五矿铜业铜冶炼固体废物循环综合利用产业示范项目生态环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：五矿铜业（湖南）有限公司

编制单位：长沙环院检测技术有限公司

二○二六年九月

目录

1. 概论 …… 1
1.1. 项目背景 …… 1
1.2. 项目特点 …… 2
1.3. 项目合理合法性分析判定 …… 4
1.4. 主要关注的环境影响 …… 31
1.5. 环境影响评价过程 …… 31
1.6. 环境影响报告主要结论 …… 33
2. 总则 …… 35
2.1. 编制依据 …… 35
2.2. 评价目的、评价原则和评价重点 …… 40
2.3. 环境影响识别和评价因子筛选 …… 41
2.4. 环境功能区划 …… 43
2.5. 评价标准 …… 43
2.6. 评价工作等级与评价范围 …… 49
2.7. 评价范围汇总 …… 57
2.8. 环境保护目标 …… 58
3. 现有工程分析 …… 63
3.1. 现有工程基本情况 …… 63
3.2. 现有工程概况 …… 67
3.3. 现有工程主要生产工艺 …… 86
3.4. 现有工程污染源产生及排放分析 …… 99
3.5. 现有工程环境风险防控措施 …… 129
3.6. 排污许可证及自行监测、排污口规范化等环境管理 …… 131
3.7. 企业环保投诉及督查销号情况调查 …… 134
3.8. 现有工程存在的环境问题及整改措施 …… 134
3.9. 现有工程项目排污汇总 …… 135
4. 拟建工程分析 …… 138
4.1. 拟建工程概况 …… 138
4.2. 生产工艺流程及产污分析 …… 156
4.3. 工程平衡分析 …… 165
4.4. 工程污染源强分析 …… 174
4.5. 与本次改扩建相关工程介绍 …… 198
4.6. 总量控制 …… 212
5. 区域环境 …… 214
5.1. 自然环境概况 …… 214
5.2. 湖南常宁市水口山经济开发区概况 …… 216
5.3. 区域污染源调查 …… 221
6. 环境质量现状调查与评价 …… 224
6.1. 环境空气质量现状监测与评价 …… 224
6.2. 地表水环境质量现状评价 …… 227
6.3. 地下水环境质量现状评价 …… 232
6.4. 声环境质量现状调查及评价 …… 236
6.5. 土壤环境质量现状调查与评价 …… 237

6.6. 生态环境现状调查 ……239
7. 环境影响预测与评价 ……241
7.1. 施工期影响环境影响评价 ……241
7.2. 营运期大气环境影响分析 ……244
7.3. 营运期地表水环境影响分析 …… 319
7.4. 营运期地下水环境影响分析 …… 324
7.5. 营运期声环境影响分析 ……342
7.6. 营运期固体废物环境影响分析 …… 346
7.7. 营运期土壤环境影响分析 ……349
7.8. 营运期碳排放环境影响评价 …… 355
8. 环境风险分析 ……359
8.1. 现有厂区风险防范措施落实情况 …… 359
8.2. 评价工作内容 ……362
8.3. 风险调查 ……363
8.4. 环境风险评价等级 ……376
8.5. 风险事故情景分析 ……383
8.6. 风险预测与评价 ……386
8.7. 环境风险防范措施 ……405
8.8. 应急预案 ……410
8.9. 环境风险评价小结 ……411
9. 污染防治措施及可行性分析 ……412
9.1. 废气污染防治措施 ……412
9.2. 营运期水污染防治措施分析 …… 417
9.3. 营运期固体废物污染防治措施分析 …… 419
9.4. 营运期噪声污染防治措施分析 …… 421
9.5. 营运期地下水污染防治措施分析 …… 422
9.6. 土壤环境污染防治措施分析 …… 426
10. 环境影响经济损益分析 ……428
10.1. 社会效益分析 …… 428
10.2. 经济效益分析 …… 428
10.3. 环境效益分析 …… 429
10.4. 环保投资 …… 429
10.5. 环境影响经济损益分析小结 ……430
11. .环境管理与监测制度 ……432
11.1. 环境管理 …… 432
11.2. 环境监测 …… 435
11.3. 工程竣工环境保护验收内容 …… 437
12. 结论与建议 ……440
12.1. 结论 …… 440
12.2. 建议 …… 444

附件：

附件 1：环评委托书

附件 2：建设单位营业执照

附件 3：立项备案

附件 4：国土证

附件 5：现有项目环保手续批复、备案文件

附件 6：现有项目危废经营许可证、排污权证、排污许可证

附件 7：现有工程危废处置协议

附件 8：项目原料成分检测报告

附件 9：项目产品砷铁合金检测报告

附件 9：现有项目自行监测报告

附件 11：项目环境质量现状补充监测报告

附件 12：园区规划环评批复

附件 13：企业周边 1km 范围内搬迁情况说明

附件 14：熔炼烟灰和铁粉 U、Th 检测报告

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：大气评价范围及敏感点分布图

附图 3：声环境及土壤环境评价范围图

附图 4：地下水评价范围图

附图 5：环境风险评价范围及敏感点分布图

附图 7：厂区总平面布置图

附图 8：制砖熔炼车间平面布置图及地下水分区防渗图

附图 9：浸出车间平面布置图及地下水分区防渗图

附图 10：环境质量现状补充监测布点图

附图 11：项目区地表水系分布以及引用地表水监测布点图

附图 12：项目生活污水及雨水厂外排放路径图

附图 13：项目区域土地利用规划图

附图 14：项目区域给水管网图

附图 15：项目区域排水管网图

附图 16： 现场踏勘照片

附表：

附表 1：建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1. 概论

1.1. 项目背景

五矿铜业（湖南）有限公司是中国五矿集团的子公司，位于在常宁市水口山经济技术开发区，公司主营阴极铜、贵金属及硫酸生产，采用自主研发的 SKS 炼铜法，年处理含铜物料 55 万吨，铜冶炼规模 15 万吨阴极铜/年。

公司于 2013 年 2 月 6 日取得了原中华人民共和国环境保护部关于《湖南水口山有色金属集团有限公司金铜综合回收产业升级技术改造项目环境影响报告书的批复》（环审[2013]51 号），主要生产过程包括粗铜冶炼、火法精炼和电解精炼，设计年产阴极铜 10 万吨。

2014 年企业名称变更为五矿铜业（湖南）有限公司，2016 年 5 月 11 日公司取得了原湖南省环境保护厅关于《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程变更批复意见的函》（湘环评函[2016]18 号），设计年产阴极铜 10 万吨。该项目于 2017 年 7 月 18 日取得了原湖南省环境保护厅关于《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程阶段性竣工环境保护验收意见的函》（湘环评验[2017]53 号），验收内容为除阳极泥车间外的所有工程内容，2022 年 3 月完成了第二阶段（阳极泥处理车间）的自主竣工环保验收工作。

2023 年 2 月公司取得了《五矿铜业（湖南）有限公司挖潜改造提升项目环境影响报告书批复意见的函》（衡环发[2023]26 号），项目通过挖掘现有工程主要生产车间和设备的剩余生产潜力，达到增加 5 万吨/年的阴极铜。该项目已于 2025 年 3 月通过自主环保验收。公司目前阴极铜设计生产能力提高至 15 万吨/年。

近年来，越来越复杂的原料与火法冶炼工艺有限的除杂能力之间的矛盾日益尖锐。目前，五矿铜业铜冶炼产出的熔炼电收尘烟灰返回铜冶炼系统，吹炼电收尘烟灰外委处置，废酸处理过程产生的硫化砷渣作为危废外委处理。由于大量含砷烟灰返回底吹熔炼系统不仅造成现有系统循环冶炼砷等有害杂质累积，制约现有铜冶炼系统生产效率；同时，吹炼电收尘烟灰外委处置，不但降低了全厂铜总回收率，而且矿料中伴生金属作为危废处置，不仅带来高昂的处置费，还造成资源浪费，直接影响企业经济效益。

为解决企业目前生产困境，五矿铜业（湖南）有限公司进行了广泛考察和研究分析，拟实施“五矿铜业铜冶炼固体废物循环综合利用产业示范项目”，对现有工程产生的熔炼电收尘烟灰（又称“白烟尘”）、吹炼电收尘烟灰以及硫化砷渣进行处理；项目的实施不但使现有生产系统运行过程中产出的冶炼固废得以开路处理，并回收固废中的铜、铅、铋等，同时可以减轻现有生产系统的除杂负荷，降低生产成本，提高全系统中有价金属元素的综合回收效率，形成企业新的经济增长点，实现高质量冶金的目标。同时，也对改善环境质量，促进经济社会发展全面绿色转型具有重要意义。

基于以上背景，五矿铜业拟投资 19729 万元在现有厂区内建设“五矿铜业铜冶炼固体废物循环综合利用产业示范项目”。该项目在现有厂区渣缓冷场北侧预留用地范围内新建一套湿法浸出系统和一套冶金炉火法冶炼系统，采用“湿法浸出+多金属富氧侧吹炉”工艺技术，处理现有装置产生的熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣等冶炼固废，高效回收铅、铋、砷、铁等金属。项目建设不但实现烟尘铜资源回收，而且减少硫化砷渣危险废物的产生，实现了固体废物的资源化利用。项目实施后，可回收多金属合金。

本项目原料属于危险废物，产品为铅铋合金和砷铁合金，根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），危险废物提炼金属活动列入 32（有色金属冶炼和相关压延加工业）相关分类中。根据生态环境部发布的《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），项目属于“十九、常用有色金属冶炼 321 的全部”类别，应编制环境影响报告书。五矿铜业（湖南）有限公司委托长沙环院检测技术有限公司承担《五矿铜业铜冶炼固体废物循环综合利用产业示范项目生态环境报告书》的编制工作。我公司在接受委托后组织课题组进行现场调研，并搜集有关资料，按照国家、湖南省的有关法律、法规、相关环境影响评价技术导则以及专家评审的要求，编制了本环境影响报告书。

1.2. 项目特点

本项目位于在常宁市水口山经济技术开发区，在五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区内进行扩建，不新增用地，经工程分析与污染源核算，本项目具有如下特点。

1.2.1. 项目工程特点

（1）本项目拟建于五矿铜业现有厂区内，不新增占地，现有厂区占地为三类工业用地。

（2）扩建工程将现有返回铜冶炼系统处理的熔炼电尘灰、外委处置的吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣采取“湿法浸出+多金属侧吹炉熔炼工艺”回收多铜、铅、铋等金属；扩建项目熔炼电尘灰、吹炼电收尘烟灰和硫化砷渣全部来自于五矿铜业自身产生，不外购其他危险废物以及固体废物原料。项目实施后，上述固废不再返回铜冶炼系统，避免了铅、砷等有害元素在铜冶炼系统的循环富集；相比现有工程，铜冶炼系统铅、砷总投入总量减小，从而减小了熔炼烟气中铅、砷的排放。。新增侧吹熔炼系统投入的固废中铅、砷大部分收入产品中，侧吹熔炼烟气中铅、砷含量较小。因此，主冶炼系统+新增侧吹熔炼系统合并排放烟气中铅、砷排放量相比现有主冶炼系统烟气中铅、砷排放量会减少，有利于区域环境的改善。

（3）本项目项目实施后，现有工程生产设备、产品产能保持不变，因项目的实施回收了固废中的铜，因此铜精矿消耗量较现有工程消耗量略减。考虑到项目实施后新增的侧吹炉环集烟气依托现有工程石灰石石膏脱硫系统进行处理，且该脱硫系统亦处理阳极炉烟气，上述烟气合并处理后存在稀释排放嫌疑，本次拟将阳极炉烟气单独收集后经脱硫脱硝处理后排放。同时对环集烟气脱硫系统、原料配料上料收尘系统进行升级改造，现有工程其余废气和废水处理设施保持不变。

本扩建项目采用“湿法浸出+多金属富氧侧吹炉”回收铜、铅、铋、砷、铁等有价值金属，工艺分为浸出、置换、中和、火法冶炼等四个工段。本次新增多金属侧吹熔炼炉烟气经“二燃室燃烧+布袋除尘器+两级动力波洗涤+双氧水脱硫塔+除雾”处理后依托现有排气筒排放；环集烟气经脉冲布袋除尘器处理后，排入现有环集系统的石灰石-石膏脱硫处理装置，再经电除雾器处理后经 120m 排气筒排放；新增熔炼炉备料、转运、上料粉尘采用“覆膜袋式除尘器”处理；新增湿法浸出酸雾采用“碱液洗涤塔”处理。扩建工程完成后，现有各类废气处理措施稳定可靠，可确保废气达标排放；新增设施的废气处理措施为行业同类设备主流治理措施，可确保废气稳定达标排放，满足行业规范要求。本项目实施后，全厂重金属污染物排放总量相对现有工程减小，未新增污酸废水量，但是会增加部分酸性废水量及一般生产废水量，生产废水依托现有污水处理站处理可行。扩建完成后全厂生产废水经处理后全部回用，不外排。新增多金属侧吹熔炼渣暂存后外委处置。

（5）扩建工程高效利用多金属危险废物，可实现危险废物的资源化综合利用，对完善当地生态工业链，提升循环经济产业发展的能力和水平，带动地方经济、社会发展和生态环境的改善具有重要意义，同时给地方创造就业，变废为宝，形成良好的循环经济效

益。

1.2.2. 项目行业特点

本项目原料来自于自产危险废物，产品为铅铋合金和砷铁合金，本扩建项目以铜冶炼渣为原料，提炼铜、铅、砷、铁、铋等有色金属，根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本项目行业类别属于“C3211 铜冶炼、C3219 其他常用有色金属冶炼”。

1.2.3. 项目环境特点

本项目所在区域 2025 年为环境空气质量不达标区，本项目所在区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类要求，湘江松柏大桥至春陵水交河口河段、曾家溪和康家溪地表水环境满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类要求，项目所在区域的土壤环境满足《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要求，项目所在区域的地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

1.2.4. 项目排污特点

本扩建项目产生的污染主要集中在营运期：

（1）废气：本扩建项目大气污染源主要为浸出工段废气、置换工段废气和火法冶炼废气等，产生的污染物主要有颗粒物（含重金属）、酸雾（硫酸）、硫化氢、二氧化硫、氮氧化物等，通过采取本环评报告中提出的措施可实现达标排放。

（2）废水：本扩建项目产生的废水主要为废气处理废水、设备清洗废水、地面冲洗废水等，通过现有废水处理设施深度处理后全部回用。

（3）噪声：本扩建项目新增设备噪声主要来源于压滤机、多金属侧吹炉以及各工艺中输送泵、风机等，噪声源强为 75~95dB（A）。经采取本环评提出的环保措施处理后，可确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348- 2008）中 3 类标准要求。

（4）固体废弃物：项目产生的工业固体废物根据处置方式主要为厂内自行综合利用、外售综合利用、交由有资质单位处理等，固废可得到安全处置。

1.3. 项目合理合法性分析判定

本扩建项目，从产业政策、选址及平面布置、相关标准规范、各级环保政策、生态环境分区管控等方面对项目建设的合理合法性进行分析判定，具体判定内容见第一

章“1.3 项目建设合理合法性分析 ”，判定结果详见下表 1.3-1。

表 1.3-1　项目合理合法性分析判定结论

序号	项目	分析结论
1	产业政策	本项目属于“C3211铜冶炼、C3219其他常用有色金属冶炼”，项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》属于第一类鼓励类“九、有色金属， 3．综合利用：高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用”，符合国家产业政策的要求；本扩建项目符合《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2022〕397号）的相关要求；本扩建项目的建设内容不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》中所列禁止项目范畴
2	选址及平面布置	本扩建项目选址常宁市水口山经济技术开发区五矿铜业现有厂区预留用地范围内，符合园区的功能定位，园区配套基础设施齐全，项目建设未占用水源保护区、自然保护区、基本农田保护区等国家或地方法律规定的或是县以上人民政府划定的需特殊保护的环境敏感区，没有经过生态敏感与脆弱地区。本项目从环保角度来讲，选址合理。本扩建项目在现有厂址内进行，不涉及新增占地。项目平面布置基本上工艺要求、风险防范要求、消防要求以及环境保护要求，厂区根据生产流程情况，结合实际地形，本着节约资金、土地、布置紧凑合理利用的原则，既满足生产工艺的主导地位，又与辅助生产单元的相互联系，并为今后发展留有空间余地，相辅相成，提高建设运营效率。总体上，平面布置较为合理。
3	建设规划	本扩建项目厂址位于常宁市水口山经济技术开发区，项目所在地属于三类工业用地，符合用地规划的要求；本扩建项目是企业现有生产工艺的延伸，对企业现有铜冶炼生产线产生的熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣进行提炼，提取铜、铅、铋、砷、铁等有价值金属。本项目属于“C3211铜冶炼”，不属于常宁市水口山经济技术开发区禁止类项目。经对照分析，本扩建项目建设内容符合《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61号）、《湖南省“十四五”固体废物环境管理规划》（湘环发〔2021〕52号）、《衡阳市“十四五”生态环境保护规划》（衡政办发〔2021〕37号）、《衡阳市国土空间总体规划（2021~2035）》等相关规划的要求
4	相关标准规范	经对照分析，本扩建项目建设内容符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《固体废物再利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）等标准导则的相关要求
5	各级环保政策	经对照分析，本扩建项目建设内容符合《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）、《湖南省“两高”项目管理目录》（湘发改环资〔2021〕968号）、《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》（国办函〔2021〕47号）、《规范危险废物经营管理若干规定（试行）》（湘环发〔2021〕18号）、《支持有色金属资源综合循环利用产业延链强链的若干政策措施》（湘政办发〔2021〕49号）等各级环保政策的要求
6	生态分区管控	经调查分析，本扩建项目不涉及常宁市生态保护红线；项目建成后环境影响不会突破区域环境质量底线；项目资源利用不会突破区域的资源利用上线；本扩建项目的建设内容符合《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》（湘环函〔2024〕26号）中常宁市水口山经济技术开发区环境管控单元生态环境准入清单的要求

1.3.1. 产业政策相符性分析

本项目以现有铜冶炼工程生产过程中产生的熔炼电尘灰、吹炼电收尘烟灰以及废水处理产生的硫化砷渣等危险废物作为原料，建设废渣处置工程，综合回收其中的有价金属。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于第一类鼓励类“九、有色金属， 3．综合利用：高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用”，符

合国家对危险废物提出的“无害化、减量化、资源化”要求，属于鼓励类项目。因此，本项目建设符合国家产业政策。

本项目已于 2026 年 7 月 23 日已在湖南省投资项目在线审批监管平台完成备案（附件 3），项目代码为：2606-430400-04-02-208874。

1.3.2. 与《铜冶炼行业规范条件》分析

本项目与《铜冶炼行业规范条件》（2019 年本）符合性分析见下表 1.3-2 所示。

表 1.3-2　项目与《铜冶炼行业规范条件》的符合性分析表

序号	规范条件要求		项目情况	符合性
1	企业布局	（一）铜冶炼项目须符合国家及地方产业政策、土地利用总体规划、主体功能区规划、环保及节能法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。	项目建设地址位于常宁市水口山经济技术开发区五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区内，周边无饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区等需要特殊保护的地区。项目符合国家及地方产业政策、土地利用总体规划、主体功能区规划、环保及节能法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。	符合
2	资源综合利用	（九）铜冶炼企业应具备生产废水回用系统，含重金属废水及其他外排废水须达标排放，排水量须达到国家相关标准的单位产品基准排水量等要求。鼓励铜冶炼企业建设伴生稀贵金属综合回收利用装置。铜冶炼企业应加大对铜冶炼渣的资源综合利用力度，有效提高冶炼过程中产生的废弃物的资源利用效率。工艺过程中有利用价值的余热应采取直接或间接的方式合理利用。鼓励有条件的企业开展冶炼烟气洗涤污酸、砷烟尘等的资源化利用。	企业生产废水全部经自建污水处理站处理后回用，不排放。本项目对铜冶炼烟尘、硫化砷渣进行综合利用，提高冶炼过程产生废弃物资源利用效率。	符合
3		（十一）利用含铜二次资源的铜冶炼企业的水循环利用率应达到 98%以上。	本项目生产废水全部排入污水处理站处理后回用，不排放，水循环利用率 100%	符合
4	环境保护	（十三）铜冶炼企业须按《排污单位自行监测技术指南 有色金属冶炼》（HJ 989）等相关标准规范开展自行监测，具备完善配套的污染物在线监测设施并与生态环境主管部门指定的监管机构联网运行，鼓励开展厂内降尘监测；须按规定取得排污许可证后，方可排放污染物，并在生产经营中严格落实排污许可证规定的环境管理要求。	企业严格落实自行监测，具备有污染物在线监测并联网，定期对环境空气、地下水和土壤进行监测。	符合
5		（十四）铜冶炼企业须完善清污分流和雨污分流设施，治理设施齐备，运行维护记录齐全，污染防治设施与主体生产设施同步运行，化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、重金属、二噁英等污染物排放不得超过国家或地方的	企业废水污污分流、雨污分流，治理设施完善，运行维护记录齐全，根据排污许可年报，各项污染物排放未超总量。项目颗粒物、二氧化硫、	符合

序号	规范条件要求		项目情况	符合性
		相关污染物排放标准，排放总量不超过生态环境主管部门核定的总量控制指标，实施特别排放地区的企业应达到排放限值要求，鼓励未在特别排放限值地区的铜冶炼企业执行相关特别排放限值标准（要求）。	氮氧化物、砷等污染物执行特别排放标准。	

根据上表可知，本项目企业布局、资源综合利用、环境保护等情况符合《铜冶炼行业规范条件》有关规定。

1.3.3. 与《再生铅行业规范条件》符合性分析

本扩建项目与《再生铅行业规范条件》符合性分析如下：

表 1.3-3　与《再生铅行业规范条件》符合性分析

序号	要求	本扩建项目	相符性
项目建设条件和企业布局	新建、改建、扩建再生铅项目应符合国家产业政策和本地区城乡建设规划、土地利用总体规划、主体功能区规划、相应的环境保护规划（行动计划）、强制性国家标准等要求，限制盲目扩张。	本项目位于衡阳市水口山经济开发区五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区预留用地范围，用地性质为三类用地，满足园区规划、土地利用规划，本项目为现有工程配套固体废物治理设施，可提高企业铜回收率，减少固废处置费用，不属于盲目扩张	符合
	严禁在禁止开发区、重点生态功能区、生态环境敏感区、脆弱区、饮用水水源保护区等重要生态区域、非工业规划建设区、大气污染防治重点控制区、因铅污染导致环境质量不能稳定达标区域和其他需要特别保护的区域内新建、改建、扩建再生铅项目。新建再生铅项目应布局于依法设立、功能定位相符、环境保护基础设施齐全并经规划环评的产业园区内。现有再生铅企业应逐步进入产业园区内。建设再生铅项目时，厂址与危险废物集中贮存设施与周围人群和敏感区域的距离，应按照环境影响评价结论确定，且不少于 1 公里；含有铅蓄电池生产项目的，应符合国家相关标准规定要求。	本项目位于衡阳市水口山经济开发区，属于合法园区，不属于大气污染防治重点控制区、因铅污染导致环境质量不能稳定达标区域和其他需要特别保护的区域。本项目周边 1km 范围内无居民，本项目属于冶炼废渣综合利用，不属于铅蓄电池生产项目。	符合
生产规模、质量、工艺和装备	再生铅企业应建有完备的产品质量管理体系，再生铅及铅合金锭产品必须符合国家发布的相关标准规定。	本项目铅铋合金执行《冶炼副产品 铅铋合金锭》（YS/T1706-2024）标准。企业建立有完备的产品质量体系，每批次成品出厂同步开展浸出毒性、砷、铅、铋等特征重金属溶出检测，留存完整检测报告；监测数据长期存档，作为副产品属性年度复核依据。若出现浸出毒性超标、无稳定消纳渠道、无法满足副产品管控要求任一情形，立即停止	符合

		按副产品外销，按照对应类别固体废物/危险废物规范贮存、转运处置。	
	再生铅企业应采用生产效率高、能耗低的先进工艺及装备，鼓励采用先进适用的清洁生产技术工艺，不得采用国家明令禁止和淘汰的落后工艺及设备。废铅蓄电池预处理及熔炼设备必须配套负压装置。不得直接熔炼带壳废铅蓄电池，不得利用直接燃煤或喷煤式反射炉熔炼含铅物料。	本项目采用富氧侧吹炉，不属于淘汰和禁止落后工艺及设备。本项目属于冶炼废渣综合利用，不属于废铅蓄电池综合利用。	符合
环境保护	再生铅企业废水应雨污分流、清污分流、分质处理，清水循环利用，污水深度处理，第一类污染物车间排放口达标排放。有组织排放废气中铅烟、铅尘应采用自动清灰的布袋除尘技术、静电除尘技术等进行处理，酸雾应采取收集冷凝回流或物理捕捉加碱液吸收的逆流洗涤等技术进行收集或处理。车间内的铅烟、铅尘和硫酸雾应收集处理，防止铅烟、铅尘和酸雾逸出，减少铅烟、铅尘和酸雾无组织排放。污染物排放应满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015)的要求。	企业厂区雨污分流、清污分流、分质处理，生产废水经处理后回用，不排放。项目颗粒物废气采用布袋除尘处理，酸雾采用碱液喷淋，废气均经经收集处理后排放，满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015)的要求	符合

1.3.4. 与《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）符合性分析

本次扩建项目与《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）符合性分析如下：

表 1.3-4　与《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）符合性分析

序号	要求		本扩建项目	相符性
1	推动源头管控和减量	（一）加强工业固体废物源头减量。严格落实产业、环保、节能等政策，依法依规淘汰落后产能。强化工业园区固体废物源头管控。大力推行绿色设计，支持企业改进生产工艺和装备，强化工业生产精细化管控，降低固体废物产生强度。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。	本项目原料为现有铜冶炼系统产生的熔炼烟尘、硫化砷等危险废物，“法浸出+多金属富氧侧吹炉”工艺技术，回收有价值金属铜、铁、铅、铋、砷等有价值金属。项目属于铜冶炼系统配套固体废物处理设施，项目实施实现企业固体废物源头减量，不属于淘汰落后产能。项目不属于矿山项目。	符合
2	规范收集转运和贮存	加强工业固体废物规范化管理。完善工业固体废物管理台账制度，强化全链条跟踪管控。推行工业固体废物分类收集贮存，防范混堆混排。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。严格执行工业固体废物、危险废	企业严格落实各类工业固体废物管理台账制度，对危险废物利用全过程进行管控，各类危险废物收集和管理较为规范。项目危险废物分类收集贮存，未混堆，目前定期交由有资质	符合

		物跨省转移审批制度。规范各类企业危险废物收集管理。	单位处理。项目建成后，将全部实现自行利用，无需再转移。	
3	提升资源化利用水平	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。拓宽秸秆综合利用途径，提高秸秆还田科学化、规范化水平。推进畜禽养殖废弃物资源化利用。	本项目原料为现有铜冶炼系统产生的熔炼烟尘、硫化砷等危险废物，“法浸出+多金属富氧侧吹炉”工艺技术，回收有价值金属铜、铁、铅、铋、砷等有价值金属。符合有价组分高效提取和整体利用。	符合

1.3.5. 与《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）符合性分析

本次扩建项目与《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）符合性分析如下：

表 1.3-5 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》相符性分析

序号	要求		本扩建项目	相符性
1	提高大宗固废资源利用效率	冶炼渣。加强产业协同利用，扩大赤泥和钢渣利用规模，提高赤泥在道路材料中的掺用比例，扩大钢渣微粉作混凝土掺合料在建设工程等领域的利用。不断探索赤泥和钢渣的其他规模化利用渠道。鼓励从赤泥中回收铁、碱、氧化铝，从冶炼渣中回收稀有稀散金属和稀贵金属等有价组分，提高矿产资源利用效率，保障国家资源安全，逐步提高冶炼渣综合利用率。	本项目原料为现有铜冶炼系统产生的熔炼烟尘、硫化砷等危险废物，“法浸出+多金属富氧侧吹炉”工艺技术，回收有价值金属铜、铁、铅、铋、砷等有价值金属。项目属于铜冶炼系统配套固体废物处理设施，项目的建设提高矿产资源利用率，减少危废产生。	符合
2	推进大宗固废综合利用绿色发展	推动利废行业绿色生产，强化过程控制。持续提升利废企业技术装备水平，加大小散乱污企业整治力度。强化大宗固废综合利用全流程管理，严格落实全过程环境污染防治责任。推行大宗固废绿色运输，鼓励使用专用运输设备和车辆，加强大宗固废运输过程管理。鼓励利废企业开展清洁生产审核，严格执行污染物排放标准，完善环境保护措施，防止二次污染。	本项目建设后，将实现危险废物厂区内自行利用，减少危险废物运输。项目将配套建设污染治理措施，污染物能够实现达标排放，严格落实各项环境保护措施，减少污染物排放。	相符

1.3.6. 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）符合性分析

对照湖南省“两高”项目管理目录，本扩建项目对铜冶炼过程产生的熔炼烟尘、吹炼烟尘、硫化砷渣等危险废物进行综合利用，回收其中的有价资源，属于再生有色资源冶炼项目，因此，本项目不属于“两高”项目。

1.3.7. 与关于发布《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南《（2022 年版）》的通知（发改产业〔2022〕200 号）

本次扩建项目与《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》的通知（发改产业〔2022〕200 号）中“有色金属冶炼行业节能降碳改造升级实施指南”相符性详见表 1.3-6。

表 1.3-6　与发改产业〔2022〕200 号相符性分析一览表

有色金属冶炼行业节能降碳改造升级实施指南		本扩建工程	相符性
1	加强先进技术开发，培育标杆示范企业。针对铜、铝、铅、锌等重点品种的关键领域和环节，开展高质量阳极技术、电解槽综合能源优化、数字化智能电解槽、铜冶炼多金属回收及能源高效利用、铅冶炼能源系统优化、锌湿法冶金多金属回收、浸出渣资源化利用新技术等一批共性关键技术的研发应用。	本扩建工程新增湿法浸出回收铜，新增多金属侧吹熔炼炉回收铅、铋、砷、铁等可回收金属。	符合
2	合理压减终端排放。结合电解铝和铜铅锌冶炼工艺特点、实施节能降碳和污染物治理协同控制。围绕赤泥、尾矿，以及铝灰、大修渣、白烟尘、砷滤饼、酸泥等固体废物，积极开展无害化处置利用技术开发和推广。	本扩建工程新建湿法浸出+多金属侧吹熔炼炉对现有熔炼渣和吹炼渣及污水处理产生的硫化砷渣进行综合利用，使现有生产系统运行过程中产出的冶炼固废得以开路处理，减轻现有生产系统的除杂负荷，降低生产成本等。	符合
3	严格政策约束，淘汰落后低效产能。严格执行节能、环保、质量、安全技术等相关法律法规和《产业结构调整指导目录》等政策，坚决淘汰落后生产工艺、技术、设备。	本扩建工程不属于落后低效产能项目，可以满足节能、环保、质量、安全技术等相关法律法规和《产业结构调整指导目录》等政策。	符合

根据上表可知，本项目符合《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》中“有色金属冶炼行业节能降碳改造升级实施指南”相关要求。

1.3.8. 与《湖南省“两高”项目管理目录》分析

本项目利用冶炼危险废物回收铜、铁、铅、铋、砷等重金属，属于再生有色资源冶炼项目。根据湖南省发展和改革委员会 2021 年 12 月 24 日关于印发《湖南省“两高”项目管理目录》的通知相关内容，本项目不属于“两高”项目。

1.3.9. 与《湖南省湘江保护条例》相符性分析

《湖南省湘江保护条例》第四十九条 省人民政府应当组织发展和改革、工业和信息化、生态环境、有色金属工业等部门，编制湘江流域产业发展规划。“禁止在湘江干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。在湘江干流两岸各二十公里范围内不得新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉及重金属的项目。”

本项目厂区距离湘江 1.3km，项目属于铜、铅等有色金属冶炼行业，项目实施后全厂生产废水全部回用不外排。因此，本扩建项目符合《湖南省湘江保护条例》。

1.3.10. 与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据 2021 年 9 月 30 日发布的《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的通知，该规划中第六章第（一）节（加强危险废物全过程监管）提出，“严格危险废物项目环境准入。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。探索将危险废物纳入排污许可证管理范围。”十四五生态环境保护规划指标体系中工业危险废物处置安全可控。

本扩建项目对现有铜冶炼过程产生的熔炼烟尘、吹炼烟尘、硫化砷渣等危险废物进行综合利用，产品为硫化铜渣、铁锍、铅铋合金以及砷铁合金，项目原料不外购，属于鼓励的产废单位自行处置危险废物项目，有利于从源头减少危险废物的产生，不属于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，不属于有机类危险废物热（裂）解处理项目。项目危险废物数量、种类、属性、贮存设施清楚，有合理可行的工艺利用方案，副产物铅铋合金、砷铁合金、熔炼渣有处置开路，生产设施及环保设施充分考虑了环境风险防范措施，因此项目建设符合《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61 号）的相关要求。

1.3.11. 与《湖南省“十四五” 固体废物环境管理规划》符合性分析

根据《湖南省“十四五”固体废物环境管理规划》（湘环发〔2021〕52 号），本扩建项目主要涉及以下内容：

“（二）建立健全危险废物环境监管体系

5、严格危险废物建设项目环境准入。新、改、扩建危险废物经营许可项目立项与审批时应符合现行法律法规和“三线一单”要求，进入相应规划工业园区，同时充分考虑省内危险废物产生情况、与已建项目形成资源耦合、与末端利用处置形成能力匹配，原则上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不得审批。新、改、扩建危险废物经营许可项目，环评文件评审

时应执行环评、固体废物管理会商机制，严格危险废物污染环境防治设施“三同时”管理，推动固废环境管理与环评审批、排污许可、环境执法有机衔接。推进危险废物纳入排污许可证管理工作，实现“一证式”环境监管。”

本扩建项目属于产废单位自行处置危险废物项目，项目选址位于位于常宁水口山经济开发区水口山化工片区五矿铜业现有厂区预留空地范围内，项目危险废物数量、种类、属性、贮存设施清楚，有合理可行的工艺利用方案、次生固体废物有处置开路、充分考虑了环境风险防范措施。项目建设内容符合工业园产业定位与布局，现行法律法规和“三线一单”要求；项目严格危险废物污染环境防治设施“三同时”管理，推动固废环境管理与环评审批、排污许可、环境执法有机衔接；本项目建设，有利于从源头减少危险废物的产生，有利于防范化解区域生态环境风险。综上，本项目建设符合《湖南省“十四五”固体废物环境管理规划》（湘环发〔2021〕52 号）的相关要求。

1.3.12. 与《湖南省有色金属产业“十四五”发展规划》符合性分析

《湖南省有色金属产业“十四五”发展规划》中指出“十四五”期间，有色金属循环经济主要包括：对低品位、难选冶矿及冶炼废渣等的资源综合利用；“十四五”期间，再生有色金属产量要超过 300 万吨，循环经济产业主营业务收入达到 3000 亿元。

本项目以现有铜冶炼项目产生的危险废物回收铜、铁、铅、铋、砷等重金属，属于再生有色资源回收项目，符合该发展规划要求。

1.3.13. 与《湖南省重金属污染防控工作方案（2022-2025 年）》相符性分析

与《湖南省重金属污染防控工作方案（2022-2025 年）》符合性分析如下：

表 1.3-7　与《湖南省重金属污染防控工作方案（2022-2025 年）》符合性分析

序号	要求	本项目情况	相符性
1	重点重金属污染物。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。	本项目实施后全厂重金属排放量较现有工程减小	符合
2	严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建国家重点行业建设项目应进入省级及以上产业园区（矿产资源、能源开发等对选址有特殊要求的项目除外），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，坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。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	本项目为位于衡阳市水口山经济开发区五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区预留用地范围，符合分区管控、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求，不属于“两	符合

	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。严格重点行业建设项目环境影响评价审批，审慎下放审批权限，不得以改革试点为名降低审批要求。	高”项目。本项目通过对现有污染防治措施进行改造，项目实施后全厂重金属排放量较现有工程减小。	
3	优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，禁止低端落后产能向省内转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。全面推进工业园区外危险废物经营企业搬迁入园（危险废物（含医废）处置中心和水泥窑协同处置企业及特别批准除外）	本项目位于衡阳市水口山经济开发区五矿铜业（湖南）有限公司，在现有厂区进行扩建	符合
4	加强重点行业企业清洁生产改造。加强重点行业清洁生产工艺的开发和应用。国家重点行业企业“十四五”期间依法至少开展一轮强制性清洁生产审核。到 2025 年底，国家重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平。加强重金属污染源头防控，减少使用高镉、高砷或高铊的矿石原料。加大重有色金属冶炼行业企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动竖罐炼锌设备替代改造和铜冶炼转炉吹炼工艺提升改造。电石法（聚）氯乙烯生产企业生产每吨聚氯乙烯用汞量不得超过 49.14 克，并确保持续稳中有降。	五矿铜业（湖南）有限公司于 2023 年开展了清洁生产审核。本项目利用自身产生的固体废物为原料，实现了企业固废减量化。	符合
5	推进重金属污染深度治理。在前期相关区域、相关行业已执行污染物特别排放限值的基础上，自 2023 年起，国家重点区域铅锌冶炼和铜冶炼行业企业，执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。根据排放标准相关规定和重金属污染防控需求，省人民政府可增加执行特别排放限值的地域范围。上述执行特别排放限值的地域范围，由省人民政府通过公告或印发相关文件等适当方式予以公布。重有色金属冶炼企业应加强生产车间低空逸散烟气收集处理，有效减少无组织排放。重有色金属矿采选企业要按照规定完善废石堆场、排土场周边雨污分流设施，选厂应做好初期雨水收集处理，建设酸性废水收集与处理设施，处理达标后排放。采用洒水、旋风等简易除尘治理工艺的重有色金属矿采选企业，应加强废气收集，实施过滤除尘等颗粒物治理升级改造工程。开展电镀行业重金属污染综合整治，推进专业电镀园区、专业电镀企业重金属污染深度治理。排放汞及汞化合物的企业应当采用最佳可行技术和最佳环境实践，控制并减少汞及汞化合物的排放和释放。	企业属于铜冶炼行业，颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值，企业加强冶炼车间各工序废气均进行收集后排放，减少无组织废气排放。	符合
6	开展重有色金属冶炼、钢铁等典型涉铊企业废水治理设施除铊升级改造，严格执行车间或生产设施废水排放口达标要求。相关市州生态环境部门构建涉铊企业全链条闭环管理体系，督促企业对矿石原料、主副产品和生产废物中铊成分进行检测分析，实现铊元素可核算可追踪。在资源化利用的基础上，做好涉重污泥安全处置，积极推进“绿岛”项目建设。强化涉铊企业综合整治，严防铊污染问题发生。	企业生产废水经现有污水处理站处理后回用，不排放；厂区初期雨水经初期雨水处理站处理后回用于生产，不排放。	符合
7	.加强涉重金属固体废物环境管理。深入推进危险废物专项整治行动，完善危险废物环境重点监管单位清单，建立健全危险废物全过程信息化监管。加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。推动锌湿法冶炼工艺按有关规定配套建设浸出渣无害化处理系统及硫渣处理设施。加强尾矿污染防控及日常监管，开展尾矿库污染治理“回头看”，全	企业建立有危险废物全过程管理制度，冶炼灰渣、污水处理污泥等危险废物暂存间地面进行防腐防渗处理，	符合

	面排查突出环境问题，持续推进整治工作。严格废铅蓄电池、冶炼灰渣、钢厂烟灰等含重金属固体废物收集、贮存、转移、利用处置过程的环境管理，防止二次污染。	大门设置有拱背，满足防渗漏、防流失和防扬散要求。	

1.3.14. 与《关于加强工业企业铊污染防治与风险管控工作的指导意见（试行）》（湘环发【2021】30 号）符合性分析

本项目与《关于加强工业企业铊污染防治与风险管控工作的指导意见》相符性见下表。

表 1.3-8　与《关于加强工业企业铊污染防治与风险管控工作的指导意见》符合性分析

《关于加强工业企业铊污染防治与风险管控工作的指导意见》	本项目相关内容	符合性
严格控制铊含量高于 10g/t 的危险废物跨省转入，接收单位环评报告对铊含量有更严格要求的，按环评报告执行。……。	本项目原料为现有铜冶炼系统产生的危险废物，不跨省转入	符合
涉铊重点企业应按规定安装废水除铊处理设施，并确保持续稳定运行；涉铊企业各类废水（生产废水、地面卫生废水、初期雨水等）的排放或回用，均要达到国家和我省相关标准的要求。废水收集池和循环回用水池应分开建设。涉铊企业应开展循环回用水铊污染监测，及时进行除铊处理，确保循环回用水在回用前（同一车间封闭管网循环回用的除外）铊浓度达到国家和我省相关标准的车间或生产装置排放口排放限值要求。涉铊企业废水收集、处理、管路等设施应按要求进行防渗、防漏处理，并定期检查，避免“跑冒滴漏”等问题发生。	厂区已设置废水除铊处理设施，并确保持续稳定运行；生产废水铊满足《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）中的循环用水控制限值（0.015mg/L）后回用。废水收集池和循环回用水池分开建设。项目开展循环回用水铊污染监测，及时进行除铊处理，确保循环回用水在回用前铊浓度达到《工业废水铊污染物排放标准》要求。废水收集、处理、管路等设施按要求进行防渗、防漏处理，并定期检查，避免“跑冒滴漏”等问题发生。	符合
铊企业废水除铊设施应安装用电监控系统和视频监控系统，并与生态环境部门联网，且保留监控录像或视频一个月以上备查。	厂区只有污酸废水处理站装有用电监控系统。本次环评要求企业对厂区废水处理站和初期雨水处理站安装用电监控系统和视频监控系统，并与生态环境部门联网，且保留监控录像或视频一个月以上备查。	部分符合
涉铊企业应严格做到“雨污分流”，在厂区内按面积、分区域、分单元建立初期雨水收集设施，处理达标后方可排放或回用。原则上一个企业只允许设置一个雨水排放口，雨水排放口应安装视频监控系统，并与生态环境部门联网，且保留视频监控录像一个月以上。严格禁止含铊废水、地面冲洗水、循环回用水、初期雨水通过雨水口排放。	企业做到“雨污分流”，厂区建立 1 个 10000 立方米的初期雨水收集池，处理达标后方可回用。项目只设置一个雨水排放口，本项目建成后雨水排放口应安装视频监控系统，并与生态环境部门联网，且保留视频监控录像半年以上。	符合
生态环境部门应加强铊及其他剧毒物质总含量≥0.1%的水淬渣应作为危险废物严格管控、安全处置。涉铊企业应将除铊工艺设施产生的含铊污泥、除铊除重工艺设施综合沉淀产生的含铊污泥、以及除重金属工艺设施产生的含铊量超过 20g/t 的污泥，参照危险废物名录 HW49（772-	根据企业委托第三方检测单位每季度对渣选尾矿渣铊含量化验结果，铜尾渣中铊及其他剧毒物质总含量＜0.1%，作为一般固废处置外送建材厂。企业已将含铊污泥参照危险废物名录 HW49（772-006-49）进	符合

006-49）进行管控，禁止回炉处理。建立含铊污泥处理处置台账，含铊污泥的存放应符合危险废物储存相关要求。	行管控，禁止回炉处理，外委有资质单位处理。企业已建立含铊污泥处理处置台账，含铊污泥的存放符合危险废物储存相关要求。	

1.3.15. 与《国家污染防治技术指导目录》的通知（环办科财函【2025】197 号）符合性分析

本项目与《国家污染防治技术指导目录》的通知（环办科财函【2025】197 号）符合性分析如下：

表 1.3-9　与《国家污染防治技术指导目录》符合性分析

类别	低效类技术名称	本项目采用技术	相符性
除尘技术	洗涤、水膜（浴）、文丘里湿式除尘技术、低效干式除尘技术、正压反吸风类袋式除尘技术、	本项目含尘废气采用脉冲布袋除尘器，属于高效除尘技术	本项目不属于低效除尘
脱硫技术	烟气湿法除尘脱硫一体化技术、水喷淋脱硫技术、电子束法脱硫技术、烟道中喷洒脱硫剂的脱硫技术	本项目含硫废气采用石膏法脱硫，属于高效除尘脱硫技术	本项目不属于低效除尘

1.3.16. 《关于印发重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）的函》（环办大气函〔2020〕340 号）符合性分析

本项目与《关于印发重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）的函》中的再生铜行业符合性分析如下：

表 1.3-10　与《关于印发重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）的函》符合性分析

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	本项目情况	满足绩效分级等级
生产工艺	以天然气为燃料，并配备余热利用装置			本项目以天然气作为燃料，厂区配备有余热利用装置	A
污染治理技术	火法精炼采用 NGL 炉精炼工艺；以含铜污泥为原料的企业使用富氧熔炼炉	火法精炼采用回转炉或倾动炉等精炼工艺	其他	本项目采用富氧侧吹炉	A
污染治理技术	除尘采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺；以含铜污泥为原料的企业配备脱硫、脱硝设施；采用二次燃烧、烟气骤冷等工艺减少二噁英	除尘采用袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺。以含铜污泥为原料的企业配备脱硫设施；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生		本项目除尘采用覆膜袋式除尘器；项目采用冶炼烟尘为原料，配备脱硫设施，采用二次燃烧、烟气冷凝技术，无二噁英产生	A

	产生，产生的二噁英采用活性炭吸附法等工艺				
排放限值	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m³	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、100、100mg/m³		项目建成后，新增及涉及改造的污染源 PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m³	A
无组织排放	1、粉状物料采用储罐等方式密闭储存；块状或粘湿物料采用仓库或料棚等方式储存；干渣装卸采用喷淋（雾）等抑尘措施； 2、原料预处理在封闭厂房中进行，破碎、分选、烘干等产尘工序设置集气罩并配备除尘设施； 3、熔炼、精炼和热灰处理过程采取负压或密闭措施，熔炼炉加料口、出料口设置集气罩，并配备除尘设施； 4、厂区道路硬化			1、粉状物料采用封闭皮带廊带式输送机输送；原料区配备有雾炮除尘器；块状和湿物料采用密闭料仓。 2、物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施。 3、料场出口设置车轮和车身清洗设施（自动+人工）。 4、物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施。 5、厂区道路进行了硬化。	A
监测监控水平	重点排污企业熔炼、精炼工艺烟气等主要排放口均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NOx），数据保存一年以上			企业现有冶炼烟气以及本扩建项目的主要排放口均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NOx），数据保存一年以上	A
	熔炼、精炼工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控数据保存一年以上	未达到 A 级要求		企业现有冶炼烟气以及本扩建项目的污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控数据保存一年以上	A
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			企业按要求对左列资料进行存档	A
	台账记录：1、生产设施运行管理信息(生产时间、运行负荷、产品产量等)；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）； 3、监测记录信息（主要污染排放口废气排	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项（其中，对 DCS 相关要求可通过 PLC 实现；不对脱硝相关要求进行硬性规定）	未达到 B 级要求	企业按要求对以下台账进行记录：1、生产设施运行管理信息(生产时间、运行负荷、产品产量等)；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线	A

	放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录			监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录	
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		企业成立有安环部以及环境保护管理领导小组，配备有环保部主任和环保专员，均具备相应的环境管理能力。	A
运输方式	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)或新能源车辆比例不低于50%，其余达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准(含燃气)或使用新能源车辆比例不低于50%，其余达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%，其余达到国二排放标准。	1、物料公路运输全部使用达到国四及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国四及以上排放标准(含燃气)或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国二及以上排放标准或使用新能源机械	未达到B级要求	1、物料采用公路运输，使用达到国五及或新能源车辆比例不低于50%，其余达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%。	A
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到A、B级要求	安装有智能化门禁系统，自动抬杆，建立有电子台账。	A

根据对比分析，本项目满足《关于印发重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）的函》中 A级企业要求。

1.3.17. 与《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)符合性分析

根据《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），与本项目的相关条款符合性分析如下：

表 1.3-11　与（湘生环委办（2026）2号）符合性分析

序号	相关要求	本项目	结论
1	严守准入门槛，严禁不符合国家产政策的项目盲目发展和低水平转。加强对湘北“上风口”大气污染物排放项目的准入管控。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，严控新增炼油、磷铵、铜冶	本项目属于铜冶炼废物的综合利用，仅对企业现有工程产生的危废进行综合利用，不外购其	符合

	炼、铅锌冶炼产能。推进新改扩建“两高”项目能效达到标杆水平，环保绩效达到 A 级水平；其他新建项目原则上达到 B 级及以上绩效水平；涉及含挥发性有机物(VOCs)原辅材料的新改扩建项目，技术可行的应使用低(无)VOCs 含量产品。	他原辅材料，不属于“两高”项目，项目不涉及 VOCs	
2	严格落实污染物区域削减替代要求。对不能稳定达到空气质量二级标准的城市，其重点行业新改扩建项目实施主要污染物排放量倍量削减替代，所需替代量在本市范围内统筹。建立省市两级环评审批项目区域削减和总量跟踪管理台账。科学谋划“十五五”产业布局，对重点规划和产业园区依法开展规划环评。	本项目位于衡阳市水口山经济开发区，本次通过以新带老措施，项目实施后主要污染物和重金属排放量较现有工程减小，满足区域削减要求。	符合
3	原则上不再新建燃用高污染燃科的炉窑。建立非电用煤清洁能源替代任务清单，推进以煤、石油焦、重油等为燃料的炉窑改用工业余热、电、天然气等清洁能源，玻璃、陶瓷、有色、铸造、石化化工、粮食烘干、烤烟等行业积极推广电/氢能源炉窑、电/氢能源加热技术。2028 年底前，基本完成粮食烘干和烤烟房散煤替代。	本项目富氧侧吹炉采用天然气为燃料，不属于高污染燃料。	符合
4	以砖瓦、玻璃、陶瓷、石灰、铸造、有色、锅炉、石化化工、涂装、包装印刷等行业为重点，开展低效失效治理设施排查，对发现的问题实行清单化管理。围绕重点行业深度治理制定相关技术指引，指导企业优先选用国家鼓励的先进技术装备，通过清洁能源替代、升级改造、整合退出等方式依法实施分类整治。严格对照标准规范核实销号，确保取得实效。2026 年底前，全面启动整治工作，完成 3 个以上行业的整治任务。	对照《国家污染防治技术指导目录》（环办科财函（2025）197 号），本项目使用的污染防治措施不属于低效失效治理设施	符合

1.3.18. 与《衡阳市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据衡阳市人民政府办公室 2021 年 12 月 29 日发布的《衡阳市“十四五”生态环境保护规划》的通知，该规划中第六章第（一）节（加强危险废物全过程监管）提出：“严格控制新建、扩建固体废物产生量大、区域难以实现有效综合利用、无害化处置的项目及危险废物处置利用设施低水平或重复建设。提升危险废物管理信息化水平，建立完善“能定位、能共享、能追溯”的危险废物信息化监管体系，实现危险废物信息化管理“一张网”。推进危险废物规范化管理，持续开展危险废物专项执法检查，严厉打击危险废物非法转移、倾倒、利用处置和无证经营危险废物等违法活动”。

本项目对现有生产系统产出的固体废物熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣等进行资源化利用，不外购原料，项目产生的固体废物均能够实现综合利用。项目建成后建立完善“能定位、能共享、能追溯”的危险废物信息化监管体系，实现危险废物信息化管理“一张网”。建设单位进行危险废物规范化管理，禁止危险废物非法转移、倾倒、利用处置和无证经营危险废物等违法活动。

综上所述，项目建设符合《衡阳市“十四五”生态环境保护规划》要求。

1.3.19. 与《衡阳市“十四五”空气质量改善规划》符合性分析

《衡阳市“十四五”空气质量改善规划》涉及本项目的要求如下：

新建工业项目向产业园区集聚发展，新建化工项目进入符合区域规划和规划环评要求的化工园区。进一步规范和加强产业园区生态环境管理，加大常宁水口山经开区、耒阳大市循环经济产业园等化工园区整治力度。优化能源结构，提升供给侧非化石能源比重，提高消费侧电力比重，增加天然气供应量，降低煤炭消费比重。加快推进“气化衡阳”工程建设，推进天然气管网、储气库等基础设施建设，提升天然气供应保障能力，扩大天然气利用规模，持续提升天然气在一次能源中的消费比重。

本项目选址位于常宁水口山经开区五矿铜业现有厂区内，项目使用天然气作为能源，符合《衡阳市“十四五”空气质量改善规划》要求。

1.3.20. 与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022] 17 号）相符性分析

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。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。

项目有色再生资源冶炼项目，原料为五矿铜业现有铜冶炼系统产生的熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣，原料不外购。五矿铜业（湖南）有限公司现有工程全口径清单重金属指标为1740.3kg/a。根据《关于进一步加强重金属污染防控的意见》环固体〔2022〕17号文，重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目重点重金属污染物排放减量替代比例不低于1.2：1。本项目属于重点行业、项目所在地常宁市属于重点区域，因此重点重金属污染物排放应减排20%。按照重金属全口径清单，五矿铜业现有重金属全口径清单总量为1740.3kg/a，按20%削减后，按重金属实际可允许排放量

为1392.24kg/a。本次项目实施后，全厂重金属排放量为462.42kg/a，未超过允许排放量。

1.3.21. 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 版）》相符性分析

本扩建项目建设内容与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022版）》相关要求对比分析分别见表1.3-12、表1.3-13。

表 1.3-12 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）》相符性分析一览表

序号	负面清单	本项目建设内容	相符性
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，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本扩建项目属于再生有色资源冶炼项目，不属于码头项目和过长江通道项目	不属该负面清单
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旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	本扩建项目位于常宁水口山经济开发区水口山化工片区，属于工业园，不涉及自然保护区、风景名胜区	不属该负面清单
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，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。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本扩建项目位于常宁水口山经济开发区水口山化工片区，位于工业园范围内，项目属于再生有色资源冶炼项目，不涉及饮用水水源一、二保护区	不属该负面清单
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿， 以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	本扩建项目属于再生有色资源冶炼项目，不属于围湖造田、围海造地或围填海项目，不属于国家湿地公园挖沙、采矿项目	不属该负面清单
5	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	本扩建项目位于常宁水口山经济开发区，不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》中岸线保护区和保留区，不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》中湖泊保护区、保留区	不属该负面清单
6	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	本扩建项目生产废水全部回用，仅排放生活污水，属于间接排放，不涉及在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	不属该负面清单
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞	本扩建项目属于再生有色资源冶炼项目，不属于生产性捕捞项目	不属该负面清单

8	禁止在长江干支流、重要湖泊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、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	本扩建项目距长江支流湘江的最近直线距离约1.3km；项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目，不属于新建、改建、扩建尾矿库和磷石膏库项目，本项目冶炼渣位于项目冶炼车间内，设置沉淀池和粒化池暂存，水淬渣定期外运综合处理，不在厂区长期贮存。	不属该负面清单
9	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	本扩建项目位于常宁水口山经济开发区水口山化工片区，属于合规的工业园	不属该负面清单
10	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	本扩建项目建设符合工业园产业定位和布局规划，项目不属于石化、现代煤化工项目	不属该负面清单
11	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。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目	本扩建项目不属于相关政策明令禁止的落后产能项目；项目不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目；项目不属于高耗能高排放项目	不属该负面清单
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定	本扩建项目符合相关法律法规及政策文件	不属该负面清单

表 1.3-13　与《负面清单实施细则（试行，2022版）》符合性分析一览表

序号	负面清单	本项目建设内容	相符性
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《长江干线过江通道布局规划（2020-2035年）》的过长江通道项目	本扩建项目属于再生有色资源冶炼项目，不属于码头项目和过长江通道项目，项目建设不涉及使用港口岸线	不属该负面清单
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：（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	本扩建项目位于常宁水口山经济开发区水口山化工片区，属于工业园，不涉及自然保护区；项目属于再生有色资源冶炼项目（废弃资源循环利用），不属于禁止类项目	不属该负面清单

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	本扩建项目属于再生有色资源冶炼项目（废弃资源循环利用），位于常宁水口山经济开发区水口山化工片区，属于合规工业园，不属于禁止类项目	不属该负面清单
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	本扩建项目位于常宁水口山经济开发区，属于合规工业园，不涉及风景名胜区；项目属于再生有色资源冶炼项目，不属于禁止类项目	不属该负面清单
5	饮用水水源一级保护区内禁止新建、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	本扩建项目位于常宁水口山经济开发区水口山化工片区，属于合法工业园，不涉及饮用水水源一、二级保护区；项目不属于网箱养殖、畜禽养殖、旅游等项目；项目生产废水全部回用，生活污水排入园区污水处理厂，属于间接排放，不涉及新向水体排放污染物	不属该负面清单
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	本扩建项目位于常宁水口山经济开发区水口山化工片区，属于合法工业园，不涉及饮用水水源二级保护区；项目不涉及设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头	不属该负面清单
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	本扩建项目位于常宁水口山经济开发区水口山化工片区，属于工业园，不涉及在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口；项目属于再生有色资源冶炼项目（废弃资源循环利用），不属于围垦河道和围湖造田造地项目	不属该负面清单
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，以及开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；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；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；引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；其他破坏湿地及其生态功能的不符合主体功能定位的行为和活动	本扩建项目属于再生有色资源冶炼项目（废弃资源循环利用），不属于禁止类项目项目	不属该负面清单

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、占用河湖岸线的行为	本扩建项目位于工业园内，不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》中岸线保护区和保留区；项目属于再生有色资源冶炼项目（废弃资源循环利用），不属于禁止类项目	不属该负面清单
10	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本扩建项目位于工业园内，不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》中湖泊保护区、保留区	不属该负面清单
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	本项目生产废水全部回用，生活污水排入园区污水处理厂，属于间接排放	不属该负面清单
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	本项目属于废弃资源循环利用	不属该负面清单
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	本扩建项目距长江二级支流（湘江）的最近直线距离约1.3km，本扩建项目位于合法工业园内，不属于禁止类项目	不属该负面清单
14	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）	本扩建项目建设符合工业园产业定位和布局规划，项目不属于石化、现代煤化工项目	不属该负面清单
15	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、扩建不符合国家产能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	本扩建项目不属于相关政策明令禁止的落后产能项目；项目不属于禁止类项目；根据湖南省“两高”目录，项目属于有色再生资源冶炼项目，不属于高耗能高排放项目	不属该负面清单

根据表 2.7-1 和表 2.7-2 可知，本扩建项目的建设内容不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》中所列禁止项目范畴。

1.3.22. 与《关于加强重点城市大气污染联防联控的若干措施》（湘环发[2025]74 号）符合性分析

本项目与《关于加强重点城市大气污染联防联控的若干措施》（湘环发[2025]74 号）符合性分析如下：

表 1.3-14　与（湘环发[2025]74 号）符合性分一览表

条款	要求	本项目情况	符合性分析
产业结构联调	强化重点行业准入统一管理。新改扩建“两高”项目和用煤项目应达到环保绩效 A 级要求，鼓励其他重点行业新改扩建项目按照环保绩效 B 级及以上要求建设。完善污染物排放倍量替代机制，不能稳定达标城市重点行业新改扩建项目实施主要污染物排放量倍量替代，所需替代量原则上在本市范围内统筹。规划控制砖瓦产能总量，推动《产业结构调整指导目录（2024 年本）》限制类产能砖瓦企业关停或整合，城镇开发边界内不再新增烧结砖瓦企业。到 2027 年，重点城市保留的非限制类产能砖瓦企业达到环保绩效 B 级及以上要求。	本项目属于扩建，不属于“两高”项目，本项目按照 A 级要求建设。本项目通过以新带老实现主要污染物和重金属减排。本项目不属于砖瓦行业	符合
重污染天气联防	联合加强监测监控。推进重点乡镇建设空气质量自动监测站，集成各地环境、气象等监测观测数据和污染源信息，完善涉气信息共享共用机制。到 2027 年，实现空气质量 10 天预报和主要污染物变化趋势 15 天延伸期预报。支持建设环保治理设施运行维护智慧监管平台和用水、用电、用能等监控平台。推动重点涉气企业安装在线监测设备与联网，属于排污许可重点管理的涉 VOCs 和氮氧化物重点行业企业，按要求全部纳入重点排污单位名录，且不低于本地区工业源 VOCs、氮氧化物排放量的 80%。	本项目主要排口均安装安装在线监测，环保治理设施均安装有用水、用电监控	符合

根据分析，本项目符合《关于加强重点城市大气污染联防联控的若干措施》（湘环发[2025]74 号）相关要求。

1.3.23. 项目建设规划符合性分析

1.3.23.1. 与《湖南常宁市水口山经济开发区控制性详细规划》的相符性分析

根据《湖南常宁市水口山经济开发区控制性详细规划》，水口山经济开发区调区扩区方案以湘发改园区〔2022〕601 号文件公布的常宁市水口山经济开发区批准边界范围 941.16 公顷为基础，调入 232.44 公顷，调出 99.64 公顷，调区扩区后经开区总面积为 1073.96 公顷，分为一区三园，包含三个区块。

其中，水口山工业园（区块一）核准范围面积为 707.80 公顷，调入面积 99.51 公顷，调出面积 54.04 公顷，调扩区后面积为 753.27 公顷，四至范围为东至水口山大道、冶金路、常青路、码头西路，南至科技东路，西至新皂路，北至湘江南岸。

水口山工业园的规划产业定位：重点发展有色金属冶炼和压延加工（铜冶炼及压

延、锌冶炼及锌基合金、铅冶炼及铅基合金等）、化学原料和化学制品制造业（化工新材料（电子化学品、新能源电池材料、特种助剂、医药中间体、染料颜料等）、冶金化工循环产业等）、废弃资源循环利用产业（含铜固废回收与建材化利用、废弃二次电池无害化处理及材料循环利用、废杂金属高效除杂、铅锌二次资源回收利用、锌浸出渣高效处理、重金属冶炼汞回收，打造回收、拆解、加工、研发、交易为一体的有色金属循环产业基地）。

本项目位于水口山工业园内五矿铜业现有厂区内，项目用地性质为三类工业用地。项目属于再生有色金属冶炼（废弃资源循环利用）。因此，本项目的建设符合园区产业定位和用地规划要求。

1.3.23.2. 与《湖南常宁水口山经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》的相符性分析

本项目与《湖南常宁水口山经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》提出的园区准入负面清单的符合性分析见表 1.3-4，本项目属于再生有色金属冶炼（废弃资源循环利用），属于推荐类行业，满足园区环境准入清单要求。

根据《湖南省生态环境厅关于<湖南常宁水口山经济开发区调区扩区规划环境影响报告书>审查意见的函（湘环评函[2024]59 号）对水口山工业园（区块一）的产业布局要求如下：水口山工业园（区块一）调整为 753.27 公顷，重点发展有色金属冶炼和压延加工、化学原料和化学制品制造业、废弃资源循环利用产业。对于环境准入的要求如下：园区严禁新建《产业结构调整指导目录》中限制、淘汰类项目和生产工艺、设备。本项目符合产业布局要求；采用的生产工艺和设备不属于《产业结构调整指导目录》中限制、淘汰类，满足审查意见的要求。

表 1.3-14 园区调区扩区规划环评中的环境准入行业清单相符性对照表

序号	《湖南常宁水口山经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》中水口山工业园的环境准入行业清单		本项目	相符性
1	鼓励类	有色金属冶炼加工：C321常用有色金属冶炼；C322贵金属冶炼； 有色金属压延加工：C325有色金属压延加工； 化工：C261基础化学原料制造；C262肥料制造；新能源电池材料； 废弃资源综合利用：C421金属废料和碎屑加工处理。	本项目属于有色金属冶炼（废弃资源综合利用），属于鼓励类。	符合
2	限制类	属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》限制类工艺和设备的项目。	本项目使用的工艺和设备不属于限制类。	不属于限制类
3	禁止类	1、禁止引进《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设备名录》的项目；	本项目属于改扩建项目，位于湘江沿	不属于禁止类

		2、禁止引进《产业结构调整指导目录（2024年本）》淘汰类工艺和设备的项目； 3、禁止引进国家发展改革委产业结构目录中明确的限制类和淘汰类化工项目。 4、沿江1km范围内严格执行《长江保护法》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）》、《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》等相关法规政策要求。 5、不得引进突破污水处理厂排水规模及曾家溪环境容量的项目。	江1km范围外，不新增生产废水排放，采用的工艺和设备部属于淘汰类。	

本项目占地为三类工业用地，符合园区规划及规划环评相关要求，厂区占地全部位于园区红线范围内，位置关系见附图 6。本项目充分利用、依托公司现有生产系统、公用辅助配套设施及环保设施等进行建设，可实现集约用地，并最大限度节约设备投资，符合区域土地利用规划。

综上所述，本项目符合园区规划要求。

1.3.23.3. **与规划环评审查意见（湘环评函〔2024〕59 号）相符性分析**

表 1.3-10　规划环评审查意见（湘环评函〔2024〕59 号）相符性分析

序号	审查意见	本项目	相符性
1	严格依规开发，优化空间功能布局。按照最新的国土空间规划，科学规划空间发展布局，将空间管制融入园区规划实施全过程，园区应充分规划好镇区与园区的关系，做好空间功能布局规划，将环境影响较大的工业项目尽可能远离城区、集镇、安置小区布局，应与周边区域统一做好生态环境保护工作。水口山工业园化工片区应按照《湖南省严格化工园区建设标准和认定管理办法》《化工园区综合评价导则》中生态环境保护相关要求及生态环境部门关于化工园区认定与复核相关文件的具体要求高标准规划与建设。	本项目属于扩建，在五矿铜业现有用预留用地范围内扩建，项目用地性质属于三类用地，符合园区规划要求	符合
2	严格环境准入，优化园区产业结构。水口山工业园部分现有企业与规划的用地性质及产业布局不相符，在下一步园区规划和上位国土空间规划进行相应调整之前，保留其现状用地性质，不得扩大用地规模和突破现有污染物排放量；化工片区新引进的产业项目应当符合化工片区的产业定位，在项目引进过程中加强化工片区的集约化布局，促进化工片区资源的高效利用与污染集中治理，化工片区与水口山镇区之间应合理设置防护绿地。环保设施园南部规划的居住用地上除已建的两栋倒班宿舍和企业办公用房外不得新增其他环境敏感目标。园区严禁新建《产业结构调整指导目录》中限制、淘汰类项目和生产工艺、设备。	本项目位于水口山工业园五矿铜业现有用预留用地范围内扩建，项目属于再生有色金属冶炼（废弃资源综合利用），符合园区产业定位。	符合
3	落实管控措施，加强园区排污管理。园区应切实抓好污水处理设施及配套管网的建设和运维，做好雨污分流，确保园区各片区生产生活废水应收尽收，全部送至污水处理厂集中处理，园区引进项目要符合污水处理厂处理能力和排污口审批所规定的废水排放量等要求，确保尾水达到污水	①本项目生产废水全部回用，不排放，生活污水依托现有生活污水处理系统处理后排入园区污水处理厂处理，项目	符合

	处理厂环评及排污口批复的相关标准。水口山工业园化工片区内重点化工企业需按照“一企一管”要求在园区内采取地上明管或架空敷设的方式设置管道带压输送；化工片区应根据园区面积和地形整合原有雨水排口数量并全部纳入监管，整合后的雨水排口需设置标志牌和截止阀，根据要求安装在线监测与视频监控设施，并接入园区数据管理平台；化工片区按要求设置园区初期雨水收集池，园区初期雨水收集后输送至园区污水处理厂统一处理；园区企业废水应严格实行“污污分流”，涉重废水和有机废水应分别排至园区重金属处理线和生化处理线的配套管网进行分质处理；水口山工业污水处理厂受纳水体曾家溪、康家溪水环境容量较小，排污口下游2km为国家级水产种质资源保护区核心区，提质改造后应具备针对该片区产业特征污染物的处置能力，并应落实对保护区的相关保护要求，做好相关保护措施。园区应加强大气污染防治，控制相关特征污染物的无组织排放，新建项目严禁采用《国家污染防治技术指导目录》中限制类、淘汰类废气污染防治工艺和设施，对现有采取低效污染治理设施的企业应限期改造升级，新引入企业清洁生产水平应达到国内先进及以上。化工片区内重点行业企业应根据相关行业标准和技术规范要求开展LDAR泄漏检测与修复工作。严格落实《国务院关于印发<2024—2025年节能降碳行动方案>的通知》相关要求，新建和改扩建相关项目须达到能效标杆水平和环保绩效A级水平。水口山工业园西北侧距离水口山镇区较近，宜阳工业园边界距离学校和居民较近，均应加强对气型污染和噪声污染项目的污染防控。建立园区固废规范化管理体系，做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。对危险废物应严格按照国家有关规定综合利用或妥善处置，对危险废物产生企业和经营单位，应强化日常环境监管。切实做好2023年长江经济带生态环境警示片反馈松柏冶炼化工有限公司历史遗留冶炼废渣堆存湘江边，厂区内污水坑重金属超标以及园区内多个水坑重金属超标问题的整改，以及2023年第二轮省级生态环境保护督察反馈水口山等有色金属冶炼重点区域遗留废渣需进一步加大排查和管控，康家溪重金属监测点位仍有超标问题的整改，定期开展园区内涉渣涉重等生态环境问题大排查，建立问题台账，分类处置、确保整改到位。园区须严格落实排污许可制度和污染物排放总量控制，督促入园企业及时完成竣工环境保护验收工作，推动入园企业开展清洁生产审核。园区应落实第三方环境治理工作相关政策要求，强化对水口山工业园化工片区及重点产排污企业的监管与服务，对园区的两高企业提出节能、降碳、减污的要求。	排水量符合园区污水处理厂处理能力。公司管网已经建成，本项目生活污水依托现有管网输送。本项目雨水依托现有初期雨水池，厂区现有1个雨水排口已纳入监管，设置有雨水切换阀、标志牌以及监控设施。项目生产废水依托现有废水处理设施，公司现有废水处理设施具有较大余量，可满足废水处理需求，生产废水经处理后回用，不排放。 ②本项目粉尘废气经布袋除尘器处理，硫酸雾经碱液喷淋处理，侧吹熔炼烟气经二燃室燃烧+布袋除尘器+两级动力波洗涤+双氧水脱硫塔+除雾，环集烟气经经长袋脉冲布袋除尘器处理后，排入现有环集系统的石灰石-石膏脱硫+电除雾器处理，废气污染治理措施不属于限制类和淘汰类废气污染纺织工艺和设施，不属于《国家污染防治技术指导目录》中限制类、淘汰类废气污染防治工艺和设施。 ③本项目不涉及排放有机废气。 ④本项目属于扩建，根据分析，新建及涉及改造的建设内容满足能效标杆水平和环保绩效A级水平。 ⑤本项目噪声设备采取减震、隔声等措施，厂界噪声达标排放，且项目距离水口山镇较远，对其影响较小。 ⑥项目一般固废综合利用，危险废物暂存于危废暂存间定期交有资质单位回收利用。	
4	完善监测体系，监控环境质量变化状况。结合园区规划的	①根据企业例行监测报	符合

	功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等，建立健全环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系，严格落实报告书制定的监测方案，按点位、频次、监测因子等按时完成监测工作，未按时落实报告书监测方案前园区新引入项目不得投产。加强对园区周边空气、土壤环境质量的跟踪监测，重点监控水口山工业园与水口山镇区的区域大气环境质量变化，水口山工业园污水处理厂排污口下游曾家溪、康家溪、湘江国家级水产种质资源保护区的水质和底泥变化，以及水口山工业园周边土壤及地下水重金属浓度的变化情况，做好地下水的防控，进一步完善企业的防渗措施，做好对园区东北侧地下水的监控。加强对园区重点排放企业的监督性监测，防止其污染物偷排漏排。园区所在县级监测站须具备园区内所涉污染物应急和执法监测的能力。加快水口山工业园环境空气自动监测站及入河排污口上、下游地表水自动监测站的建设，并涵盖相关特征污染物因子。	告，公司按照排污许可要求对废气、废水、噪声、地下水、土壤以及周边环境进行了监测。②本项目建成后严格按照要求进行自行监测。	
5	强化风险管控，严防园区环境事故。建立健全园区环境风险管理工作长效机制，加强园区环境风险防控、预警和应急体系建设。落实环境风险防控措施，及时完成园区环境应急预案的修订和备案工作，推动重点污染企业环境应急预案编制和备案工作，加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，有计划地组织应急培训和演练，全面提升园区环境风险防控和环境事故应急处置能力。水口山工业园化工片区应按要求建设公共事故水池等环境风险应急事故设施并完善环境风险应急体系。	公司编制有突发环境事件应急预案，项目建成投产前，对应急预案进行修订，公司储备有应急物资，设置有应急救援队伍，设置有事故池、初期雨水池等应急措施	符合

综上分析，本项目符合规划环评审查意见要求。

1.3.24. 生态环境分区管控要求的符合性分析

（1）生态保护红线

本项目选址于常宁市水口山经济开发区衡阳市水口山经济开发区五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区预留用地范围，占地性质为三类工业用地。项目占地范围无自然保护区、森林公园、饮用水水源地保护区和珍稀濒危动植物保护区等环境敏感区，不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

环境空气：根据《关于 2025 年 12 月及 1-12 月全市环境质量状况的通报》，本项目所在区域 $PM_{2.5}$ 超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准要求，其他 5 项基本因子均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准要求。因此，衡阳市属于不达标区。

地表水：根据衡阳市生态环境局发布的 2025 年全市环境质量状况通报资料，湘江监测断面各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要

求，曾家溪和康家溪满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准要求。

地下水：根据现状监测资料，项目区除小洲村的锌、厂区监测井 2 的锰和砷不满足Ⅲ类标准，其余各监测点位因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。根据《常宁水口山经济开发区跳去扩区规划环境影响报告书》以及历史监测数据显示，水口山经开区地下水环境不满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值，超标因子主要为铅、镉、砷等重金属，超标主要原因主要是由于水口山地下矿产资源丰富，本底值偏高，其次水口山区域铅锌冶炼历史悠久，过去粗款式开采和生产导致区域地表水、地下水及土壤受到一定程度的重金属污染，水口山地区地下水重金属超标属于历史问题，近年来，常宁市政府采取一系列措施开展水口山地区重金属污染治理，近两年来，区域水环境质量呈明显改善趋势。

声环境：本项目厂界外 200m 评价范围内无声环境敏感目标，厂界昼夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

土壤：项目所在地和周边建设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。

本项目废气、废水、噪声经处理后达标，固体废物得到合理处置，本项目外排的污染物均具有一定的环境容量，运营期间对周围环境影响可满足环境可接受程度，因此项目符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目运营过程中消耗一定量的电、水等资源，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求；项目占地属于工业用地，不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求；项目总体符合资源利用上线要求。

（4）环境准入负面清单

根据《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》（湘环函〔2024〕26 号）、《湖南常宁水口山经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》及其审查意见（湘环评函〔2024〕59 号），水口山经济开发区水口山工业园生态环境准入清单见下表 1.3-17。本项目属于有色金属冶炼及废弃资源综合利用，属于主导产业和鼓励行业，满足园区生态环境准入清单要求。

表 1.3-17　生态环境准入清单相符性分析

内容	管控要求	符合性分析

单元名称	常宁水口山经济开发区	/
环境管控单元编码	ZH43048220005	/
管控单元分类	重点管控单元	/
主导产业	区块一（水口山工业园）：湘环评函[2017]29号：主要发展有色金属冶炼与深加工产业，辅以化工及仓储物流服务业；宜阳工业园主要发展制造业，辅以农产品加工业； 湘发改地区[2021]394号：主要发展有色金属冶炼加工；特色产业：化工、废弃资源利用； 湘发改地区[2021]372号：水口山工业园化工片区。	本项目为对企业自身产生的收尘灰及硫化砷渣综合利用，属于再生有色金属冶炼（废弃资源综合利用），符合主导产业要求。
空间布局约束	（1.1）区块一（水口山工业园）：不得设置生活居住区。区域内严格控制新、改、扩建水型涉重污染项目。	本项目位于区块一，属于扩建项目，项目生产废水处理后全部回用，不外排。
污染物排放管控	（2.1）废水：经开区不得新增涉重金属水污染物排放量；按“雨污分流、污污分流”原则优化区域排水方案。（2.1.1）区块一（水口山工业园）：经开区生产废水、生活污水分别通过排污管网收集后排入重金属废水深度处理循环利用工程、松柏生活污水处理工程处理达标后外排湘江曾家溪后进入湘江，其中涉重金属废水按照项目环评要求执行；涉重涉危化项目初期雨水进企业污水处理站处理，规划区雨水通过自然排放分别进入湘江、曾家溪和康家溪。	本项目排水实施雨污分流，生产废水不外排；初期雨水经厂内污水处理站处理后回用。
	（2.2）废气：加强经开区大气污染防控措施，对各企业工艺废气排放节点应配置废气收集与净化处理装置，做到达标排放；采取有效措施，减少经开区内工艺废气的无组织排放。加大低VOCs含量原辅材料的推广使用力度，从源头减少VOCs产生。推进使用先进生产工艺设备，减少无组织排放。	本项目在各废气排放节点均配置了废气收集与净化处理装置，做到废气达标排放。
	（2.3）固废：做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立统一的固废收集、贮存、运输、综合利用和安全处置的运营管理体系。推行清洁生产，减少固体废物产生量；加强固体废物的资源化进程，按循环经济要求进一步提高资源综合利用率；规范固体废物处理措施，对工业企业产生固体废物特别是危险固废应按国家有关规定综合利用或妥善处置，严防二次污染。规范经开区各企业的危废暂存场所建设，确保满足防风、防雨、防渗要求，防止危废流失。化工园区应根据园区危险废物产生情况和所在区域危险废物利用处置能力统筹配建危险废物利用处置能力。	本项目已设置了工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理的措施。危废暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。
	（2.4）经开区有色金属冶炼、化工等行业大气污染物排放应满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第二批）的公告》的要求。	本项目工艺废气满足《铜、钴、镍工业污染物排放标准》（GB25467-2010）及修改单标准值。

环境风险防控	（3.2）经开区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业；鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。	企业已发布突发环境事件应急预案（2023年修编）并备案，项目建成前需对突发环境事件应急预案进行修订。
资源开发效率要求	（4.1）能源：水口山工业园禁止燃用中、高硫原煤，燃煤含硫量必须控制在1.0%以下。各区块新引进企业必须采用天然气等清洁能源，并对现有企业进行能源结构清洁化改造。	本项目燃料采用天然气，不燃用中、高硫原煤。
	（4.2）水资源：落实水资源消耗总量和强度双控行动，2025年，常宁市用水总量3.1328亿立方米，万元工业增加值用水量比2020年下降（%）12.0。	本项目生产废水经处理后全部回用，外排废水仅为生活污水。
	（4.3）土地资源：提高土地使用效率和节约集约程度，经开区工业用地固定资产投入强度250万元/亩，工业用地地均税收15万元/亩。	项目占地33.30亩，总投资19729万元，单位土地面积的投资强度为576.31万元/亩，符合要求。

1.4. 主要关注的环境影响

根据本项目的特点以及周围环境敏感目标分布，本项目关注的主要环境问题为各类废气污染源对大气环境的影响，生产废水和生活污水对地表水和地下水环境的影响，危险废物和一般固体废物对周边环境的影响。重点分析污染物达标排放的可行性， 环境影响的可接受水平。

本项目关注重点为废气治理、废水治理、固废处置， 以及项目可能存在的环境风险等。

1.5. 环境影响评价过程

我单位根据《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ 2.1-2016）等相关技术规范的要求，在现场踏勘、资料收集、调查研究的基础上，仔细研读了现有项目、扩建项目的技术资料，以及现有项目环评批复和验收意见等，对现有项目和改扩建工程进行了仔细的梳理，完善了环境质量现状监测，以及项目改扩建后环境影响的程度、范围等，明确了项目的清洁生产水平，为项目最终通过环境保护管理部门的审查提供了详实的技术依据。并且在当地地方政府和有关职能部门的大力协助下，以环评导则和相关法律法规为准则，编制了本环境影响报告书。

项目的环境影响评价工作过程分为三个阶段，分述如下。

（1）第一阶段工作内容

接受委托后，根据项目的建设方案及国家、地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等；根据《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》，确定项目环境影响评价文件类型为报告书。

根据建设单位提供的关于本项目的相关资料，进行初步的工程分析，识别环境影响因素、筛选评价因子， 明确评价重点、环境保护目标， 确定评价工作等级、评价范围和标准，开展初步的环境现状调查。

（2）第二阶段工作内容

通过收集资料和现状监测，对项目所在区域的环境状况进行调查与评价，了解区域环境现状情况；根据对项目工程分析成果，确定各污染因子的源强，然后对环境影响进行预测与评价。

（3）第三阶段工作内容

对项目采取的环保措施进行调查和技术经济论证，给出项目污染物排放源强及措施、根据一、二阶段的工作成果， 给出项目环境可行的结论，最终编制完成《环境影响报告书》。

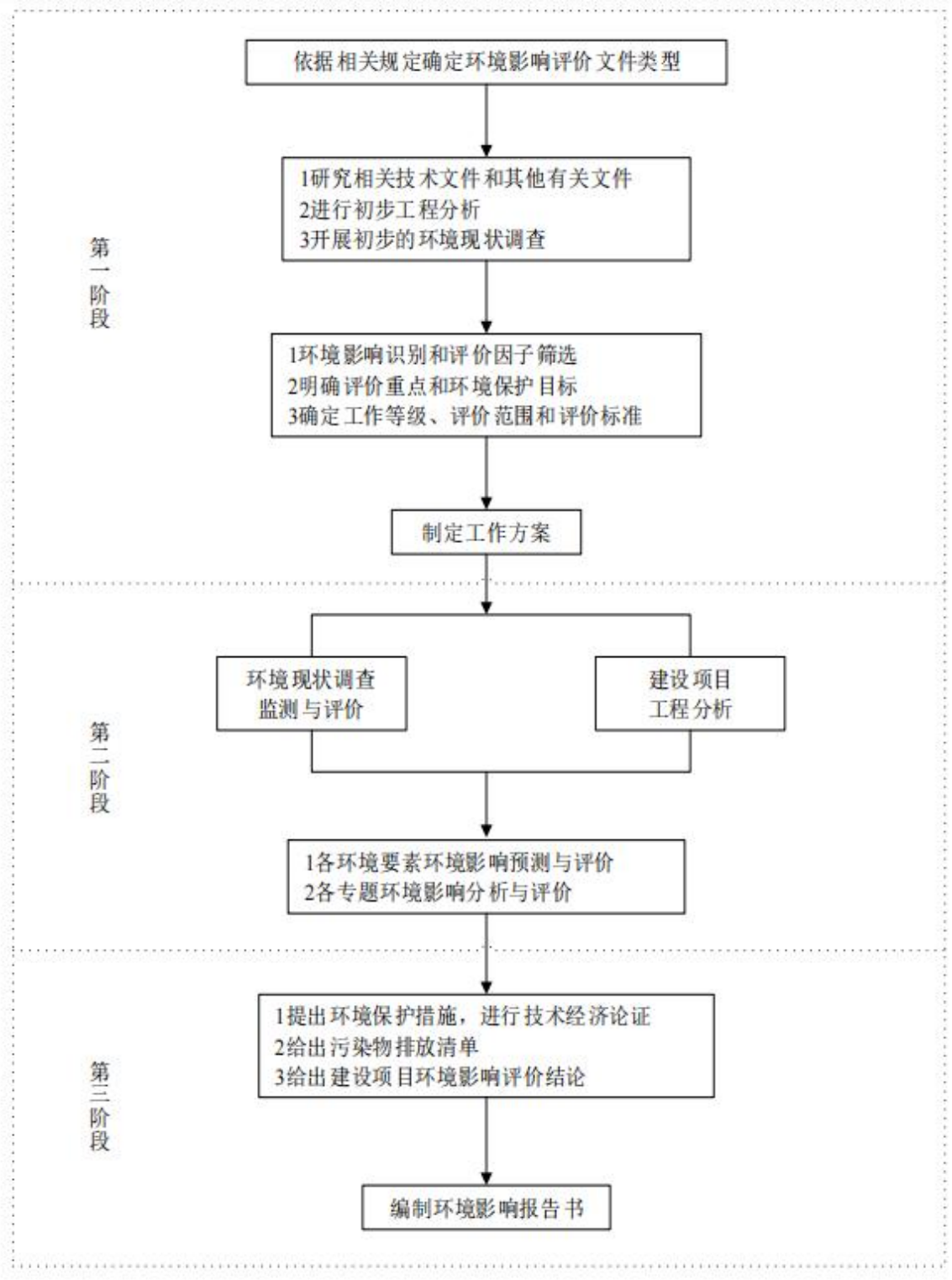


图 1.5-1 环境影响评价工作程序

1.6. 环境影响报告主要结论

五矿铜业铜冶炼固体废物循环综合利用产业示范项目在现有厂区扩建，项目符合国家产业政策，生产工艺及设备先进，符合清洁生产要求；项目总图布置合理，项目用地属于工业用地，符合园区规划。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、噪声可做到达标排放，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接受。在充分落实报告书提出的各项环保措施的前提下，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. 环境保护法律、行政法规

1、《中华人民共和国生态环境法典》，2026年8月15日施行；

2、《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月01日施行

3、《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日施行；

4、《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修正；

5、《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日施行；

6、《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日施行；

7、《中华人民共和国突发事件应对法》，2024年11月1日施行；

8、《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日施行；

9、《中华人民共和国长江保护法》，2021年3月1日起施行。

2.1.2. 部分规章及规范性文件

1、《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日；

2、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，2021 年 3 月 13 日；

3、《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）；

4、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

5、《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环发〔2015〕178 号，2015 年 12 月 30 日；

6、《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，环办〔2013〕104 号，2013 年 11 月 15 日；

7、《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47 号）；

8、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日；

9、《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日；

10、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，环发〔2015〕162 号，2015 年 12 月 11 日；

11、《企业事业单位环境信息公开办法》，环境保护部令第 31 号，2015 年 1 月 1 日；

12、《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》，环发〔2015〕4 号，2015 年 1 月 8 日；

13、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日；

14、《关于加强建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评〔2018〕11 号，2018 年 1 月 25 日；

15、《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》；

16、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》；

17、《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》，环办固体〔2023〕17 号，2023 年 11 月 7 日；

18、《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》，国发〔2021〕23 号；

19、《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》；

20、《关于加强高能耗、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，2021 年 5 月 31 日；

21、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》，环固体〔2022〕17 号，2022 年 3 月 7 日；

22、《危险废物经营许可证管理办法》（2016 年修订）；

23、《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，2023 年 11 月 30 日；

24、《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，2020 年 12 月 31 日；

25、《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，2017 年 11 月 14 日；

26、《长江经济带发展负面清单指南（试行）（2022 年版）》；

27、《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，2021 年 3 月 18 日；

28、《危险废物转移管理办法》，部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日；

29、《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日；

30、《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）；

31、《国家危险废物名录（2025 年版）》。

2.1.3. 地方法规及文件

1、《湖南省大气污染防治条例》（2017 年 6 月 1 日）；

2、《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）；

3、《湖南省土壤污染防治工作方案》（湘政发〔2017〕4 号）；

4、《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61 号）；

5、《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线>的通知》（湘政发〔2018〕20 号）；

6、《湖南省主体功能区划》；

7、《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）；

8、《湖南省县级以上地表水集中式饮用水源保护区划定方案》；

9、《湖南省涉重金属污染重点行业生产设施、污染防治设施、风险防范设施规范化建设要求（试行）》；

10、《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》（湘环函〔2024〕26 号）；

11、《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》（2018 年 10 月 29 日）；

12、《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第二批）的公告》（2022 年 12 月 30 日）

13、湖南省环境保护厅《关于明确危险废物经营许可有关事项》的通知（湘环函〔2017〕645 号）；

14、《湖南省强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》（湘环发〔2022〕115 号）；

15、《湖南省生态环境厅关于印发<湖南省生态环境厅固体（危险）废物审批事项程序规定>的通知》（湘环发〔2020〕11 号）；

16、《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）；

17、《湖南省“十四五”重金属污染防治规划》（湘环发〔2022〕27 号）；

18、《湖南省有色金属行业“十四五”发展规划》；

19、《衡阳市人民政府办公室关于印发<衡阳市“十四五”生态环境保护规划>的通知》（衡政办发〔2021〕37 号）；

20、《衡阳市“十四五”空气质量改善规划》（衡环函〔2022〕16 号）；

21、《关于加强危险废物收集、利用、处置建设项目环保审批管理的通知》（湘环发〔2016〕12 号）；

22、《衡阳市湘江流域铊污染问题专项整治工作实施方案》；

23、《关于印发<衡阳市环评与排污许可总量控制工作衔接试点工作方案>》（衡环办〔2021〕35 号）；

24、关于印发《湖南省重金属总量指标交易管理规程（试行）》的通知（湘环发〔2015〕32 号）；

25、《衡阳市生态环境局关于发布衡阳市生态环境分区管控更新成果（2023 年版）的通知》（衡环发〔2024〕194 号）；

26、《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）

27、《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易实施细则》（2024 年）。

2.1.4. 技术导则和规范

1、《建设项目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地下水环境》（HJ610-2016）；

5、《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；

6、《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

7、《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；

8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

9、《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；

10、《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2025）；

11、《建设项目危险废物环境影响评价指南》；

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

13、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

14、《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；

15、《污染源源强核算技术指南有色金属冶炼》（HJ983-2018）；

16、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

17、《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018）；

18、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-铜冶炼》（HJ863.1-2017）；

19、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；

20、《排污单位自行监测技术指南有色金属工业》（HJ989-2018）；

21、《铜冶炼行业规范条件》（工信部公告 2019 年 35 号）；

22、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；

23、《铜冶炼废气治理工程技术规范》（HJ2060-2018）；

24、《重点监管单位土壤和地下水污染隐患排查整治技术指南》（HJ 1478—2026）。

2.1.5. 其他文件

1、项目委托书；

2、《湖南水口山有色金属集团有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程环境影响报告书》，湖南省环境保护科学研究院，2012年12月；

3、原中华人民共和国环境保护部关于《湖南水口山有色金属集团有限公司金铜综合回收产业升级技术改造项目环境影响报告书的批复》（环审[2013]51号），2013年2月6日；

4、《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程变更环境影响说明》，湖南省环境保护科学研究院，2016年4月；

5、原湖南省环境保护厅关于《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程变更批复意见的函》（湘环评函[2016]18号），2016年5月11日；

6、《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技改项目阶段性验收监测报告》，湖南中诚环境监测技术有限公司，2017年6月；

7、原湖南省环境保护厅关于《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程阶段性竣工环境保护验收意见的函》（一期工程）（湘环评验[2017]53号），2017 年 7 月 18 日；

8、《五矿铜业（湖南）有限公司挖潜改造提升项目环境影响报告书》及批复（衡环发[2023]26 号）；

9、《五矿铜业（湖南）有限公司挖潜改造提升项目竣工环境保护验收监测报告》（2025 年 3 月）；

10、《五矿铜业铜冶炼固体废物循环综合利用产业示范项目可行性研究报告》；

11、工程建设方提供的其它资料。

2.2. 评价目的、评价原则和评价重点

2.2.1. 评价目的

本评价主要根据工程扩建内容，对项目的环境影响、污染治理措施及环境管理进行深入评价。

1 、环境影响方面

根据生产工艺对环境的污染特点，认真做好工程分析，明确污染物排放点、排放量和排放情况等排污特征。对建设项目所在地的自然环境和环境质量现状进行调查，确定环境评价的主要保护目标和评价重点。通过环境空气、水环境、声环境以及固体废物对周围环境的影响预测，分析改扩建工程施工期、运营期以及风险情况下对环境的影响程度、影响范围，对比分析项目改扩建前后对周围环境的影响程度、影响范围的变化情况。

2、污染防治方面

针对工程运营可能带来的污染问题，如浸出废气、冶炼废气、固体废物、生产废水循环利用和生活污水处理等方面提出污染防治措施，对比改扩建前的情况，论证改扩建工程污染防治措施的合理性。

3、环境管理方面

通过评价要达到为项目管理、生产运营、环境保护等提供可靠依据的目的。

最终从环境保护角度明确改扩建工程的可行性。

2.2.2. 评价原则

1、严格执行国家和地方有关环保的法规、法令、标准及规范，做到工作深入、内

容完备、数据准确、论据充分、措施具体， 使评价成果具有科学性、针对性和可操作性；

2、坚持有针对性、科学性和实用性的原则，对项目可能产生的环境影响及危害给出实事求是、客观公正的评价；

3、坚持以预防为主、保护环境优先为基本原则，通过类比分析和实地考察，提出最可靠、经济、操作性强的环境保护措施；

4、坚持经济与环境的协调发展，不以牺牲环境为代价来换取经济的发展，做到社会效益、经济效益和环境效益相统一。

2.2.3. 评价重点

根据区域环境特征及工程排污特点，本评价以建设项目工程分析、环保措施可行性分析及环境影响分析评价为评价重点。通过收集建设项目有关资料，在进行工程分析的基础上，结合项目与区域各种环境因素制约条件、环境质量现状等，确定本次评价工作。

1、项目的废气、废水的产生、治理及排放情况；

2、工程建设对周围环境的可接受性分析；

3、环保对策措施有效性；

4、项目环境风险事故分析，并提出相应的风险防范措施。

5、项目重金属沉降对周围土壤累积的影响。

以上几条作为评价重点，在工程分析方面，重点评价建设项目的工艺特征和污染防治措施。

2.3. 环境影响识别和评价因子筛选

2.3.1. 环境影响识别

本项目对环境的主要影响为施工期和营运期。施工期主要为厂房的建设和设备的安装。项目所有施工均在现有厂区内完成，施工期植被破坏量少，项目施工期较短。营运期对环境的影响表现在废气、噪声、废水、固体废物对环境的影响。工程各阶段的环境影响因素识别见下表2.3-1所示。

表 2.3-1 环境影响因素识别表

环境要素 \ 工程类别		施工期				营运期							
		污染物排放	占地	基础工程	材料运输	原料运输	产品生产	废水排放	废气排放	废渣堆存	事故风险	产品运输	补偿绿化
社会发展	劳动就业			△	△	☆	☆					☆	☆
	经济发展						☆					☆	☆
	土地作用									★			☆
自然资源	植被生态		▲						★	★	▲		☆
	自然景观		▲							★			☆
	地表水体		▲								▲		☆
居民生活质量	空气质量	△			▲	▲			★		▲	★	☆
	地表水质							★			▲		☆
	居住条件			▲	▲	▲			★		▲		☆
	声学环境	△		▲	▲	▲						★	☆
	经济收入						☆						
说明：★/☆表示长期不利影响/有利影响▲/△表示短期不利影响/有利影响													

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 评价因子的确定

环境要素	现状评价		建设期	运营期评价因子
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、硫酸、氟化物、铅、砷、镉、汞		定性分析	SO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、硫酸雾、氟化物、铅、砷、镉、汞、铊、铬
地表水	pH 值、DO、COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N、总磷、石油类、挥发酚、硫化物、硫酸盐、六价铬、总铜、总镍、铅、砷、镉、汞、铊		定性分析	依托现有污水处理措施的可行性分析
地下水	水位、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、铊、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫化物、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数		定性分析	铜、铅、砷、镉、汞、铬、铊等
土壤	基本因子	建设用地：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中 45 项基本项目；	定性分析	铜、铅、砷、镉、汞、铬、铊等
	特征因子	氟化物、铊、砷、汞、铬（六价）、镉、锰、铜、镍		

声环境	环境噪声（Leq（A））	施工噪声（Leq（A））	厂界噪声（Leq（A））
固体废物	——	一般固体废物排放量	一般固体废物排放量、危险废物排放量
总量控制	——	——	SO_2、NOx、铅、砷、镉

2.4. 环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划详见下表。

表 2.4-1 本项目所在区域环境功能区划

序号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值的二级标准
2	声环境功能区	3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）3 类环境噪声限值
3	水环境功能区	湘江（松柏大桥至春陵水交河口）河段属于工业用水区，湘江（松柏大桥至春陵水交河口）河段属于工业用水区，水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准，曾家溪及康家溪执行Ⅳ类标准
4	是否基本农田保护区	否
5	是否森林公园	否
6	是否生态功能保护区	否
7	是否水土流失重点防治区	否
8	是否人口密集区	否
9	是否重点文物保护单位	否
10	是否三河、三湖、两控区	是，两控区
11	是否水库库区	否
12	是否污水处理厂集水范围	是
13	是否属于生态敏感与脆弱区	否

2.5. 评价标准

根据衡阳市生态环境局出具的关于《五矿铜业铜冶炼固体废物循环综合利用产业示范项目生态环境影响评价执行标准的函》，项目执行标准如下。

2.5.1. 环境质量标准

1、环境空气

项目厂区所在地区属二类环境空气质量功能区，SO_2、NOx、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氟化物、铅、镉、砷、汞等执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段浓度限值的二级标准；《环境空气质量标准》中无规定的硫酸参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度参考限值；二噁英

年平均浓度参照日本环境标准。具体标准限值详见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准一览表

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值（μg/m³）	标准来源
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）表 1 和表 2 过渡阶段浓度限值的二级标准
		日平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO_2）	年平均	40	
		日平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳（CO）	日平均	4	
		1 小时平均	10	
4	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
5	PM_{10}	年平均	60	
		日平均	120	
6	$PM_{2.5}$	年平均	30	
		日平均	60	
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
		日平均	300	
8	氮氧化物（NOx）（以 NO_2 计）	年平均	50	
		日平均	100	
		1 小时平均	250	
9	铅（Pb）	年平均	0.5	
		季平均	1.0	
10	镉（Cd）	年平均	0.005	《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）附录 A
11	汞（Hg）	年平均	0.05	
12	砷（As）	年平均	0.006	
13	六价铬	年平均	0.000 025	
14	氟化物（F）	1 小时平均	20	
15	硫酸	日平均	100	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
		1 小时	300	
16	二噁英	年平均	0.6pg-TEQ/m³	参照日本环境标准

2、地表水

根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43/023-2005），本项目所在区域主要地表水体湘江（松柏大桥至春陵水交河口）河段属于工业用水区，水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准；春陵水交河口到瑶塘湾上游2.0km是渔业用水功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。根据《常宁水口山经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》（2024年）以及常宁经开区管委会公布的环境质量监测报告，康家溪、曾家溪均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

表 2.5-2　地表水环境质量标准

序号	项目	（GB3838-2002）III类	（GB3838-2002）IV 类
1	pH 值	6~9	6~9
2	溶解氧	≥5	≥3
3	高锰酸盐指数	≤6	≤10
4	化学需氧量	≤20	≤30
5	五日生化需氧量	≤4	≤6
6	氨氮	≤1.0	≤1.5
7	总氮	/	/
8	总磷	≤0.2	≤0.3
9	挥发酚	≤0.005	≤0.01
10	石油类	≤0.05	≤0.5
11	氟化物	≤1.0	≤1.5
12	硫化物	≤0.2	≤05
13	粪大肠菌群	≤10000	≤20000
14	砷	≤0.05	≤0.1
15	汞	≤0.0001	≤0.001
16	锑	≤0.005	≤0.005
17	铋	/	/
18	铜	≤1.0	≤1.0
19	铅	≤0.05	≤0.05
20	锌	≤1.0	≤2.0
21	镉	≤0.005	≤0.005
22	铬	/	/
23	镍	≤0.02	≤0.02
24	铊	≤0.0001	≤0.0001
25	铍	≤0.002	≤0.002

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。

表 2.5-3 地下水质量评价标准

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	14	氨氮（以 N 计）	≤0.5
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤450	15	硫化物	≤0.02
3	溶解性总固体	≤1000	16	钠	≤200
4	硫酸盐	≤250	17	细菌总数（CFU/mL）	≤100
5	氯化物	≤250	18	硝酸盐（以 N 计）	≤20
6	铁	≤0.3	19	亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.01
7	锰	≤0.1	20	氟化物	≤0.02

8	铜	≤1.0	21	砷	≤0.07
9	锌	≤1.0	22	镉	≤0.3
10	铝	≤0.2	23	铬（六价）	≤0.05
11	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	24	铅	≤0.01
12	阴离子表面活性剂	≤0.3	25	总大肠杆菌群（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0
13	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	≤3.0			

4、声环境

项目厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

表 2.5-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

类别	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
3 类	65	55

5、土壤环境质量

项目所在地及周边建设用地土壤环境执行《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 2.5-5 土壤环境质量标准（建设用地）单位：mg/kg（pH 除外）

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

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
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（C_1~C_{40}）	--	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。						

2.5.2. 污染物排放标准

1、废气

本项目废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、砷及其化合物、铅及其化合物、硫酸

雾等污染物执行《铜、钴、镍工业污染物排放标准》（GB25467-2010）及修改单，镉及其化合物等标准未包括的因子参照执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)。具体标准值详见下表。

表 2.5-6　大气污染物排放标准

序号	污染源	污染物	排放标准限值（mg/m³）			标准来源
			排放速率	有组织排放浓度	无组织监控浓度	
1	浸出废气	颗粒物	/	10	1.0	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）表 5 铜冶炼标准以及表 6 无组织排放标准、修改单表 1 大气污染物特别排放限值
		硫酸雾	/	20	0.3	
2	制砖废气	颗粒物	/	10	1.0	
3	侧吹炉废气	颗粒物	/	10	1.0	
		SO_2	/	100	0.5	
		NO_x	/	200	/	
		铅及其化合物	/	0.7	0.006	
		砷及其化合物	/	0.4	0.01	
		镍及其化合物	/	/	/	
		氟化物	/	3.0	0.02	
		汞及其化合物	/	0.012	0.0012	
		单位产品基准排气量（m^3/t）	21000			
		镉及其化合物	/	0.05	0.0002	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)
		锑及其化合物	/	1	0.01	
		铬及其化合物	/	1	0.006	
		单位产品基准排气量（m^3/吨产品）	1000			

2、废水

生产废水：本项目生产废水和初期雨水依托厂区现有生产废水处理站处理后全部回用，不外排。生产过程回用水池中铊执行《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/96-2021）中标准限值。

生活污水：本项目新增生活污水依托厂区现有地埋式生活污水处理系统处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中“三级”标准后经市政管网排入松柏城镇污水处理厂进行深度处理。

表 2.5-7　项目废水中各污染物排放标准

类别	序号	污染物项目	排放限值	执行标准
			浓度（mg/m³）	
生活污水	1	pH	6~9	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中“三级标准”
	2	COD	500	
	3	BOD_5	300	

	4	SS	400	
	5	氨氮	--	
	6	动植物油	100	
生产或车间废水	1	铊	0.015mg/L	《工业废水铊污染物排放标准》DB43/ 96-2021）

3、噪声

施工期执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；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）3类标准。

表 2.5-8 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）3 类标准	昼间	夜间
	65dB（A）	55dB（A）

4、固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求；危险固体废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；对不能直接判定其危险特性的固体废物，应按照《危险废物鉴别标准 通则》的有关规定进行鉴别。

2.6. 评价工作等级与评价范围

2.6.1. 环境空气

2.6.1.1. 评价等级

1、评价等级判定方法

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/m^3。

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。

大气评价工作等级判定表如表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 大气评价工作等级判别表

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%

2、评价因子和评价标准筛选

根据工程分析所得的大气污染物排放参数，本项目大气污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅、砷、镉、硫酸等。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下表 2.6-2 所示。

表 2.6-2 污染物评价标准表

评价因子	平均时段	标准值（μg/m³）	标准来源
TSP	日平均折算 1 小时平均	900	《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段浓度限值的二级标准及附录 A
PM_{10}	日平均折算 1 小时平均	360	
$PM_{2.5}$	日平均折算 1 小时平均	180	
NOx	1 小时平均	250	
SO_2	1 小时平均	500	
铅	年平均折算 1 小时平均	3.0	
镉	年平均折算 1 小时平均	0.03	
汞	年平均折算 1 小时平均	0.3	
砷	年平均折算 1 小时平均	0.036	
氟化物	1 小时平均	20	
硫酸	1 小时平均	300	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D

3、估算模式参数选取

根据项目所在区域周边环境情况，确定大气估算模式参数见表 2.6-3 所示。

表 2.6-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	55160
最高环境温度/℃		39.5

参数		取值
最低环境温度/℃		-2.4
土地利用类型		城市
区域湿度		湿润
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/°	/

4、污染源参数及估算结果

污染源参数见表 2.6-4~表 2.6-5。大气污染物落地浓度估算见表 2.6-5。

表 2.6-4　本扩建项目污染源有组织排放点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气风量/（m^3/h）	烟气温度/℃	污染物	排放速率（kg/h）
		X	Y							
DA027	湿法浸出	222	-62	60	25	0.6	11000	30	硫酸雾	0.182
DA028	制砖	307	52	60	30	1.4	92000	25	PM_{10}	0.011
									铅	0.001
									镉	1.4E-04
									砷	6.8E-04
									汞	5.1E-09
									铬	6.8E-07
DA029	熔炼投料	254	50	60	30	0.8	25000	30	PM_{10}	0.169
DA007+DA008	侧吹熔炼废气及环境集烟废气	176	135	60	120	4.2	473452	50	PM_{10}	0.32
									二氧化硫	7.143
									氮氧化物	2.963
									铅	0.0021
									镉	0.00048
									砷	0.0014
									汞	2.145E-06
									铬	0.00010
									氟化物	0.096
DA031	阳极炉废气	17	130	60	30	1.2	60000	50	PM_{10}	0.136
									SO_2	1.685
									NOx	0.581
									铅	0.002
									镉	0.00013
									砷	0.002
									汞	2.52E-06

									铬	1.90E-04
									氟化物	0.018
									二噁英	0.00034 mg/h
DA032	化验室废气	60	150	60	25	0.6	20000	25	PM_{10}	0.05

表 2.6-5 本扩建项目污染源废气无组织排放面源参数表

编号	名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	污染物	排放速率（kg/h）
		X	Y							
1	湿法浸出车间	263	-63	60	66	22.5	0	12	颗粒物	0.3239
									硫酸雾	0.067
									铅	0.0018
									镉	0.0002
									砷	0.0007
									汞	7.87E-09
									铬	3.43E-07
2	制砖熔炼车间	266	22	60	110	128.5	0	12	颗粒物	0.397
									二氧化硫	0.027
									氮氧化物	0.006
									铅	0.000614
									镉	0.00007
									砷	0.00021
									汞	1.23E-07
									铬	2.98E-07
									氟化物	1.7E-06

表 2.6-6 各污染物最大地面浓度占标率及 $D_{10\%}$统计表

排放源	污染因子	最大落地浓度（ug/m³）	占标率%	$D_{10\%}$（m）
DA027	硫酸	2.9435	0.98	/
DA028	PM_{10}	0.5455	0.15	/
	铅	0.0104	0.35	/
	镉	0.0011	3.64	/
	砷	0.00104	28.78	375
DA029	PM_{10}	9.223	2.56	/
DA007+DA008（环境集烟及制酸尾气）	PM_{10}	0.023	0.01	/
	二氧化硫	0.4021	0.08	/
	氮氧化物	0.3699	0.15	/
	铅	0.0014	0.05	/
	镉	0.0004	1.28	/
	砷	0.0009	2.49	/
	氟化物	0.0311	0.16	/
DA031 阳极炉废气	PM_{10}	1.4116	0.39	
	二氧化硫	14.404	2.88	
	氮氧化物	2.3334	0.93	
	铅	0.016	0.53	
	镉	0.001	3.47	
	砷	0.0136	37.77	1665
	氟化物	0.144	0.72	
湿法车间	硫酸	16.8325	5.61	/

	TSP	116.95	12.99	50
	铅	2.6731	89.10	275
	镉	0.2903	967.62	1625
	砷	1.1027	3062.98	4000
制砖 熔炼车间	颗粒物	53.2677	5.92	/
	二氧化硫	2.9814	0.60	/
	氮氧化物	0.6639	0.27	/
	铅	0.1558	5.19	/
	镉	0.0375	125.09	1300
	砷	0.1081	300.35	2525
	氟化物	0.0005	0.0025	/

估算模式预测结果截图如下：

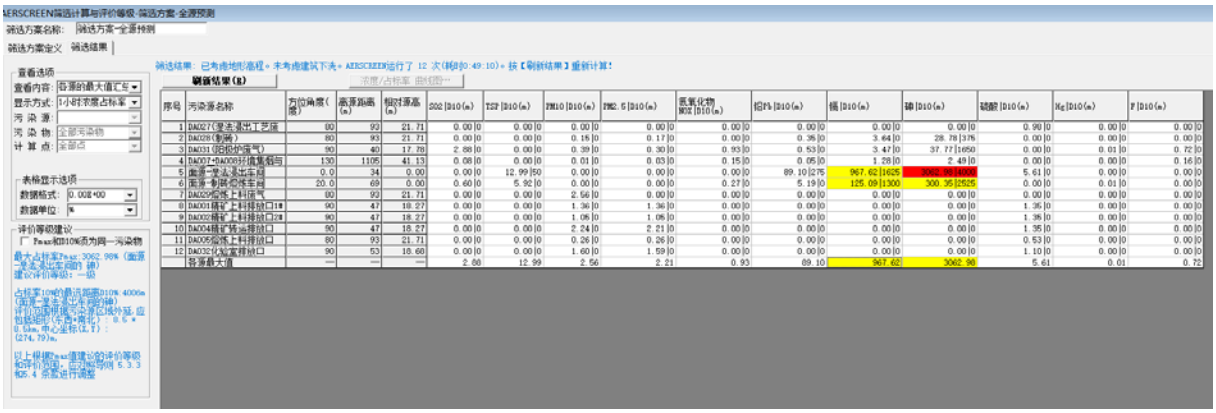


图 2.6-1　各污染物最大地面浓度占标率估算

5、评价等级确定

根据图 2.6-1 可知，本扩建项目，经估算模式预测占标率最大的污染物为熔炼车间无组织排放的砷，其最大地面浓度为 1.1ug/m^3，其占标率 Pi 最大值为 3062.98%，D_{10} 最大距离为 4000m，大气环评影响评价等级为一级。

综上，项目大气环评影响评价工作等级为一级。

2.6.1.2. 评价范围

根据估算模式预测可知，项目 $D_{10\%}$最大距离为 4000m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中“5.4 评价范围确定”，项目大气评价范围以厂界为边界，向外扩 4000m，即大气环境评价范围为 8.5km×8.5km 的矩形区域。

2.6.2. 地表水环境

2.6.2.1. 评价工作等级

根据工程分析，本项目生产废水和初期雨水依托厂区现有生产废水处理站处理后全部回用，不外排；项目新增生活污水依托厂区现有生活污水处理系统处理满足《污

水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准后经市政管网排入松柏城镇污水处理厂进行深度处理后外排。

综上，本项目为水污染影响型建设项目，废水排放方式为间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中“5.2.2.2　间接排放建设项目评价等级为三级B”，本项目地表水影响评价工作等级定为三级B。

2.6.2.2. 评价范围

本项目地表水影响评价工作等级定为三级 B，不设地表水评价范围，仅对水体环境现状简要分析，评价项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效性以及依托污水处理设施的环境可行性。

2.6.3. 地下水环境

2.6.3.1. 评价工作等级

本项目利用现有生产系统产出的固体废物熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣等危险废物生产铜锍、铅铋合金、砷铁合金等。根据《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，本项目属于“H 有色金属，48冶炼（含再生有色金属冶炼）”，地下水环境影响评价类别为“I类”项目。

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，地下水环境敏感程度分级表见下表2.6-7所示。

表 2.6-7　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水式饮用水水源，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。	

本项目位于常宁市水口山经济技术开发区水口山工业园五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区。根据现场勘查，园区及园区外居民已通自来水，项目周边区域水井均只作为杂用水使用，本项目地下水下游及项目周边不属于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；不属于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；不属于分散式饮

用水源地；不属于特殊地下水资源（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，项目所在地的地下水环境敏感程度属“不敏感”。

根据《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2.6-8所示。

表 2.6-8　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

综上述所，本项目地下水环境影响行业类别为“I类”项目，地下水环境影响敏感程度为不敏感，地下水环境影响评价等级为“二级”。

2.6.3.2. 评价范围

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，结合项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征、地下水保护目标和敏感区域，地下水评价范围沿区域地下水流向，以场地边界为起点，下游外延 1.3km 至湘江，根据水文地质条件厂界东侧外延 210m 至曾家溪，厂界西侧外延 2.3km 至大桥南路与新园路交汇处，厂界西南侧、东南上游分别外延至杨家湾、石头岭，因此评价区面积约 13.75km^2，详见下图所示。

图 2.6-2　地下水评价范围图

2.6.4. 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：区域声环境功能标准类别、区域噪声级增加和影响人口的变化情况。

本工程主要声源为制砖、筛分、皮带输送、风机、泵类等设备运行噪声。本项目周边以工业企业为主，所在区域声环境现状为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 3 类区，项目建设前后评价范围内无声环境保护目标，因此将本工程噪声环境影响评价工作等级确定为三级。

声环境评价范围为厂界周围 200m 范围。

2.6.5. 生态环境

本项目在现有厂区范围内进行扩建，不新增用地。本项目占地范围不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线，项目土壤影响范围内未分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标。本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，根据 HJ19-2022 关于生态环境评价工作等级判定，本项目的生态环境影响评价工作可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.6.6. 土壤环境

2.6.6.1. 评价工作等级

本项目利用现有生产系统产出的固体废物熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣等危险废物生产铜锍、铅铋合金、砷铁合金等。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），对照附录A“土壤环境影响评价项目分类”，本项目属于“制造业——金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品——有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）”项目，属于其中的“I类”项目。

本项目在厂区预留用地范围内进行扩建，项目用地面积2.22hm^2，项目占地面积属于小型。项目位于园区范围内，周边用地类型为建设用地，项目周边土壤环境敏感程度为“不敏感”。建设项目土壤环境影响评价工作等级划分见下表2.6-9。

表 2.6- 9　污染影响型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	--	--

本项目为土壤环境影响评价“I类”项目，项目不新增占地，占地规模属于小型，土壤环境敏感程度为“不敏感”。根据上表可知，本项目土壤环境影响评价工作等级为“二级”。

2.6.6.2. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）第 7.2.2 条规定，污染影响型项目二级土壤环境评价范围为占地范围内及占地范围外 200m 范围。

2.6.7. 环境风险

2.6.7.1. 评价工作等级

根据本报告“8.4 环境风险评价等级”，本项目环境风险潜势分级为Ⅲ级，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中“4.3 评价工作等级划分”，确定本项目环境风险评价工作等级为二级。项目环境风险评价工作等级划分见表 2.6-10。

表 2.6-10 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。				

2.6.7.2. 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“4.5 评价范围”，大气环境风险评价范围为距离项目厂界 5km 的范围；地表水水环境风险评价范围为康家溪（雨水排放口至康家溪入湘江河口）；地下水环境风险评价范围为厂区范围所在地下水水文单元，取 13.75km^2。

2.7. 评价范围汇总

根据前文分析，各环境要素评价等级及评价范围汇总如下：

表 2.7-1 环境影响评价等级及评价范围一览表

内容	评价等级	评价范围
地表水环境	三级 B	论证生产废水不外排可行性，论证生活污水进松柏城镇污水处理厂可行性
地下水环境	二级	以场地边界为起点，下游外延 1.3km 至湘江，根据水文地质条件厂界东侧外延 210m 至曾家溪，厂界西侧外延 2.3km 至大桥南路与新园路交汇处，厂界西南侧、东南上游分别外延至杨家

内容		评价等级	评价范围
			湾、石头岭，因此评价区面积约 13.75km^2
环境空气		一级	自厂界外延 5km 的矩形区域
声环境		二级	项目厂界外 200m 内的区域
土壤环境		二级	现有工程及拟建工程占地及占地范围外 200m 区域
环境风险	大气	一级	自厂界外延 5km 的区域
	地表水	二级	湘江松柏城镇污水处理厂排放口上游 500m 至下游 5000m
	地下水	二级	厂区北侧下游外延 1.3km 至湘江，根据水文地质条件厂界东侧外延 210m 至曾家溪，厂界西侧外延 2.3km 至大桥南路与新园路交汇处，厂界西南侧、东南上游分别外延至杨家湾、石头岭，因此评价区面积约 13.75km^2

2.8. 环境保护目标

根据现场调查及建设单位提供的《水口山经济开发区关于金银项目卫生防护距离内居民搬迁安置的情况说明》，五矿铜业公司现有厂界 1km 卫生防护距离居民已全部完成了搬迁。根据调查，水口山经济开发区全部采用自来水，周围城乡居民均未采用地下水作为生活水源。根据常宁市人民政府《关于金铜综合回收产业升级技术改造项目环境防护距离内农作物种植情况的说明》，2014 年，常宁市人民政府实施了《水松地区重金属土壤污染治理工程》，现有厂界 1km 防护距离内已无农作物种植地，根据水口山经济开发区土地利用规划，区域已规划为绿地。

本评价环境保护目标如表 2.8-1 所示。

表 2.8-1　主要环境保护目标分布一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位及最近距离	相对本项目拟建地块方位及最近距离
	经度	纬度					
环境空气							
小洲村	112°36′16.14″	26°35′55.16″	居民住宅	约 1700 人	二类区，《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准	NE，1240m	NE，1630m
水口山镇松柏完全小学	112°36′26.22″	26°35′44.19″	学校	师生约 1000 人		NE，1060m	NE，1450m
双林村	112°37′6.55″	26°34′54.33″	居民住宅	约 800 人		E，1300m	E，1560m
新同村	112°36′21.90″	26°34′5.89″	居民住宅	约 600 人		SE，1200m	SE，1700m
朱陂塘村	112°35′26.88105″	26°34′3.70840″	居民住宅	约 200 人		SE，1140m	SE，1780m
新华村	112°34′42.40″	26°34′10.72″	居民住宅	约 800 人		SW，1560m	SW，2620m
松柏村	112°34′55.13″	26°35′28.87″	居民住宅	约 2000 人		NW，1230m	NW，2100m

常宁市松柏中学	112°34′48.25″	26°35′32.12″	学校	师生约 1300 人		NW，1400m	NW，2200m
常宁市第二人民医院	112°34′51.53″	26°35′37.72″	医院	医患约 800 人		NW，1450m	NW，2220m
水口山高级中学	112°34′38.29″	26°35′38.37″	学校	师生约 1300 人		NW，1780m	NW，2600m
常宁市第三中学	112°34′37.47″	26°35′40.38″	学校	师生约 1300 人		NW，1800m	NW，2650m
常宁市中心医院	112°34′30.95″	26°35′36.10″	医院	医患约 800 人		NW，1930m	NW，2730m
水口山镇	112°34′37.47″	26°35′26.17″	居民住宅	约 2 万人		NW，1520m	NW，2340m
松江镇	112°34′4.70890″	26°35′57.20447″	居民住宅	约 2000 人		WN，2830m	WN，3550m
松竹村	112°35′52.23759″	26°36′13.73546″	居民住宅	约 600 人		N，1720m	N，2130m
高江村	112°33′34.88257″	26°35′49.51484″	居民住宅	约 700 人		NW,3520m	NW,4280m
春陵村	112°38′26.61696″	26°35′25.03083″	居民住宅	约 500 人		E，3670m	E，3900m
独石村	112°38′36.81364″	26°34′44.24409″	居民住宅	约 80 人		E，3980m	E，4050m
水邻村	112°35′54.55″	26°33′34.26″	居民住宅	约 60 人		S，2160m	S，2680m
金联村	112°35′39.72″	26°33′39.94″	居民住宅	约 100 人		S，2000m	S，2580m
水口山社区	112°35′31.65110″	26°33′24.67904″	居民住宅	约 3800 人		S，2257m	S，2880m
水口山镇中心学校	112°33′24.29964″	26°34′34.50740″	学校	师生约 860 人		W,3630m	W,4330m
三香村	112°33′38.48333″	26°33′59.05424″	居民住宅	约 2760 人		WS，3360m	WS，4260m
三香完小	112°33′41.75761″	26°34′41.07345″	学校	师生约 650 人		W,3140m	W,3820m
朱陂村	112°33′26.15359″	26°35′7.49213″	居民住宅	约 1500 人		WN，3500m	WN，4230m
沿江社区	112°33′48.09191″	26°35′2.85728″	居民住宅	约 1800 人		W,2920m	W,3630m
松阳完全小学	112°34′0.99226″	26°35′20.31523″	学校	师生约 550 人		NW,2590m	NW,3340m
开源社区	112°34′20.30417″	26°35′7.10589″	居民住宅	约 1500 人		W,2030m	W,2760m
高峰村	112°33′25.87357″	26°37′27.72553″	居民住宅	约 700 人		NW,5580m	NW,6300m
黄塘村	112°35′25.66441″	26°37′25.57575″	居民住宅	约 800 人		N，3700m	N，4140m
南阳村	112°33′53.31488″	26°32′56.83128″	居民住宅	约 300 人		WS，4240m	WN，4920m
黄丫村	112°33′46.82607″	26°35′18.31029″	居民住宅	约 1000 人		WN，2660m	WN，3140m
地表水							

影响因素	保护目标	方位	水域及长度	功能	保护级别
声环境	评价范围内无声环境保护目标				《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
地表水	康家溪	E 600m	最小流量 0.516 m^3/s	排洪	GB3838-2002IV 类
	曾家溪	N400m	最小流量 0.45m^3/s	排洪	GB3838-2002IV 类
	湘江松柏大桥至春陵水交河口段	N 1200m	年平均流量 791.7 m^3/s	工业用水	GB3838-2002IV 类
	湘江春陵水交河口至瑶塘湾上游2000m-衡阳湘江四大家鱼国家级水产种质资源保护区，长度约16km			渔业用水	GB3838-2002III 类
其他					
影响因素	保护目标	方位	距项目最近距离（m）	功能	保护级别
地下水	园区及园区外居民已通自来水，项目周边区域保留水井均只作为杂用水使用，周边无地下水环境敏感目标				《地下水环境质量标准》III 类标准
土壤	评价范围内的用地				GB36600-2018、GB15618-2018

表 2.8-2　环境风险保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位及最近距离	相对本项目拟建地块方位及最近距离
	经度	纬度					
环境空气							
小洲村	112°36′16.14″	26°35′55.16″	居民住宅	约 1700 人	二类区，《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准	EN，1240m	EN，1630m
水口山镇松柏完全小学	112°36′26.22″	26°35′44.19″	学校	师生约 1000 人		EN，1060m	EN，1450m
双林村	112°37′6.55″	26°34′54.33″	居民住宅	约 800 人		E，1300m	E，1560m
春陵村	112°38′26.61696″	26°35′25.03083″	居民住宅	约 500 人		E，3670m	E，3900m
独石村	112°38′36.81364″	26°34′44.24409″	居民住宅	约 80 人		E，3980m	E，4050m
新同村	112°36′21.90″	26°34′5.89″	居民住宅	约 600 人		ES，1200m	ES，1700m
朱陂塘村	112°35′26.88105″	26°34′3.70840″	居民住宅	约 200 人		SE，1140m	SE，1780m
金联村	112°35′39.72″	26°33′39.94″	居民住宅	约 100 人		S，2000m	S，2580m
水邻村	112°35′54.55″	26°33′34.26″	居民住宅	约 60 人		S，2160m	S，2680m
新华村	112°34′42.40″	26°34′10.72″	居民住宅	约 800 人		WS，1560m	WS，2620m

松柏村	112°34′55.13″	26°35′28.87″	居民住宅	约 2000 人		WN，1230m	WN，2100m
常宁市松柏中学	112°34′48.25″	26°35′32.12″	学校	师生约 1300 人		WN，1400m	WN，2200m
常宁市第二人民医院	112°34′51.53″	26°35′37.72″	医院	医患约 800 人		WN，1450m	WN，2220m
水口山高级中学	112°34′38.29″	26°35′38.37″	学校	师生约 1300 人		WN，1780m	WN，2600m
常宁市第三中学	112°34′37.47″	26°35′40.38″	学校	师生约 1300 人		WN，1800m	WN，2650m
常宁市中心医院	112°34′30.95″	26°35′36.10″	医院	医患约 800 人		WN，1930m	WN，2730m
水口山镇	112°34′37.47″	26°35′26.17″	居民住宅	约 3.0 万人		WN，1520m	WN，2340m
南阳村	112°33′53.31488″	26°32′56.83128″	居民住宅	约 300 人		WS，4240m	WN，4920m
水口山社区	112°35′31.65110″	26°33′24.67904″	居民住宅	约 3800 人		S，2257m	S，2880m
三香村	112°33′38.48333″	26°33′59.05424″	居民住宅	约 2760 人		WS，3360m	WS，4260m
黄丫村	112°33′46.82607″	26°35′18.31029″	居民住宅	约 1000 人		WN，2660m	WN，3140m
朱陂村	112°33′26.15359″	26°35′7.49213″	居民住宅	约 1500 人		WN，3500m	WN，4230m
松江镇	112°34′4.70890″	26°35′57.20447″	居民住宅	约 2000 人		WN，2830m	WN，3550m
松竹村	112°35′52.23759″	26°36′13.73546″	居民住宅	约 600 人		N，1720m	N，2130m
黄塘村	112°35′25.66441″	26°37′25.57575″	居民住宅	约 800 人		N，3700m	N，4140m
水口山镇中心学校	112°33′24.29964″	26°34′34.50740″	学校	师生约 860 人		W,3630m	W,4330m
三香完小	112°33′41.75761″	26°34′41.07345″	学校	师生约 650 人		W,3140m	W,3820m
沿江社区	112°33′48.09191″	26°35′2.85728″	居民住宅	约 1800 人		W,2920m	W,3630m
松阳完全小学	112°34′0.99226″	26°35′20.31523″	学校	师生约 550 人		NW,2590m	NW,3340m
开源社区	112°34′20.30417″	26°35′7.10589″	居民住宅	约 1500 人		NW,5580m	NW,6300m
高峰村	112°33′25.87357″	26°37′27.72553″	居民住宅	约 700 人		NW,5580m	NW,6300m
500m 范围内人口数							0（无居民点）
5km 范围内人口数							55160
地表水							
影响因素	保护目标		方位	水域及长度	功能	保护级别	
声环境	评价范围内无声环境保护目标					《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准	

地表水	康家溪	E 600m	最小流量 0.516 m^3/s	排洪	GB3838-2002Ⅳ 类
	曾家溪	N400m	最小流量 0.45m^3/s	排洪	GB3838-2002Ⅳ 类
	湘江松柏大桥至春陵水交河口段	N 1200m	年平均流量 791.7 m^3/s	工业用水	GB3838-2002Ⅳ 类
	湘江春陵水交河口至瑶塘湾上游 2000m-衡阳湘江四大家鱼国家级水产种质资源保护区，长度约 16km			渔业用水	GB3838-2002III 类
其他					
影响因素	保护目标	方位	距项目最近距离（m）	功能	保护级别
地下水	园区及园区外居民已通自来水，项目周边区域保留水井均只作为杂用水使用，周边无地下水环境敏感目标				《地下水环境质量标准》III 类标准
土壤	评价范围内的林地、荒地等				GB36600-2018、GB15618-2018

3. 现有工程分析

3.1. 现有工程基本情况

3.1.1. 现有项目环评及验收手续履行情况

五矿铜业（湖南）有限公司成立于2013年，是中国五矿集团的子公司，位于在常宁市水口山经济技术开发区，公司自成立至今历次环评及环保验收手续办理情况详见下表3.1-1。

企业于2013年2月6日取得了原中华人民共和国环境保护部关于《湖南水口山有色金属集团有限公司金铜综合回收产业升级技术改造项目环境影响报告书的批复》（环审〔2013〕51号），主要生产过程包括粗铜冶炼、火法精炼和电解精炼。粗铜冶炼采用铜精矿配料一底吹熔炼炉熔炼—P-S转炉吹炼工艺，火法精炼采用回转式阳极炉精炼工艺，电解精炼采用不锈钢阴极电解工艺，设计年产阴极铜10万吨。

2014年公司更名为五矿铜业（湖南）有限公司。在项目实施过程中，由于瓦松铁路货场的选址变化，占用了五矿铜业（湖南）有限公司已批复项目的部分用地，因此，当地政府调整了相应规划，在原选址以南增加征地，导致已批复项目厂址发生偏移，同时对布局和部分环保设施进行调整设计，2016年5月11日公司取得了原湖南省环境保护厅关于《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程变更批复意见的函》（湘环评函〔2016〕18号），设计年产阴极铜10万吨。该项目于2017年7月18日取得了原湖南省环境保护厅关于《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程阶段性竣工环境保护验收意见的函》（湘环评验〔2017〕53号），验收内容为除阳极泥车间外的所有工程内容，2022年3月完成了第二阶段（阳极泥处理车间）的自主竣工环保验收工作。

2022年3月5日，五矿铜业（湖南）有限公司主持召开了“金铜综合回收产业升级技术改造工程第二阶段（阳极泥预处理车间）”竣工环境保护验收会，项目通过了第二阶段的竣工环保验收工作。

2023年2月公司取得了《五矿铜业（湖南）有限公司挖潜改造提升项目环境影响报告书批复意见的函》（衡环发[2023]26号），项目通过挖掘现有工程主要生产车间和设备的剩余生产潜力，达到增加5万吨/年的阴极铜。该项目已于2025年3月通过自主环保验收。公司目前阴极铜设计生产能力提高至15万吨/年。

为实现公司的高质量发展，充分挖掘现有生产系统的潜力，同时实现火法和电解处理能力的最佳匹配，五矿铜业（湖南）有限公司在现有电解车间西侧扩建电解车间，以杂铜为原料依托公司现有的火法冶炼车间生产阳极铜，同时外购部分阳极铜，在电解车间将阳极铜通过电解工艺生产阴极铜，项目实施后公司年增产5万吨阴极铜。2023年3月15日取得了衡阳市生态环境局关于《五矿铜业（湖南）有限公司挖潜改造提升项目环境影响报告书的批复》（衡环发〔2023〕26号），并于2023年12月开工建设，2024年11月26日建设完成后投入试生产，2025年4月13日，五矿铜业（湖南）有限公司组织召开了《五矿铜业（湖南）有限公司挖潜改造提升项目》环境保护竣工验收会，项目通过了自主验收。

公司环保手续及发展历史沿革详见下表3.1-1所示。

表 3.1-1　公司环保相关手续及发展历史沿革情况一览表

序号	时间	手续	相关手续办理情况	主要内容
1	2013 年 2 月 6 日	环评	原中华人民共和国环境保护部关于《湖南水口山有色金属集团有限公司金铜综合回收产业升级技术改造项目环境影响报告书的批复》（环审〔2013〕51 号）	项目主体工程包括熔炼吹炼和阳极炉精炼系统、电解精炼系统、电解液净化系统、渣选矿系统、阳极泥处理系统等，同时配套建设制酸系统、余热发电系统以及原料贮运系统、给排水、空压站等公用辅助设施。工程主要产品规模为阴极铜 10 万吨/年、98%硫酸 51.6 万吨/年。
2	2016 年 5 月 11 日	变更环评	原湖南省环境保护厅关于《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程变更批复意见的函》（湘环评函〔2016〕18 号）	现该项目征地范围向西扩大约 100 米、南移动约 279 米，同时工艺拟做如下变更：1、原选用的活性焦脱硫工艺改为石灰一石膏湿法脱硫。2、烟气制酸工艺转化工艺由“3+1”常规转化工艺，改为预吸收+“3+1”工艺。3、电解液净化工艺由传统的两段脱铜工艺改为旋流电积脱铜等。
3	2017 年 7 月 18 日	阶段性验收	原湖南省环境保护厅关于《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程阶段性竣工环境保护验收意见的函》（湘环评验〔2017〕53 号）	对除阳极泥车间外的所有工程内容进行了环保竣工验收
4	2022 年 3 月 5 日	阶段性自主验收	金铜综合回收产业升级技术改造工程第二阶段（阳极泥预处理车间）完成了自主验收	对阳极泥车间进行了竣工环保验收
5	2023 年 3 月 15 日	环评	衡阳市生态环境局关于《五矿铜业（湖南）有限公司挖潜改造提升项目环境影响报告书的批复》	在现有厂区内电解车间西侧预留地扩建电解车间，以杂铜为原料依托公司现有的火法冶炼车间生产阳极铜，同

序号	时间	手续	相关手续办理情况	主要内容
			（衡环发〔2023〕26 号）	时外购部分阳极铜，利用新建的电解车间通过电解生产阴极铜。新增年产阴极铜 5 万吨/年、粗硫酸镍 15.5 吨/年、粗银粉 8.9 吨/年、粗硒 16.5 吨/年。项目火法冶炼车间、净液车间、阳极泥车间及其他公辅设施主要依托现有工程。
6	2025 年 4 月 13 日	自主验收	五矿铜业（湖南）有限公司组织召开了《五矿铜业（湖南）有限公司挖潜改造提升项目》环境保护竣工验收会，项目通过了自主验收	对新建的电解车间生产阴极铜项目进行了竣工环保验收。
7	2020 年 10 月 26 日	排污许可	2017 年 10 月 27 日首次申领，后续进行了相应变更及重新申领，有效期为：2024 年 11 月 26 日~2029 年 11 月 25 日。	

3.1.2. 突发环境事件应急预案编制及备案情况

五矿铜业（湖南）有限公司目前已开展3次突发环境事件应急预案编制（修编）及备案，分别为2017年、2020年和2023年。最近一次为2023年12月第二次修编的《五矿铜业（湖南）有限公司突发环境事件应急预案（2023年修订版）》。

五矿铜业（湖南）有限公司环境风险等级为重大〔重大-气（Q3-M2-E1）+重大-水（Q3-M2-E2）〕，该应急预案于2023年12月5日在衡阳市生态环境局常宁分局进行了备案，备案编号为：430482-2023-038-H，2023年12月26日在衡阳市生态环境局进行了备案，备案编号为：430482-2023-051-H。

经调查，五矿铜业（湖南）有限公司自建成至今，未发生过突发环境事故。

3.1.3. 排污许可执行情况

五矿铜业（湖南）有限公司严格遵守《排污许可管理条例》（国令第736号）实施排污许可证管理，及时申请、变更和延续排污许可证。现有排污许可证编号91430482081376930E001P，有效期：2024-11-26至2029-11-25。

根据现场资料调研及参照公司2020年~2025年近5年排污许可证年度执行报告，五矿铜业排污许可执行情况如下：

（1）污染防治措施运行情况及台账管理情况

五矿铜业（湖南）有限公司污染物防治设施与生产设施同步运行。公司建立有环境管理台账制度，并扫描电子版由安环部存档。台账真实记录基本信息，生产设施及其运行情况、污染防治设施及其运行情况、监测记录信息、其他环境管理信息等。根

据公司提供的环境管理台账记录，公司生产设施运行稳定，污染物处理设施均正常运行，未出现违规停用等。生产岗位员工做到定点定时巡检，发现问题及时协调检修人员处理。做到设备有故障，生产线必须停机配合，全年无污染防治设施带病或无故停运的情况。

（2）自行监测情况

五矿铜业（湖南）有限公司根据自行监测方案开展自行监测工作，2025年自行监测方案详见附件。主要废气排放口环集烟气和制酸尾气排放口均安装有在线监测系统并实时监控；全年各在线检测设施的监测数据上传环保监控平台成功均超过95%，除因在线设备发生异常、开停炉等异常工况导致数据超标外，无人为或管理不善等原因引起在线数据超标。

（3）执行报告情况

经查阅全国排污许可证管理信息平台并结合公司提供的排污许可年度、季度执行报告，2020-2025年公司能够按照排污许可管理要求编制排污许可年度、季度执行报告并上传。

（4）信息公开情况

五矿铜业（湖南）有限公司按照《企业事业单位环境信息公开办法》要求， 在全国排污许可证管理信息平台对企业环境信息进行了公开，公开内容包括：(一)基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式， 以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；(二)排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况， 以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；(三)防治污染设施的建设和运行情况；(四)建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；(五)突发环境事件应急预案；(六)其他应当公开的环境信息。

综上，五矿铜业（湖南）有限公司现有项目排污许可证执行情况良好。

3.1.4. 危废经营许可证办理情况

五矿铜业（湖南）有限公司现有项目采用原料中含有危险废物，废物类别主要为HW48 有色金属采选和冶炼废物（含 321-008-48/321-013-48/321-018-48），危险废物来源限省内，利用能力为 14400t/a 。

企业现有危险废物经营许可证编号：湘环（危）字第（197）号，有效期自 2023 年 7 月 13 日至 2028 年 7 月 12 日。危废经营范围及规模为：14400 吨/年。主要包括 HW48

（321-008-48 限提取锌镉后的铜渣、321-013-48、321-018-48）。

3.1.5. 企业现有总量指标情况

根据企业原环评批复、企业排污权证“（衡排污权证（2023）第8号）”、企业排污许可证等，现有工程分配的总量控制指标见表3.1-2所示。

表 3.1-2　总量控制指标

类别	污染物	单位	环评及批复总量控制指标	衡排污权证（2023）第 8 号	排污许可证许可量	全口径清单量
废气	二氧化硫	t/a	615.61	615.61	615.61	/
	氮氧化物	t/a	88.49	88.49	88.49	/
	铅	t/a	0.598608	/	0.598608	1.7403
	砷	t/a	0.372036	/	0.372036	
	镉	t/a	0.004984	/	0.004879	
	铬	t/a	0.013	/	0.013	
	锑	t/a	0.002641	/	0.002641	
	汞	t/a	0.000238	/	0.000238	
	锡	t/a	0.000959	/	0.000959	/
废水	化学需氧量	t/a	2.6	2.6	2.6	/
	氨氮	t/a	0.36	0.36	0.36	/

3.2. 现有工程概况

3.2.1. 基本情况

五矿铜业（湖南）有限公司位于衡阳常宁市水口山经济开发区水口山有色金属工业园内，现有工程主体工程包括底吹熔炼、转炉吹炼和阳极炉精炼系统、电解精炼系统、电解液净化系统、渣选矿系统、阳极泥处理系统等，同时配套建设制酸系统、余热发电系统以及原料贮运系统、给排水、空压站等公用辅助设施。以铜精矿为原料，通过火法冶炼、电解等系统生产，主要生产产品为阴极铜、98%硫酸，年产阴极铜 15 万吨/年、98%硫酸 51.6 万吨/年。另外电解车间产生的阳极泥经阳极泥预处理车间硫化焙烧并浸出后得到的粗硒粉，规模为粗硒 101.5 吨/年。电解车间生产人员年工作 350 天，每天 3 班，每班 8 小时；其他车间年工作 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。

3.2.2. 现有工程主要建设内容

根据现场调查，现有工程建设内容见表3.2-1所示。

表 3.2-1　现有工程主要建设内容

序号	项目	主要建设内容
一、主体工程		
1	熔炼、吹炼和阳极炉精炼系统（火法冶炼系统）	熔炼车间包括底吹熔炼炉熔炼、P-S 转炉吹炼（2 用 1 备）、阳极炉精炼、浇铸等工序。厂房主跨 21×234.2m。
2	电解精炼系统	铜电解厂房总长 180m，主跨 33m，附跨 18m，两层配置。
3	电解液净化系统	二段电积脱铜除杂，长 71.26m、主跨 15m，附跨 6m 净液车间一个；化验室 44×15m。
4	挖潜项目新增湿法电解车间	一栋电解车间，建筑面积 8000m^2，两层配置。
5	渣选矿系统	选厂由渣矿仓、粗碎、粗矿仓、磨浮厂房、浓缩机及泵站，过滤厂房几个部分组成。
6	阳极泥处理系统	阳极泥焙烧与铜银浸出在—个厂房内，中间用隔墙分开，焙烧区长 18m，跨距 36m。
二、配套工程		
1	制酸系统	建一套设计能力为 516kt/a 的硫酸生产系统（折 100%硫酸计），包括净化、干吸、转化、酸库和制酸尾气脱硫、废酸处理等工段。整体位于制酸车间。
2	余热发电	利用熔炼炉及吹炼炉余热锅炉产生的蒸汽发电。
三、贮运工程		
1	原材料贮存及配料	精矿仓（含配料系统），10 个原料库（精矿仓）。精矿仓宽 33m，长 210.1m。
2	原材料输送	原辅材料厂外运输采用铁路与公路运输相结合的方式，厂内输送使用密闭皮带廊。主要包括两条原料运输廊道：约 400 米厂精矿输送带、粗矿输送带。
3	杂铜仓库	占地面积 350m^2，主要用于挖潜项目新增再生铜等物料的存放和打包。
4	盐酸储罐	储罐 1 个，φ3200×7300mm，单个容积为 58m^3
5	硫酸储罐	储罐 4 个，φ20m×18m，单个容积为 5652m^3
四、公用工程		
1	给排水	用水由水口山集团公司动力厂的机电泵房供水和大渔湾自来水厂双线供给，外部水源距厂区 1.1km，场内供水通过消防供水系统、生产与生活供水系统、循环水供水系统、回用水供水系统五个供水系统完成；生活废水排入管网。
2	供配电	在厂区东侧建设有一座 220kV 变电站，以保证厂区的生产用电。本工程的电源采用双回路进线，分别引自该 220kV 变电站的不同段母线，进线电压等级为 220kV。
五、辅助工程		
1	制氧站（外包建设）	制氧站设计产氧气能力 15000 m^3/h（纯度 99.6%）制氧站 1 座，氧气站主厂房为单层建筑，主厂房宽度 24m，长度 48m，梁下弦 16.0m，布置有一台空压机、一台氧气透平压缩机组。厂房内设有一台电动桥式起重机，用于设备安装检修。副跨宽度 12m，长度 55m。双层布置。
2	空压站	压缩空气设计能力 86Nm^3/min。
3	化学水处理站	设计规模为 95t/h，厂房主跨 30m×27m。

序号	项目	主要建设内容
4	锅炉房	余热锅炉一台，位于熔炼厂房北侧。
六、环保工程		
1	废气	1.精矿仓 1#上料系统废气经袋式除尘器净化处理后由 24m 排气筒（DA001）排放； 2.精矿仓 2#上料系统废气经袋式除尘器净化处理后由 24m 排气筒（DA002）排放； 3.返料破碎系统废气经袋式除尘器净化处理后由 24m 排气筒（DA003）排放； 4.精矿转运系统废气经袋式除尘器净化处理后由 18m 排气筒（DA004）排放； 5.熔炼上料系统废气袋式除尘器净化处理后由 30m 排气筒（DA005）排放； 6.吹练上料系统废气经袋式除尘器净化处理后由 29m 排气筒（DA006）排放； 7.冶炼烟气经电除尘器+制酸系统+脱硫设备净化（双氧水脱硫）+湿式电除雾器处理后由 120m 环保烟囱（DA007）排放； 8.环集烟气与阳极炉烟气经收尘+脱硫设备处理（石灰石-石膏脱硫）+湿式电除雾器后经 120m 环保烟囱（DA008）排放； 9.电解车间酸雾经碱液吸收塔后由 30m 排气筒（DA009）外排； 10.净液车间废气经碱液吸收塔后由 15m 排气筒（DA010）外排； 11.石灰乳制备废气经袋式除尘器净化处理后由 15m 排气筒（DA011）排放； 12.污酸站硫化废气经碱液吸收塔后由 15m 排气筒（DA012）外排； 13.白烟灰仓库废气经袋式除尘器净化处理后由 15m 排气筒（DA013）排放； 14.耐火材料库废气经袋式除尘器净化处理后由 15m 排气筒（DA014）排放； 15.阳极泥硫化焙烧系统废气进入碱液脱硫系统处理后通过 15m 高的排气筒（DA015）排放； 16.渣选矿破碎系统废气经袋式除尘器净化处理后由 15m 排气筒（DA016）排放； 17.渣选矿 2 个转运系统废气经袋式除尘器净化处理后分别由 2 个 15m 排气筒（DA017、DA018）排放； 18.电解新净液系统槽废气经碱液吸收塔后由 15m 排气筒（DA019）外排； 19.电解新净液循环槽废气经碱液吸收塔后由 15m 排气筒（DA020）外排； 20.化验室 1#试金灰吹废气经袋式除尘器净化处理后分别由 15m 排气筒（DA021）外排； 21.化验室 2#试金灰吹废气经袋式除尘器净化处理后分别由 15m 排气筒（DA022）外排； 22.化验室制样筛分废气经袋式除尘器净化处理后分别由 15m 排气筒（DA023）外排； 23.化验室酸雾分经碱液吸收塔后由 15m 排气筒（DA024）外排； 24.渣选粗矿仓废气经袋式除尘器净化处理后分别由 25m 排气筒（DA025）外排； 25.挖潜项目电解酸雾经碱液吸收塔后由 24m 排气筒（DA026）外排；
2	废水	污酸处理站：400m^3/d；厂区生产酸性污水处理站：1200m^3/d （预留 20%的处理能力）；生产废水处理系统：2200m^3/d，深度处理系统：2000m^3/d；初期雨水处理站处理能力为 1360m^3/d；初期雨水池：10000m^3；厂区生活污水处理站处理能力为 140m^3/d；应急事故池：4600m^3。
3	工业固体废物	危废堆场： 1.酸性污水处理站中和渣临时堆场 2.硫化砷渣库：占地 315m^2

序号	项目	主要建设内容
		3.铅滤饼临时堆场 4.白烟尘仓库：占地 431m^2，容积 4120m^3 5.阳极泥堆放车间，50m^2 6.耐火材料库 7.废触媒堆存间 8.废油库 一般堆场：渣矿堆场、渣选厂尾矿堆场、脱硫石膏渣堆场、污酸石膏渣渣堆场 生活垃圾池，一般堆场按要求进行防雨防风地面硬化。
4	噪声	所有高噪声设备都采取了消声、隔声、减振措施。

*注：冶炼烟气与环集烟气分别经单独的污染防治措施治理后混合一并经 120m 排气筒排放；考虑到冶炼烟气与环集烟气含氧量不一致，企业在两股烟气混合前分别设置采样孔进行检测，并在排污许可中分别编码为（冶炼烟气 DA007）（环集烟气 DA008）排放。

3.2.3. 现有工程产品方案

现有工程具体产品方案如下表 3.2-2 所示，其中产品粗银、粗硒产品化学成分见表 3.2-3。

表 3.2-2　现有工程产品方案一览表

序号	产品名称	产能（t/a）	2024 年生产量（t/a）	2025 年产量（t/a）	执行标准	去向
1	阴极铜（99.9935%）	15 万	129200	177137	《阴极铜》（GB/T 467-2010）	外售铜加工企业
2	98%硫酸	51.6	544650	591010	《工业硫酸》（GB/T 534-2024）	外售化工、化肥以及有色冶炼企业
3	粗硫酸镍	51.5	46.5	49.8	《工业硫酸镍》（HG/T 2824-2022）	黄石弘源金属材料有限公司
4	粗银	54.9	47.3	50.9	《粗银》（YS/T 1326-2019）	水口山精铅稀贵厂
5	粗硒	59.5	56.1	74.0	《粗硒》（YS/T 1154-2016）	广州五金矿产进出口有限公司

3.2.4. 主要生产设备

现有工程的主要生产设备列于表 3.2-3 所示。

表 3.2-3　主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备　注
火法冶炼系统（熔炼车间）					
一	精矿仓				
1	圆盘给料机	Φ2000	台	4	
2	颚式破碎机	PE250×1000	台	1	
3	加湿螺旋给料机	L=2500mm Q=15m^3/h	台	1	
4	仓顶布袋收尘器	PMD-5A　F=168m^2	台	1	
二	熔炼及吹炼上料皮带廊				
1	3#管式皮带运输机	Φ200V=1.25m/s，　L=462.5m	台	1	

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备　注
三	熔炼				
1	底吹熔炼炉	4.8×20.0m	台	1	
2	底吹炉出烟口罩	/	台	1	
3	布袋收尘器	935m^2	台	1	
4	熔炼炉余热锅炉	正常蒸发量 21.8t/h；最大蒸发量：36.4t/h；工作压力：5.6MPa	台	1	
5	热水循环泵	HPH250-501 Q=1050m^3/h，H=54m	台	2	
6	锅炉给水泵	HGC2/10Q=45m^3/h，H=720m	台	2	
7	锅炉给水泵	HGC2/10Q=25m^3/h，H=720m	台	2	
8	电收尘器	F=80m^2，单室四电场	台	1	
9	脉冲布袋收尘器	4000m^2	台	1	
10	喷雾冷却器	Φ5028×17cm	台	1	
11	高温风机	FW6-2x29No22F Q=200000m^3/h，p=7500Pa，t=320℃	台	2	
12	仓式泵	AXP2.0V=2.0m^3	台	1	
13	5#胶带输送机	TD75 型 B=800mm L=24.2m N=11Kw	台	1	
四	PS 转炉吹炼				
1	PS 转炉	Φ4×10.5m	台	3	2 用 1 备
2	加残极机组	加残极机组加冷料能力：~99s/垛；残极垛尺寸：1320×1330×550mm;残极垛最大重量：1.8t	台	3	
3	转炉环保烟罩	/	台	3	
4	PS 转炉密封烟罩	/	台	3	
5	转炉余热锅炉	蒸发量：16.5t/h 工作压力：5.6MPa	台	3	
6	热水循环泵	HPH 250-501 Q=900m^3/h，H=54m	台	2	
7	电收尘器	F=80m^2，单室四电场	台	1	
8	高温风机	FW6-39No23F Q=161000m^3/h，p=4500Pa，t=320℃	台	1	
9	环保烟气布袋除尘器	4800m^2	台	1	
10	6#皮带运输机	TD75 型 B=650mm，L=133m N=18.5Kw	台	1	
11	滤筒除尘器	F=216m^2	台	1	
12	布袋除尘器	6000m^2	台	1	
五	阳极精炼及浇铸				
1	回转式阳极炉	Φ4.2×13m	台	2	
2	阳极炉水冷烟罩	/	台	2	
3	双圆盘浇铸系统	Q=80t/h	台	1	

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备　注
4	布袋除尘器	1850m^2	台	1	
5	脉冲布袋收尘器	1200m^2	台	2	
6	板式烟气冷却器	F=800m^2	台	2	
六	鼓风机房及配电站				
1	离心式空气压缩机	Q=200Nm^3/min，P=0.8MPa	台	1	
2	离心式空气压缩机	Q=160Nm^3/min，P=0.8MPa	台	1	
3	螺杆式空气压缩机	Q=40Nm^3/min，P=0.8MPa	台	1	
七	耐火材料库				
1	鄂式破碎机	PE250×400	台	1	
2	干式格子型球磨机	φ900×900	台	1	
3	破碎机	/	台	2	
八	渣缓冷场				
1	渣包	V=12m^3	个	90	
2	渣包	V=9.5m^3	个	18	
3	破碎机	/	台	2	
4	渣包车	与渣包相配套	台	3	
九	白烟尘仓库				
1	布袋除尘器	F=168m^2	台	1	
2	滤筒除尘器	F=636m^2	台	1	
湿法冶炼系统（电解车间、净液车间）					
一	电解车间				
1	阳极整形机组	450 片/h	台	1	
2	残极洗涤机组	450 片/h	台	1	
3	电铜剥离机组	500 片/h	台	1	
4	电解槽	6040×1170×1400 砼衬 FRP	个	180	
5	电解液循环槽	11000×7000×2800FRP	台	1	
6	电解液加热器	F=23.2m^2 钛	台	3	
7	电解上清液槽	11000×6000×2800mm	个	1	
8	不锈钢阴极板	1010mm×1035mm×3.25mm	台	6000	
二	净液车间				
1	密闭式电解装置	8 英寸，板体，316L	台	264	
2	密闭式电解装置	8 英寸，粉体，316L	台	48	
3	电解阴极片	Φ219×1547mm	台	360	
4	一二段溶液循环槽	Φ3200×4000mm，PPH	台	3	
5	后液贮槽	Φ3200×4000mm，PPH	台	1	
6	前液液贮槽	Φ3200×5000mm，PPH	台	1	
7	硫酸镍结晶母液槽	Φ2900*H1600，PPH	台	1	
8	硫酸镍蒸发高位槽	Φ1000×1000mm，PPH	台	1	

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备　注
9	硫酸镍预冷釜	K10000L，搪瓷	台	1	
10	硫酸镍蒸发釜	K10000L，搪瓷	台	2	
11	硫酸镍冷冻结晶釜	10000L，316L	台	1	
制酸系统（制酸车间）					
一	净化工段				
1	一级洗涤器	SDA550	台	1	
2	气体冷却塔	SDB770	台	1	
3	二级洗涤器	SDC500	台	1	
4	稀酸冷却器	F=360.1m^2	台	3	
5	一级电除雾	SDDJ-34 N=40KW	台	2	
6	二级电除雾	SDDH-34 N=40KW	台	2	
二	干吸工段				
1	干燥塔	φ7500×12235	台	1	
2	中间吸收塔	φ7000×18000	台	1	
3	最终吸收塔	φ7000×11830	台	1	
4	预吸收塔	Φ内 5300×18000	台	1	
三	转化工段				
1	SO_2 鼓风机	STC-SOSFP14.0 N=5250KW(10KV)	套	1	
2	预转化二氧化硫鼓风机	AI 1707-1.537- 1.357Q=1600Nm^3/min △P=18000Pa N=800KW(10KV)	套	1	
3	转化器	φ11200×24500(触媒引进)	台	1	
4	预转化换热器 1	F=2628m^2	台	1	
5	预转化换热器 2	F=1910m^2	台	1	
6	1#换热器	F=2246m^2	台	1	
7	2#换热器	F=1968m^2	台	1	
8	3#换热器	F=2500m^2	台	1	
9	4#换热器	F=6200m^2	台	1	
10	热管锅炉	1.25MPa，11~15t/h	套	1	
污酸处理（污酸处理站）					
1	曝气罗茨鼓风机	Q=16.7m^3/min，H=29.4kPa N=18.5KW	台	2	
2	调节池提升泵 50FZU-28	Q=20m3/h，H=25m，N=5.5KW	台	2	
3	铁盐加药装置 （含搅拌器）	Q=0.5～0.72L/h，N=1.35KW	套	1	
4	硫酸亚铁添加泵 32FUH-20	Q=5m^3/h，H=15m，N=2.2KW	台	2	
5	石灰乳地坑搅拌器	深 1600 N=5.5KW	台	1	
6	悬臂渣浆液下泵 50FYUC-30	Q=15m^3/h，H=31m，N=5.5KW	台	2	
7	絮凝剂高位槽（含搅拌	Φ1500×1200，N=2.2KW	台	1	

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备　注
	器）				
8	石膏反应槽（含搅拌器）	Φ4300×3000，N=22KW	台	1	
9	石膏浓密机（含搅拌器）	Φ8000×7090，N=3KW	台	1	
10	石膏浓密机底流泵 65FLU-70	Q=25m^3/h，H=60m，N=18.5KW	台	3	
11	一段曝气中和槽（含搅拌器）	Φ3200×4500，N=22KW	台	1	
12	絮凝槽（含搅拌器）	2200×2200×2000 N=3KW	台	1	
13	中和浓密机（含搅拌器）	Φ6000×5950 N=2.2KW	台	1	
14	中和浓密机底流泵 40FLU-70	Q=12m^3/h，H=60m，N=15K	台	2	
15	中间槽	Φ4600×3000	台	1	
16	中间槽泵 50FZU-28	Q=25m^3/h，H=25m，N=5.5KW	台	2	
17	石膏压滤机 XMU 150/1250-UB	F=150m^2，N=4KW	台	2	
18	中和压滤机 XMU 150/1250-UB	F=100m^2，N=4KW	台	1	
19	压滤机检修葫芦	CD I 5-15DN=7.5+0.8KW	台	1	
20	原液贮槽	Φ5500×3900	台	1	
21	原液泵 50FUH-30	Q=25m^3/h，H=22m，N=5.5KW	台	2	
22	硫化氢反应槽（含搅拌器）	Φ3200×4500，N=22KW	台	2	
23	硫化浓密机（含搅拌器）	Φ8000×3790，N=5.5KW	台	2	
24	硫化压滤机给液泵 65FLU-70	Q=25m^3/h　H=60m N=18.5KW	台	2	
25	硫化压滤机 XMYZG 100/1250-UB	F=100m^2，N=4KW	台	1	
26	硫化滤液槽	Φ3200×3500	台	2	
27	硫化滤液泵 50FUH-30	Q=25m^3/h，H=17m，N=4KW	台	4	
28	离心通风机 FB9-19NO5A	Q=4000m^3/h，P=5080Pa 右 180 度 N=15KW	台	1	
29	除害塔	Φ1000×4850	台	1	
30	疏化钠溶解槽（含搅拌器）	Φ1600×1500，N=3.7kW	台	1	
31	硫氢化钠供给泵 40FZU-18	Q=10m^3/h，H=18m，N=4KW	台	2	
32	硫氢化钠贮槽	Φ3000×4000	台	1	
33	硫氢化钠添加泵 50FUH-30	Q=25m^3/h，H=22m，N=5.5KW	台	2	
34	氢氧化钠添加泵 32FUH-20	Q=5m^3/h，H=20m，N=3KW	台	2	
选矿					
一	粗碎车间				
1	重型板式给矿	1500×7000	台	1	
2	颚式破碎机	C100	台	1	

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备　注
3	1#皮带机	B=500，L=7.5m，H=0m，V=1.25m/s	台	1	
4	2#皮带机	B=800，L=178.2m，H=33.95，V=1.25m/s	台	1	
二	粗矿仓及转运站				
1	重型板式给料机	1000×4000	台	1	
2	3#皮带机	B=800，L=27.15m，H=9.20m，v=1.25m/s；	台	1	
3	4#皮带机	B=650，L=65.15m，H=7.45m，v=1.25m/s；	台	1	
4	5#皮带机	B=650，L=58.85m，H=7.45m，v=1.25m/s；	台	1	
三	磨浮厂房				
1	半自磨机	Φ4800×4500	台	1	
2	一段分级矿浆泵	10-8-AHR Q=320m^3/h，H=35m	台	2	
3	一段分级器组	FX500-GT-S1×2	台	1	
4	二段分级矿浆泵	8-6-AHR Q=185m^3/h，H=30m	台	2	
5	二段分级器组	FX250-GX-10×8	台	1	
6	湿式溢流型球磨机	Ø3.6×6.0	台	1	
7	湿式溢流型球磨机	Ø3.2×6.0	台	1	
8	铁精矿泵	6-4-AHR Q=60m^3/h，H=20m	台	2	
9	粗精矿泵	6-4-AHR Q=60m^3/h，H=33m	台	2	
10	粗扫选浮选机	CLF-16	台	9	
11	精选浮选机	CLF-8	台	3	
12	精选浮选机	CLF-4	台	5	
13	铜精矿泵	6-4-AHR Q=70m^3/h，H=15m	台	2	
14	磁选给矿泵	8-6-AHR Q=220m^3/h，H=18m	台	2	
15	浮选鼓风机	CF250-1.26	台	2	
16	弱磁场永磁筒式磁选机	CTB1024	台	1	
17	弱磁场永磁筒式磁选机	CTB1018	台	1	
四	浓缩及泵房				
1	精矿浓密机	GX-20	台	1	
2	精矿浓密机底流泵	Q=12m^3/h，H=15m	台	2	
3	尾矿浓密机	GX-30	台	1	
4	尾矿浓密机底流泵	Q=90m^3/h，H=15m	台	2	
5	液下泵	40PV-SP Q=30m^3/h，H=10m	台	2	
五	过滤厂房				
7	尾矿陶瓷过滤机	TC-45	台	3	
8	精矿陶瓷过滤机	TC-45	台	2	
9	抓斗桥式起重机	Q=16t，LK=22.5m，H=14m	台	2	
废水处理					

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备　注
一	酸性污水处理系统				
1	玻璃钢搅拌桶	Ø2000×3000	套	12	
2	浓密机	Ø6m	套	2	
3	浓密机	Ø6m	套	2	
4	纤维束过滤器	Ø1800	台	2	
5	80FUH-35 型工程塑料卧式泵	Q=50m^3/h，H=23m	台	3	
6	IS80-50-200C 型离心泵	Q=50m^3/h，H=35m	台	2	
7	IS80-50-200 型离心泵	Q=70m^3/h，H=25m	台	1	
8	三叶罗茨风机	风量 1.35m^3/min，风压 40kpa	台	2	
9	混合金属渣压滤泵（单螺杆泵）	Q=10m^3/h，H=56m	台	2	
10	混合金属渣压滤泵（单螺杆泵）	Q=10m^3/h，H=56m	台	2	
11	砷渣压滤机	40m^2	台	1	
12	硫化金属混合渣压滤机	40m^2	台	1	
13	IS80-50-200C 型离心泵	Q=50m^3/h，H=35m	台	2	
14	瓷王水处理器	DN150	套	1	
二	生产废水处理系统				
2.1	一般废水处理系统				
1	80FFU-35 型工程塑料浮筒泵	Q=50m^3/h，H=23m	台	3	
2	钢制搅拌桶	3000×3000×3000	套	8	
3	钢制斜板沉淀器	6m×3m	套	4	
4	纤维束过滤器	Ø1800	台	3	
5	IS80-50-200C 型离心泵	Q=50m^3/h，H=35m	台	3	
6	IS100-80-200 型离心泵	Q=100m^3/h，H=25m	台	1	
7	IS80-50-200C 型离心泵	Q=50m^3/h，H=35m	台	3	
8	压滤泵（单螺杆泵）	Q=10m^3/h，H=56m	台	2	
9	压滤机	40m^2	台	2	
10	瓷王水处理器	DN200	套	1	
2.2	深度处理系统				
2.2.1	预处理系统	/			
1	原水泵	Q=42m^3/h，H=0.4MPa	台	3	
2	多介质过滤器	Q=42m^3/h， Ø2600	套	3	
3	多介质反洗水泵	Q=220m^3/h，H=0.25MPa	台	2	
4	罗茨风机	Q=4Nm^3/min，H=58.8kPa	台	1	
2.2.2	超滤系统	/			
1	超滤装置	14 支/套，59L/m^2.h， Q=42m^3/h	套	2	
2	超滤产水箱	V=40m^3	座	1	

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备　注
3	超滤反洗泵	Q=85m³/h，H=0.25MPa	台	2	
2.2.3	原水分渗透系统	/			
1	原水增压水泵	Q=42m³/h，H=0.3MPa	台	3	
2	保安过滤器	Q=42m³/h， Ø500	套	2	
3	原水高压泵	Q=42m³/h，H=1.6MPa	台	2	
4	原水反渗透装置	Q31.5m³/h，回收率 75%	套	2	
5	RO 产水箱	V=40m³	座	1	
6	RO 冲洗泵	Q=50m³/h，H=0.3MPa	台	1	
2.2.4	浓水反渗透系统	/			
1	原水 RO 浓水箱	V=20m³	座	1	
2	浓增压水泵	Q=21m³/h，H=0.3MPa	台	2	
3	浓水保安过滤器	Q=21m³/h，Ø400	套	1	
4	浓水高压泵	Q=21m³/h，H=3.2MPa	台	1	
5	浓水反渗透装置	Q10.5m³/h，回收率 50%	套	1	
2.2.5	辅助系统	/			
1	化学清洗装置	V=2000L	套	1	
2	氧化剂加药装置	V=500L	套	1	
3	阻垢剂加药装置	V=500L	套	1	
4	还原剂加药装置	V=500L，变频加药	套	1	
5	仪表空气储罐	V=1m³， P=0.8MPa	套	1	
6	工艺空气储罐	V=2m³， P=0.8MPa	套	1	
三	初期雨水处理系统				
1	80FFU-35 型工程塑料浮筒泵	Q=30m³/h，H=25m	台	3	
2	钢制搅拌桶	3000×3000×3500	套	2	
3	钢制斜板沉淀器	6m×3m	套	1	
4	纤维束过滤器	Ø1800	台	2	
5	IS80-50-200 型离心泵	Q=60m³/h，H=35m	台	2	
6	IS100-80-200 型离心泵	Q=100m³/h，H=25m	台	1	
7	IS80-50-200 型离心泵	Q=60m³/h，H=35m	台	2	
8	压滤泵（单螺杆泵）	Q=10m³/h，H=56m	台	1	
9	压滤机	40m²	台	1	
10	无轴螺旋排砂装置	/	台	2	
四	辅助间				
1	分配槽	V=500L	套	1	
2	JY-0.5 型全自动加药装置	V=500L	套	1	
3	JY-0.5 型全自动加药装置	V=500L	套	1	
4	Ø2200×500 钢制搅拌槽	/	套	3	
5	变频加药泵	Q=2m³/h，H=30m	台	2	

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备　注
6	Ø1500×2000 钢制搅拌槽	/	套	2	
7	PAM 计量泵	Q=300L/h，H=30m	台	2	
8	Ø1500×2000 钢制搅拌槽	/	套	2	
9	PAC 计量泵	Q=300L/h，H=30m	台	2	
10	Ø1500×000 玻璃钢搅拌槽	/	套	2	
11	绿矾计量泵	Q=1000L/h，H=30m	台	2	
12	CDI1-6 型电动葫芦	Q1t、H6m	台	2	
13	LDT3.2-S 型电动单梁起重机	Q3.2t、跨度 13.5m	台	1	
五	事故系统（事故应急池）				
1	50FFU-30 型工程塑料浮筒泵	Q=10m^3/h，H=31.5m	台	2	
六	生活污水处理系统				
1	地埋式	7m^3/h	套	1	
2	HF-500 型格栅	栅条间隙 5mm	套	1	
3	HC-100IS 型鼓风机	风量 5.11m^3/min	台	2	
4	50WQ8-10-0.75 型潜污泵	Q=8m^3/h，H=10m	台	6	
5	BP27-8.2/1-1.1 型反洗泵	Q=27m^3/h，H=8.2m	台	1	
6	活性炭过滤器	Ø 1000	台	1	
7	超声波流量计	0-1000m^3/h	台	1	
七	化水站				
7.1	软化水系统				
1	多介质过滤器	Φ3200，Q=75m^3/h	台	2	
2	预处理水箱	V=100m^3	座	1	
3	预处理水泵	Q=100m^3/h；H=27m	台	2	
4	钠离子交换器	Φ2500，Q=100m^3/h	台	2	
5	软化水箱	V=200m^3	座	1	
6	软化水泵	Q=100m^3/h；H=45m	台	2	
7	再生水泵	Q=30m^3/h；H=30m	台	2	
8	盐液提升泵	Q=10m^3/h；H=20m	台	2	
9	盐液过滤器	Φ800，Q=5m^3/h	台	1	
10	盐液计量箱	V=5m^3	座	1	
11	盐液喷射器	WGP-2518	台	1	
7.2	化学水系统				
1	原水箱	V=100m^3	座	1	
2	原水泵	Q=70m^3/h；H=31m	台	3	
3	多介质过滤器	Φ3200，Q=67m^3/h	台	3	
4	反洗水箱	V=200m^3	座	1	
5	反洗水泵	Q=400m^3/h，H=30m	台	1	

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备　注
6	保安过滤器	40-40（Φ600mm）	台	2	
7	高压泵	Q=70m³/h；H=145m	台	2	
8	反渗透装置	Q=50m³/h；Y=75%	台	2	
9	除二氧化碳器	Φ1500、Q=100m³/h	台	1	
10	脱碳器风机	BF4-72NO3A	台	1	
11	中间水箱	V=50m³	座	1	
12	中间水泵（1）	Q=70m³/h；H=31m	台	2	
13	中间水泵（2）	Q=30m³/h；H=22m	台	2	
14	RO 冲洗泵	Q=50m³/h；H=32m	台	1	
15	混床	Q=70m³/h，Φ1500	台	2	
16	树脂捕捉器	ZBQ-100（Φ325）	台	2	
17	化学水箱	V=150m³	座	1	
18	化学水泵	Q=70m³/h；H=39m	台	2	
19	再生水泵	Q=15m³/h；H=30m	台	2	

3.2.5. 主要原、辅材料消耗

1、原辅材料用量

本工程所用的含铜物料用汽车运到精矿仓，原料主要分为三种，其中一部分五矿集团内部自产铜精矿及铅锌冶炼厂产出的含铜物料，一部分为国内采购的铜精矿及铜杂料，另一部分为进口铜精矿。根据收集企业 2025 年排污许可执行年报相关数据资料，主要原料消耗量见下表 3.2-4。

表 3.2-4　　主要原材料消耗量及储存情况一览表

序号	原料名称	单位	环评年使用量	2025 年使用量	最大存储量	备注
1	铜精矿	t/a	427567	415107	16000	
2	含铜危险废物	t/a	14400	8040	300	
3	硫精矿	t/a	129523	155452	4500	
4	废杂铜	t/a	26680	43334	1000	
5	阳极铜	t/a	24813	18382	5000	
6	精石灰	t/a	6107	6490	200	
7	片碱	t/a	133	143	4	
8	双氧水	t/a	3144	3125	100	
9	铜粉	t/a	44.6	41.35	8	
10	氧气	m³/a	105076000	125213280	/	制氧站设计产氧气能力 15000 m³/h（纯度 99.6%）
11	石英石	t/a	45314	34669	/	

序号	原料名称	单位	环评年使用量	2025 年使用量	最大存储量	备注
12	蒸汽	t/a	49538.8	42176.8	/	现有余热锅炉自产蒸汽供热
13	天然气	万 m^3/a	600	510.7236	/	市政供气
14	水	t/a	1257616	1843246	/	市政给水
16	电	万度/a	28265	31266.72	/	市政供电

2、原辅材料来源

原料中的冶炼铜渣属于危险废物，企业已办理了相应类别的危险废物经验许可证，原料危废代码及原料量处理情况如下。

表 3.2-5　危险废物原料一览表　　单位：t/a

序号	危废类别	危废代码	名称	利用能力	2025 年用量	来源	危废量	备注
1	HW48 有色金属采选和冶炼废物	321-008-48	铅锌冶炼过程中，锌浸出液净化产生的净化渣，包括锌粉-黄药法、砷盐法、反向锑盐法、铅锑合金锌粉法等工艺除铜、锑、镉、钴、镍等杂质过程中产生的废渣	14400	8040	株冶有色等企业	3782.14	现有铜火法冶炼系统
2		321-013-48	铅锌冶炼过程中，提取金、银、铬、镉、铟、铊等金属过程中产生的废渣			锡矿山闪星锑业等企业	15.72	
3		321-018-48	铅梓冶炼过程中，粗铅火法精炼产生的精炼渣			水口山有色等企业	4242.5	

3、原辅材料成分及控制比例

现有项目杂铜来自于为高品位的紫杂铜，是经过剥离筛选后的紫铜，含铜量达到98.65%，不属于危废。为把控原料成分，企业对进厂原料杂铜的主要成分进行了检测，具体成分检测如下：

表 3.2-6　杂铜原材料主要成分分析表

检测项目	检测结果（%）	检测项目	检测结果（%）
Cu	98.65	S	0.00124
Se	0.0004	Sn	0.00095
Te	＜0.00001	Ni	0.0078
Bi	＜0.00001	Fe	0.0021
Cr	0.00001	Si	0.00002
Mn	0.00008	Zn	0.00104
Sb	0.0026	Co	0.00001
Cd	0.0001	Ag	0.00116
As	0.00001	Au	0.0001
P	0.00073	F	＜0.01

检测项目	检测结果（%）	检测项目	检测结果（%）
Pb	0.00441	Cl	＜0.01
Ti	0.00003		

3.2.6. 公用工程

1、给水

现有工程从水口山集团现有的水源地湘江取水。水口山集团现有厂区用水是由湘江河边的台车泵房（一级泵房）从湘江取水，取水泵房共有两座，距厂区约1km。目前全厂用水由设在动力厂的机电泵房供水，机电泵房内现设有10台水泵，总供水能力78480m^3/d。现生产实际取水量约19370m^3/d，富余59110m^3/d，供水压力≤0.45MPa。现有工程新水用量为3581m^3/d，其中生产新水3525m^3/d、生活水56m^3/d。

（1）生产给水系统

生产水用量：3525m^3/d，接自厂区现有生产消防给水管道。

（2）生活给水系统

生活水用量：56m^3/d，接自厂区现有生产消防给水管道。

（3）循环水系统

现有电解循环水系统1套，设计规模 5520m^3/d（230m^3/h）。设冷水泵2台，1用1备，Q=230m^3/h，H=50m，P=55kW。电解冷却塔1台，Q=250m^3/h，△t=10℃，电机功率 P=15kW。过滤器1台，Q=10m^3/h。

（4）化学水处理站

a.设计规模

化学水处理站设计规模为95t/h，为熔炼炉、吹炼炉和阳极炉余热锅炉和熔炼炉炉壁水套提供优质除盐水。

b.处理工艺流程

本工艺的主要流程为：原水→原水箱→原水泵→多介质过滤器→反渗透系统→中间水箱→中间水泵→一级混床→除盐水箱→除盐水泵→除氧器

①多介质过滤器的主要目的是去除原水中的胶体颗粒、有机物杂质等，保证反渗透的正常运行。

②反渗透系统主要用于去除绝大部分的溶解固体（TDS），减轻离子交换（混床）系统的负荷，并可大大延长混床的再生周期和减少酸碱耗量。反渗透系统设备包括阻垢剂加药装置、保安过滤器、高压泵、反渗透膜组等。

③阻垢剂加药单元的作用是在预处理后的原水进入反渗透之前，加入高效率的专用阻垢剂，以防止反渗透浓水侧产生结垢。

④阻垢剂加药装置包括溶液箱1台、计量泵3台。

⑤为保护后续反渗透膜，在系统中投加亚硫酸氢钠用来还原水中的余氯，采用在线检测水中的氧化还原电位并控制加药量。

⑥还原剂加药装置包括计量箱1台、计量泵3台。

⑦本系统反渗透膜组2套，每套产水量35m^3/h。反渗透水的回收率≥75%，脱盐率≥97%。

⑧反渗透后处理系统包括中间水箱、混床、加氨装置等。

⑨RO的产品水首先进入中间水箱，通过中间水泵送至混床系统。

⑩RO的产品水经过混床处理，可进一步去除水中的阴阳离子，保证出水水质达标。水中各种无机盐电离生成的阳、阴离子，在经过离子交换树脂层时，分别被阳树脂中的氢离子和阴树脂中的氢氧根离子取代，进入水中的氢离子和氢氧根离子结合生成水分子，从而取得去除水中无机盐类的效果，其产水能充分满足锅炉补给水水质的要求。

⑪加氨装置是在除盐水泵后投加适量的氨水。它可以在不增加含盐量的情况下提高锅炉补给水的pH，满足锅炉的用水要求。

⑫本系统设有1套膜清洗装置，用于反渗透膜的化学清洗。

⑬混床阳、阴树脂用酸、碱液再生。

⑭混床再生产生的酸、碱废水中和后即可满足国家排放标准。

⑮现有工程水处理系统进行半自动控制。并可实现现场就地和控制室集中控制两种方式，可进行自动与手动运行方式的切换，同时可显示工艺过程中的主要监测指标以及系统运行状态。

⑯在各水箱设有液位控制、在主管线设有流量控制、在反渗透系统、混床进出水口设有在线电导仪和pH计等。用液位变送器和液位开关控制水泵，当原水箱、中间水箱、除盐水箱的液位低于一设定值时，则相应的自动停启各自相应水泵，以确保动力设备的安全。

2、排水

现有工程排水系统采用清污分流，污污分流制。厂区设生活排水、循环水排水、酸性废水和雨水系统。

（1）生活排水系统

厂区生活污水经处理后，达到排污许可相应标准后，经市政管网排入松柏镇污水处理厂进行处理。

（2）生产废水排水系统

各类生产废水均通过管道自流进入厂区污水深度处站调节水池，调节水池水由提升泵泵至厂区生产废水深度处理系统。生产废水深度处理采用硫化法除重金属+碳酸钠除钙+RO深度处理工艺，处理能力为2200m^3/d，均化池总容积3700m^3，产出的淡水主要回用至化学水处理站，产出的浓水回用于渣缓冷场。

（3）酸性废水系统

硫酸车间污酸处理后水、电雾冲洗水、地面冲洗水、阳极泥车间排水和中心化验室排水，含酸及重金属污染物质，排入厂区酸性废水管道，自流进酸性污水处理站。设计处理能力为1200m^3/d，处理后一部分回用于污酸处理的石灰石浆化用水、酸性污水处理站的石灰乳制备用水，剩余部分回用于热渣缓冷循环水补充水，不外排。

（4）初期雨水

企业在厂区设有一座容积10000m^3的初期雨水池用于收集厂区初期雨水，初期雨水量为6000m^3/次，初期15mm的雨水；初期雨水收集后经自流进全厂初期雨水收集池，再用泵送至初期雨水处理站，分批次处理后回用。

场地雨水经雨水口汇集后，排至厂区雨水管道。后期洁净雨水自流排出厂外，最终排入湘江。

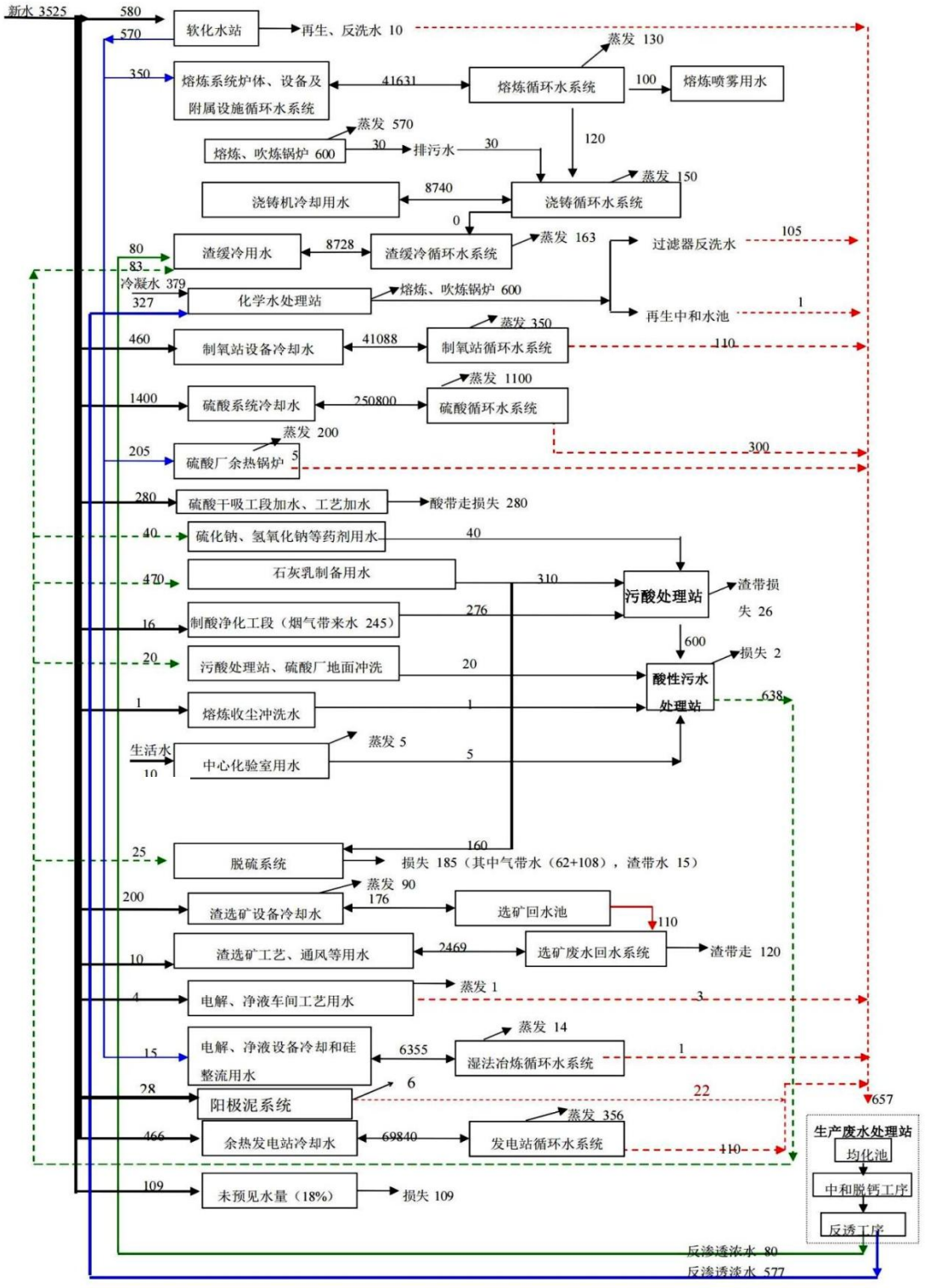


图 3.2-1　企业现有生产用水平衡图

3、供电

根据冶炼厂的总体布置及各车间的负荷分布，全厂除110kV总降压变电站内的10kV配电站之外，还分别设置有鼓风机房、硫酸综合楼、二氧化硫风机房、磨浮厂房、电解、氧气站10kV配电站各一座，除二氧化硫风机房10kV配电站外各10kV配电站

的两路10kV电源均引自全厂110kV总降压变电站10kV系统的不同母线段上。二氧化硫风机房10kV配电站的一路10kV电源引自硫酸综合楼10kV系统的一段母线上。

总降压变电站10kV配电站负责向鼓风机房、硫酸综合楼、磨浮厂房、电解及氧气站10kV配电站提供10kV电源。

鼓风机房10kV配电站负责向熔炼区的10kV电动机及熔炼炉烟气收尘变电所、P-S转炉烟气收尘变电所、阳极精炼及浇铸变电所、余热电站循环水变电所、废水深度处理站变电所提供10kV电源。

硫酸综合楼10kV配电站负责向硫酸区的10kV电动机及二氧化硫风机房10kV配电站、净化工段变电所、1#开工电炉变电所、2#开工电炉变电所、环保烟气脱硫变电所（随工艺成套）、制酸尾气及阳极炉脱硫变电所（随工艺成套）提供10kV电源。

二氧化硫风机房10kV配电站负责向二氧化硫风机提供10kV电源。

磨浮厂房10kV配电站负责向选矿区的10kV电动机及磨浮厂房变电所提供10kV电源。

电解10kV配电站负责向电解区的电解车间变电所、阳极泥车间变电所、铜电解整流变电所及脱铜整流变电所提供10kV电源。

氧气站10kV配电站负责向氧气站区的10kV电动机及氧气站变电所提供10kV电源。

4、余热发电

为了充分利用熔炼炉、吹炼炉余热锅炉产生的蒸汽热量，现有工程设置余热发电站一座。余热锅炉生产的参数为4.4MPa的饱和蒸汽，送至余热发电站发电。饱和蒸汽在发电过程中有一部分蒸汽从汽轮机中抽出，抽汽压力为1.0MPa，与外网压力一致，抽汽供生产、生活和采暖用汽，若外网低压蒸汽有富余，可由外网向余热发电二级机组补汽发电。

5、制氧站

制氧站规模为制氧气量15000m^3/h，纯度均为99.6%。采用低压深冷分子筛流程。原料空气在袋式过滤器中去除灰尘和机械杂质后，进入空气透平压缩机中，将空气压缩至约为0.61MPa，然后进入空气冷却塔中冷却。空气在直接接触式空气冷却塔中与水进行热质交换。用于冷却空气的水有两部分：一部分为常温冷却水，由泵加压后进入空冷塔中部；另一部分冷却水（4℃左右）则送入空冷塔塔顶。将压缩空气冷却至15℃左右进入分子筛吸附器。水冷塔则利用分馏塔来的废气（污氮）冷却去空冷塔的循环冷却水。分子筛吸附器是用于吸附空气中的水份、二氧化碳和一些碳氢化合物，从而

获得干净而又干燥的空气。两台吸附器交替使用，即一台吸附器吸附杂质，另一台吸附器则由污氮气进行再生。

净化后的压缩空气进入增压透平膨胀机增压端增压后，再通过冷却器进一步降温，其中一部分压缩空气进入膨胀机，膨胀降温后进入分馏塔作为冷源。大部分压缩空气直接进入分馏塔下塔，在下塔利用氧、氮气体沸点不同进行粗分馏，然后进入上塔精馏，从而获得纯度为99.6%的氧气和氮气。液氧和液氮再经过气化器回收冷量后气化，气化后的氧气和氮气分别送至氧压机和氮压机加压至0.8MPa通过管道送往熔炼车间。

现有工程满负荷情况下，氧气用量为13267m^3/h，还有1733m^3/h的富余量。

3.3. 现有工程主要生产工艺

3.3.1. 金铜综合回收项目

公司金铜综合回收产业升级技术改造工程项目的工程工艺流程如下所示：

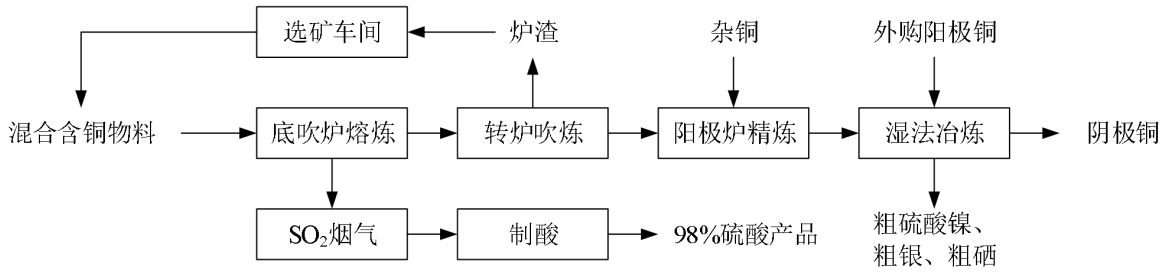


图 3.3-1　全厂整体生产工艺示意图

3.3.1.1. 冶炼工艺

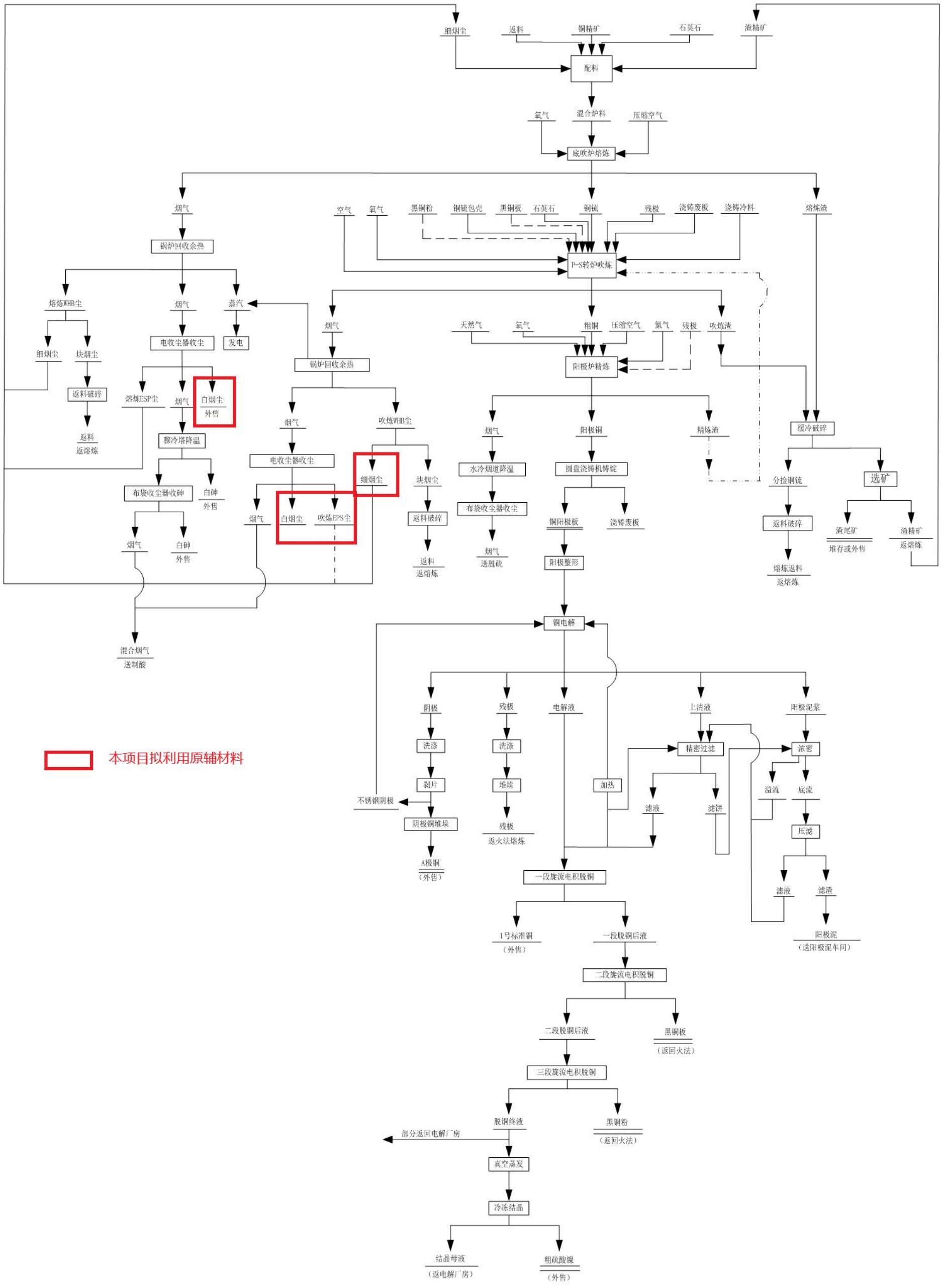


图 3.3-2　　火法冶炼生产工艺流程

1、火法冶炼

火法冶炼包括：原料制备、配料、底吹熔炼炉熔炼、P-S转炉吹炼、阳极炉精炼等生产工序。主要包含的生产设备设施有精矿仓、火法冶炼车间（含富氧底吹熔炼炉1台、1备2用吹炼P-S转炉、精炼阳极炉2台）、皮带廊、余热锅炉（3套设备）、收尘系统（熔炼、吹炼、精炼）、鼓风机房（含高压配电）、渣缓冷场、渣矿堆场、渣缓冷循环水系统、熔炼及鼓风机循环水系统、浇铸机循环水系统、含砷烟尘库（位于布袋除尘下方）。

（1）精矿储存与配料

铜精矿、硫精矿、含铜危险废物、石英石等原辅料通过汽车运至精矿仓储存，渣（铜）精矿经返料用汽车运到精矿仓。 混合炉料经胶带输送机，卸到2个中间料仓中，经过定量给料机上料经皮带廊输送至火法区底吹熔炼系统。精矿仓共设置两个上料室，每个上料室5台并联上料机，分别设置有集气装置进行废气收集，废气收集后的粉尘定期返料利用。

另外，精矿仓留有返料仓库存渣选矿选出的铜精矿以及由污酸站产生的含铜量较高的硫化砷渣（即原环评中的“硫化渣”）。返料铜精矿及硫化砷渣经2套颚式破碎机破碎后进入上料系统。

（2）底吹炉熔炼

本项目采用富氧底吹工艺。底吹熔炼炉规格为Φ4.8×20m。通过炉子底部的氧枪鼓入氧气和保护空气，使熔池形成剧烈搅拌，炉料在熔池中迅速完成加热、脱水、熔化、氧化、造铜锍和造渣等熔炼过程，反应产物液体铜锍和炉渣因密度的不同而在熔池内分层，并分别从铜锍口和渣口间断地放出。产生的液体铜锍用包子经电动平板车、起重机送P-S转炉吹炼，炉渣经包子、渣包车运送到热渣缓冷场，渣经冷却后送炉渣选矿车间，选出的渣精矿返精矿仓，尾渣外售建材企业综合利用。

熔炼炉烟气经余热锅炉、电收尘净化后送去制酸，由于精矿含砷量很高，在电收尘后加骤冷塔和收砷装置，含砷烟尘库设置在除尘器下。

（3）P-S转炉吹炼

来自熔炼炉的铜锍，在 P-S型Φ4×10.5mPS转炉中吹炼，火法区配套安装有3 套并联吹炼炉（2用1备），铜锍在吹炼炉中经造渣期和造铜期两个阶段后吹炼成粗铜。吹炼过程由风口鼓入普通空气或富氧空气，造渣期是使铜锍中FeS氧化，再从PS转炉炉口通过定量给料机和活动流槽加入石英石造渣，除去铜锍中的铁和其它杂质。为了使吹

炼温度控制在1150～1250℃，通过起重机和船形加料从炉口添加一些低铜冷料，如铜锍包子壳、石英。在造渣末期，进行筛炉，即所谓净渣操作。吹炼渣倒入渣包，利用吊钩桥式起重机将炉渣送至熔炼工段侧，再转运到渣缓冷场，渣冷却后送炉渣选矿。

造铜期是将铜锍吹炼成粗铜。为控制吹炼温度在1200～1250℃，通过起重机和船形加料器从炉口添加一些高铜料，如粗铜包子壳。造铜期的终点能够通过从风口用铁钎取样或根据烟气的颜色判断。P-S转炉所生产的粗铜倒入粗铜包，利用吊钩桥式起重机运至精炼工段阳极炉精炼。吹炼烟气通过余热锅炉冷却、电收尘净化后送去制酸。

（4）阳极炉精炼

火法精炼的目的是进一步除掉粗铜中的硫、铁、铅、铋、锑和砷等杂质，以满足电解精炼对阳极化学成分和物理规格的要求。火法精炼在两台300t阳极炉中周期地进行。火法精炼周期分作业准备、加料、氧化、还原和浇铸。氧化期往铜液中鼓入压缩空气，使铜液中的铜部分氧化成 Cu_2O，然后 Cu_2O使杂质氧化进入精炼渣中被除去，氧化期结束后通过扒渣的方式除掉氧化产生的浮在铜液上部的精炼渣，熔体铜中的微量硫氧化成SO_2，进入烟气。接着进入还原期，采用天然气还原。

阳极炉产物有阳极铜、精炼渣和烟气。液体阳极铜经自动定量圆盘浇铸机铸锭成阳极板和外购的阳极板，送往电解车间。精炼渣含铜较高，返回吹炼工序处理。阳极炉烟气含SO_2微量，通过板式换热器回收热量和降温、收尘后送脱硫系统，脱硫后120米烟囱排放。

（5）烟气收尘

现有工程烟气收尘部分包括：熔炼炉烟气收尘、吹炼烟气收尘、阳极炉烟气收尘。

①熔炼炉烟气收尘流程如下：

熔炼炉→余热锅炉→电收尘器→排烟机→制酸→脱硫→电除雾

②吹炼炉收尘流程如下：

PS转炉（吹炼炉）→余热锅炉→电收尘器→排烟机→制酸→脱硫→电除雾

PS转炉（吹炼炉）3台，2开1备。年工作330d，每天3炉。

③阳极炉烟气收尘流程：

阳极炉→板式换热器→高温布袋收尘器→风机→脱硫→电除雾

阳极炉出炉烟气温度较高，经板式换热器降温至250℃。之后烟气进入高温布袋收尘器收尘，含硫低，净化后的烟气由风机送脱硫，120m烟囱外排。设有2台阳极炉，对

应2套收尘系统。高温布袋收尘器收下的烟尘采灰斗返回到冶炼烟尘仓。每套收尘系统设风机1台，风机电机采用变频调速，以适应烟气波动的条件。

（6）烟气脱硫

底吹熔炼炉熔炼、P-S转炉吹炼烟气脱硫制酸尾气采用双氧水脱硫工艺，阳极炉烟气及环境集烟采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺。石灰石-石膏湿法脱硫工艺为常规工艺，技术成熟可靠，脱硫效率高，对烟气量和SO_2浓度波动适应性较强，在满足冶炼企业低浓度SO_2治理的同时，还可以去除烟气中的部分SO_3、重金属离子、F-、Cl-等。120m烟囱内径为4.5m。

2、湿法冶炼

湿法冶炼包括电解、电解液净化、阳极泥处理等生产工序。

（1）电解

现有工程电解车间采用不锈钢阴极电解工艺。

由火法精炼车间产出的铜阳极板用叉车送至电解车间。首先在阳极整形机组上进行压板、矫耳、铣耳、排板，然后经专用吊车吊入电解槽内进行电解。

电解过程中产出的阳极泥几乎富集了阳极板中全部的贵金属，经浆化、洗涤、压滤脱水后送阳极泥车间回收贵金属，滤液并入电解液。

为减少电解液悬浮物含量，保证阴极铜质量，将20%左右循环电解液进行过滤。为防止电解液内杂质的积累和铜离子的增加，该车间预留的两个电解槽内进行脱铜，得到电铜，每日抽出103.41m^3/d电解液送至净液车间净化。净液车间年工作日为330d。

电解车间的废气产生主要是电解液配备槽的酸雾产生，废气经密封收集后经碱液喷淋排放。

另外，电解车间配备有残极洗涤机组，由全自动化机组进行操作完成，采用热蒸汽洗涤工艺。

（2）净液

主要是处理从电解工段抽取的不洁电解液，在脱除杂质后将其返回电解工段循环使用。采用二段电积脱铜工艺，工艺详情如下：

铜电解车间的废电解液经计量送至本车间废电解液贮槽，经泵送至电积溶液循环槽，经溶液循环泵送一段电积槽，经一个溶液循环周期后送二段电积槽．电积槽采用钛涂层作为阳极，不锈钢作为阴极．经一二段电积脱铜后，铜离子浓度分别由45g/L到

12g/L和由12g/L到6g/L，均生产1号标准铜，其中一段电积电流密度650-750A/m^2，二段电积电流密度控制在300-500A/m^2。同时，溶液中的As、Sb、Bi约有85%进入黑铜粉中予以脱除。

二段电积脱铜工艺在生产过程中产生的废气污染源主要为电解工序产生的硫酸雾。由于电解装置完全密闭，产生的酸雾主要集中在循环槽内，循环槽加盖密封防止酸雾外逸，循环槽内的酸雾采用玻璃钢风筒在离心风机的作用下，整个体系形成一种微负压的状态，酸雾引至废气吸收装置采用碱液喷淋吸收处理后排放。

（3）阳极泥处理

现有工程阳极泥处理工艺流程如图3.3-3所示。

由铜电解车间送来经过滤洗涤后的阳极泥，经配酸（工业浓硫酸）后先在回转窑中进行硫酸化焙烧，使其中的铜与银转变为硫酸盐，硒转变为二氧化硒挥发。产出的焙砂送浸出，含SeO_2烟气经吸收罐（水吸收）连续吸收还原后产出粗硒。焙砂用稀硫酸溶液在机械搅拌浸出槽中浸出铜银，过滤后含铜银浸出液先用铜粉将其中的银全部置换下来，得到的$CuSO_4$溶液返回铜电解。

从电解车间由密闭管道输送过来的铜阳极泥浆，在阳极泥预处理车间经压滤机过滤后，滤液返回电解车间，阳极泥在阳极泥预处理车间自然氧化后，采用二段浓硫酸浆化，浆化后的阳极泥送回转窑焙烧，焙烧产生的烟气负压排出，送烟气洗涤吸收系统，烟气中的二氧化硒被烟气中的二氧化硫还原产生粗硒，粗硒过滤采用真空吸滤盘，产出粗硒为半成品。硒以SeO_2形式挥发，与挥发的SO_2烟气一起在负压状态下进入吸收罐（两组吸收罐轮换使用，每次使用一组），SeO_2被水吸收后反应得亚硒酸，亚硒酸在吸收罐内被SO_2还原为硒，经吸滤盘得到含硒大于95%的粗硒；脱硒废水返回焙砂浸出。脱硒烟气和各工序产生的酸雾进废气净化碱液脱硫处理达标后由20米烟囱排放。主要化学反应如下：

$$Cu+2H_2SO_4 = CuSO_4+2H_2O+SO_2\uparrow$$

$$Cu_2S+6H_2SO_4 = 2CuSO_4+6H_2O+5SO_2\uparrow$$

$$CuO+H_2SO_4=CuSO_4+H_2O$$

$$2Ag+2H_2SO_4 = Ag_2SO_4+2H_2O+SO_2\uparrow$$

$$Se+2H_2SO_4=SeO_2\uparrow+2H_2O+2SO_2\uparrow$$

$$SO_2+H_2O+SeO_2=Se+H_2SO_4$$

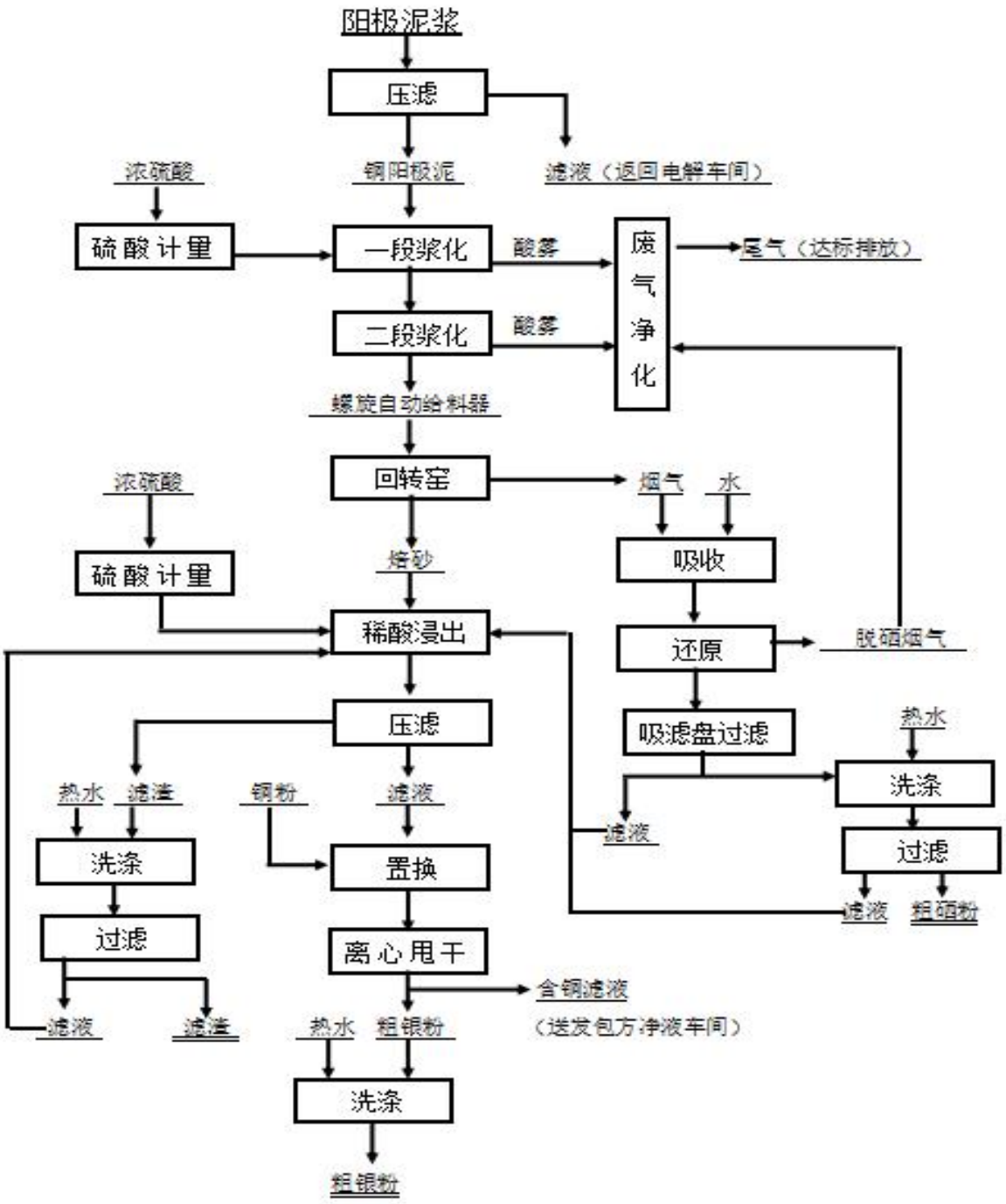


图3.3-3　阳极泥生产工艺流程示意图

3.3.1.2. 制酸工艺

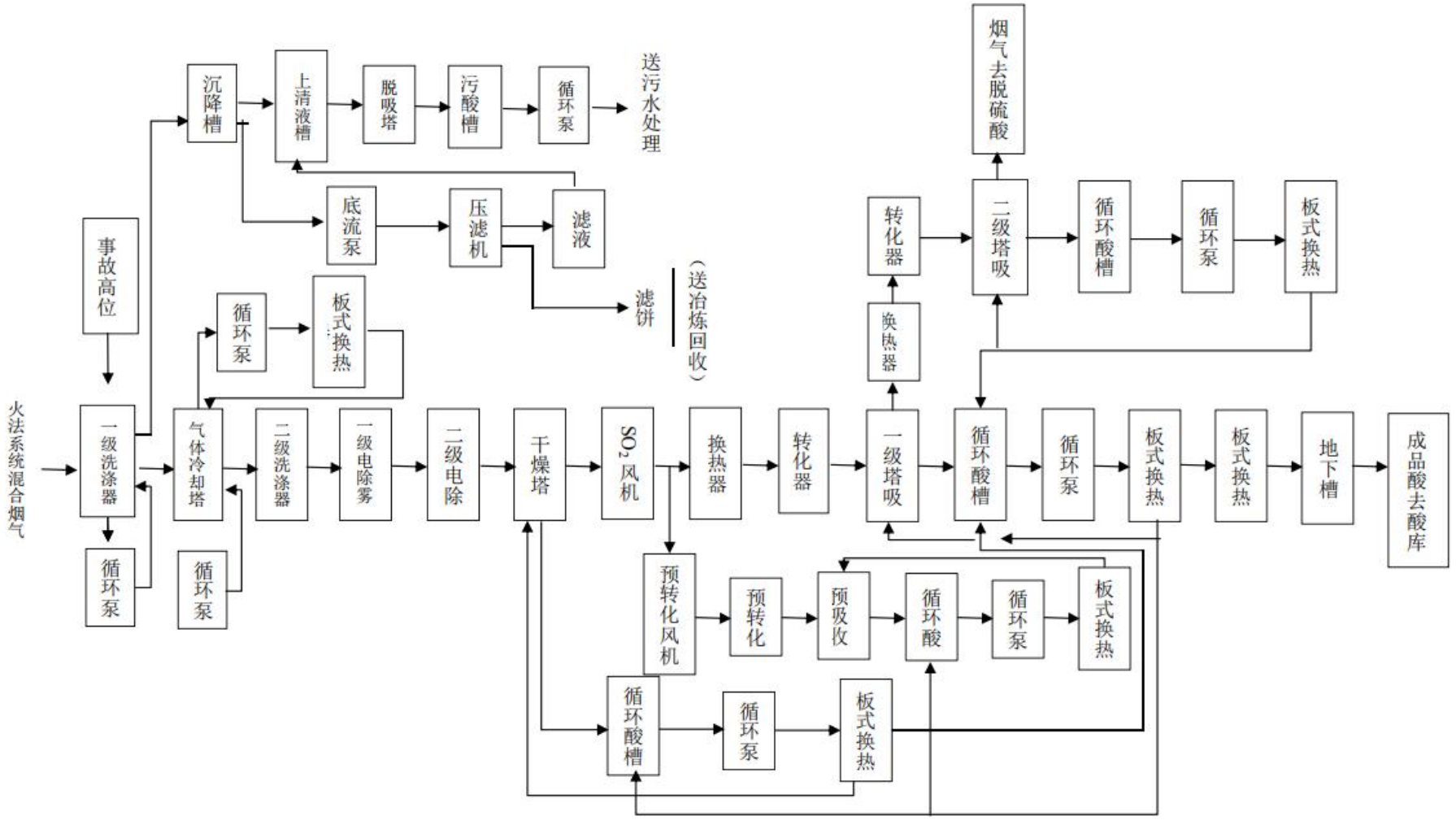


图 3.3-4　现有工程制酸工艺流程图

现有工程熔炼和吹炼炉产生的烟气经余热锅炉回收热量、电除尘器除尘后全部用于制酸。烟气制酸工艺为更先进的预转化预吸收+“3+1”工艺，转化率高。 硫酸工段包括净化工段、吸收转化工段、硫酸综合楼、风机房、装酸平台、硫酸罐区以及污酸处理工段。

3.3.1.3. 渣选矿工艺

缓冷场渣包缓冷后送渣选矿车间处理，渣选车间的处理规模为 403060t/a。 P-S 转炉渣直接选矿比返回熔炼配料好，主要原因是吹炼炉渣可以直接选出含 Cu20% 的渣精矿，渣尾矿含 Cu～0.35%，渣精矿率低，而直接返回配料熔炼炉化料需要消耗更多燃料。因此，渣矿在返料前进行筛选。

渣选矿主要包括：粗碎站、粗矿仓、磨浮厂房、精矿浓缩、尾矿浓缩、过滤厂房（含精矿仓）等。渣选车间的最终产品为渣（铜）精矿。浮选药剂采用丁基黄药，BK204。

渣精矿和尾矿分别进行浓缩、过滤两段脱水，最终产品含水量：铜精矿 12%，尾矿 14%。渣精矿返回精矿仓配料，渣尾矿外运。

工艺中精矿浓密机的底流用泵送入过滤机搅拌槽后用泵送入陶瓷过滤机进行过滤，溢流水作为回水利用，滤饼进入精矿仓。尾矿浓密机底流进入过滤机搅拌槽后经泵送至陶瓷过滤机进行过滤，溢流水作为回水利用。

3.3.1.4. 余热锅炉工艺

现有工程分别设置了 PS 转炉（吹炼炉）余热锅炉及相应的余热锅炉房。现有工程设 3 台吹炼余热锅炉，生产时两用一热备，共用一个余热锅炉房。吹炼炉余热锅炉由辐射冷却室和对流区两部分组成。吹炼炉余热锅炉辐射冷却室入口与吹炼炉烟罩出口相接。吹炼炉产出的高温烟气进入上升烟道或辐射冷却室，然后依次通过对流管束，烟气温度被降至约为 350℃排出余热锅炉，进入收尘系统。

余热锅炉设有清灰装置，可以及时有效地清除受热面的积灰，保证余热锅炉的正常运行。锅炉灰斗下部装有刮板除灰机，余热锅炉中沉降下来的烟尘和清灰装置清理下来的灰渣由除灰机送出。

3.3.1.5. 余热发电工艺

为了充分利用熔炼炉、吹炼炉、余热锅炉产生的蒸汽热量，单位设置余热发电站一座。余热锅炉生产的参数为 5.6MPa 的饱和蒸汽，送至余热发电站发电。年发电量约 2376×10^4kWh。饱和蒸汽在发电过程中有一部分蒸汽从汽轮机中抽出，抽汽压力为

0.7MPa，与外网压力一致，抽汽供生产、生活和采暖用汽，若外网低压蒸汽有富余，可由外网向余热发电二级机组补汽发电。

3.3.2. 挖潜改造提升项目

挖潜改造提升项目主要以杂铜为原料利用现有火法冶炼生产阳极铜，同时购买部分阳极铜，在扩建的电解车间电解生产阴极铜，同时利用现有的净液系统对电解车间的电解液进行处理，利用现有阳极泥车间对电解车间产生的阳极泥进行处理。挖潜改造提升项目主要生产工艺如下图3.3-5所示。

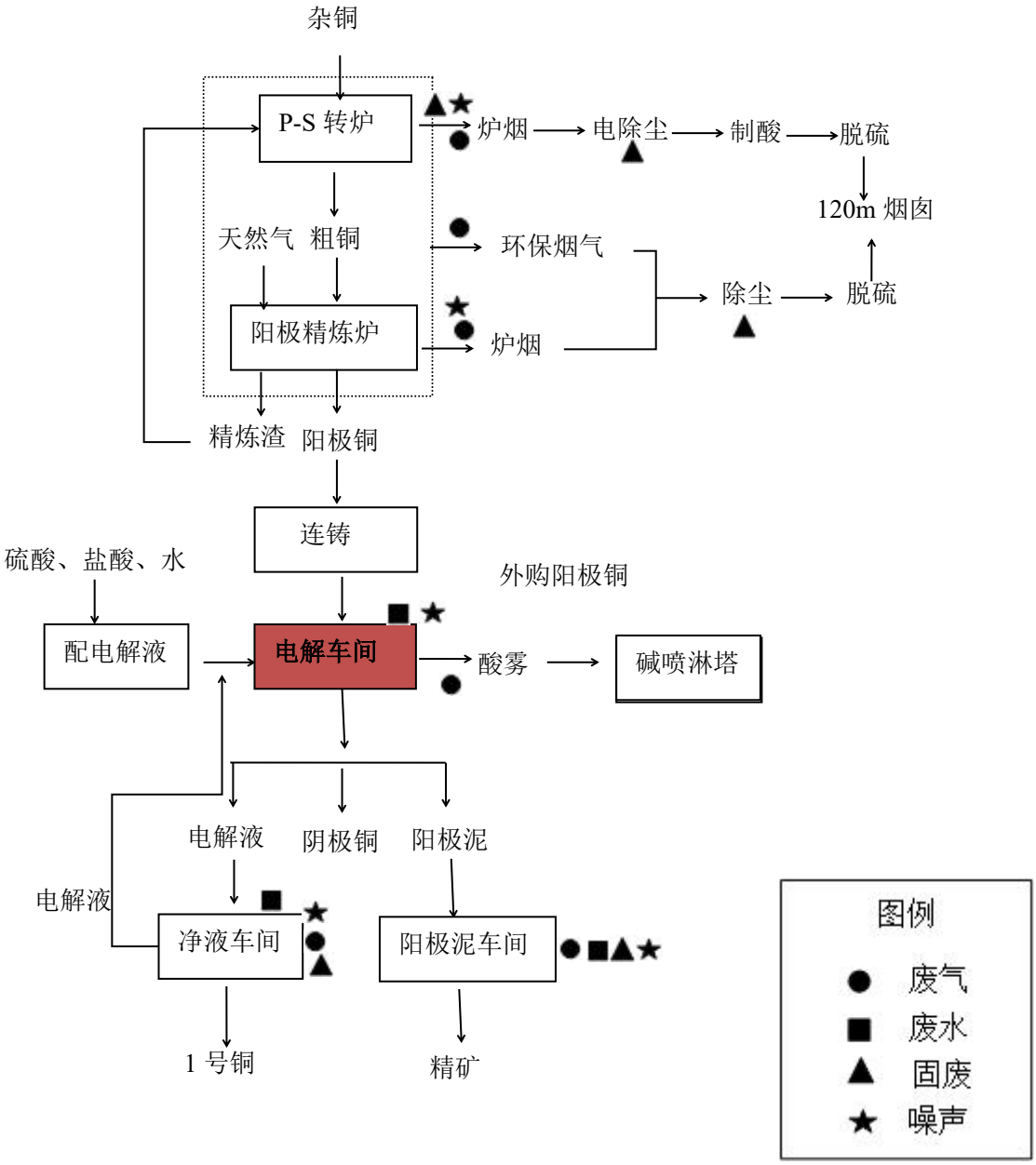


图 3.3-5　电解铜项目生产工艺流程示意图

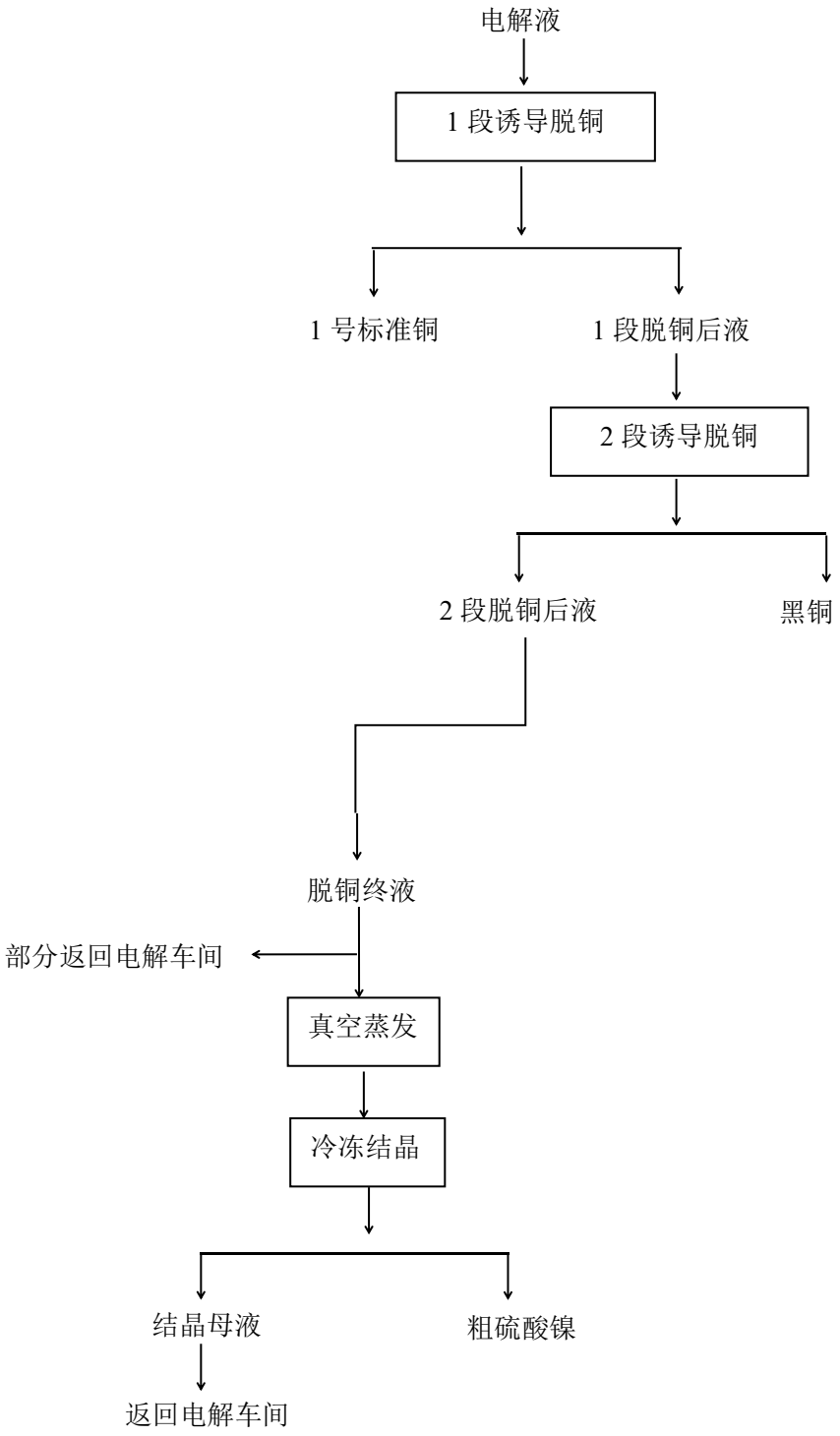


图 3.3-6　净液车间生产工艺流程示意图

3.3.2.1. 火法冶炼

挖潜改造提升项目主要通过添加杂铜进行降温，减少原有 P-S 转炉吹炼降温用石英的量，从而提高粗铜的产量。转炉吹炼、阳极炉熔炼工艺、烟气处理工艺与现有铜精矿中吹炼及精炼工艺一致，因此这里不再重复描述。

3.3.2.2. 湿法冶炼

湿法冶炼包括电解、电解液净化、阳极泥处理等生产工序。

（1）电解

挖潜改造项目扩建电解车间，采用不锈钢永久阴极法电解工艺。

由火法精炼车间产出的铜阳极板用叉车送至电解车间。首先在阳极整形机组上进行压板、矫耳、铣耳、排板，然后经专用吊车吊入电解槽内进行电解。

电解过程中产出的阳极泥几乎富集了阳极板中全部的贵金属，经浆化、洗涤、压滤脱水后送阳极泥车间回收贵金属，滤液并入电解液。

为减少电解液悬浮物含量，保证阴极铜质量，将 20%左右循环电解液进行过滤。为防止电解液内杂质的积累和铜离子的增加，该车间预留的两个电解槽内进行脱铜，得到电铜，每日抽出 103.41m^3/d 电解液送至净液车间净化。净液车间年工作日为 330d。

电解车间的废气主要是电解液配备槽的酸雾产生，废气经密封收集后经碱液喷淋排放。

另外，电解车间配备有残极洗涤机组，由全自动化机组进行操作完成，采用热蒸汽洗涤工艺。

（2）净液

本项目利用现有的净液车间，主要是处理从电解工段抽取的不洁电解液，在脱除杂质后将其返回电解工段循环使用。项目采用二段电积脱铜工艺，工艺详情如下：

铜电解车间的废电解液经计量送至本车间废电解液贮槽，经泵送至电积溶液循环槽，经溶液循环泵送一段电积槽，经一个溶液循环周期后送二段电积槽．电积槽采用钛涂层作为阳极，不锈钢作为阴极．经一二段电积脱铜后，铜离子浓度分别由 45g/L 到 12g/L 和由 12g/L 到 6g/L，均生产 1 号标准铜．其中一段电积电流密度 650-750A/m^2，二段电积电流密度控制在 300-500A/m^2。 同时，溶液中的 As，Sb、Bi 约有 85%进入黑铜扮中脱除。

二段电积脱铜工艺在生产过程中产生的废气污染源主要为电解工序产生的硫酸雾。由于电解装置完全密闭，产生的酸雾主要集中在循环槽内，循环槽加盖密封防止酸雾外逸，循环槽内的酸雾采用玻璃钢风筒在离心风机的作用下，整个体系形成一种微负压的状态，酸雾引至废气吸收装置采用碱液喷淋吸收，从而可使排出的气体经酸雾净化塔处理后排放。

（3）阳极泥处理车间

本项目利用现有的阳极泥车间处理新建电解车间产生的阳极泥，从电解车间由密闭管道输送过来的铜阳极泥浆，在阳极泥预处理车间经压滤机过滤后，滤液返回电解车间，阳极泥在阳极泥预处理车间自然氧化后，采用二段浓硫酸浆化，浆化后的阳极泥送回转窑焙烧，焙烧产生的烟气负压排出，送烟气洗涤吸收系统，烟气中的二氧化硒被烟气中的二氧化硫还原产生粗硒，粗硒过滤采用真空吸滤盘，产出粗硒为半成品。硒以 SeO_2 形式挥发，与挥发的 SO_2 烟气一起在负压状态下进入吸收罐（两组吸收罐轮换使用，每次使用一组），SeO_2 被水吸收后反应得亚硒酸，亚硒酸在吸收罐内被 SO_2 还原为硒，经吸滤盘得到含硒大于 95%的粗硒；脱硒废水返回焙砂浸出。脱硒烟气和各工序产生的酸雾进废气净化碱液脱硫处理达标后由 20 米烟囱排放。

粗硒在吸滤盘内进行二次热水洗涤及脱水，原液和洗水分开储存，在出液管设三通、阀门分别流入两个储槽，两个储槽分别配泵。回转窑产生的焙砂采用稀酸水溶液加热浸出，过滤采用压滤机，滤液经三通、阀门进滤液储槽，滤渣经双向皮带直接进零平面浆洗槽加水加热搅拌进压滤机二次压滤，滤液经三通阀门进洗水储槽（水必须回用平衡不能外排），滤渣经双向皮带进外售料斗。浸出液采用活性铜粉置换银，粗银粉采用离心甩干机脱水后得到粗银粉，再经热水洗涤后形成粗银粉产品。银置换后液送到发包人的净液车间做脱铜处理；脱硒后尾气、阳极泥浆化、焙砂浸出及浸出液置换过程中挥发产生的酸雾，采用负压收集进碱液吸收装置吸收达标，通过20m烟囱排放，吸收废水循环使用，循环到一定程度后定期排出。

3.4. 现有工程污染源产生及排放分析

现有工程污染物产排核算主要依据原有的环评报告书、验收监测报告及历史监测报告进行分析，监测时段正常生产。

3.4.1. 现有工程废气污染源分析

3.4.1.1. 现有工程废气治理措施

现有项目有组织废气主要有精矿仓废气、火法冶炼区废气、湿法冶炼区废气、渣选矿区废气及污酸站废气等。废气的主要污染物及控制措施见表3.4-1所示。

表 3.4-1 废气的主要污染物及控制措施

序号	生产系统	产污工序	主要污染物	控制措施及其排放方式
1	精矿仓	精矿上料	颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物	共 10 套上料装置，分两组由集气罩收集输送至 2 套布袋除尘设施进行净化处理后分别经 24m 排气筒（DA001~DA002）外排
2		返料破碎	颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物	2 套颚式破碎机与 1 套布袋除尘设备相连通，处理后的废气经 24m 排气筒（DA003）外排
3		精矿转运	颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物	废气经收集后由布袋除尘设备进行处理，处理后的废气经 18m 排气筒（DA004）外排
4	火法冶炼	底吹炉上料	颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物	废气经收集后由布袋除尘设备进行处理，处理后的废气经 30m 排气筒（DA005）外排
5		转炉上料	颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物	废气经收集后由布袋除尘设备进行处理，处理后的废气经 29m 排气筒（DA006）外排
6		底吹炉烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、砷及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物	废气经余热锅炉、电收尘处理后再进入制酸系统，制酸尾气经双氧水脱硫系统处理后由 120m 环保烟囱（DA007）外排
7		P-S 转炉吹炼烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、砷及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物	
8		底吹炉、转炉环集烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、砷及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物	废气经布袋除尘+石灰石-石膏脱硫脱硫+湿式电除雾器后经 120m 环保烟囱（DA008）排放
9		阳极炉精炼烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	废气经布袋除处理后送环集烟气一并送石灰石-石膏脱硫系统，由 120m 环保烟囱（DA008）外排
10		耐火材料库废气	颗粒物	耐火材料破碎系统与 1 套袋式除尘器净化处理后由 15m 排气筒（DA014）排放
11	湿法冶炼	电解车间废气	硫酸雾	电解车间废气经车间收集后先通入酸雾净化喷淋吸收塔再经碱液喷淋洗涤中和后由 30m 排气筒（DA009）外排
12		净液车间	硫酸雾	废气经车间收集后先通入酸雾净化喷淋吸收塔再经碱液喷淋洗涤中和后由 15m 排气筒（DA010）外排
13		阳极泥车间	硫酸雾、颗粒物及二氧化硫	废气经车间收集后经碱液喷淋洗涤由 20m 排气

序号	生产系统	产污工序	主要污染物	控制措施及其排放方式
				筒（DA015）外排
14		电解新净液系统槽废气	硫酸雾	经碱液吸收塔后由 15m 排气筒（DA019）外排
15		电解新净液循环槽废气	硫酸雾	经碱液吸收塔后由 15m 排气筒（DA020）外排
16		挖潜项目电解酸雾	硫酸雾	经碱液吸收塔后由 24m 排气筒（DA026）外排；
17	渣选矿	渣选矿破碎	颗粒物	破碎系统与 1 套布袋除尘器连通，经处理后的废气经 15m 排气筒（DA016）外排
18		渣选矿粗矿堆上料	颗粒物	上料系统与 1 套布袋除尘器连通，经处理后的废气经 25m 排气筒（DA025）外排
19		渣选矿转运系统	颗粒物	粗矿堆转运进入皮带廊的废气通过皮带廊上方集气罩进行收集通入 1 套布袋除尘设备进行处理后由 15m 高排气筒（DA018）外排 皮带廊转角处设置有转运废气收集装置，废气由 1 套布袋除尘设备进行处理，处理后的废气经 15m 排气筒（DA017）外排
20	污酸站	污酸处理硫化废气	硫化氢	经收集后采用碱液（NaOH 溶液）吸收塔处理后通过 15m 排气筒（DA012）外排
21	其它	石灰乳制备废气	颗粒物	经袋式除尘器净化处理后由 15m 排气筒（DA011）排放；
22		白烟灰仓库废气	颗粒物	经袋式除尘器净化处理后由 15m 排气筒（DA013）排放
23		耐火材料破碎废气	颗粒物	经袋式除尘器净化处理后由 15m 排气筒（DA014）排放
24		化验室 1#试金灰吹废气	颗粒物	经袋式除尘器净化处理后分别由 15m 排气筒（DA021）外排；
25		化验室 2#试金灰吹废气	颗粒物	经袋式除尘器净化处理后分别由 15m 排气筒（DA022）外排；
26		化验室制样筛分废气	颗粒物	经袋式除尘器净化处理后分别由 15m 排气筒（DA023）外排；
27		化验室酸雾废气	硫酸雾	经碱液吸收塔后由 15m 排气筒（DA024）外排；

3.4.1.2. 有组织废气排放情况

1、例行监测数据

为了解现有工程废气排放情况，本报告收集了企业 2025 年委托国检测试控股集团（湖南）华中科技有限公司对厂区有组织废气进行的自行监测报告，根据例行监测报告，现有工程废气各污染物例行监测情况详见下表 3.4-2 所示。

根据企业实际情况，净液老系统停产（DA010）、白烟尘仓库烟灰打包系统（DA013）、耐火材料破碎系统（DA014）、渣选矿仓顶排放口（DA025）全年未运行，石灰废气排气筒（DA011）由于石灰泵入仓库时间较短，因此未进行监测。对上述排气筒采用历史监测资料或环保竣工中监测数据予以说明。

表 3.4-2　现有工程有组织废气例行监测结果一览表

采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.02						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA001精矿上料排放口1#	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	8.8	8.4	8.0	8.4	10	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.135	0.135	0.130	0.133	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	15373	16090	16292	15918	/	/	
DA002精矿上料排放口2#	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	7.5	7.1	7.8	7.5	10	达标	
		排放速率(kg/h)	0.100	0.0958	0.103	0.100	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	13380	13488	13259	13376	/	/	
DA003返料破碎排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	3.34	1.96	1.54	2.28	10	达标	
		排放速率(kg/h)	0.049	0.031	0.024	0.035	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	14795	15682	15682	15386	/	/	
DA004精矿转运排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	4.6	4.2	5.1	4.6	10	达标	
		排放速率(kg/h)	0.0312	0.0282	0.0341	0.0312	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	6790	6710	6688	6729	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.03						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA005底吹炉上料排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	4.9	5.5	5.2	5.2	10	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.0565	0.0742	0.0592	0.0633	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	11527	13498	11375	12133	/	/	
DA006转炉上料排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	5.8	6.5	6.2	6.2	10	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.0313	0.0341	0.0333	0.0329	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	5391	5253	5379	5341	/	/	
	烟气流速	(m/s)	8.9	8.7	8.9	8.8	/	/	
	烟气温度	(℃)	30.8	30.9	30.9	30.9	/	/	
	烟气含湿量	(%)	3.1	3.3	3.2	3.2	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.11.13						
			第一次	第二次	第三次	平均值			

DA007制酸尾气脱硫出口	铅	实测浓度(mg/m³)	0.003	0.002	0.005	0.003	0.7	达标	表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.000379	0.000245	0.000625	0.000416	/	/	
	锡	实测浓度(mg/m³)	ND	ND	ND	ND	1	达标	
		排放速率(kg/h)	/	/	/	/	/	/	
	锑	实测浓度(mg/m³)	0.0021	0.0026	ND	0.0017	1	达标	
		排放速率(kg/h)	0.000266	0.000318			/	/	
	镉	实测浓度(mg/m³)	ND	ND	ND	ND	0.05	达标	
		排放速率(kg/h)	/	/	/	/	/	/	
	砷	实测浓度(mg/m³)	ND	ND	ND	ND	0.4	达标	
		排放速率(kg/h)	/	/	/	/	/	/	
	铬	实测浓度(mg/m³)	ND	ND	ND	ND	1	达标	
		排放速率(kg/h)	/	/	/	/	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	126471	122291	124992	124585	/	/	
	二噁英	实测浓度(ng-TEQ/m³)	0.00022	0.00084	0.0019	0.00099	0.5	达标	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.11.12						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA008环集烟气脱硫出口	汞	实测浓度(mg/m³)	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.012	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.0000415	0.0000406	0.0000406	0.0000409	/	/	
	铅	实测浓度(mg/m³)	0.009	0.008	0.010	0.009	0.7	达标	
		排放速率(kg/h)	0.0027	0.00242	0:00320	0.00277	/	/	
	锡	实测浓度(mg/m³)	ND	ND	ND	ND	1	达标	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准GB31574-2015》
		排放速率(kg/h)	/	/	/	/	/	/	
	锑	实测浓度(mg/m³)	ND	ND	0.0063	0.0024	1	达标	
		排放速率(kg/h)	/	/	0.00202	/	/	/	
	镉	实测浓度(mg/m³)	0.0016	0.0013	0.0015	0.0015	0.05	达标	
		排放速率(kg/h)	0.000478	0.000393	0.000480	0.000450	/	/	
	砷	实测浓度(mg/m³)	ND	ND	ND	ND	0.4	达标	
		排放速率(kg/h)	/	/	/	/	/	/	
	铬	实测浓度(mg/m³)	ND	ND	ND	ND	1	达标	
		排放速率(kg/h)	/	/	/	/	/	/	

	氟化物	实测浓度(mg/m³)	0.74	0.82	0.86	0.81	3	达标	
		排放速率(kg/h)	0.259	0.291	0.297	0.282	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	298678	302447	320094	307073	/	/	
	二噁英	实测浓度(ng-TEQ/m³)	0.0011	0.0019	0.0023	0.0018	0.5	达标	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.02						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA009电解酸雾排放口	硫酸雾	实测浓度(mg/m³)	2.85	2.76	2.98	2.86	20	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.0571	0.0583	0.0617	0.0590	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	20039	21141	20717	20632	/	/	
DA010电净液老系统酸雾排放口	硫酸雾	实测浓度(mg/m³)	7.51	5.58	5.97	6.35	20	达标	
		排放速率(kg/h)	0.257	0.188	0.193	0.213	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	34283	33736	32325	33448	/	/	
DA011石灰废气排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	2.43	1.73	2.75	2.30	10	达标	
		排放速率(kg/h)	0.0009	0.0007	0.0010	0.0009	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	377	392	372	380	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果2025.09.02				标准限值	是否达标	执行标准
			第一次	第二次	第三次	最大值			
DA012污酸处理排放口	硫化氢	实测浓度(mg/m³)	0.255	0.263	0.293	0.293	/		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2中排放标准值
		排放速率(kg/h)	0.000424	0.000475	0.000516	0.000516	0.33	达标	
	烟气流量	(N·m³/h)	1664	1806	1760	1806	/	/	
DA014耐火材料破碎系统排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	5.43	5.17	4.83	5.14	10	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.095	0.086	0.083	0.088	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	17578	16639	17114	17110	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.03						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA015阳极泥预处理排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	6.8	7.6	7.2	7.2	10	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.103	0.114	0.111	0.109	/		
	烟气流量	(N·m³/h)	15109	15008	15394	15170	/		
	二氧化硫	实测浓度(mg/m³)	18	35	18	24	100	达标	

		排放速率(kg/h)	0.282	0.555	0.280	0.372	/	/	
	烟气流量	(N·m³h)	15653	15854	15545	15684	/	/	
	硫酸雾	实测浓度(mg/m³)	5.19	4.75	4.98	4.97	20	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.0786	0.0745	0.0788	0.0773	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	15147	15691	15820	15553	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.01						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA016渣选矿破碎场排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	5.5	5.1	6.0	5.5	10	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.0100	0.00979	0.0106	0.0101	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	1818	1920	1767	1835	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.02						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA017渣选转运排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	6.9	7.4	7.2	7.2	10	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.0217	0.0236	0.0227	0.0227	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	3141	3190	3157	3163	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.01						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA018渣选粗矿仓底排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	8.0	7.2	7.6	7.6	10	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.0364	0.0334	0.0350	0.0349	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	4551	4637	4600	4596	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.03						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA019电解新净液系统槽面集气排放口	硫酸雾	实测浓度(mg/m³)	2.60	2.35	2.48	2.48	20	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.0340	0.0311	0.0331	0.0327	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	13081	13223	13354	13219	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.03						

			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA020电解新净液循环槽排放口	硫酸雾	实测浓度(mg/m³)	3.08	2.82	3.21	3.04	20	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1中限值
		排放速率(kg/h)	0.0621	0.0571	0.0646	0.0613	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	20169	20252	20114	20178	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.02						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA021化验室1#试金灰吹排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	3.8	4.4	4.2	4.1	120	达标	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中排放浓度二级排放速率
		排放速率(kg/h)	0.0426	0.0519	0.0496	0.0480	3.5	达标	
	烟气流量	(N·m³/h)	11202	11804	11811	11606	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.03.11						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA022化验室2#试金灰吹排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	7.9	8.4	7.6	8.0	120	达标	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中排放浓度二级排放速率
		排放速率(kg/h)	0.0306	0.0326	0.0307	0.0313	3.5	达标	
	烟气流量	(N·m³/h)	3871	3875	4035	3927	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.05.27						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA023化验室制样筛分排放口	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	5.5	4.9	5.2	5.2	120	达标	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2中排放浓度二级排放 速率
		排放速率(kg/h)	0.0188	0.0173	0.0184	0.0182	3.5	达标	
	烟气流量	(N·m³/h)	3423	3528	3537	3496	/	/	
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.01						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA024化验室操作台酸雾排放口	硫酸雾	实测浓度(mg/m³)	3.89	4.01	3.73	3.88	45	达标	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中排放浓度二级排放速率
		排放速率(kg/h)	0.0259	0.0264	0.0248	0.0257	1.5	达标	
	氯化氢	实测浓度(mg/m³)	3.55	2.86	3.28	3.23	100	达标	
		排放速率(kg/h)	0.0236	0.0188	0.0218	0.0214	0.26	达标	
	烟气流量	(N·m³/h)	6647	6587	6652	6629	/	/	
DA025渣选矿仓顶排放	颗粒物	实测浓度(mg/m³)	1.81	1.98	2.78	2.19	10	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单
		排放速率(kg/h)	0.008	0.009	0.013	0.010	/	/	

口	烟气流量	(N·m³/h)	4428	4556	4744	4576	/	/	表1中限值
采样点位	检测项目		采样时间及检测结果				标准限值	是否达标	执行标准
			2025.09.02						
			第一次	第二次	第三次	平均值			
DA026电解挖掘改造项目循环槽排放口	硫酸雾	实测浓度(mg/m³)	4.20	3.93	4.13	4.09	20	达标	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单表1限值
		排放速率(kg/h)	0.0270	0.0254	0.0267	0.0264	/	/	
	烟气流量	(N·m³/h)	6439	6463	6469	6457	/	/	

根据上表可知，各排气筒均能够达标排放。

2、在线监测

企业现有工程熔炼炉烟气及环集烟气安装有在线监测装置，本报告对其监测数据进行统计如下：

表 3.4-3　2025 年熔炼炉制酸尾气以及环集烟气在线监测情况

污染源	在线监测时间	流量（m^3/h）	污染因子	浓度范围（mg/m^3）	平均值（mg/m^3）	有效数据个数	评价标准（mg/m^3）	超标个数	超标率（%）	最大超标倍数	超标原因	单次非正常排放时间
环集烟气	2025.1~2025.12	1045~473823.36	颗粒物	0.0001~13.2667	1.2659	8765	10	9	0.1	1.33	设备故障	不超过1h
			二氧化硫	0.028~101.269	11.3444	8765	100	1	0.01	1.01		
			氮氧化物	0.01~95.375	0.4297	8765	100	0	0	0	/	/
制酸尾气	2025.1~2025.12	1013.4~178022.16	颗粒物	0.0024~25.866	0.4922	8765	10	6	0.07	2.59	开停炉及自动监测设备故障	不超过1h
			二氧化硫	0.12~249.858	42.9487	8765	100	26	0.30	2.49		
			氮氧化物	0.037~122.66	14.11888	8765	100	3	0.03	1.44		

本次分析基于环集烟气、制酸尾气 2 个废气排口 2025 年全年（1-12 月）的在线监测数据，两个排口有效数据量均为 8765 个，数据覆盖率接近 100%，两个排口的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物年均排放浓度均远低于对应排放标准限值，整体排放控制水平良

好；全年超标均为偶发短时事件，单次非正常排放时长不超过 1 小时，无持续性超标情况。

（1）环集烟气

该排口流量波动范围为 1045~473823.36 m³/h，各因子排放特征：氮氧化物：全年无超标，浓度范围 0.01~95.375 mg/m³，年均值仅 0.43 mg/m³，远低于 100 mg/m³的标准限值，排放控制效果较好。二氧化硫仅出现 1 次轻微超标，超标率 0.01%，最大超标倍数 1.01 倍，年均值 11.34 mg/m³，远低于标准，整体排放较为稳定。颗粒物共出现 9 次超标，是该排口超标次数最多的因子，超标率 0.1%，最大超标倍数 1.33 倍，超标原因为设备故障，属于偶发设备异常导致的短时超标，年均值 1.27 mg/m³，远低于 10 mg/m³ 的标准限值。

（2）制酸尾气

该排口流量波动范围为 1013.4~178022.16 m³/h，三个因子均存在少量超标情况：颗粒物共 6 次超标，超标率 0.07%，最大超标倍数 2.59 倍该因子年均值 0.49 mg/m³，远低于标准。二氧化硫共 26 次超标，超标率 0.30%，最大超标倍数 2.49 倍，年均值 42.95 mg/m³。氮氧化物共 3 次超标，超标率 0.03%，最大超标倍数 1.44 倍，年均值 14.12 mg/m³，整体排放水平较低。

（3）超标原因分析

根据企业提供资料，制酸尾气和环集烟气主要是因为开停炉期间，启炉初期，系统转化温度不达标导致的超标，还有部分是由于在线监测设备故障导致的数据异常。

3、现有工程厂界无组织排放达标分析

本报告收集了企业2025年第四季度无组织废气自行监测报告数据，国检测试控股集团（湖南）华中科技有限公司于2025年12月25日、2025年12月29日出具的自行监测报告（国检华科字环质第2511-02712号、国检华科字环质第2512-02357号）中对厂界无组织废气的检测数据，厂界无组织废气检测结果见下表3.4-3所示。

表 3.4-3　　现有工程无组织废气监测结果（国检华科字环质第 2511-02712 号）

监测因子	采样日期		监测结果				标准限值（mg/m³）	是否达标
			G1 上风向	G2 下风向	G3 下风向	G4 下风向		
颗粒物	2025.11.28	第一次	0.228	0.255	0.289	0.323	1.0	是
		第二次	0.210	0.251	0.282	0.306	1.0	是
		第三次	0.216	0.260	0.294	0.316	1.0	是
		第四次	0.220	0.247	0.287	0.312	1.0	是
		最大值	0.228	0.260	0.294	0.323	1.0	是
氯化氢	2025.11.28	第一次	0.025	0.045	0.036	0.051	0.15	是
		第二次	0.026	0.045	0.035	0.051	0.15	是
		第三次	0.022	0.044	0.040	0.049	0.15	是
		第四次	0.021	0.042	0.041	0.049	0.15	是
		最大值	0.026	0.045	0.040	0.051	0.15	是
二氧化硫	2025.11.28	第一次	0.020	0.032	0.033	0.038	0.5	是
		第二次	0.023	0.027	0.029	0.035	0.5	是
		第三次	0.018	0.026	0.034	0.032	0.5	是
		第四次	0.021	0.030	0.036	0.034	0.5	是
		最大值	0.023	0.032	0.034	0.038	0.5	是
硫酸雾	2025.11.29	第一次	0.009	0.025	0.027	0.023	0.3	是
		第二次	0.010	0.026	0.032	0.022	0.3	是
		第三次	0.009	0.028	0.032	0.025	0.3	是
		第四次	0.012	0.026	0.029	0.024	0.3	是
		最大值	0.010	0.028	0.032	0.025	0.3	是
氟化物	2025.11.29	第一次	0.0011	0.0020	0.0022	0.0029	0.02	是
		第二次	0.0011	0.0021	0.0029	0.0028	0.02	是
		第三次	0.0012	0.0022	0.0026	0.0023	0.02	是
		第四次	0.0011	0.0024	0.0023	0.0025	0.02	是
		最大值	0.0012	0.0022	0.0029	0.0029	0.02	是

氯气	2025.11.29	第一次	ND	ND	ND	ND	0.02	是
		第二次	ND	ND	ND	ND	0.02	是
		第三次	ND	ND	ND	ND	0.02	是
		第四次	ND	ND	ND	ND	0.02	是
		最大值	ND	ND	ND	ND	0.02	是
铅	2025.11.29	第一次	0.0217	0.0562	0.0484	0.0474	6ug/m^3	是
		第二次	0.0219	0.0523	0.0497	0.0482	6ug/m^3	是
		第三次	0.0219	0.0490	0.0491	0.0479	6ug/m^3	是
		第四次	0.0225	0.0463	0.0478	0.0471	6ug/m^3	是
		最大值	0.0219	0.0562	0.0497	0.0482	6ug/m^3	是
砷	2025.11.29	第一次	0.0017	0.0143	0.0079	0.0085	10ug/m^3	是
		第二次	0.0021	0.0142	0.0085	0.0068	10ug/m^3	是
		第三次	0.0024	0.0105	0.0069	0.0081	10ug/m^3	是
		第四次	0.0041	0.0109	0.0060	0.0077	10ug/m^3	是
		最大值	0.0024	0.0143	0.0085	0.0085	10ug/m^3	是
汞	2025.11.29	第一次	ND	ND	ND	ND	1.2ug/m^3	是
		第二次	ND	ND	ND	ND	1.2ug/m^3	是
		第三次	ND	ND	ND	ND	1.2ug/m^3	是
		第四次	ND	ND	ND	ND	1.2ug/m^3	是
		最大值	ND	ND	ND	ND	1.2ug/m^3	是
锡	2025.11.29	第一次	ND	0.25	0.09	0.09	240ug/m^3	是
		第二次	ND	0.21	ND	0.02	240ug/m^3	是
		第三次	ND	ND	ND	ND	240ug/m^3	是
		第四次	ND	ND	0.09	0.09	240ug/m^3	是
		最大值	ND	0.25	0.09	0.09	240ug/m^3	是
镉	2025.11.29	第一次	0.00068	0.00225	0.00102	0.00091	0.2ug/m^3	是
		第二次	0.00079	0.00191	0.00141	0.00133	0.2ug/m^3	是
		第三次	0.00063	0.00155	0.00111	0.00123	0.2ug/m^3	是
		第四次	0.00072	0.00189	0.00135	0.00092	0.2ug/m^3	是
		最大值	0.00079	0.00225	0.00141	0.00133	0.2ug/m^3	是
铬	2025.11.29	第一次	0.006	0.015	0.020	0.047	6ug/m^3	是
		第二次	0.006	0.017	0.020	0.048	6ug/m^3	是
		第三次	0.006	0.017	0.021	0.049	6ug/m^3	是
		第四次	0.006	0.017	0.021	0.049	6ug/m^3	是

		最大值	0.006	0.017	0.021	0.049	6ug/m³	是
锑	2025.11.29	第一次	0.00304	0.0402	0.0265	0.00864	10ug/m³	是
		第二次	0.0032	0.0274	0.0279	0.00883	10ug/m³	是
		第三次	0.00275	0.0195	0.0258	0.00973	10ug/m³	是
		第四次	0.00301	0.0150	0.0269	0.00745	10ug/m³	是
		最大值	0.0032	0.0402	0.0279	0.00973	10ug/m³	是

根据上表可知，现有厂界无组织废气各监测点位的颗粒物、氯化氢、二氧化硫、硫酸雾、氟化物、氯气、汞、铅、砷均满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）表6企业边界大气污染物浓度限值要求。锡、镉、铬、锑均满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）表5企业边界大气污染物浓度限值要求。

表 3.4-4　有机废气无组织监测结果（国检华科字环质第 2512-02357 号）

监测因子	采样日期		监测结果				标准限值（mg/m³）	是否达标
			G1 岗位厂界上风向	G2 岗位厂界下风向 1	G3 岗位厂界下风向 2	G4 岗位厂界下风向 3		
VOCs（厂区内无组织）	2025.12.17	第一次	1.08	1.40	1.68	1.96	10（1h 平均）	是
		第二次	1.08	1.39	1.81	2.04	10（1h 平均）	是
		第三次	1.07	1.37	1.59	1.99	10（1h 平均）	是
		第四次	1.00	1.39	1.75	1.96	10（1h 平均）	是
		平均值	1.06	1.39	1.71	1.99	10（1h 平均）	是
VOCs（厂界无组织）	2025.12.16	第一次	1.01	1.26	1.63	1.96	4.0	是
		第二次	1.01	1.43	1.57	2.06	4.0	是
		第三次	1.12	1.37	1.74	1.93	4.0	是
		第四次	1.02	1.47	1.69	2.05	4.0	是
		平均值	1.04	1.38	1.66	2.00	4.0	是

由上表可知，厂区内岗位边界处挥发性有机废气浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表A.1标准限值要求，厂界处挥发性有机废气浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2相关标准限值要求。

3.4.1.3. 现有工程废气污染物总量控制符合性分析

根据公司2025年度排污许可执行报告对污染物排放统计分析，现有工程2025年污染物排放总量及总量控制指标对照详见下见表3.4-5所示。

表 3.4-5 污染物排放总量一览表

类别	污染物	单位	排污许可证许可量	2025 年实际运营污染物排放量	达标情况
废气	颗粒物	t/a	26.5	15.2	未超过排污许可量
	二氧化硫	t/a	165.91	84.8	
	氮氧化物	t/a	88.49	28.34	
	铅及其化合物	t/a	0.598608	0.2843	
	砷及其化合物	t/a	0.372036	0.2569	
	汞及其化合物	t/a	0.000238	0.0000424	
	镉及其化合物	t/a	0.004879	0.00184	
	汞及其化合物	t/a	0.000238	0.0000424	
	锑及其化合物	t/a	0.002641	0.00171	
	锡及其化合物	t/a	0.000959	0.000325	
	铬及其化合物	t/a	/	0.0023	/

根据结果计算，现有工程正常生产运营情况下有组织排放废气的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞、砷、镉、铅、铬、锑、锡及其化合物的排放总量均符合总量控制指标要求。

3.4.2. 现有工程废水污染源分析

现有项目废水类别主要包括冷却循环水、生产工艺废水、地面冲洗废水、生活污水、初期雨水以及实验室化验废水等。渣缓冷场冷却水和粗矿渣堆场水都进入渣缓冷场沉淀池，处理后循环使用不外排。

硫酸循环水系统中部分排出的较为洁净的废水由管道和渠道流入厂区生产废水深度处理站调节水池；其余各冷却循环水系统中的冷却水分别进入各个循环水系统中回用不外排。污酸站废水、熔炼收尘冲洗水和制酸工艺用水通过耐酸碱管道输送至酸性污水处理站处理后用于渣缓冷场冷却水，不外排；脱硫废水排入酸性污水处理站；渣选矿工艺用水沉淀后回用，不外排；其余工艺废水进入各循环水系统回用不外排。

厂区铅滤饼固废堆场、污酸站中和渣堆场、硫化砷渣堆场的渗滤液自流至各个堆场渗滤液收集池，由泵泵至酸性污水处理站进行处理。

污酸处理站和硫酸厂的地面和设备冲洗水为酸性废水，经沟渠和管道导入酸性污水处理站进行处理。其余车间的地面和设备冲洗水相对较干净，直接流入一般生产废水调节池，针对一般生产废水，厂区设置一般生产废水预处理和深度废水处理站。

由于厂区地面沉降有一定的污染物质，初期雨水直接排放会造成对外界环境的污染，因此厂区设置了雨水收集系统及10000m³的初期雨水池，用于收集下雨时前15mm的初期雨水，最后进入初期雨水处理系统进行处理。干净的雨水经雨水口汇集后排至厂区雨水管网，自流排出厂外，最终汇入湘江。

现有项目石灰-石膏脱硫废气处理废水，进入酸性污水处理站。

实验室化验废水纳入酸性污水，由管道进入酸性污水处理站。

生活污水主要有办公楼生活污水、食堂废水、厂区厕所用水，均通过暗管自流进入厂区地势最低的地埋式生活污水处理站处理。现有工程废水主要污染物产生及控制措施见表3.4-6所示。

表 3.4-6　废水的主要污染物及控制措施

序号	类别	废水来源	主要污染物	控制措施及排放去向
1	冷却循环水	熔炼系统护体、设备及附属设施冷却水	不与原料接触，基本无污染	进入熔炼循环水系统循环使用不外排，部分作为浇铸循环水系统补充水
2		熔炼、吹炼锅炉用水	不与原料接触，基本无污染	作为浇筑循环水系统浇铸补充水不外排
3		冷铸机冷却水	不与原料接触，基本无污染	进入浇铸循环水系统，循环使用不外排
4		硫酸系统冷却水	不与原料接触，基本无污染	大部分进入硫酸循环水系统，循环使用不外排，部分进入厂区污水深度处理站
5		电解、净液设备冷却水	不与原料接触，基本无污染	湿法冶炼循环水系统循环使用不外排
6		余热发电冷却水	不与原料接触，基本无污染	进入发电站循环水系统循环使用不外排
7		渣缓冷场冷却水	石油类、悬浮物	进入渣缓冷场沉淀池，处理后循环使用，不外排
8	生产工艺废水	粗矿渣堆场水	总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类	经沉淀池收集后定期泵送至污水处理站处理，处理后循环使用，不外排
9		化学水处理站浓水	含盐量较高	通过污水暗管流入废水处理站，由污水深度处理站处理后用于冷却循环不外排
10		污酸站硫化钠、氢氧化钠药剂用水	硫化物、悬浮物、石油类	通过耐酸碱管道输送至酸性污水处理站处理后用于渣缓冷场冷却水，不外排
11		制酸净化工段	硫酸、总铅、总砷、总汞、悬浮物、总铜	通过耐酸碱管道输送至酸性污酸预处理站处理后用于渣缓冷场冷却水，不外排
12		电解工艺	硫酸、总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类	通过地下渠道依地势流入污水深度处理站进行处理后用于冷却循环，不外排
13		净液工艺	硫酸、总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类	通过地下渠道依地势流入污水深度处理站进行处理后用于冷却循环，不外排

序号	类别	废水来源	主要污染物	控制措施及排放去向
14		脱硫废水	悬浮物（废水呈碱性）	排入酸性污水处理站处理
15		熔炼收尘冲洗	总砷、总铅、总汞、总铜、总锌、总镉、总镍、铊	过耐酸碱管道输送至酸性污水处理站处理后用于渣缓冷场冷却水，不外排
16		渣选矿工艺用水	总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类	进入渣选矿区二级沉淀池处理后回用于渣选矿系统，不外排
17		制氧站设备冷却水	石油类、悬浮物	循环池冷却后部分循环，多余部分通过管道输送至污水深度处理站处理
18	渗滤液	铅滤饼库	总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类	定期泵送至酸性污水处理站进行处理
19		硫化砷渣库	总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类	定期泵送至污酸处理处理站进行处理
20		石膏渣库	总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类	定期泵送至污酸处理处理站进行处理
21	地面冲洗水	制酸区地面、设备冲洗	硫酸、悬浮物、石油类	通过耐酸碱管道输送至酸性污水处理站处理后用于渣缓冷场冷却水，不外排
22		污酸处理工段地面、设备冲洗	硫酸、悬浮物、石油类	通过耐酸碱管道输送至酸性污水处理站处理后用于渣缓冷场冷却水，不外排
23		其他工段地面、设备冲洗水	总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类	过地下渠道依地势流入污水深度处理站进行处理后用于冷却循环，不外排
24	初期雨水	初期雨水	总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类等	初期雨水处理站处理后用于冷却循环，不外
25	生活污水	食堂废水	悬浮物、化学需氧量、氟化物、总氮、总磷、氨氮、石油类、硫化物、总锌、总铜、总砷、总汞、总镉、总铅、五日生化需氧量、阴离子表面活性剂、动植物油	通过生活污水管网排入厂区地埋式生活污水处理站处理，处理后的废水部分进入回用水池用于绿化浇灌，其余部分进入松柏城镇污水处理厂进行处理
26		办公生活污水		

现有厂区废水处理包括：酸性污水处理站、生产废水深度处理站、初期雨水处理站、生活污水处理站四个部分。全厂所有废水按照“雨污分流、分质处理”的原则进行

收集、处理。生产废水处理后全部回用，不外排；生活污水经处理后输送至松柏污水处理厂进行处理。全厂废水走向见图 3.4-2 所示。

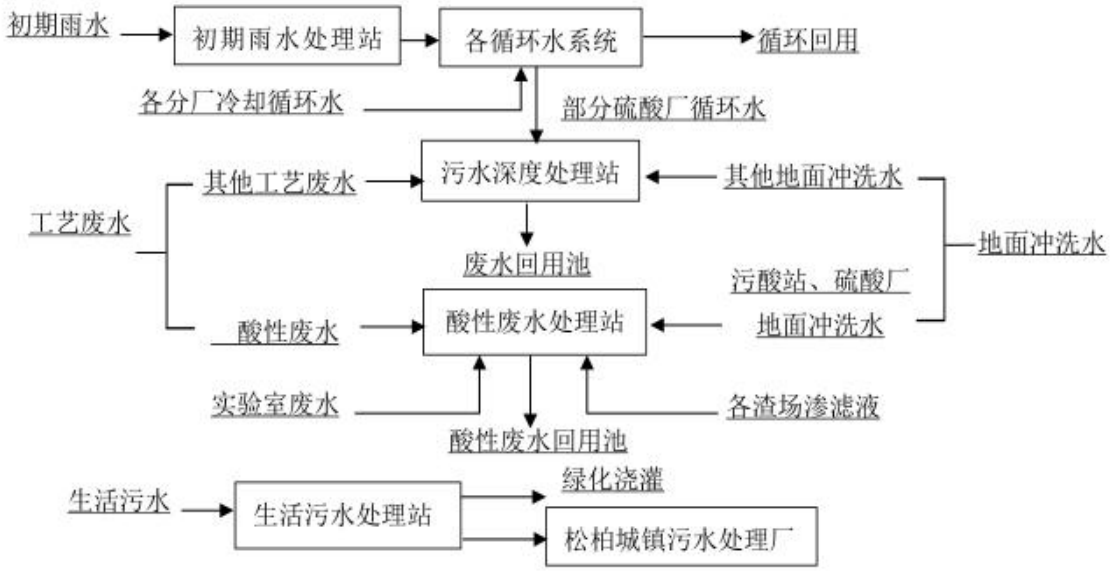


图 3.4-2　全厂废水走向示意图

各个废水处理站处理能力及工艺如下：

1、污酸处理站

（1）工艺流程说明

制酸系统的净化工段会有污酸产生，污酸通过管道输送至污酸处理站进行处理。

由硫酸净化工段排出的污酸经耐酸碱管道排入污酸处理站进行处理。污酸主要成分为硫酸，此外污酸中含砷较高，污酸处理的主要任务是去除砷、中和硫酸。现有工程的污酸处理采取硫化物沉淀法处理污酸、石膏中和法处理废水的工艺。工艺流程见图 3.4-3，具体工艺简介如下：

硫酸车间排出的污酸进入原液储槽，用原液泵送至吸收塔，吸收硫化系统中产生的硫化氢气体。污酸自吸收塔自流至硫化段反应槽，投加 Na_2S 溶液去除 As 离子，反应后污酸自流进硫化段浓密机进行沉降分离，浓密机底流经泵加压送至硫化段压滤机，经压滤机脱水后，产生铜滤饼返回精矿仓。沉降分离的上清液和进入硫化滤液槽，进入二段硫化反应，产生的硫化渣返精矿仓利用。吸收塔内的含硫化氢气体用风机送至除害塔，使用 NaOH 溶液进一步吸收后排放。硫化处理后的污酸经污酸泵泵送至石膏反应槽中进行中和处理，该工段在槽中加入药剂，由石灰石浆液进行中和，中和后的浆液自流至石膏段浓密机，浓密机底流经泵加压输送至石膏段压滤机，脱水后滤渣为石膏渣，外委处置。浓密机上清液进曝气中和槽，在该池配备有铁盐加药装

置，对污酸进行进一步的净化处理。经曝气中和槽的酸性污水自流进入中和浓密机，中和浓密机底流同上一工序底流一并进入压滤机。滤液进入石膏液滤池后与厂区酸性污水混合，经泵加压由耐酸碱管道泵送至酸性污水处理站进一步达标处理。

（2）关于污酸处理站除铊情况说明

污酸主要成分为硫酸，含砷较高约 15000mg/L、含铊约 0.1mg/L。污酸废水采用硫化沉淀+石膏中和法处理工艺。大部分铊在一段硫化沉淀工序被去除，Na_2S 水中解离出 S^{2-}，与 Tl^{+}/Tl^{3}生成极难溶于水的硫化铊沉淀，与硫化砷渣一起压滤处理。

废水处理设施安装了用电监控和视频监控。废水处理系统的多台废水提升泵、加药泵、压滤机等安装了电力实时监控设备，并接入环保部门电力监控平台。

（3）污水去向

污酸处理后液与实验室用水、制酸车间和污酸工段设备与地面冲洗水、脱硫废水、电解废水等酸性废水一同进入酸性污水处理系统进行深度处理。

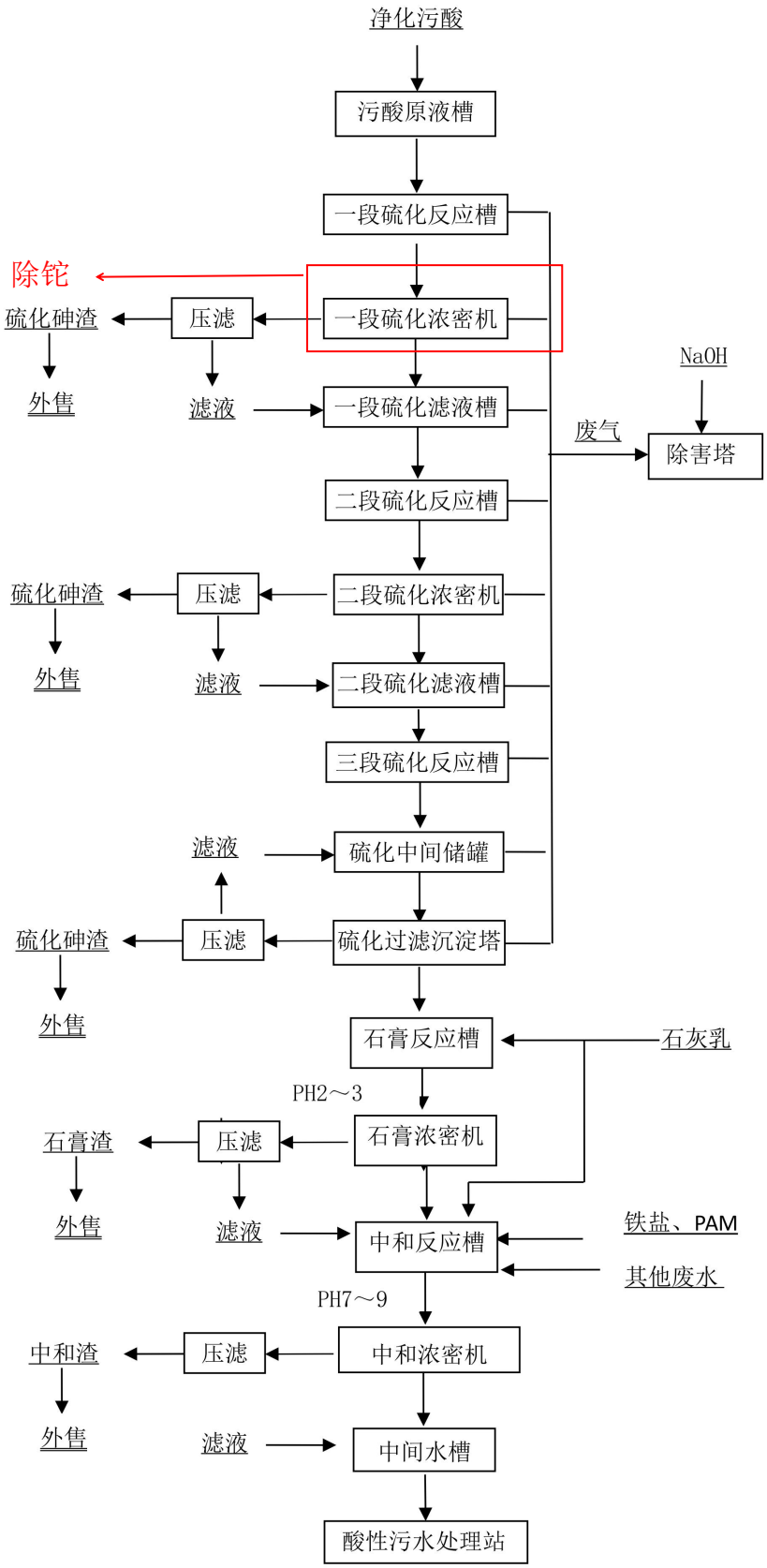


图 3.4-3　污酸处理工艺流程图

2、酸性污水处理站

酸性污水处理站的污水主要包括经污酸站处理后的酸性污水、实验室用水、制酸车间和污酸工段设备与地面冲洗水。根据现场调查以及企业提供资料，现有工程运营过程中酸性废水量最大 950m^3/d，主要污染物质有硫酸、总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、铊。

酸性污水处理站采用铁盐+硫化处理工艺，两段处理，一段处理采用用石灰乳中和酸，进入曝气槽后，在曝气槽中添加铁盐沉淀，采用 PAM 进行絮凝处理，自流进入一段浓密机和一套 1200t/d 电絮凝废水深度处理系统，滤液进入二段中和槽进一步处理，采用 NaOH+$NaCO_3$ 作为中和试剂，中和后的废水进入硫化槽，采用硫化钠对酸性污水进行硫化处理，两段絮凝槽均采用 PAM 作为絮凝剂。经两段处理之后的污水，流入纤维球过滤器进一步去除污染物质。

该酸性污水处理站的处理能力为 1200m^3/d（通常情况下，预留有 20%的处理能力），均化池总容积 2000m^3，处理达标后回用于石灰乳制备、尾气脱硫、渣缓冷等工序。酸性污水处理站工艺流程图见图 3.4-4。

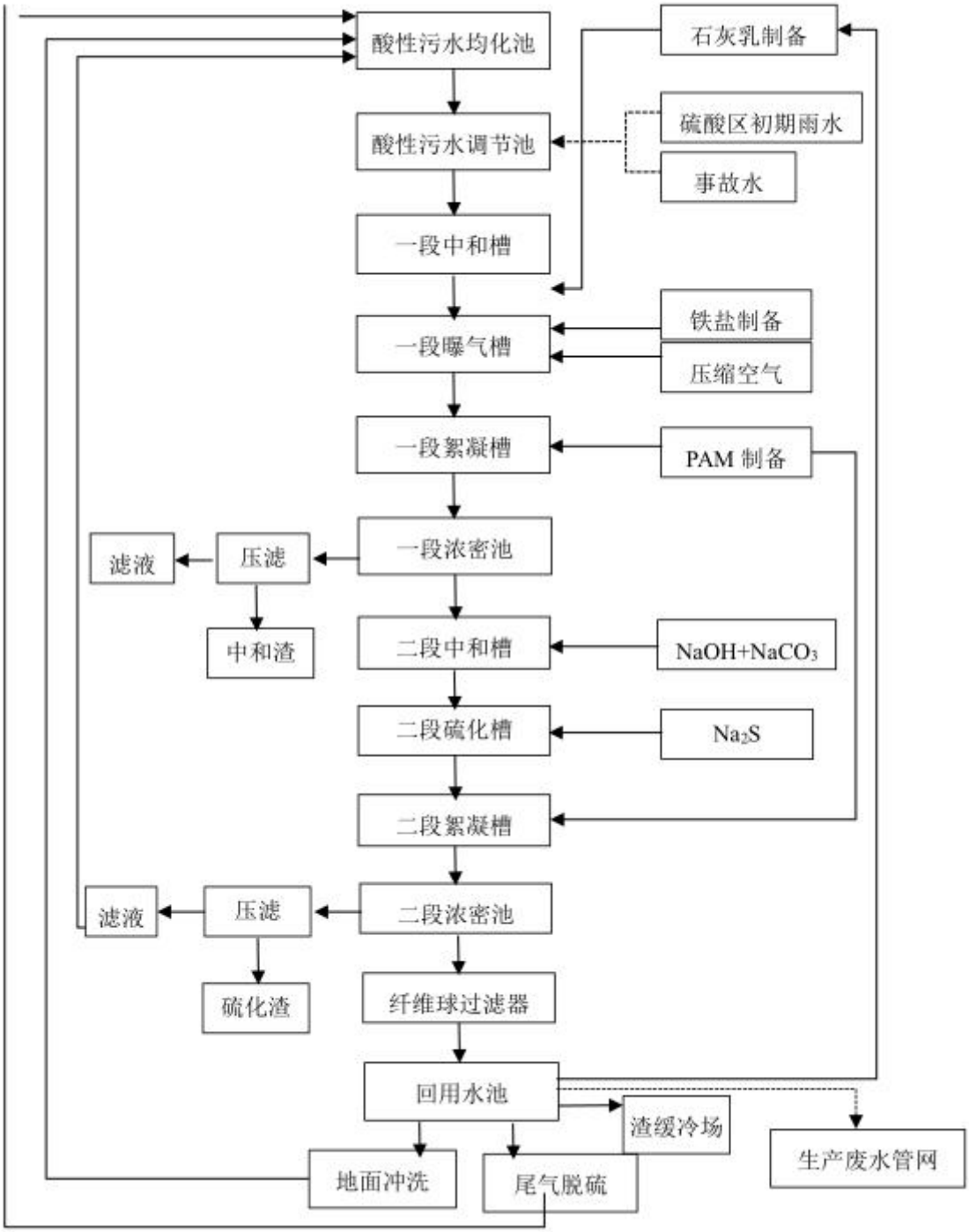


图 3.4-4 酸性污水处理站工艺流程图

3、生产废水深度处理

生产废水站的废水来源于：各车间地面冲洗水、电解车间废水以及循环水系统的洁净废水、化学水处理站浓水。总废水量 633m^3/d，主要污染物质有：氨氮、总砷、总汞、氟化物、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类。以上提到的各类生产废水均通过管道自流进入厂区污水深度处理站调节水池，调节水池水由提升泵泵至厂区生产废水深度处理系统。生产废水深度处理采用硫化法除重金属+碳酸钠除钙+RO

深度处理工艺，处理能力为 2200m³/d，均化池总容积 3700m³，产出的淡水主要回用至化学水处理站，产出的浓水回用于渣缓冷场。生产废水深度处理流程见图 2.4-5。

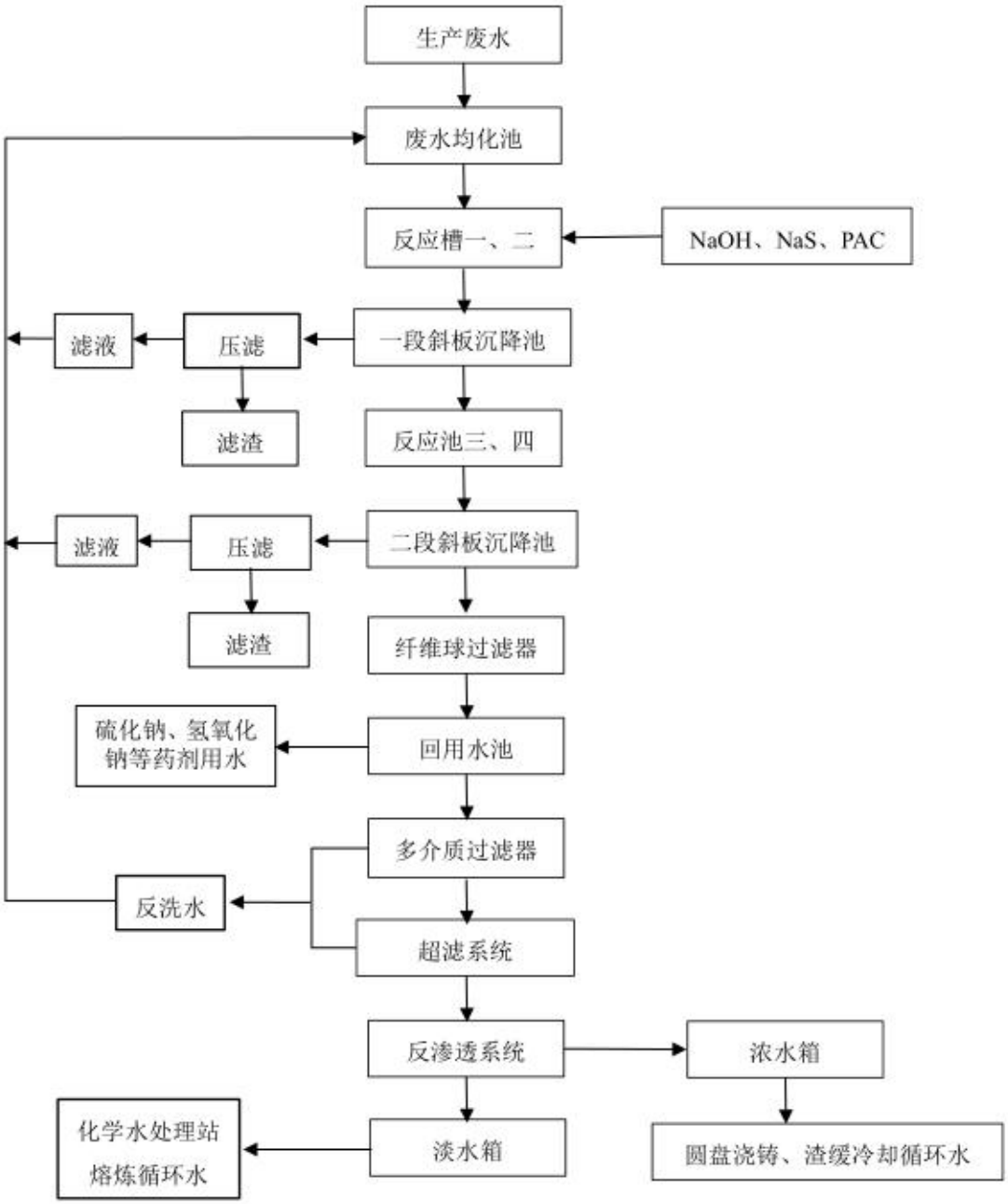


图 3.4-5　生产废水深度处理流程图

4、生活污水处理站

食堂废水、办公楼生活污水和厂区厕所污水经化粪池处理后由管道输送至厂区生活污水处理厂进行处理，主要污染因子有：氨氮、总砷、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、动植物油、总磷、总氮、阴离子表面活性剂等，处理流程见图 2.4-6，生活污水处理站采用生物接触氧化法处理工艺，处理能力为 140m³/d，均化池总容积

200m³，处理达标后的水一部分入回用池，用于绿化，其余通过管道输送至松柏污水处理厂进行深度处理。

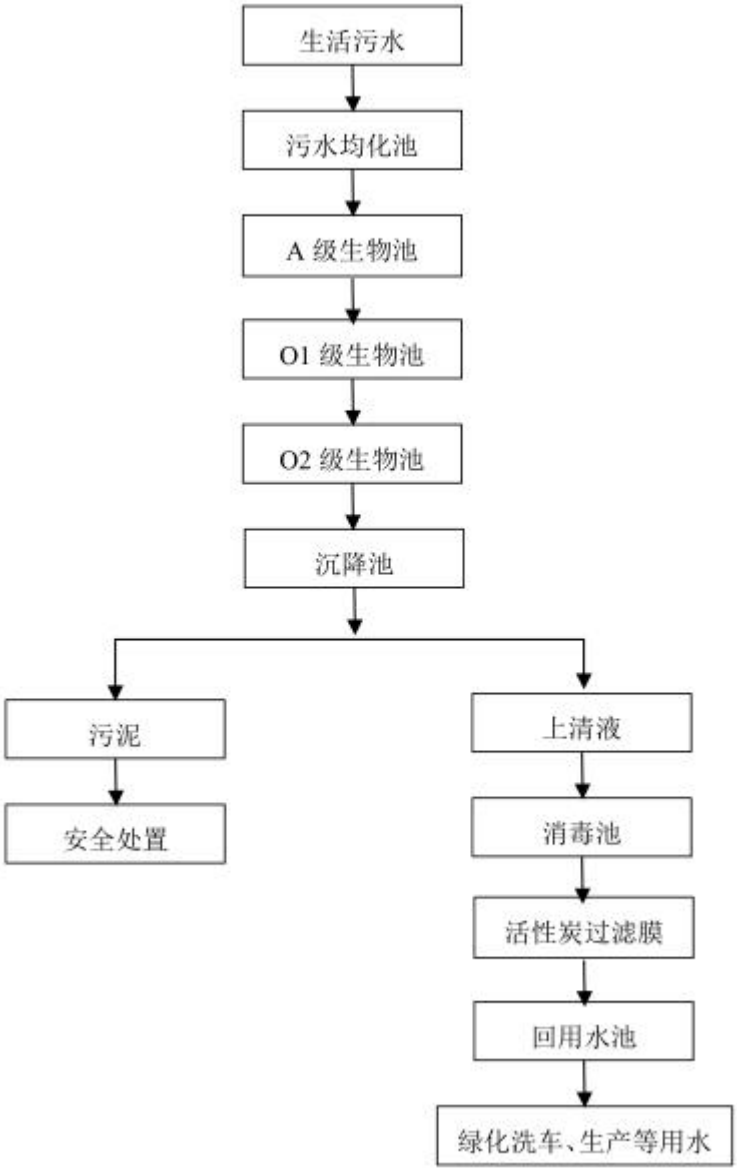


图 3.4-6 生活污水处理流程图

5、初期雨水处理站

厂区设置有初期雨水收集池，初期雨水按厂区初期 15mm 水计算，初期雨水量为 6000 m³/次，按 70 次/年计算，暂存后分批处理，则每天产生量约 1270m³/d，初期雨水中的污染因子有悬浮物、总砷、总铜、总锌、总铅、总镉、总镍、悬浮物、石油类，但含量较低，水质较为清洁。初期雨水处理站采用硫化法+PAC 絮凝沉淀工艺，收集池总容积 10000m³，处理达标后的洁净水回用于硫酸循环系统及余热发电站循环水系统。初期雨水处理系统工艺流程图见图 3.4-7。

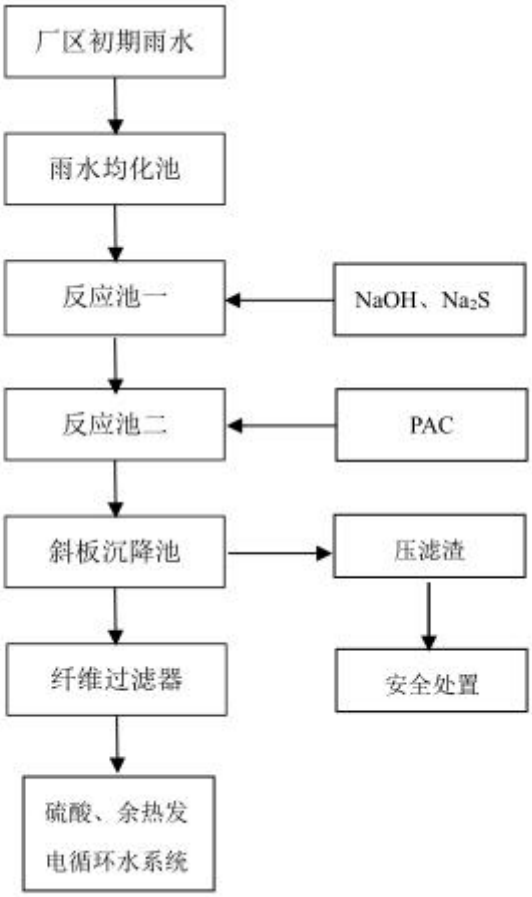


图 3.4-7　初期雨水处理系统工艺流程图

6、污水处理达标分析

根据收集的五矿铜业（湖南）有限公司2025年第四季度企业废水自行检测报告，国检测试控股集团（湖南）华中科技有限公司于2025年12月12日出具的自行监测报告（国检华科字环质第2511-02407号）中对企业废水的检测数据，企业废水检测结果见下表3.4-7。

表 3.4-7　废水监测结果（pH 无量纲，单位：mg/L）

采样日期	采样点位	pH	动植物油	氨氮	化学需氧量	悬浮物	生化需氧量	总磷	总氮	铊（以总铊计）
2025.11.13	W2 生活污水排放口（DW002）	7.6	0.06L	7.76	49	8	10.2	0.56	11.5	/
	W1 酸性废水处理回水池（车间排口 DW001）	/	/	/	/	/	/	/	/	0.00065
	W3 一般生产废水处理回水池（生产废水回水池 DW004）	/	/	/	/	/	/	/	/	0.00005
	W4 初期雨水回水池（DW005）	/	/	/	/	/	/	/	/	0.00072

《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准限值	6-9	100	/	500	400	300	/	/	/
《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）标准限值	/	/	/		/	/	/	/	0.015
企业排污许可证中水污染物排放许可限值	6-9	100	20	200	140	300	/	/	0.015

由上表可知，企业各排口相应污染因子浓度均满足企业排污许可证中水污染物排放许可浓度限值要求。

3.4.3. 现有工程固体废物

废渣主要为以下几类：生产工艺过程的残渣、水处理站的各类污泥、污酸站压滤渣、收尘装置中的粉尘、脱硫装置石膏渣以及生活垃圾等。现有项目固体废物产生、属性及控制措施见表 3.4-8，各类固体废物分别有专门的堆存场所，部分固体废物外售有资质的单位进行处理或利用，不能利用的固体废物委托有资质单位进行处理。

表 3.4-8　现有项目固体废物产生、属性及控制措施

序号	名称	产污点位	废物编号	废物代码	2025 年产生量（t/a）	主要成份	属性	控制措施
1	原料收集粉尘	精矿仓上料上料、破碎、转运收尘装置收集	SW01	321-001-01	4860	原料	原材料	定期清理布袋除尘器，收集粉尘直接返回精矿仓利用
2	渣选厂尾矿	渣选厂	SW01	321-001-01	333775	硅、铁	II 类一般固废	在渣选厂尾矿对进行暂存，作为建筑材料外售水泥厂等
3	铜石膏渣	石膏中和段	SW11	321-001-S11	16375	硫酸钙	II 类一般固废	暂存于脱硫石膏渣堆场，外售湖南仁义环保有限公司
4	脱硫石膏渣	石灰石-石膏脱硫装置	SW06	900-099-S06	6000	硫酸钙	II 类一般固废	暂存于脱硫石膏渣堆场，外售湖南仁义环保有限公司
5	废阳极	阳极炉	SW01	321-006-01	258.7	铜	中间产物	暂堆于阳极精炼冷渣库，最终返吹炼
6	吹炼渣	阳极炉	SW01	321-005-01	689.6	铜	中间产物	
7	精炼渣	阳极炉	SW01	321-005-01	15	铜	中间产物	
8	电解残极	电解车间	SW01	321-006-01	708.4	铜	中间产物	
9	熔炼烟灰（白烟尘）	熔炼烟气收尘装置	HW48	321-002-48	13875	铅、锌	危险废物	返回熔炼系统
10	吹炼烟灰	吹炼烟气收尘装置	HW48	321-002-48	4615.7	铅、锌	危险废物	外委水口山有色金属有限责任公司处理
11	精炼烟灰	精炼烟气收尘装置	HW48	321-002-48	49.14	铅、锌、铜	危险废物	返回熔炼系统
12	废触媒	制酸工段	HW50	261-173-50	50.6	钒	危险废物	暂存于危废间，定期交湖北星升环保科技有限公司处置
13	硫化砷渣	污酸处理站硫化工序	HW48	321-032-48	15670	砷、汞、镉、铅	危险废物	暂存于污酸站硫化砷渣库，定期交由郴州钖涛环保科技有限公司处置
14	中和渣	污酸处理站中和槽、废水处理中和工序	HW48	321-032-48	1815	硫酸钙、铅、锌	危险废物	暂存于中和渣堆场，委托常宁市沿江锌业有限责任公司进行处理
15	铅滤饼	制酸工段	HW48	321-031-48	524	铅	危险废物	暂存于铅滤饼堆场，外售水口山有色金属有限责任公司
16	铜阳极泥	阳极泥车间	HW48	321-019-48	1399	铅	危险废物	暂存于厂房内浸出渣专用仓库，定期交由精铅稀贵厂进行处理处置

序号	名称	产污点位	废物编号	废物代码	2025 年产生量（t/a）	主要成份	属性	控制措施
17	阳极泥浸出渣	阳极泥车间	HW48	321-019-48	1483.9	硫酸铅	危险废物	暂存于厂房内浸出渣专用仓库，定期外售水口山有色金属有限责任公司
18	废耐火材料	熔炼炉	HW48	321-027-48	610	重金属	危险废物	在耐火材料库进行破碎后作为原料返回熔炼炉（目前由于量少，暂存未处理）
19	废机油	设备维修等	HW08	900-214-08	6.89	油类物质	危险废物	暂存于危废暂存间，后委托长沙铭远环保科技有限公司处置
20	废油桶及沾染废物	设备检修润滑更换、包装拆卸等	HW08	900-249-08	0.484	油类物质	危险废物	暂存于危废暂存间，后委托长沙铭远环保科技有限公司处置
21	含铊污泥	废水处理	HW30	261-055-30	2	铊	危险废物	委托湖南瀚洋环保科技有限公司处置
22	生活垃圾	食堂和办公区域	/	/	353	--	一般固废	环卫部门处理

3.4.4. 噪声及其控制措施

厂区主要噪声设备为风机、制氧机、水泵、破碎机等，通过修建封闭车间、安装消声器的方法尽可能减小了噪声污染，此外，厂区高噪声源的鼓风机在平面布置上相对远离厂界，有效减小了厂区生产过程中对外界的影响。各主要噪声源及其控制措施见表 3.4-9。

表 3.4-9　项目降噪措施一览表

序号	噪声设备	防治措施
1	鄂式破碎机	隔声厂房
2	螺杆式空气压缩机	厂房隔声
3	余热锅炉排气筒	消声器
4	风机	消声器、厂房隔声
5	圆锥式破碎机	隔声厂房
6	球磨机	隔声厂房
7	剪板机	厂房隔声
8	离心鼓风机	消声器、厂房隔声
9	真空泵	厂房隔声
10	氧气压缩机	厂房隔声
11	风机	消声器、厂房隔声
12	水泵	厂房隔声
13	风机	消声器、厂房隔声

根据收集的五矿铜业（湖南）有限公司2025年第四季度企业噪声自行检测报告，国检测试控股集团（湖南）华中科技有限公司于2025年12月17日出具的自行监测报告（国检华科字环质第2512-02282号）中对企业厂界四周噪声的检测数据，厂界噪声检测结果见表3.4-10所示。

表 3.4-10　厂界噪声例行监测结果

测点名称	检测时间	检测结果/Leq（dB（A））	
		昼间	夜间
N1 厂界东侧外 1m	2025.12.03	54	46
N2 厂界南侧外 1m	2025.12.03	58	53
N3 厂界西侧外 1m	2025.12.03	58	45
N4 厂界北侧外 1m	2025.12.03	53	45
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准		65	55

根据上表可知，现有工程正常生产运营过程厂界噪声排放可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准要求。

3.4.5. 地下水污染防控措施

源头控制措施：主要包括在车间设备、管道、污水储存及处理构筑物、危废暂存场所采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏等，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

末端控制措施：主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站处理；末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，企业已按原环评要求设置 7 个地下水污染监控井，监测井布置情况见表 3.4-11。

应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

表 3.4-11　地下水监测井布设情况

序号	监测点名称	位置	作用
1	长观 1	厂区西南角	场地上游
2	长观 2	厂区东南角	场地上游
3	长观 3	厂区中部铜电解车间下游	污染源监控点
4	长观 4	厂区西北角	场地下游
5	长观 5	厂区中部污水处理站上游	污染源监控点
6	长观 6	厂区东北角	场地下游
7	长观 7	污水处理站东侧	场地下游

长观 1

长观 2

<table>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>长观 3</td><td>长观 4</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>长观 5</td><td>长观 6</td></tr>
<tr><td>
</td><td>/</td></tr>
<tr><td>长观 7</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">地下水监测点照片</td></tr>
</table>

3.5. 现有工程环境风险防控措施

3.5.1.1. 现有环境风险防控措施

五矿铜业在各车间周边均设有截流沟，可将泄漏物、受污染的消防水、雨水收集至初期雨水池；厂区内设置事故池，并配套建设移动式水泵；各类危废渣库为密闭式构筑物，库内地面防渗、设有渗滤液导流沟；厂区全厂设置了初期雨水收集系统和管道，将收集的雨水用于生产中；在制酸废气和环集废气排放口设置了废气在线监测系统，雨水排口设置了监控系统。厂内设置了 7 个地下水监测井，1 个 4600m^3 的厂区事故应急池，1 个 10000m^3 的初期雨水池。

根据五矿铜业有限公司提供资料，公司现有环境风险防控措施如下：

表 3.5-1　公司现有环境风险防控措施

项目		现状	是否完善
截留措施	硫酸罐区	①硫酸储罐区设置了2m高围堰，围堰区地面铺设树脂+地砖等防渗漏，使得内部形成容积8720m³，且储罐区围堰内部设置了环形导流沟，连接围堰内的沉淀池（10m³），由耐酸碱泵打入厂区总事故应急池（1座，容积4600m³）或酸性废水处理站；发酸区域设置了部分围堰，地面铺设树脂+地砖等防渗漏，设置了导流沟，连接旁边的水净化池（500m³），由耐酸碱泵打入厂区总事故应急池。②硫酸中转储罐为半地下式，设置了围堰，围堰地面铺设了防腐地砖，符合要求。 ③生产区域硫酸储存区为半地下式，储罐设置了围堰，围堰地面铺设了防腐地砖，围堰内部有事故池，事故状态泄漏物会进入事故池，围堰高度满足要求。	是
	柴油储罐区	半地下式储存柴油，设置围堰，满足要求。	是
	制酸车间干吸工段中间槽体、管道	液态区域地面防腐，四周均设置了0.2m高围堰，且围堰内部设置了导流沟连接制酸车间分厂的事故应急池。	是
	化学水处理站盐酸储罐区	地面防腐，设置围堰，满足要求。	是
	电解车间	电解槽下方地面四周往中间设置下坡，并设置截流沟，联通电解车间的2个事故应急池。	是
	净液车间	地面防腐，槽体下方地面四周往中间设置下坡，并设置截流沟联通净液车间的1个事故应急池。	是
	阳极泥预处理车间	液态区域设置了围堰。	是
	各危废暂存间	按照规范要求建设，防风防雨防渗等，涉液态危废暂存间设置导流沟连接事故池。	是
事故排水措施	事故池	单位在废水处理站设有4600m³事故池一座，安装了回水泵，可以将废水打回废水处理站处理；当事故状态下，雨水沟渠内被污染，开启切换阀，污水会直接进入初期雨水池，再使用水泵打入事故应急池。	是

清净下水防控措施	循环水池	涉及设备冷却水等清净下水，设备冷却水就近进入冷却水循环水池冷却后循环使用，该部分废水不会进入雨污管网，不会进入外环境。	是
雨水防控系统	初期雨水和雨水处理系统	①企业实行雨污分流，初期雨水经雨污管网排入初期雨水处理站处理； ②有独立的初期雨水收集池（10000m³）； ③全厂设置1个雨水排口，雨水排放口前设有切换阀，设有监控探头。	是
生产废水防控系统	废水处理系统	①酸性废水经污酸处理站、酸性废水处理系统处理达标后全部回用不外排； ②一般生产废水经预处理系统、深度废水处理站处理达标后进入回用生产不外排。	是
废气处理措施	废气处理系统	制酸尾气和环集烟气处理设施各设置一套在线监控系统，可实现实时监控，制酸尾气和环集烟气在线监测均未NOx、SO_2、颗粒物。	是
毒性气体泄漏紧急处置装置	有毒有害气体监控设施	电解车间具备硫化砷报警器9套，硫酸厂具备硫化氢报警器4套。一旦发生泄漏，起到预警作用。	是

3.5.1.2. 应急预案及应急物资

五矿铜业建立了健全的内部应急组织，配备了相应的应急物资，并按照国家相关规定于 2023 年 11 月委托湖南安康友诚安全评价有限公司编制了《五矿铜业 （湖南）有限公司突发环境事件应急预案（2023 年修订版）》，2023 年 12 月 5 日完成了县级备案，备案编号为：430482-2023-038-H，2023 年 12 月 26 日完成了市级备案，备案编号为：430482-2023-051-H。

根据现场调研调查，企业基本按照规范配置了相应的应急设备设施，公司现有应急物资储备情况如下：

表 3.5-2 现有应急物资储备情况

类别	名称	数量	位置
现有应急物资			
应急通讯和指挥	移动电话	应急人员全部配备	应急人员随身携带
	有线电话	25台	各部门及关键岗位均配备
	对讲机	20台	公司生产现场、安环部应急物资库
	传真机	3台	公司办、财务部
	喊话喇叭	10个	安环部应急物资库
	有线广播	5-10个	公司周边各村
火灾处置	3kg手提式CO_2灭火器	60只	各车间现场
	3kg手提式干粉灭火器	300只	各车间现场
	消防栓	40套	车间墙体、柱体
	消防水枪、带	40套	消防栓箱内
	微型消防站	4套	电解净液中控室，熔炼中控室、硫酸厂应急物资库、食堂

	消防铲	20把	综合仓库
	消防桶	8个	硫酸厂应急物资库、安环部应急物资库
	消防扳手	6个	安环部应急物资库
污染物收集	小型潜水泵（Q(D)X3-22-0.75S）	3台	安环部应急物资库
	橡胶软管	200米	硫酸厂应急物资库
	应急容器（桶）	5个	硫酸厂应急物资库
	防渗土工布	4包	安环部应急物资库
污染源切断与处理	消防砂（沙池）	5m3*4	分厂现场
	石灰	5吨	酸库应急物资库
	双氧水、硫化钠等处理药剂	5吨	水处理车间
	纯碱、片碱等处理药剂	3吨	硫酸厂应急物资库
医疗救护	急救药箱	8个	各分厂办公室、安环部应急物资库
	便捷式医疗包	10个	安环部应急物资库
	救援担架	5副	安环部应急物资库
安全防护	防化服（FH-WPARHF-1）	2套	安环部应急物资库
	自给开路式压缩空气呼吸器	3件	安环部应急物资库
	正压式消防空气呼吸器	2套	安环部应急物资库
	正压式消防氧气呼吸器	3套	安环部应急物资库
	长管呼吸机	2套	安环部应急物资库
	消防服	12套	安环部应急物资库
	消防鞋	10套	安环部应急物资库
	消防帽	12套	安环部应急物资库
	消防斧	1套	安环部应急物资库
	消防隔热服（耐1000℃）	6套	安环部应急物资库
	防穿刺≥1100n防电压5000V防穿刺胶鞋	7双	安环部应急物资库
	消防手套等	10套	安环部应急物资库
	消防斧腰带	11套	安环部应急物资库
	乳胶手套	8双	安环部应急物资库
	橡胶套鞋	10双	安环部应急物资库
	夜光防雨服	22套	安环部应急物资库
	防坠器	3副	安环部应急物资库
环境监测	温湿度计	1个	质保中心化验室
	便携式气体检测仪	4个	安环部应急物资库
	温湿度计	1个	质保中心化验室
	固体、土壤、水样采样器及分析仪器	2套	质保中心化验室
现场警戒	警戒卷带	5卷	安环部应急物资库
	紧急疏散标志灯	15个	各生产区域、道路等
现场监控	监控系统	1套	设备工程部
	监控探头	60个	各厂房、道路、仓库等

3.6. 排污许可证及自行监测、排污口规范化等环境管理

3.6.1.1. 排污许可

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11

号）及《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和2020年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函〔2019〕939号），现有工程属于铜冶炼、危险废物治理，实行重点管理，企业已按要求取得排污许可证（证书编号：91430482081376930E001P，有效期2024年11月26日~2029年11月25日）。

3.6.1.2. 自行监测

企业每年委托有资质的监测单位按自行监测方案对企业排污情况进行自行监测，监测项目包括有组织废气、无组织废气、废水、噪声、环境空气、地下水环境以及土壤。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业——铜冶炼》 （HJ863.3-2017）以及企业排污许可证中环境管理要求等有关内容及时变更、按规定的因子和频次开展了监测，企业全国污染源监测数据管理与共享系统中监测记录填报及企业执行报告填报，均已委托第三方开展，均已按相关要求进行数据的填报。

项目制酸废气和环集烟气已安装在线监测装置，且均已联网。

3.6.1.3. 排污口规范化

企业现有共计26个废气排放口，其中包括制酸尾气和环集废气2个主要排放口，各废气配套的处理设施排气筒已设置了监测孔、监测平台以及相应的环境保护图形标识牌，其中主要排放口安装了废气在线监测装置，现已完成验收并联网，在线监测因子为二氧化硫、氮氧化物和颗粒物。

项目废水排口包括1个车间排口（废水经处理后回用，不排放）、1个生活污水排口、1个雨水排口，各排口均按规范要求设置标志牌，按相关要求规范化排放口环境保护图形标志牌，并开展排放口规范化档案建立。

3.6.1.4. 企业现状照片

企业部分现状情况照片如下：

废气主要排口

废气排口在线数据

污酸处理站

废水处理站

初期雨水收集池、事故池

初期雨水处理系统

雨水排放口监控视频

雨水排放口

图 3.6-1 企业现有部分环保设施图片

3.7. 企业环保投诉及督查销号情况调查

根据调查，企业近五年来不存在环保投诉情况。企业近五年环保督查销号情况统计如下：

表 3.7-1 企业近五年环保督查整改情况一览表

年份	督查/投诉类型	核心问题简述	整改措施	销号/完成时间	落实情况调查
2023	湖南省第二轮生态环境保护督察	五矿铜业（湖南）有限公司熔炼渣缓冷场冷却水仅简单沉淀后循环利用，冷却水收集导流系统不完善。	1. 缓冷场地面放坡，修建连续挡水导流沟渠与收集井； 2. 新建冷却水专用循环输送管网，废水全部送入废水站深度除重金属；3. 落实冷却水每日取样监测，留存完整监测台账	2024 年 7 月 11 日官方公示销号	现场复核全部整改到位，实现冷却水闭路循环无外排

3.8. 现有工程存在的环境问题及整改措施

根据现场调查，企业现有工程存在问题如下：

表 3.8-1 现有工程存在问题及整改建议

序号	生产单元	存在问题	整改建议
1	阳极炉废气	阳极炉冶炼烟气因含硫量不足以制酸，只能汇入环境集烟一同进入石灰石石膏脱硫系统和电除雾器处理后排放；同时因阳极炉废气因工艺原因污染物变化较大，因此导致废气排放不稳定。	新建 1 套双氧水脱硫+SCR 脱硝+电除雾系统系统对阳极炉烟气进行单独处理。同时，对环集烟气现有脱硫系统进行优化，将现有的石灰石-石膏法脱硫（动力波逆喷淋+喷淋吸收塔）进行升级增加一级喷淋吸收塔，改造为石灰石-石膏法脱硫（动力波逆喷淋+双层喷淋吸收塔），强化吸收效率，实现深度处理。

2	污酸处理站	污酸处理采用硫氢化钠为硫化药剂，大量钠盐进入废水后，回用水含盐高，冬天易结晶堵塞管道。	采用硫化氢气体替换硫氢化钠作为硫化药剂，通过甲醇和硫磺现场制备。同时对污酸系统进行智能化改造，打造智慧水处理场景，通过在线水质监测结果实时调整加药量。污酸硫化工序的两个旧的反应槽进行升级改造，更换为增强型硫化反应器，增加硫化反应时间提升处理效率和能力。
3	渣包车运输	厂内三台非道路移动机械特种车辆抱罐车为大功率柴油动力车（298kw），投运时间超过 10 年，维护成本高，且尾气排放为国三等级，不能满足新形势空气质量改善的要求。	改为新能源抱罐车。
4	化验室通风除尘	实验室用于制样筛分室、1#试金灰吹、2#试金灰吹等设备粉尘治理的布袋除尘器年限运行久，设计不合理，排气筒不符合规范要求。	拆除现有 3 套布袋除尘器，优化集尘罩和管道并整合为 1 套高效除尘系统，按规范重建排气筒。
5	上料系统	精矿仓上料及给料系统目前 4 套除尘器由于使用使用时间较久，原除尘器均按 50 mg/m^3 的排放标准设计，废气收集集气罩破损，部分产尘点未收集，除尘器严重腐蚀老化，废气收集及除尘效果较差。	对现有上料系统的 4 套除尘器进行改造，优化废气管线、集烟罩，加强逸散烟气收集，更换风机及除尘器。更换后设计除尘尾气排放浓度稳定小于 10mg/m^3，同时大幅度减小物料配送皮带系统的无组织扬尘逸散。

3.9. 现有工程项目排污汇总

根据《湖南水口山有色金属集团有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程环境影响报告书》、《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程变更环境影响说明》及《五矿铜业（湖南）有限公司金铜综合回收产业升级技术改造项目阶段性验收监测报告》及 2025 年常规监测报告及执行报告，经核算，现有项目排污情况见下表 3.8-1 所示。

表 3.8-1　现有项目排污汇总　单位：t/a

污染物		单位	2025 年实际排放量	排污许可排放量	总量指标/全口径清单量	数据来源
有组织废气排放量	颗粒物	t/a	15.2	26.5	/	实际排放量来自于 2025 年常规监测及排污许可执行报告
	SO_2	t/a	84.8	165.91	615.61	
	NOx	t/a	28.339	88.49	88.49	
	铅	kg/a	284	598.608	1740.3	
	砷	kg/a	256	372.036		
	镉	kg/a	1.84	4.879		
	汞	kg/a	0.0424	0.238		
	铬	kg/a	2.814	/		
	锑	kg/a	1.71	2.641	/	
	锡	kg/a	0.325	0.959	/	
	氟化物	t/a	0.587	/	/	
	H_2S	t/a	0.00207	/	/	

	硫酸雾	t/a	5.803	/	/	
	二噁英	g/a	0.0055	/	/	
无组织排放量	颗粒物（烟粉尘）	t/a	6.0		/	物料衡算
	SO_2	t/a	10		/	
	NOx	t/a	0.2		/	
	铅	kg/a	16.0		/	
	砷	kg/a	23.0		/	
	镉	kg/a	2.50		/	
	汞	kg/a	0.06			
	铬	kg/a	0.7			
	锑	kg/a	0.74			
	锡	kg/a	0.138			
	硫酸雾	t/a	1.39			
	二噁英	g/a	0.0006		/	
废气排放量合计	颗粒物	t/a	21.2	26.5	/	实际排放量未超过许可量及总量指标
	SO_2	t/a	94.8	165.91	615.61	
	NOx	t/a	28.539	88.49	88.49	
	铅	kg/a	300	598.608	1740.3	
	砷	kg/a	279	372.036		
	镉	kg/a	4.34	4.879		
	汞	kg/a	0.1024	0.238		
	铬	kg/a	3.514	/		
	锑	kg/a	2.45	2.641	/	
	锡	kg/a	0.463	0.959	/	实际排放量未超过许可量
	氟化物	t/a	0.587	/	/	
	H_2S	t/a	0.00207	/	/	
	二噁英	g/a	0.0061	/	/	
	硫酸雾	t/a	7.193	/	/	
废水	生产废水	t/a	0	/		实际排放量来自于 2025 年执行年报
	废水量（生活污水）	t/a	47865	/		
	COD	t/a	2.393	/	2.6	
	氨氮	t/a	0.239	/	0.36	
固废产生量	原料收集粉尘	t/a	4860	/		实际排放量来自于 2025 年实际数据
	渣选厂尾矿	t/a	333775	/		
	脱硫石膏渣	t/a	6000	/		
	废阳极	t/a	258.7	/		
	精炼渣	t/a	15	/		
	电解残极	t/a	708.4	/		
	熔炼烟尘（白烟尘）	t/a	13875	/		
	吹炼烟尘	t/a	4615.7			
	精炼烟尘	t/a	49.14	/		
	废触媒	t/a	50.6	/		
	硫化砷渣	t/a	15670	/		
	中和渣	t/a	1815	/		
	污酸处理石膏渣	t/a	16375	/		
	铅滤饼	t/a	524	/		
	铜阳极泥	t/a	1399			

	阳极泥浸出渣	t/a	1483.9	/		
	废耐火材料	t/a	610	/		
	废机油	t/a	6.89	/		
	废油桶及沾染废物	t/a	0.484	/		
	含铊污泥	t/a	2	/		
	生活垃圾	t/a	/	/		

4. 拟建工程分析

4.1. 拟建工程概况

4.1.1. 基本情况

（1）项目名称：五矿铜业铜冶炼固体废物循环综合利用产业示范项目

（2）建设单位：五矿铜业（湖南）有限公司

（3）建设性质：扩建

（4）行业类别：C3211 铜冶炼（危险废物提炼金属，列入冶炼）

（5）建设地点：衡阳市水口山经济开发区五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区预留用地范围，本次扩建项目中心坐标为 E112°36′1.56493″，N26°34′56.87369″。

（6）占地面积：五矿铜业（湖南）有限公司厂区占地面积 834833.7m^2，本次扩建项目位于预留用地范围内，项目用地面积 22200m^2，新建建构筑物占地面积 10800m^2，总建筑面积 12446.59m^2。

（7）项目建设内容：新建 1 栋占地面积 990m^2 的烟尘浸出车间、1 栋占地面积 9033.75m^2 的制砖熔炼车间及其配套设施。项目原料为现有生产系统产出的固体废物熔炼电收尘烟灰（又称“白烟尘”）、吹炼电收尘烟灰以及硫化砷渣等，生产工艺拟采用“湿法浸出+多金属富氧侧吹炉”工艺技术，新建一套湿法浸出系统和一套冶金炉火法冶炼系统，对现有系统产出的固体废物中的铜、铅、砷、铋等金属进行资源化回收。

（8）生产规模：根据现有工程按核准的规模满负荷生产时熔炼和吹炼电收尘灰产生量及硫化砷渣产生量，综合确定本次项目湿法浸出系统处理熔炼电尘灰 10000t/a、吹炼电尘灰 2400t/a 和硫化砷渣 8600t/a，经湿法处理后得到产品硫化铜 2837.84t/a；湿法系统产生的浸出渣和中和渣经新增的多金属富氧侧吹炉处理得到产品铅铋合金 3085t/a、砷铁合金 7732.55t/a、铁锍 836.38t/a。

（9）生产班制及劳动定员：本次扩建新增劳动定员 61 人，浸出工序生产 300 天，制砖工序 260 天，侧吹熔炼工序 240 天，每天 3 班，每班 8 小时。

（10）工程投资：工程总投资 19729 万元，其中新增环保投资为 2348 万元，占总投资 11.90%。

4.1.2. 建设内容

本项目主要建设内容为新建 1 栋烟尘浸出车间、1 栋制砖熔炼车间及其配套设施，

项目主要建设情况见下表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 本项目建设内容一览表

类别	工程名称	建设内容及规模		备注
主体工程	烟尘浸出车间	烟尘浸出车间长 66m，宽 25.5m，高 22.5m，建筑面积 3652.77m^2，两层布置。根据工艺过程和操作条件，车间 D 轴外跨为备料区；车间 C～D 轴为浸出区；车间 A～B 轴为过滤区。		新建
	制砖熔炼车间	总设计规模	长 109.5m、宽 82.5m，高 30m，建筑面积 8747.10m^2，1～4 轴为多金属侧吹炉区域、5～14 轴为制砖区域。	新建
		制砖区	长 72m、宽 82.5m，建筑面积 5940m^2，用于多金属侧吹熔炼炉原辅料的储料、配料、制砖、养护及上料。	新建
		多金属侧吹熔炼炉区域	多金属侧吹熔炼工段主要完成原料至铅铋合金、铁锍、砷铁合金的生产作业，主跨度宽 12m，长 45m，吊车轨顶标高 27m。偏跨度宽 22.5m，长 45m，轨顶 13m。	新建
			多金属侧吹熔炼段主跨一层主要为电热前床的安全坑区域、运输合金包的平板车活动区域，副跨一层为合金临时堆存区；主跨二层是侧吹炉的主操作楼层，风眼作业、排渣和放合金等主要作业集中在本楼层，也是电热前床的电极、母线维护区；上面楼层主要为多金属侧吹炉的加料区域和汽包区域。	新建
			多金属侧吹熔炼段南侧室外为多金属炉渣水碎区，长度 37.5m、宽度 11.5m，配置了两套粒化池和一套两级沉淀池。	新建
储运工程	烟尘浸出车间	硫化砷堆存区	位于车间北侧，占地面积约 60m^2，主要用于硫化砷渣暂存	新建
		生石灰堆存区	位于车间北侧，占地面积约 60m^2，主要用于原料生石灰暂存	新建
		烟尘浸出渣堆存区	位于车间南侧，占地面积 180m^2，主要用于浸出渣、中和渣以及置换渣暂存	新建
	制砖熔炼车间	原料暂存仓库	位于车间西北侧，设置地面仓库，储存焦炭和石英石，占地面积 200m^2。	新建
		烟尘浸出渣仓库	位于车间西南侧，占地面积 360m^2，主要用于浸出渣和中和渣暂存。	新建
		铁粉仓库	位于车间西南侧，占地面积 130m^2，主要用于铁粉暂存。	新建
		产品堆存区	位于车间西北侧，占地面积 1012m^2，主要用于砷铁合金和铅铋合金暂存。	新建
公用工程	供电工程	接入现有供电系统		依托现有
	给水工程	接入现有供水系统		依托现有
	排水工程	采取雨污分流制，厂区现有初期雨水池 10000m^3，初期雨水经厂区雨水管道排入厂区现有初期雨水池，经初期雨水污水处理站处理达标后回用，不外排。生产废水依托现有污水处理系统处理。		依托现有
	供热工程	现有工程设 3 台余热锅炉，生产时两用一备，正常蒸发量 16.5t/h。		依托现有
	供氧工程	多金属侧吹熔炼炉和电热前床的烧口需要氧气，依托现有制氧站		依托现有
环保工程	废水处理	①新增生活污水 7.08m^3/d，排入现有生活污水处理站处理后经 DW001 排入市政管网进入松柏污水处理厂处理。 ②新增废气处理设施排水，废水产生量 38m^3/d，废水排入现有酸性废水处理站处理后回用于冲渣。		依托现有

		③新增一般生产废水 60m³/a，主要为浸出车间冲洗废水，一般生产废水送现有生产废水处理站处理后回用于冲渣，废水不外排。		
	废气处理设施	阳极炉烟气	对现有阳极炉烟气收集及处理系统进行改造，建设一套脱硫脱硝处理装置对其进行单独处理，废气经新建的双氧水脱硫+SCR 脱硝+电除雾处理后经新建排气筒 DA031 排放。	现有工程废气处理设施改造
		环集烟气	对现有环集烟气处理系统石灰石-石膏脱硫系统进行改造，将现有动力波逆喷淋+喷淋吸收塔进行升级增加一级喷淋吸收塔，改造为动力波逆喷淋+双层喷淋吸收塔，强化吸收效率，实现深度处理。	
		料仓废气	石灰投料、输送以及配料等过程全密闭，石灰料仓设置布袋除尘器处理后车间内无组织排放。	新建
		浸出废气	浸出、浆化、置换、中和等过程密闭，浸出过程产生的废气采用管道收集至碱液喷淋装置处理后经 30m 高排气筒（DA027）排放。	新建
		制砖车间制砖粉尘	制砖熔炼厂房物料破碎、筛分、制砖、上料及其物料转运过程中均产生粉尘，在料仓、给料机头部、皮带受料点、振动筛等处共设置 5 个收尘点，粉尘经脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒（DA028）排放。	新建
		多金属侧吹炉上料系统	在受料仓、运转小车入库设置 4 个收尘点，废气经脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒 DA029 排放。	新建
		侧吹炉熔炼烟气	环集烟气：设置 1 套除尘系统，废气经长袋脉冲布袋除尘器处理后，排入现有环集系统的石灰石-石膏脱硫处理装置，再经电除雾器处理后（DA008）经现有 120m 排气筒排放。	除尘设施新建，脱硫（本次进行改造）及除雾依托现有
			熔炼工艺烟气：多金属侧吹熔炼炉+电热前床废气经二燃室燃烧+布袋除尘器+两级动力波洗涤+双氧水脱硫塔+除雾处理后，经在线监测后（DA030）与环集烟气与铜冶炼烟气混合后经现有 120m 排气筒排放。	废气处理设施新建，排气筒依托现有
	噪声防治措施	高噪声的主要设备有离心通风机、收尘高温风机、各类泵等，噪声声级均超过 85dB（A），采用基础减震、消声、建筑隔声等措施		新建
	危险废物	①设置危废仓库面积 40 m²，主要用于存放危险废物； ②水淬渣设置沉淀池和粒化池暂存，占地面积 328m²。		新建
	环境风险	车间进行防腐防渗处理，浸出区域以及硫酸贮存槽设置围堰		新建

（2）依托工程

本项目其它公辅设施主要依托现有工程，依托工程及可行性分析见下表。

表 4.1-2　本扩建项目依托工程可行性分析

项目	名称	建设内容	依托可行性分析	依托可行性
主体工程	铜冶炼车间	转炉吹炼，设计处理铜锍量 18.0 万吨/年、 返料 3.9 万吨、杂铜约 3.2 万吨 /年，产出粗铜约 14.7 万吨/年。	本项目产品硫化铜 2837.84t/a、铁锍 836.38t/a，回用于铜冶炼火法系统，因现有工程熔炼和吹炼电收尘灰全部返回铜冶炼系统配料，根据可研单位的核算，	依托可行

				本次改造后系统内铜总量基本保持不变，因此厂区阴极铜产能 15 万 t/a 不变。	
公用工程	办公区生活区	依托现有办公区、食堂等生活设施		新增员工少，满足需求	依托可行
	供电系统	依托现有供电系统		现有电力系统供应充沛，满足新增供电需求	依托可行
	给水系统	目前全厂用水由设在水口山动力厂的机电泵房供水，机电泵房内现设有 10 台水泵，总供水能力 78480m^3/d。现生产实际取水量约 25535m^3/d，富余 59110m^3/d		项目用水量 478m^3/d，现有供水工程具有较大余量，满足项目用水需求	依托可行
	排水系统	现有工程排水系统采用清污分流，污污分流制。厂区设生活排水、一般生产废水处理系统、污酸废水处理系统和初期雨水处理系统。		本项目在现有厂区预留用地建设，厂区雨污管网完善，废水可以接入厂区现有废水管网和雨水管网，各废水处理系统具有余量满足项目废水处理需求。	依托可行
	供氧系统	依托现有制氧站，制氧站规模为制氧气量 15000m^3/h，纯度均为 99.6%，现有工程满负荷情况下，氧气用量为 13267m^3/h，具有 1733m^3/h 的富余量。		本项目氧气用量 168700Nm^3/a（29.47m^3/h），现有制氧站尚有 1733m^3/h 的富余量，可以满足项目生产需求。	依托可行
	供热系统	3 台吹炼余热锅炉，正常蒸发量 16.5t/h，现有工程蒸汽用量 1.5t/h，其余用于发电，蒸汽量充足。		本项目蒸汽用量 3575t/a（0.50t/h），供热系统蒸汽量充足，满足生产需求	依托可行
	天然气供气系统	厂区已接入天然气管道		本项目可接入现有天然气管道	依托可行
	化学水处理站	化学水处理站设计规模为 95t/h，为熔炼炉、吹炼炉和阳极炉余热锅炉和熔炼炉炉壁水套提供优质除盐水。现有除盐水用量 80t/h。		本项目多金属侧吹熔炼炉采用汽化冷却方式，配置一座汽包，汽包除盐水补水量 39t/d（4t/h），化学水处理站尚有 15t/h 的余量，满足本项目用水需求。	依托可行
环保工程	废气	铜冶炼脱硫废气系统	侧吹炉熔炼烟气经稀酸洗涤处理后送石灰-石膏脱硫系统+电除雾处理后由 120m 环保烟囱外排。脱硫设施预留有 1 个排口，总设计处理风量为 72 万 m^3/h，根据例行监测及在线监测，现有工程风量在 42~66 万 m^3/h。	本项目环集烟气设计风量 58500m^3/h，且阳极炉废气（6 万 m^3/h）改造后单独排放，废气处理设施具有 11 万 m^3/h 的余量，能够满足本项目废气处理需求。	依托可行
	废水	初期雨水处理系统	初期雨水处理站处理能力为 1360m^3/d，初期雨水池：10000m^3。初期雨水池及初期雨水处理站已按照全厂最大汇雨面积进行设计。	本项目位于预留用地，初期雨水池及初期雨水处理站按照全厂雨水收集规模进行设计，项目不新增用地，现有初期雨水池和初期雨水处理站满足处理需求。	依托可行
		酸性废水处理	厂区酸性污水处理站设计处理能力 1200m^3/d ，经处理	新增酸性废水 38m^3/d，酸性污水处理站尚有 250m^3/d 的	依托可行

		系统	后的废水一部分回用于污酸处理的石灰石浆化用水、酸性污水处理站的石灰乳制备用水，剩余部分回用于热渣缓冷循环水补充水，不外排。酸性废水处理站现有处理量 800~950m^3/d，具有一定余量。	余量，满足废水处理需求	
		生活污水处理系统	厂区生活污水处理站处理能力为 140m^3/d，生活污水经处理达标后排入松柏污水处理厂处理。现有生活污水量为 120m^3/d。	本项目生活污水新增 7.08m^3/d，污水处理站尚有 20m^3/d 的余量，可以满足本项目废水处理需求	依托可行
	固体废物	危险废物	现有熔炼和吹炼电收尘烟灰仓库 350m^2 和硫化砷渣仓库 1000m^2	熔炼和吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣作为本项目原料，主要为现有生产系统产生，不外购原料，现有项目危险废物仓库满足贮存需求	依托可行
		生活垃圾	厂区现有生活垃圾收集、暂存设施	本项目新增 61 人，现有项目满足生活垃圾收集需求	依托可行
	环境风险	应急事故池	应急事故池按全厂最大事故废水量进行设计，应急事故池：4600m^3	满足事故废水收集需求。	依托可行
		地下水	厂区内现有 7 个监测井	满足地下水监测要求	依托可行

综上分析，现有工程的依托工程可满足本项目生产需求。

4.1.3. 产品方案

4.1.3.1. 主要产品

本项目最终的产品方案为铅铋合金、砷铁合金，中间产物硫化铜渣和铁锍返回铜冶炼火法系统回用。项目产品方案如下：

表 4.1-3　本扩建项目产品方案一览表

序号	名　称	单位	数量	质量标准	成分	去向
1	铅铋合金	t/a	3085	《冶炼副产品铅铋合金锭》（YS/T 1706-2024）	含铅89.61%，含铋8%	外售水口山铅冶炼厂
2	砷铁合金	t/a	7732.55	《有色冶炼含砷物料副产砷铁合金》（TCRRA 1905—2024）	含砷29.04%，含铁61.0%	外售用于配重块生产

表 4.1-4　扩建前后主要产品变化情况一览表　　单位：t/a

序号	产品（副产品）名称	性状	改扩建前产量	改扩建后产量	变化情况
1	阴极铜	固态	150000	150000	0
2	98%硫酸	液态	51.6	51.6	0
3	粗硫酸镍	固态	51.5	51.5	0
4	粗银粉	固态	54.9	54.9	0

5	粗硒	固态	59.5	59.5	0
6	铅铋合金	固态	0	3085	+3085
7	砷铁合金	固态	0	7732.55	+7732.55

4.1.3.2. **产品标准**

本扩建项目产品满足质量标准具体如下：

1、铅铋合金

项目铅铋合金执行《冶炼副产品铅铋合金锭》（YS/T 1706-2024）产品标准，具体如下：

表 4.1-5　项目铅铋合金产品质量标准一览表

品级划分	品级	Pb+Bi（≥，%）	杂质含量
	一级品	95	As≤1.00；Cu≤0.80；Sb≤10.0；Te≤1.00；Sn≤0.50
	二级品	90	同一级品杂质限值
	三级品	85	同一级品杂质限值
	四级品	80	同一级品杂质限值
表面要求	表面平整，无明显夹渣、气孔、裂纹、缩孔，无外来杂物、油污、氧化皮。		
产品形态	梯台形或圆台形合金锭，成型规整。		
整体状态	锭体致密，无松散、分层、飞边毛刺，断面无肉眼可见空洞与夹杂物。		

2、砷铁合金

项目副产物砷铁合金暂无现行国家或行业标准，本次参照执行《有色冶炼含砷物料副产砷铁合金》（TCRRA 1905—2024）产品标准，具体指标如表 4.1-6。

表 4.1-6　项目砷铁合金产品质量标准一览表

化学成分（干基）	组分	含量要求	备注
	Fe+As	≥85%	Fe≥60%、18%≤As≤30%
	Pb	＜2.0%	
品级划分（堆积比重）	一级品（g/cm^3）	＞6.8	
	二级品（g/cm^3）	＞6.2	
	三级品（g/cm^3）	＞5.8	
外观质量	致密、色泽均匀的银灰色粒状/块状，无肉眼可见夹杂物，无松散粉、结块现象		

《有色冶炼含砷物料副产砷铁合金》（TCRRA 1905—2024）已完成标准化主管部门备案公示，具备市场监督管理部门认可的合法执行效力，可作为产品出厂、交易、质量管控依据。根据该标准，砷铁合金限用于电梯、船舶、铁塔和工程机械等领域作为配重铁块使用，目前上述行业对配重铁块有较大的需求。因此，本项目砷铁合金具有稳定的市场。

另外，耒阳市焱鑫有色金属有限公司含砷固体废物采用火法熔炼侧吹炉生产砷铁合金，生产工艺与本项目一致。根据耒阳市焱鑫有色金属有限公司生产的砷铁合金检测报告（见附件 9）及浸出报告，砷铁合金各项指标均满足《有色冶炼含砷物料副产砷

铁合金》（TCRRA 1905—2024）要求，采用水浸法和酸浸法分别满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准。本项目砷铁合金具有稳定的市场，因此作为副产品可行。

4.1.4. 主要原辅材料消耗及组成成分

4.1.4.1. 原辅材料消耗情况

本项目原料主要为企业现有生产系统产生的固体废物，包括熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣等。其他外购原料主要为石灰、双氧水、焦炭、石英石等。

项目原辅材料使用情况如下：

表 4.1-7　　本项目原辅材料及能源消耗情况

工序	名称	用量	单位	包装形式/暂存地点	来源	备注
湿法浸出	熔炼电尘灰	10000	t/a	白烟尘仓库	公司自产	现有工程返回铜冶炼系统回用
	吹炼电收尘烟灰	2400	t/a	白烟尘仓库	公司自产	
	硫化砷渣	8600	t/a	硫化砷危废仓库	公司自产	原外委处置
	浓硫酸（98%）	1535	t/a	硫酸储罐	公司自产	用于湿法浸出
	生石灰	3938	t/a	袋装	外购	用于中和
	双氧水	4093	t/a	储罐	外购	浓度 30%，作为氧化剂
火法冶炼	焦炭	6708.67	t/a	袋装	外购	用于侧吹熔炼还原剂
	铁粉	8045	t/a	袋装	外购	用于侧吹熔炼置换铅、铋等金属
	石英石	3320.87	t/a	袋装	外购	用于侧吹熔炼造渣
	耐火砖	460	t/a	散装	外购	用作炉体内衬
	浸出渣	10077.37	t/a	散装	自产	湿法浸出产生
	中和渣	23117.73	t/a	散装	自产	
能源	天然气	258000	Nm^3/a	管道输送	天然气管道	火法冶炼热源
	蒸汽	3575	t/a	管道输送	公司自产	浸出供热
	氧气	168700	Nm^3/a	管道输送	氧气站经管网供应	99.6%
	压缩空气	6761000	Nm^3/a	管道输送	现有厂区管网提供	/
	氮气	12000	Nm^3/a	管道输送	现有厂区管网提供	/
	用水	114864	t/a	管道输送	厂区供水管网已接入	/

根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》，本项目对原辅料熔炼烟灰和铁粉中的 ^{238}U、^{232}Th 进行了检测（附件 14），熔炼烟灰中的 ^{238}U、^{232}Th 检测结果值分别为 0.0331Bq/g、<0.117Bq/kg，铁粉中的 ^{238}U、^{232}Th 检测结果值分别为 0.135Bq/g、

0.0116Bq/g，未超过 1 Bq/g。

4.1.4.2. 主要原辅材料成分、运输方式

本项目主要原辅材料成分组成如下，主要原辅材料检测报告见附件 8。

1、湿法浸出原辅材料

本项目湿法浸出原料为烟尘、硫化砷渣、浓硫酸、双氧水、生石灰，其来源、用途及成分分析如下：

（1）烟尘

烟尘主要来自铜熔炼工序产电收尘和吹炼工序产电收尘，总量未 12400t/a，其中熔炼电收尘 10000t/a、吹炼电收尘 2400t/a。烟尘主要成分见表 4.1-8。

表 4.1-8 原料主要成分一览表

名称	分析结果								
吹炼电收尘	Cu%	Au(g/t)	Ag(g/t)	As%	S%	Bi%	Ni%	Pb%	Si%
	3.27	2.8	116	1.73	5.09	1.87	0.01	48.90	2.11
	Te%	Pt(g/t)	Pd(g/t)	Se%	Zn%	Cd%	Hg%	T1%	Cr%
	0.031	0.001	0.158	0.04	2.76	1.29	0.0001	0.042	0.01
	Mo%	Fe%	Co%	Sn%	Sb%	F%	C1%	O%	Al%
	0.009	4.49	0.002	0.51	0.052	0.001	0.032	13.10	0.01
	K%	Na%	Ca%						
	0.023	0.0001	0.012						
熔炼电收尘	Cu%	Au(g/t)	Ag(g/t)	As%	S%	Bi%	Ni%	Pb%	Si%
	14.20	5.01	132.4	11.40	7.91	2.51	0.01	17.10	2.11
	Te%	Pt(g/t)	Pd(g/t)	Se%	Zn%	Cd%	Hg%	T1%	Cr%
	0.093	0.015	0.018	0.03	2.57	2.59	0.0001	0.012	0.003
	Mo%	Fe%	Co%	Sn%	Sb%	F%	C1%	O%	A1%
	0.16	7.16	0.013	0.50	0.01	0.001	0.029	15.00	0.043
	K%	Na%	Ca%						
	0.27	0.0001	0.041						

（2）硫化砷渣

硫化砷渣主要来源于厂区现有污酸处理站产生的固体废物，总量 3131t/a（干基），主要成分见表 4.1-9。

表 4.1-9　　硫化砷渣成分一览表

样品名称	分　析　结　果								
	Cu%	Au(g/t)	Ag(g/t)	As%	S%	Bi%	Ni%	Pb%	Si%
硫化砷渣	0.82	0.1	1	39.95	25.57	0.69	0.005	0.36	0.001
	Te%	Pt(g/t)	Pd(g/t)	Se%	Zn%	Cd%	Hg%	T1%	Cr%
	0.001	0.001	0.001	0.02	0.15	1.95	0.0001	0.0076	0.018
	Mo%	Fe%	Co%	Sn%	Sb%	F%	C1%	O%	Al%
	0.007	0.25	0.007	0.39	0.001	0.001	0.14	7.40	0.001
	K%	Na%	Ca%						
	0.001	1.4	0.066						

（3）其他辅助材料

本项目浸出采用 98%的浓硫酸，来源于厂区现有制酸工序产品，采用管道直接接

入车间硫酸贮存罐。双氧水作为氧化剂，双氧水浓度为 30%，外购。石灰用于置换。其他辅助材料情况如下：

表 4.1-10　主要辅助材料成分一览表

名称	用量 t/a	执行标准（规格）	成分及含量	来源
浓硫酸	1504.49	符合 GB/T 534-2014 优等品	98%	自产
石灰（CaO）	3938.02	GSB08-3203-2014	93%	外购
双氧水	2407.85	GB/T 1616-2014	30%	外购

2、火法冶炼原辅材料

本项目侧吹冶炼原料为浸出渣、中和渣、石英石、铁粉消耗，其中浸出渣和中和渣来自于湿法工艺产生，铁粉及石英石来源、用途及成分分析如下：

（1）铁粉

多金属侧吹熔炼炉采用铁粉与砷化物在还原反应下结合成 Fe_2As。铁粉可采用锌冶炼回转窑渣经综合回收选矿产出的铁渣，铁大量以单质存在，金属还原性强。铁粉的消耗量为 8045t/a，以散料形式用汽车运到制砖熔炼厂房制砖区域储存。铁粉成分见表 4.1-13。

表 4.1-11　铁粉成分

成 分	SiO_2	Cu_2O	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe	FeS	Ag*	其它
%	10.00	1.136	0.99	3.00	1.50	63.25	2.75	100	17.38

注：带*单位为 g/t。

（2）石英石

多金属侧吹熔炼炉采用石英石造渣。石英石的消耗量为 3320.87t/a，以散料形式用汽车运到制砖熔炼厂房制砖区域储存。石英石成分见表 4.1-14。

表 4.1-12　石英石成分

成 分	SiO_2	Fe_2O_3	$CaCO_3$	$MgCO_3$	Al_2O_3	H_2O	其它
%	92.23	1.39	1.73	0.41	0.49	2.91	0.84

4.1.4.3. **主要燃料/还原剂**

（1）焦炭

多金属侧吹熔炼炉需要加入焦炭作为还原剂，消耗量为 6708.67t/a。焦炭以散料形式外购，用汽车运到制砖熔炼厂房制砖区域焦炭堆场储存。焦炭的工业分析成分、元素分析成分和灰分成分见表 4.1-15～表 4.1-17。

表 4.1-13　焦炭的工业分析成分表

组分	固定碳	挥发分	灰分	水分
%	95	1.4	1.6	2.0

表 4.1-14　焦炭元素分析成分表（无灰干基）

成分	C	H	S	O	N
%	97.41	0.99	0.70	0.60	0.30

表 4.1-15　焦炭灰分成分表

成分	Fe_2O_3	SiO_2	CaO	Al_2O_3	其他	合计
%	18.540	48.340	7.770	12.070	13.280	100

（2）天然气

多金属侧吹熔炼炉流槽烘烤、二次燃烧室点火枪采用天然气作为热源。天然气总消耗量约 258×103Nm^3/a，由现有厂区经管网提供。天然气的成分及热值见表 4.1-18。

表 4.1-16　　天然气成分（V%）

CH_4	CO_2	N_2	H_2S	C_mH_n	$Q_{低}$（kJ/m^3）
95.99	0.02	0.87	0.2	1.42	35481.8

4.1.5. 主要生产设备及产能核算

4.1.5.1. 本项目新增设备

本项目新建 1 套烟尘湿法浸出装置、1 套多金属侧吹熔炼装置及配套设施，主要生产设备详见下表所示。

表 4.1-17　　主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	附电动机(千瓦/台)	备　注
一	**烟尘浸出**					
1	浸出槽	Φ3000×3500	台	3	18.5	2205
2	浸出压滤泵	Q=30m^3/h H=65m	台	2	25	合金泵，1 用 1 备
3	浸出压滤机	F=100m^2 XAZF100-1000-UK	台	2	5.5	
4	浸出滤液槽	Φ3000×3500	台	1		FRP
5	置换给料泵	Q=20m^3/h H=25m	台	2	5.5	1 用 1 备
6	浸出浆化槽	Φ3000×2500	台	1	11	2205
7	浸出渣压滤泵	Q=30m^3/h H=65m	台	2	25	合金泵，1 用 1 备
8	浸出渣压滤机	F=100m^2 XAZGF100-1000-UK	台	2	4+0.55+0.75	隔膜压滤机
9	浸出渣滤液槽	Φ3000×4000	台	1		FRP
10	浸出渣滤液泵	Q=20m^3/h H=25m	台	2	3	塑料泵，1 用 1 备
11	置换槽	Φ3000×3500	台	3	18.5	2205
12	粗铜压滤泵	Q=20m^3/h H=50m	台	2	18.5	合金泵，1 用 1 备
13	硫化铜压滤机	F=50m^2 XAZGF50-900-UK	台	2	4+0.55+0.75	隔膜压滤机
14	置换滤液槽	Φ3000×4000	台	1		FRP
15	中和给料泵	Q=20m^3/h H=25m	台	2	7.5	塑料泵，1 用 1 备
16	中和槽	Φ3000×3500	台	3	18.5	2205
17	中和渣过滤泵	Q=25m^3/h H=60m	台	2	15	合金泵，1 用 1 备
18	中和渣压滤机	F=100m^2 XAZGF100-900-UK	台	2	55	
19	中和滤液槽	Φ3000×4000	个	1		FRP
20	中和滤液泵	Q=20m^3/h H=25m	台	2	7.5	塑料泵，1 用 1 备

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	附电动机(千瓦/台)	备　注
21	生石灰料仓	Q=1t 1300*1300*1500	台	2		碳钢，带破袋机构
22	生石灰插板阀	DN150	台	2		
23	生石灰螺旋给料机	Q=0~1t/h，L=3000	台	2	2.2	
24	石灰乳配制槽	Φ2000×2500	台	2	3	304
25	石灰乳泵	Q=5m^3/h H=35m	台	2	7.5	耐磨合金泵，1 用 1 备
26	污水泵	Q=20m^3/h H=15m	台	3	5.5	立式塑料泵，液下深度 1.2m
27	双氧水贮槽	Φ1500×1500	台	1		316L
28	双氧水泵	Q=2m^3/h H=20m	台	2	2.2	316L 泵，1 用 1 备
29	双氧水高位槽	Φ1000×1000	台	1		316L
30	单梁桥式起重机	Q=5t Lk=16.5m H=12m	台	1	7.5+1.5×2	
31	压榨水槽	Ø2000X3000	台	1		碳钢
32	洗滤布机	GX200	台	1	3	316L
33	洗滤板槽	2500×1500×1500	台	1		FRP
34	烟尘料仓	V=40m^3	台	1		
35	仓顶除尘器	F=48m^2	台	1	0.3	
36	星形给料器	Q=0~3t/h	台	1	5.5	
37	螺旋给料机	Q=0~3t/h，L=2500	台	2	5.5	
38	浓硫酸贮槽	Φ3500×3000	台	1		碳钢
39	浓硫酸输送泵	Q=2m^3/h H=20m	台	2	2.2	塑料泵，1 用 1 备
40	浓硫酸高位槽	Φ1000×1000	台	1		碳钢
41	压榨水泵	Q=12m^3/h，　H=98m	台	4		
42	硫化砷料仓	Q=1t 1300*1300*1500	台	2		碳钢，带破袋机构
43	硫化砷插板阀	DN150	台	2		
44	硫化砷螺旋给料机	Q=0~1t/h，L=3000	台	2	2.2	变频
45	硫化砷浆化槽	Ø2000x2500	台	2	7.5	碳钢衬胶+石墨板
46	硫化砷给料泵	Q=2m^3/h，H=20m	台	2		合金泵，变频
47	电葫芦	Q=5t，　H=21m	台	1	7.5	Q-235-B
二	**原料仓及主厂房**					
1	吊钩桥式起重机	Q=32t/5t，Lk=19.5m H=16m，A6	台	1		带驾驶室 39.1t/台
2	抓斗桥式起重机	Q=5t　H=16m　Lk=9m　A6	台	1		16t
3	电动单梁悬挂起重机	LX 型　A5Q=5t S=9m　H=28m	台	1		2.5t
4	1#定量给料机	B=800 L=8800　Q=30t/h	台	1		制砖混合料 1.5t
5	复合式破碎机	PFL1060 Q=20～30t/h	台	1		3.2t
6	大倾角胶带输送机	B=650 L=11.3m H=9.34m Q=30t/h V=1m/s a=60°	台	1		5.37t
7	振动筛	THBS-1030 Q=30t/h	台	1		3.5t
8	振动给料机	Q=50t/h	台	1		0.9t
9	装载机	50 型主机，配铲斗 2m^3	台	2		2t/台
10	运砖小车	KPD-20DK Q=20t	台	2		9t/台
11	升降机	SJG30 Q=30t	台	1		5t
12	全自动制砖生产线	Q=37.5t/h	套	1	总功率 280	150t
13	托板	1300x1100x30mm	张	5000		0.05kg/张
14	二次燃烧室	10500mmx2440mm（长×宽） H=2795mm	台	1		钢材 6.8t，耐火材料总重 82.2t
15	埋刮板输送机	Q=10t/h，　L=10.7m	台	1		
16	多金属侧吹熔炼炉	7.2m^2	台	1		钢结构 160t，水套 2.5t，耐材 87t
17	电热前床	5.52m^2	台	1		钢结构 25t，耐材 70t
18	汽包	V=8.5m^3，P=0.6MPa Q=5t/h	台	1		Q245R4.2t
19	多金属渣包	1m^3	台	10		钢包 4.75t/个

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	附电动机(千瓦/台)	备　注
20	铅包	0.23m³	台	6		含锰钢包 1.5t/个
21	电动平车	Q=30t　3.5×1.8m	台	2		合金 4.5t
22	电动平车	Q=16t　2.3m×1.4m	台	1		铅 3.15t
23	绝缘电动葫芦	Q=2t　H=14m	台	1		多金属炉电极 0.3t
24	后渣口流槽	L=3.0m	根	1		钢板 0.6t
25	前渣口流槽	L=4.0m	根	1		
26	前渣口排渣流槽	L=3.0m	根	1		
27	电热前床排渣流槽	L=4.8m	根	1		
28	排铅流槽	L=1.8m	根	1		
29	合金流槽	L=2.2m	根	1		
30	底铅流槽	L=1.8m	根	1		
31	罗茨风机	Q=350m³/min P=29.4kPa	台	1		10.7t
32	多金属侧吹喷雾室	Φ2.13×8.13m	台	1		S30408/Q235B
33	破碎机	BROKK300	台	1		
34	合金包	0.6m³	台	25		4t/个
三	**制砖熔炼厂房废气处理设施（熔炼工艺烟气）**					
1	一级高效洗涤器	Φ1000/Φ2600×15000	台	1		
2	一级高效洗涤器循环泵	Q=220m³/h H=26m	台	2	45	一用一备
3	沉降槽	5000×5000×7400	台	1		
4	底流泵	Q=30m³/h H=60m	台	2	45	一用一备
5	压滤机	F=120m²	台	1	11+0.75	
6	上清液储槽	Φ3200×3000	台	1		
7	上清液输送泵	Q=100m³/h H=25m	台	2	30	一用一备
8	稀酸脱气塔	Φ600×3000	台	1		
9	稀酸储槽	ø3200×3000	台	1		
10	稀酸输送泵	Q=100m³/h H=35m	台	2	45	一用一备
11	事故水高位槽	Φ2000×3000	台	1		
12	气体冷却塔	Φ3400×11500	台	1		
13	气体冷却塔循环泵	Q=240m³/h H=20m	台	2	45	一用一备
14	稀酸板换	F=170m²	台	2		一用一备
15	二级高效洗涤器	Φ700/Φ2300×15000	台	1		
16	二级高效洗涤器循环泵	Q=150m³/h H=26m	台	2	45	一用一备
17	增压风机	Q=39500Nm³/h P=15kPa	台	1	400	
18	地坑泵	Q=10m³/h H=35m	台	1	11	
19	电除雾器	F=20m²	台	1	18	
20	电雾冲洗槽	ø3200×3000	台	1		FRP
21	电雾冲洗泵	Q=90m³/h H=45m	台	2	22.5	一用一备
22	安全水封	ø1000×2400	台	1		FRP
23	脱硫塔	ø3400×16000	台	1		FRP
24	脱硫塔循环泵	Q=220m³/h H=25m	台	2	45	一用一备
25	电除雾器	F=20m²	台	1	18	
26	电雾冲洗槽	ø3200×3000	台	1		FRP
27	电雾冲洗泵	Q=90m³/h H=45m	台	2	22.5	一用一备
28	地坑泵	Q=10m³/h H=35m	台	1	11	
29	双氧水储罐	ø4000×3500	台	2		316L
30	卸车槽	ø2000×4000	台	1		316L
31	卸车泵	Q=20m³/h H=18m	台	1	5.5	316L
32	稀释槽	ø2000×4000	台	1		316L
33	双氧水输送泵	Q=5m³/h H=25m	台	1	5.5	316L
34	地坑泵	Q=10m³/h H=35m	台	1	11	
35	备用地坑泵 1	Q=10m³/h H=35m	台	1	11	
36	备用地坑泵 2	Q=10m³/h H=35m	台	1	11	
四	**制砖熔炼厂房废气处理设施（除尘设施）**					
1	气箱脉冲布袋除尘器	风量：92000m³/h f=2200m²			15（总）	制砖上料

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	附电动机(千瓦/台)	备　注
2	钢制离心通风机	L=104600m³/h H=3343pa	台	1	160	
3	气箱脉冲布袋除尘器	风量：50000m³/h f=1200m²			10（总）	侧吹炉上料
4	钢制离心通风机	L=54526m³/h H=4777pa	台	1	132	
5	防潮耐腐型离心风机	L=50000m³/h H=2000pa（全压）	台	1	45	排渣池水蒸气
6	移动轴流风机	L=8600m³/h	台	4	1.1	
7	边墙排风机	WEX-450D4-0.24	台	6	0.24	风机房
8	雾炮机	BS-WP40，L=40L/ min　H=40m	台	2	12	堆料区
9	低压长袋脉冲除尘器	风量：58500m³/h f=1400m²（总）	台	1	15	环集烟气
10	高压变频离心通风机	L=66000m³/h H=8000pa			200	环集烟气
五	**浸出车间废气处理设施**					
1	酸雾净化成套设备	L=11000m³/h	台	1	35（总）	酸雾
2	脉冲除尘成套设备	HDC-1.5	台	1	10（总）	粉尘
3	防腐边墙风机	WEX-450D4-0.24	台	12	0.24	压滤机区域

4.1.5.2. 设备产能核算

1、湿法浸出系统

根据设计资料，湿法浸出设备选型及产能核算如下：

表 4.1-18　　湿法浸出设备产能核算

序号	设备名称	设备参数	生产时间（h）	设计产能（t/a）	原辅材料用量或产量（t/a）
1	浸出槽	烟尘量：~1.72t/h（干量） 浸出液固比：4∶1 反应时间：4 h 槽利用系数：85%	7200	12684	12400
2	浸出压滤机	处理料液量：~1.0t/h（干量） 操作方式：连续操作，交替作业 压滤能力：10kg/（m²·h） 选用 F=100 m² 压滤机 2 台。	7200	14000	10077.37
3	置换槽	置换矿浆：~9.61 m³/h 反应时间：4h 槽利用系数：85%	7200	69192	22458.68
5	硫化铜压滤机	处理固体量：~0.29 t /h（干量） 操作方式：连续操作，交替作业 压滤能力：12 kg/（m²·h） 选用 F=50 m² 压滤机 2 台。	7200	50112	2837.84
6	中和槽	置换矿浆：~11.61 m³/h 反应时间：4 h 槽利用系数：85%	7200	83520	36630.24
7	中和渣压滤机	处理固体量：~1.33 t /h（干量） 操作方：连续操作，交替作业 过滤能力：1.6～2.1 t /h 选用 F=100m² 压滤机 1 台。	7200	229824	23117.73

根据上述分析，湿法工序设备生产能力与产能相匹配。

2、火法冶炼系统

（1）全自动制砖生产线

需要制砖的物料包括湿法浸出渣、中和渣、铁粉以及炉体返回烟尘，共计198.81t/d。全自动制砖生产线工作制度为260天，每天24h，工作时间为6240h，每小时制砖量约8.28t。

根据8.28t/h的制砖需求并预留一定生产富余，选择800型静压制砖主机，出砖速度3板/min，每板出砖49块，砖体积12.5×12.5×8cm，砖机1h最大处理能力13t。

根据分析，制砖生产线生产能力与产能匹配。

（2）侧吹熔炼炉产能核算

多金属侧吹熔炼炉用于处理烟尘浸出渣、中和渣、铁粉等物料。多金属侧吹熔炼炉年处理混合物料61720.53t/a（含焦炭、石英石），混合物料投料量257.17t/d，设计选定风口区截面积为7.2m^2，对应的侧吹炉床能力为37.72t/（m^2·d）。

根据计算以及同类项项目生产实践经验，多金属侧吹熔炼炉生产能力与项目产能匹配。

（3）电热前床

多金属侧吹炉产出的金属与渣的混合相，经流槽流入电热前床炉顶加料口，进入前床内进一步沉降澄清分离。金属与渣的混合物料量为149.93t/d，电热前床每天排放3次，电热前床熔体装入量为50t。按最高渣线距炉底高度1400mm推算，电热前床炉底面积约6m^2。根据计算以及同类项项目生产实践经验，电热前床生产能力与项目产能匹配。

4.1.6. 公用工程

4.1.6.1. 给水工程

本项目依托现有的园区市政供水管网和厂内现有的给水管网。本项目新增用水量114864m^3/a，其中新增生产用水量112209m^3/a，生活用水量2655m^3/a。

1、生产用水

根据水平衡分析，生产用水量470m^3/d，主要供给厂区车间工艺用水、制砖、设备冷却循环水、冲渣用水、废气处理设施补水、车间冲洗用水等。由原厂区生产给水管网供给，其供水能力满足新增生产用水的需求。

2、软化水系统

软化水量34.2m^3/d，主要供给厂区炉体及设备循环水补水等。由原厂区软化水管网供给，现有化学水处理站设计规模95t/h，现有除盐水用量80t/h，具有较大余量，其供水能力满足新增软化水的需求。

3、生活给水系统

生活用水量 8.85m³/d。生活水设置两套独立供水系统，一套系统主要供浸出车间、烟气收尘内洗眼器、拖布池生活用水，另一套系统主要供给其他车间生活用水，由原厂区生活给水管网供给，其供水能力满足生活用水的需求。

4、循环水系统

新增设备冷却循环水量 8208m³/a（34.2m³/d），水压≥0.3MPa，供给电热前床、风机、环保除尘系统等冷却用水，补水水质为软化水，由厂区软化水管道直接补至热水池。

电热前床冷却排出的热水自流至热水池，风机、环保除尘系统冷却排出的热水利用余压回至热水池；用热水泵提升至冷却塔冷却，冷水自流至冷水池，用冷水泵加压供设备冷却用水。

6、回用水系统

循环水排污水以及经过处理后的环保除尘系统排污、多金属喷雾室排污回用补充冲渣循环水系统，回用水量共计 40836m³/a（136.12m³/d）。

7、消防给水系统

室外消火栓消防水量设计 15L/s，制砖熔炼车间室内消火栓 25L/s，连续供给时间为 2h，厂区同一时间火灾次数一次，厂区消防用水量最大的建筑物为制砖熔炼车间，一次火灾消防用水量 288m³。车间消防用水由原厂区消防给水管网供给，满足本项目的消防用水量要求。

4.1.6.2. **排水工程**

本项目依托厂区现有排水系统，现有排水系统采用雨污分流、污污分流，分为三个排水系统，即生产废水系统、生活污水系统、雨水系统。

1、生产废水排水系统

项目无生产工艺废水产生，生产废水主要为废气处理设施排水以及车间冲洗废水，废气处理设施废水产生量为 9240t/a（38t/d），车间冲洗废水产生量 60t/a，废气处理设施废水呈酸性，废水排入现有酸性废水处理站处理达标后回用于冲渣，废水不外排。

2、生活污水排水系统

根据工程分析，生活污水排水量为 7.08m³/d，生活污水排入现有一体化生活污水处理站处理后经园区市政污水管网排入水口山松柏镇污水厂进行深度处理后外排湘江。

3、初期雨水排水系统

厂区现有雨水系统已建成，初期雨水经现有的初期雨水处理站处理后全部用于设备循环冷却补充水，不外排。后期雨水通过厂区东侧雨水排口 YS001 排入康家溪。

4.1.6.3. **供电**

本项目距厂区现有配电站约 300m，该配电站 2 路 10kV 进线引自厂区内 220kV 总降压变电站，可为本项目提供 2 路 10kV 电源，供电能力及可靠性均能满足本项目用电需求。

4.1.6.4. **供气**

本项目多金属侧吹炉使用天然气，天然气接入现有天然气管道。天然气输送管道严格按照相关标准规范的要求设置，设置压力、流量检测装置。天然气输送系统采用自动控制及清扫装置，自动切断阀。天然气使用点内设有可燃气体报警仪，对天然气的泄漏等进行监测；并将信号引至 DCS 控制系统，在控制室进行报警。天然气管道上的仪表检测设备采用防爆型电气设备，同时加强车间通风。

4.1.6.5. **仓储设施**

1、危化品贮存

本项目使用危化品主要为硫酸和双氧水，危化品贮存情况如下：

表 4.1-19　危化品贮存情况一览表

序 号	物料名称	形态	储存形式	尺寸和容积	数量（个）	最大储存量 t	位置	贮存状态
1	硫酸	液态	浓硫酸贮槽	Φ3500×3000（29m³）	1	48	浸出车间（设置围堰）	常温常压
2	双氧水	液态	双氧水贮槽	Φ1500×1500（2.65m³）	1	2.65		
3	双氧水	液态	双氧水储罐	ø4000×3500（43.96m³）	2	88	双氧水间	常温常压

2、原料仓库

本项目在浸出车间设置原料贮存料仓。在制砖区设置地面仓格，分别储存湿法渣、铁粉和多金属炉返回烟尘，贮存时间为 7~10d。制砖区域西北侧，设置地面仓格，储存焦炭、石英石，贮存时间约 8d。原辅材料贮存情况如下：

表 4.1-20　原料贮存情况一览表

序号	物料名称	形态	储存设施	尺寸和容积 (m³)	数量（个）	贮存能力（t）	位置	贮存状态	备注
1	原料仓库（熔炼和吹炼电收尘灰）	固体	密闭料仓	40m³	1	70	浸出车间	散装	新建

2	生石灰	固体	料仓	60m³	1	50	浸出车间	袋装	新建
3	硫化砷	固体	料仓	40m³	1	2.5	浸出车间	袋装	新建
4	焦炭	固体	地面仓格	200m³	1	300	制砖区	散装	新建
5	铁粉	固体	地面仓格	250m³	1	360	制砖区	散装	新建
6	石英石	固体	地面仓格	80m³	1	120	制砖区	散装	新建
7	湿法渣	固体	地面仓格	300m³	1	1400	制砖区	散装	新建

本项目原料料仓、湿法渣均属于危险废物，原料暂存间、渣中转区建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

4.1.6.6. 危险废物收集、运输、贮存

本项目原料熔炼电尘灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣属于危险废物，来自现有生产线的废气、废水处理过程产生的废物，不外购。因此，本项目危险废物处置的全过程包括贮存、处置环节。

本项目原料熔炼电尘灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣等危险废物贮存依托现有工程的白烟尘危废仓库和硫化砷渣危废仓库。危险废物贮存场所地面已进行耐腐蚀硬化处置，且表面无裂隙，同时设置隔离设施、防风、防晒、防雨设施。地面做基础重点防渗处理，渗透系数 $K \leq 1\times10^{-10}$cm/s。

本项目中间产品浸出渣、置换渣和中和渣在浸出车间设置暂存区，在制砖熔炼区设置烟尘浸出仓库，危废暂存区按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）建设。危险废物仓库设置情况如下：

表 4.1-21 危险废物仓库设置情况一览表

序号	物料名称	形态	储存设施	面积	贮存能力（t）	位置	贮存状态	备注
1	白烟尘	固体	仓库	350m²	300	白烟尘仓库	散装	现有
2	硫化砷渣	固体	硫化砷渣库	1000m²	3000	硫化砷渣库	袋装	现有
3	浸出渣	固体	浸出渣	65m²	80	浸出车间	散装	新建
4	置换渣	固体	置换渣	65m²	80	浸出车间	散装	新建
5	中和渣	固体	中和渣	65m²	80	浸出车间	散装	新建
6	烟尘浸出渣	固体	烟尘浸出渣	360m²	400	制砖车间	散装	新建

4.1.6.7. 运输

本项目运输分外部运输和内部运输。

1、外部运输

项目外部运输总量 68597.08t，其中运入量：33450.54t/a，运出量：35146.54t/a。主要采用汽车运输的方式，外部运输量见下表。

表 4.1-22　运入货物量表

序号	货物名称	年运输量（t/a）	起点	终点	运输方式	运输量（辆）
1	铁粉	8045	厂外	制砖熔炼厂房	汽车	202
2	石英石	3320.87	厂外	制砖熔炼厂房	汽车	83
3	焦炭	6708.67	厂外	制砖熔炼厂房	汽车	168
4	生石灰	3938	厂外	烟尘浸出车间	汽车	99
5	双氧水	4093	厂外	烟尘浸出车间	汽车	103
合计（取整）		26105.54				655

表 4.1-23　运出货物量表

序号	货物名称	年运输量（t/a）	起点	终点	运输方式	运输量（辆）
1	砷铁合金	7732.55	制砖熔炼厂房	厂外	汽车	194
2	铅铋合金	3085	制砖熔炼厂房	厂外	汽车	73
3	多金属炉渣	16481.87	制砖熔炼厂房	厂外	汽车	412
合计（取整）		26604.14				679

2、内部运输

项目内运输量：24529t/a，见表 4.1-17。

表 4.1-24　内部主要运输量表

序号	货物名称	年运输量（t/a）	起点	终点	运输方式	运输量（辆）
1	浸出渣	10077.37	烟尘浸出车间	制砖熔炼厂房	汽车	252
2	硫化铜渣	2837.84	烟尘浸出车间	制砖熔炼厂房	汽车	71
3	中和渣	23117.73	烟尘浸出车间	制砖熔炼厂房	汽车	578
4	多金属系统烟尘	2931.09	制砖熔炼厂房	制砖熔炼厂房	叉车	74
5	铁锍	836.38	制砖熔炼厂房	底吹原料仓	汽车	21
	合计）	40146.58				996

厂区周边主要道路已建成。外部运输委托当地运输公司承运。内部运输借用金铜项目的设备，不另外采购。

4.1.7. 总平面布置

本项目不新增用地，在原厂区范围内的预留用地进行扩建。

本项目制砖熔炼厂房位于厂区东侧的硫酸循环水泵站南侧，烟尘车间位于制砖熔炼厂房南侧，西侧为熔炼烟气收尘装置区，距离电收尘器较近，便于烟尘气力输送。项目用地东侧为厂区预留用地，西北侧为环集烟气处理设施，烟气管道去往原有烟囱距离较近，便于废气处理。北侧为污水处理装置区，便于废水处理，东北侧初期雨水池和事故池。南侧为渣缓冷场。

项目平面布置图见附图 2。

4.1.8. 项目实施计划

本扩建项目建设工期预计 8 个月，计划 2026 年 12 月前开始各生产线及环保设施建设。

4.2. 生产工艺流程及产污分析

4.2.1. 施工期工艺流程

本项目施工期主要建设内容包括土地开挖、平整、基础工程、主体工程、设备安装调试和扫尾工程等阶段，经竣工验收后即投入运营使用。

施工期工艺流程及产污环节如图 4.2-1 所示：

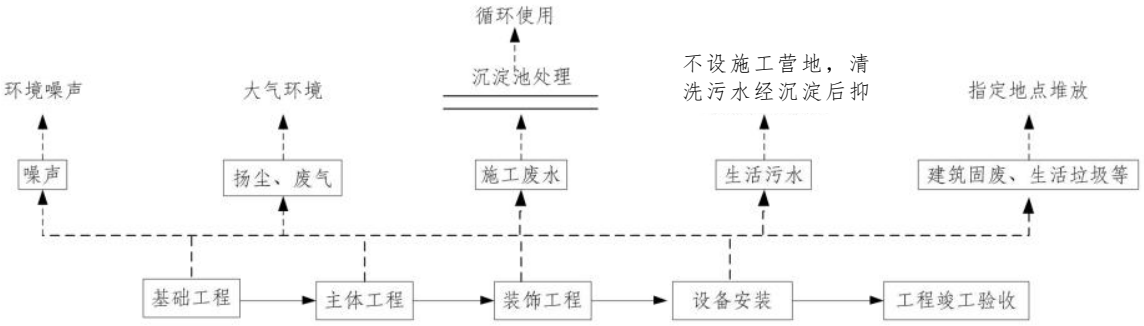


图 4.2-1　项目施工期工艺流程图

1、基础工程

建设项目基础工程主要为场地的平整、地基开挖和回填。建筑工人利用推土机等设备对地块进行改造，使地块内平整，土地扰动会产生粉尘和噪声污染。由于作业时间较短，粉尘和噪声只是对周围局部环境影响，从整个施工期来看，对周围环境影响较小。

项目基础采用 PHC 管桩和部分混凝土预制方桩，打桩时采用静压桩机，可大大减小噪声污染。也不会产生因夯扩桩或灌注桩基础带来的大量泥浆和水土流失。

基础阶段产生的碎石、砂土、粘土等可用作填土材料。利用打夯机分层夯实，对本地区砂土而言必要时可浇水湿润砂土以利于密实。项目地块较为平坦，水土流失量很小，该工段主要污染物为施工机械产生的噪声、粉尘和排放的尾气。

2、主体工程

建设项目主体工程主要为现浇钢筋混凝土柱、梁，砖墙砌筑。基础施工完毕后，根据施工图先放样，然后绑扎钢筋，再支模，最后浇筑混凝土。拟建项目混凝土全部采用商品混凝土，浇筑时注入预先拌制均匀的混凝土，随浇随振，振捣均匀，防止混

凝土出现孔洞或素浆上浮。整体框架完工后，再进行填充墙施工，建设项目在砖墙砌筑时，首先进行放样，然后再挂线砌筑。该工段工期较长，主要污染物为搅拌机制拌砂浆产生的噪声、扬尘，搅拌砂浆时的砂浆水，碎砖和废砂等固废。

3、装饰工程

包括房内水电安装、道路、污水处理设施、雨污管网铺设等施工，主要污染物是施工机械产生的噪声、尾气等。

4、设备安装

利用各种加工机械对木材、塑钢等按图进行加工，进行室内外简易装饰，同时进行楼地面、阳台和外墙施工，最后对外露的铁件进行油漆施工，本工段时间较短，且使用的环保型涂料和油漆量较少，有少量的有机废气挥发。

4.2.2. 营运期生产工艺流程

本项目主要为熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣等固体废物的资源化利用，采用“湿法浸出提铜+火法熔炼回收多金属”的生产工艺路线。核心目标是通过湿法浸出从固体废物中选择性浸出铜，经硫化砷置换回收铜，中和处理后实现浸出液循环利用；湿法产生的浸出渣、中和渣等废渣通过火法冶炼（制砖-熔炼-分离）回收铅、铋、铁、砷等多金属，最终产出硫化铜、砷铁合金、铅铋合金等产品，炉渣外售综合利用。

本项目涉及原料包括：熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰、硫化砷渣、浓硫酸、双氧水、石灰、焦炭、石英石、铁粉；产物包括：硫化铜（提铜系统原料）、砷铁合金（外售）、铅铋合金（外售）、铁锍（返回底吹铜系统）、水碎炉渣（外售）。

4.2.2.1. 湿法浸出工艺流程

湿法浸出采用的工艺主流程为浸出—置换—中和，其中铜以硫化铜的形式回收，铅、铋、铁等杂质进入浸出渣，砷进入中和渣。铜回收率96.68%，硫化铜渣返回铜冶炼系统，浸出渣、中和渣送本次新建火法冶炼系统处理。

1、原料储存

熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰采用汽车运输至浸出车间，粉料通过气力输送系统送入密闭烟尘料仓储存，料仓顶部均配备脉冲袋式除尘器，收集粉尘返回料仓循环利用，减少粉尘无组织逸散。

此过程污染物主要为原料装卸过程产生的粉尘以及汽车运输噪声。

2、浸出

流程简述：

（1）通过星型+螺旋给料机将原料连续定量加入1#浸出槽，同步向1#浸出槽连续加入回用的中和滤液作为浸出液，控制液固比4:1，同时连续定量加入浓硫酸，终点pH控制在1~2，浸出控制反应温度70~80℃，采用蒸汽加热，提高反应速率。

（2）1#浸出槽反应完成后，物料转入密闭的2#浸出槽，向2#浸出槽连续定量加入双氧水作为氧化剂，将低价砷（As^{3+}）氧化为高价砷（As^{5+}）、Fe^{2+}氧化为Fe^{3+}。控制反应温度70~80℃，采用蒸汽加热。

（3）浸出工序反应时间4h。反应结束后进行压滤，滤液泵入置换槽进入置换工序，浸出渣与中和工序压滤液进行浆化后过滤，滤液返回浸出槽回用，滤渣送火法多金属侧吹炉系统处理。

反应原理：熔炼和吹炼电收尘烟灰中金属元素存在形式主要为金属氧化物，1#槽加硫酸是使烟尘中的金属氧化物和硫酸发生反应产生，如Cu、Fe、Zn等与硫酸反应进入溶液中，而 Pb、Au、Ag、Bi 等不溶于酸，留在浸出渣里，从而可实现铜的选择性浸出。2#槽双氧水作为氧化剂，可将低价砷（As^{3+}）氧化为高价砷（As^{5+}）（降低毒性，便于后续去除），将Fe^{2+}氧化为Fe^{3+}（生成氢氧化铁沉淀，从而进入浸出渣），浸出过程的具体反应如下：

1#浸出槽反应：

$PbO+H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4\downarrow+H_2O$　　$CuO+H_2SO_4=CuSO_4+H_2O$

$ZnO+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2O$　　$FeO+H_2SO_4=FeSO_4+H_2O$

$Fe_2O_3+3H_2SO_4=Fe_2（SO_4）_3+3H_2O$　　$As_2O_3+3H_2O \rightarrow 2H_3AsO_3$

$Bi_2O_3+2H_2SO_4 \rightarrow 2Bi（OH）SO_4\downarrow+H_2O$

2#浸出槽反应：

$As_2(SO_4)_3+2H_2O_2+2H_2O=As_2(SO_4)_5+4H_2O$

$2FeSO_4+0.5O_2+H_2SO_4= Fe_2(SO_4)_3+H_2O$

$Fe_2(SO_4)_3+6H_2O=2Fe(OH)_3\downarrow+H_2SO_4$

产污节点：浸出过程污染物主要为浸出槽在浸出过程产生的浸出废气，主要污染为硫酸雾，浸出槽密闭，废气经管道收集至“碱液喷淋装置”净化处理后，通过30m高排气筒排放；生产设备过程中产生设备噪声；固体废物浸出渣送火法多金属侧吹炉处理。项目浸出区域设置围堰，车间和地面不冲洗，无生产性废水产生。

3、置换

流程简述：

（1）硫化砷渣通过给料机加入密闭浆化槽，加水调配至固液比1:3~1:5的矿浆，矿浆通过泵输送至置换系统溜槽头槽。

（2）将含铜浸出滤液泵入置换系统，与经溜槽加入的硫化砷矿浆在1#置换槽混合进行置换反应；置换反应过程全程控制置换体系终酸浓度＞30g/L，通入蒸汽控制温度在70~ 80℃，提高反应速率。

（3）1#置换槽中的料浆流入 2#置换槽，通过向 2#置换槽连续定量加入双氧水，将溶液中的三价砷氧化为五价砷；反应过程通入蒸汽维持体系保温在 70~ 80℃，提高反应速率。

（4）置换反应时间为4h，反应结束后，含硫化铜固体的矿浆通过泵输送至压滤机进行固液分离。分离的滤渣为硫化铜，送至现有的冶炼提铜系统进行回收利用；滤液通过管道输送至中和槽进行后续中和处理。

反应原理：

置换过程中，滤液中的铜离子与硫化砷发生置换反应，生成硫化铜固体和$HAsO_2$固体，而不发生反应的Fe、Zn、Pb等留在溶液中。在双氧水作用下，将As^{3+}氧化为As^{5+}，$HAsO_2$固体反应生成H_3AsO_4进入溶液中，降低硫化物中的As含量。

主要反应方程式如下：

$As_2S_3+3CuSO_4+4H_2O\rightarrow 3CuS\downarrow+2HAsO_2\downarrow+3H_2SO_4$

$2HAsO_2+2H_2O_2=2H_3AsO_4$

产污环节：

置换过程污染物主要为置换槽产生的废气，主要污染为硫酸雾废气，置换槽密闭，废气经管道收集至“碱液喷淋装置”净化处理后，通过30m高排气筒排放；生产设备过程中产生设备噪声；置换产生的置换渣主要成分为硫化铜，送公司现有火法冶炼系统提铜。

5、中和

流程简述：

（1）置换过程压滤液通过密闭滤液泵及管道连续输送至1#中和槽，在1#中和槽连续定量加入双氧水，将滤液中未完全氧化的三价砷（As^{3+}）、二价铁（Fe^{2+}）等元素氧化为五价砷、三价铁等高价态。

（2）1#中和槽氧化后的料液通过密闭溜槽或管道连续流入2#中和槽；同时将CaO

加入石灰乳配置槽配置成15%的石灰乳，由计量泵连续输送至2#中和槽，$Ca(OH)_2$与溶液中五价砷等高价重金属离子反应生成难溶性氢氧化物或盐类沉淀物；反应终点控制pH在6~9，反应时间4~5h，反应温度控制在70~80℃。

（3）2#中和槽产出矿浆由泵输送至压滤机进行固液分离，滤液与浸出工序压滤渣进行浆化，滤渣送后续火法多金属侧吹炉系统回收有价金属。

反应原理：

置换滤液与双氧水发生氧化反应，将滤液中未完全氧化的低价砷（As^{3+}）、低价铁（Fe^{2+}）等氧化为高价态。氧化钙与水发生反应生成$Ca(OH)_2$，在滤液中加入Ca（OH）$_2$，滤液中的Fe^{3+}、Zn^{2+}、Pb、As^{5+}、Pb^{2+}等与$Ca(OH)_2$发生反应生成不溶于水的氢氧化物沉淀，通过压滤可去除滤液中的重金属。

主要反应方程式如下：

$H_2O_2+H_3AsO_3=H_3AsO_4+H_2O$（$As^{3+}$氧化为$As^{5+}$）

$H_2O_2+2Fe^{2+}+2H^+=2Fe^{3+}+2H_2O$（$Fe^{2+}$氧化为$Fe^{3+}$）

$2H_3AsO_4+3Ca(OH)_2=Ca_3(AsO_4)_2\downarrow+6H_2O$

$2Fe^{3+}+3Ca(OH)_2+3SO_4^{2-}=2Fe(OH)_3\downarrow+3CaSO_4\downarrow$

$ZnSO_4+Ca(OH)_2=Zn(OH)_2\downarrow+CaSO_4\downarrow$

$PbSO_4+Ca(OH)_2=Pb(OH)_2\downarrow+CaSO_4\downarrow$

$Ca(OH)_2+H_2SO_4=CaSO_4\downarrow+2H_2O$

产污环节：

此过程污染物主要为石灰装卸粉尘；生产设备过程中产生设备噪声；中和过程产生的中和渣主要成分为重金属氢氧化物，送火法多金属侧吹炉处理。

生产工艺及产排污节点如下：

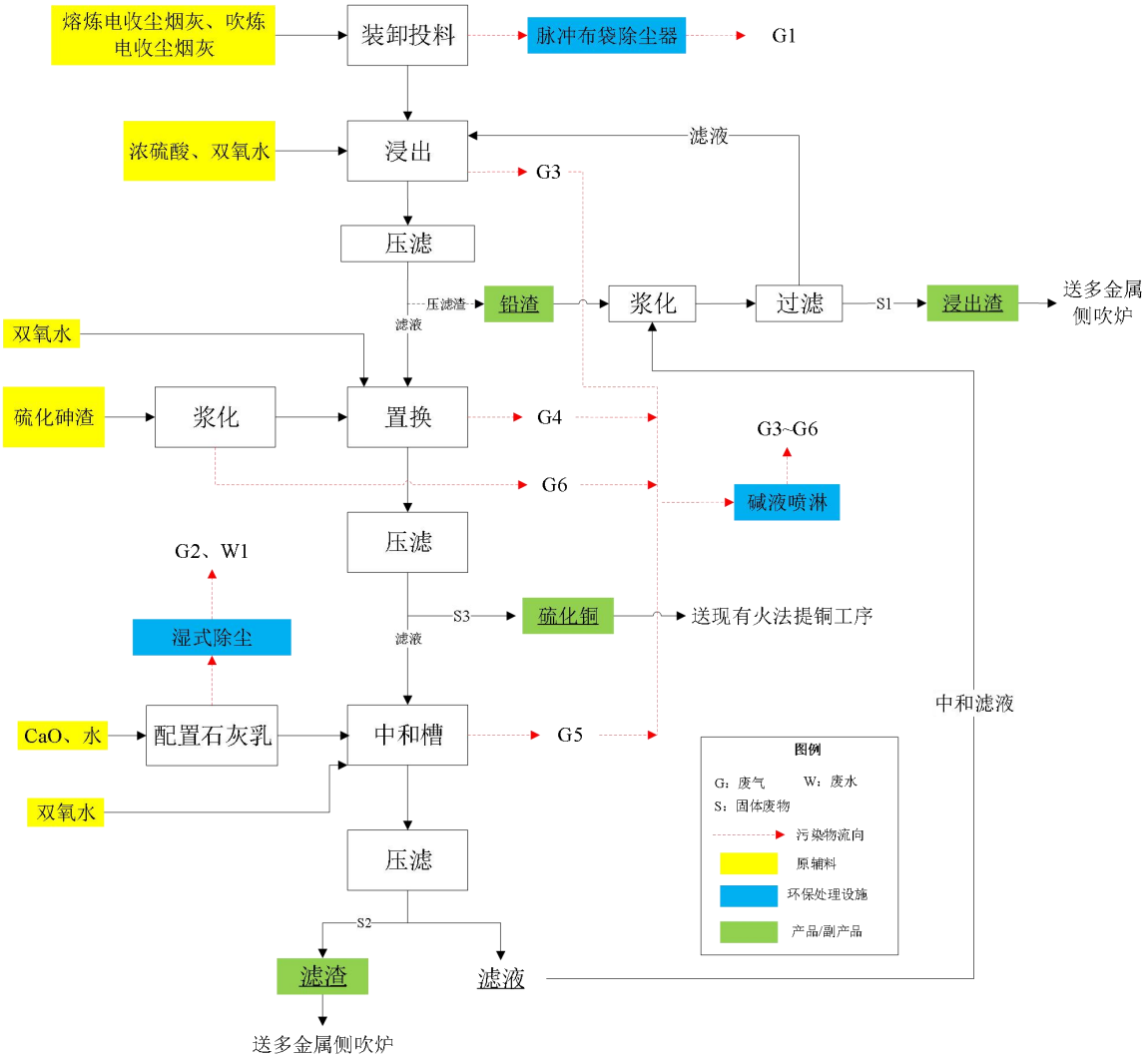


图 4.2-2 湿法浸出生产工艺及产排污节点示意图

4.2.2.2. 火法冶炼工艺流程

火法冶炼的工艺流程为：制砖—干燥—多金属侧吹熔炼。

1、原料储存

湿法冶炼系统产出的浸出渣、中和渣，连同铁粉、多金属侧吹炉返回的烟尘等各种物料以散料的形式经汽车运输至制砖区域西南侧地面仓格中堆存。焦炭和石英石堆存在制砖区域北侧的堆场。

原料装卸过程将产生粉尘以及物料运输、装卸噪声。

2、制砖及养护

浸出渣、中和渣经上料至筛分机进行筛分，粒径较大的物料进入破碎机进行破碎再返回筛分机。经筛分后的物料、铁粉通过装载机上料至各个料仓中，通过定量给料机配料后，送至搅拌机中。充分搅拌后的物料经微波测湿仪检测材料含水率后自动配

水，控制含水率15%，再经混料输送机送至制砖机，物料落入料仓下方的模具中，在模具中经过加压、密实成型。材料经成型后由送砖机送入叠砖机，叠好的砖块由转运子车、母车送入养护区进行养护至含水率3%。养护后的砖块经转运子母车转运至分板机，由分板机分出一层二板，而后送入推砖机。推砖机将砖块推入运砖小车。

此过程污染物主要为配料、搅拌等过程产生的粉尘、设备运行噪声。

3、转运给料

将焦炭、石英石由装载机上料至受料斗中，经过料仓称重装置计量后，经振动给料机装入运砖小车中。

配料过程污染物主要为振动筛产生的粉尘及设备噪声。

4、侧吹熔炼

砖块、焦炭、石英石的混合物料从炉顶加入多金属侧吹熔炼炉后，依次经过预热、干燥、分解、还原、熔融、分离等过程。空气从多金属侧吹熔炼炉下部的两侧鼓入，富氧条件70~72%。

物料与烟气逆向运动。从炉顶加入的物料在炉内形成料柱，烟气沿着料柱向上预热物料。随着风口区物料的熔化，料柱不断下移，温度不断升高，物料中的水分蒸发，并使部分焦炭发生还原反应。

在风口区（也称为焦点区），天然气剧烈燃烧，温度高达1250℃，使物料熔化形成熔体，同时形成一定的还原性气氛；原料中烟尘浸出渣等含S物料为反应提供硫化剂。在还原气氛和硫化剂的共同作用下，原料中Pb、Bi、Fe、As等金属及其氧化物发生还原-硫化交互反应，形成熔融金属、以Fe_2As为主的砷铁合金和金属硫化物的混合相。砖块中的钙渣和石英石参与造渣，形成熔融渣相。

炉床区位于风口区下方，金属混合相和熔融渣落入炉床区。在炉床区，金属混合相和熔融渣汇集，并进一步发生反应，形成多金属合金混合相和渣相，实现炉渣和合金初步的分离。铅铋合金熔点低、流动性好，从侧吹熔炼炉的合金排放口排出；渣相和其余金属混合相从多金属侧吹熔炼炉的混合排放口排入电热前床。在电热前床中，金属混合相和渣相进一步澄清分离，金属混合相从前床的金属排放口排出，进一步经过多级合金锭包澄清分离成砷铁合金和铁锍；炉渣从前床的炉渣排放口排出，通过流槽进行水淬，水淬后的炉渣由抓斗起重机捞入缓冲料仓，在缓冲料仓内滤掉部分水后通过汽车运至临时渣堆场等待外售。用于水淬的水经过沉淀后，返回水淬系统。

多金属侧吹炉产出的砷铁合金、铅铋合金外售，铁锍返回现有底吹铜系统配料，

炉渣外售。多金属侧吹熔炼炉产生的烟气送入二次燃烧室进一步燃烧CO，再经喷雾室降温后，送至动力波洗涤收尘，再经双氧水脱硫达标后经接力风机送现有烟囱排放。侧吹熔炼过程发生的主要化学反应如下：

（1）石膏还原、分解反应

$CaSO_4·2H_2O=CaSO_4+2H_2O$　　$CaSO_4+4C=CaS+4CO$

$CaS+3CaSO_4=4CaO+4SO_2$　　$2CaSO_4+C=2CaO+2SO_2+CO_2$

（2）金属氧化物还原反应

$Cu_2O+C=2Cu+CO$　　$PbO+C=Pb+CO$

$Fe_3O_4+4C=3Fe+4CO$　　$Fe_3O_4+C=3FeO+CO$

$FeO+C=Fe+CO$

（3）造渣反应

$2FeO+SiO_2=2FeO·SiO_2$　　$CaO+SiO_2=CaO·SiO_2$

（4）多相耦合反应

$CaSO_4+4C=CaS+4CO$　　$CaSO_4+Cu_2O+4C=Cu_2S+CaO+4CO$

$CaSO4+FeO+4C=FeS+CaO+4CO$　　$FeS+Cu_2O=Cu_2S+FeO$

$CaO+FeO+SiO_2=(Fe,Ca)O·SiO_2$

产污环节：侧吹炉熔炼废气主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、重金属废气等，侧吹炉出料时可能导致炉内气体逸散至车间内，出料口、炉渣出料口均设置密闭集气罩，采用上排风系统对逸散的废气进行收集成为环境集烟，环境集烟废气污染因子与炉膛内烟气污染因子一致；废水主要冲渣废水，冲渣废水循环使用不排放；固体废物主要为水淬渣。

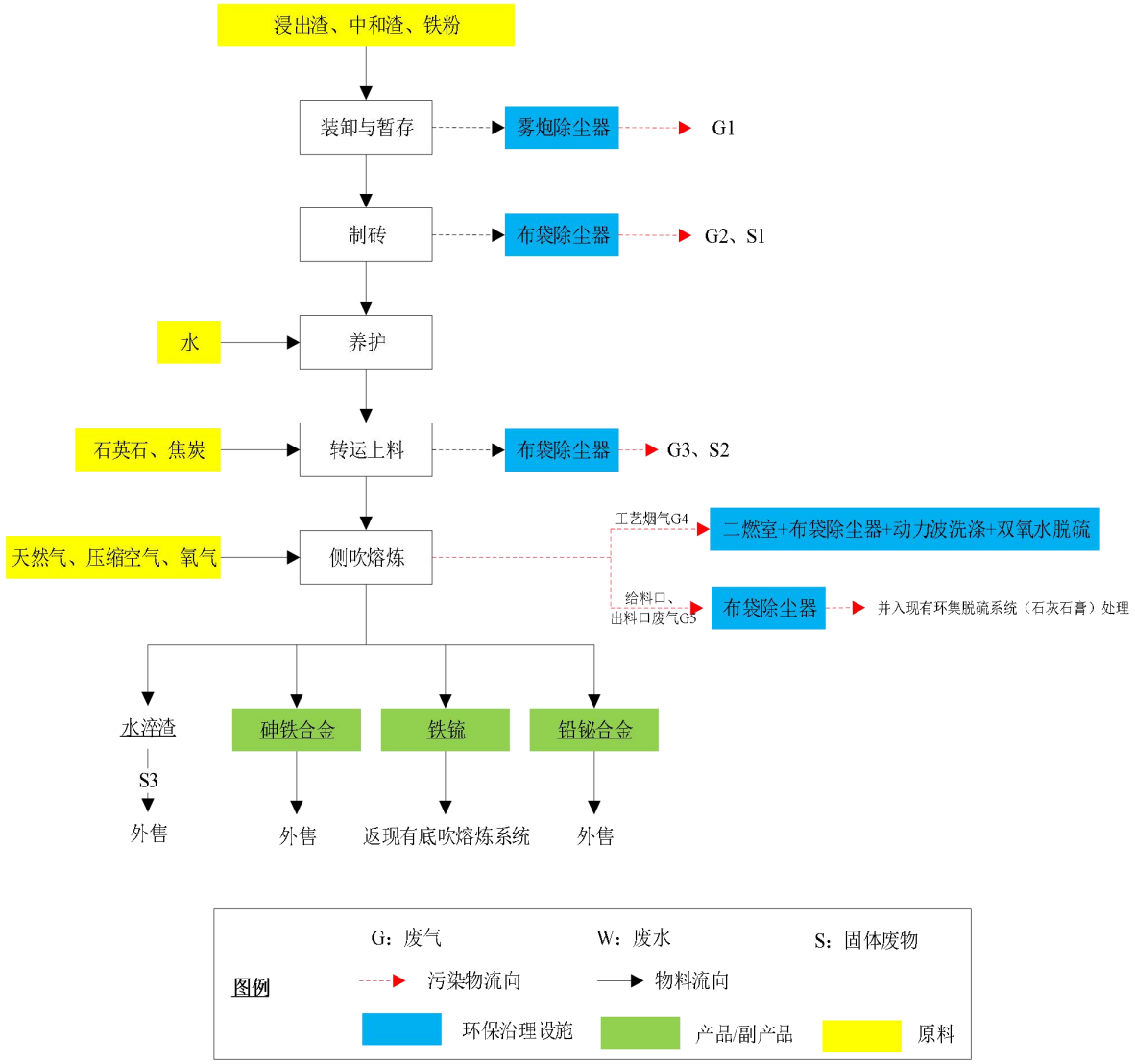


图 4.2-3　火法冶炼生产工艺流程及产污节点图

4.2.2.3. 产污环节分析

根据工艺流程及产污环节分析，本项目主要污染物产污环节详见下表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 本项目生产工艺产污环节分析表

生产工艺	分类	图中编号	产污节点	主要污染物	治理设施
湿法浸出	废水	W1	废气处理设施	pH、SS	生产废水处理系统处理后回用，不排放
	废气	G1	原料装卸	重金属粉尘	仓顶脉冲布袋除尘器
		G2	石灰装卸	氧化钙粉尘	料仓密闭，废气经布袋除尘器处理后排放
		G3	浸出槽	硫酸雾	废气经管道收集至碱液喷淋塔处理后经 30m 高排气筒排放。
		G4	置换		
		G5	中和		
	噪声	N	泵	等效声级	消声、减震、建筑隔声
	固体废物	S1	浸出	浸出渣	送多金属侧吹炉
		S2	中和	中和渣	
		S3	置换	置换渣（硫化铜）	送现有火法系统提铜

		S4	粉尘	布袋除尘器	返回生产线
		S5	设备维修	废含油抹布、废机油	交有资质单位处理
火法冶炼	废水	W1	废气处理	废酸、重金属、SS	排污酸废水处理站处理后回用，不排放
		W2	水淬	SS、重金属	经沉淀处理后排入生产废水处理系统处理后回用，不排放
	废气	G1	物料装卸	粉尘	雾炮喷雾抑尘
		G2	制砖配料、破碎、筛分	重金属粉尘	分别在受料仓、给料头部、振动筛等设置 8 个除尘点，废气经管道收集至脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒排放
		G3	熔炼炉上料	粉尘	在受料仓和运转小车入口设置 4 个除尘点，废气经管道收集至脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒排放
		G4	熔炼工艺废气	粉尘	多金属侧吹炉炉膛产生的工艺烟气采用管道收集至废气处理设施经二燃室燃烧+布袋除尘器+两级动力波洗涤+多级双氧水脱硫+除雾处理后经 120m 高排气筒排放
		G5	熔炼环集废气	SO_2、CO、重金属粉尘	在进料口、排料口等处设置 7 个烟气收集点，熔炼环集烟气经管道收集至废气处理设施，废气经低压长袋除尘器处理后排入现有环集烟气脱硫处理系统（石灰石-石膏法）+湿式除雾器处理后经 120m 高排气筒排放
	噪声	N	生产设备	等效声级	消声、减震、建筑隔声
	固体废物	S1、S2	废气处理	布袋除尘器粉尘	返回生产线综合利用
		S3	熔炼	水淬渣	外售
		S4、S5	废气处理	废气处理烟尘	返回侧吹熔炼综合利用
		S6	侧吹炉	废耐火材料	外售

4.3. 工程平衡分析

4.3.1. 总物料平衡分析

表 4.3-1 总物料平衡分析

物料输入		物料输出		
输入物料	用量（t/a）	产出名称	名称	产量（t/a）
熔炼电尘灰	10000	产物	硫化铜渣	2837.84
吹炼电收尘烟灰	2400	产物	铅铋合金	3085
硫化砷渣	8600	产物	砷铁合金	7732.55
浓硫酸（98%）	1535	产物	铁锍	836.38
生石灰	3938	固废	炉渣	16481.87
双氧水	4093	废气	烟气量	60036.16
水	5682			

焦炭	6708.67			
铁粉	8045			
石英石	3320.87			
富氧空气	36687.26			
合计	91009.8			91009.8

4.3.2. 元素平衡分析

本次项目扩建完成后，湿法及熔炼工段元素平衡见下表 4.3-2 和表 4.3-3 所示。

表 4.3-2　湿法浸出元素平衡一览表

物料名称	物料量	Pb		Zn		Cd		As		Hg		Fe		Cu		S		Bi		Sn		Tl		Cr		Sb		F		Au		Ag	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	g/t	t/a	g/t	t/a
投　入																																	
熔炼电收尘	10000	17.10	1710.00	2.57	257.00	2.59	259.00	11.40	1140	0.00	0.01	7.16	716.0	14.2	1420.0	7.91	791.0	2.51	251.0	0.5	50	0.01	1.2	0.0	0.30	0.01	1.0	0.00	0.10	5.01	0.05	132.40	1.32
吹炼电烟尘	2400	48.90	1173.60	2.76	66.24	1.29	30.96	1.73	41.52	0.00	0.00	4.49	107.76	3.27	78.48	5.09	122.16	1.87	44.88	0.51	12.24	0.04	1.01	0.01	0.24	0.05	1.25	0.00	0.02	2.80	0.01	116.00	0.28
硫化砷渣	3131.17	0.36	11.27	0.15	4.70	1.95	61.06	39.95	1250.90	0.00	0.01	0.25	7.83	0.82	25.68	25.57	800.64	0.69	21.61	0.39	12.21	0.01	0.24	0.02	0.56	0.00	0.03	0.00	0.04				
	5468.83（含水）																																
硫酸(98%)	1535															32	491.2																
水	5682																																
双氧水	4093																																
生石灰	3938																																
合计	**36248**		**2894.87**		**327.94**		**351.02**		**2432.42**		**0.02**		**831.59**		**1524.16**		**2205.00**		**317.49**		**74.45**		**2.45**		**1.10**		**2.28**		**0.16**		**0.06**		**1.60**
产　出																																	
浸出渣	10077.37	28.61	2883.28	3.19	320.97	0.21	20.85	2.0	201.17	0.00	0.00	8.18	824.65	0.19	18.76	4.52	455.00	2.0	201.90	0.43	43.56	0.01	1.36	0.01	0.75	0.01	1.50	0.00	0.09	0.60	0.01	15.88	0.16
中和渣	23117.73	0.05	11.56	0.03	6.94	1.43	330.17	9.14	2113.20	0.00	0.02	0.03	6.94	0.13	30.72	3.32	767.72	0.50	115.59	0.13	30.89	0.00	0.32	0.00	0.31	0.00	0.55	0.00	0.07				
硫化铜渣	2837.84	0.00	0.03	0.00	0.03			4.16	118.05		0.00		0.00	51.97	1474.68	34.45	977.64					0.03	0.77	0.01	0.04	0.01	0.23			18.02	0.05	508.19	1.44
废气	215.06															32.00	4.65																
合计	**36594.17**		**2894.87**		**327.94**		**351.02**		**2432.42**		**0.02**		**831.59**		**1524.16**		**2205.00**		**317.49**		**74.45**		**2.45**		**1.10**		**2.28**		**0.16**		**0.06**		**1.60**

表 4.3-3　火法冶炼元素平衡一览表（一）

物料名称	物料量	Pb		Zn		Cd		As		Hg		Fe		Cu		S	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
投　入																	
浸出渣	10077.37	28.61	2883.28	3.19	320.97	0.21	20.85	2.0	201.17		0.0	8.18	824.65	0.19	18.76	4.52	455.0
中和渣	23117.73	0.05	11.56	0.03	6.94	1.43	330.17	9.14	2113.20		0.02	0.03	6.94	0.13	30.72	3.32	767.72
铁粉	8045											65.00	5229.35	1.00	80.45	1.0	80.45
返回烟尘	3244.59	30.00	973.38	0.32	10.46	8.00	259.57	17.41	564.86	0.00	0.006	2.00	64.89	0.00	0.10	0.57	18.49
焦炭	6708.67															0.70	46.96
石英石	3320.87											1.00	33.20				
富氧空气	36687.26																
合计	**91201.49**		**3868.22**		**338.37**	**0.67**	**610.58**	**3.15**	**2879.23**	**0.00**	**0.026**		**6159.04**		**130.03**		**1368.62**
产　出																	
铅铋合金	3085.00	89.54	2762.34	0.24	7.40	0.16	4.94	0.94	29.00			0.13	4.01	0.11	3.39	0.79	24.37
砷铁合金	7732.55	0.32	24.74	0.02	1.55	0.12	9.28	29.09	2249.32			61.00	4716.86	0.50	38.66	4.20	324.77
铁锍	836.38	1.85	15.47	14.66	122.61	0.18	1.50	2.70	22.58			43.00	359.64	7.42	62.03	15.00	125.46
多金属炉渣	16481.87	0.56	92.26	1.19	196.06	2.03	335.2935	0.08	13.45	0	0.020	6.15	1013.64	0.16	25.629	1.00	164.83
二燃室除尘器收集烟尘	2288.54	30.00	686.56	0.08	1.83	8	183.08	19.20	439.40		0.004	2.00	45.77	0.01	0.23	0.57	13.04
动力波洗涤烟尘	642.55	30.00	192.77	1.08	6.94	8	51.40	19.20	123.37		0.002	2.00	12.85	0.01	0.06	0.57	3.66
环集烟气收集烟尘	313.50	30.00	94.05	0.54	1.69	8	25.08		2.09			2.00	6.27	0.01	0.031	0.57	1.79
无组织排放	2.43		0.011		0.01500		2.17E-03		0.007		1.77E-06				0.000		0.08
工艺烟气排放	59812.79		0.015		0.27000		3.25E-03		0.010		9.60E-08						709.05
环集烟气排放	5.88		0.004		0.00470		1.06E-03		0.003		1.33E-06						1.57
合计	**91201.49**		**3868.22**		**338.37**		**610.58**		**2879.23**		**0.026**		**6159.04**		**130.03**		**1368.62**

表 4.3-4　火法冶炼元素平衡一览表（二）

物料名称	物料量	Bi		Sn		Tl		Cr		Sb		F		Au		Ag	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	g/t	t/a	g/t	t/a
投入																	
浸出渣	10077.37	2.0	201.90	0.43	43.56	0.01	1.36	0.01	0.75	0.01	1.5		0.09	0.60	0.01	15.88	0.16
中和渣	23117.73	0.50	115.59	0.13	30.89		0.32		0.31		0.55		0.07				
铁粉	8045																
返回烟尘	3244.59	0.10	3.24	0.06	1.95	0.05	1.77	0.03	0.91	0.06	1.96						
焦炭	6708.67																
石英石	3320.87																
富氧空气	36687.26																
合计	**91201.49**		**320.73**		**76.4**		**3.45**	**0.00**	**2.87**	**0.004**	**4.01**		**0.16**		**0.01**		**0.16**
产出																	
铅铋合金	3085.00	8.00	246.80	1.65	50.931					0.01	0.29			3.241	0.01	51.86	0.16
砷铁合金	7732.55	0.11	8.51	0.03	2.09					0.02	1.62						
铁锍	836.38	1.05	8.78	0.24	2.039					0.00	0.01						
多金属炉渣	16481.87	0.32	53.40	0.12	19.39	0.010	1.68	0.01	1.96	0.00	0.13	0.001	0.115				
二燃室除尘器收集烟尘	2288.54	0.10	2.29	0.06	1.37	0.05	1.06	0.02	0.66		1.37						
动力波洗涤烟尘	642.55	0.10	0.64	0.06	0.39	0.11	0.71	0.02	0.20		0.59						
环集烟气收集烟尘	313.50	0.10	0.31	0.06	0.19	0.00	0.00	0.02	0.05								
无组织排放	2.43	/	/				7.28E-06		4.44E-06		2.85E-05		0.00				
工艺烟气排放	59812.79						2.27E-05		1.28E-05		2.55E-05		0.04				
环集烟气排放	5.88						1.79E-06		1.19E-06		1.75E-05		0.005				
合计	**91201.49**		**320.73**		**76.4**		**3.45**		**2.87**		**4.01**		**0.16**		**0.01**		**0.16**

4.3.3. 水平衡

本项目新增用水主要为生产用水和生活用水，其中生产用水主要为浸出工艺用水、设备冷却循环水、冲渣用水、废气处理设施用水以及浸出车间冲洗废水。

1、浸出车间工艺用水

根据工程设计资料，工艺用水量为 5682m^3/a，主要用于硫化砷制浆、石灰乳配置以及工艺补充水，工艺过程产生的滤液循环利用，不排放，无生产废水产生。

2、制砖用水

制砖原料含水率在 20~26%，物料搅拌成型过程无需新鲜水，仅养护时需补充少量新鲜水，根据设计资料，制砖养护过程中补充水量为 2.0m^3/d（520m^3/a），养护用水全部消耗，无生产废水产生。

3、设备冷却循环用水

侧吹熔炼炉、电热前床、罗茨风机等设备冷却用水主要来源于厂区现有化学水处理站生产的软化水。根据设计资料，设备冷却循环水量为 2280m^3/d（95m^3/h），蒸发损耗水量按循环水量的 1%计，补充新鲜水量为 22.80m^3/d（5472m^3/a），补充水全部损耗。冷却循环水需定期排放，排放量按循环水量的 0.5%计，则排放量为 11.4m^3/d（2736m^3/a），设备冷却循环水定期排放用于冲渣。

综上分析，设备冷却循环水用水量共计 34.2m^3/d（8208m^3/a）。

4、冲渣用水

根据可研设计资料，侧吹炉炉渣冲渣用水量为 1920m^3/d（460800m^3/a），主要来源于冲渣回用水、污水处理站回用水以及设备冷却循环水废水，冲渣用水损失量为 172m^3/d（41280m^3/a），根据水平衡分析，冲渣回用水量为 40836m^3/a，新鲜水补充水量为 444m^3/a。冲渣废水设置 483m^3 的两级沉淀池沉淀处理后回用，不排放。

5、废气处理设施用水及排水

本项目废气处理设施用水包括制砖车间喷雾除尘用水、熔炼废气处理设施用水以及浸出车间废气处理设施用水。

（1）制砖车间降尘用水

制砖原料装卸车间设置雾炮喷雾除尘系统，根据设计资料，除尘用水量为 4.0m^3/d（1040m^3/a），全部损耗，不排放。

（2）多金属侧吹炉废气处理设施用水及排水

多金属侧吹炉熔炼废气经二次燃烧+低压长袋除尘器+喷雾冷凝+两级动力波洗涤处理工艺。根据设计资料，废气处理设施用水包括除尘器风机冷却用水、喷雾冷凝用水以及动力波洗涤用水。

其中烟尘收尘设备冷却循环水量为24000m^3/d（1000m^3/h），循环水补充水量按1%计算，则冷却塔补充水量为240m^3/d（57600m^3/a），排放量按循环水量的0.5%计，120m^3/d（28800m^3/a），冷却循环水排放用于冲渣。

废气处理设施喷雾室以及动力波洗涤喷淋补充用水量156m^3/d（37440m^3/a），其中大部分随着在废气降温过程成为水蒸汽蒸发，喷淋水损失量为120m^3/d，由于废气中含有二氧化硫和少量烟尘，喷淋水定期排放，废水排放量为36m^3/d（8640m^3/a），污染物主要为pH、SS以及重金属，废水排入酸性污水处理站处理后回用于冲渣。

（3）浸出车间废气处理设施用水

浸出车间浸出工序废气处理装置碱液喷淋设施补水量分别为2m^3/d（1200m^3/a），其中碱液喷淋装置废水排放量为2.0m^3/d（600m^3/a），废水污染物主要为重金属以及盐，排入酸性废水处理站处理后回用于冲渣，不排放。

综上分析，本项目废气处理设施用水量为404m^3/d（97280m^3/a），废水产生量158m^3/d（38040m^3/a），其中120m^3/d（28800m^3/a）的循环水直接用于冲渣，38m^3/d（9240m^3/a）的酸性废水排入污水处理站处理后回用于冲渣。

6、车间冲洗用水

本项目火法冶炼车间不冲洗，浸出车间的装置区定期冲洗，车间冲洗面积约为1500m^2，冲洗用水量按2L/m^2·次计算，则车间冲洗用水量为3m^3/次。根据企业提供资料，车间冲洗频次为25次/年，则车间冲洗用水量为75m^3/a，废水产生系数按0.8计算，则废水产生量为60m^3/a。

7、生活用水及排水

本项目新增劳动定员61人，在厂区住宿，根据《用水定额 第3部分：生活、服务业及建筑业》（DB43/T388.3—2025），员工生活用水量按145m^3/（人·d）计算，则生活用水量为2655m^3/a（8.85m^3/d），废水产生系数按0.8计算，则废水产生量为2124m^3/a（7.08m^3/d）。生活污水排入厂区污水处理站处理达标后排入松柏污水处理厂进行深度处理。

8、初期雨水

五矿铜业（湖南）有限公司全厂设置1个雨水排口，全厂雨水雨水井雨水沟收集

至厂区东北侧初期雨水池，初期雨水经雨水处理系统处理后回用于生产，后期雨水通过雨水切换阀排入厂区东侧的康家溪，流经约 2.6km 进入湘江。

本扩建项目不新增建设用地，厂区现有范围内设置有雨水沟，初期雨水经收集后，排至现有的初期雨水池收集，初期雨水池已按照全厂雨水收集规模建设，初期雨水经雨水处理系统处理后全部用于生产。因此，本扩建项目不新增初期雨水量，本报告不再对项目区初期雨水量进行单独核算。

9、水平衡

根据用水及排水环节分析及核算，本项目新增新鲜水用水总量为 114864t/d（其中生产用水 112209t/a，生活用水 2655t/a），回用用水量 40836t/a（全部用于冲渣），本项目工业用水重复使用率为 99.703%；项目新增生活污水排放量为 2124t/a。

本扩建项目水量平衡情况见下表 4.3-11，本扩建项目实施后全厂水量平衡图如下图 4.3-1 和图 4.3-2。

表 4.3-5 本项目水平衡一览表 单位：m^3/a

序号	用水单元	总用水量	新鲜用水量	循环水量	回用水量	损耗量	废水产生量	废水排放量	废水去向
1	工艺用水	5682	5682	0	0	5682	0	0	/
2	制砖	520	520	0	0	520	0	0	/
3	设备冷却循环	547200	8208	538992	0	5472	2736	0	用于冲渣
4	冲渣用水	461244	444	460800	40836	41280	0	0	/
5	废气处理设施	5803512	97280	5760000	0	59240	38040	0	用于冲渣
6	车间冲洗用水	75	75	0	0	15	60	0	用于冲渣
7	生活用水	2655	2655	0	0	531	2124	2124	排入松柏污水处理厂处理
合计		6820885	114864	6759792	40836	112740	42960	2124	

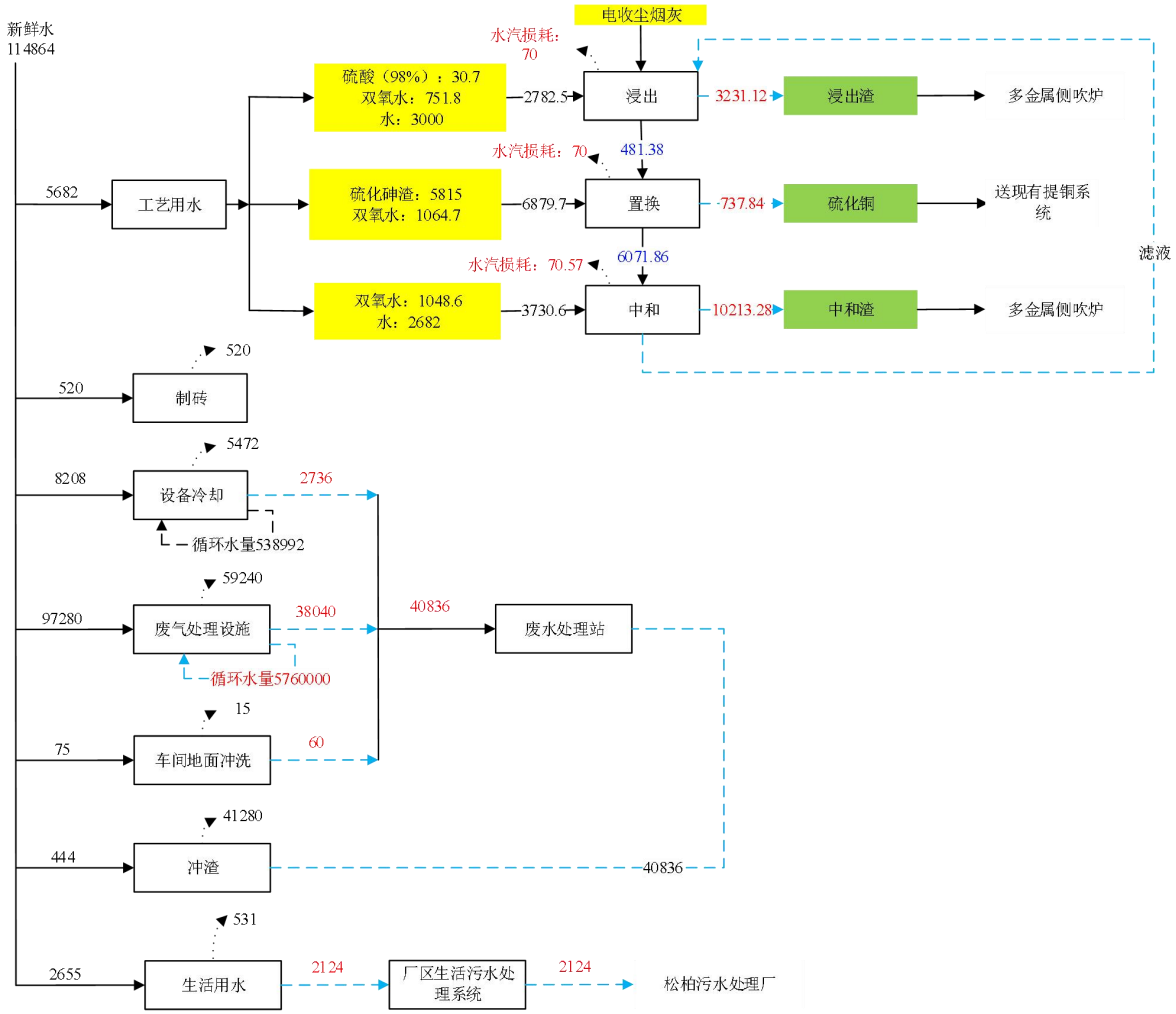


图 4.3-1　项目水平衡图（t/a）

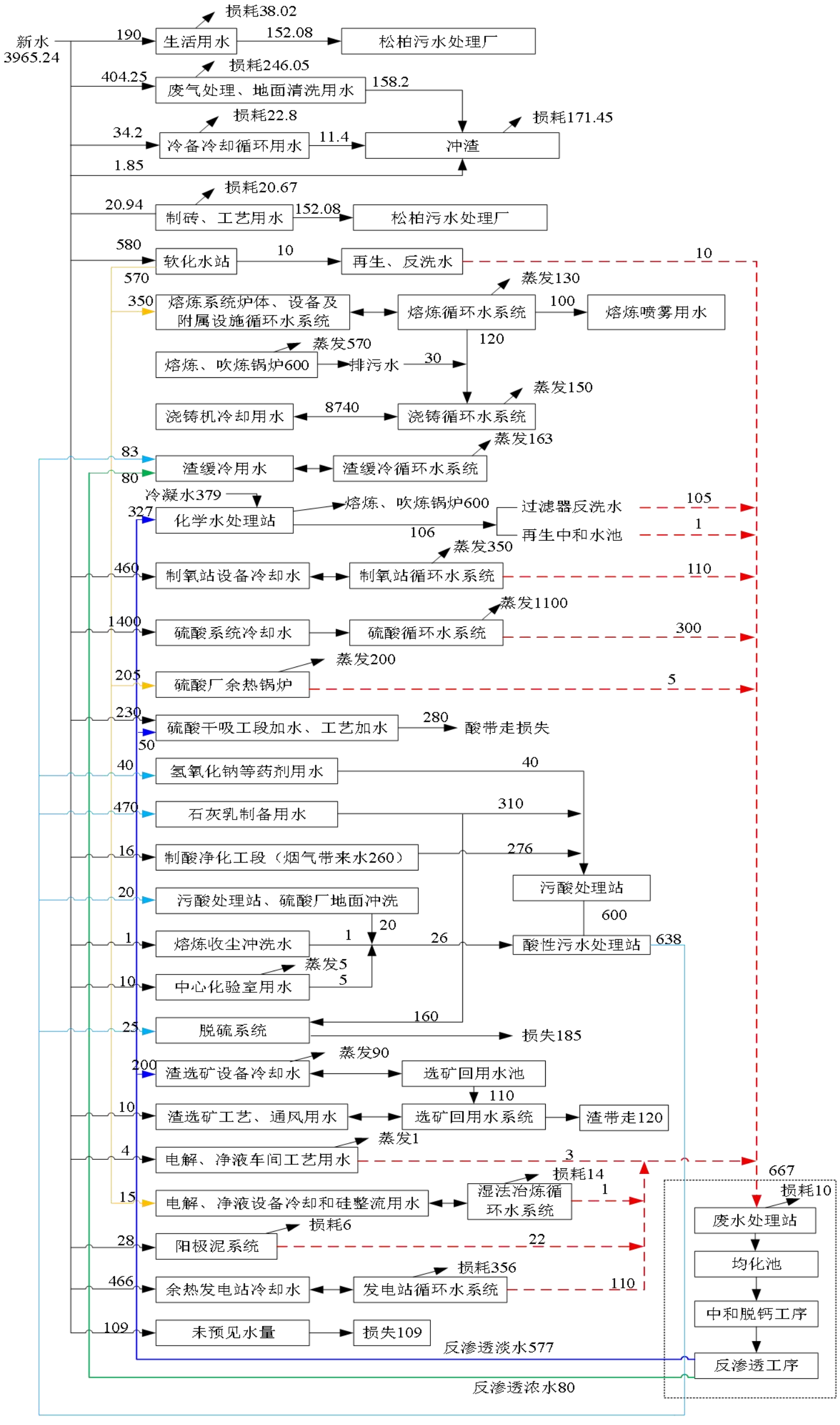


图 4.3-2　全厂水平衡图（t/a）

4.4. 工程污染源强分析

4.4.1. 施工期源强分析

本次拟利用厂区现有预留空地进行建设，施工期对环境的影响主要是建筑施工与材料运输扬尘对区域空气质量的短期不利影响，施工机械及运输车辆噪声对项目所在地周围声环境产生的短期不利影响。

4.4.1.1. 废气污染源

施工期大气污染源主要为施工区土石方开挖与填筑产生的粉尘、汽车运输产生的扬尘、堆场扬尘、燃油机械产生的尾气。

（1）施工扬尘

本项目土建施工阶段以及水泥、石灰、砂石等物料的堆放、装卸、运输及搅拌过程中将产生一定的扬尘污染。在干燥大风天气下， 扬尘污染尤其严重。因此，施工期间将对区域大气环境产生短期的负面影响。

（2）道路扬尘

施工车辆运送砂石等建筑材料及运输废砖瓦、废混凝土等建筑垃圾的过程中会引起道路扬尘，因此进出施工场地的运输车辆会造成进场道路近地面扬尘浓度升高，运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线形污染。

（3）堆场扬尘

建筑材料（砂石、石灰等）、建筑垃圾（废砖瓦、废混凝土）等在堆积、装卸等操作以及风蚀作用下会产生扬尘，此类扬尘为堆场扬尘。产生的堆场扬尘对环境空气造成的影响大小取决于堆放量和气候条件。据有关资料，当风速大于 3.0m/s 时，地面将产生扬尘，其影响面主要集中在施工场地 100m 范围内。

（4）燃油机械废气

运输车辆行驶将产生汽车尾气、施工机械运行时将产生废气，主要含有 THC、CO、NO_2 等污染物质。燃油机械尾气排放与机械的使用程度有关，由于本工程施工区地形较为开阔，使用的机械、车辆相对较少，施工期尾气排放对区域大气环境的影响相对较小。

4.4.1.2. 废水污染源

施工期废水主要为施工废水和生活污水。

施工废水：施工废水主要为机械清洗废水、混凝土养护废水和暴雨的地表径流

等，废水主要污染物为 SS 和石油类，项目在施工场地较低处设置隔油沉淀池，施工废水经处理后主要回用场地洒水降尘等，不外排。

生活污水：施工人员从当地招募，因此施工场地内不设施工生活营地，不设食堂，无含油生活污水排放。施工人员洗手产生少量的废水，经施工场地的临时沉淀池收集沉淀后用于施工场地内防尘洒水，不外排，不影响周边地表水。

4.4.1.3. 噪声污染源

项目施工期间的噪声主要有施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆产生的交通噪声。施工机械噪声主要由施工机械所造成；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，多为瞬时噪声。主要施工机械设备的噪声声级见下表。

表 4.4-1　主要施工机械设备的噪声声级

施工阶段	声源	5m 声源强（单位：dB（A））
土石方阶段	推土机	90~100
	装载机	90~100
	翻斗车	90~100
	挖掘机	90~95
基础施工阶段	静压式打桩机	90~100
	吊车	90~105
	钻孔式灌注桩机	90~100
	空压机	88~92
结构阶段	吊车	90~105
	电锯	100~105
	振捣棒	55~84
装修阶段	电锯	100~105
	切割机	90~100
	无齿锯	95~105
	手工钻	100~105

4.4.1.4. 固体废物

根据调查，场地较为平整，项目施工期间地基开挖产生的弃土，用于项目场地平整过程中低洼处回填，基本能挖填平衡，并无多余弃土产生，施工期的固体废物主要有建筑垃圾、施工人员的生活垃圾。

（1）建筑垃圾

建筑垃圾主要来自施工作业及室内装修，包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物。施工过程产生的建筑垃圾，经与工业企业施工期固废排放情况类比，每平方米建筑面积产生建筑垃圾约 2kg，本项目总建筑面积为 12446.59m^2，则本工程将产生建筑垃圾约 24.9t。

（2）生活垃圾

本项目施工高峰期施工人员 80 人，均为当地民工，不集中安排食宿。生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计。施工天数按 240 天计，施工期生活垃圾总产生量为 9.6t。

4.4.1.5. 生态影响分析

（1）水土流失

本项目的建设有可能造成的水土流失包括建设时将破坏原有区块的水土环境；施工期间开挖地基、施工车辆往来频繁，将造成表土流失。

在工程建设过程中，将造成大面积的土地裸露，导致不同程度的土壤侵蚀，水土流失现象。从而对地表植被、地表水体、土壤结构等产生潜在的危害。这种土壤侵蚀、水土流失现象，尤其是在强降水季节会变得更为突出。本次评价采用经验公式（无明显侵蚀地区）计算水土流失量：

水土流失量=土壤侵蚀模数×侵蚀面积×影响时段

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）提出的全国土壤侵蚀类型区划，项目建设所在区域属于南方红壤丘陵区。经过类比同区域建设项目建设期侵蚀模数，确定本项目建设期侵蚀模数为 4500t/km^2.a。项目土建施工约为 8 个月，施工面积为 22200m^2，因此项目建设期间的水土流失新增量为 66.6t。

（2）对动植物的影响

施工期地表开挖、植被清除、土地的整治等活动以及施工机械噪声的影响，会破坏用地范围内现有植物分布状况以及植物数量，项目位于工业园，周边人为活动频繁，基本无野生动物分布，噪声对其影响较小。

（3）对景观的影响

施工区域的开挖、开挖地表的裸露、施工机械的进入会影响区域的景观完整性，给视觉带来较强的冲击作用。

4.4.2. 营运期源强分析

4.4.2.1. 废气

根据《污染源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018），颗粒物优先采用类比法核算，其次采用产污系数法核算，二氧化硫采用物料衡算法计算，其他大气污染物采用类比法核算，废气无组织源强采用类比法核算。

本项目生产过程废气主要为浸出车间产生的物料装卸废气、浸出废气、置换废气、中和废气以及石灰乳制浆过程产生的投料废气；制砖熔炼车间产生的物料装卸粉

尘、制砖粉尘、多金属侧吹炉上料粉尘和侧吹炉熔炼烟气。

4.4.2.1.1 无组织废气

1、浸出车间物料装卸废气

熔炼电收尘烟灰、吹炼电收尘烟灰采用刮板机直接输送至浸出车间，通过气力输送至密闭的烟尘料仓，料仓顶部均配备脉冲袋式除尘器，废气经脉冲除尘器处理后在车间内无组织排放。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，无相关工序的产排污系数，由于熔炼和吹炼电收尘烟灰主要为布袋收集粉尘，粒径小，装卸过程粉尘参考 3021 水泥制品制造中物料输送过程颗粒物产生系数 0.19kg/t-产品，脉冲除尘器处理效率取 99.8%。

本项目熔炼和吹炼电收尘烟灰装卸量为 12400t/a，则装卸粉尘产生量为 2.36t/a，重金属产生量根据原料中的含量来计算，则铅、砷、汞、镉、铬、锑、铊、锡的产生量分别为 0.549t/a、0.225t/a、2.36E-6t/a、0.055t/a、1.03E-4t/a、4.28E-4t/a、4.2E-4t/a、0.003t/a，废气经仓顶脉冲布袋除尘器后，则颗粒物、铅、砷、汞、镉、铬、锑、铊、锡的无组织排放量分别为 0.005t/a、0.0011t/a、0.0005t/a、4.72E-9t/a、1.1E-4t/a、2.06E-7t/a、8.56E-7t/a、8.4E-7t/a、5.92E-6t/a。

2、制砖熔炼车间物料装卸废气

制砖熔炼车间浸出渣含水率较高无粉尘产生，焦炭、铁粉、石英石等装卸过程将产生粉尘。物料装卸过程粉尘产生系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》3021 水泥制品制造中物料输送过程颗粒物产生系数 0.19kg/t-产品，考虑焦炭、铁粉呈块状，粉尘产生量相对较少，本报告颗粒物产生系数按 0.1kg/t-产品，原料装卸量 18074.54t/a，则粉尘产生量为 1.807t/a。

制砖车间设置地面仓格，设 4 台雾炮喷雾抑尘机组，在装卸时进行喷雾降尘，雾炮喷雾、地面仓格以及车间阻隔效率按 90%计，其余少量粉尘通过门窗外排，粉尘排放量为 0.181t/a。

3、石灰乳制浆废气

本项目石灰乳制浆投料、搅拌过程将产生粉尘。石灰装卸采用管道输送至密闭的石灰料仓，料仓顶部设置有脉冲布袋除尘器，粉尘经布袋除尘器处理后无组织排放。石灰乳配置投料采用管道密闭输送，搅拌在密闭的石灰乳配置槽内，基本无粉尘产生。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，无相关工序的产排污系数，本报告石灰乳装卸粉尘参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》3021水泥制品制造中物料输送过程和物料搅拌过程颗粒物产生系数0.25kg/t-产品，生石灰用量为3938t/a，则石灰装卸粉尘产生量为0.985t/a。粉尘经仓顶脉冲布袋除尘器处理后在车间内无组织排放，废气处理效率按99%计，装卸时间按2h/次，全年共计运输78次，则粉尘无组织排放量为0.049t/a，排放速率为0.316kg/h。

4.4.2.1.2 有组织废气

1、浸出废气

本项目熔炼和吹炼电收尘烟灰采用硫酸、双氧水浸出，根据生产工艺及产排污分析，主要污染因子为硫酸雾废气。由于压滤过程硫酸浓度和含量较低，压滤过程基本无硫酸酸雾产生，硫酸主要存在于滤液中，因此产污节点主要为浸出槽、置换槽和中和槽。

硫酸雾产生量按照《环境统计手册》（四川科学技术出版社）中有关液体（除水以外）蒸发量的计算公式进行核算。

Gz=M（0.000352+0.000786V）PF

式中：

Gz——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的相对分子量，g/mol；

V——发液体表面上的空气流速，m/s；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。各酸溶液的汽分压力可依据《环境统计手册》（四川科学技术出版社）中表4-11~表4-14查得，其中硫酸溶液仅能查得硫酸和水蒸气混合分压力，其余可查得单物质分压力；

F——液体蒸发面表面积，m^2。

计算参数：①硫酸相对分子量M为98g/mol。②发液体表面上的空气流速一般取0.2-0.5m/s，本项目取中间值，即V取0.35m/s。③根据《环境统计手册》（四川科学技术出版社），加酸浸出工序蒸汽分压力取223.42mmHg（10%，70℃）。④根据建设单位提供设备参数，硫酸主要存在于浸出槽、浸出浆化槽、置换槽内，共计7个槽，槽体单个液面面积为7.0m^3，液面面积为49m^2。

根据计算公式，本项目加酸浸出工序硫酸雾的产生量如下表所示。

表 4.4-2　加酸浸出工序硫酸雾蒸发量计算表

污染源/污染工序	M（g/mol）	V（m/s）	P（mmHg）	F（m^2）	蒸发量（混合物）Gz（kg/h）	蒸发量（以硫酸计）Gz（kg/h）	硫酸雾（以硫酸计）产生量（t/a）
加酸浸出	98	0.35	223.42	49	672.792	1.346	9.688

注：根据《硫酸工艺设计手册物化数据篇》“第四节蒸气压”中“表7在各种温度下硫酸和水的蒸汽分压”，经换算，70℃混合蒸汽中硫酸的占比为0.2%。

本项目加酸浸出槽、浸出浆化槽、置换槽、中和槽、浸出滤液槽等密闭，在各槽通风口处接风管收集硫酸雾，各排风点废气收集至 1 套碱液喷淋塔处理，废气风量设计 11000m^3/h，塔内使用 2%~6%的液碱，废气经处理后经 30m 排气筒（DA027）外排。

本项目废气收集效率参照《主要污染物总量减排核算技术指南》表 2-3 密闭管道废气收集效率 95%计，碱喷淋对酸雾的去除效率参考同类项项目按 85%计，工作时间 7200h，根据设计参数，加酸浸出废气设计风量 11000m^3/h 计，则硫酸有组织排放量为 1.321t/a，排放速率为 0.182kg/h，排放浓度为 16.59mg/m^3。硫酸无组织排放量为 0.484t/a，排放速率 0.067kg/h。

综上，浸出工序废气产生及排放情况如下：

表 4.4-3　　浸出工序废气产生及排放情况一览表

排气筒编号	污染源/污染工序	排放形式	污染物名称	污染物产生情况				治理措施情况			污染物排放情况			排放标准
				产生量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	废气量 m3/h	治理措施	收集效率（%）	处理效率（%）	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	浓度 mg/m3
DA027	浸出、中和、置换	有组织	硫酸雾	9.204	1.278	116.210	11000	碱液喷淋塔+30m 排气筒	95	85	1.312	0.182	16.560	20
		无组织	硫酸雾	0.484	0.067	/	/	加强设备密闭	/	/	0.484	0.067	/	/

3、制砖废气

制砖过程产污节点主要包括物料上料、物料搅拌等过程产生，污染物主要为粉尘。粉尘产生量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》3031 粘土砖瓦及建筑砌块制造破碎、筛分、成型、干燥等工序，颗粒物产生系数为 1.23kg/万块标砖计算，1 万块标砖最小按 15t 计算，制砖原料用量为 44830.85t/a，则粉尘产生量为 3.676t/a，废气中的重金属根据物料中的占比进行计算。

本项目在受料仓、给料机、皮带受料点、振动筛卸料口等产尘点设置 1 套废气收集设施，废气经管道收集，粉尘收集效率按 90%计算，设计风量为 92000m^3/h，除尘系统选用脉冲布袋除尘器，除尘效率按 98%计算，废气经处理后通过 30m 高排气筒 DA028 排放，制砖工作时间 260 天，每天 24h，工作时间为 6240h，则废气产生及排放情况如下：

表 4.4-4　制砖粉尘产生及排放情况一览表

污染源/污染工序	排放形式	污染物名称	污染物产生情况				治理措施情况			污染物排放情况			排放标准
			产生量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m³	废气量 m³/h	治理措施	收集效率%	处理效率%	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m³	浓度 mg/m³
制砖	有组织	颗粒物	3.309	0.530	5.763	92000	脉冲布袋除尘器	90	98	0.066	0.011	0.115	10
		铅	0.285	0.046	0.497					0.006	0.001	0.010	/
		镉	0.045	7.2E-03	0.078					9.0E-04	1.4E-04	1.6E-03	/
		砷	0.212	3.4E-02	3.7E-01					4.2E-03	6.8E-04	7.4E-03	/
		汞	1.59E-06	2.5E-07	2.8E-06					3.2E-08	5.1E-09	5.5E-08	/
		铬	2.12E-04	3.4E-05	3.7E-04					4.2E-06	6.8E-07	7.4E-06	/
		锑	2.96E-04	4.7E-05	5.2E-04					5.9E-06	9.5E-07	1.0E-05	/
		铊	2.54E-04	4.1E-05	4.4E-04					5.1E-06	8.2E-07	8.9E-06	/
		锡	5.64E-03	9.0E-04	9.8E-03					1.0E-04	1.8E-05	2.0E-04	/
	无组织	颗粒物	0.368	0.059	/	/	负压投料，厂房阻隔	/	95	0.018	0.003	/	/
		铅	0.032	0.005	/					1.59E-03	2.54E-04	/	/
		镉	0.005	8.0E-04	/					1.25E-04	2.01E-05	/	/
		砷	0.024	3.8E-03	/					5.90E-04	9.46E-05	/	/
		汞	1.766E-07	2.8E-08	/					8.83E-09	1.41E-09	/	/
		铬	2.354E-05	3.8E-06	/					1.18E-06	1.89E-07	/	/
		锑	3.289E-05	5.3E-06	/					1.64E-06	2.64E-07	/	/
		铊	2.825E-05	4.5E-06	/					1.41E-06	2.26E-07	/	/
		锡	1.25E-04	2.01E-05	/					6.26E-06	1.00E-06	/	/

4、多金属侧吹炉投料粉尘

石英石、焦炭与砖块在投入多金属侧吹炉时将产生粉尘，由于浸出渣、中和渣和烟灰已制成砖块，投料过程不产生粉尘，因此粉尘中不含重金属。本项目在受料仓、运转小车入口设置集气罩，废气经收集至布袋除尘器处理后经处理后通过 30m 排气筒 DA029 排放。

粉尘产生系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》3021 水泥制品制造中物料输送过程和物料搅拌过程颗粒物产生系数 0.25kg/t-产品，石英石、焦炭、用量为 18074.54t/a，粉尘产生量为 4.519t/a。粉尘收集效率按 90%，废气风量设计 25000m^3/h，废气处理效率 90%计，投料时间按每天 1h 计，粉尘产生及排放情况如下：

表 4.4-5 多金属侧吹炉投料废气产生及排放情况一览表

污染源/污染工序	排放形式	污染物名称	污染物产生情况				治理措施情况			污染物排放情况			排放标准
			产生量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m^3	废气量 m^3/h	治理措施	收集效率 %	处理效率 %	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m^3	浓度 mg/m^3
熔炼投料	有组织	颗粒物	4.067	16.945	677.795	25000	脉冲布袋除尘器	90	99	0.041	0.169	6.778	10
	无组织		0.452	1.883	/	/	负压投料，厂房阻隔	/	90	0.090	0.188	/	/

5、多金属侧吹炉熔炼废气

本项目多金属侧吹熔炼烟气大部分通过管道收集，少部分通过环环境集烟系统收集。本项目侧吹熔炼炉膛烟气采用管道收集，经二次燃烧+喷雾冷凝+两级动力波洗涤+双氧水制酸脱硫处理后经现有的 120m 排气筒 DA031 排放。

多金属侧吹熔炼炉的加料口、渣料排放口、合金排放口等 7 处设有环保排烟设施收集溢出的烟气，收集的环集烟气经布袋除尘器处理后排入现有石灰石-石膏脱硫处理系统处理后经 120m 排气筒排放。

熔炼废气污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅、砷、镉、汞、铬、锑、铊、锡、氟化物等。根据《污染源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018），颗粒物、二氧化硫以及重金属采用物料衡算法、氮氧化物类比现有工程。根据同类型项目以及可研等资料，熔炼烟气约 95%进入熔炼工艺烟气，环境集烟中为 5%，环境集烟收集效率按照 95%，另外 5%进入到无组织废气中进行计算。

（1）熔炼工艺烟气

①颗粒物

根据物料衡算，多金属侧吹熔炼烟气颗粒物产生量为3244.59t/a，其中熔炼工艺烟气中颗粒物产生量2931.09t/a，环集烟气颗粒物产生量313.5/a，熔炼工艺废气设计风量为34500m^3/h，环集烟气系统设计风量为58500m^3/h，环集烟气收集效率按95%计算。

根据设计资料，熔炼工艺烟气经二燃室燃烧后，采用脉冲布袋除尘器+喷雾冷凝+两级动力波洗涤处理后再排入双氧水脱硫系统处理，根据设计资料布袋除尘器+两级动力波洗涤颗粒物处理效率99.9%，经多级双氧水脱硫+电除雾处理，颗粒物去除效率为99%，熔炼工作时间为5760h，则熔炼工艺烟气中颗粒物排放量为0.293t/a，排放速率为0.051kg/h，排放浓度为1.476mg/m^3。

环集烟气经采用脉冲布袋除尘器处理后依托现有环集烟气处理系统的石灰石膏脱硫系统处理后经120m排气筒DA008排放，颗粒物处理效率按99%计算，则环集烟气颗粒物排放量排放量为0.056t/a，排放速率为0.01kg/h，排放浓度为0.166mg/m^3。

无组织颗粒物产生量为0.785t/a，产生速率为0.136kg/h。

②二氧化硫

本项目二氧化硫主要来源于原料中的硫和天然气中的硫，多金属侧吹熔炼炉烟气中硫全部以SO_2形式存在，根据物料平衡，侧吹熔炼二氧化硫产生量为1421.24t/a，其中熔炼工艺烟气中二氧化硫产生量1418.1t/a，环集烟气二氧化硫产生量3.14t/a。熔炼工艺废气设计风量为34500m^3/h，环集烟气系统设计风量为58500m^3/h，环集烟气收集效率类比现有工程，按95%计算。

根据设计资料，熔炼工艺烟气经双氧水脱硫系统处理后经120m高的排气筒DA008排放，二氧化硫设计处理效率99.5%，熔炼工作时间为5760h，则二氧化硫排放量为7.091t/a，排放速率为1.231kg/h，排放浓度35.681mg/m^3。

环集烟气产生的二氧化硫依托现有铜冶炼系统的石灰石膏脱硫系统处理后经120m排气筒DA008排放，根据现有工程监测，二氧化硫处理效率为95%~98%，本报告按95%计算，则环集烟气二氧化硫排放量排放量为0.149t/a，排放速率为0.026kg/h，排放浓度为0.443mg/m^3。

无组织排放二氧化硫量0.157t/a，0.027kg/h。

③氮氧化物

本项目多金属侧吹熔炼炉以焦炭作为还原剂，天然气作为燃料，冶炼最高温度1200℃，产生氮氧化物为热力型。本项目氮氧化物产生量类比《国投金城冶金有限责任公司冶炼固废多金属高效回收利用项目环境影响报告书》中氮氧化物的产生系数，该项目采用白烟尘作为原料，生产工艺采用湿法浸出和火法冶炼，该项目与本项目原辅材料及生产工艺相同，因此具有可比性。该项目多金属侧吹熔炼装置年处理冶炼固废 2万吨，多金属侧吹熔炼炉烟气中氮氧化物NO_x的产生浓度为108mg/m^3，产生量为4.97t/a，则氮氧化物产生系数为0.66kg/t-粗铅产品。本项目产品产量为10122t，则氮氧化物产生量为6.68t/a，其中熔炼工艺烟气中氮氧化物产生量按95%计算，则熔炼工艺废气中氮氧化物产生量6.01t/a，环集烟气氮氧化物产生量0.668t/a。

④铅、砷、镉、汞、铬、锑、铊、锡等重金属

废气中的重金属主要以颗粒物形式存在，根据设计资料以及物料衡算，废气中重金属根据物料衡算进行计算。熔炼工艺烟气经二燃室燃烧后，采用脉冲布袋除尘器+喷雾冷凝+两级动力波洗涤处理后再排入双氧水脱硫+电除雾系统处理，根据设计资料布袋除尘器+两级动力波洗涤颗粒物处理效率99.88%，经双氧水脱硫系统处理，重金属去除效率99%。

多金属侧吹炉冶炼废气产生及排放情况见表4.4-6。

表 4.4-6　多金属侧吹熔炼废气产生及排放情况一览表

工艺	污染源/污染工序	污染物名称	计算方法	污染物产生情况				治理措施情况			污染物排放情况			排气筒 h/φ（m）	排气筒编号	排放标准
				产生量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m³	废气量 m³/h	治理措施	收集效率%	处理效率%	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m³			浓度 mg/m³
侧吹熔炼	熔炼炉废气	颗粒物	物料衡算	2934.02	509.378	14764.593	34500	二燃室+布袋除尘器+喷雾室+两级动力波洗涤	100	99.9	2.934	0.509	14.765	去新建的双氧水制酸系统制酸		/
		二氧化硫	物料衡算	1418.1	246.198	7136.171			100	0	1418.10	246.198	7136.171			/
		氮氧化物	类比法	6.010	1.043	30.244			100	0	6.010	1.043	30.244			/
		铅	物料衡算	880.206	152.814	4429.378			100	99.9	0.880	0.153	4.429			/
		镉	物料衡算	234.722	40.750	1181.167			100	99.9	0.235	0.041	1.181			/
		砷	物料衡算	563.332	97.801	2834.802			100	99.9	0.563	0.098	2.835			/
		汞	物料衡算	0.006	0.001	0.032			100	99.9	6.4E-06	1.1E-06	3.2E-05			/
		铬	物料衡算	0.855	0.148	4.303			100	99.9	8.6E-04	1.5E-04	4.3E-03			/
		锑	物料衡算	1.961	0.340	9.869			100	99.9	2.0E-03	3.4E-04	9.9E-03			/
		锡	物料衡算	0.195	0.034	0.980			100	99.9	1.9E-04	3.4E-05	9.8E-04			/
		氟化物	物料衡算	0.200	0.035	1.004			100	60	0.080	0.014	0.402			/
	炉膛废气双氧水制酸	颗粒物	物料衡算	2.934	0.509	14.765	34500	多级双氧水脱硫系统（新建）+电除雾	100	90	0.293	0.051	1.476	120	DA030（现有）	10
		二氧化硫	物料衡算	1418.10	246.198	7136.171			100	99.5	7.091	1.231	35.681			100
		氮氧化物	类比法	6.01	1.043	30.244			100	0	6.010	1.043	30.244			100
		铅	物料衡算	0.880	0.153	4.429			100	99	0.009	0.002	0.044			0.7
		镉	物料衡算	0.235	0.041	1.181			100	99	0.002	4.08E-04	0.012			0.05
		砷	物料衡算	0.563	0.098	2.835			100	99	0.006	9.78E-04	0.028			0.4
		汞	物料衡算	6.4E-06	1.1E-06	3.2E-05			100	99	6.42E-08	1.12E-08	3.23E-07			0.012
		铬	物料衡算	8.6E-04	1.5E-04	0.004			100	99	8.55E-06	1.49E-06	4.30E-05			1
		锑	物料衡算	0.002	3.4E-04	0.010			100	99	1.96E-05	3.41E-06	9.87E-05			1
		锡	物料衡算	1.9E-04	3.4E-05	9.8E-04			100	99	1.95E-06	3.38E-07	9.8E-06			/
		氟化物	物料衡算	0.080	0.014	0.402			100	50	0.04	0.007	0.201			3
	环境集烟废气	颗粒物	物料衡算	314.1	54.531	932.158	58500	布袋除尘器（新建）+石灰石膏脱硫（依托现有环集烟气脱硫系统改造）	95	99.8	0.597	0.104	1.771	120	DA008（现有）	10
		二氧化硫	物料衡算	3.140	0.545	9.319			95	95.0	0.149	0.026	0.443			100
		氮氧化物	物料衡算	0.668	0.116	1.982			95	0	0.635	0.110	1.883			100
		铅	物料衡算	2.094	0.364	6.214			95	99.8	0.0040	0.0007	0.0118			0.7
		镉	物料衡算	0.558	0.097	1.657			95	99.8	0.0011	0.0002	0.0031			0.05
		砷	物料衡算	1.340	0.233	3.977			95	99.8	0.0025	0.0004	0.0076			0.4
		汞	物料衡算	7.0E-04	1.2E-04	0.0021			95	99.8	1.326E-06	2.302E-07	3.936E-06			0.012
		铬	物料衡算	6.3E-04	1.1E-04	0.0019			95	99.8	1.194E-06	2.072E-07	3.542E-06			1
		锑	物料衡算	0.0092	0.0016	0.0273			95	99.8	1.751E-05	3.039E-06	5.195E-05			1
		铊	物料衡算	9.4E-04	1.6E-04	0.0028			95	99.8	1.790E-06	3.108E-07	5.313E-06			/
		锡	物料衡算	0.033	5.76E-03	0.098			95	99.8	6.30E-05	1.09E-05	1.87E-04			/
		氟化物	物料衡算	0.010	1.7E-03	0.0296			95	50.0	4.74E-03	8.23E-04	1.41E-02			3
	无组织废气	颗粒物	按环集烟气 5%	15.705	2.727	/	/	加强废气收集，厂房阻隔	/	98	0.314	0.055	/	/	/	/
		二氧化硫	按环集烟气 5%	0.157	0.027	/	/		/	/	0.157	0.027	/	/	/	/
		氮氧化物	按环集烟气 5%	0.033	0.006	/	/		/	/	0.033	0.006	/	/	/	/
		铅	按环集烟气 5%	0.105	1.82E-02	/	/		/	98	2.094E-03	3.635E-04	/	/	/	/
		镉	按环集烟气 5%	0.028	4.85E-03	/	/		/	98	2.792E-04	4.847E-05	/	/	/	/
		砷	按环集烟气 5%	0.067	1.16E-02	/	/		/	98	6.701E-04	1.163E-04	/	/	/	/

		汞	按环集烟气 5%	3.49E-05	6.06E-06	/	/		/	98	6.980E-07	1.212E-07	/	/	/	/
		铬	按环集烟气 5%	3.14E-05	5.45E-06	/	/		/	98	6.282E-07	1.091E-07	/	/	/	/
		锑	按环集烟气 5%	4.61E-04	8.0E-05	/	/		/	98	9.214E-06	1.600E-06	/	/	/	/
		铊	按环集烟气 5%	4.71E-05	8.18E-06	/	/		/	98	9.423E-07	1.636E-07	/	/	/	/
		锡	按环集烟气 5%	1.66E-04	2.9E-05	/	/		/	98	3.316E-06	5.756E-07	/	/	/	/
		氟化物	按环集烟气 5%	4.99E-04	8.66E-05	/	/		/	98	9.975E-06	1.732E-06	/	/	/	/

4.4.2.1.3 项目废气汇总

综上所述，本项目实施后，废气产生排放情况汇总详见下表 4.4-7~4.4-9 所示。

表 4.4-7　本扩建项目有组织废气污染物产生排放情况汇总表

污染源	污染物名称	核算方法	污染物产生情况			治理措施情况			污染物排放情况			排气筒参数					排放时长(h)	排放标准	
			产生量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m³	治理措施	收集效率(%)	处理效率(%)	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m³	编号	风量(m3/h)	内径(m)	流速(m/s)	高度(m)		速率(kg/h)	浓度(mg/m³)
湿法浸出	硫酸雾	物料衡算	9.204	1.278	116.210	碱液喷淋	95	90	1.312	0.182	16.560	DA027	11000	0.6	10.13	30	7200	/	20
制砖	颗粒物	排污系数	3.309	0.530	5.763	脉冲布袋除尘器	90	98	0.066	0.011	0.115	DA028	92000	1.4	16.61	30	6240	/	10
	铅	物料衡算	0.285	0.046	0.497		90	98	0.006	0.001	0.010							/	0.7
	镉	物料衡算	0.045	7.2E-03	0.078		90	98	9.0E-04	1.4E-04	1.6E-03							/	0.05
	砷	物料衡算	0.212	3.4E-02	3.7E-01		90	98	4.2E-03	6.8E-04	7.4E-03							/	0.4
	汞	物料衡算	1.59E-06	2.5E-07	2.8E-06		90	98	3.2E-08	5.1E-09	5.5E-08							/	0.012
	铬	物料衡算	2.12E-04	3.4E-05	3.7E-04		90	98	4.2E-06	6.8E-07	7.4E-06							/	1
	锑	物料衡算	2.96E-04	4.7E-05	5.2E-04		90	98	5.9E-06	9.5E-07	1.0E-05							/	1
	铊	物料衡算	2.54E-04	4.1E-05	4.4E-04		90	98	5.1E-06	8.2E-07	8.9E-06							/	/
	锡	物料衡算	1.7E-03	2.7E-04	2.9E-03		90	98	3.4E-05	5.4E-06	5.9E-05							/	1.0
熔炼投料	颗粒物	排污系数	4.067	16.945	677.795	脉冲布袋除尘器	90	99	0.041	0.169	6.778	DA029	25000	0.8	13.82	30	240	/	10
侧吹熔炼工艺废气	颗粒物	物料衡算	2934.020	537.366	15575.8	二燃室+布袋除尘器+两级动力波洗涤+多级组合双氧水脱硫系统	100	99.99	0.293	0.051	1.476	DA030	34500	4.2	0.53	120	5760	/	10
	二氧化硫	物料衡算	1418.100	246.198	7136.17		100	99.5	7.091	1.231	35.681							/	100
	氮氧化物	类比法	6.010	1.043	30.244		100	0	6.010	1.043	30.244							/	100
	铅	物料衡算	880.206	152.814	4429.378		100	99.999	0.0088	0.0015	0.0443							/	0.7
	镉	物料衡算	234.722	40.750	1181.17		100	99.999	0.0023	0.0004	0.0118							/	0.05
	砷	物料衡算	563.332	97.801	2834.80		100	99.999	5.63E-03	9.78E-04	2.84E-02							/	0.4
	汞	物料衡算	0.006	0.001	0.032		100	99.999	6.42E-08	1.12E-08	3.23E-07							/	0.012
	铬	物料衡算	0.855	0.148	4.303		100	99.999	8.55E-06	1.49E-06	4.30E-05							/	1
	锑	物料衡算	1.961	0.340	9.868		100	99.999	1.96E-05	3.41E-06	9.87E-05							/	1
	铊	物料衡算	1.766	0.307	8.889		100	99.999	1.77E-05	3.07E-06	8.89E-05							/	/
	锡	物料衡算	0.195	0.509	0.980		100	99.999	1.95E-06	3.38E-07	9.80E-06							/	10
	氟化物	物料衡算	0.200	0.201	1.004		100	80	0.04	0.007	0.201							/	3
侧吹熔炼环集烟气	颗粒物	物料衡算	314.100	54.531	932.158	布袋除尘器（新建）+依托现有环集烟气脱硫系统（石灰石膏法）	95	99.8	0.597	0.104	1.771	DA008	58500	4.2	0.53	120	5760	/	10
	二氧化硫	物料衡算	3.140	0.545	9.319		95	95	0.149	0.026	0.443							/	100
	氮氧化物	类比法	0.668	0.116	1.982		95	0	0.635	0.110	1.883							/	100
	铅	物料衡算	2.094	0.364	6.214		95	99.8	0.004	0.001	0.012							/	0.7
	镉	物料衡算	0.558	0.097	1.657		95	99.8	0.001	0.000	0.003							/	0.05
	砷	物料衡算	1.340	0.233	3.977		95	99.8	0.003	0.000	0.008							/	0.4
	汞	物料衡算	6.98E-04	1.21E-04	0.002		95	99.8	1.33E-06	2.30E-07	3.94E-06							/	0.012
	铬	物料衡算	6.28E-04	1.09E-04	0.002		95	99.8	1.19E-06	2.07E-07	3.54E-06							/	1

	锑	物料衡算	9.21E-03	1.60E-03	0.027		95	99.8	1.75E-05	3.04E-06	5.20E-05							/	1
	铊	物料衡算	9.42E-04	1.64E-04	0.003		95	99.8	1.79E-06	3.11E-07	5.31E-06							/	/
	锡	物料衡算	0.033	5.76E-03	0.098		95	99.8	6.30E-05	1.09E-05	1.87E-04							/	1.0
	氟化物	物料衡算	0.010	1.73E-03	0.030		95	50	4.74E-03	8.23E-04	1.41E-02							/	3

表 4.4-8　本扩建项目无组织废气污染物产生排放情况汇总表

污染源	工序	污染物名称	核算方法	产生量(t/a)	产生速率（kg/h）	治理措施	污染物排放情况		排放参数			
							排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	长度(m)	宽度(m)	高度(m)	排放时间
湿法浸出车间	物料装卸	颗粒物	排污系数法	2.36	3.933	脉冲布袋除尘器	0.00472	0.0079	66	25.5	12	600
		铅		0.549	0.915		0.0011	0.0018				
		镉		0.055	0.092		0.00011	0.0002				
		砷		0.225	0.375		0.00045	0.0007				
		汞		2.36E-06	3.93E-06		4.72E-09	7.87E-09				
		铬		1.03E-04	1.71E-04		2.06E-07	3.43E-07				
		锑		4.28E-04	7.13E-04		8.56E-07	1.43E-06				
		铊		4.20E-04	7.00E-04		8.40E-07	1.40E-06				
		锡		2.96E-03	4.94E-03		5.92E-06	9.87E-06				
	浸出、中和、置换	硫酸雾	物料衡算	0.484	0.067	加强设备密闭	0.484	0.067				7200
	石灰装卸	颗粒物	排污系数法	0.985	12.63	密闭筒仓，管道输送	0.049	0.316				156
制砖车间	物料装卸	颗粒物	排污系数法	1.807	1.506	雾炮降尘、仓库阻隔	0.181	0.151	109.5	82.5	22.5	1200
	制砖	颗粒物	排污系数法	0.368	0.059	加强设备密闭，厂房阻隔	0.018	0.003				6240
		铅		0.032	0.0051		1.59E-03	2.54E-04				
		镉		0.005	0.0008		1.25E-04	2.01E-05				
		砷		0.024	0.0038		5.90E-04	9.46E-05				
		汞		1.77E-07	2.83E-08		8.83E-09	1.41E-09				
		铬		2.35E-05	3.77E-06		1.18E-06	1.89E-07				
		锑		3.29E-05	5.27E-06		1.64E-06	2.64E-07				
		铊		2.83E-05	4.53E-06		1.41E-06	2.26E-07				
		锡		1.25E-04	2.01E-05		6.26E-06	1.00E-06				

侧吹熔炼	侧吹炉投料	颗粒物	排污系数法	0.452	1.883	负压投料，厂房阻隔	0.09	0.188				240
	熔炼	颗粒物	物料衡算	15.705	2.727	加强设备密闭和废气收集，厂房阻隔	0.314	0.055				5760
		二氧化硫	物料衡算	0.157	0.027		0.157	0.027				
		氮氧化物	类比法	0.033	0.006		0.033	0.006				
		铅	物料衡算	1.0E-01	1.8E-02		0.0021	0.00036				
		镉	物料衡算	2.8E-02	4.8E-03		0.0003	0.00005				
		砷	物料衡算	6.7E-02	1.2E-02		0.0007	0.00012				
		汞	物料衡算	3.5E-05	6.1E-06		6.980E-07	1.212E-07				
		铬	物料衡算	3.1E-05	5.5E-06		6.282E-07	1.091E-07				
		锑	物料衡算	4.6E-04	8.0E-05		9.214E-06	1.600E-06				
		铊	物料衡算	4.7E-05	8.2E-06		9.423E-07	1.636E-07				
		锡	物料衡算	1.7E-04	2.9E-05		3.316E-06	5.756E-07				
		氟化物	物料衡算	5.0E-04	8.7E-05		9.975E-06	1.732E-06				

4.4.3. 废水

根据本报告工程分析中工艺流程及产排污节点分析，以及水量平衡分析可知，本项目废水主要为设备冷却循环排水、废气处理设施排水、车间冲洗废水以及生活污水。其中设备冷却循环排水直接用于冲渣，不排放。因此本项目废水主要为废气处理设施排水、车间冲洗废水以及生活污水。

1、废气处理设施排水

根据水平衡分析，废气处理设施废水产生量 38m^3/d（9240m^3/a），废水主要来源于浸出废气喷淋废水和侧吹熔炼工艺废气处理设施废水，其中浸出废气处理设施废水产生量为 2.0m^3/d，侧吹熔炼工艺废气处理设施废水 36m^3/d。废水污染物主要为 pH 以及重金属，酸性废水排入厂区现有酸性污水处理站处理后回用于冲渣。

废水水质类比《国投金城冶金有限责任公司冶炼固废多金属高效回收利用项目环境影响报告书》中，侧吹冶炼废气废水主要污染物产生浓度为 pH4~5、COD200mg/L、SS500mg/L、铜 1.0mg/L、铅 5.0mg/L、砷 2.0mg/L。浸出废气处理系统废水污染物浓度为：pH：4~5、COD60mg/L、SS50mg/L、砷 1.0mg/L。

2、车间冲洗废水

根据水平衡分析，车间冲洗废水产生量为 60m^3/a，废水污染物主要为 COD、SS 以及重金属。车间冲洗废水排入现有酸性污水处理站处理后回用于冲渣，不排放。类比同类型工程，车间废水污染物产生浓度为：pH：6~7、COD100mg/L、SS500mg/L、硫化物 1.0mg/L、铅 5.0mg/L、砷 2.0mg/L。

3、生活污水

本项目生活污水产生量为 2124m^3/a（7.08m^3/d），主要污染因子 COD、BOD_5、NH_3-N 和 SS 浓度分别约为 300mg/L、160mg/L、30mg/L 和 150mg/L，生活污水收集后经管道送现有生活污水处理站处理后排入园区市政污水管道，送松柏污水处理厂处理达标后外排。

各废水经处理后浓度类比现有污水处理设施监测数据，本项目新增废水产生及排放情况详见下表 4.4-10 所示。

表 4.4-9　本项目新增废水污染物产生情况一览表

污水类别	污水量(t/a)	污染物	污染物产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	治理措施	去向	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
废气处理设施排水	9240	COD	200	1.848	酸性废水处理站（铁盐+硫化处理工艺）	冲渣	不排放	
		SS	500	4.62				
		铜	1	0.009				
		铅	5	0.046				
		砷	2	0.018				
车间冲洗废水	60	COD	100	0.006				
		SS	500	0.03				
		硫化氢	1	0.00006				
		铅	5	0.0003				
		砷	2	0.0001				
生活污水	2124	COD	300	0.637	生活污水处理站（AO 法）	松柏污水处理厂	50	0.106
		氨氮	30	0.064			5	0.0106

4.4.4. 噪声

本项目营运过程新增主要噪声源来自车间各类生产设备、环保治理设施等，生产设备均布置在生产车间内，本项目尽量将高噪声设备布置在厂房中部、远离厂界的位置，选择低噪设备，设备间采用柔性连接，设备底座采用减震设施，风机加装消声设备，利用墙体隔声和距离衰减，减小噪声对外环境的影响。

由于本项目涉及同类型设备有多台，且分布于同一车间，因此在声源统计过程中，参考《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）附录 C1.1 的方式，将各同一生产工艺下的同类型设备视为同一声源组团，统一进行统计与计算。

本项目噪声污染源源强调查清单见下表 4.4-11。

表 4.4-10　本扩建项目新增主要噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	型号	声源源强（dB（A））	声源控制措施	运行时段	空间相对位置/m			距室内边界最近距离/m				室内边界声级/dB（A）			
								X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北
1	浸出车间	物料输送泵	26	5.5kw~45kw	85	基础减震、建筑隔声	昼间6:00~22:00；夜间22:00~次日6:00	231	-111	0.5	10	4	6	10	79.2	87.1	83.6	79.2
2		压滤机	9	F=50~120m^2	90			215	-122	7	12	4	24	18	78.0	87.5	71.9	74.4
3		生石灰螺旋给料机	2	Q=0~1t/h	85			223	-109	5	22	12	44	10	61.2	66.4	55.1	68.0
4		单梁桥式起重机	1	Q=5t	85			192	-103	7	54	15	10	7	50.4	61.5	65.0	68.1
5		洗滤布机	1	GX200	85			230	-125	4	12	4	24	18	63.4	73.0	57.4	59.9
6		星形给料器	1	Q=0~3t/h	85			204	-111	3	20	15	45	7	59.0	61.5	51.9	68.1
7		螺旋给料机	2	Q=0~3t/h，L=2500	85			259	-109	5	19	14	46	8	62.4	65.1	54.7	69.9
8		硫化砷螺旋给料机	2	Q=0~1t/h，L=3000	85			231	-111	5	42	12	24	10	55.5	66.4	60.4	68.0
9		电葫芦	1	Q=5t	90			261	-110	6	40	10	26	12	58.0	70.0	61.7	68.4
10	原料仓及主厂房	起重机	3	Q=5t	90			234	-45	27	91	60	18	22	55.8	59.4	69.9	68.2
11		给料机	2	Q=30t/h	90			243	-71	2.5	79	18	30	28	55.0	67.9	63.5	64.1
12		复合式破碎机	2	Q=20～30t/	95			280	-80	2	87	9	22	74	59.2	78.9	71.2	60.6
13		大倾角胶带输送机	1	Q=30t/h	85			284	-82	2	83	9	26	74	46.6	65.9	56.7	47.6
14		振动筛	1	Q=30t/h	90			268	-82	2	85	9	24	74	51.4	70.9	62.4	52.6
15		装载机	2	^{50}型主机，配铲斗 ^{2m}3	95			239	-79	1	61	27	48	55	62.3	69.4	64.4	63.2
16		运砖小车	1	KPD-20DK Q=20t	85			277	-84	1	60	26	49	56	49.4	56.7	51.2	50.0
17		升降机	1	SJG30 Q=30t	85			250	-44	15	75	16	34	30	47.5	60.9	54.4	55.5
18		全自动制砖生产线	1	Q=37.5t/h	90			269	-83	1	87	12	22	70	51.2	68.4	63.2	53.1
19		埋刮板输送机	1	Q=10t/h	85			265	-75	1	85	12	24	70	46.4	63.4	57.4	48.1
20		电动平车	3	Q=16t、30t	85			258	-55	1	85	24	24	20	51.4	62.4	62.4	64.0
21		绝缘电动葫芦	1	Q=2t H=14m	85			238	-31	1	90	24	19	22	45.9	57.4	59.4	58.2
22		罗茨风机	1	Q=350m^3/min P=29.4kPa	100			190	-44	1	104	5	5	39	59.7	86.0	86.0	68.2
23	制砖熔炼厂房	二次燃烧室	1		90	基础减震、建筑隔声		250	-28	19	91	12	18	34	50.8	68.4	64.9	59.4
25		移动轴流风机	4	1.1kw	80			226	-45	2	85	20	24	24	47.4	60.0	58.4	58.4
26		边墙排风机	6	0.26kw	70			221	-62	5	10	1	85	45	58.0	78.0	39.4	44.9
27		雾炮机	2	12kw	85			264	-17	2	64	67	45	15	51.9	51.5	54.9	64.5

表 4.4-11　本扩建项目新增主要噪声源强调查清单（室外声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	型号	空间相对位置/m			声源源强（dB（A））	声源控制措施	运行时段
					X	Y	Z			
1	制砖熔炼厂房废气处理设施（熔炼工艺烟气）	一级高效洗涤器循环泵	2	45kw	202	-75	1	90	基础减震、吸声	昼间6:00~22:00；夜间22:00~次日6:00
2		稀酸脱气塔	1	Φ600×3000	209	-77	3	75		
3		气体冷却塔	1	Φ3400×11500	217	-78	3	80		
4		二级高效洗涤器	1	Φ700/Φ2300×15000	212	-82	3	75		
5		增压风机	1	Q=39500Nm^3/h P=15kPa	224	-70	1	90		
6		脱硫塔	1	ø3400×16000	197	-70	3	75		
7		风机	3	45/132/160kw	199	-82	1	90		
8	浸出车间废气	风机	1	WEX-450D4-0.24	185	-107	1	90		
9		风机	1	WEX-450D4-0.24	254	-100	1	90		

4.4.5. 固体废物

本项目新增产生的固体废物分为一般工业固废和危险废物。根据《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）、《污染源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018），本扩建项目一般固体废物产排、收集处置情况详见表 4.4-13，危险固废产排、收集处置情况详见表 4.4-14。

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、废气处理过程产生的粉尘或沉淀渣、多金属侧吹熔炼炉熔炼渣、废耐火材料、废滤布、废布袋以及机修过程产生的废矿物油、废含油抹布等。

1、生活垃圾

本项目新增劳动定员 61 人，类比现有项目，生活垃圾产生量以每人 0.5kg/d 估算，则本项目新增生活垃圾产生量为 9.15t/a，集中收集后由园区环卫部门统一清运。

2、一般工业固废

本项目熔炼炉上料粉尘、石灰料装卸粉尘采用布袋除尘器收集，根据工程分析，熔炼炉石英石、焦炭和铁粉上料粉尘产生量 4.03t/a、石灰装卸粉尘产生量 0.936t/a，粉尘成分主要为焦炭、石英、铁粉和石灰粉，返回配料工序综合利用。

3、危险废物

（1）原料装卸粉尘

根据工程分析及物料平衡，原料装卸脉冲布袋除尘器处理产生粉尘量共计 2.355t/a，属于危险固废，对照《国家危险废物名录（2025 年）》，熔炼烟尘废物类别为HW48，废物代码为 321-002-48，返回浸出配料系统使用，全部返回生产线综合利用。

（2）制砖配料、破碎、筛分粉尘

本项目制砖配料、破碎、筛分等过程将产生粉尘，采用布袋除尘器收集，根据工程分析及物料平衡，粉尘产生量 3.24t/a，主要成分与制砖原料一致，对照《国家危险废物名录（2025 年）》，熔炼烟尘废物类别为HW48，废物代码为 321-002-48，返回制砖生产线综合利用。

（4）熔炼烟尘

本项目熔炼炉炉膛烟气采用喷雾冷凝+两级动力波洗涤，喷雾及动力波洗涤过程将产生沉淀渣，根据工程分析，烟尘产生量 2931.086t/a，收集的烟尘中铅、砷、锌含量较

高，均属于危险废物，对照《国家危险废物名录（2025 年）》，熔炼烟尘废物类别为HW48，废物代码为 321-002-48。烟尘经收集暂存后返回侧吹熔炼系统回收利用。

（5）环集烟尘

本项目多金属侧吹炉环集烟气采用布袋除尘器处理，布袋除尘器收集粉尘产生量313.5t/a，收集的烟尘中铅、砷、锌含量较高，均属于危险废物，对照《国家危险废物名录（2025 年）》，熔炼烟尘废物类别为HW48，废物代码为 321-002-48。烟尘经收集暂存后返回熔炼系统回收利用。

（6）压滤设备维修产生废滤布

湿法浸出车间各工段压滤设备压滤机滤布需定期更换，预计每 1~2 年更换一次，产生量为 1.0t/a ，由于矿浆含铅、砷、锌等重金属，根据《国家危险废物名录（2025 年本）》，属于危险废物，类别为 HW49 ，代码为 900-041-49 ，收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理或返回炉窑处理。

（7）除尘系统废布袋

本项目侧吹熔炼备料、上料系统粉尘均采用袋式除尘器处理，除尘器运行一段时间后若出现破袋现象，需要更换过滤布袋，新增废收尘布袋约 0.5t/a。废过滤布袋含有少量重金属烟尘，属于危险废物，类别为HW49，代码为 900-041-49，收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理或返回炉窑处理。

（8）废矿物油

项目生产设备使用和维护过程中会产生少量的废机油，类比现有项目，废机油产生量约为 0.5t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年）》，本项目产生的废机油属于危险废物，其废物类别主要为 HW08，废物代码为 900-217-08，收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

（9）废含油抹布

项目生产设备使用和维护过程中会产生少量的废含油抹布，类比现有项目，废含有抹布产生量约为 0.2t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年）》，本项目产生的废机油属于危险废物，其废物类别主要为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

（10）污水处理站污泥

本项目新增酸性废水进入现有污水处理站酸性废水处理工段处理，类比现有工程，新增污水处理中和渣 0.2t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年）》，污水处理站污泥属

于危险废物，其废物类别主要为HW48，废物代码为321-032-48，收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

（11）废耐火材料

火法冶炼炉废耐火材料长时间使用后需定期更换，产生量460t/a。根据《国家危险废物名录（2025年）》，废耐火材料属于危险废物，其废物类别主要为HW48，废物代码为参照321-016-48进行管理，交由有资质单位处置。

4、需鉴别废物

根据《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7—2019）4.3条：未列入《国家危险废物名录》，但不排除具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性的固体废物，依据GB5085.1、GB 5085.2、GB 5085.3、GB 5085.4、GB 5085.5 和 GB 5085.6，以及 HJ 298进行鉴别。因此需对水淬渣等进行鉴别。

由于环评阶段不具备开展水淬渣的危险特性鉴别工作，本次评价要求按危险废物从严管理，多金属侧吹炉水淬渣于侧吹熔炼主厂房内设置的水淬渣沉淀池及粒化池暂存。本次评价要求建设单位于本次技改项目环保竣工验收前，按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）、《危险废物鉴别标准通则》（GB 5085.7-2019）等相关标准要求，对本次产生的水淬渣进行危险特性进行鉴别。

表 4.4-12 本扩建项目新增一般固废产生、收集及处置措施一览表

固废名称	产生工序及装置	现有产生量（t/a）	本次新增产生量（t/a）	形态	主要成分	固废处置措施/去向	固废属性	固废类别	固废代码	产生周期
生活垃圾	办公	353	9.15	固体	蔬菜、食物、废包装	交环卫部门处理	一般固废	SW61 厨余垃圾	900-002-S61	间断
石灰布袋除尘器粉尘	物料装卸	0	0.936	固体	生石灰	返回中和工序	一般固废	SW59 其他一般工业固体废物	900-099-S59	间断
熔炼炉上料粉尘	多金属侧吹炉熔炼	0	4.03	固体	焦炭、石英、铁粉	返回配料工序	一般固废			间断

表 4.4-13 本扩建项目新增危险废物产生、收集及处置措施一览表

固废名称	产生工序及装置	本次新增产生量	形态	主要成分	固废处置措施/去向	固废属性	危险类别	废物代码	危险特性	排放量	产生周期
原料装卸粉尘	浸出工序原料装卸	2.355	固体	铜、铁、铅、砷及其氧化物等	返回湿法浸出配料工序	危险固废	HW48	321-002-48	T	0	1月/次
制砖配料、破	制砖工序	3.24	固体		返回制砖配料工序	危险固废	HW48	321-002-48	T	0	1月/次

碎、筛分粉尘											
熔炼烟尘	多金属侧吹熔炼废气处理	2931.086	固体	铅、砷及其化合物	返回制砖配料工段	危险固废	HW48	321-031-48	T	0	1 周/次
环集烟尘		313.5	固体	铅、砷及其化合物	返回制砖配料工段	危险固废	HW48	321-031-48	T	0	1 月/次
废滤布	湿法浸出工序压滤设备维修	1.0	固体	铜、铁、铅、砷及其氧化物等	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理	危险固废	HW49	900-041-49	T	0	1 年/次
废布袋	废气处理	0.5	固体	铜、铁、铅、砷及其氧化物等	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理	危险固废	HW49	900-041-49	T	0	1 年/次
废矿物油	设备维修	0.5	液体	废矿物油	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理	危险固废	HW08	900-217-08	T	0	1 年/次
废含油抹布	设备维修	0.2	固体	废矿物油	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理	危险固废	HW49	900-041-49	T	0	1 年/次
污水处理站污泥	废水处理	0.2	固体	重金属	委托湖南瀚洋环保科技有限公司处置	危险固废	HW30	261-055-30	T	0	1 年/次
废耐火材料	多金属侧吹炉维修	460	固体	重金属	交由资质单位处理	危险固废	HW48	321-031-48	T	0	1 年/次

表 4.4-14 本扩建项目新增危险废物产生、收集及处置措施一览表

固废名称	产生工序及装置	产生量	形态	主要成分	固废处置措施/去向	固废属性	排放量	产生周期
水淬渣	火法冶炼	16481.87	固体	铜、砷、铅、镉锑、铊、镍等重金属	鉴别是否属于危险废物，若为危险废物需定期交由有资质单位进行处置；若为一般固废则外售建材厂等企业进行综合利用	需进行鉴别	0	连续

4.4.6. 扩建工程新增污染物产排情况

表 4.5-15 本项目扩建后新增污染物产生与排放汇总表

类别	污染物	单位	污染物产生量	治理措施削减量	污染物排放量
废气	硫酸雾	t/a	9.688	7.892	1.796
	颗粒物	t/a	3277.172	3275.517	1.655
	二氧化硫	t/a	1421.397	1414	7.397
	氮氧化物	t/a	6.711	0.033	6.678
	铅	t/a	883.271	883.2477	0.0233
	镉	t/a	235.414	235.4092	0.0048
	砷	t/a	565.20	565.1858	0.0142
	汞	t/a	0.007	0.0069979	0.0000021
	铬	t/a	0.856	0.855984	0.000016
	锑	t/a	1.971	1.970945	0.000055

	锡	t/a	0.233	0.23289	0.00011
	氟化物	t/a	0.090	0.045	0.045
废水	废水量	t/a	2124	0	2124
	COD	t/a	0.637	0.531	0.127
	BOD_5	t/a	0.340	0.319	0.021
	NH_3-N	t/a	0.064	0.053	0.017
	SS	t/a	0.319	0.297	0.021
固废	一般废物	t/a	14.116	14.116	0
	危险废物	t/a	3712.581	3712.581	0
	待鉴别的固废	t/a	16481.87	16481.87	0

4.5. 与本次改扩建相关工程介绍

4.5.1. 阳极炉废气处理设施及环境集烟废气改造

现有工程阳极炉废气中二氧化硫含量低，不宜送制酸系统处理，因此阳极炉废气与环境集烟废气分别经布袋除尘后共用一套石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除雾处理后经 120m 环保烟囱（DA008）排放。

考虑到阳极炉废气混入环集烟气一并进行脱硫处理不妥，因此本次拟将阳极炉烟气收集后经布袋除尘后经单独通过新建的“双氧水脱硫+中低温 SCR 脱硝”处理后经新建的 30m 排气筒 DA031 排放。双氧水法脱硫工艺主要特点是吸收效率高（可以稳定达到 98%以上），不会造成饱和结晶，不结垢不堵塞，没有引入盐分，不会对后续废水处理系统造成影响，同时设备造价低，运行成本相对较低，占地小，适合阳极炉废气的处理。本项目采用中低温 SCR 脱硝，布置于脱硫之后，脱硝效率可达 60%以上。

另外，为企业达到环保绩效等级 A 级水平夯实污染治理基础，本次拟对对环集烟气现有脱硫系统进行优化，将现有的石灰石-石膏法脱硫（动力波逆喷淋+喷淋吸收塔）进行升级增加一级喷淋吸收塔，改造为石灰石-石膏法脱硫（动力波逆喷淋+双层喷淋吸收塔）。

本次扩建后，新增的多金属侧吹熔炼炉的环境集烟与现有工程底吹熔炼、转炉吹炼环境集烟分别经布袋除尘处理后一并经改造后的石灰石-石膏法脱硫（动力波逆喷淋+双层喷淋吸收塔）处理后经现有 120m 排气筒（DA008）排放。本次扩建项目实施后，熔炼电尘灰和吹炼电尘灰直接经湿法浸出后进入渣中，再进入新增的多金属侧吹熔炼炉处理，避免了熔炼电尘灰和吹炼电尘灰中的铅、砷等重金属不断在铜冶炼系统内循环重复冶炼，从而降低了熔炼、吹炼废气及投料废气中重金属的排放量。本次扩建后阴极铜生产规模维持 15 万吨/变，阳极炉原料及产品规模维持不变，因此阳极炉废气污染物产生情况与现有工程基本一致。

结合现有工程环境集烟和阳极炉废气的污染防治措施、年度执行报告、物料及元素平衡等资料，本次扩建项目实施前后，环境集烟废气和阳极炉废气污染物排放情况如表 4.5-1 所示，改造前后污染物排放量变化情况见表 4.5-2 所示。

表 4.5-1　本扩建项目实施后环境集烟和阳极炉废气污染物排放变化情况一览表

污染物名称	单位	改造前	改造后	变化情况*
颗粒物	t/a	3.865	2.191	-1.674
SO_2	t/a	35.830	15.812	-20.018
NOx	t/a	13.110	6.205	-6.905
铅	kg/a	47.3	18.873	-28.427
镉	kg/a	1.420	1.060	-0.360
砷	kg/a	22.300	13.348	-8.952
汞	kg/a	0.027	0.020	-0.007
铬	kg/a	2.030	1.513	-0.517
锑	kg/a	1.150	0.856	-0.294
锡	kg/a	0.284	0.241	-0.043
氟化物	t/a	0.587	0.587	0
二噁英	g/a	0.0046	0.0046	0

备注：不含新增的多金属侧吹熔炼炉环境集烟污染物排放量

表 4.5-1　本扩建项目实施后环境集烟和阳极炉废气污染物排放情况一览表

情景	污染源	污染物名称	污染物排放情况			治理措施情况	排气筒参数				排放时长(h)	排放标准
			排放量(t/a)	速率(kg/h)	浓度(mg/m^3)	治理措施	编号	风量(m^3/h)	内径(m)	高度(m)		浓度(mg/m^3)
改建前	环境集烟及阳极炉废气	颗粒物	3.865	0.488	1.525	脉冲布袋除尘器+二级吸收塔（动力波逆喷淋+喷淋吸收塔）石石灰石-石膏脱硫+湿式电除雾	DA008	320000	4.2	120	7920	10
		SO_2	35.83	4.524	14.137							100
		NOx	13.11	1.655	5.173							100
		铅	0.0473	0.006	0.019							0.7
		镉	0.00142	0.0002	0.0006							0.05
		砷	0.0223	0.003	0.009							0.4
		汞	0.00003	3.41E-06	1.07E-05							0.012
		铬	0.00203	0.00026	0.0008							1.0
		锑	0.00115	0.00015	0.0005							1.0
		锡	0.00028	3.59E-05	0.00011							1.0
		氟化物	0.587	0.074	0.232							3.0
		二噁英	0.0046 g/a	0.00058 mg/h	0.0018 ng-TEQ/m^3							0.5 ng-TEQ/m^3
	环境集烟及阳极炉废气、制酸尾气	颗粒物	4.395	0.555	1.26	环集烟气和制酸尾气经单独监测后共用120m 排气筒排放	DA007+DA008	440452	4.2	120	7920	10
		SO_2	82.695	10.44	23.706							100
		NOx	28.33	3.577	8.12							100
		铅	0.05124	0.0065	0.015							0.7
		镉	0.001837	0.00023	0.00053							0.05
		砷	0.02497	0.00315	0.0072							0.4
		汞	0.000042	5.34E-06	1.22E-05							0.012
		铬	0.002814	0.00036	0.00081							1.0
		锑	0.001705	0.00022	0.00049							1.0
		锡	0.000325	4.1E-05	9.31E-05							1.0
		氟化物	0.866	0.109	0.25							3.0
		硫酸	3.763	0.475	1.08							20
		二噁英	0.0055 g/a	0.0007 mg/h	0.0016 ng-TEQ/m^3							0.5 ng-TEQ/m^3
改建	环集集	颗粒物	2.006	0.295	0.837	现有工程环集烟废	DA008	353000	4.2	120	5760	10

后	烟废气*	SO_2	9.706	1.568	4.443	气：布袋除尘+石灰石-石膏脱硫脱硫（动力波逆喷淋+双层喷淋吸收塔）+湿式电除雾器；侧吹炉环境集烟废气：经布袋除尘后汇入现有环境废气的脱硫系统；侧吹炉熔炼废气：二次燃烧+低压长袋除尘器+喷雾冷凝+动力波洗涤+双氧水脱硫塔后与环集烟气共用 120m 排气筒						100
		NOx	8.247	1.356	3.841							100
		铅	0.013	0.002	0.006							0.7
		镉	3.41E-03	5.92E-04	1.68E-03							0.05
		砷	8.20E-03	1.42E-03	4.03E-03							0.4
		汞	1.51E-06	2.57E-07	7.27E-07							0.012
		铬	1.59E-05	2.47E-06	7.01E-06							1.0
		锑	4.15E-05	7.00E-06	1.98E-05							1.0
		锡	6.50E-04	1.13E-04	3.19E-04							1.0
		氟化物	0.485	0.063	0.180							3.0
		二噁英	0.002g/a	0.00024 mg/h	0.00068 ng-TEQ/m^3							0.5 ng-TEQ/m^3
	环集集烟废气和制酸尾气	颗粒物	2.536	0.320	0.676	环集烟气和制酸尾气经单独监测后共用 120m 排气筒排放	DA007+DA008	473475	4.2	120	7920	10
		SO_2	56.571	7.143	15.087							100
		NOx	23.467	2.963	6.258							100
		铅	0.0168	0.0021	0.0045							0.7
		镉	0.0038	0.00048	0.00102							0.05
		砷	0.0109	0.0014	0.0029							0.4
		汞	1.69E-05	2.15E-06	4.510E-06							0.012
		铬	0.0008	0.00010	0.00021							1.0
		锑	0.0006	7.53E-05	0.00016							1.0
		锡	0.00011	1.34E-05	2.820E-05							1.0
		氟化物	0.764	0.096	0.204							3.0
		硫酸	3.763	0.475	1.003							20
		二噁英	0.0028 g/a	0.00036 mg/h	0.00076 ng-TEQ/m^3							0.5ng-TEQ/m^3
	阳极炉废气	颗粒物	1.076	0.136	2.263	布袋除尘器+双氧水脱硫+中低温 SCR 脱硝+电除雾	DA031	60000	1.2	30	7920	10
		SO_2	13.345	1.685	28.084							100
		NOx	4.603	0.581	9.687							100
		铅	0.019	0.002	0.040							0.7

		镉	0.001	0.000	0.002							0.05
		砷	0.013	0.002	0.028							0.4
		汞	1.99E-05	2.52E-06	4.20E-05							0.012
		铬	1.51E-03	1.90E-04	3.17E-03							1.0
		锑	8.52E-04	1.08E-04	1.79E-03							1.0
		锡	2.41E-04	3.04E-05	5.07E-04							1.0
		氟化物	0.146	0.018	0.308							3.0
		二噁英	0.0027g/a	0.00034 mg/h	0.0056 ng-TEQ/m^3							0.5 ng-TEQ/m^3

*注：包括新建的多金属侧吹熔炼环集烟气和多金属侧吹熔炼工艺废气

4.5.2. 上料系统废气收集处理措施升级改造

企业精矿仓上料及给料系统目前 4 套除尘器由于使用使用时间较久，原除尘器均按 50mg/m^3 的排放标准设计，废气收集集气罩破损，部分产尘点未收集，除尘器严重腐蚀老化，废气收集及除尘效果较差，同时外部监管日趋严格，公司面临较大环保风险。

现有工程上料系统除尘器现有情况图片如下图所示：

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>精矿仓给料除尘器2#除尘器</td><td>精矿仓给料除尘器3#除尘器</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">中转站除尘器：</td></tr>
</table>

5 号皮带收尘器：	

针对上料系统存在的上述问题，企业计划对现有除尘器进行升级改造，增加过滤面积，将过滤风速降低至 0.9m/min 以下，保障收尘效果确保达标排放；同时对收尘点位、集尘罩、风机、风管及风量调节阀门等进行优化，加强逸散烟气收集，更换风机及除尘器，从而进一步改善上料系统扬尘收集和粉尘治理效果。

具体改造方案如下：

（1）在保持现有集尘罩和抽风量的基础上，按新排放标准≤10mg/Nm^3 重新计算设计除尘器。除尘器按过滤风速≤0.9m/min 设计选型，增加过滤面积，根据现场工况，在除尘器前面与风机之间增加除尘器室数，精矿仓给料 2#-3#除尘器在更换新除尘器时分别增加 2 个室，并加高设备，即型号为 YZ-576-D13 气箱脉冲袋式除尘器。4#除尘器增加除尘器袋长，即型号为 YZ-384-D13 气箱脉冲袋式除尘器。底吸炉 5 号皮带除尘器增加 2 个室，即型号为 YZ-1024-D13 气箱脉冲袋式除尘器。

（2）优化集尘烟罩和管线，优化风量配置。现有除尘器收集处理的点位较多，管线太长，管道直径偏小，但如果更换引风管道，周期太长，因此保留现有管道，仅更换现有引风机，增加引风机负压。

（3）优化配套设施设计。在 2#-3#除尘器分支管道上，分别设置 3-4 组风门调节阀；用于调节各收尘点风量和负压，根据皮带运行情况和扬尘情况实现实时调整各收尘点风量和负压。增加设置四套除尘器设置压差变送器和料位计，实时掌握现场使用情况。

（4）修复破损集尘罩。5 号皮带除尘器部分集气罩已经破损，给予更换或维修；结合现场实际情况，增加底吹炉 3 楼、4 楼楼梯口集烟罩，对逸散烟气实现集控。

（5）更换现有控制系统。

上料系统改造后，废气集气效率由现有的 85%提升至 90%，颗粒物及重金属去除效率由现有的 98%提高至 99.5%。

结合现有工程上料系统废气的污染防治措施、物料及元素平衡等资料，本次扩建项目实施前后，上料系统废气污染物排放情况如表 4.5-3 所示，改造前后颗粒物及重金属污染物排放量变化情况见表 4.5-4。

表 4.5-4　上料系统改造前后污染物排放变化情况一览表

污染物名称	单位	改造前	改造后	变化情况
颗粒物	t/a	4.716	2.137	-2.579
铅	kg/a	26.03	11.80	-14.24
镉	kg/a	3.07	1.39	-1.68
砷	kg/a	37.30	16.90	-20.40
汞	kg/a	0.05	0.02	-0.03
铬	kg/a	0.33	0.15	-0.18

4.5.3. 化验室通风除尘改造

实验室用于制样筛分室、1#试金灰吹、2#试金灰吹等设备设计了集尘罩和除尘器；但是在作业过程存在粉尘扬散，为改善作业环境和减少颗粒物的排放，本次拟将制样筛分室、1#试金灰吹、2#试金灰吹的现有除尘器予以拆除，并优化改造集尘罩和管道并新建布袋除尘器和排气筒。

上料系统改造后，集气效率由现有 85%提升至 90%，颗粒物去除效率由现有的 98%提高至 99%。结合现有工程实验室废气的污染防治措施、现有工程化验室排放情况等资料，本次扩建项目实施前后，上料系统废气污染物排放情况如表 4.5-5 所示。

由表 4.5-5 可知，化验室颗粒物排放量改建后较改建前减少 0.058t/a。

表 4.5-3　本扩建项目实施后上料系统废气污染物排放情况一览表

情景	污染源	污染物名称	有组织污染物排放情况			无组织污染物排放情况		治理措施情况			排气筒参数				排放时长(h)	排放标准值(mg/m³)
			排放量(t/a)	速率(kg/h)	浓度(mg/m³)	排放量(t/a)	速率(kg/h)	治理措施	收集率(%)	处理效率(%)	编号	风量(m³/h)	内径(m)	高度(m)		
改建前	精矿上料排放口1#	颗粒物	1.059	0.134	8.4	0.9344	0.1180	布袋除尘	85	98	DA001	15918	1	24	7920	10
		铅	0.006	7.38E-04	4.64E-02	0.0052	0.0007		85	98						0.7
		镉	0.001	8.69E-05	5.46E-03	0.0006	0.0001		85	98						0.05
		砷	0.008	1.06E-03	6.64E-02	0.0074	0.0009		85	98						0.4
		汞	1.06E-05	1.34E-06	8.40E-05	9.34E-06	1.18E-06		85	98						0.012
		铬	7.41E-05	9.36E-06	5.88E-04	6.54E-05	8.26E-06		85	98						1.0
	精矿上料排放口2#	颗粒物	0.795	0.100	7.5	0.7011	0.0885	布袋除尘	85	98	DA002	13376	1	24	5760	10
		铅	0.004	5.54E-04	4.14E-02	0.0039	0.0005		85	98						0.7
		镉	0.001	6.52E-05	4.88E-03	0.0005	0.0001		85	98						0.05
		砷	0.006	7.94E-04	5.93E-02	0.0055	0.0007		85	98						0.4
		汞	7.95E-06	1.00E-06	7.50E-05	7.01E-06	8.85E-07		85	98						0.012
		铬	5.56E-05	7.02E-06	5.25E-04	4.91E-05	6.20E-06		85	98						1.0
	精矿转运排放口	颗粒物	0.215	0.031	4.6	0.1893	0.0273	布袋除尘	85	98	DA004	6729	1.1	18	6930	10
		铅	0.0012	1.71E-04	2.54E-02	0.0010	0.0002		85	98						0.7
		镉	0.0001	2.01E-05	2.99E-03	0.0002	0.0000		85	98						0.05
		砷	0.0017	2.45E-04	3.64E-02	0.0015	0.0002		85	98						0.4
		汞	2.15E-06	3.10E-07	4.60E-05	1.89E-06	2.73E-07		85	98						0.012
		铬	1.50E-05	2.17E-06	3.22E-04	1.32E-05	1.91E-06		85	98						1.0
	熔炼上料排放口	颗粒物	0.437	0.063	5.2	0.3858	0.0557	布袋除尘	85	98	DA005	12133	1.1	30	6930	10
		铅	0.002	3.48E-04	2.87E-02	0.0021	0.0003		85	98						0.7
		镉	0.0003	4.10E-05	3.38E-03	0.00012	0.00002		85	98						0.05
		砷	0.003	4.99E-04	4.11E-02	0.0031	0.0004		85	98						0.4
		汞	4.37E-06	6.31E-07	5.20E-05	3.86E-06	5.57E-07		85	98						0.012
		铬	3.06E-05	4.42E-06	3.64E-04	2.70E-05	3.90E-06		85	98						1.0
改建后	精矿上料排放口1#	颗粒物	0.280	0.035	0.681	0.6229	0.0787	覆膜布袋除尘	90	99.5	DA001	52000	1	24	7920	10
		铅	0.002	0.0002	0.004	0.0034	0.0004		90	99.5						0.7
		镉	1.82E-04	2.30E-05	4.42E-04	0.0004	0.0001		90	99.5						0.05
		砷	0.002	0.00028	0.005	0.0049	0.0006		90	99.5						0.4
		汞	2.80E-06	3.54E-07	6.81E-06	6.23E-06	7.87E-07		90	99.5						0.012
		铬	1.96E-05	2.48E-06	4.76E-05	4.36E-05	5.51E-06		90	99.5						1.0
	精矿上料	颗粒物	0.210	0.027	0.511	0.4674	0.0590	覆膜布袋	90	99.5	DA002	52000	1	24	5760	10

	排放口2#	铅	1.16E-03	1.47E-04	2.82E-03	0.0026	0.0003	除尘	90	99.5					0.7
		镉	1.37E-04	1.73E-05	3.32E-04	0.00030	0.00004		90	99.5					0.05
		砷	1.66E-03	2.10E-04	4.04E-03	0.0037	0.0005		90	99.5					0.4
		汞	2.10E-06	2.66E-07	5.11E-06	4.67E-06	5.90E-07		90	99.5					0.012
		铬	1.47E-05	1.86E-06	3.57E-05	3.27E-05	4.13E-06		90	99.5					1.0
	精矿转运排放口	颗粒物	0.057	0.008	0.455	0.1262	0.0182	覆膜布袋除尘	90	99.5	DA004	18000	1.1	18	6930	10
		铅	3.13E-04	4.52E-05	2.51E-03	6.97E-04	1.01E-04		90	99.5					0.7
		镉	3.69E-05	5.33E-06	2.96E-04	8.20E-05	1.18E-05		90	99.5					0.05
		砷	4.49E-04	6.48E-05	3.60E-03	9.98E-04	1.44E-04		90	99.5					0.4
		汞	5.68E-07	8.19E-08	4.55E-06	1.26E-06	1.82E-07		90	99.5					0.012
		铬	3.97E-06	5.74E-07	3.19E-05	8.83E-06	1.27E-06		90	99.5					1.0
	熔炼上料排放口	颗粒物	0.116	0.017	0.239	0.2572	0.0371	覆膜布袋除尘	90	99.5	DA005	70000	1.1	30	6930	10
		铅	6.39E-04	9.22E-05	1.32E-03	0.0014	0.0002		90	99.5					0.7
		镉	7.52E-05	1.09E-05	1.55E-04	0.0002	0.00002		90	99.5					0.05
		砷	9.15E-04	1.32E-04	1.89E-03	0.0020	0.0003		90	99.5					0.4
		汞	1.16E-06	1.67E-07	2.39E-06	2.57E-06	3.71E-07		90	99.5					0.012
		铬	8.10E-06	1.17E-06	1.67E-05	1.80E-05	2.60E-06		90	99.5					1.0

表 4.5-5 化验室实施前废气污染物排放情况一览表

情景	污染源	污染物名称	有组织污染物排放情况			治理措施情况		排气筒参数				排放时长(h)	排放标准值	
			排放量(t/a)	速率(kg/h)	浓度(mg/m^3)	治理措施	处理效率(%)	编号	风量(m^3/h)	内径(m)	高度(m)		浓度(mg/m^3)	速率(kg/h)
改建前	化验室1#试金灰吹排放口	颗粒物	0.071	0.048	4.1	布袋除尘	98	DA021	11606	0.6	15	1502	120	3.5
	化验室2#试金灰吹排放口	颗粒物	0.049	0.031	8	布袋除尘	98	DA022	3927	0.6	15	1568	120	3.5
	化验室制样筛分排放口	颗粒物	0.028	0.018	5.2	布袋除尘	98	DA023	3496	0.6	15	1532	120	3.5
改建后	化验室排放口	颗粒物	0.090	0.050	2.513	覆膜布袋除尘	99	DA032	20000	0.6	15	1800	120	3.5

4.5.4. 原料库喷雾降尘和熔炼厂房密封改造

现有铜冶炼精矿仓未实现全封闭，物料转运装卸过程的扬尘依靠雾炮机喷雾降尘，效果不明显，且导致矿量含水偏高，增加入炉冲炮等安全风险。为此，计划对原料库扬尘较大的配料装卸区域增加屋顶喷雾降尘系统，对原料库大门、百叶窗等改为密闭式，减少无组织粉尘排放。熔炼主厂房也是粉尘无组织排放的源头之一，公司计划对熔炼主厂房进行密封改造，对除消防应急通道外的其他厂房出入口、窗户进行密封整改，减少无组织粉尘排放。

4.5.5. 相关工程源强情况

本项目实施后，涉及改造的内容污染源排放情况如表 4.5-6 所示。

表 4.5-6 本次涉及改造的源强有组织废气排放情况一览表

序号	污染源	污染物名称	污染物排放情况			治理措施情况	排气筒参数				排放标准		备注
			产生量（t/a）	速率(kg/h)	浓度(mg/m³)		编号	风量(m³/h)	内径(m)	高度(m)	浓度(mg/m³)	速率(kg/h)	
1	精矿上料排放口1#	颗粒物	0.280	0.035	0.681	覆膜布袋除尘	DA001	52000	1	24	10	/	
		铅	0.002	0.0002	0.004						0.7	/	
		镉	1.82E-04	2.30E-05	4.42E-04						0.05	/	
		砷	0.002	0.00028	0.005						0.4	/	
		汞	2.80E-06	3.54E-07	6.81E-06						0.012	/	
		铬	1.96E-05	2.48E-06	4.76E-05						1.0	/	
2	精矿上料排放口2#	颗粒物	0.210	0.027	0.511	覆膜布袋除尘	DA002	52000	1	24	10	/	
		铅	1.16E-03	1.47E-04	2.82E-03						0.7	/	
		镉	1.37E-04	1.73E-05	3.32E-04						0.05	/	
		砷	1.66E-03	2.10E-04	4.04E-03						0.4	/	
		汞	2.10E-06	2.66E-07	5.11E-06						0.012	/	
		铬	1.47E-05	1.86E-06	3.57E-05						1.0	/	
3	精矿转运排放口	颗粒物	0.057	0.008	0.455	覆膜布袋除尘	DA004	18000	1.1	24	10	/	
		铅	3.13E-04	4.52E-05	2.51E-03						0.7	/	
		镉	3.69E-05	5.33E-06	2.96E-04						0.05	/	
		砷	4.49E-04	6.48E-05	3.60E-03						0.4	/	
		汞	5.68E-07	8.19E-08	4.55E-06						0.012	/	
		铬	3.97E-06	5.74E-07	3.19E-05						1.0	/	
4	熔炼上料排放口	颗粒物	0.116	0.017	0.239	覆膜布袋除尘	DA005	70000	1.1	30	10	/	
		铅	6.39E-04	9.22E-05	1.32E-03						0.7	/	
		镉	7.52E-05	1.09E-05	1.55E-04						0.05	/	
		砷	9.15E-04	1.32E-04	1.89E-03						0.4	/	
		汞	1.16E-06	1.67E-07	2.39E-06						0.012	/	
		铬	8.10E-06	1.17E-06	1.67E-05						1.0	/	
5	环集废气	颗粒物	2.006	0.295	0.837	现有工程环集烟废气：布袋除尘+石灰石-石膏脱硫脱硫（动力波逆喷淋+双层喷淋吸收塔）+湿式电除雾器； 侧吹炉环境集烟废气：经布袋除尘后汇入现有环境废气的脱硫系统；	DA008	353000	4.2	120	10	/	现有工程铜冶炼熔炼、吹炼环集废气、多金属侧吹炉环境废气（DA008）与多金属侧吹炉工艺废气
		SO_2	9.706	1.568	4.443						100	/	
		NOx	8.247	1.356	3.841						100	/	
		铅	0.013	0.002	0.006						0.7	/	
		镉	3.41E-03	5.92E-04	1.68E-03						0.05	/	
		砷	8.20E-03	1.42E-03	4.03E-03						0.4	/	

		汞	1.51E-06	2.57E-07	7.27E-07	侧吹炉熔炼废气：二次燃烧+低压长袋除尘器+喷雾冷凝+动力波洗涤+双氧水脱硫塔处理； 上述三股废气共用 120m 排气筒					0.012	/	（DA030）共用 120m 排气筒
		铬	1.59E-05	2.47E-06	7.01E-06						1.0	/	
		锑	4.15E-05	7.00E-06	1.98E-05						1.0	/	
		锡	6.50E-04	1.13E-04	3.19E-04						1.0	/	
		氟化物	0.485	0.063	0.180						3.0	/	
		二噁英	0.002g/a	0.00024 mg/h	0.00068 ng-TEQ/m^3						0.5ng-TEQ/m^3	/	
6	环集集烟废气和制酸尾气	颗粒物	2.536	0.320	0.676	环集烟气和制酸尾气经单独监测后共用 120m 排气筒排放	DA007+DA008	473475	4.2	120	10	/	环境集烟废气和制酸尾气共经 120m 排气筒排放
		SO_2	56.571	7.143	15.087						100	/	
		NOx	23.467	2.963	6.258						100	/	
		铅	0.0168	0.0021	0.0045						0.7	/	
		镉	0.0038	0.00048	0.00102						0.05	/	
		砷	0.0109	0.0014	0.0029						0.4	/	
		汞	1.69E-05	2.145E-06	4.510E-06						0.012	/	
		铬	0.0008	0.00010	0.00021						1.0	/	
		锑	0.0006	7.53E-05	0.00016						1.0	/	
		锡	0.00011	1.34E-05	2.820E-05						1.0	/	
		氟化物	0.764	0.096	0.204						3.0	/	
		二噁英	0.0028 g/a	0.00036 mg/h	0.00076 ng-TEQ/m^3						0.5ng-TEQ/m^3	/	
7	浸出废气	硫酸雾	1.312	0.182	16.560	碱液喷淋	DA027	11000	0.6	30	20	/	
8	制砖废气	颗粒物	0.066	0.011	0.115	脉冲布袋除尘器	DA028	92000	1.4	30	10	/	
		铅	0.006	0.001	0.010						0.7	/	
		镉	9.0E-04	1.4E-04	1.6E-03						0.05	/	
		砷	4.2E-03	6.8E-04	7.4E-03						0.4	/	
		汞	3.2E-08	5.1E-09	5.5E-08						0.012	/	
		铬	4.2E-06	6.8E-07	7.4E-06						1	/	
		锑	5.9E-06	9.5E-07	1.0E-05						1	/	
		铊	5.1E-06	8.2E-07	8.9E-06						/	/	
		锡	1.0E-04	1.8E-05	2.0E-04						1.0	/	
9	熔炼上料废气	颗粒物	0.041	0.169	6.778	脉冲布袋除尘器	DA029	25000	0.8	30	10	/	
10	阳极炉废气	颗粒物	1.076	0.136	2.263	布袋除尘器+双氧水脱硫+中低温 SCR 脱硝+电除雾	DA031	60000	1.2	30	10	/	从现有环集烟气中分离单独处理
		SO_2	13.345	1.685	28.084						100	/	
		NOx	4.603	0.581	9.687						100	/	
		铅	0.019	0.002	0.040						0.7	/	
		镉	0.001	0.00013	0.002						0.05	/	

		砷	0.013	0.002	0.028						0.4	/	
		汞	1.99E-05	2.52E-06	4.20E-05						0.012	/	
		铬	1.51E-03	1.90E-04	3.17E-03						1.0	/	
		锑	8.52E-04	1.08E-04	1.79E-03						1.0	/	
		锡	2.41E-04	3.04E-05	5.07E-04						1.0	/	
		氟化物	0.146	0.018	0.308						3.0	/	
		二噁英	0.0027 g/a	0.00034 mg/h	0.0056 ng-TEQ/m^3						0.5ng-TEQ/m^3	/	
11	化验室排放口	颗粒物	0.090	0.050	2.513	覆膜布袋除尘	DA032	20000	0.6	25	120	3.5	现有化验室DA021~023排气筒被取代

4.5.6. 扩建前后污染物排放“三本账”

扩建工程完成后全厂污染物产排“三本帐”见表4.5-7。

由表 4.5-7 可知，项目实施后，全厂全口径清单中的重金属（铅、砷、汞、镉、铬）的排放量较现有工程减小 24.0418kg/a，颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放量较现有工程分别减小 2.16t/a、13.986t/a、0.227t/a。

表 4.5-7　扩建后全厂污染物排放量情况一览表

污染类型	污染物		现有工程排放量	“以新带老”削减量	扩建新增排放量	技改完成后全厂排放量	全厂污染物排放增减量
废气排放量	颗粒物	t/a	21.2	4.311	1.655	18.544	-2.656
	SO_2	t/a	94.8	20.018	7.397	82.179	-12.621
	NOx	t/a	28.539	6.905	6.678	28.312	-0.227
	铅	kg/a	300	42.667	23.3	280.633	-19.367
	砷	kg/a	279	29.352	14.2	263.848	-15.152
	镉	kg/a	2.34	2.04	4.8	5.1	+2.76
	汞	kg/a	0.1024	0.037	0.0021	0.0675	-0.0349
	铬	kg/a	3.514	0.697	0.016	2.833	-0.681
	锑	kg/a	2.45	0.294	0.055	2.211	-0.239
	锡	kg/a	0.463	0.043	0.11	0.53	+0.067
	氟化物	t/a	0.587	0	0.045	0.632	+0.045
	硫酸雾	t/a	7.193	0	1.796	8.989	+1.796
废水	生产废水	t/a	0	0	0	0	0
	生活废水量	t/a	47865	0	2124	49989	+2124
	COD	t/a	2.3933	0	0.1062	2.4995	+0.11
	氨氮	t/a	0.2393	0	0.01062	0.24992	+0.01

4.6. 总量控制

4.6.1. 废水

（1）生产废水

本次扩建后，项目车间地面清洗排放废水、废气处理设施排水经厂区管道排入酸性污水处理站处理后回用于生产，不外排。初期雨水经厂区初期雨水处理站处理后全部回用于设备冷却用水，不外排。扩建前后均无生产废水外排。

（2）生活污水

生活污水依托现有生活污水处理站处理后经现有排放口排放。项目生活污水新增排放量为 2124m^3/a，全厂生活污水排放量为。本项目实施后，全厂外排废水中各污染

物的量如下表 4.6-1 所示。

表 4.6-1　新增外排生活污水中各污染物排放量

序号	污染物种类	污染物浓度（mg/L）	排放量（t/a）	已有总量指标
1	废水	/	49989m^3/a	/
2	COD	50	2.50	2.6
3	氨氮	5	0.25	0.36

由上表可知，本项目实施后，全厂仅生活污水排放，企业现有总量指标满足全厂废水排放总量指标需求，无需新增购买化学需氧量和氨氮总量指标。

4.6.2. 废气

根据工程分析，本次项目建成后，全厂废气中各污染物排放量见下表。

表 4.6-2 项目实施后全厂废气中各污染物排放量

污染物	单位	全厂排放量	排污许可排放量	已有总量指标/ 全口径清单量
颗粒物	t/a	19.04	26.5	/
SO_2	t/a	80.814	165.91	615.61
NOx	t/a	26.011	88.49	88.49
铅	kg/a	286.933	598.608	1740.3
砷	kg/a	258.948	372.036	
镉	kg/a	5.13	4.879	
汞	kg/a	0.0086	0.238	
铬	kg/a	2.835	/	
锑	kg/a	2.227	2.641	/
锡	kg/a	0.55	0.959	/
氟化物	t/a	0.632	/	/
硫酸雾	t/a	5.226	/	/

由上表可知，本次项目实施后，现有总量指标满足本项目总量排放需求。

5. 区域环境

5.1. 自然环境概况

5.1.1. 地理位置与交通

常宁市为湖南省县级市，由地级衡阳市代管。位于湖南省南部、湘江中游南岸，东隔春陵水与耒阳市为界，南与郴州市桂阳县相连，西与永州市祁阳县接壤， 北濒湘江与祁东县、衡南县二县相望。地处北纬26°07'~26°36'，东经112°07'~112°41' 之间。面积 2046.6km^2。

本扩建项目位于常宁市水口山经济开发区水口山工业园，地处湖南省衡阳市常宁市水口山镇。项目建设地有公路与省级公路S214线相连，距京广线瓦园货场18km，距常宁市区23km，距衡阳市区35km，到南岳机场仅19km；湘江流经的松柏镇设有千吨级码头；京珠高速复线在松柏镇大渔村设有出口，距水口山经济开发区约3km；瓦松专用铁路（京广线瓦园货站-常宁市松柏镇）连接京广铁路，区域交通便捷。

本项目位于湖南省衡阳市常宁市水口山镇开发区工业园，五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区范围内，本次扩建项目中心坐标为E112°36′1.56493″，N26°34′56.87369″。项目地理位置图见附图1。

5.1.2. 地形、地貌和地质

常宁市境内地势南高北低，大致呈两级阶梯形分布，南部是南岭山簇余脉的塔山和大义山，分别呈北东、南北走向，两山之间夹有庙前——西湖的低平谷地， 为常宁市与桂阳县交通要道，海拔1000m以上的山峰有16座，1000m以下至100m的山峰63座，群峰巍峨，构成南部的天然屏障，为第一级阶梯；北部的平原， 丘陵交错，海拔多在200m以下，地形起伏，为第二阶梯。境内地势类型分山地、丘陵、平原三种，其中山地面积、丘陵面积、平原面积分别占常宁市总面积的37.6%、26%和37.4%。

常宁市境内地质地层复杂，自古生界的寒武系到新生界的第四系，除新生界第三系外，均有出露。岩石以沉积岩为主，约占80%，出露于古生界至新生界的不同地质时期，火成岩分布较小，有数十个岩体出露，面积约428km^2，以花岗岩为主，伴有中偏酸性的花岗闪长岩和少量基性煌斑岩，玄武质珍岩等。大地构造，属于华南加里东褶皱区，即华南褶皱系耒（阳）临（武）南北褶皱带的北端，衡阳盆地的南缘，分为加里东构造层、海西一印支构造层、燕山构造层。

水口山工业园位处水口山东侧，水口山镇地形南高北低，中间低平，山脉呈山字形自南向北分布，规划区内以平原为主、低山丘陵地貌为主。

本项目所在地地形南侧、东南侧为山体丘陵，地势较高，北部邻湘江以及曾家溪、康家溪两河流区域地势较低。区内以平原、低丘陵地貌为主。

根据《中国地震动参数区划图》，区域的地震动峰值加速度为0.05，地震动反应谱特征周期为0.35，对应于原基本裂度Ⅵ度区。

5.1.3. 气候、气象

该区属亚热带大陆性气候，热量充足，雨水较多，季节分明，春雨秋干，冬冷夏热。年平均气温18.1℃，年极端最高气温40.1℃，年最低气温-6.2℃；年平均降雨量1421.4mm，最大年降雨量2052.5mm，最小为882.8mm，最大月降水量为460.5mm，最大日降水量为210.3mm，全年雨日165天左右；年平均蒸发量为1350.1mm，年平均日照1577.9小时，年平均相对湿度80.0%。近20年主导风向为NNW，年平均风速1.9m/s。

5.1.4. 水文

常宁水系完整，河网稠密。河川径流量主要由雨水补给，汛期降水较集中，非汛期降水偏少，丰枯流量悬殊，年水位变幅大，一般高水位出现于 4-7 月，低水位在 10 月至次年 2 月。常宁第一大水库洋泉水库担任着旱季供水给常宁市区的重任；第二大水库为超英水库。湘江干流水位变幅达 11.00-15.51 米，约平均流量为 1370 秒立方米，最大流量为 18100 秒立方米，最小流量为 30 秒立方米，多年平均流量为 487.4 亿立方米，径流时空分布总趋势与降水量分布相同，径流量多集中在春夏两季，4-7 月径流量占全年径流量的 60%以上，多年平均含沙量一般为 0.1-0.5 千克/立方米，干流低于支流。境内湘江段及其支流宜水，潭水、浯水、春陵水等水质较好，pH 值大都在 7.2 左右。

湘江：是长江流域七大支流之一，又称湘水。主源海洋河，源出广西临桂县海洋坪的龙门界，于全州附近，汇灌江和罗江，北流入湖南省，经 17 县市，在湘阴濠河口分为东西两支，至芦林潭又汇合注入洞庭湖。干流全长 856 千米，流域面积 9.46 万平方千米，沿途接纳大小支流 1300 多条，主要支流有潇水、春陵水、耒水、洣水、蒸水、涟水等。多年平均入湖水量 713 亿立方米。湘江支流众多，部分支流水土流失较重。河流平均流量 470 m^3/s，流速 0.28 m^3/s，水深 6.7m、河宽 203m。

除湘江外，水口山工业园区域主要河流还有康家溪、曾家溪和春陵水。

春陵水在大岭山附近水位标高 53.24m，最高洪水位标高 66.90m，洪峰流量 4056.3m3/s，最低枯水位标高 56.61m，最小流量 4.22m^3/s。

曾家溪自西向东流经水口山镇，汇入康家溪，全长约 10km，流量 0.2~8.5m^3/s，枯水期流量 0.4m^3/s，小溪宽 8m，水深 0.5m，流速 0.1m/s。

康家溪自南而北流入湘江，汇水面积在水口山镇范围内28.80km^2，水位标高 65m~57m，最高洪水位69m。枯水期流量为0.516m^3/s，平均宽9m，水深0.5m，流速 0.115m/s。

5.1.5. 生态环境

地区属亚热带向热带过渡地带植被区，主要树种有马尾松、杉木、湿地松、茶叶、油茶及灌木。区域内主要有农田生态系统、水域生态系统和人工建筑生态系统。农田生态系统是区域内分布最为普遍的类型。区域动物资源主要为家禽、家畜，诸如鸡、鸭、猪、狗、猫，野生动物以蛙类、蛇、老鼠等为主，未见珍稀野生动物。区域无大型渔业、水产养殖业，无文物保护单位和风景名胜区及自然保护区。

5.2. 湖南常宁市水口山经济开发区概况

5.2.1. 开发区简介

湖南常宁水口山经济开发区位于衡阳位于常宁市东北部，湘江以南，是湖南省重要的有色金属生产基地、衡阳市的化工生产基地和湖南省最大的工矿城镇。蕴藏着丰富的铅、锌、金、银、铜、硫、铍、铋、铀等 20 多种矿产资源，素有“世界铅都”、“有色金属之乡”美誉，著名的水口山铅锌储量居全国第一位， 目前探测储量可以开采 40 多年，黄金矿储量 80 余吨，在全国居第二位。

湖南常宁水口山经济开发区于 1992 年 6 月经湖南体改委湘体改字〔1992〕45 号文件批准设立，1994 年 3 月经省人民政府湘政发〔1994〕5 号文件明确为 28 个省级开发区之一，1996 年 8 月省人民政府以湘政发〔1996〕19 号文件进一步明确为省级开发区。2006 年通过全国开发区清理整顿后保留为省级开发区。2011 年通过了湖南省环保厅关于《常宁市水口山经济开发区水口山有色金属工业园规划环境影响报告书》的审查，批复范围为 1970.93 公顷。2012 年，湖南省发改委对园区规划用地进行了核准，控制面积为 499.6 公顷。

2017 年，水口山经济开发区管委会在现有基础上进行调扩区。同年获得了湖南省环境保护厅的批复（湘环评〔2017〕29 号）。调规后，经开区总规划面积由发改部门

核准的 4.99km^2 扩至 11.43km^2，形成“一区两园”（水口山园区、宜阳园区）的发展格局。其中水口山园区规划面积 8.32km^2，产业定位为有色金属冶炼与深加工，辅以发展化工及仓储物流服务业；宜阳园区规划面积 3.11km^2，产业定位为主要发展制造业，辅以农产品加工业。规划期限为 2017-2020 年。

2022 年 8 月，省发改委、省自然资源厅开展了全省产业园区土地利用清理专项行动，并以湘发改园区〔2022〕601 号文件核准常宁市水口山经开区范围总面积为 941.16 公顷，将环保设施园纳入经开区范围内。其中区块一（水口山工业园）面积为 707.80 公顷，区块二（宜阳工业园）面积为 179.43 公顷，区块三（环保设施园）面积为 53.93 公顷。

2023 年，水口山经开区开展了环境影响跟踪评价，并于 2023 年 12 月 20 日取得了湖南省生态环境厅《关于湖南常宁水口山经济开发区环境影响跟踪评价工作意见的函》（湘环评函〔2023〕50 号）。

2024 年 10 月，湖南省自然资源厅出具了《关于常宁市水口山经济开发区扩区用地审核意见的复函》，明确以 2022 年核定边界范围面积 941.16 公顷为水口山经开区扩区基数，原则同意将 232.44 公顷依扩区程序调入四至边界范围，调入后园区总面积为 1173.60 公顷。

2024 年 11 月，湖南省发展和改革委员会公示了水口山经济开发区调区方案，水口山经开区拟在湘发改园区〔2022〕601 号文核定范围内调出 99.64 公顷（非产业用地）。

2024年，《湖南常宁水口山经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》取得湖南省生态环境厅的审查意见（湘环评函〔2024〕59 号）。调区扩区完成后园区的总面积为 1073.96公顷，园区含三个区块，分别为水口山工业园、宜阳工业园、环保设施园。其中水口山工业园（区块一）调整为753.27 公顷，重点发展有色金属冶炼和压延加工、化学原料和化学制品制造业、废弃资源循环利用产业；宜阳工业园（区块二）调整为 164.18 公顷，重点发展纺织服装、服饰、制鞋和高性能纤维及制品；环保设施园（区块三）调整为156.51公顷，重点发展水洗、印染产业。

5.2.2. 规划产业定位

湖南常宁水口山经济开发区紧抓高质量发展主线，锚定湖南省“三高四新”美好蓝图，围绕创建国家级经济开发区和打造“千亿级”园区的工作目标，着力抓好“五好”园区

建设，建成国家级有色金属产业基地、绿色循环经济产业发展先导区和湘南承接产业转移示范区。以有色金属冶炼和压延加工为主导产业、以化学原料和化学制品制造业为特色产业，以纺织服装、服饰业为重点培育产业的发展格局。科学合理规划，突出产业集聚，推动产业链协同发展，着力构建“一区三园”的总体空间布局。一区：湖南常宁水口山经济开发区；三园：水口山工业园、宜阳工业园和环保设施产业园。

水口山工业园：重点发展有色金属冶炼和压延加工（铜冶炼及压延、锌冶炼及锌基合金、铅冶炼及铅基合金等）、化学原料和化学制品制造业（化工新材料（电子化学品、新能源电池材料、特种助剂、医药中间体、染料颜料等）、冶金化工循环产业等）、废弃资源循环利用产业（含铜固废回收与建材化利用、废弃二次电池无害化处理及材料循环利用、废杂金属高效除杂、铅锌二次资源回收利用、锌浸出渣高效处理、重金属冶炼汞回收，打造回收、拆解、加工、研发、交易为一体的有色金属循环产业基地）。

宜阳工业园：重点发展牛仔服装、纺织、制鞋和高性能纤维及制品，积极推进园区企业数字化、网络化、智能化纺织产业生产技术和装备开发、应用，打造集研发、设计、主题文化、生产、展览展示、网络平台、销售、进出口、物流等于一体的世界级纺织产业基地。

环保设施产业园：重点发展牛仔服水洗、印染产业，引入并推广低耗能、低排放、低污染的水洗和印染工艺，如使用生物酶处理、冷堆染色、无水印染等先进技术和设备，减少水资源消耗和化学物质排放，以科技创新引领绿色低碳发展，促进产业生态化升级。

本项目位于水口山工业园，企业属于重点发展的有色金属冶炼和压延加工。

5.2.3. 规划产业布局

水口山工业园规划形成“两轴、八组团”的功能结构。

“两轴”：是指纵横贯穿工业园的两条城市主干道。其中纵轴为双园路；横轴为新园路，为工业园的主要出入口。这两条轴线为工业园内的主要交通轴线，也是主要的景观轴线。

“八组团”：是根据现有及规划路网分隔及产业功能定位形成的八个组团，包括“有色金属冶炼和压延加工组团”、“化学原料和化学制品制造组团”、“商务办公组团”、“物流仓储组团”（3 个）、“配套设施组团”（2 个）。

（2）宜阳工业园

宜阳工业园规划形成“一轴、四组团”的功能结构。

“一轴”：是指纵穿工业园的一条城市主干道，即常宁市东外环，为工业园的产业发展轴，也是主要的景观轴线。

“四组团”：是根据现有及规划路网分隔及产业功能定位形成的四个组团，为东北部“制造业组团”、中部“制造业组团”、西北部“配套服务组团”、南部的“服饰生产组团”。

（3）环保设施园

环保设施园规划形成“两轴一带三区”的功能结构。

“两轴”：是指依托丰产路形成的产业发展轴以及依托九明路形成的生态绿廊。

“一带”：是指依托国道 356 形成的城镇发展连接带。

“三区”：是指水洗印染组团、市政配套组团、综合服务组团。

本项目位于水口山工业园中的有色冶炼和压延加工组团。

5.2.4. 配套基础设施建设及规划情况

（1）给水

水口山工业园现状生活用水由水松水厂供水，水松水厂现有供水规模为 6 万 m^3/d，目前实际供水量约 4 万 m^3/d，水源为湘江。园区工业用水由水口山有色金属集团有限公司的工业水厂和水松水厂联合供水，水口山有色金属集团有限公司工业水厂现状供水规模 3 万 m^3/d。康家湾矿矿井涌水经废水处理站处理后送至到园区五矿铜业（湖南）有限公司、水口山有色金属有限责任公司铅冶炼厂、湖南株冶有色金属有限公司等公司回用，约 5000m^3/d。

规划拟在常青路与规划的水口北路交汇处新建工业给水厂一座，规划规模为 5 万 m^3/d，水源为湘江，并保留水口山有色金属集团有限公司工业水厂，待水口山工业园新工业水厂建成后，水松水厂仅提供园区生活用水，可满足规划区工业、生活用水需求。

（2）排水

雨水：水口山工业园共规划 14 个雨水排口，雨水经雨水管网收集后排入曾家溪、康家溪、湘江。目前，水口山工业园已设置雨水排口 9 个，其中 7 个沿曾家溪布置，2 个沿康家溪布置。

污水：目前水口山工业园分别建设有水口山工业污水处理厂和松柏生活污水处理厂。

水口山工业污水处理厂位于常宁水口山经济开发区内，地处常青路以南，曾家溪北岸，规划的新康路、码头路、常青路和冶金路围合区域的西部，占地面积为23357.96m^2。接纳水口山工业园企业生产废水、企业初期雨水，不接纳生活污水。水口山工业污水处理厂一期工程于2014年3月31日获得了湖南省环境保护厅的环评批复（湘环评〔2014〕34 号），于2015年基本完工，2017年1月进行了现场验收，2018年2月获得了湖南省环境保护厅的验收意见（湘环重验〔2018〕1 号）。水口山工业污水处理厂于2024年进行了技术改造，取得了衡阳市生态环境局《关于<常宁市水口山经济开发区工业污水处理厂技术改造工程建设项目环境影响报告书>》的批复（常环评〔2024〕09 号），技术改造工程已基本完成。

水口山工业污水处理原一期工程设计规模为10000m^3/d，用于处理含重金属废水，处理后尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级B标准后排入曾家溪，经康家溪最终排入湘江。2024年对现有工程实施了技术改造，技改后污水处理总规模10000m^3/d，含一条重金属废水处理线，规模为5000m^3/d，一条重金属生化废水处理线，规模为5000m^3/d，污水处理厂尾水排放标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准要求，尾水达标后全部排入曾家溪，经康家溪最终排入湘江。水口山工业污水处理技术改造后重金属废水处理路线：格栅+沉砂+除重组合反应池+介质过滤+消毒；生化废水处理路线：水解酸化+改良AAO+混凝沉淀+介质过滤+消毒。根据污水厂2022年、2023年运营报表，污水厂2022年1月~12月，平均日处理水量为 3927m^3/d，2023年1月~12月，平均日处理水量为3496m^3/d。

松柏生活污水处理厂位于常宁市松柏镇青年村铁路组，与水口山工业污水处理厂相邻，设计处理规模为1×10^4 m^3/d。污水处理厂主要收集园区水口山镇居民生活废水和水口山工业园企业生活废水，采用AAO处理工艺，出水水质达到可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级B标准要求， 污水处理厂运行正常。根据2022年、2023年松柏生活污水处理厂运行数据，2022年、2023年该污水厂平均处理水量分别约为4300m^3/d、2900m^3/d。

（3）交通

水口山工业园：规划于冶金路南侧设置瓦松铁路货运站场，并铺设进港支线。规划于水口山镇湘江南岸、沿江东路设置湘江千吨码头，升级改造柏坊镇现有码头。水

口山工业园对外交通道路主要包括新园路和松柏大道。新园路是园区连接高速的主要通道，园区通过新园路向西联系岳临高速；松柏大道是园区的西向对外通道，连接S338，联系柏坊镇和常宁县城。

（4）供电

水口山工业园：近期由杨家岭 110kV 专变和金铜丰收 220kV 专变对规划区供电，远期保留杨家岭 110kV 专变和金铜丰收 220kV 专变。根据相关规划，丰收 220kV 变电站不能满足基地全部项目的供电要求，根据相关中长期规划中对电力负载要求，经综合考虑还需新建一座 220kV 专用变电站，由金铜一期丰收变电站出两回线路接入。考虑规划区其他项目用电，规划区还需新建一座 110kV 变电站。

（5）能源

水口山工业园由衡松天然气长输管道向园区供气，长输管道现已建成，原 LNG（液化天然气）气站转为保障气站。由 LNG 站出工业和民用主管道，为园区和居民供气。LNG 站位于水口山镇的水口山有色金属集团有限公司旗下的机电总厂厂区以东、水松 2 号公路以西、常青路以南、第八冶炼厂以北的权属地块，占地面积 1.18 公顷。

5.3. 区域污染源调查

5.3.1. 污染物排放统计

本项目位于湖南常宁水口山经济开发区化工园区，根据调查，化工园区内现有企业情况如下：

表 5.2-1　化工园区内现有化工企业一览表

序号	企业名称	行业类别	产能
1	常宁市沿江锌业有限责任公司	化工	2 万吨/年硫酸锌次及 1.5 万吨/年氧化锌
2	衡阳市大宇锌业有公司	化工	2 万吨/年硫酸锌次及 1.5 万吨/年氧化锌
3	湖南省水口山宏兴化工有限责任公	化工	6 万吨/年铅盐
4	常宁市华兴冶化实业有限责任公司	化工	2 万吨/年硫酸锌次及 1.5 万吨/年氧化锌
5	常宁德邦生物科技有限公司	化工	年产 20 万吨动植物营养添加剂
6	衡阳承泰化工有限公司	化工	年产 4 万吨过磷酸钙（磷肥），9000 吨氟盐产品
7	湖南玉兔钛业新材料有限公司	化工	年产 7 万吨二氧化钛，副产一水硫酸亚铁 4 万 t/a、五水硫酸亚铁 3 万 t/a、七水硫酸亚铁 1.5 万 t/a、液体聚合硫酸铁 10 万 t/a
8	湖南金紫宇新材料科技有限公司	化工	年产 2 万吨光刻胶用新型感光精细化学品
9	衡阳湘钢梅塞尔气体产品有限公司	化工	产气氧 22000Nm^3/h、气氮 20000Nm^3/h、液氧 200Nm^3/h、液氩 760Nm^3/h
10	湖南一品新能源开发有限公司	化工	年存储、销售 30 万吨甲醇燃料

11	五矿铜业（湖南）有限公司	有色冶炼（副产硫酸）	高纯阴极铜、硫酸阴极铜 10 万 t/a，副产 98%硫酸约 51.6 万 t/a
12	湖南株冶有色金属有限公司	有色冶炼（副产硫酸）	30 万吨 t/a 锌系统，副产品硫酸（100%）60.81 万吨/年
13	水口山铅冶炼厂（原水口山有色金属集团有限责任公司第八冶炼厂）	有色冶炼（副产硫酸）	粗铅 8 万吨/年，98%硫酸 9.6 万吨/年

水口山工业园工业企业污染物排放情况见下表。

表 5.2-2　水口山工业园工业企业污染物排放统计汇总表

污染物		水口山工业园（t/a）		
		运行企业	在建拟建企业	运行+在建拟建
废气	颗粒物	158.837	3.308	162.145
	SO_2	1464.987	1.5	1466.487
	NOx	1010.145	7.86	1018.005
	氟化物	10.464	/	10.464
	VOCs	/	4.9188	4.9188
	Pb	5.253951	/	5.253951
	As	0.958915	/	0.960915
	Cd	0.414144	/	0.35354
	Hg	0.028662	/	0.093437
	Zn	10.44	/	10.45286
	Sb	0.82498	/	0.825
	Sn	0.82498	/	0.82498
	氯化氢	0.4541	/	0.4541
	非甲烷总烃	/	/	/
	甲苯	/	/	/
	二甲苯	/	/	/
废水	COD	227.82	/	227.82
	氨氮	30.42	/	30.42
固废	一般固废	1000256.38	6067.05	1006323.43
	危险废物	161383.17	2370.7	163753.87

5.3.2. 拟建、在建污染源调查

根据调查，区域拟建、在建污染源如下：

表 5.2-1 区域在建、拟建项目相关大气污染物主要排放参数

污染源名称		排气筒		烟气		污染物排放速率（kg/h）								
		高度（m）	内径（m）	温度℃	烟气量(m^3/h/m/s)	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	H_2SO_4	Pb	As	Cr	颗粒物
湖南金紫宇新材料科技有限	DA001	25	0.6	100	9000	0.006	0.0162	0.007	0.0049	/	/			
	DA003	15	0.5	50	3203	0.060	0.1863	0.085	0.0595	/	/			
	DA004	15	0.5	50	3203	0.06	0.1863	0.085	0.0595	/	/			
	储罐区	40m×85m×5.2m				/	/	/	/	0.001	/			
湖南株冶有色金属有限公司株冶有色汞渣资源化综合回收利用技术研究及示范项目	DA056	15	0.2	20	1500	0.032	0.027	0.45	0.315	/	/	/	/	/
常宁市华兴冶化实业有限责任公司锂、锌废渣资源综合回收项目	DA007	15	0.5	25	7000						0.0004			0.042
	DA008	40	1.0	50	45000	3.76	3.7				0.004	0.001	0.001	0.45
	DA009	15	0.4	25	5000					0.025				
	DA010	15	0.7	25	8000									
	DA011	15	0.3	50	3800	0.007	0.07							0.08
	DA012	15	0.3	25	2000									0.0014
	DA013	15	0.5	25	3000	0.0014	0.008						0.00001	
	DA014	15	0.6	25	2000	0.0014	0.008							0.0014
	DA001	20	0.9	25	18.26			0.03						
	DA002	40	0.8	20	5.73					0.015				
	DA003	20	0.8	25	5.78			0.01						
	DA004	15	0.8	20	11.46			0.01						
	DA005	40	0.8	85		0.16	0.6	0.05						

6. 环境质量现状调查与评价

6.1. 环境空气质量现状监测与评价

6.1.1. 基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）“6.2.1.2”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 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据。“6.2.1.3”评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。

根据衡阳市生态环境局发布《关于 2024 年 12 月及 1-12 月全市环境质量状况的通报》及《关于 2025 年 11 月及 1-12 月全市环境质量状况的通报》中相关数据判定，结果如下：

表 6.1-1　常宁市环境空气质量现状评价表

年度	污染因子	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值	占标率/%	达标情况
2024 年	PM_{10}	年平均质量浓度	47	60	67.14	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	32	30	106.67	超标
	SO_2	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
	NO_2	年平均质量浓度	13	40	32.5	达标
	CO	第 95 百分位浓度	1000	4000	25.0	达标
	O_3	日最大 8h 平均值（第 90 百分位数）	128	160	80.0	达标
2025 年	PM_{10}	年平均质量浓度	46	60	65.71	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	30.4	30	102	超标
	SO_2	年平均质量浓度	6	60	10.0	达标
	NO_2	年平均质量浓度	13	40	32.5	达标
	CO	第 95 百分位浓度	900	4000	22.5	达标
	O_3	日最大 8h 平均值（第 90 百分位数）	124	160	77.5	达标

由上表可知，常宁市环境空气质量达标情况评价指标SO_2、NO_2、PM_{10}、CO 和O_3五项因子的浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表1过渡阶段浓度限值二

级标准要求，$PM_{2.5}$超标。因此本项目所在区域为不达标区。

6.1.2. 特征污染物环境质量现状监测

为了解项目评价区域内大气其他污染物环境质量现状，本次环评委托湖南中石检测有限公司对评价区域内大气其他污染物进行了补充监测。监测期间企业正常生产。

1、监测因子：TSP、硫酸、氟化物、铅、砷、镉、汞

2、监测时间：2026 年 1 月 22 日~2026 年 1 月 28 日

3、监测点位：

本次监测布设 2 处监测点，具体布点情况详见下表。

表 6.1-2 大气监测布点

测点编号	测点名称	监测频次	监测因子
G1	项目所在地	连续 7 天	TSP、硫酸、氟化物、铅、砷、镉、汞
G2	厂区下风向东南侧新同村敏感点		

4、采样分析方法：采样按《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）执行，分析按《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表2中的规定执行。

5、气象条件：监测时段气象参数如表6.1-3所示。

表 6.1-3 监测时段气象参数一览表

检测日期	天气状况	瞬时风向	风速（m/s）	环境气温（℃）	环境气压（kpa）	相对湿度（%）
2026.01.22	阴	北	2.5-4. 1	-3.0-3.0	101.9- 103.8	59-70
2026.01.23	阴	北	2.0-3.7	2.0- 11.0	101.4- 103.0	55-70
2026.01.24	晴	北	2.0-3. 1	7.0- 19.0	101. 1- 102.9	52-64
2026.01.25	晴	北	1.7-3.0	10.0-23.0	100.3- 102. 1	50-63
2026.01.26	晴	北	2.0-3.4	6.0- 13.0	101.0- 103.0	52-66
2026.01.27	晴	北	1.8-3.5	6.0- 15.9	101. 1- 102.9	49-61
2026.01.28	晴	北	1.5-3.0	8.0- 16.0	101.0- 102.9	50-63

6、监测结果及评价

表 6.1-4 其他污染物环境质量现状监测结果一览表

采样日期	采样点位	检测项目及检测结果（铅、汞、砷、镉、氟化物μg/m³，其他均为mg/m³）						
		汞	硫酸	氟化物	总悬浮颗粒物	铅	砷	镉
2026.01.22	G1项目所在地	0.009	0.054	0.73	0.178	0.157	0.0129	4.45×10^{-3}
	G2厂区下风向东南侧新同村敏感点	0.005	0.097	0.82	0.169	0.344	0.0282	0.0102
2026.01.23	G1项目所在地	0.005	0.058	0.73	0.180	0.153	0.0113	4.62×10^{-3}

	G2厂区下风向东南侧新同村敏感点	0.007	0.093	0.83	0.177	0.303	0.0255	0.0101
2026.01.24	G1项目所在地	0.007	0.055	0.81	0.180	0.155	0.0117	4.34×10^{-3}
	G2厂区下风向东南侧新同村敏感点	0.005	0.105	0.81	0.167	0.316	0.0276	9.13×10^{-3}
2026.01.25	G1项目所在地	0.007	0.051	0.80	0.183	0.147	0.0123	4.43×10^{-3}
	G2厂区下风向东南侧新同村敏感点	0.003	0.088	0.86	0.175	0.306	0.0257	8.74×10^{-3}
2026.01.26	G1项目所在地	0.005	0.057	0.75	0.182	0.153	0.0125	5.51×10^{-3}
	G2厂区下风向东南侧新同村敏感点	0.006	0.100	0.85	0.175	0.301	0.0283	9.44×10^{-3}
2026.01.27	G1项目所在地	0.005	0.055	0.74	0.184	0.160	0.0102	4.40×10^{-3}
	G2厂区下风向东南侧新同村敏感点	0.004	0.098	0.86	0.178	0.308	0.0260	8.84×10^{-3}
2026.01.28	G1项目所在地	0.005	0.052	0.78	0.196	0.155	0.0109	4.41×10^{-3}
	G2厂区下风向东南侧新同村敏感点	0.006	0.105	0.84	0.188	0.318	0.0245	8.88×10^{-3}
标准限值		/	0.3	20	0.3	/	/	/

根据上表可知，TSP的监测浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准及修改单中的相关标准要求；硫酸雾的监测浓度能够满足《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录D标准要求；区域环境空气质量现状良好。

因《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的铅、砷、镉、汞及其化合物仅有年平均质量浓度标准，本次监测仅监测 1 小时平均质量浓度。因此，本次环境空气现状评价不评价铅、镉、砷、汞及其化合物的达标情况，仅作为监测背景值。

6.1.3. 引用监测数据

本报告收集了《湖南株冶有色金属有限公司锌冶炼窑渣绿色资源化碳减排项目环境影响报告书》中对项目区铬、铊的监测数据。该项目位于项目区南侧，监测点位于项目区 5km 范围内，监测时间为 2024 年 12 月 27 日-2025 年 1 月 2 日，在三年有效期，因此引用数据可行。

1、监测点位

表 6.1-5　引用监测点位

编号	监测点位	与本项目相对位置	经纬度	监测因子
G1	厂址东南侧	SE 1.3km	E112° 35'41.36" N 26° 34'41.88"	日均值：铬、铊
G2	新华村叶子塘	SW 2.3m	E112° 35'01.46" N 26° 33'41.11"	

2、监测结果

表 6.1-6　引用监测结果一览表

采样位置	检测项目	浓度范围（μg/m³）	最大占标率	超标	最大超标倍	标准

			（%）	率	数	值
G1	铬（日均值）	ND	/	/	/	/
	铊（日均值）	0.000115~0.00021	/	/	/	/
G2	铬（日均值）	ND	/	/	/	/
	铊（日均值）	0.0000618~0.000103	/	/	/	/

因《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的铬仅有年平均质量浓度标准，铊无环境空气质量标准，因此，本次环境空气现状浓度仅作为监测背景值。

6.2. 地表水环境质量现状评价

为了解项目区域地表水环境质量现状，本报告收集了常宁市人民政府网（https://www.hnchangning.gov.cn/zwgk/xzbscx/sksz/tzgg/20251217/i3835170.html）公示的《2025 年常宁水口山经开区下半年环境质量自行检测报告》中地表水的常规检测数据。引用检测结果如下：

1、监测断面布设情况

表 6.2-1　引用地表水环境监测工作内容

编号	水体名称	监测断面名称	执行标准	监测因子	采样日期
W1	湘江	康家溪汇入口上游 500m	GB3838-2002 III 类	pH、溶解氧、水温、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、五日生化需氧量、挥发酚、石油类、氧化物、硫化物、粪大肠菌群、砷、汞锑、铋、铅、锯、铜、锌、铬、镍、铊、铍	2025 年 10 月 12 日
W2		康家溪汇入口下游 1000m			
W3	曾家溪	园区上游	GB3838-2002Ⅳ类		
W4		园区下游			
W5	康家溪	园区上游	GB3838-2002Ⅳ类		
W6		园区下游			

2、监测结果

表 6.2-2　引用地表水现状监测结果

断面	项目	检测结果	单位	标准指数	达标情况	标准值
W1	pH 值	7.8	无量纲	0.4	达标	6~9
	水温	21.3	℃	/	/	/
	溶解氧	7.2	mg/L	0.81	达标	≥5
	高锰酸盐指数	1.3	mg/L	0.22	达标	≤6
	化学需氧量	6	mg/L	0.3	达标	≤20
	五日生化需氧量	1.3	mg/L	0.325	达标	≤4
	氨氮	0.064	mg/L	0.064	达标	≤1.0
	总氮	0.88	mg/L	/	/	/

	总磷	0.03	mg/L	0.15	达标	≤0.2
	挥发酚	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	石油类	ND	mg/L	/	达标	≤0.05
	氟化物	0.28	mg/L	0.28	达标	≤1.0
	硫化物	ND	mg/L	/	达标	≤0.2
	粪大肠菌群	630	个/L	0.063	达标	≤10000
	砷	ND	mg/L	/	达标	≤0.05
	汞	ND	mg/L	/	达标	≤0.0001
	锑	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铋	ND	mg/L	/	/	/
	铜	ND	mg/L	/	达标	≤1.0
	铅	ND	mg/L	/	达标	≤0.05
	锌	ND	mg/L	/	达标	≤1.0
	镉	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铬	ND	mg/L	/	/	/
	镍	ND	mg/L	/	达标	≤0.02
	铊	ND	mg/L	/	达标	≤0.0001
	铍	ND	mg/L	/	达标	≤0.002
W2	pH 值	7.9	无量纲	0.45	达标	6~9
	水温	21.5	℃	/	/	/
	溶解氧	7.3	mg/L	0.83	达标	≥5
	高锰酸盐指数	1.5	mg/L	0.25	达标	≤6
	化学需氧量	6	mg/L	0.3	达标	≤20
	五日生化需氧量	1.4	mg/L	0.35	达标	≤4
	氨氮	0.170	mg/L	0.170	达标	≤1.0
	总氮	0.94	mg/L	/	/	/
	总磷	0.04	mg/L	0.2	达标	≤0.2
	挥发酚	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	石油类	ND	mg/L	/	达标	≤0.05
	氟化物	0.32	mg/L	0.32	达标	≤1.0
	硫化物	ND	mg/L	/	达标	≤0.2
	粪大肠菌群	950	个/L	0.095	达标	≤10000
	砷	ND	mg/L	/	达标	≤0.05
	汞	ND	mg/L	/	达标	≤0.0001

	锑	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铋	ND	mg/L	/	/	/
	铜	ND	mg/L	/	达标	≤1.0
	铅	ND	mg/L	/	达标	≤0.05
	锌	ND	mg/L	/	达标	≤1.0
	镉	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铬	ND	mg/L	/	/	/
	镍	ND	mg/L	/	达标	≤0.02
	铊	ND	mg/L	/	达标	≤0.0001
	铍	ND	mg/L	/	达标	≤0.002
W3	pH 值	7.7	无量纲	0.35	达标	6~9
	水温	22.6	℃	/	/	/
	溶解氧	6.3	mg/L	0.73	达标	≥3
	高锰酸盐指数	1.6	mg/L	0.16	达标	≤10
	化学需氧量	8	mg/L	0.27	达标	≤30
	五日生化需氧量	1.9	mg/L	0.32	达标	≤6
	氨氮	0.072	mg/L	0.048	达标	≤1.5
	总氮	0.72	mg/L	/	/	/
	总磷	0.04	mg/L	0.13	达标	≤0.3
	挥发酚	ND	mg/L	/	达标	≤0.01
	石油类	ND	mg/L	/	达标	≤0.5
	氟化物	0.27	mg/L	0.18	达标	≤1.5
	硫化物	ND	mg/L	/	达标	≤05
	粪大肠菌群	580	个/L	0.029	达标	≤20000
	砷	ND	mg/L	/	/	≤0.1
	汞	ND	mg/L	/	达标	≤0.001
	锑	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铋	ND	mg/L	/	/	/
	铜	ND	mg/L	/	达标	≤1.0
	铅	ND	mg/L	/	达标	≤0.05
	锌	ND	mg/L	/	达标	≤2.0
	镉	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铬	ND	mg/L	/	/	/
	镍	ND	mg/L	/	达标	≤0.02

	铊	ND	mg/L	/	达标	≤0.0001
	铍	ND	mg/L	/	达标	≤0.002
W4	pH 值	8.1	无量纲	0.55	达标	6~9
	水温	22.8	℃	/	/	/
	溶解氧	6.5	mg/L	0.76	达标	≥3
	高锰酸盐指数	1.8	mg/L	0.18	达标	≤10
	化学需氧量	16	mg/L	0.53	达标	≤30
	五日生化需氧量	3.7	mg/L	0.62	达标	≤6
	氨氮	1.34	mg/L	0.89	达标	≤1.5
	总氮	3.60	mg/L	/	/	/
	总磷	0.09	mg/L	0.3	达标	≤0.3
	挥发酚	ND	mg/L	/	达标	≤0.01
	石油类	ND	mg/L	/	达标	≤0.5
	氟化物	0.36	mg/L	0.24	达标	≤1.5
	硫化物	ND	mg/L	/	达标	≤05
	粪大肠菌群	720	个/L	0.036	达标	≤20000
	砷	ND	mg/L	/	达标	≤0.1
	汞	ND	mg/L	/	达标	≤0.001
	锑	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铋	ND	mg/L	/	/	/
	铜	ND	mg/L	/	达标	≤1.0
	铅	ND	mg/L	/	达标	≤0.05
	锌	ND	mg/L	/	达标	≤2.0
	镉	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铬	ND	mg/L	/	/	/
	镍	ND	mg/L	/	达标	≤0.02
	铊	ND	mg/L	/	达标	≤0.0001
	铍	ND	mg/L	/	达标	≤0.002
W5	pH 值	7.9	无量纲	0.45	达标	6~9
	水温	22.5	℃	/	/	/
	溶解氧	6.2	mg/L	0.72	达标	≥3
	高锰酸盐指数	1.2	mg/L	0.12	达标	≤10
	化学需氧量	9	mg/L	0.3	达标	≤30
	五日生化需氧量	2.0	mg/L	0.33	达标	≤6

	氨氮	0.08	mg/L	0.053	达标	≤1.5
	总氮	0.52	mg/L	/	/	/
	总磷	0.03	mg/L	0.10	达标	≤0.3
	挥发酚	ND	mg/L	/	达标	≤0.01
	石油类	ND	mg/L	/	达标	≤0.5
	氟化物	0.34	mg/L	0.23	达标	≤1.5
	硫化物	ND	mg/L	/	达标	≤05
	粪大肠菌群	760	个/L	0.038	达标	≤20000
	砷	3.0×10^{-4}	mg/L	0.003	达标	≤0.1
	汞	ND	mg/L	/	达标	≤0.001
	锑	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铋	ND	mg/L	/	/	/
	铜	ND	mg/L	/	达标	≤1.0
	铅	ND	mg/L	/	达标	≤0.05
	锌	ND	mg/L	/	达标	≤2.0
	镉	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铬	ND	mg/L	/	/	/
	镍	ND	mg/L	/	达标	≤0.02
	铊	ND	mg/L	/	达标	≤0.0001
	铍	ND	mg/L	/	达标	≤0.002
W6	pH 值	8.3	无量纲	0.65	达标	6~9
	水温	22.7	℃	/	/	/
	溶解氧	6.5	mg/L	0.75	达标	≥3
	高锰酸盐指数	1.4	mg/L	0.14	达标	≤10
	化学需氧量	10	mg/L	0.33	达标	≤30
	五日生化需氧量	2.2	mg/L	0.37	达标	≤6
	氨氮	0.350	mg/L	0.23	达标	≤1.5
	总氮	1.18	mg/L	/	/	/
	总磷	0.04	mg/L	0.13	达标	≤0.3
	挥发酚	ND	mg/L	/	达标	≤0.01
	石油类	ND	mg/L	/	达标	≤0.5
	氟化物	0.40	mg/L	0.27	达标	≤1.5
	硫化物	ND	mg/L	/	达标	≤05
	粪大肠菌群	810	个/L	0.0405	达标	≤20000

	砷	ND	mg/L	/	达标	≤0.1
	汞	ND	mg/L	/	达标	≤0.001
	锑	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铋	ND	mg/L	/	/	/
	铜	ND	mg/L	/	达标	≤1.0
	铅	ND	mg/L	/	达标	≤0.05
	锌	ND	mg/L	/	达标	≤2.0
	镉	ND	mg/L	/	达标	≤0.005
	铬	ND	mg/L	/	/	/
	镍	ND	mg/L	/	达标	≤0.02
	铊	ND	mg/L	/	达标	≤0.0001
	铍	ND	mg/L	/	达标	≤0.002

由上表可知，各监测断面的监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类、IV 类及表 2、表 3 相关水质标准要求。

6.3. 地下水环境质量现状评价

6.3.1. 地下水水质现状监测

为了解项目评价区域地下水环境质量现状，本次环评委托国检测试控股集团（湖南）华中科技有限公司对评价区域内地下水水质进行了取样监测。

1、监测因子

（1）八大离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}、

（2）基本因子及特征因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、铊、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫化物、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数

2、点位布置

监测点布置是根据项目特点、周边环境概况以及《环境影响评价技术导则地下水环境》HJ 610-2016的要求，在现有场区，拟建项目场地上游，建设场地，下游及下游敏感区，以及结合敏感目标处布点，布点覆盖整个项目调查区。设地下水水质现状监测点5个，10个水位监测点，监测点位如下。

表 6.3-1　地下水水质现状调查及监测点一览表

测点编号	测点名称	与项目相对位置关系	备注
D1	厂区监测井 1	南侧，场地上游	水质、水位监测点

D2	厂区监测井 2	北侧，场地下游	
D3	厂区外西侧地下水监测井	西南侧，场地两侧	
D4	厂区监测井 3	西北侧，场地两侧	
D5	小洲村居民点	东北侧，场地下游	
D6	水口镇居民点	西北侧，场地下游	水位监测点
D7	厂区南侧居民点	南侧，场地上游	
D8	西南侧居民点	西南侧，场地上游	
D9	西侧新华村居民点	西侧，场地两侧	
D10	厂区东南侧居民点	东南侧，场地两侧	

3、监测时间

2026年3月7日，监测1次。

4、监测结果

表 6.3-2　地下水监测结果汇总表

检测项目	采样点位及检测结果					标准（Ⅲ类，mg/L）	标准（Ⅳ类，mg/L）
	D1 厂区监测井 1	D2 厂区监测井 2	D4 厂区监测井 3	D3 厂区外西侧地下水监测井	D5 厂区东北侧小洲村居民点		
经纬度	112.602038°E 26.579285°N	112.602467°E 26.586516°N	112.592899°E 26.584507°N	112.593276°E，26.578567°N	112.607349°E，26.595054°N		
采样日期	2026.03.07	2026.03.07	2026.03.07	2026.03.07	2026.03.07		
样品状态	无色透明无味	无色透明无味	无色透明无味	无色透明无味	无色透明无味	/	/
水温（℃）	20.3	21.6	18.9	23.4	15.0	/	/
pH 值（无量纲）	7.3	7.1	7.5	7.5	7.8	6.5~8.5	6.5~8.5
钾离子	1.20	1.09	0.99	3.16	9.63	/	/
钠离子	26.2	54.6	7.75	7.33	18.8	/	/
钙离子	110	112	74.6	49.8	116	/	/
镁离子	22.9	15.2	20.2	7.18	17.7	/	/
碳酸盐（mg/L）	0	0	0	0	0	/	/
重碳酸盐（mg/L）	312	768	192	111	645	/	/
硫酸根（mg/L）	108	137	74.8	51.2	170	/	/
无机阴离子（Cl^-）（mg/L）	15.4	20.5	3.10	1.21	3.44	/	/
氨氮（mg/L）	0.262	0.297	0.280	0.306	0.280	≤0.5	≤1.5
无机阴离子（NO_3^-）（mg/L）	0.090	0.077	2.96	1.53	0.475	≤20	≤30
亚硝酸盐（mg/L）	0.0024	0.0015	0.0020	0.0009	0.0017	≤1	≤4.8
铊（mg/L）	0.00003	0.00002	0.00002L	0.00005	0.00009	≤0.0001	≤0.001
锌（mg/L）	0.00232	0.00528	0.00218	0.0114	**3.44**	≤1.0	≤5.0
铁（mg/L）	0.00082L	0.00233	0.00130	0.00102	0.00082L	≤0.3	≤2.0
锰（mg/L）	0.00060	**1.37**	0.00444	0.00909	0.00505	≤0.1	≤1.5
铜（mg/L）	0.00084	0.00217	0.00161	0.00120	0.00164	≤1.0	≤1.5
耗氧量（mg/L）	1.2	1.6	2.2	1.2	1.8	≤3.0	≤10
硫化物（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02	≤0.1
无机阴离子（F^-）（mg/L）	0.374	0.044	0.430	0.428	0.114	≤1.0	≤2.0
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001	≤0.002

砷（mg/L）	0.0017	**0.0330**	0.0039	0.0025	0.0035	≤0.01	≤0.05
镉（mg/L）	0.00006	0.00064	0.00005L	0.00046	0.0154	≤0.005	≤0.01
六价铬（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	≤0.1
铅（mg/L）	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00013	0.00011	≤0.01	≤0.1
镍（mg/L）	0.00035	0.00105	0.00032	0.00028	0.00349	≤0.02	≤0.1
氰化物（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05	≤0.1
菌落总数（CFU/mL）	75	82	86	49	65	≤100	≤1000
总大肠菌群（MPN/L）	10	10L	20	10	10	≤30	≤100
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	≤0.01
溶解性固体总量（mg/L）	437	509	304	192	481	≤1000	≤2000
总硬度（mg/L）	365	352	266	161	370	≤450	≤650

由上表监测结果可知，项目区除小洲村的锌、厂区监测井 2 的锰和砷不满足Ⅲ类标准，其余各监测点位因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。

根据企业 2023 年环评、例行监测报告以及《常宁水口山经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》（2024 年）中的历史监测数据显示，水口山经开区地下水环境不满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类标准限值，超标因子主要为铅、镉、砷等重金属，超标主要原因主要是由于水口山地下矿产资源丰富，本底值偏高，其次水口山区域铅锌冶炼历史悠久，过去粗款式开采和生产导致区域地表水、地下水及土壤受到一定程度的重金属污染，水口山地区地下水重金属超标属于历史问题，近年来，常宁市政府采取一系列措施开展水口山地区重金属污染治理，近两年来，区域水环境质量呈明显改善趋势。

6.3.2. 地下水水位监测

本次评价委托国检测试控股集团（湖南）华中科技有限公司对项目评价范围内地下水位进行了监测，项目区域地下水水位监测结果如下表 6.3-3 所示。

表 6.3-3　地下水水位监测结果一览表

采样点位	经纬度	检测结果
D1 厂区监测井 1	112.602034°E，　26.579337°N	68.9
D2 厂区监测井 2	112.602483°E ，26.586586°N	60.3
D3 厂区外西侧地下水监测井	112.593279°E ，26.578656°N	63.8
D4 厂区监测井 3	112.592864°E ，26.584519°N	71.9
D5 厂区东北侧小洲村居民点	112.607304°E，　26.595075°N	63.8
D6 厂区西北侧水口镇居民点	112.581431°E，　26.593208°N	69.3
D7 厂区南侧居民点	112.588732°E ，26.566917°N	81.4
D8 西南侧居民点	112.576797°E ，26.568320°N	81.2
D9 西侧新华村居民点	112.578409°E，　26.583703°N	64.6
D10 厂区东南侧居民点	112.580291°E，　26.575068°N	74.5

6.3.3. 包气带污染现状调查

本项目委托国检测试控股集团（湖南）华中科技有限公司于 2026 年 3 月 7 日开展包气带污染现状进行了取样监测。

1、监测点位和因子

本次包气带污染现状调查共设 4 个采样点，各采样点及监测因子见表 6.3-4。

表 6.3-4 包气带污染监测采样点及监测因子一览表

序号	采样点类型	监测点	监测因子
DT1	污染调查点	项目北侧	pH、镍、铜、砷、镉、铅、锌、汞、铊、六价铬、氟化物、硫化物
DT2	污染调查点	项目占地范围内白烟尘原料仓库	
DT3	污染调查点	污酸处理站附近	
DT4	污染调查点	硫化砷渣暂存间附近	
DT5	对照点	厂区内西北侧预留用地	

2、监测分析方法

按《工业固体废弃物有害物特性试验与监测分析方法》、《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ557-2009）相关规定和要求执行。

3、分析测试结果

包气带污染现状调查结果如下表 6.3-5 所示。

表 6.3-5 包气带污染现状检测结果一览表

采样日期	检测项目	采样点位及检测结果					（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准
		项目占地范围内拟设甲醇储罐位置	项目占地范围内白烟尘原料仓库	污酸处理站附近	硫化砷渣暂存间附近	厂区内西北侧预留用地	
2026.03.07	样品状态	浅棕色	浅棕色	浅棕色	浅棕色	红棕色	/
	pH	7.65	7.48	7.50	7.72	7.57	/
	镉（以总镉计）（mg/L）	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.01
	铅（以总铅计）（mg/L）	0.0042L	0.0042L	0.0042L	0.0042L	0.0042L	0.1
	镍（以总镍计）（mg/L）	0.0038L	0.0038L	0.0038L	0.0038L	0.0038L	0.1
	铜（以总铜计）（mg/L）	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	1.5
	砷（以总砷计）（mg/L）	0.00010L	0.00010L	0.00010L	0.0262	0.0127	0.5
	汞（以总汞计）（mg/L）	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.002
	锌（以总锌计）（mg/L）	0.0064L	0.0064L	0.0064L	0.0064L	0.0064L	1.0

	六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	5.0
	氟化物（mg/L）	0.58	0.31	0.29	3.91	1.02	2.0
	铊（以总铊计）（mg/L）	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.001

根据上表监测数据可知，项目厂区包气带中 pH、镍、铜、镉、铅、锌、汞、铊、六价铬、氟化物、硫化物均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类要求。

6.4. 声环境质量现状调查及评价

为了解项目所在地声环境质量，本次环评委托长沙环院检测技术有限公司对项目厂界四周进行了声环境现场监测。

1、监测因子：等效连续 A 声级，Leq（A）。

2、监测时间和频次：2026 年 1 月 7 日~8 日连续 2 天，每天昼夜各 1 次，监测期间，企业正常生产。

3、监测点位： 共设置 4 个监测点位，分别位于项目东、南、西、北侧厂界，监测点位分布情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 声环境监测点位布设一览表

编号	监测类型	监测点名称	监测因子	执行标准
N1	厂界噪声	厂界东侧 1m 处	等效声级 LAeq 昼、LAeq 夜	声环境质量标准（GB3096-2008）3 类类标准：昼间≤65、夜间≤55
N2		厂界东南侧 1m 处		
N3		厂界西南侧 1m 处		
N4		厂界西侧 1m 处		
N5		厂界北侧 1m 处		

4、监测和分析方法：按国家环境监测技术规范有关规定执行。

5、监测结果：具体监测数据统计见表 6.4-2。

表 6.4-2 环境噪声质量现状监测与评价结果

监测日期	监测点位		昼间dB(A)	夜间dB(A)	标准限值dB(A)		是否达标
					昼间	夜间	
2026.1.7	N1	东厂界外1m	58.5	44.0	65	55	是
	N2	南厂界外1m	60.6	46.1	65	55	是
	N3	西厂界外1m	50.6	45.3	65	55	是
	N4	北厂界外1m	52.5	42.5	65	55	是
2026.1.8	N1	东厂界外1m	57.7	44.6	65	55	是
	N2	南厂界外1m	61.6	46.8	65	55	是

N3	西厂界外1m	51.5	45.4	65	55	是
N4	北厂界外1m	53.1	44.9	65	55	是

由上表可知，项目厂界声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准要求。

6.5. 土壤环境质量现状调查与评价

本项目所在地的土壤环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）的相关要求，本次环评委托国检测试控股集团（湖南）华中科技有限公司于2026年3月7日在项目所在地及其周边的土壤进行了监测，具体内容介绍如下。

1、监测点位

本次评价具体点位布设见表6.5-1所示。

表 6.5-1　土壤监测点位

区域	测点编号	测点名称	采样深度	监测项目
厂区内	T1	白烟尘项目所在地	在0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m分别取样	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、氟化物、铊、石油烃（C10-C40）
	T2	硫化氢项目所在地（污酸处理站附近）		pH 值、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、氟化物、铊、石油烃（C10-C40）
	T3	厂区东南侧（下风向）		pH 值、建设用地45项+氟化物、铊、锌、石油烃（C10-C40）
	T4	厂区西北侧（上风向）	表层样0-0.2m	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、氟化物、铊、石油烃（C10-C40）
厂区外	T5	厂区东侧50m	表层样0-0.2m	pH 值、建设用地的45项+氟化物、铊、锌、石油烃（C10-C40）
	T6	厂区西侧50m	表层样0-0.2m	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌、氟化物、铊、石油烃（C10-C40）

2、监测方法及频次

监测一次，建设用地按《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的采样和分析方法进行。

3、评价标准

建设用地执行《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准 要求。

4、监测结果

项目区域土壤主要理化性质调查情况建表 6.5-2，环境质量监测数据统计见表 6.5-3 和表 6.5-4。

表 6.5-2　土壤主要理化性质调查结果统计

点号		厂区东南侧（下风向）		时间	2026.03.07	
经度		112.301549		纬度	26.579555	
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	/	/
现场记录	颜色	红棕	红棕	红棕	/	/
	结构	结构紧实	结构松散	结构松散	/	/
	质地	砂壤	砂壤	砂壤	/	/
	砂砾含量	少量	少量	少量	/	/
	其他异物	无	无	无	/	/
实验室测定	pH 值	/	/	/	/	/
	阳离子交换量	/	/	/	/	/
	氧化还原电位	450	300	254	/	/
	饱和导水率(cm/s)	/	/	/	/	/
	土壤容重/（kg/m^3）	/	/	/	/	/
	孔隙度	/	/	/	/	/

表 6.5-3　土壤环境现状检测结果—建设用地

检测项目	采样点位及检测结果								筛选标准值（mg/kg)	达标情况
	白烟尘项目所在地（mg/kg，pH 无量纲）			硫化氢项目所在地（mg/kg，pH 无量纲）			厂区西北侧（上风向）	厂区西侧 50m		
	（0-50cm）	（50-150cm）	（150-300cm）	（0-50cm）	（50-150cm）	（150-300cm）	（0-20cm）	（0-20cm）		
样品状态	暗棕色	浅棕色	浅棕色	浅棕色	浅棕色	黄棕色	红棕色	红棕色	/	/
pH 值	7.96	5.67	6.50	8.21	8.96	9.30	8.16	8.03	/	/
镉	17.6	0.44	3.98	18.2	3.03	0.78	14.0	24.6	65	达标
铅	357	120	131	316	121	61	288	612	800	达标
镍	54	56	57	55	53	49	56	58	900	达标
铜	87.3	46.1	58.6	413	74.6	34.6	88.7	65.5	18000	达标
砷	57.4	29.2	36.0	46.0	31.7	13.8	37.4	50.4	60	达标
汞	0.556	0.752	0.720	0.251	0.073	0.029	0.231	0.695	38	达标
锌	919	118	306	352	139	99	383	472	/	达标
六价铬	1.3	1.4	1.5	1.4	1.4	1.2	1.8	2.0	5.7	达标
氟化物	1.60×10^4	9.65×10^3	5.75×10^3	1.11×10^4	1.02×10^4	8.97×10^3	1.16×10^4	1.22×10^4	/	达标
铊	1.37	1.17	1.22	1.08	1.00	0.90	1.36	1.45	/	达标
石油烃	56	33	17	42	30	17	52	20	4500	达标

表 6.5-4　土壤环境现状检测结果—建设用地

检测项目	采样点位及检测结果（mg/kg，pH无量纲）				标准（mg/kg）	达标情况
	厂区东南侧（下风向）			厂区东侧50m		
	（0-50cm）	（50-150cm）	（150-300cm）	（0-20cm）		
样品状态	浅棕色	黄棕色	黄棕色	红棕色	/	/
pH值	8.44	8.38	8.55	8.57	/	/
镉	6.85	8.89	1.05	13.7	65	达标
铅	178	129	61	799	800	达标
镍	56	51	51	49	900	达标

铜	661	95.8	627	162	18000	达标
砷	57.0	25.3	20.0	48.4	60	达标
汞	0.158	0.078	0.034	0.263	38	达标
锌	281	132	108	342	/	达标
铊	0.93	0.96	0.86	1.53	/	达标
氟化物	1.21×10^4	1.28×10^4	1.37×10^4	1.05×10^4	/	达标
六价铬	1.5	1.4	1.2	1.6	5.7	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
氯仿（三氯甲烷）	0.0021	0.0012	0.0015	未检出	0.9	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	37	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	9	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	596	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	54	达标
二氯甲烷	0.0017	未检出	未检出	未检出	616	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	10	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0013	未检出	未检出	未检出	6.8	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0021	未检出	未检出	未检出	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	840	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	达标
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	达标
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	4	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	270	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	20	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	28	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间二甲苯、对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	570	达标
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	640	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	76	达标
苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	260	达标
2-氯苯酚（2-氯酚）	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	达标
苯并[a]蒽	0.23	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[a]芘	0.26	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒽	0.37	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[k] 荧蒽	0.11	未检出	未检出	未检出	151	达标
䓛	0.26	未检出	未检出	未检出	1293	达标
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	0.17	未检出	未检出	未检出	15	达标
萘	0.0065	0.0032	0.0020	0.0014	70	达标
石油烃（C_{10}-C_{40}）	55	34	16	54	4500	达标

根据上表监测结果可知，项目所在地和周边建设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。

6.6. 生态环境现状调查

本项目位于常宁市水口山经济技术开发区水口山工业园，本项目在五矿铜业（湖

南）有限公司现有厂区内进行扩建，项目不新征用地，不涉及占用生态红线。项目所在区域现有植被组成以人工植被为主，极小部分次生植被，山并有少量经果林。调查未见野生珍惜濒危物种。园区内人类活动频繁，野生动物失去适宜的栖息繁衍场所。区域内主要野生动物田间青蛙、鼠、蛇及麻雀、燕子等各种常见的鸟类，未发现珍稀野生动物。家畜以牛、羊、猪为主，家禽以鸡、鸭、鹅为主。水塘中水生鱼类以青、草、鲤、鲫四大鱼类为主。

项目区域内不涉及生态红线，未占用基本农田。

7. 环境影响预测与评价

7.1. 施工期影响环境影响评价

7.1.1. 施工期环境空气影响

施工期大气污染源主要来源于施工扬尘，施工机械燃油废气等。

施工期扬尘污染造成大气中 TSP 值增高，根据类比资料，施工扬尘的起尘量与许多因素有关，主要是由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%，类比同类施工场地，施工车辆运输行驶于水泥路面而扬起的灰土，其灰尘的浓度可达到 0.1~0.5g/m^3。

施工车辆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。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。根据国内建筑施工工地的调查结果：在距离现场污染源 100m 处 CO、NO_2 小时平均浓度分别为 0.18mg/m^3 和 0.09mg/m^3；日平均浓度分别为 0.11mg/m^3 和 0.058mg/m^3。

7.1.2. 施工期水环境影响分析

施工期产生的废水有施工废水、生活污水。

1、施工废水

根据工程分析知，施工用水主要来自建筑物砼浇筑、养护过程， 施工废水产生量约 10m^3/d，项目在施工场地低洼处设置沉淀池，收集所有施工废水，施工废水经沉淀池沉淀循环使用及洒水降尘，施工废水不对外排放，施工废水对周边地表水无环境影响。

2、生活污水

施工人员产生的生活污水经厂区现有化粪池预处理后，排入园区污水管网，最终由松柏污水处理厂处理外排。

综上，项目施工废水对周边地表水环境影响较小。

7.1.3. 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

施工噪声具有噪声强、阶段性、临时性、突发性和不固定性的的特点。施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声，多为瞬间噪声，施工车辆的噪声属于交通噪声，对声环境影响最大的是机械噪声，由于施工设备位置不断变化，同一

施工阶段不同时间设备运行数量亦有波动，因此很难确切预测施工场地各场界噪声值，经类比调查，各类施工机械噪声源及其影响情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 施工机械噪声预测结果

序号	机械名称	距机械不同距离的噪声值 dB（A）							
		5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
1	卷扬机	85	79	73	67	65	59	55	53
2	振捣机	84	78	72	66	64	58	54	52
3	装载机	94	88	82	76	74	68	64	62
4	挖掘机	84	78	72	66	64	58	54	52
5	液压打桩机	90	84	78	72	70	64	60	58
6	空压机	90	84	78	72	70	64	60	58

从上表可看出，施工噪声随传播距离衰减，一般施工机械噪声在场区中心施工时对场界外影响很小，基本能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB 限值的要求。施工场地周围 200m 范围内无居民分布，因此施工噪声对环境影响较小。

7.1.4. 施工期固体废物影响分析

本项目土地平整挖填平衡，项目施工期不产生土石方，本项目施工阶段产生的固废包括生活垃圾、建筑垃圾等。

1、生活垃圾

施工现场产生生活垃圾交由园区环卫部门进行收集、处置， 生活垃圾对周边环境影响较小。

2、建筑垃圾

本项目施工期产生建筑垃圾约 24.9t，包装箱（袋）可集中收集后重新使用，建筑垃圾委托渣土车辆转运至指定场所填埋，建筑垃圾不在施工现场过夜，施工现场对建筑垃圾未规范收集，后期建筑，项目施工垃圾集中堆存，加强管理。

综上，施工期产生固废在采取相应环保措施的前提下，对周边环境影响较小。

7.1.5. 施工期生态环境影响分析

由于项目位于衡阳市水口山经济开发区五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区预留用地范围，项目不新增占地，因此项目对周边生态环境影响较小。

本项目施工涉及场地开挖与基础施工，雨季容易产生水土流失。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。厂区所在地雨水丰富， 降雨时若水土流失严重，大量泥土被雨水径流冲刷。

1、降雨因素

降雨是发生水土流失的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。这种作用在暴雨时表现得更为集中和剧烈，往往引起较大强度的水土流失。

2、工程因素

工程因素主要指人类的各项开发建设活动，它通过影响引起水土流失的各项自然因素而起作用，是促进水土流失加剧的重要因素。就本工程而言，在正常的降雨条件下，工程施工是导致水土流失发生、发展并加剧的根源。施工期由于开挖地面、土地平整等原因，将扰动表土结构，致使土壤抗蚀能力降，土壤侵蚀加剧，造成植被涵养水量的损失，裸露土壤极易被降雨径流冲刷而水土流失，特别是暴雨径流的冲刷更为严重。

3、水土流失措施

（1）在施工场地内部修建排水沟或者撇水沟与沉淀池，雨水经沉淀后排入初期雨水池，定期清理沉淀池。

（2）施工期间将堆料和挖出来的土石方堆放在不容易受到地面径流冲刷的地方，或将容易冲刷堆料临时覆盖起来。

（3）主体工程完工过后，除按照设计要求做好工程防护外，及时对厂区地面进行硬化处理。

项目不新增用地，在厂区现有预留用地范围内建设，占地面积相对较小，施工期较短，施工期水土流失造成的环境影响是短期的，仅限于施工期；只要确保有效的水土保持措施，其环境影响是轻微的，可以接受的。

7.2. 营运期大气环境影响分析

7.2.1. 气象分析

本项目周边有衡南站（NE，22.60km）、常宁站（SW，26.71km）和耒阳站（SE，29.65km）。距离厂界最近的地面气象观测站点为衡南气象站，该位于湖南省衡阳市衡南县，为基本站，距本项目约 21.8km，站号 57875，坐标为 112.69°E，26.76°N，海拔高度 137m。根据环评技术导则，本环评可直接引用该站的气象资料。本次评价收集了衡南县气象站 20 年（2005~2025）气象常规统计资料。

7.2.1.1. 多年气象特征分析

1、常规气象项目统计

常规气象观测资料根据衡南气象站 2006-2025 年近 20 年来的气温、气压、湿度、降水量、蒸发量等地面气象要素的统计结果见下表。

表 7.2-1　　常规气象要素统计值（2006-2025 年）

统计项目	统计值	极值出现时间
多年平均气温(℃)	18.7	/
累年极端最高气温(℃)	39.5	2010/8/5
累年极端最低气温(℃)	-2.4	2008/2/3
多年平均气压（hPa）	1000.8	/
多年平均相对湿度（%）	77.8	/
多年平均降雨量（mm）	1273.6	/
最大日降雨量（mm）	136.9	2002/7/25
多年平均风速（m/s）	2.1	/
多年主导风向、风向频率（%）	NNE，12.4%	/
静风频率（%）	9.6	

2、风向特征

衡南气象站近 20 年风频月均值详见下表 7.2-2。从统计结果来看，2006-2025 年风频最大为 NNE 风，频率为 15.95%，其次为 ENE，频率为 10.75%，近 20 年全年静风频率为 9.6%。

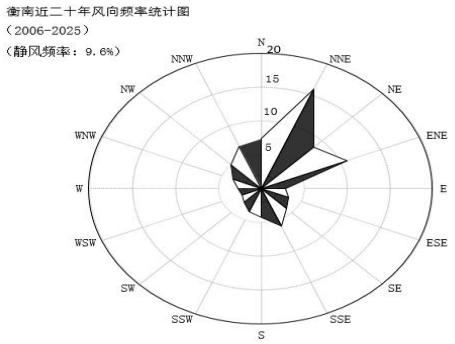


图 7.2-1　区域近 20 年风向玫瑰图

表 7.2-2　衡南气象站近 20 年气象数据统计表

						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
年份	气温 ℃	降水 mm	相对湿度 %	日照时长 h	平均风速 m/s	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
2006	18.7	1404.3	81	1241.5	1	3	2	1	2	1	3	1	2	2	3	2	2	1	2	3	13	57
2007	19	1209.6	78	1551.1	1	2	1	1	2	2	3	1	3	2	3	1	2	1	7	7	13	49
2008	18.3	1239.7	80	1511.8	0.9	3	1	1	2	2	4	2	4	2	3	1	1	1	3	3	20	49
2009	18.6	1134.9	77	1398.4	1.3	5	2	3	4	6	7	5	5	4	3	2	2	4	8	16	17	7
2010	18.4	1322.6	77	1470.8	1.4	3	2	2	3	4	6	9	7	2	1	2	3	6	12	20	10	9
2011	17.7	825.4	73	1461	2.7	4	4	11	39	3	1	2	3	6	7	4	3	3	3	3	5	1
2012	17.1	1563.9	78	1310.3	2.6	4	4	15	39	3	2	2	3	6	5	3	2	2	2	3	5	1
2013	18.9	935.8	73	1802.8	2.7	3	3	13	30	3	2	2	4	7	10	4	4	3	2	3	4	1
2014	18.5	1422.7	75	1317.4	2.4	4	4	11	40	4	2	3	4	5	5	2	3	3	2	4	4	1
2015	18.4	1645.6	78	1040.8	2.4	4	3	10	36	6	2	2	4	5	9	2	3	3	2	3	4	2
2016	18.8	1336	81	1450.7	2.5	8	37	9	2	2	3	5	9	4	2	3	2	2	3	4	5	0
2017	18.8	1252.5	79	1344.9	2.4	9	35	8	2	2	3	5	9	4	2	4	3	3	3	4	4	0
2018	18.6	1025.6	81	1615.9	2.4	7	36	9	2	2	4	5	9	4	2	3	2	3	3	3	3	0
2019	18.4	1337.6	79	1482.7	2.2	8	39	9	2	2	4	5	7	3	2	3	2	3	4	3	4	0
2020	18.8	1237.6	79	1401.1	2.3	9	36	7	2	2	3	5	9	4	2	4	2	2	3	4	4	1
2021	19.6	1428.2	80	1633.4	2.2	8	29	19	2	2	2	4	5	4	2	3	3	3	3	4	4	1
2022	19.2	1404	75	1683.6	2.5	5	19	28	2	2	2	5	6	9	2	4	2	2	2	3	3	4
2023	19.4	1114.7	78	1566	2.5	19	17	10	2	3	5	6	8	5	3	3	2	3	3	4	4	3
2024	19.4	1608.1	79	1434.2	2.5	29	16	2	1	3	5	7	9	3	4	3	2	3	3	4	6	1
2025	20.1	1023.7	76	1790.3	2.1	10	29	5	1	2	5	6	11	4	3	4	3	3	3	3	4	4
累年均值	18.735	1273.625	77.85	1475.435	2.1	7.35	15.95	8.7	10.75	2.8	3.4	4.1	6.05	4.25	3.65	2.85	2.4	2.7	3.65	5.05	6.8	9.55

7.2.1.2. 基准年气象特征分析

1、地面气象资料

本评价的基准年为2025年，采用衡南气象站2025年1月1日~2025年12月31日一年的气象资料作为地面气象资料。衡南县气象站基本信息见下表7.2-3。

表 7.2-3 衡南气象站基本信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站经纬度		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
衡南县气象站	57875	一般站	112.69°	26.76°	21.8	137	2025年	风向、风速、总云、低云、气、相对湿度

（1）温度

根据衡南县气象站2025年气象观测数据统计分析，得到项目评价区域2025年月平均气温的变化情况见表7.2-4和图7.2-2。可知，2025年月平均温度在2月温度最低，为8.12 ℃；平均气温的最大值出现在7月，为30.33℃。

表 7.2-4 衡南气象站2025年平均温度的月变化一览表

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(℃)	9.99	8.12	14.27	21.38	23.82	27.04	30.33	30.10	27.15	22.48	14.91	12.15

图 7.2-2 衡南气象站2025年月平均气温变化示意图

（2）风速

根据衡南县气象站2025年气象观测数据统计分析，得到项目评价区域2025平均风速的月变化情况见表7.2-5和图7.2-3可知，2025年11月的平均风速最低为1.92m/s；6月的平均风速相对最高，为2.37m/s。

表 7.2-5 衡南气象站2025年平均风速的月变化一览表

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)	1.95	2.04	2.38	1.88	2.07	2.37	2.05	2.28	2.25	2.30	1.92	1.93

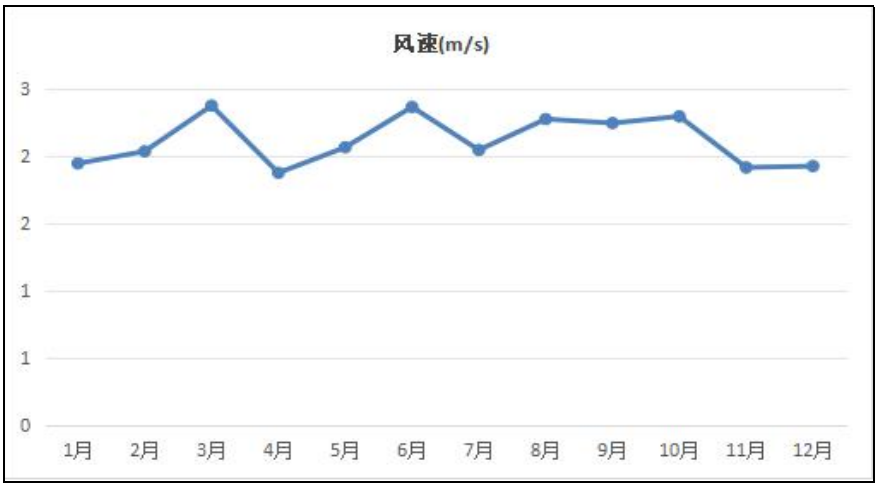


图 7.2-3　衡南气象站 2025 年平均风速的月变化示意图

（3）风频

根据衡南县气象站 2025 年气象观测数据统计分析，得到项目评价区域 2025 年平均风频的月变化情况，见表 7.2-6 和图 7.2-4。

表 7.2-6　2025 年年均风频的月变化、季变化及年变化情况一览表

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	24.33	26.88	4.44	1.75	2.02	1.88	3.09	2.55	2.02	2.02	2.55	2.42	3.76	4.03	4.30	6.99	4.97
二月	8.78	52.68	3.72	1.04	2.68	1.49	3.27	3.27	1.64	0.45	1.34	0.89	2.08	2.83	3.42	3.13	7.29
三月	7.80	40.19	3.49	1.08	0.54	2.42	2.02	7.12	4.03	2.55	5.11	2.69	3.09	3.23	4.30	3.63	6.72
四月	5.14	13.47	4.31	2.22	3.19	5.28	8.61	13.47	9.17	4.17	7.78	4.31	3.19	3.75	3.33	2.92	5.69
五月	7.93	20.83	3.90	1.34	1.21	3.36	7.80	17.07	5.11	3.90	7.26	2.82	3.09	2.55	2.96	3.76	5.11
六月	8.89	15.97	1.94	0.69	0.97	5.28	12.64	29.72	3.61	3.47	2.50	0.97	2.36	2.92	1.94	2.36	3.75
七月	6.72	20.70	4.17	2.42	3.90	6.05	4.97	9.01	4.57	5.38	5.78	4.97	4.30	5.78	3.49	3.90	3.90
八月	1.08	9.27	1.75	1.75	3.90	12.37	12.63	26.88	6.32	8.33	6.32	3.09	1.48	0.94	0.54	1.61	1.75
九月	6.81	31.81	2.78	2.78	2.64	7.92	8.19	12.64	2.78	3.33	3.61	2.64	1.67	1.67	1.81	4.03	2.92
十月	13.04	51.48	1.88	0.67	0.94	2.96	3.49	7.39	2.42	2.96	2.42	1.75	1.21	1.08	1.21	3.23	1.88
十一月	17.64	40.14	1.39	0.28	1.67	2.50	1.53	1.67	1.25	0.56	2.22	2.22	3.89	5.14	5.69	7.78	4.44
十二月	14.65	42.07	3.23	1.48	1.75	2.96	3.76	2.55	1.88	0.67	2.15	1.48	3.23	3.76	2.42	5.11	6.85
春季	6.97	24.95	3.89	1.54	1.63	3.67	6.11	12.55	6.07	3.53	6.70	3.26	3.13	3.17	3.53	3.44	5.84
夏季	5.53	15.31	2.63	1.63	2.94	7.93	10.05	21.78	4.85	5.75	4.89	3.03	2.72	3.22	1.99	2.63	3.13
秋季	12.50	41.25	2.01	1.24	1.74	4.44	4.40	7.23	2.15	2.29	2.75	2.20	2.24	2.61	2.88	4.99	3.07
冬季	16.16	40.14	3.80	1.44	2.13	2.13	3.38	2.78	1.85	1.06	2.04	1.62	3.06	3.56	3.38	5.14	6.34
全年	10.25	30.33	3.08	1.46	2.11	4.55	6.00	11.14	3.74	3.17	4.11	2.53	2.79	3.14	2.95	4.04	4.59

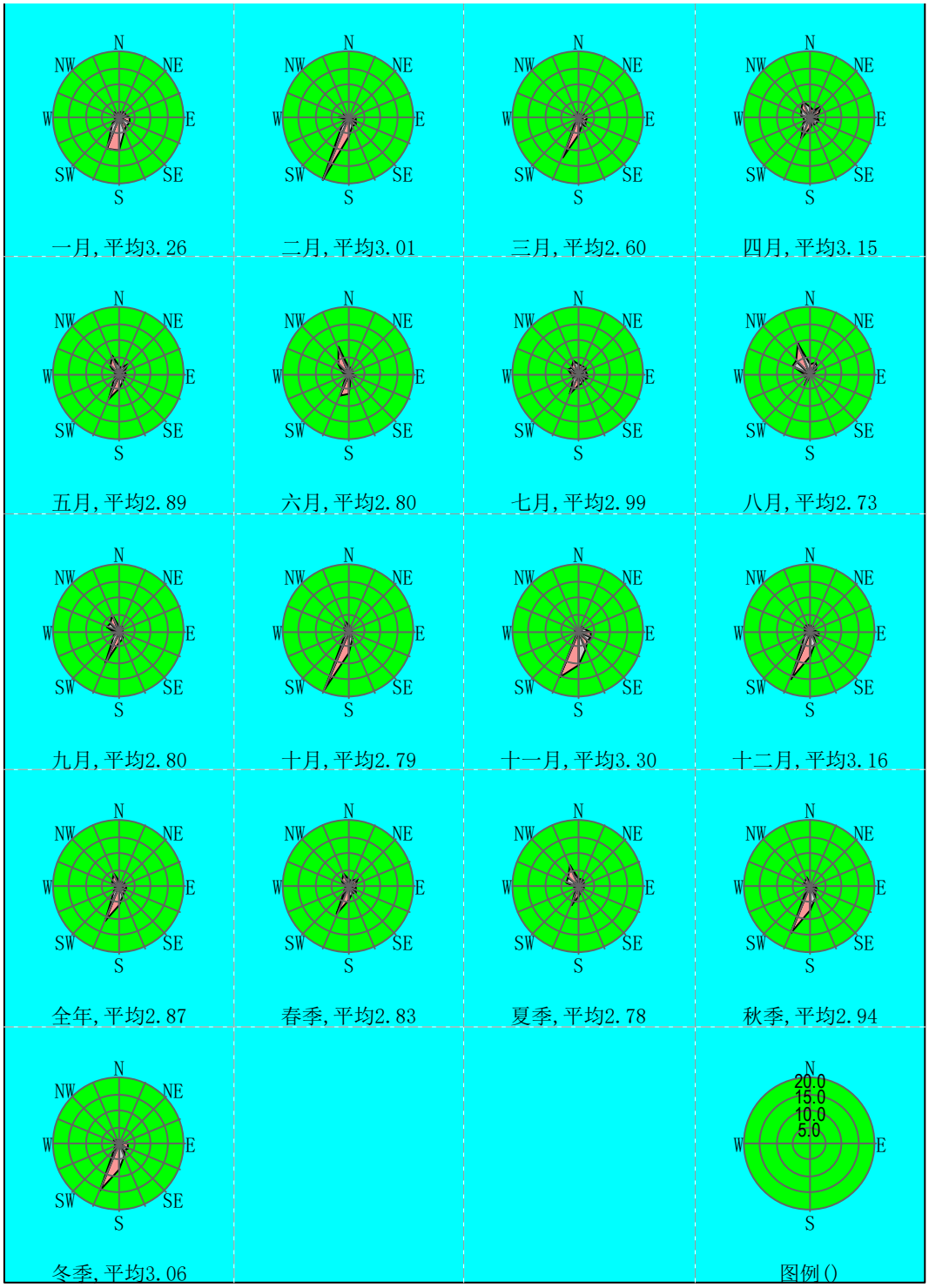


图 7.2-4　2025 年风频玫瑰图

（4）大气稳定度

据导则和有关规定要求，大气稳定度按修正后的 Pasquill 法进行统计，根据衡南气象站每天 24 次常规风向、风速、总云量、低云量资料，统计出了评价区的稳定度分布情况，稳定度统计结果见下表。

表 7.2-7　月、季稳定度的出现频率

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
一月	0	12.9	1.08	2.69	0.4	56.45	0	7.26	19.22
二月	0	4.17	1.04	1.79	0.15	81.85	0	4.61	6.4
三月	0	10.48	0.67	1.21	0	72.58	0	3.76	11.29
四月	1.11	7.78	0	0.56	0	82.92	0	2.08	5.56
五月	1.34	5.38	0	1.88	0	85.22	0	3.23	2.96
六月	1.81	7.08	0.14	2.08	0	82.22	0	1.94	4.72
七月	3.23	6.99	0.4	2.28	0.27	78.49	0	2.42	5.91
八月	1.61	6.32	0.54	2.55	0	81.18	0	2.55	5.24
九月	0.69	5.14	0.69	2.22	0	86.11	0	2.36	2.78
十月	0	9.95	1.21	2.96	0.4	68.95	0	6.99	9.54
十一月	0	14.03	1.25	2.08	0.28	50	0	8.61	23.75
十二月	0	12.1	1.21	1.61	0.13	64.11	0	4.97	15.86
全年	0.82	8.56	0.68	2	0.14	74.1	0	4.24	9.46
春季	0.82	7.88	0.23	1.22	0	80.21	0	3.03	6.61
夏季	2.22	6.79	0.36	2.31	0.09	80.62	0	2.31	5.3
秋季	0.23	9.71	1.05	2.43	0.23	68.36	0	6	12
冬季	0	9.91	1.11	2.04	0.23	66.99	0	5.65	14.07

2、高空气象资料

高空气象资料采用项目区域高空模拟气象数据，项目区域高空模拟气象数据基本信息如下表 7.2-8 所示。

表 7.2-8　模拟气象数据信息

网格模拟点编号	网格中心点经纬度		相对距离/km	数据年份	气象要素	模拟方式
	经度	纬度				
57875	112.69°	26.76°	21.8	2025 年	风向、风速、总云、低云、气压、相对湿度	中尺度气象模型 WRF 模拟数据

7.2.2. 预测模式及预测参数

7.2.2.1. 预测模式及软件

根据“2.6.1.1 大气环境评价工作等级”可知，本项目评价等级为一级。采取《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式进行进一步预测，预测软件采用 EIAProA2018 版软件。

7.2.2.2. 预测范围及坐标系

根据导则要求，本项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，本项目选取的预测范围为以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

选取本项目选址作为中心原点，坐标为（0，0），正东方向设为 x 轴正方向，正

北方向设为 y 轴正方向。

7.2.2.3. 计算点确定

预测点包括评价范围的环境空气敏感点（见表 2.8-1）以及区域最大地面浓度点。其中区域最大地面浓度点的预测网格采用网格等间距法布设。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中“B.6.3.3 AERMOD 和 ADMS 预测网格点的设置应具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响。网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m”。

1、预测网格点

本项目预测网格选用直角坐标系，以项目中心为原点，设置一层网格，网格中心到原点的距离为 4250m，层间距为 100m。在预测中，未考虑建筑物下洗及颗粒物干湿沉降和化学转化。详见下表 7.2-9。

表 7.2-9 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	8.5km×8.5km，100m 1.0km×1.0km，50m

2、离散点设置

对于环境空气保护目标计算点，本次选取大气环境影响评价范围内的居民点、学校等作为环境空气保护目标计算点。详见下表。

表 7.2-10 离散点设置情况

序号	名称	X	Y	地面高程
1	小洲村	847.38	1823.69	67.41
2	水口山镇松柏完全小学	943.35	1477.89	67.66
3	双林村	2735.84	-78.77	90.25
4	新同村	754.55	-1594.27	83.74
5	朱陂塘村	-765.05	-1660.53	85.78
6	新华村	-2642.32	-467.97	68.04
7	松柏村	-1986.88	76.52	65.17
8	常宁市松柏中学	-1863.12	1175.1	71.08
9	常宁市第二人民医院	-1713.78	1272.62	68.73
10	水口山高级中学	-2027.69	1327.48	70.93
11	常宁市第三中学	-2271.51	1312.24	70.79
12	常宁市中心医院	-2347.7	1229.96	70.74
13	水口山镇	-2670.75	724.04	78.74
14	松江镇	-3159.01	1924.01	91.92

15	松竹村	-151.92	2356.34	66.84
16	高江村	-3879.55	1674.22	76.3
17	春陵村	4104.11	338.81	73.18
18	独石村	4098.78	-1178.63	71.29
19	水邻村	417.88	-3910.2	75.81
20	金联村	-1011.44	-3303.64	81.86
21	水口山社区	-531	-2811.18	71.01
22	水口山镇中心学校	-4182	-684.61	85.07
23	三香村	-4194.44	-858.71	95.44
24	三香完小	-3647.27	-473.2	74.2
25	朱陂村	-4097.47	326.83	77.35
26	沿江社区	-3465.59	203.17	81.04
27	松阳完全小学	-3110.61	714.12	67.65
28	开源社区	-2583.53	326.87	77.71
29	高峰村	-4130.28	3656.19	92.3
30	南阳村	-3424	-3086	73.07
31	黄丫村	-3531	717	72.5
32	黄塘村	-988	4,099	82.76

7.2.2.4. 地形数据及气象地面特征参数

1、地形数据

本项目地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。地形数据范围覆盖评价范围，地形图见图 7.2-4。

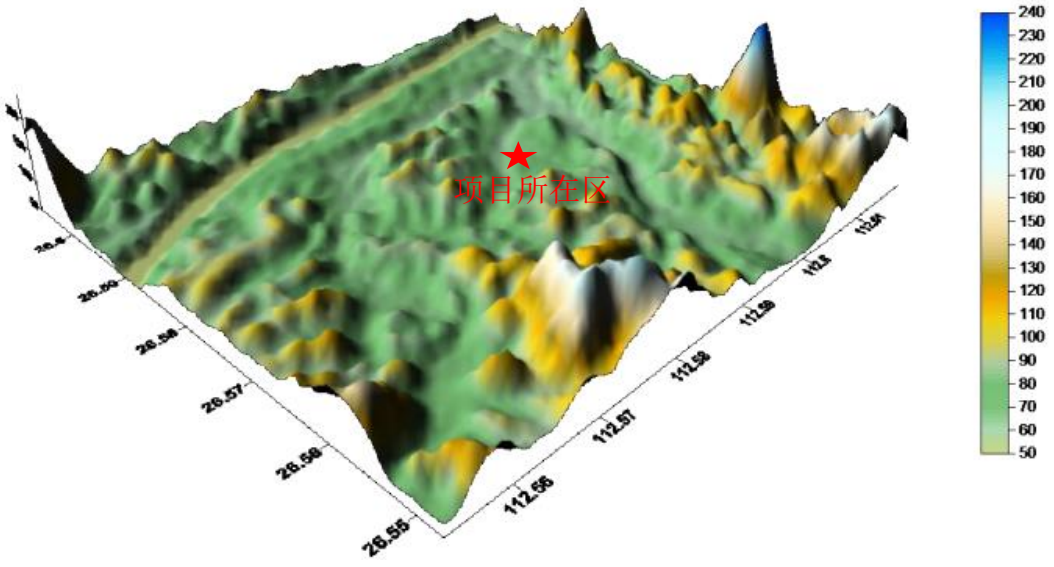


图 7.2-5　项目区域地形高程示意图

2、地面特征参数

预测分为 1 个扇区，以中心坐标为原点，建立直角坐标体系，项目预测地面特征参数见表 7.2-11。

表 7.2-11　地面特征参数一览表

开始角度	结束角度	土地类型	时段	反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
0	360	落叶林	冬季	0.5	0.5	0.5
			春季	0.12	0.3	1
			夏季	0.5	0.2	1.3
			秋季	0.5	0.4	0.8

7.2.3. 预测因子、评价标准以及污染源预测参数

7.2.3.1. 预测因子

根据工程分析，大气环境影响预测因子为：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、硫酸雾、Pb、Cd、As、Hg、Cr、氟化物、二噁英，$PM_{2.5}$ 排放速率取 PM_{10} 的 50%。

7.2.3.2. 评价标准

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下表所示。

表 7.2-12　污染物评价标准表

评价因子	平均时段	标准值（μg/m³）	标准来源
TSP	日平均	300	《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段浓度限值的二级标准及附录 A
	年平均	200	
PM_{10}	日平均	120	
	年平均	60	
$PM_{2.5}$	日平均	60	
	年平均	30	
NO_2	1 小时平均	200	
	日平均	80	
	年平均	40	
SO_2	1 小时平均	500	
	日平均	150	
	年平均	60	
铅	年平均	0.5	
镉	年平均	0.005	
汞	年平均	0.05	
砷	年平均	0.006	
氟化物	1 小时平均	20	
	日平均	7	

硫酸雾	1 小时平均	300	《环境影响评价技术导则大气环境》附录 D
	日平均	100	
二噁英	年平均	0.6pg-TEQ/m3	参照日本环境标准

7.2.3.3. 污染源预测参数

项目新增污染源强见表 7.2-13 和表 7.2-14；评价范围内其他在建、拟建污染源见表 7.2-15，替代削减源见 7.2-16。

表 7.2-13　本项目污染源有组织排放点源参数表

编号	名称	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气风量/（m^3/h）	烟气温度/℃	污染物	排放速率（kg/h）	非正常排放（kg/h）
DA001	精矿上料排放口1#	24	1	52000	25	PM_{10}	0.035	
						$PM_{2.5}$	0.0175	
DA002	精矿上料排放口2#	24	1	52000	25	PM_{10}	0.027	
						$PM_{2.5}$	0.0135	
DA004	精矿转运排放口	24	1.1	18000	25	PM_{10}	0.008	
						$PM_{2.5}$	0.004	
DA005	熔炼上料排放口	30	1.1	70000	25	PM_{10}	0.017	
						$PM_{2.5}$	0.0085	
DA007+DA008	环集集烟废气、制酸尾气	120	4.2	473452	50	PM_{10}	0.32	14.817
						$PM_{2.5}$	0.16	
						SO_2	7.143	30.587
						NOx	2.963	
						铅	0.0021	
						镉	0.00048	
						砷	0.0014	
						汞	2.145E-06	
						铬	0.00010	
						氟化物	0.096	
						硫酸雾	0.475	
						二噁英	0.00036mg/h	
DA027	湿法浸出	30	0.6	11000	30	硫酸雾	0.182	1.214
DA028	制砖	30	1.4	92000	25	PM_{10}	0.011	
						$PM_{2.5}$	0.005	
						铅	0.001	
						镉	1.4E-04	
						砷	6.8E-04	

						汞	5.1E-09	
						铬	6.8E-07	
DA029	熔炼投料	30	0.8	25000	30	PM_{10}	0.169	
						$PM_{2.5}$	0.085	
DA031	阳极炉废气	30	1.2	60000	50	PM_{10}	0.136	
						$PM_{2.5}$	0.068	
						SO_2	1.685	
						NOx	0.581	
						铅	0.002	
						镉	0.00013	
						砷	0.002	
						汞	2.52E-06	
						铬	1.90E-04	
						氟化物	0.018	
						二噁英	0.00034 mg/h	
DA032	化验室废气	25	0.6	20000	25	PM_{10}	0.05	
						$PM_{2.5}$	0.025	

表 7.2-14　本项目污染源废气无组织排放面源参数表

编号	名称	面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	污染物	排放速率（kg/h）
1	湿法浸出车间	60	66	26	0	12	颗粒物	0.3239
							硫酸雾	0.067
							铅	0.0018
							镉	0.0002
							砷	0.0007
							汞	7.87E-09
							铬	3.43E-07
2	制砖熔炼车间	60	128.5	110	0	12	颗粒物	0.397
							二氧化硫	0.027

							氮氧化物	0.006
							铅	0.000614
							镉	0.00007
							砷	0.00021
							汞	1.23E-07
							铬	2.98E-07
							氟化物	1.7E-06
3	原料库及转运车间	60	180	60	30	6	TSP	0.186
							铅	0.001027112
							镉	0.00012
							砷	0.0015
							汞	1.86E-06
							铬	1.30E-05

表 7.2-15 评价范围内其他在建、拟建污染源有组织排放点源参数表

污染源名称		排气筒		烟气		污染物排放速率（kg/h）									
		高度（m）	内径（m）	温度℃	烟气量(m^3/h/m/s)	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	H_2SO_4	Pb	As	Cr	氟化物	颗粒物
湖南金紫宇新材料科技有限	DA001	25	0.6	100	9000	0.006	0.0162	0.007	0.0049	/	/	/	/	/	/
	DA003	15	0.5	50	3203	0.060	0.1863	0.085	0.0595	/	/	/	/	/	/
	DA004	15	0.5	50	3203	0.06	0.1863	0.085	0.0595	/	/	/	/	/	/
	储罐区	40m×85m×5.2m				/	/	/	/	0.001	/	/	/	/	/
湖南株冶有色金属有限公司株冶有色汞渣资源化综合回收利用技术研究及示范项目	DA056	15	0.2	20	1500	0.032	0.027	0.45	0.315	/	/	/	/	/	/
常宁市华兴冶化实业有限责任公司锂、锌废渣资源综合回收项目	DA007	15	0.5	25	7000	/	/	0.042	0.021	/	0.0004	/	/	/	/
	DA008	40	1.0	50	45000	3.76	3.7	0.45	0.225	/	0.004	0.001	0.001	/	/
	DA009	15	0.4	25	5000	/	/	/		0.025	/	/	/	/	/
	DA011	15	0.3	50	3800	0.007	0.07	0.08	0.04	/	/	/	/	/	/
	DA012	15	0.3	25	2000			0.0014	0.0007	/	/	/	/	/	/

	DA013	15	0.5	25	3000	0.0014	0.008			/	/	/	0.00001	/	/
	DA014	15	0.6	25	2000	0.0014	0.008	0.0014	0.007	/	/	/	/	/	/
	DA001	20	0.9	25	18.26	/	/	0.03	0.015	/	/	/	/	/	/
	DA002	40	0.8	25	5.73	/	/	/	/	0.015	/	/	/	/	/
	DA003	20	0.8	25	5.78	/	/	0.01	0.005	/	/	/	/	/	/
	DA004	15	0.8	25	11.46	/	/	0.01	0.005	/	/	/	/	/	/
	DA005	40	0.8	85	15.58	0.16	0.6	0.05	0.0225	/	/	/	/	/	/
	湿法车间	100m×45m×2m				/	/	/	/	0.00034	/	/	/	/	/
	窑头	20m×20m×2m				/	/	/	/		0.0005	/	/	/	0.5417
	酸碱罐区	18m×8.5m×3m				/	/	/	/	0.0095	/	/	/	/	
	化验室	20m×2.5m×2m				/	/	/	/	0.0007	/	/	/	/	/
	原料暂存库和破碎车间	128m×24m×10m				/	/	/	/	/	/	/	/	0.0081	0.405
	浸出车间	128m×30m×10m				/	/	/	/	0.09	/	/	/	0.03	/
	产品粉碎	58m×40m×10m				/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.08
	制砖车间	30m×20m×10m				/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0162

表 7.2-16　区域替代以及“以新带老”削减源

编号	名称	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气风量/（m^3/h）	烟气温度/℃	污染物	排放速率（kg/h）
DA001	精矿上料排放口 1#	24	1	15918	25	PM_{10}	0.134
						$PM_{2.5}$	0.067
DA002	精矿上料排放口 2#	24	1	13376	25	PM_{10}	0.10
						$PM_{2.5}$	0.05
DA004	精矿转运排放口	24	1.1	6729	25	PM_{10}	0.031
						$PM_{2.5}$	0.0155
DA005	熔炼上料排放口	30	1.1	12133	25	PM_{10}	0.063
						$PM_{2.5}$	0.0315

DA007+DA008	环集集烟废气	120	4.2	440452	45	PM_{10}	0.555
						$PM_{2.5}$	0.2775
						SO_2	10.44
						NOx	3.577
						铅	0.0065
						镉	0.00023
						砷	0.00315
						汞	5.34E-06
						铬	0.00036
						氟化物	0.109
						硫酸雾	0.475
						二噁英	0.0007mg/h
DA027	湿法浸出	30	0.6	11000	30	硫酸雾	0.182
DA028	制砖	30	1.4	92000	25	PM_{10}	0.011
						$PM_{2.5}$	0.005
						铅	0.001
						镉	1.4E-04
						砷	6.8E-04
						汞	5.1E-09
						铬	6.8E-07
DA029	熔炼投料	30	0.8	25000	30	PM_{10}	0.169
						$PM_{2.5}$	0.085
DA031	阳极炉废气	30	1.2	60000	50	PM_{10}	0.136
						$PM_{2.5}$	0.068
						SO_2	1.800
						NOx	0.291
						铅	0.002
						镉	0.000
						砷	0.002

						汞	2.52E-06
						铬	1.90E-04
						氟化物	0.018
						二噁英	0.00034 mg/h
DA032	化验室废气	25	0.6	20000	25	PM_{10}	0.05
						$PM_{2.5}$	0.025
面源	原料库及转运车间	180m×60m×6m				TSP	0.2791
						铅	0.00154
						镉	0.00018
						砷	0.00221
						汞	2.79E-06
						铬	0.00002

7.2.4. 预测方案

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，一级评价达标区需要预测和评价的内容如下：

（1）拟建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。仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况；

（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。

本次预测情景组合主要见表 7.2-17。

表 7.2-17　拟建项目环境空气主要预测情景组合表

污染物排放形式	污染源	预测内容	评价内容
情景 1：正常工况	新增污染源	短期浓度 长期浓度	环境空气保护目标、网格点的贡献值以及最大浓度占标率
情景 2：正常工况	新增污染源-削减源+在建拟建污染源	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达标情况；仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况
情景 3：非正常工况	新增污染源	1h 平均质量浓度	最大浓度贡献值占标率

7.2.5. 区域背景浓度

1、基本污染物背景浓度

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的相关规定，本次评价基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$）背景浓度采用评价范围内常规监测点 2025 年逐日监测浓度。

2、其他污染物背景浓度

本项目排放的特征污染物背景浓度采用补充监测结果中的最大值。

3、保证率日平均浓度处理

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。按 HJ663 规定的对应污染物年评价 24h 平均百分位数取值，其中，SO_2、NOx 取 98%，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 取 95%。因其他污染物无长期监测数据，因此，本项目其他污染物不进行保证率日平均浓度计算。

7.2.6. 大气环境影响预测

7.2.6.1. 正常排放情况下污染物浓度贡献值影响评价

本情况考虑在正常工况下，本项目新增所有外排污染物对周边环境空气的影响。

1、SO_2 浓度贡献值影响评价

SO_2 浓度贡献值预测结果如表 7.2-18 所示。SO_2 最大贡献值地面最大日平均、年平均浓度贡献值分布情况分别见图 7.2~6~图 7.2-8。

表 7.2-18　SO_2 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	1 小时	1.710	2025/07/16 21:00	0.342	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	1 小时	2.002	2025/06/10 04:00	0.400	达标
双林村	2,736	-79	1 小时	1.539	2025/07/23 19:00	0.308	达标
新同村	755	-1,594	1 小时	2.093	2025/07/27 22:00	0.419	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	1 小时	2.631	2025/02/06 09:00	0.526	达标
新华村	-2,642	-468	1 小时	2.112	2025/01/28 08:00	0.422	达标
松柏村	-1,987	77	1 小时	2.421	2025/12/06 08:00	0.484	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	1 小时	1.755	2025/08/25 05:00	0.351	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	1 小时	1.803	2025/08/17 05:00	0.361	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	1 小时	1.704	2025/08/25 05:00	0.341	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	1 小时	1.720	2025/09/06 00:00	0.344	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	1 小时	1.655	2025/09/06 00:00	0.331	达标
水口山镇	-2,671	724	1 小时	2.312	2025/12/06 08:00	0.462	达标
松江镇	-3,159	1,924	1 小时	1.395	2025/10/09 06:00	0.279	达标
松竹村	-152	2,356	1 小时	1.557	2025/09/01 04:00	0.311	达标
高江村	-3,880	1,674	1 小时	1.335	2025/08/22 06:00	0.267	达标
春陵村	4,104	339	1 小时	1.270	2025/08/22 01:00	0.254	达标
独石村	4,099	-1,179	1 小时	0.948	2025/09/13 18:00	0.190	达标
水邻村	418	-3,910	1 小时	1.454	2025/09/07 06:00	0.291	达标
金联村	-1,011	-3,304	1 小时	1.828	2025/03/08 08:00	0.366	达标
水口山社区	-531	-2,811	1 小时	2.517	2025/07/28 06:00	0.503	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	1 小时	1.595	2025/01/28 08:00	0.319	达标
三香村	-4,194	-859	1 小时	1.571	2025/01/28 08:00	0.314	达标
三香完小	-3,647	-473	1 小时	1.579	2025/01/28 08:00	0.316	达标
朱陂村	-4,097	327	1 小时	1.318	2025/07/23 07:00	0.264	达标
沿江社区	-3,466	203	1 小时	1.539	2025/07/23 07:00	0.308	达标
松阳完全小学	-3,111	714	1 小时	2.086	2025/12/06 08:00	0.417	达标
开源社区	-2,584	327	1 小时	2.285	2025/12/06 08:00	0.457	达标
高峰村	-4,130	3,656	1 小时	1.158	2025/07/17 04:00	0.232	达标
黄塘村	-3,424	-3,086	1 小时	2.260	2025/02/19 16:00	0.452	达标

南阳村	-3,531	717	1 小时	1.941	2025/02/10 10:00	0.388	达标
黄丫村	-988	4,099	1 小时	1.829	2025/05/19 07:00	0.366	达标
区域最大值	1,500	-1,500	1 小时	25.538	2025/12/26 18:00	5.108	达标

表 7.2-19 SO_2 24 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	24 小时	0.111	2025/05/18	0.074	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	0.165	2025/05/18	0.110	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	0.103	2025/06/02	0.069	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	0.162	2025/06/24	0.108	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	0.795	2025/02/21	0.530	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	0.165	2025/07/23	0.110	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	0.258	2025/07/23	0.172	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	0.264	2025/10/09	0.176	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	0.309	2025/09/04	0.206	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	0.243	2025/10/09	0.162	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	0.238	2025/10/09	0.159	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	0.214	2025/10/09	0.143	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	0.240	2025/09/03	0.160	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	0.223	2025/09/05	0.149	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	0.230	2025/07/16	0.153	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	0.129	2025/08/28	0.086	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	0.062	2025/04/22	0.042	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	0.081	2025/06/02	0.054	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	0.154	2025/01/09	0.103	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	0.360	2025/09/30	0.240	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	0.363	2025/12/30	0.242	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	0.110	2025/07/23	0.074	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	0.108	2025/07/23	0.072	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	0.138	2025/07/23	0.092	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	0.101	2025/07/23	0.067	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	0.135	2025/07/23	0.090	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	0.238	2025/09/03	0.158	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	0.190	2025/09/03	0.127	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	0.084	2025/08/17	0.056	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	0.197	2025/02/19	0.131	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	0.250	2025/07/23	0.167	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	0.339	2025/08/07	0.226	达标
区域最大值	1,000	-400	24 小时	1.766	2025/07/31	1.177	达标

表 7.2-20 SO_2 年平均浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	0.002	0.003	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.003	0.005	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.003	0.004	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.010	0.017	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.134	0.224	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.005	0.009	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.014	0.024	达标

常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.026	0.043	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.027	0.045	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.022	0.037	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.020	0.033	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.019	0.032	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.013	0.021	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.012	0.020	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.010	0.017	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.008	0.014	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.002	0.003	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.002	0.004	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.010	0.016	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.061	0.101	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.063	0.105	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.003	0.005	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.003	0.004	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.004	0.007	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.005	0.008	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.006	0.010	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.010	0.017	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.010	0.017	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.005	0.009	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.024	0.041	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.028	0.046	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.048	0.080	达标
区域最大值	-500	-1,500	年均	0.181	0.302	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物 SO_2 对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的 1 小时浓度、24 小时浓度和年均浓度贡献值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值，且短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

2、NO_2 浓度贡献值影响评价

评价范围内 NOx 浓度贡献值预测结果如表 7.2-21~7.2-23 所示。NOx 最大贡献值地面最大 1 小时平均、日平均、年平均浓度分布情况分别见图 7.2~9~7.2~11。

表 7.2-21　NO_2 1 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	1 小时	0.471	2025/07/16 21:00	0.235	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	1 小时	0.553	2025/06/10 04:00	0.276	达标
双林村	2,736	-79	1 小时	0.426	2025/07/23 19:00	0.213	达标
新同村	755	-1,594	1 小时	0.580	2025/07/27 22:00	0.290	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	1 小时	0.718	2025/02/06 09:00	0.359	达标
新华村	-2,642	-468	1 小时	0.564	2025/01/28 08:00	0.282	达标
松柏村	-1,987	77	1 小时	0.664	2025/12/06 08:00	0.332	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	1 小时	0.486	2025/08/25 05:00	0.243	达标

常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	1 小时	0.499	2025/08/17 05:00	0.249	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	1 小时	0.472	2025/08/25 05:00	0.236	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	1 小时	0.475	2025/09/06 00:00	0.238	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	1 小时	0.459	2025/09/06 00:00	0.229	达标
水口山镇	-2,671	724	1 小时	0.623	2025/12/06 08:00	0.312	达标
松江镇	-3,159	1,924	1 小时	0.385	2025/10/09 06:00	0.193	达标
松竹村	-152	2,356	1 小时	0.430	2025/06/26 05:00	0.215	达标
高江村	-3,880	1,674	1 小时	0.369	2025/08/22 06:00	0.185	达标
春陵村	4,104	339	1 小时	0.351	2025/08/22 01:00	0.176	达标
独石村	4,099	-1,179	1 小时	0.262	2025/09/13 18:00	0.131	达标
水邻村	418	-3,910	1 小时	0.402	2025/09/07 06:00	0.201	达标
金联村	-1,011	-3,304	1 小时	0.501	2025/03/08 08:00	0.251	达标
水口山社区	-531	-2,811	1 小时	0.664	2025/07/28 06:00	0.332	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	1 小时	0.428	2025/01/28 08:00	0.214	达标
三香村	-4,194	-859	1 小时	0.421	2025/01/28 08:00	0.210	达标
三香完小	-3,647	-473	1 小时	0.425	2025/01/28 08:00	0.212	达标
朱陂村	-4,097	327	1 小时	0.361	2025/12/06 08:00	0.180	达标
沿江社区	-3,466	203	1 小时	0.420	2025/07/23 07:00	0.210	达标
松阳完全小学	-3,111	714	1 小时	0.562	2025/12/06 08:00	0.281	达标
开源社区	-2,584	327	1 小时	0.623	2025/12/06 08:00	0.311	达标
高峰村	-4,130	3,656	1 小时	0.319	2025/07/17 04:00	0.159	达标
南阳村	-3,424	-3,086	1 小时	0.514	2025/06/23 06:00	0.257	达标
黄丫村	-3,531	717	1 小时	0.511	2025/12/06 08:00	0.255	达标
黄塘村	-988	4,099	1 小时	0.326	2025/07/04 00:00	0.163	达标
区域最大值	1,500	-1,500	1 小时	7.133	2025/12/26 18:00	3.566	达标

表 7.2-22　NO_2 24 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	24 小时	0.038	2025/07/16	0.048	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	0.051	2025/05/18	0.064	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	0.030	2025/06/02	0.037	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	0.055	2025/06/24	0.068	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	0.227	2025/02/21	0.284	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	0.048	2025/07/23	0.060	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	0.077	2025/07/23	0.096	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	0.075	2025/08/25	0.094	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	0.087	2025/09/04	0.108	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	0.068	2025/10/09	0.085	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	0.067	2025/10/09	0.084	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	0.061	2025/08/25	0.077	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	0.067	2025/09/03	0.084	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	0.063	2025/09/05	0.078	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	0.066	2025/07/16	0.083	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	0.037	2025/08/28	0.046	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	0.018	2025/07/30	0.022	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	0.023	2025/06/02	0.029	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	0.046	2025/01/09	0.057	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	0.101	2025/09/30	0.126	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	0.105	2025/12/30	0.131	达标

水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	0.032	2025/07/23	0.040	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	0.031	2025/07/23	0.039	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	0.040	2025/07/23	0.050	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	0.033	2025/07/23	0.041	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	0.042	2025/07/23	0.053	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	0.066	2025/09/03	0.083	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	0.053	2025/09/03	0.067	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	0.025	2025/09/04	0.031	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	0.026	2025/09/08	0.033	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	0.056	2025/09/03	0.070	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	0.037	2025/07/16	0.046	达标
区域最大值	1,000	-400	24 小时	0.500	2025/07/31	0.625	达标

表 7.2-23 NO_2 年平均浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	0.002	0.006	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.003	0.008	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.002	0.004	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.004	0.011	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.043	0.107	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.002	0.006	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.005	0.012	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.009	0.022	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.009	0.023	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.008	0.019	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.007	0.017	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.007	0.016	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.004	0.011	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.004	0.011	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.005	0.012	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.003	0.008	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.001	0.003	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.001	0.003	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.004	0.010	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.020	0.051	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.021	0.052	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.001	0.003	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.001	0.003	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.002	0.004	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.002	0.005	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.002	0.006	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.004	0.009	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.004	0.009	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.002	0.006	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.002	0.005	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.003	0.007	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.003	0.008	达标
区域最大值	-500	-1,500	年均	0.056	0.140	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物 NO_2 对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的 1 小时浓度、24 小时浓度和年均浓度贡献值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值，且短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

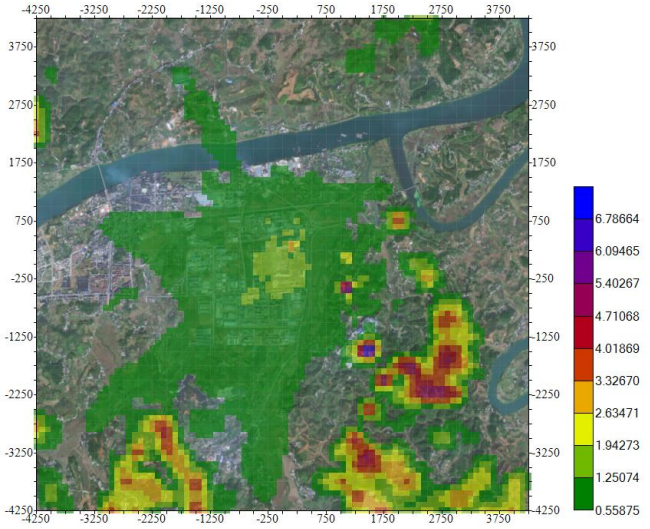


图 7.2-6　NO_2 最大 1 小时平均浓度贡献值分布图

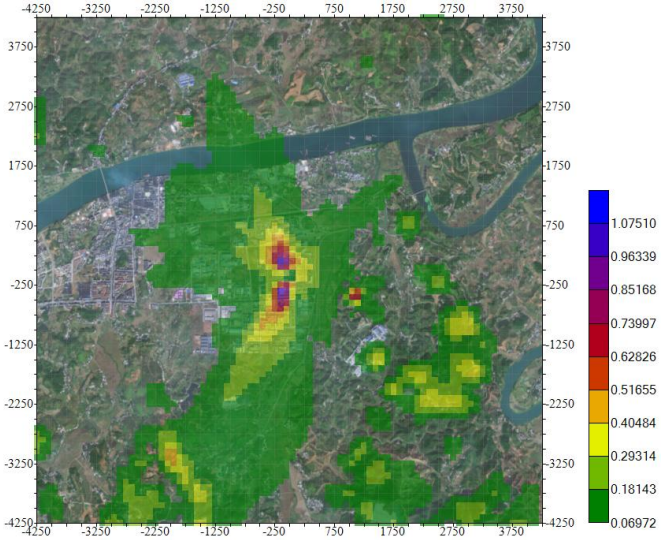


图 7.2-7　NO_2 最大日平均浓度贡献值分布图

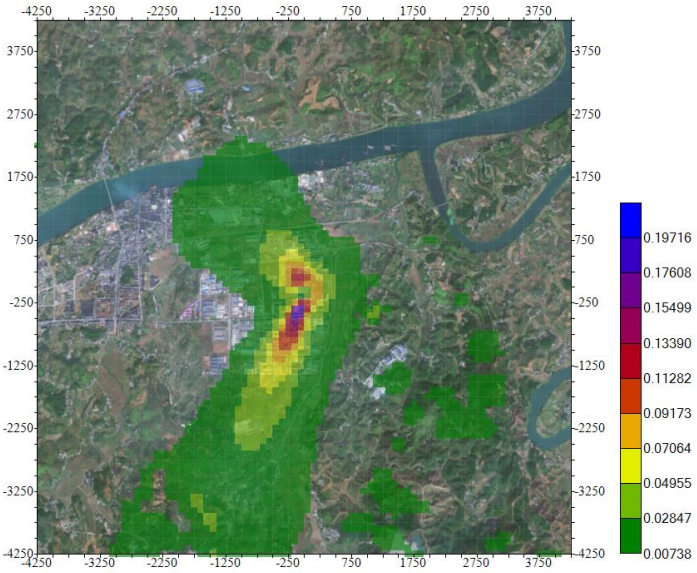


图 7.2-8　NO_2 最大年平均浓度贡献值分布图

3、PM_{10} 贡献值影响评价

PM_{10} 浓度贡献值预测结果如表 7.2-24~7.2-25 所示。PM_{10} 最大贡献值地面最大日平均、年平均浓度贡献值分布情况分别见图 7.2~12~图 7.2-13。

表 7.2-24　PM_{10} 24 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	24 小时	0.02020	2025/07/16	0.01683	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	0.01900	2025/05/18	0.01583	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	0.04640	2025/07/04	0.03866	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	0.02459	2025/06/24	0.02049	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	0.10806	2025/02/21	0.09005	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	0.03738	2025/07/23	0.03115	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	0.03744	2025/07/23	0.03120	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	0.07138	2025/09/05	0.05949	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	0.08693	2025/09/05	0.07244	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	0.07663	2025/09/05	0.06386	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	0.04733	2025/09/05	0.03944	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	0.04076	2025/08/04	0.03397	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	0.04109	2025/09/03	0.03424	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	0.04571	2025/09/05	0.03809	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	0.02386	2025/07/16	0.01988	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	0.02369	2025/08/28	0.01974	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	0.00964	2025/07/27	0.00803	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	0.03111	2025/06/09	0.02593	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	0.02683	2025/07/25	0.02236	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	0.04714	2025/02/14	0.03928	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	0.05167	2025/10/23	0.04306	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	0.02054	2025/07/23	0.01712	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	0.03482	2025/07/30	0.02902	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	0.03262	2025/08/05	0.02718	达标

朱陂村	-4,097	327	24 小时	0.02057	2025/04/29	0.01714	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	0.02269	2025/07/23	0.01890	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	0.03726	2025/09/03	0.03105	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	0.03082	2025/09/03	0.02569	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	0.05375	2025/07/18	0.04479	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	0.01446	2025/09/08	0.01205	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	0.03056	2025/09/03	0.02547	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	0.03260	2025/07/16	0.02716	达标
区域最大值	900	-400	24 小时	1.453	2025/07/31	1.211	达标

表 7.2-25 PM_{10} 年平均浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	-0.00365	-0.00609	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	-0.00481	-0.00801	达标
双林村	2,736	-79	年均	-0.00340	-0.00566	达标
新同村	755	-1,594	年均	-0.00750	-0.01250	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.01411	0.02351	达标
新华村	-2,642	-468	年均	-0.00021	-0.00036	达标
松柏村	-1,987	77	年均	-0.00031	-0.00051	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.00214	0.00357	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.00188	0.00314	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.00188	0.00314	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.00171	0.00285	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.00148	0.00246	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.00117	0.00195	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.00165	0.00275	达标
松竹村	-152	2,356	年均	-0.00310	-0.00516	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.00059	0.00099	达标
春陵村	4,104	339	年均	-0.00133	-0.00222	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	-0.00180	-0.00300	达标
水邻村	418	-3,910	年均	-0.00103	-0.00172	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.00595	0.00992	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.00419	0.00698	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	-0.00002	-0.00004	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.00041	0.00069	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	-0.00005	-0.00008	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.00011	0.00019	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	-0.00009	-0.00015	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.00059	0.00099	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.00031	0.00051	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.00069	0.00114	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.00006	0.00010	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.00048	0.00080	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.00039	0.00065	达标
区域最大值	-500	-1,500	年均	0.066	0.110	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物 PM_{10} 对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的日平均浓度和年均浓度贡献值均能满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2026）二级标准限值，且短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

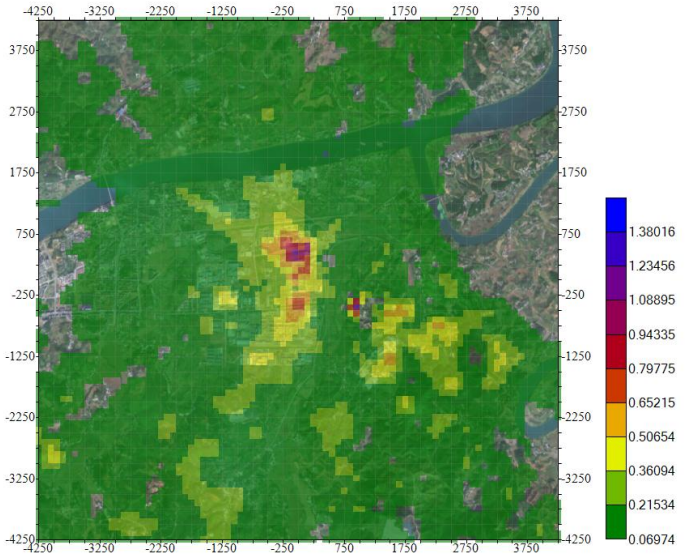


图 7.2-92　　PM_{10} 最大日平均浓度贡献值分布图

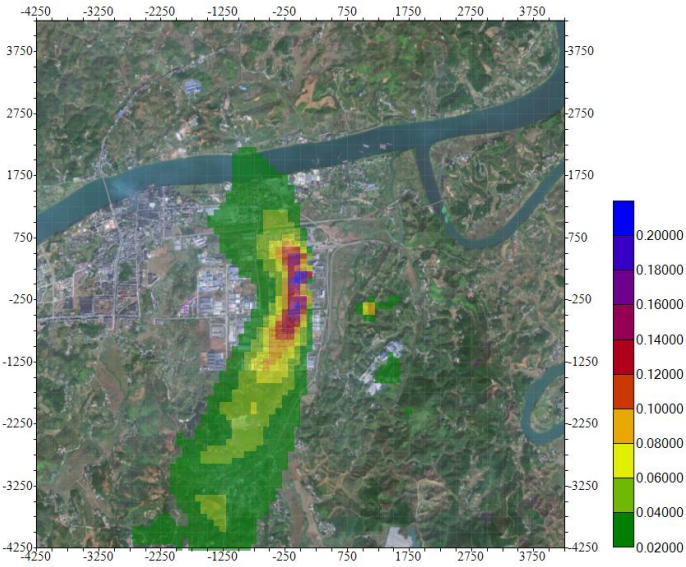


图 7.2-13　　PM_{10} 最大年平均浓度贡献值分布图

4、$PM_{2.5}$ 贡献值影响评价

$PM_{2.5}$ 浓度贡献值预测结果如表 7.2-26~7.2-27 所示。$PM_{2.5}$ 最大贡献值地面最大日平均、年平均浓度贡献值分布情况分别见图 7.2~14~图 7.2-15。

表 7.2-26　　$PM_{2.5}$ 24 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	24 小时	0.01010	2025/07/16	0.01683	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	0.00950	2025/05/18	0.01583	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	0.02320	2025/07/04	0.03866	达标

新同村	755	-1,594	24 小时	0.01229	2025/06/24	0.02049	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	0.05403	2025/02/21	0.09005	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	0.01869	2025/07/23	0.03115	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	0.01872	2025/07/23	0.03120	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	0.03569	2025/09/05	0.05949	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	0.04346	2025/09/05	0.07244	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	0.03831	2025/09/05	0.06386	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	0.02366	2025/09/05	0.03944	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	0.02038	2025/08/04	0.03397	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	0.02054	2025/09/03	0.03424	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	0.02285	2025/09/05	0.03809	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	0.01193	2025/07/16	0.01988	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	0.01184	2025/08/28	0.01974	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	0.00482	2025/07/27	0.00803	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	0.01556	2025/06/09	0.02593	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	0.01342	2025/07/25	0.02236	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	0.02357	2025/02/14	0.03928	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	0.02583	2025/10/23	0.04306	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	0.01027	2025/07/23	0.01712	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	0.01741	2025/07/30	0.02902	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	0.01631	2025/08/05	0.02718	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	0.01028	2025/04/29	0.01714	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	0.01134	2025/07/23	0.01890	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	0.01863	2025/09/03	0.03105	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	0.01541	2025/09/03	0.02569	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	0.02688	2025/07/18	0.04479	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	0.00723	2025/09/08	0.01205	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	0.01528	2025/09/03	0.02547	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	0.01630	2025/07/16	0.02716	达标
区域最大值	900	-500	24 小时	0.119	2025/07/31	0.198	达标

表 7.2-27　$PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	-0.00183	-0.00609	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	-0.00240	-0.00801	达标
双林村	2,736	-79	年均	-0.00170	-0.00566	达标
新同村	755	-1,594	年均	-0.00375	-0.01250	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.00705	0.02351	达标
新华村	-2,642	-468	年均	-0.00011	-0.00036	达标
松柏村	-1,987	77	年均	-0.00015	-0.00051	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.00107	0.00357	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.00094	0.00314	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.00094	0.00314	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.00086	0.00285	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.00074	0.00246	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.00059	0.00195	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.00082	0.00275	达标
松竹村	-152	2,356	年均	-0.00155	-0.00516	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.00030	0.00099	达标

春陵村	4,104	339	年均	-0.00067	-0.00222	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	-0.00090	-0.00300	达标
水邻村	418	-3,910	年均	-0.00051	-0.00172	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.00298	0.00992	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.00209	0.00698	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	-0.00001	-0.00004	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.00021	0.00069	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	-0.00002	-0.00008	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.00006	0.00019	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	-0.00004	-0.00015	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.00030	0.00099	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.00015	0.00051	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.00034	0.00114	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.00003	0.00010	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.00024	0.00080	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.00020	0.00065	达标
区域最大值	-750	-1,250	年均	0.004	0.014	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物 $PM_{2.5}$ 对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的日平均浓度和年均浓度贡献值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值，且短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

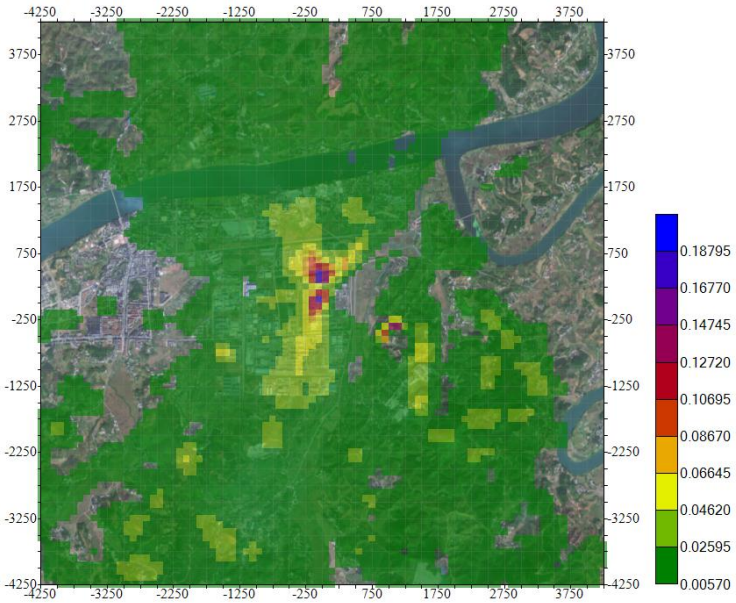


图 7.2-104　$PM_{2.5}$ 最大日平均浓度贡献值分布图

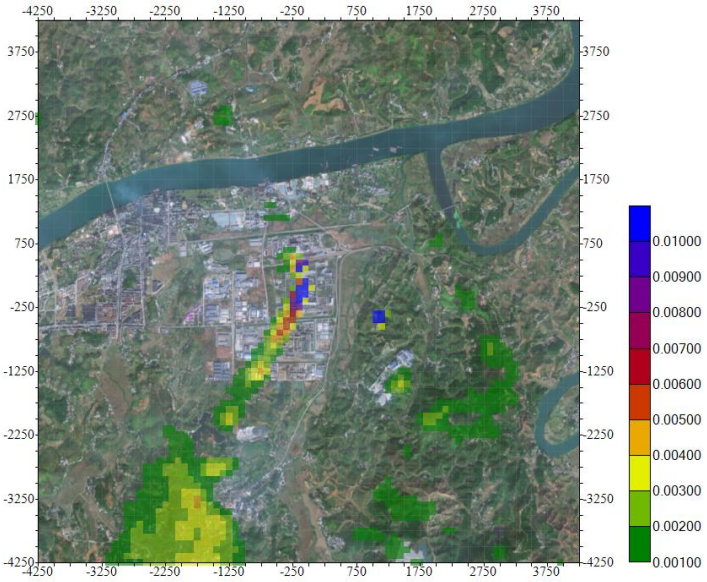


图 7.2-115　$PM_{2.5}$最大年平均浓度贡献值分布图

5、TSP 浓度贡献值影响评价

评价范围内 TSP 浓度贡献值预测结果如表 7.2-28~7.2-29 所示，TSP 地面最大日平均、年平均浓度分布情况分别见图 7.2~16~7.2-17。

表 7.2-28　TSP 24 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	24 小时	0.521	2025/01/17	0.174	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	0.655	2025/01/12	0.218	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	0.354	2025/11/27	0.118	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	0.783	2025/01/16	0.261	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	0.830	2025/11/19	0.277	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	0.254	2025/12/28	0.085	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	0.945	2025/02/11	0.315	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	0.447	2025/01/21	0.149	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	0.579	2025/01/13	0.193	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	0.348	2025/09/05	0.116	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	0.413	2025/01/21	0.138	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	0.379	2025/01/21	0.126	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	0.246	2025/02/10	0.082	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	0.139	2025/07/04	0.046	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	0.550	2025/10/10	0.183	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	0.124	2025/12/28	0.041	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	0.215	2025/02/06	0.072	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	0.323	2025/11/19	0.108	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	0.214	2025/01/03	0.071	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	0.476	2025/12/22	0.159	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	0.547	2025/12/22	0.182	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	0.134	2025/12/28	0.045	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	0.081	2025/06/25	0.027	达标

三香完小	-3,647	-473	24 小时	0.162	2025/12/28	0.054	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	0.250	2025/02/11	0.083	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	0.287	2025/02/11	0.096	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	0.264	2025/02/10	0.088	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	0.499	2025/02/10	0.166	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	0.165	2025/02/10	0.055	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	0.213	2025/09/10	0.071	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	0.189	2025/02/10	0.063	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	0.155	2025/10/10	0.052	达标
区域最大值	400	-200	24 小时	7.156	2025/01/18	2.385	达标

表 7.2-29　TSP 年平均浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	0.029	0.014	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.036	0.018	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.015	0.008	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.058	0.029	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.108	0.054	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.015	0.008	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.028	0.014	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.029	0.014	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.034	0.017	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.025	0.012	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.021	0.010	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.019	0.010	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.014	0.007	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.010	0.005	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.034	0.017	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.008	0.004	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.010	0.005	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.013	0.007	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.024	0.012	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.056	0.028	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.074	0.037	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.006	0.003	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.004	0.002	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.009	0.005	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.007	0.004	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.009	0.004	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.010	0.005	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.014	0.007	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.006	0.003	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.007	0.003	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.007	0.003	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.010	0.005	达标
区域最大值	400	-200	年均	0.628	0.314	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物 TSP 对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的日平均浓度和年均浓度贡献值均能满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2026）二级标准限值，且短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

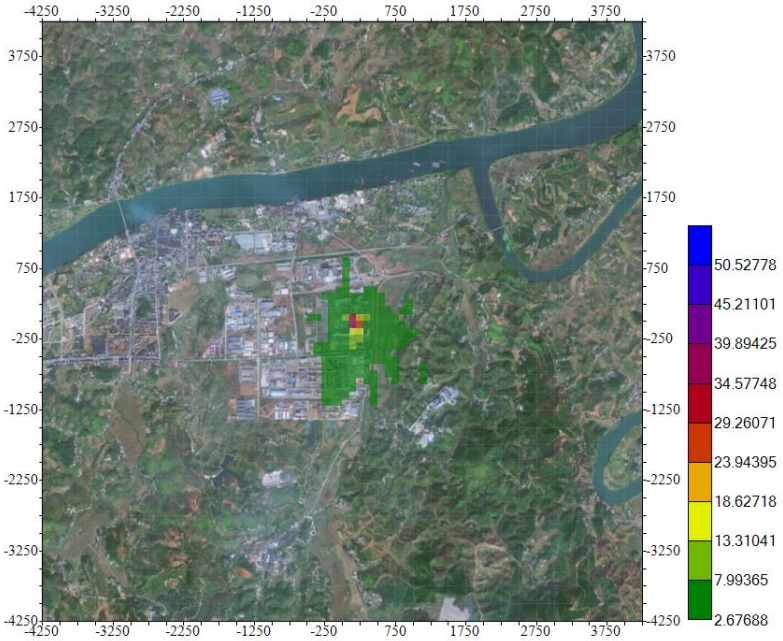


图 7.2-126　TSP 最大日平均浓度贡献值分布图

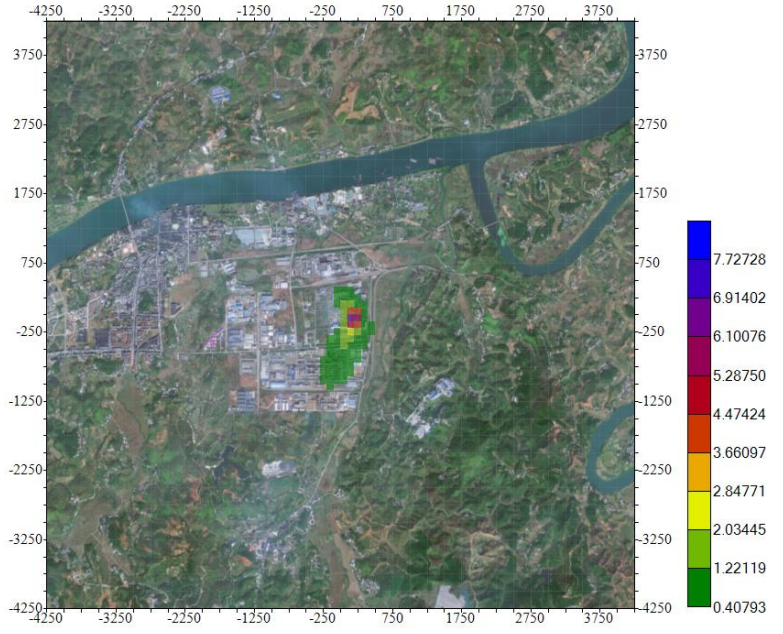


图 7.2-137　TSP 最大年平均浓度贡献值分布图

6、铅浓度贡献值影响评价

评价范围内铅浓度贡献值预测结果如表 7.2-30 所示，铅最大年平均浓度贡献值分布情况见图 7.2~18。

表 7.2-30　铅年平均浓度贡献值预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	最大贡献值/	占标率/	达标

	m	m	时段	(μg/m³)	%	情况
小洲村	847	1,824	年均	0.00035192	0.07038392	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.00039589	0.07917879	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.00028056	0.05611291	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.00116050	0.23209924	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.00168188	0.33637567	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.00028742	0.05748457	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.00036580	0.07315977	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.00043858	0.08771501	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.00049256	0.09851118	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.00039878	0.07975661	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.00035172	0.07034392	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.00033237	0.06647445	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.00024919	0.04983718	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.00017399	0.03479890	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.00051355	0.10270914	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.00015787	0.03157306	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.00023968	0.04793577	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.00030619	0.06123721	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.00054610	0.10921937	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.00131210	0.26241962	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.00146117	0.29223307	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.00015531	0.03106170	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.00008975	0.01795006	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.00021931	0.04386150	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.00016972	0.03394371	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.00019573	0.03914605	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.00020641	0.04128221	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.00024266	0.04853213	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.00012067	0.02413414	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.00018452	0.03690362	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.00015538	0.03107611	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.00021044	0.04208838	达标
区域最大值	400	-100	年均	0.00424808	0.84961568	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物铅对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的年均浓度贡献值占标率最大为 0.84961568%，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准限值要求。

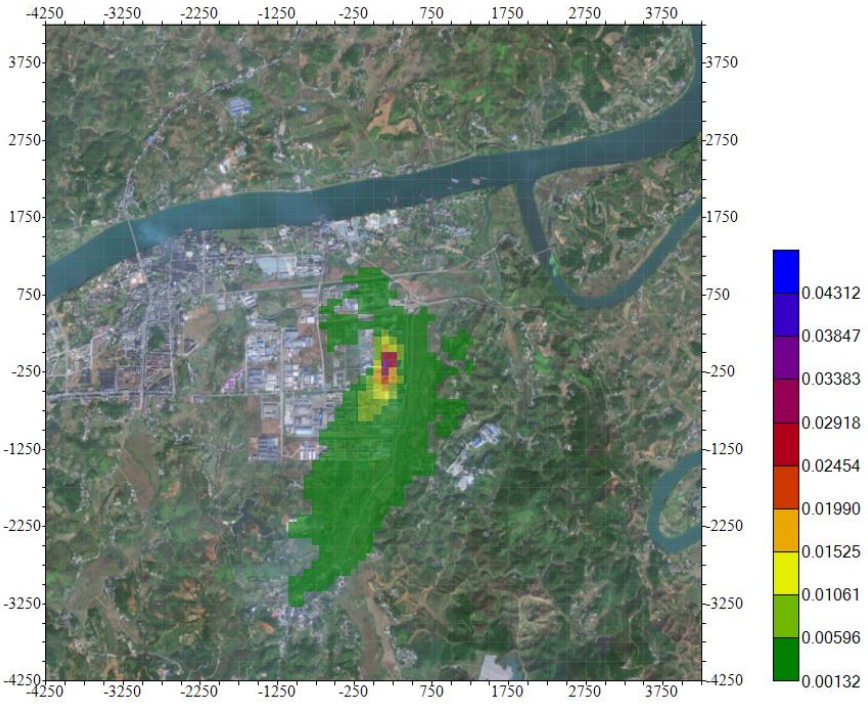


图 7.2-148　　铅最大年平均浓度贡献值分布图

7、砷浓度贡献值影响评价

评价范围内砷浓度贡献值预测结果如表 7.2-31 所示，砷最大小时浓度贡献值分布情况见图 7.2~19。

表 7.2-31　　砷年平均浓度贡献值预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	最大贡献值/	占标率/	达标
	m	m	时段	(μg/m³)	%	情况
小洲村	847	1,824	年均	-0.00001021	-0.17013361	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	-0.00004561	-0.76017627	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.00000667	0.11110669	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.00016460	2.74339928	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.00011252	1.87535887	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.00001632	0.27205380	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.00000082	0.01366527	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.00000428	0.07128520	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.00000113	0.01886828	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.00000471	0.07848786	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.00001044	0.17393197	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.00001134	0.18905299	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.00001610	0.26833819	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.00000417	0.06953681	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.00001251	0.20842844	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.00000783	0.13044527	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.00002076	0.34607673	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.00002895	0.48257697	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.00007439	1.23984751	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.00020301	3.38351827	达标

水口山社区	-531	-2,811	年均	0.00023530	3.92172074	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.00001352	0.22531342	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.00000084	0.01395277	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.00001889	0.31479188	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.00000857	0.14291499	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.00000453	0.07545457	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.00000788	0.13136715	达标
开源社区	-2,584	327	年均	-0.00000056	-0.00939221	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.00000288	0.04794868	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.00000698	0.11628679	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.00000094	0.01573802	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.00000210	0.03504465	达标
区域最大值	200	-100	年均	0.00084386	14.06428628	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物砷对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的年均浓度贡献值占标率最大为 14.06428628%，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准限值要求。

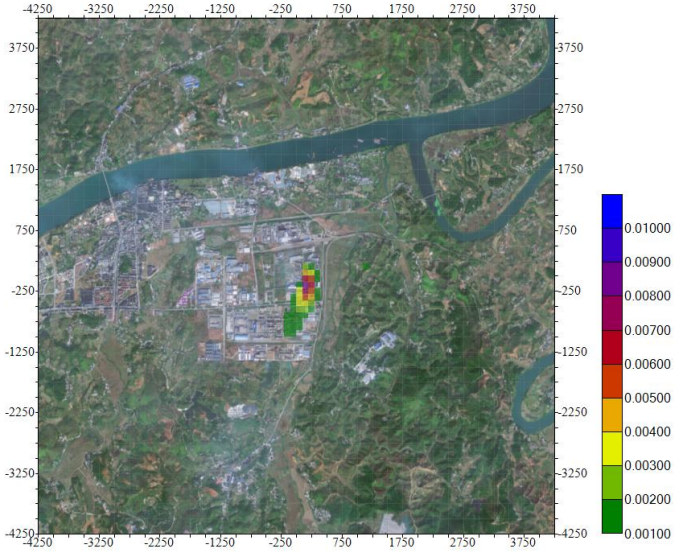


图 7.2-19　砷最大年平均浓度贡献值分布图

8、镉浓度贡献值影响评价

评价范围内镉浓度贡献值预测结果如表 7.2-32 所示，最大小时浓度贡献值分布情况见图 7.2~20。

表 7.2-32　镉平均浓度贡献值预测结果表

预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	最大贡献值/ (μg/m³)	占标率/ %	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	0.00004951	0.99012720	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.00005578	1.11566881	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.00003794	0.75887316	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.00015821	3.16416840	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.00021676	4.33528957	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.00003854	0.77082296	达标

松柏村	-1,987	77	年均	0.00004938	0.98765800	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.00005697	1.13936406	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.00006424	1.28476819	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.00005195	1.03896787	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.00004580	0.91604896	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.00004315	0.86302918	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.00003280	0.65605196	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.00002209	0.44180597	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.00007084	1.41676407	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.00002062	0.41244301	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.00003406	0.68112896	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.00004325	0.86492325	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.00007617	1.52348194	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.00017553	3.51067976	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.00019837	3.96746769	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.00002071	0.41426856	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.00001154	0.23088653	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.00002979	0.59584121	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.00002333	0.46661772	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.00002648	0.52968468	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.00002717	0.54331654	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.00003315	0.66303855	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.00001592	0.31836841	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.00002500	0.49997817	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.00002060	0.41202690	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.00002843	0.56857257	达标
区域最大值	400	-300	年均	0.00060248	12.04957467	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物镉对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的年均浓度贡献值占标率最大为 12.0495746%，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准限值要求。

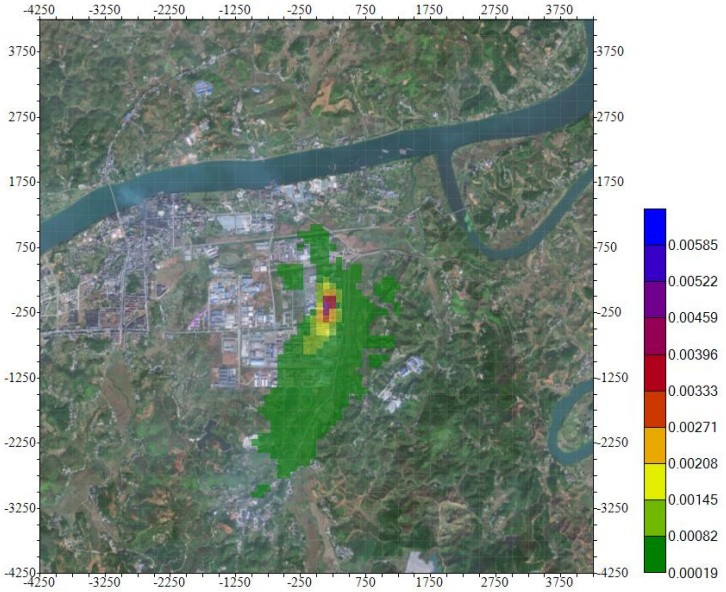


图 7.2-20　镉最大年平均浓度贡献值分布图

9、汞浓度贡献值影响评价

评价范围内镉浓度贡献值预测结果如表 7.2-33 所示，最大小时浓度贡献值分布情况见图 7.2~21。

表 7.2-33　汞年平均浓度贡献值预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	最大贡献值/	占标率/	达标
	m	m	时段	(μg/m³)	%	情况
小洲村	847	1,824	年均	-0.00000001	-0.00001960	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	-0.00000004	-0.00008967	达标
双林村	2,736	-79	年均	-0.00000002	-0.00003497	达标
新同村	755	-1,594	年均	-0.00000006	-0.00012784	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.00000013	0.00025742	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.00000000	0.00000678	达标
松柏村	-1,987	77	年均	-0.00000001	-0.00002259	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.00000004	0.00007246	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.00000003	0.00006506	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.00000003	0.00006944	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.00000003	0.00006652	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.00000003	0.00006311	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.00000002	0.00003481	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.00000003	0.00006292	达标
松竹村	-152	2,356	年均	-0.000000003	-0.00000534	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.00000002	0.00004645	达标
春陵村	4,104	339	年均	-0.00000001	-0.00002789	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	-0.00000001	-0.00002476	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.00000000	-0.00000079	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.00000009	0.00018223	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.00000008	0.00016691	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.00000001	0.00001441	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.00000001	0.00002438	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.00000000	0.00000927	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.00000000	0.00000663	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.00000000	0.00000014	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.00000001	0.00002258	达标
开源社区	-2,584	327	年均	-0.000000001	-0.00000214	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.00000002	0.00003586	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.00000001	0.00002107	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.00000001	0.00001768	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.00000003	0.00005308	达标
区域最大值	200	-100	年均	0.00000166	0.00331241	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物镉对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的年均浓度贡献值占标率最大为 0.0183%，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 标准限值要求。

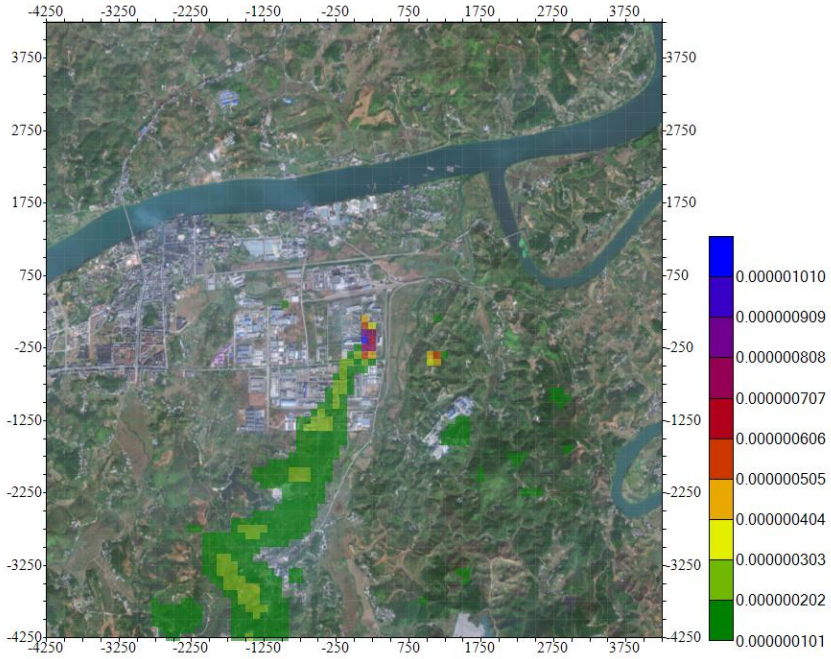


图 7.2-21　汞最大年平均浓度贡献值分布图

10、硫酸雾贡献值影响评价

评价范围内硫酸浓度贡献值预测结果如表 7.2-34~7.2-35 所示，硫酸最大小时浓度贡献值分布情况见图 7.2~22~7.2-23。

表 7.2-34　硫酸 1 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	1 小时	1.716	2025/08/22 03:00	0.572	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	1 小时	1.955	2025/07/03 02:00	0.652	达标
双林村	2,736	-79	1 小时	1.814	2025/04/03 01:00	0.605	达标
新同村	755	-1,594	1 小时	7.238	2025/02/19 00:00	2.413	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	1 小时	3.403	2025/07/28 04:00	1.134	达标
新华村	-2,642	-468	1 小时	1.809	2025/05/17 06:00	0.603	达标
松柏村	-1,987	77	1 小时	1.478	2025/08/01 20:00	0.493	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	1 小时	1.692	2025/07/18 03:00	0.564	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	1 小时	1.720	2025/08/31 02:00	0.573	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	1 小时	1.590	2025/07/18 03:00	0.530	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	1 小时	1.521	2025/07/04 19:00	0.507	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	1 小时	1.582	2025/07/04 19:00	0.527	达标
水口山镇	-2,671	724	1 小时	1.542	2025/09/15 03:00	0.514	达标
松江镇	-3,159	1,924	1 小时	1.302	2025/03/25 01:00	0.434	达标
松竹村	-152	2,356	1 小时	1.532	2025/07/04 05:00	0.511	达标
高江村	-3,880	1,674	1 小时	1.042	2025/10/08 23:00	0.347	达标
春陵村	4,104	339	1 小时	1.381	2025/07/03 22:00	0.460	达标
独石村	4,099	-1,179	1 小时	1.316	2025/04/22 20:00	0.439	达标
水邻村	418	-3,910	1 小时	1.958	2025/11/09 05:00	0.653	达标
金联村	-1,011	-3,304	1 小时	3.528	2025/01/05 03:00	1.176	达标
水口山社区	-531	-2,811	1 小时	1.894	2025/07/28 06:00	0.631	达标

水口山镇中心学校	-4,182	-685	1 小时	1.693	2025/07/30 02:00	0.564	达标
三香村	-4,194	-859	1 小时	1.811	2025/07/30 02:00	0.604	达标
三香完小	-3,647	-473	1 小时	1.827	2025/01/17 08:00	0.609	达标
朱陂村	-4,097	327	1 小时	2.206	2025/02/27 02:00	0.735	达标
沿江社区	-3,466	203	1 小时	2.484	2025/02/27 02:00	0.828	达标
松阳完全小学	-3,111	714	1 小时	1.276	2025/04/10 18:00	0.425	达标
开源社区	-2,584	327	1 小时	2.334	2025/01/17 05:00	0.778	达标
高峰村	-4,130	3,656	1 小时	2.265	2025/07/18 01:00	0.755	达标
南阳村	-3,424	-3,086	1 小时	2.265	2025/07/18 01:00	0.755	达标
黄丫村	-3,531	717	1 小时	1.232	2025/07/07 02:00	0.411	达标
黄塘村	-988	4,099	1 小时	1.166	2025/04/10 18:00	0.389	达标
区域最大值	900	-400	1 小时	21.497	2025/07/31 22:00	7.166	达标

表 7.2-35 硫酸 24 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	24 小时	0.115	2025/08/22	0.115	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	0.190	2025/08/22	0.190	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	0.154	2025/04/03	0.154	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	0.377	2025/02/16	0.377	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	0.262	2025/10/15	0.262	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	0.092	2025/08/05	0.092	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	0.126	2025/04/29	0.126	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	0.172	2025/09/05	0.172	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	0.232	2025/09/05	0.232	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	0.183	2025/09/05	0.183	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	0.123	2025/07/04	0.123	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	0.105	2025/07/04	0.105	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	0.100	2025/09/28	0.100	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	0.095	2025/03/25	0.095	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	0.198	2025/10/10	0.198	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	0.052	2025/12/06	0.052	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	0.074	2025/06/04	0.074	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	0.142	2025/07/31	0.142	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	0.101	2025/12/25	0.101	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	0.258	2025/02/18	0.258	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	0.186	2025/12/24	0.186	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	0.077	2025/07/30	0.077	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	0.082	2025/07/30	0.082	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	0.084	2025/08/05	0.084	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	0.094	2025/02/27	0.094	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	0.106	2025/02/11	0.106	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	0.082	2025/02/10	0.082	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	0.130	2025/02/10	0.130	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	0.106	2025/07/18	0.106	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	0.153	2025/09/10	0.153	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	0.076	2025/02/10	0.076	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	0.096	2025/10/10	0.096	达标
区域最大值	900	-400	24 小时	1.498	2025/07/31	1.498	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物硫酸对各环境空气保护目标和网

格最大落地浓度的 1 小时平均以及日小时平均浓度贡献值占标率最大分别为 7.166%和 1.498%，均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求。

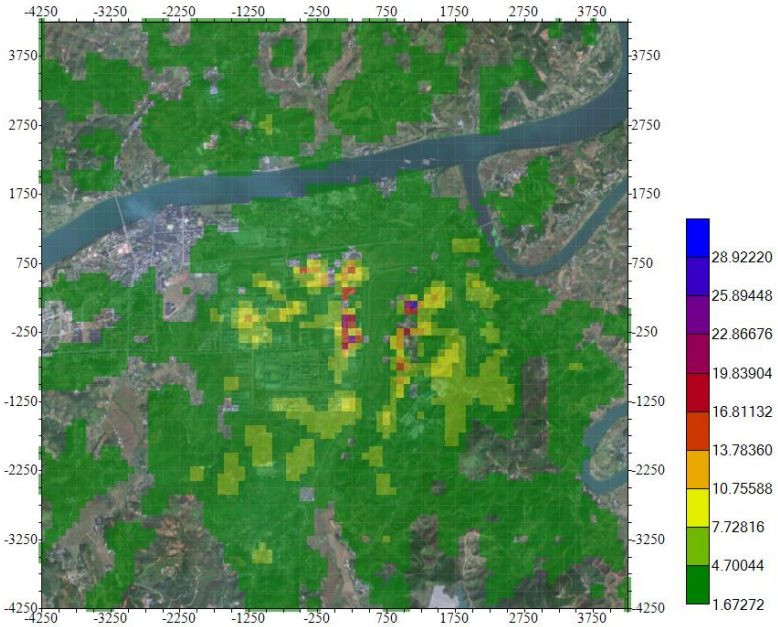


图 7.2-22 硫酸最大 1 小时平均浓度贡献值分布图

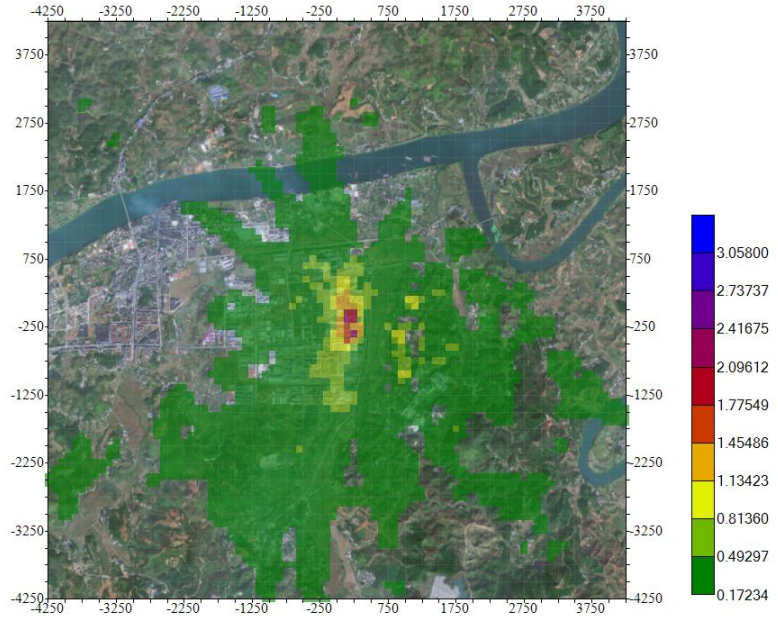


图 7.2-23 硫酸最大日平均浓度贡献值分布图

11、氟化物贡献值影响评价

评价范围内氟化物浓度贡献值预测结果如表 7.2-36~7.2-37 所示，氟化物最大小时浓度贡献值分布情况见图 7.2~23~7.2-24。

表 7.2-36 氟化物 1 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	最大贡献值/	出现时间	占标率/	达标
	m	m	时段	(μg/m³)		%	情况
小洲村	847	1,824	1 小时	0.018	2025/07/16 21:00	0.088	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	1 小时	0.021	2025/06/10 04:00	0.104	达标
双林村	2,736	-79	1 小时	0.016	2025/07/23 19:00	0.080	达标
新同村	755	-1,594	1 小时	0.022	2025/07/27 22:00	0.109	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	1 小时	0.026	2025/02/06 09:00	0.132	达标
新华村	-2,642	-468	1 小时	0.020	2025/01/28 08:00	0.099	达标
松柏村	-1,987	77	1 小时	0.025	2025/12/06 08:00	0.123	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	1 小时	0.018	2025/08/25 05:00	0.091	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	1 小时	0.019	2025/08/17 05:00	0.094	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	1 小时	0.018	2025/08/25 05:00	0.089	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	1 小时	0.018	2025/09/06 00:00	0.089	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	1 小时	0.017	2025/09/06 00:00	0.086	达标
水口山镇	-2,671	724	1 小时	0.022	2025/12/06 08:00	0.112	达标
松江镇	-3,159	1,924	1 小时	0.014	2025/10/09 06:00	0.072	达标
松竹村	-152	2,356	1 小时	0.016	2025/06/26 05:00	0.081	达标
高江村	-3,880	1,674	1 小时	0.014	2025/08/22 06:00	0.069	达标
春陵村	4,104	339	1 小时	0.013	2025/08/22 01:00	0.066	达标
独石村	4,099	-1,179	1 小时	0.010	2025/09/13 18:00	0.049	达标
水邻村	418	-3,910	1 小时	0.015	2025/09/07 06:00	0.076	达标
金联村	-1,011	-3,304	1 小时	0.019	2025/03/08 08:00	0.093	达标
水口山社区	-531	-2,811	1 小时	0.023	2025/07/28 06:00	0.114	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	1 小时	0.015	2025/01/28 08:00	0.076	达标
三香村	-4,194	-859	1 小时	0.015	2025/01/28 08:00	0.074	达标
三香完小	-3,647	-473	1 小时	0.015	2025/01/28 08:00	0.076	达标
朱陂村	-4,097	327	1 小时	0.013	2025/07/06 23:00	0.067	达标
沿江社区	-3,466	203	1 小时	0.015	2025/07/06 23:00	0.077	达标
松阳完全小学	-3,111	714	1 小时	0.020	2025/12/06 08:00	0.101	达标
开源社区	-2,584	327	1 小时	0.023	2025/12/06 08:00	0.114	达标
高峰村	-4,130	3,656	1 小时	0.012	2025/07/17 04:00	0.059	达标
南阳村	-3,424	-3,086	1 小时	0.026	2025/06/23 06:00	0.129	达标
黄丫村	-3,531	717	1 小时	0.021	2025/12/06 08:00	0.103	达标
黄塘村	-988	4,099	1 小时	0.019	2025/07/04 00:00	0.097	达标
区域最大值	1,500	-1,500	1 小时	0.273	2025/12/26 18:00	1.364	达标

表 7.2-37 氟化物 24 小时浓度贡献值预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	最大贡献值/	出现时间	占标率/	达标
	m	m	时段	(μg/m³)		%	情况
小洲村	847	1,824	24 小时	0.002	2025/07/16	0.023	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	0.002	2025/05/18	0.028	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	0.001	2025/06/02	0.016	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	0.002	2025/06/24	0.031	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	0.009	2025/02/21	0.123	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	0.002	2025/07/23	0.026	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	0.003	2025/07/23	0.042	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	0.003	2025/08/25	0.042	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	0.003	2025/09/04	0.047	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	0.003	2025/08/25	0.037	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	0.003	2025/08/25	0.036	达标

常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	0.002	2025/08/25	0.035	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	0.003	2025/09/03	0.036	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	0.002	2025/09/05	0.034	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	0.002	2025/07/16	0.035	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	0.001	2025/08/28	0.020	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	0.001	2025/07/30	0.010	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	0.001	2025/06/02	0.012	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	0.002	2025/01/09	0.025	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	0.004	2025/09/30	0.054	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	0.004	2025/12/30	0.057	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	0.001	2025/07/23	0.017	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	0.001	2025/07/23	0.017	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	0.002	2025/07/23	0.022	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	0.001	2025/07/23	0.018	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	0.002	2025/07/23	0.023	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	0.003	2025/09/03	0.036	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	0.002	2025/09/03	0.029	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	0.001	2025/09/04	0.014	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	0.002	2025/06/23	0.028	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	0.002	2025/09/03	0.028	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	0.004	2025/07/16	0.053	达标
区域最大值	1,000	-400	24 小时	0.019	2025/07/31	0.274	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物氟化物对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的 1 小时平均以及日小时平均浓度贡献值占标率最大分别为 1.364%和 0.777%，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

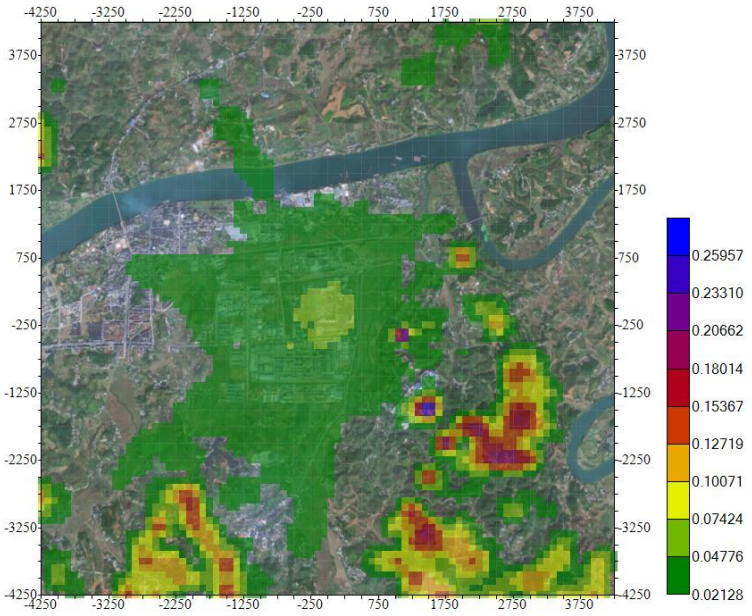


图 7.2-24　氟化物 1 小时平均浓度贡献值分布图

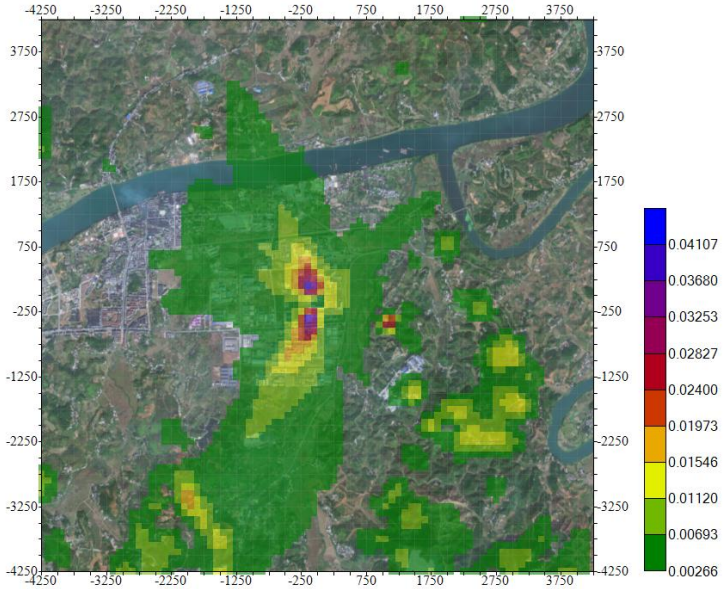


图 7.2-25　氟化物 24 小时平均浓度贡献值分布图

12、二噁英贡献值影响评价

评价范围内二噁英浓度贡献值预测结果如表 7.2-38 所示，二噁英最大年平均浓度贡献值分布情况见图 7.2~26。

表 7.2-38　二噁英年平均浓度贡献值预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	0.00163	0.27205	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.00219	0.36545	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.00119	0.19910	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.00282	0.46975	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.03064	5.10733	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.00154	0.25667	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.00349	0.58199	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.00620	1.03389	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.00654	1.08939	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.00549	0.91576	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.00491	0.81802	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.00473	0.78839	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.00319	0.53121	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.00329	0.54811	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.00337	0.56147	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.00232	0.38677	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.00078	0.12964	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.00074	0.12286	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.00258	0.42943	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.01464	2.43986	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.01475	2.45835	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.00092	0.15403	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.00090	0.15037	达标

三香完小	-3,647	-473	年均	0.00115	0.19157	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.00137	0.22762	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.00160	0.26662	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.00263	0.43754	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.00259	0.43135	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.00180	0.30032	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.00127	0.21102	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.00204	0.34034	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.00233	0.38816	达标
区域最大值	-500	-1,500	年均	0.03985	6.64095	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物二噁英对各环境空气保护目标和网格最大落地浓度的年平均浓度贡献值占标率最大为 6.64095%，均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求。

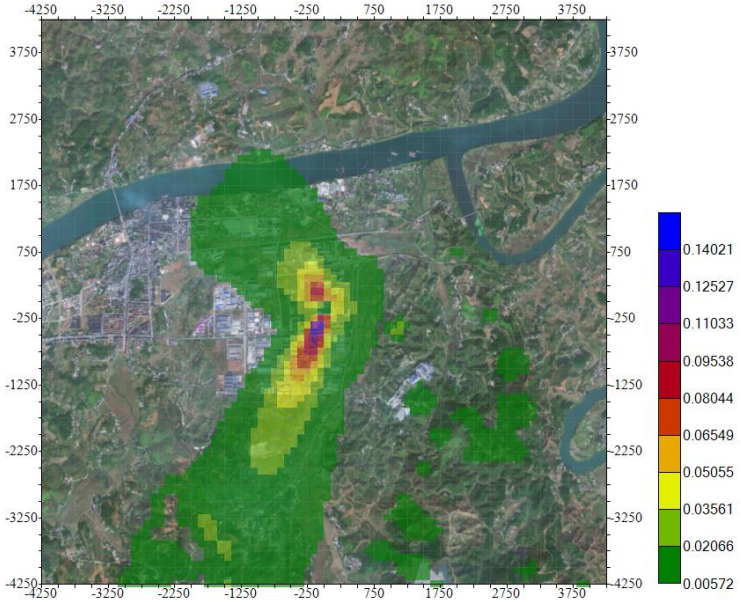


图 7.2-26　二噁英年平均浓度贡献值分布图（pg-TEQ/m³）

7.2.6.2. 情景 2 预测结果（污染物浓度叠加影响评价）

《环境影响评价技术导则 大气环境》（H 2.2-2018）中“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保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果是改建、扩建项目， 还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。如果有区域达标规划之外的削减项目，应同步减去削减源的环境影响。如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目， 还应叠加在建拟建项目的环境影响”。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中第 8.7.2.2 条的要求，

评价因子中的 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 直接叠加环境质量现状浓度后的保证率日均浓度和年平均浓度进行评价；评价因子 TSP、硫酸、氟化物仅有短期浓度，叠加补充监测的短期浓度进行评价，其中铅、砷、镉仅测定 1 小时浓度，其大气预测结果以预测浓度最大值为评价结果，不再叠加背景浓度；因 $PM_{2.5}$ 背景值超标，因此本小节不再叠加 $PM_{2.5}$ 预测值，直接计算 K 值。

根据表 7.2-24 的预测方案，本项目新增污染源正常排放情况下，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源源强和背景浓度后， 各环境空气敏感点及网格点污染物浓度叠加影响评价分析如下。

1、SO_2 浓度叠加影响评价

SO_2 浓度叠加影响预测结果如表 7.2-39~7.2-40 所示。SO_2 最大日平均浓度保证率、年平均叠加浓度分布情况分别见图 7.2~27~7.2-28。

表 7.2-39 SO_2 最大日平均保证浓度叠加影响预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	24 小时	2025/05/12	0.057	16.000	16.057	10.705	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	2025/03/22	0.075	16.000	16.075	10.717	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	2025/03/22	0.007	16.000	16.007	10.671	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	2025/03/22	0.018	16.000	16.018	10.679	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	2025/03/22	0.056	16.000	16.056	10.704	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	2025/01/12	0.039	16.000	16.039	10.693	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	2025/03/22	0.361	16.000	16.361	10.907	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	2025/01/12	0.237	16.000	16.237	10.825	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	2025/01/12	0.177	16.000	16.177	10.784	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	2025/01/12	0.208	16.000	16.208	10.805	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	2025/01/12	0.224	16.000	16.224	10.816	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	2025/01/12	0.240	16.000	16.240	10.827	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	2025/03/22	0.163	16.000	16.163	10.775	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	2025/01/12	0.147	16.000	16.147	10.764	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	2025/01/12	0.089	16.000	16.089	10.726	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	2025/03/22	0.087	16.000	16.087	10.725	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	2025/03/22	0.007	16.000	16.007	10.671	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	2025/01/12	0.005	16.000	16.005	10.670	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	2025/03/22	0.006	16.000	16.006	10.670	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	2025/05/12	0.008	16.000	16.008	10.672	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	2025/05/12	0.010	16.000	16.010	10.673	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	2025/01/12	0.011	16.000	16.011	10.674	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	2025/01/12	0.010	16.000	16.010	10.674	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	2025/01/12	0.015	16.000	16.015	10.677	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	2025/05/12	0.040	16.000	16.040	10.693	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	2025/05/12	0.074	16.000	16.074	10.716	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	2025/03/22	0.121	16.000	16.121	10.748	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	2025/03/22	0.130	16.000	16.130	10.753	达标

高峰村	-4,130	3,656	24 小时	2025/05/12	0.062	16.000	16.062	10.708	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	2025/01/12	0.042	16.000	16.042	10.694	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	2025/03/22	0.134	16.000	16.134	10.756	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	2025/03/22	0.062	16.000	16.062	10.708	达标
区域最大值	-1,250	-250	24 小时	2025/01/12	1.131	16.000	17.131	11.421	达标

表 7.2-40 SO_2 最大年平均浓度叠加影响预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	0.039	6.000	6.039	10.065	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.039	6.000	6.039	10.065	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.025	6.000	6.025	10.041	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.051	6.000	6.051	10.084	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.231	6.000	6.231	10.385	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.084	6.000	6.084	10.140	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.394	6.000	6.394	10.657	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.205	6.000	6.205	10.342	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.172	6.000	6.172	10.287	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.186	6.000	6.186	10.310	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.180	6.000	6.180	10.300	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.182	6.000	6.182	10.303	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.173	6.000	6.173	10.288	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.097	6.000	6.097	10.161	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.044	6.000	6.044	10.074	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.078	6.000	6.078	10.131	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.018	6.000	6.018	10.031	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.019	6.000	6.019	10.032	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.039	6.000	6.039	10.066	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.131	6.000	6.131	10.218	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.121	6.000	6.121	10.202	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.035	6.000	6.035	10.059	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.030	6.000	6.030	10.050	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.047	6.000	6.047	10.079	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.060	6.000	6.060	10.099	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.083	6.000	6.083	10.138	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.123	6.000	6.123	10.205	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.190	6.000	6.190	10.316	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.049	6.000	6.049	10.082	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.138	6.000	6.138	10.230	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.095	6.000	6.095	10.158	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.027	6.000	6.027	10.045	达标
区域最大值	-1,750	-750	年均	1.155	6.000	7.155	11.925	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物二氧化硫，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源二氧化硫浓度和背景二氧化硫浓度（常规监测数据）后，各环境空气保护目标和网格最大落地浓度日平均保证率以及年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

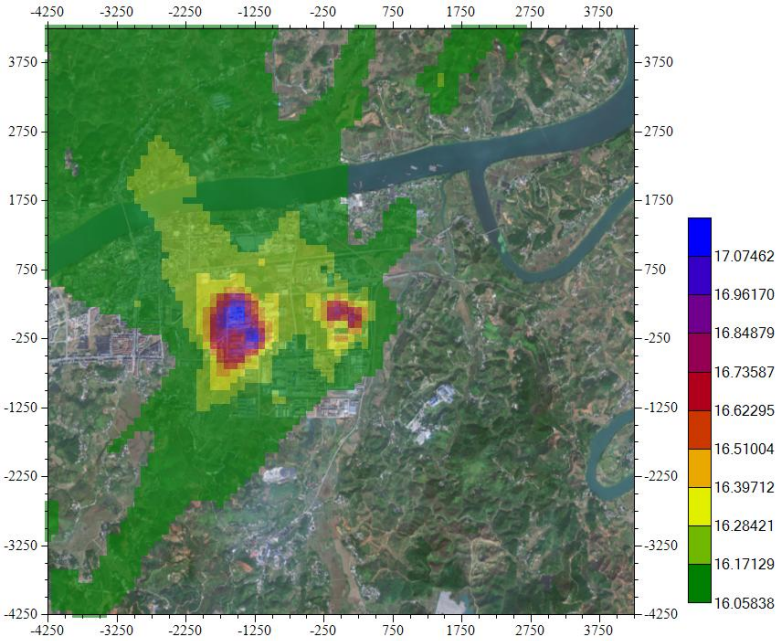


图 7.2-27 SO_2 最大日平均保证率浓度叠加预测分布图

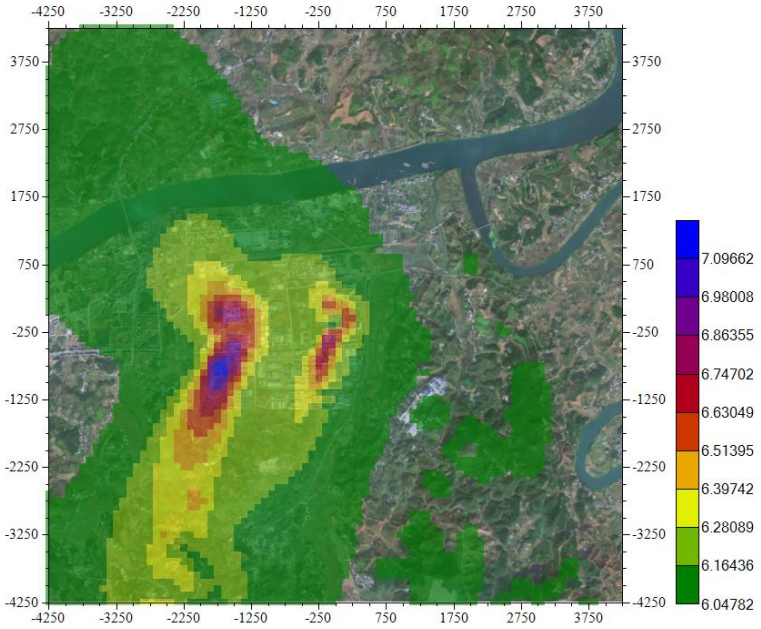


图 7.2-28 SO_2 最大年平均浓度叠加预测分布图

2、NO_2 浓度叠加影响评价

评价范围内 NO_2 浓度叠加影响预测结果如表 7.2-41~7.2-42 所示。NO_2 最大日平均浓度保证率、年平均叠加浓度分布情况分别见图 7.2~24~26。

表 7.2-41 NO_2 最大日平均保证浓度叠加影响预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	出现时间	变化值/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标
	m	m	时段		(μg/m³)	(μg/m³)	(μg/m³)	%	情况
小洲村	847	1,824	24 小时	2025/01/20	0.010	48.000	48.010	60.012	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	2025/01/20	0.011	48.000	48.011	60.013	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	2025/11/29	0.016	48.000	48.016	60.020	达标

新同村	755	-1,594	24 小时	2025/11/29	0.025	48.000	48.025	60.031	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	2025/11/29	0.038	48.000	48.038	60.048	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	2025/01/20	0.107	48.000	48.107	60.134	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	2025/01/20	0.253	48.000	48.253	60.317	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	2025/01/20	0.025	48.000	48.025	60.032	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	2025/01/20	0.024	48.000	48.024	60.029	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	2025/01/20	0.021	48.000	48.021	60.026	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	2025/01/20	0.019	48.000	48.019	60.024	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	2025/01/20	0.020	48.000	48.020	60.025	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	2025/01/20	0.024	48.000	48.024	60.030	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	2025/01/20	0.009	48.000	48.009	60.011	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	2025/01/20	0.010	48.000	48.010	60.012	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	2025/01/20	0.009	48.000	48.009	60.012	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	2025/11/29	0.013	48.000	48.013	60.016	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	2025/11/29	0.013	48.000	48.013	60.016	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	2025/11/29	0.014	48.000	48.014	60.017	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	2025/11/29	0.018	48.000	48.018	60.022	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	2025/11/29	0.021	48.000	48.021	60.026	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	2025/01/20	0.020	48.000	48.020	60.025	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	2025/01/20	0.014	48.000	48.014	60.018	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	2025/01/20	0.035	48.000	48.035	60.043	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	2025/01/20	0.054	48.000	48.054	60.067	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	2025/01/20	0.106	48.000	48.106	60.133	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	2025/01/20	0.017	48.000	48.017	60.021	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	2025/01/20	0.059	48.000	48.059	60.074	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	2025/01/20	0.005	48.000	48.005	60.006	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	2025/11/29	0.026	48.000	48.026	60.033	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	2025/01/20	0.014	48.000	48.014	60.017	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	2025/01/20	0.006	48.000	48.006	60.008	达标
区域最大值	-1,500	-250	24 小时	2025/01/20	0.744	48.000	48.744	60.930	达标

表 7.2-42 NO_2 最大年平均浓度叠加影响预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	0.047	13.000	13.047	32.617	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.045	13.000	13.045	32.613	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.030	13.000	13.030	32.574	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.056	13.000	13.056	32.639	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.156	13.000	13.156	32.891	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.096	13.000	13.096	32.739	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.404	13.000	13.404	33.510	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.220	13.000	13.220	33.050	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.187	13.000	13.187	32.967	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.196	13.000	13.196	32.989	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.185	13.000	13.185	32.963	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.187	13.000	13.187	32.967	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.184	13.000	13.184	32.960	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.097	13.000	13.097	32.743	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.047	13.000	13.047	32.617	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.082	13.000	13.082	32.706	达标

春陵村	4,104	339	年均	0.022	13.000	13.022	32.554	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.023	13.000	13.023	32.558	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.042	13.000	13.042	32.604	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.105	13.000	13.105	32.763	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.090	13.000	13.090	32.726	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.040	13.000	13.040	32.599	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.035	13.000	13.035	32.587	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.054	13.000	13.054	32.635	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.063	13.000	13.063	32.659	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.088	13.000	13.088	32.720	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.127	13.000	13.127	32.818	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.199	13.000	13.199	32.997	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.050	13.000	13.050	32.625	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.149	13.000	13.149	32.873	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.099	13.000	13.099	32.748	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.030	13.000	13.030	32.574	达标
区域最大值	-1,750	-750	年均	1.254	13.000	14.254	35.634	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物氮氧化物，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源氮氧化物浓度和背景浓度（常规监测数据）后，各环境空气保护目标和网格最大落地浓度日平均保证率以及年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

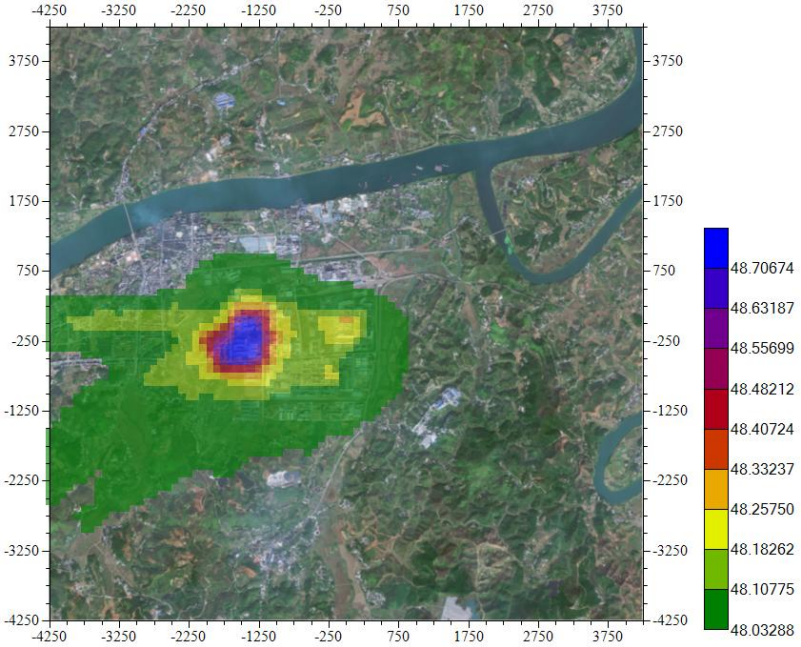


图 7.2-29　NO_2 最大日平均浓度叠加预测分布图

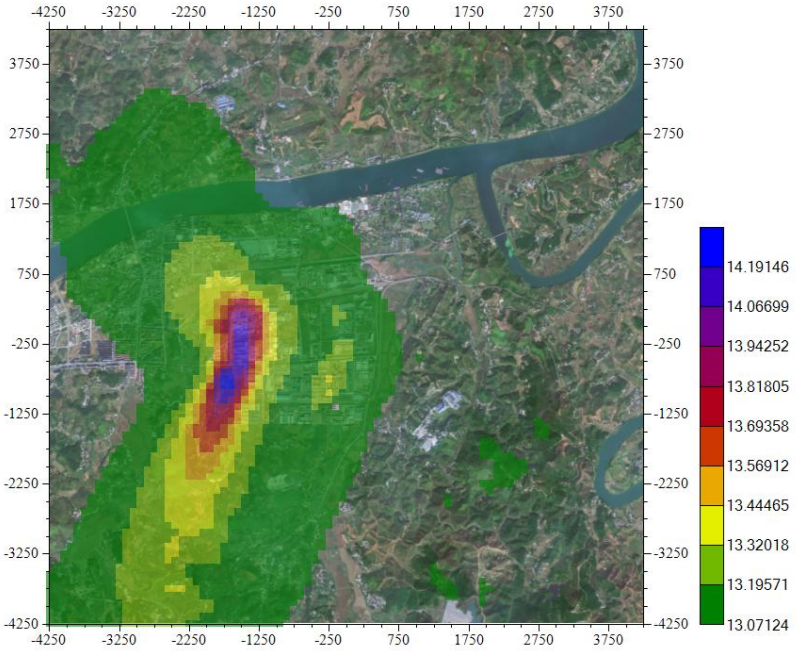


图 7.2-30　NO_2 最大年平均浓度叠加预测分布图

3、PM_{10} 浓度叠加影响评价

评价范围内 PM_{10} 浓度叠加值预测结果如表 7.2-43~7.2-44 所示，PM_{10} 最大日平均浓度保证率和年平均浓度叠加值分布情况见图 7.2~30~7.2-31。

表 7.2-43　PM_{10} 24 小时平均浓度保证率叠加影响预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	出现时间	变化值/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标
	m	m	时段		(μg/m³)	(μg/m³)	(μg/m³)	%	情况
小洲村	847	1,824	24 小时	2025/01/22	0.015	135.000	135.015	112.513	超标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	2025/01/22	0.027	135.000	135.027	112.523	超标
双林村	2,736	-79	24 小时	2025/01/22	0.018	135.000	135.018	112.515	超标
新同村	755	-1,594	24 小时	2025/01/22	0.005	135.000	135.005	112.504	超标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	2025/01/22	0.465	135.000	135.465	112.887	超标
新华村	-2,642	-468	24 小时	2025/01/22	0.027	135.000	135.027	112.522	超标
松柏村	-1,987	77	24 小时	2025/01/22	0.078	135.000	135.078	112.565	超标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	2025/01/22	0.084	135.000	135.084	112.570	超标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	2025/01/22	0.036	135.000	135.036	112.530	超标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	2025/01/22	0.087	135.000	135.087	112.572	超标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	2025/01/22	0.198	135.000	135.198	112.665	超标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	2025/01/22	0.257	135.000	135.257	112.714	超标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	2025/01/22	0.040	135.000	135.040	112.533	超标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	2025/01/22	0.217	135.000	135.217	112.681	超标
松竹村	-152	2,356	24 小时	2025/01/22	0.023	135.000	135.023	112.519	超标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	2025/01/22	0.052	135.000	135.052	112.543	超标
春陵村	4,104	339	24 小时	2025/01/22	0.010	135.000	135.010	112.508	超标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	2025/01/22	-0.019	135.000	134.981	112.485	超标
水邻村	418	-3,910	24 小时	2025/01/22	0.154	135.000	135.154	112.628	超标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	2025/01/22	0.134	135.000	135.134	112.611	超标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	2025/01/22	0.216	135.000	135.216	112.680	超标

水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	2025/01/22	0.010	135.000	135.010	112.508	超标
三香村	-4,194	-859	24 小时	2025/01/22	0.008	135.000	135.008	112.507	超标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	2025/01/22	0.012	135.000	135.012	112.510	超标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	2025/01/22	0.011	135.000	135.011	112.509	超标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	2025/01/22	0.014	135.000	135.014	112.512	超标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	2025/01/22	0.027	135.000	135.027	112.523	超标
开源社区	-2,584	327	24 小时	2025/01/22	0.031	135.000	135.031	112.526	超标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	2025/01/22	0.018	135.000	135.018	112.515	超标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	2025/01/22	0.084	135.000	135.084	112.570	超标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	2025/01/22	0.017	135.000	135.017	112.514	超标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	2025/01/22	0.007	135.000	135.007	112.506	超标
区域最大值	-750	-1,500	24 小时	2025/01/22	0.904	135.000	135.904	113.253	超标

表 7.2-44　PM_{10} 最大年平均浓度叠加值预测预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标
	m	m	时段	(μg/m³)	%	(μg/m³)	(μg/m³)	%	情况
小洲村	847	1,824	年均	0.042	0.069	46.000	46.042	76.736	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.043	0.072	46.000	46.043	76.739	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.036	0.061	46.000	46.036	76.727	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.112	0.187	46.000	46.112	76.853	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.325	0.542	46.000	46.325	77.209	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.071	0.119	46.000	46.071	76.786	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.193	0.321	46.000	46.193	76.988	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.116	0.193	46.000	46.116	76.860	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.108	0.179	46.000	46.108	76.846	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.102	0.169	46.000	46.102	76.836	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.095	0.158	46.000	46.095	76.825	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.096	0.160	46.000	46.096	76.827	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.095	0.158	46.000	46.095	76.824	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.054	0.090	46.000	46.054	76.756	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.042	0.070	46.000	46.042	76.737	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.047	0.078	46.000	46.047	76.745	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.023	0.038	46.000	46.023	76.704	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.028	0.046	46.000	46.028	76.713	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.058	0.097	46.000	46.058	76.764	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.159	0.264	46.000	46.159	76.931	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.174	0.290	46.000	46.174	76.956	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.032	0.054	46.000	46.032	76.720	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.030	0.049	46.000	46.030	76.716	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.040	0.066	46.000	46.040	76.733	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.039	0.065	46.000	46.039	76.732	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.052	0.087	46.000	46.052	76.754	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.072	0.120	46.000	46.072	76.786	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.101	0.168	46.000	46.101	76.835	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.028	0.047	46.000	46.028	76.714	达标
南阳村	-3,424	-3,086							
黄丫村	-3,531	717							
黄塘村	-988	4,099							
区域最大值	-200	-900	年均	3.837	6.396	46.000	49.837	83.062	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物 PM_{10}，叠加评价范围内在建、拟

建项目污染源 PM_{10} 浓度和背景 PM_{10} 浓度（保证率日平均和年平均）后，因 PM_{10} 95%保证率背景浓度超标，因此各环境空气保护目标和网格最大落地浓度日平均保证率浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值，但是年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

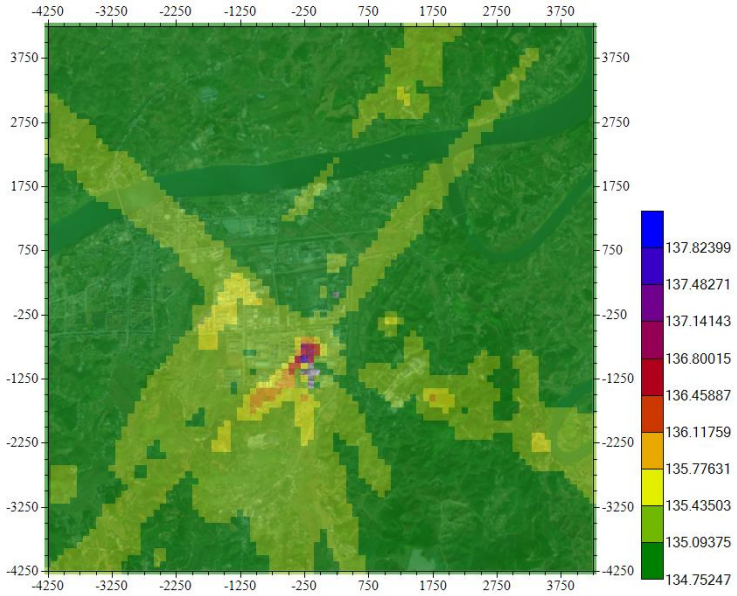


图 7.2-31　PM_{10} 最大日平均浓度保证率叠加预测分布图

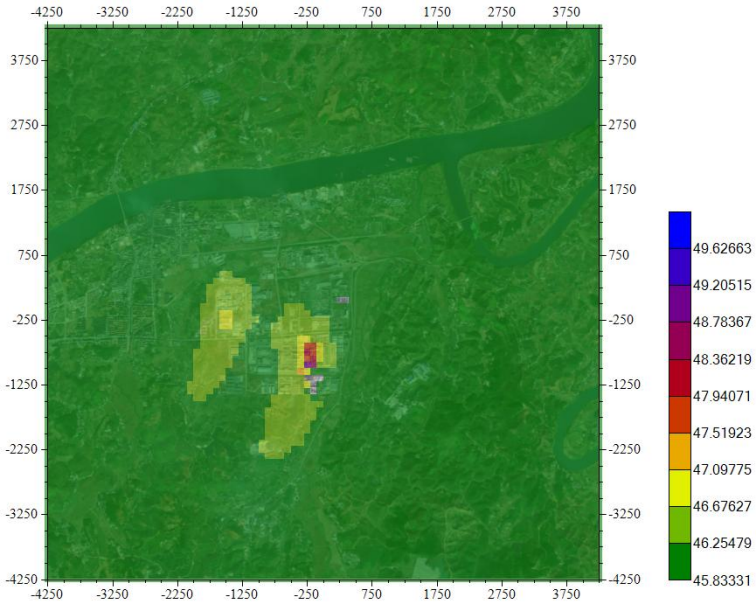


图 7.2-32　PM_{10} 最大年平均浓度叠加预测分布图

4、TSP 浓度叠加影响评价

评价范围内 TSP 浓度叠加影响预测结果如表 7.2-45~7.4-46 所示，TSP 地面最大日平均、年平均叠加浓度分布情况分别见图 7.2~33~7.4-34。

表 7.2-45　TSP 24 小时平均浓度叠加影响预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	出现时间	变化值/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标
	m	m	时段		(μg/m³)	(μg/m³)	(μg/m³)	%	情况
小洲村	847	1,824	24 小时	2025/01/17	0.540	196.000	196.540	65.513	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	2025/05/01	0.669	196.000	196.669	65.556	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	2025/03/20	0.405	196.000	196.405	65.468	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	2025/01/16	0.872	196.000	196.872	65.624	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	2025/01/18	1.449	196.000	197.449	65.816	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	2025/01/17	1.675	196.000	197.675	65.892	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	2025/01/30	4.402	196.000	200.402	66.801	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	2025/10/10	1.197	196.000	197.197	65.732	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	2025/10/10	1.084	196.000	197.084	65.695	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	2025/10/10	0.926	196.000	196.926	65.642	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	2025/12/16	1.036	196.000	197.036	65.679	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	2025/12/16	0.886	196.000	196.886	65.629	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	2025/02/10	1.082	196.000	197.082	65.694	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	2025/10/07	0.496	196.000	196.496	65.499	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	2025/10/10	0.500	196.000	196.500	65.500	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	2025/02/10	0.399	196.000	196.399	65.466	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	2025/02/06	0.253	196.000	196.253	65.418	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	2025/11/19	0.411	196.000	196.411	65.470	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	2025/12/07	0.260	196.000	196.260	65.420	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	2025/02/03	0.634	196.000	196.634	65.545	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	2025/12/22	0.738	196.000	196.738	65.579	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	2025/01/17	0.419	196.000	196.419	65.473	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	2025/12/28	0.362	196.000	196.362	65.454	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	2025/02/11	0.664	196.000	196.664	65.555	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	2025/02/10	0.539	196.000	196.539	65.513	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	2025/02/10	0.643	196.000	196.643	65.548	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	2025/02/10	0.835	196.000	196.835	65.612	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	2025/02/10	1.630	196.000	197.630	65.877	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	2025/09/15	0.194	196.000	196.194	65.398	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	2025/10/15	0.367	196.000	196.367	65.456	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	2025/01/29	0.466	196.000	196.466	65.489	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	2025/07/04	0.239	196.000	196.239	65.413	达标
区域最大值	-1,500	-250	24 小时	2025/07/04	62.848	196.000	258.848	86.283	达标

表 7.2-46　TSP 最大年平均浓度叠加值预测预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	变化值/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标
	m	m	时段	(μg/m³)	(μg/m³)	(μg/m³)	%	情况
小洲村	847	1,824	年均	0.041	/	0.041	0.021	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.046	/	0.046	0.023	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.022	/	0.022	0.011	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.083	/	0.083	0.042	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.184	/	0.184	0.092	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.109	/	0.109	0.055	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.389	/	0.389	0.194	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.102	/	0.102	0.051	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.095	/	0.095	0.048	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.086	/	0.086	0.043	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.077	/	0.077	0.039	达标

常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.076	/	0.076	0.038	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.083	/	0.083	0.042	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.032	/	0.032	0.016	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.043	/	0.043	0.021	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.028	/	0.028	0.014	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.014	/	0.014	0.007	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.019	/	0.019	0.009	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.036	/	0.036	0.018	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.087	/	0.087	0.044	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.103	/	0.103	0.052	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.025	/	0.025	0.013	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.021	/	0.021	0.011	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.039	/	0.039	0.019	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.025	/	0.025	0.013	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.040	/	0.040	0.020	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.059	/	0.059	0.030	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.117	/	0.117	0.058	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.015	/	0.015	0.007	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.045	/	0.045	0.022	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.040	/	0.040	0.020	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.017	/	0.017	0.008	达标
区域最大值	-1,500	-500	年均	13.790	/	13.790	6.895	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物 TSP，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源 TSP 浓度和背景 TSP 浓度（补充监测数据）后，各环境空气保护目标和网格最大落地浓度日平均以及年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

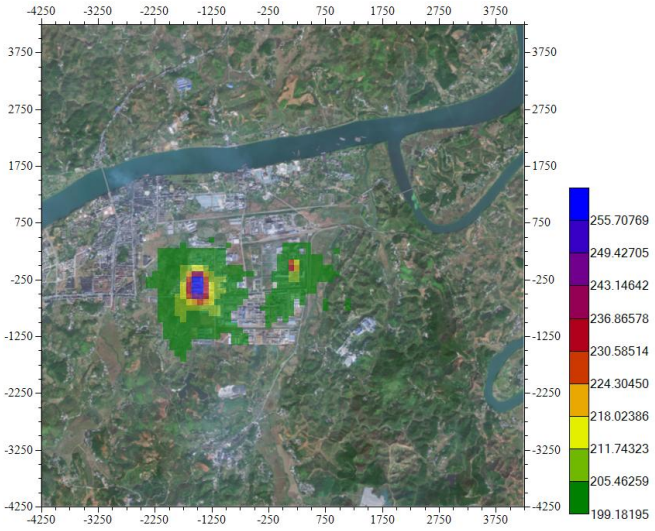


图 7.2-33　TSP 最大 24 小时平均浓度叠加预测分布图

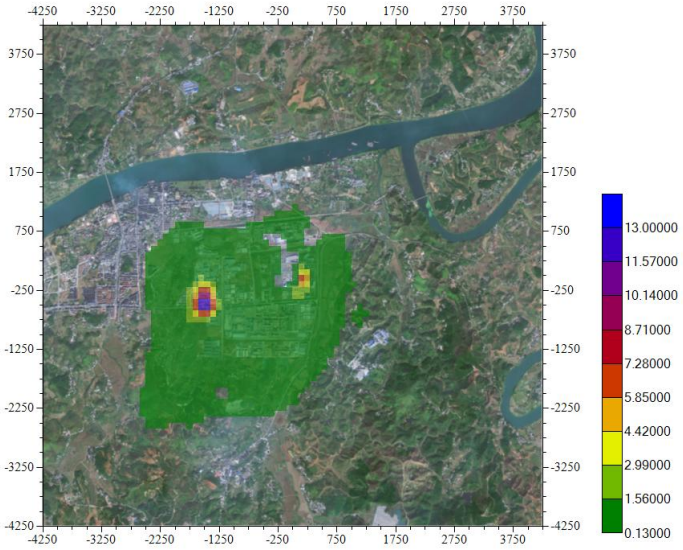


图 7.2-34　TSP 最大年平均浓度叠加预测分布图

5、铅浓度叠加影响评价

评价范围内铅浓度叠加影响预测结果如表 7.2-47 所示，铅地面最大年平均叠加浓度分布情况分别见图 7.2~35。

表 7.2-48　铅最大年平均浓度叠加值预测预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	0.000434	/	0.000434	0.086708	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.000472	/	0.000472	0.094446	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.000335	/	0.000335	0.066908	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.001284	/	0.001284	0.256889	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.002006	/	0.002006	0.401156	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.000567	/	0.000567	0.113343	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.001429	/	0.001429	0.285755	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.000780	/	0.000780	0.155974	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.000783	/	0.000783	0.156539	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.000704	/	0.000704	0.140733	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.000646	/	0.000646	0.129209	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.000629	/	0.000629	0.125724	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.000580	/	0.000580	0.116029	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.000326	/	0.000326	0.065156	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.000578	/	0.000578	0.115545	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.000286	/	0.000286	0.057184	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.000274	/	0.000274	0.054895	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.000345	/	0.000345	0.068969	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.000624	/	0.000624	0.124708	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.001479	/	0.001479	0.295740	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.001599	/	0.001599	0.319750	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.000249	/	0.000249	0.049869	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.000165	/	0.000165	0.033016	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.000343	/	0.000343	0.068665	达标

朱陂村	-4,097	327	年均	0.000274	/	0.000274	0.054894	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.000353	/	0.000353	0.070565	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.000433	/	0.000433	0.086593	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.000649	/	0.000649	0.129777	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.000196	/	0.000196	0.039209	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.000422	/	0.000422	0.084330	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.000325	/	0.000325	0.064975	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.000255	/	0.000255	0.050977	达标
区域最大值	200	-100	年均	0.045611	/	0.045611	9.122251	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物铅，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源铅贡献值后，各环境空气保护目标和网格最大落地浓度年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

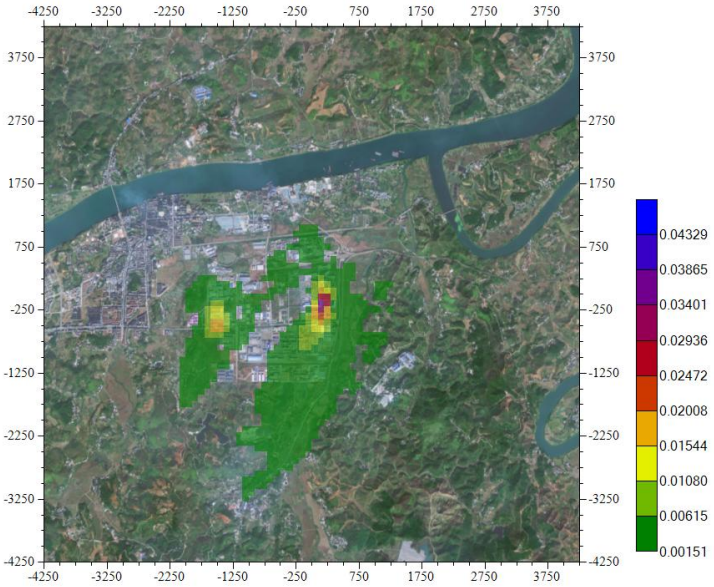


图 7.2-35　铅最大年平均浓度叠加预测分布图

6、砷浓度叠加影响评价

评价范围内砷浓度叠加影响预测结果如表 7.2-49 所示，砷地面最大年平均叠加浓度分布情况分别见图 7.2~36。

表 7.2-49　砷最大年平均浓度叠加值预测预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	-0.000003	/	-0.000003	-0.048086	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	-0.000039	/	-0.000039	-0.643211	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.000011	/	0.000011	0.179896	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.000172	/	0.000172	2.858354	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.000129	/	0.000129	2.143197	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.000033	/	0.000033	0.548734	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.000090	/	0.000090	1.500827	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.000043	/	0.000043	0.712393	达标

常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.000031	/	0.000031	0.520208	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.000041	/	0.000041	0.676461	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.000046	/	0.000046	0.770360	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.000048	/	0.000048	0.795487	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.000052	/	0.000052	0.867371	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.000023	/	0.000023	0.387193	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.000019	/	0.000019	0.317114	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.000023	/	0.000023	0.388197	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.000024	/	0.000024	0.397563	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.000032	/	0.000032	0.533587	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.000080	/	0.000080	1.330749	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.000216	/	0.000216	3.603662	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.000245	/	0.000245	4.077032	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.000020	/	0.000020	0.338470	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.000006	/	0.000006	0.108333	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.000028	/	0.000028	0.465771	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.000021	/	0.000021	0.343647	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.000022	/	0.000022	0.361589	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.000033	/	0.000033	0.555986	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.000041	/	0.000041	0.677027	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.000013	/	0.000013	0.215257	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.000038	/	0.000038	0.625717	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.000021	/	0.000021	0.345559	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.000006	/	0.000006	0.106849	达标
区域最大值	200	-100	年均	0.00085358	/	0.00085358	14.22625729	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物砷，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源砷贡献值后，各环境空气保护目标和网格最大落地浓度年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

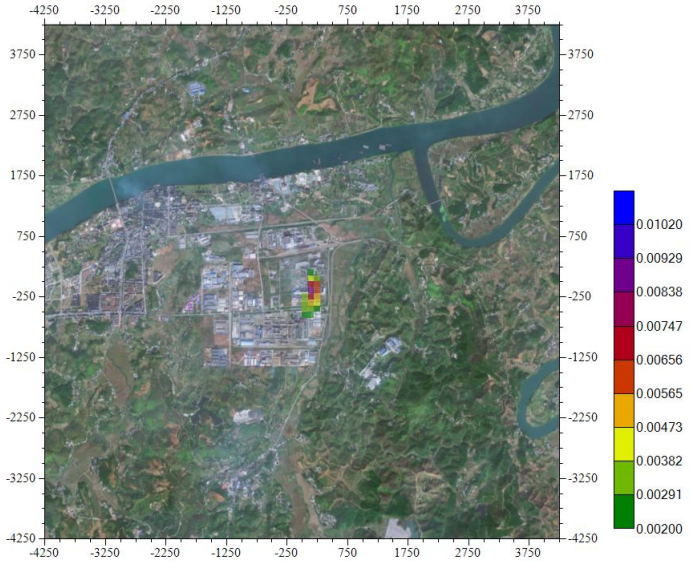


图 7.2-36　砷最大年平均浓度叠加预测分布图

7、镉浓度叠加影响评价

评价范围内镉浓度叠加影响预测结果如表 7.2-50 所示，镉地面最大年平均叠加浓度分布情况分别见图 7.2~37。

表 7.2-50　镉最大年平均浓度叠加值预测预测结果表

预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	变化值/ (μg/m³)	现状值/ (μg/m³)	叠加值/ (μg/m³)	占标率/ %	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	0.000050	/	0.000050	0.990127	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.000056	/	0.000056	1.115669	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.000038	/	0.000038	0.758873	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.000158	/	0.000158	3.164168	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.000217	/	0.000217	4.335290	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.000039	/	0.000039	0.770823	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.000049	/	0.000049	0.987658	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.000057	/	0.000057	1.139364	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.000064	/	0.000064	1.284768	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.000052	/	0.000052	1.038968	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.000046	/	0.000046	0.916049	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.000043	/	0.000043	0.863029	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.000033	/	0.000033	0.656052	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.000022	/	0.000022	0.441806	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.000071	/	0.000071	1.416764	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.000021	/	0.000021	0.412443	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.000034	/	0.000034	0.681129	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.000043	/	0.000043	0.864923	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.000076	/	0.000076	1.523482	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.000176	/	0.000176	3.510680	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.000198	/	0.000198	3.967468	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.000021	/	0.000021	0.414269	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.000012	/	0.000012	0.230887	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.000030	/	0.000030	0.595841	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.000023	/	0.000023	0.466618	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.000026	/	0.000026	0.529685	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.000027	/	0.000027	0.543317	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.000033	/	0.000033	0.663039	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.000016	/	0.000016	0.318368	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.000025	/	0.000025	0.499978	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.000021	/	0.000021	0.412027	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.000028	/	0.000028	0.568573	达标
区域最大值	200	-100	年均	0.000602	/	0.000602	12.049575	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物镉，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源镉贡献值后，各环境空气保护目标和网格最大落地浓度年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

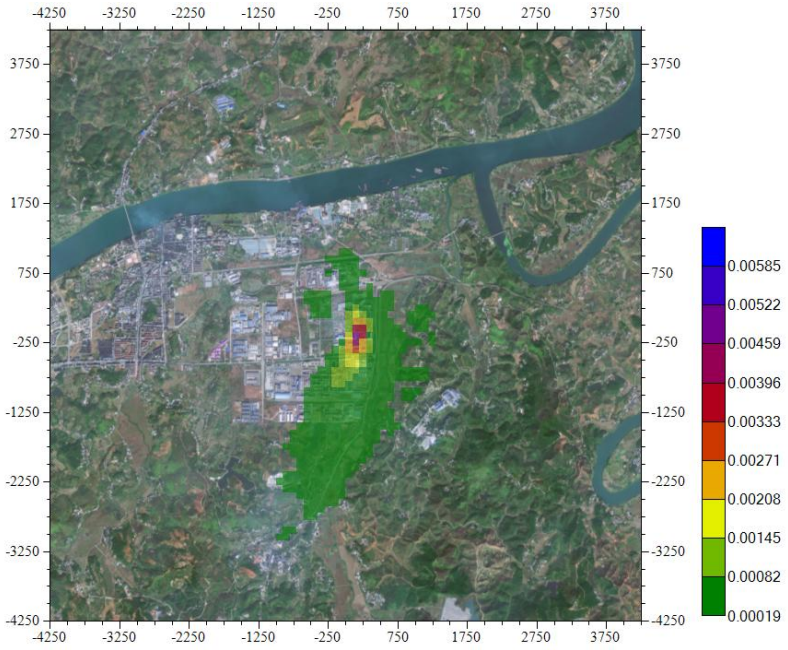


图 7.2-37　镉最大年平均浓度叠加预测分布图

8、汞浓度叠加影响评价

评价范围内汞浓度叠加影响预测结果如表 7.2-51 所示，汞地面最大年平均叠加浓度分布情况分别见图 7.2~38。

表 7.2-51　汞最大年平均浓度叠加值预测预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	变化值/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标
	m	m	时段	(μg/m³)	(μg/m³)	(μg/m³)	%	情况
小洲村	847	1,824	年均	0.00000000	/	0.00000000	0.00000369	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	-0.00000003	/	-0.00000003	-0.00005940	达标
双林村	2,736	-79	年均	-0.00000001	/	-0.00000001	-0.00001907	达标
新同村	755	-1,594	年均	-0.00000005	/	-0.00000005	-0.00010160	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.00000020	/	0.00000020	0.00040864	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.00000001	/	0.00000001	0.00002827	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.00000000	/	0.00000000	0.00000874	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.00000006	/	0.00000006	0.00011792	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.00000006	/	0.00000006	0.00011247	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.00000006	/	0.00000006	0.00011048	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.00000005	/	0.00000005	0.00010388	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.00000005	/	0.00000005	0.00009904	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.00000003	/	0.00000003	0.00005814	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.00000004	/	0.00000004	0.00008827	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.00000002	/	0.00000002	0.00003038	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.00000003	/	0.00000003	0.00006476	达标
春陵村	4,104	339	年均	-0.00000001	/	-0.00000001	-0.00001876	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	-0.00000001	/	-0.00000001	-0.00001348	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.00000001	/	0.00000001	0.00002255	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.00000013	/	0.00000013	0.00026701	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.00000013	/	0.00000013	0.00025681	达标

水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.00000001	/	0.00000001	0.00002620	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.00000002	/	0.00000002	0.00003626	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.00000001	/	0.00000001	0.00002439	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.00000001	/	0.00000001	0.00001910	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.00000001	/	0.00000001	0.00001475	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.00000002	/	0.00000002	0.00004303	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.00000001	/	0.00000001	0.00001855	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.00000003	/	0.00000003	0.00005185	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.00000002	/	0.00000002	0.00003576	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.00000002	/	0.00000002	0.00003361	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.00000004	/	0.00000004	0.00007706	达标
区域最大值	200	-100	年均	0.00000179	/	0.00000179	0.00357336	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物汞，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源汞贡献值后，各环境空气保护目标和网格最大落地浓度年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

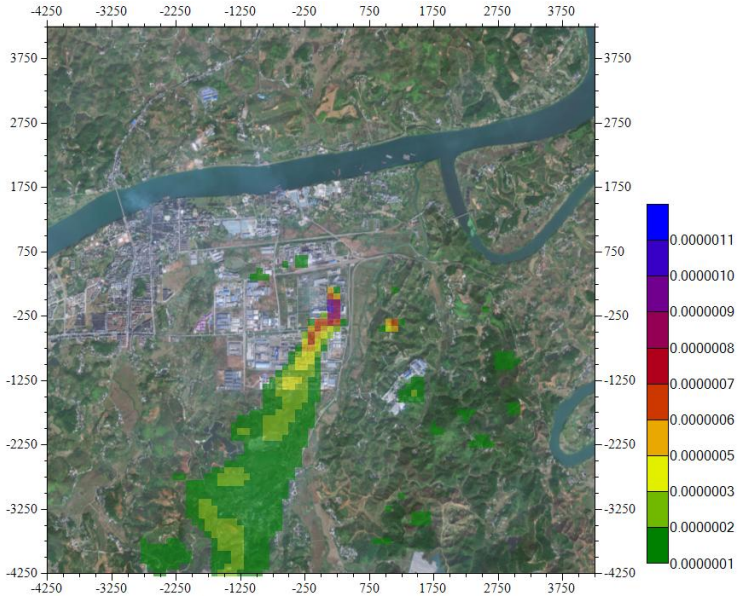


图 7.2-38　汞最大年平均浓度叠加预测分布图

9、硫酸浓度叠加影响评价

评价范围内硫酸浓度叠加影响预测结果如表 7.2-52~7.2-53 所示，硫酸最大小时浓度叠加值分布情况见图 7.2~39~7.2-40。

表 7.2-52　硫酸 1 小时浓度叠加影响预测结果表

预测点	X/	Y/	平均	出现时间	变化值/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标
	m	m	时段		(μg/m³)	(μg/m³)	(μg/m³)	%	情况
小洲村	847	1,824	1 小时	2025/12/14 00:00	4.110	105.000	109.110	36.370	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	1 小时	2025/12/14 00:00	3.855	105.000	108.855	36.285	达标
双林村	2,736	-79	1 小时	2025/01/02 06:00	4.632	105.000	109.632	36.544	达标
新同村	755	-1,594	1 小时	2025/02/19 00:00	7.238	105.000	112.238	37.413	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	1 小时	2025/12/07 02:00	10.040	105.000	115.040	38.347	达标

新华村	-2,642	-468	1 小时	2025/01/17 08:00	9.126	105.000	114.126	38.042	达标
松柏村	-1,987	77	1 小时	2025/02/27 07:00	10.895	105.000	115.895	38.632	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	1 小时	2025/06/04 23:00	4.633	105.000	109.633	36.544	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	1 小时	2025/12/10 07:00	5.882	105.000	110.882	36.961	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	1 小时	2025/06/04 23:00	4.042	105.000	109.042	36.347	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	1 小时	2025/09/07 23:00	5.765	105.000	110.765	36.922	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	1 小时	2025/09/07 23:00	4.930	105.000	109.930	36.643	达标
水口山镇	-2,671	724	1 小时	2025/02/27 07:00	6.966	105.000	111.966	37.322	达标
松江镇	-3,159	1,924	1 小时	2025/10/07 06:00	6.794	105.000	111.794	37.265	达标
松竹村	-152	2,356	1 小时	2025/01/22 07:00	2.588	105.000	107.588	35.863	达标
高江村	-3,880	1,674	1 小时	2025/02/27 07:00	3.443	105.000	108.443	36.148	达标
春陵村	4,104	339	1 小时	2025/02/26 23:00	2.275	105.000	107.275	35.758	达标
独石村	4,099	-1,179	1 小时	2025/12/14 05:00	3.319	105.000	108.319	36.106	达标
水邻村	418	-3,910	1 小时	2025/12/20 02:00	4.449	105.000	109.449	36.483	达标
金联村	-1,011	-3,304	1 小时	2025/03/10 01:00	5.894	105.000	110.894	36.965	达标
水口山社区	-531	-2,811	1 小时	2025/02/19 00:00	5.403	105.000	110.403	36.801	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	1 小时	2025/01/17 08:00	9.372	105.000	114.372	38.124	达标
三香村	-4,194	-859	1 小时	2025/01/17 08:00	6.530	105.000	111.530	37.177	达标
三香完小	-3,647	-473	1 小时	2025/01/17 08:00	6.972	105.000	111.972	37.324	达标
朱陂村	-4,097	327	1 小时	2025/01/17 05:00	3.301	105.000	108.301	36.100	达标
沿江社区	-3,466	203	1 小时	2025/02/10 17:00	3.624	105.000	108.624	36.208	达标
松阳完全小学	-3,111	714	1 小时	2025/12/05 20:00	4.086	105.000	109.086	36.362	达标
开源社区	-2,584	327	1 小时	2025/12/05 20:00	6.848	105.000	111.848	37.283	达标
高峰村	-4,130	3,656	1 小时	2025/10/07 06:00	5.446	105.000	110.446	36.815	达标
南阳村	-3,424	-3,086	1 小时	2025/10/08 22:00	3.768	105.000	108.768	36.256	达标
黄丫村	-3,531	717	1 小时	2025/12/06 02:00	4.562	105.000	109.562	36.521	达标
黄塘村	-988	4,099	1 小时	2025/07/04 04:00	2.622	105.000	107.622	35.874	达标
区域最大值	-1,500	-250	1 小时	2025/12/15 08:00	55.001	105.000	160.001	53.334	达标

表 7.2-53　硫酸 24 小时浓度叠加影响预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	24 小时	2025/05/01	0.196	/	0.196	0.196	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	2025/08/22	0.235	/	0.235	0.235	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	2025/04/03	0.293	/	0.293	0.293	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	2025/02/16	0.690	/	0.69	0.69	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	2025/01/18	0.706	/	0.706	0.706	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	2025/02/11	0.640	/	0.64	0.64	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	2025/02/26	0.890	/	0.89	0.89	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	2025/10/10	0.596	/	0.596	0.596	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	2025/10/10	0.567	/	0.567	0.567	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	2025/10/10	0.455	/	0.455	0.455	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	2025/12/16	0.405	/	0.405	0.405	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	2025/09/07	0.401	/	0.401	0.401	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	2025/02/10	0.426	/	0.426	0.426	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	2025/10/07	0.340	/	0.34	0.34	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	2025/10/10	0.204	/	0.204	0.204	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	2025/02/10	0.254	/	0.254	0.254	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	2025/06/04	0.131	/	0.131	0.131	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	2025/11/19	0.215	/	0.215	0.215	达标

水邻村	418	-3,910	24 小时	2025/02/17	0.221	/	0.221	0.221	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	2025/02/16	0.494	/	0.494	0.494	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	2025/02/19	0.361	/	0.361	0.361	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	2025/01/17	0.441	/	0.441	0.441	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	2025/01/17	0.288	/	0.288	0.288	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	2025/01/17	0.413	/	0.413	0.413	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	2025/02/10	0.269	/	0.269	0.269	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	2025/02/10	0.322	/	0.322	0.322	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	2025/02/10	0.348	/	0.348	0.348	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	2025/02/10	0.588	/	0.588	0.588	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	2025/10/07	0.238	/	0.238	0.238	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	2025/10/15	0.285	/	0.285	0.285	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	2025/12/06	0.280	/	0.280	0.280	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	2025/07/04	0.234	/	0.234	0.234	达标
区域最大值	-1,500	-250	24 小时	2025/05/01	11.640	/	11.64	11.64	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物硫酸，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源浓度和背景浓度（补充监测数据）后，各环境空气保护目标和网格最大落地浓度 1 小时平均浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求。

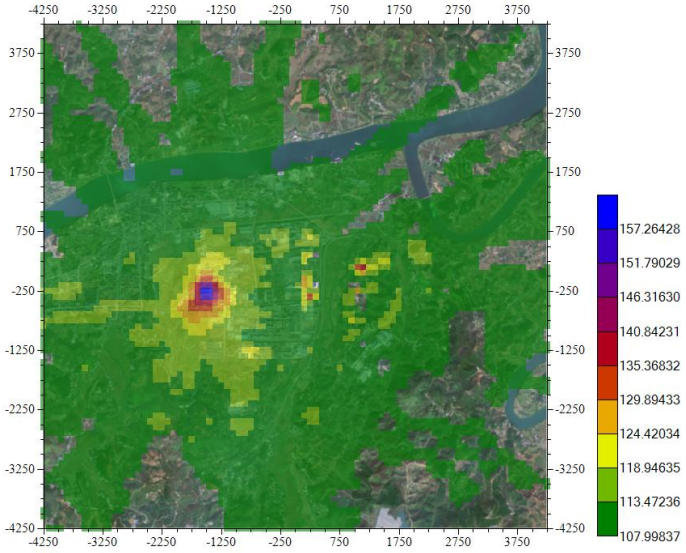


图 7.2-39 硫酸最大 1 小时平均浓度叠加预测分布图

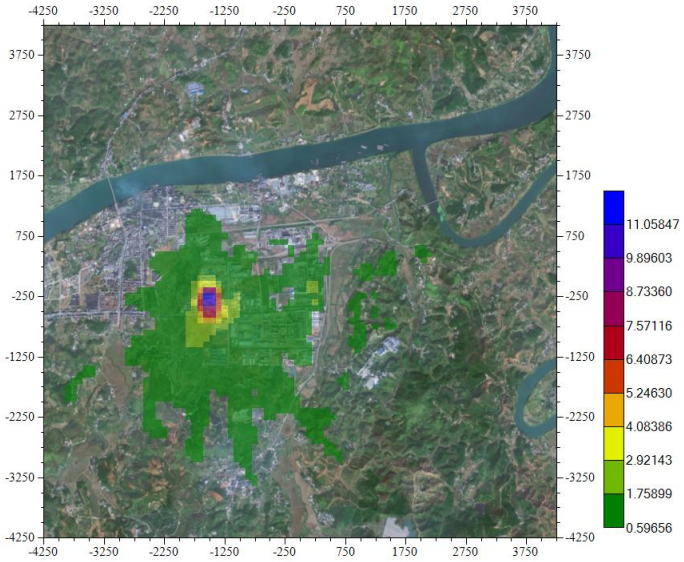


图 7.2-40　硫酸最大 24 小时平均浓度叠加预测分布图

10、氟化物浓度叠加影响评价

评价范围内氟化物浓度叠加影响预测结果如表 7.2-54~7.2-55 所示，氟化物最大小时浓度叠加值分布情况见图 7.2~41~7.2-42。

表 7.2-54　氟化物 1 小时浓度叠加影响预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	1 小时	2025/12/14 00:00	1.506	0.860	2.366	11.830	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	1 小时	2025/12/14 00:00	1.524	0.860	2.384	11.920	达标
双林村	2,736	-79	1 小时	2025/01/02 06:00	1.246	0.860	2.106	10.529	达标
新同村	755	-1,594	1 小时	2025/02/16 05:00	2.543	0.860	3.403	17.014	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	1 小时	2025/12/07 02:00	3.661	0.860	4.521	22.604	达标
新华村	-2,642	-468	1 小时	2025/01/28 07:00	2.794	0.860	3.654	18.269	达标
松柏村	-1,987	77	1 小时	2025/02/27 07:00	3.779	0.860	4.639	23.194	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	1 小时	2025/12/10 07:00	1.742	0.860	2.602	13.008	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	1 小时	2025/12/10 07:00	2.133	0.860	2.993	14.965	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	1 小时	2025/09/07 23:00	1.388	0.860	2.248	11.241	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	1 小时	2025/09/07 23:00	2.058	0.860	2.918	14.590	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	1 小时	2025/09/07 23:00	1.851	0.860	2.711	13.555	达标
水口山镇	-2,671	724	1 小时	2025/02/27 07:00	2.561	0.860	3.421	17.106	达标
松江镇	-3,159	1,924	1 小时	2025/10/07 06:00	2.070	0.860	2.930	14.650	达标
松竹村	-152	2,356	1 小时	2025/01/22 07:00	1.003	0.860	1.863	9.317	达标
高江村	-3,880	1,674	1 小时	2025/02/27 07:00	1.324	0.860	2.184	10.921	达标
春陵村	4,104	339	1 小时	2025/02/26 23:00	0.469	0.860	1.329	6.643	达标
独石村	4,099	-1,179	1 小时	2025/12/14 05:00	1.190	0.860	2.050	10.251	达标
水邻村	418	-3,910	1 小时	2025/12/20 02:00	1.577	0.860	2.437	12.187	达标
金联村	-1,011	-3,304	1 小时	2025/03/10 01:00	2.218	0.860	3.078	15.391	达标
水口山社区	-531	-2,811	1 小时	2025/04/20 04:00	1.826	0.860	2.686	13.432	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	1 小时	2025/01/17 08:00	2.969	0.860	3.829	19.144	达标
三香村	-4,194	-859	1 小时	2025/01/17 08:00	2.290	0.860	3.150	15.752	达标
三香完小	-3,647	-473	1 小时	2025/01/17 08:00	1.721	0.860	2.581	12.907	达标
朱陂村	-4,097	327	1 小时	2025/02/10 17:00	0.966	0.860	1.826	9.129	达标
沿江社区	-3,466	203	1 小时	2025/02/10 17:00	1.293	0.860	2.153	10.766	达标
松阳完全小学	-3,111	714	1 小时	2025/12/05 20:00	1.543	0.860	2.403	12.015	达标
开源社区	-2,584	327	1 小时	2025/12/05 20:00	2.614	0.860	3.474	17.368	达标

高峰村	-4,130	3,656	1 小时	2025/10/07 06:00	1.471	0.860	2.331	11.657	达标
南阳村	-3,424	-3,086	1 小时	2025/10/08 22:00	1.332	0.860	2.192	10.961	达标
黄丫村	-3,531	717	1 小时	2025/12/06 02:00	1.699	0.860	2.559	12.793	达标
黄塘村	-988	4,099	1 小时	2025/07/04 04:00	0.927	0.860	1.787	8.937	达标
区域最大值	-1,250	-250	1 小时	2025/05/06 02:00	10.653	0.860	11.513	57.565	达标

表 7.2-55　氟化物 24 小时浓度叠加影响预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	24 小时	2025/12/14	0.068	/	0.068	0.979	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	2025/12/14	0.069	/	0.069	0.990	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	2025/01/02	0.052	/	0.052	0.742	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	2025/02/16	0.116	/	0.116	1.659	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	2025/01/18	0.225	/	0.225	3.221	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	2025/02/11	0.242	/	0.242	3.461	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	2025/02/26	0.309	/	0.309	4.420	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	2025/10/10	0.123	/	0.123	1.757	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	2025/12/10	0.109	/	0.109	1.551	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	2025/10/10	0.094	/	0.094	1.345	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	2025/09/07	0.102	/	0.102	1.452	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	2025/09/07	0.102	/	0.102	1.456	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	2025/01/30	0.115	/	0.115	1.636	达标
松江镇	-3,159	1,924	24 小时	2025/10/07	0.091	/	0.091	1.296	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	2025/01/22	0.043	/	0.043	0.616	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	2025/02/10	0.058	/	0.058	0.835	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	2025/01/27	0.027	/	0.027	0.391	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	2025/12/14	0.054	/	0.054	0.774	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	2025/12/27	0.071	/	0.071	1.013	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	2025/03/10	0.144	/	0.144	2.061	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	2025/02/17	0.087	/	0.087	1.239	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	2025/01/17	0.142	/	0.142	2.025	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	2025/01/17	0.100	/	0.100	1.433	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	2025/02/11	0.129	/	0.129	1.846	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	2025/02/10	0.061	/	0.061	0.869	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	2025/02/10	0.079	/	0.079	1.123	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	2025/01/13	0.115	/	0.115	1.641	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	2025/01/13	0.205	/	0.205	2.934	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	2025/10/07	0.064	/	0.064	0.915	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	2025/10/15	0.080	/	0.080	1.147	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	2025/12/06	0.086	/	0.086	1.228	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	2025/07/04	0.048	/	0.048	0.690	达标
区域最大值	-1,500	-500	24 小时	2025/06/24	2.567	/	2.567	36.669	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物氟化物，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源浓度和背景浓度（补充监测数据）后，各环境空气保护目标和网格最大落地浓度日平均保证率以及年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

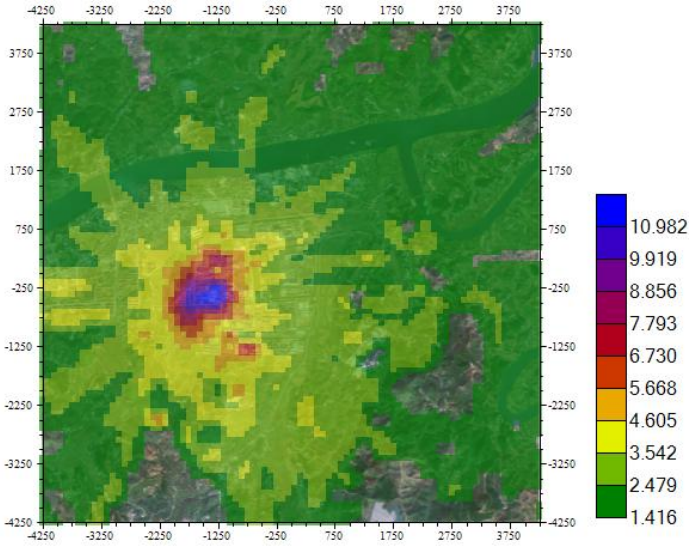


图 7.2-41　氟化物最大 1 小时平均浓度叠加预测分布图

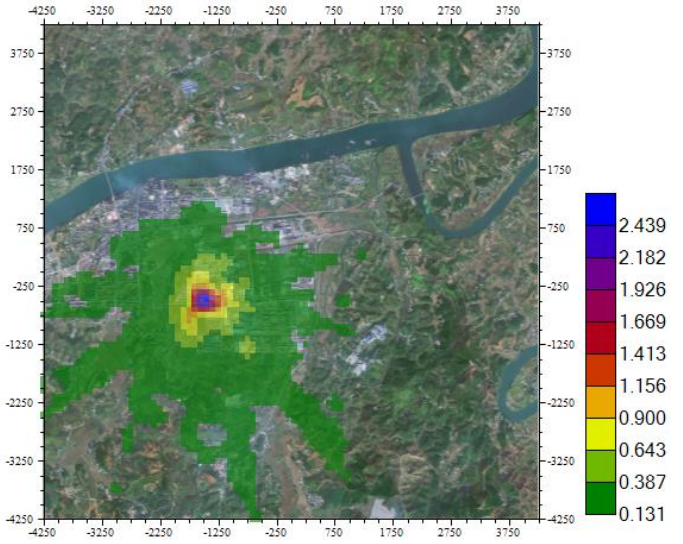


图 7.2-42　氟化物最大 24 小时平均浓度叠加预测分布图

11、二噁英浓度叠加影响评价

评价范围内二噁英浓度叠加影响预测结果如表 7.2-56 所示，二噁英最大年均浓度叠加值分布情况见图 7.2~43。

表 7.2-56　二噁英最大年平均浓度叠加影响预测结果表

预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	年均	0.00163	/	0.00163	0.27205	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	年均	0.00219	/	0.00219	0.36545	达标
双林村	2,736	-79	年均	0.00119	/	0.00119	0.19910	达标
新同村	755	-1,594	年均	0.00282	/	0.00282	0.46975	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	年均	0.03064	/	0.03064	5.10733	达标
新华村	-2,642	-468	年均	0.00154	/	0.00154	0.25667	达标
松柏村	-1,987	77	年均	0.00349	/	0.00349	0.58199	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	年均	0.00620	/	0.00620	1.03389	达标

常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	年均	0.00654	/	0.00654	1.08939	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	年均	0.00549	/	0.00549	0.91576	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	年均	0.00491	/	0.00491	0.81802	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	年均	0.00473	/	0.00473	0.78839	达标
水口山镇	-2,671	724	年均	0.00319	/	0.00319	0.53121	达标
松江镇	-3,159	1,924	年均	0.00329	/	0.00329	0.54811	达标
松竹村	-152	2,356	年均	0.00337	/	0.00337	0.56147	达标
高江村	-3,880	1,674	年均	0.00232	/	0.00232	0.38677	达标
春陵村	4,104	339	年均	0.00078	/	0.00078	0.12964	达标
独石村	4,099	-1,179	年均	0.00074	/	0.00074	0.12286	达标
水邻村	418	-3,910	年均	0.00258	/	0.00258	0.42943	达标
金联村	-1,011	-3,304	年均	0.01464	/	0.01464	2.43986	达标
水口山社区	-531	-2,811	年均	0.01475	/	0.01475	2.45835	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	年均	0.00092	/	0.00092	0.15403	达标
三香村	-4,194	-859	年均	0.00090	/	0.00090	0.15037	达标
三香完小	-3,647	-473	年均	0.00115	/	0.00115	0.19157	达标
朱陂村	-4,097	327	年均	0.00137	/	0.00137	0.22762	达标
沿江社区	-3,466	203	年均	0.00160	/	0.00160	0.26662	达标
松阳完全小学	-3,111	714	年均	0.00263	/	0.00263	0.43754	达标
开源社区	-2,584	327	年均	0.00259	/	0.00259	0.43135	达标
高峰村	-4,130	3,656	年均	0.00180	/	0.00180	0.30032	达标
南阳村	-3,424	-3,086	年均	0.00127	/	0.00127	0.21102	达标
黄丫村	-3,531	717	年均	0.00204	/	0.00204	0.34034	达标
黄塘村	-988	4,099	年均	0.00233	/	0.00233	0.38816	达标
区域最大值	-100	-400	年均	0.14769	/	0.14769	24.61440	达标

由上表可知，本项目新增污染源所排放的污染物二噁英，叠加评价范围内在建、拟建项目污染源浓度）后，各环境空气保护目标和网格最大落地浓度年平均浓度均能满足日本环境标准要求。

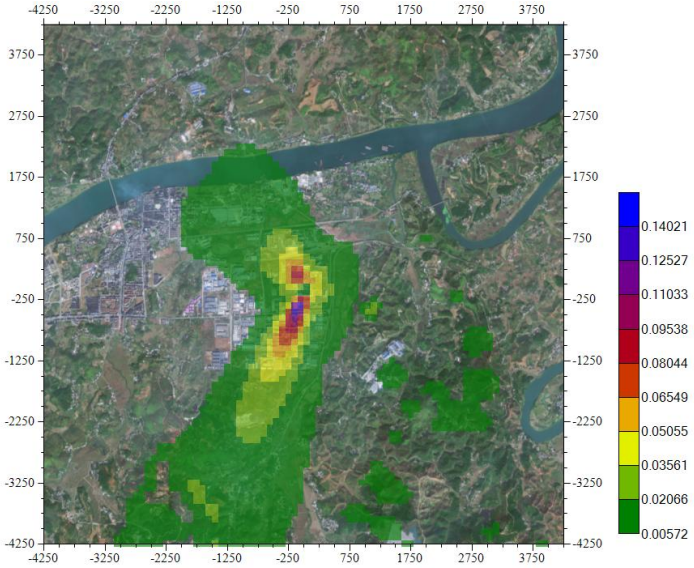


图 7.2-43　二噁英最大年平均浓度叠加预测分布图（pg-TEQ/m³）

7.2.6.3. 非正常排放情况下污染物浓度贡献值影响评价

废气非正常工况预测主要考虑废气处理设施出现故障，各污染物不处理进行非正常排放分析。

硫酸非正常排放时，假设浸出废气处理设施处理效率下降的情况下，颗粒物非正常排放时，假设布袋除尘器粉尘处理效率降至90%，污染物地面最大小时浓度贡献值情况如下表所示。

表 7.2-57　非正常工况硫酸最大小时浓度贡献值预测结果

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	1 小时	7.26	2025/06/07 22:00	2.42	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	1 小时	7.90	2025/07/03 02:00	2.63	达标
双林村	2,736	-79	1 小时	8.15	2025/07/04 03:00	2.72	达标
新同村	755	-1,594	1 小时	6.58	2025/04/23 23:00	2.19	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	1 小时	15.42	2025/07/28 04:00	5.14	达标
新华村	-2,642	-468	1 小时	5.25	2025/07/05 02:00	1.75	达标
松柏村	-1,987	77	1 小时	6.12	2025/07/06 01:00	2.04	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	1 小时	7.38	2025/07/18 03:00	2.46	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	1 小时	7.39	2025/08/31 02:00	2.46	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	1 小时	7.09	2025/07/18 03:00	2.36	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	1 小时	6.62	2025/08/30 23:00	2.21	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	1 小时	6.49	2025/07/04 19:00	2.16	达标
水口山镇	-2,671	724	1 小时	6.09	2025/09/28 22:00	2.03	达标
松江镇	-3,159	1,924	1 小时	5.69	2025/05/17 03:00	1.90	达标
松竹村	-152	2,356	1 小时	6.63	2025/06/04 19:00	2.21	达标
高江村	-3,880	1,674	1 小时	4.81	2025/08/05 02:00	1.60	达标
春陵村	4,104	339	1 小时	5.62	2025/07/03 22:00	1.87	达标
独石村	4,099	-1,179	1 小时	5.01	2025/07/31 02:00	1.67	达标
水邻村	418	-3,910	1 小时	4.94	2025/06/25 01:00	1.65	达标
金联村	-1,011	-3,304	1 小时	9.58	2025/07/13 03:00	3.19	达标
水口山社区	-531	-2,811	1 小时	7.02	2025/07/28 06:00	2.34	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	1 小时	7.56	2025/07/30 02:00	2.52	达标
三香村	-4,194	-859	1 小时	10.37	2025/07/30 02:00	3.46	达标
三香完小	-3,647	-473	1 小时	5.11	2025/07/05 02:00	1.70	达标
朱陂村	-4,097	327	1 小时	5.14	2025/09/13 22:00	1.71	达标
沿江社区	-3,466	203	1 小时	6.14	2025/09/13 22:00	2.05	达标
松阳完全小学	-3,111	714	1 小时	5.85	2025/04/10 18:00	1.95	达标
开源社区	-2,584	327	1 小时	6.32	2025/04/29 22:00	2.11	达标
高峰村	-4,130	3,656	1 小时	11.97	2025/07/18 01:00	3.99	达标
南阳村	-3,424	-3,086	1 小时	4.902	2025/09/08 01:00	1.634	达标
黄丫村	-3,531	717	1 小时	5.289	2025/04/10 18:00	1.763	达标
黄塘村	-988	4,099	1 小时	6.595	2025/06/04 23:00	2.198	达标
区域最大值	900	-400	1 小时	128.28	2025/07/31 22:00	42.760	达标

表 7.2-58　非正常工况二氧化硫最大小时浓度贡献值预测结果

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况

小洲村	847	1,824	1 小时	36.430	2025/12/29 08:00	7.286	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	1 小时	33.454	2025/07/31 08:00	6.691	达标
双林村	2,736	-79	1 小时	32.486	2025/01/04 10:00	6.497	达标
新同村	755	-1,594	1 小时	43.571	2025/06/24 09:00	8.714	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	1 小时	64.540	2025/02/18 16:00	12.908	达标
新华村	-2,642	-468	1 小时	28.943	2025/05/17 07:00	5.789	达标
松柏村	-1,987	77	1 小时	42.091	2025/05/17 07:00	8.418	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	1 小时	41.179	2025/07/30 08:00	8.236	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	1 小时	39.920	2025/07/29 10:00	7.984	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	1 小时	37.619	2025/07/30 08:00	7.524	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	1 小时	37.014	2025/07/30 08:00	7.403	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	1 小时	37.634	2025/07/30 08:00	7.527	达标
水口山镇	-2,671	724	1 小时	34.046	2025/07/30 08:00	6.809	达标
松江镇	-3,159	1,924	1 小时	32.369	2025/02/16 11:00	6.474	达标
松竹村	-152	2,356	1 小时	30.349	2025/12/29 08:00	6.070	达标
高江村	-3,880	1,674	1 小时	26.080	2025/07/30 08:00	5.216	达标
春陵村	4,104	339	1 小时	21.845	2025/07/29 11:00	4.369	达标
独石村	4,099	-1,179	1 小时	21.352	2025/01/05 10:00	4.270	达标
水邻村	418	-3,910	1 小时	22.422	2025/12/05 09:00	4.484	达标
金联村	-1,011	-3,304	1 小时	46.045	2025/02/16 16:00	9.209	达标
水口山社区	-531	-2,811	1 小时	46.922	2025/02/18 16:00	9.384	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	1 小时	20.894	2025/05/17 07:00	4.179	达标
三香村	-4,194	-859	1 小时	19.126	2025/02/26 09:00	3.825	达标
三香完小	-3,647	-473	1 小时	24.759	2025/05/17 07:00	4.952	达标
朱陂村	-4,097	327	1 小时	25.717	2025/02/26 09:00	5.143	达标
沿江社区	-3,466	203	1 小时	29.132	2025/05/17 07:00	5.826	达标
松阳完全小学	-3,111	714	1 小时	29.737	2025/02/16 12:00	5.947	达标
开源社区	-2,584	327	1 小时	35.505	2025/02/16 12:00	7.101	达标
高峰村	-4,130	3,656	1 小时	23.357	2025/02/16 11:00	4.671	达标
南阳村	-3,424	-3,086	1 小时	33.887	2025/02/19 16:00	6.777	达标
黄丫村	-3,531	717	1 小时	27.271	2025/02/16 12:00	5.454	达标
黄塘村	-988	4,099	1 小时	25.633	2025/05/19 07:00	5.127	达标
区域最大值	2,000	-2,000	1 小时	174.985	2025/01/01 23:00	34.997	达标

表 7.2-59　非正常工况 PM_{10} 最大小时浓度贡献值预测结果

预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
小洲村	847	1,824	24 小时	0.992	2025/07/16	0.827	达标
水口山镇松柏完全小学	943	1,478	24 小时	1.317	2025/07/16	1.098	达标
双林村	2,736	-79	24 小时	0.666	2025/02/26	0.555	达标
新同村	755	-1,594	24 小时	0.836	2025/06/24	0.696	达标
朱陂塘村	-765	-1,661	24 小时	2.341	2025/07/11	1.951	达标
新华村	-2,642	-468	24 小时	0.470	2025/02/10	0.391	达标
松柏村	-1,987	77	24 小时	0.636	2025/02/10	0.530	达标
常宁市松柏中学	-1,863	1,175	24 小时	0.786	2025/02/10	0.655	达标
常宁市第二人民医院	-1,714	1,273	24 小时	0.800	2025/08/05	0.667	达标
水口山高级中学	-2,028	1,327	24 小时	0.753	2025/02/10	0.628	达标
常宁市第三中学	-2,272	1,312	24 小时	0.738	2025/02/10	0.615	达标
常宁市中心医院	-2,348	1,230	24 小时	0.737	2025/07/23	0.614	达标
水口山镇	-2,671	724	24 小时	0.712	2025/07/23	0.593	达标

松江镇	-3,159	1,924	24 小时	0.613	2025/07/23	0.511	达标
松竹村	-152	2,356	24 小时	1.399	2025/04/11	1.165	达标
高江村	-3,880	1,674	24 小时	0.614	2025/07/23	0.511	达标
春陵村	4,104	339	24 小时	0.512	2025/02/26	0.427	达标
独石村	4,099	-1,179	24 小时	0.572	2025/01/05	0.477	达标
水邻村	418	-3,910	24 小时	0.682	2025/05/18	0.568	达标
金联村	-1,011	-3,304	24 小时	1.696	2025/09/25	1.413	达标
水口山社区	-531	-2,811	24 小时	1.538	2025/02/18	1.281	达标
水口山镇中心学校	-4,182	-685	24 小时	0.323	2025/02/10	0.269	达标
三香村	-4,194	-859	24 小时	0.319	2025/04/20	0.266	达标
三香完小	-3,647	-473	24 小时	0.384	2025/02/10	0.320	达标
朱陂村	-4,097	327	24 小时	0.449	2025/07/23	0.374	达标
沿江社区	-3,466	203	24 小时	0.487	2025/02/10	0.406	达标
松阳完全小学	-3,111	714	24 小时	0.658	2025/07/23	0.548	达标
开源社区	-2,584	327	24 小时	0.623	2025/02/10	0.519	达标
高峰村	-4,130	3,656	24 小时	0.586	2025/05/30	0.488	达标
南阳村	-3,424	-3,086	24 小时	0.574	2025/02/19	0.478	达标
黄丫村	-3,531	717	24 小时	0.602	2025/07/23	0.502	达标
黄塘村	-988	4,099	24 小时	1.087	2025/08/07	0.905	达标
区域最大值	-200	-600	24 小时	3.550	2025/07/11	2.958	达标

2、非正常排放结果分析

根据上述预测结果可知，非正常情况下，评价范围内各环境保护目标和网格点各大气污染物浓度大幅度上升，将对周边环境将产生不利影响。为防止因污染防治措施故障导致污染物排放量增加，企业需要定期对废气处理设施进行维护，对废气处理设施的吸收液、布袋除尘器进行更换、维护，确保污染物达标排放。

7.2.7. 区域环境质量变化情况

区环境空气污染因子 $PM_{2.5}$ 根据 GB3095-2026 判断为超标，故项目预测对象选取环境空气质量不达标区，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，基本污染因子 $PM_{2.5}$ 需叠加区域达标规划目标浓度值来判断技术改造项目环境影响是否可以接受，但目前暂时无法获得衡阳市规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场，无法叠加达标规划目标浓度值，只能对评价区域环境质量通过 k 值分析、判断其整体变化情况。

$$k=\frac{\left[\overline{C}_{本项目(a)}-\overline{C}_{区域削减(a)}\right]}{\overline{C}_{区域削减(a)}}\times 100\%$$

式中：k—本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，ug/m^3；

$\overline{C}_{本项目(a)}$—本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，ug/m^3。

$\bar{C}_{区域削减(a)}$—区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，ug/m^3。

本项目削减源来自五矿铍业股份有限公司 10t/h 燃气锅炉淘汰以及本项目现有工程熔炼系统“以新带老削减”，替代削减源见表 7.2-60。

表 7.2-16　区域替代以及“以新带老”削减源

污染源名称	排气筒		烟气		污染物排放速率（kg/h）			
	高度（m）	内径（m）	温度℃	烟气量(m^3/h)	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$
五矿铍业股份有限公司 10t/h 燃气锅炉淘汰	24	0.6	100	9000	0.659	0.558	0.12	0.06

根据预测，本项目 PM_{10} 年平均质量浓度贡献值的算术平均值为 0.000066ug/m^3，区域削减浓度为 0.00385ug/m^3，K_{PM10} 为-98.286%；本项目 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度贡献值的算术平均值为 0.000033ug/m^3，区域削减浓度为 0.0019ug/m^3，$K_{PM2.5}$ 为-98.26%。

7.2.8. 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定区域的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据本项目正常排放情况下污染物浓度叠加影响评价结果可知，项目各污染物的短期贡献浓度均不超过环境质量浓度限值，因此无需设置大气环境防护距离。

7.2.9. 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）7.1.1.4 的相关要求：本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。

汽车尾气为影响厂区内环境空气质量的主要污染物。厂区内的汽车尾气污染源可模拟为连续排放的线源。污染源的排放量和车流量、车型比、车速等因素密切相关。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》，汽车尾气的排放源强一般可以按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^{3} 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：i—表示汽车分类，分为大型车、中型车、小型车；

Ai—表示 i 类车辆预测年的车流量，单位：辆/h；

Eij—表示 i 类车辆 j 种污染物的单车排放因子，根据机动车污染物排放限制取值，单位：辆。

根据国家环保部机动车尾气监控中心公布的《在用车综合排放因子》，详见表 7.2-35。

表 7.2-28　车辆单车排放因子推荐值

排放因子（g/km·辆）	轻型汽车					中型汽车				重型汽车			
	汽油车				柴油车	汽油车	柴油车	公交车		汽油车	柴油车	公交车	
	微型车	轿车	其他车	出租车				汽油	柴油			汽油	柴油
CO	0.12	0.2	0.22	0.26	0.31	0.92	0.87	0.92	0.87	3.96	2	3.96	2
NOx	0.05	0.05	0.05	0.08	0.29	0.12	1.55	0.12	1.55	0.54	3.8	0.54	0.8
PM_{10}	N/A	N/A	N/A	N/A	0.03	N/A	0.02	N/A	0.02	N/A	0.06	N/A	0.06
HC	0.04	0.04	0.04	0.04	0.11	0.13	0.63	0.13	0.63	0.5	1.23	0.5	1.23

本项目原料及产品运输量 49273t/a，全部卡车运输，全年运输次数为 1243 次。车辆运输排放的污染物主要为 NOx，CO 和非甲烷总烃，采用国家环境保护部机动车尾气监控中心最新公布的《在用车综合排放因子》中型柴油汽车 IV 排放标准，项目原辅材料及产品去向主要为衡阳市周边，单车次运输距离按照 500km 计，则排放量为 NOx0.236t/a、CO0.124t/a、PM_{10}（颗粒物）0.0004t/a 和非甲烷总烃 0.076t/a。

交通运输移动源强仅作参考，不纳入项目废气源强及总量控制。

本项目运行时在道路两侧需做好防尘措施，本项目运输易燃易爆腐蚀危险化学品的车辆必须办理“易燃易爆腐蚀危险化学品三证”，必须配备相应的消防器材，有经过消防安全培训合格的驾驶员、押运员，并提倡今后开展第三方现代物流运输方式。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。

7.2.10. 大气环境影响预测小结

（1）根据新标准，本项目所在区域属于环境空气气质量不达标区。

（2）由预测结果可知:本项目新增污染源正常工况下，各污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率均≤100%，年均浓度贡献值均≤30%。

（3）项目环境影响符合环境功能区划。常宁市为不达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，基本污染因子 $PM_{2.5}$ 需叠加常宁市达标规划目标浓度值来判断本项目环境影响是否可以接受，但目前暂时无法获得规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场，无法叠加达标规划目标浓度值，只能对评价区域环境质量通

过 k 值分析、判断其整体变化情况。计算得到 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度变化率 k 值为-28.34%<-20%，项目建设后区域 $PM_{2.5}$ 环境质量可以得到整体改善。

（4）非正常工况下，本项目排放的污染物对周围环境将造成污染影响，出现超标情况。建议企业加强日常管理，加强环保设施维护保养，避免非正常排放。

（5）本项目不需设置大气环境防护距离。

综上，本项目大气环境影响可接受。

7.2.11. 废气污染物排放量核算

本项目废气污染源核算清单如下：

表 7.2-29 本项目大气污染物有组织排放量核算

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	DA008 环境集烟	颗粒物	0.837	0.295	2.006
		SO_2	4.443	1.568	9.706
		NOx	3.841	1.356	8.247
		铅	0.006	0.002	0.013
		镉	1.68E-03	5.92E-04	3.41E-03
		砷	4.03E-03	1.42E-03	8.20E-03
		汞	7.27E-07	2.57E-07	1.51E-06
		铬	7.01E-06	2.47E-06	1.59E-05
		锑	1.98E-05	7.00E-06	4.15E-05
		锡	3.19E-04	1.13E-04	6.50E-04
		氟化物	0.180	0.063	0.485
		二噁英	0.00068 ng-TEQ/m^3	0.00024 mg/h	0.002g/a
2	DA031 阳极炉废气	颗粒物	2.263	0.136	1.076
		SO_2	28.084	1.685	13.345
		NOx	9.687	0.581	4.603
		铅	0.040	0.002	0.019
		镉	0.002	0.00013	0.001
		砷	0.028	0.002	0.013
		汞	4.20E-05	2.52E-06	1.99E-05
		铬	3.17E-03	1.90E-04	1.51E-03
		锑	1.79E-03	1.08E-04	8.52E-04
		锡	5.07E-04	3.04E-05	2.41E-04
		氟化物	0.308	0.018	0.146
		二噁英	0.0056 ng-TEQ/m^3	0.00034 mg/h	0.0027 g/a
主要排放口合计（t/a）		颗粒物			3.082
		SO_2			23.051
		NOx			12.85

		铅			0.032
		镉			0.00441
		砷			0.0212
		汞			2.14E-05
		铬			0.001526
		锑			0.000894
		锡			0.000891
		氟化物			0.631
		二噁英			0.0047g/a
一般排放口					
1	DA001	颗粒物	0.681	0.035	0.280
		铅	0.004	0.0002	0.002
		镉	4.42E-04	2.30E-05	1.82E-04
		砷	0.005	0.00028	0.002
		汞	6.81E-06	3.54E-07	2.80E-06
		铬	4.76E-05	2.48E-06	1.96E-05
2	DA002	颗粒物	0.511	0.027	0.210
		铅	2.82E-03	1.47E-04	1.16E-03
		镉	3.32E-04	1.73E-05	1.37E-04
		砷	4.04E-03	2.10E-04	1.66E-03
		汞	5.11E-06	2.66E-07	2.10E-06
		铬	3.57E-05	1.86E-06	1.47E-05
3	DA004	颗粒物	0.455	0.008	0.057
		铅	2.51E-03	4.52E-05	3.13E-04
		镉	2.96E-04	5.33E-06	3.69E-05
		砷	3.60E-03	6.48E-05	4.49E-04
		汞	4.55E-06	8.19E-08	5.68E-07
		铬	3.19E-05	5.74E-07	3.97E-06
4	DA005	颗粒物	0.239	0.017	0.116
		铅	1.32E-03	9.22E-05	6.39E-04
		镉	1.55E-04	1.09E-05	7.52E-05
		砷	1.89E-03	1.32E-04	9.15E-04
		汞	2.39E-06	1.67E-07	1.16E-06
		铬	1.67E-05	1.17E-06	8.10E-06
5	DA027	硫酸雾	16.560	0.182	1.312
6	DA028	颗粒物	0.115	0.011	0.066
		铅	0.010	0.001	0.006
		镉	1.6E-03	1.4E-04	9.0E-04
		砷	7.4E-03	6.8E-04	4.2E-03
		汞	5.5E-08	5.1E-09	3.2E-08
		铬	7.4E-06	6.8E-07	4.2E-06
		锑	1.0E-05	9.5E-07	5.9E-06
		铊	8.9E-06	8.2E-07	5.1E-06
		锡	2.0E-04	1.8E-05	1.0E-04
7	DA029	颗粒物	6.778	0.169	0.041

8	DA032	颗粒物	2.513	0.050	0.090
一般排放口合计		硫酸雾			1.312
		颗粒物			0.86
		铅			1.01E-02
		镉			1.33E-03
		砷			9.22E-03
		汞			6.66E-06
		铬			5.06E-05
		锑			5.90E-06
		铊			5.10E-06
		锡			1.00E-04
有组织排放总计		硫酸雾			1.312
		颗粒物			3.942
		二氧化硫			23.051
		氮氧化物			12.85
		铅			0.0421
		镉			0.00574
		砷			0.03042
		汞			2.81E-05
		铬			0.001577
		锑			0.000899
		锡			0.000991
		铊			5.1E-06
		氟化物			0.631
		二噁英			0.0047g/a

表 7.2-30　本项目大气污染物无组织排放量核算

污染源	产污环节	污染物	国家或地方污染物排放标准		
			标准名称	排放速率(kg/h)	年排放量（t/a）
湿法浸出车间	物料装卸	颗粒物	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）修改单	0.0079	0.00472
		铅		0.0018	0.0011
		镉		0.0002	0.00011
		砷		0.0007	0.00045
		汞		7.87E-09	4.72E-09
		铬		3.43E-07	2.06E-07
		锑		1.43E-06	8.56E-07
		铊		1.40E-06	8.40E-07
		锡		9.87E-06	5.92E-06
	浸出、中和、置换	硫酸雾		0.067	0.484
	石灰装卸	颗粒物		0.316	0.049
制砖车间	物料装卸	颗粒物		0.151	0.181
	制砖	颗粒物		0.003	0.018
		铅		2.54E-04	1.59E-03
		镉		2.01E-05	1.25E-04
		砷		9.46E-05	5.90E-04

		汞		1.41E-09	8.83E-09
		铬		1.89E-07	1.18E-06
		锑		2.64E-07	1.64E-06
		铊		2.26E-07	1.41E-06
		锡		1.00E-06	6.26E-06
侧吹熔炼	侧吹炉投料	颗粒物		0.188	0.09
	熔炼	颗粒物		0.055	0.314
		二氧化硫		0.027	0.157
		氮氧化物		0.006	0.033
		铅		0.00036	0.0021
		镉		0.00005	0.0003
		砷		0.00012	0.0007
		汞		1.21E-07	6.98E-07
		铬		1.09E-07	6.28E-07
		锑		1.60E-06	9.21E-06
		铊		1.64E-07	9.42E-07
		锡		5.76E-07	3.32E-06
		氟化物		1.73E-06	9.98E-06
无组织排放总计		硫酸雾			0.484
		颗粒物			0.65672
		二氧化硫			0.157
		氮氧化物			0.033
		铅			4.79E-03
		镉			5.35E-04
		砷			1.74E-03
		汞			7.12E-07
		铬			2.01E-06
		锑			1.17E-05
		铊			3.19E-06
		锡			1.55E-05
		氟化物			9.98E-06

表 7.2-31　本项目大气污染物排放量核算

序号	污染物名称	污染物排放量（t/a）
1	硫酸雾	1.796
2	颗粒物	4.59872
3	二氧化硫	23.208
4	氮氧化物	12.883
5	铅	0.04689
6	镉	0.006275
7	砷	0.03216
8	汞	2.88E-05
9	铬	0.001579
10	锑	0.000911
11	锡	8.29E-06
12	铊	0.001007

13	氟化物	0.63101
14	二噁英	0.0047g/a

7.3. 营运期地表水环境影响分析

本项目地表水评价等级为水污染影响型三级 B，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测，主要评价内容包括：

（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；

（2）依托污水处理设施的环境可行性评价。

7.3.1. 废水种类及产排情况

根据工程分析可知，本扩建项目营运期新增废水主要为生产废水和生活污水。

1、生产废水

本项目厂区新增生产废水包括废气处理设施排水和车间冲洗废水，废水产生量为 9300t/a，废气处理设施废水排入酸性污水处理站处理后回用于冲渣，不排放。

2、生活污水

本项目外排废水主要为生活污水，新增生活污水排放量 2124t/a，项目新增生活污水依托五矿铜业（湖南）有限公司现有生活污水处理系统处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中“三级”标准后经市政污水管网排入松柏污水处理厂进行深度处理。

7.3.2. 依托污水处理设施的环境可行性

7.3.2.1. 依托现有污水处理设施处理可行性

1、依托厂区生活污水处理设施处理可行性

五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区设有一座处理能力为 140m^3/d 的地埋式生活污水处理系统。该污水处理系统处理工艺如下图 7.3-1。

根据调查可知，现有厂区生活污水产生量约 120m^3/d，剩余处理能力为 20m^3/d。本项目新增生活污水量为 7.08m^3/d，其占现有厂区剩余处理能力的 35.4%，因此从接纳能力方面考虑，本项目新增生活污水依托厂区现有生活污水处理系统处理可行。

本项目新增生活污水水质简单，生活污水中主要污染物为 pH、COD、BOD_5、氨氮、SS、动植物油。项目新增生活污水水质与现有厂区生活污水水质接近，因此，本项目新增生活污水依托现有厂区生活污水处理系统处理，不会对其造成较大冲击。

故，从水质的角度考虑，本项目生活污水依托处理可行。

此外，根据现有厂区验收监测情况可知，生活污水处理站出口水质中的pH 的范围值以及悬浮物、石油类、动植物油、氨氮、氟化物、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、总氮、硫化物、总铜、总铅、总镉、总锌、总镍、总汞、总砷、阴离子表面活性剂的日均值均符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）表2 间接排放标准限值要求。

综上所述，本项目新增生活污水依托现有厂区生活污水处理系统处理可行。

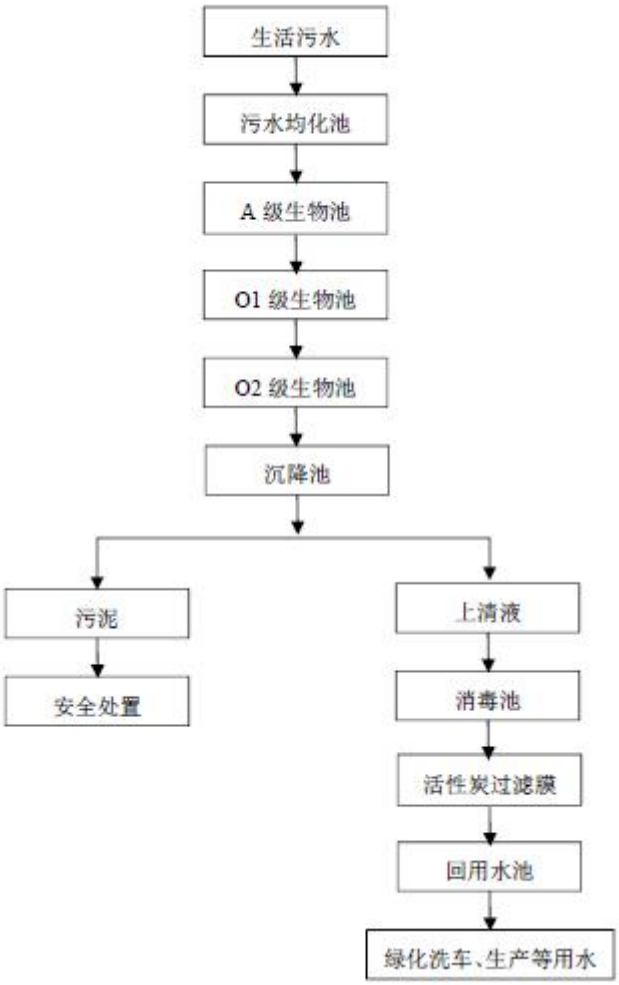


图 7.3-1　现有厂区生活污水处理系统处理工艺

2、依托现有酸性废水处理站可行性分析

根据工程分析，本项目废气处理设施排水含酸、重金属等污染物，废气处理设施废水排入现有酸性污水处理站处理后回用于冲渣。厂区现有酸性污水处理站设计处理能力 1200m^3/d ，经处理后的废水一部分回用于污酸处理的石灰石浆化用水、酸性污水处理站的石灰乳制备用水，剩余部分回用于热渣缓冷循环水补充水，不外排。根据企

业提供资料，酸性污水处理站现有处理量最大 950m³/d，具有 250m³/d 的余量。本项目酸性废水最大产生量为 40.4t/d，占剩余余量的 16.16%，因此从接纳能力方面考虑，本项目新增的少量酸性污水依托厂区现有酸性废水处理系统处理可行。

该废水处理系统处理工艺如下图 7.3-2。

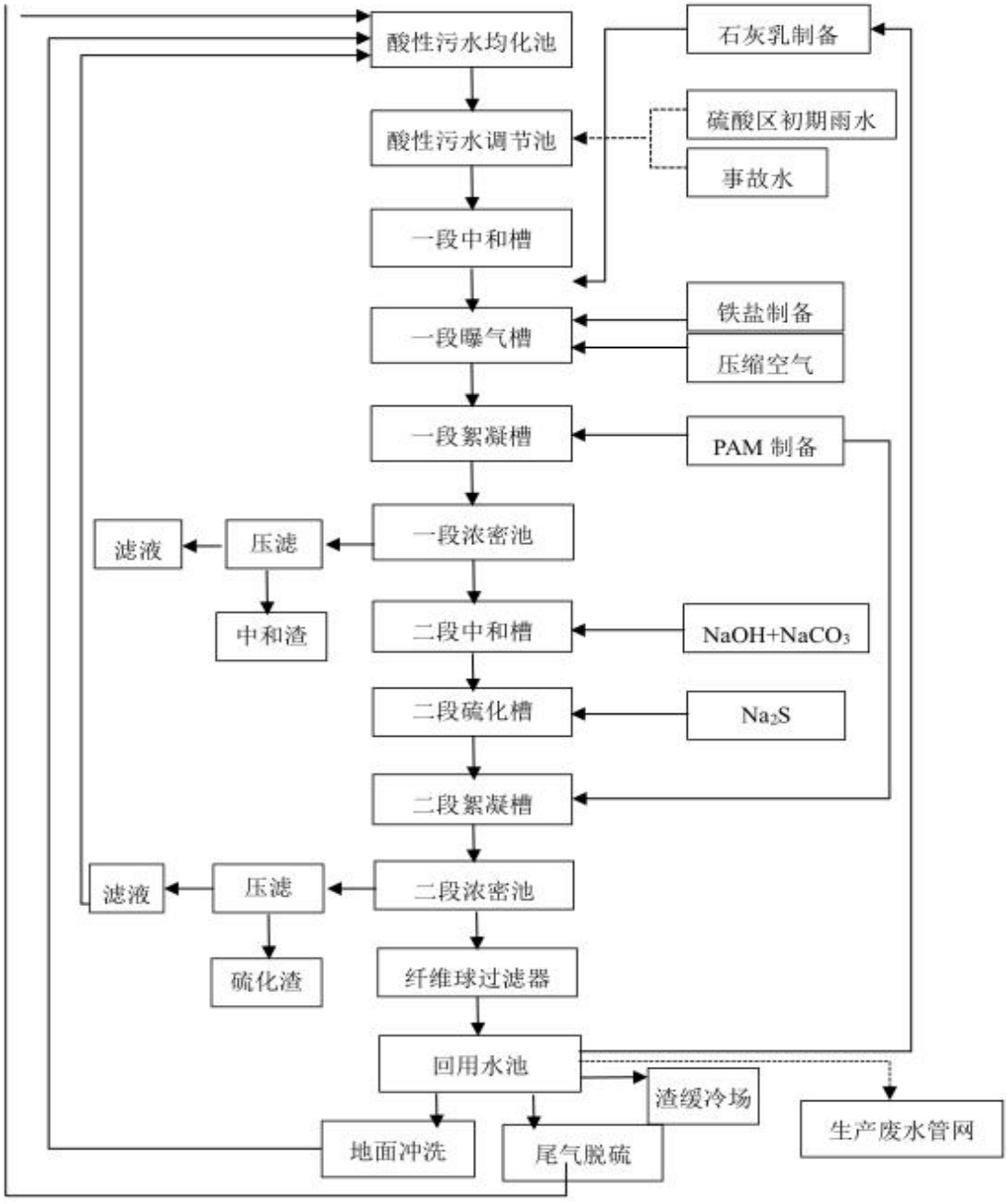


图 7.3-2　酸性污水处理站工艺流程图

本项目新增生的酸性水质污染物主要为 pH、COD、SS、铅、砷、镉、铜等重金属。项目新增酸性废水为废气处理设施废水和车间地面冲洗废水，与厂区产生的生产废水类型，水质基本一致，因此，本项目酸性废水依托厂区酸性废水处理站处理，不

会对其造成较大冲击。从水质的角度考虑，本项目生产废水依托处理可行。

本项目废水最大产生量为 40.4t/d，经过处理达标后可用于补充冲渣用水，根据工程分析，项目冲渣及制砖用水量 172m³/d，项目废水完全回用于冲渣，不外排。

3、依托厂区初期雨水处理设施处理可行性

五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区设有一座 10000m³/d 的初期雨水收集池，厂区初期雨水池容积已按全厂初期雨水收集需求进行设计，本项目初期雨水排入该初期雨水池收集后排入现有初期雨水系统处理后回用。本项目初期雨水中主要污染物为 SS 和重金属，与现场厂区的水质接近，现有初期雨水收集池能够容纳本项目新增的初期雨水。

此外，根据现有厂区验收监测情况可知，初期雨水处理站出口水质中的pH 的范围值以及悬浮物、氨氮、石油类、总铜、总铅、总镉、总锌、总镍、总汞、氟化物、总砷的日均值均符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）表2 间接排放标准限值要求。

因此，本项目区初期雨水依托现有厂区初期雨水处理系统处理可行。

7.3.2.2. **依托工业园污水处理厂处理可行性**

1、工业园污水处理厂概况

水口山经济开发区现有工业、生活污水厂各一座。两座污水处理厂相邻设置于规划区东北部、常青路以南，生活污水处理厂现状污水处理能力为 1 万 m³/d，占地 59.28 亩；工业污水处理厂现状污水处理能力为 1 万 m³/d，占地 45.92 亩。

规划保留现有生活污水处理厂，生活废水经化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准后外排园区生活污水处理厂，经深度处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后外排湘江；扩建工业污水厂至 2 万 m³/d。工业污水厂总占地面积为 45.92 亩，满足扩建建设用地需求。废水经深度处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后外排湘江。

2、废水量接纳可行性分析

本项目新增外排生活污水量为 7.08m³/d ，园区生活污水处理厂处理规模为 1 万 m³/d ，根据该污水厂的调查数据，现状实际处理量为 6500m³/d，尚有约 35%的富余处理能力，本项目废水量占该污水处理厂处理量的 0.20%，占比很低，能满足水量的接纳要求。

3、进水水质保证分析

项目生产废水依托现有厂区生产废水处理系统处理后全部回用，不外排。项目生活污水依托五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区生活污水处理系统预处理后，其水质可满足生活污水处理厂纳管标准——《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级排放标准。

综合以上分析可知，本项目位于水口山经济开发区现有的工业污水厂及生活污水厂的纳污范围内，生活污水占园区生活污水厂剩余处理能力的 0.2%，占比低，能满足水量的接纳要求；本项目厂区处理后的生活污水均满足园区污水处理厂的纳管标准，经园区生活污水厂分别深度处理后均达标排放，对湘江水质影响很小。

7.3.3. 水污染物排放信息统计

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求，结合污染源分析结果，对项目废水污染物排放信息进行统计。废水类别、污染物及污染治理设施信息详见表 7.3-1、废水间接排放口基本情况详见表 7.3-2、废水污染物排放执行标准详见表 7.3-3、废水污染物排放信息详见表 7.3-4。

表 7.3-1　废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD、氨氮、SS、BOD_5	污水处理厂	连续排放	1	生活污水处理设施	一体化污水处理设备（生化）	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

表 7.3-2　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		废水排放量/（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/（mg/L）
1	DW001	112°36′5.44″	26°35′4.24″	0	松柏城镇污水处理厂	连续排放	/	松柏城镇污水处理厂	COD	60
									氨氮	8

表 7.3-3　废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	COD	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）	200
		氨氮		20

表 7.3-4　项目新增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（kg/d）	年排放量（t/a）

1	DW001	COD	60	0.43	0.13
		氨氮	8	0.06	0.02
合计		COD			0.13
		氨氮			0.02

7.4. 营运期地下水环境影响分析

7.4.1. 水文地质状况

1、厂区地形地貌

根据现场调查及收集相关资料，本项目区域地形为构造剥蚀堆积丘陵地形，整体地形为南高北低，最低点为湘江畔标高仅 54m，区域上东、南、西三面为构造剥蚀低山，标高 170～312m，松柏至沙坪街一带则为白垩系红层所构成的构造剥蚀洼地，南部的石灰皂至烟洲镇、外围的大市至蓬塘乡由二叠系至石炭系灰岩、白云岩等构成的岩溶洼地。近湘江和春陵水发育两级阶地，为近代河流堆积地形。

2、地层岩性

区内出露地层有泥盆系上统至白垩系下统，古生界沉积的海相碳酸盐建造，厚 1125～1953m，海陆交互相碎屑建造厚 450～930m，中生界沉积海相碳酸盐建造厚 220～300m，陆相碎屑建造厚 1032～2863m，新生界为粘性土及砂砾石层，厚 0～20m，最厚达 30m。区域地层结构和岩性特征见下表。

表 7.4-1　区域地层岩性表

地质时代				地层代号	厚度	岩性特征
新生界	第四系			Q	0-20	冲洪积物上部为可塑状粉质粘土，下部为砂卵石层，具有二元结构；残坡积物表层为灰黄-灰黑色软塑耕植土，下部为黄色硬塑状粉质粘土。
中生界	白垩系	下统	神王山组	K_1s	806.7-1257	泥质细砂岩、长石石英砂岩、含砾砂岩、灰质粉砂岩夹砂质灰岩， 含中等碎屑岩类孔隙裂隙层间水。
	侏罗系	中统	/	J_2	250	上部为紫红色泥质粉、细砂岩及灰白色石英砂岩。下部为砾石层及暗紫红色泥岩、泥质粉砂、中细粒砂岩。
		下统	高家田组	J_1g	130-1553	上段为灰绿色泥质粉砂岩、泥岩及中细粒砂岩。中段为灰白色中粗粒厚层砂岩、炭质粉砂岩。下段为泥质粉砂岩、中粒砂岩，底部杂色砾岩夹炭质页岩粉砂岩。
	三叠系	下统	大冶群	T_1dn	300	上段为浅灰色泥质页岩夹薄层泥灰岩。中段为中厚层灰岩夹薄层泥灰岩。下段为泥灰岩夹薄层钙质页岩，底部为粘土层。
古生界	二叠系	上统	长兴组	P_2c	69	薄层状含铁锰硅质岩、硅质页岩夹泥质粉砂岩、硅质砂岩及透镜状灰岩。
			斗岭组	P_1dl	245-381	上段为炭质页岩夹粉砂岩、泥岩及煤层。下段为中粒石英砂岩及砂、页岩互层。
		下统	当冲组	P_1d	70-160	上段为板状含锰硅质岩、硅质页岩。下段为泥灰岩、硅质泥灰岩夹页岩，产金，黄铁矿及铅锌矿。
			栖霞组	P_1q	150	厚层条带状灰岩、大理岩、炭质灰岩夹薄层泥灰岩，含燧石结核， 产铅锌，黄铁矿及金等矿产。
	石炭	中上统	壹天群	C_{2+3}	300-500	白云岩、白云质灰岩，含燧石，产铅、锌、铜。

地质时代				地层代号	厚度	岩性特征
	系	下统	梓门桥组	C_1z	100-140	白云质灰岩、炭质灰岩、白云岩夹薄层炭质页岩。
			测水组	C_1c	45-70	上部为砂岩、炭质页岩夹透镜状煤层，含黄铁矿。下部为含铁质石英砂岩及砂质页岩与中厚层砂岩互层。
			石蹬子组	C_1s	300-350	上部为泥灰岩夹一层硅质岩。中部为不纯薄层灰岩。下部为深灰色后层灰岩、含炭质及燧石结核。
			孟公坳组	C1m	161-390	上部为土黄色页岩、粉砂岩，砂岩夹灰色灰岩。下部为中厚层灰岩，泥质灰岩及薄层泥灰岩。
	泥盆系	上统	锡矿山组上段	D_3x_2	50-250	上部为粘土质、炭质、砂质页岩夹薄层泥灰岩及赤铁矿。下部为黄褐色石英砂岩、粉砂岩、砂质页岩。
			锡矿山组下段	D3x1	144-423	上部为中厚层状灰岩夹薄层泥灰岩及透镜状灰岩。中部为黑色癞痢状灰岩。下部为灰黑色厚层灰岩夹白云岩或白云质灰岩。

①泥盆系（D）

区域主要出露泥盆系上统锡矿山组（D_3x），出露于西南角许家湾一带，面积很小，总厚 194～673m，按岩性可分为上、下两段。下段（D_3x_1）主要为灰岩、白云质灰岩， 局部为粉砂岩，厚 144～423m；上段（D_3x_2）主要为砂岩夹页岩，厚 50～250m。

②石炭系（C）

石炭系区域范围内出露下统和中上统，出露范围较大，主要呈带状分布于区域东部石灰皂和西部大市一带，下统出露孟公坳组（C1m）、石磴子组（C1s）、测水组（C1c）、梓门桥组（C1z），厚度 600～950m，主要为灰岩和白云岩，中上统出露壶天群（C2+3），厚度 300～500m，岩性主要为白云质灰岩，含燧石，产铅锌铜矿。

③二叠系（P）

二叠系主要出露于区内构造带的核部，厚度约 540～770m，包括下统栖霞组（P_1q）和当冲组（P_1d）、上统斗岭组（P_2dl）和长兴组（P_2c），栖霞组以厚层灰岩为主，其余以砂页岩为主，与下伏石炭系地层整合接触。

④三叠系（T）

区域三叠系主要出露下统大冶群（T_1dn）地层，厚 300m，分为三段，岩性以泥灰岩、泥页岩为主，底部为粘土岩，是区内相对隔水岩组，与下伏二叠系地层整合接触。

⑤侏罗系（J）

区域范围内出露下统高家田组（J_1g）和中统（J_2），分布于康家湾矿区一带，下统高家田组（J_1g）泥质粉砂岩为主，厚度 130～1553m，中统（J_2）厚度 250m，以泥岩、细砂岩为主，与下伏三叠系地层呈平行不整合接触。

⑥白垩系（K）

主要出露白垩系下统神王山组（K_1s），大面积分布于区域北部和西部，层厚806.7～1257m，泥质细砂岩、长石石英砂岩、含砾砂岩、灰质粉砂岩夹砂质灰岩，含中等碎屑岩类孔隙裂隙层间水，与下伏侏罗系地层呈角度不整合接触。

⑦四系（Q）

区内主要分布两种成因的松散沉积：沿现代河流两侧的冲积物（Qal）和广泛分布在丘陵与洼地的坡洪积物（Qdl+pl），冲积物上部为粘性土，下部为砂砾石层，在湘江两侧二元结构明显，在曾家溪和康家溪两侧砂砾石层不发育，而坡洪积物主要为粉质粘土，分布不连续，厚度变化大，一般较薄，局部缺失。

3、地质构造

本项目所在区域处于湘南耒（阳）—临（武）南北挤压褶皱带与阳明山—塔山东西向构造带交汇的北段，新华夏系第二沉降带衡阳断陷盆地的南缘，因此基本的构造特点是存在两个基本构造单元，一是属于衡阳断陷盆地南缘的白垩系盖层，二是一套经历了加里东、印支、燕山等构造运动，更早系列地层形成主要的南北向的构造带，见下图。

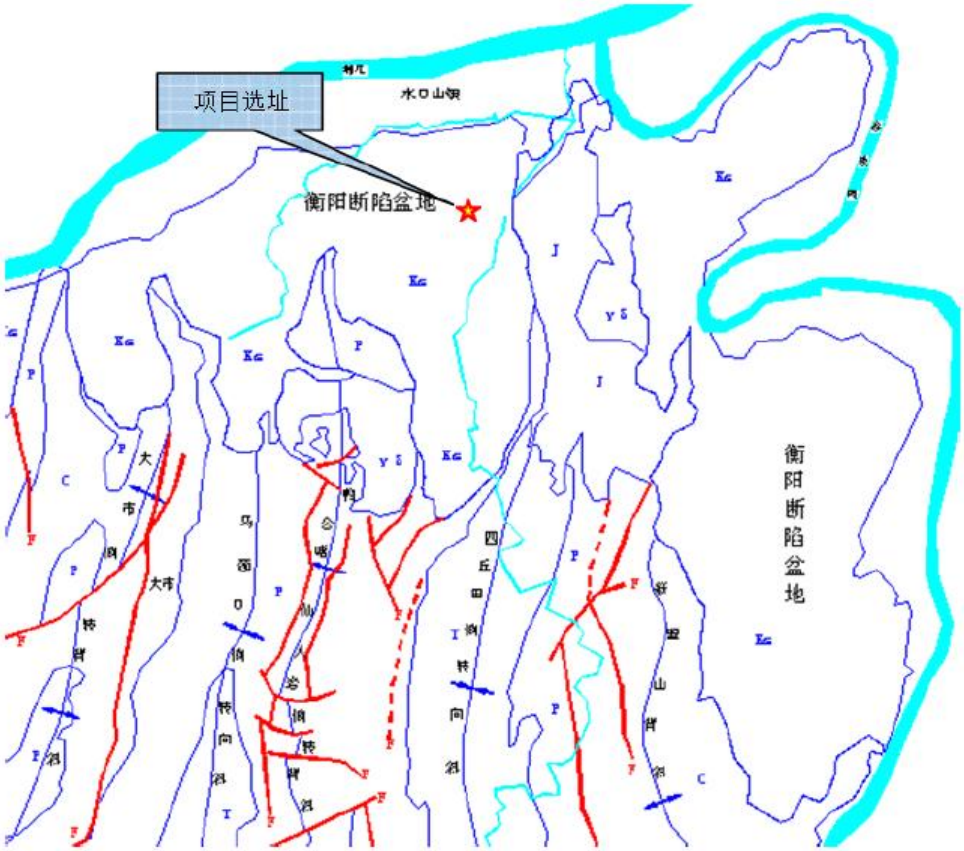


图 7.4-1　区域地质构造图

最早的加里东运动使区内志留系至板溪群地层构成东西向基底构造，印支运动的结果表现为一系列的南北向褶皱和逆冲断层，而燕山运动除了继承早期南北向构造，使褶皱发生倒转，还主要表现为断裂复活和产生新的断层，并使新生代盆地不断发生陷落，形成断块或裂谷。燕山早期伴随强烈、规模较大的花岗岩浆活动及小规模中酸性、基性岩浆活动，带来了区主要的内生金属矿产。早期燕山运动期间继续发展的衡阳断陷盆地接受碎屑沉积形成了目前白垩系盖层。

①褶皱

区内褶皱构造可以分为拟建场区外围东部新盟山背斜，中部盐湖复式向斜，外围西部大市倒转背斜。东部新盟山背斜：纵贯整个研究区，南端与石炭灰岩接触，北端经新盟山覆盖白垩系红色岩层。轴向近于南北，向北北东偏转。由石炭系组下统孟公坳组地层组成背斜核部，两翼为石炭系、二叠系地层。岩层倾角 20°～50°，属箱状背斜。

中部盐湖复式向斜：由一系列南北走向背、向斜组成，区域范围内核部地层以三叠系为主，由东往西平行展布四坵田倒转向斜、鸭公塘—仙人岩倒转背斜、马颈口倒转向斜，其中四坵田倒转向斜位于四坵田至双渡桥一带，北延至康家湾，部分被白垩系红色砂页岩掩盖，长约 12km，轴向近于南北，核部为三叠系地层，两翼由二叠、石炭系地层组成；鸭公塘—仙人岩倒转背斜是老鸦巢、鸭公塘矿区控制性构造，其中主要矿层及含水层沿鸭公塘—仙人岩倒转背斜分布，轴面向西，倾角 30°～45°。核部为二叠系栖霞组地层，两翼为当冲组、斗岭组地层；西部马颈口倒转向斜轴向呈北北东或南北向，核部位三叠系大冶群地层，两翼由二叠系、石炭系地层组成。轴面向西，岩层倾角 30°～55°，两翼平缓，东翼较陡。

西部大市倒转背斜：位于湘江至大市村一带，北端被白垩系红层所掩盖，轴向北北东至南北。石炭系上统壶天群地层构成核部，石炭系、二叠系地层组成两翼。轴面向西，岩层倾角东陡西缓，在 30°～50°之间。

②断裂构造

区内断裂构造发育，多数分布在背斜倒转翼部，构造线与褶皱基本一致。主要为南北组，其次有北西组、北东组。

南北组断裂在区域内广泛发育，由东往西有 F60、F25、F24、F1、F2、F65 等，是区内主干断裂，延长达数公里至数十公里，走向南北，局部地段向东或向西偏移，

倾向东或西，倾角陡缓不一，一般倾角 20°～45°，局部达 60°～70°，属压扭性断层。与岩浆活动、成矿作用关系密切，沿 F1、F2、F25、F65 断层有花岗闪长岩，流纹斑岩或火山岩类侵入或喷出。

北西组和北东组断裂构造区内自北向南可见有 F70、F45、F47、F9、F88，其规模小，多发育在两逆冲断层之间挤压带中，切割南北组断层，北西组走向北西或北西西，倾向北或南，倾角陡缓不一，一般在 40°左右，北东组走向北东或北东东，向北西倾斜，倾角 20°～40°属张扭性断层。

③岩浆岩

区域岩浆活动强烈且延续时间较长，从印支晚期至燕山期都有活动。强烈的花岗岩浆活动发生在印支晚期，燕山晚期喜马拉雅运动导致在衡阳断陷盆地边缘出现酸性岩浆侵入并带来了含铅、锌、铜矿热液。已知出露大小岩体 30 余个，主要沿区内构造岩浆带康家湾背斜、鸭公塘—老鸦巢复式向斜核部分布。根据岩浆岩演化系列，岩体规模、产状、形态及岩石化学组分和矿化关系可分为黑云母花岗岩区、花岗斑岩区，花岗闪长岩区，火山角砾岩区。

④区域构造演化史

本区地质发展历史比较复杂，其中起主要作用的是多期不同规模的地壳运动及伴随而来的相应的岩浆活动，导致古地理、古气候环境的一再变迁，剥蚀作用与沉积作用相互交替，并形成了本区丰富的矿产。早古生代以准地槽阶段大幅度下降的频繁的震荡运动及相应的沉积作用为主。早震旦世南沱早期，隆起区经受剥蚀，洼陷地段接受碎屑沉积，至南沱晚期气候寒冷，转为冰水沉积。晚震旦世继续遭受海侵而处于浅海状态，于陡山沱期接受了粘土、碳酸钙及少量碳质沉积，灯影期接受了矽质沉积。寒武纪处于浅海状态，早期为还原环境的海湾接受了粘土质及少量砂质沉积；中晚期海水变浅，沉积物以砂质为主，夹少量粘土质和碳酸钙质。早奥陶世沉积物为黑色富含有机质的粘土，中、晚奥陶世继承了早奥陶世晚期的环境，志留纪从早期至晚期，海水逐渐变浅，沉积物从以泥质为主而后过渡到以砂质为主。

本区晚古生代至中生代早三叠世一直是较稳定的浅海—滨海地区，形成厚度较大、岩相尚较稳定的地台型碳酸盐岩建造，属准地台盖层的海相沉积部分的形成阶段。早泥盆世早期地壳开始下沉，接受陆源碎屑沉积，中泥盆世晚期全区处于浅海状态， 晚泥盆世沉积物以细碎屑、粘土质为主。早石炭世海水故道入侵，早时接受钙质及少量白云质沉积，晚时海水变浅，粘土质、粉砂质沉积，中晚石炭世，海水多呈碱

性并富含镁质等，形成白云质为主的碳酸盐类沉积。早二叠世，研究区处于浅海状态，沉积物为碳酸钙质，末期由于东吴运动影响区内地壳上升，海水退出并遭受短期剥蚀，晚二叠世，海水复由西南方向入侵，早期为矽质及少量铁锰质沉积，晚期海水退缩接受矽质、钙质沉积。早三叠世，工作区仍处于浅海状态；沉积物在早期以粘土质、钙质为主，晚期以粉砂质、粘土质为主。

早侏罗世区域进一步凹陷、断陷，接受了碎屑、粘土等沉积。早期燕山运动表现为以断裂为主的褶皱断裂运动，使早侏罗世沉积平缓褶皱、断裂而成山。白垩纪接受了初期以粗碎屑为主过渡到晚期以粉砂质为主的一套沉积。燕山晚期—喜马拉雅运动使白垩纪沉积平缓褶皱及断裂，其中衡阳断凹边缘断裂规模大，循边缘断裂有微弱的酸性岩浆活动及含铅、锌、铜矿等热液活动，构造运动结束了上述断凹及盆地的生命而隆起成为红色丘陵。

第四纪本区地壳总的处在上升阶段，并在上升过程中有多次相对稳定时期，又各地上升幅度有明显差异，其时气候温湿和湿热，形成广泛的红土化，第四纪以来基本具有现代地貌景观及气候条件等。

4、场地水文地质特征

①含水岩组与地下水类型

根据地下水赋存介质划分，区域地下水有石炭—二叠系碳酸盐岩类岩溶水、白垩系层间裂隙水及溶蚀裂隙水和第四系松散岩类孔隙水。现将不同类型地下水特征和富水性分述如下：

a 石炭—二叠系碳酸盐岩类岩溶水

按含水岩组的岩性和埋藏条件分为石炭—二叠系碳酸盐岩岩溶水和碎屑岩、碳酸盐岩溶蚀裂隙水两个亚类。

b 侏罗系表层风化裂隙水

分布于康家湾矿区以东，出露面积较小，约 9.5km^2，主要由侏罗系中统和下统高家田组表层长石石英砂岩组成含水岩组，深部含水裂隙发育稀少，仅浅表层局部裂隙发育，形成风化裂隙水，厚度小，富水性差，静止水位受地形起伏影响，静止水位标高一般 60.49～98.87m，地表有少量的泉井出露，旱季干枯，但不受矿床疏干影响。

c 白垩系层间裂隙水及溶蚀裂隙水

白垩系碎屑岩类溶蚀裂隙水广泛分布于区域北部及西部，区域上属于衡阳断陷盆地南缘盖层，分布面积较大，约 75km^2。白垩系下统神王山组（K_1s）地层总厚度达到

652～1080m，这套由紫红色泥质粉砂岩、砾岩、泥岩和紫红色砂岩等组合的地层，砾岩砾石成分为灰岩质，部分胶结物为钙质，因此不同层位可能含有裂隙水或岩溶裂隙水。根据层位、岩性、埋藏条件和含水性等要素，可分为上、中、下三个含水段， 或称为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ含水段。

d 第四系松散岩类孔隙水

区域范围内第四系孔隙水根据赋存介质可以分为冲积物的孔隙潜水及残坡积层中的上层滞水：

②隔水岩组划分

a 侏罗系相对隔水层

主要指康家湾矿区侏罗系表层碎屑岩以下岩层，岩性由侏罗系厚层长石石英砂岩组成隔水岩组，含水裂隙发育稀少，连通性差，厚度也不一，富水性差，可视为相对隔水层。

b 二叠—三叠系隔水层

主要分布于区域康家湾矿区、水口山矿区以南大片范围，出露面积为 47.61km^2，隔水岩组主要有二叠系下统当冲组含锰硅质页岩泥灰岩、上统斗岭组砂页岩炭质页岩、长兴组含锰硅质页岩岩、三叠系下统大冶群泥灰岩，分布在区域内中部和南部，其中斗岭组沿白垩系神王山组与二叠系不整合面展布，分布广泛，连续，厚度一般为60～100m，是区内稳定可靠的隔水层。

③区域地下水系统的划分及基本特征

区域构造地层复杂，地下水类型与含水层众多，相互水力联系多变，是本区水文地质条件的基本特点。为了更好查明区域地下水之间的关系，准确把握地下水补给、径流、排泄条件，准确评价及预测地下水环境影响的范围与趋势，有必要根据含水层之间的空间结构与水力联系来划分地下水系统、建立区域地下水系统的结构模型。

基于地下水类型划分及含水岩组和隔水岩组在区域范围内的出露情况，可以将区域范围内的地下水系统分为 5 个相对独立的地下水系统，分别是大市—水口山石炭—二叠系岩溶水系统、石灰皂石炭—二叠系岩溶水系统、朱陂塘白垩系层间裂隙水系统、畔水田白垩系层间裂隙水系统，康家湾侏罗系表层风化裂隙水系统，见下图。

④水化学特征

根据水文地质勘查报告，在勘查期间，对调查区内地下水进行了取样分析，分析区内地下水基本呈中性，个别点呈现强酸性水。水的硬度较大，一般为硬水。地下水

化学类型为 SO_4•HCO_3-Ca、HCO_3-Ca、SO_4-Ca•Na 型水。

1、地下水埋深、补给和排泄条件

项目场地整体位于朱陂塘白垩系层间裂隙水系统内，场地属于东部二级白垩系地下水系统。区域内第四系地层中赋存孔隙潜水，地下水位埋深较小，受大气降水和地表水补给，整体由西向东径流，向康家溪-湘江排泄。下部基岩层间裂水和岩溶水主要受上部孔隙潜水补给，局部接受地势较高处基岩裸露区入渗补给，地下水埋深浅，一般不超过 10m，水位标高一般为 61~66m。

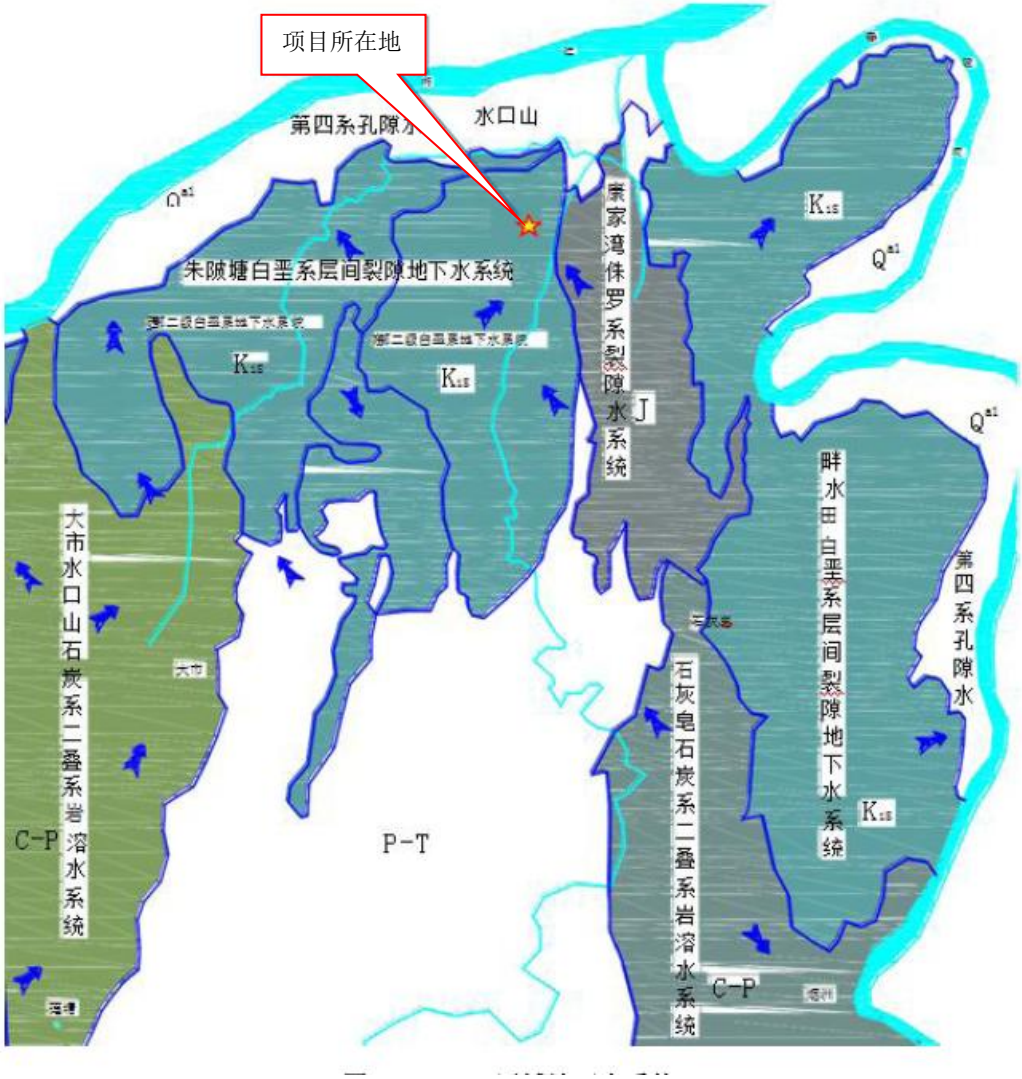


图 7.4-2　项目区域地下水系统分布图

7.4.2. 地下水开发利用现状

区域范围内地下水开发利用有两个基本特点：比较丰富的岩溶地下水都因矿山开

采而被疏干，白垩系裂隙水成为当地分散性供水的主要水源。

康家湾矿和水口山矿区，巷道排水的疏干对象都是石炭—二叠栖霞岩溶水系统，其中水口山铅锌矿的井下排水用于各选矿车间生产用水，2000 年前曾作为水口山矿区生活用水。康家湾矿巷道水则直接外排地表，原大范围出露的岩溶泉因为康家湾矿区、水口山矿区采矿过程中不同开采段疏干降水大部分已经干涸。

根据《常宁市水口山经济开发区园区规划（2017-2020）环境影响报告书》，规划区范围内规划不再以地下水作为饮用水源。项目所在场地及附近居民基本已搬迁，地下水不再作为饮用水源。

7.4.3. 项目区现场水文地质勘探与试验结论

本项目引用五矿铜业（湖南）有限公司 2011 年编制的《湖南水口山有色金属集团有限公司金铜综合回收产业升级技术改造工程地下水环境影响专题报告》水文地质钻探、弥散试验、包气带等现场环境水文地质试验结果及承泰化工项目 2020 年《衡阳承泰化工有限公司年产 4 万吨过磷酸钙（磷肥）、9 千吨氟盐产品生产线建设项目》地下水水位调查数据、抽水试验及渗水实验数据。本项目与水口山金铜项目及承泰化工项目同属于一个水文地质单元，引用其环境水文地质试验所获取的成果满足评价要求。

7.4.3.1. 环境水文地质钻探

确定水文地质钻探的目的是：①查明第四系地层的岩性、结构、厚度；②查明白垩系裂隙含水层的厚度及含水性，获取水文地质参数；③进行抽水试验，查明第四系地下水与下覆基岩裂隙水的水力联系；④采取不同深度的岩样、土样和水样。

引用的金铜项目 8 个水文地质钻孔的空间位置与完成的具体内容分别见表 7.4-2。

表 7.4-2　厂区内水文地质钻孔情况一览表

编号	地理位置	X/Y	深度	抽水试验			取水样			土（岩）样		
				浅	I1	I2	浅	I1	I2	浅	I1	I2
ZK1	金铜项目场址西南	2942000 38359600	12	√	-	-	√	-	-	√	-	-
ZK2	金铜项目场址北部	2942600 38360150	25	√	-	-	√	-	-	√	-	-
ZK3	金铜项目场址东部	2942400 38360800	10	√	-	-	√	-	-	√	-	-
ZK4	金铜项目场址中南	2942300 38360300	10	√	-	-	√	-	-	√	-	-
ZK5	水口山 8 厂内	2943000 38360300	10	√	-	-	√	-	-	√	-	-

ZK6	金铜项目场址南	2942000 38360250	80		√	-	√	√	-	√	√	-
ZK7	金铜项目场址中北	2942600 38360200	80		√	-	√	√	-	√	√	-
ZK8	金铜项目场址中北	2942500 38360200	150		√	√	√	√	√	√	√	√

7.4.3.2. 饱和渗透试验

引用的水口山金铜项目饱和渗透试验所用仪器选择的 GuelpH 渗透仪，专门用于测定表层土壤饱和情况的渗透率。为了与钻孔获取原状样的室内渗入测试结果对比，在每个施工钻孔周边选择 2 个点、每点做两组入渗实验进行对比。考虑土壤厚度、岩性及土地利用模式的差异而选取代表性点，共完成 15 组试验。渗透试验的相关结果见表 7.4-3。

表 -3　表层土壤现场饱和渗透试验结果

序号	孔号	孔位	α*(cm-1) (cm-1)	KS(cm/s) (cm/s)	土壤类型
1	ZK1-1	1 号钻孔 S180°4m	0.01	3.06E-06	粘土
2	ZK1-2	1 号钻孔 S180°4m	0.01	4.09E-07	粘土
3	ZK1-3	1 号钻孔 W270°25m	0.01	4.29E-04	砂质泥岩
4	ZK1-4	1 号钻孔 W270°35m	0.01	5.02E-05	砂质泥岩
5	ZK3-1	3 号钻孔 N0°4m	0.01	1.06E-06	粉质粘土
6	ZK3-2	3 号钻孔 N0°7m	0.01	1.06E-06	粘土
7	ZK4-1	4 号钻孔 S180°40m	0.01	2.46E-04	粘土
8	ZK4-2	4 号钻孔 SW210°30m	0.01	3.35E-04	粘土
9	ZK5-1	5 号钻孔旁边	0.01	6.53E-04	人工填土
10	ZK5-2	5 号钻孔旁边	0.01	5.57E-04	人工填土
11	ZK6-1	6 号孔 S180°4m	0.01	1.97E-04	亚粘土
12	ZK6-2	6 号孔 SE135°5m	0.01	2.39E-04	亚粘土
13	ZK6-3	6 号孔 NW304°50m	0.01	2.04E-04	砂质泥岩
14	1R-1	1 号公路池塘 SW265°30m	0.01	2.40E-05	粘土
15	1R-2	1 号公路池塘 NW295°20m	0.01	8.45E-04	粘土

7.4.3.3. 弥散试验

试验场地：引用的金铜项目野外弥散试验选择在第四系孔隙地下水中进行，获取场区土层的弥散系数。试验场地布置在场地西南角约 200m，土地利用类型为耕地，耕表土呈灰褐色、湿—饱水、可塑—软塑状、局部流塑状，主要由粘性土类组成。根据钻孔揭露，第四系残积物粘性土层厚 4~5m，地下水位埋藏浅（0.8~1.0m），除了受大气降水补给以外，试验点以西因人工建成的水塘水位抬升形成局部稳定补给源。

引用的金铜项目分别进行了单孔试验与多孔试验来求取地下水弥散参数。但由于试验期间试验场地地下水流速十分缓慢，且受到周边水潭与农田灌溉及降雨等因素影响，多孔试验未能获得可靠的数据，故报告以单孔试验方法与结果为主。

单孔试验就是利用投源孔本身做示踪剂浓度的观测孔，瞬时投入示踪剂后即刻开始记录浓度变化,通过监测投源孔的浓度衰减来求取参数。

试验区第四系可以概化为均质、等厚、各向同性的含水层，其水动力弥散模型可以概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题。该地质模型基本满足以下水文地质条件假设：

（1）渗流区域是无限平面，且地下水流动是一维的，达西流速 V=ne×V；

（2）当 t=0 时，在 p 点处瞬时注入质量为△m 的示踪剂；

（3）示踪剂浓度的扩散为二维水动力弥散；

（4）多孔介质为均质、各向同性。

单孔确定弥散度的计算公式：

$$\bullet \quad C(t)\times t=\frac{m}{4\pi nV\sqrt{a_L a_T}}\exp[-\frac{Vt}{4a_L}]$$

$$a_L=-\frac{V}{4b}\quad a_T=-\frac{m^2 b}{4\pi^2 n^2 V^3 \exp^2(a)}$$

在以上两式中：αL 纵向弥散度，αT 横向弥散度，ne 为含水层有效孔隙度，V 为地下水平均实际流速，通过室内土工试验和野外单孔示踪试验分别求得。

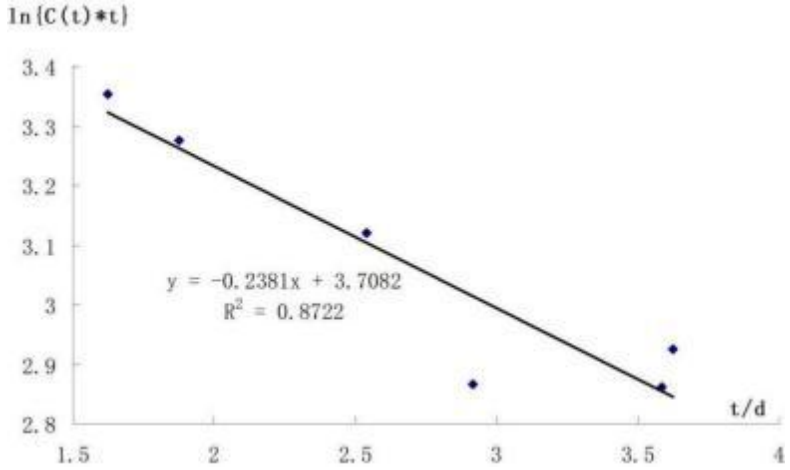


图 7.4-3　引用的项目野外实测 ln{C(t)*t}～t 曲线图弥

散系数与弥散度的关系如下：

DL=αL×V

$DT=\alpha T\times V$

ln{C(t)*t}～t 曲线图见上图。

根据公式及图联立求得，纵向弥散度 aL=0.0894m；横向弥散度αT=0.00355m。

将求得的弥散度值代入式中，求得拟建项目区场地第四系残坡积层的弥散系数是：纵向弥散系数 DL=0.00343m^2/d；横向弥散系数 DT=0.000136m^2/d。

7.4.3.4. 浸出试验

引用的金铜项目浸出试验的对象是项目区上部包气带的表层土，通过浸出试验了解固废或大气长期排放（干沉降）中的有害成分在表层积聚的种类与含量，以及通过降水迁移至下部土壤及地下水环境的可能性。因此在其拟建厂区采集一定数量的土壤样品，在室内完成浸出试验。

第四系表层土采集分为两部分：扰动样和原状样。原状样来自水文地质钻孔施工过程，根据岩芯采集了比较完整的剖面；扰动样则考虑污染物的分布特点与确定背景值需要而确定，均是取自表层 0~20cm。表 7.4-4 列出了本次表层土取样的区域与数量。所有采集的土样都进行了浸出试验和测试分析，试验结果为包气带防污性能评价的依据。

表 7.4-4　表层土采集区域与数量汇总表

表层土采集范围		数量（个）	
		扰动样	原状样
重点勘查区	ZK1、ZK2、ZK3、ZK4ZK5、ZK6、ZK7、ZK8	28	27
评价区	朱陂塘水库、东昇日化、金信公司尾矿 NE25°250m、康家湾尾矿 SW225°600m	4	-
区域范围	老屋场、后背冲	4	-

引用承泰化工项目的地下水水位调查及野外试验资料简要分述如下：

①现场调查，完成水文地质调查面积约 20km^2，涉及周边 5 个村庄等。

②完成水位调查 14 组，水质取样 5 组。

③渗水试验 2 组、抽水试验 3 组。

引用的承泰化工项目野外试验包括：野外抽水试验、野外渗水试验。抽水试验三组、渗水试验两组。具体试验情况分述如下：

7.4.3.5. 抽水试验

抽水试验是野外水文地质调查工作最常见的水文地质试验方法之一，主要是针对项目水文地质工作涉及的含水层进行，一般通过抽水钻孔或井的特性曲线和实际涌水量，评价含水层的富水性，推断和计算钻孔（井）最大涌水量和单位涌水量，以及确

定含水层的渗透系数等。本次项目的抽水试验，主要目的是测定含水层的渗透系数，为预测取值打下基础。具体如下：

（1）试验过程

本次抽水试验共完成了 3 组。抽水试验井为周边灌溉井，试验进行了一次降深，获得了时间—降深数据。具体试验点位见上图 5.4-5 地下水环境野外试验点位分布图。

试验原理及计算结果汇总

单孔抽水试验，记录了抽水量、降深与时间关系等情况。对试验渗透系数的计算原理，采用潜水单孔稳定流抽水试验含水层渗透系数的计算，试验采用公式：

$$\text{潜水：}\begin{cases} K = \dfrac{0.732\,Q}{(2H - S_W)S_W}\lg\dfrac{R}{r_w} \\ R = 2S_w\sqrt{HK} \end{cases}$$

式中：

K—渗透系数(m/d)；

Q—涌水量(m3/d)；

R—影响半径(m)；

rw—抽水孔滤水管半径(m)；

Sw—抽水孔水头降深(m)；

H—潜水含水层的厚度。

按照上述试验原理进行迭代计算，渗透系数、影响半径等结果详见下表 7.4-5 抽水试验参数取值及计算结果表。

表 7.4-5　引用的项目抽水试验参数取值及计算结果表

井号	Q（m^3/d）	H（m）	SW（m）	rW（m）	R（m）	K(m/d)	备注
试验 C1	1100	60	1.86	0.15	91.12	10.20	潜水井第四系孔隙水砂岩
试验 C2	880	60	3.1	0.15	107.39	5.07	
试验 C3	500	60	1.4	0.15	48.50	5.53	

7.4.3.6. **渗水试验**

试验过程按照双环渗水试验技术要求进行，并将数据记录在原始记录表中。在绘出渗入流量 Q 与时间历时曲线 Q-t 图（见图 3-5 渗水试验点 Q-t 曲线图）。据渗入流量 Q 与时间历时曲线 t，计算出渗透系数 K 与时间的历时关系，最终以稳定值为确认值，详细渗透系数计算取值及计算过程详见下表 7.4-6。

表 7.4-6　引用的项目渗水试验渗透系数计算结果表

点号	渗水流量 Q（cm3/s）	渗水面积 W（cm2）	内环水高度 Z（cm）	毛细压力 Hz（cm）	渗入深度 L（cm）	渗透系数 K（cm/s）
1	5.33	490.86	20	100	494.23	0.0087
2	0.56	490.86	20	100	119.52	0.0006
说明：1）渗透系数计算公式：K=QL/W(HK+Z+L)；2）渗水环（内环）半径 R=12.5；3）渗水环（内环）面积 W；4）毛细压力 HK 取 1m（经验数值）						

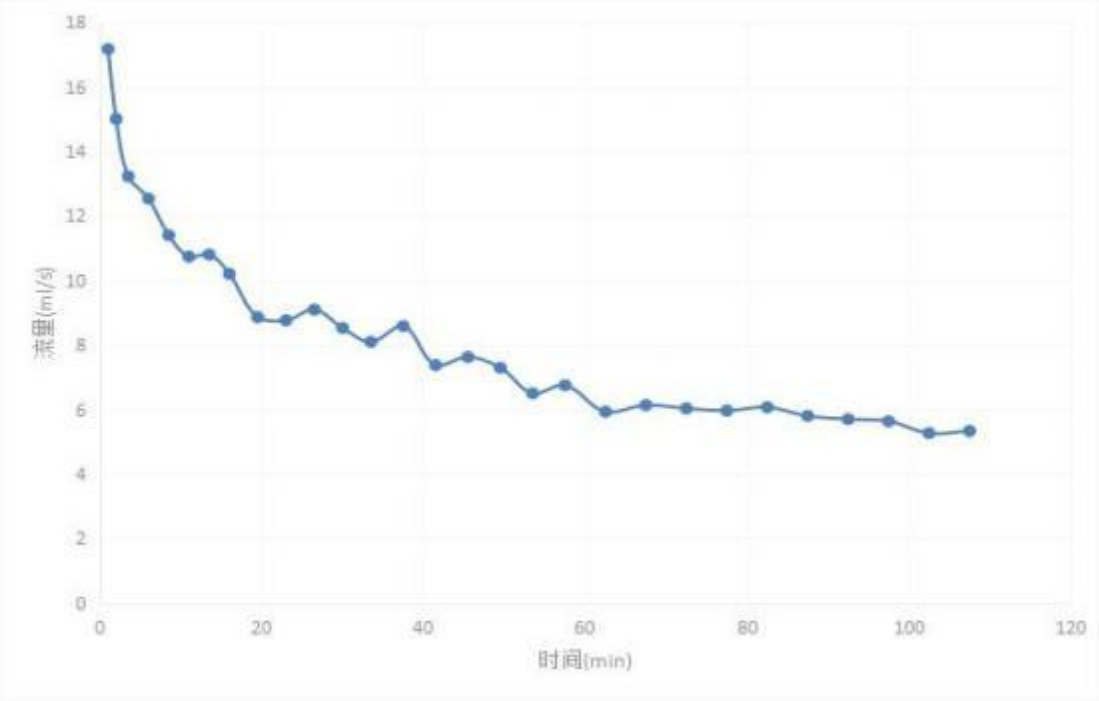


图 7.4-4　引用的项目渗水试验 1 号点 Q-t 曲线图（1）

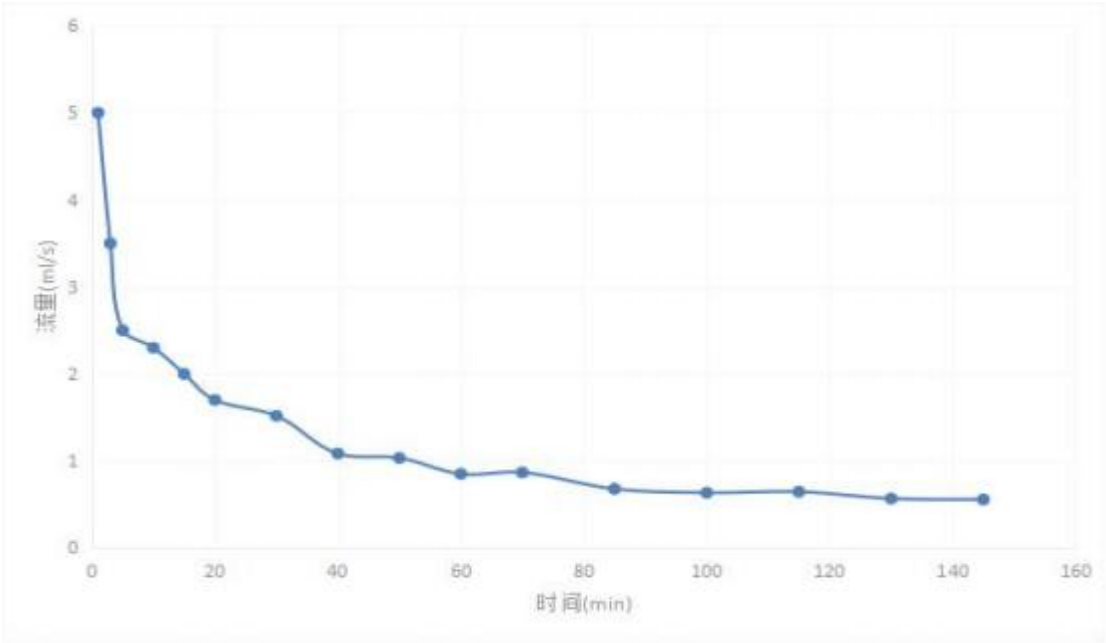


图 7.4-5　引用的项目渗水试验 2 号点 Q-t 曲线图（2）

由以上引用的调查结果可知，区域地下水主要受地势及最终排泄基准面的影响，向地势低处运移排泄，最终地下水流向湘江。

7.4.4. 地下水环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016）的相关规定，本项目地下水评价等级为二级，可采用数值法或解析法进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。根据场地环境水文地质勘察报告可知，本项目所在地的水文地质条件中等，故本项目的地下水评价预测采用解析法。

7.4.4.1. 正常工况地下水影响分析

本项目厂区排水遵循雨污分流、污污分流原则，生产废水全部排入生产废水处理站处理后回用，不排放。生活污水经处理达标后排入园区污水管，进入园区污水处理厂处理。正常状况下，本项目废水通过管道排入厂区自建污水处理站处理后回用于生产，不会对地下水环境造成污染。项目厂区按要求进行分区防渗，对车间、罐区、污水站、事故池、危废暂存间等区域按照相关要求进行重点防渗，工程防渗满足《石油化工工程防渗技术（GB/T 50934-2013）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）等要求，因此在正常状况下项目不会造成地下水环境的污染。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）9.4.2 条，已依据 GB16889 、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。因此，本评价地下水环境影响主要考虑非正常状况下的影响。

7.4.4.2. 非正常工况地下水影响分析

1、污染途径

本项目使用自来水，不抽取使用地下水，因而污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直下渗经过表层土进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输人地下水。因此，包气带土层是连接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。一般说来，包气带土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

污染物从污染源进人地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是

多种多样的。根据本项目工程特点及所处区域的地质情况，本项目对地下水产生污染的途径主要是渗透污染。渗透污染是导致地下水污染的普遍和主要方式，鉴于污水管网投入使用前均经过管道试压，污染地下水主要产生可能性来自厂区内自有设施池体破裂防渗设施不足导致污染物质下渗对地下水造成污染。

2、预测分析污染情景设定

项目浸出车间为地上槽体，且浸出车间及槽体四周设有截排导流措施，同时浸出车间地面防渗层破损较为容易发现，其发生泄漏的可能性较小；熔炼车间原辅材料主要为固体；而污水收集设施的池体发生破损时，一般难以及时发现。

因此综合考虑以上因素，项目非正常工况下对地下水的影响主要考虑生产废水收集设施泄漏对地下水污染分析。本项目污水收集设施主要为废气处理设施的污水收集池。根据工程分析，熔炼车间工艺废气处理设施废水收集池污染物浓度主要为重金属铅、砷、镉等，因此，结合本项目的行业类型、污染特征，设定如下预测情景（最不利情况）：非正常状况熔炼废气处理设施废水收集池破裂造成事故泄漏。

4、预测模型及参数

（1）预测时段

根据拟建项目特点，施工期及服务期满后污染极小，主要产污时段为运营期，预测时段选择预测污染发生后 10d、50d、100d、200d、400d、600d、1000d。

（2）预测因子

本项目所在区域地下水水质类别为Ⅲ类；需执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，因此本次评价按地下水水质中污染物浓度满足 III 类标准时，视为不对地下水造成污染。选取 Pb、As 作为地下水预测因子。

（3）预测源强

参照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）中关于满水试验验收的要求，正常情况下钢筋混凝土结构水池满水试验验收标准为 2L/m^2·d，本评价中非正常状况下的渗透系数按 GB50141 中限值的 10 倍考虑，即废水渗透强度为 20L/(m^2·d)，本工程废气处理设施废水收集池尺寸为 5×2×2m，底部的尺寸为 10m^2，则非正常状况下污水渗漏量为 0.2m^3/d。根据工程分析，废水处理设施废水收集池主要污染为浓度引用现有工程污染物监测数据。

表 7.4-7　非正常状况下废水处理设施废水收集池污染物浓度

预测因子	Pb	As
浓度（mg/L）	5.0	2.0

（4）数学模型及参数确定

①预测模型

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），当废水收集池破裂时，含有污染物的废水将以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，建设场地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为一维稳定流动一维水动力弥散问题，采用一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界的模型。污染物浓度分布模型如下：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}})+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}})$$

式中：

x——距注入点的距离；

t——时间，d；

C（x，t）——t 时刻点 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C0——注入示踪剂的浓度，g/L；

u——水流速度，m/d；

DL——纵向弥散系数，$m^{2/}d$；

erfc——余误差函数。

②计算参数

本次预测模型需要的参数有：含水层厚度 M；有效孔隙度 n；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 DL；污染物横向弥散系数 DT。这些参数由引用的勘察试验资料以及科研文献经验公式来确定。

根据前文引用数据可知，本项目区域内含水层厚度为 60m、有效孔隙度 n 为 0.3、污染物纵向弥散系数 DL=0.00343m^2/d、污染物横向弥散系数 DT=0.000136m^2/d、渗透系数 K 值为 5.53m/d、水力坡度取 0.0014。

地下水流速经验公式：u=KI/n。参考地质资料，地下水水力坡度 I 为 0.0014，含水层渗透系数 K 取 5.53m/d，有效孔隙度取 0.3，求得水流速度 u 为 0.0258m/d。

③参数统计

本次预测具体参数选取见下表 7.4-8。本次预测假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应。

表 7.4-8 水质预测模型所需参数一览表

项目	水平渗透系数 K	流速 u	纵向弥散系数 DL	横向弥散系数 DT	平均水力坡度 I	含水层厚度 H	有效孔隙度 n
	cm/s（m/d）	m/d	m^2/d	m^2/d	‰	（m）	（%）
数值	5.53	0.0258	0.00343	0.000136	0.0014	60	0.3

（5）预测结果

预测结果见表 7.4-9~7.4-10。

表 7.4-9 非正常工况污染物泄漏不同时段的 Pb 浓度

距注入点的距离（m）	5 天预测浓度(mg/L)	10 天预测浓度(mg/L)	100 天预测浓度(mg/L)	365 天预测浓度(mg/L)	1000 天预测浓度(mg/L)	3000 天预测浓度(mg/L)
1	0.000	0.019	4.930	5.000	5.000	5.000
2	0.000	0.000	4.064	5.000	5.000	5.000
3	0.000	0.000	1.785	5.000	5.000	5.000
4	0.000	0.000	0.273	4.999	5.000	5.000
5	0.000	0.000	0.012	4.991	5.000	5.000
6	0.000	0.000	0.000	4.943	5.000	5.000
7	0.000	0.000	0.000	4.743	5.000	5.000
8	0.000	0.000	0.000	4.194	5.000	5.000
9	0.000	0.000	0.000	3.184	5.000	5.000
10	0.000	0.000	0.000	1.932	5.000	5.000
20	0.000	0.000	0.000	0.000	4.943	5.000
30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.298	5.000
40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000
50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000
60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000
70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.759
80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.465
90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
地下水中铅浓度标准限值为 0.01mg/L，预测期限 3000 天，预测超标距离为 95m。						

表 7.4-10 非正常工况污染物泄漏不同时段的 As 浓度

距注入点的距离（m）	5 天预测浓度(mg/L)	10 天预测浓度(mg/L)	100 天预测浓度(mg/L)	365 天预测浓度(mg/L)	1000 天预测浓度(mg/L)	3000 天预测浓度(mg/L)
1	0.000	0.007	1.972	2.000	2.000	2.000
2	0.000	0.000	1.626	2.000	2.000	2.000
3	0.000	0.000	0.714	2.000	2.000	2.000
4	0.000	0.000	0.109	2.000	2.000	2.000
5	0.000	0.000	0.005	1.997	2.000	2.000
6	0.000	0.000	0.000	1.977	2.000	2.000
7	0.000	0.000	0.000	1.897	2.000	2.000
8	0.000	0.000	0.000	1.678	2.000	2.000
9	0.000	0.000	0.000	1.274	2.000	2.000
10	0.000	0.000	0.000	0.773	2.000	2.000

20	0.000	0.000	0.000	0.000	1.977	2.000
30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.119	2.000
40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000
50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000
60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000
70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.904
80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.586
90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
地下水中砷浓度标准限值为 0.01mg/L，预测期限 3000 天，预测超标距离为 89m。						

综上可知，参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水标准，废气处理设施的废水收集池发生持续泄漏 3000 天，地下水 Pb 的最远超标距离为 95m，As 的最远超标距离为 89m。废水收集池距地下水流向下游的东厂界最近距离约为 220m，超标范围仍控制在厂内；但随着时间推移，污染物的前锋逐渐随着地下水扩散，会对厂内和邻近周边地下水环境造成一定影响。

因此，项目在营运期间，应杜绝事故工况的发生，做好设施、场地的运维，及时发现泄漏现象，以避免对区域地下水造成影响。并加强地下水监测工作，发现污染源渗漏对地下水造成影响时，立即采取有效措施，保护地下水环境。因此，项目在营运期间，应杜绝事故工况的发生，做好设施、场地的运维，及时发现泄漏现象，以避免对区域地下水造成影响。并加强地下水监测工作，发现污染源渗漏对地下水造成影响时，立即采取有效措施，保护地下水环境。

7.5. 营运期声环境影响分析

7.5.1. 主要噪声源

本扩建项目新增噪声源主要为浸出车间和熔炼车间的压滤机、振动筛、破碎机、制砖生产线、以及各工艺中输送泵、风机等，设备噪声源强约 70~100dB（A），大部分为室内声源，室外声源主要为废气处理设施风机。本项目尽量将高噪声设备布置在远离厂界的位置。同时项目所有设备均按照工业设备安装的有关规范安装，采取减振隔声措施，高噪声置于降噪效果好的房间内。项目噪声源及等效噪声源具体情况详见本报告“4.4.4 噪声”中表 4.4-11。项目等效噪声源与厂界距离如表 7.5-1 所示。

表 7.5-1　项目等效噪声源与厂界距离关系表

序号	噪声源		与厂界距离/m			
			厂界东	厂界南	厂界西	厂界北
1	室内声源	浸出车间	180	315	660	480

2	等效室外声源	制砖熔炼车间	145	350	660	390

7.5.2. 预测因子与预测内容

1、预测因子：等效连续 A 声级。

2、预测内容：主要噪声源对厂界外环境的影响。

7.5.3. 评价标准

营运期厂界四周噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

7.5.4. 预测坐标

坐标原点（0，0）设在项目厂区中心，X 轴正向为正东方向，Y 轴正向为正北方向，Z 轴为过原点的垂线，向上为正，预测高度为 1.2m。

7.5.5. 预测基础数据

项目噪声预测基础数据见表 7.5-1。

表 7.5-2 项目噪声预测基础数据

序号	项目	数值
1	年平均风速（m/s）	1.8
2	多年主导风向	NNE，12.4%
3	多年平均气温(℃)	18.7
4	最高气温(℃)	39.5
5	最低气温(℃)	-2.4
6	多年相对湿度（%）	77.8
7	多年平均降水量(mm)	1273.6
8	大气压（hPa）	1000.8

7.5.6. 预测模式

本项目声环境影响评价等级为三级，三级评价为简要评价。根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4.2021）附录 A 中户外声传播的衰减和附录 B 中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

1、室内声源等效室外声源声功率级计算方法

（1）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：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：

L_{p1}——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——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=Sα/（1-α），S 为房间内表面面积，m^2；α为平均吸声系数；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

（2）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2}（T）=L_{p1}（T）-（TL+6）$$

式中：

L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2}——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

2、室外声源

$$L_p（r）=L_p（r_0）+Dc-（A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}）$$

式中：

$L_{p（r）}$——预测点处声压级，dB；

$L_{p（r0）}$——参考位置 r0 处的声压级，dB；

D_C——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

本次预测考虑最不利情况，本次 A_{div}、A_{atm}、A_{gr}、A_{bar}、A_{misc} 均取 0。

3、多个声源对某预测点声级叠加模式

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：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right] \quad (5)$$

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）。

5、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，评价建设项目在营运期噪声的影响程度、影响范围，给出厂界达标分析。

本项目为扩建项目，根据声环境技术导则关于改扩建项目厂界噪声预测达标排放的要求，进行厂界噪声评价时，以本项目噪声贡献值与现状背景噪声叠加后的预测值作为评价量。

7.5.7. 预测结果与评价

本项目营运后，项目厂界各噪声源叠加并叠加背景值后，得出对厂界处预测值如表 7.5-2 所示，噪声预测图见图 7.5-1。

表 7.5-3　项目噪声预测结果与达标分析表　　单位：dB（A）

厂界	背景值		贡献值		预测值		标准值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东	58.5	44.6	42.07	42.07	58.6	46.53	65	55	达标	达标
南	61.6	46.8	39.91	39.91	61.63	47.61	65	55	达标	达标
西	51.5	45.4	33.58	33.58	51.57	45.68	65	55	达标	达标
北	53.1	44.9	36.32	36.32	53.18	45.46	65	55	达标	达标

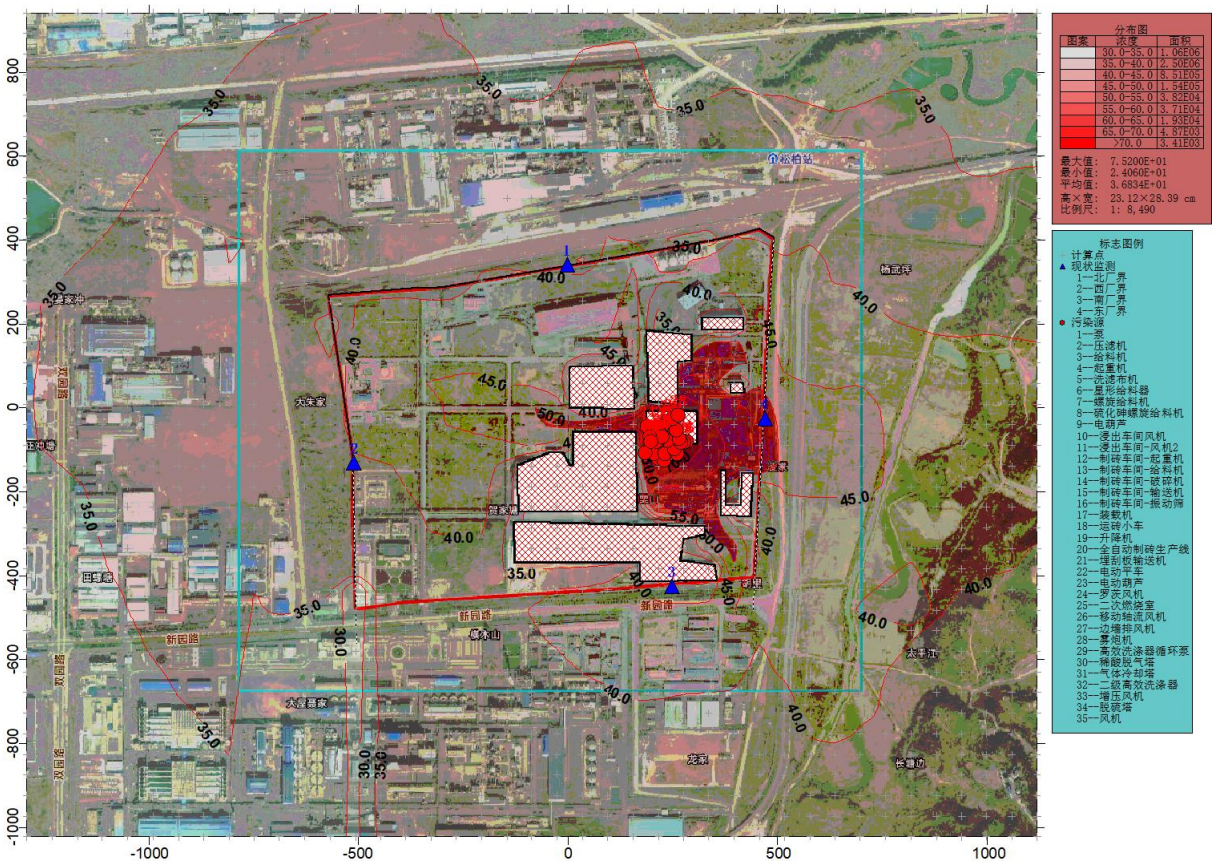


图 7.5-1　噪声预测结果图

由表 7.5-3 可知，本扩建项目运行期设备噪声在各厂界预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。总体看来，本项目的选址、设备选型、布局基本合理，采取的噪声控制措施合理有效，项目建成后厂界噪声可以达标排放，区域声环境不会产生明显变化，基本可维持现状，对周边声环境影响较小。

7.5.8. 结论

由以上分析预测可知，本工程在严格落实环评规定对噪声源采取隔声、减振等措施情况下，运营后不会对周围声环境造成明显影响，从声环境影响角度考虑，项目建设可行。

7.6. 营运期固体废物环境影响分析

7.6.1. 固体废物处置原则

为防止固体废物污染环境，保障人体健康，对固体废物的处置首先考虑合理使用资源，充分回收，尽可能减少固体废物产生量，其次考虑对其安全、合理、卫生的处置，力图以最经济和最可靠的方式将废物量减量化、无害化和资源化，最大限度降低对环境的不利影响。

7.6.2. 固体废物产生及处置情况

根据工程分析，本扩建项目，各类固体废物产生情况和利用处置方式见表 7.6-1，项目危险废物产生情况和利用处置方式见表 7.6-2。

表 7.6-1　本扩建项目新增一般固废产生、收集及处置措施一览表

固废名称	产生量（t/a）	形态	主要成分	固废处置措施/去向	固废属性	产生周期
生活垃圾	9.15	固体	蔬菜、食物、废包装	交环卫部门处理	一般固废	连续
石灰乳配置沉淀渣	0.936	固体	生石灰	返回中和工序	一般固废	间断
熔炼炉上料粉尘	4.03	固体	焦炭、石英、铁粉	返回配料工序	一般固废	间断

表 7.6-2　本扩建项目新增危险废物产生、收集及处置措施一览表

固废名称	产生量（t/a）	形态	危害成分	固废处置措施/去向	固废属性	危险类别	废物代码	危险特性	产生周期
原料装卸粉尘	2.355	固体	铜、铁、铅、砷及其氧化物等	返回湿法浸出配料工序	危险固废	HW48	321-002-48	T	每天
制砖配料、破碎、筛分粉尘	3.24	固体		返回制砖配料工序	危险固废	HW48	321-002-48	T	每天
熔炼烟尘	2931.086	固体	铅、砷及其化合物	返回制砖配料工段	危险固废	HW48	321-031-48	T	每天
环集烟尘	313.5	固体	铅、砷及其化合物	返回制砖配料工段	危险固废	HW48	321-031-48	T	每天
废滤布	1.0	固体	铜、铁、铅、砷及其氧化物等	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理	危险固废	HW49	900-041-49	T	1 年
废布袋	0.5	固体	铜、铁、铅、砷及其氧化物等	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理	危险固废	HW49	900-041-49	T	1 年
废矿物油	0.5	液体	废矿物油	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理	危险固废	HW08	900-217-08	T	1 年
废含油抹布	0.2	固体	废矿物油	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理	危险固废	HW49	900-041-49	T	1 年
污水处理站污泥	0.2	固体	重金属	委托湖南瀚洋环保科技有限公司处置	危险固废	HW30	261-055-30	T	每天
废耐火材料	460	固体	重金属	返回制砖配料工段	危险固废	HW48	321-031-48	T	1 年
水淬渣	16481.87	固体	铜、砷、铅、镉锑、铊、镍	鉴别是否属于危险废	鉴别	—	—	—	每天

			等重金属	物，若为危险废物需定期交由有资质单位进行处置；若为一般固废则外售建材厂等企业进行综合利用					

7.6.3. 固体废物影响分析

1、固体废物厂区收集、贮存情况

本项目能够自行利用的原料装卸粉尘、制砖粉尘、熔炼烟尘、环集烟尘等经收集后返回车间原料仓库暂存，不另设单独暂存设施。其它原料如熔炼电尘灰、吹炼电收尘烟尘、硫化砷渣、废耐火材料等均利用现有白烟尘仓库、硫化砷渣库以及废耐火材料仓库暂存，根据前文分析，现有危废暂存间能够满足贮存需求。

项目不能自行利用的危险废物如废滤布、废布袋、废矿物油、废含油抹布等，在浸出车间新建一个 40m^2 的危废暂存间用于暂存不能利用的危险废物。

2、固体废物运输过程散落、泄漏对环境的影响

项目各固体废物厂内转移主要通过人工、叉车和汽车等方式进行运输。固体废物在厂内运输过程中主要的环境污染为固体废物洒落。固体废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转移路线，避开办公区和生活区；危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应做好相应记录；固体废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无固体废物遗失在转移路线上；运输前固体废物需进行分类，按种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式；包装应与危险废物相容，且防渗、防漏。在做好以上几点的基础上，固体废物在厂内运输过程中对周边环境的影响较小。

项目固体废物外运主要采用公路运输，在运输过程中严格管理，固体废物的外运处置由相应的协议单位负责运输环节，运输过程中安全管理和处置均由该单位负责；承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质，危险废物公路运输应严格执行《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2019 年第 42 号）及《交通运输部关于修改〈道路危险货物运输管理规定〉的决定》（交通运输部令 2023 年第 13 号）相关标准。通过以上措施可避免固体废物在外运中洒落、泄漏，造成大气环境、土壤甚至地下水污染。

3、固体废物堆放、贮存场所的环境影响

（1）一般固废

本项目主要一般固废为生活垃圾，交由园区环卫部门统一处理。

（2）危险废物

根据各危废的性质分类储存，定期转运至有资质单位处置。项目危险废物贮存场所（设施）基本情况如下表 7.6-3 所示。

表 7.6-3　项目固体废物贮存场所（设施）基本情况一览表

序号	贮存场所（设施）	本扩建项目新增危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间（新建）	废滤布	HW49	900-041-49	新建，位于浸出车间	40m^2	袋装	10t	1 年
2		废布袋	HW49	900-041-49			袋装		1 年
3		废矿物油	HW08	900-217-08			桶装		1 年
4		废含油抹布	HW49	900-041-49			袋装		1 年
5	水淬渣沉淀池及粒化池	水淬渣	待鉴定		新建，位于制砖熔炼车间	328m^2	散装	1000t	1 周

项目原料属于危险废物，原料仓库、危废暂存间、水淬渣沉淀池及粒化池应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，并根据其危险性质进行分类存放，禁止将其与非有毒有害固体废物混杂堆放，并由专业人员管理，并设置防扬散、防流失、防渗漏等措施。通过以上措施可有效防止项目固体废物因淋溶或泄漏而污染到土壤、地下水。

4、固体废物综合利用、处理、处置的环境影响

本扩建项目生活垃圾设垃圾桶收集，交环卫部门处理，对环境影响较小。

项目能够综合利用的石灰乳沉淀渣、各类废气处理过程中产生的粉尘经收集后返回配料工序综合利用。项目危险废物如废滤布、废布袋、废矿物油、废含油抹布等暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

综上所述，项目所产生的所有固体废弃物均完全处理处置，对周围环境不会产生二次污染。

7.7. 营运期土壤环境影响分析

7.7.1. 现有工程土壤环境保护措施情况

根据现场踏勘，企业现有工程针对大气沉降、地面漫流和垂直入渗采取了如下措施：

（1）涉及大气沉降影响的措施现有工程占地范围内采取了绿化措施，种植了具有较强吸附能力的植物，可减缓大气沉降对土壤环境的影响。

（2）涉及地面漫流影响的措施

现有工程根据所在地的地形特点设置地面硬化、围堰或围墙，以防止土壤环境污染，设置有初期雨水池和事故池，初期雨水经处理后回用，不排放，雨水排口定期进行监测，确保外排雨水达标排放。

（3）涉及垂直入渗影响的措施

现有工程根据相关标准规范要求，对生产区、罐区等需重点防渗的区域以及其他设施采取了相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。

（4）厂区土壤污染现状

根据企业提供资料，2021 年，五矿铜业(湖南)有限公司委托中国恩菲工程技术有限公司开展了该地块的污染隐患识别、土壤污染状况调查、土壤污染风险评估及土壤污染风险管控方案报告编制工作，根据调查报告，五矿铜业厂区污染因子为砷、镉、铅，超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类建设用地筛选值标准。超标区域主要位于制酸车间、污酸车间、渣库、白烟尘收集车间区域及周围甬路、绿化带等，污染原因可归因于生产工段发生跑冒滴漏、物料运输散落扬散、废渣储存处、污水收集措施不完善，造成污染下渗，且厂区管理日常利用洒水车等对厂区进行清洗，更加剧绿化带、甬路等区域污染下渗问题。

2022 年 8 月，五矿铜业(湖南)有限公司委托湖南博然环保科技有限公司开展土壤污染风险管控实施方案及效果评估报告的编制工作，风险管控实施方案于 2022 年 12 月通过专家组的评审后，五矿铜业(湖南)有限公司随即开展了土壤污染风险管控工程实施并于 2023 年 6 月完成所管控工程施工内容，并通过竣工验收。

根据企业提供的 2024~2025 年土壤环境例行检测报告以及土壤现状监测报告，厂区铅、镉均达标，砷部分点位超标，超标倍数明显下降。

7.7.2. 土壤污染途径及影响因子识别

本项目为污染影响型建设项目，项目位于工业园区，本次为扩建项目，不新增建设用地，施工期土壤环境影响较小。本次评价重点分析运营期对项目地及周边区域土壤环境的影响。

根据项目工程分析，本项目原辅材料为危险废物，生产废气中含有重金属，废气污染物经排气筒排放后在大气沉降作用下进入土壤，对土壤造成污染；项目废气处理设施废水收集设施、涉及液态物料的浸出装置发生渗漏引起废水污染物以点源形式垂直进入土壤，对土壤污造成污染。项目土壤环境影响类型与影响途如下表 7.7-1 所示，项目土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 7.7-2。

表 7.7-1　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
建设期	√	√	√					
营运期	√	√	√					
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。								

表 7.7-2　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	全部污染物指标	特征因子	备注
生产车间	排气筒	大气沉降	颗粒物、铅、砷、镉、硫酸雾等	重金属	连续
	浸出车间	垂直入渗	pH、COD、SS、重金属铅、砷、镉等	重金属	事故
废气处理设施	废气处理设施废水收集池	垂直入渗	pH、COD、SS、重金属铅、砷、镉等	重金属	事故

综上分析，本评价主要考虑废气重金属沉降、废气处理设施废水收集池废水渗漏垂直入渗和地面漫流对土壤的影响。

7.7.3. 土壤环境影响分析

7.7.3.1. 大气沉降

1、方法选取

本项目为土壤污染影响型建设项目，评价工作等级为二级，本次评价含重金属粉尘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。

（1）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；

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；

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；

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；

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。

一般重金属在土壤中不易被自然淋溶迁移，考虑污染物输入量中自然输入量与自然淋溶迁移量的动态平衡，土壤背景值较为稳定平衡时，自然输入量等于自然淋溶迁移量。 本项目不考虑经淋溶或径流排出量，即 Ls 和 Rs 为 0，项目重金属的累积影响最大。

（2）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

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：Sb——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg，本报告选取检测值中的最大值进行预测；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

2、参数的选择

（1）输入量 Is

输入量 Is 根据下列公式计算：

$$Is=C\times V\times T\times A$$

式中：Is——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；

C——污染物落地浓度，g/m^3； 根据大气评价中网格最大落地浓度贡献值，见本报告“7.2.6 正常排放情况下污染物浓度贡献值影响评价”；

V——污染物沉降速率，m/s，由于项目排放的重金属较细，粒度小于 1um，沉降速率取值为 0.1cm/s，即 0.001m/s ；

T——年内污染物沉降时间，s，项目按浸出工序运行时间，年运行取 7200h ，即 T 取 $7200\times3600=2.59\times10^7$s；

A——范围，m^2；根据本项目土壤评价范围情况，预测范围以厂中心为中心，面积为 $1925658m^2$；

根据上述公式，经计算得项目正常排放重金属污染物大气沉降单位年份输入量如下表 7.7-3 所示。

表 7.7-3 扩建项目大气沉降单位年份输入量计算一览表

污染源	污染物	C（ug/m³）	V（m/s）	T（s）	A（m²）	Is（g）
浸出车间、熔炼车间及各排气筒	铅	0.00017	0.001	25920000	1925658	8.4852
	镉	0.00007				3.4939
	砷	0.00004				1.9965

（2）其他参数选择

表 7.7-4 土壤环境影响预测参数选择一览表

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	Pb：8.4852 As：3.4939 Cd：1.9965	废气排放情况下，含重金属粉尘的最大落地浓度预测
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	ρ_b	kg/m³	项目所在地：1370	本次评价监测结果
5	A	m²	1925658	项目所在地及周边 200m 范围
6	D	m²	0.2	一般取值
7	Sb	mg/kg	Pb：799 As：57 Cd：13.7	本次评价监测结果，选取监测最大值

3、评价标准

本项目评价范围内土地类型均为建设用地中的第二类用地，其评价标准为《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。

4、预测结果

表 7.7-5 含重金属粉尘的扩散和大气沉降预测结果

用地类型	污染物	持续年份（年）	预测结果			筛选标准值（mg/kg）
			ΔS（mg/kg）	Sb（mg/kg）	S（mg/kg）	
建设用地	铅	1	0.016	799	799.016	800
		2	0.032		799.032	
		5	0.080		799.080	
		10	0.161		799.161	
		20	0.322		799.322	
	镉	1	0.004	13.7	13.704	65
		2	0.008		13.708	
		5	0.019		13.719	
		10	0.038		13.738	
		20	0.076		13.776	
	砷	1	0.007	57	57.007	60
		2	0.013		57.013	

		5	0.033		57.033	
		10	0.066		57.066	
		20	0.132		57.132	

经大气扩散和沉降后，项目厂界内的土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值进行土壤污染风险筛查。

因此，本项目营运期间，对土壤环境的影响较小。

7.7.3.2. 垂直入渗

项目车间、废水收集处理设施等生产或环保设施如果没有适当的防漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，破坏微生物、植被等与周围环境构成系统的平衡。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

本项目地下水环境影响章节中，已分析了事故情况下，废气处理设施废水收集池渗漏对地下水的影响，从结果可以看出，若废水收集池发生渗漏，污染物将穿过包气带，影响到地下水。污染物穿越包气带的过程中，由于土壤的阻隔、吸附作用，导致土壤受到污染。项目废水收集池、浸出车间以及危险废物暂存仓库均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规范设计，项目建成后对周边土壤的影响较小。同时本项目产生的危险废物也均得到安全处理和处置。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

7.7.3.3. 地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业浸出车间内设置围堰和导流沟，若发生泄漏可将浸出液导入事故池暂存，将污染物控制在厂区内。事故废水一旦从生产车间泄漏至车间外，则通过雨水沟将全部废水废液引入初期雨水收集池中暂存，同时关闭雨水排放的阀门，再将初期雨水收集池中的废水和废液进行转移到污水处理站进行处理。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

综上分析，正常状况下，由于采取了严格的截断、引流措施，不会因污水漫流造成土壤污染。因此，企业加强日常管理，避免浸出车间、废气处理设施等跑冒滴漏，地面漫流土壤污染可能性较小。

7.7.4. 土壤环境影响评价结论

在正常状况废气重金属排放对周边土壤的沉积影响可接受，在加强车间管理、烟尘转运管理，污水垂直入渗和地表漫流污染途径下对土壤的影响十分有限。本次评价要求建设单位在运营期间严格执行各项环境保护管理制度、加强烟尘收集及转运过程管理，落实土壤跟踪监测措施和应急措施，发现异常及时采取措施。本项目可减少烟灰等危险废物物料的运输，减小运输装车等过程的土壤污染风险。综上所述，在严格落实各项环保措施、环境保护管理制度、跟踪监测和应急措施的情况下，本项目对土壤环境可接受。

7.8. 营运期碳排放环境影响评价

7.8.1. 核算依据

1、《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）；

2、《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）》（以下简称《指南》），国家发展改革委；

3、《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》（环办环评函[2021]346 号）；

4、国家气候中心发布的 2024 年中国区域电网平均 CO_2 排放因子；

5、工艺物料平衡及热平衡计算；

6、项目用电负荷及电量消耗。

7.8.2. 核算边界

本报告核算的温室气体排放仅涉及二氧化碳（CO_2）排放，核算边界对应项目的设计和投资范围，包括主体工程、辅助工程、环保工程等。考虑项目在生产经营过程中消耗燃料、能源材料、电力、热力等造成的碳排放，但不考虑其他外部因素。

7.8.3. 碳排放水平核算

冶炼项目的碳排放总量等于核算边界内的燃料燃烧排放量、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，采用排放因子法进行核算。拟扩建项目的能源消耗包括天然气、焦炭等，作为火法工序的燃料及还原剂。根据初步核算，将部分能源分配计入燃料燃烧，其他作为原材料用途。

1、燃料燃烧排放量核算

本项目燃料包括天然气和焦炭，经核算，该项活动的碳排放量552.43tCO_2/a。燃料燃烧产生的碳排放量见表7.8-1。天然气、焦炭平均低位发热量，单位热值含碳量及碳氧化率均参考《指南》（附录二）表1中的推荐值。

表 7.8-1　燃料燃烧的碳排放量核算

工艺系统	主要工作工序/设备	燃料种类	净消耗量	平均低位发热量	活动数据	单位热值含碳量	碳氧化物率	排放因子	年排放量
			FC	NCV	AD（FC×NCV）	CC	OF	EF（CC×OF×44/12）	E 燃烧（AD×EF）
			t 或万 Nm^3	GJ/t 或 GJ/Nm^3	GJ	tC/GJ	/	tCO_2/GJ	tCO_2
火法冶炼	多金属侧吹熔炼炉	天然气	25.8 万 Nm^3	389.31	10044.20	15.3×10^{-3}	99%	0.0555	552.43
合计									552.43

2、能源作为原材料用途的排放量核算

拟建项目作为原材料的能源，主要为焦炭，经核算，该项活动的碳排放量为19200.21tCO_2/a。各种还原材料的排放因子参考《指南》（附录二）表2中的推荐值。

表 7.8-2　燃料燃烧的碳排放量核算

工艺系统	燃料种类	净消耗量	活动数据 $AD_{还原剂}$	排放因子 $EF_{还原剂}$	排放量 $E_{原材料}$=AD×EF	碳排放量小计
		t	t	tCO_2/t 还原剂	tCO_2	
多金属侧吹熔炼炉	焦炭	6708.67	6708.67	2.862	19200.21	19200.21

3、工业生产过程碳排放量核算

拟建项目所涉及的过程排放主要是生石灰分解导致的二氧化碳排放。经估算，该项活动的排放量为1344.95tCO_2/a，详见表7.8-3。石灰石：年消耗量3320.87t/a，排放因子参考《指南》（附录二）表3中的推荐值。采购生石灰氧化钙为原料，没有生产过程的二氧化碳排放。

表 7.8-3　工业生产过程碳排放量核算

工艺系统	燃料种类	净消耗量	活动数据 AD	排放因子 EF	排放量 E 过程=AD×EF	碳排放量小计
		t	t	tCO_2/t	tCO_2	
多金属侧吹熔炼炉	石灰石	3320.87	3320.87	0.405	1344.95	1344.95

4、净购入电力产生的排放量核算

根据电力负荷计算表，本项目年净外购电量12133MWh，经核算，该项活动的排放量为5496.25tCO_2/a。本项目所在地为湖南省衡阳市常宁市，根据主管部门发布的最新区域电网平均排放因子，该地区电力消费排放因子为0.453tCO_2/MWh。

表 7.8-4　工业生产过程碳排放量核算

工艺系统	外购电量	活动数据 AD 电	区域电网年平均供电排放因子 EF 电	排放量 E 过程 =AD×EF	年排放量 E 电
	MWh	MWh	tCO_2/MWh	tCO_2	tCO_2
总计	12133	12133	0.453	5496.25	5496.25

5、净购入热力产生的排放量核算

本项目使用蒸汽量为 3575t/a，全部来于企业现有余热锅炉，不外购，因此不对其进行核算。

6、碳排放量汇总

经核算，核算边界范围内 CO_2 年排放总量为 26593.84t。

表 7.8-5 项目碳排放量汇总表

核算类别	冶炼系统	总计	
	年排放量（tCO_2）	年排放量（tCO_2）	比例
燃料燃烧	552.43	552.43	2.08
能源作为原材料用途	19200.21	19200.21	72.20
工业生产过程	1344.95	1344.95	5.06
净购入电力产生的排放	5496.25	5496.25	20.67
净购入热力产生的排放	/	/	/
排放量总计	26593.84		

7.8.4. 碳减排潜力分析与建议

生产过程中产生的碳排放主要发生于燃料、电力等能源消费过程中，因此在项目工程设计过程中，本着降低能耗、节约成本的原则，从优化工艺和提高能源利用率等方面入手，尽量提高项目运行水平，减少温室气体排放。

为实现碳达峰，碳中和目标，本项目在能源消耗、工艺过程排放等方面采取的降碳措施分为以下几类：

1、工艺减碳措施

（1）优化工艺及公用工程的配置，提高能源综合利用率；

（2）采用低能耗清洁生产工艺技术，推进全厂优化，提升能量利用水平。

2、设备节能提高能效

（1）生产设备、塔内件选型时，在注重经济效果前提下，尽可能选择新型、高效节能产品。对热、冷设备，管线采用性能好的绝缘材料进行保温保冷隔热措施。采用必要的监测仪表，对各种换热设备和耗能设备进行监测；

（2）大型机组选用离心式压缩机，采用蒸汽透平驱动，可靠性高，且减少了能量转化过程的效率损失；

（3）新建的制砖熔炼车间和浸出车间，优先选用节能的生产设备、节能灯具、节

水器具等节能新产品。所采用的节能新技术、新工艺应符合国家、行业及地方明文规定的要求。

（4）本项目的碳排放源主要包括原料、蒸汽、电力调入。建议本项目在炉体运营管理上，通过提高结构严密性，采取必要隔热措施，减少风量漏失和炉体散热； 增加换热设施，减少废气带走的热量。对于电解车间，提高运营效率，减少电解过程电力的消耗，同时对电解槽采用必要的保温设施，减少供热的消耗。

通过采用上述措施，达到减少碳排放的目的。

3、运输过程减污降碳措施

项目在总图布置时，根据生产工艺的需要，按照工艺流向布置，减少场内运输货物周转量，缩短运输距离，从而减少厂区内运输车辆等移动设备产生的碳排放量。生产工艺设备和建构筑物进行合理布局，水泵房、变电站等配电设施均布置在负荷中心，减少电力等能源输送损耗，减少电力隐含的二氧化碳排放。

厂外道路运输尽量采用新能源车辆进行运输，减少公路运输碳排放量。

4、电气化方向

若项目能争取到较多绿电，在绿电背景下，应尽可能提高电气化配备率（绿电），减少燃料用量。在具备条件时，多采用电驱动、电伴热、电加热等方式，提升电气化水平，优化能源配置，达到减排目的。

5、其它措施

本项目按规定配备了能源管理计量系统，利用原有管理体系，加强企业碳排放数据管理。统计企业碳排放数据，建档立册；跟踪和监测企业碳排放量，完善计量体系。

综上所述，拟建工程实施后本项目二氧化碳排放量预计 26593.84 吨/年。建设单位应落实碳减排措施，并加强管理，确保实现碳排放最小化。

8. 环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和营运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，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

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）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）等文件的相关要求，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。

根据《五矿铜业（湖南）有限公司突发环境事件应急预案》可知，现有厂区风险单元包括硫酸储罐区（含汽车发酸平台）、电解车间、净液车间、制酸车间、阳极泥预处理车间、污酸处理站、各类废气处理系统、各类废水处理站、各类原辅材料堆场与各类专用仓库。本项目在现有厂区内进行扩建，本项目新增的涉及的风险单元为烟尘浸出车间与制砖熔炼车间，依托的现有工程均在设计能力范围内进行依托，没有增加现有工程的风险特性，没有改变依托现有工程的风险等级。

因此，本项目风险评价主要考虑本次扩建新增的风险单元，即烟尘浸出车间与制砖熔炼车间。

8.1. 现有厂区风险防范措施落实情况

本项目在现有厂区范围内进行扩建，现有厂区已于 2023 年 11 月编制了《五矿铜业（湖南）有限公司突发环境事件应急预案》（2023 年修订版），并于 2023 年 12 月 1 日在衡阳市生态环境局进行了备案，备案编号为：430482-2023-051-H。

根据调查，现有厂区风险防范措施落实情况见下表 8.1-1 所示。

表 8.1-1　现有厂区风险防范措施落实情况一览表

项目	现状	是否完善

截留措施	硫酸储罐区（含发酸区）	1）硫酸储罐区设置了 2m 高围堰，围堰区地面铺设树脂+地砖等防渗漏，使得内部形成容积 8720m³（109m*40m*2m=8720m³),按照硫酸密度 1.8305g/cm³ 核算，可容纳硫酸为 15961t，单个储罐泄露情况下围堰完全可容纳，且储罐区围堰内部设置了环形导流沟，连接围堰内的沉淀池（10m³），由耐酸碱泵打入厂区总事故应急池（1 座，容积 5000m³）或酸性废水处理站；发酸区域设置了部分围堰，地面铺设树脂+地砖等防渗漏，设置了导流沟，连接旁边的水净化池（500m³），由耐酸碱泵打入厂区总事故应急池（1 座，容积 5000m³）或酸性废水处理站。在硫酸储罐区及汽车发酸区硫酸泄露情况下可有效保证硫酸被收集。 2）硫酸中转储罐为半地下式，设置了围堰，围堰地面铺设了防腐地砖，符合要求。 3）生产区域硫酸储存区为半地下式，储罐设置了围堰，围堰地面铺设了防腐地砖，围堰内部有事故池，事故状态泄漏物会进入事故池，围堰高度满足要求。	是
	柴油储罐区	半地下式储存柴油，设置围堰，满足要求。	是
	制酸车间干吸工段中间槽体、管道	液态区域地面防腐，四周均设置了 0.2m 高围堰，且围堰内部设置了导流沟连接制酸车间分厂的事故应急池。	是
	化学水处理站盐酸储罐区	地面防腐，设置围堰，满足要求。	是
	电解车间	电解槽下方地面四周往中间设置下坡，并设置截流沟，联通电解车间的 2 个事故应急池。	是
	净液车间	地面防腐，槽体下方地面四周往中间设置下坡，并设置截流沟联通净液车间的 1 个事故应急池。	是
	阳极泥预处理车间	液态区域设置了围堰。	是
	各危废暂存间	按照规范要求建设，防风防雨防渗等，涉液态危废暂存间设置导流沟连接事故池。	是
事故排水措施		单位在废水处理站设有 5000m³ 事故池一座，安装了回水泵，可以将废水打回废水处理站处理；当事故状态下，雨水沟渠内被污染，开启切换阀，污水会直接进入初期雨水池，再使用浮舟水泵打入事故应急池。	是
清净下水防控措施		涉及设备冷却水等清净下水，设备冷却水就近进入冷却水循环水池冷却后循环使用，该部分废水不会进入雨污管网，不会进入外环境。	是
雨水防控系统		1）企业实行雨污分流，初期雨水与生产废水、生活废水等经雨污管网排入废水处理站处理； 2）有独立的初期雨水收集池（10000m³）； 3）设置后期雨水排水设施，且设置关闭控制阀门（截止阀）； 4）雨水排放口前设有切换阀，设有监控探头。	是

生产废水防控系统	1）正常情况下，生产废水经酸性废水处理站、深度废水处理站及污酸处理站处理后全部回用不外排； 2）初期雨水进入初期雨水处理站经处理达标后进入回用生产，后期雨水由雨水总排口排放（液位到达一定液面时手动切换至雨水排放口排放）。	是
废气处理措施	按照环评、批复等要求配备相应的环保措施，并均能够达标排放。	是
毒性气体泄漏紧急处置装置	电解车间具备硫化砷报警器 9 套，硫酸厂具备硫化氢报警器 4 套。一旦发生泄漏，起到预警作用。	是
环评批复的风险防控措施落实情况	1）实行了清污分流、雨污分流、分质处理，生产废水经处理后回用；生活污水处理达标后进入工业园区污水处理厂处理；冷却水就近进入循环水池循环使用； 2）设有 5000m^3 的事故池和 10000m^3 初期雨水池，确保生产事故污水、污染消防水和污染雨水不排入外环境； 3）对固废进行了妥善处置，危险固废分类存放在危废库，集中外售有资质单位处理； 4）硫酸储罐和液碱储罐区设有围堰，围堰区地面铺设了耐腐蚀地砖。	是
防渗	已分区防渗，按不同的要求做好重点防治区和一般污染防治区的防渗工作。	是
应急物资应急装备	应急物资储备较为完备，建议及时检查与维护。	是
应急救援队伍	已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍。	是
应急救援协议或互救协议	已与周边企业救援队签订救助协议。	是

表 8.1-2　现有厂区应急物资配备情况

主要作业方式或资源功能	名称	数量	位置
现有应急物资			
应急通讯和指挥	移动电话	应急人员全部配备	应急人员随身携带
	有线电话	25 台	各部门及关键岗位均配备
	对讲机	20 台	公司生产现场、安环部应急物资库
	传真机	3 台	公司办、财务部
	喊话喇叭	10 个	安环部应急物资库
	有线广播	5-10 个	公司周边各村
火灾处置	3kg 手提式 CO2 灭火器	60 只	各车间现场
	3kg 手提式干粉灭火器	300 只	各车间现场
	消防栓	40 套	车间墙体、柱体
	消防水枪、带	40 套	消防栓箱内
	微型消防站	4 套	电解净液中控室，熔炼中控室、硫酸厂应急物资库、食堂
	消防铲	20 把	综合仓库
	消防桶	8 个	硫酸厂应急物资库、安环部应急物资库
	消防扳手	6 个	安环部应急物资库
污染物收集	小型潜水泵（Q(D)X3-22-0.75S）	3 台	安环部应急物资库

	橡胶软管	200 米	硫酸厂应急物资库
	应急容器（桶）	5 个	硫酸厂应急物资库
	防渗土工布	4 包	安环部应急物资库
污染源切断与处理	消防砂（沙池）	5m3*4	分厂现场
	石灰	5 吨	酸库应急物资库
	双氧水、硫化钠等处理药剂	5 吨	水处理车间
	纯碱、片碱等处理药剂	3 吨	硫酸厂应急物资库
医疗救护	急救药箱	8 个	各分厂办公室、安环部应急物资库
	便捷式医疗包	10 个	安环部应急物资库
	救援担架	5 副	安环部应急物资库
安全防护	防化服（FH-WPARHF-1）	2 套	安环部应急物资库
	自给开路式压缩空气呼吸器	3 件	安环部应急物资库
	正压式消防空气呼吸器	2 套	安环部应急物资库
	正压式消防氧气呼吸器	3 套	安环部应急物资库
	长管呼吸机	2 套	安环部应急物资库
	消防服	12 套	安环部应急物资库
	消防鞋	10 套	安环部应急物资库
	消防帽	12 套	安环部应急物资库
	消防斧	1 套	安环部应急物资库
	消防隔热服（耐 1000℃）	6 套	安环部应急物资库
	防穿刺≥1100n 防电压 5000V 防穿刺胶鞋	7 双	安环部应急物资库
	消防手套等	10 套	安环部应急物资库
	消防斧腰带	11 套	安环部应急物资库
	乳胶手套	8 双	安环部应急物资库
	橡胶套鞋	10 双	安环部应急物资库
	夜光防雨服	22 套	安环部应急物资库
	防坠器	3 副	安环部应急物资库
环境监测	温湿度计	1 个	质保中心化验室
	便携式气体检测仪	4 个	安环部应急物资库
	温湿度计	1 个	质保中心化验室
	固体、土壤、水样采样器及分析仪器	2 套	质保中心化验室
现场警戒	警戒卷带	5 卷	安环部应急物资库
	紧急疏散标志灯	15 个	各生产区域、道路等
现场照明	便携式强光手电	8 个	安环部应急物资库
	救援信号激光灯	20 个	安环部应急物资库
	消防应急灯	60 个	车间、厂房现场
通用工具	消防铲	20 把	综合仓库
	斗车	20 个	综合仓库
现场监控	监控系统	1 套	设备工程部
	监控探头	60 个	各厂房、道路、仓库等

8.2. 评价工作内容

本项目环境风险评价工作内容主要包括以下几个方面：

（1）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）风险识别及风险事故情形分析应明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（4）各环境要素（大气、地表水、地下水）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。

8.3. 风险调查

8.3.1. 建设项目风险源项调查

8.3.1.1. 风险物质数量及分布情况

环境风险物质包括企业的原辅材料、产品、副产品、中间产品、燃料等；环境风险物质的数量指在厂界内的最大存在量。根据工程分析，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，筛选本扩建项目风险物质的储存数量和分布情况见表 8.3-1。

表 8.3-1　　本项目环境风险物质数量及分布情况一览表

序号	环境风险物质	贮存方式	最大储存量/在线量（t）	储存位置
1	98%硫酸	1 个 29m^3 贮槽	48	浸出车间
2	30%双氧水	1 个 2.65m^3 和 1 个 43.96m^3 的储罐	90.65	浸出车间
3	硫化砷	料仓	2.5	浸出车间
4	熔炼和吹炼电收尘灰（砷、镉、铅等重金属）	料仓	70	浸出车间
5	浸出渣和中和渣	料仓	500	制砖车间
6	天然气	管道在线量	2.15	熔炼车间
7	二氧化硫	侧吹熔炼烟气在线量	0.25t/h	熔炼车间
8	一氧化碳	侧吹熔炼烟气在线量	0.39t/h	熔炼车间
9	危险废物（废布袋、废抹布等）	袋装	0.5	危废暂存间
10	危险废物（废矿物油）	桶装	0.5	危废暂存间

8.3.1.2. 风险物质危险性分析

本扩建项目涉及主要风险物质的理化性质及危险性见表 8.3-2~表 8.3-6；扩建项目

因火灾或泄漏产生的次生/伴生风险物质主要为 SO_2、CO 等，其理化性质及危险性见表 8.3-7 和表 8.3-8。

表 8.3-2　硫酸理化性质及危险特性一览表

化学品名称	化学品中文名称：硫酸		化学品俗称：无
	化学品英文名称：Sulfuricacid		英文名称：无
	CAS 号：7664-93-9	UN 编号：1830	危险货物号：81007
理化特性	外观与性状：无色无味油状液体		
	主要成分：硫酸（H_2SO_4）	熔点：10.5℃（98%）	相对密度（水=1）：1.84
	分子量：98.08	沸点：330℃（98%）	相对蒸汽密度（空气=1）：3.4
	饱和蒸气压：3.3×10-5kPa（20℃，98%）		溶解性：与水混溶，溶于碱液
	化学性质	吸水性与脱水性：浓硫酸能够吸收空气中的水外，还可以干燥中性和酸性气体；浓硫酸按水分子中氢氧原子数的比（2：1）夺取被脱水物中的氢原子和氧原子	
		强氧化性：浓硫酸可将还原性物质氧化到其高价态的氧化物或含氧酸，本身被还原为 SO_2	
		酸性：稀释后可与碱反应生成相应的硫酸盐和水	
危险性概述	危险性类别：腐蚀性	侵入途径：接触、吸入、食入	
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化	
	环境危害	对环境有危害，对水体和土壤可造成污染	
	燃烧危害	本品不燃	
急救措施	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医	
	眼镜接触	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	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医	
消防措施	危险特性	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧	
	有害燃烧产物	二氧化硫	
	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出热量发生喷溅而灼伤皮肤	
泄漏应急处理	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。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。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：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。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		

操作处置与储存	操作注意事项	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。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毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。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
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料

表 8.3-3　双氧水理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：双氧水	英文名：hydrogenperoxide	
	分子式：H_2O_2	分子量：34.01	CAS 号：7722－84－1
	危规号：51001		
理化性质	性状：无色透明液体，有微弱的特殊气味。		
	溶解性：微溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯。		
	熔点(℃)：-2（无水）	沸点(℃)：158（无水）	相对密度（水＝1）：1.46（无水）
	临界温度(℃):	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（kPa）：0.13（15.3℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氧气、水。	
	闪点(℃):	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限(%):	稳定性：稳定	
	爆炸上限(%):	最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度(℃):	禁忌物：易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。	
	危险特性：爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 PH 值为 3.5～4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多有机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74%的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸。		
	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器，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、干粉、砂土。		
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐，一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫，长期接触本品可致接触性皮炎。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗皮肤。 眼镜接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗至少 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。		
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。身体防护：穿聚乙烯防毒服。手防护：戴氯丁橡胶手套。其他防护：工作场所禁止吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
泄漏处置	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空		

	间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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	储运条件：储存在阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃或可燃物、还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。禁止撞击和振荡。

表 8.3-4　天然气（甲烷）理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：　甲烷、沼气、天然气	英文名：methane Marsh gas	
	分子式：CH4	分子量：16.04	CAS 号：74-82-8
	危规号：21007		
理化性质	性状：无色无臭气体。		
	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。		
	熔点 (℃) ：-182.5	沸点 (℃) ：-161.5	相对密度（水＝1）：0.42（-164℃)
	临界温度 (℃) ：-82.6	临界压力（MPa）：4.59	相对密度（空气＝1）：0.55
	燃烧热（KJ/mol）：889.5	最小点火能（mJ）：0.28	饱和蒸汽压（KPa）：53.32（-168.8℃)
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳	
	闪点 (℃) ：-188	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：5.3	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：15	最大爆炸压力（MPa）：0.717	
	引燃温度 (℃) ：538	禁忌物：强氧化剂、氟、氯	
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m^3）：未制定标准；前苏联 MAC（mg/m^3）：300；美国 TVL-TWA ACGIH：窒息性气体；美国 TLV-STEL：未制定标准		
对人体危害	侵入途径	吸入。	
	健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
急救	皮肤冻伤：若有冻伤，就医治疗。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。		
防护	工程防护：生产过程密闭，全面通风。 个人防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜，穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触，进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
贮运	远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。		

表 8.3-5　二氧化硫理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：二氧化硫	英文名：Sulfer dioxide	
	分子式：SO_2	分子量：64.06	危险性类别：第 2.3 类有毒气体
	危规号：23013		
理化性质	性状：无色气体，微臭。		
	溶解性：溶于水，乙醇。		
	熔点（℃）：-75.5	沸点（℃）：-10	相对密度（水＝1）：1.43
	临界温度（℃）：157.8	临界压力（MPa）：7.87	相对密度（空气＝1）：2.26
	燃烧热（KJ/mol）：/	最小点火能（mJ）：/	饱和蒸汽压（KPa）：338.42（21.1℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃，有毒，具有强刺激性	燃烧分解产物：氧化硫。	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。	
	危险特性	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔 IE 离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:雾状水泡沫、二氧化碳。	
	灭火方法	不燃。火场周围可用灭火介质。	
毒性	侵入途径	吸入	
	毒性	LC50：6600mg/m^3（ 1 小时，大鼠吸入）	
	健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。	
	急性中毒	轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

表 8.3-6　砷及其化合物理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：砷	英文名：arsenic	
	分子式：As	分子量：74.92	CAS 号：7440-38-2
	危规号：61006		
理化性质	性状：银灰色发亮的块状固体，质硬而脆。		
	溶解性：不溶于水、碱液、多数有机溶剂，溶于硝酸、热碱液。		
	熔点（℃）：817/3650kPa	沸点（℃）：615	相对密度（水＝1）：5.73
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.13（372℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：可燃	燃烧分解产物：氧化砷	
	闪点（℃）：	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：	最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：	禁忌物：酸类，强氧化剂， 卤素	
	危险特性：燃烧时产生白色的氧化砷烟雾。		

	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。 灭火剂：干粉、泡沫、二氧化碳、砂土。
毒性	LD50：763mg/kg（大鼠经口）；145mg/kg（小鼠经口）
对人体危害	侵入途径：吸入，食入，经皮肤吸收。 健康危害：元素砷不溶于水，无毒性。 口服砷化合物引起急性胃肠炎、休克、周围神经病、中毒性心肌炎、肝炎以及抽搐、 昏迷等，甚至死亡。大量吸入亦可引起急性中毒，但消化道症状较轻。慢性中毒：长期接触砷化物引起消化系统症状、肝肾损害，皮肤色素沉着、角化过渡或疣状增生，多发性周围神经炎。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。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。呼吸心跳停止时立即进行人工呼吸。就医。 食入：催吐，洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	工程防护：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其他：工作毕，淋浴更衣。工作服不准带至非作业场所。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。
贮运	包装标志：13　　UN 编号：1558　　包装分类： Ⅱ 包装方法：塑料袋、多层牛皮纸袋外中开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸袋外全开钢桶；塑料袋、多层牛皮纸袋外木板箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。 储运条件：储存于阴凉、通风仓内。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类分开存放。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

表 8.3-7　铅及其化合物理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：铅	英文名：Lead；Lead flake	
	分子式：Pb	分子量：207.2	CAS 号：7439-92-1
	危规号：/		
理化性质	性状：灰色金属颗粒， 闪光的，金属薄片，片或粉末		
	溶解性：不溶于水，溶于硝酸、热浓硫酸、碱液，不溶于稀盐酸。		
	熔点（℃）：600.6	沸点（℃）：1740	相对密度（水＝1）：11.340
	临界温度（℃）：/	临界压力（MPa）：/	相对密度（空气＝1）：/
	燃烧热（KJ/mol）：/	最小点火能（mJ）：/	饱和蒸汽压（KPa）：0.13
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：/	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：/	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：/	
	危险特性	不溶于水，溶于硝酸、热浓硫酸、碱液，不溶于稀盐酸。	
	灭火方法	干粉、砂土。	
毒性	侵入途径	吸入、食入	
	毒性	LC50:/	
	健康危害	脑病。消化系统表现有齿龈铅线、食欲不振、恶心、腹胀、腹泻或便秘，腹绞	

		痛见于中等及较重病例。造血系统损害出现卟啉代谢障碍、贫血等。短时接触大剂量可发生急性或亚急性铅中毒，表现类似重症慢性铅中毒。
	急性中毒	损害造血、神经、消化系统及肾脏。职业中毒主要为慢性。神经系统主要表现为神经衰弱综合征、周围神经病（以运动功能受累较明显），重者出现铅中毒性
储运注意事项	储存注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。起运时包装要完整，装载应稳妥。
	运输注意事项	运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

表 8.3-8　三氧化砷理化性质及危险特性一览表

国标编号	61007			
CAS 号	1325.8.7-55.8.3-3			
中文名称	三氧化二砷			
英文名称	arsenictrioxide；arsenousacidanhydride			
别名	砒霜；白砒			
分子式	As_2O_3		外观与性状	无色无味的白色粉末
分子量	197.84		蒸汽压	13.33kPa（332.5℃)
熔点	315℃	沸点：457.2℃	溶解性	微溶于水，溶于酸、碱
密度	相对密度(水=1)3.86		稳定性	稳定
危险标记	13（无机剧毒品）		主要用途	用于玻璃、搪瓷、颜料工业和杀虫剂、皮革保存剂等
毒性	毒性：高毒类。 急性毒性：LD5020mg/kg(大鼠经口)；45mg/kg(小鼠经口)。 刺激性：家兔经眼：50ug(24 小时)，重度刺激。家兔经皮：5mg(24 小时)，重度刺激。 亚急性和慢性毒性：大鼠摄取本品 150mg(kg·天)，共 6.5 个月，对动物生长发育有轻度影响；肝肾重量明显增加，但肝肾功能及血常规均正常；30mg/kg 以下，动物各主要脏器无病理改变。 致突变性：DNA 抑制人 Hela 细胞 500umol/L。 细胞遗传学分析：人白细胞 1200nmol/L。 生殖毒性：小鼠吸入最低中毒浓度(TCL0)：28500ug/m3(4 小时，孕 9~12 天)，引起细胞学改变和肌肉骨骼发育正常。 致癌性：IARC 致癌性评论：人阳性；动物不明确。 危险特性：若遇高热，升华产生剧毒的气体。 燃烧(分解)产物：氧化砷。			
健康危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：主要影响神经系统和毛细血管通透性，对皮肤和粘膜有刺激作用。急性中毒：口服中毒出现恶心，呕吐，腹痛，大便有时混有血液，四肢痛性痉挛，少尿，无尿昏迷，抽搐，呼吸麻痹而死亡。可在急性中毒的 5.8.1-3 周内发生周围神经病。可发生中毒性心肌炎、肝炎。大量吸入亦可引起急性中毒，但消化道症状轻，指（趾）甲上出现 m 氏纹。 慢性中毒：消化系统症状，肝肾损害，皮肤色素沉着、角化过度或疣状增生，以及多发性周围神经炎。可致肺癌、皮肤癌。			

应急处理处置方法	一、泄漏应急处理 隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。然后收集、回收或运至废物处理场所处置。 二、防护措施 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿连衣式胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。实行就业前和定期的体检。 三、急救措施 皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，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：催吐。洗胃给饮牛奶或蛋清。就医。 灭火方法：消防人员必须穿戴全身专用防护服。灭火剂：干粉、水、砂土。

表 8.3-9　镉理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：镉	英文名：Cadmium；Cadmium powder	
	分子式：Cd	分子量：112.41	CAS 号：7440-43-9
	危规号：/		
理化性质	性状：银白色或带淡灰色光泽的金属，呈粒状、粉状、块状或薄片		
	溶解性：不溶于水，溶于硝酸、热浓硫酸，微溶于盐酸，不溶于碱液		
	熔点（℃）：320.9	沸点（℃）：765	相对密度（水＝1）：11.340
	临界温度（℃）：/	临界压力（MPa）：/	相对密度（空气＝1）：8.642
	燃烧热（KJ/mol）：/	最小点火能（mJ）：/	饱和蒸汽压（KPa）：0.13
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氧化镉	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：/	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：氧化剂、酸类、卤素、硫	
	危险特性	粉体受热、遇明火或接触氧化剂可燃烧爆炸；与氧化剂、酸类、卤素剧烈反应；受热释放有毒烟气	
	灭火方法	干粉、砂土、二氧化碳；禁止用水、泡沫	
毒性	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	
	毒性	LC50:/	
	健康危害	镉及其化合物为致癌物。急性中毒：吸入高浓度镉烟引发咽痛、咳嗽、胸闷、呼吸困难，可致化学性肺炎、肺水肿；食入出现恶心、呕吐、腹痛、腹泻。慢性中毒：损伤肾脏、骨骼、呼吸系统，导致骨质疏松、骨折、肾功能衰竭、肺气肿等	
	急性中毒	主要损害呼吸、消化、肾脏及骨骼系统；长期接触可致慢性中毒，致癌、致畸、致突变	
储运注意事项	储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。搬运轻装轻卸，防止包装破损	
	运输注意事	运输时包装完整、装载稳妥，防止泄漏、倒塌、坠落、损坏。严禁与氧化剂、	

	项	酸类、卤素、食品混装混运。运输途中防晒、防雨、防高温

表 8.3-10　CO 理化性质及危险特性一览表

化学品名称	化学品中文名称：一氧化碳		化学品俗称：无资料	
	化学品英文名称：Carbonmonoxide		英文名称：无资料	
	CAS 号：630-08-0	UN 编号：1016	危险货物号：21005	
理化特性	外观与性状：无色、无臭、无刺激性的气体			
	分子式：CO	溶点：-199.1℃	相对密度（水=1）：0.79	
	分子量：28.01	沸点：-191.4℃	相对蒸汽密度（空气=1）：0.97	
	饱和蒸气压：309kPa（-180℃）	溶解性：溶于水、乙醇		
	化学性质	可燃性、还原性、毒性、极弱的氧化性		
危险性概述	健康危险	LD50：无资料 LC50：2069mg/m^3，4 小时（大鼠吸入）	侵入途径：接触、吸入	
	健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。		
	环境危害	对大气可造成严重污染		
	燃烧危害	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸		
急救措施	皮肤接触	无资料		
	眼镜接触	无资料		
	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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医		
	食入	无资料		
消防措施	危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸		
	有害燃烧产物	CO_2		
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用			
操作处置与储存	操作注意事项	严加密闭，提供充分局部排风和全面通风。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毒面具，静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备		
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。储存温度不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备		

8.3.1.3. 生产过程危险性分析

本项目生产工艺及其特点见表 8.3-11。

表 8.3-11 生产工艺及其特点一览表

生产单元		数量（台/套）	工艺名称	反应条件	涉及风险物质	存在的环境风险
浸出工序	浸出槽	3	湿法浸出	反应温度70~80℃，pH1~2	硫酸、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物等重金属	泄漏
	浸出滤液槽	1				
	浸出浆化槽	1				
	置换槽	3				
	置换滤液槽	1				
	中和槽	3		反应温度70~80℃，pH6~9	硫酸、铅、砷、镉等重金属	泄漏
	中和滤液槽	1				
	双氧水贮槽	1		/	双氧水	
	浓硫酸贮槽	1		/	硫酸	
	硫化砷浆化槽	2		/	砷及其化合物	
火法冶炼	多金属富氧侧吹熔炼炉	1	火法冶炼	反应烟气出炉温度1230℃，熔炼渣出炉温度1200℃	SO_2、砷及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、天然气、焦炭等	火灾
贮存系统	双氧水储罐	2	贮存	/	双氧水	泄漏
	硫酸贮槽	1		/	硫酸	
	白烟尘料仓	1		/	铅、砷、镉等重金属	流失
	浸出渣和中和渣料仓	1		/		
环保设施	废气喷淋塔、动力波洗涤装置、脱硫装置、布袋除尘器	2	废气喷淋、布袋除尘、脱硫装置	/	SO_2、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物	废气超标排放
	危废暂存间	1	废机油	/	废矿物油	泄漏

根据上表生产工艺特点可知，本项目生产系统存在的环境风险类型如下：

1、生产装置

危险单元主要为浸出车间和熔炼车间，浸出车间的环境风险类型为硫酸、双氧水、浸出液、置换液以及中和液等液体物质发生泄漏；熔炼车间存在易燃和可燃物，环境风险类型主要为火灾。

2、贮运系统

危险单元主要为双氧水储罐、硫酸储罐以及物料仓库，环境风险类型为硫酸和双氧水泄漏，白烟尘、浸出渣流失等。

3、环保设施

布袋除尘器、废气喷淋塔、双氧水脱硫等在装置发生故障情况下，由于设备的处

理效率大大降低，致使废气中污染物浓度大大增加而不能达标排放，进而危害周边环境。

8.3.1.4. 物料运输、装卸风险识别

1、厂外运输风险识别

物料运输主要是原辅材料等在运输过程中产生的泄露风险。本项目硫酸来自制酸系统，原料为铜冶炼系统产生的熔炼和吹炼电收尘灰以及硫化砷渣，仅有危化品双氧水外购，双氧水有供应商负责运输到厂，项目生产过程产生的危险废物均交由有资质单位转运和处置。因此，本项目厂外运输风险较小。

2、厂内转运风险识别

本项目原料大部分为固体，直接运输至车间内，液态化学品只有双氧水和硫酸。硫酸采用管道从硫酸储罐区输送至浸出车间，双氧水在本项目车间外设置储罐，由管道输送至浸出车间，存在管道泄漏风险。企业在厂内转运工序制定相关的管理制度，在严格按照操作规范进行装卸的情况下，环境风险可控。

8.3.1.5. 事故伴生/次生危害因素分析

1、火灾事故的伴生消防废水

根据装置工艺流程、储运过程及主要物质危害性可知，本项目生产过程和储运过程存在火灾爆炸的可能性很小。但是冶炼车间，天然气一旦发生泄漏导致出现火情，在灭火同时，产生的消防废水会携带一定量的有害物质。根据现场调查，企业仅设置 1 个雨水排口，雨水排口设置有切换阀和监控装置，若发生火灾，消防废水可排入事故池，进入外界地表水的可能性较小。

2、泄漏事故的伴生/次生危害性分析

当产生装置和储罐的管道、阀门发生物料泄漏，液体泄漏物首先被收集在储罐和工艺生产区的围堰中，进入水体、土壤和装置外环境的可能性很小，收集至围堰的废水可排入污水处理站处理，经处理后的废水后回用于生产，不排放，对地表水影响较小。

8.3.1.6. 风险识别结果

根据上述风险识别结果，本项目环境风险识别情况见表 8.3-13。

表 8.3-12　本项目风险识别结果一览表

突发环境事件情景	风险源	风险类型	风险物质	扩散方式	影响范围

高温高压引发火灾爆炸	熔炼车间	火灾爆炸次生环境风险	天然气、高温烟气	火灾废气直接排放大气环境；火灾灭火产生的消防废水和重金属物质进入初期雨水池，再通过浮舟泵至事故应急池	大气环境、厂内沟渠、事故应急池、初期雨水池
固态环境风险物质泄漏事件	白烟尘料仓	流失	电尘灰（熔炼电尘灰、吹炼电尘灰）	散失仅会存在运输道路沿线，因为固态粉末，掉落和洒落时部分会直接进入大气环境，其余部分仅会在掉落处，不会影响到厂界外。	洒落点及周边地面
	浸出渣、中和渣仓库	流失	浸出渣、中和渣渣	散失仅会存在运输道路沿线，因为固态粉末，掉落和洒落时部分会直接进入大气环境，其余部分仅会在掉落处，不会影响到厂界外。	洒落点及周边地面
液态环境风险物质泄漏事件	硫酸储罐	泄漏	硫酸	储罐泄漏后有围堰收集，围堰由管道连接事故池，不会进入外环境导致水污染	储罐围堰内、事故 池
	双氧水储罐	泄漏	双氧水	储罐泄漏后有围堰收集，围堰由管道连接事故池，不会进入外环境导致水污染	储罐围堰内、事故 池
	危废暂存间	泄漏	废机油	泄漏后污染厂区地面，会产生地面冲洗水；经厂区雨水管网收集进入初期雨水池	泄漏地点及周边地面、初期雨水池
生产设施故障导致泄漏事件	生产车间	泄漏、散失	物料、废气等	①液态物料泄漏，污染车间地面，经车间截留沟收集进入事故池；②设备破损或故障导致废气事故排放；③固态物料，洒落后清扫即可，不会污染外环境；	车间地面、事故池、周边大气环境
废气处理设施故障排放突发环境事件	湿法浸出车间	事故外排	重金属粉尘	原料装卸过程中仓顶脉冲布袋除尘器故障，导致废气外排大气环境。	大气环境
		事故外排	硫酸雾	碱液喷淋塔故障，导致废气超标从30m 排气筒外排大气环境。	大气环境
	制砖熔炼车间	事故外排	重金属粉尘	除尘点脉冲布袋除尘器故障，导致制砖配料、破碎、筛分产生的重金属粉尘经 30m 排气筒外排大气环境	大气环境
		事故外排	粉尘	除尘点脉冲布袋除尘器故障，导致制熔炼炉上料产生的粉尘经 30m 排气筒外排大气环境	大气环境
		事故外排	SO_2、CO、重金属粉尘	低压长袋除尘器+二级稀酸洗涤系统或烟气脱硫处理系统（石灰石-石膏法）故障导致废气超标从120m 排气筒外排大气环境	大气环境
火灾事故次生突发环境事件	辅料仓库、熔炼车间	火灾爆炸次生环境风险	焦炭、天然气	火灾废气直接排放大气环境；火灾灭火产生的消防废水和重金属物质进入初期雨水池，再通过浮舟泵至事故应急池	大气环境、厂内沟渠、事故应急池、初期雨水池

8.3.2. 敏感目标调查

项目位于水口山经济开发区，大气环境风险评价范围为距离项目厂界 5km 的范围；项目事故情况下废水排入事故池暂存，排入污水处理站处理后回用，全厂仅设有 1 个雨水排口，排口处设置有切换阀和监控，事故废水外排可能性较小，地表水水环境风险评价范围为康家溪厂区雨水排放口上游 500m 至下游 1000m 之间河段；地下水水环境风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致。项目环境风险评价范围内环境敏感目标见下表，分布情况见附图 6。

表 8.3-13　本项目环境风险目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位及最近距离	相对本项目拟建地块方位及最近距离
	经度	纬度					
环境空气							
小洲村	112°36′16.14″	26°35′55.16″	居民住宅	约 1700 人	二类区，《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准	EN，1240m	EN，1630m
水口山镇松柏完全小学	112°36′26.22″	26°35′44.19″	学校	师生约 1000 人		EN，1060m	EN，1450m
双林村	112°37′6.55″	26°34′54.33″	居民住宅	约 800 人		E，1300m	E，1560m
春陵村	112°38′26.61696″	26°35′25.03083″	居民住宅	约 500 人		E，3670m	E，3900m
独石村	112°38′36.81364″	26°34′44.24409″	居民住宅	约 80 人		E，3980m	E，4050m
新同村	112°36′21.90″	26°34′5.89″	居民住宅	约 600 人		ES，1200m	ES，1700m
朱陂塘村	112°35′26.88105″	26°34′3.70840″	居民住宅	约 200 人		SE，1140m	SE，1780m
金联村	112°35′39.72″	26°33′39.94″	居民住宅	约 100 人		S，2000m	S，2580m
水邻村	112°35′54.55″	26°33′34.26″	居民住宅	约 60 人		S，2160m	S，2680m
新华村	112°34′42.40″	26°34′10.72″	居民住宅	约 800 人		WS，1560m	WS，2620m
松柏村	112°34′55.13″	26°35′28.87″	居民住宅	约 2000 人		WN，1230m	WN，2100m
常宁市松柏中学	112°34′48.25″	26°35′32.12″	学校	师生约 1300 人		WN，1400m	WN，2200m
常宁市第二人民医院	112°34′51.53″	26°35′37.72″	医院	医患约 800 人		WN，1450m	WN，2220m
水口山高级中学	112°34′38.29″	26°35′38.37″	学校	师生约 1300 人		WN，1780m	WN，2600m
常宁市第三中学	112°34′37.47″	26°35′40.38″	学校	师生约 1300 人		WN，1800m	WN，2650m
常宁市中心医院	112°34′30.95″	26°35′36.10″	医院	医患约 800 人		WN，1930m	WN，2730m
水口山镇	112°34′37.47″	26°35′26.17″	居民住宅	约 3.0 万人		WN，1520m	WN，2340m

南阳村	112°33′53.31488″	26°32′56.83128″	居民住宅	约 300 人		WS，4240m	WN，4920m
水口山社区	112°35′31.65110″	26°33′24.67904″	居民住宅	约 3800 人		S，2257m	S，2880m
三香村	112°33′38.48333″	26°33′59.05424″	居民住宅	约 2760 人		WS，3360m	WS，4260m
黄丫村	112°33′46.82607″	26°35′18.31029″	居民住宅	约 1000 人		WN，2660m	WN，3140m
朱陂村	112°33′26.43270″	26°35′7.49563″	居民住宅	约 1500 人		WN，3500m	WN，4230m
松江镇	112°34′4.70890″	26°35′57.20447″	居民住宅	约 2000 人		WN，2830m	WN，3550m
松竹村	112°35′52.23759″	26°36′13.73546″	居民住宅	约 600 人		N，1720m	N，2130m
黄塘村	112°35′25.66441″	26°37′25.57575″	居民住宅	约 800 人		N，3700m	N，4140m
500m 范围内人口数							0（无居民点）
5km 范围内人口数							55160

地表水					
影响因素	保护目标	方位	水域及长度	功能	保护级别
声环境	评价范围内无声环境保护目标				《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
地表水	康家溪	E 600m	最小流量 0.516 m^3/s	排洪	GB3838-2002IV 类
	曾家溪	N400m	最小流量 0.45m^3/s	排洪	GB3838-2002IV 类
	湘江松柏大桥至春陵水交河口段	N 1200m	年平均流量 791.7 m^3/s	工业用水	GB3838-2002IV 类
	湘江春陵水交河口至瑶塘湾上游 2000m-衡阳湘江四大家鱼国家级水产种质资源保护区，长度约 16km			渔业用水	GB3838-2002III 类

其他					
影响因素	保护目标	方位	距项目最近距离（m）	功能	保护级别
地下水	园区及园区外居民已通自来水，项目周边区域保留水井均只作为杂用水使用，周边无地下水环境敏感目标				《地下水环境质量标准》III 类标准
土壤	评价范围内的林地、荒地等				GB36600-2018、GB15618-2018

8.4. 环境风险评价等级

8.4.1. 物质及工艺系统危险性

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：q1，q2，...，qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，...，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 Q 确定见下表 8.4-1。

表 8.4-1 危险物质数量与临界量比值表

序号	风险源	风险物质名称	纯物质	最大储存量/最大在线量（t/a）	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
一	扩建项目新增风险物质					
1	浸出车间	98%硫酸	硫酸	48	10	4.8
2		30%双氧水	双氧水	90.65	200	0.453
3		熔炼电收尘灰、吹炼电收尘灰	砷及其化合物	7.21	0.25	28.84
4			镉及其化合物	1.33	0.25	5.32
5			铅及其化合物	12.6	0.25	50.4
			铜及其化合物	7.42	0.25	29.68
6		硫化砷	砷及其化合物	0.88	0.25	3.52
7	制砖车间	浸出渣、中和渣	砷及其化合物	9.65	0.25	38.6
8			镉及其化合物	0.85	0.25	3.4
9			铅及其化合物	157	0.25	628
10	熔炼车间	天然气	甲烷	2.15	10	0.215
		废气	一氧化碳	0.25	7.5	0.03
11		废气	二氧化硫	0.25	2.5	0.1
12	危险废物暂存间	废布袋、废含油抹布等固体危废	危险废物	0.5	5	0.1
13		废机油	废矿物油	0.5	2500	0.0002
本项目新增合计						**793.46**
二	现有项目已有风险物质					
1	柴油储罐	柴油	柴油	15	2500	0.006
2	储罐区	盐酸（37%）	盐酸	11	7.5	1.467
3		盐酸（30%）	盐酸（折算为 37%）	32.4	7.5	4.32
4		硫酸（98%）	硫酸	40066	10	4006.6
5	管道	天然气	天然气	2.15	10	0.215

6	硫化砷渣库	三氧化二砷	三氧化二砷	200	0.25	800
7	制酸工序	SO_2*	SO_2*	1.95	2.5	0.78
8		SO_3*	SO_3*	1.34	5	0.268
9	白烟尘仓库	砷、铅等重金属	砷、铅等重金属	2000	0.25	8000
10		砷、铅等重金属	砷、铅等重金属	470	0.25	1880
11	电解车间	硫酸镍	镍	1.5	0.25	6
12		电解液	铜	4.65	0.25	18.6
现有项目合计						**14718.26**
全厂合计						**15511.72**

根据上表可知，本项目 Q=793.46（Q≥100）。

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、M2、M3 和 M4 表示。

表 8.4-2　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	本项目多金属富氧侧吹炉为高温工艺	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（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10	本项目不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	本项目涉及危险废物的使用、暂存	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 8.4-3 示。

表 8.4-3 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=793.46（Q≥100），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），确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P2 级。

8.4.2. 环境敏感程度（E）的划分

1、大气环境

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，分级原则见表 8.4-4。

表 8.4-4 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；	本项目周边5公里范围内涉及常宁市水口山镇，其总人口数大于5万人	E1
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 E1 级别。

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点收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 8.4-5。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 8.4-6 和表 8.4-7。

表 8.4-5 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	本项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点进入地表水水域环境功能为Ⅳ类，且24h流经范围不涉及跨省界	F3
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		

由上表可知，项目地表水功能敏感性为较敏感 F3。

表 8.4-6　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；	本项目事故排放点为雨水排放口，通过康家溪进入湘江，康家溪、该段湘江地表水水域环境功能为 IV 类，涉及敏感目标为衡阳湘江四大家鱼国家级水产种质资源保护区。	S1
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		

由上表可知，开发区地表水功能敏感性为 S1。

根据地表水功能敏感性分级（F）和地表水环境敏感目标分级（S）确定地表水环境敏感程度，具体见表 8.4-7。

表 8.4-7　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低敏感 F3，地表水功能敏感性为 S1，则地表水环境敏感程度为 E2，即为环境中度敏感区。

3、地下水环境

地下水功能敏感性分级见下表 8.4-8。

表 8.4-8　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。		

表 8.4-9　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^{-7}cm/s，且分布连续、稳定。	查阅区域地下水文参数，Mb≥1.0m，K≥1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定	D1
D2	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb<1.0m，渗透系数 K≤10^{-7}cm/s，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 10^{-7}cm/s<K≤10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定。		
D1	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。		

表 8.4-10　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 D1，则地下水环境敏感程度为 E2，即为环境中度敏感区。

8.4.3. 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），按照表 8.4-11 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 8.4-11　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 P2，环境空气敏感程度为 E1，地表水敏感程度为 E2，地下水敏感程度为 E2。

根据表 8.4-11 可知，故本项目大气环境风险潜势为 IV；地表水环境风险潜势为 III；地下水环境风险潜势为 III。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 IV。

8.4.4. 环境风险评价工作等级划分及评价范围

1、环境风险评价工作等级

具体确定评价等级划分表见下表。

表 8.4-12　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。				

根据环境风险潜势分析可知，项目环境风险潜势为III，根据表 6.3-12 可知，本项目环境风险评价工作等级为“二级”。

2、环境风险评价范围

（1）大气环境风险

本项目环境风险评价等级为一级，一级评价范围距项目厂界一般不低于 5km，结合大气事故预测结果及周边环境敏感目标分布情况，本项目大气环境风险评价范围为距项目边界 5km 范围。

（2）地表水环境风险

本项目环境风险评价等级为简要分析，本项目地表水环境风险评价范围与地表水环境评价范围一致，即为康家溪（雨水排放口至康家溪入湘江河口）。

（3）地下水环境风险

本项目环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致，以场地边界为起点，下游外延 1.3km 至湘江，根据水文地质条件厂界东侧外延 210m 至曾家溪，厂界西侧外延 2.3km 至大桥南路与新园路交汇处，厂界西南侧、东南上游分别外延至杨家湾、石头岭，因此评价区面积约 13.75km^2。

8.5. 风险事故情景分析

8.5.1. 风险事故概率分析

根据 8.3.3 节设定的风险源项，确定本项目最大可信事故概率，最大可信事故概率见表 8.5-1。

表 8.5-1 本项目最大可信事故及概率一览表

序号	装置	最大可信事故情景描述	风险因子	事故概率		事故类型
				数值	来源	
1	硫酸储罐	一个29m³的硫酸储罐泄漏，硫酸挥发产生硫酸雾在大气中扩散	硫酸	1.0×10^{-4}	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表E.1泄漏频率表	液体泄漏
2	熔炼车间	车间发生火灾事故，仓库储存的焦炭燃烧产生CO气体扩散至大气	CO	8.7×10^{-5}	《环境风险评价实用技术、方法和案例》	火灾

8.5.2. 风险事故情景设定

在风险识别的基础上，本项目综合考虑环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形，详见下表。

表 8.5-2 本项目环境风险事故情形设定一栏表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
浸出车间	硫酸储罐	硫酸	泄露	泄露的有毒物质进入外环境对大气、地下水环境产生不利影响
	各类槽体	硫酸、砷、铅、镉等重金属	泄漏	泄漏的硫酸挥发，对大气产生污染，含重金属滤液对地下水、土壤造成污染
废气处理设施及废水输送管道	喷淋塔、废水收集管道	砷、铅、镉等重金属	泄漏	泄漏废水含有重金属，对对地下水、土壤造成污染
危废仓库	硫化砷危废仓库、白烟尘仓库、浸出渣仓库	砷、铅、镉等重金属	散失	散失仅会存在运输道路沿线，因为固态粉末，掉落和洒落时部分会直接进入大气环境，其余部分仅会在掉落处，不会影响到厂界外。
制砖熔炼车间	侧吹熔炼炉	甲烷、焦炭	火灾爆炸次生环境风险	①火灾爆炸产生二次污染物CO 进入外环境对大气产生不利影响；②消防废水进入地表水，对地表水造成污染

8.5.3. 源项分析

8.5.3.1. 硫酸储罐泄露

1、泄漏量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，常压单容罐泄漏孔径为 10mm，孔径泄漏频率为 1×10^{-4}/a，类比同类项目事故类型，本次设定单个电

解槽泄漏孔径为 10mm，，其泄漏速度 Q_L 利用下面的柏努利方程进行计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，裂口为圆形，取0.65；

A——裂口面积，取0.0000785m^2；

ρ——密度，kg/m^3；ρ硫酸=18305kg/m^3；

P——容器内介质压力，Pa，101325Pa；

P_0——环境压力，Pa，101325Pa；

g——重力加速度，9.81m/s^2；

h——裂口之上液位高度，m，裂口距容器底高度取2m；

表 8.5-3　硫酸储罐泄漏源强

储罐名称	泄漏情况	泄漏时间(min)	泄漏速率(kg/s)	泄漏量(kg)
1 个 29m^3 立式硫酸储罐	小孔泄漏 (孔径 10mm)	15	0.633	570

2、泄漏后蒸发量

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 F 中的公式计算泄漏的硫酸产生的硫酸雾蒸发量。泄漏液体蒸发速率主要考虑闪蒸蒸发、热量蒸发、质量蒸发三种，98%浓硫酸的沸点为 332℃，大于液体储存温度（常温）和环境温度，因此浓硫酸泄漏蒸发速率不考虑闪蒸蒸发、热量蒸发，仅考虑质量蒸发。质量蒸发速率计算公式如下：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q_3——质量蒸发速度，kg/s；

α，n——大气稳定度系数，取值见表7.5-2；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/mol•k，取8.314；

T_0——环境温度，k取293；

u——风速，m/s，取1.9m/s；

M——kg/mol，硫酸取0.098，硫酸雾取0.0365；

r——液池半径，m，硫酸储罐围堰面积约为 30m^2，半径考虑为 3.09m。

最不利气象条件与最常见气象条件下，各参数取值及计算结果见下表。

表 8.5-4　蒸发速率计算参数及结果

参数	取值	
	最不利气象 F	最常见气象 D
P（Pa）	100	100
R（J/（mol.K））	8.314	8.314
T_0（K）	298	298
M（kg/mol）	0.098	0.098
u（m/s）	1.5	1.8
r（m）	3.09	3.09
α	0.005285	0.004685
n	0.3	0.25
Q3（kg/s）	0.0008	0.0006

8.5.3.2. 生产车间引发火灾事件

本项目生产所需焦炭总存储量约 6708.67t/a。当储存不当或人为操作失误引发的火灾发生时，会产生一氧化碳对周围造成不利影响。

$G_{一氧化碳}=2330qCQ$

式中：

G 一氧化碳——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，根据工程分析中的焦炭碳含量取 95%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；本项目 q 取 4.0%

Q——参与燃烧的物质量，t/s。生产车间车间原料库焦炭最大存储量为 300t，在事故情形下，不会全部发生燃烧，设定约 10%焦炭在火灾情况下燃烧产生 CO，则参与燃烧物质量为 30t，燃烧时间设定 30min，则燃烧量为 0.017t/s。

本扩建项目计算参数选择及事故源强计算见表 8.5-5。

表 8.5-5　扩建项目火灾事故参数选取及事故源强计算一览表

计算参数			计算结果	
q	C	Q	Gco	
%	%	t/s	t/h	kg/s
6.0	95	0.017	5418.65	1.51

8.5.4. 项目风险源强统计

根据事故源项计算，本项目风险源强如下：

表 8.5-5　风险源强一览表

序号	风险事故	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏速率（kg/s）	排放量（kg）	泄漏/排放时间（min）	其他事故源项参数
1	硫酸泄漏	硫酸储罐	硫酸（D）	大气扩散	0.006	5.4	15	释放高度 5m
			硫酸（F）		0.008	7.2		

2	火灾	熔炼车间	CO	大气扩散	2.12	4068	30	释放高度 10m

8.6. 风险预测与评价

8.6.1. 大气环境风险预测模型及参数

8.6.1.1. 预测模型

1、气体性质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，采用理查德森数（Ri）作为标准，判断项目泄漏/扩散气体是否为重质气体。

（1）排放类型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，判定项目泄漏/扩散气体是连续排放还是瞬时排放，通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$T=2X/U_r$

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，m。项目与最近敏感点的近距离为 1450m 的水口山镇松柏完全小学；

U_r——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。取项目所在地多年平均风速 1.8m/s。

当 T_d＞T 时，可被认为是连续排放的；当 Td≤T 时，可被认为是瞬时排放。

经计算，各风险源项设定下，扩建项目气体排放类型判定如表 8.6-1 所示。

表 8.6-1　本项目气体泄漏/扩散排放类型判定一览表

序号	风险事故	危险单元	危险物质	影响途径	时间参数		排放类型判定
					T_d（s）	T（s）	
1	硫酸泄漏	硫酸储罐	硫酸	大气扩散	900	1611	瞬时排放
2	火灾	熔炼车间	CO	大气扩散	10800	1611	连续排放

（2）理查德森数（Ri）计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，硫酸选择瞬时排放理查德森数计算公式，一氧化碳选择连续排放理查德森数计算公式。

瞬时排放：$$R_i=\frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

连续排放：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

ρrel——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρa——环境空气密度，kg/m^3。标准情况下（20℃，1atm）的空气密度ρa=1.205kg/m^3。

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s。

Qt——瞬时排放的物质质量，kg。见本报告表 8.5-5。

g——重力加速度，9.81m/s^2；

Drel——初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur——10m 高处风速，1.8m/s。

根据扩建项目风险源项设定下各风险因子的参数，计算得扩建项目风险因子理查德森数（Ri）如表 8.6-2 所示。

表 8.6-2　本项目风险因子理查德森数（R_i）一览表

风险因子		参数取值						计算结果
		ρrel	ρa	Q/Q_t	g	Drel	Ur	Ri
H_2SO_4	稳定度 D	1.207	1.205	5.4	9.81	3.09	1.8	0.0008
	稳定度 F	1.207	1.205	7.2	9.81	3.09	1.8	0.0009
CO		1.25	1.205	1.15	9.81	20	1.8	0.161

（3）气体性质判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，对于连续排放，$R_i\geq1/6$ 为重质气体，$R_i<1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放，$R_i\leq0.04$ 为轻质气体。根据表 8.6-2，硫酸和一氧化碳均属于轻质气体。

2、预测模式选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，轻质气体采用 AFTOX 模型进行风险预测，重质气体采用 SLAB 模型进行风险预测。因此项目风险评价因子硫酸和一氧化碳均采用 AFTOX 模型进行风险预测。

8.6.1.2. 预测参数

1、事故源参数

根据分析识别和风险事故情形分析，事故主要包括火灾事故和液体泄漏事故，项目风险事故源参数见表 8.5-5。

2、气象参数

本项目环境风险为一级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），一级评价仅需选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测，项目大气风险预测模型主要参数见表 8.6-3。

表 8.6-3　大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/（°）	112.600552805°E	112.600488432°E
	事故源纬度/（°）	26.581918818°N	26.582803947°N
	事故源类型	硫酸泄漏事故	火灾事故
气象参数	气象条件类型	最常见气象条件	最不利气象条件
	风速/（m/s）	1.8	1.5
	环境温度/℃	18.7	25
	相对湿度/%	77.8	50.0
	稳定度	D	F
	风向	NNE	NNE
其他参数	地表粗糙度	100cm	
	是否考虑地形	考虑	
	地形数据精度	90m	

3、采用标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，扩建项目各风险因子大气毒性终点浓度值如表 8.6-4。

表 8.6-4　扩建项目风险因子大气毒性终点浓度值取指表

序号	风险因子	单位	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2	依据
1	H_2SO_4	mg/m^3	160	8.7	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H
2	CO	mg/m^3	380	95	

8.6.1.3. **硫酸泄漏预测与评价**

1、最大浓度预测结果分析

根据预测模型和预测参数，扩建项目发生硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散后轴向最大浓度分布情况分别见表 8.6-5 和图 8.6-1。

表 8.6-5　硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散轴线各点的最大浓度一览表

常见气象条件			最不利气象	
距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
10	0.09	22.77	0.11	328.11
60	0.56	3.09	0.67	306.59
110	1.02	1.12	1.22	135.19
160	1.48	0.59	1.78	77.30
210	1.94	0.37	2.33	50.73
260	2.41	0.26	2.89	36.20
310	2.87	0.19	3.44	27.33
360	3.33	0.15	4.00	21.47
410	3.80	0.12	5.46	17.39
460	4.26	0.10	6.11	14.42
510	4.72	0.08	6.77	12.18
560	5.19	0.07	7.42	10.45
610	5.65	0.06	7.98	9.08
660	6.11	0.05	8.63	7.98
710	6.57	0.04	9.29	7.07
760	7.04	0.04	9.94	6.32
810	7.50	0.04	10.60	5.69
860	7.96	0.03	11.26	5.15
910	8.43	0.03	11.91	4.69
960	8.89	0.03	12.47	4.29
1110	10.28	0.02	14.43	3.37
1160	10.74	0.02	15.09	3.14
1210	11.20	0.02	15.64	2.92
1260	11.67	0.02	16.20	2.73
1310	12.13	0.02	16.76	2.56
1360	12.59	0.02	17.31	2.41
1410	13.06	0.01	17.87	2.25
1460	13.52	0.01	18.42	2.15
1510	13.98	0.01	18.98	2.06
1560	14.44	0.01	19.53	1.97
1610	14.91	0.01	20.09	1.89
1660	15.37	0.01	20.64	1.81
1710	15.83	0.01	21.20	1.74
1760	16.30	0.01	21.76	1.67
1810	16.76	0.01	22.31	1.61
1860	17.22	0.01	22.87	1.55
1910	17.69	0.01	23.42	1.50
1960	18.15	0.01	23.98	1.44
2010	18.61	0.01	24.53	1.39
2060	19.07	0.01	25.09	1.35

2110	19.54	0.01	25.64	1.30
2160	20.00	0.01	26.20	1.26
2210	20.46	0.01	26.76	1.22
2260	20.93	0.01	27.31	1.18
2310	21.39	0.01	27.87	1.14
2360	21.85	0.01	28.42	1.11
2410	22.32	0.01	28.98	1.07
2460	22.78	0.01	29.53	1.04
2510	23.24	0.01	30.09	1.01
2560	23.70	0.01	30.64	0.98
2610	24.17	0.01	31.20	0.95
2660	24.63	0.01	31.76	0.92
2710	25.09	0.01	32.31	0.90
2760	25.56	0.01	32.87	0.87
2810	26.02	0.01	33.42	0.85
2860	26.48	0.01	33.98	0.83
2870	26.57	0.01	34.09	0.82
2880	26.67	0.01	34.20	0.82
2890	26.76	0.00	34.31	0.81
2900	26.85	0.00	34.42	0.81
2910	26.94	0.00	34.53	0.80
2920	27.04	0.00	34.64	0.80
2930	27.13	0.00	34.76	0.79
2940	27.22	0.00	34.87	0.79
2950	27.32	0.00	34.98	0.79
2960	27.41	0.00	35.09	0.78
2970	27.50	0.00	35.20	0.78
2980	27.59	0.00	35.31	0.77
2990	27.69	0.00	35.42	0.77
3000	27.78	0.00	35.53	0.77
3010	27.87	0.00	35.64	0.76
3020	27.96	0.00	35.76	0.76
3030	28.06	0.00	35.87	0.75
3040	28.15	0.00	35.98	0.75
3050	28.24	0.00	36.09	0.75
3060	28.33	0.00	36.20	0.74
3070	28.43	0.00	36.31	0.74
3080	28.52	0.00	36.42	0.73
3090	28.61	0.00	36.53	0.73
3100	28.70	0.00	36.64	0.73
3110	28.80	0.00	36.76	0.72
3160	29.26	0.00	37.31	0.70
3210	29.72	0.00	37.87	0.69
3260	30.19	0.00	38.42	0.67
3310	30.65	0.00	38.98	0.65
3360	31.11	0.00	39.53	0.63
3410	31.57	0.00	40.09	0.62

3460	32.04	0.00	40.64	0.60
3510	32.50	0.00	41.20	0.59
3560	32.96	0.00	41.76	0.58
3610	33.43	0.00	42.31	0.56
3660	33.89	0.00	42.87	0.55
3710	34.35	0.00	43.42	0.54
3760	34.82	0.00	43.98	0.52
3810	35.28	0.00	44.53	0.51
3860	35.74	0.00	45.09	0.50
3910	36.20	0.00	45.64	0.49
3960	36.67	0.00	46.20	0.48
4010	37.13	0.00	46.76	0.47
4060	37.59	0.00	47.31	0.46
4110	38.06	0.00	47.87	0.45
4160	38.52	0.00	48.42	0.44
4210	38.98	0.00	48.98	0.43
4260	39.44	0.00	49.53	0.42
4310	39.91	0.00	50.09	0.41
4360	40.37	0.00	50.64	0.40
4410	40.83	0.00	51.20	0.39
4460	41.30	0.00	51.76	0.38
4510	41.76	0.00	52.31	0.38
4560	42.22	0.00	52.87	0.37
4610	42.69	0.00	53.42	0.36
4660	43.15	0.00	53.98	0.35
4710	43.61	0.00	54.53	0.35
4760	44.07	0.00	55.09	0.34
4810	44.54	0.00	55.64	0.33
4860	45.00	0.00	56.20	0.33
4910	45.46	0.00	56.76	0.32
4960	45.93	0.00	57.31	0.31
5000	46.30	0.00	57.76	0.31

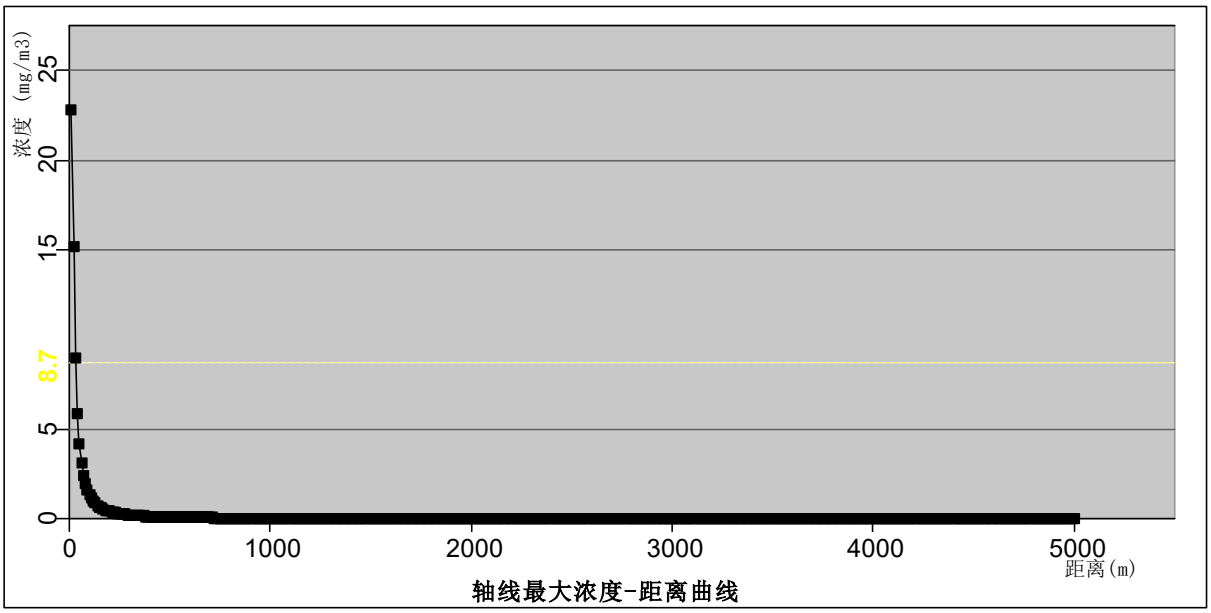


图 8.6-1　硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散轴线各点的最大浓度分布图（常见气象）

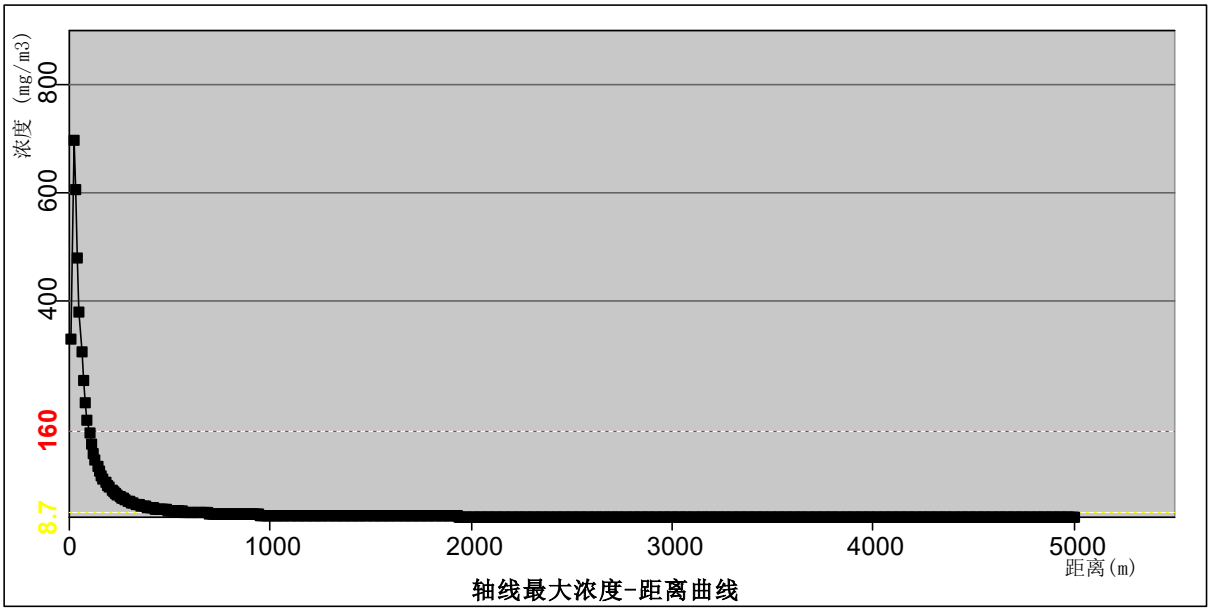


图 8.6-2　硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散轴线各点的最大浓度分布图（最不利气象）

根据表 8.6-5 和图 8.6-1~图 8.6-2 可知，最常见气象条件下：扩建项目硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散后有害物质在大气中扩散轴向最大浓度为 22.77mg/m^3，距离发生泄漏距离为 10m，出现时间为 0.09min；最不利气象条件下：扩建项目硫酸储罐泄漏事故 H_2SO_4 扩散后有害物质在大气中扩散轴向最大浓度为 328.11mg/m^3，距离发生泄漏距离为 10m，出现时间为 0.11min。

2、最大影响范围预测结果分析

扩建项目硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散后，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影

响范围分别见表 8.6-6 和图 8.6-3。

表 8.6-6　硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散最大影响范围一览表

气象条件	阈值（mg/m³）		X 起点（m）	X 终点（m）	最大半宽（m）	最大半宽对应 X（m）
最常见	毒性终点浓度-2	8.7	10	30	2	10
	毒性终点浓度-1	160	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
最不利	毒性终点浓度-2	8.7	10	620	23	300
	毒性终点浓度-1	160	10	90	5	50

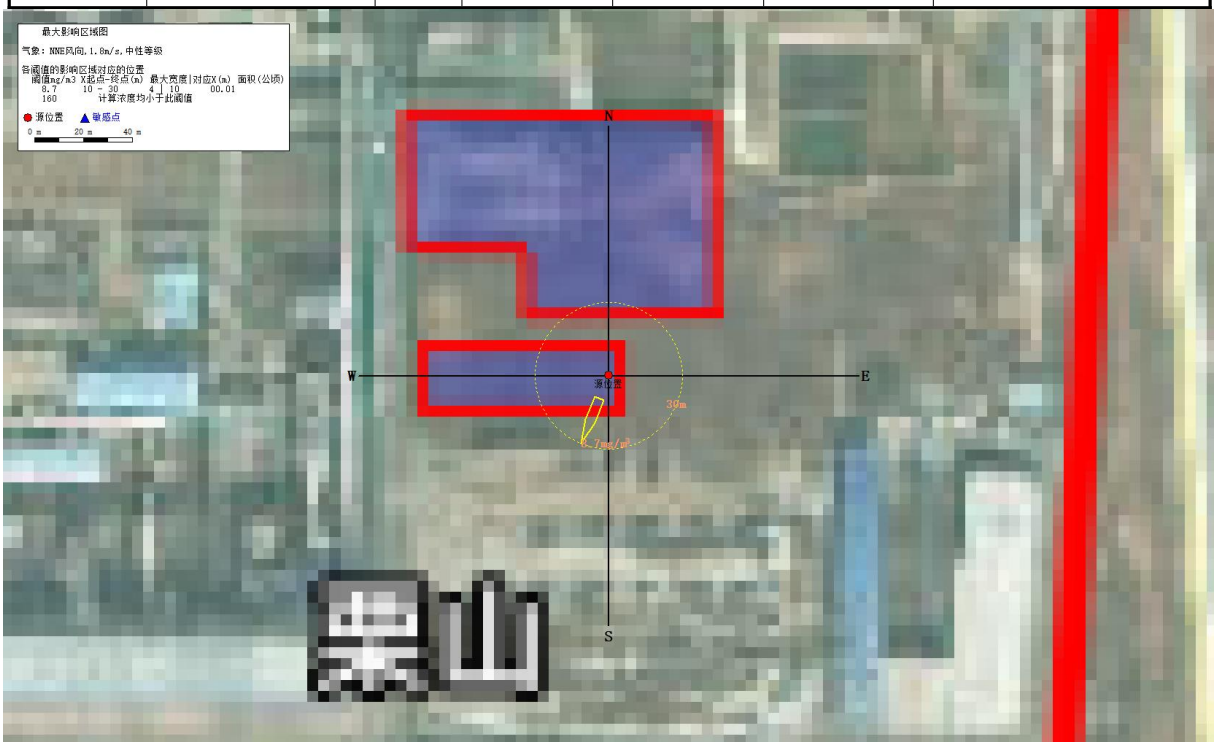


图 8.6-3　硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散最大影响范围分布图（常见气象）

图 8.6-4　硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散最大影响范围分布图（最不利气象）

根据表 8.6-6 和图 8.6-3 可知，**最常见气象条件下：**扩建项目硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散后预测浓度达到大气毒性终点浓度-2（8.7mg/m³）的最大影响范围为 30m，最大半宽 2m，最大半宽对应 X 坐标为 10m；无区域超过大气毒性终点浓度-1（160mg/m³）。**最不利气象条件下：**扩建项目硫酸储罐泄漏事故 H_2SO_4 扩散后预测浓度达到大气毒性终点浓度-2（8.7mg/m³）的最大影响范围为 620m，最大半宽 23m，最大半宽对应 X 坐标为 300m；达到大气毒性终点浓度-1（160mg/m³）的最大影响范围为 90m，最大半宽 5m，最大半宽对应 X 坐标为 50m。

3、关心点预测结果

扩建项目硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散后，各关心点的浓度随时间变化情况见表 8.6-7。根据表 8.6-7 可知，在最常见气象条件和最不利气象条件下，扩建项目硫酸泄漏事故各关心点的浓度均小于大气毒性终点浓度-2（8.7mg/m³）和大气毒性终点浓度-1（160mg/m³）。

表 8.6-7　硫酸泄漏事故 H_2SO_4 扩散关心点影响程度一览表(ug/m³)

最不利气象条件							
敏感点	最大浓度/时间	5min	10min	15min	20min	25min	30min
小洲村	0	0	0	0	0	0	0
水口山松柏完全小学	0	0	0	0	0	0	0

双林村	0	0	0	0	0	0	0
新同村	0	0	0	0	0	0	0
朱陂塘村	0.34/20	0	0	0	0.34	0.0063	0
新华村	0/20	0	0	0	0	0	0
松柏村	0/20	0	0	0	0	0	0
常宁市松柏中学	0/20	0	0	0	0	0	0
常宁市第二人民医院	0/20	0	0	0	0	0	0
水口山高级中学	0/20	0	0	0	0	0	0
常宁市第三中学	0/20	0	0	0	0	0	0
常宁市中心医院	0/20	0	0	0	0	0	0
水口山镇	0/20	0	0	0	0	0	0
常见气象条件							
小洲村	0	0	0	0	0	0	0
水口山松柏完全小学	0	0	0	0	0	0	0
双林村	0	0	0	0	0	0	0
新同村	0	0	0	0	0	0	0
朱陂塘村	1.24/15	0	0	1	1.24	1.24	1.24
新华村	0/15	0	0	0	0	0	0
松柏村	0/15	0	0	0	0	0	0
常宁市松柏中学	0/15	0	0	0	0	0	0
常宁市第二人民医院	0/15	0	0	0	0	0	0
水口山高级中学	0/15	0	0	0	0	0	0
常宁市第三中学	0/15	0	0	0	0	0	0
常宁市中心医院	0/15	0	0	0	0	0	0
水口山镇	0/15	0	0	0	0	0	0

4、事故源项及事故后果基本信息

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录J，扩建项目事故源项及事故后果基本信息表如表8.6-8所示。

表 8.6-8　硫酸泄漏事故H_2SO_4扩散事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	硫酸储罐泄漏事故H_2SO_4扩散				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	硫酸	最大存在量/kg	48000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	0.633	泄漏时间/min	15	泄漏量/kg	570
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	0.006（D） 0.008（F）	泄漏频率	1.0×10^{-4}/a
事故后果预测					
最常见气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			

	H_2SO_4	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	160	——	——
		大气毒性终点浓度-2	8.7	30	0.09
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		——	——	——	——
最不利气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	H_2SO_4	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	160	90	0.11
		大气毒性终点浓度-2	8.7	620	1.33
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		——	——	——	——

8.6.1.4. 火灾事故引发次生环境事件分析

1、最大浓度预测结果分析

根据预测模型和预测参数，扩建项目发生火灾事故 CO 扩散后轴向最大浓度分布情况分别见表 8.6-9 和图 8.6-5~8.6-6。

表 8.6-9　火灾事故 CO 扩散轴线各点的最大浓度一览表

常见气象条件			最不利气象	
距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
110	1.02	35.68	1.22	0.23
160	1.48	97.37	1.78	8.99
210	1.94	123.20	2.33	39.19
260	2.41	123.33	2.89	79.07
310	2.87	113.41	3.44	113.19
360	3.33	100.97	4.00	136.15
410	3.80	88.91	4.56	148.76
460	4.26	78.17	5.11	153.63
510	4.72	68.90	5.67	153.30
560	5.19	61.01	6.22	149.73
610	5.65	54.30	6.78	144.26
660	6.11	48.58	7.33	137.78
710	6.57	43.70	7.89	130.88
760	7.04	39.50	8.44	123.91
810	7.50	35.88	9.00	117.08
860	7.96	32.73	9.56	110.53
910	8.43	29.98	10.11	104.33
960	8.89	27.57	10.67	98.49
1010	9.35	25.44	11.22	93.03
1060	9.81	23.55	11.78	87.94
1110	10.28	21.76	12.33	83.20
1160	10.74	20.47	12.89	78.80
1210	11.20	19.29	13.44	74.72
1260	11.67	18.23	14.00	70.92

1310	12.13	17.26	14.56	67.39
1360	12.59	16.37	15.11	64.11
1410	13.06	15.56	15.67	60.84
1460	13.52	14.81	16.22	58.42
1510	13.98	14.12	16.78	56.17
1560	14.44	13.48	17.33	54.07
1610	14.91	12.89	17.89	52.10
1660	15.37	12.34	18.44	50.25
1710	15.83	11.83	19.00	48.51
1760	16.30	11.35	19.56	46.88
1810	16.76	10.90	20.11	45.34
1860	17.22	10.49	20.67	43.89
1910	17.69	10.10	21.22	42.51
1960	18.15	9.73	21.78	41.21
2010	18.61	9.38	22.33	39.98
2060	19.07	9.06	22.89	38.81
2110	19.54	8.75	23.44	37.70
2160	20.00	8.46	24.00	36.65
2210	20.46	8.19	24.56	35.64
2260	20.93	7.93	25.11	34.68
2310	21.39	7.68	25.67	33.77
2360	21.85	7.45	26.22	32.90
2410	22.32	7.22	26.78	32.06
2460	22.78	7.01	27.33	31.26
2510	23.24	6.81	27.89	30.50
2560	23.70	6.62	28.44	29.77
2610	24.17	6.44	29.00	29.07
2660	24.63	6.26	29.56	28.40
2710	25.09	6.10	37.91	27.75
2760	25.56	5.94	38.67	27.13
2810	26.02	5.78	39.32	26.53
2860	26.48	5.64	39.98	25.96
2910	26.94	5.50	40.63	25.40
2960	27.41	5.36	41.39	24.87
3010	27.87	5.23	42.04	24.36
3060	28.33	5.11	42.70	23.86
3110	28.80	4.99	43.46	23.39
3160	29.26	4.88	44.11	22.93
3210	29.72	4.77	44.77	22.48
3220	29.82	4.75	44.98	22.39
3260	45.19	4.66	45.42	22.05
3310	45.65	4.56	46.18	21.63
3360	46.11	4.46	46.83	21.23
3410	46.57	4.36	47.49	20.84
3460	47.04	4.27	48.24	20.46
3510	47.50	4.18	48.90	20.10
3560	47.96	4.10	49.56	19.74
3610	48.43	4.02	50.21	19.40
3660	48.89	3.94	50.97	19.07
3710	49.35	3.86	51.62	18.74
3760	49.82	3.78	52.28	18.43
3810	50.28	3.71	52.93	18.13
3860	50.74	3.64	53.59	17.83
3910	51.20	3.57	54.34	17.54
3960	51.67	3.51	55.00	17.26

4010	52.13	3.44	55.66	16.99
4060	52.59	3.38	56.31	16.73
4110	53.06	3.32	57.07	16.47
4160	53.52	3.26	57.72	16.22
4210	53.98	3.20	58.38	15.97
4260	54.44	3.15	59.03	15.74
4310	54.91	3.09	59.79	15.50
4360	55.37	3.04	60.44	15.28
4410	55.83	2.99	61.10	15.06
4460	56.30	2.94	61.86	14.84
4510	56.76	2.89	62.51	14.64
4560	57.22	2.84	63.17	14.43
4610	57.69	2.80	63.82	14.23
4660	58.15	2.75	64.58	14.04
4710	58.61	2.71	65.23	13.85
4760	59.07	2.67	65.89	13.66
4810	59.54	2.63	66.54	13.48
4860	60.00	2.58	67.20	13.31
4910	60.46	2.54	67.96	13.13
4960	60.93	2.51	68.61	12.96
5000	61.30	2.48	69.16	12.83

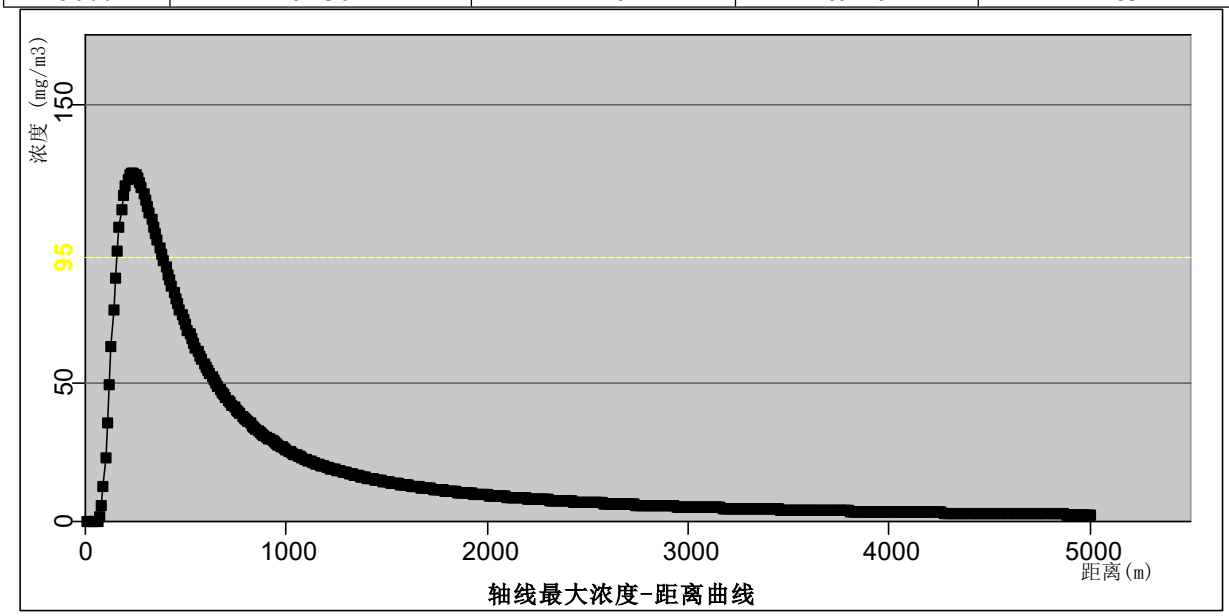


图 8.6-5　CO 扩散轴线各点的最大浓度分布图（常见气象）

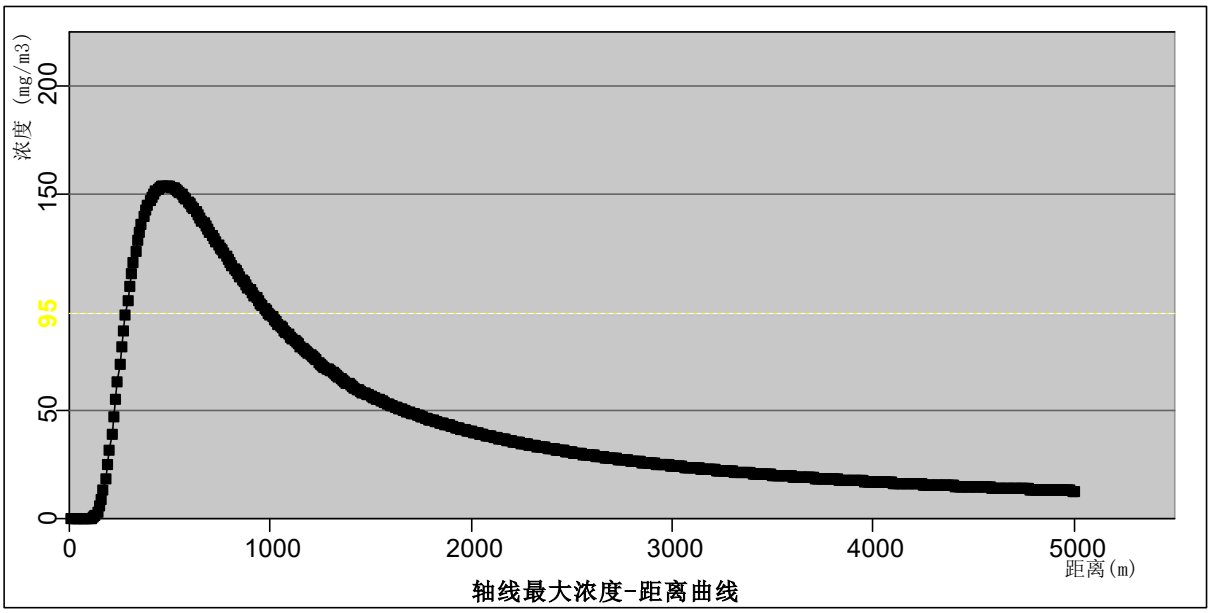


图 8.6-6　CO 扩散轴线各点的最大浓度分布图（最不利气象）

根据表 8.6-9 和图 8.6-5~图 8.6-6 可知，最常见气象条件下：扩建项目火灾事故 CO 扩散后有害物质在大气中扩散轴向最大浓度为 125.26mg/m^3，距离发生泄漏距离为 230m，出现时间为 2.13min；最不利气象条件下：扩建项目火灾事故 CO 扩散后有害物质在大气中扩散轴向最大浓度为 153.92mg/m^3，距离发生泄漏距离为 490m，出现时间为 5.44min。

2、最大影响范围预测结果分析

扩建项目火灾事故 CO 扩散，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分别见表 8.6-10 和图 8.6-7~8.6-8。

表 8.6-10　火灾事故 CO 扩散最大影响范围一览表

气象条件	阈值（mg/m^3）		X 起点（m）	X 终点（m）	最大半宽（m）	最大半宽对应 X（m）
最常见	毒性终点浓度-2	95	160	380	31	270
	毒性终点浓度-1	380	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
最不利	毒性终点浓度-2	95	290	990	42	620
	毒性终点浓度-1	380	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			

图 8.6-7　火灾事故 CO 扩散最大影响范围分布图（常见气象）

图 8.6-8　火灾事故 CO 扩散最大影响范围分布图（最不利气象）

根据表 8.6-8 和图 8.6-7~8 可知，**最常见气象条件下：**扩建项目火灾事故 CO 扩散后预测浓度达到大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）的最大影响范围为 220m，最大半宽 31m，最大半宽对应 X 坐标为 270m；无区域超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）。**最不利气象条件下：**扩建项目火灾事故 CO 扩散后预测浓度达到大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）的最大影响范围为 700m，最大半宽 42m，最大半宽对应 X 坐标为 620m；无区域超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）。

3、关心点预测结果

扩建项目火灾事故 CO 扩散后，各关心点的浓度随时间变化情况见表 8.6-11。根据表 8.6-11 可知，在最常见气象条件和最不利气象条件下，扩建项目火灾事故各关心点的浓度均小于大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）和大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）。

表 8.6-11　火灾事故 CO 扩散关心点影响程度一览表(mg/m^3)

敏感点	最大浓度/时间	5min	10min	15min	20min	25min	30min
小洲村	0	0	0	0	0	0	0
水口山镇松柏完全小学	0	0	0	0	0	0	0
双林村	0	0	0	0	0	0	0
新同村	0	0	0	0	0	0	0
朱陂塘村	7.14 /15	0	0	7.14	7.14	7.14	7.14
新华村	0	0	0	0	0	0	0
松柏村	0	0	0	0	0	0	0
常宁市松柏中学	0	0	0	0	0	0	0
常宁市第二人民医院	0	0	0	0	0	0	0
水口山高级中学	0	0	0	0	0	0	0
常宁市第三中学	0	0	0	0	0	0	0
常宁市中心医院	0	0	0	0	0	0	0
水口山镇	0	0	0	0	0	0	0
常见气象条件							
小洲村	0	0	0	0	0	0	0
水口山镇松柏完全小学	0	0	0	0	0	0	0
双林村	0	0	0	0	0	0	0
新同村	0	0	0	0	0	0	0
朱陂塘村	7.58/20	0	0	7.58	7.58	7.58	7.58
新华村	0	0	0	0	0	0	0
松柏村	0	0	0	0	0	0	0
常宁市松柏中学	0	0	0	0	0	0	0
常宁市第二人民医院	0	0	0	0	0	0	0
水口山高级中学	0	0	0	0	0	0	0
常宁市第三中学	0	0	0	0	0	0	0
常宁市中心医院	0	0	0	0	0	0	0
水口山镇	0	0	0	0	0	0	0

4、事故源项及事故后果基本信息

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录J，扩建项目事故源项及事故后果基本信息表如表8.6-12所示。

表 8.6-12　火灾事故CO扩散事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	火灾事故CO扩散				
环境风险类型	大气				
事故设备类型	焦炭	操作温度/℃	1200以上	操作压力/MPa	常压

危险物质	CO	最大存在量/kg	300	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/（kg/s）	1.15	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	2070
泄漏高度/m	28	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
最常见气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	H_2SO_4	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	——	——
		大气毒性终点浓度-2	95	220	2.13
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		——	——	——	——
最不利气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	H_2SO_4	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	——	——
		大气毒性终点浓度-2	95	700	5.44
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		——	——	——	——

8.6.2. 地表水环境风险预测与评价

根据现场勘查及公司提供的相关资料，公司正常生产时，无生产废水外排至外环境；但在非正常情况下，如火灾情况产生大量消防废水，或废水输送管网裂管，则可能造成公司生产废水进入厂区雨水管网或泄漏至厂区外。

正常情形下厂区雨水经厂区雨水管收集进入初期雨水池不外排，生产废水全部回用或经处理后回用；生产废水泄漏时可使泄漏的生产废水全部引入厂区事故应急池，避免生产废水外排；若初期雨水或生产废水泄漏至厂区外，进入园区雨污管网，此时需及时采用砂袋封堵，调用移动泵和移动管道，将泄漏到园区管网的废水分批次泵回至厂区事故池，处理后回用至生产线，防止事故废水排至康家溪。若污染废水不慎随园区管网排入康家溪，应及时对康家溪下游污染扩散河段进行应急监测，如必要则企业应及时对康家溪进行加药、调节水质等一系列处置措施，直至康家溪水质恢复正常。

依据国家相关规定以及《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，项目厂区建立从

污染源头、过程处理和最终排放的“单元-厂区-园区”污水三级防控体系，防止环境风险事故造成水环境污染。

1、一级（单元）预控

项目生产车间内的边沟、储罐区的围堰构成一级防控措施，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

2、二级（厂区）防控

本项目厂区已经建设有 1 座 4600m^3 事故池，作为二级预防与控制体系。当项目事故废水突破一级防线：生产车间边沟、储罐区围堰时，启动二级防控事故应急池系统进行污水调节和暂存，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

参照《水体污染防控紧急措施设计导则》，应急事故废水最大量的确定采用公式法计算，具体算法如下：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

式中：$（V_1+V_2+V_{雨}）max$ 为应急事故废水最大计算量（m^3）；

V_1——收集系统范围内发生事故的储罐、装置的物料量，m^3；

V_2——发生事故的储罐、装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入收集系统的降雨量，m^3。

（1）最大一个贮罐的物料贮存量 V_1

本项目最大一个容量的设备（硫酸储罐）为 29m^3 硫酸储罐（液态物质储罐），因此 V1=29m^3。

（2）消防水量 V_2

参考《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008)第 8.4.3 条“工艺装置的小浮废水量应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑”，经综合考虑，本次环评事故池核算消防用水量取 60L/s，火灾延续供水时间为 3h，60×3.6×3=648m^3，共需消防用水量为 648m^3。

（3）降雨量 V 雨

厂区设有单独的初期雨水池，因此 V 雨为 0m^3。

（4）事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量（m^3）V_3

本项目设置罐区围堰，罐区围堰有效容积均不小于储罐的体积，罐区围堰容积约为 29m^3，事故废水导排管道容量（m^3）按 5m^3 计算，因此 V_3=34m^3。

（5）企业设有 4600m^3 的事故池，项目生产废水系统出现故障时，生产废水可排入事故废水池。

综上所述，本项目事故池的容积为：V 事故池=127+648+0-132=643m^3

因此，企业现有事故池满足本项目事故废水收集，同时要求车间、截污沟均需要采取防渗、防腐、防雨措施。本项目物料泄漏会在地面流淌并扩散，可能进入下水道，从而对水环境造成污染，同时为火灾爆炸事故的发生埋下隐患，故物料泄漏事故发生后，应尽可能切断泄漏源，泄漏物质经环形事故沟收集到事故收集池，防止流入下水道。

根据厂区现有事故池建设情况，现有废水事故池可以满足需求。

（6）事故池的有效性分析

物料泄漏造成火灾或爆炸时，将产生消防废水。由于项目物料种类大部分为固体，失火的几率较小。由前文分析可知，本项目所需事故池不得小于 643m^3。

根据厂区现有事故池建设情况，一旦发生物料泄漏造成火灾或爆炸时，将泄漏物或消防废水通过防渗管道通到事故池储存。事故池根据厂区的地形地势可直接接管，事故应急池根据突发状况应急所需打开管道阀门调配使用。消防废水中含有未燃烧的物料、COD、BOD 等，为防止本项目在事故状态下产生的消防废水污染外界水环境，建设单位应在车间边界四周布置环形集水沟，便于收集消防废水。高浓度消防废水不能直排，收集至事故池后排入污水处理站处理后回用，不外排。

为防止发生火灾事故后造成消防废水二次污染，企业已设置的消防废水收集和处理系统如下：

①厂区仅设有 1 个雨水排口，雨水排口设置有切换阀和监控系统，雨水池容积 10000m^3，正常情况下雨水排放口关闭，全厂雨水排入初期雨水池收集处理后回用，极端大雨情况下，后期雨水通过雨水口外排。

②全厂无生产废水排口，仅有生活污水排口；

③厂区消防废水通过沟渠收集进入事故池，在灭火时关闭雨水阀门，将消防废水引入事故池，防止消防废水直接进入市政雨水管网。

采取以上措施，事故池的设置是合理有效的。

3、结论

综上分析，企业现有环境风险防范措施较为完善，极端情况下，项目废水可排入事故池，进入雨水系统可行性较小，即使进入雨水系统，废水也排入初期雨水池中，不会进入外界环境，对地表水影响较小。

8.6.3. 土壤和地下水环境风险预测及评价

项目原料、中间产品以及“三废”均属于危险废物，危险废物在收集、暂存及转运过程若管理不当，可能引起危险废物流失或洒落，危险废物中含有大量重金属铅、砷、镉等，若不加强管理，会对地下水及土壤造成污染。

本扩建项目土壤与地下水环境风险情景，与地下水环境影响和土壤环境影响类型一致，具体内容见相关章节。

地下水风险评价引用 7.4 地下水预测与评价章节对非正常状况下废水收集池底部发生破损泄漏情景预测。预测结果表明，若废水处理站防渗系统破坏造成废水泄漏进入地下水中，到第 3000 天时，各重金属因子的对地下水的影响仍可控制在厂内，随着时间推移，污染物的前锋逐渐随着地下水流向向北扩散，会对厂内和邻近周边地下水环境造成一定影响，但影响较小。

根据土壤环境影响分析与评价结论可知，本项目厂界内除了绿化用地以外，其它全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏时对厂界内的土壤与地下水影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤与地下水造成严重污染。

8.7. 环境风险防范措施

针对本项目可能产生的风险事故隐患，本项目应考虑采取必要的防范措施，同时为进一步减少风险事故可能产生的环境影响，在采取预防措施基础上应加强以下风险防范和管理措施。

8.7.1. 环境风险管理措施

项目一旦出现环境风险事故，将会对一定范围内的人员和环境产生较为严重的影响。在生产中安全管理问题是十分重要的。

（1）强化管理是防范风险事故最有效途径。从发生事故原因来看，事故的发生多为违反操作规程，疏于管理所致。因此本项目建设及生产运行过程中，必须加强对全体职工的安全和技术的定期培训，在项目进行的各个环节均采取有效的安全监控措

施，使出现事故的概率降至最低。

（2）本项目应建全一套事故风险应急管理体系，制定安全规程、事故防范措施及应急预案。管理人员应职责、权限分明，清楚生产工艺技术和事故风险发生后果，具备解除事故和减缓事故的能力。

（3）严格执行设备的维护保养制度，定期对设备装置进行检查，及时处理不安全因素，将其消灭在萌芽状态。各项应急处理器材与设施（如提升泵、灭火器，防毒面具、呼吸器等）也必须经常保持处于完好状态。

（4）万一发生突发事故，应及时发生报警信号，请有关部门（消防队，急救中心，环保监测等）前来救援、救护和监测。事故如可能波及周围环境时，应及时通知影响区域的群众撤离到安全地带或采取有效的保护措施，使事故的危害和影响降到最低限度。

（5）事故一旦得到控制，要对事故的原因进行详细分析，对涉及的各种因素的影响进行评价，并对今后消除和最大限度地减少这些因素提出建议。

8.7.2. 火灾、爆炸事故防范措施

一旦泄漏并遇明火引发火灾事故，事故处理现场消防污水如不妥善处置，溢流或经雨水系统进入地表水，将造成水污染事故。为防止次生污染发生，项目应采取以下防范及应急措施：

（1）根据建设单位提供资料，本项目在厂房设计时，严格根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，以满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。

（2）各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

（3）在厂区设置有 4000m^3 的事故应急池，可集中收集厂区火灾时产生的消防废水，消防电源采用双电源系统。一旦发生火灾，火灾点将立即启动配套的消防喷洒水装置，消防废水经车间收集管道集中收集后引至厂区设置的事故应急池，经处理达标后排放，可有效避免消防废水进入外环境；消防产生的废气将通过强排风设施引至厂房外面，避免对车间内环境空气质量的影响。

（4）厂区污水和雨水总排放口设置截止阀，在出现紧急状况时，可以紧急关闭该截止阀，将工厂外排管线出口全部关闭，使危害控制在厂区内。

8.7.3. 危化品贮存及泄漏事故的安全防范措施

（1）储罐区

a.储罐区的设置除了要遵循消防和危险品的管理规定外，还应考虑设在企业的下风向，离车间或离人员较集中的地方 100m 以上，将硫酸、双氧水与其他化学品等分开贮存。

b.围堰和地面要用耐酸碱砖。混凝土和钢筋等构筑，耐酸碱砖要用耐酸碱胶泥砌筑或环氧树脂勾缝，避免泄漏，耐酸碱混凝土地面施工要经过耐酸碱处理，需要用耐酸碱涂料加以保护或用耐酸碱非金属材料。

c.罐区地面要有一定坡度，并设有排水沟。当硫酸少量泄漏时，用大量的水冲洗，废水经围堰导流入废水处理系统。

d.罐区贮存处要备有耐酸水泵，一旦发现罐体破裂，迅速将泄露酸液泵入备用酸储罐中。

e.在酸罐区贮存处附近要备有石灰等中和剂，以便在硫酸流出时能及时进行处理。

f.罐区要设置明显的安全标志，避免发生意外事故。

g.储罐区周围要留有一定的安全空地。在此现场设置冲洗水管等装置。

h.选用质量合格的管线、储罐等，并精心安装；合理选用防腐材料，保证焊接质量及连接密封性。

i.定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器完好无缺；操作尽可能机械化、自动化，避免发生事故时灼伤人体；操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。

j.对设备、管线、泵、阀以及报警监测仪表定期检、保、修；每隔 2~3 年进行一次清理和大修，每天要进行一次巡回检查，查看有无将要泄漏的迹象等；储罐区保持阴凉、通风，保持罐体密封。

k.硫酸储罐和双氧水储罐区设置围堰和应急池，同时应加强巡逻，定时维护，保证围堰的完整和功能。

（2）输送管线

拟建工程生产过程中，双氧水、硫酸等均采用管线输送，都在密闭容器及管道中安全运行，针对硫酸以及双氧水的输送，设置液位计、安全回流管道等。

加强对输送管线的定期检查，发现问题及时排查、修复，解决潜在的风险隐患，

确保管道的安全性。管道终端设控制阀，该控制阀能通过输送量来发现管道是否发生泄漏，具备紧急关闭的功能，一旦发生泄漏能够在最短时间关闭输送管道，防止污染物的大面积泄漏。泄漏时，启动相应的应急措施，以确保能够迅速采取合理的防范和补救措施。管线沿途设置警示牌，标明管道内为危险化学品。

（3）运输

a.严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》和《危险废物污染防治技术政策》等相关法规政策、技术规范的要求对危险废物进行收集和运输。

b.合理规划运输路线及运输时间。危险品的装运应做到定车、定人。定车就是要把装运危险品的车辆，相对固定，专车专用，保证危险品的运输任务由专业人员承担。

c.被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。

d.在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安、交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

e.运输危化品汽车的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防护用品和检查是否携带齐全有效，在运输途中发现泄漏时应主动采取处理措施，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源后，应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，若处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门，请求支援。

f.双氧水使用罐车运送，装罐、运输过程中要注意加强防范措施。

g.在经营、运输、储存过程中必须严格执行《危险化学品安全管理条例》等有关规定。

h.储罐、管道、阀门、酸泵的材质必须符合硫酸和双氧水储运的要求；运输双氧水的容器材质为耐高、低温的专门材料，并定期检修和检测。

i.禁止和其它物质混载；汽车运输应选择交通车辆来往少的道路；车辆发生故障、休息停车时，要选择安全的场所。

（4）生产车间

参照 GB18599 及 GB16889 标准要求，车间设防渗检漏系统；渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s。防止物料或泄漏物渗漏至地下，污染地下水。

车间输送管线应坚持巡回检查，确保各装置完好，检查管线是否畅通。一旦发现跑、冒、滴、漏应立即检修，防止泄漏扩大。

车间管线附近醒目处应设置标识牌，防止管线被人为破坏。

8.7.4. 危险废物贮存过程风险防范措施

项目设有专门的危废暂存库，应针对危险废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，做好贮存风险事故防范工作。原料仓库和危废暂存库地面均采用防腐、防渗漏设计，还应该配备其它应急设备；仓库设计堵截泄漏的裙脚。

此外，还应做到以下几点：

①原辅料仓库应配备相应品种和数量的消防器材；罐储必须有防火、防爆技术措施；禁止使用易产生火花和机械设备工具。

②废物贮存仓库必须配备有专业知识的技术人员，库房及场所应设专人管理，管理人员必须配备可靠的个人安全防护用品。

③危废入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏等，应及时处理。

④装卸和使用危险废物时，操作人员应根据危险性，穿戴相应的防护用品。分装和搬运作业要注意个人保护，搬运时要轻装轻卸，防止包装损坏，泄漏或渗漏的包装容器应迅速移至安全区域；配置适当的空包装袋、工具，以便发生泄漏时收集溢出的物料。

⑤加强有毒有害物质的管理，有毒有害物质必须有专人管理，仓库工作人员应进行培训，熟悉储存物品的分类、性质、保管业务知识和安全知识，掌握设备维护保养方法，并经考核合格后持证上岗；制定严格的制度，存放和使用都必须有严格的记录，防止流失造成危害。

8.7.5. 环保设施风险防范措施

1、废气污染事故防范措施

①制定严格的工艺操作规程，加强监督和管理，提高职工安全意识和环保意识。对窑体、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

②应定期对布袋除尘器、脱硫塔、喷淋塔等进行维护，及时清灰和更换滤袋等。做好对窑体运行状况的检查和滤袋的维护，避免油雾、高温和低温对滤袋寿命的影响。

③脱硫塔、碱洗塔、动力波洗涤装置等吸收介质应做到定期更换，避免吸收效率的降低。并且加强日常维护工作。

④应针对除尘装置、吸收塔等制定相应的维护和检修操作规程，定期组织员工培训学习，加强日常值守和监控，一旦发现异常及时检修。

⑤环保设施应配备备用设施，事故时及时切换。

⑥配备应急电源，作为突然停电时车间通风用电供应。

⑦除尘器、吸收塔等废气处理设施，废水处理设施采用计算机自动控制和视频监控设备，随时监控污染物浓度，一旦发现隐患及时解决。

⑧在生产过程中需要作业人员严格按照操作规程进行作业，加强各类控制仪表和报警系统的维护。

2、废水事故排放风险防范措施

①加强对污水处理站的日常检查，做好记录备查。

②对废气处理设施的收集池及管道进行定期巡检，尽可能避免泄漏。

③在生产装置区与罐区围堰外设置排水切换阀。正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故池或生产废水处理车间的阀门打开，并安排专人负责阀门的日常维护管理与切换工作，保证初期雨水、事故状态下的废水及受污染的消防水排入事故池或生产废水处理车间。

④拟建项目建设事故废水管道连接事故池。事故状态下，可将废水全部引入事故池，避免废水排入周边水体，对周围环境造成影响。

⑤厂区雨水排放系统的总排口设置监视及关闭设施，并由专人负责值守。事故状态下，若雨水可能受到污染时，应关闭雨水排放系统总排口，防止受污染的雨水进入外环境。

8.8. 应急预案

由于自然灾害或人为原因，当事故灾害不可避免的时候，有效的应急行动是可以抵御事故灾害蔓延和减缓灾害后果的有力措施。所以，如果在事故灾害发生前建立完善的应急系统，制定周密的救援计划，而在灾害发生的时候采取及时有效的应急救援行动，以及系统的恢复和善后处理，可以拯救生命、保护财产、保护环境。项目突发事故应急预案见下表 8.9-1。由于本项目大部分设施均依托现有工程，不会改变五矿铜业有限公司现有风险等级，因此可以依托现有的突发环境事件应急预案，在应急预案

修编时将本项目建设内容纳入，按照预案的要求启动应急响应，充分利用目前现有的应急设施进行事故处置。

表 8.8-1 环境风险突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险。
2	应急计划区	装置区、罐区、危废暂存间等。
3	应急组织	成立公司应急指挥小组，由公司最高领导层担任小组长，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	站区设置应急柴油发电机，生产装置和罐区应设置防火灾、爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等，并要防油品外溢、扩散。
6	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。
7	应急环境监测及事故后评价	由专业人员对事故现场进行应急监测分析，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应，清除现场泄露物，降低危害等相应的设施器材配备。 临近地区：控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
9	应急剂量控制撤离组织计划医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量，现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案。临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量，公众的疏散组织计划和紧急救护方案
10	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，回复生产措施。临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后恢复措施。
11	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训并进行事故应急处理演习；对工厂工人进行安全卫生教育。
12	公众教育信息发布	对项目临近地区公众开展环境风险事故预防教育，应急知识培训并定期发布相关信息。
13	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。
14	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。

8.9. 环境风险评价小结

本项目环境风险因素主要为危化品储存、运输过程发生泄漏、含重金属危险废物和原料在运输过程中的洒落事故、废水事故排放事故以及火灾事故引起的次生污染等。从环境保护的角度分析，项目除严格按各项规章制度管理和工序操作规程操作外，应制订详细的突发环境事件应急预案，减少事故发生概率，一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小损失和对环境的污染。其潜在的环境事故风险是可以防范的。

9. 污染防治措施及可行性分析

9.1. 废气污染防治措施

9.1.1. 项目废气处理措施

项目废气收集方式主要有集气罩收集、设备密闭抽风和车间密闭收集，具体收集方式如下表 9.1-1 所示。

表 9.1-1 项目废气收集方式

废气类型	收集方式	处理措施	备注
浸出废气	密闭管道	碱液喷淋装置处理后通过 30m 高排气筒 DA027 排放	新建
石灰装卸废气	料仓密闭	料仓密闭，通过管道输送，废气经仓顶秒冲布袋除尘器处理后排放	新建
制砖车间制砖粉尘	负压+集气罩	脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒 DA028 排放	新建
多金属侧吹炉上料系统	负压+集气罩	脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒 DA029 排放	新建
侧吹炉熔炼炉膛工艺烟气	管道	二燃室燃烧+布袋除尘器+两级动力波洗涤+双氧水脱硫塔+除雾处理后经在线监测（DA030）排入现有 120m 排气筒排放	排气筒依托现有
侧吹熔炼炉环集烟气	集气罩	长袋脉冲布袋除尘器处理后，排入现有石灰石-石膏脱硫处理系统处理后经 120m 排气筒 DA008 排放	排气筒依托现有
阳极炉废气	管道	双氧水脱硫+SCR 脱硝+电除雾处理后经新建 30m 排气筒 DA031 排放	新建

9.1.2. 废气治理措施可行性分析

9.1.2.1. 火法冶炼车间废气

1、制砖粉尘、冶炼炉上料系统除尘设施

制砖熔炼厂房物料破碎、筛分、制砖、上料及其物料转运过程中均产生粉尘；转运站内物料在转运过程中产生扬尘，熔炼上料在受料仓、运转小车入库等处均产生扬尘。

（1）政策文件建议的处理措施

根据《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》（公告 2015 年第 24 号）中第 3.2 项“铜冶炼污染治理技术 ”中的 3.2.1.2 袋式收尘技术：袋式除尘技术是利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行净化。该技术除尘效率高，适用范围广。该技术适用于铜冶炼企业精矿干燥、阳极炉烟气收尘和卫生通风系统含尘废气的净化。

《关于印发重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）的函》（环办大气函〔2020〕340 号）-铜冶炼行业绩效分级指标表中推荐技术：采用高

效电除尘、覆膜袋式除尘、滤筒除尘等除尘工艺。

（2）本工程选择的处理措施

制砖熔炼厂房物料破碎、筛分、制砖、上料及其物料转运过程中均产生粉尘，在料仓、给料机头部、皮带受料点、振动筛等处共设置 5 个收尘点，设计风量 92000m^3/h，粉尘经脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒 DA029 排放。多金属侧吹炉上料系统在受料仓、运转小车入库设置 4 个收尘点，设计风量 50000m^3/h，废气经脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒 DA030 排放。

侧吹熔炼炉上料系统在散发粉尘的落料点设集气装置，含尘废气经收集后引入 1 套脉冲布袋除尘器处理，除尘效率不低于 99% ，净化后的含尘废气由 1 根 30m 高排气筒排放；制砖在各皮带散发粉尘的落料点设置集气装置，含尘废气经收集后引入 1 套脉冲布袋除尘器处理，除尘效率不低于 99%，净化后的含尘废气由 1 根 30m 高排气筒（DA041）排放。

（3）防治措施工艺原理及技术可行性分析

脉冲布袋除尘器属于过滤式除尘装置，核心原理为滤料阻留 + 脉冲清灰再生，工艺流程如下：含尘废气由引风机引入除尘器下部或中部进气口，气流进入箱体后流速降低，大颗粒粉尘在重力作用下沉降。含尘气流穿过滤袋时，粉尘被滤料纤维拦截、惯性碰撞、扩散吸附等作用截留在滤袋外表面，洁净气体穿过滤袋进入净气室。随着滤袋表面积尘增厚，设备阻力上升。由脉冲阀、气包、喷吹管组成的清灰系统，按程序周期性喷射高压压缩空气，瞬间冲击滤袋，使附着粉尘脱落至灰斗。脱落粉尘落入灰斗，通过星型卸料器密闭排出收集；净化后气体经引风机从排气筒排放。

脉冲布袋除尘是工业除尘最成熟、应用最广泛的技术，在建材、矿山、冶金、化工、粮食加工等行业大量长期运行。设备结构简单、故障率低、操作维护方便，适合连续稳定运行。对颗粒物去除效率可达 99% 以上。

现有工程铜冶炼的除尘系统均为采用脉冲布袋除尘器，根据企业多年运行经验，布袋除尘器有较好的处理效果，能够实现达标排放。根据工程分析，本次制砖废气和侧吹熔炼炉废气经脉冲布袋除尘器处理后颗粒物、铅及其化合物、砷及其化合物可以满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)及 2013 年修改单中大气污染物特别排放限值要求。

（4）经济可行性分析

脉冲布袋除尘器工程运行费用主要为滤袋更换费用、电费以及人工费等，根据分

析，脉冲布袋除尘器工程运行费用属于中低等水平，脉冲布袋除尘器的使用可以有效的减少烟尘的排放，具有很好的处理效果，经济上也是可行的。

综上，本项目工程侧吹熔炼炉上料粉尘以及制砖粉尘采用的脉冲布袋除尘器符合《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》（公告 2015 年第 24 号）和《关于印发重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）的函》（环办大气函〔2020〕340 号）-铜冶炼行业要求。经脉冲布袋除尘器处理后，各污染因子可以稳定满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）及修改单中标准限值（颗粒物 80mg/m^3 ）和《关于印发重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）的函》（环办大气函〔2020〕340 号）-铜冶炼行业要求（颗粒物 10mg/m^3 ），措施在经济和技术上可行。

2、多金属侧吹熔炼炉炉膛工艺烟气除尘及脱硫设施

（1）除尘设施

本次新增多金属侧吹熔炼炉在冶炼过程中产生含烟尘、SO_2、NOx 及 As、Pb 等重金属的烟气，烟气经新增“长袋脉冲布袋除尘器+两级高效洗涤（动力波除尘）”收尘设施后排入双氧水脱硫系统处理。

由于多金属富氧侧吹熔炼炉出口烟气温度较低，无余热回收价值，不设置余热回收锅炉。同时，烟气中含有一氧化碳，首先采用二燃室继续燃烧处理，再采用长袋脉冲布袋除尘器+两级高效洗涤进行处理。

布袋除尘器原理如上，不再赘述，布袋除尘器可去除 99%的颗粒物。经过布袋除尘器处理的废气进入两级动力波洗涤除尘器进一步去除颗粒物。

动力波洗涤除尘器的工作原理：从多金属富氧侧吹熔炼炉炉膛出来的烟气首先进入一级高效洗涤器的逆喷管，与由大口径喷嘴逆向喷入的液体相撞，迫使液体呈辐射状自里向外射向管壁，在气-液界面处建立起具有一定高度的泡沫区。由于气液的相对动量，泡沫柱沿筒体上下移动，烟气与大面积且不断更新的液体表面接触，在泡沫区即发生粒子的捕集及气体的吸收，同时进行热量的传递，从而达到烟气净化和烟气温度降低的目的。

高效洗涤除尘器具有电耗少、运行成本低等优点，在行业内应用广泛、成熟。本次工程多金属侧吹熔炼炉烟气经高效洗涤除尘后烟气中含尘量为 14.785mg/m^3，可以满足双氧水脱硫工段进口的要求，采用脉冲布袋除尘器+两级高效洗涤除尘措施可行。

经除尘后的废气进入双氧水制酸系统进行脱硫。

3、多金属侧吹熔炼炉环集烟气除尘设施

新增侧吹冶炼系统环境集烟废气在加料口、出料口及出渣口等设置整体密闭罩及排风系统，将有害气体收集后集中处理。各排风点组成一集中排风系统，采用新增脉冲布袋除尘器处理后进入现有工程环境集烟脱硫设施处理后经 120m 烟囱（DA008）排放。

脉冲布袋除尘器在上文已经介绍过，此处不再赘述。

本次侧吹冶炼系统环境集烟废气经脉冲布袋除尘器处理后颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物可以满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467—2010)及 2013 年修改单中大气污染物特别排放限值要求，措施可行。

9.1.2.2. 湿法车间废气

1、烟尘浸出废气碱液喷淋塔措施

本次新增烟尘浸出间内浸出槽、置换槽、中和槽在生产过程中会产生酸雾。

（1）本工程选择的处理措施

在上述各槽体均加盖，各槽体之间物料均为密闭管道输送，拟在各槽体上设机械抽风口收集酸雾；压滤机设置集气罩收集酸雾，收集的硫酸雾送至 1 套碱液洗涤塔处理后，由 1 根 30m 高排气筒（DA027）排放。

（2）防治措施工艺原理及技术可行性分析

针对酸性废气主要防治措施有抑制法和净化法两类。对于含有酸雾、酸性气体的废气一般采用洗涤塔洗涤净化，因此，本次技改工程选择净化法对酸性废气进行处理。

在酸性废气的净化工程中，洗涤塔和洗涤剂的选择是影响净化效率的关键因素，需要根据废气中污染物类型、含量等因素综合考虑。根据本次技改工程此类废气的产生特点，评价将可选洗涤塔和洗涤剂的优缺点列出，分别见下表。

表 9.1-2　　废气净化洗涤塔类型优缺点一览表

洗涤塔类型	持液量	逆流接触	防堵性能	操作弹性	设备阻力	洗涤效率	除尘性能
喷淋塔	低	是	中	较好	低	低	差
填料塔	高	是	差	较好	中	高	中
湍球塔	中	是	好	中	中	高	较好
筛板塔	中	是	中	中	中	中	较好
旋流板塔	高	是	好	好	低	较高	好

表 9.1-3　　废气净化洗涤剂优缺点一览表

洗涤剂类型	可靠性	结垢	堵塞	运行费用

新鲜水	较高	不结构	不堵塞	低
氢氧化钠溶液	高	不结垢	堵塞（氟化钠）	高
氨水	一般	不结垢	不堵塞	高
氢氧化钙溶液	一般	结垢	堵塞（氟化钙）	较低

结合上表所列出的各种塔优缺点、工程平面布置情况、各工序产生的酸性废气类型及浓度、吸收液的回用措施等，本次技改工程对于酸性废气选用填料塔洗涤，塔体选用耐腐蚀的玻璃钢材质，采用两级吸收塔。对于洗涤剂的选择，新鲜水对于酸雾的净化效率有限，氨水成本较高且存在无组织污染的问题，氢氧化钙成本较低但容易造成管路堵塞，综合考虑各种洗涤剂的成本、效果、节水等因素，本次技改工程采用氢氧化钠溶液作为洗涤剂，吸收液循环使用，定期排放废水进入现有酸性废水处理站处理后回用于生产。

该工艺具有结构简单、能耗低、净化效率高和适用范围广的特点，能有效去除酸雾水溶性气体。酸性废气由风管引入净化塔，经过填料层，废气与吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，酸性废气经过净化后，再经气雾分离器除雾后排放或进入下一级净化装置。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，回流至塔底循环使用。净化后的酸性废气满足国家及地方排放标准要求， 目前治理酸雾的技术比较成熟、效果良好。酸性废气净化设备示意图见下图。

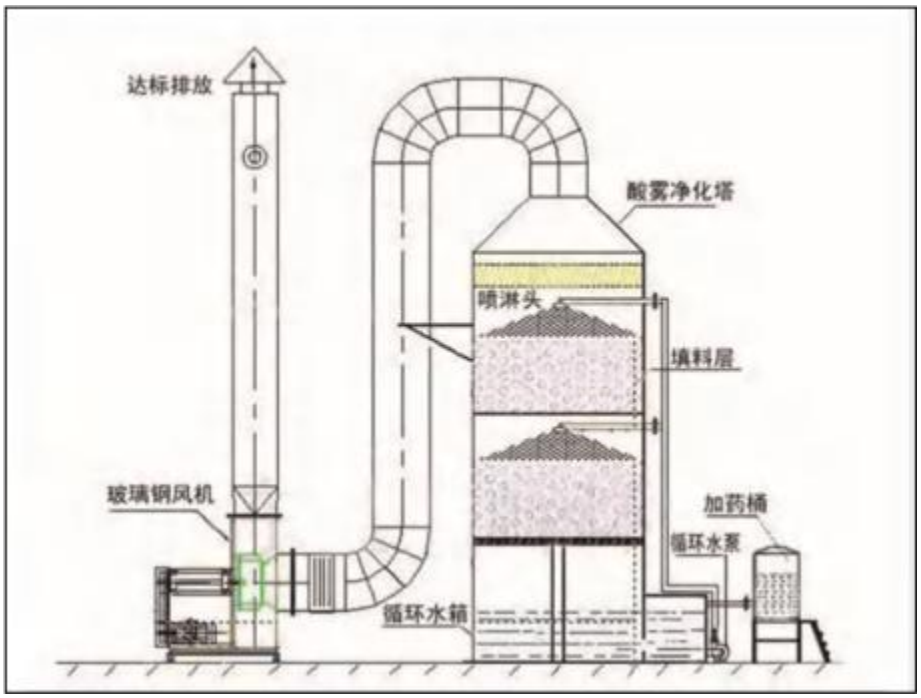


图 9.1-1　　酸性废气净化设备示意图

综上所述，本工程采用填料塔作为碱液洗涤塔，采用氢氧化钠溶液作为洗涤剂，对产生的酸性废气进行洗涤，从其成本、技术方面角度是合理的，同时现有工程电解

系统及阳极泥处理及综合回收系统酸性气体均采用碱液洗涤塔，运行稳定，处理效果较好。上述装置对硫酸雾的处理效率可达 90%以上，本次工程浸出酸雾经处理后，硫酸雾满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）及修改单中特别排放标准（硫酸雾≤20mg/m^3 ），同时满足生态环境部发布的《关于印发重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）的函》（环办大气函〔2020〕340 号）中 A 级企业污染物排放限值要求（硫酸雾≤10mg/m^3），措施可行。

9.1.3. 排气筒高度校核

根据《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）相关规定，排气筒高度不应低于 15m，且排气筒应高出周围 200m 半径范围内的建筑 3m 以上。各排气筒周围 200m 内最高建筑物为 20m 以内，本项目排气筒高度为 25m 以上，其几何高度符合 GB9078-1996 标准规定的要求。

综上，本项目排气筒高度设置合理。

9.1.4. 在线监测及防护距离

五矿铜业有限公司制酸尾气脱硫设施烟气及环境集烟设施已设置在线监测装置，并与污染源自动监控系统联网。本项目接入排气筒后，废气排口安装在线监测装置。

原环评综合考虑大气环境防护距离和卫生防护距离计算结果，环境防护距离按厂界周边 1km 控制，本项目实施后，五矿铜业有限公司仍然执行原环评批复的环境防护距离，环境防护距离按厂界周边 1km 控制。

9.1.5. 小结

综上分析，本项目工艺废气采取的废气治理措施能保证排放口污染物达标排放，经预测分析，所排废气不会影响区域环境现状。废气处理设施环保投资在企业经济可承受的合理范围之内。因此，本项目拟采用的废气治理措施在经济和技术方面均是可行的。

9.2. 营运期水污染防治措施分析

本项目厂区新增生产废水包括废气处理设施排水和车间冲洗废水。

9.2.1. 生产废水处理措施

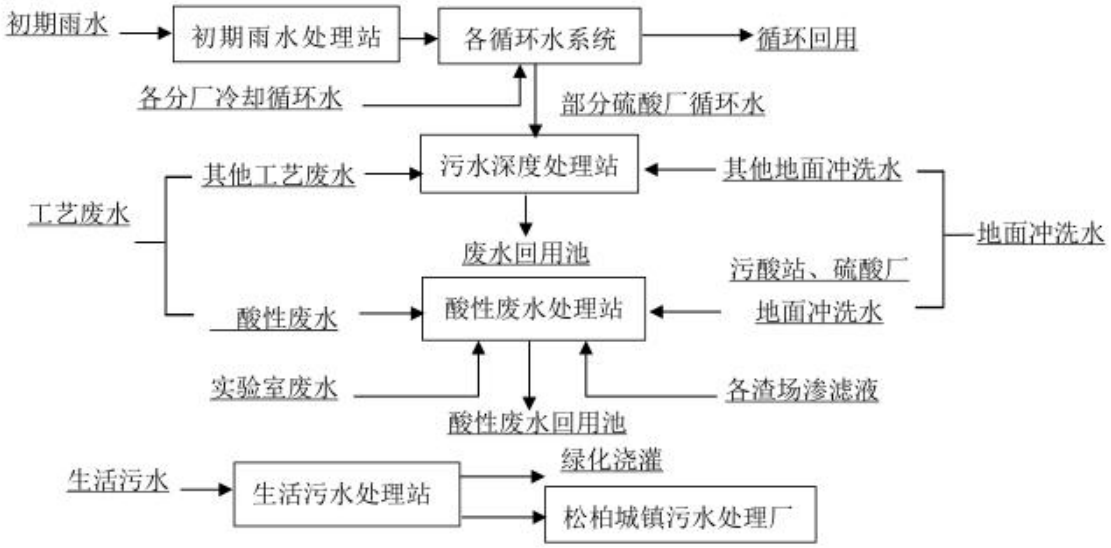
废气处理设施排水、地面清洗排放废水经厂区管道排入酸性废水处理站处理后回用于生产，不外排。初期雨水经厂区初期雨水处理站处理后全部回用于设备冷却用

水，不外排。生活污水经现有的一体化生活污水处理设备处理达标后经市政污水管网送松柏污水处理厂进一步达标处理后外排。

9.2.2. 依托废水处理设施可行性分析

现有厂区废水处理包括：酸性污水处理站、生产废水深度处理站、初期雨水处理站、生活污水处理站四个部分。全厂所有废水按照“雨污分流、分质处理”的原则进行收集、处理。生产废水处理后全部回用，不外排；生活污水经处理后输送至松柏污水处理厂进行处理。

全厂废水走向如下。



（1）酸性废水处理站

该酸性污水处理站的处理能力为 1200m^3/d（通常情况下，预留有 20%的处理能力），酸性污水处理站采用铁盐+硫化处理工艺，两段处理，一段处理采用用石灰乳中和酸，进入曝气槽后，在曝气槽中添加铁盐沉淀，采用 PAM 进行絮凝处理，自流进入一段浓密机和新增的一套 1200t/d 电絮凝废水深度处理系统，滤液进入二段中和槽进一步处理，采用 NaOH+NaCO3 作为中和试剂，中和后的废水进入硫化槽，采用硫化钠对酸性污水进行硫化处理，两段絮凝槽均采用 PAM 作为絮凝剂。经两段处理之后的污水，流入纤维球过滤器进一步去除污染物质。经处理后完全可以达到回用水质标准。

本项目实施后，新增酸性废水量 38m^3/d，现有的酸性废水处理站富裕量充足，完全可以满足本次项目新增的废水量，同时新增废水水质类别与现有工程完全一致，因此依托现有的酸性废水处理站完全可行。

（2）生活污水

生活污水处理站采用生物接触氧化法处理工艺，处理能力为140m³/d，均化池总容积200m³，处理达标后的水一部分入回用池，用于绿化，其余通过管道输送至松柏污水处理厂进行深度处理。

本项目新增生活污水量仅7.08m³/d，现有的生活污水处理站尚有20m³/d的处理余量，因此完全可以满足本项目需求，因此本项目生活污水依托现有的生活污水处理设施合理可行。

9.2.3. 废水循环利用可行性分析

本项目建成后，全厂所有生产废水（包括设备冷却废水、废气处理设施排水、地面冲洗废水）以及初期雨水经处理后全部回用，不外排。

（1）酸性废水循环利用可行性

酸性废水处理达标后回用于石灰乳制备、尾气脱硫、渣缓冷等工序，根据工程分析，本项目废水最大产生量为40.4t/d，经过处理达标后可用于补充冲渣用水，项目冲渣及制砖用水量172m³/d，因此本项目处理后循环利用可行。

（2）设备冷却循环水循环利用可行性

设备冷却循环水为间接冷却水，污染较小，回用于水淬渣，上述工序冷却用水对水质要求不高，同时现有工程运营过程中，上述工序用水消耗量，回用水满足不了需求，在生产过程中需另外消耗部分新鲜水，同时本项目生产废水量较少，因此本项目处理后循环利用可行。

（3）初期雨水循环利用可行性

初期雨水处理达标后回用于硫酸循环系统及余热发电站循环水系统，上述工序冷却用水对水质要求不高，同时现有工程运营过程中，上述工序用水消耗量，回用水满足不了需求，在生产过程中需另外消耗部分新鲜水，同时本项目初期雨水较少，因此本项目处理后循环利用可行。

9.3. 营运期固体废物污染防治措施分析

9.3.1. 固体废物污染防治措施概述

本项目产生的各类固体废物采取分类收集、分区存放、分别处置的处理方案，建设单位建立全厂统一的固体废物分类制度，建设固定固体废物分区存放场地，并严格按照各类固体的废物的性质进行综合利用或外委处置。

1、分类收集

项目运营后，建设单位成立专门部门（安环部）负责制定全厂统一的固体废物分类制度，负责监督检查各车间、部门生产过程中固废的分类收集情况，确定各车间、部门固废存放地点、分类种类，并对其进行标识和日常分类、存放设施维护、员工培训、记录填写等情况进行监督。

各车间、部门负责在各自辖区内明显位置设置固废分类暂存装置，并将产生的废弃物分类存放于标识的容器内。危险废弃物存放，由专门部门（安环部）设专人管理，危险废弃物收集应填写相应记录。

2、分区存放

（1）一般工业固废暂存

本扩建项目不新增一般工业固废。

（2）危险废物暂存

危险废物暂存场建设和管理均按照《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计建造；危险废物的转移遵守《危险废物转移管理办法》（2021 年生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）执行。本次环评对扩建项目危险废物暂存具体要求如下：

①必须将危险废物装入容器内；装载液体危险废物的容器内须留足够空间，顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

②危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准的标签；应当使用符合标准的容器盛装危险废物；装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；装载危险废物的容器必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

③地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1m 以上，渗透系数应小于 1.0×10-7cm/s；基础防渗层也可用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 1.0×10-10cm/s；用于存放液体危险废物的地方，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；衬层上需建有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统、雨水收集池；

④危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

⑤危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；危险废物贮存设施都必须

按 GB15562.2 的规定设置警示标志；泄漏液必须符合 GB8978 的要求方可排放，必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

⑥装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

（3）生活垃圾

本项目在生活区门口设置有垃圾桶，用于收集日常生活垃圾。

3、分别处置

本扩建项目新增的生活垃圾由园区环卫部门集中收集处理。

本扩建项目新增的各类布袋除尘粉尘、浸出渣等危险废物，作为原料或产品直接回用到各生产工序中，不暂存。

本扩建项目新增的废矿物油、废布袋、废滤布等危险废物，外委处置的危险废物在转移时，严格遵守《危险废物转移管理办法》、《湖南省危险废物经营许可证管理办法》中的规定执行，在转移前必须向环保部门提供利用方的危险废物经营许可证，并办理危险废物转移联单手续。禁止在转移过程中将危险废物随处倾倒而严重污染环境。项目各类固体废物外委运输过程中采取防雨、防渗、防漏等措施，防止废物洒漏造成污染。

公司建立了危险废物管理制度和分类管理档案，对危险废物的处理和收运都由指定的专业人员负责，做好了宣传教育工作，严禁任何人随意排放固体废弃物。

9.3.2. 危险废物暂存间依托可行性

现有冶炼车间和阳极泥车间分别设置了白烟灰和硫化砷渣危废暂存间，本项目项目新增危险废物依托现有的暂存间。现有的危险废物暂存间容量大，空间富裕量充足，危废暂存间能够满足项目厂区自产危险废物的暂存需求，且现有的危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准进行的建设。因此，本项目自身产生的危废依托现有的的危险废物暂存间暂存，其依托可行。

9.4. 营运期噪声污染防治措施分析

本项目新增噪声主要来自于新建电解车间增加的各类风机、泵类等机械设备，其

噪声值在 70-100dB（A）之间。为了减轻各类设备产生的噪声对外环境的影响，根据各类噪声的声源特征，提出以下噪声防治措施：

（1）各种风机和泵类等设备器械均在 70dB（A）以上，设计时应考虑对噪声较大的水泵房和供气站等选用隔声及消声性能较好的建筑材料，操作室采用双层复合板、双层隔声门及门窗密封装置，减轻噪声对操作人员的危害和对环境的影响。

（2）设备房采用吸声墙体及隔声门窗，进气口设消声器，以减少噪声污染，真空泵采用减振基础和柔性接头，以减少振动对建筑物和管路系统的影响。

（3）风机出口要加消音器和消声风道，风机和风管采用软接头连接，泵类出入口处装避振喉，降低噪声传播，在安装高噪设备时应加防振设施，降低设备噪声对厂界环境的影响。

（4）在设计中合理布局，充分利用厂内建筑物的隔声作用，以减轻各类声源对周围环境的影响。

（5）货物运输车辆应配备低音喇叭，在厂区门前做到不鸣或少鸣笛，以减轻交通噪声对周围环境的影响。

（6）在引进设备中，在满足工艺要求的前提下应尽量采用低噪声设备，设备安装中基础应做减振处理。

本项目通过选用低噪声设备，大功率机泵进行隔音处理，高噪声设备进行基础减震、隔声、吸声及综合治理，同时在平面布置上，将噪声高的机泵布置在远离厂界的区域等措施后，厂界噪声增加值经距离衰减、障碍物遮挡等作用后能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，所以本项目噪声对周围环境影响较小。

9.5. 营运期地下水污染防治措施分析

9.5.1. 源头控制

项目应积极采用节能减排及清洁生产技术，不断改进生产工艺，降低污染物产生量和排放量，尽可能从源头上减少污染物的产生，防止环境污染；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构建物采取相应的措施，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。

（1）企业实施了清洁生产及各类废物循环利用的方法，选用先进的生产工艺，减少污染物的排放量。

（2）严格按照国家相关规范要求，对场区内各污水处理设备、仓库、办公楼等采取相应措施，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。

（3）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。

（4）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。

（5）严格固体废物管理，不接触外界降水，使其不产生淋滤液，严防污染物泄漏到土壤与地下水中。

9.5.2. 分区防控措施

防止土壤与地下水污染的主要控制措施为地面防渗工程，全场污染区参照抗渗标准要求采取防渗措施，以阻止泄漏到地面的污染物进入土壤与地下水中。根据场地内天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，将生产车间（含储罐区）、危废暂存间、事故池、初期雨水池、污水管道为重点防渗区，变配电间、固废暂存区、消防泵房、消防（循环）水池确定为一般防渗区，办公楼、宿舍作为简易防渗区。

项目防腐、防渗等防止土壤与地下水污染预防措施见表 9.5-1。

表 9.5-1 本扩建防腐、防渗等预防推荐措施一览表

序号	区域	名称	防渗要求	备注
1	重点防渗区	制砖熔炼车间	渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s	新增
		浸出车间		新增
		废气处理设施装置区		新增
		污水管道		新增
2	一般防渗区	车间之间的通道，雨水明沟、厂区道路	采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化	部分新增

分区防渗要求：

1、采用国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

2、坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂

可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

3、坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

4、防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

9.5.2.1. 对废水管道、阀门等防渗措施

（1）对管道、阀门严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品；

（2）在工艺条件允许的情况下，管道置在地上，如出现渗漏问题及时解决；

（3）对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专门防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水处理池；

（4）在条件允许的情况下，厂区内各污水管道下方设置集废水渠道，并采用抗渗混凝土整体浇筑，以防跑冒滴漏及管道泄漏等产生的废水发生渗漏；

（5）相关技术按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）执行。

9.5.2.2. 涉水（液）池类防渗措施

（1）场地内各蓄液构筑物应采用防水混凝土并结合防水砂浆构建建筑主体，施工小缝应采用外贴式止水带和外涂防水涂料相结合使用，作好防渗措施；

（2）池体采用高标号的防水混凝土，并按照水压计算，严格按照建筑防渗波计规范，采用足够厚度的钢筋混凝土结构，对池体内壁作防渗处理；

（3）整理浇筑，以防跑冒滴漏；

（4）严格按照施工规范施工，保证施工质量，保证无废水渗漏；

（5）相关技术按《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）执行。

9.5.2.3. 架空设备防控措施

（1）架空设备防止跑冒滴漏，需对架空设备进行涂刷防渗防腐漆，防止腐蚀锈蚀等情况造成滴漏；架空设备的地面需进行一般防渗处理；

（2）日常进行巡视，定期检修，做好记录；

（3）严格按照相关规范施工作业，保证施工质量。

各分区防渗设计应符合下列要求：

（1）重点防渗区和一般防渗区应设置防渗层，一般防渗区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s）等效；重点防渗区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s）等效。

（2）防渗措施：一般防渗区采用双层复合防渗结构，基础防渗层为至少 1.5 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），重点防渗区可采用至少 2 毫米厚的其它人工材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s）；或面层可采用防渗涂料面层或防渗钢筋钢纤维混凝土面层（渗透系数≤10^{-12}cm/s）。简单防渗区可采用一般地面硬化进行防渗。

9.5.3. 污染监控

①定期进行检漏监测及检修。强化各相关工程的转弯、承插、对接等处的防渗，作好隐蔽工程记录，强化防渗工程的环境管理。设备和管道检修、拆卸时必须采取措施，应收集设备和管道中的残留物质，不得任意排放；

②现有厂区上下游均设置监测井，制定地下水污染跟踪监测计划。本项目地下水污染监测计划纳入现有工程常规监测，具体详见表下表。

表 9.5-2　地下水监测计划一览表

监测点	监测因子	监测频次
电解车间东北角监测井（现有）	pH、耗氧量、氯化物、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、锌、铜、锑、铊	每半年一次
阳极泥车间东南角监测井（现有）		
厂区东北角监测井（现有）		
厂区西角监测井（现有）		

9.5.4. 其他防治措施

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《地下水环境监测技术规范》（HJ/T163-2004）要求，及时整理上报营运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、电解槽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。

9.6. 土壤环境污染防治措施分析

根据土壤环境影响分析内容，项目可能通过大气沉降、地面漫流、垂直入渗等方式对土壤造成影响。因此，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关要求，建设单位应做到以下几点：

（1）加强绿化

项目新建车间占地范围内及项目南侧空地应加强绿化，以种植具有较强吸附能力又耐旱的植被为主。

（2）厂区硬化、事故废水收集

项目厂区地面硬化、围墙，完善配套事故废水收集系统，对事故状态下的泄漏物及消防废水进行收集，确保项目废水不出厂。

（3）源头控制措施

本项目将选择先进、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；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备采取相应的措施，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低到最低程度。

（4）分区防渗

根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式等，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

项目重点防渗区采用钢筋混凝土结构，并采用 2mm 厚的 HDPE 防渗膜，设计渗透系数小于 1.0×10^{-10}cm/s。

一般防渗区主要采用混凝土防渗，要求达到防渗系数 $K\leq1\times10^{-7}$cm/s。

简单防渗区是指厂区其他未绿化区域，采用一般地面硬化。

（5）其他防治措施

加强日常环境管理，确保防护及防渗设施完好，一旦出现泄漏污染问题，应立即查找泄漏源，并采取有效补漏措施，避免渗漏污染土壤。

（6）跟踪监测

评价要求在项目厂区内、厂区外均设置跟踪监测点。

土壤跟踪监测计划见下表。

表 9.6-1 土壤跟踪监测计划一览表

序号	1#	2#
位置	制砖熔炼车间车间东侧	项目浸出车间南侧
功能	项目重点影响区	下风向
监测频率	每 3 年开展 1 次	每 3 年开展 1 次
监测因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅	

10.环境影响经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了衡量该建设项目投入的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，及可能收到的环境和社会效益，最大限度地控制污染，降低破坏环境的程度，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

根据有关的规定和标准，结合本项目的特点，本项目有关经济、社会和环境效益分析以资料分析为主，在详细了解本项目概况以及各环境污染物及其影响程度和范围的基础上，运用费用－效益分析方法进行定性或者定量分析。一般而言，项目的投资是可以得到的，也可以用货币表示，而造成的影响和带来的效益的估算则比较困难，因为社会效益和环境效益往往是抽象的，难以用货币表示，基于此，将根据分析对象的不同采用定量和定性两种方法对本项目的环境、社会和经济损益进行分析和讨论。

10.1. 社会效益分析

本项目的建设将会对当地产生一定的社会经济影响。

（1）项目产品目前市场需求量较大，项目的生产充分利用省内的原料资源，运费低，同时又可缓解市场压力，带来较好的社会经济效益。

（2）项目采用先进工艺与设备，工艺技术成熟，设备运行稳定，产品质量好，收率较高，原辅料提供充足，可就近运输，在一定程度上降低了生产成本，有利于市场竞争。

（3）项目建成投产后，增加当地的税收，有利于促进当地的经济发展，同时项目在当地的建设也在一定程度上增强地方经济实力，带动该工业园区的发展。

综合上述分析可知，项目的建设有一定的社会效益。

10.2. 经济效益分析

（1）直接经济效益分析

本项目总投资 19729 万元，达产年平均总成本费用为 13658 万元，营业收入为 16551 万元，利润总额 2343 万元/年，实现净利润 1992 万元/年。项目融资前税前财务内部收益率 13.67%，资本金税后财务内部收益率 14.39%。项目具有较好的经济效益。

项目建设完成后，实现了危险废物综合利用，减少危废处置费用，提高产品附加

值，降低了生产成本，为企业创造了一定的经济效益。

（2）间接经济效益分析

①项目水、电等的消耗为当地带来间接经济效益。

②项目作业机械设备及配套设备的购买使用，将扩大市场需求，会带来间接经济效益。

10.3. 环境效益分析

（1）水环境损益分析

本项目不新增生产废水外排，项目新增生活污水依托厂区现有生活污水处理系统处理达标后经现有排放口排入松柏城镇污水处理厂处理。

项目厂区实施雨污分流系统，各类废、污水均得到妥善处理，生产废水均处理达标后回用，生活污水经处理达标后排放对纳污河道的水质影响不大，项目在正常营运情况下所排放的水污染物质造成的水环境损失不大。

（2）大气环境损益分析

项目对大气环境的影响主要是含重金属粉尘。外排废气在达标排放的情况下，对周围大气环境的影响较小。但应该注意的是，在超标排放或出现事故、不利气象条件时，对周围环境空气质量的影响将明显增加，将引起比较大的大气环境损失。

（3）声环境损益分析

本项目的噪声源主要是各类设备噪声，经预测分析，如建设单位对噪声源进行合理布局，并对高噪声源进行必要的治理，项目产生的噪声不会导致项目附近噪声水平明显升高。因此，在措施得力的情况下，本项目的生产噪声对周围声环境影响不大。

（4）固体废物损益分析

项目生产过程中产生的各类固体废物分类收集，危险固废按规定暂存后交有资质的单位处置，避免二次污染。项目的固体废弃物按此方法处理后，并加强监督管理，其所产生的固体废弃物不会对周围环境产生明显的影响。从上述分析可知，本项目产生的固体废物对周围环境的影响不大，但必须作及时的处理与处置。

10.4. 环保投资

本项目在现有厂区内进行扩建，本项目总投资 19729 万元，其中新增环保投资 2348 万元，占本项目总投资的 11.90%。项目环保投资估算见下表。

表 11.4-1 环保投资估算

污染源		治理措施	投资（万元）
废气	浸出废气	浸出、浆化、置换、中和等过程密闭，浸出过程产生的废气采用管道收集至碱液喷淋装置处理后通过30m高排气筒DA027排放。	40
	石灰装卸废气	石灰料仓密闭，物料采用气力输送，装卸粉尘经仓顶脉冲布袋除尘器处理后排放	2
	制砖车间制砖粉尘	制砖熔炼厂房物料破碎、筛分、制砖、上料及其物料转运过程中均产生粉尘，在料仓、给料机头部、皮带受料点、振动筛等处共设置5个收尘点，设计风量92000m³/h，粉尘经脉冲布袋除尘器处理后经30m高排气筒DA028排放。	180
	多金属侧吹炉上料系统	在受料仓、运转小车入库设置 4 个收尘点，设计风量25000m³/h，废气经脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒 DA029 排放。	198
	侧吹炉熔炼烟气	环集烟气：设置 1 套除尘系统，废气经长袋脉冲布袋除尘器处理后，废气设计风量 58500m³/h，排入现有石灰石-石膏脱硫处理系统处理后经 120m 排气筒 DA008 排放。	580
		熔炼工艺烟气：多金属侧吹熔炼炉+电热前床废气经二燃室燃烧+布袋除尘器+两级动力波洗涤+双氧水脱硫塔+除雾处理后排入现有 120m 排气筒 DA030 排放。	200
	阳极炉烟气	对现有阳极炉烟气收集及处理系统进行改造，建设一套脱硫脱硝处理装置对其进行单独处理，废气经新建的双氧水脱硫+SCR 脱硝+电除雾装置处理后经 30m 排气筒 DA031 排放。	200
	环集烟气	对现有环集烟气处理系统石灰石-石膏脱硫系统进行改造，将现有的动力波逆喷淋+喷淋吸收塔进行升级增加一级喷淋吸收塔，改造为动力波逆喷淋+双层喷淋吸收塔，强化吸收效率，实现深度处理。	200
废水	初期雨水	收集后排入现有初期雨水处理系统	依托现有
	生产废水	收集后排入现有工艺废水处理站处理	依托现有
	生活污水	排入现有生活污水处理站处理	依托现有
噪声		选用低噪声设备，对高噪声设备进行减震、消声、隔声	5
固体废物	危废暂存间	40m²危废暂存间	10
风险		应急事故池	依托现有
		车间地面防渗	413
		浸出车间围堰	100
以新带老		1、上料系统废气处理措施改造； 2、化验室通风除尘改造； 3、原料库喷雾降尘和熔炼厂房密闭改造；	200
合计			2348

10.5. 环境影响经济损益分析小结

综上所述，本项目的建设具有良好的社会经济效益。建设项目的投产使用，虽然对周围的水、大气、声环境等造成一定的影响，但建设单位只要从各方面着手，从源头控制污染物，作好污染防治措施，削减污染物排放量，在达标排放情况下，本项目

对周围环境的影响将大大减少，因此，本项目的建设从环境经济效益分析上是可行的。

11..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办法》，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，使工程的环境污染降低到最低限度。根据《建设项目环境保护设计规定》中的有关要求，对环境管理机构设置及监测方面提出建议。

11.1. 环境管理

11.1.1. 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）搞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，确保治理设施常年正常运行。

（8）制定各车间的污染物排放指标，定时考核和统计，确保全厂污染物排放达到国家排放标准和总量控制指标。

11.1.2. 建立环境管理机构

环境管理是企业管理的重要组成部分，社会的发展、科技的进步和经济全球化对企业的环境管理及环境意识都提出了更高的要求，其目的是确保企业发展生产、增加经济效益的同时保护环境。目前，企业已建立专职安全生态环境部门，设置部长 1 名，并配置管理人员 2 人，负责厂区内环境管理、环境监测和安全管理。

11.1.3. 环境管理要求

因本项目施工期较短，因此本部分内容仅针对营运期的环境管理要求。

项目营运期产生的废气、废水、危险废物存在一定的污染隐患。一旦管理不善将可能出现环境污染事故，从而影响周围环境。因此，营运期的环境管理十分重要，营

运期应做好以下工作：

（1）制定污染治理操作规程，记录污染治理设施运行及检修情况，确保治理设施常年正常运行。

（2）安全环保部应认真贯彻各项相关环境保护工作要求，贯彻执行环境保护法规和标准。组织制定厂级和各车间的环境保护管理的规章制度并监督执行。接受衡阳市市市生态环境局、衡阳市生态环境局常宁分局的检查监督；

（3）组织环保监测及统计工作，配合上级部门对本企业环保项目进行检查验收；定期与不定期地上报各项管理工作的执行情况以及各项有关环境参数、污染源排放指标；建立污染源及厂区周围环境质量监测数据档案；定期编写环保简报，制定全厂环保年度计划和长远规划，为区域整体环境控制服务。

（4）确保污染治理措施执行“三同时”，检查、监督全厂环保设施的正常高效运行，使各项治理设施达到设计要求。

（5）加强环保知识宣传教育，提高职工环境意识，把环境意识贯彻到企业各车间班组及每个职工的日常生产、生活中；推广治理方面的先进技术。

（6）制定并组织实施各项环境保护的规划和计划。

11.1.4. 信息公开

（1）公开信息内容

建设单位有义务向公众公开企业环境保护相关信息，公示内容包括：

企业基本信息：企业名称、主要建设内容，主要产品、装置规模等；

主要污染源及治理情况：主要污染源个数、排放的主要污染物种类、主要污染物排放情况、废水排污口位置及基本走向描述。

突发环境事件应急情况：应急等级及相应情况、应急措施、疏散路线说明、应急人员的联系方式；

环境监督举报：企业环境监督电话、当地环境违法举报电话。

（2）公开方式

根据企业实际情况，可采取网站公示及厂外设立公示牌方式公开信息。

11.1.5. 排污口规范化

11.1.5.1. 图形标志

根据现场踏勘可知，企业已遵照国家对排污口规范的要求，“三废”及噪声排放点

设置了明显标志，标志的设置能够满足《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）中有关规定。

11.1.5.2. 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。

11.1.6. 日常环境管理

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；负责与地方生态环境部门保持联系，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根据生态环境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负责与地方各级生态环境部门的联系，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。

11.2. 环境监测

环境监测工作是环境管理的基础。通过监测能及时、真实地反映企业排污状况及对环境的污染状况，有利于环保主管部门对辖区环保的协调统一。

工程运行后，工程建设方应对废水、废气、噪声进行日常监测。废水、废气、噪声监测可委托具备环境监测资质的监测机构代理；工程建设方还应对工程产生的固废进行日常统计，统计其产生量、贮存量和处置量。工程建设方应对监测、统计的数据进行数理统计、分析，建立监测、统计数据档案，从而了解工程污染治理设施运行情况，确保环保治理设施常年有效地工作，及时掌握工程污染治理动态，也便于上级环境保护主管部门掌握整个区域内的排污总量，为区域环境规划和经济发展规划提供基础依据。

现有项目 120m 高排气筒，已设置在线监测系统，并已与省厅环境管理部门联网；现有项目废水排放口已设置了在线监测系统，并已与环保局联网。本项目新建熔炼废气排口需安装在线监测并联网。

本项目施工过程较简单，施工期较短，因此本部分内容仅针对营运期的监测。

本项目营运期参照《排污单位自行监测技术指南　有色金属工业》中的铜冶炼相关内容进行日常监测，具体见下表 11.2-1 所示。

表11.2-1　本项目环境监测计划一览表

污染物类别	污染源	监测点	监测项目	建议监测方式	建议监测频率	执行标准
废气	环境集烟	120m排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	在线监测	/	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）
			铅、砷、镉、汞	委托监测	1次/月	
			硫酸雾、氟化物、锑、铬、锡	委托监测	1次/季	
			二噁英	委托监测	1次/年	
	熔炼废气	120m排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	在线监测	/	
			铅、砷、汞、镉	委托监测	1次/月	
			硫酸雾、氟化物、锑、铬、锡	委托监测	1次/季	
			二噁英	委托监测	1次/年	
	阳极炉废气	30m排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	在线监测	/	
			铅、砷、汞、镉	委托监测	1次/月	
			氟化物、锑、铬、锡	委托监测	1次/季	
			二噁英	委托监测	1次/年	
	浸出废气	30m排气筒	硫酸雾	委托监测	1次/年	
	制砖废气	30m排气筒	颗粒物	委托监测	1次/年	
	上料废气	30m排气筒	颗粒物	委托监测	1次/年	
	厂界无组织排放废气	厂界	二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、硫酸雾、铅、砷、镉、锑、汞、铬、锡、氟化物	委托监测	1次/季	
噪声	主要为设备噪声	厂界四周	等效连续A声级	委托监测	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准
废水	生活污水外排口		pH、悬浮物、化学需氧量、氨氮、COD、动植物油	委托监测	1次/季	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）
地下水	厂区上游监测井（东经112°35′18.53″；北纬26°34′3.28″）		pH值、高锰酸盐指数、总铅、总砷、总汞、总镉、六价铬、总镍、总钴、总银、总硒、硫酸盐等	委托检测	1次/年	《地下水质量标准》“III类”标准
	厂区下游监测井（东经					

污染物类别	污染源	监测点	监测项目	建议监测方式	建议监测频率	执行标准
	112°36′8.23″；北纬26°35′21.07″）					
	项目所在地（东经112°35′58.33″；北纬26°34′49.12″）					
土壤	厂区内（新建浸出车间和制砖熔炼车间旁）		pH 值、总镉、总汞、总砷、总铅、总铬、总铜、总镍、总锌等	委托检测	1 次/年	《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准》“筛选值”

11.3. 工程竣工环境保护验收内容

11.3.1. 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、营运期落实环境影响评价文件、工程设计以及生态环境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。

11.3.2. 竣工环境保护验收清单

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的有关规定和项目设计、环评提出的污染防治措施，评价列出了本项目竣工环境保护验收清单（详见下表），供企业自行验收时参考。

表11.3-1　工程竣工环境保护验收项目表

类别	项目	环保设施	排放方式	验收监测内容	验收标准
废气治理	浸出废气	碱液喷淋装置处理后经30m 高排气筒 DA027 排放	有组织	硫酸雾	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）、《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)
	石灰装卸粉尘	脉冲布袋除尘器	有组织	颗粒物	
	制砖车间制砖粉尘	粉尘经脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒 DA028 排放	有组织	颗粒物	
	多金属侧吹炉上料系统	废气经脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒 DA029 排放	有组织	颗粒物	
	侧吹炉熔炼环集烟气	废气经长袋脉冲布袋除尘器处理后，排入现有环集系统的石灰石-石膏脱硫处理装置处理后经	有组织	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、	

类别	项目	环保设施	排放方式	验收监测内容	验收标准
		120m 排气筒 DA008 排放		铅、砷、镉、锑、汞、铬、锡、氟化物、硫酸雾、二噁英	
	侧吹炉熔炼工艺烟气	多金属侧吹熔炼炉+电热前床废气经二燃室燃烧+布袋除尘器+两级动力波洗涤+双氧水脱硫塔+除雾处理后排入现有 120m 排气筒 DA008 排放	有组织		
	阳极炉烟气	建设一套脱硫脱硝处理装置对其进行单独处理，废气经新建的双氧水脱硫+SCR 脱硝+电除雾处理后经排气筒 DA031 排放。	有组织		
	现有环集烟气	将现有的石灰石-石膏法脱硫（动力波逆喷淋+喷淋吸收塔）进行升级增加一级喷淋吸收塔，改造为石灰石-石膏法脱硫（动力波逆喷淋+双层喷淋吸收塔），强化吸收效率，实现深度处理。	有组织		
废水治理	废气处理设施排水	排入现有酸性废水处理站处理后回用于冲渣	不外排	循环水铊符合湖南省《工业废水铊污染物排放标准》	
	浸出车间地面冲洗废水	排入现有厂区生产废水处理站处理后回用	不外排		
	初期雨水	排入现有厂区初期雨水处理站处理后回用	不外排		
	生活污水	排入厂区现有生活污水处理站	依托现有排放口排入松柏城镇污水处理厂	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准	
噪声治理	厂界噪声	合理布局、综合治理减振、隔声、降噪等措施	/	GB12348-2008中3类标准	
固体废物	生活垃圾	交环卫部门处理	妥善处置	满足环保要求	
	石灰装卸粉尘	返回中和工序			
	熔炼炉上料粉尘	返回配料工序			
	原料装卸粉尘	返回湿法浸出配料工序			
	制砖配料、破碎、筛分粉尘	返回制砖配料工序			
	熔炼烟尘	返回制砖配料工段			
	环集烟尘	返回制砖配料工段			

类别	项目	环保设施	排放方式	验收监测内容	验收标准
	废滤布	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理			
	废布袋	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理			
	废矿物油	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理			
	废含油抹布	收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理			
	污水处理站污泥	委托湖南瀚洋环保科技有限公司处置			
	废耐火材料	交有资质单位处理			
	浸出渣	配料回至多金属熔炼炉			
	置换渣				
	中和渣				
	水淬渣	鉴别是否属于危险废物，若为危险废物需定期交由有资质单位进行处置；若为一般固废则外售建材厂进行综合利用			
风险及其它	有完善的应急体系，具有可操作性，各项防护措施、纠正措施记录；初雨池、应急事故池、围堰、地面防渗等				

12.结论与建议

12.1. 结论

12.1.1. 项目概况

（1）项目名称：五矿铜业（湖南）有限公司挖潜改造提升项目

（2）建设单位：五矿铜业（湖南）有限公司

（3）建设性质：扩建

（4）建设地点：衡阳市水口山经济开发区五矿铜业（湖南）有限公司现有厂区内

（5）工程投资：工程总投资 19729 万元，其中新增环保投资为 2348 万元，占总投资 11.90%。

（6）本次扩建内容：新建 1 栋占地面积 990m^2 的烟尘浸出车间、1 栋占地面积 9033.75m^2 的制砖熔炼车间及其配套设施。项目原料为现有生产系统产出的固体废物熔炼电收尘烟灰（又称“白烟尘”）、吹炼电收尘烟灰以及硫化砷渣等，生产工艺拟采用“湿法浸出+多金属富氧侧吹炉”工艺技术，新建一套湿法浸出系统和一套冶金炉火法冶炼系统，对现有系统产出的固体废物中的铜、铅、砷、铋等金属进行资源化回收。项目湿法浸出系统处理熔炼电尘灰 10000t/a、吹炼电尘灰 2400t/a 和硫化砷渣 8600t/a，浸出产品硫化铜 2100t/a。多金属富氧侧吹炉原料为湿法浸出工序产出的浸出渣和中和渣，最终生产铅铋合金 3085t/a、砷铁合金 7732.55t/a、铁锍 836.38t/a。

（7）生产班制及劳动定员：本次扩建新增劳动定员 61 人，浸出工序生产 300 天，制砖工序 260 天，侧吹熔炼工序 240 天，每天 3 班，每班 8 小时。

12.1.2. 产业政策符合性分析

根据中华人民共和国发展和改革委员会公布的《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于其中的鼓励类项目。因此，本项目符合国家产业政策。

12.1.3. 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2025年为环境空气质量为不达标区，超标因子为$PM_{2.5}$。

根据对项目周边进行的补充监测可知，TSP的监测浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准及修改单中的相关标准要求；硫酸雾的监测浓度能够满足《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录D标准要求；区域环境空气质量现状良好。

（2）地表水环境

项目区域各监测断面的监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类、Ⅳ 类及表 2、表 3 相关水质标准要求。

（3）地下水环境

根据监测结果可知，项目区除小洲村的锌、厂区监测井 2 的锰和砷不满足Ⅲ类标准，其余各监测点位因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。

根据企业 2023 年环评、例行监测报告以及《常宁水口山经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》（2024 年）中的历史监测数据显示，水口山经开区地下水环境不满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类标准限值，超标因子主要为铅、镉、砷等重金属，超标主要原因主要是由于水口山地下矿产资源丰富，本底值偏高，其次水口山区域铅锌冶炼历史悠久，过去粗款式开采和生产导致区域地表水、地下水及土壤受到一定程度的重金属污染，水口山地区地下水重金属超标属于历史问题，近年来，常宁市政府采取一系列措施开展水口山地区重金属污染治理，近两年来，区域水环境质量呈明显改善趋势。

（4）声环境

监测期间项目厂界昼夜环境噪声均能满足《声环境质量标准》（GB309-2008）中的 3 类标准要求。

（5）土壤

项目所在地和周边建设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。

12.1.4. 环境影响评价结论

12.1.4.1. 大气环境

本项目废气主要为石灰装卸粉尘、浸出废气、制砖粉尘、多金属侧吹上料粉尘、熔炼废气和环集废气。

石灰投料、输送以及配料等过程全密闭，石灰料仓设置布袋除尘器处理后车间内

无组织排放；浸出、浆化、置换、中和等过程密闭，浸出过程产生的废气采用管道收集至碱液喷淋装置处理后经 30m 高排气筒排放；制砖熔炼厂房物料破碎、筛分、制砖、上料及其物料转运过程中均产生粉尘，在料仓、给料机头部、皮带受料点、振动筛等处设置收尘点，粉尘经脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒排放；多金属侧吹炉上料系统粉尘在受料仓、运转小车入库设置收尘点，废气经脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒排放；环集烟气设置 1 套除尘系统，废气经长袋脉冲布袋除尘器处理后，排入现有环集系统的石灰石-石膏脱硫处理装置，再经电除雾器处理后经 120m 排气筒排放；多金属侧吹熔炼炉+电热前床废气经二燃室燃烧+布袋除尘器+两级动力波洗涤+双氧水脱硫塔+除雾处理后排入现有 120m 排气筒排放。各废气经过处理后污染物能够满足《铜、钴、镍工业污染物排放标准》（GB25467-2010）及修改单，镉及其化合物等标准未包括的因子参照执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)。

本项目厂界无组织废气能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 6 中现有和新建企业边界大气污染物限值以及《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)要求。

根据前述预测结果可知，本环评环境空气评价等级为一级，采用 AERMOD 模式进行了有组织废气和无组织废气的大气环境影响预测。本项目评价区域大气质量现状判定为达标区，本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；本项目除颗粒物外，其余预测因子在叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，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，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；根据对颗粒物的区域质量变化率的计算，K_{PM10} 为-98.286%、$K_{PM2.5}$ 为-98.26%。

因此，环评认为本项目的环境影响可以接受。

12.1.4.2. **水环境**

本项目新增废水包括废气处理设施、车间地面冲洗废水以及生活污水。

项目新增生活污水排入现有生活污水处理站处理后经 DW001 排入市政管网进入松柏污水处理厂处理；初期雨水经厂区初期雨水处理站处理后全部回用至设备冷却水，不外排；新增废气处理设施排水排入现有酸性废水处理站处理后回用于冲渣；浸出车间冲洗废水送现有生产废水处理站处理后回用于冲渣，废水不外排。

综上，项目废水对周围环境影响较小。

12.1.4.3. 声环境影响分析

本项目建成后，各厂界噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，正常生产不会对外界环境造成明显影响。

12.1.4.4. 固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、废气处理过程产生的粉尘或沉淀渣、多金属侧吹熔炼炉熔炼渣、废耐火材料、废滤布、废布袋以及机修过程产生的废矿物油、废含油抹布等。一般固废外售综合利用，危险废物交由有资质单位处理。

12.1.4.5. 地下水环境影响分析与评价

建设单位将加强管理、提高环保意识并严格执行相关管理要求等。通过采取上述有效措施后，本项目的运行对周围地下水环境产生影响较小。

12.1.5. 风险分析结论

本项目的环境风险主要是生产过程发生泄漏、环保设施故障污染物超标排放等安全、消防风险事故所引发的环境污染。为避免风险事故发生后对环境造成的污染，建设单位首先应树立安全风险意识，并在管理过程当中强化安全风险意识。在实际生产管理过程中，应按照安监、消防部门的要求，严格落实安全风险防范措施，并自觉接受安监、消防部门的监督管理。

同时，建设单位应制定切实可行的环境风险事故应急预案，当出现事故时，要采取应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。总的来说，本项目的建设在严格按照安监、消防部门的要求，落实安全风险防范措施和应急措施后，环境风险水平是可以接受的。

12.1.6. 总量控制

本项目外排废水仅为生活污水，且经处理后排入污水管网进入污水厂集中处理，COD0.13 t/a、NH_3-N 0.02t/a 纳入园区生活污水厂总量指标，本项目无需申请单独申请水污染物总量控制指标。

本项目实施后，通过以新带老措施，废气主要污染物颗粒物、SO_2、NOx 和重金属排放量均较现有工程减小。现有工程总量指标满足本项目实施后总量需求。

12.1.7. 公众参与情况

建设方按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，在五矿铜业（湖南）有

限公司挖潜改造提升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。

12.1.8. 总结论

综上所述，五矿铜业（湖南）有限公司挖潜改造提升项目的建设符合国家相关产业政策，符合土地利用规划，本项目不涉及生态红线。项目所在地环境质量现状监测结果良好，有一定的环境容量。虽然本项目建设将会对周边的生态环境、水环境、空气环境和声环境产生一定的不利影响，但只要认真落实设计和环评提出的各项减缓和保护措施，落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度和环境保护管理制度及环境风险防范措施、确保项目外排各类污染物达标排放，项目建设的负面影响可以得到有效控制，并能为环境所接受。从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

12.2. 建议

（1）建设方应请有资质的单位各生产系统的废气处理系统进行设计、施工、安装、调试，确保本工程各废气处理处理系统长期稳定、有效运行；

（2）工程营运期建议方应加强各生产系统废气处理措施的管理，确保废气处理措施长期稳定、有效运行。

（3）定期对各废气处理系统进行检查，防止堵、冒、漏等现象产生，引起不必要环境污染事故发生。对各废气净化设施的易损易耗件应注重备用品的储存，确保设备发生故障时能得到及时的更换。一旦发现废气处理设施运行不正常时，应及时予以处理或维修，如确定适时间内不能恢复正常运行的，应立即停产检修，以避免对环境造成更大的污染影响。

（4）严格管理，强化生产装置的密闭性操作，杜绝生产过程中的跑、冒、滴、漏；针对本工程工程特点，制定一套科学、完整和严格的故障处理制度和应急措施，责任到人，以便发生故障时及时处理。

（5）本评价要求建设方应在项目建设、运行过程中，加强环保设施的监督管理，尽可能降低污染物的排放，严格控制污染事故的发生，以减轻对周边不利环境影响。加强对周边环境敏感点的大气及噪声日常监测，如发现大气污染因子、厂界噪声发生超标现象，应立即停产，并同时上报当地环境保护监管部门，分析超标原因，采取有效措施控制污染。