湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿

650 万 t/a 采选改扩建工程

生态环境影响报告书

建设单位：湖南紫金锂业有限公司

编制单位：湖南天瑶环境技术有限公司

二零二六年十一月

目录

1 概论 1
1.1 项目由来 1
1.2 建设项目特点 5
1.3 环境影响评价的工作过程 6
1.4 分析判定相关情况 8
1.5 选址合理性分析 58
1.6 关注的主要环境问题 61
1.7 环境影响评价结论 61
2 总则 62
2.1 编制依据 62
2.2 评价目的和原则 70
2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选 71
2.4 环境功能区划与评价标准 74
2.5 评价工作等级与评价范围 80
2.6 环境保护目标 92
3 现有项目概况 98
3.1 环保手续履行情况 98
3.2 基本情况介绍 100
3.3 采矿工程 100
3.4 选矿工程 116
3.5 铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道工程 126
3.6 新建 110 千伏紫锂输变电工程 131
3.7 公用工程 132
3.8 尾矿库 134
3.9 排土场 150
3.10 矿山防排洪 151
3.11 现有工程污染防治措施及污染物排放及达标情况 154
3.12 环评批复落实情况 171
3.13 现有项目污染物排放情况 179
3.14 生态修复情况 185
3.15 排污许可情况 186
3.16 突发环境事件应急预案 186
3.17 现有项目环保投诉和行政处罚情况 186
3.18 现有工程总量控制执行情况 186
3.19 现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施 187
4 项目概况 188
4.1 项目基本情况 188
4.2 本次改扩建情况 188
4.3 扩建后项目组成 192
4.4 矿区基本情况 205
4.5 产品方案 221
4.6 主要设备 222
4.7 原辅材料消耗 224
4.8 尾矿库 224
4.9 排土场 234
4.10 公用工程 239

4.11 储运工程 251
4.12 总平面布置 253
4.13 工作定员与劳动制度 256
4.14 采矿工程生产进度 257
5 工程分析 261
5.1 工艺流程及产污环节 261
5.2 物料平衡与水平衡 268
5.3 污染源源强核算 270
5.4 “三本账”核算 311
5.5 总量控制 311
5.6 智能矿山建设 314
6 区域环境概况 320
6.1 自然环境概况 320
7 环境质量现状调查与评价 330
7.1 环境空气现状监测与评价 330
7.2 地表水环境质量现状调查与评价 335
7.3 地下水环境质量现状调查与评价 340
7.4 声环境质量现状调查与评价 343
7.5 土壤环境质量现状调查与评价 344
7.6 河流底泥现状调查与评价 349
7.7 生态环境现状调查 350
7.8 生态保护区 388
7.9 生态功能区划 405
7.10 区域主要生态问题 406
7.11 区域污染源调查 407
8 环境影响预测与评价 408
8.1 施工期环境影响预测与评价 408
8.2 运营期环境影响分析 416
8.3 生态环境影响分析 529
8.4 对周边生态敏感区的影响分析 539
8.5 对生态保护红线的影响分析 546
8.6 服务期满后影响分析 548
8.7 碳排放影响分析 550
9 环境风险分析 557
9.1 环境风险评价目的、评价内容及评价程序 557
9.2 环境风险调查 559
9.3 环境风险评价等级判定及评价范围 564
9.4 环境风险识别 570
9.5 环境风险分析 573
9.6 环境风险管理 577
9.7 突发环境事件应急预案 583
10 污染防治措施可行性分析 588
10.1 施工期污染防治措施分析 588
10.2 运营期污染防治措施分析 591
10.3 生态保护措施 631
11 环境影响经济损益分析 645
11.1 社会效益分析 645
11.2 经济效益分析 646
11.3 环境效益分析 646

11.4 环保投资 647
11.5 环境影响经济损益分析结论 649
12 环境管理与监测制度 650
12.1 环境管理 650
12.2 环境监测 656
12.3 排污口规范化设置 662
12.4 排污许可与信息公开 666
12.5 污染物排放清单 667
12.6 工程竣工环境保护验收内容 673
13 结论与建议 678
13.1 结论 678
13.2 建议 684

附表

附表 1：大气污染物有组织排放量核算表

附表 2：大气污染物无组织排放量核算表

附表 3：大气污染物年排放量核算表

附表 4：建设项目大气环境影响评价自查表

附表 5：地表水环境影响评价自查表

附表 6：建设项目环境风险分析自查表

附表 7：土壤环境影响评价自查表

附表 8：声环境影响评价自查表

附表 9：生态影响评价自查表

附件

附件 1：委托书

附件 2：现有采矿许可证

附件 3：现有选矿工程环评批复及验收意见

附件 4：现有采矿工程环评批复及验收意见附件

附件 5：锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目环评批复及验收意见

附件 6：110kV 紫锂输变电工程环评批复及验收意见

附件 7：排污许可证

附件 8：现有工程突然环境事件应急预案备案表

附件 9：危废委托处置协议

附件 10：石落塘尾矿库安全设施设计的批复

附件 11：凉亭坳探矿权

附件 12：《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿产资源开采方案》专家审查意见

附件 13：《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿区生态修复方案》专家意见

附件 14：《资源储量核实报告》评审备案的复函（自然资储备字〔2025〕169 号）

附件 15：营业执照

附件 16：项目与“三区三线”划定成果套合情况查询意见

附件 17：项目公益林查询情况

附件 18：原矿成分分析报告

附件 19：尾矿、废石浸出

附件 20：水样辐射监测

附件 21：排污许可自行监测

附件 22：尾矿库溢流水监测报告

附件 23：湖南省自然资源厅《关于湖南省道县湘源锂多金属矿开发利用方案编制有关情况的复函》

附件 24：道县自然资源局关于道县湘源温泉有关情况的说明

附录

附录 1：生态评价区维管植物名录

附录 2：生态评价区脊椎动物名录

附录 3：生态评价区重要野生动物调查结果统计表

附录 4： 生态评价区植物群落样方一览表

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目总体布置图

附图 3：选矿厂总平面布置图

附图 4：采矿工业场地布置图

附图 5：大气环境保护目标和大气环境监测点位图

附图 6：水环境保护目标和地表水系图

附图 7：项目与湖南九嶷山国家级自然保护区位置关系图

附图 8：项目与姑婆山风景名胜区的位置关系图

附图 9：项目与湖南潇水源省级湿地公园的位置关系图

附图 10：最终境界图

附图 11：排水、排洪系统平面图

附图 12：区域水文地质图

附图 13：矿区地形地质图

附图 14：排土场平面图

附图 15：生态环境影响评价范围图

附图 16：调查线路和样方设置图

附图 17：土地利用现状图

附图 18：生态系统分布图

附图 19：植被类型分布图

附图 20：评价区植被覆盖度分布图

附图 21：生态保护措施分布图

建设项目环境影响评价审批基础信息表

1 概论

1.1项目由来

道县湘源矿区锂多金属矿（原道县湘源锡铌多金属矿）位于道县洪塘营乡，其原属于湖南厚道矿业有限公司所有的采矿权。道县湘源锡铌多金属矿采矿权证号为C4300020101232201005 69，其于 2014 年 4 月 15 日获得了初始的采矿许可证，有效期自 2014 年 4 月 15 日至 2015 年 12 月 4 日。采矿权证到期后，湖南厚道矿业有限公司变更了矿区范围，并于 2016 年 5 月获得了延续许可，新颁发的采矿许可证有效期至 2019 年 5 月 17 日，开采标高为 1050 米至 710 米。随着矿山的开采，湖南厚道矿业有限公司再次变更了采矿权范围（调整标高），开采深度由+1050m 至+710m 变更为+1200m 至+400m 标高。根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程资源储量核实报告》（湖南天源国土资源勘察有限公司，2016 年 9 月）可知，道县锡铌多金属矿云英岩体型多金属矿保有资源储量（332+333）4831×10^4t，其中伴生 Li_2O 含量 269110t，平均品位 0.56%。

湖南厚道矿业有限公司已于2017年9月委托湖南天瑶环境技术有限公司编制了《湖南厚道矿业有限公司道县湘源锡铌多金属矿 1000 吨/天采选工程环境影响报告书》，并于 2019 年 11 月 18 日取得了永州市生态环境局关于《湖南厚道矿业有限公司道县湘源锡铌多金属矿 1000 吨/天采选工程的批复》（永环评[2019]53 号）。该项目取得环评批复后，湖南厚道矿业有限公司于 2020 年 4 月 28 日取得了湖南省道县湘源锡矿采矿许可证，采矿许可证号为 C4300020101232201005 69，开采矿种为锡矿、钨、铌、锂、铯，矿区面积 2.296km^2，生产规模为 30 万吨/年，开采标高+1200m～+400m，有效期至 2025 年 4 月 17 日。在取得环评批复和采矿许可证后，由于市场原因，道县湘源锡铌多金属矿没有进行开采。

2021 年，锂电池新能源汽车产量每月创新高，带动动力电池需求上升，锂电池在智能穿戴设备、电动工具和吸尘器等领域及储能领域用量不断增长，下游三元材料、磷酸铁锂正极材料的产量更是不断创新高，碳酸锂、氢氧化锂基础锂盐的需求呈现跳跃式增长。反观供给端，由于前期锂盐产品价格下行导致澳洲部分锂矿场关闭、停产、清盘等，短期内无法及时复产，上游矿场的建设投产周期或复产周期与

下游正极材料及电池厂扩产周期严重错配，导致锂盐逐渐从供需平衡转变为供应紧张的状态。在锂化合物供应相对紧张及产业需求上升的双重刺激下，锂化合物价格持续上涨。因此，加大锂矿产的勘查及开采对我国经济发展十分重要。

为此，紫金矿业集团股份有限公司于 2022 年 6 月 29 日收购了湖南厚道矿业有限公司湖南省道县湘源锡矿采矿权。将湖南厚道矿业有限公司通过工商变更，公司名称变为湖南紫金锂业有限公司。

紫金矿业集团股份有限公司在收购湖南省道县湘源锡矿采矿权后，同时变更了湖南道县湘源锡矿采矿许可证。变更后的采矿许可证中开采规模、开采矿种、矿山名称、开采深度等内容未发生变化。采矿权人变更为湖南紫金锂业有限公司，矿区面积由 2.296 平方公里变更为 2.2341 平方公里。

2022 年湖南紫金锂业有限公司委托湖南天瑶环境技术有限公司编制了《湖南紫金锂业有限公司道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程变更（道县湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目）环境影响报告书》；并于 2023 年 3 月 2 日取得了永州市生态环境局《关于湖南紫金锂业有限公司道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程变更（道县湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕8 号）；该项目中主要关注矿种为锂矿，开采方式为井下开采。在取得环评批复后，项目按照当时采矿许可证（证号：C4300020101232201005 69）和永环评〔2023〕8 号的要求进行了试生产。

随着对矿区的持续勘探，湖南紫金锂业有限公司根据矿石中各组分的含量和分布特点，发现原有的井下开采方式已不适用于当前资源的分布，湖南紫金锂业有限公司启动了矿山的扩建工作。将原有的 30 万吨/年锂多金属矿开采规模调整为 500 万吨/年，开采方式由地采调整为先露采、后地采，并于 2023 年 10 月 30 日取得了永州市生态环境局《关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕59 号）、于 2023 年 12 月 25 日取得了永州市生态环境局《关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕69 号）；于 2023 年 11 月 21 日取得了永州市生态环境局关于对《新建 110 千伏紫锂输变电工程环境影响报告表》的批复（永环评辐表〔2023〕40 号）；于 2024 年 9

月 3 日取得了永州市生态环境局道县分局《关于湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目环境影响报告表的批复》（道环评字〔2024〕20 号）。

在取得环评批复后，湖南紫金锂业有限公司启动该项目建设，并于 2025 年 8 月 31 日通过了《湖南紫金锂业有限公司新建 110 千伏紫锂输变电工程建设项目》的竣工环境保护自主验收；2025 年 12 月 24 日通过了《湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目》的竣工环境保护自主验收；2025 年 12 月 25 日通过了 500 万吨/年选矿工程的竣工环境保护自主验收，于 2026 年 5 月 19 日通过了采矿工程的竣工环境保护自主验收。

表 1.1-1 原有项目环评、验收、排污许可、应急预案手续履行情况

建设项目名称	环评批复	批复时间	规模	现状	竣工环保验收	建设单位
道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程	永环评〔2019〕53 号	2019 年 11 月 18 日	30 万吨/年	/	/	湖南厚道矿业有限公司
道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选变更工程	永环评〔2023〕8 号	2023 年 3 月 2 日	30 万吨/年	已拆除	进行了试生产，未验收	湖南紫金锂业有限公司
道县湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目入河排污口设置	永环函〔2023〕59 号	2023 年 9 月 12 日	/	保留	无需验收	
湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）	永环评〔2023〕69 号	2023 年 12 月 25 日	500 万吨/年	已投产	2025 年 12 月 25 日通过了自主验收	
湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）	永环评〔2023〕59	2023 年 10 月 30 日	500 万吨/年	已投产	2026 年 5 月 19 日通过了自主验收	
110 千伏紫锂输变电工程	永环评辐表〔2023〕40 号	2023 年 11 月 21 日	/	已投产	2025 年 8 月 31 日通过了自主验收	
湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目	道环评字〔2024〕20 号	2024 年 9 月 3 日	/	已投产	2025 年 12 月 24 日通过了自主验收	

湖南紫金锂业有限公司在 500 万吨/年采选工程建设过程中，以招拍挂方式取得了“湖南省道县凉亭坳矿区铷多金属矿普查”探矿权，委托紫金矿业集团股份有限公司矿产地质勘查院在该区开展了详查地质勘查工作。在经过详细勘察后，湖南紫金锂业有限公司委托紫金矿业集团股份有限公司矿产地质勘察院编制了《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿产资源储量核实报告》，并于 2025 年 6 月 6 日取得了中华人民

共和国自然资源部关于《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（自然资储备字〔2025〕169 号）（详见附件 14）。委托紫金（厦门）工程设计有限公司编制了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿开采方案》，并于 2025 年 9 月 23 日通过了自然资源部组织的专家审查（详见附件 12）。委托中地绿矿（北京）科技有限公司编制了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿区生态修复方案》，并于 2026 年 1 月 20 日通过了自然资源部组织的专家评审（详见附件 13）。在取得了上述相关手续后，湖南紫金锂业有限公司向中华人民共和国自然资源部申请新的采矿许可证。

《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿开采方案》及专家组生产意见中明确了开采矿种为锂矿、锡矿、钨矿，开采方式为露天开采，拟建生产规模为 650 万 t/a。即湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿的采选规模需要由当前的500万t/a扩建为650 万 t/a。

为此，湖南紫金锂业有限公司基于最新开发利用方案的许可规模以及市场需求，拟投资 367538.33 万元建设湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程。并委托委托紫金（厦门）工程设计有限公司编制了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程可行性研究报告》，根据《可行性研究报告》，本次改扩建工程主要内容如下。

（1）采矿规模：由原有的 500 万 t/a 扩建为 650 万 t/a；

（2）开采方式：由原有的先露采、后地采变化为全部露采；

（3）采矿范围：采矿权范围由原有的 2.2341km^2 扩建为 3.0457km^2；

（4）采矿部分扩建现有表土场；

（5）湘源矿区锂多金属矿 500 万吨/年采选工程环评中未考虑雨天尾矿洪水和雨天进入矿坑雨水的排放，结合企业的实际运行需求，雨天尾矿库洪水和进入矿坑的雨水无法全部回用，经处理达标后需排放至周边地表水体。因此，项目需设置入河排污口；

（6）新增废石破碎站，废石由原有通过车辆输送至排土场技改为通过破碎站破碎后经输送带输送至排土场；

（7）选矿规模由现有的 500 万 t/a 扩建为 650 万 t/a；

（8）扩建现有排土场；

（9）其他与项目有关的环保、公用工程。

根据建设单位提供的资料，项目采矿境界范围小于采矿权范围，本次评价仅包含采矿境界范围内的相关开采内容，境界外的相关开采内容另行环评。

1.2建设项目特点

（1）行业特点

对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），项目属于“B091 常用有色金属矿采选”；环评分类管理类别为“七、有色金属矿采选业 09——常用有色金属矿采选091”。

（2）工艺特点

本项目为改扩建项目，项目采矿工艺为由先露采后地采改为露天开采；选矿工艺不变，通过增加部分设备扩大选矿规模至 650 万 t/a。

（3）工程特点

本项目为改扩建项目，项目不新增尾矿库，扩建现有排土场。由于项目采选规模扩大，现有尾矿库服务年限随之减少，待尾矿库服务期满后，新增尾矿库另行环评。

（4）周边环境特点

项目不占用永久基本农田、自然保护区、风景名胜等生态敏感区，也不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区等敏感区域。

（5）产排污特点

在降雨量小于 27.43mm 时，项目矿坑涌水全部回用，不外排，当降雨量超过27.43mm 时，矿坑水无法全部回用，经处理达标后排入蚣坝河；本项目选矿废水回用于选矿，不外排，雨天尾矿库溢流水经处理达标后排入蚣坝河；生活污水经一体化污水处理设施处理后排入蚣坝河，工业广场初期雨水全部回用，不外排；各堆场扬尘、装卸扬尘、运输扬尘等无组织扬尘通过洒水抑尘等措施降低无组织扬尘的排放量；项目运营期产生的废石、沉淀池污泥均为一般工业固体废物送排土场堆放，废机油等危险废物交由有资质的单位处理，生活垃圾交由环卫部门处理，一体化污

水处理设施污泥用于周边林地施肥，选矿尾矿送尾矿库堆存。设备噪声采取基础减震、厂房隔声等降噪措施。

（6）总量控制

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号），该文件的适用范围为“生态环境部和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目”。

本项目为有色金属矿采选行业，不属于《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）中适用的行业，因此，本项目无需进行主要污染物的削减。

《关于进一步加强重金属污染防控的意见》(环固体〔2022〕17 号)中指出重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。《关于进一步加强重金属污染防控的意见》(环固体〔2022〕17 号)指出“重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2：1；其他区域遵循“等量替代”原则。”

本项目为有色金属采选项目，项目虽涉及锡的采选，但项目涉及的主要矿种为锂，锡为伴生矿种，不属于《关于进一步加强重金属污染防控的意见》(环固体〔2022〕17 号)的重点行业。因此，本项目重金属污染物无需进行替代。

根据《湖南省生态环境厅关于印发(湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易实施细则〉的通知》(湘环发(2024)3 号)，本项目纳入总量控制的废气污染物为砷、铅、镉、汞、铬；纳入总量控制的废水污染物为 COD、氨氮、砷、铅、镉、铬、汞。

1.3环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例》的要求，本项目需要进行环境影响评价。本项目属于建设项目环境影响评价分类管理名

录中的“七、有色金属矿采选业 09——常用有色金属矿采选 091”，项目需编制环境影响报告书。

为此，湖南紫金锂业有限公司委托湖南天瑶环境技术有限公司（以下简称“我公司”）承担“湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程”的环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即成立课题组，对建设单位提供的材料，进行了详细的分析研究，并根据环境影响评价相关法律法规、技术导则、规范的要求，对评价区域自然环境、环境敏感点及环境质量现状、目前存在的主要环境问题等开展了认真调查。在资料分析和现场调查的基础上，进行工程分析和环境影响分析、预测，编制完成了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程环境影响报告书》。

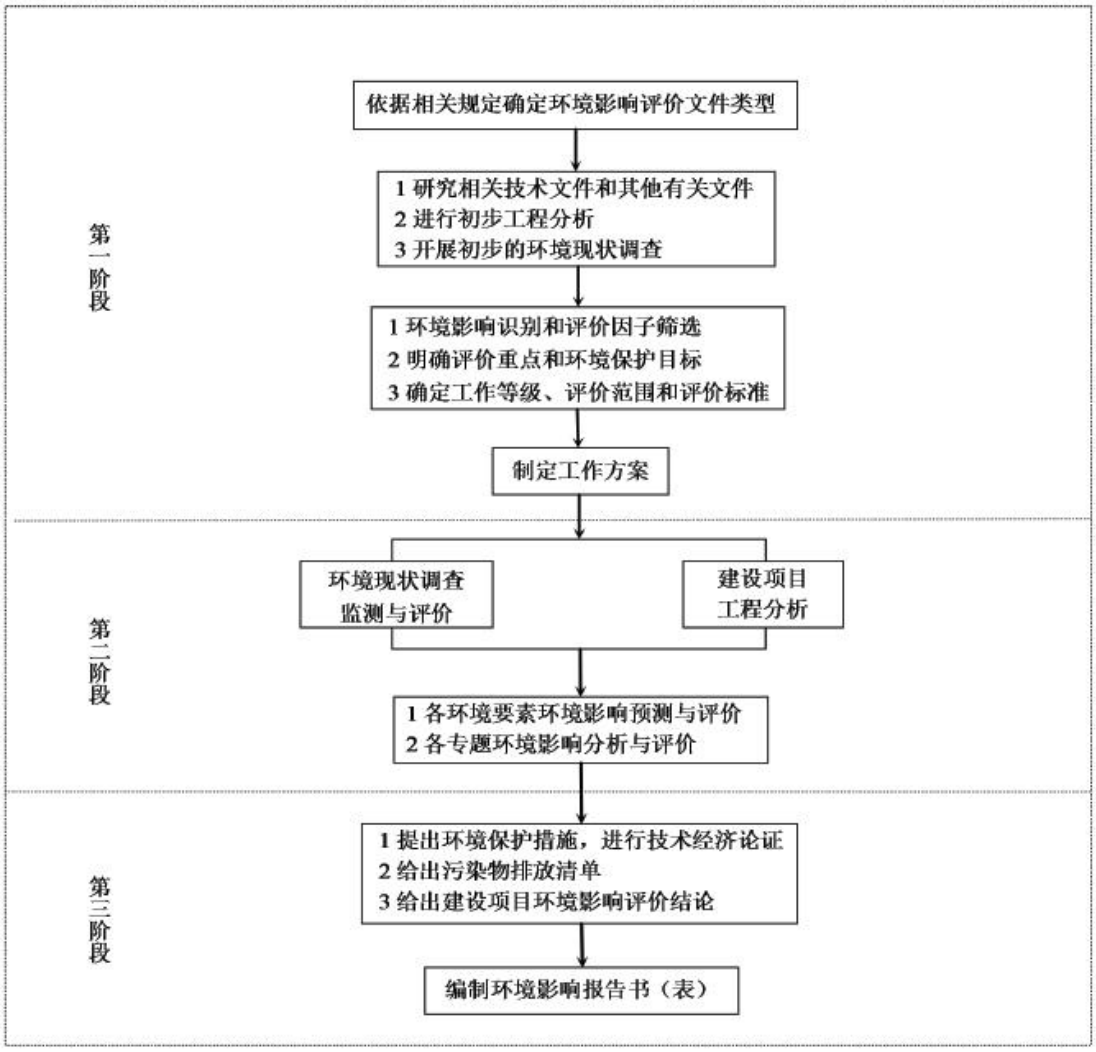


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4分析判定相关情况

1.4.1产业政策的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，“十一、石化化工：1．矿产资源开发：硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，磷矿和萤石矿的中低品位矿、选矿尾矿、伴生资源综合利用”。本项目为有色金属矿采选项目（涉及主要矿种为锂），属于锂矿产资源开发利用项目。因此，项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“鼓励类”项目，符合产业政策要求。

同时，对照《环境保护综合名录》（2021 年版），本项目不属于其中的“高污染排放、高环境风险的产品、工艺和设备”；对照《市场准入负面清单》（2025 年版），本项目不属于其中的禁止准入类和许可准入类，属允许类项目。

综上，本项目符合相关产业政策要求。

1.4.2与行业技术规范相符性分析

1.4.2.1与《湖南省矿产资源开采登记条件规定》相符性分析

《湖南省矿产资源开采登记条件规定》（湖南省人民政府 257 号令）于 2011 年 9 月 16 日经湖南省人民政府第 93 次常务会议通过，2012 年 3 月 1 日起实施。《规定》中明确：“第六条开采矿产资源，矿区范围应当符合矿产资源总体规划”“第七条开采矿产资源，矿种应当符合矿产资源总体规划和开采矿种目录”、“第九条开采矿产资源应当制定开发利用方案，科学合理确定开采规模，拟采用的生产技术应当符合技术标准、规范、规程的要求，拟建设的矿产工业设施应当在地质环境脆弱区、地质灾害危险区范围外”。

本项目的建设符合《湖南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》、《永州市矿产资源总体规划（2020-2025 年）》。项目开采矿种为锂多金属矿，采矿矿种符合国家和地方矿产资源规划中开采矿种目录；本项目制定了开发利用方案，开采规模和开采方案符合项目技术标准、规范、规程的要求；根据项目开发利用方案及矿山地质环境综合防治方案等相关报告，项目用地不属于地质环境脆弱区、地质灾害危险区。

因此，本项目与《湖南省矿产资源开采登记条件规定》相符。

1.4.2.2与《有色金属行业绿色矿山建设规划》相符性分析

《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）对有色金属矿山提出了相关环境保护方面的要求。本项目选取有关内容进行分析描述。本项目与其符合性分析如下表 1.4-1。

表 1.4-1 与《有色金属行业绿色矿山建设规范》的符合性分析

序号			规范要求	企业建设情况	是否符合
1	矿区环境	基本要求	矿区功能分区布局合理，矿区应绿化、美化，整体环境整洁美观	本项目矿山平面布置合理，整体美观整洁，与周边环境相协调。	符合
			厂址选择合理，尾矿库和排土场厂址应选择渗透性小的场地。	本项目扩建现有排土场，排土场所在位置渗透性小	符合
			生产、运输、贮存等管理规范有序	本项目生产、运输、贮存管理规范有序	符合
		矿容矿貌	矿区按照生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合 GB50187 的规定，生产、生活、管理等功能区应有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范	现有矿区生产、生活、管理等功能区分区布置，有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范	符合
			矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全。	本项目矿山采矿部分地面设施已配套齐全，运输、供水、供电、卫生、环保等全部按要求建设；部分地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全。	符合
			在矿山生产、运输、储存过程中应采取防尘保洁措施，在储矿仓、破碎机、振运筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生粉尘的部位，应采取封闭措施或采取机械除尘、喷雾降尘及生物纳膜抑尘；道路、采区作业面、排土场等应采用洒水或喷雾降尘。	本项目矿山开采、物料运输和储存过程中采取洒水的方式降低扬尘的产生与排放；项目道路、采区作业面、排土场均采用洒水除尘；原矿堆场采取封闭处理，三面设置防风墙；只留一面作为进、出口，设软门帘防尘逸散。堆场内设“喷雾降尘设施”。选厂破碎筛分工段采取粉尘净化系统，净化工艺为“集气罩+滤筒除尘器”处理后排放。选厂道路采取了硬化并洒水防尘，运输车辆将采取围挡、遮盖等措施。通过采取以上措施，可有效降低选厂的粉尘排放	符合
			矿区生活污水与生产废水分开收集、处理，污水 100%达标排放。	本项目生活污水与生产废水分开收集、处理。项目生活污水经一体化污水处理设施处理达标后排放；非雨季采矿涌水经沉淀后回用于采矿和选矿，雨季无法回用的采矿涌水达标后排放。	符合
			应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理，工作场所噪声接触限值应符合 GBZ2.2-2007 的规定，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB12348 的规定，建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB12523 的规定	本项目对高噪音设备采取隔声、消声、减振的方式降低噪声产生量。选矿厂采取厂房隔声、优化平面布置、选用低噪设备泵、基础采用橡胶衬板减振空压机、风机配消声器等措施降噪。厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求	符合

2	资源开发方式	基本要求	资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。	本项目为资源开发利用项目，项目与环境保护、资源保护、城乡建设相协调	符合
			在“坚持保护和合理开发利用原则”基础上，根据资源赋存状况、地质条件、生态环境特征等条件，因地制宜选择合理的开采顺序、开采方法。优先选择资源利用率高、废物产生量小、水重复利用率高，且对矿区生态破坏小的工艺技术与装备，符合清洁生产要求	本项目根据资源赋存条件、地址条件和生态环境特征，采用露天开采的方式；非雨季矿坑涌水全部回用，不外排，雨季无法回用的矿坑涌水达标后排放；本项目在采矿过程中对矿区进行生态恢复；项目采矿选用对生态破坏小的工艺技术和装备，符合清洁生产要求	符合
			在开采主要矿产的同时，对具有工业价值的共生和伴生矿产应统一规划、综合开采、综合利用、防止浪费；对暂时不能综合开采或应同时采出而暂时还不能综合利用的矿产，应采取有效的保护措施	本项目开采主要矿产锂的同时，对伴生的钨、锡进行回收；项目当前无法综合利用的低品位矿石，送至矿区排土场堆存	符合
			应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地	本项目矿山开采过程中，边开采，边治理，边恢复	符合
		绿色开发	矿山生产以资源的高效开发和循环利用为核心，通过技术创新，优化工艺流程，实现采、选、冶过程的环境扰动最小化和生态再造最优化。	本项目以资源的高效开发和循环利用为核心。项目在采矿过程中尽量减少环境的扰动和生态的破坏	符合
			采矿工艺要求如下： a)露天开采宜采用剥离---排土---造地---复垦的一体化技术；井下开采宜采用充填开采及减轻地表沉陷的开采技术；氧化矿宜因地制宜采用采选冶联合开发，发展集采、选、冶于一体，或直接从矿床中获取金属的工艺技术；水力开采的矿山宜推广水重复利用率高的开采技术。 b)具备条件的井下矿山宜采用全尾砂充填技术，努力实现矿山无废开采。c)在水文地质复杂地区充填材料必须预先进行无害化处理。	本项目采用露天开采的采矿方式。项目采取直接从矿床获取金属的工艺技术。项目露天开采先剥离表土和废石，将剥离的表土送入表土场堆存，后期用于生态恢复；废石送入排土场堆存	符合
			选矿工艺要求如下： a）采用的选矿工艺流程及产品方案，应在充分的选矿试验基础上制定，主金属及伴生元素得到充分利用。 b）对复杂难处理矿石宜采用创新的工艺技术降低能耗，提高技术经济指标，或者采用选冶联合工艺。选金严禁采用混汞法。 c）选矿工艺宜选用高效、低毒对环境影响小的选矿药剂。产生有害气体的厂房，应设置通风设施，氰化药剂室应单独隔离且完全封闭	本项目在充分试验后，确定采用“重选+强磁选+浮选”的选矿工艺，能够确保项目主金属元素锂金属，伴生元素锡和钨更够得到充分回收；湖南紫金锂业设有冶炼公司，本项目选矿产品锂精矿通过管道直接输送至冶炼厂使用；本项目选矿厂采用浮选的选矿工艺，选矿药剂采用高效低毒环保药剂，主要使用碳酸钠、捕收剂 RT-305 及水玻璃，其均为低毒且对环境影响小的选矿药剂，选矿过程中有害气体产生量较少	符合

		技术与装备	地下开采宜选用高效采矿法和高浓度或膏体充填技术，宜实现无轨机械化采矿。	本项目为露天开采	符合
			露天矿优先采用自动化程度高的采、剥、运、排的机械化装备	项目为露天开采，项目采、剥、运、排均使用机械化装备。	符合
			选矿厂宜采用大型、高效、节能的技术装备	本项目选矿厂采用大型、高效、节能的技术装备	符合
			大型矿山生产装备宜实现 100%机械化	本项目生产装备实现 100%机械化	符合
		指标要求	铜、铝、铅、锌、钨、钼、锡、锑、镍等矿山的开采回采率、选矿回收率指标应达到附录 A 的要求。 嵌布特征复杂、属于极难单体解离的连生体铅、锌矿选矿回收率可视实际情况酌情调整。其他有色金属矿的开采回采率和选矿回收率，应符合国土资源部颁布的相关“三率”最低指标相关要求	本项目主要矿种为锂，同时伴生有锡和钨，锂的原矿品位为 0.356%，锡的原矿品位为 0.049%，钨的原矿品位为 0.032%。项目开采回采率为 95%，本项目在优先提取锂矿的同时综合回收低品位伴生金属，其中锂的选矿回收率为 68%，锡精矿选矿回收率可稳定达到 46.00%，钨精矿选矿回收率可达到 35%。锂的选矿回收率和开采回采率能够满足《锂、锶、重晶石、石灰岩、菱镁矿和硼等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》中的要求（开采回采率 95，选矿回收率 65%），由于项目锡和钨均为伴生，且其原矿中含量较低，远远低于《有色金属行业绿色矿山建设规范》附录 A 中的品位，因此锡和钨的选矿回收率较《有色金属行业绿色矿山建设规范》附录 A 中的低，但本项目通过分级重选和强磁分离后，仍可实现伴生矿产资源的有效分离提取与资源化循环利用。	符合
		矿山生态环境保护	排土场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、尾矿库及矿山其他污染场地等的生态环境保护与恢复治理，应符合 HJ651 的规定	本项目排土场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、尾矿库及矿山其他污染场地等的生态环境保护与恢复治理，应符合 HJ651 的规定	符合
			闭坑矿区(采区)压占、毁损土地及闭库的尾矿库应在三年内进行土地复民，土地复民质量应符合 TD/T1036 的规定。	项目后期闭矿期按照 TD/T1036 的要求对土地进行复垦	符合
			地表出现下沉且暂时难以治理的，应采取有效措施，把环境负效应控制在最低限度之内	本项目采矿方式为露天开采，目前未出现地表下沉的现场，后期若出现了地表下沉，将采取有效措施，降低环境负效应	符合
			矿山经地质环境治理后的各类场地应安全稳定，对人类和动植物不造成威胁，对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复	本项目已编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案，后期将按照有关要求进行环境保护和土地复垦	符合
			矿山地质环境治理程度和土地复垦率达到备案的矿山地		符合

			质环境保护与土地复垦方案的要求		
			应建立环境监测与灾害应急预警机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员	企业将建立环境监测与灾害应急预警机制；已设立了安全环保机构，并配备了化验室，化验室配备了监测人员	符合
			对选矿废水、尾矿、排土场、废石堆场、采场粉尘、噪音等污染源和污染物实行动态监测	本项目投入运营后，建设单位按照环评要求对各类污染物进行监测	符合
			建立矿山地压、边坡、尾矿坝实时监测系统，预防矿山灾害的发生	建设单位根据安全生产的需要，对矿山地压、边坡实时监测，预防矿山灾害的发生	符合
			开采中和开采后应建立、健全长效监测机制，对土地复垦区稳定性与效果进行动态监测	建设单位将建立长效监测机制，对土地复垦区稳定性与效果进行动态监测	符合
3	资源综合利用	基本要求	综合开发利用共伴生矿产资源；按照减量化、再利用、资源化的原则，科学利用固体废弃物、废水等，发展循环经济。	本项目对伴生的钨和锡进行开发利用；项目按照减量化、再利用、资源化的原则，科学利用固体废弃物、废水等的要求进行建设	符合
		共伴生资源利用	应对共伴生资源进行综合勘查、综合评价、综合开发。	本项目对伴生的钨和锡进行开发利用	符合
			应选用先进用、经济合理的工艺技术综合收利用共伴生资源，最大限度提高铜伴生钼、铜伴生金、钼伴生钨、铅锌伴生银、铅锌伴生锑、铝土矿伴生镓、钽铌矿伴生锂资源以及低品位多金属共生矿的利用。共伴生矿产综合利用率应符合国土资源部颁布的有色金属矿“三率最低指标要求”	本项目伴生矿主要为锡和钨，项目采用先进、合理的技术综合回收共伴生的钨、锡金属。共伴生矿产综合利用率符合国土资源部颁布的有色金属矿“三率最低指标要求”	符合
			新建、改扩建矿山，共伴生资源利用工程应与主矿种的开采、选冶工程同时设计，同时施工。同时投产：不能同时施工或投产的，应预留开采、选冶工程条件。	本项目共伴生钨、锡等金属资源与主矿种锂的开采同时设计、同时施工、同时投产	符合
		固体服务处理与利用	废石、尾矿堆放应符合相关规定。堆存第II类一般工业固体废物的尾矿库应符合环保防渗要求；堆存危险废物的尾矿库，应按照 GB18598 及其他危险废物的有关规定进行安全处置。矿山废石、尾矿等固体废物处置率达到 100%。	运营期设排土场堆放废石（土），设尾矿库堆存尾矿，矿山废石、尾矿的处置率为 100%。项目依托现有排土场和尾矿库，现有排土场和尾矿库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的建设要求建设	符合
			尾矿输送系统应设置事故状态下的收集设施，事故设施应符合 GB50863 的规定	项目依托现有尾矿库，现有尾矿库设置有事故状态下的收集设施，事故设施符合 GB50863 的要求	相符
			企业宜开展废石、尾矿中的有用组分回收和尾矿中稀散金属的提取与利用，以及针对废石、尾矿开展回填、筑路、制作建筑材料等资源化利用工作。	本项目废石送入排土场，尾矿送入尾矿库。根据研究分析，现有废石中和尾矿中的有用组分含量极低，无提取与利用的技术工艺条件。由于项目废石和尾矿量大，短时间内无法全部进行综合利用，因此，项目将废石送入排土场	符合

		废水与废气处理与利用	采用先进的节水技术，建设规范完备的矿区排水系统和必要的水处理设施。	（1）矿区已采用了先进的节水技术，建设了规范完备的矿区排水系统和必要的水处理系统；（2）项目选矿废水随管道排入尾矿库，然后经尾矿库回用于选矿；（3）项目选矿废水全部回用，不外排，仅雨天尾矿库溢流水处理达标后排放；（4）矿坑涌水全部回用于选矿，不外排	符合
			应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置矿井水、选矿废水，总处置率达 100%。		符合
			宜充分利用矿井水。		符合
			采选过程中产生的废气污染物超过排放标准时，应设废气净化处理装置，净化后的气体应达到排放标准。	本项目采矿过程中的粉尘采取洒水除尘的方式降低粉尘的排放；选矿过程破碎粉尘采用滤筒除尘器处理后排放，外排废气能够达标排放	符合
4	节能减排	控制污水排放	矿区应建立污水处理系统，实现雨污分流、清污分流。	矿区建立了完善的污水处理系统，实现了雨污分流、清污分流	符合
			尾矿库、排土场(废石堆场)等应建有雨水截(排)水沟，淋溶水经外理后回用或达标排放。	本项目利用现有排土场和尾矿库，现有排土场和尾矿库均已设置有雨水截水沟，截渗坝，排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后送入尾矿库截渗坝，泵入高位水池，回用于厂区各用水环节。项目新增的排土场设置雨水截水沟，截渗坝，淋溶水经排土场截渗坝收集后回用于各厂区各用水环节	符合
			应控制重金属污染源，重点防控有害重金属铅、镉、砷、汞和铬等污染，在重金属污染源区应设置自动监测系统。铜、镍、钴、铅、锌、锡、锑、汞等重有色金属矿山应符合 GB25467、GB25466、GB30770 规定的要求。重金属重点污染防控区，特别排放限值地区主要重金属污染物排放量应按照相关要求执行。	项目非雨季采矿涌水除用于采矿洒水降尘外，其余采用用水作为选矿补充水，不外排；雨季采矿涌水无法回用的达标后排放；本次改扩建后，雨天尾矿库溢流水排放口以及采矿涌水排放口设置自动监测系统。项目外排废水能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）标准要求	符合
		控制固体废物排放	优化采选技术与工艺，加强资源综合利用，减少废石等固体废弃物产生量。	建设单位通过优化采选技术与工艺，加强资源综合利用，减少了废石等固体废弃物产生量。	符合
			宜将矿山固体废弃物用作充填材料、建筑材料及二次利用等。	本项目为露天开采项目，项目无充填条件。由于项目采矿过程中废石产生量巨大，无法及时将全部废石作为建材综合利用，因此，项目将废石送入现有的排土场	符合
			露天矿剥离的表土应单独堆存，用于复垦。	项目设置表土场，用于剥离表土的暂存，剥离的表土用于复垦	符合

1.4.2.3与《关于加快建设绿色矿山的实施意见》的相符性分析

根据国土资源部、财政部、环境保护部等多部委于2017年3月22日联合发布的《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4号）中关于“有色金属行业绿色矿山建设要求”，本项目与其相符性分析见下表。

表1.4-2 项目与《关于加快建设绿色矿山的实施意见》的相符性分析对照表

要求内容	本项目情况	相符性
矿区环境优美		
矿区规划建设布局合理，标识、标牌等规范统一，清晰美观，矿区生产运行有序，管理规范	本项目矿区布局合理，标识、标牌规范统一，清洗美观；矿区生产区和生活区分开设置，管理规范	相符
有色金属矿山生产、运输、储存过程中做好防尘保洁措施，确保矿区环境卫生整洁	本项目生产、运输、储存过程中采取洒水抑尘的降尘措施，道路定期清洗	相符
生产过程中产生的废气、废水、噪声、废石、尾矿产生的粉尘等污染物得到有效处置，实现达标排放	项目矿山开采过程中通过洒水的方式降低废气的产生与排放；非雨季采矿涌水除用于采用喷淋除尘外，其余采矿涌水回用于选矿，不外排，雨季无法回用的采矿涌水达标后排放；项目通过控制车速，采用低噪声设备等降低噪声污染；项目废石送入排土场堆放，固体废物能够得到有效处置。	相符
充分利用当地矿区自然资源，因地制宜建设“花园式”矿山，新建矿山绿化覆盖率达到可绿化面积的100%，基本实现矿区环境天蓝、地绿、水净	本项目新建矿山绿化覆盖率能够达到可绿化面积的100%	相符
采用环境友好型开发利用方式		
矿山开采应与城乡建设、环境保护、资源保护相协调，最大限度减少对自然环境的破坏，选择资源节约型、环境友好型开采方式	本项目与城乡建设、环境保护、资源保护相协调，最大限度减少对自然环境的破坏；项目采用资源节约型、环境友好型的开发方式	相符
根据矿体赋存条件，采用科学合理的采选方法，地下矿山鼓励优先采用充填采矿方法，露天矿山开采方式应符合区域生态建设与环境保护要求；选矿多碎少磨，选择选矿方法多种组合，提高回收率和资源综合利用水平，减少土地占用，降低环境污染	本项目采用露天开采的采矿方式；项目符合区域生态建设与环境保护要求	相符
涉及多种资源共伴生的有色金属矿，应坚持主金属开采的同时，回收共伴生金属和非金属资源，暂时不能回收的，应提出处置措施。开发不得对共伴生资源造成破坏和浪费	本项目主要矿种为锂矿，共伴生矿种含锡、钨。项目对主要矿种开采的同时，对共、伴生矿种同时进行开采回收	相符
应建立生产全过程能耗核算体系，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗	矿区将建立生产全过程能耗核算体系，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗	相符

开采过程中产生的废弃物应有专用、规范的堆积场所，符合安全、环保、监测等规定，采取防扬散、防渗漏或其它防止二次污染环境的措施，不得流泻到划定矿区范围外或造成污染。固体废物妥善处置率应达到 100%。每年要自行对矿区范围的土地进行土壤环境监测，结果向社会公开	项目开采过程中产生的废石由于有用组分品位极低，当前无进一步利用的技术工艺条件，送入排土场堆放；运营期产生的各类危险废物交由有资质的单位处理；排土场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的建设要求建设，排土场定期洒水的方式降低二次污染；项目运营期固体废物处置率达 100%；本项目建成后，将按照排污许可要求对矿区范围内土壤进行自行监测	相符
采取喷雾、洒水、湿式凿岩、设置除尘器等措施处置采选过程中产生的粉尘。对凿岩、碎磨、运输等生产中设备，通过消声、减振、阻隔等措施降低噪声	项目采矿过程中采用喷雾、洒水、湿式凿岩的方式降低粉尘排放量；项目通过选用低噪声设备、控制车辆运输速度、对部分固定设备进行减振和消声等措施降低采矿过程中的噪声影响	相符
采选过程中产生的生产废水，应有固定废水处理站和相关设施，采取针对性措施处理各类废水，生活污水处理设施应满足处理后水质要求	本项目非雨季的采矿涌水部分回用于采矿除尘，多余部分用于选矿补充水，不外排，雨季多余采矿涌水达标后排放；生活污水经一体化污水处理设施处理达标后依托现有排放口排放	相符
切实履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，做到资源开发利用方案、矿山地质环境治理恢复方案、土地复垦方案同时设计、同时施工、同时投入生产和管理，确保矿区环境得到及时治理和恢复	项目矿山已编制了《地质环境保护和土地复垦方案》，项目将严格按照其要求进行环境保护和土地复垦	相符
综合利用有色金属及共伴生资源		
应综合评价有色金属及共伴生资源，采用合理的利用和处置工艺，确保有色金属及共伴生资源综合利用	本项目主要矿种为锂，共伴生矿种为锡和钨。项目对主要矿种进行利用的同时，对共伴生矿种也进行综合利用	相符
应采取合理的采矿方式，优化采矿设计，露天开采设计合理剥采比，地下开采选择合适的采矿方法及开拓方式，优化采场结构、凿岩、爆破等参数，采用大型先进设备，有效控制并降低开采贫化率、损失率，提高回采率	本项目根据矿山资源储量情况，采用露天开采的采矿方式；项目平均剥采比为 3.71t/t，项目露天采矿回收率 95%	相符
应选择合理的选矿方法，优化选矿工艺，改善碎磨流程，合理使用浮选药剂，提高选矿回收率。最大限度提高主金属、共伴生金属和以硫为代表非金属成分的回收率，减少有毒有害试剂的使用、降低用量，提高精矿质量	本项目采用“重选+强磁选+浮选”的选矿工艺。项目使用的选矿药剂采用高效低毒环保药剂，主要使用碳酸钠、捕收剂 RT-305 及水玻璃，其均为低毒且对环境影响小的选矿药剂。本项目主要选矿矿种为锂，同时对伴生的锡和钨进行选别	相符
对废石、尾矿等固体废物分类处理，实现合理利用，固废利用率达到国家要求。鼓励大	项目开采过程中产生的废石由于有用组分品位极低，当前无进一步利用的	相符

中型矿山废石不出坑，尾矿井下充填，或固废其他方式利用	技术工艺条件，送入排土场堆放，固体废物处置率 100%	
充分利用矿井涌水，选矿浓密溢流、精矿脱水等厂前回水，尾矿回水、渗流等各类生产废水、生活污水等污废水经处置后分质循环利用，提高回水利用率，节约水资源	项目非雨季采矿涌水部分用于采矿除尘，多余部分回用于选矿，不外排；雨季多余采矿涌水达标后排放；生活污水经处理达标后依托现有排放口排放	相符
建设现代数字化矿山		
生产技术工艺装备现代化。应加强技术工艺装备的更新改造，采用高效节能新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，符合国土资源部《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》	本项目为露天开采项目，项目采用的设备中无《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》中的设备	相符
鼓励推进机械化减人、自动化换人，实现矿山开采机械化，选冶工艺自动化，关键生产工艺流程数控化率不低于 70%	本项目矿山开采自动化程度较高	相符
生产管理信息化。应采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术，实现有色金属矿山企业经营、生产决策、安全生产管理和设备控制的信息化	矿山生产管理信息化程度较高	相符
对尾矿库、排土场（废石场）、废渣场等堆场、边坡建设安全监测系统平台，废气、废水污染控制系统在线监测平台；鼓励建设公辅设施中央变电所、水泵房、风机站、空压机房、皮带运输巷等场所固定设施无人值守自动化系统	项目排土场设有安全监测系统平台；排土场淋滤水全部回用，不外排；项目中央变电所、水泵房、风机站、空压机房、皮带运输巷等场所自动化程度较高	相符

根据上表可知，本项目与《关于加快建设绿色矿山的实施意见（非金属矿行业绿色矿山建设要求）》的有关要求相符。

1.4.2.4与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）的相符性分析

2005 年 9 月 7 日，国家环境保护总局、国土资源部、科技部联合发布的《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》是矿山开发环境保护的主要技术政策之一。“政策”中提出，禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿”，“禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采”，“矿井水和矿山其他外排水应统筹规划、分类管理、综合利用”等。本工程与其 9 项要求的符合性见下表。

表 1.4-3 本工程与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性对照表

项目	矿山生态环境保护与污染防治技术政策	本工程情况	评价
1、禁止的矿产资源开发活动	禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿	本项目建设范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊、文物古迹、地质遗迹保护区、基本农田保护区，因此本项目符合要求。	符合
	禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采	本项目开采方式为露天开采，均位于采权范围内，不在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内	符合
	禁止在地质灾害危险区开采矿产资源	本项目所在区域不属于地质灾害易发区	符合
	禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目	本项目闭矿后，采取生态保护修复方案进行生态修复，可恢复矿山开采造成的破坏影响	符合
2、限制的矿产资源开发活动	限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源	本项目矿区不涉及生态功能区和自然保护区	符合
	限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源	本项目不涉及地质灾害危险易发区水土流失严重区域等生态脆弱区	符合
3、矿产资源开发规划	矿产资源开发应符合国家产业政策要求，选址、布局应符合所在地的区域发展规划。	项目符合国家产业政策，选址、布局符合区域发展规划	符合
	矿产资源开发企业应制定矿产资源综合开发规划，并应进行环境影响评价，规划内容包括资源开发利用、生态环境保护、地质灾害防治、水土保持、废弃地复垦等	企业已编制了资源开发利用方案、地质环境保护与土地复垦方案，并编制了水土保持方案报告书	符合
	在矿产资源的开发规划阶段，应对矿区内的生态环境进行充分调查，建立矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库	本次环评已对矿区的生态环境进行了充分调查，对地表水、地下水、土壤的环境质量进行了现状监测，建立了基础数据库	符合
	矿产资源开发规划阶段还应注重对矿山所在区域生态环境的保护	本次环评在生态现状调查的基础上，提出了生态保护和恢复措施	符合
4、矿产资源开发设计	应优先选择废物产生量少、水重复利用率高，对矿区生态环境影响小的采、选矿生产工艺与技术	本项目根据矿山资源储量和分布情况，采用露天开采的选矿工艺。矿山已编制了开发利用方案，并已通过了自然资源部组织的专家审查	符合
	应考虑低污染、高附加值的产业链延伸建设，把资源优势转化为经济优势	湖南紫金锂业有限公司设有冶炼厂，项目选矿锂精矿通过管道输送至冶炼厂	符合
	矿井水、选矿水和矿山其它外排水应统筹规划、分类管理、综合利用	项目雨污分流，非雨季采矿涌水除部分用于采矿除尘涌水外，其余部分回用于选矿补充水，不外排；雨季无法回用的采矿涌水达标后排放；生活污水处理达标后外排；项目选矿水全部回用不外排，雨天尾矿库溢流水经达标后排入蚣坝河	符合
	地面运输系统设计时，宜考虑采用封闭运输通道运输矿物和固体废物	本项目采用运矿车运输矿石，运矿车采用篷布遮盖	符合

项目	矿山生态环境保护与污染防治技术政策	本工程情况	评价
5、矿山基建	对矿山勘探性钻孔应采取封闭等措施进行处理，以确保生产安全	项目对对矿山勘探性钻孔采用封闭措施	符合
	对矿山基建可能影响的具有保护价值的动、植物资源，应优先采取就地、就近保护措施。	本项目对矿山范围内的保护植物进行移栽	符合
	对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。对表土、底土和适于植物生长的地层物质均应进行保护性堆存和利用，可优先用作废弃地复垦时的土壤重构用土	项目矿山基建期产生的表土至于表土场，后期用于植被恢复；基建期产生的废石送排土场	符合
	矿山基建应尽量少占用农田和耕地，矿山基建临时性占地应及时恢复。	项目矿山基建不占用农田和耕地，矿山基建临时性占地及时恢复	符合
6、鼓励采用的采矿技术	对于露天开采的矿山，宜推广剥离—排土—造地—复垦一体化技术	本项目采用露天的采矿工艺，矿山开采顺序为剥离-排土-造地-复垦一体化技术	符合
	对于水力开采的矿山，宜推广水重复利用率高的开采技术	项目非雨季采矿涌水部分用于采矿除尘，其余部分用于选矿补充水，不外排；雨季无法回用的采矿涌水达标后排放	符合
	推广应用充填采矿工艺技术，提倡废石不出井，利用尾砂、废石充填采空区。	项目采用露天的开采工艺，不设充填站，无充填条件	符合
	推广减轻地表沉陷的开采技术，如条带开采、分层间隙开采等技术。	项目采用露天的开采工艺，项目开采过程中基本不会产生地表沉陷	符合
	对于有色、稀土等矿山，宜研究推广溶浸采矿工艺技术，发展集采、选、冶于一体，直接从矿床中获取金属的工艺技术	本项目为有色金属矿采选项目，湖南紫金锂业有限公司设有冶炼厂，项目采矿矿石经自有选厂选别后，选矿锂精矿通过管道输送至冶炼厂	符合
	在不能对基础设施、道路、河流、湖泊、林木等进行拆迁或异地补偿的情况下，在矿山开采中应保留安全矿柱，确保地面塌陷在允许范围内。	本项目为露天开采，无需设置安全矿柱	符合
7、矿坑水的综合利用和废水、废气的处理	鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用	项目非雨季采矿涌水经沉淀后回用于采矿除尘和选矿补充水，不外排；雨季无法全部回用的采矿涌水达标后排放	符合
	宜采取修筑排水沟、引流渠，预先截堵水，防渗漏处理等措施，防止或减少各种水源进入露天采场和地下井巷。	项目工业广场、排土场、表土堆场修筑排水沟、引流渠，预先截堵水，防渗漏处理等措施	符合
	研究推广酸性矿坑废水、高矿化度矿坑废水和含氟、锰等特殊污染物矿坑水的高效处理工艺与技术。	本项目采矿涌水中经沉淀后能够回用于采矿除尘和选矿补充水	符合
	宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。	项目安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，减少凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染	符合
8、固体废	对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。应根据采矿	本项目设排土场，并采用完善的防渗、集排水措施，防止淋溶水污染地表水和地下水。排土场按照《一般工业固体废物贮存	符合

项目	矿山生态环境保护与污染防治技术政策	本工程情况	评价
物贮存和综合利用	固体废物的性质、贮存场所的工程地质情况，采用完善的防渗、集排水措施，防止淋溶水污染地表水和地下水。	和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的建设要求建设，采用天然基础防渗层进行防渗，排土场采取定期洒水的方式降低二次污染	
	推广利用采矿固体废物加工生产建筑材料及制品技术，如生产辅路材料、制砖等	由于项目废石有用组分极低，当前无进一步利用的技术工艺条件，且项目废石产生量巨大，短时间内无法全部作为建材综合利用，项目废石送至排土场	符合
9、废弃地复垦	废石场等固废堆场服务期满后，应及时封场和恢复植被，防止水土流失及风蚀扬尘等	本项目对所有堆场在服务期满后均及时封场和恢复植被，防止水土流失及风蚀扬尘等	符合
10、选矿	开发推广高效无（低）毒的浮选新药剂产品；	项目采用的浮选药剂为选矿药剂采用高效低毒环保药剂，主要使用碳酸钠、捕收剂 RT-305 及水玻璃等，均为常规浮选药剂	符合
	在干旱缺水地区，宜推广干选工艺或节水型选矿工艺，如煤炭干选、大块干选抛尾等工艺技术	项目位于湖南省永州市道县，区域水源充沛，不属于干旱缺水地区；且项目生产废水全部回用，仅在雨天，无法回用的废水达标后排放	符合
	推广高效脱硫降灰技术，有效去除和降低煤炭中的硫分和灰分。	本项目选矿主要矿种为锂、伴生矿种为锡、钨，不涉及煤炭的选矿	符合
	采用先进的洗选技术和设备，推广洁净煤技术，逐步降低直接销售、使用原煤的比率。		符合
	积极研究推广共、伴生矿产资源中有价元素的分离回收技术，为共、伴生矿产资源的深加工创造条件。	本项目对伴生的锡和钨进行选别回收	符合
	选矿废水（含尾矿库溢流水）应循环利用，力求实现闭路循环。未循环利用的部分应进行收集，处理达标后排放。	项目生产废水全部回用，不外排；仅在雨天，尾矿库溢流水经处理达标后排放	符合
	研究推广含氰、含重金属选矿废水的高效处理工艺与技术。		符合
	宜采用尘源密闭、局部抽风、安装除尘装置等措施，防治破碎、筛分等选矿作业中的粉尘污染。	本项目破碎、转运等选矿过程中的粉尘采用“滤筒除尘器”排放	符合
	推广选矿固体废物的综合利用技术。 （1）尾矿再选和共伴生矿物及有价元素的回收技术； （2）利用尾矿加工生产建筑材料及制品技术，如作水泥添加剂、尾矿制砖等； （3）推广利用尾矿、废石作充填料，充填采空区或塌陷地的工艺技术； （4）利用选煤煤泥开发生物有机肥料技术。	本项目选矿主要矿种为锂，伴生矿种为锡、钨，项目在回收伴生矿种后，尾矿中有价组分的含量已极低，不具备进一步分离的技术和经济条件。本项目尾矿排入现有尾矿库，不新增尾矿库	符合

根据上表可知，本项目的建设《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）要求相符。

1.4.2.5与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）的相符性分析

本工程与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）相符性分析见下表。

表 1.4-4 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》符合性对照表

矿山生态环境保护与污染防治技术政策	本工程情况	评价
矿山生态环境保护与恢复治理的一般要求		
禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采	本项目建设范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地及其他法律法规规定的禁采区域，也不涉及重要道路、航道；项目不在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内。	符合
矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。	本项目符合《全国生态环境保护纲要》、《湖南省主体功能区规划》等规划要求，采取了有效的预防和保护措施	符合
坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护和恢复治理水平	项目将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程；项目按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的要求进行环境保护和土地复垦	符合
所有矿山企业均应对照本标准各项要求，编制实施矿山生态环境保护治理方案。	本工程已委托相关单位编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》	符合
矿山生态保护		
矿山开采前应在矿区范围及各种采矿活动的可能影响区进行生物多样性现状调查，对于国家或地方保护动植物或生态系统，须采取就地保护或迁地保护等措施保护矿山生物多样性	本项目已进行了生态现状调查，对于矿区范围内的重点保护植物，建设单位对期进行了移栽。	符合
高寒区露天采矿、设置排土场和尾矿库时，应将剥离的草皮层集中养护，满足恢复条件后及时移植，恢复植被；严格控制临时施工场地与施工道路面积和范围，减少对地表植被的破坏	本项目不处于高寒区，项目矿区在开采前，先剥离表土，将剥离的表土送至表土场，后期用于土地复垦；项目严格按照红线施工，严格控制施工范围，减少对地表植被的破坏	符合

在基本农田保护区下采矿，应结合矿山沉陷区治理方案确定优先充填开采区域，防止地表二次治理；在需要保水开采的区块，应采取有效措施避免破坏地下水系	本项目采矿范围内不涉及基本农田；项目不含需要保水的区域	符合
采矿产生的固体废物，应在专用场所堆放，并采取措施防止二次污染；禁止向河流、湖泊、水库等水体及行洪渠道排放岩土、含油垃圾、泥浆、煤渣、煤矸石和其他固体废物	本项目扩建现有排土场，用于采矿废石的对方；排土场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的建设要求建设，采用天然基础防渗层进行防渗，排土场定期洒水的方式降低二次污染	符合
评估采矿活动对地表水和地下水的影响，避免破坏流域水平衡和污染水环境；采矿区与河道之间应保留环境安全距离，防止采矿对河流生物、河岸植被、河流水环境功能和防洪安全造成破坏性影响。	本次环评已评估了项目对地表水和地下水的影响；项目区域通过设置截渗坝截留区域雨水，然后通过排洪隧洞排至下游，不会对下游河道的来水造成较大冲击。	符合
矿区专用道路选线应绕避环境敏感区和环境敏感点，防止对环境保护目标造成不利影响。	本项目不涉及环境敏感区和环境敏感点	符合
排土场、采场、尾矿库、矿区专用道路等各类场地建设前，应视土壤类型对表土进行剥离。对矿区耕作土壤的剥离，应对耕作层和心土层单独剥离与回填，表土剥离厚度一般情况下不少于 30cm；对矿区非耕作土壤的采集，应对表土层进行单独剥离，如果表土层厚度小于 20cm，则将表土层及其下面贴近的心土层一起构成的至少 20cm 厚的土层进行单独剥离；高寒区表土剥离应保留好草皮层，剥离厚度不少于 20cm。剥离的表层土壤不能及时铺覆到已整治场地的，应选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失。	本项目所涉区域不涉及耕地，项目对表土进行剥离，剥离厚度约 20cm，表土送至表土场暂存，后期用于植被恢复，表土堆场设有围挡设置；项目区域不占用耕地	符合
探矿生态恢复		
探矿活动结束后，应根据景观相似原则，对探矿活动造成的土壤、植被和地表景观破坏进行恢复	湖南紫金锂业有限公司在探矿活动结束后，对探矿活动造成的土壤、植被和地表景观破坏进行了生态恢复	符合
对水文地质条件、土地耕作及道路安全有影响或位于江、河、湖、海防护堤或重要建筑物附近的钻孔或坑井应予回填封闭，并恢复其原有生态功能	湖南紫金锂业有限公司在探矿活动结束后，对钻孔进行回填封闭，并恢复了其原有的生态功能	符合
排土场生态恢复		
合理安排岩土排弃次序，将有利于植被恢复的岩土排放在上部	本项目将剥离表土存放于表土场，后期用于生态恢复，废石送入排土场堆放	符合
采矿剥离物在排弃前应进行放射性和危险性物质鉴别，含放射性成分渣土的排弃应符合 GB14500 的相关要求，经鉴别属于危险废物的应按照 GB18597、GB18598 等标准要求进行处置，其他类型的剥离物排弃要求应符	项目采矿剥离物放射性能够满足 GB14500 的要求，剥离物属于一般工业固体废物，至于排土场堆放	符合

合 GB18599 的相关要求		
排土场基底坡度大于 1：5 时，应将地基削成阶梯状。排土场原地面范围内有出水点的，排土之前应在沟底修筑疏水暗沟、疏水涵洞。	项目排土场基地坡度大于 1：5；排土场设有截水设施，排土场原地面无出水点	符合
排土场应设置完整的排水系统，位于沟谷的排土场应设置防洪和排水设施，避免阻碍泄洪，防止淤塞农田、加剧水土流失和诱发地质灾害。	项目排土场设有完善的排水系统和防洪系统	符合
具有丰富水源的排土场或有大量松散物质排放的陡坡场地，以及其它有可能出现滑坡坍塌的排土场，应采取坡脚防护或拦碴工程。	项目排土场采取坡脚防护工程	符合
充分利用工程前收集的表土覆盖于排土场表层，覆盖土层厚度根据植被恢复类型和场地用途确定。恢复为农业植被的，覆土厚度应在 50cm 以上；恢复为林灌草等生态或景观用地的，根据土源情况进行适当覆土。	项目利用工程前剥离的表土进行排土场表层，用于植被恢复	符合
干旱风沙区排土场不具备植被恢复条件的，应采用砂石等材料覆盖，防止风蚀。	项目不涉及干旱风沙区	符合
排土场植被恢复宜林则林、宜草则草、草灌优先，恢复后的植被覆盖率不应低于当地同类土地植被覆盖率，植被类型要与原有类型相似、与周边自然景观协调。不得使用外来有害植物种进行排土场植被恢复。已采用外来物种进行植被恢复造成危害的，应采取人工铲除、生物防治、化学防治等措施及时清理。	排土场后期将按照要求进行植被恢复	符合
露天采场生态恢复		
露天采场的场地整治和覆土方法根据场地坡度来确定。水平地和 15º以下缓坡地可采用物料充填、底板耕松、挖高垫低等方法；15º以上陡坡地可采用挖穴填土、砌筑植生盆（槽）填土、喷混、阶梯整形覆土、安放植物袋、石壁挂笼填土等方法	项目后期将按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的要求进行生态恢复	符合
边坡治理后应保持稳定。非干旱地区露天采场边坡应恢复植被。边坡恢复措施及设计要求应符合 GB50433 的相关要求。		符合
位于交通干线两侧、城镇居民区周边、景区景点等可视范围的采石宕口及裸露岩石，应采取挂网喷播、种植藤本植物等工程与生物措施进行恢复，并使恢复后的宕口与周围景观相协调。		符合
平原地区的露天采场应平整、回填后进行生态恢复，并与周边地表景观相协调，位于山区的露天采场可保持平台和边坡		符合
露天采场回填应做到地面平整，充分利用工程前收集的表土和露天采场风化物覆盖于表		符合

层（覆土要求按 7.3.2 执行），并做好水土保持与防风固沙措施。		
恢复后的露天采场进行土地资源再利用时，在坡度、土层厚度、稳定性、土壤环境安全性等方面应满足相关用地要求		符合
尾矿库生态恢复		
尾矿库的排水、围挡、防渗、稳定等措施参照 AQ2006 执行	本项目利用现有尾矿库，不对其进行改扩建，现有尾矿库的排水、围挡、防渗、稳定等措施均符合 AQ2006 的要求	符合
尾矿库闭库后，坝体和坝内应视尾矿库所处地区气象条件、尾矿污染物毒性、植被恢复方式、土源情况进行不同厚度覆土，因地制宜进行植被恢复和综合利用。恢复植被的覆土厚度不低于 10cm。	项目尾矿库在服务期满后进行闭库。尾矿库进行覆土，覆土厚度不低于 10cm	符合
尾矿库恢复后用于农业生产的，应对尾矿库覆盖土壤（包括植物根系延伸区的尾砂）进行污染物检测与农产品安全评估，根据评估结果确定农业利用方式	当前暂未确定项目尾矿库恢复后的用途，若尾矿库恢复后用于农业生产，将落实有关的农产品安全评估要求	符合
尾矿库进行回采再利用或经批准闭库的尾矿库重新启用时，应通过环境影响评价，制定实施尾矿利用规划和恢复治理方案。再利用结束的尾矿库根据本标准要求进行生态恢复	当前暂未确定项目尾矿库是否进行回采再利用，后续若尾矿库需要进行回采再利用，另行环评手续	符合
矿区专用道路生态恢复		
矿区专用道路用地应严格控制占地面积和范围。开挖路基及取弃土工程，均应根据道路施工进度有计划地进行表土剥离并保存，必要时应设置截排水沟、挡土墙等相应保护措施	项目矿区专用道路严格控制占地面积和范围。项目开挖路基及弃土堆放于排土场；剥离的表土暂存于表土场，后期用于生态恢复，表土场设置有截排水头、挡土墙等措施	符合
矿区专用道路取弃土工程结束后，取弃土场应及时回填、整平、压实，并利用堆存的表土进行植被和景观恢复。	矿区专用道路不涉及取土，弃土堆放于排土场，排土场服务期满后及时进行植被和景观恢复	符合
矿区专用道路使用期间，有条件的地区应对道路两侧进行绿化。道路绿化应以乡土树（草）种为主，选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种	矿区专用道路边坡尽可能的已撒播草籽	符合
道路建设施工结束后，临时占地应及时恢复，与原有地貌和景观协调	道路建设施工结束后，及时堆临时占地进行恢复	符合
矿山工业场地生态恢复		
矿山工业场地不再使用的厂房、堆料场、沉沙设施、垃圾池、管线等各项建（构）筑物和基础设施应全部拆除，并进行景观和植被恢复。转为商住等其他用途的，应开展污染场地调查、风险评估与修复治理	环评要求矿山工业场地不再使用的厂房、堆料场、尘沙设施等各项建（构）筑物和基础设施全部拆除，并进行景观和植被恢复。	符合
地下开采的矿山闭矿后应将井口封堵完整，采取遮挡和防护措施，并设立警示牌	项目不涉及地下开采	符合

矿山大气污染防治		
矿山采选过程中产生的大气污染物排放应符合 GB9078、GB16297、GB20426、GB25465、GB25466、GB25467、GB25468、GB26451、GB28661 等国家大气污染物排放标准以及所在省（自治区、直辖市）人民政府发布实施的地方污染物排放标准。矿区环境空气质量应符合 GB3095 标准要求	项目矿山开采过程中采用洒水除尘的方式降低粉尘的产生与排放，粉尘排放浓度能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）中的标准要求。矿区环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。	符合
采矿清理地面植被时，禁止燃烧植被。运输剥离土的道路应洒水或采取其他措施减少粉尘。	本项目采矿清理的地表植被，交由有关单位作为生物质燃料，未进行直接燃烧；运输剥离表土的道路采用洒水措施减少粉尘的产生	符合
勘探、采矿及选矿作业中所用设备应配备粉尘收集或降尘设施	项目勘探和采矿过程中采用洒水的方式降低扬尘的产生与排放；选矿过程中的破碎等废气经集气罩+滤筒除尘器处理后达标排放	符合
矿物和矿渣运输道路应硬化并洒水防尘，运输车辆应采取围挡、遮盖等措施	矿物和矿渣运输道路硬化并采取了洒水降尘措施，运输车辆进行遮盖	符合
矿物堆场和临时料场应采取防止风蚀和扬尘措施	矿物堆场和临时料场采取洒水的方式降低粉尘的产生与排放	符合
矿山水污染防治		
充分利用矿井水、选矿废水和尾矿库废水，避免或减少废水外排。矿山采选的各类废水排放应达到 GB8978、GB20426、GB25465、GB25466、GB25467、GB25468、GB26451、GB28661 等标准要求，矿区水环境质量应符合 GB3838、GB/T14848 标准要求；污废水处理后作为农业和渔业用水的，应符合 GB5084、GB11607 标准要求；实施清洁生产认证的企业废水污染物排放与废水利用率还应满足 HJ/T294、HJ/T358、HJ446 等清洁生产标准的相关要求。	项目非雨季采矿涌水部分回用于采矿洒水除尘，其余部分用于选矿补充水，不外排；雨季无法回用的采矿涌水达标后排放；生活污水经一体化污水处理设施处理达标后排放；选矿废水全部回用，不外排；雨天尾矿库溢流水达标后排放	符合
可能产生酸性废水的采矿废石堆场、临时料场等场地的矿山，应采取有效隔离和覆盖措施，减少降水入渗，并采用沉淀法、石灰中和法、微生物法、膜分离法等方法处理矿区酸性废水	项目排土场、临时料场产生的淋滤水经沉淀后全部回用，不外排	符合
矿井水和露天采场内的季节性和临时性积水应在采取沉淀、过滤等措施去除污染物后重复利用	项目露天采场内的季节性和临时性积水全部回用于选矿补充水，不外排	符合

根据上表可知，本项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求的相符。

1.4.2.6与《湖南省主要矿种矿山最低开采规模标准》相符性分析

根据《湖南省主要矿种矿山最低开采规模标准》中规定锡矿新设矿山最低开采

规模为 4 万吨/年，已设矿山最低开采规模为 3 万吨/年。本项目主要开采矿种为锂，伴生有少量锡和钨，项目露天开采规模 650 万 t/a。因此，本项目符合《湖南省主要矿种矿山最低开采规模标准》的要求。

1.4.3与相关规划相符性分析

1.4.3.1与《全国生态环境保护纲要》相符性分析

《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护提出了明确要求：“严禁在生态功能保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园内采矿。严禁在崩塌泄坡危险区，泥石流易发区和易导致自然景观破坏的区域采石、采砂、取土。矿产资源开发利用必须严格规划管理，开发应选取有利于生态环境保护的工期、区域和方式，把开发活动对生态环境的破坏减少到最低限度。矿产资源开发必须防止次生地质灾害的发生。在沿江、沿河、沿湖、沿库、沿海地区开采矿产资源，必须落实生态环境保护措施，尽量避免和减少对生态环境的破坏。已造成破坏的，开发者必须限期恢复，已停止采矿或关闭的矿山、坑口，必须及时做好土地复垦。”

本项目为锂多金属矿采选工程，属于矿产资源开发项目，矿区范围不涉及划定的生态功能保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等，其不属于崩塌滑坡危险区、泥石流易发区。本项目为露天开采，矿山开采完成后，建设单位将进行生态修复。

因此，本项目与《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护要求相符。

1.4.3.2与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

本项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发[2021]61 号）的相符性见下表。

表 1.4-5 项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相符性对照表

序号	规划要求	本项目情况	相符性
主要目标	到 2025 年，全省绿色低碳发展水平显著提升，重点污染物排放总量、单位地区生产总值二氧化碳排放量和能耗持续降低；水环境质量持续改善，全面消除劣V类水体，洞庭湖总磷浓度持续下降，市级城市集中式饮用水水源地水质全面达标，县级城市集中式饮用水水源地水质达标率达到	本项目为锂多金属矿采选项目，项目建成后，CO_2 的排放量很少。本项目非雨季矿坑涌水全部回用于采矿和选矿，不外排；雨季无法全部回用的矿坑涌水达标后排	符合

	95.8%；空气环境质量持续改善，地级及以上城市$PM_{2.5}$年平均浓度持续下降，基本消除重度及以上污染天数；全省土壤污染环境风险得到有效管控，土壤安全利用水平巩固提升，受污染耕地和重点建设用地实现安全利用和有效管控；自然生态保护监管取得积极进展，森林覆盖率不降低。	放；选矿废水全部回用，不外排，仅雨天尾矿库溢流水经处理达标后排放。根据现场监测可知，项目周边地表水能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，项目周边地表水环境质量较好。项目所在区域为环境空气质量达标区，周边环境空气质量现状较好；项目周边无饮用水水源保护区分布；本项目不涉及耕地和基本农田。项目服务期满后按照有关要求进行生态恢复	
优化国土空间保护格局	统筹划定生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线，合理安排生产、生活、生态空间，形成科学适度有序的国土空间布局体系，减少人类活动对自然空间的占用。	本项目为锂多金属矿采选项目，项目新增用地不涉及生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界	符合
	湘南区域在承接产业转移示范区建设中，严格控制涉重金属新增产能扩张，优化产业布局，加快行业转型升级，加快解决历史遗留污染问题；	本项目位于永州市道县。项目新增用地不涉及历史遗留污染用地，现有用地也不涉及历史遗留污染问题	符合
推动形成绿色生产方式	严禁未经批准新增煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业产能。坚决遏制“两高”项目盲目发展，全面梳理排查在建“两高”项目，科学有序推进拟建项目，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批、停建。在煤电、石化、化工、钢铁、有色冶炼、建材等行业，开展减污降碳综合治理。制定全省清洁生产审核实施方案，深入推进能源、冶金、焦化、建材、有色、化工、印染、造纸、原料药、电镀、农副食品加工、工业涂装、包装印刷等行业强制性清洁生产审核，到 2025 年，全部落实强制性清洁生产审核方案要求，推动重点行业完成限制类产能装备的升级改造。	本项目为锂多金属矿采选项目，项目不属于两高项目，也不属于煤炭、石化、化工、钢铁、有色冶炼、建材等行业	符合
	优化能源结构，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，控制化石能源消费总量，合理控制煤炭消费总量，提升煤炭清洁化利用率	本项目主要使用能源为电能和柴油，不使用煤炭	符合
	加强工业生产用水、用能全过程管理，提高水资源、能源利用效率，严格实行用水、用能总量和强度管理，开展工业能效、水效“领跑者”制度	本项目非雨季矿坑涌水和选矿废水全部回用，不外排；雨季无法回用的矿坑涌水达标排放；雨天尾矿库溢流水经处理达标排放。	符合
积极应对气候	以碳排放达峰推动经济高质量发展、生态环境高水平保护	项目建成后，CO_2的排放主要是车辆和设备柴油、汽油使用过程中的排放，其排放	符合

变化		量很少。	
严格生态环境准入	严格落实湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单作为硬约束落实到环境管控单元，根据生态环境功能、自然资源禀赋、经济与社会发展实际，对环境管控单元实施差异化生态环境准入管理	本项目符合湖南省生态环境分区管控要求。符合永州市生态环境分区管控要求；	满足
	推动构建以排污许可制为核心的固定污染源监管制度体系，实现固定污染源排污许可全覆盖，推动工业固体废物、土壤环境要素全覆盖，探索将碳排放纳入排污许可管理内容	本次改扩建项目在投产前将变更排污许可证	符合
深入打好污染防治攻坚战	强化饮用水水源地保护监管	本项目不涉及饮用水水源地	符合
	加强重点流域区域水污染治理	本项目所在区域不涉及重点流域	符合
	加强长江干支流系统治理。按照《湖南省沿江化工企业搬迁改造实施方案》要求，沿江岸线 1 公里范围内严禁新建、扩建化工园区、化工生产项目；严禁现有合规化工园区在沿江岸线 1 公里范围内靠江扩建；安全环保达标的化工生产企业因生产需要可向背江一面逐步搬迁	本项目为锂多金属矿采选项目，项目不属于化工项目。本项目距离长江支流潇水的距离约 48km	符合
	推进玻璃、陶瓷、铸造、有色等行业污染深度治理。加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保按照超低排放运行。焦化、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属冶炼等行业，严格控制无组织排放。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全原因无法取消的，安装在线监管系统。开展燃气锅炉低氮改造。	项目为锂多金属矿采选项目，项目不属于玻璃、陶瓷、铸造、有色等行业，也不属于焦化、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属冶炼等行业；项目不涉及燃气锅炉	符合
	以工业涂装、石化、化工、包装印刷、油品储运销等行业为重点，实施企业 VOCs 原料替代、排放全过程控制	项目为锂多金属矿采选项目，项目不涉及 VOCs 的排放	符合
	严格控制涉重金属行业污染物排放	本项目为锂多金属矿采选项目，项目废水、废气均能够达标排放。	符合
	聚焦重有色金属采选冶炼、电镀等重点行业和重点区域，坚持严控增量、削减存量，持续推进镉、汞、砷、铅、铬、铊等重点重金属污染防控。严格涉重金属重点行业环境准入，落实重点重金属污染物排放量“等量置换”和“减量替换”原则。加大有色金属、电镀等行业企业生产工艺提升改造力度，积极推进重金属特别排放限值达标改造等污染治理工程，持续减少重金属污染物排放，到 2025 年，重点行业重点重金属污染物排放量下降 5%。	本项目锂多金属矿采选项目，项目主要矿种为锂矿，项目不属于重有色金属选矿项目。本项目位于永州市道县，其不属于重点区域。根据《关于进一步加强重金属污染防控的意见》，本项目无需进行重点重金属污染物的等量/减量替代。本项目选矿废水全部回用，雨季无法全部回用的矿坑涌水和尾矿库溢流水经处理达标后排放。	符合

	优化产业布局，继续淘汰涉重金属重点行业落后产能。实施重金属污染整治提升行动，加大生产工艺提升改造力度。对耕地周边铅锌铜冶炼企业执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。加强有色、钢铁等行业企业铊污染排查整治，强化汞污染防控和《关于汞的水俣公约》国内履约任务落实。	本项目为锂多金属矿采选项目，不属于落后产能。本项目所在区域及周边区域不涉及耕地。本项目矿石原料中铊和汞的含量均较低	符合
	严控新（扩）建省内综合利用能力过剩和以外省原料为主要来源的危险废物综合利用项目；不再新建有机类危险废物热（裂）解处理项目；对危险废物数量、种类、属性、贮存设施不清、无合理利用处置方案、次生固体废物无处置开路、无环境风险防范措施的建设项目从严审批；推动危废产生单位优化工艺、设备和原料选配，源头减少危险废物的产生。	本项目为锂多金属矿采选项目，其不属于危险废物综合利用项目。	符合
加强环境风险应急防范	以化工园区、尾矿库、采选、冶炼企业等为重点，健全突发生态环境事件风险防范化解和应急准备责任体系，严格落实企业主体责任。提升事中妥善处置能力，健全突发生态环境事件应急响应和处置机制，提升应急响应处置规范化水平。推进事后损害评估、生态环境损害赔偿、环境修复、环境公益诉讼。督促企业制定突发环境事件应急预案	本项目为锂多金属矿采选项目，湖南紫金锂业有限公司当前已编制了突发环境事件应急预案，并已在环保部门备案。后期将根据 650 万吨的情况进行修编。	符合

综上所述，本项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发[2021]61号）的要求相符。

1.4.3.3与《湖南省主体功能区划》相符性分析

《湖南省主体功能区划》在对全省国土空间进行综合评价的基础上，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化为基础，以县级行政区为基本单元，将全省国土空间划分为以下主体功能区：按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按开发方式和强度，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

本项目位于湖南省永州市道县，根据《湖南省主体功能区划》，道县属于国家级农产品主产区。根据《湖南省主体功能区划》描述“农产品主产区（限制开发区域）：是指耕地面积较多、发展农业条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障农产品安全以及持续发展的要求出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区，以提供农产品为主体功能，也提供生态产品、服务产品和工业品”。

本项目为锂多金属矿采选项目，项目矿区范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，也不涉及基本农田和其他耕地。项目周边用地主要为林地，本项目的建设不会影响农产品的生产和开发。

因此，本项目与《湖南省主体功能区划》的要求相符。

1.4.3.4与《湖南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》相符性分析

本项目与《湖南省矿产资源总体规划（2021~2025 年）》相符性分析见下表。

表 1.4-6 与《湖南省矿产资源总体规划（2021-2025）》符合性对照表

项目	要求	本工程	相符性
规划布局	1.严禁在禁止开发区域开采固体矿产； 2.严禁新开汞矿、石煤和可耕地砖瓦用粘土矿； 3.符合主体功能区战略、国土空间规划、资源环境承载能力、国土空间开发适宜性评价等相关要求； 4.符合开采规划区块设置要求； 5.符合总量控制、资源量规模、资源综合利用等要求； 6.符合绿色矿山标准要求；	1.本项目位于湖南省道县洪塘营乡，不属于禁止开发区； 2.本项目为锂多金属矿采矿项目，不属于汞矿、石煤矿和黏土矿； 3.符合相关要求； 4.本项目已编制了资源储量核实报告、矿产资源开发利用方案，并已通过了自然资源部组织的专家审查，当前正在办理采矿许可证，后期将按照采矿许可证的规模进行开采 5.项目符合总量控制、资源量规模、资源综合利用等要求； 6.项目按绿色矿山标准要求进行建设；	符合
技术工艺	7.禁止采用国家淘汰采选技术方法； 8.露天开采矿山采用自上向下的台阶式采矿； 9.地下开采矿山推广充填法采矿；	7.项目未使用国家淘汰采选技术方法； 8.项目为露天开采；采用传统的水平台阶开采工艺自上而下的进行开采 9.项目不涉及地下开采，不设置充填站，也不涉及尾矿充填	符合
安全生产	10.生产规模符合国家、湖南省相关文件要求； 11.符合爆破安全规程、选矿安全规程等标准、规范要求； 12.符合安全生产设施“三同时”制度要求；	10.项目采选规模为 650 万 t/a，符合国家、湖南省相关文件要求； 11.项目按爆破安全规程等标准、规范要求进行爆破； 12.本环评要求项目按安全生产设施“三同时”制度要求建设；	符合
生态环保	13.符合环境影响评价制度要求； 14.符合防止污染设施“三同时”制度要求； 15.符合生态环境监测要求；	13.项目正在进行环境影响评价，符合环境影响评价制度要求； 14.本环评要求项目环境保护设施按“三同时”制度要求建设； 15.本环评要求项目按生态环境监测要求进行监测；	符合
生产管理	16.采矿许可证、安全生产许可证、排污许可证、营业执照等证照齐全； 17.矿山须配备地质、采矿、安全等专业技术人员，并进行专门技能培训，特种专业须持证上岗； 18.符合资源管理、安全生产、生态环境保护、水土保持等要求； 19.符合矿山智能化、数字化、信息化管理要求； 20.符合矿地和谐要求；	16.本项目现有矿山的改扩建项目，企业当前已取得了营业执照、采矿许可证、安全生产许可证和排污许可证。当前，企业正在申请新的采矿许可证，申请规模为 650 万 t/a；项目建成后，将变更排污许可证； 17.本项目矿山配备了地质、采矿、安全等专业技术人员，并进行专门技能培训，特种专业须持证上岗； 18.本项目建设符合资源管理、安全生产、生态环境保护、水土保持等要求；	符合

项目	要求	本工程	相符性
		19.项目符合矿山智能化、数字化、信息化管理要求； 20.符合矿地和谐要求；	
其他	21.符合国家、湖南省相关法律法规要求	21.符合国家、湖南省相关法律法规要求	符合

此外，湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告已通过了中华人民共和国自然资源部的备案（自然资储备字〔2025〕169 号），《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿产资源开采方案》已通过了自然资源部组织的专家评审会，其采矿规模为 650 万 t/a。

因此，本项目与《湖南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中矿产资源开采准入要求相符。

1.4.3.5与《湖南省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》及批复的相符性分析

《湖南省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》规划环评调整建议：生态保护红线范围为禁止开采区，对于只有小范围与生态保护红线边界微小重叠的矿区，采取避让生态保护红线后开采；开采区中与自然保护地、风景名胜区、集中式饮用水源保护区、基本农田、国家一级生态公益林、军事禁区等重要生态敏感区域重叠的，建议将重叠区调出或重新规划，实施避让；规划的重点开采区在投放采矿权时，应优先避让生态公益林，对避让后不占用生态公益林的矿区，予以投放矿权；确实无法避让的，应按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局第 35 号令)，占用公益林的填写《使用林地申请表》，经公益林原审批的人民政府林业主管部门批准后，方可投放采矿权。根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。强化矿山生态环境治理；加强环境监测和预警。

本项目不占生态保护红线。开采区与自然保护地、风景名胜区、基本农田、国家一级生态公益林、军事禁区等重要生态敏感区域不重叠。本项目开采区占用国家二级生态公益林，将严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局第 35 号令)有关规定办理使用林地手续，涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续，尽可能减少对公益林的影响。本项目不在铁路、国道、省道两侧的直

观可视范围内进行露天开采。本项目与《湖南省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》规划环评批复相符合。

1.4.3.6《永州市矿产资源总体规划（2021-2025）》相符性分析

为统筹“十四五”期间永州市矿产资源勘查、开发利用和保护工作，强化矿产资源源头管控，依据《自然资源部关于全面开展矿产资源规划（2021-2025 年）编制工作的通知》（自然资发〔2020〕43 号）和《湖南省自然资源厅关于开展全省矿产资源规（2021-2025 年）编制工作的通知》（湘自然资发〔2020〕23 号）等文件要求，由永州市人民政府主导，永州市自然资源和规划局组织，编制了《永州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》。本项目与《永州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》开采准入要求符合性分析详见下。

表 1.4-7 项目与《永州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析对照表

项目	内容	本项目情况	符合性
法规政策	1.除第三类矿产及矿泉水、地热外，新设采矿权的地质勘查程度须达到详查以上，且查明资源量、矿山生产能力均须为中型以上规模； 2.除资源量达到中型以上的矿区深部或上部因安全生产需要、采矿权整合等情形外，一律不得以协议出让方式扩界（砂石土矿除外）； 3.新设砂石矿采矿权保有资源储量不低于 200 万吨； 4.禁止在生态红线、城镇开发边界内新设矿产采矿权（铀矿除外）；生态红线内，已依法设立的地热、矿泉水采矿权不超出核定生产规模、不新增生产设施条件下的开采；已依法设立的和新立的铜、锂、锆、（中）重稀土矿探矿权开展勘查活动，因国家重大战略需要的，可办理采矿权登记。 5.禁止在基本农田区域以露天方式采矿，地下开采范围与基本农田重叠的，需要进行可行性论证； 6.大中型矿山（一、二类矿种），可以使用II级及其以下保护林地；公路、铁路、通讯、电力、油气管道等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（砂）场、取土场，可以使用II级保护林地中非有林地以及II级以下林地；对于纳入全省普通建筑材料用砂石土矿专项规划的砂石土矿可以使	本项目在 2024 年 11 月，由紫金矿业集团股份有限公司矿产地质勘察院编制提交了《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿产资源储量核实报告》，并通过了中华人民共和国自然资源部的备案（自然资储备字[2025]169 号），该资源储量核实报告中已查明了资源量，矿山生产能力每年 650 万吨，属于大型露天矿。《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿产资源开采方案》已通过了自然资源部组织的专家评审会，其采矿规模为 650 万 t/a。湖南紫金锂业有限公司当前正在办理采矿许可证，后期将按照采矿许可证的范围和规模进行开采；本项目采矿权范围不在生态红线和城镇开发边界内；本项目露天采矿范围不在基本农田区域；本项目采矿权扩建范围涉及国家二级生态公益林，项目在开工前，办理林地审批手续。	符合

	用III级及其以下保护林		
规划布局	7.根据发改委负面清单内容，处于禁止、限制开采矿种或产业的，按要求予以禁止或者限制，严禁在各类法律法规及各类规划设置的禁止开采区域采矿，严禁开采汞矿、石煤和可耕地砖瓦用粘土矿。 8.符合主体功能区战略、国土空间规划、资源环境承载能力、国土空间开发适宜性评价等相关要求； 9.符合总量控制、资源量规模、资源综合利用等要求；	本项目所从事的生产内容均不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中所列禁止类项目。 本项目符合主体功能区战略、国土空间规划、资源环境承载能力、国土空间开发适宜性评价等相关要求。本项目符合总量控制、资源量规模、资源综合利用等要求	符合
开采规模	10.生产规模符合湘国土资发〔2015〕28 号文件要求； 11.符合各矿种最低开采规模	本项目开采规模为 650 万 t/a，符合《湖南省主要矿种矿山最低开采规模标准》和永州市主要矿产矿山低开采规模中的最低开采规模的要求	符合
绿色矿山	12.符合绿色矿山建设标准要求	本项目将按照绿色矿山标准要求建设	符合
开采方式	13.禁止采用国家淘汰采选技术方法；14.露天开采矿山采用自上而下的台阶式采矿； 15.地下开采矿山推广充填法采矿；	本项目不采用国家淘汰采选技术方法。本项目采用露天开采采用自上而下的台阶式采矿	符合
其它要求	16.符合国家、湖南省相关法律法规要求	本项目符合国家、湖南省相关法律法规要求	符合

此外，本项目位于永州市道县，根据《永州市矿产资源总体规划（2021-2025年）》，锂铷矿等稀有矿产资源储量规模为大型，属于永州市的优势矿种。

本项目扩建采矿权范围已于2024年2月6日取得了湖南省自然资源厅颁发的矿产资源勘察许可证，其探矿权许可的范围与本次拟扩建的采矿权范围一致。湖南紫金锂业有限公司已完成了本次扩家采矿权范围内的探矿，并编制了资源储量核实报告和开发利用方案，湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告已通过了中华人民共和国自然资源部的备案（自然资储备字〔2025〕169 号），《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿产资源开采方案》已通过了自然资源部组织的专家评审会，其采矿规模为 650 万 t/a。

因此，本项目与《永州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的要求不冲突。

1.4.3.7《永州市矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》相符性分析

2023 年 8 月 30 日，湖南省生态环境厅会同湖南省自然资源厅在长沙市依法召开了《永州市矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》审查会。2023 年

12 月，湖南葆华环保有限公司编制完成了《永州市矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》。2024 年 1 月 9 日，湖南省生态环境厅出具了关于《永州市矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》审查意见的函（湘环评函〔2024〕3 号），本项目与规划环境影响评价符合性分析详见下表。

表 1.4-8 项目与《永州市矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》符合性分析

序号	环境影响评价要求	本项目情况	符合性
1	坚持保护优先、绿色发展。强化《规划》的生态环境保护总体要求，并严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”（开采回采率、选矿回收率、综合利用率）水平标准，在符合国家相关规定的同时，地下开采的钨矿开采回采率不低于 85%、锰矿选矿回收率达到 80%以上，锑矿中的金、钨等综合利用率不低于 50%，高岭土矿尾矿综合利用率不低于 98%，有色和贵金属矿山开采回采率、综合利用率等资源开发和综合利用应满足湖南省地方标准《有色、贵金属矿绿色矿山建设规范（DB43/T2621-2023）》要求。全面实施绿色勘查，采用新工艺等手段因地制宜开展矿产资源勘查工作，新设和改扩建（整合、调整）矿山均应按照绿色矿山的标准建设，到 2025 年，生产矿山全部达到湖南省绿色矿山标准	本项目开采回采率为 95%，符合《矿产资源“三率”指标要求第 5 部分：金、银、铌、钽、锂、锆、锶、稀土、锗》开采回采率不低于 90%的要求，严格按照湖南省绿色矿山的标准建设。	相符
2	严守生态保护红线，优化规划布局。将生态保护红线生态敏感区作为保护生态安全和维护生态系统稳定的底线，依法依规实施强制性保护，优化《规划》布局。《规划》划定的 63 个规划勘查区块中共有 60 个（含重复区块）涉及生态保护红线、自然保护地、风景名胜区及饮用水水源保护区等生态敏感区，其中 5 个涉及生态保护红线、1 个涉及二级饮用水水源保护区、3 个涉及自然保护区、6 个涉及 I 级保护林地的规划勘查区块应调整规划面积，矿业权设置时应避让生态敏感区；《规划》划 定的 105 个规划开采区块中共有 59 个（含重复区块）涉及生态敏感区，其中 1 个与生态保护红线和森林公园有重叠的规划开采区块、7 个与 I 级保护林地有重叠的规划开采区块须调整规划面积，矿业权设置时须避让生态保护红线及森林公园等生态敏感区；10 个与永久基本农田有重叠的露天开采矿山，露天采场和其他地面工程应避开永久基	本项目不涉及生态保护红线、自然保护地、风景名胜区、永久基本农田及饮用水水源保护区等环境敏感区，不在铁路、国道、省道两侧直观可视范围内。项目采矿权扩建范围涉及国家二级生态公益林，项目开工前将按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令）的要求办理林地使用手续	相符

	本农田；47 个与二级生态公益林重叠的规划开采区块应优先合理避让生态公益林，确实无法避让的应符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令）相关要求，建设实施前应当依法依规办理使用林地手续；位于铁路、国道、省道两侧直观可视范围内的 7 个空白区新设露天开采规划开采矿区应调整开采范围或开采方式，可视范围内不进行露天开采。已设探矿权和采矿权范围与市、县及千吨万人饮用水水源保护区有重叠时，应避让一、二级饮用水水源保护区依法依规有序退出，确保饮水安全		
3	严格环境准入，严控开发强度。严格落实《规划》目标和准入要求，严格控制矿产开发规模与数量，确保全市一、二类矿山总数控制在 105 个以内，有色金属矿除探矿权达到转采矿权的要求外，原则上 不新设采矿权，严格控制非金属矿山数量，饰面用石材、高岭土等矿产以满足永州市辖区范围内相关产业需求为主，严格控制以出售原材料为主的矿山开发活动。尾矿库数量原则上只减不增，禁止在湘江岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库和冶炼渣库，以提升安全和生态环境保护水平为目的改建项目除外。严格控制矿山开发规模与强度，节约集约利用土地等资源，根据区块生态环境敏感程度、资源禀赋和地方经济发展需求，合理安排矿山 开发建设时序。全面退出石煤矿开采，限制开采硫铁矿等矿种，严格控制本轮规划中限制性矿种的开采规模和开采边界，确保新设采矿权满足各环境要素生态环境保护要求	本项目在 2024 年 11 月，由紫金矿业集团股份有限公司矿产地质勘察院编制提交了《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿产资源储量核实报告》，并通过了中华人民共和国自然资源部的备案（自然资储备字[2025]169 号），该资源储量核实报告中已查明了资源量，矿山生产能力每年 650 万吨，属于大型露天矿。《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿产资源开采方案》已通过了自然资源部组织的专家评审会，其采矿规模为 650 万 t/a。湖南紫金锂业有限公司当前正在办理采矿许可证，后期将按照采矿许可证的范围和规模进行开采；。本次改扩建项目利用现有尾矿库，不新增尾矿库，现有尾矿库不在湘江岸线一公里范围内。本项目主要开采矿种为锂矿，伴生锡和钨。	相符
4	强化生态环境影响减缓措施，保护区域生态功能。切实落实湖南省及永州市生态环境分区管控方案等最新要求，严格执行一般生态空间管控要求，禁止在自然保护区、风景名胜区内及饮用水水源保护区内采矿，严格控制勘查、开采活动范围和强度，严格控制露天开采比例，避免加重石漠化等生态环境问题，采取加强养护管理等措施夯实修复基础，保护生物多样性。切实加强生态保护红线及饮用水源地等生态敏感区内的有限人为活动管控，严禁越界施工，严控扰动范围，生态敏感区和饮用水源地内不得设置排土场、废石场。强化矿产资源开发过程中污染防控措施，减少占地，尽可能减少对原有地	本项目符合湖南省及永州市生态环境分区管控要求，不涉及自然保护区、风景名胜区内及饮用水水源保护区。本项目为改扩建项目，项目建成后，矿山采选规模为 650 万 t/a。项目不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区等生态敏感区。项目严格控制施工范围，减少占地，矿区周边设置了截排水沟。本项目扩建现有表土场，同时扩建现有排土场，开挖过程中的表土暂存于表土场，后期用于生态恢复。本项目非雨季矿坑涌水全部用于采矿和选矿补	相符

	表植被和土壤的破坏；矿区周边设置截排水措 施，减少水土流失，规范设置排土场，露天开采的表土进行保存用于开采后复垦；加强重金属矿山矿井涌水和淋溶水治理，确保达标排放	充水，不外排；雨季无法全部回用的矿坑涌水达标排放；排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后泵入尾矿库截渗坝，送入高位水厂，回用于厂区各用水工序；雨天尾矿库溢流水经处理达标后排入蚣坝河	
5	加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，严格执行矿山生态修复和环境治理制度，强化生态环境保护。重点关注湘江源头地表水、地下水及土壤环境风险 防控，加强监督矿山污染防治设施正常运行确保区域地表水和地下水环境质量改善。地下开采矿山应采用充填法，露天开采矿山应采用台阶式开采，实施“边开采、边治理”等治理复绿工程；对已完成开采或形成终了边坡的开采区域实施边开采边修复，恢复土地原有功能；加快解决关闭矿山及历史遗留矿山的生态环境问题，采取覆土、复绿、边坡整治等措施实施历史遗留矿山生态环境修复治理；加大生态修复和环境治理投入明确污染治理、生态修复的任务、要求和时限。涉及自然保护地及风景名胜区内经依法依规审批的已投探矿权和已设采矿权，未到期的矿权仅在现有采矿权范围内继续勘探，停止开采，主动避让生态敏感区，矿权到期后依法依规处置；涉及生态保护红线等其他禁止开发区域的已设采矿权应依法退出	本项目属于露天开采矿山，采用台阶式开采，实施“边开采、边治理”等治理工程。本项目严格按照《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的要求进行土地复垦。项目不涉及湘江源头地表水、地下水。项目不涉及自然保护地及风景名胜区等生态敏感区，也不涉及生态保护红线等其他禁止开发区域	相符
6	加强环境风险防范。落实矿山开采环境风险防范的主体责任，强化环境风险防范体系建设；制定突发环境事件应急预案，严格执行应急报告制度；采场和堆场应设置完善的排洪和排水设施，切实防范 削坡卸荷、压脚护坡，预防滑坡、坍塌、泥石流等地质环境灾害引发的次生生态环境风险	本项目严格落实矿山开采环境风险防范的主体责任，强化环境风险防范体系建设；湖南紫金锂业有限公司当前已编制了突发环境事件应急预案，并已在环保部门备案。后期将根据 650 万吨的情况进行修编；区域范围内设置了完善的排洪和排水设施	相符
7	建立健全生态环境监测和预警体系。结合生态保护饮用水水源保护区和水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，建立常态化生态、地表水、地下水和土壤等环境要素监测监控体系， 根据区域生态环境质量变化情况，及时优化矿山建设和运营管理方案，完善相应生态环境保护措施。在用尾矿库 100%安装在线监测装置，组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增	本项目建成后严格按照环境监测计划的要求对周边环境进行监测	相符

	加或优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制		

根据上表可知，本项目与《永州市矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》的要求相符。

1.4.4与长江、湘江有关保护文件的符合性分析

1.4.4.1与《中华人民共和国长江保护法》相符性分析

根据 2021 年 3 月 1 日起施行的《中华人民共和国长江保护法》，与本项目关联的条款包括第十条和第二十六条。项目与上述条款的符合性分析见下表。

表 1.4-9 本项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

序号	长江办[2022]7 号内容	本项目情况	是否相符
1	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目	本项目为锂多金属矿采选项目，项目不属于化工项目	相符
2	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目利用现有尾矿库，不新增尾矿库。项目不在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内	相符

1.4.4.2湖南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》的符合性分析

本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的相符性分析见下表。

表1.4-10项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相符性分析一览表

序号	《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》	本项目情况	是否相符
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。对不符合港口总体规划的新建、改建和扩建的码头工程(含舾装码头工程)及其同时建设的配套设施、防波堤、锚地、护岸等工程投资主管部门不得审批或核准。码头工程建设项目需要使用港口岸线的，项目单位应当按照国省港口岸线使用的管理规定办理港口岸线使用手续。未取得岸线使用批准文件或者岸线使用意见的，不得开工建设。禁止建设不符合《长江千线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为锂多金属矿采选项目，不属于码头项目，也不属于过长江的通道项目；项目选址于道县洪塘营乡洪塘营瑶族乡湘	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设以下项目：		符合

	(一)高尔夫球场开发、房地产开发、索道建设、会所建设等项目； (二)光伏发电、风力发电、火力发电建设项目； (三)社会资金进行商业性探矿勘查，以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作的设施建设； (四)野生动物驯养繁殖、展览基地建设项目： (五)污染环境、破坏自然资源或自然景观的建设设施； (六)对自然保护区主要保护对象产生重大影响、改变自然生态系统完整性、原真性、破坏自然景观的设施； (七)其他不符合自然保护区主体功能定位和国家禁止的设施。	源锡矿内，不涉及自然保护区、野生动物迁徙洄游通道、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、湿地公园等生态敏感区；不占用长江流域河湖岸线、也不侵占河湖水域和岸线；不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区；也不涉及生产性捕捞。项目设置的排污口不在长江干支流及湖泊范围。项目不新增尾矿库，现有尾矿库不在长江湖南段岸线三公里范围内和湘江、资江、沅江、澧水岸线一公里范围内；本项目不属于高污染项目，不属于石化、现代煤化工项目，也不属于不属于落后产能和过剩产能	
3	机场、铁路、公路、水利、航运、围堰等公益性基础设施的选址选线应多方案优化比选，尽量避让相关自然保护区域、野生动物迁徙洄游通道；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。		符合
4	禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。		符合
5	饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其它废弃物；禁止设置油库；禁止使用含磷洗涤用品。		符合
6	饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的投资建设项目。原有排污口依法拆除或关闭。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。		符合
7	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口、实施非法围垦河道和围湖造田造地等投资建设项目。		符合
8	除《中华人民共和国防洪法》规定的紧急防汛期采取的紧急措施外，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及以下不符合主体功能定位的行为和活动： (一)开(围)垦、填埋或者排干湿地。 (二)截断湿地水源。 (三)倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。 (四)从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。 (五)破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。 (六)引入外来物种。 (七)擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。 (八)其他破坏湿地及其生态功能的活动。		符合
9	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。 禁止填湖造地、围湖造田及非法围垦河道，禁止非法建设矮围网围、填埋湿地等侵占河湖水域或者违法利用、占用河湖岸线的行		符合

	为。		
10	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。		符合
11	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口		符合
12	禁止在洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流和 45 个水生生物保护区开展生产性捕捞。在相关自然保护区域和禁猎(渔)区、禁猎(渔)期内，禁止猎捕以及其他妨碍野生动物生息繁衍的活动，但法律法规另有规定的除外。		符合
13	禁止在长江湖南段和洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江湖南段岸线三公里范围内和湘江、资江、沅江、澧水岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。		符合
14	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目严格按照生态环境部《环境保护综合名录(2021 年版)》有关要求执行		符合
15	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目(安全、环保、节能和智能化改造项目除外)。		符合
16	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；对不符合要求的落后产能存量项目依法依规退出。禁止新建、扩建不符合国家产，置换要求的严重过剩产能行业(钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业)的项目。对确有必要新建、扩建的，必须严格执行产能置换实施办法，实施减量或等量置换，依法依规办理有关手续。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。		符合

根据上表可知，本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的相关规定相符。

1.4.5与削减有关文件的符合性分析

1.4.5.1与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理》（环办环评[2020]36号）的符合性分析

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理》（环办环评[2020]36号），“建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。”

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理》（环办环评[2020]36

号），“通知适用于生态环境部和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目”。

本项目为有色金属矿采选项目，不属于《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理》（环办环评[2020]36 号）中适用的行业。因此，本项目排放的主要污染物无需进行总量削减。

1.4.5.2与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）的符合性分析

《关于进一步加强重金属污染防控的意见》(环固体〔2022〕17 号)中指出，重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。

《关于进一步加强重金属污染防控的意见》(环固体〔2022〕17 号)中指出重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。

根据《关于进一步加强重金属污染防控的意见》(环固体〔2022〕17 号)，新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2：1；其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。

本项目为有色金属矿采选项目，项目涉及的主要矿种为锂矿，不属于《关于进一步加强重金属污染防控的意见》(环固体〔2022〕17 号)中的重点行业。因此，本项目无需进行重金属总量替代。

1.4.5.3与《湖南省“十四五”重金属污染防治规划》（湘环发[2022]27 号）的符合性分析

《湖南省“十四五”重金属污染防治规划》（湘环发[2022]27 号）指出，国家重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业；省级重点行业包括黑色金属冶炼、电解锰行业、电子设备拆解等行业，不列入国家重点重金属总量减排管控行业。国家重点重金属污染物为铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制；省级重点重金属因子为锰和镍。

根据《湖南省“十四五”重金属污染防治规划》（湘环发[2022]27 号），“新（改、扩）建重点行业项目应符合产业政策、区域环评、规划环评、“三线一单”和行业环境准入管控要求。新（改、扩）建国家重点行业建设项目应明确具体的重金属污染物排放总量及来源，原则上应是全口径涉重金属重点行业企业清单内同一重点行业企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。花垣县、常宁市、汨罗市、资兴市、桂阳县、永兴县、冷水江市等 7 个国家重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属（铅、汞、镉、铬、砷）污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2：1。省内其他区域遵循重点重金属污染物排放“等量替换”原则。严格重点行业建设项目环境影响评价审批，审慎下放环评审批权限，不得以改革试点为名降低审批要求。”

本项目为有色金属矿采选行业，项目主要矿种为锂，不属于《湖南省“十四五”重金属污染防治规划》（湘环发[2022]27 号）中的国家重点行业和省级重点行业。因此，项目无需进行重金属污染物的替代。

1.4.6与尾矿库管理政策的符合性分析

1.4.6.1与《防范化解尾矿库安全风险工作方案》的符合性分析

《防范化解尾矿库安全风险工作方案》（国家 8 部委，应急[2020]15 号）、《湖南省防范化解尾矿库安全风险工作实施方案》（湘应急联[2020]11 号）等部、省文

件对尾矿库建设提出了新的要求，主要管控要求为：尾矿库数量原则上只减不增，实行总量控制。鼓励新开发矿山优先利用现有尾矿库，严格控制新建独立尾矿库，严禁新建“头顶库”及总坝高超过 200 米的尾矿库，严禁在距离长江干流岸线 3 公里、湘资沅澧四水岸线和洞庭湖岸线 1 公里、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、基本农田保护区范围内新（改、扩）建尾矿库。尾矿库下游 1 公里范围内不得新设置居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所。

本项目不新建尾矿库，依托现有选厂已批复和建设的尾矿库。由于本项目选矿规模增大，现有尾矿库的服务年限将减小，后续尾矿库扩建另行环评。

因此，本项目符合《防范化解尾矿库安全风险工作方案》的要求。

1.4.6.2与《尾矿污染环境防治管理办法》的符合性分析

本项目与《尾矿污染环境防治管理办法》符合性分析见下表。

表 1.4-11 项目与《尾矿污染环境防治管理办法》符合性一览表

要求内容	本项目情况	相符性
尾矿库选址，应当符合生态环境保护有关法律法规和强制性标准要求。禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、河道湖泊行洪区和其他需要特别保护的区域内建设尾矿库以及其他贮存尾矿的场所。	本项目不新建尾矿库，现有尾矿库不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、河道湖泊行洪区和其他需要特殊保护的区域；现有尾矿库配套建设了防渗、渗滤液收集等相关污染防治设施；项目利用现有排尾管道、回水管道，其未穿越农田、河流；现有尾矿水回用于选矿；本次改扩建项目建成后，雨天尾矿库溢流水经处理达标后排放，并按照有关规定设立标志、依法安装流量计和视频监控；现有尾矿库采取库面抑尘、边坡绿化等措施防止扬尘污染	相符
新建、改建、扩建尾矿库的，应当根据国家有关规定和尾矿库实际情况，配套建设防渗、渗滤液收集、废水处理、环境监测、环境应急等污染防治设施。		相符
新建尾矿库的排尾管道、回水管道应当避免穿越农田、河流、湖泊；确需穿越的，应当建设管沟、套管等设施，防止渗漏造成环境污染。		相符
尾矿水应当优先返回选矿工艺使用；向环境排放的，应当符合国家和地方污染物排放标准，不得与尾矿库外的雨水混合排放，并按照有关规定设置污染物排放口，设立标志，依法安装流量计和视频监控。		相符
尾矿库运营、管理单位应当采取库面抑尘、边坡绿化等措施防止扬尘污染，美化环境。		相符

综上，本项目与《尾矿污染环境防治管理办法》的要求相符。

1.4.6.3与《湖南省“十四五”长江经济带尾矿库治理实施方案》的符合性分析

为扎实推进长江经济带尾矿库污染治理，全面提升长江经济带尾矿库污染治理能力，有效防范化解长江经济带尾矿库环境和安全风险，湖南省长江办组织省生态

环境厅、省应急厅等有关部门编制了《湖南省“十四五”长江经济带尾矿库污染治理实施方案》。本项目与其符合性分析见下表。

表 1.4-12 项目与湖南省“十四五”长江经济带尾矿库治理实施方案符合性一览表

要求内容	本项目情况	相符性
尾矿库实施总量控制，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，做到尾矿库数量原则上只减不增，严禁在距离长江干流岸线三公里、重要支流岸线一公里内新（改、扩）建尾矿库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）。严格控制尾矿库加高扩容，新建四等、五等尾矿库必须采取一次性筑坝方式。严把新（改、扩）建尾矿库选址、用地、环保、安全、立项准入关，落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单及安全条件要求。严格尾矿库建设项目立项审批，对生态环境、公众利益和社会稳定可能造成重大影响的，原则上不予核准和备案。对确有必要新（改、扩）建尾矿库的项目，在项目核准（备案）前，应先征求生态、应急、自然资源及其他行业主管部门意见。	本项目依托现有尾矿库，现有尾矿库不在长江干流岸线三公里、重要支流岸线一公里内；现有尾矿库属于二等库，采用上游法尾砂筑坝。现有尾矿库已通过了竣工环保验收；现有尾矿库已设置了截渗坝收集池，选矿废水全部回用于选矿；现有尾矿排放管线采取了防渗漏措施；湖南紫金锂业有限公司按照有关要求对下游地表水、地下水水质进行跟踪监测	相符
完善尾矿库尾水处理系统，提升改造回水泵站、回水管道、回水池及水处理站等设施，提高尾水回用率。提升改造尾矿库渗滤液和废水收集处理设施，健全雨污分流设施，严禁其他废水进入尾矿库。完善排放管线防渗漏设施，防止“跑冒滴漏”造成二次污染。推动新（改、扩）建尾矿库建设项目严格按照生态环境保护有关法律法规和标准规范同步配套建设污染治理设施，未经环保验收或验收不合格的尾矿库不得投入运行。		相符
建立健全尾矿库环境污染监测预警体系，全面落实尾矿库责任单位的自行监测主体责任，强化对尾矿库排放的执法监测，加强对尾矿库尾水排放及下游地表水、地下水水质的监测监控。		相符
加大政策引导和支持力度，推动尾矿源头减量、减害与高质综合利用的技术装备研发。探索建立“梯级回收+综合治理+封存保护”体系，大力发展循环经济，推广尾矿制备机制砂、制备轻质保温材料、尾矿充填、尾矿干堆等先进适用技术，鼓励在符合安全环保要求的前提下，支持企业通过提取有价组分、开展井下充填、制备建筑材料等途径大量消纳尾矿。加快研究启动“零尾矿矿山”建设，严格节能减排标准，从源头上减少尾矿产生。		相符

根据上表可知，本项目与《湖南省“十四五”长江经济带尾矿库污染治理实施方案》的要求相符。

1.4.6.4与《加强长江经济带尾矿库污染防治方案》的符合性分析

生态环境部办公厅于 2021 年 2 月 26 日发布了《加强长江经济带尾矿库污染防治实施方案》（环办固体〔2021〕4 号），为落实《长江经济带生态环境突出问题

专项整治工作方案》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 138 号）要求，进一步巩固长江经济带尾矿库污染治理成效，全面提升长江经济带尾矿库污染治理能力。本项目与其符合性分析如下。

表 1.4-13 与《加强长江经济带尾矿库污染防治实施方案》的符合性分析

序号	文件要求	本项目情况	是否相符
1	已完成污染治理的尾矿库，全面开展污染防治成效复核，核查污染防治方案是否找准污染问题，污染防治措施是否落实到位，污染问题是否有效解决。对已编制污染防治方案正在治理的尾矿库，结合污染问题排查对污染防治方案查漏补缺，实现应治尽治。对尚未完成污染防治方案编制的尾矿库，加快推进方案编制及污染治理。对不需编制污染防治方案的尾矿库，进一步核查污染治理设施是否完善，是否存在环境污染问题。	本项目依托现有尾矿库，现有尾矿库已通过了竣工环保验收，当前处于正常运行状态；现有尾矿库建设有尾水、渗滤液收集设施；湖南紫金锂业有限公司落实地下水环境监测计划，定期对尾矿排放管线进行检查，防止跑冒滴漏现象；湖南紫金锂业有限公司制定了尾矿库下游地表水水质的监测计划。	相符
2	对照警示片披露的尾矿库污染突出问题和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》有关污染防治要求，重点对尾水收集处理设施不完善、渗滤液等废水超标外排、地下水等环境监测不符合要求、尾矿排放管线存在“跑冒滴漏”污染环境等问题开展全面排查治理。		相符
3	督促尾矿库企业对照问题清单和时限要求，编制或修订污染防治方案，按照“一库一策”加快实施治理，严格落实各项污染治理措施，着力提升尾矿库环境治理设施运行和管理水平。治理完成后，尾矿库生产经营单位应当及时开展验收，无生产经营主体的尾矿库由治理组织实施单位开展验收。生态环境部门要紧盯污染突出问题，严格核查污染防治措施落实情况和治理效果，完成一项，核查一项，销号一项，确保治理到位。		相符
4	各地生态环境部门进一步提高尾矿库环境污染监测能力，以饮用水水源地上游尾矿库为重点，建立健全尾矿库环境预警监测体系，根据尾矿成分明确特征污染物种类，制定有针对性的监测方案，加强对尾矿库尾水排放及下游地表水水质的监测监控，及时发现早期环境污染隐患。		相符

根据上表可知，本项目与《加强长江经济带尾矿库污染防治方案》的要求相符。

1.4.7与《国家级公益林管理办法》符合性分析

本项目与《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71 号）的相符性见下表。

表1.4-14项目与《国家级公益林管理办法》相符性对照表

序号	要求	本项目情况	符合性

1	严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。	项目在开工建设前，办理林地手续。	符合
2	国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施。	本项目不涉及一级公益林	符合
3	二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。	本项目扩建采矿权范围内涉及国家二级公益林，项目在开工前，办理林地手续，落实有关林业保护措施	符合

根据上表可知，本项目与《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71 号）的要求相符。

1.4.8与洪塘营乡规划符合性分析

根据《道县洪塘营瑶族乡国土空间规划》（2021-2035），洪塘营乡总体格局为构建“一带两轴、一核两心三片”的总体空间格局。

一带：泡水河生态景观带；

两轴：X071 和 S347 乡镇发展轴；

一核：集镇综合发展核；

两心：东江村乡域副中心，湘源锡矿休闲旅游中心；

三片：北部综合服务片、东部生态农业发展示范片、西部农林经济发展片。

本项目与《道县洪塘营瑶族乡国土空间规划》（2021-2035）的相符性见下表。

表1.4-15项目与《道县洪塘营瑶族乡国土空间规划》相符性对照表

序号	要求	本项目情况	符合性
1	严格控制建设占用永久基本农田。一般项目不得占用永	本项目不涉及基本	符合

	久基本农田，重大建设项目、生态建设项目等符合国家规定的项目，确实难以避免，依照法定程序批准占用永久基本农田的，应按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划。禁止永久基本农田进行非农建设，禁止在永久基本农田上建房、建窑、建坟、挖砂、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施。	农田	
2	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，严禁开展与其主导功能定位不相符合的开发利用活动	本项目不涉及生态保护红线	符合
3	划定矿业发展区 318.00 公顷，占其他用途区面积的 88.87%。主要以采矿、采石、采砂（沙）场，砖窑瓦等地面生产及排土（石）、尾矿堆放的区域。	本项目属于矿业发展区	符合
4	林地必须用于林业发展和生态建设，不得擅自改变其用途；进行勘查、开采矿藏和各项建设工程，应当不占或者少占林地，必须占用或者征收林地的，应当依法办理审核审批手续。	项目在开工建设前，办理林地手续。	符合

根据上表可知，本项目与《道县洪塘营瑶族乡国土空间规划》（2021-2035）的有关要求相符。

1.4.9与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》符合性分析

根据《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》(发改环资[2021]381号)，其主要目标是到 2025 年，煤矸石、粉煤灰、尾矿(共伴生矿)、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固废综合利用率达到 60%，存量大宗固废有序减少。在提高大宗固废利用率方面，推动采矿废石制备砂石骨料、陶粒、干混砂浆等砂源替代材料和胶凝回填利用，探索尾矿在生态环境治理领域的利用。依法依规推动已闭库尾矿库生态修复，未经批准不得擅自回采尾矿。在推进大宗固废综合利用绿色发展方面，要求强化大宗固废规范处置，守住环境底线。加强大宗固废贮存及处置管理，强化主体责任，推动建设符合有关国家标准的贮存设施，实现安全分类存放，杜绝混排混堆。

本项目的大宗固废包括尾矿和废石。本项目废石送至排土场堆存，尾矿排入现有尾矿库。另外，当尾矿库利用完毕后，企业将依法依规推动闭库尾矿库生态修复。本项目对产生的尾矿、废石进行了规范处置，实现安全分类存放，并采取环保措施，减少对周边环境的影响。为此，本项目符合《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》。

1.4.10与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》相符性分析

根据毒性浸出试验结果，本项目尾矿和废石属于I类一般工业固体废物，与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020））I类场场址选择的环境保护要求，本项目依托的石落塘尾矿库和排土场选址合理性分析见下表。

表1.4-16与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》相符性对照表

序号	要求	本项目情况	符合性
选址要求			
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	本项目依托的石落塘尾矿库和新增的排土场选场址符合洪塘营瑶族乡建设总体规划要求。	符合
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	本项目依托的尾矿库及新增的排土场下游周边1公里范围内没有居民区	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	本项目依托的尾矿库和新增的排土场均不在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	符合
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	根据项目依托的尾矿库和新增的排土场均不涉及活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	本项目依托的尾矿库和新增排土场不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	符合
贮存场和填埋场技术要求			
1	贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于50年一遇的洪水位设计	本项目依托的尾矿库按照重现期1000年一遇的洪水位设计；项目扩建的排土场的防洪标准均按照重现期100年一遇的洪水位设计	符合
2	贮存场和填埋场一般应包括以下单元：a.防渗系统、渗滤液收集和导排系统；b.雨污分流系统；c.分析化验与环境监测系统；	本项目依托尾矿库和扩建的排土场均设置有防渗系统、导排系统，排土场设有淋滤水收集池，尾矿库设有尾	符合

	d.公用工程和配套设施；e.地下水导排系统和废水处理系统（根据具体情况选择设置）	矿库溢流系统；排土场和尾矿库均设有雨污分流系统；项目选矿厂已设置了分析化验室，建设单位投运后按照排污许可自行监测的要求进行监测；项目依托的尾矿库和扩建的排土场均配套有相应的公用工程和其他相关设施；根据排土场和尾矿库的选址，无需进行地下水导排，排土场淋滤水经收集后回用，不外排；雨天尾矿库溢流水经处理达标后排入蚣坝河	
3	贮存场及填埋场渗滤液收集池的防渗要求应不低于对应贮存场、填埋场的防渗要求	本项目扩建排土场截渗坝收集池的防渗措施均与排土场和尾矿库的防渗措施一致	符合
4	I 类场技术要求：a.当天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层；b.当天然基础层不能满足 a 条防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层	根据《湖南紫金锂业有限公司排土场水文地质勘察报告》，钻孔压水试验成果揭露该层渗透系数 K=4.66~8.12 $\times10^{-6}$cm/s，满足防渗要求；根据现有尾矿库水文地质勘察报告显示，据钻孔揭露渗透系数均小于 10^{-5}cm/s，符合防渗要求	符合

根据上表可知，本项目与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020））的要求相符。

1.4.11《固体废物综合治理行动计划》的通知（国发[2025]14 号）

根据《固体废物综合治理行动计划》的通知（国发[2025]14 号），本项目与其符合性分析见下表。

表1.4-17项目与《固体废物综合治理行动计划》相符性分析

序号	国发[2025]14 号	本项目情况	是否相符
1	（一）推动重有色金属矿采选一体化建设，促进尾矿就近充填回填，原则上不再批准建设无自建矿山、无配套尾矿利用处置设施的选矿项目。推动重点行业固体废物产生量与综合消纳量逐步实现动态平衡。	本项目为锂金属矿采选尾一体化建设工程，配套有选厂和尾矿库	符合
2	（七）加强大宗固体废弃物综合利用提升冶炼渣、尾矿、共伴生矿、赤泥、建筑垃圾综合利用能力，加强有价组分高效提取及整体利用，因地制宜推动煤矸石多元化利用。	本项目的大宗固废包括尾矿和废石。本项目废石堆放至排土场外。当尾矿库利用完毕后，企业将依法依规推动闭库尾矿库生态修复。本项目对产生的尾矿、废石进行了规范处置，实现安全分类存放，并采取环保措施，减少对周边环境的影响。	符合

根据上表可知，本项目与《固体废物综合治理行动计划》（国发[2025]14 号）的要求相符。

1.4.12与《一般工业固体废物环境管理工作指南》的通知（环办固体函〔2026〕18 号）符合性分析

根据《一般工业固体废物环境管理工作指南》的通知（环办固体函〔2026〕18 号），本项目与其符合性分析见下表。

表1.4-18项目与《一般工业固体废物环境管理工作指南》相符性分析

序号	环办固体函〔2026〕18 号	本项目情况	是否相符
1	(一)落实主体责任。坚持污染担责原则，产废单位应建立健全一般工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程污染环境防治责任制度，减少固体废物产生量，促进固体废物综合利用，降低固体废物危害性。规范建立一般工业固体废物环境管理台账，鼓励使用电子台账，强化全过程跟踪管控。产废单位不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒一般工业固体废物。	本项目运营期产生的一般固体废物主要为尾矿和废石。项目尾矿送现有尾矿库，废石送现有排土场。本项目依托现有尾矿库，同时扩建现有排土场，废石通过皮带运输至废石场，尾矿通过管道排入尾矿库。项目废石、尾矿从产生到处置的责任主体均为湖南紫金锂业有限公司。湖南紫金锂业有限公司将建立一般工业固体废物管理台账，进行全过程跟踪管控	符合
2	(二)注重源头管理。在建设项目环境影响评价文件中明确工业固体废物的种类、名称、产生量、利用和处置方式等内容。提高排污许可证和执行报告以及排放源统计年报中一般工业固体废物信息填报的准确率。推进产废单位依法实施清洁生产审核。依法限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺和设备。产废单位应当按照工业固体废物的污染特性进行分类管理，采取必要措施防止工业固体废物污染。	本次环评已明确了一般工业固体废物的种类、名称、产生量、利用和处置方式。本项目建成后，建设单位将按照排污许可的要求落实；本项目不涉及产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺和设备。本项目废石送入排土场堆存，尾矿排入尾矿库，项目废石和尾矿分类管理，分别堆存。	符合
3	（三）产废单位委托他人运输、利用、处置一般工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实。涉及转委托的，应按照民法典相关规定履行有关义务。跨省转移贮存、处置一般工业固体废物的，应依法履行申请批准程序。	本项目运营期产生的废石和尾矿均自己运输、处置，不交由第三方	符合
4	(四)加强利用处置管理。产废单位依法依规对一般工业固体废物加以利用，减少贮存量和填埋量。产废单位利用、处置一般工业固体废物的，应当遵守生态环境法律法规，符	本项目按照要求将废石送入排土场、将尾矿排入尾矿库。排土场和尾矿库均为符合规范要求的场所，由于项目废石和尾矿库量大，无法	符合

	合有关环境保护标准规范要求。鼓励产废单位按照“科学论证、制定规范、主动公开、全程监督”等程序，积极开展一般工业固体废物规模化消纳利用。	全部消纳。	

根据上表可知，本项目与《一般工业固体废物环境管理工作指南》的通知（环办固体函〔2026〕18 号）的要求相符。

1.4.13与《湖南省水污染防治条例》符合性分析

根据《湖南省水污染防治条例》，本项目与其符合性分析见下表。

表1.4-19项目与《湖南省水污染防治条例》相符性分析

序号	湖南省生态环境厅，2025 年 5 月 1 日	本项目情况	是否相符
1	禁止在长江湖南段和洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。除以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建外，禁止在长江湖南段岸线三公里范围内和洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流和一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库	本项目为锂金属矿采选工程，项目依托现有的石落塘尾矿库不在长江湖南段岸线三公里范围内和洞庭湖、湘江、资江、沅江、潭水干流和一级支流岸线一公里范围内	符合
2	矿山企业应当定期开展水文地质调查，合理选择保水开采工艺，减少矿井涌水量；开采过程中产生的矿井涌水应当优先考虑综合利用，或者处理达标后排放；矿井关停前应当预防控制矿井涌水产生；矿井关停时应当在矿山闭坑报告中明确矿井涌水治理管控措施，并报送所在地人民政府自然资源、生态环境、应急管理等有关部门	本项目不降雨时，生产废水全部回用不外排，正常降雨时，尾矿库洪水不能完全回用，经处理达标后排至蚣坝河；不降雨时，矿坑涌水能够全部回用，不外排；下雨时，多余的矿坑水经处理达标后排入蚣坝河。项目矿井关停前，建设单位将编制矿山闭坑报告	符合
3	尾矿库的建设、运营、管理单位应当按照相关要求对尾矿库采取防渗漏措施，开展尾矿库周边地下水水质监测和环境风险评估，防止渗滤液对地下水造成污染。	本项目依托现有的石落塘尾矿库的防渗设计充分考虑了地质、水文等条件，符合相应尾矿属性类别管理要求。本项目按要去设置了地下水环境跟踪监测体系。	符合

根据上表可知，本项目与《湖南省水污染防治条例》的要求相符。

1.4.14与湿地公园有关要求符合性分析

本项目尾矿库截渗坝下游约 260m 处分布有湖南潇水源省级湿地公园，项目 2 个入河排污口均不在湿地公园内。

1.4.14.1与《中华人民共和国湿地保护法》相符性分析

本项目与《中华人民共和国湿地保护法》的相符性分析见下表。

表 1.4-20 项目与《中华人民共和国湿地保护法》相符性分析对照表

《中华人民共和国湿地保护法》要求	项目情况	相符性
第十九条： （1）禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外； （2）建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响； （3）建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见	本项目不涉及湿地公园	相符
第二十一条 （1）除因防洪、航道、港口或者其他水工程占用河道管理范围及蓄滞洪区内的湿地外，经依法批准占用重要湿地的单位应当根据当地自然条件恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地；没有条件恢复、重建的，应当缴纳湿地恢复费。缴纳湿地恢复费的，不再缴纳其他相同性质的恢复费用	本项目为有色金属矿采选项目，不属于防洪、航道、港口。本项目排污口下游分布的湖南潇水源省级湿地公园不属于重要湿地。	相符
第二十八条禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为： （一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； （二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； （三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物； （四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； （五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。	本项目不占用湖南潇水源省级湿地公园，项目不涉及在湿地公园内采砂、采矿和取土，也不涉及直接向湿地公园排放废水。项目入河排污口不在湿地公园内，尾矿库溢流水经处理达标后经DW002排入蚣坝河，与上游来水混合后，混合处水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其对湿地影响较小。	相符

综上，本项目与《中华人民共和国湿地保护法》的要求相符。

1.4.14.2与《湖南省湿地公园管理办法（试行）》相符性分析

本项目与《湖南省湿地公园管理办法（试行）》的相符性分析见下表。

表 1.4-21 项目与《湖南省湿地公园管理办法（试行）》相符性分析对照表

《湖南省湿地公园管理办法（试行）》要求	本项目情况	相符性
第十七条湿地公园内根据保护与管理的需要实行分区管理，一般可分为湿地保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区、管理服务区等。 湿地保育区除开展保护、监测等必须的保护管理及科研活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护管理无关的其他活动。恢复重建区仅能	本项目尾矿库截渗坝下游约260m分布有湖南潇水源省级湿地公园，但项目尾矿库溢流水处理站和排污口均不在该湿地公园内。	符合

开展培育和恢复湿地的相关活动。宣教展示区可开展生态展示、科普教育为主的活动。合理利用区可开展不损害湿地生态系统功能的生态旅游等活动。管理服务区可开展管理、接待和服务等活动。		
第十九条除法律法规另有规定外，湿地公园内禁止开（围）垦湿地、开矿、采石、采沙、取土等行为，禁止从事任何不符合湿地公园主体功能定位的建设项目和开发活动。	本项目为锂矿开采项目，项目采矿范围不涉及湿地公园，也不涉及在湿地公园范围内开（围）垦湿地、开矿、采石、采沙、取土等行为	符合
第二十条禁止擅自占用、征收、征用湿地公园的土地，确需占用、征收、征用的，应当依法办理相关手续。	本项目不占用湖南潇水源省级湿地公园	符合
第二十一条湿地公园所在地人民政府应确保湿地公园生态用水安全，不得在上游或周边建设污染环境、破坏生态的项目和设施。	本项目不占用湿地公园。项目入河排污口不在湿地公园内，尾矿库溢流水经处理达标后经 DW002 排入蚣坝河，与上游来水混合后，混合处水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其对湿地影响较小。项目不存在破坏湿地和其生态功能的行为	符合

综上，本项目与《湖南省湿地公园管理办法（试行）》的要求相符。

1.4.14.3与《湖南省湿地保护条例》（2026 年版）的相符性分析

《湖南省湿地保护条例》中相关湿地保护要求条款如下。

第十条　严格控制占用湿地。除国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等外，不得占用国家重要湿地。

确需占用的，应当依法办理相关手续，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。占用省级重要湿地的，有关部门在实施建设项目规划选址、选线审批或者核准时，应当征求省人民政府林业主管部门的意见；占用一般湿地的，应当征求县(市、区)人民政府林业主管部门的意见。

项目尾矿库溢流水经处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 直接排放限值要求后经 DW002 排入蚣坝河（排污口不在湿地公园内），与上游来水混合后，混合处水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，然后经蚣坝河河道进入湿地公园，进入湿地公园前，水质已满足 III 类标准，对湿地公园影响较小。项目不存在破坏湿地和其生态功能的行为。

1.4.15与风景名胜区有关要求符合性分析

1.4.15.1与《风景名胜区条例》的相符性分析

本项目与《风景名胜区条例》的相符性分析见下表。

表 1.4-22 项目与《风景名胜区条例》相符性分析对照表

《风景名胜区条例》要求	本项目情况	相符性
第二十六条在风景名胜区内禁止进行下列活动 （一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动； （二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施； （三）在景物或者设施上刻划、涂污； （四）乱扔垃圾	本项目为有色金属矿采选项目，项目周边分布有姑婆山省级风景名胜区。本项目所有工程内容均不在姑婆山风景名胜区内，经分析，项目的实施对姑婆山风景名胜区的影响较小。	符合
第二十七条禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出		符合
第二十八条在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。 在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区人民政府建设主管部门和直辖市人民政府风景名胜区主管部门核准		符合
第二十九条在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准： （一）设置、张贴商业广告； （二）举办大型游乐等活动； （三）改变水资源、水环境自然状态的活动； （四）其他影响生态和景观的活动。		符合
第三十条风景名胜区内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。 在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌		符合

综上，本项目与《风景名胜区条例》的要求相符。

1.4.15.2与《湖南省风景名胜区条例》的相符性分析

本项目与《湖南省风景名胜区条例》的相符性分析见下表。

表 1.4-23 项目与《湖南省风景名胜区条例》相符性分析对照表

《风景名胜区条例》要求	本项目情况	相符性
第十八条　风景名胜区内禁止进行下列活动： （一）开山、采石、开矿、围湖造地、开荒、毁损溶洞资源、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；	本项目为有色金属矿采选项目，项	符合

（二）燃放孔明灯等带有明火的空中飘移物，在禁火区内吸烟、生火、烧香点烛、燃放烟花爆竹； （三）砍伐或者擅自移植古树名木、珍稀植物； （四）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施； （五）在景物或者设施上刻划、涂污； （六）乱扔垃圾； （七）其他破坏景观、污染环境、妨碍游览的活动	目周边分布有姑婆山省级风景名胜区。本项目所有工程内容均不在姑婆山风景名胜区内，经分析，项目的实施对姑婆山风景名胜区的影响较小。	
第十九条　风景名胜区管理机构应当会同风景名胜区所在地人民政府有关部门，对风景名胜区内的古建筑、古园林、古墓葬、摩崖石刻、历史文化街区、遗迹、古树名木、野生动植物、特殊地质地貌等重要景观资源进行调查、登记、监测，并采取建立档案、设置标志、限制游客流量等保护措施。 风景名胜区管理机构应当根据风景名胜区的特点，保护非物质文化遗产，宣传历史文化和自然科学知识		符合
第二十条　在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关部门批准： （一）设置、张贴商业广告； （二）举办大型游乐、节庆等活动； （三）以围、填、堵、截等方式改变水资源、水环境自然状态； （四）其他影响生态和景观的活动		符合
第二十一条　在风景名胜区内进行建设活动，建设单位应当依法开展环境影响评价和地质灾害危险性评估，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，采取有效措施，保护周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌		符合
第二十三条　任何单位和个人应当保护风景名胜区生物物种资源，维护风景名胜区生物多样性和特有性，不得引进外来物种。确需引进的，应当依法经有关部门批准		
第二十六条　风景名胜区内的河流、湖泊应当按照风景名胜区规划要求进行保护或者整修；禁止任何单位或者个人破坏自然水系或者超标排放污水、倾倒垃圾和其他污染物		符合

综上，本项目与《湖南省风景名胜区条例》的要求相符。

1.4.16与“两高”项目有关文件符合性分析

1.4.16.1“两高”项目判定

本项目为有色金属矿采选项目，对照《湖南省“两高”项目重点管理范围（2025年版）》，本项目不涉及其中的行业、产品和装置，因此，本项目不属于湖南省“两高”项目。

1.4.16.2与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）相符性分析

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）：新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规

和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。

对照《湖南省“两高”项目重点管理范围（2025 年版）》可知，本项目不属于“两高”项目，因此本项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的相关规定。

1.4.17与《生态环境管控分区》相符性分析

根据《永州市生态环境分区管控更新成果（2023 版）》（永环发[2024]31 号），本项目所在的洪塘营瑶族乡属于优先保护单元。本项目与《永州市生态环境分区管控更新成果（2023 版）》的相符性分析见下表。

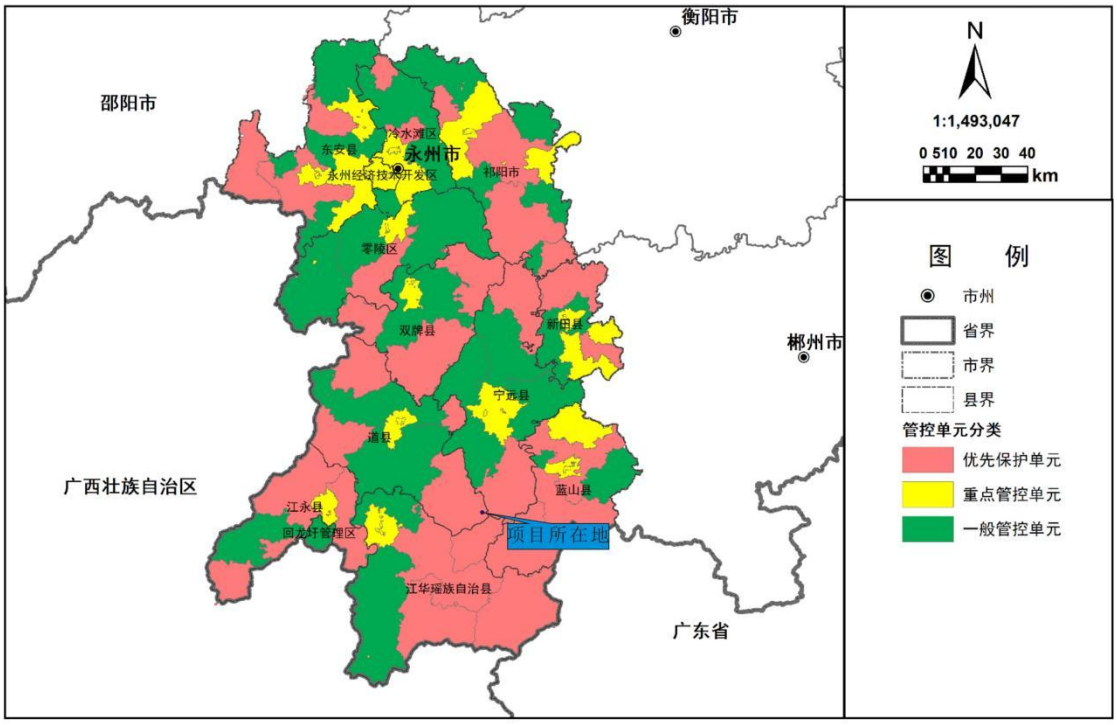


图 1.4-1 本项目在永州市环境管控单元图中的位置

表 1.4-24 永州市其他环境管控单元（省级及以上产业园区除外）生态环境准入清单

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			单元分类	单元面积(km^2)	涉及乡镇	主体功能定位	经济产业布局	主要环境问题	符合性	
		省	市	县								
ZH43112410002	横岭瑶族乡/洪塘营瑶族乡/四马桥镇	湖南省	永州市	道县	优先保护单元	465.21	横岭瑶族乡/洪塘营瑶族乡/四马桥镇	横岭瑶族乡：重点生态功能区；洪塘营瑶族乡：重点生态功能区/能源资源富集区；四马桥镇：农产品主产区	**洪塘营瑶族乡：**农业、林业、养殖业、旅游业、采矿业、小水电及太阳能发电，风力发电。 **横岭瑶族乡：**农业、养殖业、农副产品加工、风力发电等。 **四马桥镇：**农业、养殖业、矿产品的后续产业链加工、风力发电。	**环境问题：** 无明显环境问题。 **环保目标：** 湖南潇水源省级湿地公园、湖南潇水源省级湿地公园。	本项目位于洪塘营乡	
管控维度	管控要求										本项目情况	相符性
空间布局约束	（1.1）畜禽养殖产业布局应符合《道县畜禽养殖污染防治规划（2021~2025 年）》的要求。 （1.2）生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域依照相关法律法规执行。										本项目为有色金属矿采选项目，不属于畜禽养殖业，项目不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区	相符
污染物排放管控	（2.1）大力实施乡镇污水管网建设改造攻坚行动，加快补齐管网短板。 （2.2）着力提升乡镇生活垃圾治理水平，建立动态管控机制，发现问题，及时交办、整改。有序推进厨余垃圾处理。 （2.3）进一步配套完善规模养殖场粪污处理设施装备以及配套完善畜禽养殖专业户粪污处理设施装备，有效提高畜禽养殖场户的粪污资源化利用率。大力倡导发展生态养殖业，因地制宜地建设粪污收集、贮存、处理、利用设施，实现粪污资源化利用，从而促进畜禽养殖业的持续健康发展。										本项目生活垃圾经收集后交由环卫部门处理；非雨季项目矿坑涌水全部回用于采矿和选矿；雨季无法全部回用的矿坑涌水达标后排放；项目选矿废水全部回用，不外排；雨天尾矿库溢流水经处理达标后排入蚣坝河；生活污水经处理达标后排入蚣坝河	相符
环境风险防控	（3.1）矿山开采区应进行必要的防渗处理，防治地下水污染。全面推动绿色矿山建设，加快矿区生态修复治理。 （3.2）按照《永州市“十四五”生态环境保护规划》、《道县“十四五”生态环境保护规划》强化环境风险管控，完善环境风险防控体系。										本项目为有色金属矿采选项目，项目对机修车间和危废暂存间进行了重点防渗处理，项目依托的尾矿库和扩建的排土场根据相应地址条件，采用天然基础层进行防渗。项目投运前，将完	相符

		善环境风险防控体系	
资源开发效率要求	（4.1）能源： 积极发展风电、光伏、生物质等可再生能源，继续加大对风电的开发力度。积极推进洪塘营抽水蓄能水电站建设，加快四马桥、洪塘营、横岭等风电场项目建设，推进垃圾焚烧发电、光伏发电站、屋顶光伏发电、地源热泵等新能源项目。 （4.2）水资源： （4.2.1）到 2025 年，道县指标应符合相应行政区域的管控要求，道县用水总量达 32958 万 m^3，农业用水总量控制在 27867 万 m^3，万元地区生产总值用水量、万元工业增加值用水量分别比 2020 年降低 12.88%、8.87%，农田灌溉水有效利用系数为 0.586。 （4.2.2）有关部门应按要求组织完成小水电整治。完善小水电建设手续，规范建设秩序，有效保护和修复河流生态系统。 （4.3）土地资源： 规划到2035年，全县耕地保有量不低于4.40万公顷（其中横岭瑶族乡、洪塘营瑶族乡、四马桥镇分别为492.76、819.44、1861.89公顷），永久基本农田保护面积不低于4.06万公顷（其中横岭瑶族乡、洪塘营瑶族乡、四马桥镇分别为467.62、715.57、1779.36公顷），全县生态保护红线面积不低于44930.26公顷；全县划定城镇开发边界4077.86公顷，划定城镇发展区4386.37公顷，乡村发展区125445.17公顷，矿产能源发展区696.49公顷。	本项目不属于小水电项目；非雨季项目矿坑涌水和选矿废水全部回用；雨季无法回用的矿坑涌水达标排放；项目雨天尾矿库溢流水经处理达标后排放；项目不占用耕地和永久基本农田	相符

根据上表可知，本项目与《永州市生态环境分区管控更新成果（2023 版）》（永环发[2024]31 号）的要求相符。

1.5选址合理性分析

1.5.1尾矿库选址合理性分析

根据现有项目尾矿浸出实验结果表明，本项目尾砂属于第 I 类一般工业固体废物，尾矿库建设应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I 类场场址选址要求。

本次改扩建项目依托现有石落塘尾矿库，根据《湖南紫金锂业有限公司石落塘尾矿库水文地质勘察报告》，根据现有尾矿库水文地质勘察报告显示，据钻孔揭露渗透系数均小于 10^{-5}cm/s，根据前述分析，现有尾矿库的设置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。现有尾矿库不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区。现有尾矿库选址合理。

本次改扩建项目建成后产生的尾矿成分和性质与现有项目基本一致，本次改扩建项目产生的尾矿依托现有尾矿库堆存，其措施可行。

1.5.2排土场选址合理性分析

根据现有项目废石浸出实验结果表明，本项目废石属于第 I 类一般工业固体废物，排土场建设应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I 类场场址选址要求。

本项目在现有排土场基础上进行扩建，主要扩建范围为现有排土场东侧区域。根据《湖南紫金锂业有限公司水文地质勘察报告》（现有排土场），据钻孔压水试验成果揭露隔水层渗透系数 K＝4.66～8.12×10^{-6}cm/s，底部隔水层厚度 6.8~30.6m（＞0.75m）其能够满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I 类场防渗性能的要求。本项目扩建排土场部分与现有排土场位于同一水文地质单元，扩建排土场的渗透系数也能满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I 类场防渗性能的要求。

根据前述分析，本项目拟扩建的排土场能够满足《一般工业固体废物贮存和填

埋污染控制标准》（GB18599-2020））的要求。此外，排土场不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区，也不涉及生态保护红线。

因此，本项目扩建排土场选址合理。

1.5.3表土场选址合理性分析

本次改扩建项目扩建现有表土场，扩建部分位于现有表土场的东侧区域。现有表土场当前部分区域正在进行复绿。本项目扩建表土场主要用于堆存矿山、排土场等剥离产生的表土，后期用于植被恢复。

根据调查，本次扩建的表土场不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区，也不涉及生态保护红线；扩建表土场区域未发现有活动性断裂、滑坡、泥石流、采空区、地面沉陷等不良地质作用，局部见小范围崩积堆积体，对场地整体稳定影响不大，场地基本稳定；扩建表土场不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。

综上，本项目表土场选址合理。

1.5.4废石破碎站选址合理性分析

本次改扩建项目新增一座废石和低品位矿石破碎站，废石和低品位矿石破碎站位于现有矿区出入沟附近，靠近采矿场。

本次改扩建项目新增废石破碎站不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区，也不涉及生态保护红线；废石场区域未发现有活动性断裂、滑坡、泥石流、采空区、地面沉陷等不良地质作用，局部见小范围崩积堆积体，对场地整体稳定影响不大，场地基本稳定。

此外，项目废石破碎站距离采矿场较近，减少了废石和低品位矿石运输过程中的环境风险以及粉尘的产生与排放。

因此，本次改扩建项目新增废石破碎站选址合理。

1.5.4.1矿山选址合理性分析

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》提出：“禁止在依法划定的自然保护

区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿”。本项目选址，不属于自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域，不属于地质灾害危险区。矿山闭矿后根据土地复垦方案进行复垦。因此，本项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相关要求。

根据《生态保护红线划定指南》，生态保护红线范围是国家级和省级禁止开发区域（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区、其他类型禁止开发区的核心保护区域）以及其他有必要严格保护的各类保护地（极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地（滨海湿地）、国家级水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等重要生态保护地）。根据《永州市生态环境分区管控更新成果（2023 版）》（永环发[2024]31 号），项目处于永州市道县，环境管控单元编码为 ZH43112410002，项目属于优先保护单元，本项目符合《永州市生态环境分区管控更新成果（2023 版）》（永环发[2024]31 号）相关要求，经查询，本项目不占生态保护红线，项目建设符合当地生态保护红线管控要求。

本项目符合《湖南省矿产资源总体规划（2021～2025 年）》要求，本项目矿区范围与国家级、省级自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、禁止开发区和饮用水水源保护区均无重叠。

因此，矿山选址是合理的。

1.5.5选厂选址合理性分析

选厂选址不涉及自然保护区、森林公园、饮用水源保护区、湿地公园等环境敏感区，不属于生态保护红线范围。选厂周边无居民。选矿工艺厂房布置紧凑，占地面积较少。本项目对废水、废气、固废、噪声、水土流程采取一系列的环保措施后，选厂运行对周边环境及敏感目标的影响将降至最低。综上，从环保角度分析可知，

本项目选厂的厂址选择合理。

1.6关注的主要环境问题

本项目属于有色金属矿采选项目，项目为扩建项目，在现有矿山基础上采选规模扩大为650万t/a，项目施工期主要进行部分设备的安装，施工期较短，且随施工结束而结束，施工期环境影响较小；主要关注的环境问题为项目运营期废气、废水、噪声和固废对区域环境的影响。因此本次评价关注的主要环境问题包括：

（1）针对本项目污染源情况提出污染防治措施，并分析其有效性。

（2）对项目区域及周边生态环境现状进行调查，分析本项目主要的生态环境影响，提出生态减缓及预防、保护措施。

（3）针对项目区域内的水文地质条件、敏感保护目标、环境水文地质问题和污染源情况等进行调查，并分析矿山开采对地下含水层水位、水质及保护目标的影响，并提出预防及保护措施。

（4）分析选矿废水、尾矿的污染防治措施及综合利用途径。

（5）分析采矿、选矿过程中产生的粉尘对周边植被、居民等的影响。

（6）排土场的突发性环境危害。

（7）本项目矿坑涌水、选矿废水全部回用至选厂，正常情况下生产废水回用可行性分析。雨天矿坑涌水、进入尾矿库的雨水不能全部回用，需设排污口进行排放，报告中论证排污口设置合理性及排放对地表水的影响分析。

（8）项目为露天开采项目，本次环评主要关注项目实施过程对生态环境的影响。

1.7环境影响评价结论

湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿650万t/a采选改扩建工程符合国家产业政策，选址符合永州市生态环境分区管控要求。项目建成后，具有显著的社会和经济效益。在采取并落实各项污染防治及风险防范措施后，废水、废气、噪声能够稳定达标排放，固体废物得到安全处置，项目建设及营运对周边环境的影响可满足环境功能区划的要求。在充分落实报告书及专家提出的各项生态环境保护对策措施的前提下，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1编制依据

2.1.1国家法律法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；

（2）《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（3）《中华人民共和国水法》，2016 修正，2016 年 7 月 2 日施行；

（4）《中华人民共和国土地管理法》，2019 修正，2020 年 1 月 1 日施行；

（5）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日施行；

（6）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日实施；

（7）《中华人民共和国长江保护法》，2021 年 3 月 1 日起施行；

（8）《中华人民共和国野生动物保护法》，2023 年 5 月 1 日施行；

（9）《中华人民共和国突发事件应对法》，2024 年 11 月 1 日修订施行；

（10）《中华人民共和国矿山安全法》，2009 年 8 月 27 日修订；

（11）《中华人民共和国矿产资源法》，2025 年 7 月 1 日修订；

（12）《中华人民共和国森林法》，2020 年 7 月 1 日修订施行；

（13）《中华人民共和国湿地保护法》，2022 年 6 月 1 日起施行。

2.1.2规章及规范性文件

（1）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日施行；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（3）《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；

（4）《国家危险废物名录》（2025 年版）；

（5）《环境影响评价公众参与办法》，部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行；

（6）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评【2017】4 号，2017 年 11 月 22 日；

（7）《固体废物综合治理行动计划》（国发[2025]14 号）；

（8）《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）

（9）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号；

（10）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评〔2016〕150号）；

（11）《危险废物转移管理办法》，2022年1月1日施行；

（12）《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15号）；

（13）《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》，环土壤[2019]25号，2019年3月28日；

（14）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；

（15）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（部令第11号）；

（16）《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）；

（17）《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）；

（18）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号）；

（19）《加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）；

（20）《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版），2022年1月19日施行；

（21）《市场准入负面清单（2025年版）》；

（22）《排污许可管理办法》（生态环境部令第32号），2024年7月1日修订实施；

（23）《地下水管理条例》，2021年12月1日施行；

（24）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）；

（25）《排污许可管理条例》，2021年3月1日施行；

（26）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016年2月6日修订；

（27）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月 7 日修订；

（28）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；

（29）《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24 号）；

（30）《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021 年 9 月 1 日施行；

（31）《土地复垦条例》，2011 年 3 月 5 日施行；

（32）《基本农田保护条例》，2011 年 1 月 8 日修订；

（33）《关于做好采矿用地保障的通知》（自然资发〔2022〕202 号）；

（34）《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函〔2021〕495 号）；

（35）《国家重点保护野生动物名录》，2021 年 2 月 1 日施行；

（36）《国家重点保护野生植物名录》，2021 年 9 月 7 日施行；

（37）《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；

（38）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令部令第 3 号）；

（39）《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》，2021 年 1 月 1 日施行；

（40）《矿山地质环境保护规定》，2019 年 7 月 16 日修正；

（41）《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208 号）；

（42）《关于进一步加强矿山安全生产工作的紧急通知》（国发明电〔2008〕35 号）；

（43）《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财建〔2006〕215 号）；

（44）《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部公告 2015 年第 61 号）。

（45）《入河排污口监督管理办法》，2025 年 1 月 1 日施行；

（46）《中华人民共和国河道管理条例》，2018 年 3 月 19 日施行；

（47）《关于加强入河排污口监督管理工作的通知》（水利部水资源[2005]79 号，2008 年 3 月 8 日）；

（48）《关于进一步加强入河排污口管理工作的通知》（水资源[2017]138 号）；

（49）《关于做好入河排污口和水功能区划相关工作的通知》（环办水体函[2019]36号）；

（50）《一般工业固体废物环境管理工作指南》（环办固体函[2026]18号）；

（51）《固体废物分类与代码目录》生态环境部公告 2024年第4号；

（52）《尾矿污染环境防治管理办法》（部令26号），2022年7月1日；

（53）《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1号），2023年1月3日；

（54）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）；

（55）《关于促进土壤污染风险管控和绿色低碳修复的指导意见》（环办土壤〔2023〕19号）；

（56）《节约用水条例》（国务院令第776号）；

（57）《中华人民共和国自然保护区条例》，2026年3月15日修订实施。

2.1.3地方法律、法规、技术政策

（1）《湖南省建设项目环境保护管理办法》，2007年10月1日施行；

（2）《湖南省主要水系地表水环境功能区划（DB43/023-2005）》2014修订稿；

（3）《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号）；

（4）《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发[2021]61号）；

（5）《湖南省“十四五”固体废物环境管理规划》，湖南省生态环境厅，2021年12月；

（6）《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》湖南省推动长江经济带发展领导小组办公室，2022年6月30日；

（7）湖南省发改委关于印发《湖南省“两高”项目管理目录》的通知（湘发改环资〔2021〕968号）

（8）《湖南省大气污染防治条例》，2026年7月31日湖南省第十四届人民代表大会常务委员会修正，2026年8月15日起施行；

（9）《湖南省水污染防治条例》，2026 年 7 月 31 日湖南省第十四届人民代表大会常务委员会修正，2026 年 8 月 15 日起施行；

（10）《湖南省饮用水水源保护条例》，2026 年 7 月 31 日湖南省第十四届人民代表大会常务委员会修正，2026 年 8 月 15 日起施行；

（11）《湖南省湘江保护条例》，2026 年 7 月 31 日湖南省第十四届人民代表大会常务委员会修正，2026 年 8 月 15 日起施行；

（12）湖南省生态环境厅关于印发《湖南省“十四五”重金属污染防治规划》的通知（湘环发〔2022〕27 号）；

（13）《湖南省矿产资源管理条例》，2020 年 9 月 25 日修正；

（14）《湖南省地质环境保护条例》，2019 年 1 月 1 日施行；

（15）《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（湘发改规划〔2018〕373 号）；

（16）《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易管理办法》（湘政办发〔2022〕23 号）；

（17）《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易实施细则》（湘环发〔2024〕3 号）；

（18）《湖南省污染源自动监控管理办法》，2006 年 4 月 1 日施行；

（19）《湖南省主要矿种矿山最低开采规模标准》（湘国土资发〔2015〕28 号）；

（20）《湖南省矿产资源开采登记条件规定》，2017 年 12 月 28 日修改；

（21）《湖南省违反矿产资源管理规定责任追究办法》，2009 年 1 月 1 日起施行；

（22）《关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（湘政发〔2005〕30 号）；

（23）《湖南省绿色矿山建设标准（试行）》（湘自然发〔2019〕23 号）；

（24）《关于切实提高矿产资源保障能力深入推进矿业绿色高质量发展的若干意见》（湘政办发〔2023〕41 号）；

（25）《湖南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》；

（26）《永州市“十四五”生态环境保护规划》（永政办发〔2021〕24 号）；

（27）《永州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》；

（28）《永州市生态环境分区管控更新成果（2023 版）》（永环发[2024]31 号）；

（29）《湖南省地方重点保护野生动物名录》（2023 版）；

（30）《湖南省地方重点保护野生植物名录》（2023 版）；

（31）《湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅湖南省林业局关于加强全省生态保护红线管理的通知（试行）》（湘自资规〔2024〕1 号）；

（32）《湖南省野生动植物资源保护条例》，2026 年 7 月 31 日湖南省第十四届人民代表大会常务委员会修正，2026 年 8 月 15 日起施行；

（33）《湖南省入河排污口监督管理办法》（湘政办发〔2026〕18 号）；

（34）《南岳区等 43 个国家重点生态功能区产业准入负面清单》（湘政办发〔2026〕4 号），2026 年 1 月 30 日；

（35）《关于切实提高矿产资源保障能力深入推进矿业绿色高质量发展的若干意见》（湘政办发〔2023〕41 号）；

（36）《湖南省人民政府办公厅关于开展全省尾矿库及其采选、冶炼企业环境污染和安全整治工作的通知》（湘政办明电[2017]109 号）；

（37）《湖南省防范化解尾矿库安全风险工作实施方案》（湘应急联[2020]11 号）；

（38）《湖南省“十四五”长江经济带尾矿库治理实施方案》；

（39）《关于进一步做好尾矿库环境监管清单动态管理的通知》（湘环办〔2023〕113 号）；

（40）《湖南省大气污染防治攻坚三年行动实施方案（2026-2028）年》（湘生环委办〔2026〕2 号）；

（41）《湖南省空气质量持续改善行动计划实施方案》（湘政办发〔2024〕33 号）；

（42）《湖南省森林公园条例》，2020 年 6 月 12 日修订实施；

（43）《湖南省风景名胜区条例》，2020 年 6 月 12 日修订实施；

（44）《湖南省噪声污染防治若干规定》，2026 年 7 月 31 日湖南省第十四届人民代表大会常务委员会修正，2026 年 8 月 15 日起施行；

（45）《湖南省植物保护条例》，2020 年 6 月 12 日修订实施。

2.1.4评价技术导则及标准

（1）《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；

（6）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

（7）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；

（10）《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）；

（11）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（12）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2012）；

（13）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

（14）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（15）《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023）；

（16）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（17）《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)及 2023 年修改单；

（18）《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；

（19）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

（20）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）；

（21）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）；

（22）《固体废物分类与代码目录》，2024 年 1 月 19 日发布实施；

（23）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

（24）《排污许可证申请与核发技术规范水处理通用工序》（HJ1120-2020）；

（25）《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）；

（26）《入河（海）排污口命名与编码规则》（HJ1235—2021）；

（27）《入河入海排污口监督管理技术指南-整治总则》（HJ1308—2023）；

（28）《入河入海排污口监督管理技术指南-入河排污口规范化建设》（HJ1309—2023）；

（29）《入河入海排污口监督管理技术指南-排污口分类》（HJ1312—2023）；

（30）《入河入海排污口监督管理技术指南-溯源总则》（HJ1313—2023）；

（31）《入河入海排污口监督管理技术指南-信息采集与交换》（HJ1314—2023）；

（32）《入河入海排污口监督管理技术指南-入河排污口设置》（HJ1386—2024）；

（33）《入河入海排污口监督管理技术指南-监测》（HJ1387-2024）；

（34）《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）；

（35）《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）；

（36）《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2025）；

（37）《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）。

2.1.5项目有关的文件及资料

（1）《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书》及批复；

（2）《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）验收意见》；

（3）《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程(选矿部分)环境影响报告书》及批复（永环评〔2023〕69 号）；

（4）《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程验收意见》；

（5）《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿产资源储量核实报告（2024 年 11 月 30 日）》及其备案文件（自然资储备字[2025]169 号）；

（6）《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿开发利用方案》及专家组审查意见；

（7）《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650×10^4t/a 采选改扩建工程可行

性研究报告》；

（8）《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿区生态修复方案》；

（9）建设单位提供的其他技术资料。

2.2评价目的和原则

2.2.1评价目的

本次评价的目的是通过对项目进行详细工程分析、现状监测及必要的类比调查基础上，结合项目所在地区环境功能区划要求，预测项目投产后对周围环境的影响程度、影响范围，同时分析工程拟采取的环保治理措施的技术可行性与合理性，根据达标排放、清洁生产的原则，提出项目建设中减少和控制污染的环境保护措施、总量控制方案、工程实施方案。为指导企业正常生产、有效控制并减少对当地环境影响，进而提出环境和生态保护对策。

从发展生产并同时保护环境出发，从环境保护角度论证项目生产工艺技术的先进性、布局合理性，给出防治措施，对建设的可行性提出结论和建议，为生态环境主管部门提供决策依据，为建设过程中和投产后的生态环境保护措施落实提供科学指导，降低环境影响。

2.2.2评价原则

（1）依法评价原则

贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特征，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用具有时效性的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3环境影响要素识别及评价因子筛选

2.3.1环境影响要素识别

根据工程特点、区域环境特征以及工程对环境的影响性质与程度，对工程的环境影响要素进行识别分析。

表 2.3-1 环境影响因素识别表

阶段		建设期		运营期						闭矿
环境要素		开挖	材料运输	采选工程	废水排放	废气排放	固废堆存	事故风险	物料运输	生态恢复
社会环境	劳动就业			☆					☆	△
	经济发展			☆					☆	△
	交通条件									☆
区域环境	环境空气	▲	▲	★		★	★	▲	★	☆
	地表水质			★	★			▲		☆
	地下水质			★	★		★			☆
	声环境	▲	▲	★					★	
生态环境	土地占用	★								
	自然景观	★								☆
	植被破坏	★								☆
	水土流失	▲		★						☆
	地质灾害	★		★						☆

注：★/☆表示长期不利影响/有利影响；▲/△表示短期不利影响/有利影响，空格表示影响不明显或没有影响。

综合分析认为：

（1）本工程投运后，对区域的劳动就业和经济发展呈有利影响；

（2）施工期的环境影响：施工期影响主要为施工扬尘、施工废水、机械噪声等，生态破坏影响较小；

（3）营运期的主要环境影响：①矿坑涌水、初期雨水、选矿废水等对水环境的影响；②采矿粉尘、原矿破碎粉尘和运输道路扬尘等对大气环境的影响；③采矿废石、尾砂暂存对土地、植物生态和自然景观的影响；④生产运行及物料运输噪声对声环境的影响。⑤废水事故排放、炸药库及选矿药剂泄漏等风险。

2.3.2评价因子筛选

根据上述环境要素识别和工程性质、生产工艺与污染物排放特点，确定项目评价因子，见下表。

表 2.3-2 评价因子一览表

项目		评价因子
大气环境	现状评价因子	基本因子：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 其他因子：TSP、氟化物、铅、砷、汞、镉、锡、六价铬
	影响评价因子	PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、铅、砷、镉、锡、汞
	总量控制因子	砷、铅、镉、铬
地表水环境	现状评价因子	pH、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、钴、铍、锑、镍、钡、钒、钛、铊、锂、锡
	预测评价因子	COD、氨氮、总磷、铅、砷、镉、汞、六价铬、氟化物、铊
	总量控制因子	COD、氨氮、铅、砷、镉、铬、总磷
地下水环境	现状评价因子	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、锑、镍、钴、银、铊、锡、锂、挥发性酚类、高锰酸盐指数
	预测评价因子	铅、砷、镉、铬、氟化物
噪声	现状评价因子	等效连续 A 声级
	预测评价因子	
土壤	现状评价因子	建设用地：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘、铝、氟化物、氯化物 其他用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铝、氟化物、氯化物
	预测评价因子	铅、砷、汞、镉、六价铬、氟化物
固体废物	产生因子	一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾
	评价因子	一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾

表 2.3-3 生态影响评价因子筛选表

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	办公生活区、矿区绕行道路、采矿废水处理设施、地磅区等建设施工占地造成植被破坏，造成植物物种个体数量的减少；直接影响	长期、不可逆	弱
			施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和	短期、可	弱

基建期			繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；间接影响	逆	
	生境	生境面积、质量、连通性等	办公生活区、矿区绕行道路、采矿废水处理设施、地磅区等建设占地破坏植被，改变野生动物栖息环境；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；间接影响	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地植被破坏，改变原有土地利用方式，将破坏占地区植物群落；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少；间接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；间接影响	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；施工人为活动增加外来入侵植物入侵风险，减少本土物种多样性。间接影响	短期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，对局部区域景观造成影响；直接影响	短期、可逆	弱
运行期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	露天开采区表土剥离、开采破坏区域植被和植物资源，破坏动物栖息环境；排土场占地区直接占用植被和动物生境；直接影响	短期、不可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	露天开采区表土剥离、开采以及排土场占地区直接占用植被，占用和破坏动物生境；运行期的车辆运输会对野生动物迁移产生一定影响；直接影响	短期、不可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	开采和排土占地导致植物个体消失；部分栖息地面积减小，可能会使动物分布发生改变，会对动植物群落造成一定影响；间接影响	短期、不可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	露天矿采场开挖和排土场的形成，破坏采场、排土场等施工区内的全部植被，施工活动、施工机械的碾压和人员往来等也将不同程度的破坏和影响作业场地及周围的植被，损失一定的生物量，破坏和影响植被覆盖率和数量分布；直接影响	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	露天开采区表土剥离、开采以及排土等导致部分栖息地面积减小，可能会使动物分布发生改变，对生物多样性造成影响；间接影响	短期、不可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	露天开采将形成裸露的边坡、取土坑等景观斑块，增加生态景观斑块的数量，也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响；直接影响	短期、不可逆	弱

服务期满后	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	开采区复垦，植被恢复，区域植被种群数量增加，野生动物分布范围增加。	长期、可逆	无
	生境	生境面积、质量、连通性等	开采区复垦，植被恢复，野生动物生境面积增加，生境质量增强，连通性增强。	长期、可逆	无
	生物群落	物种组成、群落结构等	开采区复垦，使用本土植被复绿，区域物种组成和群落结构不会发生明显改变。	长期、可逆	无
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	开采区植被恢复后，区域植被覆盖度增加，生产力、生物量提高，生态系统服务功能增强。	长期、可逆	无
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	开采区复垦后，区域植被丰富度增加。野生动物生境面积增加，动物丰富度同样增加。	长期、可逆	无
	自然景观	景观多样性、完整性等	开采区复垦后林地景观面积增加，完整性提高。	长期、可逆	无

2.4环境功能区划与评价标准

2.4.1环境功能区划

项目所在区域环境功能属性详见下表。

表 2.4-1 项目所在区域环境功能属性一览表

编号	项目	功能属性	执行标准
1	地表水功能区	III类水环境功能区	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。
2	环境空气质量功能区	二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准
		一类区（周边分布的九嶷山国家级自然保护区、姑婆山风景名胜区、道县潇水源省级湿地公园）	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中一级标准
3	声环境功能区	2类声环境功能区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类环境噪声限值
4	地下水功能区	/	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准
5	是否基本农田保护区	否	/
6	是否森林公园	否	/
7	是否水土流失重点预防区	是	/
8	是否人口密集区	否	/
9	是否重点文物保护单位	否	/
10	是否污水处理厂集水范围	否	/
11	是否属于生态敏感与脆弱区	否	/

12	是否属于生态保护红线控制范围	否	/

2.4.2评价标准

2.4.2.1环境质量标准

（1）环境空气：

SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段浓度限值；TSP、铅执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中的浓度限值；项目周边分布的姑婆山风景名胜区、九嶷山国家级自然保护区等一类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1、表 2 中的相应阶段的一级标准。

氟化物、镉、汞、砷等执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中的标准限值；锡及其化合物参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准要求。

（2）地表水：项目周边地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

（3）地下水：项目周边地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（4）声环境：项目周边声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（5）土壤环境质量

项目所在地土壤环境质量执行《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地中的筛选值标准。

表 2.4-2 环境空气基本污染物质量标准一览表（表 1）

序号	污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值		浓度限值		单位
			一级	二级	一级	二级	
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	20	60	20	20	$\mu g/m^3$
		日平均	20	150	50	50	
		1 小时平均	150	500	150	150	
2	二氧化氮（NO_2）	年平均	40	40	30	30	
		日平均	80	80	50	50	

		1 小时平均	200	200	200	200	
3	一氧化碳（CO）	日平均	4	4	4	4	mg/m³
		1 小时平均	10	10	10	10	
4	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	100	160	100	160	μg/m³
		1 小时平均	160	200	160	200	
5	颗粒物（粒径小于等于 10μm，PM_{10}）	年平均	40	60	20	50	
		日平均	50	120	50	100	
6	颗粒物（粒径小于等于 2.5μm，$PM_{2.5}$）	年平均	15	30	10	25	
		日平均	35	60	25	50	

表 2.4-3 环境空气其他污染物质量标准一览表（表 2）

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	80	200	μg/m³
		日平均	120	300	
2	铅	年平均	0.5	0.5	
		季平均	1.0	1.0	

表 2.4-4 环境空气其他污染物质量标准一览表（附录 A）

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
1	氟化物	1 小时平均	20	μg/m³
		日平均	7	
2	镉	年平均	0.005	
3	汞	年平均	0.05	
4	砷	年平均	0.006	
5	锡	1 小时平均	60	

表 2.4-5 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 除外）

标准名称	**标准值**					
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	项目	pH	SS	溶解氧	高锰酸盐指数	CODcr
	标准	6~9	--	5	6	20
	项目	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	铜
	标准	4	1.0	0.2	1.0	1.0
	项目	锌	挥发酚	石油类	氟化物	氰化物
	标准	1.0	0.005	0.05	1.0	0.2
	项目	铅	镉	汞	砷	六价铬
	标准	0.05	0.005	0.0001	0.05	0.05

	项目	镍	钴	锰	锑	铊
	标准	0.02	1.0	0.1	0.005	0.0001
	项目	粪大肠菌群	硫化物			
	标准	10000（个/L）	0.2			

表 2.4-6 地下水质量评价标准（单位：mg/L，pH 除外）

标准名称	标准值					
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	项目	pH	总硬度	溶解性总固体	铁	锰
	标准	6.5~8.5	450	1000	0.3	0.10
	项目	铜	锌	铝	镍	钴
	标准	1.00	1.00	0.20	0.02	0.05
	项目	银	锡	锂	高锰酸盐指数	氨氮
	标准	0.05	/	/	3.0	0.50
	项目	硫化物	硝酸盐	亚硝酸盐	氟化物	氰化物
	标准	0.02	20.0	1.00	1.0	0.05
	项目	砷	汞	硒	锑	铅
	标准	0.01	0.001	0.01	0.005	0.01
	项目	镉	六价铬	铊	挥发性酚类	
	标准	0.005	0.05	0.0001	0.002	

表 2.4-7《声环境质量标准》单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

表 2.4-8 土壤环境质量标准（建设用地）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10

10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1，1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1，2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1，1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1，2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1，2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1，2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1，1，1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1，1，2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1，2，3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1，2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1，4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3，106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a，h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1，2，3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

46	石油烃（C1~C40）	--	826	4500	5000	9000
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。						

2.4.2.2污染物排放标准

（1）废气

本项目破碎粉尘执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值—采选”标准要求。运营期厂界无组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

表 2.4-9 废气执行标准

标准名称级别	污染物	污染物浓度限值（mg/m³）	
		有组织	企业边界
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值	颗粒物	/	1.0
《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）	颗粒物	50	/

（2）废水：

项目外排矿坑水和生活污水共用一个排放口（DW001）排放，DW001 排放口执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 2 新建企业水污染物排放限值-直接排放”（其中铊执行《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求）。

项目选矿废水回用于选矿，不外排；尾矿库尾水回用于选矿。雨天，尾矿库溢流水经处理达标后经 DW002 排放。项目外排尾矿库溢流水的铊执行《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求，其他污染物执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 2 新建企业水污染物排放限值-直接排放”。

表 2.4-10 生产废水中水污染物排放标准

标准	浓度限值（mg/L，pH 值无量纲）						
GB30770-2014 表 2 排放限值	pH	COD	总磷	总氮	氨氮	石油类	悬浮物
	6~9	60	1.0	15	8	3	70
	硫化物	氟化物	总铜	总锌	总锡	总锑	总汞
	0.5	5	0.2	1.0	2.0	0.3	0.005
	总镉	总铅	总砷	六价铬	单位产品基准排水量		

					（m^3/t 原矿）
	0.02	0.2	0.1	0.2	1.4
（DB43/968-2021）中的标准	铊		铊		
	0.002（尾矿库）		0.005（矿坑）		

（3）噪声：施工期执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 2.4-11 噪声排放执行标准

标准名称	标准值	
《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	昼间	夜间
	70dB（A）	55dB（A）
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	昼间	夜间
	60dB（A）	50dB（A）

（4）固体废物：

①一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）标准要求；

②危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求；

③生活垃圾经收集后交由环卫部门处理。

2.5评价工作等级与评价范围

2.5.1大气环境

2.5.1.1评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），一个项目有多个污染源排放同一种污染物时，按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。评价工作等级按表 2.5-3 的分级判据进行划分。

采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准限值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，其中 Pi 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中：Pi----第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i----采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{oi}----第 i 个污染物的环境空气质量标准 mg/m³。

C_{oi}----一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1 小时平均质量浓度限值。

因本项目 SO_2+NOx＜500t/a，因此项目大气污染因子不考虑二次污染物评价因子 $PM_{2.5}$。根据工程分析所得的大气污染物排放参数，项目大气污染物主要为 TSP。本项目排放的各类污染物的环境空气质量标准执行情况见表 2.4-2。

具体评价因子和评价标准筛选结果见下表。

表 2.5-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		39.5
最低环境温度/℃		-3.3
土地利用类型		阔叶林
区域湿度		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	■是□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

本次环评选取 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、铅、砷、汞、镉、锡作为评价因子。

表 2.5-2 各污染物最大地面浓度占标率及 D10%

污染源	污染物名称	评价标准（ug/m³）	Cmax（ug/m³）	Pmax（%）	最大浓度出现距离 D10%（m）
露天采场	TSP	900	126.82	14.09	800
皮带输送	TSP	900	63.219	7.02	/
废石破碎（DA001）	PM_{10}	360	578.94	160.82	50
	$PM_{2.5}$	180	289.47	160.82	50
废石破碎面源	TSP	900	30.404	3.38	/
排土场	TSP	900	231.86	25.76	1775
粗碎车间有组织（DA002）	PM_{10}	360	4572.0	1270	1600
	$PM_{2.5}$	180	2286.0	1270	1600
	铅	3.0	3.89501	129.83	225

	镉	0.03	0.013262	44.21	125
	汞	0.3	0.000082	0.03	/
	砷	0.036	0.207548	576.52	775
	锡	60	2.22572	3.71	/
	氟化物	20	78.17842	390.89	700
粗碎车间无组织	TSP	900	1046.9	116.32	675
	铅	3.0	0.904257	30.14	125
	镉	0.03	0.003036	10.12	18
	汞	0.3	0.000019	0.01	/
	砷	0.036	0.047531	132.03	775
	锡	60	0.50944	0.85	/
	氟化物	20	17.90683	89.53	525
顽石破碎车间有组织	PM_{10}	360	1493.5	414.86	750
	$PM_{2.5}$	180	746.75	414.86	750
	铅	3.0	1.298696	43.29	125
	镉	0.03	0.004331	14.44	50
	汞	0.3	0.000027	0.01	/
	砷	0.036	0.067801	188.34	225
	锡	60	0.742112	1.24	/
	氟化物	20	25.51009	127.55	225
顽石破碎车间无组织	TSP	900	373.99	41.55	175
	铅	3.0	0.319768	10.66	17
	镉	0.03	0.001085	3.62	/
	汞	0.3	0.000007	0	/
	砷	0.036	0.016976	47.15	225
	锡	60	0.180739	0.30	/
	氟化物	20	6.395368	31.98	125
中矿堆有组织 1	PM_{10}	360	2050.2	569.50	775
	$PM_{2.5}$	180	1025.1	569.50	775
	铅	3.0	1.762616	58.75	125
	镉	0.03	0.005946	19.82	50
	汞	0.3	0.000037	0.01	/
	砷	0.036	0.093048	258.47	425
	锡	60	1.020462	1.70	/
	氟化物	20	35.06677	175.33	225
中矿堆有组织 2	PM_{10}	360	1799.8	499.94	775

	$PM_{2.5}$	180	899.9	499.94	775
	铅	3.0	1.577144	52.57	125
	镉	0.03	0.005219	17.40	50
	汞	0.3	0.000032	0.01	/
	砷	0.036	0.081715	226.99	425
	锡	60	0.927732	1.55	/
	氟化物	20	30.8007	154.00	225
中矿堆无组织	TSP	900	396.35	44.04	575
	铅	3.0	0.338908	11.30	50
	镉	0.03	0.001149	3.83	/
	汞	0.3	0.000007	0	/
	砷	0.036	0.017233	47.87	625
	锡	60	0.195303	0.33	/
	氟化物	20	6.77816	33.89	450
原矿装卸	TSP	900	1869.7	207.74	1200
	铅	3.0	1.597696	53.26	425
	镉	0.03	0.005282	17.61	150
	汞	0.3	0.000034	0.01	/
	砷	0.036	0.079225	220.07	1250
	锡	60	0.911083	1.52	/
	氟化物	20	31.96712	159.84	1000

评价等级按下表的分级进行划分。

表 2.5-3 评价工作等级划分表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

根据估算，本项目采矿场最大占标率为 160.82%，最大占标率 Pmax＞10%，最大 $D_{10\%}$为 800m；排土场最大浓度占标率 25.76%，最大占标率 Pmax＞10%，$D_{10\%}$为 1775m；选矿厂最大浓度占标率为 1270%，最大占标率 Pmax＞10%，最大 $D_{10\%}$为 1600m。

根据上表大气环境影响评价等级判据表可知，本项目大气环境影响评价等级为“一级”。

2.5.1.2评价范围

根据前述分析可知，项目采矿区最大 $D_{10\%}$为 800m，排土场最大 $D_{10\%}$为 1775m，选矿厂最大 $D_{10\%}$为 1600m。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目采矿场的大气环境影响评价范围为以采矿区为中心，边长为 5km 的矩形区域；排土场的大气环境影响评价范围为以排土场为中心，边长为 5km 的矩形区域；选矿厂的大气环境影响评价范围为以选矿厂为中心，边长为 5km 的矩形区域。

2.5.2地表水

2.5.2.1评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3－2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定。本项目地表水评价级别判据见下表。

表 2.5-4 地表水评价等级判据

评价等级	受纳水体情况	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值(见附录 A)，计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。
注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业持放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。
注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。
注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水的特征生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。
注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标段、入冲刻时，评价等级为一级。
注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m^3/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。
注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。
注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目营运期废水主要为矿坑涌水、生活污水、选矿废水等。非雨季矿坑涌水经平流沉淀池沉淀后全部回用于采矿除尘水和选矿补充水；雨季无法全部回用的矿坑涌水满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 2”中直接排放标准限值后排入蚣坝河；选矿废水全部回用于选矿，不外排；生活污水经一体化污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）“一级”标准后排入蚣坝河；雨天尾矿库溢流水经处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 2”中直接排放标准限值后排入蚣坝河。

由于雨天尾矿库溢流水、采矿涌水中均含有铅、砷、镉等一类污染物。因此，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3－2018）“注 4”，本项目地表水环境影响评价工作等级为“一级”。

2.5.2.2评价范围

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，地表水一级评价范围应满足覆盖对照断面、控制断面与削减断面等关键断面的要求。本项目地表水环境影响评级范围为 DW001 排污口上游 500m 处，经 950m 蚣坝河干流、2km 排洪洞、860m 蚣坝河支流汇入蚣坝河干流，然后经 2.8km 蚣坝河干流至插花坪村，总论证范围为 7.11km；DW002 入河排污口处至下游插花坪村，共约 3.0km 的河段。

2.5.3地下水环境

2.5.3.1评价工作等级

本项目为有色金属矿采选项目，其属于《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中“H 有色金属—47 采选（含单独尾矿库）”，地下水环境影响评价类别排土场、尾矿库为 I 类，选矿厂为 II 类，其余为Ⅲ类项目。

由于本项目利用现有选厂的尾矿库，项目不对现有尾矿库进行扩建。湖南紫金锂业有限公司现有 500 万吨/年采选环评中已考虑了尾矿库的影响，本次环评不再考

虑尾矿库的地下水环境影响。

本次环评主要考虑矿山、选矿厂以及扩建的排土场。

因此，本项目矿山开采地下水环境影响评价类别为“III类”，选矿厂地下水环境影响评价类别为“II 类”，扩建排土场地下水环境影响评价类别为“I 类”。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境敏感程度分级表见下表。

表 2.5-5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

根据现场调查可知，本项目周边居民分布极少。根据现场调查和收集区域水文地质勘查资料，项目所在区域不涉及地下水集中式饮用水源保护区、准保护区以及准保护区以外的补给径流区，也不涉及未划定准保护区的集中式饮用水水源保护区以外的补给径流区。

本项目矿区及周边分布少量居民的饮用水取自山泉水，其属于分散式饮用水源地。经分析，项目山泉水取水点与尾矿库、选矿厂、采矿工业广场位于同一水文地质单元，与排土场不在同一水文地质单元。因此，项目排土场周边地下水环境敏感程度为“不敏感”，选矿工业广场和采矿工业广场地下水环境敏感程度为“较敏感”。

根据上述判断，结合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 2.5-6 地下水环境评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	**II类项目**	**III类项目**
敏感	一	一	二

较敏感	一	二	三
不敏感	**二**	**三**	**三**
本项目	**二级**		

综上可知，本项目矿山开采地下水环境影响评价类别为“III类”项目，选矿厂地下水环境影响评价类别为“II类”项目，排土场地下水环境影响评价类别为“I类”项目；采矿区和选矿区地下水敏感程度为“较敏感”，排土场周边地下水敏感程度为“不敏感”。因此，项目矿山开采地下水环境影响评价工作等级为“三级”；选矿厂地下水环境地下水评价工作等级为“二级”；排土场地下水环境影响评价工作等级为“二级”。

表 2.5-7 本项目地下水环境影响评价工作等级分级表

评价工程	项目类别	**地下水敏感程度**	**地下水评价工作等级**
排土场	I 类	不敏感	二级
选矿厂	II 类	较敏感	二级
采场	III类	较敏感	三级

2.5.3.2评价范围

本项目排土场和选矿厂地下水环境影响评价等级为“二级”，采矿区地下水环境影响评价工作等级为“三级”。由于项目采矿区和选矿区为同一水文地质单元，因此，采矿区和选矿区的地下水环境影响评价范围为其所在的水文地质单元，面积约18.40km^2；排土场地下水环境影响评价范围为排土场所在的水文地质单元，面积约4.68km^2。经统计，由于选矿厂水文地质单元和排土场水文地质单元为邻近关系，因此，本项目地下水环境影响评价范围面积 23.08km^2。

2.5.4声环境

2.5.4.1评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中关于声环境评价工作等级的划分原则，结合本项目所在区域环境敏感区的分布等综合考虑，项目所在的洪塘营瑶族乡声环境属 2 类区域。

本次改扩建项目工程运营期新增噪声源较少，本次改扩建项目建设前后项目周边敏感点噪声声级的增加量小于 3dB(A)，受影响人口变化情况均不明显。具体评定过程见下表。

表 2.5-8 声环境影响评价工作等级判定依据

评价等级	声环境功能区	环境敏感目标噪声级增量	影响人口数量变化
一级	0 类	>5dB(A)	显著增多
二级	1 类，2 类	≥3dB(A)，≤5dB(A)	较多
三级	3 类，4 类	<3dB(A)	不大
本项目	2 类	<3dB(A)	不大
项目评价工作等级	二级		

根据上表可知，本项目声环境影响评级工作等级为“二级”。

2.5.4.2评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中评价工作分级的规定，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。根据导则“5.2.1b）二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”。

本项目扩建排土场和表土场、依托尾矿、新建废石输送皮带、矿石运输道路周边 200m 范围内均无声环境保护目标。则评价范围即厂界。

本项目噪声评价范围为选厂、采矿工业广场、露天开采区境界外 200m 范围。

2.5.5生态环境

2.5.5.1评价工作等级

由《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）可知，生态环境影响评价工作等级的判定依据是建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，具体判定依据见下表。

表2.5-9生态影响评价等级判定依据

评价工作等级	判定依据	本项目情况	是否涉及
一级	（1）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	本项目不涉及国家公园、世界自然遗产、重要生境，项目虽不占用自然保护区，但生态评价范围内涉及九嶷山自然保护区	涉及
二级	（1）涉及自然公园时，评价等级为二级； （2）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级； （3）属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； （4）地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； （5）当工程占地规模大于20km^{2}时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	（1）项目不占用自然公园，其评价范围内分布有道县潇水县级湿地公园； （2）项目不占用生态保护红线，但生态评价范围内涉及道县生态保护红线； （3）本项目为水污染影响型建设项目； （4）本项目地下水水位或土壤影响范围内分布有公益林； （5）本项目总用地3.0457km^2（＜20km^2））	涉及
三级	除以上情形外，评价等级为三级	/	/
等级上调	（1）建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级； （2）建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级； （3）在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级； （4）线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	（1）本项目所在的道县属于南岭国家生物多样性优先保护区，其重点保护区域为南岭水源涵养-生物多样性维护生态保护红线等，主要保护对象为森林生态系统及野生动植物，经论证，本项目对生物多样性影响较小； （2）本项目主要涉及对陆生动物的生态影响； （3）本项目矿山为露天开采项目，本项目的建设将导致土地利用类型明显改变； （4）本项目不涉及线性工程	涉及
生态影响简单分析	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	本项不属于工业园区	不涉及

根据上表可知，本项目为有色金属矿采选项目，项目地下水和土壤影响范围内涉及国家二级公益林，同时，项目生态评价范围内涉及九嶷山自然保护区、湖南潇水源省级湿地公园、道县生态保护红线，因此，项目生态环境影响评价等级为“一级”。

同时，项目为露天矿山开采项目，矿山开采过程中会导致土地利用类型明显改变，因此，其生态环境影响评价等级应上调一级。

综上，本项目生态环境影响评价工作等级为“一级”。

2.5.5.2评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)规定，生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。此外，矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等。

由于本项目依托现有石落塘尾矿库，现有石落塘尾矿库的环境影响已在现有项目环评中进行了分析，且现有石落塘尾矿库已建成投产，因此，本项目生态环境影响不包含尾矿库的生态影响。

本项目采选工程生态影响评价范围的确定主要考虑采场、选厂、扩建排土场，综合考虑其占地情况，以及项目所在地的地形地貌和河流走势等条件，对采场、选厂、排土场、满家隧道占地外扩 300m，对运输过程占地外扩 200m，确定其生态环境影响评价范围。

最终确定本项目采选工程生态环境评价范围，总面积约 1511.67hm^2。生态环境影响评价范围如下图所示。

2.5.6土壤环境

2.5.6.1评价工作等级

本项目依托现有尾矿库，本次环评不涉及现有尾矿库的扩建，现有尾矿库的土壤环境影响已在现有项目环评中进行了分析，本次环评不再考虑现有尾矿库的土壤环境影响。本项目采场、选厂、扩建排土场属于不同的影响类别，涉及三个场地，所以分别判定评价工作等级。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A 土壤环境影

响评价项目类别表，项目为有色金属矿采矿类，采选区域项目类别为“I 类”项目，扩建排土场项目类别为“I 类”项目。

项目采场区域占地面积均大于 50hm^2，占地规模属于大型；选厂项目占地面积大于 5hm^2 小于 50hm^2，占地规模属于中型；扩建排土场占地规模大于 256hm^2，属于大型。本项目选矿厂、采矿区域周边用地主要为林地和居住用地，依据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，敏感程度为敏感；排土场周边用地主要为林地，敏感程度为较敏感。

表 2.5-10 污染影响型土壤评价工作等级划分表

占地规模	**I 类**			II 类			III 类		
敏感程度	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	**一级**	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

根据上表可知，本项目采场区域、选矿区域、扩建排土场区域土壤环境影响评价工作等级为“一级”。

表 2.5-11 本项目土壤环境影响评价工作等级分级表

评价工程	项目类别	占地规模	土壤敏感程度	土壤评价工作等级
采矿	I 类	大型	敏感	一级
选矿	I 类	中型	敏感	一级
扩建排土场	I 类	大型	较敏感	一级

2.5.6.2评价范围

本项目选矿厂、采矿场、扩建排土场污染影响型评价等级为一级，评价范围为场地边界外扩 1km。

2.5.7环境风险

2.5.7.1评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 2.5-12 风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I

评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

根据分析可知，本项目选矿厂涉及的环境风险物质主要为化验室的硫酸、盐酸、氢氟酸，根据废气，项目选矿厂 Q值小于 1，其环境风险潜势为 I，选矿厂环境风险评价工作等级为“简单分析”。

项目采矿工程涉及的危险物质为柴油、润滑油等油类物质，同时，项目采矿区设有一座炸药库和一座撬装加油站。根据分析，项目采矿工程 1＜Q＜10，M=10（5＜M3≤10），其属于 M2；项目危险物质及工艺系统危险性 P 为 P4；大气环境敏感程度为 E3，地表水环境敏感程度为 E1，地下水环境敏感程度为 E3，综合分析，项目采矿工程环境风险评价工作等级为“二级”。

表 2.5-13 采矿场风险等级划分表

要素	生产单元	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势	评价等级
大气	采矿场	E3	P4	I	简单分析
地表水	采矿场	E1	P4	III	二级
地下水	采矿场	E3	P4	I	简单分析

2.5.7.2评价范围

根据前述分析，项目选矿厂环境风险评价工作等级为“简单分析”， 其不设置环境风险评价范围。

项目采矿工程环境风险评价等级为“二级”，但根据各要素判断，采矿工程大气环境和地下水风险评价等级为“简单分析”，因此其也不设置环境风险评价范围。采矿工程地表水环境风险评价等级为“二级”，其风险评价范围与地表水评价范围一致。即 DW001 排污口上游 500m 处，经 950m 蚣坝河干流、2km 排洪洞、860m 蚣坝河支流汇入蚣坝河干流，然后经 2.8km 蚣坝河干流至插花坪村，总论证范围为 7.11km；DW002 入河排污口处至下游插花坪村，共约 3.0km 的河段。

2.6环境保护目标

本项目选厂位置未发生变化，仅选矿规模增大，因此，选厂周边的环境保护目标未发生变化。同时，本项目采矿范围较原环评发生变化，项目周边环境保护目标的分布情况见下表。

表 2.6-1 环境保护目标（采矿）

类别	目标及关心点		与项目的相对位置		保护内容	功能区划	执行标准
空气环境	坦水坪	东经 111°53′35.92475″ 北纬 25°13′1.25387″	约 600m，西南侧，有山体阻隔，高差约 365（境界最高标高统计）		7 户，约 28 人	二类区	GB3095-2026 二级
	老屋田	东经 111°51′59.26832″； 北纬 25°14′37.65006″	约 4000m，西南侧，有山体阻隔，高差约 737（境界最高标高统计）		5 户，约 20 人	二类区	GB3095-2026 二级
	湖南九嶷山国家级自然保护区		位于开采区东侧，采矿权边界距其约 5m，本项目露天开采境界边界距其约 1.18km		保护区内环境空气质量	一类区	GB3095-2026 一级
	姑婆山风景名胜区		位于采取东南侧，采矿权边界距其约 80m，本项目露天开采境界边界距其约 380m			一类区	GB3095-2026 一级
	湖南潇水源省级湿地公园		位于采矿区西北侧，采矿权边界距其约 2.1km，本项目露天开采境界边界距其约 2.26km			一类区	GB3095-2026 一级
水环境	地表水	蚣坝河	位于项目矿区范围		小型河流	III类	GB3838-2002 III类
		道县洪塘营瑶族乡四马桥水厂饮用水水源保护区	一级： 水域：取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米河道水域 陆域：一级保护区水域边界两岸纵深 50 米范围陆域，西侧不超过道路迎水侧路肩	采矿权边界距一级保护区最近约 3.5km，采矿权边界距二类区最近约 2.4km；排土场边界距一级保护区最近约 2.3km，排土场边界距二级保护区最近约 1.4km；项目采矿工程内容均与该饮用水水源保护区无水力联系	饮用水水源一级保护区	II 类	GB3838-2002 GB3838-2002 III类
			二级： 水域：一级保护区水域上游边界上溯 2000 米，下游边界下延 200 米之间河道水域。 陆域：二级保护区水域边界两岸纵深至第一重山脊线之间陆域(一级保护区除外)。		饮用水水源二级保护区	III类	GB3838-2002 III类
		蚣坝河入潇水省控断面	矿坑水排污口下游约 46.8km		地表水水质	II 类	GB3838-2002 II 类
	地下水	项目地下水评价范围内无居民饮用水水井分布。坦水坪居民和采矿工区生活饮用水源为周边山泉水，取水口位置为E111°53′34.62389″，N25°12′26.50785″，与项目采矿区域为同一水文地质单元，与排土场不在同一水文地质单元；老屋田居民位于整个厂区的下游，其用水水源为山泉水，取水点与本项目工程内容均不在同一水文地质单元。			/	/	GB/T14848-2017 III类
土壤环境	项目采矿区周边分布主要分布为林地				林地	/	减少对其影响

声环境	采矿工程周边 200m 范围内无声环境保护目标分布	/	2 类区	GB12348-2008 2 类标准

表 2.6-2 环境保护目标（选矿）

类别	目标及关心点		与项目的相对位置		保护内容	功能区划	保护要求
空气环境	坦水坪	东经 111°53′35.92475″ 北纬 25°13′1.25387″	约 55m，南侧，无山体阻隔，高差约 40m		7 户，约 28 人	二类区	GB3095-2026 二级
	老屋田	东经 111°51′59.26832″; 北纬 25°14′37.65006″	约 3500m，西南侧，有山体阻隔，高差约 416		5 户，约 20 人	二类区	GB3095-2026 二级
	湖南九嶷山国家级自然保护区		选矿厂东北侧最近约 2.4km		保护区内环境空气质量	一类区	GB3095-2026 一级
	姑婆山风景名胜区		选矿厂东南侧最近约 1.5km			一类区	GB3095-2026 一级
	湖南潇水源省级湿地公园		选矿厂西北侧最近约 2.0km			一类区	GB3095-2026 一级
水环境	地表水	蚣坝河	240，SE		小型河流	III类	GB3838-2002 III类
		道县洪塘营瑶族乡四马桥水厂饮用水水源保护区	一级： 水域：取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米河道水域 陆域：一级保护区水域边界两岸纵深 50 米范围陆域，西侧不超过道路迎水侧路肩	选矿厂距一级保护区最近约 3.5km，距二级保护区最近约 2.3km；尾矿库距一级保护区最近约 1.3km，距二级保护区最近约 340m。项目选矿工程内容与其均无水力联系	饮用水水源一级保护区	II 类	GB3838-2002 GB3838-2002 III类
			二级： 水域：一级保护区水域上游边界上溯 2000 米，下游边界下延 200 米之间河道水域。 陆域：二级保护区水域边界两岸纵深至第一重山脊线之间陆域(一级保护区除外)。		饮用水水源二级保护区	III类	GB3838-2002 III类
		蚣坝河入潇水省控断面	DW002 排污口下游约 42.8km			II 类	GB3838-2002 II 类
	地下水	项目地下水评价范围内无居民饮用水水井分布。坦水坪居民和采矿工区生活饮用水源为周边山泉水，取水口位置为 E111°53′34.62389″，N25°12′26.50785″，与项目选矿区域为同一水文地质单元；老屋田居民位于整个厂区的下游，其用水水源为山泉水，取水点与本项目工程内容均不在同一水文地质单元。			/	/	GB/T14848-2017 III类
土壤环境	项目选矿区周边分布主要分布为林地				林地	/	减少对其影响
生态环境	位于现有选厂范围内，不新增用地，且已办理了林地手续				/	/	减少对原有生境的破坏，缴纳林地补偿费

声环境	坦水坪	选厂公用工程南侧约 55m 处		7 户，约 28 人	二类区	GB12348-20082 类标准

表 2.6-3 环境保护目标（尾矿库）

类别	目标及关心点		与项目的相对位置		保护内容	功能区划	保护要求
空气环境	坦水坪	东经 111°53′35.92475″ 北纬 25°13′1.25387″	约 1100m，东南侧，位于尾矿库上游，有山体阻隔，高差约 40m		7 户，约 28 人	二类区	GB3095-2026 二级
	老屋田	东经 111°51′59.26832″; 北纬 25°14′37.65006″	约 1500m，西北侧，位于尾矿库下游，无阻隔		5 户，约 20 人	二类区	GB3095-2026 二级
	湖南九嶷山国家级自然保护区		尾矿库距其最近约 3.7km		保护区内环境空气质量	一类区	GB3095-2026 一级
	姑婆山风景名胜区		尾矿库距其最近约 2.1km			一类区	GB3095-2026 一级
	湖南潇水源省级湿地公园		位于尾矿库截渗坝下游约 260m 处			一类区	GB3095-2026 一级
水环境	地表水	蚣坝河	位于尾矿库截渗坝下游约 900m 处		小型河流	III类	GB3838-2002 III类
		道县洪塘营瑶族乡四马桥水厂饮用水水源保护区	一级： 水域：取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米河道水域 陆域：一级保护区水域边界两岸纵深 50 米范围陆域，西侧不超过道路迎水侧路肩	尾矿库距一级保护区最近约 1.3km，距二级保护区最近约 340m。尾矿库与其均无水力联系	饮用水水源一级保护区	II 类	GB3838-2002 GB3838-2002 III类
			二级： 水域：一级保护区水域上游边界上溯 2000 米，下游边界下延 200 米之间河道水域。 陆域：二级保护区水域边界两岸纵深至第一重山脊线之间陆域(一级保护区除外)。		饮用水水源二级保护区	III类	GB3838-2002 III类
		蚣坝河入潇水省控断面	DW002 排污口下游约 42.8km			II 类	GB3838-2002 II 类
	地下水	项目地下水评价范围内无居民饮用水水井分布。坦水坪居民和采矿工区生活饮用水源为周边山泉水，取水口位置为 E111°53′34.62389″，N25°12′26.50785″，与项目尾矿库为同一水文地质单元；老屋田居民位于整个厂区的下游，其用水水源为山泉水，取水点与尾矿库工程内容均不在同一水文地质单元。			/	/	GB/T14848-2017 III类
土壤环境	项目尾矿库周边分布主要分布为林地，尾矿库截渗坝至下游 2.8km 之间主要分布为林地				林地	/	减少对其影响
	尾矿库下游直线距离约 2.8km 处插花坪村分布有农田				农用地	/	确保灌溉水质满足《农田灌溉水质标准》中的要求

生态环境	依托现有尾矿库，不新增用地，且已办理了用地手续	/	/	减少对原有生境的破坏，缴纳林地补偿费
声环境	周边 200m 范围内无声环境保护目标	/	/	/

表 2.6-4 生态环境保护目标

敏感保护目标		规模及特征	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求
植物		中山常绿阔叶林、低山丘陵常绿阔叶林、低山落叶阔叶林、低山常绿针叶林、竹林、灌丛和灌草从	工程施工范围	施工期	减少开挖
动物资源	国家Ⅱ级保护动物	赤腹鹰、松雀鹰、普通鵟、红隼、红腹锦鸡、画眉、红嘴相思鸟、草鸮、领角鸮、斑头鸺鹠、小灵猫等11种国家Ⅱ级保护动物	工程施工范围	施工期及营运期	禁止捕猎，控制施工活动范围
	湖南省级保护野生动物	中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、斑腿树蛙、多疣壁虎、北草蜥、中国石龙子、铜蜓蜥、翠青蛇、赤链蛇、黑眉锦、玉斑锦蛇、山溪后棱蛇、银环蛇、尖吻蝮等63种省级保护野生动物			
	鸟类迁徙通道	迁徙鸟类主要为鸣禽、攀禽等。如大杜鹃、家燕、金腰燕、黑卷尾以及灰头鸦等	本项目距离湖南省主要鸟类迁徙通道的最近距离约57km（湖南省西侧主要鸟类迁徙通道）	施工期和运营期	影响鸟类的停留
生态景观		生态评价范围内	/	施工期及营运期	保持与周边景观协调一致
生态公益林		国家级二级生态公益林	项目占用国家二级生态公益林3802.6亩（253.51公顷）	施工期及营运期	减少对原有生境的破坏，缴纳林地补偿费
湖南九嶷山国家级自然保护区		国家级，总面积约 10236 公顷	项目不涉及湖南九嶷山国家级自然保护区，项目采矿权边界距其约5m，本项目露天开采境界边界距其约1.18km，排土场距其最近约1.2km，选矿厂距其最近约2.3km，尾矿库距其最近约3.7km	施工期及营运期	减少开挖，禁止捕猎，控制施工活动范围
湖南潇水源省级湿地公园		省级，总面积 3322.66 公顷	项目不涉及湖南潇水源省级湿地公园，其位于尾矿库截渗坝下游约260m处，排土场距其最近约5m，选矿厂距其最近约2km、开采境界距其最近约2.3km，采矿区距其最近约2.1km	施工期及营运期	减少开挖，禁止捕猎，控制施工活动范围

姑婆山风景名胜区	省级，总面积8033公顷。由湖南江华大龙山县级森林公园、湖南江华庙子源县级森林公园、姑婆山风景名胜区整合而来	本项目不涉及姑婆山风景名胜区。项目采矿权边界距其约80m，本项目露天开采境界边界距其约380m，选矿厂距其最近约1.5km，排土场距其最近约2.5km，尾矿库距其最近约2.1km	施工期及营运期	减少开挖，禁止捕猎，控制施工活动范围
道县生态保护红线	生态保护红线	项目排土场距道县生态保护红线最近约5m，表土场距道县生态保护红线最近约1750m，采矿权距生态保护红线最近约20m，采矿境界距生态保护红线最近约280m，选矿厂距生态保护红线最近约580m，采矿工业广场距生态保护红线最近约1200m，尾矿库距生态保护红线最近约380m	施工期及营运期	减少开挖，禁止捕猎，划定施工边界，控制施工活动范围，严禁在生态保护红线内施工，严禁破碎生态红线内的植被和水源涵养的功能
南岭生物多样性保护优先区	保护生物多样性	本项目所在的道县位于南岭生物多样性保护优先区	施工期及营运期	严格控制占地面积和占地范围，减少开挖，落实水土保持措施，减少对生物多样性的影响
国家级水土流失重点预防区	位于国家级水土流失重点预防区内	湘资沅上游国家级水土流失重点预防区，GY1重点预防区面积4199.05km^2	施工期及运营期	减少开挖，控制施工范围，做好水土保持措施

3 现有项目概况

3.1环保手续履行情况

（1）《道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程环境影响报告书》，湖南天瑶环境技术有限公司；

（2）永州市生态环境局《关于厚道矿业有限公司道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程环境影响报告书的批复》（永环评〔2019〕53 号），2019 年 11 月 18 日；

（3）《湖南紫金锂业有限公司道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程变更（道县湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目）环境影响报告书》，湖南天瑶环境技术有限公司；

（4）永州市生态环境局《关于湖南紫金锂业有限公司道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程变更（道县湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕8 号），2023 年 3 月 2 日；

（5）《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书》，湖南乐和环保科技有限公司；

（6）永州市生态环境局《关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕69 号），2023 年 12 月 25 日；

（7）《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书》，湖南乐和环保科技有限公司，；

（8）永州市生态环境局《关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕59 号），2023 年 10 月 30 日；

（9）《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）竣工环境保护验收监测报告》及验收意见，2025 年 12 月 25 日；

（10）《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）竣工环境保护验收意见》，2026 年 5 月 19 日。

项目环保手续履行情况见下表。

表 3.1-1 原有项目环评、验收、排污许可、应急预案手续履行情况

建设项目名称	环评批复	批复时间	规模	现状	竣工环保验收	排污许可	突发环境事件应急预案
道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程	永环评〔2019〕53 号	2019 年 11 月 18 日	30 万吨/年	已拆除	未验收	2025 年 12 月 1 日变更了排污许可证，排污许可证编号为：91431124068245987C001Y，有效期：2025 年 12 月 01 日至 2030 年 11 月 30 日	2025 年 10 月编制了《湖南紫金锂业有限公司突发环境事件应急预案》（2025 年修编版），并取得了备案（编号 431124-2025-007M），风险等级为选矿厂：一般[一般-大气（Q0）和一般-水（Q0）]；尾矿库：“较大（H1S1R3）”
	永环评〔2023〕8 号	2023 年 3 月 2 日					
道县湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目入河排污口设置	永环函〔2023〕59 号	2023 年 9 月 12 日	/	保留	无需验收		
湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）	永环评〔2023〕69 号	2023 年 10 月 30 日	500 万吨/年	已投产	2025 年 12 月 25 日通过了自主验收		
湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）	永环评〔2023〕59	2023 年 12 月 25 日	500 万吨/年	已投产	2026 年 5 月 19 日通过了自主验收		
110 千伏紫锂输变电工程	永环评辐表〔2023〕40 号	2023 年 11 月 21 日	/	已投产	2025 年 8 月 31 日通过了自主验收		
湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目	道环评字〔2024〕20 号	2024 年 9 月 3 日	/	已投产	2025 年 12 月 24 日通过了自主验收		

3.2基本情况介绍

湖南紫金锂业有限公司自收购了湖南厚道矿业有限公司湖南省道县湘源锡矿采矿权以来，共历经了 3 次环评。其中由于《道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程》选厂已拆除，矿硐已封闭，因此，本部分内容不再对《道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程》的情况进行分析。仅对其现存的环境问题进行描述。

《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）》和湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）》均已通过了竣工环保验收，本部分内容根据现有工程实际内容进行描述。

项目名称：湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程；

建设单位：湖南紫金锂业有限公司；

建设性质：新建；

建设规模：露天开采的生产能力为 500×10^4t/a；地下开采的生产能力为 150×10^4t/a，目前为露采；

服务年限：设计总服务年限为 25 年（不含基建期）。露采期服务年限为 10 年，为生产期第 1~10 年，地采期服务年限为 15 年，为生产期第 11~25 年。

建设地点：永州市道县洪塘营瑶族乡湘源锡矿；

3.3采矿工程

3.3.1主要工程内容

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程已通过了竣工环保验收（整体验收），湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程主要建设内容见下表 3.3-1。其中实际建设内容引用其竣工环境保护验收监测报告中的内容。

表 3.3-1 采矿工程组成表

项目类别		环评批复内容	实际建设现状	实际验收内容
主体工程	露天采场	露天采场东西长900m，南北长900m，总占地面积61×10⁴m²。出入沟位于露天采场西侧，标高973.00m。	露天采场东西长900m，南北长900m，总占地面积61×10⁴m²。出入沟位于露天采场西侧，标高973.00m。	露天采场东西长900m，南北长900m，总占地面积61×10⁴m²。出入沟位于露天采场西侧，标高973.00m
	地下开采	地下主要开采对象为露天境界外标高430～1030m之间的矿体。将矿体从上到下划分为2个采区，同时开采。各采区标高范围如下： 1）一采区：790～1030m，露天挂帮矿； 2）二采区：430～790m，地下矿。	目前为露采阶段，未进行地下开采。	未验收
辅助工程	工业场地	采矿工业场地主要包括露采工业场地和地采工业场地，露采工业场地布置于露天采场西北侧，占地面积6.0×10⁴m²；地采各平硐口、井口及其相应设施均布置于露天采场内或周边，占地面积1×10⁴m²；采矿工业场地总占地面积7×10⁴m²。	工业场地布置于露天采场西北侧，占地面积9.0×10⁴m²。	与实际建设内容一致
	开拓系统	地下开采主要开采露天境界外挂帮矿和坑底矿，由于先露天开采后地下开采，露天开采结束后，可利用露天台阶进行地采开拓，因此在790m以上中段具备平硐开拓条件；790m以下至430m中段，垂直高差为360m，且二采区最大生产规模为100×10⁴t，具备斜坡道开拓条件。因此，根据矿床开采技术条件并结合地表情况，一采区采用平硐开拓，二采区采用斜坡道开拓。	未建设	未验收
	充填系统	在地表设充填站1座，内设置3套120m³/h的充填料制备系统，正常生产时2套系统工作可满足充填需求，另1套作为轮换或检修备用。	未建设	未验收
	通风系统	矿山采用对角式通风系统。新鲜风流由平硐、斜坡道和专用进风井进入井下，冲洗工作面后由上盘回风道回至倒段回风井，汇总至1030m回风平硐，再由1030m回风平硐口轴流式通风机抽出地表。	未建设	未验收
	排水系统	一采区采用平硐自流，井下所有涌水从790m平硐自流排至地表。二采区采用机械接力排水方式，生产前期在670m中段设置水泵房和水仓，排水管沿进风井敷设，进风井井口标高880m。670m以上各中段涌水通过泄水井自流至670m中段水仓，再通过670m水泵房水泵排至地表沉淀池；生产后期在430m中段设置水泵房和水仓，排水管也沿进风井敷设。670m以下至430m以上各中段涌水通过泄水井自流至430m中段水仓，再通过430m水泵房水泵排至670m中段水	目前露采区未开采到970m封闭圈，未进行凹陷开采，无坑底涌水产生，坑底涌水排水系统未建设。	后续开采至相应标高，建设相应排水设施

		仓，最后通过670m水泵房水泵排至地表沉淀池。		
	空压机房	专用进风井旁布置有空压机房，东侧1030m平硐口旁布置有通风机房及主通风机配电室。	未建设	未验收
	变电站	10kV总配电室位于主厂房西侧约15m处，为采矿、选矿等负荷供电，占地面积513m^2。	110kV总降所位于选矿厂西侧约15m处，为采矿、选矿等负荷供电，占地面积约2700m^2。	与实际建设内容一致
	机修车间	位于选矿试验厂的西南侧，占地约720m^2，供选矿试验厂和矿山开采机械设备维修。	位于露采工业场地北侧，占地约1000m^2，供矿山开采机械设备维修。	与实际建设内容一致
储运工程	排土场	排土场布置于露天采场北侧约1km处，主要用于堆存露采及地采废石，排土场总堆置高度275m，总容积5652.40×10^{4}m^3，占地面积141×10^{4}m^2。	排土场布置于露天采场北侧约1km处，主要用于堆存露采废石，排土场总堆置高度278m，总容积5107.99×10^{4}m^3，占地面积120×10^{4}m^2，排土场当前已使用库容273.22×10^{4}m^3，剩余库容4834.77×10^{4}m^3	与实际建设内容一致
	1#表土堆场	1#表土堆场布置于露天采场东侧，主要用于堆存露天采场、露天矿堆、地采工业场地剥离的表土，剥离表土厚度为0.3m，共计产生21.3×10^{4}m^{3}表土，考虑下沉后的松散系数1.05及容积富余系数1.05，因此需要堆存的表土量为23.48×10^{4}m^3。1#表土堆场占地面积约3×10^{4}m^2，总堆置高度30m，容积约25.30×10^{4}m^3。	表土堆场布置于排土场东南侧的山谷中，总占地面积8×10^{4}m^2，容积61.17×10^{4}m^3。表土堆存标高在1095.00～1150.00m 之间，表土堆场共设置3 级台阶，基底第一级台阶高度为15m，其余每级台阶高度均为20m，单台阶堆置边坡角为26.6°，总体边坡角约为22.9°。目前表土堆场已形成1100m、1130m 平台及1150m 平台，堆存总高度为55m，目前堆存的容积约35.81×10^{4}m^3，台阶堆置边坡角为25.4°，总体边坡角约为21.5°。在露天采场、尾矿库、排土场等区域表土剥离过程中产生的表土已优先用于现有项目边坡的生态修复，现有表土场容积能够满足原环评批复的3个表土场库容要求	与实际建设内容一致
	2#表土堆场	2#表土堆场布置于办公生活区东侧，主要用于堆存尾矿库剥离的表土，剥离表土厚度为0.3m，共计产生33×10^{4}m^{3}表土，考虑下沉后的松散系数1.05及容积富余系数1.05，因此需要堆存的表土量为36.38×10^{4}m^3。2#表土堆场占地面积约4×10^{4}m^2，总堆置高度40m，容积约37.85×10^{4}m^3。		
	3#表土堆场	3#表土堆场布置于排土场南侧，主要用于选矿工业场地、露采工业场地、爆破器材库及排土场剥离的表土，剥离表土厚度为0.3m，共计产生50.10×10^{4}m^{3}表土，考虑下沉后的松散系数1.05及容积富余系数1.05，因此需要堆存的表土量为55.24×10^{4}m^3。3#表土堆场占地面积约5×10^{4}m^2，总堆置高度70m，容积约63.74×10^{4}m^3。		
	矿石堆场	矿石堆场布置于露天采场出入沟旁，主要用于堆存基建期采出的矿石。堆场的设计容积为59.02×10^{4}m^3。矿堆占地面积4×10^{4}m^2，总堆置高度65m，容积约59.76×10^{4}m^3，满足堆存要求。	目前基建期已结束，堆存矿石进入选矿厂选别，运营期无此矿石堆场。	堆场已取消
	运输工程	中段矿岩运输采用70t坑内卡车，矿石从工作面通过铲运机运至运输巷道装矿硐室，装入井下卡车后通过斜坡道运至地表选矿试验厂；项目产品和细砂通过汽车运输的方式外售至矿区外。	矿岩运输采用70t矿卡，矿卡通过露采场道路运至西侧选矿厂破碎平台进行供矿；废石装车后通过露采场至排土场道路运输至排土场排弃。原矿通过汽车运输。	与实际建设内容一致
	炸药库	爆破器材库布置于3#表土堆场南侧的山谷中，主要包	爆破器材库布置于露采场东北侧650m原尚家坪处，主	与实际建设内容一致

			括值班室、炸药库、雷管库、起爆器材加工车间，爆破器材库总占地面积约2×10⁴m²。	要包括值班室、炸药库、雷管库、起爆器材加工车间，爆破器材库总占地面积约2×10⁴m²。	
公用工程	给水系统		生产用水：取自采矿涌水，并在矿区小溪下游设置取水点补充生产用水（选矿部分）。 生活用水：山泉水	生产用水：取自矿区小溪下游1#取水点。 生活用水：山泉水。	生产用水：取自矿区小溪下游1#取水点。 生活用水：山泉水
	排水系统		采矿涌水：经平流式沉淀池处理后回用于选矿厂。 生活污水：经处理达标后排放。	采矿涌水：目前露采区未开采到970m封闭圈，未进行凹陷开采，无坑底涌水产生，坑底涌水平流式沉淀池未建设。 生活污水：部分用于周边绿化，部分作为选矿生产用水回用生产。	采矿涌水：当前未产生，平流沉淀池未建设； 生活污水：全部回用，不外排
	综合楼		本项目新建一栋综合楼，9F，建筑面积7644.7m²。	新建一栋综合楼，9F，建筑面积7453.81m²。	与实际建设内容一致
	矿区宿舍楼		新建矿区宿舍楼3栋，层数分别为10层、9层、7层，建筑面积分别为8602.0m²、7741.8m²、5164.6m²。	新建矿区宿舍楼2栋，层数分别为9层、7层，建筑面积分别为7941.49m²、5339.98m²	与实际建设内容一致
	运动综合楼		新建1栋运动综合楼，层数1层，建筑面积为2786m²，结构形式为钢结构，屋盖采用钢结构网架。	新建1栋运动综合楼，层数1层，建筑面积为2786m²，结构形式为钢结构，屋盖采用钢结构网架。	与实际建设内容一致
	供配电		新建110kV变电所，其110kV侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV侧采用单母线分段接线方式。	建设一座110kV变电站，其110kV侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV侧采用单母线分段接线方式。变电站已单独编制环境影响报告表并已完成竣工环境保护验收。	与实际建设内容一致
环保工程	废气	露采废气	采用湿法作业，进行洒水抑尘。	采用湿法作业，进行洒水抑尘。	与实际建设内容一致
		井下开采废气	采用湿式作业方式，并在产尘点及通道加强洒水、喷雾，加强通风。	未建设	未验收
		排土场扬尘	洒水喷雾装置进行降尘。	洒水车洒水抑尘。	与实际建设内容一致
		运输扬尘	道路洒水、密闭运输、减速慢行。	道路洒水、密闭运输、减速慢行。	与实际建设内容一致
		填充站粉尘	采用布袋除尘，尾气达标后由15m高排气筒排放。	未建设	未验收
		食堂油烟废气	经油烟净化器处理达标排放。	经油烟净化器处理达标排放。	与实际建设内容一致
		化验室制样粉尘	/	化验室粉尘经滤筒除尘器处理后由排气筒排放	与实际建设内容一致
		化验室制样含酸废气	/	经酸雾吸收塔处理后由排气筒排放	与实际建设内容一致
	废水	生活污水	生活污水采用“隔油+化粪池+一体化（接触氧化）”处理工艺，设计规模为120m³/d。	生活污水采用“隔油+化粪池+一体化（接触氧化）”处理工艺，设计规模为250m³/d。	与实际建设内容一致
		采矿涌水	经平流式沉淀池处理后回用至选矿，设1座L×B×H=27m×10m（2格）×3.5m的平流沉淀池。	未开采至970m标高，未形成凹陷矿坑，当前无矿坑水产生，未设置平流沉淀池	未验收
		排土场淋溶水	排土场淋溶经排水沟收集至淋滤水池沉淀后全部回用至排土场降尘用水，淋滤水池容积为1600m³。	排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后送至尾矿库截渗坝，泵入高位水池，回用于厂区各用水环节	排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后泵入尾矿库截渗坝，回用于厂区各用水环

					节
		工业广场初期雨水	露采工业广场设置初期雨水池600m³，地采工业广场设置初期雨水池100m³，初期雨水回用于道路降尘、车辆清洗等。	露采工业广场设置初期雨水池600m³，暂未建设地采工业广场，初期雨水经初期雨水池收集后回用于选矿	与实际建设内容一致
	固体废物	表土	设置表土堆场3处，回用于生态修复。	设置1处表土堆场，回用于生态修复。	1处表土场
		废石	设置排土场1处，定期外售进行综合利用，后期填充采空区。	设置排土场1处，堆存采剥废石。	1处排土场，堆存采剥废石
		沉淀池污泥	回填采空区。	项目目前为露采，坑底涌水沉淀池未建。暂无沉淀池污泥。初期雨水、排土场淋滤水沉淀池污泥为一般工业固体废物。经收集后送到排土场堆存	沉淀池污泥送排土场堆存
		机修固废等危险废物	交由有资质的单位处理。	交由永州君耀达环保科技有限公司处理	交由永州君耀达环保科技有限公司处理
		办公生活垃圾	经收集后交由环卫部门处理。	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理
	噪声	地面噪声	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声，空压机设置在空压机房内，进行基础减震。	高噪音设备基础减震、厂房隔声	高噪音设备基础减震、厂房隔声
		运输噪声	实行严格的运输制度，加强车辆管理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面等措施。	减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面	减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面
依托工程	办公室、宿舍和食堂		依托现有生活区。	依托现有生活区	依托现有生活区
	供电系统		保留距矿区3.5km处现有1座35kV变电所，新建110kV变电所。	已新建110kV变电站	已新建110kV变电站

3.3.2矿区基本情况

3.3.2.1矿区范围

湖南省道县湘源锡矿采矿许可证编号 C4300020101232201005 69，有效期至 2051 年 10 月 23 日，矿区面积 2.2341km^2，生产规模 500 万 t/a，开采方式为露天/地下开采。矿权所有人为湖南紫金锂业有限公司。矿区范围见下表。

表 3.3-2 采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
开采深度：+1200~+400m		
矿区面积 2.2341km^2		

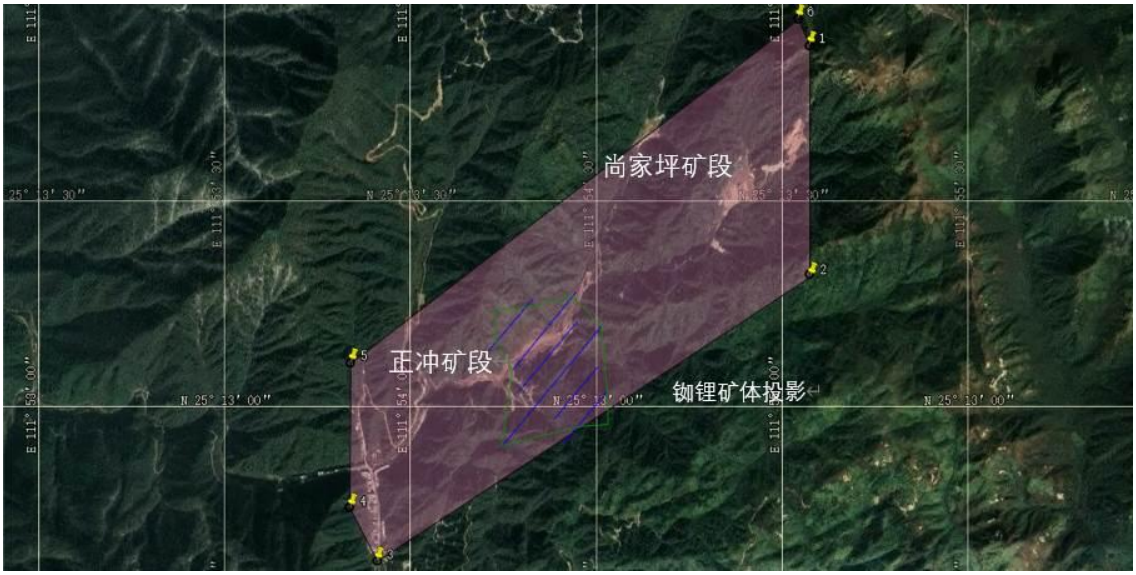


图 3.3-1 采矿权分布示意图

3.3.2.1.1资源储量

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告》可知，锂多金属矿资源储量如下：矿石量 4831×10^{4}t，Li_2O 含量 269110t，平均品位 0.56%；Rb_2O 含量 108739t，平均品位 0.23%；伴生 Cs_2O 含量 6023t，平均品位 0.0125%。另还有未获批的低品位+少部分推断类工业矿外推的矿石量 24984×10^{4}t，Rb_2O 含量 378833t，平均品位 0.15%；Li_2O 含量 604934t，平均品位 0.24%；伴生 Cs_2O 含

量 1786t，平均品位 0.0007%，未见伴生锡、钨估算结果。资源核实结果见下表。

表 3.3-3 锂多金属矿资源核实结果

矿体编号	资源类别	矿石量（10^4t）	品位（%）			氧化物含量（t）		
			Rb_2O	Li_2O	Cs2O	Rb_2O	Li_2O	Cs_2O
I_1	控制	1446.3						
	推断	3225.9						
I_2	控制							
	推断	49.9						
I_3	控制							
	推断	108.9						
工业资源合计		4831						
低品位资源+少部分推断类工业矿外推		24984						
总计		29815						

在扣除保安矿柱的情况下，湖南省道县湘源矿区湘源锡铷多金属矿可利用资源量如下：矿石资源量 4567.22×10^4t，Rb_2O 品位 0.227%，Li_2O 品位 0.549%，Cs_2O 品位 0.0125%；Rb_2O 含量 103608t，Li_2O 含量 250802t，Cs_2O 含量 5690t。

表 3.3-4 锂多金属矿中段设计利用资源量

中段（m）	资源类别	矿石量（10^4t）	品位（%）					氧化物含量（t）				
			Sn	WO_3	Li_2O	Rb_2O	Cs_2O	Sn	WO_3	Li_2O	Rb_2O	Cs_2O
990	控制	78.6										
	推断	218.19										
	小计	296.79										
950	控制	142.22										
	推断	310.86										
	小计	453.08										
910	控制	162.78										
	推断	222.87										
	小计	385.65										
850	控制	270.62										
	推断	427.46										
	小计	698.08										
790	控制	237.03										
	推断	542.25										
	小计	779.27										
730	控制	211.29										
	推断	587.01										
	小计	798.3										
670	控制	251.19										
	推断	427.27										
	小计	678.45										
610	控制	18.25										
	推断	323.42										
	小计	341.66										

中段（m）	资源类别	矿石量（10^4t）	品位（%）					氧化物含量（t）				
			Sn	WO_3	Li_2O	Rb_2O	Cs_2O	Sn	WO_3	Li_2O	Rb_2O	Cs_2O
550	控制											
	推断	73.75										
	小计	73.75										
490	控制											
	推断	62.18										
	小计	62.18										
合计	控制	1371.97										
	推断	3195.25										
	小计	4567.22										

3.3.2.1.2矿床特征

根据矿物共生组合特点和矿床产出形态，矿区分为云英岩—石英脉型锡钨矿床和云英岩体型锂多金属矿床两种类型。云英岩—石英脉型锡钨矿床为岩浆期后气成—高温热液充填交代型矿床；云英岩型锂多金属矿为岩浆期后气成—高温热液云英岩型矿床。云英岩—石英脉型锡钨矿资源已近枯竭。

锂多金属矿体分布于正冲矿段第 0 勘探线两侧的单一巨厚的似层状、板状云英岩体及云英岩化花岗岩中（Gs1、Gs2、Gs3、Gs4、Gs5、Gs6）。岩体由云英岩、云英岩化黑云母花岗斑岩、云英岩化细粒黑云母花岗岩和云英岩化斑状黑云母花岗岩组成。走向 320°左右，倾向北东，倾角 15～35°。岩体中产锂，伴生铷、钨、锡、铯、银等金属。

根据岩体中 Rb_2O 品位，铷锂矿体划分为工业品位矿体（$Rb_2O\geq0.2\%$）和低品位矿体（$0.1\%\leq Rb_2O<0.2\%$）两类。两类矿体在垂直方向相互更替重叠，沿走向或倾斜方向呈指状分叉过渡，形成一个巨厚、连续、少夹石的层状或柱状矿化体。

按工业指标由上至下圈出 I_1、I_2、I_3 三个工业矿体，呈上下叠加状，以 I_1 规模最大，赋存于云英岩体浅部，多在标高 600m 以上。见图 2-4。

I 矿体：该矿体赋存于近地表部位的云英岩体中，以云英岩为主。矿体底板标高：走向最低 642m，最高 666m；倾斜最低 582m，最高 790m 标高以上，矿体形态简单，为一巨厚的似层状、板状体。工业品位矿体(原表内)集中分布在 104 线至 105 线之间，矿体中心厚度大且连续，向四周呈指状分叉过渡为边界品位矿体(原表外)和夹石。矿体产状与云英岩体产状基本一致，走向北西 320°左右，倾向北东，倾角较平缓，约 15°-35°。控制走向长 525m，倾向宽 495m，倾斜延深 600m 以上，且未控制到矿体边界。厚度一般 270~370m，最厚 448.21m，平均 353.21m。其中，工业品位矿体厚度 2.0-278.4m、平均厚度 126.38m；Rb_20 平均品位 0.22～0.23%，Li_20 平均品位 0.55～0.59%。工业资源占总资源的 96.71%。

I_2 矿体：分布 I 矿体以下，其顶板即为 I 矿体底板。矿体底板控制标高：走向最低 600m，最高 644m，倾斜方向最低标高 553m，最高 662m 以上。矿体形态简单，为似层状厚板状体：工业品位矿体(原表内)分布于底部。旱薄板状体，沿倾斜方向分叉至 ZK10503 孔后有并拢趋势，沿走向往南西亦有分叉，且略向上扬起。矿体产状与 I 矿体产状基本一致，局部矿体与云英岩完全吻合，其走向

北西，向北东方向倾斜，倾角平缓，约 15°-20°左右。已控制矿体走向长 525m，倾斜延深控制 500m，未控制到边界，厚度一般 21.54-57.09m，最厚 115.65m，平均厚度 51.78m，其中工业品位矿体厚度 1.18-6.73m，平均厚度 3.79m。Rb_20 平均品位 0.21%，Li_20 平均品位 0.23%。工业资源仅占总资源的 1.03%。

I_3 工业矿体分布 I_2 以下，赋存标高 405～600m，形态简单，似层状或薄板状。控制走向长 525m，延深 500m 左右，未控边。产状与 I_2 矿体产状基本一致，倾角相对平缓，约 10～15°左右。厚度 1.44～67.83m，平均 15.37m。Rb_20 平均品位 0.21%，Li_20 平均品位 0.42%。工业资源仅占总资源的 2.26%。

3.3.2.1.3矿石质量特征

（1）矿石矿物组成

云英岩体型锂多金属矿金属矿物主要有锡石、黑钨矿，其次是钨铅矿、白钨矿等；脉石矿物主要有石英，其次是微斜长石、微斜纹长石、斜长石、黄玉等；稀有放射性矿物有钍石、独居石、铜铀云母，硅铅铀矿及锆石、磷钇矿等。

（2）矿石结构、构造

鳞片花岗变晶结构，为云英岩体主要结构；变形斑状结构、交代结构，为英云岩化花岗岩主要结构；自形、半自形结构，黑钨矿、锡石矿多为半自形结构；它形结构，黑钨矿、锡石矿多有体现。

块状构造、星散浸染构造与细脉浸染构造为矿石主要构造。

（3）矿石化学成分

云英岩型锂多金属矿矿石化学成分见下表。

表 3.3-5 云英岩型矿体化学多项分析表

元素	Sn	WO_3	Li_2O	Rb_2O	Cs_2O	U	Th
含量（%）							
元素							
含量（%）							
元素							
含量（%）							
元素							
含量（%）							

（4）矿石类型

根据矿石的风化程度和蚀变特征，可划分为原生云英岩型和原生云英岩化花岗岩型两种。根据矿石的矿物组合及有用组分的变化，可将矿石划分为铁锂云母

—石英型矿石和钾长石—铁锂云母—石英型矿石两种。

（5）共伴生元素

云英岩矿体伴生锂、锡、钨等，可综合回收利用。

3.3.2.1.4矿山服务年限

根据前述分析可知，设计总服务年限为25年（不含基建期）。露采期服务年限为10年，为生产期第1~10年，地采期服务年限为15年，为生产期第11~25年。

3.3.2.2开采工艺

3.3.2.2.1采矿方法

采用露天开采的采矿方式。

3.3.2.2.2开采顺序

开采顺序为先露天开采，后地下开采。

露天开采：露天采场沿着东北-西南走向的自然沟系展布，973m出入沟位于采场西侧，矿体主要集中分布于自然沟系东南侧。首采地段靠近出入沟东南侧区域，开采顺序为自上而下，自东南向西北推进。

3.3.2.2.3开采对象和开采范围

露天开采范围为采矿权范围内113～124#勘探线范围之间、17～20#勘探线范围之间760m标高以上资源。

3.3.2.2.4露天开采工艺条件

（1）露天境界

采场边坡参数如下：

①台阶高度：单台阶15m，并段后台阶30m。

②台阶坡面角：60°~65°。

③安全平台宽度：6～8m。

④清扫平台宽度：10～15m。

⑤运输道路宽度：单车道14m、双车道22m。

⑥运输道路坡度：8%，缓坡段长度40～60m。

⑦最小转弯半径：15m。

根据道路宽度、台阶坡度、安全平台宽度及排土场布置等参数和情况进行露天境界设计。露天境界采用单出入沟布置，布置于境界西侧峡谷底部。境界封闭

圈（+973m）以下采用双车道从西出入沟逆时针螺旋延深至+790m 平台，而后采用单车道逆时针螺旋后至坑底+760m 平台。

终了境界主要参数见下表。

表 3.3-6 终了境界主要参数表

序号	项目	单位	数量
1	露天境界最大尺寸	m×m	900×900
2	最高作业台阶标高	m	+1195
3	露天境界最高台阶标高	m	+1195
4	露天境界最低台阶标高	m	+760
5	露天境界最大采深	m	435
6	封闭圈标高	M	+973
7	露天境界内采剥总量	万 t	15273
8	露天境界内设计利用矿石量	万 t	4621
	Li_2O 品位	%	0.39
	Rb_2O 品位	%	0.18
	Cs_2O 品位	%	0.008
	Sn 品位	%	0.05
	WO_3 品位	%	0.03
9	露天境界内剥离岩石量	万 t	10655
10	平均剥采比	t/t	3.53
11	最终边坡角	°	≤45

（2）生产能力

露天开采的生产能力为 500×10^4t/a。

（3）开拓运输系统

露天境界设有 1 个总出入沟，总出入沟标高为+973m。

选厂位于境界西侧约 300m 处，矿石平均运距约 1.9km。因此推荐矿石运输采用全汽车运输方案。

排土场布置于境界北侧约 1.0km 处，废石平均运距约 3.7km。根据废石开拓运输方案技术经济比较结果，推荐采用全汽车运输方案。

露天境界内采用公路开拓、汽车运输方式，公路采用螺旋式布置。单车道（790m 台阶以下）宽 14m，双车道（790m 台阶以上）宽 22m，道路坡度 8%，最小转弯半径 15m。

（4）采剥工作

根据矿体的赋存条件、矿山生产规模及选定的采剥设备，采用水平台阶开采

工艺，台阶高度 15m。为降低矿石的损失、贫化指标，根据矿体的赋存条件，开段沟采用纵向布置在矿体上盘，垂直矿体走向方向推进。

缓帮采矿作业工作面主要参数如下：

台阶高度：15m

工作台阶坡面角：65°

最小工作平盘宽度：30m

最小工作线长度：200m

采矿作业帮坡角：＜16°

陡帮剥离作业工作面主要参数如下：

台阶高度：15m

工作台阶坡面角：65°

最小工作平盘宽度：30m

最小工作线长度：200m

剥离作业帮坡面角：＜26°

采矿、剥岩均选用Φ165mm 潜孔钻机。矿石 f 系数为 3～10。

采剥高峰期需要Φ165mm 潜孔钻机车 2 台用于采矿，Φ165mm 潜孔钻机车 3 台用于剥岩。另配 1 台Φ125mm 高效全液压顶锤式钻机用于预裂爆破。

（5）铲装、运输

采剥作业选择 6.0m^3 挖掘机配 70t 自卸汽车，车铲比 1：8。

采剥高峰期采矿需要 6.0m^3 挖掘机 2 台，剥岩需要 6.0m^3 挖掘机 4 台。采剥高峰期运矿需要 70t 汽车 6 台，运岩需要 70t 汽车 20 台。

（6）露天采场防排水

露天采场 973m 标高以上为山坡露天区域，973m 标高以下将形成凹陷露天。山坡露天区域大气降雨自流至采场外；凹陷露天区域内大气降雨和地下涌水汇集到采场底部。根据露天矿开采特点，露天矿排水设施分期投入。凹陷露天开采初期，通过潜水泵站将采场积水排至 973m 出入沟场外截水沟，随着采场水平的下降，潜水泵站随之下移。露天矿生产至 880m 水平时设一固定泵站，通过 880m 固定泵站将积水排至 973m 出入沟场外截水沟。880～760m 水平生产时，通过潜水泵站将采场积水排至 880m 固定泵站水仓，再通过 880m 固定泵站将积水排至 973m 出入沟场外截水沟。

潜水泵站和固定泵站均选用 3 台 KL220-75×2 型矿用立泵，单台流量 220m³/h，扬程 150m，配套电机功率 220kW。正常排水时 1 台工作，2 台备用，17.0h/d 完成排水任务；最大涌水时 3 台全部投入使用，122.9h/7d 完成排水任务。排水管选用 3 条Φ236×22mm 高分子聚乙烯管，管内流速 2.1m/s，沿非工作帮敷设。

3.3.2.3生产规模

露天开采的生产能力为 500×10⁴t/a；地下开采的生产能力为 150×10⁴t/a。

3.3.3主要设备

项目采矿工程主要设备见下表。

表 3.3-7 项目主要设备表（采矿）

3.3.4主要原辅材料

现有 500 万吨年采矿工程原辅材料用量见下表。

3.3.5产品方案

现有采矿工程年开采 500 万吨原矿。

3.3.6生产工艺

采矿工程工艺流程图

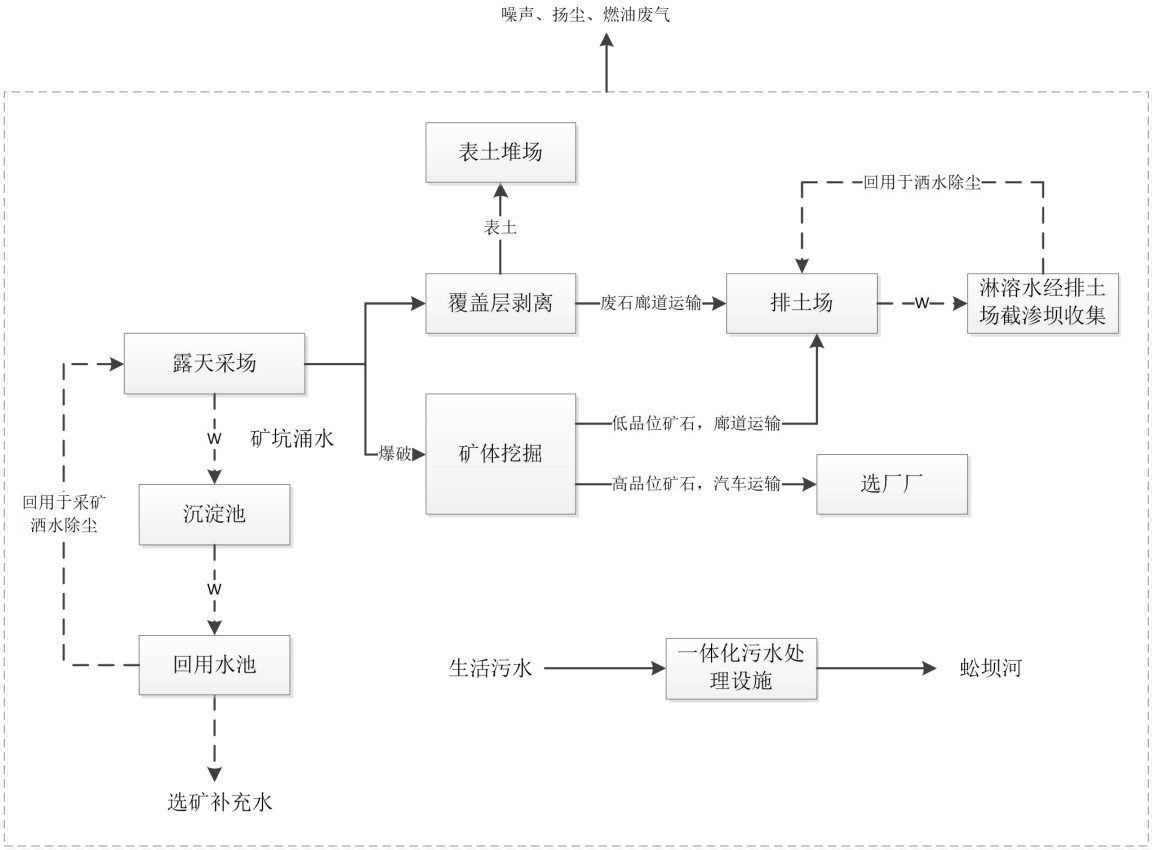


图 3.9-1 采矿工程工艺流程图

3.4选矿工程

3.4.1主要工程内容

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿选矿工程已通过了竣工环保验收（整体验收），湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程主要建设内容见下表。其中实际建设内容引用其竣工环境保护验收监测报告中的内容。

表 3.4-1 选矿工程组成表

项目类别			环评批复内容	实际建设内容	验收内容
主体工程	1	选矿厂	包括粗碎车间、中矿堆、顽石破碎车间、主厂房、钨锡精矿脱水车间、铁锂云母精矿脱水车间、皮带廊和转运站。		包括粗碎车间、中矿堆、顽石破碎车间、选矿车间、钨锡精矿脱水车间、皮带廊道和转运站
	1.1	粗碎车间	建筑面积288m^2		建筑面积374m^2
	1.2	中矿堆	占地面积2827m^2		占地面积3600m^2
	1.3	顽石破碎车间	建筑面积288m^2		建筑面积300m^2
	1.4	主厂房	包括磨矿车间1座、重选车间2座、磁选车间1座、浮选车间1座，合计建筑面积9585m^2		与实际建设内容一致
	1.5	钨锡精矿脱水车间	建筑面积504m^2		建筑面积504m^2
	1.6	尾砂充填站	在地表设充填站1座，内设置3套120m^3/h的充填料制备系统，正常生产时2套系统工作可满足充填需求，另1套作为轮换或检修备用		未验收
	2	尾矿库	在道县洪塘营乡插花坪石落塘沟谷内新建二等尾矿库一座，总库容4145.3×10^4m^3，可以满足选厂14年的尾矿堆存要求，尾矿库最终标高833m，其中初期坝高65m，堆积坝高133m，总坝高198m。库长约1.6km，占地面积1.10km^2。尾矿采用湿法排放，上游法筑坝。		与实际建设内容一致
	3	下游截渗坝	在初期坝下游修建一截渗坝，截渗坝形式为混凝土重力坝，坝顶标高622.0m，坝高10.0m，坝轴线长38m，上游铅直，下游坡比1:0.8，截渗坝库容约15000m^3。截渗坝设置溢流坝段，溢流口宽12m，底标高620.0m。 拟建截渗坝坝址区沟谷基本为基岩裸露，建坝时应将第四系地层清除，以中风化花岗岩作为基础持力层。坝基做帷幕灌浆进行垂直防渗，防渗深度暂定25m，施工时应沿防渗轴线采用先导孔进行地层透水性测试。 截渗坝截流的日常尾矿库渗水将通过渗水回收泵站及管线扬送至选厂回水高位水池以补充生产用水。		与实际建设内容一致
辅助	选厂办公楼		占地面积30m*15m。		与实际建设内容一致

项目类别		环评批复内容	实际建设内容	验收内容
工程	选厂综合维修车间	选矿厂机械设备维修，占地面积30m*18m。		与实际建设内容一致
	尾矿事故收集池	在选矿厂尾矿浓密机旁设事故池1座，尺寸为L×B×H=10m×10m×4m，事故时打开放空阀，将选矿工业场地段敷设尾矿矿浆及时放出，排至事故池内。事故池采用人工及机械相结合方式进行清淤，应及时排空，防止淤积。		与实际建设内容一致
	尾矿库值班室和应急物资仓库	尾矿库设值班室和抢险器材仓库。值班室和抢险器材仓库设在尾矿库左岸山头，靠近堆积坝最终坝顶。值班房建筑面积200m^2，分为三间办公室和一间宿舍，采用单层结构。应急物资库建筑面积50m^2。值班房内设调度电话一门，对讲机一台，并储存照明、抢险器材等。尾矿库主要工作人员分为两部分，包括泵房的值班人员及尾矿库运行期间负责放矿、筑坝、维护的人员。		与实际建设内容一致
	库区道路	尾矿库道路按照厂内道路支路标准修建，总长度约5.2km。道路路基宽度5.5m，路面宽度3.5m，最大纵坡11%，道路每隔100m设置一处缓和坡段，长度为50m，坡度3%。道路最小圆曲线半径15m，最小竖曲线半径100m，最小竖曲线长度15m，最小停车视距15m。道路采用级配碎石路面，道路结构为：4cm砂砾磨耗层、35cm级配碎砾石基层、20cm天然砂砾垫层。道路环库区与外部道路相通。		与实际建设内容一致
公用工程	给水系统	河道取水		与实际建设内容一致
	排水系统	浮选浓密水排入厂前废水池，泵入高位水池；部分选矿废水随尾矿进入尾矿库，然后通过回水泵房送至高位水池回用；选矿工业广场初期雨水经初期雨水收集池收集后回用 入尾矿库的所有废水在尾矿库中进行自然曝气、降解、沉降净化后扬回选厂循环使用。		与实际建设内容一致
	供配电	依托矿区110kV变电所。选矿厂设有下列配电室：粗碎车间配电室、中矿堆及顽石破碎车间配电室、磨矿车间配电室、选矿配电室、脱水车间配电室等。尾矿库附近建1座10kV配电室（兼回水泵船配电室），采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自矿区110kV变电所10kV侧I、II段母线。截渗坝回水泵房设1座10kV配电室，采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自尾矿库区配电室10kV侧I、II段母线。	依托矿区110kV变电所。选矿厂设有下：粗碎车间配电室、中矿堆及顽石破碎车间配电室、磨矿配电室、选矿配电室。尾矿库设1座10kV配电室（兼回水泵船配电室），采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自矿区110kV变电所10kV侧I、II段母线。截渗坝回水泵房设1座10kV配电室，采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自尾矿库区配	与实际建设内容一致

项目类别			环评批复内容	实际建设内容	验收内容
				电室10kV侧I、II段母线。	
储运工程	原矿仓		堆放原矿，占地面积4*10^4m^2，容积59.76*10^4m^3。		与实际建设内容一致
	选矿厂综合仓库		单层，占地面积30m*15m。		与实际建设内容一致
	选矿厂药剂仓库		单层，占地面积30m*9m。		与实际建设内容一致
	表土堆场		尾矿库剥离的表土共计30×10^4m^3，考虑下沉后的松散系数1.05及容积富余系数1.05，表土堆存所需有效容积约33.08×104m^3的表土。表土堆场布置于尾矿库南侧，占地面积约4×10^4m^2，总堆置高度60m，容积约33.19×10^4m^3，满足表土堆存要求。	尾矿库剥离表土收集后已用于场地复垦绿化，尾矿库未设置表土堆场。	与实际建设内容一致
环保工程	废气	尾矿库扬尘	尾矿库放矿采取湿式作业，使尾矿滩面保持湿润，防止滩面在干旱季节被风扬起沙尘；在干旱大风天气应及时对裸露的尾砂坡面、顶面进行喷淋；及时对临时边坡覆土植被；尾矿坝外坡设置排水沟并植被护坡；采用草廉临时覆盖已形成顶面，并向草廉洒水湿润。	尾矿库放矿采取湿式作业，使尾矿滩面保持湿润，防止滩面在干旱季节被风扬起沙尘；初期坝坝肩设置排水沟。	与实际建设内容一致
		选矿厂粗碎车间	旋回破碎机上部采用1台高压微雾除尘机组；给矿机及下部皮带采用1台气箱脉冲袋式除尘器；粗碎料仓上部采用2台脉冲滤筒单机除尘器；胶带受料点两侧采用6个1.5mm高压水喷嘴。	粗碎车间安装微雾抑尘系统，破碎机粉尘采用滤筒除尘机+排气筒；颚石破碎车间、转运站采用滤筒除尘机+排气筒；胶带受料点两侧采用6个1.5mm高压水喷嘴。	与实际建设内容一致
		中矿堆	给矿机及下部皮带采用4台滤筒除尘器；胶带受料点两侧采用18个1.5mm高压喷嘴；胶带输送机端部采用1台脉冲滤筒单机除尘器。	给矿机及下部皮带采用2台滤筒除尘器+2个排气筒。	与实际建设内容一致
		磨矿车间	半自磨给矿振动筛采用1台高效湿式动力除尘机组。	半自磨给矿振动筛采用1台高效湿式动力除尘机组。	与实际建设内容一致
		颚石破碎车间	圆锥破碎机上部及下部皮带落料点采用1台气箱脉冲袋式除尘器；胶带受料点两侧6个1.5mm高压喷嘴。	圆锥破碎机上部及下部皮带落料点采用1台滤筒除尘器。	与实际建设内容一致
		转运站	下部皮带落料采用1台脉冲滤筒单机除尘器，皮带头落料及胶带受料点两侧采用9个1.5mm高压喷嘴。	下部皮带落料和颚石破碎车间共用1台滤筒除尘器。	与实际建设内容一致
	废水	生活污水	生活污水：选矿厂办公楼生活污水经一体化生活污水处理设施处理后回用于尾矿库周边绿化。	生活污水：选矿厂办公楼生活污水经一体化生活污水处理设施处理后部分用于周边绿化，部分作为选矿生产用水。	与实际建设内容一致
		尾矿水	生产过程中随尾矿矿浆输送至尾矿库的水分和尾矿库内截留的降水在扣除蒸发、尾矿空隙带水等损失后，最大可能地返回选矿厂高位生产水池，供选矿生产循环使用。同时下游截渗设施	生产过程中随尾矿矿浆输送至尾矿库的水分和尾矿库内截留的降水在扣除蒸发、尾矿空隙带水等损失后，最大可能地返回选矿厂高位生产	与实际建设内容一致

项目类别			环评批复内容	实际建设内容	验收内容
			拦截的渗水、尾矿库内排出的渗水和尾矿库内膜下排出的地下水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，生产过程中将该部分水返回至选厂高位回水水池后回用于生产。	水池，供选矿生产循环使用。同时下游截渗设施拦截的渗水、尾矿库内排出的渗水和尾矿库内膜下排出的地下水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，生产过程中将该部分水返回至选厂高位回水水池后回用于生产。	
		尾矿库溢洪水	澄清后外排。	澄清后外排。	与实际建设内容一致
	固体废物	表土	设置表土堆场1处，堆放尾矿库剥离的表土，回用于生态修复。	尾矿库剥离表土收集后已用于场地复垦绿化，尾矿库未设置表土堆场。	与实际建设内容一致
		机修固废等危险废物	交由有资质的单位处理。	交由永州君耀达环保科技有限公司处置。	与实际建设内容一致
		办公生活垃圾	经收集后交由环卫部门处理。	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理。	与实际建设内容一致
	噪声	地面噪声	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声，空压机设置在空压机房内，进行基础减震。	高噪音设备基础减震、厂房隔声。	与实际建设内容一致
		运输噪声	实行严格的运输制度，加强车辆管理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面等措施。	加强车辆管理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面。	与实际建设内容一致
依托工程	办公室、宿舍和食堂		依托现有	依托现有	与实际建设内容一致
	化验室		依托现有	依托现有	与实际建设内容一致

3.4.2主要设备

现有 500 万吨年选矿工程主要设备情况见下表。

表 3.4-2 项目主要设备表（选矿）

3.4.3主要原辅材料

现有选矿厂主要原料消耗情况，详见下表。

3.4.4产品方案

现有选矿厂主要产品方案见下表。

3.4.5生产工艺

（2）选矿厂工艺流程

现有 500 万 t/a 选矿厂碎磨采用“粗碎＋半自磨＋顽石破碎＋球磨”（SABC）工艺，选别采用“分级重选+强磁选”工艺。具体工艺流程见下图。

图 3.9-2 选矿工程工艺流程图

3.4.6化验室

现有项目选矿厂设有一座化验室，主要对矿石、精矿等进行成分分析检测，测量方法《铜矿石、铅矿石和锌矿石化学分析方法 第 17 部分:铊量测定》（GB/T 14353.17-2014）、《铜矿石、铅矿石和锌矿石化学分析方法 第 18 部分:铜量、铅量、锌量、钴量、镍量测定》（GB/T 14353.18-2014）、《锂矿石、铷矿石、铯矿石化学分析方法 第 1 部分：锂量测定》（GB/T 17413.1-2010）、《铌钽矿石化学分析方法 第 3 部分：铌、钽、铁、锰和钨含量的测定 酸溶 - 电感耦合等离子体原子发射光谱法》（DZT 0453.3-2023）等，使用的试验试剂主要有硫酸、氢氟酸、盐酸等。

3.5铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道工程

湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目位于湖南省永州市道县，起点位于湖南紫金锂业有限公司道县湘源锂矿选矿厂精矿浓缩机底流出口，起点管道入口位于湖南紫金锂业有限公司内，终点端位于蚣坝镇、四马桥镇年产 6 万吨碳酸锂(电池级)项目一期工程 220m 标高处，线路走向为从南至北，起点坐标为东经 111°53′54.633″，北纬 25°12′53.991″，终点坐标为东经 111°43′45.226″，北纬 25°23′21.022″。管线长度为 36.7km。

3.5.1工程组成

铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道工程组成见下表。

表 3.5-1 工程组成一览表

项目内容		实际建设内容
主体工程	综合输送管道工程	
	首站的稀释系统、冲洗系统、终端的冲洗系统	表。管道系统正常停车前必须首先用水冲洗约 30 分钟。管道正常启动需要先输送水，只有确认流量和压力已经稳定，才能切换过渡到输送矿浆。 首站冲洗水通过 DN150 水管从选矿厂高位水池供应。该工艺水用于站内设备的冲洗、停车前的越野管道冲洗。浓缩机底流总管设矿浆阀门二台，一台为磨损阀(电动，靠外)，另一台为密封阀(手动，靠浓缩机)。两台阀门之间设浓缩机反冲洗管(DN50)，在浓缩机有存矿的情况下，启动管道前先开启反冲洗阀，可确保浓缩机底流更具有流动性。在靠近浓缩机位置设置 DN50 稀释管道，通过电动控制阀进行稀释水的添加。首站事故池位于精矿浓缩机下方。 事故放矿支管通过三通与精矿输送主管连接，事故放矿支管为 DN100，支管上设阀门二台(一台为磨损阀，另一台为密封阀)，均为手动。输送主管在放矿支管下游设手动阀门一台。其功能包括精矿管道冲洗和浓缩机底流管道反冲洗。
	沿程的压力监测及管道磨损监测	沿程设压力监测站二处，用于实时检测、跟踪物料输送情况。在 KP5.5 公里处设泄压事故池一座，同时在每个压力监测站内设壁厚监测设施，便于日常维护和及时检修。
	终端的消能孔板站	管道终端设消能孔板站一座，通过开启不同数量的孔板进行流量的调节，管道出口接入年产 6 万吨碳酸锂(电池级)项目一期工程受料槽。
	与道县湘源锂矿选矿厂生产系统衔接工程	精矿管道起点与精矿浓缩机的底流管道连接，海拔高程为 930m，然后顺地形下降到新建矿区道路右侧，再沿矿山道路与尾矿管道及供水与回水管道共线进入海拔 910m 的小桥，通过小桥后右转进入下山的公路。在 907m 的平台设有 1 个事故池，精矿管道在靠近厂区公路处设排放口，在紧急情况下可以把浓缩机的矿临时排放到事故池
	与湖南紫金锂多金属新材料有限公司年产 6 万吨碳酸锂(电池级)项目一期工程衔接工程	在海拔高程 220m 标高处接入年产 6 万吨碳酸锂(电池级)项目一期工程内受料槽
辅助工程	通风系统	为了不对道县湘源锂矿选矿厂的生产系统造成影响，综合输送管道工程的通风系统独立布置，设计采用管道通风方式。
	排水系统	营运期无生产废水，冲洗过程中产生的排水接入冶炼厂的废水处理流程。生活污水依托选矿厂及冶炼厂的生活排水管网
公用工程	供电	道县湘源锂矿选矿厂端现有变电所容量能够满足后期运营用电负荷。
	供水	生活用水采用当地水资源，冲洗水接自选矿厂及冶炼厂生产水管网，首站和终端冲洗用最大时用量约 200m³/h，用于进行管道的冲洗作业。

	排水	营运期无生产废水，冲洗过程中产生的排水接入冶炼厂的废水处理流程。
环保工程	固废	营运期废润滑油和润滑油空桶暂存于道县湘源锂矿选矿厂现有危废暂存间后交由有资质单位处理。
		营运期生活垃圾统一收集后交由环卫部门统一处理。
	环境风险	定期对储放设施以及消防进行检查、维护，生产过程中必须按照相关的操作规范和方法进行，加强危险废物和化学品管理。
		建立危险废物安全管理制度。加强危险废物的运输、贮存过程的管理，规范操作和使用规范，贮存点应做好防雨、防渗漏措施，定期交由有相应危险废物处理资质的单位处置。
		定期对工艺、设备、废物储存及处理构筑物进行维护与检测，防止泄漏事故发生，禁止明火等一切安全隐患的存在。对员工进行日常风险教育和培训，提高安全防范知识的宣传力度，增加实验人员的安全意识。

3.5.2精矿管道系统工艺参数

精矿管道系统工艺参数见下表。

表 3.5-2 精矿管道系统工艺参数表

工艺条件及设施	实际技术参数
设计输送能力， 万 t/a	
最大输送能力， 万 t/a	
管道起点标高， m	
管道终点标高， m	
设计流量 m^3/h	
设计输送浓度 Cw%	
管道材料	
管道长度， km	
管道条数	
矿浆管道直径	
首站	
阀门及管件	若干
仪器仪表	浓度仪、流量计和压力表
越野管线	
压力监测站	
磨损监测点	
泄压事故池	
终端站	
消能孔板站消能	DN200 内孔 60mm（3 片）内孔 50mm（3 片）内孔 45（4 片）
仪器仪表	浓度仪、流量计和压力表
其它	
管道每年运行时间	7920h
管道系统人员配备	1 人

监控及数据采集系统通讯系统	SCADA 光纤
管道系统设计寿命	30 年

3.5.3主要设备

精矿管道系统主要设备见下表。

表 3.5-3 主要工程设备表

3.5.4工艺流程

精矿输送管道工艺流程见下图。

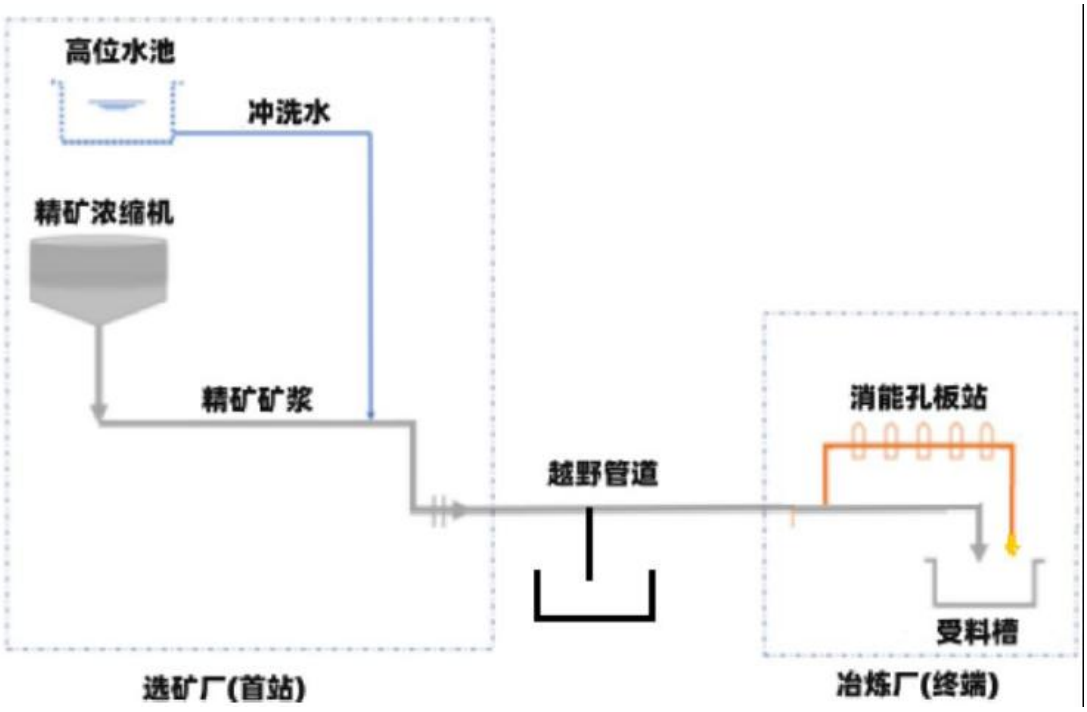


图 3.5-1 精矿输送管道的工艺流程图

精矿输送管道首站工艺流程见下图。

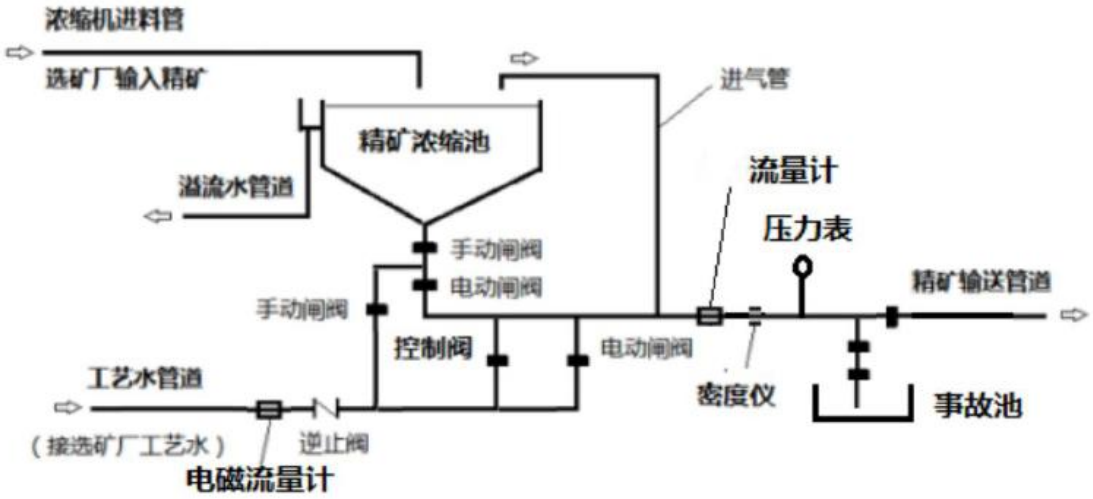


图 3.5-2 精矿输送管道首站工艺图

精矿输送管道终端消能站工艺流程见下图

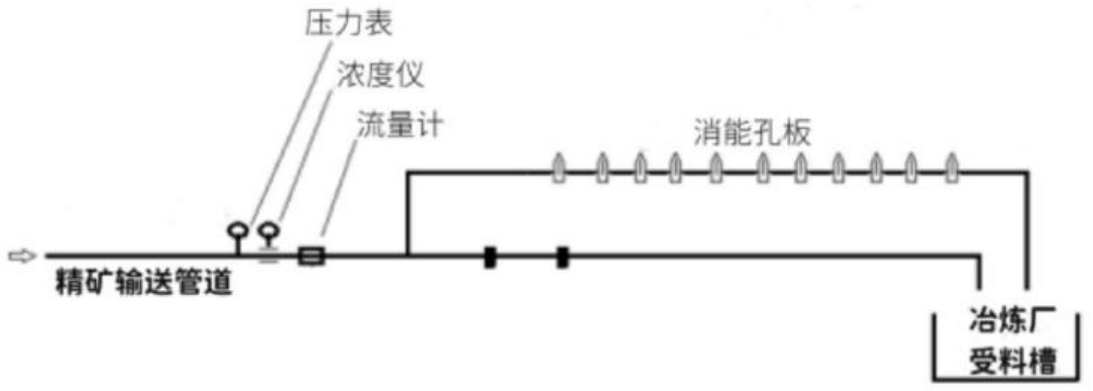


图 3.5-3 精矿输送管道终端消能站工艺图

3.6新建 110 千伏紫锂输变电工程

项目为新建 110 千伏紫锂输变电工程，主要包含新建靠 ft 110kV 变电站和湖南永州道县四马桥-紫金锂业 110kV 线路工程。建设内容包含新建靠山 110kV 变电站，安装主变容量为 2×40MVA； 湖南永州道县四马桥- 紫金锂业 110kV 线路工程， 线路全长 38.394km，新建铁塔 135 基，线路起于四马桥变电站 110kV 出线间隔，止于靠山变电站 110kV 出线间隔。

3.6.1主要建设内容

项目建设内容见下表。

表 3.6-1 新建 110 千伏输变电工程建设内容汇总表

序号	项目	型号	建设规模
一	新建 110 千伏紫锂输变电工程		

1	四马桥-紫金矿业 110kV 线路工程	/	/
1.1	送电线路	/	线路全长 38.394km，其中 30mm 冰区线路长 10.6km，按单回路架设，导线推荐采用 JLHA1/G1A-185/45 钢芯铝绞线，地线两根采用 GJ-80 型镀锌钢绞线；20mm 冰区长 8.4km，按单回路架设，15mm 冰区长 19.394km；按双回路架空架设，导线推荐采用 JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线，地线一根采用 GJ-80 型镀锌钢绞线，另一根采用 OPGW。
1.2	电缆	/	推荐采用 ZR-YJLW03-Z-64/110kV-1×400 型阻燃型交联聚乙 烯绝缘铜芯皱纹铝护套的单芯电缆（XLPE），电缆线路路径长 0.9+0.75km。
1.3	杆塔数量	/	采用杆塔 135 基
1.4	施工临时工程	/	设施工区、牵张场区和施工临时道路区
2	新建 c	/	设主变 2×40MVA，110kV 出线 2 回，10kV 出线 20 回和备用 4 回围墙内占地面积约 2700 平方米。

3.6.2工艺流程

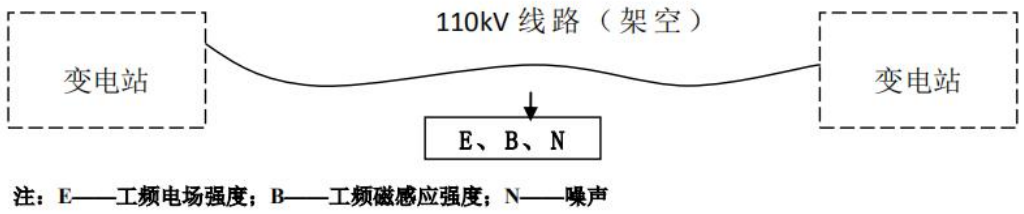


图 3.6-1 输电线路营运期产污节点图

3.7公用工程

3.7.1给排水

（1）水源

项目生活用水来自山泉水，由 200m^3 高位水池储存，高位水池接水管（DN80）至用水点。生产用水来自采矿涌水。露采期露天采场封闭圈以下正常排水量为 3742m^3/d，最大排水量为 33886m^3/d。

正常状况下，采矿涌水全部回用，不外排；生活污水经一体化污水处理设施处理达标全部回用，不外排。

本工程选矿工业场地用水拟选取 2 个取水点取水，丰水季节从取水点 1 取水即可满足生产要求；枯水季节优先从取水点 1 取水，不足部分从取水点 2 取水补充。



图 3.7-1 现有项目取水口分布情况

（2）取水系统

于取水点 1 附近由水工专业设置拦水坝，拦水坝上立式安装潜水泵。已配置 300QJW220-160-185 型潜水泵 3 台（2 用 1 备），单台水泵参数为 Q=210m^3/h，H=160m，N=185kW，每台水泵均配置变频调速装置。从取水泵房已埋地敷设 DN350 焊接钢管约 1.5km 将水输送至 2500m^3 高位生产新水及消防水池。

于 2#取水点泵房内配套安装取水水泵，已在泵房配置 MD360-60×10 型清水泵 2 台（1 用 1 备，Q=250m^3/h，H=650m），从取水泵房敷设专用焊接钢管将原水输送至高位水池，满足全厂生产新水供水需求。生产过程中优先从取水点 1 取水，不足部分再开启取水点 2 取水泵。

同时从露天采场上游（即拟建 3#挡水坝附近）取水泵送至采矿工业场地，用于生产及消防。于高位生产新水及消防水池旁设 1 座采矿工业场地取水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=6m×5m×6m，集水池尺寸为 L×B×H=6m×3m×3m，泵房地面标高约为 1020m。在泵房内配置 MD85-45×3(P)型水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=100m3/h，H=90m，N=55kW，每台水泵均配置变频调速装置。从

取水泵房已埋地敷设 DN150 焊接钢管约 1.5km 将水输送至 500m^3 采矿工业场地生产新水及消防水池。

3.7.2供电

距矿区 3.5km 处现有 1 座 35kV 变电所，所内安装 3150kVA、35/10kV 电力变压器 1 台，该变压器容量不足以满足本工程的用电需求，经甲方与地区电业局协商，现将该变压器更换成 1 台 10MVA、35/10kV 主变来为本工程供电。

目前有一回路 10kV 架空线路架设至矿区，电源引自该变电所，线径为 LGJ-50。该条架空线路线径小，输电容量小，本期新建 110kV 变电所，其 110kV 侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV 侧采用单母线分段接线方式。

3.7.3储运工程

3.7.3.1运输工程

（1）外部运输方式

矿山外部运输主要为运入的采矿、选矿生产材料（不包括生活物资）和运出的锡粗精矿、铁锂云母粗精矿、细砂等。矿山外部运输采用汽车运输，利用现有厂外道路，大宗货物由供货单位或委托社会运力运输，零星货物由矿山车辆运输。

（2）内部运输方式

矿石采用自卸车运输。

3.7.3.2储存工程

项目设置一座 120 万 m^2 的排土场，用于废石的暂存，待运营期用于井下充填；设置 1 处表土堆场，面积分别为 8 万 m^2。

3.8尾矿库

湖南省道县湘源矿区锂多金属矿选矿工程（500 万 t/a）设有一座石落塘尾矿库。

3.8.1石落塘尾矿库位置

石落塘尾矿库位于永州市道县洪塘营乡插花坪村石落塘沟谷内，插花坪村东南侧上游 4km，与选厂直线距离 2.2km。

3.8.2尾矿库库容与等级

石落塘尾矿库属于沟谷型尾矿库，采用上游法尾砂筑坝。最终标高 833m，总坝高 198m，库长约 1.6km，占地面积 1.10km^2，总库容约 4203.44×10^{4}m^3，尾

矿沉积滩面坡度按 1.5%计，有效库容为 3993.27×10^{4}m^3。

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）第 3.3.1 条“尾矿库等别应根据尾矿库的最终全库容及最终坝高确定，当按尾矿库的全库容和坝高分别确定的尾矿库等别的等差为一等时，应以高者为准；当等差大于一等时，应按高者降一等确定。根据对照，石落塘尾矿库为二等库，主要构筑物级别为 2 级，次要构筑物级别为 3 级，临时构筑物级别为 4 级。

3.8.3尾矿堆存

3.8.3.1尾矿输送工艺

尾矿输送采用压力输送方式，尾矿输送设备采用渣浆泵，尾矿输送管道采用 2 根（1 用 1 备）D377×7×8 衬胶复合钢管，单根管道输送长度约为 5.1km。输送管道沿途架设管道支墩、固定墩明设。

3.8.3.2尾矿排放工艺

尾矿排放分为主坝坝顶分散放矿以及副坝坝顶分散放矿两部分。坝顶有序的分散放矿主要是为了确保坝顶均匀放矿，维持坝体均匀上升，这样做可以使水力分级的效果更为明显，有效的控制沉积滩坡度，防止渗透破坏，同时提高尾矿堆积体的整体性，减少软弱夹层的分布。

（1）主坝坝顶放矿

尾矿矿浆以 50%的浓度输送到坝前后，加水稀释至 30%后再进行放矿。尾矿输送管道接至放矿箱，放矿箱出浆管道自流至坝顶放矿。坝顶放矿主管道采用 DN500×23.9HDPE 管道，放矿支管道采用 DN250×11.9HDPE 管道，放矿主管道采用法兰连接，支管道采用热熔连接

（2）副坝坝顶放矿

尾矿矿浆以 50%的浓度输送到副坝 793 平台后，加水稀释至 30%后再进行放矿。尾矿输送管道接至放矿箱，放矿箱出浆管道自流至坝顶放矿。坝顶放矿主管道采用 DN250×11.9HDPE 管道，放矿支管道采用 DN180×8.6HDPE 管道，放矿主管道采用法兰连接，支管道采用热熔连接。

3.8.3.3回水工艺

尾矿库回水采用“库内浮船+岸边二级加压泵房”回水方式，初期回水起点标高为 650～832m。于库内设尾矿回水浮船 1 艘，岸边设 1 座二级回水泵房。从岸边二级回水泵房埋地敷设 DN400 焊接钢管约 6.0km 将回水输送至 20000m^3 高位

生产回水水池。

3.8.4尾矿库坝

石落塘尾矿库属于沟谷型尾矿库，采用上游法尾砂筑坝，初期坝坝高 65m，坝顶标高 700m。初期坝以上采用尾砂筑坝，最终堆积坝坝顶标高 832m，总坝高 198m。

3.8.4.1初期坝

初期坝轴线处的沟底标高为 635m，坝顶标高 832m，初期坝高 65.0m，初期库容 311.75×$10^4$$m^3$，能够满足选厂第 1 年的尾矿堆存要求。

（1）初期坝结构

初期坝采用碾压堆石坝结构。坝高 65.0m，坝轴线长 188.6m，坝顶宽度 6.0m，上游坡比 1：1.8，每隔 10m 高差设置 2.0m 宽锚固平台，下游坡比 1：2.0，每隔 15m 设置 2.5m 宽的马道。筑坝方量约 87.8×$10^4$$m^3$。

在初期坝的上游坡设置一层 500g/m^2 的土工布作为反滤层，土工布和坝体堆石之间采用 500mm 碎石（d=10～200mm）以及 500mm 厚的砾石（d=2～10mm）过渡保护，以防土工布被刺破。为防止尾矿浆及雨水对内坡反滤层的冲刷，在土工布表面应铺设 500mm 砾石（d=2～10mm）+300mm 干砌块石护坡。

（2）初期坝跑浑设施

为了防止初期放矿时，从初期坝滤出的尾矿水出现跑浑现象，在初期坝上游坝面 660m 锚固平台以下铺设一层 1.5mmHDPE 防渗膜。防渗膜在库底往上游库内延伸 50m。膜上铺设 1m 厚卵石排渗褥垫。排渗褥垫采用卵石敷设，粒径范围为 30～50mm，厚度 1.0m，上铺 400g/m^2 土工布。铺设方式为满铺，铺设范围为初期坝坝踵向上游延伸 50m，铺设面积约 2560m^2。

尾矿水通过排渗褥垫滤出后，由初期坝坝底埋设的 2 根 DN150HDPE 导水管排至下游渗水收集池。导水管在初期坝坝脚穿出后以闸阀控制出水。须待尾矿堆至 660m 平台再打开闸阀放水。

（3）坝肩截水沟

在两岸坝肩设置坝肩截水沟，矩形结构，底×高=1.0m×1.0m，C25 钢筋砼结构，壁厚 25cm。

3.8.4.2副坝与截洪坝

在库尾东部主河道建设一座副坝，以 1#截洪坝兼作副坝使用。

为拦截库尾南支沟汇水，考虑避开排洪隧洞与进矿道路隧洞的相互影响，在南支沟沟底标高 822m 处建设 2#截洪坝，上游面拦截上游库外洪水，下游面拦挡库内尾砂。

3.8.4.2.1副坝

副坝由 1#截洪坝与 793 平台组成。

（1）1#截洪坝

在尾矿库主河道上游新建 1#截洪坝，坝型为堆石混凝土坝。1#截洪坝坝顶高程 808.5m，坝址处现状河道底高程 777～779m，坝址处为中风化花岗岩，上覆 1～2m 厚漂石层，大坝设计底高程 774.0m，坝高 34.5m。坝顶宽度 5m，迎水面铅直，背水侧边坡坡比 1：0.8，呈阶梯状，单级阶梯宽 1.0m，高 1.25m。

大坝右侧新建溢流堰，堰顶高程 800m，堰宽 8m，水流经宽顶堰后阶梯消能并汇入 1#排洪洞。

截洪坝坝基坐落于中风化花岗岩上，建基面高程 774.0m，上下游设置齿墙，底高程 771.0m，齿墙厚 3.0m，宽 3.0m，外侧坡比 1：0.5，内侧坡比 1：1。

截洪坝坝基需挖到中风化层上限，为减少渗水对下游环境的影响，在坝基上游侧设置帷幕灌浆截渗。帷幕灌浆采用单排灌浆型式，间距 2m，深至相对不透水层 5Lu 线以下 1.0m。

（2）793 平台

由于截洪坝轴线不利于堆积坝起坡，而且矿山建设将产生大量废石，考虑在坝体下游坡面回填基建期的废弃土石渣料，将堆积坝轴线转为南北向，形成 793 平台，平台平面呈不规则四边形，长、宽尺寸大致为 90m×40m。然后以此平台作为副坝顶，往库内采用上游法尾砂筑坝。

793 平台的填筑方量约 90000m^3，渣料应分层碾压密实。793 平台靠近尾矿库内侧坡比 1：1.8，每隔 10m 高差设置 2.0m 宽锚固平台。该坡面设置 400g/m^2 的土工布作为反滤层，土工布和平台堆石之间采用 500mm 碎石（d=10～200mm）以及 500mm 厚的砾石（d=2～10mm）过渡保护，以防土工布被刺破。为防止尾矿浆及雨水对内坡反滤层的冲刷，在反滤层表面应铺设 500mm 砾石（d=2～10mm）+30cm 干砌块石护坡。

在 793 平台上设置渗水收集池，收集堆积坝排出的渗水。收集池容积为 1200m^3，收集的渗水用泵抽回库内。793 平台底部设置渗水收集井，收集底部渗

水，收集渗水用潜水泵抽至 793 平台渗水收集池后与收集池内渗水一起回抽至库内。

为防止积水，793 平台面以 1%坡度坡向库外 1#排洪隧洞明渠段。同时，平台北侧设置排水沟，截流区域山体边坡雨水。截水沟长 35m，底坡 1%，过水断面为矩形，净宽 1.0m、深 1.0m，钢筋砼结构，壁厚底厚均为 0.25m。排水沟水流从库外 1#排洪隧洞侧墙溢流口排出。

（3）副坝放矿

根据尾矿库地形，副坝 793 平台拟在主坝堆积标高达到 740m 时，即约生产期第 4 年开始放矿。副坝放矿量约占总矿量 15%，通过尾矿输送支管管径和阀门控制输送至副坝矿浆量。放矿方式同主坝，尾矿浆输送至坝前进行稀释后，进行坝前多点分散放矿。副坝以上尾矿堆积滩面标高在达到终了 833m 前应严格控制高于主坝滩顶标高 0.5m，以维持库区由副坝向排洪系统的合理水力坡降与干滩长度。

3.8.4.2.22#截洪坝

在尾矿库南支沟新建 2#截洪坝，拦截南支沟汇水。2#截洪坝坝型为堆石混凝土坝，坝顶高程 842.2m，坝址处现状河道底高程 816～819m，坝址处为中风化花岗岩，大坝设计底高程 812.75m，坝高 29.45m。坝顶宽度 5m，迎水面铅直，背水侧边坡坡比 1：0.8，呈阶梯状，单级阶梯宽 1.0m，高 1.25m。

截洪坝坝基坐落于中风化花岗岩上，建基面高程 812.75m，上下游设置齿墙，齿墙底高程 810.80m，齿墙厚 3.0m，宽 3.0m，外侧坡比 1：0.5，内侧坡比 1：1。

截洪坝坝基需挖到中风化层上限，为减少渗水对下游环境的影响，在坝基上游侧设置帷幕灌浆截渗。帷幕灌浆采用单排灌浆型式，间距 2m，深至相对不透水层 5Lu 线以下 1.0m。

3.8.4.3堆积坝

初期坝及 793 平台以上用尾砂筑坝，采用人工配合机械堆筑子坝。

其中，初期坝以上每级子坝顶宽 5m，高 2.5m，外边坡为 1：4，内边坡为 1：2，每两级子坝即每隔 5m 高差设置一道 5m 宽平台。控制尾矿坝整体外边坡平均坡比 1：5。设计最终堆积标高 833m，最大堆积高度 133m。

793 平台以上每级子坝顶宽 5m，高 2.5m，外边坡为 1：3.5，内边坡为 1：2，每两级子坝即每隔 5m 高差设置一道 5m 宽平台。控制尾矿坝整体外边坡平均坡

比 1：4.5。设计最终堆积标高 833m，堆积高度 40m。

库内取砂堆筑子坝，取砂位置距当期子坝上游坝脚直线距离不得小于 2 倍当期子坝坝高，即 5m。应在滩面上沿坝轴线方向均匀取砂，不得在滩面上集中取砂。

生产初期堆积坝最快上升速度约为 20.5m/a，后期将随着库面增大和尾砂充填，上升速度不断减小

副坝堆积坝从 793 平台开始往上游堆筑，即约第 8.5 年开始筑子坝。副坝以上的尾砂滩顶标高在最终堆积标高 833m 之前应控制比主坝滩顶标高高 0.5m。

3.8.5排渗设施

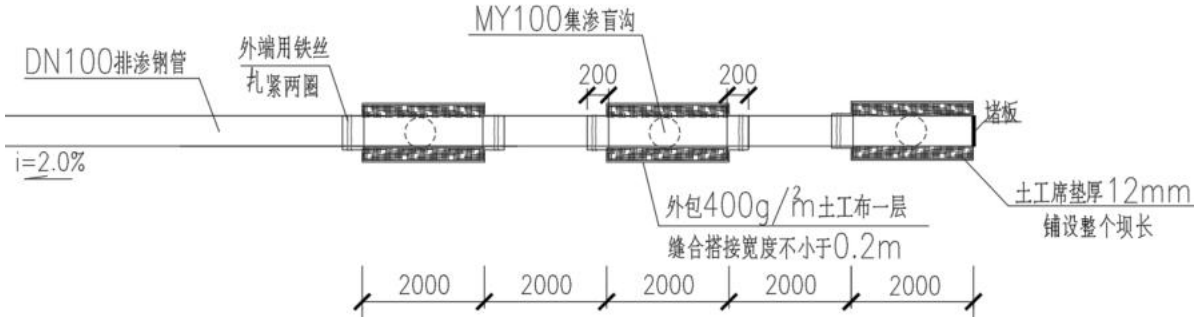


图 3.4-1 水平排渗构造示意图

3.8.6坝面与坝肩排水设施

堆积坝的下游坡随坝体升高及时进行覆土绿化，提高堆积坝体的抗蚀能力。种植物宜选用草皮或其他灌木类植物。

在堆积坝两侧坝肩与山坡结合处应修建坝肩排水沟，过水断面净宽 1.0m、深 1.5m，钢筋砼结构，壁厚底厚均为 0.25m，过流能力 19.65m^3/s。堆积坝顶内侧及坝面每 10.0m 高差沿马道平台内侧修建横向排水沟，过水断面净宽 0.6m、最小深度 0.3m，坡向两侧。垂直横向排水沟方向每隔 100m 修建一道竖向排水沟，过水断面净宽 0.6m、深 0.3m，横向排水沟以 0.5%的坡度坡向就近的竖向排水沟或坝肩排水沟。

3.8.7防排洪系统

尾矿库进行清污分流，将库尾上游截流的清水和进入尾矿库中的洪水分开排放。排洪系统由库外截洪系统和库内排洪系统组成。

3.8.7.1库外截排洪系统

尾矿库库外截排洪系统拟设置有 2 处截洪坝、2 条排洪隧洞。2#截洪坝位于尾矿库南支沟处，将南支沟洪水截流后，通过库外 2#排洪隧洞引排至主河道。在主河道尾矿库库址上游新建 1#截洪坝，将南支沟引流洪水和主河道洪水截流后，通过 1#排洪隧洞将洪水引排至排土场下游沟谷。

3.8.7.1.11#截洪坝

在尾矿库主河道上游新建 1#截洪坝，坝型为堆石混凝土坝。1#截洪坝坝顶高程 808.5m，坝址处现状河道底高程 777～779m，坝址处为中风化花岗岩，上覆 1～2m 厚漂石层，大坝设计底高程 774.0m，坝高 34.5m。坝顶宽度 5m，迎水面铅直，背水侧边坡坡比 1：0.8，呈阶梯状，单级阶梯宽 1.0m，高 1.25m。

大坝右侧新建溢流堰，堰顶高程 800m，堰宽 8m，水流经宽顶堰后阶梯消能并汇入 1#排洪隧洞。

截洪坝坝基坐落于中风化花岗岩上，建基面高程 774.0m，上下游设置齿墙，底高程 771.0m，齿墙厚 3.0m，宽 3.0m，外侧坡比 1：0.5，内侧坡比 1：1。

截洪坝坝基需挖到中风化层上限，为减少渗水对下游环境的影响，在坝基上游侧设置帷幕灌浆截渗。帷幕灌浆采用单排灌浆型式，间距 2m，深至相对不透水层 5Lu 线以下 1.0m。

3.8.7.1.22#截洪坝

在尾矿库南支沟上游设置有 2#截洪坝，拦截南支沟汇水。2#截洪坝坝型为堆石混凝土坝，坝顶高程 842.2m，坝址处现状河道底高程约 816～819m，坝址处为中风化花岗岩，大坝设计底高程 812.75m，坝高 29.45m。坝顶宽度 5m，迎水面铅直，背水侧边坡坡比 1：0.8，呈阶梯状，单级阶梯宽 1.0m，高 1.25m。

截洪坝坝基坐落于中风化花岗岩上，建基面高程 812.75m，上下游设置齿墙，齿墙底高程 810.80m，齿墙厚 3.0m，宽 3.0m，外侧坡比 1：0.5，内侧坡比 1：1。

截洪坝坝基需挖到中风化层上限，为减少渗水对下游环境的影响，在坝基上游侧设置帷幕灌浆截渗。帷幕灌浆采用单排灌浆型式，间距 2m，深至相对不透水层 5Lu 线以下 1.0m。

3.8.7.1.3 1#排洪隧洞

1#排洪隧洞起点布置在 1#截洪坝右侧，排洪隧洞由溢流堰、明渠、隧洞、出口消能设施 4 个部分组成。

（1）溢流堰

溢流堰布置于大坝右侧，采用堆石砼浇筑。堰顶高程 800m，堰宽 8.0m，采用宽顶堰泄流，堰后接阶梯消能，消能台阶高 1.25m，宽 1.0m，水流经台阶消能后流入反弧段，平顺进入明渠，弧度 21°，半径 18m，弧长 6.75m，弧底高程 789.835m，与下游渠道衔接。

（2）明渠段

溢流堰下游接明渠，明渠长 87m，宽 4.5m，高 5.0～5.8m，平均高度 5.5m。底板起点高程 789.835m，终点高程 787.625m，坡降 2.5%。明渠段位于河道沟槽处，高程 783.5～786.5m，本次拟采取堆石砼回填至设计渠底高程，回填高度 1.7～4.0m。

（3）排洪隧洞

下泄洪水经明渠过渡后平顺流入隧洞，隧洞长 1900m，进口底板高程 787.625m，出口底板高程 740.05m，坡降 2.5%，断面采用城门洞型，最小净断面尺寸：B×H=4.5m×5.8m。

隧洞开挖尺寸 5.3m×6.2m，隧洞开挖后进行初衬。隧洞沿线为变质石英砂岩，隧洞全断面采用系统锚杆加钢筋网喷射混凝土，系统锚杆采用水泥砂浆锚杆，水泥砂浆强度为 $m^2$5，采用Φ22L2.5m@1.0m 按梅花形布置；喷射混凝土厚 100mm，强度为 C25，钢筋网尺寸Φ8@0.2m×0.2m，采用 Q235 号钢筋。

隧洞沿线主要为II类、III类围岩，顶拱可不做二次衬砌，底板采用 300mm 厚 C30 钢筋砼二次衬砌，侧墙视需要进行 300mm 厚衬砌，可使水流流态更佳。对隧洞进出口 20m 范围及可能遇到的IV、V类围岩段，全断面设置 300mm 厚 C30 钢筋砼二次衬砌。

（4）出口消能段

隧洞出口底板高程 740.05m，出口处北支沟地势平坦，河谷底部高程约 735m，高差约 5.4m，为防止出口水流对支沟冲刷破坏，本次设计在出口段采用等宽斜鼻坎跌流消能并修建消能坝，采用消能塘进行消能。新建 1#消能坝坝顶宽 2.0m，坝顶高程 737.5m，采用堆石砼浇筑。

3.8.7.1.4 2#排洪隧洞

2#排洪隧洞起点布置在 2#截洪坝右侧，排洪隧洞由溢流堰、隧洞、出口消能设施 3 个部分组成。

（1）溢流堰

溢流堰布置于大坝右侧，采用堆石砼浇筑，堰顶高程 836.5m，堰宽 5.5m，采用宽顶堰泄流；堰后接阶梯消能，消能台阶高 1.25m，宽 1.0m，水流经台阶消能后流入反弧段，平顺进入隧洞，弧度 26.378°，半径 12m，弧长 5.53m，弧底高程 830.084m，与下游隧洞衔接。

（2）排洪隧洞

下泄洪水经反弧段过渡后平顺流入隧洞，隧洞长 794m，进口底板高程 830.084m，出口底板高程 806.46m，坡降 3.0%，断面采用城门洞型，最小净断面尺寸：B×H=3.2m×3.2m。

为满足施工进度要求，施工开挖尺寸设为 3.8m×3.6m。隧洞沿线为花岗岩，隧洞开挖后进行初衬，顶拱全断面采用系统锚杆加钢筋网喷射混凝土，边墙根据地质情况采用Φ22L1.5m@1.0m 随机锚杆，系统锚杆采用水泥砂浆锚杆，水泥砂浆强度为 $m^2$5，采用Φ22L1.5m@1.0m 按梅花形布置；喷射混凝土厚 100mm，强度为 C25，钢筋网尺寸Φ8@0.2m×0.2m，采用 Q235 号钢筋。

隧洞沿线主要为II类、III类围岩，顶拱可不做二次衬砌，底板采用 300mm 厚 C30 钢筋砼二次衬砌，侧墙视需要进行 300mm 厚衬砌，可使水流流态更佳。对隧洞进出口 10m 范围及可能遇到的IV、V类围岩段，全断面设置 300mm 厚 C30 钢筋砼二次衬砌。

（3）出口消能段

隧洞出口底板高程 806.46m，出口末端采用跌流消能，隧洞出口 1#截洪坝库区兼作消能塘用，来泄水流直接跌入 1#截洪坝库区。出口段坡降 3.0%，边墙与隧洞直墙等高，采用 C25 混凝土浇筑。

3.8.7.2库内排洪系统

库内排洪系统采用排水井+竖井+排洪支洞+主排洪洞的型式。库内洪水经调蓄后通过此套排洪系统排往下游截渗库内。

其中，库内主排洪洞长 1837.71m，出口标高 630.0m，底板坡度 4.0～6.0%。主排洪洞为城门洞型，净断面尺寸 3.2m×3.2m。排水井 7 座，为 C30 现浇钢筋混凝土框架式结构。其中，0#排水井井高 21.0m，8 柱，井径 4.5m，井基内径 3.2m。服务高程 665～686m，接 162.5m 长的排洪支洞进入主排洪洞。其余 6 座井井径 6.0m，12 柱，井基内径 4.5m。其中 1#排水井井高 24.0m，服务高程 685～709m，

接 122.33m 长的排洪支洞进入主排洪洞；2#排水井井高 24.0m，服务高程 708～732m，下接 24.1m 竖井进入排洪支洞，支洞长 92.36m；3#排水井井高 24.0m，服务高程 731～755m，下接 25.78m 竖井进入排洪支洞，支洞长 135.21m；4#排水井井高 27.0m，服务高程 754～781m，下接 48.74m 竖井进入排洪支洞，支洞长 33.76m；5#排水井井高 27.0m，服务高程 780～807m，下接 64.33m 竖井进入排洪支洞，支洞长 52.68m；6#排水井井高 27.0m，服务高程 806～833m，下接 91.86m 竖井进入主排洪洞。支洞城门型，净断面尺寸 3.2m×3.2m，其中 0#支洞底板坡度 0.9%，1#支洞底板坡度 4.56%，2#支洞底板坡度 4.0%，其余支洞底板坡度为 6%。竖井圆形，井径 3.2m，井壁采用喷砼或 C30 钢筋砼衬砌。

为防止排洪时下泄水冲刷地表，在主排洪隧洞出口接带台阶的消能明渠，明渠长 15m，矩形结构，净断面尺寸 3.2m×3.2m，底板坡度 1：3，出口标高 625.0m，将水导入截渗坝形成的渗水收集池。

3.8.8尾矿输送

3.8.8.1尾矿输送方案

尾矿输送起点为矿浆输送泵房，起点标高约为 910m；终点为尾矿库，尾矿库初期坝坝顶标高 700m，最终堆积标高 833m，输送过程中存在高点，标高约为 925m，尾矿输送拟采用压力管道输送方式。采用 24h 连续输送工作制度。

3.8.8.2尾矿输送系统

于尾矿浓密池附近新增 1 座矿浆输送泵房，泵房尺寸为 L×B×H=36m×18m×10m。泵房内配置 150NZJAH-MR 渣浆泵 3 台（2 用 1 备），单台渣浆泵参数为 Q=420m^3/h，H=30m，N=110kW，每台渣浆泵均配变频调速装置。

尾矿输送管道采用 2 根（1 用 1 备）D377×7×8 衬胶复合钢管，单根管道输送长度约为 5.1km。输送管道沿途架设管道支墩、固定墩明设。

3.8.8.3尾矿放矿管线

尾矿库初期坝以上采用上游式尾砂筑坝法筑坝，根据水工专业要求，尾矿矿浆以 50%的浓度输送到坝前后，需加水稀释至 30%后再进行放矿。

于尾矿坝西侧附近山坡设置尾矿放矿箱，放矿箱采用不锈钢结构，尺寸为∅×H=6×8m，放矿箱底标高高于每级子坝至少 20m，随着坝上升，移动放矿箱位置。

尾矿输送管道接至放矿箱，放矿箱出浆管道自流至坝顶放矿。坝顶放矿主管道采用 HDPE 管道 De500×23.9，放矿支管道采用 HDPE 管道 De250×11.9，放矿主管道采用法兰连接，支管道采用热熔连接。放矿支管道布置间距 15m，每 8 个放矿支管为 1 组管段工作运行，主管道各组之间设置主控制阀门，每根支管分别设置控制阀门，保证每个管段独立工作。

库尾东支沟建副一座副坝，副坝最终坝高为 833m，根据尾矿库地形，副坝 793 平台拟在主坝堆积标高达到 740m 时，即约生产期第 4 年开始放矿。副坝放矿量约占总矿量 15%，于尾矿输送管道接三通和阀门至副坝放矿箱，副坝放矿箱进浆管道采用 D203×7×8 衬胶复合钢管。尾矿浆输送至坝前进行稀释后，进行坝前多点分散放矿。副坝以上的尾砂堆积标高应与主坝保持一致或略高于主坝。副坝坝顶放矿主管道采用 HDPE 管道 De250×11.9，放矿支管道采用 HDPE 管道 De180×8.6，放矿主管道采用法兰连接，支管道采用热熔连接。放矿支管道布置间距 15m，每 4 个放矿支管为 1 组管段工作运行，主管道各组之间设置主控制阀门，每根支管分别设置控制阀门，保证每个管段独立工作。

事故放矿管线直接从尾矿输送放矿主管道始端接 1 根管道沿地表敷设至库内，事故放矿管道采用 HDPE 管道 De500×23.9

3.8.8.4矿浆输送事故处理

尾矿输送管道不允许满浆停泵，停泵前必须用清水冲洗管道，冲洗时间不得小于 30min。（且冲洗时间需保证尾矿输送管末端冲洗水出水后再冲洗 10min）。如发生事故停泵时，应迅速打开管道中间及终点附近的事故排矿口，以防堵塞管道。

在尾矿浓密机旁设事故池 1 座，尺寸为 L×B×H=10m×10m×4m，事故时打开放空阀，将选矿工业场地段敷设尾矿矿浆及时放出，排至事故池内。事故池采用人工及机械相结合方式进行清淤，应及时排空，防止淤积。

尾矿输送管道沿线敷设标高逐渐降低，事故时将尾矿直接放空至尾矿库。于尾矿输送管路最高点及每隔 1000m 设矿浆自动排气阀，保证管道内空气及时排出，避免影响尾矿输送管道运行。

3.8.9尾矿库回水系统

3.8.9.1尾矿水处置方案

生产过程中随尾矿矿浆输送至尾矿库的水分和尾矿库内截留的降水在扣除

蒸发、尾矿空隙带水等损失后，最大可能地返回选矿厂高位生产水池，供选矿生产循环使用。同时下游截渗设施拦截的渗水、尾矿库内排出的渗水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，生产过程中将该部分水返回至选厂高位回水水池后回用于生产。

3.8.9.2尾矿库内回水系统

尾矿库回水采用“库内浮船+岸边二级加压泵房”回水方式，初期回水起点标高为650～832m。于库内设尾矿回水浮船1艘，浮船内配置MD300-70×3清水泵3台（2用1备），单台水泵参数为Q=300m^3/h，H=210m，N=315kW，每台水泵均配变频调速装置。

设1座岸边二级回水泵房，泵房尺寸为L×B×H=12m×9m×10m，集水池尺寸为L×B×H=12m×5m×3m。泵房内配置MD300-50×5清水泵2台（1用1备），单台水泵参数为Q=300m^3/h，H=250m，N=355kW，每台水泵均配变频调速装置。

从岸边二级回水泵房埋地敷设DN400焊接钢管约6.0km将回水输送至20000m^{3}高位生产回水水池，水池场地地面标高为1010m。

3.8.9.3尾矿库主坝渗水回收系统

尾矿库主坝下游设有截渗坝1座，截渗坝坝顶标高628m，截渗坝内水拟直接回至选厂高位生产回水水池以补充生产用水。

3.8.9.4尾矿库副坝渗水回收系统

设793平台作为副坝顶，并在793平台上设置渗水收集池，收集堆积坝排出的渗水。

3.8.10尾矿库在线监测

尾矿库在线安全监测系统主要包括：坝体表面位移监测、坝体内部位移监测、浸润线监测、干滩长度、坡度、坝顶高程监测、库水位监测、降雨量监测、库区视频监控、尾矿库值班室等。

根据《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）及《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108-2015），石落塘尾矿库为二等库，安全监测等级为I级，设置在线监测与人工监测相结合的安全监测设施。在线监测系统不能完全替代人工监测，必须辅以人工监测与在线监测结果相互验证。

尾矿库在线安全监测系统主要包括：坝体表面位移监测、坝体内部位移监测、浸润线监测、干滩长度、坡度、坝顶高程监测、库水位监测、降雨量监测、库区

视频监控、尾矿库值班室等。尾矿库安全监测设施具体内容如下：

（1）坝体表面位移监测

在初期坝顶 700m、670m 马道、640m 马道，堆积坝 833m，800m，770m，730m 平台分别设置在线表面位移监测点；共计 17 个表面位移监测点，形成 3 个横剖面，每个剖面上的监测点为 5 个，7 个，5 个，建立在线观测系统。

副坝坝顶 790m，堆积坝 833m，810m 平台布置在线表面位移监测点，共计 8 个表面位移监测点，形成 3 个横剖面，每个剖面上的监测点为 2 个，3 个，3 个，建立在线观测系统。

（2）坝体内部位移监测

随坝体升高，在 700m、730m、770m、830m 标高尾砂最大埋深位置分别设置 3 条在线监测垂线，每条监测垂线上设 3 个监测点，共 36 个监测点，形成 3 个横剖面。采用钻孔或预埋设测压管安装测斜仪，并用数据采集单元采集测量数据，传输至中心控制室实现在线监测。

（3）浸润线监测

在尾矿坝主坝上沿垂直坝轴线方向，共设置 3 个监测横剖面，每个剖面上的监测点为 5 个，7 个，5 个，形成 3 条实测浸润线曲线。

在副坝上沿垂直坝轴线方向设置 1 个监测横剖面实测浸润线曲线。

（4）干滩长度、坡度、坝顶高程监测

初期在初期坝顶布设 3 台雷达液位计，实现包括干滩长度、干滩坡度、坝顶高程监测。后期随着坝体抬升移设至相应位置。

（5）库水位监测

库水位采用超声波原理测量。超声波液位计安装在排水井上，可实时测量仪器距库水面的高差。分别在各排水井上各布置一个监测点，实现对全库区排水构筑物的全方位实时监控。

（6）降雨量监测

采用容栅雨量计进行降雨量监测。库区降雨量监测点布设在值班房附近空旷地带或房顶处。

（7）库区视频监控

在库外排洪洞进出口、尾矿坝顶（包括副坝）、6 个库内排水井处、库内排洪洞出口各设置 1 个监控点。

（8）人工监测系统

人工监测包括巡视检查、坝体表面位移监测、干滩长度监测、库水位监测等，所测结果及时上传至在线监测系统统一管理和信息发布。

（9）监控室设置

监控中心的位置选址在尾矿库值班室内，该监控中心与矿区总调度室大屏幕可实现连接，显示尾矿库在线监测系统的监测情况和结果。同时，该房间的空间能满足其他监测监控的监测设备主机和显示设备布置，实现所有监测监控的集中运行和管理。

3.8.11库区防渗系统

（1）防渗标准

根据建设单位提供的尾砂浸出毒性试验报告，尾矿浸出液中任何一种污染物浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，且 pH 值在 6～9，该尾砂属于第I类一般工业固体废物。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求，当天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层，当天然基础层不能满足上述要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层。其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 的天然基础层。

（2）防渗方案

根据《湖南紫金锂业有限公司石落塘尾矿库水文地质勘察报告（详勘阶段）》（湖南中核建设工程有限公司，2023 年 07 月）结果显示，石落塘尾矿库左岸为火成岩地表分水岭，地表分水岭与地下分水岭一致，右岸为非碳酸盐岩地表分水岭，地表分水岭与地下分水岭一致。地表分水岭组成尾矿库水文地质单元的补水区，面积约 17.5km^2。深部中-微风化花岗岩和裂隙不够发育的浅变质砂岩、板岩，分别组成尾矿库底部隔水层，地层厚度大，隔水性能较好，据钻孔揭露渗透系数均小于 10^{-5}cm/s。以上隔水边界，形成了库区独立的水文地质单元。

根据《湖南紫金锂业有限公司石落塘尾矿库水文地质勘察报告（详勘阶段）》，石落塘尾矿库实际采用天然基础层作为防渗衬层，并在截渗坝基底进行帷幕灌浆，进行垂直防渗，帷幕深度深入基础及坝体两岸的相对隔水层，将尾矿库可能产生的渗水拦截在库区范围内，再通过回水等方式进行处理。

（3）清污分流设施

在尾矿库库尾建设截洪坝与排洪隧洞，尾矿库南侧与东侧沟谷洪水从排洪隧洞引排，减少近入尾矿库的水量，减轻尾矿库库内排洪压力，同时实现清污分流，利于环境保护。

库区周边截水沟结合环库道路设置。终期尾矿库 833m 标高以上形成环库道路，道路内侧设置排水沟，排水沟尺寸 1m×1.5m，坡度 0.3%，将库区日常降雨的边坡汇水通过坝肩截洪沟外排至尾矿库下游。

（4）预防初期尾水跑浑措施

为了防止初期放矿时，从初期坝滤出的尾矿水出现跑浑现象，拟在初期坝上游坝面 660m 锚固平台以下铺设一层 1.5mmHDPE 防渗膜。防渗膜在库底往上游库内延伸 50m。膜上铺设卵石排渗褥垫。尾矿水通过排渗褥垫滤出后，由初期坝坝底埋设的 2 根 DN150HDPE 导水管排至下游渗水收集池。导水管在初期坝坝脚穿出后以闸阀控制出水。须待尾矿堆至 660m 平台再打开闸阀放水。

（5）下游截渗坝

在初期坝下游修建一截渗坝，截渗坝形式为堆石混凝土重力坝，坝顶标高 628.0m，坝高 18.85m。截渗坝设置溢流坝段，溢流口长 6m，顶标高 625.0m。截渗坝截流的日常尾矿库渗水通过截渗坝回水泵房及管线扬送至选厂回水高位水池以补充生产用水。

截渗坝坝址区沟谷基本为基岩裸露，建坝时将第四系地层清除，以中风化花岗岩作为基础持力层。坝基做帷幕灌浆进行垂直防渗，防渗深度 25m，施工时应沿防渗轴线采用先导孔进行地层透水性测试。

截渗坝截流的日常尾矿库渗水将通过渗水回收泵站及管线扬送至选厂高位生产回水水池以补充生产用水。

（6）水质监测井

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）以及《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中的相关要求，“为监控渗滤液对地下水污染，贮存、处置场周边至少应设置三口地下水质监控井。一口沿地下水流向设在贮存、处置场上游，作为对照井；第二口沿地下水流向设在贮存、处置场下游，作为污染监视监测井；第三口设在最可能出现扩散影响的贮存、处置场周边，作为污染扩散监测井。”

根据以上要求，在尾矿库库区及周边共设三口监测井。分别为：第一口井设于尾矿库最终堆积边线上游，作为对照井；第二、三口井分别设于截渗坝下游约30.0m、80.0m 处，作为污染监测井。各监测井（点）的水质应定期检测，以评价填埋场和收集池的防渗系统有效性。监测井采用 DN200HDPE 管制作，深度不小于 15.0m。

尾矿库投入使用前，至少应监测一次地下水本底水平；在运行过程中及闭库后，地下水监测每年按照枯水期、平水期、丰水期进行，每期至少一次。

3.8.12尾矿库附属设施

3.8.12.1坝上照明

在尾矿坝坝顶设置投光灯筑坝作业照明，采用可移动木杆装设 LED 灯并采用光控系统保证足够的照明度，电源来自于尾矿回水泵站变电所外部电源，照明电源回路应与低压动力网络分开，照明的数量根据各时期坝顶长度确定，同时还应配备手携式灯具等辅助照明器材，以满足夜间生产作业、检查巡视、监测和管理救援的需要。同时，尾矿库变配电所、办公、值班室拟采用荧光灯，室外采用 LED 灯，下坝道路采用 LED 灯。

为保证尾矿库发生事故时不断电，在尾矿坝坝顶设置柴油发电机组 1 套。

3.8.12.2尾矿库道路

尾矿库环库道路按照厂内道路支路标准修建，起点位于尾矿库下游约 1.2km 的现有县道，终点位于尾矿库东南侧的现有上坦公路，路线总长度约 4.3km。道路路基宽度 7m（含排水沟 1m），路面宽度 3.5m，最大纵坡 11%，道路每隔 100m 设置一处缓和坡段，长度为 50m，坡度 3%。道路最小圆曲线半径 15m，最小竖曲线半径 100m，最小竖曲线长度 15m，最小停车视距 15m，交叉口最小停车视距 15m，路面内缘最小转弯半径 6m，道路根据场地条件在缓坡段设置错车道，错车道间距 300m，共设置 9 个错车道，错车道路面加宽 1.5m。道路采用级配碎石路面，道路结构为：4cm 砂砾磨耗层、35cm 级配碎砾石基层、20cm 天然砂砾垫层。

道路环库区与外部道路相通。环库区道路可通往初期坝顶、堆积坝顶、1#截洪坝与 2#截洪坝。通往各排水井的应急道路可结合尾矿库库区内的现状道路（即原上坦公路库内段，省级公路标准）、各排水井的施工便道进行设置，并通过该现状道路从库尾南支沟与新建尾矿库环库路相通。尾矿库岸边与排水井间应

设置浮桥，方便封拱板作业，浮桥宽度 2m，两侧栏杆高度 1.2m。

3.8.12.3通讯

在尾矿库值班房、办公楼及尾站变电所内安装自动电话，保证 24 小时畅通。另外，库区应具有手机信号，尾矿库管理人员和操作人员均配置移动电话，并保持手机 24 小时开机，以便及时与选矿厂和矿部沟通联系，确保尾矿库通讯安全可靠。固定、移动通讯配置保障了紧急情况下的通信联络的可靠性。运行期间可与移动通讯商协商在库区设 4G 或 5G 基站，以方便通讯和信息传输。

3.9排土场

3.9.1废石量

露天采场废石总量为 t，废石体重 2.65t/m^3，正常生产期废石量为 3.8×10^4m^3/a，生产期废石总量 41.8×10^4m^3；露采期间工业场地多余土石方为 170.2×10^4m^3，地采期间多余土石方量为 27.5×10^4m^3，排土场需要堆存的实方量约为 3301.98×10^4m^3。废石的松散系数为 1.6，下沉后的松散系数为 1.33。排土场设计总容积 V=5652.40×10^4m^3。

3.9.2排土场库容

排土场布置于露天采场北侧的山谷中，废石堆存标高在 834.00～1110.00m 之间，堆存容积 5652.40×10^4m^3。

3.9.3废石运输及排土工艺

排土作业采用汽车运输、推土机推排、压路机压实的工艺。

场区内临时道路根据排土场的特点在场区内沿临时平台及临时台阶边坡布置而成，临时道路宽 20m，最小转弯半径 15m，平均坡度 8%，最大坡度 10%，临时道路在堆存过程中形成。

排土场采用多台阶压坡脚式排土，废石的堆存顺序为：先通过道路将废石运输至排土场 1110.00m 标高处，采用自上而下多台阶压坡脚式排土，由东南向西北的方向排土，推土机配合推平，压路机压实，直至 834.00m 标高。

排土作业始终在一个大平台内进行，大平台内排土工作面向坡顶线方向应有 2～5%的反坡，两台阶之间留有 20m 宽的最终安全平台。排土场最终堆置标高 1110.00m，堆存总高度为 276m。排土场第 1 级台阶高度为 16m，第 2 级台阶高度为 20m，第 3～10 级台阶高度为 30m，单台阶堆置边坡角为 33.7°，总体边坡

角约为 25.9°。

3.9.4排土场排水

排土场采用天然基础作为防渗层，在排土场下游进行垂直防渗，将排土场渗水汇集至下游截渗坝内，经沉淀后自流至尾矿库截渗坝集水池后回用选厂生产。

为防止大块石滚落，在排土场坡脚下游约 180m 处建设一座拦渣坝。拦渣坝采用碾压堆石坝坝型，坝顶标高 805m，坝轴线长 50m，坝顶宽 4m，最大坝高 13m，上、下游坝坡坡比 1：2.0，并设 30cm 厚干砌块石护坡。坝基不同高度埋设 3 根 DN1200 涵管排水，日常应注意库内巡检及清淤。

在拦渣坝下游约 150m 处建设一座截渗坝，截渗坝拦截的日常排土场渗水通过渗水回收泵站及管线扬送至选厂高位生产回水水池回用。截渗坝型式为埋石混凝土重力坝，坝轴线长 52m，设挡水坝段和溢流坝段。其中，挡水坝段坝顶标高 775m，最大坝高 15m，坝顶宽度 3m，迎水面铅直，背水坡坡比为 1：0.8。坝体中部为溢流坝段，溢流堰高 2m，宽 5m。截渗坝坝体方量约 4050m^3。

为了防止雨水冲刷坡面，在排土场各安全平台内设置排水沟，将雨水排入截渗坝内。排水沟总长 4.2km，断面为 0.6m×0.6m，壁厚 0.3m，采用块石砌沟，排水沟最小沟底纵向坡度为 3‰。

为了防止周边雨水进入排土场内部，在排土场周边设置截洪沟，将排土场外围清水直接引入下游河道。截洪沟总长 6.0km，断面为 1.0m×1.0m，壁厚 0.3m，采用块石砌沟，截洪沟最小沟底纵向坡度为 4‰。

3.10矿山防排洪

3.10.1露天采场

露采场位于正冲沟位置，上游汇水面积较大，已建有防排洪设施，拦截上游汇水，减少进入露采场区域的汇水，降低地表洪水对露采场的影响。

露天采场防排洪系统主要由 1#挡水坝、露采 1#排洪隧洞、2#挡水坝、露采 4#排洪隧洞、3#挡水坝、露采 2#排洪隧洞、明渠段、露采 3#排洪隧洞、隧洞出口消能设施构成。

（1）1#挡水坝

1#挡水坝位于露天采场东部上游 1#冲沟内，拦蓄 1#冲沟和 2#冲沟洪水，并通过 1#排洪隧洞引泄洪水至 2#挡水坝库区。

1#挡水坝为堆石混凝土重力坝结构，坝址处现状河道底部标高 1124.00m，大坝建基面高程 1122.50m，坝顶标高 1133.50m，坝高 11m，坝轴线长 38.3m，坝顶宽度 3m，迎水面铅直，背水侧坡比 1：0.8。

大坝右侧设有溢流堰，堰顶高程 1130.00m，堰宽 4m，水流经宽顶堰后汇入露采 1#排洪隧洞。

（2）露采 1#排洪隧洞

1#挡水坝下泄洪水经明渠段过渡后平顺流入隧洞。明渠长 34.6m，矩形断面，净断面尺寸 2.0m×2.0m。隧洞长 412m，进口底板高程 1125.96m，出口底板高程 1110.858m，坡降 3.5%，断面采用圆拱直墙型。

隧洞开挖后根据围岩情况进行初衬。隧洞洞身II、III类围岩段：底板及

2m 高侧墙采用 300mm 厚 C30 钢筋混凝土二次衬砌，隧洞净断面尺寸

3.2m×3.4m。隧洞进出口 10m 及洞身IV、V类围岩段：采用 C30 钢筋混凝土全断面二衬，衬砌厚度 0.4m，净断面尺寸 3.2m×3.2m。

（3）2#挡水坝

2#挡水坝位于露天采场东北部上游 3#冲沟内，拦蓄来自露采 1#排洪隧洞的洪水和 3#冲沟洪水。洪水经 2#挡水坝调蓄后由 4#排洪隧洞引泄至 3#挡水坝库区。

2#挡水坝为堆石混凝土重力坝结构，坝址处现状河道底部标高 1102.00m，建基面高程 1099.50m，坝顶标高 1111.50m，坝高 12m，坝轴线长 28.74m，坝顶宽度 3m，迎水面铅直，背水侧坡比采用 1：0.8。

（4）露采 4#排洪隧洞

2#挡水坝下泄洪水流入 4#隧洞。隧洞长 352m，进口底板高程 1106.0m，出口底板高程 1060.24m，坡降 13%。隧洞出口接一段明渠，明渠净断面尺寸 2×2m，采用 C30 钢筋混凝土结构。

露采 4#排洪隧洞断面尺寸和衬砌结构同露采 1#排洪隧洞。

（5）3#挡水坝

3#挡水坝位于露天采场北部上游 4#冲沟内，拦蓄来自露采排洪渠的洪水和 4#冲沟的洪水。洪水经 3#挡水坝调蓄后进入露采 2#排洪隧洞。

3#挡水坝为堆石混凝土重力坝结构，大坝坐落于中风化花岗岩上，建基面高程 1038.30m，坝顶标高 1052.30m，坝高 14m，坝轴线长 56.90m，坝顶宽度 3m，迎水面铅直，背水侧坡比采用 1：0.8。

（6）露采 2#排洪隧洞

3#挡水坝下泄洪水经溢流堰进入隧洞，溢流堰底板标高 1048m，底宽

6.5m，隧洞长 986.2m，进口底板高程 1046.00m，出口底板高程 1026.00m，坡降 2.0%。

隧洞断面和衬砌结构同露采 1#排洪隧洞。

（7）明渠段

明渠段（含部分箱涵）位于露天采场西部 5#冲沟内，长约 78m，底板坡降 4.6%，净断面尺寸 3.2×3.2m，与 2#排洪隧洞出口衔接，2#隧洞洪水和 5#冲沟洪水进入明渠内，明渠连入露采 3#排洪隧洞，并通过 3#隧洞引排至下游主河道内。明渠位置上游布置有露采工业场地等设施，布设排水沟将洪水排入明渠内。

（8）露采 3#排洪隧洞

露采3#排洪隧洞长822.8m，进口底板高程1022.37m，出口底板高程940.09m，坡降 10%。隧洞断面和衬砌结构同露采 1#排洪隧洞。

（9）隧洞出口消能设施

洪水经露采 3#排洪隧洞出口流出后，采用明渠消能台阶+消能坑的组合消能方式。出口明渠段底宽 3.2m，墙高 2.5m，台阶高度 200~300mm，底板和侧墙采用 C30 钢筋砼浇筑。

水流经消能阶梯消能后，汇入下游主河道，在冲沟与主河道汇入口处设有消能坑，消能坑尺寸 20m×10m×3m。

部分现有排洪系统位于露采场爆破警戒线以内，露采场爆破施工时确保不影响排洪系统的结构安全

3.10.2排土场防洪

在排土场上游北侧岸坡设置排洪隧洞，将上游汇水引至北侧邻谷。隧洞进口标高 1065m，出口标高 1039m，隧洞长 1005m，坡度 2.5%。隧洞为城门洞型，隧洞机械施工最小断面尺寸为 B×H=4.0m×4.0m，衬砌后隧洞最小净断面尺寸 B×H=3.2m×3.2m。

隧洞进口设置喇叭口导流墙，增加进口过流能力，渐变段长 6m，由 B×H=6m×3.2m 渐变为 3.2m×3.2m。

在隧洞进口下游合适位置建设一道土石挡水堤，高 6m，将上游沟谷汇水引入隧洞外排。

3.10.3生活区防洪

工程区位于蚣坝河上游段湘源矿区生活区内，为一条流经湘源矿区的无名溪沟，坡降较陡，工程区内坡降 11%。原河宽 4.5～7m。现状溪沟底部孤石林立，两岸为已建浆砌石挡土墙，两侧边坡较陡，工程区内溪沟总长度 250m。

根据湘源矿区生活区园林绿化工程设计，新建排洪箱涵分两段，第一段排洪箱涵 23m，第二段排洪箱涵 200m，箱涵总长度 223m。

第一段排洪箱涵拟采用双孔 2m×2m 排洪箱涵，首端为生活区规划设计景观池，入口控制高程为 955.5m，末端接入生活区规划设计景观池，出口控制高程为 953.5m，总长度 23m，设计坡降 8.7%。

第二段排洪箱涵拟采用双孔 2m×2m 排洪箱涵，首端为生活区规划设计景观池，入口控制高程为 948.5m，末端接入现有溪沟河道，出口控制高程为 926.5m，总长度 200m，设计坡降 11%。

3.11现有工程污染防治措施及污染物排放及达标情况

3.11.1废气

3.11.1.1选矿废气

3.11.1.1.1废气治理设施

现有选矿厂运营期大气污染源主要来自选厂破碎、筛分粉尘、尾矿库扬尘。

（1）粗碎车间

在粗碎车间安装高压微雾抑尘系统，在破碎机上方设置集气罩对破碎过程的粉尘进行收集，采用“滤筒”除尘设施处理，有组织尾气由 30m 高 DA001 排气筒排放。

（2）顽石破碎车间

经粗碎后的矿石进行筛分分级，筛上+10mm 顽石通过皮带转运至顽石破碎车间，顽石破碎车间粉尘和转运站处粉尘，经“滤筒”除尘设施处理，有组织尾气由 30m 高 DA002 排气筒排放。

（3）皮带廊

中矿堆粉尘，经 2 套“滤筒”除尘设施处理，有组织尾气由 30m 高 DA003、DA004 排气筒排放。

（4）尾矿库无组织粉尘

尾矿库干滩在大风天气下易产生扬尘污染，大风天气对干滩区域采取洒水抑尘等措施。

（5）无组织废气

未有组织收集粉尘，在破碎产尘节点设置洒水抑尘装置，未收集到的粉尘于车间无组织排放。

（6）道路运输扬尘

输道路扬尘属无组织排放，其产生量的大小与道路清洁程度、车辆行驶速度及运输车辆数量等因素有关。

运输过程中应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。此外，在运输道路上定期清扫以及洒水抑尘。

表 3.11-1 现有选矿厂废气治理设施汇总表

序号	类别		治理设施
1	粗碎车间	破碎废气	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA001）
2	顽石破碎车间	破碎废气	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA002）
3	中矿堆	皮带廊道 1	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA003）
4		皮带廊道 2	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA004）
5	道路运输废气		密闭车斗运输，苫布遮盖，道路定期清扫，洒水抑尘
6	车间无组织废气		洒水抑尘
	尾矿库粉尘		尾矿库干滩区域采取洒水抑尘，堆积子坝边坡覆土种草绿化

3.11.1.1.2废气达标排放情况

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）竣工环境保护验收监测报告》（2025 年 12 月），现有选矿厂各废气排放情况见下表。

（1）有组织

现有选矿厂有组织废气排放情况见下表。

表 3.11-2 现有选矿厂有组织废气监测结果表

采样日期	采样点位	检测项目	检测结果				参考限值
			第一次	第二次	第三次	平均值	
12 月 09 日	粗碎车间破碎机粉尘出口（◎Y1）	流量（m^3/h）					--
		颗粒物（mg/m^3）					50
12 月 11 日	粗碎车间破碎机粉尘出口（◎Y1）	流量（m^3/h）					--
		颗粒物（mg/m^3）					50

12 月 09 日	顽石破碎车间粉尘出口（◎Y2）	流量（m^3/h）					--
		颗粒物（mg/m^3）					50
12 月 11 日	顽石破碎车间粉尘出口（◎Y2））	流量（m^3/h）					--
		颗粒物（mg/m^3）					50
12 月 09 日	皮带廊粉尘 1#出口 ◎Y3）	流量（m^3/h）					--
		颗粒物（mg/m^3）					50
12 月 11 日	皮带廊粉尘 1#出口 ◎Y3）	流量（m^3/h）					--
		颗粒物（mg/m^3）					50
12 月 09 日	皮带廊粉尘 2#出口（◎Y4）	流量（m^3/h）					--
		颗粒物（mg/m^3）					30
12 月 11 日	皮带廊粉尘 2#出口（◎Y4）	流量（m^3/h）					--
		颗粒物（mg/m^3）					30

根据上表可知，现有选矿厂有组织废气均能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 5 中采选的标准要求。

（2）无组织

现有选矿厂无组织废气排放情况见下表。

表 3.11-3 现有选矿厂无组织废气排放情况汇总表

采样日期	采样点位	检测项目	检测结果				参考限值
			第一次	第二次	第三次	最大值	
12 月 09 日	选矿车间上风向 1#（○G1）	颗粒物（mg/m^3）					--
	选矿车间下风向 2#（○G2）	颗粒物（mg/m^3）					1.0
	选矿车间下风向 3#（○G3）	颗粒物（mg/m^3）					1.0
	选矿车间下风向 4#（○G4）	颗粒物（mg/m^3）					1.0
	尾矿库干滩上风向 1#（○G5）	颗粒物（mg/m^3）					--
	尾矿库干滩下风向 2#（○G6）	颗粒物（mg/m^3）					1.0
	尾矿库干滩下风向 3#（○G7）	颗粒物（mg/m^3）					1.0
	尾矿库干滩下风向 4#（○G8）	颗粒物（mg/m^3）					1.0
12 月 11 日	选矿车间上风向 1#（○G1）	颗粒物（mg/m^3）					--
	选矿车间下风	颗粒物					1.0

	向 2#（○G2）	（mg/m³）					
	选矿车间下风向 3#（○G3）	颗粒物（mg/m³）					1.0
	选矿车间下风向 4#（○G4）	颗粒物（mg/m³）					1.0
	尾矿库干滩上风向 1#（○G5）	颗粒物（mg/m³）					--
	尾矿库干滩下风向 2#（○G6）	颗粒物（mg/m³）					1.0
	尾矿库干滩下风向 3#（○G7）	颗粒物（mg/m³）					1.0
	尾矿库干滩下风向 4#（○G8）	颗粒物（mg/m³）					1.0
备注	参考限值源于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准限值。						

根据上表可知，选矿车间无组织颗粒物的最大监测浓度分别为 0.445mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准限值；尾矿库干滩无组织颗粒物的最大监测浓度分别为 mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准限值。

3.11.1.2采矿废气

3.11.1.2.1废气治理设施

营运期生产废气主要来自原矿开采过程产生的粉尘、爆破废气，原矿、废石、表土等装载、运输过程产生的扬尘，原矿堆场、表土堆场、排土场扬尘，化验室制样粉尘、化验室酸洗废气以及食堂油烟等。

（1）露天开采废气

①采剥粉尘

露采区开采过程中产生的粉尘为无组织排放，生产过程中通过洒水车洒水降尘减少粉尘对周围大气环境影响。

②爆破粉尘

本项目爆破过程会产生少量 CO、NOx 和粉尘，露采阶段，空气流动性较好，受自然风流扩散影响，可能造成露采区下风向的大气瞬时污染，这种瞬时污染随着时间推移，以及污染物在空气中不断扩散，其浓度也会逐渐降低。

（2）原矿、废石、表土等装载、运输过程产生的扬尘

矿石、剥离物装卸扬尘和运输扬尘通过洒水抑尘减少扬尘产生和排放量。露采至排土场道路通过路面硬化、铺垫碎石、及时清扫等措施减少扬尘产生。

（3）表土堆场、排土场扬尘

洒水抑尘减少表土堆场和排土场扬尘，同时采取边堆存边生态修复措施，表土堆场和排土场裸露区域播撒草籽、灌木籽进行生态修复，减少裸露面积。

（4）化验室粉尘废气

原矿和废石在制样和检测前处理中需要破碎并加入硫酸、氯化氢。样品破碎粉尘经专用集气管道负压收集、滤筒除尘器处理后由 15 米排气筒排入大气环境。样品硫酸、氯化氢酸化处理在通风柜进行，通风柜的酸雾由管道负压收集，经化验室顶楼的 3 套酸雾吸收塔处理后由 15 米高排气筒排入大气环境。

（5）食堂油烟

采用油烟净化器处理后排放，其能够满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准要求。

3.11.1.2.2废气达标排放情况

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）竣工环境保护验收调查报告》（湖南怡安环境科技有限公司，2026 年 5 月），现有采矿工程各废气排放情况见下表。

（1）有组织

有组废气排放情况见下表。

表 3.11-4 采矿工程有组织废气排放情况

采样日期	采样点位	检测项目	检测结果				参考限值
			第一次	第二次	第三次	平均值	
4.24	化验室粉尘排气筒出口	流量（m^3/h）					--
		颗粒物（mg/m^3）					120
4.25		流量（m^3/h）					--
		颗粒物（mg/m^3）					120
4.24	化验室酸洗排气筒 1#	流量（m^3/h）					--
		硫酸雾（mg/m^3）					45
		氯化氢（mg/m^3）					100
4.25		流量（m^3/h）					--
		硫酸雾（mg/m^3）					45
		氯化氢（mg/m^3）					100
4.24	化验室酸洗废气排气筒（2#）	流量（m^3/h）					--
		硫酸雾（mg/m^3）					45
		氯化氢（mg/m^3）					100
4.25		流量（m^3/h）					--
		硫酸雾（mg/m^3）					45

		氯化氢（mg/m³）					100
4.24	化验室酸洗废气排气筒（3#）	流量（m³/h）					--
		硫酸雾（mg/m³）					45
		氯化氢（mg/m³）					100
4.25		流量（m³/h）					--
		硫酸雾（mg/m³）					45
		氯化氢（mg/m³）					100

根据上表可知，验收监测期间，化验室粉尘排气筒、酸洗排气筒的颗粒物、硫酸雾、氯化氢浓度均能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值。

（2）无组织

采矿工程无组织废气排放情况见下表。

表 3.11-5 采矿工程无组织废气排放情况

采样日期	检测点位	检测项目	检测结果				参考限值
			第一次	第二次	第三次	最大值	
04 月 26 日	露天采场上风向 G1（○G1）	总悬浮颗粒物（mg/m³）					--
	露天采场下风向 G2（○G2）						1.0
	露天采场下风向 G3（○G3）						1.0
	露天采场下风向 G4（○G4）						1.0
	工业场地上风向 G1（○G5）						--
	工业场地下风向 G2（○G6）						1.0
	工业场地下风向 G3（○G7）						1.0
	工业场地下风向 G4（○G8）						1.0
04 月 27 日	露天采场上风向 G1（○G1）	总悬浮颗粒物（mg/m³）					--
	露天采场下风向 G2（○G2）						1.0
	露天采场下风向 G3（○G3）						1.0
	露天采场下风向 G4（○G4）						1.0
	工业场地上风向 G1（○G5）						--
	工业场地下风向 G2（○G6）						1.0

采样日期	检测点位	检测项目	检测结果				参考限值
			第一次	第二次	第三次	最大值	
	工业场地下风向 G3（○G7）						1.0
	工业场地下风向 G4（○G8）						1.0
备注	参考限值来源于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放监控浓度限值。						

根据上表可知，验收监测期间，露天采场无组织颗粒物的最大监测浓度为 mg/m^3，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准限值；工业场地无组织颗粒物的最大监测浓度为 mg/m^3，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准限值。

3.11.2废水

3.11.2.1现有项目雨污分流情况情况

现有项目区域实施了雨污分流、污污分流。

（1）雨污分流设施建设情况

①尾矿库

a.雨污分流设施

尾矿库库外截排洪系统设置有 2 处截洪坝、2 条排洪隧洞。2#截洪坝位于尾矿库南支沟处，将南支沟洪水截流后，通过库外 2#排洪隧洞引排至主河道。在主河道尾矿库库址上游见建设有 1#截洪坝，将南支沟引流洪水和主河道洪水截流后，通过 1#排洪隧洞将洪水引排至排土场下游沟谷。

库内排洪系统采用排水井+竖井+排洪支洞+主排洪洞的型式。库内洪水经调蓄后通过此套排洪系统排往下游截渗库内。其中，库内主排洪洞长 1837.71m，设有 7 座排洪井。

b.污水收集设施

在 793m 平台上设置渗水收集池，收集平台以上堆积坝排出的渗水，有效容积 1200m^3，收集的渗水用泵抽回库内；793m 平台底部设置渗水收集井，收集底部渗水，收集渗水用潜水泵抽至 793m 平台渗水收集池后与收集池内渗水一起回抽至库内。

在初期坝下游修建一截渗坝，截渗坝截流的日常尾矿库渗水将通过渗水回收泵站及管线扬送至选厂高位生产回水水池以补充生产用水。截渗坝有效库容约为

10000m³。

②排土场

a.雨污分流设施

为了防止周边雨水进入排土场内部，在排土场周边设置截洪沟，将排土场外围清水直接引入下游河道。截洪沟总长 6.0km，断面为 1.0m×1.0m，壁厚 0.3m，采用块石砌沟，截洪沟最小沟底纵向坡度为 4‰。

b.污水收集设施

在拦渣坝下游约 150m 处建设一座截渗坝，截渗坝拦截的日常排土场淋溶水自流进入尾矿截渗坝，通过回水泵站送至高位水池回用，截渗坝坝体方量约 4050m³。

排土场各安全平台内设置排水沟，将雨水排入截渗坝内，渗水井回收后输送回选厂循环利用。排水沟总长 29.0km，断面为 0.6m×0.6m，壁厚 0.2m，采用混凝土排水沟，排水沟最小沟底纵向坡度为 3‰。

排土场底部设置排水盲沟，将渗水导流至下游截渗坝内。排水盲沟共设 4 条，全长约 4.6km。排水盲沟采用断面约 2.0m×2.0m 的菱形盲沟，沟内碎石填充，外包 400g/m² 土工布。盲沟开挖前应清除地表淤泥及软弱地层，保证排水通畅。

③采矿工业广场和选矿工业广场

项目采矿工业广场和选矿工业广场均设置了较为完善的雨污分流设施，采矿工业广场设置了一座容积为 600m³ 的初期雨水池，选矿工业广场设置了一座容积为 500m³ 的初期雨水池，选矿工业广场和采矿工业广场初期雨水经初期雨水池收集后送入厂区高位水池，回用于厂区各用水工序。

④表土场

现有表土场设置有截洪沟，截留表土场周边的雨水，表土场南侧设置有沉淀池，排土场淋滤水经沉淀池收集后用于表土场洒水降尘。

3.11.2.2现有项目回用水系统

回水系统主要包括厂前回水系统、尾矿回水系统及库外渗水回收系统。回水输送至高位生产回水水池后自流供生产使用。已设 1 座 20000m³ 高位生产回水水池，和一座 2500m³ 的高位新水池。从高位生产回水水池埋地敷设 DN900 焊接钢管向选厂各生产回水用水点供水。

（1）厂前回水系统

选厂尾矿浓缩溢流水、冲洗水、化验室废水、洗车废水等通过尾矿浓密池旁已厂前回水集水池和厂前回水泵房，从泵房已敷设 DN800 焊接钢管约 0.8km 至 20000m^3 高位生产回水水池。

（2）尾矿库回水系统

尾矿库回水采用“库内浮船+岸边二级加压泵房”接力加压输送回水方式。库内已设尾矿回水浮船 1 艘，从尾矿库埋地敷设 DN400 焊接钢管约 0.5km 将回水输送至岸边二级回水泵房。经二级回水泵房输送至 20000m3 高位生产回水水池。

（3）尾矿库渗水回收系统

石落塘尾矿库主坝下游设有截渗坝 1 座，截渗坝内水直接回至岸边二级回水泵房后，再泵送至选厂高位生产回水水池以补充生产用水。（5）石落塘尾矿库副坝渗水回收系统

793m 平台作为石落塘尾矿库副坝坝顶，并在 793m 平台上设置渗水收集池，收集堆积坝排出的渗水。收集池容积为 1200m^3，收集的渗水用泵抽回库内。793m 平台底部设置集水坑，收集底部渗水，收集渗水用潜水泵抽至渗水收集池后与渗水收集池内渗水一起回抽至库内。

（6）排土场回水系统

排土场设回水系统用来收集排土场内汇水。从排土场截渗坝敷设 1 根 DN400 焊接钢管约 1.6km 将排土场汇水自流输送至石落塘尾矿库下游截渗坝回水泵房配套的集水池内。

3.11.2.3现有项目排水情况

由于现有采矿仍为封闭圈以上的开采，现有采矿未形成矿坑水，因此，现有项目暂无矿坑水排放。同时，由于现有项目投运不久，尾矿库剩余库容较大，能容纳就到的尾矿库水，且由于无矿坑水回用，尾矿库库内水回用量增加，因此，现有项目正常状况下尾矿库也无溢流水排放，仅暴雨时排放了尾矿库内洪水，其属于应急排放。

3.11.2.4选矿废水

3.11.2.4.1废水治理设施

（1）生活污水

现有选矿厂生活污水主要产生于选矿厂办公楼及尾矿库值班室，分别设地埋

式生活污水处理设施处理后，回用于选矿厂及尾矿库周边绿化，不外排。

（2）生产废水

现有选矿厂生产废水主要为选矿废水，选矿废水全部回用。现有项目尾矿库采用清污分流制，清污分流沟区域汇集的雨水通过清污分流沟排至尾矿库坝下游的蚣坝河。尾矿库集水区蓄积水正常情况回用于选矿，在雨天产生的洪水通过截渗坝外排至蚣坝河。

考虑到尾矿库的安全，在暴雨季节，由于雨水进入尾矿库及废水循环处理池，造成尾矿库溢流水过多而不能全部回用，因此将有部分尾矿库溢流水需要外排。根据建设单位提供的资料，现有尾矿库在降雨量超过 60mm 时，考虑到尾矿库的安全，尾矿库溢流水排放。

3.11.2.4.2废水达标排放情况

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）竣工环境保护验收监测报告》（2025 年 12 月），现有选矿厂废水排放情况见下表。

表 3.11-6 现有选矿厂生活污水排放情况汇总表

采样日期	采样点位	检测项目	检测结果				参考限值
			第一次	第二次	第三次	平均值	
12 月 11 日	生活一体化生活污水处理设施出口(★W1)	pH 值（无量纲）					6-9
		水温（℃）					--
		化学需氧量（mg/L）					100
		五日生化需氧量（mg/L）					20
		悬浮物（mg/L）					70
		氨氮（mg/L）					15
		石油类（mg/L）					5
		动植物油（mg/L）					10
12 月 12 日		pH 值（无量纲）					6-9
		水温（℃）					--
		化学需氧量（mg/L）					100
		五日生化需氧量（mg/L）					20
		悬浮物（mg/L）					70
		氨氮（mg/L）					15
		石油类（mg/L）					5
		动植物油（mg/L）					10
备注	1、当测定结果低于方法检出限时，以 1/2 方法检出限参与计算；						

	2、参考限值来源于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级限值标准。

根据上表可知，项目生活一体化生活污水处理设施出口的各项污染物浓度，均能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级限值。

3.11.2.5采矿废水

3.11.2.5.1废水治理设施

现有项目采矿工程运营期产生的废水有露天采场坑底涌水、排土场淋滤水、工业广场初期雨水化验室废水以及生活污水。

（1）露天采场坑底涌水

坑底涌水收集后部分用于采矿作业的降尘、绿化用水，未利用部分全部作选矿厂生产用水使用，不外排。目前露采区尚处于山坡露采阶段，开采作业面尚未下落至+973m 封闭圈平台，尚未形成凹陷露天坑底，地表降水可通过场外排水沟自流引排，当前阶段未产生需要机械提升的坑底涌水。

①采矿厂已经在露采区上游修建 1#、2#、3#挡水坝拦截露采区上游地表水和雨水，拦截的地表水、雨水通过排洪隧洞、排洪渠引导，流入露采区和选矿厂下游河道。②铺设涵管，上游蚣坝河地表水通过涵管引到露采区下游小溪。

（2）排土场淋滤水

排土场下游修建了拦渣坝、截渗坝，排土场淋滤水井截渗坝收集后回用于排土场抑尘。排土场上游修建了截洪坝和排洪隧洞，上游小溪地表水和雨水经截洪坝拦截、排洪隧洞引至地表实体。排土场两侧已修建截洪沟，拦截排土场两侧雨水、减少排土场淋滤水量。

（3）工业广场初期雨水

工业广场排洪沟已硬化，雨水由排洪沟收集、集水坑收集后，进入选矿厂初期雨水收集池、高位水池，作选矿生产用水，不外排。

（4）化验室废水

化验室废水主要为矿石和废石样品制备过程中产生的试管清洗水、制样酸雾喷淋废水。试管清洗水和制样酸雾喷淋废水由管道引至选矿厂浮选前浓密池、作生产用水，不外排。

（5）生活污水

经 250m^3/d 一体化污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准后，部分用于周边绿化，部分作为选矿生产用水。

生活污水全部不外排。

3.11.2.5.2废水达标排放情况

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）竣工环境保护验收调查报告》（湖南怡安环境科技有限公司，2026 年 5 月），采矿工程废水情况见下表。

表 3.11-7 现有采矿区生活污水排放情况汇总表

采样日期	采样点位	检测项目	检测结果				参考限值
			第一次	第二次	第三次	平均值	
4.23	生活一体化生活污水处理设施出口(★W1)	pH 值（无量纲）					6-9
		化学需氧量（mg/L）					100
		五日生化需氧量（mg/L）					20
		悬浮物（mg/L）					70
		氨氮（mg/L）					15
		石油类（mg/L）					5
		动植物油（mg/L）					10
4.24		pH 值（无量纲）					6-9
		化学需氧量（mg/L）					100
		五日生化需氧量（mg/L）					20
		悬浮物（mg/L）					70
		氨氮（mg/L）					15
		石油类（mg/L）					5
		动植物油（mg/L）					10
备注	1、当测定结果低于方法检出限时，以 1/2 方法检出限参与计算； 2、参考限值来源于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级限值标准。						

根据上表可知，项目生活一体化生活污水处理设施出口的各项污染物浓度，均能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级限值。

3.11.3噪声

3.11.3.1选矿噪声

3.11.3.1.1治理设施

项目噪声主要来源于破碎机、球磨机、泵、空压机等，噪声等级为 80~90dB(A)。工程建设尽量选用低噪声设备，另外采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，泵、空压机安装在厂房内，室内墙壁安装吸声材料。

3.11.3.1.2达标排放情况

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）竣工环境保护验收监测报告》（2025 年 12 月），现有选矿厂噪声排放情况见下表。

表 3.11-8 现有选矿厂噪声排放情况汇总表

测试时间	测点名称		测试时间	主要声源	测试结果（Leq〔dB（A））	夜间最大声级（Leq〔dB（A））	参考限值
12 月 09 日	选矿区东侧外 1m（▲N1）	昼间	11：30-11：40	工业噪声			60
		夜间	22：02-22：12	工业噪声			50
	选矿区南侧外 1m（▲N2）	昼间	11：43-11：53	工业噪声			60
		夜间	22：15-22：25	工业噪声			50
	选矿区西侧外 1m（▲N3）	昼间	16：51-17：01	工业噪声			60
		夜间	22：29-22：39	工业噪声			50
	选矿区北侧外 1m（▲N4）	昼间	17：04-17：14	工业噪声			60
		夜间	22：43-22：53	工业噪声			50
12 月 11 日	选矿区东侧外 1m（▲N1）	昼间	13：01-13：11	工业噪声			60
		夜间	22：03-22：13	工业噪声			50
	选矿区南侧外 1m（▲N2）	昼间	13：14-13：24	工业噪声			60
		夜间	22：16-22：26	工业噪声			50
	选矿区西侧外 1m（▲N3）	昼间	13：27-13：37	工业噪声			60
		夜间	22：33-22：43	工业噪声			50
	选矿区北侧外 1m（▲N4）	昼间	13：40-13：50	工业噪声			60
		夜间	22：48-22：58	工业噪声			50
备注	1、参考限值源于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准； 2、夜间频发噪声的最大声级未比限值高 10dB（A），夜间偶发噪声的最大声级未比限值高 15dB（A）符合要求。						

根据上表可知，厂界东、南、西、北侧外 1 米处昼间噪声最大值为 57.6dB(A)，夜间最大值为 dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

3.11.3.2采矿噪声

3.11.3.2.1治理设施

矿山开采的噪声主要来自凿岩、爆破、通风风机、空压机、运输等。除爆破噪声对地面有短暂影响外，其他井下采掘噪声对地面无影响。主要噪声源强为80~110dB（A）。

3.11.3.2.2达标排放情况

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）竣工环境保护验收调查报告》（湖南怡安环境科技有限公司，2026 年 5 月），现有采矿工程噪声排放情况见下表。

表 3.11-9 现有采矿工程厂噪声排放情况汇总表

测试时间	测点名称		测试时间	主要声源	测试结果（Leq〔dB（A））	夜间最大声级（Leq〔dB（A））	参考限值
04 月 24 日	采矿区东侧 1m 处（▲N1）	昼间	16:27-16:37	生产噪声			60
		夜间	22:35-22:45	生产噪声			50
	采矿区南侧 1m 处（▲N2）	昼间	17:01-17:11	生产噪声			60
		夜间	23:01-23:11	生产噪声			50
	采矿区西侧 1m 处（▲N3）	昼间	15:53-16:03	生产噪声			60
		夜间	22:01-22:11	生产噪声			50
	采矿区北侧 1m 处（▲N4）	昼间	16:09-16:19	生产噪声			60
		夜间	22:17-22:27	生产噪声			50
04 月 25 日	采矿区东侧 1m 处（▲N1）	昼间	17:38-17:48	生产噪声			60
		夜间	22:37-22:47	生产噪声			50
	采矿区南侧 1m 处（▲N2）	昼间	18:04-18:14	生产噪声			60
		夜间	23:06-23:16	生产噪声			50
	采矿区西侧 1m 处（▲N3）	昼间	17:02-17:12	生产噪声			60
		夜间	22:00-22:10	生产噪声			50
	采矿区北侧 1m 处（▲N4）	昼间	17:19-17:29	生产噪声			60
		夜间	22:18-22:28	生产噪声			50
备注	1、参考限值源于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类； 2、夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB（A）；夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。						

根据上表可知，厂界东、南、西、北侧外 1 米处昼间噪声最大值为 57.6dB(A)，夜间最大值为 dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

2 类标准限值要求

3.11.4固体废物

3.11.4.1选矿固体废物

现有选矿厂产生的固体废物主要为废机油及机修固废、包装废弃物、布袋收集的粉尘、截渗库产生的沉泥、选矿尾矿。

（1）废机油及机修固废

机修车间在检修过程中会产生废机油和机修固废，废机油产生量约 2.0t/a，废机油属于危险废物，危废编号为HW08 废矿物油与含矿物油废物（900-214-08）；项目机修固废产生量约 1.0t/a，机修固废属于危险废物，危废编号为 HW08 废矿物油与含矿物油废物（900-249-08）。现有项目产生的废机油和机修固废存放在机修房的危废暂存间，最终交由有资质单位处理。

（2）包装废弃物

项目碳酸钠、六偏磷酸钠等选矿药剂采用袋包装，会产生一定量的废包装袋，为一般工业固体废物，产生量约为 2.0 吨，收集后交由环卫部门处理。

（3）布袋收集的粉尘

破碎等环节产生的粉尘经布袋收集后返回选矿生产。

（4）截渗库产生的沉泥

截渗库因存放库内渗滤水将产生少量污泥，产生量约为 1870t/a，由污泥泵泵入本项目尾矿库安全堆存。

（5）废布袋

现有选矿厂运营期采用布袋除尘器进行除尘，该过程中会产生废布袋。废布袋产生量约 0.6t/a。项目废布袋主要用于过滤矿石粉尘，其不属于危险废物。因此，本项目废布袋属于一般工业固体废物，固废代码为 093-002-99，其经收集后交由环卫部门处理。

（6）选矿尾矿

项目选矿厂矿山服务期内产生尾矿 6283.78×10^4t，现有选矿厂运营期产生的尾矿属于第 I 类一般工业固体废物。现有项目选矿厂选矿尾矿送至尾矿库。

根据建设单位提供的资料，现有石落塘尾矿库总库容 $4203.44\times10^4m^3$，可以满足选厂 14 年的尾矿堆存要求，尾矿库最终标高 833m，其中初期坝高 65m，堆积坝高 133m，总坝高 198m。库长约 1.6km，占地面积 1.10km^2。尾矿采用湿法

排放，上游法筑坝。现有石落塘尾矿库已使用库容 $288.54\times10^4m^3$，剩余库容 $3914.9\times10^4m^3$。

表 3.11-10 现有选矿厂固废产生与处置情况

序号	名称	属性	产生量（t/a）	去向
1	废机油	危险废物（HW08（900-214-08））		交由有资质的单位处理
2	机修固废	危险废物（HW08（900-249-08））		
3	包装废弃物	一般工业固体废物		交由环卫部门处理
4	布袋除尘器收集粉尘	/		返回选矿工序
5	废布袋	一般工业固体废物		交由环卫部门处理
6	截渗库污泥	一般工业固体废物		送尾矿库
7	选矿尾矿	一般工业固体废物		

3.11.4.2采矿固体废物

采矿产生的固体废物主要为表土、废石、沉淀池污泥、废机油及机修固废、包装废弃物、生活垃圾、化验室废液和废试剂瓶。

（1）表土

露天采场、工业场地、排土场、办公生活区、爆破器材库剥离的表土均收集暂存于表土堆场。表土堆场修建截洪沟截流堆场外雨水，在堆场内播撒草籽灌木减少裸露表土面积、减少水土流失。在矿山生态修复过程中优先使用堆存表土，减少堆存表土量。

根据建设单位提供的资料，现有表土堆场布置于排土场东南侧的山谷中，总占地面积 $8\times10^4m^2$，容积 $61.17\times10^4m^3$。表土堆存标高在 1095.00～1150.00m 之间，表土堆场共设置 3 级台阶，基底第一级台阶高度为 15m，其余每级台阶高度均为 20m，单台阶堆置边坡角为 26.6°，总体边坡角约为 22.9°。目前表土堆场已形成 1100m、1130m 平台及 1150m 平台，堆存总高度为 55m，目前堆存的容积约 $35.81\times10^4m^3$，台阶堆置边坡角为 25.4°，总体边坡角约为 21.5°。在露天采场、尾矿库、排土场等区域表土剥离过程中产生的表土已优先用于现有项目边坡的生态修复。

（2）采矿废石

采场废石主要产生于矿山前期的开拓时期，废石全部在排土场存储。排土场两侧修建硬化水沟截流场外雨水。排土场内堆存废石表面及时覆土播撒草籽复绿。根据建设单位提供的资料，排土场布置于露天采场北侧约 1km 处，主要用于堆

存露采废石，排土场总堆置高度 278m，总容积 5107.99×$10^4$$m^3$，占地面积 120×$10^4$$m^2$，排土场当前已使用库容 273.22×$10^4$$m^3$，剩余库容 4834.77×$10^4$$m^3$。

（3）废机油及机修固废

机修车间在检修过程中会产生废机油和机修固废，废机油属于危险废物，危废编号为 HW08 废矿物油与含矿物油废物（900-214-08）；机修固废属于危险废物，危废编号为 HW08 废矿物油与含矿物油废物（900-249-08）。本项目产生的废机油和机修固废存放在危废暂存间，最终交由有资质单位处理。

（4）包装废弃物

项目矿山开采和选矿过程中产生未沾染油污的机修零部件包装废弃物以及原料包装废弃物，其属于一般工业固体废物（固废代码 420-001-07）其在厂区机修车间暂存后，外售处置。

（5）生活垃圾

本项目总劳动定员 410 人。生活垃圾产生量按 1.0kg/人·日算，则项目生活垃圾产生量为 410kg/d(即 149.65t/a)，生活垃圾经厂区生活垃圾收集点收集后交由环卫部门处理。

（6）沉淀池污泥

项目露采期工业广场集水坑、排土场淋滤水沉淀池污泥产生量为 1460t/a，其为一般工业固体废物。经收集压滤后送到排土场堆存。

（7）化验室废液和废试剂瓶

现有项目设置有一处化验室，化验室主要为成分检测，工艺优化，其所需原辅材料为盐酸、硫酸、氢氧化钠等酸碱。现有项目运营期化验室产生化验室废液和废试剂瓶。根据《国家危险废物名录》，化验室废液和废试剂瓶属于 HW49 其他废物（900-047-49）。化验室废液和废试剂瓶在危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理。

3.11.5电磁环境达标排放情况

根据《新建 110 千伏紫锂输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》，110 千伏紫锂输变电工程的电磁环境监测结果见下表。

表 3.11-11 110 千伏输变电工程电磁环境监测结果表

测点编号	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	靠山 110kV 变电站东侧厂界	5.3	0.014

2	靠山 110kV 变电站南侧厂界	26.7	0.015
3	靠山 110kV 变电站西侧厂界 1	182.7	0.040
4	靠山 110kV 变电站西侧厂界 2	/	/
5	靠山 110kV 变电站北侧厂界	25.9	0.014
6	洪塘营瑶族乡大洞田村四组民房 1	34.6	0.014
7	洪塘营瑶族乡大洞田村四组民房 2	42.1	0.032
8	洪塘营瑶族乡大洞田村二组民房	17.9	0.014
9	洪塘营瑶族乡插花坪村五组民房 1	3.4	0.014
10	洪塘营瑶族乡插花坪村五组民房 2	2.8	0.014
11	洪塘营瑶族乡插花坪村六组民房	8.9	0.014
12	洪塘营瑶族乡东江脚村二组民房	36.0	0.095
13	四马桥镇卜石塘村五组民房	33.2	0.015
14	四马桥镇滴水营村滴水营小学	3.2	0.017
15	四马桥镇社头村三组民房	1.6	0.015
16	四马桥镇陈李村烤烟房	2.7	0.047
17	四马桥 110kV 变电站间隔扩建侧厂界	291.0	0.250
18	电缆监测点	95.2	0.357

公众暴露区域的工频电场强度限值为 4kV/m(4000V/m)检测结果：最高值为 291.0V/m(测点 17：四马桥 110kV 变电站间隔扩建侧厂界)，其他测点均远低于限值(如民房区域普遍在 2.8~42.1V/m 之间)结论：所有测点均符合标准要求。

公众暴露区域的工频磁感应强度限值为 100HT。检测结果：最高值为 0.357 μT(测点 18：电缆监测点)，其他测点均低于 0.1μT(如民房区域普遍在 0.014~0.095uT 之间)结论：所有测点均符合标准要求。

3.11.6现有厂区

3.12环评批复落实情况

现有项目环评批复落实情况见下表。

表 3.12-1 现有选矿厂环评批复落实情况汇总表

序号	环评批复要求	落实情况	落实情况
1	相关政策要求。项目应按照清洁生产要求，采用国内外先进的生产工艺，所选用的设备应符合国家产业政策及质量安全要求，选用工艺成熟、可靠的污染防治技术和设备，确保各项污染物达标排放。按照自然资源、水利、应急等行政主管部门批准的方案建设，严格落实安全生产各项措施、要求，避免安全、地质灾害等事故导致次生环境污染事故。规范排污口建设，应按	项目按照清洁生产要求，采用国内外先进的生产工艺，所选用的设备应符合国家产业政策及质量安全要求，选用工艺成熟、可靠的污染防治技术和设备，确保各项污染物达标排放。按照自然资源、水利、应急等行政主管部门批准的方案建设，严格落实安全生产各项措施、要求，避免安	已落实

序号	环评批复要求	落实情况	落实情况
	《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）的规定，设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌，在气、水、声排污口（源）和环保设施等设立挂牌标识，标志牌应设置于醒目处。建设单位需在发生实际排污行为前办理排污许可手续。	全、地质灾害等事故导致次生环境污染事故。规范排污口建设，按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）的规定，设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌，在气、水、声排污口（源）和环保设施等设立挂牌标识，标志牌应设置于醒目处。建设单位已在发生实际排污行为前办理排污许可手续。	
2	废水污染防治。按照“雨污分流、清污分流、污污分流”原则，规范建设矿区废水回用处理系统，提高废水回用率，项目不设排污口。选矿废水全部回用于选矿，不得外排；初期雨水收集后回用，生活污水经地埋式生活污水处理设施处理后回用不外排。设置截渗坝及沉淀池。严格落实报告书中提出的分区防渗措施，规范布设地表水、地下水、土壤监测点，定期跟踪监测，确保不对地表水、地下水、土壤产生污染	废水污染防治。按照“雨污分流、清污分流、污污分流”原则，规范建设矿区废水回用处理系统，提高废水回用率，项目不设排污口。尾矿库值班室生活污水经地埋式生活污水处理设施处理后用于尾矿库周边绿化，选矿厂办公楼生活污水经一体化生活污水处理设施处理后部分用于周边绿化，部分作为选矿生产用水回用。严格落实报告书中提出的分区防渗措施，规范布设地表水、地下水、土壤监测点，定期跟踪监测，确保不对地表水、地下水、土壤产生污染。	已落实
3	废气污染防治。加强施工管理，采取有效措施减少施工过程及物料装卸、堆存产生的扬尘。矿石选矿、堆存、尾矿库干滩区域产生的无组织排放粉尘采取洒水抑尘等措施，尾矿库堆积子坝及时采取边坡覆土种草绿化或洒水等措施减少无组织粉尘对周边环境的影响；粗碎、颚石破碎、皮带廊、转运站等产生的粉尘设置集气罩采用旋风+布袋除尘器处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）浓度限值后分别经 4 根 30m 排气筒排放	废气污染防治。加强施工管理，采取有效措施减少施工过程及物料装卸、堆存产生的扬尘。矿石选矿、堆存、尾矿库干滩区域产生的无组织排放粉尘采取洒水抑尘等措施，尾矿库堆积子坝及时采取边坡覆土种草绿化或洒水等措施减少无组织粉尘对周边环境的影响；粗碎、颚石破碎、皮带廊、转运站等产生的粉尘设置集气罩采用滤筒除尘机处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）浓度限值后分别经 4 根 30m 排气筒排放。	已落实
4	噪声污染防治。落实施工期噪声影响防治措施。物料运输车辆应选择合理的运输线路和时间，经过居民点应限速禁鸣，防止运输噪声对沿线居民的影响；优先选用低噪声设备，风机、选矿设备、水泵等采取隔声、降噪、基础减振等措施减轻噪声影响；确保场界噪声达到《工业企业厂界环	噪声污染防治。落实施工期噪声影响防治措施。物料运输车辆选择合理的运输线路和时间，经过居民点应限速禁鸣，防止运输噪声对沿线居民的影响；优先选用低噪声设备，风机、选矿设备、水泵等采取隔声、降噪、基础减	已落实

序号	环评批复要求	落实情况	落实情况
	境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准	振等措施减轻噪声影响；场界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。	
5	固体废物处置。按照分类收集和综合利用的原则，妥善处理处置各类固体废物，防止造成二次污染。尾矿库剥离的表土于表土场堆存，后期用于场地修复及复垦使用。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2023）贮存要求，并委托有资质单位安全处置；尾矿库应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行设计和规范管理，重点做好截排水和边坡防护措施，确保尾矿安全、稳定堆存。尾矿库服务期满后应及时进行闭库和生态恢复。员工生活垃圾收集后委托当地环卫部门统一处理	固体废物处置。按照分类收集和综合利用的原则，妥善处理处置各类固体废物，防止造成二次污染。尾矿库剥离的表土于表土场堆存，后期用于场地修复及复垦使用。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2023）贮存要求，并委托有资质单位安全处置；尾矿库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行设计和规范管理，重点做好截排水和边坡防护措施，确保尾矿安全、稳定堆存。尾矿库服务期满后及时进行闭库和生态恢复。员工生活垃圾收集后委托当地环卫部门统一处理	已落实
6	生态环境保护。按要求编制水土保持方案并落实各项水土保持措施，减少生态破坏和水土流失，要同步实施对原露天采矿区的土地复垦和生态修复。注意保护当地的生态环境，维护区域环境质量，严禁违规占用林地、农田。强化生态恢复措施，防止不良地质现象的影响	生态环境保护。按要求编制水土保持方案并落实各项水土保持措施，减少生态破坏和水土流失，同步实施对原露天采矿区的土地复垦和生态修复。注意保护当地的生态环境，维护区域环境质量，严禁违规占用林地、农田。强化生态恢复措施，防止不良地质现象的影响。	已落实
7	环境风险防范。加强安全生产和环保设施运营管理，落实安评和环评提出的各项风险防范措施，明确责任人，制订突发环境事件应急预案，确保污染物处理长期稳定达标，杜绝环境风险事故发生	环境风险防范。加强安全生产和环保设施运营管理，落实安评和环评提出的各项风险防范措施，明确责任人，已制订突发环境事件应急预案并备案，确保污染物处理长期稳定达标，杜绝环境风险事故发生。	已落实
8	维护社会稳定。落实事故风险防范措施，通过宣传和教育等方式，强化施工人员的环保意识，在工程涉及的区域和敏感点设置警示牌和保护标志。加强对项目附近环境敏感点的环境保护，处理好与周边的关系，防止周边群众因环保诉求而引发矛盾，自觉维护社会稳定	维护社会稳定。落实事故风险防范措施，通过宣传和教育等方式，强化施工人员的环保意识，在工程涉及的区域和敏感点设置警示牌和保护标志。加强对项目附近环境敏感点的环境保护，处理好与周边的关系，防止周边群众因环保诉求而引发矛盾，自觉维护社会稳定。	已落实
9	项目在环保申报过程中不得隐情不报，如	项目在环保申报过程中不得隐	已落实

序号	环评批复要求	落实情况	落实情况
	有瞒报、谎报属违法行为，建设单位将承担由此产生的一切后果。本批复、环评报告书及有关附件是该项目环评审批的法律文件，各项内容必须严格执行，建设单位如有违反，将依法追究法律责任	情不报，如有瞒报、谎报属违法行为，建设单位将承担由此产生的一切后果。批复、环评报告书及有关附件是该项目环评审批的法律文件，各项内容必须严格执行，建设单位如有违反，将依法追究法律责任	
10	落实环境监测计划，做好生态环境监理工作。项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收	落实环境监测计划，做好生态环境监理工作。项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度。项目建成后，按规定程序实施竣工环境保护验收。	已落实
11	建设单位在收到本批复后 10 个工作日内，将批复及批准的环境影响报告书送永州市应急管理局、道县人民政府和永州市生态环境局道县分局。道县人民政府履行好生态环境属地管理职责，加强项目周边区域管控。建设项目环保“三同时”执行落实情况的监督检查和日常环境管理工作由永州市生态环境局道县分局具体负责	加强项目周边区域管控。建设项目环保“三同时”执行落实情况的监督检查和日常环境管理工作由永州市生态环境局道县分局具体负责	已落实

表 3.12-2 现有采矿工程环评批复落实情况汇总表

序号	环评批复要求	落实情况	落实情况
1	相关政策要求。项目应按照清洁生产要求，采用国内外先进的生产工艺，所选用的设备应符合国家产业政策及质量安全要求，选用工艺成熟、可靠的污染防治技术和设备，确保各项污染物达标排放。落实好各项安全措施，避免因安全问题引发次生环境问题。规范排污口建设，应按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）的规定，设置环境保护图形标志牌，在各气、水、声排污口（源）和环保设施等设立挂牌标识，标志牌应设置醒目处。建设单位需在发生实际排污行为前办理排污许可手续。	项目按照清洁生产要求，采用国内外先进的生产工艺，所选用的设备应符合国家产业政策及质量安全要求，选用工艺成熟、可靠的污染防治技术和设备，确保各项污染物达标排放。按照自然资源、水利、应急等行政主管部门批准的方案建设，严格落实各项措施、要求，避免安全、地质灾害等事故导致次生环境污染事故。规范排污口建设，按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）的规定，设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌，在气、声排污口（源）和环保设施等设立挂牌标识，标志牌已设置于醒目处。建设单位已在发生实际排污行为前办理排污许可手续。	已落实
2	废水污染防治。按照“雨污分流、清污分流、污污分流”原则，规范建设矿区排水和废水回用处理系统，提高废水回用率。露采期废水包括排土场淋滤水、工业广场初期雨水、露天采场坑底涌水等。淋滤水经收集后回用于排土场抑尘；工业广场初期雨水	废水污染防治。按照“雨污分流、清污分流、污污分流”原则，规范建设矿区排水和废水回用处理系统，提高废水回用率。露采期废水包括排土场淋滤水、工业广场初期雨水、坑底涌水等。排	已落实

序号	环评批复要求	落实情况	落实情况
	收集后回用于矿堆、道路洒水抑尘等；坑底涌水首先用于补足采矿作业的降尘、绿化用水，未利用部分全部用于后续的选矿厂使用，不得外排。地采期废水包括排土场淋滤水、工业广场初期雨水、地采井下涌水等。淋滤水收集后回用于排土场抑尘；工业广场设初期雨水收集后回用于矿堆、道路洒水抑尘等；地采期的井下涌水首先用于补足采矿作业的降尘、绿化用水，未利用部分经处理后满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）中表 2 规定的限值、《湖南省工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）标准后排入正冲小溪。职工生活污水经设置的一体化污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准后，排入尾矿库。 露采期不设置入河排污口，选矿厂未建设完成，未利用部分坑底涌水不能全部用于选矿厂使用之前，不得开采。地采期的井下涌水入河排污口未经论证审批之前，不得实施开采。严格落实报告书提出的分区防渗措施，加强下游地表水、地下水水质监测，若发现水质异常，应立即排查原因，采取停止生产、及时修理维护设施等措施，确保水质安全。加强湘源温泉水质、水量监测，防止产生不利影响。	土场淋滤水经收集后回用于排土场抑尘；工业广场初期雨水收集后作为选矿生产用水、道路洒水抑尘等；坑底涌水首先用于补足采矿作业的降尘、绿化用水，未利用部分全部用于后续的选矿厂使用，全部不外排。职工生活污水经的一体化污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准后，部分用于周边绿化，部分作为选矿生产用水。项目为露采期，未进行地采。严格落实报告书提出的分区防渗措施，在露采区上、下游设立永久地下水监测井，定期监测了地下水水质，暂未发现异常。加强湘源温泉水质、水量监测，防止产生不利影响。	
3	废气污染防治。加强施工管理，采取有效措施减少扬尘污染。矿石开采、选矿、堆存、运输过程中产生的无组织废气采用洒水湿法抑尘、地面硬化、加盖篷布、严格控制物料洒落等措施进行降尘，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值要求。充填站水泥仓、搅拌槽废气经处理后，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 大气污染物特别排放限值后经 15m 高排气筒排放。食堂油烟经油烟净化处理系统处理达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准后排放。	废气污染防治。加强施工管理，采取有效措施减少扬尘污染。矿石开采、选矿、堆存、运输过程中产生的无组织粉尘通过洒水抑尘、路面硬化、铺垫碎石、及时清扫、严格控制物料洒落等措施进行降尘，验收期间无组织粉尘监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值要求。食堂油烟经油烟净化处理系统处理达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准后排放。充电站暂未建设，无水泥仓、搅拌槽废气产生。化验室制样破碎粉尘经滤筒除尘器处理后由排气筒排放；化验室制样含酸废气经酸雾吸收塔处理后由排气筒排放，验收期间监测结果均满足《大气污染物综合排放标准》	已落实

序号	环评批复要求	落实情况	落实情况
		（GB16297-1996）表 2 排放要求。	
4	噪声污染防治。合理布置运输路线和时间，优先选用低噪声设备，采取基础减震、隔声、构筑物隔声等措施减轻噪声影响，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。	噪声污染防治。合理布置运输路线和时间，优先选用低噪声设备，采取基础减震、隔声、构筑物隔声等措施减轻噪声影响，验收期间厂界噪声达到了《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。	已落实
5	固体废物处置。落实施工期固体废弃物处置措施。按照分类收集和综合利用的原则，妥善处理处置各类固体废物，防止造成二次污染。设表土堆场和排土场，分别用于剥离的表土和废石堆存；废机油、机修固废等危险废物暂存于危废间，委托有资质单位定期安全处置；生活垃圾按《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）规定分类收集，交由环卫部门统一清运处理。落实土壤污染防治措施。	固体废物处置。落实了施工期固体废弃物处置措施。按照分类收集和综合利用的原则，妥善处理处置各类固体废物，未造成二次污染。设表土堆场和排土场，分别用于剥离的表土和废石堆存；废机油、机修固废等危险废物暂存于危废间，委托有资质单位定期安全处置；生活垃圾按《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）规定分类收集，交由环卫部门统一清运处理。落实土壤污染防治措施。	已落实
6	生态环境保护。按要求编制水土保持方案并落实生态保护和水土保持措施，防止水土流失和生态破坏，维护区域生态环境质量。严禁违规占用林地、农田。服务期满后，及时开展矿区内生态恢复工作。	生态环境保护。已编制水土保持方案并落实了各项水土保持措施，减少生态破坏和水土流失，已对露采区部分平台进行生态修复。注意保护当地的生态环境，维护区域环境质量，未违规占用林地、农田。	已落实
7	环境风险防范。加强环境风险管理及项目安全生产检查，制定突发环境风险事件应急预案，落实各项风险防范措施。通过岗前培训、应急演练等方式，提高事故风险防范和污染控制能力，对事故隐患做到及早发现、及时处理，确保区域环境安全。	环境风险防范。每月组织进行全公司的安全环保治安消防大检查，及时排查、消除隐患。加强安全生产和环保设施运营管理，落实安评和环评提出的各项风险防范措施，已制订突发环境事件应急预案并备案，确保污染物处理长期稳定达标，从开始建设至今，采矿部分无环境风险事故发生。	已落实
8	总量控制指标。根据环评报告、专家意见和主要污染物排污权交易实际，确定本项目污染物总量控制指标：COD≤27.69t/a，NH3-N≤8.485t/a，总铅≤54.6kg/a、总镉≤12.3kg/a、总汞≤0.8kg/a、总铬≤7.8kg/a、总砷≤3.0kg/a。	总量控制指标。此次总量控制指标为地采总量控制指标，露采无总量控制指标要求。	已落实
9	项目在环保申报过程中不得隐情不报，如有瞒报、谎报属违法行为，建设单位将承担由此产生的一切后果。本批复、环评报	项目在环保申报过程中无隐情不报、瞒报、谎报等违法行为。	已落实

序号	环评批复要求	落实情况	落实情况
	告书及有关附件是该项目环评审批的法律文件，各项内容必须严格执行，建设单位如有违反，将依法追究法律责任。		

表 3.12-3 现有精矿输送管道工程环评批复落实情况

道环评字〔2024〕20 号环评批复要求	落实情况	落实情况
（一）相关政策要求。项目必须符合国家及地方湿地、生态保护红线、永久基本农田等相关政策要求，工程涉及的生态保护红线、永久基本农田应当经科学论证，并依法依规办理相关手续。	工程涉及穿越生态保护红线，均为架空跨越	已落实
（二）加强施工期生态环境保护。优化工程布置，工程选线应尽量避免占用区域林地，尽量选择荒地、未利用地，减少对沿线自然生态和植被的破坏。优化施工方案，项目管道施工中挖填方要在最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运，避免在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。对管线永久占地合理规划，严格控制施工作业带宽度。管道通过农业区时应缩小影响范围减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏，避免占用耕地。施工场地、临时便道等临时占地，优先避开植被茂盛的区域，严禁越界施工，尽量少破坏动物生境。施工时的废水严禁不经处理直接排放，建筑物及其他材料堆放应采取临时防风、防雨措施，施工运输车辆采取遮挡措施，尤其是运输水泥等材料时，避免废水、废渣废弃对周围动物生境造成破坏。管沟开挖前应建好排水措施和拦挡措施，分段进行施工，减少管沟裸露地面的暴露时间，施工取出的弃土，应做到随挖、随运，管网敷设好后，覆土要随铺、随压，及时植树种草进行绿化，以减少施工阶段的水土流失。桥梁处施工应避开丰水期，采取有效措施减缓架空跨越桥梁施工对区域河流水质的影响。采取定期洒水、对物料堆场进行覆盖、设置围挡、道路硬化、对施工现场进行科学管理等措施降低扬尘的产生。合理安排施工工序与时间，选用低噪声设备或隔声、消声设备，防止噪声污染。	工程选线尽量选择荒地、未利用地，减少对沿线自然生态和植被的破坏；项目管道施工中挖填方做到挖填平衡；管道通过农业区时尽量缩小影响范围减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏，避免占用耕地。施工场地、临时便道等临时占地，优先避开植被茂盛的区域；建筑物及其他材料堆放采取临时防风、防雨措施，施工运输车辆采取遮挡措施，尤其是运输水泥等材料时，避免废水、废渣废弃对周围动物生境造成破坏。管沟开挖前建好排水措施和拦挡措施，分段进行施工，减少管沟裸露地面的暴露时间，施工取出的弃土，做到随挖、随运，管网敷设好后，覆土随铺、随压，及时植树种草进行绿化，以减少施工阶段的水土流失。桥梁处施工避开了丰水期，采取有效措施减缓架空跨越桥梁施工对区域河流水质的影响。采取定期洒水、对物料堆场进行覆盖、设置围挡、道路硬化、对施工现场进行科学管理等措施降低扬尘的产生。合理安排施工工序与时间，选用低噪声设备或隔声、消声设备，防止噪声污染。	已落实
（三）落实营运期环保措施。平面布置时进行合理布局，降低入口管道内噪声，选用高效低噪声的分离器和调压设备，同时首站安装防火隔音门、采用密闭结构等措施降低噪声影响；重点关注噪声对项目沿线居民的影响，若对周边敏感目标的环境影响超出环境标准，影响居民正常生活，应及时采取停止运行、加装隔声窗、设声屏障等降噪措施，	管道运行能做到噪声不扰民。生活垃圾经加盖垃圾箱（筒)收集后由当地环卫部门统一清运处理。产生的废润滑油、润滑油空桶等危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)规范设置和管理	已落实

做到噪声不扰民。生活垃圾经加盖垃圾箱（筒)收集后由当地环卫部门统一清运处理。产生的废润滑油、润滑油空桶等危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)规范设置和管理，设置危废暂存间，交有处理资质的单位处置，并做好台账管理。		
（四）环境事故风险防范。按照要求建立环境事故应急预案，切实落实各项事故风险防范措施，提高事故风险防范和污染控制能力，对事故隐患做到及早发现，及时处理，确保区域环境安全。科学布设预警设施、事故应急设施，配套拦污、切换等处理设施，防止非正常工况和事故状态下环境风险排放。	企业编制了突发环境事件应急预案；布设预警设施、事故应急设施，配套拦污、切换等处理设施，防止非正常工况和事故状态下环境风险排放。	已落实
（五）维护社会稳定。项目建设过程中要加强报告表所列环境敏感点的环境保护，处理好与周边的关系，接受公众监督，防止人民群众因环境诉求而引发矛盾，自觉维护社会稳定。	建设过程中未因环境诉求引发矛盾。	已落实

表 3.12-4 新建 110 千伏紫锂输变电工程环评批复落实情况

永环评辐表[2023]40 号有关要求	项目情况	落实情况
严格执行“三同时”制度，防治污染的设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	污染防治设施已与主体工程同步完成设计、施工后投入使用	已落实
严格落实工频电、磁场污染防治等环保措施，按照设计规程施工，确保本工程的电磁环境满足国家相关法规和环境标准要求	已落实工频电、磁场污染防治等环保措施并委托第三方检测机构对线路周边电磁环境进行监测，监测数据均低于国家标准限值	已落实
严格落实危险废物规范化管理要求，规范贮存、处置危险废物，并建立管理台账	已落实危险废物规范化管理要求，规范贮存、处置危险废物，并建立管理台账	已落实
输电线路经过民居敏感区时，应尽量优化，导线与建设物之间的垂直距离和水平距离应大于相关设计规范的要求减小对居民的影响，线路影响范围内民居房居住环境必须满足国家电磁环境限值要求	邻近居民敏感区的线路段，已采取优化塔位、提高架线高度等措施，进一步降低电磁环境影响	已落实
输电线路建设经过山区林地时，应尽量采取高低腿，尽量加大档距跨越，尽量减少占地和树木砍伐，防止生态破坏和景观的影响。经过农田区域时应采取优化措施，尽量减少耕地占用及对耕作的影响，不占用永久基本农田。临时施工占地应及时恢复或复垦	项目输电线路尽量采用高低腿布设，严控控制项目占地，减少树砍伐，降低项目对生态环境和景观的影响。项目不占用永久基本农田，临时施工占地及时恢复	已落实
施工期应按《报告表》提出的要求，落实污染控制措施，文明施工，减少扬尘、废水、噪声对周围环境的影响，妥善处置施工固体废物，加强水土流失防治措施，避让水土流失脆弱地带，尽快完成生态恢复，将施工影响降到最低	施工期已按《报告表》提出的要求，落实污染控制措施，建立施工围挡，减少扬尘、废水、噪声对周围环境的影响，并及时清理了施工固体废物。施工过程中采取相应的护坡、挡土墙、截水沟等水土保持措施，且在工程完工后对站内可绿化地表进行绿化	已落实

变电站应合理选用低辐射电器设备、低噪声声源设备。采取必要的电磁环境防护、降噪措施，确保电磁辐射、噪声达标。在围墙外布置隔离带，减少近距离人群活动。尽量减少项目建设和运行对周边人群的影响	项目变电站选用低辐射电器设备、低噪声源设备；围墙外布置了隔离带，减少近距离人群活动。项目建设和运行对周边人群影响较小	已落实
建设单位应完善项目建设使用等相关行政许可手续，并报相关行业主管部门备案。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展生产经营活动。涉及生态红线生态敏感区的项目，应根据自然资源部门的管控要求，严格执行相关法规政策。同时，建设单位必须强化生态保护红线区域内的生态影响减缓和补偿措施	本项目涉及生态红线已根据自然资源部门的管控要求，严格执行相关法规政策。已落实生态保护红线区域内的生态影响减缓和补偿措施	已落实
加强电磁环境的科普宣传，完善警示标志，预防和及时处理纠纷，维护社会稳定和谐，防止意外事故发生	建设单位日常加强电磁环境的科普宣传，完善了警示标志。项目投运以来，无纠纷情况发生	已落实
加强运维管理，落实风险防控措施，防范和降低环境风险	建设单位加强运维管理，落实风险防控措施，防范和降低环境风险	已落实

3.13现有项目污染物排放情况

由于现有工程大部分污染物源均为无组织排放，因此本部分采用与本次扩建工程相同的核算方法核算现有项目污染物的排放。

3.13.1废气

3.13.1.1采矿工程

采用与“第 5.3.2.1.1 章节”相同的核算方法，现有项目 500 万 t/a 采矿工程废气污染物排放见下表。

表 3.13-1 现有项目采矿工程废气污染物排放汇总表

类别	污染源	污染物	排放量（t/a）
废气	露天开采扬尘	颗粒物	
	排土场扬尘	颗粒物	
	原矿道路运输扬尘	颗粒物	
	燃油废气	氮氧化物	
	爆破废气	氮氧化物	
		一氧化碳	
	废石道路运输	颗粒物	
合计		颗粒物	
		氮氧化物	
		一氧化碳	

备注：现有项目废石通过车辆运输，其运输扬尘采用“第 5.3.2.1.1 章节”矿石道路运输扬尘相同的公示计算得出。

3.13.1.2选矿工程

（1）有组织排放量核算

根据《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区多金属矿采选工程（选矿部分）竣工环境保护验收监测报告》同时结合企业2026年第1~第2季度的废气监测结果，具体统计见下表。

表3.13-2 有组织废气统计结果汇总表

位置	检测项目	监测结果			标准	本次取值
		竣工环境保护验收报告	第一季度自行监测	第二季度自行监测		
		2025.12.9~2025.12.11	2026.3.4	2026.5.27		
粗碎车间废气处理设施出口	流量（m^3/h）				/	/
	排放浓度（mg/m^3）				50	
	排放速率（kg/h）				/	
中矿堆废气处理设施出口	流量（m^3/h）				/	
	排放浓度（mg/m^3）				50	
	排放速率（kg/h）				/	
中矿堆废气处理设施出口	流量（m^3/h）					
	排放浓度（mg/m^3）					
	排放速率（kg/h）					
顽石破碎车间废气处理设施出口	流量（m^3/h）				/	
	排放浓度（mg/m^3）				50	
	排放速率（kg/h）				/	

备注：以上数值均为各次监测的最大值

根据各风机的额定功率，结合实际监测时的工况，现有项目有组织排放量见下表。

表3.13-3 现有项目污染物有组织排放量汇总表

位置	污染物	排放速率（kg/h）	折算后排放速率（kg/h）	年工作时间（h）	年排放量（t/a）
粗碎车间废气处理设施出口	颗粒物			7920	
中矿堆废气处理设施出口	颗粒物			7920	
中矿堆废气处理设施出口	颗粒物			7920	

顽石破碎车间废气处理设施出口	颗粒物			7920	
合计					6.510

（2）无组织排放

现有项目粗碎车间颚式破碎机、顽石破碎车间的圆锥破碎机、中矿堆的皮带廊道均设有集气罩，并配套设有滤筒除尘设施。集气罩收集效率按 90%计，滤筒除尘设施的除尘效率按 99%计。由于项目粗碎车间、顽石破碎车间、中矿堆均位于封闭厂房内，采用洒水除尘降低无组织粉尘的排放，考虑抑尘效率 85%，经计算，其无组织排放量见下表。

表 3.13-4 现有项目污染物无组织排放量汇总表

位置	污染物	有组织废气排放量（t/a）	无组织废气产生量（t/a）	无组织废气排放量（t/a）	无组织废气排放速率（kg/h）
粗碎车间无组织废气排放量	颗粒物				
中矿堆无组织废气排放量	颗粒物				
中矿堆无组织废气排放量	颗粒物				
顽石破碎车间无组织废气排放量	颗粒物				
合计					

（3）装卸粉尘

由于项目装卸粉尘无组织排放，因此无法通过监测数据推算其排放量。本部分采用“第 5.3.2.2.1 章节”相同的核算方法，核算现有 500 万 t/a 装卸粉尘的产生与排放量。

物料转运装卸过程会产粉尘，根据“物料装卸起尘计算模式”进行估算，公式如下：

$$Q = 0.03V^{1.6}H^{1.23} \cdot e^{-0.28w} \cdot G$$

式中：Q—装卸起尘量，kg/a；

V—平均风速，项目原矿仓设有顶棚，风速取 1.5m/s，

H—物料装卸平均高度，1.5m；

W—物料含水量；

G—物料装载量。

现有项目新增原矿卸料量和装料量均为 500 万 t/a，工程装卸起尘量为 57.499t/a（7.260kg/h），通过洒水抑尘后，除尘效率约为 85%，因此经过治理后的粉尘排放量分别为 8.625t/a（1.089kg/h）。粉尘在装卸作业面以无组织排放的形式排入大气环境。

（3）运输扬尘

现有项目锡精矿、钨精矿通过汽车运输的方式从选矿厂综合仓库外运至厂区外。根据前述分析，运输道路均为铺装道路，经计算，运输扬尘排放量为 0.004t/a。

（4）尾矿库扬尘

现有项目运营期尾矿库区大气污染源主要为尾矿库干滩产生的粉尘。现有项目尾矿采用湿排工艺，尾矿浆从选矿厂经管道输送至尾矿库，在库内自然沉淀后，在库区形成干滩，平均干滩长度约 340m，干滩面积约 164200m^2。因此，尾矿库粉尘主要是干滩大风天气产生的风蚀扬尘。尾矿库日常运行期间采用多管均匀放矿措施，尾矿库堆积坝边坡形成后及时复垦；尾矿库服务期满对库面复垦绿化。采取上述措施后，尾矿库扬尘较小。

国内外学者和工程技术人员对在风蚀作用下颗粒物的输送和扩散做过许多研究，并在实践中总结了一些经验公式，如西安建筑科技大学起尘量推荐公式：

$$Qp= 4.23\times10^{-4}\times U^{4.9}\times Ap\times(1-\theta)$$

式中：

Qp—起尘量，mg/s；

U—平均风速，m/s（评价选取 U=1.8m/s）；

Ap—尾矿库的起尘面积，m^2，尾矿浆采用多管均匀放矿，保持尾矿沉积滩面的湿润，实际扬尘面积为干滩面积的 1/4，即 41050m^2；

θ—尾矿库抑尘效率，堆场采取均匀放矿措施，抑尘效率按 80%计。

根据计算，起尘量 Qp 为 0.223kg/h，起尘量较小。

表 3.13-5 现有项目选矿工程废气污染物排放汇总表

类别	污染源		污染物	排放量（t/a）
废气	粗碎车间	有组织	颗粒物	
		无组织	颗粒物	
	顽石破碎车间	有组织	颗粒物	
		无组织	颗粒物	
	中矿堆	有组织	颗粒物	

		无组织	颗粒物	
	尾矿库		颗粒物	
	装卸		颗粒物	
	道路运输		颗粒物	
	尾矿扬尘		颗粒物	
合计			颗粒物	

3.13.1.3汇总

现有项目污染物排放情况汇总见下表。

表 3.13-6 现有项目废气污染物排放汇总表

污染物名称	原有工程 排放量
颗粒物	85.926
氮氧化物	95.938
一氧化碳	36.548
砷	0.001197
铅	0.022307
汞	0.000000468
镉	0.0000758
锡	0.012732
铬	0.005201
氟化物	0.444356

3.13.2废水

3.13.2.1采矿工程

根据调查，项目当前采矿废水全部回用于选矿，不外排；采矿工程生活污水经一体化污水处理设施处理达标后回用于选矿，不外排。

3.13.2.2选矿工程

根据调查，现有项目选矿厂选矿废水全部回用，不外排，项目外排废水主要为生活污水，生活污水经一体化污水处理设施处理后全部回用，不外排。

3.13.3固体废物

3.13.3.1采矿工程

经调查，现有工程固体废物产生情况见下表。

表 3.13-7 项目运营期固废产生及处置情况汇总表

序号	固废名称	属性	废物类别	产生工序	产生量	处置方法
1	废石	一般工业固体废物	SW59，900-099-S59	采矿	1863.12 万 t/a	送排土场堆存

2	沉淀池污泥	一般固废	SW07，900-099-S07	采矿涌水平流沉淀池沉淀	1460t/a	送排土场堆存
3	废含油抹布	危险废物	HW49，900-041-49	机修	0.8t/a	交由有资质的单位处理
	废润滑油	危险废物	HW08，900-214-08		7.5t/a	
	废油桶	危险废物	HW08，900-249-08		0.8t/a	
4	废油漆桶	危险废物	HW49，900-041-49	日常维护	0.1t/a	交由有资质的单位处理
5	化验室废液和废试剂瓶	危险废物	HW49，900-047-49	化验室	0.4t/a	
4	生活垃圾	/	SW60、SW62、SW63、SW64	办公生活	62.7t/a	集中收集后交由环卫部门处理
5	化验室废液和废试剂瓶	危险废物	HW49 900-047-49	化验室	1.0t/a	交由有资质的单位处理
6	废油漆桶	危险废物	HW49，900-041-49	日常维护	0.1t/a	交由有资质的单位处理

3.13.3.2选矿工程

经调查，现有工程固体废物产生情况见下表。

表 3.13-8 项目运营期固废产生及处置情况汇总表

序号	固废名称	属性	废物类别	产生工序	产生量	处置方法
1	尾矿	一般工业固体废物	SW59，900-099-S59	采矿	422.59 万 t/a	送尾矿库
2	废含油抹布	危险废物	HW49，900-041-49	机修	0.4	交由有资质的单位处理
	废润滑油	危险废物	HW08，900-214-08		4	
	废油桶	危险废物	HW08，900-249-08		0.4	
3	生活垃圾	/	SW60、SW62、SW63、SW64	办公生活	68.475	集中收集后交由环卫部门处理

3.13.4现有项目对水生生物影响

现有项目的水生生态影响已基本显现，根据对现有项目现状调查可知，现有项目河道分布的鱼类为常见鱼类，鱼类种群结构简单，鱼类分布数量较少，无鱼类“三场”分布，浮游生物主要为藻类，浮游动物分布较少，水生植物主要以浮萍科、水鳖科、金鱼藻科、泽泻科、香蒲科、眼子菜科等为主，均为常见植物。现有项目对水生生物的主要影响为尾矿库截渗坝至支流汇入蚣坝河河段（长约900m），由于项目上游区域已进行河道改到，尾矿库上游至的汇水全部经支流汇入蚣坝河，该位置位于尾矿库下游。因此尾矿库至支流汇入口段由于无上游来水，枯水期基本无水流，该部分已不属于河道，水生生物基本不复存在，水生动物在断流前已通过水流留入下游水体。

同时由于矿区上游设置了多处截洪坝，导致蚣坝河上游水量较少，对水生生

物的生长也起到了一定的影响，但由于水生生物均为常见生物，项目的实施未造成水生生物种群消失。

3.14生态修复情况

根据现状调查，同时结合《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程水土保持监测季度报告》（2026 年第 2 季度），各工程区域均已进行了部分生态恢复。具体如下。

（1）选矿工业场地

已实施的水土保持措施包括：a 对场地北侧及西侧高边坡采用了格构梁骨架植草护坡，护坡面积 2.80hm^2；b.对场地东侧边坡进行了分级平整，坡面采用了挂网喷播植草绿化，护坡面积 4.70hm^2；c.沿场地北侧、西侧主干道设置共计 900m，沿场地东侧主干道设置 1.0m*1.0m 截洪沟共计 800m，截洪沟沿线陡坡交汇处设置消力池(兼做沉沙池)4 座；d 沿场内次干道及各建构筑物周边设置了排水沟共计 4000m，沉沙池 6 座；e.在东侧边坡坡顶平地实施了植草绿化，共计 0.45hm^2；f 对场内回填边坡采用喷播植草防护，护坡面积 1.20hm2；g.施工期间，在场地南北两侧出入口处各设置洗车池 1 座，共 2 座；对边坡实施绿网覆盖共计 8.70hm^2。

（2）露采工业场地

已实施的水土保持措施包括：a 沿场地东、西两侧修建截水沟，共计 1100m；b.沿已建区域场地周边修建了排水沟，共计 200m(主体设计已有但未实施的排水沟长度 100m)；c 对场地西侧开挖边坡采用了喷混凝土护坡，护坡面积 0.52hm^2；对场地内回填边坡采用客土喷播植草护坡，护坡面积 0.42hm^2；d.在各段排水沟出口处修建沉沙池 2 座，在办公楼出入口修建了洗车池 1 座。

（3）矿山道路

已实施的水土保持措施包括：a 沿道路挖方边坡坡脚修建了排水沟，目前为喷混凝土临时排水沟，共计 3500m；b.对工业场地东北侧的道路开挖边坡采用客土喷播植草护坡，护坡面积 0.55hm2：c.排水沟每 100m 开挖 1 座临时沉沙池，共 35 座。

（4）表土堆场

根据现场调查，基建期表土堆置区的表土已堆土完毕，目前对堆置区堆土面

进行了平整，并撒播了草籽进行防护，堆置区排水沉沙利用道路排水沉沙系统。

（5）排土场

排土场当前刚正在使用中，排土场边土已撒播了草籽。

3.15排污许可情况

湖南紫金锂业有限公司已于 2025 年 12 月 1 日申领了排污许可证，排污许可证编号为：91431124068245987C001Y，管理类别为登记管理。

3.16突发环境事件应急预案

湖南紫金锂业有限公司已于 2025 年 10 月编制了《湖南紫金锂业有限公司突发环境事件应急预案》（2025 年修编版），并于 2025 年取得了永州市生态环境局道县分局的备案（备案编号：431124-2025-007M），风险等级为选矿厂：一般[一般-大气（Q0）和一般-水（Q0）]；尾矿库：“较大（H1S1R3）”。

3.17现有项目环保投诉和行政处罚情况

根据现场调查，现有项目在建设和投运以来，至今未收到环保投诉和行政处罚。

3.18现有工程总量控制执行情况

（1）采矿部分

根据永州市生态环境局《关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）》环境影响报告书的批复（永环评〔2023〕59号），露采期废水包括排土场淋滤水、工业广场初期雨水、露天采场坑底涌水等。淋滤水经收集后回用于排土场抑尘;工业广场初期雨水收集后回用于矿堆、道路洒水抑尘等；坑底涌水首先用于补足采矿作业的降尘、绿化用水，未利用部分全部用于后续的选矿厂使用，不得外排。地采期废水包括排土场淋滤水、工业广场初期雨水、地采井下涌水等。淋滤水收集后回用于排土场抑尘;工业广场设初期雨水收集后回用于矿堆、道路洒水抑尘等;地采期的井下涌水首先用于补足采矿作业的降尘、绿化用水，未利用部分经处理后满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)中表 2 规定的限值、《湖南省工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2021)标准后排放。职工生活污水经设置的一体化污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准后，排入尾矿库。采矿工程批复总量指标为 COD≤27.69t/a、氨氮≤8.485t/a、总铅≤54.6kg/a、总镉

12.3kg/a、总汞≤0.8kg/a、总铬≤7.8kg/a、总砷≤3.0kg/a。

根据现场调查，目前露采区未开采到970m封闭圈，未进行凹陷开采，无坑底涌水产生，采矿工程所有废水全部回用，不外排。因此，现有采矿工程落实了环评批复及总量控制要求。

（2）选矿部分

根据永州市生态环境局《关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）》环境影响报告书的批复（永环评〔2023〕69号），选矿废水全部回用于选矿，不得外排；初期雨水收集后回用，生活污水经地埋式生活污水处理设施处理后回用不外排。现有项目选矿环评批复未设置总量控制指标。

根据现场调查，现有选矿厂于2025年12月完成验收，投运时间较短，尾矿库库容较大。在现有选矿废水、初期雨水以及生活污水全部回用，不外排。当前，在正常降雨时，尾矿库无废水外排，仅暴雨时，处于尾矿库安全考虑，外排了部分尾矿库水，其属于应急排放。因此，现有选矿工程落实了环评批复及总量控制要求。

3.19现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施

现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施详见下表。

表3.19-1 现有工程存在的环境问题及“以新带老”措施

序号	存在的环境问题	“以新带老”措施
1	晴天，矿石运输车辆和矿山开采过程中扬尘量较大	加强晴天洒水频次，矿山开采过程增设喷淋除尘设施
2	500万t/a部分区域生态恢复效果一般	加强生态恢复效果，对于恢复效果不佳的区域，及时补种
3	现有项目表土场部分区域未及时进行生态修复	及时对现有表土场进行生态恢复
4	现有项目环评未考虑非极端情况下，采矿用水和尾矿库溢流水的排放情况	本次改扩建项目，考虑非极端情况，矿坑水和尾矿库溢流水的排放情况。项目设置2个入河排污口，其中DW001用于排放矿坑水和生活污水，DW002用于排放尾矿库溢流水
5	矿区上游设置了多处截洪坝，导致蚣坝河上游水量较少	下泄生态流量

4 项目概况

4.1项目基本情况

（1）项目名称：湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程

（2）建设单位：湖南紫金锂业有限公司

（3）建设性质：改扩建

（4）建设规模：采选规模 650 万 t/a

（5）服务年限：20 年

（6）总投资：工程总投资 367538.33 万元

（7）建设地点：永州市道县洪塘营瑶族乡湘源锡矿内

4.2本次改扩建情况

4.2.1矿山改扩建内容

（1）矿区拐点和矿区范围坐标发生变化；

（2）采矿规模：由 500 万 t/a 扩建为 650 万 t/a，采矿设备随之增加；

（3）开采方式：开采方位由先露采后地采变更为全部露采；

（4）服务年限：露采期服务年限由 15 年变化为 20 年；

（5）资源储量：由与矿区拐点的变化，资源储量也发生变化；

（6）排土场：由于采矿规模变大，排土场占地由现有的 120hm^2 扩大为 256hm^2；

（7）新增雨季无法全部回用的采矿涌水排放口；

（8）新增一座废石破碎站，并配套设置相应的胶带运输系统。废石由现有的车辆运输，改为经破碎后通过胶带输送系统送至排土场堆存。

表 4.2-1 主要变更内容汇总

序号	项目	现有项目	本次改扩建后	变化情况
1	矿区拐点	6 个	11 个	增加 5 个
2	开采深度	+1200~+400	+1300~+580m	开采深度发生变化
3	矿区面积	2.2341km^2	3.0457km^2	增加 0.8116km^2
4	采矿规模	500 万 t/a	650 万 t/a	增加 150 万 t/a
5	开采方式	先露采后地采	全部为露采	全部变化为露采
6	资源储量	矿石量 4831×10^{4}t	矿石量 19571.91×10^{4}t	增加 14740.91×10^{4}t

7	服务年限	15 年	20 年	增加 5 年
8	表土场	1 处（占地 8hm^2）	1 处（占地 21hm^2）	本次环评扩建现有表土场
9	排土场	占地 120hm^2	占地 256hm^2	占地增加 136hm^2
10	废石和低品位矿石输送	汽车输送	经破碎后皮带输送	输送方式发生变化

4.2.2选矿厂改扩建内容

（1）选矿规模由现有的 500 万 t/a 扩建为 650 万 t/a。

（2）新增设施：在现有重选车间内进行技改，增加重选筛分和螺溜重选设备设施、在磁选东侧增加细砂摇床车间、在试化验室北侧增加摇床选钨选锡车间、在磁选西侧增加磁尾分级设施。

（3）尾矿库服务年限：由于选矿规模的增加，每年产生的尾矿量随之增加，现有尾矿库满足 650 万 t/a 选矿厂约 10 年的尾矿堆存需求。当现有尾矿库库容不满足堆存要求时，新增/扩建尾矿库另行环评。

（4）新增雨天尾矿库溢流水排放口。

4.2.3主要建构筑物

本次扩建后，项目选矿厂主要建构筑物见下表。

表 4.2-2 本次扩建后选矿厂主要构筑物一览表

序号	建设内容		现有项目		本次扩建新增		扩建后全厂		变化情况	建筑物形式
			占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）/层数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）/层数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）/层数		
1	主厂房	磨矿车间 1			0	0			不变，依托现有	封闭厂房
2		重选车间 1			0	0			不变，依托现有	
3		磁选车间 1			0	0			不变，依托现有	
4		浮选车间 1			0	0			不变，依托现有	
5		药剂制备间及鼓风机房			0	0			不变，依托现有	
6	顽石破碎	顽石破碎车间			0	0			不变，依托现有	封闭厂房
7		缓冲仓			0	0			不变，依托现有	
8	粗破破碎	原矿仓			0	0			不变，依托现有	半闭厂房
9		粗碎车间			0	0			不变，依托现有	
10	尾矿浓密池（φ38×1.5）				0	0			不变，依托现有	厂房外
11	浮选前浓密（φ45×1.5）				0	0			不变，依托现有	厂房外
12	深井泵房（φ8×5）				0	0			不变，依托现有	封闭厂房
13	钨锡精矿脱水车间				0	0			不变，依托现有	封闭厂房（锡精矿、钨精矿存储于此）
14	铁锂云母浓密池（φ28）			/	0	0		/	不变，依托现有	厂房外
15	中矿堆	中矿堆主体		/	0	0		/	不变，依托现有	封闭厂房
16		中矿堆连廊		/	0	0		/	不变，依托现有	
17		2#皮带		/	0	0		/	不变，依托现有	
18		3#皮带		/	0	0		/	不变，依托现有	
19		4#皮带廊中矿堆段		/	0	0		/	不变，依托现有	
20	1#皮带廊			/	0	0		/	不变，依托现有	封闭厂房
21	4#皮带廊			/	0	0		/	不变，依托现有	

22	5#皮带廊		/	0	0			不变，依托现有	
23	6#皮带廊		/	0	0			不变，依托现有	
24	1#转运站			0	0			不变，依托现有	
25	试化验室			0	0			不变，依托现有	封闭厂房
26	重选车间 2	0		306	918（三层）			新增	封闭厂房
27	磁选车间 2	0		1584	1584（一层）			新增	封闭厂房
28	浮选车间 2	0		504	504（一层）			新增	封闭厂房
28	磁选、浮选变电所	0		337.5	337.5（一层）			新增	封闭厂房

4.3扩建后项目组成

4.3.1采矿工程项目组成

因现有项目取消了地下开采，因此，本部分现有工程项目情况以现有工程实际建设内容为主，不包含取消的建设内容。项目组成及本次改扩建前后变化情况见表下表。

表 4.3-1 项目组成表（矿山）

项目类别		现有项目情况	本次改扩建项目新增/改造	改扩建项目建成后全厂情况	变化情况
主体工程	露天采场	露天采场东西长900m，南北长900m，总占地面积$61\times10^4m^2$。出入沟位于露天采场西侧，标高973.00m。			占地面积增加$78\times10^4m^2$
辅助工程	工业场地	采矿工业场地为露采工业场地，露采工业场地布置于露天采场西北侧，占地面积$9.0\times10^4m^2$。地采工业场地未建设。			工业场地占地不变；地采工业场地取消
	废石破碎系统	/			新增一座废石破碎系统
	胶带运输系统	/			新增一套胶带运输系统
	排水系统	一采区采用平硐自流，井下所有涌水从790m平硐自流排至地表。二采区采用机械接力排水方式，生产前期在670m中段设置水泵房和水仓，排水管沿进风井敷设，进风井井口标高880m。670m以上各中段涌水通过泄水井自流至670m中段水仓，再通过670m水泵房水泵排至地表沉淀池；生产后期在430m中段设置水泵房和水仓，排水管也沿进风井敷设。670m以下至430m以上各中段涌水通过泄水井自流至430m中段水仓，再通过430m水泵房水泵排至670m中段水仓，最后通过670m水泵房水泵排至地表沉淀池。（目前露采区未开采到790m标高，无坑底涌水，坑底涌水排水系统未建设）			沉淀池设置高度发生变化，整个采矿部分仅为一个采区
	变电站	选110kV总降所位于选矿厂西侧约15m处，为采矿、选矿等负荷供电，占地面积约$3000m^2$。			不变，依托现有
	机修车间	设置1处机修车间，位于露采工业场地北侧，占地约$1000m^2$，供矿山开采机械设备维修。			不变，依托现有
储运工程	排土场	排土场布置于露天采场北侧约1km处，主要用于堆存露采废石及低品位矿石，排土场总堆置高度278m，总容积$0.51\times10^8m^3$，占地面积$120\times10^4m^2$。			排土场占地增加$136\times10^4m^2$，总容积增加

					$2.02\times10^8m^3$
	表土场	现有表土堆场布置于排土场东南侧的山谷中，总占地面积$8\times10^4m^2$，容积$61.17\times10^4m^3$。表土堆存标高在1095.00～1150.00m 之间，表土堆场共设置3 级台阶，基底第一级台阶高度为15m，其余每级台阶高度均为20m，单台阶堆置边坡角为26.6°，总体边坡角约为22.9°。目前表土堆场已形成1100m、1130m 平台及1150m 平台，堆存总高度为55m，目前堆存的容积约$35.81\times10^4m^3$，台阶堆置边坡角为25.4°，总体边坡角约为21.5°			排土场占地增加$13hm^2$
	运输工程	矿岩运输采用70t矿卡，矿卡通过露采场道路运至西侧选矿厂破碎平台进行供矿；废石装车后通过露采场至排土场道路运输至排土场排弃。原矿通过汽车运输。	矿石采用自卸车由露天采场出入沟运输至现有选厂的粗碎车间进行破碎；废石和低品位矿石先采用自卸车由出入沟运输至新建废石破碎站，而后胶带运输系统输送至排土场分区堆存；矿山外部运输采用汽车运输；铁锂云母精矿矿浆采用管道由选厂直接输送至四马桥镇冶炼厂	矿石采用自卸车由露天采场出入沟运输至现有选厂的粗碎车间进行破碎；废石和低品位矿石先采用自卸车由出入沟运输至新建废石破碎站，而后胶带运输系统输送至排土场分区堆存；矿山外部运输采用汽车运输；铁锂云母精矿矿浆采用管道由选厂直接输送至四马桥镇冶炼厂	新增废石胶带输送系统
	炸药及爆破器材库	爆破器材库布置于露采场东北侧650m原尚家坪处，主要包括值班室、炸药库、雷管库、起爆器材加工车间，爆破器材库总占地面积约$2\times10^4m^2$。	/	爆破器材库布置于露采场东北侧650m原尚家坪处，主要包括值班室、炸药库、雷管库、起爆器材加工车间，爆破器材库总占地面积约$2\times10^4m^2$。	不变，依托现有
	乳胶基质地面站	/	设置一座乳胶基质地面站，布置于炸药及爆破器材库南侧约500m处，占地$1\times10^4m^2$。设硝酸铵库、油相材料库、主生产厂房及其配套设施，用于现场混装乳化炸药	设置一座乳胶基质地面站，布置于炸药及爆破器材库南侧约500m处，占地$1\times10^4m^2$	新增
公用工程	给水系统	生产用水：取自矿区小溪下游1#取水点和2#取水点。 生活用水：山泉水。	/	生产用水：取自矿区小溪下游1#取水点和2#取水点。 生活用水：山泉水	依托现有
	排水系统	采矿涌水：经平流式沉淀池处理后回用于采矿和选矿厂。 生活污水：经处理达标后全部回用。	雨天，矿坑水经处理达标后排入蚣坝河；生活污水经处理达标后排入蚣坝河	采矿涌水：经平流式沉淀池处理后回用于采矿和选矿厂。 生活污水：经处理达标后排放。	生活污水去向发生变化，同时雨天矿坑水经处理达标后排放
	综合楼	设有一栋综合楼，9F，建筑面积$7453.81m^2$。	/	设有一栋综合楼，9F，建筑面积$7453.81m^2$。	不变，依托现有

	矿区宿舍楼		矿区设有2栋宿舍楼，层数分别为9层、7层，建筑面积分别为7941.49m^2、5339.98m^2	/	矿区设有2栋宿舍楼，层数分别为9层、7层，建筑面积分别为7941.49m^2、5339.98m^2	不变，依托现有
	运动综合楼		设有栋运动综合楼，层数1层，建筑面积为2786m^2，结构形式为钢结构，屋盖采用钢结构网架	/	设有栋运动综合楼，层数1层，建筑面积为2786m^2，结构形式为钢结构，屋盖采用钢结构网架	不变，依托现有
	供配电		设有110kV变电所，其110kV侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV侧采用单母线分段接线方式。	/	设有110kV变电所，其110kV侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV侧采用单母线分段接线方式。	不变，依托现有
环保工程	废气	露采废气	采用湿法作业，进行洒水抑尘。	/	采用湿法作业，进行洒水抑尘。	不变，依托现有
		排土场扬尘	洒水喷雾装置进行降尘	/	洒水喷雾装置进行降尘	不变，依托现有
		运输扬尘	道路洒水、密闭运输、减速慢行	/	道路洒水、密闭运输、减速慢行	不变，依托现有
		食堂油烟废气	经油烟净化器处理达标排放	/	经油烟净化器处理达标排放	不变，依托现有
		化验室制样粉尘	化验室粉尘排气筒经滤筒除尘器处理后由排气筒排放。	/	化验室粉尘排气筒经滤筒除尘器处理后由排气筒排放。	不变，依托现有
		化验室制样含酸废气	经酸雾吸收塔处理后由排气筒排放。	/	经酸雾吸收塔处理后由排气筒排放。	不变，依托现有
	废水	生活污水	生活污水采用“隔油+化粪池+一体化（接触氧化）”处理工艺，设计规模为250m^3/d。	/	生活污水采用“隔油+化粪池+一体化（接触氧化）”处理工艺，设计规模为250m^3/d。	不变，依托现有
		采矿涌水	经平流式沉淀池处理后回用至选矿，设1座L×B×H=27m×10m（2格）×3.5m的平流沉淀池。采矿涌水全部回用，不外排	非雨天，采矿涌水全部回用，不外排；雨天无法全部回用的采矿涌水达标后排入蚣坝河	经平流式沉淀池处理后回用至选矿，设1座L×B×H=27m×10m（2格）×3.5m的平流沉淀池，非雨天，无采矿涌水排放。	雨天采矿涌水依托现有排放口排放
		排土场淋溶水	排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后回用于排土场降尘。	/	排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后回用于排土场降尘	不变，依托现有
		工业广场初期雨水	工业场地初期雨水经集水坑收集，及时送选厂高位水池（高位水池3656.25m^{3}和高位新水池1812.5m^3）	/	工业场地初期雨水经集水坑收集，及时送选厂高位水池（高位水池365625m^{3}和高位新水池181250m^3）	不变，依托现有
		入河排污口		扩建现有入河排污口，用于排放生活污水和不能完全回用的矿坑水		
	固体废物	表土	设置表土堆场1处，表土场占地8×10^{4}m^2，回用于生态修复；			表土处置方式不变，表土场扩建

		废石	设置1处排土场，占地120×10⁴m²。废石和低品位矿石堆放于排土场	扩建现有排土场，扩建部分占地136×10⁴m²，扩建现有排土场	设置排土场1处，总占地256×10⁴m²，废石和低品位矿石堆放于排土场	废石处置方式不变，排土场扩建
		沉淀池污泥	送排土场堆放	/	送排土场堆放	不变，依托现有
		机修固废等危险废物	交由永州君耀达环保科技有限公司处理。	/	交由永州君耀达环保科技有限公司处理。	不变，依托现有
		办公生活垃圾	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理。	/	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理。	不变，依托现有
	噪声	地面噪声	高噪音设备基础减震、厂房隔声。	/	高噪音设备基础减震、厂房隔声。	不变，依托现有
		运输噪声	减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面。	/	减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面。	不变，依托现有

4.3.2选矿工程项目组成

表 4.3-2 项目组成表（选矿厂）

项目类别		现有项目情况	本次改扩建项目新增	改扩建项目建成后全厂情况	变化情况
主体工程	选矿厂	包括粗碎车间、中矿堆、顽石破碎车间、选矿车间、钨锡精矿脱水车间、皮带廊道和转运站	/		无变化，依托现有
	粗碎车间	建筑面积374m²	/		无变化，依托现有
	中矿堆	占地面积3600m²	/		无变化，依托现有
	顽石破碎车间	建筑面积300m²	/		无变化，依托现有
	主厂房	包括磨矿车间1座、重选车间1座、磁选车间1座、浮选车间1座，以及药剂制备间和鼓风机房1座，合计建筑面积8577m²	/		无变化，依托现有
	钨锡精矿脱水车间	建筑面积864m²	/		无变化，依托现有
	磁选车间 2	0			新增
	浮选车间 2	0			新增
	重选车间 2	0			新增

	尾矿库	在道县洪塘营乡插花坪石落塘沟谷内新建二等尾矿库一座，总库容4203.44×$10^4$$m^3$，可以满足选厂14年的尾矿堆存要求，尾矿库最终标高833m，其中初期坝高65m，堆积坝高133m，总坝高198m。库长约1.6km，占地面积1.10km^2。尾矿采用湿法排放，上游法筑坝			依托现有尾矿库，尾矿库服务年限由14年减小为10年
	铁锂云母精矿输送管道				无变化，依托现有
辅助工程	110kV靠山变电站	设主变2×40MVA，110kV出线2回，10kV出线20回和备用4回围墙内占地面积约2700平方米	/	设主变2×40MVA，110kV出线2回，10kV出线20回和备用4回围墙内占地面积约2700平方米	无变化，依托现有
	试化验室	建筑面积2233.4m^2，四层	/	建筑面积2233.4m^2，四层	无变化，依托现有
	选厂办公楼	占地面积30m*15m	/	占地面积30m*15m。	无变化，依托现有
	选厂综合维修车间	选矿厂机械设备维修，占地面积30m*18m。	/	选矿厂机械设备维修，占地面积30m*18m。	无变化，依托现有
	磁选、浮选变电所	/	新增一座磁选、浮选变电所，建筑面积337.5m^2	设有一座座磁选、浮选变电所，建筑面积337.5m^2	新增
	尾矿事故收集池	在选矿厂尾矿浓密机旁设事故池1座，尺寸为L×B×H=10m×10m×4m，事故时打开放空阀，将选矿工业场地段敷设尾矿矿浆及时放出，排至事故池内。事故池采用人工及机械相结合方式进行清淤，应及时排空，防止淤积。	/	在选矿厂尾矿浓密机旁设事故池1座，尺寸为L×B×H=10m×10m×4m，事故时打开放空阀，将选矿工业场地段敷设尾矿矿浆及时放出，排至事故池内。事故池采用人工及机械相结合方式进行清淤，应及时排空，防止淤积。	无变化，依托现有

	尾矿库值班室和抢险器材仓库	尾矿库设值班室和抢险器材仓库。值班室和抢险器材仓库设在尾矿库左岸山头，靠近堆积坝最终坝顶。值班房建筑面积200m^2，分为三间办公室和一间宿舍，采用单层结构。应急物资库建筑面积50m^2。值班房内设调度电话一门，对讲机一台，并储存照明、抢险器材等。尾矿库主要工作人员分为两部分，包括泵房的值班人员及尾矿库运行期间负责放矿、筑坝、维护的人员。	/	尾矿库设值班室和抢险器材仓库。值班室和抢险器材仓库设在尾矿库左岸山头，靠近堆积坝最终坝顶。值班房建筑面积200m^2，分为三间办公室和一间宿舍，采用单层结构。应急物资库建筑面积50m^2。值班房内设调度电话一门，对讲机一台，并储存照明、抢险器材等。尾矿库主要工作人员分为两部分，包括泵房的值班人员及尾矿库运行期间负责放矿、筑坝、维护的人员。	无变化，依托现有
	库区道路	尾矿库环库路按照厂内道路支路标准修建，总长度约4.3km。道路路基宽度5.5m，路面宽度3.5m，最大纵坡11%，道路每隔100m设置一处缓和坡段，长度为50m，坡度3%。道路最小圆曲线半径15m，最小竖曲线半径100m，最小竖曲线长度15m，最小停车视距15m。道路采用级配碎石路面，道路结构为：4cm砂砾磨耗层、35cm级配碎砾石基层、20cm天然砂砾垫层。道路环库区与外部道路相通。	由于现有环库路的满家段位于尾矿库淹没区范围内，因此该部分改建为隧道，隧道长度为 757m	尾矿库道路按照厂内道路支路标准修建，总长度约4.3km（其中包含约757m隧道）。道路路基宽度5.5m，路面宽度3.5m，最大纵坡11%，道路每隔100m设置一处缓和坡段，长度为50m，坡度3%。道路最小圆曲线半径15m，最小竖曲线半径100m，最小竖曲线长度15m，最小停车视距15m。道路采用级配碎石路面，道路结构为：4cm砂砾磨耗层、35cm级配碎砾石基层、20cm天然砂砾垫层。道路环库区与外部道路相通。	约 757m 的环库路改建为隧道，其余不变
公用工程	办公	设有1栋综合办公楼，建筑面积7453.81m^2	/	设有1栋综合办公楼，建筑面积7453.81m^2	无变化，依托现有
	住宿	设有2栋宿舍楼，建筑面积分别为7941.49m^{2}和5339.98m^2	/	设有2栋宿舍楼，建筑面积分别为7941.49m^{2}和5339.98m^2	无变化，依托现有
	给水系统	给水水源优先各类回用水，当回用水量不足时，从河道取水	/	给水水源优先各类回用水，当回用水量不足时，从河道取水	无变化，依托现有

	排水系统		选矿废水全部回用，不外排；生活污水经处理后一部分用于绿化，不分回用于选矿。 进入尾矿库的所有废水在尾矿库中进行自然曝气、降解、沉降净化后扬回选厂循环使用。	项目选矿废水全部回用，不外排。雨天，进入尾矿库的雨水经处理达标后排放；生活污水经一体化污水处理设施处理达标后排放	项目选矿废水全部回用，不外排。雨天，进入尾矿库的雨水经处理达标后排放；生活污水经一体化污水处理设施处理达标后排放	生活污水的去向发生变化，同时雨天进入尾矿库的雨水需排放
	供配电		依托矿区110kV变电所。选矿厂设有下：粗碎车间配电室、中矿堆及顽石破碎车间配电室、磨矿配电室、选矿配电室。尾矿库设1座10kV配电室（兼回水泵船配电室），采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自矿区110kV变电所10kV侧I、II段母线。截渗坝回水泵房设1座10kV配电室，采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自尾矿库区配电室10kV侧I、II段母线。	/	依托矿区110kV变电所。选矿厂设有下：粗碎车间配电室、中矿堆及顽石破碎车间配电室、磨矿配电室、选矿配电室。尾矿库设1座10kV配电室（兼回水泵船配电室），采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自矿区110kV变电所10kV侧I、II段母线。截渗坝回水泵房设1座10kV配电室，采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自尾矿库区配电室10kV侧I、II段母线	无变化，依托现有
储运工程	原矿仓					无变化，依托现有
	选矿厂综合仓库		单层，占地面积30m*15m。	/	单层，占地面积30m*15m。	无变化，依托现有
	选矿厂药剂仓库		单层，占地面积30m*9m。	/	单层，占地面积30m*9m。	无变化，依托现有
环保工程	废气	尾矿库扬尘	尾矿库放矿采取湿式作业，使尾矿滩面保持湿润，防止滩面在干旱季节被风扬起沙尘；在干旱大风天气应及时对裸露的尾砂坡面、顶面进行喷淋；及时对临时边坡覆土植被；尾矿坝外坡设置排水沟并植被护坡；采用草廉临时覆盖已形成顶面，并向草廉洒水湿润。	/	尾矿库放矿采取湿式作业，使尾矿滩面保持湿润，防止滩面在干旱季节被风扬起沙尘；在干旱大风天气应及时对裸露的尾砂坡面、顶面进行喷淋；及时对临时边坡覆土植被；尾矿坝外坡设置排水沟并植被护坡；采用草廉临时覆盖已形成顶面，并向草廉洒水湿润。	无变化，依托现有

		选矿厂粗碎车间	粗碎车间安装微雾抑尘系统，破碎机粉尘采用滤筒除尘机+排气筒；颚石破碎车间、转运站采用滤筒除尘机+排气筒；胶带受料点两侧采用6个1.5mm高压水喷嘴。	/	粗碎车间安装微雾抑尘系统，破碎机粉尘采用滤筒除尘机+排气筒；颚石破碎车间、转运站采用滤筒除尘机+排气筒；胶带受料点两侧采用6个1.5mm高压水喷嘴。	无变化，依托现有
		中间矿仓	给矿机及下部皮带采用2台滤筒除尘器+2个排气筒	/	给矿机及下部皮带采用2台滤筒除尘器+2个排气筒	无变化，依托现有
		磨矿车间	半自磨给矿振动筛采用1台高效湿式动力除尘机组	/	半自磨给矿振动筛采用1台高效湿式动力除尘机组	无变化，依托现有
		颚石破碎车间	锥破碎机上部及下部皮带落料点采用1台滤筒除尘器	/	锥破碎机上部及下部皮带落料点采用1台滤筒除尘器	无变化，依托现有
		转运站	下部皮带落料和颚石破碎车间共用1台滤筒除尘器	/	下部皮带落料和颚石破碎车间共用1台滤筒除尘器	无变化，依托现有
	废水	生活污水	选矿厂办公楼生活污水经一体化生活污水处理设施处理后部分用于周边绿化，部分作为选矿生产用水	选矿厂生活污水经一体化污水处理设施处理达标后排入蚣坝河	生活污水：选矿厂办公楼班室生活污水经一体化生活污水处理设施处理后排入蚣坝河。	生活污水处理方式不变，排放去向发生变化
		尾矿水	生产过程中随尾矿矿浆输送至尾矿库的水分和尾矿库内截留的降水在扣除蒸发、尾矿空隙带水等损失后，最大可能地返回选矿厂高位生产水池，供选矿生产循环使用。同时下游截渗设施拦截的渗水、尾矿库内排出的渗水和尾矿库内膜下排出的地下水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，生产过程中将该部分水返回至选厂高位回水水池后回用于生产。		生产过程中随尾矿矿浆输送至尾矿库的水分和尾矿库内截留的降水在扣除蒸发、尾矿空隙带水等损失后，最大可能地返回选矿厂高位生产水池，供选矿生产循环使用。同时下游截渗设施拦截的渗水、尾矿库内排出的渗水和尾矿库内膜下排出的地下水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，生产过程中将该部分水返回至选厂高位回水水池后回用于生产。	非雨天，选矿废水和进入截渗坝中的其他水全部回用于选矿，不外排，处理方式未发生变化。新增尾矿库雨天无法全部回用的进入尾矿库的雨水排入蚣坝河。

		尾矿库溢流水	暴雨期间尾矿库排洪溢流水按应急管理要求执行，《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）、《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）	雨天，进入尾矿库的雨水先随着渗滤液进入截渗坝内渗滤液收集池，然后抽至废水处理站处理达标后排放	雨天，进入尾矿库的雨水先随着渗滤液进入截渗坝内渗滤液收集池，然后抽至废水处理站处理达标后排放	新增依托尾矿库溢流水处理站，用于处理雨天无法全部回用的尾矿库溢流水
			/	新建一座尾矿库溢流水处理站，处理规模为35000m^3/d	新建一座尾矿库溢流水处理站，处理规模为35000m^3/d，处理工艺为“化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）”	新增尾矿库溢流水处理站，尾矿库溢流水经处理达标后排入蚣坝河
	固体废物	机修固废等危险废物	交由永州君耀达环保科技有限公司处置	/	交由永州君耀达环保科技有限公司处置	无变化，依托现有
		化验室废液和废试剂瓶	交由有资质的单位处理	/	交由有资质的单位处理	无变化，依托现有
		办公生活垃圾	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理	/	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理	无变化，依托现有
	噪声	地面噪声	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声，	/	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声	无变化，依托现有
		运输噪声	实行严格的运输制度，加强车辆管理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面等措施；	/	实行严格的运输制度，加强车辆管理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面等措施；	无变化，依托现有

4.3.3依托工程

本项目主要依托工程见下表。

表 4.3-3 项目依托工程汇总表

项目类别		依托内容	依托可行性
采矿	工业场地	露采工业场地布置于露天采场西北侧，总占地9×10⁴m²	矿山工业场地不新增用地，依托可行
	变电站	选110kV总降所位于选矿厂西侧约15m处，为采矿、选矿等负荷供电，占地面积约3000m²。	本次改扩建新增用电量较少，现有110kV总降能够满足本次扩建要求全
	机修车间	设置1处机修车间，位于露采工业场地北侧，占地约1000m²，供矿山开采机械设备维修。	不新增机修车间用地，新增设备量不大，依托可行
	炸药及爆破器材库	爆破器材库布置于露采场东北侧650m原尚家坪处，主要包括值班室、炸药库、雷管库、起爆器材加工车间，爆破器材库总占地面积约2×10⁴m²。	新增爆破量不大，不新增炸药及爆破器材库，依托可行
	给水系统	生产用水：取自矿区小溪下游1#取水点和2#取水点。 生活用水：山泉水。	新增生产用水和生活用水较少，可依托
	排水系统	采矿涌水：平流沉淀池； 生活污水：一体化污水处理设施	新增采矿涌水量较少，采矿涌水平流沉淀池依托可行；新增生活污水量较少，依托现有一体化污水处理设施可行
	综合楼	设有一栋综合楼，9F，建筑面积7453.81m²。	新增人数较少，可依托
	矿区宿舍楼	矿区设有2栋宿舍楼，层数分别为9层、7层，建筑面积分别为7941.49m²、5339.98m²	
	运动综合楼	设有栋运动综合楼，层数1层，建筑面积为2786m²，结构形式为钢结构，屋盖采用钢结构网架	
	供配电	设有110kV变电所，其110kV侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV侧采用单母线分段接线方式。	新增用电量较少，可依托
	露采废气	采用湿法作业，进行洒水抑尘。	新增扬尘产生量较少，且现有除尘谁核实较为完善，可依托
	排土场扬尘	洒水喷雾装置进行降尘	
	运输扬尘	道路洒水、密闭运输、减速慢行	
	食堂油烟废气	经油烟净化器处理达标排放	新增就餐人数较少，可依托
	化验室制样粉尘	化验室粉尘排气筒经滤筒除尘器处理后由排气筒排放。	新增实验量少，可依托
	化验室制样含酸废气	经酸雾吸收塔处理后由排气筒排放。	
	生活污水	生活污水采用“隔油+化粪池+一体化（接触氧化）”处理工艺，设计规模为250m³/d。	新增人数较少，新增生活污水产量较少，可依托
	采矿涌水	经平流式沉淀池处理后回用至选矿，设1座L×B×H=27m×10m（2格）×3.5m的平流沉淀池。采矿涌水全部回用，不外排	新增采矿涌水量较少，可以拖

	排土场淋溶水	排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后回用于排土场降尘。	经分析，排土场淋溶水能够全部回用，可依托
	工业广场初期雨水	工业场地初期雨水经集水坑收集，及时送选厂高位水池（高位水池365625m^3和高位新水池181250m^3）	工业广场不新增用地，不会新增初期雨水的量，可依托
	废石	设置1处排土场，占地120×$10^4$$m^2$。废石和低品位矿石堆放于排土场	废石去向不变，可依托，仅排土场扩容
	沉淀池污泥	送排土场堆放	沉淀池去向不变，可依托
	机修固废等危险废物	交由永州君耀达环保科技有限公司处理。	危废处置去向不变，可依托
	办公生活垃圾	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理。	生活垃圾去向不变，可依托
	地面噪声	高噪音设备基础减震、厂房隔声。	新增噪声较大设备较少，可依托
	运输噪声	减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面。	可依托
选矿	选矿厂	包括粗碎车间、中矿堆、顽石破碎车间、选矿车间、钨锡精矿脱水车间、皮带廊道和转运站	厂房依托现有，仅需新增部分设备，可依托
	粗碎车间	24m*12m，建筑面积288m^2	
	中矿堆	半径30m，占地面积2827m^2	
	顽石破碎车间	24m*12m，建筑面积288m^2	
	主厂房	包括磨矿车间1座、重选车间2座、磁选车间一座、浮选车间1座，合计建筑面积9585m^2	
	钨锡精矿脱水车间	24m*21m，建筑面积504m^2	钨锡精矿新增量不大，可依托
	转运站及皮带廊	设置1～4#转运站转，1～9#皮带廊。	能够满足运输要求，可依托
	尾矿库	在道县洪塘营乡插花坪石落塘沟谷内新建二等尾矿库一座，总库容4203.44×$10^4$$m^3$，可以满足选厂10年的尾矿堆存要求，尾矿库最终标高833m，其中初期坝高65m，堆积坝高133m，总坝高198m。库长约1.6km，占地面积1.10km^2。尾矿采用湿法排放，上游法筑坝	石落塘尾矿库已通过了竣工环境保护验收和安全验收，随着本次改扩建项目的建设，服务年限减小，可依托
	试化验室	建筑面积2233.4m^2，四层	新增实验量不大，可依托
	选厂办公楼	占地面积30m*15m	新增人数较少，可依托
	选厂综合维修车间	选矿厂机械设备维修，占地面积30m*18m。	新增维修量较少，可依托
	库区道路	尾矿库环库路按照厂内道路支路标准修建，总长度约4.3km。道路路基宽度5.5m，路面宽度3.5m，最大纵坡11%，道路每隔100m设置一处缓和坡段，长度为50m，坡度3%。道路最小圆曲线半径15m，最小竖曲线半径100m，最小竖曲线长度15m，最小停车视距15m。道路采用级配碎石路面，道路结构为：4cm砂砾磨耗层、35cm级配碎砾石基层、20cm天然砂砾垫层。道路环库区与外部道路相通。	厂区运输量不大，不改变库区道路走向，仅一部分位于现有石落塘尾矿库的淹没区内，改为隧道通过，可依托
	办公	设有1栋综合办公楼，建筑面积7453.81m^2	新增人数较少，可依托
	住宿	设有2栋宿舍楼，建筑面积分别为7941.49m^2和5339.98m^2	新增人数较少，可依托
	给水系统	选矿用水量：79897.2m^3/d，其中：选矿厂生活用水21.2m^3/d，原矿带水798m^3/d，生产新水2776m^3/d，循环水4320m^3/d，厂前回水61670m^3/d，尾矿库回水10312m^3/d。	各回用水管网均已铺设完成，可以拖

	原矿仓	堆放原矿，占地面积4*10^{4}m^2，容积59.76*10^{4}m^3。	可依托
	选矿厂综合仓库	单层，占地面积30m*15m。	可依托
	选矿厂药剂仓库	单层，占地面积30m*9m。	选矿药剂量增加不大，可依托
	尾矿库扬尘	尾矿库放矿采取湿式作业，使尾矿滩面保持湿润，防止滩面在干旱季节被风扬起沙尘；在干旱大风天气应及时对裸露的尾砂坡面、顶面进行喷淋；及时对临时边坡覆土植被；尾矿坝外坡设置排水沟并植被护坡；采用草廉临时覆盖已形成顶面，并向草廉洒水湿润。	现有尾矿库已设置有喷淋除尘管道，可依托
	选矿厂粗碎车间	粗碎车间安装微雾抑尘系统，破碎机粉尘采用滤筒除尘机+排气筒；顽石破碎车间、转运站采用滤筒除尘机+排气筒；胶带受料点两侧采用6个1.5mm高压水喷嘴。	经核算，项目新增粉尘依托现有滤筒除尘器处理后，能够稳定达标排放，可依托
	中间矿仓	给矿机及下部皮带采用2台滤筒除尘器+2个排气筒	
	磨矿车间	半自磨给矿振动筛采用1台高效湿式动力除尘机组	可依托
	顽石破碎车间	锥破碎机上部及下部皮带落料点采用1台滤筒除尘器	经核算，项目新增粉尘依托现有滤筒除尘器处理后，能够稳定达标排放，可依托
	转运站	下部皮带落料和顽石破碎车间共用1台滤筒除尘器	
	生活污水	选矿厂办公楼班室生活污水经一体化生活污水处理设施处理	新增人数较少，新增生活污水量较少，可依托
	机修固废等危险废物	交由永州君耀达环保科技有限公司处置	危废处置去向不变，可依托
	化验室废液和废试剂瓶	交由有资质的单位处理	危废处置去向不变，可依托
	办公生活垃圾	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理	生活垃圾去向不变，可依托
	地面噪声	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声，	新增噪声较大设备较少，可依托
	运输噪声	实行严格的运输制度，加强车辆管理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面等措施；	可依托
铁锂云母精矿输送管道		输送管道两端分别连接道县湘源锂矿选矿厂精矿浓缩机底流出口和湖南紫金锂多金属新材料有限公司年产6万吨碳酸锂(电池级)项目一期工程受料槽，全长36.7千米。输送铁锂云母精矿矿浆。本项目管道沿公路(县道X069)、河道和上坦公路铺设。过桥时沿护栏外侧架空通过，跨桥管道采用架空敷设，并加装钢套管；无桥跨越河流时搭钢架支撑管道架空；沿河沿水渠时铺设于河岸绿化带；沿上坦公路时深埋于公路排水沟下方。在四马桥镇沿上坦公路铺设，未涉及永久基本农田和生态保护红线；在洪塘营乡东江脚村有两段无害化通过涉及生态红线处，均为架空铺设	已通过了竣工环保验收，管道内径能够满足本次扩建项目的需求，可依托
110kV 靠山变电站		设主变2×40MVA，110kV出线2回，10kV出线20回和备用4回围墙内占地面积约2700平方米	项目新增用地量较少，现有变电站能够满足本次扩建项目需求，可以拖

4.3.4依托可行性分析

（1）尾矿库依托可行性分析

根据前述分析可知，现有石落塘尾矿库现有石落塘尾矿库已使用库容288.54×$10^4$$m^3$，剩余库容3914.9×$10^4$$m^3$，现有石落塘尾矿库已取得了湖南省应急管理厅的批复，并通过了安全设施验收和竣工环保验收。根据分析，现有石落塘尾矿库已设置有完善的截、排渗设施、防排洪系统、尾矿输送系统、尾矿库回水系统及其附属设施。本次改扩建项目选矿工艺与现有项目相差不大，产生的尾矿从属性和成分来说也与现有项目产生的尾矿基本一致。现有尾矿库剩余库容较大，剩余库容能够满足本项目约10年的尾矿堆存需求。本项目的实施，将改变现有石落塘尾矿库的使用年限，后续尾矿库的扩容或新建尾矿库另行环评。同时，根据现有尾矿库的各项环保手续情况，现有尾矿库未批复尾矿库溢流水正常排放情况。

为了考虑雨天项目废水无法全部回用时需要外排的情况，本次改扩建环评在现有尾矿库下游设置一座尾矿库溢流水处理站（处理规模35000m^3/d），尾矿库溢流水经处理达标后排放。

因此，本项目依托现有尾矿库，其是可行的。

（2）尾矿库配套设施的依托可行性分析

项目尾矿库配套设施主要包括尾矿库防排洪设施、尾矿库回水管道、尾矿库放矿管道、尾矿库截、排渗设施、尾矿库监测设施及其尾矿库其他一些附属设施。

其中尾矿库截、排渗设施、尾矿库放排洪设施、尾矿监测设施及其他尾矿库附属设施与石落塘尾矿库自身属性有关，与本次改扩建部分无相关关系，因此，该部分设施依托可行。此外，随着本次改扩建项目的建设，项目选矿过程中尾矿产生量增加，选矿所需量也增加，尾矿库回水量也相应增加。

根据建设单位提供的资料，尾矿库输送采用压力输送，尾矿浓密池附近已设置了1座矿浆输送泵房，泵房内配置有300ZJC-A70渣浆泵2台（1用1备），单台渣浆泵参数为Q=1050m^3/h，H=30m，N=250kW，每台渣浆泵均配变频调速装置，尾矿输送管道采用1根D448×19×7 POE管。本次改扩建项目建成后，尾矿产生量为562.9637万t/a，尾矿密度为2.69t/m3，重量浓度为50%，矿浆计算流量为955.93m^3/h，现有项目渣浆泵设计输送能力为1050m3/h，其能够满足本次扩建项目的尾矿输送要求。

此外，本次改扩建项目将增加选矿厂用水量。项目回用水优先考虑矿坑水，根据分析，项目由于矿坑面积增加，雨天矿坑水产生量增大，新增矿坑水能够满足本项目选矿规模扩建的需求，从尾矿库中通过回水管道回用的水与现有项目相差不大，因此，本次改扩建项目依托现有回用水管道，其依托可行。

综上，本次改扩建项目依托尾矿库各项目配套设施，其依托可行。

（3）铁锂精矿输送管道的依托可行性分析

本项目主要下游冶炼厂的配套项目，项目所产生的铁锂云母精矿全部经精矿输送管道送下游冶炼厂。根据前述分析可知，现有项目铁锂云母精矿输送管道最大输送能力为 90 万 t/a。本次改扩建项目建成后，铁锂云母精矿产生量为 86.3810 万 t/a（＜90 万 t/a），因此，本项目建成后，依托现有选矿厂的精矿输送管道，其依托可行。

（4）撬装加油站依托可行性分析

现有项目设有一座加油站，加油站内配套设置有 1 套 50m3 撬装式加油装置，存储油品为柴油，所储柴油用油罐车从外地运来，来加油的车辆通过加油机加油。柴油主要用于采矿工程矿石输送车辆。现有加油站已通过了相关安全设施验收，各项设施配套齐全。根据分析可知，本次改扩建项目新增原矿运输量 150 万 t/a，新增柴油消耗量 1693t/a。虽柴油消耗量增加，但可通过增加油罐车运输频次来满足项目新增柴油的使用需求。

因此，本次改扩建项目依托现有撬装加油站，其依托可行。

（5）炸药库依托可行性

根据前述分析，现有项目设置有一座炸药库，现有炸药库已在安全部门备案，且设置有合理的安全距离。现有项目乳化炸药使用量为 5800t/a，本次改扩建后新增乳化炸药使用量 1741.6t/a。本项目可通过增加乳化炸药的运输频次，来满足项目新增炸药的储存需求。

因此，本次改扩建项目依托现有炸药库，其依托可行。

4.4矿区基本情况

4.4.1矿区范围

基于湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿最新的采矿许可证和最新的开

发利用方案，矿区范围见下表。

表 4.4-1 采矿权范围拐点坐标表

图 4.4-1 本次改扩建后采矿权范围和拐点坐标

4.4.2资源储量

4.4.2.1锂矿资源量

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告》（湖南紫金锂业有限公司，2025 年 5 月），全区锂矿保有资源量：矿石量 19571.9 万吨，平均品位 0.34%，Li_2O 量 673953 吨。探明资源量：矿石量 2949.2 万吨，平均品位 0.42%，Li_2O 量 122902 吨，占全区保有资源量的 18.24%。控制资源量：矿石量 9843.4 万吨，平均品位 0.35%，Li_2O 量 342842 吨，占全区保有资源量的 50.87%，探明+控制资源量占全区保有资源量的 69.11%。推断资源量：矿石量 6779.3 万吨，平均品位 0.31%，Li_2O 量 208209 吨。

4.4.2.2伴生矿保有量

全区锂矿保有伴生组分资源量：伴生 Rb_2O 量 325096 吨，Rb_2O 平均品位 0.17%；伴生 WO_3 量 58015 吨，WO_3 平均品位 0.03%；伴生 Sn 金属量 89985 吨，Sn 平均品位 0.05%；伴生 Cs_2O 量 19570 吨，Cs_2O 平均品位 0.01%。

4.4.2.3共生钨锡矿保有量

1 号、15 号、18 号矿体矿区保有矿石量 3.1×10^4t，Sn 金属量 125t，平均品位 0.40%，WO_3 量 152t，平均品位 0.49%。其中正冲矿段 1 号在全区保有矿石量 2.4×10^4t，Sn 金属量 99t，平均品位 0.41%，WO_3 量 147t，平均品位 0.60%；尚家坪矿段 15 号、18 号矿体在全区保有矿石量 0.7×10^4t，Sn 金属量 26t，平均品位 0.37%，WO_3 量 5t，平均品位 0.07%。

4.4.2.4设计可采资源量

根据矿体特征及赋存条件，矿床拟采用露天开采方式，开采境界内以 $Li_2O\geq0.25\%$统计设计利用资源量。境界内 $Li_2O\geq0.25\%$的锂矿设计利用资源量 12858.81×10^4t，Li_2O 品位 0.37%，Sn 品位 0.05%，WO_3 品位 0.03%，Rb_2O 品位 0.17%，Cs_2O 品位 0.01%，其中探明资源量 2897.58×10^4t，Li_2O 品位 0.42%，Sn 品位 0.05%，WO_3 品位 0.05%，Rb_2O 品位 0.19%，Cs_2O 品位 0.01%，控制资源量 7844.04×10^4t，Li_2O 品位 0.36%，Sn 品位 0.05%，WO_3 品位 0.03%，Rb_2O 品

位 0.17%，Cs_2O 品位 0.01%，推断资源量 1872.46×10^4t，Li_2O 品位 0.31%，Sn 品位 0.05%，WO_3 品位 0.02%，Rb_2O 品位 0.15%，Cs_2O 品位 0.01%。副产锡钨矿石量 1.57×10^4t，Sn 品位 0.40%，WO_3 品位 0.60%。

表 4.4-2 露天境界分层矿岩量表

表 4.4-3 露天境界内设计利用资源量表

4.4.3矿床特征

矿区发育两类矿床类型：一类为云英岩-石英脉型锡钨矿床，另一类为花岗-云英岩型锂矿床。云英岩－石英脉型锡钨矿赋存于斑状黑云母花岗岩中部和浅部，属于岩浆期后高温热液充填成因。花岗-云英岩型锂矿床矿种以锂为主，伴生铷、铯、钨、锡等。

4.4.3.1矿床特征

（1）锂多金属矿床

以 Li_2O≥0.15%为品位边界，区内共圈定出 7 个锂矿矿化域，编号 Li_1～Li_7。其中，Li_1、Li_2、Li_3 主要分布于湘源矿区的正冲矿段，空间上自上而下分布，矿体形态呈似层状产出，Li_1、Li_2 号矿化域容矿岩石为云英岩、云英岩化中细粒斑状黑云母花岗岩和云英岩化粗中粒斑状黑云母花岗岩。Li_3 号矿化容矿岩石为中细粒碱长花岗岩和云英岩化粗中粒斑状黑云母花岗岩。Li_4、Li_5、Li_6、Li_7 主要分布于凉亭坳矿区，空间上自北西向南东呈平行陡倾脉状分布，赋存于云英岩化粗中粒斑状黑云母花岗岩中，以陡倾的云英岩脉为主要特征，分布于北东次级构造带中的云英岩化蚀变带中。

根据工业指标，Li_1、Li_2、Li_3 矿化域内圈定规模不等的锂多金属矿体 22 个，编号I、I-1～5、II、II-1～12、III、III-1～2；Li_4、Li_5、Li_6、Li_7 号矿化域内圈定锂多金属矿体 7 个，编号IV、IV-1、V、V-1、VI、VI-1、VII。其中I、II、III号矿体为矿区主矿体，IV、VI号矿体为次要矿体，其他为小矿体。主次要矿体特征简述描述如下。

①I号矿体

矿体产于云英岩和云英岩化花岗岩中，呈半隐伏层状，与围岩界限多为过渡关系，顶、底板围岩均为斑状黑云母花岗岩，受近缓倾斜弧形构造带控制。矿体分布于北东向 112～109 线、北西向 17～24 线间，由 58 个钻孔和 4 个探槽控制，延展面积 0.35km^2。矿体走向北东 37°，倾向北西 307°，倾角 2～14°，北东向倾伏，长约 906m，倾向延深 508m，赋存标高 1088～683m。矿体整体呈厚大透镜体状，中部较厚，向两侧减薄，5～8 线间为矿体最厚大部位；矿体厚 4.03～304.71m，平均厚度 69.94m，厚度变化系数 112.64%，为较稳定型。矿体品位以 0 线为界，0 线及以西矿体品位较东部高，变化较明显，整体矿化中部强，向四周减弱；单

工程 Li_2O 品位 0.25～0.68%，平均 0.43%，品位变化系数 27.98%，属品位分布均匀型矿体。

②II号矿体

矿体产于I号矿体下部的云英岩和云英岩化斑状花岗岩中，与围岩呈过渡关系，顶、底板围岩均为斑状黑云母花岗岩。矿体分布于北东向 112～113 线以及北西向 13～16 线间，由 45 个钻孔控制，延展面积 0.24km^2。矿体走向北东 31°，倾向北西 301°，倾角 12～17°，矿体走向长 712m，矿体倾向延深 412m，赋存标高 884～583m。矿体整体似层状，5～0 线间为矿体最厚大部位，矿体厚度 5.70～93.71m，平均厚度 36.46m，厚度变化系数 69.67%，为稳定型；整体矿化中部强，向四周减弱，单工程 Li_2O 品位 0.25～0.58%，平均 0.36%，品位变化系数 24.60%，属品位分布均匀型矿体。

③III号矿体

矿体受中细粒碱长花岗岩顶上带控制，赋存在碱长花岗岩与斑状花岗岩内外接触带及其内部，大部分赋存在碱长花岗岩中，呈隐伏状产出，与围岩界限多为过渡关系，顶板为斑状黑云母花岗岩，底板为中细粒碱长花岗岩。矿体分布于北东向 112～121 线、北西向 17～24 线间，由 55 个钻孔控制，延展面积 0.45km^2。矿体走向北东 40°，倾向北西 310°，倾角 10～22°，矿体走向长约 763m，倾向延深 630m，赋存标高 806～405m。矿体整体呈厚层状或透镜体状，北薄南厚，北西向 5～2 线间为矿体最厚大部位；矿体厚 7.61～152.64m，平均 55.99m，厚度变化系数 67.74%，为稳定型。矿体品位高值区呈多点分散分布，总体集中于矿体南部的正冲-凉亭坳交界处；单工程 Li_2O 品位 0.25～1.76%，平均 0.37%，品位变化系数 24.70%，属品位分布均匀型。

④IV号矿体

矿体产于云英岩化粗中粒斑状黑云母花岗岩中，地表断续出露呈半隐伏状，与围岩呈渐变过渡关系，顶、底板围岩均为粗中粒斑状黑云母花岗岩，无后期断层影响所破坏。矿体分布于北西向 17～16 线、北东向 113～121 线间，由 22 个钻孔控制。矿体走向北东 39°，倾向南东 129°，倾角 66°左右，矿体走向长 607m，倾向延深 423m，赋存标高 1150～715m。矿体厚 5.26～48.94m，平均厚度 21.17m，厚度变化系数 56.51%，为厚度较稳定型；单工程 Li_2O 品位 0.25～0.44%，品位变化系数 18.66%，属品位分布均匀型。

⑤VI号矿体

矿体产于云英岩化粗中粒斑状黑云母花岗岩中，断续地表出露呈半隐伏状，与围岩呈过渡关系，顶、底板围岩均为粗中粒斑状黑云母花岗岩，无后期断层影响所破坏。矿体分布于北西向 13～16 线、北东向 117～121 线间，由 15 个钻孔控制，与V号矿体近平行，走向北东 36°，倾向南东 126°，倾角 65°左右，走向长 571m，倾向延深 263m，赋存标高 1167～914m。矿体厚 11.08～79.51m，平均 31.19m，厚度变化系数 70.15%，为厚度稳定型；单工程 Li_2O 品位 0.28～0.39%，品位变化系数 10.74%，属品位分布均匀型。

表 4.4-4 锂矿矿体特征表

（2）锡钨矿体特征

云英岩-石英脉型锡钨矿受北东向构造控制，主要分布在湘源矿区的正冲和尚家坪矿段。2022 年以来，区内锡钨矿体未开采，矿体数量、特征及资源量较上一次估算未发生变化。

正冲矿段有矿脉 25 条，其中 1、6、7、8、11、13 号为主要矿脉，脉组全长 1600m，宽 40～80m，最宽 170m，单脉间距数米至几十米，最大达 50m，走向北东，倾向南东，倾角 50～80°；尚家坪矿段有 15、17、18、19 号脉，均为主要矿脉，脉组全长 650m，宽 20～50m，最宽 90m，单脉间距数米至几十米，最大 50m，脉组向北东收敛、向南西撒开。区内锡钨矿已近枯竭，现仅正冲矿段 1 号矿体和尚家坪矿段 15 号和 18 号矿体有少量保有资源量。

①1 号矿体

矿体呈板脉状，分布于 1～7 线，由 3 个中段沿脉控制，中段高 50m；矿体走向北东，倾向南东，倾角 50～70°，倾向延深 150m，走向长 670m。矿体厚 0.4～1.0m，平均 0.77m，已开采至 810m 中段，之上已采空，向下延深至标高 785m 尖灭，810m 中段矿体厚度较大，品位变富，Sn 平均品位 0.41%，WO_3 平均品位 0.59%，为厚度较稳定、矿化较连续的矿体。

②15 号矿体

矿体分布于 28～40 线，出露标高 1257～1550m，走向北东 40°，倾向南东 130°，倾角 55～70°，全长 522m，具有膨胀、收缩、分支特征；在 34 线以西、1200 中段与 17 号脉(近)合并，在 30 线以东见一条 70m 支脉，宽 0.2～0.50m；36 线南西再现一条 84m 的东西向分支，宽 0.2～0.4m。矿体厚 0.20～2.17m，平均 1.57m，厚度相对较大，近地表强矿化地段已采空。矿体内左侧见四条主石英脉，脉中常见锂云母细脉，脉厚 0.01m 左右，长数米不等，矿体延深至 1120m 见方铅矿化云英岩细脉两条。

③18 号矿体

矿体由含矿石英脉和云英岩化花岗岩组成，分布于 28～40 线，出露标高 1247.50～1570m，走向北东 40°，倾向南东 130°，倾角 62～75°，全长 487m，具分支复合、膨胀、收缩特征。矿体厚度 0.3～1.78m，平均 1.48m，变化较大。矿体延深至标高 1280～1200m 间、34～32 线附近与 15 号脉合并，厚度达 8～10m，且以云英岩为主，矿化强，至标高 1160m 时矿体尖灭。

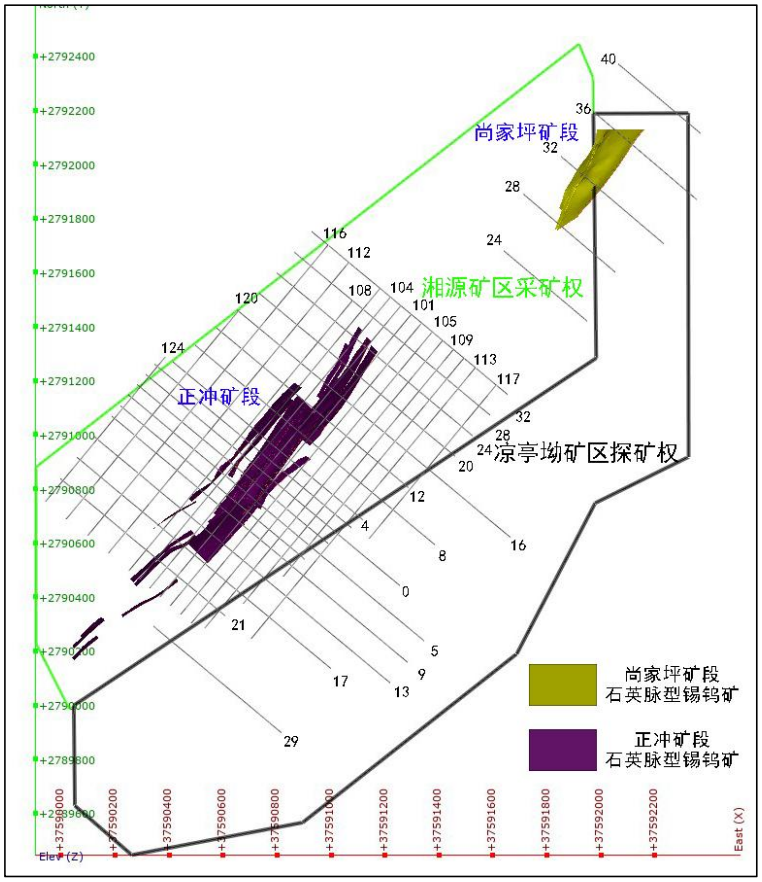


图 4.4-2 锡钨矿体平面分布图

4.4.3.2围岩与夹石

锂矿体赋矿岩体为粗中粒、中细粒斑状黑云母花岗岩和碱长花岗岩，围岩、夹石与矿体岩性一致，无明显界限，总体呈渐变过渡关系。核实报告将矿体内部Li_2O＜0.25%的矿块作为广义上的夹石。在II、III号矿体中夹石较少，厚度小于最小夹石剔除厚度，不连续分布，走向、倾向均无大的延伸，主要分布于I号矿体中。

云英岩-石英脉型锡钨矿体赋存于北东向断裂构造内，含矿地质体为石英脉和云英岩脉，围岩为粗中粒斑状黑云母花岗岩和中细粒斑状黑云母花岗岩，近矿围岩发育 0～20cm 云英岩化蚀变晕，局部具锡钨矿化，矿岩界线清楚。为薄脉状矿体，未见可剔除夹石。

表 4.4-5 锡钨矿体特征表

4.4.3.3矿石质量特征

（1）矿石矿物组成

锂矿石矿物主要有铁锂云母、锡石、黑钨矿，其次是钨铅矿、白钨矿等。脉石矿物主要有石英，其次是微斜长石、微斜纹长石、斜长石、黄玉等。微量矿物有赤铁矿、褐铁矿、黄铜矿、黄铁矿、闪锌矿、辉钼矿、辉铜矿、辉铋矿、毒砂、方铅矿、黝铜矿、硫铜铋矿、钒铜铅矿、铜蓝、斑铜矿、蓝辉铜矿、砷铜铅矿、硬锰矿、孔雀石、泡铋矿、白钛石、黑云母、白云母、绸云母、萤石、高岭石、黝帘石、绿泥石、榍石、磷灰石、金红石、褐帘石、电气石、阳起石、粘土等。作为矿床主要有用矿物，铁锂云母产于石英与黄玉颗粒间，具鳞片变晶结构，片径一般 0.2～0.5mm，具玻璃-珍珠光泽，呈灰色、浅黄色及褐色，常被铁质污染成红褐色，赤铁矿与褐铁矿多沿解理分布。锂、铷、铯多赋存于铁锂云母中。

锡钨矿石矿物有锡石、黑钨矿、黄铜矿、斑铜矿、辉铜矿、辉铋矿、磁铁矿黄铁矿、斑铜矿、蓝辉铜矿、方铅矿、铁闪锌矿、锆石、辉钼矿等。脉石矿物有石英、黄玉、白云母、含锂白云母，少量粘土矿物，微量黑云母、萤石、电气石、更长石、微斜长石、榍石、绿泥石；次生矿物有孔雀石、铜蓝、褐铁矿、白铅矿等。主要有用矿物为锡石、黑钨矿及白钨矿。

（2）矿石结构、构造

微细粒鳞片状变晶结构、变余斑状结构与交代结构为锂矿石主要结构类型。云英岩化不完全，石英斑晶保留完好，长石被细鳞片状的铁锂云母集合体及黄玉交代，但仍保留长石(假象)外形。块状构造为矿石主要构造，另还有致密块状构造。

石英脉型锡钨矿石呈不规则粒状和板状晶体，云英岩型锡钨矿呈浸染状结构，多为块状构造

（3）矿石化学成分

锂矿石化学成分以 SiO_2 为主，其次有 Al_2O_3、CaO、K_2O、FeO、Na_2O、Fe_2O_3。主要有用元素 Li_2O，伴生有用元素有 Rb_2O、Cs_2O、Sn、WO_3，伴生有益元素 Ag、Cu、Pb、Zn、Mo 等。

云英岩-石英脉型锡钨矿石化学成分以 Sn、W 为主，次为 Cu、Pb、Zn、Sb、Mo、Bi、Ag、Nb、Ta、Li、Rb、Cs、U 等，还有微量元素 Zr、Yb 等。

表 4.4-6 湘源矿区岩（矿）石化学全分析结果（1）
表 4.4-7 湘源矿区岩（矿）石化学全分析结果（2）
表 4.4-8 矿石化学成分
表 4.4-9 矿石化学成分

备注：表 4.4-6~表 4.4-9 矿石化学成分数据主要来自最新版《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告》中的数据，同时结合 500 万吨/年的矿石成分分析数据。由于现有采矿权范围与本次扩建采矿区范围属于同一矿脉，根据对比现有采矿权的矿石成分数据和本次扩建部分采矿权的成分数据可知，主要组分 Li_2O、WO_3、Sn 均差别不大，由此可佐证，现有采矿权矿石成分中其他组分的含量也与本次扩建采矿权其他组分的含量变化不大。表 4.4-6~表 4.4-9 能够体现本次扩建后项目的矿石化学成分，因此，其取样数据具有代表性和可性性。

（4）矿石类型

根据赋矿岩体，矿区锂矿石自然类型分为云英岩型矿石(2.9%)、云英岩化花岗岩型矿石(68.46%)和碱长花岗岩型矿石(28.63%)三种；矿石工业类型为铁锂云母型锂矿石，主矿种锂在浅地表及深部均赋存在铁锂云母中。根据矿石低风化程度和蚀变特征，矿石主要为原生矿。

依据矿石矿物组合、容矿岩石等特征，锡钨矿石自然类型分为石英脉型和云英岩型两类。依据矿物组合及选矿工艺条件，矿石工业类型可划分为原生锡矿石和黑钨矿两个。

4.4.4放射性

关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（生态环境部，2020 年第 54 号公告）指出“依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》，并且原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度超过 1 贝可/克（Bq/g）的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批；建设单位在竣工环境保护验收时，应当组织对配套建设的辐射环境保护设施进行验收，组织编制辐射环境保护验收监测报告并纳入验收监测报告。”

本项目为锂多金属矿采选项目，其中锡开采和选矿纳入了生态环境部 2020 年第 54 号公告公布的矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录。根据湖南紫金锂业有限公司委托核工业二三〇研究所对项目本项目所涉及的原矿、废石、尾矿、精矿中的核素含量进行了监测，从物料核素活度浓度检测结果表明，项目原矿原料和锡精矿、钨精矿产品中的的铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g），需开展辐射环境影响评价。建设单位委托核工业二三〇研究所编制了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程辐射环境影响评价专篇》，本项目辐射影响见该专篇内容。

4.4.5矿山服务年限

矿山服务年限为 20。

4.4.6开采工艺

4.4.6.1开采范围和开采方式

开采对象为正冲矿段内 21～24 线、112～129 线之间 580～1300m 标高之间的矿体。开采方式采用露天开采。

4.4.6.2开采顺序

本次主要开采正冲矿段北东向 112～I29 线、北西向 21～24 线间的锂矿和锡钨矿体，锡钨矿体作为副产采出，采用自上而下水平分层台阶开采方式。每组组合台阶一般 3～4 个台阶，即 2～3 个窄平台 1 个宽平台的组合。采矿沿垂直或斜交矿体走向布置工作面，沿矿体走向推进；剥离沿矿体走向布置工作面，垂直矿体走向推进。

基建剥离部位位于覆盖层较薄，矿石品位较高和勘探程度较高的中南部区域。

4.4.6.3露天开采条件

（1）露天境界

①台阶高度：分层台阶高度为 15m，开采到最终边帮时两个台阶并为一个台阶，并段后的台阶高度为 30m。

②台阶坡面角：65°(表土层 50°)。

③安全平台宽度：8m。

④清扫平台宽度：13～20m。

⑤运输平台宽度：双车道 22m，单车道 14m。

⑥运输道路最大纵坡：8%。

⑦缓坡段长度：60m。

⑧公路最小转弯半径：25m。

根据上述露天境界参数，露天最终境界上口尺寸 1350m×1100m，下口尺寸 80m×60m，坑底标高 580m，最高台阶标高 1285m，封闭圈标高 970m，露天采场终了边坡最大垂直高度 390～705m，总体边坡角 40.6～45°，境界内矿岩总量为 62089.99×10^4t，按照探明和控制资源量全部利用，推断资源量可信度系数取 0.7 的原则，境界内 Li_2O≥0.25%矿石量为 12858.81×10^4t，Li_2O 品位 0.37%，Sn 品位 0.05%，WO_3 品位 0.03%，Rb_2O 品位 0.17%,Cs_2O 品位 0.01%，0.15%≤Li_2O＜0.25%低品位矿

石量 10337.15×10⁴t，Li_2O 品位 0.20%，Sn 品位 0.03%，WO_3 品位 0.01%，Rb_2O 品位 0.13%，Cs_2O 品位 0.01%，废石量为 38894.03×10⁴t，平均剥采比为 3.83t/t。

表 4.4-10 露天最终矿境参数表

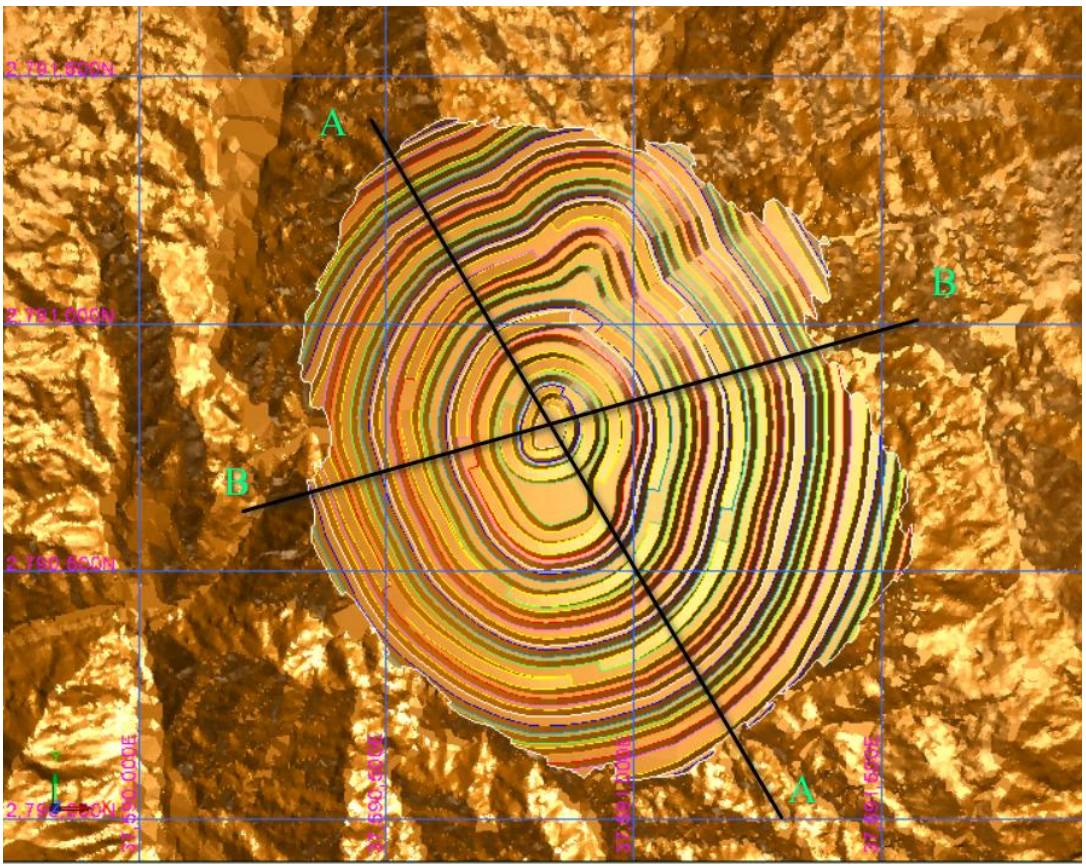


图 4.4-3 露天最终境界图

4.4.6.4开采回采率

据矿床赋存赋矿特征及采剥机械设备选型，设计确定的矿山露天开采回采率（矿石回收率）为 95%，开采贫化率控制为 4%，采矿各项技术指标均符合国家及湖南省有色金属行业绿色矿山建设标准的先进指标要求。

4.4.6.5矿山生产能力

本次改扩建项目建成后，矿山生产能力为 650 万 t/a。

4.4.6.6开拓运输系统

矿区属中高山区，谷深坡陡，区内海拔 905～1501.93m，相对高差 450～550m，山脉总体走向北东，V 型沟谷纵横，冲沟或小溪型水系发育。

4.4.6.6.1矿石开拓运输系统

矿石破碎站拟设在露天采场 980m 出入沟口西侧直距约 250m 处，矿石场内平均运距 2.5km，场内外平均运距 3km，在汽车运输的经济合理运距范围之内，因此，本次矿石开拓运输推荐机动灵活的公路开拓汽车运输方案。

4.4.6.6.2废石、低品位矿石开拓运输系统

排土场拟布置在露天境界北侧直距约 1km 的山沟内，970m 封闭圈以上废石量+低品位矿石量为 28003.05×10⁴t，占境界内总废石量的 59.62%，本项目采用汽车+出入沟口固定式破碎站+胶带联合开拓运输。

4.4.6.7采剥工作

根据矿山的地形条件、矿体产状和选择的开拓运输系统，为减少剥离工程量，均衡生产剥采比，降低贫化损失，采用缓帮采矿，陡帮剥离的组合台阶开采工艺，每组组合台阶一般 3～4 个台阶，即 2～3 个窄平台 1 个宽平台的组合。采矿沿垂直或斜交矿体走向布置工作面，沿矿体走向推进；剥离沿矿体走向布置工作面，垂直矿体走向推进。采剥作业主要参数为：

工作台阶高度：15m；

工作台阶坡面角：65～70°；

最小工作平台宽度：45m；

临时非工作平台宽度：15～20m；

剥离工作帮坡角：18～30°；

采矿工作帮坡角：＜18°；

运输平台宽度：双线 22m，单线 14m；

运输道路最大纵坡：8%；

缓坡段长度：60m；

挖掘机工作线长度：200～250m；

堑沟最小底宽：25m。

4.5产品方案

本次改扩建后，产品方案见下表。

表 4.5-1 扩建项目产品方案表

工程	名称	年产生量（t/a）			
		现有项目	本次扩建新增	本次扩建后	变化情况
采矿工程	原矿矿石	500 万吨	150 万 t/a	650 万 t/a	+150 万 t/a
选矿工程	铁锂云母精矿				
	锡精矿				
	钨锡粗精矿				
	钨精矿				
	合计	746331	138270	870301	+123970

备注：现有项目在分离锡精矿后，未将钨锡粗精矿中的钨和锡进一步分离，本次扩建项目将钨锡粗金矿进一步分离，得到钨精矿。

本次扩建后，各产品中主要成分品位见下表。

表 4.5-2 扩建项目产品主要成分品位

名称	年产生量（t/a）	主要组分品位	主要组分产生量（t/a）
铁锂云母精矿			
锡精矿			
钨精矿			

4.6主要设备

4.6.1选矿工程

（1）新增设备

本次扩建后，项目除利用现有选矿工程的设备外，还需新增部分设备。依托的现有选矿厂设备详见“第 3.4.2 章节”。

本次改扩建项目新增主要设备见下表。

表 4.6-1 本次扩建新增设备汇总表（选矿工程）

4.6.2采矿工程

本次扩建后，项目除利用现有采矿工程的设备外，还需新增部分设备。依托的现有采矿设备详见“第 3.3.3 章节”。

本次改扩建项目新增主要设备见下表。

表 4.6-2 本次扩建新增设备汇总表（采矿工程）

（1）新增采矿破碎站

在总出入沟附近 990m 平台处新建一套破碎站，将最大块度为 1000mm 的废石或低品位矿石破碎至 350mm 以下，块度大于 1000mm 的废石和低品位矿石先由移

动式液压锤式破碎机破碎至 1000mm 以下，再进入旋回破碎机破碎。废石破碎站由 91t 自卸汽车给料，破碎后的废石或低品位矿石直接落到缓冲仓，再通过缓冲仓底部振动给料机下放至 0#胶带上转运。

破碎站选用 1 台 60-89 型旋回破碎机，配套电机功率 750kW,电压 10kV；入料口宽度为 1525mm，将排料口宽度调整到 203mm，矿石破碎后的粒度小于 350mm，单台破碎机的生产能力可达 7074t/h。

缓冲仓底部振动给料机配置 2 台 FZC4.5/1.2×3 型振动给料机，单台振动给料机最大生产能力 3500t/h，配套电机功率 44kW。在破碎站各产尘点设密闭罩排风，排风经除尘器净化，达标后排入大气。破碎站污水自流至集水池，再由 65QV-SP 型渣浆泵送至工业场地排水沟，流量 40m^3/h，扬程 45m。

破碎站不设地表厂房，采用地下布置，破碎站基坑尺寸长×宽×高=27×15×30m。上部矿仓采用三面卸矿，仓口设置车档，车档高度 1 米。破碎机、振动放矿机以及除尘器设置运动部件安装防护罩，破碎机周边的梯子和平台设置安全护栏，并且设置安全标志。

（2）新增胶带运输系统

带式输送机工作制度为每年 330 天，每天 3 班，每班有效运输工作时间为 5h，其余时间为检修或移设时间。胶带运输系统由 0#、1#、2#、3#、4#、5#和 6#带式输送机组成。其中，0#和 1#带式输送机为井下胶带，其余带式输送机均为地表胶带；0#、1#、2#和 3#带式输送机为固定胶带，其余带式输送机均为移置式胶带。带式输送机均担负 3000×10^4t/a 的运输任务。

本项目排土场东侧主要用于堆放低品位矿石，西侧用于堆放废石，废石和低品位矿石分时排放。露天采场废石或低品位矿石经破碎后下放至 0#带式输送机，落至 0#带式输送机的废石或矿石由 0#、1#、2#、3#、4#、5#和 6#带式输送机接力运输至排土场，再由移置式胶带卸料车转运至排土机，最后由排土机排至排土场。

0#带式输送机为井下胶带，0#胶带安装在粗碎站底部，配置 1 台 RCDF-22 型电磁除铁器，用于分离并去除矿石中的铁质夹杂物，0#胶带廊面尺寸为宽×高=5.1m×3m；1#胶带输送机为井下胶带，胶带廊面尺寸为宽×高=4.5m×3m。由于 0#和 1#胶带均为井下布置，其风力扬尘量较少，通过采取洒水降尘的方式降低扬尘的产

生与排放。2#、3#胶带露天设置，并配置防尘罩，固定罩和开闭式罩交替排列布置，胶带廊面需硬化，硬化宽度为 4.5m。4#、5#胶带均为移动式胶带，水平布置，根据其布置特点，采用洒水除尘的方式降低粉尘的产生与排放量。

4.7原辅材料消耗

4.7.1采矿工程

本次改扩建项目，采矿工程原辅材料消耗情况见下表。

表 4.7-1 采矿工程原辅材料消耗情况表

4.7.2选矿工程

湖南紫金锂业在现有项目投产后，持续的对选矿药剂进行优化，根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿选矿厂 650 万 t/a 扩建工程可行性研究报告》，在进行优化后，与现有项目相比，淘汰了原有的氧化石蜡皂和十二胺，改用高效低毒选矿药剂，将选矿药剂变成碳酸钠、水玻璃（硅酸钠）以及捕捉剂 RT305（主要成分为改性脂肪酸类化合物），碳酸钠的单耗量不变。

本项目选矿厂原辅材料消耗情况见下表。

表 4.7-2 原辅材料消耗情况

表 4.7-3 原辅材料变化情况

4.8尾矿库

本次改扩建项目不对现有尾矿库进行扩建。

4.8.1尾矿库服务年限

现有石落塘尾矿库能够满足 500 万 t/a 选矿厂 14 年尾矿堆存需求。

项目选矿厂服务年限为 20 年，本次扩建后，选厂服务期内尾矿总产生量为 10987.52×10^4t，每年尾矿产生量为 562.9637×10^4t，堆积干密度取 1.4t/m^3，每年需尾矿库库容为 392.411×10^4m^3。现有石落塘尾矿库剩余有效库容为 3914.9×10^4m^3，本次改扩建项目建成后，现有石落塘尾矿库能够满足约 10 年的尾矿堆存需求。第 11 年尾矿的去向，建设单位另行落实，并另行环评手续。

4.8.2尾矿库工程内容

本次扩建项目，除新增部分尾矿输送系统外，不对尾矿库的其他工程内容进行改扩建。

尾矿输送拟采用压力输送方式，采用 24h 连续输送工作制度。于尾矿浓密池附近新增 1 座矿浆输送泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×12m×10m。泵房内配置 300ZJC-A70 渣浆泵 2 台（1 用 1 备），单台渣浆泵参数为 Q=1050m^3/h，H=30m，N=250kW，每台渣浆泵均配变频调速装置。

尾矿输送管道采用 1 根 D448×19×7POE 管，至石落塘尾矿库管道输送长度约为 5.5km。尾矿输送管道沿途架设管道支墩、固定墩明设。

4.8.3尾矿库回水

尾矿回水包括厂前回水、尾矿库回水、尾矿放矿稀释系统回水、尾矿库渗水回水。根据《可行性研究报告》，本项目建成后，选厂尾矿浓缩溢流水、冲洗水等回水合计 99072m^3/d，通过厂前回水集水池和厂前回水泵房送至 20000m^3 高位生产回水水池；尾矿库回水量 13410m^3/d，通过“库内浮船+岸边二级加压泵房”送至 20000m^3 高位生产回水水池。尾矿矿浆经尾矿浓密机浓密至 50%浓度后输送至坝前放矿箱，经加水稀释至 30%浓度后再进行放矿。放矿箱需补加水量 22448m^3/d，补加水直接从尾矿库内取水循环使用。

4.8.4洪水计算机调洪演算

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿石落塘尾矿库工程安全设施设计》，本次洪水计算时对库内溢流区、堆坝区、库外调洪分别进行计算。

4.8.4.1防洪标准

尾矿库总坝高为 198m，总库容为 4203.44 万 m^3，库等别为二等，为保证尾矿库安全，尾矿库各标高的防洪标准均按照上限设防，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的规定，初期坝顶 700m 标高时防洪标准按 500 年一遇选取，尾矿堆积 740m 标高、793m 标高、833m 标高时均按 1000 年一遇选取。

4.8.4.2洪水计算

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿石落塘尾矿库工程安全设施设计》，库内溢流区汇水面积约为 2.83km^2，拦洪坝上游汇水面积 1.57km^2，堆坝区汇水面积为 0.42km^2。设计采用《湖南省暴雨洪水查算手册修编版》（2015 年 5 月）中给出的推理公式和经验单位线法分别计算。

表 4.8-1 洪水计算成果

经比较，采用推理公式计算得到的洪峰流量较大，采用经验单位线法计算得到的洪峰流量较小。因此，选用推理公式计算结果进行尾矿库防洪能力计算。

4.8.4.3库内溢流区调洪演算

（1）沉积滩坡度

尾矿库沉积滩坡度是尾矿库调洪演算的重要参数，生产运行时需严格按设计进行控制。参照同类尾矿库运行参数进行沉积滩坡度参数设置，按干滩长度 300m 考虑，干滩平均纵坡按 1.0%考虑。

（2）最小干滩长度和安全超高

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的规定，三等库最高洪水位时尾矿库干滩长度不小于 50m，安全超高不小于 0.7m。二等库最高洪水位时尾矿库干滩长度不小于 70m，安全超高不小于 1.0m。《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）中规定“尾矿坝的干滩长度不应小于坝体高度，且不应小于 40m”。

综合上述规定，石落塘尾矿库运行期调洪演算计算参数取值见下表。

表 4.8-2 生产运行参数控制表

（3）调洪库容

根据正常水位和允许的最高洪水位，在 1:2000 实测地形图上计算不同计算标高时尾矿库的调洪库容，具体见下表。

表 4.8-3 调洪库容计算表

（4）调洪演算结果

0～5#排水井下部均连通支隧洞，并通过支隧洞连通至库内主排洪隧洞内，6#竖井则直接连通至库内主排洪隧洞。支隧洞均设计为圆拱直墙断面型式，净宽 3.2m，净高 3.2m，其中 0#支洞底板坡度 0.9%,1#支洞底板坡度 4.56%,2#支洞底板坡度 4.0%，其余支洞底板坡度为 6%。支洞衬砌采用 C30 钢筋混凝土结构。库内排洪主隧洞布置在库址西侧山体内，圆拱直墙断面型式，净宽 3.2m，净高 3.2m，底板坡度为 4.0～6.0%。根据上节调洪演算结果，1～5#支隧洞所需泄流能力即为排水井下泄流量、主隧洞所需最大泄流能力为各排水井下泄流量的最大值。

调洪库容根据水量平衡公式进行调洪演算，各标高调洪演算结果见下表。

表 4.8-4 调洪演算结果表

由调洪演算结果可知，尾矿库运行期间最小干滩长度和最小安全超高均满足规范要求，尾矿库防洪能力满足要求。

4.8.4.4库外调洪演算

（1）1#截洪坝调洪演算

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿石落塘尾矿库工程安全设施设计》，按照《湖南省暴雨洪水查算手册修编版》（2015 年 5 月）采用推理公式进行洪水计算，尾矿库库外排洪系统的洪水标准为 1000 年一遇进行计算。

1#截洪坝集雨面积 F2=11.57km^2，坝址以上干流长度 5.56km，干流平均坡度 131.2‰；

当下泄流量小于来水流量时，水库水位上涨，水库滞洪；当下泄流量等于来水流量时，水库达到最高水位；当下泄流量大于来水流量时，水库水位下降，直至回落到起调水位。

表 4.8-5　1#截洪坝排水系统泄流能力计算结果表

表 4.8-6 1#截洪坝洪水调洪演算计算成果表

由排水系统泄流能力计算结果可知，1#截洪坝区水位至 806.55m 时，最大入库流量-最大下泄流量=2.69m^3/s（＜库容），1#截洪坝排洪系统防洪能力满足要求。

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿石落塘尾矿库工程安全设施设计》，经计算，在调洪高度范围内，1#截洪坝上游排水系统的泄流能力见下表。

表 4.8-7 1#截洪坝坝顶高程

根据上表知，1000 年一遇洪水时，坝前水位 806.55m 时，排洪泄流能力为安全超高 1.876m，防洪能力满足要求。

（2）2#截洪坝调洪演算

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿石落塘尾矿库工程安全设施设计》，按照《湖南省暴雨洪水查算手册修编版》（2015 年 5 月）采用推理公式进行洪水计算，尾矿库库外排洪系统的洪水标准为 1000 年一遇进行计算。

2#截洪坝集雨面积 F1=2.96km^2，坝址以上干流长度 2.46km，干流平均坡度 250.1‰。

当下泄流量小于来水流量时，水库水位上涨，水库滞洪；当下泄流量等于来水

流量时，水库达到最高水位；当下泄流量大于来水流量时，水库水位下降，直至回落到起调水位。

表 4.8-8　2#截洪坝排水系统泄流能力计算结果表

表 4.8-9 1#截洪坝洪水调洪演算计算成果表

由排水系统泄流能力计算结果可知，2#截洪坝区水位至 840.50m 时，最大入库流量-最大下泄流量=1.49m^3/s（＜库容），2#截洪坝排洪系统防洪能力满足要求。

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿石落塘尾矿库工程安全设施设计》，经计算，在调洪高度范围内，1#截洪坝上游排水系统的泄流能力见下表。

表 4.8-10 2#截洪坝坝顶高程

根据上表知，1000 年一遇洪水时，坝前水位 840.50m 时，排洪泄流能力为安全超高 1.67m，防洪能力满足要求。

4.8.5雨天尾矿库洪水

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书》，选矿厂不设置排污口，但为保障尾矿库安全，当尾矿库防出现 20 年一遇以上特大暴雨等极端天气情况下，按应急管理要求执行。

根据项目实际运行要求，为了保障尾矿库的安全，需要在雨天对进入尾矿库的洪水进行一定程度的排放。本项目在尾矿库下游设置一处入河排污口，具体废水排放情况详见后续分析。

4.8.6尾矿库道路

本次改扩建项目依托现有尾矿库道路，但由于现有尾矿库道路的满家段位于尾矿库的淹没区，因此，本次改扩建项目将位于尾矿库淹没区的满家段道路采用隧道的方式进行改建，隧道长度为 757m。

4.8.6.1隧道工程概况

隧道起讫桩号为 K8+073～K8+830，全长 757m，属中隧道，进口端洞底设计高程 843.29m，地面高程 852.00m，出口端洞底设计高程 858.21m，地面高程 865.60m，中线最大埋深 138.02m。隧道平面进口端位于 R=370 平曲线上，路拱超高为 2%；

出口端位于 R=250 平曲线上，路拱超高为 3%；隧道纵断面为 2%。隧道衬砌采用复合式柔性支护结构。

4.8.6.2隧道设计技术标准

（1）公路等级：三级公路双向两车道

（2）设计速度：30km/h

（3）设计荷载：公路－II级

（4）隧道结构安全等级：二级

（5）隧道净空面积 53.56m^2，周长 27.76m

（6）隧道路面横坡：单向坡-2%(直线段正常路拱)

（7）隧道内纵坡：2.0%

（8）隧道防水等级：二级；二次衬砌混凝土抗渗等级不小于 P8

（9）隧道设计使用年限：衬砌、洞门等主体结构为 100 年，可更换、修复构件为 30 年

4.8.6.3隧道建筑限界

表 4.8-11 隧道建筑限界标准

项目	净宽（m）	净高（m）	行车道（m）	侧向宽度（m）	余宽（m）
满家隧道	8.5	5.0	3.25×2	0.25（左） +0.25（右）	0.25+0.25

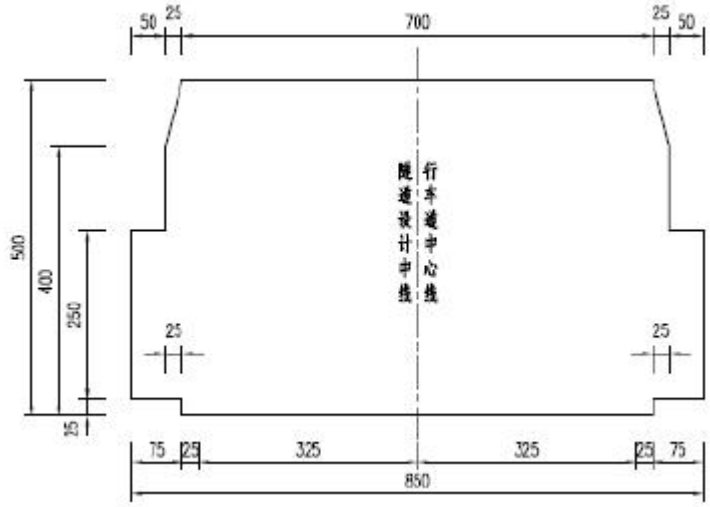


表 4.8-1 建筑限界

4.8.6.4隧衬砌内轮廓

衬砌内轮廓采用隧道设计规范推荐的五心圆曲边墙结构形式，可满足隧道建筑限界要求，洞内路面、排水设施、装饰的要求、以及通风、照明、消防等设施所需空间的要求。

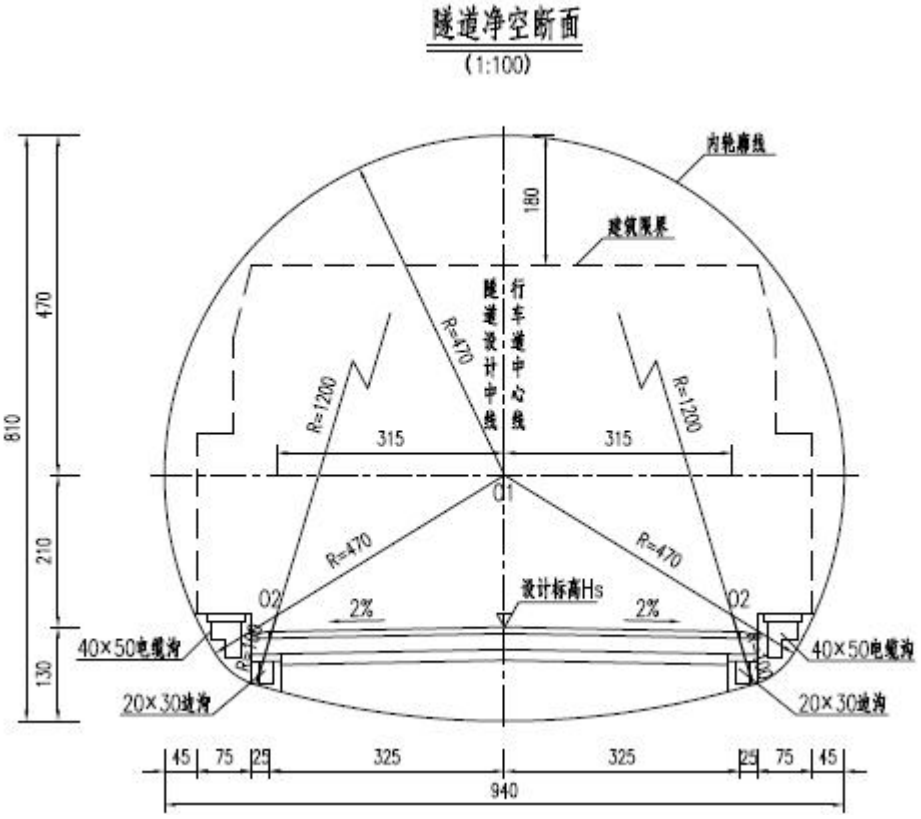


表 4.8-2 隧道净空断面

4.8.6.5隧道工程建设规模

本项目设置隧道 1 座，长度：757m，其中：中隧道 757m/1 座。

表 4.8-12 隧道设置一览表

项目	起讫桩号	长度（m）	洞门型式		照明方式	通风方式
			进口端	出口端		
满家隧道	K8+073~K8+830	757	端墙式	端墙式	电光照明	自然通风

4.8.6.6隧道土建设计

（1）明洞结构设计

根据隧道进出口与地形正交程度，采用路堑式明洞。明洞结构设计考虑回填土荷载、结构自重荷载。明洞衬砌拱顶及边墙为 60cm 厚 C40 钢筋混凝土，仰拱为 50cm

厚 C40 钢筋混凝土。

（2）洞身结构设计

隧道洞身段衬砌均按新奥法原理设计，采用柔性支护体系结构的复合衬砌，即锚杆、钢筋网、钢拱架和喷射混凝土等为初期支护，二次衬砌采用模筑混凝土（抗渗等级不低于 P8）。并在两次衬砌之间铺设土工布和防水板。

（3）防排水

①洞身防排水等级及标准

隧道设计防水等级为二级，不容许渗水，结构表面有少量、偶见的湿迹。衬砌抗渗等级不低于 P8。

②洞外防排水

明洞夯填土表面铺设 30cm 厚粘土层及种植土植草作为明洞第一道防水措施；无防布及防水板组成的复合式防水板作为第二道防水及排水措施。在衬砌表面涂刷 2mm 厚乳化沥青结合自防水钢筋混凝土衬砌组成最后一道防水措施。

③暗洞防排水

隧道采用复合式衬砌，以隧道开挖过程中的注浆堵水及超前小导管加固地层为第一道防线，以锚喷支护封闭岩面裂隙形成第二道防水线。二次衬砌混凝土在地下水不丰富地段采用防水等级 P8 的防水混凝土（距洞口 200m 以内二衬混凝土标号为 C35，其余位置二衬混凝土标号为 C30），在地下水丰富、地下水压力较大地段采用防水等级 P8 的防水混凝土（距洞口 200m 以内二衬混凝土标号为 C35，其余位置二衬混凝土标号为 C30）并设置仰拱作为最后一道防线。

④隧道洞内排水

初期支护喷射砼分层施工，初喷施作后在出现渗水处设置 HC-5.0 半圆式环向透水管，形成隧道环向排水系统，引排集中渗水；在边墙底部，沿隧道两侧设置φ110 纵向 PVC-U 打孔双壁波纹管；在洞内路面两侧设置侧水沟，全隧道贯通，形成隧道纵向排水系统，排水纵坡与隧道纵坡一致；在纵向排水管与侧水沟之间设置φ110PVC-U 双壁波纹管作为横向排水管，形成隧道横向排水系统。

⑤路面排水

在路面外侧设置路缘排水沟，以用作路面积水以及隧道清洗等污水的排除通道，

边沟纵坡与隧道纵坡一致，洞外通过设置的沉淀池，将污水排入洞外路基侧污水沉淀池，沉淀后排入路基排水沟或边沟。

在路面下设置横向 20×5 塑料盲管，横向盲沟每 1 道/10m 设置，两侧设置纵向 20×5 塑料盲管，将路面以下积水排入边水沟，以防止地下水上渗到路面层，影响路面的使用寿命，在地下水丰富的地段盲沟距离适当减少。

4.8.6.7路面工程

隧道采用阻燃沥青复合式路面：

上面层：4cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青混凝土

中面层：5cm 厚 AC-20C 中粒式改性沥青混凝土

封层：1cm 改性沥青同步碎石防水粘结层

面层：22cm 厚 C40 水泥混凝土（弯拉强度不小于 5Mpa）

基层：15cm 厚 C25 素混凝土基层。

4.8.6.8施工方案

本项目隧道施工的主要工序为：清除洞口上方有可能滑塌的表土、灌木及危石等一按设计要求进行边坡、仰坡放线→截、排水沟施工→自上而下逐段开挖→洞口支护工程→明洞开挖→洞门套拱→洞口排水→洞口工程→暗洞开挖→衬砌→防、排水→路基、路面→附属设施工程。造成环境影响的主要环节是隧道开挖涌水、掌子面清理、出渣及洞口工程。

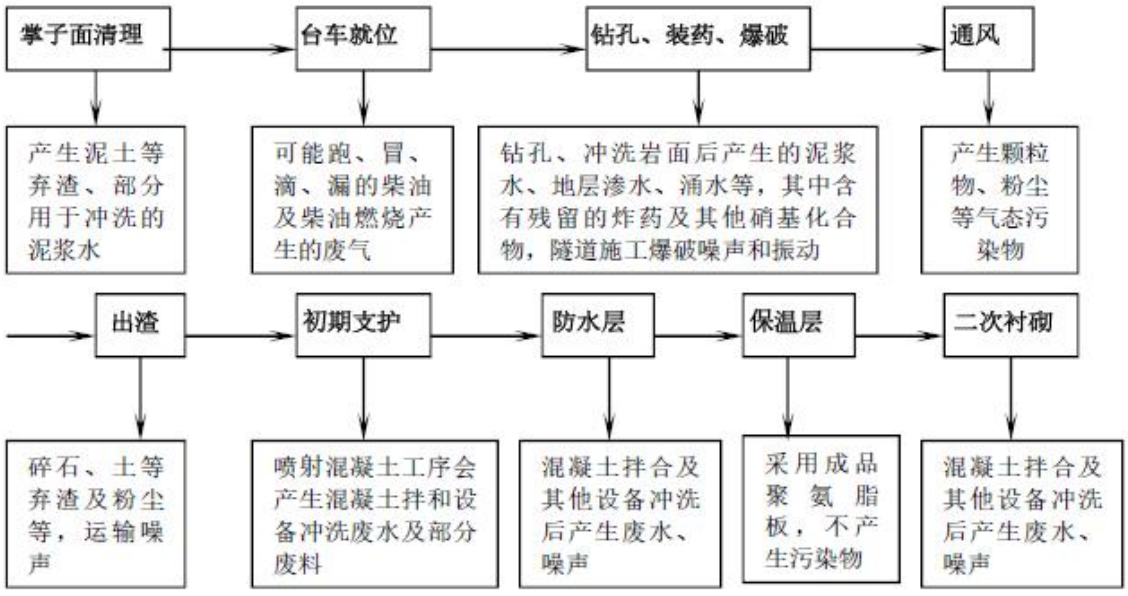


图 4.10-3 隧到施工工艺流程图

（1）洞口段施工工序

洞口段采用大管棚超前支护的施工方案进洞。主要施工工序：洞外截水沟→洞顶地表注浆加固→边仰坡刷坡并支护(自上而下逐级支护)→开挖上半台阶留核心土施做套拱→施作超前支护并注浆→开挖套拱下半台阶→拱底注浆加固→施做明作段衬砌或洞门墙→开挖暗洞。

施工时应注意临时边仰坡的支护，自上而下层层施做，切不可裸露边坡长期暴露。洞口浅埋(偏压)段二次衬砌应及时施作，二次衬砌距掌子面距离不宜大于 30m.

（2）洞身段施工工序

洞身 IV 级围岩地段要求采用弧形开挖留核心土法或台阶法开挖；II 级及以上围岩地段可采用上下台阶法或全断面法开挖施工；横通道可采用全断面法开挖。施工原则：开挖作业由上至下，衬砌施工由下而上。

施工顺序：上台阶开挖一上台阶拱墙支护一下台阶开挖一下台阶边墙及仰拱初期支护一仰拱施作二次衬砌整体浇筑。

隧道贯通前，对向开挖的掌子面相距小于 50m 时，应加强联系、统一指挥；距离小于 30m 时，应对一端掌子面进行锁口加固，并从另一端开挖贯通。

（3）隧道交叉结构施工工序

隧道交叉结构主要为车行、人行横通道与主洞相交位置等，交叉口初期支护设置门型钢架结构，并加强周围锁脚注浆，以保证初期支护的稳定性。一般横通道交叉口施工，宜首先施做主洞，初期支护应全环布设，当开挖完整个交叉结构段，施做门型框架梁进行锁口加强，再进行隧道开挖，并迅速浇筑交叉口段二次衬砌。

隧道一般采用新奥法原理施工。新奥法是以喷射混凝土和锚杆作为主要支护手段，通过监测控制围岩变形，便于充分发挥围岩自承能力的施工方法。采用新奥法修建地下隧道，对地面干扰小，工程投资少，是我国目前地下隧道修建使用较为普遍的方法之一，已经积累了较成熟的施工经验，工程质量也可得到保证。新奥法施工的特点是“扰动少、喷锚早、量测勤、封闭紧”。IV 类围岩段采用全断面光面爆破开挖；I 类围岩采用上半断面开挖工法；明洞段采用明挖法施工，在施工中需根据开挖后的实际情况采取适宜的辅助施工技术措施，以稳固围沿。不良地质及特殊地

质段开挖采用短循环，弱爆破，并辅以必要的辅助施工技术措施，如超前锚杆，小导管预注浆等。装渣运输采用无轨装渣，无轨运输方案。二次衬砌采用混凝土运输车输送泵和衬砌模板台车的配套的机械施工方案。施工过程中加强监测，及时处理分析数据，调整支护参数。

隧道开挖石渣尽可能纵向调配，作路基填料。不得不弃放者，根据各工点的实际情况，集中堆放在专门弃渣场地。隧道装渣设备选用能在隧道开挖断面内发挥高效率的机械，其装渣能力与每次开挖土石方量及运输车辆的容量相适应。根据弃渣场地形条件、弃渣利用情况、车辆类型，妥善处置洞渣。洞渣装卸时有专人指挥、平整。

隧道施工过程中按照“以堵为主、限制排放”的施工原则，采取有效的超前探水预报、封堵控制措施，隧道排水经沉淀处理后回用或达标排放，并进行地下水动态监测。本报告要求合理安排施工时序，隧道洞口施工应避开雨季，并及时完成隧道洞脸边坡防护，以减轻隧道施工造成的水土流失。

4.9排土场

现有项目在露天采场北侧约 1.0km 处，主要用于堆存露采及地采废石，排土场总堆置高度 275m，总容积 $5652.40\times10^4m^3$，占地面积 $120\times10^4m^2$。

本次改扩建项目，对现有排土场进行改扩建，项目建成后，排土场设计总堆置高度 500m，总容积 $2.53\times10^8m^3$。排土场为一级排土场总占地面积 256ha。

排土场属于一级排土场，西侧边坡高度为 500m，下游最近设施为尾矿库库外 1#排洪洞洞口，沿沟谷距离约 510m，大于一倍堆置高度，排土场下游地势呈现“S”型折角，可有效起到拦挡作用；排土场北侧边坡高度为 165m，下游最近设施为排土场 1#排洪隧洞出口，直线距离约 420m，大于两倍堆置高度；排土场东侧边坡高度为 240m，下游最近设施为排土场 2#截洪坝，属于排土场附属设施，排土场坡脚底部设置堆石坝，可

增强稳定性；排土场南侧边坡高度为 150m，采矿工业场地距离坡脚大于 500m，新建 3#转运站距离坡脚约 315m，均大于两倍堆置高度。

排土场东侧主要用于堆放低品位矿石，西侧用于堆放废石，废石和低品位矿石分时排放。露天采场废石或低品位矿石经破碎后下放至 0#带式输送机，落至 0#带式

输送机的废石或矿石由 0#、1#、2#、3#、4#、5#和 6#带式输送机接力运输至排土场，再由移置式胶带卸料车转运至排土机，最后由排土机排至排土场。

（1）设计库容

排土场所需设计总容积 $V=1.95\times10^8m^3$，低品位矿石堆场所需设计总容积 $V=0.52\times10^8m^3$。

（2）堆存方式

排土作业采用汽车及胶带运输系统联合运输、推土机推排、压路机压实的工艺。

场区内临时道路的设计则是根据排土场的特点在场区内沿临时平台及临时台阶边坡布置而成，临时道路宽 20m，最小转弯半径 15m，平均坡度 6%，最大坡度 8%，临时道路在堆存过程中形成。

排土场采用混合式排土，废石的堆存顺序为：先通过道路及胶带运输系统将废石运输至排土场南部 1110.00m 标高处，采用自上而下多台阶压坡脚式排土，由东南向西北的方向排土，推土机配合推平，压路机压实，直至底部 820.00m 标高；当填平整个 1110.00m 平台后，废石转为自下而上多台阶覆盖式排土，由东南向西北的方向排土，推土机配合推平、压路机压实的方式，直至顶部 1320.00m 标高。

排土作业应设置多个平台同时作业，避免出现单一台阶高度过大导致边坡失稳，每个平台内排土工作面向坡顶线方向应有 2～5%的反坡，两台阶之间留有 20m 宽的最终安全平台。

排土场最终堆置标高 1320.00m，堆存总高度为 500m。排土场第 1 级台阶高度为 20m，其余台阶高度均为 30m，单台阶堆置边坡角为 33.7°，总体边坡角约为 25°。

（3）下游拦挡设施

排土场下游已建有拦渣坝和截渗坝，本次设计新增排土场底部堆石坝。堆石坝设置于排土场东西两侧的坡脚底部，采用碾压堆石坝坝型。

西侧堆石坝坝体长度约 50m，坝高 20m，坝顶宽度 20m，上下游坝坡坡比 1：1.5，上游坝设碎石反滤层厚 30cm，下游面采用干砌块石护坡；东侧堆石坝坝体长度约 60m，坝高 10m，坝顶宽度 10m，上下游坝坡坡比 1：1.5，上游坝设碎石反滤层厚 30cm，下游面采用干砌块石护坡。

筑坝材料均来自排土场堆置的废石，要求石料块度不大于 40cm，大于 19cm 的

不少于 30%，小于 5mm 的细粒含量不超过 5%，块石饱和抗压强度不小于 30MPa，软化系数不低于 0.8～0.9，孔隙率不大于 28%。碎石反滤层要求粒径 2.5～50mm，d50=30～50mm，含泥量小于 5%，母岩饱和抗压强度不小于 30MPa，风化系数不小于 0.75。

（4）截污设施

为了截流排土场山坡汇水，防止周边雨水进入排土场内部，在排土场周边设置截洪沟，将排土场外围清水直接引入周边自然沟系。截洪沟总长 4.1km，断面为 1.2m×1.2m，壁厚 0.25m，采用混凝土截洪沟，截洪沟最小沟底纵向坡度为 4‰。

为了防止雨水冲刷坡面，在排土场各安全平台内设置排水沟，将雨水排入截渗坝内，渗水井回收后输送回选厂循环利用。排水沟总长 29.0km，断面为 0.6m×0.6m，壁厚 0.2m，采用混凝土排水沟，排水沟最小沟底纵向坡度为 3‰。

为了防止排土场底部积水，在排土场底部设置排水盲沟，将渗水导流至下游截渗坝内。排水盲沟共设 4 条，全长约 4.6km。排水盲沟采用断面约 2.0m×2.0m 的菱形盲沟，沟内碎石填充，外包 400g/m^2 土工布。盲沟开挖前应清除地表淤泥及软弱地层，保证排水通畅。

（5）排土系统

①1110m 高排水系统

排土场采用扇形排土和矩形排土相结合的布料方式，4#、5#和 6#胶带初始路堤通过汽车排土筑堤，5#和 6#胶带初始路堤也可由排土机自筑形成，路堤完成后用于移置式胶带安装。同时，在 5#和 6#胶带尾部通过推土机和铲车平整出两个 200m×100m 平台，分别作为废石排土机和低品位矿石排土机的初始工作平台。

初始路堤宽度由 3 部分组成，即移动胶带机中心线至路堤边缘距离(不小于 10m)、移动胶带机中心线至排土机中心线距离(20m)、排土机中心线至路堤边缘距离(根据稳定性分析计算确定)。排土机自筑初始路堤时，每次延伸长度应符合移置式胶带单元模数，并且应避免推进速度过快而产生明显沉降现象。

低品位矿石排土机自 5#胶带的尾部开始下排，直到移动至 5#胶带机中部，然后对 5#胶带进行平行移设，排土机从 5#胶带中部往胶带机尾部下排，完成一个排土作业循环。废石排土机自 6#胶带的尾部开始下排，直到移动至 6#胶带头部，然后对

6#胶带进行平行或旋转移设。排土机从 6#胶带头部往胶带机尾部下排，完成一个排土作业循环。对排土机工作覆盖不到的区域，将采用汽车排土进行补充。1110m 台阶排土胶带路线详见下图。

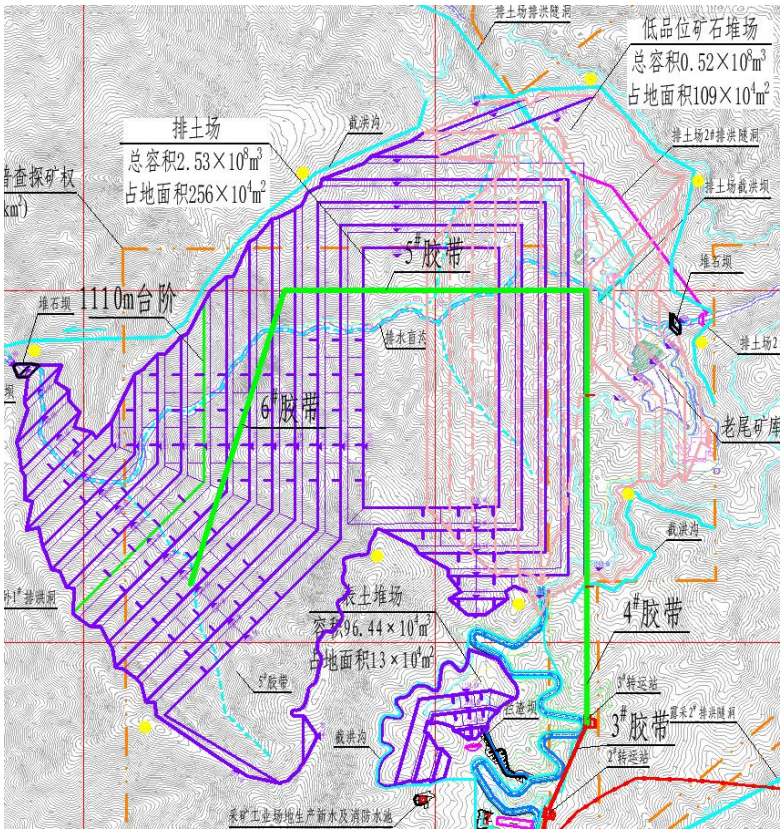


图 4.9-11110m 台阶排土胶带路线图

②1200m 高排土系统

1200m 标高排土时将 4#胶带从中间截断，并在头部增加一个旋转转运站。为了减少胶带硫化次数和移设频率，1200m 标高排土系统仍采用扇形排土和矩形排土相结合的布料方式，5#和 6#胶带初始路堤通过汽车排土筑堤，也可由排土机自筑形成，路堤完成后用于移置式胶带安装。同时，在 5#和 6#胶带尾部通过推土机和铲车平整出两个 200m×100m 平台，分别作为废石排土机和低品位矿石排土机的初始工作平台。

低品位矿石排土机自 5#胶带的尾部开始下排，直到移动至 5#胶带中部，然后对 5#胶带进行旋转移设，排土机从 5#胶带中部往胶带机尾部下排，完成一个排土作业循环。废石排土机自 6#胶带的尾部开始下排，直到移动至 6#胶带头部，然后对 6#胶带进行平行或旋转移设。排土机从 6#胶带头部往胶带机尾部下排，完成一个排土

作业循环。对排土机工作覆盖不到的区域，将采用汽车排土进行补充。1200m 台阶排土胶带路线详见下图。

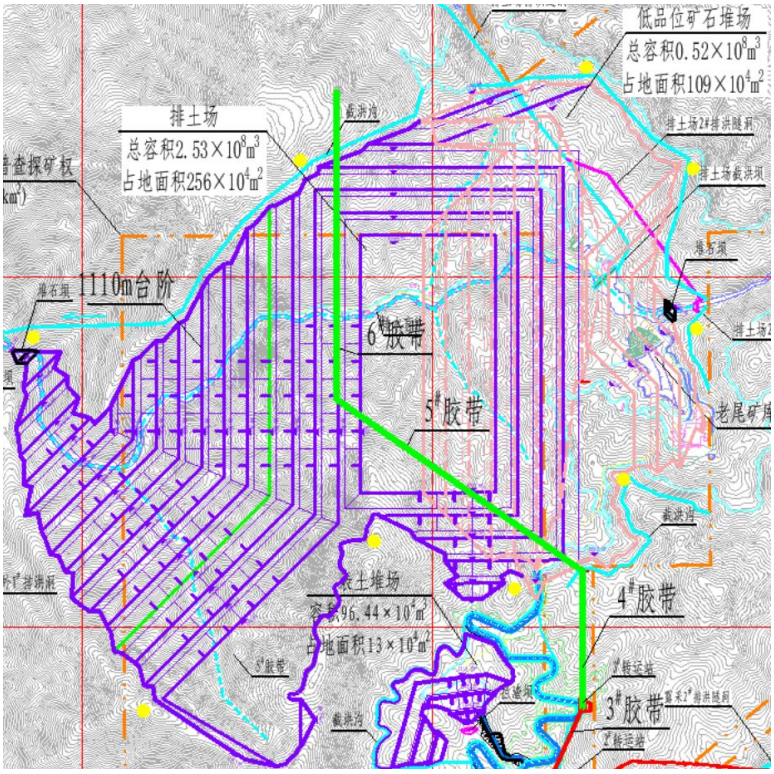


图 4.9-21200m 台阶排土胶带路线图

③1290m 标高排土系统

1290m 标高排土时将 4#胶带移至排土场东南侧，并在头部设置一个旋转转运站。为了减少胶带硫化次数和移设频率，1290m 标高排土系统仍采用扇形排土和矩形排土相结合的布料方式，5#和 6#胶带初始路堤通过汽车排土筑堤，也可由排土机自筑形成，路堤完成后用于移置式胶带安装。同时，在 5#和 6#胶带尾部通过推土机和铲车平整出两个 200m×100m 平台，分别作为废石排土机和低品位矿石排土机的初始工作平台。

废石排土机自 5#胶带的尾部开始下排，直到移动至 5#胶带头部，然后对 5#胶带进行旋转移设，排土机从 5#胶带头部往胶带机尾部下排，完成一个排土作业循环。低品位矿石排土机自 6#胶带的中部开始下排，直到移动至 6#胶带头部，然后对 6#胶带进行平行移设。排土机从 6#胶带头部往胶带机中部下排，完成一个排土作业循环。同时，当低品位矿石排土机移动至 6#胶带尾部时，也能用于废石的排弃。对排

土机工作覆盖不到的区域，将采用汽车排土进行补充。

1290m 标高以下下排结束后，排土机在 1290m 平台东侧先上排（上排高度 15m）一条路堤供 5#胶带安装和一条斜坡供 6#胶带升段。然后将排土机移动至 1305m 平台进行排土，1305m 平台工作时采用矩形排土的布料方式。直至 1305m 平台全部排土完成后，在排土场东侧继续上排（上排高度 15m）一条路堤供 5#胶带安装和一条斜坡供 6#胶带升段（升段后标高 1320m）。然后将排土机移动至 1320m 平台进行排土，1320m 平台工作时采用矩形排土的布料方式。1290m 台阶排土胶带路线详见下图。

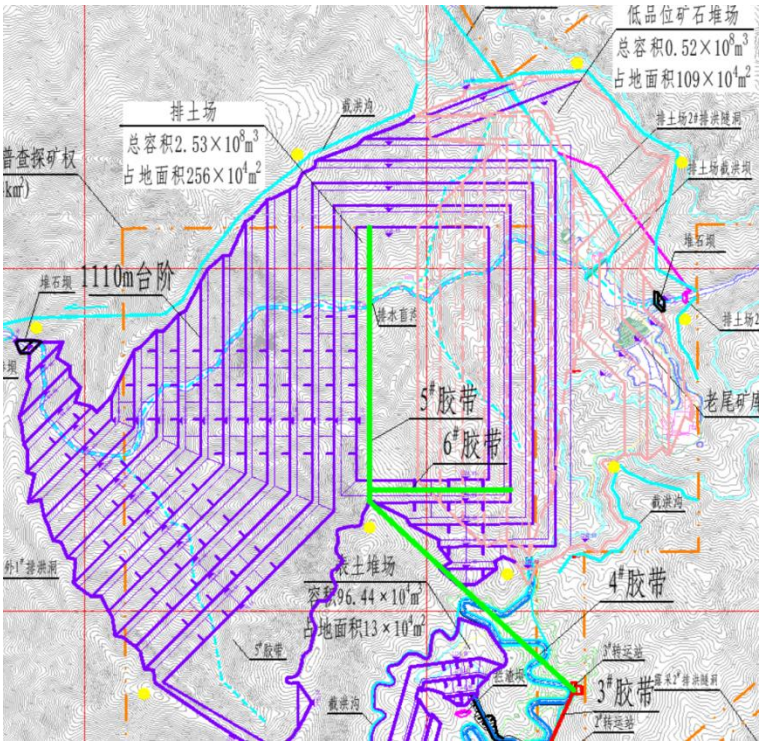


图 4.9-31290m 台阶排土胶带路线图

4.10公用工程

4.10.1水源

本次改扩建项目依托现有湖南紫金锂业有限公司现有取水口，其中包含 1 个生活用水取水口，2 个工业用水取水口。具体水源位置详见“第 3.7.1 章节”。

根据分析可知，项目正常状况下，矿坑水和选矿废水全部回用于厂区用水，水量不足时从 1#取水点和 2#取水点取水。在雨天，矿坑水产生量较大，其能够全部满

足矿区生产用水需求，此时无需从取水点取水。

环评要求，建设单位优先考虑矿坑水的回用，不足时再考虑从河道取水。

4.10.2给水

（1）给水

根据分析，项目总用水量137428.8m^3/d，其中原矿带入水1037m^3/d，生产新鲜补充水1426m^3/d，生活新鲜补充水103.8m^3/d，矿坑涌水8040m^3/d，循环冷却水14148m^3/d，选矿回用水112674m^3/d。

（2）生产新水给水系统

选厂附近已设1座3626.25m^3选厂高位生产新水及消防水池，水池尺寸为L×B×H=25m×25m×5.85m，水池池底标高1020m。生产新水采用重力自流供水方式，从2500m^3高位生产新水及消防水池敷设DN350焊接钢管约2.0km向选厂各生产新水用水点供水，管道覆土深度为0.7m。

采矿工业场地附近已设1座500m^3采矿工业场地生产新水及消防水池，水池尺寸为L×B×H=11.7m×11.7m×4.0m，水池池底标高1065m。生产新水采用重力自流供水方式，从500m^3高位生产新水及消防水池敷设DN100焊接钢管约0.5km向采矿工业场地地表辅助设施各生产新水用水点供水，管道覆土深度为0.7m。

（3）生活给水系统

水源经生活水一体化净水设施处理后，达到生活饮用水水质标准，自流至高位生活水水池供矿区及生活区生活用水。

生活区已设1座200m^3不锈钢装配式生活水水箱，水池尺寸为L×B×H=10m×8m×2.5m，水池池顶标高1030m。从生活水水池敷设De250生活给水PE管道向生活区各生活水用水点自流供水。

选厂已设1座200m^3生活水水池，水池尺寸为L×B×H=7.8m×7.8m×3.5m，水池池顶标高1020m。从生活水水池新敷设De110生活给水PE管道向选厂区域各生活水用水点自流供水。

（4）消防给水系统

①采矿工业场地消防给水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）及《建筑设计防火

规范（2018 年版）》（GB50016-2014），采矿工业场地同一时间内的火灾发生次数为 1 次，室外消防用水量为 15L/s，火灾延续时间 2h，1 次灭火消防总用水量 108m^3，消防用水储存在 500m^3 采矿工业场地高位生产新水及消防水池中，平时不得动用。室外消防管网成环布置，在室外消防管网上设置若干个地上式室外消火栓。

②选矿工业场地消防给水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）及《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014），选矿工业场地同一时间内的火灾发生次数为 1 次，室外消防用水量为 25L/s，室内消防用水量为 10L/s，火灾延续时间 2h，1 次灭火消防总用水量 252m^3，消防用水储存在 2500m^3 高位生产新水及消防水池中，平时不得动用。室外消防管网成环布置，在室外消防管网上设置若干个地上式室外消火栓，在室内消防管网上设置若干个室内消火栓。

③生活区消防给水系统

根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014，消防用水量按消防用水量最大的一座建筑物计算，生活区内综合办公楼所需消防用水量最大。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）同一时间内的火灾发生次数为 1 次，综合办公楼为二类高层办公楼，建筑体积约为 34877m^3，按规范设置室内外消火栓系统及自动喷淋系统。室外消防用水量为 30L/s，火灾延续时间 2h，1 次灭火消防用水量 216m^3。室内消防用水量为 20L/s，火灾延续时间 2h，1 次灭火消防用水量 144m^3。自动喷淋用水量为 40L/s，火灾延续时间 1h，1 次灭火消防用水量 144m^3，故消防总用水量 504m^3，消防用水储存在 600m^3 生活区高位消防水池中，平时不得动用。室外消防管网成环布置，在室外消防管网上设置若干个地上式室外消火栓，在室内消防管网上设置若干个室内消火栓。

④爆破器材库消防给水系统

根据《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018），爆破器材库消防用水储存在爆破器材库旁 300m^3 消防水池内，水池尺寸 L×B×H=9m×9m×3.5m，平时不得动用。爆破器材库内设置室外消防管网及地上式室外消火栓，并设置泡沫灭火器、消防水桶等移动式消防器材。

按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）有关规定，在建筑物内均设

置若干个手提式干粉灭火器。

4.10.3排水

（1）采矿排水系统

露天采场封闭圈以下正常涌水量 8040m^3/d，最大涌水量 12060m^3/d。

露天采场出入沟附近设 1 座平流式沉淀池，采矿排水引排至沉淀池澄清后供生产使用。平流式沉淀池尺寸为 L×B×H=27m×10m（2 格）×3.5m。露天采场平流式沉淀池旁设 1 座采矿排水回水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×9m×10m，集水池与泵房贴建，集水池尺寸为 L×B×H=12m×10m×3m。泵房内配置 SS125-500C 型水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=300m^3/h，H=60m，N=90kW，每台水泵均配置变频调速装置。从泵房敷设 1 根 DN250 焊接钢管约 1.0km 将采矿排水输送至 2500m^3 选厂高位生产新水及消防水池，供选厂生产使用。

非雨季，采矿涌水全部回用，不外排；雨季，无法全部回用的采矿涌水达标后排入蚣坝河。

（2）选矿厂排水系统

非降雨工况下选厂生产工艺总排水量为 115952m^3/d，其中排入厂前回水系统 99072m^3/d，随尾矿排入尾矿库水量为 13410m^3/d，排入尾矿库 3470m^3/d，进入尾矿库的水经澄清沉淀后全部由浮船泵房抽回选厂循环使用。

正常状况下，选矿废水全部回用，不外排；雨天尾矿库溢流水经处理达标后排入蚣坝河。

（3）生活污水排水系统

选厂生活水排水量 46.56m^3/d；采矿区生活水排水量 36.48m^3/d。生活污水主要为办公生活冲厕、洗浴等污水。办公生活冲厕排污需经化粪池处理，处理后的污水经过污水管网汇集输送至生活污水处理站处理。采矿生活区和选矿生活区分别设有 1 套一体化生活污水处理设备，为工厂预制的成套有机污水处理设备，采用生物处理工艺，集中去除 BOD、COD、NH_3-N。

（4）尾矿输送

尾矿输送拟采用压力输送方式，采用 24h 连续输送工作制度。于尾矿浓密池附近新增 1 座矿浆输送泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×12m×10m。泵房内配置

300ZJC-A70 渣浆泵 2 台（1 用 1 备），单台渣浆泵参数为 Q=1050m³/h，H=30m，N=250kW，每台渣浆泵均配变频调速装置。

尾矿输送管道采用 1 根 D448×19×7POE 管，至石落塘尾矿库管道输送长度约为 5.5km。尾矿输送管道沿途架设管道支墩、固定墩明设。

4.10.4冷却循环水系统

本次改扩建项目依托选矿厂现有的冷却循环水系统。

选矿设备冷却排出的升温水自流至冷却塔进行冷却，冷却后排水进冷水集水池，再由泵房内水泵扬至设备冷却使用。

选厂设备冷却水用水量 655m³/h，采用 FBND-400T/H 冷却塔 2 台（2 用），单台冷却塔参数为 Q=400m³/h，N=11kW，冷却塔置于集水池上。设冷却水集水池 1 座及冷却循环水泵房 1 座，集水池尺寸为 L×B×H=15m×6m×2.5m；冷却循环水泵房尺寸为 L×B×H=15m×6m×8m。泵房内配置内 KQSN250-N4/497 清水泵 3 台（2 用 1 备），单台水泵参数为 Q=360m³/h，H=71m，N=132kW，每台水泵均配置变频调速装置。埋地敷设 DN400 焊接钢管约 1.0km 将冷水送至各冷却水使用点后升温水再回至冷却塔，管道覆土深度为 0.8m。

4.10.5供配电

由矿区 110kV 总降压变电站不同的 10kV 母线段各引 1 路架空线或电缆线路，为矿区出入沟充电站配电室、1#胶带配电室、4#胶带配电室、中矿堆及顽石破碎车间配电室、粗碎车间配电室、磨矿车间配电室、浮选车间配电室、厂前回水泵房配电室等供电。对于距离选矿厂较远的尾矿库用电设备则采用矿山总降压变电站引出专用的 10kV 架空线路对其供电。

（1）露天采矿场供配电系统

①出入沟供电

在出入沟附近新建 1 座配电室（兼采矿 10kV 配电室）。由于本配电室供电范围内有一级负荷，2 回 10kV 电源采用电缆引自矿区 110kV 总降压变电站内不同的 10kV 母线段上。配电室内 10kV 配电系统采用单母线分段接线，经架空线路或电力电缆输送至矿区各工段配电室。

②露天采矿场供电

根据露天采矿场采剥、排水作业的负荷分布，设计沿着露天采矿场边界线 10m 外侧新建 10kV 环形架空供电线路，导线型号为 JKLYJ-1×185。环形供电线路中间设分段开关，2 回 10kV 电源引自出入沟充电站配电室内不同的 10kV 母线段上。根据开采年限，露采场新建 10/0.4kV 矿用预装式变电站 5 套，分别为 970m 潜水泵站、940m、880m、820m 临时泵站、760m 固定泵站供电。每座矿用预装式变电站 2 回 10kV 电源均“T”接在由出入沟充电站配电室不同的 10kV 母线段引出的架空线路上。

③0#胶带（含废石破碎）配电室

在 0#胶带驱动站附近新建 1 座配电室。室内 10kV 配电系统采用单母线接线，2 回 10kV 电源采用电缆引自出入沟充电站配电室内不同的 10kV 母线段上。该配电室内设高、低压配电装置，主要为 0#胶带、废石破碎站及周边负荷供电。

④采矿排水回水泵房预装式变电站

在采矿排水回水泵房附近新建 1 套 315kVA、10/0.4kV 预装式变电站，10kV 电源引自出入沟充电站配电室。

⑤充电桩预装式变电站

在出入沟室外充电桩附近新建 2 套 10/0.4kV 预装式变电站，变压器容量分别为 2000kVA 和 3150kVA，2 套预装式变电站 10kV 电源分别引自出入沟充电站配电室。

⑥矿卡维修间场地配电室

在矿卡维修间附近新建 1 座配电室。室内 10kV 配电系统采用单母线接线，10kV 电源引自矿区 110kV 总降压变电站 10kV 侧I段母线。该配电室内设高压配电装置，主要为矿卡维修间室外充电桩、矿用自卸汽车维修车间及周边负荷供电。

（2）废石胶带运输供配电系统

①1#胶带配电室

在 1#胶带驱动站附近新建 1 座配电室。室内 10kV 配电系统采用单母线分段接线，2 回电源采用电缆引自矿区 110kV 总降压变电站内不同的 10kV 母线段上。该配电室内设高、低压配电装置，主要为 1#胶带、2#胶带、3#胶带供电。

②2#胶带配电室

在 2#胶带驱动站附近新建 1 座配电室。室内 10kV 配电系统采用单母线接线，

电源采用电缆引自 1#胶带配电室。该配电室内设高、低压配电装置，主要为 2#胶带及周边负荷供电。

③3#胶带配电室

在 0#胶带驱动站附近新建 1 座配电室。室内 10kV 配电系统采用单母线接线，2 回 10kV 电源采用电缆引自出入沟充电站配电室内不同的 10kV 母线段上。该配电室内设高、低压配电装置，主要为 0#胶带、废石破碎站及周边负荷供电。

④4#胶带配电室

在 4#胶带驱动站附近新建 1 座配电室。该配电室内 10kV 配电系统采用单母线分段接线，2 回 10kV 电源采用电缆引自矿区 110kV 总降压变电站内不同的 10kV 母线段上。该配电室内设高、低压配电装置，主要为 4#胶带、5#胶带、6#胶带、排土机及周边负荷供电。

（3）选矿厂配电系统

现有项目已在本工程在选矿工业场地磨矿车间附近已建有一座 110kV 总降压变电站，站内 110kV 侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，双回路电源引自四马桥变电站 110kV 侧母线，采用 LGJ-300 型钢芯铝绞线架空输电线路，长度约 47km/回路，变电站两回路 110kV 输电线路采用不同杆塔架设，10kV 侧采用单母线分段接线方式。变电站内安装 110/10kV 电力变压器 2 台，容量均为 40MVA，2 台变压器为并列运行方式，为矿区所有负荷供电。

4.10.6回水系统

本次改扩建项目依托现有回水系统。

回水系统主要包括厂前回水系统、尾矿回水系统及库外渗水回收系统。回水输送至高位生产回水水池后自流供生产使用。已设 1 座 20000m^3 高位生产回水水池，水池尺寸为 L×B×H=65m×65m×5m，水池池底标高 1010m。从高位生产回水水池埋地敷设 DN900 焊接钢管向选厂各生产回水用水点供水。

（1）厂前回水系统

选厂尾矿浓缩溢流水、冲洗水等回水合计 99072m^3/d。在尾矿浓密池旁已设厂前回水集水池和厂前回水泵房，集水池尺寸为 L×B×H=24m×8m×4m；泵房尺寸为 L×B×H=24m×12m×10m。泵房内已配置 KQSN350-M4/666 厂前回水清水泵 4 台（3

用 1 备），单台水泵参数为 Q=1300m³/h，H=135m，N=710kW，每台水泵均配置变频调速装置。从泵房已敷设 DN800 焊接钢管约 0.8km 至 20000m³ 高位生产回水水池，管道覆土深度为 0.7m。

（2）尾矿库回水系统

尾矿库回水量 13410m³/d。尾矿库回水采用“库内浮船+岸边二级加压泵房”接力加压输送回水方式。

石落塘尾矿库初期回水起点标高为 650～832m。库内已设尾矿回水浮船 1 艘，简易浮船内已配置 MD280-43×6（P）清水泵 3 台（2 用 1 备），单台水泵参数为 Q=300m³/h，H=200m，N=280kW，每台水泵均配变频调速装置。从尾矿库埋地敷设 DN400 焊接钢管约 0.5km 将回水输送至岸边二级回水泵房。

石落塘尾矿库至选厂中途已设 1 座岸边二级回水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×9m×10m，集水池尺寸为 L×B×H=12m×5m×3m。泵房内配置 MD280-43×6（P）清水泵 3 台（2 用 1 备），单台水泵参数为 Q=300m³/h，H=250m，N=315kW，每台水泵均配变频调速装置。

从岸边二级回水泵房埋地敷设 DN400 焊接钢管约 6.0km 将回水输送至 20000m³ 高位生产回水水池。

（3）尾矿库渗水回收系统

石落塘尾矿库主坝下游设有截渗坝 1 座，截渗坝坝顶标高 622m，截渗坝内水直接回至岸边二级回水泵房后，再泵送至选厂高位生产回水水池以补充生产用水。已设 1 座截渗坝回水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×9m×10m，集水池尺寸为 L×B×H=12m×5m×3m。泵房内已配置 MD280-43×7（P）清水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=300m3/h，H=280m，N=355kW，每台水泵均配变频调速装置。埋地敷设 DN400 焊接钢管约 1.0km 将渗水输送至岸边二级回水泵房。

（4）石落塘尾矿库副坝渗水回收系统

793m 平台作为石落塘尾矿库副坝坝顶，并在 793m 平台上设置渗水收集池，收集堆积坝排出的渗水。收集池容积为 1200m³，收集的渗水用泵抽回库内。793m 平台底部设置集水坑，收集底部渗水，收集渗水用潜水泵抽至渗水收集池后与渗水收集池内渗水一起回抽至库内。

于渗水收集池内设 FDBQS125-72-37 浮筒式潜水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=125m³/h，H=72m，N=37kW，每台水泵均配变频调速装置。埋地敷设 DN150 焊接钢管约 0.5km 将渗水输送至尾矿库库内。

793m 平台底部设置集水坑渗水，预埋 3 根 DN400 不锈钢管套管，每个套管内均配置 150QJ20-38 型号不锈钢潜水泵 1 台，潜水泵参数为 Q=30m³/h，H=38m，N=5.5kW，潜水泵外径φ=143mm，机组高度 1.425m。为保证潜水泵吸水口淹没吸水，需设置停泵液位及启泵液位，并配置相应自动化控制。渗水回抽管道采用 De90×5.4mmPE 管，将渗水排至渗水收集池，再送至尾矿库库内。在 DN400 不锈钢管顶部均需设置固定设施，并设置不锈钢钢丝绳，用于起吊潜水泵及套管内相应设施。

（6）排土场回水系统

排土场设回水系统用来收集排土场内汇水。从排土场截渗坝敷设 1 根 DN400 焊接钢管约 1.6km 将排土场汇水自流输送至石落塘尾矿库下游截渗坝回水泵房配套的集水池内。

4.10.7通风

（1）磨矿车间

磨矿过程会产生大量余热，设有机械排风，换气次数按不小于 3 次/h 计算。利旧 22 台 DZ-No.6 轴流排风机，单台风机风量为 15000m³/h，电机功率为 2.2kW，冬季室内余热量减少时可关闭部分风机减少通风量。

（2）重选车间

重选车间会产生大量余热，设有机械排风，换气次数按不小于 3 次/h 计算。利旧 11 台 DWT-No.6 型屋顶排风机，单台风机风量为 15000m³/h，电机功率为 2.2kW，冬季室内余热量减少时可关闭部分风机减少通风量。

（3）磁选车间

磁选车间会产生大量余热，设有机械排风，换气次数按不小于 3 次/h 计算，利旧 18 台 DWT-No.6 型屋顶排风机，单台风机风量为 15000m³/h，电机功率为 2.2kW，冬季室内余热量减少时可关闭部分风机减少通风量。

（4）浮选车间

浮选过程会散发余热、余湿及有刺激性气味气体，设有机械排风，换气次数按不小于 5 次/h 计算，利旧 10 台 DZ-No.6 防腐轴流风机，单台风机风量为 15000m³/h，电机功率为 2.2kW，冬季室内余热量减少时可关闭部分风机减少通风量

（5）药剂制备车间

药剂制备车间会散发余热、余湿及有刺激性气味气体，设有机械排风，换气次数按不小于 6 次/h 计算。利旧 4 台 DZ-No.4 型防腐轴流风机，单台风机风量为 5000m³/h，电机功率为 0.55kW。

（6）钨锡精矿脱水车间

钨锡脱水和铁锂云母洗涤车间设有机械排风，排风量按不小于 3 次/h 计算，选用 23 台 T35-11No.3.15 轴流排风机，单台风机风量为 3074m³/h，电机功率为 0.25kW。

（7）化验室

化学品室利旧 2 台 JSF-GA-No.250FEx 防爆轴流风机，单台风机排风量 1620m³/h，电机功率为 0.18kW。浮选室、流程样品室分别利旧 1 台 DWEX-250E4-F 防腐边墙风机，风机排风量 600m³/h，电机功率为 0.06kW。

4.10.8矿山防排水系统

露天开采境界防排水遵循清污分流和尽可能自流外排减少能耗的原则。

露天采场 970m 标高以上为山坡露天，山坡露天区域大气降雨自流至采场外，分别在 1120m、1030m 和 970m 台阶设截水沟；凹陷露天坑内大气降雨和地下涌水汇集到采场底部，采场正常降雨径流量和地下涌水量之和为 9265m³/d，暴雨时降雨径流量和地下涌水量之和为 208177m³/7d，一昼夜的设计最大排水量为 29739.6m³/d。

根据露天矿开采特点，露天矿排水设施分期投入。凹陷露天坑开采初期，通过潜水泵站将采场积水排至采场外平流沉淀池（池顶标高 970m），随着采场水平的下降，潜水泵站随之下移。

生产至 940m 水平时设一临时泵站，通过 940m 临时泵站将采场积水排至平流沉淀池。

940m～880m 水平生产时，通过潜水泵站将采场积水排至 940m 临时泵站水仓，再通过 940m 临时泵站接力将采场积水排至平流沉淀池。

生产至 880m 水平时增设一临时泵站，通过 880m 临时泵站和 940m 临时泵站接

力将采场积水排至平流沉淀池。

880m～820m 水平生产时，通过潜水泵站将采场积水排至 880m 临时泵站水仓，再通过 880m 临时泵站和 940m 临时泵站接力将采场积水排至平流沉淀池。

生产至 820m 水平时增设一临时泵站，通过 820m 临时泵站、880m 临时泵站和 940m 临时泵站接力将采场积水排至平流沉淀池。

820m～760m 水平生产时，通过潜水泵站将采场积水排至 820m 临时泵站水仓，再通过 820m 临时泵站、880m 临时泵站和 940m 临时泵站接力将采场积水排至平流沉淀池。

露天矿生产至 760m 水平时设一固定泵站，并取消 820m 临时泵站、880m 临时泵站和 940m 临时泵站，通过 760m 固定泵站将采场积水排至平流沉淀池。

760m～700m 水平生产时，通过潜水泵站将采场积水排至 760m 固定泵站水仓，再通过 760m 固定泵站接力将积水排至平流沉淀池。

生产至 700m 水平时增设一临时泵站，通过 700m 临时泵站和 760m 固定泵站接力将采场积水排至平流沉淀池。

700m～640m 水平生产时，通过潜水泵站将采场积水排至 700m 临时泵站水仓，再通过 700m 临时泵站和 760m 固定泵站接力将采场积水排至平流沉淀池。

生产至 640m 水平时增设一临时泵站，通过 640m 临时泵站、700m 临时泵站和 760m 固定泵站接力将采场积水排至平流沉淀池。

640m～580m 水平生产时，通过潜水泵站将采场积水排至 640m 临时泵站水仓，再通过 640m 临时泵站、700m 临时泵站和 760m 固定泵站接力将采场积水排至平流沉淀池。

露天矿开采到最终境界，即开采到 580m 时，共设 1 个固定泵站、2 个临时泵站和 1 个潜水泵站。固定泵站设于 760m 水平，临时泵站设于 700m 水平和 640m 水平，潜水泵站设于 580m 水平。

4.10.9矿山防排洪

矿山防排洪主要是露采场防排洪，扩大后的露采坑不会影响现有矿山防排洪设施，本项目矿山防排洪利用现有设施。

本项目扩建现有排土场，排土场防洪设施如下。

（1）排土场现有防洪设施

在排土场上游设有截洪坝+排洪隧洞，将上游汇水引至北侧邻谷。排土场排洪系统主要由截洪坝、排洪明渠、排土场排洪隧洞构成。

①截洪坝

截洪坝为重力坝结构，坝顶高程 1070.20m，坝顶宽 5.0m，坝高 10.8m，坝轴线长 83.7m，迎水面铅直，背水侧坡比 1：0.8，呈阶梯状，单级阶梯宽 1.0m，高 1.25m。大坝右侧建有溢流堰，堰顶高程 1066.00m，堰底宽 4.0m，水流经溢流堰后进入排洪明渠。

②排洪明渠

溢流堰后有过渡段排洪明渠，明渠断面尺寸 B×H 由 4m×4.2m 渐变为 3.2m×2.5m，明渠总长 12m，坡降 4.5%，采用 C30 钢筋混凝土结构。

③排土场排洪隧洞

排洪明渠与隧洞相连，排洪隧洞长 1133.6m，进口底板高程 1065.461m，出口底板高程 1006.642m，前段 290m 隧洞坡降 4.5%，后段 843.6m 隧洞坡降 5.5%。

隧洞断面采用圆拱直墙型。隧洞洞身II、III类围岩段：底板及 2m 高侧墙采用 300mm 厚 C30 钢筋混凝土二次衬砌，隧洞净断面尺寸 3.2m×3.4m。隧洞进出口 10m 及洞身IV、V类围岩段：采用 C30 钢筋混凝土全断面二衬，衬砌厚度 0.4m，净断面尺寸 3.2m×3.2m。

排洪隧洞出口接排洪明渠，洪水经排洪明渠流入小蓬江支沟。排洪明渠断面尺寸 B×H 为 3.2m×2.5m，采用 C30 钢筋混凝土结构，壁厚 350mm。

（2）新增防洪设施

排土场排洪隧洞入口采用 C20 混凝土进行封堵，封堵长度为 5m。拟在扩容后的排土场上游新建 2#截洪坝，拦蓄排土场上游和部分排土场坡面洪水，新建排土场 2#排洪隧洞接入现有排土场排洪隧洞。

2#截洪坝为 C25 混凝土重力坝结构，大坝宜坐落于中风化岩体上，大坝建基面高程 1087.0m，坝顶标高 1100.0m，坝高 13m，坝轴线长 50.2m，坝顶宽度 3m，迎水面铅直，背水侧坡比 1：0.8。

坝基开挖需先清除表面覆盖层及强风化岩层，建基面坐落在满足应力要求的中

风化岩体上，建基面水平，并在坝踵处设齿槽。两岸坝肩处需剥离原覆盖层和不能满足要求的强风化层。

洪水经喇叭进水口进入排土场 2#排洪隧洞，并通过排土场排洪隧洞+排洪明渠排入小蓬江支沟。新建排土场 2#排洪隧洞长 290m，进口底板高程 1094.0m，出口底板高程 1062.1m，坡降约 11.0%。隧洞断面采用圆拱直墙型，为降低人工作业强度，提高机械化作业施工水平，最小掘进断面为 3.8m×3.8m，衬砌后最小净断面尺寸为 3.2m×3.2m。

隧洞洞身II、III类围岩段：底板及 2m 高侧墙采用 300mm 厚 C30 钢筋混凝土二次衬砌，隧洞净断面尺寸 3.2m×3.4m。隧洞进出口 10m 及洞身IV、V类围岩段：采用 C30 钢筋混凝土全断面二衬，衬砌厚度 0.4m，净断面尺寸 3.2m×3.2m。

4.11储运工程

4.11.1选矿工程

4.11.1.1运输工程

（1）外部运输

矿山外部运输主要为运入的选矿生产材料及运出的锡精矿、钨锡矿、铁锂云母精矿矿浆。矿山外部运输采用汽车运输，大宗货物由供货单位或委托社会运力运输，少量零星货物由矿山车辆运输。铁锂云母精矿矿浆采用管道由选厂直接输送至四马桥镇冶炼厂，管道运输距离约 36.7km。

（2）内部运输

内部运输量主要为矿石以及尾矿。矿石采用自卸车由露天采场出入沟运输至现有选厂的粗碎车间进行破碎；废石和低品位矿石先采用自卸车由出入沟运输至新建废石破碎站；尾矿采用管道进行输送；选矿厂各工艺之间采用胶带/皮带运输。

原矿通过汽车将矿石给入选矿厂卸料平台。中矿堆下设振动给料机控制卸料，变频定量给料至磨矿作业。锡精矿池、钨锡精矿池设打包机，同时也设了抓斗起重机将精矿装运至精矿运输汽车。

4.11.1.2贮存设施

现有选矿厂共设置 1 座中矿堆，1 座缓冲仓，2 座精矿仓。其中中矿堆几何容积

为 25527m³，有效容积 16023m³，贮矿量 25637t，贮矿时间 31.2h；顽石缓冲仓几何容积为 432m³，有效容积 137m³，贮矿量 219t，贮矿时间 1.3h；锡精矿池几何容积为 536m³，有效容积 375m³，贮矿量 1055t，贮矿时间 109d；钨精矿池几何容积为 536m³，有效容积 375m³，贮矿量 938t，贮矿时间 130d。

本项目依托的石落塘尾矿库有效库容为 3993.27×10⁴m³，能够满足本次改扩建工程 10 年的尾矿堆存要求。

4.11.2采矿工程

4.11.2.1开拓运输系统

（1）矿石开拓运输系统

矿石破碎站拟设在露天采场 980m 出入沟口西侧直距约 250m 处，矿石场内平均运距 2.5km，场内外平均运距 3km。本次矿石开拓运输采用公路开拓汽车运输方案。矿石采用自卸车由露天采场出入沟运输至现有选厂的粗碎车间进行破碎。

（2）废石、低品位矿石开拓运输系统

排土场布置在露天境界北侧直距约 1km 的山沟内，970m 封闭圈以上废石量+低品位矿石量为 28003.05×10⁴t，占境界内总废石量的 59.62%，根据现场地形条件，本项目采用汽车+出入沟口固定式破碎站+胶带联合开拓运输。矿石采用自卸车由露天采场出入沟运输至现有选厂的粗碎车间进行破碎；废石和低品位矿石先采用自卸车由出入沟运输至新建废石破碎站，而后胶带运输系统输送至排土场分区堆存。

废石在工作面由 8.8m³ 液压挖掘机铲装至 91t 自卸汽车经坑内和外部运输道路通过 1080m 标高废石运输平硐运至废石场，境界内平均运距 2.1km，境界外平均运距 2.63km，废石运输平硐方位角 268°，坡度 0.3%，采用 1/3 三心拱断面，巷道净宽 6.2m，净高 6.5m，净面积 37.59m²，硐口段采用 500mm 厚 C30 钢筋砼支护，正常段采用 120mm 厚 C25 锚网喷支护，错车道段采用 150mm 厚 C25 锚网喷支护，错车道段断面 10.6×7.8m，废石运输平硐井巷工程量 6.82×10⁴m³。

4.11.2.2贮存系统

项目设有一座排土场，排土场占地用于低品位矿石和废石的对堆存；项目设有 1 处表土场，本次扩建项目建成后，表土场占地 21×10⁴m²，用于堆存露天采场、排土场、尾矿库剥离的表土。

4.12总平面布置

4.12.1选矿工程

（1）总体布置

本次选矿厂改扩建项目不改变现有选矿厂的总体位置，现有选矿工业场地布置于露天采场出入沟西侧，整体地势北高南低，总占地面积 16ha。

（2）厂房布置

现有选矿厂主要车间有：粗碎车间、中矿堆、顽石破碎车间、主厂房、浓密池、钨锡精矿脱水车间、皮带廊和转运站。整个选厂布置基本沿地形从北向南呈阶梯布置。从上到下依次为中矿堆、顽石破碎车间、主厂房，粗碎车间设于中矿堆右侧。整个选厂各车间布置集中，占地面积小，基本实现矿浆自流。

本次改扩建项目新增重选车间 2、磁选车间 2 和浮选车间 2、 其中新增的重选车间 2 位于现有选矿综合仓库南侧，钨锡分离摇床车间北侧；重选车间 2 和磁选车间 2 位于整个选矿厂的西南侧，药剂车间的西侧区域，磁选车间 2 和浮选车间 2 设置在一块，其中从西往东依次分布为磁选浮选变电所、磁选车间、浮选车间。同时在现有选矿厂东南侧预留回水处理系统，用于处理回水。

（3）设备布置

现有选矿厂各车间配置紧凑而合理，本研究新增车间设施，由于场地限制等因素，在确保工艺流程顺通的同时，布置依旧极其紧凑。

①粗碎车间

粗碎车间，根据地形布置为阶梯配置，从上到下依次为棒条给料机、颚式破碎机、卸料皮带。设备紧凑、占地面积少。

②中矿堆

中矿堆为圆形矿堆，带弧形网架维护结构，顶部一点给料，下方设 14 个卸料点，呈 3 列布置，通过皮带进行集矿，汇集至 4#胶带输送机，然后给入半自磨机。该配置形式简单、矿仓有效利用率高、基建工程量少、造价低、生产操作和管理方便。

③主厂房

主厂房内从北向南依次设有磨矿车间、重选车间、磁选车间、浮选车间。磨矿

系统采用常见的对称布置，半自磨和球磨机以排料端左右对称布置，半自磨左侧设皮带给矿，球磨机右侧设旋流器分级，半自磨和球磨机中间设直线振动筛、磨矿分级泵池、顽石输送皮带。

重选车间设有尼尔森选矿机、钨锡再磨及钨锡磁选分离和重选设施。新增的螺旋溜槽，采用多层厂房双层螺溜布置，依次分别为上层一级分矿、上层二级分矿、上层螺溜、下层一级分矿、下层二级分矿、下层螺溜、泵池。配置极其紧凑。

磁选车间内布置磁选设备，采用多层厂房结构形式，从上到下依次为弱磁除杂、高梯度磁选、渣浆泵泵池。

浮选车间内设备采用“一”字形布置，满足主流程矿浆自流，泡沫渣浆泵则利用浮选机之间的空地布置，节省厂房跨度。

磁选东侧的细砂摇床车间采用四层厂房配置，布置了 45 台细砂摇床。

试化验室北侧的摇床选钨选锡车间采用双层厂房布置，上层为摇床选钨选锡粗选、下层为摇床选钨选锡扫选和泵池。

磁选西侧的磁尾分级设施为 2 组Φ250×20 水力旋流器分级组，采用高架式配置，泵送给矿，溢流自流至强磁细泥磁选机。

整个主厂房配置布局紧凑合理、基本实现了主流程矿浆的自流。新增车间和设施与现有厂房紧密衔接。

④脱水车间

脱水车间均利旧，具体布置方案如下。

浮选前浓密、尾矿浓密池均采用半地下式结构，浮选前浓密底流泵送至浮选系统；铁锂云母精矿和钨精矿浓密池，为便于后续作业矿浆自流，均采用地上式钢结构，钨精矿浓密底流自流至钨锡精矿脱水车间，铁锂云母精矿浓密底流采用管道输送至冶炼厂的铁锂云母精矿脱水车间。

钨锡精矿脱水车间采用多层厂房垂直配置，从上到下依次为矿浆缓冲箱、真空带式过滤机、精矿池。真空带式过滤机的滤饼可直接卸料至打包机。

各选厂车间配置尽可能的实现了物料向下输送和矿浆自流，节约能耗，减少生产成本，便于生产操作和管理。

4.12.2采矿工程

项目主要由露天采场、采矿工业场地、废石运输系统、排土场、表土堆场、炸药及爆破器材库、办公生活区及公共辅助设施等组成，其中采矿工业场地、办公生活区、炸药及爆破器材库、公共辅助设施、排土场等均与原环评一致，露天采场、废石运输系统、表土堆场、尾矿库部分新建。

（1）露天采场

露天采场东西长1.2km，南北长1.3km，出入沟位于露天采场西侧，标高980.00m。露天采场原征地面积61ha，本次变更后总占地面积139ha。

（2）采矿工业场地

现有采矿工业场地布置于露天采场西北侧，整体地势北高南低，总占地面积9ha。本次变更采矿工业场地未发生变化。

（3）废石运输系统

新增废石运输系统主要包括废石破碎站、胶带、转运站及配电室等设施，呈南北向布置于露天采场与排土场之间，新增占地面积1ha。

（5）排土场

本次改扩建项目对现有排土场进行扩建，扩建后的排土场位置不变，设计总堆置高度500m，总容积5652.40万m^3。排土场为一级排土场。排土场征地面积260万m^2。

（7）表土堆场

本项目扩建现有表土场。

现有表土堆场布置于排土场东南侧的山谷中，总占地面积$8\times10^4m^2$，表土堆存标高在1095.00～1150.00m 之间，表土堆场共设置3 级台阶，基底第一级台阶高度为15m，其余每级台阶高度均为20m，单台阶堆置边坡角为26.6°，总体边坡角约为22.9°。目前基建期表土堆场已形成1100m、1130m 平台及1150m 平台，堆存总高度为55m，目前堆存的容积约35.81 万方，台阶堆置边坡角为25.4°，总体边坡角约为21.5°。在表土堆场西侧设置有截水沟，按设计尺寸1m×1m 修建，长度约196m，拦截西部山体汇水；场内沿运输道路一侧设置有临时排水沟，将汇水引排至排土场道路排水沟，表土堆场坡脚下游约20m 处建设有一座拦渣坝，拦渣坝左岸坝肩设

置有 1 根直径为 1.2m 的波纹管用于排洪。

本项目在现有表土场的位置进行扩建，主要用于堆存新增露天采场剥离的表土，扩建部分表土堆场占地面积约 13hm^2，总堆置高度 55m，容积约 96.44×10^{4}m^3。

（8）办公生活区

办公生活区布置于选矿工业场地南侧约 100m 处，主要包括综合办公楼、运动综合楼、3 栋宿舍楼以及其他公辅设施。办公生活区已征地面积 6ha。本次变更办公生活区未发生变化。

（9）炸药及爆破器材库

现有炸药及爆破器材库布置于露天采场东北侧，总占地面积约 2ha，炸药及爆炸器材库与原环评一致。新增乳胶基质地面站，布置于炸药及爆破器材库南侧约 500m 处，新增占地面积 1ha。

（10）公共辅助设施

本次变更公辅设施均与未发生变化。公共辅助设施已征地面积 20ha。

表 4.12-1　工程占地情况 单位 ：hm^2

序号	项目名称	现有工程占地	本次改扩建新增占地	总占地
1	露天采场	61	78	139
2	采矿工业场地	9	0	9
3	废石运输系统	0	1	1
4	选矿工业场地	16	0	16
5	尾矿库	110	0	110
6	排土场	120	136	256
7	表土堆场	8	13	21
8	办公生活区	6	0	6
9	炸药及爆破器材库	2	1	3
10	公共辅助设施	20	0	20
11	道路及管道	36	0	36
合计	总占地面积	388	229	617

4.13工作定员与劳动制度

（1）劳动定员

湖南紫金锂业有限公司现有选矿厂工程劳动定员 415 人，其中生产人员 268 人，管理技术人员 147 人；现有采矿工程劳动定员 380 人。

本次改扩建后，选矿厂场新增劳动定员 70 人，全部为生产工作人员；采矿场劳动定员不变。

（2）工作制度

项目主要生产岗位实行年工作 330d，3 班/d，8h/班，连续工作制；部分辅助岗位和管理、服务人员实行间断工作制，年工作天数 330 天，每天 1 班，每班 8 小时。

4.14采矿工程生产进度

根据建设单位提供的资料，采矿工程生产进度见下表。

表 4.14-1 生产计划表

项目名称	单位	基建期1年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
采出矿石量（Li_2O≥0.25%）	10^4t	293.83	500	650	650	650	650	650	650	650	650	650
Li_2O 品位	%	0.35	0.31	0.34	0.42	0.42	0.37	0.35	0.37	0.36	0.35	0.40
Sn 品位	%	0.05	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
WO_3 品位	%	0.05	0.02	0.05	0.06	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Rb_2O 品位	%	0.17	0.14	0.14	0.14	0.14	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Cs_2O 品位	%	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Li_2O 含量	t	10184.03	15250	22360	27430	27300	24050	22685	23855	23140	22880	25870
Sn 金属量	t	1441.97	1500	2730	2860	2990	3250	2990	3120	3510	3380	3575
WO_3 金属量	t	1529.77	1050	3380	3640	3185	1950	1690	1950	1820	2145	2015
Rb_2O 金属量	t	4954.71	6800	8970	8970	9230	10270	10725	10855	11115	11245	11310
Cs_2O 金属量	t	282.08	480.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00	624.00
低品位矿石量（0.15%≤Li_2O<0.25%）	10^4t	121.52	208.39	207.93	416.05	716.37	875.04	517.83	592.30	560.51	447.10	570.28
Li_2O 品位	%											
Sn 品位	%											
WO_3 品位	%											
Rb_2O 品位	%											
Cs_2O 品位	%											
Li_2O 含量	t											
Sn 金属量	t											
WO_3 金属量	t											
Rb_2O 金属量	t											
Cs_2O 金属量	t											
废石量	10^4t	1542.61	2871.61	2792.07	2583.95	2283.63	2124.96	2482.17	2407.70	2439.49	2552.90	2429.72
采剥总量	10^4t	1957.96	3580.00	3650.00	3650.00	3650.00	3650.00	3650.00	3650.00	3650.00	3650.00	3650.00
剥采比	t/t	5.66	6.16	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62

主要采剥设备	φ165mm 潜孔钻机/台	8	11	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	8.8m³ 液压挖掘机/台	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	91t 自卸汽车/台	18	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34
项目名称	单位	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	合计
采出矿石量（Li_2O≥0.25%）	10^4t	650	650	650	650	650	650	650	650	650	364.98	12858.81
Li_2O 品位	%											
Sn 品位	%											
WO_3 品位	%											
Rb_2O 品位	%											
Cs_2O 品位	%											
Li_2O 含量	t											
Sn 金属量	t											
WO_3 金属量	t											
Rb_2O 金属量	t											
Cs_2O 金属量	t											
低品位矿石量（0.15%≤Li_2O<0.25%）	10^4t	592.98	657.08	813.51	1088.60	1071.77	343.98	189.97	135.05	105.98	104.89	10337.15
Li_2O 品位	%											
Sn 品位	%											
WO_3 品位	%											
Rb_2O 品位	%											
Cs_2O 品位	%											
Li_2O 含量	t											
Sn 金属量	t											
WO_3 金属量	t											
Rb_2O 金属量	t											
Cs_2O 金属量	t											
废石量	10^4t	2407.02	2342.92	2186.49	1261.40	1078.23	966.02	780.03	359.95	216.02	55.16	38164

采剥总量	10^4t	3650.00	3650.00	3650.00	3000.00	2800.00	1960.00	1620.00	1145.00	972.00	525.03	61360
剥采比	t/t	4.62	4.62	4.62	3.62	3.31	2.02	1.49	0.76	0.50	0.44	3.77
主要采剥设备	φ165mm 潜孔钻机/台	13	13	13	11	11	9	7	6	6	4	
	8.8m^3 液压挖掘机/台	8	8	8	7	6	6	5	4	4	3	
	91t 自卸汽车/台	34	34	34	29	27	21	17	14	12	6	

5 工程分析

5.1工艺流程及产污环节

5.1.1施工期工艺流程及产污环节

5.1.1.1采矿和选矿工程

本项目为改扩建项目，现有项目均已通过了竣工环保验收，本项目采矿部分主要建设内容为新建出入沟废石破碎系统、扩建现有表土场、新建胶带运输系统以及扩建现有排土场；选矿部分新增重选车间 2、磁选车间 2 和浮选车间 2。细砂摇床车间、钨锡分离摇床车间、重选车间技改。

本项目施工期工艺流程见产污环节见下图。

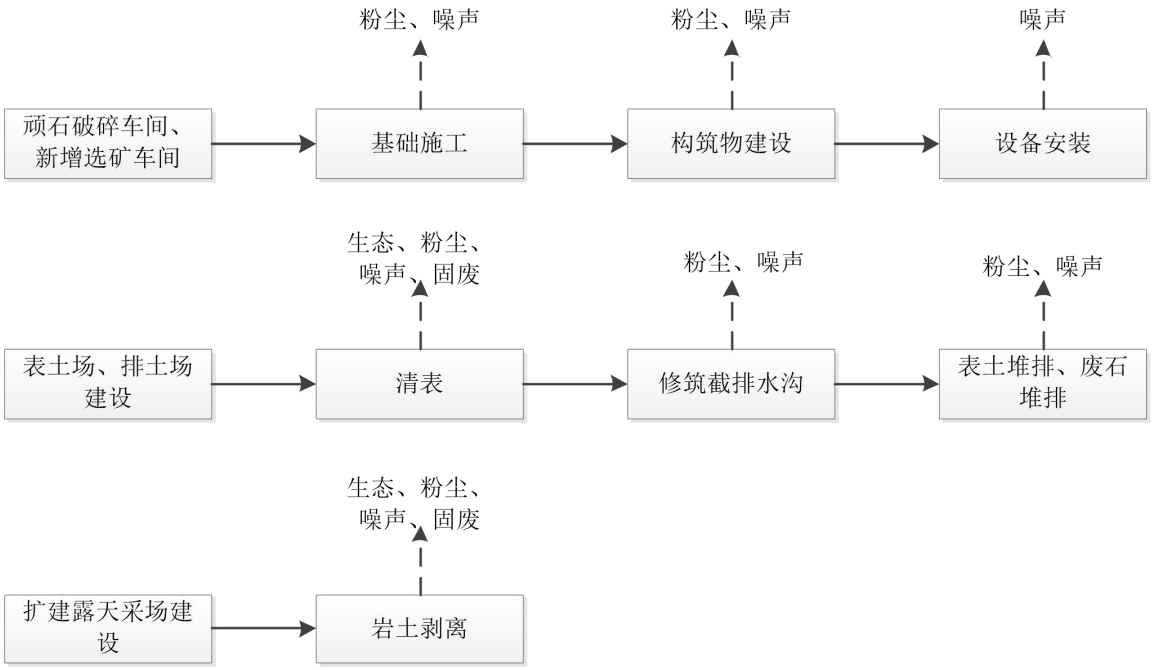


图 5.1-1 项目施工工期工艺流程及产污环节图

表 5.1-1 施工期污染源分析

污染源	产污分析
废气	①露天采场表土、岩土剥离过程中产生的扬尘 ②表土场、排土场清表及表土堆排、废石堆排过程中产生的扬尘 ③其他开挖、建筑物修筑过程中产生的扬尘
废水	①施工废水 ②施工人员产生的生活污水
噪声	①扩建表土堆场和排土场建设、露天采场扩建部分建设、新增重选车间 2、磁选车间 2、浮选车间 2 等建筑物基础施工、构筑物建设产生的施工噪声

	②设备安装产生的施工噪声
固废	①表土场、排土场基建期岩土剥离产生的表土和围石 ②表土堆场、排土场、露天矿山扩建区域清表产生的表土 ③施工人员生活垃圾
生态	表土场、排土场清表和扩建露天采场表土剥离造成的土地利用结构变化和植被破坏

5.1.1.2隧道工程

本项目隧道工程施工期污染影响分析见下表。

表 5.1-2 隧道工程施工期污染影响分析

环境要素	污染因素
水环境	①隧道涌水 ②施工营地和施工场地的生活污水、施工废水
声环境	①施工机械噪声 ②运输车辆噪声 ③施工爆破噪声
环境空气	①开挖扬尘 ②施工机械、运输车辆废气 ③爆破废气
固体废物	①施工弃渣 ②生活垃圾 ③废机油等危险废物

5.1.2运营期工艺流程与产污环节

5.1.2.1采矿工程

（1）工艺流程与产污环节

项目采矿工艺流程与产污环节见下图。

图 5.1-2 采矿工程工艺流程与产污环节图

（2）工艺流程简述

（4）产污环节

矿山露天开采阶段的产污环节如下：

废水：坑底涌水和生活污水；

废气：矿石开采废气；

噪声：爆破噪声、凿岩噪声、车辆运输噪声；

固体废物：表土、废石、机修固废、废油等。

（4）主要技术经济指标

本项目露采过程中各技术指标如下。

表 5.1-3 露天开采主要经济技术指标

序号	指标名称	单位	数量	说明
1	地质资源和储量			
1.1	地质保有资源储量			
1.1.1	矿石量	10^4t		
	探明	10^4t		
	控制	10^4t		
	推断	10^4t		
1.1.2	Li_2O 品位	%		
	Li_2O 量	t		
	Rb_2O 品位	%		
	Rb_2O 量	t		
	Cs_2O 品位	%		
	Cs_2O 量	t		
	Sn 品位	%		
	Sn 量	t		
	WO_3 品位	%		
	WO_3 量	t		
1.2	矿岩物理力学性质			
1.2.1	体重			
	矿石	t/m^3		
	废石	t/m^3		
1.2.2	坚固性系数			
	矿石			
	废石			
1.2.3	矿床水文地质条件			
2	采矿			
2.1	露天开采			
2.1.1	露天境界	10^4t		
	Li_2O 品位	%		
	Li_2O 量	t		
	Rb_2O 品位	%		
	Rb_2O 量	t		
	Cs_2O 品位	%		
	Cs_2O 量	%		

	Sn 品位	%		
	Sn 量	%		
	WO_3 品位	%		
	WO_3 量	%		
2.1.2	露天境界内矿岩总量	10^4t		
	其中：矿石量	10^4t		
	废石量	10^4t		
	低品位矿石	10^4t		
2.1.3	生产能力	10^4t/a		
		t/d		
2.1.4	计算年最大矿岩量	10^4t/a		
2.1.5	基建剥离量	10^4t		
2.1.6	基建期	a		
2.1.7	计算服务年限	a		
	投产期	a		
	达产期	a		
	减产期	a		
2.1.8	剥采比	t/t		
2.1.9	开拓运输方式			
	矿石平均汽车运距	km		
	废石平均汽车运距	km		
2.1.10	台阶下降速度	m/a		
2.1.11	损失、贫化			
	损失率	%		
	贫化率	%		
2.1.12	露天矿主要参数			
	最终边坡角	°		
	台阶高度	m		
	台阶坡面角	°		
	最小工作平台宽度	m		

（4）产污环节

本项目矿山露天开采工艺产污环节及产污情况见下表。

表 5.1-4 产污环节一览表

类别	生产单元	产污环节	主要污染物
废气	采矿区	覆盖层剥离	颗粒物
		露天开采	颗粒物

		爆破	颗粒物
	皮带运输	废石皮带运输	颗粒物
	排土场	装卸、风蚀	颗粒物
	运输车辆	道路扬尘	颗粒物
	机械设备	燃油废气	颗粒物、HC、NOx、CO、SO_2
	食堂	食堂	油烟
废水	采矿区	矿坑涌水	pH、COD、氨氮、总磷、总氮、石油类、总锌、总铜、总锰、总硒、总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅、总镍、总银、氟化物、总铊
	洗车平台	车辆清洗废水	
	排土场	排土场淋滤水	pH、COD、SS
	表土场	表土场淋滤水	
	采矿工业场地	初期雨水	
	生活办公区	生活污水	pH、COD、BOD、SS、氨氮
噪声	采矿区	设备噪声	等效连续 A 声级
		车辆运输噪声	
		爆破噪声	
固体废物	采矿区	覆盖层剥离物	表土
			废石
			低品位矿石
	沉淀池	沉淀池	沉淀池污泥
	机修	机械车间	废机油及机修固废
	办公区	办公生活	生活垃圾

5.1.2.2选矿工程

。

图 5.1-3 选矿工程工艺流程图

（2）工艺流程简述

（3）设计工艺指标

根据项目可行性研究报告，选矿主要工艺技术指标见下表。

表 5.1-5 选矿设计工艺指标

作业名称	产率（%）	品位					回收率				
		Li_2O（%）	Rb_2O（%）	Cs_2O（%）	WO_3（%）	Sn（%）	Li_2O（%）	Rb_2O（%）	Cs_2O（%）	WO_3（%）	Sn（%）
原矿	100.00						100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
锡精矿	0.065										
钨精矿	0.035										
铁锂云母精矿	13.289										
尾矿	86.611	0.129	0.088	0.005	0.012	0.021	31.88	46.00	45.00	33.55	36.82

（4）产污环节

本项目产污环节见下表。

表 5.1-6 产污环节一览表

污染物类型	产污工序	主要污染物	处理措施	备注
废气	粗碎	颗粒物	集气罩+旋风除尘+滤筒除尘+30m高排气筒	/
	颅石破碎	颗粒物	集气罩+旋风除尘+滤筒除尘+30m高排气筒	
	道路扬尘	颗粒物	定期清扫、洒水降尘	无组织
	运输扬尘	颗粒物	运输车辆密闭/采用苫布遮盖	无组织
	尾矿库干滩	颗粒物	加强洒水抑尘	无组织
生产废水	选矿	COD、SS、氟化物	排入尾矿库沉淀后回用	全部回用
	生活污水	pH、COD、BOD、SS、氨氮	一体化污水处理设施	依托现有排放口排放
	雨天尾矿库溢流水	COD、SS、氟化物、铅等重金属	沉淀达标后排放	新增入河排污口
噪声	设备运行	机械噪声	隔声减振	/
固体废物	布袋除尘器收集粉尘	粉尘	返回选矿工序	/
	机修固废	废油、废含油抹布	交由有资质的单位处理	/
	选矿	尾矿	排入尾矿库	/

5.2物料平衡与水平衡

5.2.1物料平衡

5.2.2元素平衡

5.2.3水平衡

5.2.4排水情况

5.2.4.1排水量情况统计

根据前述分析，在不下雨时，项目采矿涌水能够全部回用，不外排。项目矿山无废水外排。降雨时，项目排土场淋滤水经排土场截渗坝收集后排入尾矿库，然后经尾矿库排入高位水池，回用于选矿，不外排。雨天采矿工业广场初期雨水和选矿工业场地初期雨水池经收集后泵入厂区高位水池后，全部回用，不外排。降雨时，矿坑涌水全部回用，不外排，仅尾矿库溢流水需排放。本项目降雨时丰水期排水量为 32745m^3/d，平水期排水量为 14268m^3/d，枯水期排水量为 9607m^3/d，年合计排水量为 4047364m^3/a。

表5.2-1项目排水量统计

水期	日排水量（m^3/d）	计算天数	总排放量
丰水期	32745	121	3962145
平水期	14268	45	642060
枯水期	9607	24	230568
合计			4834773

根据上表，尾矿库溢流水的设计规模按最大排水规模核算，最大排水规模为丰水期降雨时，排水量为 32745m^3/d，则设计规模 35000m^3/d。

5.2.4.2矿山排水情况分析

本项目厂区回用水优先考虑矿坑水的回用。根据前述分析，在正常降雨情况下，项目矿坑水（含采矿涌水和进入矿坑的径流）能够全部回用，不外排。在不考虑尾矿库回水的情况下，降雨量达到 27.43mm 时，矿坑水无法全部回用，需经矿坑水处理站处理达标后排放。

本项目周边地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，根据前述分析，项目采矿涌水产生量为 8040m^3/d，结合采矿涌水水质，在雨天，雨水进入矿坑内，对采矿涌水具有稀释作用，在稀释到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，矿坑涌水可直接排放。经分析，在进入矿坑雨水量为 25200m^3 时，矿坑水水质可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。经核算，在降雨量超过 49.96mm 时，矿坑水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，可直接排入蚣坝河。

项目以降雨量为49.96mm时，计算矿坑水废水处理站的规模，在降雨量49.96mm时，进入矿坑中的径流量约25200m^3/d，涌水产生量为8040m^3/d，则在降雨量49.96mm时，矿坑水产生总量为33240m^3/d。在不考虑尾矿库回用水的情况下，需回用矿坑水用量为19876m^3/d，则在降雨量49.96mm时，需外排矿坑水量13364m^3/d。

因此，矿坑水废水处理站规模以49.96mm降雨时需要外排矿坑水的量进行核算，即处理规模为15000m^3/d。

5.2.4.3超过尾矿库溢流水处理站处理能力时排水情形

本次在尾矿库下游设一废水处理站，处理规模35000m^3/d，当降雨量超过尾矿库溢流水处理站处理能力时，废水需要溢流直接排放。尾矿库本身具有储水能力，当降雨量超过废水处理站处理能力时，调节尾矿库内排水井排水水位，将雨水暂存在尾矿库内，尾矿库溢流水分批次处理。根据石落塘尾矿库安全设施设计调洪演算，尾矿库最小调洪库容13.866万m^3，约可以存储降雨量38.53mm时的雨水量（含进入尾矿库的排土场淋溶水）。根据水平衡，尾矿库全部排水情况核算，当日降雨量超过53.64mm时，将超过尾矿库的调洪能力和污水处理站的处理能力，废水溢出直接排放。

5.3污染源源强核算

5.3.1施工期污染源强核算

5.3.1.1施工废气

施工期废气污染物主要来源于施工期扬尘，次要有施工车辆、挖土机等燃油燃烧时排放的SO_2、NO_2、CO、烃类等污染物，以及焊接、防腐、装修等过程产生的焊接烟尘和有机废气。

（1）施工扬尘

本项目施工期产生的扬尘主要来源于场地平整过程、基础开挖装卸和运输过程中产生的扬尘；建筑材料、堆放、装卸过程产生的扬尘；建筑垃圾的堆放及装卸过程产生的扬尘；表土、废石及副产矿石装卸、堆存及运输过程中所产生的扬尘。

根据类比调查，施工现场上风向50m范围内TSP浓度约0.3mg/m^3，施工工地内TSP浓度约为0.6-0.8mg/m^3。下风向50m处TSP浓度约为0.45-0.5mg/m^3，100m

处 TSP 浓度约为 0.35-0.38mg/m^3，150m 处 TSP 浓度约为 0.25-0.28mg/m^3，一般至 150m 处能够符合环境空气质量标准二级标准。

施工扬尘一般颗粒较大、沉降快，扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节、土质、天气等诸多因素有关，扬尘大多为无组织排放，难以定量计算。在大风干燥季节，可通过洒水增湿来减少施工时粉尘的逸散飞扬。

扬尘与含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见下表。

表 5.3-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径，μm	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度，m/s							
粒径，μm							
沉降速度，m/s							
粒径，μm							
沉降速度，m/s							

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的情况，其影响范围也有所不同，要加强采取洒水、覆盖、车辆限速、设置围栏或屏障等措施，减小施工扬尘对周围环境的影响。

（2）焊接烟尘

施工期设备的安装会产生焊接废气，其特点是排放量小，且属于间断无组织性排放，由于其这一特点，加之施工场地开阔，扩散条件良好，因此对其不加处理也可以达到相应的排放标准。但为了进一步降低焊接烟尘对环境的影响，在施工期内应多加注意设备的维护，使其能够正常的运行，提高设备的利用率，在施工现场设置移动式焊烟净化装置和吸气罩，将焊烟收集处理后排放。

（3）燃油废气

施工车辆、挖土机等因燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等污

染物以及施工人员生活燃气产生的 CO、THC、NOx 等大气污染物会对大气环境造成不良影响。但这种污染源较分散且为流动性，污染物排放量不大，表现为间歇性特征，因此影响是短期和局部的，该项污染源将随着本项目的建成而不再存在。

根据类似项目施工现场监测结果，施工车辆为 8~15 吨以上的大型车辆，一般大型工程车辆污染物排放量为：CO：5.25g/辆·km；THC（总碳氢化合物）：2.08g/辆·km；NOx：10.44g/辆·km。

（4）运输扬尘

施工期施工运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为 11.625mg/m^3；下风向 100m 处 TSP 的浓度为 9.694mg/m^3；下风向 150m 处 TSP 的浓度为 5.093mg/m^3，超过环境空气质量二级标准。但扬尘浓度随距离的增加而快速下降，下风向 200m 以外影响大大减小。施工期采取道路洒水降尘，车辆进出施工区对车辆进行冲洗等措施，可使施工期道路扬尘大大减少。

（5）爆破废气

本项目隧道施工会产生爆破废气，爆破时主要产生的有害物质为 CO、NO_2 以及爆破引起的扬尘，其产生量与炸药种类、炮眼的充药量等因素有关。由于本项目隧道长度较短，因此爆破所需炸药量较少，其产生的污染物也较少。

5.3.1.2施工废水

本项目施工期废水主要包括施工废水、施工期生活污水以及地表暴雨径流。

（1）施工废水

本项目施工期产生的废水包括机械设备洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水、车辆冲洗水。其中机械设备洗涤水，约 100m^3/d；混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，产生废水约 20m^3/d；参考《建筑施工用水参考定额》中车辆冲洗水量为 0.2m^3/辆·次，项目施工过程约 20 辆运输车辆，则清洗用水总量为 4m^3/d，废水按 80%排放，产生废水约 3.2m^3/d。

机械设备清洗废水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水、车辆冲洗水经收集后采用临时沉淀池处理后，回用于场地洒水降尘及车辆冲洗，不外排。

（2）废石淋溶水

基建期产生的废石排入现有排土场，现有排土场堆存施工时的废石，降雨时会产生少量的淋溶水，经排土场下游的沉淀池进行沉淀收集，施工期作为施工用水回用。

（3）表土场淋溶水

本项目扩建现有表土堆场，表土场两侧设置截水沟，坡脚设平台排水沟，汇集到下游沉淀池，表土淋溶水无有害污染物，沉淀后自然排放。

（4）施工期生活污水

本项目施工高峰期施工人员数量约 200 人，按人均日用水量 80L，产污系数 80%计，则生活污水量为 12.8m^3/d。施工区修建临时旱厕，生活污水经临时旱厕处理后，定期清掏，用于周边绿化。

生活污水主要污染物为 COD、BO_5、SS、NH_3-N，类比其他一般生活污水的水质，生活污水中 COD 浓度为 300mg/L，BOD_5 浓度为 200mg/L，氨氮浓度为 20mg/L，SS 浓度为 300mg/L。

（5）隧道涌水

根据项目可行性研究报告可知，项目施工过程中隧道涌水量为 112.67m^3/d。项目隧道涌水经收集后回用于施工补充水，不外排。

5.3.1.3施工噪声

施工机械主要噪声源是挖掘机、打桩机、推土机、装载机以及压路机等设备。这类施工机械绝大部分是移动性声源，但位移区域较小。噪声排放属间歇性排放，无明显的指向性。施工机械噪声源强依据《环境噪声与振动工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 表 A2 的常见施工机械噪声源强。施工期噪声源详见下表。

表 5.3-2 施工期主要噪声源及源强

序号	主要噪声源	声级）	声源特征
1	挖掘机	90	声源无指向性，有一定影响，应控制
2	打桩机	110	
3	装载机	95	
4	压路机	90	
5	推土机	88	
6	定向钻钻机	85	
7	切割机	86	

8	电焊机	87	
9	移动式吊车	88	
10	振捣机	88	
11	液压起重机	90	

关于爆破时产生的噪声，主要与爆破方法和炸药当量有关，根据爆破方案，最大单响炸药量为 50kg。爆破时产生的瞬间突发性噪声约 130dB(A)，对隧道周围环境产生振动影响，爆破产生的影响是瞬时的。

5.3.1.4固体废物

本项目施工期产生的固体废弃物主要为场地基础开挖等产生的废弃土石方、施工机械维修保养产生的废机油和废油漆桶及施工工人的生活垃圾。

（1）剥离岩土

本项目为改扩建建设项目，公辅工程及运输道路均利用矿区现有设施。根据项目可研报告，本项目施工基建期剥离废石量 1542.61×10^4t，低品位矿石量 122×10^4t，其均置于现有排土场堆存。

（2）表土

本项目新增的表土场、扩建排土场基建期将首先对表土进行剥离，剥离厚度约 30cm，项目新增排土场 13ha，排土场扩建面积 136ha，则剥离表土场表土量约 3.9 万 m^3；排土场表土剥离量 40.8 万 m^3。剥离的表土在新增表土场内堆存，后期用于植被恢复。

（3）废机油和废油漆桶

本项目施工期机械设备维修保养会产生少量废机油和废油漆桶（约 0.2t/a），属危险废物，经收集后在现有项目危废暂存间暂存后交由资质单位处置。

（4）生活垃圾

根据类比调查，本项目施工高峰期，施工人员以 200 人计，平均每人生活垃圾产生量约为 0.5kg/d，生活垃圾产生量约 100kg/d。评价要求在施工场地设置临时生活垃圾箱，生活垃圾经分类、统一收集后交由环卫部门处理。

（5）隧道施工开挖的弃渣

本项目隧道施工开挖的土石方有限用于回填，多余无法回填的置于项目排土场。

（6）危险废物

项目施工过程中若产生了废油、废含油抹布和手套等危险废物，其应收集后在现有采矿工程广场的危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理。

5.3.1.5生态环境

本项目为技改建设工程，项目基建期建设内容主要为岩石剥离、截排水设施和临时排土场修建。施工期对生态环境的影响主要是：

物种：新增排土场、扩建表土场、新增采矿区等建设施工占地造成植被破坏，造成植物物种个体数量的减少；施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少。

生境：新增排土场、扩建表土场、新增采矿区等建设占地破坏植被，改变野生动物栖息环境；施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境。

生物群落：工程占地植被破坏，改变原有土地利用方式，将破坏占地区植物群落；施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少。

生态系统：工程占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱。

生物多样性：工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；施工人为活动增加外来入侵植物入侵风险，减少本土物种多样性。

自然景观：工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，对局部区域景观造成影响。

5.3.1.6水土流失

水土流失是指土壤在降水侵蚀力作用下的分散、迁移和沉积的过程。影响水土流失的因素较多，主要包括降雨、土壤、植被、地形地貌以及工程施工等因素。就本工程而言，影响施工期水土流失的主要因素是降雨和工程施工。

项目施工过程中场内弃土因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。通过采取动土前在项目周边建临时围墙、及时清运弃土、及时夯实回填土、将临时堆放区倒

运的表土用于植被恢复需要，这样减少临时堆放堆土量，减少了裸露面积，节约土地资源，也减少了二次开挖扰动造成的水土流失，但本项目挖填土方均较大，将造成一定数量的水土流失。

（1）降雨因素

降雨是发生水土流失最直接最重要的自然因素。降雨对裸露地表的影响表现在两个方面：一是雨滴对裸露地表的直接冲溅作用，二是雨水汇集形成地表径流的冲刷作用。当雨水作用力大于土壤之间的粘合力时，土壤就会发生解析，其中粒径较小的将随地面径流流向较为低洼的地方，当这种运动过程发生得较为集中、较为剧烈时，就发生水土流失。

（2）工程因素

工程因素主要指项目的开发活动，将影响或改变一些自然因素，如改变区域地形地貌、破坏植被、改变土壤的理化性质，从而加剧水土流失的发生。

①地形地貌

地形是影响水土流失的重要因素之一。地形的坡度、坡长和坡形直接影响着土壤侵蚀强度的大小，其影响主要通过改变径流速度而起作用。工程施工过程中的挖土、填方和平整地面等施工活动，在一定程度上改变区域内的地貌格局，塑造微地貌的较大改变，为水土流失的发生创造条件。

②植被

植被是影响土壤侵蚀的关键因素之一，良好的植被覆盖可以截留降水，减轻雨滴击溅，减弱降水对土壤的直接破坏作用。同时，植物的根系还可以固定土壤结构，增加土壤孔隙度，丰富土壤有机质，从而增强土壤的抗侵蚀能力。据研究，当植被覆盖率为 50%时，其土壤的侵蚀量约为裸地时的 1/5。

③土壤

土壤是侵蚀的对象，土壤本身固有的理化性质决定了不同土壤抗侵蚀能力的差异。项目工程施工使地表土壤的结构受到覆盖和破坏，致使土壤结构松散，有机质含量下降。

（3）水土流失的危害

水土流失的危害主要表现在以下几个方面：

①淤塞下水道——由暴雨冲刷形成的泥水由于含有高浓度的悬浮物而淤塞城市下水道，间接影响城市排水系统的正常运行。

②表土流失，破坏土地构型——雨水侵蚀致使土壤流失，土层变薄，地表沙化，土壤发生层次缺失。

③养分流失，降低土壤肥力——土壤无论受到何种形式的干扰，首先破坏肥力最高、养分最多、结构最好的表层土壤，土壤有机质含量随着土壤侵蚀强度的加剧而降低。

因此，施工期对道路应采用硬化路面，同时在施工场地建排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设沉淀池，使雨水沉淀池沉清后回用于施工场地洒水或绿化，尽量减少施工期水土流失。

5.3.2运营期污染源强核算

由于本项目为原有环库公路的部分路段的改建项目，本项目不会改变现有环库公路的公路等级，也不会改变其车流量，因此隧到运营期产生的污染物与原有项目基本一致，本次评价不再另行进行分析。

5.3.2.1废气

5.3.2.1.1采矿场废气

本项目采矿区运营期产生的废气主要有采矿区覆盖层剥离扬尘、露天开采扬尘、皮带运输扬尘、排土场扬尘、新增表土场扬尘、道路扬尘、燃油废气和食堂油烟等废气。

本项目运营期废气污染物产生与排放情况汇总见下表。

表 5.3-3 本项目采矿工程新增废气排放情况见下表

产污节点	污染物		治理措施	排放速率 kg/h	排放量 t/a
露天开采	颗粒物		洒水除尘	0.398	3.15
皮带运输	颗粒物		皮带密闭	0.306	2.422
废石破碎	有组织	颗粒物	滤筒除尘	0.019	0.087
	无组织	颗粒物	喷雾除尘	0.015	0.145
排土场	颗粒物		洒水除尘	1.092	8.643
表土场	颗粒物		洒水除尘、编织覆盖、围	少量	少量

		挡		
道路扬尘	颗粒物	洒水除尘	0.115	0.396
燃油废气	NOx	/	0.426	3.375
爆破废气	NOx	/	3.208	25.409
	CO	/	1.384	10.964
化验室废气	颗粒物	滤筒除尘	少量	少量
	硫酸雾、氯化氢	碱液喷淋	少量	少量

5.3.2.1.2选矿厂废气

本次改扩建完成后，全厂污染物的产生与排放见下表 5.3-37。

表 5.3-4 本次改扩建项目新增废气重金属及氟化物产生与排放情况汇总表

排放形式	污染物	原矿中重金属含量（%）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
粗碎车间（DA002）	颗粒物	/	11.371	90.06	0.114	0.901
	砷	0.00454	0.00052	0.00409	5.176E-06	4.090E-05
	铅	0.08577	0.00975	0.07724	9.778E-05	0.00077
	汞	0.0000018	2.047E-07	1.621E-06	2.052E-09	1.622E-08
	镉	0.00029	3.298E-05	0.00026	3.306E-07	2.613E-06
	锡	0.049	0.00557	0.04413	0.00006	0.00044
	铬	0.02	0.00227	0.01801	0.00002	0.00018
	氟化物	1.71	0.19444	1.5400	0.00195	0.015407
顽石破碎车间（DA003）	颗粒物	/	3.72	29.46	0.037	0.295
	砷	0.00454	0.00017	0.00134	1.680E-06	0.000013
	铅	0.08577	0.00319	0.02527	3.173E-05	0.000253
	汞	0.0000018	6.696E-08	5.303E-07	6.66E-10	5.31E-09
	镉	0.00029	0.00001	0.00009	1.073E-07	8.555E-07
	锡	0.049	0.00182	0.01444	0.00002	0.000145
	铬	0.02	0.00074	0.00589	0.00001	0.000059
	氟化物	1.71	0.06361	0.50377	0.00063	0.005045
中矿车间皮带廊道 1（DA004）	颗粒物	/	5.099	40.38	0.051	0.404
	砷	0.00454	0.00023	0.00183	2.315E-06	1.834E-05
	铅	0.08577	0.00437	0.03463	4.374E-05	0.000347
	汞	0.0000018	9.178E-08	7.268E-07	9.18E-10	7.272E-09
	镉	0.00029	1.479E-05	0.00012	1.479E-07	1.172E-06
	锡	0.049	0.00250	0.01979	0.00002	0.000198
	铬	0.02	0.00102	0.00808	0.00001	0.000081
	氟化物	1.71	0.08719	0.69050	0.00087	0.006908
中矿车间皮带廊道 2（DA005）	颗粒物	/	4.47	35.4	0.045	0.354

	砷	0.00454	0.00020	0.00161	0.000002	1.607E-05
	铅	0.08577	0.00383	0.03036	3.860E-05	0.000304
	汞	0.0000018	8.046E-08	6.372E-07	8.1E-10	6.372E-09
	镉	0.00029	0.00001	0.00010	1.305E-07	1.027E-06
	锡	0.049	0.00219	0.01735	0.00002	0.000173
	铬	0.02	0.00089	0.00708	0.000009	0.000071
	氟化物	1.71	0.07644	0.60534	0.00077	0.006053
粗碎车间无组织	颗粒物	/	1.264	10.007	0.19	1.501
	砷	0.00454	5.739E-05	0.00045	0.000009	6.815E-05
	铅	0.08577	0.00108	0.00858	0.00016	0.001287
	汞	0.0000018	2.275E-08	1.801E-07	3.42E-09	2.702E-08
	镉	0.00029	3.666E-06	2.902E-05	0.0000006	4.353E-06
	锡	0.049	0.00062	0.00490	0.00009	0.000735
	铬	0.02	0.00025	0.00200	0.00004	0.000300
	氟化物	1.71	0.02161	0.17112	0.00325	0.025667
顽石破碎车间无组织	颗粒物	/	0.413	3.273	0.062	0.491
	砷	0.00454	1.875E-05	0.00015	2.815E-06	2.229E-05
	铅	0.08577	0.00035	0.00281	5.318E-05	0.000421
	汞	0.0000018	7.434E-09	5.891E-08	1.116E-09	8.838E-09
	镉	0.00029	1.198E-06	9.492E-06	1.798E-07	1.424E-06
	锡	0.049	0.00020	0.00160	0.00003	0.000241
	铬	0.02	0.00008	0.00065	0.00001	0.000098
	氟化物	1.71	0.00706	0.05597	0.00106	0.008396
中矿车间	颗粒物	/	1.`063	8.42	0.159	1.263
	砷	0.00454	4.826E-05	0.00038	7.219E-06	5.734E-05
	铅	0.08577	0.00091	0.00722	0.00014	0.001083
	汞	0.0000018	1.913E-08	1.516E-07	2.862E-09	2.273E-08
	镉	0.00029	3.083E-06	0.00002	4.611E-07	3.663E-06

	锡	0.049	0.00052	0.00412	0.00008	0.000619
	铬	0.02	0.00021	0.00168	0.00003	0.000253
	氟化物	1.71	0.01818	0.14398	0.00272	0.021597
装卸扬尘	颗粒物	/	2.177	17.241	0.327	2.586
	砷	0.00454	9.884E-05	0.00078	1.485E-05	0.000117
	铅	0.08577	0.00187	0.01479	0.00028	0.002218
	汞	0.0000018	3.919E-08	3.103E-07	5.886E-09	4.655E-08
	镉	0.00029	6.313E-06	5.0E-05	9.483E-07	7.499E-06
	锡	0.049	0.00107	0.00845	0.00016	0.001267
	铬	0.02	0.00044	0.00345	0.00007	0.000517
	氟化物	1.71	0.03723	0.29482	0.00559	0.044221

表 5.3-5 建设项目选矿厂全厂废气排放情况汇总表

污染源	污染物	原矿中重金属含量（%）	产生情况			治理措施	治理效率	排放			标准		排放参数				是否达标
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a	浓度 mg/m³	速率（kg/h）	排放温度 ℃	排气筒高度/m	排气筒内径/m	风量 m3/h	
粗碎车间破碎和粉尘（H1）	颗粒物	/	938.57	49.275	390.26	滤筒除尘器	99%	9.39	0.493	3.903	50	/	25	30	1.25	52500	达标
	砷	0.00454	0.043	0.00224	0.01772			0.0004	2.238E-05	0.000186	/	/					/
	铅	0.08577	0.805	0.04226	0.33473			0.008	0.00042	0.00335	0.70	0.027					达标
	汞	0.0000018	1.689E-05	8.870E-07	7.025E-06			1.69E-07	8.874E-09	7.025E-08	0.012	0.0078					达标
	镉	0.00029	0.003	0.00014	0.00113			2.72E-05	1.430E-06	1.132E-05	0.85	0.29					达标
	锡	0.049	0.460	0.02414	0.19122			0.005	0.00024	0.00191	8.5	1.8					达标
	铬	0.02	0.188	0.00986	0.07805			0.002	0.00010	0.00078	/	/					
	氟化物	1.71	16.050	0.84260	6.67345			0.161	0.00843	0.06674	9.0	0.59					达标
颅石破碎车间破碎粉尘（H2）	颗粒物	/	402.975	16.119	127.66	滤筒除尘器	99%	4.025	0.161	1.277	50	/	25	30	0.95	40000	达标
	砷	0.00454	0.018	0.00073	0.00580			0.0002	7.309E-06	5.780E-05	/	/					/
	铅	0.08577	0.346	0.01383	0.10949			0.003	0.00014	0.00110	0.70	0.027					达标
	汞	0.0000018	7.254E-06	2.901E-07	2.298E-06			7.25E-08	2.898E-09	2.299E-08	0.012	0.0078					达标
	镉	0.00029	0.001	4.675E-05	0.00037			1.17E-05	4.669E-07	3.703E-06	0.85	0.29					达标
	锡	0.049	0.197	0.00790	0.06255			0.002	0.00008	0.00063	8.5	1.8					达标
	铬	0.02	0.081	0.00322	0.02553			0.0008	0.00003	0.00026	/	/					/
	氟化物	1.71	6.891	0.27564	2.18299			0.07	0.00275	0.02184	9.0	0.59					达标
中矿车间皮带廊	颗粒物	/	490.9778	22.094	174.98	滤筒除尘器	99%	4.91	0.221	1.75	50	/	25	30	1.00	45000	达标
	砷	0.00454	0.022	0.00100	0.00794			0.0002	1.003E-05	0.00008	/	/					/

道 1	铅	0.08577	0.421	0.01895	0.15008			0.004	0.00019	0.00150	0.70	0.027					达标
	汞	0.0000018	8.838E-06	3.977E-07	3.150E-06			8.84E-08	3.978E-09	3.15E-08	0.012	0.0078					达标
	镉	0.00029	0.001	6.407E-05	0.00051			1.42E-05	6.409E-07	0.000005	0.85	0.29					达标
	锡	0.049	0.241	0.01083	0.08574			0.002	0.00011	0.00086	8.5	1.8					达标
	铬	0.02	0.098	0.00442	0.03500			0.0010	0.00004	0.00035	/	/					/
	氟化物	1.71	8.398	0.37781	2.99216			0.084	0.00378	0.02993	9.0	0.59					达标
中矿车间皮带廊道 2	颗粒物	/	484.225	19.369	153.4	滤筒除尘器	99%	4.85	0.194	1.534	50	/	25	30	1.12	40000	达标
	砷	0.00454	0.022	0.00088	0.00700			0.0002	8.808E-06	6.964E-05	/	/					/
	铅	0.08577	0.415	0.01661	0.13157			0.004	0.00017	0.00132	0.70	0.027					达标
	汞	0.0000018	8.716E-06	3.486E-07	2.7618E-06			8.73E-08	3.492E-09	2.761E-08	0.012	0.0078					达标
	镉	0.00029	0.001	5.617E-05	0.00044			0.00001	5.626E-07	4.449E-06	0.85	0.29					达标
	锡	0.049	0.237	0.00949	0.07517			0.002	0.00010	0.00075	8.5	1.8					达标
	铬	0.02	0.097	0.00387	0.03068			0.0010	0.00004	0.00031	/	/					/
	氟化物	1.71	8.280	0.33124	2.62314			0.083	0.00332	0.02623	9.0	0.59					达标
粗碎车间无组织	颗粒物	/	/	5.476	43.363	洒水、喷雾	85%	/	0.822	6.504	1.0	/	/	/	/	/	/
	砷	0.00454	/	0.00025	0.00197			/	3.732E-05	0.00030	0.003	/	/	/	/	/	/
	铅	0.08577	/	0.00470	0.03719			/	0.00071	0.00558	0.006	/	/	/	/	/	/
	汞	0.0000018	/	9.857E-08	7.8058E-07			/	1.480E-08	1.171E-07	0.0003	/	/	/	/	/	/
	镉	0.00029	/	1.588E-05	0.00013			/	2.384E-06	1.886E-05	0.0002	/	/	/	/	/	/
	锡	0.049	/	0.00268	0.02125			/	0.00040	0.00319	0.24	/	/	/	/	/	/
	铬	0.02	/	0.00110	0.00867			/	0.00016	0.00130	/	/	/	/	/	/	/
	氟化物	1.71	/	0.09364	0.74151			/	0.01406	0.11122	0.02	/	/	/	/	/	/
顽石破碎车间无组织	颗粒物	/	/	1.791	14.184	洒水、喷雾	85%	/	0.269	2.128	1.0	/	/	/	/	/	/
	砷	0.00454	/	8.131E-05	0.00064			/	1.221E-05	9.661E-05	0.003	/	/	/	/	/	/
	铅	0.08577	/	0.00154	0.01217			/	0.00023	0.00183	0.006	/	/	/	/	/	/
	汞	0.0000018	/	3.224E-08	2.5538E-07			/	4.842E-09	3.830E-08	0.0003	/	/	/	/	/	/

	镉	0.00029	/	5.194E-06	4.1138E-05			/	7.801E-07	6.171E-06	0.0002	/	/	/	/	/	/
	锡	0.049	/	0.00089	0.00695			/	0.00013	0.00104	0.24	/	/	/	/	/	/
	铬	0.02	/	0.00036	0.00284			/	0.00005	0.00043	/	/	/	/	/	/	/
	氟化物	1.71	/	0.03063	0.24255			/	0.00460	0.03639	0.02	/	/	/	/	/	/
中矿车间	颗粒物	/	/	4.606	36.487	洒水、喷雾	85%	/	0.69	5.473	1.0	/	/	/	/	/	/
	砷	0.00454	/	0.00021	0.00166			/	0.00003	0.00025	0.003	/	/	/	/	/	/
	铅	0.08577	/	0.00395	0.03129			/	0.00059	0.00469	0.006	/	/	/	/	/	/
	汞	0.0000018	/	8.291E-08	6.568E-07			/	1.242E-08	9.851E-08	0.0003	/	/	/	/	/	/
	镉	0.00029	/	1.336E-05	0.00011			/	0.000002	1.587E-05	0.0002	/	/	/	/	/	/
	锡	0.049	/	0.00226	0.01788			/	0.00034	0.00268	0.24	/	/	/	/	/	/
	铬	0.02	/	0.00092	0.00730			/	0.00014	0.00109	/	/	/	/	/	/	/
	氟化物	1.71	/	0.07876	0.62393			/	0.01180	0.09359	0.02	/	/	/	/	/	/
装卸扬尘	颗粒物	/	/	9.437	74.74	洒水、喷雾	85%	/	1.416	11.211	1.0	/	/	/	/	/	/
	砷	0.00454	/	0.00043	0.00339			/	0.00006	0.00051	0.003	/	/	/	/	/	/
	铅	0.08577	/	0.00809	0.06410			/	0.00121	0.00962	0.006	/	/	/	/	/	/
	汞	0.0000018	/	1.699E-07	1.345E-06			/	2.549E-08	2.018E-07	0.0003	/	/	/	/	/	/
	镉	0.00029	/	0.000027	0.000217			/	0.000004	0.000033	0.0002	/	/	/	/	/	/
	锡	0.049	/	0.00462	0.03662			/	0.00069	0.00549	0.24	/	/	/	/	/	/
	铬	0.02	/	0.00189	0.01495			/	0.00028	0.00224	/	/	/	/	/	/	/
	氟化物	1.71	/	0.16137	1.27805			/	0.02421	0.19171	0.02	/	/	/	/	/	/
运输扬尘	颗粒物	/	/	0.20	0.067	遮盖洒水抑尘	85%	/	0.030	0.010	1.0	/	/	/	/	/	/
尾矿库干堆扬尘	颗粒物	/	/	1.553	12.90	遮盖洒水抑尘	85%	/	0.233	1.935	1.0	/	/	/	/	/	/

5.3.2.2废水

5.3.2.2.1采矿工程

露天采场主要废水污染源包括：露天矿坑涌水、排土场淋溶水、工业场地雨水和生活污水。本项目采用“清污分流”，各种废水分别收集处理后全部回用，正常情况下不向下游地表水体排放。

根据《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018），对于新（改、扩）建工程污染源源强核算，应为最大值，因此本项目矿坑水水质采用监测值、废石浸出、原矿浸出结果的最大值。

表 5.3-6 项目采矿涌水水质情况

污染物名称	监测水质最大值	废石浸出水质	原矿浸出水质	本次评价取值（最大值）	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》
pH				7.89	6~9
化学需氧量				15	60
总磷				0.16	1.0
总氮				3.13	15
氨氮				0.994	8
石油类				0.10	3
悬浮物				13	70
硫化物				ND	0.5
氟化物				4.13	5
动植物油				1.11	/
五日生化需氧量				4.1	/
总铜				0.15	0.2
总锌				0.323	1.0
总锡				0.0044	2.0
总锑				0.00354	0.3
总汞				ND	0.005
总镉				0.011	0.02
总铅				0.04	0.2
总砷				0.0066	0.1
六价铬				ND	0.2
总铬				0.00039	/
总铊				0.00009	0.005

（2）采矿工业广场初期雨水

采矿工业广场需要将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），初期雨水产生量按下式计算。

$$V=F\times I\times 10^{-3}$$

式中：V——初期雨水产生量（m^3）；

F——受粉尘污染的场地面积(m^2)；

I——初期雨水量（mm）

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），初期雨水降水量，重有色金属冶炼、加工、再生企业可按 15mm 计算，轻金属冶炼或加工企业可按 10mm 计算，稀有金属及产品制备企业可按 10mm~15mm 计算。

本项目为有色金属矿采选项目，项目初期雨水量取 10mm。采矿工业场地受污染的场地面积 5hm^2，经核算，初期雨水产生量为 500m^3/次。

采矿工业场地初期雨水经初期雨水池（容积 600m^3）收集后，送至选矿厂高位水池，回用于选矿，不外排。

（3）排土场淋滤水

排土场淋滤水由大气降水淋溶废土石产生。排土场在晴天和旱季时无废水产生，在雨天和雨季才有废水产生，其废水产生量与废石场占地面积、当地降雨量和地表径流系数等因素有关。排土场淋溶水根据以下公式计算。

$$Q=F\times X\times a\times 10^{-3}$$

式中：Q——淋溶水量，m^3/d；

F——污染源覆盖区域垂向投影面积，m^2；

X——当地日降水量，丰水期 12.10mm、平水期 5.36mm、枯水期 3.66mm；

a——地表径流系数。

根据《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）附录 B 地表径流系数经验值，以岩石为主的坑内排土场地表径流系数取 0~0.2，本次评价取 0.1；排土场污染源覆盖区域垂向投影面积为 2560000m^2，本项目所在区域日平均降雨量约为丰水期

12.10mm，平水期 5.36mm，枯水期 3.66mm。排土场淋溶水丰水期产生量约 3098m³/d；平水期产生量 1372m³/d；枯水期产生量 937m³/d。

本项目排土场主要堆放废石和低品位矿石。排土场淋溶水水质主要与矿体围岩成份有关。根据废石鉴别试验，本工程废石属于第I类一般固废。

根据湖南紫金锂业有限公司委托监测单位对废石进行了水浸分析，具体分析结果如下。

表 5.3-7 废石水浸结果　单位：mg/L，pH 除外

监测位置	污染物名称	2025.3.1	2026.3.4	2026.3.4	最大值	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》	《地表水环境质量标准》
		废石 1#	废石 2#	废石 3#			
废石水性浸出					7.89	6~9	6~9
					ND	0.02	0.005
					ND	/	0.02
					0.02	1.0	1.0
					ND	/	0.7
					ND	/	0.0001
					ND	/	0.01
					0.00354	0.3	0.005
					ND	0.2	0.05
					未检出	/	/
					0.04	0.2	0.05
					ND	/	/
					0.01	/	1.0
					ND	/	0.002
					ND	/	/
					0.02	/	0.1
					0.00254	0.1	0.05
					ND	0.005	0.0001
	氟化物				1.50	5	1.0

根据上表废石水浸水质，除氟外，上表中的监测因子的监测浓度《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准以及《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 直接排放标准。氟化物的浓度能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 直接排放标准，但是超过了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

本项目在排土场下游进行垂直防渗，将排土场淋滤水汇集至下游截渗坝内，经沉淀后自流至尾矿库截渗坝集水池后回用选厂生产。排土场设清污分流设施，排土场内部汇水通过各安全平台内设置的排水沟将雨水排入截渗坝内，最终返回选厂循环使用。排土场底部设置排水盲沟，将渗水导流至下游截渗坝内。

（4）表土场淋滤水

雨季临时表土堆场汇水经表土堆场四周的排水沟收集后，通过明沟引入临时表土堆场东南侧采场外的沉淀池，经沉淀处理用于表土场洒水降尘。

（5）生活污水

项目采矿区劳动定员 380 人，根据湖南省地方标准《用水定额第 3 部分：生活、服务业及建筑物业》（DB43/T388.3-2025），生活用水量 120/人•d，项目运营期矿山生活用水量 45.6m^3/d（15048m^3/a）。生活污水排放系数按 0.80 考虑，则生活污水排水量为 36.48m^3/d（12038.4m^3/a）。生活污水经现有矿山生活区一体化污水处理设施处理达标后依托现有排放口排入蚣坝河。

表 5.3-8 项目废水产生情况一览表

废水类别	废水量 t/a	指标	产生情况				
			COD	BOD_5	SS	氨氮	总氮
生活污水	12038.4	浓度(mg/L)	350	200	200	25	35
		产生量(t/a)	4.213	2.408	2.408	0.301	0.421
		排放情况					
		去除效率					
		浓度(mg/L)					
		产生量(kg/a)					

5.3.2.2.2选矿工程

选厂主要水型污染源为雨天尾矿库溢流水、选矿场初期雨水、地面冲洗废水、生活污水。

（1）选矿废水

根据前述分析可知，项目选矿废水产生量约 16763m^3/d，选矿废水随尾矿进入尾矿库，经尾矿库沉淀后回用于选矿。

（2）厂区雨水

根据前述分析，项目选矿工业场地初期雨水产生量为 400m^3/次，选矿工业场地

初期雨水经初期雨水池（500m³）收集后送至选矿厂高位水池，回用于选矿，不外排。

（3）化验室废水

项目选矿厂试化验室主要用于选矿工艺的进一步优化研究。选矿试化验室用水量约 100m³/d，损失量 20m³/d，80m³/d 通过废水泵送至尾矿浓密机后，通过回水系统回用于厂前回水，进入选厂生产，不外排。

（4）地面冲洗水

根据《建筑给排水设计规范》(GB50015-2009)中地面清洗水定额 2~3L/(m²·次)来计算，本次环评取 2L/(m²·次)。本项目建成后全厂共有约 20000m² 需进行地面冲洗，冲洗频率按每天 1 次计，年冲洗频次为 330 次，故本项目地面冲洗水用量为 40m³/d（13200m³/a），损耗按用水量的 20%计，废水产生量为 32m³/d（10560m³/a）。选矿场地初期雨水经厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前废水池，回用于选矿。

（5）洗车废水

根据前述分析可知，项目洗车废水产生量为 80m³/d，项目废水经收集后泵入至厂区浓密池，回用于选矿。

（6）生活污水

项目选矿厂劳动定员 485 人，根据湖南省地方标准《用水定额第 3 部分：生活、服务业及建筑物业》（DB43/T388.3-2025），生活用水量 120/人•d，项目运营期矿山生活用水量 58.2m³/d（19206m³/a）。生活污水排放系数按 0.80 考虑，则生活污水排水量为 46.56m³/d（15364.8m³/a）。生活污水经办公区一体化污水处理设施处理达标后依托现有排放口排入蚣坝河。

表 5.3-9 项目废水产生情况一览表

废水类别	废水量 t/a	指标	产生情况				
			COD	BOD_5	SS	氨氮	总氮
生活污水	15364.8	浓度(mg/L)	350	200	200	25	35
		产生量(t/a)	5.378	3.073	3.073	0.384	0.538
		排放情况					
		去除效率					

		浓度(mg/L)					
		产生量(kg/a)					

本项目选矿区设有一座办公楼，其生活污水均能够化粪池处理后排入现有办公区一体化污水处理设施处理达标后排入蚣坝河。

（7）尾矿库溢流水

①水量

尾矿库废水即尾矿溢流水，尾矿库采用高浓度堆存方式，随尾矿带入尾矿库的水较少。根据前述分析，在不降雨时，尾矿库总回水量为 13410m^3/d。降雨时，尾矿库内降雨形成尾矿库溢流水。丰水期回水量 7733m^3/d，平水期回水量 11132m^3/d，枯水期回水量 11132m3/d，枯水期回水量

根据枯水期、丰水期、平水期尾矿库溢流水量按矿坑涌水的计算方法估算，尾矿库内面积 2.83km^2，根据尾矿性质，降雨时径流系数取值 0.7，新增尾矿库溢流水量见下表。

表5.3-10降雨时增加尾矿库溢流水水量

水期	平均日溢流水量（m^3/d）	降雨天数（d）	溢流雨水量（m^3/a）
丰水期	23970	121	2900370
平水期	10618	45	477810
枯水期	7250	24	174000
合计		190	3552180

根据上表，一期时，降雨时尾矿库溢流水量丰水期为 37380m^3/d、平水期 24028m^3/d、枯水期 20660m^3/d。

尾矿溢流水经回水加压泵房内的回水泵扬送回选厂浊环水池，最后返回选矿工艺各回水用水点。

②尾矿库澄清水水质监测

根据统计尾矿库截渗坝水质、尾矿水浸、类比项目统计结果，具体分析见下表。

表 5.3-11 尾矿库截渗坝水质单位：mg/L，pH 除外

采样点位	检测项目	尾矿库截渗坝水质（最大值）	尾矿水浸结果（最大值）	类比项目最大值	统计最大值	本项目取	排放标准	质量标准
W1 尾	pH 值（无量纲）			7.7		8.4	6~9	6~9

矿库溢流（澄清水）	化学需氧量（mg/L）			60	60	60	60	20
	总磷（mg/L）			0.608	0.608	0.608	1.0	0.2
	氨氮（mg/L）			1.8	2.40	2.40	8	1.0
	悬浮物（mg/L）			50	50	50	70	/
	硫化物（mg/L）			/	ND	ND	0.5	0.2
	氟化物（mg/L）			12.7	19	19	5	1.0
	铜（mg/L）			/	0.094	0.2	0.2	1.0
	锌（mg/L）			0.041	0.201	0.5	1.0	1.0
	锡（mg/L）			/	0.00013	0.00013	2.0	/
	镍（mg/L）			/	0.0038	0.01	/	0.02
	铍（mg/L）			/	ND	0.002	/	0.002
	砷（mg/L）			0.0115	0.0324	0.05	0.1	0.05
	汞（mg/L）			/	ND	0.0001	0.005	0.0001
	锑（mg/L）			0.0188	0.0188	0.02	0.3	0.005
	铅（mg/L）			ND	0.23	0.5	0.2	0.05
	镉（mg/L）			/	ND	0.005	0.02	0.005
	六价铬（mg/L）			/	ND	0.05	0.2	0.05
	铊（mg/L）			0.00101	0.00242	0.0025	0.002	0.0001

根据原矿、选矿药剂的成分分析以及上述尾矿库溢流水统计结果，结合项目执行的排放标准和质量标准，本次尾矿库溢流水水质考虑因子为 pH、化学需氧量、总磷、氨氮、悬浮物、氟化物、总锌、总镍、总砷、总锑、总铅、总镉、总铊。

e.雨水混合后，尾矿库溢流水水质。

根据前述水平衡分析，丰水期降雨量为 12.10mm，平水期降雨量 5.36mm，枯水期降雨量为 3.66mm。在相应情况下，进入尾矿库雨水量分别为 23970m^3/d，10618m^3/d，7250m^3/d。雨水与尾矿库库内水混合后，其水质见下表。

表 5.3-12 尾矿库截渗坝水质单位：mg/L，pH 除外

采样点位	检测项目	尾矿库回水	丰水期		平水期		枯水期	
			雨水	混合后	雨水	混合后	雨水	混合后
W1 尾矿库溢流（澄清水）	水量（m^3/d）		23970	37380	10618	24028	7250	20660
	化学需氧量（mg/L）		0	21.525	0	26.514	0	38.945
	总磷（mg/L）		0	0.218	0	0.269	0	0.395
	氨氮（mg/L）		0	0.861	0	1.061	0	1.558
	悬浮物（mg/L）		0	17.937	0	22.095	0	32.454

	硫化物（mg/L）		0	ND	0	ND	0	ND
	氟化物（mg/L）		0	6.816	0	8.396	0	12.333
	铜（mg/L）		0	0.072	0	0.088	0	0.130
	锌（mg/L）		0	0.179	0	0.221	0	0.325
	锡（mg/L）		0	0.00005	0	0.00006	0	0.00008
	镍（mg/L）		0	0.004	0	0.004	0	0.006
	铍（mg/L）		0	0.001	0	0.001	0	0.001
	砷（mg/L）		0	0.018	0	0.022	0	0.032
	汞（mg/L）		0	0.00004	0	0.00004	0	0.00006
	锑（mg/L）		0	0.007	0	0.009	0	0.013
	铅（mg/L）		0	0.179	0	0.221	0	0.325
	镉（mg/L）		0	0.002	0	0.002	0	0.003
	六价铬（mg/L）		0	0.018	0	0.022	0	0.032
	铊（mg/L）		0	0.001	0	0.001	0	0.002

③处理措施

本次在尾矿库下游设一废水处理站，处理规模 35000m³/d，处理工艺为“化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）”。尾矿库溢流水进水水质、出水水质如下表。

表 5.3-13 尾矿库溢流水处理站设计进出水水质

项目	进水水质	出水水质	排放标准	地表水环境质量标准
pH 值（无量纲）		8.4	6~9	6~9
化学需氧量（mg/L）		＜60	≤60	≤20
总磷（mg/L）		＜0.608	≤1.0	≤0.2
氨氮（mg/L）		＜2.40	≤8	≤1.0
悬浮物（mg/L）		＜50	≤70	/
氟化物（mg/L）		＜2.0	≤5	≤1.0
锌（mg/L）		＜0.5	≤1.0	≤1.0
镍（mg/L）		＜0.01	/	≤0.02
砷（mg/L）		＜0.05	≤0.1	≤0.05
锑（mg/L）		＜0.02	≤0.3	≤0.005
铅（mg/L）		＜0.2	≤0.2	≤0.05
镉（mg/L）		＜0.005	≤0.02	≤0.005
铊（mg/L）		＜0.0001	≤0.0001	≤0.0001

不降雨时，尾矿库溢流水全部回用不外排。尾矿库溢流水在回水池泵回至高位水池，不进废水处理站进行处理。为减少重金属、氟化物等污染物的富集对选矿设备的影响，选厂每月进行一次设备检修，检修时选厂生产废水随尾矿一起排至尾矿

库，对尾矿库溢流水进行处理，处理达标后回用至选厂，不外排。降雨时，一部分尾矿库溢流水在高位水池回用，回用不完全的部分经废水处理站处理达标后排至蚣坝河。经处理后排放的废水满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 水污染排放直接排放限值要求（铊满足《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求）。

5.3.2.3噪声

5.3.2.3.1采矿工程

矿山开采的噪声主要来自凿岩、爆破、通风风机、空压机、运输等。除爆破噪声对地面有短暂影响外，其他井下采掘噪声对地面无影响。

本项目主要噪声源源强见下表。

表 5.3-14 噪声源强调查清单（室外声源）

建筑物名称	声源名称	型号	设备数量	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
采矿	潜孔钻机（采矿）		2	200	150	0.5	90	减振、山体阻隔	昼夜
	潜孔钻机（剥离）		3	-200	150	0.5	90	减振、山体阻隔	昼夜
	潜孔钻机		1	200	-150	0.5	90	减振、山体阻隔	昼夜
	爆破噪声		间歇	100	100	0.5	110	山体阻隔	昼夜
露天坑排水设施	矿用立泵（潜水泵站）		3	200	120	0.5	90	减振、山体阻隔	昼夜
	矿用立泵（880m固定泵站）		3	220	100	0.5	90	减振、山体阻隔	昼夜

表 5.3-15 工业企业噪声源调查清单（室内声源）

5.3.2.3.2选矿工程

本项目主要噪声源为磨机、振动筛、摇床等。设备运转噪声强度一般在 80～90dB（A）之间。项目新增主要设备噪声强度、防治措施及降噪效果见下表。

表 5.3-16 噪声源强调查清单（新增室内声源）

备注：以选矿配电室左下角为坐标原点

5.3.2.4固体废物

5.3.2.4.1采矿工程

本项目运营期产生的固体废物有生活垃圾、剥离物、废水处理污泥、废润滑油、废油桶和废弃的含油抹布及劳保用品。

（1）生活垃圾

由于本项目选矿和采矿共用生活区，因此，本部分内容综合考虑选矿工作人员和采矿工作人员生活垃圾产生与排放情况。

本项目采矿区劳动定员 380 人，均在生活办公区食宿，年工作天数为 330 天，在运营期生活垃圾产生系数取 0.5kg/人•天，因此，本项目生活垃圾产生量为 62.7t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其废物种类为生活垃圾，包括 SW60 有害垃圾、SW62 可回收物、SW63 大件垃圾和 SW64 其他垃圾，生活垃圾经集中收集后由环卫部门统一处理。

（2）废石

根据项目可行性研究报告，项目稳定达产后，废石产生量约 2422.06 万 t/a，根据腐蚀性、酸浸和水浸鉴别，鉴别结果如下列表格所示。

表 5.3-17 浸出结果表

剥离物	检测项目	酸浸			水浸		
		检测结果 mg/L	浓度限值 mg/L	是否达标	检测结果 mg/L	浓度限值 mg/L	是否达标
废石	腐蚀性（pH），无量纲	/	/	/			达标
	铅			达标			达标
	镉			达标			达标
	铬			达标			达标
	镍			达标			达标
	铜			达标			达标
	锌			达标			达标
	铍			达标			达标
	钡			达标			/
	银			达标			达标
	铊			/			/
	硒			达标			/

	砷			达标			达标
	汞			达标			达标
	锑			/			/
	六价铬			达标			达标
	氟化物			达标			达标
	烷基汞 甲基汞			达标			达标
	烷基汞 乙基汞			达标			达标
	氰根离子			达标			/

根据上表可知，本项目废石的腐蚀性浸出液 pH 值不在 pH≥12.5 或 pH≤2.0 范围内，酸性浸出液中的危害成分含量均低于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）最高允许浓度限值，则废石不属于危险废物；同时，本项目废石的水性浸出液中的各污染物浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 值在 6～9 范围之内，则废石属于第I类一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其废物种类为 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59。

本项目采矿工程产生的废石采用先由汽车输送至破碎站，废石经破碎至块度小于 350mm 以下时，采用皮带输送至排土场堆存。

（3）废水处理污泥

本项目设置 1 处采矿涌水平流沉淀池，采矿涌水在沉淀过程中会产生污泥，污泥产生量约 1897.3t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其废物种类为 SW07 污泥，废物代码为 900-099-S07，送排土场堆存。

（4）废润滑油

本项目在设备维修过程中需使用润滑油，废润滑油产生量约为 10t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中危险废物，编号为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险废物代码为 900-214-08，经危险废物贮存点暂存后定期外委有资质的单位进行处理。

（5）废油桶

本项目在设备维修过程中需使用油桶盛装润滑油，废油桶产生量约为 1.0t/a，按

照《国家危险废物名录》（2025 年版），属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-249-08，经危险废物贮存点暂存后定期外委有资质的单位进行处理。

（6）废弃的含油抹布及劳保用品

废弃的含油抹布及劳保用品产生量约 1.0t/a，属于危险废物，按照《国家危险废物名录》（2025 年版），废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，经危险废物贮存点暂存后定期外委有资质的单位进行处理。

（7）废油漆桶

根据建设单位提供的资料，项目运营期间，护栏、管道等需定期刷油漆，该过程中会产生废油漆桶，废油漆桶产生量约 0.1t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废油漆桶属于 HW49 其他废物（900-041-49）。项目产生的废油漆桶在危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理。

（8）化验室废液和废试剂瓶

现有项目设置有一处化验室，化验室主要为成分检测，工艺优化，其所需原辅材料为盐酸、硫酸、氢氧化钠等酸碱。现有项目运营期化验室产生化验室废液和废试剂瓶。化验室废液和废试剂瓶产生量约 0.5t/a。根据《国家危险废物名录》，化验室废液和废试剂瓶属于 HW49 其他废物（900-047-49）。化验室废液和废试剂瓶在危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理。

（9）汇总

本项目运营期固体废物产生与处置情况见下表。

表 5.3-18 项目运营期固废产生及处置情况汇总表

序号	固废名称	属性	废物类别	产生工序	产生量	处置方法
1	废石	一般工业固体废物	SW59，900-099-S59	采矿	2422.06 万 t/a	汽车运输至破碎站，经破碎后通过排土输送至排土场堆存
2	沉淀池污泥	一般固废	SW07，900-099-S07	采矿涌水平流沉淀池沉淀	1897.3	采用汽车运送排土场堆存
3	废含油抹布	危险废物	HW49，900-041-49	机修	1	经危废暂存间暂存后，交由有资质的单位处理，委托有资质的运输单位采用汽车运输
	废润滑油	危险废物	HW08，900-214-08		10	
	废油桶	危险废物	HW08，900-249-08		1	
4	生活垃圾	/	SW60、SW62、SW63、SW64	办公生活	62.7	集中收集后交由环卫部门处理，采用汽车运输
5	废油漆桶	危险废物	HW49，900-041-49	日常维护	0.1	经危废暂存间暂存后，交由有资质的单位处理，委托有资质的单位采用车辆运输
6	化验室废液和废试剂瓶	危险废物	HW49，900-047-49	化验室	0.5	

表 5.3-19 项目危险废物产生情况汇总

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废含油抹布	HW49	900-041-49	1	机修	固态	抹布	废油	每年	T，I	交由有资质的单位处理
2	废润滑油	HW08	900-214-08	10	机修	液态	矿物油	废油	每年	T，I	
3	废油桶	HW08	900-249-08	1	机修	固态	油桶	废油	每年	T	
4	废油漆桶	HW49	900-041-49	0.1	日常维护	固态	油漆桶	油漆	每年	T	
5	化验室废液和废试剂瓶	HW49	900-047-49	0.5	试化验室	液态/固态	废液	废酸、废碱	每年	T	

5.3.2.4.2选矿工程

本项目选厂新增固体废物主要为选矿尾矿、废矿物油及机修固废、沉淀池污泥、包装废弃物、生活垃圾。

（1）选矿尾矿

本次改扩建项目建成后，原矿处理量达 650 万 t/a，尾矿产生量为 562.9637 万 t/a。选矿尾矿通过管道输送至石落唐尾矿库内堆存。本次改扩建项目建成后，现有石落塘尾矿库能够满足 10 年的尾矿堆存需求。本项目不会改变尾矿的属性。根据对尾矿按《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）、《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）和《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）等相关标准分别进行了腐蚀性、酸浸和水浸鉴别，鉴别结果如下列表格所示。

表 5.3-20 危险废物鉴别结果表

剥离物	检测项目	酸浸			水浸		
		检测结果 mg/L	浓度限值 mg/L	是否达标	检测结果 mg/L	浓度限值 mg/L	是否达标
废石	腐蚀性（pH），无量纲	/	/	/		6~9	达标
	铅		≤5	达标		≤1.0	达标
	镉		≤1	达标		≤0.1	达标
	铬		≤15	达标		≤1.5	达标
	镍		≤5	达标		≤1.0	达标
	铜		≤100	达标		≤0.5	达标
	锌		≤100	达标		≤2.0	达标
	铍		≤0.02	达标		≤0.005	达标
	钡		≤100	达标		/	/
	银		≤5	达标		≤0.5	达标
	铊		/	/		/	/
	硒		≤1	达标		/	/
	砷		≤5	达标		≤0.5	达标
	汞		≤0.1	达标		≤0.05	达标
	锑		/	/		/	/
	六价铬		≤5	达标		≤0.5	达标
	氟化物		≤100	达标		≤10	达标
	烷基 甲基汞		不得检出	达标		不得检出	达标

	汞	乙基汞	ND	不得检出	达标	ND	不得检出	达标
	氰根离子		ND	≤5	达标	/	/	/
	锰		/	/	/	0.04	/	/

根据上表可知，本项目废石的腐蚀性浸出液 pH 值不在 pH≥12.5 或 pH≤2.0 范围内，酸性浸出液中的危害成分含量均低于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）最高允许浓度限值，则废石不属于危险废物；同时，本项目废石的水性浸出液中的各污染物浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 值在 6～9 范围之内，则废石属于第I类一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其废物种类为 SW05 尾矿，废物代码为 900-099-S05。

项目选矿过程中产生的尾矿依托现有尾矿输送管道输送至石落塘尾矿库堆存。

（2）废矿物油

本项目在设备维修过程中需使用润滑油、机油等矿物油，废矿物油产生量约为 5t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中危险废物，编号为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险废物代码为 900-214-08，经危险废物贮存点暂存后定期外委有资质的单位进行处理。

（3）废油桶

本项目在设备维修过程中需使用油桶盛装润滑油，废油桶产生量约为 0.5t/a，按照《国家危险废物名录》（2025 年版），属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-249-08，经危险废物贮存点暂存后定期外委有资质的单位进行处理。

（4）废弃的含油抹布及劳保用品

废弃的含油抹布及劳保用品产生量约 0.5t/a，属于危险废物，按照《国家危险废物名录》（2025 年版），废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，经危险废物贮存点暂存后定期外委有资质的单位进行处理。

（5）包装废弃物

根据建设单位提供的资料，选矿药剂主要为选矿药剂采用高效低毒环保药剂，

主要使用碳酸钠、捕收剂 RT-305 及水玻璃等。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），“含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质”。经查询，本项目选矿过程中使用的碳酸钠、捕收剂 RT-305 及水玻璃等的毒性和感染性均较低。因此，本项目选矿原料使用过程中产生的废弃包装物属于一般工业固体废物。项目选矿过程中废包装材料产生量为 1.0t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其废物种类为 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59。项目产生的包装废弃物经收集后交由有关单位进行资源化综合利用。

（6）滤筒除尘收集的粉尘

本项目破碎等工序采用滤筒除尘，该过程中会产生粉尘。根据前述分析，本项目粉尘产生量约 1853.948，该粉尘与原矿成分一致，送选矿工序。

（7）生活垃圾

本项目选矿厂劳动定员 485 人，均在生活办公区食宿，年工作天数为 330 天，在运营期生活垃圾产生系数取 0.5kg/人•天，因此，本项目生活垃圾产生量为 80.025t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其废物种类为生活垃圾，包括 SW60 有害垃圾、SW62 可回收物、SW63 大件垃圾和 SW64 其他垃圾，生活垃圾经集中收集后由环卫部门统一处理。

表 5.3-21 项目运营期固废产生及处置情况汇总表

序号	固废名称	属性	废物类别	产生工序	产生量	处置方法
1	选矿尾矿	一般工业固体废物	SW05，900-099-S05	选矿	562.9637 万 t/a	依托现有尾矿输送管道输送至现有石落塘尾矿库堆存
2	废含油抹布	危险废物	HW49，900-041-49	机修	0.5	经危废暂存间暂存后，交由有资质的单位处理，委托有资质的运输单位采用汽车运输
	废矿物油	危险废物	HW08，900-214-08		5	
	废油桶	危险废物	HW08，900-249-08		0.5	
3	原料包装袋	一般工业固体废物	SW59，900-099-S59	原料包装	0.5	采用汽车运输，交有关的单位进行资源化综合利用
4	滤筒除尘器收集粉尘	/	/	选矿	1853.28	通过汽车运输，返回选矿工序
5	生活垃圾	/	SW60、SW62、SW63、SW64	办公生活	80.025	集中收集后交由环卫部门处理

表 5.3-22 项目危险废物产生情况汇总

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废含油抹布	HW49	900-041-49	0.5	机修	固态	抹布	废油	每年	T，I	交由有资质的单位处理
2	废润滑油	HW08	900-214-08	5	机修	液态	矿物油	废油	每年	T，I	
3	废油桶	HW08	900-249-08	0.5	机修	固态	油桶	废油	每年	T	

5.3.2.5生态环境

物种：露天开采区表土剥离、开采破坏区域植被和植物资源，破坏动物栖息环境；排土场占地区直接占用植被和动物生境。

生境：露天开采区表土剥离、开采以及排土场占地区直接占用植被，占用和破坏动物生境；运行期的车辆运输会对野生动物迁移产生一定影响。

生物群落：开采和排土占地导致植物个体消失；部分栖息地面积减小，可能会使动物分布发生改变，会对动植物群落造成一定影响。

生态系统：露天矿采场开挖和排土场的形成，破坏采场、排土场等施工区内的全部植被，施工活动、施工机械的碾压和人员往来等也将不同程度的破坏和影响作业场地及周围的植被，损失一定的生物量，破坏和影响植被覆盖率和数量分布。

生物多样性：露天开采将形成裸露的边坡、取土坑等景观斑块，增加生态景观斑块的数量，也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响。

自然景观：露天开采将形成裸露的边坡、取土坑等景观斑块，增加生态景观斑块的数量，也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响。

5.3.2.6服务期满生态影响

物种：开采区复垦，植被恢复，区域植被种群数量增加，野生动物分布范围增加。

生境：开采区复垦，植被恢复，野生动物生境面积增加，生境质量增强，连通性增强。

生物群落：开采区复垦，使用本土植被复绿，区域物种组成和群落结构不会发生明显改变。

生态系统：开采区植被恢复后，区域植被覆盖度增加，生产力、生物量提高，生态系统服务功能增强。

生物多样性：开采区复垦后，区域植被丰富度增加。野生动物生境面积增加，动物丰富度同样增加。

自然景观：开采区复垦后林地景观面积增加，完整性提高。

5.3.2.6.1污染物排放情况汇总

本项目新增污染物排放情况见下表。

表 5.3-23 项目新增污染物排放汇总

要素	污染物	本次新增	建成后全厂
废气	颗粒物	22.638	91.194
	氮氧化物	28.784	124.722
	一氧化碳	10.964	47.512
	砷	0.000353	0.00155
	铅	0.006683	0.02899
	汞	1.4E-07	6.08E-07
	镉	2.26E-05	9.84E-05
	锡	0.003818	0.01655
	铬	0.001559	0.00676
	氟化物	0.133294	0.57765
废水	COD	291.290	290.086
	氨氮	38.859	38.678
	砷	0.4835	0.4835
	铅	0.9670	0.9670
	铬	0.9670	0.9670
	镉	0.0967	0.0967
固体废物	采矿废石	558.94 万	2422.06 万
	沉淀池污泥	437.3	1897.3
	布袋除尘器收集粉尘	8.632	8.632
	废矿物油	3.5	15
	废油桶	0.3	1.5
	废弃含油抹布和手套	0.3	1.5
	化验室废液和废试剂瓶	0.1	0.5
	废弃包装物	0.23	0.5
	生活垃圾	11.55	142.725
	选矿尾矿	126.786 万	562.9637
	滤筒除尘器收集粉尘	427.68	1853.28

5.3.2.6.2非正常排放

本项目选矿厂废水随尾矿一起进入尾矿库，经尾矿库内沉淀后全部回用。雨天尾矿库溢流水经处理达标后排放。尾矿库坝下废水处理站设置事故池，能够有效确保废水处理站事故情况下废水不排放。因此，本项目选厂的非正常排放主要为废气的非正常排放。

项目大气污染物非正常排放状况主要体现在当废气处理设施（滤筒除尘器）

出现异常的情况时（处理效率下降为 0%）污染物的排放。本项目废气排放情况见下表。

表 5.3-24 厂区非正常工况废气产生情况一览表（DA001）

污染源	污染物	产生情况			治理措施	治理效率	排放			标准		排放参数				是否达标
		浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a	浓度 mg/m³	速率（kg/h）	排放温度℃	排气筒高度/m	排气筒内径/m	风量 m3/h	
粗碎车间破碎和粉尘（H1）	颗粒物	938.57	49.275	390.26	滤筒除尘器	0%			390.26	50	/	25	30	1.25	52500	超标
	砷	0.043	0.00224	0.01772					0.01772	/	/					/
	铅	0.805	0.04226	0.33473					0.33473	0.70	0.027					超标
	汞	1.689E-05	8.870E-07	7.025E-06					7.025E-06	0.012	0.0078					达标
	镉	0.003	0.00014	0.00113					0.00113	0.85	0.29					达标
	锡	0.460	0.02414	0.19122					0.19122	8.5	1.8					达标
	铬	0.188	0.00986	0.07805					0.07805	/	/					/
	氟化物	16.050	0.84260	6.67345					6.67345	9.0	0.59					超标
颅石破碎车间破碎粉尘（H2）	颗粒物	402.975	16.119	127.66	滤筒除尘器	0%			127.66	50	/	25	30	0.95	40000	超标
	砷	0.018	0.00073	0.00580					0.00580	/	/					/
	铅	0.346	0.01383	0.10949					0.10949	0.70	0.027					超标
	汞	7.254E-06	2.901E-07	2.298E-06					2.298E-06	0.012	0.0078					达标
	镉	0.001	4.675E-05	0.00037					0.00037	0.85	0.29					达标
	锡	0.197	0.00790	0.06255					0.06255	8.5	1.8					达标
	铬	0.081	0.00322	0.02553					0.02553	/	/					/
	氟化物	6.891	0.27564	2.18299					2.18299	9.0	0.59					超标
中矿车间皮带廊道 1	颗粒物	490.9778	22.094	174.98	滤筒除尘器	0%			174.98	50	/	25	30	1.00	45000	超标
	砷	0.022	0.00100	0.00794					0.00794	/	/					/
	铅	0.421	0.01895	0.15008					0.15008	0.70	0.027					达标
	汞	8.838E-06	3.977E-07	3.150E-06					3.150E-06	0.012	0.0078					达标
	镉	0.001	6.407E-05	0.00051					0.00051	0.85	0.29					达标
	锡	0.241	0.01083	0.08574					0.08574	8.5	1.8					达标
	铬	0.098	0.00442	0.03500					0.03500	/	/					/

	氟化物	8.398	0.37781	2.99216					2.99216	9.0	0.59					达标
中矿车间皮带廊道 2	颗粒物	484.225	19.369	153.4	滤筒除尘器	0%			153.4	50	/	25	30	1.12	40000	超标
	砷	0.022	0.00088	0.00700					0.00700	/	/					/
	铅	0.415	0.01661	0.13157					0.13157	0.70	0.027					达标
	汞	8.716E-06	3.486E-07	2.7618E-06					2.7618E-06	0.012	0.0078					达标
	镉	0.001	5.617E-05	0.00044					0.00044	0.85	0.29					达标
	锡	0.237	0.00949	0.07517					0.07517	8.5	1.8					达标
	铬	0.097	0.00387	0.03068					0.03068	/	/					/
	氟化物	8.280	0.33124	2.62314					2.62314	9.0	0.59					超标

表 5.3-25 废气污染源非正常排放一览表

排气筒编号	污染物	非正常排放原因	非正常排放浓度 mg/m³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
DA001	颗粒物	开停机、废气处理措施失效等，处理效率为0%			0.5	1	立即停止生产
	砷				0.5	1	
	铅				0.5	1	
	汞				0.5	1	
	镉				0.5	1	
	锡				0.5	1	
	铬				0.5	1	
	氟化物				0.5	1	
DA002	颗粒物				0.5	1	
	砷				0.5	1	
	铅				0.5	1	
	汞				0.5	1	
	镉				0.5	1	
	锡				0.5	1	
	铬				0.5	1	
	氟化物				0.5	1	
DA003	颗粒物				0.5	1	
	砷				0.5	1	
	铅				0.5	1	
	汞				0.5	1	
	镉				0.5	1	
	锡				0.5	1	
	铬				0.5	1	
	氟化物				0.5	1	
DA004	颗粒物				0.5	1	
	砷				0.5	1	
	铅				0.5	1	
	汞				0.5	1	
	镉				0.5	1	
	锡				0.5	1	
	铬				0.5	1	
	氟化物				0.5	1	

由上表可知，当废气处理设施发生故障时，排放浓度均超标。因此，建设单位应当加强对除尘设施的保养和日常维护。当发现除尘器达不到治理效果时，立即停止生产，

对除尘器进行维修或更换。降低非正常排放对周围环境的影响。

5.4“三本账”核算

经上述统计可知，项目全厂“三本账”核算见下表。

表 5.4-1 全厂“三本账”排放

类别	污染物名称	原有工程排放量	技改新增排放量	“以新带老”削减量	技改工程完成后总排放量	增减量变化
废气	颗粒物	85.926	22.638	17.37	91.212	+5.268
	氮氧化物	95.938	28.784	0	124.722	+28.784
	一氧化碳	36.548	10.964	0	47.512	+10.964
	砷	0.001197	0.000353	0	0.00155	+0.000353
	铅	0.022307	0.006683	0	0.02899	+0.006683
	汞	0.000000468	1.4E-07	0	6.08E-07	+1.4E-07
	镉	0.0000758	2.26E-05	0	9.84E-05	+2.26E-05
	锡	0.012732	0.003818	0	0.01655	+0.003818
	铬	0.005201	0.001559	0	0.00676	+0.001559
	氟化物	0.444356	0.133294	0	0.57765	+0.133294
废水	总废水排放量（m^3/a）	0	4862176.2	0	4862176.2	4862176.2
	COD（t/a）	0	290.086	0	290.086	290.086
	NH_3-N（t/a）	0	38.678	0	38.678	38.678
	总砷（t/a）	0	0.4835	0	0.4835	0.4835
	总铅（t/a）	0	0.9670	0	0.9670	0.9670
	总铬（t/a）	0	0.9670	0	0.9670	0.9670
	总镉（t/a）	0	0.0967	0	0.0967	0.0967
固体废物	废石（t/a）	1863.12	558.94	0	2422.06	+558.94
	沉淀池污泥（t/a）	1613.85	283.45	0	1897.3	+283.45
	废含油抹布（t/a）	1.2	0.3	0	1.5	+0.3
	废润滑油（t/a）	12	3.5	0	15	+3
	废油桶（t/a）	1.2	0.3	0	1.5	+0.3
	生活垃圾（t/a）	131.175	11.55	0	142.725	+11.55
	尾矿（t/a）	422.59	126.786	0	562.9637	+140.3737
	滤筒除尘器粉尘	1425.6	427.68	0	1853.28	+427.68

5.5总量控制

根据湖南省生态环境厅关于印发《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易实施细则》的通知（湘环发[2024]3 号），“化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、总磷、铅、镉、砷、汞、铬十一类污染物实施管理的范围为有效实施的国家固

定污染源排污许可分类管理名录的工业类排污单位”。

根据本项目废气、废水污染物排放特征，本项目选取化学需氧量、氨氮、铅、镉、砷、铬、总磷作为本项目总量控制指标。

本项目为有色金属矿采选行业，不属于《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）中适用的行业，因此，本项目无需进行主要污染物的削减。

本项目为有色金属采选项目，项目虽涉及锡的采选，但项目涉及的主要矿种为锂，锡为伴生矿种，不属于《关于进一步加强重金属污染防控的意见》(环固体〔2022〕17 号)的重点行业。因此，本项目重金属污染物无需进行替。本项目仅对重金属污染物进行核算。

此外，本项目需实施 COD、氨氮的总量控制指标通过排污权交易获取。

5.5.1核算依据

5.5.1.1废水

本项目生活污水经一体化污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准后排放；项目矿坑水、雨天尾矿库溢流水经处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 中直接排放限值后排入蚣坝河。

根据前述分析，本项目建成后，生活污水排放量为 27403.2m^3/a，生产废水排放量 4834773。

本项目废水排放总量以外排废水执行标准计算水污染物排放总量控制指标。各污染物执行标准见下表。

表 5.5-1 污染物执行标准　单位：mg/L

污染物	《污水综合排放标准》	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）
COD	100	60
氨氮	15	8
总砷	/	0.1
总铅	/	0.2
六价铬	/	0.2
总镉	/	0.02
备注：本项目外排生活污水中无重金属污染物的排放，因此，上表中《污水综合排放标准》中未列出重金属的排放标准		

具体计算公示为项目外排总量=生活污水排放量×生活污水排放标准+矿坑水排放量

×矿坑水排放标准+雨天尾矿库溢流水排放量×雨天尾矿库溢流水排放标准。

COD 排放总量=27403.2×100+4834773×60=292.827t/a

氨氮=27403.2×15+4834773×8=39.089t/a

总磷=4834773×1.0=4.835t/a

总砷=4834773×0.1=0.4835t/a

总铅=4834773×0.2=0.9670t/a

总铬=4834773×0.2=0.9670t/a

总镉=4834773×0.02=0.0967t/a

5.5.1.2废气

本项目外排废气主要为颗粒物、铅等重金属，具体情况见下表。

表 5.5-2 本项目建成后废气污染物排放量汇总表

序号	污染物名称	污染物排放量
1	颗粒物	91.194t/a
2	砷	0.00155t/a
3	铅	0.02899t/a
4	汞	6.08×10^{-7}t/a
5	镉	0.0000984t/a
6	锡	0.01655t/a
7	铬	0.00676t/a
8	氟化物	0.57765t/a

5.5.1.3结论

本项目污染物总量控制指标见下表。

表 5.5-3 本项目工程污染物排放总量及获得排放总量指标途径

序号	污染物名称	本次项目核算排放量	建议总量指标	取得总量指标途径
1	COD	292.827t/a	292.827t/a	通过交易平台购买
2	NH_3-N	39.089t/a	39.089t/a	
3	总磷	4.835t/a	4.835t/a	
3	总砷	0.4851t/a	0.4851t/a	/
4	总铅	0.9960t/a	0.9960t/a	
5	总铬	0.9738t/a	0.9738t/a	
6	总镉	0.0967t/a	0.0967t/a	

根据生态环境部部长信箱“关于非涉重金属重点行业项目是否需申请重金属污染物排放总量的回复”（2025.9.15），“非重点行业新、改、扩建项目不需要申请重金属污染物排放总量作为环评审批的前置条件。但若项目所在地区的省级人民政府有非重点行业

的重金属污染物总量控制要求的，应执行相关要求”。

由于当前无非重点行业重金属污染物总量控制要求，因此，本次环评仅提出上表中的总量控制指标，且日常考核按照上述指标执行。

5.6智能矿山建设

5.6.1总体框架

（1）总体目标

设计范围为现有采矿及选矿工业场地的智慧矿山的升级建设。智能矿山建设的总体目标是通过全面融合先进的信息技术和自动化技术，实现矿山生产、管理的智能化、无人化和高效化。旨在提升资源利用率、降低生产成本、提高生产安全性和环境保护水平，最终打造绿色、安全、高效的现代化矿业企业。

（2）建设总体框架

智能矿山的建设总体框架可以概括为“四层”结构。其中，“四层”指的是基础层、执行层、管理层和决策层，这四个层次共同构成了智能矿山的整体架构。基础层主要包括选矿厂的基础设施和设备，如选矿厂现场各类传感器、现场仪表、控制阀门及监控摄像头等；执行层则负责生产操作、过程及优化系统控制，如自动化控制 DCS 系统、生产调度、粒度分析系统等；管理层则侧重于企业管理和资源配置，如智能生产管理系统等；决策层则是利用大数据和人工智能技术进行辅助决策，如智能数据分析平台、决策支持系统等。

（3）智能矿山子系统

主要包括：生产流程智能化子系统；设备健康管理子系统；数据中枢与决策支持子系统；智慧园区子系统等

（4）智能矿山各系统资源共享

①共享对象、模式及内容

共享对象：主要涵盖矿山内部的各个部门、生产环节。

共享模式：可采用集中式共享和分布式共享相结合的模式。集中式共享是指将所有信息资源汇总至一个中心平台，供各部门和合作方按需访问；分布式共享则是各部门和合作方之间直接进行信息交换和共享。

共享内容：包括生产数据、设备状态、环境监测数据、安全管理信息等，这些数据是实现矿山智能化决策和协同作业的基础。

②共享的技术方案

云计算平台：构建一个统一的云计算平台，作为信息资源存储、处理和共享的基础。该平台应具备高可用性、可扩展性和安全性。

数据接口标准：制定统一的数据接口标准，确保各部门和合作方之间的数据能够无缝对接和交换。

数据加密与访问控制：采用先进的数据加密技术，确保数据在传输和存储过程中的安全性；同时，建立严格的访问控制机制，防止数据泄露和非法访问。

数据同步与更新机制：确保各部门和合作方之间的数据能够实时同步和更新，保持数据的一致性和准确性。

5.6.2智能矿山子系统

（1）生产流程智能化子系统

①数据采集与处理系统

功能：负责从采选设备上采集各种传感器信号，如矿石性质数据、选矿工艺数据和设备状态数据等，并对这些信号进行处理，以便进一步分析和决策。

配置方案：在采选设备关键节点部署各类传感器，通过硬接线或通信的传输方式将数据汇聚到数据采集终端，再传输至数据中心。

主要软硬件配置：硬件包括各类传感器（如温度传感器、压力传感器、流量传感器等）、数据采集终端、服务器等；软件包括操作系统、数据库管理系统以及数据采集与处理软件。

②智能分选系统

功能：实现矿物的自动识别、分类和分离，提高选矿效率和质量。

配置方案：采用图像识别分选、荧光分选等技术设备，根据矿浆特性检测结果，对矿浆进行精准分选。

主要软硬件配置：硬件包括智能分选设备、泡沫成像仪、取样器、品位仪等；软件包括智能分选算法、图像处理软件等。

③自动控制系统

功能：通过实时监测采选过程中的各项指标，实现对生产过程的自动控制，包括过程控制、设备控制、生产调度等，提高选矿效率和安全性。

配置方案：构建自动化控制系统，根据预设的工艺参数和控制策略，对采选设备进行实时调节和控制(具体详见自动化章节内容)。

主要软硬件配置：硬件包括可编程逻辑控制器（PLC）、变频器、执行器等；软件包括自动化控制程序、监控软件等。

（2）设备健康管理系统

①智能供配电系统

功能：具备实时监测供配电设备运行状态、参数的能力，能精准定位故障并自动报警；可根据生产需求智能调节电力分配，实现节能降耗；支持远程控制和操作，保障供电可靠性与稳定性。

配置方案：采选现场设备层涵盖高低压柜内带通信接口的各类传感器、断路器、智能电表等；通信层采用工业以太网等实现数据传输；监控管理层负责集中监控与决策。

主要软硬件配置：件有智能电表、传感器、断路器、服务器等；软件包含供配电监控软件、数据分析软件、远程控制软件等，可实现数据采集、分析、处理及设备控制。

②工艺设备智能运维系统

功能：采选设备智能运维系统的功能包括实时监测设备(包括磨机、浮选机、胶带输送机、破碎机、旋流器、输送泵、高压水泵等)运行状态、预测性维护和故障诊断、远程操作与维护、优化设备运行参数以及数据分析与报表生成。

配置方案：

传感器布置：在关键设备上安装各类传感器，如温度传感器、振动传感器、压力传感器等，以获取设备运行的实时数据。

数据采集与传输：利用各 PLC 分站将采集到的数据传输至 DCS 控制系统。

数据处理与分析：在监控中心设置服务器，部署智能运维软件平台进行数据处理、分析和存储。

软硬件配置：

硬件：包括各类传感器（如温度、振动、压力等）、PLC 控制站、工业控制计算机、服务器等。

软件：包括设备监控软件、数据分析软件、故障诊断软件、远程操作软件等，以及数据库管理系统（如 SQLServer）用于存储历史数据。

（3）数据中枢与决策支持子系统

①生产数据综合平台

功能：生产数据平台具备多维度功能。数据集成整合功能，可汇聚生产流程各环节及各子系统的数据，如矿量、设备运行参数、能耗数据等。实时监测功能，能对生产现

场进行动态监控，让管理者及时掌握生产状况。数据分析挖掘功能强大，通过对海量数据的深度分析，可发现生产中的潜在问题与规律，为优化生产提供依据。还能实现智能预警，对异常数据及时发出警报，降低事故风险。并且可生成可视化报表，直观展示生产指标和关键数据。

配置方案：参考智慧矿山建设框架，采用分层架构，底层为数据采集层，通过传感器、PLC 等设备收集数据；中间是数据传输层，利用工业以太网、无线通信等将数据上传至服务器；上层为数据处理与应用层，进行数据的存储、分析和展示。同时构建数据仓库，实现数据的集中管理。

软硬件配置：硬件方面，有各类传感器用于数据采集，服务器保障数据存储与处理，网络设备确保数据传输稳定。软件上，需安装操作系统、数据库管理系统，如 WindowsServer、MySQL 等，以及数据采集软件、数据分析软件和可视化展示软件，如 Tableau 等，为平台的高效运行提供支撑。

②智能调度系统

智能调度系统具备多方面关键功能。生产计划编排功能，可依据矿石供应、市场需求等因素，制定科学合理的生产计划，确保生产有序进行。实时调度指挥功能强大，能根据生产现场的动态变化，如设备故障、矿石性质及品位改变等，及时调整生产流程和设备运行参数。资源优化分配功能可对人力、物力、电力等资源进行精准调配，提高资源利用率。同时具备应急处理功能，在遇到突发情况时能迅速做出响应，制定应对策略，保障生产安全稳定。

配置方案：在采选各生产环节设置数据采集节点，实时收集设备状态、生产进度等信息。通过网络将数据传输至采选各自调度中心，运用大数据分析和人工智能算法进行处理。构建调度模型和规则库，实现智能化调度决策。同时，与其他生产系统进行集成，实现信息共享和协同工作。

软硬件配置：硬件方面，包括数据采集传感器、工业计算机、服务器、网络设备等，用于数据的采集、传输和存储。软件方面，需要安装操作系统、数据库管理系统，如 Linux、Oracle 等，以及智能调度软件、数据分析软件等，为调度决策提供技术支持。此外，还可配备可视化展示设备，方便调度人员直观了解生产情况。

（4）智慧园区子系统

①卡口测速及公共广播系统

计划为选厂园区设置广播系统设备增补和平台软件优化，车辆道闸远程对讲/控制

（访客系统及调度室远程控制等），包含 ITC 音频广播、IP 功放、卡口监控测速、抓拍单元、道路立杆等。

②信息引导及发布系统

建设调度指挥融合通信平台，信息发布屏及会议系统终端、无线对讲系统、移动 4G/5G 可视对讲通话；通过调度指挥中心融合通信平台可以实现指挥中心快速调取现场画面（4G/5G 视频通话）、视频监控画面等。

③园区综合管理平台

建设园区综合管理平台，接入视频监控、一脸通、停车场、报警检测等前端系统设备或现有的辅助管理子系统，获取边缘节点数据，实现跨子系统集成与联动。实现园区可视化漫游、周界防范、访客接待、食堂消费等智能应用。对各系统资源进行了整合和集中管理，实现智慧园区统一管理和统一调度。

④AI 视频监控系统

在园区视频监控系统的基础上，对监控视频进行智能化分析，全天候、实时、全方位监控各场所的危险因素和人员违章行为。

在主要生产区域、关键设备、危险区域、胶带输送机等重要部位安装具有变焦功能的数字网络摄像机，实现人员、设备、物料智能监测和报警的功能。主要包括：

检测人员违规跨越输送带的行为。

检检测人员进入输送带特定的、设定的危险区域。

检特种作业行为识别。

检测人员异常行为，如：人员倒地行为、危险区域闯入和滞留行为。

检测人员未穿戴安全帽、未穿着工作服、未穿劳保鞋、未携带救生工具包、生产区抽烟、接打电话等违规现象。

根据工作服、安全帽颜色、袖标等特征识别作业区域内人员身份。

系统具备报警前后视频信息自动存储、发布功能，实现图像识别报警、闭锁，视频联动控制停机等功能，同时故障、报警可分级、分权限推送至手持终端和 PC 端。

⑤视频会议系统

拟新建多套视频会议终端，用于现场视频会议和远程调度会议。针对现场会议室配套智慧平板会议终端，支持无线投屏、共享、白板协作、反向控制、欢迎屏等功能。

建设会议预定系统。增加会议室管理功能，并自动关联集团申请，可由企业管理员自主分配会议室，申请流程进度不受影响，可自主申请会议录像，主持人入会后自动开

启录制。

建设会议信息发布系统。在每个会议室配套会议信息发布平板，展示当前会议室预定状态和会议主题信息，提升会议室运作效率。

5.6.3网络信息安全预系统运行维护

（1）保护对象及安全等级

智慧矿山网络安全保护对象广泛，涵盖生产控制网络、管理信息网络以及连接其中的各类智能设备。生产控制网络涉及选矿设备的自动化控制与监测系统，保障生产流程的稳定运行；管理信息网络则用于企业内部的办公自动化、财务管理等，存储着重要的商业数据。智能设备包括传感器、摄像头、执行器等，负责数据采集与指令执行。

网络安全保护等级需根据对象的重要性和影响程度划分。生产控制网络应处于最高保护等级，因其直接关系到选矿生产的连续性和安全性，一旦遭受攻击，可能导致生产停滞、设备损坏甚至人员伤亡。管理信息网络可设为中级保护等级，虽不直接影响生产，但数据泄露会损害企业利益。智能设备的保护等级相对较低，但数量众多，也需做好基础防护，防止成为网络攻击的突破口。

（2）网络安全防护技术方案和信息安全管理要求

①网络安全防护技术方案

建立安全管理信息系统：通过传感器、监控设备等实时采集矿山网络的安全数据，如流量、访问记录等。利用大数据分析技术对采集的数据进行分析，识别潜在的安全隐患，生成安全报告。

设置预警机制：当系统检测到异常数据，如异常流量、非法访问等，及时发出警报，通知相关人员进行处理。

构建立体主动防御体系：参考相关安全解决方案，建设覆盖一个中心和三重防护的体系。安全管理中心作为核心，具备系统管理、审计管理、集中管理和安全管理等功能，实现智能分析与管控。

②信息安全管理要求

完善管理制度：制定和完善矿山网络信息安全管理制度，明确各级管理人员和员工的安全责任。

加强培训教育：提高员工的网络安全意识和技能，确保在日常工作中能正确操作，避免安全事故。落实等级保护：实施网络等级保护安全管理，匹配国家安全法规对等保合规的强制要求。

6 区域环境概况

6.1自然环境概况

6.1.1地理位置

永州市位于湖南省南部，五岭山脉北麓。东与湖南衡阳市的常宁、郴州市的临武、嘉禾、桂阳相连；南与广东清远市的连州、广西贺州地区的贺州、桂林市的富川交界；西与广西桂林市的恭城、灌阳、全州接壤；北与衡阳市的祁东、邵阳市的邵阳、新宁毗邻。地理坐标为北纬 24°39′～26°51′、东经 111°06′～112°21′之间，南北相距最长处 245km，东西相间最宽处 144km，土地总面积 22441.43km^2，合 3366.55 万亩，占湖南省总面积的 10.55%。

道县古称“道州”，位于湖南南部，潇水中游，南岭北麓，东接宁远县，南邻江华、江永县，北连双牌县，西靠广西全州、灌阳县。地理坐标介于北纬 25°09′~25°50′，东经 110°11′~110°56′之间，南北长 77 千米，东西宽 62.6 千米。道县有两千多年建州（郡）的历史和三千多年建府的历史，是永州市南六县的交通枢纽，湘南地区的物资集散地。道县 207 国道贯穿南北，1863、1860、323 省道横贯东西，水路交通以潇水为主，其他如永明河、宁远河等也可通航，铁路方面在洛湛铁路建成通车后，交通运输将更为便捷。

湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿位于道县、江华、宁远三县交界处，距道县县城东南直距约 45km，隶属于道县洪塘营瑶族自治乡水坪村，地理坐标：东经 111°53′32″～111°54′59″，北纬 25°12′30″～25°14′08″。矿区交通以公路为主，有水泥公路与县城相通，洛湛铁路从县城西、G76 厦蓉高速从县城南通过，矿山交通较便利。项目地理位置见附图 1。

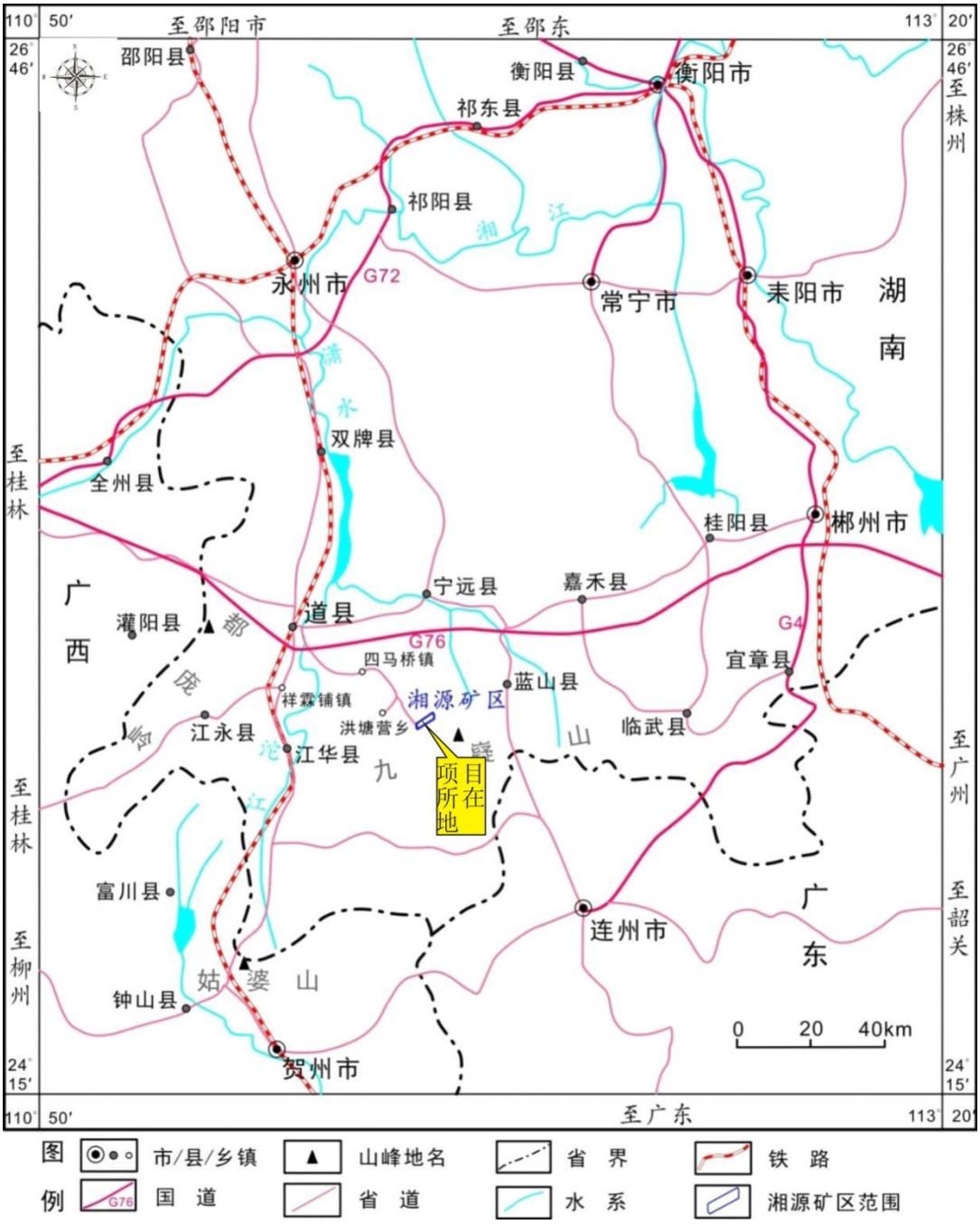


图 6.1-1 项目地理位置图

6.1.2地形地貌

道县县境属南岭地区，地貌大体是以县城道江镇为中心的凹陷盆地，四周是海拔高 1000 多米的大山，中部岗丘起伏，平川交错，整个地势呈中山—低山—丘陵—岗地—平原的趋势，从四周向中部倾斜。东西窄、南北长，西北宽展，东南斜束，形似火炬。把截大岭绵亘于东，九嶷山屏障于东南，铜山岭耸峙于南、紫金山麓巍立于北，都庞岭逶迤于西，层峦叠嶂与邻县山脉连成整体。道县县城位于县境中部，地貌特征为以岗地为主，丘平交错，地势低平，坡度平缓，岗顶

浑圆。河流水网发达，河流溪谷冲积平原面积小而零乱。山地占总面积的 44.7%，丘陵占 11.4%，岗地占 24.6%，平原占 14.9%。县城平均海拔 185 米。

矿区属中高山区，谷深坡陡，区内海拔 905～1501.93m，相对高差 450～550m，山脉总体走向北东，V 型沟谷纵横，冲沟或小溪型水系发育，有人工形成的湘源瀑布及天然温泉。

6.1.3地质

道县县境地层主要为第四系冲积层。成因类型有冲击、残积。洞穴堆积等。根据岩性可分为两统：更新统为含粉砂粘土、砾石层，厚 0~29 米；全新统为粉砂、砂、砾石层，含砂锡，厚 0~7 米。第四系与白垩系呈不整合接触。

矿区位于华南陆块北部，南岭东西向构造带中西段，九嶷山复式背斜北翼，处于湖南省二级构造单元华南新元古代-早古生代造山带(IV-5)南部，三级构造单元云开晚古生代沉陷带(IV-5-4)西南部，四级构造单元宁远-桂阳褶隆带(IV-5-4-1)南部九嶷山隆起区，属南岭锡多金属成矿带中段北缘，锂多金属成矿条件优越。

区域出露地层主要为古生界，次为新元古界和新生界。由老至新出露地层有上南华统正园岭组(Nh2z)、上震旦统丁腰河组(Z2d)、下寒武统香楠组(Є1x)、中寒武统茶园头组(Є2cy)和小紫荆组(Є2xz)、下泥盆统源口组(D1y)、中泥盆统跳马涧组(D2t)和棋梓桥组(D2-3q)、上泥盆统长龙界组(D3c)和锡矿山组(D3x)，以及全新统(Qh)。

区域内构造变形主要有加里东期、印支期及燕山期三期，推覆构造致大规模岩浆侵入。区域内断裂构造发育，褶皱构造仅在寒武系中见小型褶皱，且形态简单；内构造可分为北东向构造、南北向构造和北西向构造三组；矿区内近南北向断裂 F2、F3、F6 控制了整体的构造框架，北东向断裂与锡钨、锂成矿关系密切。

区域岩浆岩主要出露雪花顶岩体、上竹瓦岩体、金鸡岭岩体、鸟崽岭岩体、砂子岭岩体、螃蟹木岩体及各种脉岩。其中，螃蟹木岩体与石英脉型锡钨矿化关系密切、为花岗-云英岩型锂多金属成矿母岩；金鸡岭岩体与石英脉型锡钨、花岗-云英岩型锂多金属矿化(或为围岩)关系密切。

区域矿种以有色金属为主，次有稀有金属、放射性元素，以及非金属矿产。其中，钨锡为主的矿床 2 处(狮子头-螃蟹木和湘源)，铅锌为主的 5 处，锂为主的 1 处(正冲矿段)，放射性铀矿 3 处(沿 F1 断裂分布，无工业价值)。

矿区地处VI度烈度区，地震动峰值加速度≤0.05g，属较稳定-稳定区。矿区

为构造剥蚀地貌，中低山地形，海拔高 905～1241.36m，相对高差 250～350m，切割深，谷底呈“V”形，山坡坡度 20～60°，植被发育。水系多以冲沟和小溪为主。区内人烟稀少，除原国有矿山还有少量职工家属外，无其它住户。矿区脉矿开采后至今未出现地表开裂、塌陷现象。

6.1.4气候气象

根据道县气象站统计资料：多年平均气温为 19.5℃，历年极端最高气温为 39.3℃(2010 年 08 月 05 日)，极端最低气温为-3.3℃(2005 年 1 月 1 日)。历年降水量在 992.1-1909.4mm 之间，多年平均降水量为 1617.8mm，其中 4-6 月份降水量最多，约占全年降水总量的 46.5%；多年平均风速为 1.8m/s，多年平均最大风速为 19.8m/s，瞬时最大风速为 30.7m/s（2013 年 3 月 20 日），每年 12 月至次年 4 月份以 NE 风向居多，5-8 月份则以 SSW 风向为主，9-11 约风风向多为 N 向；多年平均蒸发量为 1124mm；年平均相对湿度为 76%，最小相对湿度为 11%；多年平均日照时数为 1569.9h，年平均降雪日为 3.7 天，最多达 12 天，也有全年未出现降雪情况，约占 7%；平均无霜期 305 天。流域内雨量和水文站的测量及资料系列如下表。

表 6.1-1 流域内主要气象站气象要素统计表

资料内容 测站名称		豪福水文站	桥头雨量站	沙田雨量站	空树岩雨量站
控制流域面积(km^2)		431.0			
径流	采用系列（年）	1959-2022			
	多年平均值(m^3/s)	12.23			
降雨	资料系列（年）	1959-2022	1963-2022	1967-2022	1972-2022
	使用系列（年）	1959-2022	1959-2022	1959-2022	1959-2022
	多年平均值(mm)	1467.7	1420.3	1451.4	1948.7
蒸发	采用系列（年）	1959-2008			
	多年平均值(mm)	1301.9			

6.1.5水文

（1）地表水

道县内河流稠密，塘库面积广阔，水量丰盈。全县有长度在 5 公里以上的河流 63 条，总长 1019 公里。六水（潇水、濂溪、洑水、泡水、淹水、九嶷河）连结大小支流，顺着地势，汇入县内的潇水，流进湘江，成为“六进一出”呈叶脉状的完整水系。县内还有中型水库 3 座，小一型水库 15 座，小二型水库 82 座，山

塘 4400 口。这些水域水量丰富而稳定，能满足农作物灌溉的需要，也适宜于水生动物生长繁殖。

潇水系湘江上游一级支流，县境水系干流。潇水全长 354km，流域面积 12099.09km^2。道县境内河流长 64.7km；河流平均坡降 0.76‰；多年平均径流深 1015.7m；潇水道县段枯水期流量为 18.6m^3/s，多年平均流量为 112.0m^3/s。潇水河道县境内主要支流有 5 条，分别为洑水河、濂溪河、永明河、宁远河、泡水河。

沱江：沱江是潇水的上游，潇水，古称营水，是湘江上游最大的支流，其中水口镇至沱江镇称东河，东河和西河在沱江镇合并后又称沱江（消水），起源于湖南省蓝山县紫良瑶族乡野狗山麓，蜿蜒曲折，流经江华县、江永县、道县、双牌县，于永州市零陵区萍岛注入湘江。潇水干流长 354km，流域面积 12099km^2，多年平均径流总量 108.8 亿 m^3，多年平均流量 345m^3/s。

蚣坝河：蚣坝河（又名泡水）属沱江的一级支流，发源于道县湘源锡矿向家坪（另一条水系发源于洪塘营乡黄皮冲），两条在道县蚣坝镇汉弓村处汇合后称泡水，至井塘沙子河注入沱江。流域面积 509.0km^2，河流长度 50km，平均坡降 7.27%。多年平均水量 5.38 亿 m^3，属于长年河，泡水中上游为高山狭谷区，河流坡降陡，经测量，四马桥镇老何家村至蚣坝镇上河桥平均坡降为 6.3‰。该流域多年平均径流深为 800-1000 毫米，径流量在年内的分布不均匀，4-7 月占全年的 62%，12 月最少，占全年的 1%，6 月最多，占全年的 37%。蚣坝镇上河桥 100 年一遇的洪水位为 194.52m，相应流量 1260m^3/s；四马桥镇洲子山桥 100 年一遇的洪水位为 232.90m，相应流量 1070m^3/s。泡水流域发生洪灾近几年比较频繁，根据《道县泡水河流治理规划》，分别在洪塘营乡、四马桥镇、蚣坝镇和后江桥新建防洪堤 12.0km，按 20 年一遇洪水设计，超高采用 0.5 米，防洪墙顶宽 0.8 米，平均墙高 3.0 米。同时对洪塘营乡、四马桥镇、蚣坝镇的泡水河道进行清理。

湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿排洪系统项目由尾矿库、露天采场排洪系统和排土场排洪系统组成。

①库内排洪系统

其中库内排洪系统采用排水井+竖井+排洪支洞+主排洪洞的型式。库内洪水经调蓄后通过此套排洪系统排往下游截渗库内。

②库外排洪系统如下：

a.在南支沟处建设了 2#截洪坝，拦截南支沟来水，实现清污分流；

b.于 2#截洪坝右侧设建设了 2#排洪隧洞（南支沟排洪隧洞），将 2#截洪坝拦蓄洪水排引至蚣坝河主河道（1#截洪坝库区）；

c.尾矿库上游建设了 1#截洪坝（主截洪坝），拦蓄南支沟隧洞下泄洪水及主河道洪水，实现清污分流；

d.在 1#截洪坝右坝肩建设了 1#排洪隧洞（主排洪隧洞），将 1#截洪坝拦蓄洪水排引至北支沟；

e.北支沟沿程建设了消能设施，对 1#排洪隧洞和北支沟叠加洪水沿程消能。

f.1#截洪坝、2#截洪坝上游河道建设了拦污浮排和集石坑，防止漂浮物和推移质进入库区。

g.1~4 号消能坝对 1#隧洞出口流量进行消能处理。

③露天采场排洪系统

露天采场排洪系统主要由 1#挡水坝、1#隧洞、2#挡水坝、排洪渠、3#挡水坝、2#隧洞、调节水池、3#隧洞、隧洞出口消能设施构成。

露天采场防排洪系统防排洪工程主要包括 3 座挡水坝，1 条截洪沟及 3 条河流改道隧洞。

a.1#挡水坝位于露天采场东部上游 2#冲沟内，拦蓄 1#冲沟和 2#冲沟洪水，并通过 1#隧洞引泄洪水至 2#挡水坝库区。

b.2#挡水坝位于露天采场东北部上游 3#冲沟内，拦蓄来自 1#隧洞的洪水和 3#冲沟洪水。洪水经 2#挡水坝调蓄后由右侧排洪渠引泄至 3#挡水坝库区。

c.3#挡水坝位于露天采场北部上游 4#冲沟内，拦蓄来自 2#排洪渠的洪水和 4#冲沟的洪水。洪水经 3#挡水坝调蓄后由右侧溢流堰排泄至 2#排洪隧洞。

d.调节水池位于露天采场西部 5#冲沟内，与 2#隧洞出口衔接，2#隧洞洪水和 5#冲沟洪水跌入调节水池进行消能，消能后洪水经西侧溢流堰引泄至 3#隧洞，并通过 3#隧洞引排至下游主河道内。

在 3#隧洞出口下游河道新建消能坝，人为抬高水位，3#隧洞下泄洪水直接跌入消能坝库区消能。

④排土场排洪系统主要由 4#挡水坝、泄洪渠、4#隧洞、隧洞出口消能设施构成。

a.4#挡水坝位于沙子冲溪沟，利用现状已闭库尾矿库截渗坝，对截渗坝改造后作为排土场排洪系统挡水坝用，挡蓄沙子冲来泄洪水。洪水经 4#挡水坝拦蓄

后，经右侧溢流堰流入排洪渠道后，进入 4#隧洞。

（2）地下水

道县地下水丰富，全县地下水总排泄量为 5 亿 m^3，有地下河 18 条，较大的泉眼 340 个。湖南省地下水分为碳酸盐岩类型裂隙岩溶水、基岩裂隙水、红层裂隙孔隙-裂隙水、松散岩类孔隙水四种类型，碳酸盐岩类裂隙岩溶水主要分布在湘西武陵山、雪峰山，湘中新化-涟源-邵阳-武岗，湖南新田，湘东株洲-茶陵等地。基岩裂隙水中亚类碎屑岩裂隙水分布在湘西北、湘中南、湘东南，出露面积占全省总面积的 10.86%；亚类浅变质岩裂隙水分布于武陵山、雪峰山、湘东及湘南等大部分地区；亚类岩浆裂隙水分布在雪峰山以东地区。红层裂隙孔隙-裂隙水分布在各地 80 余个盆地，占全省面积 12.68%，松散岩类孔隙水主要分布在洞庭湖地区及“四水”河流沿岸。碳酸盐岩分布面积占全省 28.44%，主要为三迭、二迭、石炭、泥盆、奥陶及寒武系底层。分碳酸盐岩岩溶水和碎屑岩、碳酸岩裂隙岩溶水两种。各类型又分为裸露型覆盖型和埋藏型。其富水程度取决于岩溶发育程度；碳酸盐岩质纯、厚度大、近地表浅部、断裂带、储水构造，其富水性强。常有大泉或暗河出露。

此外，项目周边分布有湘源温泉，其不属于国家和当地政府划定的与地下水环境相关的保护区。主要功能为当地居民休闲旅游。本项目采矿权范围与湘源温泉的出水口无重叠。根据道县人民政府关于道县湘源温泉的说明，道县湘源温泉未划定保护区和保护范围，也未纳入《永州市矿产资源总体规划（2021-2025）》，也无将其纳入矿产资源总体规划对其进行开发利用的规划。

6.1.6土壤

道县成土母质种类较多，主要有板页岩风化物，灰岩风化物，砂岩风化物，紫色砂页岩风化物，花岗岩风化物，第四纪红土及近代河流冲积物等，其发育成水稻土、红壤、黄壤、黄棕壤、黑色石灰土、紫色土、山地草甸土、潮土和红色石灰土等 9 大类，土壤类型多样，以红壤土类面积最大，占土壤总面积的 47.7%。

县内土壤种类多，适种性强。9 个土壤是：红壤、黄壤、黄棕壤、山地草甸土、黑色石灰土、红色石灰土、紫色土、潮土、水稻土。其中，红壤是代表性的地带性土地，面积 174.42 万亩，占全县总面积的 47.62％，这种土对发展油茶、柑橘等经济林十分有利。黄壤面积约 34 万亩，占全县总面积的 9.28％，适于杉、松、竹等用材林的生长。非地带性土地中，石灰土面积 33.42 万亩，占全县总面

积的 9.12%，适宜于油桐、乌桕、生漆和柏木等林木生长；紫色土面积 12.22 万亩，占全县总面积的 3.34%，此土酸钾养分富足，有利于经济作物的生长；水稻土和潮土适宜发展水稻、烤烟、油菜等农作物。全县的耕作土壤不同程度地存在结构不良、耕作性差、肥力较低等问题；一部分稻田潜育化和次生潜育化严重，面积约占稻田面积的 35%左右，其余 65%的稻田分布在平原（四马桥、蚣坝、清塘、车头和桥头等大洞）及城镇和村庄附近，一般具有 5~8 寸深的耕作层，含泥沙比例为 7：3 或 6：4，多属中性土，质地良好，富含有机质（3%）及氮（0.2%）、磷（0.15%）、钾（0.25%~0.3%）等养分，有利于水稻的高产质优。

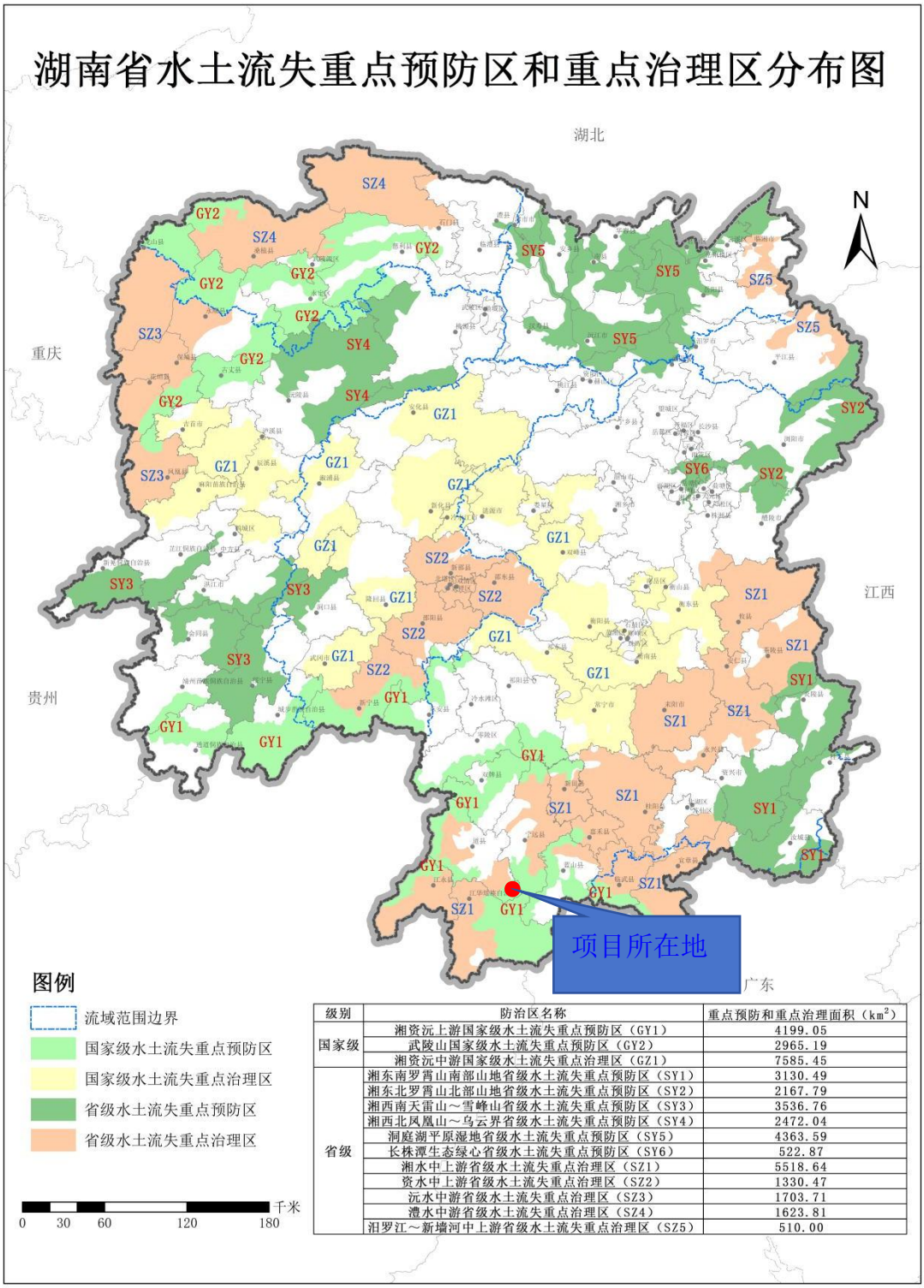
根据调查，本项目所在区域分布主要为林地和现有 500 万吨项目的工矿企业用地，项目所在区域（尾矿库）下游也主要分布为林地，项目尾矿库下游约 2.8km 至插花坪村分布有农田，其灌溉水源为蚣坝河，本项目入蚣坝河排入口至插花坪之间有一条支流分布。根据调查，该支流的集雨面积与干流处的集雨面积相差不大，支流流量与本项目所在河段的河水流量相差不大。

6.1.7水土流失现状

项目区主要占地类型为林地、草地等，山脊、山脚等区域的地面坡度相对较缓，部分山坡地的地面坡度较陡。场内冲沟发育，宏观地形切割强烈，完整性差，沟谷较发育，少量冲沟常年有水流，大部分为干沟。

根据现场调查，本项目大部分占地区域自然植被覆盖度较好，水土流失强度为微度。但项目区范围内荒地、冲沟及道路用地两侧地表植被稀少区域，流失相对较大，以中强度为主。

根据湖南省水土流失重点预防区和重点治理区分布图，本项目区所在区域属于国家级水土流失重点预防区（湘资沅上游国家级水土流失重点预防区（GY1））。



级别	防治区名称	重点预防和重点治理面积（km^2）
国家级	湘资沅上游国家级水土流失重点预防区（GY1）	4199.05
	武陵山国家级水土流失重点预防区（GY2）	2965.19
	湘资沅中游国家级水土流失重点治理区（GZ1）	7585.45
省级	湘东南罗霄山南部山地省级水土流失重点预防区（SY1）	3130.49
	湘东北罗霄山北部山地省级水土流失重点预防区（SY2）	2167.79
	湘西南天雷山～雪峰山省级水土流失重点预防区（SY3）	3536.76
	湘西北凤凰山～乌云界省级水土流失重点预防区（SY4）	2472.04
	洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区（SY5）	4363.59
	长株潭生态绿心省级水土流失重点预防区（SY6）	522.87
	湘水中上游省级水土流失重点治理区（SZ1）	5518.64
	资水中上游省级水土流失重点治理区（SZ2）	1330.47
	沅水中游省级水土流失重点治理区（SZ3）	1703.71
	澧水中游省级水土流失重点治理区（SZ4）	1623.81
	汨罗江～新墙河中上游省级水土流失重点治理区（SZ5）	510.00

6.1.8生态环境

永州市属中亚热带常绿阔叶林区，道县境内有高等植物 186 科 612 属 1265 种以上，其中苔藓植物有 12 科 17 属 19 种以上，蕨类植物 25 科 33 属 47 种以上，种子植物 149 科 595 属 1199 种以上。杜英科杜英属占全省杜英总数的 50%。国家重点保护的稀有植物有资源冷杉、伯乐树、长柄双花木、福建柏、白豆杉、秤

锤树、银钟树、黄枝油杉、青檀、白辛树、长苞铁杉、南方铁杉、任木、银鹊树、紫茎和红豆树 16 种，其中福建柏有纯林约 500 亩，散生于常绿阔叶林间的有 6000 余亩，分布面积与纯林面积均为国内之冠。

道县境内已发现野生脊椎动物 134 种计 22 目 54 科。其中两栖类 2 目 6 科 19 种，爬行类 3 目 9 科 23 种，鸟类 9 目 23 科 63 种，兽类 8 目 16 科 29 种。属国家一级保护动物的有苏门羚、红腹角雉两种；属国家二级保护动物的有猕猴、短尾猴、穿山甲、水獭、大灵猫、小灵猫、水鹿、林麝、獐、鬣羚 10 种；属省重点保护动物的有狐、貉（狸）、豹猫、鸢、松雀鹰、短耳鸮等 17 种，占总数的 13%。

项目区域动物资源主要以人工养殖的家畜、家禽为主，由于该区人为活动频繁，开发活动较为强烈，野生动物尤其大型野生动物生存环境遭到破坏，因此野生动物的活动踪迹较少，无列入国家重点保护名录的珍稀野生动物分布，野生动物主要为常见种类如：田鼠、竹鼠、蛇、蛙以及一些鸟类有燕、喜鹊、麻雀、布谷、猫头鹰等。

6.1.9区域污染源调查

本项目位于永州市道县洪塘营瑶族乡湘源锡矿内，除了湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（500 万 t/a）外，无其他污染源。

7环境质量现状调查与评价

7.1环境空气现状监测与评价

本项目位于道县洪塘营瑶族自治乡水坪村。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）中“6 环境空气质量现状调查与评价”内容，首先需要调查项目所在区域环境质量达标情况，作为项目所在区域是否为达标区的判断依据。并且根据导则“5.5 依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数量质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年”的内容，本项目筛选的评价基准年为 2024 年。

7.1.1环境空气质量达标性分析

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）相关规定，本项目环境空气质量现状调查主要调查项目评价区内基本污染物和特征污染物的环境质量情况，采用评价范围内环境监测网的监测数据。评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公布的监测数据时可选择与评价范围邻近的地形和气候相近的环境监测网公布的数据；对于其它污染物可收集评价范围内 3 年内与项目排放的污染物有关历史监测数据。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中二级项目需调查项目所在区域环境质量达标情况，采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续一年的监测数据。

本次环评收集了道县人民政府发布的《关于 2024 年 12 月份永州市全市环境质量状况的通报》中附件 4 道县的环境空气质量现状数据（http：//www.dx.gov.cn/dx/tjsj/202504/0597992c4dcc434fab17bbba78dbef92.shtml）。

表 7.1-12024 年道县城区空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度 (μg/m³)	标准值 (μg/m³)	占标率 %	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	9	60	15	达标
	第 98%百分位数浓度	16	150	10.67	达标
NO_2	年平均质量浓度	10	40	25	达标
	第 98%百分位数浓度	22	80	27.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	42	60	70	达标

	第 95%百分位数浓度	90	120	75	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	26	30	86.67	达标
	第 95%百分位数浓度	58	60	96.67	达标
CO	日均值第 95 百分位浓度均值	800	4000	20	达标
O_3	日最大 8 小时平均 第 90 百分位浓度均值	124	160	77.50	达标

由上表可知，道县 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 六项污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中“过渡阶段浓度限值”中的“二级”标准。因此，项目所在的道县 2024 年为环境空气质量达标区。

7.1.2补充监测 1

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2—2018)中“6.2.2”相关内容，由于评价范围内没有环境空气质量监测网数据，也没有公开发布的环境空气质量现状数据的,可以收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。

为进一步了解项目区域目前的环境空气质量现状，本项目于 2025 年 12 月 4~2025 年 12 月 11 日委托湖南谱实检测技术有限公司，对本项目所在地的环境空气质量现状进行了现场采样监测。

（1）监测点位

布点情况详见下表。

表 7.1-2 大气环境质量现状补充监测布点

序号	监测点位	相对方位	距厂界相对距离（m）	监测因子
1	办公生活区	/	/	TSP、铅、镉、汞、砷、六价铬、锡、氟化物

（2）监测时间、频率

湖南谱实检测技术有限公司于 2025 年 12 月 4 日至 11 日，连续 7 天。

日均值：TSP、铅、镉、汞、砷、六价铬；

1 小时值：氟化物

1 次值：锡及其化合物；

（3）采样及分析方法

采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）等执行，分析方法按《环境空

气质量标准》（GB3095-2026）表 2 等的规定执行。

（4）评价标准及方法

评价标准：TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准；锡执行《大气污染物综合排放标准详解》的标准。

评价方法：采用超标率和浓度占标率评价环境空气现状质量。

超标率η计算式如下：η=（超标个数/总检点个数）×100%；

占标率 Pi 计算式如下：$Pi=（C_i/S_i）×100\%$；

式中：Ci——评价参数的监测值，mg/m^3；

Si——评价参数的标准值，mg/m^3。

（5）监测及评价结果

各监测因子环境质量现状监测及评价结果见下表。

表 7.1-3 大气环境现状补充监测统计结果表

监测点位	污染物	平均时间	质量标准（ug/m^3）	监测结果（ug/m^3）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
G1 办公生活区	TSP	日平均	300			0	达标
	锡	1h 平均	60	ND	/	0	/
	铅	日平均	/	ND	/	0	/
	镉	日平均	/	ND	/	0	/
	汞	日平均	/	ND	/	0	/
	砷	日平均	/	ND	/	0	/
	六价铬	日平均	/	ND	/	0	/
	氟化物	1 小时平均				0	/

由上表可知，本次现状监测的 TSP、氟化物的环境空气质量现状监测浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准；锡能够满足《大气污染物综合排放标准详解》的标准要求。

7.1.3补充监测 2

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2—2018)中“6.2.2”相关内容，由于评价范围内没有环境空气质量监测网数据，也没有公开发布的环境空气质量现状数据的,可以收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。

为进一步了解项目区域目前的环境空气质量现状，本项目于 2026 年 7 月 17 日

~2026 年 7 月 2 日委托湖南中鑫检测技术有限公司，对本项目所在地及项目周边湖南九嶷山国家级自然保护区（一类区）的环境空气质量现状进行了现场采样监测。

（1）监测点位

布点情况详见下表。

表 7.1-4 大气环境质量现状补充监测布点

序号	监测点位	相对方位	距厂界相对距离（m）	监测因子
1	办公生活区	/	/	氟化物
2	湖南九嶷山国家级自然保护区	西南侧约	1.5km	TSP、氟化物、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2

（2）监测时间、频率

湖南中鑫检测技术有限公司于 2026 年 7 月 17 日至 23 日，连续 7 天。

日均值：TSP、氟化物、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2；

1 小时值：氟化物

（3）采样及分析方法

采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）等执行，分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 等的规定执行。

（4）评价标准及方法

评价标准：TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准；锡执行《大气污染物综合排放标准详解》的标准。

评价方法：采用超标率和浓度占标率评价环境空气现状质量。

超标率η计算式如下：η=（超标个数/总检点个数）×100%；

占标率 Pi 计算式如下：$Pi=（C_i/S_i）×100\%$；

式中：Ci——评价参数的监测值，mg/m^3；

Si——评价参数的标准值，mg/m^3。

（5）监测及评价结果

各监测因子环境质量现状监测及评价结果见下表。

表 7.1-5 大气环境现状补充监测统计结果表

监测点位	污染物	平均时间	质量标准（ug/m^3）	监测结果（ug/m^3）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况

G1 办公生活区	氟化物	日平均	7			0	达标
		1 小时平均	20			0	达标
湖南九嶷山国家级自然保护区	氟化物	日平均	7			0	达标
		1 小时平均	20			0	达标
	TSP	日平均	120			0	达标
	PM_{10}	日平均	50			0	达标
	$PM_{2.5}$	日平均	35			0	达标
	NO_2	日平均	80			0	达标
		1 小时平均	200			0	达标

由上表可知，项目所在地氟化物的现状监测浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准要求。本次一类区的现状监测的 NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的环境空气质量监测浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段一级标准；TSP 的监测浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中一级标准；氟化物的监测浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准要求。

7.1.4环境空气保护目标和网格点的环境质量现状浓度

①长期监测点

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。本项目位于永州市道县，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 具有长期监测浓度，因此本项目 PM_{10}、$PM_{2.5}$、的环境质量现状浓度采用该长期监测点的监测值。

②补充监测数据

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

因此，本项目环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度见下表。

表 7.1-6 环境空气保护目标及网格点的环境质量现状浓度

7.2地表水环境质量现状调查与评价

7.2.1区域地表水环境质量

本项目所在的蚣坝河河段除除蚣坝河入潇水处分布有省控断面外，除此之外，无其他控制断面，因此，本部分收集蚣坝河入潇水断面水质情况。

本次环评收集了道县人民政府发布的《关于 2024 年 12 月份永州市全市环境质量状况的通报》中附件 5 中 2024 年 12 月及 1-12 月全市地表水水质状况（http：//www.dx.gov.cn/dx/tjsj/202504/0597992c4dcc434fab17bbba78dbef92.shtml）。

表 7.2-1 道县地表水各断面水质状况统计结果

断面名称	所在河流	断面属性	水质类别	水质目标	是否达标
道县水厂	潇水	省控	II类	III类	达标
东洲山	潇水	省控	II类	III类	达标
江村镇江村渡口	潇水	省控	II类	III类	达标
蚣坝河入潇水口	蚣坝河	省控	II类	II类	达标
宜江入潇水口	宜江	省控	II类	III类	达标

根据上表可知，道县各地表水断面水质均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类，区域地表水环境质量现状较好。

7.2.2补充监测

为了进一步了解项目所在区域的地表水环境质量，本次评价委托湖南聚鸿环保科技有限公司、湖南谱实检测技术有限公司对区域地表水环境质量进行了二期现状监测，具体分析如下。

（1）监测点位

本项目地表水环境质量现状监测点位见下表。

表 7.2-2 地表水环境质量现状监测点位

断面编号	监测断面	与排污口位置关系
第一期		
W1	矿区上游蚣坝河	DW001 排污口上游约 1.4km

W2	尾矿库下游 200m	尾矿库下游约 280m
W3	支流 1 汇入主河道口上游 200m	排土场下游支流（1#排洪洞汇入的支流）
W4	支流 2 汇入主河道口上游 200m	大洞田村支流
W5	支流 3 汇入主河道口上游 200m	插花坪村支流
W6	支流 3 汇入主河道口下游 500m	插花坪村蚣坝河干流
第二期		
W1	矿区上游蚣坝河	DW001 排污口上游约 1.4km
W2	尾矿库下游 200m	尾矿库下游约 280m
W3	支流 1 汇入主河道口上游 200m	排土场下游支流（1#排洪洞汇入的支流）
W4	支流 2 汇入主河道口上游 200m	大洞田村支流
W5	支流 3 汇入主河道口上游 200m	插花坪村支流
W6	支流 3 汇入主河道口下游 500m	插花坪村蚣坝河干流

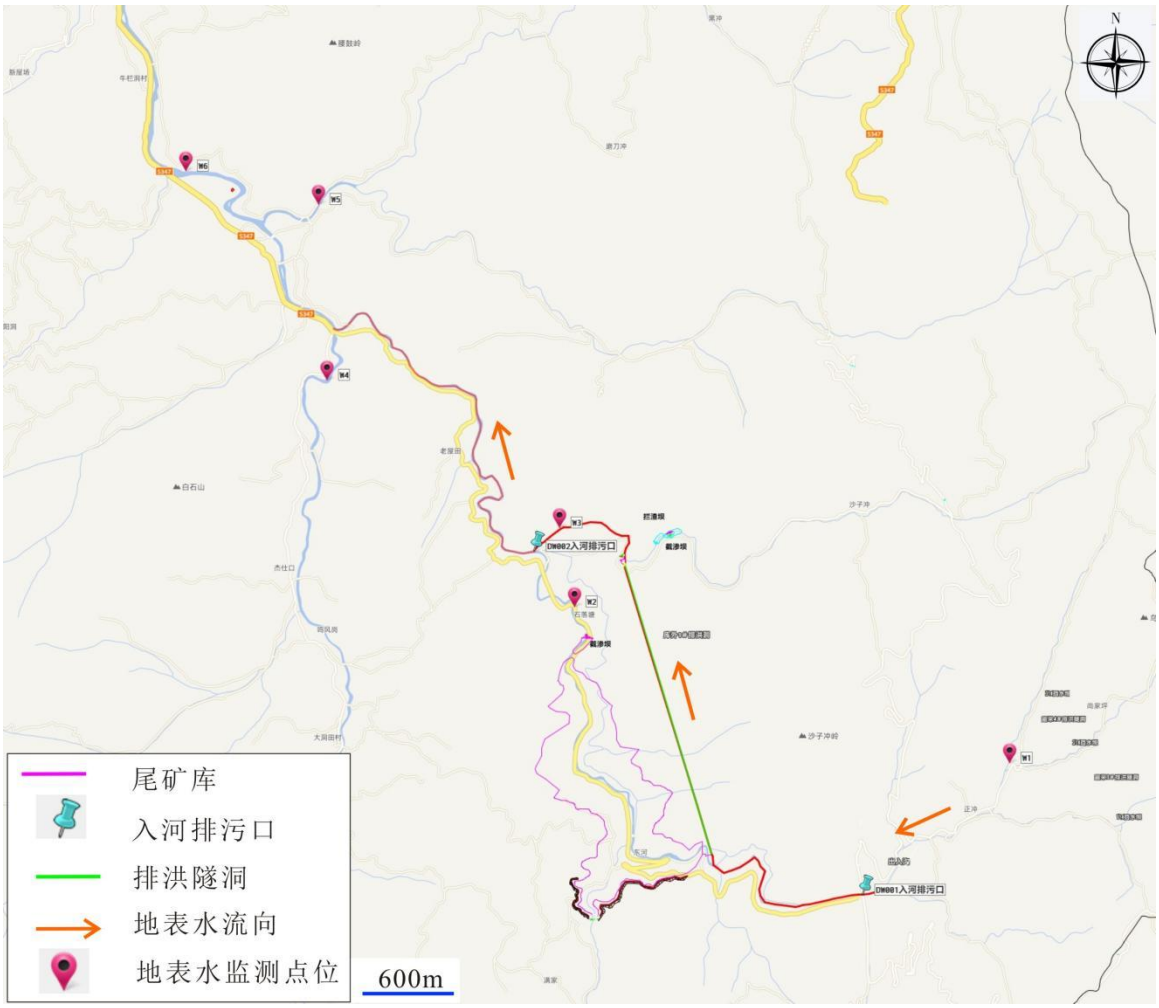


图 7.2-1　地表示监测点位与排污口的位置关系图

（2）监测因子

pH、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、钴、铍、锑、镍、钡、钒、钛、铊、锂、锡；同步测量流量、流速、河宽、水深。

（3）监测时间和频次

湖南聚鸿环保科技有限公司于 2025 年 9 月 2 日~4 日、湖南谱实检测技术有限公司于 2025 年 12 月 7 日至 10 日对地表水监测断面进行了连续 3 天监测。

（4）监测及分析方法

检测方法参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）及相关检测方法。

（5）评价标准

各监测断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。

（6）监测结果

本次现状检测结果如下。

表 7.2-3 地表水环境现状监测统计结果表（2025 年 9 月 2 日~4 日）

表 7.2-4 地表水环境现状监测统计结果表（2025 年 12 月 7 日至 10 日）

根据 2025 年 9 月 2 日~2025 年 9 月 4 日地表水监测数据可知，各监测点位的各监测因子的监测浓度均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。

根据 2025 年 12 月 7 日~2025 年 12 月 9 日地表水监测数据可知，各监测点位的各监测因子的监测浓度均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。

同时，根据《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）竣工环境保护验收报告》，其在 2025 年 12 月 11 日-12 月 12 日湖南华弘检测有限公司对正冲小溪上游 500m 进行了监测，具体监测结果见下表。

表 7.2-5 地表水监测结果

根据上表可知，验收监测期间，废水的正冲小溪上游 500m 的各项污染物浓度，均能达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准限值。

7.3地下水环境质量现状调查与评价

7.3.1地下水水质

本次评价委托湖南谱实检测技术有限公司对区域地下水环境质量进行了现状监测，具体分析如下。

（1）监测点位

本项目选矿厂、采矿区、尾矿库、排土场布置较为紧密，项目排土场与其他区域虽不在同一水文地质单元，但其所在的两个水文地质单元紧挨，且排土场所在的水文地质单元最终进入尾矿库所在的水文地质单元。因此，本项目地下水监测点位将整个区域作为一个整体进行布置。

本次评价委托湖南谱实检测技术有限公司于 2025 年 12 月 7 日对区域地下水进行了监测（具体监测点位为 D1~D10），同时引用《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）竣工环境保护验收调查报告》中对于露采区上游地下水监测井

本项目地下水环境质量现状监测点位见下表。

表 7.3-1 地下水监测点位

断面编号	监测点位	坐标	位置	监测因子

D01	选矿厂区	E：111.892675°，N：25.221950°	项目所在地	水位、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、锑、镍、钴、银、铊、银、锡、锂、挥发性酚类、高锰酸盐指数
D02	尾矿库下游 200m	E：111.874559°，N：25.234313°	尾矿库下游	
D04	坦水坪居民点	E：111.894089°，N：25.217415°	项目区侧向	
D06	下游居民监测井	E：111.858276°，N：25.259552°	项目区下游	
D07	尾矿库污染扩散井	E：111.861964°，N：25.249669°	尾矿库下游	
D08	尾矿库对照井	E：111.883571°，N：25.218368°	尾矿库上游	
D10	露采区上游地下水监测井	E111.902823°，N25.22507°	项目区上游	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硫酸根、氟化物、汞、砷、镉、铅、铬、锑、铊、镍、钴、锌、铁、锰、水位
D03	排土场上游	E111.900824487 N25.239714429	排土场上游	水位
D05	排土场下游	111.895996962, 25.241382221	排土场下游	
D09	排土场侧向	111.894607433, 25.245206269	排土场侧向	
D11	排土场侧向	111.896125417, 25.232778132	排土场侧向	
D12	排土场下游	111.879023615 25.237421849	排土场下游	
D13	尾矿库	111.877878001 25.223072132	尾矿库	
D14	尾矿库下游	111.869305472 25.237839989	尾矿库下游	

本项目地下水最高评价等级为“二级”，根据《环境影响评价技术导则　地下水》（HJ610-2016），二级评价项目潜水含水层的水质监测点位应不少于 5 个，水位监测点数量一般为水质监测点数量的 2 倍。由于项目各部分内容分布较为紧密，因此，本次评价将整个项目视为一个整体进行地下水现状监测布点。根据上述分析，项目在地下水评价范围内不设了 6 个水质监测和 14 个水位监测点，同时对于整个项目下游居民处，也布设了一个水质监测点，用于判断区域下游地下水现状情况。本项目地下水水质和水位布设能够较好的体现项目区域的水质情况以及地下水流向情况，因此，布点合理可行。

此外，本项目 D10 地下水引用竣工环境保护验收时的数据，其监测时间为 2026

年 4 月 26 日，监测时间在 3 年内，且监测时地下水水质变化不大，因此引用数据是可行的。

（2）监测项目

水位、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、锑、镍、钴、银、铊、银、锡、锂、挥发性酚类、高锰酸盐指数。

（3）监测时间和检测频次

监测单位：湖南谱实检测技术有限公司。

监测时间：2025 年 12 月 7 日。

监测频次：监测一天、每天监测一次。

（4）评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（5）评价方法

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中单因子指数法进行评价。标准指数＞1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

（6）监测结果

地下水监测点位现状监测结果统计见表 6.3-3 和表 6.3-4。由上表的监测结果可知：各地下水监测点位的各监测因子监测浓度的标准指数均＜1，其监测浓度均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中III类标准限值，则项目所在区域地下水环境质量良好。

7.3.2地下水水位

地下水引用监测结果见下表。

表 7.3-2 引用地下水水位监测数据一览表

7.3.3 包气带污染状况调查

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)“8.3.2.2 对于一、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，对包气带进行分层取样，一般在 0~-20cm 埋深范围内取一个样品，

其他取样深度应根据污染源特征和包气带岩性、结构特征等确定，并说明理由。样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。”

本项目在现有厂区建设，因此本项目对其进行包气带污染源监测。

（1）监测点布设

本次评价包气带点位布设见下表。

表 7.3-3 包气带污染现状监测监测布点表

序号	监测点位	监测因子
B1	采矿工业场地	pH 值、耗氧量、氨氮、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、镉、六价铬、铅、铊、镍
B2	选矿工程场地	
B3	采矿工业场地外山体	

（2）监测项目：

pH 值、耗氧量、氨氮、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、镉、六价铬、铅、铊、镍。

（3）监测时间及频次

2026 年 7 月 17 日，监测 1 天。

（4）监测结果

监测结果见下表

表 7.3-4 包气带现状监测结果一览表

根据上表可知，项目采矿工业场地、选矿工业场地包气带中各污染物均能够满足《地下水质量标准》GB 14848-2017 中III类标准限值。

7.4声环境质量现状调查与评价

（1）监测点位

为了解本项目声环境质量现状，委托湖南谱实检测技术有限公司于 2025 年 12 月 8 日~12 月 13 日，在本项目厂界进行了声环境现状监测，监测频次为每天昼、夜间各 2 次。各监测点分布情况及监测结果见下表。

表7.4-1声环境现状监测点分布情况及监测结果

编号	监测点位	备注

1	选厂东侧厂界外 1m	厂界噪声
2	选厂南侧厂界外 1m	厂界噪声
3	选厂西侧厂界外 1m	厂界噪声
4	选厂北侧厂界外 1m	厂界噪声
5	采矿工业场地	厂界噪声
6	表土场	厂界噪声
7	排土场东侧	厂界噪声
8	排土场北侧	环境噪声
9	排土场西侧	厂界噪声
10	尾矿库北侧	厂界噪声
11	尾矿库西侧	厂界噪声
12	尾矿库南侧	厂界噪声
13	尾矿库东侧	厂界噪声
14	坦水坪居民点	环境噪声

（2）监测结果

监测结果见下表。

表7.4-2声环境现状监测结果表

由上表可知，本项目选矿厂厂界、排土场厂界、尾矿库厂界噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；排土场声环境、坦水坪居民点的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

7.5土壤环境质量现状调查与评价

本项目各工程内容的地下水评价等有所不同，最高评价等级为一级，但由于本项目选矿厂、采矿区、尾矿库、排土场布置较为紧密，因此，将整个区域作为一个整体，按照土壤环境影响评价等级“一级”的要求进行监测布点。

7.5.1补充监测

为进一步了解项目区域目前的土壤质量现状，本项目于 2025 年 12 月 6 日~2025 年 12 月 14 日委托湖南谱实检测技术有限公司，对本项目所在区域的土壤环境质量现状进行了一期现场采样监测。

（1）监测点位

项目监测点位见下表。

表 7.5-1 土壤环境质量监测点位一览表

序号	点位	深度	土地利用类型	监测因子
1	T01 选矿厂旁	0~0.2	建设用地	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷，1，1-二氯乙烯，顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-思虑一万、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h[蒽、茚并[1，2，3-cd]芘，萘，锑、铁、锂、锡，同时测量表层土壤容重
2	T02 选矿厂旁	0~0.5		砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铍、锑、钴、铁、锂、锡
		0.5~1.5	建设用地	
		1.5~3		
3	T03 表土场	0~0.2		
4	T04 表土场	0~0.5		
		0.5~1.5		
		1.5~3		
5	T05 原有矿山	0~0.5		
		0.5~1.5		
		1.5~3		
6	T06 新增矿山	0~0.5		
		0.5~1.5		
		1.5~3		
7	T07 采矿工业场地	0~0.5		
		0.5~1.5		
		1.5~3		
8	T08 坦水坪居民	0~0.2	居住用地	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷，1，1-二氯乙烯，顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、

				二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-思虑一万、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h[蒽、茚并[1，2，3-cd]芘，萘，锑、铁、锂、锡，同时测量表层土壤容重
9	T09 尾矿库东侧林地	0~0.2	林地	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铍、锑、钴、铁、锂、锡
10	T10 排土场东侧林地	0~0.2	林地	
11	T11 选矿厂西侧林地	0~0.2	林地	

（2）监测时间和频次

2025 年 12 月 6 日~2025 年 12 月 14 日，一次采样监测。

（3）监测及分析方法

参考《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB15618-2018）中相应检测方法。

（4）监测评价结果

监测评价结果见下表。

据表 7.5-2~表 7.5-4 监测结果可知，项目所在地及周边工业用地各监测点的监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值标准要求。由于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）未包括林地的土壤标准，而本次补充监测土壤用地类型全部为林地，因此，本次土壤监测仅作为背景值监测，不进行对标。

（5）土壤理化性质调查结果

本次评价土壤理化性质调查结果见下表。

表7.5-2土壤理化性质（建设用地）

采样日期	2025.12.6		
点位	T01 选矿厂旁表层	T08 坦水坪居民表	T03 表土场旁表层

		土	层样	样
经纬度		E：111.895103°，N：25.219773°	E：111.893430°，N：25.214172°	E：111.893591°，N：25.230417°
层次		0-20cm	0-20cm	0-20cm
现场记录	土壤颜色	褐红色	褐红色	灰黑色
	土壤质地	沙壤土	沙壤土	轻壤土
	土壤湿度	潮	潮	潮
	植物根系	中量	少量	中量
	其他异物	无	无	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol（+）/kg）	14.9	14.6	13.7
	氧化还原电位（mv）	316	220	324
	饱和导水率（cm/s）	0.81	0.73	0.76
	土壤容重（g/cm^3）	1.24	1.65	1.38
	总孔隙度（%）	47.51	38.76	43.76
采样日期		2025.12.14		2025.12.7
点位		T02 选矿厂旁柱状样	T04 表土场柱状样	T05 已有矿山柱状样
经纬度		E：111.892906°，N：25.222170°	E：111.893405°，N：25.229999°	E：111.899135°，N：25.218575°
层次		0-20cm	0-20cm	0-50cm
现场记录	土壤颜色	褐灰色	褐灰色	黄棕色
	土壤质地	沙壤土	沙壤土	砂土
	土壤湿度	潮	潮	干
	植物根系	中量	中量	无根系
	其他异物	无	无	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol（+）/kg）	14.8	14.0	14.4
	氧化还原电位（mv）	421	215	393
	饱和导水率（cm/s）	0.64	0.79	0.70
	土壤容重（g/cm^3）	1.41	1.34	1.25
	总孔隙度（%）	42.41	38.82	44.34
采样日期		2025.12.14		2025.12.11
点位		T06 新增矿山柱状样	T07 采矿工业场地柱状样	T09 尾矿库东侧林地表层样
经纬度		E：111.897906°，N：25.215795°	E：111.894186°，N：25.228040°	E：111.875269°，N：25.231722°
层次		20-50cm	0-20cm	0-20cm
现场记	土壤颜色	褐灰色	褐灰色	褐灰色

录	土壤质地	砂土	砂土	轻壤土
	土壤湿度	干	潮	潮
	植物根系	无根系	无根系	中量
	其他异物	无	无	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol（+）/kg）	14.4	14.1	14.3
	氧化还原电位（mv）	429	271	215
	饱和导水率（cm/s）	0.80	0.73	0.69
	土壤容重（g/cm^3）	1.15	1.28	1.40
	总孔隙度（%）	38.00	47.28	40.88

表7.5-3土壤理化性质（周边林地）

采样日期		2025 年 12 月 6 日	
点位		T10 排土场东侧林地表层样	T11 选矿厂西侧林地表层样
经纬度		E：111.900648°，N：25.237404°	E：111.892003°，N：25.270674°
层次		0-20cm	0-20cm
现场记录	土壤颜色	褐棕色	灰黑色
	土壤质地	轻壤土	轻壤土
	土壤湿度	潮	潮
	植物根系	中量	多量
	其他异物	无	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol（+）/kg）	14.5	14.5
	氧化还原电位（mv）	359	455
	饱和导水率（cm/s）	0.81	0.77
	土壤容重（g/cm^3）	1.19	1.36
	总孔隙度（%）	41.68	41.36

7.5.2引用监测

本次评价引用《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）竣工环境保护验收调查报告》 于 2026 年 4 月 24 日~2026 年 4 月 25 日委托湖南华弘检测有限公司对项目周边土壤进行了监测，具体情况见下表。

（1）监测点位

项目监测点位见下表。

表 7.5-4 引用土壤环境质量监测点位一览表

序号	点位	深度	土地利用类型	监测因子
12	采矿场周边土壤	0~0.2m	林地	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌

13	工业场地周边土壤	0~0.2m	林地	
14	表土堆场周边土壤	0~0.2m	林地	
15	排土场周边土壤	0~0.2m	林地	

本项目引用的土壤监测点位均位于厂区工程内容外，其属于厂界外的监测点，同时引用的土壤监测点监测时间为2026年4月24日~2026年4月25日，监测时间在3年以内，从时效性来说，其是有效数据。同时，项目引用监测点位的位置位于厂界外，评价范围内。因此，从监测数据的时效性，监测位置的合理性来分析，项目土壤引用现有数据，其是可行和合理的。

（2）监测时间和频次

2026年4月24日~2026年4月25日，一次采样监测。

（3）监测及分析方法

参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB15618-2018）中相应检测方法。

（4）监测评价结果

监测评价结果见下表。

由于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）未包括林地的土壤标准，因此，上表中土壤监测结果仅作为背景值监测，不进行对标分析。

7.6河流底泥现状调查与评价

本次评价委托湖南谱实检测技术有限公司对纳污水体蚣坝河底泥进行了现状监测。具体如下：

（1）监测点位

监测点位见下表。

表7.6-1 底泥监测

现编号	监测点名称	监测项目
D1	蚣坝河上游正冲小溪	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锡、六价铬、总铬、锂、锡、锑、铍
D2	排污口下游100m	
D3	支流汇入主河道口下游500m	

（2）监测因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锡、六价铬、总铬、

锂、锡、锑、铍；

（3）监测分析方法：《水环境监测分析方法》。

（4）监测结果：

由于当前无河流底泥的质量标准，因此，本项目对于河流底泥的现状监测结果，不进行对标，仅作为背景值监测。

7.7生态环境现状调查

本项目生态评级等级为一级，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），生态现状调查应在收集资料基础上开展现场工作，生态现状调查的范围应不小于评价工作的范围。陆生生态一级、二级评价应结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况选择合适的调查方法。开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔、坡位、坡向进行布设。根据植物群落类型设置调查样地，一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节；一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条，二级评价不少于 3 条，除了收集历史资料外，一级评价还应获取近 1~2 个完整年度不同季节的现状资料。

此外，本次改扩建项目依托现有尾矿，不对其进行扩建。现有尾矿库的生态环境现状及影响已在原环评中进行了描述分析，且现有尾矿库已建成并投入运行，其开挖已基本结束，生态影响已显现。本次生态现状调查不包含尾矿库的生态现状。

7.7.1生态现状调查方法

相关专业技术人员对桂湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程环境影响评价区生态环境现状进行了野外调查。调查内容主要依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）而确定。

参考野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、类比法、景观生态方法等进行评价分析，生态现状调查时间在 5 年内，满足时效性要求。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022〉中生态影响评价的要求，通过野外实地考察和基础资料收集相结合的方式，进行评价范围内生态环境现状调

查。

7.7.1.1陆生生态现状调查

（1）GPS 地面类型及植被调查取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点做如下记录：

①读出测点的海拔值和经纬度；

②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；

③记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；

④拍摄典型植被外貌与结构特征。

（2）植被和陆生植物调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定调查路线及考察时间，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型等，对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物和经济植物还采集了凭证标本并拍摄照片。

①考察路线选取

调查以采矿权、表土场、排土场、选矿厂范围外延 300m 作为调查范围。沿途记载植物种类、采集标本、观察生境等。对集中分布的植物群落及重点调查区域进行样方调查。

②植物群落

选择评价区分布广且资源量大的植物群落作为典型群落，兼顾一些具有地域特征或生境特征的植物群落。

③样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围植被的总体，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查中，采取的原则是：

a 尽量在重点施工区域以及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性。

b 所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

c 样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

d 尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

④样方调查内容

调查采用样方法，乔木群落样方面积为 20m×20m，灌木样方为 5m×5m，草本样方为 1m×1m，记录样方内的所有种类，并利用 GPS 确定样方位置。

为客观评价工程建设对评价区植物多样性及植被的影响，本次环评工作组相关专业技术人员重点对采矿权范围及植被发育良好的地段进行了详细调查，布设的植物样方点位大多位于拟建设工程区域，具有代表性。

表 7.7-1 植物群系样方调查统计表

序号	样方编号	群落名称	经纬度	海拔/m
1	S1-4	杉木林		1094
2	S5-28	杉木林		970
3	S5-30	杉木林		1182
4	S5-31	杉木林		1201
5	S5-32	杉木林		1088
6	S5-8	赤杨叶林		1086
7	S5-12	赤杨叶林		1052
8	S5-17	赤杨叶林		1014
9	S5-26	赤杨叶林		924
10	S1-1	赤杨叶林		1090
11	S1-2	毛竹林		960
12	S1-8	毛竹林		1024
13	S2-3	毛竹林		1141
14	S5-5	毛竹林		1067
15	S5-7	毛竹林		1110
16	S1-10	缺萼枫香树林		1034
17	S3-10	缺萼枫香树林		1188

18	S5-9	缺萼枫香树林		1095
19	S5-24	缺萼枫香树林		908
20	S5-25	缺萼枫香树林		1096
21	S3-4	红楠林		1066
22	S5-1	红楠林		1138
23	S5-19	红楠林		1163
24	S5-20	红楠林		1084
25	S1-30	红楠林		1103
26	S2-2	苦竹竹丛		1169
27	S3-1	苦竹竹丛		1018
28	S3-3	苦竹竹丛		1037
29	S5-3	苦竹竹丛		1044
30	S5-15	苦竹竹丛		1010
31	S1-6	地菘草丛		991
32	S1-23	地菘草丛		1225
33	S1-28	地菘草丛		1275
34	S2-12	地菘草丛		1179
35	S3-9	地菘草丛		1188
36	S1-5	五节芒草丛		976
37	S1-7	五节芒草丛		996
38	S4-2	五节芒草丛		1072
39	S5-14	五节芒草丛		1004
40	S5-23	五节芒草丛		923
41	S1-9	里白草丛		923
42	S1-12	里白草丛		1035
43	S2-4	里白草丛		1147
44	S3-6	里白草丛		1098
45	S5-10	里白草丛		1065
46	S1-11	马尾松林		1034
47	S3-5	马尾松林		1062
48	S5-13	马尾松林		1015
49	S5-22	马尾松林		975
50	S5-29	马尾松林		1104
51	S1-13	山樱桃林		1035
52	S1-14	山樱桃林		1066
53	S2-29	山樱桃林		1157
54	S3-11	山樱桃林		1183

55	S5-21	山樱桃林		1011
56	S1-15	山莓草丛		1075
57	S1-19	山莓草丛		1174
58	S1-21	山莓草丛		1191
59	S1-24	山莓草丛		1262
60	S1-27	山莓草丛		1275
61	S1-16	鹿角杜鹃灌丛		1071
62	S1-25	鹿角杜鹃灌丛		1233
63	S2-5	鹿角杜鹃灌丛		1154
64	S5-4	鹿角杜鹃灌丛		1054
65	S5-16	鹿角杜鹃灌丛		1015
66	S1-17	紫竹竹丛		1127
67	S1-22	紫竹竹丛		1216
68	S2-6	紫竹竹丛		1165
69	S2-8	紫竹竹丛		1166
70	S2-10	紫竹竹丛		1162
71	S2-1	甜槠林		1172
72	S3-2	甜槠林		1046
73	S3-7	甜槠林		1138
74	S5-2	甜槠林		1092
75	S5-27	甜槠林		949
76	S1-18	芒萁草丛		1147
77	S2-13	芒萁草丛		1180
78	S4-1	芒萁草丛		1060
79	S5-11	芒萁草丛		1035
80	S5-6	芒萁草丛		1091
81	S1-20	蕨草丛		1173
82	S1-26	蕨草丛		1260
83	S1-29	蕨草丛		1276
84	S2-7	蕨草丛		1166
85	S5-18	蕨草丛		1027

④植物种类调查

在调查过程中，确定评价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在施工区域以及植被状况良好的区域实行

重点调查;对珍稀濒危植物和古树调查采取野外调查和民间访问相结合的方法进行。对有疑问和珍稀濒危植物还采集了凭证标本和拍摄照片。调查中需要重点关注具有较高保护价值或保护要求的物种，包括《国家重点保护野生植物名录（2021 年版）》（国家林业和草原局农业农村部公告，2021 年第 15 号）、《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》中列为极危 CriticallyEndangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。对于重要物种，同时调查其数量、分布、生境等信息。

（3）陆生动物调查

调查评价范围及周边区域的脊椎动物物种，包括两栖类、爬行类、鸟类、哺乳动物的种类和分布。调查中需要重点关注具有较高保护价值或保护要求的物种，包括《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告，2021 年第 3 号）、《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》中列为极危 CriticallyEndangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，以及狭域分布种等。对于重要物种，同时调查其数量、分布、生境等信息。

①调查方法

调查方式包括现场调查、访谈调查及文献资料调查。现场调查通过设置调查样线，每种生境设置 3 条动物调查样线，详细观察和记录调查范围内陆生脊椎动物的种类、种群分布和生境状况，采用统一的记录表格对观察到的野生动物进行详细记录；访谈调查主要是向当地居民询问了解有关野生动物种类和种群分布的情况。文献资料调查主要是通过查阅《湖南动物志：两栖纲》、《湖南动物志：鸟类雀形目》、《湖南鸟类图鉴》、《湖南动物志：两栖纲》、《湖南动物志：爬行纲》、《中国鸟类图谱》、《湖南省重点保护野生动物名录》等期刊文献，以及评价区及其附近地区五年内的生态调查资料、相关网站观察记录。本次调查以访谈调查和文献资料调查作为现场调查的参考和补充，通过对当地生态环境的综合分析，得出评价范围的野生动物资源现状。

a.两栖动物

区系组成以历史资料为主，现场调查主要采用样线法调查，主要在晚上进行，同时参照采获的标本和访问结果确定科、种。

b.爬行动物

区系组成以历史资料为主，现场调查主要采用样线法调查，同时参照采获的标本和访问结果确定属种。

c.鸟类

区系组成以历史资料为主，现场主要采用样线法调查，记录观察到的鸟类实体和羽毛等痕迹，同时根据对当地居民的访问结果和历史资料，确定工程评价区鸟类物种组成和相对数量。

样线观察法，在靠近山脊处设置一条样线，样线包括拟建电场项目区的主要生境类型，记录样线两侧所观察到的鸟类。为了更全面地反映区内的鸟类状况，在区内样线外观察到的鸟类也记录到了名录中。访问调查则对区内的村民进行了访问记录，通过指认《中国鸟类野外手册》中的鸟类图片，记录了体型较大或特征较明显的群众易分辨种类；文献资料以《湖南动物志：鸟类雀形目》上所记载的该区域鸟类为主。

在进行样线调查的同时，为了掌握更多重点保护物种、活动隐匿的鸟类（如夜行性鸟类）、周围是否存在春秋季节鸟类迁飞等信息，本次调查还进行调查访问、图片翻阅等方式调查。

d.兽类

区系组成以历史资料为主，对于大中型兽类，通过样线法在野外直接根据观察到的毛发、粪便、爪痕和其他痕迹识别，同时采用访问当地居民等方法掌握调查区域大中型兽类物种组成和相对数量。小型兽类主要使用访问法和查阅相关典籍资料并结合红外相机陷阱法进行调查。

本次评价对项目评价范围内的野生动物活动情况进行了现状调查，现状调查选取了评价范围内有代表性的 5 条样线调查点，具体布置见生态环境调查布置图。

5.5.1.2 水生生态现状调查

本项目周边不涉及大型河流，风电场周边主要分布为一些山涧小溪，项目评价范围内的山涧小溪基本无鱼类存在。因此，对于水生生态主要采取访问调查和查阅相关资料。

7.7.2土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）的分类，土地利用现状分类包括一级类和二级类。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），土地利用分类包括耕地、园地、林地、草地、商服用地、工况仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通设施用地、水域及水利设施用地、其他土地等。

评价区为项目区域及外延 300m 范围，评价区总面积为 1511.67hm^2。本项目评价区土地利用现状是在卫片解译的基础上，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，根据评价区的实际情况，将土地利用格局的拼块类型分为耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、住宅用地和交通设施用地。

评价区土地利用类型以林地为主。林地面积最大，为 1100.89hm^2，占评价区总面积的 66.21%。工矿仓储用地次之，占地 354.87hm^2，占评价区总面积的 23.48%。其他土地利用类型的面积都比较小，其中草地面积为 143.15hm^2，占评价区总面积的 9.47%；评价区住宅用地、水域及水利设施用地和交通设施用地面积极小，分别占总面积的比例为 0.47%、0.0%和 0.28%。结合现场调查情况来看，评价区林地以有林地、疏林地、灌木林地为主，其中有林地多分布于山体中下部，主要为经济林地；疏林地、灌木林地多分布山体上部；评价区草地多分布于山坡下部、山脊以及道路两旁等区域，常见于林缘、耕地及建设用地附近。

7.7.3生态系统现状

依据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）的分类体系，将评价区生态系统分类如下。

表 7.7-2 生态系统分类体系表

I级代码	I级分类	II级代码	II级分类	分类依据
1	森林生态系统	11	阔叶林	H=3～30m，C≥0.2，阔叶
		12	针叶林	H=3～30m，C≥0.2，针叶
		13	针阔混交林	H=3～30m，C≥0.2，25%＜F＜75%
		14	稀疏林	H=3～30m，C=0.04～0.2
2	灌丛生态	21	阔叶灌丛	H=0.3～5m，C≥0.2，阔叶

I级代码	I级分类	II级代码	II级分类	分类依据
	系统	22	针叶灌丛	H=0.3～5m，C≥0.2，针叶
		23	稀疏灌丛	H=0.3～5m，C=0.04～0.2
3	草地生态系统	31	草甸	K≥1，土壤湿润，H=0.03～3m，C≥0.2
		32	草原	K＜1，H=0.03～3m，C≥0.2
		33	草丛	K≥1，H=0.03～3m，C≥0.2
		34	稀疏草地	H=0.03～3m，C=0.04～0.2
4	湿地生态系统	41	沼泽	地表经常过湿或有薄层积水，生长沼泽生和部分湿生、水生或盐生植物，有泥炭积累或明显的浅育层，包括森林沼泽、灌丛沼泽、草本沼泽等
		42	湖泊	自然水面，静止
		43	河流	自然水面，流动
5	农田生态系统	51	耕地	人工植被，土地扰动，水生或旱生作物，收割过程
		52	园地	人工植被，C≥0.2，包括经济林等
6	城镇生态系统	61	居住地	城市、镇、村等聚居区
		62	城市绿地	城市的公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地以及风景林地等
		63	工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地
7	荒漠生态系统	71	沙漠	自然，松散表面，沙质，C＜0.04
		72	沙地	分布在半干旱区及部分半湿润区的沙质土地，C＜0.04
		73	盐碱地	自然，松散表面，高盐分
8	其他	81	冰川/永久积雪	自然，水的固态
		82	裸地	自然，松散表面或坚硬表面，壤质或石质，C＜0.04
注：C：覆盖度/郁闭度；H：植被高度（m）；F：针叶树与阔叶树的比例；K：湿润指数。				

为了便于评价，本次仅分类至生态系统纲。

根据遥感解译数据，评价区内各生态系统面积及比例统计见下表。

表 7.7-3 评价区各生态系统面积及比例

序号	生态系统类型	面积（hm^2）	占比（%）
1	森林生态系统	720.63	47.67
2	灌丛生态系统	280.26	18.54
3	草地生态系统	143.15	9.47
4	湿地生态系统	1.40	0.09
5	城镇生态系统	366.23	24.23
合计		1511.67	100

由上表可知，评价区生态系统以森林生态系统为主，其他生态系统所占面积均

相对较小。项目所在区域典型生态系统图片见下。



图 7.6-1 采矿区森林生态系统（针叶林）



图 7.6-2 采矿区森林生态系统（阔叶林）



图 7.6-3 排土场森林生态系统（阔叶林）

7.7.3.1森林生态系统

是指以乔木、竹类和灌木等为主要生产者的陆地生态系统。系统内动植物种类繁多，木本植物和树栖动物种类丰富；层次结构、层片结构和营养结构复杂，形成复杂的食物网，环境空间以及营养物质利用充分；种群的密度和群落的结构能够长期处于较稳定的状态；生产力高，生物量大；生态系统服务功能高。

评价区位于中亚热带常绿阔叶林地带，区域气候温和，光照充足，自然环境良好，有利于森林生态系统发育。根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价范围内森林生态系统面积为 720.63hm^2，占评价区总面积 47.67%，评价区森林生态系统分布面积较大。通过现场调查，结合评价区植被类型图，评价区的森林生态系统广泛分布在各个山坡，根据总施工布置图可知，大多数风机、场内道路分布在森林生态系统内。

（1）植被现状

森林生态系统内现状植被以次生林和人工林为主，植被类型简单，且多为幼龄林和中龄林，成熟林和过熟林较少。其中针叶林主要为低山针叶林，常见的群系有马尾松林、杉木林等，阔叶林中常绿阔叶林分布，常见的群系有青冈林。此外，评价区还有竹林分布，毛竹林分布较多。

（2）动物现状

评价区森林生态系统中分布的两栖类动物主要有的斑腿泛树蛙、大树蛙等树栖型蛙类；爬行类动物主要有白唇竹叶青蛇、银环蛇、翠青蛇（Cyclophiopsmajor）、乌梢蛇、虎斑颈槽蛇等林栖傍水型蛇类；常见的鸟类主要有松鸦、黄眉柳莺、红头长尾山雀、山麻雀、山鹪鸮等种类；兽类主要有猪獾、果子狸、赤腹松鼠、隐纹花松鼠等，以小型兽类为主。评价区内新建道路、风机等工程周围森林植被茂盛，可见野猪、小麂等大型兽类。

（3）生态服务功能

森林生态系统与其它生态系统相比，具有更加复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。主要生态功能为光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持、控制水土流失、净化环境、孕育和维持生物多样性等。评价区内森林生态系统面积占总评价区的47.67%，在评价区内的主要生态功能是涵养水源和稳定水文、起着水土保持和控制水土流失的作用，其次生态功能为光能利用、调节大气，为区域提供充足的氧气。

7.7.3.2灌丛生态系统

是指以灌木为主要生产者的陆地生态系统。分布广泛，种类复杂，生态适应性广，既有在自然环境条件下发育的原生类型，也有在人为干扰形成的持久性的次生类型。系统主要由丛生无主干的灌木组成，高度 5m 以下，盖度大于 30%；物种组成、层次结构和营养结构相对简单；种群密度、群落结构和生产力的时空变化较小，不同地区的限制因子不同。

评价区位于我国中纬度中亚热带地区，区域水热适宜，自然环境良好，较有利于灌丛生态系统的恢复和发展。根据卫片解译，评价区灌丛生态系统面积为280.26hm^2，占总面积的 18.54%。结合评价区植被类型图，根据现场调查，评价区内灌丛生态系统呈斑块状分布于山坡下部和林缘地带。

7.7.3.3草地生态系统

指以多年生草本植物为主要生产者的陆地生态系统。系统主要由多年生禾草植物组成，多年生杂类草及半灌木也起到一定的作用；群落结构和营养结构相对简单；种群密度、群落结构和生产力的时空变化较大，主要是受到水分的限制。分布广泛，种类复杂，生态适应性广，既有在自然环境条件下发育的原生类型，也有在人为干

扰形成的持久性的次生类型。系统主要由丛生无主干的草本植物组成，高度 2m 以下，盖度大于 40%；物种组成、层次结构和营养结构相对简单；种群密度、群落结构和生产力的时空变化较小，不同地区的限制因子不同。

7.7.3.4湿地生态系统

是指所有的陆地淡水生态系统，如河流、湖泊、沼泽，以及作为河流归宿地的内陆河尾闾湖泊、陆地和海洋过渡地带的滨海湿地生态系统，是陆地，水域共同与大气相互作用，相互影响，相互渗透，是兼有水陆双重特征的特殊生态系统。系统兼具陆生与水生动植物类群，生物多样性丰富；结构复杂，生产力高，在水文情势影响下，生态系统随之出现同步波动，强弱互替；生态系统服务功能高，主要在于径流调节、蓄水抗旱、防洪排涝、废弃物降解、调节气候、净化空气等方面。

评价区内湿地生态系统面积为 1.40hm^2，占评价区总面积的 0.09%，分布面积最小，主要为山间溪流、沟谷、坑塘等。

7.7.3.5城镇生态系统

是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。它不仅有生物组成要素(植物、动物和细菌、真菌、病毒)和非生物组成要素(光、热、水、大气等)，还包括人类和社会经济要素，这些要素通过能量流动、生物地球化学循环以及物资供应与废物处理系统，形成一个具有内在联系的统一整体。评价区城镇生态系统主要以居住地生态系统为主，面积为 366.23hm^2，占评价区面积的 24.25%。城镇生态系统主要为现有 500 万 t/a 采选工程所建设的尾矿库、排土场、选矿工业场地、采矿工业场地、采矿区、办公生活区、道路等。

7.7.4陆生植被现状

7.7.4.1植物区系

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等，2011)的中国植物区系分区系统进行划分，评价区植物区系属东亚植物区——中国、日本森林植物亚区——川、鄂、湘亚地区。

7.7.4.2植被区划

根据《湖南植被》的分区系统，评价范围属于中亚热带含华南植物区系成分的

常绿阔叶林南部植被亚地带—湘南植被区—道、宁、桂丘陵盆地植被小区。

7.7.4.3主要植被类型

该评价区虽然为中亚热带常绿阔叶林区范围，但人为活动影响明显，天然阔叶林遭到破坏，以人工林、灌丛为主要植被类型。参考《湖南植被》及相关林业调查资料，根据现场对评价区植被的实地调查，采用群落学—生态学分类原则，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为 3 个植被型组、6 个植被型、17 个群系，详见下表。

表 7.7-4 评价区植物群落调查统计结果表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	群系拉丁名	分布区域
森林	常绿阔叶林	中山常绿阔叶林	1.甜槠林	Form.*Castanopsiseyrei*	评价区分布广且较多
		低山丘陵常绿阔叶林	2.红楠林	Form.*Machilusthunbergii*	评价区较多分布
	落叶阔叶林	低山落叶阔叶林	3.缺萼枫香树林	Form.*Liquidambaracalycina*	评价区较多分布
			4.赤杨叶林	Form.*Alniphyllumfortunei*	排土场有较大片分布
			5.山樱桃	Form.*Cerasusserrulata*	排土场少量分布
	常绿针叶林	低山常绿针叶林	6.马尾松林	Form.*Pinusmassoniana*	评价区分布较多
			7.杉木林	Form.*Cunninghamialanceolata*	评价区分布少
	竹林	低山丘陵竹林	8.毛竹林	Form.*Phyllostachysedulis*	评价区较多分布
灌丛	阔叶灌丛	暖性阔叶灌丛	9.鹿角杜鹃灌丛	Form.*Rhododendronlatoucheae*	评价区较多分布
			10.山莓灌丛	Form.Rubus corchorifolius	
	竹丛	暖性竹丛	11.苦竹竹丛	Form.*Pleioblastusamarus*	评价区山坡较多分布
			12.紫竹灌丛	Form.Phyllostachys nigra	评价区山坡较多分布
草地	草丛	暖性草丛	13.芒萁草丛	Form.*Dicranopterisdichotoma*	评价区林缘和坡地少量分布
			14.五节芒草丛	Form.*Miscanthusfloridulus*	项目区路边和荒地少量分布
			15.里白草丛	Form.*Diplopterygiumglaucum*	项目区林缘少量分布
			16.蕨草丛	Form.*Miscanthussinensis*	评价区路边及荒地少量分布
			17.地菍草丛	Form.Melastoma dodecandrum	评价区路边及荒地少量分布

7.7.4.4植物组成

根据实地调查和资料记载，评价区维管束植物有 157 科 498 属 903 种，其中蕨类植物 23 科 31 属 53 种，种子植物 134 科 467 属 850 种（含栽培种、变种）。由表 4-4 统计分析可知，评价区种子植物科数占湖南省总科数的 79.76%，植物属数占湖南总属数的 43.56%，植物种数占湖南总种数的 19.96%。项目评价区地理位置和自然条件适合植物生长，物种较丰富，以被子植物为主，裸子植物丰富程度低。

表 7.7-5 项目生态评价区种子植物统计表

项目	裸子植物			被子植物			种子植物		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	6	9	9	128	458	841	134	467	850
湖南	10	28	74	158	1044	4194	168	1072	4268
评价区占湖南（%）	60.00	32.14	12.16	81.01	43.87	20.05	79.76	43.56	19.92

根据评价区种子植物各科所含种数，划分为 5 个等级：一级含 30 种及以上，二级含 20～29 种，三级含 10～19 种，四级含 2～9 种，四级含 1 种。根据统计结果：一级的科有禾本科（Gramineae）、菊科（Compositae）、蔷薇科（Rosaceae），计 3 科；二级的科有科大戟科（Euphorbiaceae）、蝶形花科（Papilionaceae）、唇形科（Labiatae）、蓼科（Polygonaceae）等，计 6 科，三级的科有毛茛科（Ranunculaceae）、壳斗科（Fagaceae）、马鞭草科（Verbenaceae）、玄参科（Scrophulariaceae）等，计 14 科；四级的科有安息香科（Styracaceae）、八角枫科（Alangiaceae）、菝葜科（Smilacaceae）、百合科（Liliaceae）等 80 科；五级的科有杨梅科（Myricaceae）、马齿苋科（Portulacaceae）、败酱科（Valerianaceae）、车前草科（Plantaginaceae）、大麻科（Cannabinaceae）等 31 科。

从实地考察来看，乔木以马尾松、毛竹、甜槠、枹栎、赤杨叶、缺萼枫香树、银木荷、光皮树为优势树种，为森林植被的主要组成部分；灌木和草本植物以菊科、蔷薇科、禾本科和豆科的种类较多，分布广，为评价区植被物种的重要组成部分；藤本植物主要有蝶形花科崖豆藤属（Millettia）植物、菝葜科植物、猕猴桃科植物、常春藤、木通科植物等。统计还表明，含 2-9 种的科为评价区科分布的主要类型，占评价区种子植物科数的 59.70%。

7.7.4.5主要植被类型描述

评价区森林植被覆盖率较高，并存在较大面积的天然林，主要植被类型（包括栽培植被）有常绿针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、竹林、阔叶灌丛、竹丛和草丛，群落类型共有 17 个，分别为：（1）甜槠林、（2）红楠林、（3）缺萼枫香树林、（4）赤杨叶林、（5）山樱桃林、（6）马尾松林、（7）杉木林、（8）毛竹林、（9）鹿角杜鹃灌丛、（10）山莓灌丛、（11）苦竹灌丛、（12）紫竹灌丛、（13）芒萁草丛、（14）五节芒草丛、（15）里白草丛、（16）蕨、（17）地茎。

7.7.4.6植被分布特征

评价区内山体起伏，地势复杂，较有利于植被发育，但由于评价区水分分布不均、区域山体海拔跨度小、区域人为活动频繁，评价区植被分布受光照、水分、人为活动等影响强烈，植被在垂直和水平分布上具有自身特点。

垂直分布规律：区域植被垂直分布主要受水分、人为活动等因素影响，由于山脊区水分贫乏，该区域风速度大，蒸发量大，山脊区植被多以灌丛及灌草丛为主，常见的群系有芒灌草丛、白茅灌草丛、蕨灌丛等，评价区域以白茅、蕨为主；山坡中部人为活动相对较小、区域植被发育相对良好，多以阔叶林、灌丛为主；山坡下部水分等相对充足，区域人为活动频繁，植被多以次生林、农作物为主，常见的次生林有毛竹林、杉木林和马尾松林等，常见的农作物有玉米、水稻、薯类等。

水平分布规律：评价区植被水平分布主要受人为活动、水分条件、地势地貌等因素影响。由于村落多分布于山体东西部，该区域地势相对平缓，水分及光照相对充足，植被多以喜光性次生林、灌丛及灌草丛为主；西北部人为干扰较小，区域植被多以次生林、灌丛为主。

7.7.4.7植被覆盖度

为调查项目评价区的植被覆盖情况，本次评价运用遥感软件，通过卫片解译评价区的 NDVI 值（植被归一化指数），确定本项目评价范围内植被覆盖面积约为 1061.56hm^2，占评价总区域的 99.19%；无植被区域占评价总面积的 0.81%，主要为建筑、交通、水域等用地。综合可知，项目评价范围内的植被覆盖度较高。

7.7.4.8植被类型现状

评价范围内土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合现有的资料，运用

景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型分为针叶林、阔叶林、灌丛、草丛、水域、建设用地 5 种类型。

根据卫片解译结果和结合现场调查情况来看，评价区以林地、灌草地为主，主要有杉木林、马尾松林、青冈林、毛竹林、檵木灌丛、白茅草丛、芒草丛等，区域内人为干扰小，植被覆盖率高。

7.7.4.9评价区自然体系生物量现状

根据现场调查和卫片解译，结合评价区地表植被覆盖现状和植被立地情况，将评价区植被类型划分为 5 类。

评价区总生物量为 62487.84t。评价区生态类型以针叶林为主，针叶林面积为 532.46hm^2，占总面积的 35.22%，针叶林总生物量 40788.57t，占总生物量的 60.66%；其次为阔叶林，面积为 133.12hm^2，占总面积的 8.81%，阔叶林总生物量 14106.73t，占总生物量的 20.98%；灌丛面积为 280.26hm^2，占总面积的 18.54%，灌丛总生物量 5549.15t，占总生物量的 8.25%；竹林面积为 55.05hm^2，占总面积的 3.64%，竹林总生物量 1528.74t，占总生物量的 2.27%；草丛面积为 143.15hm^2，占总面积的 9.47%，草丛总生物量 512.48t，占总生物量的 0.76%；水域所占面积和生物量均较小；评价区无耕地分布。评价区内植被类型以林地和灌丛/灌草丛为主，水域非常之少，无耕地分布。

7.7.4.10工程占地的生态指标

工程占地区生态环境指标详细情况见下表。

7.7.4.11景观生态系统的质量现状

在自然体系等级划分中，本区属于自然景观生态系统，主要包括林地、耕地、水域、建设用地和未利用地。

景观生态系统的质量现状由生态评价区域内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。该评价区模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度

值(Do)，优势度值大的就是模地，优势度值通过计算评价区内各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下 3 种参数计算出：密度(Rd)、频度(Rf)和景观比例(Lp)。

密度 Rd＝嵌块 I 的数目/嵌块总数×100%

频度 Rf＝嵌块 I 出现的样方数/总样方数×100%

景观比例(Lp)=嵌块 I 的面积/样地总面积×100%

并通过以上三个参数计算出优势度值(Do)：

优势度值(Do)={(Rd+Rf)/2+Lp}/2×100%

运用上述参数计算本项目生态评价范围各类拼块优势度值。

评价区建设前组成景观的各斑块类型中，林地是环境资源斑块中对生态质量调控能力最强的高亚稳定性元素类型。评价区林地的优势度 Do 最高，达 63.87%，均高于其他斑块类型，说明林地地是该地区的模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，说明区域景观生态体系具有较强的生产能力和抗干扰能力，系统调控环境质量能力较强。评价区内耕地、水域、建设用地等优势度均不高，说明了评价区内人为活动较少，自然环境受干扰较小。

7.7.4.12评价区生产力现状

采用 H.lieth 生物生产力经验公式估算评价区土地本底自然生产力：

$$NPPt = 3000/(1+e^{1.315-0.119t})$$

$$NPPr = 3000\times(1-e^{-0.000664r})$$

NPPt—根据多年平均温度(t，℃)估算的热量生产力(g/m^2.a)；

NPPr—根据多年平均降水量(p，mm)估算的水分生产力(g/m^2.a)。

根据资料显示，评价区多年平均温度 19.5℃；多年平均降水量 1617.8mm。

计算得到 NPPt=2196.42g/m^2.a；NPPr=1975.31g/m^2.a。

根据 Liebig 最小因子定律，选择由温度和降水所计算出的自然植被 NPP 中的较低者为某地的自然植被的 NPP。则评价区本底自然生产力为 1975.31g/m^2.a。

7.7.4.13重点保护植物和古树名木

（1）重点保护植物

评价区国家重点保护野生植物根据《国家重点保护野生植物名录》（国务院，2021 年 8 月 7 日）确定，湖南省重点保护野生植物根据《湖南省地方重点保护野生植物名录》（湘林护〔2023〕9 号）确定。

在项目评价区通过访问调查和现场调查，评价范围内未发现重点保护野生植物。

（2）古树名木

通过搜集整理评价区内关于古树名木及其分布资料，同时对项目所在区域附近村民进行访问及现场调查，在评价区未发现古树名木分布。

7.7.4.14外来物种

外来物种入侵是造成生物多样性下降的直接原因之一。《生物多样性公约》明确要求，防止引进、控制或消除那些威胁到生态系统、生境或物种的外来物种。根据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010 年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014 年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年），参考本工程所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料，通过现场实地调查，评价区外来入侵种主要有小蓬草、一年蓬，多零星分布于评价区人为活动较多的村落及道路旁，危害程度较小。

7.7.4.15永久基本农田

根据工程布置，本工程建设不占用耕地和永久基本农田。项目评价范围内无农田分布。

7.7.4.16生态公益林

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。生态公益林包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

根据《湖南省生态公益林管理办法》第二章保护管理第十一条及第三章经营管理第十六条、第十八条：禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设占用、征收公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得占用、征收一级国家级公益林地。一级国家级公益林原则上不得进行生产经营活动，人工林、母树林、种子园经营，应当组织

专家评审后，报省级林业主管部门备案同意。在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级、三级国家级公益林和省级公益林的林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发和利用，科学发展林下经济。公益林实施禁止、限制采伐保护措施。

根据项目占地生态公益林分布来看，其面积达 253.51 公顷，占项目区面积（255 公顷）的 84.82%，即项目占地的植被大部分为生态公益林组成。评价区区生态公益林主要为水源涵养林，包括针叶林、阔叶林、竹林等，主要树种有缺萼枫香树、赤杨叶、甜槠、枹栎、马尾松、凹叶厚朴、银木荷、红楠、光皮树、毛竹、苦竹等。

总的来看，生态公益林在项目区和评价区均分布较多。

7.7.5陆生动物现状

7.7.5.1动物区系

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部，经过川北的岷山与陕南的秦岭，向东至淮河南岸，直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物，特别是哺乳类和鸟类的分布情况，可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区 7 个区。其中前 4 个区属于古北界；后 3 个区属于东洋界。

本项目位于永州市道县。动物区划属于东洋界—华中区—西部山地高原亚区—黔桂湘低山丘陵省—低山丘陵亚热带林灌-农田动物群。该亚区包括秦岭、淮阳山地西部、四川盆地、云贵高原的东部和西江上游的南岭山地，西部和南部与横断山区相连。

评价区动物区系北邻华北区，南接华南区，西连西南区，彼此间均无显著的自然障碍，故本区特有种类不多，而南北类型相混杂和过渡现象成为本区动物区系的主要特色，区系组成表现出明显地以东洋界物种为主、同时也有古北界物种渗透的区系特征。评价区地形以丘陵为主，水系流域发达，以林灌和湿地为栖息地的动物种类丰富。

7.7.5.2种类组成

项目组成员对评价范围进行了实地调查。在调查过程中，根据工程特点，选择典型生境进行考察分析，采用样线法、座谈访问法对陆生动物进行调查。在实地调查访问的基础上，查阅并参考《中国两栖动物图鉴》（黄粱，1999 年）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000 年）、《中国鸟类图鉴》（钱艳文，1995 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，20123 年）、《中国野生哺乳动物》（盛和林、大泰司纪之等，1999 年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉，解玉浩等，2000 年）、《湖南动物志：两栖纲》（沈猷慧等，2014 年）、《湖南动物志：爬行纲》（沈猷慧等，2014 年）、《湖南动物志：鸟纲雀形目》（沈猷慧等，2013 年）等以及关于本区域脊椎动物类的相关文献资料，对工程影响区的动物资源现状得出综合结论。

评价区范围内共有陆生野生脊椎动物 4 纲 19 目 55 科 122 种。评价区内未发现国家I级重点保护野生动物，有国家II级重点保护野生动物 11 种，有湖南省级重点保护野生动物 63 种。评价区两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲的种类组成、区系、保护等级参见下表。

表 7.7-6 项目生态评价区脊椎动物一览表

种类组成				动物区系			保护级别		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家I级	国家II级	湖南省级
两栖纲	1	5	11	9	0	2	0	0	3
爬行纲	1	6	17	7	0	10	0	0	16
鸟纲	11	31	75	43	15	17	0	10	35
哺乳纲	6	13	19	15	2	2	0	1	9
合计	19	55	122	74	17	31	0	11	63

从陆生动物区系成分分析，评价区陆生脊椎动物东洋种数量较多。其中东洋种 74 种，占评价区总种数的 60.66%；古北种 17 种，占评价区总种数的 13.93%；广布种 31 种，占评价区总种数的 25.41%。可见，评价区陆生动物区系特征中，东洋种所占比例较大，这与评价区地处东洋界的地理位置是吻合的。

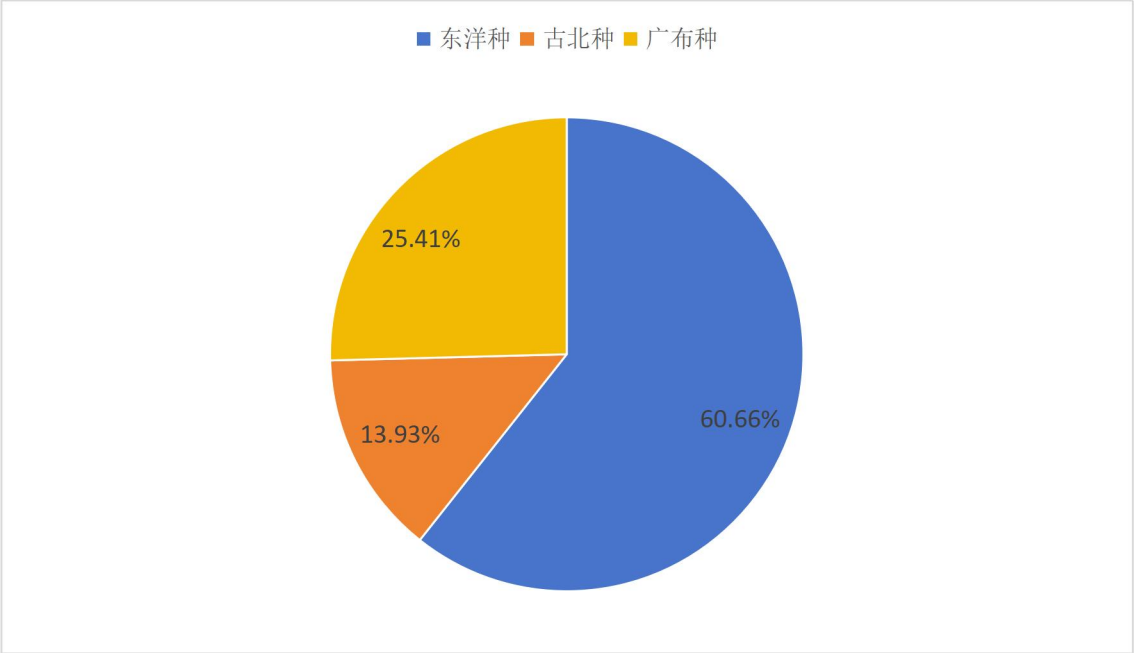


图 7.6-4 评价区陆生脊椎动物区系成分比例图

7.7.5.3动物多样性

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用数量等级方法：对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；对某动物种群占调查总数的 1~10%，用“++”表示，该动物种为当地普通种；对某动物种群占调查总数的 1%以下，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见下表。

表 7.7-7 动物资源数量等级评价标准

种群状况	数量级	标准
优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的10%以上
普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的1~10%
稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的1%以下

7.7.5.3.1两栖类

主要通过座谈访问和查阅已发表的评价区及其附近的相关文献资料，得出评价区野生两栖类种类、数量及分布现状如下：

（1）种类、数量及分布

评价区内野生两栖动物种类有 1 目 5 科 11 种。其中蛙科种类最多，有 6 种，占评价区野生两栖类总数的 54.55%，评价区内未发现国家级重点保护野生两栖类分布，

有湖南省级重点保护野生两栖类 3 种，包括中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙和斑腿树蛙。评价区 11 种两栖动物全部列入国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的动物名录中。根据《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》，10 种两栖动物列入无危（LC）、1 种列入近危（NT，为黑斑侧褶蛙）。

评价区内记录的两栖动物群落中以中华蟾蜍、饰纹姬蛙、泽陆蛙、黑斑侧褶和饰纹姬蛙为常见种，三港雨蛙、花臭蛙偶见种。评价区内居民区由于人为活动干扰较大，两栖动物物种较为单一，以中华蟾蜍和泽陆蛙最为常见。评价区内分林灌分布多，林间及林缘着生稀疏的灌草丛，地表较为潮湿，其间可见中华蟾蜍、镇海林蛙、泽陆蛙、饰纹姬蛙、斑腿树蛙。评价区内分布的溪沟为两栖动物最为适宜的栖息地，蛙类物种较多，以中华蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙为常见。

（2）生态类型

7.7.5.3.2爬行类

主要通过调查访问和查阅已发表的与在评价区及附近的相关的文献资料，得出评价区野生爬行类种类、数量及分布现状如下：

（1）种类、数量及分布

区域内野生爬行类共有 1 目 6 科 17 种。其中游蛇科的种类最多，有 8 种，占评价区内野生爬行类总数的 47.06%。评价区内未发现国家级重点保护野生爬行类分布，有湖南省级重点保护野生两栖类 16 种，包括多疣壁虎、北草蜥、中国石龙子、铜蜓蜥、翠青蛇、赤链蛇、黑眉锦蛇、王锦蛇、玉斑锦蛇、山溪后棱蛇、虎斑颈槽蛇、乌梢蛇、银环蛇、尖吻蝮、短尾蝮、福建竹叶青。评价区 17 种爬行动物全部列入国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的动物名录中。根据《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》，9 种爬行动物列入无危（LC）、1 种列入近危（NT）、7 种列入易危（VU）。

评价区内记录的爬行动物群落中以多疣壁虎、北草蜥、中国石龙子、蝾蜓和赤链蛇为优势种，黑眉锦蛇、虎斑颈槽蛇和短尾蝮、尖吻蝮为常见种，王锦蛇、乌梢蛇和银环蛇为偶见种。评价区居民区及附近区域可见多疣壁虎、赤链蛇、黑眉锦蛇等爬行动物，以多疣壁虎最为常见；树林和灌草丛也是爬行动物聚集的地方，以北草蜥、中国石龙子、铜蜓蜥、赤链蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、短尾蝮、尖吻

蝮等物种为代表物种；评价区内分布的溪沟常有赤链蛇、虎斑颈槽蛇、银环蛇分布。

7.7.5.3.3鸟类

通过实地调查，并通过查阅相关文献与访问，进行综合分析，得出评价区内野生鸟类种类、数量及分布现状如下：

（1）种类、数量及分布

评价区内共分布有野生鸟类 75 种，隶属于 11 目 31 科。其中，以雀形目鸟类最多，共 53 种，占评价区内野生鸟类总数的 70.67%。评价区内未发现国家I级重点保护野生鸟类分布，有国家II级重点保护野生鸟类 10 种，为赤腹鹰、松雀鹰、普通鵟、红隼、红腹锦鸡、草鸮、领角鸮、斑头鸺鹠、画眉、红嘴相思鸟。有湖南省级重点保护野生鸟类 35 种，以雀形目居多。根据《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》，70 种鸟类列入无危（LC）、3 种列入近危（NT）、1 种列入易危（VU）。

评价区鸟类群落以家燕 Hirundorustica、白头鹎 Pycnonotussinensis、丝光椋鸟 Sturnussericeus、灰喜鹊 Cyanopicacyanus、乌鶇 Turdusmerula、麻雀 Passermontanus 等鸟类为优势种，灰胸竹鸡 Bambusicolathoracica、珠颈斑鸠 Streptopeliachinensis、普通翠鸟 Alcedoatthis、棕背伯劳 Laniusschach、喜鹊 Picapica、鹊鸲 Copsychussaularis、白颊噪鹛 Garrulaxsannio、大山雀 Parusmajor 等鸟类为常见种，山斑鸠 Streptopeliaorientalis、大杜鹃 Cuculuscanorus、强脚树莺 Cettiafortipes 等鸟类属偶见种。

评价区栖息地有居民房和溪沟，昆虫、蛙类和鼠类等食物资源较为丰富，成为评价区内重要的鸟类觅食地，主要以鸭科、椋鸟科、伯劳科、鶇科、画眉科、山雀科、雀科以及鸦科鸟类为代表物种；树林和灌草丛是众多林鸟的觅食地和营巢地，其中以鹰隼类、鸠鸽类、杜鹃类、戴胜以及雀形目中的鸭科、鸦科、鶇科、山雀科等物种营巢与乔木林内。

（5）工程区域鸟类迁徙现状

本项目位于道县洪塘营瑶族乡，项目所在区域不在湖南省主要候鸟迁徙通道上，距离西侧鸟类通道最近距离约 57km，项目建设和运行不会对湖南省内候鸟的正常迁徙造成影响。

根据调查结果，项目区未发现鸟类明显集中结群的迁徙通道，区域未见大规模候鸟停留或经过。对于项目区附近鸟类的迁飞情况，我们在现场调查的同时，也对项目区周边附近的当地居民进行了走访。根据当地居民反映：项目区近年来基本没有见到有较大规模候鸟停留或经过，也未有村民灯打鸟的情况发生。

总体来说，项目区迁徙鸟类的种类和数量相对较少，没有集群迁徙的候鸟，项目区不属于鸟类集中迁徙通道。

7.7.5.3.4哺乳类

主要通过调查访问和评价区附近的相关文献，并结合实地调查中观察到的评价区的生境状况，对评价区内的兽类种类、数量及分布现状进行了全面调查，得出如下结论：

（1）种类、数量及分布

评价区内野生兽类共有 6 目 13 科 19 种。评价区内兽类以啮齿目最多，共有 6 种，占 31.58%。有国家II级重点保护野生鸟类 1 种，为小灵猫 Viverriculaindica；有湖南省重点保护野生兽类有 9 种，即中菊头蝠 Rhinolophusaffinis、华南兔 Lepussinensis、赤腹松鼠 Callosciuruserythraeus、银星竹鼠 Rhizomyspruinosus、中华竹鼠 Rhizomyssinensis、黄鼬 Mustelasibirica、鼬獾 Melogalemoschata、猪獾 Arctonyxcollaris、小麂 Muntiacusreevesi。根据《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》，12 种兽类列入无危（LC）、3 种列入近危（NT）、4 种列入易危（VU）。

评价区内记录的兽类群落中以多褐家鼠鼹、白腹巨鼠、中菊头蝠、华南兔、中华竹鼠、小麂、野猪为常见种，黄鼬、猪獾和鼬獾、野为偶见种。评价区树林和灌草丛为兽类提供了较好的隐蔽所，分布有华南兔、中华竹鼠、野猪、小麂、黄鼬等兽类。评价区内分布溪沟是该区兽类的水源地。

（2）生态类型

7.7.5.4重点保护野生动物

评价区范围内陆生野生脊椎动物中，未发现国家I级重点保护野生动物分布，有国家II级重点保护野生动物 8 种，湖南省级保护野生动物 44 种。

（1）国家重点野生保护动物

评价区范围内陆生脊椎野生动物中，未发现国家I级重点保护野生动物分布，有

国家II级重点保护野生动物 11 种，包括赤腹鹰、松雀鹰、普通鵟、红隼、红腹锦鸡、画眉、红嘴相思鸟、草鸮、领角鸮、斑头鸺鹠、小灵猫，它们主要分布于评价区的山林、林缘以及农田边缘，活动范围较广。

（2）湖南省重点保护野生动物

评价区范围内有湖南省级重点保护野生动物 63 种，其中两栖类主要分布在海拔较低的山沟、溪流、坑塘附近的草甸等区域。爬行类主要分布在影响范围内水源附近的林地、灌丛、灌草丛中。鸟类中的环颈雉、珠颈斑鸠等主要分布在评价区的林缘、农田等区域；大杜鹃、画眉和大山雀等在评价区高大的乔木林中有分布，小白腰雨燕、大斑啄木鸟等主要分布在评价区的阔叶林、针叶林、灌丛和灌草丛中。兽类中黄鼬、鼬獾等主要分布在评价区荒地、灌丛、灌草丛等区域；果子狸、野猪、赤腹松鼠等主要分布于评价区植被生长良好的林地和林缘地区，黄鼬、华南兔在评价区较常见。



画眉 *Garrulaxcanorus*



田鹀 *Emberizarustica*



金翅雀 *Carduelissinica*



麻雀 *Passermontanus*



喜鹊 *Picapica*



白头鹎 *Pycnonotussinensis*



红耳鹎 *Pycnonotusjocosus*



栗耳凤鹛 *Yuhinacastaniceps*



鹊鸲 *Copsychussaularis*



白鹡鸰 *Motacillaalba*



普通鵟 *Buteobuteo*



灰喜鹊 *Cyanopicacyanus*



黑尾蜡嘴雀 *Eophonamigratoria*



斑姬啄木鸟 *Picumnusinnominatus*

图 7.6-8 评价区常见鸟类

7.7.6水生生物现状

7.7.6.1调查点位

本次评价设置了 12 个调查点位。根据《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《淡水浮游生物研究方法》、《生物多样性观测技术导则内陆水域鱼类》(HJ710.7-2014)、《生物多样性观测技术导则淡水底栖大型无脊椎动物》(HJ710.8-2014)进行样本采集分析。监测对象以鱼类为主，兼顾典型无脊椎动物，分别于 2025 年 12 月和 2026 年 4 月，累计进行 2 次调查。

表 7.7-8　水生动物调查样点设置情况表

编号	经度	维度	海拔	调查时间
W01				
W02				
W03				
W04				
K01				
K02				
K03				
K04				
K05				
K06				
K07				
K08				

在 2 轮调查中累计监测了 12 个样点，主要集中于夏季。

在多次调查的基础上，根据实际情况并结合每次调查的结果，最终筛选出 4 个（W01-W04)具有代表性的固定水生生物监测点，为以后的水生生物定点监测提供依据，各水生生物监测点的详细信息如下表所示。

表 7.7-9　　各水生生物固定监测点

编号	地名	小地名	经度	纬度	海拔	调查时间
1	插花坪村	牛栏洞村				
2	四马桥镇	蚣坝河				
3	桃花井村	鲁塘				
4	莲花塘村	头车				

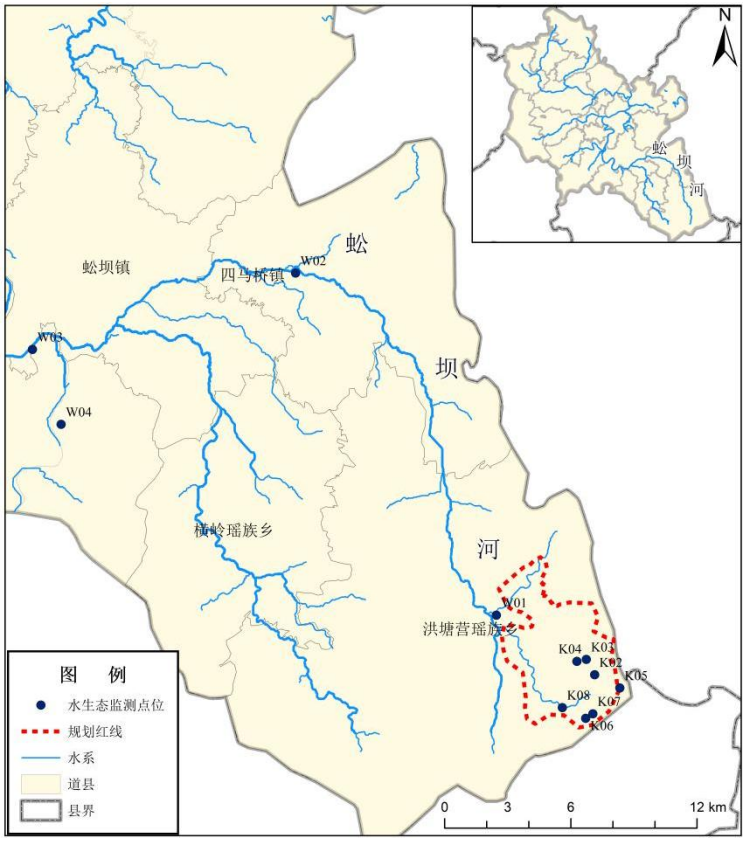


图 7.6-1 水生生物监测点位图

7.7.6.2鱼类资源调查与分析

7.7.6.2.1鱼类群落的物种组成

经现场考察走访和比对已记录的湿地矿区鱼类资料，最终记录有鱼类 22 种，隶属 5 目，11 科。其中鲤形目最大，2 科 14 种；鲶形目 3 科 3 种，鳢形目 1 科 1 种，合鳃目 1 科 1 种，鲈形目 5 科 9 种。

该区域主要的鱼类有青梢红鲌、中华齿米虾、宽鳍鱲、近方蟹、沙塘鳢、鲫鱼、鲤鱼、泥鳅、大刺鳅、中华鳑鲏、日本沼虾、鳜鱼、麦穗鱼、中华绒螯蟹、长体鳜、高体鳑鲏、刺鳅、蒙古红鲌、黄鳝、虾虎鱼、鲶鱼等，均为常见物种。

7.7.6.2.2鱼类生态学及生物学

一、鱼类区系特征

矿区 24 个鱼类物种中，属东洋界物种有 14 种，广布种 9 种，古北界仅蒙古红鲌 Erythroculter mongolicus 和麦穗鱼 Pseudorasbora parva1 种。这表明矿区的鱼类以东洋界物种为主，且多是长江水系的物种。这与矿区的区系特征属东洋界、华中区、江南丘陵省相一致，也与其流域属长江水系密切关联。

二、矿区鱼类群落的生态类型

根据鱼类的食性、栖居水层和洄游特征将评价区的 24 个鱼种做如下划分：

表 7.7-10　矿区鱼类生态类群组成

物　种　名　称	洄游特征	食性	栖息水层
粘 *Hemiculter leucisculus*	SE	O	U
宽鳍鱲 *Zacco platypus*	MS	C	U
大刺鳅 *Mastacembelus armatus*	SE	O	L
带半刺厚唇鱼 *Acrossocheilus cinctus*	SE	H	L
鲤鱼 *Cyprinus carpio*	SE	O	De
鲫鱼 *Carassius auratus*	SE	O	De
高体鳑鲏 *Rhodeus ocellatus*	SE	H	L
中华鳑鲏 *Rhodeus sinensis*	SE	H	L
蒙古红鲌 *Erythroculter mongolicus*	SE	C	U
翘嘴红鲌 *E. ilishaeformis*	SE	C	U
青梢红鲌 *Erythroculter dabryi*	SE	C	U
蛇鮈 *Saurogobio dabryi*	SE	O	L
泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*	SE	O	De
中华花鳅 *Cobitis taenia*	SE	O	De
鲶 *Silurus asotus*	SE	C	L
黄颡鱼 *Pelteobagrus fulvidraco*	SE	C	L
中华纹胸鮡 *Glyptothorax sinense*	SE	C	L
翘嘴鳜 *Siniperca chuatsi*	SE	C	De
乌鳢 *Ophiocephalus argus*	SE	C	De
黄鳝 *Monopterus albus*	SE	C	De
克氏虾虎 *Rhinogobius cliffordpopei*	SE	C	De
斑鳜 *Siniperca scherzeri*	SE	C	U
叉尾斗鱼 *Macropodus opercularis*	SE	C	L
刺　鳅 *Mastacembelusaculeatus*	SE	C	L
子陵栉鰕虎鱼 *Ctenogobius giurinus*	MS	C	De

备注：RS—江海洄游性； RL—河湖洄游性；SE—湖泊定居性；MS—山溪流水性。H—植食性；C—肉食性；O—杂食性。3)U—中上层；L—中下层；De—底栖

(1)调查区鱼类的食性类型

1)H—植食性：包括草、浮游生物、碎屑食性，计 7 种：中华鳑鲏、带半刺厚唇鱼等。

2)C—肉食性：包括温和肉食性和猎食性，计 10 种，如：宽鳍鱲、黄颡鱼、鲶、中华纹胸鮡、乌鳢、黄鳝、翘嘴鳜、叉尾斗鱼、刺鳅、真节鰕鲇鱼。

3)O—杂食性：7 种，分别为：鲤鱼、鲫鱼、泥鳅、中华花鳅、沙塘鳢等。

(2)栖息习性

1)U—中上层：喜好在水体中上层活动，有宽鳍鱲、翘嘴鱎等 6 种。

2)L—中下层：喜好在水体中下层活动，有中华鳑鲏、带半刺厚唇鱼、鲶、中华纹胸鮡、叉尾斗鱼、刺鳅、黄颡鱼、短尾拟鲿共 10 种。

3)De—底栖：多在水体底层活动，有鲤鱼、泥鳅、中华花鳅、沙塘鳢、乌鳢、黄鳝、真节鰕鮡鱼等 8 种。

(3)洄游特征

1) RS—调查区无此类型。

2) RL—河湖洄游性：3 种。

3) SE—湖泊定居性：鲤鱼、鲫鱼等 15 种。

4) MS—山溪流水性：真节鰕鮡鱼等 6 种。

三、调查区鱼类生态学特征总体分析

（1）蚣坝河属湘江二级支流，因沿途河段有河坝、围堰截流，鱼类洄游路径阻断，故江海洄游性、河湖洄游性鱼类不多。

（2）调查区鱼类植食性、杂食性、肉食性类型分别为 7 种、10 种、7 种。通过长期竞争演替，营养生态位格局基本合理；从水层空间看，中上层、中下层、底栖性分别为 6 种、10 种、8 种，空间生态位也呈现为优良的格局。

7.7.6.2.3矿区鱼类群落的珍稀濒危特征分析

（1）中国鱼类特有种

调查区鱼类具有很高的独特性，共有 5 种系中国鱼类特有物种，详情见下表。

表 7.7-11　调查区鱼类中国特有种

目	科	物　种
鲤形目 *CYPRINIFORMES*	鲤科 *Cyprinidae* 鳅科 *Cobitidae* 鮡科 *Sisoridae*	带半刺厚唇鱼 *Acrossocheilus cinctus* 高体鳑鲏 *Rhodeus ocellatus* 中华鳑鲏 *Rhodeus sinensis* 中华花鳅 *Cobitis taenia* 中华纹胸鮡 *Glyptothorax sinense*

（2）中国红色名录物种

调查区分布的 24 种鱼类中，宽鳍鱲、高体鳑鲏、中华鳑鲏、花鳅、黄颡鱼等 5 种为易危种。

7.7.6.2.4矿区的重点、常见鱼类

（1）中华鳑鲏 Rhodeus sinensis 鲤形目，鲤科。

体侧面观呈长卵圆形，很侧扁，背鳍始点处体最高，背缘在后头部有一浅凹。

吻钝，较眼径短。眼侧中位。眼间隔宽略大于眼长。鼻孔位于眼稍前方。口小，前位，圆弧状。无须。鳃孔大，鲜鱼背侧黄灰黑色，背中线无黑色纵纹；体侧及下部银白色；尾部沿侧中线有一黑色纵纹，纹前端很细；各鳍淡黄色，背鳍与尾鳍较灰暗；雌鱼背鳍前缘有一黑斑，生殖期输卵管突出，体外可见，雄鱼尤其显明。



（2）沙塘鳢 Odontobutis obscuras 鲈形目塘鳢科

沙塘鳢体粗壮，头大而阔，稍扁平，腹部浑圆，后部侧扁。口大，上位，斜裂达眼中心的下方。上下颌具细齿。犁骨无齿，眼小，突出。背鳍两个，各自分离，各鳍均无硬刺。胸鳍大，圆形，尾鳍后缘稍圆，无侧线。体呈黑褐色，带有黄色光彩，腹部淡黄，体侧有不规则的大块黑色斑纹，各鳍都有淡黄色与黑色相间的条纹。沙塘鳢 1 龄鱼即达性成熟，4-6 月初为产卵季节，产卵场多在背风的湖湾内。产卵活动一般在早晨 6-7 时，水温约 18-25℃时进行。



（3）叉尾斗鱼 Macropodus opercularis 鲈形目斗鱼科

体形与圆尾斗鱼相似。腹鳍有 1 根分节鳍条特别延长，雄鱼鳍条延长尤甚，尾鳍叉形。多生活于山塘、稻田及水泉等浅水地区，食无脊椎动物。繁殖期雄鱼吐泡沫为巢，将卵汇集于中，雄鱼有护巢的习性。鱼体长可达 5 至 10 厘米。叉尾斗鱼对水质要求不严，在水温 20 至 25 度的脏水中，生长良好。喜食昆虫幼体

和鱼虫，也食干饵料。



7.7.6.2.5鱼类“三场”情况

泡水下游河段为泥质河岸，有回水湾、泥洞，水草丰茂，适于鱼类产卵，2-4#监测位点均有发现。其他数量一般或少见，部分为洄游或半洄游类型，泡水监测位段是为了过境或满足短期觅食需求，在繁殖期该河段产卵需求低，仅少量物种或个体有繁殖。泡水上游 1#监测位点河段，水流较湍急，流量不稳定，仅克氏鳜虎鱼、中华纹胸鮡、子陵栉鳜虎鱼等小型物种利用较缓的湾流沿岸石质洞穴为产卵场，且利用程度低。

7.7.6.2.6鱼类资源状况

矿区的鱼类资源具有以下特征：(1)物种多样性丰富；(2)区系结构复杂；(3)以湖泊定居性物种为主要组分；(4)鱼类群落营养和空间生态位结构合理。

根据水生动物样线监测、市场调查等获得的样本信息表明：矿区分布的 24 个鱼类物种中，优势物种且有一定资源价值的有：粲 Hemiculter leucisculus、宽鳍鱲 Zacco platypus、蛇鮈 Squalidus argentatus、黄颡鱼 Pelteobagrus fulvidraco、鲫鱼 Carassius auratus、泥鳅 Misgurnus anguillicaudatus、黄鳝 Monopterus albus 等，但多分布蚣坝河下游，水体容量小，价值不大，有一定生物多样性价值。

就鱼类资源组成、结构看，处于初级消费者地位的植食性鱼类的种、量稍偏低，矿区范围内部分山溪支流水文环境变化大，影响鱼类多样性的保育。

7.7.6.2.7鱼类保护措施

严禁非法捕捞、破坏性渔业行为。确保矿区采冶废水达标排放，尽量提高矿井涌水回用率，提高冶炼废水循环利用率，做到不排或少排。及时对矿采区、道路、各类设施场地等土地开挖进行生态恢复，减少水土流失对河流水生生物的影响。加强河流水质监测，严控区域水环境风险，给鱼类生长创造良好的生态环境。

7.7.6.3其它水生生物调查结果

7.7.6.3.1浮游生物

一、藻类

调查结果显示，蚣坝河调查到藻类 7 门，24 种；其中硅藻 8 种，蓝藻 3 种，绿藻 6 种，金藻 3 种，隐藻、甲藻、裸藻各 1 种。夏季的种类数量多于冬季，蚣坝河下游的藻类种、数多于上游。

表 7.7-12　蚣坝河调查样点藻类

类型	物种名	W01	W02	W03	W04
硅藻	小环藻	0.5	11	16	15
		2.7	26	34	31
硅藻	脆杆藻		0.4	0.3	0.2
				0.7	0.1
硅藻	针杆藻	0.7	0.9	1.1	0.8
		2.4	3.2	4.7	3.2
硅藻	舟形藻	1.1	7.9	11.2	10.7
		1.5	11.7	47.7	38.4
硅藻	桥湾藻		5.3		
		2.2	11.0	14.6	16.7
硅藻	曲壳藻	12.0		8.7	
		25.0	116.0	297.0	355
硅藻	异极藻			7.0	
		3.5	29.7	47.2	32.5
硅藻	变异直链藻		4.2		
					5.7
蓝藻	巨颤藻	2.1	22.9	27.2	17.1
		7.9	37.2	45.6	39.8
绿藻	卵形藻		6.2	5.9	8.6
		3.5	47.1	68.3	55.9
绿藻	衣藻		4.7		
		2.2		11.5	22.6
绿藻	卵形衣藻			7.2	
		3.7	22.5		22.6
绿藻	集星藻				
				5.5	7.7
绿藻	多棘栅藻				
				0.9	
绿藻	小球藻			5.7	

		2.2	9.3	11.6	10.2
绿藻	网球藻				
				7.9	5.2
蓝藻	伪鱼腥藻				
				72.0	59.2
蓝藻	鱼腥藻				
				29.3	17.4
隐藻	隐藻	5.2	160.0	221.0	292.0
		7.9	352.0	599.0	378.0
甲藻	多甲藻			3.3	
裸藻	裸藻			4.2	
			3.1		
金藻	椎囊藻				
				3.2	6.1
金藻	金杯藻		13.4	37.9	
		3.7		179.0	77.0
金藻	金粒藻		4.5		
				187.0	37.9
7 门	24	15	17	20	21

二、浮游动物

结果显示，调查到浮游动物 3 门，16 种；其中原生动物 9 种，轮虫 6 种，枝角类、挠足类小型甲壳动物 3 种。夏季的种类数量多于冬季，蚣坝河下游的藻类种、数多于上游。

表 7.7-13　蚣坝河调查样点浮游动物

类型	物种名	W01	W02	W03	W04
原生动物	普通表壳虫	0/0	0/1	1/1	1/1
	绿眼虫	0/1	1/2	1/2	1/2
	池沼多核变形虫	0/1	0/1	1/1	1/1
	似铃壳虫	0/1	0/2	0/2	0/2
	旋回侠盗虫	0/0	0/1	0/1	0/1
	球形砂壳虫	0/0	0/1	1/1	0/1
	叉口砂壳虫	0/1	1/1	1/1	0/1
轮虫	爪趾单趾轮虫	0/1	0/2	1/2	1/2
	长肢多肢轮虫	1/1	1/2	1/2	1/2
	纵长异尾轮虫	0/0	0/1	1/1	0/1
	盖氏晶囊轮虫	0/0	0/1	0/1	1/1
	圆筒异尾轮虫	0/0	1/0	1/1	0/1

	纵长异尾轮虫	0/1	1/1	1/2	1/2
小型甲壳类	长肢秀体溞	0/1	1/1	1/2	1/2
	长额象鼻溞	0/0	1/1	0/1	1/1
	广布中剑水蚤	0/1	0/1	0/1	1/1
3 门	16	1/9	7/1	11/16	10/16

7.7.6.3.2底栖动物

一、软体动物种群

蚣坝河记录有软体动物 2 目 3 科 9 种，其中腹足纲 1 目 2 科 5 种，瓣鳃纲 1 目 1 科 5 种，梨形环棱螺、中国圆田螺、背瘤丽蚌为优势种。

表 7.7-14　　软体动物

种属	种名	分布
腹足纲	*Gastropoda*	
中腹足目	*Mesogastropoda*	
田螺科	*Viviparidae*	
	梨形环棱螺 *Bellamya purificata*	W01
	中国圆田螺 *Cipangopaludina chinensis*	W02、03、04
	中华圆田螺 *Cipangopaludina cathayensis*	W02、03、04
觿螺科	*Hydrobiiade*	
	大沼螺 *Parafossarulus eximius*	W01、02
	长角涵螺 *Alocinma longicornis*	W03、04
瓣鳃纲	*Unionoida*	
蚌目	*Unionidae*	
蚌科	褶纹冠蚌 *Cristaria plicata(Leach)*	W02、03、04
	短褶矛蚌 *Lanceolaria grayana*	W 03
	背角无齿蚌 *Anodonta woodinana*	W02、03
	背瘤丽蚌 *Lamprotula leai*	W02、03

二、甲壳动物概况

据初步调查，蚣坝河记录有虾、蟹类甲壳动物记录 1 目 5 科 6 种。其中日本沼虾为优势种。

表 7.7-15　　大型甲壳动物

种属	种名	分布
甲壳纲	*Crustacea*	
十足目	*Decapoda*	
游泳亚目	*Natantia*	
长臂虾科	*Palaemonidae*	
	日本沼虾 *Macrobrachium nipponense*	W02、03
	罗氏沼虾 *Macrobrachium rosenbergii*	W02

匙指虾科	*Atyidae*	
	窄肢米虾 *Caridina angustipes*	W02、03
爬行亚目	*Reptania*	
螯虾科	*Astacidae*	
	克氏原螯虾 *Astacus astacus*	W03、04
华溪蟹科	*Sinopotamidae*	
	南岭华溪蟹 *Sinopotamon nanlinggense*	W01 其他
方蟹科	*Grapsidae*	
	中华绒螯蟹 *Eriochier sinensis*	W03、04

7.7.6.3.3水生植物

本次调查发现水生植物主要以浮萍科、水鳖科、金鱼藻科、泽泻科、香蒲科、眼子菜科等为主。这些科在世界各地均有分布，是常见物种。

7.8生态保护区

7.8.1南岭生物多样性保护优先区

南岭是35个“中国生物多样性保护优先区域”之一，是我国14个“具有国际意义的陆地生物多样性关键地区”之一，本项目所在的桂东县属于“南岭生物多样性保护优先区域”的重要组成部分，是12个“湖南省生物多样性保护优先区域”之一，该区域是湖南南部保存面积最大、最完整的原生型常绿阔叶林区，是南岭山地森林生态系统的典型代表。

本项目位于道县洪塘营瑶族乡。根据调查，本项目所在区域在生态功能区划中被定位为“南岭山脉生物多样性和水源涵养型国家重点生态功能区”。该区域属于亚热带季风气候区，植被以亚热带常绿阔叶林和针叶林为主，具有重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护功能。

道县境内野生动植物资源丰富。记录的维管束植物有195科993属2552种，实地调查为194科840属1953种；记录的陆生脊椎动物4纲28目104科393种，实地调查为4纲25目84科291种。境内珍稀濒危野生动植物种类多，保护价值高，国家重点保护野生植物32种，其中一级保护野生植物2种，二级保护野生植物30种。

道县境内陆生脊椎动物393种，含哺乳类40种、鸟类267种（含候鸟）、爬行类50种、两栖类36种；国家重点保护野生动物57种，包括中华穿山甲、林麝、黄腹角雉、白颈长尾雉、海南鹃、黄胸鹀（国家一级），以及猕猴、穿山

甲、大头平胸龟、獐等 51 种二级保护种；鱼类 153 种，家养品种以道州灰鹅闻名。

本项目位于道县洪塘营瑶族乡，项目不涉及自然保护区、风景名胜区等道县自然保护地。根据调查，本项目区域植被以针叶林为主，针叶林主要植被分布为马尾松和杉木林。本项目所在区域的区域未发生重点保护野生植物。同时，根据调查，本项目区域动物以常见的动物为主，区域有国家II级重点保护野生动物 11 种，湖南省级保护野生动物 63 种。

7.8.2湖南九嶷山国家级自然保护区

湖南九嶷山国家级自然保护区位于湖南省永州市宁远县南部，地理坐标介于东径 111°54′19″—112°3′25″，北纬 25°12′34″—25°18′34″之间，南北宽 11 千米，东西长 15.5 千米，东南与蓝山县境内的蓝山国家森林公园接壤，西南与江华县湘江乡为邻，西面与道县洪塘营乡交界，东北、西北分别与宁远县九疑山相接。保护区总面积 10236 公顷，核心区面积 3825 公顷，缓冲区面积 3019 公顷，实验区面积 3392 公顷。其于 1982 年 4 月批准建立省级自然保护区；2013 年 12 月经国务院批准晋升为国家级自然保护区。

（1）位置与范围

湖南九疑山国家级自然保护区总面积 10236.0 公顷，其中核心区面积 3825.0 公顷，缓冲区面积 3019.0 公顷，实验区面积 3392.0 公顷。保护区位于湖南省永州市宁远县境内，范围在东经 111°54’19"一 112°03'25"，北纬 25°12'34"一 25°18'34"之间。保护区边界自老五坪子东山顶 866.2 米山峰(112°0135”E，25°1740”N)起，沿山脊向东南经黑冲(112°02'42”E，25°1616”N)至茅坪北山顶 1468.6 米山峰(112°03'30”E，25°15'56”N)，沿山脊向西南经三分石南山顶 1742.2 米山峰(112°02’21”E，25°14’28”N)、香炉石西山顶 1520.8 米山峰(112°01'55”E，25°14'04”N)、衡州岩西山顶 1664.0 米山峰(112°00'36”E，25°13’25”N)至金鸡岭西北山顶 1605.7 米山峰(112°00'48”E，25°12'45"N)，沿山脊向西经三岔河(111°59'38"E，25°12'45"N)至钯锅冲界 1738.5 米山峰(111°58’11”E，25°12'40”N)，沿县界向西北经黄龙山 1817.2 米山峰(111°58'36"E，25°13'19"N、瓢瓜(111°55'43"E，25°13'44"N)、小豆塘 1642.4 米山峰(111°5526”E，25°13'57"N)、乌崽岭(111°5447"E，25°14’1'N)、道堂西山顶 1611.5 米山峰(111°5436"E，25°1528"N)至癫子山 1834.5 米山峰(111°54'21"E，25°16117”N)，沿山脊向东北经竹瓦石山顶 1649.5 米山峰

(111°5447"E，25°16'05”N)、墨烟棚西山顶 1251.0 米山峰(111°55'43"E，25°16'45"N)、河底坪西山顶 1251.6 米山峰(111°55'59"E，25°17'14"N)，平山(111°57'15"E，25°17'37"N)，三亩(111°57'31"E，25°1826”N)至老屋地(111°57'38”E，25°18'35”N)，沿山脊向东南中坪北山顶 1157.2 米山峰(111°58'18"E，25°18'02”N)、别江冲(111°58'44”E，25°17'50'N)、中间崎(111°59'38"E，25°17'45"N)、南海冲(111°59'48"E，25°17'59'N)、斑竹冲西山顶 1088.4 米山峰(112°00'42”E，25°17'52”N)、斑竹冲(112°01'14”E，25°17'40”N)至起点。

（2）功能分区

根据《湖南九嶷山国家级自然保护区总体规划（2017-2025 年）》，湖南九嶷山国家级自然保护区总面积 10236.0 公顷，其中：核心区面积 3825.0 公顷，占总面积的 37.37%，缓冲区面积 3019.0 公顷，占 29.49%，实验区面积 3392.0 公顷，占 33.14%。

表 7.8-1 湖南九嶷山国家级自然保护区功能区划一览表单位：公顷、%

功能区	面积	比例	范　　围
核心区	3825.0	37.37	住龙门、猴子坳、斋公坪、陡冲源、梁山树、香龙山、婆婆冲、牛角冲、畚箕窝、飞木矿、茅竹冲、蚊子冲、黄河源头、婆婆道等地
缓冲区	3019.0	29.49	黄腊坪、峰木岩、道堂、跌水冲、马鞍冲、黄河源头、骨头岩等地
实验区	3392.0	33.14	三亩田、快子沅、中平、平山、黄河、野猪漕、河底坪、别江冲、南海冲、中间崎、刘家、钟家、张家、老五坪子、陶马石、半冲、马颈坳、老屋地、枫木铺、茅坪、猫仔头、羊岩坪、三分石、两岔河、墨烟棚、竹瓦石、矮坳等地
总面积	10236.0	100.0	

（3）主要任务和发展方向

①核心区

核心区位于保护区中心部位，面积 3825.0 公顷，包括住龙门、猴子坳、斋公坪、陡冲源、梁山树、香龙山、婆婆冲、牛角冲、畚箕窝、飞木矿、茅竹冲、蚊子冲、黄河源、婆婆道等地。核心区是本保护区内自然生态系统保存最完整，资源最为丰富的区域，是珍稀动植物的主要栖息地，因此也是保护区内的重点保护区域，必须实行绝对保护，禁止除科学观测以外的一切人为活动，进入核心区实行“准入证制度”。

②缓冲区

缓冲区位于核心区的外围，对核心区形成 500 米-2000 米宽度的包围圈，起

缓冲和保护作用。缓冲区面积 3019.0 公顷，包括黄腊坪、峰木岩、道堂、跌水冲、马鞍冲、黄河源头、骨头岩等地。缓冲区是为了隔离外界压力和人为活动对核心区的影响。缓冲区内禁止开展旅游和生产经营活动，因教学科研目的需进入缓冲区的，应事先向保护区管理局提交申请和活动计划，经批准后方可进入。

③实验区

实验区位于缓冲区外围，面积 3392.0 公顷，包括三亩田、快子沅、中平、平山、野猪漕、河底坪、别江冲、南海冲、中间崎、刘家、钟家、张家、黄河、老五坪子、陶马石、半冲、马颈坳、老屋地、枫木铺、茅坪、猫仔头、羊岩坪、三分石、两岔河、墨烟棚、竹瓦石、矮坳等地。实验区在保护区管理局的统一组织下，可从事科学试验、教学实习、生态旅游、参观考察以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动，也可以适度开展林木与林下种植等多种经营生产活动。

（4）生物资源

九嶷山自然保护区内生物多样性丰富，植被类型多样，是南岭山地重要的物种基因库和珍稀濒危物种栖息地。保护区内现已发现生物物种 3445 种。其中，大型真菌 28 科 48 属 84 种，维管束植物 214 科 905 属 1910 种，昆虫 17 目 160 科 875 属 1206 种，脊椎动物 5 纲 32 目 83 科 245 种。保护区内属国家重点保护的野生动植物物种极其丰富：有国家I级保护物种 4 种（植物 3 种，动物 1 种），国家II级保护物种 41 种（植物 19 种，动物 22 种），湖南省地方重点保护物种 179 种（植物 34 种，动物 145 种）。另外，被列入《濒危野生动植物国际贸易公约》的物种有 80 种（植物 49 种，其中兰科植物有 46 种；动物 31 种），被列入“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录”有 161 种。同时，保护区内发现 16 种湖南省新记录物种（蕨类植物 2 种，种子植物 2 种，大型真菌 12 种），以及白豆杉 Pseudotaxuschienii、岩生蒲儿根、湖南茶蔗子、直叶金发石杉 Huperziaquasipolytrichoidesvar.rectifolia、心叶薄唇蕨 Leptochiluscantoniensis、瓦鳞耳蕨 Polystichumfimbriatum 等众多稀有物种的新分布点。保护区内自然植被划分为 3 个植被型组、9 个植被型、36 个群系，森林植被极具南岭山地的典型性和代表性，以及明显的区域特殊性。

（5）野生植物资源

①植物种类

九嶷山自然保护区保存了完整的中亚热带森林生态系统，根据吴征镒教授

(1983)对全国植物区系的划分，该区隶属华中植物区；区内植物起源古老，区系成分复杂，种类十分丰富。保护区现已记录维管束植物 214 科，905 属，1910 种（含种下单位），占湖南科总数的 81.4%、占湖南属总数的 62.6%、占湖南种总数的 33.8%。其中蕨类植物 32 个科 80 属 168 种，裸子植物 6 科 16 属 22 种，被子植物 176 科 809 属 1720 种。野生植物(土著植物)175 科 753 属 1616 种。保护区未进行苔藓植物的调查，如果加上苔藓植物，则九嶷山自然保护区的高等植物在 2000 种以上。

②植物区系特征

a.地理成分的复杂性

从科、属的分布型统计分析，九嶷山植物区系地理成分既多样，又复杂。属的 15 类分布型，仅缺中亚分布，说明该处植物区系除中亚外，与邻近植物区均有联系。因地理位置处于南岭山地北部，本区的温带性成分稍多于热带性成分。热带性成分中，以泛热带最多，其次为热带亚洲分布，再次为旧世界热带分布，其他分布型较少，这是我国中亚热带地区植物分布型的一般规律。温带性分布以北温带分布为主，其次为东亚分布；地中海及中亚地区成分很少，这也是我国亚热带地区植物区系的一般特点。地理成分虽然复杂，但有一定的规律性，这些规律就是该地植物区系的特点。

b.区系的过渡性明显

九嶷山处于南岭山地中段北缘，是我国中亚热带向南亚热带的过渡地带。也是华中植物区系与华南植物区系的交界地，植物区系具有明显的过渡性。在湖南植被区划中，九嶷山划为“中亚热带含华南植物区系成分的常绿阔叶林南部植被亚地带（湘南植被区），南岭山地植被小区”，植物中有着丰富的华南成分（南岭或南亚热带成分）如：粗齿梾椤、金毛狗、福建观音座莲 Angiopterisfokiensis、毛栲 Castanopsisfordii、瓜馥木 Fissistigmaoldhamii、无柄五层龙 Salaciasessiliflora、翅荚木、中南鱼藤 Derrisfordii、毛果巴豆 Crotonlachnocarpus、链珠藤 Alyxiasinensis、密花树 Rapaneaneriifolia、蕈树 Altingiachinensis、华南桂 Cinnamomumaustrosinense、南岭黄檀 Dalbergiabalansae 等。华中植物区系也非常丰富，常见者有：猫儿屎 Decaisneainsignis、亮叶水青冈 Faguslucida、巴东栎 Quercusengleriana 等。该地也具有较多的华东植物成分，如：白豆杉、黄山松 Pinustaiwanensis、华东润楠(薄叶润楠)Machilusleptophylla、乌药 Linderaaggregata、苦槠 Castanopsissclerophylla、

牯岭凤仙花 Impatiensdavidii 等。

c.国家重点保护野生植物

日国务院公布的《国家重点保护野生植物名录》（第一批），该地有国家重点保护野生植物 22 种，其中：I 级保护 3 种，II 级保护 19 种。两文件所规定保护种，除去重复种，该地共有保护植物 32 种，加上全部兰科植物 46 种，共有保护植物 78 种。

表 7.8-2 湖南九嶷山国家级自然保护区国家重点保护野生植物一览表

编号	种　　名	拉　　丁　　名	《中国植物红皮书》			国务院第一批		说明
			濒危种	稀有种	渐危种	I级	II级	
1	南方红豆杉	*Taxuswallichiana*var.*mairei*				√		较多
2	钟萼木	*Bretschneiderasinensis*		√		√		较多
3	报春苣苔	*Primulinatabacum*				√		较多
4	粗齿桫椤	*Alsophiladenticulate*					√	很少
5	金毛狗	*Cibotiumbarometz*					√	较少
6	华南五针松	*Pinuskwangtungensis*			√		√	较多
7	福建柏	*Fokieniahodginsii*			√		√	较多
8	白豆杉	*Pseudotaxuschienii*		√			√	较多
9	樟树	*Cinnamomumcamphora*					√	较多
10	闽楠	*Phoebebournei*			√		√	较少
11	黄连	*Coptischinensis*			√		√	极少
12	花榈木	*Ormosiahenryi*					√	很少
13	翅荚木	*Zeniainsignis*		√			√	较少
14	红椿	*Toonaciliata*			√		√	较多
15	喜树	*Camptothecaacuminata*					√	较多
16	金荞麦	*Fagopyrumdibotrys*					√	非常多
17	野菱	*Trapaincisa*					√	较多
18	香果树	*Emmenopteryshenryi*		√			√	较少
19	伞花木	*Erycorymbuscavaleriei*		√			√	较少
20	榉树	*Zelkovaschneideriana*					√	有多
21	野大豆	*Glycinesoja*			√		√	很多
22	中华结缕草	*Zoysiasinica*					√	较多
23	铁杉	*Tsugachinensis*			√			较多
24	华榛	*Coryluschinensis*			√			较少
25	白辛树	*Pterostyraxpsilophylla*			√			较少
26	八角莲	*Dysosmaversipellis*			√			很少
27	银鹊树	*Tapisciasinensis*		√				较少
28	银钟花	*Halesiamacgregorii*		√				较多

29	青檀	*Pteroceltistatarinowii*		√		3		较多
30	舌柱麻	*Archiboehmeriaatrata*		√				较少
31	紫茎	*Stewartiasinensis*			√			较少
32	乐东拟单性木兰	*Parakmerialotungensis*			√			较少
	兰科	Orchidaceae						46 种
合　计		78 种（32+46）		9	12		19	

③植被类型

在《中国植被区划》中，湖南全省属亚热带常绿阔叶林植被区，南部南岭山脉以南为“南亚热带季风常绿阔叶林地带”，以北为“中亚热带常绿阔叶林地带”，九嶷山自然保护区属南岭山脉的萌渚岭山地，处于中亚热带向南亚热带的过渡地带。在《湖南植被区划》中，九嶷山自然保护区为“中亚热带含华南植物区系成分的常绿阔叶林南部植被亚地带（湘南植被区），南岭山地植被小区”。根据《中国植被》和《湖南植被》关于植被类型划分原则和基本单位，结合区内实际情况，自然植被根据群落外貌、生活型、建群种类及生活环境等特征调查分析，九嶷山自然保护区的自然植被可划分为 3 个植被型组，9 个植被型，36 个群系。

表 7.8-3 湖南九嶷山国家级自然保护区自然植被类型一览表

植被型组	植被型	群　　系
针叶林	I针叶林	1．福建柏林
		2．黄山松林
		3．马尾松林
	II针阔混交林	4．黄山松、甜槠林
		5．含黄山松的阔叶林
		6．含福建柏的阔叶林
		7．含铁杉的阔叶林
		8．含南方红豆杉的阔叶林
阔叶林	III常绿阔叶林	9．甜槠林
		10．甜槠、疏齿木荷林
		11．甜槠、金叶含笑林
		12．甜槠、厚叶紫茎林
		13．大果马蹄荷、甜槠、蕈树林
		14．大果马蹄荷、银木荷林
		15．多脉青冈、甜槠林
		16．多脉青冈、虎皮楠林
		17．疏齿木荷林
		18．厚叶紫茎林
		19．鳞毛蚊母树林

	IV常绿、落叶阔叶林	20．甜槠、银木荷、华南桦林
		21．厚叶红淡、蓝果树林
	V落叶阔叶林	22．水青冈+红皮紫茎林
		23．水青冈+枫香林
		24．枫香、拟赤杨林
		25．浙江柿、山槐林
		26．枳椇、青榨槭林
	VI竹林	27．苦竹林
		28．斑竹林
		29．毛竹林
		30．毛玉山竹林
	VII山顶矮林	31．猴头杜鹃矮林
灌丛和灌草丛	VIII灌丛	32．杜鹃类灌丛
		33．贵定棣叶树、云锦杜鹃灌丛
		34．湖北算盘子灌丛
		35．圆锥绣球灌丛
	IX灌草丛	36．芒灌草丛

（6）野生动物

九嶷山自然保护区境内重峦叠嶂、山势陡峭、溪河纵横、植被完好、类型多样，保护区内如此多样的生态环境为野生动物的繁殖、生长提供了丰富的食物来源和栖息环境，是野生动物生长的理想场所。境内先后有昆明动物研究所、中南林业科技大学、湖南师范大学等动物研究单位在此进行动物资源考察或调查。保护区现已记录野生脊椎动物 245 种，隶属 32 目、83 科。其中鱼纲 4 目 10 科 23 属 27 种，两栖纲 2 目 7 科 18 属 27 种，爬行纲 3 目 9 科 33 属 45 种，鸟纲 15 目 41 科 92 属 120 种，哺乳纲 8 目 16 科 23 属 26 种。

①鱼类

九嶷山自然保护区现已记录水生脊椎动物鱼类 4 目 10 科 27 种，分别占湖南省鱼类的 36.36%、43.47%、13.17%。可见九嶷山自然保护区的鱼类在湖南省占有相对较高的比例。同时，中华鳑鲏 Rhodeussinensis、带半刺厚唇鱼 Acrossocheiluscinctus、银飘鱼 Pseudolaubucasinensis、华鳊 Sinibramawui、花鳅 Cobitistaenia、中间前台口鳅 Pareformosaniaintermedia、胡子鲶 Clariasfucus、溪栉虾虎鱼 Ctenogobiuswui 等 8 种鱼类为中国特有物种，体现了九嶷山自然保护区的鱼类具有很高的独特性。这与九嶷山山高谷深，溪流众多的环境是分不开的，这也说明该地域的环境优越，物种多样，具有较高的保护价值。

根据鱼类不同的生长环境，九嶷山自然保护区具有三类不同类型的鱼类群落。一是湍急溪流鱼类群落，这类属于优势物种；二是阔水缓流水域鱼类群落，三是有少数高山湿地鱼类群落。这样的鱼类群落格局是与当地水资源类型多样有关，保护区的植被保存较为完好，具有大量连片的常绿阔叶林，加之这里的特殊地理位置，水热资源极其丰富。基于以上条件，使得该地山林有丰富的水源和具有很强的保水能力，雨季不见洪水，旱季溪流涓涓。在保护区内各条山溪常年不枯，这种清澈不枯的水资源，为山区鱼类提供了良好的生存条件。这种特殊的环境布局，在漫长的进化过程中逐渐形成了这里独特的鱼类群落，这种结构在别处无法见到，也是其他地区无法取代的九嶷山自然保护区的鱼类区系隶属于 5 区 12 亚区，主要由华南区（46%）和华东区（36%）成分构成，其次是北方区（7%）和华西区（7%）成分，宁蒙区的成分最少（4%）。由此可见，九嶷山自然保护区的鱼类区系具有较强的华南区系和华东区系双重特征。加之这里特殊的植被和独特的地理环境，为这里的鱼种提供了丰富的食物来源和多样的生态环境，使许多种类能顺利的繁衍生息，从而形成了九嶷山自然保护区独特的鱼类区系结构。

②两栖动物

九嶷山自然保护区现已记录两栖纲 27 种，隶属 2 目 7 科 18 属，占湖南省已记录两栖动物种数的 41.54%。其中有尾目 1 科 1 种，无尾目 6 科 26 种。保护区两栖动物的生态类型以陆栖-静水型 8 种为最多，流水型 7 种，静水型 5 种，树栖型 4 种，陆栖-流水型 3 种。保护区因山地高耸、海拔落差较大等自然情况，使得适合这种生境的陆栖静水型和流水型两栖动物占主体。这也反映出森林生态类型自然保护区两栖动物生态类型的特点。

保护区有无斑肥螈 Pachytritonlabiatusi、短肢角蟾 Megophrysbrachykolos、福建掌突蟾 Leptolalaxliui、崇安髭蟾瑶山亚种 Vibrissaphoraliuiyaoshanensis、三港雨蛙 Hylasanchiangenensia、华南湍蛙 Amolopsricketti、沼水蛙 Hylaranaguentheri、阔褶水蛙 Hylaranalatouchii、花臭蛙 Odorranaschmackeri、竹叶臭蛙 Odorranaversabilis、黑斑侧褶蛙 Pelophylaxnigromaculatus、弹琴蛙 Hylaranaadenopleura、镇海林蛙 Ranazhenhaiensis、寒露林蛙 Ranahanluica 等 14 种中国特有种。另外，虎纹蛙被列入《濒危动植物国际贸易公约》附录II，在《中国物种红色名录》中，虎纹蛙、棘腹蛙、棘胸蛙 3 种被列入易危等级，崇安髭蟾瑶山亚种、竹叶臭蛙、黑斑侧褶蛙 3 种被列入近危等级。

在 27 种两栖动物中，东洋界种类达 25 种，广布种 2 种，本区无古北界物种。整个保护区两栖动物区系组成表现出以东洋界华中区和华南区共有种为主，华中区种类次之的区系特征，这与九嶷山自然保护区所属的两栖动物地理区划相一致。

③爬行动物

九嶷山自然保护区现已记录爬行纲 45 种，隶属 3 目 9 科 33 属。占湖南省已知爬行类种数的 45.45%。其中龟鳖目 2 科 3 种，蜥蜴目 4 科 7 种，蛇目有 3 科 35 种。保护区有眼斑水龟 Sacaliabealei、中国石龙子 Eumeceschinensis、蓝尾石龙子 umecestlegans 、股鳞蜓蜥 Sphenomorphusincognitus 、北草蜥 Takydromusseptentrionali、颈棱蛇 Macropisthodonrudis、绞花林蛇 Boigakraepelini、山溪后棱蛇 Opisthotropislatouchii、平鳞钝头蛇 Pareasboulengeri、环纹华游蛇 Sinonatrixaequifasciata、赤链华游蛇 Sinonatrixannularis 等 11 种中国特有种。另外，滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、平胸龟被列入《濒危动植物种国际贸易公约》附录II，乌龟、眼斑水龟被列入附录III；在《中国物种红色名录》中，被列入濒危等级有 3 种，易危等级 10 种，近危等级 3 种；“三有”保护动物 45 种。

根据张荣祖（1999）的动物地理区划，九嶷山自然保护区爬行动物的区系属于东洋界、中印亚界、华中区、西部山地高原亚区。调查记录的 45 种爬行动物中，东洋界种类达 34 种，东洋界和古北界两界广泛分布的物种有 11 种。分析显示保护区内爬行动物区系组成表现出以东洋界华中区和华南区共有成份为主，纯华南区物种、纯华中区物种稀少的区系特征，这与九嶷山自然保护区所属的动物地理区划相一致。

④鸟类

九嶷山自然保护区现已记录鸟纲 120 种，隶属 15 目 41 科，鸟类的种数、目数和科数分别为湖南省已知的 26.78%、78.95%和 57.75%，为中国已知数的 9.01%、62.5%和 40.59%。可见，九嶷山自然保护区的鸟类资源丰富，类群多样，代表物种齐全，无论物种数还是目数以及科数，在省内乃至全国都占较高比例。九嶷山自然保护区的鸟类资源丰富，其多样性明显高出周边地区，这与当地的生态环境和丰富的小生境有着必然联系。

保护区内有红腹锦鸡 Chrysolopuspictus、灰胸竹鸡 Bambusicolathoracica 和黄腹山雀 parusvenustulus 等 3 种中国特有物种；有 16 种鸟类列入了《濒危动植物种国际贸易公约》，其中附录II14 种，附录III2 种；有 5 种被列入了《中国濒危

鸟类红皮书》；有中-日保护候鸟 29 种，中-澳保护的候鸟 6 种；“三有”保护动物 77 种。

在动物地理区划上九嶷山自然保护区鸟类区系属于东洋界、华中区。调查发现该地的鸟类共有 17 种类型。利用聚类统计法统计获得，九嶷山自然保护区鸟类的华中区成分最高（22%），其次是华南区（21%）和西南区（19%），以后逐次是华北区（13%），东北区（11%），以青藏区（7%）和蒙新区（7%）成分最低。可见，九嶷山自然保护区鸟类的成分以东洋界为主要成分（62%），古北界成分中又以华北界成分和东北界成分较高，这与九嶷山的地理位置和环境特点有着直接关系，中国东部季风区的鸟类渗透到这里比西部高原干旱地区来得容易，这也印证了张荣祖和郑作新的中国动物分布理论。

⑤哺乳动物

哺乳纲 26 种，隶属 8 目 16 科。九嶷山自然保护区的哺乳动物物种数、目数和科数，分别占湖南省已发现哺乳动物的 27.37%、88.89%和 57.14%，占与全国已知数的 4.48%、57.14%和 32%。其比例较周边环境高，凸显出该地的动物多样性和重要性，具有较高的保护价值。

保护区有小(华南)缺齿鼩 Mogerainsulari、林麝 Moschusberezovski、小麂 Muntiacusreevesi、华南兔 Lepussinensissinensis 等 4 种中国特有种；有 9 种哺乳动物列入了《濒危动植物种国际贸易公约》，其中附录II5 种，附录III4 种；有穿山甲 Manispentadactyla、林麝 Moschusberezovskii 共 2 种被列入了《中国濒危哺乳红皮书》；“三有”保护动物 13 种。

在动物地理区划上，九嶷山自然保护区哺乳动物的区系位于东洋界，华中区，东部丘陵平原亚区。26 种哺乳动物构成了 10 种类型，没有发现纯华中区的特有物种。哺乳动物区系表现出华中区的一般特征，但是具有较强过渡性。由于九嶷山的地理位置，有 3.85%的动物是华南区侵入的物种，有 3.85%是西南区渗进该区的动物，还有 3.85%的西南区-华中区的共有种也进入了九嶷山地区，从而导致其华中区的固有种仅占 3.85%，几个区共有的物种却占了 71.05%。由此可见，九嶷山自然保护区的哺乳动物群落主要由华中区动物组成，而南北混杂、东西渗透这样的格局是保护区哺乳动物区系的最大特点。

⑥保护动物

九嶷山自然保护区现已发现国家重点保护动物 23 种，占保护区 218 种陆生

脊椎动物的 10.5%。其中国家I级保护动物 1 种，国家II级保护动物 22 种，有 33 种野生动物被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》，其中列入附录II的 25 种，附录 III 的 8 种。

表 7.8-4 湖南九嶷山国家级自然保护区重点保护野生动物一览表

编号	种　　名	拉　　丁　　名	保护级别	
			I级	II级
1	林麝	*Moschusberzovskii*		
2	虎纹蛙	*Hoplobatrachusrugulosus*		√
3	凤头鹃隼	*Avicedaleuphotes*		√
4	赤腹鹰	*Accipiter soloensis*		√
5	雀鹰	*Accipiternisus*		√
6	松雀鹰	*Accipiter virgatus*		√
7	日本松雀鹰	*Accipitergularis*		√
8	蛇雕	*Spilornischeela*		√
9	阿穆尔隼	*Falcoamurensis*		√
10	红隼	*Falcotinnunculus*		√
11	红腹角雉	*Tragopan temminckii*		√
12	白鹇	*Lophuranycthemera*	√	√
13	红腹锦鸡	*Chrysolopuspictus*		√
14	东方角鸮	*Otussunia*		√
15	雕鸮	*Bubobubokiautschensis*		√
16	领鸺鹠	*Glaucidium brodiei*		√
17	斑头鸺鹠	*Glaucidiumcuculoides*		√
18	褐林鸮	*Strixleptogrammicaticehursi*		√
19	猕猴	*Macacamulattamulatta*		√
20	藏酋猴	*Macacathibetana*		√
21	穿山甲	*Manispentadactyla*		√
22	小灵猫	*Viverriculaindica*		√
23	水鹿	*Cervusunicolor*		√

（7）昆虫资源

①昆虫种类繁多

九嶷山自然保护区地处温带、热带交界处，属亚热带季风湿润气候，夏不酷热，冬无严寒，加上独特的地形，使九嶷山的气候温和，雨水充足，霜期短，四季分明，为中亚热带季风气候。独特的自然环境为昆虫的生存繁衍创造了极为有利的条件。经过调查，九嶷山自然保护区昆虫共有 1206 种，分别隶属于 17 目 160 科 875 属，其中以鳞翅目（505 种）、鞘翅目（239 种）、半翅目（108 种）、

同翅目（108 种）为主，占总数的 79.6%。膜翅目和双翅目亦占有一定的比例。蜻蜓目、螳螂目、蜚蠊目、等翅目、直翅目、革翅目、广翅目和脉翅目昆虫亦有分布。

②区系成分复杂

按张荣祖（1999）《中国动物地理》的动物地理区划，九嶷山自然保护区的昆虫地理区划属于东洋界、中印亚界、华中区、西部山地高原亚区。九嶷山自然保护区的昆虫区系，在组成上包含了三个主要成分：东洋型、古北界及广布种。从整体上看，九嶷山自然保护区已知昆虫区系组成以东洋区系种占绝对优势，达到总数的 76.06%。代表种有：黄脊竹蝗 Ceracriskiangsu、斑缘巨蝽 Eusthensefemoralis、樟青凤蝶 GraphiumSarpedon、山稻蝗 Oxyaagarisa、长角直斑腿蝗 Stenocatantopssplenden、双斑青步甲 Hlaeniusbioculatus、多变圆龟蝽 Coptosomavariegata、香樟雪盾蚧 Chionaspiscamphora、黑尾叶蝉 Nephotettixcincticeps 等。广布种占 16.65%，而古北界则更少，只占到 7.29%，代表种类有：桑天牛 Aprionagermari、杨扇舟蛾 Closteraanachoreta、大青叶蝉 Tettigoniellaviridis、杨雪毒蛾 Stilpnotiacandida。

表 7.8-5 湖南九嶷山国家级自然保护区主要目昆虫区系结构

昆虫目名	东洋界种数（%）	古北界种数（%）	广布型种数（%）
鳞翅目（505 种）	384(33.33)	32(2.78)	89(7.72)
鞘翅目（239 种）	192(16.67)	14(1.22)	33(2.86)
同翅目（108 种）	85(7.38)	11(0.95)	12(1.04)
半翅目（108 种）	78(6.77)	7(0.61)	23(1.99)
膜翅目（90 种）	63(5.47)	11(0.95)	16(1.39)
直翅目（43 种）	32(2.78)	4(0.35)	7(0.61)
双翅目（34 种）	22(1.92)	3(0.26)	9(0.78)
蜻蜓目（25 种）	20(1.74)	2(0.17)	3(0.26)
合计（1152 种）	876(76.06)	84(7.29)	192(16.65)

③观赏昆虫种类丰富

九嶷山自然保护区可供观赏的昆虫种类极为丰富，有多姿多彩、色泽艳丽的蝴蝶、金龟子、天牛、瓢虫、蝽类、蜻蜓，如：樟青凤蝶 Graphiumsarpedon、玉带凤蝶 Papiliopolytes、日本长尾蜓 Gynacanthajaponica、亦有体型奇特的角蝉、螳螂等，如广腹螳螂 Hierodulapatellifera、双叉犀金科Allomyrinadichotoma 等，既具有很强的趣味性，又有很高的观赏价值。

九嶷山自然保护区蝶类共有 8 科 69 种，以蛱蝶、眼蝶、粉蝶及凤蝶为主，可以想象当夏秋季节蝴蝶大量飞舞，它们与保护区的奇花异草、山水相映相辉，

构成绚丽多彩的自然景观。其它类群如：步甲、蝉、角蝉、蜡蝉、瓢虫等昆虫，体形独特，很惹人喜爱，开发利用前景极为广阔。

（8）与本项目的位置关系

本项目所有范围均位于道县境内。经查询，本项目不涉及湖南九凝山国家级自然保护区。项目采矿权边界距其约 5m，本项目露天开采境界边界距其约 1.18km。

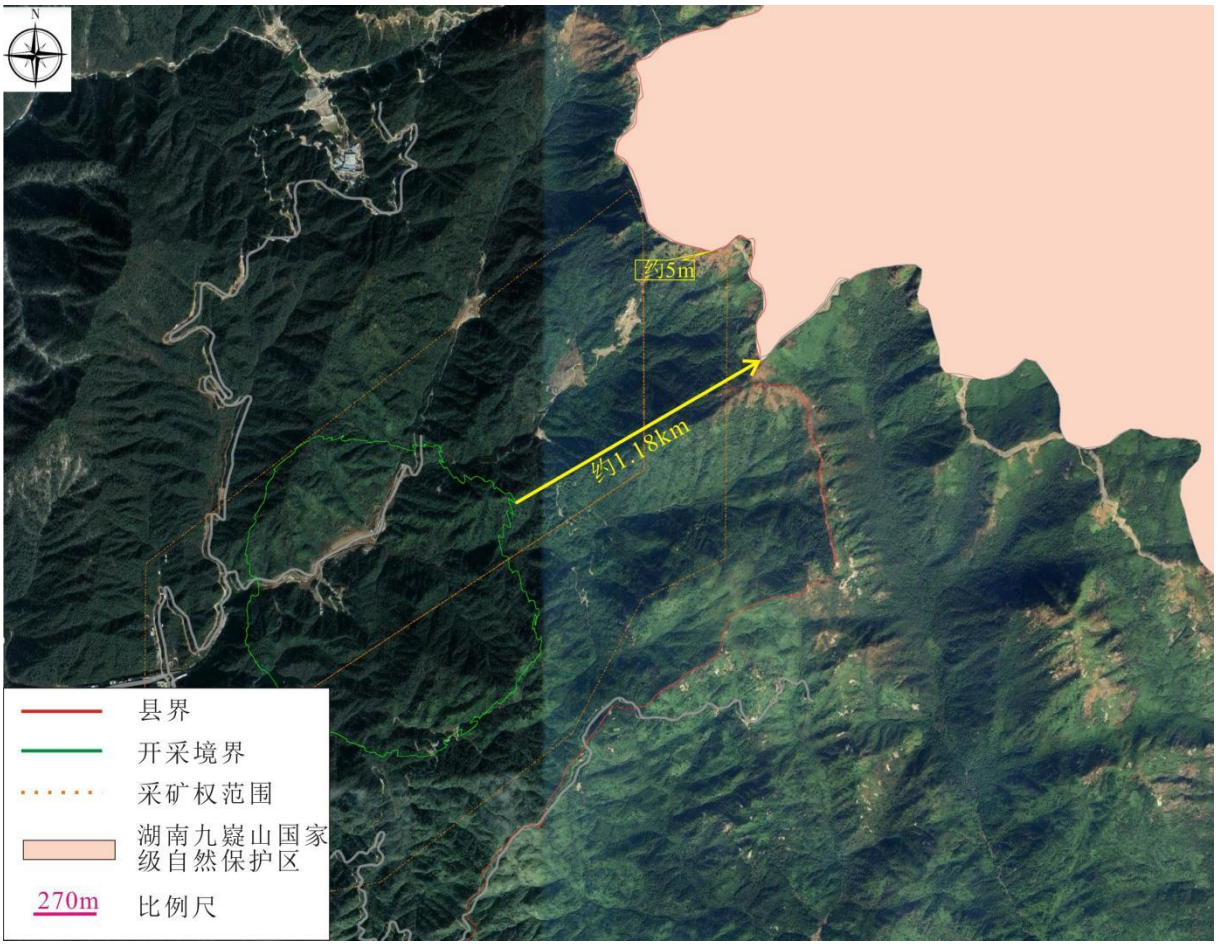


图 7.7-1 项目与湖南九嶷山国家级自然保护区的位置关系图

7.8.3湖南潇水源省级湿地公园

道县境内原设有永州都庞岭国家级自然保护区、月岩国家级森林公园、月岩—周敦颐故里风景名胜区、牛路口县级自然保护区、到江源县级自然保护区、两河口县级湿地自然保护区、潇水县级湿地公园等 7 个自然保护地，总批复面积 33850.62 公顷，占全县国土面积的 13.83%，于 2019 年对省生态环境保护督察“回头看”及专项督察反馈“自然保护地管理不规范”问题进行整改后，去除重叠区域后落图总面积 30589.46 公顷，占全县国土总面积的 12.50%。整合优化后道县境内为 5 个自然保护地（1 个国家级自然保护区即都庞岭国家级自然保护区、1 个

国家级自然公园即月岩国家级森林自然公园、3 个省级自然公园即周敦颐故里风景名胜区、到江源省级森林自然公园和潇水源省级湿地自然公园（即潇水县级湿地公园）），落图总面积 30687.72 公顷，占全县国土总面积的 12.54%。

湖南潇水源湿地公园整合优化前为道县两河口县级湿地自然保护区及湖南潇水源省级湿地公园两处保护地，其中湖南潇水源省级湿地公园是 2013 年 12 月由道县人民政府出具（道政办函〔2013〕141 号）批复建立的县级湿地公园，批复面积 1774 公顷；2014 年 11 月由（道政办函〔2014〕105 号）批复新增面积 1333.52 公顷，湿地公园总批复面积为 3107.52 公顷，落图面积 3132.24 公顷。

道县两河口县级湿地自然保护区是由道县人民政府办公室出具（道政函〔2012〕57 号）批复成立的县级湿地自然保护区，面积 186.4 公顷，落图面积 240.08 公顷。

根据国家 2024 年最新下发的整合优化数据，整合优化后湖南潇水源省级湿地公园与道县两河口县级湿地自然保护区合并为湖南潇水源湿地公园，面积为 3322.66 公顷。

表 7.8-6 湖南潇水源湿地公园整合优化调整统计表

保护地名称	整合优化前分属自然保护地	整合优化前面积（公顷）	调整理由	调出面积（公顷）	调入面积（公顷）	整合优化后面积（公顷）
湖南潇水源湿地公园	道县两河口县级湿地自然保护区	240.08	道县两河口县级湿地自然保护区整体并入湖南潇水源省级湿地公园	3.34	7.25	3322.66
	道县潇水源县级湿地公园	3132.24		53.57		

道县林业局委托专业技术单位编制完成《湖南潇水源省级湿地公园拟撤销论证报告》。湖南省林业局依据该报告形成湿地公园拟撤销请示并上报国家林业和草原局，2026 年 6 月审查通过，待国务院批复。

根据道县林业局委托编制的《湖南潇水源省级湿地公园拟撤销论证报告》（湖南省农林工业勘察设计研究院有限公司，2025 年 9 月）指出：

（1）根据《道县自然保护地摸底调查报告》，湖南潇水源省级湿地公园及道县两河口县级湿地自然保护区内不具有重要自然生态系统、典型地质遗迹、重要自然和文化景观。湿地公园内野生动植物大多为湖南常见物种，野生植物资源共有 72 科 175 种，动物 35 科 90 个种，其中国家重点II级保护野生动物 1 种（虎纹蛙）；省重点保护野生动物 7 种（棕背伯劳、白头鹎、乌梢蛇、八哥、珠颈斑鸠、白鹭、黑斑侧褶蛙），不属于国家重点保护野生动物栖息地。

（2）整合优化后湖南潇水源湿地公园没有发现国家重点保护野生植物及其生境分布，不属于国家重点保护野生动物栖息地，不涉及《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011—2030 年）》确定的生物多样性保护优先区域（道县的南岭生物多样性保护优先区域:永州都庞岭国家级自然保护区）。

（3）湖南潇水源湿地公园受人为活动干扰较大。参考道县自然保护地调查摸底资料，湖南潇水源湿地公园内不具有重要自然生态系统、典型地质遗迹、重要自然和文化景观，不属于国家重点保护野生动物栖息地。湿地公园野生动植物大多为湖南常见种。根据《湖南省自然保护地自然属性和生态价值综合评估指标表》评估，生物多样性评估结果为低。

（4）根据《道县自然保护地摸底调查报告》，湖南潇水源湿地公园内部现有国家II级重点保护野生动物 1 种（虎纹蛙）；省重点保护野生动物 7 种，包括棕背伯劳、白头鹎、乌梢蛇、八哥、珠颈斑鸠、白鹭、黑斑侧褶蛙。根据《湖南省自然保护地自然属性和生态价值综合评估指标表》评估，稀有性评估结果为低。

《湖南潇水源省级湿地公园拟撤销论证报告》（湖南省农林工业勘察设计研究院有限公司，2025 年 9 月）的评估结果为：湖南潇水源湿地公园湿地生态原真性较低，生物多样性不强，典型性为一般典型，稀有性为一般稀有，整体生态系统完整性中等，脆弱性为高等脆弱，生态系统服务价值较低，科学价值较低、观赏和文化价值中等，湖南潇水源湿地公园自然属性和生态价值不高。

本项目不涉及湖南潇水源省级湿地公园，其位于项目尾矿库截洪坝下游约 260m 处，项目入河排污口和废水处理站均不在石洞远内。项目消能坝距该湿地公园约 380m（河流流域）；项目排土场距该湿地公园约 5m，且位于该湿地公园的下游。

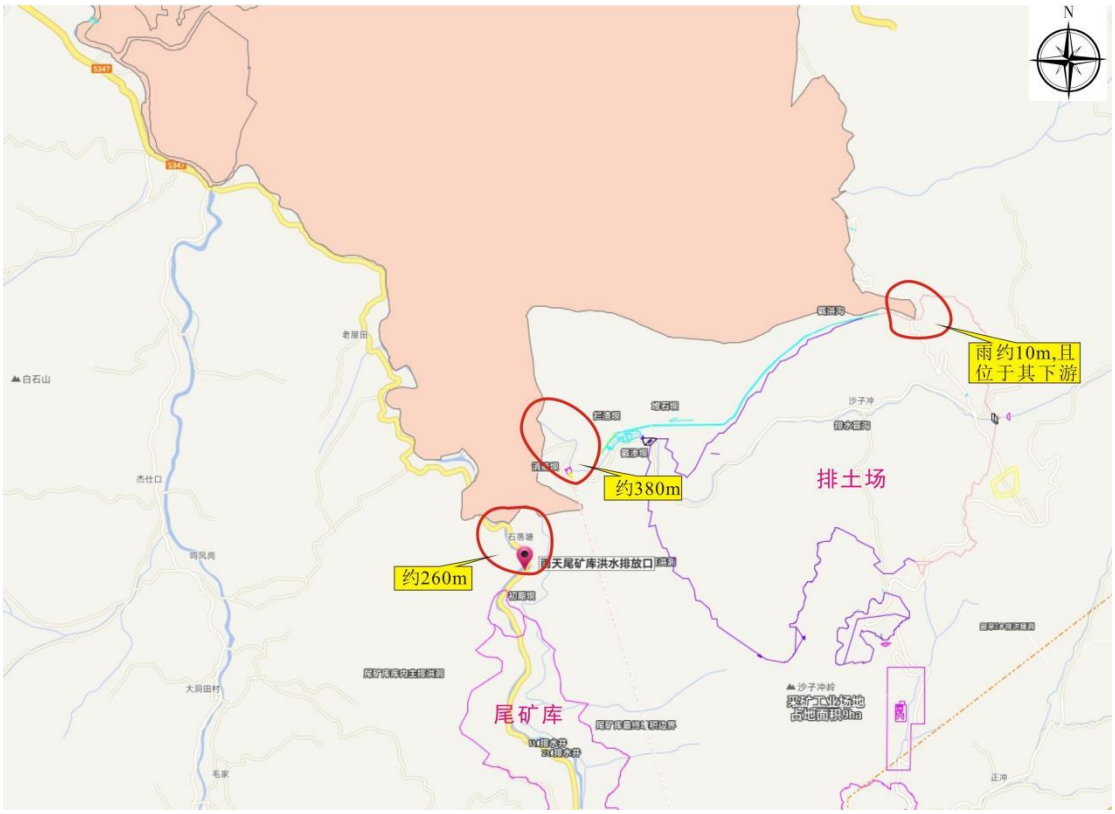


图 7.7-2　项目与湖南潇水源省级湿地公园的位置关系图

7.8.4姑婆山风景名胜区

（1）概况

根据永州市林业局发布的《关于永州市自然保护地进一步整合优化有关情况的公示》，湖南江华大龙山森林公园、湖南江华庙子源森林公园、姑婆山风景名胜区进行整合，整合后的名称为姑婆山风景名胜区。

湖南江华大龙山森林公园于 2012 年 8 月设立，面积约 23.07km^2

湖南江华庙子源森林公园（庙子源县级自然保护区）于 1991 年 11 月经江华县人民政府设立，面积为 8667 公顷。

姑婆山风景名胜区（简称“风景区”或“姑婆山风景区”）于 2009 年被批准为省级风景名胜区，湖南省人民政府批复姑婆山省级风景区的法定面积为 80.82km^2。2023 年，江华瑶族自治县上报国家林草局的自然保护地及风景区整合优化方案中的姑婆山风景区总面积约 80.33km^2，其面积与湖南省人民政府批复的范围基本一致，只在局部进行了修正和完善。包括姑婆山、黄龙山及水口 3 个景区。

①黄龙山景区：北起宁远县县界，西南沿麻江源峡谷山脚至打板寮水电站，向西沿黄龙山山脊线至庙子源森林公园边界，转向南沿庙子源村山脊线至香草河

口，后向东沿庙子源森林公园边界与湘江源森林公园边界至宁远县县界，地理坐标东经 111°48'48"—111°52'17"、北纬 24°57'53"—25°4'7"，总面积约 41.73km^2。

②水口景区：北起湘江乡大屋地水坝，向南沿麻江水岸线至桐冲瑶寨风雨桥，后向西南沿水口镇山脚线至涔天河国家自然湿地公园边界，向东北沿濠江河至十八湾，再向西北沿濠江村、山门村山脊线至湘江乡大屋地水坝，地理坐标东经 111°52'50"—111°58'29"、北纬 25°8'40"—25°13'30"，总面积约 27.91km^2。

③姑婆山景区：北起流车源电站，向西沿流车源峡谷西侧山体的山脚线至广西壮族自治区贺州市界，东南沿广西壮族自治区贺州市县界至大瓮山山脚，沿大瓮山山脚转东北沿粗石河至流车源电站，地理坐标东经 111°35'6"—111°38'20"、北纬 24°41'22"—24°44'39"，总面积约 10.69km^2。

（2）与本项目的位置关系

本项目所有范围均位于道县境内。经查询，本项目不涉及姑婆山风景名胜区。项目采矿权边界距其约 80m，本项目露天开采境界边界距其约 380m。

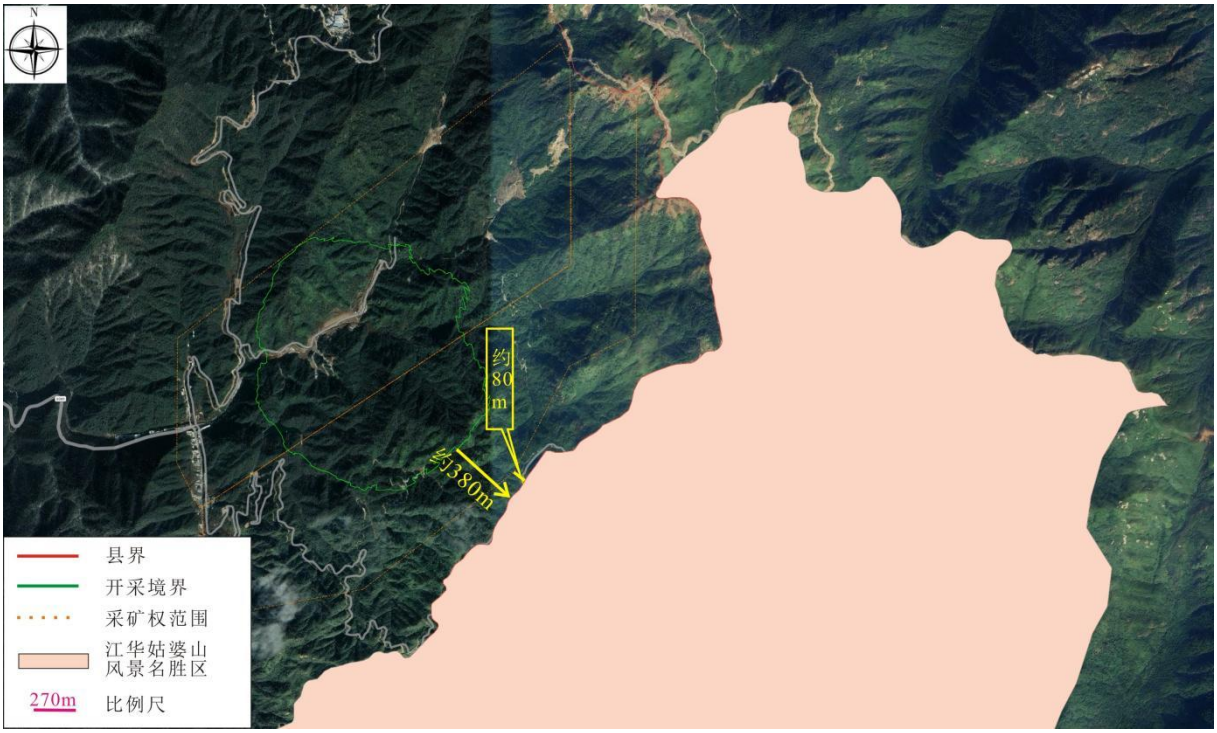


图 7.7-2 项目与姑婆山风景名胜区的位置关系图

7.9生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部中国科学院，公告 2015 年第 61 号），评价区属于南岭山地水源涵养与生物多样性保护重要区。

该区是长江水系与珠江水系的分水岭，是湘江、赣江、北江、东江干流等长江、珠江主要支流的水源补给区，包含 2 个功能区：九连山水源涵养功能区、都庞岭－萌渚岭水源涵养与生物多样性保护功能区，行政区主要涉及广西壮族自治区的桂林、贺州，湖南省的郴州、永州，广东省韶关、清远、河源、肇庆、梅州、惠州和广州，以及江西省的赣州，面积为 97758 平方公里。该区属于亚热带湿润气候区，发育了以亚热带常绿阔叶林和针叶林为主的植被类型，生物多样性丰富，具有重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等功能。

根据《湖南省生态功能区划的研究》（吴会平，2011），评价区所在的永州市道县为湘南-西南山地生态保育与低山石漠化治理生态功能区、生物多样性保育和受损矿区治理亚区。区内水热资源充足，雨、热基本同步，具有全省最温暖的气候特点。但区内矿山区开发力度大，生态受损严重，加上山地垦殖，造成局部地区水土流失、泥石流以及土壤污染；地质复杂，加上人为干扰，山洪、滑坡、崩岗和塌陷等地质灾害多发；原生林和原始次生林受到历史性的强度采伐，使得森林结构质量降低，水源涵养功能下降，珍稀濒危动植物生存生活空间缩小。

7.10区域主要生态问题

（1）历史矿山开发导致的重金属污染问题较为突出。

区域内锡、铅锌、锰等矿产开发历史悠久，部分历史遗留矿点、废石堆、尾矿库及污染场地未得到彻底治理，存在砷、铅、锌、镉、锰等重金属污染风险。受雨水淋溶与地表径流迁移影响，部分区域土壤、浅层地下水及邻近河流水体重金属本底值偏高，对区域土壤环境安全、水环境质量及生态系统健康构成潜在影响，为区域主要生态环境制约因素。

（2）水土流失与矿山生态损毁较为明显。

区内由于历史矿山开采、废石堆存、道路修建等活动，造成局部地表植被破坏、土体扰动，水土流失强度偏高，汛期易产生泥沙淤积与坡面侵蚀。部分矿山采场、弃渣场存在土地压占、植被缺失、地形地貌破坏等问题，生态系统结构与功能受损，生态自我修复能力较弱。

（3）河流水生态系统较为脆弱，水文扰动特征显著。

区域内蚣坝河属山区雨洪型河流，源短流急、暴涨暴落，生态流量保障程度一般。部分河段受历史采矿面源污染、农业面源及山洪冲刷影响，水体自净能力

有限，水生生物群落结构相对简单，生物量偏低，水生态系统完整性与稳定性一般。

（4）局部生境破碎化与生态连通性下降。

受矿山开发、城镇建设、交通道路及土地利用格局变化影响，区域原生林地、灌草地等自然生态空间存在一定程度破碎化，生态廊道连续性不足，生物栖息生境呈现片段化特征，对区域生物多样性保护与生态系统连通性产生一定不利影响。

（5）生态环境风险总体可控，但历史遗留问题治理任务仍较重。

近年来，道县持续推进矿山生态修复、重金属污染治理、河道生态整治与人工湿地建设等工程，区域水环境质量总体稳定达到III类，土壤与地下水环境风险得到有效管控。但受历史遗留污染体量较大、生态系统受损周期较长等因素制约，区域生态环境仍处于脆弱偏敏感状态，生态保护与修复仍为长期重点任务。

7.11区域污染源调查

本项目为湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程，项目周边现有污染源主要为湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 500 万 t/a 的采选工程。具体产排污见下表。

表 7.11-1 湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 500 万 t/a 的采选工程产排污汇总表

组成	环境要素	污染物	排放量（t/a）
矿山	废气	颗粒物	57.978
	废水	COD	0
		氨氮	0
选矿厂	废气	颗粒物	47.05
	废水	COD	0
		氨氮	0

8 环境影响预测与评价

8.1施工期环境影响预测与评价

8.1.1施工期大气环境影响分析

（1）施工扬尘

施工扬尘的排放源属于无组织的面源，粉尘在环境风速足够大时（大于土沙颗粒的起动速度时）就产生了扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重，以及环境的风速、温度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙含水率越小，扬尘产生量越大。根据类比，受到施工扬尘影响的区域，主要是在施工场地的范围内，场地下风向也将受到一定的影响。但 100 米外不会造成 TSP 浓度的明显超标。施工扬尘对周围环境的影响情况见下表。

表 8.1-1 施工扬尘对周围环境的影响（TSP 浓度单位 mg/m^3）

下风向距离m	风速<3m/s	风速3~5m/s	风速5~8m/s
20	0.20	0.44	0.65
50	0.16	0.38	0.42
100	0.12	0.20	0.28
200	0.06	0.10	0.12

从上表来看，一般情况下施工扬尘的影响范围在 200m 以内。在扬尘点下风向 0～50m 为重污染带、50～100m 为污染带、100～200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。

在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右。施工过程中对施工场地实施每天洒水 4-5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 20-50m 范围。

（2）焊接烟尘

本项目施工期短，焊条使用量少，所在地地势开阔，空气流动性较好，可在一定程度上加速焊接烟尘的扩散，对焊接烟尘起到稀释作用。为了降低焊接烟尘对环境的影响，在施工期应多加注意设备的维护，使其能够正常的运行，提高设

备的利用率，在施工现场设置移动式焊烟净化装置和吸气罩，将焊烟收集处理后排放。因此，项目焊接烟尘对环境影响较小。

（3）燃油废气

项目施工期车辆运输将产生车辆废气，主要污染物为 CxHy、CO、NOx。本工程使用的多为大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均较轻型车辆高，因此，按照国家的有关规定，施工运输车辆必须执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，要及时更新；燃油机械设备应选用符合国家有关卫生标准的施工机械，使其排放的废气符合国家有关标准。

按《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》要求，对施工区运输车辆进行监督管理，定期和不定期的对运输车辆排放的尾气进行监测，对未达标的车辆实施严厉的处罚措施或禁止其在施工区的使用。加之本项目施工车辆废气产生量较小，影响范围有限。另外，施工场地地形开阔，有利于燃油废气的扩散。因此，施工期施工机械尾气对沿线大气环境质量影响很小，且影响是短暂的，随着施工的结束而消失。

（4）隧道施工废气影响分析

隧道工程施工过程中对大气环境的影响主要来自以下三个方面：即凿岩、挖掘、爆破等过程中产生的粉尘，以及汽车及其它行走的机械设备在运行的过程中产生的扬尘；各种施工机械燃油产生的尾气;爆破过程中产生的 N、S 等有害气体化合物。

①施工粉尘

隧道施工中对周围空气影响主要是粉尘污染。施工中打眼、放炮、装卸渣土、车辆运输、混凝土拌和及浇筑等作业均产生大量粉尘，对人体健康危害较大。施工过程产生的扬尘对施工区域内大气环境质量具有较大影响，并且可在短时间内使空气中 TSP 浓度维持较高水平。对周边居民和现场工作人员的生活会产生一定影响。因此隧道爆破扬尘将对坦水坪居民造成一定的影响，需采取防尘降尘措施(洒水抑尘)，以降低对周边环境的影响。

②施工设备燃油废气

隧道施工过程使用的机械设备主要以柴油作为燃料，使用以柴油机作动力的设备主要有：钻爆设备(凿岩台车)，装渣设备(正装侧卸式装载机、挖掘机)，运

渣设备(拖拉机、柴油自卸汽车)等。柴油机排放的有害物主要有：碳氢化合物(HC)、CO、氮氧化合物(NOx)、氧化硫及颗粒物质等。由于隧道内空间小，独头掘进通风条件差，工程机械在隧道内作业，柴油机排放的大量废气难以排净，对隧道形成长时间污染，危害施工人员的身体健康，可加强施工期隧道通风。

③其他废气

爆破施工产生的主要气体有 N_2、NO、NO_2、NH、H_2S、SO_2、SO_3 等，污染物产生量随爆破强度变化较大，随爆破强度增大而增大。这些废气主要对隧道施工人员产生一定的影响，爆破时施工人员远离爆破点，待爆破废气扩散完全后方可进入爆破区域，可最大程度减少爆破废气对施工人员的影响。

（5）表土剥离大气环境影响

本项目施工期扩建表土场、排土场、矿山表土剥离过程中会产生较大扬尘，空气中扬尘浓度可达 20mg/m^3，随着距离的增加，TSP 浓度迅速下降，影响范围主要在周围 50m 内。通过洒水降尘，可降低扬尘的影响。

8.1.2施工期水环境影响分析

（1）施工废水

项目施工期间地基挖填以及由此造成的地表裸露，弃土临时堆放处等在大雨冲刷时泥土会随雨水流失，形成含泥沙的废水，为减少雨天在项目施工场地形成的地面径流对周围环境的影响，项目应在施工场地内开挖临时雨水排水沟，在雨水排水口处设置沉淀池，对场地内的雨水径流进行简易沉淀处理，并在排水口设置细格栅，拦截大的块状物。经沉淀处理后的废水用于绿化或路面洒水。

施工现场将使用的挖掘机、推土机、载重汽车等施工机械和设备，施工过程机械维修将产生一些清洗废水，其主要污染物为石油类和泥沙。由于油污消解时间长，且有一定的渗透能力，因此必须加强管理。

施工废水中主要污染物是泥土等悬浮物，可在项目施工场区内修建临时沉淀池，经沉淀池处理后的废水用于施工期道路浇洒、车辆清洗以及抑尘。施工废水经回用后，对周边环境的影响较小。沉淀池内淤泥必须定期清理，定期与建筑垃圾一起清运至有关部门指定的建筑垃圾堆填地点处置。

（2）生活污水

生活污水为施工人员生活产生，由工程分析可知，施工期生活污水产生量为 12.8m^3/d。生活主要污染物为 COD、SS、氨氮，污染物产生浓度分别 350mg/L、

150mg/L、35mg/L 左右。若施工废水处理不当或直接任意排放，则会造成附近水体污染。生活污水如不经处理直接排放，将对环境造成污染。因此，对施工人员生活污水严禁乱排。本项目施工期生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥。

（3）地表径流

本项目进行场地平整、基础开挖时将造成较大面积的地表裸露，在建筑物施工和绿化或防护之前，雨季时雨水冲刷泥土，若雨水直接排入，极易造成泥水流入排水渠，因此在施工场地四周设置截排水沟，场地内的雨水经沉淀池沉淀后回用。

(4) 隧道施工对地表水环境的影响分析

① 隧道涌水

隧道涌水量与隧道的施工方法、围护方式、止水方案、地下水边界条件、静水位高程、隧道结构线位置、含水层厚度等有密切关系。根据建设单位提供的资料，本项目隧道工程正常涌水量 111.70m^3/d，最大涌水量 167.55m^3/d。

项目施工前做好隧道施工涌水处理方案，施工时应加强防排水，隧道防排水设计应采取“防、堵、截、排，因地制宜，综合治理”的原则。

隧道洞外均设置中和沉淀池，用于隧道初期涌水存储及回用于施工生产。施工中要求施工单位配备清污水分流设备，隧道出现集中涌水初期未能及时封堵时，对隧道涌水进行清污分流，前期含污染物废水引入中和沉淀池，未受施工污染的涌水排入周边地表水体，稳定后采取封堵措施，控制出水量。项目正常涌水量 111.70m^3/d，最大涌水量 167.55m^3/d，将前 1 小时的涌水（约 7.0m^3/d）计为污水，其余清净涌水排入周边地表水体，设置清污分流措施后，进入中和沉淀池的涌水量较少，用于施工期回用可行。

隧道初期涌水导入隧道外中和沉淀池，经中和、隔油、沉淀处理达回用标准后回用，清净涌水排入周边地表水体。类比同类型隧道项目,要求于隧道两端各设置一座容积约 20m^3 的中和沉淀池。

②隧道施工废水对地表水环境的影响分析

隧道施工过程中的废水来源主要有以下几种：隧道穿越不良地质单元时产生的涌水，主要以金属盐类为主(Ca、Mg、SO_4^{2-}、$C1^-$等)，工程通过采取严密的防水排水措施后，同时经清污水分流设备分流后，正常施工条件下这部分隧道涌水废水量相对较小。

此外，隧道施工过程中施工设备如钻机等产生的废水，隧道爆破后用于降尘的水， 喷射水泥浆从中渗出的水以及基岩裂隙水。根据相关文献报道，隧道施工废水中主要污染物为 SS，其超标量比较严重，pH 值呈碱性，主要由于注浆主体材料水解产生的硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等均成碱性，石油类也略有超标，主要来源是施工机械的滴油、漏油，另外还有少量施工选用的炸药爆破中未完全反应的甘油，而氨氮的含量满足一级排放标准的要求。上述污水经中和、多级沉淀及隔油处理后，可用于隧道爆破后的洒水降尘，对工程周边排水系统影响较小。

因此，本项目施工期产生的废水均能够得到有效处置，对周围环境影响较小。

8.1.3施工期噪声影响分析

8.1.3.1噪声源强

在施工过程中，由于各种施工机械设备的运转和各类车辆的运行，不可避免地将产生噪声污染。施工中使用的各种施工机械、运输车辆等都是噪声的产生源。根据有关资料主要施工机械的噪声源强见表 4.3-3。

8.1.3.2评价标准

本项目施工期应执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中噪声限值，见表下表。

表 8.1-2 建筑施工噪声排放限值

昼间	夜间
70	55

8.1.3.3预测模式

本次评价采用点声源噪声扩散公式估算施工噪声对环境的影响。与施工噪声源相距 r2 的评价点处的施工噪声声级 $L_{施2}$ 由下式计算：

$$L_{施2} = L_{施1} - 20\lg\frac{r_2}{r_1}[dB(A)]$$

式中：r_1、r_2—距声源的距离，m；

$L_{施2}$、$L_{施1}$—与声源相距 r_2(m)、r_1(m)处的施工噪声声级，dB(A)。

评价点处环境噪声预测值 L 施预由下式计算：

$$L_{施预}=10\lg(10^{0.1L_{施2}}+10^{01L_{施背}})\ (\mathrm{dB(A)})$$

式中：

$L_{施背}$为环境噪声背景值〔dB(A)〕。

由前文工程分析可知，各种施工机械的噪声为 82~100dB(A)。本次取施工机械的声功率级的最大值（即 100dB(A)）进行预测。机械噪声扩散传播衰减值计算结果见下表。

表8.1-3机械噪声扩散传播衰减值

传播距离（m）	5	32	50	60	80	100	150	200
声压级dB（A）	86.02	69.90	66.02	64.44	61.94	60.00	56.48	53.98

根据预测结果，在距离噪声源 32m 处，施工期各厂界处噪声均达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准限值昼间标准。

8.1.3.4隧道施工声环境影响分析

本项目隧道工程周边最近居民约相距约 970m，且有山体阻隔，隧道施工时瞬时爆破噪声对其影响较小。

为控制施工噪声对周围环境的影响，环评建议采取如下措施：（1）加强对设备的维修保养，确保运行始终处于正常状态。（2）合理安排施工计划，严禁夜间进行强噪声施工作业。（3）尽量选用低噪声施工设备或备有消声降噪的施工机械。

8.1.4施工期地下水、土壤环境影响分析

隧道穿越不良地质单元时产生的涌水，主要以金属盐类为主(Ca、Mg、SO_4^{2-}、Cl^-等)，本项目隧道洞身范围内存在构造破碎带，部分区段穿越断层, 施工过程中可能引起涌水和导致地下水水位下降，工程通过采取严密的防水排水措施后, 可减少涌水量及减小水位变化。项目隧道设计高程与隧道上方地面高程高差绝大部分超过 20m，隧道区地下水水位与地表高程差除浅埋段都超过 10m, 且主要植被中杉木和竹林的垂直根系较深，但一般不超过 1.30m，隧道建设不会破坏隧道区地表植被植物根系，植被主要补水来源来自于大气降水，而区内多年平均降水量大于 1500mm，基本能满足隧道区地表植物的生长发育要求，故地下水水位变化对洞顶植被影响较小。

施工过程中存在大量的土石方开挖，施工后填土为原位土回填。施工过程中不涉及有毒有害物质，在做好风险防护措施的情况下，对周围的土壤和地下水水

质影响较小。

8.1.5施工期振动环境影响分析

（1）一般施工作业振动影响分析

本工程的施工机械以振动型作业为主，包括挖掘、钻孔、桩基等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中所产生的振动，因此施工作业过程不可避免地给沿线交通、建筑物及居民的生活带来影响。工程施工时采用的机械设备和振动源强参考下表。

表 8.1-4 施工机械振动源强参考振级（VLzmax：dB）

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离				
		5	10	20	30	40
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
基础阶段	振动夯锤	100	93	86	83	81
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63	/	/	/	/

距一般施工机械10m处的振动水平为74-85dB，30m处振动水平为 64-76dB，40m 处振动水平为 62~74dB，所以 40m 以外方可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025） 70dB 的要求。

通过施工现场的类别调查，施工机械一般距施工场地围护结构有 20m 左右的衰减距离，振动传播又具有传播衰减较快的特点，因此只要合理布局施工场地，使得产生振动较大的施工机械远离坦水坪居民点，并避免在夜间 22:00 之后使用噪声、振动值较大的机械设备，则施工期的振动影响是可控的。且施工机械的振动影响具有短暂性的特点，随着施工结束，这类影响也随之消失。因此施工期振动影响将十分轻微，并且随着施工结束，这类影响也随之消失。

（2）爆破振动影响分析

根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)，对于一般民用建筑，其安全振动速度允许值不超过 1.5cm/s，对于一般古建筑与古迹，其安全振动速度允许值不超过 0.1cm/s。爆破振动对建筑物的影响程度按下式计算。

$$R=（K/V）^{1/\alpha}\cdot Q^{1/3}$$

式中：R—爆破振动安全允许距离,m；

Q—炸药量，齐发爆破为总药量,延时爆破为最大单段药量，kg；

V—保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s；

K,α—与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数, 应通过现场试验确定，在无试验数据的条件下,可按下表选取。

表 4.2-6 爆破区不同岩性的、值

岩性	K	α
坚硬岩石	50-150	1.3-1.5
中硬岩石	150-250	1.5-1.8
软岩石	250-350	1.8-2.0

有关研究表明，在某些条件下，人体可以感知 1mm 的振幅，而人的手指可以感知达 0.5mm 的振幅，人们对垂直震动和水平震动的敏感程度决定于人体体态。站立时，对垂直震动敏感，而躺下时则对水平震动较敏感；如果频率超过 5Hz 时，对于 100mm 振幅人们便感到难受，超过 20Hz 时，人们便感觉痛苦； 振幅为 10mm、频率 5Hz 时人们可以感知其存在，但在 50Hz 时，便会感到难受。

如果以质点峰值速度来考虑，可感的阈值为 0.3mm/s，感到难受的震动速度为 2.5mm/s 以上。爆破给人们带来的烦恼，更多是由于震动和噪声的突发性而引起的。

爆破振动安全距离与爆破点的地形、地质条件和炸药用量有关。经初步估算,对于中硬岩石，只要采用重量小于 100kg 的炸药包,其振动影响范围即可小于 90m。根据调查可知，本项目隧道工程周边最近居民约 970m，且有山体阻隔，隧道爆破施工中，对其影响较小。在隧道施工中，为了避免因爆破引起居民的过度惊恐和对居民睡眠、学习、工作产生较大的干扰，爆破宜在白天进行，避免晚上爆破作业。此外，在装药控制上，采用少装药，大延时，松动为主，以预防爆破飞石、过大的震动等有害现象的出现。

8.1.6施工期固体废物影响分析

施工过程中产生的固体废物主要为施工弃渣、开挖表土（扩建表土场、排土场、矿山开挖表土）、生活垃圾、涌水沉淀池污泥等。施工过程中产生的施工期弃渣用于低洼地势的回填，多余弃渣送排土场堆存；开挖表土至于表土场堆存，后期用于植被恢复；涌水沉淀池污泥送排土场堆存；施工期生活垃圾经收集后交由环卫部门处理。各类废弃建筑垃圾经合理处置后，对环境不会产生大的影响。

项目施工期若产生了废机油、废油漆桶、废含油抹布和手套等危险废物时，应将其进行收集，在现有危废暂存间暂存后，及时交由有资质的单位处理。

综上所述，项目施工期产生的固体废物对周围环境影响较小。

8.2运营期环境影响分析

8.2.1运营期大气环境影响分析

8.2.1.1多年气象统计分析

（1）资料来源

项目采用的是道县气象站（57965）资料，气象站位于湖南省永州市，地理坐标为东经 111.5961 度，北纬 25.5336 度，海拔高度 192.2 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2004-2023 年气象数据统计分析。

（2）气象概况

根据道县气象站统计资料，道县多年平均气温 19.5℃，多年平均气压 992.5hPa，多年平均降雨量 1617.8mm，多年平均相对湿度为 76.0%，多年平均风速 1.8m/s，多年主导风向为 NNE、风向频率为 13.5%。

表 8.2-1 道县气象站常规气象项目统计（2005-2024）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		19.5		
累年极端最高气温（℃）		38.3	2010-08-05	39.5
累年极端最低气温（℃）		-1.1	2005-01-01	-3.3
多年平均气压（hPa）		992.5		
多年平均水汽压（hPa）		18.6		
多年平均相对湿度(%)		76.0		
多年平均降雨量(mm)		1617.8	2007-06-07	224.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	60.4		
	多年平均冰雹日数(d)	0.6		

	多年平均大风日数(d)	1.8		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		19.8	2013-03-20	30.7 NW
多年平均风速（m/s）		1.8		
多年主导风向、风向频率(%)		NNE 13.5%		
多年静风频率(风速<=0.2m/s)(%)		9.2		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年最高值

（3）气象站观测数据统计

①月平均风速

道县气象站月平均风速如表 2，07 月平均风速最大（2.1 米/秒），11 月风最小（1.7 米/秒）。

表 8.2-2 道县气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.8	2.1	1.8	1.7	1.8	1.7	1.8

②风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 1 所示，道县气象站主要风向为 NNE 和 N、C、NE，占 43.5%，其中以 NNE 为主风向，占到全年 13.5%左右。

表 8.2-3 道县气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	11.7	13.5	9.1	8.7	7.0	3.2	2.4	3.1	6.0	7.1	3.6	1.3	1.0	1.4	4.4	7.2	9.2

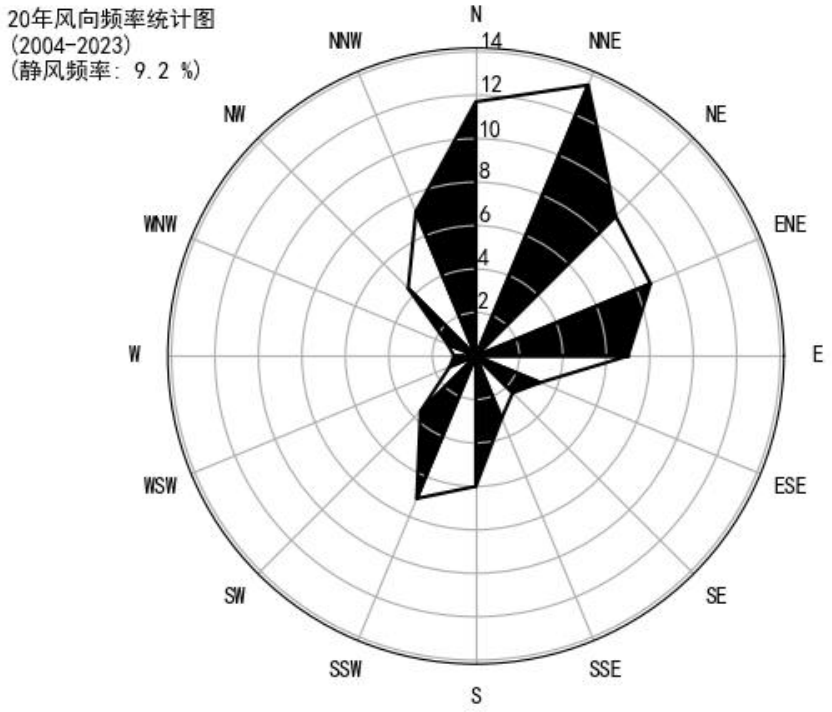
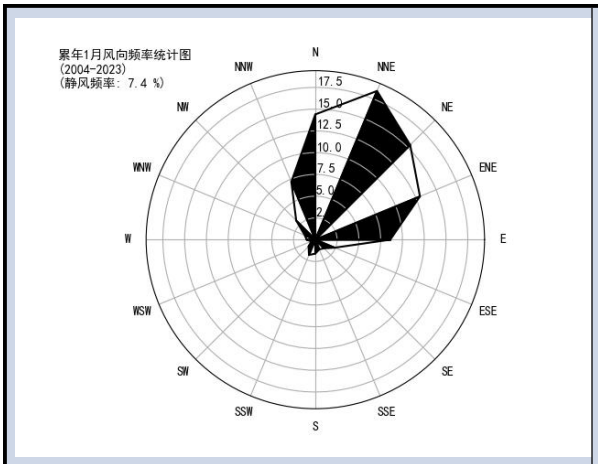
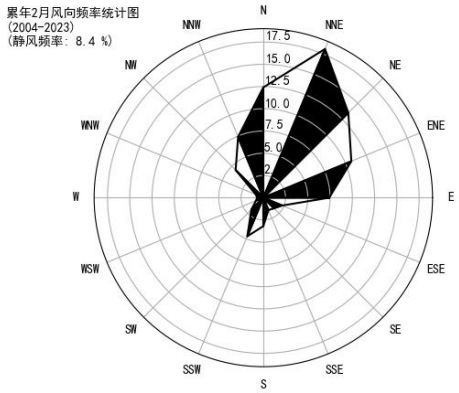
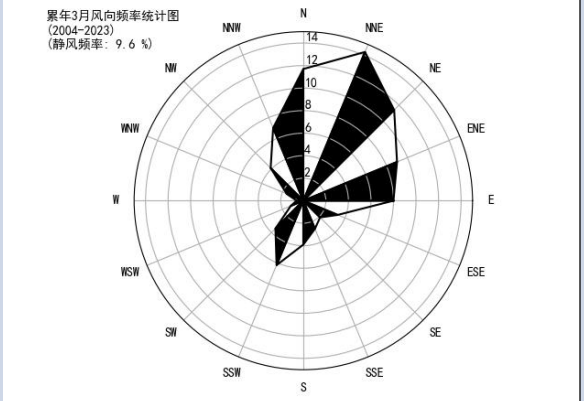
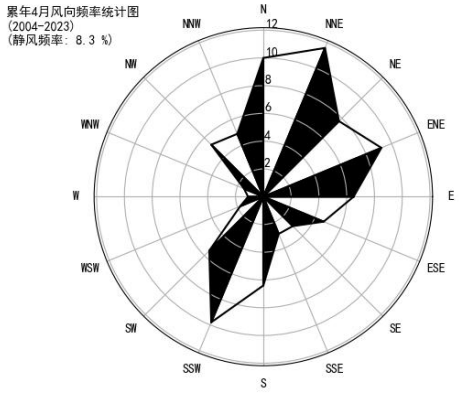
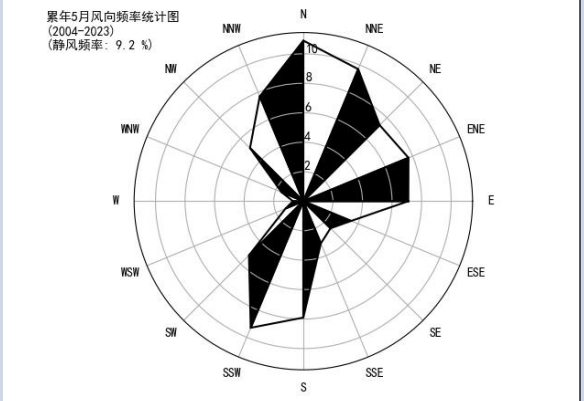


图 8.2-1 道县风向玫瑰图（静风频率 9.2%）

各月风向频率如下：

表 8.2-4 道县气象站月风向频率统计（单位%）

风向 频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	14.4	18.5	15.4	13.0	8.6	2.4	1.4	1.2	1.6	1.9	1.1	0.5	1.0	1.3	3.1	7.2	7.4
02	12.4	18.1	13.5	10.7	7.4	2.3	1.7	1.5	3.2	4.7	1.9	0.9	0.7	0.9	4.4	7.4	8.4
03	11.7	14.3	11.4	9.0	8.0	3.3	2.1	2.7	3.9	6.2	3.5	1.2	0.6	1.6	4.1	7.0	9.6
04	10.0	11.6	7.7	9.2	6.5	4.7	3.0	2.9	6.4	9.8	5.5	1.8	1.1	1.5	5.3	4.9	8.3
05	10.9	9.7	7.3	7.7	7.1	3.5	2.6	3.1	7.9	9.3	5.2	1.3	0.7	1.6	5.1	7.7	9.2
06	6.7	5.9	4.6	6.5	5.7	3.2	3.9	4.8	11.1	14.1	7.3	1.9	1.4	1.5	4.6	6.2	10.6
07	3.3	4.1	3.1	4.4	5.9	2.5	3.0	6.9	17.0	22.3	8.9	2.7	2.1	1.1	3.4	3.0	6.3
08	8.6	8.1	5.1	5.6	6.7	3.9	3.6	5.6	11.5	9.4	4.5	2.9	1.7	1.5	5.2	7.1	8.9
09	13.8	15.9	8.7	9.2	7.3	3.3	2.7	3.8	3.8	2.8	1.5	0.9	1.0	1.3	5.1	7.8	11.0
10	18.8	20.1	10.6	8.7	6.6	2.9	1.0	1.3	2.2	0.9	1.2	0.4	0.6	1.0	3.6	10.6	9.3
11	14.6	16.2	11.1	10.4	7.7	3.1	1.8	1.6	1.8	2.3	1.5	0.5	0.5	1.8	4.7	9.0	11.6
12	15.7	20.7	12.0	10.8	7.1	2.7	1.7	1.1	0.8	1.2	0.7	0.6	0.9	1.8	3.9	8.4	10.1

	
1 月静风 7.4%	2 月静风 8.4%
	
3 月静风 9.6%	4 月静风 8.3%
	
5 月静风 9.2%	6 月静风 10.6%

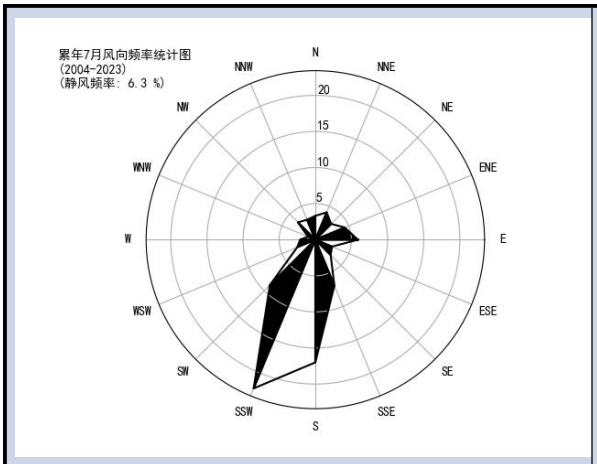
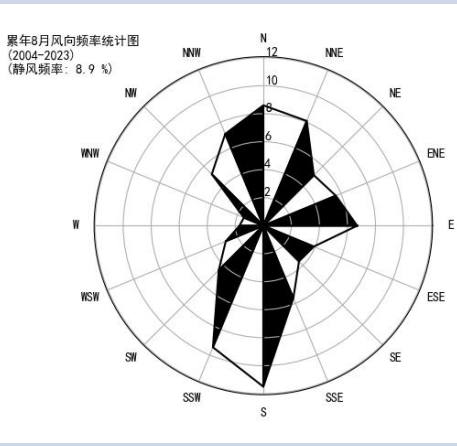
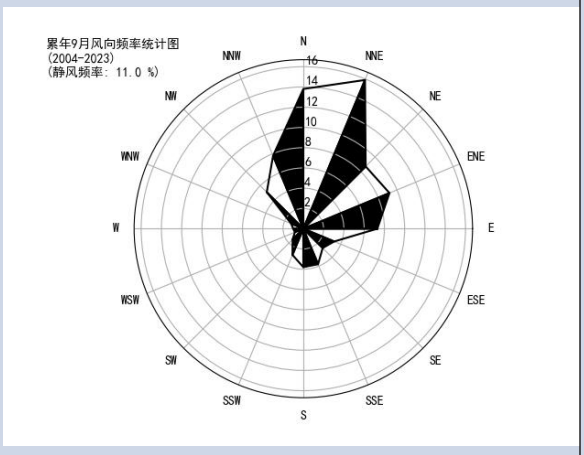
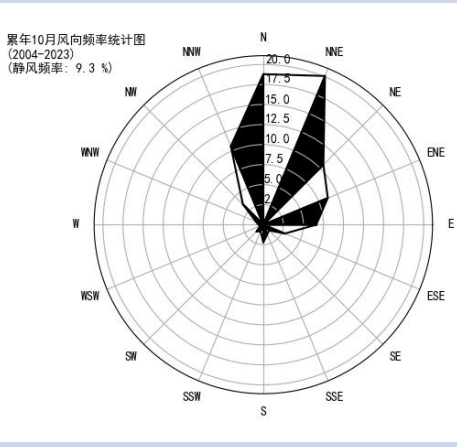
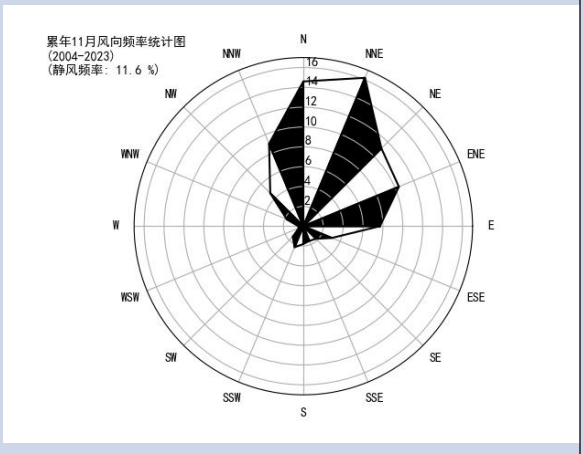
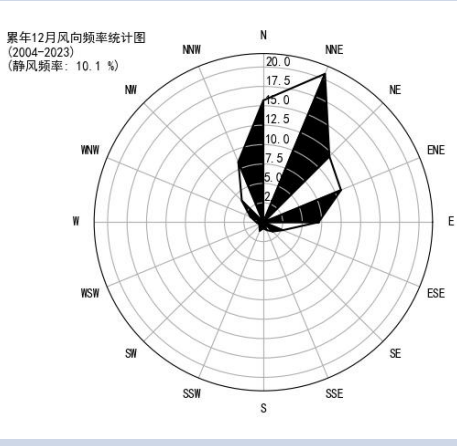
<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>7 月静风 6.3%</td><td>8 月静风 8.9%</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>9 月静风 11.0%</td><td>10 月静风 9.3%</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>11 月静风 11.6%</td><td>12 月静风 10.1%</td></tr>
</table>

图 8.2-2 道县月风向玫瑰图

③风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，道县气象站风速无明显变化趋势，2023 年年平均风速最大（2.1 米/秒），2015 年年平均风速最小（1.6 米/秒），周期为 3-4 年。

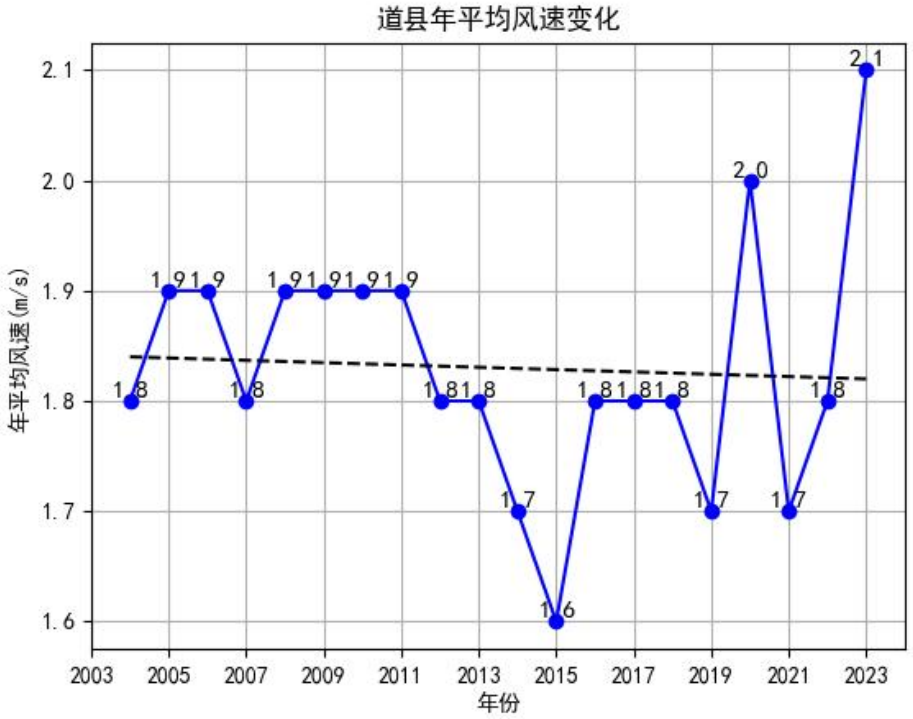


图 8.2-3 道县（2004-2023）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

（4）气象站温度分析

①月平均气温与极端气温

道县气象站 07 月气温最高（29.4℃），01 月气温最低（7.7℃），近 20 年极端最高气温出现在 2010-08-05（39.5℃），近 20 年极端最低气温出现在 2005-01-01（-3.3℃）。

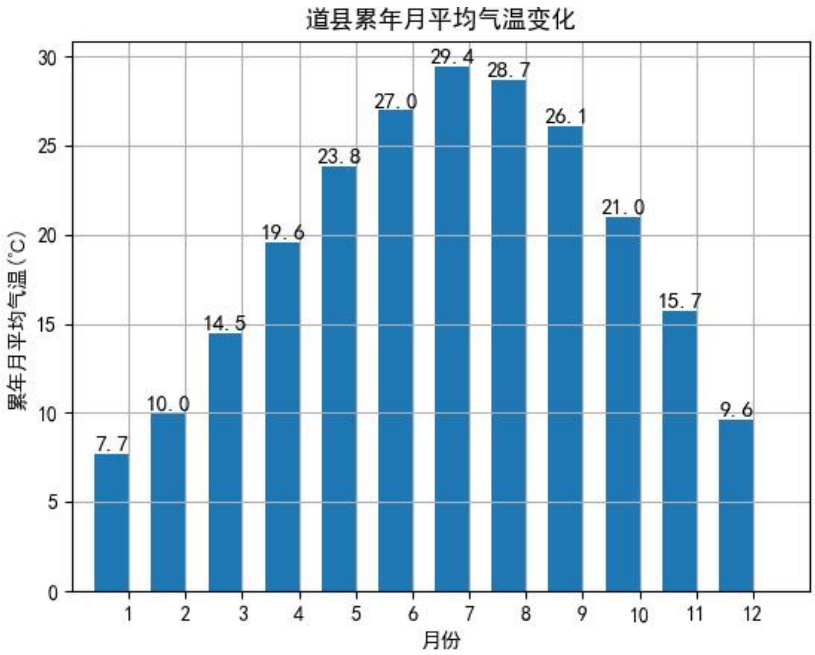


图 8.2-3 道县月平均气温（单位：℃）

②温度年际变化趋势与周期分析

道县气象站近 20 年气温呈现上升趋势，每年上升 0.07%，2021 年年平均气温最高（20.6℃），2012 年年平均气温最低（18.3℃），周期为 10 年。

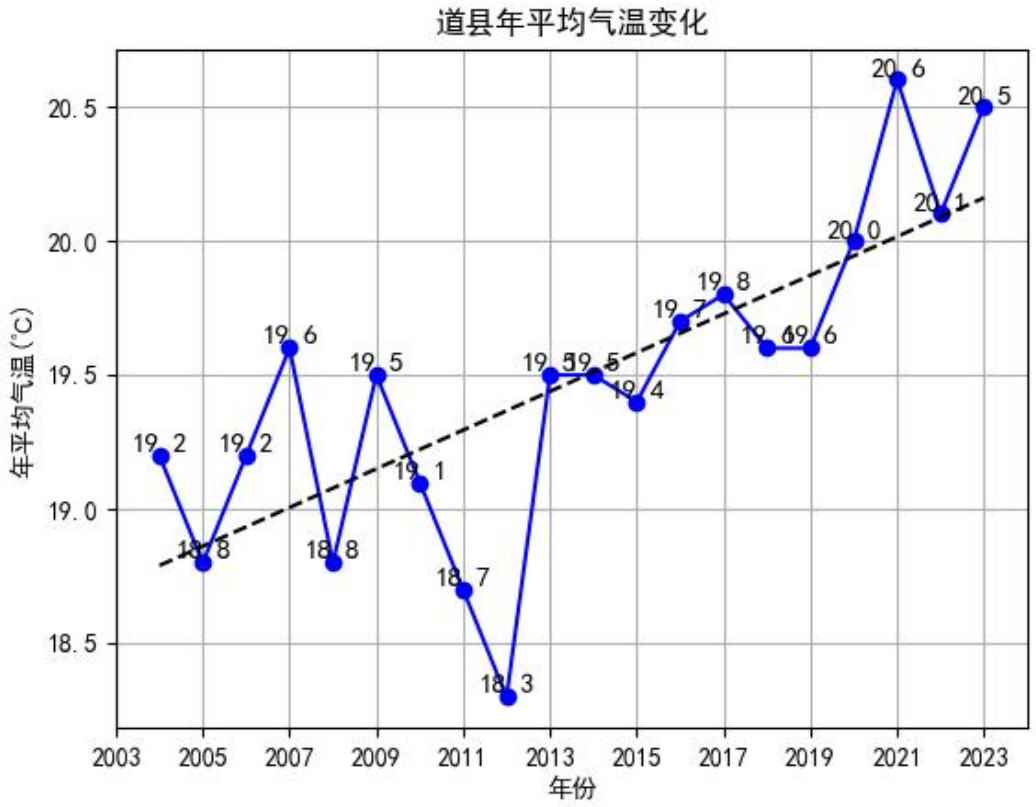


图 8.2-5 道县（2004-2023）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

（5）气象站降水分析

①月平均降水与极端降水

道县气象站 05 月降水量最大（288.5 毫米），10 月降水量最小（46.8 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2007-06-07（224.9 毫米）。

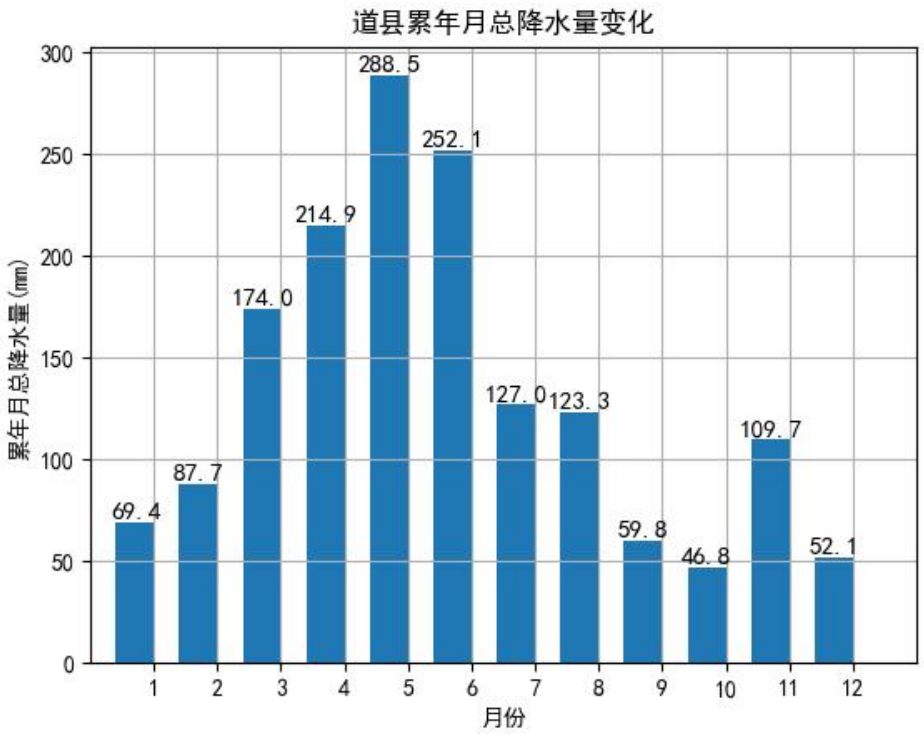


图 8.2-6 道县月平均降水量（单位：毫米）

②降水年际变化趋势与周期分析

道县气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2016 年年总降水量最大（2466.6 毫米），2011 年年总降水量最小（928.5 毫米），周期为 2-3 年。



图 8.2-道县（2004-2023）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

（6）气象站日照分析

①月日照时数

道县气象站 07 月日照最长（223.7 小时），02 月日照最短（54.1 小时）。

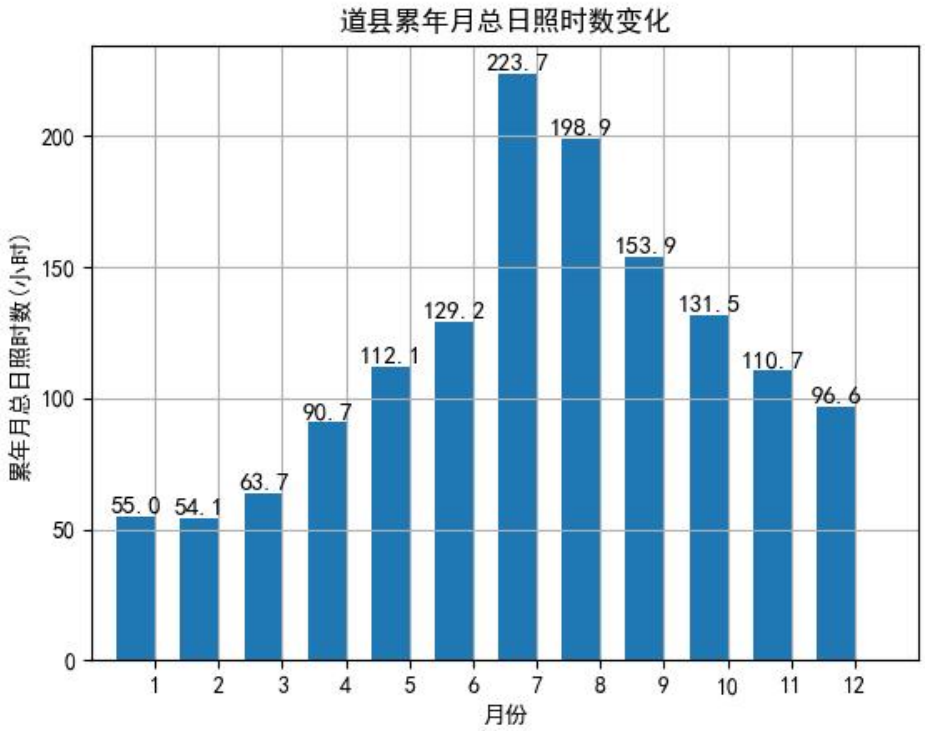


图 8.2-8 道县月日照时数（单位：小时）

②日照时数年际变化趋势与周期分析

道县气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2021 年年日照时数最长（1650.5 小时），2015 年年日照时数最短（1103.9 小时），周期为 2-3 年。



图 8.2-9 道县（2004-2023）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

（7）气象站相对湿度分析

①月相对湿度分析

道县气象站 03 月平均相对湿度最大（80.7%），10 月平均相对湿度最小（71.4%）。

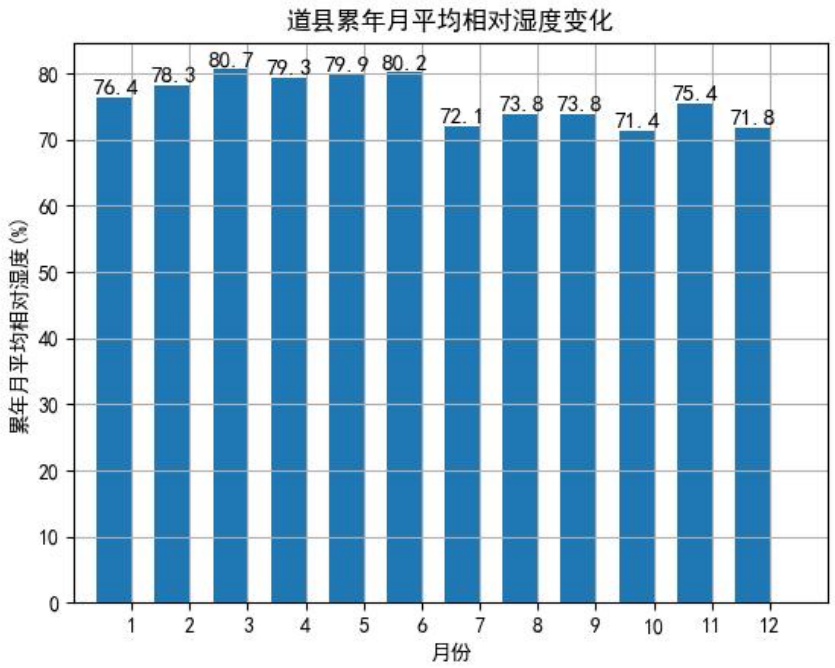


图 8.2-10 道县月平均相对湿度（纵轴为百分比）

②相对湿度年际变化趋势与周期分析

道县气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2015 年年平均相对湿度最大（80.0%），2013 年年平均相对湿度最小（72.0%），无明显周期。

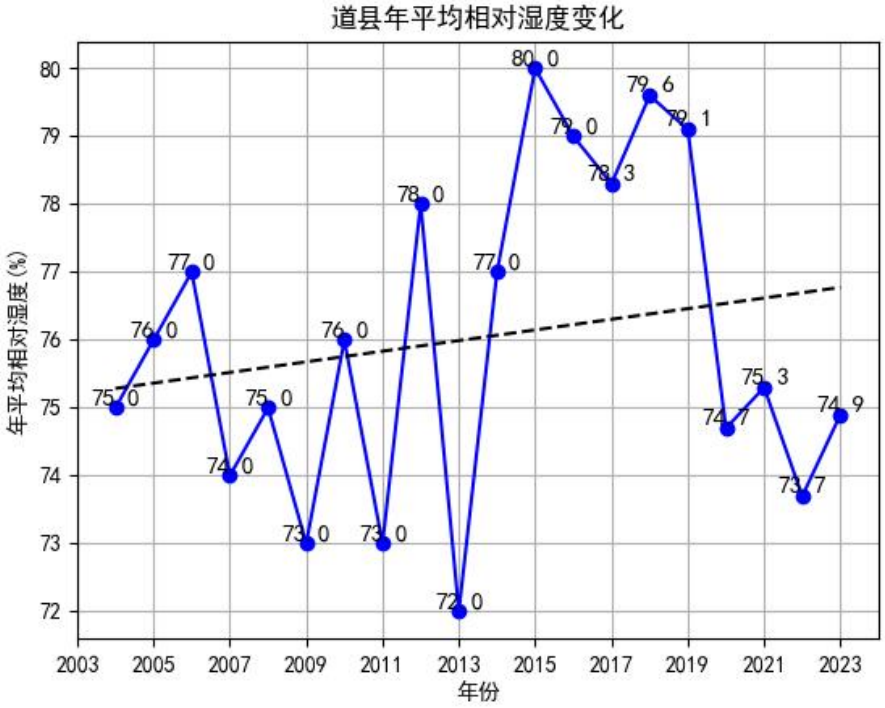


图 8.2-11 道县（2004-2023）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

8.2.1.2常规气象资料

（1）地面气象

本次环境影响评价选取 2024 年为评价基准年，因此采用 2024 年的气象数据作为基准年气象数据。

本项目位于道县洪塘营瑶族乡，本次评价地面气象数据采用道县气象站数据（编号 57965），本项目距道县气象站约 45km，道县气象站东经 111.5961 度，北纬 25.5336 度，海拔高度 192.2 米。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》：“地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据，要素至少包括风速、风向、总云量和干球温度。”因此本次预测以收集的道县气象站 2024 年逐日逐时的地面风向、风速、气温、总云量为基础气象资料作为本次预测的地面气象条件，符合导则要求。

①温度

道县气象站 2024 年平均温度的月变化见下表。1 月平均气温最低，为 9.54℃；7 月平均气温最高，为 30.93℃，全年平均温度为 20.43℃。

表 8.2-5 道县 2024 年平均温度月变化统计表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	9.54	10.54	16.37	20.17	24.32	27.80	30.93	28.93	26.72	21.91	17.18	10.78

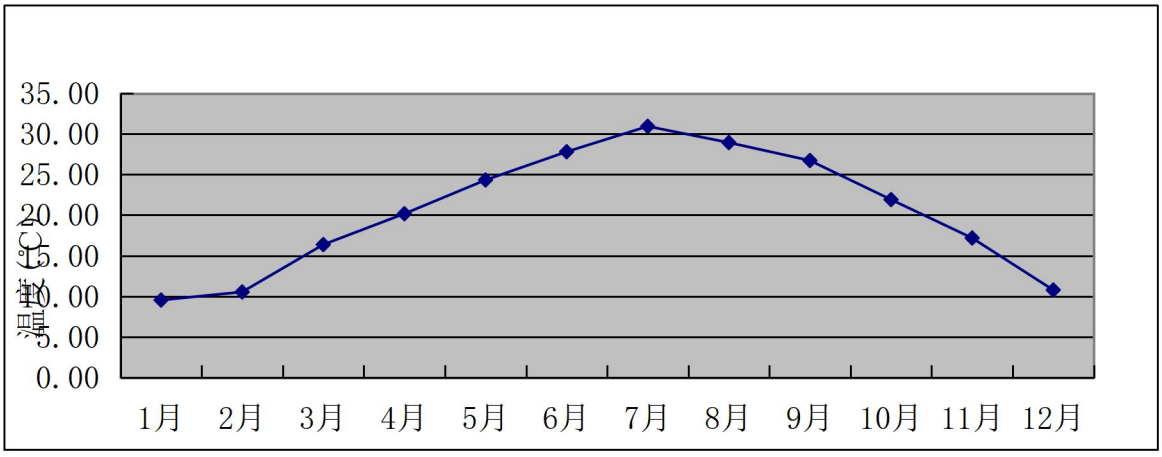


图 8.2-12 道县 2024 年平均温度月变化图

②风速

道县气象站 2024 年各月及年平均风速、各季每小时平均风速的变化情况见下表，

2024 年平均风速月变化、季小时平均风速日变化曲线见图下图。

表 8.2-6 道县县 2024 年平均风速月变化统计表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速 (m/s)	1.76	1.70	1.76	1.90	1.83	1.74	2.72	1.69	1.62	1.67	1.47	1.88

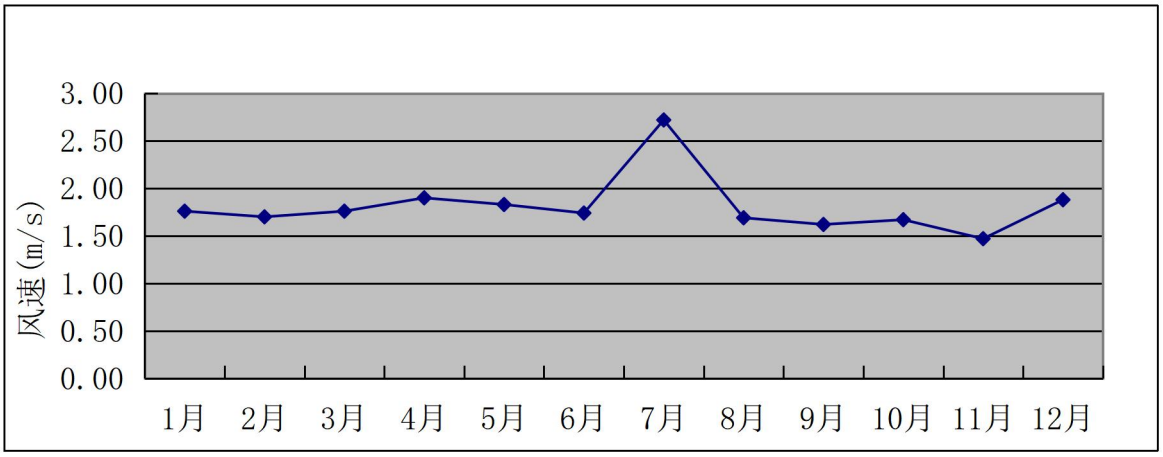


图 8.2-13 道县 2024 年平均风速月变化图

表 8.2-7 道县 2024 年季小时平均风速日变化统计表

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.38	1.33	1.34	1.38	1.38	1.36	1.38	1.62	1.69	1.91	2.09	2.23
夏季	1.54	1.49	1.52	1.53	1.44	1.51	1.56	1.82	2.08	2.50	2.57	2.67
秋季	1.31	1.29	1.15	1.16	1.12	1.08	1.19	1.31	1.50	1.65	1.75	1.86
冬季	1.51	1.55	1.56	1.44	1.40	1.42	1.58	1.41	1.59	1.81	1.85	1.98
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.27	2.67	2.68	2.49	2.42	2.21	1.93	1.88	1.71	1.67	1.47	1.43
夏季	2.62	2.85	2.83	2.79	2.78	2.47	2.18	1.91	1.85	1.63	1.59	1.61
秋季	1.96	2.10	2.14	2.14	2.10	1.96	1.97	1.63	1.56	1.44	1.44	1.33
冬季	2.06	2.11	2.21	2.32	2.26	2.02	2.09	1.93	1.85	1.70	1.60	1.56

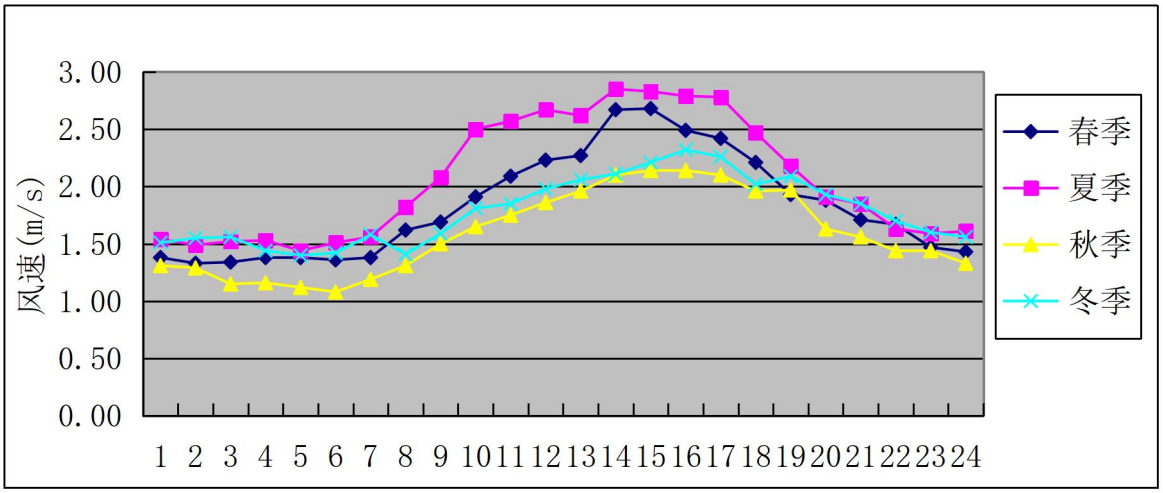


图 8.2-14 道县 2024 年季小时平均风速日变化图

③风频、风向

道县气象站 2024 年各月平均各风向风频变化情况见表 7.2-8 和表 7.2-9，风玫瑰图见图 7.2-15。

表 8.2-8 道县 2024 年年均风频月变化统计表

风频% 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	13.84	15.19	11.96	13.98	19.35	4.57	1.21	0.94	2.28	3.09	1.88	0.40	0.94	1.48	2.02	2.69	4.17
二月	19.64	16.96	15.77	12.65	13.69	2.53	0.60	0.30	0.60	0.45	0.60	0.74	0.74	1.34	4.91	6.85	1.64
三月	16.40	15.05	8.60	9.14	10.89	3.63	2.28	1.08	5.38	9.14	5.24	2.02	1.75	1.61	2.96	2.02	2.82
四月	10.56	10.56	8.33	8.61	11.81	4.86	2.08	2.50	6.94	12.92	7.36	2.50	1.53	1.25	2.50	2.08	3.61
五月	9.95	8.60	7.26	8.47	11.83	4.30	2.15	3.23	8.47	16.80	7.66	1.75	1.08	1.48	2.15	1.75	3.09
六月	10.69	7.08	4.58	6.81	13.06	6.94	2.50	4.31	13.06	10.69	7.08	1.53	1.11	0.56	2.78	3.06	4.17
七月	2.96	6.32	3.76	2.96	6.32	2.02	1.48	3.63	25.94	30.91	6.59	1.61	0.94	0.67	1.34	2.55	0.00
八月	7.26	5.24	5.24	4.44	11.16	4.03	4.17	7.93	13.58	10.08	7.12	2.82	4.30	4.30	4.44	3.36	0.54
九月	13.33	15.83	10.69	12.92	15.69	4.17	1.81	2.92	7.36	3.61	0.97	0.28	1.81	1.25	2.78	4.17	0.42
十月	13.84	20.30	12.50	13.84	17.34	4.44	2.55	1.61	2.28	0.40	1.08	0.40	1.75	2.82	1.21	3.09	0.54
十一月	18.33	19.31	11.53	10.28	11.53	3.47	2.92	3.75	4.58	3.33	1.25	1.11	0.97	2.36	1.53	2.36	1.39
十二月	11.96	17.07	12.77	13.31	13.84	3.09	2.28	1.61	2.96	6.59	3.49	0.94	1.75	2.96	2.15	1.61	1.61

表 8.2-9 道县 2024 年年均风频季变化及年均风频统计表

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	12.32	11.41	8.06	8.74	11.50	4.26	2.17	2.26	6.93	12.95	6.75	2.08	1.45	1.45	2.54	1.95	3.17
夏季	6.93	6.20	4.53	4.71	10.14	4.30	2.72	5.30	17.57	17.30	6.93	1.99	2.13	1.86	2.85	2.99	1.54
秋季	15.16	18.50	11.58	12.36	14.88	4.03	2.43	2.75	4.72	2.43	1.10	0.60	1.51	2.15	1.83	3.21	0.78
冬季	15.00	16.39	13.43	13.33	15.69	3.43	1.39	0.97	1.99	3.47	2.04	0.69	1.16	1.94	2.96	3.61	2.50
全年	12.33	13.09	9.37	9.76	13.04	4.01	2.18	2.83	7.84	9.09	4.22	1.35	1.56	1.85	2.55	2.93	2.00

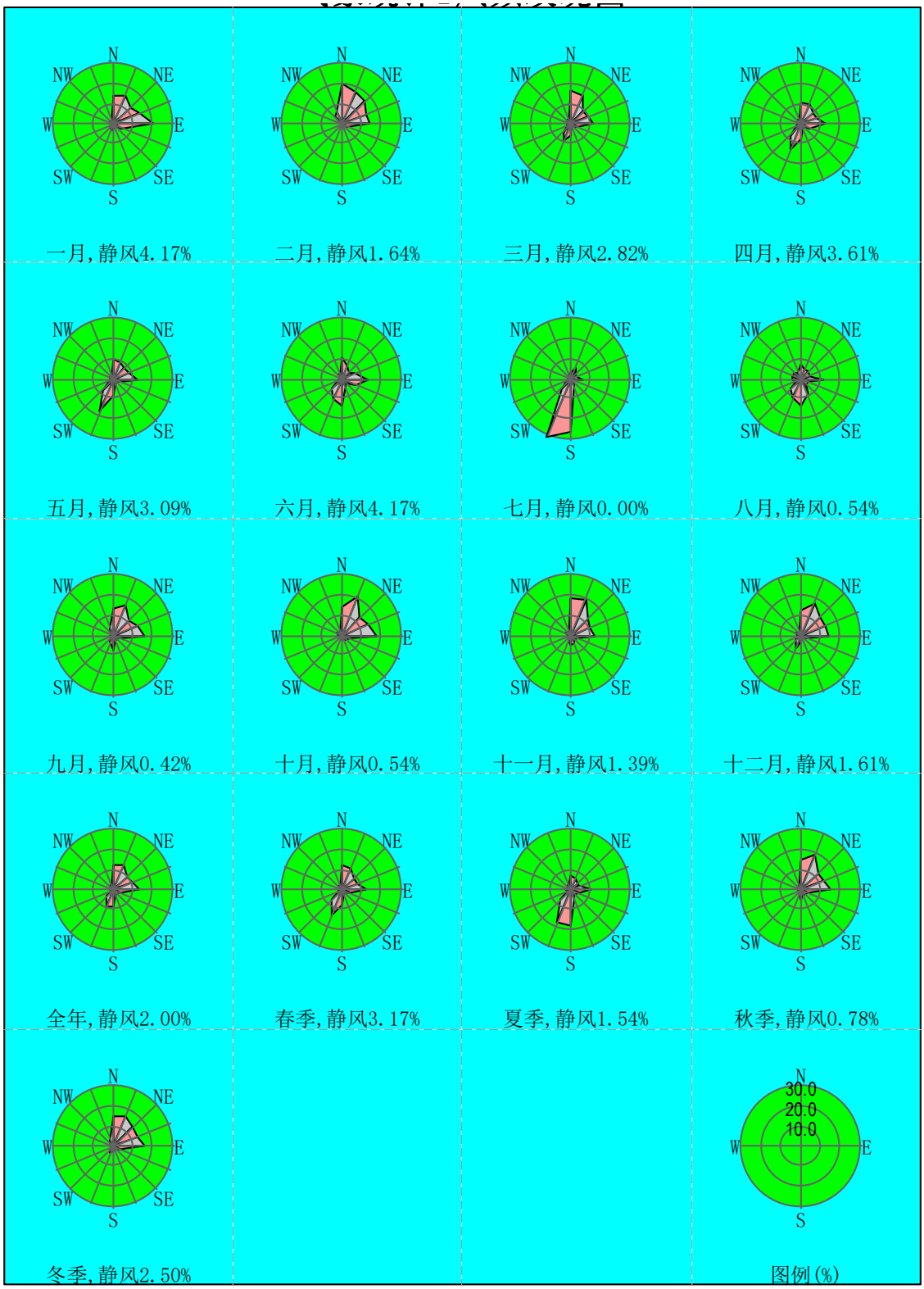


图 8.2-15 道县 2024 年风频玫瑰图

④大气稳定度

2023 年道县各季及全年大气稳定度统计如下：

表 8.2-10 各季及全年大气稳定度统计表（单位：%）

稳定度	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
全年	0.96	12.36	1.22	5.70	0.08	49.10	0.00	16.55	14.03
春季	1.13	9.78	1.54	3.80	0.09	61.46	0.00	11.87	10.33
夏季	2.40	13.36	1.68	13.22	0.23	34.56	0.00	27.85	6.70
秋季	0.27	15.34	0.78	3.16	0.00	44.55	0.00	16.58	19.32
冬季	0.00	10.97	0.88	2.50	0.00	55.93	0.00	9.77	19.95

（2）高空气象资料

高空气象采用环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室中尺度气象模拟数据。本数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

模拟网格中心点位置东经 111.5961 度，北纬 25.5336 度，海拔高度 192.2 米。根据环评技术导则，本环评可引用该气象资料。

8.2.1.3预测模式及污染源参数

（1）预测模式

本项目大气环境影响评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，需采用进一步预测模式进行预测。本评价大气预测采用 EPA 推荐的第二代法规模式-AERMOD 大气预测软件，模式系统包括 AERMOD（大气扩散模型）、AERMET（气象数据预处理器）和 AERMAP（地形数据预处理器）

（2）预测因子

根据项目工程分析，本项目排放的污染因子主要为颗粒物、氟化物、锡、镉、粪、铅、砷，项目二氧化硫+氮氧化物＜500t/a，因此本项目不考虑二次污染物评价因子 $PM_{2.5}$。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），预测因子根据评价因子确定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子。

由于本项目各股废气中汞的排放速率极低，因此，本部分不考虑汞的预测。

根据导则要求，且结合本项目各污染因子占标率情况，最终确定本项目选取PM_{10}、$PM_{2.5}$（原生排放）、TSP、铅、砷、镉、锡、氟化物作为预测因子。

（3）预测范围

本项目露天采场最大$D_{10\%}$为800m（＜2.5km），排土场最大D10%为1775m（＜2.5km），选矿厂最大D10%为1675m（＜2.5km）。因此，本项目排土场大气环境影响评价范围为以排土场为中心，边长为5km的矩形区域；项目采矿场大气环境影响范围为以采矿区为中心，边长为5km的矩形区域；选矿厂大气环境影响评价范围为以选矿厂为中心，边长为5km的矩形区域。

（4）污染源计算清单

参考中国矿业大学研究成果《我国水泥行业大气污染物排放特征》、《$PM_{2.5}$排放量核算技术规范(火电厂、水泥工业企业)》(征求意见稿)编制说明》以及东北大学滤料监测中心发表的《国内外$PM_{2.5}$控制现状和袋式除尘滤料对细颗粒物控制实验研究》，项目有组织排放的烟(粉)尘全部以PM_{10}计，$PM_{2.5}$占PM_{10}比例取50%。

①项目排放污染源清单

本项目正常工况下点源、面源源强计算清单分别见表8.2-11和表8.2-12。

②非正常排放污染源清单

非正常工况废气源强计算清单见表8.2-11。

③其他拟建、在建污染源、削减源清单

本项目选取2024年为评价基准年，2024年时，现有项目未建成，故本次PM_{10}、$PM_{2.5}$大气环境影响评价按照最不利工况，将现有500万t/a工程与本次改扩建新增工程全部污染源一并纳入模型进行叠加预测评价。本项目补充监测期间，500万t/a采选工程处于正常运行状态，因此，TSP、氟化物、砷等重金属的大气环境影响评价，考虑本次扩建项目新增污染源叠加现状监测背景值。除此之外，无其他拟建、在建污染源。

表 8.2-11 本项目点源污染源正常排放参数表

点源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒海拔高度	排放工况	烟气出口温度（℃）	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流量（m^3/h）	因子	污染物排放参数（kg/h）
	X	Y								
DA001（废石破碎）	278	67	990	正常排放	25	20	1.0	35000	PM_{10}	0.018
									$PM_{2.5}$	0.009
DA002	120	141	1028	正常排放	25	30	1.25	52500	PM_{10}	0.493
									$PM_{2.5}$	0.2465
									砷	2.238E-05
									铅	0.00042
									汞	8.874E-09
									镉	1.430E-06
									锡	0.00024
									氟化物	0.00843
DA003	-14	80	970	正常排放	25	30	0.95	40000	PM_{10}	0.161
									$PM_{2.5}$	0.0805
									砷	7.309E-06
									铅	0.00014
									汞	2.898E-09
									镉	4.669E-07
									锡	0.00008
									氟化物	0.00275
DA004	-14	149	984	正常排放	25	30	1.0	45000	PM_{10}	0.221
									$PM_{2.5}$	0.1105

									砷	1.003E-05
									铅	0.00019
									汞	3.978E-09
									镉	6.409E-07
									锡	0.00011
									氟化物	0.00378
DA005	-14	133	979	正常排放	25	30	1.12	40000	PM_{10}	0.194
									$PM_{2.5}$	0.097
									砷	8.808E-06
									铅	0.00017
									汞	3.492E-09
									镉	5.626E-07
									锡	0.00010
									氟化物	0.00332

表 8.2-12 本项目面源污染源正常排放参数表

编号	污染源名称	面源起点坐标（m）		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数	排放工况	排放因子	排放速率（kg/h）
		X	Y						
1	露天采场	1106	643	1065	0	7920	正常排放	TPS	1.723
		930	656						
		564	672						
		414	542						
		314	149						
		306	-74						

		460	-418						
		861	-636						
		1052	-638						
		1361	-416						
		1544	-148						
		1409	369						
		1233	526						
		1113	641						
2	皮带输送	210	99	1060	8	7920	正常排放	TPS	0.306
		181	244						
		176	275						
		309	775						
		437	1060						
		427	1435						
		267	1628						
		258	1612						
		413	1426						
		414	1066						
		301	793						
		161	265						
		197	98						
		210	103						
3	废石破碎	283	76	994	10	4590	正常排放	TPS	0.029

	站	246	82						
		239	55						
		280	49						
		284	73						
4	排土场	636	2628	1138	0	7920	正常排放	TPS	4.729
		561	2721						
		511	2790						
		461	2841						
		246	2834						
		111	2805						
		-112	2701						
		-273	2623						
		-417	2510						
		-554	2392						
		-705	2186						
		-818	2088						
		-906	1976						
		-954	1888						
		-1020	1905						
		-1059	2011						
		-1090	2078						
		-1165	2036						
		-1191	1859						

		-1102	1503						
		-867	1186						
		-645	957						
		-473	888						
		-385	941						
		-365	1158						
		-329	1303						
		-265	1511						
		-169	1599						
		8	1504						
		76	1382						
		220	1447						
		314	1419						
		452	1477						
		537	1484						
		542	1551						
		499	1710						
		567	1847						
		637	1888						
		683	2143						
		619	2275						
		680	2497						
		705	2605						

		658	2620						
6	粗碎车间无组织	143	134	1028	10	7920	正常工况	TPS	0.822
		115	134					砷	3.732E-05
		115	115					铅	0.00071
		147	114					汞	1.480E-08
		143	134					镉	2.384E-06
								锡	0.00040
								氟化物	0.01406
7	顽石破碎车间无组织	22	97	977	10	7920	正常工况	TPS	0.269
		-7	98					砷	1.221E-05
		-8	81					铅	0.00023
		23	82					汞	4.842E-09
		23	97					镉	7.801E-07
								锡	0.00013
								氟化物	0.00460
8	中矿堆	56	176	995	10	7920	正常工况	TPS	0.69
		-14	174					砷	0.00003
		-12	110					铅	0.00059
		60	108					汞	1.242E-08
		60	175					镉	0.000002
								锡	0.00034
								氟化物	0.01180
9	原矿装卸	56	176	995	5	7920	正常工况	TPS	1.416

		-14	174					砷	0.00006
		-12	110					铅	0.00121
		60	108					汞	2.549E-08
		60	175					镉	0.000004
								锡	0.00069
								氟化物	0.02421
10	道路运输	-78	-50	970	15	1200	正常工况	TPS	0.248
		-122	-52						
		-121	-72						
		-80	-72						
		-80	-53						

表 8.2-13 本项目点源污染源非正常排放参数表

点源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒海拔高度	排放工况	烟气出口温度（℃）	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流量（m^3/h）	因子	污染物排放参数（kg/h）
	X	Y								
DA001 0.010	278	67	990	正常排放	25	30	1.0	35000	PM_{10}	1.957
									$PM_{2.5}$	0.9785
DA002	120	141	1028	正常排放	25	30	1.25	52500	PM_{10}	49.275
									$PM_{2.5}$	25.6375
									砷	0.00224
									铅	0.04226
									汞	8.870E-07
									镉	0.00014

									锡	0.02414
									氟化物	0.84260
DA003	-14	80	970	正常排放	25	30	0.95	40000	PM_{10}	16.119
									$PM_{2.5}$	8.0595
									砷	0.00073
									铅	0.01383
									汞	2.901E-07
									镉	4.675E-05
									锡	0.00790
									氟化物	0.27564
DA004	-14	149	984	正常排放	25	30	1.0	45000	PM_{10}	22.094
									$PM_{2.5}$	11.057
									砷	0.00100
									铅	0.01895
									汞	3.977E-07
									镉	6.407E-05
									锡	0.01083
									氟化物	0.37781
DA005	-14	133	979	正常排放	25	30	1.12	40000	PM_{10}	19.369
									$PM_{2.5}$	9.6845
									砷	0.00088
									铅	0.01661
									汞	3.486E-07

									镉	5.617E-05
									锡	0.00949
									氟化物	0.33124

8.2.1.4预测方案与情景确定

8.2.1.4.1预测方案与情景确定

根据环境质量章节，本项目属于达标区，因此进行达标区的评价，对照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表 8.2-14 环境空气影响预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+其他拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放 1h	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

具体评价预测内容如下：

（1）本项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

（2）拟建项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；

（3）非正常排放情况，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值；

（4）项目污染物排放点源以及面源，计算大气环境防护距离。

8.2.1.4.2背景浓度确定

（1）基本污染物背景浓度

本项目基本污染背景浓度均采用常规监测点 2024 年逐日的监测浓度。

（2）其他污染物背景浓度

本项目排放的特征污染 TSP、氟化物、铅、砷、镉、锡背景浓度采用监测浓度中的最大值。

8.2.1.4.3保证率日平均质量浓度

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，对于保证率日平均质量浓度在按导则方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率（p），计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度。p 按 HJ663 规定的对应污染物年评价 24h 平均百分位数取值，其中 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 取 95%。对于 HJ663 中未规定的污染物，不进行保证率计算。

8.2.1.4.4预测参数

（1）预测参数

预测参数如下表所示。

表 8.2-15 本项目大气环境影响预测参数

序号	项目	参数值
1	地面站坐标	N25.22142，E111.89219
2	计算中心点坐标	111°53′35.86988″，25°13′11.94893″
3	受体类型	网格+离散受体
4	网格数	2层
5	嵌套网格尺寸及网格间距	X：[-3325，3945]100 Y：[-2976，4961]100

（2）预测区域三维地形与高程图

本项目位于永州市道县洪塘营瑶族乡，评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，数据来源为 http：//srtm.csi.cgiar.org/，分辨率为 90m。

（3）预测区域网格及扇区划分

评价范围为本项目排土场大气环境影响评价范围为以排土场为中心，边长为 5km 的矩形区域；项目采矿场大气环境影响范围为以采矿区为中心，边长为 5km 的矩形区域；选矿厂大气环境影响评价范围为以选矿厂为中心，边长为 5km 的矩形区域。

预测分为 3 个扇区，以中心坐标为原点，建立直角坐标体系，如下表。

表 8.2-16 预测区域网格扇区划分及地表参数

序号	扇区	代表土地类型	季节	反照率	BOWEN 系数	地表粗糙度
1	0-360	针叶林	冬季	0.35	0.3	1.3
			春季	0.12	0.3	1.3
			夏季	0.12	0.2	1.3

			秋季	0.12	0.3	1.3

（4）预测范围、评价标准

根据 HJ2.2-2018 推荐的估算模式计算结果，项目评价等级为一级。故本项目排土场大气环境影响评价范围为以排土场为中心，边长为 5km 的矩形区域；项目采矿场大气环境影响范围为以采矿区为中心，边长为 5km 的矩形区域；选矿厂大气环境影响评价范围为以选矿厂为中心，边长为 5km 的矩形区域。取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。

关心点的各评价因子的评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准。

具体标准值详见表 2.4-2。

（5）计算点

计算点分为三类：环境敏感区、预测范围内网格点以及区域网格最大地面浓度点；

①环境敏感点

表 8.2-17 项目大气环境保护目标一览表

序号	名称	X	Y	地面高程
1	坦水坪居民点	3	-362	935.11
2	老屋田居民点	-2659	2683	552.47
3	湖南潇水源省级湿地公园	/	/	/
4	湖南九嶷山国家级自然保护区	/	/	/
5	姑婆山风景名胜区	/	/	/

备注：湖南潇水源省级湿地公园、湖南九嶷山国家级自然保护区、姑婆山风景名胜区为一范围值，因此上表中不对其坐标进行列出。

②预测网格点及区域最大地面浓度点

预测网格选用直角坐标系，详见下表：

表 8.2-18 项目大气环境预测网格点

预测网格方法	坐标网格
预测网格距	X：[-3325，3945]100 Y：[-2976，4961]100

8.2.1.5预测结果

8.2.1.5.1情景一：贡献浓度预测结果分析与评价

（1）本项目在评价区域贡献值的最大地面浓度

正常排放条件下，本项目新增污染源排放的各污染物最大浓度占标率见下表

表8.2-19正常排放下各污染物最大浓度占标率预测结果

因子	平均时间	落地坐标[x，y，z]	出现时刻	本项目贡献值[μg/m³]	标准值[μg/m³]（过渡阶段）	占标率[%]	是否达标
TSP（二类区）	24h平均	-25,-676,994.90	20230625	53.31019	300.0	17.77	达标
	年平均	75，-376,942.80	/	8.6386	200.0	4.32	达标
TSP（一类区）	24h平均	-1525,1924,787	20230515	7.81431	120.0	6.51	达标
	年平均	-1525,1824,835.90	/	1.09798	80.0	1.37	达标
PM_{10}（二类区）	24h平均	-225,124,1057.30	20230917	11.35159	120.0	9.46	达标
	年平均	-225,124,1057.30	/	0.77019	60.0	1.28	达标
PM_{10}（一类区）	24h平均	-25,3124,1057.40	20230909	0.89192	50.0	1.78	达标
	年平均	-25,3124,1057.40	/	0.01974	40.0	0.05	达标
$PM_{2.5}$（二类区）	24h平均	-225,124,1057.30	20230917	5.67579	60.0	9.46	达标
	年平均	-225,124,1057.30	/	0.38509	30.0	1.28	达标
$PM_{2.5}$（一类区）	24h平均	-25,3124,1057.40	20230909	0.44596	35.0	1.27	达标
	年平均	-25,3124,1057.40	/	0.00987	15.0	0.07	达标
铅	年平均	75,-376,942.80	/	0.00574	0.5	1.15	达标
镉	年平均	-25,-676,994.90	/	0.00002	0.005	0.40	达标
砷	年平均	75,-376,942.80	/	0.00025	0.006	4.17	达标
锡	1小时平均	-225,24,1037.50	2023120724	0.15078	60.0	0.25	达标
氟化物	1小时平均	-225,24,1037.50	2023120724	5.20764	20.0	26.04	达标
	日平均	-225,24,1037.50	20231207	0.82019	7.0	11.72	达标

根据上表可知，本项目排放 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的最大地面贡献浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 过渡阶段中“二级”标准要求（其中一类区能够满足相应一级标准要求），TSP 和铅的最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中“二级”标准要求（其中一类区能够满足相应“一级”标准要求）；砷、镉、氟化物的最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中标准要求。

（3）本项目贡献值对环境保护目标的最大影响程度

①TSP

评价范围内 TSP 各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-20 环境保护目标和网格点 TSP 最大贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	日平均	53.56843	300.0	17.86	达标
		年平均	9.15822	200.0	4.58	达标
2	老屋田	日平均	3.99901	300.0	1.33	达标
		年平均	0.27042	200.0	0.14	达标
3	网格	日平均	53.31019	300.0	17.77	达标
		年平均	8.6386	200.0	4.32	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	日平均	7.81431	120.0	6.51	达标
		年平均	1.09798	80.0	1.37	达标
6	湖南九嶷山国家级自然保护区	日平均	1.12206	120.0	0.94	达标
		年平均	0.04273	80.0	0.05	达标
7	姑婆山风景名胜区	日平均	5.8005	120.0	4.83	达标
		年平均	0.81494	80.0	1.02	达标

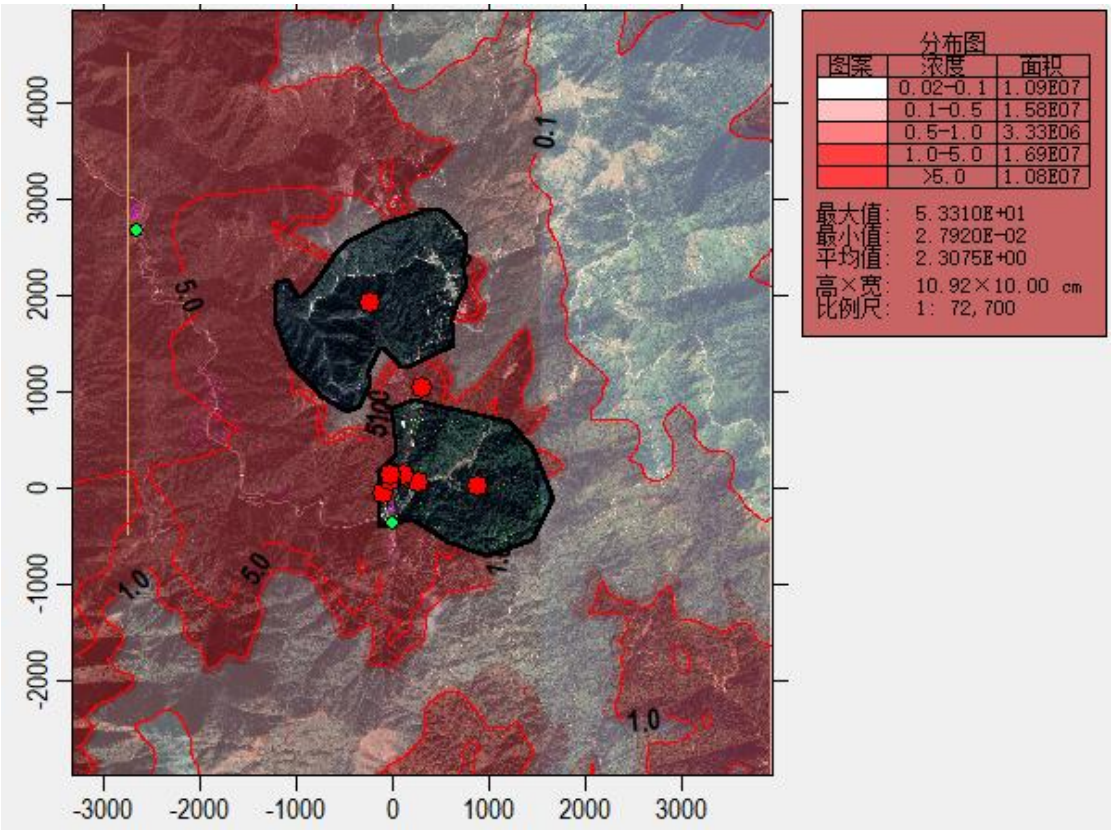


图 8.2-16 正常工况下 TSP 日平均浓度贡献值分布图

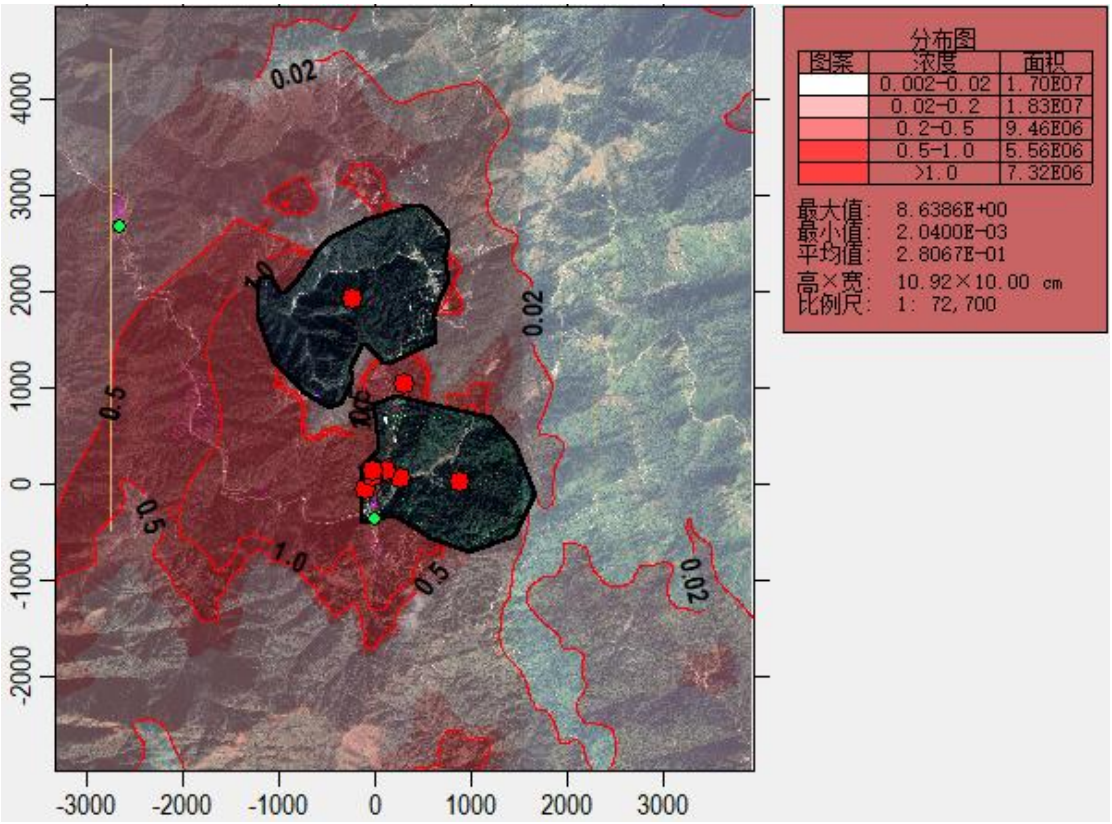


图 8.2-17 正常工况下年平均浓度贡献值分布图

二类区各计算点TSP的日平均最大浓度为53.31019μg/m³，占标率为17.77%，出现在网格计算点；年平均最大浓度8.6386μg/m³，占标率为4.32%，出现在网格计算点。各个预测点的日平均最大浓度占标率均小于100%，年均最大浓度占标率小于30%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

湖南潇水源省级湿地公园TSP的日平均最大浓度为7.81431μg/m³，占标率为6.51%；年平均最大浓度1.09798μg/m³，占标率为1.37%。湖南潇水源省级湿地公园的日平均最大浓度占标率小于100%，年均最大浓度占标率小于10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

湖南九嶷山国家级自然保护区TSP的日平均最大浓度为1.12206μg/m³，占标率为0.94%；年平均最大浓度0.04273μg/m³，占标率为0.05%。湖南九嶷山国家级自然保护区的日平均最大浓度占标率小于100%，年均最大浓度占标率小于10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

姑婆山风景名胜区TSP的日平均最大浓度为5.8005μg/m³，占标率为4.83%；年平均最大浓度0.81494μg/m³，占标率为1.02%。姑婆山风景名胜区的日平均最大浓度占标率小于100%，年均最大浓度占标率小于10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

②PM_{10}

评价范围内PM_{10}各关心点预测结果如下表所示。

表8.2-21 环境保护目标和网格点PM_{10}最大贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	日平均	0.63596	120.0	0.53	达标
		年平均	0.12049	60.0	0.20	达标
2	老屋田	日平均	0.10661	120.0	0.09	达标
		年平均	0.00646	60.0	0.01	达标
3	网格	日平均	11.35159	120.0	9.46	达标
		年平均	0.77019	60.0	1.28	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	日平均	0.89192	50.0	1.78	达标
		年平均	0.01974	40.0	0.05	达标
6	湖南九嶷山国家级自然保护区	日平均	0.02516	50.0	0.05	达标
		年平均	0.00224	40.0	0.01	达标
7	姑婆山风景名胜区	日平均	0.58082	50.0	1.16	达标
		年平均	0.05133	40.0	0.13	达标

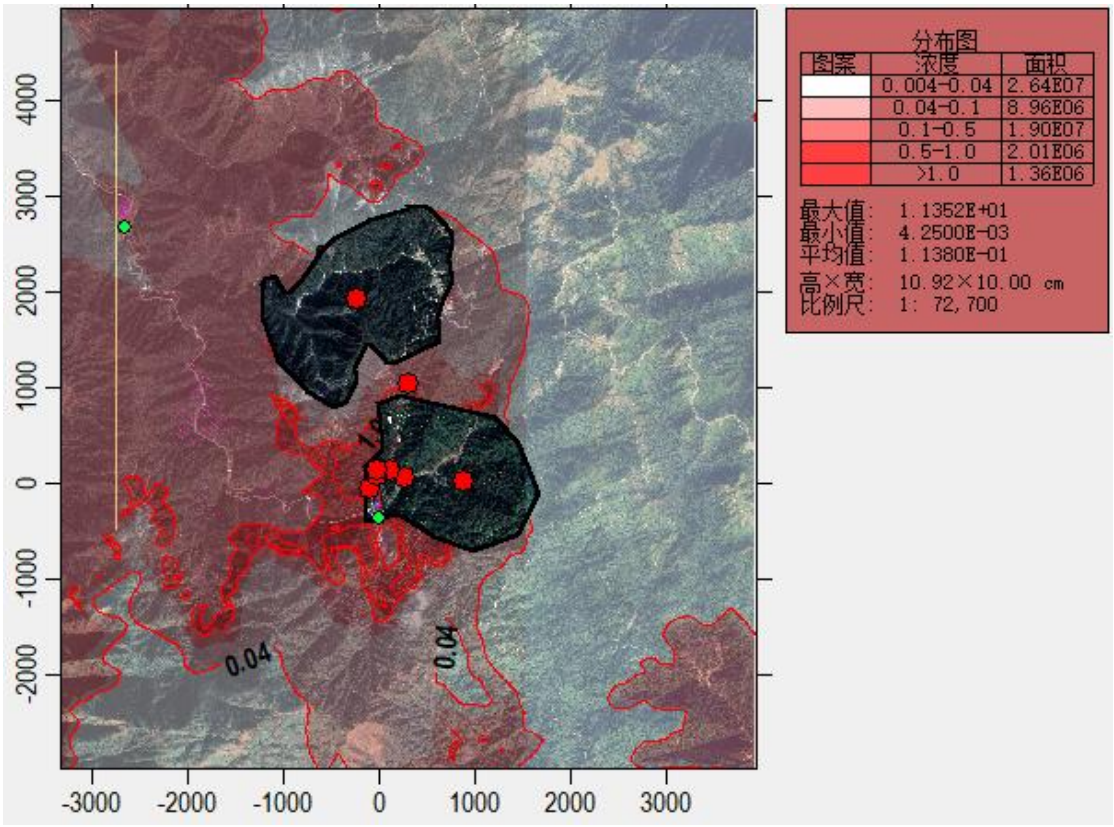


图 8.2-18 正常工况下 PM_{10} 日平均浓度贡献值分布图

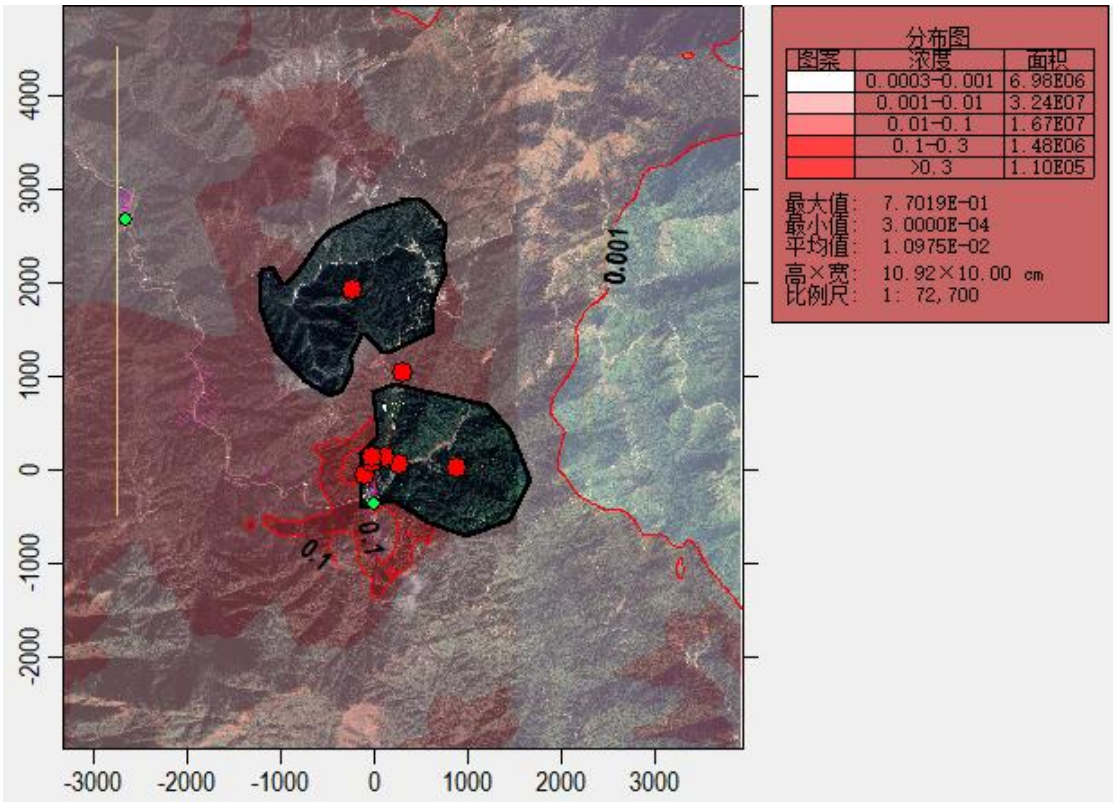


图 8.2-19 正常工况下 PM_{10} 年平均浓度贡献值分布图

二类区各计算点 PM_{10} 的日平均最大浓度为 11.35159μg/m³，占标率为 9.46%，

出现在网格计算点；年平均最大浓度 0.77019μg/m³，占标率为 1.28%，出现在网格计算点。各个预测点的日平均最大浓度占标率均小于 100%，年均最大浓度占标率小于 30%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

湖南潇水源省级湿地公园 PM_{10} 的日平均最大浓度为 0.89192μg/m³，占标率为 1.78%；年平均最大浓度 0.01974μg/m³，占标率为 0.05%。湖南潇水源省级湿地公园的日平均最大浓度占标率小于 100%，年均最大浓度占标率小于 10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

湖南九嶷山国家级自然保护区 PM_{10} 的日平均最大浓度为 0.02516μg/m³，占标率为 0.05%；年平均最大浓度 0.00224μg/m³，占标率为 0.01%。湖南九嶷山国家级自然保护区的日平均最大浓度占标率小于 100%，年均最大浓度占标率小于 10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

姑婆山风景名胜区 PM_{10} 的日平均最大浓度为 0.58082μg/m³，占标率为 1.16%；年平均最大浓度 0.05133μg/m³，占标率为 0.13%。姑婆山风景名胜区的日平均最大浓度占标率小于 100%，年均最大浓度占标率小于 10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

③$PM_{2.5}$

评价范围内 $PM_{2.5}$ 各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-22 环境保护目标和网格点 $PM_{2.5}$ 最大贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	日平均	0.31798	60.0	0.53	达标
		年平均	0.06024	30.0	0.20	达标
2	老屋田	日平均	0.05331	60.0	0.09	达标
		年平均	0.00323	30.0	0.01	达标
3	网格	日平均	5.67579	60.0	9.46	达标
		年平均	0.38509	30.0	1.28	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	日平均	0.44596	35.0	1.27	达标
		年平均	0.00987	15.0	0.07	达标
6	湖南九嶷山国家级自然保护区	日平均	0.01258	35.0	0.04	达标
		年平均	0.00112	15.0	0.01	达标
7	姑婆山风景名胜区	日平均	0.29041	35.0	0.83	达标
		年平均	0.02566	15.0	0.17	达标

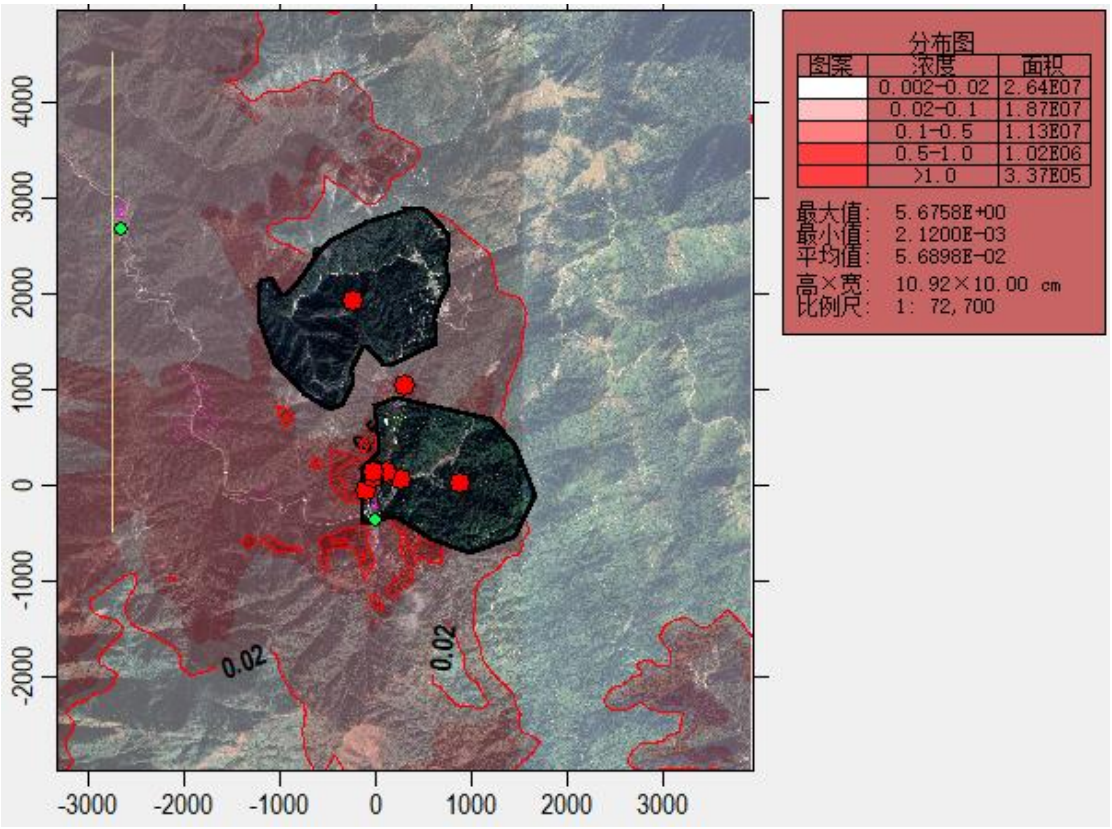


图 8.2-20 正常工况下 $PM_{2.5}$ 日平均浓度贡献值分布图

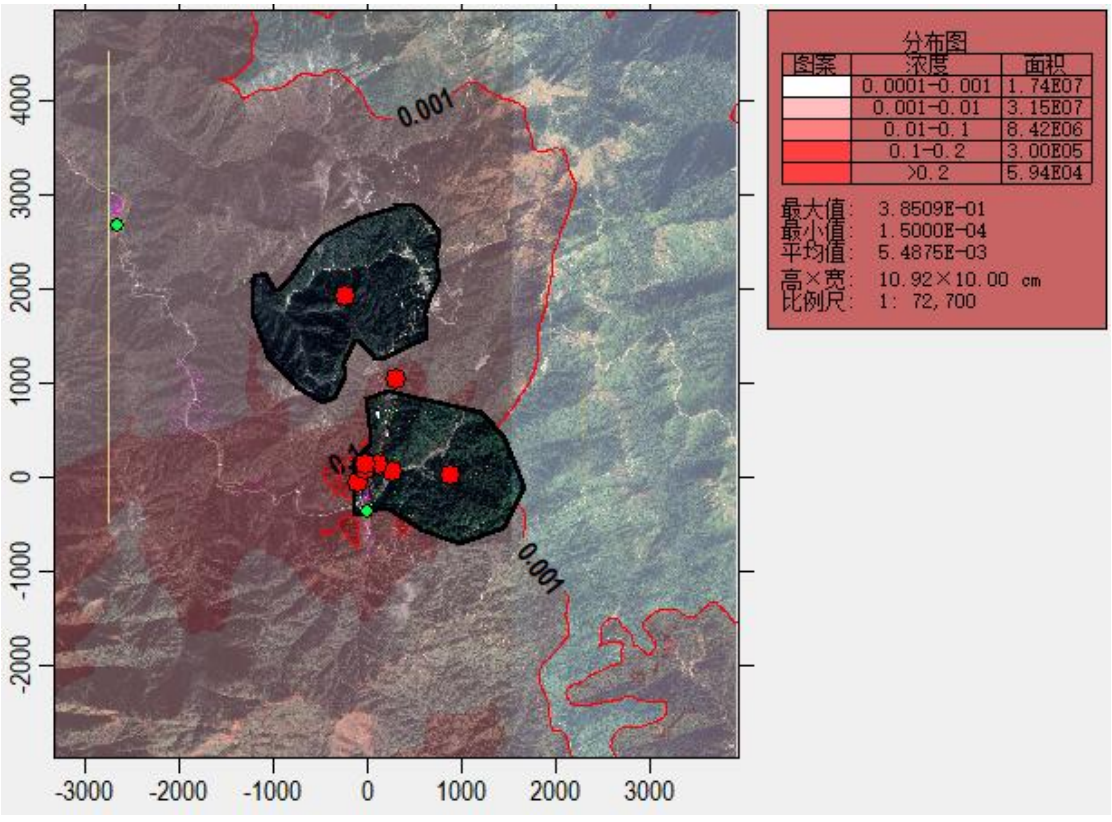


图 8.2-21 正常工况下 $PM_{2.5}$ 年平均浓度贡献值分布图

二类区各计算点 $PM_{2.5}$ 的日平均最大浓度为 5.67579μg/m³，占标率为 9.46%，出现在网格计算点；年平均最大浓度 0.38509μg/m³，占标率为 1.28%，出现在网格计算点。各个预测点的日平均最大浓度占标率均小于 100%，年均最大浓度占标率小于 30%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

湖南潇水源省级湿地公园 $PM_{2.5}$ 的日平均最大浓度为 0.44596μg/m³，占标率为 1.27%；年平均最大浓度 0.00987μg/m³，占标率为 0.07%。湖南潇水源省级湿地公园的日平均最大浓度占标率小于 100%，年均最大浓度占标率小于 10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

湖南九嶷山国家级自然保护区 $PM_{2.5}$ 的日平均最大浓度为 0.01258μg/m³，占标率为 0.04%；年平均最大浓度 0.00112ug/m³，占标率为 0.01%。湖南九嶷山国家级自然保护区的日平均最大浓度占标率小于 100%，年均最大浓度占标率小于 10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

姑婆山风景名胜区 $PM_{2.5}$ 的日平均最大浓度为 0.29041μg/m³，占标率为 0.83%；年平均最大浓度 0.02566μg/m³，占标率为 0.17%。姑婆山风景名胜区的日平均最大浓度占标率小于 100%，年均最大浓度占标率小于 10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

④铅

评价范围内铅的各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-23 环境保护目标和网格点铅的最大贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	年平均	0.00642	0.5	1.28	达标
2	老屋田	年平均	0.00008	0.5	0.02	达标
3	网格	年平均	0.00574	0.5	1.15	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	年平均	0.00016	0.5	0.03	达标
6	湖南九嶷山国家级自然保护区	年平均	0.00001	0.5	0.00	达标
7	姑婆山风景名胜区	年平均	0.00015	0.5	0.03	达标

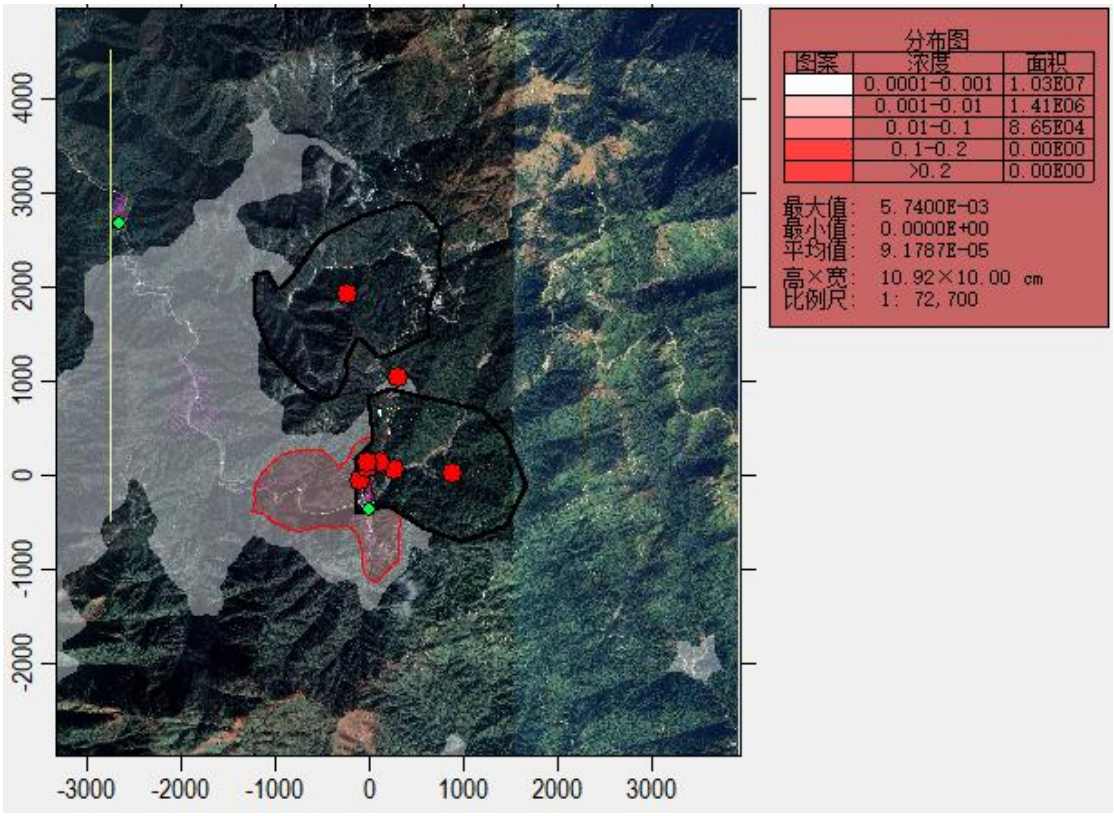


图 8.2-21 正常工况下铅年平均浓度贡献值分布图

二类区各计算点铅的年平均最大浓度 0.00574μg/m^3，占标率为 1.15%，出现在网格计算点。各个预测点的年均最大浓度占标率小于 30%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

湖南潇水源省级湿地公园铅的年平均最大浓度 0.00016μg/m^3，占标率为 0.03%。湖南潇水源省级湿地公园的年均最大浓度占标率小于 10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

湖南九嶷山国家级自然保护区铅的年平均最大浓度 0.00001ug/m^3，占标率为 0.01%。湖南九嶷山国家级自然保护区的年均最大浓度占标率小于 10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

姑婆山风景名胜区铅的年平均最大浓度 0.00015μg/m^3，占标率为 0.03%。姑婆山风景名胜区的年均最大浓度占标率小于 10%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求。

⑤镉

评价范围内镉的各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-24 环境保护目标和网格点镉的最大贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	年平均	0.00002	0.005	0.40	达标
2	老屋田	年平均	0.0	0.005	0.00	达标
3	网格	年平均	0.00002	0.005	0.40	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	年平均	0.0	0.005	0.00	达标
6	湖南九嶷山国家级自然保护区	年平均	0.0	0.005	0.00	达标
7	姑婆山风景名胜区	年平均	0.0	0.005	0.00	达标

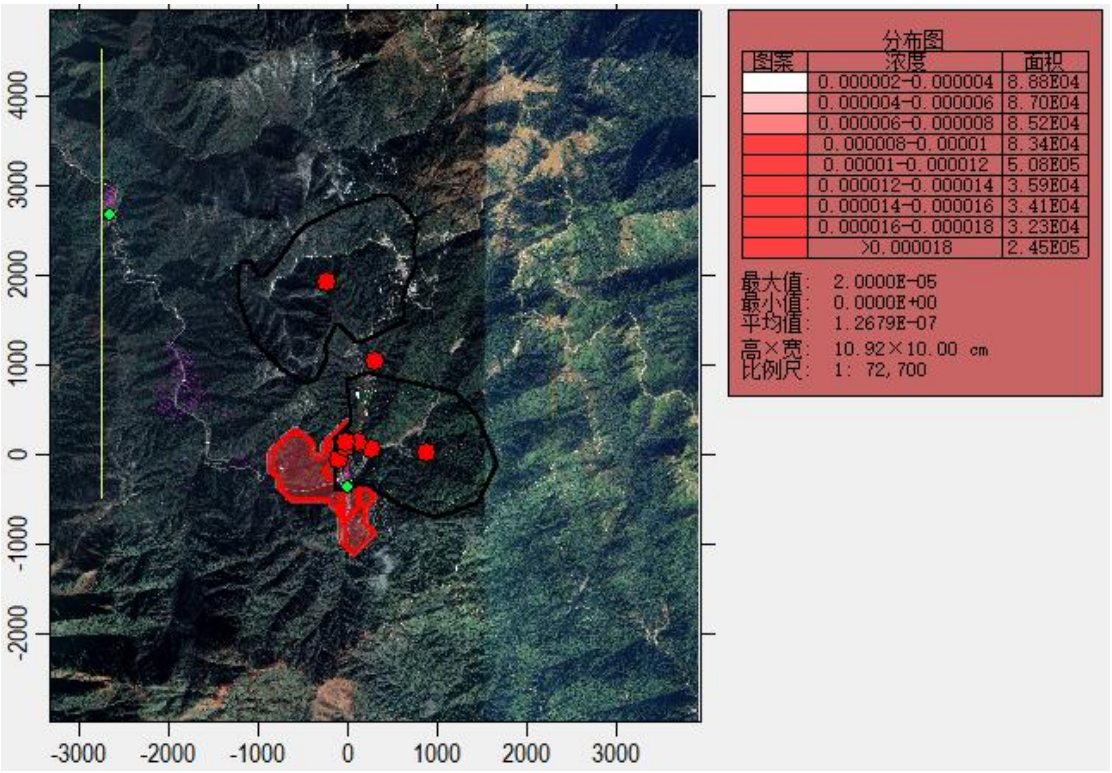


图 8.2-21 正常工况下镉年平均浓度贡献值分布图

各计算点镉的年平均最大浓度 0.00002μg/m³，占标率为 0.40%，出现在网格计算点。各个预测点的年均最大浓度占标率小于 30%（其中一类区＜10%），其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准要求。

⑥砷

评价范围内砷的各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-25 环境保护目标和网格点砷的最大贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	年平均	0.00028	0.006	4.67	达标
2	老屋田	年平均	0.0	0.006	0.00	达标

3	网格	年平均	0.00025	0.006	4.17	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	年平均	0.00001	0.006	0.17	达标
6	湖南九嶷山国家级自然保护区	年平均	0.0	0.006	0.00	达标
7	姑婆山风景名胜区	年平均	0.00001	0.006	0.17	达标

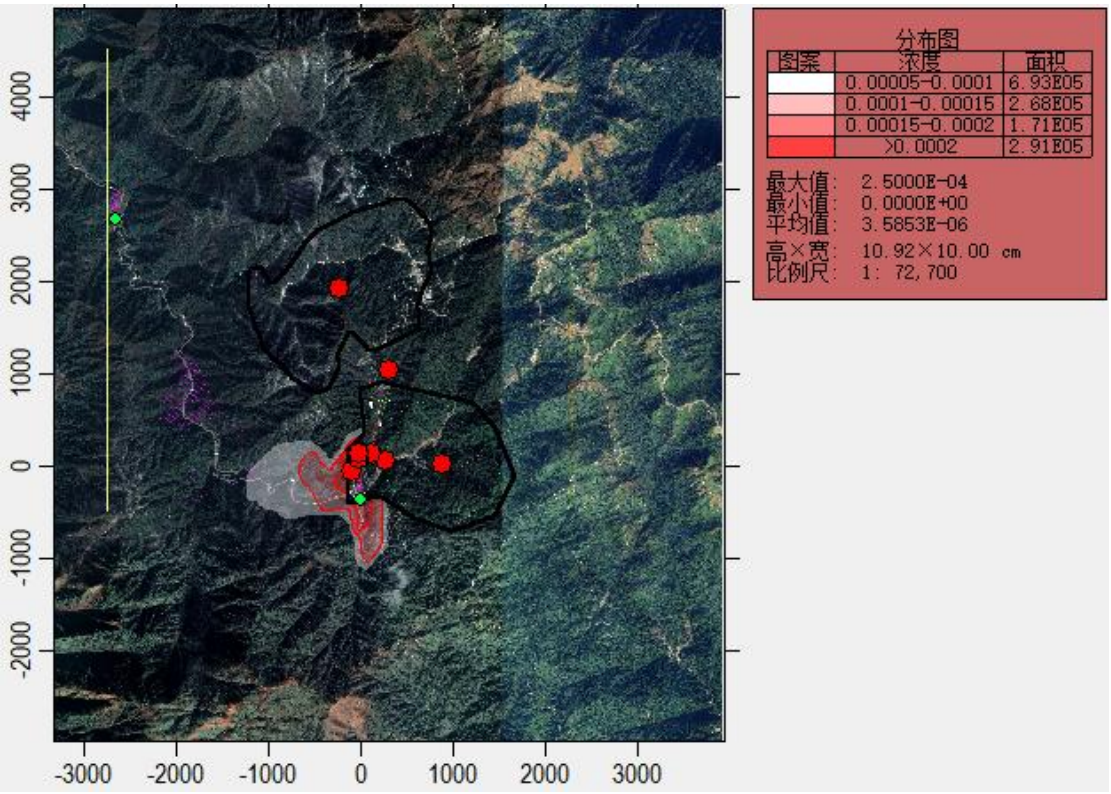


图 8.2-21 正常工况下砷年平均浓度贡献值分布图

各计算点砷的年平均最大浓度 0.00025μg/m^3，占标率为 4.17%，出现在网格计算点。各个预测点的年均最大浓度占标率小于 30%（其中一类区＜10%），其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准要求。

⑦锡

评价范围内锡的各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-26 环境保护目标和网格点锡的最大贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时平均	0.0853	60.0	0.14	达标
2	老屋田	1 小时平均	0.01988	60.0	0.03	达标
3	网格	1 小时平均	0.15078	60.0	0.25	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时平均	0.03037	60.0	0.05	达标
6	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时平均	0.0008	60.0	0.00	达标

7	姑婆山风景名胜区	1 小时平均	0.02222	60.0	0.04	达标

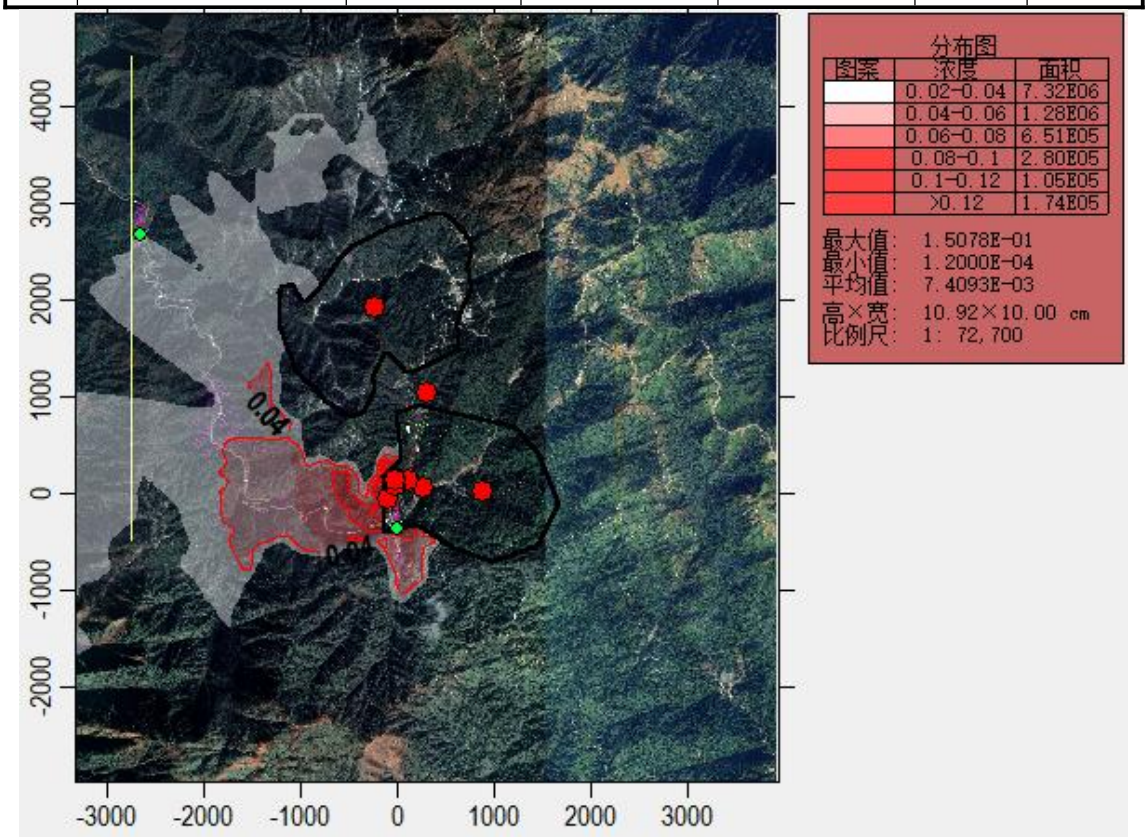


图 8.2-21 正常工况下锡年平均浓度贡献值分布图

各计算点锡的 1 小时平均最大浓度 0.15078μg/m³，占标率为 0.25%，出现在网格计算点。各个预测点的年均最大浓度占标率小于 30%（其中一类区＜10%），其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准要求。

⑧氟化物

评价范围内氟化物各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-27 环境保护目标和网格点氟化物最大贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时平均	2.96375	20.0	14.82	达标
		日平均	0.7761	7.0	11.09	达标
2	老屋田	1 小时平均	0.68851	20.0	3.44	达标
		日平均	0.03629	7.0	0.52	达标
3	网格	1 小时平均	5.20764	20.0	26.04	达标
		日平均	0.82019	7.0	11.72	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时平均	1.05223	20.0	5.26	达标
		日平均	0.0647	7.0	0.92	达标
6	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时平均	0.02782	20.0	0.14	达标
		日平均	0.00156	7.0	0.02	达标

7	姑婆山风景名胜区	1 小时平均	0.76971	20.0	3.85	达标
		日平均	0.05916	7.0	0.85	达标

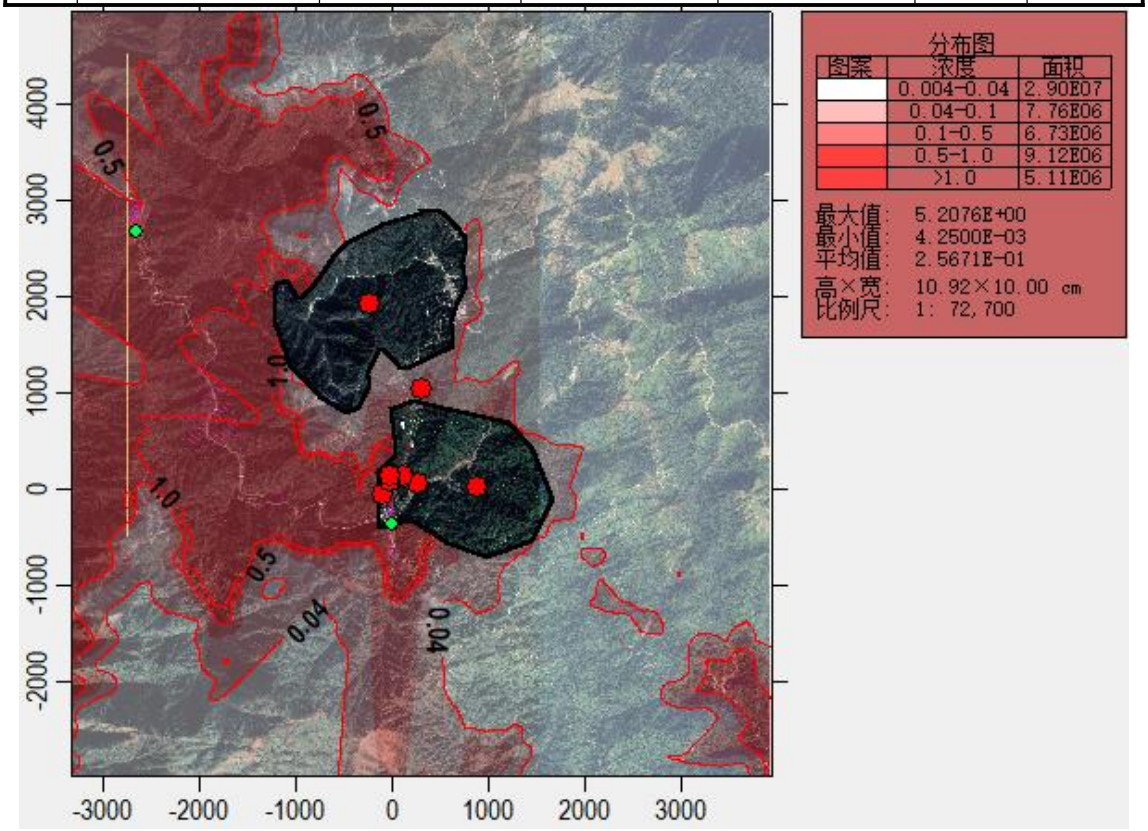


图 8.2-16 正常工况下氟化物 1 小时平均浓度贡献值分布图

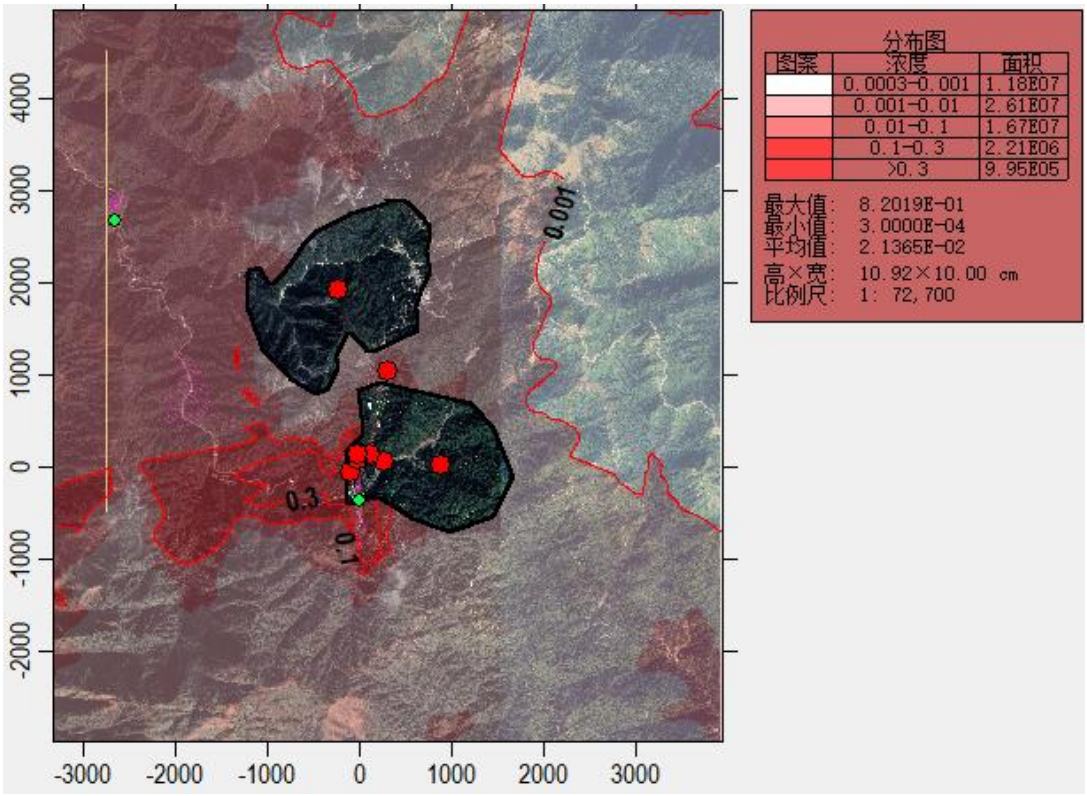


图 8.2-17 正常工况下氟化物日平均浓度贡献值分布图

二类区各计算点氟化物的 1 小时平均最大浓度为 5.20764μg/m^3，占标率为 26.04%，出现在网格计算点；日平均最大浓度.82019μg/m^3，占标率为 11.72%，出现在网格计算点。各个预测点的 1 小时平均浓度和日平均浓度占标率均小于 100%，其均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准要求。

8.2.1.5.2情景二：叠加浓度（现状+区域削减+其他在建、拟建污染源）后的预测结果分析

本项目选取2024年为评价基准年，2024年时，现有项目未建成，故本次PM_{10}、$PM_{2.5}$大气环境影响评价按照最不利工况，将现有 500 万 t/a 工程与本次改扩建新增工程全部污染源一并纳入模型进行叠加预测评价。本项目补充监测期间，500 万 t/a 采选工程处于正常运行状态，因此，TSP、氟化物、砷等重金属的大气环境影响评价，考虑本次扩建项目新增污染源叠加现状监测背景值。除此之外，无其他拟建、在建污染源。

本项目所在地属于达标区，故本次评价采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.8.1.2 章节规定的计算方法预测。本项目各达标因子 TSP、PM_{10}采用下式（1）进行计算。

$$C_{叠加(x,y,t)} = C_{本项目(x,y,t)} - C_{区域削减(x,y,t)} + C_{拟在建(x,y,t)} + C_{现状(x,y,t)} \quad (1)$$

式中：

$C_{叠加(x,y,t)}$—在 t 时刻，预测点（x，y）叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度，μg/m^3；

$C_{本项目(x,y,t)}$—在 t 时刻，本项目对预测点（x，y）的贡献浓度，μg/m^3；

$C_{区域削减(x,y,t)}$—在 t 时刻，区域削减污染源对预测点（x，y）的贡献浓度，μg/m^3；

$C_{现状(x,y,t)}$—在 t 时刻，预测点（x，y）的环境质量现状浓度，μg/m^3；

$C_{拟在建(x,y,t)}$—在 t 时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点（x，y）的贡献浓度，μg/m^3；

$C_{规划(x,y,t)}$—在 t 时刻，预测点（x，y）的达标规划年目标浓度，μg/m^3；

由于本项目现状监测的铅、砷、汞、镉、锡等物质的背景浓度均为 ND，因此，本部分不考虑上述因子的叠加，仅考虑 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$和氟化物的叠加

（1）叠加其他拟在建污染源和现状浓度的情况

一、二类区

①TSP

由于 TSP 无长期监测背景浓度，因此本部分仅考虑 TSP 叠加现状监测短期浓度，不考虑其长期浓度。

评价范围内 TSP 日平均浓度浓度各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-28 环境保护目标和网格点 TSP 日平均质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μ/m^3)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标%(叠加背景以后)	是否超标
1	坦水坪	日平均	53.56843	129	182.5684	300.0	60.86	达标
2	老屋田	日平均	3.99901	129	132.999	300.0	44.33	达标
3	网格	日平均	53.31019	129	182.3102	300.0	60.77	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	日平均	7.81431	109	116.81431	120	97.35	达标
5	湖南九嶷山国家级自然保护区	日平均	1.12206	109	110.12206	120	91.77	达标
6	姑婆山风景名胜区	日平均	5.8005	109	114.8005	120	95.67	达标

根据上表可知，在叠加拟在建污染源、区域现状浓度后，各计算点 TSP 的最大日平均浓度为 266.9296μg/m^3，占标率为 88.98%，出现在网格计算点，其均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中二级标准；一类区 TSP 的叠加浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中一级标准。

②PM_{10}

评价范围内 PM_{10} 的保证率日平均浓度浓度和年平均质量浓度各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-29 环境保护目标和网格点 PM_{10} 保证率日平均浓度和年平均质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μ/m^3)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标%(叠加背景以后)	是否超标
1	坦水坪	95%保证率日平均	0.073563	90.0	90.07356	120.0	75.06	达标
		年平均	0.12049	44.51233	44.63282	60.0	74.39	达标
2	老屋田	95%保证率日平均	0.000099	90.0	90.0001	120.0	75.00	达标
		年平均	0.00646	44.51233	44.51879	60.0	74.20	达标
3	网格	95%保证率日平均	0.83004	90.0	90.83004	120.0	75.69	达标
		年平均	0.77019	44.51233	45.28252	60.0	75.47	达标

根据上表可知，在叠加拟在建污染源、区域现状浓度后，各计算点 PM_{10} 的

95%保证率最大日平均浓度为 90.83004μg/m³，占标率为 75.69%，出现在网格计算点；各计算点 PM_{10} 的年平均质量浓度为 45.28252μg/m³，占标率为 75.473%，出现在网格计算点；其均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段二级标准。

③$PM_{2.5}$

评价范围内 $PM_{2.5}$ 的保证率日平均浓度浓度和年平均质量浓度各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-30 环境保护目标和网格点 $PM_{2.5}$ 保证率日平均浓度和年平均质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μ/m^3)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标%(叠加背景以后)	是否超标
1	坦水坪	95%保证率日平均	0.117851	58.0	58.11785	60.0	96.86	达标
		年平均	0.06024	25.39452	25.45476	30.0	84.85	达标
2	老屋田	95%保证率日平均	0.000038	58.0	58.00004	60.0	96.67	达标
		年平均	0.00323	25.39452	25.39775	30.0	84.66	达标
3	网格	95%保证率日平均	0.246624	58.0	58.24662	60.0	97.08	达标
		年平均	0.38509	25.39452	25.77961	30.0	85.93	达标

根据上表可知，在叠加拟在建污染源、区域现状浓度后，各计算点 $PM_{2.5}$ 的95%保证率最大日平均浓度为 58.24662μg/m³，占标率为 97.08%，出现在网格计算点；各计算点 $PM_{2.5}$ 的年平均质量浓度为 25.77961μg/m³，占标率为 85.93%，出现在网格计算点；其均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段二级标准。

④氟化物

评价范围内氟化物的 1 小时平均浓度和日平均浓度各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-31 环境保护目标和网格点氟化物 1 小时平均浓度和日平均浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时平均	2.96375	1.35	4.31375	20.0	21.57	达标
		日平均	0.7761	0.89	1.6661	7.0	23.80	达标
2	老屋田	1 小时平均	0.68851	1.35	2.03851	20.0	10.19	达标
		日平均	0.03629	0.89	0.92629	7.0	13.23	达标
3	网格	1 小时平均	5.20764	1.35	6.55764	20.0	32.79	达标

		日平均	0.82019	0.89	1.71019	7.0	24.43	达标

根据上表可知，在叠加拟在建污染源、区域现状浓度后，各计算点氟化物的最大 1 小时平均浓度为 6.55764μg/m^3，占标率为 32.79%，出现在网格计算点；各计算点氟化物的日平均质量浓度为 1.71019μg/m^3，占标率为 24.43%，出现在网格计算点；其均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中标准要求。

由于本项目位于山顶部的山凹处，项目外排的主要污染物为颗粒物，其粒径较大，易于沉降。加之根据项目区域地形可知，项目产生颗粒物经沉降后，向空气逸散，会被周边海拔更高的山体阻挡，对周边居民的影响较小。

因此，本环评认为，虽叠加叠加在建污染源、区域现状浓度后，各计算点 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的叠加浓度均较高，但其环境影响可接受。

（二）一类区

对于本项目周边分布有湖南省潇水源湿地公园、湖南九嶷山国家级自然保护区以及姑婆山风景名胜区。由于湖南潇水源省级湿地公园、湖南九嶷山国家级自然保护区以及姑婆山风景名胜区内无环境空气长期监测点，TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 等无长期浓度数据的。因此，一类区均采用本项目补充监测的浓度作为背景值，仅进行短期浓度的叠加，不考虑长期浓度的叠加。

且由于一类区补充监测期间，本项目进行生产，因此，对于一类区，采取本项目贡献浓度+拟建、在建污染源+背景浓度作为叠加浓度。

①TSP

一类区 TSP 日平均浓度浓度各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-32 环境保护目标和网格点 TSP 日平均质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μ/m^3)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标%(叠加背景以后)	是否超标
1	湖南潇水源省级湿地公园	日平均	7.81431	109	116.81431	120	97.35	达标
2	湖南九嶷山国家级自然保护区	日平均	1.12206	109	110.12206	120	91.77	达标
3	姑婆山风景名胜区	日平均	5.8005	109	114.8005	120	95.67	达标

根据上表可知，在叠加拟在建污染源、区域现状浓度后，一类区的 TSP 的最大日平均浓度为 116.81431μg/m^3，占标率为 97.35%，出现在湖南省潇水源湿地公园，其均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中一级级标

准。

②PM_{10}

一类区 TPM_{10} 的保证率日平均浓度浓度和年平均质量浓度各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-33 环境保护目标和网格点 PM_{10} 保证率日平均浓度和年平均质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μ/m^3)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标%(叠加背景以后)	是否超标
1	湖南潇水源省级湿地公园	日平均	0.89192	45	45.89192	50	91.78	达标
2	湖南九嶷山国家级自然保护区	日平均	0.02516	45	45.02516	50	90.05	达标
3	姑婆山风景名胜区	日平均	0.58082	45	45.58082	50	91.16	达标

根据上表可知，在叠加拟在建污染源、区域现状浓度后，一类区 PM_{10} 的最大日平均浓度为 45.89192μg/m^3，占标率为 91.78%，出现在湖南潇水源省级湿地公园，其均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段的一级标准。

③$PM_{2.5}$

一类区 TSP 日 $PM_{2.5}$ 的保证率日平均浓度浓度和年平均质量浓度各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-34 环境保护目标和网格点 $PM_{2.5}$ 保证率日平均浓度和年平均质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μ/m^3)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标%(叠加背景以后)	是否超标
4	湖南潇水源省级湿地公园	日平均	0.44596	33	33.44596	35	95.56	达标
5	湖南九嶷山国家级自然保护区	日平均	0.01258	33	33.01258	35	94.32	达标
6	姑婆山风景名胜区	日平均	0.29041	33	33.29041	35	95.12	达标

根据上表可知，在叠加拟在建污染源、区域现状浓度后，一类区 $PM_{2.5}$ 的最大日平均浓度为 33.44596μg/m^3，占标率为 95.56%，出现在湖南潇水源省级湿地公园，其均超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段的一级标准。

④氟化物

评价范围内氟化物的 1 小时平均浓度和日平均浓度各关心点预测结果如下表所示。

表 8.2-35 环境保护目标和网格点氟化物 1 小时平均浓度和日平均浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时平均	1.05223	1.3	2.35223	20	11.76	达标
		日平均	0.0647	0.96	1.0247	7	14.64	达标
6	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时平均	0.02782	1.3	1.32782	20	6.64	达标
		日平均	0.00156	0.96	0.96156	7	13.74	达标
7	姑婆山风景名胜区	1 小时平均	0.76971	1.3	2.06971	20	10.35	达标
		日平均	0.05916	0.96	1.01916	7	14.56	达标

根据上表可知，在叠加拟在建污染源、区域现状浓度后，一类区氟化物的最大 1 小时平均浓度为 2.35223μg/m^3，占标率为 11.76%，出现在湖南潇水源省级湿地公园；各计算点氟化物的日平均质量浓度为 1.0247μg/m^3，占标率为 14.64%，出现在湖南潇水源省级湿地公园；其均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中标准要求。

由于本项目位于山顶部的山凹处，项目外排的主要污染物为颗粒物，其粒径较大，易于沉降。加之根据项目区域地形可知，项目产生颗粒物经沉降后，向空气逸散，会被周边海拔更高的山体阻挡，对周边居民的影响较小。

因此，本环评认为，虽叠加叠加在建污染源、区域现状浓度后，TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的叠加浓度均较高，但其环境影响可接受。

8.2.1.5.3情景三：非正常工况预测结果分析与评价

项目非正常工况下，预测评价环境空气保护目标和网格点新增污染物 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的 1h 最大浓度贡献值及占标率见下表。

①TSP

非正常工况下 TSP1h 最大浓度贡献值及占标率见下表。

表 8.2-36 非正常工况下 TSP1 小时平均质量浓度预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时	827.1492	900.0	91.91	达标
2	老屋田	1 小时	202.1563	900.0	22.46	达标
3	网格	1 小时	1337.961	900.0	148.66	超标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时	334.3677	360.0	92.88	达标

5	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时	82.10902	360.0	22.81	达标
6	姑婆山风景名胜区	1 小时	223.7098	360.0	62.14	达标

根据上表可知，非正常工况下，二类区中的环境空气保护目标和网格点 TSP 的 1h 最大浓度贡献值为 1337.961ug/m^3，占标率为 148.66%，出现在网格计算点，其超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中的二级标准要求（日平均标准的 3 倍值），最大超标倍数 1.49 倍；一类区 TSP 的 1 小时最大浓度贡献值为 334.3677ug/m^3，占标率为 92.88%，一类区 TSP 的 1 小时最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准要求（日平均标准的 3 倍值）。

②PM_{10}

非正常工况下 PM_{10}1h 最大浓度贡献值及占标率见下表。

表 8.2-37 非正常工况下 PM_{10}1 小时平均质量浓度预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时	3163.692	360.0	878.80	超标
2	老屋田	1 小时	985.886	360.0	273.86	超标
3	网格	1 小时	65153.18	360.0	18098.11	超标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时	3530.81	150.0	2353.87	超标
5	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时	141.2766	150.0	94.18	达标
6	姑婆山风景名胜区	1 小时	4422.288	150.0	2948.19	超标

根据上表可知，非正常工况下，二类区中的环境空气保护目标和网格点 PM_{10} 的 1h 最大浓度贡献值为 65153.18ug/m^3，占标率为 18098.11%，出现在网格计算点，其超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段二级标准要求（日平均标准的 3 倍值），最大超标倍数 180.98 倍；一类区中湖南潇水源省级湿地公园 PM_{10} 的 1 小时最大浓度贡献值为 3530.81ug/m^3，占标率为 2353.87%，姑婆山风景名胜区 PM_{10} 的 1 小时最大浓度贡献值为 4422.288ug/m^3，占标率为 2948.19%，其均超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段的一级标准要求（日平均标准的 3 倍值），最大超标倍数分别为 23.54 倍和 29.48 倍。湖南九嶷山国家级自然保护区的 PM_{10} 的 1 小时最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段的一级标准要求（日平均标准的 3 倍值）。

③$PM_{2.5}$

非正常工况下 $PM_{2.5}$1h 最大浓度贡献值及占标率见下表。

表 8.2-38 非正常工况下 $PM_{2.5}$1 小时平均质量浓度预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时	1581.846	180.0	878.80	超标
2	老屋田	1 小时	492.9436	180.0	273.86	超标
3	网格	1 小时	32576.58	180.0	18098.10	超标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时	1765.404	105.0	1681.34	超标
5	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时	70.63837	105.0	67.27	达标
6	姑婆山风景名胜区	1 小时	2211.143	105.0	2105.85	超标

根据上表可知，非正常工况下，二类区中的环境空气保护目标和网格点 $PM_{2.5}$ 的 1h 最大浓度贡献值为 32576.58ug/m^3，占标率为 18098.10%，出现在网格计算点，其超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段二级标准要求（日平均标准的 3 倍值），最大超标倍数 180.98 倍；一类区中湖南潇水源省级湿地公园 $PM_{2.5}$ 的 1 小时最大浓度贡献值为 1765.404ug/m^3，占标率为 1681.34%，姑婆山风景名胜区 PM_{10} 的 1 小时最大浓度贡献值为 2211.143ug/m^3，占标率为 2105.85%，其均超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段的一级标准要求（日平均标准的 3 倍值），最大超标倍数分别为 16.81 倍和 21.06 倍。湖南九嶷山国家级自然保护区的 $PM_{2.5}$ 的 1 小时最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段的一级标准要求（日平均标准的 3 倍值）。

④铅

非正常工况下铅 1h 最大浓度贡献值及占标率见下表。

表 8.2-39 非正常工况下铅 1 小时平均质量浓度预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时	2.86783	3.0	95.59	达标
2	老屋田	1 小时	0.86422	3.0	28.81	达标
3	网格	1 小时	55.95803	3.0	1865.27	超标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时	3.04834	3.0	101.61	超标
5	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时	0.12533	3.0	4.18	达标
6	姑婆山风景名胜区	1 小时	3.82775	3.0	127.59	超标

根据上表可知，非正常工况下，二类区中的环境空气保护目标和网格点铅的 1h 最大浓度贡献值为 55.95803ug/m^3，占标率为 1865.27%，出现在网格计算点，

其超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中二级标准要求（年平均标准的 6 倍值），最大超标倍数 18.65 倍；一类区中湖南潇水源省级湿地公园铅的 1 小时最大浓度贡献值为 3.04834ug/m^3，占标率为 101.61%，姑婆山风景名胜区铅的 1 小时最大浓度贡献值为 3.82775ug/m^3，占标率为 127.59%，其均超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中的一级标准要求（年平均标准的 6 倍值），最大超标倍数分别为 1.02 倍和 1.28 倍。湖南九嶷山国家级自然保护区的铅的 1 小时最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中的一级标准要求（年平均标准的 6 倍值）。

⑤镉

非正常工况下镉 1h 最大浓度贡献值及占标率见下表。

表 8.2-40 非正常工况下镉 1 小时平均质量浓度预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时	0.00965	0.03	32.17	达标
2	老屋田	1 小时	0.00293	0.03	9.77	达标
3	网格	1 小时	0.26792	0.03	893.07	超标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时	0.01028	0.03	34.27	达标
5	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时	0.00042	0.03	1.40	达标
6	姑婆山风景名胜区	1 小时	0.0129	0.03	43.00	达标

根据上表可知，非正常工况下，二类区中环境空气保护目标和网格点镉的 1h 最大浓度贡献值为 0.26792ug/m^3，占标率为 893.07%，出现在网格计算点，其超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准要求（年平均标准的 6 倍值），最大超标倍数 8.93 倍；一类区镉的 1 小时最大浓度贡献值均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准要求（年平均标准的 6 倍值）。

⑥汞

非正常工况下汞 1h 最大浓度贡献值及占标率见下表。

表 8.2-41 非正常工况下汞 1 小时平均质量浓度预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时	0.00006	0.3	0.02	达标
2	老屋田	1 小时	0.00002	0.3	0.01	达标
3	网格	1 小时	0.00167	0.3	0.56	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时	0.00006	0.3	0.02	达标
5	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时	0.0	0.3	0.00	达标

6	姑婆山风景名胜区	1 小时	0.00008	0.3	0.03	达标

根据上表可知，非正常工况下，二类区环境空气保护目标和网格点汞的 1h 最大浓度贡献值为 0.00167ug/m^3，占标率为 0.56%，出现在网格计算点，其能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准要求（年平均标准的 6 倍值）；一类区汞的 1 小时最大浓度贡献值为能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准要求（年平均标准的 6 倍值）。

⑦砷

非正常工况下砷 1h 最大浓度贡献值及占标率见下表。

表 8.2-42 非正常工况下砷 1 小时平均质量浓度预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时	0.15205	0.036	422.36	超标
2	老屋田	1 小时	0.04578	0.036	127.17	超标
3	网格	1 小时	4.20829	0.036	11689.70	超标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时	0.16141	0.036	448.36	超标
5	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时	0.00664	0.036	18.44	达标
6	姑婆山风景名胜区	1 小时	0.20269	0.036	563.03	超标

根据上表可知，非正常工况下，二类区中的环境空气保护目标和网格点砷的 1h 最大浓度贡献值为 4.20829ug/m^3，占标率为 11689.70%，出现在网格计算点，其超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中的标准要求（年平均标准的 6 倍值），最大超标倍数 116.90 倍；一类区中湖南潇水源省级湿地公园砷的 1 小时最大浓度贡献值为 0.16141ug/m^3，占标率为 448.36%，姑婆山风景名胜区砷的 1 小时最大浓度贡献值为 0.20269ug/m^3，占标率为 563.03%，其均超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中的标准要求（年平均标准的 6 倍值），最大超标倍数分别为 4.48 倍和 5.63 倍。湖南九嶷山国家级自然保护区的砷的 1 小时最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中的标准要求（年平均标准的 6 倍值）。

⑧锡

非正常工况下锡 1h 最大浓度贡献值及占标率见下表。

表 8.2-43 非正常工况下锡 1 小时平均质量浓度预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时	1.63839	60.0	2.73	达标
2	老屋田	1 小时	0.4937	60.0	0.82	达标

3	网格	1 小时	31.96749	60.0	53.28	达标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时	1.74145	60.0	2.90	达标
5	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时	0.0716	60.0	0.12	达标
6	姑婆山风景名胜区	1 小时	2.18671	60.0	3.64	达标

根据上表可知，非正常工况下，二类区环境空气保护目标和网格点锡的 1h 最大浓度贡献值为 31.96749ug/m^3，占标率为 53.28%，出现在网格计算点，其能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中的标准要求；一类区锡的 1 小时最大浓度贡献值为能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中的标准要求。

⑨氟化物

非正常工况下氟化物 1h 最大浓度贡献值及占标率见下表。

表 8.2-44 非正常工况下氟化物 1 小时平均质量浓度预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坦水坪	1 小时	57.1702	20.0	285.85	超标
2	老屋田	1 小时	17.22913	20.0	86.15	达标
3	网格	1 小时	1115.612	20.0	5578.06	超标
4	湖南潇水源省级湿地公园	1 小时	60.77315	20.0	303.87	超标
5	湖南九嶷山国家级自然保护区	1 小时	2.49857	20.0	12.49	达标
6	姑婆山风景名胜区	1 小时	76.31158	20.0	381.56	超标

根据上表可知，非正常工况下，二类区中的环境空气保护目标和网格点氟化物的 1h 最大浓度贡献值为 1115.612ug/m^3，占标率为 5578.06%，出现在网格计算点，其超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中的标准要求，最大超标倍数 55.780 倍；一类区中湖南潇水源省级湿地公园氟化物的 1 小时最大浓度贡献值为 60.77315ug/m^3，占标率为 303.87%，姑婆山风景名胜区氟化物的 1 小时最大浓度贡献值为 76.31158ug/m^3，占标率为 381.56%，其均超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中的标准要求，最大超标倍数分别为 3.04 倍和 3.82 倍。湖南九嶷山国家级自然保护区的砷的 1 小时最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中的标准要求。

8.2.1.6环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则——大气环境（HJ2.2-2018）》推荐模式，计算大气环境防护距离。大气环境防护距离指为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在污染源与居住区之间设置的环境防护区域。大气环境防护距离内不应有长期居住的人群。

本评价按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中关于大气防护距离的确定要求，采用 Aermod 预测模型模拟预测本项目实施后全厂所有污染源对厂界外主要污染物的短期浓度分布情况，预测结果表明各污染物短期浓度均无超标点，本项目无需设置大气防护距离。

8.2.1.7新增交通运输移动源

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求：项目属于编制报告书的工业类项目，需分析调查新增交通运输移动源，调查受项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通流量、排放污染物及排放量。

本项目新增交通运输移动源主要包括新增 150 万 t/a 原矿矿石的运输、新增产品的运输、新增原辅材料等运输。产生的主要污染物为颗粒物和车辆运输废气，其在项目污染源源强分析章节和预测章节均已分析。

根据前述分析可知，项目新增交通运输移动源对周边的环境影响较小。

8.2.1.8大气环境影响评价小结

（1）大气环境影响预测结果表明（二类区）：①项目新增污染源正常排放下涉及的所有污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；②项目新增污染源正常排放下涉及的所有污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；③项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

（2）对于本项目涉及的一类区，①项目新增污染源正常排放下涉及的所有污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；②项目新增污染源正常排放下涉及的所有污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤10%。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，一类区中各污染物叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

（3）在非正常工况下，二类区中项目排放污染物 TSP 的 1 小时平均浓度超过了相应标准，最大超标倍数 1.49 倍，一类区中 TSP 的 1 小时平均浓度贡献值均达标；二类区中项目排放污染物 PM_{10} 的 1 小时平均浓度超过了相应标准，最大超标倍数 180.98 倍，一类区中 PM_{10} 的 1 小时平均浓度贡献值超过了相应标准，

最大超标倍数 29.48 倍；二类区中项目排放污染物 $PM_{2.5}$ 的 1 小时平均浓度超过了相应标准，最大超标倍数 180.98 倍，一类区中 $PM_{2.5}$ 的 1 小时平均浓度贡献值超过了相应标准，最大超标倍数 21.05 倍；二类区中项目排放污染物铅的 1 小时平均浓度超过了相应标准，最大超标倍数 18.65 倍，一类区中铅的 1 小时平均浓度贡献值超过了相应标准，最大超标倍数 1.28 倍；二类区中项目排放污染物镉的 1 小时平均浓度超过了相应标准，最大超标倍数 8.93 倍，一类区中镉的 1 小时平均浓度贡献值均达标；一类区和二类区中项目排放污染物汞的 1 小时平均浓度均达标；二类区中项目排放污染物砷的 1 小时平均浓度超过了相应标准，最大超标倍数 116.90，一类区中砷的 1 小时平均浓度贡献值超过了相应标准，最大超标倍数 5.63 倍；一类区和二类区中项目排放污染物锡的 1 小时平均浓度均达标；二类区中项目排放污染物氟化物的 1 小时平均浓度超过了相应标准，最大超标倍数 55.78 倍，一类区中氟化物的 1 小时平均浓度贡献值超过了相应标准，最大超标倍数 3.82 倍。

（4）本项目实施后项目厂区无需设置大气环境防护距离。

因此，本次评价认为本项目大气环境影响可以接受。

8.2.1.9食堂油烟

根据前述分析可知，本项目食堂油烟排放浓度可满足《饮食业油烟排放标准(试行)》（GB18483-2001）的浓度限值要求（2.0mg/m^3）。其对周围环境影响较小。

8.2.1.10污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算见下表。

表 8.2-45 大气污染物有组织排放量核算表（新增）

序号	排放口编号	污染物	污染物排放情况		
			核算排放浓度限值（mg/m^3）	核算排放速率限值（kg/h）	核算年排放量（t/a）
一般排放口					
序号	排放口编号	污染物	污染物排放情况		
			核算排放浓度限值（mg/m^3）	核算排放速率限值（kg/h）	核算年排放量（t/a）
1	废石破碎（DA001）	颗粒物	0.54	0.018	0.087
2	粗碎车间（DA002）	颗粒物	2.17	0.114	0.901
		砷	9.86E-05	5.176E-06	4.090E-05

		铅	0.0019	9.778E-05	0.00077
		汞	3.91E-08	2.052E-09	1.622E-08
		镉	6.30E-06	3.306E-07	2.613E-06
		锡	0.0011	0.00006	0.00044
		铬	0.0004	0.00002	0.00018
		氟化物	0.037	0.00195	0.015407
3	顽石破碎车间（DA003）	颗粒物	0.925	0.037	0.295
		砷	0.000042	1.680E-06	0.000013
		铅	0.0008	3.173E-05	0.000253
		汞	1.67E-08	6.66E-10	5.31E-09
		镉	2.68E-06	1.073E-07	8.555E-07
		锡	0.0005	0.00002	0.000145
		铬	0.00025	0.00001	0.000059
		氟化物	0.016	0.00063	0.005045
4	中矿车间（DA004）	颗粒物	1.13	0.051	0.404
		砷	5.144E-05	2.315E-06	1.834E-05
		铅	0.0010	4.374E-05	0.000347
		汞	2.04E-08	9.18E-10	7.272E-09
		镉	3.29E-06	1.479E-07	1.172E-06
		锡	0.0004	0.00002	0.000198
		铬	0.0002	0.00001	0.000081
		氟化物	0.0193	0.00087	0.006908
5	中矿车间（DA005）	颗粒物	1.125	0.045	0.354
		砷	0.00005	0.000002	1.607E-05
		铅	0.000965	3.860E-05	0.000304
		汞	2.025E-08	8.1E-10	6.372E-09
		镉	3.26E-06	1.305E-07	1.027E-06
		锡	0.0005	0.00002	0.000173
		铬	0.000225	0.000009	0.000071
		氟化物	0.01925	0.00077	0.006053
一般排放口合计		颗粒物			2.041
		砷			0.00008831
		铅			0.001674
		汞			3.5174E-08
		镉			5.6675E-06
		锡			0.000956
		铬			0.000391
		氟化物			0.033413
主要排放口+一般排放口排放总计					
主要排放口+一般排放口总计		颗粒物			2.041
		砷			0.00008831
		铅			0.001674

	汞	3.5174E-08
	镉	5.6675E-06
	锡	0.000956
	铬	0.000391
	氟化物	0.033413

（2）无组织排放量核算

本项目大气污染物无组织排放量核算见下表。

表 8.2-46 大气污染物无组织排放量核算表（新增）

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	浓度限制/（mg/m³）	
1	M1	露天开采	颗粒物	洒水抑尘	《大气污染物综合排放标准》	1.0	3.15
2	m^2	皮带运输	颗粒物			1.0	2.422
3	m^3	废石破碎站	颗粒物			1.0	0.145
4	M4	排土场	颗粒物			1.0	8.643
5	M5	道路运输	颗粒物			1.0	0.396
6	M6	燃油废气	氮氧化物			0.12	3.375
7	M7	爆破废气	氮氧化物			0.12	25.409
8	M8		一氧化碳			/	10.964
9	M9	粗碎车间	颗粒物			1.0	1.501
			砷			0.003	6.815E-05
			铅			0.006	0.001287
			汞			0.0003	2.702E-08
			镉			0.0002	4.353E-06
			锡			0.24	0.000735
			铬			/	0.000300
			氟化物			0.02	0.025667
10	M10	顽石破碎车间	颗粒物			1.0	0.491
			砷			0.003	2.229E-05
			铅			0.006	0.000421
			汞			0.0003	8.838E-09
			镉			0.0002	1.424E-06
			锡			0.24	0.000241
			铬			/	0.000098
			氟化物			0.02	0.008396
11	M11	中矿车间	颗粒物			1.0	1.263
			砷			0.003	5.734E-05
			铅			0.006	0.001083
			汞			0.0003	2.273E-08

			镉			0.0002	3.663E-06
			锡			0.24	0.000619
			铬			/	0.000253
			氟化物			0.02	0.021597
12	M12	物料装卸	颗粒物			1.0	2.586
			砷			0.003	0.000117
			铅			0.006	0.002218
			汞			0.0003	4.655E-08
			镉			0.0002	7.499E-06
			锡			0.24	0.001267
			铬			/	0.000517
			氟化物			0.02	0.044221
合计							
无组织排放量总计			颗粒物	20.597			
			砷	0.00026478			
			铅	0.005009			
			汞	1.05138E-07			
			镉	0.000016939			
			锡	0.002862			
			铬	0.001168			
			氟化物	0.099881			
			氮氧化物	28.784			
			一氧化碳	10.964			

（3）排放量汇总核算

本项目建成后，排放量核算见下表。

表 8.2-47 本项目大气污染物年排放量核算表（新增）

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	22.638
2	砷	0.000353
3	铅	0.006683
4	汞	1.40E-07
5	镉	2.26E-05
6	锡	0.003818
7	铬	0.001559
8	氟化物	0.133294
9	氮氧化物	28.784
10	一氧化碳	10.964

8.2.2运营期地表水环境影响分析

8.2.2.1正常工况下项目排水情况及影响分析

露天采场出入沟附近设 1 座平流式沉淀池，矿坑涌水引排至沉淀池澄清后，除部分用于采矿涌水外，其余泵送至厂区 2500m^3 的选厂高位生产新水及消防水池，供选厂生产使用；选矿废水进入尾矿库在尾矿库中进行自然曝气、降解、沉降净化后泵送至高位水池，回用于选矿，不外排；排土场淋滤水汇集至下游截渗坝内，经沉淀后自流至尾矿库截渗坝集水池后回用选厂生产；选厂车间冲洗地坪水、工业场地初期雨水通过厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前回水池，进入选矿厂各生产环节循环使用，不排放。试化验室废水通过废水泵送至尾矿浓密机后，通过回水系统回用至厂前回水，进入选厂生产，不外排。办公区生活污水经一体化污水处理设施处理达标后经 DW001 入河排污口排入蚣坝河；采矿办公区生活污水经一体化污水处理设施处理达标后通过管道送入现有排污口排入蚣坝河。

本项目采用“清污分流”，正常运营期各种废水分别收集处理后全部回用，不向下游地表水体排放，不对地表水体产生影响。

8.2.2.2项目排水情况及影响分析

本项目降雨时，排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后，自流进入尾矿库截渗坝内，与尾矿库溢流水混合，除部分回用于选矿外，多余部分经自建污水处理站处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 中直接排放限值排放后排入蚣坝河（DW002）。矿坑涌水优先回用，无法全部回用的，经自建污水处理站处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 中直接排放限值标准后排入蚣坝河（DW001）。

根据水平衡分析，降雨时，矿坑涌水优先回用于选矿。在降雨量小于 27.43mm 时，矿坑涌水能够全部回用，无需外排，DW001 外排废水主要为经处理达标后的生活污水，排土场淋溶水和尾矿库溢流水无法全部回用，经处理达标后通过 DW002 排放口排入蚣坝河。本项目丰水期排水量为 32745m^3/d，平水期排水量为 14268m^3/d，枯水期排水量 9607m^3/d。年合计排水量 4834773m^3/a。

在降雨量达到 27.43mm 时，矿坑水无法全部回用，需经自建废水处理站处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 中直接排放限值标准后排入蚣坝河（DW001）标准后排入蚣坝河，当降雨量超过 49.96mm

时，矿坑水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，可直接排入蚣坝河。

当降雨量超过尾矿库溢流水处理站处理能力时，废水需要溢流直接排放。尾矿库本身具有储水能力，当降雨量超过废水处理站处理能力时，调节尾矿库内排水井排水水位，将雨水暂存在尾矿库内，尾矿库溢流水分批次处理。根据石落塘尾矿库安全设施设计调洪演算，尾矿库最小调洪库容 13.866 万 m^3，约可以存储降雨量 38.53mm 时的雨水量。根据水平衡尾矿库全部排水情况核算，当日降雨量超过 53.64mm 时，将超过尾矿库的调洪能力，废水溢出直接排放。雨水混合后溢流外排的尾矿库溢流水水质见表 5.2-18。

8.2.2.3项目排污口设置方案

（1）排污口位置

本项目设置 2 个入河排污口，其中 DW001 位置坐标为东经 111°53′35.15462″，北纬 25°13′2.21892″，DW001 为矿坑水和生活污水排放口，DW002 位置坐标为东经 111°52′17.94793″，北纬 25°14′15.44931″，DW002 为尾矿库溢流水排放口。其中矿坑涌水水质见表 5.3-19。尾矿库溢流水进出水水质见表 5.3-43。

（2）执行标准

DW001：铊执行《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求，其他污染物执行执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 2 新建企业水污染物排放限值-直接排放”。

DW002：铊执行《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求，其他污染物执行执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 2 新建企业水污染物排放限值-直接排放”。

（3）排水路径

采矿区生活污水、选矿区生活污水、矿坑涌水分别经管道至项目矿坑涌水排放口，然后经约 950m 蚣坝河河段进入 1#截洪坝，然后经库外 1#排洪洞进入蚣坝河支流，经约 860m 支流进入蚣坝河干流，与 DW002 尾矿库溢流水混合后，沿蚣坝河干流流入蚣坝河下游。

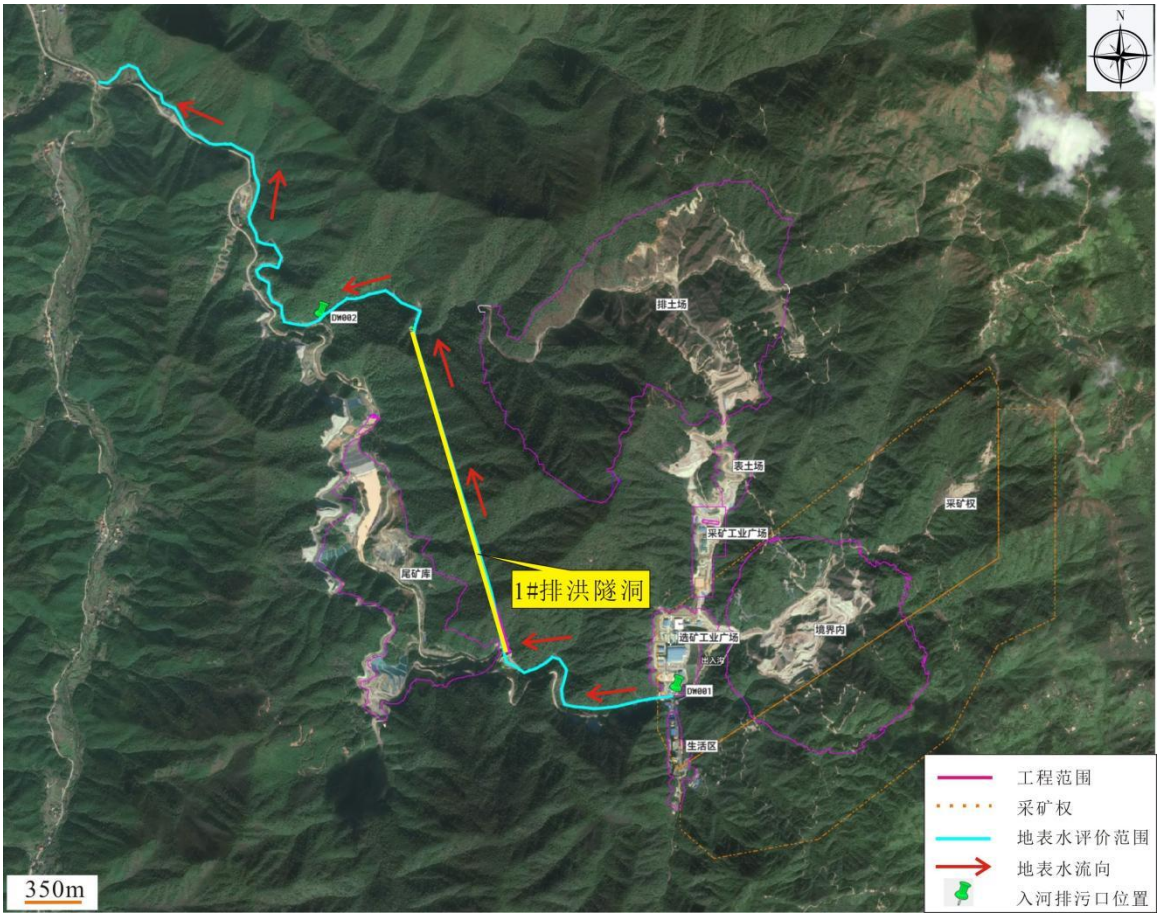


图 2.5-2 排水路径图

8.2.2.4各截洪坝截留面积

根据项目可行性研究报告，库外 2#截洪坝上游截留面积为 2.96km2，1#截洪坝截留汇水面积 11.57km^2。经核算，1 截留坝、2#截留坝总截留汇水面积为 14.53km^2。排土场区域截留面积 5.44km^2。

8.2.2.5预测方案设定

由于在降雨量小于 27.43mm 时，无矿坑水外排，仅外排尾矿库溢流水和生活污水；在降雨量大于 27.43mm~49.96mm 时，无法全部回用的矿坑水经处理达标后经 DW001 排入蚣坝河，此时外排废水包括矿坑水、生活污水和尾矿库溢流水。同时，根据石落塘尾矿库安全设施设计调洪演算，尾矿库最小调洪库容 13.866 万 m^3，约可以存储降雨量 38.53mm 时的雨水量。当降雨量超过 50mm 时，即为暴雨，暴雨时，雨水在尾矿库停留时间短，尾矿库溢流水浓度会比表 5.2-18 更低，蚣坝河流量更大，排放后对蚣坝河影响比正常排放时更小。因此不再考虑降雨量超过 50mm 时的影响。

由于降雨量越大，雨水对矿坑水为尾矿库水的稀释作用越大。当降雨量达到

27.43mm 时，无法全部回用的矿坑水经处理达标后通过 DW001 排放口排放。根据前述份分析，矿坑水水质远远好于尾矿库溢流水水质，当降雨量达到 27.43mm 时，有大量雨水进入尾矿库，对尾矿库内水具有一定的稀释作用。当降雨量达到 27.43mm 时，矿坑水经 DW001 排放口排入蚣坝河，然后进入 1#截洪坝，通过 1#排洪隧道进入蚣坝河支流，然后经支流汇入蚣坝河干流，与 DW002（尾矿库溢流水）混合后，由于尾矿库具有调洪作用，在小于 38.53mm 时，可通过尾矿库的调洪作用，控制日排水量，其排水量与丰水期计算排水量 32745m^3/d 相差不大，由于大量雨水的进入，与当降雨量小于 27.43mm，矿坑水全部回用，仅尾矿库溢流水排放的情况相比，其影响较小。

因此，本部分仅预测当降雨量小于 27.43mm 时，矿坑水全部回用，外排废水主要为尾矿库溢流水和生活污水，其中 DW001 排放生活污水，DW002 排放尾矿库溢流水。

8.2.2.6蚣坝河水质影响分析

8.2.2.6.1预测因子与源强

由于当降雨量小于 27.43mm 时，无矿坑水排放，仅排放生活污水和尾矿库溢流水。其中生活污水经 DW001 排放，尾矿库溢流水经 DW002 排放。

预测因子：本项目预测因子为化学需氧量、总磷、氨氮、悬浮物、氟化物、总锌、总镍、总砷、总锑、总铅、总镉、总钴。

项目正常状况下，尾矿库溢流水源强见表 5.3-43。超过废水处理站处理能力时排水浓度采用表 5.2-18，预测因子与源强详见下表。

表 8.2-48 污染源强一览表(DW001)

污染物	背景浓度		污染物源强（正常排放）
	枯水期	丰水期	
排水量（m^3/d）	83.04	83.04	/
化学需氧量（mg/L）	12	10.67	60
氨氮（mg/L）	0.264	0.064	8

8.2.2.6.2预测模型

据《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ 2.3-2018)，废水排入蚣坝河可立即充分混合，蚣坝河水流较小，对污染物的衰减较差，河流采用河流零维水质模型。

$$C=(C_pQ_p+C_hQ_h)/(Q_p+Q_h)$$；

式中

C—污染物浓度，mg/L；

C_P——污染物排放浓度，mg/L；

Q_P——污水排放量，m^3/s；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h——河流流量，m^3/s。

8.2.2.6.3预测结果

（1）正常情况

①DW001 排放情况

根据设定参数，正常情况下，在降雨量小于 27.43mm 时，DW001 无矿坑水排放，仅排放生活污水。预测结果见下表。

表 8.2-49 正常排放工况（丰水期）

污染物	初始浓度（mg/L）	初始流量（m^3/s）	背景浓度（mg/L）	流量（m^3/s	混合后浓度（mg/L）	GB 3838-2002 III 类
COD	60	0.00096	10	1.37	10.035	20
氨氮	8	0.00096	0.064	1.37	0.070	1

表 8.2-50 正常排放工况（枯水期）

污染物	初始浓度	初始流量	背景浓度	流量	混合后浓度（mg/L）	GB 3838-2002 III 类
COD	60	0.00096	12	0.553	12.083	20
氨氮	8	0.00096	0.264	0.553	0.277	1

根据上表可知，在降雨量小于 27.43mm 时，DW001 外排废水与上游来水混合后，丰水期和枯水期水质均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

②DW002 排放情况

根据设定参数，正常情况下，在降雨量小于 27.43mm 时，DW002 外排废水为尾矿库溢流水。

表 8.2-51 正常排放工况（丰水期）

污染物	初始浓度（mg/L）	初始流量（m^3/s）	背景浓度（mg/L）	流量（m^3/s	混合后浓度（mg/L）	GB 3838-2002 III 类
COD（mg/L）	21.525	0.379	10.67	1.37	13.022	20

总磷（mg/L）	0.218	0.379	0.08	1.37	0.110	0.2
氨氮（mg/L）	0.861	0.379	0.064	1.37	0.237	1.0
氟化物（mg/L）	2.0	0.379	0.69	1.37	0.874	1.0
锌（mg/L）	0.179	0.379	ND	1.37	0.039	1.0
镍（mg/L）	0.004	0.379	ND	1.37	0.001	0.02
砷（mg/L）	0.018	0.379	0.0035	1.37	0.007	0.05
锑（mg/L）	0.007	0.379	0.0005	1.37	0.002	0.005
铅（mg/L）	0.179	0.379	ND	1.37	0.039	0.05
镉（mg/L）	0.002	0.379	ND	1.37	0.00043	0.005
铊（mg/L）	0.0001	0.379	ND	1.37	0.00002	0.0001

表 8.2-52 正常排放工况（枯水期）

污染物	初始浓度（mg/L）	初始流量（m^3/s）	背景浓度（mg/L）	流量（m^3/s）	混合后浓度（mg/L）	GB 3838-2002 III 类
COD（mg/L）	38.945	0.111	12	0.535	16.504	20
总磷（mg/L）	0.395	0.111	0.05	0.535	0.108	0.2
氨氮（mg/L）	1.558	0.111	0.264	0.535	0.480	1.0
氟化物（mg/L）	2.0	0.111	0.179	0.535	0.483	1.0
锌（mg/L）	0.325	0.111	0.00142	0.535	0.056	1.0
镍（mg/L）	0.006	0.111	ND	0.535	0.001	0.02
砷（mg/L）	0.032	0.111	0.00564	0.535	0.010	0.05
锑（mg/L）	0.013	0.111	0.00055	0.535	0.003	0.005
铅（mg/L）	0.2	0.111	ND	0.535	0.033	0.05
镉（mg/L）	0.003	0.111	ND	0.535	0.00050	0.005
铊（mg/L）	0.0001	0.111	0.00003	0.535	0.00002	0.0001

（2）非正常情况

项目非正常排放为降雨量为 50mm 时，尾矿库溢流水的排放。考虑降雨量为 50mm 时，由于大量雨水进入矿坑，矿坑水水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其可直接排入蚣坝河，外排水量为 13364m^3/d。根据前述分析，在降雨量为 50mm 时，经尾矿库调洪蓄水，尾矿库溢流水排放量为 32460m^3/d。

①DW001 排放情况

在降雨量 50mm 时，DW001 外排废水与上游来水混合后，丰水期和枯水期水质均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

②DW002 排放情况

根据设定参数，正常情况下，在降雨量 50mm 时，DW002 外排废水为尾矿库溢流水。

根据预测结果可知，非正常排放时，废水排入蚣坝河后，蚣坝河下游各断面 COD、氨氮、总磷、氟化物、硫化物、铅、砷等浓度浓度能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求，铊浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值 0.0001mg/L。废水排放对蚣坝河水质影响较小。

8.2.2.7暴雨情况废水排放对蚣坝河水质的影响分析

暴雨时矿坑涌水和尾矿库溢流水水量大，废水处理站无处理能力。暴雨时，雨水在矿区和尾矿库停留时间短，水质比水浸结果优，根据废石和尾矿的水浸结果，部分因子超过了《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)Ⅲ类标准。根据表 5.2-18，在超过尾矿库的调洪能力，废水直接溢出排放的水质，除氟化物外，其余因子均能够满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)Ⅲ类标准。但由于暴雨时，河流水水量增大，上游来水对排入的废水有进一步的稀释作用，所以暴雨期矿坑涌水和尾矿库溢流水直接从排污口排放对下游河流特别是湖南潇水源省级湿地公园影响较小。

8.2.2.8对湖南潇水源省级湿地公园水质的影响分析

本项目尾矿库截渗坝下游约 260m 处分布有湖南潇水源省级湿地公园。项目在尾矿库截渗坝下游设置一座污水处理站（污水处理站不在湿地公园内），尾矿库溢流水经污水处理站处理达标后经管道输送至 DW002 排入蚣坝河。项目 DW002 不在湿地公园内，尾矿库溢流水经 DW002 排放后与上游来水混合，在混合处能够满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)Ⅲ类标准，混合处也不在湖南潇水源省级湿地公园内，然后沿蚣坝河河道进入湿地公园内，进入湿地公园前水质已能够满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)Ⅲ类标准要求。因此，项目外排废水对湿地公园影响较小。

8.2.2.9地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），一级、二级、水污染影响型三级 A 及水文要素影响型三级评价。主要评价内容包括：水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；水环境影响评价。

8.2.2.9.1水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

（1）采矿废水

项目非雨天，采矿废水全部回用，不外排；在降雨量小于27.43mm时，矿坑水全部回用，不外排；当降雨量在27.43~50mm时，无法全部回用的矿坑水自建废水处理站处理达标后经DW001排入蚣坝河，当降雨量达到50mm时，其水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其经沉淀后经DW001排放口排入蚣坝河。

项目临时泵站均配置一个水池，水池尺寸长×宽×高=30×3×4m，有效存储容积324m^3；固定泵站配置水池，固定泵站水池尺寸长×宽×高=27×3×4m，有效存储容积291m^3；采场外970m处设置一座平流沉淀池，平流沉淀池尺寸为27×10×3.5，有效存储容积850m^3。此外，项目自建一个矿坑水处理站，规模为15000m^3/d，确保项目矿坑水水质能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）标准要求。

（2）尾矿库溢流水

根据前述分析可知，项目雨天外排尾矿库溢流水经处理水质能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表2中直接排放限值要求（其中铊能够满足《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表1中直接排放限值要求。

项目在尾矿库下游设置一座尾矿库溢流水废水处理站，废水处理站采用“化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）”工艺（详见10.2.2.7章节），能够确保尾矿库溢流水外排水质满足相应标准要求。

综上，采取上述措施后，项目雨天外排尾矿溢流水能够满足相应标准要求。

（3）生活污水

项目采矿生活区和选矿生活区均设置有一体化污水处理设施，生活污水经一体化污水处理设施处理达标后排放。一体化污水处理设施为生活污水常用的污水处理设施，其能够确保生活污水外排水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中“一级”标准。

8.2.2.9.2水环境影响评价

根据前述分析，在降雨量小于27.43mm时，矿坑水全部回用，不外排；生活污水经处理达标后经DW001排入蚣坝河，尾矿库溢流水经处理达标后经

DW002 排放口排入蚣坝河，与上游来水后，蚣坝河下游各断面 COD、氨氮、总磷、氟化物、硫化物、铅、砷等浓度浓度能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求，铊浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值 0.0001mg/L。废水排放对蚣坝河水质影响较小。

在降雨量大于 27.43mm 时，无法全部回用的矿坑水经 DW001 排放口排入蚣坝河，尾矿库溢流水经处理达标后排入蚣坝河，利用尾矿库的调洪能力，确保在正常情况下，尾矿库溢流水的排放量小于 35000m3/d，DW001 和 DW002 混合后，地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求。

8.2.2.9.3排污口设置环境合理性

（1）水生态影响分析

本项目排口不涉及水产种质资源保护区，无重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场分布。

①对水生生物区系组成的影响分析

项目运营期尾水排放进入工蚣坝河，导致水体营养物质增加，耗氧量增加，引起水体富营养化，水体氧含量下降；排水口附近局部区域氨氮、总磷较高，将对鱼类等水生生物产生一定的毒副作用，由于河水自身的稀释作用，污染物进入水体后被迅速稀释至地表水环境质量标准范围内。因此运营期正常排放时，尾水排放对蚣坝河鱼类区系组成的直接影响有限。

②对水生生物种群结构的影响分析

项目运营期尾水排放将导致氮磷增加，富营养化风险增加。排污口附近浮游生物、底栖动物耐污性种类比例升高，寡污性种类减少或消失，种群结构发生改变。尾水排放对鱼类的影响主要是通过饵料基础产生的间接影响，浮游生物的增加将导致滤食性种类比例升高，而杂食性、草食性鱼类的比例将下降。污染物进入水体后被稀释至河流污染物本底值附近，影响范围主要是排水口附近水域。

因此，项目运营期对鱼类等水生生物种群结构的影响在可控范围内。

③对鱼类等的影响分析

根据废污水性质，对下游鱼类影响较大的水质因子为有机污染物，经过模拟计算，本项目正常排放情况下，所排污水中 COD、NH_3-N 使评价段河水浓度有

所增加，但是能够满足河道水质管理目标。因此，在废污水正常排放情况下，工程实施所造成的水质变化幅度是鱼类可以承受的。

④对其他水生生物的影响分析

经过论证计算可知，正常排放情况下，对直接或间接受纳的水体水质类别没有发生显著变化，不会对该河饵料生物群落结构和生物量产生明显影响。

⑤对水生生物繁殖的影响分析

水污染对鱼类的生理活动会产生一定影响，一般分为急性毒性、亚急性毒性、慢性毒性。在 COD、总氮、氨氮、总磷这几个指标中，对鱼卵孵化和仔稚鱼早期发育毒性最大的是氨氮。黄杰斯研究了氨氮对花鲈孵化的影响，指出氨氮浓度对花鲈幼鱼的耗氧率、排氨率有显著影响。鲁增辉研究了氨氮对稀有鮈鲃胚胎和卵黄囊期仔鱼的毒性效应，低剂量的氨氮溶液暴露能引起仔鱼的死亡、心率减缓和心律不齐、未形成功能性的鳔、体长体重降低以及心包、卵黄囊水肿等多种毒性效应。彭俊的研究指出罗非鱼随着氨氮与亚硝酸盐浓度的升高，孵化率与仔鱼活力随之降低，生长速度减缓.

尾水排放口下游无产卵场，因此项目运营期对鱼类产卵繁殖影响有限。

（2）法律法规政策的符合性

①与《中华人民共和国水法》要求相符性

根据《中华人民共和国水法》中“第三十四条禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口，应当经过有管辖权的水行政主管部门或者流域管理机构同意，由环境保护行政主管部门负责对该建设项目的环境影响报告书进行审批。”本次论证的入河排污口不在饮用水源地保护区。因此，本次论证的入河排污口符合《中华人民共和国水法》的规定。

②与《中华人民共和国生态环境法典》要求的相符性

根据《中华人民共和国生态环境法典》第二百七十六条， 水生态环境质量不达标的水功能区，除城乡污水集中处理设施等重要民生工程的入河排污口外，应当严格控制新设、改设、扩大入河排污口。

根据《中华人民共和国生态环境法典》第三百一十八条，在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

根据《中华人民共和国生态环境法典》第三百二十九条，在自然保护地水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内，禁止新设排污口；

法律、行政法规另有规定的除外。在保护区附近新设排污口，应当科学论证，制定水污染防治方案，采取有效措施保证保护区水体不受污染。

根据调查，本项目所在的蚣坝河水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类功能区要求；项目所设置的排污口均不在饮用水水源保护区及其汇水范围内；项目排污口不涉及自然保护地水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体。

综上，本项目入河排污口的设置符合《中华人民共和国生态环境法典》的有关规定

③与《中华人民共和国河道管理条例》要求的相符性

根据《中华人民共和国河道管理条例》中“第三十四条向河道、湖泊排污的排污口的设置和扩大，排污单位在向环境保护部门申报之前，应当征得河道主管机关的同意。”本次论证的入河排污口所在水功能区不属于禁止设置入河排污口的水域范围，不存在制约因素，无《入河排污口监督管理办法》、《湖南省入河排污口监督管理办法》中不予同意设置入河排污口取的情形，目前正在办理相关申报手续，项目已征求了道县水利局的意见，其同意本项目入河排污口的设置方案，因此，本次论证的入河排污口符合《中华人民共和国河道管理条例》的规定。

④与《入河排污口监督管理办法》的符合性分析

根据《入河排污口监督管理办法》（生态环境部部令第 35 号）第十八条，有下列情形之一的，不予同意设置入河排污口：

（一）在饮用水水源保护区内；

（二）在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内新建；

（三）不符合法律、行政法规规定的其他情形。

对流域水生态环境质量不达标的水功能区，除城镇污水处理厂等重要民生工程的入河排污口外，严格控制入河排污口设置。

本项目与《入河排污口监督管理办法》第十四条情形分析如下

表 8.2-53 与《入河排污口监督管理办法》第十四条的符合性分析

序号	《入河排污口监督管理办法》第十八条规定	入河排污口建设情况	是否影响
1	在饮用水水源保护区内	本项目位于湖南省永州市道县洪塘营瑶族乡，不在饮用水源保护区，且下游 10km 无饮用水源保护区	相符

2	在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内新建	项目不涉及风景名胜区、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值水体的保护区	相符
3	不符合法律、行政法规规定的其他情形	无其他不符合法律、法规以及国家和地方有关规定	相符
4	对流域水生态环境质量不达标的水功能区，除城镇污水处理厂等重要民生工程的入河排污口外，严格控制入河排污口设置	本项目所在流域水生态环境质量达标	相符

对照上表可知，工程建设无《入河排污口监督管理办法》第十四条所列情形，符合《入河排污口监督管理办法》要求。

⑤与《湖南省入河排污口监督管理办法》的符合性分析

根据《湖南省入河排污口监督管理办法》（湘政办发〔2026〕18 号）第十二条，有下列情形之一的，禁止设置入河排污口：

（一）在饮用水水源保护区内；

（二）在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值水体的保护区内新建；

（三）不符合法律、行政法规规定的其他情形。

本项目与《湖南省入河排污口监督管理办法》第十五条情形分析如下：

表 8.2-54 与《湖南省入河排污口监督管理办法》第十五条的符合性分析

序号	《湖南省入河排污口监督管理办法》	入河排污口建设情况	是否相符
第十二条			
1	饮用水水源保护区内	本项目位于湖南省永州市道县洪塘营瑶族乡，不在饮用水源保护区，且下游 10km 无饮用水源保护区	相符
2	在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值水体的保护区内新建	项目不涉及风景名胜区、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值水体的保护区	相符
3	不符合法律、行政法规规定的其他情形	无其他不符合法律、法规以及国家和地方有关规定	相符
第十三条			
4	除城镇污水处理厂等重要民生工程的入河排污口外，严格限制在流域水生态环境质量不达标的水功能区设置入河排污口。严格限制可能影响或干扰国控、省控监测断面正常监测的入河排污口设置	本项目所在流域水生态环境质量达标；项目排污口下游约 42.8km 为蚣坝河入潇水省控断面，由于项目排污口距离其较远，对其影响较小	相符
5	位于国家级水产种质资源保护区的城镇污水处理厂等重要民生工程，确	本项目排污口不涉及水产种质资源保护区	相符

	需设置入河排污口的，应合理利用既有排污口进行改建或将既有分散的排口整合，按照国家有关规定编制专题论证报告，经论证通过后方可设置。涉及其他环境敏感区的入河排污口设置，须严格遵守相关法律法规及政策规定		

对照上表可知，本项目与《湖南省入河排污口监督管理办法》（湘政办发〔2026〕18号）的要求相符。

⑥与《关于规范入河排污口设置审批工作的函》（湘环函〔2021〕71号）的相符性分析

根据湖南省生态环境厅、湖南省农业农村厅、湖南省林业局发布的《关于规范入河排污口设置审批工作的函》（湘环函〔2021〕71号）规定："2011年3月1日原农业部《水产种质资源保护区管理暂行办法》颁布实施之前或水产种质资源保护区划定之前建成、现位于水产种质资源保护区内的入河排污口，可以按程序审批，不需要征求农业农村部门的意见；其污染物的排放必须达到国家规定的排放标准。"

本项目入河排污口段不涉及水产种质资源保护区。因此，本项目入河排污口的设置符合《关于规范入河排污口设置审批工作的函》（湘环函〔2021〕71号）的相关要求。

（3）水生态环境保护目标的符合性

①与《渔业法》相符性分析

《中华人民共和国渔业法》于1986年颁布之后，于2013年进行了第四次修订。根据相关规定，对建设项目的限制性规定为"第三十五条：进行水下爆破、勘探、施工作业，对渔业资源有严重影响的，作业单位应当事先同有关县级以上人民政府渔业行政主管部门协商，采取措施，防止或者减少对渔业资源的损害；造成渔业资源损失的，由有关县级以上人民政府责令赔偿"。

本项目排污口设置于蚣坝河，项目排口区域不涉及渔业种质资源保护区。

②与《水产种质资源保护区管理暂行办法》相符性分析

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部2016年第3号令修订，2016年6月1日起施行）相关规定，对本项目的限制性规定为"第十七条：在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护

区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书”。

本项目排口区域不涉及水产种质资源保护区。

③与《永州市饮用水水源地保护规定》符合性

根据《永州市饮用水水源地保护规定》，在保护区域内，除执行法律法规有关规定外，禁止下列行为：（一）擅自挖山、采石、采矿、取土、开垦林地；（二）擅自采砂、填埋水体；（三）擅自筑坝围堤；（四）投肥养鱼；（五）直接排放、倾倒未经无害化处理的畜禽养殖粪污；（六）其他破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源涵养林、护岸林等与水源保护相关植被的活动。

本项目废水排入蚣坝河，入河排污口下游10km范围内无饮用水水源保护区。

本项目入河排污口位于蚣坝河，排污口不在饮用水水源保护区范围内，符合《中华人民共和国生态环境法典》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关规定。经分析，本项目在正常工况排放时，入河排污口下游河段水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求，蚣坝河水功能区水质均能达标。综上分析，本项目拟建排污口选址从环境角度是合理的。

④“三线一单”管理要求

根据“三线一单”生态环境分区管控符合性，本项目满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单等相关管理要求。

⑤安全余量分析

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），当受纳水体为河流时，不受回水影响的河段，建设项目污染源排放量核算断面位于排放口下游，与排放口的距离应小于2km。本项目受纳水体为蚣坝河，由于采矿区生活污水、选矿区生活污水、矿坑涌水分别经管道至项目矿坑涌水排放口，然后经约950m蚣坝河河段进入1#截洪坝，然后经库外1#排洪洞进入蚣坝河支流，经约860m支流进入蚣坝河干流（尾矿库溢流水排放口下游约900m处），项目雨天尾矿库溢流水经约900m处河段与采矿区生活污水、选矿区生活污水、矿坑涌水以及汇水混合，因此，本项目选取尾矿库溢流水排污口下游1.5km处为污染源核算断面。受纳水体为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域，安全余量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面（点位）处环境质量标准的10%确定（安全余量≥环境质量标准×10%），正常排放情况下污染源核算断面各污染物浓度最

大值见下表。

表 8.2-55 污染物核算断面污染物浓度值

核算断面	预测时期	污染物	预测浓度（mg/L）	标准值（mg/L）	剩余安全余量（mg/L）	要求安全余量（mg/L）	是否满足
排污口下游1km	丰水期	COD	13.022	20	6.978	2.0	是
		总磷	0.110	0.2	0.09	0.02	是
		氨氮	0.237	1.0	0.763	0.1	是
		氟化物	0.874	1.0	0.126	0.1	是
		锌	0.039	1.0	0.961	0.1	是
		镍	0.001	0.02	0.019	0.002	是
		砷	0.007	0.05	0.043	0.005	是
		锑	0.002	0.005	0.003	0.0005	是
		铅	0.039	0.05	0.011	0.005	是
		镉	0.00043	0.005	0.00457	0.0005	是
		铊	0.00002	0.0001	0.00008	0.00001	是
	枯水期	COD	16.504	20	3.496	2.0	是
		总磷	0.108	0.2	0.092	0.02	是
		氨氮	0.480	1.0	0.52	0.1	是
		氟化物	0.483	1.0	0.517	0.1	是
		锌	0.056	1.0	0.944	0.1	是
		镍	0.001	0.02	0.019	0.002	是
		砷	0.010	0.05	0.04	0.005	是
		锑	0.003	0.005	0.002	0.0005	是
		铅	0.033	0.05	0.017	0.005	是
		镉	0.00050	0.005	0.0045	0.0005	是
		铊	0.00002	0.0001	0.00008	0.00001	是

由上表可知，正常排放情况下，本项目丰水期和枯水期污染源核算断面处各污染物浓度安全余量均满足≥环境质量标准×10%的要求。

8.2.2.10污染源排放量核算

本项目设置 2 个排放口，其中 1 处为矿坑涌水、生活污水混合排放口，另一处为尾矿库溢流水排放口。直接受纳水体为蚣坝河，具体情况详见下列表格。

（1）废水类别、污染物及污染治理设施信息表

本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见下表。

（2）废水排放口基本情况表

本项目废水直接排放口基本情况见下表。

表 8.2-56 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别（a）	污染物种类（b）	排放去向（c）	排放规律（d）	污染治理设施			排放口编号（f）	排放口设置是否符合要求（g）	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称（e）	污染治理设施工艺			
1	工业广场初期雨水、车辆冲洗废水、化验室废水、地坪冲洗水	pH、COD、SS、砷等重金属	回用于选矿	不排放	TW001	集水坑收集后送厂前回水池	沉淀	/	□是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	排土场淋滤水		回用于选矿	不外排	TW002	截渗坝收集后回用于选矿	沉淀	/		
3	选矿废水		回用于选矿	不外排	TW003	尾矿库截渗坝收集后回用于选矿	沉淀	/		
4	表土场淋溶水		回用于表土场洒水抑尘	不外排	TW004	沉淀池沉淀后回用	沉淀	/		
5	矿坑水		排入蚣坝河	间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律	TW005	平流沉淀池+废水处理站	沉淀	DW001	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
6	尾矿库溢流水		排入蚣坝河	间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律	TW006	废水处理站	沉淀	DW002	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
7	生活污水	pH、COD、BOD、SS、氨氮	排入蚣坝河	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW007、TW008	一体化污水处理设施	生化处理	DW001	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

[a] 指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。

[b] 指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。

[c] 包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。

[d] 包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。

[e] 指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。

[f] 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。

[g] 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 8.2-57 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标[a]		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标[d]		备注[e]
		经度	纬度					名称[b]	受纳水体功能目标[c]	经度	纬度	
1	DW001	111°53′35.15462″	25°1′2.21892″	285	蚣坝河	间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律	雨天	蚣坝河	III类	111°53′35.15462″	25°1′2.21892″	
2	DW002	111°52′17.94793″	25°1′15.44931″	483.4773	蚣坝河	间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律	雨天	蚣坝河	III类	111°52′17.94793″	25°1′15.44931″	

a 对于直接排放至地表水体的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标；纳入管控的车间或车间处理设施排放口，指废水排出车间或车间处理设施边界处经纬度坐标。

b 指受纳水体的名称如南沙河、太子河、温榆河等。

c 指对于直接排放至地表水体的排放口，其所处受纳水体功能类别，如III类、IV类、V类等。

d 对于直接排放至地表水体的排放口，指废水汇入地表水体处经纬度坐标。

e 废水向海洋排放的，应当填写岸边排放或深海排放。深海排放的，还应说明排放口的深度、与岸线直线距离。在备注中填写。

（3）废水污染物排放信息表

本项目废水污染物排放信息见下表。

表 8.2-58 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	COD	60	/	82.635
		氨氮	8	/	11.064
		总磷	1.0	/	1.332
		氟化物	2.0	/	6.658
		总砷	0.1	/	0.1332
		总铅	0.2	/	0.2663
		总铬	0.2	/	0.2663
		总镉	0.02	/	0.0266
2	DW002	COD	60	/	290.086
		氨氮	8	/	38.678
		总磷	1.0	/	4.835
		氟化物	2.0	/	9.669
		总砷	0.1	/	0.4835
		总铅	0.2	/	0.9670
		总铬	0.2	/	0.9670
		总镉	0.02	/	0.0967
全厂排放口合计		COD			
		氨氮			
		总磷			
		氟化物			
		总砷			
		总铅			
		总铬			
		总镉			

8.2.3运营期地下水环境影响分析

8.2.3.1区域地质与水文条件

8.2.3.1.1区域地质概况

矿区地层岩性相对单一，风化土（岩）层厚度小，地质构造发育，岩溶不发育，岩体结构以块状结构为主，岩石强度高，稳定性好，风化及局部破碎带等因素影响岩体稳定，局部地段易发生矿山工程地质问题，工程地质条件中等。

（1）工程地质岩组

矿区出露地层主要为第四系（Qh）、变质岩（云英岩及云英岩脉（Gs））

及岩浆岩。根据岩石类型、结构特征及岩石强度，矿区岩体划分为第四系松散堆积层、坚硬、较坚硬块状岩浆岩和坚硬、较坚硬块状变质岩三个工程地质岩组。

①第四系松散堆积层工程地质岩组

冲、洪积及人工堆积层（$Q_{al+pl+ml}$）为区内沟谷冲洪积层及早期的人工排土、堆碴场。因山势较为陡峻，溪谷谷底多呈现出“V”形谷，冲洪积不发育，仅在个别溪沟平缓地段有少量出露。正冲矿段及尚家坪矿段早期的排土、堆碴场有一定分布。松散堆积层通常渗透性强，主要由一些砾石、漂石及早期采矿的堆碴、废石组成，工程地质条件差。

残、坡积层（Q_{el+dl}）在区内山丘斜坡中下部有少量分布，成分为棱角状碎块石夹砂土，一般厚 0～5m，结构松散，地表开挖后，堆积体后缘汇水和前缘临空地段，易产生滑坡，工程地质条件差。

②坚硬、较坚硬块状岩浆岩岩组

分布于矿区大部，出露面积占矿区面积 99%以上。岩石类型主要有中-细粒斑状黑云母花岗岩（$\gamma\beta_{zxb}J_3$）、粗-中粒斑状黑云母花岗岩（$\gamma\beta_{zxb}J_3$）以及少量的二长岩脉（η）及细晶花岗岩脉（Mγ）等，块状构造，单轴干燥抗压强度 49～96.4MPa，单轴饱和抗压强度 30.3～88.5MPa，软化系数 0.8～0.92；垂直干燥抗拉强度 4.32～8.48MPa，垂直饱和抗拉强度 3.41～7.68MPa，内聚力 5.0～23MPa，内摩擦角 27.7～43.6°。

岩体浅部风化强烈，裂隙密集发育、地下水淋滤作用强，致岩石结构和构造发生不同程度变化，岩体完整性较差。岩石的单轴饱和抗压强度 31.3～36.6MPa，垂直干燥抗拉强度为 3.2～5.1MPa，内聚力 5.1～8.5MPa，内摩擦角 38.5～44.5°，属较坚硬岩。

本岩组岩石质量中等～好的，岩体完整性以较完整～完整为主，整体工程地质条件较好。

③坚硬、较坚硬块状变质岩岩组

主要分布于矿区中部，由云英岩及云英岩脉（Gs）组成，分布面积较小，出露面积约占矿区面积的 0.30%。云英岩单轴干燥抗压强度 63.9～98.4MPa，岩石饱和单轴抗压强度 53.1～80.7MPa，为较坚硬～坚硬岩。软化系数 0.82～0.84；垂直干燥抗拉强度 6.64～7.63MPa，内聚力 18.1～22.8MPa，内摩擦角 41～44.8°，

属较坚硬岩。

浅部的中风化岩石单轴干燥抗压强度 57.5～60.4MPa，单轴饱和抗压强度 49.6～52.6MPa；垂直干燥抗拉强度为 7.73～8.17MPa，内聚力为 13.4～16.8MPa，内摩擦角为 30.9～35.8°，属较坚硬岩。

本岩组岩石质量中等～好的，岩体完整性中等～较完整为主，浅部局部比较破碎，深部的完整性较好，整体工程地质条件中等～较好。

（2）结构面特征

矿区断裂构造发育，以线性构造为主，主要发育北西向断裂及其次级断裂构造。区内岩体结构面分为原生结构面、构造结构面和次生结构面三类。根据地表调查和钻孔编录，结合早期资料，矿区结构面划分为II、III、IV和V四级，I级结构面不发育。

①II级结构面

南北向构造为矿区主要构造，规模较大，长数公里至 10 余公里，破碎带宽 5～35m，走向近南北，一般倾向东，倾角 70°左右。具正断层张扭性质，有短距离的平推，少见矿化。

F_1 断裂位于锂矿床西侧，正冲沟下游，对矿床开采无影响。F_2 断裂破碎带内角砾为中-细粒斑状黑云母花岗岩、粗-中粒黑云母斑状花岗岩，角砾大小不等，呈棱角、次棱角状；断裂位于露天开采范围西侧，部分地段被露天采坑揭露，结构面与露天边坡倾向基本一致，未来对西侧边坡稳定性有较大影响。F_3 断裂为张扭性断裂，设计露天采坑位于断裂下盘，结构面与露天边坡倾向相反，未来对露天采坑西侧边坡稳定性影响有限。F_4 断裂远离露天开采范围，且结构面与采坑东侧边坡倾向相反，对边坡稳定性影响有限。

②III级结构面

主要为北东向断裂构造，走向 30～60°，倾向一般为南东，倾角 50～80°，裂隙倾角多大于露天采坑边坡角，对未来露天采坑北西侧边坡有一定影响，易造成失稳。

③IV结构面

地质类型为层理、片理、节理，延伸常小于 10m，其发育的程度、性质与III级结构面相似，但规模小，主要影响岩石力学性质，破坏岩石完整性，降低岩石力学强度，对露天采场边坡稳定性有一定影响。

④V级结构面

由细微构造（节理）裂隙组成，延伸小于 1.0m，由硫酸盐、高岭石和石英及其他矿物充填，对岩体稳定性影响较小，对岩石物理力学性质影响较大。

（3）岩体质量

矿床矿石具全岩矿化特征，赋矿岩石主要为云英岩、中细粒斑状黑云母花岗岩、粗中粒斑状黑云母花岗岩及中细粒碱长花岗岩，矿体和近矿围岩的岩体特征一致，矿体及围岩综合 RQD 值 65～84%，平均 79%，完整性较好。

8.2.3.1.2区域水文地质条件

矿区位于九嶷山西部边缘，为构造剥蚀地貌，中低山地形，海拔高 905～1501.93m，相对高差 450～550m，切割深度大，谷底呈“V”形，山坡坡度 20～60°。矿山内最低侵蚀基准面标高在坦水坪公路桥附近，标高 905m，目前井下最低排水中段为 910m 中段。锂多金属矿体分布标高为 1100～400m，未来地下开采 910m 以上的井下水能通过巷道自然排出地表。

区内气候温暖潮湿，多年平均降水 1600mm 左右，多集中 3～8 月份；多年平均值 19.6℃，多年日极端最高值 39.5℃(2003 年 7 月)，最低值-5.4℃(1991 年 12 月)；多年平均蒸发量 1024mm；多年平均相对温度 78%；3～8 月份为雷爆高发期，多年平均 53 次/年。山区气候特征明显。

矿区无大河，山间溪水发育，水量受降雨控制，旱季由地下水补给。区内最大溪沟为正冲沟，一般流量为 71L/s，水质类型属 HCO3·Cl-Ca·Na 和 HCO3·Cl-Ca·Mg 型。锂多金属矿体产于沟谷正下方及两侧山体，上覆第四系风化物。凉亭坳矿段内有一景观湖，面积 0.02km^2，为区内最大地表水体。

（1）含（隔）水层

矿区岩(矿)层划分为第四系松散岩类孔隙水含水层、风化裂隙潜水含水层、基岩裂隙含水层和隔水层等。各含(隔)水层特征简述如下。

①第四系松散岩类孔隙水含水层

主要为沟谷冲洪积层及早期人工排土、堆碴场。区内地形致冲洪积层总体较不发育，仅在溪沟平缓地段有少量分布。正冲矿段及尚家坪矿段早期排土、堆碴场赋存少量的孔隙-裂隙潜水，多属无压水或上层滞水，富水性弱-中等。

②风化裂隙潜水含水层

位于潜水面至弱风化层底界之间，底部为相对隔水层，局部受断裂影响，与

深部基岩构造裂隙承压水发生水力联系，为区内主要含水层。该含水层富水性总体弱，受地层岩性、地形条件、断裂构造的影响，富水性在弱-极弱之间变化，水力性质以无压为主，局部具微承压性质。地下水埋深 3.92～116.85m，部分钻孔受早期地下开采的影响，地下水水位埋深较深(ZK10105，116.85m，ZK10100，96.0m)，呈现季节性变化特征。矿区风化带厚度一般 20～80m，厚度随山势高度增加而增加，受地形和裂隙控制，风化裂隙水分布不连续；风化带内部分裂隙为褐铁矿化或高岭土化泥质充填。据 ZK10817 注水试验结果显示，该层渗透系数 0.0184～0.0361m/d，透水性弱-中等。

③基岩裂隙水含水层

矿体产于粗-中粒/中-细粒斑状黑云母花岗岩(γβczbJ3、γβzxbJ3)和云英岩体(Gs)中，赋矿围岩是矿床的直接充水含水层。早期数据显示，风化带以下裂隙不发育，富水程度进一步减弱，坑道中多为干燥、潮湿地段，局部为裂隙滴水或淋水段。每米坑道长度涌水量 0.08～2.70m^3/d，受降雨、坑道标高及裂隙含水性控制。最新钻探岩芯水文地质编录显示黑云母花岗岩的节理裂隙总体较不发育，RQD 值多大于 75%，岩心完整性较好-好；ZK10809 钻孔放水试验结果显示，该层含渗透系数 0.0207m/d，透水性弱；单位涌水量 0.020L/(s•m)，富水性弱。ZK10809 钻孔水化学数据显示，深部地下水为 HCO3•SO4-Na•Ca 型，pH 值 7.03，TDS 为 167.94mg/L。另根据 42 个钻孔终孔水位可知，平均水位 964.53m。云英岩体钻探岩芯水文地质编录显示，云英岩上部受北东向构造(钨锡矿脉)影响，节理裂隙较发育，RQD 值 50～80%，岩体完整性中等。受早期钨锡矿脉开采影响，基岩裂隙水埋深普遍较深，浅部云英岩的透水性可达中-较好，受季节性降水影响较大。深部云英岩体节理裂隙较不发育，岩体完整性较好-好，裂隙面多呈闭合状，透水性较弱，富水性也较弱。

④隔水层

位于风化层之下，由一定规模的完整新鲜岩体组成，分布于花岗岩、云英岩层中，在矿区中深部区域广泛分布。隔水层节理裂隙不发育，完整性较好；井巷揭露时，多呈干燥状态。

（2）断裂构造导（含）水特征

矿区断裂发育，与锂多金属矿床关系密切的为南北向断裂构造 F1、F2、F3 及北东向断裂构造。

①近南北向断裂构造

F1 分布于坦水坪，位于矿床西侧、正冲沟下游，对矿床开采无影响。

F2 分布于本区中部，早期资料显示：断裂局部导水性较好，地表见断裂角砾破碎，胶结差。最新钻孔揭露 F2 时，岩芯破碎，裂隙发育，裂隙面有铁质化物浸染，钻进遇断层漏水，但在 910 坑道见断层为潮湿滴水，说明断裂富水性不均匀。ZK12400、ZK10809 和 ZK10413 由北向南分别揭露到 F2，孔内多返水，少见漏水、掉块现象，ZK10809 和 ZK10413 岩芯破碎石英脉软化，裂隙面铁质浸染。总体上，F2 以压扭性阻水为主，局部导水。

F3 从鸡公岭延伸至 TC11301，地表见角砾硅质胶结，浅部(ZK10905，34.40～38.10m)石英细脉较发育；中部(ZK005，380.27～380.71m)见断层硅质胶结，水文地质现象反映不明显；断裂深部多表现为硅质胶结，水文地质现象反映不明显。

②北东向断裂构造

该组构造既是控岩构造，也是钨锡脉状矿导矿通道。

简易水文地质观测显示，钻孔揭露北东向构造时，孔内多返水，少见漏水、掉块现象。钻孔岩心编录显示岩心完整性中等，裂隙不发育，裂隙面偶见铁质氧化物浸染现象，但裂隙多为铁质及高岭土类物质充填。压扭性特征明显，断裂构造导水性及富水性总体均较差。早期资料显示，北东向断裂规模较小，在浅部对岩石产生一定的破坏作用，但对深部岩层并无破坏影响。

（3）水文地质勘察类型

锂多金属矿床围岩主要为粗-中/中-细粒斑状黑云母花岗岩、中-细粒碱长花岗岩，岩层富水性弱；构造发育，但导水性差，属以裂隙为主，顶板直接进水的，水文地质条件简单的裂隙充水矿床类型。

表 8.2-59 水文试验成果表

类型	钻孔编号	试验孔深(m)	含水层厚度H(m)	岩性	水头高度H(m)	水位降深S(m)	涌水量Q(L/s)	井半径r(m)	单位涌水量 q(L/s.m)	渗透系数K(m/d)	影响半径R(m)	备注
放水试验	ZK10809	449.15	47.18	中风化粗中粒斑状黑云母花岗岩、中细粒斑状黑云母花岗岩	0.90	0.90	0.018	0.0385	0.020	0.0207	1.33	孔口标高972.33m

（4）地下水补给、径流、排泄条件

矿区地下水补给、径流、排泄在自然条件下主要受地形控制，同时受岩性、风化、构造及大气降水等因素影响；矿床开采后，又受人工坑道、竖井影响。矿床处于流域上游蚣坝河（正冲小溪段）沟谷，正冲沟及其支沟构成小型水文地质单元。区内地形陡峻、沟谷深切，降水形成地表迳流多快速排出矿区，部分通过第四系孔隙、风化裂隙、构造裂隙渗入补给地下水。

矿区孔隙水仅分布于溪沟两侧及部分早期采矿形成的排土堆碴场，受大气降水补给，因地形条件，迳流短，于有利地形向河谷低洼地带运移，以泉水的形式分散排泄。风化带裂隙潜水直接受大气降水入渗补给，区内小水文地质单元多为补给区，受风化-节理裂隙控制，迳流以垂直下渗为主，具上部快下部慢的特征；排泄途径：一是通过断裂破碎带向深部补给基岩裂隙承压水，二是区内或外围低洼地段以小泉点的形式泄入溪沟。受多年浅部采矿影响，表层风化裂隙水位变化较大，未形成统一的潜水面。

因早期锡钨脉矿体开采，上部风化裂隙水、基岩(构造)裂隙水从最初沿地形向溪沟排泄，逐渐转为向井巷中心迳流，通过断裂或局部张性节理裂隙在巷道内排泄，并以最低侵蚀基准面以上的平硐为迳流通道，向硐口外自流，最终致这部分的基岩裂隙水逐渐被疏干。

（3）水文地质单元分布

根据区域水文地质单元分布情况，项目排土场为单独的水文地质单元，尾矿库、选矿厂、采矿场等其他工程内容为一水文地质单元。排土场所在的水文地质单元和其他区域所在的水文地质单元，在尾矿库下游进入同一水文地质单元。

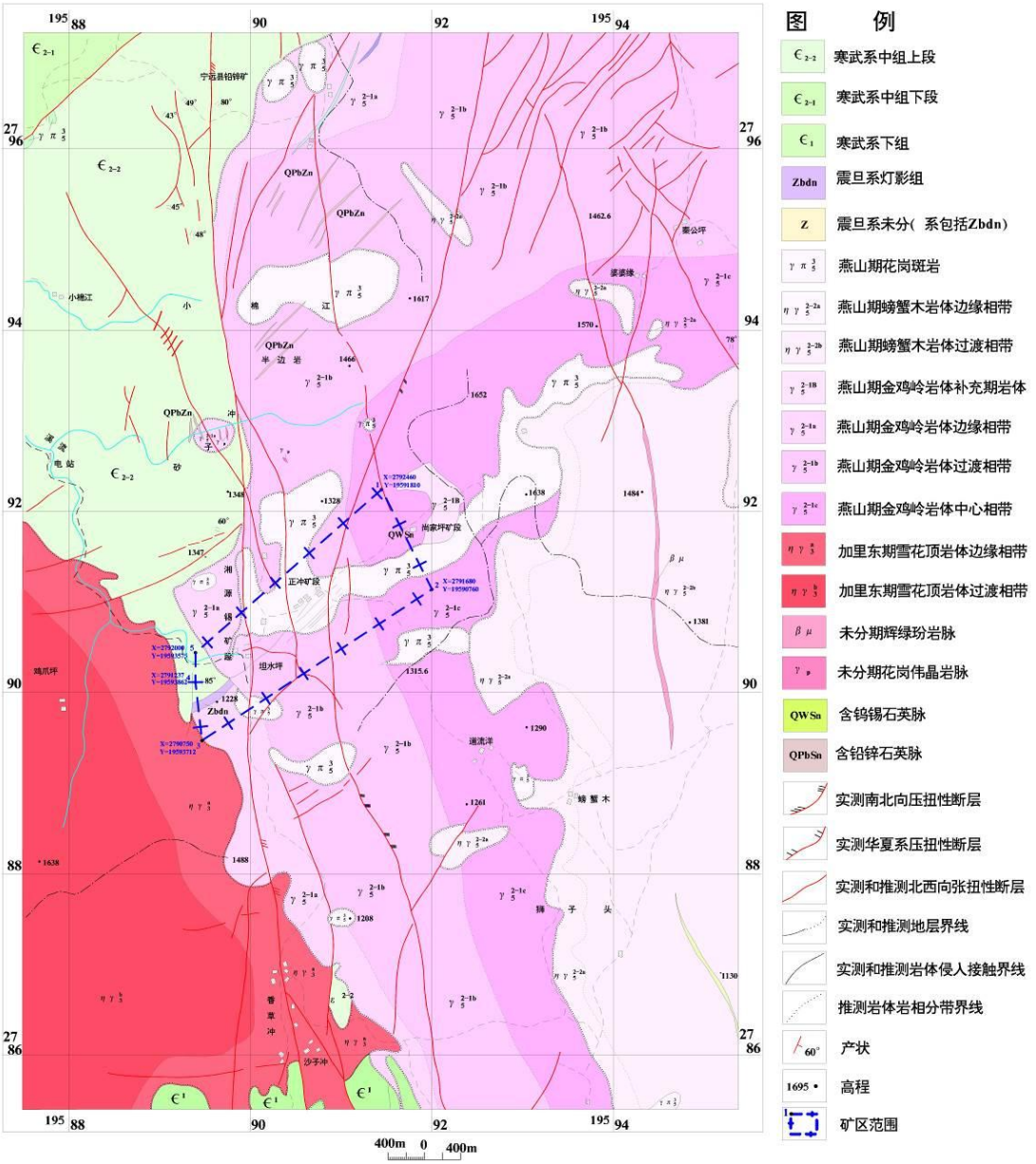


图 8.2-23 区域水文地质图

8.2.3.1.3地下水开发利用情况

区域内地下水资源相对丰富，矿区周边居民主要为厂区工作人员和少量分布的坦水坪居民点，且工作人员以山泉水（取水点与项目排土场不在同一地质单元，与尾矿库在同一水文地质单元）为生活用水水源，生活用水水量较少。目前项目所在区域地下水基本未开采。

8.2.3.2排土场地下水环境影响预测与评价

8.2.3.2.1污染扩散途径

地下水的污染途径主要取决于上覆地层岩性、包气带防护能力、含水层的埋藏分布等因素。废水在事故情况下泄漏，其有害物质的淋溶、流失、渗入地下，

可通过包气带进入含水层导致对地下水的污染。因此，包气带的垂直渗漏是地下水的主要污染途径。

包气带的防护能力大小与包气带厚度、岩性结构、弱渗透性地层的渗透性能及厚度有关，若包气带黏性土厚度小，且分布不连续、不稳定，即地下水自然防护条件差，那么污水渗漏就会对地下水产生污染，若包气带黏性土厚度虽小，但分布连续、稳定、而地下水自然防护条件相对就好些，污染物对地下水影响就相对小些。

8.2.3.2.2预测时间

根据 HJ610-2016 要求，地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100 天、1000 天、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本次评价预测时段取 100d、365d、1000d、3650d。

8.2.3.2.3预测范围

考虑项目区周边地下水的水力梯度和渗透性能，地下水环境影响预测范围基本与调查评价范围一致，着重预测厂区内部以及下游可能影响的范围之内。

8.2.3.2.4预测情景、预测因子及标准

（1）预测情景

根据《湖南紫金锂业有限公司排土场水文地质勘察报告》，钻孔压水试验显示隔水层的渗透系数 K=4.66~8.12×10-6cm/s，其能够满足排土场的防渗要求（废石为第 I 类一般工业固体废物，其防渗性能要求相当于渗透系数为 1×10-5cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层），因此，项目排土场采用天然基础层防渗。

因此，本项目预测排土场淋溶水自然下渗进入地下水的影响。

（2）预测因子

根据本项目废水特征，结合废石水性浸出结果，废石水性浸出中，除砷、锑、氟化物外，其余结果均为低于检出限。因此，本次评价地下水预测因子为砷、锑、氟化物。

（3）评价标准

本项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准。因此，砷的标准为0.01mg/L，氟化物的标准为1.0mg/L，锑的标准为0.005m/L。

8.2.3.2.5预测源强

根据废石水性浸出结果，本项目排土场泄漏污染物砷、锑、氟化物的泄漏浓度分别为0.00254mg/L、0.00083mg/L、1.50mg/L。

8.2.3.2.6预测模型

本次地下水污染预测过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，预测中各项参数予以保守性考虑。依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）对二级评价的要求，结合水文地质条件和潜在污染源特征，地下水环境影响预测采用导则推荐一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。该模型的数学表达式如下：。

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_{Lt}}}\right)+\frac{1}{2}e^{(ux/D_L)}erfc(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_Lt}})$$

式中：

X—距注入点的距离，m；

T—时间，d；

C（x，t）—t时刻x处的示踪剂质量浓度，g/L；

C_0—注入的示踪剂质量浓度，g/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥撒系数，m^2/d；

erfc—余误差函数。

8.2.3.2.7参数取值

（1）注入的示踪剂浓度

注入的砷、锑、氟化物的浓度分别为0.00254mg/L、0.00083mg/L、1.50mg/L。

（2）水流速度

根据达西定律计算相应场区的地下水水流速度，公式为：

$$u=KI/n$$

式中：u—平均水流速度，m/d

K—渗透系数，根据前述分析，厂区渗透系数k取0.0207m/d；

I—地下水水力坡度，无量纲，场地附近平均水力坡度I为0.004；

n—为有效孔隙率，无量纲，参考《地下水污染模拟预测评估工作指南（试

行）》，有效孔隙度取 0.022。

求得，地下水平均水速度 u=0.0207*0.004/0.022=0.0038m/d。

（4）弥散系数

弥散系数是污染物溶质运移的关键参数，地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。考虑到弥散系数的尺度效应问题，参考孔隙介质解析模型，结合本次评价的模型研究尺度大小，由此计算项目场地内的纵向弥散系数：

$$D = aL \times U^{m}$$

式中：

D_L—土层中的纵向弥散系数（m^2/d）；

aL—土层中的弥散度（m）；

u—土层中的地下水的流速（m/d）；

m—指数。

根据《地下水污染模拟预测评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号），列席花岗岩弥散度为 2m，水流速度 u=0.0038m/d，则纵向弥散系数 DL=0.0076m^2/d。

8.2.3.2.8预测结果

排土场淋溶水自然下渗时，对地下水的预测结果见下表。

表 8.2-60 地下水污染物超标距离及影响距离

污染因子	距离 时间/	超标范围最大/m	最大浓度（mg/L）	影响距离/m
砷	100 天	不超标	0.00254	/
	365 天	不超标	0.00254	/
	1000 天	不超标	0.00254	/
	3650 天	不超标	0.00254	/
锑	100 天	不超标	0.00083	/
	365 天	不超标	0.00083	/
	1000 天	不超标	0.00083	/
	3650 天	不超标	0.00083	/
氟化物	100 天	不超标	1.5	2
	365 天	1	1.5	5
	1000 天	3	1.5	10
	3650 天	12	1.5	26

由预测结果可知：在排土场淋溶水自然下渗时，砷的预测最大值为

0.00254mg/L，预测结果均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准；锑的最大预测浓度为0.00083mg/L，预测结果均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准；氟的预测最大值为1.5mg/L，其在3650天时，超标距离为12m，影响距离为26m。其均位于厂区范围内。

（4）小结

根据预测结果可知，排土场淋溶水自然下渗时，有氟化物出现小范围超标，但采取跟踪监测等环保措施后，正常情况下满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准值要求。

本项目地下水下游附近居民无地下水饮用水水源分布，基本不会对饮用水造成影响，地下水环境影响可以接受。

8.2.3.3尾矿库地下水环境影响预测与评价

本项目依托现有尾矿库，本次改扩建项目，虽然每年进入尾矿库中的尾矿库的尾矿量增加，但是项目不改变现有石落塘尾矿库的库容，仅改变现有尾矿库的服务年限。且本次改扩建后，进入尾矿库的尾矿与现有项目的尾矿组分相差不大，其尾矿库中废水水质与现有项目基本一致，因此，尾矿库地下水非正常状况的影响与现有项目也基本一致，本次改扩建项目不会加剧项目对地下水的影响。

《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书》中已对现有尾矿库的地下水环境影响进行了分析预测。《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书》指出“在模拟期内，尾矿库淋溶水渗漏对目标含水层造成了污染，污染物砷初始浓度为0.0184mg/L，高于《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准0.01mg/L，在模拟期内，尾矿库周围地下水出现超标现象，由于处于洼地，四周为山脉且渗透系数极小，影响范围缓慢向下游移动。泄漏100天后，砷污染晕前锋沿水流方向运移最远为尾矿库北侧下游5m；1000天后，污染晕前锋沿水流方向运移最远为尾矿库北侧18m；10年后，污染晕前锋沿水流方向运移最远为尾矿库北侧约30m。最大污染浓度为0.184mg/L。10年最大污染面积1.15km^2。项目按照地下水导则的要求进行防渗设计，正常状况下，在采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施的前提下，污水一般不会渗漏进入地下，对地下水不会造成污染”。

因此，本项目依托现有尾矿库，其地下水环境可接受。

8.2.4运营期声环境影响分析

8.2.4.1矿区声环境影响分析

8.2.4.1.1主要噪声源

（1）预测因子

等效连续 A 声级。

（2）预测范围

建设项目厂界外 200m。

（3）噪声源强

本项目主要噪声源为设备噪声、运输车辆噪声等，对产生较大噪声的泵类设备采取基础减震、消声器、建筑物隔离等隔音措施。本项目噪声源强具体情况及现有具体治理措施见表 3.3-9。

（4）评价标准

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中“2 类”标准；周边声环境保护目标的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

8.2.4.1.2声环境影响预测

（1）预测范围与内容

根据本项目噪声源的位置，确定厂界外 200m 的范围为噪声预测范围，预测本工程建成投产后的噪声源对厂界噪声贡献值，评价厂界的噪声污染水平；预测评价范围内噪声源对周边声环境保护目标的贡献值叠加背景值，评价声环境保护目标的声环境质量达标情况。

（2）预测模式

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2021）中的噪声预测模式。确定室外声源的源强和运行的时间及时间段。当有多个室外声源时，为简化计算，可视情况将数个声源组合为声源组团，然后按等效声源进行计算。对于室内声源，需分析围护结构的尺寸及使用的建筑材料，确定室内声源的源强和运行的时间及时间段。

本评价将预测各点声源对保护目标的影响，并对预测结果进行叠加，叠加时主要考虑噪声设备的噪声值迭加、距离衰减等因素。

①室内声源

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

A.按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R})$$

式中：

L_{p1} 一靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w 一点声源声功率级(A 计权或倍频带)，dB；

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数；R=Sa/(l-a)，S 为房间内表面面积，m^2；a 为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

b.计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10\lg(\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1Lp_{ij}})$$

式中：

$L_{p1i}(T)$—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plij}—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

c.在室内近似为扩散声场地，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$一靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i 一围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

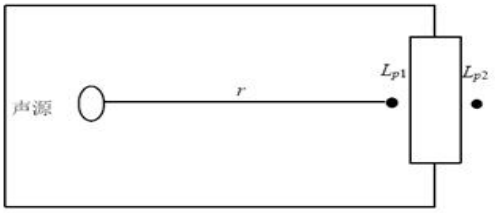


图 8.2-24 室内声源等效为室外声源图例

d.将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10\lg s$$

式中：L_w一中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$—靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S—透声面积，m^2。

e.按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

②室外声源

为了定量描述室外噪声对周围敏感点的影响，本环评采用点声源几何发散模式进行预测，预测模式如下：

某个噪声源在预测点的声压级为

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L \quad （1）$$

式中：$L_p(r)$——噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$——参考位置r_0处的声压级，dB(A)；

r_0——参考位置距声源中心的位置，m；

r——声源中心至预测点的距离，m；

ΔL——各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减。

如果已知噪声源的声功率级L_W，且声源处于置于地面上（半自由声场），则

$$L_p(r) = L_w - 20\lg r_0 - 8 - \Delta L$$

将公式2式代入公式1得：

$$L_p(r) = L_w - 20\lg r - 8 - \Delta L$$

③噪声贡献值计算

设第i个室外声源在预测点产生的A声级为L_{Ai}，在T时间内该声源工作时间为t_i；设第j个等效室外声源在预测点产生的A声级为L_{Aj}，在T时间内该声源工作时间为t_j。则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：T——用于计算等效声级的时间；

t_i——在T时间内i声源工作时间；为室外声源个数；N为室内声源个数；

t_j——在T时间内j声源工作时间；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

④预测点的预测等效声级（L_{eq}）计算公式

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb}——预测点的背景值，dB（A）。

（3）评价方法和评价量

根据噪声预测结果和环境噪声评价标准，评价建设项目在运营期噪声的影响程度、影响范围，给出厂界达标分析。

因项目监测期间，机械设备均正常生产，因此，在进行厂界噪声评价时，以本项目噪声贡献值叠加厂界噪声背景值作为评价量；声环境保护目标的达标性评价时，以声环境保护目标的现状监测值叠加本项目的贡献值，作为声环境保护目标的评价量。

（4）预测结果与评价

采取各项降噪措施后，厂界噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》“2 类”标准的要求。因此，本项目建成后声环境影响较小。

采取各项降噪措施后，周边声环境保护目标的声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。因此，本项目建成后声环境影响较小。

8.2.4.2爆破振动影响分析

8.2.4.2.1爆破偶发噪声影响

矿区爆破噪声属于典型的偶发脉冲噪声，主要来源于炸药爆炸瞬间产生的冲击波传播，伴随爆破作业同步产生，无持续排放特性。其核心特性表现为：瞬时声级极高，峰时间不超过 30 秒），传播距离远，受地形（山地、沟壑）、气象（风速、风向）影响显著；噪声频谱较宽，以中低频为主，穿透力强，易对周边敏感点产生瞬时冲击影响。

本项目随着开采深入，后续爆破大部分位于露天坑内，爆破噪声被山体阻隔，本工程采用多段微差爆破技术，将单段炸药用量控制在合理范围，通过分段起爆，分散噪声能量，降低瞬时噪声峰值，降低噪声传播强度，采取上述措施后，爆破偶发噪声对周边声环境影响较小。

8.2.4.2.2爆破振动影响分析

爆破时，炸药能量通过地面传播，当能量达到一定量级时，就会对附近道路、建构筑物构成破坏。一般建筑物和构筑物的爆破振动安全性首先应满足安全允许振速的要求。

本项目露天开采境界边界距周边居民的最近距离约 400m，其噪声及振动对居民生活影响较小。根据工程分析，本工程设计采用微差爆破，爆破时干孔使用铵油炸药、水孔使用乳化炸药，采用现场炸药混装车装药。

本项目爆破为延时爆破，根据项目可行性研究报告，设计露天爆破最大单段药量为 167.9kg。由于露天采矿境界边界距周边居民最近约 400m，且周边分布有建筑物，因此主要考虑爆破对周边居民以及矿区场地附近工业建筑的影响。

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）中规定，对于一般民用建筑物安全允许质点振动速度范围为 1.5~3.0；工业和商业建筑物安全允许质点振动速度范围为 2.5～5.0cm/s。对井巷工程的安全允许振速为 15~30cm/s。根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）中规定，爆破振动安全允许距离与最大一段装药量有如下关系：

$$R=\left(K/V\right)^{\frac{1}{\alpha}}Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：R——爆破振动安全允许距离，m；

Q——炸药量，kg；齐发爆破取总炸药量；延时爆破取最大一段药量；

V——保护对象安全允许振速，cm/s；

K、α——与爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减指数。

①爆破振动距地面建筑的最大安全允许距离

本项目爆破为延时爆破，根据项目可行性研究报告，设计露天爆破最大单段药量为167.9kg。爆破保护对象主要为一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物，加之深孔爆破主振频率为10Hz～60Hz，一般民用建筑保护对象安全允许振速2.0~2.5cm/s，计算时取2.25cm/s；工业和商业建筑物安全允许质点振动速度为3.5-4.5cm/s，计算式取4.0。矿区内矿体赋存于花岗岩体内，岩性为中花岗-云英岩型锂多金属矿，岩性为坚硬岩石，因此K值为50~150，本次评价取值100；α取值1.3~1.5，本次评价取值1.4。经计算爆破振动对周边居民的最大安全允许距离约为83m；爆破振动对周边工业建筑物的最大安全允许距离约为55m。

经以上计算可知，爆破振动对周边居民的安全允许距离为：爆破振动对周边居民房屋建筑的最大安全允许距离为83m，对周边工业建筑物的最大安全允许距离为55m。本项目露天开采境界边界距周边居民的最近距离约400m，因此，项目爆破过程中产生的振动对周边居民的建筑物影响较小。

此外，废石破碎站布置在爆破安全警戒线范围之内，靠近破碎站生产时应采取预裂爆破、减少装药量等方式，尽量减小爆破振动和飞石对破碎站的影响。

矿山所在地为人烟稀少的山区，据现场走访，矿山周边有野生动物生存，本工程爆破振动虽然对采场建筑影响较小，但由于爆破噪声和振动，可能会导致此地生存的野生动物外迁。

8.2.4.3运输噪声影响分析

（1）内部运输噪声影响

破碎工业场至现有道路的联络道路，主要用于人员通行、兼顾尾矿库检修道路，日均车流量较小，采用辅助道路标准修建，路面宽度4m，部分路段采用泥结碎石路面，部分路段采用水泥混凝土路面。原矿运输采用80t矿用汽车，矿区地处偏远，内部运输道路旁不涉及声敏感目标。

（2）外部运输噪声影响

本项目矿区外部运输主要为生产材料、备品备件等运入精矿运出。锂云母精矿运出采用管道运输至自有冶炼厂，锡精矿和钨精矿采用汽车运输外售；铁锂云母精矿输送管道在现有工程建设阶段已考虑了本次扩建项目的需求。

本次评价主要针对生产材料、备品备件等外部运输路线噪声对道路沿线周边居民的影响。项目场外运输道路主要为X089，本项目汽车运输的产品、各类原辅料量均不大，X089道路建设已考虑了本项目新增的车流量。加之，本项目场外运输道路周边居民分布较少，项目对其道路两侧居民的声环境影响较小。

为控制运输噪声的影响，建议采取以下措施：

1）源头控制措施

优先选用低噪声运输车辆（噪声级≤85dB(A)），禁止使用老旧、高噪声车辆；定期对运输车辆进行维护保养，检查发动机、轮胎、制动系统，及时更换磨损部件，减少发动机异响、轮胎摩擦噪声和制动噪声。

严格限制运输车辆行驶速度，外部联络道路途经敏感点路段行驶速度不超过30km/h；禁止车辆超速、超载，减少轮胎摩擦噪声和发动机负荷噪声；禁止车辆在敏感点周边鸣笛，设置“禁止鸣笛”标识。

合理规划运输路线，外部运输路线尽量避开居民点等敏感区域，确需途经的，缩短途经敏感点的路段长度，设置减速带、限速标识。

2）传播途径控制措施

合理安排运输作业时间，避免夜间（22：00-次日6：00）、午休时间（12：00-14：00）在敏感点周边进行运输作业；运输时间应控制在昼间8时~20时，防止夜间运输对运输路线两侧居民的噪声影响，加强对运输车辆的管理，禁止车辆通过居民区时鸣笛。

8.2.4.4小结

预测结果表明：

（1）选厂在对工程主要噪声源强采取消声、减振、隔声等相关措施后，各厂界监测点处昼间、夜间噪声贡献值叠加值均小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）2类标准值（昼间60dB、夜间50dB）。

（2）采场、尾矿库区域声环境评价范围厂界200m内没有敏感点。因此，对周边区域声环境影响较小，不会对厂区周围敏感点产生明显不利影响。

（3）矿山开采中后期大部分矿体为凹陷露天开采，各噪声源处于凹陷坑内工作，经周围矿体阻隔后噪声值将明显下降，对采场周边声环境的影响也将进一步降低，并且，采场周边也无居民集中区，采场噪声对采场外声环境影响不大。

（4）经计算爆破振动对周边建筑的安全允许距离为：爆破振动对民用建筑

的最大安全允许距离为 83m，对周边工业建筑物的最大安全允许距离为 55m。本项目露天开采境界边界距周边居民的最近距离约 400m，因此，项目爆破过程中产生的振动对周边居民的建筑物影响较小。项目废石破碎站布置在爆破最大安全允许距离之内，靠近破碎站生产时应采取预裂爆破、减少装药量等方式，尽量减小爆破振动和飞石对破碎站的影响。

矿山周边有野生动物生存，本工程爆破振动虽然对采场建筑影响较小，但由于爆破噪声和振动，可能会导致此地生存的野生动物。

（5）内部运输道路旁不涉及声敏感目标。

8.2.5运营期固体废物环境影响分析

8.2.5.1固体废物处置原则

根据环发[2001]199 号《危险废物污染防治技术政策》，国家技术政策的总原则是危险废物的减量化、资源化和无害化，即首先通过清洁生产减少废弃物的产生，在无法减量化的情况下优先进行废物资源化利用，最终对不可利用废物进行无害化处置，这也是我国处置一般固体废物的基本原则。

8.2.5.2固体废物产生与处置情况

8.2.5.2.1采矿区

本项目采矿区产生的固体废物主要为采矿废石（包含废石和低品位矿石）、沉淀池污泥、破碎站收集的粉尘、剥离表土、废润滑油、废油桶、废弃的含油抹布和劳保用品、污水处理站污泥、化验室废液和废试剂瓶。

本项目采矿过程中产生的固体废物主要为废石和低品位矿石属于第I类一般工业固体废物，在厂区排土场堆存；本项目设置 1 处采矿涌水平流沉淀池，采矿涌水在沉淀过程中会产生污泥，其为一般工业固体废物，送排土场堆存；项目基建期和采矿过程中剥离的表土堆存于新增的表土，后期用于植被恢复；项目破碎站收集的粉尘经选矿厂配浆后送至尾矿库堆存。化验室废液和废试剂瓶、废润滑油、废油桶、废弃的含油抹布和劳保用品、废油漆桶等危险废物经危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理；采矿区生活垃圾经收集后交由环卫部门处理；污水处理站污泥定期清掏用于周边林地施肥。

8.2.5.2.2选矿区

项目选矿过程中产生的固体废物主要为包装废弃物、选矿尾矿、滤筒除尘器收集的粉尘、废润滑油、废油桶、废弃的含油抹布和劳保用品、污水处理站污泥。

项目选矿过程中产生的尾矿送尾矿库堆存；选矿过程中滤筒除尘器收集的粉尘回用于选矿；尾矿库溢流水沉淀池污泥送尾矿库堆存；选矿过程中产生的废包装物交由有关单位进行资源化综合利用；废矿物油、废油桶、废弃的含油抹布和劳保用品均为危险废物，在危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理；生活垃圾经收集后交由环卫部门处理。污水处理站污泥定期清掏用于周边林地施肥。

（3）汇总

表 8.2-61 运营期固废产生量及处置措施一览表

序号	固废名称	属性	废物类别	产生量（t/a）	处置方法
采矿					
1	废石	一般工业固体废物	SW59，900-099-S59	2422.06 万 t/a	送排土场堆存
2	沉淀池污泥	一般固废	SW07，900-099-S07	1897.3	送排土场堆存
3	废含油抹布	危险废物	HW49，900-041-49	1	交由有资质的单位处理
4	废润滑油	危险废物	HW08，900-214-08	10	
5	废油桶	危险废物	HW08，900-249-08	1	
6	生活垃圾	/	SW60、SW62、SW63、SW64	62.7	集中收集后交由环卫部门处理
7	废油漆桶	危险废物	HW49，900-041-49	0.1	交由有资质的单位处理
8	化验室废液和废试剂瓶	危险废物	HW49，900-047-49	0.5	交由有资质的单位处理
选矿					
9	选矿尾矿	一般工业固体废物	SW05，900-099-S05	562.9637 万 t/a	送尾矿库堆存
10	沉淀池污泥	一般固废	SW07，900-099-S07	200	送尾矿库堆存
11	废含油抹布	危险废物	HW49，900-041-49	0.5	交由有资质的单位处理
12	废矿物油	危险废物	HW08，900-214-08	5	
13	废油桶	危险废物	HW08，900-249-08	0.5	
14	原料包装袋	一般工业固体废物	SW59，900-099-S59	0.5	交有关的单位进行资源化综合利用
15	滤筒除尘器收集粉尘	/	/	1853.948	返回选矿工序
16	生活垃圾	/	SW60、SW62、SW63、SW64	80.025	集中收集后交由环卫部门处理

经采取相应的措施后，项目固废对区域环境影响较小。

8.2.5.3贮存场所环境影响分析

（1）贮存场选址的可行性分析

本项目排土场的选址位于露天采场出入沟北侧约 1.0km 的山谷中，新增表土场位于露天采场与排土场之间，其均符合环境保护法律法规及相关法定规划要求，周边无居民区，不在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，不属于活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等

区域，不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。因此，本项目排土场选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）贮存场的选址要求。

本项目危废暂存间设置于采矿工业广场，满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，不在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区，不在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点，周边无居民区。因此，本项目符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的贮存设施选址要求。

（2）贮存场所（设施）能力的可行性分析

项目表土贮存量约 70.2 万 m^3，本项目拟新增一处容量为 $96.44\times10^4m^3$ 的排土场，能够满足贮存能力要求。

项目废石和低品位矿石总量为 49231.15×10^4t，所需容积为 $1.99\times10^8m^3$，本项目拟扩建现有排土场，扩建后排土场堆存容积 $2.53\times10^8m^3$，能够满足贮存能力要求。

根据下表危险废物产生量、贮本项目依托采矿工业场地已建成的危险废物暂存间，占地面积为 $360m^2$，有效设计贮存能力为 50t，全厂危险废物年产生总量约为 18.6t，暂存间容量及防渗防腐设计完全满足规范贮存及周转要求。。

表 8.2-62 项目固体废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	固体废物名称	固体废物类别	固体废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	垃圾桶	生活垃圾	生活垃圾		生活办公区	/	收集	0.05	周
2	排土场	废石	/	/	矿区北侧	$256hm^2$	堆放	$2.53\times10^8m^3$	服务期
		低品位矿石	/	/					
3	表土场	表土/剥离物	/	/	露天采场与排土场之间	$13hm^2$	堆放	$96.44\times10^4m^3$	服务期
3	危废暂存间	废润滑油	HW08	900-214-08	采矿工业广场	$360m^2$	桶装	200t	年
		废油桶	HW08	900-249-08					
		含油抹布	HW49	900-041-49					

（3）贮存过程环境影响分析

①生活垃圾

本项目产生的生活垃圾主要是在厂员工日常生活中抛弃的各类废物，如废塑料、废纸、厨房废物等。建设方拟在生活办公区内设置小型垃圾桶对生活垃圾进行收集，再定期交由环卫部门处理，不会对周边环境造成不利影响。

②表土、废石、低品位矿石、尾矿库

本项目采矿剥离物中的表土送至表土场堆放，后期用于复垦；废石和低品位矿石送至排土场堆放；尾矿送至尾矿库堆放。表土、废石和低品位矿石、尾矿在贮存过程中对环境的影响主要有：堆存占地对生态环境的影响、裸露堆存造成的水土流失、淋溶水对水环境的影响以及堆存产生的扬尘对空气环境的影响等。

A.对生态环境的影响

采矿产出的剥离物堆放于表土场和排土场，本项目排土场占地 256hm^2，表土场占地 13hm^2，占地均较大，主要为林地和草地。剥离物堆放堆存破坏被占土地上的植被，改变原有的景观，对当地景观影响较大。建设方应加强排土场和表土堆场的绿化工作，服务期满后对其进行植被恢复，恢复部分自然景观。做到这些措施后，固体废物的堆存对景观生态环境影响较小。

B.对水土流失的影响

本工程为矿山工程，在运营期，剥离物的堆存将扰动地表、占压土地和破坏植被。裸露堆存及裸露的地表如遇上暴雨、雨水集中则易形成沟壑，易产生水土流失。但由于排土场、表土场周边设雨水截排沟，因此，剥离物的堆存对水土流失影响不大。

C.大气环境影响

项目表土、废石和低品位矿石在堆放过程中会产生扬尘，通过采用洒水除尘的方式，可有效的降低表土场、排土场堆放过程中的扬尘影响。

D.地表水环境影响

根据工程分析，工程拟在排土场两侧设置截水沟，将场外地表汇水引入下游；在排土场坡脚设置大块石排渗基础，并在排土场拦挡坝坡脚外设置截渗坝，泵送至尾矿库。

矿区气候干燥，蒸发量大，正常天气排土场不产生废水，只有降雨时才形成废石淋溶水。根据废石的毒性浸出试验结果可知，采矿废石属于I类一般工业固体废物，废石淋溶水收集后排入尾矿库，然后经尾矿库澄清后泵入高位水池回用于选矿。因此，正常生产时，废石淋溶水对地表水环境影响较小

正常条件下尾矿库内积水高位水池回用，不外排，对地表水环境影响较小。

综上所述，本工程排土场、尾矿库产生的废水正常情况下均不外排，对周边地表水环境的影响较小。

E.对地下水环境影响

a.排土场对地下水环境的影响

根据废石的酸浸、水浸结果，本项目废石属I类一般工业固体废物，废石渗滤液中重金属等有害物质浓度较低，因此，排土场堆放对地下水水质影响较小。

b.尾矿堆存对地下水环境的影响

根据尾矿的酸浸、水浸结果可知，项目选矿产生的尾矿属I类一般工业固体废物，尾矿堆存对地下水可能存在的影响主要是尾矿渗滤液入渗污染地下水。本项目尾矿库按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）一般I类库要求进行建设。尾矿堆放对地下水水质影响较小。

③废水处理污泥

项目采矿过程中各股废水经废水收集池沉淀后全部回用，不外排；各废水收集池会产生污泥，污泥堆存与排土场。

④危险废物

本项目危险废物主要为设备维修产生的废润滑油、废油桶和废弃的含油抹布及劳保用品，在危废暂存间暂存后定期送有资质单位进行处理。

建设方拟在采矿工业广场设置一座危废暂存间，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，做好防雨、防风、防流失等相应措施，危险废物的转移应严格按《危险废物转移管理办法》进行。通过采取以上措施，危险废物可做到安全规范处置，对周边环境影响较小。

8.2.5.4运输过程环境影响分析

（1）表土、低品位矿石、废石

本项目表土采用汽车运输至表土场，废石和低品位矿石采用皮带运输至排土场，尾矿通过管道输送至尾矿库。运输过程可能产生散落引起的扬尘污染，要求建设单位在运输过程中做好洒水降尘、车辆覆盖、限速等措施，减少对周边环境的影响。

（2）危险废物

①厂内转移

项目危险废物主要在机修车间产生。项目废油厂内转移主要通过密闭的储存桶，沿固定路线送至危废暂存间暂存。由于单次危险废物产生量少，运输过程一旦发生泄漏事故，可及时对泄漏物进行回收，对周边环境影响可控。另运送过程不存在敏感点，内部运输路线较短，对环境影响较小。

②厂外转移

危险废物厂外转移是需要有具有资质的专用运输车辆负责，由危废处置单位负责申报。本项目正式运营后，外部委托的废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险废物的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门和当地生态环境部门报告，并采取一切可能的警示措施。

一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

建设单位在后续的建设过程中积极与相关危险废物处置单位做好相关沟通工作，就近选择相关厂家处置，降低运输过程中的风险。通过与有资质的处置单位签订详细合同并进行定期监督，以确保其符合运输规定。

8.2.5.5项目固废管理

项目危险废物、一般工业固体废物的日常管理及台账记录管理应按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259—2022）、《一般工业固体废物管理台账制定指南》等相关要求执行。

另外，企业应当建立、健全固废管理责任制和规范的危废台账制度，其法定代表人为第一责任人，切实履行职责，防止环境污染事故。企业应当对内部从事

危险固废收集、运送、贮存、处置等工作的人员和管理人员，进行相关法律和专业技术、安全防护以及紧急处理等知识的培训。应当采取有效的职业卫生防护措施，为从事危废收集、运送、贮存、处置等工作的人员和管理人员，配备必要的防护用品，定期进行健康检查。应当依照《中华人民共和国生态环境法典》的规定，执行危险废物转移联单管理制度，对危废进行登记，登记内容应当包括危废的来源、种类、重量或者数量、交接时间、处置方法、最终去向以及经办人签名等项目，登记资料至少保存 5 年。

8.2.5.6生活垃圾处理环境影响分析

本项目生活垃圾主要是职工产生的垃圾，全厂生活垃圾约 142.725t/a。本项目在厂区生产区和生活区设置一些垃圾桶，配备专职的清洁员和必要的工具，负责清扫厂区，维持清洁卫生，每日定时把各点垃圾筒的垃圾收集到垃圾暂存点，每日清运一次。本项目产生的生活垃圾收集后由交由环卫部门处理。生活垃圾在得到妥善处理，并且暂存和收集应符合卫生要求，日产日清的情况下，对环境影响不大。

8.2.5.7小结

综上所述，本项目产生的各类固废均能妥善落实处置途径；危险废物暂存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)要求进行建设；危险废物建立相应台账制度，落实专职管理人员对危险废物的产生、收集、暂存及委托处理等有详细的记录，并严格遵守危险废物转移联单制度，对周边环境影响很小。

8.2.6运营期土壤环境影响分析

8.2.6.1项目类别及评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，本项目对于土壤环境属于污染影响型项目；对照附录 A“土壤环境影响评价项目分类”，本项目为“采矿业——金属矿、石油、页岩油开采””，属于其中的 I 类项目；按照建设项目占地规模，本项目总占地属于大型；本项目周边土壤环境敏感程度为“较敏感”。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，本项目土壤环境影响评价等级属于一级。评价范围为项目所在地及周边 1km 范围。

8.2.6.2影响类型和途径

本项目重点分析运营期对项目地及周边区域土壤环境的影响。因项目井下涌水污染物浓度较低，根据前述分析可知，井下涌水沉淀池对周围环境影响较小。根据项目工程分析，本项目大气污染物涉及重金属。

表 8.2-63 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
运营期	√	√	√					
服务期满后								
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。								

8.2.6.3影响源与影响因子识别

本项目土壤环境影响源及影响因子识别见下表。

表 8.2-64 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	特征因子
排土场	淋溶	地面漫流	铅、锌、砷、镉、汞等
表土场	淋溶	地面漫流	铅、锌、砷、镉、汞等
危废暂存间	设备维修	垂直入渗	石油烃
沉淀池	废水沉淀	垂直入渗	铅、锌、砷、镉、汞等
采矿过程	采矿/运输等	大气沉降	

8.2.6.4评价范围内土地利用情况

本项目位于永州市道县洪塘营瑶族乡湘源锡矿内，项目占地性质主要为矿山用地，周边现状主要为林地。项目周边无耕地分布。

8.2.6.5评价时段

本项目重点预测时段为项目运行期。

8.2.6.6评价标准

本项目所在地为建设用地中的第二类用地，项目周边为荒地和林地，项目所在地根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值进行土壤污染风险筛查；项目周边荒地参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值进行土壤污染风险筛查。

8.2.6.7情景设置

①含重金属废气通过扩散和大气沉降和地面漫流进入土壤。

②含重金属废水通过垂直下渗进入土壤。

8.2.6.8预测与评价

8.2.6.8.1大气沉降对土壤环境的影响

本次评价要求建设单位落实雨污分流，做好重点区域的防腐防渗工作，在落实本环评提出的措施后，预计项目正常运营时不会通过地表漫流和垂直入渗的途径进入到土壤，因此本次正常状况下主要考虑含重金属粉尘通过大气沉降进入土壤所产生的影响。

（1）情景设置

本项目运行后含重金属粉尘通过排气筒和无组织排放的形式排放至大气中，通过大气沉降的形式至土壤表层。

（2）预测评价范围

占地范围内及占地范围外 1km 范围。

（3）预测评价时段

项目运营年开始至运营 30 年后。

（4）预测评价因子

项目各废气污染物进入土壤后会发生一系列的物理、化学和生物学过程，有些物质能够被土壤吸附、降解，但有些物质会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康，如项目排放的含重金属的粉尘经沉降后会在土壤中富集，对土壤造成污染。根据土壤环境影响源及影响因子的识别结果，本次主要选取特征污染物铅、镉、砷、汞进行大气沉降影响预测评价。

（5）预测步骤

污染影响型建设项目应将项目特征因子选取作为关键预测因子，本项目选取铅、镉、汞作为预测因子。

①可通过工程分析计算土壤中某种物质的输入量；涉及大气沉降影响的，可参照 HJ2.2 相关技术方法给出；

②土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、土壤缓冲消耗等两部分；植物吸收量通常较小，不予考虑；涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量；

③分析比较输入量和输出量，计算土壤中某种物质的增量；

④将土壤中某种物质的增量与土壤现状值进行叠加后，进行土壤环境影响预测。本次主要对特征污染物铅、镉、汞、砷沉降到土壤后进行预测分析。

（6）预测方法

本项目为土壤污染影响型建设项目，评价工作等级为一级，本次评价含重金属废气的扩散和大气沉降的预测和评价方法选取 HJ964-2018 附录 E 推荐土壤环境影响预测方法一，该方法适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降、地面漫流等，较为符合本项目可能发生的土壤污染途径分析结果。

a.单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_S—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_S—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρb——表层土壤容重，kg/m^3；

A—预测评价范围，m^2；

D—表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

b.单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：Sb——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

（2）污染物累积影响的预测

表层土壤中某种物质的输入量 Is 可通过下列公式估算：

$$Is=C\times V\times T\times A$$

式中：C—污染物的最大小时落地浓度；

V—污染物沉降速率，m/s；本项目取值0.001m/s；

T—年内污染物沉降时间，s。本项目年运行7920h，即T取2851.2×10^4s；

A—预测评价范围，m^2；本项目取10630000m^2。

本项目表层土壤中铅的年输入量：

Is=0.00574ug/m^3×0.001m/s×2851.2×10^4s×3140000m^2=47.97788371g。

本项目表层土壤中镉的年输入量：

Is=0.00002ug/m^3×0.001m/s×2851.2×10^4s×3140000m^2=29.90224512g。

本项目表层土壤中砷的年输入量：

Is=0.00025ug/m^3×0.001m/s×2851.2×10^4s×3140000m^2=11.99670912g。

本项目表层土壤中汞的年输入量：

Is=0.000007ug/m^3×0.001m/s×2851.2×10^4s×3140000m^2=0.62669376g。

（3）预测参数

表 8.2-65 土壤环境影响预测参数选择

序号	参数	单位	取值	来源
含重金属粉尘的扩散和大气沉降预测参数				
1	Is	g	铅：1739.694；镉：6.062；砷：75.771；汞：2.122	废气排放情况下，含重金属废气的最大落地量
2	Ls	g	所有全部为 0	按最不利情况，不考虑排出量
3	Rs	g	所有全部为 0	按最不利情况，不考虑排出量
4	ρb	kg/m^3	项目所在地：1650 周边林地：1400	本次评价监测结果
5	A	m^2	10630000	项目所在地及周边 1000m 范围
6	D	m^2	0.2	一般取值
7	Sb	mg/kg	建设用地：铅 294mg/kg、镉 1.71mg/kg、砷 18.2mg/kg、汞 0.446mg/kg； 周边林地：铅 31.7mg/kg、镉 0.27mg/kg、砷 15.3mg/kg、汞 0.193mg/kg；	本次评价监测结果

（4）预测结果

表8.2-66不同年份土壤中铅累积影响预测表

持续年份（年）	建设用地（mg/kg）		林地（mg/kg）	
	△S	S	△S	S
1	0.00049594	294.0004959	0.00058450	31.7005845
2	0.00099187	294.0009919	0.00116899	31.70116899
3	0.00148781	294.0014878	0.00175349	31.70175349
5	0.00247968	294.0024797	0.00292248	31.70292248
10	0.00495936	294.0049594	0.00584496	31.70584496
20	0.00991872	294.0099187	0.01168992	31.71168992

30	0.01487808	294.0148781	0.01753488	31.71753488
40	0.01983744	294.0198374	0.02337984	31.72337984
50	0.02479680	294.0247968	0.02922480	31.7292248
标准值		800		/

表8.2-67不同年份土壤中镉累积影响预测表

持续年份（年）	建设用地（mg/kg）		林地（mg/kg）	
	△S	S	△S	S
1	0.00000173	1.710001728	0.00000204	0.270002037
2	0.00000346	1.710003456	0.00000407	0.270004073
3	0.00000518	1.710005184	0.00000611	0.27000611
5	0.00000864	1.71000864	0.00001018	0.270010183
10	0.00001728	1.710017281	0.00002037	0.270020367
20	0.00003456	1.710034562	0.00004073	0.270040734
30	0.00005184	1.710051843	0.00006110	0.270061101
40	0.00006912	1.710069124	0.00008147	0.270081468
50	0.00008640	1.710086405	0.00010183	0.270101834
标准值		65		/

表8.2-68不同年份土壤中砷累积影响预测表

持续年份（年）	建设用地（mg/kg）		林地（mg/kg）	
	△S	S	△S	S
1	0.00002160	18.2000216	0.00002546	15.30002546
2	0.00004320	18.2000432	0.00005091	15.30005091
3	0.00006480	18.2000648	0.00007637	15.30007637
5	0.00010800	18.200108	0.00012729	15.30012729
10	0.00021600	18.200216	0.00025457	15.30025457
20	0.00043200	18.200432	0.00050915	15.30050915
30	0.00064800	18.200648	0.00076372	15.30076372
40	0.00086400	18.200864	0.00101829	15.30101829
50	0.00108001	18.20108001	0.00127286	15.30127286
标准值		60		/

表8.2-69不同年份土壤中汞累积影响预测表

持续年份（年）	建设用地（mg/kg）		林地（mg/kg）	
	△S	S	△S	S
1	0.00000060	0.446000605	0.00000071	0.193000713
2	0.00000121	0.44600121	0.00000143	0.193001426
3	0.00000181	0.446001815	0.00000214	0.193002139
5	0.00000302	0.446003025	0.00000356	0.193003565
10	0.00000605	0.446006049	0.00000713	0.193007129
20	0.00001210	0.446012098	0.00001426	0.193014259
30	0.00001815	0.446018148	0.00002139	0.193021388
40	0.00002420	0.446024197	0.00002852	0.193028518
50	0.00003025	0.446030246	0.00003565	0.193035647
标准值		38		/

按照最不利情况考虑得：建设项目运营 30 年，经大气扩散和沉降后，项目所在地及周边建设用地土壤中砷、铅、汞、镉的累计量远低于《土壤环境质量建

设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地标准限值要求；周边林地土壤中的砷、铅、汞、镉累增加量很小。

因此，本项目的实施，对周边土壤环境的影响较小。

8.2.6.9废水渗漏对土壤的影响

对于地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成污染物的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。根据场地特性和项目特征，对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄漏的地上构筑物（如污水处理池）进行防渗处理。根据前述分析，项目废石水浸水质和采矿涌水水质均较好，根据排土场的水文地质勘查报告，排土场隔水层的渗透系数为K＝4.66～8.12×10^{-6}cm/s，排土场天然防渗性能好，采用天然基础防渗。由于排土场淋溶水水质较好，加之排土场防渗性能较好，因此，项目运营期排土场淋溶水下渗至土壤，对土壤影响较小。

8.2.6.10土壤环境影响自查表

表 8.2-70 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型☑；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	（）hm^2				
	敏感目标信息	/				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流☑；垂直入渗√；地下水位□；其他（）				
	全部污染物	颗粒物、铅、砷、镉、汞等				
	特征因子	颗粒物、铅、砷、镉、汞等				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类√；II类□；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感□；较敏感☑；不敏感□				
评价工作等级		一级√；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a）√；b）√；c）√；d）√				
	理化特性	/				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0~20cm	
		柱状样点数	5	/	0~50cm/50~150cm/150~300cm	
	现状监测因子	建设用地土壤 45 项、农用地九项				
现状评价	评价因子	建设用地土壤 45 项				
	评价标准	GB15618√；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值；《土壤环境质量农用地土壤污染风险				

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">管控标准》（GB15618-2018）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">铅、砷、汞、镉</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录 E☑；附录 F□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（达标）
影响程度（达标）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）√；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障□；源头控制√；过程防控√；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>1（厂区绿化带）</td><td>铅、砷、汞、镉</td><td>1 次/3 年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">项目运行对周围土壤环境影响较小。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

8.3生态环境影响分析

（1）影响范围

本项目采用露天开采方式，表土完全剥离，使原有植被系统破坏。根据有关资料，在其后、土壤等自然条件相同时，如果种草因表土剥离死亡之后，其周围 100m 区域生物量将减少约 10%~20%。

项目生态影响范围为项目周边 300m 范围。

（2）按影响程度将评价区域划分为三个区域：

严重影响区：开采区、排土场区、表土场区、选矿区、采矿区、输送道路等，生物量减少 100%。区域完全荒漠化；

轻度影响区：开采区、排土场区、表土场区、选矿区、采矿区、输送道路边界外 100m 范围内，生物量减少小于 50%；

波及区：其他区域，生物量减少 10%。

形要区及影响区内无特殊保护动物及珍稀濒危物种，区域内植物群落相似性很强，物种分布均匀。因此，矿山开采对生物多样性影响较小。

矿山周围 100m 范围内的动植物主要受到粉尘的影响，发生减产、疾病、死亡的几率加大。土壤受到粉尘的影响将会加速退化、板结。为减少对周围动植物、土壤的影响，业主方必须严格执行每天降尘至少两次的措施。项目采用露天方式开采，对地表植被将造成破坏。由于地表裸露，水土流失较为严重，有可能发生塌方等地质灾害。为减少水土流失、减灾，业主方可采取开采完一片，恢复

绿化一片的方式开采。

8.3.1施工期生态环境影响分析

根据项目设计资料，本次改扩建项目新增用地主要为露天采场、扩建排土场、扩建表土场、废石运输系统以及乳胶基质地面站等。本项目占地情况见下表。

表 8.3-1 项目占地情况一览表

序号	项目名称	总数量 hm^2	已占用（hm^2）	本次新增（hm^2）
1	露天采场	139	61	78
2	采矿工业场地	9	9	0
3	废石运输系统	1	0	1
4	选矿工业场地	16	16	0
5	尾矿库	110	110	0
6	排土场	256	120	136
7	表土堆场	13	0	13
8	办公生活区	6	6	0
9	炸药及爆破器材库	3	2	1
10	公共辅助设施	20	20	0
11	道路及管道	36	36	0
合计	合计	609	380	229

根据上表可知，本次改扩建项目建成后，全厂总占地 609hm^2。本次改扩建项目新增用地 229hm^2。

表 8.3-2 项目新增用地占地类型一览表

序号	项目名称	数量量（hm^2）	占地类型	面积（hm^2）
1	露天采场	78	林地	70.21
			草地	7.78
			水域及水利设施用地	0.01
3	废石运输系统	1	林地	0.6
			草地	0.4
			水域及水利设施用地	0
6	排土场	136	林地	118.70
			草地	17.18
			水域及水利设施用地	0.12
7	表土堆场	13	林地	7.8
			草地	5.2
			水域及水利设施用地	0
9	炸药及爆破器材库	1	林地	0.6
			草地	0.4
			水域及水利设施用地	0

序号	项目名称	数量量（hm^2）	占地类型	面积（hm^2）
合计	总占地面积	229	林地	197.91
			草地	30.96
			水域及水利设施用地	0.13

8.3.1.1对土地利用的影响

（1）工程占地

工程建设后项目区永久占地的土地利用类型将发生变化，临时占地将恢复为原有地貌，项目除表土场用地为临时用地外，其余均为永久用地。本次改扩建项目新增永久占地 216m^2，永久占地改变了原有土地利用性质，从原来的林地、草地、水域等地类变为工矿用地。本工程扩建表土堆场占地 13hm^2，全部为临时占地，占地类型主要为林地和草地，临时占地在施工完成后会进行部分植被恢复。

（2）永久占地影响分析

本项目新增永久性占地包括：露天采场、废石运输系统、扩建排土场、炸药及爆破器材库。其中，永久占地面积较大的是露天采场和扩建的排土场。工程建设将彻底改变现有土地的利用类型。因此，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运行期间要落实本报告中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对该区域土地利用的影响减到最小。

（3）临时占地影响分析

本工程临时占地主要为新增排土场。临时性工程占地短期内将影响周边土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿和生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。临时占地区土地的利用状况在一定程度上可以恢复。

8.3.1.2对生态系统的影响

生态系统的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从生态系统对干扰因子反应的意义上定义的。阻抗是生态系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数，大的偏离意味着阻抗低。而恢复(或回弹)是生态系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对生态系统稳定状况的度量要从恢复的稳定性和阻抗的稳定性两个方面来度量和评价。

生态系统的恢复稳定性，可以根据植被生态系统在大系统中的地位来度量的。如果其地位高，则其恢复稳定性强，反之则弱。各种土地利用类型的面积、比例发生了一些变化，各个植被群落类型的面积也发生了相应的变化，对该区域植被

类型将产生一定的影响，将对区域陆生生态系统恢复稳定性产生一定影响，由于本项目周边主要分布为森林生态系统，区域森林生态系统植被类型相差不大，区域植物区系组成没有发生根本变化。

生态系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里(景观或生态系统)对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源(或某种性质)在空间或时间上的变异程度(或强度)。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的生长、栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应的利用关系。另一方面，异质化程度高的生态系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外来干扰的作用，有利于生态体系生态稳定性的提高。

工程的影响范围内植被类型主要是林地和灌草地，且为当地常见物种，易于恢复，工程建成后对评价区陆生生态系统异质化程度和阻抗能力影响不大，不会破坏生态系统完整性和稳定性。

8.3.1.3对植被及植物资源的影响

（1）施工占地的影响

工程占地不可避免的破坏占地区植物及植被，使占地区土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置，本项目采场工作平台、生活办公区、村庄绕行道路、矿山道路、采矿废水处理设施、截排水沟等新建设施总占地面积较小。

（2）施工活动对植物及植被的影响

施工期，施工活动产生的弃渣、废水、废气、固废及人为干扰等会对区域植物及植被产生不利影响。根据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要为人员活动踩踏、车辆碾压和车辆运输风机扇叶过程中致使道路周边植物枝干遭到扇叶破坏折断等；间接影响主要是指施工活动产生的废气、废水、弃渣、固废、扬尘等对周边植物造成的影响。

（3）人为干扰对植物及植被的影响

本工程人为干扰对植物及植被的影响因素主要有人为砍伐、践踏、刮伤、运输作业等。人为干扰对植物及植被的影响主要影响有：

①施工期工程区人员增多，施工人员砍伐会破坏区域内植物及其生境，会影响群落结构及种类组成；

②施工期施工人员践踏、施工机械碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，从而影响植物的生长发育，同时践踏等造成的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长发育；

③施工期施工人员，工程机械、运输车辆等有意或无意对植物造成刮伤等会影响其物质运输，伤口暴露后易导致病虫害，进而会影响其生长发育；

④施工期运输作业传播种子，可能导致评价区杂草横行破坏原区域内植物及其生境。

由于本工程类型较小，施工人员不多，施工区植物多以抗逆性强的种类为主，施工期人为干扰对植物及植被的影响较小，同时施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前严格划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响可得到缓解。

（4）水土流失对植物及植被的影响

施工期占地区开挖、施工场地平整、施工道路建设等扰动地表，会进一步的造成表土裸露，受雨水冲击时易造成水土流失，将对植物及其生境造成不利影响，同时，水土流失易导致土壤中的有机质也不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。但本项目采取表层土剥离并单独保存、开挖区下游侧拦挡、场地截排水、弃渣场综合防护、施工场地及时绿化等措施为水土流失做保障，只要切实落实水土保持方案，本工程水土流失对区域植物及植被的影响可以缓解。

（5）外来物种入侵的影响

成功入侵的外来物种，常常直接或间接地降低被入侵地的生物多样性，改变当地生态系统的结构与功能，造成本地物种的丧生或灭绝，并最终导致生态系统的退化、生态系统功能和服务的丧失。基建期工程区人流、车流量加大，人员出入及施工材料的运输等可能会引起外来入侵物种扩散，或带来一些新的外来入侵物种，外来入侵物种由于强的竞争力及适应性，较有利于在评价区占据一定生态位，外来入侵物种若形成优势群落，将对土著物种的生存产生一定的排斥作用。另外，外来入侵植物的适应性强，工程施工对区域植物产生破坏影响，有利于外来入侵植物的入侵，形成优势群落，进而影响区域其他植物的生长。因此，可采取相应的防治措施缓解其对评价区植物多样性及生态系统结构和功能的影响。

（6）对生物量的影响

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，本次改扩建工程新

增永久占地 216hm^2，临时占地 13hm^2，主要为林地和灌草地。永久占地区植被占用后的生物量损失是永久损失，临时占地区在区域内工程建设完成后尽快进行植被恢复，缓解生物量的损失，并逐渐恢复。评价区在项目建设时总损失生物量约 12021.77t，其中永久占地造成的生物量损失 11555.56t，临时占地（表土堆场）造成的临时性生物量损失为 466.21t。

本次改扩建项目新增永久占地面积 216hm^2，占用土地类型主要包括林地和草地。本工程建成后，各种斑块类型面积发生较为明显的变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

（6）对评价区生产力的影响

经调查和估算，评价区自然生产力为 1975.31g/m^2·a。本项目新增占地面积 229hm^2，其中新增永久占地为 216hm^2，新增临时占地 13hm^2。则占地范围内生产力的直接损失量为 11555.56t/a，间接损失量为 466.21t/a。本项目的建设，对区域生产力产生了一定的影响。

（7）对生物多样性的影响

①对物种多样性的影响

工程占地损毁了原有的植被类型，其上生活着的植被全部被清除，施工道路附近区域的植被也受到一定程度的破坏。根据植被现状调查结果表明，施工期占用的植被以马尾松、杉木、毛竹、檵木等自然草本植物为主，且均为该区域及省内广泛分布的常见种，在该区域资源丰富，生长状况良好。项目实施后虽然对局部植物数量和生长环境产生不利影响，但不会造成生物多样性显著降低和物种消失。

②对生态系统多样性的影响

项目施工期会对生态系统的结构和功能造成一定程度的破坏，但是通过规范施工行为、避免大开大挖和恢复措施的及时实施，破坏在可控范围内。工程运营后，原来受人类活动影响地区的生物多样性和生物量整体应呈现上升趋势，生态系统的结构和功能也会逐渐恢复，使评价区的自然生态系统保持稳定性，因此工程建设对生态系统的恢复稳定性影响不大。

8.3.1.4对陆生动物的影响

本项目基建期主要包括场地覆盖的植被进行清理；采场工作平台建设、矿区道路建设、办公生活区建设、采矿废水处理设施建设及设备安装等项目内容。基

建期对陆生动物的影响因素主要包括①露天开采区植被清理、排土场表土堆放、施工设施及场地建设对陆生动物生境的占用和破坏；②雨水对露天开采区、排土场表土冲刷造成的水土流失对周边生境的污染；③施工人员活动对区域野生动物的惊扰、捕杀等；④施工器械产生的噪声对区域野生动物的惊扰等。

地区记载资料中未发现国家I级重点保护野生动物分布，有国家II级重点保护野生动物 11 种：赤腹鹰、松雀鹰、普通鵟、红隼、红腹锦鸡、画眉、红嘴相思鸟、草鸮、领角鸮、斑头鸺鹠、小灵猫；地区有湖南省地方重点野生保护动物 63 种，均为常见种类。其中湖南省级重点保护两栖类有 3 种，属于湖南省重点保护爬行类 16 种。两栖类和爬行类主要分布于山体的中下部，因此工程对两栖类和爬行类影响也主要集中在道路施工期间。如施工废水生活污水等污染其生境，并且在冬眠期间若开挖施工以及来往车辆的碾压可能造成部分个体死亡。部分种类有食用价值，可能会遭到施工人员捕杀等。但由于总体上施工周期相对较短，受项目施工的影响，部分个体选择迁离，对其影响程度总体上是可控的。

地区记载资料中的湖南省级重点保护鸟类的有 35 种，主要分布于山体中下部植被覆盖面积较大的区域。本工程对其影响主要表现在施工噪声对其栖息觅食等影响。施工期噪声及人类活动迫使其远离施工区域。但鸟类一般迁移能力较强，周边替代生境多，总体上影响不大。但施工期间要注意部分种类如山斑鸠、灰胸竹鸡等容易遭到施工人员的捕杀，部分种类因具有观赏价值和经济价值如画眉、八哥等也容易遭到施工人员捕捉。所以，施工期间也要加强对施工人员的动物保护方面的宣传教育，防止伤害保护鸟类。

地区记载资料中的湖南省级重点保护的哺乳类有 9 种，进场道路建设会破坏其用来躲避的生境。生境的破坏和栖息环境被占用以及施工噪声影响会对周边分布的保护动物产生一定驱赶。但这种影响时间相对较短，此类重点保护区种类适应能力相对较强，待施工结束后影响会逐渐减少。施工期间注意加强对动物保护的宣传，防止如华南兔、野猪等具有经济价值和食用价值的种类遭到施工人员的捕杀。

由于工程建设区不是这些保护动物的主要栖息地，且周边相似生境较多，具有主动趋利避害的行动能力，在严格规范施工行为，尽量缩短施工时间的前提下，工程建设对保护动物产生的影响较小。同时需要加强施工管理，加大教育宣传力度。前文分析可知，工程在运行期间对鸟类栖息、繁殖、觅食和迁徙的影响皆有

限，加之本工程运行期间，基本仅会产生人为干扰和噪声影响，基本也不会对习性机敏、迁徙能力强的林中鸟的栖息活动产生明显影响。

总体来说，工程建设对重要野生动物产生的影响较小。因此，工程建设区不是重点保护物种的主要栖息地，且周边相似生境较多，且动物性机警，均具有主动趋利避害的行动能力，在严格规范施工行为，尽量缩短施工时间、减少人为干扰（捕猎）的前提下，工程建设对重要野生动物产生的影响也较小。

8.3.1.5对景观格局的影响

施工期，项目对景观格局的影响主要集中在采选工业场地、尾矿库区、排土场、工业广场等。相关设施的建设对评价区内现有的景观生态类型进行切割，使区域内景观破碎度增大，工矿景观在区域内的作用开始凸显。项目区内原有的林地景观、高山灌丛景观、农业景观改变为工矿用地景观。

（1）采选工业场地：采选工业场地、生活区等场地所在位置的土地被永久压占，形成永久性工矿建筑景观。

（2）尾矿库基础坝：随着基础坝的堆积，将形成人工堆积坝，改变局部区域的景观结构。

8.3.2运营期生态环境影响分析

8.3.2.1土地利用变化的

本项目运行期间评价区内土地利用格局发生变化。根据前述分析可知，项目运行期间，林地面积减少 197.91hm^2，草地面积减少 30.96hm^2，水域面积减少 0.13hm^2，其将全部变为工况用地，工况用地增加 229hm^2，面积增加是由于本项目工程建设导致其他类型土地转变所致。工程施工前和运行期林地均为评价区内模地，在评价区内占主导地位，评价区内各类面积变化程度不大，项目建设对评价区土地利用类型影响有限。

8.3.2.2对生态系统的影响

根据《全国生态功能区划》（环境保护部，2015），评价区主要的生态系统服务功能为生物多样性保护。根据《湖南省生态功能区划研究报告》（湖南省环境保护厅等，2005），评价区主要的生态系统服务功能为生物多样性保育。

生物多样性是生物及其环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的综合，包括动物、植物、水生生物和它们所拥有的基因以及它们与其生存环境形成的复杂的生态系统。

工程建设也会对区域的陆生动物造成一定的影响，但受占地影响的生物多为区域常见种，工程的建设运行不会造成区域生物种类的灭绝或消失，仅在一定程度上改变其分布格局，不会对区域生物多样性造成明显影响。

8.3.2.3对陆生植被的影响

本项目运行期主要为矿山露天开采占用和破坏植被，排土场占用和破坏植被，以及开采过程中产生的废气、废水、固废等对植物和植被的影响，以及还有场内人员对植物的影响等。

本项目人为干扰对植物及植被的影响主要有：a 运行期开采区人员增多，开采人员砍伐会破坏区域内植物及其生境，会影响群落结构及种类组成；b 施工人员践踏、机械设备碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，从而影响植物的生长发育；c 运输车辆的剐蹭等人为活动导致植物形成创伤，伤口暴露后易导致病虫害，进而会影响其生长发育；d 运输作业方便种子的传播可能导致评价区外来物种入侵，破坏原区域内植物及其生境。

由于本项目占地区相对集中，人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强运行监管，严格划定开采范围和活动范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

8.3.2.4对陆生动物的影响

本项目采用逐孔微差爆破，爆破噪声值为 110dB(A)，开采期对陆生动物的影响因素主要包括；1）大型施工设备运行产生的噪声对动物栖息、觅食、求偶繁殖等行为的影响；2）器械运行产生的地面震动对爬行类捕食的影响；3）破碎粉尘、装卸粉尘和员工办公生活污水、车辆清洗废水、初期雨水等引起的水污染对区域动物生境的破坏；4）运行车辆对区域野生动物碾压的影响；5）员工活动对区域野生动物的干扰。

综上所述，项目开采期间对区域野生动物的影响较小。

8.3.2.5对景观生态体系完整性的影响分析

（1）植被覆盖度的变化

本项目为矿区地上开采，本次改扩建项目扩建露天开采区、扩建排土场和表土场等用地，新增占地面积为 229hm^2，其中占用林地面积 197.91hm^2。项目占用林地区域为高覆盖度区域，项目实施后区域覆盖度大于 0.7 的区域面积将减少 197.91hm^2，覆盖度小于 0.15 区域面积将增加 197.91hm^2。项目服务期满后采取

植被恢复，在一定程度上将原有的植被得到一定的恢复，植被覆盖度小于 0.15 区域的植被得以恢复，植被覆盖度升高。因此，项目实施对区域植被覆盖度影响较小。

（2）生物量的变化

项目建设运行后，评价区生物量减少 12021.77t，损失的生物量占评价区总生物量的 19.24%，项目占地使生物量减少的植被以林地（针叶林、阔叶林、灌丛）为主，从生物量变化幅度和变化后的情况判断，工程建设对生物量的影响程度较大。项目服务期满后采取栽植乔木、灌木进行植被恢复和生态修复，在一定程度上将原有的植被得到一定的恢复，使得占地区植物种类有所增加，植被生物量也有所增加。因此，本项目对生物量的影响是可接受的。

（3）景观生态体系质量综合评价

工程建成运行后评价区土地利用格局将发生一定变化，其中建设用地因矿区开采等，其优势度值由工程建成前的 27.31%上升到 38.91%；作为模地的森林景观其优势度值从 63.87%降低到 52.96%，森林景观拼块的优势度值仍然大于建设用地的优势度值，本次改扩建前后未改变评价区内的模地。

工程施工造成的区域土地利用格局的变化，将对评价范围自然体系产生一定的影响，通过工程评价区自然生态系统体系的自我调节，以及服务期满后进行植被恢复，一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。

8.3.2.6对水生生态的影响

（1）废水排放口概况

本项目共设置 2 个废水排放口，其中 1 个为雨天无法全部回用的矿坑水和生活污水混合排放口（坐标为 111°53′35.15462″,25°13′2.21892″），另一个为雨天无法全部回用的尾矿库溢流水排放口（坐标为 111°52′17.94793″,25°14′15.44931″）。排污口均位于蚣坝河。项目排放口下游 10km 范围内无水产种质资源保护区。

本项目运营期废水排放口主要有氟化物、重金属、氨氮、总磷等污染物，项目矿坑水经处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 直接排放限值要求，生活污水经处理满足《污水综合排放标准》（GB3838-2002）中的一级标准。项目尾矿库溢流水经处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 直接排放限值要求后经 DW002 排入蚣坝河（排污口不在湿地公园内），与上游来水混合后，混合处水质能够满足《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）III 类标准，然后经蚣坝河河道进入湿地公园，进入湿地公园前，水质已满足 III 类标准，对湿地公园影响较小。

营运期废水排放口进入蚣坝河后被稀释，其影响范围主要在排污口邻近水域，导致该区域营养物质增加，引起浮游生物、底栖动物生物量增大，但是多样性将下降。鱼类中滤食性种类增加，杂食性和草食性比例将降低，多样性有所下降。总体来说，排污口附近水域水生生物多样性下降，但经混合后，对下游生物多样性影响有限。

8.4对周边生态敏感区的影响分析

8.4.1对湖南潇水源省级湿地公园的影响分析

根据前述分析，本项目采矿区和选矿工业厂区距离湖南潇水源省级湿地公园较远，本项目不涉及湖南潇水源省级湿地公园，其位于项目尾矿下游约 260m 处分布。项目消能坝距该湿地公园约 380m（河流流域）；项目排土场距该湿地公园约 10m，且位于该湿地公园的下游。

根据前述分析可知，项目施工期生产废水经处理后全部回用，不外排。施工期对湖南潇水源省级湿地公园的影响较小。

项目运营期，雨天无法全部回用的矿坑水经处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 2 新建企业水污染物排放限值-直接排放”（其中铊满足《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求）后排入蚣坝河，然后经约 950m 蚣坝河河段进入 1#截洪坝，然后经库外 1#排洪洞进入蚣坝河支流，然后经约 850m 支流进入蚣坝河干流（即进入湖南潇水源省级湿地公园）。根据前述分析可知，项目外排矿坑水进入湖南潇水源省级湿地公园前时，水质能够满足《地表水环境质量标准》《（GB3838-2002）中的III类标准），对湖南潇水源省级湿地公园影响较小。

此外，项目尾矿库下游约 260m 处分布有湖南潇水源省级湿地公园，项目 DW002 排放口不在湿地公园内。项目尾矿库溢流水经处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 2 新建企业水污染物排放限值-直接排放”（其中铊满足《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求）后经 DW002 排入蚣坝河，与上游来水混合后，混合处水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准）后，虽蚣坝河河

道进入湿地公园，进入湿地公园前水质已能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，尾矿库溢流水排放对湿地公园影响较小。

综上，本项目施工期废水不外排；运营期雨天外排废水进入湖南潇水源省级湿地公园前，水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准后，对湿地公园水质影响较小。

同时，根据道县林业局委托编制的《湖南潇水源省级湿地公园拟撤销论证报告》（湖南省农林工业勘察设计研究院有限公司，2025 年 9 月）指出“（1）湖南潇水源省级湿地公园及道县两河口县级湿地自然保护区内不具有重要自然生态系统、典型地质遗迹、重要自然和文化景观；（2）整合优化后湖南潇水源湿地公园没有发现国家重点保护野生植物及其生境分布，不属于国家重点保护野生动物栖息地，不涉及《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011—2030 年）》确定的生物多样性保护优先区域（道县的南岭生物多样性保护优先区域:永州都庞岭国家级自然保护区）；（3）湖南潇水源湿地公园受人为活动干扰较大。参考道县自然保护地调查摸底资料，湖南潇水源湿地公园内不具有重要自然生态系统、典型地质遗迹、重要自然和文化景观，不属于国家重点保护野生动物栖息地。湿地公园野生动植物大多为湖南常见种。根据《湖南省自然保护地自然属性和生态价值综合评估指标表》评估，生物多样性评估结果为低；（4）根据《道县自然保护地摸底调查报告》，湖南潇水源湿地公园内部现有国家II级重点保护野生动物 1 种（虎纹蛙）；省重点保护野生动物 7 种，包括棕背伯劳、白头鹎、乌梢蛇、八哥、珠颈斑鸠、白鹭、黑斑侧褶蛙。根据《湖南省自然保护地自然属性和生态价值综合评估指标表》评估，稀有性评估结果为低”。

因此，本项目的实施对湖南潇水源省级湿地公园的影响较小。

8.4.2对姑婆山风景名胜区和湖南九嶷山国家级自然保护区的影响分析

根据前述分析，本项目所有范围均位于道县境内。经查询，本项目不涉及湖南九凝山国家级自然保护区。项目采矿权边界距其约 5m，本项目露天开采境界边界距其约 1.18km。

根据前述分析，本项目不涉及姑婆山风景名胜区。项目采矿权边界距其约 80m，本项目露天开采境界边界距其约 380m。

8.4.2.1施工期影响分析

8.4.2.1.1 施工期对保护区植物影响分析

工程建设对敏感区植物资源的影响主要来自于人为干扰。根据现场调查，靠近敏感区段无成规模的公路，周边多为山地，居民分布较远，在山坡谷地有较多的人工经济林地，工程所在区域自然植被相对较好。

工程施工期间，人为活动增加，对林木的砍伐、机械的暴力操作等，一方面容易造成敏感区周边林木遭到破坏后，使得敏感区内的植被由于周边生境改变，使得植物资源更直接的暴露出来，在一定程度上削弱了敏感区对植物资源的保护作用；二是由于施工人员擅自进入施工以外地界或扩大施工范围，使得敏感区植物被直接砍伐或破坏。同时，施工产生的扬尘会飘落到植物叶片表面，可能会影响植物的光合作用，从而影响植物的生长，对敏感区内的植被有一定的影响。项目施工时间相对较短，在严格控制施工红线，规范施工操作的情况下，并按要求实施相关水土措施的情况下，工程在施工期间对敏感区内植物资源的影响较小。

8.4.2.1.2 施工期对保护区内动物资源的影响分析

本工程对姑婆山风景名胜区和湖南九嶷山国家级自然保护区进行了避让，敏感区内工程开外，工程不占用保护区范围，因此工程的建设不会占用和破坏敏感区内野生动物的生境。

本工程靠近敏感区附近常见的陆生野生动物主要为小型鸣禽、蛇类及小型兽类等常见种，工程在施工期对敏感区内野生动物的影响主要是人为活动干扰对野生动物的影响和施工噪声对野生动物的驱赶，对动物生境会有阻隔作用，这些干扰将一定程度上缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生野生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生野生动物的生存产生一定的影响。

在项目建设过程中，由于施工活动会将产生一定的噪声，如施工机械发出的声音或施工材料运输过程中发出的噪声，可能使敏感区内的野生动物受到惊吓，对其觅食活动也将产生一定的影响。不过由于动物均具有迁移能力，特别是鸟类和兽类的迁移能力较强，且工程靠近敏感区附近生境都比较相似，野生动物可暂时由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活；且由于工程施工时间短、靠近敏感区段风机数量较少，这些不利影响会将随施工的结束而逐渐消失。其次，施工期间施工人员会产生一定的生活垃圾和生活污水，生活垃圾的随意丢弃随意排放会劣化动物的生境，使得原来的生境变得不再适合动物生存，但通过严格的

卫生条例和惩罚制度，会减缓这种影响。生活污水通过排污设施处理影响可以通过合理的措施加以避免或消减，且随着施工的结束而消失。

8.4.2.1.3 施工期污染物排放对森林公园的影响分析

本工程开挖区域距姑婆山风景名胜区距离较近，施工过程中会产生施工废水、施工废气、施工废渣，若处理不当，导致污染物进入保护区，则会对保护区园的生境造成不良影响。

为降低施工期污染物排放对保护区的不良影响，本工程应加强施工期环境管理，严格控制施工边界，禁止向保护区范围内排放施工废水，严禁在保护区范围内堆渣弃渣，严禁向保护区内丢弃生活垃圾等废弃物，施工时落实抑尘措施，防止施工扬尘大量飘入保护区内。

8.4.2.1.4 施工期对保护区完整性的影响分析

本项目虽距离姑婆山风景名胜区和湖南九嶷山国家级自然保护区较近，但由于项目不占用保护区，因此，不会破坏保护区的完整性。

8.4.2.1.5 施工期对保护区内景观的影响分析

施工期间，本工程施工会破坏保护区周边的植被，造成地表裸露、水土流失，会对保护区的景观完整性、协调性以及观赏性造成不良影响。

因此，工程施工必须严格控制施工红线，减少土地占用和开挖，尽量减小本工程建设对保护区的景观完整性、协调性的影响。

8.4.2.2运行期影响分析

由于工程不直接涉及姑婆山风景名胜区和湖南九嶷山国家级自然保护区。项目运营期产生的粉尘会对保护区内植被产生影响；运营期产生的开挖噪声、爆破振动和噪声对保护区内动物的影响。

8.4.2.2.1 运行期对植被的影响

（1）扬尘、废水及废气的影响

开采扬尘主要来源于表土剥离粉尘、钻孔粉尘、破碎粉尘、装卸粉尘、排土场扬尘、产品堆场扬尘、运输扬尘等。开采期产生引起的扬尘若飘落到保护区内，保护区内植物及植被产生一定的影响。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。如能采取洒水、设防风抑尘网或围挡、排土场周边设置围挡等抑尘措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。同时，本项目开采圈位于地下，且排土场排土也位于地下，加之开挖过程中产生

的颗粒物粒径较大，其经洒水降尘和沉降后，加之项目采矿区域和选矿区域位于两处山脊的凹陷处，经沉降后逸散的粉尘会被山体阻挡，对保护内的植物及植被影响较小。

运行期废气主要来源于燃油设备及运输车辆的燃油废气，燃油废气主要来自于挖掘机、铲车等的柴油机和运输车辆燃油产生的少量废气。主要成分是烯烃类、CO 和 NOx。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。燃油机械的废气产生量较小，再加上机械尾气属移动线源排放，因此运行期废气对保护区内植物及植被的影响较小。

运行期废水分为主要为员工办公生活污水、车辆清洗废水、初期雨水、矿坑水、尾矿库溢流水。废水对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长发育环境，进而影响其正常生命活动。本项目运营期生产废水和生活污水均不会进入到保护区内。因此，项目外排废水对保护区内植被影响较小。

（2）人为干扰对植物及植被的影响

本项目人为干扰对植物及植被的影响主要有：a 运行期开采区人员增多，开采人员砍伐保护区周边植被会破坏区域内植物及其生境，会影响群落结构及种类组成；b 由于施工人员擅自进入保护区内，使得保护区内植物被直接砍伐或破坏。d 运输作业方便种子的传播可能导致评价区外来物种入侵，破坏原区域内植物及其生境。

由于本项目占地区相对集中，人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强运行监管，严格划定开采范围和活动范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

8.4.2.2.2 运行期对保护区动物的影响

本项目采用逐孔微差爆破，爆破噪声值为 110dB(A)，开采期对保护区内陆生动物的影响因素主要包括；1）大型施工设备运行产生的噪声对动物栖息、觅食、求偶繁殖等行为的影响；2）器械运行产生的地面震动对爬行类捕食的影响；3）破碎粉尘、装卸粉尘和员工办公生活污水、车辆清洗废水、初期雨水等引起的水污染对区域动物生境的破坏；4）运行车辆对区域野生动物碾压的影响；5）员工活动对区域野生动物的干扰。

（1）噪声的影响

在项目生产过程中使用的装载机、挖掘机、空压机、运输设备等产生的噪声会对区域野生动物造成惊扰，迫使它们远离噪声影响区。两栖类中的蛙类主要通过鸣声求偶，蛙类会因抵抗持续性噪声而造成额外的能量消失，降低其求偶繁殖率。根据采矿区场界噪声预测可知，施工器械昼间、夜间噪声贡献值低，对两栖类繁殖影响小。爬行类对噪声不敏感，鸟类和哺乳类会对长期无害的低强度噪声产生适应。因此施工设备噪声对区域野生动物影响有限。鸟类对噪声极为敏感，开采爆破产生的突发性强噪声会严重干扰其行为活动。对于栖息在矿区周边林地、灌丛的鸟类，爆破噪声可能导致其受惊飞离栖息地，中断觅食、求偶、育雏等关键行为。繁殖期的鸟类（如筑巢阶段的鸟类）可能因噪声应激而弃巢，导致繁殖失败。此外，爆破噪声可能掩盖鸟类的通讯信号（如鸣叫），影响种群内的信息传递，干扰社群行为。由于鸟类活动范围较广，部分觅食、迁徙路过的鸟类仍可能受到影响。长期高频次爆破可能使鸟类对该区域形成“回避效应”，减少在工程区及周边的停留时间，导致局部鸟类多样性降低。哺乳类动物通过听觉和触觉感知环境中的危险信号，爆破噪声和振动会引发其强烈的应激反应。对于小型哺乳类，爆破可能直接导致其生理紊乱，影响生长和繁殖；同时，噪声可能破坏其洞穴结构，威胁生存环境。对于中型和大型哺乳类（爆破噪声会促使其迅速逃离危险区域，扩大活动范围以避开干扰，导致原有栖息地利用率下降。哺乳类的社群行为也会因噪声干扰而受影响，长期可能导致种群活动范围向更远的未受干扰区域迁移，造成工程区周边哺乳类种群密度降低。此外，爆破产生的瞬间强噪声可能对哺乳类的听觉系统造成损伤，影响其捕食和避敌能力。

（2）振动的影响

爬行类中的蛇类内耳和耳骨发达，对地面传过来的震动很敏感，通过震动进行捕猎和避险。项目开采期间设备运行产生的震动会干扰蛇类捕食和对其造成惊吓，迫使其迁出开采区域，迁移至其他替代生境。

（3）粉尘、污水的影响

采矿粉尘主要包括剥离粉尘、铲装粉尘，粉尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，不仅直接影响植被光合作用，使植被生长受限；粉尘飘落在植被生长土壤上会使土壤板结，进一步影响植被生长，进而导致区域野生动物生境破坏。项目所在地多年平均风速为 1.8m/s，粉尘主要为矿物性粉尘，密度大，

扩散距离有限。根据项目开采方案，开采期间会对各产尘点采用洒水车洒水。因此在粉尘处理措施实施的情况下，粉尘对保护区内野生动物影响小。

项目运营期生产废水和生活污水均不会排入保护区内，因此，不会对保护区内野生动物产生影响。

（4）运行车辆的影响

开采期间，运行车辆可能会对道路上活动的，活动能力较弱的两爬类进行碾压，造成区域两爬类丰富降低。项目开采期间，开采区域、道路区域人为活动频繁，区域原有两爬类已大部分迁移至其它替代生境，在道路区活动的两爬类少。且运行车辆均为大型载重车辆，运行速度慢。评价区内两爬类被车辆碾压的风险小，车辆运行对区域野生动物影响小。

（5）员工活动的影响

大部分动物对人为活动有一定警戒距离，以鸟类和哺乳类敏感性最高。开采期间区域人为活动增加，迫使区域内鸟类和哺乳类远离开采区域，从而使得评价区内的物种丰富度有所降低。因此项目开采期间应当现在施工人员活动范围，禁止工作人员在开采区域以外区域活动，合理安排施工次序，尽量缩短开采时间，削减项目开采期间人为活动对区域内鸟类和哺乳类的惊扰。此外，工作人员可能对一些有经济价值、观赏价值和食用价值的动物如一些鸟纲鸡类、爬行纲蛇类、两栖纲蛙类、哺乳纲兔形目兔类等进行捕杀，如黑斑侧褶蛙、王锦蛇、环颈雉、华南兔等，造成其种群数量的减少。对于这种干扰，必须通过严格的惩罚制度以及明令禁止的方式进行约束。从而减轻或避免项目施工对野生动物的影响。

评价区内设置有生活办公楼等生活区，若不采取合理措施，工作人员正常生产生活产生的生活垃圾将污染评价区内的动物生境，使得动物远离该地区，亦或引来大量啮齿类动物的到来，而恶化该区域的生态平衡，但由于工作人员数量不多，这种影响有限，且可以通过合理的保护措施加以削减或避免。

综上所述，项目开采期间对区域野生动物的影响较小。

8.4.2.2.3 运行期对保护区景观区的影响分析

本工程建设完成后，会对工程占地区进行生态恢复，在植被恢复良好的前提下，本工程运行期对森林公园景观的完整性与协调性影响较小。

运营单位应定期进行生态恢复效果监测，加强工程占地区内植被养护，若出现种植的乔木、灌木干枯死亡，应及时补种。

8.4.2.3工程建设对保护区功能和生态完整性的影响分析

本工程不占用敏感区范围，工程施工造成的水土流失、人为干扰等，可能会覆盖保护区外边界区域的部分植被，但可通过采取及时有效的水土保持措施和植被恢复措施，人为控制和降低对敏感区内植被的间接影响，尽量维护现有动植物生境。因此项目建设对保护区正常保护功能基本无影响。

保护区内主要分布森林生态系统，本项目施工期不占用敏感区土地，不会破坏森林生态系统的组成基质，相应的材料运输等都会对沿途及保护区的森林景观产生一定的视觉影响，但随着工程完工后的恢复措施的实施，这种影响会逐渐消失，因此本项目工程建设对保护区的生态完整性影响较小。

8.5对生态保护红线的影响分析

根据前述分析可知，本项目排土场距道县生态保护红线最近约 5m。根据调查，本项目周边分布的生态保护红线的南岭生物多样性保护游仙区。项目对生态保护红线的影响主要表现为施工期对动植物以及施工期对生态保护红线内景观的影响，运行期对保护区的影响主要为运营期噪声和扬尘对生态保护红线内动植物影响。

6.5.1 施工期

（1）施工期对植物的影响

工程建设对生态保护红线范围内植物资源的影响主要来自于人为干扰。根据现场调查，靠近生态保护红线区域的路段无成规模的公路，周边多为山地，居民分布较远，在山坡谷地有较多的人工经济林地，工程所在区域自然植被相对较好。

工程施工期间，人为活动增加，对林木的砍伐、机械的暴力操作等，一方面容易造成生态保护红线周边林木遭到破坏后，使得生态保护红线内的植被由于周边生境改变，使得植物资源更直接的暴露出来，在一定程度上削弱了对植物资源的保护作用；二是由于施工人员擅自进入施工以外地界或扩大施工范围，使得生态保护红线内植物被直接砍伐或破坏。同时，施工产生的扬尘会飘落到植物叶片表面，可能会影响植物的光合作用，从而影响植物的生长，对植被有一定的影响。项目施工时间相对较短，在严格控制施工红线，规范施工操作的情况下，并按要求实施相关水土措施的情况下，工程在施工期间对生态保护红线内植物资源的影响较小。

（2）施工期对动物的影响

本工程设计对优化避让生态保护红线，生态保护红线内无风机基础和检修道路等大面积开挖工程，工程不占用生态保护红线，因此工程的建设不会占用和破坏生态保护红线内野生动物的生境。

本工程靠近生态保护红线附近常见的陆生野生动物主要为小型鸣禽、蛇类及小型兽类等常见种，工程在施工期对敏感区内野生动物的影响主要是人为活动干扰对野生动物的影响和施工噪声对野生动物的驱赶，对动物生境会有阻隔作用，这些干扰将一定程度上缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生野生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生野生动物的生存产生一定的影响。

在项目建设过程中，由于施工活动会将产生一定的噪声，如施工机械发出的声音或施工材料运输过程中发出的噪声，可能使生态保护红线内的野生动物受到惊吓，对其觅食活动也将产生一定的影响。不过由于动物均具有迁移能力，特别是鸟类和兽类的迁移能力较强，且工程靠近生态保护红线附近生境都比较相似，野生动物可暂时由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活；且由于工程施工时间短、靠近生态保护红线风机数量较少，这些不利影响会将随施工的结束而逐渐消失。其次，施工期间施工人员会产生一定的生活垃圾和生活污水，生活垃圾的随意丢弃随意排放会劣化动物的生境，使得原来的生境变得不再适合动物生存，但通过严格的卫生条例和惩罚制度，会减缓这种影响。生活污水通过排污设施处理影响可以通过合理的措施加以避免或消减，且随着施工的结束而消失。

（3）污染物排放的影响分析

本工程部分道路距离生态保护红线较近，施工过程中会产生施工废水、施工废气、施工废渣，若处理不当，导致污染物进入生态保护红线内，则会对生态保护红线内的生境造成不良影响。

为降低施工期污染物排放对生态保护红线的不良影响，本工程应加强施工期环境管理，严格控制施工边界，禁止向生态保护红线范围内排放施工废水，严禁在生态保护红线范围内堆渣弃渣，严禁向生态保护红线内丢弃生活垃圾等废弃物，施工时落实抑尘措施，防止施工扬尘大量飘入生态保护红线内。

（4）施工爆破对生态保护红线的影响分析

本项目施工期道路根据实际情况局部需进行爆破，爆破过程中会产生较大的扬尘、噪声和振动，因此，靠近生态保护红线附近的道路和风机机位爆破时，爆

破产生的扬尘、噪声和振动会对生态保护红线内的动植物生境产生一定的影响。

本项目采用微差爆破工艺，同时严格控制爆破范围，在爆破过程中对生态保护红线内的动植物生境影响较小。此外，环评要求施工单位在靠近生态保护红线附近的道路和风机机位施工时，尽量采用开挖工艺，减少使用爆破的频次。

（5）施工期对景观的影响

在施工期，相应的材料运输等都会对沿途及生态保护红线内的自然景观产生一定的视觉影响；扬尘及机械油污、材料等异味也会污染附近的空气，但随着工程完工后的恢复措施的实施，这种影响会逐渐消失。因此，施工期的影响是暂时的。

6.5.2 运营期

（1）运营期对植被的影响

项目运营期对植物的影响主要为运营期粉尘对植被的影响，在严格控制工程红线，规范操作，且严格落实扬尘控制措施的情况下，项目运营期扬尘等对植物的影响较小。

（2）运营期对动物的影响

由于工程不直接占用生态保护红线，运营期对野生动物的主要影响是开挖噪声和爆破噪声。虽然工程在敏感区范围以外，不在野生动物主要活动区域，但运行时的噪声会产生驱赶作用，使动物远离工程区域，对鸟类的飞行路径也有影响，间接改变了敏感区内外的动物分布情况，但对其种群正常延续影响不大。

（4）运行期爆破对生态保护红线的影响分析

本项目采矿过程根据实际情况局部需进行爆破，爆破过程中会产生较大的扬尘、噪声和振动，因此，靠近生态保护红线附近区域爆破施工时，爆破产生的扬尘、噪声和振动会对生态保护红线内的动植物生境产生一定的影响。

本项目采用微差爆破工艺，同时严格控制爆破范围，在爆破过程中对生态保护红线内的动植物生境影响较小。

8.6服务期满后影响分析

8.6.1对水环境影响分析

采矿期间及闭矿后一段时间内，仍有部分地表汇水需要外排。因此，矿山采矿废水处理设施需要持续运行，保证采矿废水处理设施出水达标排放，同时对采

矿废水处理设施出水水质进行持续监测，直至能够长时间稳定达标后，采矿废水处理设施方可停止运行。

总体上看，在保证闭矿后对矿山继续产生的废水进行持续处理，达标排放，对周边水环境影响很小。

8.6.2对环境空气的影响分析

服务期满后，工程采矿区、排土场及生活办公区等均应按照生态恢复及土壤复垦要求进行覆土绿化，大大减少了扬尘产生，同时采矿生产设备停用，不会产生粉尘，对大气环境影响小，环境空气质量将逐渐恢复到环境背景值。

8.6.3对声环境的影响分析

服务期满后，本项目工业场地内设备均停止运转，评价区声环境也将恢复到环境背景值。

8.6.4固体废物对环境影响分析

服务期满后，排土场场等将进行复垦和生态恢复，固体废物对周围环境的影响将得到有效控制。

8.6.5对生态环境影响分析

（1）对陆生植物与植被的影响

矿山闭矿后破碎、铲运、运输等工程活动将停止，矿上人员全部撤离，全部矿石已经运出。矿山开采对地表及地下的扰动也随之结束，不再对植物及植被产生新的影响。另外，矿山闭矿后进行土地复垦，植被也相应得到恢复和补偿，对植被产生有利影响。

（2）对陆生动物的影响

本项目矿山开采服务年限为 20 年，矿山服务期满后，应当按照国家有关环境保护规定进行封场，并对矿山进行土地复垦、生态恢复。土地复垦和生态恢复所用土壤来自排土场堆放的开采区表土。

①对两栖类的影响

服务期满后，矿区将进行土地复垦，表土用于植被恢复，可能重建部分湿地和浅滩环境，为两栖类提供新的栖息地。尾矿库闭库后若形成稳定的水体，可能成为两栖类的繁殖场所。但复垦后的植被群落恢复需要较长时间，短期内两栖类的食物和隐蔽资源仍较匮乏。此外，土壤中可能残留的少量重金属污染物可能长

期影响两栖类的生存和繁殖，尤其是对敏感物种的胚胎发育存在潜在风险。

②对爬行类的影响

服务期满后的植被恢复将为爬行类提供新的隐蔽和觅食场所。排土场和尾矿库的边坡整治和绿化可能形成适合爬行类活动的生境。但工程区的地形改变，如露天采场形成的深坑可能长期存在，成为爬行类迁移的障碍。复垦后的地类若与原有生境差异较大，可能无法完全满足爬行类的生态需求，导致其种群恢复缓慢。此外，闭库后的尾矿库若管理不当，可能出现扬尘或渗漏，对周边爬行类造成持续影响。

③对鸟类的影响

服务期满后的绿化工程将增加工程区的植被覆盖度，为鸟类提供食物和巢址，可能吸引部分鸟类返回。复垦形成的林地可能成为鸟类的觅食场所，提高鸟类多样性。但工程区的人工设施拆除，短期内影响鸟类的栖息地质量。闭坑后的矿区人类活动减少，可能为部分鸟类提供繁殖机会，但种群恢复速度取决于植被恢复的程度和周边生态环境的连通性。

④对哺乳类的影响

服务期满后的栖息地恢复将为哺乳类提供食物和隐蔽资源，可能吸引周边区域的哺乳类逐渐返回。复垦措施若能形成连续的植被廊道，可促进哺乳类种群间的交流，减少近亲繁殖风险。但工程区的地形改变可能长期影响哺乳类的活动范围，大型哺乳类可能仍倾向于避开该区域。此外，闭库后的尾矿库和排土场若存在稳定性问题，如滑坡风险，可能对哺乳类的生存造成潜在威胁。

8.7碳排放影响分析

8.7.1建设项目碳排放分析

8.7.1.1碳排放影响因素分析

碳排放情况根据《矿山企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》等相关文件标准进行分析评价。

（1）碳排放的核算边界及产排节点分析

以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。生产设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统，以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、检验、机修、库房、运输等，附

属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位。企业厂界内生活能耗导致的排放原则上不在核算范围内。

本项目核算边界为整个矿区范围内的直接生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统。。

（2）碳排放相关因子

本项目属于有色金属采选项目。根据项目边界内相关生产设施和场所产生的碳排放情况，项目碳排放源主要为化石燃料燃烧排放（柴油燃烧产生的二氧化碳排放）、净调入电力。

8.7.1.2二氧化碳源强核算

企业温室气体排放总量等于企业边界内所有生产系统的化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量，以及企业净购入的电力和热力消费的排放量之和，按公式（1）计算。

$$E_{GHG} = E_{CO_2_燃烧} + E_{CO_2_碳酸盐} - E_{CO_2_碳化} + E_{CO_2_净电} + E_{CO_2_净热} \quad (1)$$

式中：

E_{GHG} —报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{CO_2_燃烧}$ —报告主体燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

$E_{CO_2_碳酸盐}$ —报告主体原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

$E_{CO_2_碳化}$ —过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

$E_{CO_2_净电}$ —报告主体购入的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（CO2）；

$E_{CO_2_净热}$ —报告主体购入的热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（CO2）。

（1）燃料燃烧排放

①核算公式

燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是企业核算和报告年度内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按公式（2）计算：

$$E_{CO_2_燃烧} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (2)$$

式中：

$E_{CO_2_燃烧}$ —工业生产的化石燃料燃烧产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO2）；

AD_i—为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

CC_i—为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

i—化石燃料种类；

OF_i—为化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1；

$\frac{44}{12}$—为 CO_2 与碳（C）的分子量转换系数

②排放因子数据获取

本项目燃料为柴油，根据《矿山企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》附录 2，柴油的低位发热量为 43.330GJ/吨，单位热值含碳量为 0.02020 吨碳/GJ，燃料碳氧化率为 98%。

表 8.7-1化石燃料燃烧参数

种类 i	排放类型	燃料净消耗量 AD_i（t/a）	低位发热量（Gj/t）	单位热值含碳量 CC_i（t_C/Gj）	碳氧化率%	折算因子 -	Eco_2-燃烧 i（tCO_2/a）
柴油	燃料燃烧	7333	43.330	0.02020	98	44/12	23063.18

（2）能源作为原材料用途的排放

能源作为原材料用途（冶金还原剂）的二氧化碳排放量。本项目不涉及该部分内容。

（3）过程排放

过程排放主要是企业消耗的各种碳酸盐以及草酸发生分解反应导致的排放量之和。本项目不涉及该部分内容。

（4）净购入电力产生的排放

企业购入的电力消费所对应的电力生产环节二氧化碳排放量按公式（3）计算：

$$E_{CO_2_净电} = AD_{电力} \times EF_{电力} \quad (3)$$

式中：

$E_{CO_2_净电}$—为企业净购入的电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2；

$AD_{电力}$—为企业净购入的电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电力}$—为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh。

表 8.7-2净购入电力和热力参数

种类	电力消费量 ADi（MWh/a）	CO_2 排放因子 EF 电力（tCO_2/MWh）	Eco_2-净电（tCO_2/a）
净购入电力	281290	0.6096	171474.384

（5）净购入热力产生的排放

本项目不涉及净购入热力排放。

（6）项目二氧化碳源强

综上，本项目二氧化碳排放情况见下表。

表 8.7-3项目碳排放预测一览表

$Eco_{2-燃烧i}$（$_tCO2/a$）	$Eco_{2-净电}$（tCO2/a）	Eco_2（tCO_2/a）	单位产品排放量（tCO_2/t 产品）
23063.18	171474.384	194537.564	0.224

8.7.2减污降碳措施及其可行性论证

根据《湖南省工业领域碳达峰实施方案》（湘工信节能〔2022〕592 号）“到 2025 年，规模以上工业单位增加值能耗较 2020 年下降 14.0%，单位工业增加值二氧化碳排放下降幅度大于全社会下降幅度，重点行业二氧化碳排放强度明显下降。”，《湖南省碳达峰实施方案》（湘政发〔2022〕19 号）“到 2025 年，非化石能源消费比重达到 22%左右，单位地区生产总值能源消耗和二氧化碳排放下降确保完成国家下达目标，为实现碳达峰目标奠定坚实基础。”本项目主要消耗电力和柴油，柴油消耗占比 11.86%，净购入电力消耗占比 88.14%，高于所在地非化石能源消费占比，项目将采用清洁低碳能源发电模式，高于所在地非化石能源消费占比，符合国家和地区清洁绿色生产要求。

本项目属于采选工艺，主要消耗电力和柴油，减少源头能源的消耗，可降低碳排放。

（1）源头防控

本项目从工艺设计、节电节水设施的选取及建筑节能方面进行了设计，从源头上控制碳排放。

本项目工艺能耗主要为运输设备的柴油消耗，目前新能源矿卡设备得到不同程度的发展，本次设计中矿车采用智能版电动设备，降低矿山的能耗指标。合理组织车辆和前装机的运营，减少消耗。

（2）采用低碳节能技术

①选用高效率电动机。提高电动机的效率和功率因素，是减少电动机的电能损耗的主要途径。与普通电动机相比，高效电动机的效率要高 3~6%，平均功率因数高 79%，总损耗减少 20~30%，因而具有较好的节电效果。所以在设计和技术改造中，选用新系列高效率电动机，以节省电能。

②对大型非连续运转的异步笼型风机、泵类电动机，采用电动调节风量、流量的自动控制方式，以节省电能。

③采用变频调速装置。推广电机调速节电技术，是当前我国节约电能的措施之一。采用变频调速装置，使电机在负载下降时，自动调节转速，从而与负载的变化相适应，既提高了电机在轻载时的效率，达到节能的目的。

④选用节能型电力变压器。节能型变压器，具有损耗低、质量轻、效率高、抗冲击、节能显著等优点，设计选用节能型电力变压器，减少变压器的有功和无功损耗，提高其运行效率。

⑤照明系统的设计首先是充分利用自然光，其次是选用高效的光源和照明灯具，优先选用直射光通比例高、控光性能合理、反射或透射系数高、配光特性稳定的高效灯具，提高灯具和光源效率。充分利用自然光，根据自然光的照度变化，分组分片控制灯具开停，以便管理和有利节能。对大面积场所的照明设计，采取分区控制方式，这样可增加照明分支回路控制的灵活性，使不需照明的地方不开灯，有利节电。室外照明系统，采用光控、时控控制器，以利节电。

⑥根据负荷容量及分布、供电距离、用电设备特点等因素，合理设计供配电系统和选择供电电压及线路，可达到节能目的。供配电系统应尽量简单可靠，同一电压供电系统变配电级数不宜多于两级。

⑦经济电流密度合理选择导线截面。选用电导率较小的铜芯电缆、导线。线路尽可能走直线，少走弯路，以减少导线长度。有效减少线路上的电能损耗，达到线路节能的目的。

（3）节水措施

①根据生产用水对水质的要求不同，合理的采用循环水系统及回用水系统。

②水泵均选择高效段运行的供水水泵，提高水泵的运行效率。

③采用先进的水处理技术和水质稳定措施，加强循环水水质处理及补充水的预处理，使循环水系统以较高的浓缩倍数运行，提高循环水的循环率。

（4）构建清洁低碳能源体系

本项目结合实际情况，考虑利用将“绿电”应用于生产生活中，能够有效降低碳排放量。

8.7.3碳排放管理

（1）组织管理

①建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

（2）排放管理

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a)规范碳排放数据的整理和分析；b)对数据来源进行分类整理；c)对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d)对数据进行处理并进行统计分析；e)形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

企业碳排放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》（DB50/T700）对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于 5 年。

③信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

8.7.4碳排放环境影响评价结论

本项目符合国家、地方、行业的碳达峰政策及生态分区管控方案和地方法律法规；项目碳排放主要来源于化石燃料燃烧排放和净购入电力碳排放，在采取本环评提出的实施源头控制、过程控制等降碳措施，并执行本环评规定的碳排放管理要求后，本项目碳排放环境影响可控。

9 环境风险分析

环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），遵照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）的相关要求，为了避免和控制事故的发生，需对本工程运行过程中可能发生的事故环境影响进行预测评价，并提出本项目的风险防范措施和事故应急预案，强化应急环境监测要求。

因本项目依托原有石落塘尾矿库，项目不对其进行扩建。石落塘尾矿库及尾矿、尾矿库回水过程中的环境风险已在原环评中进行了分析，本部分不再进行描述。

9.1环境风险评价目的、评价内容及评价程序

9.1.1评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测本建设项目存在的潜在危险、有害因素，以及建成后运行期间可能发生的突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害)，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响的损害程度，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使本项目事故概率、损失和环境影响达到可接受水平。

9.1.2评价内容

本项目环境风险评价工作内容主要包括以下几个方面：

（1）环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理、评价结论与建议等。

（2）基于风险调查，分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（3）明确危险物质在生产系统中的主要分布，进行风险识别，并筛选具有代表性的风险事故进行情形分析，合理确定事故源项。

（4）各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境

风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

（5）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

（6）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

9.1.3评价工作程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）有关规定，风险评价程序流程图见下图。

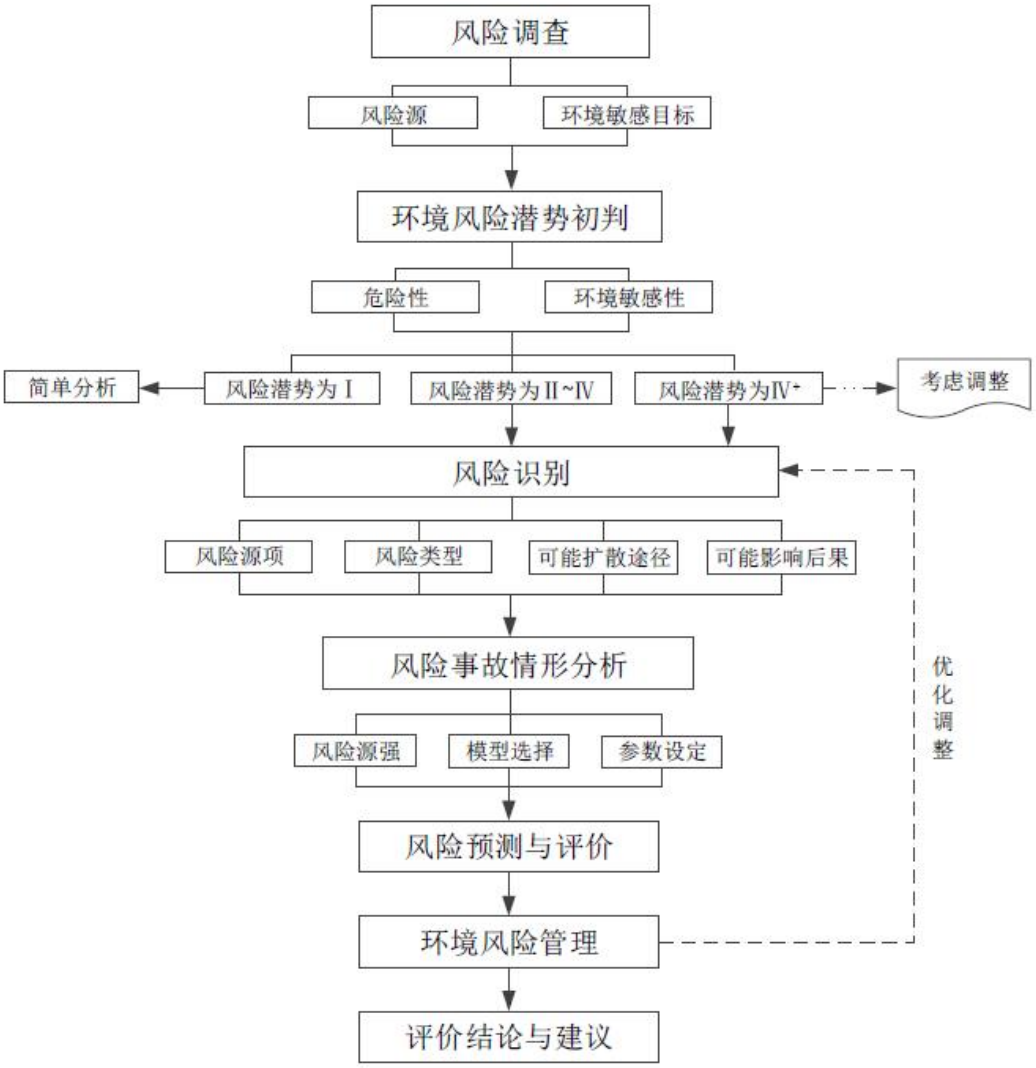


图 9.1-1 环境风险评价工作程序

9.2环境风险调查

9.2.1风险物质调查

风险源调查范围包括生产过程所涉及的物质风险源和生产设施风险源。

9.2.1.1项目所涉物质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），“7.1.1 物质危险性识别，包括主要的原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等”。拟建项目风险物质调查如下。

①原辅材料

本项目使用的主要原料有乳化炸药、润滑油等。

②燃料

本项目所用燃料为柴油。

③产品

本项目产生的产品为矿石。

④“三废”污染物

a.废气

项目外排废气中主要污染物为颗粒物。

b.废水

项目外排废水主要为生活污水、采矿涌水、排土场淋滤水、表土场淋滤水、采矿工业广场初期雨水。

c.固体废物

项目产生的固体废物包括：表土、废石、废油、含油抹布、生活垃圾。

⑥火灾和爆炸伴生/次生物

项目储存的易燃物质发生泄漏，遇明火发生火灾爆炸，如果燃烧不完全，将会产生有毒有害气体 CO。

本项目生产过程中涉及的主要化学品及其理化性质见下表。

表 9.2-1 润滑油的理化性质

标识	中文名：润滑油	英文名：lubricatingoil	
	分子式：	分子量：	CAS 号：
	危规号：		
	性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。		

理化性质	溶解性：不溶于水		
	熔点（℃）：无资料	沸点（℃）：>280℃	相对密度（水＝1）：0.88-0.93
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：>1
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（Pa）：<0.5（20℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：250	聚合危害：	
	爆炸下限（%）：	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：	最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：>320	禁忌物：强氧化剂。	
	危险特性：与强氧化剂接触。遇高热、明火及强氧化剂，易引起燃烧。		
	灭火方法：洒水或喷雾、泡沫灭火器、二氧化碳灭火器、干粉灭火器。砂土仅适用于小型火灾。		
对人体危害	皮肤刺激或腐蚀：预期会感到轻微刺激。长期或持续接触皮肤，并不当清洗可能导致皮肤发炎。 眼睛刺激或腐蚀：预期会感到轻微刺激。 吸入危害：吸入蒸汽或油雾可能会感到轻微刺激。呼吸或皮肤过敏预期不是皮肤致敏物质		
急救	吸入：无需医疗急救。如有咳嗽、呼吸困难等症状，建议就医。 皮肤接触：无需医疗急救。脱去污染的衣物，把沾染的部位擦拭干净后用肥皂、清水清洗。在重复使用前彻底清洗衣物及鞋子。必要时就医。 眼睛接触：无需医疗急救。用水冲洗 15 分钟-20 分钟。必要时就医。 食入：除非吞服大量，一般不需要进行医疗急救。作为预防措施，建议就医。		
防护	工程防护：提供排气通风或其他工程控制，确保空气中相关物质的浓度低于标准规定。 个人防护：正常使用条件下不需要佩带呼吸防护用具。使用耐油性、耐化学性的防护手套。建议使用丁腈橡胶、氯丁橡胶、聚氯乙烯手套。及时更换受污染的手套。操作后用肥皂、水彻底清洗。如果可能发生飞溅，请使用安全防护眼镜。正常使用条件下，除了普通的工作服之外不需要特殊的皮肤和身体防护设备。当有飞溅可能性时，请根据工作场所的实际情况选择合适的、放渗透性的安全服装及安全鞋，建议材质为丁腈橡胶。		
泄漏处理	切断火源，立即联系作业人员，让无关人员迅速撤离至安全地带并进行隔离。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排水沟、水体等空间。 作业人员到达现场前，尽可能将溢出的物质限制住。少量泄漏，使用木屑、沙、泥土或其他吸附剂收集溢漏液，并放置在密闭、防渗漏的容器内等待处理；对于大量泄漏，构筑围堤或挖坑收集，确保其不流入下水道、河流、水源和低地。溢出物质置于适当容器中处理。对土壤和植物有污染时，要报告相关部门。 大量泄漏时用真空泵抽到容器中，少量泄漏可用木屑、沙、土、吸油棉或其他吸附剂阻止扩		
	散并装入密封容器中处理。陆路泄漏，采取保护措施切断污染源，将对地表水的污染减小到最低。水路泄漏，立即用拦油索阻止流失的油分，警告邻近的船只，必要时使用合适的分散剂。应将无法处理的严重溢漏事件通报地方当局		
贮运	包装标志：UN 编号：包装分类： 储运条件：保持容器密封，不要储存在敞开或没有标签的容器中。储存条件要阴凉、干燥、通风，远离强氧化剂、火种、热源和易燃物。常温贮存。空容器可能还残留部分产品，勿切割、焊接，勿暴露在高温、火焰中。		

表 9.2-2 柴油的理化性质

标识	中文名	柴油	英文名	Dieseloil；Dieselfuel		危险货物编号		
	分子式		分子量		UN 编号		CAS 编	68334-30-5

							号	
	危险类别							
理化性质	性状	稍有粘性的棕色液体。						
	熔点（℃）	-18		临界压力（Mpa）				
	沸点（℃）	282～338		相对密度（水＝1）			0.87～0.9	
	饱和蒸汽压（kpa）	无资料		相对密度（空气＝1）			4	
	临界温度（℃）			燃烧热（KJ·mol^{-1}）				
	溶解性	不溶于水						
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃		闪点（℃）			38	
	爆炸极限（%）	0.7～5.0		最小点火能（MJ）				
	引燃温度（℃）			最大爆炸压力（Mpa）				
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。对环境有危害，对水体和大气可造成污染。本品易燃，具刺激性。						
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。						
	禁忌物	氧化剂				稳定性	稳定	
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳				聚合危害	不聚合	
毒性及健康危害	急性毒性	LD_{50}（mg/kg，大鼠经口）	无资料	LC_{50}（mg/kg）			无资料	
	健康危害	车间卫生标准						
		侵入途径：吸如、食入； 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。						
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗； 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：饮足量温水，催吐，就医。							
防护	工程控制：密闭操作，注意通风； 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿一般作业防护服； 手防护：戴橡胶耐油手套； 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。							
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处							

	理场所处置
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

表 9.2-3 硝酸铵的理化性质和危险特性表

标识	别名：硝酸铵		UN 编号：1942	
	英文名：ammoniumnitrate		危险化学品编号：51069	
	分子式：NH4NO3		分子量：80.05	CAS 号：6484-52-2
理化性质	性状	无色无臭的透明结晶或呈白色的小颗粒，有潮解性		
	熔点（℃）	＜-73	相对密度（水=1）	0.64~0.66
	沸点（℃）	40~80	相对蒸气压密度（空气=1）	2.50
	闪点（℃）	＜-20	饱和蒸气压（kPa）	53.32（20℃）
	引燃温度（℃）	280	爆炸上限/下限[%(V/V]	8.7/1.1
	临界压力（MPa）	无资料	临界温度（℃）	无资料
	主要用途	主要用作溶剂及作为油脂的抽提用		
	溶解性	用作分析试剂、氧化剂、制冷剂、烟火和炸药原料		
毒性及健康危害	毒性	LD50：40mg/kg(小鼠静注)；LC50：3400ppm4 小时(大鼠吸入)		
	健康危害	对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后可引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液的氧能力，出现紫绀、头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。		
毒性及健康危害	燃爆危险	本品助燃，具刺激性		
	危险特性	强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。		
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂：水、雾状水。		
	有害分解产物	氮氧化物		
急救防护	①皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。②眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
泄	泄漏处置：隔离泄漏污染区，周围设警告标志。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化			

漏处理	学防护服。不要直接接触泄漏物，避免可燃物与之接触。少量泄漏可用大量水冲洗，调节至中性，再放入废水系统；大量泄漏，回收后无害处理或废弃。 消防措施：发现有火患时，仓间应开启，以提供大量的通风，并应以大量的水扑救，不可使用蒸气或惰性气体。如果火场中有大量物资存在时须注意防护。须有无人操纵的固定水塔或雾状水施救。人员应转移至安全地带。不得使油脂、木炭或其它可燃物带入硝酸铵仓区，以防止引起全部猛烈爆炸。对熔融的硝酸铵在用水施救时必须避免爆溅致使火势蔓延。在扑救时，应戴好氧气防毒面具，并须在上风方向操作。
储运	①储存注意事项： 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易(可)燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。②运输注意事项： 铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。③操作注意事项： 密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿聚乙烯防毒服，戴胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、酸类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

表 9.2-4 乳化炸药特性

标识	中文名：乳化炸药
组分用途	规格品种：包装炸药（药卷一般为 70、 32、 110）和散装炸药，品种有煤矿型和岩石型等；组分：硝酸铵、水、乳化剂、油相等；起爆：各种雷管和导爆索等；包装：木箱或纸箱；有效期：煤矿型为 4 个月、岩石型为 6 个月；用途：主要用于各种爆破作业。
特性	危险性：裸露状态下乳化炸药对火焰、静电、震动、摩擦和撞击等能量的刺激相对钝感，但对冲击波、强热等击发容易引起燃烧爆炸。 性能指标：外观为油包水型膏状体，爆速为 3000～5000m/s、作功能力 270～300ml、猛度 12～17mm、殉爆距离 5～9cm、冲击波感度 21.0cm、雷管起爆感度 1 发、撞击感度≤8%、摩擦感度≤8%。
事故处理	在运输、储存时，如果车辆或库房着火应立即用水或灭火器灭火，如果产品着火应立即用水灭火（在土堤外或安全部位）；如果发生强烈燃烧或爆炸应立即撤离。
储运注意事项	储存于阴凉、通风、干燥的库房，远离火种、热源，防止阳光直射，不得与雷管等同库或同车存放；要轻拿、轻放、防火、防潮、定员、定量；库房和车辆符合要求。

9.2.1.2危险性判定

本项目涉及到多种化学品，各物质危险性判定依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），急性毒性及危害水环境物质依据《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB3000.18-2013），《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》（GB3000.28-2013），项目涉及到的危险化学品急性毒性及对水生环境的危害分类见下表。

表 9.2-5 物质危险性标准

类别		LD50（大鼠经口）mg/kg	LD50（大鼠经皮）mg/kg	LC50（小鼠吸入，4h）mg/m^3
有毒物质	1（剧毒物质）	<5	<1	<10
	2（剧毒物质）	5<LD50<25	10<LD50<50	100<LC50<500
	3（一般毒物）	25<LD50<200	50<LD50<400	500<LC50<2000
易燃物质	1（可燃气体）	可燃气体—在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2（易燃液体）	易燃液体—闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3（可燃气体）	可燃液体—闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
注：（1）有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质，属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物。（2）凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质				

9.2.1.3危险物质分布

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 以及《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB3000.18-2013），《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》（GB3000.28-2013），本项目风险物质识别见下表。

表 9.2-6 危险物质及分布一览表

区域	贮存场所	物料名称	储存方式	贮存条件	状态	最大贮存量（t）
采矿区域	橇装式加油装置	柴油	油罐	常温常压	液态	86
	润滑油间	润滑油	桶装	常温常压	液态	2.0
	润滑油间	机油	桶装	常温常压	液态	0.5
	润滑油间	液压油	桶装	常温常压	液态	2.0
	炸药库	乳化炸药（硝酸铵占 65%）	袋装	常温常压	固态	160
选矿区域	选矿厂药剂间	浓硫酸	瓶装	常温常压	液态	0.020
		浓盐酸	瓶装	常温常压	液态	0.020
		氢氟酸	瓶装	常温常压	液态	0.030

9.2.2敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求，通过对评价范围内大气环境、地表水环境、地下水环境可能受影响的环境敏感目标进行调查。项目周围主要环境敏感目标分布情况见表 1.7-1。

9.3环境风险评价等级判定及评价范围

9.3.1环境风险评价工作等级

9.3.1.1危险物质及工艺系统危险性（P）分级

分析本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，定量

分析危险物质数量与临界量的比值（Q）；按照项目所属行业及生产工艺特点，确定行业及生产工艺（M）值；对照危险物质及工艺系统危险性等级判断表，综合判断出本项目危险物质及工艺系统危险性（P）值。

（1）危险物质数量与临界量比值 Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，计算企业原辅助生产物料、燃料、中间产品、副产品、产品、污染物等所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在总量与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）》附录 B 中对临界量的比值 Q。

①当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

②当企业存在多种风险物质时，则按式（1）计算：

（公式 1）
$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2，…，q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，…，Qn—每种危险物质的临界量，t。

Q＜1，该企业环境风险潜势为I；

Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目危险物质数量与临界量比值见下表。

表 9.3-1 危险物质数量与临界量比值表

区域	危险物质名称	储存方式	最大暂存量，t	临界量，t	危险物质与临界量的比值 Q
采场	柴油	罐装	86	2500	0.0344
	润滑油	桶装	2.0	2500	0.0008
	液压油	桶装	2.0	2500	0.0008
	机油	桶装	0.5	2500	0.0002
	乳化炸药（硝酸铵 65%）	袋装	160	50	3.2
	危险废物	危废暂存间	18.5	50	0.37
合计					3.6062
选厂	浓硫酸	瓶装	0.020	10	0.002
	浓盐酸	瓶装	0.020	7.5	0.0027
	氢氟酸	瓶装	0.030	1	0.03
合计					0.0347

根据上表可知，选矿厂 Q 值为 0.0347（Q＜1），按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附表 C 所述，当危险物质数量与临界值比值 Q<1

时，选厂环境风险潜势为 I。

根据上表可知，采场 Q 值为 3.6062（1＜Q＜10）。

（2）行业及生产工艺 M

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M1＞20；（2）10＜M2≤20；（3）5＜M3≤10；（4）M4=5，分别以 M1、m^2、m^3 和 M4 表示。

表 9.3-2 项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目情况	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	本项目不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	本项目不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	本项目地表加油站内设有 1 个油罐	5
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	本项目不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加油站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	本项目油库为加油站的油库	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	项目废油、乳化炸药的使用、存储	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				
合计				10

根据上表可知，本项目 M=10，其属于 M3（5＜M3≤10）。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 9.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	**M3**	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	**P4**	P4

根据前述分析可知，本项目 Q=3.6062（1.0＜Q＜10），M 为 M3。根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照上表确定确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P4 级。

9.3.1.2环境敏感程度（E）的划分

（1）大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境敏感程度分级依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 9.3-4 大气环境敏感程度分级情况一览表

分级	分级依据	项目情况	分级情况
E1	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人；	项目位于永州市道县洪塘营瑶族乡湘源锡矿内，周边 500m 范围内人口主要为园区企业职工；周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构总人数小于 1 万人；项目周百年仅分布有约 8 户，约 30 人的坦水坪居民，周边 500m 范围内总人口数小于 500 人	E3
E2	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；		
E3	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或企业周边 500 米范围内人口总数小于 500 人；		

由上表可知，项目拟建地大气环境敏感程度为 E3 级别。

（2）地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境敏感程度分级依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 9.3-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 9.3-6 和表 9.3-7。

表 9.3-5 地表水功能敏感性分级情况一览表

分级	分级依据	项目情况	分级情况
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类为第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	本项目所在区域涉及的地表水体为蚣坝河，其为地表水III类水域环境功能	F2
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类为第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的		
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区		

表 9.3-6 地表水环境敏感目标分级情况一览表

分级	分级依据	项目情况	分级情况
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水、饮用水水源保护区(包括一级保护	本项目排放口下游涉及	S1

	区、二级保护区和准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域；	湖南潇水源省级湿地公园	
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域		
S3	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 或类型 2 包括的敏感保护目标		

表 9.3-7 地表水环境敏感程度等级判断

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	**F2**	F3
S1	E1	**E1**	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

本项目地表水功能敏感性分级为较敏感 F2，地表水功能敏感性为 S1，则地表水环境敏感程度为 E1。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8.3-10。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 8.3-8 和表 8.3-9。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

地下水功能敏感性分级见下表。

表 9.3-8 地下水功能敏感性分级情况一览表

分级	分级依据	项目情况	分级情况
敏感 G1	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	项目不涉及 G1 和 G2 所述区域	不敏感 G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。		
不敏感 G3	上述地区之外的其它地区。		

由上表可知，开发区地下水功能敏感性为不敏感 G3。

区域包气带防污性能分级见表下表。

表 9.3-9 包气带防污性能分级情况一览表

分级	分级依据	项目情况	分级情况
D3	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤10-7cm/s，且分布连续、稳定。	查阅区域地下水文参数，Mb≥1.0m，1.0×10-6cm/s<K≤1.0×10-4cm/s，且分布连续、稳定	D2
D2	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb<1.0m，渗透系数 K≤10-7cm/s，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 10-7cm/s<K≤10-4cm/s，且分布连续、稳定。		
D1	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。		

由上表可知，项目包气带防污性能为 D2。

根据地下水功能敏感性分级(G)和包气带防污性能(D)确定地下水环境敏感程度，具体见下表。

表 9.3-10 地下水环境敏感程度等级判断

包气带防污性能	地下水功能敏感性分级		
	G1	G2	**G3**
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	**E3**
D3	E2	E3	E3

项目地下水功能敏感性分级为不敏感 G3，包气带防污性能为 D2，则地下水环境敏感程度为 E3。

9.3.1.3建设项目环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性（P）及其所在地的环境敏感程度（E），按照下表确定环境风险潜势。建设项目环境风险潜势划分为：I、II、III、IV/IV^{+}级。

表 9.3-11 环境风险潜势划分依据一览表

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	**轻度危害(P4)**
环境高度敏感区(E1)	IV+	IV	III	**III**
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	**II**
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	**I**
注：IV+为极高环境风险				

项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境空气敏感程度为 E3，地表水敏感程度为 E1，地下水敏感程度为 E3。

因此本项目环境空气环境风险潜势为 I，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 I。根据导则要求，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即项目环境风险潜势综合等级为 III。

表 9.3-12 各环境要素环境风险潜势

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	环境风险潜势
大气	P4	E3	I
地表水		E1	III
地下水		E3	I

9.3.1.4环境风险评价工作等级确定

具体确定评价等级划分表见下表。

表 9.3-13 风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV^+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

本项目选矿厂 Q＜1，环境风险潜势为I，选矿厂环境风险评价工作等级为“简单分析”。

项目矿山环境空气环境风险潜势为 I，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 I。因此，本项目矿山环境风险评价工作等级为“二级”。

9.3.2评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求：

大气评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5km；本次环境风险评价范围：距本项目边界 5km 的区域。

地表水评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，“地表水风险评价范围参照 HJ2.3 确定”。本次地表水环境风险预测范围为本项目地表水环境影响评级范围为 DW001 排污口上游 500m 至下游 8.53km 的河段；DW002 排污口至下游 4.65km 的河段。

地下水评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，地下水风险评价范围参照 HJ610 确定。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本次地下水环境影响评价等级为二级，评价区面积约 20km^2，评价范围与地下水评价范围一致。

9.4环境风险识别

9.4.1识别范围

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别：

①生产设施风险识别范围包括：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等；

②物质风险识别范围包括：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

9.4.2物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），结合本项目工程分析，本项目涉及的风险物质主要包括机械维修产生的废机油等危险废物、柴油以及机油、润滑油、液压油等其他油类以及乳化炸药。本项目所用废油等危险废物均暂存于危废暂存间内，柴油暂存于加油站内，润滑油、机油、液压油存放于润滑油间内；油类物质泄漏遇明火可发生火灾、爆炸；同时油类物质下渗后可能对地下水产生污染影响。

9.4.3生产设施风险识别

矿山建设和开采过程会造成地质环境条件改变，可能引发边坡失稳和水土流失等。其中，可能对环境构成较大影响的主要是边坡失稳，发生事故主要对作业人员构成危害。容易引发边坡失稳的地段有露天采矿场等，边坡失稳主要对采场本身构成危害。

选矿厂主要生产设备设施包括破碎机、球磨机、浮选机及各类输送管道、循环水泵等。生产过程矿浆呈液体状态输送，其中含有危险化学品等危险物质，一旦生产设施（浮选槽、浓缩池等）发生故障或突然破损，若处置不当，矿浆泄漏进入外环境造成水环境污染和土壤环境污染，发生突发环境事件。

9.4.4爆破材料库风险识别

本矿爆破器材库距最近采矿工业场地约 1.4km，距矿区生活区直线距离 2.2km 左右。爆破器材库应按要求设置防、避雷装置和监控装置。炸药和雷管的危险性主要表现为易爆，因此，爆破器材库的风险主要为爆破器材意外爆炸对人员造成的危害，以及对周边环境的污染影响。其中，环境危害主要为爆炸后引发火灾时，对其周边区域生态环境的影响。

9.4.5贮存设施风险识别

（1）撬装加油站环境风险识别

本项目撬装加油站内设置有 1 个 50m^3 的地下储油罐，储存的主要危险化学

品为柴油。柴油泄漏，遇明火发生爆炸，产生次生一氧化碳等污染物对周边环境产生影响。

（2）仓库环境风险识别

此外，本项目选矿厂仓库内设有润滑油间，主要存放润滑油、机油、液压油。润滑油间的油品发生泄漏，可能遇明火发生爆炸，产生次生一氧化碳等污染物对周边环境产生影响。

9.4.6运输过程中的风险识别

本项目柴油、润滑油等危险化学品在储运过程中，在正常运输过程中一般不会污染环境，不存在环境风险，由于交通事故等原因，危险化学品可能会发生翻车、泄漏等突发事故时，对周围的环境空气、地表水环境、生态环境可能会产生影响。将会造成局部环境污染和安全危害，产生一定的环境风险。

9.4.7环保设施风险识别

（1）废水处理设施

项目尾矿库溢流水处理设施以及矿坑水处理设施发生故障时，导致事故废水外排，对周边地表水环境产生影响。

（2）危险废物暂存间

本项目危险废物暂存间会存放废油、废含油漫抹布、实验室废液等危险废物，其中液态危险废物一般为桶装暂存，存在泄漏的风险，若恰逢固废暂存间地面防渗层破损，将会下渗污染土壤和地下水环境。因此，危险废物暂存间为潜在环境风险源。

9.4.8伴生/次生风险识别

项目油品发生泄漏，遇到明火存在火灾/爆炸的环境风险。在事故应急救援中产生的消防灭火水可能伴有一定的物料和未完全燃烧的产物，若沿清水管网外排，将对受纳水体产生污染；灭火过程中可能产生大量的干粉、沙土等固体废物，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。

9.4.9排土场、表土场垮塌风险识别

项目排土场、表土场边坡坍塌、滑坡，造成人员伤亡和植被破坏，产生一定的影响。

9.4.10风险识别结果

本项目风险识别结果见下表。

表 9.4-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类别	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	污水处理站	含重金属废水	SS、重金属	泄漏	污水处理站停电、设备故障	周边地表水、地下水、土壤
2	炸药库	乳化炸药	硝酸铵	火灾、爆炸	炸药库发生火灾导致爆炸	火灾、爆炸伴生烟气污染大气环境；消防废水处置不当会造成地表水、地下水污染
3	危废间	废油	废油	泄漏、火灾爆炸	危废间废油等物质发生泄漏	有毒有害物质流失进入环境，污染土壤和地下水
4	加油区	柴油罐、润滑油间	柴油、润滑油、机油、液压油	泄漏、火灾	储罐、油桶等装置发生破裂，造成油品泄漏，并引发火灾，产生次生污染物	油品泄漏进入外环境，污染土壤和地下水；火灾次生污染物污染大气环境
5	排土场	排土场边坡坍塌、滑坡			边坡失稳	造成人员伤亡和植被破坏
6	表土场	表土场边坡坍塌、滑坡			边坡失稳	
7	露采	露采边坡坍塌、滑坡			边坡失稳	
8	选矿厂药剂间	药剂间	选矿药剂	泄漏	装置故障或破损导致泄漏	有毒有害物质流入进入环境，污染土壤和地下水
9	尾矿输送管道	输送设施	尾矿及废水	泄漏	管道磨损、地基沉降、腐蚀等	尾矿泄漏造成土壤、地表水体污染
10	回水官网	输送设施	尾矿库回水	泄漏	管道磨损、地基沉降、腐蚀等	回水泄漏造成土壤、地表水体污染

9.5环境风险分析

9.5.1炸药库环境风险分析

（1）选址合理性分析

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）相关规定，爆破材料库址与工业场地边缘的距离要求见下表。

表 9.5-1 地面爆破材料库至矿体边缘的安全允许距离

存药量 t	≤200 ≥150	＜150 ≥100	＜100 ≥50	＜50 ≥30	＜30 ≥20	＜20 ≥10	＜10 ≥5	＜5
最小外部距离 m	1000	900	800	700	600	500	400	300

本矿爆破材料库单库储存量为 200t，与周边距离应不小于 1000m。爆破材料库周边无敏感目标，该爆破材料库外部安全距离满足《爆破安全规程》（GB6722-2014）要求，选址合理。

（2）环境安全分析

本项目使用的危险物质炸药是一种含有少量水分的多组分均匀分布的爆炸混合物，常温下化学性质稳定，与外界物质接触时，能发生氧化反应，生成高感度物质，在《危险化学品目录》（2022 版）中为第一类易爆炸物质，雷管也属于易爆炸物质。

炸药的爆炸是一种化学过程，但与一般的化学反应过程相比，具有三大特征：

（1）反常过程的放热性。一般常用炸药的爆热约在 3700～7500kJ/kg。

（2）反应过程的高速度。许多炸药的氧化剂和还原剂共存一个分子内，能够发生快速的逐层传递的化学反应，使爆炸过程以极快的速度进行，通常为每秒几百米或几千米。

（3）反应物含有大量的气态物质。

炸药在运输、贮存、使用过程中的环境问题可归纳为如下三类：由于爆破力学效应，产生地震波、冲击波和噪声；由于炸药爆炸时的化学反应，产生大量的有毒气体；突发性爆破事故，如炸药的早爆、拒爆和因操作失误而引起的安全事故。如果贮存或使用过程中违反爆破安全规程的有关规定，一旦发生爆炸事故，往往造成生命财产重大损失。

9.5.2油品、危险废物泄漏环境风险分析

废矿物油和废油桶依托放置于矿区工业场地的危废暂存间，柴油储存于柴油罐中，润滑油储存在润滑油桶中，机油储存于机油桶中，液压油储存于油桶中。若管理不善可能会导致泄漏，污染周边土壤和水体。

本项目危废暂存间、加油站（含储油罐）、润滑油间（存储润滑油、机油、液压油）均进行了重点防渗，其正常状况下基本不会对土壤和地下水产生影响。同时，危废暂存间、润滑油间均设有门槛，日常处于常关状态，柴油储罐四周设有围堰，其基本不会泄漏至外环境。

因此，本项目油品泄漏对周边环境影响较小。

9.5.3表土场、排土场环境风险分析

（1）表土场、排土场垮塌事故源项分析

表土场、排土场垮塌事故的原因主要由坝体质量问题、管理不当问题、表土、废石滑坡以及工程设计布置和施工不当等。

①管理不当主要指：维护使用不良、无人管理；

②工程设计布设和施工不当主要包括：基础处理不好、堆体坡度太陡、堆体高度过高等；

③滑坡问题主要包括：无序排放废石和表土、边坡角设置不合理；

④自然灾害主要指：地震、冻融。

（2）废石场垮塌风险影响分析

①废石场边坡稳定性分析

若考虑下沉因素，废石堆、表土堆整体会发生下沉、竖向错位，由于底部坡度较平缓，堆高较小，发生整体滑坡的可能性较小，可能发生滑坡的区域主要集中在废石堆放边坡。废石必须分层碾压，同时要加强截排水设施建设，在采取评价提出的措施后废石场发生滑坡的风险将会减小，并控制在可以接受的范围内。

②坝垮塌风险影响分析

表土场和排土场附近没有人群居住。如果发生滑坡事故，最大滑动距离约为150m，会占压土地造成一定的破坏，因此必须采取严格的防范措施，避免垮塌事故的发生。

（3）废石场对水环境风险影响分析

表土场和排土场四周若无修建截排水及淋溶水收集工程，废石场产生的淋溶水不能得到有效的收集及处置会对其下游的水环境产生一定的影响，因此必须采取严格的防范措施，避免淋溶水污染其下游的水环境的事故发生

9.5.4露天开采环境风险分析

引起滑坡、坍塌的主要原因有：不良地质条件；凿岩爆破不当；降水影响；维护加固不当；边坡过高过陡等。

采场开挖破坏力岩体内部初始应力的平衡，露天边坡因车辆、机械设备、爆破等受外力振动影响，使坡体内剪切应力增大，土体失去稳定而导致滑坡、坍塌。

降雨对滑坡的影响很大。降雨对滑坡的作用主要表现在：雨水的大量下渗，导致斜坡上的土石层饱和，甚至在斜坡下部的隔水层上积水，从而增加了滑体的重量，降低土石层的抗剪强度，导致滑坡产生。滑坡将造成水土流失、破坏区域生态环境。同时滑坡发生时对处于危险区的设备、设施可能造成破坏，对处于危险区人员可能构成伤亡。

本项目露天采场开采方式为自上而下台阶式开采，垂直矿体走向推进，露天采场四周设置截排水沟，除降雨雨水进入外，无其它用水进入，滑坡风险较小。

9.5.5废水设施故障风险

本项目露天矿坑涌水、选厂废水、工业场地初期雨水以及尾矿库废水均收集后回用，正常情况下不外排。

项目选矿废水、矿坑涌水以及尾矿库废水中含有SS、重金属污染物，选矿厂由于回水池或浓缩池发生破裂、防渗层破损或由于管理不善造成废水泄漏事故，矿坑涌水可能由于涌水处理站废水池壁破损或输送管道损坏造成废水泄漏事故，尾矿库废水可能由于坝体破损或输送管道损坏造成废水泄漏，项目废水未经过处理直接外排，其中矿区和选厂可经过雨水排口，沿地表径流，汇入下游河流，造成地表水体污染。生产废水的泄漏事故会造成水体中各类污染物含量增加，甚至造成重金属污染。

9.5.6选厂药剂泄漏风险

本选矿药剂需经公路进行运输，各类药剂装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用，强度下降，垫圈失落没有拧紧等，均易造成药剂泄漏、固体散落，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输途中，由于意外各种原因，可能发生汽车翻车等，造成选矿药剂抛至水体、大气，造成影响，因此选矿药剂在运输过程中存在一定环境风险。

选矿药剂在使用过程中，由于设备、包装缺陷或管理不善，稍有不慎，有可能造成有毒有害物质的泄漏，污染周围环境，具体原因包括：①管理人员缺乏专业知识或违反安全操作规程可能导致泄漏事件的发生；②包装破损或不符合要求会导致中毒事故的发生；③外来火源和内部火源管理、控制不严有引起高热或燃烧爆炸和中毒的危险。

9.5.7尾矿输送管道及回水管道环境风险

本工程尾矿及回水输送管道工程，项目尾矿输送管道和回水管道约5.5km，回水输送管道，管道沿环库路布设，中间未穿过饮用水水源保护区、自然保护区、水产种质资源保护区等生态敏感区，布设段生态状况一般。

项目尾矿输送管道和回水管道均依托现有，无需进行施工，已不存在施工期的环境风险。运营期，环境风险则转变为长期性、隐蔽性的挑战，其核心在于维持管道的绝对完整性。尾矿输送管道作为系统的“动脉”，其安全运行是重中之重。管道内输送的尾矿浆浓度高达50%，富含重金属矿物颗粒，对管壁磨损性强。

尽管设计采用了耐磨耐压管材，但管道仍长期面临地质沉降、土壤腐蚀、第三方施工破坏、材料疲劳以及极端天气（如洪水冲刷、冻融）等多重威胁。管道任何部位的接头失效、腐蚀穿孔或爆管，都可能导致灾难性泄漏。与此同时，与尾矿管道同沟敷设的回水管道，其输送的介质同样含有残留重金属与选矿药剂，一旦发生泄漏，也将产生协同污染效应。

9.6环境风险管理

9.6.1环境风险管理目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（aslowasreasonablepracticable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

9.6.2环境风险防范措施

9.6.2.1企业安全管理制度

企业应针对项目特点，制订一套安全生产管理制度，并严格按照该制度实施（以下简称制度）。《制度》包括安全生产责任制和安全生产管理制两部分内容，其中安全生产责任制明确了公司各级人员的安全生产职责；安全生产管理制度涉及安全教育、工艺操作、防火防爆、仓库储罐区安全管理、安全检修制度、事故管理等安全生产方面内容。该《制度》全面指导监督公司的安全生产，防止事故的发生。

9.6.2.2矿山开采风险防范措施

一般矿山因爆破、振动引起的边坡滑坡、崩塌等地质灾害风险事故防范与应急措施有以下几种：

（1）对主要采场边坡进行工程地质勘察，以进一步查明边坡的工程地质条件，为工程实际施工提供可靠地质资料。

（2）严格按照设计开采方案开采，禁止从下部不分台阶掏采，采剥工作面不应形成伞檐、空洞等。在未到达开采要求时，严禁上部未剥离、下部就采矿及上部剥离、下部采矿同时进行。

（3）矿山生产过程应加强对岩石物理力学等参数的测试和调查，加强生产勘探和边坡工程勘探及稳定性研究、分析评价，视边坡稳定性具体情况对边坡参

数进行调整或采取锚索加固等办法支护、防止边坡坍塌。为确保终了边坡的稳定，对不稳固的边坡可采取锚索加固等办法支护，防止边坡坍塌。

（4）项目在进行作业时应采取措施避免对边坡造成危害，并在在露天开采最终境界外挖掘截水沟，及时将大气降水排出露天采场，降低地表径流对采场边坡冲刷。加强对露天采场边坡的维护、加固、管理、监测，及时发现问题并采取措施处理安全隐患。

（5）采剥作业按设计要求进行，若需变动，应做技术论证。矿山必须有专人负责边坡管理。边坡管理人员发现边坡有塌滑征兆时，有权责令停止采剥作业，撤出人员和设备，并立即向矿山负责人报告。矿山边坡浮石清除完毕之前，其下放不应生产；人员和设备不应在边坡底部停留。

（6）按设计要求开挖采场边坡，禁止超过设计边坡稳定角，采场边坡出现崩塌、滑坡灾害时，及时进行危岩清理和削坡减载治理。采用合理的排渣顺序，边坡坡脚、平台两侧采用护坡处理，外围修建排水沟。

（7）矿山在以后开采过程中，建立长期的边坡观测（监测）网，对不良地段、断层进行定时、定点观测，发现异常及时采取处理措施；在开采过程中不得在顺向坡矿体底板切坡，保持底板的完整性，局部必须切坡处，应视其需要采取适当的加固处理措施（如挡墙等）；对软弱边坡、坚硬岩层边坡上的破碎、松动岩块，断层错动部位，应采取砼护面、裂隙灌浆予以加固，必要时应削坡。

采取上述措施后，本项目露天采场的环境风险可以接受。

9.6.2.3排土场、表土场风险防范措施

（1）对排土场边坡进行工程地质勘查，以进一步查明边坡的工程地质条件，为工程实际施工提供可靠地地质资料。

（2）排土场应修建在边坡稳定境界 250m 以外，边坡台阶顶面应保持 2%的方向坡度，在废石滚落范围内不允许修建道路和建筑物，竖警示牌。

（3）建立严格的安全生产制度，定期进行地质灾害检查巡查，在遇到降雨天气时要加强检查巡查频率。对存在安全隐患的人工边坡、泥石流、崩塌、滑坡等灾害进行巡查，巡查频率每月 1 次，每年 12 次，如遇暴雨、地震特殊期段加密监测，巡查内容包括岩土体边坡稳定性、人工弃石等，发现崩塌隐患和不稳定边坡隐患时及时进行处置。出现异常情况时，及时治理并组织受威胁人员的安全转移，确保人民生命财产的安全。

（4）排土场边坡处布置 4 个监测点，观测坡体变形情况。

（5）为确保排土场的稳定性，排土场北侧坡脚处布置截水沟，防止积水。

（6）每年应对排土场的截水沟、排水沟等截洪排水设施进行一次系统的检查，发现问题及时处理，并采取相应措施。

（7）废石卸车平台边缘设挡车设施，有专人指挥排车场卸车采用推排，禁止直排。卸排作业场地经常保持平整，并保持 3%~5%的反坡；排岩过程中实行碾压，提高废石堆的稳定性。

采取上述措施后，本项目排土的环境风险可以接受。

9.6.2.4爆破事故预防及爆破器材管理措施

本工程爆破工作全部委托民爆公司完成，主要提出以下措施：

（1）在爆破作业现场临时存放民用爆炸物品的，应当具备临时存放民用爆炸物品的条件，并设专人管理、看护，不得在不具备安全存放条件的场所存放民用爆炸物品；

（2）建设单位委托专业的危险品运输车辆承担矿区爆破器材的运输，运输车辆要远离火种、热源，防止阳光直射，保证运输的安全。运输时车辆上标注清楚醒目的危险警示标志；

（3）爆破作业、火药库管理、器材运输、存放、加工使用必须严格遵循《爆破安全规程》（GB6722-2014）；

（4）从事爆破作业人员必须受过爆破技术训练，熟悉爆破器材性能、操作方法和安全规程；

（5）爆破施工的安全技术措施要点：

①炮眼应严格按规定的药量装药堵塞。堵塞时应注意保持导火索、导爆索及电雷管脚线的完整。

②装药必须用木棒把炸药轻轻压入炮孔，严禁冲捣和使用金属棒。堵塞炮泥时切不可击动雷管。

③在闪电鸣雷时，禁止装药、安装电雷管和连接电线等操作，应迅速将雷管的脚线和电线的主线两端短路。所有工作人员应立即离开装药地点，隐藏于安全区。

④放炮前必须划出警戒范围，立好标志，并有专人警戒。

（6）预防盲炮的措施：

①改善爆破器材的保管条件。防止导爆管受潮变质，发放前应严格检验，对质量不合格的应予报废。

②改善操作技术。对起爆器应保证导爆管紧密连接，避免导爆管与药包脱离。

③在有水工作面装药，应采取可靠的防水措施，以避免爆炸材料受潮吸水。

④发现盲炮要及时处理，暂不能及时处理的盲炮，应在其附近设明显标志，并采取相应措施。处理盲炮时，禁止无关人员在附近做其他工作。

各主要进口设爆破安全信号，爆破时设安全警戒线，并有专门人员警戒

9.6.2.5油品储存风险防范措施

（1）做好油罐防渗漏措施。对储油罐内外表面、防油堤的内表面、油罐区地面、输油管线外表面做“六胶两布”防渗防腐处理。

（2）在储油罐周围修建防油堤，建应急池，防止成品油意外事故渗漏造成大面积的环境污染。

（3）建立事故管理和应急计划，设立厂内急救指挥小组，并和当地有关化学事故急救部门建立正常的定期联系。

（4）备有一定数量灭火器材并保持有效状态以及防毒面具等消防设备。

（5）加强设备（包括各种安全仪表）的维修、保养，杜绝由于设备劳损、折旧带来的事故隐患。

（6）加强对职工的教育培训，实行上岗证制度，增强职工风险意识，提高事故自救能力，制定和强化各种安全管理、安全生产的规程，减少人为风险事故（如误操作）的发生。

（7）储罐及其它储存建（构）筑物的设计应符合以下要求：

①储罐及其它贮存建（构）筑物的设计应符合《建筑设计防火规范》、《建筑设计防火规范》、《建筑抗震设计规范》以及《建筑物防雷设计规范》等标准、规范的要求。

②消防设计应符合《建筑设计防火规范》、《储罐区防火堤设计规范》等标准、规范的要求。

③防雷、防静电设计应符合《建筑设计防火规范》、《建筑物防雷设计规范》等标准、规范的要求。

④根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的有关规定，将本项目存在的危险区域按爆炸性物质出现的频率、持续时间和危险程度划分成不同危险等

级的区域，并对主要设备、设施等划出爆炸危险区域等级图。

⑤建设单位应按有关规定，委托有相关资质的单位对该建设装置进行勘察、设计、施工和监理。同时，建设单位按有关规定，编制安全预评价及安全评价，做好安全防范措施，减小因安全事故导致次生环境污染事件。

9.6.2.6事故水环境风险防范措施

①废水处理设施水泵需配置备用装置，一旦设备出现故障或出水水质不稳定立即启用备用设施。为设备提供备用电源，确保设备不断电。

②规划建设事故池

厂区污水处理池发生的事故多为操作运行不当，或污染物浓度突然变化，致使污水处理效果下降。此外，在发生重大泄漏或火灾事故时的消防废水等可能在事故状态下通过净下水（雨水）系统从雨水排口进入水体，可能成为主要的事故水环境污染隐患。应将事故废水截留在事故池内，以切断事故情况下雨水系统排入外环境的途径。

根据《项目可行性研究报告》，现有尾矿库下游设置了一座截渗坝，截渗坝容积为 10000m^3，其可作为项目的事故应急池，项目污水处理站机械故障一般 2 个小时可以恢复，2h 内的废水在截渗坝内截留，其能够满足一般故障应急需求。如果故障短时间内无法排除，应停止生产并通知企业停止排污，待污水处理设施修理完毕且将事故池中的废水处理完毕后方可启动。

同时，由于露采矿坑面积较大，其也具有一定的废水存储能力，因此，当矿坑水处理站发生故障时，矿坑水可短暂停留在矿坑内，此时为了人员安全，采矿工程应暂停施工。同时，厂区设有一座 20000m^3 的高位水池和一座 2500m3 的高位新水池，在矿坑水处理系统发生故障时，矿坑水也可以利用高位水池和高位新水池的储水能力，可降低废水超标排放的风险。待污水处理系统恢复正常，将矿坑水泵入该系统进行处理达标后排放。待矿坑水全部排出后，采矿工程方可进行施工。

为了减少对地表水环境的影响，企业应增加管理，确保污染物处理设施正常稳定运行，对污水处理系统定期检查，避免“跑、冒、滴、漏”现象，杜绝废水未经处理直接排放情况发生。项目在严格按照有关要求设计、施工和验收，严格管理的情况下，保证废水循环利用，发生故障时应按照应急预案停产整顿，恢复之后才可以重新生产。

采取上述工程措施和管理措施后，保证事故排放不出厂，可以大幅度减轻废水事故排放对外环境的影响。

9.6.2.7选矿药剂泄漏风险防范措施

（1）选矿药剂运输风险防范措施

①运输卸装过程要严格按照国家有关规定执行，本工程运输或委托运输选矿药剂的车辆必须办理相关手续和证件，必须配备相应的消防器材，并采用第三方现代物流运输方式；

②选矿药剂装卸前后，必须对车辆和仓库进行必要的通风、清扫干净，装卸作业使用的工具必须能防止产生火花，必须有各种防护装置；

③药剂车间四周设置围堰，围堰高度不小于 0.3m。

④每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下仍能事故应急，减缓影响。

（2）选矿药剂贮存风险防范措施

①严格按照规划设计布置选矿药剂储存区，防火间距的设置以及消防器材的配备必须通过消防部门审查，并设置危险介质浓度报警探头，避免火灾事故的发生；

②贮存选矿药剂的仓库管理人员以及罐区操作员，必须进行过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个体防护用品；

③贮存的选矿药剂必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛炬；

④贮存选矿药剂场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求；

⑤选矿药剂出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

9.6.2.8尾矿输送管道及回水管道风险防范措施

（1）工程性措施强化

①应急设施强化

针对输送管线和回水管线泄漏，建议设置事故应急池，尾矿管线经过桥头位置处设事故池 1 座，尺寸为 L×B×H=5m×4m×3m，当发现尾矿输送管道泄漏

时，立即关闭放矿箱，停止放矿。厂前回水池旁设置事故应急池，尺寸为L×B×H=20m×8m×3m。

（2）管理性措施强化

①运行管理要求

将回水管线纳入与输送管线同等重要的管理范畴，不得因污染物浓度低而放松要求，针对回水管线可能产生的结垢、生物膜等问题，建立定期清管制度，建立异常预警机制。

②应急响应针对性

编制分类应急预案：分别针对尾矿浆泄漏和回水管线泄漏编制专项应急预案，明确不同污染物的处置方法，针对碱性泄漏，储备酸性中和剂（如稀盐酸、硫酸亚铁）；针对浮选药剂泄漏，储备活性炭等吸附材料；应急演练分类开展，每年至少开展 1 次尾矿浆泄漏演练和 1 次回水管线泄漏演练

③监测频次提高

保护区水域监测频次应高于一般要求，建议定期进行常规监测，汛期、繁殖期加密监测；每季度对穿越段下游底泥进行监测，评估累积性污染；定期开展鱼类、底栖生物等生物指标监测。

④建立巡检制度

制定管线日常巡查计划，明确巡查频次、巡查内容和记录要求，重点检查管线接口、防腐层、支撑结构等关键部位。建立管线定期检测制度，采用内窥镜检测、壁厚检测等技术手段，及时发现潜在隐患，定期更换易损件。

9.7突发环境事件应急预案

9.7.1应急计划要求

①明确应急计划区，确定风险源和环境保护目标。

②应急组织要坚持“主动预防、积极抢救”的原则，能够处理各种突发事件，快速反应和正确处理相结合。

③正确的措施

保护和设置避难通道和安全联络设备，撤离灾区人员。采取必要措施切断风险源，防止事故扩大。

9.7.2应急组织机构和人员

根据应急级别不同，常备应急组织人员分别由事故应急指挥领导小组，由总经理、生产技术部、保障部、计财部、各施工单位等部门领导组成，下设应急救援办公室（设在安环部）日常工作由安环部兼管。

各应急机构职责为：

（1）领导小组

①负责事故应急救援预案的编制；

②组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练；

③检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作；

④负责与上级事故救援领导小组的联络及开展相应工作。

（2）指挥部

①发生事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；

②组织指挥救援队伍实施救援行动；

③向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；

④组织事故调查，总结应急救援工作的经验教训。

（3）指挥部人员分工

总指挥：组织指挥全公司的应急救援工作；

常务副总指挥：负责应急救援的具体指挥工作；

副总指挥：协助常务副总指挥负责分管范围内应急救援的具体指挥与落实工作。

（4）综合办公室

①协助总指挥做好事故报警，情况通报及事故的处置工作；

②负责组织控制消除现场隐患、警戒、治安、保卫、疏散、道路管制工作；

③负责事故现场通讯联系和对外联系；

④必要时代表指挥部对外发布有关信息。

（5）公司总调度室

协助总指挥负责有关工程抢险，抢修的现场指挥和设备调配。

（6）公司保障部

负责抢险救援物资的供应和运输工作。

（7）安环部

负责现场的监测和事故的分析工作。

9.7.3预案分级及响应程序

根据事故的可控性、严重程度和影响范围，将应急预案分为三级，即重大环境事件（I 级响应）、较大环境事件（II 级响应）和一般环境事件（III 级响应）。

（1）I 级应急：为重大环境事件，具体指事件造成 10 人以上死亡或中毒（重伤）30 人以上；因环境污染使当地经济、社会活动受到较大影响。

（2）II 级应急：为较大环境事件，发生火灾、爆炸等事故，造成 3 人以上、10 人以下死亡，或中毒（重伤）10 人以上、30 人以下；因环境污染造成跨地级行政区域纠纷，使当地经济、社会活动受到影响。

一旦发生 II 级较大事故，应该迅速报告事故应急指挥领导小组，启动 II 级应急预案，上报道县人民政府，通知当地生态环境主管部门到现场进行事故评估。厂区主要配合应急小组处理事故现场。厂区各职能部门在一发生事故时各自履行各自职责，环境监测站到现场进行事故影响监测。

（3）III 级应急：为一般环境事件，发生可控制的异常事件或者为容易控制的突发事件，例如非正常工况。事故造成 3 人以下死亡或 10 人以下中毒（重伤），或者因环境污染造成跨县级行政区域纠纷，引起一般群体性影响。

一般环境事故发生时，当班人员报告给车间主任，车间主任根据事故大小确定应急级别，若为一般性事故，启动 III 级应急预案。由车间主任任指挥，现场人员组成救援和应急小组，根据提前制定的应急程序准备救援。同时通知当地生态环境监测机构人员到现场进行监测和事故评估，到事故处理妥当，确定危险结束时才能再开始恢复生产。

9.7.4应急救援保障

（1）应急救援队伍

由现场工作人员迅速组织救援小组，同时上报给矿区事故应急指挥领导小组，发布报警信息，组织疏散和撤离。

（2）预备应急设施、设备及器材

（3）交通管制

对事故区实施交通管制，保证救援通道畅通。

9.7.5报警、通讯联络方式

一旦事故发生，要迅速报警，联络各职能部门。报警器材平时必须配备好，联络方式要能快速查到。遇到大事故，事故发现者立即用对讲机通知主操作室人员，由班长安排人报警和通知车间人员、调度指挥中心。发生大事故时，直接向事故应急指挥领导小组汇报。

9.7.6抢险、救援及控制措施

接到事故报警时，现场人员根据事故大小对事故现场进行侦察，如为重大事故，立即通知安环部等职能部门，对现场进行监测评估，为指挥部门提供决策依据。

9.7.7应急环境监测

事故应急监测方案应与项目所在地附近环境监测部门共同制订和实施，环境监测人员必须迅速到达事故现场，在采样 24h 必须报出，应急监测报告在 48h 内报出。根据事故发生源，污染物泄漏种类的分析成果，检测事故的特征因子，对事故源附近的辐射圈周界进行采样监测，重点监测可能受影响的区域。本项目的环境监测主要依托第三方检测公司。

9.7.8事故应急救援关闭程序与恢复

经环境监测站监测结果和事故评估组认定风险已解除时，应急状态才终止。事故结束后，应组织进行事故现场善后处理与恢复，解除区域事故警戒。

9.7.9应急培训计划

应急计划制定后，由各车间定期安排人员培训与演练。同时，对项目影响区居民开展公众教育，培训和发布有关应急信息。项目具体事故应急预案主要内容见下表。

表9.7-1环境风险突发事故应急预案

序号	项目	主要内容
1	应急计划区	危险目标：尾矿输送管、药剂贮存间
2	应急组织结构、人员	建设单位、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制

6	应急环境监测、抢险、救援控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备、人员
8	人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	制定相关应急状态终止程序，事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施（包括生态环境、水体），组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
11	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与训练
12	公众教育和信息	对矿山邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

10 污染防治措施可行性分析

10.1施工期污染防治措施分析

10.1.1施工期大气污染防治措施分析

项目施工期废气主要为施工粉尘、扬尘，其次为燃油机械设备、管道焊接产生的废气、运输车辆产生的汽车尾气和道路扬尘，其中主要影响为建设场地的扬尘。建设单位在施工期应采取相应的措施减轻其对周围环境的影响，具体防治措施如下：

（1）施工单位必须加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场及混凝土搅拌场应定点定位，并采取防尘、抑尘措施。沙、石灰、水泥等易产生扬尘的建筑材料设置工棚堆放。散装物料装卸应低落差、轻装慢卸，并在背风面进行。

（2）及时清理散落地上的水泥、石灰和沙石等；运输道路采用洒水车洒水抑尘，以保持干净整洁的施工环境。

（3）施工必须在划定的施工区域内进行，开挖的土石方应及时回填或运到指定地点集中堆存；临时性用地使用完毕后应恢复植被，防止水土流失。

（4）合理规划施工，尽量缩短工期，避免在大风天气施工。施工时开挖分段进行，并采取防尘网遮盖等抑尘措施。加强施工期扬尘污染监管，确保各项扬尘防治措施得到落实。

（5）运输车辆严禁超载，进入施工场地应低速或限速行驶，减少产尘量。施工场地内运输道路及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。运输粉状材料时用密闭车辆或用帆布覆盖。

（6）表土、废土石和副产矿石铲装采用喷雾抑尘。表土堆场和副产矿石的堆存采用防尘网。

（7）排土场排土过程中利用自卸汽车、推土机自重进行压实，上下台阶之间保持一定的超前堆置宽度，台阶工作平台宽度不小于 50m，安全平台必须压实。设计采用一次征用土地，分期清表、及时复垦的原则，在各期达到顶部标高的部分土场随时整平，用粘土覆盖顶部以便进行绿化复垦。排土过程中定时用洒水车进行洒水抑尘.。

（8）焊接废气、施工运输车辆行驶产生的尾气对敏感点周边的环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在，焊接废气、

施工运输车辆行驶产生的尾气影响是较小的，对周围环境影响较小。

（9）施工现场总平面布置时应充分考虑扬尘污染防治需要，尽早绿化，施工区与办公区等布局合理清晰，功能分区明确，并采取相应隔离措施。

在采取以上大气环境保护措施后，基建期大气环境影响可以接受，措施可行。

10.1.2施工期水污染防治措施分析

施工期废水主要包括混凝土养护废水、建筑材料运输车辆进出工地洗车废水、降雨时产生的被污染地表径流以及施工人员生活类污水。

为减少施工期废水污染的影响，本环评建议：

（1）冲洗车辆废水、设备清洁废水、泥浆水被污染地表径流等所有施工废水须收集到沉淀池沉淀处理，含油废水必须进行隔油处理后回用于施工期道路浇洒、车辆清洗、抑尘以及绿化灌溉。施工废水经回用后，对周边环境的影响较小。沉淀池内淤泥必须定期清理，定期与建筑垃圾一起清运至有关部门指定的建筑垃圾堆填地点处置。

（2）在工地四周加建围墙和截水沟，防止下雨时裸露的泥土随雨水流进入城市下水道，造成水体 SS 增加，泥沙淤积；

（3）水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需要集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的粉状建筑材料，以免雨水冲刷；

（4）施工期污水经化粪池处理后用于周边林地施肥。

（5）合理选择施工工期，尽量避免在雨季。科学规划、合理安排施工程序，在施工完成后，应尽快对建设区进行水土保持设施和环境绿化工程等建设，使场地土面及时得到绿化覆盖，避免水土流失，美化环境。

（6）施工中采取临时防护措施，如在场地设置临时排水沟、泥浆沉淀设施，用草席、砂袋、挡土墙等对开挖坡面进行护坡，以稳定边坡，减少水土流失，控制施工期间污泥水悬浮物的浓度。

采取以上措施后，本项目所有废水均得到合理处置，对环境影响较小。因此，其措施可行。

10.1.3施工期噪声污染防治措施分析

为确保区域声环境质量，本环评提出以下施工期噪声污染防治措施：

（1）为减少项目在施工期间所使用的施工机械、运输车辆产生的噪声对周

边居民区生活环境的影响，施工单位应采用先进的低噪声施工机械，并加强施工机械的维护保养，使机械处于最佳工作状况，对一些固定的、噪声强度较大的施工设备，如卷扬机、电锯、切割机等单独搭建隔音棚来隔声降噪。对移动噪声源，如推土机、挖掘机等应采取安装高效消声器的措施来实现降噪的目的。

（2）统筹安排好施工时间，对产生较大噪声和振动的施工作业，如切割，破碎等，应尽量安排在白天进行，应减少和杜绝在夜间施工。同时根据施工作业各阶段的具体情况，尽量避免高噪声机械设备集中使用或几台声功率相同的设备同时作业，以减少作业时的噪声声级。施工抢修、抢险作业和施工因生产工艺上要求或者其他特殊需要必须连续作业的，必须提前向行政主管部门办理相关手续，并需提前向周围民众进行公告后才可进行施工。同时，要求施工单位严格执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)中的规定。

（3）建设施工单位若需要在夜间进行施工，必须到环境主管部门申报，办理夜间施工许可证，同时张贴告示，通知周围居民和公众。

（4）一切动力机械设备都应适时维修，特别对因松动部件的震动或降噪部件的损坏而产生很强的噪声的设备，更应经常检查维护。

（5）进出施工场界的物料运输车辆需限制行驶速度，并禁鸣喇叭，以最大程度减小运输车辆噪声对周边敏感目标的影响。

（6）在施工期间，加强施工管理，落实各项减震降噪措施。

施工单位按照本环评提出的施工噪声控制措施进行施工后，不会对厂界周边的声环境敏感目标造成明显的噪声污染影响。其措施可行。

10.1.4施工期固体废物污染防治措施分析

本项目施工期产生的固体废弃物主要为场地基础开挖等产生的废石和废弃土石方、施工机械维修保养产生的废机油及施工工人的生活垃圾。

（1）废弃土石方

剥离的表土送表土堆场堆存，后期用于绿化和复垦；表土堆场周边需修建挡土墙，采取苫盖，播撒乡土草种等措施，避免水土流失，并定期洒水。废石用作新建的排土场和尾矿库筑坝及表土堆场、副产矿石临时堆场的拦挡坝，多余的送排土场堆存，后期用于矿区道路及场地硬化使用。

本项目新增表土堆场满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中场址选择对环境保护的要求。

表土堆场在堆存期间采取严格的养护与防护措施。堆场周边设置截水沟及沉淀池，避免雨水冲刷造成泥沙流失。堆体边坡放缓至稳定坡度，防止坍塌。堆存期间根据堆存时长采取相应覆盖措施，短期堆存采用土工布、防尘网全覆盖并压实固定；长期堆存撒播草种进行临时绿化，实现植被覆盖防护。同时严格控制机械碾压，避免表土压实破坏土壤结构，定期对堆场进行巡查，及时修补破损覆盖物、疏通排水设施。严禁在表土堆场内倾倒其他污染物，确保表土不受污染，满足后期土地复垦及植被恢复的利用要求。

（2）废机油、废油漆桶及废蓄电池

本项目施工期机械设备维修保养会产生少量废机油和废油漆桶（约 1t/a），属于危险废物，经收集后在现有的危废暂存间暂存后交有危废处置资质的单位处置。

（3）生活垃圾

根据类比调查，本项目施工高峰期，施工人员以 200 人计，平均每人生活垃圾产生量约为 0.5kg/d，生活垃圾产生量约 100kg/d。评价要求在施工场地设置临时生活垃圾箱，生活垃圾收集后交由环卫部门处理。

综上所述，本项目施工期固体废物均能够得到妥善处置，固体废物防治措施可行。

10.2运营期污染防治措施分析

10.2.1运营期废气污染防治措施分析

10.2.1.1采矿废气污染防治措施

本项目运营期产生的废气主要有采矿区剥离扬尘、露天开采扬尘、排土场扬尘、道路扬尘、燃油废气和食堂油烟等废气。

表 10.2-1 采矿工程废气收集与处理措施汇总

产污环节		废气收集方式	废气处理设施
露天开采		/	洒水除尘
车辆运输		/	洒水除尘
表土、排土堆场		/	洒水除尘
废石	破碎站	集气罩	滤筒除尘器
	废石输送	/	封闭输送带

（1）矿山露天开采过程中产生的粉尘

露天采场废气污染源主要为穿孔、凿岩、爆破、铲运过程中产生的粉尘。在采矿过程中拟采取的粉尘污染控制措施包括：穿孔凿岩的牙轮钻采用先进的干式除尘方式；爆破后爆堆采用集中洒水抑尘；采剥工作面和运矿道路采用洒水车降尘。同类工程实践证明干式除尘方式、洒水抑尘能够有效的抑制爆破扬尘产生，只要在日常生产中加强管理，确保洒水除尘系统的正常运转，上述废气处理方法是有效的。

铲装工序产生粉尘，铲装前对矿堆、料堆进行喷雾洒水，控制卸料落差，减少物料冲击扬尘，卸料点干雾抑尘。采取以上措施，可有效避免粉尘逸散。

因露天采场四周均为山体，且露天采场中后期会形成凹陷坑，在采场工业场地内部运输和粗碎工序产生的扬尘可控制在采场范围内，因此，采取以上粉尘控制措施是可行的。

（2）车辆运输扬尘

采选矿项目原矿运输车辆进出场地等过程中会产生一定的粉尘。类比同类矿山资料，在干燥大风天气加强洒水，道路两侧 30m 处粉尘可得到较好的控制。本项目在采场及工业场地设置洒水车，正常生产工况下每日洒水不少于 4 次，分别在早班开工前、生产高峰期、中班间隙及收工后各进行一次。主要运输道路根据车流量加密洒水，白天每 2～3 小时洒水 1 次。干燥、大风天气及高温少雨季节，适当增加洒水频次。

（3）表土、排土场堆放扬尘

本项目剥离表土堆存于表土堆场，矿山服务期满后，表土将全部用于复垦，表土堆场及时进行复垦复绿，随着绿化覆盖面形成，表土堆场将不再产生扬尘。

废石送排土场堆存，由于物料粒度较大，一般情况下难以产生扬尘。在干燥季节有风条件下将产生少量扬尘，定期对堆场采用人工洒水降尘，可有效减少扬尘影响。本项目废石从采场到排土场采用皮带运输，相较于汽车运输，皮带运输除在运输途中显著减少废气无组织排放外，装卸料粉尘产生量也显著减少，主要优势体现在皮带运输卸料落差较汽车卸料落差小，粉尘产生量小，且皮带运输卸料点固定，在卸料口设固定点喷雾洒水进行抑尘，能够有效减少粉尘产生量。

（4）皮带运输扬尘

皮带运输主要用于运输废石，采用封闭式运输，上料口和下料口均采用喷雾除尘。

（5）燃油废气

在露天采矿开采过程中，推行使用电车设备，铲装、电动自卸车、推土机、潜孔钻均使用电能，燃油设备较少，燃油设备的发动机在工作时将产生燃油废气，主要污染物为NO_x。项目开采过程中，要求重型柴油车安装有除氮氧系统，尾气中的氮氧化物80%可以转化为氮气。另外，建议企业在运营过程中购买新运输车辆时优先考虑符合《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》要求的车辆。同类工程实践表明，采取以上措施处理燃油废气是可行的。

（6）破碎站粉尘

本次扩建工程新增废石破碎站及胶带运输转运站，采场破碎站产尘点主要包括采场破碎站皮带受料、卸料、卸矿平台。针对产尘点采取除尘、抑尘措施。破碎站旋回破碎机上部、下部皮带受料点易产生扬尘污染，采用1台高压微雾除尘系统，在皮带两侧落料点设高压微雾喷嘴，通过车辆传感装置开启自动喷雾。在破碎机站振动放矿机设备上部和下部排矿点设置集气罩对破碎过程的粉尘进行收集，采用1台滤筒除尘器，除尘器处理效率大于99.9%，处理后的尾气由30m高排气筒排放，排风系统配风量38000m^3/h的离心风机，外排气体颗粒物浓度低于50mg/m^3，满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表5大气污染物排放浓度限值。同时在破碎站新增1台自净环境除尘器和1台混流风机，用于废石破碎站空气净化，加强空气流通。

同时，在胶带运输转运站0#、1#、2#、3#皮带上部和下部给料点各设1台脉冲滤筒单机除尘器，上部除尘器风量3000m^3/h（共4台），下部除尘器风量6000m^3/h（共4台），除尘器处理效率大于99.9%。

同类工程实践表明，采取此措施处理粉尘废气是可行的也是可靠的。废气处理采用的处理措施有湿法抑尘、滤筒除尘器净化效率较高，滤筒除尘器是目前处理矿山企业粉尘常见的处理措施，属于高效除尘器，采用滤筒除尘器处理措施是可行的。

（7）食堂油烟

本项目使用最低净化效率大于60%的小型油烟净化处理系统，食堂油烟经油烟净化处理系统处理后能达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准中最高允许排放浓度2.0mg/m^3要求。因此，本项目食堂油烟防治措施可行。

10.2.1.2选矿厂废气防治措施

为了有效地控制颗粒物的排放量，减少其对周围环境的影响，对产尘点采取以防为主的方针，从工艺设计上尽量减少生产中的扬尘产生，对有组织粉尘排放点采用密闭、安装集气罩及高效除尘器等措施，选矿厂所有产尘点均安装收尘设施，对无组织粉尘排放源采用密闭式输送、降低物料落差以及洒水降尘等措施。

表 10.2-2 现有选矿厂废气收集与处理措施汇总

车间	产污环节	废气收集方式	废气处理设施	是否达标
粗碎车间	颚式破碎	密闭集气罩收集	滤筒除尘器	达标
	卸料口	/	高压微雾除尘	/
中矿车间	给矿和下部皮带输送	密闭集气罩收集	滤筒除尘器	达标
	胶带受料点	/	高压喷嘴	/
	下部给聊点	/	高压微雾除尘	
顽石破碎车间	圆锥破碎及上下部皮带落料点	密闭集气罩收集	滤筒除尘器	达标
	胶带受料点	/	高压微雾除尘	/
磨矿车间	半自动振动给料山	/	高压微雾除尘	/
道路运输		/	洒水除尘	/
装卸		/	洒水除尘	/
化验室	化验室废气	通风橱收集	碱液喷淋塔	达标
	化验室破碎	集气罩	滤筒除尘器	达标

10.2.1.2.1废气收集及处理措施

本项目选矿厂有组织排放的工艺废气包括粗碎车间、顽石破碎车间、中矿堆产生的废气。粗碎车间主要产尘点为料仓汽车卸料处、颚式破碎机上部给矿点、下部排矿点及皮带转运点以及胶带受料点两侧；中矿堆产尘点为给矿机及下部皮带、胶带受料点两侧以及中矿堆下部给料点；磨矿车间产尘点为半自磨给矿振动筛；顽石破碎车间产尘点为圆锥破碎机上部及下部皮带落料点。

在选矿工艺设计中合理设计皮带，减少物料的转运次数，降低转运设备的落差高度，并在粗碎工序、顽石破碎工序、中矿堆等主要产尘点都加装了密闭罩抽风除尘。集气后通过对应的滤筒干式除尘器除尘，除尘效率大于 99.75%，处理达标后排放。

现有粗碎车间的上部料仓汽车卸料处设有 1 台高压微雾除尘机组用于上部料仓汽车卸料除尘，颚式破碎机上部给矿点、下部排矿点及皮带转运点设有密闭集

气罩，各处粉尘经集气罩收集后送滤筒除尘器处理后达标排放，胶带受料点两侧设有 18 个 1.5mm 高压喷嘴，用于胶带受料点的除尘；中矿堆的给矿机及下部皮带处均设有密闭的集尘罩，给矿机及下部皮带粉尘经密闭集气罩收集后送至滤筒除尘器处理后达标排放，中矿堆胶带受料点两侧设置 32 个高压喷嘴，用于中矿堆胶带受料点的除尘，中矿堆下部给料点出设有高压微雾除尘机，给料粉尘采用高压微雾除尘机处理；磨矿车间半自动磨给矿振动筛粉尘采用 1 台湿式除尘器处理；顽石破碎车间中的圆锥破碎机上部及下部皮带落料点设置有密闭集气罩，粉尘经密闭集气罩收集后送入滤筒除尘器处理达标后排放，顽石破碎车间胶带受料点两侧设置有 6 个 1.5mm 的高压喷嘴，胶带受料点粉尘采用高压喷雾除尘。

滤筒式除尘器是用纤维性滤袋捕集粉尘的除尘器，滤筒式除尘器的工作原理主要包括粉尘分离、过滤净化、清灰过程三个阶段。粉尘分离：含尘气体进入除尘器后，由于气流断面的突然扩大及气流分布板的作用，气流中的一部分粗大颗粒在重力和惯性力的作用下沉降在灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛分的综合作用，粉尘沉积在过滤材料的表面。过滤净化：净化后的气体进入净气室，通过排气管由风机排出。滤筒式除尘器的过滤阻力将随着滤筒过滤器表面上灰尘层厚度的不断增加而增加。清灰过程：当阻力达到一定值时，需要清洁滤芯。此时，由脉冲控制器控制电磁脉冲阀的开启和关闭。当脉冲阀打开时，气囊中的压缩空气会通过脉冲阀经喷吹管上的小孔喷射高速和高压喷射气流，从而在滤筒中立即产生正压，并导致鼓胀和微动。沉积在过滤材料上的灰尘会掉落到灰斗中，而灰斗中的灰尘会通过卸料机连续排放。滤筒式除尘器是一种干式高效除尘设备。该技术适用于选矿厂破碎筛分系统的粉尘治理，其粉尘处理效率高可达到 99.5%~99.99%。

本项目在选矿厂综合楼设有实验室，实验室主要进行工艺优化和产品、原料等成分的化验。实验室废气主要包括工艺优化过程中的破碎粉尘；原料、产品等化验过程中产生的酸雾。

根据《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）竣工环境保护验收报告》，粗碎车间破碎机粉尘出口、顽石破碎车间粉尘出口、皮带廊粉尘 1#出口、皮带廊粉尘 2#出口的颗粒物浓度能达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 5 中采选的标准要求。无组织废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控

浓度限值要求。

本次改扩建项目不增加原矿预处理车间的设备，不改变现有选矿粉尘收集的方式。由于选矿规模的增加，选矿过程中粉尘的产生量增加。根据前述分析可知，本次扩建项目增加的粉尘依托现有的废气收集设施、现有的滤筒除尘器等除尘设施处理后仍然能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 5 中采选的标准要求。该措施可行。

项目实验室试验量少，其产生的污染物也较少。建设单位拟针对工艺优化破碎过程中产生的粉尘采用集气罩进行收集后，通过滤筒除尘器处理后达标排放；对于成分等化验过程中产生的酸雾，设置两套碱液喷淋塔，酸雾通过通风橱收集后送至楼顶的碱液喷淋塔，酸雾经处理后达标排放。

项目实验室试验量少，其产生的污染物也较少，其经采取上述措施后，能够稳定达标排放，对周边环境影响较小。

因此，本项目化验室粉尘采取滤筒除尘器、酸雾采取碱液喷淋吸收等措施，其是可行的。

10.2.1.2.2无组织废气

项目区内尾矿库、物料倒运、装卸等易产生扬尘。有风时项目区内扬尘严重，造成无组织面源污染问题，本环评提出如下要求：

（1）破碎、筛分、磨选等工序未收集粉尘

本项目破碎、筛分、磨选等工序匀设置在封闭车间，在选矿工艺设计中合理设计皮带，减少物料的转运次数，降低转运设备的落差高度，并在主要产尘点都加装了密闭罩抽风除尘。集气后通过对应的滤筒式除尘器，为了有效降低车间内无组织粉尘污染，同时在破碎、筛分、磨选车间设置喷雾降尘，采取措施后，产生的无组织粉尘可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值要求，不会对外环境造成不利影响。

（2）尾矿库扬尘

尾矿干滩扬尘防治措施主要采取湿式放矿堆积坝，坝体边坡及时采用表土复垦，减少水土流失，加强坝体稳定性，防止扬尘产生。尾矿浆从选矿厂经管道输送至尾矿库，在库内自然沉淀后，在库区形成干滩，平均干滩长度 340m。

尾矿库采取及时复垦边坡和控制干滩坡比，减少干滩长度的措施可起到有效防尘降尘的作用，也是尾矿库常用的降尘措施，同类工程实践证明，该措施是可

行的。

以上空气污染防治措施合理可行，实施后可有效减轻项目运行对区域空气环境的不利影响。

（3）原料品装卸扬尘

本项目原料上料口位于原矿仓内，以块状石料为主，精矿在精矿脱水车间内储存，在采取降低作业高度，并在原矿仓、精矿库设置喷淋设施，微风情况下装卸等措施后，抑制原料及产品装卸扬尘有一定效果，不会对外环境造成明显不利影响。

（4）运输扬尘

对运输车辆应进行统一管理，限载限速，装满物料后应加盖篷布防止抛洒碎屑；对附近的道路及矿区专用公路应派专人负责，经常维护以保持良好的路面状况，并及时清扫洒在道路上散状物料，本矿配备洒水车，定期对场地和路面进行洒水，并配以人工清扫，有效减少地面、道路扬尘污染。

①道路路面定期洒水和清扫，一般在清扫后洒水，抑尘效率能达 90%以上。有关试验表明，在矿区道路每天定时适量洒水，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20～50m 范围。

②运输车辆严禁超载，全部采用全密闭箱式车，非箱式车必须加盖篷布，杜绝飞洒。

③加强对道路的维护，对损坏路面及时修整，保证其路面处于完好状态，平整完好的路面可以大大减少汽车尾气和扬尘量。

④汽车离开工业场地时，对轮胎经过清洗后方可上路。

（5）燃油废气和车辆运输尾气

针对车辆运行时产生的无组织燃油废气，选用低能耗、高效率的燃油设备和车辆，对其加强日常检修及维护保养，加强对燃油设备和车辆的管理，对项目区建筑设施及场所进行合理布局，在项目区合理设置指示牌，减少燃油设备和车辆运行时间和距离。

10.2.1.2.3食堂油烟

本项目选矿厂使用最低净化效率大于 60%的小型油烟净化处理系统，食堂油烟经油烟净化处理系统处理后能达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准中最高允许排放浓度 2.0mg/m^3 要求。因此，本项目食堂

油烟防治措施可行。

10.2.1.3总结

本项目运营期采用上述措施后，废气均能够稳定达标排放，对周边环境影响较小，其措施可行。

10.2.2运营期水污染防治措施分析

10.2.2.1项目厂区各类废水收集、处理、回用和排放方案

本次改扩建项目产生的废水主要包括矿坑水、化验室废水、选矿工业广场初期雨水、采矿工业广场初期雨水、排土场淋溶水、表土场淋滤水、洗车废水、地面冲洗废水、选矿废水、浓密机溢流水、生活污水。

本次改扩建项目设置 2 处入河排污口，1 处为矿坑涌水入蚣坝河排污口，另一处为尾矿库溢流水入蚣坝河排污口。本次改扩建项目设置 2 座废水处理站，分别为矿坑水处理站和尾矿库溢流水处理站。

项目各股废水的收集、处理、回用和排放方案见下表。

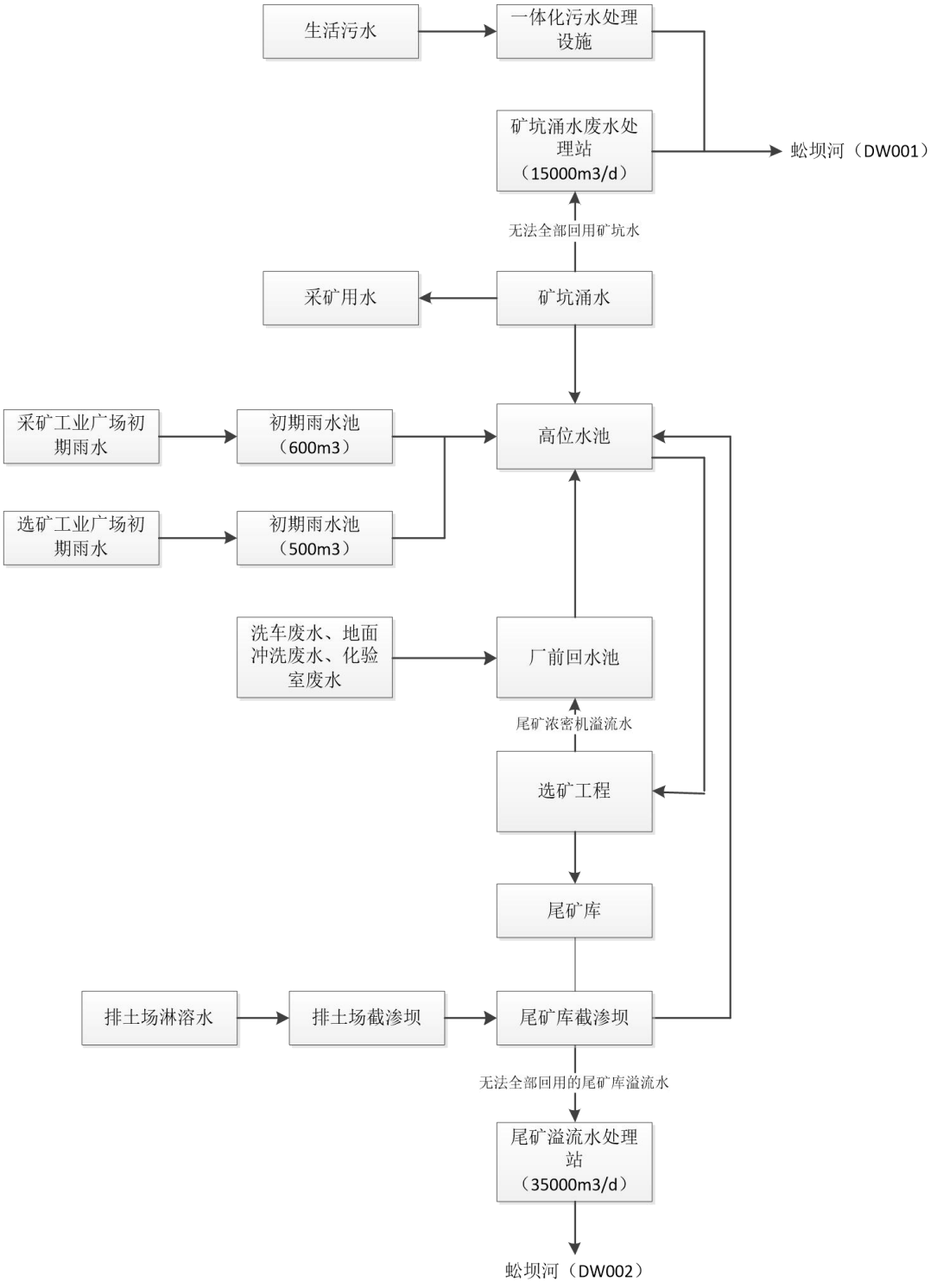


图 5.3-1　各类废水流向图

10.2.2.2选矿工程

项目选矿厂主要废水为选矿废水、选矿工业广场初期雨水、地面冲洗废水、化验室废水、雨天尾矿库溢流水以及生活污水。

10.2.2.2.1选矿废水

项目选矿废水随尾矿进入尾矿库，经尾矿库沉淀后回用于选矿，不外排。

10.2.2.2.2地面冲洗废水

选厂车间冲洗地坪水通过厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前回水池，然后送至厂区 20000m^3 的高位水池，回用于厂区各用水工序。

10.2.2.2.3选矿工业场地初期雨水

选矿场地初期雨水经厂区初期雨水池（500m^3）收集后，送入厂区 20000m^3 的高位水池，回用于厂区各用水工序。

10.2.2.2.4化验室废水

项目选矿试化验室废水通过废水泵送至尾矿浓密机后，通过回水系统回用至厂前回水，然后送至厂区 20000m^3 的高位水池，回用于厂区各用水工序。

10.2.2.2.5洗车废水

项目废水经收集后泵入至厂区浓密池，，通过回水系统回用至厂前回水，然后送至厂区 20000m^3 的高位水池，回用于厂区各用水工序。

10.2.2.2.6生活污水

本项目运营期选矿区生活污水中主要污染物为 COD、BOD、SS 和氨氮。在选矿生活区设置有一套一体化污水处理设施（处理规模为 250m^3/d），生活污水经一体化污水处理设施处理达标后通过专用管道外排至蚣坝河。根据前述分析可知，项目选矿区生活污水经一体化污水处理设施处理后通过现有入河排污口排入蚣坝河，对周边地表水环境影响较小。其措施可行。

10.2.2.2.7尾矿库溢流水

项目非雨天，尾矿库中的无废水外排。仅雨天，无法全部回用，会有尾矿库溢流水排放。

（1）水量

根据前述水平衡分析可知，丰水期，项目尾矿库溢流水排放量为 32745m^3/d，平水期尾矿库溢流水排放量为 14268m^3/d，枯水期尾矿库溢流水排放量为 9607m^3/d。

（2）排水路径

项目尾矿库溢流水排水路径为经尾矿库内的排水井排入至尾矿库库内主排

洪洞，汇集至石落塘尾矿库截渗坝，然后进入尾矿库溢流水处理站处理达标后，通过管道排入蚣坝河。

（3）外排水质

根据前述分析可知，项目尾矿库溢流水在未处理的情况下水质情况见下表。

表 10.2-3 项目废水外排情况见下表

采样点位	检测项目	尾矿库溢流水水质	排放标准	质量标准
W1 尾矿库溢流（澄清水）	pH 值（无量纲）	8.4	6~9	6~9
	化学需氧量（mg/L）	60	60	20
	总磷（mg/L）	0.608	1.0	0.2
	氨氮（mg/L）	2.40	8	1.0
	悬浮物（mg/L）	50	70	/
	硫化物（mg/L）	ND	0.5	0.2
	氟化物（mg/L）	19	5	1.0
	铜（mg/L）	0.094	0.2	1.0
	锌（mg/L）	0.201	1.0	1.0
	锡（mg/L）	0.00013	2.0	/
	镍（mg/L）	0.0038	/	0.02
	铍（mg/L）	ND	/	0.002
	砷（mg/L）	0.0324	0.1	0.05
	汞（mg/L）	ND	0.005	0.0001
	锑（mg/L）	0.0188	0.3	0.005
	铅（mg/L）	0.23	0.2	0.05
	镉（mg/L）	ND	0.02	0.005
	六价铬（mg/L）	ND	0.2	0.05
	铊（mg/L）	0.00242	0.002	0.0001

（4）评价标准

执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 2 新建企业水污染物排放限值-直接排放”（其中铊执行《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求）。

（5）处理规模

根据前述水平衡分析可知，丰水期，项目尾矿库溢流水排放量为 32745m^3/d，平水期尾矿库溢流水排放量为 14268m^3/d，枯水期尾矿库溢流水排放量为 9607m^3/d。同时，由于尾矿库本身具有调洪功能，在尾矿库溢流水量超过污水处理站的处理能力时，可将水送至尾矿库暂存。

考虑到丰水期、平水期、枯水期降雨量，尾矿库溢流水的处理规模按丰水期外排水量进行核算，确定为35000m^3/d。

（6）处理工艺

尾矿库采用高浓度堆存方式，随尾矿带入尾矿库的水较少，且尾矿库本身对入库废水有沉淀澄清作用，本次在尾矿库下游设一废水处理站。根据赛恩斯环保股份有限公司编制的设计文件，项目尾矿库溢流水处理工艺为“化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）”，处理规模35000m^3/d，主要用来处理雨天不能完全回用时排放的尾矿库溢流水。

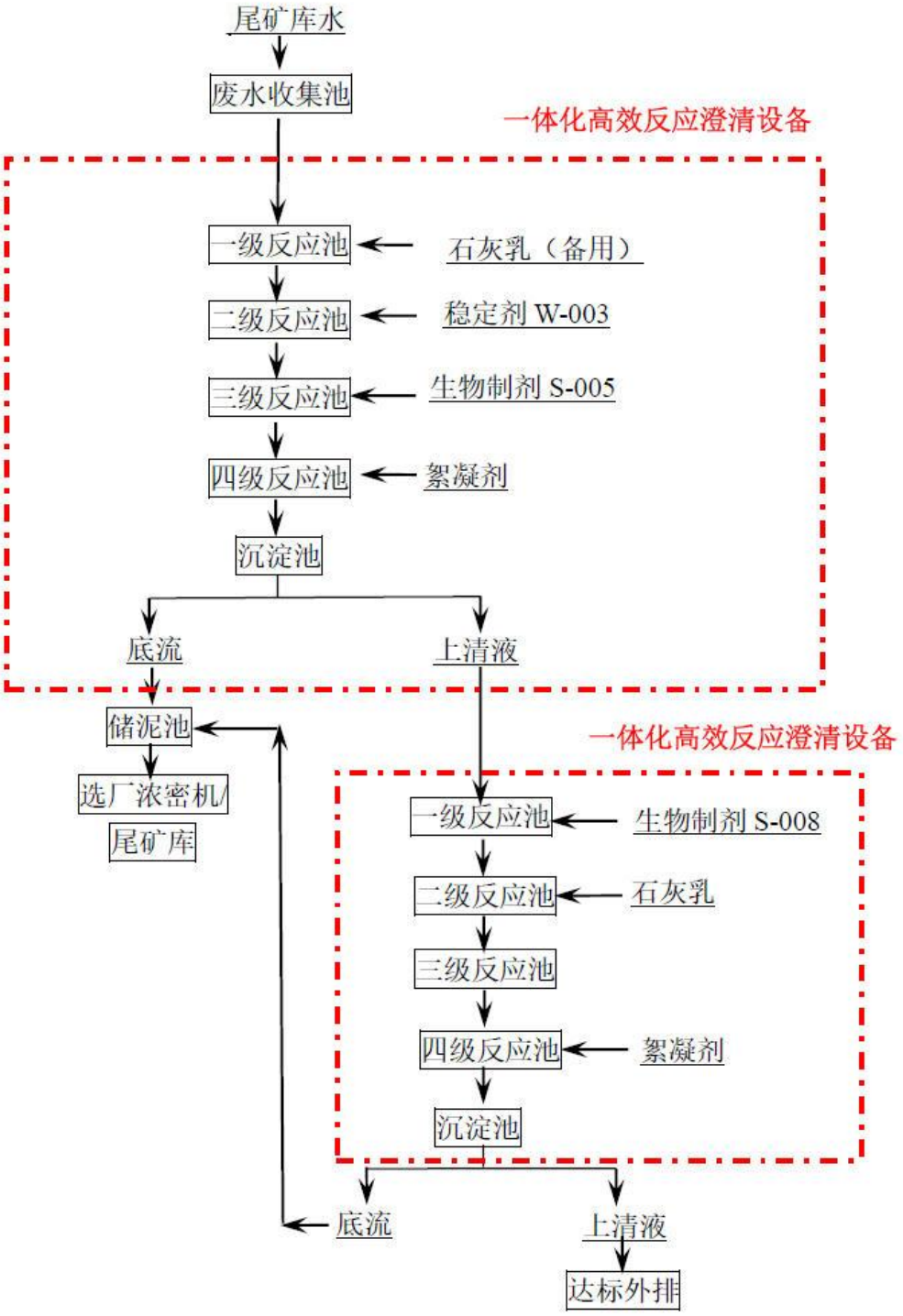


图 10.2-2 尾矿库溢流水处理工艺流程

①设计进出水水质

尾矿库溢流水经废水处理站采用“化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）”的工艺处理达标后排至蚣坝河；经处理后排放的废水铊满足《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求，其他因子满足《锡、

锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 直接排放限值要求。

表 10.2-4 尾矿库溢流水处理设施进出水设计水质

项目	单位	进水水质	出水水质	排放执行标准
pH 值（无量纲）	无量纲	8.4	8.4	6~9
化学需氧量（mg/L）	mg/L	60	＜60	≤60
总磷（mg/L）	mg/L	0.608	＜0.608	≤1.0
氨氮（mg/L）	mg/L	2.40	＜2.40	≤8
悬浮物（mg/L）	mg/L	50	＜50	≤70
氟化物（mg/L）	mg/L	19	＜2.0	≤5
锌（mg/L）	mg/L	0.5	＜0.5	≤1.0
镍（mg/L）	mg/L	0.01	＜0.01	/
砷（mg/L）	mg/L	0.05	＜0.05	≤0.1
锑（mg/L）	mg/L	0.02	＜0.02	≤0.3
铅（mg/L）	mg/L	0.5	＜0.2	≤0.2
镉（mg/L）	mg/L	0.005	＜0.005	≤0.02
铊（mg/L）	mg/L	0.0025	＜0.0001	≤0.0001

②工艺说明

尾矿库水经收集进入废水收集池均化水质水量，通过废水提升泵进入一段一体化高效反应澄清设备，在一级反应池中加入石灰乳（备用）进行 pH 调节，随后在二级反应池中加入稳定剂 W-003，调整废水中铊的形态，对铊进行初步脱除，再根据铊含量在三级反应池中加入适量生物制剂 S-005 进行深度脱除，最后在絮凝反应池中加入 PAM 发生絮凝作用后进入沉淀池实现固液分离。

分离后的上清液进入二段一体化高效反应澄清设备，在一级反应池中加入生物制剂 S-008 发生配合反应去除废水中的氟；在二级反应中加入石灰乳进行 pH 调节，最后在絮凝反应池中加入 PAM 发生絮凝作用后进入沉淀池实现固液分离，分离后的上清液进入清水池，清水池废水达标后外排。

一段、二段一体化高效反应澄清设备的沉淀池底流进入储泥池进行临时储存，矿坑水处理的底流由储泥池打入选厂浓密机，尾矿水处理的底流则返回至尾矿库。

本项目特征污染因子为氟化物，该工艺依托生物制剂 S-008 与废水中的氟发生配络反应，去除水中的氟，同时利用石灰乳调节 pH、加入 PAM 絮凝沉淀后实现氟的有效去除。

③工艺原理

A.生物制剂脱铊等重金属

“稳定剂调整—生物制剂配合—水解—絮凝分离”一体化新工艺和成套设备，重金属废水用碱调节 pH 至目标值，根据废水中铊的含量加入稳定剂，调整废水中铊的形态，对铊进行初步脱除，再根据铊和其他重金属离子浓度加入适量生物制剂进行深度脱除，最后加入絮凝剂进行固液分离，实现多种重金属离子（铊、砷、镉、铬、铅、汞、铜、锌等）同时高效净化，净化水中各重金属离子浓度远低于相关标准要求，全面回用于企业。该技术净化重金属高效、投资及运行成本低、操作简便、抗冲击负荷强、效果稳定、无二次污染，可适用于处理各种含铊重金属废水。具体如下图所示。

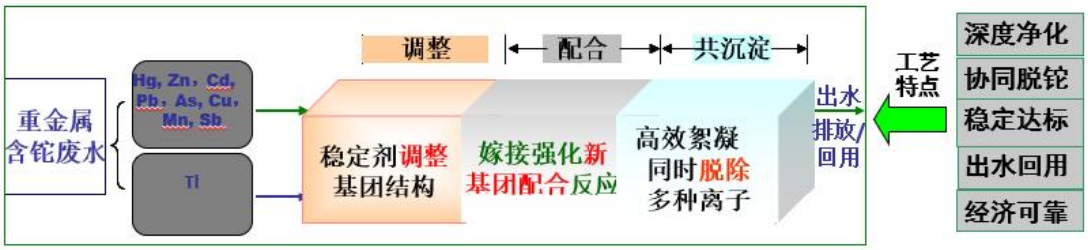


图 10.2-3 生物制剂脱铊示意图

生物制剂脱铊技术优点：

a.可同时深度处理多种重金属离子（铊、铍、砷、镉、铬、铅、汞、铜、锌等），抗冲击负荷强，净化高效，运行稳定，对于浓度波动很大且无规律的废水，经处理后净化水中重金属稳定达到标准要求；

b.废水中重金属铊可脱除到 0.0001mg/L 以下；无二次污染，可适用于处理各种含铊重金属废水。

c.渣水分离效果好，出水清澈，水质稳定；

d.处理设施均为常规设施，占地面积小，投资建设成本低，工艺成熟；

e.运行成本低廉。

B.生物制剂深度处理技术

目前常用除氟的方法有化学沉淀法、混凝沉淀法等，能快速去除废水中的氟离子，工艺过程简单。其中，化学沉淀法对高浓度废水有很好的效果，但其利用率低，容易造成浪费；混凝沉淀法具有药剂投加量少，处理水量大等优点，但除氟效果受搅拌条件和沉降时间等因素的影响，出水水质不够稳定。

为克服现有的物理、化学废水除氟方法中运行成本过高、除氟条件苛刻等难题，赛恩斯环保股份有限公司开发研制了新型深度净化氟离子的复合配位体水处

理剂（生物制剂 S-008），目前已成功实现了产业化，并建立了生产线，可实现大规模化的生产。由于生物制剂同时兼有高效絮凝作用，可实现氟高效净化，净化水中氟离子浓度远低于相关标准要求。该技术净化重金属高效、投资及运行成本低、操作简便、抗冲击负荷强、效果稳定、无二次污染，可适用于处理各种含氟废水。具体下图所示。

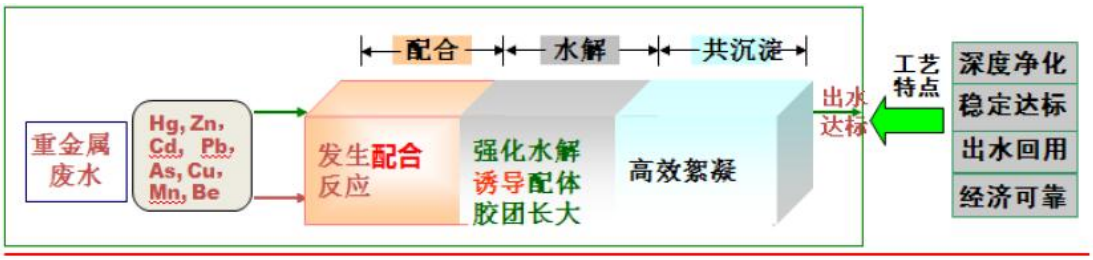


图 10.2-4 生物制剂深度处理示意图

生物制剂深度处理技术优点：

a.抗冲击负荷强，净化高效，运行稳定，对于浓度波动很大且无规律的废水，经生物制剂深度处理技术处理后净化水中氟离子浓度稳定达到标准要求；

b.渣水分离效果好，出水清澈，水质稳定；

c.水解渣量比中和法少，重金属含量高，利于资源化；

d.处理设施均为常规设施，占地面积小，投资建设成本低，工艺成熟；

e.运行成本低廉。

④工艺可行性

根据赛恩斯环保股份有限公司小试数据可为工艺参数优化、工程设计提供精准参考，保障工程实施效果。综合试验结果可知，化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）”工艺处理效果稳定可靠，能实现氟化物深度去除，工艺技术可行，处理后氟化物排放浓度可以满足本项目评价标准要求。

根据赛恩斯环保股份有限公司提供的资料，“生物制剂脱铊等重金属”技术已成功应用于中金岭南韶关冶炼厂、河南豫光金铅集团、江西铜业集团等 60 多家企业；“生物制剂深度处理”技术荣获 2011 年度国家技术发明二等奖，已列入《国家先进污染防治示范技术名录》。

“化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）”” 技术已在宜春银锂新能源有限责任公司、江西雅保锂业有限公司等企业均得到广泛应用。

综合以上，本项目尾矿库溢流水采用“化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）”

处理后，其出水水质能够达标，因此，该措施可行。

（6）应急要求

由于尾矿库具有调洪作用，其具有一定的废水存储库容，当雨量较大，尾矿库溢流水产生量超过了污水处理站的处理能力时，可有效利用尾矿库的调洪库容，将来不及处理的尾矿库溢流水泵入尾矿库暂存，后期逐步抽入尾矿库溢流水处理站处理达标后排放。

（7）特殊时段的排水要求

根据前述分析可知，当日降雨量超过 53.64mm 时，将超过尾矿库的调洪能力和污水处理站的处理能力，由于降雨量较大，上游来水也较大，出于尾矿库安全考虑，其直接排入蚣坝河，与上游来水混合，水质也能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，对蚣坝河水质影响较小。

综上分析，措施可行。

10.2.2.2.8小结

根据上述分析可知，本项目选矿工程，在降雨量小于 53.64mm 时，尾矿库溢流水经处理后排入蚣坝河，与上游来水混合，混合处水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；降雨量超过 53.64mm 时，尾矿库溢流水除氟化物超过Ⅲ类标准外，其他因子均能够满足Ⅲ类标准，由于降雨量较大，上游来水也较大，出于尾矿库安全考虑，其直接排入蚣坝河，与上游来水混合，水质也能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，对蚣坝河水质影响较小。

10.2.2.3采矿工程

项目采矿工程废水主要包括矿坑水、排土场淋溶水、采矿工业广场初期雨水、洗车废水以及采矿区生活污水。

10.2.2.3.1采矿工业广场初期雨水

采矿工业场地初期雨水经采矿工业广场初期雨水池（600m^3），送入厂区 20000m^3 的高位水池，回用于厂区各用水工序。

10.2.2.3.2排土场淋滤水

在排土场下游进行垂直防渗，将排土场渗水汇集至下游截渗坝内，经沉淀后自流至尾矿库截渗坝，通过回水泵房送入厂区高位水池，回用于厂区各用水工序。

10.2.2.3.3矿坑水

项目非雨天，矿坑水除用于采矿自身用水外，其余经平流沉淀池沉淀后泵送至选矿厂高位水池，回用于选矿，不外排。

雨天时，由于采矿工业广场初期雨水的回用，同时部分雨水径流进入矿坑内，导致项目矿坑水无法全部回用，无法全部回用的矿坑水经现有入河排污口排放。

（1）排水路径

项目矿坑水优先回用于选矿，无法全部回用的经处理达标后经 DW001 排入蚣坝河。

（2）排水规律

本项目厂区回用水优先考虑矿坑水的回用。根据前述分析，在正常降雨情况下，项目矿坑水（含采矿涌水和进入矿坑的径流）能够全部回用，不外排。在不考虑尾矿库回水的情况下，降雨量达到 27.43mm 时，矿坑水无法全部回用，需经矿坑水处理站处理达标后排放。

（3）污水处理设施设计规模

根据前述分析可知，在降雨量超过 49.96mm 时，矿坑水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，可直接排入蚣坝河。

项目以降雨量为 49.96mm 时，计算矿坑水废水处理站的规模，在降雨量 49.96mm 时，进入矿坑中的径流量约 25200m^3/d，涌水产生量为 8040m^3/d，矿坑水产生总量为 33240m^3/d。在不考虑尾矿库回用水的情况下，需回用矿坑水用量为 19876m^3/d，则在降雨量 49.96mm 时，需外排矿坑水量 13364m^3/d。

因此，矿坑水废水处理站规模以 49.96mm 降雨时需要外排矿坑水的量进行核算，即处理规模为 15000m^3/d。

（4）水质

根据前述分析，项目采矿涌水水质见下表。

污染物名称	本次评价取值（最大值）	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》
pH	7.89	6~9
化学需氧量	15	60
总磷	0.16	1.0
氨氮	0.994	8
悬浮物	13	70
硫化物	ND	0.5

污染物名称	本次评价取值（最大值）	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》
氟化物	4.13	5
动植物油	1.11	/
五日生化需氧量	4.1	/
总铜	0.15	0.2
总锌	0.323	1.0
总锡	0.0044	2.0
总锑	0.00354	0.3
总汞	ND	0.005
总镉	0.011	0.02
总铅	0.04	0.2
总砷	0.0066	0.1
六价铬	ND	0.2
总铬	0.00039	/
总铊	0.00009	0.005

（4）评价标准

执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 2 新建企业水污染物排放限值-直接排放”（其中铊执行《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求）。

（5）处理工艺

根据赛恩斯环保股份有限公司编制的设计文件，采用与尾矿库溢流水相同的处理工艺，即“化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）”，处理规模为 35000m^3/d。具体工艺分析详见“第 10.2.2.7 章节”。

根据分析可知，项目矿坑水经污水处理站处理后能够满足达标排放的要求。

（6）特殊时段排水

根据前述分析的，当降雨量超过 49.96mm 时，矿坑水水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其对周边地表水影响较小。可直接排放。

综上分析，措施可行。

10.2.2.3.4小结

根据上述分析可知，本项目采矿工程，在降雨量小于 27.43mm 时，无矿坑水排放，在降雨量大于 49.96mm 时，矿坑水可满足《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）III类标准，可直接排入地表水体；降雨量在 27.43mm~49.96mm 时，矿坑水需经处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 中直接排放限值要求；项目外排矿坑水与上游来水混合后，混合处水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，对蚣坝河水质影响较小。

10.2.2.4生活污水

本项目运营期采矿区生活污水中主要污染物为 COD、BOD、SS 和氨氮。在采矿生活区设置有一套一体化污水处理设施（处理规模为 250m^3/d），生活污水经一体化污水处理设施处理达标后通过专用管道外排至蚣坝河。地埋式一体化处理池是近年发展起来的生活污水处理技术，其特点是占地体积小，运行稳定。本项目一体化污水处理设施处理工艺如下图。

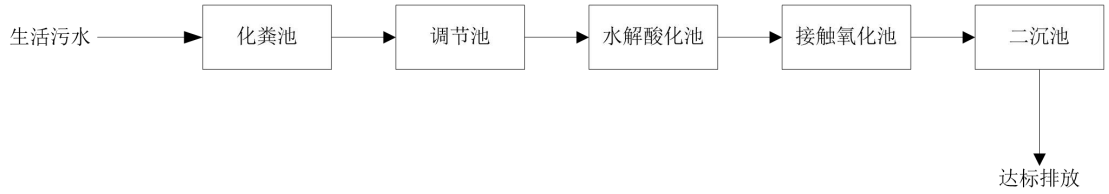


图 10.2-1 生活污水处理工艺流程图

工艺流程简述

化粪池：生活污水首先通过污水管网进入化粪池集中收集后进入格栅池。

调节池：调节废水水质、水量，使废水处理装置能够连续、稳定运行。

一体化污水处理装置：经调节池调节后的生活污水进入一体化污水处理装置，装置由水解酸化池、接触氧化池、二沉池、污泥池四部分组成。原水从调节池进入水解酸化池去除一部分的有机物后进入接触氧化池，原污水中大部分有机物在此得到降解和净化，好氧菌以填料为载体，利用污水中的有机物为食料，将污水中的有机物分解成无机盐类，从而达到净化目的。好氧菌的生存，必须有足够的氧气，即污水中有足够的溶解氧，以达到生化处理的目的。好氧池空气由风机提供，池内采用新型半软性生物填料，池底采用微孔曝气器，使溶解氧的转移率提高。污水经过生物接触氧化池处理后出水自流进入二沉池，以进一步沉淀去除脱落的生物膜和部份有机及无机小颗粒，沉淀池是根据重力作用的原理，当含有悬浮物的污水从下往上流动时，由重力作用，将物质沉淀下来。经过二沉池沉淀后的出水更清澈透明。二沉池为竖流式沉淀池，采用污泥泵定期提泥气提至污泥消化池内。经过沉淀后的处理水进入后续处理设备。污水处理过程中产生的污泥定

期清掏用于周边林地施肥。

根据类比同类生活污水处理工艺可知，本项目生活污水采用一体化污水处理设施处理后能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中“一级”标准后排入蚣坝河，该措施可行。

10.2.2.5废水回用可行性分析

本项目废水包括矿坑水、排土场淋溶水、采矿工业广场初期雨水、选矿废水、选矿工业广场初期雨水、洗车废水、地面冲洗废水、化验室废水、生活污水。

项目用水环节主要包括采矿用水、选矿用水、地面冲洗用水、喷淋除尘用水、循环冷却用水、热泵补充水、试化验室用水、车辆清洗用水、绿化用水、生活用水。

其中生活用水为取水点取新水，不涉及回用水；生活污水经处理达标后排放，不进行回用。

项目矿坑水优先用于采矿涌水，多余部分泵送至厂区高位水池；采矿工业广场初期雨水和选矿工业广场初期雨水经初期雨水池收集沉底后泵送至高位水池；浓密机溢流水排入厂前回水池沉淀后，地面冲洗废水、洗车废水、化验室废水由于水质与选矿废水接近，其排入浓密机浓密后，排入厂前回水池，厂前回水池中的水泵送至高位水池回用；尾矿库渗水经下游截渗坝收集后泵送至厂区高位水池。排土场淋溶水经排土场下游截渗坝收集后，自流进入尾矿库截渗坝，然后泵送至高位水池回用。

根据现有项目的实际运行经验，初期雨水、洗车废水、化验室废水、地面冲洗废水、浓密机溢流水、尾矿库渗水经相应收集设施沉淀后，送入高位水池，回用于厂区各用水工序，不会对各用水工序产生影响。同时，由于项目当前无矿坑水产生，因此现有项目不涉及矿坑水的回用。根据前述分析可知，矿坑水水质远远由于尾矿库渗水、地面冲洗废水等其他废水，其回用于厂区各用水工序，不会对各用水工序产生影响。此外，项目排土场淋溶水水质也较好，其也能够满足回用水质的要求。

因此，本项目各股废水均能够满足回用水要求，但考虑到后续产品质量的稳定性，项目优先回用矿坑水，最后回用尾矿库渗水。

10.2.3运营期地下水污染防治措施分析

本项目对土壤与地下水的污染主要为液体渗漏进而渗透进入土壤，造成土壤

及地下水的污染。项目正常情况下，对周边土壤与地下水的影响不大。因此，土壤与地下水的污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。工程生产运行过程中要建立健全土壤与地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要的监测制度，一旦发现土壤与地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入土壤与地下含水层的机会和数量。

10.2.3.1源头控制

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），针对涉及有毒有害物质生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放的装置、设备设施及场所，提出以下地下水污染防治具体措施：

（1）防腐蚀措施：

本项目为改扩建项目，现有项目在设备和管道的选择上，优先选用了耐腐蚀的材料，如不锈钢、玻璃钢等。对于可能受到腐蚀的设备和结构，涂覆了专用的防腐蚀涂层。

此外，本次环评要求建设单位定期对设备进行维护检查，及时发现并修复可能出现的腐蚀问题。

（2）防渗漏措施：

本项目为改扩建项目，现有项目已按照国家相关规范要求，对污水储存和处理构筑物、生产装置和车间、管道设备、加油站和危险废物临时贮存设施等采取l相应措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。项目堆放各种原辅材料、固体废物的堆放场地按照国家相关规范要求，采取防泄漏措施，本项目依托的危废暂存间已按照国家关于危险废物储存处置场的要求，采取了防泄漏、防雨水、防腐蚀等措施，严格危险废物的管理，及时将危险废物回收或有资质的危险废物处置单位进行处理处置，严防污染物泄漏到地下水中；项目依托的加油站中柴油罐使用双层罐，降低柴油储存过程中的泄漏风险。

（3）防流失措施：

本项目依托的尾矿通过尾矿输送管输送至尾矿库，铁锂云母精矿通过管道送至冶炼厂，废石和低品位矿石通过皮带输送机送至排土场，柴油通过储罐存储于加油站，其他油类物质均采用了桶装的方式存放；废油采用油桶盛装后在危废暂

存间暂存。项目各类物质均采用了有效的防流失措施。

此外，本次环评要求建设单位对操作人员进行定期培训，加强其对流失控制的意识和技能。

（4）防扬散措施：

项目产生的各类固体废弃物，采用密封容器进行存储和运输，减少固体废弃物扬散的可能性；项目原矿和产品锡精矿以及钨精矿均采用卡车运输，运输过程中采用篷布遮盖，且控制物料装车高度，可有效的防止扬散。

（5）其他措施：

项目要使用先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放；

本项目依托的加油站已严格按照相关规范，加强管理，做好了防泄漏、防雨水、防腐蚀、防火灾、防爆炸等措施，严防污染物下渗到地下水中；

项目应做好废水的综合利用和回用，对于清净下水和经处理达到工艺用水标准的废水尽量做到循环使用，以减少废水排放量，从源头上减少污染地下水的可能性。

环评要求，本次扩建项目新增的设备和管线尽量采用“可视化”原则，即尽可能地上敷设和放置，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地泄漏而可能造成的地下水污染。对各种地下管道，根据输送物质不同，采用不同类型的管道，管道内外均采用防腐处理，另建设控制站、截污阀、排污阀、流量、压力在线监测仪，购买超声及磁力检漏设备，定期对管道进行检漏，对出现泄漏处的土壤进行换土。

10.2.3.2分区防渗

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合项目地下水环境影响评价结果，本项目地下水工程防治措施以水平防渗为主，采取整体分区防渗，防控措施应满足以下要求：

①已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行；

②未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能提出防渗技术要求，或根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物特性、污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能采取不同的防渗措施。

③设备、地下管道、建构筑物防渗的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限。

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，具体详见下表。

表 10.2-5 地下水污染防渗分区表

序号	防渗区域或部位		防渗等级	防渗要求	是否落实
1	危废暂存间	地面	重点防渗区	等效黏土防渗层Mb≧6.0m，渗透系数≤10^{-7}cm/s，禁止出现裂缝	已落实（依托现有）
	加油站	地面			已落实（依托现有）
2	回用水池等各回水池	地面	一般防渗区	等效黏土防渗层Mb≧1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s，禁止出现裂缝	依托部分已落实；扩建部分新增
	平流沉淀池	地面			
	采矿工业广场	地面			
	各选矿车间	地面			
	选矿工业广场	地面			
3	办公生活区、道路	底部	简单防渗区	地面硬化处理，禁止出现裂缝	已落实（依托现有）
4	排土场	/	/	执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的 I 类场技术要求。当天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10-5cm/s，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。当天然基础层不能满足上条防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层	已落实（天然基础防渗）
5	尾矿库	底部	/		已落实（依托现有，天然基础防渗）

10.2.3.3污染监控

建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

（1）监测点位

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的相关要求，地下水环境二级评价的建设项目跟踪监测点位数量一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地及其上、下游各布设 1 个。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行) 》 (HJ 1209-2021)，地下水监测井：企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。监测频次一类单元半年一次，二类单元一年一次。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），贮存场在地下水流场上游应布置 1 个监测井，在下游至少应布置 1 个监测井，在可能出现污染扩散区域至少应布置 1 个监测井。运行期间，企业自行监测频次至少每季度 1 次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月，常规测定项目应至少包括：浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）。

表 10.2-6 地下水监测计划一览表

序号	监测点	坐标	监测频次	建设情况
D1	选矿厂上游		1 次/季度	已有
D2	选矿厂下游（也可作为露天采场下游）			已有
D3	尾矿库上游			已有
D4	尾矿库下游			已有
D5	尾矿库和排土场下游扩散井			已有
D6	排土场上游			新增
D7	排土场下游			新增
D8	露天采场上游			新增

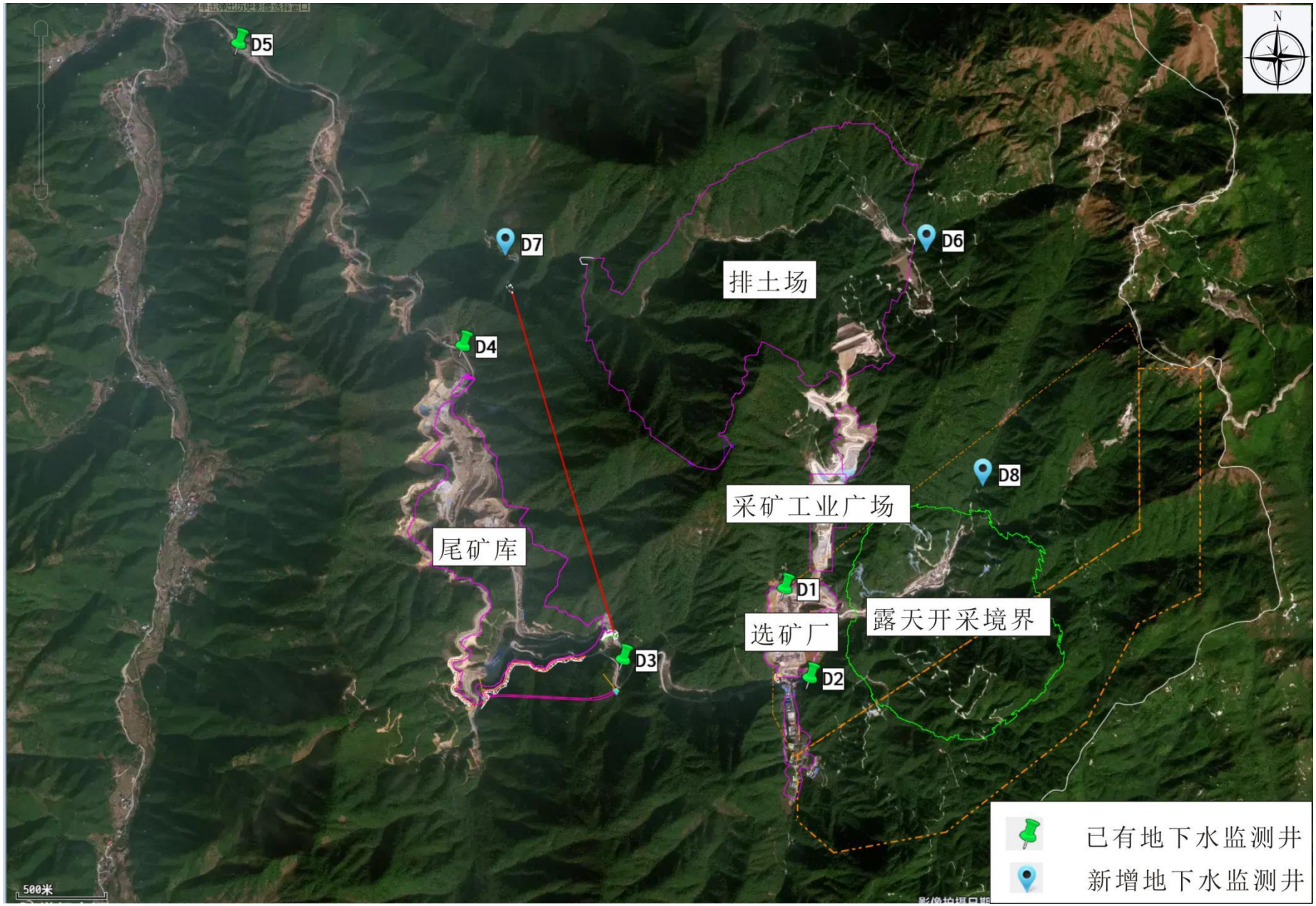


图 10.2-1 地下水跟踪监测点位图

（2）监测因子

以《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）为依据，根据地下水现状监测结果及项目的工程特点，选择地下水水位、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、耗氧量、氨氮、砷、汞、六价铬、镉、锌、铅、石油类、硫化物、镍、铍、铊作为监测因子。

（3）监测频次

1 次/季度，每两次监测之间间隔不少于 1 个月。封场后，地下水监测系统应继续正常运行，监测频次至少每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。

（4）地下水环境跟踪监测与信息公开计划

编制跟踪监测报告，明确跟踪监测报告编制的责任主体。跟踪监测报告内容一般应包括：

①建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；

②生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

10.2.3.4应急响应

制定地下水污染应急响应预案，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施。制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。若发现回水池、沉淀池等泄漏。在 1 天内向环境保护主管部门报告，在 5 个工作日内提供事故的初始环境报告，包括责任人的名称和电话号码，泄漏物的类型、体积和地下水污染物浓度，采取应急响应措施。

（1）污染应急预案

项目应制定地下水污染应急预案，在发现库区地下水受到污染时立刻启动应

急预案，采取应急措施阻止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。地下水污染应急预案应包括下列要点：

①如发现地下水污染事故，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；

②采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水污染范围扩大；

③立即对重污染区域采取有效的修复措施，包括对重污染区的地下水抽出并送到事故应急池中，防止污染物在地下继续扩散。

④对库区及周边区域的地下水敏感点进行取样监测，确定水质是否受到影响。

（2）污染应急措施

如发现泄漏应立即将废水转移到事故应急池或其它备用水池，将该水池清空后找出泄漏点并尽快修复。待泄漏点修补好后再将污水转移回污水处理池进行处理。项目具体地下水污染应急预案可参考下表。

表 10.2-7 地下水污染应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）
2	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布
3	应急计划区	列出危险目标、环境保护目标，在总图中标明位置
4	应急组织	应急指挥部负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制救援、善后处理
5	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料，如高压注浆设备等
7	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评估	由环境监测站对现场地下水环境进行监测，对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	（1）事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，配备相应的设施器材 （2）邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	（1）事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 （2）环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护
11	应急状态终止与恢复措施	（1）规定应急状态终止程序 （2）事故现场善后处理，恢复措施

		（3）邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设立专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备的形成

10.2.3.5监管措施

为保障地下水监测有效、有序管理，应制定相应的规定明确职责，采取科学的管理措施和技术措施。

从管理上：应由企业环境保护管理部门指派专人负责地下水污染防治管理工作；委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、编写监测报告；根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、影响程度等因素进行分级，综合考虑企业环境污染事故潜在威胁制订相应的地下水污染应急处置预案。

在技术上：严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，及时整理上报运营期地下水质跟踪监测数据以及相关表格；在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据存在异常，应尽快核实数据，确保数据可靠性，由专人负责数据分析，并密切关注生产设施运行情况，及时了解开采异常情况、出现异常的装备及原因，同时加大监测频率和监测密度，及时分析地下水质变化动向；周期性编写地下水动态监测报告；定期安排对企业管道、法兰、阀门、污水处理站等设备进行检查和维护。

通过以上措施，可有效防止地下水污染事故，不会对地下水造成明显影响，且地下水防治措施均经济、技术可行。

10.2.4运营期噪声污染防治措施分析

（1）基本降噪措施

①在满足生产工艺的前提下，应选用精度高、质量好、产生噪声低的设备或附有配套降噪措施的机电设备；

②对属于空气动力产生噪声的设备，如各种风机等，应在设备的气流通道上加装消声设备，并置于密闭空间；

③平面布置利用建筑物来阻隔声波的传播，利用建筑物阻隔声波是一种积极的噪声综合防治对策；

④在无法采取隔声、减振、阻尼等降噪措施的作业场所，设立隔声值班室，在该场所工作的人员佩戴耳塞、耳罩等劳保产品。

⑤加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

（2）主要噪声源治理措施

①设备噪声

采用低噪声设备或采用隔声减震措施，控制噪声源强。

表 10.2-8 主要噪声源及控制措施

车间名称		设备名称	防治措施
采矿场	破碎站	液压碎石机、旋回破碎机	设备基础减震
	露天采场	地表钻机、潜孔钻机、牙轮钻机（电）液压挖掘机、矿用自卸卡车（电）履带式推土机、轮式推土机、前装机振动式压路机、平地机	露天凹陷坑内开采
	破碎工业场地	圆锥破碎机（中碎）、双层香蕉筛	室内布置，设备基础减震
	露天坑排水	潜水泵	集水坑内布置
	排土场	排土机	选用低噪声设备
选矿厂	粗碎车间	振动给料机、颚式破碎机	室内布置、基础减振
	顽石破碎车间	破碎机	室内布置、基础减振
	矿石高压辊磨车间	高压辊磨机	室内布置、基础减振
	药剂制备车间	自动加药机	室内布置
	磨选车间	磁选机、隔渣筛、直线筛、球磨机浮选机、鼓风机、空压机、给矿泵、尾矿泵、精矿泵、渣浆泵	、室内布置、基础减振
	一段分级前矿浓缩池	缩底流泵	基础减震、选用低噪声设备
	锂云母精矿浓缩池	缩底流泵	基础减震、选用低噪声设备
	长石过滤车间	带式过滤机、长石过滤滤液泵、立式渣浆泵	室内布置、基础减振
	重选车间	摇床、真空盘式过滤机、给矿泵、浓缩底流泵、立式渣浆泵	室内布置、基础减振
	尾矿输送	渣浆泵	室内布置、基础减振
尾矿输送	选厂尾矿浓缩及输送	尾矿底流渣浆泵液下渣浆泵	基础减震、选用低噪声设备
	尾矿总砂泵站	尾矿底流渣浆泵、液下渣浆泵	室内布置、基础减振

②运输噪声

主要为矿石、剥离物外运车辆产生的交通噪声。运输车辆应按照指定的道路行驶，严禁经过居民集中居住区，并通过对运输车辆实行限速、禁鸣、道路两边设置绿化隔离带等措施减轻噪声对周围环境的影响。

（3）控制噪声传播途径

合理布局噪声源：在进行工艺设计时，合理布局，经过周围高建筑的隔声，可大大降低厂界噪声的声压级；将同类型的设备安装在同一生产厂房内，可方便采取隔声、降噪措施。

（4）管理措施

项目在运营过程中注意维护各种机械设备的正常运转，加强主要产噪设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。采取控制车辆行驶速度及限鸣等措施，降低交通运输噪声不利影响。

通过采取上述各项减振、隔声、吸声、消声等综合治理措施，设备产生的噪声可以大大削减，业主应加强噪声控制措施，确保厂界能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，噪声措施有效可行。

10.2.5运营期固体废物污染防治措施分析

10.2.5.1处置措施

本项目采矿过程中产生的固体废物主要为废石和低品位矿石属于第I类一般工业固体废物，在厂区排土场堆存；本项目设置 1 处采矿涌水平流沉淀池，采矿涌水在沉淀过程中会产生污泥，其为一般工业固体废物，送排土场堆存；项目基建期和采矿过程中剥离的表土堆存于新增的表土，后期用于植被恢复；项目破碎站收集的粉尘经选矿厂配浆后送至尾矿库堆存。废润滑油、废油桶、废弃的含油抹布和劳保用品等危险废物经采矿工业广场危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理；采矿区生活垃圾经收集后交由环卫部门处理；污水处理站污泥定期清掏用于周边林地施肥。

项目选矿过程中产生的尾矿送尾矿库堆存；选矿过程中滤筒除尘器收集的粉尘回用于选矿；尾矿库溢流水沉淀池污泥送尾矿库堆存；选矿过程中产生的废包装物、废润滑油、废油桶、废弃的含油抹布和劳保用品均为危险废物，在采矿工业广场危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理；生活垃圾经收集后交由环卫部门处理。污水处理站污泥定期清掏用于周边林地施肥。

10.2.5.2贮存场所污染防治措施

本项目运营期产生的固体废物有生活垃圾、剥离物、废水处理污泥、废润滑油、废油桶和废弃的含油抹布及劳保用品，各固体废物贮存场所（设施）情况如下表所示。

表 10.2-9 项目固体废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	固体废物名称	固体废物类别	固体废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	垃圾桶	生活垃圾	生活垃圾		生活办公区	/	收集	/	周
2	排土场	废石	/	/	矿区北侧	256hm^2	堆放	2.49×10^{8}m^3	服务期
		低品位矿石	/	/					
3	表土场	表土/剥离物	/	/	露天采场与排土场之间	13hm^2	堆放	96.44×10^{4}m^3	服务期
4	危废暂存间	废润滑油	HW08	900-214-08	采矿工业广场	360m^2	桶装	2t	年
		废油桶	HW08	900-249-08					
		含油抹布	HW49	900-041-49					
5	尾矿库	尾矿	/	/	矿区南侧	1.10k^2	堆放	3993.27×10^{4}m^3	10年

根据上表可知，本项目各贮存设施能够满足项目的贮存需求。

10.2.5.3排土场

（1）排土场设置条件

本项目排土场设置在采矿区北侧，现有项目排土场占地 120hm^2，本项目在现有排土场基础上进行扩建，扩建后排土场占地面积 256hm^2。其主要用于废石和低品位矿石的堆存。排土场满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，如下所示。

①防洪标准应按重现期不小于 100 年一遇的洪水位设计，国家已有标准提出更高要求的除外。

②施工方案中应包括施工质量保证和施工质量控制内容，明确环保条款和责任，作为项目竣工环境保护验收的依据，同时可作为建设环境监理的主要内容。

③在施工完毕后应保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告。

④当天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。当天然基础层不能满足上述防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层。

⑤危险废物和生活垃圾不得进入排土场，国家及地方有关法律法规、标准另有规定的除外。

⑥投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措

施。

⑦应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。

⑧运行企业应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。

⑨排土场的环境保护图形标志应符合《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场（含 2023 年修改单）》（GB15562.2-1995）的规定，并应定期检查和维护。

⑩排土场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。

⑪不应在充填物料中掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。

⑫排土场回填作业结束后应立即实施土地复垦。

⑬当排土场服务期满或不再承担新的贮存、填埋任务时，应在 2 年内启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏。封场计划可分期实施。

⑭排土场封场时应控制封场坡度，防止雨水侵蚀。

⑮I 类场封场一般应覆盖土层，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。

⑯封场后，仍需对覆盖层进行维护管理，防止覆盖层不均匀沉降、开裂。

⑰封场后的排土场应设置标志物，注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。

⑱贮存场、填埋场封场完成后，可依据当地地形条件、水资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求并按照相关规定进行土地复垦。土地复垦实施过程应满足 TD/T1036 规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后用作建设用地的，还应满足 GB36600 的要求；用作农用地的，还应满足 GB15618 的要求。

（2）排土场容量

根据项目可研报告，本项目建成后，露天采场废石总量为 38164×10^4t，废石体重 2.65t/m^3，低品位矿石总量 10337.15×10^4t，矿石体重 2.69t/m^3。松散系数为 1.6，下沉后的松散系数为 1.33。排土场所需设计总容积 V=1.95×10^8m^3，低品位矿石堆场所需设计总容积 V=0.52×10^8m^3。

采用废石及低品位矿石共用一个大排土场、分区堆存，排土场布置于露天采场北侧的山谷中，废石堆存标高在 820.00～1320.00m 之间，堆存容积 2.49×10^8m^3，

满足堆存要求，排土场为一级排土场。设计排土场西侧用于堆存废石，东侧用于堆存低品位矿石，低品位矿石堆存标高在 1080.00～1320.00m 之间，堆存容积 $0.52\times10^8m^3$，满足堆存要求。

根据上述分析可知，本项目在现有排土场进行扩建，其选址可行，扩建后排土场容量能够满足本项目的使用需求。

10.2.5.4尾矿库

本次改扩建项目依托现有石落塘尾矿库，不对其进行扩建。现有石落塘尾矿库已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行选址、建设和运营。现有石落塘尾矿库设置有完善的设施。

本项目采矿规模由原来的 $500\times10^4t/a$ 扩大为 $650\times10^4t/a$，将导致年入库尾矿量增加，尾矿堆积坝上升速度改变，尾矿库服务年限缩短。

石落塘尾矿库属于沟谷型尾矿库，采用上游法尾砂筑坝。最终标高 833m，总坝高 198m，库长约 1.6km，占地面积 $1.10km^2$，总库容约 $4203.44\times10^4m^3$（计入库内取料增加的库容），尾矿沉积滩面坡度按 1.5%计，有效库容为 $3993.27\times10^4m^3$。能够满足选厂 10 年尾矿堆存要求。后期，建设单位拟新增尾矿库，不在本次评价范围。

因此，本项目依托现有石落塘尾矿库，其措施可行。

10.2.5.5危废废物

（1）危险废物暂存

现有项目已在采矿工业广场设置一座 $360m^2$ 的危险废物暂存间，本项目依托现有的危废暂存间暂存运营期产生的危险废物。

现有项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设。即满足如下要求。a.贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物；b.贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；c.贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；d.贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防

水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料；e.同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区；f.贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

环评要求，本次改扩建项目建成后，建设单位应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关国家及地方法律法规的要求，确保危险废物暂存设施需满足以下安全措施：

①危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划、制定详细的操作规程并配备必要的个人防护装备。

②危险废物收集时，应合理确定包装形式，包装材质要与危险废物相容；不相容的危险废物不应混合包装；包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

③根据收集设备、运转车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时设置作业界线标志和警示牌；作业区域内设置危废收集专用通道和人员避险通道等。

④内部转运尽量避开办公区和生活区，并填写《危险废物厂内转运记录表》等。

⑤危险废物贮存采取设置室内单独间临时贮存方式，禁止一般废物与危险废物混放，并针对危险废物设置环境保护图形标志和警示标志；按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置；危险废物贮存间应留有搬运通道，并做到及时清运。

⑥临时贮存场所内基础必须防渗，用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无缝隙。

⑦建立危险废物档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。

⑧建立危险废物存放装置的定期巡查、维护制度。

（2）危险废物转移相关规定

根据《危险化学品安全管理条例》、《危险废物转移管理办法》有关规定，在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

①危险废物在转移前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，建设单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取联单。转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

②危险废物产生单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应填写一份联单。每车、船（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。

③危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接受地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接受单位。

④危险废物接受单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接受单位栏目并加盖公章。接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付建设单位，联单第一联由建设单位自留存档，联单第二联副联由建设单位在二日内报送环境主管部门。

⑤联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。环境保护行政主管部门认为有必要延长联单保存期限的，产生单位应当按照要求延期保存联单。

⑥废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

⑦处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

⑧危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑨一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门

采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

综上所述，本项目产生的固体废物进行分类后，其中危险废物委托具有相关处理资质的单位处置，一般废物定期清运，不会对环境产生二次污染，其处置方法及去向具有可行性。

10.2.5.6生活垃圾

项目区不设置生活垃圾填埋场，职工生活垃圾集中收集在办公生活区设立的封闭式垃圾收集设施内，由环卫统一清运。

10.2.5.7固体废物全过程管理

本项目应按照《一般工业固体废物环境管理工作指南》（环办固体函〔2026〕18 号）要求进行全过程管理。

（1）产生环节管理

①分类标识：在各固废产生点设置清晰的分类标识牌，明确区分一般工业固废、危险废物、生活垃圾等类别，严禁混排混放。危险废物产生点需张贴危险特性标识及警示标志。

②计量记录：在主要固废产生点配备专用计量设备，对产生的固废进行实时计量，准确记录产生时间、种类、数量、产生环节等信息，同步录入全流程信息化管理平台，确保数据可追溯。

③及时清理：生产过程中产生的固废需及时清理，避免在产生点长期堆放导致二次污染；清理过程中需采取防散落、防泄漏措施。

（2）收集运输环节管理

①分类收集：配备专用分类收集容器，一般工业固废采用防扬尘容器，危险废物采用耐腐蚀、密封性能良好的专用容器。收集容器需定期检查维护，确保无破损、泄漏。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物或危险废物。

②运输工具：根据固废种类选用专用运输车辆，危险废物运输车辆需符合国家危险货物运输相关标准，配备防泄漏、防遗撒设施及应急防护装备；运输车辆需定期清洁、消毒，避免交叉污染。

③运输流程：规划固定运输路线，避开办公区、生活区及敏感区域；运输过

程中严格遵守限速、限行规定，严禁沿途遗撒和乱倒乱卸。建立运输台账，记录运输时间、路线、固废种类及数量、运输人员等信息。危险废物运输需由具备相应资质的单位承担，签订规范运输合同。

（3）临时贮存环节管理

①贮存设施建设：按固废类别建设专用临时贮存设施，实行分区贮存，一般工业固废与危险废物贮存区设置物理隔离；液态危险废物贮存区设置围堰及防渗设施。贮存设施需配备防雨、防晒、防风、防火、防渗漏等防护设施。

②规范化贮存：固废贮存需分类堆放，与墙面、地面保持安全距离；危险废物需按危险特性分类存放，不相容危险废物严禁混存。建立贮存台账，详细记录入库固废的种类、数量、入库时间、来源、责任人等信息，实行“一物一账”管理。

③标识与监管：每个贮存分区设置清晰的贮存分区标志，内容包含分区编号、固废类别、危险特性、禁止混存提示、责任人信息等。在贮存区域安装视频监控设备及环境监测设备，实现 24 小时实时监管，定期检查贮存设施完整性及固废堆放情况，发现问题及时整改。

（4）转移处置环节管理

①转移审批：工业固废、危险废物跨行政区域转移时，需严格执行转移审批制度，提前向移出地和接收地生态环境部门提交转移计划、接收单位资质证明等材料，经审批通过后方可实施转移。

②处置单位选择：选择具备相应资质、信誉良好的固废处置或综合利用单位，签订规范的处置合同，明确双方权利义务及环保责任。优先选择本地处置单位，减少长距离运输风险；对可资源化利用的固废，优先送往综合利用企业进行回收利用，提升资源循环利用水平。

③转移跟踪：严格执行危险废物转移管理制度，详细记录固废转移的全过程信息，确保转移轨迹可追溯。建立转移处置台账，记录转移时间、数量、处置单位、处置方式、处置结果等信息，妥善保存转移联单及处置凭证，保存期限不少于 5 年。

④无害化处置：对无法资源化利用的固废，需送往符合标准的无害化处置设施进行处置，确保处置过程符合环保要求；危险废物处置需严格遵守危险废物无害化处置技术规范，严禁非法倾倒、处置。

建设单位按上述措施分类处理，各类废物经妥善处理后，对周边环境无影响。

10.2.6运营期土壤污染防治措施分析

项目土壤污染防治措施应按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

（1）源头控制措施

采场全面推行湿式作业，所有凿岩设备湿式凿岩，装卸矿点、采掘面安排洒水车进行洒水降尘，降低和抑制工作时产生的粉尘。矿石运输车辆禁止超载，车厢不能泄漏，并加盖篷布，路面洒水降尘，以减轻道路扬尘对沿途环境的影响；运输路面硬化处理，防止起尘。

选厂破碎车间及选矿工序均位于封闭车间内，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

综上可知，项目通过落实大气污染防治措施，从源头控制了污染物的排放量，有效防治污染。

（2）过程控制措施

①大气沉降防控措施

矿山配套专门的洒水车，对开采、装卸料、运输等环节洒水降尘；开采过程对停用的平台立即进行稳定维护和土地复垦，减少裸露面积。加强对运输车辆装载量的管理，严禁超载、超速行驶。运输时采用硬化路面，加盖篷布，防止洒落，定期洒水，使路面保持湿润状态，

项目针对选厂各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放。

②地面漫流防控措施

涉及地面漫流采取地面硬化、设置初期雨水收集池、事故池等措施。对初期雨水收集后全部回用不外排，对于项目事故状态的废水全部收集后处理回用，不外排。项目贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保初期雨水、事故废水全部收集。

③垂直入渗防控措施

垂直入渗预防措施主要为分区防渗，项目主要区域均进行硬化和防渗处理。

项目按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，

有效防止地下水及土壤环境污染。分区防渗措施详见地下水环境影响评价章节。

针对垂直入渗影响的，过程控制措施应根据建设项目所在地的地形特点优化地面布局，必要时设置地面硬化、围堰或围墙，以防止土壤环境污染。

选矿废水含有重金属、悬浮物、各种选矿药剂等污染物，直接外排将对矿区土壤环境造成严重污染。充分利用尾矿浓缩池、回水池、事故应急池，对其进行合理处置。切断污染途径，建设雨污分流工程，在原矿堆场及厂区外围修建截、排水沟，减少上游汇水、地面径流进入厂区，同时保持厂区内进行硬化、防渗和绿化措施，减少污水漫流，不污染附近的土壤，控制影响范围。

项目运行过程应加强对防渗结构防渗性能的检查，定期对排土场淋溶水收集池、选厂回水池、尾矿库下游收集池附近的地下水跟踪监测点和土壤跟踪监测点进行例行监测，发现污染时及时找到泄漏点并进行处理，保证防渗措施持续有效，不对底部土壤造成垂直入渗影响。

④其他控制措施

本项目将严格按照国家相关规范要求，对工艺管道、尾矿输送管道、回水管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；尾矿输送及回用管线均地上铺设，做到污染物“早发现早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。委托专业机构完成建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响

（3）跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近；监测指标应选择建设项目特征因子；评价工作等级为一级的建设项目一般每 3 年内开展 1 次监测工作。

表 10.2-10 土壤跟踪监测计划一览表

编号	监测点位	监测因子	监测频次
T1	排土场附近	pH、铅、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、石油烃	1 次/3 年
T2	采矿工业广场		
T3	尾矿库附近		

10.3生态保护措施

本项目是露天开采，其对生态环境的扰动与破坏影响较大，在基建及开采过程中需重视对周边生态环境的保护，严格落实各项环评提出的保护措施，将对生

态环境的影响最小化。

10.3.1对设计阶段环境保护措施

10.3.1.1生态保护设计原则及要求

（1）本项目拟扩建的排土场和采矿权范围，新增的选矿车间、扩建表土场应严格执行生态保护与恢复设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”规定。

（2）新增选矿车间、扩建表土场和排土场由应根据地形及地物分布，结合工程地质、水文地质、自然灾害、生态环境，经工程与环境综合比选后确定；

（3）拟扩建的排土场和采矿权范围，新增的选矿车间、扩建表土场占地应避让生态敏感区和生态保护红线。

（4）根据沿线地形、气候特点，评价建议扩建的排土场和采矿权范围，新增的选矿车间、扩建表土场和排土场的边坡防护采取植物防护措施，防护树种应以乡土植物为主，避免外来物种对当地生态系统造成的不良影响，边坡防护应充分发挥灌木、草本的水土保持作用，综合设计防护方案，尽量采取由乔、灌、草、藤类为一体的立体绿化防护措施，绿化应缩短时间，避免长时间地表裸露给外来物种侵入提供条件；绿化结构上尽量按乔灌草进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高对抵抗外来物种入侵能力

10.3.1.2植被保护措施

（1）项目沿线沟谷、石山等区域，地形地貌陡峭，人类干扰程度较低，生物多样性较高，分布有大量次生的自然植被，设计阶段尽可能的绕避该区域。

（2）项目应减少高填深挖路段的设计，避免造成水土流失，掩埋植物、植被。

（3）项目临时堆土场、临建施工区、材料堆场等临时占地应当尽量选在植被较好的林地之外，最好选择植被覆盖较少的灌丛或荒地，以减少对林地的损坏。

（4）加强林区路段防火宣传教育等各项工作。

10.3.1.3重要植物保护措施

（1）优化表土场、选矿车间设计，避让保护植物，对于无法避让的，在取得相关部门同意后，办理相关移栽手续进行移栽。严格控制施工红线，避免对保护类植物造成破坏。

（2）对不在占地区内的保护植物，位于项目外 50m 范围外采取原地保护，位于项目外 10~50m 范围内采取挂牌保护，项目外 10m 范围内采取挂牌并设置围栏的保护措施。

10.3.1.4野生动物保护措施

（1）施工场地设置避让茂密或具有一定原生性的林木或灌木区域。

（2）施工活动避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地。

（3）拟建项目位于海拔较高的山丘，表土场施工便道修建应尽量利用原有的道路，减少新通道的开辟，以减少对植被的破坏。

10.3.1.5预防外来物种入侵

（1）项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，尽量避免使用外来物种，优先使用乡土植物。

（2）绿化尽量在短时间内完成，避免长时间裸露给外来物种侵入提供条件。

（3）绿化结构上尽量按照乔灌草结构进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高抵抗外来物种入侵能力。

10.3.1.6边坡生态防护设计建议

边坡等处要注意与周边自然景观协调性；建议：

①采取以生态防护为主、工程防护为辅的综合防护形式。

②绿化结构与物种选择上：采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用本地物种，不使用速生及落叶树种，禁止使用外来入侵物种。优先使用绿化树种为本地常绿物种。

10.3.1.7景观和生态设计建议

（1）项目的景观绿化设计应结合地形、地貌及人文环境特点，力求绿化、建筑物造型与周围景观的协调统一。

（2）项目沿线采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用乡土植物，禁止使用外来入侵物种，绿化树种种植后应能自我维持和自我正常演替。

10.3.2施工期生态环境保护措施

10.3.2.1生态系统保护措施

10.3.2.1.1对森林生态系统的保护措施

（1）优化工程布置，施工占地区尽量避免占用评价区自然体系森林生态系

统区域，临时施工占地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地的占用。

（2）严格划定施工范围，严禁越界施工，避免对施工区外森林生态系统产生不利影响。

（3）加强监督管理工作，监督施工和运行过程中的生态保护措施和行为，防止捕猎和乱砍滥伐，加强动植物检疫和环境监测。

（4）预防森林火灾，基建期应加强森林防护，在施工区、施工生产生活区及周围林地附近竖立防火警示牌，做好消防队伍及设施的建设工作等，以预防和杜绝森林火灾发生。

（5）适时开展生态恢复工作，施工结束和服务期满后及时修复损毁林地，对破坏的植被进行恢复，修复中应注重遵循自然规律，尊重自然选择，尽可能采用乡土植物（如杉木、马尾松、枫香树等），修复森林生态系统。

（6）加强森林生态系统的监测工作。

10.3.2.1.2对灌丛生态系统的保护措施

（1）严格划定施工范围，避免破坏占地区外灌丛生态系统。

（2）适时开展生态恢复及水土保持工作，施工结束后应及时对占地区进行植被恢复，根据现场现状调查结果，可选择檵木、盐肤木等灌木植物进行植被恢复，避免水土流失等对其影响。

10.3.2.1.3对草地生态系统的保护措施

（1）严格划定施工范围，草地生态系统严禁越界施工。

（2）适时开展生态恢复及水土保持工作，施工结束后应及时对占地区进行植被恢复，根据现场现状调查结果，可选择五节芒、蕨等草本植物进行植被恢复，避免水土流失等对其影响。

10.3.2.1.4对湿地生态系统的保护措施

（1）妥善处理施工人员生活污水，禁止生活污水随意排放。

（2）妥善处理施工活动中产生的废水等。在施工时应做好施工废水的收集工作，项目废水采取采矿废水处理设施处理后再排放。

10.3.2.1.5对城镇生态系统的保护措施

（1）加强对环境保护和生物多样性保护的宣传教育，特别是有关法规等。

（2）对城镇生态系统内生活垃圾、生活废水等采取集中处理，防止污染土

壤及水体环境。

10.3.2.2工程占地生态保护措施

根据《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号，临时用地是指建设项目施工、地质勘查等临时使用，不修建永久性建（构）筑物，使用后可恢复的土地（通过复垦可恢复原地类或者达到可供利用状态）。因此，本项目拟扩建的排土场、采矿权范围以及新增的选矿车间均属于永久用地，项目新增的表土场属于临时用地。

分期回覆：露天开采每个台阶闭坑后 3 个月内完成回覆；排土场每达到 1 个标高平台（如 1110m）后 6 个月内回覆；尾矿库每个堆积坝堆积完成后 6 个月内回覆。

终期回覆：治理复垦施工期（2049 年 1 月—2049 年 12 月），对采矿工业场地、选矿工业场地等集中回覆。

复垦措施：复垦为耕地的区域：回覆 50cm（30cm 表土+20cm 心土）；复垦为林地的区域：回覆 30cm（表土），结合挂网喷锚护坡工程实施。技术要求采用“推土机摊铺+人工平整”，平整度误差≤5cm；回覆后进行耙耕（深度 20cm），确保土壤疏松。

为保护有限的表土资源，施工前对扩建的排土场、扩建的采矿权范围、新增选矿车间处的表层土进行剥离，剥离后的表土置于项目新增的表土场，用于后期植被恢复覆土，根据项目区实际情况，表土平均剥离厚度为 20cm，剥离的表层土集中堆置区内地势较平缓的空地。各项工程施工前或开挖前，先剥离表层土，应设置表土临时堆场，临时堆土堆高小于 3m，堆放边坡不超过 1：1。

10.3.2.3陆生植物生态环境保护措施

①防止外来入侵物种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。

②预防火灾。在工程建设期，更应加强防护，如在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

③落实监督机制，保证各项生态措施的实施。工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。通过监测，了解植被的变化，数量变化以及生态系

统整体性变化，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

④加强施工监管，依据征地红线范围严格划定施工作业带和人员、车辆的行走路线，施工活动要保证在作业带内进行，禁止施工人员越线施工。

⑤强化对现有森林的管理。划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动；施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制施工人员的活动范围，严禁破坏周围的生态环境。

⑥项目基建期、运行期都应对植物的影响进行监测或调查。重点调查植物种类及组成、植被类型及分布、优势种群、生物量等情况以及生态系统整体性变化。通过调查或监测，加强对生态的管理。

在项目建设过程中，建议严格落实表土收集和防护，对临时占地区域采取及时恢复植被，落实水土保持措施、落实生态保护措施，根据当地植被条件，选择本土植被及适应性强的植被进行植被恢复，并采取以下措施，防止造成地区石漠化现象。

①植被恢复优先考虑抗旱性、适应性和抗逆性的基础上，选择生长迅速、萌芽力强、自然更新良好的树种。现场调查过程中，在评价区内发现杉木、马尾松、檵木能够适应当地的环境，可作为优选树种。

②项目区域因其干旱、高温、少土等特性，树木生长较缓慢，因此，花岗岩植被恢复是一个较为漫长的过程。建议在恢复的过程中采取改良土壤的措施，可采取保存表土、异地取土至恢复区域、增加土壤厚度等措施优化土壤。

③由于植被恢复时易受动物干扰，在现场调查过程中，发现有少量牛羊放牧，由于山羊（或其它羊种）的食性非常杂，是石灰岩植被恢复的大敌。建议恢复过程中协调当地居民放牧地区，防止破坏恢复植被。

④在植被恢复地区山脚缓坡栽种带刺的蔓性植物，如云实，刺多，且其蔓生速度不快，不至于覆盖其它植物生长的领地，在一定程度上防止人为干扰。

⑤联合林业部门进行植物造林活动等。

10.3.2.4野生动物保护措施

a.在施工的过程中，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物。在施工前，组

织施工人员学习有关国家法律和法规，确保野生动物的保护落实到每一个环节。

b.组织施工人员及周边村民开展鸟类保护行动，对于非法猎捕鸟类的个人及组织交予当地林业、公安等部门。

c.部分啮齿目鼠类等自然疫源性疾病的传播者，而竹叶青、山烙铁头等属毒蛇。施工期及运行期既要维护自然生态系统的食物链连接关系，又要重视对非工程区的人、畜和工程施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作。

d.加强工程区的生态环境的监控和管理。加强工程区的生态环境的监控和管理，防止施工活动加剧造成的诸如动植物资源的破坏、水环境污染和森林火灾等对当地生物多样性的破坏。

②重点保护动物保护措施

评价区范围内陆生脊椎动物中，有 11 种国家二级级重点保护野生动物，其中 10 种为鸟类。工程对其影响主要是噪声、施工活动等影响。针对保护动物，采取以下保护措施：

a.加强保护和宣传和施工管理，严禁施工人员的猎捕、破坏鸟巢。

b.施工过程中若发现受伤的野生保护动物，应立即上报相关部门并采取积极的救助措施。

c.施工区夜间停止施工，减少噪声、施工灯光影响。

d.施工迹地及时恢复，营造栖息生境。

10.3.2.5水土保持措施

（1）施工前进行场地清表处理，在排土场下游建设拦挡坝，上游建设拦水坝，周边布设排水盲沟，其措施主要包括拦挡坝、挡水坝、混凝土排水管、表土清除、截洪沟、主盲沟、支盲沟、截渗坝。

②严格按照严格执行水土保持方案提出的，土地复垦设计对最终形成的平台和边坡进行覆土后恢复为林地和草地。

③用于堆存排土场清除耕植土，其措施主要包括编织袋装土挡护、临时排水沟、临时覆盖和撒草绿化。

④在施工结束后，由土地复垦设计对表土堆场的施工迹地进行植被恢复，本水土保持不重复设计具有水保功能的植被措施。

⑤为满足项目施工要求，对不满足运输要求的道路建设施工道路，主体工程设计的措施主要包括：挡土墙、临时边坡防护。

⑥为满足运废需求，主体设计新建运废道路，主体工程设计的措施主要包括：挡土墙、边坡防护。

10.3.2.6景观保护措施

①在施工过程中，控制地表破坏程度，尽量保护周围的土壤和植被，要严格按照施工设计尽可能少占地。合理布设施工场地，减少土地占用。施工单位要做好相应的施工组织与管理工作，尽量缩短工期。

②严禁在大风和降雨天气下施工，控制粉尘污染，及时洒水降尘，减少设备和施工运输路面等产生的粉尘。

③根据施工组织方案，及时清理施工现场，不得遗留任何固体废物、建（构）筑物的残体、生活垃圾和土（石）方等，某些关键节点采取临时围挡进行封闭施工。

④地表的施工应尽量放在旱季进行，并集中施工，减少地表裸露时间，施工中应采取有效的覆盖、围挡等措施，减缓水土流失影响；施工后期及时对施工迹地进行植被恢复。

⑤复垦为林地区乔木树种推荐选用高山松、白桦等，灌木推荐选用高山杜鹃等混播。乔木林地、灌木林地区域种植树种的同时撒播草籽加快生态恢复，草籽推荐选用紫花苜蓿、黑麦草等

10.3.3运营期生态环境保护措施

10.3.3.1运营期植被保护措施

（1）矿山开采时期，矿山生产加工区和办公生活区应严格按绿色矿山目标进行建设，场地空闲地绿化率100%，可以选择乡土植物（如：乔木树种可选择马尾松、杉木、枫香树、樟、檫木等；灌木树种可选择山鸡椒、盐肤木、牡荆、檵木等；草种可选择当地适生的五节芒、白茅、狗牙根等）进行空闲地绿化。

（2）项目基建期完后和矿山服务期满后，应及时修复露采场和排土场以及办公生活区的植被，对破坏的植被进行恢复，防止水土流失。修复中应注重遵循自然规律，尊重自然选择，尽可能采用乡土植物（如：乔木树种可选择马尾松、杉木、枫香树、檫木等；灌木树种可选择盐肤木、牡荆、檵木、山鸡椒等；草种可选择当地适生的五节芒、白茅、酢浆草、苎草、狗牙根等；适生的藤本植物有鸡矢藤、忍冬、葛、乌蔹莓等），修复生态系统，加快恢复区域景观。不同的区域土地复垦方向如下：

复垦工序为：设施基础拆除—硬化层剥离—渣土清运—场地平整—覆土回填—土地翻耕—挖坑植树种草及配套排水沟工程等。具体修复设计如下：

①露采场：矿山对边坡进行坡面清理后，按底盘、平台和边坡分别进行修复，按照开采完三个台阶修复第一个台阶，修复完成后继续开采下一台阶。露采场底盘复垦为旱地，配套修建机耕道、排水沟及储水池等。需在边坡底部留设 5m 宽距离修建机耕道，该区域复垦后不耕种，其余旱地再进行培肥，可种植烟草等当地农作物。台阶平台复垦为灌木林地，主要种植櫰木、牡荆、算盘子、白茅、狗牙根、络石、葛等。

②排土场：排土场经修坡后将其修复为旱地，其工程内容包括：土地平整工程、回填覆土工程、翻耕培肥及配套排水沟工程等。

③办公生活区：办公生活区拆除硬化物后进行翻耕、培育后直接复垦为旱地。

10.3.3.2运营期动物保护措施

（1）避让措施

①合理安排开采期，尽量减少毁坏植被面积，避免对鸟类繁殖、育雏造成不利影响。

②强风、大雨等恶劣天气时停止开采，避免粉尘、水土流失对区域野生动物生境的破坏。

（2）减缓措施

①建设单位严格落实污水处理、水土保持、粉尘防控等生态措施，减缓开采期污水、水土流失、粉尘对区域野生动物的影响。

②开采期产生的固体垃圾，通过收集后，定时送环卫部门统一集中处理。

（3）恢复与补偿措施

①服务期满后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，尽快用草皮进行回覆，并且在场地内播撒适合当地生长的草籽，提高土壤保水性等生态功能，提高区域内陆生脊椎动物的适宜生境面积和生境质量。

②尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。对生活区周边、道路区两侧等进行合理绿化，尤其是选择可给动物提供食物的植物种类，尽快恢复动物生境。

（4）管理措施

①严格划定工作范围，禁止工作人员进入项目区以外的林地范围，避免对林

地内的野生动物造成影响和伤害。

②强宣传力度，提高人员的野生动物保护意识，严禁捕猎野生动物。开采单位在开采区域域设置宣传栏，印发和制作重点保护动物图片、生活习性等的宣传手册和短视频，加强相关法律知识的学习，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在矿山区域及其周围捕猎野生动物，特别是国家级、省级重点保护动物。

③开展开采期的项目环境监理工作，切实保障污水处理、水土保持、粉尘控制等各项措施的落实，控制项目实施对野生动物的影响。

④服务期间做好办公楼的卫生，避免吸引啮齿目动物，导致区域内动物群落结构发生变化。

⑤开采期间开采单位若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。

⑥在开采期内，开展生态环境、生物多样性以及重点保护对象全方位监测；对野生动物要按照首次调查样线、样方，进行定期调查。在调查数据和观察结果的基础上，进行分析对比，密切监测生态系统变动情况，做出走势发展预测，评估项目对生态系统和主要保护对象的影响。

10.3.4对重点保护野生动物的保护措施

（1）加强有关野生动物及国家、省级重点保护野生动物法律法规宣传，在主要的开采区、工作人员生活区等关键区域设立野生动物保护的宣传栏，对开采域内可能出现的又极易被捕杀的重点保护动物做重点标示及说明，包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施，提高施工人员对野生动物的保护意识。

（2）加大栖息地保护，施工过程应合理安排，尽量避开敏感期，减少影响范围与时间。减少人为干扰、污染与破坏环境，合理安排设施的使用，减少噪声设备的使用时间和强度。

（3）恢复和改善重点保护鸟类栖息地环境，并开展定期的国家重点保护野生动物及生境调查监测与研究。保护现有自然植被，防止因项目实施对现有植被可能出现的大规模破坏，并通过开展评价地区的荒地植树造林，恢复项目区域野生动物生境面积。

10.3.5生态敏感区的生态保护措施

10.3.5.1湖南潇水源省级湿地公园的保护措施

（1）施工期保护措施

①严格控制施工边界，严禁跨界施工，严禁在保护区内施工。

②禁止将污水处理站设置湿地公园范围内。

③加强施工管理，严格落实各项污染物防治措施，禁止向上述生态敏感区范围内排放施工废水，严禁在上述生态敏感区范围内堆渣弃渣，严禁向上述生态敏感区内丢弃生活垃圾等废弃物，施工时落实抑尘措施，防止施工扬尘大量飘入上述生态敏感区；严禁在上述生态敏感区内设置沉淀池和堆置表土。

④禁止在湿地公园内堆放土方及材料、冲洗车辆及机械等。

⑤禁止在湿地公园内设置施工临建区、弃土场、临时堆土场等，不在湿地公园范围内挖沙、取土。

⑥加强管理，施工期严禁捕捞。

⑦文明施工，严禁乱砍乱伐。

（2）运营期保护措施

①加强管理，严禁捕捞。

②项目运营期废水需经处理达标后排放，且需确保进入湿地公园水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，严禁正常状况废水未经处理直接排入湿地公园。

③严禁将排污口设置在湿地公园内。

④项目各截洪设施下泄一定的生态流量，确保不会影响湿地公园所在河段的水生生态环境。

⑤严禁将运营期产生的各类固体废物弃入湿地公园内。

⑥开展生态监测。

10.3.5.2姑婆山风景名胜区和九嶷山自然保护区的保护措施

（1）施工期保护措施

①严格控制施工边界，严禁跨界施工，严禁在保护区内施工。

②加强施工管理，严格落实各项污染物防治措施，禁止向上述生态敏感区范围内排放施工废水，严禁在上述生态敏感区范围内堆渣弃渣，严禁向上述生态敏感区内丢弃生活垃圾等废弃物，施工时落实抑尘措施，防止施工扬尘大量飘入上

述生态敏感区；严禁在上述生态敏感区内设置沉淀池和堆置表土。

③禁止在上述生态敏感区内堆放土方及材料、冲洗车辆及机械等。

④禁止在保护区内设置施工临建区、弃土场、临时堆土场等，不在保护区范围内挖沙、取土。

⑤加强管理，施工期严禁捕捞。

⑥文明施工，严禁乱砍乱伐。

（2）运营期保护措施

①加强管理，严禁捕捞。

②严格按照矿山设计范围施工，严禁跨越红线开采。

③严禁将运营期产生的各类固体废物弃入保护区内。

④严格落实扬尘污染防治措施，降低扬尘对保护区植被的影响。

⑤严格控制爆破范围，优化爆破工艺，降低爆破振动、噪声对保护区内动物的影响。

⑥控制车辆运输速度，禁止鸣笛，降低运输噪声对保护区内动物的影响。

⑦开展生态监测。

10.3.5.3对生态保护红线的保护措施

（1）施工期保护措施

①严格控制施工边界，严禁跨界施工，严禁在生态保护红线内施工。

②加强施工管理，严格落实各项污染物防治措施，禁止向上述生态保护红线范围内排放施工废水，严禁在生态保护红线范围内堆渣弃渣，严禁向生态保护红线内丢弃生活垃圾等废弃物，施工时落实抑尘措施，防止施工扬尘大量飘入生态保护红线；严禁在生态保护红线内设置沉淀池和堆置表土。

③禁止在生态保护红线内堆放土方及材料、冲洗车辆及机械等。

④禁止在生态保护红线设置施工临建区、弃土场、临时堆土场等，不在生态保护红线内挖沙、取土。

⑤加强管理，施工期严禁捕捞。

⑥文明施工，严禁乱砍乱伐。

（2）运营期保护措施

①加强管理，严禁捕捞。

②严格按照矿山设计范围施工，严禁跨越红线开采。

③严禁将运营期产生的各类固体废物弃入生态保护红线内。

④严格落实扬尘污染防治措施，降低扬尘对生态保护红线植被的影响。

⑤严格控制爆破范围，优化爆破工艺，降低爆破振动、噪声对生态保护红线内动物的影响。

⑥控制车辆运输速度，禁止鸣笛，降低运输噪声对生态保护红线内动物的影响。

10.3.6生态监测和环境管理措施

10.3.6.1生态监测

为预防和避免产生重大、敏感生态影响，应制定生态监测计划，在施工期监测 1 年，运行期对生态恢复情况连续监测 1-2 年。根据监测变化状况制定相应的保护措施。具体监测内容详见下表。

表 10.3-1 项目生态监测计划一览表

监测点位	监测目的	监测指标	监测频次	
			施工期	运营期
采矿区及其周边	监测占地范围及周边植物群落结构及物种变化	植物群落组成生长势、恢复植物的成活率、生长势，植被覆盖率等 鸟类迁徙情况	施工前监测1次	验收阶段监测1次，投产运行后5~10年监测1次
排土场及其周边	植被恢复状况，植物群落结构及物种变化			
表土场及其周边	临时占地植被恢复状况			
尾矿库及其周边	弃渣场植被恢复情况			
选矿区及其周边	工程运行对鸟类生存或迁徙的影响			

10.3.6.2管理措施

（1）加强施工监管，依据征地红线范围严格划定施工作业带和人员、车辆的行走路线，施工活动要保证在作业带内进行，禁止施工人员越线施工。

（2）防止外来入侵物种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。

（3）加强安全管理，在工程建设期，应加强施工安全防护；在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。运行期应在各区域设置安全警示标识，提醒人群远离工程设备，注意人身安全和预防火灾。

（4）落实监督机制，保证各项生态措施的实施。工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。通过监测，了解植被的变化，数量变化以及生态系统整体性变化，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

（5）施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响。

（6）运行期做好区域的卫生，避免固体废物堆积而造成啮齿类动物聚集，进而吸引猛禽类猎食，增加撞击风机的风险。

（7）设置宣传栏，加强宣传保护动物的相关法律法规，培训施工人员重点保护动物科普知识，施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。

11 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，是衡量建设项目需要投入的环保治理资金及所收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中，除需计算用于控制污染所需的费用外，还需要计算进行的环境保护活动所产生的实际效益。但项目建设的环境经济损益分析较为复杂，有短期与长期、直接与间接的收益与损失，在污染领域也存在极大的不确定性，因此，建设项目的环境经济损益分析包含了货币与非货币两种形式的衡量。本章旨在采用市场价值法与半定量的货币形式，对本工程投入的环保设施所产生的环境经济效益与损失进行简要分析，旨在体现本项目投产后的环境经济损益趋势。

环境经济损益分析除了需计算用于治理、控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境经济效益、社会环境效益和环境污染损失。本评价采用指标计算法，通过费用与效益比较，用环境年净效益及环境效益与污染控制费用比来进行分析。

11.1社会效益分析

本工程的社会效益主要体现在以下几个方面：

（1）总体来看，锂的应用领域可以大致分为动力电池、消费电池、储能电池以及传统行业四个部分。在过去动力电池尚未发展之时，锂主要应用于传统行业。2010 年，锂下游需求中锂电池占比为 27%，润滑脂、陶瓷等传统行业需求占比 73%；2010 年以来，随着消费电子、电动车行业的蓬勃发展，在 2023 年的消费结构中，电池领域已经成为最主要的应用领域。根据中国矿产资源报告，盐湖型和硬岩型的锂资源在我国均有分布，其中盐湖型锂资源占比达到 80%以上，主要分布在西藏、青海等地；硬岩型锂资源主要分布在四川、新疆、江西、湖南 4 省。分类型来看，盐湖锂资源占比较高，但由于我国大部分盐湖的镁锂比高，提锂较为困难，其生产成本相比南美盐湖没有竞争力。而矿山总体开发程度较低，后续发展空间较大。中国不仅是全球锂盐的生产中心，也是锂盐消费最大的国家。尽管近几年我国锂盐产量不断攀升，全球占比已经超过 70%，但我国仍是锂盐的净进口国家。因此，大力发展锂产业特别是锂矿产业是必然趋势。

本项目位于道县洪塘营瑶族乡，本项目年产 863810t 铁锂云母精矿、4195t 锡精矿和 2296t 钨精矿，其能够顺应当前新能源发展的需求，满足国家产业政策。。

（2）项目实施过程中将投入大量的资金用于建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，促进电力、运输、服务等相关行业和基础设施的发展建设，加速当地的经济发展。

（3）工程建设能为项目所在地区群众提供就业机会。当地劳动力可就地谋生，这既为当地居民降低了就业成本，对当地社会环境的稳定、促进当地经济的发展等起到一定的作用，也为政府减轻了就业压力和经济负担。

总体而言，矿山开发利用具有一定的经济效益和社会效益，同时可增加当地的就业岗位，带动地方运输、商业服务等行业的发展，有利于促进社会稳定和地方经济的发展。

11.2经济效益分析

项目总投资 367538.33×10^4 元，项目建成投产后，达产年平均营业收入 195810.86×10^4 元，达产年平均净利润 36278.74×10^4 元。项目投资财务内部收益率为 13.21%、项目投资财务净现值（ic=8%）150085.39×10^4 元、项目投资回收期（含建设期）6.97 年。从项目经济效益评价指标来看，项目盈利能力较强，具有良好的经济效益。

11.3环境效益分析

本项目产生的污染物主要是废水、废气、噪声、固体废物，采取治理措施以后均可保证其达到国家相应的环境质量标准要求。

此外，由于项目的建设和运行而进一步开展的环境检测活动，带动了公众对环境保护的进一步认识，从而促进了当地环境保护工作的深入开展。

本项目采取有效的环境保护措施，废水、废气、固体废物中的污染物浓度和排放总量均能够得到大幅削减。这些污染物的削减为有力地保证了各种污染物的达标排放以及区域环境质量的改善，项目具有明显的环境效益。

关于建设项目的环境经济损益分析，国内目前尚无统一标准。此外，本项目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失，其过程和机理是十分复杂的，其中有许多不确定因素。而且，许多因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治而带来的环境收益，较难计量或是很难准确以货币形式来表达。为此，本报告在环境损益分析中，对于可计量部分给予定量表达，其它则采用类比分析方法予以估算或者是给予忽略。

11.4环保投资

本项目总投资 367538.33 万元，新增环保投资 1050.5 万元，占本项目总投资的 0.29%。本项目完成后，要实施的环保措施及投资估算见下表。

表 11.4-1 环保投资估算

类别		拟采取的环境保护措施	投资（万元）
矿山			
废气	剥离扬尘	洒水除尘	依托现有
	露天开采扬尘	洒水除尘	依托现有
	废石皮带运输扬尘	封闭式皮带运输	60
		胶带转运站：皮带上部和下部给料点各设置 1 台脉冲滤筒单机除尘器（4 台）	
	排土场扬尘	定期洒水	10（排土场扩建部分，其余依托现有）
	废石破碎粉尘	破碎机上、下部皮带受料点：高压微雾除尘	80
		皮带两侧落料点：高压微雾除尘	
		振动放矿机上部和下部排矿点：集气罩+滤筒除尘器+30m 高排气筒	
	道路扬尘	定期洒水、限速行驶、出入车辆清洗和篷布覆盖	依托现有
	燃油废气	采用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）和《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）的设备和车辆	依托现有
	食堂油烟	油烟净化器	依托现有
废水	采矿涌水	采矿涌水优先回用于采矿和选矿，多余部分无法回用的经处理达标后排放；排土场淋滤水经截渗坝收集后自流进入尾矿库截渗坝，回用于选矿；表土场淋滤水经收集后用于洒水降尘；工业广场初期雨水（600m^3）、地坪冲洗水经收集沟收集后送入选矿浓密池；项目生产废水全部回用，不外排	依托现有
		矿坑水处理站（15000m^3/d），处理工艺为化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）	150
	生活污水	生活污水经一体化污水处理设备处理后排入蚣坝河	依托现有
噪声	设备运行	消声、减振、隔声、个体防护	10（本次扩建新增部分，其余依托现有）
	汽车运输	运输车辆沿制定的运矿道路运输，并采取减速、禁鸣	依托现有
固废	废石、废水处理污泥	送入排土场堆存，排土场截水沟、拦石坝、排洪设施	新增部分纳入工程投资，其余依托现有
	危险废物	现有危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理	依托现有

	生活垃圾	设置垃圾桶，交环卫部门处理	依托现有
	滤筒除尘器收集的粉尘	经配浆后送尾矿库	5
	选厂		
废气	粗碎车间	上部料仓汽车卸料：高压微雾除尘机组	依托现有
		颚式破碎机上部给矿点、下部排矿点及皮带转运点：集气罩+滤筒除尘器	
		胶带受料点两侧：18 个 1.5mm 高压喷嘴	
	中矿堆	给矿机及下部皮带：集气罩+滤筒除尘器	依托现有
		胶带受料点两侧：32 个 1.5mm 高压喷嘴	
		中矿堆下部给料点：高压微雾主机	
	磨矿车间	半自磨给矿振动筛：1 台湿式除尘器	依托现有
	顽石破碎车间	圆锥破碎机上部及下部皮带落料点：集气罩+滤筒除尘器	依托现有
		胶带受料点两侧：6 个 1.5mm 高压喷嘴	
	化验室	工艺化验破碎：集气罩+滤筒除尘器	依托现有
		成分化验氯化氢：通风橱+碱液喷淋	依托现有
		成分化验硫酸雾：通风橱+碱液喷淋	依托现有
	尾矿库干堆扬尘	定期洒水降尘	依托现有
	食堂油烟	油烟净化器	依托现有
废水	生活污水	生活污水经一体化污水处理设备处理后排入蚣坝河	依托现有
	选矿废水	项目选矿废水全部回用，不外排	依托现有
	化验室废水	经收集后回用于选矿	依托现有
	其他	工业广场初期雨水（500m³）、洗车废水经收集后回用于选矿	依托现有
	尾矿库溢流水	处理规模 35000m³/d，化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）	300（新增）
噪声	设备运行	消声、减振、隔声、个体防护	10（本次扩建新增部分，其余依托现有）
	汽车运输	运输车辆沿制定的运矿道路运输，并采取减速、禁鸣	依托现有
固体废物	尾矿	送入尾矿库，尾矿库坝体工程、截水沟、拦石坝、排洪设施	依托现有
	危险废物	现有危废暂存间暂存后交由有资质单位处置	依托现有
	化验室废液	现有危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理	依托现有
	滤筒除尘器收集粉尘	回用于选矿	/
地下水、土壤		按照分区防渗要求进行防渗	5（新增部分，其余依托现有）
环境风险	废润滑油	防渗，托盘截流	0.5（本次扩建新增部分，其余依托现有）

	排土场垮塌	挡土墙、截水沟	纳入水土保持投资
	采矿区	边坡防护措施	纳入安全管理投资
生态保护措施	陆生生态	严格控制用地范围、加强森林防火、及时修复植被、林地占用补偿措施和加强管理等	200（本次扩建新增）
	水生生态	严格落实废水防治措施、专人管理等	20（本次扩建新增）
	土地复垦与生态修复	土壤与地貌重建、植被重建与生物多样性恢复、边坡治理、长期监测与管护等	200（本次扩建新增）
	水土保持	沟渠、表土覆盖、平整场地、生态袋、临时排水沟和临时覆盖等	纳入水土保持投资
合计			1050.5

11.5环境影响经济损益分析结论

综上所述，本项目的建设具有显著的经济效益和良好的社会效益。项目投入使用后虽然对周围的水、大气、声环境等造成一定的影响，但建设单位从源头控制污染物，并采取一系列环保措施后对环境的污染可得到有效控制。项目的建设对社会与环境的可持续发展具有积极的意义。从环境经济的角度来说，本项目的建设是可行的。

12 环境管理与监测制度

为了贯彻执行《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例法》，进一步加强企业环境管理工作，应把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，有效控制环境污染。根据《建设项目环境保护设计规定》中的有关要求，就环境管理机构的设置及监测工作提出建议。

12.1环境管理

12.1.1环境管理目的

环境管理机构基本任务之一是负责组织落实、监督本企业的环境保护工作，其职责如下：

（1）贯彻执行环境保护政策、法规及环境保护标准。

（2）建立并完善企业环境保护管理制度，经常督促检查，贯彻落实。

（3）编制并组织实施企业施工和生产过程中环境保护规划和年度计划。

（4）加强好环境保护宣传和教育，不断提高职工的环境保护意识。

（5）组织对基层环保人员的培训，提高工作素质。

（6）领导并组织企业的环境监测工作，建立环境监控档案。

（7）制定污染治理设备、设施操作规程和检修计划，检查、记录污染治理设施运行及检修情况，确保治理设施持续稳定运行。

（8）制定各车间的污染物排放指标，定期考核和统计，确保全厂污染物排放达到国家排放标准和总量控制指标。

12.1.2环境管理要求

项目建设中，是以保护包括矿产资源、水资源、环境与生态资源的区域环境、同时实施环境保护建设与改善、实现区域经济可持续发展为目标。在项目实施的各阶段，将遵循下述基本原则。

（1）符合区域建设总体规划及区域与企业长远利益；

（2）国家有关污染控制的法律、法规标准；

（3）国家和当地保护矿产资源、水资源、改善生态环境的要求；

（4）国家和当地环境管理的政策要求；

（5）国家和当地环境可持续发展要求。

12.1.3环境管理机构及职责

12.1.3.1施工期环境管理机构与职责

施工期间，工程的环境管理工作由建设单位和施工单位共同承担，并由当地环境保护管理部门负责监督。

（1）建设单位环境管理职责

施工期间，建设单位应设置专职环境管理人员，负责工程施工期（从工程施工开始至工程竣工验收期间）的环境保护工作。具体职责包括：统筹管理施工期间的环境保护工作；制定施工期环境管理方案与计划；监督、协调施工单位依照承包合同条款、环境影响报告书及其批复意见的内容开展和落实工作；处理施工期内环境污染事故和纠纷，并及时向上级部门汇报等。其施工期主要任务如下：

①项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地；

②项目建设要执行水土保持与环境保护工程招投标制度。主体工程发包标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求，并列入招投标合同中，项目合同中明确施工单位在施工过程中的水土保持与环境保护责任。施工单位必须具备相应资质，对施工中造成的环境污染、以及新增水土流失，负责临时防护及治理；

③施工期环境管理主要是请环保部门协助监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护法律、法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘、废气、废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求，对施工中可能造成污染或生态破坏的施工环节重点检查，督促承建单位采取相应的环保措施，以消除或减轻其对环境的负面影响。

④项目总体施工阶段实施环境工程监理，其主要内容是：监督本项目环保工程的施工进度、施工质量及项目的环保投资是否达到设计要求。

项目建设必须严格执行“三同时”制度、竣工验收制度。

（2）施工单位环境管理职责

施工单位是承包合同中各项环境保护措施的执行者，并要接受建设单位及有关环保管理部门的监督和管理。施工单位应设立环境保护管理机构，工程竣工并验收合格后撤消。其主要职责包括：

①在施工前，应按照建设单位制定的环境管理方案，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报建设单位环境管理部门，批准后方可以开工。

②施工期间的各项活动需依据承包合同条款、环评报告及其批复意见的内容严格执行，尽量减轻施工期对环境的污染；

③定期向建设单位汇报承包合同中各项环保条款的执行情况，并负责环保措施的建设进度、建设质量、运行和检测情况。

12.1.3.2运营期环境管理机构与职责

根据湖南紫金锂业有限公司道县锂多金属矿管理机构设置，工程建成后设置专职安全环保部门，在公司主管副总经理领导下，工作人员10人，负责全矿安全环保管理工作。具体工作内容如下：

（1）贯彻落实国家和地方有关的环保法律法规和相关标准；

（2）组织制定公司的环境保护管理规章制度，并监督检查其执行情况；

（3）针对公司的具体情况，制定并组织实施环境保护规划和年度工作计划；

（4）负责组织开展日常的环境监测工作，建立健全原始记录，分析掌握污染动态以及“三废”的综合处置情况；

（5）建立环保档案，做好企业环境管理台账记录和企业环保资料的统计整理工作，及时向当地环保部门上报环保工作报表以及提供相应的技术数据；

（6）监督检查环保设施及自动报警装置等运行、维护和管理工作；

（7）检查安全消防措施落实，开展环保、安全知识教育，对从事与环保工作有关的特殊岗位（如承担环保设施运行与维护）的员工的技能进行定期培训和考核；

（8）负责处理各类污染事故和突发紧急事件，组织抢救和善后处理工作；

（9）负责企业清洁生产工作的开展和维持，配合当地环境保护部门对企业的环境管理。

（10）做好企业环境管理信息公开工作。

12.1.4环境管理制度

企业应建立完善的环保管理规章制度，其中应包括公司环保员岗位责任制、公司环保工作奖罚管理工作办法、环境保护设施（设备）管理规定、环境保护管理实施办法、公司环境保护规定等。

环保管理规章制度执行情况的好坏，将直接决定着公司的环境保护管理水平，公司应把环境保护工作纳入生产经营工作日程，按照年度环境保护管理目标，修订环境保护经济责任制，成立环境保护治理专业检查组，按照相关管理制度，每

月进行一次检查及考核，发现问题及时整改，并落实专人责任，做到奖罚分明。

12.1.5环境管理内容

针对施工阶段和生产运营阶段制定环境管理工作计划见下表。

表 12.1-1 环境管理工作计划

时期	环境管理内容
施工期	1、实施环境监理制度，环境监理单位必须在施工现场以巡视、旁站、检查等方式对污染防治和生态保护的情况进行检查，督促各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。监理员需将每天的现场监督和检查情况予以记录，形成“环境监理日志”，环境监理部每月向建设单位及环境保护主管部门提交“环境监理月报”，对发现的问题形成“环境监理专题报告”上报；工程完工后，向项目建设单位提交工程监理工作竣工报告，并提交全部环境监理档案资料，作为建设项目试运行申请及竣工环境保护验收的必备文件。
	2、审查并确保项目工程设计方案、施工图设计已落实环境影响报告书及其批复中提出的各项环境污染防治措施，监督并协助施工单位建立施工期环境保护制度；
	3、监督并确保施工单位在施工各个环节严格落实环境影响报告书及其批复中提出的环境污染防治措施；纠正施工单位可能造成环境污染的施工操作，防范环境风险；
	4、记录工程施工期环境影响情况、环境污染防治措施的效果、环境管理制度的执行情况，确保污染治理措施执行“三同时”，落实各项环保投资使各项治理措施达到设计要求；
	5、合理进行工程布置，精心组织施工管理，控制施工范围，在工程施工过程中，减少和严格控制对施工区生态环境的影响范围和程度；
	6、对施工期间水土流失加强防范；对工程建设施工产生的废土石、建筑垃圾等送排土场堆存；临时堆场需按要求设置截排水沟等措施；
	7、控制施工噪声；对出现在施工营地附近的动物优先采取避让措施，不得使用高噪声鸣笛使其受惊而逃离；
	8、尽快恢复工程建设时破坏的林草地，并应对基础资料进行收集、整理、存档；
	9、施工场地设置沉淀池，施工作业废水经沉淀池处理后回用。
	10、原矿仓、选矿工业场地各车间、精矿仓、排污管道、沉淀池、沉砂池、污水处理设施等在工程基础上满足相应的防渗级别，监理员需在隐蔽工程施工时采取旁站方式进行监督、记录，防渗措施的施工过程需可查。
	11、加强对施工人员的教育，严禁人为破坏当地的植被，严禁施工车辆随意开辟施工便道。
	12、施工期间若有野生动物靠近，应立即停止施工，待其自然离开后恢复施工；施工期间若发现受伤野生动物、鸟类等，应立即向当地野生动物保护部门联系，并提供能力范围内的紧急救治。
投产前	1、确保污染治理措施执行“三同时”，落实环保投资，使各项治理措施达到设计要求；
	2、试生产前先申领排污许可，再向环保部门上报建设工程竣工试运行报告，组织进行环保设施试运行；
	3、编制应急预案，明确应急响应责任人、风险隐患监测、主要任务、信息报告、预警和应急响应、应急处置措施、人员疏散转移、应急资源调用等内容。
	4、编制环保设施竣工验收方案报告，向环保部门申报，进行竣工验收监测，办理竣工验收手续。竣工验收不合格时，不得投产；
	5、竣工验收合格后，向当地环保部门进行排污申报登记，正式投产运行。

	6、本项目分期验收，一期一步投产前和一期二步投产前环境管理内容相同。
运营期	1、建立和完善运营期环境管理制度。制定生产安全与监控运行体系、标准操作程序、安全操作规程和岗位责任制、环保制度等到有关的规章制度，实施有效的目标责任管理，把原材料消耗、能耗、污染物排放和污染事故等作为考核指标，落实到个人岗位，纳入奖惩制度；
	2、实施精细化管理。监控和分析原材料和能源的消耗、环保设施的运行，污染物的排放与控制，指派专人对原料使用、生产工艺、治理措施等方面全程控制，对废物的产生、处理和处置进行登记监控。
	3、建立环境保护管理台账。包括污染物排放管理台账、环保设施运行管理台账、排放口监测台账、噪声监测台账、固废管理台账、环保检查台账等。
	4、制定污染源强监测计划、区域空气环境、地表水环境的监测计划，以及土壤和地下水的跟踪监测计划，并按监测计划负责组织实施，建立相关档案和环保管理台账，定期报地方环保主管部门备案、审核。
	5、加强处理设施的运营管理，对处理设施实行巡查制度。
	6、确立各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用来源和保障。
退役期	1、定期考察工程和生物复垦效果和进度，对复垦进程中的复垦面积、复垦率等动态数据，及时进行收集、整理、存档。
	2、按有关技术和要求，对排土场进行复垦，密切关注排土场淋溶水的产生情况，持续对淋溶水进行监控。
	3、按有关技术和要求，做好尾矿库的闭库设计、施工和管理维护工作，确保尾矿库闭库后安全稳定。

12.1.6污染物排放管理

企业污染物排放管理是落实企业污染物治理的主体责任，实现污染物排放达标和满足总量控制指标的重要环节。具体管理要求如下：

（1）建立和完善污染物排放管理制度。建立综合管控体系，对废气、废水、噪声、固体废物各类污染源进行全方位管控；实施全过程、精细化管理，从原辅材料使用、生产工艺、治理设施等方面提出严格的全过程控制要求。

（2）建立和完善环保设施运行管理制度。建立环保设施定期检查制度和污染治理岗位责任制，实行污染治理岗位运行记录制度，以确保污染治理设施稳定高效运行。当污染治理设施发生故障时，应及时组织抢修，并根据实际情况采取相应措施（限产或停止生产），防止发生事故排放。

（3）明确污染物排放管理目标责任制和考核评价办法。明确各部门及相关人员的污染物排放管理职责，制定具体的污染物排放管控目标，并对目标的完成情况定期考核，建立相对应的奖惩制度和责任追究制度。

（4）严格执行排污许可证制度。企业应按照《排污许可证管理办法》（生态环境部令第 32 号）、《控制污染物排污许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号）以及《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）的相关规定做好排污申报工作，按照排污许可证要求进行排污，污染物排放种类、数量、浓度有重大

改变时，要及时申报。

（5）编写污染物排放管理台账。如实记录污染物的种类、排放量、排放浓度、排污口设置、排放方式、监测方案、污染防治设施等内容。

（6）报告制度：要定期向当地生态环境部门报告污染治理设施运行情况，污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目必须按《建设项目环境保护管理条例》要求，报请有审批权限的生态环境部门审批，经审批同意后方可实施。

（7）严格执行“三同时”制度。确保污染防治措施与生产设施同时运行。根据《中华人民共和国生态环境法典》第一百六十二条：“ 建设项目中的污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。污染防治设施应当符合经批准的生态环境影响报告书、生态环境影响报告表的要求，不得擅自拆除或者闲置”。对污染防治设施要定期维护保养，定期检修，确保其正常运行。固废应分类收集、贮存、转运及处置，采取相应的防扬撒、防渗漏、防流失措施，不得擅自倾倒。环境风险应急预案中应包括针对污染防治设施不正常运行的突发情况的应对措施，进行必要的演练，防止污染事故。

（8）制定环境监测计划。环境监测是环境管理的依据和基础。环境监测计划应包括污染源监测计划和环境质量监测计划，内容包括监测因子、监测网点布设、监测频次、监测数据采集与处理、采样分析方法等。

（9）投产前编制环境风险应急预案，并定期演练。发生环境风险事故，应立即启动环境风险应急预案，同时报告上级环境保护行政主管部门。

（10）环境信息公开。设区的市级生态环境主管部门应当于每年 3 月底前确定本年度企业名单，并向社会公布。排污单位应当根据《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 2021 年第 24 号）要求公开其环境信息。

（11）严格执行环境影响评价制度。新建、改建、扩建建设项目要依据《中华人民共和国生态环境法典》的要求进行环境影响评价。

（12）推进清洁生产，实现节能减排。采用先进的设备和工艺，采用清洁的原辅材料和燃料，提高资源和能源的利用效率，减少污染物的产生和排放。

（13）对职工进行环境保护知识技能培训，增强职工的环保意识和法治观念。

12.2环境监测

12.2.1监测要求和内容

环境监测是环境保护的基本手段，也是掌握环境污染状况，制定环境质量的重要手段。因此负责环境管理人员的另一项任务是负责环境监测工作，主要负责与环保管理部门联系，安排监测时间、监测项目、统计监测结果，分析污染物排放变化规律，研究降低污染对策等，作为企业防治环境污染和治理措施提供必要的依据，同时也是企业环境保护资料统计上报、查阅、管理等必须做的工作内容之一。

12.2.2环境监测计划

12.2.2.1污染源监测计划

（1）废气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）和《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），存在废气无组织排放源的，应设置无组织排放监测点位，采矿业等无组织废气排放较重的污染源，无组织废气每季度至少开展一次监测。

根据《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000），本项目无组织监测在采选区域设一个上风向作为参照点，在下风向设监控点，排土场和选厂占地较广，分别设监控点。监测频次按总则的要求，采矿业每季度一次。

根据《排污单位自行监测技术指南　工业固体废物和危险废物治理》（HJ1250-2022)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)，排土场、尾矿库无组织排放监测颗粒物，监测频次每季度一次。

本项目废气监测计划详见下表。

表 12.2-1 项目废气监测计划一览表

类别	监测点位	监测内容	监测方式	监测频次	执行标准
有组织	粗碎车间	颗粒物	手工监测	1 次/季度	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 5 标准
	中矿堆 1	颗粒物	手工监测	1 次/季度	
	中矿堆 2	颗粒物	手工监测	1 次/季度	
	顽石破碎车间	颗粒物	手工监测	1 次/季度	
	废石破碎车间	颗粒物	手工监测	1 次/季度	
	化验室	颗粒物	手工监测	1 次/年	
	化验室	氯化氢	手工监测	1 次/年	《大气污染物综合排放标

	化验室	硫酸雾	手工监测	1 次/年	准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准
无组织排放	排土场边界外 10m（上、下风向各 1 个）	颗粒物	手工监测	1 次/季度	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
	选厂边界外 10m（下风向 1 个）	颗粒物	手工监测	1 次/季度	
	采场边界外 10m（下风向 1 个）	颗粒物	手工监测	1 次/季度	
	尾矿库边界外 10m（下风向 1 个）	颗粒物	手工监测	1 次/季度	

（2）废水

不降雨时，项目采矿废水全部回用，不外排；下雨时，项目矿坑水部分回用，无法全部回用的通过现有入河排污口排入蚣坝河，外排废水时对污染物因子进行监测。在废水排污口进行污染源监测，主要监测因子 pH、COD、氨氮、铅、镉、砷、六价铬、总铬、汞、锌、铊、镍、锑、铍、SS、氟化物、总磷。

不降雨时，项目选矿废水全部回用，不外排。降雨时，尾矿库洪水回用，不能完全回用时经废水处理站处理达标后排至蚣坝河，外排废水时对污染物因子进行监测。

项目入河排污口均需设置流量、COD 和氨氮的在线监测装置。

表 12.2-2 项目废水监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测设施	监测频次	执行标准
DW001	流量	自动监测	在线监测	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 标准
	pH、COD、氨氮、总磷、铅、镉、砷、六价铬、总铬、汞、锌、铊、镍、锑、铍、SS、氟化物	手工监测	排放时监测	
DW002	流量	自动监测	在线监测	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 标准
	pH、COD、氨氮、总磷、铅、镉、砷、六价铬、总铬、汞、锌、铊、镍、锑、铍、SS、氟化物	手工监测	排放时监测	

服务期满后需对水污染源进行持续性监测：在封闭矿坑和生态修复后，持续对周边环境进行监测，确保酸性废水不会对地下水、地表水等造成污染。若采用修复工程进行酸性水污染修复，工程运行初期，宜采用较高的监测频次，运行稳定期及运行后期可适当降低监测频次。工程运行初期原则上监测频次为每半个月一次；运行稳定期原则上监测频次为每月一次；运行后期原则上监测频次为每季度一次，两个批次之间间隔不得少于 1 个月。

（3）噪声监测计划

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）和《排污许可证申请与核发技术规范工业噪声》（HJ1301-2023），本项目噪声监测计划见下表。

项目噪声监测计划详见下表。

表 12.2-3 项目噪声监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测点位	监测频次	标准
厂界噪声	Leq（昼）、Leq（夜）	选矿区厂界四周	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类
	Leq（昼）、Leq（夜）	采矿区厂界四周	1 次/季度	
	Leq（昼）、Leq（夜）	排土场厂界四周	1 次/季度	
	Leq（昼）、Leq（夜）	尾矿库厂界四周	1 次/季度	

12.2.2.2环境质量监测计划

（1）声环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），二级项目评价应根据项目噪声影响特点和声环境保护目标特点，提出项目在生产运行阶段的代表性声环境保护目标监测计划，本项目声环境质量监测计划详见下表。

表 12.2-4 声环境质量监测一览表

监测内容	监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
声环境环境	坦水坪村居民点	等效连续 A 声级	1 次/半年	《声环境质量标准》GB3096-2008)2 类标准

（2）地表水环境质量监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）和《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目在蚣坝河矿坑水排污口上下游和支流汇入蚣坝河下游设置监测断面。

表 12.2-5 地表水环境质量监测一览表

监测内容	监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
地表水环境	矿坑水排污口上游	pH、溶解氧、悬浮物、五日生化需氧量、COD、氨氮、总磷、氟化物、铜、锌、铅、铬（六价）、硒、砷、镉、汞、锂、铍、铊、锰、锑、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群	1 次/半年	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
	蚣坝河支流汇入蚣坝河下游			

（3）地下水环境质量监测计划

本项目地下水环境质量监测计划见下表。

①监测点位

表 12.2-6 地下水环境质量监测一览表

序号	监测点	坐标	监测频次	建设情况
D1	选矿厂上游		1 次/季度	已有
D2	选矿厂下游（也可作为露天采场下游）			已有
D3	尾矿库上游			已有
D4	尾矿库下游			已有
D5	尾矿库下游扩散井			已有
D6	排土场上游			新增
D7	排土场下游			新增
D8	露天采场上游			新增

②监测因子

地下水水位、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、耗氧量、氨氮、砷、汞、六价铬、镉、锌、铅、石油类、硫化物、镍、铍、铊作为监测因子

（4）土壤环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HT964-2018)“9.3.2 土壤环境跟踪监测计划应明确监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准等。

①监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近；

②监测指标应选择建设项目特征因子；

③评价工作等级为一级的建设项目一般每 3 年内开展 1 次监测工作，二级的每 5 年内开展 1 次，三级的必要时可开展跟踪监测。”

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)，工企业场地内隐蔽性重点设施设备周边需设置土壤监测点，表层样每年监测一次，深层样每 3 年监测一次。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），10.6 土壤监测要求：应布设 1 个土壤监测对照点作为土壤背景值。在可能产生影响的土壤环境敏感目标处布设土壤监测点。自行监测频次一般每 3 年 1 次。

综上考虑，本项目土壤环境跟踪监测计划如下：。

表 12.2-7 土壤环境质量监测一览表

编号	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准

T1	排土场附近	pH、铅、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铊、铍	1 次/3 年	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的风险筛选值
T2	采矿工业广场			
T3	尾矿库附近			

12.2.2.3生态环境监测计划

（1）监测内容

通过监测了解工程施工和运行对生态环境的影响，掌握陆生生态修复及其它保护措施的实际效果。

陆生植物监测：种类及组成、种群密度、覆盖度变化；重点保护植物、植被恢复状况等；

陆生动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。

水生生物监测：浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管束植物的种类、密度、生物量及分布情况；鱼类的种类、区系组成、资源量、分布特点、生态习性及生境。

（2）监测布点

评价范围内共设置陆生监测点6处，主要包括采矿区涉及的天然林、生活办公区建设施工区；水生设置1处监测点位，位于蚣坝河。

（3）监测时间及频次

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）9.3生态监测和环境管理，采掘类项目应开展全生命周期监测。

①陆生植物：工程基建期监测1次，运行期每年监测1次，服务期满后2年监测一次。监测时期为每年6~8月。

②陆生动物：工程基建期监测1次，运行期每年监测1次，服务期满后2年监测一次。监测时期为每年6~8月，开展两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类监测；每年12月~翌年2月，开展鸟类监测。

③水生生物：工程基建期监测1次，运行期每2年监测1次，服务期满后2年监测一次。监测时期为浮游生物、底栖动物和水生维管束植物监测在每年4月～6月；鱼类监测分别在3月～6月和9月～10月进行。

（4）监测方法

根据《生物多样性观测技术导则》、《内陆水域渔业自然资源调查规范》等

相关要求进行监测。

12.2.2.4信息记录与报告

（1）信息记录

①手工监测的记录

a 采样记录：采样日期、采样时间、采样点位、混合取样的样品数量、采样器名称、采样人姓名等。

b 样品保存和交接：样品保存方式、样品传输交接记录。

c 样品分析记录：分析日期、样品处理方式、分析方法、质控措施、分析结果、分析人姓名等。

d 质控记录：质控结果报告单。

委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测的，由检（监）测机构进行记录并提供检测报告，建设单位对检（监）测机构的资质进行确认。

②自动监测运维记录

包括自动监测系统运行状况、系统辅助设备运行状况、系统校准、校验工作等；仪器说明书及相关标准规范中规定的其他检查项目；校准、维护保养、维修记录等。

③生产和污染治理设施运行状况

记录监测期间企业及各主要生产设施运行状况（包括停机、启动情况）、产品产量、主要原辅料使用量、取水量、主要燃料消耗量、燃料主要成分、污染治理设施主要运行状态参数、污染治理主要药剂消耗情况等。日常生产中上述信息也需整理成台账保存备查。

④固体废物（危险废物）产生与处理状况

记录监测期间各类固体废物和危险废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量、倾倒丢弃量，危险废物还应详细记录其具体去向。

（2）信息报告

排污单位应编写自行监测年度报告，年度报告至少应包含以下内容：

①监测方案的调整变化情况及变更原因；

②企业及各主要生产设施全年运行天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、超标情况、浓度分布情况；

③按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果；

④自行监测开展的其他情况说明；

⑤排污单位实现达标排放所采取的主要措施。

（3）应急报告

监测结果出现超标的，排污单位应加密监测，并检查超标原因。短期内无法实现稳定达标排放的，应向环境保护主管部门提交事故分析报告，说明事故发生的原因，采取减轻或防止污染的措施，以及今后的预防及改进措施等。

（4）信息公开

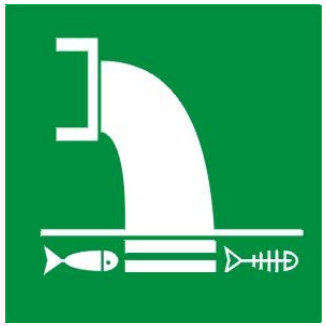
本项目属于改扩建项目，信息公开要求由地方环境保护主管部门确定。

12.3排污口规范化设置

12.3.1排污口设置

企业遵照国家对排污口规范的要求，“三废”及噪声排放点设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及 2023 修改单，以及《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405-2024）中有关规定，如下。

表 12.3-1 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	监测点位标志牌	警告图形符号	名称	功能
1				废水排放口	表示废水向水体排放
2				废气排放口	表示废气向大气环境排放
3				噪声排放源	表示噪声向外环境排放

4				危险废物	表示危险废物贮存、处置场
5				一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场

表 12.3-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

12.3.2排污口管理

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

具体管理原则如下：

（1）向环境排放的污染物的排放口必须规范化。

（2）列入总量控制的污染物、排污口列为管理的重点。

（3）排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

（4）如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

（5）工程固废堆存时，专用堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

12.3.3排污口立标管理

对上述污染物排放口和固体废物堆场，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-95）与（GB15562.2-95）及 2023 修改单规定，设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌；

（1）污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

（2）重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

排污口建档管理

（1）本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

（2）根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

12.3.4日常管理

企业应根据设置的环境管理机构及相关环境管理制度开展日常环境管理工

作。

（1）经理总体负责企业的环境保护工作，领导各级部门执行国家的环境保护政策；负责上报和批准企业环境保护相关的规章制度；

（2）副经理（生产及环保）在企业内部推广和宣传环保方案，收集员工意见和合理化建议；监督环保方案的进度和实施情况；负责与地方环保部门保持联系，及时了解、传达有关环保信息。

（3）环保科：

①全面贯彻落实环保政策，监督工程项目的各项环境保护工作；

②制定本企业环境保护的近、远期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及其执行情况；

③根据环保部门下达的环境保护目标、污染物总量控制指标，制定本企业的环境保护目标和实施措施，并在年度中予以落实；

④负责建立企业内部环境保护责任制度和考核制度，协助企业完成围绕环境保护的各项考核指标；

⑤做好环保设施管理工作，建立环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，定期检查、定期上报，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生；

⑥负责企业环境保护的宣传教育工作，做好普及环境科学知识和环保法规的宣传，树立环保法制观念；

⑦定期组织当地环境监测部门对污染物进行监测检查；

⑧负责与地方各级环保部门的联系，按要求上报各项环保报表，并定时向上级主管部门汇报环保工作情况。

12.4排污许可与信息公开

12.4.1与排污许可的衔接

企业应按照《排污许可证管理办法》（生态环境部令 第 32 号）、《控制污染物排污许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号）以及《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）的相关规定做好排污申报工作。

根据《国民经济行业分类》（GB4754-2017），本项目属于其他稀有金属矿采选 （B0939）；对照《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019 年版)，本项目属于名录中第 108 类行业的排污单位，涉及名录中规定的“水处理通用工

序”中“ 除纳入重点排污单位名录的，日处理能力 2 万吨及以上的水处理设施”，排污许可管理类别为简化管理。

若固定污染源排污许可分类管理名录变更、有关部门颁布该行业排污许可证申请与核发技术规范或企业后期纳入重点排污单位名录后，该单位应按照相应规范要求及排污许可管理类别进行申报。

12.4.2信息公开

排污许可要求企业应对相关信息予以公开，相关要求如下：

（1）公布方式：企业通过对外网站或报纸、广播、电视、厂区外的电子屏幕等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。

（2）公开内容

①基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等。

②自行监测方案。

③自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、污染物排放方式及排放去向等。

④未开展自行监测的原因。

⑤污染源监测年度报告。

（3）公布时限：企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、监测方案如有调整变化时，应于变更后的5日内公布最新内容。

手工监测数据应于每次检测完成后的次日公布；自动监测数据应实时公布监测结果，其中废水自动监测设备为每2小时均值，废气自动监测设备为每1小时均值。

每年一月底公布上年度自行监测年度报告。

12.5污染物排放清单

12.5.1采矿工程污染物排放情况

采矿工程污染物排放清单见下表。

表 12.5-1 废气污染物排放清单（采矿工程）

产污节点	污染物		治理措施	排放速率 kg/h	排放量 t/a
露天开采	颗粒物		洒水除尘	0.398	3.15
皮带运输	颗粒物		皮带密闭	0.306	2.422
废石破碎	有组织	颗粒物	滤筒除尘	0.019	0.087
	无组织	颗粒物	喷雾除尘	0.015	0.145
排土场	颗粒物		洒水除尘	1.092	8.643
表土场	颗粒物		洒水除尘、编织覆盖、围挡	少量	少量
道路扬尘	颗粒物		洒水除尘	0.115	0.396
燃油废气	NOx		/	0.426	3.375
爆破废气	NOx		/	3.208	25.409
	CO		/	1.384	10.964
化验室废气	颗粒物		滤筒除尘	少量	少量
	硫酸雾、氯化氢		碱液喷淋	少量	少量

表 12.5-2 厂界噪声污染物排放清单

排放标准及标准号	最大允许排放值		备注
	昼间[dB]	夜间[dB]	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	60	50	东、西、南、北侧厂界

表 12.5-3 采矿工程固体废物排放清单

序号	固废名称	属性	废物类别	产生工序	产生量	处置方法
1	废石	一般工业固体废物	SW59，900-099-S59	采矿	2422.06 万 t/a	送排土场堆存
2	沉淀池污泥	一般固废	SW07，900-099-S07	采矿涌水平流沉淀池沉淀	1897.3	送排土场堆存
3	废含油抹布	危险废物	HW49，900-041-49	机修	1	交由有资质的单位处理
	废润滑油	危险废物	HW08，900-214-08		10	
	废油桶	危险废物	HW08，900-249-08		1	
4	生活垃圾	/	SW60、SW62、SW63、SW64	办公生活	62.7	集中收集后交由环卫部门处理
5	废油漆桶	危险废物	HW49，900-041-49	日常维护	0.1	交由有资质的单位处理
6	化验室废液和废试剂瓶	危险废物	HW49，900-047-49	化验室	0.5	交由有资质的单位处理

12.5.2选矿工程污染物排放情况

选矿工程污染物排放清单见下表。

表 12.5-4 废气污染物排放清单（选矿厂）

污染源	污染物	排放			标准		排放参数				是否达标
		浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a	浓度 mg/m³	速率（kg/h）	排放温度℃	排气筒高度/m	排气筒内径/m	风量 m3/h	
粗碎车间破碎和粉尘（H1）	颗粒物	9.39	0.493	3.903	50	/	25	30	1.25	52500	达标
	砷	0.0004	2.238E-05	0.000186	/	/					/
	铅	0.008	0.00042	0.00335	0.70	0.027					达标
	汞	1.69E-07	8.874E-09	7.025E-08	0.012	0.0078					达标
	镉	2.72E-05	1.430E-06	1.132E-05	0.85	0.29					达标
	锡	0.005	0.00024	0.00191	8.5	1.8					达标
	铬	0.002	0.00010	0.00078	/	/					
	氟化物	0.161	0.00843	0.06674	9.0	0.59					达标
顽石破碎车间破碎粉尘（H2）	颗粒物	4.025	0.161	1.277	50	/	25	30	0.95	40000	达标
	砷	0.0002	7.309E-06	5.780E-05	/	/					/
	铅	0.003	0.00014	0.00110	0.70	0.027					达标
	汞	7.25E-08	2.898E-09	2.299E-08	0.012	0.0078					达标
	镉	1.17E-05	4.669E-07	3.703E-06	0.85	0.29					达标
	锡	0.002	0.00008	0.00063	8.5	1.8					达标
	铬	0.0008	0.00003	0.00026	/	/					
	氟化物	0.07	0.00275	0.02184	9.0	0.59					达标
中矿车间皮带廊道 1	颗粒物	4.91	0.221	1.75	50	/	25	30	1.00	45000	达标
	砷	0.0002	1.003E-05	0.00008	/	/					/
	铅	0.004	0.00019	0.00150	0.70	0.027					达标
	汞	8.84E-08	3.978E-09	3.15E-08	0.012	0.0078					达标
	镉	1.42E-05	6.409E-07	0.000005	0.85	0.29					达标
	锡	0.002	0.00011	0.00086	8.5	1.8					达标
	铬	0.0010	0.00004	0.00035	/	/					

	氟化物	0.084	0.00378	0.02993	9.0	0.59					达标
中矿车间皮带廊道 2	颗粒物	4.85	0.194	1.534	50	/	25	30	1.12	40000	达标
	砷	0.0002	8.808E-06	6.964E-05	/	/					/
	铅	0.004	0.00017	0.00132	0.70	0.027					达标
	汞	8.73E-08	3.492E-09	2.761E-08	0.012	0.0078					达标
	镉	0.00001	5.626E-07	4.449E-06	0.85	0.29					达标
	锡	0.002	0.00010	0.00075	8.5	1.8					达标
	铬	0.0010	0.00004	0.00031	/	/					
	氟化物	0.083	0.00332	0.02623	9.0	0.59					达标
粗碎车间无组织	颗粒物	/	0.822	6.504	1.0	/	/	/	/	/	/
	砷	/	3.732E-05	0.00030	0.003	/	/	/	/	/	/
	铅	/	0.00071	0.00558	0.006	/	/	/	/	/	/
	汞	/	1.480E-08	1.171E-07	0.0003	/	/	/	/	/	/
	镉	/	2.384E-06	1.886E-05	0.0002	/	/	/	/	/	/
	锡	/	0.00040	0.00319	0.24	/	/	/	/	/	/
	铬	/	0.00016	0.00130	/	/	/	/	/	/	/
	氟化物	/	0.01406	0.11122	0.02	/	/	/	/	/	/
顽石破碎车间无组织	颗粒物	/	0.269	2.128	1.0	/	/	/	/	/	/
	砷	/	1.221E-05	9.661E-05	0.003	/	/	/	/	/	/
	铅	/	0.00023	0.00183	0.006	/	/	/	/	/	/
	汞	/	4.842E-09	3.830E-08	0.0003	/	/	/	/	/	/
	镉	/	7.801E-07	6.171E-06	0.0002	/	/	/	/	/	/
	锡	/	0.00013	0.00104	0.24	/	/	/	/	/	/
	铬	/	0.00005	0.00043	/	/	/	/	/	/	/
	氟化物	/	0.00460	0.03639	0.02	/	/	/	/	/	/
中矿车间	颗粒物	/	0.69	5.473	1.0	/	/	/	/	/	/
	砷	/	0.00003	0.00025	0.003	/	/	/	/	/	/

	铅	/	0.00059	0.00469	0.006	/	/	/	/	/	/
	汞	/	1.242E-08	9.851E-08	0.0003	/	/	/	/	/	/
	镉	/	0.000002	1.587E-05	0.0002	/	/	/	/	/	/
	锡	/	0.00034	0.00268	0.24	/	/	/	/	/	/
	铬	/	0.00014	0.00109	/	/	/	/	/	/	/
	氟化物	/	0.01180	0.09359	0.02	/	/	/	/	/	/
装卸扬尘	颗粒物	/	1.416	11.211	1.0	/	/	/	/	/	/
	砷	/	0.00006	0.00051	0.003	/	/	/	/	/	/
	铅	/	0.00121	0.00962	0.006	/	/	/	/	/	/
	汞	/	2.549E-08	2.018E-07	0.0003	/	/	/	/	/	/
	镉	/	0.000004	0.000033	0.0002	/	/	/	/	/	/
	锡	/	0.00069	0.00549	0.24	/	/	/	/	/	/
	铬	/	0.00028	0.00224	/	/	/	/	/	/	/
	氟化物	/	0.02421	0.19171	0.02	/	/	/	/	/	/
运输扬尘	颗粒物	/	0.030	0.010	1.0	/	/	/	/	/	/
尾矿库干堆扬尘	颗粒物	/	0.233	1.935	1.0	/	/	/	/	/	/

表 12.5-5 选矿工程固体废物排放清单

序号	固废名称	属性	废物类别	产生工序	产生量	处置方法
1	选矿尾矿	一般工业固体废物	SW05，900-099-S05	选矿	562.9637 万 t/a	送尾矿库堆存
2	废含油抹布	危险废物	HW49，900-041-49	机修	0.5	交由有资质的单位处理
	废矿物油	危险废物	HW08，900-214-08		5	
	废油桶	危险废物	HW08，900-249-08		0.5	
3	原料包装袋	一般工业固体废物	SW59，900-099-S59	原料包装	0.5	交有关的单位进行资源化综合利用
4	滤筒除尘器收集粉尘	/	/	选矿	1853.28	返回选矿工序
5	生活垃圾	/	SW60、SW62、SW63、SW64	办公生活	80.025	集中收集后交由环卫部门处理

12.6工程竣工环境保护验收内容

12.6.1竣工环保验收范围

（1）监测环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤，确保项目运行后环境保护目标满足相应环境功能区划要求。

（2）检查建设项目在建设期、运行期落实环境影响评价文件、工程设计以及环保行政主管部门批复文件所提的废水、地下水、气、声、固体废物及生态保护等治理措施落实情况及实施效果。

（3）调查建设项目事故环境风险防范措施、环境风险应急预案落实情况。

12.6.2竣工环境保护验收清单

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订），编制环境影响报告书的建设项目竣工后，建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕44 号）规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用，并根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）的要求编制验收监测报告书。

本项目竣工环境保护验收内容如下表所示。

表 12.6-1 工程竣工环境保护验收项目表

类别		拟采取的环境保护措施	考核因子	执行标准及要求
矿山				
废气	剥离扬尘	洒水除尘	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
	露天开采扬尘	洒水除尘	颗粒物	
	废石皮带运输扬尘	封闭式皮带运输	颗粒物	
		胶带转运站：皮带上部和下部给料点各设置 1 台脉冲滤筒单机除尘器（4 台）	颗粒物	
	排土场扬尘	定期洒水	颗粒物	
	废石破碎粉尘	破碎机上、下部皮带受料点：高压微雾除尘	颗粒物	
		皮带两侧落料点：高压微雾除尘	颗粒物	
		振动放矿机上部和下部排矿点：集气罩+滤筒除尘器+30m 高排气筒	颗粒物	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 5 标准
	道路扬尘	定期洒水、限速行驶、出入车辆清洗和篷布覆盖	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
	燃油废气	采用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）和《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）的设备和车辆	NO_2、CO	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
	食堂油烟	油烟净化器	/	/
废水	采矿涌水	采矿涌水经平流沉淀池沉淀后泵入选矿厂高位水池；排土场淋滤水经截渗坝收集后自流进入尾矿库截渗坝，回用于选矿；表土场淋滤水经收集后用于洒水降尘；工业广场初期雨水经初期雨水池（600m^3）收集后泵送至高位水池、地坪冲洗水、化验室废水、车辆冲洗水经收集沟收集后送入选矿浓密池，进入厂前回水池，然后泵送至高位水池；项目生产废水全部回用，不外排	/	全部回用，不外排

		当降雨量超过 27.43mm 时，其矿坑水无法全部回用，经污水处理站处理（15000m³/d，化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊））达标后排入蚣坝河	pH、COD、总磷、氨氮、铅、镉、铜、砷、六价铬、总铬、汞、锌、铊、镍、锑、铍、氟化物	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 标准；铊执行《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求
	生活污水	生活污水经一体化污水处理设备处理后排入蚣坝河	pH、COD、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、SS、动植物油	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准
噪声	设备运行	消声、减振、隔声、个体防护	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求
	汽车运输	运输车辆沿制定的运矿道路运输，并采取减速、禁鸣	等效连续 A 声级	
固废	废石、废水处理污泥	送入排土场堆存，排土场截水沟、拦石坝、排洪设施	/	全部送入排土场
	危险废物	现有危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理	/	送有资质单位处理
	生活垃圾	设置垃圾桶，交环卫部门处理	/	送环卫部门处理
	滤筒除尘器收集的粉尘	经配浆后送尾矿库	/	不外排
	选厂			
废气	粗碎车间	上部料仓汽车卸料：高压微雾除尘机组	颗粒物	有组织：《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 5 标准； 无组织：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
		颚式破碎机上部给矿点、下部排矿点及皮带转运点：集气罩+滤筒除尘器	颗粒物	
		胶带受料点两侧：18 个 1.5mm 高压喷嘴	颗粒物	
	中矿堆	给矿机及下部皮带：集气罩+滤筒除尘器	颗粒物	
		胶带受料点两侧：32 个 1.5mm 高压喷嘴	颗粒物	
		中矿堆下部给料点：高压微雾主机	颗粒物	
	磨矿车间	半自磨给矿振动筛：1 台湿式除尘器	颗粒物	
	顽石破碎车间	圆锥破碎机上部及下部皮带落料点：集气罩+滤筒除尘器	颗粒物	
		胶带受料点两侧：6 个 1.5mm 高压喷嘴	颗粒物	

	化验室	工艺化验破碎：集气罩+滤筒除尘器	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准
		成分化验氯化氢：通风橱+碱液喷淋	氯化氢	
		成分化验硫酸雾：通风橱+碱液喷淋	硫酸雾	
	尾矿库干堆扬尘	定期洒水降尘	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
	食堂油烟	油烟净化器	/	/
废水	生活污水	生活污水经一体化污水处理设备处理后排入蚣坝河	pH、COD、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、SS、动植物油	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准
	选矿废水	项目选矿废水全部回用，不外排	/	不外排
	化验室废水	经收集后回用于选矿	/	不外排
	其他	工业广场初期雨水、洗车废水经收集后回用于选矿	/	不外排
	尾矿库溢流水	新建一座尾矿库溢流水处理站（35000m^3/d），废水处理工艺为“化学沉淀+絮凝沉淀除氟、除重（含铊）”，尾矿库溢流水经处理达标后排入蚣坝河	pH、COD、总磷、氨氮、铅、镉、铜、砷、六价铬、总铬、汞、锌、铊、镍、锑、铍、氟化物	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 标准；铊执行《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求
噪声	设备运行	消声、减振、隔声、个体防护	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求
	汽车运输	运输车辆沿制定的运矿道路运输，并采取减速、禁鸣	等效连续 A 声级	
固体废物	尾矿	送入尾矿库，尾矿库坝体工程、截水沟、拦石坝、排洪设施	/	全部送尾矿库
	危险废物	现有危废暂存间暂存后交由有资质单位处置	/	交有资质的单位处理
	化验室废液	现有危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理	/	
	生活垃圾	经收集后交由环卫部门处理	/	交由环卫部门处理

	滤筒除尘器收集粉尘	回用于选矿	/	不外排
地下水、土壤		按照分区防渗要求进行防渗	/	严格落实防渗要求
环境风险	废润滑油	防渗，托盘截流	/	严格落实要求
	排土场垮塌	挡土墙、截水沟	/	严格落实要求
	采矿区	边坡防护措施	/	
生态保护措施	陆生生态	严格控制用地范围、加强森林防火、及时修复植被、林地占用补偿措施和加强管理等	/	严格落实要求
	水生生态	严格落实废水防治措施、专人管理等	/	严格落实要求
	土地复垦与生态修复	土壤与地貌重建、植被重建与生物多样性恢复、边坡治理、长期监测与管护等	/	严格落实要求
	水土保持	沟渠、表土覆盖、平整场地、生态袋、临时排水沟和临时覆盖等	/	严格落实要求

13 结论与建议

13.1结论

13.1.1项目概况

（1）项目名称：湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程

（2）建设单位：湖南紫金锂业有限公司

（3）建设性质：改扩建

（4）建设规模：采选规模 650 万 t/a

（5）服务年限：20 年

（6）总投资：工程总投资 367538.33 万元

（7）建设地点：永州市道县洪塘营瑶族乡湘源锡矿内

（8）生产规模：采矿规模为 650 万 t/a，采用露天开采方案；选矿规模为 650 万 t/a

（9）产品方案：项目年产铁锂云母精矿 863810t（Li_2O 品位 1.8%），年产锡精矿 4195t（Sn：35%），年产钨精矿 2296t（WO_3：30%）

（10）工作制度：各生产部门实行三班连续生产工作制度。年工作天数为 330 天，每天工作 3 班，每班 8 小时

13.1.2产业政策符合性分析

本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求，符合《市场准入负面清单（2025 版）》的要求。

本项目所在区域不属于依法划定的自然保护区、风景名胜区和饮用水水源保护区，也不属于地质灾害危险区等生态脆弱区。根据分析，项目符合《湖南省矿产资源开采登记条件规定》、《有色金属行业绿色矿山建设规划》等与矿山有关的产业政策要求；符合《湖南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》、《湖南省“十四五”生态环境保护规划》等湖南省相关规划要求；符合生态环境分区管控要求。

13.1.3区域环境质量现状

（1）环境空气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）第6.4.1.1条“城市环境空气质量达标情况评价指标为SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO和O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。本项目所在区域2024年为环境空气质量达标区。

根据对项目周边进行的补充监测可知，项目周边的TSP能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准要求。

（2）地表水环境

根据 2025 年 9 月 2 日~2025 年 9 月 4 日地表水监测数据可知，各监测点位的各监测因子的监测浓度均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。

根据 2025 年 12 月 7 日~2025 年 12 月 9 日地表水监测数据可知，各地表水监测点的各监测因子的监测浓度均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。

（3）地下水环境

各地下水监测点位的各监测因子监测浓度的标准指数均＜1，其监测浓度均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中III类标准限值，则项目所在区域地下水环境质量良好。

（4）声环境

本项目选矿厂厂界、排土场厂界、尾矿库厂界噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；排土场声环境、坦水坪居民点的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求。

（5）土壤

项目所在地及周边工业用地各监测点的监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值标准要求；根据表 7.5-5 监测结果可知，项目周边林地各监测点位的各监测因子均能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值标准要求。

13.1.4环境影响评价结论

13.1.4.1大气环境影响及污染防治措施

（1）采矿工程

本项目运营期采矿工程产生的废气主要有露天开采扬尘、皮带运输扬尘、表土场扬尘、排土场扬尘、道路扬尘、废石破碎废气、燃油废气和食堂油烟等废气。

露天开采等扬尘采取洒水除尘措施；皮带运输扬尘采区封闭式皮带进行运输；表土场采取遮盖或及时复绿等措施；排土场采取洒水抑尘的方式减少扬尘的排放；废石破碎粉尘经集气罩收集+滤筒除尘处理后达标排放；道路扬尘采取定期洒水、限速行驶、车辆清洗和篷布覆盖等措施；食堂油烟经油烟净化器处理后排放。本项目生产过程产生的大气污染物所采用的防治措施均为目前同类型企业所采用的较成熟的措施，经处理后项目排放有组织废气可达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 5 标准要求，无组织废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求。

（2）选矿工程

本项目选矿工程废气主要为选矿厂破碎粉尘、尾矿库扬尘、原矿仓堆场扬尘、装卸粉尘、运输扬尘、化验室废气。

项目粗碎粉尘经“密闭集气罩+滤筒除尘器”处理后达标排放；颚石破碎车间粉尘经“密闭集气罩+滤筒除尘器”处理后达标排放；中矿堆皮带廊道 1 粉尘经“密闭集气罩+滤筒除尘器”处理后达标排放；中矿堆皮带廊道 2 粉尘经“密闭集气罩+滤筒除尘器”；尾矿库干滩区域采取洒水抑尘，尾矿库堆积子坝及时采取边坡覆土绿化或洒水等抑尘方式；原矿仓堆场扬尘采取设置顶棚、进行洒水除尘等措施；装卸扬尘采取洒水抑尘措施；运输扬尘采取密闭车斗，控制物料高度、采用苫布遮盖等措施；化验室破碎废气经“集气罩+滤筒除尘器”处理后达标排放，化验室氯化氢废气经“通风橱+碱液喷淋”处理后排放，化验室硫酸雾废气经“通风橱+碱液喷淋”处理后排放；化验室氟化氢废气经“通风橱+碱液喷淋”处理后排放；项目通过在各无组织产尘点采取高压微雾除尘机组，降低无组织粉尘的排放。本项目生产过程产生的大气污染物所采用的防治措施均为目前同类型企业所采用的较成熟的措施，经处理后项目排放有组织废气可达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）“表 5 标准要求，无组织废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求。

（3）经预测，选厂及露天采场新增污染源正常排放情况下，各污染物的最大浓度网格点的日均贡献浓度均＜100%，年均贡献浓度均＜30%；叠加现状浓度后，各敏感点和网格点保证率日平均浓度和年平均浓度均达标；根据分析，项目无需设置大气环境防护距离。

13.1.4.2地表水环境

非雨天，露天采场出入沟附近设 1 座平流式沉淀池，矿坑涌水引排至沉淀池澄清后，除部分用于采矿涌水外，其余泵送至厂区 2500m^3 的高位新水池，供选厂生产使用；选矿废水进入尾矿库在尾矿库中进行自然曝气、降解、沉降净化后泵送至高位回水池，回用于选矿，不外排；选厂车间冲洗地坪水通过厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前回水池，进入选矿厂各生产环节循环使用，不排放。试化验室废水通过废水泵送至尾矿浓密机后，通过回水系统回用至厂前回水，进入选厂生产，不外排。

雨天时，项目排土场淋滤水汇集至下游截渗坝内，经沉淀后自流至尾矿库截渗坝集水池后回用选厂生产；采矿工业广场初期雨水、选厂车间冲洗地坪水、选矿工业场地初期雨水通过厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至高位回水池，进入选矿厂各生产环节循环使用，不排放。试化验室废水通过废水泵送至尾矿浓密机后，通过回水系统回用至厂前回水，进入选厂生产，不外排。选矿废水进入尾矿库在尾矿库中进行自然曝气、降解、沉降净化后泵送至高位回水池，回用于选矿，不外排。矿坑水除回用于采矿、选矿补充水外，多余矿坑水满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 中直接排放限值标准（铊满足《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中直接排放限值要求）后排入经 DW001 排污口排入蚣坝河；生活污水经一体化污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准后经 DW001 排污口排入蚣坝河。

项目尾矿库溢流水经处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 直接排放限值要求后经 DW002 排入蚣坝河（排污口不在湿地公园内），与上游来水混合后，混合处水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，然后经蚣坝河河道进入湿地公园，进入湿地公园前，水质已满足 III 类标准，对湿地公园影响较小。

根据预测分析可知，项目废水排入蚣坝河，与进入蚣坝河的各股汇水混合后，

蚣坝河水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，其对环境影响可接受。

13.1.4.3地下水环境

正常状况下，按照规范和要求采选区及现有尾矿库采取有效的废水回用、拦洪、排水、防渗漏、防溢流、防雨措施，充分考虑不良地质作用可能造成的影响，建设项目服役阶段不会对地下水环境质量造成显著的不利影响，故不进行正常状况下的预测。非正常状况下排土场、选厂回水池破裂、尾矿库发生泄漏等事故，造成地下水污染。拟建项目应严格按照标准做好库区防渗措施，监测下游水质，预警地下水污染并对污染源采取相应措施。

13.1.4.4声环境

（1）选厂在对工程主要噪声源强采取消声、减振、隔声等相关措施后，厂界昼间、夜间噪声贡献值叠加值均小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准值（昼间 60dB、夜间 50dB），对周边环境影响较小。

（2）采场、尾矿库声环境评价范围厂界 200m 内没有敏感点。因此，对周边区域声环境影响较小，不会对厂区周围敏感点产生明显不利影响。

（3）矿山开采中后期大部分矿体为凹陷露天开采，各噪声源处于凹陷坑内工作，经周围矿体阻隔后噪声值将明显下降，对采场周边声环境的影响也将进一步降低，并且，采场周边也无居民集中区，采场噪声对采场外声环境影响不大。

（4）根据预测分析可知，项目周边声环境保护目标的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，项目的实施对其影响较小。

13.1.4.5固体废物

本项目固体废物分类收集，生活垃圾收集后由当地环卫部门定期清运；采矿剥离表土暂存于表土堆场，后期用于复垦；采矿废石送入排土场，沉淀池污泥送入排土场；尾矿送入尾矿库；选矿滤筒除尘器收集的粉尘回用于选矿；生活污水一体化污水处理设施产生的污泥用于林地施肥；化验室废液、废矿物油、废油（漆）桶等危险废物在危废暂存间暂存后，交由有资质的单位处理。各类固体废物均有成熟可靠的处理措施，企业能够实施有效管理，不会对区域环境产生较大影响。

13.1.4.6土壤环境

本项目在确保废水稳定达标排放、按分区防渗要求进行防控，按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）及《一般工业固体废物贮存和填

埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关要求进行建设。建设项目运营期，预测评价范围铅、镉、六价铬和汞均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 筛选值第二类用地标准限值要求，土壤环境影响可接受。

13.1.4.7生态环境

工程对生态环境影响主要是对地表生态景观格局的改变、水土流失、涵养水源的减少、局部生态结构完整性受损引起的破碎化与“岛屿化”的现象，以及污染生态效应等方面。

工程建设对生态环境的影响体现在植被破坏，造成水土流失，对生态环境有一定的影响。但由于受影响的范围非常有限，相对整个矿区来说影响不太大，通过采取生态补偿、恢复等措施，可以进行补偿。工程建设方必须重视项目中的水土流失防治，认真落实各项水土保持措施，使工程建设和运营中的弃土、弃渣等可能造成的水土流失得到有效控制，并对建设中破坏的植被进行恢复补偿，把水土流失、植被破坏降低到最低限度。

本报告充分考虑了项目建设和运营对评价区生态环境的影响，提出了避让、减缓、恢复补偿和加强管理、监测等一系列有针对性的保护措施，只要这些措施能够得到切实落实，项目对区域生态环境产生的影响可以控制在比较低的水平。从生态保护的角度，认为该项目是可行的。

工程服务期满后，按有关规定对露采场、排土场等进行生态治理，区域植物资源、自然景观将得到部分恢复，减轻对生态的影响。

13.1.5风险分析结论

通过对项目危险、有害因素的辨识与分析，认为建设项目危险、有害因素是客观存在的，并对运营期间可能发生的风险采用了定性与定量评价方法进行了分析，提出了切实可行的对策措施，认真落实本次评价提出的风险防范措施，加强管理，建立完善各项环境管理制度，其发生环境风险事故的可能性很小，环境风险在可接受范围内。

13.1.6总量控制

根据前述分析可知，本项目建成后，全厂总量指标为 COD292.827t/a、氨氮 39.089t/a、总磷 4.835t/a、总砷 0.4851t/a、总铅 0.9960t/a、总铬 0.9738t/a、总镉

0.0967t/a。

13.1.7公众参与情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，在项目环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作。项目公示期间未收到居民对于本项目的公众意见调查表。

13.1.8总结论

本项目符合国家产业政策、矿产资源总体规划、永州市生态环境分区管控要求，不存在环境制约因素，选址合理，总平面布置合理。在认真落实报告中提出的各项环保措施后，本项目大气污染物均可达标排放，对周边大气环境影响不大；废水能够有效处理，确保达标排放；各类固体废物可做到安全处置或综合利用；噪声可做到不扰民。项目在认真落实本报告提出的各项生态环境保护对策措施，确保污染治理设施稳定运行、污染物达标排放的情况下，从环境保护角度看，本项目是可行的。

13.2建议

建设单位全体职工应当增强环保意识，确保环境保护资金的到位，切实落实本环评报告书提出的各项环境保护治理措施，并确保计划内容按时按质完成，层层落实到位，达到预期环保治理目的和效果。

（1）建设单位须严格执行环境保护“三同时”制度，要保证足够的环保资金，落实本环评提出的各项治理措施，并严格接受环保主管部门对其环境保护工作的日常监督。

（2）应落实排土场、表土场的拦渣坝、截排水沟等措施，确保废石场的稳定性。

（3）加强生产管理和日常维护及监控工作，保证项目的安全运行，并根据日常监控情况，对项目产生的污染进行防范控制。

（4）积极推进清洁生产，发展循环经济。加强废物资源化利用，减少废物排放量。

（5）项目实际排污前须变更入河排污口手续，申请排污许可证。

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级☑</td><td colspan="3">二级☐</td><td>三级☐</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km☐</td><td colspan="3">边长 5～50km☐</td><td>边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_x 排放量</td><td>≥2000t/a☐</td><td colspan="4">500~2000t/a☐</td><td>＜500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物(SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3)
其他污染物(TSP、铅、镉、汞、砷、六价铬、锡)</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$☐
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准☐</td><td colspan="2">附录 D☐</td><td>其他标准☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区☐</td><td colspan="3">二类区☑</td><td>一类区和二类区☐</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2024）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据☐</td><td colspan="3">主管部门发布的数据☑</td><td>现状补充监测☐</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区☑</td><td colspan="4">不达标区☐</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源☑</td><td colspan="2">拟替代的污染源☐</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源☐</td><td>区域污染源☐</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD☑</td><td>ADMS☐</td><td colspan="2">AUSTAL2000☐</td><td colspan="2">EDMS/AEDT☐</td><td>CALPUFF☐</td><td>网格模型☐</td><td>其他☐</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥50km☐</td><td colspan="4">边长 5～50km☐</td><td>边长=5km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">预测因子(TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、铅、砷、铬、锡、氟化物)</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$☐
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞100%☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤10%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大标率＞10%☐</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大标率＞30%☐</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（1）h</td><td colspan="4">$C_{非正常}$占标率≤100%☐</td><td colspan="4">$C_{非正常}$占标率＞100%☑</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="5">$C_{叠加}$达标☑</td><td colspan="4">$C_{叠加}$不达标☐</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="5">k≤-20%☐</td><td colspan="4">k＞-20%☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="5">监测因子：（颗粒物）</td><td colspan="3">有组织废气监测☑
无组织废气监测☑</td><td>无监测☐</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="5">监测因子：（）</td><td colspan="3">监测点位数（）</td><td>无监测☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="9">可以接受☑不可以接受☐</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="9">距（/）厂界最远（/）m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源年排放量</td><td colspan="3">颗粒物：22.638t/a</td><td colspan="2">砷：0.000353t/a</td><td colspan="2">铅：0.006683t/a</td><td colspan="2">镉：0.0000226t/a</td></tr>
<tr><td colspan="3">锡：0.003818t/a</td><td colspan="2">铬：0.001559t/a</td><td colspan="2">氟化物：0.133294t/a</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="10">注：“☐”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

附表 2 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型☑；水文要素影响型☐</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水水源保护区☐；饮用水取水口☐；涉水的自然保护区☐；重要湿地☐；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地☐；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体☐；涉水的风景名胜区☐；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素紊影响型</td></tr>
<tr><td>直接排放☑；间接排放☐；其他☐</td><td colspan="2">水温☐；径流☐；水域面积☐</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td>持久性污染物☑；有毒有害污染物☐；非持久性污染物☑；
pH 值☐；热污染☐；富营养化☐；其他☐</td><td colspan="2">水温☐；水位（水深）☐；流速☐；流速☐；其他☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>一级☑；二级☐；三级 A☐；三级 B☑</td><td colspan="2">一级☐；二级☐；三级☐</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td>已建☑；在建☑；拟建☑；其他☐</td><td>拟替代的污染源☐</td><td>排污许可证☐；环评☐；环保验收☐；既有实现测☐；
现场监测☐；入河排放口数据☐；其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环锐质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☑；平水期☐；枯水期☑；冰封期☐
春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐</td><td>生态环境保护主管部门☐；补充监测☐；其他☐</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发☐；开发量 40%以下☐；开发量 40%以上☐</td></tr>
<tr><td>水文情势调查</td><td colspan="2">丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐
春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐</td><td>水行政主管部门☐；补充监测☐；其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期☑；平水期☐；枯水期☑；冰封期☐</td><td>（pH、溶解氧、高锰酸盐指数、</td><td>监测测断面或</td></tr>
</table>

		春季□；夏季□；秋季□；冬季□	COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、粪大肠菌群、铊、硫酸盐、硫化物、镍、钛、铁、锰）	点位个数（6）个
现状评价	评价范围	河流长度（8.5）km；湖明库、河口及近岸海域面积（）km^2		
	评价因子	（pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、石油类、粪大肠菌群、铊、硫酸盐、硫化物、镍、钛、铁、锰）		
	评价标准	河流、湖库河口 I 类□；II 类□；皿类☑；IV 类□；V 类□		
		近岸海域第一类□；第二类□；第一类□；第四类□		
		规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期☑；平水期□；枯水期☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境劝能区水质达标状况☑：达标□；不达标□； 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□ 水环搅保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环搅质量回顾评价□ 流域〈区域)水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□	达标区☑ 不达标区口	
影响预测	预测范围	河流长度（8）km；湖明库、河口及近岸海域面积（）km^2		
	预测因子	（COD、氨氮、铅、砷、镉、氟化物、铊、总磷等）		

	预测时期	丰水期☑；平水期☐；枯水期☑；冰封期☐ 春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐ 设计水文条件☐		
	预测情景	建设期☐；生产运行期☑；服务期满后☐ 正常工况☑；I 正常工况☑； 污染控制和减缓措施方案☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景☐		
	预测方法	数值解☐；解析解☑；其他☐ 导则推荐模式☑；其他☐		
环境影响评价	水污染控制和水环环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标☑；替代削减源☐		
	水环境影响评价	排放放口混合区外满足水环境管理要求☑ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环填功能区水质直达标☑ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主变污染物排放满足等量或减量替代要求☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求☐ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☐ 对于新建设或调整入河〈湖库、近岸海域〉始放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☐		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
		COD	292.827	60
		氨氮	39.089	8
		总磷	4.835	1.0
		总砷	0.4835	0.1

		总铅	0.9670			0.2
		总铬	0.9670			0.2
		总镉	0.0967			0.02
		污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度(mg/L)
	替代源排放情况	（）	（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	生态流量，一般水期()m³/s；鱼类繁殖期（）一般水期()m³/s；其他〈)m³/s				
		生态水衍，一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m；				
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；:区域削减□；依托其他工程措施□；其他☑				
	监测计划		环境质量	污染源		
		监测方案	手动☑；自动□；无监测□	手动☑；自动☑；无监测□		
		监测点位	（DW001 排污口上游 500m、DW002 排污口下游 1000m）	（DW001、DW002）		
		监测因子	（pH、COD、氨氮、石油类、总磷、砷、镉、汞、六价铬、铊、氟化物、锡、锑）	（pH、COD、氨氮、总磷、铅、砷、镉、汞、六价铬、铊、氟化物、锡、锑），流量为自动监测		
	污染物排放消单	□				
评价结论		可以接受☑，不可以接受。				
泣，"口"为勾选项；可√；"()"为内容填写项，"备注"为其他补充内容。						

附表 3 建设项目环境风险分析自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="9">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="11">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>柴油</td><td>润滑油</td><td>机油</td><td>液压油</td><td>乳化炸药</td><td>危险废物</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>86</td><td>2.0</td><td>0.5</td><td>2.0</td><td>160</td><td>18.5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="9">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="4">500m 范围内人口数 30 人</td><td colspan="4">5km 范围内人口数</td></tr>
<tr><td colspan="6">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="3">人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1□</td><td colspan="2">F2☑</td><td colspan="2">F3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1☑</td><td colspan="2">S2□</td><td colspan="2">S3□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1□</td><td colspan="2">G2□</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1□</td><td colspan="2">D2☑</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1□</td><td colspan="2">1≤Q＜10☑</td><td colspan="2">10≤Q＜100□</td><td colspan="2">Q＞100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1□</td><td colspan="2">M2☑</td><td colspan="2">M3□</td><td colspan="2">M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1□</td><td colspan="2">P2□</td><td colspan="2">P3☑</td><td colspan="2">P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="3">E2□</td><td colspan="3">E3☑</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1☑</td><td colspan="3">E2□</td><td colspan="3">E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="3">E2□</td><td colspan="3">E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+□</td><td colspan="2">IV□</td><td colspan="2">III☑</td><td colspan="2">II □</td><td colspan="2">I □</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="2">二级☑</td><td colspan="2">三级□</td><td colspan="2">简单分析☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害☑</td><td colspan="5">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏☑</td><td colspan="5">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气☑</td><td colspan="3">地表水☑</td><td colspan="2">地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故影响分析</td><td colspan="4">源强设定方法□</td><td colspan="2">计算法□</td><td colspan="2">经验估算法□</td><td colspan="2">其他估算法☑</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td colspan="4">预测模型</td><td colspan="2">SLAB□</td><td colspan="2">AFTOX</td><td colspan="2">其他</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">预测结果</td><td colspan="6">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m</td></tr>
<tr><td colspan="6">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="10">最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="10">下游厂区边界到达时间 / h</td></tr>
<tr><td colspan="10">最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="10">加强设备管理，设置 m³ 的事故油池</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="10">风险可以接受</td></tr>
<tr><td colspan="12">注：“□”为勾选项，“”为填写项。</td></tr>
</table>

附表 4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级☑ 二级□ 三级□					
	评价范围	200m☑ 大于200m□ 小于200m□					
评价因子	评价因子	等效连续A声级☑ 最大A声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0类区□	1类区□	2类区☑	3类区□	4a类区□	4b类区□
	评价年度	初期☑	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□	收集资料□			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□ 已有资料☑ 研究成果□					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑ 其他□					
	预测范围	200m☑ 大于200m☑ 小于200m□					
	预测因子	等效连续A声级☑ 最大A声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献值	达标☑ 不达标□					
	声环境保护目标处噪声值	达标☑ 不达标□					
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□手动监测□ 无监测□					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）			监测点位数（ ）		无监测□
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

附表 5　生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园☑；自然保护区☑；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他☑
	评价因子	物种□（分布范围、种群数量、种群结构、行为） 生境□（ 生境面积、质量、连通性 ） 生物群落□（ 物种组成、群落结构） 生态系统□（植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能 ） 生物多样性□（物种丰富度、均匀度、优势度） 生态敏感区□（ 主要保护对象、生态功能） 自然景观□（ 景观多样性、完整性） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级		一级☑　二级□　三级□　生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（15.12）km^2；水域面积：（ ）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他☑
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季□；冬季☑ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险☑；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓☑；生态修复□；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□☑
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项		

附件 1：委托书

委　托　书

湖南天瑶环境技术有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的要求，现委托贵公司承担"湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿650万t/a采选改扩建工程"的环境影响评价工作。

请贵公司按照国家有关法律法规和技术规范的要求抓紧实施。

湖南紫金锂业有限公司

2025年4月18日

附件 2：现有采矿许可证



中华人民共和国
采 矿 许 可 证

（正本）

证号：C4300002010123220100569

采矿权人：湖南紫金锂业有限公司

地　　址：道县湘源锡矿内

矿山名称：湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿

经济类型：有限责任公司

有效期限：贰拾柒年　自　2024年10月23日　至　2051年10月23日

开采矿种：锂矿、锡、钨、铷、铯

开采方式：露天/地下开采

生产规模：500万吨/年

矿区面积：2.2341 平方公里

矿区范围：（见副本）

中华人民共和国自然资源部印制

附件 3：现有选矿工程环评批复及验收意见

关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书的批复

湖南紫金锂业有限公司:

你公司关于申请审批的报告和《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书》（报批稿）及相关附件收悉，经研究，现批复如下:

一、我局于2023年10月30日以《关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕59号）对湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）予以批复。本项目为湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程的选矿部分，位于永州市道县洪塘营瑶族乡，包括选矿工程、尾矿库等建设内容，总投资54406.49万元，其中环保投资5674万元（占总投资的10.42%）。因本项目拟建石落塘尾矿库库容有限，只能服务至采矿工程的露采期，故本次仅评价露

采期的选矿部分及尾矿库，地采期的选矿工程、尾矿库等相关内容另行评价。

根据环评报告书中的分析结论、专家评审意见和永州市生态环境局道县分局预审意见，在建设单位严格落实环评报告书和本批复提出的各项环保要求和环境影响减缓措施、环境风险防范措施、确保污染物达标排放的前提下，依据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条等规定，我局原则同意该项目按环境影响报告书所列工程的地点、性质、规模、工艺、环境保护措施进行建设。项目自批复之日起超过5年方开工建设的，或项目性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当依法重新报批建设项目的环境影响评价文件。

二、建设单位在项目设计、建设和运行期间，必须全面落实环评报告书提出的各项污染防治措施，并着重做好以下工作:

1、相关政策要求。项目应按照清洁生产要求，采用国内外先进的生产工艺，所选用的设备应符合国家产业政策及质量安全要求，选用工艺成熟、可靠的污染防治技术和设备，确保各项污染物达标排放。按照自然资源、水利、应急等行政主管部门批准的方案建设，严格落实安全生产各项措施、要求，避免安全、地质灾害等事故导致次生环境污染事故。规范排污口建设，应按《环境保护图形标志—排放口（源）》

（GB15562.1-1995）的规定，设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌，在气、水、声排污口（源）和环保设施等设立挂牌标识，标志牌应设置于醒目处。建设单位需在发生实际排污行为前办理排污许可手续。

2、废水污染防治。按照“雨污分流、清污分流、污污分流”原则，规范建设矿区废水回用处理系统，提高废水回用率，项目不设排污口。选矿废水全部回用于选矿，不得外排；初期雨水收集后回用，生活污水经地埋式生活污水处理设施处理后回用不外排。设置截渗坝及沉淀池。严格落实报告书中提出的分区防渗措施，规范布设地表水、地下水、土壤监测点，定期跟踪监测，确保不对地表水、地下水、土壤产生污染。

3、废气污染防治。加强施工管理，采取有效措施减少施工过程及物料装卸、堆存产生的扬尘。矿石选矿、堆存、尾矿库干滩区域产生的无组织排放粉尘采取洒水抑尘等措施，尾矿库堆积子坝及时采取边坡覆土种草绿化或洒水等措施减少无组织粉尘对周边环境的影响；粗碎、顽石破碎、皮带廊、转运站等产生的粉尘设置集气罩采用旋风+布袋除尘器处理满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）浓度限值后分别经4根30m排气筒排放。

4、噪声污染防治。落实施工期噪声影响防治措施。物料运输车辆应选择合理的运输线路和时间，经过居民点应限速禁鸣，防止运输噪声对沿线居民的影响；优先选用低噪声设备，

风机、选矿设备、水泵等采取隔声、降噪、基础减振等措施减轻噪声影响；确保场界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

5、固体废物处置。按照分类收集和综合利用的原则，妥善处理处置各类固体废物，防止造成二次污染。尾矿库剥离的表土于表土场堆存，后期用于场地修复及复垦使用。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2023）贮存要求，并委托有资质单位安全处置；尾矿库应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行设计和规范管理，重点做好截排水和边坡防护措施，确保尾矿安全、稳定堆存。尾矿库服务期满后应及时进行闭库和生态恢复。员工生活垃圾收集后委托当地环卫部门统一处理。

6、生态环境保护。按要求编制水土保持方案并落实各项水土保持措施，减少生态破坏和水土流失，要同步实施对原露天采矿区的土地复垦和生态修复。注意保护当地的生态环境，维护区域环境质量，严禁违规占用林地、农田。强化生态恢复措施，防止不良地质现象的影响。

7、环境风险防范。加强安全生产和环保设施运营管理，落实安评和环评提出的各项风险防范措施，明确责任人，制订突发环境事件应急预案，确保污染物处理长期稳定达标，杜绝环境风险事故发生。

8、维护社会稳定。落实事故风险防范措施，通过宣传和

教育等方式，强化施工人员的环保意识，在工程涉及的区域和敏感点设置警示牌和保护标志。加强对项目附近环境敏感点的环境保护，处理好与周边的关系，防止周边群众因环保诉求而引发矛盾，自觉维护社会稳定。

三、项目在环保申报过程中不得隐情不报，如有瞒报、谎报属违法行为，建设单位将承担由此产生的一切后果。本批复、环评报告书及有关附件是该项目环评审批的法律文件，各项内容必须严格执行，建设单位如有违反，将依法追究法律责任。

四、落实环境监测计划，做好生态环境监理工作。项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收。

五、建设单位在收到本批复后10个工作日内，将批复及批准的环境影响报告书送永州市应急管理局、道县人民政府和永州市生态环境局道县分局。道县人民政府履行好生态环境属地管理职责，加强项目周边区域管控。建设项目环保“三同时”执行落实情况的监督检查和日常环境管理工作由永州市生态环境局道县分局具体负责。

抄送：永州市应急管理局、道县人民政府、永州市生态环境局道县分局，湖南乐和环保科技有限公司。

湖南紫金锂业有限公司
湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）
竣工环境保护验收意见

2025 年 12 月 25 日，湖南紫金锂业有限公司根据《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）竣工环境保护验收报告》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护验收技术指南》、本项目环境影响报告书和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

湖南紫金锂业有限公司的选矿工程实际总投资 140450 万元。其中，选矿厂投资 76194 万元，尾矿库投资 64256 万元，在湖南省永州市道县洪塘营乡建设。选矿规模为 500 万吨/年，年产铁锂云母精矿 722600t/a，年产锡精矿 2929t/a，年产钨锡粗精矿 13519t/a。

本项目于 2024 年 7 月开工建设，截止 2025 年 9 月，尾矿库工程内容主要有：修建初期坝、截渗坝、截洪坝、排洪隧洞、排水井、排洪支洞、安全监测设施、排渗设施等，分两期建设及验收。一期工程完成初期坝及其附属设施、截渗坝、库外截排洪系统（包括两座截洪坝、两条排洪隧洞）、库内排洪系统的主排洪隧洞（2#支隧洞与主洞交叉点至主洞出口段），0#排水井及 0#支隧洞，1#排水井及 1#支隧洞，2#排水井及其竖井，2#支隧洞的建设；选矿厂车间主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程建设完成。

（二）建设过程及环保审批情况

湖南紫金锂业有限公司于 2023 年 8 月委托湖南乐和环保科技有限公司编制完成了《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书》，并于 2023 年 12 月 25 日取得了永州市生态环境局的批复（永环评〔2023〕69 号）。企业于 2025 年 12 月 01 日进行排污登记，已获得排污登记回执，登记编号：91431124068245987C001Y。

（三）噪声

本项目噪声主要来源于破碎机、半自磨机、球磨机、泵、空压机等，噪声等级为 80~90dB(A)。工程建设尽量选用低噪声设备，另外采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，泵、空压机安装在厂房内，室内墙壁安装隔声材料，使厂界噪声低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》中昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的 2 类标准限值。本项目距离周边声环境敏感点较远，对周边的声环境影响很小。

（四）固体废物

本项目严格落实固废处置措施。按照“减量化、资源化、无害化”原则，对固体废物实行分类管理。尾矿库剥离的表土收集后用于场地复垦绿化；机修车间产生的废矿物油和机修固体废物属于危险废物（类别 HW08），存放于危险废物暂存间，并委托有资质单位处理处置；未沾染污染物的包装废弃物属于一般工业固废，收集后对外出售处理。

四、环境保护设施调试效果

1、废气

验收监测期间，该项目厂界无组织废气颗粒物排放浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放限值。

4 个排气筒的粉尘出口的颗粒物浓度均符合《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 5 中采选的标准要求

2、废水

验收监测期间，生活一体化生活污水处理设施出口的各项污染物浓度，均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级限值。

3、地表水

验收监测期间，废水的正冲小溪上游 500m、废水排口的正冲小溪下游 500m 的各项污染物浓度，均符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类标准限值。

4、噪声

验收监测期间，厂界东、南、西、北侧外 1 米处的噪声，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

5、污染物排放总量

本项目不做总量控制要求。

五、验收结论

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环保手续齐全，各项环境保护设施已按环评报告表及批复落实，满足工程污染控制要求，达到建设项目竣工环保验收条件，验收组同意项目通过竣工环保验收。

六、验收专家意见

1、核实本项目此次验收已建成的建设内容与环评及批复的相符性；

2、核实验收监测依据中相关法律、法规等文件的时效性；

3、核实本项目周边的环境保护目标；

4、核实本项目验收监测污染源监测数据的有效性，污染源布点、采样频次要符合《建设项目竣工验收技术指南-污染影响类》的要求，报告中监测数据的有效数字要符合《环境监测技术规范》的要求；各主要污染治理设施要核实其处理效率；

5、核实当地环保行政主管部门对该项目排污许可证和环境风险应急预案是否备案和通过许可；

6、进一步核实本项目在建设期间和试运行期间是否有环保投诉；

7、验收工作组补充环境保护设施设计单位、施工单位以及环评单位的代表；

8、补充已建立的各种环保制度、环保标志图片、污染物处理设施图片、环保设施运行记录、固体废物处置台账等附件。

七、后续要求

1、在服务期满后，应对选矿厂进行复垦和生态恢复；

2、积极推进清洁生产，发展循环经济。加强废物资源化利用，减少废物排放；

3、加强生产管理和日常维护及监控工作，保证项目的安全运行，并根据日常监控情况，对项目产生的污染进行防范控制。

八、验收人员信息

验收组组长（建设单位）：吕庭刚

验收组组员：张育乾、唐跃华、朱选祥

湖南紫金锂业有限公司

2025 年 12 月 25 日

附件 4：现有采矿工程环评批复及验收意见

关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书的批复

湖南紫金锂业有限公司:

你公司《关于申请<湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书>环评批复的报告》、《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书》（报批稿）、道县分局的预审意见及相关附件收悉，经研究，批复如下:

一、我局于2023年3月2日以《关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源锡铷多金属矿1000吨/天采选工程变更（道县湘源锡矿30万吨/年锂多金属矿产资源开发项目）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕8号）对道县湘源锡矿30万吨/年锂多金属矿产资源开发项目予以批复。湖南紫金锂业有限公司拟将现有的30万吨/年锂多金属矿产资源开发项目开采方式由地采调整为先露采、后地采，露采规模调整为500

万吨/年，地采期为150万吨/年后建设本项目。项目位于永州市道县洪塘营瑶族乡坦水坪，总投资200000万元，主要内容包括采矿工程、表土堆场、排土场、工业场地等，本次评价仅为采矿部分，选矿工程、尾矿库等另行环评。露天开采范围为采矿权范围内113～124#勘探线范围之间、17～20#勘探线范围之间760m标高以上资源;地下开采范围为采矿权范围内112～117#勘探线范围之间、9～12#勘探线范围之间400m标高以上资源。设计露天开采的生产能力为500×10^4t/a，地下开采的生产能力为150×10^4t/a；总服务年限为25年（不含基建期）。露采期服务年限为10年，为生产期第1~10年，地采期服务年限为15年，为生产期第11~25年。

根据环评报告书中的分析结论、专家评审意见和永州市生态环境局道县分局预审意见，在建设单位严格落实环评报告书和本批复提出的各项生态环保要求和环境影响减缓措施、环境风险防范措施，确保污染物达标排放、生态影响可控的前提下，依据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条等规定，我局原则同意该项目按环境影响报告书所列工程的地点、性质、规模、工艺、环境保护措施进行建设。项目自批复之日起超过5年方开工建设的，或项目性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当依法重新报批建设项目的环境影响评价文件。

二、建设单位在项目设计、建设和运行期间，必须全面落

实环评报告书提出的各项污染防治措施，并着重做好以下工作：

1、相关政策要求。项目应按照清洁生产要求，采用国内外先进的生产工艺，所选用的设备应符合国家产业政策及质量安全要求，选用工艺成熟、可靠的污染防治技术和设备，确保各项污染物达标排放。落实好各项安全措施，避免因安全问题引发次生环境问题。规范排污口建设，应按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）的规定，设置环境保护图形标志牌，在各气、水、声排污口（源）和环保设施等设立挂牌标识，标志牌应设置醒目处。建设单位需在发生实际排污行为前办理排污许可手续。

2、废水污染防治。按照“雨污分流、清污分流、污污分流”原则，规范建设矿区排水和废水回用处理系统，提高废水回用率。露采期废水包括排土场淋滤水、工业广场初期雨水、露天采场坑底涌水等。淋滤水经收集后回用于排土场抑尘；工业广场初期雨水收集后回用于矿堆、道路洒水抑尘等；坑底涌水首先用于补足采矿作业的降尘、绿化用水，未利用部分全部用于后续的选矿厂使用，不得外排。地采期废水包括排土场淋滤水、工业广场初期雨水、地采井下涌水等。淋滤水收集后回用于排土场抑尘；工业广场设初期雨水收集后回用于矿堆、道路洒水抑尘等；地采期的井下涌水首先用于补足采矿作业的降尘、绿化用水，未利用部分经处理后满足《锡、锑、汞工业污染物排

放标准》（GB30770-2014）中表 2 规定的限值、《湖南省工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）标准后排入正冲小溪。职工生活污水经设置的一体化污水处理设施处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准后，排入尾矿库。

露采期不设置入河排污口，选矿厂未建设完成，未利用部分坑底涌水不能全部用于选矿厂使用之前，不得开采。地采期的井下涌水入河排污口未经论证审批之前，不得实施开采。严格落实报告书提出的分区防渗措施，加强下游地表水、地下水水质监测，若发现水质异常，应立即排查原因，采取停止生产、及时修理维护设施等措施，确保水质安全。加强湘源温泉水质、水量监测，防止产生不利影响。

3、废气污染防治。加强施工管理，采取有效措施减少扬尘污染。矿石开采、选矿、堆存、运输过程中产生的无组织废气采用洒水湿法抑尘、地面硬化、加盖篷布、严格控制物料洒落等措施进行降尘，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值要求。充填站水泥仓、搅拌槽废气经处理后，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 大气污染物特别排放限值后经 15m 高排气筒排放。食堂油烟经油烟净化处理系统处理达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准后排放。

4、噪声污染防治。合理布置运输路线和时间，优先选用低噪声设备，采取基础减震、隔声、构筑物隔声等措施减轻噪

声影响，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

5、固体废物处置。落实施工期固体废弃物处置措施。按照分类收集和综合利用的原则，妥善处理处置各类固体废物，防止造成二次污染。设表土堆场和排土场，分别用于剥离的表土和废石堆存；废机油、机修固废等危险废物暂存于危废间，委托有资质单位定期安全处置；生活垃圾按《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）规定分类收集，交由环卫部门统一清运处理。落实土壤污染防治措施。

6、生态环境保护。按要求编制水土保持方案并落实生态保护和水土保持措施，防止水土流失和生态破坏，维护区域生态环境质量。严禁违规占用林地、农田。服务期满后，及时开展矿区内生态恢复工作。

7、环境风险防范。加强环境风险管理及项目安全生产检查，制定突发环境风险事件应急预案，落实各项风险防范措施。通过岗前培训、应急演练等方式，提高事故风险防范和污染控制能力，对事故隐患做到及早发现、及时处理，确保区域环境安全。

三、总量控制指标。根据环评报告、专家意见和主要污染物排污权交易实际，确定本项目污染物总量控制指标：COD≤27.69t/a，NH_3-N≤8.485t/a，总铅≤54.6kg/a、总镉≤12.3kg/a、总汞≤0.8kg/a、总铬≤7.8kg/a、总砷≤3.0kg/a。

四、项目在环保申报过程中不得隐情不报，如有瞒报、谎报属违法行为，建设单位将承担由此产生的一切后果。本批复、环评报告书及有关附件是该项目环评审批的法律文件，各项内容必须严格执行，建设单位如有违反，将依法追究法律责任。

五、项目建设须严格执行环保“三同时”制度，建成后按程序自主开展环境保护设施竣工验收，并依法公开。

六、建设单位在收到本批复后10个工作日内，将批复及批准的环境影响报告书送永州市应急管理局、道县人民政府和永州市生态环境局道县分局。道县人民政府履行好生态环境属地管理职责，加强项目周边区域管控。建设项目环保“三同时”执行落实情况的监督检查和日常环境管理工作由永州市生态环境局道县分局具体负责。

抄送：永州市应急管理局、道县人民政府、永州市生态环境局道县分局，湖南乐和环保科技有限公司。

湖南紫金锂业有限公司

湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）

竣工环境保护验收意见

2026 年 5 月 19 日，湖南紫金锂业有限公司根据《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）竣工环境保护验收调查报告》、严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术指南》、湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书及其审批部门审批决定等对湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）项目（以下简称项目）位于在湖南省永州市道县洪塘营乡，采矿规模 500 万吨/年。项目总投资 38200 万元，其中环保投资 11189 万元，环保投资占总投资的 29.3%。

项目于 2026 年 4 月初完成基建施工，露天采场、表土堆场、排土场、露采工业场地及其配套环保工程均已建设完成。因项目未开采到 790m 标高，无坑底涌水，坑底涌水排水系统未建设。

（二）建设过程及环保审批情况

湖南紫金锂业有限公司于 2023 年 8 月委托湖南乐和环保科技有限公司编制完成了《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书》，并于 2023 年 10 月 30 日取得了永州市生态环境局的批复（永环评[2023]59 号）。企业于 2025 年 12 月 1 日进行排污登记变更并取得排污登记回执，登记编号：91431124068245987C001Y。

（三）投资情况

项目总投资 38200 万元，其中环保投资 11189 万元，环保投资占总投资的 29.3%。

（四）验收范围

根据现场勘察，本次验收范围为湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）露采期的已建主体工程、辅助工程、储运工程、

1、加强日常环境管理，落实各项环境保护制度和环境风险防范措施，确保项目生产安全和生态安全。

2、强化矿石开采、运输过程粉尘控制措施，减少粉尘无组织排放。

3、委托第三方有相关检测资质单位对外排污染物开展定期监测，发现问题及时采取解决措施。

八、验收人员信息

验收组组长（建设单位）：吕庭刚

验收组组员：唐跃华、朱选祥、蒋立新，唐志文、王永麟

湖南紫金锂业有限公司

2026 年 05 月 19 日

附件 5：铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目环评批复及验收意见

关于湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目环境影响报告表的批　复

湖南紫金锂业有限公司：

你公司申请项目环评批复的报告及委托湖南创景天成环境科技有限公司编制的《湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目环境影响报告表》（报批稿）等有关资料收悉，经研究，现批复如下：

一、湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目起点位于湖南紫金锂业有限公司道县湘源锂矿选矿厂精矿浓缩机底流出口，终点位于湖南紫金锂多金属新材料有限公司年产 6 万吨碳酸锂(电池级)项目一期工程受料槽，首、末站管线线路总长 38km，线路走向为南北走向，年输送铁锂云母精矿(干重)75 万吨。项目总投资 4725.88 万元（其中环保投资 99.8 万元，占总投资的 2.11%），建设内容主要包括输送管道土建工程，首站的稀释系统和冲洗系统，终端的冲洗系统，沿程的压力监测及管道磨损监测，终端的消能孔板站等附属设施等。

根据环评报告分析结论、各相关部门意见以及专家评审意见，在建设单位严格落实环评报告表和本批复提出的各项环保要求和环境影响减缓措施、确保污染物达标排放的前提下，依据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条等规定，从环保的角度分析，我局原则同意本项目按照报告表所确定的性质、规模、工艺、地点及环境保护对策措施进行建设。

二、建设单位在项目设计、建设和运行期间，必须严格执行环保“三同时”制度，并着重做好以下工作：

（一）相关政策要求。项目必须符合国家及地方湿地、生态保护红线、永久基本农田等相关政策要求，工程涉及的生态保护红线、永久基本农田应当经科学论证，并依法依规办理相关手续。

（二）加强施工期生态环境保护。优化工程布置，工程选线应尽量避免占用区域林地，尽量选择荒地、未利用地，减少对沿线自然生态和植被的破坏。优化施工方案，项目管道施工中挖填方要在最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运，避免在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。对管线永久占地合理规划，严格控制施工作业带宽度。管道通过农业区时应缩小影响范围减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏，避免占用耕地。施工场地、临时便道等临时占地，优先避开植被茂盛的区域，严禁越界施工，尽量少破坏动物生境。施工时的废水严禁不经处理直接排放，建筑物及其他材料堆放应采取临时防风、防雨措施，施工运输车辆采取遮挡措施，尤其是运输水泥等材料时，避免废水、废渣废弃对周围动物生境造成破坏。

管沟开挖前应建好排水措施和拦挡措施，分段进行施工，减少管沟裸露地面的暴露时间，施工取出的弃土，应做到随挖、随运，管网敷设好后，覆土要随铺、随压，及时植树种草进行绿化，以减少施工阶段的水土流失。桥梁处施工应避开丰水期，采取有效措施减缓架空跨越桥梁施工对区域河流水质的影响。采取定期洒水、对物料堆场进行覆盖、设置围挡、道路硬化、对施工现场进行科学管理等措施降低扬尘的产生。合理安排施工工序与时间，选用低噪声设备或隔声、消声设备，防止噪声污染。

（三）落实营运期环保措施。平面布置时进行合理布局，降低入口管道内噪声，选用高效低噪声的分离器和调压设备，同时首站安装防火隔音门、采用密闭结构等措施降低噪声影响；重点关注噪声对项目沿线居民的影响，若对周边敏感目标的环境影响超出环境标准，影响居民正常生活，应及时采取停止运行、加装隔声窗、设声屏障等降噪措施，做到噪声不扰民。生活垃圾经加盖垃圾箱(筒)收集后由当地环卫部门统一清运处理。产生的废润滑油、润滑油空桶等危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)规范设置和管理，设置危废暂存间，交有处理资质的单位处置，并做好台账管理。

（四）环境事故风险防范。按照要求建立环境事故应急预案，切实落实各项事故风险防范措施，提高事故风险防范和污染控制能力，对事故隐患做到及早发现，及时处理，确保区域环境安全。科学布设预警设施、事故应急设施，配套拦污、切换等处理设施，防止非正常工况和事故状态下环境风险排放。

（五）维护社会稳定。项目建设过程中要加强报告表所列

环境敏感点的环境保护，处理好与周边的关系，接受公众监督，防止人民群众因环境诉求而引发矛盾，自觉维护社会稳定。

三、项目在环保申报过程中不得隐情不报，如有瞒报、谎报属违法行为，建设单位将承担由此产生的一切后果。本批复各项内容必须严格执行，建设单位如有违反，将依法追究法律责任。

四、环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告表。自环境影响评价文件批准之日起，如超过5年方决定工程开工建设的，环境影响报告表应当重新审核。

五、遵守环保法律法规的规定，落实各项环保措施。项目建成后，建设单位应按照《建设项目环境保护管理条例》的规定，自主开展环境保护竣工验收。

六、该建设项目报告表批准后，永州市道县生态环境保护综合行政执法局负责对项目建设及“三同时”执行情况的监督检查和日常环境管理工作。

主题词：　环评　报告表　批复

抄　送：湖南创景天成环境科技有限公司

永州市生态环境局　　2024年9月3日印发

湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目竣工环境保护验收意见

2025年12月24日，湖南紫金锂业有限公司根据湖南振德环保科技有限公司编制的《湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目竣工环境保护验收调查表》，严格依照国家有关法律法规，对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》《建设项目竣工验收技术指南 生态影响类》、本项目环境影响报告表和审批部门审批批复等要求对本项目进行验收，验收工作组由湖南紫金锂业有限公司（建设单位）、湖南振德环保科技有限公司（编制单位）和三位专家组成。

经讨论审议，形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

1、建设地点、规模、主要建设内容

湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目位于湖南省永州市道县，起点位于湖南紫金锂业有限公司道县湘源锂矿选矿厂精矿浓缩机底流出口，起点管道入口位于湖南紫金锂业有限公司内，终点端位于蚣坝镇、四马桥镇年产6万吨碳酸锂(电池级)项目一期工程220m标高处，线路走向为从南至北，起点坐标为东经111°53′54.633″，北纬25°12′53.991″，终点坐标为东经111°43′45.226″，北纬25°23′21.022″。

项目主要建设内容包括输送管道土建工程、首站的稀释系统、冲洗系统，终端的冲洗系统，沿程的压力监测及管道磨损监测，终端的消能孔板站等附属设施等。输送管道工程总长为36700m，设计运输量为75万t/a。综合输送管道底标高220m，沿程设压力监测站二处，用于实时检测、跟踪物料输送情况。在KP5.5公里处设泄压事故池一座，同时在每个压力监测站内设壁厚监测设施，便于日常维护和及时检修。管道终端设消能孔板站一座，通过开启不同数量的孔板进行流量的调节

本次验收主要对项目实际建设内容及相关环保设施进行验收。

2、建设过程及环保审批情况

2024年9月3日，湖南紫金锂业有限公司委托湖南创景天成环境科技有限

附件 6：110kV 紫锂输变电工程环评批复及验收意见

关于对《新建 110 千伏紫锂输变电工程环境影响报告表》的批复

湖南紫金锂业有限公司:

你公司报送的《申请对新建 110 千伏紫锂输变电工程环境影响报告表审批的报告》、永州市生态环境局道县分局的预审意见及项目相关资料收悉。经审查，批复如下:

湖南紫金锂业有限公司新建 110 千伏紫锂输变电工程位于永州市道县四马桥镇、洪塘营瑶族乡。项目新建紫锂 110kV 变电站和湖南永州道县四马桥-紫金锂业 110kV 线路工程。建设内容包含新建紫锂 110kV 变电站，户外布置，安装主变容量为 2×40MVA；湖南永州道县四马桥-紫金锂业 110kV 线路工程，线路全长 38.7km，拟新建铁塔 135 基，线路起于四马桥变电站 110kV 出线间隔，止于紫锂变电站 110kV 出线间隔。

拟建项目总投资 8340 万元，其中环保投资 99.21 万元，占

工程总投资的1.19%。

一、根据湖南嘉润生态环境科技有限公司对本工程编制的环境影响报告表及其分析结论、各相关部门审查意见、专家评审意见和永州市生态环境局道县分局预审意见，建设单位在全面落实各项意见和本批复提出的各项措施的前提下，从环保角度考虑，我局原则同意该工程按环评报告提出的工程规模、性质以及提出的环境保护措施对策进行建设。

二、你公司在项目设计、建设、运行管理中，必须全面落实环评报告表提出的各项环保措施，并着重做好如下工作:

1、严格执行“三同时”制度，防治污染的设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

2、严格落实工频电、磁场污染防治等环保措施,按照设计规程施工,确保本工程的电磁环境满足国家相关法规和环境标准要求。

3、严格落实危险废物规范化管理要求，规范贮存、处置危险废物，并建立管理台账。

4、输电线路经过民居敏感区时,应尽量优化,导线与建设物之间的垂直距离和水平距离应大于相关设计规范的要求，减小对居民的影响,线路影响范围内民居房居住环境必须满足国家电磁环境限值要求。

5、输电线路建设经过山区林地时,应尽量采取高低腿,尽量加大档距跨越,尽量减少占地和树木砍伐,防止生态破坏和景观

的影响。经过农田区域时应采取优化措施,尽量减少耕地占用及对耕作的影响，不占用永久基本农田。临时施工占地应及时恢复或复垦。

6、施工期应按《报告表》提出的要求,落实污染控制措施,文明施工,减少扬尘、废水、噪声对周围环境的影响,妥善处置施工固体废物，加强水土流失防治措施，避让水土流失脆弱地带，尽快完成生态恢复，将施工影响降到最低。

7、变电站应合理选用低辐射电器设备、低噪声声源设备。采取必要的电磁环境防护、降噪措施，确保电磁辐射、噪声达标。在围墙外布置隔离带，减少近距离人群活动。尽量减少项目建设和运行对周边人群的影响。

8、建设单位应完善项目建设使用等相关行政许可手续，并报相关行业主管部门备案。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展生产经营活动。涉及生态红线生态敏感区的项目，应根据自然资源部门的管控要求，严格执行相关法规政策。同时，建设单位必须强化生态保护红线区域内的生态影响减缓和补偿措施。

9、加强电磁环境的科普宣传,完善警示标志,预防和及时处理纠纷,维护社会稳定和谐，防止意外事故发生。

10、加强运维管理，落实风险防控措施，防范和降低环境风险。

三、你公司在本工程项目环评申报中不得有任何情况隐报、

瞒报、谎报，否则承担由此产生的一切后果。在建设内容发生重大变更时必须重新向我局申请办理环境保护审批手续。

四、在规定时间内按相关规定及时办理项目的环保竣工验收手续。

五、你单位在收到批复后15个工作日内将批准后的环境影响报告表及批复文件送至永州市生态环境局道县分局。并依法接受永州市生态环境局道县分局的日常环境监督检查。

新建110千伏紫锂输变电工程建设项目竣工环境保护验收意见

2025年8月31日，湖南紫金锂业有限公司根据《新建110千伏紫锂输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》，对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、本项目环境影响评价报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出如下验收意见：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目为新建110千伏紫锂输变电工程，主要包含新建靠山110kV变电站和湖南永州道县四马桥-紫金锂业110kV线路工程。建设内容包含新建靠山110kV变电站，安装主变容量为2×40MVA；湖南永州道县四马桥-紫金锂业110kV线路工程，线路全长38.394km，新建铁塔135基，线路起于四马桥变电站110kV出线间隔，止于靠山变电站110kV出线间隔。

（二）建设过程及环保审批情况

2023年10月，湖南嘉润生态环境科技有限公司编制了《新建110千伏紫锂输变电工程建设项目环境影响报告表》，并于2023年11月21日，取得永州市生态环境局关于《新建110千伏紫锂输变电工程环境影响报告表》永环评辐表〔2023〕40号的批复。项目于2023年12月开工建设，2025年5月竣工，随后于2025年6月1日对设备进行调试。项目自环评审批至调试运行过程中无环境污染投诉，未受到生态环境行政处罚。

（三）投资情况

本项目实际总投资8000万元，其中环保投资102.6万元，占总投资1.28%。

（四）验收范围

本次验收的主要建设内容和验收范围为：①110千伏靠山变电站：电磁环境变电站站界外30m、噪声变电站站界外50m、生态环境变电站站场边界500m；②送电线路电磁环境架空线路边导线地面投影外两侧各30m、噪声边导线投影外两侧各30m、生态环境线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域、敏感区生态环境线路边导线地面投影外两侧各1000m内的带状区域；③四马桥变电

站电磁环境变电站站界外 30m、噪声变电站站界外 50m、生态环境变电站站场边界 500m。

二、工程变动情况

根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84 号）中关于重大变动的界定，对本工程是否涉及重大变动进行核查对比可知，本工程不涉及输变电建设项目重大变动。

三、环境保护设施建设情况

（1）电磁环境现状

新建 110 千伏紫锂输变电工程线路沿线电磁环境保护目标监测点和变电站电磁环境现状监测点的工频电场、工频磁场监测值均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)居民区域工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

（2）声环境质量现状

新建 110 千伏靠山变电站站址及线路工程沿线民房区域（如洪塘营瑶族乡、四马桥镇）噪声昼间为 41.7~46.1dB(A)，夜间为 39.3~43.2dB(A)满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准限值。

四马桥 110kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声昼间为 42.0~43.3dB(A)，夜间为 41.1~43.2dB(A)满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

四、环保措施落实情况及验收调查结果

根据现场检查及验收调查报告，本工程落实了环境影响评价报告表及其批复文件提出的主要环保措施：

生态环境：施工期采取了有效的水土保持和生态保护措施，临时占地已按规进行生态恢复或复垦，未发生重大生态破坏问题。站区绿化效果良好，与周边环境基本协调。

电磁环境：

验收调查单位提供的监测报告（报告编号：JJHB(XC)193-2025）显示，变电站厂界四周及周边敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值要求。

声环境：

靠山变电站厂界环境噪声昼间、夜间监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求；线路沿线各敏感点民房区域（如洪塘营瑶族乡、四马桥镇）噪声昼间、夜间监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；四马桥110kV变电站厂界环境噪声昼间、夜间监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

主要声源设备（主变压器等）选用了低噪声设备，并采取了基础减振等降噪措施。对周边声环境敏感目标的噪声贡献值满足相关标准要求。

水环境：站区实行了雨污分流。110kV变电站生活污水由地埋式污水处理设施处理后排入尾矿库，作生产用水回用，不外排。

固体废物：本项目营运期报废的设备及配件全部统一回收；检修垃圾主要为废金具、绝缘子、含油抹布及手套等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近的垃圾处理站处理；生活垃圾运至附近垃圾处理站；含油抹布及手套属于根据《国家危险废物名录》(2025年版)，类别代码为HW49，废物代码为900-041-49，暂存于危废库内，交有相应资质的单位进行处置。废蓄电池根据《国家危险废物名录》（2025年版），退役的废铅蓄电池为含铅废物-非特定行业危险废物，类别代码为HW31，废物代码为900-052-31，变电站蓄电池使用寿命约为二三十年，产生废旧电池时再签危废处置协议。

环境风险防范：本项目设置有效容量为25m^{3}的事故排油池，能100%满足最大单台设备油量的容积要求，有效降低变电站事故油外泄的风险。事故油池位于变电站北部，事故油池内壁采用坚固、防渗、防腐蚀材料进行建设。制定了相应的环境风险应急预案。

五、验收结论

专家组认为，新建 110 千伏紫锂输变电工程履行了环境影响评价手续，基本落实了环评报告及批复文件提出的各项环境保护措施，竣工环境保护验收调查手续完备，技术资料基本齐全。在落实本验收意见提出的各项建议后，工程运行期间产生的工频电场、工频磁场、噪声等均能满足国家相应标准要求，对周边环境的影响可控。专家组一致同意该工程通过竣工环境保护验收。

六、建议与要求

1、进一步加强危险废物（如废铅蓄电池）暂存间的规范化管理，完善台账记录。

2、个别区域警示标识设置不够完善，建议补充设置规范的电磁环境保护警示标识和图形标志。

3、建议加强对周边公众的电磁环境知识科普宣传，增进理解，化解疑虑。

七、验收组人员名单（名单附后）

湖南紫金锂业有限公司

2025年8月31日

附件 7：排污许可证

固定污染源排污登记回执

登记编号：91431124068245987C001Y

排污单位名称：湖南紫金锂业有限公司

生产经营场所地址：道县湘源锡矿内

统一社会信用代码：91431124068245987C

登记类型：☐首次 ☐延续 ☑变更

登记日期：2025年12月01日

有 效 期：2025年12月01日至2030年11月30日

注意事项：

（一）你单位应当遵守生态环境保护法律法规、政策、标准等，依法履行生态环境保护责任和义务，采取措施防治环境污染，做到污染物稳定达标排放。

（二）你单位对排污登记信息的真实性、准确性和完整性负责，依法接受生态环境保护检查和社会公众监督。

（三）排污登记表有效期内，你单位基本情况、污染物排放去向、污染物排放执行标准以及采取的污染防治措施等信息发生变动的，应当自变动之日起二十日内进行变更登记。

（四）你单位若因关闭等原因不再排污，应及时注销排污登记表。

（五）你单位因生产规模扩大、污染物排放量增加等情况需要申领排污许可证的，应按规定及时提交排污许可证申请表，并同时注销排污登记表。

（六）若你单位在有效期满后继续生产运营，应于有效期满前二十日内进行延续登记。

更多资讯，请关注“中国排污许可”官方公众微信号

附件 8：现有工程突然环境事件应急预案备案表

突发环境事件应急预案备案表

单位名称	湖南紫金锂业有限公司	统一社会信用代码	91431124068245987C
法定代表人	张千新	联系电话	13859504502
联系人	龙高远	联系电话	18890011899
传　真	/	电子邮箱	/
地　址	湖南省永州市道县湘源锡矿内 中心经纬度：经度 111°54′2.66087″E，纬度 25°13′19.71006″N		
预案名称	湖南紫金锂业有限公司突发环境事件应急预案（2025 年修编）		
风险等级	采选工程：一般【一般-大气（Q0）和一般-水（Q0）】 尾矿库：“较大（H1S1R3）”		
本单位于2025年12月12日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。 本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息经本单位确认真实，无虚假，并未隐瞒事实。 预案制定单位（公章）			
预案签署人		报送时间	2025.12.12

突发环境事件应急预案备案文件目录	1.突发环境事件应急预案备案表； 2.环境应急预案及编制说明（纸质文件和电子文件）： 环境应急预案（签署发布文件、环境应急预案文本）； 编制说明包括（编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明）； 3.环境风险评估报告（纸质文件和电子文件）； 4.环境应急资源调查报告（纸质文件和电子文件）； 5.环境应急预案评审意见（纸质文件和电子文件）。		
备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2025年12月13日收讫，文件齐全，予以备案。		
备案编号	431124-2025-007M		
报送单位	湖南紫金锂业有限公司		
受理部门负责人	谭刘娟	经办人	夏豪

附件 9：危废委托处置协议

2406-FW-2025-00215

危险废物委托处置协议

签订日期：

甲方：湖南紫金锂业有限公司	合同编号：
乙方：永州君耀达环保科技有限公司	签订地址：道县湘源锡矿内

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，甲方生产经营过程中产生的危险废物必须得到妥善处置。鉴于乙方具备危险废物处置资质，经协商，双方就甲方生产经营过程中产生的危险废物委托乙方进行依法合规处置达成如下协议。

一、服务内容及有效期限

1、本合同所称危险废物是指甲方在生产经营活动中产生的已列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物。

2、委托乙方处置的固体废物种类：在乙方危废经营许可证范围内包括但不限于①废矿物油及含油固废【废物代码：HW08类900-214-08（废矿物油）、900-249-08（废油桶）】、②废油漆桶（废物代码：HW49类900-041-49）、③化验室废液及其沾染性废物【废物代码：HW49类900-047-49(废液及试剂瓶）】、④化验室水处理设施底泥（废物代码：HW49类772-006-49）。

3、本次合同服务期限为：2025年5月1日-2026年12月31日。

二、甲方责任与义务

1、甲方按照环保部门相关管理要求办理危废转移手续。

2、甲方产生危险废物需要转移、处置前，需提前5天通知乙方，以便乙方做好危险废物转移、处置准备。

3、除非双方约定废物采用散装方式进行收运，否则甲方应根据物质相容性的原理选择合适材质的废物包装物（即废物不与包装物发生化学反应），防止所盛装的废物泄漏（渗漏）至包装外污染环境。各种非散装废物应严格按不同品种分别包装，不可混入其它杂物，以保障乙方处置方便及操作安全。

4、甲方应为乙方转运危险废物提供进出矿区的便利。

三、乙方责任与义务

1、乙方接收危险废物时提供（电子）转移联单，自带叉车、卡板等装卸器具。乙方在危废转移联单上如实填写转移的危险废物种类、数量、包装样式。

2、乙方在协议期内，必须保证所持许可证、执照等相关证件系合法取得并有效存续，并向甲方提供有效期内的危废经营、危废运输等许可证扫描件。

3、乙方应具备处置危险废物所需的条件和设施，保证各项处置条件和设施符合国家法律、法规对处置危险废物的技术要求。

4、乙方向甲方承诺其是具有危险废物处置资质及能力的公司，因乙方原因导致废物处置不当造成甲方损失及其他不利影响的，所有责任由乙方承担，与甲方无关。甲方因此遭受损失的，乙方需赔偿甲方因此遭受的全部损失。

5、乙方负责危险废物的运输。乙方确认安全、无泄漏则接收危险废物，并装车结束后，和危险废物相关的一切责任均由乙方承担，与甲方无关。

6、乙方运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运。

7、乙方在运输、处置危险废物前，应当制定意外事故的防范措施和应急预案，并向政府相关部门备案。

8、为甲方提供危险废物暂存技术支持，危险废物分类、包装、标示规范的技术指导，危险废物特性等相关技术咨询。

9、乙方至现场的经办人需提供授权委托书，表明乙方已授权经办人全权办理此次危废转运的所有事务（含过磅单签字确认）。

四、交接事项：

1、甲乙双方交接危险废物时，必须认真填写《危险废物转移联单》各栏目内容，双方确认废物种类、数量及做好相关记录，填写交接单据后双方签名盖章。

2、乙方必须以书面形式告知甲方其所接收的危险废物处置去向。

五、危废的计重

在甲方厂区内或者附近过磅称重，由甲方提供计重工具；并提供有双方签字的过磅单原件作为结算依据，如甲方未提供有效过磅单据则以乙方过磅单重量为准结算。

六、服务价格与结算方法

1、服务价格：

各类危险废物处置费、运输费的单价见合同表1《危险废物处置单价表》。其中：

①废矿物油【废物代码：HW08类900-214-08（废矿物油）】按过磅重量计算相关费用，由乙方向甲方支付相应费用，甲方根据每次过磅的重量及单价核算费用，并开具13%等额增值税专用发票给乙方。

②对于其他各类危废，根据过磅重量，由甲方向乙方支付相应费用，乙方根据每次过磅的重量及单价核算费用，并开具6%等额增值税专用发票给甲方。

③表1《危险废物处置单价表》中所列费用均包括但不限于为完成甲方危险废物依法合规处理处置的技术指导、咨询、包装材料、装车、现场服务、卸车等相关费用。

2、结算：以经双方签字的过磅单或者《磅单确认函》作为危废接收数量的依据，根据价格表单价按实结算。

3、费用的支付：合同服务期满后的10天内，基于甲乙双方各开具的等额增值税专用发票票面含税金额相互抵扣后，再对费用进行最终的清算与支付。

七、合同的违约责任

1、合同双方中一方违反本合同的规定，守约方有权要求违约方停止并纠正违约行为；造成守约方经济以及其它方面损失的，违约方应予以赔偿。

2、合同双方中一方无故撤销或者解除合同，造成另一方损失的，应赔偿由此造成的全部损失。

3、合同执行期间，因乙方废物处置不当造成甲方损失的或造成其他不利影响的，甲方有权单方解除合同，乙方需赔偿甲方因此遭受的全部损失（包括但不限于实际损失以及主张损失赔偿而产生的费用如诉讼费、律师费、鉴定费、保全费等），并要求乙方承担相关法律责任。

4、甲方所交付的废物不符合本合同规定的，乙方有权要求甲方整改后收运。对已经收运进入乙方仓库的，乙方应先妥善保存，由乙方就不符合本合同规定的废物重新提出报

价单交予甲方，经双方协商同意后，由乙方负责处置或者返还给甲方。

5、若甲方故意隐瞒乙方收运人员，或者存在过失造成乙方将异常危险废物或爆炸性、放射性废物装车收运进入乙方仓库的，乙方有权将该批废物返还给甲方。

6、保密义务：任何一方对于因本合同的签署和履行而知悉的对方的任何商业信息，包括但不限于处置的废物种类、名称、数量、价格及技术方案等，均不得向任何第三方透露(将商业信息提交环保行政主管部门审查的除外)。任何一方违反上述保密义务的，造成合同另一方损失的，应向另一方赔偿其因此而产生的实际损失。

7、乙方应当自行处置危废，不得转包和分包。

八、合同的免责

在合同期内，甲方或乙方因不可抗力因素而不能履行本合同时，应在不可抗力发生后三日内向对方通知不能履行或者需要延期履行、部分履行的理由。在取得相关证明并书面通知对方后，本合同可以不履行或者延期履行、部分履行，并免于相关方承担相应的违约责任。

九、廉政条款

在与甲方业务往来的过程中，按照有关法律法规和程序开展工作，严格执行国家的有关方针、政策，并遵守以下规定：

1、乙方承诺乙方股东、管理人员以及普通员工不得为业务、结算等事项对甲方员工及其亲友请客、送礼或暗中给予回扣、佣金、有价证券、实物或其他形式的好处。

2、乙方承诺，在双方业务往来期间不得对甲方同类业务的人员，包括但不限于：董事、经理、职员等采用任何手段使其离开甲方到乙方公司工作或任职。

3、乙方人员不得以任何理由和任何方式 (包括请客吃饭、喝茶、玩乐、送礼品、红包、土特产、消费卡、给回扣或登门拜访等) 向甲方人员行贿或变相行贿或以非工作性质接待甲方员工，否则，一经查实，除追究法律责任外，必须无条件按行贿额20倍或合同总金额的10倍赔偿甲方并终止合同；乙方在1年以内主动揭发甲方采购人员或其他相关人员索贿的，可不予追究行贿责任，继续保持合作关系。

4、甲方举报邮箱：hnzjly@zjky.cn。

十、其他

1、本合同发生纠纷，双方采取协商方式合理解决。双方如果无法协商解决，应提交甲方所在地法院诉讼解决。

2、本合同经双方法定代表人（或授权代理人）签字并加盖公司公章（或公司合同专用章）后正式生效。本合同一式肆份，肆份具有同等法律效力，甲方两份，乙方两份。

表 1 危险废物处置单价表

项目内容	废矿物油【废物代码：HW08 类 900-214-08（废矿物油）】	含油固废【废物代码：HW08 类 900-249-08（废油桶）】	废油漆桶（废物代码：HW49 类 900-041-49）	化验室废液及其沾染性废物【废物代码：HW49 类 900-047-49（废液及试剂瓶）】	化验室水处理设施底泥（废物代码：HW49 类 772-006-49）
处置费用（万元/吨）	[redacted]				
单次运输费用（万元/次）	[redacted]				
备注	①废矿物油【废物代码：HW08 类 900-214-08（废矿物油）】为乙方向甲方支付的单价；其它类危险废物为甲方向乙方支付的单价。 ②以上费用均含合同规定的增值税专用发票税点。 ③如甲方需要处置本表以外的危险废物，而又在乙方危险废物经营许可范围内的，其处置单价，参考本表中类似危险废物的单价。				

（以下无正文，为合同签字盖章处）

纳税识别号： 914311240682459870	纳税识别号：91431124MAD2HF2L0X
电话：0746-2351758	电话：13187112168
账号: 1910021009200167222	账号： 43050171723800000280
开户银行：中国工商银行股份有限公司道县支行	开户银行：建设银行道县爱莲支行

紫金矿业-2406

附件 10：石落塘尾矿库安全设施设计的批复

关于湖南省道县湘源矿区锂多金属矿石落塘尾矿库工程安全设施设计的批复

湘应急许非煤设审字〔2023〕第068号

项目名称： 其他非煤矿山建设项目安全设施设计审查

申请企业： 湖南紫金锂业有限公司

设计单位： 紫金（厦门）工程设计有限公司

批复意见： 依据《中华人民共和国安全生产法》（主席令第七十号公布，主席令第八十八号修改）第三十三条和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安监总局令36号颁布，原国家安监总局令77号修正）第十三条之规定，组织专家对该企业申请（受理号：068）审查的其他非煤矿山建设项目安全设施设计审查进行了审查。根据相关单位和专家组审查意见，经研究，现批复如下：

一、你单位《安全设施设计》编制单位具有冶金行业（冶金矿山工程）专业甲级资质，符合国家相关规定。设计编制单位紫金（厦门）工程设计有限公司及其设计人员应对其编制的《安全设施设计》文件负责。

二、原则同意专家组审查意见，批准你单位《安全设施设计》。请将批准的《安全设施设计》作为安全设施施工图编制及建设的主要依据。

三、同意你单位湖南省道县湘源矿区锂多金属矿石落塘尾矿库工程自批复之日起进行施工，施工工期为24个月，你单位应按《安全设施设计》编制施工计划，完成安全设施建设。新建一座尾矿库，总坝高198m（最终坝顶标高833m），总库容420

3.44万立方米。工程主要有：修建1#截洪坝（坝高34.5m）、2#截洪坝（坝高29.45m）；修建1#排洪隧洞（隧洞长1900m，断面采用城门洞形，最小净断面尺寸：B×H=4.5m×5.8m）、2#排洪隧洞（隧洞长794m，断面采用城门洞形，最小净断面尺寸B×H=3.2m×3.2m）；修建初期坝，坝高65m；新建副坝（793平台）、截渗坝（最大坝高19.25m）；修建7座排水井、排洪支洞与主排洪洞（主排洪洞长1837.71m，断面城门洞形，净断面尺寸B×H=3.2m×3.2m）；修建尾矿库安全监测设施、坝体排渗设施等。

四、项目开工前，你公司应当向建设项目所在地的县级应急管理部门书面报告工程概况和施工单位资质等级、主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员、主要安全设施设备等情况，并接受其监督检查。

五、你单位要严格按照批准的安全设施设计，组织具备资质的施工队伍施工，聘请有资质的监理单位进行监理。项目竣工后，你单位要按相关规定组织安全设施竣工验收。

六、项目如有安全设施重大设计变更、改变安全设施设计且可能降低安全性能或在施工期间重新设计的，须报本机关审查批准。

七、请永州市应急管理局严格落实属地安全监管责任，加强安全监管，严格建设期管理。如确有客观因素造成建设期延期的，必须按照规定办理建设期延期手续。

八、请严格按照批复的安全设施设计组织施工，确保建设工程符合安全设施设计要求。

抄送：永州市应急管理局；道县应急管理局；紫金（厦门）工程设计有限公司。

附件 11：凉亭坳探矿权

根据国家法律、法规规定，经审查合格，授予探矿权，特发此证。

证　　号：T4300002024025040057701

探 矿 权 人：湖南紫金锂业有限公司

探矿权人地址：道县湘源锡矿内

勘查项目名称：湖南省道县凉亭坳矿区铷多金属矿普查

地 理 位 置：道县洪塘营瑶族自治乡

图　幅　号：G49E017016

勘 查 面 积：2.0739平方公里

有 效 期 限：2024年02月06日至2029年02月05日

制

勘查范围拐点坐标或区块范围图：

序号	各区序号	经度	纬度	序号	各区序号	经度	纬度

范围由10个拐点圈定

001,001,111° 54′ 58.504″,25° 13′ 59.080″
002,002,111° 54′ 58.254″,25° 13′ 17.790″
003,003,111° 54′ 45.855″,25° 13′ 12.323″
004,004,111° 54′ 35.352″,25° 12′ 54.280″
005,005,111° 54′ 06.861″,25° 12′ 34.174″
006,006,111° 53′ 44.228″,25° 12′ 30.411″
007,007,111° 53′ 36.735″,25° 12′ 36.378″
008,008,111° 53′ 36.682″,25° 12′ 48.400″
009,009,111° 54′ 46.142″,25° 13′ 29.710″
010,010,111° 54′ 45.980″,25° 13′ 59.118″

(2000国家大地坐标系)

附件 12：《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿产资源开采方案》专家审查意见

矿产资源开采方案专家组审查意见

开采方案名称	湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿产资源开采方案
申请人	湖南紫金锂业有限公司
专家组审查意见	2025 年 9 月 23 日，受自然资源部委托，自然资源部油气资源战略研究中心在北京组织专家，依据《自然资源部办公厅关于<矿产资源法>实施衔接过渡有关事项的通知》（自然资办函〔2025〕1704 号）和《矿产资源开采方案临时服务指南》等文件，对湖南紫金锂业有限公司提交、紫金（厦门）工程设计有限公司编制的《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿产资源开采方案》（以下简称《方案》）进行了审查，专家组在阅读报告、听取介绍、质询和讨论的基础上，形成审查意见如下： 1.《方案》编制目的。《方案》编制目的属于扩大开采区域、变更开采方式。拟扩界区包括两部分：第一部分是平面范围扩界，拟扩界区为探矿权转采矿权；第二部分为开采区域上部扩界，由原 1200 米至 400 米变更为 1206 米至 580 米。开采方式由露天/地下开采变更为露天开采。 2. 矿区地质与矿产资源情况。依据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告（2024 年 11 月 30 日）》矿产资源储量评审意见书（自然资矿评储字〔2025〕7 号）和评审备案证明（自然资储备字〔2025〕169 号），采矿权变更（扩大）范围总体勘查程度达到勘探，扩大区勘查工作程度达到详查，可作为编制开采方案的依据。资源储量利用合理。 3. 开采区域。《方案》申请开采区域由 11 个拐点坐标圈定，

	面积3.0457平方千米，开采标高由1206米至580米，露天剥离标高由1300米至580米。申请开采区域合理。 4.矿产资源开采。《方案》确定的开采矿种为锂矿、锡矿、钨矿，开采方式为露天开采，拟建生产规模为650万吨/年，估算矿山服务年限23年(含基建期2年)。矿产资源开采方案合理。 5.矿产资源综合利用。《方案》提出的初步选矿方案为“重选+强磁选+浮选”联合工艺，产品方案为铁锂云母精矿、锡精矿和钨精矿。《方案》对伴生资源锡、钨、铷、铯进行了综合开采、合理利用。 6.矿产资源“三率”指标。《方案》对确保开采回采率、选矿回收率、综合利用率达到地质矿产行业标准（DZ/T 0462.5-2023）矿产资源“三率”指标要求提出了有效措施。
说明与建议	矿山建设、生产中须严格执行安全、生态保护等规定。矿山安全、环境影响评价、矿区生态修复、水土保持等按照各相应主管部门审批的方案执行。
审查结论	《方案》编制符合《矿产资源开采方案临时服务指南》要求，同意通过审查。 专家组组长： 2025年9月23日 附：专家组成员名单

附件 13：《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿区生态修复方案》专家意见

矿区生态修复方案专家组评审意见

方案名称	湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿区生态修复方案
申请人	湖南紫金锂业有限公司
编制单位	中地绿矿（北京）科技有限公司

2025年12月18日，中国自然资源经济研究院组织有关专家对《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）进行了评审。专家组在审阅《方案》报告、相关附件和汇报材料后，提出了详细修改意见，供申请人修改。此后，专家组对申请人再次提交的《方案》修改材料进行了审阅、复核，经讨论，形成评审意见如下：

该《方案》达到《矿区生态修复方案编制指南》及相关技术标准的要求，编制格式基本符合要求，内容较为齐全，基本反映了矿区生态修复有关情况。矿山基本情况介绍清晰、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况明确、矿区生态状况清楚；确定的调查范围、土地复垦责任范围完整并符合要求；问题识别及诊断评价较合理，修复可行性分析较准确；修复分区及修复时序安排符合矿山实际；工程部署及修复措施基本可行；进度安排较合理；公众参与和保障措施较完备。

专家组同意通过评审。

专家组长：

专家组成员：　　唐亮

日期：2026 年 1 月 20 日

专家组名单

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	杨金中	中国自然资源航空物探遥感中心	研究员
2	唐亮	哈尔滨工业大学	教授
3	李树志	中国煤炭科工集团有限公司	研究员
4	白中科	中国地质大学（北京）	教授
5	赵艳玲	中国矿业大学（北京）	教授
6	张帆	中国石油大学（北京）	教授

附件 14：《资源储量核实报告》评审备案的复函（自然资储备字〔2025〕169 号）

关于《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告（2024 年 11 月 30 日）》矿产资源储量评审备案的复函

湖南紫金锂业有限公司：

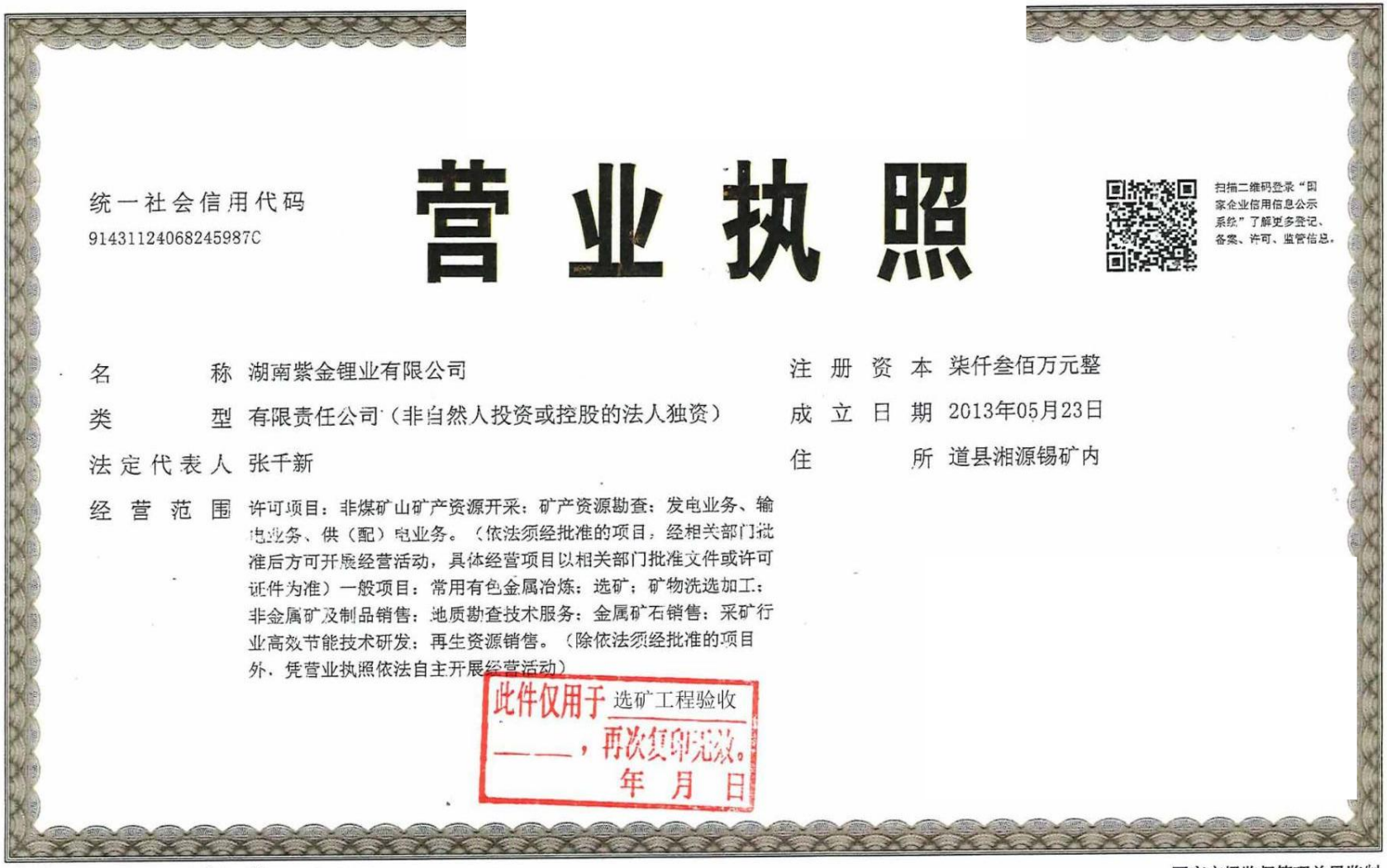
你单位申请矿产资源储量评审备案的有关材料收悉。经审查，符合相关规定，予以通过评审备案。

本函仅适用采矿权变更（扩大）范围涉及矿产资源储量发生变化，不作其他用途。

如对评审备案结果有异议的，可自收到本函之日起六十日内依法申请行政复议，或自收到本函之日起六个月内向有管辖权的人民法院提起诉讼。

附件：湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告（2024 年 11 月 30 日）矿产资源储量评审意见书

附件 15：营业执照



统一社会信用代码

91431124068245987C

营业执照

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　湖南紫金锂业有限公司

类　　型　有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人　张千新

经营范围　许可项目：非煤矿山矿产资源开采；矿产资源勘查；发电业务、输电业务、供（配）电业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：常用有色金属冶炼；选矿；矿物洗选加工；非金属矿及制品销售；地质勘查技术服务；金属矿石销售；采矿行业高效节能技术研发；再生资源销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本　柒仟叁佰万元整

成立日期　2013年05月23日

住　　所　道县湘源锡矿内

此件仅用于选矿工程验收

——，再次复印无效。

年　月　日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制

附件 16：项目与“三区三线”划定成果套合情况查询意见

关于湘源矿区锂多金属矿变更矿区范围与道县“三区三线”划定成果套核情况的查询意见

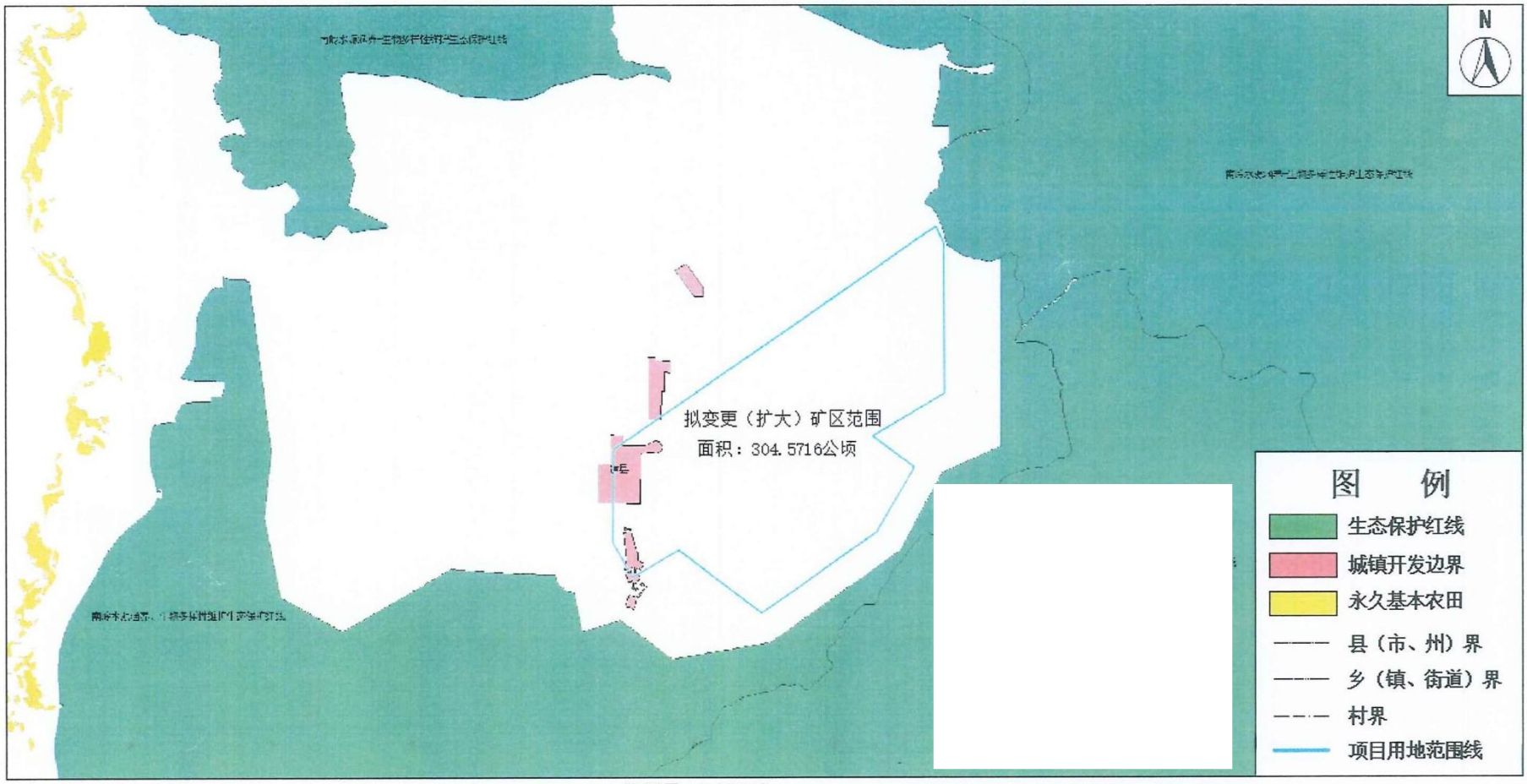
湖南紫金锂业有限公司：

你公司的《关于湖南紫金锂业有限公司湘源矿区锂多金属矿变更矿区范围与道县“三区三线”查询的申请》已收悉。该矿区位于道县洪塘营瑶族乡，根据你公司提供的拟变更后的湘源矿区锂多金属矿矿区范围（拐点坐标:2792320.785，37591970.207；2791282.671，37591982.367；2790984.878，37591533.652；2790764.800，37591798.290；2790312.210，37591562.550；2789744.490，37590840.770；2790178.315，37590318.336；2789986.865，37590029.861；2790227.656，37589907.340；2790879.658，37589907.340；2792443.585，37591918.107），面积为304.5716公顷，经与道县“三区三线”划定成果套核，拟变更后矿区范围不涉及永久基本农田，不涉及生态保护红线，部分涉及城镇开发边界。

附件：湘源矿区锂多金属矿变更矿区范围与道县“三区三线”划定成果套合示意图（局部）

附件：湘源矿区锂多金属矿变更矿区范围与道县“三区三线”划定成果套合示意图（局部）

湘源矿区锂多金属矿变更矿区范围与道县“三区三线”划定成果套合示意图（局部）



比例尺：1:50000

附件 17：项目公益林查询情况

湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿采矿权变更矿区范围涉及公益林查询情况

湖南紫金锂业有限公司：

根据你单位提供的“湘源锂多金属矿采矿权变更矿区范围矢量图”，经与道县公益林“一张图”管理数据库对比核实，变更后的矿区范围内涉及国家二级公益林 3802.6 亩。

项目实施前，应当按照林业部门的相关法律法规要求，办理使用林地及林木采伐等相关手续。

湖南紫金锂业拟申请采矿权范



附件 18：原矿成分分析报告

报告编号：24XMDC441

客户名称	湖南紫金锂业有限公司	客户电话	/
客户地址	/	抽样地点	/
项目名称	/	抽(送)样人	
检测类型	委托检测	抽样方法	/
样品名称	锂铷多金属矿	样本基数	/
样品数量	8个	样品状态	块状
收样日期	2024.09.30	检测时间	2024.09.30-10.30
检测地址	福建省龙岩市上杭县南岗工业区兴杭路43号	联系电话	0597-3315213
取制样方法	/		
备注			

说明：

1、对本检测报告如有异议，请在报告发出之日起十五日内提出。

2、除非另有说明，本报告仅对来样负责。送检的固体样品自签发报告之日起免费保留一个月，液体样品自签发报告之日起免费保留一周。超过保留期限的样品由本公司自行处置。

3、本报告签字不完整或未加盖“检测报告专用章”的属无效报告；未经本公司批准，对本报告的部分复印、盗用、冒用、涂改、或以任何媒体形式篡改的均属无效。

4、未加盖资质认定标识时，检测报告仅供内部参考，不具有对社会的证明作用。未取得资质认定的项目，仅作为科研、教学或内部质量控制之用。

5、本报告检测数据未经本公司允许，任何单位不得擅自向社会发布信息。

6、检测项目依据CMA/CNAS一栏未勾选的方法，为非资质认定/认可方法。

编制 胡英英 审核 罗秀芳 批准 邹小芳

检测项目依据

序号	项目	方法	方法范围	CMA	CNAS
1	S	YS/T 1115.9-2016 铜原矿和尾矿化学分析方法 第9部分：硫量的测定 高频红外吸收法和燃烧-碘酸钾滴定法	0.10-18.0(%)	☑	☑
2	Ag	GB/T 20899.2-2019 金矿石化学分析方法第2部分：银量的测定	2.00-1000.0(g/t)	☑	☑
3	Cs_2O	GB/T 17413.3-2010 锂矿石、铷矿石、铯矿石化学分析方法 第3部分 铯量测定	10-10000(μg/g)	☑	☑
4	Rb_2O	GB/T 17413.2-2010 锂矿石、铷矿石、铯矿石化学分析方法 第2部分 铷量测定	0.005-2(%)	☑	☑
5	Li_2O	GB/T 17413.1-2010 锂矿石、铷矿石、铯矿石化学分析方法 第1部分 锂量测定	0.001-4(%)	☑	☑
6	WO_3	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社（2011年）地球化学调查样品分析 电感耦合等离子体质谱法测定30种痕量元素84.2.6	0.09-252(10^{-6})	☑	☑
7	WO_3	GB/T 14352.1-2010 钨矿石、钼矿石化学分析方法 第1部分：钨量测定	0.05-5(%)	☑	☑
8	Sn	GB/T 14352.13-2010 钨矿石、钼矿石化学分析方法 第13部分：锡量测定 (4 氢化物原子荧光光谱法)	0.00005-0.20（%）	☑	☑
9	F	GB/T 14506.12-2010 硅酸盐岩石化学分析方法 第12部分：氟量测定	0.02-2(%)	☑	☑
10	FeO	GB/T 14506.14-2010 硅酸盐岩石化学分析方法 第14部分：氧化亚铁量测定	≥0.5(%)	☑	☑
11	K_2O	GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法 第32部分：三氧化二铝等20个成分量测定 混合酸分解-电感耦合等离子体原子发射光谱法	0.01-10(%)	☑	☑
12	Co	GB/T14506.30 硅酸盐岩石化学分析方法 第30部分：44个元素量测定 GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法	0.2-500(μg/g)	☑	☑
13	Na_2O	GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法 第32部分：三氧化二铝等20个成分量测定 混合酸分解-电感耦合等离子体原子发射光谱法	0.01-14(%)	☑	☑
14	Cu	GB/T14506.30 硅酸盐岩石化学分析方法 第30部分：44个元素量测定 GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法	0.2-500(μg/g)	☑	☑
15	CaO	GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法 第32部分：三氧化二铝等20个成分量测定 混合酸分解-电感耦合等离子体原子发射光谱法	0.01-35(%)	☑	☑
16	MgO	GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法 第32部分：三氧化二铝等20个成分量测定 混合酸分解-电感耦合等离子体原子发射光谱法	0.02-25(%)	☑	☑

检测项目依据

序号	项目	方法	方法范围	CMA	CNAS
17	SiO_2	GB／T 14506.31-2019 硅酸盐岩石化学分析方法 第31部分：二氧化硅等12个成分量测定 偏硼酸锂熔融-电感耦合等离子体原子发射光谱法	0.1-80(%)	☑	☑
18	Al_2O_3	GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法 第32部分：三氧化二铝等20个成分量测定 混合酸分解-电感耦合等离子体原子发射光谱法	0.007-23(%)	☑	☑
19	Fe_2O_3	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社（2011年）地球化学调查样品分析 电感耦合等离子体发射光谱法测定27种主、次、痕量元素 84.2.5	0.003-20(%)	☑	☑
20	MnO	GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法 第32部分：三氧化二铝等20个成分量测定 混合酸分解-电感耦合等离子体原子发射光谱法	0.0001-1(%)	☑	☑
21	Mo	GB/T14506.30 硅酸盐岩石化学分析方法 第30部分：44个元素量测定 GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法	≥0.001(μg/g)	☑	☑
22	TiO_2	GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法 第32部分：三氧化二铝等20个成分量测定 混合酸分解-电感耦合等离子体原子发射光谱法	0.001-10(%)	☑	☑
23	P_2O_5	GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法 第32部分：三氧化二铝等20个成分量测定 混合酸分解-电感耦合等离子体原子发射光谱法	0.02-10(%)	☑	☑
24	Cr	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社（2011年）地球化学调查样品分析 电感耦合等离子体发射光谱法测定27种主、次、痕量元素 84.2.5	0.02-10000(%)	☑	☑
25	Pb	GB/T14506.30 硅酸盐岩石化学分析方法 第30部分：44个元素量测定 GB／T 14506.32-2019 硅酸盐岩石化学分析方法	0.1-500(μg/g)	☑	☑

ZiJin CMA 171320340409 ilac-MRA CNAS 中国认可 国际互认 检测 TESTING CNAS L1149

ZJCS-H/2.18-01

报告编号： 22XMDC360

检测报告

Test Report

送检单位： 湖南紫金锂业有限公司
Client

签发日期： 2022 年 11 月 7 日
Approved Date

福建紫金 公司

Fujian Zijin Mining y Co.,Ltd.

报告编号：22XMDC360

客户名称	湖南紫金锂业有限公司	客户电话	/
客户地址	/	抽样地点	/
项目名称	/	抽(送)样人	邱永桢
检测类型	委托检测	抽样方法	/
样品名称	锂铷多金属矿	样本基数	/
样品数量	10个	样品状态	粉状
收样日期	2022.10.28	检测时间	2022.10.28-11.07
检测地址	福建省龙岩市上杭县南岗工业区兴杭路43号	联系电话	0597-3315213
取制样方法	/		
备注			

说明：

1、对本检测报告如有异议，请在报告发出之日起十五日内提出。

2、除非另有说明，本报告仅对来样负责。送检的固体样品自签发报告之日起免费保留一个月，液体样品自签发报告之日起免费保留一周。超过保留期限的样品由本公司自行处置。

3、本报告签字不完整或未加盖“检测报告专用章”的属无效报告；未经本公司批准，对本报告的部分复印、盗用、冒用、涂改、或以任何媒体形式篡改的均属无效。

4、未加盖资质认定标识时，检测报告仅供内部参考，不具有对社会的证明作用。未取得资质认定的项目，仅作为科研、教学或内部质量控制之用。

5、本报告检测数据未经本公司允许，任何单位不得擅自向社会发布信息。

6、检测项目依据CMA/CNAS一栏未勾选的方法，为非资质认定/认可方法。

编制 夏秀娟 审核 黄富英 批准 林翠芳

报告编号：22XMDC360

检测项目依据

序号	项目	方法	方法范围	CMA	CNAS
1	Tl	《岩石矿物分析》（第四版 第二分册）地质出版社（2011年） 第21章 硫铁矿、自然硫分析 21.22.10 四酸分解-电感耦合等离子体质谱法测定硫化矿石中22种元素	0.06-100（μg/g）	☑	☑
2	As	《岩石和矿物分析规程》（第一分册）多金属矿石分析规程 八 砷（五）氢化物无色散原子荧光光度法测定砷量	1-200(10^{-6})	☑	☑
3	Hg	《岩石和矿物分析规程》（第一分册）多金属矿石分析规程 十一 汞（三）无色散原子荧光光度法测定汞量	0.01-6.0(10^{-6})	☑	☑
4	Au	《岩石矿物分析》（第四版 第三分册 ）地质出版社（2011版）第63章 金和银矿石分析63.3.9 泡塑富集-原子吸收光谱法	0.02-50(g/t)	☑	☑
5	Sb	《岩石矿物分析》（第四版 第二分册）地质出版社（2011年） 第21章 硫铁矿、自然硫分析 21.22.3 王水分解-电感耦合等离子体发射光谱法测定硫化矿石中11种元素-2011	0.0006-0.5（%）	☑	☑
6	Cd	《岩石矿物分析》（第四版 第二分册）地质出版社（2011年） 第21章 硫铁矿、自然硫分析 21.22.3 王水分解-电感耦合等离子体发射光谱法测定硫化矿石中11种元素-2011	0.0002-0.5（%）	☑	☑
7	Se	《岩石矿物分析》（第四版 第二分册）地质出版社（2011年） 第21章 硫铁矿、自然硫分析 21.22.3 王水分解-电感耦合等离子体发射光谱法测定硫化矿石中11种元素-2011	0.0015-0.5（%）	☑	☑
8	Ni	《岩石矿物分析》（第四版 第三分册）地质出版社（2011年） 第39章 有色金属矿石系统分析 39.3.9 四酸分解-电感耦合等离子体发射光谱法测定主、次、痕量元素-2011	0.001-5(%)	☑	☑
9	Zn	《岩石矿物分析》（第四版 第三分册）地质出版社（2011年） 第39章 有色金属矿石系统分析 39.3.9 四酸分解-电感耦合等离子体发射光谱法测定主、次、痕量元素-2011	0.001-5(%)	☑	☑

附件 19：尾矿、废石浸出

BHN2025020122-1

221800340554

检 测 报 告

扫一扫 验真伪

校验码：770813

项目名称：	湘源锂多金属矿采选工程尾矿酸浸检测
委托单位：	湖南紫金锂业有限公司
委托单位地址：	道县湘源锡矿内
样品类型：	固体废物
检测类别：	送样检测

编　制 袁晴　　审　核 曾银花　　签　发 卢光磊

签发日期 2025-04-09

广电计量检测（湖南）有限公司

广电计量检测（湖南）有限公司
地址：湖南省长沙市高新开发区文轩路 27 号麓谷钰园 B8 栋（410006）
电话(Tel)：+86-0731-82677399　传真(FAX)：+86-0731-82677105　网页：http://www.grgtest.com

报 告 编 制 说 明

1、本检测报告无签发人签名或等效标识和签发日期无效，无本公司检验检测专用章无效；本检测报告涂改无效；未加盖CMA章的检测报告，不具有对社会的证明作用。

2、本公司保证检测的科学性、公正性和准确性，对委托单位所提供的样品和技术资料保密。

3、委托监/检测结果仅适用于检测时污染物排放或环境质量状况；委托单位自行采集（或提供）样品时，结果仅适用于客户提供的样品。

4、委托方如对检测报告结果有异议，收到检测报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。

5、未经本公司同意，本检测报告不得用于商业广告使用。

6、未经本公司书面批准，不得复制（全文复制除外）本检测报告。

检 测 报 告

本次检测使用的仪器和技术依据：

检测项目		检测方法	主要使用仪器及编号	检出限
固体废物	铅	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 781-2016	Avio 500 电感耦合等离子体发射光谱仪 HNHX2018-G204	0.03mg/L
	镉			0.01mg/L
	铬			0.02mg/L
	镍			0.02mg/L
	铜			0.01mg/L
	锌			0.01mg/L
	铍			0.004mg/L
	钡			0.06mg/L
	银			0.01mg/L
	钴			0.03mg/L
	硒	《固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 702-2014	BAF-2000 原子荧光分光光度计 HNHX2018-G206	1.0×10^{-4}mg/L
	砷			1.0×10^{-4}mg/L
	汞			2×10^{-5}mg/L
	锑			1.0×10^{-4}mg/L
	六价铬	《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 15555.4-1995	N2S(732N) 分光光度计 HNHX2015-G036	0.004mg/L
	氟化物	《固体废物 氟化物的测定 离子选择性电极法》 GB/T 15555.11-1995	PXSJ-216F 离子分析仪 HNHB2021-G395	0.05mg/L

BHN2025020122-2

CMA
221800340554

检 测 报 告

扫一扫 验真伪

校验码：683608

项目名称：湘源锂多金属矿采选工程尾矿水浸检测

委托单位：湖南紫金锂业有限公司

委托单位地址：道县湘源锡矿内

样品类型：固体废物

检测类别：送样检测

编 制 袁晴 审 核 曾银花 签 发 卢光磊

签发日期 2025-04-09

广电计量检测（湖南）有限公司

广电计量检测（湖南）有限公司
地址：湖南省长沙市高新开发区文轩路 27 号麓谷钰园 B8 栋（410006）
电话(Tel)：+86-0731-82677399 传真(FAX)：+86-0731-82677105 网页：http://www.grgtest.com

报 告 编 制 说 明

1、本检测报告无签发人签名或等效标识和签发日期无效，无本公司检验检测专用章无效；本检测报告涂改无效；未加盖CMA章的检测报告，不具有对社会的证明作用。

2、本公司保证检测的科学性、公正性和准确性，对委托单位所提供的样品和技术资料保密。

3、委托监/检测结果仅适用于检测时污染物排放或环境质量状况；委托单位自行采集（或提供）样品时，结果仅适用于客户提供的样品。

4、委托方如对检测报告结果有异议，收到检测报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。

5、未经本公司同意，本检测报告不得用于商业广告使用。

6、未经本公司书面批准，不得复制（全文复制除外）本检测报告。

检 测 报 告

本次检测使用的仪器和技术依据：

检测项目		检测方法	主要使用仪器及编号	检出限
固体废物	腐蚀性（pH）	《固体废物 腐蚀性测定 玻璃电极法》GB/T 15555.12-1995	pHS-3C 雷磁 pH 计 HNHX2013-G099	0-14 （检测范围）
	铅	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 781-2016	Avio 500 电感耦合等离子体发射光谱仪 HNHX2018-G204	0.03mg/L
	镉			0.01mg/L
	铬			0.02mg/L
	镍			0.02mg/L
	铜			0.01mg/L
	锌			0.01mg/L
	铍			0.004mg/L
	钡			0.06mg/L
	银			0.01mg/L
	铊			0.03mg/L
	锰			0.01mg/L
	硒	《固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 702-2014	BAF-2000 原子荧光分光光度计 HNHX2018-G206	1.0×10^{-4}mg/L
	砷			1.0×10^{-4}mg/L
	汞			2×10^{-5}mg/L
	锑			1.0×10^{-4}mg/L
	六价铬	《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 15555.4-1995	N2S(732N) 分光光度计 HNHX2015-G036	0.004mg/L

广电计量检测（湖南）有限公司
地址：湖南省长沙市高新开发区文轩路 27 号麓谷钰园 B8 栋（410006）
电话(Tel)：+86-0731-82677399 传真(FAX)：+86-0731-82677105 网页：http://www.grgtest.com

检 测 报 告

检测项目			检测方法	主要使用仪器及编号	检出限
固体废物	氟化物		《固体废物 氟化物的测定 离子选择性电极法》GB/T 15555.11-1995	PXSJ-216F 离子分析仪 HNHB2021-G395	0.05mg/L
	烷基汞	甲基汞	《水质 烷基汞的测定 气相色谱法》GB/T 14204-1993	7820A 气相色谱仪 HNHX2013-G039	1×10^{-5}mg/L
		乙基汞			2×10^{-5}mg/L

----------报告结束----------

广电计量检测（湖南）有限公司
地址：湖南省长沙市高新开发区文轩路 27 号麓谷钰园 B8 栋（410006）
电话(Tel)：+86-0731-82677399 传真(FAX)：+86-0731-82677105 网页：http://www.grgtest.com

BHN2025020122-3

221800340554

检 测 报 告

扫一扫 验真伪

校验码：237598

项目名称：	湘源锂多金属矿采选工程废石酸浸检测
委托单位：	湖南紫金锂业有限公司
委托单位地址：	道县湘源锡矿内
样品类型：	固体废物
检测类别：	送样检测

编　制　袁晴　　审　核　曾银花　　签　发　卢光磊

签发日期　2025-04-09

广电计量检测（湖南）有限公司

广电计量检测（湖南）有限公司
地址：湖南省长沙市高新开发区文轩路 27 号麓谷钰园 B8 栋（410006）
电话(Tel)：+86-0731-82677399　传真(FAX)：+86-0731-82677105　网页：http://www.grgtest.com

报 告 编 制 说 明

1、本检测报告无签发人签名或等效标识和签发日期无效，无本公司检验检测专用章无效；本检测报告涂改无效；未加盖CMA章的检测报告，不具有对社会的证明作用。

2、本公司保证检测的科学性、公正性和准确性，对委托单位所提供的样品和技术资料保密。

3、委托监/检测结果仅适用于检测时污染物排放或环境质量状况；委托单位自行采集（或提供）样品时，结果仅适用于客户提供的样品。

4、委托方如对检测报告结果有异议，收到检测报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。

5、未经本公司同意，本检测报告不得用于商业广告使用。

6、未经本公司书面批准，不得复制（全文复制除外）本检测报告。

检 测 报 告

本次检测使用的仪器和技术依据：

检测项目		检测方法	主要使用仪器及编号	检出限
固体废物	铅	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 781-2016	Avio 500 电感耦合等离子体发射光谱仪 HNHX2018-G204	0.03mg/L
	镉			0.01mg/L
	铬			0.02mg/L
	镍			0.02mg/L
	铜			0.01mg/L
	锌			0.01mg/L
	铍			0.004mg/L
	钡			0.06mg/L
	银			0.01mg/L
	钴			0.03mg/L
	硒	《固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 702-2014	BAF-2000 原子荧光分光光度计 HNHX2018-G206	1.0×10^{-4}mg/L
	砷			1.0×10^{-4}mg/L
	汞			2×10^{-5}mg/L
	锑			1.0×10^{-4}mg/L
	六价铬	《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 15555.4-1995	N2S(732N) 分光光度计 HNHX2015-G036	0.004mg/L
	氟化物	《固体废物 氟化物的测定 离子选择性电极法》 GB/T 15555.11-1995	PXSJ-216F 离子分析仪 HNHB2021-G395	0.05mg/L

检 测 报 告

检测项目			检测方法	主要使用仪器及编号	检出限
固体废物	烷基汞	甲基汞	《水质 烷基汞的测定 气相色谱法》GB/T 14204-1993	7820A 气相色谱仪 HNHX2013-G039	1×10^{-5}mg/L
		乙基汞			2×10^{-5}mg/L
	氰根离子		《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别（附录 G 固体废物 氰根离子和硫离子的测定 离子色谱法）》GB 5085.3-2007	IC6210 离子色谱仪 HNHB2022-G348	1.0×10^{-4}mg/L

----------报告结束----------

广电计量检测（湖南）有限公司
地址：湖南省长沙市高新开发区文轩路 27 号麓谷钰园 B8 栋（410006）
电话(Tel)：+86-0731-82677399 传真(FAX)：+86-0731-82677105 网页：http://www.grgtest.com

BHN2025020122-4

CMA
221800340554

检 测 报 告

扫一扫 验真伪

校验码：627968

项目名称：湘源锂多金属矿采选工程废石水浸检测

委托单位：湖南紫金锂业有限公司

委托单位地址：道县湘源锡矿内

样品类型：固体废物

检测类别：送样检测

编 制 袁晴 审 核 曾银花 签 发 卢光磊

签发日期 2025-04-09

广电计量检测（湖南）有限公司

广电计量检测（湖南）有限公司
地址：湖南省长沙市高新开发区文轩路 27 号麓谷钰园 B8 栋（410006）
电话(Tel)：+86-0731-82677399 传真(FAX)：+86-0731-82677105 网页：http://www.grgtest.com

报 告 编 制 说 明

1、本检测报告无签发人签名或等效标识和签发日期无效，无本公司检验检测专用章无效；本检测报告涂改无效；未加盖CMA章的检测报告，不具有对社会的证明作用。

2、本公司保证检测的科学性、公正性和准确性，对委托单位所提供的样品和技术资料保密。

3、委托监/检测结果仅适用于检测时污染物排放或环境质量状况；委托单位自行采集（或提供）样品时，结果仅适用于客户提供的样品。

4、委托方如对检测报告结果有异议，收到检测报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。

5、未经本公司同意，本检测报告不得用于商业广告使用。

6、未经本公司书面批准，不得复制（全文复制除外）本检测报告。

检 测 报 告

本次检测使用的仪器和技术依据：

检测项目		检测方法	主要使用仪器及编号	检出限
固体废物	腐蚀性（pH）	《固体废物 腐蚀性测定 玻璃电极法》GB/T 15555.12-1995	pHS-3C 雷磁 pH 计 HNHX2013-G099	0-14（检测范围）
	铅	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 781-2016	Avio 500 电感耦合等离子体发射光谱仪 HNHX2018-G204	0.03mg/L
	镉			0.01mg/L
	铬			0.02mg/L
	镍			0.02mg/L
	铜			0.01mg/L
	锌			0.01mg/L
	铍			0.004mg/L
	钡			0.06mg/L
	银			0.01mg/L
	钴			0.03mg/L
	锰			0.01mg/L
	硒	《固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 702-2014	BAF-2000 原子荧光分光光度计 HNHX2018-G206	1.0×10^{-4}mg/L
	砷			1.0×10^{-4}mg/L
	汞			2×10^{-5}mg/L
	锑			1.0×10^{-4}mg/L
	六价铬	《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 15555.4-1995	N2S(732N) 分光光度计 HNHX2015-G036	0.004mg/L

广电计量检测（湖南）有限公司
地址：湖南省长沙市高新开发区文轩路 27 号麓谷钰园 B8 栋（410006）
电话(Tel)：+86-0731-82677399 传真(FAX)：+86-0731-82677105 网页：http://www.grgtest.com

检 测 报 告

检测项目			检测方法	主要使用仪器及编号	检出限
固体废物	氟化物		《固体废物 氟化物的测定 离子选择性电极法》GB/T 15555.11-1995	PXSJ-216F 离子分析仪 HNHB2021-G395	0.05mg/L
	烷基汞	甲基汞	《水质 烷基汞的测定 气相色谱法》GB/T 14204-1993	7820A 气相色谱仪 HNHX2013-G039	1×10^{-5}mg/L
		乙基汞			2×10^{-5}mg/L

----------报告结束----------

广电计量检测（湖南）有限公司
地址：湖南省长沙市高新开发区文轩路 27 号麓谷钰园 B8 栋（410006）
电话(Tel)：+86-0731-82677399 传真(FAX)：+86-0731-82677105 网页：http://www.grgtest.com

251812342978

ZTESINY 中测湘源

检 测 报 告

报告编号：ZCXY2026020905

项 目 名 称: 湖南紫金锂业有限公司浸出毒性监测

检 测 类 别: 委托监测

委 托 单 位: 湖南紫金锂业有限公司

委托单位地址: 湖南省永州市道县洪塘营瑶族乡

报 告 日 期: 2026 年 03 月 30 日

检 测 报 告 说 明

1、检测报告无本公司检验检测专用章、CMA 章、骑缝章无效。

2、检测报告内容需填写齐全、清楚，涂改无效；无审核/签发者签字无效。

3、委托方对本报告如有疑问或异议，请于收到本报告之日起十天内向本公司提出，逾期不予受理。

4、委托检测结果只代表检测时污染物排放状况，所附排放标准由客户提供。

5、由委托单位/委托人送检的样品，检测报告对样品所检项目的符合性情况负责，送检样品的代表性和真实性由委托单位/委托人负责。

6、未经本公司书面同意，不得部分复制本报告。

7、未经本公司书面同意，本报告数据不得用于商业广告宣传。

8、除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。

9、本报告所涉及的仪器设备均为公司自有，无租用、借用设备。

一、基本信息

表 1 基本信息

采样日期	2026.03.04~2026.03.06	分析日期	2026.03.09~2026.03.25
采样人员	付晓东、刘永琪	分析人员	颜文凯、邹婷、徐晓荣、瞿伟、周嫘、周睿娟
采样方法	《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20-1998）		
备注	检测结果小于检测方法检出限，用“ND”表示，甲基汞、乙基汞用“未检出”表示		

二、检测内容及项目

表 2 检测内容及项目

检测类别	检测点位	样品状态	检测项目	检测频次
固废	尾矿 1#	液态、红色、无气味	酸浸：氟化物、铅、镉、铬、镍、铜、锌、铍、钡、银、钴、锰、砷、汞、锑、六价铬、甲基汞、乙基汞、氰化物 水浸：腐蚀性（pH 值）、氟化物、铅、镉、铬、镍、铜、锌、铍、钡、银、钴、锰、砷、汞、锑、六价铬、甲基汞、乙基汞	监测 1 天，每天 1 次
	原矿 2#	固态、灰绿色、无气味		
	废石 3#	固态、灰绿色、无气味		
	扩建区原矿 4#	固态、红褐色、无气味		
	扩建区废石 5#	固态、红褐色、无气味		

三、检测方法及仪器

表 3 检测方法及仪器

检测类别	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
固废（酸浸）	氟化物	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（附录 F 固体废物 氟离子、溴酸根、氯离子、亚硝酸根、氰酸根、溴离子、硝酸根、磷酸根、硫酸根的测定 离子色谱法）GB 5085.3-2007	离子色谱仪/CIC-D120 ZCXY-FX-153	0.0148mg/L
	铅	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 781-2016	ICP/Avio 200 ZCXY-FX-171	0.03mg/L
	镉			0.01mg/L
	铬			0.02mg/L
	镍			0.02mg/L
	铜			0.01mg/L
	锌			0.01mg/L
	铍			0.004mg/L
	钡			0.06mg/L
	银			0.01mg/L
	铊			0.03mg/L
	锰			0.01mg/L
	砷	《固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 702-2014	原子荧光光度计/AFS 8520 ZCXY-FX-002	0.00010mg/L
	汞			0.00002mg/L
	锑			0.00010mg/L
	六价铬	《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 15555.4-1995	可见分光光度计/722N ZCXY-FX-010	0.004mg/L
	甲基汞	《水质 烷基汞的测定 气相色谱法》GB/T 14204-1993	气相色谱仪/GC 2010pro ZCXY-FX-004	1.0×10^{-5}mg/L
	乙基汞			2.0×10^{-5}mg/L
	氰化物	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（附录 G 固体废物 氰根离子和硫离子的测定 离子色谱法）GB 5085.3-2007	离子色谱仪/CIC-D100 ZCXY-FX-006	0.0001mg/L

续表 3

检测类别	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
固废（水浸）	腐蚀性（pH 值）	《固体废物 腐蚀性测定 玻璃电极法》 GB/T 15555.12-1995	pH 计 /PHS-3E ZCXY-FX-021	/
	氟化物	《固体废物 氟化物的测定 离子选择性电极法》 GB/T 15555.11-1995	离子分析仪 /PXSJ-216F ZCXY-FX-024	0.05mg/L
	铅	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 781-2016	ICP/Avio 200 ZCXY-FX-171	0.03mg/L
	镉			0.01mg/L
	铬			0.02mg/L
	镍			0.02mg/L
	铜			0.01mg/L
	锌			0.01mg/L
	铍			0.004mg/L
	钡			0.06mg/L
	银			0.01mg/L
	铊			0.03mg/L
	锰			0.01mg/L
	砷	《固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 702-2014	原子荧光光度计 /AFS 8520 ZCXY-FX-002	0.00010mg/L
	汞			0.00002mg/L
	锑			0.00010mg/L
	六价铬	《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 15555.4-1995	可见分光光度计 /722N ZCXY-FX-010	0.004mg/L
	甲基汞	《水质 烷基汞的测定 气相色谱法》 GB/T 14204-1993	气相色谱仪 /GC 2010pro ZCXY-FX-004	1.0×10^{-5}mg/L
	乙基汞			2.0×10^{-5}mg/L

备注：酸浸前处理方法为《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》HJ/T 299-2007，水浸前处理方法为《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》HJ 557-2010。

四、质量控制措施

1、严格执行国家环保部颁发的相关环境监测技术规范、分析的标准及方法，实施全过程的质量保证；

2、参与项目技术人员经考核合格，持证上岗；

3、项目使用仪器设备经过检定/校准且在检定有效期内，并按照规定定期维护和核查；

4、实验室分析和数据计算的全过程均按照相关技术规范的要求进行；

5、样品采取空白测定、平行样分析、单点校正分析的方式进行质量控制，并且质控结果均在受控范围内，符合要求。

	/

报告编制：[illegible] 报告审核：[illegible] 报告签发：[illegible]

签发日期：2026.3.30.

******报告结束******

湖南中测湘源检测有限公司

公司地址：长沙市雨花区金海路 128 号领智工业园 B3 栋、B4 栋、B5 栋及二期地下室 404、504、604 房
电话：0731-85046951

附件 20：水样辐射监测



分 析 检 测 报 告

报告批号：2025-0684

委托单位：湖南紫金锂业有限公司

样品类别：水样

样品数量：2

报告日期：2025年07月04日

说　明

1 报告无本单位检测专用章、骑缝章无效；

2 报告未加盖 CMA 章，不具有对社会的证明作用；

3 复制报告未重新加盖“分析检测专用章”或本单位公章无效；

4 报告无检测人、校核人、签发人签字无效；

5 报告涂改增删无效；

6 自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责，对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）所代表的时间和空间负责；

7 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本单位提出。

单位名称：核工业二三〇研究所

地　　址：湖南省长沙市雨花区桂花路34号11楼

邮政编码：410007

联系电话：0731－85496629

传　　真：0731－85496629

电子邮箱：fx230@cnncmail.cn

附件 21：排污许可自行监测

BHN2024100773-02-2

GRGTEST

CMA 221800340554

检 测 报 告

扫一扫 验真伪

校验码：040664

项 目 名 称：湖南紫金锂业有限公司环境现状自行监测

委 托 单 位：湖南紫金锂业有限公司

委托单位地址：道县湘源锡矿内

被 测 单 位：湖南紫金锂业有限公司

被测单位地址：道县湘源锡矿内

检 测 类 型：委托检测

编 制 袁晴 审 核 曾银花 签 发 莫滔

签发日期 2025-03-19

广电计量检测（湖南）有限公司

广电计量检测（湖南）有限公司
地址：湖南省长沙市高新开发区文轩路 27 号麓谷钰园 B8 栋（410006）
电话(Tel)：+86-0731-82677399 传真(FAX)：+86-0731-82677105 网页：http://www.grgtest.com

报 告 编 制 说 明

1、本检测报告无签发人签名或等效标识和签发日期无效，无本公司检验检测专用章无效；本检测报告涂改无效；未加盖CMA章的检测报告，不具有对社会的证明作用。

2、本公司保证检测的科学性、公正性和准确性，对委托单位所提供的样品和技术资料保密。

3、委托监/检测结果仅适用于检测时污染物排放或环境质量状况；委托单位自行采集（或提供）样品时，结果仅适用于客户提供的样品。

4、委托方如对检测报告结果有异议，收到检测报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。

5、未经本公司同意，本检测报告不得用于商业广告使用。

6、未经本公司书面批准，不得复制（全文复制除外）本检测报告。

检 测 报 告

一、检测基本信息

检测类别	废水、地表水、地下水、环境空气、土壤、噪声		
采样日期	2025 年 2 月 25 日~2 月 28 日	分析日期	2025 年 2 月 25 日~3 月 13 日
检测频次	废水 3 次/天，监测 1 天 地表水 1 次/天，监测 1 天 地下水 1 次/天，监测 1 天 环境空气 1 次/天，监测 1 天 土壤 1 次/天，监测 1 天 噪声 1 次/天，监测 1 天（昼夜）	检测点位	废水 2 个 地表水 2 个 地下水 1 个 环境空气 2 个 土壤 2 个 噪声 1 个
采样方法	《污水监测技术规范》 HJ 91.1-2019 《水质采样 样品的保存和管理技术规定》 HJ 493-2009 《地表水环境质量监测技术规范》HJ 91.2-2022 《地下水环境监测技术规范》 HJ 164-2020 《环境空气质量手工监测技术规范》HJ 194-2017 含修改单 《土壤环境监测技术规范》 HJ/T 166-2004 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008		
备注	①本次检测点位、检测项目及频次根据委托方要求，按照技术规范确定。 ②“ND”表示未检出，即本次检测结果低于方法检出限。		

二、检测方法及使用仪器

类别	检测项目	检测方法（标准）及编号	主要使用仪器及编号	检出限
废水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	HI8424 便携式 pH 计 HNHB2020-G045	0~14（测量范围）
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	50mL 数字瓶口滴定器 HNHB2021-G097	4mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	TU-1901 型 紫外可见光分光光度计 HNHX2013-G060	0.01mg/L
	总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》 HJ 636-2012	TU-1901 型 紫外可见分光光度计 HNHX2013-G060	0.05mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	TU-1901 型 紫外可见光分光光度计 HNHX2013-G060	0.025mg/L
	石油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》 HJ 637-2018	OIL480 型 红外分光测油仪 HNHX2013-G059	0.06mg/L

检 测 报 告

类别	检测项目	检测方法（标准）及编号	主要使用仪器及编号	检出限
废水	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	C229459512 电子天平 HNHB2022-G351	4mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	TU-1901 型 紫外分光光度计 HNHX2013-G060	0.01mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	PXSJ-216F 离子计 HNHB2021-G395	0.05mg/L
	动植物油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》HJ 637-2018	OIL480 型 红外分光测油仪 HNHX2013-G059	0.06mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	JPSJ-605F 溶解氧仪 HNHB2019-G123	0.5mg/L
	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	8×10^{-5}mg/L
	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	6.7×10^{-4}mg/L
	锡	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	8×10^{-5}mg/L
	锑	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	BAF-2000 原子荧光分光光度计 HNHX2018-G206	2×10^{-4}mg/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	BAF-2000 原子荧光分光光度计 HNHX2018-G206	4×10^{-5}mg/L
	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	5×10^{-5}mg/L
	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	9×10^{-5}mg/L
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	BAF-2000 原子荧光分光光度计 HNHX2018-G206	3×10^{-4}mg/L

检 测 报 告

类别	检测项目	检测方法（标准）及编号	主要使用仪器及编号	检出限
废水	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 7467-1987	722 型 分光光度计 HNHX2016-D050	0.004mg/L
	铬	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	1.1×10^{-4}mg/L
	铊	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	2×10^{-5}mg/L
地表水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	HI8424 便携式 pH 计 HNHB2020-G045	0~14 （测量范围）
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	50mL 数字瓶口滴定器 HNHB2021-G097	4mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	TU-1901 型 紫外可见光分光光度计 HNHX2013-G060	0.025mg/L
	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	8×10^{-5}mg/L
	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	6.7×10^{-4}mg/L
	氟化物	《水质 无机阴离子的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	ICS600 型 离子色谱仪 HNHX2013-G133	0.006mg/L
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	BAF-2000 原子荧光光度计 HNHX2018-G206	3×10^{-4}mg/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	BAF-2000 原子荧光光度计 HNHX2018-G206	4×10^{-5}mg/L
	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	5×10^{-5}mg/L
	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	9×10^{-5}mg/L
	锡	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	8×10^{-5}mg/L
	总铬	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	1.1×10^{-4}mg/L

检 测 报 告

类别	检测项目	检测方法（标准）及编号	主要使用仪器及编号	检出限
地表水	铊	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	2×10^{-5}mg/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 7467-1987	722 型 分光光度计 HNHX2016-D050	0.004mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	TU-1901 型 紫外可见分光光度计 HNHX2013-G060	0.01mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 1226-2021	TU-1901 型 紫外分光光度计 HNHX2013-G060	0.01mg/L
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	HI8424 便携式 pH 计 HNHB2020-G045	0~14（测量范围）
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	BAF-2000 原子荧光光度计 HNHX2018-G206	3×10^{-4}mg/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	BAF-2000 原子荧光光度计 HNHX2018-G206	4×10^{-5}mg/L
	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	5×10^{-5}mg/L
	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	9×10^{-5}mg/L
	总铬	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	1.1×10^{-4}mg/L
	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 HNHX2017-G154	6.7×10^{-4}mg/L
	铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	Avio 500 电感耦合等离子体发射光谱仪 HNHX2018-G204	0.01mg/L
	锰	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	Avio 500 电感耦合等离子体发射光谱仪 HNHX2018-G204	0.01mg/L
	氟化物	《水质 无机阴离子的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	ICS600 型 离子色谱仪 HNHX2013-G133	0.006mg/L
环境空气	总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》 HJ 1263-2022	CR-M 恒温恒湿称量系统 HNHB2022-Z132	7μg/m^3

类别	检测项目	检测方法（标准）及编号	主要使用仪器及编号	检出限
土壤	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	雷磁 pH 计 HNHX2013-G099	---
	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第 2 部分 原子荧光法》 GB/T 22105.2-2008	原子荧光分光光度计 HNHX2018-G206	0.01mg/kg
	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 HNHX2014-G161	0.01mg/kg
	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ 1082-2019	安捷伦火焰原子吸收光谱仪 HNHX2014-G173	0.5mg/kg
	铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪 HNHX2014-G173	10mg/kg
	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第 1 部分 原子荧光法》 GB/T 22105.1-2008	原子荧光分光光度计 HNHX2018-G206	0.002mg/kg
	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪 HNHX2014-G173	3mg/kg
	锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪 HNHX2014-G173	1mg/kg
	总铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪 HNHX2014-G173	4mg/kg
噪声	工业企业厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348-2008	AWA6228-6 一级多功能声级计 HNHX2014-G166（1-2）	---

附件 22：尾矿库溢流水监测报告

ZTESINY 中测湘源

检 测 报 告

报告编号：ZCXY2026020902

项 目 名 称:	湖南紫金锂业有限公司 2026 年第 1 季度 尾矿库废水自行监测
检 测 类 别:	委托监测
委 托 单 位:	湖南紫金锂业有限公司
委托单位地址:	湖南省永州市道县洪塘营瑶族乡
报 告 日 期:	2026 年 03 月 24 日

检 测 报 告 说 明

1、检测报告无本公司检验检测专用章、CMA 章、骑缝章无效。

2、检测报告内容需填写齐全、清楚，涂改无效；无审核/签发者签字无效。

3、委托方对本报告如有疑问或异议，请于收到本报告之日起十天内向本公司提出，逾期不予受理。

4、委托检测结果只代表检测时污染物排放状况，所附排放标准由客户提供。

5、由委托单位/委托人送检的样品，检测报告对样品所检项目的符合性情况负责，送检样品的代表性和真实性由委托单位/委托人负责。

6、未经本公司书面同意，不得部分复制本报告。

7、未经本公司书面同意，本报告数据不得用于商业广告宣传。

8、除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。

9、本报告所涉及的仪器设备均为公司自有，无租用、借用设备。

一、基本信息

表 1 基本信息

采样日期	2026.03.05	分析日期	2026.03.06~2026.03.17
采样人员	付晓东、刘永琪	分析人员	刘嘉洛、王非瑕、邹婷、徐晓荣、瞿伟、朱云、周嫘、周睿娟
采样方法	《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）		
备注	检测结果小于检测方法检出限，用“ND”表示		

二、检测内容及项目

表 2 检测内容及项目

检测类别	检测点位	样品状态	检测项目	检测频次
废水	尾矿库库内水	红色、无气味、较浑浊、无浮油	pH 值、总磷、总氮、氨氮、悬浮物、硫化物、氟化物、铜、锌、锡、锑、汞、镉、铅、砷、铬、六价铬、铊、铍	监测 1 天，每天 1 次
	尾矿库截渗坝	红色、无气味、较浑浊、无浮油		

三、检测方法及仪器

表 3 检测方法及仪器

检测类别	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
废水	pH 值	《水质 pH 的测定 电极法》HJ 1147-2020	多参数水质测试仪/SX836 ZCXY-CY-113	/
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB 11893-1989	可见分光光度计/722N ZCXY-FX-009	0.01mg/L
	总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	紫外可见分光光度计/TU-1901 ZCXY-FX-008	0.05mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	可见分光光度计/722N ZCXY-FX-009	0.025mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB 11901-1989	电子天平 ME204E ZCXY-FX-053	/
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	可见分光光度计/722N ZCXY-FX-010	0.01mg/L

续表 3

检测类别	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
废水	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB 7484-87	离子分析仪 /PXSJ-216F ZCXY-FX-024	0.05mg/L
	铜	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	ICP /Avio 200 ZCXY-FX-171	0.006mg/L
	锌			0.004mg/L
	锡			0.2mg/L
	镉			0.005mg/L
	铅			0.07mg/L
	铬			0.03mg/L
	铍			0.010mg/L
	锑	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 /AFS 8520 ZCXY-FX-002	0.0002mg/L
	汞			0.00004mg/L
	砷			0.0003mg/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB 7467-87	可见分光光度计 /722N ZCXY-FX-010	0.004mg/L
	铊	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	ICP-MS Agilent 7800 ZCXY-FX-117	0.00002mg/L

四、质量控制措施

1、严格执行国家环保部颁发的相关环境监测技术规范、分析的标准及方法，实施全过程的质量保证；

2、参与项目技术人员经考核合格，持证上岗；

3、项目使用仪器设备经过检定/校准且在检定有效期内，并按照规定定期维护和核查；

4、实验室分析和数据计算的全过程均按照相关技术规范的要求进行；

5、样品采取空白测定、平行样分析、单点校正分析的方式进行质量控制，并且质控结果均在受控范围内，符合要求。

附件 23：湖南省自然资源厅《关于湖南省道县湘源锂多金属矿开发利用方案编制有关情况的复函》

湖南省自然资源厅
关于湖南省道县湘源锂多金属矿
开发利用方案编制有关情况的复函

自然资源部油气资源战略研究中心：

你中心《关于征求湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿权扩大矿区范围项目核查意见的函》收悉。经核查，现将有关情况函复如下：

一、经湖南省国土空间基础信息平台叠合查询，已设采矿权（证号：C4300020101232201005 69）和已设探矿权（证号：T4300020240250400577 01）之间存在微小夹缝空白地带（因坐标系不同，边界未完全重叠），已设采矿权和已设探矿权属同一矿业权人（湖南紫金锂业有限公司）。

根据《关于〈湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告（2024 年 11 月 30 日）〉矿产资源储量评审备案的复函》（自然资储备字〔2025〕169 号）第四条第（三）款，该采矿权变更（扩大）范围总体勘查程度达到勘探，扩大区勘查工作程度达到详查。

二、根据《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干

事项的意见》（自然资规〔2023〕6号）有关规定，该采矿权开采标高上部扩界属于协议出让情形。我厅同意其开采标高上部扩界。

三、申请范围符合矿产资源规划。

四、申请范围不涉及法律法规规定不得开采矿产资源的地区，不涉及永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、Ⅰ级和Ⅱ级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区。

联系人：矿业权管理处 熊益沙；电话：0731-89991217

公开方式：依申请公开

附件 24：道县自然资源局关于道县湘源温泉有关情况的说明

关于道县湘源温泉有关情况的说明

湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万吨/年采选改扩建工程区域周边分布有道县湘源温泉，该温泉当前处于废止状态。经核查，道县湘源温泉未划定保护区和保护范围，未纳入《永州市矿产资源总体规划（2021-2025）》，也无计划将其纳入矿产资源总体规划对其进行开发利用。我单位原则同意湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万吨/年采选改扩建工程的建设。

附录 1 生态评价区维管植物名录

一、蕨类植物	
1.石松科	Lycopodiaceae
石松	*Lycopodium japonicum* Thunb. ex Murray
2.卷柏科	Selaginellaceae
薄叶卷柏	*Selaginella delicatula* (Desv.) Alston
江南卷柏	*Selaginella moellendorffii* Hieron.
翠云草	*Selaginella uncinata* (Desv.) Spring
3.木贼科	Equisetaceae
节节草	*Equisetum ramosissimum* Desf.
4.紫萁科	Osmundaceae
紫萁	*Osmunda japonica* Thunb.
5.瘤足蕨科	Plagiogyriaceae
镰叶瘤足蕨	*Plagiogyria distinctissima* Ching
华中瘤足蕨	*Plagiogyria euphlebia* (Kunze) Mett.
耳形瘤足蕨	*Plagiogyria stenoptera* (Hance) Diels
6.里白科	Gleicheniaceae
芒萁	*Dicranopteris dichotoma* (Thunb.) Berhn.
里白	*Diplopterygium glaucum* (Thunberg ex Houttuyn) Nakai
光里白	*Diplopterygium laevissimum* (Christ) Nakai
7.海金沙科	Lygodiaceae
海金沙	*Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw.
小叶海金沙	*Lygodium microphyllum* (Cavanilles) R. Brown
8.膜蕨科	Hymenophyllaceae
蕗蕨	*Hymenophyllum badium* Hook. et Grev.
9.碗蕨科	Dennstaedtiaceae
碗蕨	*Dennstaedtia scabra* (Wall.) Moore
溪洞碗蕨	*Dennstaedtia wilfordii* (Moore) Christ
10.鳞始蕨科	Lindsaeaceae
乌蕨	*Stenoloma chusanum* Ching
11.蕨科	Pteridiaceae
蕨	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn var. *latiusculum* (Desv.) Underw. ex Heller
12.凤尾蕨科	Pteridaceae
凤尾蕨	*Pteris cretica* L.
井栏边草	*Pteris multifida* Poir.
半边旗	*Pteris semipinnata* L. Sp.
蜈蚣草	*Pteris vittata* L.
13.中国蕨科	Sinopteridaceae

野雉尾金粉蕨	*Onychium japonicum* (Thunb.) Kze.
14.铁线蕨科	**Adiantaceae**
铁线蕨	*Adiantum capillus-veneris* L.
15.裸子蕨科	**Hemionitidaceae**
普通凤丫蕨	*Coniogramme intermedia* Hieron.
凤丫蕨	*Coniogramme japonica* (Thunb.) Diels
16.蹄盖蕨科	**Athyriaceae**
长江蹄盖蕨	*Athyrium iseanum* Rosenst.
华中蹄盖蕨	*Athyrium wardii* (Hook.) Makino
17.金星蕨科	**Thelypteridaceae**
渐尖毛蕨	*Cyclosorus acuminatus* (Houtt.) Nakai
金星蕨	*Parathelypteris glanduligera* (Kze.) Ching
披针新月蕨	*Pronephrium penangianum* (Hook.) Holtt.
18.铁角蕨科	**Aspleniaceae**
钝齿铁角蕨	*Asplenium tenuicaule* var. *subvarians* (Ching) Viane
半边铁角蕨	*Asplenium unilaterale* Lam.
19.球子蕨科	**Onocleaceae**
东方荚果蕨	*Pentarhizidium orientale* Hayata
20.乌毛蕨科	**Blechnaceae**
狗脊	*Woodwardia japonica* (L. f.) Sm.
珠芽狗脊	*Woodwardia prolifera* Hook. et Arn.
21.鳞毛蕨科	**Dryopteridaceae**
中华复叶耳蕨	*Arachniodes chinensis* (Rosenst.) Ching
美丽复叶耳蕨	*Arachniodes speciosa* (D. Don) Ching
镰羽贯众	*Cyrtomium balansae* (Christ) C. Chr.
贯众	*Cyrtomium fortunei* J. Sm.
尖羽贯众	*Cyrtomium hookerianum* (Presl) C. Chr.
暗鳞鳞毛蕨	*Dryopteris atrata* (Wall.) Ching
阔鳞鳞毛蕨	*Dryopteris championii* (Benth.) C. Chr.
黑足鳞毛蕨	*Dryopteris fuscipes* C. Chr.
稀羽鳞毛蕨	*Dryopteris sparsa* (Buch.-Ham. ex D. Don) O. Ktze.
两色鳞毛蕨	*Dryopteris setosa* (Thunb.) Akasawa
对马耳蕨	*Polystichum tsus-simense* (Hook.) J. Sm.
22.水龙骨科	***Polypodiaceae***
披针骨牌蕨	*Lemmaphyllum diversum* (Rosenst.) De Vol et C. M. Kuo
石韦	*Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farwell
瓦韦	*Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching.
江南星蕨	*Lepisorus fortunei* (T. Moore) C. M. Kuo
23.槲蕨科	***Drynariaceae***

槲蕨	*Drynaria fortunei* (Kuntze) J. Sm.
二、裸子植物	
1.松科	**Pinaceae**
马尾松	*Pinus massoniana* Lamb.
2.杉科	**Taxodiaceae**
柳杉	*Cryptomeria fortunei* Hooibrenk ex Otto et Dietr.
杉木	*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.
3.柏科	**Cupressaceae**
柏木	*Cupressus funebris* Endl.
福建柏*	*Fokienia hodginsii* (Dunn) A. Henry et Thomas
圆柏*	*Sabina chinensis* (Linn.) Ant.
4.罗汉松科	**Podocarpaceae**
罗汉松*	*Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Sweet
5.三尖杉科	**Cephalotaxaceae**
三尖杉	*Cephalotaxus fortunei* Hook. f.
6.红豆杉科	**Taxaceae**
南方红豆杉*	*Taxus wallichiana* var. *mairei* (Lemee & H. Léveillé) L. K. Fu & Nan Li
三、被子植物	
1.木兰科	**Magnoliaceae**
凹叶厚朴	*Magnolia officinalis* subsp. *biloba* (Rehd.et Wils.) Law
玉兰	*Magnolia denudata* Desr.
木莲	*Manglietia fordiana* Oliv.
乐昌含笑	*Michelia chapensis* Dandy
多花含笑	*Michelia floribunda* Finet et Gagnep.
深山含笑	*Michelia maudiae* Dunn
2.五味子科	**Schizandraceae**
异形南五味子	*Kadsura heteroclita* (Roxb.) Craib
南五味子	*Kadsura longipedunculata* Finet et Gagnep.
二色五味子	*Schisandra bicolor* Cheng
翼梗五味子	*Schisandra henryi* Clarke
铁箍散	*Schisandra propinqua* (Wall.) Baill
3.樟科	**Lauraceae**
华南桂	*Cinnamomum austrosinense* H. T. Chang
黄樟	*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Meisner
少花桂	*Cinnamomum pauciflorum* Nees
香桂	*Cinnamomum subavenium* Miq.
毛桂	*Cinnamomum appelianum* Schewe
樟树	*Cinnamomum camphora* (L.) Presl

乌药	*Lindera aggregata* (Sims) Kosterm.
香叶树	*Lindera communis* Hemsl.
红果钓樟	*Lindera erythrocarpa* Makino
绒毛钓樟	*Lindera floribunda* (Allen) H. P. Tsui
山胡椒	*Lindera glauca* (Sieb. et Zucc.) Bl.
黑壳楠	*Lindera megaphylla* Hemsl.
木姜子	*Litsea coreana* Lévl. var. *sinensis* (Allen) Yang et P.H.Huang
山苍子（山鸡椒）	*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.
黄丹木姜子	*Litsea elongata* (Wall. ex Nees) Benth. et Hook. f.
毛叶木姜子	*Litsea mollis* Hemsl.
薄叶润楠	*Machilus leptophylla* Hand.-Mazz.
木姜润楠	*Machilus litseifolia* S. Lee
刨花润楠	*Machilus pauhoi* Kanehira
红楠	*Machilus thunbergii* Sieb. et Zucc.
云和新木姜子	*Neolitsea aurata* var. *paraciculata* (Nakai) Yang et P.H.Huang
湖南楠	*Phoebe hunanensis* Hand.-Mazz.
紫楠	*Phoebe sheareri* (Hemsl.) Gamble
檫木	*Sassafras tzumu* (Hemsl.) Hemsl.
4.毛茛科	**Ranunculaceae**
钝齿铁线莲	*Clematis apiifolia* DC. var. *obtusidentata* Rehd.et Wils.
小木通	*Clematis armandii* Franch.
威灵仙	*Clematis chinensis* Osbeck
两广铁线莲	*Clematis chingii* W. T. Wang
山木通	*Clematis finetiana* Lévl. et Vant.
铁线莲	*Clematis florida* Thunb.
单叶铁线莲	*Clematis henryi* Oliv.
柱果铁线莲	*Clematis uncinata* Champ.
还亮草	*Delphinium anthriscifolium* Hance
毛茛	*Ranunculus japonicus* Thunb.
石龙芮	*Ranunculus sceleratus* L.
扬子毛茛	*Ranunculus sieboldii* Miq.
天葵	*Semiaquilegia adoxoides* Makino.
尖叶唐松草	*Thalictrum acutifolium* (Hand.-Mazz.) Boivin
东亚唐松草	*Thalictrum minus* L. var. *hypoleucum* (Sieb. et Zucc.) Miq.
5.小檗科	**Berberidaceae**
阔叶十大功劳	*Mahonia bealei* (Fort.) Carr.
十大功劳	*Mahonia fortunei* (Lindl.) Fedde.
南天竹	*Nandina domestica* Thunb.
6.木通科	**Lardizabalaceae**

木通	*Akebia quinata* (Thunb. ex Houtt.) Decne.
三叶木通	*Akebia trifoliata* (Thunb.) Koidz.
白木通	*Akebia trifoliata* (Thunb.) Koidz. subsp. australis (Diels) T.Shimizu
猫儿屎	*Decaisnea insignis* (Griff.) Hook. f. et Thoms.
五月瓜藤	*Holboellia angustifolia* Wallich
野木瓜	*Stauntonia chinensis* DC.
尾叶那藤	*Stauntonia obovatifoliola* Hayata subsp. *urophylla* (Hand.-Mazz.) H. N. Qin
7.大血藤科	**Sargentodoxaceae**
大血藤	*Sargentodoxa cuneata* (Oliv.) Rehd. et Wils.
8.防己科	**Menispermaceae**
木防己	*Cocculus orbiculatus* (Linn.) DC.
细圆藤	*Pericampylus glaucus* (Lam.) Merr.
金线吊乌龟	*Stephania cepharantha* Hayata
千金藤	*Stephania japonica* (Thunb.) Miers
粉防己	*Stephania tetrandra* S. Moore
9.马兜铃科	**Aristolochiaceae**
马兜铃	*Aristolochia debilis* Sieb. Et Zucc.
管花马兜铃	*Aristolochia tubiflora* Dunn
尾花细辛	*Asarum caudigerum* Hance
细辛	*Asarum heterotropoides* Fr. Schmidt
10.胡椒科	**Piperaceae**
石蝉草	*Peperomia blanda* (Jacquin) Kunth
石南藤	*Piper wallichii* (Miq.) Hand.-Mazz.
11.三白草科	**Saururaceae**
蕺菜(鱼腥草)	*Houttuynia cordata*Thunb
12.金粟兰科	**Chloranthaceae**
宽叶金粟兰	*Chloranthus fortunei* Solms-Laub.
草珊瑚	*Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai
13.罂粟科	**Papaveraceae**
博落回	*Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.
13.紫堇科	**Fumariaceae**
紫堇	*Corydails edulis* Maxim.
小花黄堇	*Corydails racemosa* Pers.
地锦苗	*Corydalis sheareri* S. Moore
14.白花菜科	**Cleomaceae**
黄花草	*Arivela viscosa* (Linnaeus) Rafinesque
15.十字花科	**Cruciferae**
荠菜	*Capsella bursa-pastoris* (Linn.) Medic.

弯曲碎米荠	*Cardamine flexuosa* With.
碎米荠	*Cardamine hirsuta* L.
北美独行菜	*Lepidium virginicum* L.
蔊菜	*Rorippa indica* (L.) Hiern.
湖南阴山荠	*Yinshania hunanensis* (Y. H. Zhang) Al-Shehbaz et al.
16.堇菜科	**Violaceae**
紫花堇菜	*Viloa grypoceras* A.Gray
堇菜	*Viola arcuata* Blume
戟叶堇菜	*Viola betonicifolia* J. E. Smith
心叶堇菜	*Viola concordifolia* C. J. Wang
深圆齿堇菜	*Viola davidii* Franch.
七星莲	*Viola diffusa* Ging.
长萼堇菜	*Viola inconspicua* Blume
萹	*Viola moupinensis Franch.*
柔毛堇菜	*Viola principis* H.de Boiss.
17.远志科	**Polygalaceae**
华南远志	*Polygala glomerata* Lour.
曲江远志	*Polygala koi* Merr.
瓜子金	*Polygala japonica* Houtt.
西伯利亚远志	*Polygala sibirica* L.
远志	*Polygala tenuifolia* Willd.
18.景天科	**Crassulaceae**
东南景天	*Sedum alfredii* Hance
珠芽景天	*Sedum bulbiferum* Makino
凹叶景天	*Sedum emarginatum* Migo
垂盆草	*Sedum sarmentosum* Bunge
19.虎耳草科	**Saxifragaceae**
落新妇	*Astilbe chinensis* (Maxim.) Franch. et Savat.
虎耳草	*Saxifraga stolonifera* Curt.
黄水枝	*Tiarella polyphylla* D. Don
20.石竹科	**Caryophyllaceae**
无心菜	*Arenaria serpyllifolia* L.
簇生卷耳	*Cerastium fontanum* Baumg. subsp. *triviale* (Link) Jalas
狗筋蔓	*Cucubalus baccifer* L
石竹	*Dianthus chinensis* L.
牛繁缕(鹅肠菜)	*Myosoton aquaticum* (Linn.) Moench
漆姑草	*Sagina japonica* (Sw.) Ohwi
繁缕	*Stellaria media* (L.) Cyr.
21.粟米草科	**Molluginaceae**

粟米草	*Mollugo stricta* L.
22.马齿苋科	**Portulacaceae**
马齿苋	*Portulaca oleracea* L.
23.蓼科	**Polygonaceae**
金线草	*Antenoron filiforme* (Thunb.) Rob. et Vaut.
金荞麦	*Fagopyrum dibotrys* (D. Don) Hara
何首乌	*Fallopia multiflora* (Thunb.) Harald.
萹蓄	*Polygonum aviculare* L.
毛蓼	*Polygonum barbatum* Linn.
头花蓼	*Polygonum capitatum* Buch.-Ham. ex D. Don
火炭母	*Polygonum chinense* L.
大箭叶蓼	*Polygonum darrisii* Levl.
稀花蓼	*Polygonum dissitiflorum* Hemsl
水蓼	*Polygonum hydropiper* L.
蚕茧草	*Polygonum japonicum* Meisn.
愉悦蓼	*Polygonum jucundum* Meisn.
酸模叶蓼	*Polygonum lapathifolium* Linn.
尼泊尔蓼	*Polygonum nepalense* Meisn.
红蓼	*Polygonum orientale* L.
杠板归	*Polygonum perfoliatum* L.
戟叶蓼	*Polygonum thunbergii* Sieb. et Zucc.
赤胫散	*Polygonum runcinatum* Buch.-Ham. ex D. Don var. *sinense* Hemsl.
虎杖	*Reynoutria japonica* Houtt.
酸模	*Rumex acetosa* Linn.
羊蹄	*Rumex japonicus* Houtt.
24.藜科	**Chenopodiaceae**
藜	*Chenopodium album* L.
土荆芥	*Chenopodium ambrosioides* L.
小藜	*Chenopodium serotinum* L.
25.苋科	**Amaranthaceae**
土牛膝	*Achyranthes aspera* L.
牛膝	*Achyranthes bidentata* Bl.
空心莲子草	*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.
绿穗苋	*Amaranthus hybridus* L.
凹头苋	*Amaranthus lividus* L.
刺苋	*Amaranthus spinosus* Linn.
苋菜*	*Amaranthus tricolor* L.
青箱	*Celosia argentea* L.
26.牻牛儿苗科	**Geraniaceae**

尼泊尔老鹳草	*Geranium nepalense* Sweet
老鹳草	*Geranium wilfordii* Maxim.
27.酢浆草科	**Oxalidaceae**
酢浆草	*Oxalis corniculata* L.
28.凤仙花科	**Balsaminaceae**
睫毛萼凤仙花	*Impatiens blepharosepala* Pritz. ex Diels
黄金凤	*Impatiens siculifer* Hook. f.
29.千屈菜科	**Lythraceae**
紫薇	*Lagerstroemia indica*
节节菜	*Rotala indica* (Willd.) Koehne
圆叶节节菜	*Rotala rotundifolia* (Buch.-Ham. ex Roxb.) Koehne
30.柳叶菜科	**Onagraceae**
南方露珠草	*Circaea mollis* Sieb. et Zucc.
长籽柳叶菜	*Epilobium pyrricholophum* Franch. et Savat.
假柳叶菜	*Ludwigia epilobioides* Maxim.
31.小二仙草科	**Haloragidaceae**
小二仙草	*Haloragis micrantha* (Thunb.) R. Br.
32.瑞香科	**Thymelaeaceae**
芫花	*Daphne genkwa* Sieb. et Zucc.
毛瑞香	*Daphne kiusiana* var. *atrocaulis* (Rehd.) F.Maekawa
北江荛花	*Wikstroemia monnula* Hance
细轴荛花	*Wikstroemia nutans* Champ. ex Benth.
33.紫茉莉科	**Nyctaginaceae**
紫茉莉*	*Mirabilis jalapa* Linn.
34.马桑科	**Coriariaceae**
马桑	*Coriaria nepalensis* Wall.
35.海桐花科	**Pittosporaceae**
狭叶海桐	*Pittosporum glabratum* Lindl. var. *neriifolium* Rehd.et Wils.
海金子	*Pittosporum illicioides* Makino.
柄果海桐	*Pittosporum podocarpum* Gagnep.
海桐*	*Pittosporum tobira* (Thunb.) Ait.
36.大风子科	**Flacourtiaceae**
山桐子	*Idesia polycarpa* Maxim.
柞木	*Xylosma racemosum* (Sieb. et Zucc.) Miq.
37.葫芦科	**Cucurbitaceae**
盒子草	*Actinostemma tenerum* Griff.
绞股蓝	*Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino
南赤飑	*Thladiantha nudiflora* Hemsl. ex Forbes et Hemsl.
王瓜	*Trichosanthes cucumeroides* (Ser.) Maxim.

栝楼	*Trichosanthes kirilowii* Maxim
中华栝楼	*Trichosanthes rosthornii* Harms
38.山茶科	**Theaceae**
杨桐	*Adinandra millettii* (Hook. et Arn.) Benth. et Hook. f. ex Hance
贵州连蕊茶	*Camellia costei* Levl.
尖连蕊茶	*Camellia cuspidata* (Kochs) Wright ex Gard.
油茶	*Camellia oleifera* Abel.
茶	*Camellia sinensis* (L.) O. Ktze.
西南红山茶	*Camellia pitardii* Coh. St.
红淡比	*Cleyera japonica* Thunb
厚叶红淡比	*Cleyera pachyphylla* Chun ex H. T. Chang
尖叶毛柃	*Eurya acuminatissima* Merr. et Chun
尖萼毛柃	*Eurya acutisepala* Hu et L. K. Ling
翅柃	*Eurya alata* Kobuski
短柱柃	*Eurya brevistyla* Kobuski
微毛柃	*Eurya hebeclados* Ling
细枝柃	*Eurya loquaiana* Dunn
格药柃	*Eurya muricata* Dunn
细齿叶柃	*Eurya nitida* Korthals
圆萼折柄茶	*Hartia crassifolia* Yan
银木荷	*Schima argentea* Pritz. ex Diels
木荷	*Schima superba* Gardn. et Champ
39.猕猴桃科	**Actinidiaceae**
京梨猕猴桃	*Actinidia callosa* Lindl. var. *henryi* Maxim.
中华猕猴桃	*Actinidia chinensis* Planch.
毛花猕猴桃	*Actinidia eriantha* Benth.
条叶猕猴桃	*Actinidia fortunatii* Fin. et Gagn.
黄毛猕猴桃	*Actinidia fulvicoma* Hance
异色猕猴桃	*Actinidia callosa* var. *discolor* C.F.Liang
阔叶猕猴桃	*Actinidia latifolia* (Gardn. &Champ.) Merr.
40.桃金娘科	**Myrtaceae**
赤楠	*Syzygium buxifolium* Hook. et Arn.
41.野牡丹科	**Melastomaceae**
线萼金花树	*Blastus apricus* (Hand.-Mazz.) H. L. Li
金花树	*Blastus dunnianus* Lévl.
地菍	*Melastoma dodecandrum* Lour.
朝天罐	*Osbeckia opipara* C. Y. Wu et C. Chen
金锦香	*Osbeckia chinensis* L.

楮头红	*Sarcopyramis napalensis* Wallich
42.金丝桃科	**Hypericaceae**
小连翘	*Hypericum erectum* Thunb. ex Murray
地耳草	*Hypericum japonicum* Thunb.
金丝桃	*Hypericum monogynum* L.
金丝梅	*Hypericum patulum* Thunb. ex Murray
元宝草	*Hypericum sampsonii* Hance
43.椴树科	**Tiliaceae**
田麻	*Corchoropsis crenata* Siebold & Zuccarini
扁担杆	*Grewia biloba* G. Don.
椴树	*Tilia tuan* Szyszyl.
44.杜英科	**Elaeocarpaceae**
中华杜英	*Elaeocarpus chinensis* (Gardn. et Chanp.) Hook. f. ex Benth.
褐毛杜英	*Elaeocarpus duclouxii* Gagnep.
秃瓣杜英	*Elaeocarpus glabripetalus* Merr.
日本杜英	*Elaeocarpus japonicus* Sieb. et Zucc.
45.锦葵科	**Malvaceae**
木槿*	*Hibiscus syriacus* L.
地桃花	*Urena lobata* L.
46.大戟科	**Euphorbiaceae**
铁苋菜	*Acalypha australis* Linn.
日本五月茶	*Antidesma japonicum* Sieb. et Zucc.
毛果巴豆	*Croton lachnocarpus* Benth.
假奓包叶	*Discocleidion rufescens*
地锦	*Euphorbia humifusa* Willd. ex Schlecht.
斑地锦	*Euphorbia maculata* L.
大戟	*Euphorbia pekinensis* Rupr.
钩腺大戟	*Euphorbia sieboldiana* Morr. et Decne.
泽漆	*Euphorbia helioscopia* L.
算盘子	*Glochidion puberum* (L.) Hutch.
湖北算盘子	*Glochidion wilsonii* Hutch.
白背叶	*Mallotus apelta* (Lour.) Muell. Arg.
东南野桐	*Mallotus lianus* Croiz
粗糠柴	*Mallotus philippensis* (Lam.) Muell. Arg.
石岩枫	*Mallotus repandus* (Willd.) Muell. Arg.
青灰叶下珠	*Phyllanthus glaucus* Wall. ex Muell. Arg
叶下珠	*Phyllanthus urinaria* L.
落萼叶下珠	*Phyllanthus flexuosus* (Sieb. et Zucc.) Muell. Arg.
山乌桕	*Sapium discolor* (Champ. ex Benth.) Muell. Arg.

乌桕	*Sapium sebiferum* (L.) Roxb.
油桐	*Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy Shaw.
47.交让木科	**Daphniphyllaceae**
牛耳枫	*Daphniphyllum calycinum* Benth.
交让木	*Daphniphyllum macropodum* Miq.
48.鼠刺科	**Escalloniaceae**
鼠刺	*Itea chinensis* Hook. et Arn.
峨眉鼠刺	*Itea omeiensis* C. K. Schneider
49.绣球花科	**Hydrangeaceace**
长江溲疏	*Deutzia schneideriana* Rehd.
常山	*Dichroa febrifuga* Lour.
圆锥绣球	*Hydrangea paniculata* Sieb.
蜡莲绣球	*Hydrangea strigosa* Rehd.
绢毛山梅花	*Philadelphus sericanthus* Koehne
柔毛钻地风	*Schizophragma molle* (Rehd.) Chun
50.蔷薇科	**Rosaceae**
龙芽草	*Agrimonia pilosa* Ledeb.
桃	*Amygdalus persica* L.
假升麻	*Aruncus sylvester* Kostel.
钟花樱	*Cerasus campanulata* (Maxim.) Yü et Li
山樱桃	*Cerasus serrulata* (Lindl.) G. Don ex London
华中樱	*Cerasus conradinae* (Koehne) Yu et Li
尾叶樱	*Cerasus dielsiana* (Schneid.) Yu et Li
野山楂	*Crataegus cuneata* Sieb. et Zucc.
蛇莓	*Duchesnea indica* Focke.
大花枇杷	*Eriobotrya cavaleriei* (Lévl.) Rehd.
枇杷	*Eriobotrya japonica*
黄毛草莓	*Fragaria nilgerrensis* Schlecht. ex Gay
路边青	*Geum aleppicum* Jacq.
棣棠花	*Kerria japonica* (L.) DC.
腺叶桂樱	*Laurocerasus phaeosticta* (Hance) Schneid.
湖北海棠	*Malus hupehensis* (Pamp.) Rehd.
中华绣线梅	*Neillia sinensis* Oliv.
橉木	*Padus buergeriana* (Miq.) Yu et Ku
细齿稠李	*Padus obtusata* (Koehne) Yu et Ku
灰叶稠李	*Padus grayana* (Maxim.) Schneid.
中华石楠	*Photinia beauverdiana* Schneid.
椤木石楠	*Photinia davidsoniae* Rehd. et Wils.
石楠	*Photinia serrulata* Lindl.

小叶石楠	*Photinia parvifolia* (Pritz.) Schneid.
翻白草	*Potentilla discolor* Bge.
三叶委陵菜	*Potentilla freyniana* Bornm .
蛇含委陵菜	*Potentilla kleiniana* Wight et Arn.
全缘火棘	*Pyracantha atalantioides* (Hance) Stapf.
火棘	*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li.
细圆齿火棘	*Pyracantha crenulata* (D. Don) Roem.
沙梨	*Pyrus pyrifolia* (Burm. F.) Nakai.
石斑木	*Rhaphiolepis indica* (L.) Lindl. ex Ker
月季花*	*Rosa chinensis* Jacq.
小果蔷薇	*Rosa cymosa* Tratt.
金樱子	*Rosa laevigata* Michx.
多花蔷薇	*Rosa multiflora* Thunb. var. *cathayensis* Rehd. Et Wils.
悬钩子蔷薇	*Rosa rubus* Lévl. et Vant.
软条七蔷薇	*Rosa henryi* Bouleng.
粉团蔷薇	*Rosa multiflora* Thunb. var. *cathayensis* Rehd. et Wils.
寒莓	*Rubus buergeri* Miq.
小柱悬钩子	*Rubus columellaris* Tutcher
山莓	*Rubus corchorifolius* Linn. f.
插田泡	*Rubus coreanus* Miq.
大红泡	*Rubus eutephanus* Focke ex Diels.
宜昌悬钩子	*Rubus ichangensis* Hemsl. et Ktze.
白叶莓	*Rubus innominatus*
无腺白叶莓	*Rubus innominatus* S. Moore var. *kuntzeanus* (Hemsl.) Bailey
灰毛泡	*Rubus irenaeus* Focke
高粱泡	*Rubus lambertianus* Ser.
茅莓	*Rubus parvifolius* L.
锈毛莓	*Rubus reflexus* Ker
空心泡	*Rubus rosaefolius* Smith.
棕红悬钩子	*Rubus rufus* Focke
木莓	*Rubus swinhoei* Hance
灰白毛莓	*Rubus tephrodes* Hance.
三花悬钩子	*Rubus trianthus* Focke
腺毛莓	*Rubus adenophorus* Rolfe
周毛悬钩子	*Rubus amphidasys* Focke ex Diels
蓬藟	*Rubus hirsutus* Thunb.
棠叶悬钩子	*Rubus malifolius* Focke
红腺悬钩子	*Rubus sumatranus* Miq.
地榆	*Sanguisorba officinalis* L.

水榆花楸	*Sorbus alnifolia* (Sieb. et Zucc.) K. Koch
石灰花楸	*Sorbus folgneri* (Schneid.) Rehd.
麻叶绣线菊	*Spiraea cantoniensis* Lour.
粉花绣线菊	*Spiraea japonica* L. f.
野珠兰	*Stephanandra incisa* (Thunb.) Zabel
51.含羞草科	**Mimosaceae**
山槐	*Albizia kalkora* (Roxb.) Prain
52.苏木科	**Caesalpiniaceae**
粉叶羊蹄甲	*Bauhinia glauca* (Wall. ex Benth.) Benth.
云实	*Caesalpinia decapetala* (Roth) Alston
皂荚	*Gleditsia sinensis* Lam.
53.蝶形花科	**Papilionaceae**
合萌	*Aeschynomene indica* Linn.
两型豆	*Amphicarpaea edgeworthii* Benth.
响铃豆	*Crotalaria albida* Heyne ex Roth
藤黄檀	*Dalbergia hancei* Benth.
黄檀	*Dalbergia hupeana* Hance
小槐花	*Desmodium caudatum* (Thunb.) DC.
饿蚂蝗	*Desmodium multiflorum* DC.
野扁豆	*Dunbaria villosa* (Thunb.) Makino
黑叶木蓝	*Indigofera nigrescens* Kurz ex King et Prain
宜昌木蓝	*Indigofera decora* Lindl. var. *ichangensis*
马棘	*Indigofera pseudotinctoria* Matsum.
鸡眼草	*Kummerowia striata* (Thunb.) Schindl.
胡枝子	*Lespedeza bicolor* Turcz.
大叶胡枝子	*Lespedeza davidii* Franch.
美丽胡枝子	*Lespedeza formosa* (Vog.) Koehne
铁马鞭	*Lespedeza pilosa* (Thunb.) Sieb. et Zucc.
中华胡枝子	*Lespedeza chinensis* G. Don
截叶铁扫帚	*Lespedeza cuneata* G. Don
香花崖豆藤	*Millettia dielsiana* Harms
网络崖豆藤	*Millettia reticulata* Benth.
喙果崖豆藤	*Millettia tsui* Metc.
厚果崖豆藤	*Millettia pachycarpa* Benth.
翅荚香槐	*Platyosprion platycarpum* (Maxim.) Maxim.
长柄山蚂蝗	*Podocarpium podocarpum* (DC.) Yang et Huang
野葛	*Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi
鹿藿	*Rhynchosia volubilis* Lour.
54.金缕梅科	**Hamamelidaceae**

蜡瓣花	*Corylopsis sinensis* Hemsl.
大果马蹄荷	*Exbucklandia tonkinensis* (Lec.) Steenis
枫香树	*Liquidambar formosana* Hance
缺萼枫香树	*Liquidambar acalycina* Chang
檵木	*Loropetalum chinense* (R. Br.) Oliver
55.黄杨科	**Buxaceae**
匙叶黄杨*	*Buxus harlandii* Hance
56.杨柳科	**Salicaceae**
响叶杨	*Populus adenopoda* Maxim.
57.杨梅科	**Myricaceae**
杨梅	*Myrica rubra* (Lour.) S. et Zucc.
58.桦木科	**Betulaceae**
江南桤木	*Alnus trabeculosa* Hand.-Mazz.
光皮桦	*Betula luminifera* H. Winkl.
59.榛科	**Corylaceae**
短尾鹅耳枥	*Carpinus londoniana* H. Winkl.
雷公鹅耳枥	*Carpinus viminea* Wall.
60.壳斗科	**Fagaceae**
锥栗	*Castanea henryi* (Skan) Rehd. et Wils.
板栗	*Castanea mollissima* Bl.
茅栗	*Castanea seguinii* Dode
甜槠	*Castanopsis eyrei* (Champ.) Tutch.
苦槠	*Castanopsis sclerophylla* (Lindl. et Paxton) Schottky
青冈栎	*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.
小叶青冈	*Cyclobalanopsis myrsinifolia* (Blume) Oersted
亮叶水青冈	*Fagus lucida* Rehd. et Wils.
石栎	*Lithocarpus glaber* (Thunb.) Nakai
硬斗石栎	*Lithocarpus hancei* (Bentham) Rehd.
东南石栎	*Lithocarpus harlandii* (Hance ex Walpers) Rehder
麻栎	*Quercus acutissima* Carr.
槲栎	*Quercus aliena* Blume
锐齿槲栎	*Quercus aliena* var. *acutiserrata* Maximowicz ex Wenzig
小叶栎	*Quercus chenii* Nakai
白栎	*Quercus fabri* Hance
多脉青冈	*Quercus multinervis* J. Q. Li
枹栎	*Quercus serrata* Murray
栓皮栎	*Quercus variabilis* Blume
61.榆科	**Ulmaceae**
紫弹朴	*Celtis biondii* Pamp.

朴树	*Celtis sinensis* Pers.
青檀	*Pteroceltis tatarinowii* Maxim.
山油麻	*Trema cannabina* Lour. var. *dielsiana* (Hand.-Mazz.)C.J.Chen
榔榆	*Ulmus parvifolia* Jacq.
62.桑科	**Moraceae**
葡蟠	*Broussonetia kaempferi* Sieb.
小构树	*Broussonetia kazinoki* Sieb.
构树	*Broussonetia papyrifera* (Linn.) L'Hér. ex Vent.
天仙果	*Ficus erecta* Thunb.
异叶榕	*Ficus heteromorpha* Hemsl.
粗叶榕	*Ficus hirta* Vahl.
薜荔	*Ficus pumila* Linn.
爬藤榕	*Ficus sarmentosa* Buch.-Ham. ex J. E. Sm. var. *impressa* (Champ.) Corner
地果	*Ficus tikoua* Bur.
柘树	*Maclura tricuspidata* Carriere
桑	*Morus alba* L.
63.荨麻科	**Urticaceae**
苎麻	*Boehmeria nivea* (L.) Gaud.
小赤麻	*Boehmeria spicata* (Thunb.) Thunb.
悬铃叶苎麻	*Boehmeria tricuspis* (Hance) Makino.
序叶苎麻	*Boehmeria clidemioides* var. *diffusa* (Wedd.)Hand.-Mazz.
野线麻	*Boehmeria japonica* (Linnaeus f.) Miquel
锐齿楼梯草	*Elatostema cyrtandrifolium* (Zoll. et Mor.) Miq.
庐山楼梯草	*Elatostema stewardii* Merr.
糯米团	*Gonostegia hirta* (Bl.) Miq.
毛花点草	*Nanocnide lobata* Wedd.
紫麻	*Oreocnide frutescens* (Thunb.) Miq.
赤车	*Pellionia radicans* (Sieb. et Zucc.) Wedd.
蔓赤车	*Pellionia scabra* Benth.
粗齿冷水花	*Pilea sinofasciata* C. J. Chen
冷水花	*Pilea notata* C. H. Wright
雾水葛	*Pouzolzia zeylanica* (L.) Benn.
64.大麻科	**Cannabinaceae**
葎草	*Humulus scandens* (Lour.) Merr.
65.冬青科	**Aquifoliaceae**
满树星	*Ilex aculeolata* Nakai
冬青	*Ilex chinensis* Sims
齿叶冬青	*Ilex crenata* Thunb.

枸骨	*Ilex cornuta* Lindl. et Paxt.
大果冬青	*Ilex macrocarpa* Oliv.
小果冬青	*Ilex micrococca* Maxim.
毛冬青	*Ilex pubescens* Hook. et Arn.
中华冬青	*Ilex sinica* (Loes.) S. Y. Hu
四川冬青	*Ilex szechwanensis* Loes.
66.卫矛科	**Celastraceae**
南蛇藤	*Celastrus orbiculatus* Thunb.
短梗南蛇藤	*Celastrus rosthornianus* Loes.
大芽南蛇藤	*Celastrus gemmatus* Loes.
显柱南蛇藤	*Celastrus stylosus* Wall.
裂果卫矛	*Euonymus dielsianus* Loes. ex Diels
扶芳藤	*Euonymus fortunei* (Turcz.) Hand.-Mazz.
西南卫矛	*Euonymus hamiltonianus* Wall.
大果卫矛	*Euonymus myrianthus* Hemsl.
中华卫矛	*Euonymus nitidus* Benth
疏花卫矛	*Euonymus laxiflorus* Champ. ex Benth.
雷公藤	*Tripterygium wilfordii* Hook. f.
67.鼠李科	**Rhamnaceae**
多花勾儿茶	*Berchemia floribunda* (Wall.) Brongn.
光枝勾儿茶	*Berchemia polyphylla* Wall. ex Laws. var. *leioclada* Hand.-Mazz.
牯岭勾儿茶	*Berchemia kulingensis* Schneid.
枳椇	*Hovenia acerba* Lindl.
山绿柴	*Rhamnus brachypoda* C. Y. Wu ex Y. L. Chen
长叶冻绿	*Rhamnus crenata* Sieb. et Zucc.
冻绿	*Rhamnus utilis* Decne.
薄叶鼠李	*Rhamnus leptophylla* Schneid.
钩刺雀梅藤	*Sageretia hamosa* (Wall.) Brongn.
皱叶雀梅藤	*Sageretia rugosa* Hance
68.胡颓子科	**Elaeagnaceae**
银果胡颓子	*Elaeagnus commutata* Bernh. ex Rydb.
蔓胡颓子	*Elaeagnus glabra* Thunb.
披针叶胡颓子	*Elaeagnus lanceolata* Warb.
69.葡萄科	**Vitaceae**
蓝果蛇葡萄	*Ampelopsis bodinieri* (Levl. et Vant.) Rehd.
广东蛇葡萄	*Ampelopsis cantoniensis* (Hook. et Arn.) Planch.
三裂叶蛇葡萄	*Ampelopsis delavayana Planch.*
异叶蛇葡萄	*Ampelopsis glandulosa* var. *heterophylla* (Thunberg) Momiyama

显齿蛇葡萄	*Ampelopsis grossedentata* (Hand.-Mazz.) W. T. Wang
乌蔹莓	*Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.
地锦(爬山虎)	*Parthenocissus tricuspidata* (S. et Z.) Planch.
异叶地锦(地锦爬山虎)	*Parthenocissus dalzielii* Gagnep.
崖爬藤	*Tetrastigma obtectum* (Wall.) Planch.
毛葡萄	*Vitis heyneana* Roem. et Schult
葛藟葡萄	*Vitis flexuosa* Thunb.
70.芸香科	**Rutaceae**
柑橘*	*Citrus reticulata* Blanco
臭辣吴萸	*Evodia fargesii Dode*
吴茱萸	*Evodia rutaecarpa* (Juss.) Benth.
川黄檗	*Phellodendron chinense* Schneid.
竹叶花椒	*Zanthoxylum armatum* DC.
花椒	*Zanthoxylum bungeanum* Maxim.
朵花椒	*Zanthoxylum molle*Rehd.
花椒簕	*Zanthoxylum scandens* Bl.
青花椒	*Zanthoxylum schinifolium* Sieb. et Zucc.
71.苦木科	**Simaroubaceae**
臭椿	*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle
72.楝科	**Meliaceae**
楝树	*Melia azedarace* L.
香椿	*Toona sinensis* (A. Juss.) Roem.
73.无患子科	**Sapindaceae**
复羽叶栾树	*Koelreuteria bipinnata* Franch.
栾树	*Koelreuteria paniculata* Laxm.
无患子	*Sapindus mukorossi* Gaertn.
74.槭树科	**Aceraceae**
三角槭	*Acer buergerianum* Miq.
青榨槭	*Acer davidii* Franch.
罗浮槭	*Acer fabri* Hance
中华槭	*Acer sinense* Pax
岭南槭	*cer tutcheri* Duthie
三峡槭	*Acer wilsonii* Rehder
75.青风藤科	**Sabiaceae**
垂枝泡花树	*Meliosma flexuosa* Pamp.
红柴枝	*Meliosma oldhamii* Maxim.
青风藤	*Sabia japonica* Maxim.
76.省沽油科	**Staphyleaceae**
野鸦椿	*Euscaphis japonica* (Thunb.) Dippel

硬毛山香圆	*Turpinia affinis* Merr. et Perry
77.漆树科	**Anacardiaceae**
南酸枣	*Choerospondias axillaria* (Roxb.) Burtt et Hill
黄连木	*Pistacia chinensis* Bunge
盐肤木	*Rhus chinensis* Mill.
野漆树	*Toxicodendron succedaneum* (L.) O.Kuntze
木蜡树	*Toxicodendron sylvestre* (Sieb. et Zucc.) O. Kuntze
78.胡桃科	**Juglandaceae**
湖南山核桃	*Carya hunanensis* W. C. Cheng et R. H. Chang ex Chang et Lu
黄杞	*Engelhardtia roxburghiana* Wall.
野核桃	*Juglans cathayensis* Dode
化香	*Platycarya strobilacea* Sieb. Et Zucc.
枫杨	*Pterocarya stenoptera* C. DC.
79.山茱萸科	**Cornaceae**
灯台树	*Bothrocaryum controversum* (Hemsl.) Pojark.
香港四照花	*Cornus hongkongensis* Hemsley
四照花	*Cornus kousa* subsp. *chinensis* (Osborn) Q. Y. Xiang
梾木	*Swida macrophylla* (Wall.) Sojak
光皮树	*Swida wilsoniana* (Wanger.) Sojak
80.八角枫科	**Alangiaceae**
八角枫	*Alangium chinense* (Lour.) Harms
毛八角枫	*Alangium kurzii* Craib
81.蓝果树科	**Nyssaceae**
蓝果树	*Nyssa sinensis* Oliv.
82.五加科	**Araliaceae**
白簕	*Acanthopanax trifoliatus* (L.) Merr.
楤木	*Aralia chinensis* Linn.
棘茎楤木	*Aralia echinocaulis* Hand.-Mazz.
树参	*Dendropanax dentiger* (Harms) Merr.
细柱五加	*Eleutherococcus nodiflorus* (Dunn) S. Y. Hu
常春藤	*Hedera nepalensis* K. Koch var. *sinensis* (Tobl.) Rehd.
穗序鹅掌柴	*Heptapleurum delavayi* Franch.
刺楸	*Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz.
83.伞形科	**Umbelliferae**
积雪草	*Centella asiatica* (L.) Urban.
蛇床	*Cnidium monnieri* (L.) Cuss.
鸭儿芹	*Cryptotaenia japonica* Hassk.
野胡萝卜	*Daucus carota* L.
独活	*Heracleum hemsleyanum* Diels

天胡荽	*Hydrocotyle chinensis* Lam.
破铜钱	*Hydrocotyle sibthorpioides Lam. var. batrachium (Hance) Hand.-Mazz. ex Shan*
水芹	*Oenanthe javanica* (Bl.) DC.
白花前胡	*Peucedanum pracruptorum* Dunn
变豆菜	*Sanicula chinensis* Bunge
小窃衣	*Torilis japonica* (Houtt.) DC.
窃衣	*Torilis scabra* (Thunb.) *DC.*
84.桤叶树科	**Clethraceae**
贵州桤叶树	*Clethra kaipoensis* Lévl.
85.杜鹃花科	**Ericaceae**
小果珍珠花	*Lyonia ovalifolia* (Wall.) Drude var. *elliptica* (Sieb.et Zucc.) Hand.-Mazz.
珍珠花	*Lyonia ovalifolia* (Wall.) Drude
美丽马醉木	*Pieris formosa* (Wall.) D. Don
刺毛杜鹃	*Rhododendron championiae* Hooker
光枝杜鹃	*Rhododendron haoful* Chun et Fang
鹿角杜鹃	*Rhododendron latoucheae* Franch.
满山红	*Rhododendron mariesii* Hemsl. et Wils.
马银花	*Rhododendron ovatum* (Lindl.) Planch.
广东杜鹃	*Rhododendron rivulare* var. *kwangtungense* (Merr. & Chun) X. F. Jin & B. Y. Ding
杜鹃(映山红)	*Rhododendron simsii* Planch.
长蕊杜鹃	*Rhododendron stamineum* Franch.
86.越桔科	**Vacciniaceae**
乌饭树(南烛)	*Vaccinium bracteatum* Thunb.
短尾越橘	*Vaccinium carlesii* Dunn
87.柿树科	**Ebenaceae**
野柿	*Diospyros kaki* Thunb. var. *silvestris* Makino
君迁子	*Diospyros lotus* L.
88.紫金牛科	**Myrsinaceae**
硃砂根	*Ardisia crenata* Sims
紫金牛	*Ardisia japonica* (Thunb.) Bl.
网脉酸藤子	*Embelia rudis* Hand.-Mazz.
杜茎山	*Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi.
89.安息香科	**Styracaceae**
赤杨叶	*Alniphyllum fortunei* (Hemsl.) Makino
银钟花	*Perkinsiodendron macgregorii* (Chun) P. W. Fritsch
小叶白辛树	*Pterostyrax corymbosus* Sieb. et Zucc.
白辛树	*Pterostyrax psilophyllus* Diels ex Perk.

赛山梅	*Styrax confusus* Hemsl.
白花龙	*Styrax faberi* Perk.
野茉莉	*Styrax japonicus* Sieb. et Zucc.
越南安息香	*Styrax tonkinensis* (Pierre) Craib ex Hartw.
90.山矾科	**Symplocaceae**
薄叶山矾	*Symplocos anomala* Brand
总状山矾	*Symplocos botryantha* Franch.
华白檀	*Symplocos chinensis* (Lour.) Druce
白檀	*Symplocos paniculata* (Thunb.) Miq.
老鼠屎	*Symplocos stellaris* Brand
山矾	*Symplocos sumuntia* Buch.-Ham. ex D. Don
91.马钱科	**Loganiaceae**
大叶醉鱼草	*Buddleja davidii* Franch.
醉鱼草	*Buddleja lindleyana* Fort.
蓬莱葛	*Gardneria multiflora* Makino
92.木犀科	**Oleaceae**
白蜡树	*Fraxinus chinensis* Roxb.
苦枥木	*Fraxinus insularis* Hemsl.
清香藤	*Jasminum lanceolarium* Roxb.
华素馨	*Jasminum sinense* Hemsl.
女贞	*Ligustrum lucidum* Ait.
蜡子树	*Ligustrum molliculum* Hance
小蜡树	*Ligustrum sinense* Lour.
桂花*	*Osmanthus fragrans* (Thunb.) Lour.
93.夹竹桃科	**Apocynaceae**
紫花络石	*Trachelospermum axillare* Hook. f.
络石	*Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem.
94.萝藦科	**Asclepladaceae**
牛皮消	*Cynanchum auriculatum* Royle ex Wight.
牛奶菜	*Marsdenia sinensis* Hemsl.
萝藦	*Metaplexis japonica* (Thunb.) Makino
娃儿藤	*Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. ex Steud.
95.茜草科	**Rubiaceae**
流苏子	*Coptosapelta diffusa* (Champ. ex Benth.) Van Steenis
虎刺	*Damnacanthus indicus* (L.) Gaertn. F.
剑叶耳草	*edyotis caudatifolia* Merr. et Metcalf
猪殃殃	*Galium aparine* Linn. var. *tenerum* (Gren. et Godr.) Rchb.
六叶葎	*Galium asperuloides* Edgew. subsp. *hoffmeisteri* (Klotzsch) Hara

四叶葎	*Galium bungei* Steud.
栀子	*Gardenia jasminoides* Ellis.
耳草	*Hedyotis auricularia* L.
长节耳草	*Hedyotis uncinella* Hook. et Arn.
金毛耳草	*Hedyotis chrysotricha* (Palib.) Merr.
羊角藤	*Morinda umbellata* subsp. *obovata* Y.Z.Ruan
玉叶金花	*Mussaenda pubescens* W. T. Aiton
日本蛇根草	*Ophiorrhiza japonica* Bl.
鸡矢藤	*Paederia scandens* (Lour) Merr.
毛鸡矢藤	*Paederia scandens* (Lour.) Merr. var. *tomentosa* (Bl.) Hand.-Mazz.
卵叶茜草	*Rubia ovatifolia* Z. Y. Zhang
六月雪	*Serissa japonica* (Thunb.)Thunb.
白马骨	*Serissa serissoides* (DC.) Druce
鸡仔木	*Sinoadina racemosa* (Sieb. et Zucc.) Ridsd.
钩藤	*Uncaria rhynchophylla* (Miq.) Miq. ex Havil.
96.忍冬科	**Caprifoliaceae**
金银花	*Lonicera japonica* Thunb.
金银忍冬	*Lonicera maackii* (Rupr.) Maxim.
接骨草	*Sambucus chinensis* Lindl.
荚蒾	*Viburnum dilatatum* Thunb.
宜昌荚蒾	*Viburnum erosum* Thunb.
南方荚蒾	*Viburnum fordiae* Hance
茶荚蒾	*Viburnum setigerum* Hance
97.败酱科	**Valerlanaceae**
败酱	*Patrinia scabiosaefolia* Fisch. ex Link.
白花败酱	*Patrinia villosa* (Thunb.) Juss.
98.菊科	**Compositae**
下田菊	*Adenostemma lavenia* (L.) O. Kuntze
藿香蓟	*Ageratum conyzoides* L.
牡蒿	*Artemisia japonica* Thunb.
奇蒿	*Artemisia anomala* S. Moore
艾蒿	*Artemisia argyi* Levl. et Vant.
青蒿	*Artemisia caruifolia* Buch.-Ham.
矮蒿	*Artemisia lancea* Van
野艾蒿	*Artemisia lavandulaefolia* DC.
白苞蒿	*Artemisia lactiflora* Wall. ex DC.
三脉紫菀	*Aster ageratoides* Turcz.
鬼针草	*Bidens pilosa* L.

狼杷草	*Bidens tripartita* L.
天名精	*Carpesium abrotanoides* L.
烟管头草	*Carpesium cernuum* L.
长叶天名精	*Carpesium longifolium* Chen et C. M. Hu
蓟	*Cirsium japonicum* Fisch. ex DC.
小飞蓬	*Conyza canadensis* (L.) Cronq.
野茼蒿	*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore
野菊	*Dendranthema indicum* (Linn.) Des Moul.
鳢肠	*Eclipta prostrata* (L.) L.
一年蓬	*Erigeron annuus*(L.) Pers.
多须公（华泽兰）	*Eupatorium chinense* L.
佩兰	*Eupatorium fortunei* Turcz.
鼠麴草	*Gnaphalium affine* D.Don.
细叶鼠麴草	*Gnaphalium japonicum* Thunb.
羊耳菊	*Inula cappa* (Buch.-Ham.) DC.
山苦荬	*Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai
苦荬菜	*Ixeris polycephala* Cass.
马兰	*Kalimeris indica* (L.) Sch. -Bip.
山莴苣	*Lagedium sibiricum* (L.) Sojak
齿叶橐吾	*Ligularia dentata* (A. Gray) Hara
假福王草	*Paraprenanthes sororia* (Miq.) Shih
翅果菊	*Pterocypsela indica* (Linn.) Shih
风毛菊	*Saussurea japonica* (Thunb.) DC.
千里光	*Senecio scandens* Buch.-Ham.
豨莶	*Siegesbeckia orientalis* L.
腺梗豨莶	*Siegesbeckia pubescens* Makino
蒲儿根	*Sinosenecio oldhamianus* (Maxim.) B. Nord.
一枝黄花	*Solidago decurrens* Lour.
苦苣菜	*Sonchus oleraceus* L.
蒲公英	*Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.
苍耳	*Xanthium sibiricum* Patrin ex Widder
黄鹌菜	*Youngia japonica* (L.) DC.
99.报春花科	**Primulaceae**
矮桃	*Lysimachia clethroides* Duby
星宿菜	*Lysimachia fortune*i Maxim.
临时救（聚花过路黄）	*Lysimachia congestiflora* Hemsl.
广西过路黄	*Lysimachia alfredii* Hance
100.车前草科	**Plantaginaceae**
车前草	*Plantago asiatica* Linn.

大车前	*Plantago major* Linn.
101.桔梗科	**Campanulaceae**
杏叶沙参	*Adenophora petiolata* subsp. *hunanensis* (Nannfeldt) D. Y. Hong & S. Ge
羊乳	*Codonopsis lanceolata* (Sieb. et Zucc.) Trautv.
蓝花参	*Wahlenbergia marginata* (Thunb.) A. DC.
102.半边莲科	**Lobeliaceae**
半边莲	*Lobelia chinensis* Lour.
江南山梗菜	*Lobelia davidii* Franch.
103.紫草科	**Boraginaceae**
柔弱斑种草	*Bothriospermum tenellum* (Hornem.) Fisch. et Mey.
厚壳树	*Ehretia acuminata* R. Brown
盾果草	*Thyrocarpus sampsonii* Hance
104.茄科	**Solanaceae**
枸杞	*Lycium chinense* Mill.
苦蘵	*Physalis angulata* Linn.
毛苦蘵	*Physalis angulata* Linn. var. *villosa* Bonati
小酸浆	*Physalis minima* L.
白英	*Solanum lyratum* Thunberg
龙葵	*Solanum nigrum* Linn.
少花龙葵	*Solanum photeinocarpum* Nakamura et S. Odashima
105.旋花科	**Convolvulaceae**
打碗花	*Calystegia hederacea* Wall.ex.Roxb.
旋花	*Calystegia silvatica* ssp. *orientalis* Brummitt.
飞蛾藤	*Porana racemosa* Roxb.
106.菟丝子科	**Cuscutaceae**
金灯藤	*Cuscuta japonica* Choisy
107.玄参科	**Scrophulariaceae**
母草	*Lindernia crustacea* (L.) F. Muell
陌上菜	*Lindernia procumbens* (Krock.) Philcox
通泉草	*Mazus japonicus* (Thunb.) O. Kuntze
毛果通泉草	*Mazus spicatus* Vant.
白花泡桐	*Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl.
腺毛阴行草	*Siphonostegia laeta* S. Moore
光叶蝴蝶草	*Torenia glabra* Osbeck
华中婆婆纳	*Veronica henryi* Yamazaki
阿拉伯婆婆纳	*Veronica persica* Poir.
腹水草	*Veronicastrum stenostachyum* (Hemsl.) Yamazaki
108.苦苣苔科	**Gesneriaceae**

蚂蟥七	*Chirita fimbrisepala* Hand.-Mazz.
半蒴苣苔	*Hemiboea henryi* Clarke
长瓣马铃苣苔	*Oreocharis auricula* (S. Moore) Clarke
109.紫葳科	**Bignoniaceae**
梓树	*Catalpa ovata* G. Don
110.爵床科	**Acanthaceae**
白接骨	*Asystasiella neesiana* (Wall.) Lindau
爵床	*Rostellularia procumbens*(L.)Nees.
球花马蓝	*Strobilanthes dimorphotricha* Hance
111.马鞭草科	**Verbenaceae**
紫珠	*Callicarpa bodinieri* Levl.
白棠子树	*Callicarpa dichotoma* (Lour.) K. Koch
老鸦糊	*Callicarpa giraldii* Hesse ex Rehd.
日本紫珠	*Callicarpa japonica* Thunb.
红紫珠	*Callicarpa rubella* Lindl.
兰香草	*Caryopteris incana* (Thunb.) Miq.
臭牡丹	*Clerodendurm bungei* Steud.
大青	*Clerodendrum cyrtophyllum* Turcz.
海通	*Clerodendrum mandarinorum* Diels
豆腐柴	*Premna microphylla* Turcz.
马鞭草	*Verbena officinalis* L.
牡荆	*Vitex negundo* Linn. var. *cannabifolia* (Sieb.et Zucc.) Hand.-Mazz.
山牡荆	*Vitex quinata* (Lour.) Will.
112.唇形科	**Labiatae**
风轮菜	*Clinopodium chinense* (Benth.) O.Kuntze.
细风轮菜	*Clinopodium gracile* (Benth.) Matsum.
香薷	*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland.
紫花香薷	*Elsholtzia argyi* Lévl.
活血丹	*Glechoma longituba* (Nakai) Kupr
线纹香茶菜	*Isodon lophanthoides* (Buchanan-Hamilton ex D. Don) H. Hara
显脉香茶菜	*Isodon nervosus* (Hemsley) Kudo
野芝麻	*Lamium barbatum* Sieb. et Zucc.
益母草	*Leonurus artemisia* (Laur.) S. Y. Hu
薄荷	*Mentha canadensis* L.
石香薷	*Mosla canadensis* Maxim.
小鱼仙草	*Mosla dianthera* (Buch.-Ham.) Maxim.
石荠苎	*Mosla scabra* (Thunb.) C. Y. Wu et H. W. Li
牛至	*Origanum vulgare* Linn.

野紫苏	*Perilla frutescens* (L.) Britt. var. *acuta* (Thunb.) Kudo
紫苏	*Perilla frutescens* (L.)Britt.
糙苏	*Phlomis umbrosa*
夏枯草	*Prunella vulgaris* L.
南丹参	*Salvia bowleyana* Dunn
荔枝草	*Salvia plebeia* R.Br.
韩信草(耳挖草)	*Scutellaria indica* L.
半枝莲	*Scutellaria barbata* D. Don
针筒菜	*Stachys oblongifolia* Benth.
血见愁	*Teucrium viscidum* Bl.
113.鸭跖草科	**Commelinaceae**
鸭跖草	*Commelina communis* Linn.
杜若	*Pollia japonica* Thunb.
114.谷精草科	**Eriocaulaceae**
谷精草	*Eriocaulon buergerianum* Koern.
115.芭蕉科	**Musaceae**
芭蕉	*Musa basjoo* Sieb. et Zucc.
116.姜科	**Zingiberaceae**
山姜	*Alpinia japonica* (Thunb.) Miq.
舞花姜	*Globba racemosa* Smith
117.百合科	**Liliaceae**
粉条儿菜	*Aletris spicata* (Thunb.) Franch.
薤白	*Allium macrostemon* Bunge
天门冬	*Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr
山菅	*Dianella ensifolia* (L.) Redouté
万寿竹	*Disporum cantoniense* (Lour.) Merr.
萱草	*Hemerocallis fulva* (L.) L.
野百合	*Lilium brownii* F. E. Brown ex Miellez
山麦冬	*Liriope spicata* (Thunb.) Lour.
沿阶草	*Ophiopogon bodinieri* Levl.
麦冬	*Ophiopogon japonicus* (L.f.) Ker.-Gawl.
多花黄精	*Polygonatum cyrtonema* Hua
长梗黄精	*Polygonatum filipes* Merr.
玉竹	*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce
吉祥草	*Reineckia carnea* (Andr.) Kunth
紫萼	*Teucrium tsinlingense* C. Y. Wu et S. Chow var. *porphyreum* C. Y. Wu et S. Chow
118.延龄草科	**Trilliaceae**
华重楼	*Paris polyphylla* var. *chinensis* (Franch.) Hara

119.菝葜科	Smilacaceae
菝葜	*Smilax china* L.
托柄菝葜	*Smilax discotis* Warb.
长托菝葜	*Smilax ferox* Wall. ex Kunth
土茯苓	*Smilax glabra* Roxb.
黑果菝葜	*Smilax glaucochina* Warb.
肖菝葜	*Smilax japonica* (Kunth) P. Li & C. X. Fu
小叶菝葜	*Smilax microphylla* C. H. Wright
牛尾菜	*Smilax riparia* A. DC.
短梗菝葜	*Smilax scobinicaulis* C. H. Wright
白背牛尾菜	*Smilax nipponica* Miq.
120.天南星科	Araceae
天南星	*Arisaema heterophyllum* Blume
一把伞南星	*Arisaema erubescens* (Wall.) Schott
野芋	*Colocasia antiquorum* Schott
半夏	*Pinellia ternata* (Thunb) Breit.
121.石蒜科	Amaryllidaceae
忽地笑	*Lycoris aurea* (L'Her.) Herb.
石蒜	*Lycoris radiata* (L'Her.) Herb.
122.鸢尾科	Iridaceae
蝴蝶花	*Iris japonica* Thunb.
123.薯蓣科	Dioscoreaceae
黄独	*Dioscorea bulbifera* L.
薯莨	*Dioscorea cirrhosa* Lour.
日本薯蓣	*Dioscorea japonica* Thunb.
薯蓣	*Dioscorea opposita* Thunb.
124.棕榈科	Palmae
棕榈	*Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.
125.兰科	Orchidaceae
竹叶兰	*Arundina graminifolia* (D. Don) Hochr.
白芨	*Bletilla striata* (Thunb.) Reichb.f.
虾脊兰	*Calanthe discolor* Lindl.
蕙兰	*Cymbidium faberi* Rolfe
春兰	*Cymbidium goeringii* (Rchb. f.) Rchb. f.
寒兰	*Cymbidium kanran* Makino
斑叶兰	*Goodyera schlechtendaliana* Rchb. f.
绶草	*Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames
126.灯心草科	Juncaceae
灯心草	*Juncus effusus* L.

野灯心草	*Juncus setchuensis* Buchen.
127.莎草科	**Cyperaceae**
褐果苔草	*Carex brunnea* Thunb.
柄果苔草(褪绿苔草)	*Carex stipitinux* C. B. Clarke
短尖苔草	*Carex brevicuspis* C. B. Clarke
十字苔草	*Carex cruciata* Wahlenb.
蕨状苔草	*Carex filicina* Nees
穹隆苔草	*Carex gibba* Wahlenb.
条穗苔草	*Carex nemostachys* Steud.
香附子	*Cyperus rotundus* L.
扁穗莎草	*Cyperus compressus* L.
畦畔莎草	*Cyperus haspan* L.
碎米莎草	*Cyperus iria* L.
具芒碎米莎草	*Cyperus microiria* Steud.
拟二叶飘拂草	*Fimbristylis diphylloides* Makino
短叶水蔌蚣	*Kyllinga brevifolia* Rottb.
小型珍珠茅	*Scleria parvula* Steudel
128.禾本科	**Gramineae**
（1）竹亚科	**Bambusoideae**
箬叶竹	*Indocalamus longiauritus* Hand.-Mazz.
摆竹	*Indosasa shibataeoides* McClure
湖南刚竹	*Phyllostachys carnea*
毛竹	*Phyllostachys pubescens* Mazel ex H.de Lehaie
水竹	*Phyllostachys heteroclada* Oliver
篌竹	*Phyllostachys nidularia* Munro
苦竹	*Pleioblastus amarus* (Keng) keng
（2）禾亚科	**Agrostidoideae**
看麦娘	*Alopecurus aequalis* Sobol.
荩草	*Arthraxon hispidus* (Trin.) Makino
矛叶荩草	*Arthraxon lanceolatus* (Roxb.) Hochst.
野古草	*Arundinella anomala* Steud
刺芒野古草	*Arundinella setosa* Trin.
拂子茅	*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth
狗牙根	*Cynodon dactylon* (Linn.) Pers.
野青茅	*Deyeuxia arundinacea* (Linn.) Beauv.
马唐	*Digitaria sanguinalis* (Linn.) Scop.
稗	*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.
无芒稗	*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. var. *mitis* (Pursh) Peterm.
牛筋草	*Eleusine indica* (Linn.) Gaertn.

知风草	*Eragrostis ferruginea* (Thunb.) Beauv.
画眉草	*Eragrostis pilosa* (Linn.) Beauv.
假俭草	*Eremochloa ophiuroides* (Munro) Hack.
丝茅	*Imperata koenigii* (Retz.) Beauv.
千金子	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
淡竹叶	*Lophatherum gracile* Brongn.
柔枝莠竹	*Microstegium vimineum* (Trin.) A. Camus
竹叶茅	*Microstegium nudum* (Trin.) A. Camus
五节芒	*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb. ex Schum et Laut.
芒	*Miscanthus sinensis* Anderss
乱子草	*Muhlenbergia huegelii* Trinius
竹叶草	*Oplismenus compositus* (Linn.) Beauv.
求米草	*Oplismenus undulatifolius* (Arduino) Roem.et Schult.
雀稗	*Paspalum thunbergii* Kunth ex Steud.
圆果雀稗	*Paspalum orbiculare* Forst.
狼尾草	*Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng.
显子草	*Phaenosperma globosa* Munro ex Benth.
早熟禾	*Poa acroleuca* L.
金丝草	*Pogonatherum crinitum* (Thunb.) Kunth
鹅观草	*Roegneria kamoji* Ohwi
棕叶狗尾草	*Setaria palmifolia* (Koen.) Stapf
狗尾草	*Setaria viridis* (Linn.) Beauv.
皱叶狗尾草	*Setaria plicata* (Lam.) T. Cooke
稗荩	*Sphaerocaryum malaccense* (Trin.) Pilger
鼠尾粟	*Sporobolus fertilis* (Steud.) W. D. Glayt.
黄背草	*Themeda japonica* (Willd.) Tanaka
注：*代表人工种植或栽培植物	

附录 2 生态评价区脊椎动物名录

附录 2.1 两栖动物名录

1 目、5 科、11 种

分类阶元、物种名称	动物区系			生态类型	保护级别	IUCN
	东洋界	古北界	广布种			
一、无尾目 ANURA						
（一）蟾蜍科 Bufonidae						
1 中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*			※	TQ	●	LC
（二）雨蛙科 Hylidae						
2 三港雨蛙 *Hyla sanchiangensis*	※			A	●	LC
（三）蛙科 Ranidae						
3 镇海林蛙 *Rana zhenhaienesis*	※			TQ	●	LC
4 黑斑侧褶蛙 *Rana nigromaculata*			※	Q	●	NT
5 沼水蛙 *Rana guentheri*	※			Q	●	LC
6 阔褶蛙 *Rana latouchii*	※			TQ	●	LC
7 花臭蛙 *Rana schmackeri*	※			R	●	LC
8 泽蛙 *Rana limnocharis*	※			TQ	●	LC
（四）树蛙科 Rhacophridae						
9 斑腿树蛙 *Rhacophorus megacephalus*	※			A	●	LC
（五）姬蛙科 Microhylidae						
10 小弧斑姬蛙 *Microhyla heymonsi*	※			TQ	●	LC
11 饰纹姬蛙 *Microhyla ornata*	※			TQ	●	LC

注 1：生态类型 R 代表流水型、TQ 代表陆栖-静水型、TR 代表陆栖-流水型、Q 代表静水型、A 代表树栖型。

注 2：※代表区系从属。保护级别：Ⅰ国家一级重点保护野生动物，Ⅱ国家二级重点保护野生动物；●指“三有”动物（国家保护的有益的、有特殊科学价值和经济意义的陆生野生动物）；IUCN 指世界自然保护联盟濒危物种红色名录，其中 EN-濒危、VU-易危、NT-近危、LC-无危、NE-未作评价。下同。

附录 2.2 爬行动物名录

1 目、6 科、17 种

分类阶元、物种名称	动物区系			保护级别	IUCN
	东洋界	古北界	广布种		
一、有鳞目 SQUAMATA					
Ⅰ 蜥蜴亚目 LACERTILIA					
（一）壁虎科 Gekkonidae					
1 多疣壁虎 *Gakko japonicus*			※	●	LC
（二）蜥蜴科 Lacertidae					
2 北草蜥 *Takydromus septentrionalis*			※	●	LC
（三）石龙子科 Scincidae					
3 中国石龙子 *Eumeces chinensis*	※			●	LC
4 蓝尾石龙子 *Eumeces tlegans*			※	●	LC
5 铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*	※			●	LC
Ⅱ 蛇亚目 SERPENTES					
（四）游蛇科 Colubridae					
6 翠青蛇 *Cyclophiops major*	※			●	LC
7 赤链蛇 *Dinodon rufozonatum*			※	●	NT
8 黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*			※	●	VU
9 王锦蛇 *Elaphe carinata*			※	●	VU
10 玉斑锦蛇 *Elaphe mandarina*			※	●	VU
11. 山溪后棱蛇 *Opisthotropis latouchii*	※			●	LC
12 虎斑颈槽蛇 *Rhabdophis tigrinus*			※	●	LC
13 乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*			※	●	VU
（五）眼镜蛇科 Elapidae					
14 银环蛇 *Bungarus multicinctus*	※			●	VU
（六）蝰　科 Viperidae					
15 尖吻蝮 *Deinagkistrodon acutus*	※			●	VU
16 短尾蝮 *Gloydius brevicaudus*			※	●	VU
17 竹叶青蛇 *Trimeresurus stejnegeri*	※			●	LC

附录 2.3 鸟类名录

11 目、31 科、75 种

分类阶元及物种名	居留类型	动物区系			保护级别	IUCN
		东洋界	古北界	广布种		
一、隼形目 FALCONIFORMES						
（一）鹰科 Accipitridae						
1 赤腹鹰 *Accipiter soloensis*	R	※			Ⅱ	LC
2 松雀鹰 *Accipiter virgatus*	R	※			Ⅱ	LC
3 普通鵟 *Buteo buteo*	W		※		Ⅱ	LC
（二）隼科 Falconidae						
4 红隼 *Falco tinnunculus*	R			※	Ⅱ	LC
二、鸡形目 GALLIFORMES						
（三）雉科 Phasianidae						
5 环颈雉 *Phasianus colchicus*	R			※	●	LC
6 灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracica*	R	※			●	LC
7 红腹锦鸡 *Chrysolophus pictus*	R	※			Ⅱ	LC
三、鸽形目 COLUMBIFORMES						
（四）鸠鸽科 Columbidae						
8 山斑鸠 *Streptopelia orientalis*	R			※	●	LC
9 珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*	R	※			●	LC
四、鹃形目 CUCULIFORMES						
（五）杜鹃科 Cuculidae						
10 四声杜鹃 *Cuculus micriopterus*	S	※			●	LC
11 大杜鹃 *Cuculus canorus*	S			※	●	LC
12 噪鹃 *Eudynamys scolopacea*	S	※			●	LC
五、鸮形目 RTRIGIFORMES						
（六）草鸮科 Tytonidae						
13 草鸮 *Tyto capensis*	R			※	Ⅱ	LC
（七）鸱鸮科 Strigidae						
14 领角鸮 *Otus bakkamoena*	R	※			Ⅱ	LC
15 斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*	R	※			Ⅱ	LC
六、CAPRIMULGIFORMES						
（八）夜鹰科 Caprimulgidae						
16 普通夜鹰 *Caprimulgus indicus*	S	※			●	LC
七、雨燕目 APODIFOEMRS						
（九）雨燕科 Apodidae						
17 白腰雨燕 *Apus pacificus*	S			※	●	LC
八、鴷形目 PICIFORMES						

（十）啄木鸟科 Picidae						
18 斑姬啄木鸟 *Picumnus innominatus*	R	※			●	LC
19 灰头绿啄木鸟 *Picus canus*	R		※		●	LC
20 大斑啄木鸟 *Picoides major*	R		※		●	LC
九、佛法僧目 CORACIIFORMES						
（十一）翠鸟科 Alcedinidae						
21 普通翠鸟 *Alcedo atthis*	R			※	●	LC
十、戴胜目 UPUPIFORMES						
（十二）戴胜科 Upupidae						
22 戴胜 *Upupa epops*	S			※	●	LC
十一、雀形目 PASSERIFORMES						
（十三）燕科 Hirundinidae						
23 家燕 *Hirundo rustica*	S			※	●	LC
24 金腰燕 *Cecropis daurica*	S			※	●	LC
（十四）鹡鸰科 Motacillidae						
25 白鹡鸰 *Motacilla alba*	R			※	●	LC
26 灰鹡鸰 *Motacilla cinerea*	W			※	●	LC
27 树鹨 *Anthus hodgsoni*	W	※			●	LC
（十五）山椒鸟科 Campephagidae						
28 灰喉山椒鸟 *Pericrocotus solaris*	R	※			●	LC
（十六）鹎科 Pycnonotidae						
29 白头鹎 *Pycnonotus sinensis*	R	※			●	LC
30 领雀嘴鹎 *Spizixos semitorques*	R	※			●	LC
31 黑鹎 *Hypsipetes leucocephalus*	R	※				LC
32 栗背短脚鹎 *Hypsipetes flavala*	R	※				LC
33 黑短脚鹎 *Hypsipetes madagascariensis*	S	※			●	LC
34 绿翅短脚鹎 *Hypsipetes mcclellandii*	R	※			●	LC
35 红耳鹎 *Pycnonotus jocosus*	R	※			●	LC
（十七）伯劳科 Laniidae						
36 棕背伯劳 *Lanius schach*	R	※			●	LC
（十八）椋鸟科 Sturnidae						
37 丝光椋鸟 *Sturnus sericeus*	R	※			●	LC
38 八哥 *Acridotheres cristatellus*	R	※			●	LC
（十九）鸦科 Corvidae						
39 松鸦 *Garrulus glandarius*	R		※			LC
40 喜鹊 *Pica pica*	R	※			●	NT
41 灰喜鹊 *Cyanopica cyanus*	R			※	●	LC
42 红嘴蓝鹊 *Urocissa erythrorhyncha*	R	※			●	LC
43 大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos*	R			※		LC

（二十）鸫科 Turdidae						
44 红胁蓝尾鸲 *Tarsiger cyanurus*	W		※		●	LC
45 北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus*	W		※		●	LC
46 乌鸫 *Turdus merula*	R	※				LC
47 斑鸫 *Turdus eunomus*	W		※		●	LC
48 小燕尾 *Enicurus scouleri*	R	※				LC
49 灰背燕尾 *Enicurus schistaceus*	R	※				LC
50 黑喉石䳭 *Saxicola torquata*	R			※	●	LC
51 红尾水鸲 *Rhyacornis fuliginosus*	R	※				LC
（二十一）鹟科 Muscicapidae						
52 白喉林鹟 *Rhinomyias brunneata*	S	※			●	NE
53 白眉姬鹟 *Ficedula zanthopygia*	S		※		●	LC
（二十二）画眉科 Timaliidae						
54 画眉 *Garrulax canorus*	R	※			II	NT
55 白颊噪鹛 *Garrulax sannio*	R	※			●	LC
56 黑脸噪鹛 *Garrulax perspicillatus*	R	※			●	LC
57 红嘴相思鸟 *Leiothrix lutea*	R	※			II	NT
58 灰眶雀鹛 *Alcippe morrisonia*	R	※				LC
59 耳凤鹛 *Yuhina castaniceps*	R	※				LC
60 嘴鹛 *Pomatorhinus ruficllis*	R	※				LC
（二十三）鸦雀科 Paradoxornithidae						
61 棕头鸦雀 *Paradoxornis webbianus*	R	※				LC
（二十四）扇尾莺科 Cisticolidae						
62 纯色山鹪莺 *Prinia inornata*	R	※				LC
63 黄腹山鹪莺 *Prinia flaviventris*	R	※				LC
（二十五）莺科 Sylviidae						
64 强脚树莺 *Cettia fortipes*	R	※				LC
65 褐柳莺 *Phylloscopus fuscatus*	W		※		●	LC
66 黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*	P		※		●	LC
67 黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*	S		※		●	LC
（二十六）绣眼鸟科 Zosteropidae						
68 暗绿绣眼鸟 *Zosterops japonicus*	S	※			●	LC
（二十七）山雀科 Paridae						
69 大山雀 *Parus major*	R		※		●	LC
（二十八）梅花雀科						
70 腰文鸟 *Lonchura striata*	R	※				LC
（二十九）雀科 Passeridae						
71 麻雀 *Passer montanus*	R		※		●	LC
（三十）燕雀科 Fringillidae						

72 蜡嘴雀 *Eophona migratoria*	R			※	●	LC
73 金翅雀 *Carduelis sinica*	R			※	●	LC
（三十一）鹀科 Emberizidae						
74 小鹀 *Emberiza pusilla*	W		※		●	LC
75 田鹀 *Emberiza rustica*	W		※		●	UV

注：居留类型 W-冬候鸟、R-留鸟、P-旅鸟、S-夏候鸟。

附录 2.4 兽类名录

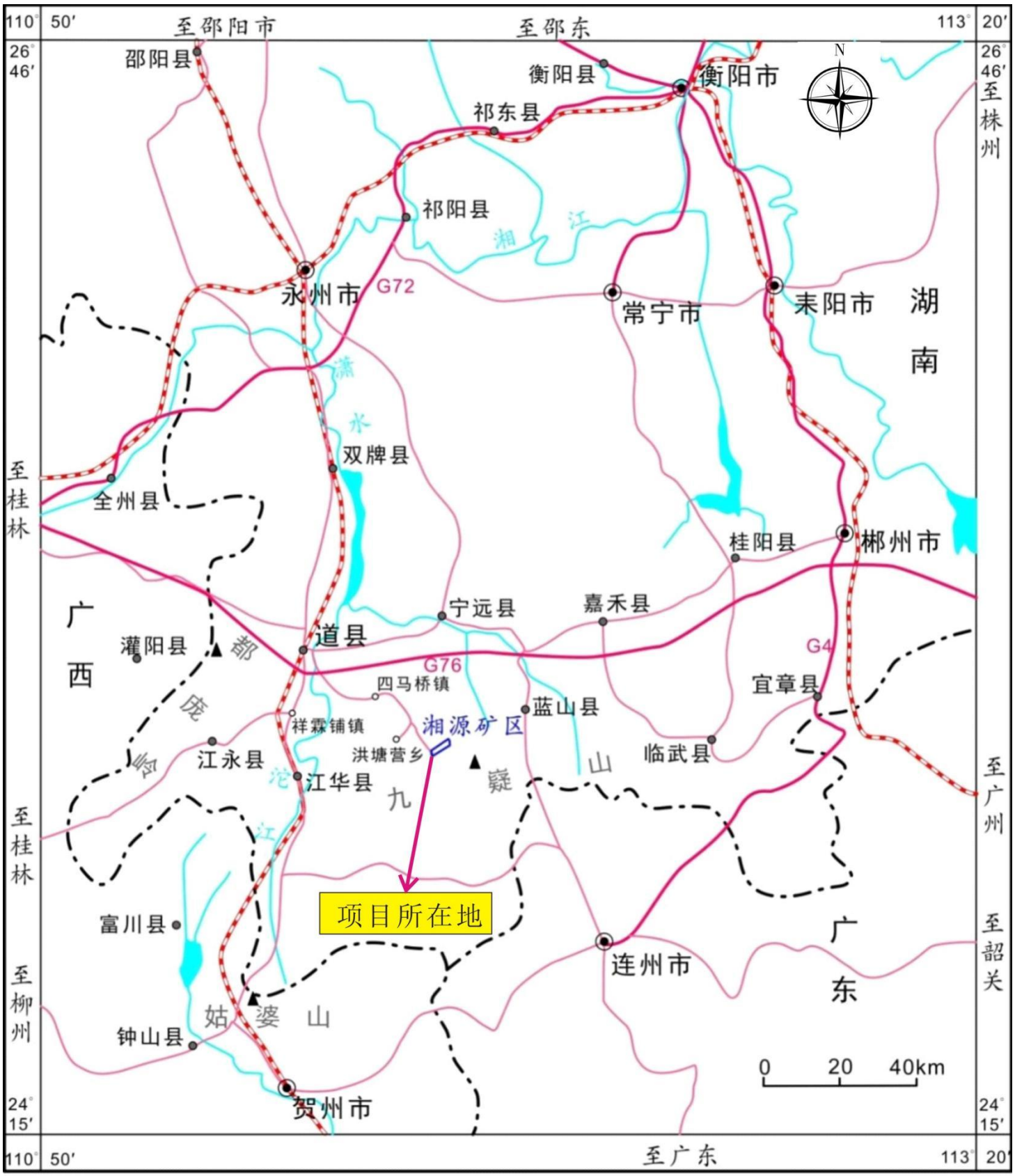
6 目、13 科、19 种

分类阶元、物种名称	动物区系			保护级别	IUCN
	东洋界	古北界	广布种		
一、食虫目 INSECTIVORA					
（一）鼩科 Soricidae					
1 灰麝鼩 *Crocidura attenuata*	※				LC
（二）猬科 Erinaceidae					
2 普通刺猬 *Erinaceus europaeus*			※	●	LC
二、翼手目 CHIROPTERA					
（三）菊头蝠科 **Rhinolophidae**					
3 中菊头蝠 *Rhinolophus affinis*	※				LC
（四）蝙蝠科 Vespertilionidae					
4 水鼠耳蝠 *Myotis daubentonii*		※			LC
三、兔形目 LAGOMORPHA					
（五）兔科 Leporidae					
5 华南兔 *Lepus sinensis*	※			●	LC
四、啮齿目 RODENTIA					
（六）松鼠科 Sciuridae					
6 赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*	※			●	VU
7 豹鼠 *Tamiops swinhoei*	※			●	LC
（七）竹鼠科 Rhizomys					
8 银星竹鼠 *Rhizomys pruinosus*	※			●	LC
9 中华竹鼠 *Rhizomys sinensis*	※			●	LC
（八）鼠科 Muridae					
10 褐家鼠 *Rattus norvegicus*		※			LC
11 白腹巨鼠 *Rattus edwardsi*	※			●	LC
五、食肉目 CARNIVORA					
（九）鼬科 Mustelidae					
12 黄鼬 *Mustela sibirica*	※			●	NT
13 鼬獾 *Melogale moschata*	※			●	LC
14 猪獾 *Arctonyx collaris*	※			●	NT
（十）灵猫科 Viverridae					
15 小灵猫 *Viverricula indica*	※			II	VU
16 花面狸 *Paguma larvata*	※			●	NT
（十一）猫科 Felidae					
17 豹猫 *Felis bengalensis*	※			●	VU
六、偶蹄目 ARTIODACTYLA					
（十二）猪科 Suidae					

18 野猪 *Sus scrofa*			※	●	LC
（十三）鹿科 Cervidae					
19 小麂 *Muntiacus reevesi*	※			●	VU

附录 3 生态评价区重要野生动物调查结果统计表

序号	物种	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	赤腹鹰 *Accipiter soloensis*	国家二级	LC	否	评价区	文献记录	否
2	松雀鹰 *Accipiter virgatus*	国家二级	LC	否	评价区	文献记录	否
3	普通鵟 *Buteo buteo*	国家二级	LC	否	评价区	现场调查	否
4	红隼 *Falco tinnunculus*	国家二级	LC	否	评价区	文献记录	否
5	红腹锦鸡 *Chrysolophus pictus*	国家二级	LC	否	评价区	访问调查	否
6	画眉*Garrulaxc canorus*	国家二级	NT	否	评价区	文献记录	否
7	红嘴相思鸟 *Leiothrix lutea*	国家二级	NT	否	评价区与项目区	现场调查	否
8	草鸮 *Tyto capensis*	国家二级	LC	否	评价区	文献记录	否
9	领角鸮 *Otus bakkamoena*	国家二级	LC	否	评价区	现场调查	否
10	斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*	国家二级	LC	否	评价区	文献记录	否
11	小灵猫 *Viverricula indica*	国家二级	VU	否	评价区	文献记录	否

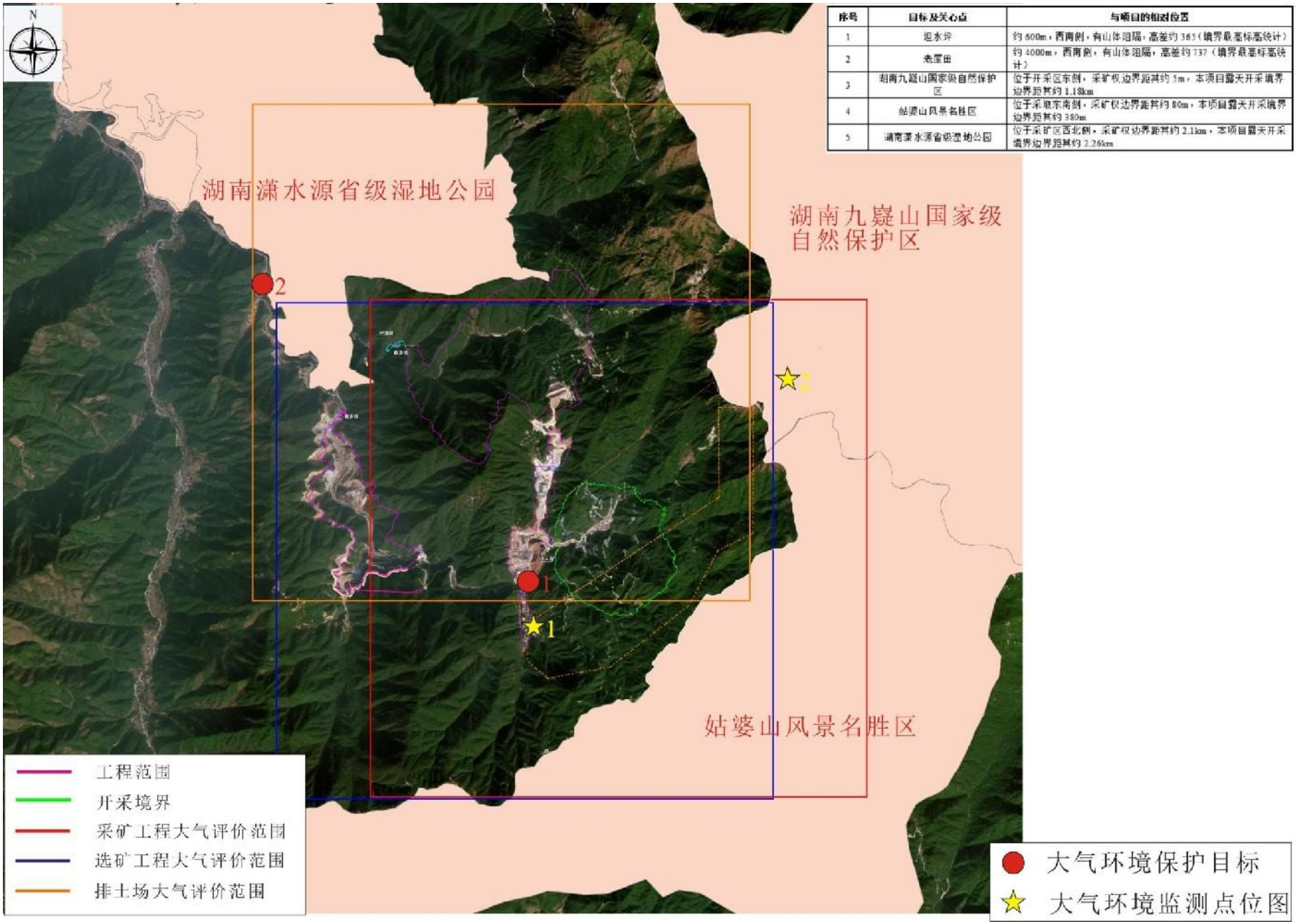

110° 50′
至邵阳市
至邵东
113° 20′
26° 46′
邵阳县
衡阳县
衡阳市
祁东县
祁阳县
湘江
永州市
G72
常宁市
耒阳市
湖南
至株州
潇水
双牌县
全州县
至桂林
桂阳县
郴州市
广西
灌阳县
都庞岭
道县
宁远县
嘉禾县
G4
G76
四马桥镇
宜章县
祥霖铺镇
湘源矿区
蓝山县
洪塘营乡
江永县
江华县
九嶷山
临武县
至桂林
至广州
至柳州
至韶关
项目所在地
富川县
连州市
广东
姑婆山
钟山县
贺州市
0 20 40km
24° 15′
110° 50′
至广东
113° 20′
图例
市/县/乡镇
山峰地名
省界
铁路
国道
G76
省道
水系
湘源矿区范围

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目总体布置图

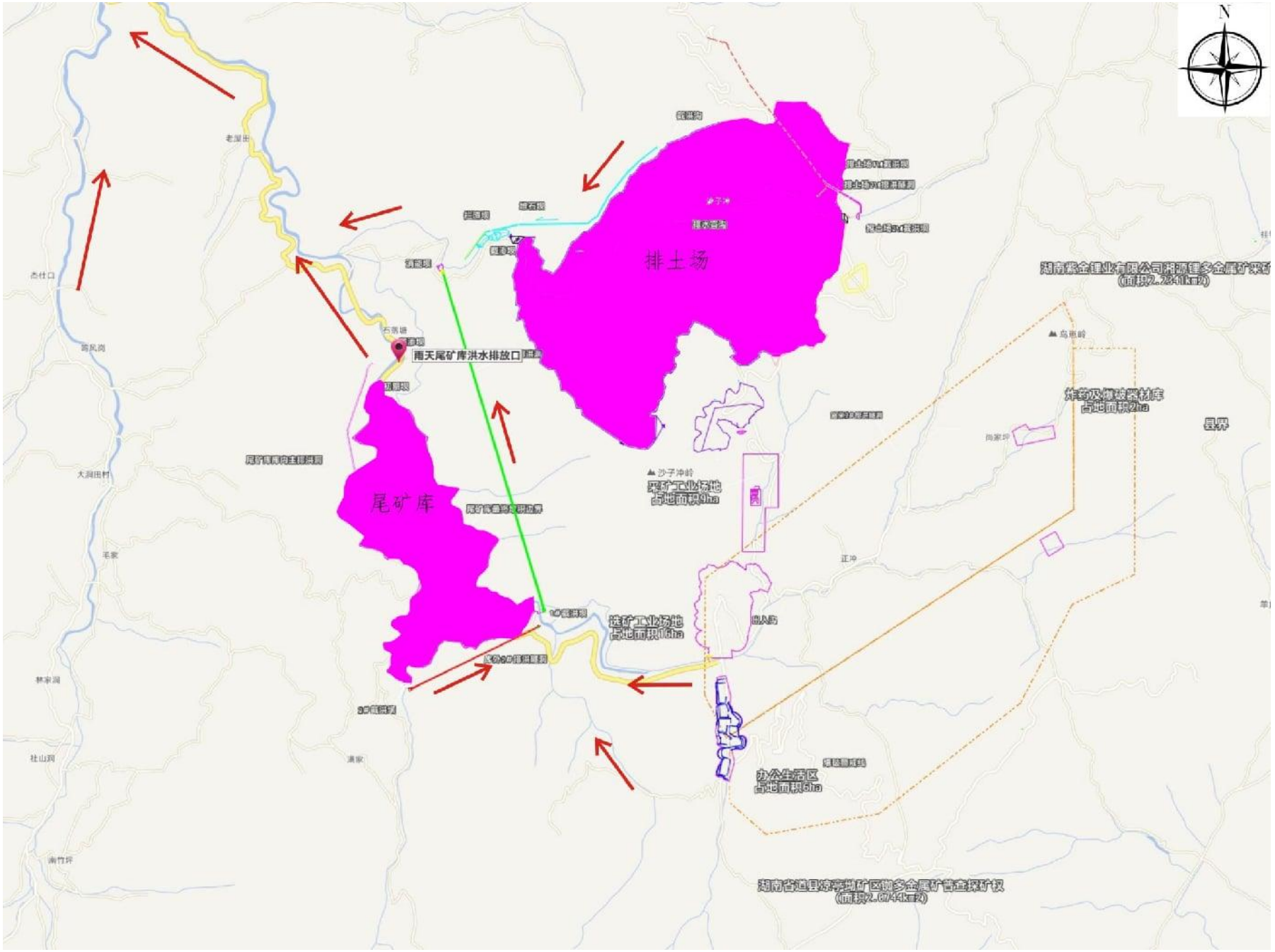
附图 3：选矿厂总平面布置图

附图 4：采矿工业场地布置图

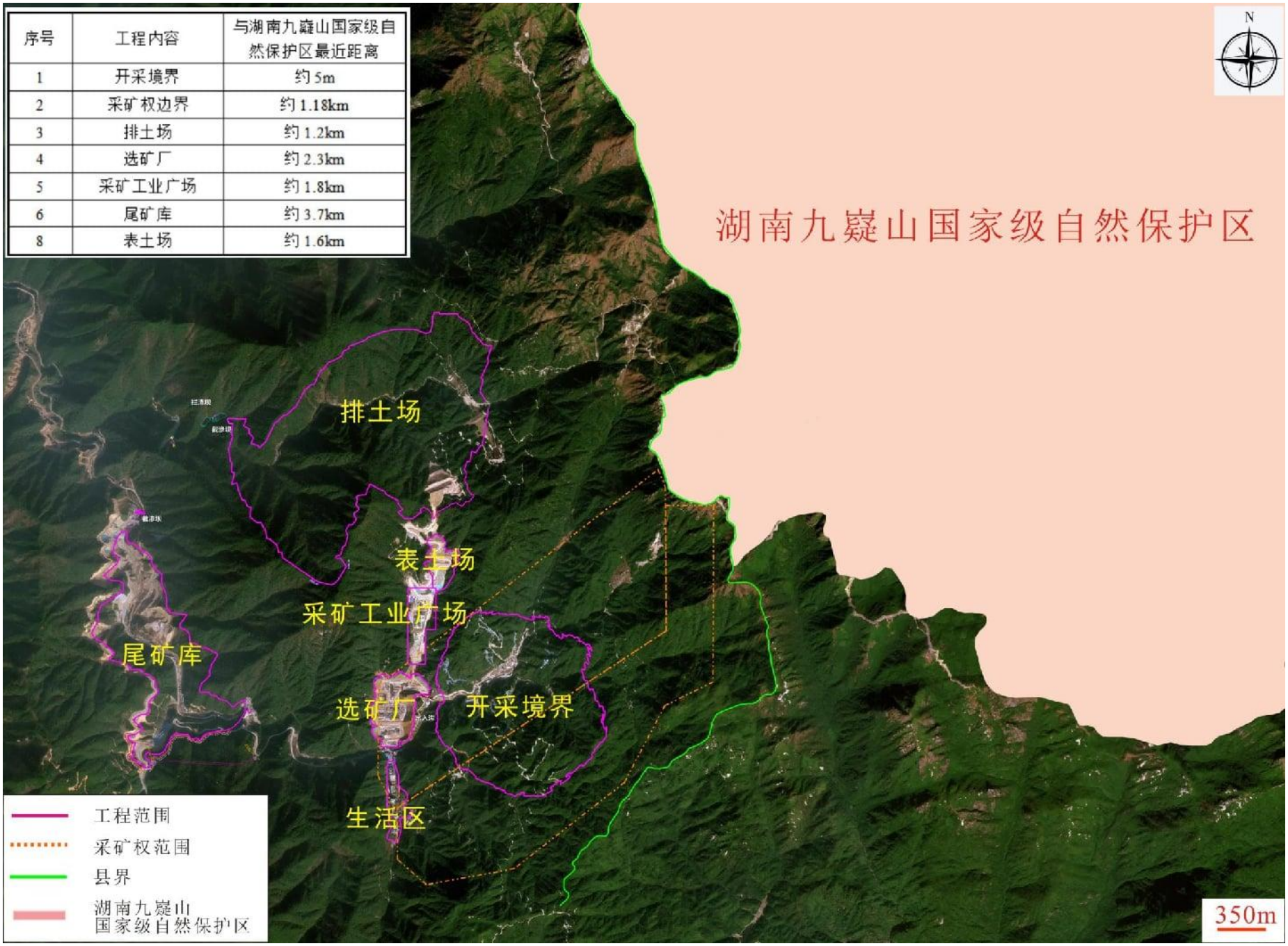


序号	目标及关心点	与项目的相对位置
1	追水坪	约 600m，西南侧，有山体阻隔，高差约 365（填界最高标高统计）
2	老屋田	约 4000m，西南侧，有山体阻隔，高差约 737（填界最高标高统计）
3	湖南九嶷山国家级自然保护区	位于开采区东侧，采矿权边界距其约 5m，本项目露天开采填界边界距其约 1.18km
4	姑婆山风景名胜区	位于采场东南侧，采矿权边界距其约 80m，本项目露天开采填界边界距其约 380m
5	湖南潇水源省级湿地公园	位于采矿区西北侧，采矿权边界距其约 2.1km，本项目露天开采填界边界距其约 2.26km

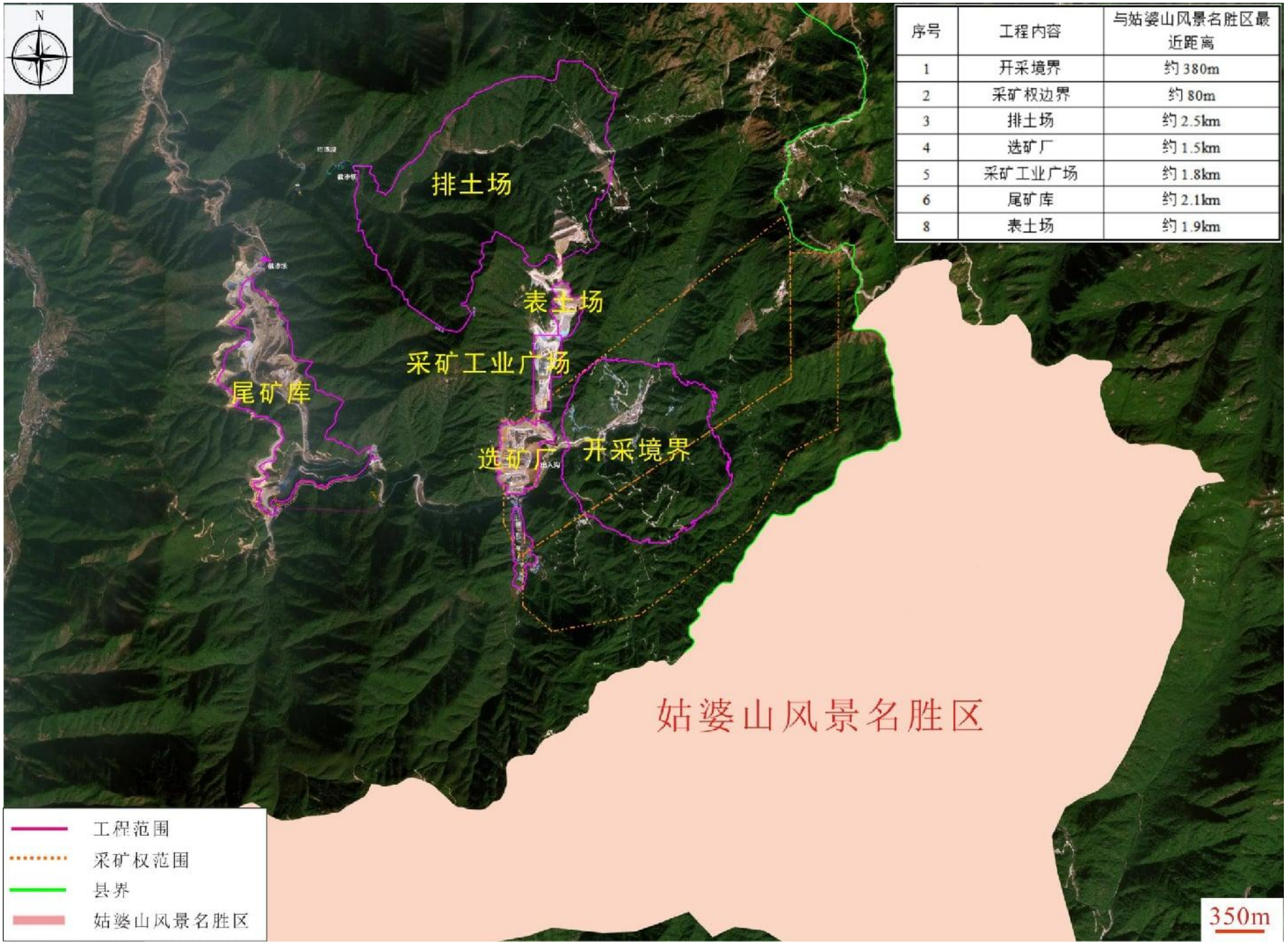
附图 5：大气环境保护目标和大气监测点位图



附图 6：水环境保护目标和地表水系图

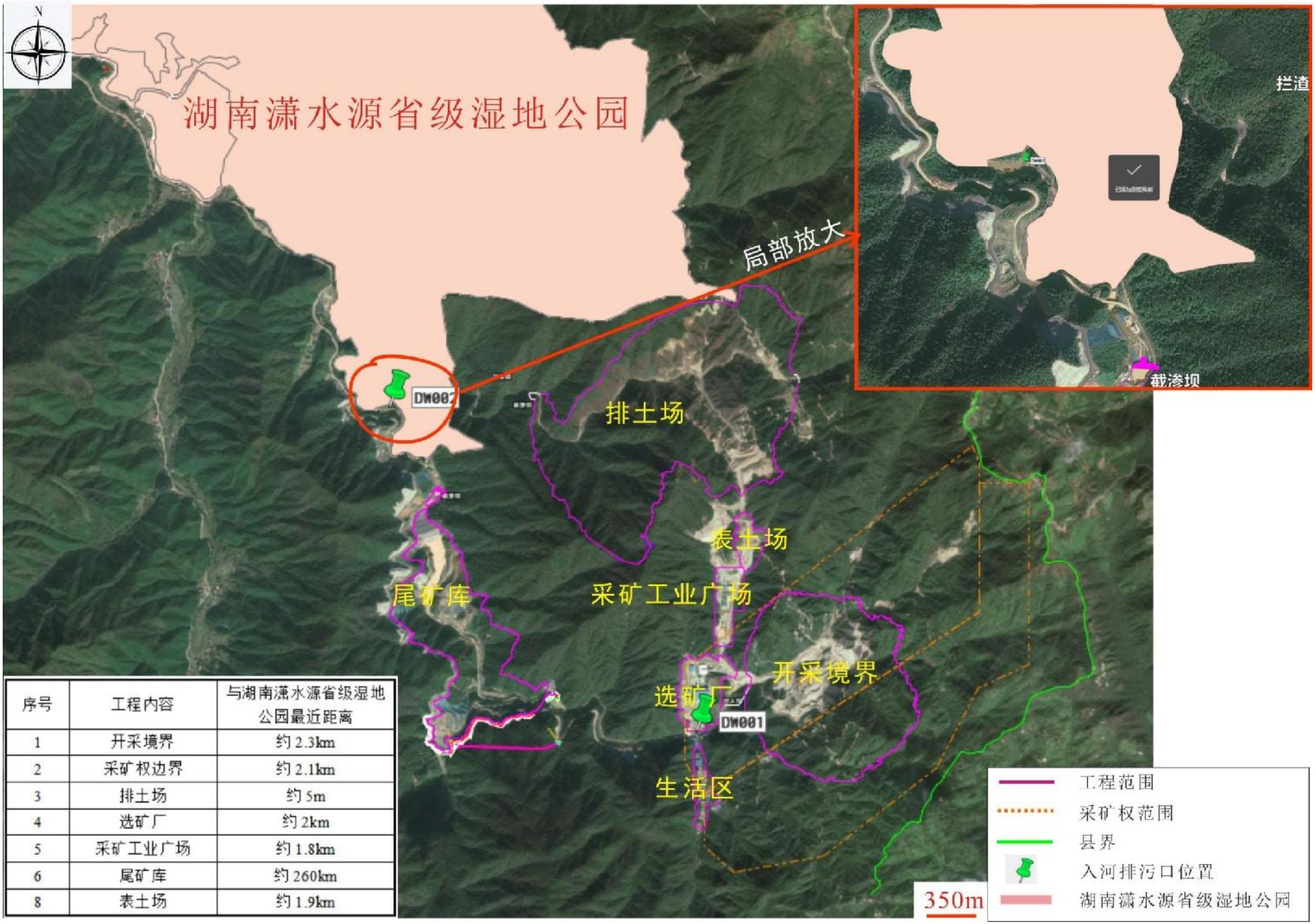


附图 7：项目与湖南九嶷山国家级自然保护区位置关系图



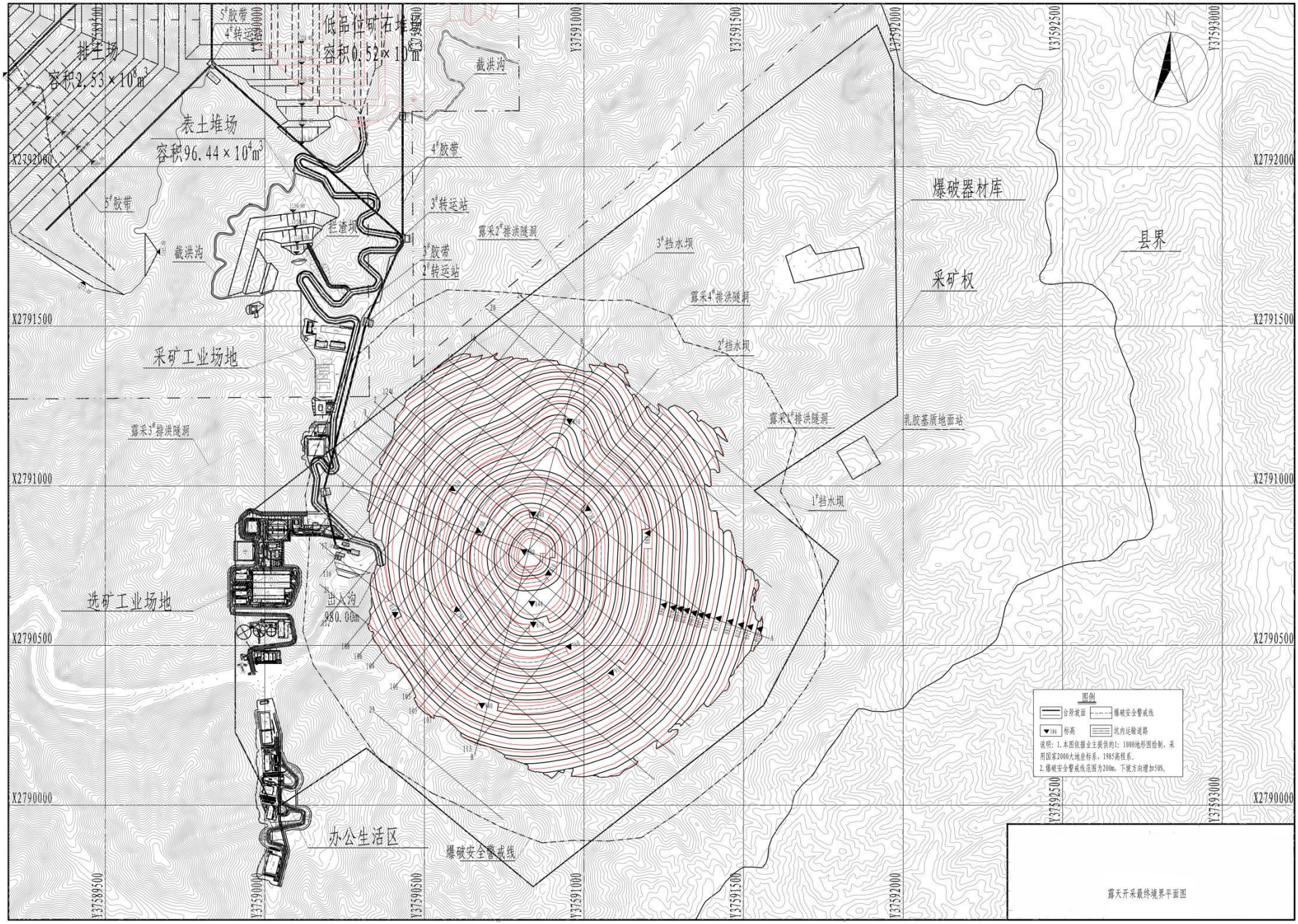
序号	工程内容	与姑婆山风景名胜区最近距离
1	开采境界	约 380m
2	采矿权边界	约 80m
3	排土场	约 2.5km
4	选矿厂	约 1.5km
5	采矿工业广场	约 1.8km
6	尾矿库	约 2.1km
8	表土场	约 1.9km

附图 8：项目与姑婆山风景名胜区的位置关系图



序号	工程内容	与湖南潇水源省级湿地公园最近距离
1	开采境界	约 2.3km
2	采矿权边界	约 2.1km
3	排土场	约 5m
4	选矿厂	约 2km
5	采矿工业广场	约 1.8km
6	尾矿库	约 260km
8	表土场	约 1.9km

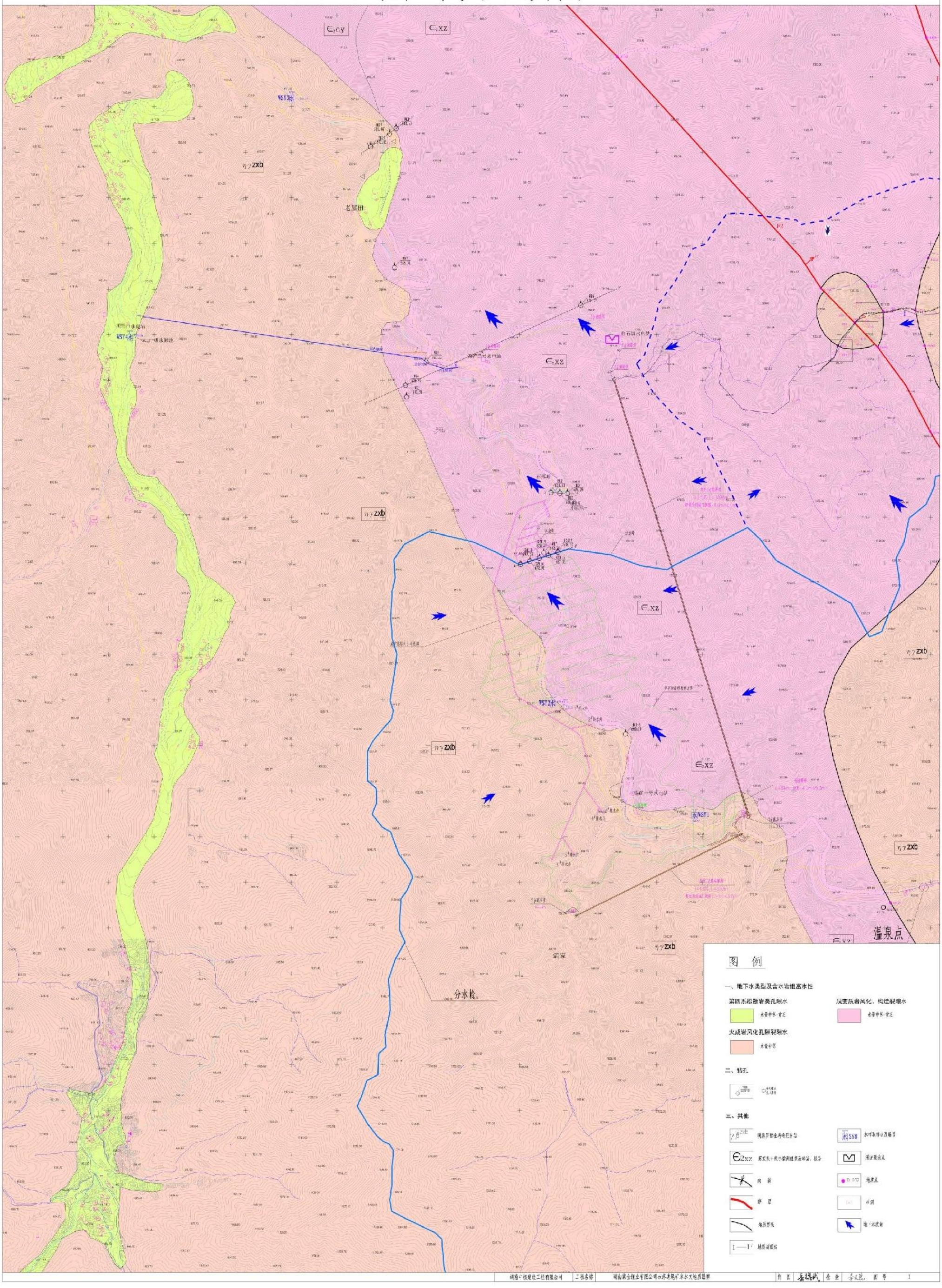
附图 9：项目与湖南潇水源省级湿地公园的位置关系图


排土场
容积2.53×10⁶m³
表土堆场
容积96.44×10⁴m³
低品位矿石堆场
容积0.52×10⁶m³
截洪沟
5#胶带
4#转运站
4#胶带
3#转运站
拦渣坝
露采2#排洪隧洞
3#胶带
2#转运站
3#挡水坝
露采4#排洪隧洞
2#挡水坝
露采5#排洪隧洞
1#挡水坝
乳胶基质地面站
爆破器材库
县界
采矿权
采矿工业场地
露采3#排洪隧洞
选矿工业场地
出入沟
980.00m
办公生活区
爆破安全警戒线
N
X2792000
X2791500
X2791000
X2790500
X2790000
Y3758950
Y3759000
Y3759050
Y3759100
Y3759150
Y3759200
Y3759250
Y3759300
图例
台阶坡面
爆破安全警戒线
标高
坑内运输道路
说明：1.本图依据业主提供的1：1000地形图绘制，采用国家2000大地坐标系，1985高程系。
2.爆破安全警戒线范围为200m，下坡方向增加50%。
露天开采最终境界平面图

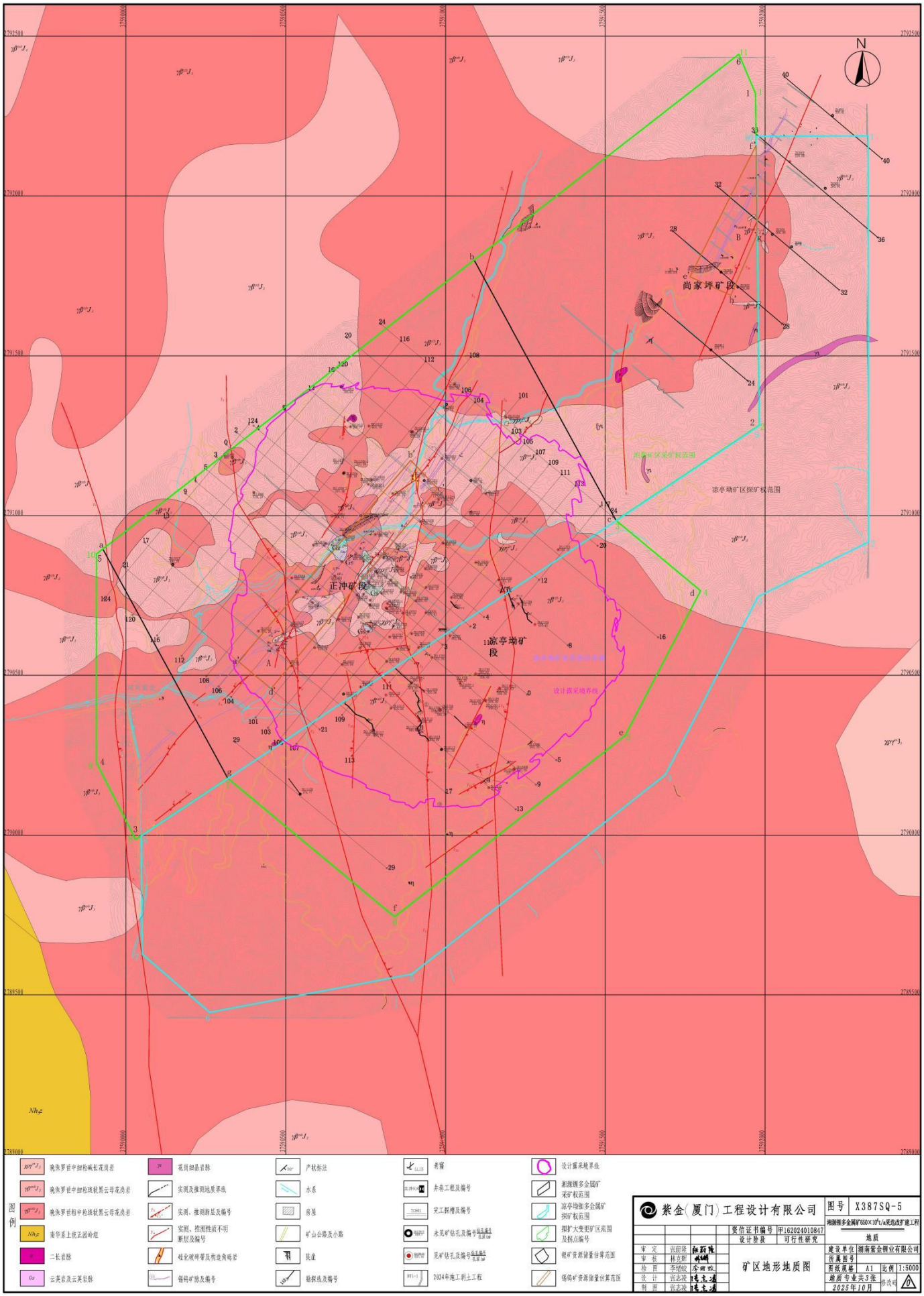
附图 10：最终境界图

附图 11：排水、排洪系统平面图

综合水文地质图 比例 1：5000

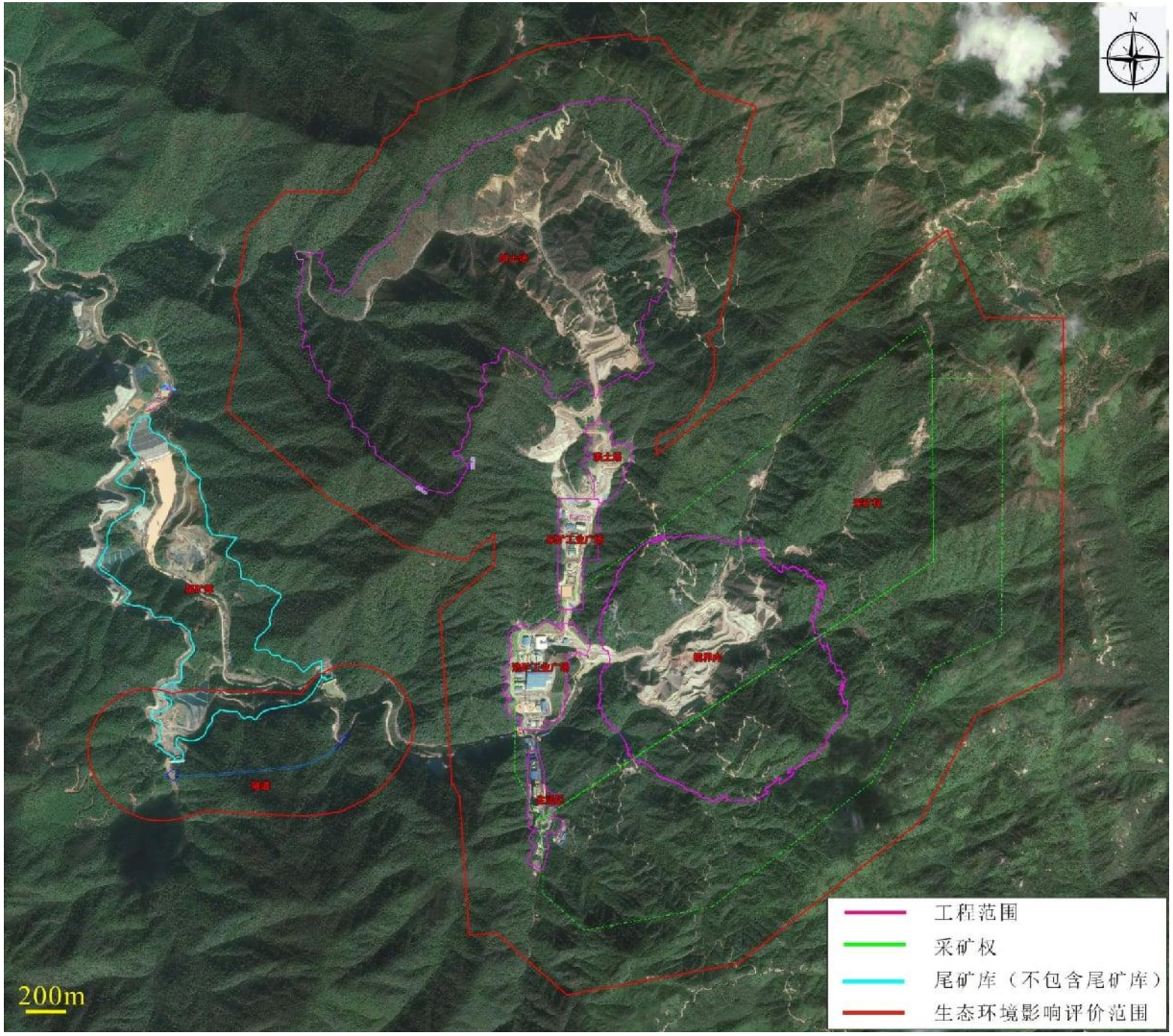


附图 12：湖南省道县湘源矿区锂多金属矿水文地质图

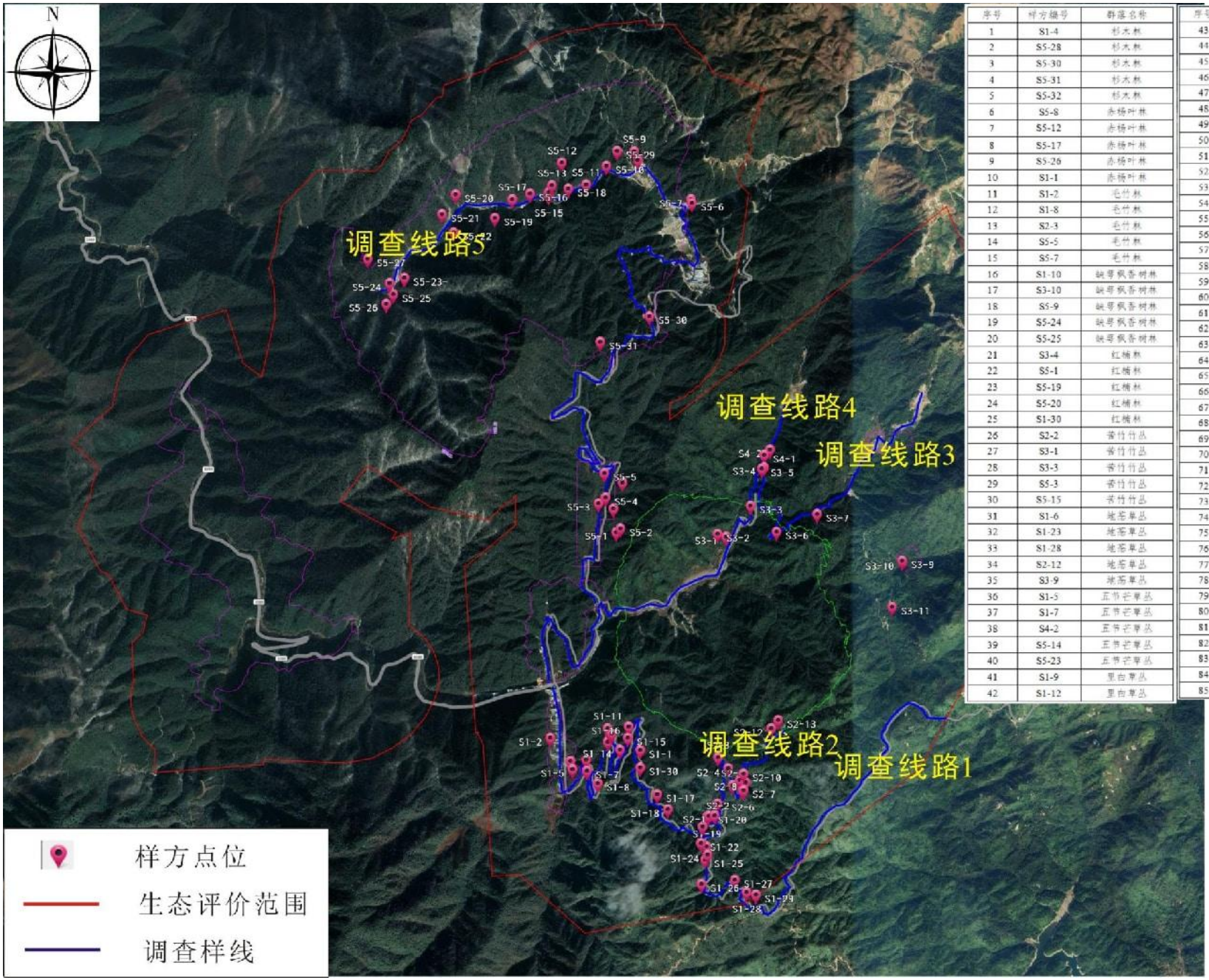


附图 13：矿区地形地质图

附图 14：排土场平面图



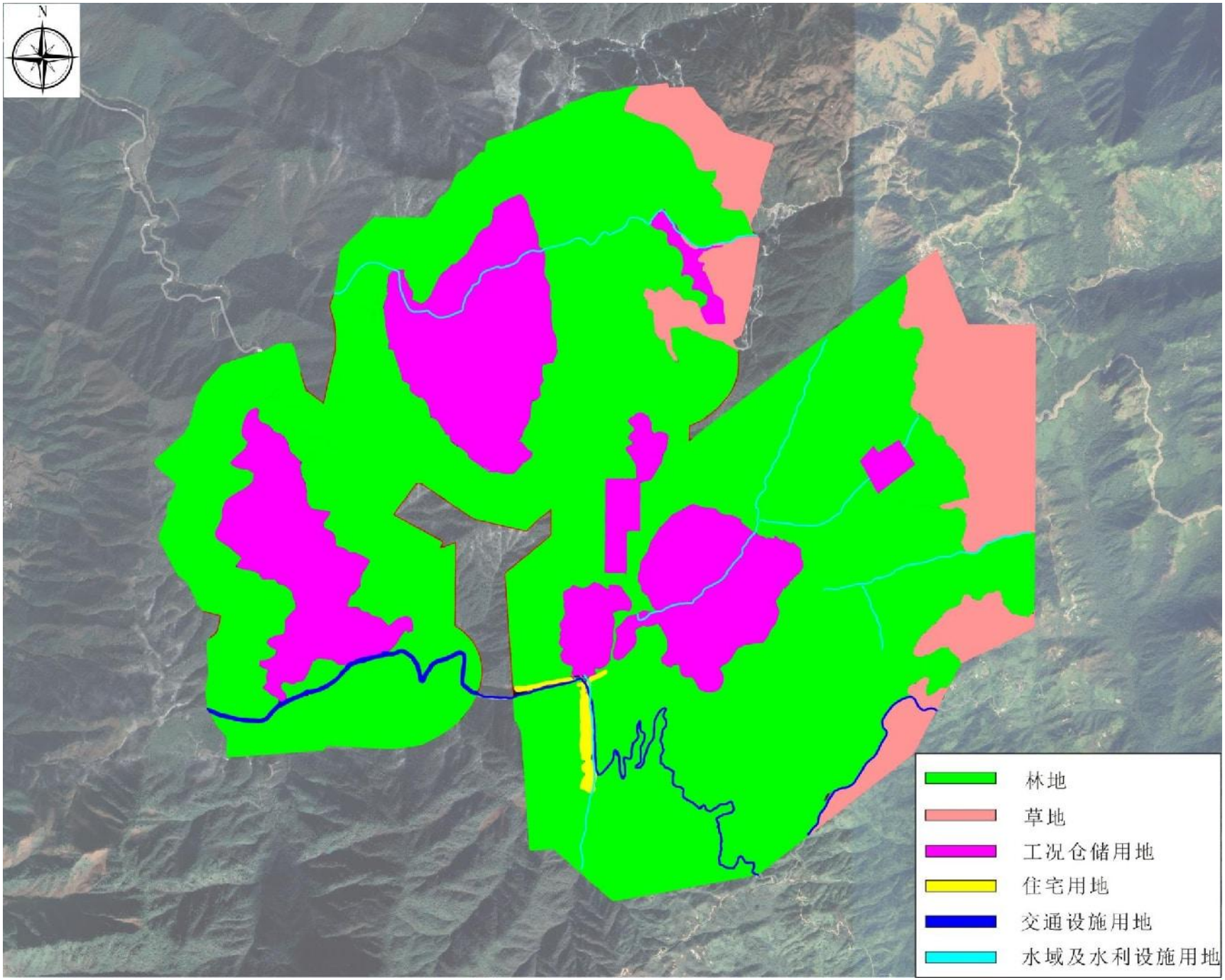
附图 15：生态环境影响评价范围图



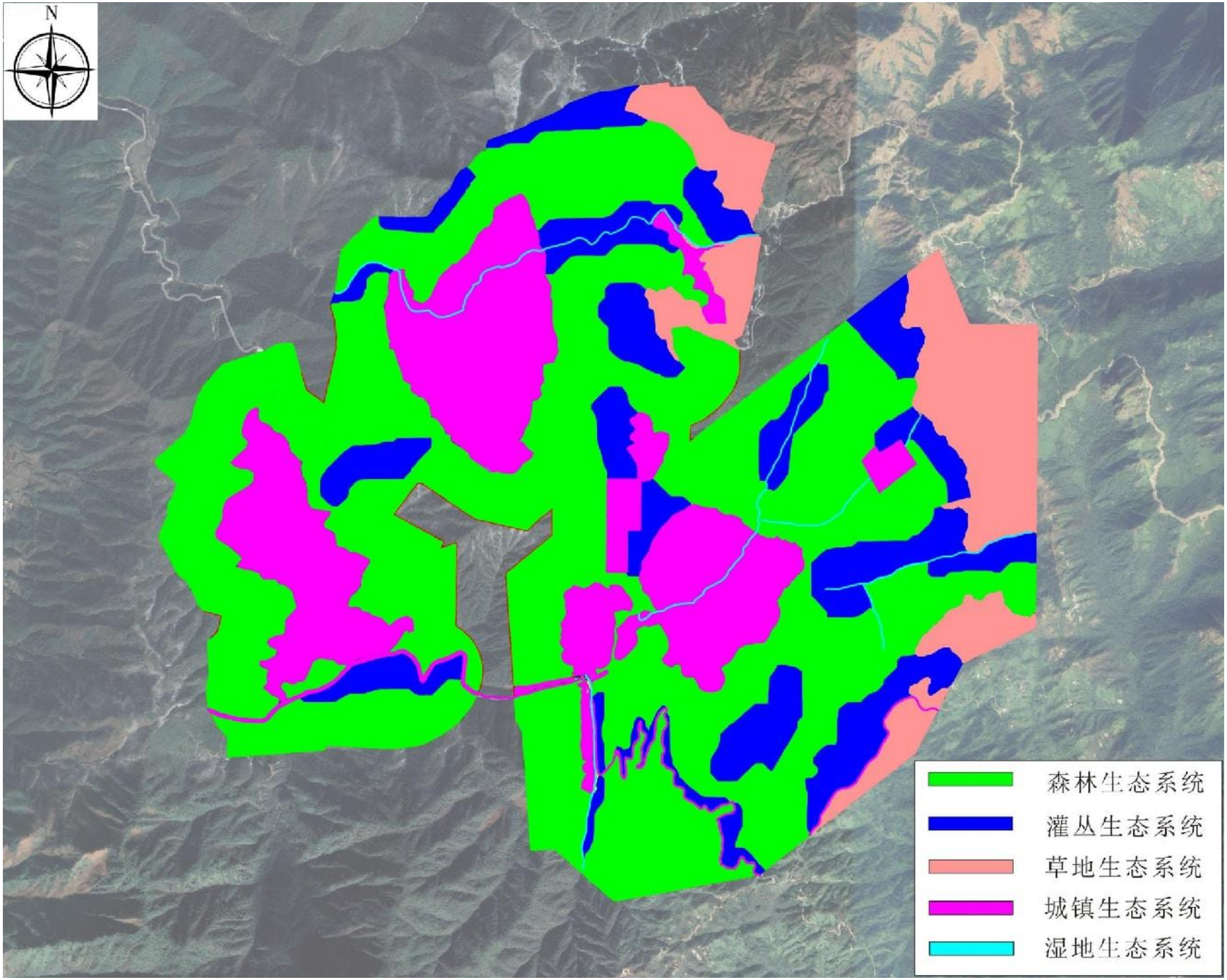
序号	样方编号	群落名称
1	S1-4	杉木林
2	S5-28	杉木林
3	S5-30	杉木林
4	S5-31	杉木林
5	S5-32	杉木林
6	S5-8	赤杨叶林
7	S5-12	赤杨叶林
8	S5-17	赤杨叶林
9	S5-26	赤杨叶林
10	S1-1	赤杨叶林
11	S1-2	毛竹林
12	S1-8	毛竹林
13	S2-3	毛竹林
14	S5-5	毛竹林
15	S5-7	毛竹林
16	S1-10	缺萼枫香树林
17	S3-10	缺萼枫香树林
18	S5-9	缺萼枫香树林
19	S5-24	缺萼枫香树林
20	S5-25	缺萼枫香树林
21	S3-4	红楠林
22	S5-1	红楠林
23	S5-19	红楠林
24	S5-20	红楠林
25	S1-30	红楠林
26	S2-2	苦竹竹丛
27	S3-1	苦竹竹丛
28	S3-3	苦竹竹丛
29	S5-3	苦竹竹丛
30	S5-15	苦竹竹丛
31	S1-6	地菍草丛
32	S1-23	地菍草丛
33	S1-28	地菍草丛
34	S2-12	地菍草丛
35	S3-9	地菍草丛
36	S1-5	五节芒草丛
37	S1-7	五节芒草丛
38	S4-2	五节芒草丛
39	S5-14	五节芒草丛
40	S5-23	五节芒草丛
41	S1-9	里白草丛
42	S1-12	里白草丛

序号	样方编号	群落名称
43	S2-4	里白草丛
44	S3-6	里白草丛
45	S5-10	里白草丛
46	S1-11	马尾松林
47	S3-5	马尾松林
48	S5-13	马尾松林
49	S5-22	马尾松林
50	S5-29	马尾松林
51	S1-13	山樱桃林
52	S1-14	山樱桃林
53	S2-29	山樱桃林
54	S3-11	山樱桃林
55	S5-21	山樱桃林
56	S1-15	山莓草丛
57	S1-19	山莓草丛
58	S1-21	山莓草丛
59	S1-24	山莓草丛
60	S1-27	山莓草丛
61	S1-16	鹿角杜鹃灌丛
62	S1-25	鹿角杜鹃灌丛
63	S2-5	鹿角杜鹃灌丛
64	S5-4	鹿角杜鹃灌丛
65	S5-16	鹿角杜鹃灌丛
66	S1-17	紫竹竹丛
67	S1-22	紫竹竹丛
68	S2-6	紫竹竹丛
69	S2-8	紫竹竹丛
70	S2-10	紫竹竹丛
71	S2-1	甜槠林
72	S3-2	甜槠林
73	S3-7	甜槠林
74	S5-2	甜槠林
75	S5-27	甜槠林
76	S1-18	芒萁草丛
77	S2-13	芒萁草丛
78	S4-1	芒萁草丛
79	S5-11	芒萁草丛
80	S5-6	芒萁草丛
81	S1-20	蕨草丛
82	S1-26	蕨草丛
83	S1-29	蕨草丛
84	S2-7	蕨草丛
85	S5-18	蕨草丛

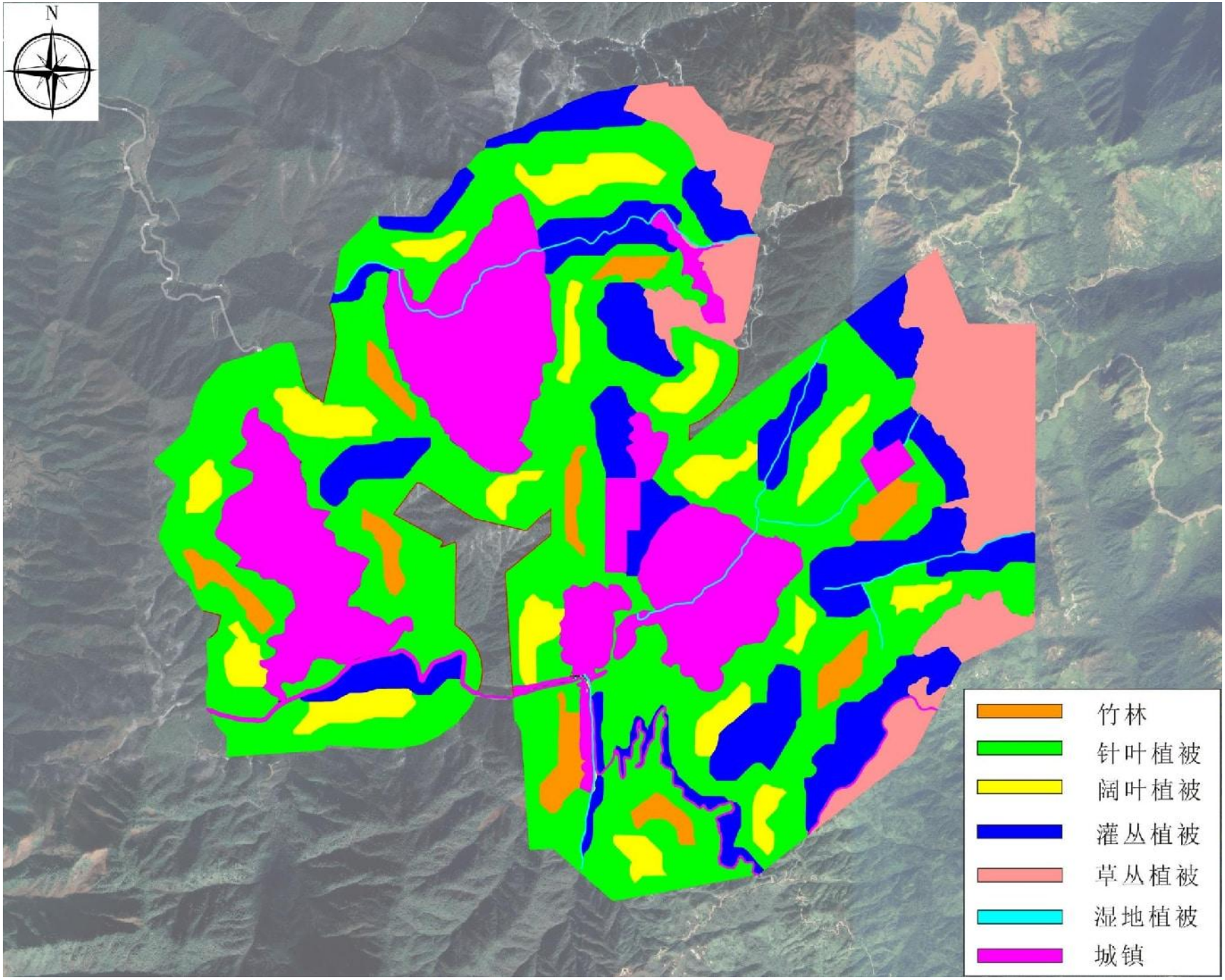
附图 16：调查线路和样方设置图



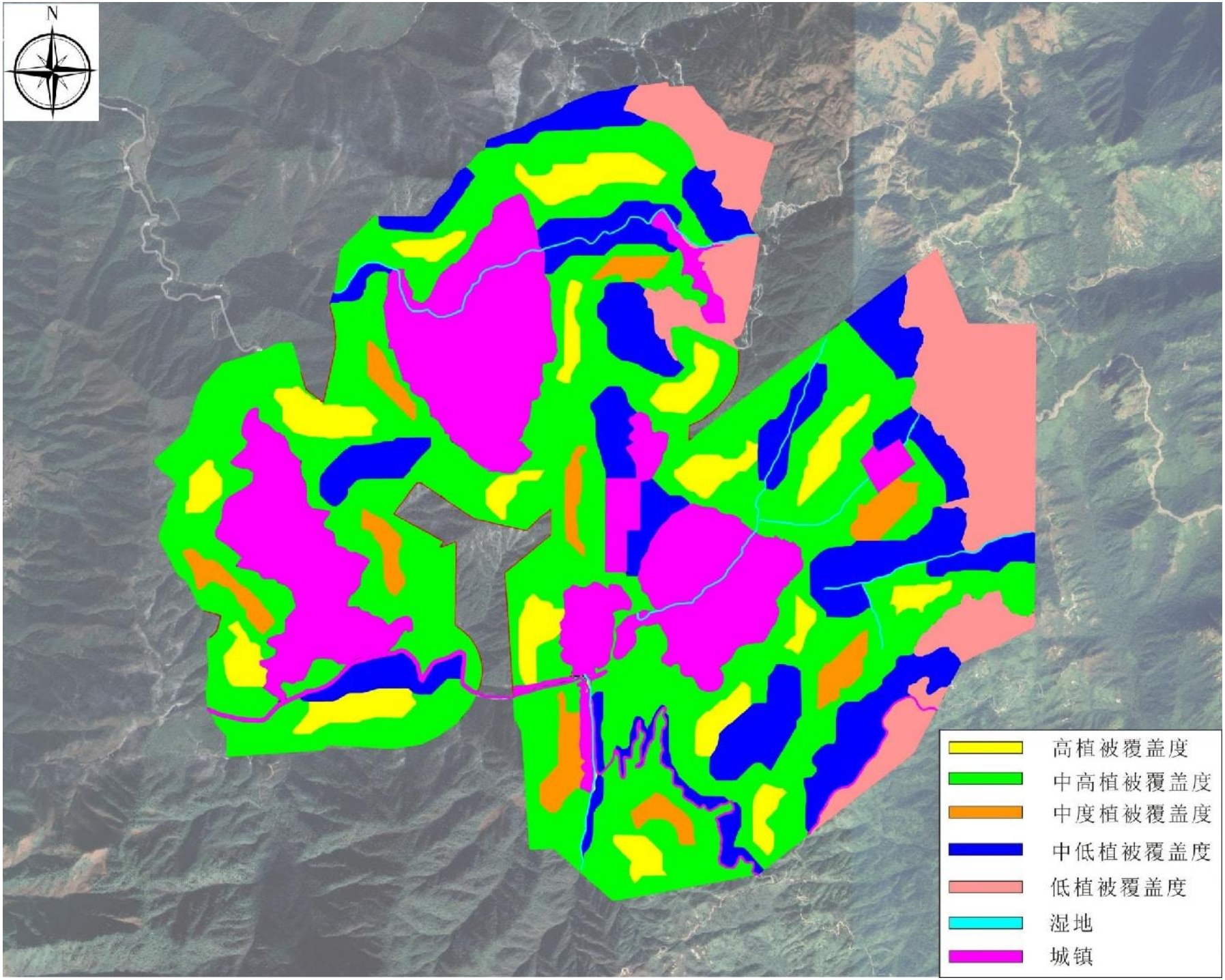
附图 17：土地利用现状图



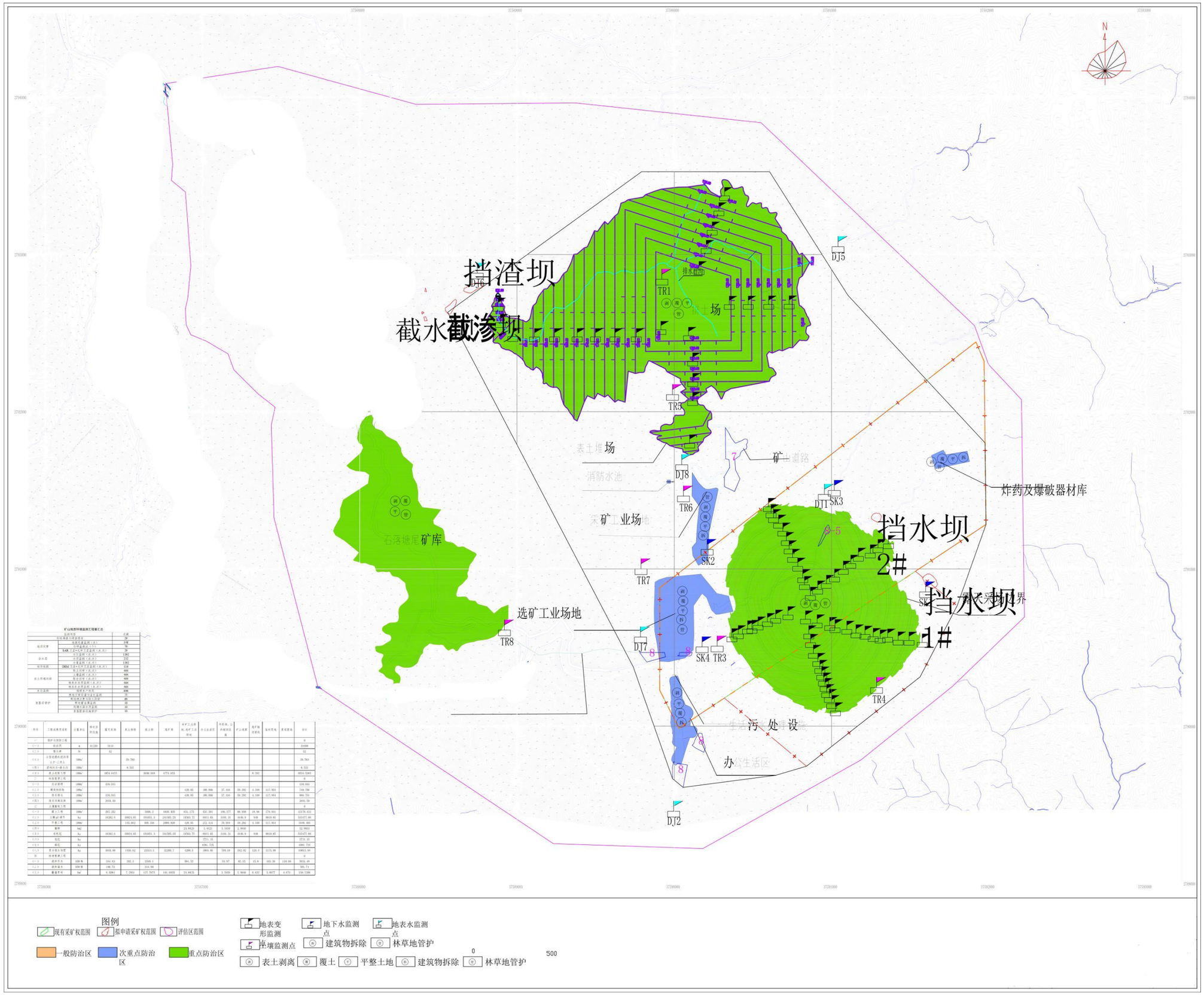
附图 18：生态系统分布图



附图 19：植被类型分布图



附图 20：评价区植被覆盖度分布图



附图 21：生态保护措施及分布图

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：	湖南紫金锂业有限公司	填表人（签字）：		项目经办人（签字）：	

建设项目	项目名称	湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿650万吨/a采选改扩建工程			建设内容	项目采矿规模扩大至650万吨/年，选矿规模扩大至650万吨/年，采矿方式仍为露天开采，采矿权范围扩大至3.0457km^2，扩建现有排土场至256ha，扩建现有表土场13ha，依托现有石落塘尾矿库		
	项目代码	/						
	环评信用平台项目编号	e8ugz5						
	建设地点	永州市道县洪塘营瑶族道县湘源锡矿			建设规模	项目采矿规模扩大至650万吨/年，选矿规模扩大至650万吨/年，采矿方式仍为露天开采，采矿权范围扩大至3.0457km2		
	项目建设周期（月）	12.0			计划开工时间	2026年12月		
	建设性质	改扩建			预计投产时间	2027年12月		
	环境影响评价行业类别	七、有色金属矿采选业09——常用有色金属矿采选091			国民经济行业类型及代码	B091常用有色金属矿采选		
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）	91431124068245987C001Y	现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）	登记管理	项目申请类别	新申报项目		
	规划环评开展情况	/			规划环评文件名	/		
	规划环评审查机关	/			规划环评审查意见文号	/		
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度 111.902071	纬度	25.21992885	占地面积（平方米）	3690000	环评文件类别	环境影响报告书
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	起点纬度		终点经度		终点纬度	工程长度（千米）
	总投资（万元）	367538.33			环保投资（万元）	1050.50	所占比例（%）	0.29
建设单位	单位名称	湖南紫金锂业有限公司	法定代表人	张千新	环评编制单位	单位名称	湖南天瑶环境技术有限公司	统一社会信用代码	91430111MA4L3F748M
			主要负责人	龙高远		编制主持人	姓名 李广	联系电话	15874979059
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91431124068245987C	联系电话	18890011899			信用编号 BH011094		
							职业资格证书管理号 20210503543000000005		
	通讯地址	永州市道县湘源锡矿内				通讯地址	长沙市雨花区井湾子街道洞井中路219号万象美域家园2栋1523房		

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
	废水	废水量(万吨/年)	0.000	0.000	483.477	0.000	0.000	483.477	483.477	
		COD	0.000	0.000	290.086	0.000	0.000	290.086	290.086	
		氨氮	0.000	0.000	38.678	0.000	0.000	38.678	38.678	
		总磷	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		总氮	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		总砷	0.000	0.000	0.484	0.000	0.000	0.484	0.484	
		总铅	0.000	0.000	0.967	0.000	0.000	0.967	0.967	
		总镉	0.000	0.000	0.097	0.000	0.000	0.097	0.097	
		总铬	0.000	0.000	0.967	0.000	0.000	0.967	0.967	
	废气	废气量（万标立方米/年）	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		二氧化硫	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		氮氧化物	95.938	0.000	28.784	0.000	0.000	124.722	28.784	
		颗粒物	85.926	0.000	22.638	17.352	0.000	91.212	5.286	
		砷	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	
		铅	0.022	0.000	0.007	0.000	0.000	0.029	0.007	
		汞	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		镉	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		锡	0.013	0.000	0.004	0.000	0.000	0.017	0.004	
		铬	0.005	0.000	0.002	0.000	0.000	0.007	0.002	
		氟化物	0.444	0.000	0.133	0.000	0.000	0.578	0.133	

影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
							☑ □ □ □

项目涉及法律法规规定的保护区情况	生态保护红线	道县生态保护红线	/	/	较小	否	/	☑避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	自然保护区	湖南九嶷山国家级自然保护区	国家级	保护区内动植物	较小	否	/	☑避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	/	/	/	/	否		☑避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	/	/	/	/	否		☑避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	风景名胜区	姑婆山风景名胜区	省级	景观	较小	否	/	☑避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	其他	湖南潇水源省级湿地公园	省级	保护区内动植物	较小	否	/	☑避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）

主要原料及燃料信息

主要原料					主要燃料					
序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分(%)	硫分	年最大使用量	计量单位
1	乳化炸药	7541.6	t/a		1					
2	机油	120	t/a							
3	柴油	7333	t/a							
4	碳酸钠	2722.5	t/a							
5	捕收剂/RT-305	1188	t/a							
6	水玻璃（硅酸钠）	99	t/a							

有组织排放（主要排放口）

序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
			序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率(千克/小时)	排放量（吨/年）	排放标准名称
1	DW001	30	1	滤筒除尘	99%	1	粗碎车间	颗粒物	2.17	0.114	0.901	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》
					99%			砷	9.86E-05	5.18E-06	4.09E-05	
					99%			铅	0.0019	9.78E-05	0.00077	
					99%			汞	3.91E-08	2.05E-09	1.62E-08	
					99%			镉	6.30E-06	3.31E-07	2.61E-06	
					99%			锡	0.0011	0.00006	0.00044	
					99%			铬	0.0004	0.00002	0.00018	
					99%			氟化物	0.037	0.00195	0.015407	
2	DW002	30	2	滤筒除尘	99%	2	颅石破碎陈阿金	颗粒物	0.925	0.037	0.295	
					99%			砷	0.000042	1.68E-06	0.000013	
					99%			铅	0.0008	3.17E-05	0.000253	
					99%			汞	1.67E-08	6.66E-10	5.31E-09	
					99%			镉	2.68E-06	1.07E-07	8.56E-07	
					99%			锡	0.0005	0.00002	0.000145	
					99%			铬	0.00025	0.00001	0.000059	
					99%			氟化物	0.016	0.00063	0.005045	
3	DW003	30	3	滤筒除尘	99%	3	皮带廊道1	颗粒物	1.13	0.051	0.404	
					99%			砷	5.14E-05	2.32E-06	1.83E-05	
					99%			铅	0.001	4.37E-05	0.000347	
					99%			汞	2.04E-08	9.18E-10	7.27E-09	
					99%			镉	3.29E-06	1.48E-07	1.17E-06	
					99%			锡	0.0004	0.00002	0.000198	
					99%			铬	0.0002	0.00001	0.000081	
					99%			氟化物	0.0193	0.00087	0.006908	
4	DW004	30	4	滤筒除尘	99%	4	皮带廊道2	颗粒物	1.125	0.045	0.354	
					99%			砷	0.00005	0.000002	1.61E-05	
					99%			铅	0.000965	3.86E-05	0.000304	
					99%			汞	2.03E-08	8.10E-10	6.37E-09	
					99%			镉	3.26E-06	1.31E-07	1.03E-06	
					99%			锡	0.0005	0.00002	0.000173	
					99%			铬	0.000225	0.000009	0.000071	
					99%			氟化物	0.01925	0.00077	0.006053	
5	DW006	20	6	滤筒除尘	99%	6	废石破碎	颗粒物	1.9	0.019		

无组织排放

序号	无组织排放源名称	污染物排放		
		污染物种类	排放浓度（kg/h）	排放标准名称

大气污染治理与排放信息	无组织排放	1	粗碎车间无组织	颗粒物	1.501	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》
				砷	6.82E-05	
				铅	0.001287	
				汞	2.70E-08	
				镉	4.35E-06	
				锡	0.000735	
				铬	0.0003	
				氟化物	0.025667	
		2	顽石破碎车间无组织	颗粒物	0.491	
				砷	2.23E-05	
				铅	0.000421	
				汞	8.84E-09	
				镉	1.42E-06	
				锡	0.000241	
				铬	0.000098	
				氟化物	0.008396	
		3	中矿车间	颗粒物	1.263	
				砷	5.73E-05	
				铅	0.001083	
				汞	2.27E-08	
				镉	3.66E-06	
				锡	0.000619	
				铬	0.000253	
				氟化物	0.021597	
		4	装卸扬尘	颗粒物	2.586	
				砷	0.000117	
				铅	0.002218	
				汞	4.66E-08	
				镉	7.50E-06	
				锡	0.001267	
				铬	0.000517	
				氟化物	0.044221	
		5	运输扬尘	颗粒物	2.422	
		6	露天开采	颗粒物	3.15	
		7	皮带运输	颗粒物	2.422	
		8	废石破碎	颗粒物	0.145	
		9	排土场	颗粒物	8.643	
		10	表土场	颗粒物	少量	
		11	燃油废气	氮氧化物	3.375	
		12	爆破废气	氮氧化物	25.409	
				一氧化碳	10.964	

		序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量(吨/小时)		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	车间或生	1	DW001	矿坑水	1	矿坑水处理设施	625	蚣坝河	COD	60	88.67	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》
									氨氮	8	11.823	
									总磷	1	1.45	
									氟化物	5	7.252	
									总砷	0.1	0.145	
									总铅	0.2	0.2901	

水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口								六价铬	0.2	0.2901			
									总镉	0.02	0.029			
		2	DW002	雨天尾矿库洪水	2	尾矿库溢流水处理设施	1458	蚣坝河	COD	60	203.06	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》		
									氨氮	8	27.075			
									总磷	1	3.384			
									氟化物	5	16.922			
									总砷	0.1	0.3384			
									总铅	0.2	0.6769			
									六价铬	0.2	0.6769			
									总镉	0.02	0.0677			
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放					
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称		
	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体			污染物排放					
						名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称		
		1	矿坑水排放口	生物制剂脱铊+生物制剂深度处理	625	蚣坝河	III类		COD	60	88.67	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》		
									氨氮	8	11.823			
									总磷	1	1.45			
									氟化物	5	7.252			
									总砷	0.1	0.145			
									总铅	0.2	0.2901			
									六价铬	0.2	0.2901			
									总镉	0.02	0.029			
		2	尾矿库溢流水	生物制剂脱铊+生物制剂深度处理	1458	蚣坝河	III类		COD	60	203.06	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》		
									氨氮	8	27.075			
									总磷	1	3.384			
									氟化物	5	16.922			
									总砷	0.1	0.3384			
									总铅	0.2	0.6769			
									六价铬	0.2	0.6769			
									总镉	0.02	0.0677			

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物	1	废石	采矿	/	/	2422.06	排土场	/	/	/	否
		2	尾矿	选矿	/	/	562.962万	尾矿库	/	/	/	否
	危险废物	1	废含油抹布和手套	机修	毒性、易燃	900-041-49	1.5	危废暂存间	500m^2	/	/	是
		2	废润滑油	机修	毒性、易燃	900-214-08	15	危废暂存间	500m^2	/	/	是
		3	废油桶	机修	毒性、易燃	900-249-08	1.5	危废暂存间	500m^3	/	/	是
		4	化验室废液和废试剂瓶	化验室	毒性、易燃	900-047-49	0.5	危废暂存间	500m^2	/	/	是
	生活垃圾	1	生活垃圾	办公生活	/	/	142.725	/	/	/	/	是

湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程辐射环境影响评价专篇

建设单位：湖南紫金锂业有限公司

评价单位：核工业二三〇研究所

二〇二六年九月

湖南紫金锂业有限公司

湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程

辐射环境影响评价专篇

编制单位：核工业二三〇研究所（盖章）

编制主持人：张亚飞

报告编写人：张亚飞、刘慧婷

编制单位联系方式

单位地址：湖南省长沙市雨花区桂花路 34 号

电　　话：0731-85484684

传　　真：0731-85484684

邮政编码：410007

目 录

1 前言.....1

1.1 项目由来.....1

1.2 与《伴生放射性矿企业辐射环境管理技术规范》（DB 43/T 3403—2025）相符性分析.....5

1.3 评价结论.....8

2 概述.....9

2.1 编制依据.....9

2.2 控制指标.....10

2.3 评价因子.....11

2.4 评价范围.....12

2.5 辐射环境保护目标.....13

3 现有项目放射性水平.....16

3.1 基本情况介绍.....16

3.2 采矿工程.....17

3.3 选矿工程.....27

3.4 铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道工程.....39

3.5 公用工程.....39

3.6 尾矿库.....40

3.7 排土场.....49

3.8 现有项目放射性污染防治措施及放射性水平调查.....51

4 放射性源项分析.....58

4.1 工程概况.....58

4.2 废物管理及排放源项.....127

5 辐射环境质量现状.....149

5.1 辐射环境质量本底值.....149

5.2 调查内容及采用的仪器、方法.....150

5.3 质量保证.....153
5.4 辐射环境现状调查结果.....158
5.5 小结.....182
6 辐射环境影响分析.....185
6.1 厂址特征参数.....185
6.2 放射性核素迁移途径.....189
6.3 正常工况下气载流出物辐射环境影响分析.....190
6.4 正常工况地表水辐射环境影响分析.....200
6.5 地下水辐射环境影响分析.....201
6.6 “三关键”分析.....202
6.7 非正常工况辐射环境影响分析.....203
6.8 固体废物辐射环境影响分析.....208
6.9 服务期满辐射环境影响分析.....208
7 辐射环境管理和辐射监测.....210
7.1 辐射环境管理.....210
7.2 辐射环境保护措施.....213
7.3 辐射监测.....226
7.4 辐射环境保护“三同时”验收.....231
8 结论.....236
8.1 项目情况.....236
8.2 辐射环境现状.....237
8.3 辐射环境影响.....239
8.4 辐射环境保护措施.....240
8.5 辐射防护“实践正当性”.....246
8.6 结论.....246
附录 辐射环境影响评价模式与参数.....247
1.气态途径.....247

2.剂量估算模式与参数 247

附件.....249

附件 1 委托函 249

附件 2 项目物料核素活度浓度检测报告 250

1 前言

1.1 项目由来

道县湘源矿区锂多金属矿（原道县湘源锡铟多金属矿）位于道县洪塘营乡，其原属于湖南厚道矿业有限公司所有的采矿权。道县湘源锡铟多金属矿采矿权证号为 C4300020101232201005 69，其于 2014 年 4 月 15 日获得了初始的采矿许可证，有效期自 2014 年 4 月 15 日至 2015 年 12 月 4 日。采矿权证到期后，湖南厚道矿业有限公司变更了矿区范围，并于 2016 年 5 月获得了延续许可，新颁发的采矿许可证有效期至 2019 年 5 月 17 日，开采矿种为锡、钨矿，开采标高为 1050 米至 710 米。随着矿山的开采，湖南厚道矿业有限公司再次变更了采矿权范围（调整标高），开采深度由+1050m 至+710m 变更为+1200m 至+400m 标高。

湖南厚道矿业有限公司已于 2017 年 9 月委托湖南天瑶环境技术有限公司编制了《湖南厚道矿业有限公司道县湘源锡铟多金属矿 1000 吨/天采选工程环境影响报告书》，并于 2019 年 11 月 18 日取得了《永州市生态环境局关于湖南厚道矿业有限公司道县湘源锡铟多金属矿 1000 吨/天采选工程的批复》（永环评[2019]53 号）。该项目取得环评批复后，湖南厚道矿业有限公司于 2020 年 4 月 28 日取得了湖南省道县湘源锡矿采矿许可证，采矿许可证号为 C4300020101232201005 69，开采矿种为锡矿、钨、铟、锂、铯，矿区面积 2.296km^2，生产规模为 30 万吨/年，开采标高+1200m～+400m，有效期至 2025 年 4 月 17 日。在取得环评批复和采矿许可证后，由于市场原因，道县湘源锡铟多金属矿没有进行开采。

2021 年，锂电池新能源汽车产量每月创新高，带动动力电池需求上升，锂电池在智能穿戴设备、电动工具和吸尘器等领域及储能领域用量不断增长，下游三元材料、磷酸铁锂正极材料的产量更是不断创新高，碳酸锂、氢氧化锂基础锂盐的需求呈现跳跃式增长。反观供给端，由于前期锂盐产品价格下行导致澳洲部分锂矿场关闭、停产、清盘等，短期内无法及时复产，上游矿场的建设投产周期或复产周期与下游正极材料及电池厂扩产周期严重错配，导致锂盐逐渐从供需平

衡转变为供应紧张的状态。在锂化合物供应相对紧张及产业需求上升的双重刺激下，锂化合物价格持续上涨。因此，加大锂矿产的勘查及开采对我国经济发展十分重要。

为此，紫金矿业集团股份有限公司于 2022 年 6 月 29 日收购了湖南厚道矿业有限公司湖南省道县湘源锡矿采矿权。将湖南厚道矿业有限公司通过工商变更，公司名称变为湖南紫金锂业有限公司。

紫金矿业集团股份有限公司在收购湖南省道县湘源锡矿采矿权后，同时变更了湖南道县湘源锡矿采矿许可证。变更后的采矿许可证中开采规模、开采矿种、矿山名称、开采深度等内容未发生变化。采矿权人变更为湖南紫金锂业有限公司，矿区面积由 2.296 平方公里变更为 2.2341 平方公里。

2022 年湖南紫金锂业有限公司委托湖南天瑶环境技术有限公司编制了《湖南紫金锂业有限公司道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程变更（道县湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目）环境影响报告书》；并于 2023 年 3 月 2 日取得了永州市生态环境局《关于湖南紫金锂业有限公司道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程变更（道县湘源锡矿 30 万吨/年锂多金属矿产资源开发项目）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕8 号）；该项目中主要关注矿种为锂矿，开采方式为地下开采。在取得环评批复后，项目按照当时采矿许可证（证号：C4300020101232201005 69）和永环评〔2023〕8 号的要求进行了试生产。

随着对矿区的持续勘探，湖南紫金锂业有限公司根据矿石中各组分的含量和分布特点，发现原有的井下开采方式已不适用于当前资源的分布，湖南紫金锂业有限公司启动了矿山的扩建工作。将原有的 30 万吨/年锂多金属矿开采规模调整为 500 万吨/年，开采方式由地采调整为先露采、后地采，并于 2023 年 10 月 30 日取得了永州市生态环境局《关于湖南紫锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕59 号）、于 2023 年 12 月 25 日取得了永州市生态环境局《关于湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书的批复》（永环评〔2023〕69 号）；于 2023 年 11 月 21 日取得了永州市生态环境局关于对《新建 110 千伏紫锂输变电工程环境影响报告表》的批复（永环评辐表〔2023〕

40 号）；于 2024 年 9 月 3 日取得了永州市生态环境局道县分局《关于湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目环境影响报告表的批复》（道环评字〔2024〕20 号）。

在取得环评批复后，湖南紫金锂业有限公司启动该项目建设，并于 2025 年 12 月 24 日通过了《湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目》的竣工环保验收；2025 年 12 月 20 日通过了 500 万吨/年选矿工程的竣工环保验收，于 2026 年 5 月 10 日通过了采矿工程的竣工环保验收。

湖南紫金锂业有限公司在 500 万吨/年采选工程建设过程中，以招拍挂方式取得了“湖南省道县凉亭坳矿区铷多金属矿普查”探矿权，委托紫金矿业集团股份有限公司矿产地质勘查院在该区开展了详查地质勘查工作。在经过详细勘察后，湖南紫金锂业有限公司委托紫金矿业集团股份有限公司矿产地质勘察院编制了《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿产资源储量核实报告》，并于 2025 年 6 月 6 日取得了中华人民共和国自然资源部关于《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（自然资储备字〔2025〕169 号）。委托紫金（厦门）工程设计有限公司编制了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿开采方案》，并于 2025 年 9 月 23 日通过了自然资源部组织的专家审查。委托中地绿矿（北京）科技有限公司编制了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿矿区生态修复方案》，并于 2026 年 1 月 20 日通过了自然资源部组织的专家评审。在取得了上述相关手续后，湖南紫金锂业有限公司向中华人民共和国自然资源部申请新的采矿许可证。

《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿开采方案》及专家组生产意见中明确了开采矿种为锂矿、锡矿、钨矿，开采方式为露天开采，拟建生产规模为 650 万吨/年。即湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿的采选规模需要由当前的 500 万吨/年扩建为 650 万吨/年。

为此，湖南紫金锂业有限公司基于最新开发利用方案的许可规模以及市场需求，拟投资 127036.05 万元建设湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万吨/年采选改扩建工程。并委托湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿编制了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程可行性研究报告》，根据《可行性研究报告》，本次改扩建工程主要内容如下。

（1）采矿规模：由原有的 500 万吨/年扩建为 650 万吨/年；

（2）开采方式：由原有的先露采、后地采变化为全部露采；

（3）采矿范围：采矿权范围由原有的 2.2341km^2 扩建为 3.0457km^2；

（4）采矿部分扩建现有表土场；

（5）湘源矿区锂多金属矿 500 万吨/年采选工程环评中未考虑雨天尾矿洪水和雨天进入矿坑雨水的排放，结合企业的实际运行需求，雨天尾矿库洪水和进入矿坑的雨水无法全部回用，经处理达标后需排放至周边地表水体。因此，项目需设置入河排污口；

（6）选矿规模由现有的 500 万吨/年扩建为 650 万吨/年；

（8）扩建现有排土场；

（9）其他与项目有关的环保、公用工程。

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目需要进行环境影响评价。本项目属于建设项目环境影响评价分类管理名录中的“七、有色金属矿采选业 09——常用有色金属矿采选 091”，项目需编制环境影响报告书。

为此，湖南紫金锂业有限公司委托湖南天瑶环境技术有限公司承担“湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万吨/年采选改扩建工程”的环境影响评价工作，编制完成了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万吨/年采选改扩建工程环境影响报告书》。

根据《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录〉的公告》（公告 2020 年第 54 号）的规定，依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》，并且原料、中间产品、尾砂（渣）或者其他残留物中铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g）的矿产资源开发利用项目需编制辐射环境影响评价专篇。本项目环评类别为环境影响报告书，且属于《名录》所列的“锡”等矿产的开采、选矿范畴，从物料核素活度浓度检测结果来看，本项目原矿原料和锡精矿、钨精矿产品中的铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g），因此需要编制辐射环境影响评价专篇（以下简称“本专篇”）。

紫金锂业委托核工业二三〇研究所从事该项目的辐射环境影响评价工作（委

托函见附件 1）。接受委托后，核工业二三〇研究所成立辐射专篇项目组，项目组人员赴现场开展辐射环境现状调查、资料收集、现场监测和样品采集，在充分了解工艺流程，研读相关技术资料的基础上，对项目运行产生的辐射环境影响进行了分析、评价，结合《矿产资源开发利用辐射环境影响评价专篇格式与内容（试行）》（环办〔2015〕1 号），编制了《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程辐射环境影响评价专篇》，并摘抄了相关结论整合到《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程环境影响报告书》（以下简称“《环境影响报告书》”）后，按照《环境影响评价公众参与办法》要求进行了公众参与，通过项目公示、张贴公告等方式调查当地公众、团体等对项目的建设意见，根据调查结果，没有公众或团体对项目建设提出反对意见。

在此基础上，核工业二三〇研究所编制完成《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程辐射环境影响评价专篇》，与《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程环境影响报告书》一起呈报生态环境主管部门审查。

1.2 与《伴生放射性矿企业辐射环境管理技术规范》（DB 43/T 3403—2025）相符性分析

本项目与《伴生放射性矿企业辐射环境管理技术规范》（DB 43/T 3403—2025）符合性分析见下表。

表 1.2-1 本项目与《伴生放射性矿企业辐射环境管理技术规范》（DB 43/T 3403—2025）符合性分析表

序号	项目	要求	本项目	相符性
1	基本要求	伴生放射性矿企业（以下简称“企业”）建设、运行、关停、活动终止、关闭、监护等各阶段均应按照法律法规、规章、标准等的要求进行，保护人体健康与生态环境。	根据该规范定义，伴生放射性矿企业为从事伴生放射性矿开发利用活动或集中处置伴生矿开发利用产生的伴生放射性固体废物的企业。伴生放射性矿开发利用指纳入矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录，且使用或者产生的物料超过伴生放射性矿判别标准的开发利用活	符合

序号	项目		要求	本项目	相符性
				动，包括伴生放射性矿的开采、选矿和冶炼活动和尾矿、尾渣和残留物综合利用的选矿和冶炼活动。因此本项目属于伴生放射性矿企业，项目建设、运行、活动终止等各阶段均按照法律法规、规章、标准进行。	
2			企业工业活动过程中，应遵循实践的正当性、防护与安全的最优化和剂量限值要求。	本项目遵循实践的正当性、防护与安全的最优化和剂量限值要求。	符合
3			与伴生放射性矿开发利用建设项目相配套的放射性污染防治设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。放射性污染防治设施应与主体工程同时验收；验收合格的，主体工程方可投入生产或者使用。	本项目采用滤筒除尘等放射性污染防治设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。本项目放射性污染防治设施与主体工程同时验收，验收合格后投入生产或者使用。	符合
4			企业应根据相关法律法规规章、标准等的要求，制定环境辐射监测计划，开展相应监测工作，并公开监测信息。	本项目相关法律法规规章、标准等的要求，已制定环境辐射监测计划。	符合
5			企业应采用资源利用率高、废物产生量少的先进工艺技术和设备，减少放射性废物的产生。	本项目不产生伴生放射性固体废物。	符合
6			企业宜设立辐射环境保护机构，负责本单位辐射环境管理、辐射环境监测、放射性“三废”管理、辐射环境应急等环境保护管理工作，配备辐射环境保护专业人员。	企业设立辐射环境保护机构，配备辐射环境保护专业人员。	符合
7			伴生放射性物料的贮存和伴生放射性固体废物的填埋应按 HJ1114 的要求执行，运输应按 GB11806 的要求执行。	本项目伴生放射性物料贮存按 HJ1114 的要求执行。项目不产生伴生放射性固体废物。	符合
8			企业宜根据运输过程中可能存在的辐射环境风险，编制运输过程中的突发事件应急方案。	企业根据运输过程中可能存在的辐射环境风险，编制运输过程中的突发事件应急方案。	符合
9	建	选址	项目场址优先选择在人口密	本项目场址选择在人口密度	符合

序号	项目		要求	本项目	相符性
	设		度相对较低的区域；评价范围内的公众最大剂量应满足国家规定的公众剂量约束要求。	相对较低的区域，评价范围内的公众最大剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871－2002）0.3mSv/a 公众剂量约束要求。	
10			伴生放射性固体废物填埋设施的选址要求应按 HJ1114 的要求执行。	本项目不涉及伴生放射性固体废物填埋设施。	符合
11		辐射环境影响评价	企业在编制矿产资源开发利用项目环境影响报告书（表）时，应根据矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录，分析判别建设项目是否属于伴生放射性矿开发利用项目。判别不属于伴生放射性矿开发利用项目的，企业应在环境影响报告书（表）中给出判别结论；判别属于伴生放射性矿开发利用项目的，应编制辐射环境影响评价专篇，纳入环境影响报告书（表）一并报生态环境主管部门审批。	本项目属于伴生放射性矿开发利用项目，已编制辐射环境影响评价专篇，与《环境影响报告书》一并报生态环境主管部门审批。	符合
12			企业开展放射性污染治理前，应编制环境影响报告书（表），报生态环境主管部门审批。	本项目后期若需要开展放射性污染治理，应事先编制环境影响报告书（表），报生态环境主管部门审批。	符合
13			伴生放射性固体废物集中处置企业应在处置设施建设和关闭前编制环境影响报告书（表），报生态环境主管部门审批。	本项目不属于伴生放射性固体废物集中处置企业。	符合
14			企业宜在辐射环境影响评价专篇中明确伴生放射性固体废物的种类、放射性水平、产生量、贮存量及处置要求。	本项目不产生伴生放射性固体废物。	符合
15		排污许可	已将放射性污染物列入排污许可的行业，企业应将辐射内容纳入管理，按 HJ942 的要求，在全国排污许可证管理信息平台申报系统填报《排污许可证申请表》中的相应信息。	本项目在全国排污许可证管理信息平台申报系统填报《排污许可证申请表》时应纳入辐射相应信息。	符合

序号	项目		要求	本项目	相符性
16		突发辐射环境事件应急预案	企业应开展辐射风险源评估和应急资源评估，编制突发环境事件应急预案，突发环境事件应急预案中应包含突发辐射环境事件，应急预案应按相关要求进行备案。	本项目将编制突发环境事件应急预案（包含辐射内容），并按相关要求进行备案。	符合
17	运行	放射性废气	含氡、钍射气的废气排风口宜按当地常年较小频率的风向尽可能布置在居民区的上风侧。	本项目距离最近居民区 2850m，远离居民区，对居民产生的影响很小。	符合
18			地下采矿过程中，应采取机械通风、喷雾洒水、密闭等防尘降氡措施；凹陷露天采场较深时还应采取机械通风方式排放氡和钍射气。	本项目为露天采场。	符合
19			废气的排放宜采用有组织排放。	本项目设置多根排气筒排放废气。	符合
20			应采取措施减少无组织排放的粉尘和氡、钍射气的浓度。	本项目采场采用洒水降尘、喷雾除尘、编织覆盖、围挡等措施，选厂车间内设滤筒抑尘。	符合
21	环境辐射监测	监测	企业应按附录 A 的要求编制环境辐射监测方案，对排放的放射性废气、废水及周边辐射环境进行监测，编制完成环境辐射监测年度报告。	企业已按附录 A 的要求编制环境辐射监测方案及环境辐射监测年度报告，详细见本专篇 7.3 小节。	符合

1.3 评价结论

经评价分析，项目在保证原料种类符合本评价要求、全面落实本专篇提出的各项辐射防护措施的基础上，切实做到“三同时”，并在运行中严格落实管理和监测计划，从辐射环境保护角度出发，项目可行。

2 概述

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；

（2）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起修订实施）；

（3）《放射性废物安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 612 号，2012 年 3 月 1 日起施行）；

（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日发布，2021 年 1 月 1 日起施行）。

2.1.2 部门规章

（1）《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录〉的公告》（生态环境部公告 2020 年 第 54 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《关于发布〈伴生放射性矿物资源开发利用项目环境影响报告书（表）的内容和格式〉的通知》（环监〔1994〕080 号）（参考其中关于辐射环境影响评价范围的条款）；

（3）《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境影响评价专篇格式与内容（试行）〉的通知》（环办〔2015〕1 号，2015 年 1 月 6 日起实施）；

（4）《关于发布〈伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）〉的公告》（国环规辐射〔2018〕1 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

（5）《关于发布<放射性废物分类>的公告》（环境保护部、工业和信息化部、国家国防科技工业局 公告 2017 年 第 65 号，2018 年 1 月 1 日起施行）。

2.1.3 技术规范及标准

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871－2002）；

（2）《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）；

（3）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

（4）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

（5）《环境空气中氡的测量方法》（HJ 1212-2021）；

（6）《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范（试行）》（HJ 1114-2020）；

（7）《伴生放射性矿开发利用项目竣工辐射环境保护验收监测报告的格式与内容》（HJ1148-2020）；

（8）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（9）《伴生放射性矿企业辐射环境管理技术规范》（DB 43/T 3403-2025）；

（10）《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）；

（11）《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；

（12）《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单（参照）。

2.1.4 其他相关文件

（1）《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程环境影响报告书》（湖南天瑶环境技术有限公司，2026 年 7 月）；

（2）《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年 7 月第 1 版）；

（3）业主提供的其他基础资料。

2.2 控制指标

1.公众剂量约束值

（1）正常工况：依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-

2002）中 11.4.3.2 款规定：“剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%～30%（即 0.1mSv/a～0.30mSv/a）的范围之内”。本项目取 0.3mSv/a 作为场所周围人员及其他人员年有效剂量约束值；

（2）非正常工况：依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中 11.4.3.3 款规定：“如果剂量约束已超过 1mSv/a，并且为进一步减小持续照射而采取技术性措施的经济代价太大，则在这类情况下应采用行政手段对持续照射进行有组织的控制”。因此，本项目非正常工况下公众年有效剂量约束值确定为 1mSv。

2.气载流出物控制指标

本专篇执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单，具体标准值如下：

（1）新建企业大气污染物排放浓度限值：车间或生产设施排气筒排放的大气污染物钍、铀总量限值为 0.1mg/m³；

（2）企业边界大气污染物浓度限值：企业边界任何 1h 钍、铀总量的平均浓度限值为 0.0025mg/m³。

3.液态流出物控制指标

（1）铀、钍总量：本专篇执行《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及 2013 年修改单，新建企业水污染物排放浓度限值：车间或生产设施废水排放口的铀、钍总量限值为 0.1mg/L；

（2）总 α、总 β 放射性：本专篇执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 标准，第一类污染物最高允许排放浓度限值：总 α 放射性浓度限值为 1Bq/L，总 β 放射性浓度限值为 10Bq/L。

4.清洁解控指标

根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB 27742-2011）相关规定：凡是涉及物料中的天然放射性核素的活动浓度小于表 B.1 所列数值（1 Bq/g）的活动，通常无需进行辐射监管。

2.3 评价因子

参考《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》

（国环规辐射〔2018〕1 号）和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021），结合本项目实际情况，确定本项目评价核素（因子）如下：

（1）环境 γ 辐射评价因子：γ 辐射空气吸收剂量率；

（2）环境空气评价核素：氡浓度及氡子体浓度、钍射气；

（3）气溶胶的评价核素：总 α、总 β、^{210}Po、^{210}Pb；

（4）地表水、地下水评价核素：总 α、总 β、U、Th、^{226}Ra、^{137}Cs；

（5）土壤、底泥评价核素：^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{137}Cs；

（6）生物样评价核素：^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{137}Cs。

2.4 评价范围

《矿产资源开发利用辐射环境影响评价专篇格式与内容（试行）》（环办〔2015〕1 号）规范中，对于伴生放射性矿产资源开发利用类项目的评价范围未明确规定，因此，本评价参考《关于发布〈伴生放射性矿物资源开发利用项目环境影响报告书（表）的内容和格式〉的通知》（环监〔1994〕080 号）中的规定“对于矿石开采业，半径取 5km，对于矿产品加工业，半径取 0.5km”。根据物料的核素活度浓度检测结果（检测结果见附件 2），其中，仅原矿原料与钨精、锡精矿产品的核素活度浓度超过 1 Bq/g，其余产品均低于 1 Bq/g。因此，本项目放射性源项涉及区域主要为采场及选厂。排土场所堆存的废石及尾矿库所堆存尾矿的放射性活度浓度均未超过 1Bq/g，故排土场及尾矿库不纳入本辐射专篇评价范围。

结合本项目特点，采场为露天开采作业区，因此确定采场的辐射评价范围为以露天采矿场中心点为圆心、半径 5km 的圆形区域。选矿厂采用磁选、重选及浮选等工艺进行生产，其辐射环境影响评价范围确定为以选矿厂的厂界为边界，向外延伸 500m 的区域。综上，本项目的辐射环境影响评价范围包括上述采场与选矿厂所确定的区域。

为便于进行剂量估算，采场分别以 1km、3km、5km 划分同心圆，再将这些同心圆划分为 22.5º 扇形段，以正北 N 向左各划分 11.25º 为起始段，共划分 48 个子区。选矿厂以 0.5km 划分同心圆，再将这些同心圆划分为 22.5º 扇形段，以正北 N 向左各划分 11.25º 为起始段，共划分 16 个子区。

2.5 辐射环境保护目标

本项目评价范围内的居民点、学校等辐射环境保护目标具体情况详见表 2.5-1，其空间位置见图 2.5-1 与图 2.5-2。

表 2.5-1 辐射保护目标一览表

项目	序号	名称	保护对象	方位	相对厂界最近距离（m）	辐射剂量
采场	1	建设公司生活区	工作人员，约 20 人	WNW	220	GB18871—2002 公众 0.3mSv/a 的剂量约束值
	2	本项目生活区	工作人员，约 20 人	WSW、SW	450	
	3	大洞田村	村民，约 32 户 75 人	W	3700	
	4	毛家	居民，约 25 户 60 人	W	3690	
	5	林家洞	村民，约 5 户 10 人	W	4070	
	6	社山洞	村民，约 8 户 20 人	W	4130	
	7	南竹坪	村民，约 25 户 60 人	WSW	4180	
	8	香草源景区	村民，约 15 户 50 人	S	2850	
	9	香草源	村民，约 20 户 50 人	S	3660	
	10	郑家龙	村民，约 15 户 30 人	S	4090	
	11	大洞田瑶族小学	师生，约 150 人	W	3700	
选矿厂	1	建设公司生活区	工作人员，约 20 人	NNE	330	
	2	本项目生活区	工作人员，约 20 人	S	115	

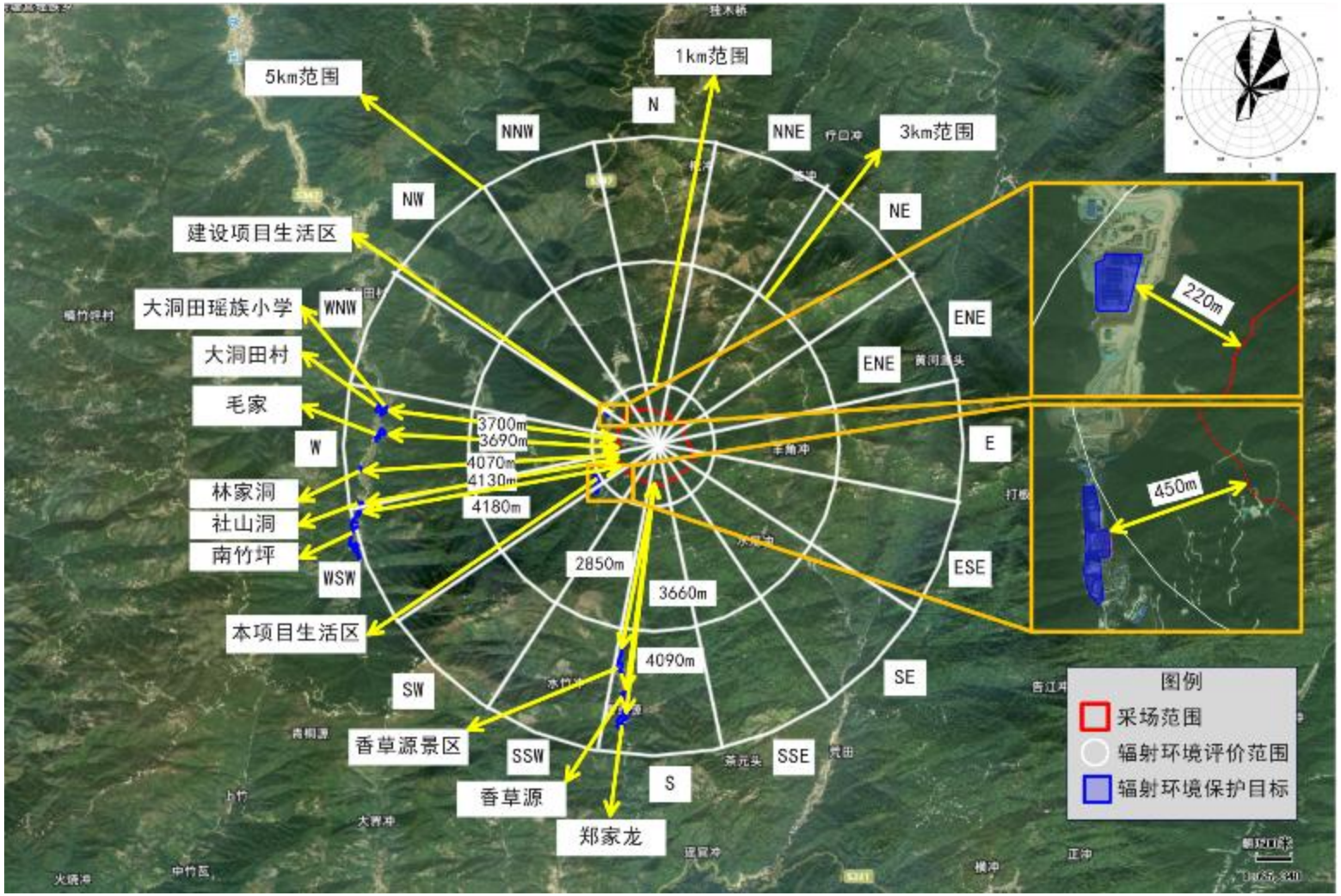


图 2.5-1 本项目采场评价范围及辐射环境保护目标示意图

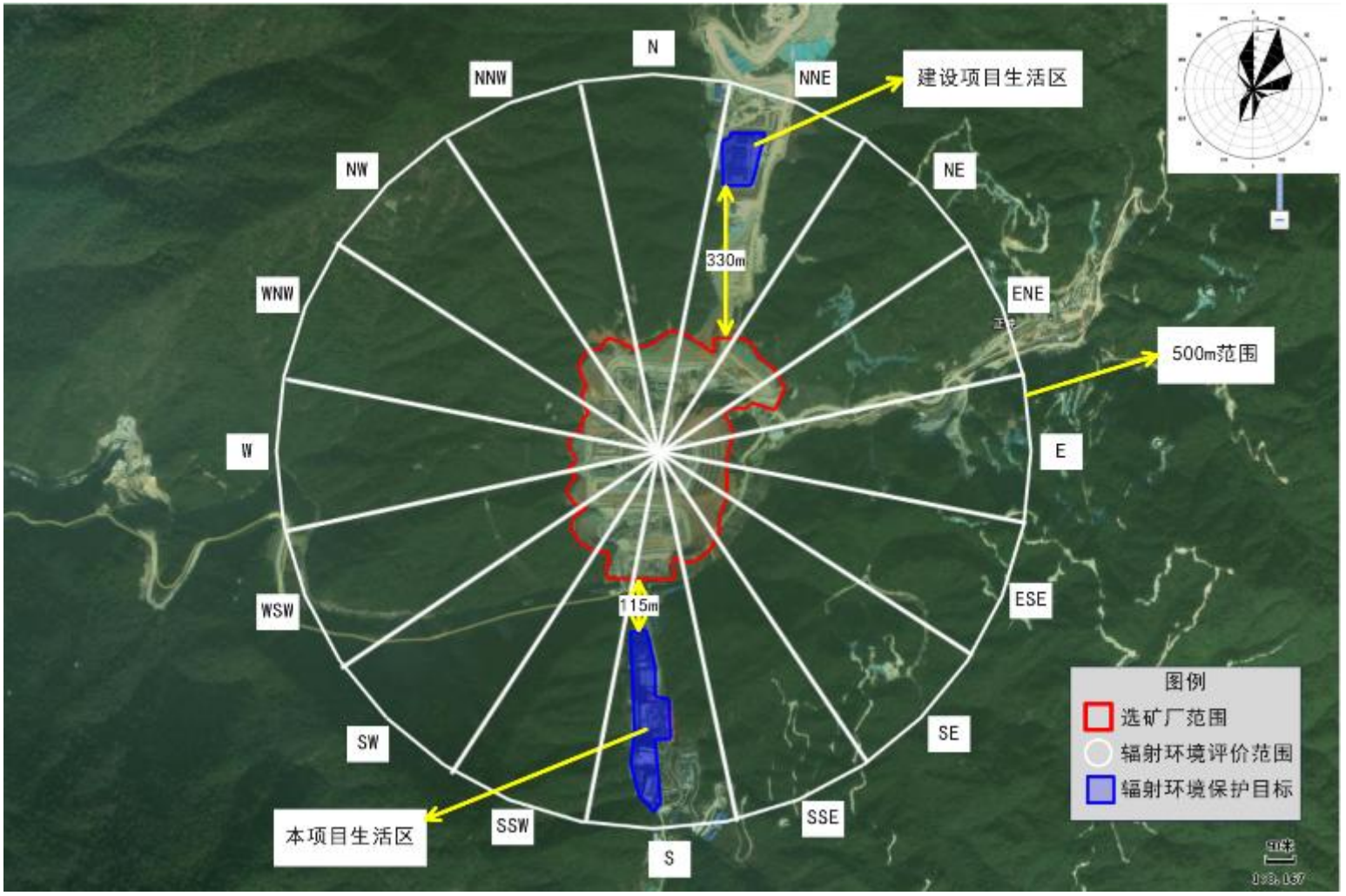


图 2.5-2 本项目选矿厂评价范围及辐射环境保护目标示意图

3 现有项目放射性水平

3.1 基本情况介绍

湖南紫金锂业有限公司自收购了湖南厚道矿业有限公司湖南省道县湘源锡矿采矿权以来，共历经了 3 次环评。其中由于《道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程》选厂已拆除，矿硐已封闭，因此，本部分内容不再对《道县湘源锡铷多金属矿 1000 吨/天采选工程》的情况进行分析。仅对其现存的环境问题进行描述。

《湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（采矿部分）》和湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）》均已通过了竣工环保验收，本部分内容根据现有工程实际内容进行描述。

需说明的是，湖南紫金锂业有限公司此前开展的历次环评及竣工环保验收工作，均仅针对项目常规污染物（粉尘、废水、噪声、固废等）进行了评价与验收，未将放射性污染因子纳入评价范畴，也未单独编制辐射环境影响评价专篇或开展竣工辐射环境保护验收。本次改扩建工程将在常规环境影响评价基础上，同步编制辐射环境影响评价专篇，对全厂（含现有工程及本次改扩建内容）的放射性水平、辐射影响及防护措施进行系统分析与评价。待本次改扩建项目整体建成后，公司将一并对现有工程及改扩建工程的辐射环境保护设施进行整体竣工辐射环境保护验收，确保辐射环境管理满足国家相关标准要求。

项目名称：湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程；

建设单位：湖南紫金锂业有限公司；

建设性质：新建；

建设规模：露天开采的生产能力为 500×10^4t/a；地下开采的生产能力为 150×10^4t/a，目前为露采；

服务年限：设计总服务年限为 25 年（不含基建期）。露采期服务年限为 10 年，为生产期第 1~10 年，地采期服务年限为 15 年，为生产期第 11~25 年。

建设地点：永州市道县洪塘营瑶族乡道县湘源锡矿；

项目总投资：200000 万元，环保投资 1796.5 万元，环保投资占比 0.8%。

3.2 采矿工程

3.2.1 主要工程内容

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程已通过了竣工环保验收（整体验收），湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程主要建设内容见下表 3.3-1。其中实际建设内容引用其竣工环境保护验收监测报告中的内容。

表 3.2-1 采矿工程组成表

项目类别		环评批复内容	实际建设情况	备注
主体工程	露天采场	露天采场东西长900m，南北长900m，总占地面积61×10^{4}m^2。出入沟位于露天采场西侧，标高973.00m。		不变
	地下开采	地下主要开采对象为露天境界外标高430～1030m之间的矿体。将矿体从上到下划分为2个采区，同时开采。各采区标高范围如下： 1）一采区：790～1030m，露天挂帮矿； 2）二采区：430～790m，地下矿。		取消地下开采
辅助工程	工业场地	采矿工业场地主要包括露采工业场地和地采工业场地，露采工业场地布置于露天采场西北侧，占地面积6.0×10^{4}m^2；地采各平硐口、井口及其相应设施均布置于露天采场内或周边，占地面积1×10^{4}m^2；采矿工业场地总占地面积7×10^{4}m^2。		取消地采，因此地采工业场地未建设；采矿工业场地占地增加3×10^{4}m^2
	开拓系统	地下开采主要开采露天境界外挂帮矿和坑底矿，由于先露天开采后地下开采，露天开采结束后，可利用露天台阶进行地采开拓，因此在790m以上中段具备平硐开拓条件；790m以下至430m中段，垂直高差为360m，且二采区最大生产规模为100×10^{4}t，具备斜坡道开拓条件。因此，根据矿床开采技术条件并结合地表情况，一采区采用平硐开拓，二采区采用斜坡道开拓。		取消地采
	充填系统	在地表设充填站1座，内设置3套120m^3/h的充填料制备系统，正常生产时2套系统工作可满足充填需求，另1套作为轮换或检修备用。		取消充填系统的建设
	通风系统	矿山采用对角式通风系统。新鲜风流由平硐、斜坡道和专用进风井进入井下，冲洗工作面后由上盘回风道回至倒段回风井，汇总至1030m回风平硐，再由1030m回风平硐口轴流式通风机抽出地表。		因取消了地采，因此井下通风系统也取消
	排水系统	一采区采用平硐自流，井下所有涌水从790m平硐自流排至地表。二采区采用机械接力排水方式，生产前期在670m中段设置水泵房和水仓，排水管沿进风井敷设，进风井井口标高880m。670m以上各中段涌水通过泄水井自流至670m中段水仓，再通过670m水泵房水泵排至地表沉淀池；生产后期在430m中段设置水泵房和水仓，排水管也沿进风井敷设。670m以下		/

项目类别		环评批复内容	实际建设情况	备注
		至430m以上各中段涌水通过泄水井自流至430m中段水仓，再通过430m水泵房水泵排至670m中段水仓，最后通过670m水泵房水泵排至地表沉淀池。		
	空压机房	专用进风井旁布置有空压机房，东侧1030m平硐口旁布置有通风机房及主通风机配电室。	为地采设施，未建设。	因取消了地采，因此风井旁的空压机房也取消
	变电站	10kV总配电室位于主厂房西侧约15m处，为采矿、选矿等负荷供电，占地面积513m^2。	110kV总降所位于选矿厂西侧约15m处，为采矿、选矿等负荷供电，占地面积约3000m^2。	位置和占地面积均发生变化
	机修车间	位于选矿试验厂的西南侧，占地约720m^2，供选矿试验厂和矿山开采机械设备维修。	位于露采工业场地北侧，占地约1000m^2，供矿山开采机械设备维修。	位置和占地面积均发生变化
储运工程	排土场	排土场布置于露天采场北侧约1km处，主要用于堆存露采及地采废石，排土场总堆置高度275m，总容积5652.40×10^{4}m^3，占地面积141×10^{4}m^2。	排土场布置于露天采场北侧约1km处，主要用于堆存露采废石，排土场总堆置高度278m，总容积5107.99×10^{4}m^3，占地面积120×10^{4}m^2。	排土场位置未发生变化，总容积减少，占地面积减少
	1#表土堆场	1#表土堆场布置于露天采场东侧，主要用于堆存露天采场、露天矿堆、地采工业场地剥离的表土，剥离表土厚度为0.3m，共计产生21.3×10^{4}m^{3}表土，考虑下沉后的松散系数1.05及容积富余系数1.05，因此需要堆存的表土量为23.48×10^{4}m^3。1#表土堆场占地面积约3×10^{4}m^2，总堆置高度30m，容积约25.30×10^{4}m^3。		取消2处，设置1处表土场
	2#表土堆场	2#表土堆场布置于办公生活区东侧，主要用于堆存尾矿库剥离的表土，剥离表土厚度为0.3m，共计产生33×10^{4}m^{3}表土，考虑下沉后的松散系数1.05及容积富余系数1.05，因此需要堆存的表土量为36.38×10^{4}m^3。2#表土堆场占地面积约4×10^{4}m^2，总堆置高度40m，容积约37.85×10^{4}m^3。		
	3#表土堆场	3#表土堆场布置于排土场南侧，主要用于选矿工业场地、露采工业场地、爆破器材库及排土场剥离的表土，剥离表土厚度为0.3m，共计产生50.10×10^{4}m^{3}表土，考虑下沉后的松散系数1.05及容积富余系数1.05，因此需要堆存的表土量为55.24×10^{4}m^3。3#表土堆场占地面积约5×10^{4}m^2，总堆置高度70m，容积约63.74×10^{4}m^3。		
	矿石堆场	矿石堆场布置于露天采场出入沟旁，主要用于堆存基建期采出的矿石。堆场的设计容积为59.02×10^{4}m^3。矿堆占地面积4×10^{4}m^2，总堆置高度65m，容积约59.76×10^{4}m^3，满足堆存要求。		不变
	运输工程	中段矿岩运输采用70t坑内卡车，矿石从工作面通过铲运机运至运输巷道装矿硐室，装入井下卡车后通过	矿岩运输采用70t矿卡，矿卡通过露采场道路运至西侧选矿厂破碎平台进行供矿；废石装车后通过	矿石运输方式不变，无细砂产生，废石通过卡车送入排土场

项目类别			环评批复内容	实际建设情况	备注
			斜坡道运至地表选矿试验厂；项目产品和细砂通过汽车运输的方式外售至矿区外。	露采场至排土场道路运输至排土场排弃。原矿通过汽车运输。	
	炸药库		爆破器材库布置于3#表土堆场南侧的山谷中，主要包括值班室、炸药库、雷管库、起爆器材加工车间，爆破器材库总占地面积约$2\times10^4m^2$。	爆破器材库布置于露采场东北侧650m原尚家坪处，主要包括值班室、炸药库、雷管库、起爆器材加工车间，爆破器材库总占地面积约$2\times10^4m^2$。	炸药库位置发生变化
公用工程	给水系统		生产用水：取自采矿涌水，并在矿区小溪下游设置取水点补充生产用水（选矿部分）。 生活用水：山泉水	生产用水：取自矿区小溪下游1#取水点。生活用水：山泉水。	取水位置未发生变化
	排水系统		采矿涌水：经平流式沉淀池处理后回用于选矿厂。 生活污水：经处理达标后排放。	采矿涌水：目前露采区未开采到970m封闭圈，未进行凹陷开采，无坑底涌水产生，坑底涌水平流式沉淀池未建设。 生活污水：部分用于周边绿化，部分作为选矿生产用水回用生产。	生活污水不外排
	综合楼		本项目新建一栋综合楼，9F，建筑面积7644.7m^2。	新建一栋综合楼，9F，建筑面积7453.81m^2。	不变
	矿区宿舍楼		新建矿区宿舍楼3栋，层数分别为10层、9层、7层，建筑面积分别为8602.0m^2、7741.8m^2、5164.6m^2。	新建矿区宿舍楼2栋，层数分别为9层、7层，建筑面积分别为7941.49m^2、5339.98m^2	宿舍楼数量和建筑面积均发生变化
	运动综合楼		新建1栋运动综合楼，层数1层，建筑面积为2786m^2，结构形式为钢结构，屋盖采用钢结构网架。	新建1栋运动综合楼，层数1层，建筑面积为2786m^2，结构形式为钢结构，屋盖采用钢结构网架。	不变
	供配电		新建110kV变电所，其110kV侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV侧采用单母线分段接线方式。	新建110kV变电站，其110kV侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV侧采用单母线分段接线方式。变电站已单独编制环境影响报告表并已完成竣工环境保护验收。	不变
环保工程	废气	露采废气	采用湿法作业，进行洒水抑尘。	采用湿法作业，进行洒水抑尘。	不变
		井下开采废气	采用湿式作业方式，并在产尘点及通道加强洒水、喷雾，加强通风。	目前为露采，未进行地下开采。	取消地下开采，因此无井下开采废气
		排土场扬尘	洒水喷雾装置进行降尘。	洒水车洒水抑尘。	不变
		运输扬尘	道路洒水、密闭运输、减速慢行。	道路洒水、密闭运输、减速慢行。	不变
		填充站粉尘	采用布袋除尘，尾气达标后由15m高排气筒排放。	地采配套设施，未建设。	取消地下开采，因此取消充填站的建设
		食堂油烟废气	经油烟净化器处理达标排放。	经油烟净化器处理达标排放。	不变
		化验室制样粉尘	/	化验室粉尘排气筒经滤筒除尘器处理后由排气筒排放。	/

项目类别			环评批复内容	实际建设情况	备注
		化验室制样含酸废气	/	经酸雾吸收塔处理后由排气筒排放。	/
	废水	生活污水	生活污水采用“隔油+化粪池+一体化（接触氧化）”处理工艺，设计规模为120m³/d。	生活污水采用“隔油+化粪池+一体化（接触氧化）”处理工艺，设计规模为250m³/d。	规模增大
		采矿涌水	经平流式沉淀池处理后回用至选矿，设1座L×B×H=27m×10m（2格）×3.5m的平流沉淀池。	经平流式沉淀池处理后回用至选矿，设1座L×B×H=27m×10m（2格）×3.5m的平流沉淀池。	不变
		排土场淋溶水	排土场淋溶经排水沟收集至淋滤水池沉淀后全部回用至排土场降尘用水，淋滤水池容积为1600m³。	排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后回用于排土场降尘。	排土场淋溶水处置方式不变
		工业广场初期雨水	露采工业广场设置初期雨水池600m³，地采工业广场设置初期雨水池100m³，初期雨水回用于道路降尘、车辆清洗等。	工业场地初期雨水通过厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前回水池，进入选矿厂各生产环节循环使用	地采工业广场取消；露采工业广场初期雨水回用于选矿，不外排
	固体废物	表土	设置表土堆场3处，回用于生态修复。	设置1处表土堆场，回用于生态修复。	取消2处表土场
		废石	设置排土场1处，定期外售进行综合利用，后期填充采空区。	设置排土场1处，堆存采剥废石。	取消采空区回填，废石堆放于排土场
		沉淀池污泥	回填采空区。	项目目前为露采，坑底涌水沉淀池未建。暂无沉淀池污泥。初期雨水池、排土场淋滤水沉淀池污泥为一般工业固体废物。经收集后送到排土场堆存。	取消地下开采，因此无法回填采空区，送至排土场堆存
		机修固废等危险废物	交由有资质的单位处理。	交由永州君耀达环保科技有限公司处理。	不变
		办公生活垃圾	经收集后交由环卫部门处理。	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理。	不变
	噪声	地面噪声	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声，空压机设置在空压机房内，进行基础减震。	高噪音设备基础减震、厂房隔声。	不变
		运输噪声	实行严格的运输制度，加强车辆管理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面等措施。	减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面。	不变
依托工程	办公室、宿舍和食堂		依托现有生活区。	依托现有生活区。	不变
	供电系统		保留距矿区3.5km处现有1座35kV变电所，新建110kV变电所。	已新建110kV变电站。	不变

3.2.2 开采工艺

3.2.3 采矿方法

采用露天开采的采矿方式。

3.2.4 开采顺序

开采顺序为先露天开采，后地下开采。

露天开采：露天采场沿着东北-西南走向的自然沟系展布，973m 出入沟位于采场西侧，矿体主要集中分布于自然沟系东南侧。首采地段靠近出入沟东南侧区域，开采顺序为自上而下，自东南向西北推进。

3.2.5 开采对象和开采范围

露天开采范围为采矿权范围内 113～124#勘探线范围之间、17～20#勘探线范围之间 760m 标高以上资源。

3.2.6 露天开采工艺条件

（1）露天境界

采场边坡参数如下：

①台阶高度：单台阶 15m，并段后台阶 30m。

②台阶坡面角：60°~65°。

③安全平台宽度：6～8m。

④清扫平台宽度：10～15m。

⑤运输道路宽度：单车道 14m、双车道 22m。

⑥运输道路坡度：8%，缓坡段长度 40～60m。

⑦最小转弯半径：15m。

根据道路宽度、台阶坡度、安全平台宽度及排土场布置等参数和情况进行露天境界设计。露天境界采用单出入沟布置，布置于境界西侧峡谷底部。境界封闭圈（+973m）以下采用双车道从西出入沟逆时针螺旋延深至+790m 平台，而后

采用单车道逆时针螺旋后至坑底+760m 平台。

终了境界主要参数见下表。

表 3.2-2 终了境界主要参数表

序号	项目	单位	数量
1	露天境界最大尺寸	m×m	900×900
2	最高作业台阶标高	m	+1195
3	露天境界最高台阶标高	m	+1195
4	露天境界最低台阶标高	m	+760
5	露天境界最大采深	m	435
6	封闭圈标高	M	+973
7	露天境界内采剥总量	万 t	15273
8	露天境界内设计利用矿石量	万 t	4621
	Li_2O 品位	%	0.39
	Rb_2O 品位	%	0.18
	Cs_2O 品位	%	0.008
	Sn 品位	%	0.05
	WO_3 品位	%	0.03
9	露天境界内剥离岩石量	万 t	10655
10	平均剥采比	t/t	2.31
11	最终边坡角	°	≤45

（2）生产能力

露天开采的生产能力为 500×10^4t/a。

（3）开拓运输系统

露天境界设有 1 个总出入沟，总出入沟标高为+973m。

选厂位于境界西侧约 300m 处，矿石平均运距约 1.9km。因此推荐矿石运输采用全汽车运输方案。

排土场布置于境界北侧约 1.0km 处，废石平均运距约 3.7km。根据废石开拓运输方案技术经济比较结果，推荐采用全汽车运输方案。

露天境界内采用公路开拓、汽车运输方式，公路采用螺旋式布置。单车道（790m 台阶以下）宽 14m，双车道（790m 台阶以上）宽 22m，道路坡度 8%，最小转弯半径 15m。

（4）采剥工作

根据矿体的赋存条件、矿山生产规模及选定的采剥设备，采用水平台阶开采工艺，台阶高度 15m。为降低矿石的损失、贫化指标，根据矿体的赋存条件，开

段沟采用纵向布置在矿体上盘，垂直矿体走向方向推进。

缓帮采矿作业工作面主要参数如下：

台阶高度：15m

工作台阶坡面角：65°

最小工作平盘宽度：30m

最小工作线长度：200m

采矿作业帮坡角：＜16°

陡帮剥离作业工作面主要参数如下：

台阶高度：15m

工作台阶坡面角：65°

最小工作平盘宽度：30m

最小工作线长度：200m

剥离作业帮坡面角：＜26°

采矿、剥岩均选用 Φ165mm 潜孔钻机。矿石 f 系数为 3～10。

采剥高峰期需要 Φ165mm 潜孔钻机车 2 台用于采矿，Φ165mm 潜孔钻机车 3 台用于剥岩。另配 1 台 Φ125mm 高效全液压顶锤式钻机用于预裂爆破。

（5）铲装、运输

采剥作业选择 6.0m³ 挖掘机配 70t 自卸汽车，车铲比 1：8。

采剥高峰期采矿需要 6.0m³ 挖掘机 2 台，剥岩需要 6.0m³ 挖掘机 4 台。采剥高峰期运矿需要 70t 汽车 6 台，运岩需要 70t 汽车 20 台。

（6）露天采场防排水

露天采场 973m 标高以上为山坡露天区域，973m 标高以下将形成凹陷露天。山坡露天区域大气降雨自流至采场外；凹陷露天区域内大气降雨和地下涌水汇集到采场底部。根据露天矿开采特点，露天矿排水设施分期投入。凹陷露天开采初期，通过潜水泵站将采场积水排至 973m 出入沟场外截水沟，随着采场水平的下降，潜水泵站随之下移。露天矿生产至 880m 水平时设一固定泵站，通过 880m 固定泵站将积水排至 973m 出入沟场外截水沟。880～760m 水平生产时，通过潜水泵站将采场积水排至 880m 固定泵站水仓，再通过 880m 固定泵站将积水排至 973m 出入沟场外截水沟。

潜水泵站和固定泵站均选用 3 台 KL220-75×2 型矿用立泵，单台流量 220m

^{3}/h，扬程 150m，配套电机功率 220kW。正常排水时 1 台工作，2 台备用，17.0h/d 完成排水任务；最大涌水时 3 台全部投入使用，122.9h/7d 完成排水任务。排水管选用 3 条 Φ236×22mm 高分子聚乙烯管，管内流速 2.1m/s，沿非工作帮敷设。

3.2.7 生产规模

露天开采的生产能力为 500×10^{4}t/a；地下开采的生产能力为 150×10^{4}t/a。

3.2.8 主要设备

项目采矿工程主要设备见下表。

表 3.2-3 项目主要设备表（采矿）

序号	设备名称	型号规格及技术性能	单位	数量
一	**采矿**			
1	潜孔钻机（采矿）		台	2
2	潜孔钻机（剥离）		台	3
3	潜孔钻机		台	1
4	液压挖掘机（采矿）		台	2
5	液压挖掘机（剥岩）		台	4
6	自卸汽车（运矿）		台	6
7	自卸汽车（运岩）		台	20
8	推土机		台	2
9	平地机		台	2
10	洒水车		台	4
11	加油车/润滑车		台	1
12	炸药混装车		台	2
13	液压破碎锤		个	1
14	随车起重车		台	2
15	维修工程车		台	1
16	救护车		台	1
17	皮卡车		台	3
二	**矿机**			
（一）	**排水设施**			
	露天坑排水设施			
1	矿用立泵（潜水泵站）		台	3
2	高分子聚乙烯管		m	750
3	矿用立泵		台	3

序号	设备名称	型号规格及技术性能	单位	数量
	（880m 固定泵站）			
4	高分子聚乙烯管		m	750
（二）	**供水设施**			
1	供水管		m	1000
三	**给排水**			
1	水源取水泵房 1			
	清水泵		台	2
2	水源取水泵房 2			
	清水泵		台	2
	水泵		台	2
3	排土场回水泵房			
	清水泵		台	2
4	采矿排水回水泵房			
	清水泵		台	2
	清水泵		台	2
5	生活水一体化净水设施		套	1
6	一体化生活污水 处理设施		套	1
7	生活水一体化净水设施（生活区）		套	1
8	一体化生活污水 处理设施（生活区）		套	1

3.2.9 主要原辅材料

现有 500 万吨年采矿工程原辅材料用量见下表。

表 3.2-4 现有项目主要原辅料消耗表

序号		名称	单位	年耗量
采矿工程	1	乳化炸药	kg/a	
	2	数码电子雷管	发	
	3	钎头	个	
	4	硬质合金	kg/a	
	5	钻杆	根	
	6	Φ130 钻头	个	
	7	钎杆	根	
	8	钎尾	根	
	9	冲击器	个	
	10	连接套管	个	

序号		名称	单位	年耗量
	11	机油	kg/a	
	12	液压油	kg/a	
	13	轮胎	条	
	14	支护用水泥	t/a	
	15	支护用沙子	t/a	
	16	支护用石子	t/a	
	17	锚杆	根	
	20	柴油	kg/a	
	21	电	kWh	

3.2.10 产品方案

现有采矿工程年开采 500 万吨原矿。

3.2.11 生产工艺

采矿工程工艺流程图如下。

图 3.2-1 采矿工程工艺流程图

3.3 选矿工程

3.3.1 主要工程内容

湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿选矿工程已通过了竣工环保验收（整体验收），湖南紫金锂业有限公司湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采矿工程主要建设内容见下表。其中实际建设内容引用其竣工环境保护验收监测报告中的内容。

表 3.3-1 选矿工程组成表

项目类别			环评批复内容	实际建设内容	备注
主体工程	1	选矿厂	包括粗碎车间、中矿堆、顽石破碎车间、主厂房、钨锡精矿脱水车间、铁锂云母精矿脱水车间、皮带廊和转运站。	包括粗碎车间、中矿堆、顽石破碎车间、选矿车间、钨锡精矿脱水车间、皮带廊道和转运站。铁锂云母精矿脱水车间改建到湖南紫金锂多金属新材料有限公司厂区内。	取消铁锂云母
	1.1	粗碎车间	24m*12m，建筑面积288m^2	24m*12m，建筑面积288m^2	不变
	1.2	中矿堆	半径30m，占地面积2827m^2	半径30m，占地面积2827m^2	不变
	1.3	顽石破碎车间	24m*12m，建筑面积288m^2	24m*12m，建筑面积288m^2	不变
	1.4	主厂房	包括磨矿车间1座、重选车间2座、磁选车间1座、浮选车间1座，合计建筑面积9585m^2	包括磨矿车间1座、重选车间1座、磁选车间1座、浮选车间1座，增加2个摇床车间，合计建筑面积9585m^2	不变
	1.5	钨锡精矿脱水车间	24m*21m，建筑面积504m^2	24m*21m，建筑面积504m^2	不变
	1.6	尾砂充填站	在地表设充填站1座，内设置3套120m^3/h的充填料制备系统，正常生产时2套系统工作可满足充填需求，另1套作为轮换或检修备用。	未建设。	取消充填站的建设
	1.7	转运站及皮带廊	设置1～4#转运站，1～9#皮带廊。	设置1～4#转运站，1～9#皮带廊。	不变
	2	尾矿库	在道县洪塘营乡插花坪石落塘沟谷内新建二等尾矿库一座，总库容4145.3×10^{4}m^3，可以满足选厂14年的尾矿堆存要求，尾矿库最终标高833m，其中初期坝高65m，堆积坝高133m，总坝高198m。库长约1.6km，占地面积1.10km^2。尾矿采用湿法排放，上游法筑坝。	在道县洪塘营乡插花坪石落塘沟谷内新建二等尾矿库一座。总库容4203.44×10^{4}m^3，可以满足选厂14年的尾矿堆存要求，尾矿库最终标高833m，其中初期坝高65m，堆积坝高133m，总坝高198m。库长约1.6km，占地面积1.10km^2。尾矿采用湿法排放，上游法筑坝。	根据湖南省应急厅《关于湖南省道县湘源矿区锂多金属矿石落塘尾矿库工程安全设施设计的批复》（湘应急许非煤设审字〔2023〕第068号），尾矿库总坝高198m（最终坝顶标高833m），总库容4203.44万立方米，初期坝高65m，堆积坝高133m。与环评相比，总坝高和堆积坝高均不变，仅

项目类别			环评批复内容	实际建设内容	备注
					库容发生变化，其主要是因为环评阶段为根据可研报告提供的数据，因此和实际存在偏差。且现有尾矿库已通过了安全设施竣工验收。
	3	下游截渗坝	在初期坝下游修建一截渗坝，截渗坝形式为混凝土重力坝，坝顶标高622.0m，坝高10.0m，坝轴线长38m，上游铅直，下游坡比1:0.8，截渗坝库容约15000m³。截渗坝设置溢流坝段，溢流口宽12m，底标高620.0m。 拟建截渗坝坝址区沟谷基本为基岩裸露，建坝时应将第四系地层清除，以中风化花岗岩作为基础持力层。坝基做帷幕灌浆进行垂直防渗，防渗深度暂定25m，施工时应沿防渗轴线采用先导孔进行地层透水性测试。 截渗坝截流的日常尾矿库渗水将通过渗水回收泵站及管线扬送至选厂回水高位水池以补充生产用水。	在初期坝下游修建一截渗坝，截渗坝形式为堆石混凝土重力坝，坝顶标高628.0m，坝高18.85m，截渗坝库容约10000m³。截渗坝设置溢流坝段，溢流口长6m，顶标高625.0m。截渗坝截流的日常尾矿库渗水通过截渗坝回水泵房及管线扬送至选厂回水高位水池以补充生产用水。	不变
辅助工程	选厂办公楼		占地面积30m*15m。	占地面积30m*15m。	不变
	选厂综合维修车间		选矿厂机械设备维修，占地面积30m*18m。	选矿厂机械设备维修，占地面积30m*18m。	不变
	尾矿事故收集池		在选矿厂尾矿浓密机旁设事故池1座，尺寸为L×B×H=10m×10m×4m，事故时打开放空阀，将选矿工业场地段敷设尾矿矿浆及时放出，排至事故池内。事故池采用人工及机械相结合方式进行清淤，应及时排空，防止淤积。	在厂前回水池旁设事故池1座，尺寸为L×B×H=20m×8m×3m，事故时打开放空阀，将选矿工业场地尾矿矿浆排至事故池内。	不变
	尾矿库值班室和应急物资仓库		尾矿库设值班室和抢险器材仓库。值班室和抢险器材仓库设在尾矿库左岸山头，靠近堆积坝最终坝顶。值班房建筑面积200m²，分为三间办公室和一间宿舍，采用单层结构。应急物资库建筑面积50m²。值班房内设调度电话一门，对讲机一台，并储存照明、抢险器材等。尾矿库主要工作人员分为两部分，包括泵房的值班人员及尾矿库运行期间负责放矿、筑坝、维护的人员。	尾矿库设值班室和应急物资仓库。值班室和应急物资仓库设在尾矿库左岸山头，靠近堆积坝最终坝顶。	不变
	库区道路		尾矿库道路按照厂内道路支路标准修建，总长度约5.2km。道路路基宽度5.5m，路面宽度3.5m，最大纵坡11%，道路每隔100m设置一处缓和坡段，长度为50m，坡度3%。道路最小圆	尾矿库环库道路为水稳层+沥青面层结构，长度约为4.3km，道路环库区与外部道路相通。	不变

项目类别		环评批复内容	实际建设内容	备注
		曲线半径15m，最小竖曲线半径100m，最小竖曲线长度15m，最小停车视距15m。道路采用级配碎石路面，道路结构为：4cm砂砾磨耗层、35cm级配碎砾石基层、20cm天然砂砾垫层。道路环库区与外部道路相通。		
公用工程	给水系统	选矿用水量：79897.2m³/d，其中：选矿厂生活用水21.2m³/d，原矿带水798m³/d，生产新水2776m³/d，循环水4320m³/d，厂前回水61670m³/d，尾矿库回水10312m³/d。		不变
	排水系统	露采期选厂排水78897m³/d，其中排入厂前回水61670m³/d，排入循环水系统4320m³/d，排入尾矿库12890m³/d，生活排水17m³/d。 地采期选厂排水28914m³/d，其中排入厂前回水23126m³/d，排入循环水系统2160m³/d，排入充填站2195m³/d，排入尾矿库1416m³/d，选矿厂生活污水排水17m³/d。 进入尾矿库的所有废水在尾矿库中进行自然曝气、降解、沉降净化后扬回选厂循环使用。		不变
	供配电	依托矿区110kV变电所。选矿厂设有下列配电室：粗碎车间配电室、中矿堆及顽石破碎车间配电室、磨矿车间配电室、选矿配电室、脱水车间配电室等。尾矿库附近建1座10kV配电室（兼回水泵船配电室），采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自矿区110kV变电所10kV侧Ⅰ、Ⅱ段母线。截渗坝回水泵房设1座10kV配电室，采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自尾矿库区配电室10kV侧Ⅰ、Ⅱ段母线。	依托矿区110kV变电所。选矿厂设有下：粗碎车间配电室、中矿堆及顽石破碎车间配电室、磨矿配电室、选矿配电室。尾矿库设1座10kV配电室（兼回水泵船配电室），采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自矿区110kV变电所10kV侧Ⅰ、Ⅱ段母线。截渗坝回水泵房设1座10kV配电室，采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自尾矿库区配电室10kV侧Ⅰ、Ⅱ段母线。	不变
储运工程	原矿仓	堆放原矿，占地面积4*10⁴m²，容积59.76*10⁴m³。	堆放原矿，占地面积4*10⁴m²	不变
	选矿厂综合仓库	单层，占地面积30m*15m。	单层，占地面积30m*15m。	不变
	选矿厂药剂仓库	单层，占地面积30m*9m。	单层，占地面积30m*9m。	不变
	表土堆场	尾矿库剥离的表土共计30×10⁴m³，考虑下沉后的松散系数1.05及容积富余系数1.05，表土堆存所需有效容积约33.08×104m³的表土。表土堆场布置于尾矿库南侧，占地面积约4×10⁴m²，总堆置高度60m，容积约33.19×10⁴m³，满足表	尾矿库剥离表土收集后已用于场地复垦绿化，尾矿库未设置表土堆场。	不变

项目类别			环评批复内容	实际建设内容	备注
			土堆存要求。		
环保工程	废气	尾矿库扬尘	尾矿库放矿采取湿式作业，使尾矿滩面保持湿润，防止滩面在干旱季节被风扬起沙尘；在干旱大风天气应及时对裸露的尾砂坡面、顶面进行喷淋；及时对临时边坡覆土植被；尾矿坝外坡设置排水沟并植被护坡；采用草廉临时覆盖已形成顶面，并向草廉洒水湿润。	尾矿库放矿采取湿式作业，使尾矿滩面保持湿润，防止滩面在干旱季节被风扬起沙尘；初期坝坝肩设置排水沟。	不变
		选矿厂粗碎车间	旋回破碎机上部采用1台高压微雾除尘机组；给矿机及下部皮带采用1台气箱脉冲袋式除尘器；粗碎料仓上部采用2台脉冲滤筒单机除尘器；胶带受料点两侧采用6个1.5mm高压水喷嘴。	粗碎车间安装微雾抑尘系统，破碎机粉尘采用滤筒除尘机+排气筒；颚石破碎车间、转运站采用滤筒除尘机+排气筒；胶带受料点两侧采用6个1.5mm高压水喷嘴。	布袋除尘改为滤筒除尘，滤筒除尘器为矿山企业常用的除尘器，根据《滤筒式除尘器国家标准》（JB/T10341-2002），滤筒除尘器除尘效率＞99%，其属于高效除尘器，能够满足达标排放的要求
		中矿堆	给矿机及下部皮带采用4台滤筒除尘器；胶带受料点两侧采用18个1.5mm高压喷嘴；胶带输送机端部采用1台脉冲滤筒单机除尘器。	给矿机及下部皮带采用2台滤筒除尘器+2个排气筒。	滤筒除尘器数量发生变化
		磨矿车间	半自磨给矿振动筛采用1台高效湿式动力除尘机组。	半自磨给矿振动筛采用1台高效湿式动力除尘机组。	不变
		颚石破碎车间	圆锥破碎机上部及下部皮带落料点采用1台气箱脉冲袋式除尘器；胶带受料点两侧6个1.5mm高压喷嘴。	圆锥破碎机上部及下部皮带落料点采用1台滤筒除尘器。	不变
		转运站	下部皮带落料采用1台脉冲滤筒单机除尘器，皮带头落料及胶带受料点两侧采用9个1.5mm高压喷嘴。	下部皮带落料和颚石破碎车间共用1台滤筒除尘器。	不变
	废水	生活污水	生活污水：选矿厂办公楼生活污水经一体化生活污水处理设施处理后回用于尾矿库周边绿化。	生活污水：选矿厂办公楼生活污水经一体化生活污水处理设施处理后部分用于周边绿化，部分作为选矿生产用水。	生活污水回用方式发生变化，但均不外排
		尾矿水	生产过程中随尾矿矿浆输送至尾矿库的水分和尾矿库内截留的降水在扣除蒸发、尾矿空隙带水等损失后，最大可能地返回选矿厂高位生产水池，供选矿生产循环使用。同时下游截渗设施拦截的渗水、尾矿库内排出的渗水和尾矿库内膜下排出的地下水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，生产	生产过程中随尾矿矿浆输送至尾矿库的水分和尾矿库内截留的降水在扣除蒸发、尾矿空隙带水等损失后，最大可能地返回选矿厂高位生产水池，供选矿生产循环使用。同时下游截渗设施拦截的渗水、尾矿库内排出的渗	不变

项目类别			环评批复内容	实际建设内容	备注
			过程中将该部分水返回至选厂高位回水水池后回用于生产。	水和尾矿库内膜下排出的地下水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，生产过程中将该部分水返回至选厂高位回水水池后回用于生产。	
		尾矿库溢洪水	澄清后外排。	澄清后外排。	不变
	固体废物	表土	设置表土堆场1处，堆放尾矿库剥离的表土，回用于生态修复。	尾矿库剥离表土收集后已用于场地复垦绿化，尾矿库未设置表土堆场。	不变
		机修固废等危险废物	交由有资质的单位处理。	交由永州君耀达环保科技有限公司处置。	不变
		办公生活垃圾	经收集后交由环卫部门处理。	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理。	不变
	噪声	地面噪声	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声，空压机设置在空压机房内，进行基础减震。	高噪音设备基础减震、厂房隔声。	不变，取消空压机房
		运输噪声	实行严格的运输制度，加强车辆管理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面等措施。	加强车辆管理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面。	不变
依托工程	办公室、宿舍和食堂		依托现有	依托现有	不变
	化验室		依托现有	依托现有	不变

3.3.2 主要设备

现有 500 万吨年选矿工程主要设备情况见下表。

表 3.3-2 项目主要设备表（选矿）

车间名称	序号	设备名称	规格型号	数量
粗碎车间	1	棒条振动给料机		2
	2	颚式破碎机		2
	3	0-1#胶带输送机		1
	4	0-2#胶带输送机		1
	5	电磁除铁器		2
	6	液下渣浆泵		1
	7	液下渣浆泵		1
	8	双梁桥式起重机		1
	9	电动葫芦		1
	10	螺杆式压缩机		1
	11	滤筒脉冲除尘器		1
	12	离心通风机		1
	13	微雾抑尘系统		1
	14	液压平板闸门		2
	15	塔式机械手		1
	16	空压机		1
	17	储气罐		1
	18	空气炮		40
中矿堆	1	座式振动给料机		14
	2	1#胶带输送机		1
	3	3#胶带输送机		1
	4	2#胶带输送机		1
	5	4#胶带输送机		1
	6	液下渣浆泵		1
	7	液下渣浆泵		3
	8	螺杆式空压机		1
	9	5#胶带输送机		1
	10	单梁桥式起重机		1
	11	液下渣浆泵		1
	12	单梁桥式起重机		1
	13	单梁桥式起重机		1
	14	电动葫芦		3

车间名称	序号	设备名称	规格型号	数量
	15	滤筒脉冲除尘器		1
	16	离心通风机		1
	17	滤筒脉冲除尘器		1
	18	离心通风机		1
	19	高压微雾主机		1
顽石破碎车间	1	6#胶带输送机		1
	2	电磁除铁器		2
	3	7#移动式胶带给矿机		1
	4	8#移动式胶带给矿机		1
	5	金属探测仪		2
	6	圆锥破碎机		2
	7	电液动平板闸阀		2
	8	液下渣浆泵		1
	9	液下渣浆泵		2
	10	9#胶带输送机		1
	11	单梁桥式起重机		1
	12	电动葫芦		1
	13	螺杆式空压机		1
	14	滤筒脉冲除尘器		1
	15	离心通风机		1
冷却循环水泵房	1	冷却塔		2
	2	全自动加药装置		1
	3	全自动清洗过滤器		1
	4	冷却循环水泵		3
	5	电动单梁起重机		1
	6	液下渣浆泵		2
地表综合维修车间	1	电动单梁起重机		2
磨矿车间	1	半自磨		1
	2	双层直线振动筛		2
	3	溢流型球磨机		1
	4	粗磨渣浆泵		2
	5	水力旋流器组		2
	6	直线振动筛		1
	7	渣浆泵		2
	8	渣浆泵		2
	9	液下渣浆泵		3
	10	双梁桥式起重机		1

车间名称	序号	设备名称	规格型号	数量
	11	双梁桥式起重机		1
	12	湿式除尘器		1
	13	离心式风机		1
	14	空气压缩机		1
	15	脉冲单机滤筒除尘器		1
重选车间	1	高效节能大型水平筛		1
	2	缩分取样器		1
	3	尼尔森选矿机		6
	4	搅拌槽		2
	5	水力分级箱		4
	6	摇床		8
	7	渣浆泵		2
	8	溢流型球磨机		1
	9	渣浆泵		2
	10	水力旋流器组		1
	11	高梯度磁选机		1
	12	液下渣浆泵		2
	13	螺旋溜槽		140
	14	振动筛		3
	15	螺旋溜槽		250
	16	螺旋溜槽		20
	17	云锡式摇床		40
	18	渣浆泵		2
	19	渣浆泵		4
	20	渣浆泵		2
	21	渣浆泵		2
	22	渣浆泵		2
	23	渣浆泵		2
	24	单梁桥式起重机		1
	25	单梁桥式起重机		1
磁选车间	1	渣浆泵		3
	2	水力旋流器组		2
	3	隔渣滚筒筛		1
	4	永磁筒式磁选机		1
	5	高梯度磁选机		1
	6	高梯度磁选机		1
	7	高梯度磁选机		1
	8	高梯度磁选机		1

车间名称	序号	设备名称	规格型号	数量
	9	高梯度磁选机		1
	10	高梯度磁选机		1
	11	隔渣滚筒筛		1
	12	永磁筒式磁选机		1
	13	高梯度磁选机		1
	14	高梯度磁选机		1
	15	高梯度磁选机		1
	16	高梯度磁选机		1
	17	高梯度磁选机		1
	18	高梯度磁选机		1
	19	渣浆泵		3
	20	渣浆泵		3
	21	渣浆泵		3
	22	渣浆泵		3
	23	渣浆泵		3
	24	渣浆泵		3
	25	液下渣浆泵		1
	26	双梁桥式起重机		1
	27	电动葫芦		2
浮选车间	1	搅拌槽		1
	2	充气机械搅拌式浮选机		1
	3	充气机械搅拌式浮选机		2
	4	充气机械搅拌式浮选机		1
	5	充气机械搅拌式浮选机		1
	6	充气机械搅拌式浮选机		1
	7	充气机械搅拌式浮选机		1
	8	充气机械搅拌式浮选机		1
	9	充气机械搅拌式浮选机		2
	10	充气机械搅拌式浮选机		1
	11	充气机械搅拌式浮选机		1
	12	泡沫渣浆泵		2
	13	液下渣浆泵		2
	14	长轴液下渣浆泵		3
	15	液下渣浆泵		3
	16	鼓风机		2
	17	单梁桥式起重机		1
	18	单梁桥式起重机		1
	1	药剂搅拌槽		3

车间名称	序号	设备名称	规格型号	数量
制备车间	2	药剂搅拌槽		1
	3	药剂搅拌槽		1
	4	数控加药机		1
	5	液下渣浆泵		1
	6	单梁桥式起重机		1
选厂药剂仓库	7	电动单梁起重机		1
选厂综合仓库	8	电动单梁起重机		1
浓密机	1	浓密机		1
	2	浓密机		1
	3	浓密机		1
	4	絮凝剂制备系统		1
	5	28 米浓密机液下泵		1
	6	浓密机		1
	7	渣浆泵		2
	8	电动葫芦		2
浮选前浓密深井泵房	9	液下渣浆泵		2
	10	电动葫芦		1
钨锡精矿脱水车间	1	真空带式过滤机		1
	2	真空带式过滤机		1
	3	锡精矿打包机		1
	4	钨锡粗精矿打包机		
	5	液下渣浆泵		1
	6	液下渣浆泵		1
	7	液下渣浆泵		2
	8	液下渣浆泵		2
	9	滤液泵		2
	10	单梁桥式起重机		1
尾矿输送泵房	1	尾矿输送渣浆泵		2
	2	电动单梁起重机		1
	3	液下渣浆泵		2
厂前回水泵房	4	厂前回水离心泵		4
	5	电动单梁起重机		1
	6	液下渣浆泵		2
	7	取水点 1 取水泵		3
	8	电动单梁起重机		1
	9	液下渣浆泵		2
	10	取水点 2 取水泵		2

车间名称	序号	设备名称	规格型号	数量
	11	电动单梁起重机		1
	12	液下渣浆泵		2
	13	采矿工业场地取水泵（取水点 3）		2
	14	电动单梁起重机		1
	15	液下渣浆泵		2
	16	截渗坝回水泵		3
	17	电动单梁起重机		1
	18	液下渣浆泵		2
	19	尾矿库二级加压回水泵		3
	20	电动单梁起重机		1
	21	液下渣浆泵		2

3.3.3 主要原辅材料

现有选矿厂主要原料消耗情况，详见下表。

表 3.3-3 主要原料消耗情况一览表

药剂名称	消耗量（t/a）

3.3.4 产品方案

现有选矿厂主要产品方案见下表。

表 3.3-4 选矿厂项目产品方案

名称	产生量（t/a）

3.3.5 生产工艺

现有 500 万吨/年选矿厂碎磨采用“粗碎＋半自磨＋球磨＋顽石破碎”（SABC）

工艺，选别采用“分级重选+强磁选”工艺。具体工艺流程见下图。

图 3.3-1 选矿工程工艺流程图

3.4 铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道工程

湖南紫金锂业有限公司铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道项目位于湖南省永州市道县，起点位于湖南紫金锂业有限公司道县湘源锂矿选矿厂精矿浓缩机底流出口，起点管道入口位于湖南紫金锂业有限公司内，终点端位于蚣坝镇、四马桥镇年产 6 万吨碳酸锂(电池级)项目一期工程 220m 标高处，线路走向为从南至北，起点坐标为东经 111°53′54.633″，北纬 25°12′53.991″，终点坐标为东经 111°43′45.226″，北纬 25°23′21.022″。管线长度为 36.7km。

需说明的是，本次改扩建工程涉及的铁锂云母精矿矿浆长距离输送管道，其输送物料为铁锂云母精矿矿浆。根据本次评价对铁锂云母精矿中天然放射性核素活度浓度的检测结果，该精矿中铀（钍）系单个核素活度浓度均未超过 1 贝可/克（Bq/g），不属于伴生放射性物料范畴。因此，本专篇不对该管道输送工程进行辐射环境影响评价，其环境影响因素主要为常规的废水、噪声及生态影响，将在本次改扩建工程的环境影响报告书常规章节中予以评述。

3.5 公用工程

3.5.1 给排水

项目生活用水来自山泉水，由 200m³ 高位水池储存，高位水池接水管（DN80）至用水点。生产用水来自采矿涌水。露采期露天采场封闭圈以下正常排水量为 3742m³ /d，最大排水量为 33886m³ /d。

正常状况下，采矿涌水全部回用，不外排；生活污水经一体化污水处理设施处理达标回用，不外排。

3.5.2 供电

距矿区 3.5km 处现有 1 座 35kV 变电所，所内安装 3150kVA、35/10kV 电力变压器 1 台，该变压器容量不足以满足本工程的用电需求，经甲方与地区电业

局协商，现将该变压器更换成 1 台 10MVA、35/10kV 主变来为本工程供电。

目前有一回路 10kV 架空线路架设至矿区，电源引自该变电所，线径为 LGJ-50。该条架空线路线径小，输电容量小，本期新建 110kV 变电所，其 110kV 侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV 侧采用单母线分段接线方式。

3.5.3 储运工程

3.5.3.1 运输工程

（1）外部运输方式

矿山外部运输主要为运入的采矿、选矿生产材料（不包括生活物资）和运出的锡粗精矿、铁锂云母粗精矿、细砂等。矿山外部运输采用汽车运输，利用现有厂外道路，大宗货物由供货单位或委托社会运力运输，零星货物由矿山车辆运输。

（2）内部运输方式

矿石采用自卸车运输。

3.5.3.2 储存工程

项目设置一座 120 万 m^2 的排土场，用于废石的暂存；设置 1 处表土堆场，面积分别为 8 万 m^2。

3.6 尾矿库

湖南省道县湘源矿区锂多金属矿选矿工程（500 万吨/年）设有一座石落塘尾矿库。

3.6.1 石落塘尾矿库位置

石落塘尾矿库位于永州市道县洪塘营乡插花坪村石落塘沟谷内，插花坪村东南侧上游 4km，与选厂直线距离 2.2km。

3.6.2 尾矿库库容与等级

石落塘尾矿库属于沟谷型尾矿库，采用上游法尾砂筑坝。最终标高 833m，总坝高 198m，库长约 1.6km，占地面积 1.10km^2，总库容约 4203.44×10^4m^3，尾矿沉积滩面坡度按 1.5%计，有效库容为 3993.27×10^4m^3。

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）第 3.3.1 条“尾矿库等别应根据尾矿库的最终全库容及最终坝高确定，当按尾矿库的全库容和坝高分别确定的尾矿库等别的等差为一等时，应以高者为准；当等差大于一等时，应按高者降一等确定。根据对照，石落塘尾矿库为二等库，主要构筑物级别为 2 级，次要构筑物级别为 3 级，临时构筑物级别为 4 级。

3.6.3 尾矿堆存

3.6.3.1 尾矿输送工艺

尾矿输送采用压力输送方式，尾矿输送设备采用渣浆泵，尾矿输送管道采用 2 根（1 用 1 备）D377×7×8 衬胶复合钢管，单根管道输送长度约为 5.1km。输送管道沿途架设管道支墩、固定墩明设。

3.6.3.2 尾矿排放工艺

尾矿排放分为主坝坝顶分散放矿以及副坝坝顶分散放矿两部分。坝顶有序的分散放矿主要是为了确保坝顶均匀放矿，维持坝体均匀上升，这样做可以使水力分级的效果更为明显，有效的控制沉积滩坡度，防止渗透破坏，同时提高尾矿堆积体的整体性，减少软弱夹层的分布。

（1）主坝坝顶放矿

尾矿矿浆以 50%的浓度输送到坝前后，加水稀释至 30%后再进行放矿。尾矿输送管道接至放矿箱，放矿箱出浆管道自流至坝顶放矿。坝顶放矿主管道采用 De500×23.9HDPE 管道，放矿支管道采用 De250×11.9HDPE 管道，放矿主管道采用法兰连接，支管道采用热熔连接

（2）副坝坝顶放矿

尾矿矿浆以 50%的浓度输送到副坝 793 平台后，加水稀释至 30%后再进行放矿。尾矿输送管道接至放矿箱，放矿箱出浆管道自流至坝顶放矿。坝顶放矿主管道采用 De250×11.9HDPE 管道，放矿支管道采用 De180×8.6HDPE 管道，放矿主管道采用法兰连接，支管道采用热熔连接。

3.6.3.3 回水工艺

尾矿库回水采用“库内浮船+岸边二级加压泵房”回水方式，初期回水起点标高为 650～832m。于库内设尾矿回水浮船 1 艘，岸边设 1 座二级回水泵房。

从岸边二级回水泵房埋地敷设 DN400 焊接钢管约 6.0km 将回水输送至 20000m^3 高位生产回水水池。

3.6.4 排渗设施

（1）库底排渗设施

在库底采用排渗褥垫进行排渗。排渗褥垫采用卵石敷设，粒径范围为 30～50mm，厚度 1.0m，上铺 400g/m^2 土工布。铺设方式为满铺，铺设范围为初期坝坝踵向上游延伸 50m，铺设面积约 2560m^2。尾矿水通过排渗褥垫滤出后，由初期坝坝底埋设的 2 根 DN150HDPE 导水管排至下游渗水收集池。

（2）堆积坝排渗设施

尾矿堆积坝内采取预埋排渗的措施。

水平排渗设施：在初期坝及副坝以上的尾矿堆积坝均应布设，其中，初期坝顶以上 700～750m 标高每隔 5m 高差布置一道，750m 标高以上及副坝顶以上每隔 10m 高差布置一道。具体方法：主坝在距坝顶 160.0m 处、副坝在距坝顶 60m 处沿坝轴线方向设置一道水平排渗体，排渗体渗水通过预埋钢管导入坝面横向排水沟。

水平排渗体构造：宽 10m，厚度 12mm，平行坝轴线布置；由土工席垫、排渗钢管（DN100）、塑料盲沟、400g/m^2 土工布组成。土工席垫厚度 12mm，宽 2.0m，外包土工布一层，铺设三排，间距 2.0m，长度至坝体与山体交接处，并在席垫中预埋 1 根 MY100 集渗盲管，垂直坝轴线每间距 50m 布置一个 DN100 排水钢管，开口与盲管相通，坡度 2.0%坡向下游。将堆积坝体内的渗水排入坝坡排水沟。

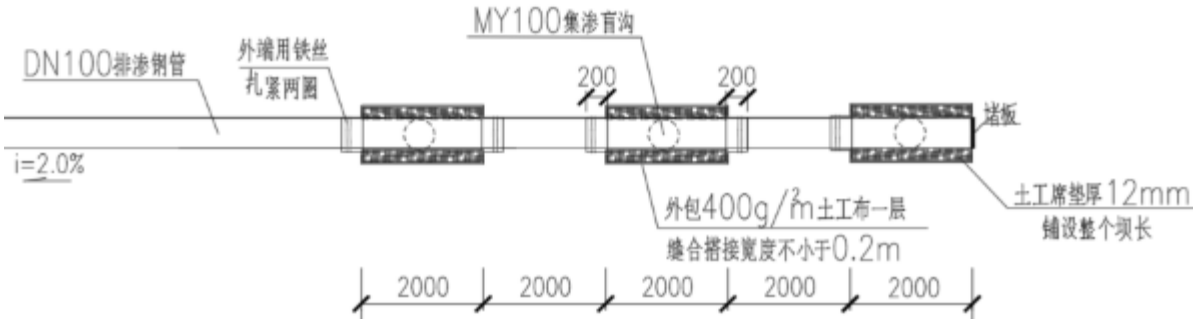


图 3.6-1 水平排渗构造示意图

竖向排渗设施：堆积标高 750m 以下，设置一排竖向 MY100 集渗盲管加强

尾砂固结。竖向集渗盲管间距 50m，平行坝轴线通长布置，在排渗席垫上以三角架固定，并随滩面升高而升高。

设置排渗体可以加快尾矿堆积体的排水固结，并可有效降低浸润线，增加浸润线的埋深，是一种有效的抗震措施，有利于增加坝体的稳定性。

尾矿库运行中应对坝体浸润线实时监测，一旦其埋深达不到设计要求，应立即采取措施加强排渗，比如增设虹吸井、机械井、辐射井排渗等

（3）793 平台渗水收集措施

在 793 平台上设置渗水收集池，收集平台以上堆积坝排出的渗水。收集池采用下挖式，长×宽×高=25m×18m×2.5m，边坡 1：1.5，铺设 1.5mmHDPE 膜防渗，有效容积 1200m^3，收集的渗水用泵抽回库内。793 平台底部设置渗水收集井，收集底部渗水，收集渗水用潜水泵抽至 793 平台渗水收集池后与收集池内渗水一起回抽至库内。渗水收集井采用 C30 钢筋砼结构，内径 2m，壁厚 250mm，高约 19m，底部 10m 高度范围内设置渗水孔。

3.6.5 坝面与坝肩排水设施

堆积坝的下游坡随坝体升高及时进行覆土绿化，提高堆积坝体的抗蚀能力。种植物宜选用草皮或其他灌木类植物。

在堆积坝两侧坝肩与山坡结合处应修建坝肩排水沟，过水断面净宽 1.0m、深 1.5m，钢筋砼结构，壁厚底厚均为 0.25m，过流能力 19.65m^3/s。堆积坝顶内侧及坝面每 10.0m 高差沿马道平台内侧修建横向排水沟，过水断面净宽 0.6m、最小深度 0.3m，坡向两侧。垂直横向排水沟方向每隔 100m 修建一道竖向排水沟，过水断面净宽 0.6m、深 0.3m，横向排水沟以 0.5%的坡度坡向就近的竖向排水沟或坝肩排水沟。

3.6.6 尾矿输送

3.6.6.1 尾矿输送方案

尾矿输送起点为矿浆输送泵房，起点标高约为 910m；终点为尾矿库，尾矿库初期坝坝顶标高 700m，最终堆积标高 833m，输送过程中存在高点，标高约为 925m，尾矿输送拟采用压力管道输送方式。采用 24h 连续输送工作制度。

3.6.6.2 尾矿输送系统

于尾矿浓密池附近新增 1 座矿浆输送泵房，泵房尺寸为 L×B×H=36m×18m×10m。泵房内配置 150NZJAH-MR 渣浆泵 3 台（2 用 1 备），单台渣浆泵参数为 Q=420m³/h，H=30m，N=110kW，每台渣浆泵均配变频调速装置。

尾矿输送管道采用 2 根（1 用 1 备）D377×7×8 衬胶复合钢管，单根管道输送长度约为 5.1km。输送管道沿途架设管道支墩、固定墩明设。

3.6.6.3 尾矿放矿管线

尾矿库初期坝以上采用上游式尾砂筑坝法筑坝，根据水工专业要求，尾矿矿浆以 50%的浓度输送到坝前后，需加水稀释至 30%后再进行放矿。

于尾矿坝西侧附近山坡设置尾矿放矿箱，放矿箱采用不锈钢结构，尺寸为⌀×H=6×8m，放矿箱底标高高于每级子坝至少 20m，随着坝上升，移动放矿箱位置。

尾矿输送管道接至放矿箱，放矿箱出浆管道自流至坝顶放矿。坝顶放矿主管道采用 HDPE 管道 De500×23.9，放矿支管道采用 HDPE 管道 De250×11.9，放矿主管道采用法兰连接，支管道采用热熔连接。放矿支管道布置间距 15m，每 8 个放矿支管为 1 组管段工作运行，主管道各组之间设置主控制阀门，每根支管分别设置控制阀门，保证每个管段独立工作。

库尾东支沟建副一座副坝，副坝最终坝高为 833m，根据尾矿库地形，副坝 793 平台拟在主坝堆积标高达到 740m 时，即约生产期第 4 年开始放矿。副坝放矿量约占总矿量 15%，于尾矿输送管道接三通和阀门至副坝放矿箱，副坝放矿箱进浆管道采用 D203×7×8 衬胶复合钢管。尾矿浆输送至坝前进行稀释后，进行坝前多点分散放矿。副坝以上的尾砂堆积标高应与主坝保持一致或略高于主坝。副坝坝顶放矿主管道采用 HDPE 管道 De250×11.9，放矿支管道采用 HDPE 管道 De180×8.6，放矿主管道采用法兰连接，支管道采用热熔连接。放矿支管道布置间距 15m，每 4 个放矿支管为 1 组管段工作运行，主管道各组之间设置主控制阀门，每根支管分别设置控制阀门，保证每个管段独立工作。

事故放矿管线直接从尾矿输送放矿主管道始端接 1 根管道沿地表敷设至库内，事故放矿管道采用 HDPE 管道 De500×23.9。

3.6.6.4 矿浆输送事故处理

尾矿输送管道不允许满浆停泵，停泵前必须用清水冲洗管道，冲洗时间不得小于 30min。（且冲洗时间需保证尾矿输送管末端冲洗水出水后再冲洗 10min）。如发生事故停泵时，应迅速打开管道中间及终点附近的事故排矿口，以防堵塞管道。

在尾矿浓密机旁设事故池 1 座，尺寸为 L×B×H=10m×10m×4m，事故时打开放空阀，将选矿工业场地段敷设尾矿矿浆及时放出，排至事故池内。事故池采用人工及机械相结合方式进行清淤，应及时排空，防止淤积。

尾矿输送管道沿线敷设标高逐渐降低，事故时将尾矿直接放空至尾矿库。于尾矿输送管路最高点及每隔 1000m 设矿浆自动排气阀，保证管道内空气及时排出，避免影响尾矿输送管道运行。

3.6.7 尾矿库回水系统

3.6.7.1 尾矿水处置方案

生产过程中随尾矿矿浆输送至尾矿库的水分和尾矿库内截留的降水在扣除蒸发、尾矿空隙带水等损失后，最大可能地返回选矿厂高位生产水池，供选矿生产循环使用。同时下游截渗设施拦截的渗水、尾矿库内排出的渗水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，生产过程中将该部分水返回至选厂高位回水水池后回用于生产。

3.6.7.2 尾矿库内回水系统

矿区内多年年平均降水量 1576.4mm，降雨量分布很不均匀，4～6 月份为雨季，降雨量占年降雨量的 47%，12 月至翌年 2 月为枯水季节，占年平均降雨量的 7.2%。多年平均蒸发量 1471.5mm。4～6 月为雨季，降雨量比较集中，且库面汇水面积大于水面面积，降雨入库水量大于库内蒸发量，因此尾矿库内回水量需考虑降雨影响。

选厂达产后入库干尾矿量 12894.55t/d，重量浓度 50%，矿石真密度 2.69t/m^3，入库尾矿中含水量 12894.55m^3/d。

尾矿库回水采用“库内浮船+岸边二级加压泵房”回水方式，初期回水起点标高为 650～832m。于库内设尾矿回水浮船 1 艘，浮船内配置 MD300-70×3 清

水泵 3 台（2 用 1 备），单台水泵参数为 Q=300m³/h，H=210m，N=315kW，每台水泵均配变频调速装置。

设 1 座岸边二级回水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×9m×10m，集水池尺寸为 L×B×H=12m×5m×3m。泵房内配置 MD300-50×5 清水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=300m³/h，H=250m，N=355kW，每台水泵均配变频调速装置。

从岸边二级回水泵房埋地敷设 DN400 焊接钢管约 6.0km 将回水输送至 20000m³ 高位生产回水水池，水池场地地面标高为 1010m。

3.6.7.3 尾矿库放矿稀释水回水系统

根据水工专业要求，尾矿矿浆经尾矿浓密机浓密至 50%浓度后输送至坝前，经加水稀释至 30%浓度后再进行放矿。放矿箱需补加水量 17193m³/d，补加水直接从尾矿库内取水循环使用。

尾矿库内另设回水浮船 1 艘用于放矿箱补加水，浮船内配置 350S75 清水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=800m³/h，H=75m，N=280kW，每台水泵均配变频调速装置。从尾矿库敷设 DN400 焊接钢管约 0.5km 将库内回水输送至放矿箱。

3.6.7.4 尾矿库主坝渗水回收系统

尾矿库主坝下游设有截渗坝 1 座，截渗坝坝顶标高 628m，截渗坝内水拟直接回至选厂高位生产回水水池以补充生产用水。设 1 座截渗坝回水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×9m×10m，集水池尺寸为 L×B×H=12m×5m×3m。泵房内配置 MD280-65×9 清水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=280m³/h，H=585m，N=800kW，每台水泵均配变频调速装置。埋地敷设 DN250 焊接钢管约 7.0km 将渗水输送至 6000m³ 高位生产回水水池。

3.6.7.5 尾矿库副坝渗水回收系统

设 793 平台作为副坝顶，并在 793 平台上设置渗水收集池，收集堆积坝排出的渗水。收集池容积为 1200m³，收集的渗水用泵抽回库内。793 平台底部设置渗水收集井，收集底部渗水，收集渗水用潜水泵抽至渗水收集池后与渗水收集池内渗水一起回抽至库内。

于渗水收集池旁设 1 座副坝渗水收集泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×6m×8m。泵房内配置 150S78A 清水泵 2 台（1 用 1 备），单台水

泵参数为 Q=110m³/h，H=67m，N=45kW，每台水泵均配变频调速装置。埋地敷设 DN150 焊接钢管约 0.5km 将渗水输送至尾矿库库内。

793 平台底部设置渗水收集井，预埋 3 根 DN400 不锈钢管套管，每个套管内均配置 150QJ20-38 型号不锈钢潜水泵 1 台，潜水泵参数：Q=30m³/h，H=38m，N=5.5kW，潜水泵外径⌀=143mm，机组高度 1.425m。为保证潜水泵吸水口淹没吸水，需设置停泵液位及启泵液位，并配置相应自动化控制。渗水回抽管道采用 D90×5.4mmPE 管，将渗水排至渗水收集池，再送至尾矿库库内。在 DN400 不锈钢管顶部均需设置固定设施，并设置不锈钢钢丝绳，用于起吊潜水泵及套管内相应设施。

在初期坝外坡面设行人踏步。行人踏步在砌筑护坡坡面时一并完成。行人踏步每级台阶高 150mm，踏步宽 1200mm，扶栏高 1200mm，用 DN65mm 钢管焊制，扶栏立杆下部为混凝土基础。

初期坝采用碾压堆石坝结构。坝高 65.0m，坝轴线长 188.6m，坝顶宽度 6.0m，上游坡比 1：1.8，每隔 10m 高差设置 2.0m 宽锚固平台，下游坡比 1：2.0，每隔 15m 设置 2.5m 宽的马道。筑坝方量约 87.8×10⁴m³。

在初期坝的上游坡设置一层 500g/m² 的土工布作为反滤层，土工布和坝体堆石之间采用 500mm 碎石（d=10～200mm）以及 500mm 厚的砾石（d=2～10mm）过渡保护，以防土工布被刺破。为防止尾矿浆及雨水对内坡反滤层的冲刷，在土工布表面应铺设 500mm 砾石（d=2～10mm）+300mm 干砌块石护坡。

在初期坝外坡面设行人踏步。行人踏步在砌筑护坡坡面时一并完成。行人踏步每级台阶高 150mm，踏步宽 1200mm，扶栏高 1200mm，用 DN65mm 钢管焊制，扶栏立杆下部为混凝土基础

3.6.8 库区防渗系统

（1）防渗标准

根据建设单位提供的尾砂浸出毒性试验报告，尾矿浸出液中任何一种污染物浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，且 pH 值在 6～9，该尾砂属于第Ⅰ类一般工业固体废物。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求，当天然基础层饱和渗

透系数不大于 1.0×10-5cm/s，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层，当天然基础层不能满足上述要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层。

（2）防渗方案

根据水文地质勘察的初步结果，尾矿库场区分布地层主要为第四系松散堆积层、晚侏罗世花岗岩及寒武系浅变质石英砂岩、板岩。第四系松散堆积层、花岗岩强风化层与浅部浅变质砂岩、板岩构成场区含水层，花岗岩中-微风化层和深部浅变质砂岩、板岩构成场区隔水层，受隔水层阻隔及两岸地下分水岭控制，拟建尾矿库地表水下渗形成地下水后，向东河迳流汇集，集中向河道下游方向排泄，库区与邻谷水力联系不大。

据钻孔压水试验成果揭露，深部中风化石英砂岩④2 层裂隙不发育，渗透系数 q＝0.66～0.98×10-5cm/s，透水性等级为微。

因此，尾矿库采用以天然基础作为防渗层。

（3）清污分流设施

在尾矿库库尾建设截洪坝与排洪隧洞，尾矿库南侧与东侧沟谷洪水从排洪隧洞引排，减少近入尾矿库的水量，减轻尾矿库库内排洪压力，同时实现清污分流，利于环境保护。

库区周边截水沟结合环库道路设置。终期尾矿库 833m 标高以上形成环库道路，道路内侧设置排水沟，排水沟尺寸 1m×1.5m，坡度 0.3%，将库区日常降雨的边坡汇水通过坝肩截洪沟外排至尾矿库下游。

（4）预防初期尾水跑浑措施

为了防止初期放矿时，从初期坝滤出的尾矿水出现跑浑现象，拟在初期坝上游坝面 660m 锚固平台以下铺设一层 1.5mmHDPE 防渗膜。防渗膜在库底往上游库内延伸 50m。膜上铺设卵石排渗褥垫。尾矿水通过排渗褥垫滤出后，由初期坝坝底埋设的 2 根 DN150HDPE 导水管排至下游渗水收集池。导水管在初期坝坝脚穿出后以闸阀控制出水。须待尾矿堆至 660m 平台再打开闸阀放水。

（5）下游截渗坝

在初期坝下游修建一截渗坝，截渗坝形式为堆石混凝土重力坝，坝顶标高 628.0m，坝高 18.85m，截渗坝库容约 10000m³ 。截渗坝设置溢流坝段，溢流口长 6m，顶标高 625.0m。截渗坝截流的日常尾矿库渗水通过截渗坝回水泵房及

管线扬送至选厂回水高位水池以补充生产用水。

拟建截渗坝坝址区沟谷基本为基岩裸露，建坝时应将第四系地层清除，以中风化花岗岩作为基础持力层。坝基做帷幕灌浆进行垂直防渗，防渗深度暂定 25m，施工时应沿防渗轴线采用先导孔进行地层透水性测试。

截渗坝截流的日常尾矿库渗水将通过渗水回收泵站及管线扬送至选厂高位生产回水水池以补充生产用水。

（6）水质监测井

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）以及《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中的相关要求，“为监控渗滤液对地下水污染，贮存、处置场周边至少应设置三口地下水质监控井。一口沿地下水流向设在贮存、处置场上游，作为对照井；第二口沿地下水流向设在贮存、处置场下游，作为污染监视监测井；第三口设在最可能出现扩散影响的贮存、处置场周边，作为污染扩散监测井。”

根据以上要求，在尾矿库库区及周边共设三口监测井。分别为：第一口井设于尾矿库最终堆积边线上游，作为对照井；第二、三口井分别设于截渗坝下游约 30.0m、80.0m 处，作为污染监测井。各监测井（点）的水质应定期检测，以评价填埋场和收集池的防渗系统有效性。监测井采用 DN200HDPE 管制作，深度不小于 15.0m。

尾矿库投入使用前，至少应监测一次地下水本底水平；在运行过程中及闭库后，地下水监测每年按照枯水期、平水期、丰水期进行，每期至少一次。

3.7 排土场

3.7.1 废石量

露天采场废石总量为 8070×10^4t，废石体重 2.65t/m^3，正常生产期废石量为 $3.8\times10^4m^3$/a，生产期废石总量 $41.8\times10^4m^3$；露采期间工业场地多余土石方为 $170.2\times10^4m^3$，地采期间多余土石方量为 $27.5\times10^4m^3$，排土场需要堆存的实方量约为 $3301.98\times10^4m^3$。废石的松散系数为 1.6，下沉后的松散系数为 1.33。排土场设计总容积 $V=5652.40\times10^4m^3$。

3.7.2 排土场库容

排土场布置于露天采场北侧的山谷中，废石堆存标高在 834.00～1110.00m 之间，堆存容积 5652.40×10^{4}m^3 。

3.7.3 废石运输及排土工艺

排土作业采用汽车运输、推土机推排、压路机压实的工艺。

场区内临时道路根据排土场的特点在场区内沿临时平台及临时台阶边坡布置而成，临时道路宽 20m，最小转弯半径 15m，平均坡度 8%，最大坡度 10%，临时道路在堆存过程中形成。

排土场采用多台阶压坡脚式排土，废石的堆存顺序为：先通过道路将废石运输至排土场 1110.00m 标高处，采用自上而下多台阶压坡脚式排土，由东南向西北的方向排土，推土机配合推平，压路机压实，直至 834.00m 标高。

排土作业始终在一个大平台内进行，大平台内排土工作面向坡顶线方向应有 2～5%的反坡，两台阶之间留有 20m 宽的最终安全平台。排土场最终堆置标高 1110.00m，堆存总高度为 276m。排土场第 1 级台阶高度为 16m，第 2 级台阶高度为 20m，第 3～10 级台阶高度为 30m，单台阶堆置边坡角为 33.7°，总体边坡角约为 25.9°。

3.7.4 排土场排水

排土场拟采用天然基础作为防渗层，在排土场下游设置拦渣坝、截渗坝，将排土场渗水汇集至下游截渗坝内，而后泵送至生产系统中回用。

为防止大块石滚落，在排土场坡脚下游约 180m 处建设一座拦渣坝。拦渣坝采用碾压堆石坝坝型，坝顶标高 805m，坝轴线长 50m，坝顶宽 4m，最大坝高 13m，上、下游坝坡坡比 1：2.0，并设 30cm 厚干砌块石护坡。坝基不同高度埋设 3 根 DN1200 涵管排水，日常应注意库内巡检及清淤。

在拦渣坝下游约 150m 处建设一座截渗坝，截渗坝拦截的日常排土场渗水通过渗水回收泵站及管线扬送至选厂高位生产回水水池回用。截渗坝型式为埋石混凝土重力坝，坝轴线长 52m，设挡水坝段和溢流坝段。其中，挡水坝段坝顶标高

775m，最大坝高 15m，坝顶宽度 3m，迎水面铅直，背水坡坡比为 1：0.8。坝体中部为溢流坝段，溢流堰高 2m，宽 5m。截渗坝坝体方量约 4050m³ 。

为了防止雨水冲刷坡面，在排土场各安全平台内设置排水沟，将雨水排入截渗坝内。排水沟总长 4.2km，断面为 0.6m×0.6m，壁厚 0.3m，采用块石砌沟，排水沟最小沟底纵向坡度为 3‰。

为了防止周边雨水进入排土场内部，在排土场周边设置截洪沟，将排土场外围清水直接引入下游河道。截洪沟总长 6.0km，断面为 1.0m×1.0m，壁厚 0.3m，采用块石砌沟，截洪沟最小沟底纵向坡度为 4‰。

3.8 现有项目放射性污染防治措施及放射性水平调查

经调查，湖南紫金锂业有限公司现有项目历次环评及竣工环保验收均未涉及放射性污染因子，运行期间亦未系统开展过放射性水平调查，现有项目放射性污染源及周边辐射环境质量的现状监测数据缺失。为全面掌握现有项目放射性环境现状，本次评价于 2026 年 8 月对现有项目的放射性水平进行了系统的现场监测与采样分析。以下各节所述放射性水平调查结果，均来源于本次评价开展的现场监测及实验室分析数据。

3.8.1 现有项目气载流出物治理设施及放射性水平

3.8.1.1 气载流出物治理设施

1.采矿工程

营运期采矿工程气载流出物主要来自原矿开采过程产生的粉尘、爆破废气，原矿堆场、表土堆场、排土场扬尘等。

（1）露天开采废气

①采剥粉尘

露采区开采过程中产生的粉尘为无组织排放，生产过程中通过洒水车洒水降尘减少粉尘对周围大气环境影响。

②爆破粉尘

本项目爆破过程会产生少量粉尘，露采阶段，空气流动性较好，受自然风流扩散影响，可能造成露采区下风向的大气瞬时污染，这种瞬时污染随着时间推移，

以及污染物在空气中不断扩散，其浓度也会逐渐降低。

（2）表土堆场、排土场扬尘

洒水抑尘减少表土堆场和排土场扬尘，同时采取边堆存边生态修复措施，表土堆场和排土场裸露区域播撒草籽、灌木籽进行生态修复，减少裸露面积。

2.选矿工程

现有选矿厂运营期大气污染源主要来自选厂破碎、筛分粉尘、尾矿库扬尘。

（1）粗碎车间

在粗碎车间安装高压微雾抑尘系统，在破碎机上方设置集气罩对破碎过程的粉尘进行收集，采用“滤筒”除尘设施处理，有组织尾气由 30m 高 DA001 排气筒排放。

（2）顽石破碎车间

经粗碎后的矿石进行筛分分级，筛上+10mm 顽石通过皮带转运至顽石破碎车间，顽石破碎车间粉尘和转运站处粉尘，经“滤筒”除尘设施处理，有组织尾气由 30m 高 DA002 排气筒排放。

（3）皮带廊

中矿堆粉尘，经 2 套“滤筒”除尘设施处理，有组织尾气由 30m 高 DA003、DA004 排气筒排放。

（4）尾矿库无组织粉尘

尾矿库干滩在大风天气下易产生扬尘污染，大风天气对干滩区域采取洒水抑尘等措施。

（5）无组织废气

未有组织收集粉尘，在破碎产尘节点设置洒水抑尘装置，未收集到的粉尘于车间无组织排放。

表 3.8-1 现有选矿厂气载流出物治理设施汇总表

序号	类别		治理设施
1	粗碎车间	破碎废气	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA001）
2	顽石破碎车间	破碎废气	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA002）
3	中矿堆	皮带廊道 1	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA003）
4		皮带廊道 2	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA004）
5	车间无组织废气		洒水抑尘

6	尾矿库粉尘	尾矿库干滩区域采取洒水抑尘，堆积子坝边坡覆土种草绿化

3.8.1.2 气载流出物放射性水平

根据《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程辐射检测》监测报告（报告编号：JC-2609-001），排气筒及无组织铀钍粉尘浓度见下表。

表 3.8-2 现有项目气载流出物监测结果

序号	样品名称及性质	检测结果			
		U	Th	铀钍总量	单位
1	工业场地东侧空气				ng/m^3
2	工业场地南侧空气				ng/m^3
3	工业场地西侧空气				ng/m^3
4	工业场地北侧空气				ng/m^3
5	选矿厂东侧空气				ng/m^3
6	选矿厂南侧空气				ng/m^3
7	选矿厂西侧空气				ng/m^3
8	选矿厂北侧空气				ng/m^3
9	采场东侧空气				ng/m^3
10	采场南侧空气				ng/m^3
11	采场西侧空气				ng/m^3
12	采场北侧空气				ng/m^3
13	粗碎车间破碎废气排气筒废气				μg/m^3
14	顽石破碎车间破碎废气排气筒废气				μg/m^3
15	中矿堆皮带廊道 1 排气筒废气				μg/m^3

注：排气筒共有 4 根，其中中矿堆皮带廊道 2 排气筒备用，监测期间未开启。

从上可知，现有项目粗碎车间破碎废气排气筒废气（DA001）、顽石破碎车间破碎废气排气筒废气（DA002）、中矿堆皮带廊道 1 排气筒废气（DA003）铀钍粉尘浓度均满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 4 中规定

的“现有企业大气污染物排放浓度限值，排放铀钍粉尘废气的排气筒不超过0.1mg/m³”限值要求。无组织排放的铀钍粉尘浓度均满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 6 中规定的“现有企业和新建企业边界大气污染物排放浓度限值，铀钍总量不超过 0.0025mg/m³”限值要求。

3.8.2 现有项目液态流出物治理设施及放射性水平

3.8.2.1 液态流出物治理设施

1.采矿工程

现有项目采矿工程运营期产生的废水有露天采场坑底涌水、排土场淋滤水及工业广场初期雨水。

（1）露天采场坑底涌水

坑底涌水收集后部分用于采矿作业的降尘、绿化用水，未利用部分全部作选矿厂生产用水使用，不外排。目前露采区未开采到 790m 平台，暂无坑底涌水。

（2）排土场淋滤水

排土场下游修建了拦渣坝、截渗坝，排土场淋滤水井截渗坝收集后回用于排土场抑尘。排土场上游修建了截洪坝和排洪隧洞，上游小溪地表水和雨水经截洪坝拦截、排洪隧洞引至排土场下游地表水体。排土场两侧已修建截洪沟，拦截排土场两侧雨水、减少排土场淋滤水量。

（3）工业广场初期雨水

工业广场排洪沟已硬化，雨水由排洪沟收集、初期雨水池收集后，进入选矿厂初期雨水收集池、高位水池，作选矿生产用水，不外排。

2.选矿工程

现有选矿厂生产废水主要为选矿废水，选矿废水全部回用。现有项目尾矿库采用清污分流制，雨水通过清污分流沟排至尾矿库坝下游的东河。尾矿库集水区蓄积水正常情况回用于选矿。

3.8.2.2 液态流出物放射性水平

根据《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程辐射检测》监测报告（报告编号：JC-2609-001），现有项目液态流出物监测结果见下表。

表 3.8-3 现有项目液态流出物监测结果

序号	样品名称及性质	检测结果					
		^{226}Ra	^{137}Cs	总 α	总 β	U	Th
		Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	mg/L	mg/L
1	采矿涌水						
2	采场初期雨水						
3	选矿废水						
4	选矿厂初期雨水						
5	排土场渗水						
6	尾矿库回水						

本项目废水均不外排，不涉及液态流出物。

3.8.3 现有项目固体废物治理设施及放射性水平

3.8.3.1 固体废物治理设施

1.采矿工程

采矿产生的固体废物主要为表土、废石、沉淀池污泥。

（1）表土

露天采场、工业场地、排土场、办公生活区、爆破器材库剥离的表土均收集暂存于表土堆场。表土堆场修建截洪沟截流堆场外雨水，在堆场内播撒草籽灌木减少裸露表土面积、减少水土流失。在矿山生态修复过程中优先使用堆存表土，减少堆存表土量。

（2）采矿废石

采场废石全部在排土场存储。排土场两侧修建硬化水沟截流场外雨水。排土场内堆存废石表面及时覆土播撒草籽复绿。

（3）沉淀池污泥

项目露采期工业广场初期雨水池、排土场淋滤水沉淀池污泥产生量，其为一般工业固体废物。经收集压滤后送到排土场堆存。

2.选矿工程

现有选矿厂产生的固体废物主要为布袋收集的粉尘、截渗库产生的沉泥、废布袋及选矿尾矿。

（1）布袋收集的粉尘

破碎等环节产生的粉尘经布袋收集后返回选矿生产。

（2）截渗库产生的沉泥

截渗库因存放库内渗滤水将产生少量污泥，产生量约为 1870t/a，由污泥泵泵入本项目尾矿库安全堆存。

（3）废布袋

现有选矿厂运营期采用布袋除尘器进行除尘，该过程中会产生废布袋。项目废布袋主要用于过滤矿石粉尘，其不属于危险废物。因此，本项目废布袋属于一般工业固体废物，经收集后交由环卫部门处理。

（4）选矿尾矿

现有选矿厂运营期产生的尾矿属于第 I 类一般工业固体废物。现有项目选矿厂选矿尾矿送至尾矿库。

表 3.8-4 现有选矿厂固废产生与处置情况

序号	名称	属性	产生量（t/a）	去向
1	布袋除尘器收集粉尘	/	/	返回选矿工序
2	废布袋	一般工业固体废物	0.6	交由环卫部门处理
3	截渗库污泥	一般工业固体废物	1870	送尾矿库
4	选矿尾矿	一般工业固体废物	62837800（服务期内）	

3.8.3.2 固体废物放射性水平

根据《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程辐射检测》监测报告（报告编号：JC-2609-001），现有项目固体废物放射性水平监测结果见下表。

表 3.8-5 现有项目固体废物监测结果

工艺	名称	样品性质	样品名	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	^{40}K
采矿工艺	废石	固体废物	废石					
	初期雨水池污	固体废物	初期雨水池污泥 1					
			初期雨水池污泥 2					
			初期雨水池污泥 3					

工艺	名称	样品性质	样品名	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	^{40}K
	泥		范围值					
			平均值					
	排土场淋滤水沉淀池污泥	固体废物	排土场淋滤水沉淀池污泥 1					
			排土场淋滤水沉淀池污泥 2					
			排土场淋滤水沉淀池污泥 3					
			范围值					
			平均值					
选矿工艺	尾矿	固体废物	尾矿 1					
			尾矿 2					
			尾矿 3					
			尾矿 4					
			范围值					
			平均值					
	截渗库污泥	固体废物	截渗库污泥 1					
			截渗库污泥 2					
			截渗库污泥 3					
			范围值					
			平均值					

从固体废物的核素活度浓度检测结果来看，现有项目固体废物的核素活度浓度均未超过 1Bq/g，不涉及伴生放射性固体废物。

4 放射性源项分析

4.1 工程概况

4.1.1 基本情况

（1）项目名称：湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程

（2）建设单位：湖南紫金锂业有限公司

（3）建设性质：改扩建

（4）建设规模：采选规模 650 万吨/年

（5）服务年限：23 年（含基建期 2 年）

（6）总投资：工程总投资 367538.33 万元

（7）建设地点：永州市道县洪塘营瑶族乡湘源锡矿内



图 4.1-1 项目地理位置图

4.1.2 本次改扩建情况

4.1.2.1 矿山改扩建内容

（1）矿区拐点和矿区范围坐标发生变化；

（2）采选规模：由 500 万吨/年扩建为 650 万吨/年，采矿设备随之增加；

（3）开采方式：开采方位由境界内采用露天开采，境界外采用地下开采的开采方式变化为境界内露天开采改为境界外挂帮矿和深部矿体在后期随着市场

行情和采选工艺技术研究和发展再确定其利用方式；

（4）服务年限：境界内的露天开采服务周期为 15 年，境界外地下开采服务年限 10 年变化为境界内的露天开采服务周期 20 年，境界外服务年限未定；

（5）资源储量：由与矿区拐点的变化，资源储量也发生变化；

（6）排土场：由于采矿规模变大，排土场占地由现有的 120hm^2 扩大为 256hm^2；

（7）无法全部回用的采矿涌水和生活污水混合排放。

表 4.1-1 主要变更内容汇总

序号	项目	现有项目	本次改扩建后	变化情况
1	矿区拐点	6 个	11 个	增加 5 个
2	开采深度	+1200~+4000	+1300~+580m	开采深度发生变化
3	矿区面积	2.2341km^2	3.0457km^2	增加 0.8116km^2
4	采矿规模	500 万吨/年	650 万吨/年	增加 150 万吨/年
5	开采方式	境界内：露天开采 境界外：地下开采	境界内：露天开采 境界外：露天开采	境界外开采方式变为露天开采
6	资源储量	矿石量 4831×10^{4}t	矿石量 19571.91×10^{4}t	增加 14740.91×10^{4}t
7	服务年限	境界内：15 年	境界内：20 年	境界内：增加 5 年
8	表土场	1 处（占地 8hm^2）	1 处（占地 21hm^2）	本次环评扩建现有表土场
9	排土场	占地 120hm^2	占地 256hm^2	占地增加 136hm^2

4.1.2.2 选矿厂改扩建内容

（1）选矿规模由现有的 500 万吨/年扩建为 650 万吨/年。

（2）新增设施：在现有重选车间内进行技改，增加重选筛分和螺溜重选设备设施、在磁选东侧增加细砂摇床车间、在试化验室北侧增加摇床选钨选锡车间、在磁选西侧增加磁尾分级设施。

（3）尾矿库服务年限：由于选矿规模的增加，每年产生的尾矿量随之增加，现有尾矿库满足 650 万 t/a 选矿厂 10 年的尾矿堆存需求。当现有尾矿库库容不满足堆存要求时，新增/扩建尾矿库另行环评。

（4）新增尾矿库洪水排放口。

4.1.2.3 主要建构筑物

本次扩建后，项目选矿厂主要建构筑物见下表。

表 4.1-2 本次扩建后选矿厂主要构筑物一览表

序号	建设内容		现有项目		本次扩建新增		扩建后全厂		变化情况
			占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）/层数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）/层数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）/层数	
1	主厂房	磨矿车间 1	2808	2808（一层）					不变，依托现有
2		重选车间 1	2106	2106（一层）					不变，依托现有
3		磁选车间 1	2277	2277（一层）					不变，依托现有
4		浮选车间 1	1089	1089（一层）					不变，依托现有
5		药剂制备间及鼓风机房	297	297（一层）					不变，依托现有
6	顽石破碎	顽石破碎车间	300	300（一层）					不变，依托现有
7		缓冲仓	90	90（一层）					不变，依托现有
8	粗破破碎	原矿仓	112.5	112.5（一层）					不变，依托现有
9		粗碎车间	374	374（一层）					不变，依托现有
10	尾矿浓密池（φ38×1.5）		1133.5	/					不变，依托现有
11	浮选前浓密（φ45×1.5）		1589.6	/					不变，依托现有
12	深井泵房（φ8×5）		50.2	50.2（一层）					不变，依托现有
13	钨锡精矿脱水车间		864	864（一层）					不变，依托现有
14	铁锂云母浓密池		615.44	/					不变，依托现

序号	建设内容		现有项目		本次扩建新增		扩建后全厂		变化情况
			占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）/层数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）/层数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）/层数	
	（φ28）								有
15	中矿堆	中矿堆主体	3600	/					不变，依托现有
16		中矿堆连廊	74.4	/					不变，依托现有
17		2#皮带	432.7	/					不变，依托现有
18		3#皮带	356.7	/					不变，依托现有
19		4#皮带廊中矿堆段	256.8	/					不变，依托现有
20	1#皮带廊		526.5	/					不变，依托现有
21	4#皮带廊		446.5	/					不变，依托现有
22	5#皮带廊		294.1	/					不变，依托现有
23	6#皮带廊		43.7	/					不变，依托现有
24	1#转运站		67.5	67.5（一层）					不变，依托现有
25	试化验室		558	2233.4（四层）					不变，依托现有
26	重选车间 2		0	0					新增
27	磁选车间 2		0	0					新增
28	浮选车间 2		0	0					新增

4.1.3 扩建后项目组成

4.1.3.1 采矿工程项目组成

因现有项目取消了地下开采，因此，本部分现有工程项目情况以现有工程实际建设内容为主，不包含取消的建设内容。项目组成及本次改扩建前后变化情况见表下表。

表 4.1-3 项目组成表（矿山）

项目类别		现有项目情况	本次改扩建项目新增/改造	改扩建项目建成后全厂情况	变化情况
主体工程	露天采场	露天采场东西长900m，南北长900m，总占地面积61×10^{4}m^2。出入沟位于露天采场西侧，标高973.00m。	露天采场东西长新增300m，南北长新增400m，占地新增78×10^{4}m^2	露天采场东西长1.2km，南北长1.3km，总占地面积139×10^{4}m^2，出入沟位于露天采场西侧，标高980m	占地面积增加78×10^{4}m^2
辅助工程	工业场地	采矿工业场地为露采工业场地，露采工业场地布置于露天采场西北侧，占地面积9.0×10^{4}m^2。地采工业场地未建设。	不变	露采工业场地布置于露天采场西北侧，总占地9×10^{4}m^2	工业场地占地不变；地采工业场地取消
	废石破碎系统	/	新增一座废石破碎系统，破碎站总占地405m^2	设置一座废石破碎系统，破碎站总占地405m^2	新增一座废石破碎系统
	胶带运输系统	/	新增一座胶带运输系统，设有7台带式输送机	设置一座胶带运输系统，设有7台带式输送机	新增一套胶带运输系统
	排水系统	一采区采用平硐自流，井下所有涌水从790m平硐自流排至地表。二采区采用机械接力排水方式，生产前期在670m中段设置水泵房和水仓，排水管沿进风井敷设，进风井井口标高880m。670m以上各中段涌水通过泄水井自流至670m中段水仓，再通过670m水泵房水泵排至地表沉淀池；生产后期在430m中段设置水泵房和水仓，排水管也沿进风井敷设。670m以下至430m以上各中段涌水通过泄水井自流至430m中段水仓，再通过430m水泵房水泵排至670m中段水仓，最后通过670m水泵房水泵排至地表沉淀池。 （目前露采区未开采到790m标高，无坑底涌水，坑底涌水排水系统未建设）			沉淀池设置高度发生变化，整个采矿部分仅为一个采区
	变电站	选110kV总降所位于选矿厂西侧约15m处，为采矿、选矿等负荷供电，占地面积约3000m^2。	/	选110kV总降所位于选矿厂西侧约15m处，为采矿、选矿等负荷供	不变，依托现有

				电，占地面积约3000m^2。	
	机修车间	设置1处机修车间，位于露采工业场地北侧，占地约1000m^2，供矿山开采机械设备维修。	/	设置1处机修车间，位于露采工业场地北侧，占地约1000m^2，供矿山开采机械设备维修。	不变，依托现有
储运工程	排土场	排土场布置于露天采场北侧约1km处，主要用于堆存露采废石及低品位矿石，排土场总堆置高度278m，总容积0.51×10^{8}m^3，占地面积120×10^{4}m^2。			排土场占地增加136×10^{4}m^2，总容积增加2.02×10^{8}m^3
	表土场	现有表土堆场布置于排土场东南侧的山谷中，总占地面积8×10^{4}m^2，表土堆存标高在1095.00～1150.00m之间，表土堆场共设置3级台阶，基底第一级台阶高度为15m，其余每级台阶高度均为20m，单台阶堆置边坡角为26.6°，总体边坡角约为22.9°。目前基建期表土堆场已形成1100m、1130m平台及1150m平台，堆存总高度为55m，目前堆存的容积约35.81 万方，台阶堆置边坡角为25.4°，总体边坡角约为21.5°。			排土场占地增加13hm^2
	运输工程	矿岩运输采用70t矿卡，矿卡通过露采场道路运至西侧选矿厂破碎平台进行供矿；废石装车后通过露采场至排土场道路运输至排土场排弃。原矿通过汽车运输。			新增废石胶带输送系统
	炸药及爆破器材库	爆破器材库布置于露采场东北侧650m原尚家坪处，主要包括值班室、炸药库、雷管库、起爆器材加工车间，爆破器材库总占地面积约2×10^{4}m^2。	/	爆破器材库布置于露采场东北侧650m原尚家坪处，主要包括值班室、炸药库、雷管库、起爆器材加工车间，爆破器材库总占地面积约2×10^{4}m^2。	不变，依托现有
	乳胶基质地面站	/	设置一座乳胶基质地面站，布置于炸药及爆破器材库南侧约500m处，占地1×10^{4}m^2。	设置一座乳胶基质地面站，布置于炸药及爆破器材库南侧约500m处，占地1×10^{4}m^2	新增
公用工程	给水系统	生产用水：取自矿区小溪下游1#取水点和2#取水点。 生活用水：山泉水。	/	生产用水：取自矿区小溪下游1#取水点和2#取水点。 生活用水：山泉水	依托现有
	排水系统	采矿涌水：经平流式沉淀池处理后回用于采矿和选矿厂。 生活污水：经处理达标后全部回用。	雨天，矿坑水经处理达标后排入东河；生活污水经处理达标后排入东河	采矿涌水：经平流式沉淀池处理后回用于采矿和选矿厂。 生活污水：经处理达标后排放。	生活污水去向发生变化，同时雨天矿坑水经处理达标后排放
	综合楼	设有一栋综合楼，9F，建筑面积7453.81m^2。	/	设有一栋综合楼，9F，建筑面积7453.81m^2。	不变，依托现有

	矿区宿舍楼		矿区设有2栋宿舍楼，层数分别为9层、7层，建筑面积分别为7941.49m^2、5339.98m^2	/	矿区设有2栋宿舍楼，层数分别为9层、7层，建筑面积分别为7941.49m^2、5339.98m^2	不变，依托现有
	运动综合楼		设有栋运动综合楼，层数1层，建筑面积为2786m^2，结构形式为钢结构，屋盖采用钢结构网架	/	设有栋运动综合楼，层数1层，建筑面积为2786m^2，结构形式为钢结构，屋盖采用钢结构网架	不变，依托现有
	供配电		设有110kV变电所，其110kV侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV侧采用单母线分段接线方式。	/	设有110kV变电所，其110kV侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV侧采用单母线分段接线方式。	不变，依托现有
环保工程	废气	露采废气	采用湿法作业，进行洒水抑尘。	/	采用湿法作业，进行洒水抑尘。	不变，依托现有
		排土场扬尘	洒水喷雾装置进行降尘	/	洒水喷雾装置进行降尘	不变，依托现有
		运输扬尘	道路洒水、密闭运输、减速慢行	/	道路洒水、密闭运输、减速慢行	不变，依托现有
		食堂油烟废气	经油烟净化器处理达标排放	/	经油烟净化器处理达标排放	不变，依托现有
		化验室制样粉尘	化验室粉尘排气筒经滤筒除尘器处理后由排气筒排放。	/	化验室粉尘排气筒经滤筒除尘器处理后由排气筒排放。	不变，依托现有
		化验室制样含酸废气	经酸雾吸收塔处理后由排气筒排放。	/	经酸雾吸收塔处理后由排气筒排放。	不变，依托现有
	废水	生活污水	生活污水采用“隔油+化粪池+一体化（接触氧化）”处理工艺，设计规模为250m^3/d。	/	生活污水采用“隔油+化粪池+一体化（接触氧化）”处理工艺，设计规模为250m^3/d。	不变，依托现有
		采矿涌水	经平流式沉淀池处理后回用至选矿，设1座L×B×H=27m×10m（2格）×3.5m的平流沉淀池。采矿涌水全部回用，不外排	非雨天，采矿涌水全部回用，不外排；雨天无法全部回用的采矿涌水达标后排入东河	经平流式沉淀池处理后回用至选矿，设1座L×B×H=27m×10m（2格）×3.5m的平流沉淀池，非雨天，无采矿涌水排放。	雨天采矿涌水依托现有排放口排放
		排土场淋溶水	排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后回用于排土场降尘。	/	排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后回用于排土场降尘	不变，依托现有
		工业广场初期雨水	工业场地初期雨水经初期雨水池（600m^3）收集，及时送选厂高位水池（高位水池365625m^{3}和高位新水池181250m^3）	/	工业场地初期雨水经初期雨水池（600m^3）收集，及时送选厂高位水池（高位水池365625m^{3}和高位新水池181250m^3）	不变，依托现有
	固体废物	表土	设置表土堆场1处，表土场占地5×10^{4}m^2，回用于生态修复；	扩建现有排土场，表土场占地增加13×10^{4}m^2，用于扩建部分表土的堆存，堆存的表土回用于生态修复；	设置表土堆场1处，总占地18×10^{4}m^2，收集的表土用于生态修复	表土处置方式不变，表土场扩建
		废石	设置1处排土场，占地120×10^{4}m^2。废石和低品位矿石堆放于排土场	扩建现有排土场，扩建部分占地136×10^{4}m^2，扩建现有排土场	设置排土场1处，总占地256×10^{4}m^2，废石和低品位矿石	废石处置方式不变，排

					堆放于排土场	土场扩建
		沉淀池污泥	送排土场堆放	/	送排土场堆放	不变，依托现有
		机修固废等危险废物	交由永州君耀达环保科技有限公司处理。	/	交由永州君耀达环保科技有限公司处理。	不变，依托现有
		办公生活垃圾	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理。	/	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理。	不变，依托现有
	噪声	地面噪声	高噪音设备基础减震、厂房隔声。	/	高噪音设备基础减震、厂房隔声。	不变，依托现有
		运输噪声	减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面。	/	减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面。	不变，依托现有

4.1.3.2 选矿工程项目组成

表 4.1-4 项目组成表（选矿厂）

项目类别		现有项目情况	本次改扩建项目新增	改扩建项目建成后全厂情况	变化情况
主体工程	选矿厂	包括粗碎车间、中矿堆、顽石破碎车间、选矿车间、钨锡精矿脱水车间、皮带廊道和转运站			无变化，依托现有
	粗碎车间	24m*12m，建筑面积288m^2			无变化，依托现有
	中矿堆	半径30m，占地面积2827m^2			无变化，依托现有
	顽石破碎车间	24m*12m，建筑面积288m^2			无变化，依托现有
	主厂房	包括磨矿车间1座、重选车间2座、磁选车间一座、浮选车间1座，合计建筑面积9585m^2			无变化，依托现有
	钨锡精矿脱水车间	24m*21m，建筑面积504m^2			无变化，依托现有
	转运站及皮带廊	设置1～4#转运站转，1～9#皮带廊。			无变化，依托现有
	细砂摇床车间	0			新增
	钨锡分离摇床车间	0			新增
	重选车间	0	建筑面积1296m^2，重选车间内钢结构平台修改	建筑面积 1296m^2，重选车间内钢结构平台修改	新增
	尾矿库	在道县洪塘营乡插花坪石落塘沟谷内新建二等尾矿	/	石落塘尾矿库总库容 4203.44×10^{4}m	依托现有尾矿库，

项目类别		现有项目情况	本次改扩建项目新增	改扩建项目建成后全厂情况	变化情况
		库一座，总库容4203.44×10^{4}m^3，可以满足选厂14年的尾矿堆存要求，尾矿库最终标高833m，其中初期坝高65m，堆积坝高133m，总坝高198m。库长约1.6km，占地面积1.10km^2。尾矿采用湿法排放，上游法筑坝		^{3}，可以满足选厂 10 年的尾矿堆存要求，尾矿库最终标高 833m，其中初期坝高 65m，堆积坝高 133m，总坝高 198m。库长约 1.6km，占地面积 1.10km^2。尾矿采用湿法排放，上游法筑坝	尾矿库服务年限由 14 年减小为 10 年
辅助工程	110kV靠山变电站	设主变2×40MVA，110kV出线2回，10kV出线20回和备用4回围墙内占地面积约2700平方米	/	设主变2×40MVA，110kV出线2回，10kV出线20回和备用4回围墙内占地面积约2700平方米	无变化，依托现有
	试化验室	建筑面积2233.4m^2，四层	/	建筑面积2233.4m^2，四层	无变化，依托现有
	选厂办公楼	占地面积30m*15m	/	占地面积30m*15m。	无变化，依托现有
	选厂综合维修车间	选矿厂机械设备维修，占地面积30m*18m。	/	选矿厂机械设备维修，占地面积30m*18m。	无变化，依托现有
	尾矿事故收集池	在选矿厂尾矿浓密机旁设事故池1座，尺寸为L×B×H=10m×10m×4m，事故时打开放空阀，将选矿工业场地段敷设尾矿矿浆及时放出，排至事故池内。事故池采用人工及机械相结合方式进行清淤，应及时排空，防止淤积。	/	在选矿厂尾矿浓密机旁设事故池1座，尺寸为L×B×H=10m×10m×4m，事故时打开放空阀，将选矿工业场地段敷设尾矿矿浆及时放出，排至事故池内。事故池采用人工及机械相结合方式进行清淤，应及时排空，防止淤积。	无变化，依托现有
	尾矿库值班室和抢险器材仓库	尾矿库设值班室和抢险器材仓库。值班室和抢险器材仓库设在尾矿库左岸山头，靠近堆积坝最终坝顶。值班房建筑面积200m^2，分为三间办公室和一间宿舍，采用单层结构。应急物资库建筑面积50m^2。值班房内设调度电话一门，对讲机一台，并储存照明、抢险器材等。尾矿库主要工作人员分为两部分，包括泵房的值班人员及尾矿库运行期间负责放矿、筑坝、维护的人员。	/	尾矿库设值班室和抢险器材仓库。值班室和抢险器材仓库设在尾矿库左岸山头，靠近堆积坝最终坝顶。值班房建筑面积200m^2，分为三间办公室和一间宿舍，采用单层结构。应急物资库建筑面积50m^2。值班房内设调度电话一门，对讲机一台，并储存照明、抢险器材等。尾矿库主要工作人员分为两部分，包括泵房的值班人员及尾矿库运行期间负责放矿、筑坝、维护的人员。	无变化，依托现有

项目类别		现有项目情况	本次改扩建项目新增	改扩建项目建成后全厂情况	变化情况
	库区道路	尾矿库环库路按照厂内道路支路标准修建，总长度约4.3km。道路路基宽度5.5m，路面宽度3.5m，最大纵坡11%，道路每隔100m设置一处缓和坡段，长度为50m，坡度3%。道路最小圆曲线半径15m，最小竖曲线半径100m，最小竖曲线长度15m，最小停车视距15m。道路采用级配碎石路面，道路结构为：4cm砂砾磨耗层、35cm级配碎砾石基层、20cm天然砂砾垫层。道路环库区与外部道路相通。	由于现有环库路的满家段位于尾矿库淹没区范围内，因此该部分改建为隧道，隧道长度为 757m	尾矿库道路按照厂内道路支路标准修建，总长度约4.3km（其中包含约757m隧道）。道路路基宽度5.5m，路面宽度3.5m，最大纵坡11%，道路每隔100m设置一处缓和坡段，长度为50m，坡度3%。道路最小圆曲线半径15m，最小竖曲线半径100m，最小竖曲线长度15m，最小停车视距15m。道路采用级配碎石路面，道路结构为：4cm砂砾磨耗层、35cm级配碎砾石基层、20cm天然砂砾垫层。道路环库区与外部道路相通。	约 757m 的环库路改建为隧道，其余不变
公用工程	办公	设有1栋综合办公楼，建筑面积7453.81m^2	/	设有1栋综合办公楼，建筑面积7453.81m^2	无变化，依托现有
	住宿	设有2栋宿舍楼，建筑面积分别为7941.49m^{2}和5339.98m^2	/	设有2栋宿舍楼，建筑面积分别为7741.8m^{2}和5164.6m^2	无变化，依托现有
	给水系统	选矿用水量：79897.2m^3/d，其中：选矿厂生活用水21.2m^3/d，原矿带水798m^3/d，生产新水2776m^3/d，循环水4320m^3/d，厂前回水61670m^3/d，尾矿库回水10312m^3/d。	/	选矿用水量：79897.2m^3/d，其中：选矿厂生活用水21.2m^3/d，原矿带水798m^3/d，生产新水2776m^3/d，循环水4320m^3/d，厂前回水61670m^3/d，尾矿库回水10312m^3/d。	无变化，依托现有
	排水系统	选矿废水全部回用，不外排；生活污水经处理后一部分用于绿化，不分回用于选矿。 进入尾矿库的所有废水在尾矿库中进行自然曝气、降解、沉降净化后扬回选厂循环使用。	项目选矿废水全部回用，不外排。雨天，进入尾矿库的雨水经处理达标后排放；生活污水经一体化污水处理设施处理达标后排放	项目选矿废水全部回用，不外排。雨天，进入尾矿库的雨水经处理达标后排放；生活污水经一体化污水处理设施处理达标后排放	生活污水的去向发生变化，同时雨天进入尾矿库的雨水需排放

项目类别			现有项目情况	本次改扩建项目新增	改扩建项目建成后全厂情况	变化情况
	供配电		依托矿区110kV变电所。选矿厂设有下：粗碎车间配电室、中矿堆及顽石破碎车间配电室、磨矿配电室、选矿配电室。尾矿库设1座10kV配电室（兼回水泵船配电室），采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自矿区110kV变电所10kV侧Ⅰ、Ⅱ段母线。截渗坝回水泵房设1座10kV配电室，采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自尾矿库区配电室10kV侧Ⅰ、Ⅱ段母线。	/	依托矿区110kV变电所。选矿厂设有下：粗碎车间配电室、中矿堆及顽石破碎车间配电室、磨矿配电室、选矿配电室。尾矿库设1座10kV配电室（兼回水泵船配电室），采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自矿区110kV变电所10kV侧Ⅰ、Ⅱ段母线。截渗坝回水泵房设1座10kV配电室，采用两回路电源线路供电，两路10kV进线电源分别引自尾矿库区配电室10kV侧Ⅰ、Ⅱ段母线	无变化，依托现有
储运工程	原矿仓		堆放原矿，占地面积$4*10^4m^2$，容积$59.76*10^4m^3$。	/	堆放原矿，占地面积$4*10^4m^2$，容积$59.76*10^4m^3$。	无变化，依托现有
	选矿厂综合仓库		单层，占地面积30m*15m。	/	单层，占地面积30m*15m。	无变化，依托现有
	选矿厂药剂仓库		单层，占地面积30m*9m。	/	单层，占地面积30m*9m。	无变化，依托现有
环保工程	废气	尾矿库扬尘	尾矿库放矿采取湿式作业，使尾矿滩面保持湿润，防止滩面在干旱季节被风扬起沙尘；在干旱大风天气应及时对裸露的尾砂坡面、顶面进行喷淋；及时对临时边坡覆土植被；尾矿坝外坡设置排水沟并植被护坡；采用草廉临时覆盖已形成顶面，并向草廉洒水湿润。	/	尾矿库放矿采取湿式作业，使尾矿滩面保持湿润，防止滩面在干旱季节被风扬起沙尘；在干旱大风天气应及时对裸露的尾砂坡面、顶面进行喷淋；及时对临时边坡覆土植被；尾矿坝外坡设置排水沟并植被护坡；采用草廉临时覆盖已形成顶面，并向草廉洒水湿润。	无变化，依托现有
		选矿厂粗碎车间	粗碎车间安装微雾抑尘系统，破碎机粉尘采用滤筒除尘机+排气筒；顽石破碎车间、转运站采用滤筒除尘机+排气筒；胶带受料点两侧采用6个1.5mm高压水喷嘴。	/	粗碎车间安装微雾抑尘系统，破碎机粉尘采用滤筒除尘机+排气筒；顽石破碎车间、转运站采用滤筒除尘机+排气筒；胶带受料点两侧采用6个1.5mm高压水喷嘴。	无变化，依托现有
		中间矿仓	给矿机及下部皮带采用2台滤筒除尘器+2个排气筒	/	给矿机及下部皮带采用2台滤筒除尘器+2个排气筒	无变化，依托现有
		磨矿车间	半自磨给矿振动筛采用1台高效湿式动力除尘机组	/	半自磨给矿振动筛采用1台高效湿式	无变化，依托现有

项目类别			现有项目情况	本次改扩建项目新增	改扩建项目建成后全厂情况	变化情况
					动力除尘机组	
		顽石破碎车间	锥破碎机上部及下部皮带落料点采用1台滤筒除尘器	/	锥破碎机上部及下部皮带落料点采用1台滤筒除尘器	无变化，依托现有
		转运站	下部皮带落料和顽石破碎车间共用1台滤筒除尘器	/	下部皮带落料和顽石破碎车间共用1台滤筒除尘器	无变化，依托现有
	废水	生活污水	选矿厂办公楼生活污水经一体化生活污水处理设施处理后部分用于周边绿化，部分作为选矿生产用水	选矿厂生活污水经一体化污水处理设施处理达标后排入东河	生活污水：选矿厂办公楼班室生活污水经一体化生活污水处理设施处理后排入东河。	生活污水处理方式不变，排放去向发生变化
		尾矿水	生产过程中随尾矿矿浆输送至尾矿库的水分和尾矿库内截留的降水在扣除蒸发、尾矿空隙带水等损失后，最大可能地返回选矿厂高位生产水池，供选矿生产循环使用。同时下游截渗设施拦截的渗水、尾矿库内排出的渗水和尾矿库内膜下排出的地下水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，生产过程中将该部分水返回至选厂高位回水水池后回用于生产。	雨天，进入尾矿库的雨水经处理达标后排入东河	生产过程中随尾矿矿浆输送至尾矿库的水分和尾矿库内截留的降水在扣除蒸发、尾矿空隙带水等损失后，最大可能地返回选矿厂高位生产水池，供选矿生产循环使用。同时下游截渗设施拦截的渗水、尾矿库内排出的渗水和尾矿库内膜下排出的地下水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，生产过程中将该部分水返回至选厂高位回水水池后回用于生产。雨天进入尾矿库的雨水经处理达标后排入东河	非雨天，选矿废水和进入截渗坝中的其他水全部回用于选矿，不外排，处理方式未发生变化。新增尾矿库雨天无法全部回用的进入尾矿库的雨水排入东河。
	固体废物	机修固废等危险废物	交由永州君耀达环保科技有限公司处置	/	交由永州君耀达环保科技有限公司处置	无变化，依托现有
		化验室废液和废试剂瓶	交由有资质的单位处理	/	交由有资质的单位处理	无变化，依托现有
		办公生活垃圾	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理	/	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理	无变化，依托现有
	噪声	地面噪声	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声，	/	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声	无变化，依托现有
		运输噪声	实行严格的运输制度，加强车辆管理，减少鸣笛，	/	实行严格的运输制度，加强车辆管	无变化，依托现有

项目类别			现有项目情况	本次改扩建项目新增	改扩建项目建成后全厂情况	变化情况
			控制车速，保持良好路况，保养维护路面等措施；		理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面等措施；	

4.1.3.3 依托工程

本项目主要依托工程见下表。

表 4.1-5 项目依托工程汇总表

项目类别		依托内容	依托可行性
采矿	工业场地	露采工业场地布置于露天采场西北侧，总占地$9\times10^4m^2$	矿山工业场地不新增用地，依托可行
	变电站	选110kV总降所位于选矿厂西侧约15m处，为采矿、选矿等负荷供电，占地面积约3000m^2。	本次改扩建新增用电量较少，现有110kV总降能够满足本次扩建要求全
	机修车间	设置1处机修车间，位于露采工业场地北侧，占地约1000m^2，供矿山开采机械设备维修。	不新增机修车间用地，新增设备量不大，依托可行
	炸药及爆破器材库	爆破器材库布置于露采场东北侧650m原尚家坪处，主要包括值班室、炸药库、雷管库、起爆器材加工车间，爆破器材库总占地面积约$2\times10^4m^2$。	新增爆破量不大，不新增炸药及爆破器材库，依托可行
	给水系统	生产用水：取自矿区小溪下游1#取水点和2#取水点。 生活用水：山泉水。	新增生产用水和生活用水较少，可依托
	排水系统	采矿涌水：平流沉淀池； 生活污水：一体化污水处理设施	新增采矿涌水量较少，采矿涌水平流沉淀池依托可行；新增生活污水量较少，依托现有一体化污水处理设施可行
	综合楼	设有一栋综合楼，9F，建筑面积7453.81m^2。	新增人数较少，可依托
	矿区宿舍楼	矿区设有2栋宿舍楼，层数分别为9层、7层，建筑面积分别为7941.49m^2、5339.98m^2	
	运动综合楼	设有栋运动综合楼，层数1层，建筑面积为2786m^2，结构形式为钢结构，屋盖采用钢结构网架	
	供配电	设有110kV变电所，其110kV侧采用双重电源进线、单母线分段接线方式，10kV侧采用单母线分段接线方式。	新增用电量较少，可依托
	露采废气	采用湿法作业，进行洒水抑尘。	新增扬尘产生量较少，且现有除尘谁核实较为完善，可依托
	排土场扬尘	洒水喷雾装置进行降尘	
	运输扬尘	道路洒水、密闭运输、减速慢行	
	食堂油烟废气	经油烟净化器处理达标排放	新增就餐人数较少，可依托
	化验室制样粉尘	化验室粉尘排气筒经滤筒除尘器处理后由排气筒排放。	新增实验量少，可依托
	化验室制样含酸废气	经酸雾吸收塔处理后由排气筒排放。	
	生活污水	生活污水采用“隔油+化粪池+一体化（接触氧化）”处理工艺，设计规模为250m^3/d。	新增人数较少，新增生活污水产量较少，可依托
	采矿涌水	经平流式沉淀池处理后回用至选矿，设1座L×B×H=27m×10m（2格）×3.5m的平流沉淀池。采矿涌水	新增采矿涌水量较少，可以拖

项目类别		依托内容	依托可行性
		全部回用，不外排	
	排土场淋溶水	排土场淋溶水经排土场截渗坝收集后回用于排土场降尘。	经分析，排土场淋溶水能够全部回用，可依托
	工业广场初期雨水	工业场地初期雨水经初期雨水池（600m^3）收集，及时送选厂高位水池（高位水池365625m^3和高位新水池181250m^3）	工业广场不新增用地，不会新增初期雨水的量，可依托
	废石	设置1处排土场，占地120×10^4m^2。废石和低品位矿石堆放于排土场	废石去向不变，可依托，仅排土场扩容
	沉淀池污泥	送排土场堆放	沉淀池去向不变，可依托
	机修固废等危险废物	交由永州君耀达环保科技有限公司处理。	危废处置去向不变，可依托
	办公生活垃圾	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理。	生活垃圾去向不变，可依托
	地面噪声	高噪音设备基础减震、厂房隔声。	新增噪声较大设备较少，可依托
	运输噪声	减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面。	可依托
选矿	选矿厂	包括粗碎车间、中矿堆、顽石破碎车间、选矿车间、钨锡精矿脱水车间、皮带廊道和转运站	厂房依托现有，仅需新增部分设备，可依托
	粗碎车间	24m*12m，建筑面积288m^2	
	中矿堆	半径30m，占地面积2827m^2	
	顽石破碎车间	24m*12m，建筑面积288m^2	
	主厂房	包括磨矿车间1座、重选车间2座、磁选车间一座、浮选车间1座，合计建筑面积9585m^2	
	钨锡精矿脱水车间	24m*21m，建筑面积504m^2	钨锡精矿新增量不大，可依托
	转运站及皮带廊	设置1～4#转运站转，1～9#皮带廊。	能够满足运输要求，可依托
	尾矿库	在道县洪塘营乡插花坪石落塘沟谷内新建二等尾矿库一座，总库容4203.44×10^4m^3，可以满足选厂10年的尾矿堆存要求，尾矿库最终标高833m，其中初期坝高65m，堆积坝高133m，总坝高198m。库长约1.6km，占地面积1.10km^2。尾矿采用湿法排放，上游法筑坝	石落塘尾矿库已通过了竣工环境保护验收和安全验收，随着本次改扩建项目的建设，服务年限减小，可依托
	试化验室	建筑面积2233.4m^2，四层	新增实验量不大，可依托
	选厂办公楼	占地面积30m*15m	新增人数较少，可依托
	选厂综合维修车间	选矿厂机械设备维修，占地面积30m*18m。	新增维修量较少，可依托
	库区道路	尾矿库环库路按照厂内道路支路标准修建，总长度约4.3km。道路路基宽度5.5m，路面宽度3.5m，最大纵坡11%，道路每隔100m设置一处缓和坡段，长度为50m，坡度3%。道路最小圆曲线半径15m，最小竖曲线半径100m，最小竖曲线长度15m，最小停车视距15m。道路采用级配碎石路面，道路结构为：4cm砂砾磨耗层、35cm级配碎砾石基层、20cm天然砂砾垫层。道路环库区与外部道路相通。	厂区运输量不大，不改变库区道路走向，仅一部分位于现有石落塘尾矿库的淹没区内，改为隧道通过，可依托
	办公	设有1栋综合办公楼，建筑面积7453.81m^2	新增人数较少，可依托

项目类别		依托内容	依托可行性
	住宿	设有2栋宿舍楼，建筑面积分别为7941.49m^{2}和5339.98m^2	新增人数较少，可依托
	给水系统	选矿用水量：79897.2m^3/d，其中：选矿厂生活用水21.2m^3/d，原矿带水798m^3/d，生产新水2776m^3/d，循环水4320m^3/d，厂前回水61670m^3/d，尾矿库回水10312m^3/d。	各回用水管网均已铺设完成，可以拖
	原矿仓	堆放原矿，占地面积4*10^{4}m^2，容积59.76*10^{4}m^3。	可依托
	选矿厂综合仓库	单层，占地面积30m*15m。	可依托
	选矿厂药剂仓库	单层，占地面积30m*9m。	选矿药剂量增加不大，可依托
	尾矿库扬尘	尾矿库放矿采取湿式作业，使尾矿滩面保持湿润，防止滩面在干旱季节被风扬起沙尘；在干旱大风天气应及时对裸露的尾砂坡面、顶面进行喷淋；及时对临时边坡覆土植被；尾矿坝外坡设置排水沟并植被护坡；采用草廉临时覆盖已形成顶面，并向草廉洒水湿润。	现有尾矿库已设置有喷淋除尘管道，可依托
	选矿厂粗碎车间	粗碎车间安装微雾抑尘系统，破碎机粉尘采用滤筒除尘机+排气筒；顽石破碎车间、转运站采用滤筒除尘机+排气筒；胶带受料点两侧采用6个1.5mm高压水喷嘴。	经核算，项目新增粉尘依托现有滤筒除尘器处理后，能够稳定达标排放，可依托
	中间矿仓	给矿机及下部皮带采用2台滤筒除尘器+2个排气筒	
	磨矿车间	半自磨给矿振动筛采用1台高效湿式动力除尘机组	可依托
	顽石破碎车间	锥破碎机上部及下部皮带落料点采用1台滤筒除尘器	经核算，项目新增粉尘依托现有滤筒除尘器处理后，能够稳定达标排放，可依托
	转运站	下部皮带落料和顽石破碎车间共用1台滤筒除尘器	
	生活污水	选矿厂办公楼班室生活污水经一体化生活污水处理设施处理	新增人数较少，新增生活污水量较少，可依托
	机修固废等危险废物	交由永州君耀达环保科技有限公司处置	危废处置去向不变，可依托
	化验室废液和废试剂瓶	交由有资质的单位处理	危废处置去向不变，可依托
	办公生活垃圾	经收集后交由道县顺福环保工程有限公司处理	生活垃圾去向不变，可依托
	地面噪声	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声，	新增噪声较大设备较少，可依托
	运输噪声	实行严格的运输制度，加强车辆管理，减少鸣笛，控制车速，保持良好路况，保养维护路面等措施；	可依托
铁锂云母精矿输送管道		输送管道两端分别连接道县湘源锂矿选矿厂精矿浓缩机底流出口和湖南紫金锂多金属新材料有限公司年产6万吨碳酸锂(电池级)项目一期工程受料槽，全长36.7千米。输送铁锂云母精矿矿浆。本项目管道沿公路(县道X069)、河道和上坦公路铺设。过桥时沿护栏外侧架空通过，跨桥管道采用架空敷设，并加装钢套管；无桥跨越河流时搭钢架支撑管道架空；沿河沿水渠时铺设于河岸绿化带；沿上坦公路时深埋于公路排水沟下方。在四马桥镇沿上坦公路铺设，未涉及永久基本农田和生态保护红线；在洪塘营乡东江脚村有两段无害化通过涉及生态红线处，均为架空铺设	已通过了竣工环保验收，管道内径能够满足本次扩建项目的需求，可依托
110kV 靠山变电站		设主变2×40MVA，110kV出线2回，10kV出线20回和备用4回围墙内占地面积约2700平方米	项目新增用地量较少，现有变电站能够满足本次扩建项目需求，可以拖

4.1.4 开采工艺

4.1.4.1 开采范围和开采方式

开采对象为正冲矿段内 21～24 线、112～129 线之间 580～1206m 标高之间的矿体。开采方式采用露天开采。

4.1.4.2 开采顺序

本次主要开采正冲矿段北东向 112～I29 线、北西向 21～24 线间的锂矿和锡钨矿体，锡钨矿体作为副产采出，采用自上而下水平分层台阶开采方式。每组组合台阶一般 3～4 个台阶，即 2～3 个窄平台 1 个宽平台的组合。采矿沿垂直或斜交矿体走向布置工作面，沿矿体走向推进；剥离沿矿体走向布置工作面，垂直矿体走向推进。

基建剥离部位位于覆盖层较薄，矿石品位较高和勘探程度较高的中南部区域。

4.1.4.3 露天开采条件

（1）露天境界

①台阶高度：分层台阶高度为 15m，开采到最终边帮时两个台阶并为一个台阶，并段后的台阶高度为 30m。

②台阶坡面角：65°(表土层 50°)。

③安全平台宽度：8m。

④清扫平台宽度：13～20m。

⑤运输平台宽度：双车道 22m，单车道 14m。

⑥运输道路最大纵坡：8%。

⑦缓坡段长度：60m。

⑧公路最小转弯半径：25m。

根据上述露天境界参数，露天最终境界上口尺寸 1350m×1100m，下口尺寸 80m×60m，坑底标高 580m，最高台阶标高 1285m，封闭圈标高 970m，边坡高度 390～709m总体边坡角 40.6～45°，境界内矿岩总量为 62089.99×10^4t，按照探明和

控制资源量全部利用，推断资源量可信度系数取 0.7 的原则，境界内 Li_2O≥0.25%矿石量为 12858.81×10^4t，Li_2O 品位 0.37%，Sn 品位 0.05%，WO_3 品位 0.03%，Rb_2O 品位 0.17%，Cs_2O 品位 0.01%，0.15%≤Li_2O＜0.25%低品位矿石量 10337.15×10^4t，Li_2O 品位 0.20%，Sn 品位 0.03%，WO_3 品位 0.01%，Rb_2O 品位 0.13%，Cs_2O 品位 0.01%，废石量为 38894.03×10^4t，平均剥采比为 3.83t/t。

表 4.1-6 露天最终矿境参数表

序号	项目	单位	数值	备注
1	露天采场上口尺寸	m×m	1350×1100	
2	露天采场下口尺寸	m×m	80×60	
3	露天采场最高台阶标高	m	1285	
4	露天采场最低台阶标高	m	580	
5	边坡最大高度	m	709	
6	封闭圈标高	m	970	
7	露天境界内地质资源量 Li_2O≥0.25%	10^4t		
	探明资源量	10^4t		
	控制资源量	10^4t		
	推断资源量	10^4t		
8	露天境界内矿岩总量	10^4t		
9	露天境界内设计利用资源量	10^4t	12858.81	Li_2O≥0.25%，推断资源量可信度系数 0.7
	Li_2O 平均品位	%		
	Sn 平均品位	%		
	WO_3 平均品位	%		
	Rb_2O 平均品位	%		
	Cs_2O 平均品位	%		
	Li_2O 量	10^4t		
	Sn 金属量	10^4t		
	WO_3 量	10^4t		
	Rb_2O 量	10^4t		
	Cs_2O 量	10^4t		
10	露天境界内低品位矿石量	10^4t		
	Li_2O 平均品位	%		
序号	项目	单位	数值	备注

	Sn 平均品位	%		
	WO_3 平均品位	%		
	Rb_2O 平均品位	%		
	Cs_2O 平均品位	%		
11	露天境界内岩石量	10^4t		
12	平均剥采比	t/t	3.83	
13	矿石回收率	%	96	
14	废石贫化率	%	4	
15	最终边坡角	°	40.6～45	

4.1.4.4 开采回采率

根据矿体特征、矿体形状和产状分布、开采技术条件，以及选定的穿孔、铲装和运输设备，确定的露天采矿回收率 95%

4.1.4.5 矿山生产能力

本次改扩建项目建成后，矿山生产能力为 650 万吨/年。

4.1.4.6 开拓运输系统

矿区属中高山区，谷深坡陡，区内海拔 905～1501.93m，相对高差 450～550m，山脉总体走向北东，V 型沟谷纵横，冲沟或小溪型水系发育。

1.矿石开拓运输系统

矿石破碎站拟设在露天采场 980m 出入沟口西侧直距约 250m 处，矿石场内平均运距 2.5km，场内外平均运距 3km，在汽车运输的经济合理运距范围之内，因此，本次矿石开拓运输推荐机动灵活的公路开拓汽车运输方案。

2.废石、低品位矿石开拓运输系统

排土场拟布置在露天境界北侧直距约 1.2km 的山沟内，970m 封闭圈以上废石量+低品位矿石量为 28003.05×104t，占境界内总废石量的 59.62%，本项目采用汽车+出入沟口固定式破碎站+胶带联合开拓运输。

4.1.5 产品方案

本次改扩建后，产品方案见下表。

表 4.1-7 扩建项目产品方案表

工程	名称	年产生量（t/a）			
		现有项目	本次扩建新增	本次扩建后	变化情况
采矿工程	原矿矿石	500 万吨	150 万 t/a	650 万 t/a	+150 万 t/a
选矿工程	铁锂云母精矿				
	锡精矿				
	钨锡粗精矿				
	钨精矿				
	合计				

备注：现有项目在分离锡精矿后，未将钨锡粗精矿中的钨和锡进一步分离，本次扩建项目将钨锡粗金矿进一步分离，得到钨精矿。

本次扩建后，各产品中主要成分品位见下表。

表 4.1-8 扩建项目产品主要成分品位

名称	年产生量（t/a）	主要组分品位	主要组分产生量（t/a）
铁锂云母精矿			
锡精矿			
钨精矿			

4.1.6 主要设备

4.1.6.1 采矿工程

本次扩建后，项目除利用现有采矿工程的设备外，还需新增部分设备。本次改扩建项目新增主要设备见下表。

表 4.1-9 本次扩建新增设备汇总表（采矿工程）

序号	设备名称	型号/规格	单位	数量
一	**露天采矿**			
1	潜孔钻机		台	8
3	液压挖掘机		台	2
4	液压挖掘机		台	2
5	自卸汽车		台	8
6	推土机		台	1

序号	设备名称	型号/规格	单位	数量
9	压路机		台	2
10	轮式装载机		台	4
11	液压破碎锤		台	1
12	潜孔边坡钻机		台	2
13	加油车		台	1
二	**矿机**			
1	矿用立泵（潜水泵站）		台	2
2	矿用立泵（临时泵站）		台	5
3	矿用立泵（固定泵站）		台	3

（1）新增采矿破碎站

在总出入沟附近 990m 平台处新建一套破碎站，将最大块度为 1，000mm 的废石或低品位矿石破碎至 350mm 以下，块度大于 1000mm 的废石和低品位矿石先由移动式液压锤式破碎机破碎至 1000mm 以下，再进入旋回破碎机破碎。废石破碎站由 91t 自卸汽车给料，破碎后的废石或低品位矿石直接落到缓冲仓，再通过缓冲仓底部振动给料机下放至 0#胶带上转运。

（2）新增胶带运输系统

带式输送机工作制度为每年 330 天，每天 3 班，每班有效运输工作时间为 5h，其余时间为检修或移设时间。胶带运输系统由 0#、1#、2#、3#、4#、5#和 6#带式输送机组成。其中，0#和 1#带式输送机为井下胶带，其余带式输送机均为地表胶带；0#、1#、2#和 3#带式输送机为固定胶带，其余带式输送机均为移置式胶带。带式输送机均担负 3000×10^4t/a 的运输任务。

本项目排土场东侧主要用于堆放低品位矿石，西侧用于堆放废石，废石和低品位矿石分时排放。露天采场废石或低品位矿石经破碎后下放至 0#带式输送机，落至 0#带式输送机的废石或矿石由 0#、1#、2#、3#、4#、5#和 6#带式输送机接力运输至排土场，再由移置式胶带卸料车转运至排土机，最后由排土机排至排土场。

4.1.6.2 选矿工程

（1）新增设备

本次扩建后，项目除利用现有选矿工程的设备外，还需新增部分设备。本次改扩建项目新增主要设备见下表。

表 4.1-10 本次扩建新增设备汇总表（选矿工程）

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置
1	溢流型球磨机		台	1	重选车间1
2	高频细筛		组	1	
3	渣浆泵		台	2	
1	渣浆泵		台	1	磁选车间1
1	摇床		台	21	重选车间2
2	摇床		台	16	
3	渣浆泵		台	2（1用1备）	
4	立式渣浆泵		台	1	
5	渣浆泵		台	2（1用1备）	
6	渣浆泵		台	2（1用1备）	
7	液下渣浆泵		台	1	
8	轴流风机		台	6	
1	渣浆泵		台	2（1用1备）	磁选车间2
2	滚筒隔渣筛		台	1	
3	逆流筒式磁选机		台	1	
4	高梯度磁选机		台	4	
5	渣浆泵		台	6（3用3备）	
6	渣浆泵		台	2（1用1备）	
7	液下渣浆泵		台	1	
8	吊钩桥式起重机		台	1	
9	电动葫芦		台	2	
10	轴流风机		台	14	
1	渣浆泵		台	2（1用1备）	浮选车间2
2	水力旋流器		台	1	
3	搅拌槽		台	2	
4	充气式机械浮选机		台	1	
5	充气式机械浮选机		台	2	
6	渣浆泵		台	2（1用1备）	
7	泡沫泵		台	2（1用1备）	
8	渣浆泵		台	2（1用1备）	
9	加长轴液下渣		台	1	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置
	浆泵				
10	液下渣浆泵		台	1	
11	电动单梁起重机		台	1	
12	轴流风机		台	6	

4.1.7 原辅材料消耗

4.1.7.1 采矿工程

本次改扩建项目，采矿工程原辅材料消耗情况见下表。

表 4.1-11 采矿工程原辅材料消耗情况表

序号	名称	单位	年消耗量（t/a）			
			现有项目	本次扩建新增	扩建后全厂消耗	变化情况
1						
2						
3						
4						
5						
6						

4.1.7.2 选矿工程

本项目扩建后，选矿规模为 650 万吨/年，本项目选矿厂原辅材料消耗情况见下表。

表 4.1-12 选矿工程原辅材料消耗情况

原料名称	药剂消耗			最大存储量（t）	添加浓度	包装形式
	单耗（g/t）	日耗（kg/d）	年耗（t/a）			
原矿		19697t	6500000			

表 4.1-13 原辅材料变化情况

名称	年消耗量（t/a）			
	现有项目	本次扩建项目	本次扩建后	变化情况
原矿	5000000	1500000	6500000	+1500000

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿产资源储量核实报告》（2024 年 11 月 30 日），本项目选矿原矿化学成分见下表。

表 4.1-14 原矿化学成分分析表

元素	Li_2O	Rb_2O	WO_3	Sn	Cs_2O	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	MnO	CaO
含量					0.008			2.60	0.11	0.22	0.15	0.75
元素	Na_2O	K_2O	P_2O_5	TiO_2	Cu	Pb	Mo	Co	Cr	S	F	--
含量	1.24	5.02	<0.02	0.12	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03		--

4.1.8 尾矿库

本次改扩建项目不对现有尾矿库进行扩建。

4.1.8.1 尾矿库服务年限

现有石落塘尾矿库能够满足 500 万吨/年选矿厂 14 年尾矿堆存需求。

项目选矿厂服务年限为 20 年，本次扩建后，选厂服务期内尾矿总产生量为 10987.52×10^4t，每年尾矿产生量为 549.376×10^4t，堆积干密度取 1.4t/m³，每年需尾矿库库容为 392.411×10^4m³。现有石落塘尾矿库有效库容为 3993.27×10^4m³，本次改扩建项目建成后，现有石落塘尾矿库能够满足 10 年的尾矿堆存需求。第 11 年尾矿的去向，建设单位另行落实，并另行环评手续。

4.1.8.2 尾矿库工程内容

本次扩建项目，除新增部分尾矿输送系统外，不对尾矿库的其他工程内容进行

改扩建。

尾矿输送拟采用压力输送方式，采用 24h 连续输送工作制度。于尾矿浓密池附近新增 1 座矿浆输送泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×12m×10m。泵房内配置 300ZJC-A70 渣浆泵 2 台（1 用 1 备），单台渣浆泵参数为 Q=1050m^3/h，H=30m，N=250kW，每台渣浆泵均配变频调速装置。

尾矿输送管道采用 1 根 D448×19×7POE 管，至石落塘尾矿库管道输送长度约为 5.5km。尾矿输送管道沿途架设管道支墩、固定墩明设。

4.1.8.3 雨天尾矿库洪水

根据《湖南省道县湘源矿区锂多金属矿采选工程（选矿部分）环境影响报告书》，选矿厂不设置排污口，但为保障尾矿库安全，当尾矿库防出现 20 年一遇以上特大暴雨等极端天气情况下，按应急管理要求执行。

根据项目实际运行要求，为了保障尾矿库的安全，需要在雨天对进入尾矿库的洪水进行一定程度的排放。本项目在尾矿库下游设置一处入河排污口，具体废水排放情况详见后续分析。

4.1.8.4 尾矿库道路

本次改扩建项目依托现有尾矿库道路，但由于现有尾矿库道路的满家段位于尾矿库的淹没区，因此，本次改扩建项目将位于尾矿库淹没区的满家段道路采用隧道的方式进行改建，隧道长度为 757m。

4.1.8.5 隧道工程概况

隧道起讫桩号为 K8+073～K8+830，全长 757m，属中隧道，进口端洞底设计高程 843.29m，地面高程 852.00m，出口端洞底设计高程 858.21m，地面高程 865.60m，中线最大埋深 138.02m。隧道平面进口端位于：R=370 平曲线上，路拱超高 2%；；出口端位于：R=250 平曲线上，路拱超高 3%；隧道纵断面为 2%。

4.1.8.6 隧道建筑限界

表 4.1-15 隧道建筑限界

项目	净宽（m）	净高（m）	行车道（m）	侧向宽度（m）	余宽（m）
满家隧道	8.5	5.0	3.25×2	0.25（左）+0.25（右）	0.25+0.25

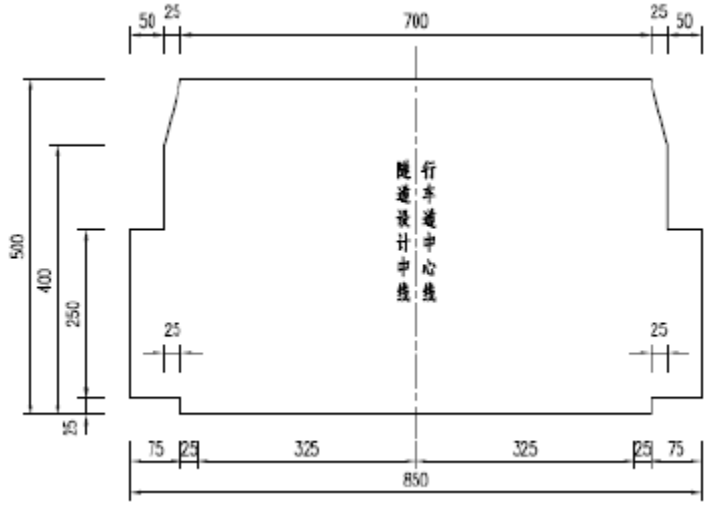


图 4.1-2 建筑限界

4.1.8.7 隧道工程建设规模

本项目设置隧道 1 座，长度：757m，其中：中隧道 757m/1 座。

表 4.1-16 隧道设置一览表

项目	起讫桩号	长度（m）	洞门型式		照明方式	通风方式
			进口端	出口端		
满家隧道	K8+073~K8+830	757	端墙式	端墙式	电光照明	自然通风

4.1.9 排土场

现有项目在露天采场北侧约 1.3km 处，主要用于堆存露采及地采废石，排土场总堆置高度 275m，总容积 5652.40×10^4m^3，占地面积 120×10^4m^2。

本次改扩建项目，对现有排土场进行改扩建，项目建成后，排土场设计总堆置

高度 500m，总容积 $2.53\times10^8m^3$。排土场为一级排土场总占地面积 256ha。

排土场属于一级排土场，西侧边坡高度为 500m，下游最近设施为尾矿库库外 1#排洪洞洞口，沿沟谷距离约 510m，大于一倍堆置高度，排土场下游地势呈现“S”型折角，可有效起到拦挡作用；排土场北侧边坡高度为 165m，下游最近设施为排土场 1#排洪隧洞出口，直线距离约 420m，大于两倍堆置高度；排土场东侧边坡高度为 240m，下游最近设施为排土场 2#截洪坝，属于排土场附属设施，排土场坡脚底部设置堆石坝，可增强稳定性；排土场南侧边坡高度为 150m，采矿工业场地距离坡脚大于 500m，新建 3#转运站距离坡脚约 315m，均大于两倍堆置高度。

（1）设计库容

排土场所需设计总容积 $V=1.95\times10^8m^3$，低品位矿石堆场所需设计总容积 $V=0.52\times10^8m^3$。

（2）堆存方式

排土作业采用汽车及胶带运输系统联合运输、推土机推排、压路机压实的工艺。

场区内临时道路的设计则是根据排土场的特点在场区内沿临时平台及临时台阶边坡布置而成，临时道路宽 20m，最小转弯半径 15m，平均坡度 6%，最大坡度 8%，临时道路在堆存过程中形成。

排土场采用混合式排土，废石的堆存顺序为：先通过道路及胶带运输系统将废石运输至排土场南部 1110.00m 标高处，采用自上而下多台阶压坡脚式排土，由东南向西北的方向排土，推土机配合推平，压路机压实，直至底部 820.00m 标高；当填平整个 1110.00m 平台后，废石转为自下而上多台阶覆盖式排土，由东南向西北的方向排土，推土机配合推平、压路机压实的方式，直至顶部 1320.00m 标高。

排土作业应设置多个平台同时作业，避免出现单一台阶高度过大导致边坡失稳，每个平台内排土工作面向坡顶线方向应有 2～5%的反坡，两台阶之间留有 20m 宽的最终安全平台。

排土场最终堆置标高 1320.00m，堆存总高度为 500m。排土场第 1 级台阶高度

为 20m，其余台阶高度均为 30m，单台阶堆置边坡角为 33.7°，总体边坡角约为 25°。

（3）下游拦挡设施

排土场下游已建有拦渣坝和截渗坝，本次设计新增排土场底部堆石坝。堆石坝设置于排土场东西两侧的坡脚底部，采用碾压堆石坝坝型。

西侧堆石坝坝体长度约 50m，坝高 20m，坝顶宽度 20m，上下游坝坡坡比 1：1.5，上游坝设碎石反滤层厚 30cm，下游面采用干砌块石护坡；东侧堆石坝坝体长度约 60m，坝高 10m，坝顶宽度 10m，上下游坝坡坡比 1：1.5，上游坝设碎石反滤层厚 30cm，下游面采用干砌块石护坡。

筑坝材料均来自排土场堆置的废石，要求石料块度不大于 40cm，大于 19cm 的不少于 30%，小于 5mm 的细粒含量不超过 5%，块石饱和抗压强度不小于 30MPa，软化系数不低于 0.8～0.9，孔隙率不大于 28%。碎石反滤层要求粒径 2.5～50mm，d50=30～50mm，含泥量小于 5%，母岩饱和抗压强度不小于 30MPa，风化系数不小于 0.75。

（4）截污设施

为了截流排土场山坡汇水，防止周边雨水进入排土场内部，在排土场周边设置截洪沟，将排土场外围清水直接引入周边自然沟系。截洪沟总长 4.1km，断面为 1.2m×1.2m，壁厚 0.25m，采用混凝土截洪沟，截洪沟最小沟底纵向坡度为 4‰。

为了防止雨水冲刷坡面，在排土场各安全平台内设置排水沟，将雨水排入截渗坝内，渗水井回收后输送回选厂循环利用。排水沟总长 29.0km，断面为 0.6m×0.6m，壁厚 0.2m，采用混凝土排水沟，排水沟最小沟底纵向坡度为 3‰。

为了防止排土场底部积水，在排土场底部设置排水盲沟，将渗水导流至下游截渗坝内。排水盲沟共设 4 条，全长约 4.6km。排水盲沟采用断面约 2.0m×2.0m 的菱形盲沟，沟内碎石填充，外包 400g/m^2 土工布。盲沟开挖前应清除地表淤泥及软弱地层，保证排水通畅。

4.1.10 公用工程

4.1.10.1 水源

（1）水源位置

本工程选矿工业场地用水拟选取 2 个取水点取水，丰水季节从取水点 1 取水即可满足生产要求；枯水季节优先从取水点 1 取水，不足部分从取水点 2 取水补充。

1#取水点布置于选矿工业场地南侧的河道旁；2#取水点布置于位于矿区下游。

（2）水源取水系统

于取水点 1 附近由水工专业设置拦水坝，拦水坝上立式安装潜水泵。已配置 300QJW220-160-185 型潜水泵 3 台（2 用 1 备），单台水泵参数为 Q=210m³/h，H=160m，N=185kW，每台水泵均配置变频调速装置。从取水泵房已埋地敷设 DN350 焊接钢管约 1.5km 将水输送至 2500m³ 高位生产新水及消防水池。

于取水点 2 附近设 1 座取水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=14m×6m×6.5m，集水池尺寸为 L×B×H=14m×4.5m×3m。已在泵房配置 MD250-40×7 型水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=250m³/h，H=280m，N=315kW，每台水泵均配置变频调速装置。从取水泵房已埋地敷设 DN250 焊接钢管将水输送至截渗坝回水泵房集水池。生产过程中优先从取水点 1 取水，不足部分再开启取水点 2 取水泵。

同时从露天采场上游（即拟建 3#挡水坝附近）取水泵送至采矿工业场地，用于生产及消防。于高位生产新水及消防水池旁设 1 座采矿工业场地取水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=6m×5m×6m，集水池尺寸为 L×B×H=6m×3m×3m，泵房地面标高约为 1020m。在泵房内配置 MD85-45×3(P)型水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=100m³/h，H=90m，N=55kW，每台水泵均配置变频调速装置。从取水泵房已埋地敷设 DN150 焊接钢管约 1.5km 将水输送至 500m³ 采矿工业场地生产新水及消防水池。

4.1.10.2 给水

（1）给水

选矿用水量：134612m³/d，其中：生活水 23m³/d，原矿带水 1037m³/d，生产新水 6922m³/d，循环水 14148m³/d，厂前回水 99072m³/d，尾矿库回水 13410m³/d。

生活区用水（生活水水质）250m³/d。

除尘用水量（新水水质）300m³/d。

热泵补加水（生活水水质）96m³/d。

其他杂用水 200m³/d。

项目采矿生产用水 2000m³/d

未预见水量 1468m³/d，其中：生活水未预见水量 55m³/d，生产新水未预见水量 1413m³/d。

（2）生产新水给水系统

选厂附近已设 1 座 2500m³ 选厂高位生产新水及消防水池，水池尺寸为 L×B×H=25m×25m×4.5m，水池池底标高 1020m。生产新水采用重力自流供水方式，从 2500m³ 高位生产新水及消防水池敷设 DN350 焊接钢管约 2.0km 向选厂各生产新水用水点供水，管道覆土深度为 0.7m。

采矿工业场地附近已设 1 座 500m³ 采矿工业场地生产新水及消防水池，水池尺寸为 L×B×H=11.7m×11.7m×4.0m，水池池底标高 1065m。生产新水采用重力自流供水方式，从 500m³ 高位生产新水及消防水池敷设 DN100 焊接钢管约 0.5km 向采矿工业场地地表辅助设施各生产新水用水点供水，管道覆土深度为 0.7m。

（3）生活给水系统

水源经生活水一体化净水设施处理后，达到生活饮用水水质标准，自流至高位生活水水池供矿区及生活区生活用水。

生活区已设 1 座 200m³ 不锈钢装配式生活水水箱，水池尺寸为 L×B×H=10m×8m×2.5m，水池池顶标高 1030m。从生活水水池敷设 De250 生活给水 PE 管道向生活区各生活水用水点自流供水。

选厂已设 1 座 200m³ 生活水水池，水池尺寸为 L×B×H=7.8m×7.8m×3.5m，水池池顶标高 1020m。从生活水水池新敷设 De110 生活给水 PE 管道向选厂区域各生活水用水点自流供水。

（4）消防给水系统

①采矿工业场地消防给水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）及《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014），采矿工业场地同一时间内的火灾发生次数为 1 次，室外消防用水量为 15L/s，火灾延续时间 2h，1 次灭火消防总用水量 108m³，消防用水储存在 500m³ 采矿工业场地高位生产新水及消防水池中，平时不得动用。室外消防管网成环布置，在室外消防管网上设置若干个地上式室外消火栓。

②选矿工业场地消防给水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）及《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014），选矿工业场地同一时间内的火灾发生次数为 1 次，室外消防用水量为 25L/s，室内消防用水量为 10L/s，火灾延续时间 2h，1 次灭火消防总用水量 252m³，消防用水储存在 2500m³ 高位生产新水及消防水池中，平时不得动用。室外消防管网成环布置，在室外消防管网上设置若干个地上式室外消火栓，在室内消防管网上设置若干个室内消火栓。

③生活区消防给水系统

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014，消防用水量按消防用水量最大的一座建筑物计算，生活区内综合办公楼所需消防用水量最大。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）同一时间内的火灾发生次数为 1 次，综合办公楼为二类高层办公楼，建筑体积约为 34877m³，按规范设置室内外消火栓系统及自动喷淋系统。室外消防用水量为 30L/s，火灾延续时间 2h，1 次灭火消防用水量 216m³。室内消防用水量为 20L/s，火灾延续时间 2h，1 次灭火消防用水量 144m³。自动喷淋用水量为 40L/s，火灾延续时间 1h，1 次灭火消防用水量

144m³，故消防总用水量 504m³，消防用水储存在 600m³ 生活区高位消防水池中，平时不得动用。室外消防管网成环布置，在室外消防管网上设置若干个地上式室外消火栓，在室内消防管网上设置若干个室内消火栓。

④爆破器材库消防给水系统

根据《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018），爆破器材库消防用水储存在爆破器材库旁 300m³ 消防水池内，水池尺寸 L×B×H=9m×9m×3.5m，平时不得动用。爆破器材库内设置室外消防管网及地上式室外消火栓，并设置泡沫灭火器、消防水桶等移动式消防器材。

按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）有关规定，在建筑物内均设置若干个手提式干粉灭火器。

4.1.10.3 排水

（1）采矿排水系统

露天采场封闭圈以下正常涌水量 8040m³/d，最大涌水量 12060m³/d。

露天采场出入沟附近设 1 座平流式沉淀池，采矿排水引排至沉淀池澄清后供生产使用。平流式沉淀池尺寸为 L×B×H=27m×10m（2 格）×3.5m。露天采场平流式沉淀池旁设 1 座采矿排水回水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×9m×10m，集水池与泵房贴建，集水池尺寸为 L×B×H=12m×10m×3m。泵房内配置 SS125-500C 型水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=300m³/h，H=60m，N=90kW，每台水泵均配置变频调速装置。从泵房敷设 1 根 DN250 焊接钢管约 1.0km 将采矿排水输送至 2500m³ 选厂高位生产新水及消防水池，供选厂生产使用。

非雨季，采矿涌水全部回用，不外排；雨季，无法全部回用的采矿涌水达标后排入东河。

（2）选矿厂排水系统

选矿厂排水 132921m³/d，其中：排入厂前回水 99072m³/d，排入循环水系统 14148m³/d，铁锂云母精矿带走水 2917m³/d，排入尾矿库 16763m³/d，生活排水

21m³/d。进入尾矿库的所有废水在尾矿库中进行自然曝气、降解、沉降净化后扬回选厂循环使用。

正常状况下，选矿废水全部回用，不外排；雨天尾矿库洪水经处理达标后排入东河。

（3）尾矿输送

尾矿输送拟采用压力输送方式，采用 24h 连续输送工作制度。于尾矿浓密池附近新增 1 座矿浆输送泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×12m×10m。泵房内配置 300ZJC-A70 渣浆泵 2 台（1 用 1 备），单台渣浆泵参数为 Q=1050m³/h，H=30m，N=250kW，每台渣浆泵均配变频调速装置。

尾矿输送管道采用 1 根 D448×19×7POE 管，至石落塘尾矿库管道输送长度约为 5.5km。尾矿输送管道沿途架设管道支墩、固定墩明设。

4.1.10.4 冷却循环水系统

本次改扩建项目依托选矿厂现有的冷却循环水系统。

选矿设备冷却排出的升温水自流至冷却塔进行冷却，冷却后排水进冷水集水池，再由泵房内水泵扬至设备冷却使用。

选厂设备冷却水用水量 655m³/h，采用 FBND-400T/H 冷却塔 2 台（2 用），单台冷却塔参数为 Q=400m³/h，N=11kW，冷却塔置于集水池上。设冷却水集水池 1 座及冷却循环水泵房 1 座，集水池尺寸为 L×B×H=15m×6m×2.5m；冷却循环水泵房尺寸为 L×B×H=15m×6m×8m。泵房内配置内 KQSN250-N4/497 清水泵 3 台（2 用 1 备），单台水泵参数为 Q=360m³/h，H=71m，N=132kW，每台水泵均配置变频调速装置。埋地敷设 DN400 焊接钢管约 1.0km 将冷水送至各冷却水使用点后升温水再回至冷却塔，管道覆土深度为 0.8m。

4.1.10.5 回水系统

本次改扩建项目依托现有回水系统。

回水系统主要包括厂前回水系统、尾矿回水系统及库外渗水回收系统。回水输

送至高位生产回水水池后自流供生产使用。已设 1 座 20000m³ 高位生产回水水池，水池尺寸为 L×B×H=65m×65m×5m，水池池底标高 1010m。从高位生产回水水池埋地敷设 DN900 焊接钢管向选厂各生产回水用水点供水。

（1）厂前回水系统

选厂尾矿浓缩溢流水、冲洗水等回水合计 99072m³/d。在尾矿浓密池旁已设厂前回水集水池和厂前回水泵房，集水池尺寸为 L×B×H=24m×8m×4m；泵房尺寸为 L×B×H=24m×12m×10m。泵房内已配置 KQSN350-M4/666 厂前回水清水泵 4 台（3 用 1 备），单台水泵参数为 Q=1300m³/h，H=135m，N=710kW，每台水泵均配置变频调速装置。从泵房已敷设 DN800 焊接钢管约 0.8km 至 20000m³ 高位生产回水水池，管道覆土深度为 0.7m。

（2）尾矿库回水系统

尾矿库回水量 13410m³/d。尾矿库回水采用“库内浮船+岸边二级加压泵房”接力加压输送回水方式。

石落塘尾矿库初期回水起点标高为 650～832m。库内已设尾矿回水浮船 1 艘，简易浮船内已配置 MD280-43×6（P）清水泵 3 台（2 用 1 备），单台水泵参数为 Q=300m³/h，H=200m，N=280kW，每台水泵均配变频调速装置。从尾矿库埋地敷设 DN400 焊接钢管约 0.5km 将回水输送至岸边二级回水泵房。

石落塘尾矿库至选厂中途已设 1 座岸边二级回水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×9m×10m，集水池尺寸为 L×B×H=12m×5m×3m。泵房内配置 MD280-43×6（P）清水泵 3 台（2 用 1 备），单台水泵参数为 Q=300m³/h，H=250m，N=315kW，每台水泵均配变频调速装置。

（3）尾矿放矿稀释水回水系统

根据水工专业要求，尾矿矿浆经尾矿浓密机浓密至 50%浓度后输送至坝前放矿箱，经加水稀释至 30%浓度后再进行放矿。放矿箱需补加水量 22448m³/d，补加水直接从尾矿库内取水循环使用。

石落塘尾矿库内已设回水浮船 1 艘用于放矿箱补加水，浮船内配置 KQSN250-M4/540 清水泵 3 台（2 用 1 备），单台水泵参数为 Q=500m³/h，H=97m，N=200kW，每台水泵均配变频调速装置。已从尾矿库敷设 DN400 焊接钢管约 0.5km 将库内回水输送至石落塘尾矿库附近放矿箱。

（4）尾矿库渗水回收系统

石落塘尾矿库主坝下游设有截渗坝 1 座，截渗坝坝顶标高 622m，截渗坝内水直接回至岸边二级回水泵房后，再泵送至选厂高位生产回水水池以补充生产用水。已设 1 座截渗坝回水泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×9m×10m，集水池尺寸为 L×B×H=12m×5m×3m。泵房内已配置 MD280-43×7（P）清水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=300m³/h，H=280m，N=355kW，每台水泵均配变频调速装置。埋地敷设 DN400 焊接钢管约 1.0km 将渗水输送至岸边二级回水泵房。

（5）石落塘尾矿库副坝渗水回收系统

水工专业设 793m 平台作为石落塘尾矿库副坝坝顶，并在 793m 平台上设置渗水收集池，收集堆积坝排出的渗水。收集池容积为 1200m³，收集的渗水用泵抽回库内。793m 平台底部设置集水坑，收集底部渗水，收集渗水用潜水泵抽至渗水收集池后与渗水收集池内渗水一起回抽至库内。

于渗水收集池内设 FDBQS125-72-37 浮筒式潜水泵 2 台（1 用 1 备），单台水泵参数为 Q=125m³/h，H=72m，N=37kW，每台水泵均配变频调速装置。埋地敷设 DN150 焊接钢管约 0.5km 将渗水输送至尾矿库库内。

793m 平台底部设置集水坑渗水，预埋 3 根 DN400 不锈钢管套管，每个套管内均配置 150QJ20-38 型号不锈钢潜水泵 1 台，潜水泵参数为 Q=30m³/h，H=38m，N=5.5kW，潜水泵外径 φ=143mm，机组高度 1.425m。为保证潜水泵吸水口淹没吸水，需设置停泵液位及启泵液位，并配置相应自动化控制。渗水回抽管道采用 De90×5.4mmPE 管，将渗水排至渗水收集池，再送至尾矿库库内。在 DN400 不锈钢管顶部均需设置固定设施，并设置不锈钢钢丝绳，用于起吊潜水泵及套管内相应

设施。

（6）排土场回水系统

排土场设回水系统用来收集排土场内汇水。从排土场截渗坝敷设 1 根 DN400 焊接钢管约 1.6km 将排土场汇水自流输送至石落塘尾矿库下游截渗坝回水泵房配套的集水池内。

4.1.10.6 通风

（1）磨矿车间

磨矿过程会产生大量余热，设有机械排风，换气次数按不小于 3 次/h 计算。利旧 22 台 DZ-No.6 轴流排风机，单台风机风量为 15000m³/h，电机功率为 2.2kW，冬季室内余热量减少时可关闭部分风机减少通风量。

（2）重选车间

重选车间会产生大量余热，设有机械排风，换气次数按不小于 3 次/h 计算。利旧 11 台 DWT-No.6 型屋顶排风机，单台风机风量为 15000m³/h，电机功率为 2.2kW，冬季室内余热量减少时可关闭部分风机减少通风量。

（3）磁选车间

磁选车间会产生大量余热，设有机械排风，换气次数按不小于 3 次/h 计算，利旧 18 台 DWT-No.6 型屋顶排风机，单台风机风量为 15000m³/h，电机功率为 2.2kW，冬季室内余热量减少时可关闭部分风机减少通风量。

（4）浮选车间

浮选过程会散发余热、余湿及有刺激性气味气体，设有机械排风，换气次数按不小于 5 次/h 计算，利旧 10 台 DZ-No.6 防腐轴流风机，单台风机风量为 15000m³/h，电机功率为 2.2kW，冬季室内余热量减少时可关闭部分风机减少通风量

（5）药剂制备车间

药剂制备车间会散发余热、余湿及有刺激性气味气体，设有机械排风，换气次数按不小于 6 次/h 计算。利旧 4 台 DZ-No.4 型防腐轴流风机，单台风机风量为

5000m³/h，电机功率为 0.55kW。

（6）钨锡精矿脱水车间

钨锡脱水和铁锂云母洗涤车间设有机械排风，排风量按不小于 3 次/h 计算，选用 23 台 T35-11No.3.15 轴流排风机，单台风机风量为 3074m³/h，电机功率为 0.25kW。

（7）化验室

化学品室利旧 2 台 JSF-GA-No.250FEx 防爆轴流风机，单台风机排风量 1620m³/h，电机功率为 0.18kW。浮选室、流程样品室分别利旧 1 台 DWEX-250E4-F 防腐边墙风机，风机排风量 600m³/h，电机功率为 0.06kW。

4.1.11 储运工程

4.1.11.1 采矿工程

1.开拓运输系统

（1）矿石开拓运输系统

矿石破碎站拟设在露天采场 980m 出入沟口西侧直距约 250m 处，矿石场内平均运距 2.5km，场内外平均运距 3km。本次矿石开拓运输采用公路开拓汽车运输方案。矿石采用自卸车由露天采场出入沟运输至现有选厂的粗碎车间进行破碎。

（2）废石、低品位矿石开拓运输系统

排土场布置在露天境界北侧直距约 1.2km 的山沟内，970m 封闭圈以上废石量+低品位矿石量为 28003.05×10⁴t，占境界内总废石量的 59.62%，根据现场地形条件，本项目采用汽车+出入沟口固定式破碎站+胶带联合开拓运输。矿石采用自卸车由露天采场出入沟运输至现有选厂的粗碎车间进行破碎；废石和低品位矿石先采用自卸车由出入沟运输至新建废石破碎站，而后胶带运输系统输送至排土场分区堆存。

废石在工作面由 8.8m³ 液压挖掘机铲装至 91t 自卸汽车经坑内和外部运输道路通过 1080m 标高废石运输平硐运至废石场，境界内平均运距 2.1km，境界外平均运

距 2.63km，废石运输平硐方位角 268°，坡度 0.3%，采用 1/3 三心拱断面，巷道净宽 6.2m，净高 6.5m，净面积 37.59m^2，硐口段采用 500mm 厚 C30 钢筋砼支护，正常段采用 120mm 厚 C25 锚网喷支护，错车道段采用 150mm 厚 C25 锚网喷支护，错车道段断面 10.6×7.8m，废石运输平硐井巷工程量 6.82×10^{4}m^3 。

2.贮存系统

项目设有一座排土场，排土场占地用于低品位矿石和废石的对堆存；项目设有 1 处表土场，本次扩建项目建成后，表土场占地 21×10^{4}m^2，用于堆存露天采场、排土场、尾矿库剥离的表土。

4.1.11.2 选矿工程

1.运输工程

（1）外部运输

矿山外部运输主要为运入的选矿生产材料及运出的锡精矿、钨锡矿、铁锂云母精矿矿浆。矿山外部运输采用汽车运输，大宗货物由供货单位或委托社会运力运输，少量零星货物由矿山车辆运输。铁锂云母精矿矿浆采用管道由选厂直接输送至四马桥镇冶炼厂，运输距离 20km。

（2）内部运输

内部运输量主要为矿石以及尾矿。矿石采用自卸车由露天采场出入沟运输至现有选厂的粗碎车间进行破碎；废石和低品位矿石先采用自卸车由出入沟运输至新建废石破碎站；尾矿采用管道进行输送；选矿厂各工艺之间采用胶带/皮带运输。

原矿通过汽车将矿石给入选矿厂卸料平台。中矿堆下设振动给料机控制卸料，变频定量给料至磨矿作业。锡精矿池、钨锡精矿池设打包机，同时也设了抓斗起重机将精矿装运至精矿运输汽车。

2.贮存设施

现有选矿厂共设置 1 座中矿堆，1 座缓冲仓，2 座精矿仓。其中中矿堆几何容积为 25527m^3，有效容积 16023m^3，贮矿量 25637t，贮矿时间 31.2h；顽石缓冲

仓几何容积为 432m³，有效容积 137m³，贮矿量 219t，贮矿时间 1.3h；锡精矿池几何容积为 536m³，有效容积 375m³，贮矿量 1055t，贮矿时间 109d；钨精矿池几何容积为 536m³，有效容积 375m³，贮矿量 938t，贮矿时间 130d。

本项目依托的石落塘尾矿库有效库容为 3993.27×10⁴m³，能够满足本次改扩建工程 10 年的尾矿堆存要求。

4.1.12 总平面布置

4.1.12.1 采矿工程

项目主要由露天采场、采矿工业场地、废石运输系统、排土场、表土堆场、炸药及爆破器材库、办公生活区及公共辅助设施等组成，其中采矿工业场地、办公生活区、炸药及爆破器材库、公共辅助设施、排土场等均与原环评一致，露天采场、废石运输系统、表土堆场、尾矿库部分新建。

（1）露天采场

露天采场东西长 1.2km，南北长 1.3km，出入沟位于露天采场西侧，标高 980.00m。露天采场原征地面积 61ha，本次变更后总占地面积 139ha。

（2）采矿工业场地

现有采矿工业场地布置于露天采场西北侧，整体地势北高南低，总占地面积 9ha。本次变更采矿工业场地未发生变化。

（3）废石运输系统

新增废石运输系统主要包括废石破碎站、胶带、转运站及配电室等设施，呈南北向布置于露天采场与排土场之间，新增占地面积 1ha。

（5）排土场

本次改扩建项目对现有排土场进行扩建，扩建后的排土场位置不变，设计总堆置高度 500m，总容积 5652.40 万 m³。排土场为一级排土场。排土场征地面积 260 万 m²。

（7）表土堆场

本项目扩建现有表土场。

现有表土堆场布置于排土场东南侧的山谷中，总占地面积 $8\times10^4m^2$，表土堆存标高在 1095.00～1150.00m 之间，表土堆场共设置 3 级台阶，基底第一级台阶高度为 15m，其余每级台阶高度均为 20m，单台阶堆置边坡角为 26.6°，总体边坡角约为 22.9°。目前基建期表土堆场已形成 1100m、1130m 平台及 1150m 平台，堆存总高度为 55m，目前堆存的容积约 35.81 万方，台阶堆置边坡角为 25.4°，总体边坡角约为 21.5°。在表土堆场西侧设置有截水沟，按设计尺寸 1m×1m 修建，长度约 196m，拦截西部山体汇水；场内沿运输道路一侧设置有临时排水沟，将汇水引排至排土场道路排水沟，表土堆场坡脚下游约 20m 处建设有一座拦渣坝，拦渣坝左岸坝肩设置有 1 根直径为 1.2m 的波纹管用于排洪。

本项目在现有表土场的位置进行扩建，主要用于堆存新增露天采场剥离的表土，表土堆场占地面积约 $13hm^2$，总堆置高度 55m，容积约 $96.44\times10^4m^3$。

（8）办公生活区

办公生活区布置于选矿工业场地南侧约 100m 处，主要包括综合办公楼、运动综合楼、3 栋宿舍楼以及其他公辅设施。办公生活区已征地面积 6ha。本次变更办公生活区未发生变化。

（9）炸药及爆破器材库

现有炸药及爆破器材库布置于露天采场东北侧，总占地面积约 2ha，炸药及爆炸器材库与原环评一致。新增乳胶基质地面站，布置于炸药及爆破器材库南侧约 500m 处，新增占地面积 1ha。

（10）公共辅助设施

本次变更公辅设施均与未发生变化。公共辅助设施已征地面积 20ha。

选矿厂总平面布置图详见下图。



图 4.1-3 项目总体布置图

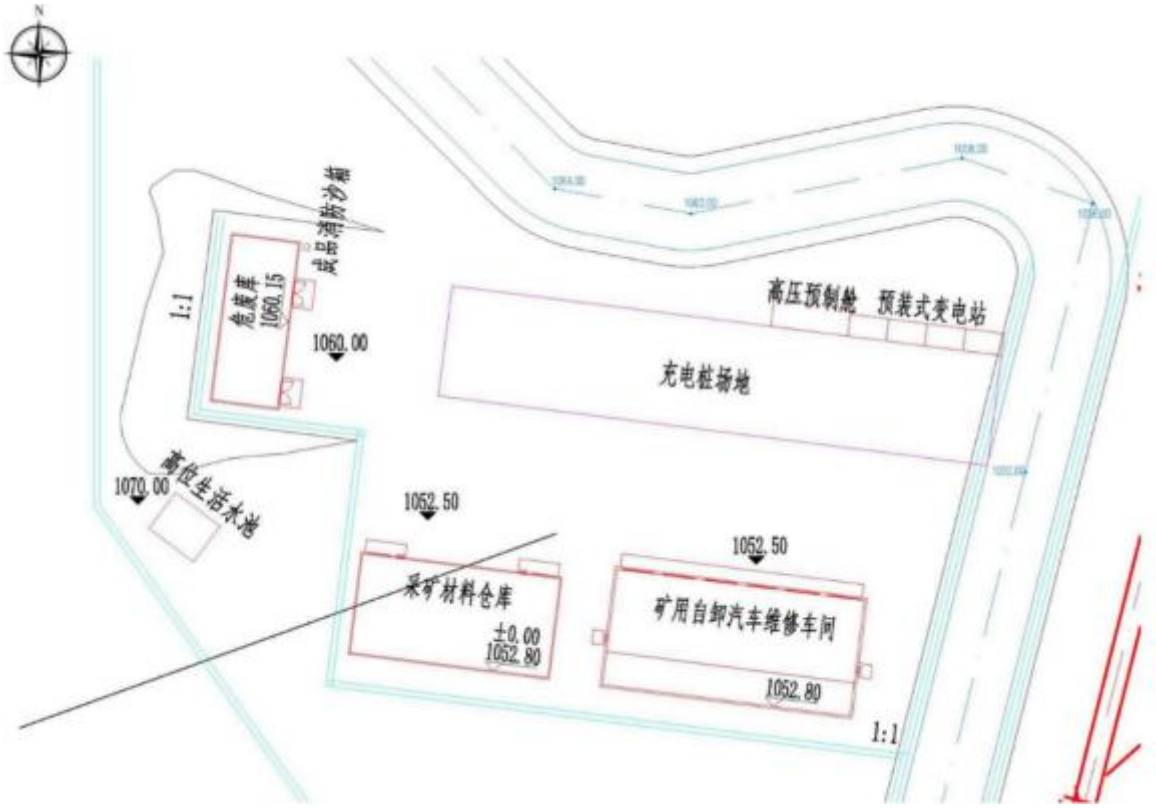


图 4.1-4 采矿工业场地布置图

4.1.12.2 选矿工程

（1）总体布置

本次选矿厂改扩建项目不改变现有选矿厂的总体位置，现有选矿工业场地布置于露天采场出入沟西侧，整体地势北高南低，总占地面积 16ha。

（2）厂房布置

现有选矿厂主要车间有：粗碎车间、中矿堆、顽石破碎车间、主厂房、浓密池、钨锡精矿脱水车间、皮带廊和转运站。另外在冶炼厂设有铁锂云母压滤车间和精矿库。

整个选厂布置基本沿地形从北向南呈阶梯布置。从上到下依次为中矿堆、顽石破碎车间、主厂房，粗碎车间设于中矿堆右侧。整个选厂各车间布置集中，占地面积小，基本实现矿浆自流。

本次技改项目主要设备设施均利用现有。新增设施主要有：在现有重选车间内

进行技改，增加重选筛分和螺溜重选设备设施、在磁选东侧增加细砂摇床车间、在试化验室北侧增加摇床选钨选锡车间、在磁选西侧增加磁尾分级设施。本研究新增设施的布置因地制宜，均利用现有厂区空地或厂房内预留场地。

（3）设备布置

现有选矿厂各车间配置紧凑而合理，本研究新增车间设施，由于场地限制等因素，在确保工艺流程顺通的同时，布置依旧极其紧凑。

①粗碎车间

粗碎车间，根据地形布置为阶梯配置，从上到下依次为棒条给料机、颚式破碎机、卸料皮带。设备紧凑、占地面积少。

②中矿堆

中矿堆为圆形矿堆，带弧形网架维护结构，顶部一点给料，下方设 14 个卸料点，呈 3 列布置，通过皮带进行集矿，汇集至 4#胶带输送机，然后给入半自磨机。该配置形式简单、矿仓有效利用率高、基建工程量少、造价低、生产操作和管理方便。

③主厂房

主厂房内从北向南依次设有磨矿车间、重选车间、磁选车间、浮选车间。磨矿系统采用常见的对称布置，半自磨和球磨机以排料端左右对称布置，半自磨左侧设皮带给矿，球磨机右侧设旋流器分级，半自磨和球磨机中间设直线振动筛、磨矿分级泵池、顽石输送皮带。

重选车间设有尼尔森选矿机、钨锡再磨及钨锡磁选分离和重选设施。新增的螺旋溜槽，采用多层厂房双层螺溜布置，依次分别为上层一级分矿、上层二级分矿、上层螺溜、下层一级分矿、下层二级分矿、下层螺溜、泵池。配置极其紧凑。

磁选车间内布置磁选设备，采用多层厂房结构形式，从上到下依次为弱磁除杂、高梯度磁选、渣浆泵泵池。

浮选车间内设备采用“一”字形布置，满足主流程矿浆自流，泡沫渣浆泵则利

用浮选机之间的空地布置，节省厂房跨度。

磁选东侧的细砂摇床车间采用四层厂房配置，布置了 45 台细砂摇床。

试化验室北侧的摇床选钨选锡车间采用双层厂房布置，上层为摇床选钨选锡粗选、下层为摇床选钨选锡扫选和泵池。

磁选西侧的磁尾分级设施为 2 组 Φ250×20 水力旋流器分级组，采用高架式配置，泵送给矿，溢流自流至强磁细泥磁选机。

整个主厂房配置布局紧凑合理、基本实现了主流程矿浆的自流。新增车间和设施与现有厂房紧密衔接。

④脱水车间

脱水车间均利旧，具体布置方案如下。

浮选前浓密、尾矿浓密池均采用半地下式结构，浮选前浓密底流泵送至浮选系统；铁锂云母精矿和钨精矿浓密池，为便于后续作业矿浆自流，均采用地上式钢结构，钨精矿浓密底流自流至钨锡精矿脱水车间，铁锂云母精矿浓密底流采用管道输送至冶炼厂的铁锂云母精矿脱水车间。

钨锡精矿脱水车间采用多层厂房垂直配置，从上到下依次为矿浆缓冲箱、真空带式过滤机、精矿池。真空带式过滤机的滤饼可直接卸料至打包机。

各选厂车间配置尽可能的实现了物料向下输送和矿浆自流，节约能耗，减少生产成本，便于生产操作和管理。

选矿厂总平面布置图详见下图。

图 4.1-5 选矿厂总平面布置图

4.1.13 工作定员与劳动制度

（1）劳动定员

湖南紫金锂业有限公司现有选矿厂工程劳动定员 415 人，其中生产人员 268 人，

管理技术人员 147 人；现有采矿工程劳动定员 380 人。

本次改扩建后，选矿厂场新增劳动定员 70 人，全部为生产工作人员；采矿场劳动定员不变。

（2）工作制度

项目主要生产岗位实行年工作 330d，3 班/d，8h/班，连续工作制；部分辅助岗位和管理、服务人员实行间断工作制，年工作天数 330 天，每天 1 班，每班 8 小时。

4.1.14 工艺流程及产污环节

4.1.14.1 采矿工程工艺流程与产污环节

（1）工艺流程与产污环节

项目采矿工艺流程与产污环节见下图。

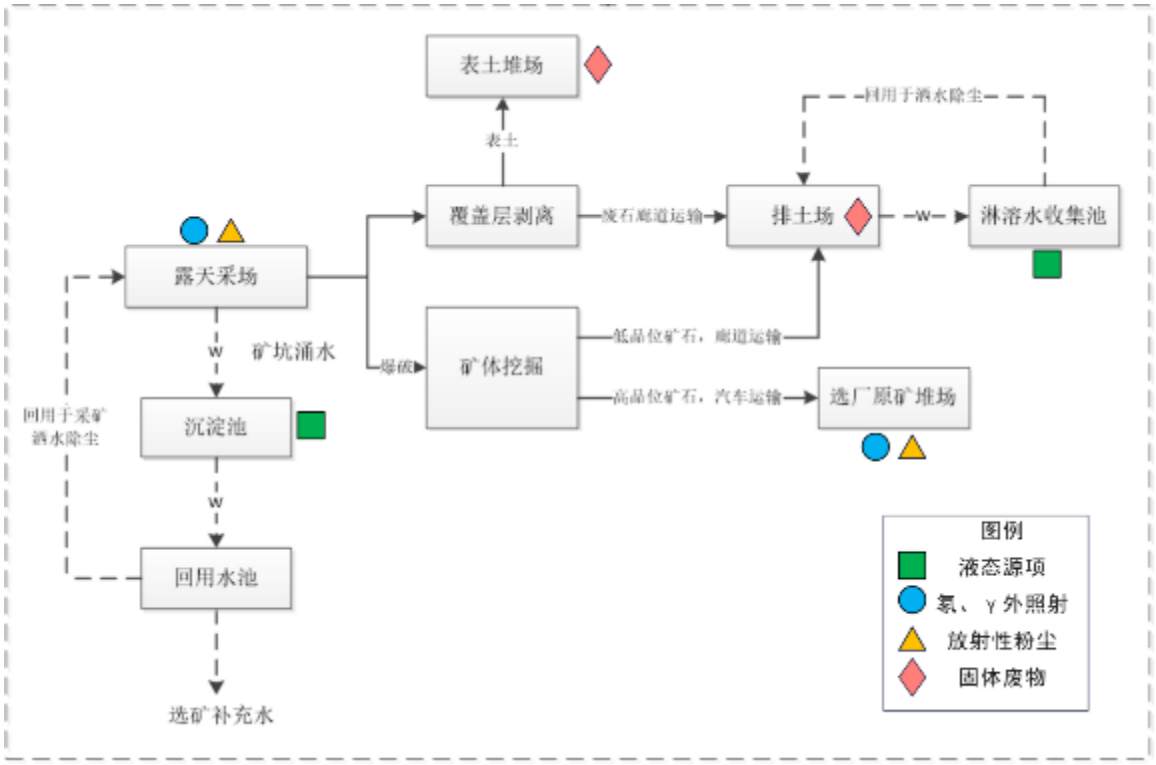


图 4.1-6 采矿工程工艺流程与产污环节图

（2）工艺流程简述

采剥工作：根据矿体的赋存条件、矿山生产规模及选定的采剥设备，采用水平

台阶开采工艺，台阶高度 15m。为降低矿石的损失、贫化指标，根据矿体的赋存条件，开段沟采用纵向布置在矿体上盘，垂直矿体走向方向推进。

铲装、运输：露天境界内采用公路开拓、汽车运输方式，公路采用螺旋式布置。单车道（790m 台阶以下）宽 14m，双车道（790m 台阶以上）宽 22m，道路坡度 8%，最小转弯半径 15m。

采剥作业选择 6.0m³ 挖掘机配 70t 自卸汽车，车铲比 1：8。

采剥高峰期采矿需要 6.0m³ 挖掘机 2 台，剥岩需要 6.0m³ 挖掘机 4 台。采剥高峰期运矿需要 70t 汽车 6 台，运岩需要 70t 汽车 20 台。

（3）产污环节

矿山露天开采阶段的产污环节如下：

废水：坑底涌水；

废气：矿石开采废气；

固体废物：表土、废石。

（4）产污环节

本项目矿山露天开采工艺产污环节及产污情况见下表。

表 4.1-17 产污环节一览表

类别	生产单元	产污环节	主要污染物
废气	采矿区	覆盖层剥离	氡、钍射气、颗粒物
		露天开采	氡、钍射气、颗粒物
		爆破	氡、钍射气、颗粒物
	皮带运输	废石皮带运输	颗粒物
	排土场	装卸、风蚀	颗粒物
废水	采矿区	矿坑涌水	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra
	洗车平台	车辆清洗废水	
	排土场	排土场淋滤水	
	表土场	表土场淋滤水	
	采矿工业场地	初期雨水	
固体废物	采矿区	覆盖层剥离物	表土
			废石
			低品位矿石

类别	生产单元	产污环节	主要污染物
	沉淀池	沉淀池	沉淀池污泥

4.1.14.2 选矿工程工艺流程与产污环节

本次改扩建后，项目采用现有工艺流程，即碎磨采用“粗碎＋半自磨＋球磨＋顽石破碎”工艺。选别采用“重选+强磁选+浮选”工艺。精矿脱水采用“浓密+过滤”两段脱水工艺。

选矿厂工艺流程为：碎磨流程 SABC 工艺，即“粗碎+半自磨+球磨+顽石破碎”工艺流程，磨矿细度为-0.074mm 含量占 60%。

选别流程为“重选+磁选+浮选”联合工艺。磨矿产品经尼尔森产出的钨锡混合粗精矿，经摇床再次富集后，进行再磨，再磨后进行一次强磁选得到磁选钨精矿，强磁选尾矿再一次摇床重选，得到锡精矿，摇床尾矿与磁选钨精矿合并为钨精矿。

重选尾矿进行弱磁除杂后，进行强磁选工艺，磁选采用一粗、三扫、两精磁选作业流程，产出磁选粗精矿，其中磁选粗精矿通过浮选提高品位，浮选采用一粗、两扫、两精浮选作业流程。获得铁锂云母精矿。

锡精矿、钨精矿，直接进行过滤，过滤后锡精矿、钨精矿含水约 14%。铁锂云母精矿在选矿厂浓缩至 55%浓度后，通过管道自流输送送至配套的冶炼厂进行压滤后再冶炼。尾矿进行浓密至 50%浓度后，送至尾矿库堆存。

（1）工艺流程与产污环节

本次改扩建后，项目选矿厂工艺流程见下图。

图 4.1-7 选矿工程工艺流程图

（2）工艺流程简述

①碎磨系统

碎磨系统基本与现有一致，设备设施维持不变。

采场矿石通过汽车运输至地表原矿仓，最大块度 1000mm，通过 2 台 HPF1860-X1 振动棒条给料机分别给入 2 台 C160 颚式破碎机，粗碎产品分别落入 2 条 0#胶带输送机，然后汇集至 1#胶带输送机输送至中矿堆堆存。中矿堆下设振动给矿机进行恒定卸料，通过皮带进行集矿，转运至 4#胶带输送机，给入 1 台 Φ9.2m×5.0m 半自磨机，半自磨排矿通过 2 台（1 用 1 备）SLK3060WX 直线振动筛进行筛分分级，筛上+10mm 顽石通过 5#胶带输送机转运至顽石破碎车间，给入 2 台 HP300 圆锥破碎机（1 用 1 备）进行破碎，破碎产品通过 6#胶带输送机返回至 4#胶带输送机，然后给入半自磨机；筛下-10mm 矿浆自溜至磨矿分级泵池，通过渣浆泵给入 2 组（1 用 1 备）Φ660×12 旋流器组进行分级，底流矿浆自流至 1 台 MQY6400×10700 溢流型球磨机，球磨排矿通过分级后，进行螺溜+摇床重选，重选尾矿自流至磨矿分级泵池，形成磨矿分级闭路循环，分级溢流矿浆粒度为-0.074mm 占 60%，浓度约 29%，经 1 台 GJZKK3661 直线振动筛除渣后，进入选别系统。

②选别系统

现有选别系统设施维持不变。在厂房外单独新建重选摇床、磁选、浮选等设施，通过分矿的方式进行处理。另外，由于规模扩大，增加了钨锡粗精矿产量，新增 1 个相同规格系列精矿再磨系统。

选别系统的钨锡回收系统，采用分级重选工艺流程，一段分级重选处理球磨排矿产品，球磨排矿分别进入 3 台(2 用 1 备)MLS4385 直线振动筛进行分级，筛上物料返回磨矿分级泵池；筛下-0.2mm 矿浆泵送至 286 台 L-3START 螺溜进行螺溜粗选，粗选精矿进入 22 台 L-3START 螺溜进行螺溜精选，螺溜精选中矿采用 45 台 6-S 摇床进行摇床精选，产出摇床精矿（钨锡精矿 1）和螺溜精选精矿（钨锡精矿 2）合并进入钨锡分离系统，摇床尾矿和螺溜尾矿返回磨矿分级泵池。本研究新增 21 台 6-S 摇床用于处理螺溜精选中矿。

二段分级重选主要利用现有尼尔森选矿系统处理磨矿溢流产品，设备设施与现有一致。

即 4 台 QS-70 和 2 台 QS-48 尼尔森选矿机进行一次富集，尼尔森精矿泵送至 18 台 6-S 摇床进行摇床精选，产出钨锡粗精矿 4，泵送至钨锡分离系统。

三段分级重选为浮选尾矿选钨，浮选尾矿通过泵送至 30 台 L-3START 螺溜进行螺溜选钨，螺溜选矿精矿与尼尔森精矿均泵送至 18 台 6-S 摇床进行摇床精选，产出钨锡粗精矿 3，泵送至钨锡分离系统。

钨锡分离系统作业与现有一致。钨锡粗精矿精再磨至-0.038mm 占 85%粒级后，通过强磁选机精选钨锡分离后，得到钨、锡精选，分别泵送至钨锡精选摇床车间精选进行，钨精选采用通过一次摇床精选、一次摇床扫选，产出钨精矿，摇床尾矿返回强磁选作业。锡精选采用通过一次摇床精选、一次摇床扫选，产出锡精矿，摇床尾矿与选钨摇床尾矿合并返回强磁选作业。本研究，新增 16 台 6-S 摇床用于钨锡精选作业。

铁锂云母回收系统主要分为磁选系统和浮选系统。利旧现有 2 个磁选系列和浮选系列。磁选采用高梯度磁选机，经一粗三扫后得磁选粗精矿，然后进行旋流器脱泥，底流浓度约 45%，自流至浮选系统，浮选采用“快浮+一粗两扫一精”作业，均采用 50m³ 浮选机，共 12 台，中矿顺序返回，产出铁锂云母浮选精矿，自流至脱水系统；浮选尾矿进入重选系统选钨后，与磁选尾矿合并为最终尾矿，自流至尾矿浓密机脱水。脱泥溢流粒度为-0.015mm 占 90%，自流至 45m 浓密机，底流浓度约 10%，浓密后进入 3 台 LHGC3.0 高梯度磁选机进行细泥磁选，精矿为铁锂云母，与浮选精矿合并进入脱水系统；尾矿与粗扫选磁选尾矿合并为最终尾矿，自流至尾矿浓密机脱水。

新增的重选摇床设施，从螺溜精选中矿泵池通过渣浆泵分出 1/3 的矿浆，泵送至新增的 20 台（18 用 2 备）6-S 摇床进行摇床精选，产出摇床精矿（钨锡精矿 5）泵送至钨锡分离泵池；摇床尾矿返回重选尾矿泵池，与其它重选尾矿合并返回至磨矿分级系统。从钨锡分离的锡精矿、钨精矿泵池分出 1/3 的矿浆进入选钨选锡系统：钨精选采用通过 4 台 6-S 摇床精选，再通过 3 台 6-S 摇床扫选，产出钨精矿，摇床尾矿返回强磁选作业。锡精选采用通过 5 台 6-S 摇床精选，再通过 4 台 6-S 摇床扫选，产出锡精矿，摇床尾矿与选钨摇床尾矿合并返回强磁选作业。

新增的磁选、浮选设施，从现有磁选给矿泵池，原有 2 用 1 备渣浆泵，改为 3 用，通过控制渣浆泵分出 1/3 矿浆，给入新增的磁选设施，矿浆泵送至 1 台 YTS-3040 滚筒筛和 1 台磁选 CTN1550SF 逆流筒式磁选机（0.6T）进行隔渣除杂，除杂后分别给入 4 台 LHGC5.0 高梯度磁选机（1.75T）进行强磁粗选、扫选一、扫选二、扫选三；强磁扫选三的尾矿为最终尾矿，自流至尾矿浓密机脱水；一粗三扫的磁选粗精矿旋流器脱泥后，底流浓度约 45%，自流至新增浮选系统，浮选采用“快浮+一粗两扫一精”作业，均采用 30m³ 浮选机，共 12 台，中矿顺序返回，产出铁锂云母浮选精矿，自流至脱水系统；浮选尾矿进入现有重选系统选钨后，与磁选尾矿合并为最终尾矿，自流至尾矿浓密机脱水。脱泥溢流粒度为-0.015mm 占 90%，自流至 45m 浓密机，底流浓度约 10%，浓密后进入现有细泥磁选系统。

③脱水系统

脱水系统维持现状不变，磁选尾矿自流至 1 台Φ38m 浓密机进行浓缩，浓密底流浓度约 50%，自流至尾矿库。铁锂云母精矿自流至 1 台Φ28m 浓密机进行浓缩脱水，浓密溢流水自流至厂前回水池，浓密底流浓度约 50%，然后管道输送至冶炼厂铁锂云母精矿脱水车间过滤，滤液输送至冶炼厂使用。锡精矿、钨精矿分别给入 1 台 6.4m² 和 1 台 20m² 真空带式过滤机进行过滤脱水，滤饼精矿含水率约 14%，通过打包机打包后外售。铁锂云母精矿自流至 1 台 Φ28m 浓密机进行浓缩脱水，浓密溢流水自流至厂前回水池，浓密底流浓度约 50%，然后管道输送至冶炼厂铁锂云母精矿脱水车间过滤，滤液输送至冶炼厂使用。

④铁锂云母精矿管道输送

达产年选厂铁锂云母精矿输送干量为 2618t/d（863810t/a），矿石真密度为 2.85t/m³，重量浓度 57%，矿浆流量 127.51m³/h。现有精矿输送采用管道自流输送方式，矿浆设计流量 176.15m³/h。精矿管道起点与精矿浓缩机的底流管道连接，海拔高程为 930m；终点为冶炼厂受料槽，终点标高约 233.5m，精矿输送采用 24h 连续输送工作制度，采用自流输送方式。精矿输送管道采用 1 根 DN210×18POE 管，单根管道输送长度约为 38km。输送管道埋地敷设。

本项目利旧现有管道进行输送，根据生产实际运行情况调整消能孔板站的孔板数量。

考虑到扩产后，精矿量增加，为避免管道沉降堵塞，在首站位置预留 75NZJAH-MR 渣浆泵 2 台（1 用 1 备）作为备用，单台渣浆泵参数为 Q=150m³/h，H=50m，N=75kW。

⑤尾矿输送

本次改扩建项目依托现有项目的尾矿输送管道。

选厂尾矿输送干量为 17060t/d，矿石真密度为 2.69t/m³，重量浓度 50%，矿浆计算流量 955.93m³/h，矿浆设计流量 1056.25m³/h。尾矿输送起点为矿浆输送泵房，起点标高约为 907m。石落塘尾矿库初期坝坝顶标高 700m，最终堆积标高 833m。

尾矿输送采用压力输送方式，采用 24h 连续输送工作制度。尾矿浓密池附近已设 1 座矿浆输送泵房，泵房尺寸为 L×B×H=12m×12m×10m。泵房内已配置 300ZJC-A70 渣浆泵 2 台（1 用 1 备），单台渣浆泵参数为 Q=1050m³/h，H=30m，N=250kW，每台渣浆泵均配变频调速装置。

尾矿输送管道采用 1 根 DN448×19×7POE 管，至石落塘尾矿库管道输送长度约为 5.5km，尾矿输送管道沿途架设管道支墩、固定墩明设。

尾矿库初期坝以上采用上游式尾砂筑坝法筑坝，根据水工专业要求，尾矿矿浆以 50%的浓度输送到坝前后，需加水稀释至 30%后再进行放矿。

于 2 个尾矿库尾矿坝西侧附近山坡设置尾矿放矿箱，放矿箱采用不锈钢结构，尺寸为 ϕ×H=6m×8m，放矿箱底标高高于每级子坝至少 20m，随着子坝上升，相应移动放矿箱位置。

尾矿输送管道接至放矿箱，放矿箱出浆管道自流至坝顶放矿。坝顶放矿主管道采用 De500×23.9HDPE 管道，放矿支管道采用 De250×11.9HDPE 管道，放矿主管道采用法兰连接，支管道采用热熔连接。

石落塘尾矿库库尾东支沟建副一座副坝，副坝最终坝高为 833m，从尾矿输送管道接三通至副坝放矿箱。坝顶放矿主管道采用 De500×23.9HDPE 管道，放矿支管道采用 De250×14.8HDPE 管道，布置方式同主坝。

事故放矿管线直接从尾矿输送放矿主管道始端接 1 根管道沿地表敷设至库内，事故放

矿管道采用 De500×23.9HDPE 管道。

在尾矿管线经过桥头位置处设事故池 1 座，尺寸为 L×B×H=5m×4m×3m，以便事故时泄空管道。

（3）设计工艺指标

根据项目可行性研究报告，选矿主要工艺技术指标见下表。

表 4.1-18 选矿设计工艺指标

作业名称	产率（%）	品位					回收率				
		Li_2O（%）	Rb_2O（%）	Cs_2O（%）	WO_3（%）	Sn（%）	Li_2O（%）	Rb_2O（%）	Cs_2O（%）	WO_3（%）	Sn（%）
原矿	100.00						100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
锡精矿	0.065						0.003	/	/	1.60	46.00
钨精矿	0.035						0.115	0.001	0.004	35.00	5.00
铁锂云母精矿	13.289						68.00	54.00	55.00	29.846	12.177
尾矿	86.611						31.88	46.00	45.00	33.55	36.82

（4）产污环节

本项目产污环节见下表。

表 4.1-19 产污环节一览表

污染物类型	产污工序	主要污染物	处理措施	备注
废气	粗碎	氡、钍射气、颗粒物	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA001）	/
	颚石破碎	氡、钍射气、颗粒物	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA002）	/
	中矿堆皮带廊道 1	氡、钍射气、颗粒物	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA003）	/
	中矿堆皮带廊道 2	氡、钍射气、颗粒物	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒（DA004）	/
	尾矿库干滩	颗粒物	加强洒水抑尘	无组织
生产废水	选矿	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra	排入尾矿库沉淀后回用	全部回用
	雨天尾矿库洪水	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra	沉淀达标后排放	新增入河排污口
固体废物	布袋除尘器收集粉尘	粉尘	返回选矿工序	/
	选矿	尾矿	排入尾矿库	/

4.1.15 物料的核素活度浓度

本项目尚未建成，其中现有项目样品直接进行现场取样，新增产品钨精矿来自试验阶段样品，由核工业二三〇研究所对样品中原料、产品的核素活度浓度开展分析检测，检测结果详见下表，检测报告见附件 2。

表 4.1-20 物料核素活度浓度检测结果（单位: Bq/kg）

工艺	名称	样品性质	样品名	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	^{40}K
采矿工艺	原矿	原料	原矿 1					
			原矿 2					
			原矿 3					
			原矿 4					
			原矿 5					
			原矿 6					
			原矿 7					
			原矿 8					
			原矿 9					
			原矿 10					
			原矿 11					
			原矿 12					
			原矿 13					
			原矿 14					

工艺	名称	样品性质	样品名	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	^{40}K
			原矿 15					
			原矿 16					
			原矿 17					
			原矿 18					
			原矿 19					
			原矿 20					
			原矿 21					
			原矿 22					
			原矿 23					
			原矿 24					
			原矿 25					
			原矿 26					
			采场原矿 1					
			采场原矿 2					
			采场原矿 3					
			采场原矿 4					
			采场原矿 5					
			采场原矿 6					
			采场原矿 7					
			采场原矿 8					

工艺	名称	样品性质	样品名	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	^{40}K
			采场原矿 9					
			采场原矿 10					
			采场原矿 11					
			采场原矿 12					
			采场原矿 13					
			采场原矿 14					
			采场原矿 15					
			采场原矿 16					
			采场原矿 17					
			范围值					
			平均值					
	废石	固体废物	废石					
	初期雨水池污泥	固体废物	初期雨水池污泥 1					
			初期雨水池污泥 2					
			初期雨水池污泥 3					
			范围值					
			平均值					
	排土场淋滤水沉	固体废物	排土场淋滤水沉淀池污泥 1					
			排土场淋滤水沉淀池污泥 2					
			排土场淋					

工艺	名称	样品性质	样品名	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	^{40}K
	淀池污泥		滤水沉淀池污泥 3					
			范围值					
			平均值					
选矿工艺	铁锂云母精矿	产品	铁锂云母精矿 1					
			铁锂云母精矿 2					
			铁锂云母精矿 3					
			铁锂云母精矿 4					
			范围值					
			平均值					
	锡精矿	产品	锡精矿 1					
			锡精矿 2					
			锡精矿 3					
			锡精矿 4					
			范围值					
			平均值					
	钨精矿	产品	钨精矿 1					
			钨精矿 2					
			钨精矿 3					
			钨精矿 4					
			范围值					
			平均值					
	尾矿	固体废物	尾矿 1					
			尾矿 2					
			尾矿 3					
			尾矿 4					
			范围值					
			平均值					
	截渗库污泥	固体废物	截渗库污泥 1					
			截渗库污泥 2					
			截渗库污泥 3					
			范围值					

工艺	名称	样品性质	样品名	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	^{40}K
			平均值					

注：①检测结果用于进行后续的核素平衡计算及后续的辐射环境影响预测。

②^{137}Cs 与 ^{40}K 不属于铀（钍）系核素，本专篇只保留监测结果，不予评价。

根据上表放射性核素活度浓度检测结果。

4.1.16 项目物料平衡

物料平衡摘自本项目环境影响报告书。

4.1.16.1 采矿工程

因项目采矿过程中不添加药剂，故项目采矿过程中的矿石平衡仅考虑矿石和废石。矿山矿石平衡见下表。

表 4.1-21 矿山开采物料平衡一览表

产生情况				排放情况			
序号	项目名称	单位	产生量	序号	项目名称	单位	排放量
1	露采期开采量	万 t/a	3138.59	1	露采期矿石量（LiO_2≥0.25%）	万 t/a	650
2	表土量	万 t/a	2.81	2	露采期矿石量（露采期矿石量（0.15%≤LiO_2＜0.25%）	万 t/a	522.53
				3	露采期废石量	万 t/a	1966.06
				4	表土量	万 t/a	2.81
合计		万 t/a	3141.4	合计		万 t/a	3141.4

图 4.1-8 采矿物料平衡图单位：万 t/a

4.1.16.2 选矿工程

本项目选矿物料平衡见下表。

表 4.1-22 选矿物料平衡一览表

投入				产出			
序号	名称	单位	投入量	序号	名称	单位	产出量
1	原矿	t/a	6500000	1	铁锂云母精矿		
2	布袋除尘收集粉尘	t/a	1853.28	2	锡精矿		
				3	钨精矿		
				4	布袋除尘器收集粉尘		
				5	外排颗粒物		
				6	尾矿		
合计		t/a	6501853.28	合计			

4.1.17 项目水平衡

4.1.17.1 项目水平衡

水平衡摘自本项目环境影响报告书。

本项目为采选工程，降雨时由于露天采场、排土场和尾矿库裸露面积汇水，将显著增加废水产生量，丰水期、平水期、枯水期降雨强度不同，废水产生量不同，所以本项目水量平衡按不降雨时、丰水期、平水期、枯水期降雨时分别进行核算。

根据《潇水流域水文特性分析》（聂红胜，何江波，水文与规划）以及道县水文站的水文资料，道县丰水期为 3-8 月，力时 184 天，降雨量站全年降雨量的 70.8%，枯水期为 11-次年 1 月，力时 92 天，降雨量占全年降雨量的 12.4%，平水期为 9 月、10 月、次年 2 月，历时 89 天，降雨量占全年降雨量的 16.8%。道县年降雨天数为 250 天，其中丰水期平均降雨日数约 170 天（总天数 184 天）、枯水期平均降雨日数约 35 天（总天数 92 天）、平水期平均降雨日数约 45 天（总天数 89 天）。

表 4.1-23 日平均降雨量估算

水期	年降雨量	降雨分配系数	降雨天数 d	日平均降雨量
丰水期	1617.8	70.8%	170	6.738
平水期	1617.8	16.8%	45	6.040
枯水期	1617.8	12.4%	35	5.732

（1）采矿涌水

根据开发利用方案，露天采场封闭圈正常涌水量 8040m³/d，最大涌水量 12060m³/d。

露采期在出入沟附近设置 1 座平流式沉淀池，采用“调节+混凝”的处理方法，用于处理露采阶段的坑底涌水，优先回用于采矿降尘、湿法作业、绿化、道路洒水等环节，未在采矿过程回用的水量输送至 2500m³ 选厂高位生产新水及消防水池，供选厂生产使用。

（2）采矿工业广场初期雨水

采矿工业广场的初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。采矿工业场地占地 9hm²，经核算，初期雨水产生量为 900m³/次。

采矿工业场地初期雨水通过厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前回水池，进入选矿厂各生产环节循环使用，不排放。

（3）排土场淋滤水

排土场淋滤水由大气降水淋溶废土石产生。排土场在晴天和旱季时无废水产生，在雨天和雨季才有废水产生，其废水产生量与废石场占地面积、当地降雨量和地表径流系数等因素有关。经核算，排土场淋滤水丰水期产生量约 1725m³/d；平水期产生量 1546m³/d；枯水期产生量 1468m³/d。

（4）车辆清洗用水

本项目车辆清洗用水为车辆清洗用水约 100m³/d，损耗量 20m³/d，洗车废水产生量 80m³/d，洗车废水排入厂前回水池。

（5）选矿厂生产用水

①工艺用水

根据建设单位提供的资料，项目选矿工艺总用水量 118869m³/d，选矿回用水量 112482m³/d，补充水量 6387m³/d，产品带走损耗 2917m³/d，尾矿库蒸发损耗 3470m³/d。

②循环冷却水

项目选矿设备循环冷却水总用量 15720m³/d，新鲜补充水 1572m³/d，循环回用水 14148m³/d，蒸发损失 1572m³/d。

③除尘用水

项目除尘用水量为 300m³/d，全部为新鲜补充水。

④热泵补加水

项目热泵补加水用水量 96m³/d，全部为新鲜补充水。

（6）试化验室

项目选矿厂试化验室主要用于选矿工艺的进一步优化研究。选矿试化验室用水量约 100m³/d，损失量 20m³/d，80m³/d 通过废水泵送至尾矿浓密机后，通过回水系统回用于厂前回水池，进入选厂生产，不外排。

（7）选矿厂地坪冲洗水

根据《建筑给排水设计规范》(GB50015-2009)中地面清洗水定额 2~3L/(m²·次)来计算，本次环评取 2L/(m²·次)。本项目建成后全厂共有约 20000m² 需进行地面冲洗，冲洗频率按每天 1 次计，年冲洗频次为 330 次，故本项目地面冲洗水用量为 40m³/d（13200m³/a），损耗按用水量的 20%计，废水产生量为 32m³/d（10560m³/a）。地面冲洗水经厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前废水池，回用于选矿。

（8）选矿工业场地初期雨水

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），初期雨水降水量，重有色金属冶炼、加工、再生企业可按 15mm 计算，轻金属冶炼或加工企业可按 10mm 计算，稀有金属及产品制备企业可按 10mm~15mm 计算。

本项目为锂矿采选项目，项目初期雨水量取 10mm。选矿工业广场受污染的场地面积约 20000m²，经计算，选矿工业广场初期雨水产生量为 200m³。

选矿工业场地初期雨水通过厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前回水池，进入选矿厂各生产环节循环使用，不排放。

（9）生活用水

本项目建成后，项目采矿区劳动定员 380 人，选矿区劳动定员 485 人，根据湖南省地方标准《用水定额第 3 部分：生活、服务业及建筑物业》（DB43/T388.3-2025），生活用水量 120/人•d，项目运营期生活用水量 103.8m^3/d（34254m^3/a）。生活污水排放系数按 0.80 考虑，则生活污水排水量为 83.04m^3/d（27403.2m^3/a）。生活污水经现有一体化污水处理设施处理达标后依托现有排放口排入东河。

4.1.17.2 排水量计算

1.矿山

根据前述分析，在不下雨天气，项目采矿涌水能够全部回用，不外排。项目矿山无废水外排。降雨时，项目排土场淋滤水经收集池收集后排入尾矿库，然后经尾矿库排入高位水池，回用于选矿，不外排。雨天采矿工业广场初期雨水和选矿工业场地初期雨水经收集后送入厂前回收池全部回用于选矿。

由于雨天，雨水迳流汇入矿坑内，会增加矿坑涌水的产生量，其无法全部回用，导致雨天采矿过程中会有部分矿坑涌水排放。

根据前述分析，在考虑采矿工业广场和选矿工业场地初期雨水回用后，丰水期排水量为 5529m^3/d，平水期排水量为 4998m^3/d，枯水期排水量为 4764m^3/d。

在不考虑采矿工业广场和选矿工业场地初期雨水回用后，丰水期排水量为 4429m^3/d，平水期排水量为 3898m^3/d，枯水期排水量为 3664m^3/d。

根据前述分析，丰水期降雨天数为 170 天，平水期降雨天数为 45 天，枯水期降雨天数为 35 天。由于初期雨水为收集 10mm 的水量，其余不进行收集。因此，考虑丰水期平均连续 3 天收集一次初期雨水，平水期平均连续 2 天收集一次，枯水期每天收集一次。因此，平水期期初期雨水收集次数为 57 次，平水期收集次数为 23 次，枯水期收集次数为 35 次。

经统计，项目采矿工程废水排放量见下表。

表 4.1-24 排水量统计（考虑初期雨水）

水期	日排水量（m^3/d）	计算天数	总排放量
丰水期	5529	57	315153
平水期	4998	23	114954
枯水期	4764	35	166740

表 4.1-25 排水量统计（不考虑初期雨水）

水期	日排水量（m^3/d）	计算天数	总排放量
丰水期	4429	113	500477
平水期	3898	22	85756
枯水期	3664	0	0

表 4.1-26 排水量汇总

水期	含初期雨水	不含初期雨水	总排放量
丰水期	315153	500477	815630
平水期	114954	85756	200710
枯水期	166740	0	166740
合计	596847	586233	1183080

说明：项目年工作时间为 330 天，考虑不利影响，未工作的时间为非雨天。

综上，本项目采矿场废水排放量为 1183080m^3/a。

2.选矿厂排水情况

项目正常状况下，无选矿废水外排。仅雨天会产生尾矿库洪水。

本项目尾矿库依托现有项目石落塘尾矿库，根据《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程可行性研究报告》，现有石落塘尾矿库内汇水面积 2.83km^2。本项目所在道县年降水量为 1617.8mm，年蒸发量 1024mm，因此，项目雨天尾矿库洪水排放量为 1680454m^3/a。

4.1.18 项目放射性核素平衡

4.1.18.1 采矿工程放射性核素平衡

根据工艺流程图分析可知，本项目核素主要存在于原矿原料及钨精矿、锡精矿产品中，其放射性核素活度见**表 4.1-20**，本项目采矿生产工艺放射性核素活度平衡见下表，采矿生产工艺的核素去向见下图。

表 4.1-27 本项目采矿工艺放射性核素去向表

投入				产出				占比
项目	核素	活度浓度（Bq/kg）	总活度（Bq/a）	项目	核素	活度浓度（Bq/kg）	总活度（Bq/a）	
原矿（3138.59 万 t/a）	^{238}U	333	1.04E+13	高品位矿石（LiO_2≥0.25%）（650 万 t/a）	^{238}U			
	^{232}Th	199	6.24E+12		^{232}Th			
	^{226}Ra	325	1.02E+13		^{226}Ra			
				低品位矿石（0.15%≤LiO_2＜0.25%）（522.53 万 t/a）	^{238}U			
					^{232}Th			
					^{226}Ra			
				废石（1966.06 万 t/a）	^{238}U			
					^{232}Th			
					^{226}Ra			
合计	^{238}U		1.04E+13	合计	^{238}U			98.37%
	^{232}Th		6.24E+12		^{232}Th			108.01%
	^{226}Ra		1.02E+13		^{226}Ra			101.84%

注：①鉴于原料核素活度存在一定的波动性，本专篇进行核素平衡时选用的核素活度是在表 4.1-20 中平均值的基础上在范围值内进行了适当的浮动调整后得出。

②低品位矿石（0.15%≤LiO2＜0.25%）与废石一并进入排土场，其核素活度浓度均引用废石的核素活度浓度。

图 4.1-9 采矿生产工艺核素平衡图（Bq/a）

4.1.18.2 选矿生产工艺放射性核素平衡

根据工艺流程图分析可知，本项目核素主要存在于原矿原料及钨精矿、锡精矿产品中，其放射性核素活度见**表 4.1-20**，本项目选矿生产工艺放射性核素活度平衡见下表，选矿生产工艺的核素去向见下图。

表 4.1-28 本项目选矿工艺放射性核素去向表

投入				产出				占比
项目	核素	活度浓度（Bq/kg）	总活度（Bq/a）	项目	核素	活度浓度（Bq/kg）	总活度（Bq/a）	
原矿（6500000t/a）	^{238}U	333	2.16E+12	铁锂云母精矿（863810t/a）	^{238}U			
	^{232}Th	199	1.29E+12		^{232}Th			
	^{226}Ra	325	2.12E+12		^{226}Ra			
				锡精矿（4195t/a）	^{238}U			
					^{232}Th			
					^{226}Ra			
				钨精矿（2296t/a）	^{238}U			
					^{232}Th			
					^{226}Ra			
				尾矿（5629623.7t/a）	^{238}U			
					^{232}Th			
					^{226}Ra			
				外排颗粒物（75.3t/a）	^{238}U			
					^{232}Th			
					^{226}Ra			
合计	^{238}U		2.16E+12	合计	^{238}U		2.30E+12	106.37%
	^{232}Th		1.29E+12		^{232}Th		1.28E+12	98.64%
	^{226}Ra		2.12E+12		^{226}Ra		1.93E+12	91.26%

注：①鉴于原料核素活度存在一定的波动性，本专篇进行核素平衡时选用的核素活度是在表 4.1-20 中平均值的基础上在范围值内进行了适当的浮动调整后得出。

②外排颗粒物由破碎环节产生，其核素活度浓度引用原矿的核素活度浓度。

图 4.1-10 选矿生产工艺核素平衡图（Bq/a）

4.2 废物管理及排放源项

4.2.1 排放源项确定原则

源项是进行环境影响评价的重要依据，为使源项数据准确、可靠、真实，气载流出物采用《铀矿冶设施所造成的气态（载）放射性与有毒性源项的确定》（EJ/T1090-1998）中所给出的公式与参数来进行计算。

4.2.2 排放源项的确定

本项目放射性源项包括气载流出物、液态流出物和固体废物。根据物料的核素活度浓度检测结果（检测结果见附件 2），其中，仅原矿原料与钨精矿、锡精矿产品的核素活度浓度超过了 1 Bq/g，其余产品及固体废物均低于 1 Bq/g。因此，本项目放射性源项核算范围主要针对采场及选厂。排土场所堆存的废石及尾矿库所堆存尾矿的放射性活度浓度均未超过 1Bq/g，故本专篇不对其进行放射性源项核算。

根据项目生产工艺特点，正常生产期间，本项目向环境释放的气载放射性流出物主要为 ^{222}Rn、^{220}Rn 和粉尘（主要考虑粉尘中携带的 ^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th 等核素）。^{222}Rn、^{220}Rn 主要集中在采场及选矿厂各生产厂房，另外，从《环境影响报告书》及同类型项目来看，放射性粉尘主要产生于破碎、暂存等工序。

4.2.3 气载流出物

本项目气载流出物主要是生产过程中含放射性核素衰变排出的含有氡及氡子体、钍射气的放射性废气，在密封环境条件下浓度将增大，这种气体吸入人体后对人体健康会造成一定影响。根据放射性核素活度浓度检测结果，仅原矿原料与钨精矿、锡精矿产品的核素活度浓度超过 1Bq/g。本项目涉及气载流出物排放源项见下表。

表 4.2-1 气态源项一览表

序号	位置	种类	污染源	功能	放射性核素
1	采场	有组织废气	废石破碎（DA001）	废石破碎	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra
2		无组织间废气	露天采场	矿石原矿开采	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{222}Rn、^{220}Rn
3			皮带输送	矿石原矿运输	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra
4			废石破碎站	废石破碎	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra
5			排土场	废石堆存	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra
6	选矿厂	有组织废气	粗碎车间破碎粉尘 DA002	矿石原矿破碎	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra
7			顽石破碎车间破碎粉尘 DA003	矿石原矿破碎	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra
8			中矿堆皮带廊道 1 运输粉尘 DA004	矿石原矿运输	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra
9			中矿堆皮带廊道 1 运输粉尘 DA005	矿石原矿运输	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra
10		无组织间废气	粗碎车间	矿石原矿破碎	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{222}Rn、^{220}Rn
11			顽石破碎车间	矿石原矿破碎	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{222}Rn、^{220}Rn
12			中矿堆	矿石原矿破碎	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{222}Rn、^{220}Rn
13			原矿装卸	矿石原矿装卸	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{222}Rn、^{220}Rn
14			原矿仓	矿石原矿堆置	^{222}Rn、^{220}Rn
15			选矿厂	矿石原矿分选	^{222}Rn、^{220}Rn
16			磨矿车间	矿石原矿分选	^{222}Rn、^{220}Rn
17			重选车间	矿石原矿分选	^{222}Rn、^{220}Rn
18			磁选车间	铁锂云母精矿、尾矿的分离	^{222}Rn、^{220}Rn
19			浮选车间	铁锂云母精矿、尾矿的分离	^{222}Rn、^{220}Rn
20			细砂摇床车间	钨精矿、锡精矿的分离	^{222}Rn、^{220}Rn

序号	位置	种类	污染源	功能	放射性核素
21			钨锡精矿脱水车间	钨精矿、锡精矿的分离	^{222}Rn、^{220}Rn

4.2.3.1 氡的排放情况

1.露天采场、原矿仓堆置排放的 ^{222}Rn

原矿在露天采场、原矿仓堆置中会析出 ^{222}Rn，本计算较为保守，实际开采或堆置中，由于 ^{222}Rn 的半衰期仅为 4d，开采过程中通风以及原矿仓堆置中排风会使绝大部分 ^{222}Rn 自然衰变，远小于下面计算出的排放量。

① 计算方法

根据《铀矿冶设施所造成的气态（载）放射性与有毒性源项的确定》（EJ/T 1090-1998）4.2.3 节堆置排放公式进行计算：

$S_{PR}=3.15\times10^{7}\times A_t\times E_p\times(1-R)$ ……（公式 4.2-1）

式中：S_{PR} ——矿石堆置所导致 ^{222}Rn 的年排放量，Bq/a；

A_t ——堆存暴露面积，m²，露天采场取 139×10^{4}m²，原矿仓取 112.5m²；

R——排放控制系数，取 0%。

E_p ——堆置过程中 ^{222}Rn 的排放因子，Bq/（m²·s）。

当湿尾矿或堆置较密实的湿矿石或废石的厚度超过 2m 时，干尾矿或堆置较密实的干矿石或废石的厚度超过 4m 时，或者块度较大的矿石与废石松散堆置的厚度超过 6m 时，其 E_p 值均可由下式计算：

$E_p=10^{6}\times C_n\times\rho_r\times E_n\times(\lambda_R\times W_p)^{1/2}$ ……（公式 4.2-2）

C_n——矿石中 ^{226}Ra 的比活度，Bq/g，取原料原矿监测结果的平均值，即 0.325Bq/g；

ρ_r——矿石堆置的松散密度，g/cm³，取 2.69g/cm³；

E_n——射气系数；根据吴慧山、梁树红等编著的《氡测量及实用数据》（原子能出版社，2001 年），^{222}Rn 的射气系数取 0.0068；

λ_R——^{222}Rn 衰变常数，取 2.1×10^{-6}/s；

W_p——扩散系数，m²/s；根据吴慧山、梁树红等编著的《氡测量及实用数据》（原子能出版社，2001 年），^{222}Rn 的扩散系数取 1.0×10^{-6}。

② 计算结果

经计算，矿石堆置过程中产生的 ^{222}Rn 析出率和释放量详见下表。

表 4.2-2 矿石堆置过程中产生的 ^{222}Rn 析出率和释放量

位置		^{222}Rn	
		析出率 Bq/（m²·s）	释放量 Bq/a
采场	露天采场		
选矿厂	原矿仓		

2.生产车间释放的 ^{222}Rn

参照《铀矿冶设施所造成的气态（载）放射性与有毒性源项的确定》中 4.2.4 节工艺加工过程中的 ^{222}Rn 排放公式进行计算，计算公式如下：

厂房排出的 ^{222}Rn 量按下式计算：

$$S_{aR}=10^6\times M_a\times E_d\times C_n \quad \text{（公式 4.2-3）}$$

式中：

S_{aR} —— 厂房中 ^{222}Rn 的年排放量，Bq/a；

M_a —— 年处理矿石总量，t/a；

E_d ——^{222}Rn 的排放因子，E_d=0.1；

C_n ——矿石中 ^{226}Ra 的比活度，Bq/g。

计算出的 ^{222}Rn 详见下班。

表 4.2-3 项目建成后各生产车间的 ^{222}Rn 释放量

位置	车间	年处理量 t/a	^{226}Ra 的比活度，Bq/kg	^{222}Rn 的释放量，Bq/a	备注
选矿厂	选矿厂	6500000			核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	粗碎车间	6500000			核素活度浓度以原料原矿监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算
	中矿堆	6500000			核素活度浓度以原料原矿监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算

位置	车间	年处理量 t/a	^{226}Ra 的比活度，Bq/kg	^{222}Rn 的释放量，Bq/a	备注
	顽石破碎车间	6500000			核素活度浓度以原料原矿监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算
	磨矿车间	6500000			核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	重选车间	6500000			核素活度浓度以原料原矿监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算
	磁选车间	6493433.7			主要进行铁锂云母精矿与尾矿的分离，核素活度浓度以铁锂云母精矿与尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	浮选车间	6493433.7			主要进行铁锂云母精矿与尾矿的分离，核素活度浓度以铁锂云母精矿与尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	钨锡精矿脱水车间	6491			主要进行钨精矿与锡精矿的分离，核素活度浓度以钨精矿与锡精矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	细砂摇床车间	6491			主要进行钨精矿与锡精矿的分离，核素活度浓度以钨精矿与锡精矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	钨锡分离摇床车间	6491			主要进行钨精矿与锡精矿的分离，核素活度浓度以钨精矿与锡精矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计

位置	车间	年处理量 t/a	^{226}Ra 的比活度，Bq/kg	^{222}Rn 的释放量，Bq/a	备注
					算

3.厂区共计 ^{222}Rn 的排放情况

综上分析，本项目气载放射性流出物 ^{222}Rn 的排放情况详见下表：

表 4.2-4 本项目气载放射性流出物 ^{222}Rn 释放量（Bq/a）

位置	车间	^{222}Rn 的释放量
采场	露天采场	
选矿厂	原矿仓	
	选矿厂	
	粗碎车间	
	中矿堆	
	顽石破碎车间	
	磨矿车间	
	重选车间	
	磁选车间	
	浮选车间	
	钨锡精矿脱水车间	
	合计	

4.2.3.2 钍射气的排放情况

1.露天采场、原矿仓堆置排放的 ^{220}Rn

原矿在露天采场、原矿仓堆置中会析出 ^{220}Rn，本计算较为保守，实际开采或堆置中，由于 ^{220}Rn 的半衰期半衰期极短，不到一分钟，开采过程中通风以及原矿仓堆置中排风会使绝大部分 ^{220}Rn 自然衰变，远小于下面计算出的排放量。

根据公式 4.2-1 及公式 4.2-2 计算堆置过程中 ^{220}Rn 的排放因子和年排放量，公式中涉及的参数取值如下：

表 4.2-5 ^{220}Rn 所致内照射有效剂量计算参数

参数	意义
S_{PR}	矿石堆置所导致 ^{220}Rn 的年排放量，Bq/a
At	堆存暴露面积，m²，露天采场取 139×10^4m²，原矿仓取 112.5m²
E_p	堆置过程中 ^{220}Rn 的排放因子
C_n	矿石中 ^{228}Ra 的比活度
R	排放控制系数，取 0%

参数	意义
ρ_r	物料堆置的松散密度，g/cm³，取 2.69g/cm³
E_n	射气系数；根据吴慧山、梁树红等编著的《氡测量及实用数据》（原子能出版社，2001 年），^{220}Rn 的射气系数取 0.002
λ_R	衰变常数，^{220}Rn 取 1.25×10^{-2}/s
W_p	扩散系数，m²/s；根据张哲等编著的《氡的析出与排氡通风》（原子能出版社，1982 年），^{222}Rn 和 ^{220}Rn 的原子量差不多，又都是单原子气体，可以认为它们的扩散系数相同，因此，^{220}Rn 的扩散系数取 1.0×10^{-6}

对于 ^{228}Ra 核素：

$$C_{228Ra}=4.04\times10^{3}\times\eta_{Th}\times k_{Th}$$.....（公式 4.2-4）

式中：

η_{Th}——Th 的品位。

4.04×10^{3}——$Th_{天然}$中 ^{232}Th 的比活度，Bq/g。

k_{Th}—— 钍镭平衡系数，本项目 k=1。

即 ^{228}Ra 的比活度与 ^{232}Th 的比活度一致，取原料原矿监测结果的平均值，即 0.199Bq/g。

② 计算结果

经计算，矿石堆置过程中产生的 ^{220}Rn 析出率和释放量详见下表。

表 4.2-6 矿石堆置过程中产生的 ^{220}Rn 析出率和释放量

位置		^{220}Rn	
		析出率 Bq/（m²·s）	释放量 Bq/a
采场	露天采场		
选矿厂	原矿仓		

2.生产车间释放的 ^{220}Rn

根据公式 4.2-3 计算生产过程中 ^{220}Rn 的排放因子和年排放量，公式中涉及的参数取值如下：

表 4.2-7 ^{220}Rn 所致内照射有效剂量计算参数

参数	意义
S_{aR}	厂房中 ^{220}Rn 的年排放量，Bq/a

参数	意义
M_a	年处理矿石总量，t/a，取值见表 4.2-3
E_d	^{220}Rn 的排放因子，取 0.1
C_n	物料中 ^{228}Ra 的比活度（同 ^{232}Th），取值见**表 4.1-20**

计算出的 ^{220}Rn 详见下表。

表 4.2-8 各生产车间的 ^{220}Rn 释放量（Bq/a）

位置	车间	年处理量 t/a	^{228}Ra 的比活度，Bq/kg	^{220}Rn 的释放量，Bq/a	备注
选矿厂	选矿厂	6500000			核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	粗碎车间	6500000			核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	中矿堆	6500000			核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	顽石破碎车间	6500000			核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	磨矿车间	6500000			核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	重选车间	6500000			核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	磁选车间	6493433.7			主要进行铁锂云母精矿与尾矿的分离，核素活度浓度以铁锂云母精矿与尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	浮选车间	6493433.7			主要进行铁锂云母精矿与尾矿的分离，核素活

位置	车间	年处理量 t/a	^{228}Ra 的比活度，Bq/kg	^{220}Rn 的释放量，Bq/a	备注
					度浓度以铁锂云母精矿与尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	钨锡精矿脱水车间	6491			主要进行钨精矿与锡精矿的分离，核素活度浓度以钨精矿与锡精矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	细砂摇床车间	6491			主要进行钨精矿与锡精矿的分离，核素活度浓度以钨精矿与锡精矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
	钨锡分离摇床车间	6491			主要进行钨精矿与锡精矿的分离，核素活度浓度以钨精矿与锡精矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算

3.厂区共计 ^{220}Rn 的排放情况

综上分析，本项目气载放射性流出物 ^{220}Rn 的排放情况详见下表：

表 4.2-9 本项目气载放射性流出物 ^{220}Rn 释放量（Bq/a）

位置	车间	^{220}Rn 的释放量
采场	露天采场	5.24E+12
选矿厂	原矿仓	4.24E+08
	选矿厂	1.29E+11
	粗碎车间	1.29E+11
	中矿堆	1.29E+11
	顽石破碎车间	1.29E+11
	磨矿车间	1.29E+11
	重选车间	1.29E+11
	磁选车间	2.04E+11
	浮选车间	2.04E+11
	钨锡精矿脱水车间	2.83E+09

位置	车间	^{220}Rn 的释放量
	合计	6.43E+12

4.2.3.3 排气筒流出的钍、铀粉尘

本项目产生的有组织废气主要是采场破碎、筛分工序及选矿辊磨过程中产生的颗粒物和钍、铀粉尘，经除尘系统处理后由排气筒排放。

根据《环境影响报告书》，本项目正常生产时排气筒排放源强如**表 4.2-11**，推算有组织点源排放粉尘中铀钍含量如下表。

表 4.2-10　本项目有组织废气排放铀钍浓度计算结果

有组织排放源	排放浓度	^{238}U 核素水平	^{232}Th 核素水平	U 含量	Th 含量	U 含量	Th 含量	U 和 Th 总量	备注
	mg/m³	Bq/kg	Bq/kg	mg/kg	mg/kg	mg/m³	mg/m³	mg/m³	
废石破碎（DA001）	0.54	326	219	26.23	54.15	1.42E-05	2.92E-05	4.34E-05	核素活度浓度以废石监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算
粗碎车间（DA002）	6.23	333	199	26.78	49.18	1.67E-04	3.06E-04	4.73E-04	核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
顽石破碎车间（DA003）	2.73	333	199	26.78	49.18	7.31E-05	1.34E-04	2.07E-04	核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
中矿车间（DA004）	1.22	333	199	26.78	49.18	3.27E-05	6.00E-05	9.27E-05	核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
中矿车间（DA005）	1.22	333	199	26.78	49.18	3.27E-05	6.00E-05	9.27E-05	核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算

注：1、浓度来源于项目《环境影响报告书》计算得到的颗粒物排放浓度；

2、铀钍核素活度以原料计，1 mg/kg 的总 U 含有 12.43 Bq/kg 的 ^{238}U，1 mg/kg 的总 Th 含有 4.044 Bq/kg 的 ^{232}Th。

根据推算可知，本项目有组织废气中钍、铀粉尘浓度总和最大为 4.73E-04mg/m³，低于《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中规定的“新建企业大气污染物排放浓度限值，排放钍、铀粉尘废气的排气筒不超过 0.1 mg/m³”，故项目通过排气筒流出的铀、钍粉尘能达标排放。

4.2.3.4 放射性核素的流出量

本项目的放射性核素是通过颗粒物的形式流出，以排气筒流出和无组织排放的扬尘形式流出。

根据《环境影响报告书》，本项目涉及颗粒物排放的主要污染源的排放参数见下表。

表 4.2-11 本项目废气有组织点源排放源强

点源名称	排气筒海拔高度	烟气出口温度（℃）	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流量（m^3/h）	污染物	污染物排放参数		
							排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
废石破碎（DA001）	990	25	30	1.0	35000	颗粒物	0.54	0.019	0.092
粗碎车间（DA002）	1028	25	30	1.25	52500	颗粒物	6.23	0.327	2.592
顽石破碎车间（DA003）	970	25	30	0.95	40000	颗粒物	2.73	0.109	0.864
中矿车间（DA004）	984	25	30	1.0	45000	颗粒物	1.22	0.055	0.432
中矿车间（DA005）	979	25	30	1.12	40000	颗粒物	1.22	0.055	0.432

注：上表只列出涉及放射性核素流出的污染源强，不涉及放射性核素流出的污染源强不在本专篇考虑范畴。

表 4.2-12 本项目废气无组织点源排放源强

编号	污染源名称	面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数	排放工况	污染物	年排放量（t/a）
1	露天采场	1065	0	7920	正常排放	颗粒物	13.65
2	皮带输送	1060	8	7920	正常排放	颗粒物	2.422
3	废石破碎站	994	10	4590	正常排放	颗粒物	0.073
4	排土场	1138	0	7920	正常排放	颗粒物	8.643
5	粗碎车间	1028	10	7920	正常工况	颗粒物	4.320
6	顽石破碎车间	977	10	7920	正常工况	颗粒物	1.44
7	中矿堆	995	10	7920	正常工况	颗粒物	1.44

8	原矿装卸	995	5	7920	正常工况	颗粒物	2.586

注：只列出涉及放射性核素流出的污染源强，不涉及放射性核素流出的污染源强不在本专篇考虑范畴。

各有组织排放源的排放的颗粒物中的核素比活度见下表。

表 4.2-13 各有组织排放源排放的颗粒物中的核素比活度 Bq/kg

气载流出物排放点名称	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	备注
废石破碎（DA001）				核素活度浓度以废石监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算
粗碎车间（DA002）				核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
顽石破碎车间（DA003）				核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
中矿车间（DA004）				核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
中矿车间（DA005）				核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算

各无组织排放源的排放的颗粒物中的核素比活度见下表。

表 4.2-14 各无组织排放源排放的颗粒物中的核素比活度 Bq/kg

气载流出物排放点名称	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	备注
露天采场				核素活度浓度以原料原矿监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算
皮带输送				核素活度浓度以原料原矿监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算
废石破碎站				核素活度浓度以废石监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算
排土场				核素活度浓度以废石监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算
粗碎车间				核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
顽石破碎车间				核素活度浓度以原料原矿、尾矿监测结果的平均值取较大值（见**表 4.1-20**）计算
中矿堆				核素活度浓度以废石监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算
原矿装卸				核素活度浓度以原料原矿监测结果的平均值（见**表 4.1-20**）计算

按照上表，计算出本项目各排放源排放的颗粒物核素的年排放量见下表。

表 4.2-15 各排放源排放的颗粒物中的核素年排放量 Bq/a

排放形式	生产单元	气载流出物排放点名称	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra
有组织	采场	废石破碎（DA001）			

排放形式	生产单元	气载流出物排放点名称	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra
	选矿厂	粗碎车间（DA002）			
		颚石破碎车间（DA003）			
		中矿车间（DA004）			
		中矿车间（DA005）			
无组织	采场	露天采场			
		皮带输送			
		废石破碎站			
		排土场			
	选矿厂	粗碎车间			
		颚石破碎车间			
		中矿堆			
		原矿装卸			
合计					

根据以下经验公式进行核素比活度和质量百分比换算：

$U=^{238}U\div 12.43Bq/kg\times 10^{-6}$ ……（公式 4.2-5）

$Th=^{232}Th\div 4.044Bq/kg\times 10^{-6}$……（公式 4.2-6）

根据经验公式进行换算，计算出本项目 U、Th 核素年排放量见下表。

表 4.2-16 本项目核素年排放量

排放量	^{238}U（Bq/a）	^{232}Th（Bq/a）	U（kg/a）	Th（kg/a）
合计				

经计算，本项目实施后铀年排放量为 1.04kg/a，钍年排放量为 1.96kg/a。

4.2.4 液态流出物

4.2.4.1 采场废水

露天采场主要废水污染源包括：露天矿坑涌水、排土场淋溶水和工业场地雨水。本项目采用“清污分流”，各种废水分别收集处理后全部回用，正常情况下不向下游地表水体排放。

（1）露天矿坑涌水

根据矿体特征及其赋存状态，矿床开采拟采用露天开采。露天采场涌水量由

三部分组成，均由大气降水补给产生。一部分为降水直接落入露天采场形成的迳流量；一部分为露天采场外，汇水范围内的地表迳流量（本项目又可细分为露天境界外、挡水坝下游的迳流量；挡水坝上游，汇水范围内的迳流量）；一部分为露天采场内地下涌水量。

①地下涌水量

根据本项目环境影响报告书，项目露天踩坑地下涌水量为 8040m^3/d。

②降水直接落入露天采场形成的迳流量

a.正常降水径流量：根据《环境影响报告书》，枯水期、丰水期、平水期降雨强度不同，废水产生量不同，所以本项目水量平衡按枯水期、丰水期、平水期分别核算矿坑涌水产生量。

表 4.2-17 降水时迳流量汇总表

水期	降雨天数（d）	降水迳流量 m^3/d	总迳流量 m^3/期
丰水期	170	3399	577830
平水期	45	3047	137115
枯水期	35	2891	101185
合计			816130m^3/a

b.暴雨时降水径流量：根据《环境影响报告书》，矿区 50 年一遇（P=2%）24h 暴雨量为 225mm。凹陷露天面积 707181m^2，境界外、挡水坝下游汇水面积 553867m^2，经计算，进入矿坑的 50 年一遇暴雨时降水迳流量约为 283736m^3/d。

③汇总

综上，将大气降水径流量和地下水涌水量合计，各时期露天矿坑涌水见下表。

表 4.2-18 不同时间露天矿坑涌水汇总表

水期	地下涌水量（m^3/d）	正常降水迳流量（m^3/d）	50 年一遇暴雨时降水迳流量	露天矿坑涌水（m^3/d）	露天矿坑最大涌水量
丰水期	8040	3399	283736	11439	291776
平水期	8040	3047		11087	
枯水期	8040	2891		10931	

根据前述分析可知，不降雨时，项目矿坑涌水全部回用，不外排。降雨时，由于雨水迳流进入矿坑内，矿坑涌水优先回用，无法全部回用时，多余矿坑涌水经平流沉淀池沉淀后排入东河。根据前述分析可知，项目矿坑涌水外排量为

1183080m³/a。

④水质

根据《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程辐射检测》监测报告（报告编号：JC-2609-001），矿坑涌水监测结果见下表。

表 4.2-19 矿坑涌水监测结果

序号	样品名称及性质	检测结果					
		^{226}Ra	^{137}Cs	总 α	总 β	U	Th
		Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	mg/L	mg/L
1	采矿涌水						

由上表可知，矿坑涌水中天然放射性核素 U 浓度为 0.00424mg/L、^{226}Ra 浓度为 0.003Bq/L，Th 浓度低于检出限、总 α 为 0.136 Bq/L、总 β 为 0.270 Bq/L。天然放射性核素 U、Th 浓度能够满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业水污染物排放浓度限值（车间或生产设施废水排放口的铀、钍总量限值为 0.1mg/L）的要求，总 α、总 β 放射性满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 标准（总 α 放射性限值为 1Bq/L，总 β 放射性限值为 10Bq/L）的要求。

正常情况下，项目矿坑涌水全部回用，不外排。降雨时，由于雨水迳流进入矿坑内，矿坑涌水优先回用，无法全部回用时，多余矿坑涌水经平流沉淀池沉淀后排入东河。

（2）工业场地初期雨水

根据《环境影响报告书》，本项目为锂矿采选项目，项目初期雨水量取 10mm。采矿工业场地占地 90000hm²，经核算，初期雨水产生量为 900m³/次。

采矿工业场地初期雨水通过厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前回水池，进入选矿厂各生产环节循环使用，不排放。

（3）排土场淋滤水

根据《环境影响报告书》，排土场淋滤水丰水期产生量约 1725m³/d；平水期产生量 1546m³/d；枯水期产生量 1468m³/d。

根据《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程辐

射检测》监测报告（报告编号：JC-2609-001），排土场淋滤水监测结果见下表。

表 4.2-20 排土场淋滤水监测结果

序号	样品名称及性质	检测结果					
		^{226}Ra	^{137}Cs	总 α	总 β	U	Th
		Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	mg/L	mg/L
1	排土场渗水						

由上表可知，排土场淋滤水中天然放射性核素 U 浓度为 0.00020mg/L、^{226}Ra 浓度为 0.022Bq/L，Th 浓度低于检出限、总 α 为 0.062 Bq/L、总 β 为 0.094Bq/L。天然放射性核素 U、Th 浓度能够满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业水污染物排放浓度限值（车间或生产设施废水排放口的铀、钍总量限值为 0.1mg/L）的要求，总 α、总 β 放射性满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 标准（总 α 放射性限值为 1Bq/L，总 β 放射性限值为 10Bq/L）的要求。

4.2.4.2 选厂废水

选厂主要水型污染源为选矿废水、厂区雨水、地面冲洗废水和洗车废水。

（1）选矿废水

根据前述分析可知，项目选矿废水产生量约 16763m^3/d，选矿废水随尾矿进入尾矿库，经尾矿库沉淀后回用于选矿。

（2）厂区雨水

根据前述分析，项目选矿工业场地初期雨水产生量为 200m^3/次，初期雨水通过厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前回水池，进入选矿厂各生产环节循环使用，不排放。

（3）地面冲洗水

根据《建筑给排水设计规范》(GB50015-2009)中地面清洗水定额 2~3L/(m^2·次)来计算，本次环评取 2L/(m^2·次)。本项目建成后全厂共有约 20000m^2 需进行地面冲洗，冲洗频率按每天 1 次计，年冲洗频次为 330 次，故本项目地面冲洗水用量为 40m^3/d（13200m^3/a），损耗按用水量的 20%计，废水产生量为 32m^3/d（10560m^3/a）。地面冲洗水经厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前废水池，回用于选矿。

（5）洗车废水

根据前述分析可知，项目洗车废水产生量为 80m³/d，项目废水经收集后泵入至厂区浓密池，回用于选矿。

4.2.4.3 尾矿库洪水

项目正常状况下，无选矿废水外排。仅雨天会产生尾矿库洪水。

本项目尾矿库依托现有项目石落塘尾矿库，根据《环境影响报告书》，现有石落塘尾矿库内汇水面积 2.83km²。本项目所在道县年降水量为 1617.8mm，年蒸发量 1024mm，因此，项目雨天尾矿库洪水排放量为 1680454m³/a。

根据《湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程辐射检测》监测报告（报告编号：JC-2609-001），尾矿库回水监测结果见下表。

表 4.2-21 尾矿库回水监测结果

序号	样品名称及性质	检测结果					
		^{226}Ra	^{137}Cs	总 α	总 β	U	Th
		Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	mg/L	mg/L
1	尾矿库回水						

由上表可知，尾矿库回水中天然放射性核素 U 浓度为 0.00066mg/L、^{226}Ra 浓度为 0.039Bq/L，Th 浓度低于检出限、总 α 为 0.073 Bq/L、总 β 为 0.053Bq/L。天然放射性核素 U、Th 浓度能够满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业水污染物排放浓度限值（车间或生产设施废水排放口的铀、钍总量限值为 0.1mg/L）的要求，总 α、总 β 放射性满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 标准（总 α 放射性限值为 1Bq/L，总 β 放射性限值为 10Bq/L）的要求。

4.2.5 固体废物

4.2.5.1 采场固废

本项目运营期产生的固体废物有废石和废水处理污泥。

（1）废石

根据本项目环境影响报告书，项目稳定达产后，废石产生量约 2422.06 万

t/a，属于第Ⅰ类一般工业固体废物，堆放至排土场。

（2）废水处理污泥

本项目设置 1 处采矿涌水平流沉淀池，采矿涌水在沉淀过程中会产生污泥，污泥产生量约 1897.3t/a，送排土场堆存。

项目废石和污泥的核素活度浓度检测结果如下。

表 4.2-22 本项目废石和污泥核素活度浓度检测结果（单位: Bq/kg）

工艺	名称	样品性质	样品名	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	^{40}K
采矿工艺	废石	固体废物	废石					
	初期雨水池污泥	固体废物	初期雨水池污泥 1					
			初期雨水池污泥 2					
			初期雨水池污泥 3					
			范围值					
			平均值					
	排土场淋滤水沉淀池污泥	固体废物	排土场淋滤水沉淀池污泥 1					
			排土场淋滤水沉淀池污泥 2					
			排土场淋滤水沉淀池污泥 3					
			范围值					
			平均值					

根据上表数据，采场废石中天然放射性核素的活度浓度均低于 1 Bq/g，废石和污泥均不属于伴生放射性固体废物。

4.2.5.2 选厂固废

本项目选厂新增固体废物主要为选矿尾矿、沉淀池污泥和滤筒除尘收集的粉尘。

（1）选矿尾矿

本次改扩建项目建成后，原矿处理量达 650 万吨/年，尾矿产生量为 549.376 万 t/a。选矿尾矿通过管道输送至石落唐尾矿库内堆存。本次改扩建项目建成后，现有石落塘尾矿库能够满足 10 年的尾矿堆存需求。本项目不会改变尾矿的属性，

仍属于第Ⅰ类一般工业固体废物，堆放至尾矿库。

（2）滤筒除尘收集的粉尘

本项目破碎等工序采用滤筒除尘，该过程中会产生粉尘。根据前述分析，本项目粉尘产生量约 1853.948t/a，该粉尘与原矿成分一致，送选矿工序。

项目尾矿及磁选废石核素活度浓度检测报告见附件 2，检测结果如下。

表 4.2-23 本项目尾矿核素活度浓度检测结果（单位: Bq/kg）

工艺	名称	样品性质	样品名	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	^{40}K
选矿工艺	尾矿	固体废物	尾矿 1					
			尾矿 2					
			尾矿 3					
			尾矿 4					
			范围值					

根据上表数据，尾矿中天然放射性核素的活度浓度均低于 1 Bq/g，尾矿不属于伴生放射性固体废物。

4.2.5.3 小结

本项目固体废物产生及处置情况见下表。

表 4.2-24 本项目固体废物产生及处置情况一览表

位置	污染源名称	产生量		处置去向
		单位	产生量	
采场	废石	万 t/a	2422.06	送排土场堆存
	沉淀池污泥	t/a	1897.3	送排土场堆存
选厂	选矿尾矿	万 t/a	549.376	送尾矿库堆存
	滤筒除尘器收集粉尘	t/a	1853.28	返回选矿工序

综上，本项目不涉及伴生放射性固体废物。项目固体废物均妥善处置。

5 辐射环境质量现状

为了解项目厂址周边的辐射环境质量状况，得到并保留辐射环境现状资料，制定辐射环境监测方案，为评价项目在正常运行时和事故排放时的放射性物质及辐射环境影响提供对比依据，开展了此次辐射环境质量现状调查与评价。

5.1 辐射环境质量本底值

本专篇辐射环境质量本底值具体见下表。

表 5.1-1 本项目辐射环境质量本底值

序号	评价内容	说明
1	γ 辐射剂量率	根据《中国环境天然放射性水平》中湖南省零陵地区 γ 辐射剂量率原野本底值为 41.1-271.2nGy/h。
2	氡浓度	根据《中国环境天然放射性水平》中全国城市空气氡浓度本底值为 3.3~40.8Bq/m³ 。
3	氡子体浓度	根据《中国环境天然放射性水平》中全国城市空气氡子体浓度本底值为 15.4-114nJ/m³ 。
4	气溶胶钋-210	根据《我国大气气溶胶 ^{210}Pb，^{210}Po 水平》，我国大气气溶胶钋-210 水平按人口加权的均值分别为 1.6mBq/m³（范围在 0.11-9.4mBq/m³ ）和 0.63mBq/m³（范围在 0.03-1.84mBq/m³ ）。
5	气溶胶铅-210	
6	水中铀	根据《中国环境天然放射性水平》，湖南省江河本底值：铀浓度为（0.05~10.50）μg/L、钍浓度（0.03~0.38）μg/L、镭-226 为（0.50~22.54）mBq/L。
9	水中钍	
10	水中镭-226	
11	水中总 α	《地下水质量标准》（GB/T1484-2017）III类水体放射性指标指导值（总 α≤0.5Bq/L，总 β≤1.0Bq/L）。
12	水中总 β	
13	土壤铀-238	《中国天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版），零陵地区土壤中天然放射性核素 U 含量范围值为 29.42~245.5Bq/kg，Th 含量范围值为 17.05~437.8mg/kg，^{226}Ra 含量范围值为 35.11~205.0Bq/kg。
14	土壤钍-232	
15	土壤镭-226	
16	生物样铀	《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）中粮食的规定限值为：天然铀 1.9mg/kg，天然钍 1.2mg/kg，^{226}Ra 是 14Bq/kg，^{210}Po 是 6.4Bq/kg；薯类的规定限值为：天然铀
17	生物样钍	

序号	评价内容	说明
18	生物样镭-226	0.64mg/kg，天然钍 0.4mg/kg，^{226}Ra 是 4.7Bq/kg，^{210}Po 是 2.8Bq/kg；蔬菜的规定限值为：天然铀 1.5mg/kg，天然钍 0.96mg/kg，^{226}Ra 是 11Bq/kg，^{210}Po 是 5.3Bq/kg；肉鱼虾类的规定限值为：天然铀 5.4mg/kg，天然钍 3.6mg/kg，^{226}Ra 是 38Bq/kg，^{210}Po 是 15Bq/kg。
19	生物样钋-210	

注：1995 年，国务院批准撤销零陵地区设立地级永州市。全国环境天然放射性水平调查开展于 1983 年至 1990 年期间，其时项目所在地行政区划仍为零陵地区。因此，本次评价中辐射环境质量本底值引用自《中国环境天然放射性水平》所载零陵地区调查数据（零陵地区即今永州市）。

5.2 调查内容及采用的仪器、方法

根据工程分析结果，参照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）以及《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》相关要求，确定放射性环境现状调查内容，主要包括：

（1）现有环境放射性资料调查、分析；

（2）厂界及周边敏感点：环境 γ 辐射空气吸收剂量率；

（3）厂界及周边敏感点环境空气：氡及其子体浓度、钍射气；

（4）地表水及地下水放射性水平测量：总 α、总 β、U、Th、^{226}Ra、^{137}Cs；

（5）气溶胶放射性水平测量：总 α、总 β、^{210}Po、^{210}Pb；

（6）土壤、底泥中放射性核素：^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{137}Cs；

（7）生物样中放射性核素：^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{137}Cs。

为保证测量数据的准确性，辐射环境监测的测量方法采用国家和核工业领域颁布或推荐的标准测量方法，具体监测内容和测量分析方法及监测仪器见下表。

表 5.2-1 现场监测仪器一览表

仪器名称	仪器型号/仪器编号	监测项目	监测标准	检定单位	检定有效期
X-γ 辐射空气比释动能率仪	ZH-002G	γ 辐射空气吸收剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021	湖南省电离辐射计量站	2025.03.18-2027.03.17
X-γ 辐射空气比释动能率仪	主机：FH40G 探头：FHZ672E-10	γ 辐射空气吸收剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021	湖南省电离辐射计量站	2025.10.28-2026.10.19

测氡仪	RAD17	^{222}Rn	HJ 1212-2021 环境空气中氡的测量方法	湖南省电离辐射计量站	2026.03.13-2027.03.12
便携式氡子体测量仪	RPM-FF01	氡子体	HJ 1212-2021 环境空气中氡的测量方法	南华大学氡实验室	2026.06.15-2027.06.14
环境空气颗粒物综合采样器	ZR-3920 型	U、Th	HJ 194-2017 及修改单环境空气质量手工监测技术规范	深圳精宇航检测技术有限公司	2026.04.16-2027.04.15
高负压环境空气颗粒物采样器	ZR-3920 型	U、Th	HJ 194-2017 及修改单环境空气质量手工监测技术规范	深圳精宇航检测技术有限公司	2026.04.16-2027.04.15
自动烟尘（气）测试仪	3012H	U、Th	HJ/T397-2007 固定源废气监测技术规范	深圳精宇航检测技术有限公司	2026.03.09-2027.03.08
大流量 TSP 采样器	EM-2031	U、Th	HJ 194-2017 及修改单环境空气质量手工监测技术规范	方圆检测认证集团有限公司	2025.10.20-2026.10.19

表 5.2-2 分析方法及仪器一览表

检测项目	分析方法	仪器名称/型号	方法检出限
钾-40	GB/T 11713-2015《高纯锗γ能谱分析通用方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	6.1Bq/kg
镭-226	GB/T 11713-2015《高纯锗γ能谱分析通用方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	1.0Bq/kg
铯-137	GB/T 11713-2015《高纯锗γ能谱分析通用方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	0.6Bq/kg
钍-232	GB/T 11713-2015《高纯锗γ能谱分析通用方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	1.1Bq/kg
铀-238	GB/T 11713-2015《高纯锗γ能谱分析通用方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	26.3Bq/kg
镭-226	GB/T 16145-2022《环境及生物样品中放射性核素的γ能谱分析方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	0.19Bq/kg（鲜）

检测项目	分析方法	仪器名称/型号	方法检出限
铯-137	GB/T 16145-2022《环境及生物样品中放射性核素的γ能谱分析方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	0.18Bq/kg（鲜）
钍-232	GB/T 16145-2022《环境及生物样品中放射性核素的γ能谱分析方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	0.11Bq/kg（鲜）
铀-238	GB/T 16145-2022《环境及生物样品中放射性核素的γ能谱分析方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	0.52Bq/kg（鲜）
铅-210	参照 EJ/T 859-1994《水中铅-210 的分析方法》	低本底α、β测量仪/MPC9604 型/230-FX-002	0.20Bq/kg（鲜）
钋-210	参照 HJ 813-2016《水中钋-210 的分析方法》	α能谱仪/7200-4-1 型/230-FX-098	0.10Bq/kg（鲜）
铅-210	参照 EJ/T 859-1994《水中铅-210 的分析方法》	低本底α、β测量仪/MPC-9604/230-FX-002	0.007mBq/m^3
总β	参照 EJ/T 900-1994《水中总β放射性测定 蒸发法》	低本底α、β测量仪/MPC-9604/230-FX-002	0.4mBq/m^3
总α	参照 EJ/T 1075-1998《水中总α放射性浓度的测定 厚源法》	低本底α、β测量仪/MPC-9604/230-FX-002	0.1mBq/m^3
钋-210	参照 HJ 813-2016《水中钋-210 的分析方法》	α能谱仪/7200-4-1 型/230-FX-098	0.002mBq/m^3
镭-226	GB/T 11214-1989《水中镭-226 的分析测定》	室内测氡仪/PC2100/230-FX-003	0.002Bq/L（探测下限）
铯-137	GB/T 16145-2022《环境及生物样品中放射性核素的γ能谱分析方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	0.18Bq/L（探测下限）
钍	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	电感耦合等离子体质谱仪/NEXION2000/230-FX-101	0.05μg/L
铀	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	电感耦合等离子体质谱仪/NEXION2000/230-FX-101	0.04μg/L

检测项目	分析方法	仪器名称/型号	方法检出限
钋-210	HJ 813-2016《水中钋-210 的分析方法》	α 能谱仪/7200-4-1 型/230-FX-098	0.001Bq/L（探测下限）
总 α	HJ 898-2017《水质 总 α 放射性的测定厚源法》	低本底 α、β 测量仪/MPC-9604/230-FX-002	0.016Bq/L（探测下限）
总 β	HJ 899-2017《水质 总 β 放射性的测定厚源法》	低本底 α、β 测量仪/MPC-9604/230-FX-002	0.028Bq/L（探测下限）
铅-210	EJ/T 859-1994《水中铅-210 的分析方法》	低本底 α、β 测量仪/MPC-9604/230-FX-002	0.002Bq/L（探测下限）

5.3 质量保证

5.3.1 监测人员、方法及设备要求

1）所有参加监测的技术人员均参加过专业培训，取得合格证书，并持证上岗操作；

2）为确保监测数据的准确可靠，在水样、土样的采集运输保存实验室分析和数据计算的全过程均按照《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2—2022）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及《辐射环境监测技术规范》（HJ 61—2021）的要求进行；

3）水样采集后用 1+1 盐酸酸化到 pH 值为 1-2，水样、土样在实验室分析时采取密码平行样分析和空白分析等质控措施；

4）所有监测及分析仪器均在有效检定期内，并参照有关计量检定规程定期校验和维护。

5.3.2 质量管理体系

监测质量保证是环境监测计划必不可少的重要组成部分，为了保证监测数据准确可靠，监测过程严格执行《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021），以保证获得的测量结果和评价结论使当时的和以后的主管部门和使用部门确信是正确的。

针对监测过程，监测单位制定了严格的质量管理体系，主要包括以下内容：

1）人员

对从事监测的技术人员在工作作风、专业知识、技术水平等方面予以规定，通过培训和考核并获得合格证后才能上岗。现场监测不少于 2 名监测人员共同开展。

2）监测过程质量控制

监测过程要明确规定监测方法、选用符合要求的设备仪器和技术参数，保证监测项目满足要求。

应合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。对监测点位绘制位置示意图，做好监测过程中的记录。

每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。

3）采样的质量控制

样品采集尽量采用标准方法或公认方法，采样布点合理、有代表性，部分样品采集平行样。

采样方法、采样设备调整、样品包装、运输、保存、现场处理、贮存以及采样记录资料，严格执行有关规定。

4）样品的分析测试

分析测量方法尽量采用国家已颁布的标准方法；没有国家标准的，采用行业通用方法或经实际样品考核成熟的分析方法，并用标准物质进行校验。

分析测量仪器和设备按规定定期送计量部门进行校验和刻度。对于监测仪器，若发现异常情况，随时进行校验；对有质疑的样品，进行双样分析测定或重新取样测定。

为提高分析结果的可靠性，定期或不定期与其它权威实验室进行样品分析比对；有的样品必要时送出外检，以保证样品分析测量结果的质量和准确性。

分析结果均用专用表格填报，分析数据报表均经采样人员、制样人员、分析测量人员签字，最后经审核人签字后留存和上报。

采集的样品要有一部分长期保留，以便随时抽检；监测结果要永久保存。

5）实验室分析质量的内部控制中包括空白试验、校正曲线核查、仪器设备

校正、平行样测定、加标样和密码样测定、质量控制图编制。外部控制包括实验室之间的分析比对或交叉核查，参加可以溯源到国家标准的实验室间的比对。

6）监测报告中完整和准确地保留全部原始数据，保留样品容量的信息；报告的格式内容符合规范、标准或行业要求；数据处理采用标准方法，所有计算步骤、计算机程序都经过复审和验证，并载入记录；报告严格实行校对、校核、审定三级审核制度，专人负责数据质量。

7）监测计划和采取的质量保证措施有书面执行程序，并经审核批准后才能实施。文件的格式、术语具备后人可读性；文件内容包括从监测方案到结论各部分的详尽描述；并建立文档备份、呈交、保存制度。

8）设立质量保证机构，质量保证机构的职权包括审查监测计划和质量保证的书面程序；监督实施监测过程的质量保证措施；复查监测数据；建立完整的文件档案等项任务。

5.3.3 计量器具

1）本所均采用与监测目标要求相适应的测量仪器和设备。

2）本所对电离辐射监测计量器具定期实行检定或校准。

3）本所各种计量器具会进行定期维护、期间核查和（或）稳定性控制，使其计量学特性维持在规定限度内。

4）本项目所使用自动监测设备具备数据保存功能。

5.3.4 样品的质量控制

样品采集应满足《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）要求，依据相关技术规范和标准制定采样计划，包括选择合适的采样地点和位置，避开一些有干扰的、代表性差的地点，选择合理的采样时间、采样频率和采样方式。主要包括以下内容：

①气溶胶

a）采样设备与过滤材料

气溶胶采集器，由滤膜夹具、流量调节装置和抽气泵等三部分组成。取样系统放置在闭锁的设备中，以防止受到气候的直接影响和意外受损。根据监测工作的实际需要选择滤纸，包括表面收集特性和过滤效率好的滤材。

b）取样位置的选择

取样高度选在距地面或基础面约 1.5m 处。保持取样系统进气口和出气口之间有足够大的距离，以防止形成部分气流自循环。取样地点设置在厂区内，避免选择在异常微气象情况或其他由于人为因素的影响可能导致空气浓度偏高或偏低的地点，如公路旁或高大建筑物附近。

c）采集方法

采样系统采用的流量计、温度计、湿度计、气压计均经过计量检定，确认性能良好后采用。

d）样品预处理

本项目采用方型滤纸，将其小心装入稍大一些的密封袋中封好。

②地表水

a）采样设备

本项目用塑料桶采集水样。容器预先用盐酸（1+10）洗涤，再用净水冲洗干净，盖上盖子。

b）采集位置

本底水样，选在设施排放点的河流上游处，避免在紧靠汇合处的上游处取样。取水点选择主要考虑水体中放射性核素浓度是否均匀。

具体取样位置主要考虑选择河川水流中心的部位（河川断面流速最大的部分），采表面水。

c）采样方法

采样前洗净采样设备。采样时用待采水样洗涤三次后开始采集。取样器浸入水中时，让开口向着上游方向，小心操作，尽量防止扰动水体和杂物进入。先用取样器取水，再移入容器防止容器外壁污染。

d）预处理

取样以后，立即在样品中加入盐酸（1+1）或者硝酸（1+1）。每升样品水加 2ml 酸，然后盖严。

③地下水

a）采样设备

同地表水。

b）采样点

自来水取自自来水管末端水；井水采自饮用水井，泉水采自水量大的泉眼。

c）采样方法

◆让采样水（井水或自来水）先放水几分钟，并冲洗采样器具 2～3 次。用漏斗把样品采集到容器中。

◆把样品水充入样品容器中，至预定体积。

d）预处理

同地表水。

④土壤

a）布点方法

采用梅花形布点，采点不少于 5 个。每个点在 10m×10m 范围内，采取 0～10cm 的表层土。

b）采集方法

◆对选定的取样点编上系列号，去除散在表面上的植物，杂草石等。

◆把土壤采样器垂直于取样点表面放置，用锤子或大木锤把采样器冲打到预定深度（0～10cm）。

◆用铁锹，移植镘刀等物把采集器从冲打的深度回收上来，这时要注意去除其外围的土壤。把采集器内采集到的土壤放入聚乙烯口袋内。

c）预处理

◆将同一地方多点采集的土壤样品平铺在搪瓷盘中或塑料布上去除石块、草根等杂物，现场混合后取 2～3kg 样品，装在双层塑料袋内密封，再置于同样大小的布袋中保存待用。

（1）采集的样品量满足测量的需求，包括质量控制样品和留样。

（2）采集不少于每批次样品总数 10%的平行双样。

5.3.5 分析测量中的质量控制

1）本所针对样品的预处理和分析测量方法制定了完备的程序文件。样品的预处理和分析测量方法采用标准方法，或者经过验证过的其他方法。此外，还

制定了相应的作业指导书，任何操作人员均不得擅自修改。

2）在分析测量操作过程中注意防止样品之间交叉污染。分析测量实验室和仪器设备按样品中放射性核素种类及活度浓度大小分级使用。

3）为评定分析测量过程中产生的不确定度，了解测量结果的分散性，在条件许可的情况下多分析测量质量控制样品。

4）分析测量的每种质量控制样品数不低于分析测量总样品数的 5%，而且均匀地分布在每批样品之中。

5）准确配制载体和标准溶液，并根据其稳定性确定使用期限。在采购、领用试剂时，要注意检查质量，不合格者一律不得使用。

6）本所会定期对分析测量装置的性能进行核查，操作步骤应严格按作业指导书实施，分析测量装置性能稳定性检验的结果应予以记录。

5.3.6 原始记录

监测人员应保证记录清晰、准确、与事实相符，应根据本单位制定和实施《数据处理通用作业指导书》对监测数据采集、记录、运算、修约、结果表达等工作的规定和标准/规范中的规定进行记录。

5.3.7 监测环境和安全

监测人员在监测作业前应对监测环境应进行考察，监测环境须无危害人体健康安全的因素，无影响监测结果的因素，如发现上述因素存在时应停止监测。

5.3.8 质量保证核查

监测单位持有政府主管部门核发的检验检测机构资质认定证书，拥有气体样、水样、固体样等分析检测设备以及现场监测设备多台，能够满足监测的要求。

质量保证与质量控制严格执行国家环保局颁发的《环境监测技术规范》和国家有关采样、分析的标准及方法，实施全过程的质量保证。

5.4 辐射环境现状调查结果

核工业二三〇研究所根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求，于 2025 年 8 月对项目周边环境开展了现场监测与取样。监测与取样期间的气象

参数详见下表。

表 5.4-1 气象参数信息表

日期	天气	温度℃	湿度%
2026 年 8 月 5 日	多云	25~33	76~83
2026 年 8 月 6 日	晴	26~36	76~83
2026 年 8 月 7 日	晴	27~34	70~78
2026 年 8 月 8 日	晴转多云有阵雨	26~35	64~71
2026 年 8 月 9 日	多云转阴	26~35	50~59
2026 年 8 月 10 日	晴转多云	26~34	62~68
2026 年 8 月 11 日	晴	26~34	63~67
2026 年 8 月 12 日	晴	26~35	80~86
2026 年 8 月 13 日	阴	24~31	65~70
2026 年 8 月 14 日	阴有小雨	24~30	62~68
2026 年 8 月 15 日	多云转阴	28~34	65~75
2026 年 8 月 16 日	多云转阴	24~34	78~82
2026 年 8 月 22 日	多云转阴	26~35	75~80
2026 年 8 月 23 日	多云转阴	27~36	60~64
2026 年 8 月 24 日	阴	24~32	85~89
2026 年 8 月 25 日	阴转多云	24~32	88~95
2026 年 8 月 26 日	晴转多云	26~29	90~95
2026 年 8 月 27 日	阴间歇阵雨	25~32	86~92

日期	天气	温度℃	湿度%
2026 年 8 月 28 日	晴转多云	26~33	85~95

5.4.1 γ 辐射空气吸收剂量率

（1）调查范围及布点

布点及测量方法根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）要求，在矿区、厂区周围 3-5km 范围内布点。核工业二三〇研究所于 2026 年 8 月对项目周边环境的 γ 辐射空气吸收剂量率进行了监测。

（2）监测布点图

项目周边环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测布点见下图。



图 5.4-1 项目周边环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图——运矿道路

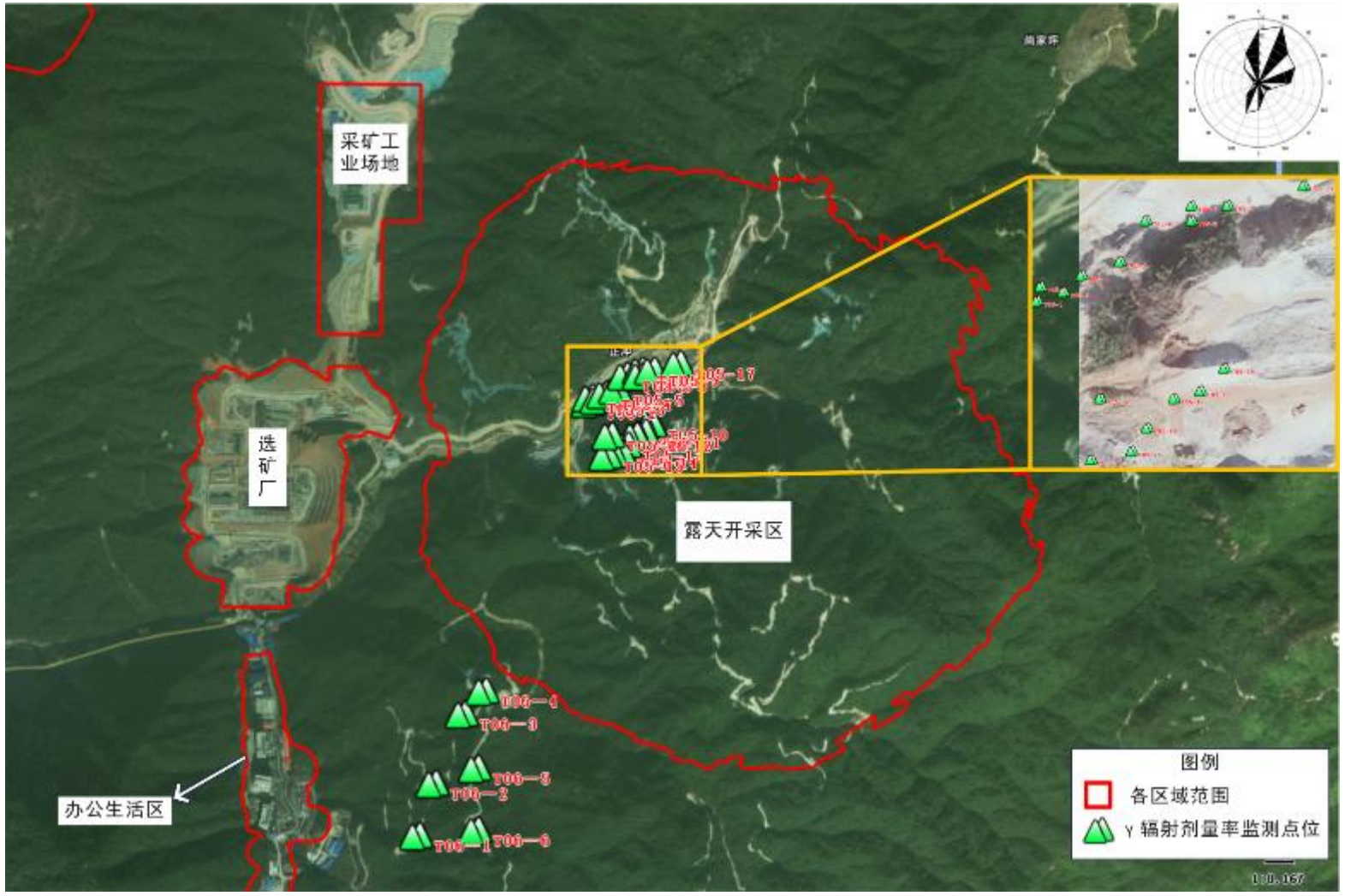


图 5.4-2 项目周边环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图——矿山

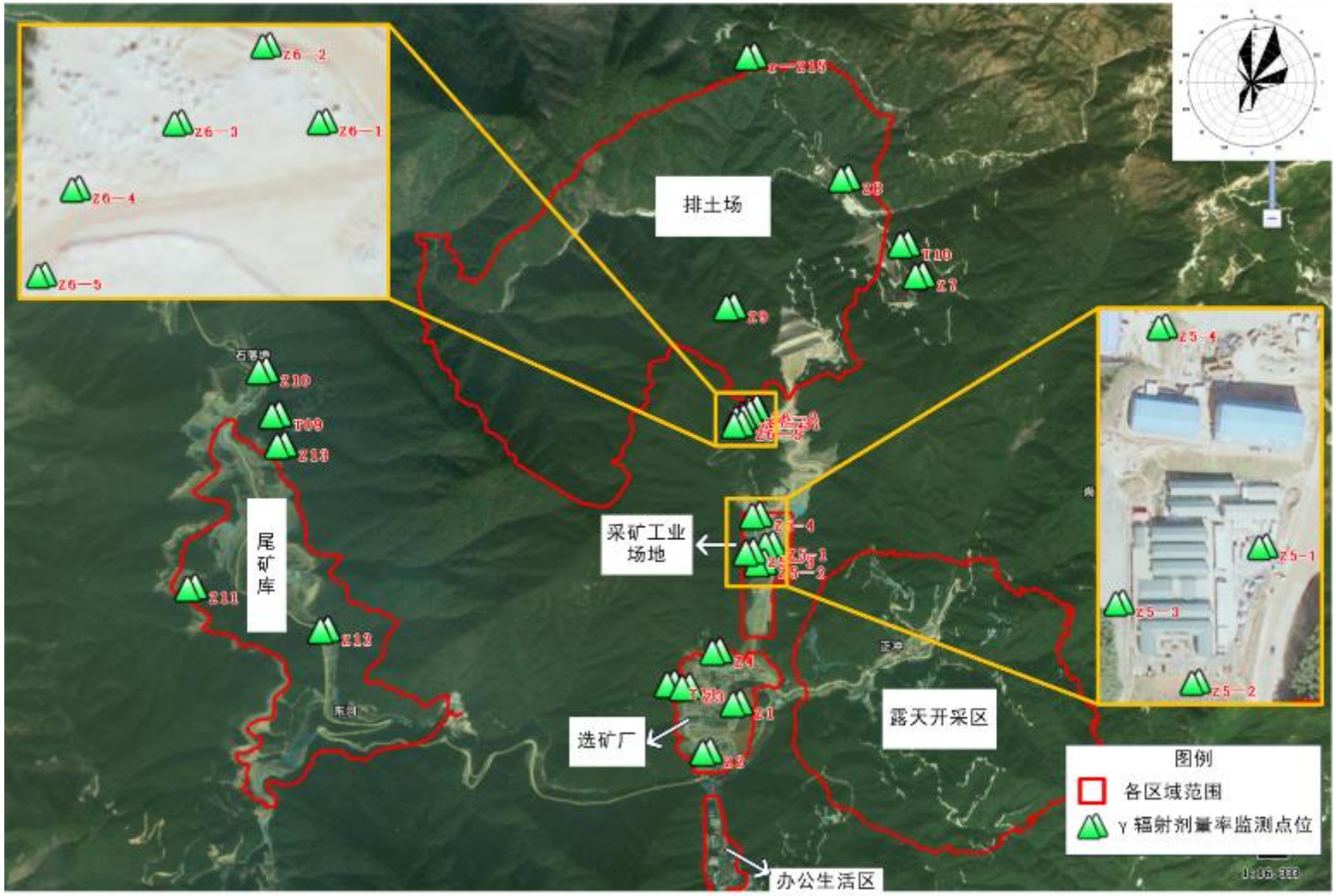


图 5.4-3 项目周边环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图——工业场地

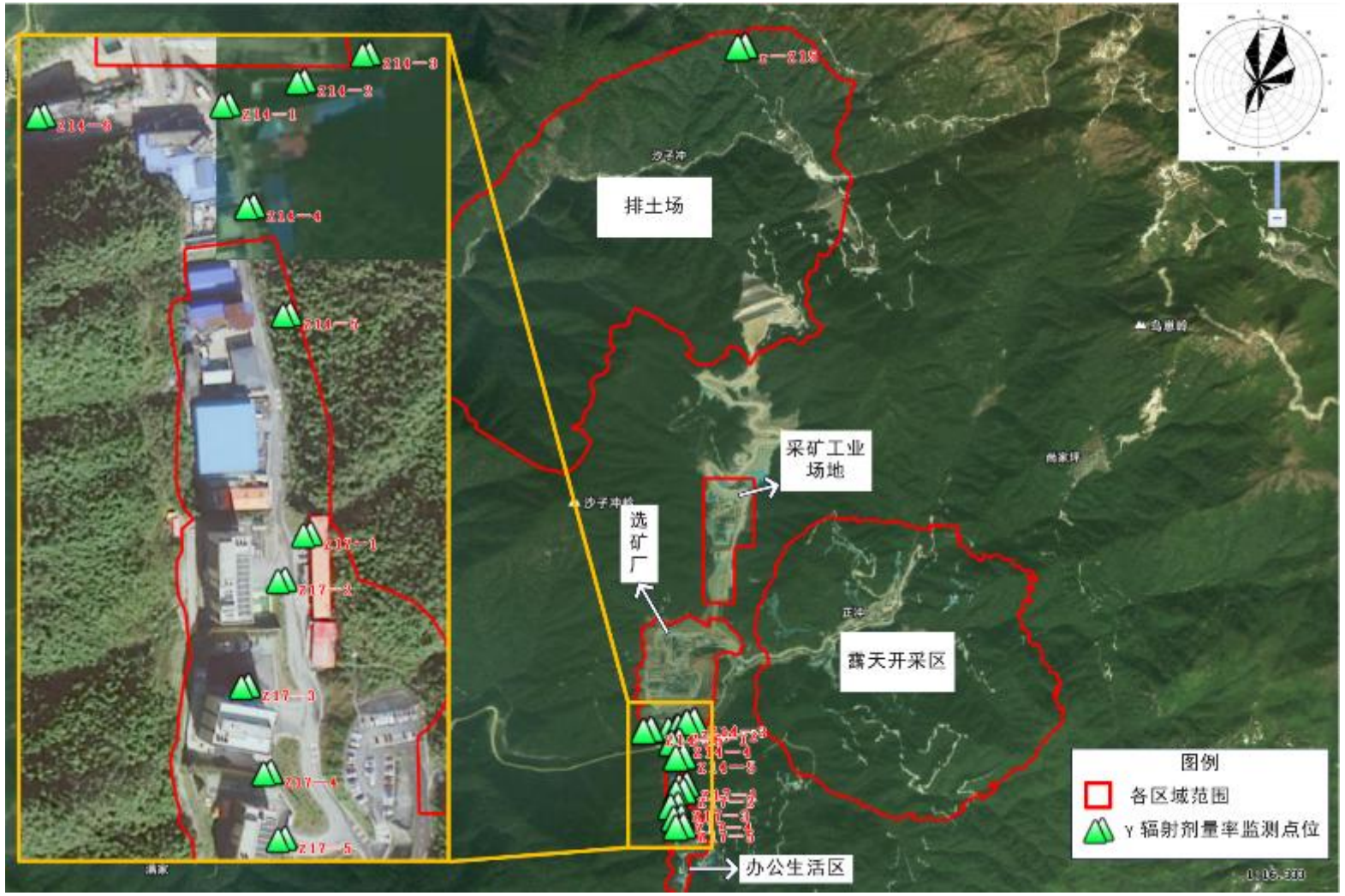


图 5.4-4 项目周边环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图——人居环境及对照点

（3）调查结果

项目周边环境γ辐射空气吸收剂量率水平调查结果见下表。

表 5.4-2 运矿道路γ辐射监测结果一览表

点位编号	采样点描述	监测数据（个）	监测值范围	换算均值
			nSv/h	nGy/h
Z16-1	选矿至采场段	10		
Z16-2	选矿至采场段	10		
Z16-3	选矿至采场段	10		
Z16-4	选矿至采场段	10		
Z16-5	选矿至采场段	10		
Z16-6	选矿至采场段	10		
Z16-7	采场至排土场段	10		
Z16-8	采场至排土场段	10		
Z16-9	采场至排土场段	10		
Z16-10	采场至排土场段	10		
Z16-11	采场至排土场段	10		
Z16-12	采场至排土场段	10		
Z16-13	采场至排土场段	10		
Z16-14	采场至排土场段	10		
零陵地区道路本底值		/	42~333.6nGy/h	/

表 5.4-3 矿山γ辐射监测结果一览表

点位编号	采样点描述	监测数据（个）	监测值范围	换算均值
			nSv/h	nGy/h
T05-1	原有采场（露天开采）	10		
T05-2	原有采场（露天开采）	10		
T05-3	原有采场（露天开采）	10		
T05-4	原有采场（露天开采）	10		
T05-5	原有采场（露天开	10		

点位编号	采样点描述	监测数据（个）	监测值范围	换算均值
			nSv/h	nGy/h
	采）			
T05-6	原有采场（露天开采）	10		
T05-7	原有采场（露天开采）	10		
T05-8	原有采场（露天开采）	10		
T05-9	原有采场（露天开采）	10		
T05-10	原有采场（露天开采）	10		
T05-11	原有采场（露天开采）	10		
T05-12	原有采场（露天开采）	10		
T05-13	原有采场（露天开采）	10		
T05-14	原有采场（露天开采）	10		
T05-15	原有采场（露天开采）	10		
T05-16	原有采场（露天开采）	10		
T05-17	原有采场（露天开采）	10		
T06-1	新增矿山（待开发）	10		
T06-2	新增矿山（待开发）	10		
T06-3	新增矿山（待开发）	10		
T06-4	新增矿山（待开发）	10		
T06-5	新增矿山（待开发）	10		
T06-6	新增矿山（待开发）	10		
零陵地区原野本底值		/		

表 5.4-4 工业场地 γ 辐射监测结果一览表

点位编号	采样点描述	监测数据（个）	监测值范围	换算均值
			nSv/h	nGy/h
Z1	选厂东侧	10		
Z2	选厂南侧	10		
Z3	选厂西侧	10		

点位编号	采样点描述	监测数据（个）	监测值范围	换算均值
			nSv/h	nGy/h
Z4	选厂北侧	10		
Z5-1	采矿工业场地东侧	10		
Z5-2	采矿工业场地南侧	10		
Z5-3	采矿工业场地西侧	10		
Z5-4	采矿工业场地北侧	10		
Z6-1	表土场	10		
Z6-2	表土场	10		
Z6-3	表土场	10		
Z6-4	表土场	10		
Z6-5	表土场	10		
Z7	排土场东侧	10		
Z8	排土场北侧	10		
Z9	排土场西侧	10		
Z10	尾矿库北侧	10		
Z11	尾矿库西侧	10		
Z12	尾矿库南侧	10		
Z13	尾矿库东侧	10		
T09	尾矿库东侧林地	10		
T10	排土场东侧林地	10		
T11	选矿厂西侧林地	10		
零陵地区原野本底值		/	41.1~271.2nGy/h	/

表 5.4-5 人居环境及对照点 γ 辐射监测结果一览表

点位编号	采样点描述	监测数据（个）	监测值范围	换算均值
			nSv/h	nGy/h
Z14-1	坦水坪居民点	10		
Z14-2	坦水坪居民点	10		
Z14-3	坦水坪居民点	10		
Z14-4	坦水坪居民点	10		
Z14-5	坦水坪居民点	10		
Z14-6	坦水坪居民点	10		
Z17-1	办公生活区	10		
Z17-2	办公生活区	10		
Z17-3	办公生活区	10		
Z17-4	办公生活区	10		

点位编号	采样点描述	监测数据（个）	监测值范围	换算均值
			nSv/h	nGy/h
Z17-5	办公生活区	10		
Z15	对照点	10		
零陵地区原野本底值		/	41.1~271.2nGy/h	/

注 1：表中数据已扣除宇宙射线。

根据表中数据，项目周边道路、矿山、工业场地、人居环境及对照点的环境γ辐射空气吸收剂量率均在湖南省零陵地区道路、原野γ辐射空气吸收剂量率本底值（《中国环境天然放射性水平》中国原子能出版社，2015 年 7 月第 1 版）波动范围内。

5.4.2 氡及其子体浓度、钍射气

（1）调查范围及布点

布点及监测根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境空气中氡的标准测量方法》（HJ1212-2021）要求，在矿区、厂区周围最近居民点布点。核工业二三〇研究所于 2026 年 8 月对项目周边范围内的空气中氡及其子体浓度、钍射气进行了监测。

（2）监测布点图

项目周边环境氡及其子体浓度、钍射气监测布点见下图。

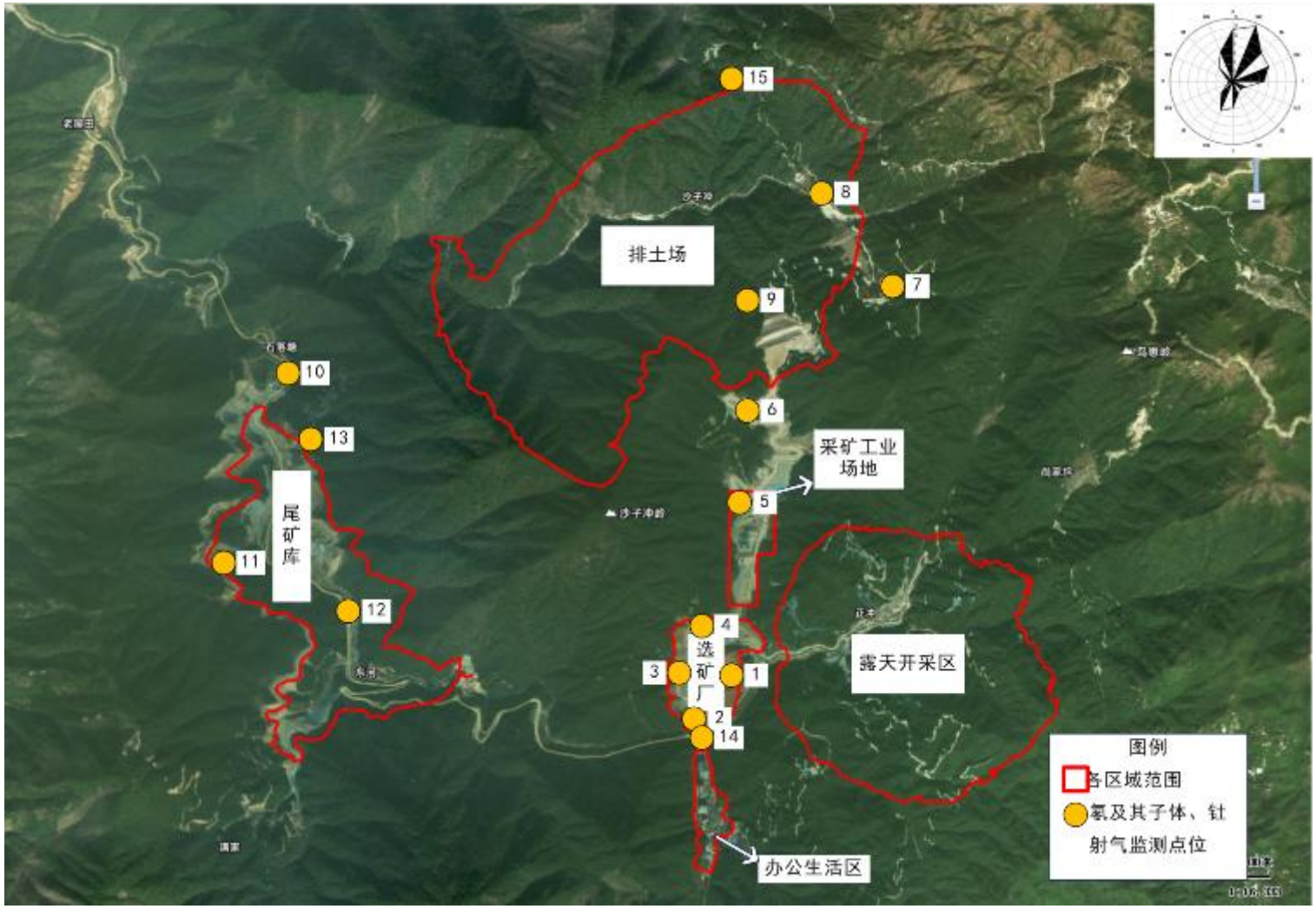


图 5.4-5 项目周边环境氡及其子体浓度、钍射气监测布点图

（3）结果及评价

根据现场监测，项目周边环境空气中氡及其子体浓度、钍射气见下表。

表 5.4-6 空气中 ^{222}Rn 及子体、钍射气浓度结果一览表

点位编号	监测点名称	监测结果		
		氡气浓度	氡子体 α 潜能	钍射气
		Bq/m³	nJ/m³	Bq/m³
1	选厂东侧			
2	选厂南侧			
3	选厂西侧			
4	选厂北侧			
5	采矿工业场			
6	表土场			
7	排土场东侧			
8	排土场北侧			
9	排土场西侧			
10	尾矿库北侧			
11	尾矿库西侧			
12	尾矿库南侧			
13	尾矿库东侧			
14	坦水坪居民点			
15	对照点			
16	全国城市空气本底值	3.3-40.8	15.4-114.0	/

以上结果可见，项目周边环境空气中氡浓度为 12-62Bq/m³，与全国城市空气氡浓度本底值（《中国环境天然放射性水平》，中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版，3.3~40.8 Bq/m³）处在同一水平。项目周边环境空气中氡子体浓度为 11.37-52.13nJ/m³，在全国城市空气氡子体浓度本底值（《中国环境天然放射性水平》，中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版，15.4-114.0nJ/m³）波动范围内。项目周边环境空气中钍射气为 4-19Bq/m³。

5.4.3 气溶胶

（1）调查范围及布点

布点及监测根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）要求，气溶胶在矿区周围 3~5 km 以内取样。核工业二三〇研究所于 2026 年 8 月对项目周边环境气溶胶进行了采样。

（2）分析内容

气溶胶：^{210}Pb、^{210}Po、总 α、总 β。

（3）监测布点

项目周边环境气溶胶取样布点见下图。

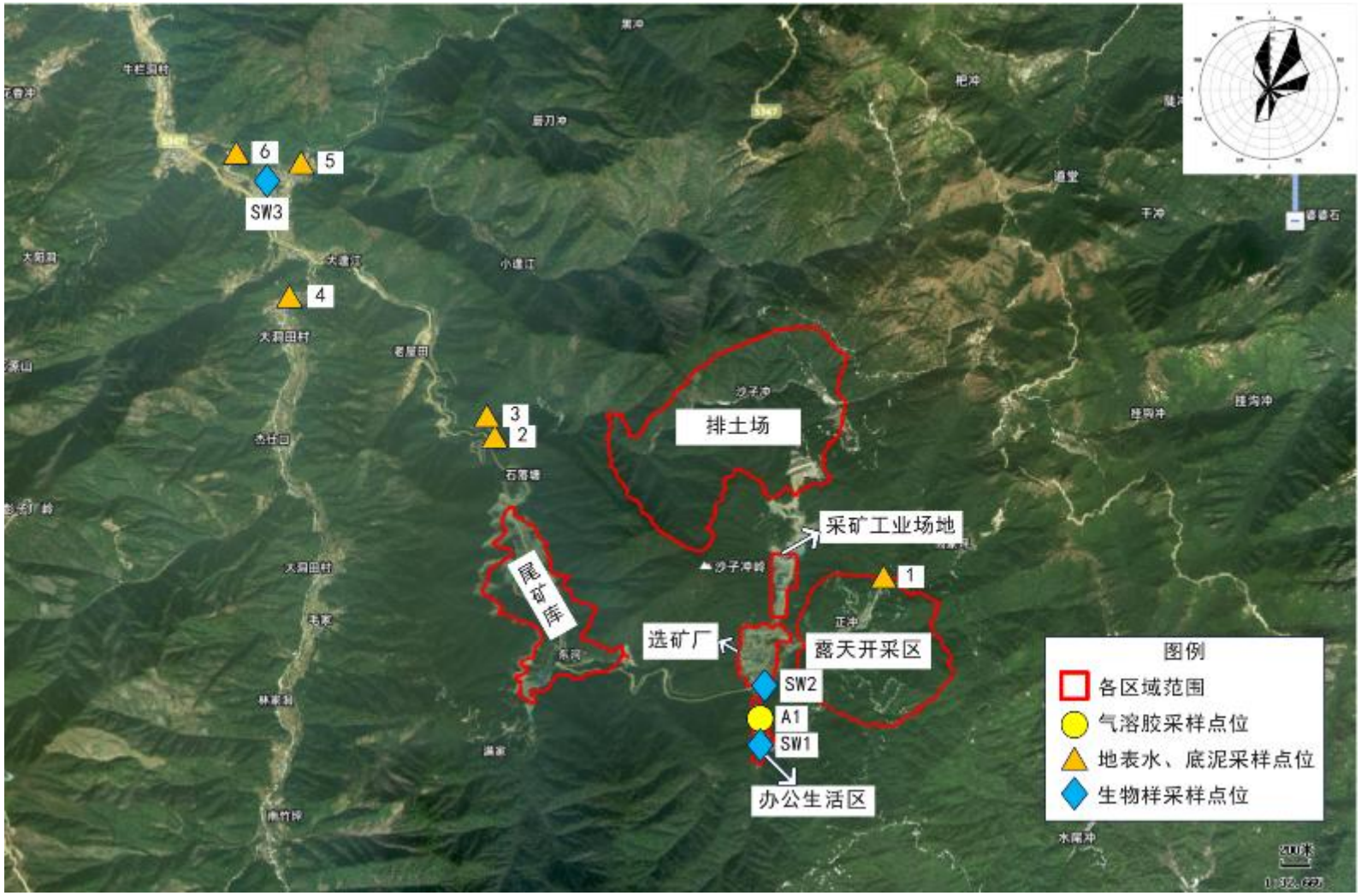


图 5.4-6 项目周边气溶胶、地表水、底泥、生物样采样布点图

（4）结果及评价

表 5.4-7 气溶胶核素分析结果

测点位置	总 α（mBq/m³）	总 β（mBq/m³）	^{210}Pb（mBq/m³）	^{210}Po（mBq/m³）
办公生活区气溶胶				
本底值	/	/	0.11-9.4	0.03-1.84

对气溶胶中的总 α、总 β、^{210}Po 和 ^{210}Pb 进行分析，故参照文献《我国大气气溶胶 ^{210}Pb,^{210}Po 水平》（21 世纪初辐射防护论坛第十四次会议暨第四次全国天然辐射照射与控制研讨会，张燕齐、姜子英、潘自强）中气溶胶 ^{210}Pb 浓度范围为 0.11-9.4mBq/m³、^{210}Po 浓度范围为 0.03-1.84 mBq/m³）。

5.4.4 地表水

（1）调查范围及布点

布点及监测根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）要求，地表水在受纳水体上、下游各 1～3 km 范围内取样。核工业二三〇研究所于 2026 年 8 月对周边地表水进行了取样分析。

（2）分析内容

地表水：U、Th、^{226}Ra、总 α、总 β、^{137}Cs。

（3）监测布点

项目周边环境地表水取样布点见图 5.4-6。

（4）结果及评价

表 5.4-8 项目周边地表水核素结果

序号	测点位置	^{226}Ra	^{137}Cs	总 β	总 α	U	Th
		Bq/L				mg/L	
1	矿区上游东河地表水						
2	尾矿库下游 200m 地表水						
3	支流 1 汇入主河道口上游 200m 地表水						
4	支流 2 汇入主河道口上游 200m 地表水						
5	支流 3 汇入主河道口上游 200m 地表水						
6	支流 3 汇入主河道口下游 500m 地表水						
7	湖南省江河本底值	0.50~22.54 mBq/L	/	/	/	0.05~10.50 μg/L	0.03~0.38 μg/L

地表水主要采集场地周边河流上下游水样，本项目周边地表水 U、Th 的含量与其处于同一水平，^{226}Ra 浓度高于本底值，分析其原因，主要为矿区山体滑坡，含矿岩土受径流冲刷进入地表水体，造成局部河段 ^{226}Ra 浓度抬升。地表水中总 α 放射性水平为 0.053-0.325Bq/L、总 β 放射性水平为 0.062-1.05Bq/L，^{137}Cs 含量均未检出。

5.4.5 地下水

（1）调查范围及布点

布点及监测根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）表 13 要求，地下水在最近居民点井水取样。核工业二三〇研究所于 2026 年 8 月对项目周边地下水进行取样分析。

（2）分析内容

地下水：U、Th、^{226}Ra、总 α、总 β、^{137}Cs。

（3）监测布点

项目周边环境地下水取样布点见下图。

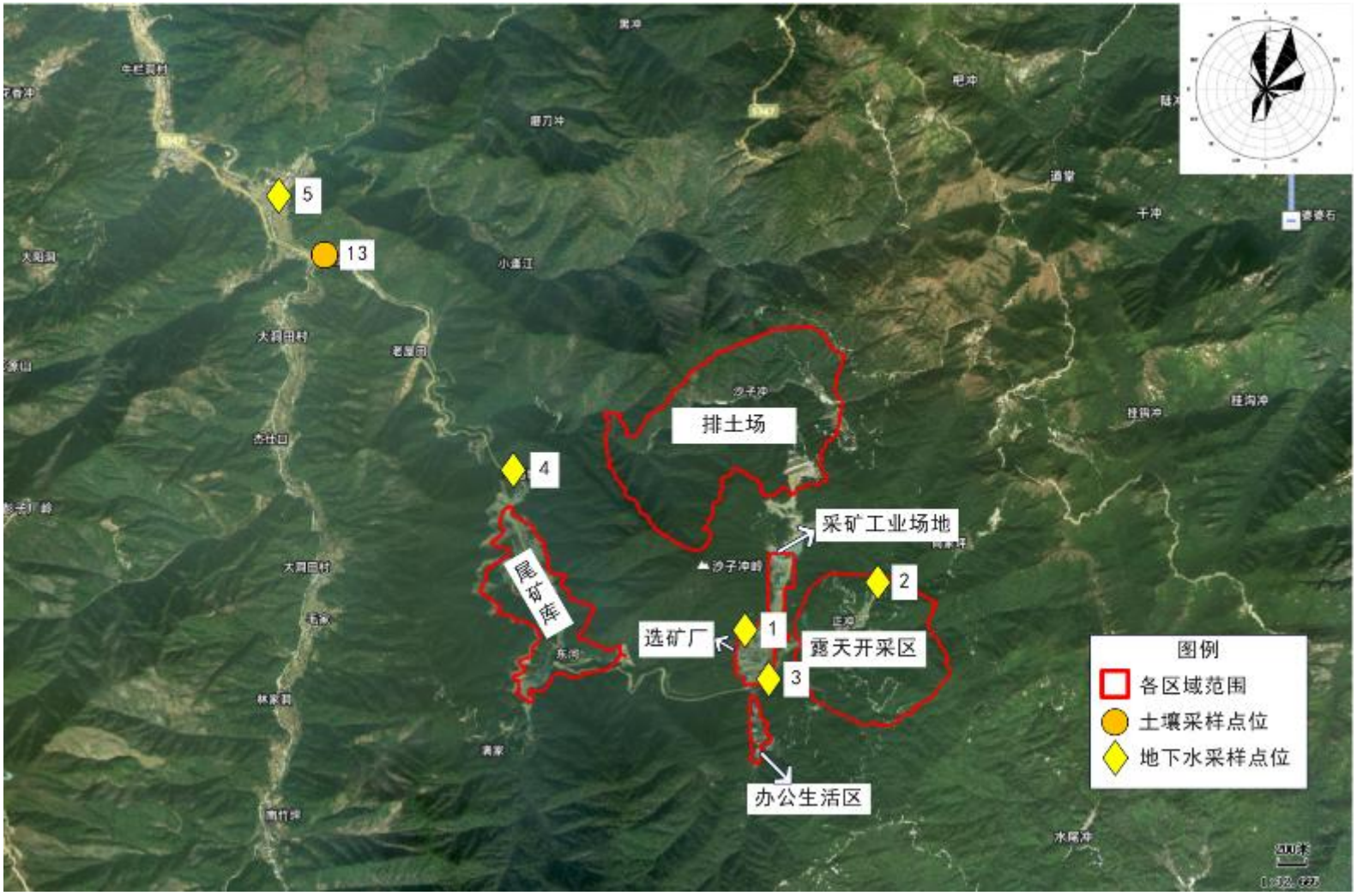


图 5.4-7 项目周边环境地下水、土壤采样布点图

（4）结果及评价

表 5.4-9 地下水放射性核素结果

序号	测点位置	^{226}Ra	^{137}Cs	总 β	总 α	U	Th
		Bq/L				mg/L	
1	选矿厂区地下水						
2	采矿工业场地地下水						
3	办公区坦水坪居民地下水						
4	尾矿库旁地下水						
5	下游居民地下水						
7	湖南省农村井水本底值	0.25~169.61 mBq/L	/	1.0（指导值）	0.5（指导值）	0.03~15.98 μg/L	0.03-0.14 μg/L

本项目周边地下水 U、Th、^{226}Ra 的含量与其处于同一水平。地下水中总 α 放射性水平为＜0.016-0.1Bq/L、总 β 放射性水平为＜0.028-0.128Bq/L，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类标准要求（总 α≤0.5Bq/L、总 β≤1.0Bq/L）。^{137}Cs 含量均未检出。

5.4.6 土壤

（1）调查范围及布点

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求，土壤在矿区周围 3～5 km 以内进行采样。核工业二三〇研究所于 2026 年 8 月对项目周边土壤进行了取样分析。

（2）分析内容

项目周边环境表层 0-10cm 土壤：^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th、^{137}Cs。

（3）监测布点

项目周边环境土壤取样布点见图 5.4-7 和图 5.4-8。



图 5.4-8 项目周边环境土壤取样布点图

（4）结果及评价

通过采样分析，项目周边环境土壤中核素分析结果如下。

表 5.4-10 项目周边环境土壤核素结果（单位：Bq/kg）

序号	样品名称及性质	检测结果			
		铀-238	钍-232	镭-226	铯-137
1	选矿厂旁土壤				
2	选矿厂旁土壤				
3	表土场土壤				
4	表土场土壤				
5	原有矿山土壤				
6	新增矿山土壤				
7	采矿工业场地土壤				
8	坦水坪居民土壤				
9	尾矿库东侧林地土壤				
10	排土场东侧林地土壤				
11	选矿厂西侧林地土壤				
12	下游居民农田土壤				
13	对照点土壤				
14	湖南零陵地区本底值	29.42~245.5	17.05~437.8	35.11~205.0	/

由表中数据可以看出：项目周边环境土壤中天然放射性核素 ^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra 含量与其处在同一水平。^{137}Cs 含量均未检出。

5.4.7 底泥

（1）调查范围及布点

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求，底泥采用同地表水，即在受纳水体上、下游各 1～3 km 范围内进行采样。核工业二三〇研究所于 2026 年 8 月对项目底泥进行了取样分析。

（2）分析内容

^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th、^{137}Cs。

（3）监测布点

项目周边环境底泥取样布点见图 5.4-6。

（4）结果及评价

通过采样分析，项目周边环境底泥中核素分析结果如下。

表 5.4-11 项目周边底泥核素结果（单位：Bq/kg）

序号	样品名称及性质	检测结果			
		铀-238	钍-232	镭-226	铯-137
1	矿区上游东河地表水底泥				
2	尾矿库下游 200m 底泥				
3	支流 1 汇入主河道口上游 200m 底泥				
4	支流 2 汇入主河道口上游 200m 底泥				
5	支流 3 汇入主河道口上游 200m 底泥				
6	支流 3 汇入主河道口下游 500m 底泥				

由表中数据可以看出：项目周边环境底泥中 ^{238}U 含量为 71.5~230.7Bq/kg，^{232}Th 含量为 62.0~146.4 Bq/kg，^{226}Ra 含量为 75.0~180.0Bq/kg，^{137}Cs 含量均未检出。

5.4.8 生物样

（1）调查范围及布点

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求，底泥采用同地表水，即在受纳水体上、下游各 1～3 km 范围内进行采样。核工业二三〇研究所于 2026 年 8 月对项目底泥进行了取样分析。

（2）分析内容

^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th、^{210}Pb、^{210}Po、^{137}Cs。

（3）监测布点

项目周边环境底泥取样布点见图 5.4-6。

（4）结果及评价

通过采样分析，项目周边环境生物样中核素分析结果如下。

表 5.4-12 项目周边生物样核素结果

序号	样品名称及性质	检测结果（单位：Bq/kg）					
		铀-238	钍-232	镭-226	铯-137	铅-210	钋-210
1	坦水坪居民鱼						
2	坦水坪白菜						
3	下游居民鸡						
	下游居民稻谷						
	下游居民玉米						
4	《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）限值	粮食 1.9；薯类 0.64；蔬菜及水果 1.5；肉鱼虾类 5.4。单位：mg/kg	粮食 1.2；薯类 0.4；蔬菜及水果 0.96；肉鱼虾类 3.6。单位：mg/kg	粮食 14；薯类 4.7；蔬菜及水果 11；肉鱼虾类 38。单位：Bq/kg	/	/	粮食 6.4；薯类 2.8；蔬菜及水果 5.3；肉鱼虾类 15。单位：Bq/kg

由表中数据可以看出：项目周边环境生物样中 ^{238}U、^{232}Th 含量均未检出，^{226}Ra 含量为＜0.35Bq/kg，^{210}Pb 含量为，^{210}Po 含量为 0.39-1.58Bq/kg，均小于《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）中对应类别的限值。^{137}Cs 含量均未检出。

5.5 小结

（1）γ 辐射空气吸收剂量率：项目周边道路、矿山、工业场地、人居环境及

对照点的环境 γ 辐射空气吸收剂量率均在湖南省零陵地区道路、原野 γ 辐射空气吸收剂量率本底值（《中国环境天然放射性水平》中国原子能出版社，2015 年 7 月第 1 版）波动范围内。

（2）氡及其子体浓度、钍射气：项目周边环境空气中氡浓度为 12-62Bq/m³，与全国城市空气氡浓度本底值（《中国环境天然放射性水平》，中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版，3.3~40.8 Bq/m³）处在同一水平。项目周边环境空气中氡子体浓度为 11.37-52.13nJ/m³，在全国城市空气氡子体浓度本底值（《中国环境天然放射性水平》，中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版，15.4-114.0nJ/m³）波动范围内。项目周边环境空气中钍射气为 4-19Bq/m³。

（3）气溶胶：项目周边环境气溶胶中总 α 为 0.341mBq/m³，总 β 未检出，^{210}Pb 浓度为 0.400mBq/m³，^{210}Po 浓度为 0.031mBq/m³。核素 ^{210}Pb 和 ^{210}Po 的含量与文献《我国大气气溶胶 ^{210}Pb，^{210}Po 水平》中 ^{210}Pb 和 ^{210}Po 含量处在同一水平（由于无当地环境气溶胶中 ^{210}Pb 和 ^{210}Po 参考值，故参照文献《我国大气气溶胶 ^{210}Pb,^{210}Po 水平》（21 世纪初辐射防护论坛第十四次会议暨第四次全国天然辐射照射与控制研讨会，张燕齐、姜子英、潘自强）中气溶胶 ^{210}Pb 浓度范围为 0.11-9.4mBq/m³、^{210}Po 浓度范围为 0.03-1.84 mBq/m³）。

（3）地表水：项目周边地表水天然放射性核素 U 浓度为 0.00020-0.0197mg/L、Th 浓度均未检出、^{226}Ra 浓度为 0.003-0.293Bq/L，依据《中国环境天然放射性水平》，中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版）湖南省江河天然放射性核素本底值（U 浓度 0.05~10.50 μg/L、Th 浓度 0.03~0.38μg/L、^{226}Ra 浓度 0.50~22.54mBq/L），本项目周边地表水 U、Th 的含量与其处于同一水平，^{226}Ra 浓度高于本底值，分析其原因，主要为矿区山体滑坡，含矿岩土受径流冲刷进入地表水体，造成局部河段 ^{226}Ra 浓度抬升。地表水中总 α 放射性水平为 0.053-0.325Bq/L、总 β 放射性水平为 0.062-1.05Bq/L，^{137}Cs 含量均未检出。

（4）地下水：项目地下水 U 含量为 0.00023~0.00410 μg/L、Th 含量未检出，^{226}Ra 含量为 0.014-0.049mBq/L。依据《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版）中湖南省农村井水中天然核素本底值（U 浓度为 0.03~15.98 μg/L、Th 浓度为 0.03~0.14 μg/L、^{226}Ra 浓度为 0.25~169.61

μg/L），本项目周边地下水 U、Th、^{226}Ra 的含量与其处于同一水平。地下水中总 α 放射性水平为＜0.016-0.1Bq/L、总 β 放射性水平为＜0.028-0.128Bq/L，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类标准要求（总 α≤0.5Bq/L、总 β≤1.0Bq/L）。^{137}Cs 含量均未检出。

（5）土壤：项目周边环境土壤中 ^{238}U 含量为 60.1~283.5Bq/kg，^{232}Th 含量为 86.9~304.3 Bq/kg，^{226}Ra 含量为 63.6~294.6Bq/kg。参考《中国天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版）中零陵地区土壤中天然放射性核素本底值（素 ^{238}U 含量范围值为：29.42~245.5Bq/kg，^{232}Th 含量范围值为：17.05~437.8Bq/kg，^{226}Ra 含量范围值为：35.11~205.0Bq/kg），项目范围土壤中天然放射性核素 ^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra 含量与其处在同一水平。^{137}Cs 含量均未检出。

（6）底泥：项目周边环境底泥中 ^{238}U 含量为 71.5~230.7Bq/kg，^{232}Th 含量为 62.0~146.4 Bq/kg，^{226}Ra 含量为 75.0~180.0Bq/kg，^{137}Cs 含量均未检出。

（7）生物样：项目周边环境生物样中 ^{238}U、^{232}Th 含量均未检出，^{226}Ra 含量为＜0.35Bq/kg，^{210}Pb 含量为 1.31-5.30Bq/kg，^{210}Po 含量为 0.39-1.58Bq/kg，均小于《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）中对应类别的限值。^{137}Cs 含量均未检出。

6 辐射环境影响分析

6.1 厂址特征参数

6.1.1 地理位置

永州市位于湖南省南部，五岭山脉北麓。东与湖南衡阳市的常宁、郴州市的临武、嘉禾、桂阳相连；南与广东清远市的连州、广西贺州地区的贺州、桂林市的富川交界；西与广西桂林市的恭城、灌阳、全州接壤；北与衡阳市的祁东、邵阳市的邵阳、新宁毗邻。地理坐标为北纬 24°39′～26°51′、东经 111°06′～112°21′之间，南北相距最长处 245km，东西相间最宽处 144km，土地总面积 22441.43km2，合 3366.55 万亩，占湖南省总面积的 10.55%。

道县古称“道州”，位于湖南南部，潇水中游，南岭北麓，东接宁远县，南邻江华、江永县，北连双牌县，西靠广西全州、灌阳县。地理坐标介于北纬 25°09′~25°50′，东经 110°11′~110°56′之间，南北长 77 千米，东西宽 62.6 千米。道县有两千多年建州（郡）的历史和三千多年建府的历史，是永州市南六县的交通枢纽，湘南地区的物资集散地。道县 207 国道贯穿南北，1863、1860、323 省道横贯东西，水路交通以潇水为主，其他如永明河、宁远河等也可通航，铁路方面在洛湛铁路建成通车后，交通运输将更为便捷。

湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿位于道县、江华、宁远三县交界处，距道县县城东南直距约 45km，隶属于道县洪塘营瑶族自治乡水坪村，地理坐标：东经 111°53′32″～111°54′59″，北纬 25°12′30″～25°14′08″。矿区交通以公路为主，有水泥公路与县城相通，洛湛铁路从县城西、G76 厦蓉高速从县城南通过，矿山交通较便利。项目地理位置详见图 4.1-1。

6.1.2 地形地貌

道县县境属南岭地区，地貌大体是以县城道江镇为中心的凹陷盆地，四周是海拔高 1000 多米的大山，中部岗丘起伏，平川交错，整个地势呈中山—低山—

丘陵—岗地—平原的趋势，从四周向中部倾斜。东西窄、南北长，西北宽展，东南斜束，形似火炬。把截大岭绵亘于东，九嶷山屏障于东南，铜山岭耸峙于南、紫金山麓巍立于北，都庞岭逶迤于西，层峦叠嶂与邻县山脉连成整体。道县县城位于县境中部，地貌特征为以岗地为主，丘平交错，地势低平，坡度平缓，岗顶浑圆。河流水网发达，河流溪谷冲积平原面积小而零乱。山地占总面积的 44.7%，丘陵占 11.4%，岗地占 24.6%，平原占 14.9%。县城平均海拔 185 米。

矿区属中高山区，谷深坡陡，区内海拔 905～1501.93m，相对高差 450～550m，山脉总体走向北东，V 型沟谷纵横，冲沟或小溪型水系发育，有人工形成的湘源瀑布及天然温泉。

6.1.3 地质

道县县境地层主要为第四系冲积层。成因类型有冲击、残积。洞穴堆积等。根据岩性可分为两统：更新统为含粉砂粘土、砾石层，厚 0~29 米；全新统为粉砂、砂、砾石层，含砂锡，厚 0~7 米。第四系与白垩系呈不整合接触。

矿区位于华南陆块北部，南岭东西向构造带中西段，九嶷山复式背斜北翼，处于湖南省二级构造单元华南新元古代-早古生代造山带(Ⅳ-5)南部，三级构造单元云开晚古生代沉陷带(Ⅳ-5-4)西南部，四级构造单元宁远-桂阳褶隆带(Ⅳ-5-4-1)南部九嶷山隆起区，属南岭锡多金属成矿带中段北缘，锂多金属成矿条件优越。

区域出露地层主要为古生界，次为新元古界和新生界。由老至新出露地层有上南华统正园岭组(Nh2z)、上震旦统丁腰河组(Z2d)、下寒武统香楠组(Є1x)、中寒武统茶园头组(Є2cy)和小紫荆组(Є2xz)、下泥盆统源口组(D1y)、中泥盆统跳马涧组(D2t)和棋梓桥组(D2-3q)、上泥盆统长龙界组(D3c)和锡矿山组(D3x)，以及全新统(Qh)。

区域内构造变形主要有加里东期、印支期及燕山期三期，推覆构造致大规模岩浆侵入。区域内断裂构造发育，褶皱构造仅在寒武系中见小型褶皱，且形态简单；内构造可分为北东向构造、南北向构造和北西向构造三组；矿区内近南北向断裂 F2、F3、F6 控制了整体的构造框架，北东向断裂与锡钨、锂成矿关系密切。

区域岩浆岩主要出露雪花顶岩体、上竹瓦岩体、金鸡岭岩体、鸟崽岭岩体、

砂子岭岩体、螃蟹木岩体及各种脉岩。其中，螃蟹木岩体与石英脉型锡钨矿化关系密切、为花岗-云英岩型锂多金属成矿母岩；金鸡岭岩体与石英脉型锡钨、花岗-云英岩型锂多金属矿化(或为围岩)关系密切。

区域矿种以有色金属为主，次有稀有金属、放射性元素，以及非金属矿产。其中，钨锡为主的矿床 2 处(狮子头-螃蟹木和湘源)，铅锌为主的 5 处，锂为主的 1 处(正冲矿段)，放射性铀矿 3 处(沿 F1 断裂分布，无工业价值)。

矿区地处Ⅵ度烈度区，地震动峰值加速度≤0.05g，属较稳定-稳定区。矿区为构造剥蚀地貌，中低山地形，海拔高 905～1241.36m，相对高差 250～350m，切割深，谷底呈“V”形，山坡坡度 20～60°，植被发育。水系多以冲沟和小溪为主。区内人烟稀少，除原国有矿山还有少量职工家属外，无其它住户。矿区脉矿开采后至今未出现地表开裂、塌陷现象。

6.1.4 气象气候

根据道县气象站 1959~2022 年实测资料统计：多年平均气温为 18.5°C，历年极端最高气温为 39.1°C（1963 年 9 月 3 日），极端最低气温为-4.9°C（1970 年 1 月 6 日）。历年降水量在 992.1-1909.4mm 之间，多年平均降水量为 1514.5mm，其中 4-6 月份降水量最多，约占全年降水总量的 46.5%；多年平均风速为 2.5m/s，多年平均最大风速为 16.8m/s，瞬时最大风速为 28m/s（1968 年 5 月 22 日），每年 12 月至次年 4 月份以 NE 风向居多，5-8 月份则以 SSW 风向为主，9-11 约风风向多为 N 向；多年平均蒸发量为 1301.9mm；年平均相对湿度为 78%，最小相对湿度为 11%；多年平均日照时数为 1569.9h，年平均降雪日为 3.7 天，最多达 12 天，也有全年未出现降雪情况，约占 7%；平均无霜期 305 天。流域内雨量和水文站的测量及资料系列如下表。

表 6.1-1 流域内主要气象站气象要素统计表

资料内容 测站名称		豪福水文站	桥头雨量站	沙田雨量站	空树岩雨量站
控制流域面积(km^2)		431.0			
径流	采用系列（年）	1959-2022			
	多年平均值(m^3/s)	12.23			

降雨	资料系列（年）	1959-2022	1963-2022	1967-2022	1972-2022
	使用系列（年）	1959-2022	1959-2022	1959-2022	1959-2022
	多年平均值(mm)	1467.7	1420.3	1451.4	1948.7
蒸发	采用系列（年）	1959-2008			
	多年平均值(mm)	1301.9			

6.1.5 水文

（1）地表水

道县内河流稠密，塘库面积广阔，水量丰盈。全县有长度在 5 公里以上的河流 63 条，总长 1019 公里。六水（潇水、濂溪、洑水、泡水、淹水、九嶷河）连结大小支流，顺着地势，汇入县内的潇水，流进湘江，成为“六进一出”呈叶脉状的完整水系。县内还有中型水库 3 座，小一型水库 15 座，小二型水库 82 座，山塘 4400 口。这些水域水量丰富而稳定，能满足农作物灌溉的需要，也适宜于水生动物生长繁殖。

潇水系湘江上游一级支流，县境水系干流。潇水全长 354km，流域面积 12099.09km^2。道县境内河流长 64.7km；河流平均坡降 0.76‰；多年平均径流深 1015.7m；潇水道县段枯水期流量为 18.6m^3/s，多年平均流量为 112.0m^3/s。潇水河道县境内主要支流有 5 条，分别为洑水河、濂溪河、永明河、宁远河、泡水河。

沱江：沱江是潇水的上游，潇水，古称营水，是湘江上游最大的支流，其中水口镇至沱江镇称东河，东河和西河在沱江镇合并后又称沱江（消水），起源于湖南省蓝山县紫良瑶族乡野狗山麓，蜿蜒曲折，流经江华县、江永县、道县、双牌县，于永州市零陵区萍岛注入湘江。潇水干流长 354km，流域面积 12099km^2，多年平均径流总量 108.8 亿 m^3，多年平均流量 345m^3/s。

蚣坝河：蚣坝河（又名泡水）属沱江的一级支流，发源于道县湘源锡矿向家坪（另一条水系发源于洪塘营乡黄皮冲），两条在道县蚣坝镇汉弓村处汇合后称泡水，至井塘沙子河注入沱江。流域面积 509.0km^2，河流长度 50km，平均坡降 7.27%。多年平均水量 5.38 亿 m^3，属于长年河，泡水中上游为高山狭谷区，河流坡降陡，经测量，四马桥镇老何家村至蚣坝镇上河桥平均坡降为 6.3‰。该流

域多年平均径流深为 800-1000 毫米，径流量在年内的分布不均匀，4-7 月占全年的 62%，12 月最少，占全年的 1%，6 月最多，占全年的 37%。蚣坝镇上河桥 100 年一遇的洪水位为 194.52m，相应流量 1260m^3/s；四马桥镇洲子山桥 100 年一遇的洪水位为 232.90m，相应流量 1070m^3/s。泡水流域发生洪灾近几年比较频繁，根据《道县泡水河流治理规划》，分别在洪塘营乡、四马桥镇、蚣坝镇和后江桥新建防洪堤 12.0km，按 20 年一遇洪水设计，超高采用 0.5 米，防洪墙顶宽 0.8 米，平均墙高 3.0 米。同时对洪塘营乡、四马桥镇、蚣坝镇的泡水河道进行清理。

（2）地下水

道县地下水丰富，全县地下水总排泄量为 5 亿 m^3，有地下河 18 条，较大的泉眼 340 个。湖南省地下水分为碳酸盐岩类型裂隙岩溶水、基岩裂隙水、红层裂隙孔隙-裂隙水、松散岩类孔隙水四种类型，碳酸盐岩类裂隙岩溶水主要分布在湘西武陵山、雪峰山，湘中新化-涟源-邵阳-武岗，湖南新田，湘东株洲-茶陵等地。基岩裂隙水中亚类碎屑岩裂隙水分布在湘西北、湘中南、湘东南，出露面积占全省总面积的 10.86%；亚类浅变质岩裂隙水分布于武陵山、雪峰山、湘东及湘南等大部分地区；亚类岩浆裂隙水分布在雪峰山以东地区。红层裂隙孔隙-裂隙水分布在各地 80 余个盆地，占全省面积 12.68%，松散岩类孔隙水主要分布在洞庭湖地区及“四水”河流沿岸。碳酸盐岩分布面积占全省 28.44%，主要为三迭、二迭、石炭、泥盆、奥陶及寒武系底层。分碳酸盐岩岩溶水和碎屑岩、碳酸岩裂隙岩溶水两种。各类型又分为裸露型覆盖型和埋藏型。其富水程度取决于岩溶发育程度；碳酸盐岩质纯、厚度大、近地表浅部、断裂带、储水构造，其富水性强。常有大泉或暗河出露。

6.2 放射性核素迁移途径

气态照射途径主要有空气浸没外照射、地表沉积外照射、吸入与食入内照射。

图 6.2-1 气载流出物照射途径

①空气浸没与地表沉积外照射：在本评价中，由于外照射剂量转换因子很小

（对于铀-238 地表沉积为 5.5×10^{-19}Sv/（S·Bq/m²），空气浸没照射 4.4×10^{-18} Sv/（S·Bq/m²）），难以获得重矿砂微尘沉积的相关参数。在评价中，考虑到矿尘浸没与沉积所致公众的有效剂量相对于吸入放射性核素途径所致有效剂量小很多，因此，本评价忽略空气浸没与地表沉积外照射有效剂量贡献。

②食入内照射：由于本项目采场周边区域基本属于矿区，无养殖用地，项目选厂下风向与养殖农用地实际距离较远。所以，本评价不分析食入内照射。

综上，本评价气态照射途径主要考虑吸入内照射所致有效剂量。

6.3 正常工况下气载流出物辐射环境影响分析

本次辐射环境影响评价的基本评价指标是以厂界为中心的厂区周围居民最大个人有效剂量当量。评价方法以模式计算为主，选择放射性核素在环境中迁移和剂量估算模式以及相应计算参数，利用预测模型及软件完成个人有效剂量的估算，并对设施所致最大个人剂量进行分析。基于偏保守原则，所有源项按源强最大时考虑。

考虑原料放射性核素活度浓度存在一定的波动性，从保守角度考虑，本专篇按照原料核素活度浓度范围的上限值进行辐射环境影响分析。

6.3.1 气载流出物所致公众剂量估算模式

根据公众所接受的气态放射性照射途径，本次公众个人有效剂量估算公式可以简化为：

$$D=D_{222Rn}+D_{220Rn}+D_h \quad \text{（公式 6.3-1）}$$

式中：D——公众照射有效剂量，mSv/a；

D_{222Rn}——吸入氡（^{222}Rn）所致内照射有效剂量，mSv/a；

D_{220Rn}——吸入钍射气（^{220}Rn）所致内照射有效剂量，mSv/a；

D_h——吸入第 i 种核素所致内照射有效剂量，mSv/a。

6.3.2 吸入 ^{222}Rn 所致内照射有效剂量（D_{222Rn}）

6.3.2.1 ^{222}Rn 浓度的计算

通过表 4.2-4 的排放结果可知，本项目气载放射性流出物中 ^{222}Rn 的释放情况汇总如下。

表 6.3-1 本项目气载放射性流出物（^{222}Rn）释放一览表

位置	^{222}Rn	
	析出率 Bq/（m²·s）	释放量 Bq/a
采场	0.009	3.78E+11
选矿厂	2.71	1.75E+12

根据工程特点，将工作场所作为地面连续释放源项且作为面源计算，剂量估算将面源划分为小点源做浓度叠加计算。根据高斯烟羽浓度公式，大气扩散中地面连续点源浓度公式为：

$$X(x,y,o)=\frac{Q}{\pi\sigma_y\sigma_z u}\exp(-\frac{y^2}{2\sigma_y{}^2}) \quad \text{……（公式 6.3-2）}$$

式中：X（x，y，o）——点（x，y，o）处空气浓度，Bq/m³；

X——下风向离源的距离，m；

Y——横截风向的距离，m；

Q——释放率，Bq/s；

σ_y 、σ_z——分别为侧向和垂直向的扩散系数，m；

u——有效排放高度的风速。

①根据计算公式 6.3-2 及相应参数，计算得到本项目建成后采场各评价子区地面氡浓度贡献值见下表：

表 6.3-2 采场气载流出物所致各子区空气中氡浓度贡献值（C_{222Rn}）（Bq/m³）

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
S	4.35E-01	4.84E-02	6.80E-03	1.70E-03

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
SW	2.56E-01	2.85E-02	4.00E-03	1.00E-03
WSS	2.98E-01	3.31E-02	4.66E-03	1.16E-03
WSW	2.21E-01	2.46E-02	3.46E-03	8.65E-04
W	3.26E-01	3.62E-02	5.09E-03	1.27E-03
WN	3.60E-01	4.00E-02	5.63E-03	1.41E-03
WNW	3.71E-01	4.12E-02	5.80E-03	1.45E-03
WNN	3.05E-01	3.39E-02	4.77E-03	1.19E-03
N	1.98E-01	2.21E-02	3.10E-03	7.75E-04
ES	5.64E-01	6.26E-02	8.81E-03	2.20E-03
ESS	4.97E-01	5.52E-02	7.76E-03	1.94E-03
ESE	5.46E-01	6.07E-02	8.53E-03	2.13E-03
E	5.43E-01	6.03E-02	8.48E-03	2.12E-03
EN	3.74E-01	4.16E-02	5.85E-03	1.46E-03
ENN	2.56E-01	2.85E-02	4.00E-03	1.00E-03
ENE	4.86E-01	5.40E-02	7.59E-03	1.90E-03

从表中可以看出，本项目建成采场气载流出物所致最大氡浓度值出现在 E 方位 0～0.5km 处，其值为 0.543Bq/m³。

②根据计算公式 6.3-2 及相应参数，计算得到本项目建成后选矿厂各评价子区地面氡浓度贡献值见下表：

表 6.3-3 选矿厂气载流出物所致各子区空气中氡浓度贡献值（$C_{^{222}Rn}$）（Bq/m³）

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
S	2.01E+00	2.24E-01	3.15E-02	7.87E-03
SW	1.19E+00	1.32E-01	1.85E-02	4.63E-03
WSS	1.38E+00	1.53E-01	2.16E-02	5.39E-03
WSW	1.02E+00	1.14E-01	1.60E-02	4.00E-03
W	1.51E+00	1.67E-01	2.35E-02	5.89E-03
WN	1.67E+00	1.85E-01	2.61E-02	6.51E-03
WNW	1.72E+00	1.91E-01	2.68E-02	6.71E-03
WNN	1.41E+00	1.57E-01	2.21E-02	5.52E-03
N	9.19E-01	1.02E-01	1.44E-02	3.59E-03
ES	2.61E+00	2.90E-01	4.08E-02	1.02E-02
ESS	2.30E+00	2.55E-01	3.59E-02	8.98E-03
ESE	2.53E+00	2.81E-01	3.95E-02	9.87E-03

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
E	2.51E+00	2.79E-01	3.92E-02	9.81E-03
EN	1.73E+00	1.92E-01	2.71E-02	6.76E-03
ENN	1.19E+00	1.32E-01	1.85E-02	4.63E-03
ENE	2.25E+00	2.50E-01	3.51E-02	8.78E-03

从表中可以看出，本项目建成选矿厂气载流出物所致最大氡浓度值出现在 E 方位 0～0.5km 处，其值为 2.51Bq/m³。

6.3.2.2 吸入 ^{222}Rn 所致内照射有效剂量的计算

根据氡浓度计算公众的剂量公式：

$$D_{Rn}^{a} = T \cdot C_{Rn} \cdot DF_{Rn} \quad \text{（公式 6.3-3）}$$

式中：

$D_{R_n}^{a}$ —吸入 ^{222}Rn 内照射剂量，mSv/a；

C_{Rn} —^{222}Rn 浓度，Bq/m³；

T —受照时间，h，全年取 7920h；

DF_{Rn} —^{222}Rn 及其子体剂量转换因子，取 2.44×10^{-6}mSv/Bq·h·m^{-3}。

①根据计算公式 6.3-3 及相应参数，计算得到本项目建成后采场周边公众吸入氡所致内照射有效剂量结果如下：

表 6.3-4 采场周边公众吸入氡所致各子区的个人剂量（D_{222Rn}）（mSv/a）

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
S	7.65E-03	8.50E-04	1.19E-04	2.99E-05
SW	4.50E-03	5.00E-04	7.04E-05	1.76E-05
WSS	5.24E-03	5.82E-04	8.18E-05	2.05E-05
WSW	3.89E-03	4.32E-04	6.08E-05	1.52E-05
W	5.72E-03	6.36E-04	8.94E-05	2.23E-05
WN	6.33E-03	7.03E-04	9.89E-05	2.47E-05
WNW	6.52E-03	7.24E-04	1.02E-04	2.55E-05
WNN	5.36E-03	5.96E-04	8.38E-05	2.09E-05
N	3.49E-03	3.87E-04	5.45E-05	1.36E-05
ES	9.90E-03	1.10E-03	1.55E-04	3.87E-05
ESS	8.73E-03	9.70E-04	1.36E-04	3.41E-05

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
ESE	9.59E-03	1.07E-03	1.50E-04	3.75E-05
E	9.53E-03	1.06E-03	1.49E-04	3.72E-05
EN	6.57E-03	7.30E-04	1.03E-04	2.57E-05
ENN	4.50E-03	5.00E-04	7.04E-05	1.76E-05
ENE	8.53E-03	9.48E-04	1.33E-04	3.33E-05

从上表中可以看出，本项目建成后采场周边公众吸入氡所致子区个人剂量最大值为 0.00953mSv/a。

②根据计算公式 6.3-3 及相应参数，计算得到本项目建成后选矿厂周边公众吸入氡所致内照射有效剂量结果如下：

表 6.3-5 选矿厂周边公众吸入氡所致各子区的个人剂量（D_{222Rn}）（mSv/a）

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
S	3.54E-02	3.93E-03	5.53E-04	1.38E-04
SW	2.08E-02	2.32E-03	3.26E-04	8.14E-05
WSS	2.42E-02	2.69E-03	3.79E-04	9.47E-05
WSW	1.80E-02	2.00E-03	2.81E-04	7.03E-05
W	2.65E-02	2.94E-03	4.14E-04	1.03E-04
WN	2.93E-02	3.26E-03	4.58E-04	1.14E-04
WNW	3.02E-02	3.35E-03	4.71E-04	1.18E-04
WNN	2.48E-02	2.76E-03	3.88E-04	9.70E-05
N	1.61E-02	1.79E-03	2.52E-04	6.30E-05
ES	4.58E-02	5.09E-03	7.16E-04	1.79E-04
ESS	4.04E-02	4.49E-03	6.31E-04	1.58E-04
ESE	4.44E-02	4.93E-03	6.94E-04	1.73E-04
E	4.41E-02	4.90E-03	6.90E-04	1.72E-04
EN	3.04E-02	3.38E-03	4.75E-04	1.19E-04
ENN	2.08E-02	2.32E-03	3.26E-04	8.14E-05
ENE	3.95E-02	4.39E-03	6.17E-04	1.54E-04

从上表中可以看出，本项目建成后选矿厂周边公众吸入氡所致子区个人剂量最大值为 0.0441mSv/a。

6.3.3 吸入 ^{220}Rn 所致内照射有效剂量（D_{220Rn}）

6.3.3.1 ^{220}Rn 浓度的计算

通过表 4.2-9 的排放结果可知，本项目各阶段气载放射性流出物中 ^{220}Rn 的释放情况汇总如下。

表 6.3-6 本项目气载放射性流出物（^{220}Rn）释放一览表

位置	^{222}Rn	
	析出率 Bq/（m²·s）	释放量 Bq/a
采场	0.12	5.24E+12
选矿厂	1.85	1.19E+12

①根据计算公式 6.3-2 及相应参数，计算得到本项目建成后采场各评价子区地面钍射气浓度贡献值见下表：

表 6.3-7 采场气载流出物所致各子区空气中钍射气浓度贡献值（C_{220Rn}）（Bq/m³）

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
S	6.04E+00	6.71E-01	9.43E-02	2.36E-02
SW	3.55E+00	3.95E-01	5.55E-02	1.39E-02
WSS	4.13E+00	4.59E-01	6.46E-02	1.61E-02
WSW	3.07E+00	3.41E-01	4.80E-02	1.20E-02
W	4.52E+00	5.02E-01	7.06E-02	1.76E-02
WN	5.00E+00	5.55E-01	7.81E-02	1.95E-02
WNW	5.14E+00	5.72E-01	8.04E-02	2.01E-02
WNN	4.23E+00	4.70E-01	6.61E-02	1.65E-02
N	2.75E+00	3.06E-01	4.30E-02	1.08E-02
ES	7.82E+00	8.68E-01	1.22E-01	3.05E-02
ESS	6.89E+00	7.65E-01	1.08E-01	2.69E-02
ESE	7.57E+00	8.41E-01	1.18E-01	2.96E-02
E	7.53E+00	8.36E-01	1.18E-01	2.94E-02
EN	5.19E+00	5.76E-01	8.11E-02	2.03E-02
ENN	3.55E+00	3.95E-01	5.55E-02	1.39E-02
ENE	6.74E+00	7.48E-01	1.05E-01	2.63E-02

从表中可以看出，本项目建成后采场气载流出物所致最大钍射气浓度值出现

在 E 方位 0～0.5km 处，其值为 7.53Bq/m³。

②根据计算公式 6.3-2 及相应参数，计算得到本项目建成后选矿厂各评价子区地面钍射气浓度贡献值见下表：

表 6.3-8 选矿厂气载流出物所致各子区空气中钍射气浓度贡献值（C_{220Rn}）（Bq/m³）

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
S	1.38E+00	1.53E-01	2.15E-02	5.37E-03
SW	8.10E-01	9.00E-02	1.27E-02	3.16E-03
WSS	9.42E-01	1.05E-01	1.47E-02	3.68E-03
WSW	7.00E-01	7.78E-02	1.09E-02	2.73E-03
W	1.03E+00	1.14E-01	1.61E-02	4.02E-03
WN	1.14E+00	1.27E-01	1.78E-02	4.45E-03
WNW	1.17E+00	1.30E-01	1.83E-02	4.58E-03
WNN	9.65E-01	1.07E-01	1.51E-02	3.77E-03
N	6.27E-01	6.97E-02	9.80E-03	2.45E-03
ES	1.78E+00	1.98E-01	2.78E-02	6.96E-03
ESS	1.57E+00	1.74E-01	2.45E-02	6.13E-03
ESE	1.73E+00	1.92E-01	2.70E-02	6.74E-03
E	1.71E+00	1.91E-01	2.68E-02	6.70E-03
EN	1.18E+00	1.31E-01	1.85E-02	4.62E-03
ENN	8.10E-01	9.00E-02	1.27E-02	3.16E-03
ENE	1.53E+00	1.71E-01	2.40E-02	6.00E-03

从表中可以看出，本项目建成后选矿厂气载流出物所致最大钍射气浓度值出现在 E 方位 0～0.5km 处，其值为 1.71Bq/m³。

6.3.3.2 吸入 ^{220}Rn 所致内照射有效剂量的计算

根据钍射气浓度结合公式 6.3-3 计算 ^{220}Rn 所致内照射有效剂量，公式中涉及的参数取值如下：

表 6.3-9 ^{220}Rn 所致内照射有效剂量计算参数

参数	意义
$D_{R_n}^a$	吸入 ^{220}Rn 内照射剂量，mSv/a
C_{Rn}	^{220}Rn 浓度，Bq/m³

T	受照时间，h，全年取 7920h
DF_{Rn}	^{220}Rn 及其子体剂量转换因子，取 8×10^{-7}mSv/Bq·h·m^{-3}

①根据计算公式 6.3-3 及相应参数，计算得到本项目建成后采场周边公众吸入钍射气所致内照射有效剂量结果如下：

表 6.3-10 采场周边公众吸入钍射气所致各子区的个人剂量（D_{220Rn}）（mSv/a）

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
S	1.06E-01	1.18E-02	1.66E-03	4.14E-04
SW	6.24E-02	6.94E-03	9.76E-04	2.44E-04
WSS	7.26E-02	8.07E-03	1.13E-03	2.84E-04
WSW	5.40E-02	5.99E-03	8.43E-04	2.11E-04
W	7.93E-02	8.81E-03	1.24E-03	3.10E-04
WN	8.78E-02	9.75E-03	1.37E-03	3.43E-04
WNW	9.04E-02	1.00E-02	1.41E-03	3.53E-04
WNN	7.44E-02	8.26E-03	1.16E-03	2.91E-04
N	4.84E-02	5.37E-03	7.55E-04	1.89E-04
ES	1.37E-01	1.53E-02	2.15E-03	5.36E-04
ESS	1.21E-01	1.34E-02	1.89E-03	4.73E-04
ESE	1.33E-01	1.48E-02	2.08E-03	5.20E-04
E	1.32E-01	1.47E-02	2.07E-03	5.16E-04
EN	9.11E-02	1.01E-02	1.42E-03	3.56E-04
ENN	6.24E-02	6.94E-03	9.76E-04	2.44E-04
ENE	1.18E-01	1.31E-02	1.85E-03	4.62E-04

从上表中可以看出，本项目建成后采场周边公众吸入钍射气所致子区个人剂量最大值为 0.132mSv/a。

②根据计算公式 6.3-3 及相应参数，计算得到本项目建成后选矿厂周边公众吸入钍射气所致内照射有效剂量结果如下：

表 6.3-11 本项目建成后选矿厂周边公众吸入钍射气所致各子区的个人剂量（D_{220Rn}）（mSv/a）

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
S	2.42E-02	2.68E-03	3.78E-04	9.44E-05
SW	1.42E-02	1.58E-03	2.22E-04	5.56E-05

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
WSS	1.65E-02	1.84E-03	2.59E-04	6.46E-05
WSW	1.23E-02	1.37E-03	1.92E-04	4.80E-05
W	1.81E-02	2.01E-03	2.82E-04	7.06E-05
WN	2.00E-02	2.22E-03	3.13E-04	7.81E-05
WNW	2.06E-02	2.29E-03	3.22E-04	8.04E-05
WNN	1.69E-02	1.88E-03	2.65E-04	6.62E-05
N	1.10E-02	1.22E-03	1.72E-04	4.30E-05
ES	3.13E-02	3.48E-03	4.89E-04	1.22E-04
ESS	2.76E-02	3.06E-03	4.31E-04	1.08E-04
ESE	3.03E-02	3.37E-03	4.74E-04	1.18E-04
E	3.01E-02	3.35E-03	4.71E-04	1.18E-04
EN	2.08E-02	2.31E-03	3.25E-04	8.11E-05
ENN	1.42E-02	1.58E-03	2.22E-04	5.56E-05
ENE	2.70E-02	3.00E-03	4.21E-04	1.05E-04

从上表中可以看出，本项目建成后选矿厂周边公众吸入钍射气所致子区个人剂量最大值为 0.0301mSv/a。

6.3.4 吸入第 i 种核素所致内照射有效剂量（Dh）

根据前面的计算可知，吸入所致内照射的放射性核素主要为 ^{232}Th、^{238}U、^{226}Ra，公众吸入放射性核素所致有效剂量可按下式计算：

$$D_h=C_{尘}\times f_i\times t\times R\times G_i\times 10^{-6} \quad \text{（公式 6.3-4）}$$

式中：D_h——公众吸入再悬浮核素 i 所致内照射剂量，Sv/a；

$C_{尘}$——附近居民吸入该厂排放的粉尘浓度，mg/m³，见《环境影响报告书》；

f_i——吸入矿尘第 i 种核素比活度浓度，Bq/kg，见**表 4.1-20**；

t——公众每年停留时间（以年运行时间计），h/a；

R——公众空气摄入速率，m³/h，见表 6.3-12；

G_i——第 i 种核素吸入剂量转换系数（考虑空气动力学直径 5um），SV/Bq，见表 6.3-13。

表 6.3-12 公众成员空气摄入量（R）（m³/h）

年龄组	小于 1 岁	1～2 岁	2～7 岁	7～12 岁	12～17 岁	＞17 岁
摄入量	0.30	0.48	0.66	0.84	1.02	1.20

表 6.3-13 公众成员摄入该厂所排矿尘待积有效剂量转换系数（Gi）（Sv/Bq）

核素	公众成员年龄组					
	年龄＜1 岁	1～2 岁	2～7 岁	7～12 岁	12～	＞17 岁
^{232}Th	5.4×10^{-5}	5.0×10^{-5}	3.7×10^{-5}	2.6×10^{-5}	2.5×10^{-5}	2.5×10^{-5}
^{238}U	2.9×10^{-5}	2.5×10^{-5}	1.6×10^{-5}	1.0×10^{-5}	8.7×10^{-6}	8.7×10^{-6}
^{226}Ra	1.5×10^{-5}	1.1×10^{-5}	7.0×10^{-6}	4.9×10^{-6}	4.5×10^{-6}	3.5×10^{-6}

根据计算公式 6.3-4，结合《环境影响报告书》中粉尘预测浓度结果，原料的天然放射性核素比活度水平数据，以及上表中剂量计算相关参数，计算出正常工况下不同年龄组公众成员通过吸入途径所摄入最大核素量以及最大个人有效剂量。

①本项目建成后采场周边吸入粉尘所致公众个人最大有效剂量估算结果如下所示。

表 6.3-14 采场周边吸入粉尘所致公众个人最大有效剂量估算结果（D_h）（mSv/a）

年龄组	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～3	3～5
小于 1 岁	1.06E-04	1.46E-04	3.69E-05	2.55E-05
1～2 岁	1.47E-04	2.01E-04	5.10E-05	3.53E-05
2～7 岁	1.38E-04	1.90E-04	4.80E-05	3.32E-05
7～12 岁	1.19E-04	1.63E-04	4.12E-05	2.85E-05
12～17 岁	1.33E-04	1.83E-04	4.63E-05	3.20E-05
＞17 岁	**1.47E-04**	**2.02E-04**	**5.12E-05**	**3.54E-05**

本项目建成后采场粉尘颗粒物排放所致公众成员最大个人年有效剂量最大出现在距离本项目 0.5~1km 的＞17 岁成年人，为 0.000202mSv/a。

②本项目建成后选矿厂周边吸入粉尘所致公众个人最大有效剂量估算结果如下所示。

表 6.3-15 选矿厂周边吸入粉尘所致公众个人最大有效剂量估算结果（D_h）（mSv/a）

年龄组	距离（km）
	0～0.5
小于 1 岁	3.53E-05
1～2 岁	4.89E-05
2～7 岁	4.60E-05
7～12 岁	3.95E-05
12～17 岁	4.43E-05
＞17 岁	**4.91E-05**

本项目建成后选矿厂粉尘颗粒物排放所致公众成员最大个人年有效剂量出现在 1~2 岁吸入粉尘所致公众个人最大有效剂量值最大，为 0.0000491mSv/a。

6.3.5 气态照射公众辐射剂量估算

根据公式 **6.3-1**，本项目建成后，采场 D_{222Rn} 最大值为 0.00953mSv/a，D_{220Rn} 最大值为 0.132mSv/a，D_h 最大值为 0.000202mSv/a，故其气载流出物对公众的辐射剂量估算最大值为 0.1418mSv/a，满足本次评价所提出的 0.3mSv/a 有效剂量约束值；选矿厂 D_{222Rn} 最大值为 0.0441mSv/a，D_{220Rn} 最大值为 0.0301mSv/a，D_h 最大值为 0.0000491mSv/a，故其气载流出物对公众的辐射剂量估算最大值为 0.0742mSv/a，满足本次评价所提出的 0.3mSv/a 有效剂量约束值。

6.4 正常工况地表水辐射环境影响分析

采场废水影响分析

露天采场主要废水污染源包括：露天矿坑涌水、排土场淋溶水和工业场地雨水。露天采场涌水量由三部分组成，均由大气降水补给产生。一部分为降水直接落入露天采场形成的迳流量；一部分为露天采场外，汇水范围内的地表迳流量（本项目又可细分为露天境界外、挡水坝下游的迳流量；挡水坝上游，汇水范围内的迳流量）；一部分为露天采场内地下涌水量。不降雨时，项目矿坑涌水全部回用，不外排。降雨时，由于雨水迳流进入矿坑内，矿坑涌水优先回用，无法全部回用时，多余矿坑涌水经平流沉淀池沉淀后排入东河。

根据 4.2.4.1 分析，矿坑涌水、排土场淋滤水天然放射性核素 U、Th 浓度能够满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业水污染物排放浓度限值（车间或生产设施废水排放口的铀、钍总量限值为

0.1mg/L）的要求，总 α、总 β 放射性满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 标准（总 α 放射性限值为 1Bq/L，总 β 放射性限值为 10Bq/L）的要求。采矿工业场地初期雨水通过厂房集水坑收集，然后泵送至排水管道收集至尾矿浓密机，通过回水系统返回至厂前回水池，进入选矿厂各生产环节循环使用，不排放。

选厂废水影响分析

选厂主要水型污染源为选矿废水、厂区雨水、地面冲洗废水和洗车废水。选矿废水随尾矿进入尾矿库，经尾矿库沉淀后回用于选矿。项目选矿工业场地初期雨水、地面冲洗水、洗车废水经收集后泵入至厂区浓密池，回用于选矿。

尾矿库废水影响分析

仅雨天会产生尾矿库洪水。根据检测结果，尾矿库回水中天然放射性核素 U、Th 浓度能够满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业水污染物排放浓度限值（车间或生产设施废水排放口的铀、钍总量限值为 0.1mg/L）的要求，总 α、总 β 放射性满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 标准（总 α 放射性限值为 1Bq/L，总 β 放射性限值为 10Bq/L）的要求。尾矿库废水外排不会对环境造成影响。

6.5 地下水辐射环境影响分析

6.5.1 正常工况下地下水辐射环境影响分析

正常工况下，项目矿坑涌水、选矿废水都将处理后回用至生产，无排放；同时，各类池体均采取了有效的防渗措施，废污水不会渗漏进入地下水环境；选厂原料原矿经开采、破碎后通过地下运输廊道内的矿石皮带机输送暂存至选厂的原矿仓，钨精矿与锡精矿锡矿选出后分别放置在钨精矿池与锡精矿池内。

综上所述，采取以上各项防渗措施后项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在加强厂区环境管理和维护的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水。因此，项目对区域地下水辐射环境的影响很小。

6.5.2 非正常工况地下水辐射环境影响分析

非正常工况下，考虑露天矿坑涌水对地下水环境的影响。由工程分析可知，项目矿坑涌水中总 α、总 β 满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准限值要求（总 α≤0.5Bq/L、总 β≤1.0Bq/L），U 浓度、Th 浓度、^{226}Ra 浓度与《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版）中湖南省农村井水中天然核素本底值（U 浓度为 0.03~15.98 μg/L、Th 浓度为 0.03~0.14 μg/L、^{226}Ra 浓度为 0.25~169.61 μg/L）处于同一水平。因此，即使发生非正常渗漏，矿坑涌水直接进入地下水环境，其放射性指标仍能达到地下水质量标准要求，对区域地下水辐射环境的影响较小，无需开展进一步的预测分析。

6.6 “三关键”分析

根据预测结果，本项目建成后采场的“三关键”如下：

（1）关键居民组：项目气载放射性流出物对周围公众中影响最大的是位于采场 E 方位，公众最大个人剂量出现在＞17 岁婴幼儿，为 0.1418mSv/a。

（2）关键核素：贡献最大的核素为钍射气，贡献值为 0.0132mSv/a，贡献份额为 93.09%。

（3）关键照射途径：贡献最大的照射途径为吸入内照射途径，贡献值为 0.14153mSv/a，贡献份额为 99.81%。

根据预测结果，本项目建成后选矿厂的“三关键”如下：

（1）关键居民组：项目气载放射性流出物对周围公众中影响最大的是位于采场 E 方位，公众最大个人剂量出现在＞17 岁婴幼儿，为 0.0742mSv/a。

（2）关键核素：贡献最大的核素为氡，贡献值为 0.0132mSv/a，贡献份额为 59.43%。

（3）关键照射途径：贡献最大的照射途径为吸入内照射途径，贡献值为 0.0742mSv/a，贡献份额为 99.93%。

6.7 非正常工况辐射环境影响分析

6.7.1 除尘系统失效的辐射环境影响分析

基于上述分析，本项目生产过程中，在采场破碎及选矿厂粗碎车间、顽石破碎车间、中矿堆设置集尘罩，收集后的粉尘分别采用滤筒除尘进行处理，最终通过 30m 高排气筒排放。由于除尘系统故障、人为操作失误等原因，可能会造成除尘效率达不到相应要求甚至使粉尘未经处理直接排放，造成周边大气环境中核素浓度升高，从而可能对公众造成一定的辐射影响。

当除尘系统失效时会导致设备逐渐堵塞，然后自动控制系统会进行连锁控制，停止排风系统。排风停止后，对除尘系统进行检修，排除故障或失误后恢复正常运行。保守考虑除尘系统完全失效 1h 后自动控制系统开始识别堵塞，发挥作用，则粉尘未经处理直接排放的时间为 1h。

依据前面的计算可知，正常工况下，本项目建成后公众最大个人剂量为 0.1418mSv/a，最大排气筒粉尘浓度为 27.01mg/m³，除尘系统完全失效时产生浓度为 2701 mg/m³，除尘系统失效时除尘效率降低从 99%降低至 60%，此时除尘系统产生粉尘浓度为 1080.4mg/m³，按年运行 7920 小时、失效持续 1 小时折算，非正常工况下所致公众最大个人剂量为 $0.1418\div27.01\times1080.4\div7920=7.160\times10^{-4}$ mSv/次，不会对周围环境和公众产生明显辐射影响。运行中加强对设备的维护和操作，强化工作人员的防范意识，能够有效避免非正常工况的发生。即使发生废气净化系统完全失效的工况，自动控制系统会进行连锁控制，采取停止生产、立即检修等措施，可减缓非正常工况产生的辐射影响。

6.7.2 产品撒漏风险

本项目生产过程中，活度浓度超过 1Bq/g 的钨精矿、锡精矿产品以散料形式进行装车操作。在厂内运输或装卸过程中，可能因操作不当、设备故障或装置老化等因素，导致伴生放射性物质发生撒漏或泄漏。此类事件不仅可能对工作人员造成辐射照射，还存在污染周边环境的风险。一旦发生放射性物质撒漏，须立即

实施清理措施，从而降低其进入外环境的可能性。

钨精矿、锡精矿中放射性核素比活度较高，在装车过程中应重点防范撒漏事故。为预防撒漏事故的发生，减缓其辐射环境影响，提出以下防范、控制措施：

① 加强作业人员的岗位培训，提升操作技能与风险意识，确保其熟练掌握装车流程，降低人为失误导致的事故概率。

② 物料装车前应对相关设备及工具进行检查，确认其安全性及稳定性，确保装车过程可靠可控。

③ 定期对装车设备进行维护和检修，保障其始终处于良好运行状态，防范因设备故障引发的撒漏风险。

④ 若发生撒漏事故，应立即在事发区域设立警戒范围，防止无关人员进入，并指派专人采用干法清扫方式收集撒漏物料，妥善转移至暂存场所，待事故处理完毕后方可解除警戒。

⑤ 核素活度浓度超过 1Bq/g 的原料、产品储存场所应进行放射性标识，防止无关人员接近，以减少对人不必要的照射。

6.7.3 生产、贮存过程中的风险

通过工程分析可知，本项目放射性核素伴随着整个生产过程，产生了一定的放射性污染。企业应加强管理，特别是对于核素活度浓度超过 1Bq/g 的原料、钨精矿、锡精矿产品的安全管理，避免事故的发生。

（1）物料丢失风险。在生产和贮运过程中，核素活度浓度超过 1Bq/g 的原料、钨精矿、锡精矿产品可能出现丢失，出现这种事故时，必须采取紧急处理措施，并立即向环保、公安及单位行政主管部门报告。

（2）工艺物料泄漏风险。含放工艺物料在生产过程中如果出现泄漏，会直接导致放射性污染物的释放，对周围环境造成危害。一旦发生物料泄漏，应立即采取紧急处理措施，如封锁现场、疏散人员、收集泄漏物等。收集泄漏物料可设置的设施及采取的措施要求如下：

①设置泄漏收集桶

在生产、贮存含放射性工艺物料的区域（如储槽、储罐等关键位置），应提

前设置泄漏收集桶。收集桶的容积需根据可能出现的最大泄漏量以及考虑一定的余量来确定，确保能够容纳泄漏出的物料以及可能伴随的冲洗水等液体，防止其蔓延扩散到外部环境。收集桶的内表面需采用耐放射性腐蚀、耐化学侵蚀的材料进行防护，确保在长期接触放射性物料情况下不会被损坏，影响收集效果。

②转移工具

对于固态放射性泄漏物料或者收集在容器内的液态物料需要转移至其他处理场所时，要配备专门的转运工具，如带屏蔽防护的手推车、叉车等。转运工具要具备良好的稳定性和承载能力，保证在移动过程中收集容器不会倾倒、泄漏物料，并且定期对其进行维护保养，检查刹车、转向等关键部件的完整性。

6.7.4 雨水冲刷采场、选矿厂污染事故

极端天气情况下，如遭遇暴雨或洪水，采场与选矿厂区域可能受到强烈冲刷，导致含放射性核素的矿砂随雨水扩散，进入外环境。为了防止重矿砂的流失，本项目采场、选矿厂初期雨水经雨水沟收集后，排至厂区初期雨水收集池，处理后回用至生产。这样即使受到洪水袭击、冲刷后，采场、选矿厂矿砂也会限定于厂区范围内，不会流失于厂区外环境。但是，雨水过后，要用推土机收集矿砂并清扫地面，可能会使矿砂中微量元素溶解于水中，沿渗透性好的地层裂隙下渗，从而影响地下水环境。除此之外，处理雨后厂区重矿砂的车辆，可能携带矿砂至未受污染的地带作业，把矿砂带至施工点，造成二次污染。该事故风险防护措施为：

①将选矿厂各区域划分区块，对各区块设置围堰设施，并设置导流沟，将初期雨水收集于初期雨水池，防止矿砂极端天气事故下流失。

②对矿砂储存车间进行水泥硬化，修筑导排水沟（表面应用水泥进行防渗处理），防止放射性核素向地下水环境迁移。

③车辆处置雨后矿砂过程中，应严格限制作业范围，防止对周边环境形成二次污染。处置完毕后，要及时在指定的固定场所对车辆进行清洗，防止车辆携带放射性造成二次污染。

6.7.5 运输过程中的风险

本项目原料原矿经开采、破碎后通过地下运输廊道内的矿石皮带机输送暂存至选厂，钨精矿、锡精矿产品一般从矿池使用汽车运输至下游企业。运输过程设置合理的产品运输路线，产品运输前应该进行严密装车，货物装车后应及时封闭车辆。并选择风险控制信用较好的运输单位进行产品的运输，定期对运输汽车进行维修和保养、提高驾驶人员安全意识，防止极端交通事故发生，以避免对沿线道路及周边环境形成放射性污染，在车上常备有应急物品，包括防护口罩、防护手套、护目镜等防护用品。

此外，运输工作人员应接受相关辐射防护措施等方面的培训：

（1）避免事故发生的方法和程序；

（2）应急响应信息以及如何利用这些信息；

（3）各种放射性物品的危害和如何防止受到这些危害，必要是包括人员防护服和防护设备的使用；

（4）发生放射性物质向外释放时立即采取的程序，包括相关的应急响应程序和要遵守的人员防护程序。

在项目厂界范围内，建设单位作为运输过程中的责任主体，一旦在运输矿石期间发生事故时，需要启动应急响应程序。当产品发生撒漏、外逸时，应立即疏散无关人群，佩戴车上备用的防护口罩、防护手套、护目镜等防护用品，避免对物料的吸入内照射，尽快将撒漏的物料安全装至专用运输车内，最后确保环境中无遗留的原料及产品；若车辆发生事故，应疏散无关人群，立即调派其他专用运输车辆将事故车辆内的物料转移。项目厂界范围外的运输由运输单位负责。

6.7.6 制定突发辐射环境事件应急预案

企业突发环境事件应急预案中应包含突发辐射环境事件，应急预案应按相关要求进行备案。

根据《伴生放射性矿企业辐射环境管理技术规范》（DB 43/T 3403—2025），突发辐射环境事件应急预案的内容应遵循当地政府和管理部门的辐射事故应急

预案总体要求，应包括下列内容：①应急预案应包括厂外交通运输事故造成的放射性物质洒落或泄漏事件、工艺水泄漏、废水未经处理外排、废气处理系统失效、放射性物料管理失控和其他可能引起辐射环境污染的事件等内容；②应急准备应包括应急组织体系、应急设备设施、应急响应、监测预警、应急处理措施、有效恢复措施、终止行动的准则、报告有关负责部门和发布公众信息的安排等。

（1）建立应急指挥机构

本项目应成立“辐射应急指挥领导小组”，发生辐射事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立风险应急救援指挥部。

（2）编制应急预案

针对本工程的特点以及可能出现的风险，首先需要采取有针对性的防范措施，避免环境风险发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门（单位）和个人。一旦发生因污染治理措施停运导致的环境污染事故，按应急预案采取措施，控制污染源，使污染程度、范围降至最小。针对本项目可能引发的各环境风险，项目建设单位应制定相应的环境风险应急预案，并按“三同时”要求，作为验收材料在环保验收检查中落实。对照《建设项目环境风险评价技术导则》，本项目应急预案主要内容和要求如下表所示。

表 6.7-1　本项目突发性风险事故应急预案主要内容和要求

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	除尘系统故障、吊装撒漏、生产、贮运过程中洒落和泄漏、运输过程中的风险、初期雨水及事故废水泄漏。
2	应急计划区	采场、选矿厂
3	应急组织	企业负责人——负责现场全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援和善后处理
4	应急状态分类 应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
5	应急设施设备 与材料	铲车、收集桶、扫把、雨衣、沙袋、防水隔膜、水泵等器材，及便携式γ剂量率仪等应急监测设备
6	应急环境监测 及事故后评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训以免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据
7	应急状态中止	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处

		理，恢复生产
8	记录和报告	准备并形成环境风险事故应急处理有关的材料
9	应急演练	定期开展辐射事故应急演练

同时，企业应排查辐射环境安全隐患，开展辐射环境风险评估，健全辐射环境风险防控措施，加强辐射环境应急能力保障建设。企业应按要求开展应急预案的评估，完善应急管理体系，配备并培训专兼职辐射环境应急人员，准备必要的应急物资，定期开展应急演练。

6.8 固体废物辐射环境影响分析

项目固体废物主要有项目采场产生的废石和废水处理污泥，项目选厂产生的选矿尾矿、沉淀池污泥和滤筒除尘收集的粉尘。根据工程分析，以上固体废物中的天然性放射性核素的活度浓度均＜1Bq/g，不涉及伴生放射性固体废物。

6.9 服务期满辐射环境影响分析

本项目服务期满后，与项目运行时相比，对自然环境诸要素的影响趋于减缓，主要体现在以下几个方面：

（1）服务期满后，与项目有关的各产污设备也将完成其服务功能，产污环节也将消失，如气载流出物的排放、生产废水的产生、固体废物的产生等都将随着消失，区域环境质量将会有所好转。

（2）服务期满后，项目的受放射性污染的设备和场地等仍具有一定的辐射环境影响。

本专篇建议：建设单位预留资金用于服务期满后场地的整治。在项目退场时，委托有资质的单位，对项目厂址及周边进行辐射环境源项调查，确定辐射污染场地程度、污染范围（其中包括污染设备、污染建构筑物等），为项目服务期满后场地的整治提供支撑依据。

本项目服务期满后进行放射性源项调查，参照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），对于表面污染满足解控水平的设备和构筑物可按要求解控再利用，对于表面污染较重的设备和构筑物应进行拆除和去污处理。具体处理处置措施如下：

1）建构筑物，采用去污或拆除处置措施。即对厂房墙面地面进行表面污染监测，当其表面污染水平满足标准要求可根据实际需求进行使用；不满足标准要求，采用物理、化学方法进行去污，待去污完成监测达标后，根据实际需求进行使用或拆除后送垃圾填埋场或伴生放射性固体废物处置场处置；其场地覆盖黄土，然后恢复植被。

2）设备管道，对设备管道进行表面污染监测，当其表面污染水平等于或低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于可解控的物体表面放射性物质污染控制水平的，可以作为普通设备管道进行重复利用。对于表面污染水平较高的设备或管道，采用物理、化学去污方法对进行去污，去污后满足标准要求的，重复利用；污染严重或不能利用的设备、器材送到矿井内处置。

3）污染的工业场地、运矿公路、河沟进行监测后，对不满足标准要求限值部分采用清挖或清洗路面处置措施，其污染物运往伴生放射性固体废物处置场处置。

4）对土壤进行采样分析，若满足标准要求，则原地留置，超过国家标准产生的放射性污染土壤按照国家相关要求妥善处置。

通过采取以上措施，本项目服务期满后受放射性污染的设施、场地能得到妥善的处理处置，处理处置过程不会对周围环境产生不利影响；同时，服务期满后放射性源项也随之关闭、消失，不再产生含放射性物质，不会对周围环境产生不利影响。

7 辐射环境管理和辐射监测

7.1 辐射环境管理

7.1.1 管理机构及管理制度

根据《伴生放射性矿企业辐射环境管理技术规范》（DB 43/T 3403—2025），企业宜建立辐射环境管理机构，配备辐射环境保护专业人员，编制辐射环境管理制度。企业应定期对辐射相关工作人员进行辐射环境保护专业技能进行培训。企业应按国家规定标准建设和使用辐射污染防治设施，不应擅自拆除或者闲置。

在项目建设期、运行后为了确保辐射环境保护设施的完好运行及环保措施的有效实施，该公司总经理是企业安全环保的第一负责人，并设一名副总经理主管安全环保工作。采场、选矿厂、各车间等主要岗位，设置兼职的环保员，负责对环保设施进行定期维护保养。对污染物排放情况进行监督检查，同时要做好记录，建立排污档案。保证生产过程中，含放射性的“三废”安全处置，使工作人员及环境中的居民所受剂量为本底水平。

针对项目的特点在非放管理制度建立的基础上，考虑项目为伴生矿利用开发项目的特殊性，各岗位的操作规程及制度均须张贴上墙。建立健全相关的岗位规章制度及应急预案，确保建设项目在建设、运行过程中环境的安全。

公司应设立专门的辐射环保管理部门，本项目建设后由辐射环保管理部门负责辐射环境保护管理的工作，主要职责如下：

1）辐射环境管理规章制度的制定、修正；

2）辐射工作人员的管理：包括工作人员的培训等制度的实施和管理、辐射工作人员的健康档案管理；

3）辐射环境档案的管理：包括尾矿去向记录及台账管理；

4）年度辐射环境评估报告的公开和备案等；

5）配合生态环境主管部门的监督检查。

7.1.2 人员培训及管理

（1）组织放射性场所工作人员进行生态环境部的相关辐射知识的学习和培训，并将培训内容进行企业内贯彻实施，加强辐射工作人员的自我保护和环境保护意识。对生产场所工作人员的放射生产场所工作人员的卫生防护培训内容包括：

a）职业病防治的法律、法规、规章和标准；

b）电离辐射基础知识：包括但不限于铀、钍、氡及其子体（包括钍射气及其子体）、含钍、铀粉尘以及放射性气溶胶的特点和健康危害；

c）辐射监测及其结果的解释与评价：γ 外照射剂量水平；含钍、铀粉尘、放射性气溶胶活度浓度；氡及其子体（包括钍射气及其子体）活度浓度；表面污染；

d）放射防护的基本原则；外照射、内照射防护的基本方法；生产场所控制粉尘的目的和方法；有关的导则和限值标准；

e）通风系统的作用与目的；严格遵守通风要求与规范的意义；确保通风系统运行的必要性；及时报告通风系统损坏的意义；

f）用人单位的应急计划；生产场所应急逃生通道的位置；

g）放射性损伤的救援知识；放射性物质污染伤口的处理要点；

h）职业病诊断程序；职业病分类和目录。

（2）接触放射性矿物、含放射性废物的工作人员，每年进行体检，车间的工作人员工作时佩戴防尘面具。

（3）仓库设专职人员进行管理，定期及时清理和打扫库房和库区，防止含放射性的原料及成品散落，造成局部环境污染。

（4）建设单位应为全体员工建立职业健康档案。放射性工作人员应每年进行职业健康体检，对于重点岗位工作人员应配带个人剂量计，进行常规个人剂量监测，并对个人监测结果逐个记录存档。合理优化职工人数和工作时间，尽量减少员工与放射性物料的接触时间。若工作人员所受照射剂量超过 5mSv/a 或者身体条件不符合生产岗位，应调整其工作岗位。

7.1.3 日常环保管理要求

本项目设有多项环保设施（含辐射防护措施），在平时运营时需做好管理，

具体管理要求见下表。

表 7.1-1 辐射防护设施管理要求一览表

工程组成	工程名称	工程规模	材质及配套要求效果	设备维护
气载流出物控制措施	废石破碎（DA001）	滤筒除尘	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒	每月巡检
	粗碎车间（DA002）	滤筒除尘	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒	每月巡检
	顽石破碎车间（DA003）	滤筒除尘	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒	每月巡检
	中矿车间（DA004）	滤筒除尘	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒	每月巡检
	中矿车间（DA005）	滤筒除尘	集气罩+滤筒除尘+30m 高排气筒	每月巡检
液态流出物控制措施	采矿涌水	平流沉淀池	经平流沉淀池沉淀后泵入选矿厂高位水池	每月巡检
	排土场淋滤水	/	排土场淋滤水经截渗坝收集后自流进入尾矿库截渗坝，回用于选矿	每月巡检
	表土场淋滤水	/	表土场淋滤水经收集后用于洒水降尘	每月巡检
	工业广场初期雨水	/	工业广场初期雨水经收集沟收集后送入选矿浓密池	每次降雨巡检
	地坪冲洗水	/	经收集沟收集后送入选矿浓密池	每次冲洗地坪巡检
	选矿水	/	全部回用，不外排	每次降雨巡检
	雨天无法全部回用的矿坑水	/	经平流沉淀池沉淀达标后排入东河	每次降雨巡检
地下水辐射防护措施	危废暂存间	/	重点防渗区，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s，禁止出现裂缝	每月巡检
	加油站	/	重点防渗区，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s	每月巡检
	回用水池等各回水池、平流沉淀池、采矿工业广场、各选矿车间、选矿工业广场	/	一般防渗区，等效黏土防渗层 Mb≧1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s，禁止出现裂缝	每月巡检
	排土场、尾矿库	/	执行《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB18599-2020）的 I 类场技术要求。当天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。 当天然基础层不能满足上条防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层	每月巡检
	办公/生活区、道路	/	简单防渗区，地面硬化处理，禁	每月巡检

			止出现裂缝	
其他放射性防治措施	辐射监测仪	1 台	便携式 γ 剂量率仪	每年送检
	个人剂量片	根据工作人数配置	正常使用，每个季度送有资质单位检查	每年送检

7.1.4 其他环境管理要求

7.1.4.1 卫生通道的设置

卫生通道应设置在车间及仓库的主要出入口，确保人员能够方便地进出并进行必要的洗消处理。通道地面应采用易清洗、耐腐蚀的材料，如混凝土、瓷砖等，以减少污染物的附着和扩散。通道两侧应设置防护设施，如防护栏、防护墙等，以防止放射性物质的外泄。通道内应设置明显的标识和警示标志，提醒人员注意放射性物质的危害，并遵守相关的安全规定。标识应清晰可见。

7.1.4.2 人员与车辆的洗消

在卫生通道附近应设置人员洗消室，配备专业的洗消设备和用品。洗消设备应包括淋浴器、洗手池、消毒液等，能够全面清洗人员身上的放射性物质。在车辆出入口应设置洗车设备，能够对车辆进行全面清洗。

7.2 辐射环境保护措施

基于辐射防护“可合理达到的尽量低水平”的原则，为达到辐射环境保护的要求，公司已采取如下环保对策和措施。

7.2.1 气载流出物的防护措施

由于铀钍等核素是随着颗粒物排放到粉尘中去，所以做好颗粒物的减排工作就是减少了气载流出物的排放。本项目采取的颗粒物防治措施如下：

7.2.1.1 采场废气治理措施

本项目运营期采场产生的废气主要有采矿区剥离扬尘、露天开采扬尘、排土场扬尘等废气。

（1）矿山露天开采过程中产生的粉尘

露天采场废气污染源主要为穿孔、凿岩、爆破、铲运过程中产生的粉尘。在采矿过程中拟采取的粉尘污染控制措施包括：穿孔凿岩的牙轮钻采用先进的干式

除尘方式；爆破后爆堆采用集中洒水抑尘；采剥工作面和运矿道路采用洒水车降尘。同类工程实践证明干式除尘方式、洒水抑尘能够有效的抑制爆破扬尘产生，只要在日常生产中加强管理，确保洒水除尘系统的正常运转，上述废气处理方法是有效的。

铲装工序产生粉尘，铲装前对矿堆、料堆进行喷雾洒水，控制卸料落差，减少物料冲击扬尘，卸料点干雾抑尘。采取以上措施，可有效避免粉尘逸散。

因露天采场四周均为山体，且露天采场中后期会形成凹陷坑，在采场工业场地内部运输和粗碎工序产生的扬尘可控制在采场范围内，因此，采取以上粉尘控制措施是可行的。

（2）表土、排土场堆放扬尘

本项目剥离表土堆存于表土堆场，矿山服务期满后，表土将全部用于复垦，表土堆场及时进行复垦复绿，随着绿化覆盖面形成，表土堆场将不再产生扬尘。

废石送排土场堆存，由于物料粒度较大，一般情况下难以产生扬尘。在干燥季节有风条件下将产生少量扬尘，定期对堆场采用人工洒水降尘，可有效减少扬尘影响。本项目废石从采场到排土场采用皮带运输，相较于汽车运输，皮带运输除在运输途中显著减少废气无组织排放外，装卸料粉尘产生量也显著减少，主要优势体现在皮带运输卸料落差较汽车卸料落差小，粉尘产生量小，且皮带运输卸料点固定，在卸料口设固定点喷雾洒水进行抑尘，能够有效减少粉尘产生量。

（3）皮带运输扬尘

皮带运输主要用于运输废石，采用封闭式运输，上料口和下料口均采用喷雾除尘。

（4）破碎站粉尘

本次扩建工程新增废石破碎站及胶带运输转运站，采场破碎站产尘点主要包括采场破碎站皮带受料、卸料、卸矿平台。针对产尘点采取除尘、抑尘措施。破碎站旋回破碎机上部、下部皮带受料点易产生扬尘污染，采用 1 台高压微雾除尘系统，在皮带两侧落料点设高压微雾喷嘴，通过车辆传感装置开启自动喷雾。在破碎机站振动放矿机设备上部和下部排矿点设置集气罩对破碎过程的粉尘进行收集，采用 1 台滤筒除尘器，除尘器处理效率大于 99.9%，处理后的尾气由 30m 高排气筒排放，排风系统配风量 38000m3/h 的离心风机，外排气体铀、钍浓度

满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业大气污染物钍、铀总量排放浓度限值。同时在破碎站新增 1 台自净环境除尘器和 1 台混流风机，用于废石破碎站空气净化，加强空气流通。

同时，在胶带运输转运站 0#、1#、2#、3#皮带上部和下部给料点各设 1 台脉冲滤筒单机除尘器，上部除尘器风量 3000m3/h（共 4 台），下部除尘器风量 6000m3/h（共 4 台），除尘器处理效率大于 99.9%。

同类工程实践表明，采取此措施处理粉尘废气是可行的也是可靠的。废气处理采用的处理措施有湿法抑尘、滤筒除尘器净化效率较高，滤筒除尘器是目前处理矿山企业粉尘常见的处理措施，属于高效除尘器，采用滤筒除尘器处理措施是可行的。

7.2.1.2 选矿厂废气治理措施

（1）有组织废气治理措施

本项目选矿厂有组织排放的工艺废气包括粗碎车间、顽石破碎车间、中矿堆、磨选车间产生的废气。粗碎车间主要产尘点为料仓汽车卸料处、颚式破碎机上部给矿点、下部排矿点及皮带转运点以及胶带受料点两侧；中矿堆产尘点为给矿机及下部皮带、胶带受料点两侧以及中矿堆下部给料点；磨矿车间产尘点为半自磨给矿振动筛；顽石破碎车间产尘点为圆锥破碎机上部及下部皮带落料点。

在选矿工艺设计中合理设计皮带，减少物料的转运次数，降低转运设备的落差高度，并在粗碎工序、顽石破碎工序、中矿堆等主要产尘点都加装了密闭罩抽风除尘。集气后通过对应的滤筒干式除尘器除尘，除尘效率大于 99.75%，处理达标后排放。

现有粗碎车间的上部料仓汽车卸料处设有 1 台高压微雾除尘机组用于上部料仓汽车卸料除尘，颚式破碎机上部给矿点、下部排矿点及皮带转运点设有密闭集气罩，各处粉尘经集气罩收集后送滤筒除尘器处理后达标排放，胶带受料点两侧设有 18 个 1.5mm 高压喷嘴，用于胶带受料点的除尘；中矿堆的给矿机及下部皮带处均设有密闭的集尘罩，给矿机及下部皮带粉尘经密闭集气罩收集后送至滤筒除尘器处理后达标排放，中矿堆胶带受料点两侧设置 32 个高压喷嘴，用于中矿堆胶带受料点的除尘，中矿堆下部给料点出设有高压微雾除尘机，给料粉尘采用高压微雾除尘机处理；磨矿车间半自动磨给矿振动筛粉尘采用 1 台湿式除

尘器处理；顽石破碎车间中的圆锥破碎机上部及下部皮带落料点设置有密闭集气罩，粉尘经密闭集气罩收集后送入滤筒除尘器处理达标后排放，顽石破碎车间胶带受料点两侧设置有 6 个 1.5mm 的高压喷嘴，胶带受料点粉尘采用高压喷雾除尘。

滤筒式除尘器是用纤维性滤袋捕集粉尘的除尘器，滤筒式除尘器的工作原理主要包括粉尘分离、过滤净化、清灰过程三个阶段。粉尘分离：含尘气体进入除尘器后，由于气流断面的突然扩大及气流分布板的作用，气流中的一部分粗大颗粒在重力和惯性力的作用下沉降在灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛分的综合作用，粉尘沉积在过滤材料的表面。过滤净化：净化后的气体进入净气室，通过排气管由风机排出。滤筒式除尘器的过滤阻力将随着滤筒过滤器表面上灰尘层厚度的不断增加而增加。清灰过程：当阻力达到一定值时，需要清洁滤芯。此时，由脉冲控制器控制电磁脉冲阀的开启和关闭。当脉冲阀打开时，气囊中的压缩空气会通过脉冲阀经喷吹管上的小孔喷射高速和高压喷射气流，从而在滤筒中立即产生正压，并导致鼓胀和微动。沉积在过滤材料上的灰尘会掉落到灰斗中，而灰斗中的灰尘会通过卸料机连续排放。滤筒式除尘器是一种干式高效除尘设备。该技术适用于选矿厂破碎筛分系统的粉尘治理，其粉尘处理效率高可达到 99.5%~99.99%。

根据本次检测结果，粗碎车间破碎机粉尘出口、顽石破碎车间粉尘出口、皮带廊粉尘 1#出口、皮带廊粉尘 2#出口的铀、钍浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业大气污染物钍、铀总量排放浓度限值要求。

本次改扩建项目不增加原矿预处理车间的设备，不改变现有选矿粉尘收集的方式。由于选矿规模的增加，选矿过程中粉尘的产生量增加。根据前述分析可知，本次扩建项目增加的粉尘依托现有的废气收集设施、现有的滤筒除尘器等除尘设施处理后仍然能够满足铀、钍浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业大气污染物钍、铀总量排放浓度限值要求。该措施可行。

（2）无组织排放粉尘治理措施

项目区内尾矿库、物料倒运、装卸等易产生扬尘。有风时项目区内扬尘严重，

造成无组织面源污染问题，本专篇提出如下要求：

①破碎、筛分、磨选等工序未收集粉尘

本项目破碎、筛分、磨选等工序匀设置在全封闭车间，在选矿工艺设计中合理设计皮带，减少物料的转运次数，降低转运设备的落差高度，并在主要产尘点都加装了密闭罩抽风除尘。集气后通过对应的滤筒式除尘器，为了有效降低车间内无组织粉尘污染，同时在破碎、筛分、磨选车间设置喷雾降尘，采取措施后，产生的无组织粉尘可以满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中企业边界大气污染物钍、铀总量排放浓度限值要求，不会对外环境造成不利影响。

②原矿堆场

本项目原矿石储存于原矿堆场，选矿生产作业前将原矿石上料至原矿仓内，原矿仓中原矿采用密闭皮带输送，设自动喷水装置，采取措施后，产生的无组织粉尘可以满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中企业边界大气污染物钍、铀总量排放浓度限值要求，不会对外环境造成不利影响。

③尾矿库扬尘

尾矿干滩扬尘防治措施主要采取湿式放矿堆积坝，坝体边坡及时采用表土复垦，减少水土流失，加强坝体稳定性，防止扬尘产生。尾矿浆从选矿厂经管道输送至尾矿库，在库内自然沉淀后，在库区形成干滩，最小干滩长度约 70m。

尾矿库采取及时复垦边坡和控制干滩坡比，减少干滩长度的措施可起到有效防尘降尘的作用，也是尾矿库常用的降尘措施，同类工程实践证明，该措施是可行的。

以上空气污染防治措施合理可行，实施后可有效减轻项目运行对区域空气环境的不利影响。

④原料装卸扬尘

本项目原料上料口位于原矿仓内，以块状石料为主，金精矿在精矿库内储存，在采取降低作业高度，并在原矿仓、精矿库设置喷淋设施，微风情况下装卸等措施后，抑制原料及产品装卸扬尘有一定效果，不会对外环境造成明显不利影响。

经以上措施治理后，气载流出物可以得到有效控制，对周边空气环境影响较

小。

7.2.2 地表水辐射防护措施

7.2.2.1 采场废水防治措施

露天采场主要废水污染源包括：露天矿坑涌水、排土场淋溶水和工业场地雨水。露天采场涌水量由三部分组成，均由大气降水补给产生。一部分为降水直接落入露天采场形成的迳流量;一部分为露天采场外,汇水范围内的地表迳流量(本项目又可细分为露天境界外、挡水坝下游的迳流量；挡水坝上游，汇水范围内的迳流量)；一部分为露天采场内地下涌水量。不降雨时，项目矿坑涌水全部回用，不外排。降雨时，由于雨水迳流进入矿坑内，矿坑涌水优先回用，无法全部回用时，多余矿坑涌水经平流沉淀池沉淀后排入东河。

7.2.2.2 选矿厂废水防治措施

选厂主要水型污染源为选矿废水、厂区雨水、地面冲洗废水和洗车废水。选矿废水随尾矿进入尾矿库，经尾矿库沉淀后回用于选矿。项目选矿工业场地初期雨水、地面冲洗水、洗车废水经收集后泵入至厂区浓密池，回用于选矿。

7.2.2.3 尾矿库废水处理措施

仅雨天会产生尾矿库洪水，经处理达标后排至东河。

综上，项目运行后生产废水对地表水的辐射影响较小。

7.2.3 地下水辐射防护措施

本项目对土壤与地下水的污染主要为液体渗漏进而渗透进入土壤,造成土壤及地下水的污染。项目正常情况下，对周边土壤与地下水的影响不大。因此，土壤与地下水的污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。工程生产运行过程中要建立健全土壤与地下水保护与污染防治的措施与方法;必须采取必要的监测制度，一旦发现土壤与地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐;尽量减少污染物进入土壤与地下含水层的机会和数量。

7.2.3.1 源头控制措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），针对涉及有毒有害物质生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放的装置、设备设施及场所，提出以下地下水污染防治具体措施：

（1）防腐蚀措施：

本项目为改扩建项目，现有项目在设备和管道的选择上，优先选用了耐腐蚀的材料，如不锈钢、玻璃钢等。对于可能受到腐蚀的设备和结构，涂覆了专用的防腐蚀涂层。

此外，本次环评要求建设单位定期对设备进行维护检查，及时发现并修复可能出现的腐蚀问题。

（2）防渗漏措施：

本项目为改扩建项目，现有项目已按照国家相关规范要求，对污水储存和处理构筑物、生产装置和车间、管道设备、加油站和危险废物临时贮存设施等采取 l 相应措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。项目堆放各种原辅材料、固体废物的堆放场地按照国家相关规范要求，采取防泄漏措施，本项目依托的危废暂存间已按照国家关于危险废物储存处置场的要求，采取了防泄漏、防雨水、防腐蚀等措施，严格危险废物的管理，及时将危险废物回收或有资质的危险废物处置单位进行处理处置，严防污染物泄漏到地下水中；项目依托的加油站中柴油罐使用双层罐，降低柴油储存过程中的泄漏风险。

（3）防流失措施：

本项目依托的尾矿通过尾矿输送管输送至尾矿库，铁锂云母精矿通过管道送至冶炼厂，废石和低品位矿石通过皮带输送机送至排土场，柴油通过储罐存储于加油站，其他油类物质均采用了桶装的方式存放；废油采用油桶盛装后在危废暂存间暂存。项目各类物质均采用了有效的防流失措施。

此外，本次环评要求建设单位对操作人员进行定期培训，加强其对流失控制的意识和技能。

（4）防扬散措施：

项目产生的各类固体废弃物，采用密封容器进行存储和运输，减少固体废弃

物扬散的可能性；项目原矿和产品锡精矿以及钨精矿均采用卡车运输，运输过程中采用篷布遮盖，且控制物料装车高度，可有效的防止扬散。

（5）其他措施：

项目要使用先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放；

本项目依托的加油站已严格按照相关规范，加强管理，做好了防泄漏、防雨水、防腐蚀、防火灾、防爆炸等措施，严防污染物下渗到地下水中；

项目应做好废水的综合利用和回用，对于清净下水和经处理达到工艺用水标准的废水尽量做到循环使用，以减少废水排放量，从源头上减少污染地下水的可能性。

环评要求，本次扩建项目新增的设备和管线尽量采用“可视化”原则，即尽可能地上敷设和放置，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地泄漏而可能造成的地下水污染。对各种地下管道，根据输送物质不同，采用不同类型的管道，管道内外均采用防腐处理，另建设控制站、截污阀、排污阀、流量、压力在线监测仪，购买超声及磁力检漏设备，定期对管道进行检漏，对出现泄漏处的土壤进行换土。

7.2.3.2 分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合项目地下水环境影响评价结果，本项目地下水工程防治措施以水平防渗为主，采取整体分区防渗，防控措施应满足以下要求：

①已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行；

②未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能提出防渗技术要求，或根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物特性、污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能采取不同的防渗措施。

③设备、地下管道、建构筑物防渗的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限。

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区

划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，具体详见下表。

表 7.2-1 地下水污染防渗分区表

序号	防渗区域或部位		防渗等级	防渗要求	是否落实
1	危废暂存间	地面	重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb≧6.0m，渗透系数≤10^{-7}cm/s，禁止出现裂缝	已落实（依托现有）
	加油站	地面			已落实（依托现有）
2	回用水池等各回水池	地面	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≧1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s，禁止出现裂缝	依托部分已落实；扩建部分新增
	平流沉淀池	地面			
	采矿工业广场	地面			
	各选矿车间	地面			
	选矿工业广场	地面			
3	办公生活区、道路	底部	简单防渗区	地面硬化处理，禁止出现裂缝	已落实（依托现有）
4	排土场	/	/	执行《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB18599-2020）的 I 类场技术要求。当天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。 当天然基础层不能满足上条防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层	依托部分已落实；扩建部分新增
5	尾矿库	底部	/		已落实（依托现有）

7.2.4 物料辐射防护措施

7.2.4.1 伴生放射性物料辐射防护措施

根据《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋处置辐射环境保护技术规范（试行）》（HJ 1114-2020）相关要求，对原料原矿和钨精矿、锡精矿产品进行分类贮存，并加强管理，防止物料流失，禁止无关人员进入。

表 7.2-2　本项目伴生放射性物料与相关规范的符合性分析

序号	HJ1114-2020 中的相关要求	本项目实际情况	符合性
1	伴生放射性物料应与其他物料分区贮存。	原料原矿经开采、破碎后通过地下运输廊道内的矿石皮带机输送暂存至原矿仓，钨精矿、锡精矿暂存在钨精矿、锡精矿池，各物料分开贮存。	符合
2	伴生放射性矿开发利用单位应贯彻执行国家和行业颁发的有关法律法规和标准，提供所必需的人力、物力等保障措施；建立辐射环境管理机构，配备专业技术人员与管理人员；建立辐射环境管理岗位责任制度、教育培训制度、报告制度等。	公司建立了辐射管理机构，由法人代表担任主要负责人。同时根据本厂运行情况制定了辐射安全培训制度、辐射环境年度例行监测制度等。	符合
3	贮存设施应根据企业总平面布置等相关要求，尽量布置在远离人群活动的地方。	本项目原矿仓、钨精矿、锡精矿池位于车间内，该区域人员活动较少，且与周围长时间停留的环境敏感点相离较远。	符合
4	贮存设施应采取实体隔离措施，防止无关人员进入。	本项目原矿仓使用皮带机输送物料至生产线，钨精矿、锡精矿池四周设置围挡，均采取实体隔离措施，平时无无关人员进入。	符合
5	贮存设施应进行清污分流，防止雨水进入；物料可能产生渗水的应设置地沟等渗水收集系统，渗水应进行回收利用或处理后达标排放。	选厂采用雨污分流制，厂房为独立建筑，不会受雨水淋滤影响。收集的初期雨水回用于生产工序。选厂区域地面已全部硬化，防止生产用水污染地下水。项目生产用水循环使用，不外排。	符合
6	贮存设施应进行防腐防渗设计，防渗性能应不低于渗透系数为 1×10^{-7}cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。	原矿仓进行防腐防渗设计，考虑按不低于渗透系数为 1×10^{-7}cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果设计；钨精矿、锡精矿池位于车间内，考虑按不低于渗透系数为 1×10^{-7}cm/s、厚度为 6m 的粘土层的防渗效果设计。	符合
7	物料贮存应采取防尘、抑尘措施，防止物料逸散。	原矿仓内设喷雾抑尘减少无组织排放量；钨精矿、锡精矿池四周设置围挡，可有效防止物料逸散。	符合
8	贮存设施边界明显部位应设置电离辐射标志，并加强管理，防止无关人员进入。	原矿仓、钨精矿、锡精矿池张贴电离辐射标志，无关人员不得进入。	符合

7.2.4.2 固体废物处理措施

本项目运营期采场产生的固体废物有废石和废水处理污泥。

（1）废石

根据本项目环境影响报告书，项目稳定达产后，废石产生量约 2422.06 万

t/a，属于第Ⅰ类一般工业固体废物，堆放至排土场。

（2）废水处理污泥

本项目设置 1 处采矿涌水平流沉淀池，采矿涌水在沉淀过程中会产生污泥，污泥产生量约 1897.3t/a，送排土场堆存。

本项目选矿厂新增固体废物主要为选矿尾矿、沉淀池污泥和滤筒除尘收集的粉尘。

（1）选矿尾矿

本次改扩建项目建成后，原矿处理量达 650 万吨/年，尾矿产生量为 549.376 万 t/a。选矿尾矿通过管道输送至石落唐尾矿库内堆存。本次改扩建项目建成后，现有石落塘尾矿库能够满足 10 年的尾矿堆存需求。本项目不会改变尾矿的属性，仍属于第Ⅰ类一般工业固体废物，堆放至尾矿库。

（2）滤筒除尘收集的粉尘

本项目破碎等工序采用滤筒除尘，该过程中会产生粉尘。根据前述分析，本项目粉尘产生量约 1853.948t/a，该粉尘与原矿成分一致，送选矿工序。

7.2.5 分区管理

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），建设单位应把通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域定为监督区，本项目监督区的边界详见下图。

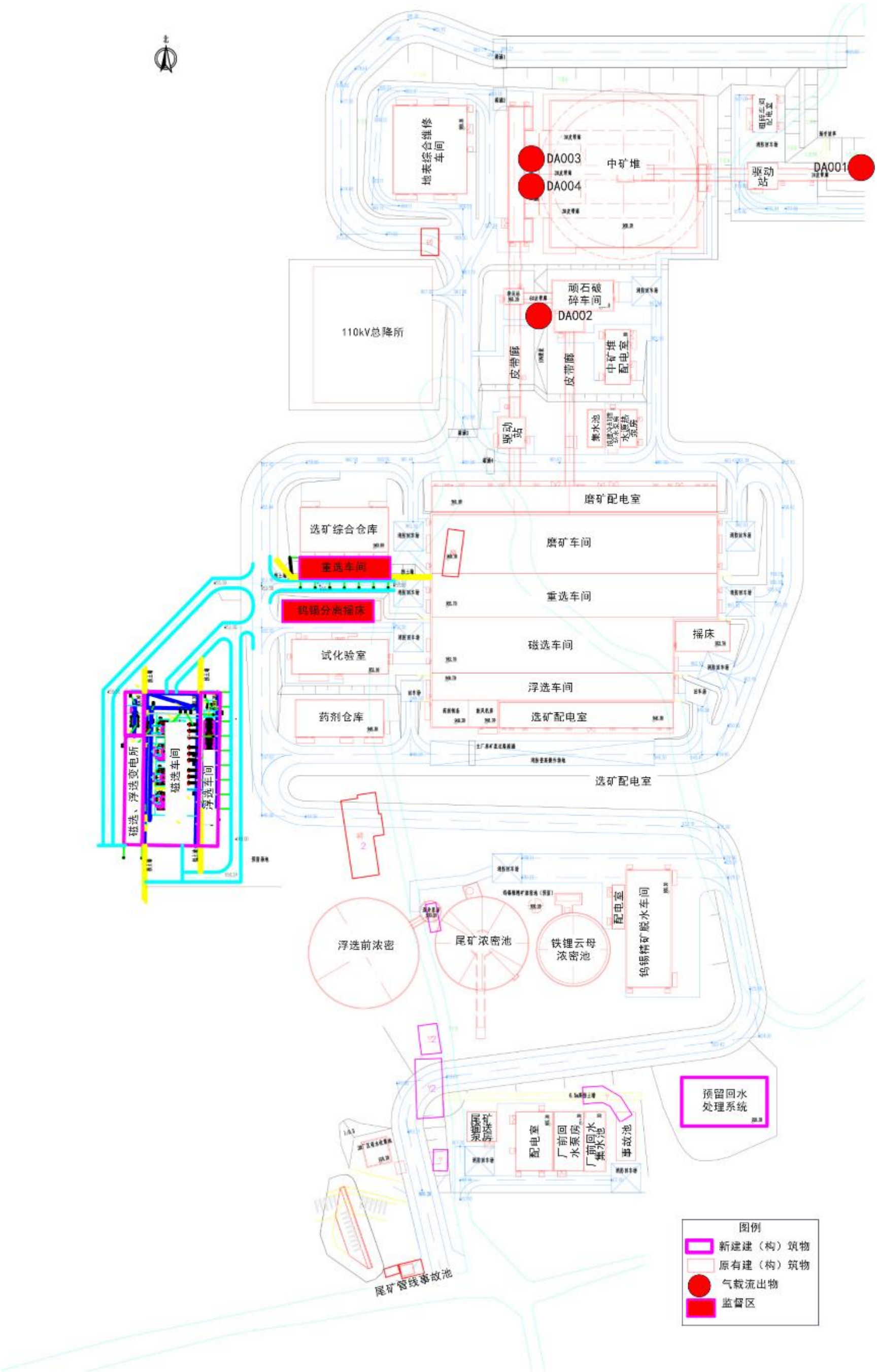


图 7.2-1 项目分区管控图

7.2.6 运输风险防护措施

根据《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019），本标准不适用于已加工过的含天然放射性核素的天然物质和矿石，且这类物质的活度浓度不超过本标准 5.1~5.2 规定的豁免值的 10 倍（U-238、Th-232、Ra-226 活度浓度豁免限值为 10 Bq/g，即 100Bq/g）。本项目原料、产品和固体废物中放射性核素的活度浓度远低于 100 Bq/g，因此可免于运输监管。

项目原料原矿经开采、破碎后通过地下运输廊道内的矿石皮带机输送暂存至选厂，钨精矿、锡精矿产品一般从车间使用汽车运输至下游企业。运输过程设置合理的产品运输路线，钨精矿、锡精矿产品运输前应该进行严密装车，货物装车后应及时封闭车辆。并选择风险控制信用较好的运输单位进行产品的运输，定期对运输汽车进行维修和保养、提高驾驶人员安全意识，防止极端交通事故发生，以避免对沿线道路及周边环境形成放射性污染，在车上常备有应急物品，包括防护口罩、防护手套、护目镜等防护用品。

运输工作人员应接受相关辐射防护措施等方面的培训：

（1）避免事故发生的方法和程序；

（2）应急响应信息以及如何利用这些信息；

（3）各种放射性物品的危害和如何防止受到这些危害，必要是包括人员防护服和防护设备的使用；

（4）发生放射性物质向外释放时立即采取的程序，包括相关的应急响应程序和要遵守的人员防护程序。

在项目厂界范围内，建设单位作为运输过程中的责任主体，一旦在运输矿石期间发生事故时，需要启动应急响应程序。当原料及产品发生撒漏、外逸时，应立即疏散无关人群，佩戴车上备用的防护口罩、防护手套、护目镜等防护用品，避免对物料的吸入内照射，尽快将撒漏的物料安全装至专用运输车内，最后确保环境中无遗留的原料及产品；若车辆发生事故，应疏散无关人群，立即调派其他专用运输车辆将事故车辆内的物料转移。

在项目厂界范围外的运输由运输单位负责，运输单位应采取相应的安全防范

及辐射环境防控措施如下：

（1）随车配备警示隔离标识及装备；

（2）为驾驶员培训放射性物料泄漏后处置措施的相关知识；

（3）设置明显的货物名称及标识，张贴醒目的安全标识和警示标识；

（4）驾驶员必须精心操作，确保车辆安全行驶，不得车辆带病行驶；

（5）在运输前，通知备用车辆及维修人员待命。如在途中运输车辆出现故障，立即安排维修技术人员进行维修。如确定无法维修，及时调用备用车辆，采取紧急运输措施，保证在最短时间内运抵指定地点；

（6）注意关注天气预报，避开大风、暴雨等恶劣天气作业；

（7）选择驾驶技术水平高的驾驶员；

（8）严格遵守交通规则，减速慢行；

（9）不得疲劳驾驶。

7.3 辐射监测

7.3.1 监测目的和要求

1.监测目的

（1）判断伴生放射性矿开发利用活动造成的以气体、气溶胶、粉尘或液体等形态排入环境的通常情况下可在环境中得到稀释和弥散的放射性物质是否达标排放；

（2）掌握活动期间辐射环境质量，积累辐射环境水平数据，掌握辐射环境质量的变化趋势，总结辐射环境的变化规律，了解辐射环境水平是否异常，为辐射环境管理提供依据。

2.监测要求

根据《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》（国环规辐射〔2018〕1 号）、《伴生放射性矿企业辐射环境管理技术规范》（DB 43/T 3403—2025），企业应做到以下几点：

（1）应制定环境辐射监测方案，环境辐射监测方案及其调整、变化情况应

及时向社会公开；

（2）环境辐射监测方案可根据活动期间的变化、监测经验和数据的积累进行调整；

（3）流出物监测方案要考虑伴生铀/钍元素的种类和工艺特点等因素；

（4）辐射环境监测方案除要考虑伴生铀/钍元素的种类外，还要考虑环境特征、周围居民点和其他敏感点；

（5）辐射环境监测的点位应包括监测范围内辐射环境本底调查的点位；

（6）企业应于每年 2 月 1 日前编制完成上年度环境辐射监测年度报告，并向社会公开；

（7）环境辐射监测信息包括环境辐射监测方案、监测报告和环境辐射监测年度报告。企业应在环境辐射监测信息生成或变更完成后十个工作日内向社会公开；

（8）企业应在《关于发布全国 31 个省级地区国家重点监控企业污染源监测信息公开网址的公告》（环境保护部公告 2015 年第 40 号）中的信息公开平台上公开环境辐射监测信息，并至少保存一年。同时，企业也可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开环境辐射监测信息；

（9）企业环境辐射监测发现流出物排放超标的，应立即停止排放，分析原因，并向生态环境主管部门报告。

7.3.2 流出物监测

根据《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》（国环规辐射〔2018〕1 号）、《伴生放射性矿企业辐射环境管理技术规范》（DB 43/T 3403—2025），流出物监测计划见下表。

表 7.3-1 流出物监测计划

介质	采样点或监测点	监测项目	频次	备注
废气	矿山	^{222}Rn 及其子体、钍射气	1 次/半年	两次监测的间隔时间应不少

	废石破碎（DA001）、粗碎车间（DA002）、顽石破碎车间（DA003）、中矿车间（DA004）、中矿车间（DA005）	U、Th	1 次/半年	于 3 个月
废水	废水排污口（一般排放口）	总 α、总 β、U、^{226}Ra、Th	1 次/月	车间排放口是指单独处理放射性废水的处理车间

7.3.3 物料监测

物料监测计划见下表。

表 7.3-2 物料检测计划

介质	采样点或监测点	监测项目	监测方式	频次
固体	原矿、废石	^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th	委托有资质的第三方单位监测或自行监测	采矿时每批次监测
	铁锂云母精矿	^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th		外运时，每批次监测
	钨精矿、锡精矿	^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th		出售时，每批次监测
	尾矿	^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th		堆存时，每批次监测

7.3.4 辐射环境监测

根据《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》（国环规辐射〔2018〕1 号）、《伴生放射性矿企业辐射环境管理技术规范》（DB 43/T 3403—2025），辐射环境监测计划见下表。

表 7.3-3 辐射环境监测计划

介质	采样点或监测点	监测项目	频次	备注
空气	矿区边界、最近居民点（坦水坪）、对照点	^{222}Rn 浓度、氡子体、钍射气	1 次/半年	两次监测的间隔时

陆地 γ	矿区边界、最近居民点（坦水坪）、对照点、选矿厂四周、表土场四周、原有矿山四周、新增矿山四周、采矿工业场地四周、尾矿库四周、尾矿库东侧林地、排土场东侧林地选矿厂西侧林地、下游居民农田、对照点、易洒落矿物的公路	γ 辐射空气吸收剂量率	1 次/半年	间应不少于 3 个月
地表水	矿区上游东河、尾矿库下游 200m、支流 1 汇入主河道口上游 200m、支流 2 汇入主河道口上游 200m、支流 3 汇入主河道口上游 200m、支流 3 汇入主河道口下游 500m	U、^{226}Ra、Th	1 次/半年	如果有汇入支流，在汇入口前后均需取样
地下水	选矿厂区地下水、采矿工业场地地下水、办公区坦水坪居民地下水、尾矿库旁地下水、下游居民地下水	U、^{226}Ra、Th	1 次/年	/
土壤	选矿厂四周、表土场四周、原有矿山四周、新增矿山四周、采矿工业场地四周、坦水坪居民点、尾矿库四周、尾矿库东侧林地、排土场东侧林地选矿厂西侧林地、下游居民农田、对照点	U、^{226}Ra、Th	1 次/年	/
底泥	同地表水取样点	U、^{226}Ra、Th	1 次/半年	/

7.3.5 监测布点

运营期间的辐射环境监测布点图可参考本专篇 5.4 小节辐射环境现状调查布点图。

7.3.6 监测仪器及相关配备

企业可依托本企业人员、场所、设备开展监测或委托具有相应资质的机构进行监测。

建设单位可配备便携式 γ 剂量率仪，并安排专门的辐射工作人员落实监测计划。

7.3.7 应急监测

事故应急监测项目、监测点位、监测频度，根据事故发生的性质、时间、地点、可能污染范围等因素，及时进行有关项目追踪监测，取得事故现场监测数据和有关资料，进行事故评价，并将结果汇报相关管理机构。

7.3.8 质量保证

监测质量保证是环境监测计划的必不可少的重要组成部分，为了保证监测数据准确可靠，监测过程严格执行《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021），以保证获得的测量结果和评价结论使当时的和以后的主管部门和使用部门确信是正确的。针对本项目特点，在监测过程中应注意：

（1）监测人员

对于从事监测的人员在工作作风、专业知识、技术水平等方面予以规定，通过培训和考核并获得合格证后才能上岗。

（2）采样的质量控制

样品采集尽量采用标准方法或公认方法，采样布点合理、有代表性，部分样品采集平行样。

采样方法、采样设备调整、样品包装、运输、保存、现场处理、贮存以及采样记录资料，严格执行有关规定。

（3）样品的分析测试

分析测量方法尽量采用国家已颁布的标准方法；没有国家标准的，采用行业通用方法或经实际样品考核成熟的分析方法，并用标准物质进行校验.

分析测量仪器和设备按规定定期送计量部门进行校验和刻度。对于监测仪器，若发现异常情况，随时进行校验；对有质疑的样品，进行双样分析测定或重新取样测定。

为提高分析结果的可靠性，定期或不定期与其它权威实验室进行样品分析比对；有的样品必要时送出外检，以保证样品分析测量结果的质量和准确性。

分析结果均用专用表格填报，分析数据报表均经采样人员、制样人员、分析

测量人员签字，最后经审核人签字后留存和上报。

采集的样品要有一部分长期保留，以便随时抽检；监测结果要永久保存。

（4）实验室分析质量的内部控制中包括空白试验、校正曲线核查、仪器设备校正、平行样测定、加标样和密码样测定、质量控制图编制。外部控制包括实验室之间的分析比对或交叉核查，参加可以溯源到国家标准的实验室间的比对。

（5)监测报告中要完整和准确地保留全部原始数据,保留样品容量的信息。数据处理应采用标准方法，所有计算步骤、计算机程序都经过复审和验证，并载入记录文件。

（6）监测计划和采取的质量保证措施应有书面执行程序，并经审核批准后才能实施。文件的格式、术语应具备后人可读性；文件内容应包括从监测方案到结论各部分的详尽描述；并建立文档备份、呈交、保存制度。

（7）设立质量保证机构，配备专职或兼职监测人员。质量保证机构的职权包括审查监测计划和质量保证的书面程序；监督实施监测过程的质量保证措施；复查监测数据；建立完整的文件档案等项任务。

7.4 辐射环境保护“三同时”验收

竣工验收内容见下表。

表 7.4-1 辐射环境保护“三同时”验收内容

类别		措施	要求及效果	采样点或监测点	监测项目	监测频次	验收标准
气载流出物辐射防护措施	废石破碎（DA001）	经集尘罩收集后采用脉冲滤筒单机除尘器处理达标后通过一根 30m 高排气筒（DA027）排放。	排放高度 30m	DA001	U、Th	2 天，每天 3 次	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单
	粗碎车间（DA002）	经集尘罩收集后采用脉冲滤筒单机除尘器处理达标后通过一根 30m 高排气筒（DA027）排放。	排放高度 30m	DA002	U、Th	2 天，每天 3 次	
	顽石破碎车间（DA003）	经集尘罩收集后采用脉冲滤筒单机除尘器处理达标后通过一根 30m 高排气筒（DA027）排放。	排放高度 30m	DA003	U、Th	2 天，每天 3 次	
	中矿车间（DA004）	经集尘罩收集后采用脉冲滤筒单机除尘器处理达标后通过一根 30m 高排气筒（DA027）排放。	排放高度 30m	DA004	U、Th	2 天，每天 3 次	
	中矿车间（DA005）	经集尘罩收集后采用脉冲滤筒单机除尘器处理达标后通过一根 30m 高排气筒（DA027）排放。	排放高度 30m	DA005	U、Th	2 天，每天 3 次	

类别		措施	要求及效果	采样点或监测点	监测项目	监测频次	验收标准
液态流出物辐射防护措施	采矿涌水	采矿涌水经平流沉淀池沉淀后泵入选矿厂高位水池；排土场淋滤水经截渗坝收集后自流进入尾矿库截渗坝，回用于选矿；表土场淋滤水经收集后用于洒水降尘；工业广场初期雨水、地坪冲洗水经收集沟收集后送入选矿浓密池；项目生产废水全部回用，不外排					全部回用，不外排
		雨天无法全部回用的矿坑水经平流沉淀池沉淀达标后排入东河		废水排污口	总 α、总 β、U、^{226}Ra、Th	2 天，每天 4 次	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 标准
	选矿废水	项目选矿废水全部回用，不外排					全部回用，不外排
	工业广场初期雨水、洗车废水	工业广场初期雨水、洗车废水经收集后回用于选矿					全部回用，不外排
	尾矿库洪水	经处理沉淀达标后排入东河		废水排污口	总 α、总 β、U、^{226}Ra、Th	2 天，每天 4 次	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 标准
固体物料及废	原矿、废石、铁锂云母精	/	/	/	U、^{226}Ra、Th	1 次	/

类别		措施	要求及效果	采样点或监测点	监测项目	监测频次	验收标准
物	矿、钨精矿、锡精矿、尾矿						
辐射环境	空气	/	/	矿区边界、最近居民点（坦水坪）、对照点	^{222}Rn 浓度、氡子体、钍射气	1 次	《中国环境天然放射性水平》
	陆地 γ	/	/	矿区边界、最近居民点（坦水坪）、对照点、选矿厂四周、表土场四周、原有矿山四周、新增矿山四周、采矿工业场地四周、尾矿库四周、尾矿库东侧林地、排土场东侧林地选矿厂西侧林地、下游居民农田、对照点、易洒落矿物的公路	γ 辐射空气吸收剂量率	1 次	《中国环境天然放射性水平》
	气溶胶	/	/	办公生活区	总 α、总 β、^{210}Po、^{210}Pb	1 次	《我国大气气溶胶 ^{210}Pb,^{210}Po 水平》
	地表水	/	/	矿区上游东河、尾矿库下游 200m、支流 1 汇入主河道口上游 200m、支流 2 汇入主河道口上游 200m、支流 3 汇入主河道口上游 200m、支流 3 汇入主河道口下游 500m	总 α、总 β、U、Th、^{226}Ra、^{210}Po、^{210}Pb	1 次	《中国环境天然放射性水平》
	地下水	/	/	选矿厂区地下水、采矿工业场地地下水、办公区坦水坪居民地下水、尾矿库旁地下水、下游居民地下水	总 α、总 β、U、Th、^{226}Ra、^{210}Po、^{210}Pb	1 次	《中国环境天然放射性水平》《地下水质量标准》（GB/T1484-2017）III类水体
	土壤	/	/	选矿厂四周、表土场四周、原有矿山四周、新增矿山四周、采矿工业场地	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra	1 次	《中国环境天然放射性水平》

类别		措施	要求及效果	采样点或监测点	监测项目	监测频次	验收标准
				四周、坦水坪居民点、尾矿库四周、尾矿库东侧林地、排土场东侧林地选矿厂西侧林地、下游居民农田、对照点			
	底泥	/	/	同地表水取样点	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra	1 次	/
	生物样	/	/	坦水坪、下游居民点	^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{210}Po、^{210}Pb	1 次	《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）
辐射管理	辐射监测仪器	便携式 γ 剂量率仪	/	/	/	/	/
	个人剂量管理	配备个人剂量片，对职业人员进行个人剂量监测，并对个人监测结果逐个记录存档；公司全体员工应建立职业健康档案	/	/	/	/	/
	尾矿储运管理	建立完备进出台账业务，对于具体数量和去向将有完整记录	/	/	/	/	/

8 结论

8.1 项目情况

（1）项目名称：湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿 650 万 t/a 采选改扩建工程

（2）建设单位：湖南紫金锂业有限公司

（3）建设性质：改扩建

（4）建设规模：采选规模 650 万吨/年

（5）服务年限：23 年（含基建期 2 年）

（6）总投资：工程总投资 367538.33 万元

（7）建设地点：永州市道县洪塘营瑶族乡湘源锡矿内

8.1.1 矿山改扩建内容

（1）矿区拐点和矿区范围坐标发生变化；

（2）采矿规模：由 500 万吨/年扩建为 650 万吨/年，采矿设备随之增加；

（3）开采方式：开采方位由境界内采用露天开采，境界外采用地下开采的开采方式变化为境界内露天开采改为境界外挂帮矿和深部矿体在后期随着市场行情和采选工艺技术研究和发展再确定其利用方式；

（4）服务年限：境界内的露天开采服务周期为 15 年，境界外地下开采服务年限 10 年变化为境界内的露天开采服务周期 20 年，境界外服务年限未定；

（5）资源储量：由与矿区拐点的变化，资源储量也发生变化；

（6）排土场：由于采矿规模变大，排土场占地由现有的 120hm^2 扩大为 256hm^2；

（7）新增雨季无法全部回用的采矿涌水排放口。

8.1.2 选矿厂改扩建内容

（1）选矿规模由现有的 500 万吨/年扩建为 650 万吨/年。

（2）新增设施：在现有重选车间内进行技改，增加重选筛分和螺溜重选设备设施、在磁选东侧增加细砂摇床车间、在试化验室北侧增加摇床选钨选锡车间、在磁选西侧增加磁尾分级设施。

（3）尾矿库服务年限：由于选矿规模的增加，每年产生的尾矿量随之增加，现有尾矿库满足 650 万 t/a 选矿厂 10 年的尾矿堆存需求。当现有尾矿库库容不满足堆存要求时，新增/扩建尾矿库另行环评。

（4）新增雨天尾矿库洪水排放口。

8.2 辐射环境现状

（1）γ 辐射空气吸收剂量率：项目周边道路、矿山、工业场地、人居环境及对照点的环境 γ 辐射空气吸收剂量率均在湖南省零陵地区道路、原野 γ 辐射空气吸收剂量率本底值（《中国环境天然放射性水平》中国原子能出版社，2015 年 7 月第 1 版）波动范围内。

（2）氡及其子体浓度、钍射气：项目周边环境空气中氡浓度为 12-62Bq/m³，与全国城市空气氡浓度本底值（《中国环境天然放射性水平》，中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版，3.3~40.8 Bq/m³）处在同一水平。项目周边环境空气中氡子体浓度为 11.37-52.13nJ/m³，在全国城市空气氡子体浓度本底值（《中国环境天然放射性水平》，中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版，15.4-114.0nJ/m³）波动范围内。项目周边环境空气中钍射气为 4-19Bq/m³。

（3）气溶胶：项目周边环境气溶胶中总 α 为 0.341mBq/m³，总 β 未检出，^{210}Pb 浓度为 0.400mBq/m³，^{210}Po 浓度为 0.031mBq/m³。核素 ^{210}Pb 和 ^{210}Po 的含量与文献《我国大气气溶胶 ^{210}Pb，^{210}Po 水平》中 ^{210}Pb 和 ^{210}Po 含量处在同一水平（由于无当地环境气溶胶中 ^{210}Pb 和 ^{210}Po 参考值，故参照文献《我国大气气溶胶 ^{210}Pb,^{210}Po 水平》（21 世纪初辐射防护论坛第十四次会议暨第四次全国天然辐射照射与控制研讨会，张燕齐、姜子英、潘自强）中气溶胶 ^{210}Pb 浓度范围为 0.11-9.4mBq/m³、^{210}Po 浓度范围为 0.03-1.84 mBq/m³）。

（3）地表水：项目周边地表水天然放射性核素 U 浓度为 0.00020-0.0197mg/L、Th 浓度均未检出、^{226}Ra 浓度为 0.003-0.293Bq/L，依据《中国环境天然放射性水平》，中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版）湖南省江河天然放射性核素本底值（U 浓度 0.05~10.50 μg/L、Th 浓度 0.03~0.38μg/L、^{226}Ra 浓度 0.50~22.54mBq/L），本项目周边地表水 U、Th 的含量与其处于同一水平，^{226}Ra 浓度高于本底值，分析其原因，主要为矿区山体滑坡，含矿岩土受径流冲刷进入地表水体，造成局部河段 ^{226}Ra 浓度抬升。地表水中总 α 放射性水平为 0.053-0.325Bq/L、总 β 放射性水平为 0.062-1.05Bq/L，^{137}Cs 含量均未检出。

（4）地下水：项目地下水 U 含量为 0.00023~0.00410 μg/L、Th 含量未检出，^{226}Ra 含量为 0.014-0.049mBq/L。依据《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版）中湖南省农村井水中天然核素本底值（U 浓度为 0.03~15.98 μg/L、Th 浓度为 0.03~0.14 μg/L、^{226}Ra 浓度为 0.25~169.61 μg/L），本项目周边地下水 U、Th、^{226}Ra 的含量与其处于同一水平。地下水中总 α 放射性水平为＜0.016-0.1Bq/L、总 β 放射性水平为＜0.028-0.128Bq/L，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类标准要求（总 α≤0.5Bq/L、总 β≤1.0Bq/L）。^{137}Cs 含量均未检出。

（5）土壤：项目周边环境土壤中 ^{238}U 含量为 60.1~283.5Bq/kg，^{232}Th 含量为 86.9~304.3 Bq/kg，^{226}Ra 含量为 63.6~294.6Bq/kg。参考《中国天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版）中零陵地区土壤中天然放射性核素本底值（素 ^{238}U 含量范围值为：29.42~245.5Bq/kg，^{232}Th 含量范围值为：17.05~437.8Bq/kg，^{226}Ra 含量范围值为：35.11~205.0Bq/kg），项目范围土壤中天然放射性核素 ^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra 含量与其处在同一水平。^{137}Cs 含量均未检出。

（6）底泥：项目周边环境底泥中 ^{238}U 含量为 71.5~230.7Bq/kg，^{232}Th 含量为 62.0~146.4 Bq/kg，^{226}Ra 含量为 75.0~180.0Bq/kg，^{137}Cs 含量均未检出。

（7）生物样：项目周边环境生物样中 ^{238}U、^{232}Th 含量均未检出，^{226}Ra 含量为＜0.35Bq/kg，^{210}Pb 含量为 1.31-5.30Bq/kg，^{210}Po 含量为 0.39-1.58Bq/kg，均小于《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）中对应类别的限值。

^{137}Cs 含量均未检出。

8.3 辐射环境影响

1）气载流出物辐射环境影响：本项目建成后，采场 D_{222Rn} 最大值为 0.00953mSv/a，D_{220Rn} 最大值为 0.132mSv/a，D_h 最大值为 0.000202mSv/a，故其气载流出物对公众的辐射剂量估算最大值为 0.1418mSv/a，满足本次评价所提出的 0.3mSv/a 有效剂量约束值；选矿厂 D_{222Rn} 最大值为 0.0441mSv/a，D_{220Rn} 最大值为 0.0301mSv/a，D_h 最大值为 0.0000491mSv/a，故其气载流出物对公众的辐射剂量估算最大值为 0.0742mSv/a，满足本次评价所提出的 0.3mSv/a 有效剂量约束值。

2）地表水辐射环境影响：露天采场主要废水污染源包括：露天矿坑涌水、排土场淋溶水和工业场地雨水。露天采场涌水量由三部分组成，均由大气降水补给产生。一部分为降水直接落入露天采场形成的迳流量；一部分为露天采场外，汇水范围内的地表迳流量（本项目又可细分为露天境界外、挡水坝下游的迳流量；挡水坝上游，汇水范围内的迳流量）；一部分为露天采场内地下涌水量。不降雨时，项目矿坑涌水全部回用，不外排。降雨时，由于雨水迳流进入矿坑内，矿坑涌水优先回用，无法全部回用时，多余矿坑涌水经平流沉淀池沉淀后排入东河。

选厂主要水型污染源为选矿废水、厂区雨水、地面冲洗废水和洗车废水。选矿废水随尾矿进入尾矿库，经尾矿库沉淀后回用于选矿。项目选矿工业场地初期雨水、地面冲洗水、洗车废水经收集后泵入至厂区浓密池，回用于选矿。

仅雨天会产生尾矿库洪水，经处理达标后排至东河。

综上，项目运行后生产废水对地表水的辐射影响较小。

3）地下水辐射环境影响：正常工况下，项目矿坑涌水、选矿废水都将处理后回用至生产，无排放；同时，各类池体均采取了有效的防渗措施，废污水不会渗漏进入地下水环境；选厂原料原矿经开采、破碎后通过地下运输廊道内的矿石皮带机输送暂存至选厂的原矿仓，钨精矿与锡精矿锡矿选出后分别放置在钨精矿池与锡精矿池内。综上所述，采取以上各项防渗措施后项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在加强厂区环境管理和维护的前提下，可有效控

制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水。因此，项目对区域地下水辐射环境的影响很小。非正常工况下，即使发生非正常渗漏，矿坑涌水直接进入地下水环境，其放射性指标仍能达到地下水质量标准要求，对区域地下水辐射环境的影响较小，无需开展进一步的预测分析。

4）固体废物辐射环境影响：项目固体废物主要有项目采场产生的废石和废水处理污泥，项目选厂产生的选矿尾矿、沉淀池污泥和滤筒除尘收集的粉尘。根据工程分析，以上固体废物中的天然性放射性核素的活度浓度均＜1Bq/g，不涉及伴生放射性固体废物。

8.4 辐射环境保护措施

8.4.1 气载流出物的防护措施

由于铀钍等核素是随着颗粒物排放到粉尘中去，所以做好颗粒物的减排工作就是减少了气载流出物的排放。本项目采取的颗粒物防治措施如下：

8.4.1.1 采场废气治理措施

本项目运营期采场产生的废气主要有采矿区剥离扬尘、露天开采扬尘、排土场扬尘等废气。

（1）矿山露天开采过程中产生的粉尘

露天采场废气污染源主要为穿孔、凿岩、爆破、铲运过程中产生的粉尘。在采矿过程中拟采取的粉尘污染控制措施包括：穿孔凿岩的牙轮钻采用先进的干式除尘方式；爆破后爆堆采用集中洒水抑尘；采剥工作面和运矿道路采用洒水车降尘。同类工程实践证明干式除尘方式、洒水抑尘能够有效的抑制爆破扬尘产生，只要在日常生产中加强管理，确保洒水除尘系统的正常运转，上述废气处理方法是有效的。

铲装工序产生粉尘，铲装前对矿堆、料堆进行喷雾洒水，控制卸料落差，减少物料冲击扬尘，卸料点干雾抑尘。采取以上措施，可有效避免粉尘逸散。

因露天采场四周均为山体，且露天采场中后期会形成凹陷坑，在采场工业场地内部运输和粗碎工序产生的扬尘可控制在采场范围内，因此，采取以上粉尘控

制措施是可行的。

（2）表土、排土场堆放扬尘

本项目剥离表土堆存于表土堆场，矿山服务期满后，表土将全部用于复垦，表土堆场及时进行复垦复绿，随着绿化覆盖面形成，表土堆场将不再产生扬尘。

废石送排土场堆存，由于物料粒度较大，一般情况下难以产生扬尘。在干燥季节有风条件下将产生少量扬尘，定期对堆场采用人工洒水降尘，可有效减少扬尘影响。本项目废石从采场到排土场采用皮带运输，相较于汽车运输，皮带运输除在运输途中显著减少废气无组织排放外，装卸料粉尘产生量也显著减少，主要优势体现在皮带运输卸料落差较汽车卸料落差小，粉尘产生量小，且皮带运输卸料点固定，在卸料口设固定点喷雾洒水进行抑尘，能够有效减少粉尘产生量。

（3）皮带运输扬尘

皮带运输主要用于运输废石，采用封闭式运输，上料口和下料口均采用喷雾除尘。

（4）破碎站粉尘

本次扩建工程新增废石破碎站及胶带运输转运站，采场破碎站产尘点主要包括采场破碎站皮带受料、卸料、卸矿平台。针对产尘点采取除尘、抑尘措施。破碎站旋回破碎机上部、下部皮带受料点易产生扬尘污染，采用 1 台高压微雾除尘系统，在皮带两侧落料点设高压微雾喷嘴，通过车辆传感装置开启自动喷雾。在破碎机站振动放矿机设备上部和下部排矿点设置集气罩对破碎过程的粉尘进行收集，采用 1 台滤筒除尘器，除尘器处理效率大于 99.9%，处理后的尾气由 30m 高排气筒排放，排风系统配风量 38000m3/h 的离心风机，外排气体铀、钍浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业大气污染物钍、铀总量排放浓度限值。同时在破碎站新增 1 台自净环境除尘器和 1 台混流风机，用于废石破碎站空气净化，加强空气流通。

同时，在胶带运输转运站 0#、1#、2#、3#皮带上部和下部给料点各设 1 台脉冲滤筒单机除尘器，上部除尘器风量 3000m3/h（共 4 台），下部除尘器风量 6000m3/h（共 4 台），除尘器处理效率大于 99.9%。

同类工程实践表明，采取此措施处理粉尘废气是可行的也是可靠的。废气处

理采用的处理措施有湿法抑尘、滤筒除尘器净化效率较高，滤筒除尘器是目前处理矿山企业粉尘常见的处理措施，属于高效除尘器，采用滤筒除尘器处理措施是可行的。

8.4.1.2 选矿厂废气治理措施

（1）有组织废气治理措施

本项目选矿厂有组织排放的工艺废气包括粗碎车间、顽石破碎车间、中矿堆、磨选车间产生的废气。粗碎车间主要产尘点为料仓汽车卸料处、颚式破碎机上部给矿点、下部排矿点及皮带转运点以及胶带受料点两侧；中矿堆产尘点为给矿机及下部皮带、胶带受料点两侧以及中矿堆下部给料点；磨矿车间产尘点为半自磨给矿振动筛；顽石破碎车间产尘点为圆锥破碎机上部及下部皮带落料点。

在选矿工艺设计中合理设计皮带，减少物料的转运次数，降低转运设备的落差高度，并在粗碎工序、顽石破碎工序、中矿堆等主要产尘点都加装了密闭罩抽风除尘。集气后通过对应的滤筒干式除尘器除尘，除尘效率大于 99.75%，处理达标后排放。

现有粗碎车间的上部料仓汽车卸料处设有 1 台高压微雾除尘机组用于上部料仓汽车卸料除尘，颚式破碎机上部给矿点、下部排矿点及皮带转运点设有密闭集气罩，各处粉尘经集气罩收集后送滤筒除尘器处理后达标排放，胶带受料点两侧设有 18 个 1.5mm 高压喷嘴，用于胶带受料点的除尘；中矿堆的给矿机及下部皮带处均设有密闭的集尘罩，给矿机及下部皮带粉尘经密闭集气罩收集后送至滤筒除尘器处理后达标排放，中矿堆胶带受料点两侧设置 32 个高压喷嘴，用于中矿堆胶带受料点的除尘，中矿堆下部给料点出设有高压微雾除尘机，给料粉尘采用高压微雾除尘机处理；磨矿车间半自动磨给矿振动筛粉尘采用 1 台湿式除尘器处理；顽石破碎车间中的圆锥破碎机上部及下部皮带落料点设置有密闭集气罩，粉尘经密闭集气罩收集后送入滤筒除尘器处理达标后排放，顽石破碎车间胶带受料点两侧设置有 6 个 1.5mm 的高压喷嘴，胶带受料点粉尘采用高压喷雾除尘。

滤筒式除尘器是用纤维性滤袋捕集粉尘的除尘器，滤筒式除尘器的工作原理主要包括粉尘分离、过滤净化、清灰过程三个阶段。粉尘分离：含尘气体进入除

尘器后，由于气流断面的突然扩大及气流分布板的作用，气流中的一部分粗大颗粒在重力和惯性力的作用下沉降在灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛分的综合作用，粉尘沉积在过滤材料的表面。过滤净化：净化后的气体进入净气室，通过排气管由风机排出。滤筒式除尘器的过滤阻力将随着滤筒过滤器表面上灰尘层厚度的不断增加而增加。清灰过程：当阻力达到一定值时，需要清洁滤芯。此时，由脉冲控制器控制电磁脉冲阀的开启和关闭。当脉冲阀打开时，气囊中的压缩空气会通过脉冲阀经喷吹管上的小孔喷射高速和高压喷射气流，从而在滤筒中立即产生正压，并导致鼓胀和微动。沉积在过滤材料上的灰尘会掉落到灰斗中，而灰斗中的灰尘会通过卸料机连续排放。滤筒式除尘器是一种干式高效除尘设备。该技术适用于选矿厂破碎筛分系统的粉尘治理，其粉尘处理效率高可达到 99.5%~99.99%。

根据本次检测结果，粗碎车间破碎机粉尘出口、颅石破碎车间粉尘出口、皮带廊粉尘 1#出口、皮带廊粉尘 2#出口的铀、钍浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业大气污染物钍、铀总量排放浓度限值要求。

本次改扩建项目不增加原矿预处理车间的设备，不改变现有选矿粉尘收集的方式。由于选矿规模的增加，选矿过程中粉尘的产生量增加。根据前述分析可知，本次扩建项目增加的粉尘依托现有的废气收集设施、现有的滤筒除尘器等除尘设施处理后仍然能够满足铀、钍浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中新建企业大气污染物钍、铀总量排放浓度限值要求。该措施可行。

（2）无组织排放粉尘治理措施

项目区内尾矿库、物料倒运、装卸等易产生扬尘。有风时项目区内扬尘严重，造成无组织面源污染问题，本专篇提出如下要求：

①破碎、筛分、磨选等工序未收集粉尘

本项目破碎、筛分、磨选等工序匀设置在全封闭车间，在选矿工艺设计中合理设计皮带，减少物料的转运次数，降低转运设备的落差高度，并在主要产尘点都加装了密闭罩抽风除尘。集气后通过对应的滤筒式除尘器，为了有效降低车间

内无组织粉尘污染，同时在破碎、筛分、磨选车间设置喷雾降尘，采取措施后，产生的无组织粉尘可以满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中企业边界大气污染物钍、铀总量排放浓度限值要求，不会对外环境造成不利影响。

②原矿堆场

本项目原矿石储存于原矿堆场，选矿生产作业前将原矿石上料至原矿仓内，原矿仓中原矿采用密闭皮带输送，设自动喷水装置，采取措施后，产生的无组织粉尘可以满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及 2013 年修改单中企业边界大气污染物钍、铀总量排放浓度限值要求，不会对外环境造成不利影响。

③尾矿库扬尘

尾矿干滩扬尘防治措施主要采取湿式放矿堆积坝，坝体边坡及时采用表土复垦，减少水土流失，加强坝体稳定性，防止扬尘产生。尾矿浆从选矿厂经管道输送至尾矿库，在库内自然沉淀后，在库区形成干滩，最小干滩长度约 70m。

尾矿库采取及时复垦边坡和控制干滩坡比，减少干滩长度的措施可起到有效防尘降尘的作用，也是尾矿库常用的降尘措施，同类工程实践证明，该措施是可行的。

以上空气污染防治措施合理可行，实施后可有效减轻项目运行对区域空气环境的不利影响。

④原料装卸扬尘

本项目原料上料口位于原矿仓内，以块状石料为主，金精矿在精矿库内储存，在采取降低作业高度，并在原矿仓、精矿库设置喷淋设施，微风情况下装卸等措施后，抑制原料及产品装卸扬尘有一定效果，不会对外环境造成明显不利影响。

经以上措施治理后，气载流出物可以得到有效控制，对周边空气环境影响较小。

8.4.2 地表水辐射防护措施

露天采场主要废水污染源包括：露天矿坑涌水、排土场淋溶水和工业场地雨

水。露天采场涌水量由三部分组成，均由大气降水补给产生。一部分为降水直接落入露天采场形成的迳流量；一部分为露天采场外，汇水范围内的地表迳流量（本项目又可细分为露天境界外、挡水坝下游的迳流量；挡水坝上游，汇水范围内的迳流量）；一部分为露天采场内地下涌水量。不降雨时，项目矿坑涌水全部回用，不外排。降雨时，由于雨水迳流进入矿坑内，矿坑涌水优先回用，无法全部回用时，多余矿坑涌水经平流沉淀池沉淀后排入东河。

选厂主要水型污染源为选矿废水、厂区雨水、地面冲洗废水和洗车废水。选矿废水随尾矿进入尾矿库，经尾矿库沉淀后回用于选矿。项目选矿工业场地初期雨水、地面冲洗水、洗车废水经收集后泵入至厂区浓密池，回用于选矿。

仅雨天会产生尾矿库洪水，经处理达标后排至东河。

综上，项目运行后生产废水对地表水的辐射影响较小。

8.4.3 地下水辐射防护措施

通过采取源头控制、分区防渗等措施，项目运行对地下水环境的辐射影响较小。

8.4.4 固体废物处理措施

本项目运营期采场产生的固体废物有废石和废水处理污泥。

（1）废石

根据本项目环境影响报告书，项目稳定达产后，废石产生量约 2422.06 万 t/a，属于第Ⅰ类一般工业固体废物，堆放至排土场。

（2）废水处理污泥

本项目设置 1 处采矿涌水平流沉淀池，采矿涌水在沉淀过程中会产生污泥，污泥产生量约 1897.3t/a，送排土场堆存。

本项目选矿厂新增固体废物主要为选矿尾矿、沉淀池污泥和滤筒除尘收集的粉尘。

（1）选矿尾矿

本次改扩建项目建成后，原矿处理量达 650 万吨/年，尾矿产生量为 549.376 万 t/a。选矿尾矿通过管道输送至石落唐尾矿库内堆存。本次改扩建项目建成后，现有石落塘尾矿库能够满足 10 年的尾矿堆存需求。本项目不会改变尾矿的属性，仍属于第Ⅰ类一般工业固体废物，堆放至尾矿库。

（2）滤筒除尘收集的粉尘

本项目破碎等工序采用滤筒除尘，该过程中会产生粉尘。根据前述分析，本项目粉尘产生量约 1853.948t/a，该粉尘与原矿成分一致，送选矿工序。

8.5 辐射防护“实践正当性”

本项目为伴生放射性矿物资源开发利用项目，具有一定放射性，在生产过程中伴生放射性产生的辐射影响是不可避免的，但在生产过程中采取了必要的辐射防护措施以减少本项目产生的辐射环境影响，本项目的辐射影响在相应标准要求范围内。因此，本项目建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

8.6 结论

综上所述，经评价分析，项目在保证原料种类符合本评价要求、全面落实本报告提出的各项辐射防护措施的基础上，切实做到“三同时”，并在运行中严格落实管理和监测计划，从辐射环境保护角度出发，项目可行。

附录　辐射环境影响评价模式与参数

1.气态途径

在大气弥散模式中考虑了大气的风摆效应、天气频率分布的影响、粒子污染物重力沉降引起的烟羽倾斜、以及烟羽迁移期间的耗损。

连续面源的释放采用抬升高度为零的等效点源法作浓度计算，等效点源的虚拟位置为面源的几何中心。

大气扩散中连续地面点源的浓度公式：

$$x(x,y,o)=\frac{Q}{\pi\sigma_y\sigma_z u}\exp(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}) \quad \text{（1）}$$

式中：x（x，y，o）是点（x，y，o）处的空气浓度，$Bq\cdot m^{-3}$；

x — 为下风向离源的距离，m；

y—为横截风向的距离，m；

Q — 为释放率，$Bq\cdot s^{-1}$;

σ_y、σ_z—分别为侧向和铅直向的扩散参数，m；

u 为有效排放高度的风速，$m\cdot s^{-1}$。

2.剂量估算模式与参数

2.1 气载途径

吸入 ^{222}Rn 子体所致公众个人有效剂量当量的计算公式为：

$$D_{Rn}^{a}=T\cdot C_{Rn}\cdot DF_{Rn} \quad \text{（2）}$$

式中：

$D_{R_n}^{a}$ —^{222}Rn 子体所致 a 年龄组的公众个人有效剂量当量，$Sv\cdot a^{-1}$；

C_{Rn}—为某受照点的 ^{222}Rn 浓度，$Bq\cdot m^{-3}$；

T —受照时间，h；

$DF_{R_n}^{u}$ —为吸入 ^{222}Rn 子体的剂量转换因子，取 $2.44\times10^{-9}Sv$（$Bq\cdot h\cdot m^{-3}$）。

[1]；

吸入所致内照射的放射性核素主要为 ^{232}Th、^{238}U、^{226}Ra，公众吸入放射性核素所致有效剂量可按下式计算：

$$D_h=C_{尘}\times f_i\times t\times R\times G_i\times 10^{-6} \quad \text{……（3）}$$

式中：D_h——公众吸入再悬浮核素 I 所致内照射剂量，Sv/a；

$C_{尘}$——附近居民吸入该厂排放的粉尘浓度，mg/m³ ；

f_i——吸入矿尘第 i 种核素比活度浓度，Bq/kg；

t——公众每年停留时间，h；

R——公众空气摄入速率，m³/h，见附表 1；

G_i——第 i 种核素吸入剂量转换系数（考虑空气动力学直径 5um），Sv/Bq，见附表 2。

附表 1 公众成员空气摄入量（m³/h）

年龄组	小于 1 岁	1～2 岁	2～7 岁	7～12 岁	12～17 岁	＞17 岁
摄入量	0.3	0.48	0.66	0.84	1.02	1.20

附表 2 公众成员摄入该厂所排矿尘待积有效剂量转换系数（Sv/Bq）

核素	公众成员年龄组					
	年龄＜1 岁	1～2 岁	2～7 岁	7～12 岁	12～17 岁	＞17 岁
^{232}Th	5.4×10^{-5}	5.0×10^{-5}	3.7×10^{-5}	2.6×10^{-5}	2.5×10^{-5}	2.5×10^{-5}
^{238}U	2.9×10^{-5}	2.5×10^{-5}	1.6×10^{-5}	1.0×10^{-5}	8.7×10^{-6}	8.7×10^{-6}
^{226}Ra	1.5×10^{-5}	1.1×10^{-5}	7.0×10^{-6}	4.9×10^{-6}	4.5×10^{-6}	3.5×10^{-6}

附件

附件 1 委托函

湖南紫金锂业有限公司

湘紫函〔2026〕19号

关于650万吨/年项目辐射环境影响评价专篇工作的委托函

核工业二三0研究所：

为依法推进“湖南紫金锂业有限公司湘源锂多金属矿650万吨/年采选改扩建工程”项目建设，现正式委托贵所承担该项目辐射环境影响评价专篇编制工作。

请贵所在编制中严格遵守国家和地方现行辐射环境保护相关法律法规、技术导则及标准规范，确保专篇内容的合规性与科学性。

专此委托，望予大力支持为盼。

湖南紫金锂业有限公司

2026年7月25日

抄送：抄送。

附件 2 项目物料核素活度浓度检测报告

分 析 检 测 报 告

报告批号：2026-0446

委托单位：湖南紫金锂业有限公司

样品类别：岩芯、矿石、尾矿、废石、精矿

样品数量：32

报告日期：2026年04月28日

核工业二三〇研究所

核工业二三〇研究所
分析检测报告

报告批号：2026-0446　　共 4 页 第 1 页

1　基础信息

委托单位名　称	湖南紫金锂业有限公司		
项　目名　称	650万吨/年项目环境音影响评价辐射检测		
客　户地　址	-		
样品类别	岩芯、矿石、尾矿、废石、精矿	样品数量	32
检测类别	委托检测	委托日期	2026-03-30
样品来源	委托方送样	是否分包	否
检测项目	钾-40、镭-226、钍-232、铀-238共四项		

2　检测方法及仪器设备

检测项目	分析方法	仪器名称/型号/编号	方法检出限
钾-40	GB/T 11713-2015《高纯锗γ能谱分析通用方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	6.1Bq/kg
镭-226	GB/T 11713-2015《高纯锗γ能谱分析通用方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	1.0Bq/kg
钍-232	GB/T 11713-2015《高纯锗γ能谱分析通用方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	1.1Bq/kg
铀-238	GB/T 11713-2015《高纯锗γ能谱分析通用方法》	高纯锗γ能谱仪/GEM100-95/230-FX-007	26.3Bq/kg
意见和解释			

编制：赵思雅　　审核：李源　　签发：[illegible]