

目 录

1	概述	1
1.1	项目由来	1
1.2	项目建设的必要性	2
1.3	环境影响评价的工作过程	2
1.4	分析判定相关环保政策	3
1.5	项目主要特点	7
1.6	主要关注的环境问题	7
1.7	环境影响评价结论	7
2	总则	9
2.1	编制依据	9
2.2	环境功能区划	11
2.3	环境影响要素识别及评价因子筛选	11
2.4	评价标准	13
2.5	评价工作等级和评价范围	17
2.6	主要环境保护目标	24
3	建设项目概况	27
3.1	建设项目基本情况	27
3.2	产品方案	27
3.3	项目建设内容	30
3.4	主要工艺路线	32
3.5	主要生产设备	34
3.6	主要原辅材料消耗	39
3.7	原辅材料、产品仓储方案	44
3.8	厂区平面布置	45
3.9	劳动定员及工作制度	45
3.10	公用工程及辅助工程	46
3.11	主要经济技术指标	48
4	工程分析	51
4.1	生产工艺及产污环节	51
4.2	生产工艺的物料、元素和蒸汽平衡计算	62
4.3	水平衡	66
4.4	污染源强分析	69
4.5	污染物排放量汇总及污染源评价	85
5	区域环境概况	88
5.1	自然环境概况	88
5.2	社会环境概况	90
5.3	常宁市水口山经济开发区概况	93
6	环境现状调查与评价	102
6.1	环境空气质量现状调查与评价	102
6.2	地表水质量现状调查与评价	104
6.3	地下水质量现状调查与评价	107
6.4	土壤质量现状调查与评价	112

6.5	河流底泥现状.....	117
6.6	声环境质量现状调查与评价.....	117
7	环境影响预测与评价.....	119
7.1	施工期环境影响分析.....	119
7.2	营运期环境空气影响预测与评价.....	124
7.3	营运期地表水环境影响预测与评价.....	145
7.4	营运期地下水环境影响预测与评价.....	149
7.5	营运期声环境影响预测与评价.....	170
7.6	固体废物环境影响分析.....	172
7.7	土壤环境影响分析.....	174
8	污染治理措施分析.....	177
8.1	废气污染防治措施.....	177
8.2	废水污染防治措施.....	180
8.3	地下水污染防治措施.....	185
8.4	固体废物污染防治措施.....	189
8.5	噪声污染防治措施.....	191
8.6	绿化方案.....	192
8.7	非正常与事故状态污染防治措施.....	193
9	环境风险评价.....	194
9.1	风险评价工作等级及评价内容.....	194
9.2	风险识别.....	199
9.3	源项分析.....	208
9.4	风险后果计算.....	210
9.5	环境风险影响分析.....	212
9.6	风险值计算和评价.....	215
9.7	风险管理.....	216
9.8	环境风险突发事故应急预案.....	220
9.9	风险评价结论.....	230
10	总量控制分析.....	231
10.1	总量控制.....	231
11	环境经济损益分析.....	232
11.1	经济效益.....	232
11.2	社会效益.....	232
11.3	环境效益.....	232
12	放射性分析及评价.....	234
12.1	评价依据.....	234
12.2	辐射环境质量.....	235
12.3	辐射环境影响.....	236
12.4	辐射防护“实践正当性”.....	237
12.5	项目辐射环境保护措施.....	237
12.6	辐射环境管理.....	245
12.7	辐射监测计划及信息公开.....	246
12.8	辐射环境保护竣工验收.....	250
12.9	辐射环境影响总结论.....	251

13	环境管理与监测计划.....	252
13.1	环境管理	252
13.2	环境监测	254
13.3	排污口管理	256
13.4	危险废物的环境管理	257
13.5	环境保护验收内容	258
14	结论与建议.....	261
14.1	建设项目概况	261
14.2	环境质量现状	261
14.3	环境影响分析	262
14.4	污染防治措施可行性	263
14.5	防护距离设置	265
14.6	总量控制	265
14.7	环境风险分析	265
14.8	选址合理性分析	265
14.9	公众参与结论	265
14.10	评价总结论	266
14.11	建议和要求	266

附表：

- 附表 1 审批基础信息表
- 附表 2 大气环境影响评价自查表
- 附表 3 地表水环境影响评价自查表
- 附表 4 环境风险评价自查表
- 附表 5 土壤环境影响评价自查表

附件：

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 环评执行标准函
- 附件 3 原料等成分检测报告
- 附件 4 项目入园协议
- 附件 5 项目备案证明
- 附件 6 同类项目污染源检测报告
- 附件 7 同类项目九江市金鑫有色金属有限公司 10 吨氧化钽(铌)项目竣工环境保护验收批复
- 附件 8 低放射性固体废物处置协议
- 附件 9 水口山经开区调区扩园环评审查意见

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 环境质量现状监测布点示意图
- 附图 3 项目平面布置图
- 附图 4 水口山经济开发区水口山工业园土地利用规划图
- 附图 5 水口山经济开发区水口山工业园产业规划图

1 概述

1.1 项目由来

钽 (Ta)、铌 (Nb) 都属于高熔点 (钽 2996℃、铌 2468℃)、高沸点 (钽 5427℃、铌 5127℃) 稀有金属, 外观似钢, 灰白色光泽, 粉末呈深灰色, 具有吸气、耐腐蚀、超导性、单极导电性和高温下强度高特性。目前钽铌新材料应用的相关高技术产业领域包括电子、精密陶瓷和精密玻璃工业; 电声光器件; 硬质合金, 宇航及电子能工业; 生物医学工程; 超导工业; 特种钢等产业。钽和铌在电子工业、化学工业、特种合金以及真空技术、尖端技术方面都具有非常重要的地位。在电子工业中利用钽金属制造的电解电容器具有电容量大、漏电流小、稳定性好、可靠性高、耐压性能好、寿命长、体积小等突出特点, 其大量用于国防、航空、航天、电子计算机、高档次的民用电器及各类电子仪表的电子线路中。

湖南金辰新材料有限公司 (以下简称“金辰公司”) 于 2019 年 4 月注册成立, 公司位于湖南省常宁市水口山经济开发区水口山工业园内, 是集有色金属冶炼、加工于一体的资金、技术密集型企业。金辰公司有雄厚的资金实力为项目做保障; 有成熟的工艺技术, 保证生产出高品质的氧化钽、氧化铌系列产品; 有可靠、稳定的销售渠道, 保证产品的畅销。

金辰公司抓住发展机遇, 依靠国内领先的钽铌湿法冶炼生产技术, 拟于常宁市水口山经济开发区水口山工业园建设一条年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级金属钽粉项目, 项目占地 127606.7m² (191.41 亩), 总投资 120000 万元。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》, 湖南金辰新材料有限公司委托湖南有色金属研究院承担《湖南金辰新材料有限公司年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级钽粉生产线项目环境影响报告书》的编制工作。我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、法规以及相关环境影响评价技术导则的要求, 编制了《湖南金辰新材料有限公司年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级钽粉生产线项目环境影响报告书》。

根据《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录 (第一批)〉的通知》

（环办[2013]12 号）中的相关规定以及环保主管部门的要求，该项目需编制辐射环境影响评价专篇，核工业二三〇研究所受建设方委托编制了《湖南金辰新材料有限公司年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级金属钽粉生产线项目辐射环境影响评价专篇》，本报告中“12 放射性分析及评价”相关内容引自该辐射环境影响评价专篇。

1.2 项目建设的必要性

（1）湖南金辰新材料有限公司新建的钽铌氧化物、冶金级钽粉生产属于常宁市水口山经济开发区水口山工业园的主导产业——有色金属冶炼行业，选址位于园区内的三类工业用地上，符合常宁市水口山经济开发区水口山工业园的产业定位。

（2）衡阳市金新来孚新材料有限公司是湖南金辰新材料有限公司的合作厂家，衡阳市金新来孚新材料有限公司主要产品是氟钽酸钾，该产品是火法冶炼生产线的原料。本项目拟将与衡阳金新来孚新材料有限公司联合做大、做强钽铌产业，在衡阳建成世界最大钽铌产业基地。

（3）钽铌项目需用工业级氢氟酸、工业级硫酸和蒸汽，紧邻本项目选址的五矿株冶生产工业级硫酸、华尊公司生产余热蒸汽，还有郴州有工业级氢氟酸生产基地，这些都便于项目辅料就近采购。

（4）钽铌项目产生的冶炼废渣纳入低放废物管理，衡阳地区的 272 矿、中核金源新材料有限公司均具备处理含铀、钍废渣处理能力。湖南省地矿局拟在原 712 矿建设低放废渣收储库，衡阳将成为全国首个具备低放射性废物收储的地区。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，本项目须编制环境影响报告书，其具体环境影响评价工作过程如下：

2019 年 6 月，湖南金辰新材料有限公司委托湖南有色金属研究院进行环境影响评价。我院接受委托后，随即成立课题组，收集了有关的工程技术资料，并组织人员到拟建场地及其周围进行了实地勘查与调研，依照《环境影响评价技术导则》，结合拟选厂址环境特征及项目对环境可能带来的影响特点，并征询环境管理部门的意见，对拟选厂址周围环境进行了现状监测和调查，通过对工程以及相关资料的深入研究、

整理、统计分析等工作，就该工程建设过程中及建成后对区域环境的影响范围和程度进行了预测分析，并对项目污染防治措施等内容进行了分析论证，在此基础上，编制完成了本项目环境影响报告书。

湖南华弘检测有限公司及湖南精科检测有限公司受委托对项目所在区域的环境质量现状进行补充调查、监测工作，调查、监测采样时间为 2019 年 6 月 18 日~6 月 24 日、2020 年 8 月 4 日~8 月 10 日。

1.4 分析判定相关环保政策

1.4.1 产业政策符合性分析

(1) 产业政策

以钽铌精矿为主要原料，生产钽铌系列产品，不属于《产业结构调整指导目录（2019）》禁止和限制类项目，为允许类项目；本项目生产工艺及生产设备也不属于淘汰类工艺及设备，故本项目符合《产业结构调整指导目录（2019）》的要求。因此，本项目的建设符合国家产业政策要求。

(2) 《工业炉窑大气污染综合治理方案》

本项目设置有煅烧电炉，项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中相关要求符合性分析见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析

防治措施要求	本项目实际情况	是否符合要求
实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。	本项目煅烧炉主要污染因子为颗粒物，煅烧炉配备除尘设施，废气中颗粒物等可稳定达标排放。	符合
全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产生点及车间不得有可见烟粉尘外逸。	采取密闭、封闭等有效措施，项目原辅料库均已密闭，同时在进料点、出料点均配备卫生除尘及净化措施。	符合
加强人员技术培训，健全内部环保考核管理机制，确保治污设施长期稳定运行。	按要求落实	符合

1.4.2 与《湖南省湘江保护条例》符合性分析

《湖南省湘江保护条例》中第四十九条指出：“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”；第五十一条指出“湘江流域县级人民政府及其有关部门应当推进涉重金属企业向工业园区集中，加强对工业园区共性染污的处理，确保工业园区污染物的达标排放”。

评价认为：①、本项目生产废水经厂内废水处理设施处理后排入园区的工业污水处理厂达标处理，再排入湘江，外排废水不涉及重金属，不属于“外排水污染物涉及重金属的项目”，符合以上第四十九条；②、本项目位于水口山经济开发区内，废水排至园区污水处理厂，符合以上第五十一条。

综上所述，本项目建设符合《湖南省湘江保护条例》。

1.4.3 与相关规划符合性分析

1.4.3.1 与《常宁市水松地区总体规划（2010~2030）》符合性分析

规划范围：水口山有色集团的部份区域以及松柏镇大渔村、南阳村的部份区域，总面积 20km²。

规划期限：2010 年~2030 年。

城市性质：以有色金属冶炼、化工、采矿、研发为主，商贸协调发展的新型工矿城镇。至 2030 年总人口为 15 万人。

空间发展为西拓、南延、北理的空间发展策略。其中：

西拓：依托衡桂高速公路出入口交通与区位优势和紧邻湘江的良好自然景观优势，发展位于规划区西侧区域，建设现代活力滨水的城西组团；

南延：依托大桥路（规划南延）、新桥路等现状南北向城市干道的南延，适度向南空间拓宽，有效缓解现状北侧区域倚江密集布局的旧城宽空间格局，形成综合发展的城南组团；

北理：紧邻湘江南岸的北部区域为旧城，为主要现状建成区，集中了规划区现状的主要企事业单位和居民生活区，该区域目前建筑密集、功能混杂，规划需梳理功能分区，形成特色、合理、有序的现代化旧城区。

拟建项目属于区域的主导产业——有色金属冶炼行业，选址位于常宁市水口山经济开发区水口山工业园内的三类工业用地上，与《常宁市水松地区总体规划（2010~2030）》符合。

1.4.3.2 与《常宁市水口山经济开发区园区规划（2017-2020）》符合性分析

根据《常宁市水口山经济开发区园区规划（2017-2020）》，常宁市水口山经济开发区水口山工业园产业以有色冶炼、铜压延加工业、精细化工、循环化再生产、现代物流业为主导。水口山工业园规划范围东至康家湾大道—冶金路—常青路—码头西路，北临湘江南岸，西抵曾家溪防护绿带，南至火炬大道，整体规划面积约 832.13 公顷，其中城市建设用地面积 798.95 公顷。

本项目属于有色金属冶炼行业，选址位于常宁市水口山经济开发区水口山工业园的有色冶炼组团内，用地性质为工业园规划的三类工业用地，符合《常宁市水口山经济开发区园区规划（2017-2020）》。

1.4.4 “三线一单”相符性分析

表 1.4-1 建设项目“三线一单”相符性分析

类别	项目与“三线一单”文件符合性分析	结论
生态保护红线	项目位于常宁市水口山经济开发区水口山工业园内，根据《湖南省生态保护红线划定技术方案》和常宁市内生态红线范围，项目地块不属于生态红线内。项目符合生态保护红线要求。	符合
环境质量底线	项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级，地下水环境质量目标为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，水环境质量目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类、IV类标准。项目生产废水分类处理，生产废水、生活污水经厂区处理后分别排入园区污水管网进园区工业污水厂、生活污水厂处理；各项废气采取防治措施后均可实现达标排放；各项固体废物均可得到妥善处置。项目采取本环评提出的相关环保措施后，根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响预测分析，本项目运营后对区域环境影响不大，环境质量基本可以保持现有水平。	符合
资源利用上线	项目所在区域已铺设自来水管网，水源充足；项目能源主要为电能和天然气，用电由当地电网供电，天然气为清洁能源，由园区进行供气，项目建设不涉及基本农田，土地资源消耗符合相关要求。项目符合资源利用上线要求。	符合
环境准入负面清单	项目符合国家和地方产业政策，项目采取有效的“三废”处理措施，符合区域总体规划、产业定位等规划要求，不属于环境准入负面清单。	符合

综上所述可知，本项目符合“三线一单”相关要求。

1.4.5 选址可行性分析

1. 项目选址于常宁市水口山经济开发区水口山工业园内，建设快捷便利，不改变其使用功能，根据《常宁市水口山经济开发区调园扩区总体规划》（2013-2020），本项目选址为规划的三类工业用地，符合产业园总体规划。

2. 项目选址符合该区域的产业规划和常宁市水口山经济开发区的总体规划。

3. 项目选址地区交通运输条件良好，交通便利，公路运输条件优良，运输方便。供电、供水、通讯等基础设施的条件较好，不需要在基础设施方面投入大量资金。

4. 项目区域属环境空气质量功能区的二类区，声环境质量功能区的 3 类区，周边地表水为Ⅲ类、Ⅳ类水域，项目区域无需特殊保护的文物、古迹、自然保护区等。项目所产生的污染物经过治理后均可实现达标排放。经过预测，项目投产后对大气、地表水、声环境等均不会产生较大影响，不会改变环境功能现状。

综上所述，本项目所选厂址符合相关规划，交通条件便利，区域供排水、供电设施齐全。由环境影响预测结果可知，本项目在落实各项环保措施的前提下，其建设与生产过程中产生的各项污染物均可做到稳定达标排放；各类固体废物可得到安全处置；项目建设与运营过程中对区域环境的影响较轻，在环境可承受范围内。因此，项目选址可行。

1.4.6 项目平面布置合理性分析

项目占地面积 127606.7m²（191.41 亩）。总体布置遵循功能区明确、工艺流程合理、生产安全符合国家相关的设计防火规范和规定，交通运输组织合理、便于企业管理、环境保护、节约用地、厂容整齐美观的原则。

厂区内生产区、辅助功能区、生活区分区分布，功能明确。生产区布置于厂区中部，各生产车间根据工艺流程需要进行布设，东西向依次布设分解萃取车间、钽铌车间、钽粉车间等，物流便捷。东部设置生产辅助区，由南向北依次布设金属钠仓库、分解（低放）尾渣库、酸罐区、液氨储罐区、污水处理区等，各辅助设施之间留有一定的安全距离。西北部为办公生活区，与生产区独立开来，且位于生产区的侧风向，对办公生活区起到一定防护作用。

综上，项目平面布置整体合理可行。

1.4.7 相关环保政策符合性分析小结

综上所述，本项目建设与国家产业政策相容，与当地经济与社会发展规划相容，与当地环境规划相容，项目选址合理可行。

1.5 项目主要特点

(1) 工艺先进。钽铌冶金工业经过多年的发展，已形成一套较成熟的生产工艺，湖南金辰新材料有限公司整个生产工艺借鉴了我国各主要生产钽铌厂家企业的成熟工艺流程，并经过自身的摸索，在钽铌萃取分离除去共存杂质等方面有自己的创新，提高了产品品位，本工程建设采用密闭、自动监控设备，该项目的清洁生产水平达到了国内先进水平。

(2) 环保可行。本项目污染可控，污染物排放量不大，对环境影响较小。

(3) 项目会产生低放射性固废，厂内按相关要求设置专用尾矿渣暂存库对低放射性固废进行安全暂存，委托有资质单位处理处置。

1.6 主要关注的环境问题

项目的主要环境问题为：

(1) 项目营运期的生产废气含氟化物、硫酸雾、氨气，废气排放对周边环境空气质量保护目标的影响。

(2) 生产工艺废水（特别是氨氮）对周边地表水的影响。

(3) 项目各类固体废物是否分类收集、妥善处置，特别是危险废物的储存与去向。

(4) 项目建设可能引起的环境风险影响。

(5) 工程所采取环保措施的可行性。

1.7 环境影响评价结论

本项目的建设符合国家产业政策要求，选址可行，拟采取的各项污染防治措施技术、经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，环境影响预测结果表明该工程正常排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可接受。拟建项目建设和生产运行过程中，在认真落实本报告书提出的各项环保措施以及环境风险防范措

施，严格执行环保“三同时”制度，确保污染治理设施稳定运行、污染物达标排放的前提下，从环境保护角度分析，该项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规、技术政策

(1)、《中华人民共和国环境保护法》中华人民共和国全国人民代表大会常务委员会 2014.4.24 修订，2015.1.1 施行；

(2)、《中华人民共和国环境影响评价法》2018.12.29 修订、施行；

(3)、《中华人民共和国大气污染防治法》2018.10.26 修订、施行；

(4)、《中华人民共和国水污染防治法》2017.6.27 修订，2018.1.1 施行；

(5)、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020.4.29 发布，2020.9.1 施行；

(6)、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018.12.29 修订、施行；

(7)、《中华人民共和国水土保持法》国家主席第 39 号令 2010.12.25 修订，2011.3.1 施行；

(8)、《中华人民共和国节约能源法》2016.7.2 修订、施行；

(9)、《中华人民共和国清洁生产促进法》国家主席第 54 号令 2012.2.29 修订，2012.7.1 施行；

(10)、《中华人民共和国水法》2016.7.2 修订、施行；

(11)、《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号 2017.7.16 修订，2017.10.1 施行；

(12)、《建设项目环境影响评价分类管理名录》2018.4.28 修订、施行；

(13)、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》国家发改委 2019 第 29 号令 2019.10.30 修订，2020.1.1 施行；

(14)、《环境影响评价公众参与办法》2018.7.16 发布，2019.1.1 施行；

(15)、《环境保护公众参与办法》国家环境保护部令第 35 号 2015.7.13 发布，2015.9.1 施行；

(16)、《湖南省环境保护条例》2020.1.1 施行；

(17)、《湖南省主要水系地表水环境功能区划（DB43/023-2005）》2005.4.12 发布，2005.7.1 施行；

(18)、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护部 环发[2012]98 号 2012.8.8;

(19)、《水污染防治行动计划》 国发（2015）17 号，2015.4.2 成文，2015.4.16 发布;

(20)、《土壤污染防治行动计划》，国发（2016）31 号，2016.5.28 实施;

(21)、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》国务院，2018 年 6 月 27 日;

(22)、《湖南省湘江保护条例》;

(23)、《湖南省“十三五”环境保护规划》湘环发（2016）25 号;

(24)、《衡阳市环境保护“十三五”规划》衡发改规划（2016）21 号）。

2.1.2 评价技术导则及标准

(1) 《环境影响评价技术导则——总纲》 HJ 2.1-2016;

(2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》 HJ 2.2-2018;

(3) 《环境影响评价技术导则——地面水环境》 HJ 2.3-2018;

(4) 《环境影响评价技术导则——声环境》 HJ 2.4-2009;

(5) 《环境影响评价技术导则——生态影响》 HJ 19-2011;

(6) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》 HJ 610-2016;

(7) 《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》 HJ 964-2018;

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》 HJ 169-2018。

2.1.3 其它资料

(1) 项目环评委托书;

(2) 建设单位提供的其他有关工程技术资料及项目证明材料;

(3) 《常宁市水口山经济开发区园区规划（2017-2020）环境影响报告书》及其批复;

(4) 项目执行标准的函（见本报告书附件）;

(5) 建设单位提供的其它资料。

2.2 环境功能区划

(1) 空气质量功能区划

区域要求达到国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

(2) 地表水环境功能区划

根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005),评价范围内的主要地表水体功能区划见表 2.2-1。

表 2.2-1 评价范围内的主要地表水体功能区划

水体	水域	功能区类型	执行标准 GB3838-2002
康家溪	全流域	/	III类
湘江	归阳镇狮子头至松柏镇松杨村上游2000m, 80.0km	渔业用水区	III类
	松柏镇松杨村上游2000m至松杨村, 2.0km	饮用水源保护区	III类
	松杨村至松柏大桥, 1.2km	饮用水源保护区	II类
	松柏大桥至春陵水交口段, 3.8km	工业用水区	IV类
	春陵水交口至瑶塘湾上游2000m, 14.0km	渔业用水区	III类

(3) 声环境

根据《声环境质量标准》GB3096-2008,以工业生产、仓储物流为主要功能的区域,为3类声环境功能区;交通干线两侧一定距离以内为4类声环境功能区。

2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

根据拟建工程特点、区域环境特征以及工程建设及运行对环境的影响性质与程度,对拟建工程的环境影响要素进行识别,识别过程见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程环境影响要素识别

阶段		施工期			运营期						
环境要素		占地	基础工程	材料运输	产品生产	废水排放	废气排放	事故风险	废渣堆存	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	▲				★		▲			☆

阶段		施工期			营运期						
居民生活质量	空气质量		▲	▲			★	▲		★	☆
	地表水质					★		▲			☆
	声学环境		▲	▲						★	☆
	居住条件							▲			☆
	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											

由表 2.3-1 可见：

(1)、施工期环境影响的主要因素有：场地平整、生产区建设产生的扬尘、设备噪声、植被破坏及水土流失等对环境空气、地表水、声环境及生态环境造成的不利影响；施工人员生活污水对地表水的不利影响。

(2)、营运期环境影响的主要因素有：生产废气氟化物、硫酸雾、氨气等对区域环境空气的不利影响影响；生产废水对纳污水体的影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据上述环境要素识别及工程性质，确定本项目评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-2 评价因子的确定

序号	项目		现状评价因子	预测评价因子
1	大气环境		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、氨、氟化物、硫酸雾、总挥发性有机物	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、氟化物、氨气、硫酸雾、总挥发性有机物
2	水环境	地表水	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、氟化物、硫化物、铅、镉、砷、六价铬、汞、铜、镍、石油类	/
		地下水	钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、氯化物、硫酸盐、pH 值、氨氮、硝酸盐、氟化物、砷、汞、镉、铅、六价铬、总硬度、溶解性总固体、耗氧量	硫酸盐、氟化物
3	声环境		Leq(A)	Leq(A)
4	土壤环境		砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。	/

2.4 评价标准

根据衡阳市生态环境局关于本项目环境影响评价执行标准的函，本项目环评执行如下标准：

1、环境质量标准

(1) 环境空气

常规因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准及其修改单中的相关要求；氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 中表 A.1 参考浓度限值；硫酸雾、氨、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

(2) 地表水环境

康家溪：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中 III 类标准。

湘江：归阳镇狮子头至松柏镇松杨村上游 2000 米执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中 III 类标准；松柏镇松杨村上游 2000 米至松杨村执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中 III 类标准；松杨村至松柏大桥执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中 II 类标准；松柏大桥至春陵水交河口段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中 IV 类标准；春陵水交河口至瑶塘湾上游 2000 米湘江段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中 III 类标准。

(3) 地下水

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中表 1、表 2 的 III 类标准。

(4) 声环境

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中表 1 的 3 类标准。

(5) 土壤环境

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)表 1 和表 2 中第二类用地筛选值；农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)表 1 和表 2 中风险筛选值。

2、污染物排放标准

(1)、废气

生产废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级排放标

准及无组织排放监控浓度限值要求；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准；天然气锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 大气污染物排放限值。

(2)、废水

厂区生产废水总排口执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准和表 1 最高浓度限值进入园区工业污水处理厂；生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准进入园区生活污水处理厂。

(3)、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

(4)、固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单中的相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的相关要求、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）和《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单中的相关要求。

评价执行标准及评价因子标准值见表 2.4-1。

表 2.4-1 执行标准及评价因子标准值

标准		标准值										
质量标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准(mg/m ³)	污染物	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃	NO _x			
		小时平均	0.50	0.20	/	/	10	0.2	0.25			
		日平均	0.15	0.08	0.15	0.075	4	0.16 (8h 平均)			0.1	
		年均值	0.06	0.04	0.07	0.035	/	/			0.05	
	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 表 A.1 中二级标准(mg/m ³)	污染物	氟化物									
		小时平均	0.02									
	《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 的表 D.1(mg/m ³)	污染物	硫酸	氨	总挥发性有机物							
		小时平均	0.3	0.2	/							
		日平均	0.1	/	0.6 (8h 平均)							
	地表水环境质量标准 (GB3838-2002) (mg/L, pH 无量纲)	污染物	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	氟化物	硫化物	Pb	Cd	As	Cr ⁶⁺
		III类标准	6~9	20	4	1.0	1.0	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05
		IV类标准	6~9	30	6	1.5	1.5	0.5	0.05	0.005	0.1	0.05
		污染物	Hg	Cu	Ni		石油类					
		III类标准	0.0001	1.0	0.02		0.05					
		IV类标准	0.001	1.0	0.02		0.5					
	地下水质量标准 (GB/T 14848-2017) (mg/L, pH 无量纲)	污染物	K ⁺		Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	氯化物	硫酸盐	
		III类标准	/		200	/	/	/	/	250	250	
		污染物	氨氮		硝酸盐	氟化物	As	Hg	Cd	Pb	Cr ⁶⁺	
		III类标准	0.5		20.0	1.0	0.01	0.001	0.005	0.01	0.05	
		污染物	总硬度		溶解性总固体	耗氧量						
III类标准		450		1000	3.0							
声环境质量标准 (GB3096-2008)	时段	昼间 L _{Aeq} (dB)					夜间 L _{Aeq} (dB)					
	3 类标准	65					55					
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018)	详见表2.4-3											
《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB15618-2018) (mg/kg, pH 无量纲)	污染物	pH	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	As	Hg			
	筛选值 水田	≤5.5	50	80	200	0.3	250	30	0.5			
污染物排放标准	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) (mg/m ³)	污染物	烟尘	SO ₂	NO _x	烟气黑度						
		燃气锅炉	20	50	200	1 (林格曼黑度、级)						
	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) (mg/m ³)	污染物	颗粒物	硫酸雾	氟化物							
		二级	120	45	9.0							

《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)(mg/m ³)	污染物	氨									
	二级										
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)(mg/L, pH 无量纲)	污染物	pH	COD	氨氮	石油类	氟化物	总汞	总镉	总铬	总砷	总铅
	三级及表 1	6~9	500	/	20	20	0.05	0.1	1.5	0.5	1.0
《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)(mg/L, pH 无量纲)	污染物	pH	COD	氨氮	石油类	SS					
	一级 B 标准	6~9	60	8	3	20					
工业企业厂界环境噪声排放标准	时段	昼间 L _{Aeq} (dB)				夜间 L _{Aeq} (dB)					
	3 类标准	65				55					

注：①*：Pb 小时浓度、日均浓度由年均值折算得出；Cd 小时浓度、日均浓度由年均浓度折算得出。
②Cl₂、硫酸雾浓度限值参照《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

2.4-2 废气中氨污染物排放标准

污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放高度 (m)	排放速率 (kg/h)	标准来源	
氨气	/	15	4.9	1.5* (mg/m ³)	GB14554-93 中二级标准
		20	8.7		

备注：*恶臭污染物厂界标准值。

表 2.4-3 建设项目用地土壤污染风险筛选值(mg/kg)

标准	标准值							
	污染物	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍
建设项目用地土壤污染风险筛选值和管制值 (mg/kg)	筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900
	污染物	四氯化碳		氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	
	筛选值	2.8		0.9	37	9	5	
	污染物	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯		反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	
	筛选值	66	596		54	616	5	
	污染物	1,1,1,2-四氯乙烷		1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯		1,1,1-三氯乙烷	
	筛选值	10		6.8	53		840	
	污染物	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯		1,1,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯
	筛选值	2.8	2.8		0.5	0.43	4	270
	污染物	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯		乙苯	苯乙烯		甲苯
	筛选值	560	20		28	1290		1200
	污染物	间二甲苯+对二甲苯		邻二甲苯		硝基苯		苯胺
	筛选值	570		640		76		260
	污染物	2-氯酚	苯并[a]蒽		苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽		苯并[k]荧蒽
	筛选值	2256	15		1.5	15		151
	污染物	蒽		二苯并[a, h]蒽		茚并[1,2,3-cd]芘		萘
筛选值	1293		1.5		15		70	

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 评价等级

2.5.1.1 环境空气

本项目主要气型污染源为燃气锅炉烟气、分解废气、萃取废气、氢氧化钽沉淀洗涤废气、氢氧化铌沉淀洗涤废气、氢氧化钽煅烧废气、氢氧化铌煅烧废气、氟钽酸钾酸洗烘干废气及钽粉生产酸洗废气等。本项目各大气污染源正常工况下主要排放的污染物为氨气、氟化物、硫酸雾等。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) P_{max} 及 D10%的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

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

P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, μg /m³ ;

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, μg /m³。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 2.5-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级评价	$P_{max} < 1\%$

(3) 污染物评价标准

本项目污染物估算模式评价标准按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,选取 GB3095-2012 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值,对

于仅有日平均质量浓度和年平均质量浓度限值的，分别按 3 倍、6 倍折算为 1 小时质量浓度限值，具体估算标准值见表。

表 2.5-2 污染物估算模式评价标准（小时浓度）

污染物名称	估算标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
PM10	450	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级
SO ₂	500	
NO _x	250	
氟化物	20	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录 A 表 A.1 二级
硫酸雾	300	环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ2.2-2018 附录 D
氨	200	
TVOC	600	

表 2.5-3 估算模式参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		35.1 ℃
最低环境温度		3.4 ℃
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		1
是否考虑地形	考虑地形	不考虑
	地形数据分辨率(m)	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟海	否
	海岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 2.5-4 本工程主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源		排放速率(kg/h)	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	废气流量(m^3/h)	废气温度(℃)	环境温度(℃)
燃气锅炉烟气	PM10(烟尘)	0.20	15	0.4	10083	60	20
	SO ₂	0.083					
	NO _x	0.66					
磨矿废气	PM10(粉尘)	0.0053	20	0.2	1000	20	20
分解废气	氟化物	0.028	20	0.8	33000	20	20
	硫酸雾	0.050					

萃取废气	氟化物	0.017	20	0.5	11000	20	20
	硫酸雾	0.033					
	VOCs	0.004					
氢氧化钽沉淀洗涤废气	NH ₃	0.165	20	0.5	15000	20	20
氢氧化铌沉淀洗涤废气	NH ₃	0.329	20	0.8	30000	20	20
氢氧化钽烘干煅烧烟气	氟化物	0.018	20	0.5	15000	20	20
	NH ₃	0.016					
氢氧化铌烘干煅烧烟气	氟化物	0.036	20	0.8	30000	20	20
	NH ₃	0.032					
氟钽酸钾酸洗、烘干废气	氟化物	0.030	20	0.4	10000	20	20
钽粉生产酸洗废气	氟化物	0.0004	20	0.2	1000	20	20
碱性废水处理蒸氨尾气	NH ₃	0.008	20	0.4	8000	20	20
分解萃取车间	氟化物	0.032	长 123.6m	宽 28.6m	高 16m	/	20
	硫酸雾	0.054					
	TVOC	0.0011					
钽铌车间	NH ₃	0.13	长 123.6m	宽 28.6m	高 16m	/	20
	氟化物	0.0095					
钽粉车间	氟化物	0.0004	长 75.6m	宽 28.6m	高 16m	/	20
液氨罐区	NH ₃	0.0025	长 9m	宽 7.5m	高 6m	/	20
酸储罐区	氟化物	0.0013	长 22.5m	宽 8.2m	高 6m	/	20
	硫酸雾	0.0106					

表2.5-5 各源估算模型计算结果最大值汇总（浓度单位：mg/m³）

类别	污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m ³)	Pmax(%)	D _{10%} (m)
1#排气筒	燃气锅炉烟气	PM ₁₀	450	0.89	未出现
		SO ₂	500	0.33	未出现
		NO _x	250	5.27	未出现
2#排气筒	磨矿废气	PM10	450	0.06	未出现
3#排气筒	分解车间废气	氟化物	20	1.36	未出现
		硫酸雾	300	0.16	未出现
4#排气筒	萃取废气	氟化物	20	1.80	未出现
		硫酸雾	300	0.23	未出现
		VOCs	600	0.01	未出现
5#排气筒	氢氧化钽沉淀洗涤废气	NH ₃	200	1.45	未出现

6#排气筒	氢氧化铌沉淀 洗涤废气	NH ₃	200	2.47	未出现
7#排气筒	氢氧化钽烘干 煅烧烟气	氟化物	20	1.58	未出现
		NH ₃	200	0.14	未出现
8#排气筒	氢氧化铌烘干 煅烧烟气	氟化物	20	2.70	未出现
		NH ₃	200	0.24	未出现
9#排气筒	氟钽酸钾酸 洗、烘干废气	氟化物	20	2.96	未出现
10#排气筒	钽粉生产酸洗 废气	氟化物	20	0.11	未出现
11#排气筒	碱性废水处理 蒸氨尾气	NH ₃	200	0.09	未出现
无组织	分解萃取车间	氟化物	20	1.97	未出现
		硫酸雾	300	2.22	未出现
		TVOC	600	0.02	未出现
	钽铌车间	NH ₃	200	8.01	未出现
		氟化物	20	5.85	未出现
	钽粉车间	氟化物	20	0.26	未出现
	液氨罐区	NH ₃	200	1.28	未出现
	酸储罐区	氟化物	20	6.32	未出现
硫酸雾		300	3.63	未出现	

表 2.4-6 环境空气等级判据

项 目	NO _x
污染最大地面浓度 (mg/m ³)	0.01318
环境质量标准 (mg/m ³)	0.25
Pmax (%)	8.01
评价等级	二级

由估算模型可知：

- (1) 最大占标率为：8.01%。
- (2) 占标率 10% 的最远距离 D10%：无。
- (3) 建议评价范围半径：2.5km。
- (4) 最大占标率 $1\% \leq P_{max} < 10\%$ ，评价等级：二级。

故本评价等级定为二级，评价半径设为 2.5km。

2.5.1.2 地表水评价工作等级

根据工程分析，正常生产情况下本工程废水排放量为 748.36m³/d，经处理达标后，

通过管网排入园区污水处理厂外排，为间接排放。对照环评导则 HJ2.3-2018 中分级评定依据，确定拟建工程水环境评价工作等级属三级 B。具体评定过程见表 2.5-7。

表 2.5-7 地表水环境等级划分表

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

注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值 (见附录 A), 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3: 厂区存在堆积物 (露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的, 应将初期雨污水纳入废水排放量, 相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级; 建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的, 评价等级不低于二级。

注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时, 评价等级不低于二级。

注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标时, 评价等级为一级。

注 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质, 排水量≥500 万 m³/d, 评价等级为一级; 排水量<500 万 m³/d, 评价等级为二级。

注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。

注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

2.5.1.3 地下评价工作等级

本项目用水由自来水厂供给, 项目不对区域地下水进行开采, 不会引起地下水流场或地下水水位变化; 项目建成投产后, 工业废水经厂区预处理达纳管标准后, 通过管网排入园区工业污水厂处理; 生活污水经厂区内化粪池处理后排入园区生活污水厂处理。项目通过采取防渗措施, 并加强维护和厂区环境管理的前提下, 可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象, 避免污染地下水。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 本工程属于 I 类建设项目, 项目选址周边居民均饮用自来水, 地下水敏感程度属于不敏感。依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) I 类建设项目评价工作等级分级表, 本工

程建设场地的地下水评价工作等级为二级。

表 2.5-8 地下水环境评价工作等级分级表

项目 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

2.5.1.4 声环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2009)关于声环境评价工作等级的划分原则,结合环境敏感区的分布等综合考虑,声环境影响评价工作等级确定为三级。详见表 2.5-9。

表 2.5-9 拟建工程声环境评价工作等级划分表

HJ2.4-2009 划分原则	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区,或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下[不含 3dB(A)],且受影响人口数量变化不大时,按三级评价
所在区域环境功能区划	GB3096-2008 3 类
受影响人口及噪声值变化	拟建工程位于工业园区,项目周边受影响人口变化不大,变化值预计<3dB(A)
评价等级	三级

2.5.1.5 土壤评价

(1) 土壤环境评价等级

本项目拟在水口山工业园进行建设。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A 规定,本项目归为有色金属冶炼,属于 I 类项目;项目位于工业园区内,土壤敏感程度为不敏感,项目占地 127606.7 平方米,占地规模为中型,根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)规定,本项目土壤工作评价等级为二级。

本项目土壤环境评价等级见下表。

表 2.5-10 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的。
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.5-11 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	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	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.5.1.6 生态环境评价工作等级

本项目拟选址于工业园内。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，本项目生态环境影响范围很小，影响范围内无珍稀濒危物种，建设区域为工业区，属于一般区域，项目生态环境影响很小，生态环境评价工作等级为三级。

2.5.1.7 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，风险等级流程如图 2.5-1 所示。

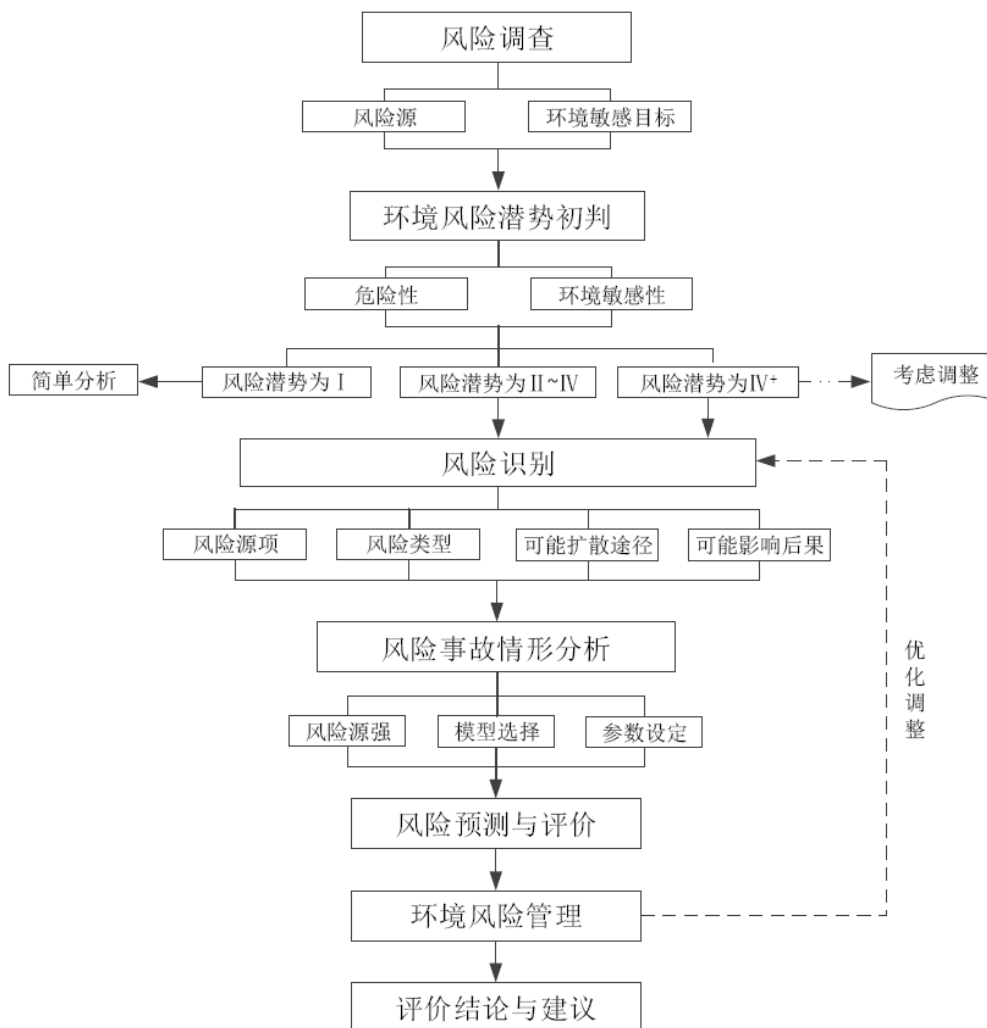


图 2.5-1 环境风险评价工作程序

建设项目的环境风险潜势由项目所在地的环境敏感程度，项目所属工艺及其危险物质最大储存量判别。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的 4.3，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 2.5-12 环境风险评价工作等级划分

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“章节9.1.3”的分析，该企业环境风险潜势为III，评价工作等级为二级评价。

2.5.2 评价范围

根据确定的评价工作等级 and 环境保护目标分布特点，确定拟建工程各环境要素的评价范围见表 2.5-13。

表 2.5-13 拟建工程各环境要素评价范围表

序号	环境要素	评价范围
1	环境空气	以项目所在地为中心，当地主导风向为主轴，东西边长为 5km，南北边长为 5km 所形成的方形区域。
2	地表水环境	湘江水口山工业园工业污水厂排口上游 500m 至下游 2km 河段，约 2.5km 河段。
3	地下水	项目选址所在的地下水水文地质单元，不小于 6km ² 。
4	声环境	厂界外 200m 范围。
5	土壤环境	项目占地范围内全部及占地范围外 0.2km 范围。
6	生态环境	厂界外 1km 范围。
7	环境风险	大气环境风险评价范围为以项目边界 5km 为半径的区域；地表水环境风险评价范围同地表水环境影响评价范围；地下水环境风险评价范围为 6km ² 区域。

2.6 主要环境保护目标

本项目大气环境保护目标见表 2.6-1，项目地表水、地下水、声、生态等环境保护目标见表 2.6-2，环境保护目标分布情况见图 2.6-1。

表 2.6-1 环境保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离 (m)
	经度	纬度					
朱陂村双冲居民点 (待拆迁)	112°35'46.84"	26°33'50.75"	居住	25 户, 约 75 人	二类区,《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	S	220m
新华村 (待拆迁)	112°35'11.7"	26°34'06.02"	居住	46 户, 约 200 人		W	490m
新同村	112°36'22.22"	26°33'56.49"	居住	约 500 人		E	902m
水口山居委会	112°35'44.52"	26°33'07.98"	居住	约 2600 人		S	1600m
双休村	112°37'18.77"	26°34'34.49"	居住	约 1350 人		EN	2580
青年村	112°36'25.51"	26°35'26.02"	居住	约 800 人		EN	2480m
蔬菜村	112°36'43.70"	26°35'41.36"	居住	约 1200 人		EN	3150m
水口山镇	112°34'58.41"	26°35'09.13"	居住	约 20000 人		WN	2100m
常宁市松柏中学	112°35'08.95"	26°35'20.88"	学校	师生约 1300 人		WN	2250m
常宁市第三中学	112°34'57.48"	26°35'25.33"	学校	师生约 800 人		WN	2520m
松阳完小	112°34'19.59"	26°35'05.88"	学校	师生约 1300 人		WN	2610
松阳村	112°34'02.87"	26°34'56.32"	居住	约 3500 人		WN	2830m
三香完小	112°34'00.93"	26°34'26.71"	学校	师生约 800 人		W	2510m
水口山希望中学	112°33'42.96"	26°34'23.47"	学校	师生约 800 人		W	2970m
三香村	112°34'12.45"	26°33'55.52"	居住	约 6100 人		W	2140m
南阳村	112°34'10.13"	26°33'04.53"	居住	约 1300 人	WS	2780m	

表 2.6-2 项目地表水、地下水、声、生态等环境保护目标

地表水环境	康家溪	E 800 m	最小流量 0.516 m ³ /s	排洪
	湘江	N 2800 m	年平均流量 791.7 m ³ /s	工业用水
地下水环境	井水	评价范围内的主要含水层和地下水井		水井, 无饮用功能
生态环境	植被农田、水土资源	周边 200m: 项目东、西、北面为工业园用地, 南面有旱地		/

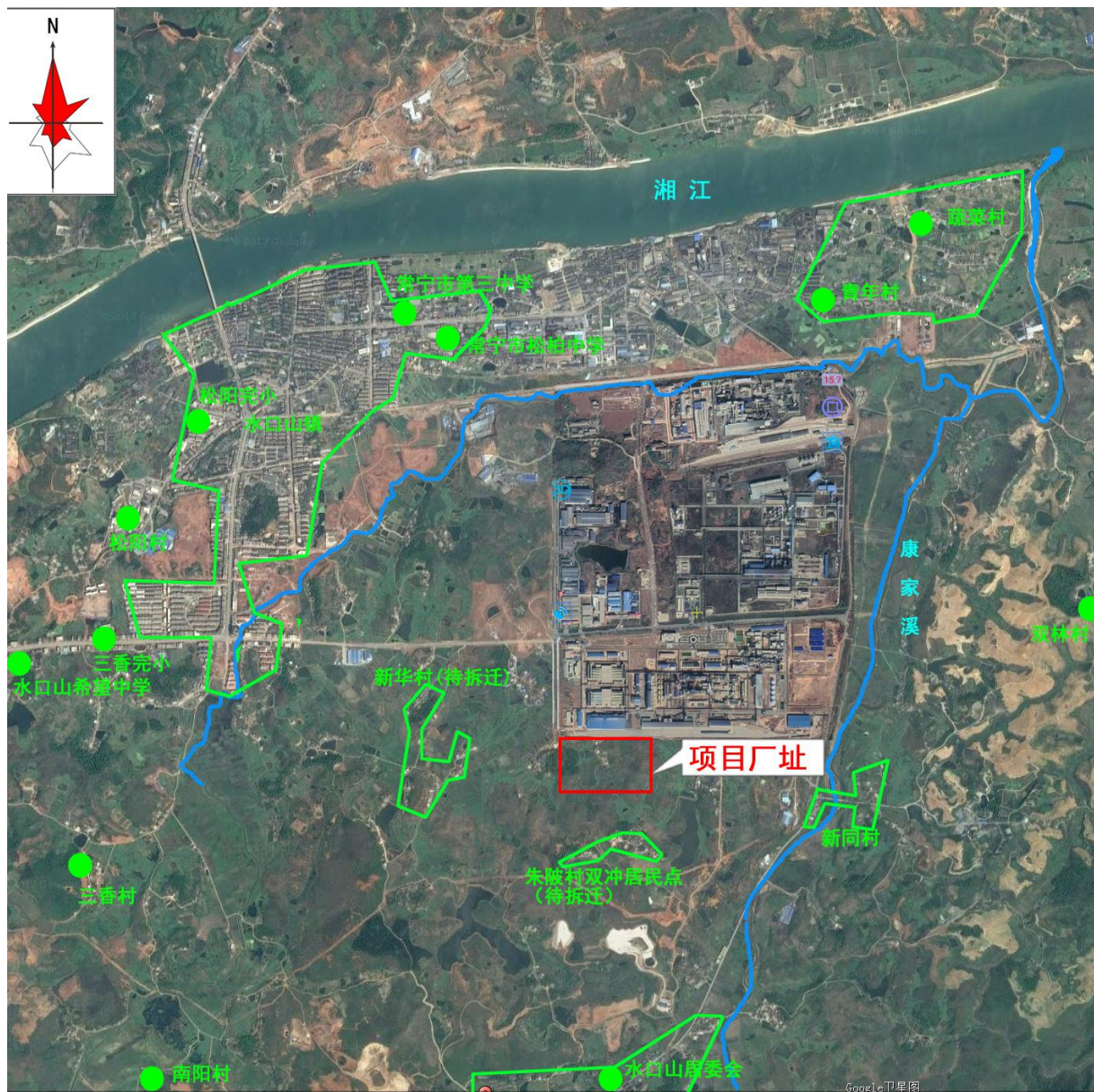


图 2.6-1 项目位置及周边示意图

3 建设项目概况

3.1 建设项目基本情况

(1) 项目名称：湖南金辰新材料有限公司年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级金属钽粉生产线项目。

(2) 建设单位：湖南金辰新材料有限公司。

(3) 项目性质：新建。

(4) 所属行业：C32 有色金属冶炼和压延加工业-3239 其他稀有金属冶炼。

(5) 建设地点：常宁市水口山经济开发区水口山工业园三类工业用地，具体详见附件。

(6) 占地面积：项目占地 127606.7m²，总建筑面积 87680 m²。

(7) 产品规模：年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级金属钽粉。

(8) 工程投资：本项目建设总投资 120000 万元人民币。

(9) 项目进度：预计 2021 年 1 月开始建设，2022 年 6 月建成投产。

3.2 产品方案

本项目以进口钽铌精矿为主要原料，经矿石粉碎、酸溶分解、清液萃取、中和洗涤、煅烧等工序生产钽铌稀有金属，项目产品方案见表 3.2-1，产品的质量标准见表 3.2-2 和表 3.2-3。

表 3.2-1 项目产品方案 单位：t/a

序号	产品名称	产量 (t/a)	备注
1	高纯五氧化二铌 (FNb ₂ O ₅ -04)	1200	Nb ₂ O ₅ ≥99.99%
2	高纯五氧化二钽 ((FTa ₂ O ₅ -04))	500	Ta ₂ O ₅ ≥99.99%
3	氟钽酸钾(氧化钽含量56.54%) 535吨 折氧化钽	300	氟钽酸钾外销102吨、自用433吨
4	冶金级金属钽粉	200	
合计 (折氧化钽)		2000	

表 3.2-2 高纯五氧化二钽质量标准

产品类别		FNb ₂ O ₅ -04
主要成分	Nb ₂ O ₅	≥99.99%
杂质元素	Ta	≤0.001%
	Al	≤0.0003%
	As	≤0.0005%
	B	≤0.0001%
	Bi	≤0.0002%
	Ca	≤0.0005%
	Co	≤0.0001%
	Cr	≤0.0003%
	Cu	≤0.0003%
	F	≤0.0075%
	Fe	≤0.0005%
	K	≤0.0005%
	Mg	≤0.0002%
	Mn	≤0.0002%
	Mo	≤0.0002%
	Na	≤0.0005%
	Ni	≤0.0003%
	Pb	≤0.0003%
	Sb	≤0.001%
	Si	≤0.0015%
	Sn	≤0.0001%
Ti	≤0.0001%	
V	≤0.0001%	
W	≤0.0003%	
Zr	≤0.0001%	

表 2.2-3 高纯五氧化二钽质量标准

产品类别		FNb ₂ O ₅ -04
主要成分	Ta ₂ O ₅	≥99.99%
杂质元素	Nb	≤0.001%
	Al	≤0.0004%

	As	≤0.0001%
	B	≤0.0001%
	Bi	≤0.0002%
	Ca	≤0.0005%
	Co	≤0.0001%
	Cr	≤0.0003%
	Cu	≤0.0003%
	F	≤0.0070%
	Fe	≤0.0005%
	K	≤0.0005%
	Mg	≤0.0003%
	Mn	≤0.0002%
	Mo	≤0.0002%
	Na	≤0.0010%
	Ni	≤0.0003%
	Pb	≤0.0003%
	Sb	≤0.001%
	Si	≤0.0013%
	Sn	≤0.0001%
	Ti	≤0.0001%
	V	≤0.0001%
	W	≤0.0003%
	Zr	≤0.0001%

表 3.2-4 冶金级钽粉质量标准

产品类别		冶金级钽粉	
主要成分	元素	FTa-01	FTa-1
杂质元素	Ta	99.95%	99.90%
	Nb	0.003%	0.005%
	C	0.005%	0.008%
	H	0.003%	0.005%
	O	0.015%	0.02%
	N	0.005%	0.015%
	Fe	0.003%	0.005%

	Ni	0.003%	0.003%
	Cr	0.003%	0.003%
	Si	0.003%	0.005%
	W	0.001%	0.003%
	Mo	0.001%	0.002%
	Ti	0.0005%	0.001%
	Mn	0.0005%	0.003%
	P	0.0015%	0.001%
	Sn	0.0005%	0.001%
	Ca	0.0005%	0.001%
	Al	0.0005%	0.001%
	Mg	0.0005%	0.001%
	Cu	0.0005%	0.001%

3.3 项目建设内容

项目由分解萃取车间、氧化钽铌车间、钽粉车间、钠还原车间、综合办公楼、辅助车间、储罐区、锅炉房、水泵房、污水处理站等组成，项目主要建设内容情况见表 3.3-1。厂区平面布置图见附图 3。

表 3.3-1 项目主要建设内容情况一览表

序号	工程类别	工程名称	规模 (m ²)	备注
1	主体工程	分解萃取车间	8012	长123.6m, 宽28.6m, 高16m, 2层
2		氧化钽、铌车间	10605	长 123.6m, 宽 28.6m, 高 16m, 2 层
3		钽粉车间	4324	长 75.6m, 宽 28.6m, 高 16m, 2 层
4		钠还原车间	2059.2	长 36m, 宽 28.6m, 高 16m, 2 层
5	辅助工程	综合办公楼	2242.8	长42m, 宽17m, 高11.4m 3层
6		辅助车间	2172.4	长 74.4m, 宽 14.6m, 高 6m 2 层
7		仓库	4255.6	长 74.4m, 宽 28.6m, 高 6m 2 层
8	公用工程	供水	/	工业园区供水管网
9		供电	/	工业园区供电管网, 厂区内设置总变电室
10		供热锅炉	336	1台2t/h燃气锅炉、1台4t/h燃气锅炉
11	贮运工程	酸罐区	295	贮存硫酸、CP硫酸、氢氟酸等

12		液氨罐区	325	贮存液氨
13		钠库	54	9m×6m
14		氟气、氢气库	120	20m×6m
15	环保工程	车间废气处理系统	/	布袋收尘器、酸雾净化塔、氨气净化塔等。
16		污水处理站	5252.6	74.4m×35m，包括酸性废水处理系统和碱性废水处理系统
17		初期雨水收集池	1050m ³	设置于厂区污水处理站一侧
18		事故应急池	1400 m ³	设置于厂区污水处理站一侧
19		分解（低放）尾渣库	1080	36m×30m×3m，重点防渗区，设防渗层渗透系数≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理站处理
20		危险固废暂存库	500	
21		一般固废暂存库	1600	

表 3.3-2 项目主要建构筑物一览表

序号	项目名称	层数	建筑占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	标高 (m)	功能说明
1	分解萃取车间	2F	3535	8012	16	一层主要是矿石溶解、调酸液压滤，及钽铌精矿存储；二层萃取车间主要是将分解车间压滤后的调酸液进行钽铌元素和杂质分离，然后钽、铌元素再分离。
2	钽铌车间	2F	3535	10605	16	主要是将萃取转来的氟钽酸、氟铌酸溶液加氨络合产出氢氧化钽、氟钽酸钾、氢氧化铌，然后将钽铌氢氧化物进行烘干、煅烧。
3	钠还原车间	2F	1029.6	2059.2	16	进钠、熔钠设备，还原设备
4	钽粉车间	2F	2162	4324	16	将钽铌车间车间转来的氟钽酸钾进行酸洗、氢化，然后制成钽粉。
5	预留车间一	2F	3535	7070	16	/
6	预留车间二	2F	8800	17600	16	/
7	预留车间三	2F	2127.8	4255.6	16	/
8	预留车间四	2F	5297.3	10594.6	16	/
9	产品库	1F	1086.2	1086.2	6	/
10	预留仓库	2F	2127.8	4255.6	6	
11	液氨罐区		325.3			含液氨卸车坪
12	酸罐区		184.5			/
13	CP 硫酸罐区		73.8			/
14	CP 氢氟酸罐		36.9			/

	区					
15	金属钠仓库	1F	54	54	6	/
16	供氢站	1F	120	120	6	/
17	辅助用房	2F	1086.2	2172.4	6	主要是全厂设备维修、维护。
18	锅炉房	1F	336	336	6	供热，年消耗天然气 600 万 m ³
19	发配电间	1F	308	308	4.2	/
20	消防泵房	1F	60	60	4.2	/
21	消防水池		280		地下 3.5m	/
22	初期雨水收集池		210		地下 5m	收集初期雨水
23	事故应急水池		280		地下 5m	平时空置状态，用于储存事故废水和消防废水。
24	污水处理站	2F	5252.6	10505.2	8	包括酸性废水处理系统和碱性废水处理系统。
25	分解（低放）尾渣库	1F	1080	1080	地上 5m 地下 2m	排架结构，储存尾渣。重点防渗区，设防渗层渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理站处理
26	综合楼	3F	747.6	2242.8	11.4	办公
27	预留辅助楼	3F	2016	6048	10.2	/

3.4 主要工艺路线

本项目以钽铌精矿为主要原料，经雷蒙磨粉碎、氢氟酸和硫酸溶液分解、清液萃取分离，得到钽液、铌液。

钽液分为两部分分别进入两条生产线：第一条生产线，小部分钽液经转化、结晶、洗涤烘干后，得到氟钽酸钾，加金属钠还原，然后水洗、酸洗、烘干，再进行氢化、磨筛、脱氢处理，最后经真空热处理后得到高纯钽粉产品；第二条生产线，其余大部分钽液经中和、调洗后，进行烘干、过筛，再经煅烧、过筛，得到五氧化二钽产品。

全部铌液经中和、调洗后，进行烘干、过筛，再经煅烧、过筛，得到五氧化二铌产品。

全厂主要生产工艺流程图见图 3.4-1。

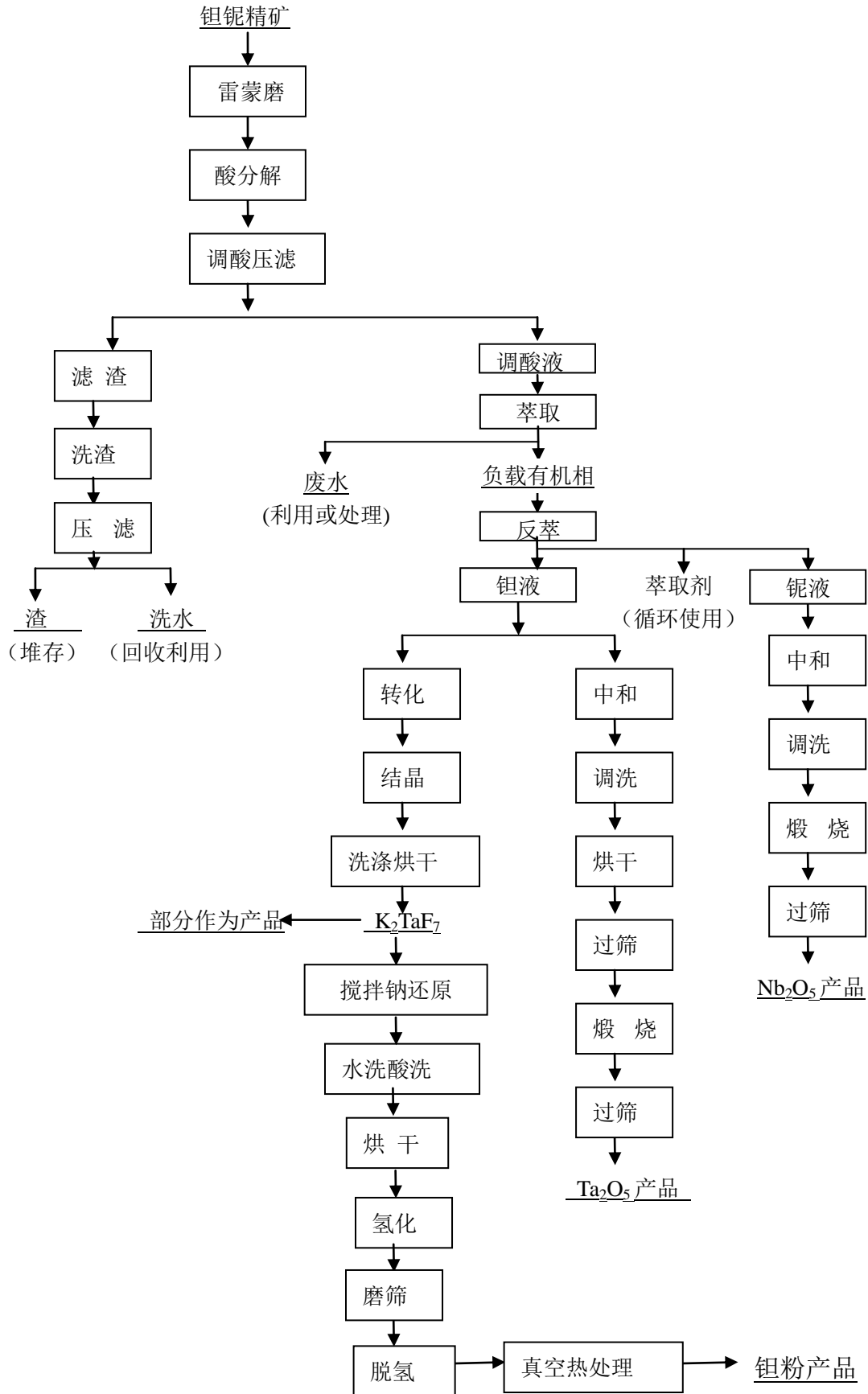


图 3.4-1 主要生产工艺流程图

3.5 主要生产设备

本项目主要生产设备详见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	型号	数量
—	分 解 车 间			
1	矿石混料机		HC-9000	1
2	雷蒙磨		4R3216	2
3	矿库行吊		10T	1
4	螺旋输送给料机		3000×3000×1500	2
5	调浆槽	10 m ³	Φ2500×2000	2
6	分解槽	25 m ³	Φ3500×2500	8
7	压滤机	120 m ³	XAZG120-1250-U	6
8	分解液压滤泵		65HFM-I-30-50	2
9	分解渣调浆槽	25 m ³	Φ3500×2500	3
10	压滤泵		65HFM-I-30-50	3
11	水洗渣调浆槽	10 m ³	Φ2500×2000	1
12	水洗渣浆泵		50UHB-ZK-20-20	1
13	浮选机		1500*1500	3
14	废渣槽、锡浆槽		Φ2500×2000	2
15	压滤泵		65HFM-I-30-50	2
16	调酸液大储槽	30 m ³	Φ3000×4500	2
17	调酸液转料泵		50UHB-ZK-20-20	1
18	一次洗水储槽	30 m ³	Φ3000×4500	2
19	一次洗水转料泵		50UHB-ZK-20-20	1
20	高压泵		CDL-10-120	1
21	高酸残液储槽	30 m ³	Φ3000×4500	2
22	低酸残液储槽	30 m ³	Φ3000×4500	2
23	转移残液泵		50UHB-ZK-20-20	1
24	硫酸大储罐	35 m ³	Φ2000×8000	3
25	转硫酸泵		GB-1500-1800	1
26	氢氟酸储罐	35 m ³	Φ2800×6540	2
27	转氢氟酸泵		GB-1500-1800	1

序号	设备名称	规格	型号	数量
28	分解尾气处理塔		Φ2500×6500	4
29	分解无组织气体处理塔		Φ2500×6500	2
30	投料气体抽风机		F4-72-8#-2500	1
31	无组织气体抽风机		F4-72-8#-2500	1
二	萃取车间			
1	萃取槽		400×400×800×60 级	2
2	反铌配制槽	10 m ³	Φ2500×2000	2
3	酸洗配制槽	10 m ³	Φ2500×2000	2
4	有机净制槽	10 m ³	Φ2500×2000	2
5	纯水加热槽	10 m ³	Φ2500×2000	2
6	一次洗水高位槽	10 m ³	Φ2500×2000	1
7	调酸液高位槽	10 m ³	Φ2500×2000	1
8	萃有高位槽	10 m ³	Φ2500×2000	2
9	酸洗高位槽	10 m ³	Φ2500×2000	1
10	反铌高位槽	10 m ³	Φ2500×2000	1
11	提有高位槽	10 m ³	Φ2500×2000	1
12	反钽高位槽	2.3 m ³	Φ1300×1800	
13	CP 硫酸储罐	10 m ³	Φ2000×3400	2
14	转 CP 硫酸泵		GB-1500-1800	1
15	槽车转 CP 硫酸至储槽泵		FSB(L)-10	1
16	真空机组		280 型	1
17	方箱残液转储槽泵		50UHB-ZK-20-20	1
18	方箱铌液转储槽泵		50UHB-ZK-20-20	2
19	方箱钽液转储槽泵		50UHB-ZK-20-20	2
20	有机洗水转配酸泵		50UHB-ZK-20-20	1
21	转残液至污水池泵		50UHB-ZK-20-20	1
22	循有泵		50UHB-ZK-20-20	3
23	酸洗反铌方箱转移泵		50UHB-ZK-20-20	2
24	钽液储槽	15 m ³	Φ2500×3000	8
25	铌液储槽	15 m ³	Φ2500×3000	8
26	转钽液至中和槽泵		GB-1500-1800	1
27	转铌液至中和槽泵		GB-1500-1800	1

序号	设备名称	规格	型号	数量
28	原水储槽	10 m ³	Φ2400×2500	1
29	一级纯水储槽	10 m ³	Φ2400×2500	1
30	二级纯水储槽	10 m ³	Φ2400×2500	1
31	超纯水储槽	10 m ³	Φ2400×2500	1
32	超纯水卧式储槽	22 m ³	Φ2200×6000	4
33	纯水反渗透 EDI 系统		20T/h	1
34	分解无组织气体处理塔		Φ2500×6500	1
35	无组织气体抽风机		F4-72-8#-2500	1
三	氧化铌车间			
1	中和槽	25 m ³	Φ350×2500	2
2	中转料浆泵		65UHB-ZK-30-10	2
3	中和料浆初洗中转槽	25 m ³	Φ350×2500	2
4	初洗氢氧化铌压滤泵		65HFM-I-30-50	2
5	氢氧化铌调洗压滤机		XAZG120-1250-U	2
6	氢氧化铌调洗压滤机		XAZG120-1250-U	2
7	调浆槽	25 m ³	Φ3500×2500	2
8	洗水储槽	25 m ³	Φ3500×2500	10
9	洗水料浆泵		65UHB-ZK-30-10	2
10	调浆槽压滤泵		65HFM-I-30-50	2
11	纯水加热槽	10 m ³	Φ2400×2500	3
12	废洗水储槽	25 m ³	Φ3500×2500	2
13	废弃洗水压滤机		XAZG60-1000-U	1
14	废弃洗水压滤泵		65HFM-I-30-50	1
15	微波连续烘干箱			1
16	回转管电炉		炉管 Φ420×6000	2
17	连续推板气窑炉		炉长 39m	1
18	不锈钢混料机			1
19	不锈钢筛料机			2
20	真空上料机			1
21	淋洗塔		Φ2500×6500	4
22	塑料风机		8#	2
23	立式压滤机			1

序号	设备名称	规格	型号	数量
24	不锈钢风机		5#	1
25	真空机组		360 型	1
26	氨气净化器		Φ1000×2000	1 套
27	蒸汽净化器		Φ1000×900	1 套
28	氨气气化器			1 套
四	氧化钽车间			
1	中和槽	25 m ³	Φ2500×2000	1
2	中转料浆泵		65UHB-ZK-30-10	1
3	中和料浆初洗中转槽	25 m ³	Φ350×2500	1
4	初洗氢氧化钽压滤泵		65HFM-I-30-50	1
5	氢氧化钽调洗压滤机		XAZG120-1250-U	2
6	氢氧化钽调洗压滤泵		65UHB-ZK-30-10	1
7	调浆槽	25 m ³	Φ3500×2500	1
8	洗水储槽	25 m ³	Φ3500×2500	5
9	洗水料浆中转泵		65UHB-ZK-30-10	1
10	废弃洗水压滤机		XAZG60-1000-U	1
11	废弃洗水压滤泵		50HFM-I-20-40	1
12	微波厢式烘干箱			1
13	回转管电炉		炉管 Φ300×5800	2
14	不锈钢混料机			1
15	不锈钢筛料机			2
16	淋洗塔		Φ2500×6500	2
17	塑料风机		8#	1
18	辊道窑			1
19	CPHF 储槽	30 m ³	Φ2500×6000	1
20	转化槽	10	Φ2500×2000	2
21	转 CPHF 泵		GB-1500-1800	1
22	结晶槽		Φ2000×900	20
23	离心机		SS1201	1
24	氟钽酸钾烘干箱			8
25	晶体钽调洗槽		Φ1400×1000	3
26	晶体钽扬液器		Φ1200×1500	3

序号	设备名称	规格	型号	数量
27	真空机组		280 型	4
28	液氮储罐	40 m ³	Φ2500×8000	2
五	金属钽粉车间			
1	熔钠系统	1 m ³	P=9.6KW	2
2	钠储槽	0.4 m ³	Φ1000*1350	4
3	液压式切钠机		P=4KW	1
4	电热鼓风烘干箱		P=70KW	4
5	钠储罐	1 m ³	Φ1000*1350	2
6	井式还原炉	110KW	Φ1170*1420*2020	4
7	还原炉		Φ1000/Φ750*1100	4
8	井式还原炉	135KW	Φ960*1320*2020	4
9	还原炉		Φ800/650*1000	4
10	还原搅拌机	5.5KW		8
11	颚式破碎机	15KW	PE-250*400	3
12	调酸槽	1.5 m ³	Φ1300*1400	1
13	酸液计量槽	1 m ³	Φ1000*1350	2
14	高纯水高位槽	10m ³		2
15	水洗槽		Φ1200	11
16	搅拌槽		2.6M ³ Φ1600*1300P=5.5KW	10
17	酸洗槽	0.8 m ³	Φ800*1600	14
18	抽滤器		1600*800	14
19	沉降回收槽		1500*1200*1500	4
20	废酸液收集槽	30 m ³	Φ2800*3500	2
21	真空烘干箱			12
22	旋振筛+磁选机		Φ600P=0.37KW	6
23	V 型混料机	100-150L	P=2.2KW	8
24	制料机		Φ550P=0.25KW	2
25	热处理炉	280KW		5
26	气动真空上料机		350KW/H	1
27	颚式破碎机		PE-120*200	8
28	旋振筛+磁选机		Φ600P=0.37KW	6
29	井式电阻炉		Φ650/Φ1500*1950P=90KW	10

序号	设备名称	规格	型号	数量
30	降氧釜	105KW	Φ600*1850	10
31	氢化炉	105KW	Φ600*1850	3
32	气动真空上料机		350KG/H	1
33	卧式滚筒混料机	500L	P=5.5KW	1
34	冷等静压机	300MPa		1
35	水洗循环系统			
36	自动注钠系统			
六	辅助车间			
1	ICP-MS			1
2	激光粒度分析仪			1
3	马弗炉、电炉			若干
4	燃气锅炉		2T、4T	各一台
5	矿库行吊		5T	1
6	污水处理			一套
7	电气设备			系统
8	CPH ₂ SO ₄ 设备			一套

3.6 主要原辅材料消耗

3.6.1 主要原辅料消耗

主要原材料、燃料消耗列于表 3.6-1。

3.6-1 主要原材料、燃料消耗情况一览表

序号	物料名称	含量	年实物需用量 (t/a)
原料			
1	卢旺达钽铌矿	含量: Nb ₂ O ₅ :6.36% Ta ₂ O ₅ :45.21%	1255
2	尼日利亚钽铌矿	含量: Nb ₂ O ₅ :45.82% Ta ₂ O ₅ :5.95%	2500
3	废钽电容器	含量: Ta ₂ O ₅ :99.78%	99.5
辅料			
4	工业氢氟酸 (50%)	50%	5600
5	硫酸 (98%)	98%	4800
6	液氨 (99%)	99%	3600

序号	物料名称	含量	年实物需用量 (t/a)
7	cp 硫酸 (负载有机相除杂使用)	1.5mol/L, 约为 15% 质量浓度	2500
8	仲辛醇 (85%)	85%	80
9	氢气 (m ³ /a)		2000m ³
10	氩气 (m ³ /a)		20000m ³
11	金属钠		127
12	氢氧化钙 (污水除氟)	—	5750
13	氯化钾	工业级	203
能源及用水消耗			
10	工业用水, m ³		397836
11	电 (万 kw h)	—	3600
12	天然气 (万 m ³)		600

3.6.2 主要原辅料成份分析

建设单位委托江西省核工业地质局测试研究中心对本项目拟采用的原料进行了全元素分析, 根据分析检测报告 (详见附件), 原料成分详见表3.6-2至表3.6-4。

表3.6-2 进口卢旺达钽铌矿成份分析结果

元素	Nb ₂ O ₅	Ta ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TFe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	6.36	45.21	6.45	3.85	11.24	6.58	0.5	0.00	1.00
元素	P ₂ O ₅	TiO ₂	MnO	Y ₂ O ₃	Cu	La ₂ O ₃	CeO ₂	Yb ₂ O ₃	Lu ₂ O ₃
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.5	4.80	0.5	0.01	0.8	0.0002	0.002	0.0002	0.0001
元素	S	W	Sn	²³⁸ U	²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K	Zr	Cr
单位	%	%	%	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	%	%
含量	0.20	1.00	4.5	7614.9	10091.3	3974.0	86.3	1.00	0.0005
元素	Pb	Zn	Co	Ni	Be	Sb	V	Sr	Bi
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.01	0.1	0.001	1.5	0.00001	2.00	0.05	0.1	0.001
元素	Ba	Rb	Li	Cd	As	Ag	Se	Hg	n.n.n
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%

含量	0.10	0.15	1.6	0.0006	0.00006	0.06	0.0006	0.00006	/
----	------	------	-----	--------	---------	------	--------	---------	---

表3.6-3 进口尼日利亚钽铌矿成份分析结果 (单位: %)

元素	Nb ₂ O ₅	Ta ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TFe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	45.82	5.95	7.00	3.4	10.50	6.5	0.6	0.8	0.95
元素	P ₂ O ₅	TiO ₂	MnO	Y ₂ O ₃	Cu	La ₂ O ₃	CeO ₂	Yb ₂ O ₃	Lu ₂ O ₃
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.5	5.00	0.45	0.01	0.85	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001
元素	S	W	Sn	²³⁸ U	²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K	Zr	Cr
单位	%	%	%	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	%	%
含量	0.30	1.50	4.00	6063.6	6136.4	5563	171.8	0.85	0.0005
元素	Pb	Zn	Co	Ni	Be	Sb	V	Sr	Bi
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.02	0.1	0.001	1.45	0.00001	1.5	0.04	0.2	0.001
元素	Ba	Rb	Li	Cd	As	Ag	Se	Hg	n.n.n
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.20	0.15	1.80	0.0006	0.00006	0.05	0.0006	0.00006	/

表3.6-4 废钽电容器成份分析结果 (单位: %)

元素	Nb ₂ O ₅	Ta ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O
单位	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.036	99.78	0.006	0.024	0.001	0.001	0.032
元素	Na ₂ O	P ₂ O ₅	TiO ₂	MnO	H ₂ O	Cr	Pb
单位	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.167	0.001	0.001	0.010	0.032	0.002481	0.000258
元素	Zn	Mo	Be	Sb	V	Sr	Sn
单位	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.006453	0.00004	0.00005	0.000609	0.00025	0.000323	0.000948
元素	Bi	W	Ba	Zr	Li	Hf	Sc
单位	%	%	%	%	%	%	%

含量	0.00016	0.00010	0.001202	0.0001	0.0000399	0.00014	0.00005
元素	U	Th	Co	Cu	Ni	Cd	As
单位	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.0002	0.000672	0.0000789	0.000808	0.01678	0.000017	0.0000138
元素	Ag	Se	S	Hg	n.n.n		
单位	%	%	%	%	%		
含量	0.000237	0.0006	0.005	0.0000051	0.001		

3.6.3 主要原辅物理化性质

(1) 钽铌和铌钽矿

钽铌矿石指含有钽和铌的矿物总称，共有百余种，其中可作为矿石开采的，主要有钽铁矿、铌铁矿和烧绿石。钽 (Ta) 铌 (Nb) 都属于高熔点 (钽 2996℃、铌2468℃)、高沸点 (钽5427℃、铌5127℃) 稀有金属，外观似钢，灰白色光泽，粉末呈深灰色，具有吸气、耐腐蚀、超导性、单极导电性和在高温下强度高特性。钽铌精矿采用双层袋包装。

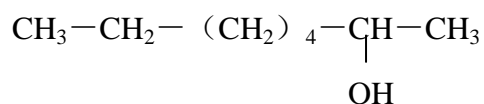
(2) 废钽电容

钽电容全称是钽电解电容，属于电解电容的一种，使用金属钽做介质，钽电容不需像普通电解电容那样使用镀了铝膜的电容纸绕制，本身几乎没有电感，此外，由于钽电容内部没有电解液，很适合在高温下工作。钽电容器的工作介质是在钽金属表面生成的一层极薄的五氧化二钽膜。此层氧化膜介质与组成电容器的一端极结合成一个整体，钽电容器外形多种多样，并制成适于表面贴装的小型 and 片型元件。钽电容器不仅在军事通讯，航天等领域应用，而且钽电容的应用范围还在向工业控制，影视设备、通讯仪表等产品中大量使用。浙江、广东等省份有专门的电子废品分拣企业提供拆解好的废钽电容出售。废钽电容采用双层袋包装。

(3) 仲辛醇

仲辛醇是由蓖麻油酸碱裂解制取癸二酸的子产品，属有机醇类。

结构式：



分子式： $C_8H_{18}O$

分子量：130.23

物理化学性能：

①外观：黄色或淡黄色不含游离水分的油状液体。

②比重：0.8339

③溶解性：能与乙醇、乙醚、氯仿相溶。

用途：主要用于生产塑料增塑剂、合成香料、消泡剂、矿物浮选剂、稀土分离等。

包装：螺纹口盖铁桶包装。

运输与贮存：存放在通风、干燥的仓库内，注意防晒防火。

(5) 氢氟酸

分子式： HF

分子量：20

浓度：55%

比重：1.26

外观：无色透明油刺激性臭味的液体。

化学性质：强酸类，具有强腐蚀性，强刺激性。

运输和贮存：请有资质的专业运输公司运输。运输过程中要确保容器不泄漏、不损坏。严禁与碱类、活性金属粉末、玻璃制品、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与碱类、活性金属粉末、玻璃制品分开存放，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。

(6) 硫酸

分子式： H_2SO_4

分子量：98

浓度：98%

比重：1.83

外观：无色透明油状液体，无臭。

化学性质：强酸类，具有强腐蚀性，吸水性，强刺激性。遇水大量放热，可发生沸溅。

运输和贮存：用耐腐蚀的槽车和贮槽（如PVC、玻璃钢、钢衬胶贮槽）运输、贮存。

（7）液氨

分子式：NH₃

分子量：17.03

浓度：99.6%

比重：0.77

外观：淡黄色油状液体。

化学性质：弱碱类，与硫酸或其它强无机酸反应放热，混合物可达到沸腾，对粘膜和皮肤有碱性刺激及腐蚀作用。

运输和贮存：用钢制的槽车和贮槽运输、贮存。

（8）钠

分子式：Na

分子量：23

外观：银白色立方体结构金属。

理化性质：为0.97g/cm³，熔点97.81℃，沸点882.9℃。新切面有银白色光泽，在空气中氧化转变为暗灰色，具有抗腐蚀性。钠的化学性质很活泼，常温和加热时分别与氧气化合，和水剧烈反应，量大时发生爆炸。钠还能在二氧化碳中燃烧，和低元醇反应产生氢气，和电离能力很弱的液氨也能反应。

运输和贮存：浸放于液体石蜡、矿物油和苯系物中密封保存，大量通常储存在铁桶中充氩气密封保存。贮于阴凉干燥处，远离火种、热源。

3.7 原辅材料、产品仓储方案

原料及辅助材料的运输及存储方式见表 3.7-1。

表 3.7-1 主要原料日用量及厂内最大存贮量

序号	物料名称	每日用量 (t/d)	厂内最大存储 量 (t)	运输及存储方式
1	进口钽铌矿	12.52	2000	轮船+汽车，编织袋室内贮存。
2	废钽电容器	0.33	50	汽车，桶装室内贮存。来源于浙江台州和广东汕头。

序号	物料名称	每日用量 (t/d)	厂内最大存储量 (t)	运输及存储方式
3	工业氢氟酸 (50%)	18.67	46	槽罐车, 35m ³ 聚丙烯储罐 2 个。
4	硫酸 (98%)	16	60	槽罐车、35m ³ A3 钢储罐 3 个 (1 备)。
5	液氨 (99%)	12	50	槽罐车、40m ³ 普通低合金钢储罐 2 个。
6	cp 硫酸	8.33	25	槽罐车, 10m ³ 聚丙烯储罐 2 个
7	仲辛醇 (85%)	0.26	30	槽车运输, 铁桶装
8	氢气	6.67 (m ³ /d)	100 (m ³)	汽车, 氢气瓶
9	氩气 (m ³ /a)	66.67 (m ³ /d)	1000 (m ³)	汽车, 氩气瓶
10	金属钠	0.42	9	专用汽车, 铁桶
11	氢氧化钙	19.17	240	槽罐车, 60m ³ A3 钢储罐 4 个
12	氯化钾	0.68	20	专用汽车, 密封袋

3.8 厂区平面布置

项目占地面积 127606.7m² (191.41 亩)。总体布置遵循功能区明确、工艺流程合理、生产安全符合国家相关的设计防火规范和规定, 交通运输组织合理、便于企业管理、环境保护、节约用地、厂容整齐美观的原则。

厂区内生产区、辅助功能区、生活区分区分布, 功能明确。生产区布置于厂区中部, 各生产车间根据工艺流程需要进行布设, 东西向依次布设分类萃取车间、钽铌车间、钽粉车间、预留车间等, 物流便捷。东部设置生产辅助区, 由南向北依次布设金属钠仓库、分解 (低放) 尾渣库、液氨储罐区、固废渣堆存区及污水处理站, 各辅助设施之间留有一定的安全距离。西北部为办公生活区, 与生产区独立开来, 且位于生产区的侧风向, 对办公生活区起到一定防护作用。

具体见项目厂区总平面布置图, 见附图 3。

3.9 劳动定员及工作制度

(1) 劳动定员: 项目劳动定员 120 人, 其中管理人员 10 人。

(2) 工作制度: 采用连续工作制, 年工作日 300d, 3 班/d, 8h/班, 主工艺生产线年有效工作时间约 7200h。管理和其他辅助部门根据实际需要而定, 每天 1 班或 2 班, 每班 8 小时。

3.10 公用工程及辅助工程

3.10.1 供排水

3.10.1.1 给水

(一) 给水水源

本项目生产用水、消防等用水，均以工业园区自来水为水源，生产用水经泵送进入厂区高位水池，通过水泵供应生产用新水，局部水压不足处由管道泵加压供给，主管道用 DN200 的焊接钢管。

生产工艺用水先经过纯水站制备纯水后再送至厂区各生产用水点。

消防用水经泵送进入厂区消防水池，经加压泵加压后供给消防管网。消防主管道用 DN200 的焊接钢管，布置成环状。

生活用水由工业园区自来水管网接管供给。生活给水主管为管径 DN32 的普通钢管。

(二) 供水量

(1) 员工生活用水

本项目建设投产运营后定员 120 人，根据《湖南省城市生活用水定额》(DB36/T419-2011) 中城市居民生活用水定额，本项目工人生活用水量按 240L/人·d 计算，管理人员用水按 40L/人·d，年工作日 300 天，则生活用水量约 26.8m³/d (8040m³/a)。

(2) 工业用水

本项目工业用水全部采用纯水站制备的纯水，纯水用量为 795 m³/d，主要供给各车间工业用水。

项目制备纯水需用自来水水量为 1299.32 m³/d，年总用水量 389796 m³。纯水产量为 795 m³/d，根据建设方提供的资料，超纯水产出率约 61%，浓水产出量为 504.32 m³/d。

(3) 地面冲洗废水

项目需进行地面冲洗的建筑面积为 35660m² (其中车间生产面积约为 25000m²，辅助车间 8420m²，办公大楼面积约为 2240m²)，地面冲洗用水量按 2L/m²·次计，地面冲洗次数按每周一次计，则全年冲洗次数为 52 次，则项目地面冲洗用水为

3709m³/a，平均日用水量为 10.2m³。项目地面冲洗水来源于纯水站浓水。

(4) 绿化用水

本项目占地面积为 191.39 亩 (127606.7m²)，本项目绿化率为 15%，则绿地面积为 2 万 m²，根据《建筑给排水设计规范》(GB50015-2003) 中绿化浇洒用水定额 1~3L/m².d，本项目按 2L/m².d 计，根据当地降雨实际情况，绿化用水次数约为 42 次/a，则项目绿化用水为 20000m²×2L/m²次×42 次/a=1680m³/a，日均用水量为 4.6m³/d。绿化用水由地面吸收，无外排。项目绿化用水来源于纯水站浓水。

综上，全厂生活用水量为 26.8 m³/d(8040 m³/a)，生产用水量 1299.32 m³/d(389796 m³/a)。

3.10.1.2 排水

厂区排水采用雨、污分流制。

(1) 生产废水排水系统

全厂各工段生产废水根据水质分别进行处理达标后，一部分回用，多余部分外排。企业生产废水需自行处理达到园区工业污水处理厂纳管标准后方可进入园区工业污水处理厂。

生产废水经厂内废水处理站处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准和表 1 最高浓度限值后，经园区污水管网排至水口山工业污水厂进行深度处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 B 标准后由水口山工业污水厂排口外排湘江。

(2) 生活污水

生活污水经厂区内化粪池处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 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 标准后由园区生活污水厂排口外排湘江。

(3) 雨水排水系统

厂区最大初期雨水量为 263m³/次，主要污染物为 pH、SS 等。根据建设方提供的平面布置图，设置初期雨水收集池容积为 1050m³，完全能够容纳全厂区初期雨水。初期雨水由初期雨水池收集，经絮凝-沉淀-过滤预处理后作为原水回用，经膜系统制备纯水，回用于生产。

3.10.2 供配电

(1) 供电

由园区供电，厂区内设置总变配电室。外部电源为 10kV，50hz，供电可就近满足要求。

(2) 配电

本项目达产后用电量为 3600 万 kw.h/a。年产 2000 吨钽铌氧化物生产线拟配置 1 台 1200KVA，一台 500KVA 变压器，年产 200 吨冶金级金属钽粉生产线拟配置 2 台 1200KVA 变压器。电器设备的配置和安装按电器设计部门的要求，以满足生产和用电安全为前提条件，防雷及接地装置按照相关标准化和要求安装。

3.10.3 天然气

项目所用天然气引自园区供气系统，项目拟安装一台 4 吨燃气锅炉、一台 2 吨燃气锅炉备用。

3.10.4 运输

(1) 厂外运输

本项目原辅材料及产品运输均采用汽车运输，委托当地运输公司承运。

(2) 厂内运输

拟建工程场内运输采用汽车、管道和叉车、铲车相结合的形式，原料大部分采用叉车方式从原料库送至各生产线；其它辅助材料采用轻型载重车运输，成品采用叉车运输。

3.11 主要经济技术指标

项目主要综合技术经济指标见表 3.11-1。

3.11-1 综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	产品（及中间出售物）产量			
1.1	高纯五氧化二钽（FNb ₂ O ₅ -04）	t/a	1200	
1.2	高纯五氧化二钽（FTa ₂ O ₅ -04）	t/a	500	
1.3	氟钽酸钾（氧化钽含量56.54%）	t/a	535(折氧化钽300吨)	外销 102 吨、自用 433 吨

序号	指标名称	单位	指标	备注
1.4	冶金级金属钽粉	t/a	200	
2	主要原料			
2.1	卢旺达钽铌矿	t/a	1255	
2.2	尼日利亚钽铌矿	t/a	2500	
2.3	废电容	t/a	99.5	
3	给排水			
3.1	总用水量	m ³ /a	397836	
4	供电			
4.1	设备装机容量	kw	3688	
4.2	设备工作容量	kw	3450	
4.3	计算有功功率	kw	3085	
4.4	全厂年耗电量	万-kwh	3600	
5	总图			
5.1	厂区用地面积	m ²	127606.7	
5.2	总建筑面积	m ²	87680	
5.3	总计容面积	m ²	94323.1	
5.4	建构筑物占地面积	m ²	45830.6	
5.5	建筑系数	%	34.46	
5.6	工厂容积率		0.709	
5.7	道路及硬地面积	m ²	25000	
5.8	绿地面积	m ²	19141	
5.9	厂区绿地率	%	15.0	
5.10	办公及生活服务设施用地面积	m ²	2763.6	
5.11	办公及生活服务设施用地面积率	%	2.08	
6	建设期	a	1.5	
7	劳动定员及工资			
7.1	在册职工人数	人	120	
7.2	其中：生产工人	人	110	
7.3	管理及服务人员	人	10	

序号	指标名称	单位	指标	备注
8	投资与资金来源			
8.1	项目总投资	万元/a	120000	
9	营业收入、税金及利润			达产年平均
9.1	营业收入	万元/a	200000	
9.3	增值税	万元/a	6000	不计损益
9.4	利润总额	万元/a	23300	
9.5	所得税	万元/a	5825	
9.6	净利润	万元/a	17475	
10	盈利能力分析			
10.1	投资回收期	a	3.43	
10.2	项目投资利润率	%	29.1	
10.3	项目投资利税率	%	48.8	

4 工程分析

4.1 生产工艺及产污环节

4.1.1 五氧化钽、五氧化二铌产品生产工艺及产污环节

(1) 磨矿

本项目的原料来源包括国外进口的钽铌精矿，国内收购的废钽电容。为了提高钽铌精矿的回收利用率，需将精矿研磨至 300 目以下，采用四孔雷蒙磨机粉碎，雷蒙磨自带脉冲收尘器，磨细后的精矿送至酸溶车间备用，废钽电容不需预处理，可直接送酸溶车间使用。该工序的主要污染源是磨矿粉尘和噪声。

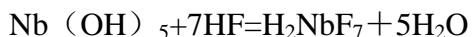
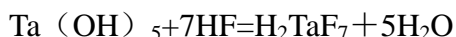
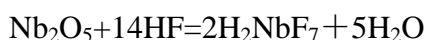
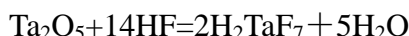
(2) 酸溶

将原料计量后投入负压优溶罐中，罐内事先充有调配好的氢氟酸和硫酸溶液，利用机械搅拌装置将原料进行搅拌溶解。本反应为放热反应，反应温度保持在 90~100℃，通过控制溶液 pH 值参数使钽、铌以氟钽酸、氟铌酸形式进入溶液，原料中的杂质如铁、锰、钛、硅等生成可溶性盐与钽铌共同进入溶液，而钍、低价铀等生成难溶性氟化物或硫酸盐残留在渣中。每批次的搅拌保温时间为 14h，然后溶液经板框压滤机过滤，滤液泵入料液储桶中备用， Ta_2O_5 、 Nb_2O_5 的浓度为 200~300g/L，HF 浓度为 5~6mol/L， H_2SO_4 浓度为 4.25 mol/L，产渣率约 10%，渣量 400 吨/年。

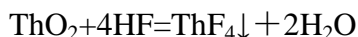
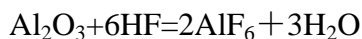
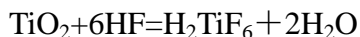
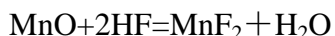
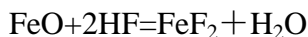
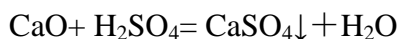
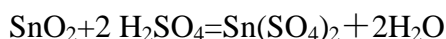
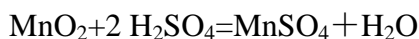
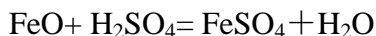
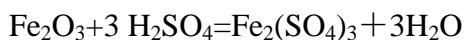
在氢氟酸溶液中，在较宽的 HF 浓度范围（0.5~12mol/L）内钽在溶液中主要以络合物阴离子 TaF_6^- 、未解离的分子 $HTaF_6$ 以及部分 TaF_5^{2-} 、 $HTaF_7^-$ 和 H_2TaF_7 的形式存在；对于铌，HF 浓度低时（低于 4mol/L）主要以氟氧络合物 $NbOF_5^{2-}$ 、 $HNbOF_5^-$ 、 H_2NbOF_5 的形式存在，提高酸度时这些络合物才转化成氟络合物。萃取分离就是建立在这种钽的金属性较铌强的基础上得以实现的。

酸溶工艺化学反应原理如下：

1) 主反应



2) 其他伴生元素和 HF 的反应

3) 其他伴生元素和 H_2SO_4 的反应**(3) 萃取分离**

以仲辛醇为萃取剂，在 ROH（仲辛醇）—HF— H_2SO_4 萃取体系内，对酸溶工段得到的含氟钽酸、氟铌酸溶液进行萃取分离，然后用不同酸度的硫酸溶液进行反萃，从而得到单一的氟钽酸溶液和氟铌酸溶液。

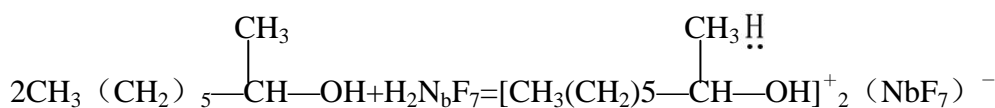
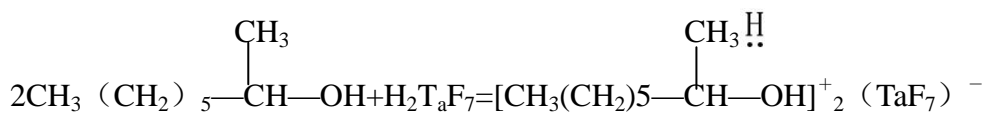
萃取工序是在搅拌式混合澄清萃取器里进行的，萃取器由混合室、澄清室、潜室和搅拌器组成，实际生产中，多台比邻相连的单级萃取器组成集合体。由酸溶工序产生的原料溶液（称为水相）和仲辛醇溶剂（称为有机相）在萃取器里逆流接触，最终完成萃取分离作业。

萃取：将含有被萃取物的水相与含有萃取剂的有机相充分接触，使萃取物进入有机相，从而达到钽铌及其他可溶性杂质分离，产出负载有机相和萃取余液。萃取过程中有机相与水相的投入比例为 4：3，萃取级别 11 级。反应方程式如下：

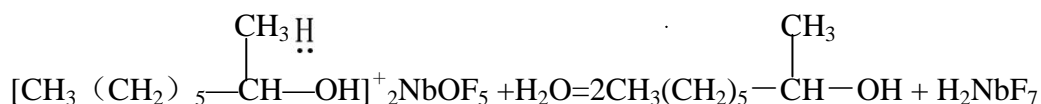


反萃：利用钽、铌和杂质在一定的酸度下分配比不同的原理，分级将钽铌分离出来，反萃分为三个阶段。

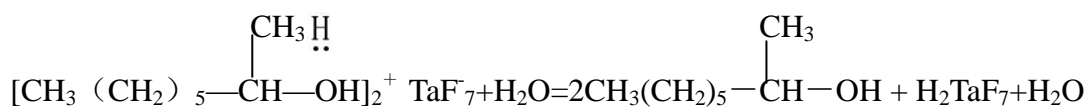
1) 钽、铌与杂质的分离；



2) 钽、铌分离;



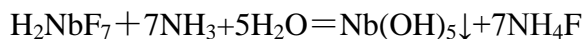
3) 钽、有机分离;



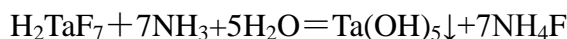
(4) 中和沉淀

沉淀的目的是将萃取分离出的氟钽酸溶液和氟铌酸溶液转化为钽铌的沉淀物, 采用氨气与氟钽酸、氟铌酸反应可生成难溶的氢氧化物沉淀, 而铁、钙、钠等杂质则不会沉淀, 从而达到分离提纯的目的。沉淀物通过压滤机用纯水洗涤后压滤, 再送入烘干箱中进一步去除水分, 烘干物料送煅烧工序。

①氢氧化铌制取: 氢氧化铌是由萃取分离钽铌所得到的铌液来制取。铌液输送到中和槽内在不断搅拌下, 通入氨气, 使 PH=8~9 生成 Nb(OH)₅ 白色沉淀, 然后将此浆料泵入压滤机加纯水洗涤压滤, 进入烘干箱中烘干, 该工序有含氨、含氟废气产生, 产生含氨、含氟废水。



②氢氧化钽制取: 氢氧化钽是由萃取分离含钽有机所得到的钽液制取, 钽液输送到中和槽内在不断搅拌下通入氨气, 使 PH=8-9, 生成 Ta(OH)₅ 白色沉淀, 然后将此浆料泵入压滤机加纯水洗涤压滤, 进入烘干箱中烘干, 该工序有含氨废气产生。

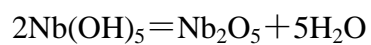
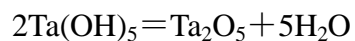


该工序的主要污染源是含氨、氟废气, 含氨、氟废水。

(5) 煅烧

煅烧是在 800~850℃ 的煅烧电炉内高温条件下, 使烘干后的钽铌氢氧化物中的水

分、结晶水以及少量氨气、氟挥发，生成氧化钽和氧化铌产品，煅烧反应方程式如下：



该工序的主要污染源是煅烧水气、氨气和氟化氢。

本项目生产工艺流程及产污节点见图 4.1-1。

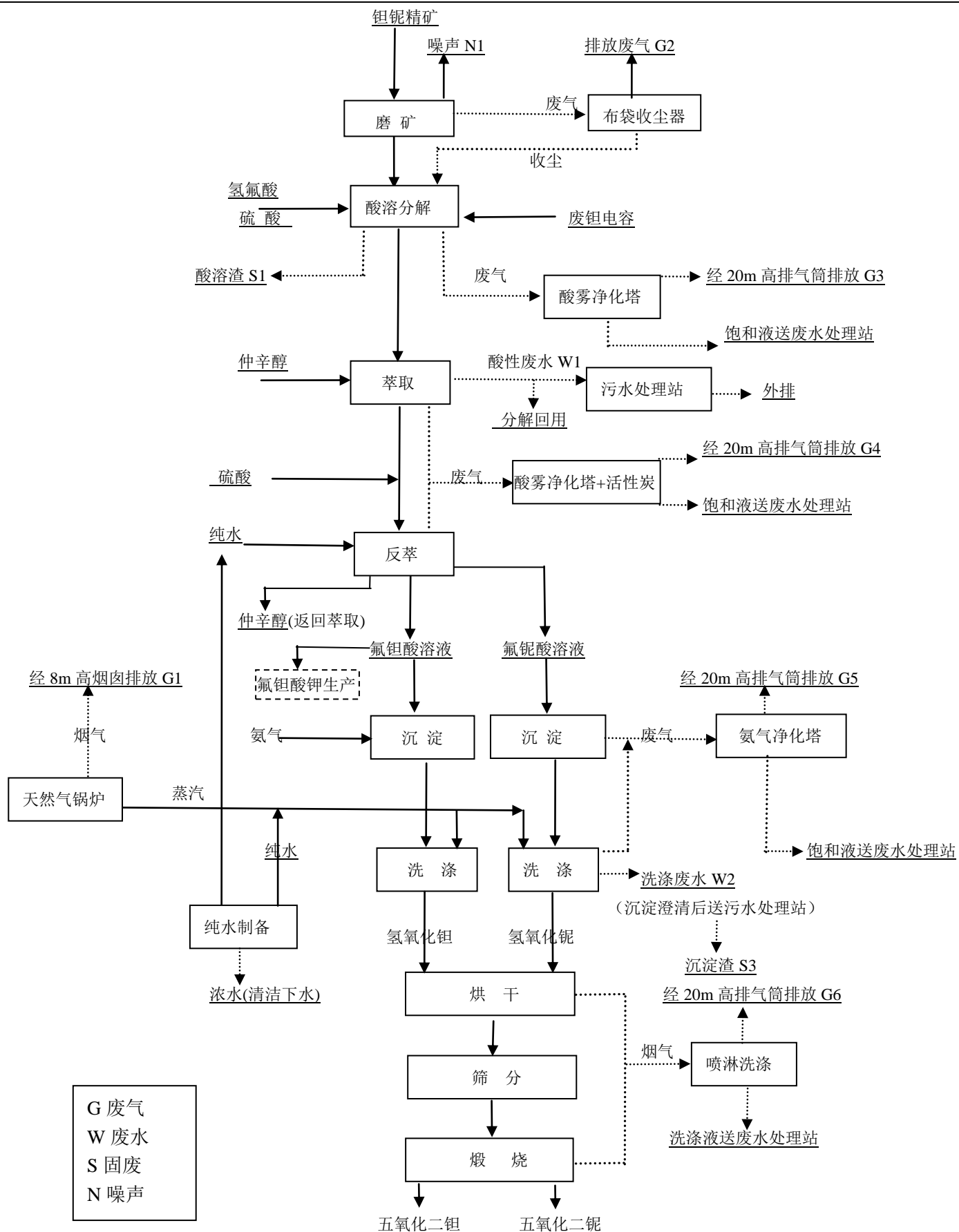


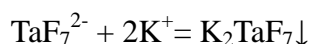
图 4.1-1 湿法冶炼工艺流程及产污节点图

4.1.2 氟钽酸钾生产工艺及产污节点

氟钽酸钾的生产以上游萃取工序制取的部分氟钽酸溶液为来料进行生产，位于钽铌车间，年制取氟钽酸钾 535 吨，其中 102 吨氟钽酸钾外售，另外的 433 吨氟钽酸钾用于后续冶金级钽粉生产。

(1) 氟钽酸钾 (K_2TaF_7) 转化结晶

氟钽酸溶液中钽以 H_2TaF_7 形式存在，并含有一定量的 HF，当溶液中加入钾盐 (KCl) 时生成氟钽酸钾，经冷却结晶而出。主要化学反应方程式如下：



氟钽酸钾结晶是采用冷却结晶法，即利用 K_2TaF_7 在 HF 中的溶解度随温度的降低而显著降低的原理。当钽液中的 Ta_2O_5 浓度一定时，提高 HF 浓度有利于制得粗针状的 K_2TaF_7 晶体，并可提高钽的直收率，结晶过程中适当加入氢氟酸。

采用分析纯氢氟酸洗涤，再采用纯水洗涤，得到纯净的氟钽酸钾晶体。

结晶过程产生的酸性废水进入废水处理站处理。

转换过程产生的气体主要污染物为氟化物，合成槽为密闭作业，直接对收集产生的废气进行处理，采用碱液喷淋塔吸收，去除效率 $\geq 95\%$ ，处理后经排气筒排放。

(2) 烘干、出料

氟钽酸钾晶体输入连续微波烘干机烘干，经双锥混料机混批出货，得到氟钽酸钾产品。

烘干温度： $80\pm 5^\circ C$ ，电力加热。

烘干机在烘干过程中会有大量的水蒸气产生，同时夹带有微量的氟化物，合用转化结晶废气的处理装置，处理达标后排放。

氟钽酸钾生产工艺及产污节点详见图 4.1-2。

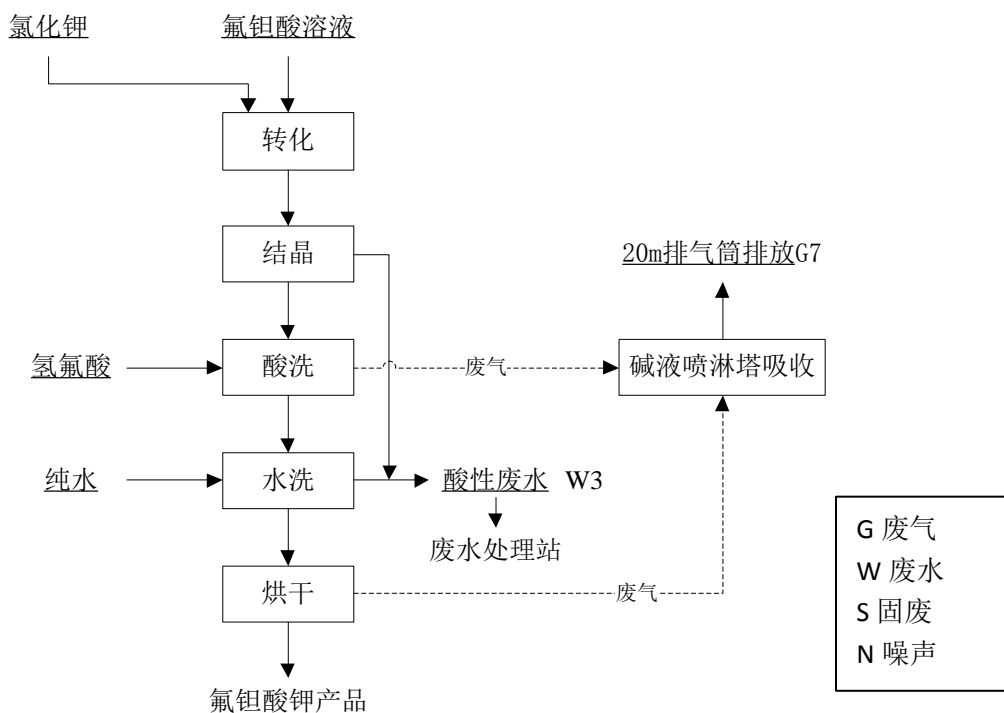


图 4.1-2 氟钽酸钾生产工艺及产污节点图

4.1.3 冶金级钽粉生产工艺及产污节点

(1) 金属钠净化装置与工艺过程

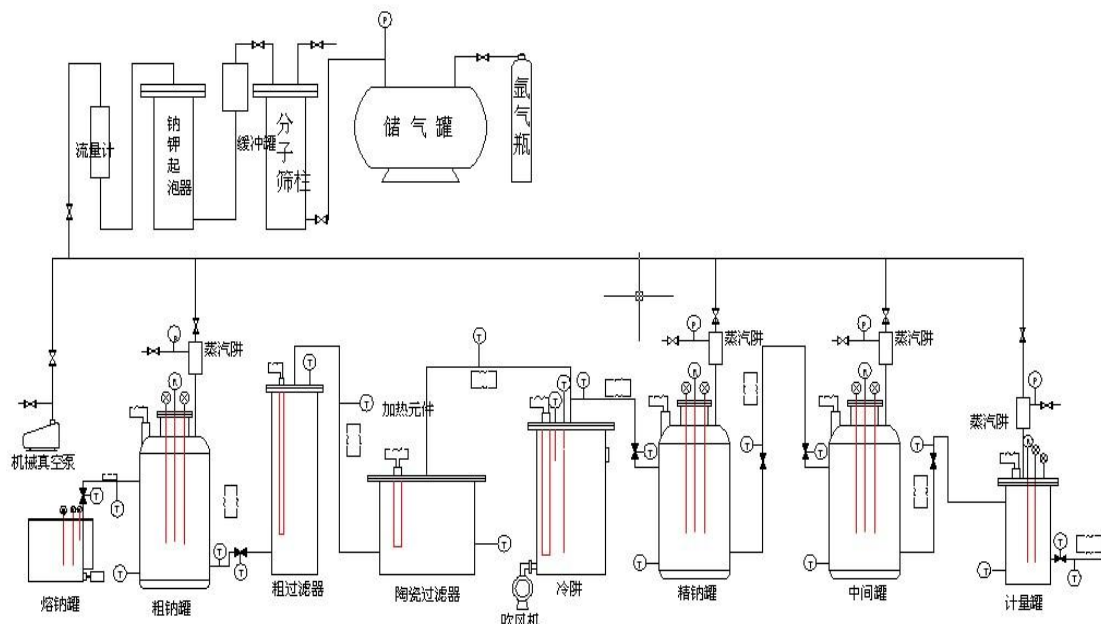


图 4.1-3 金属钠净化装置与生产工艺

具体工艺过程如下：

① 熔钠和进钠

把无油保护金属钠罐吊入熔钠炉内，待罐内温度达到 $120\pm 10^{\circ}\text{C}$ 时，加热钠罐到粗钠罐的管道，待管道温度达到 $130\pm 10^{\circ}\text{C}$ 时，并保持半小时以上开启真空泵对粗钠罐抽真空，同时对无油钠罐充 Ar 气体压力保持在 0.15MPa 内。

待粗钠罐压力到 -0.1Mpa 关闭抽气隔膜阀，停泵，开启钠罐到粗钠罐之间的阀门，使金属钠打到粗钠罐内，待粗钠罐的高液位指示灯亮时，马上关闭阀门，停止打钠，并停掉熔钠炉的加热电。

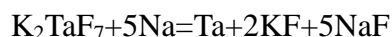
进完钠后，由于无油保护钠罐是用 Ar 气保护的，所以必须对粗钠罐抽空，并用 Ar 气置换两次，最后保持粗钠罐内压力为 0.01-0.10MPa 内。

② 过滤和冷阱净化

粗过滤罐和陶瓷过滤罐温度设定在 150°C 控制在 $150\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，冷阱温度设定在 120°C 控制在 $120\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，加热粗钠罐到中间罐之间的各管道，其温度控制在 $150^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ 1 小时。控制粗钠罐的压力在 0.12MPa，打开精钠罐放气阀，打开两罐之间的钠阀（开启不要过大），冷阱净化好的钠从粗钠罐流到精钠罐。精钠罐打满钠后，控制精钠罐的压力在 0.12MPa，打开精钠罐放气阀，打开两罐（中间罐）之间的钠阀（开启不要过大），钠从精钠罐流到中间罐。如果中间罐低液面指示灯未灭，而中间罐高液面指示灯已亮时，必须马上关闭钠阀。如果中间罐低液面指示灯灭，而中间罐高液面指示灯未亮时，精钠罐低液面指示灯灭时，也必须马上关闭钠阀。精钠罐、中间罐温度定在 150°C ，控制在 $150\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

（2）钽粉生产和钠还原工艺

以氟钽酸钾为原料，通过高温双向给料，液-液钠还原工艺来制取钽粉，其化学反应方程式如下：



该反应为放热反应，其反应过程放出的热量足以维持反应过程自动加速进行。

① 配料装炉：装炉前先检查坩埚、反应罐、吊架、搅拌桨是否完好，并清洗干净、烘干；检查加热炉机械泵、氩气管道是否正常，并符合使用要求；检查操作室内送风及排风系统是否正常。

将物料按配料比准确计算称取，混合均匀，装入反应罐内。用压缩空气吹干净吊架、搅拌桨、隔热屏及各管道部位，将其吊至反应罐上装好。连接好冷却水管道、真空管道、氩气管道。插入热电偶，连接好温度指示仪表。

②抽真空置换：金属钠是极其活泼的金属，易与空气中的氧、碳和水分反应，还原后的钽粉也易与空气中的氧、氮反应，因此还原过程应在惰性气氛(氩气)保护下进行。

启动机械泵，将反应罐抽空，真空度不大于 26.6Pa（必要时可将反应罐升温至 200℃，保温 1h），进行换气。换气时，先关闭真空管道，打开氩气阀门充氩至正压（0.1098~0.1294MPa），然后夹死氩气管道，缓慢打开真空阀门，抽真空至不大于 26.6Pa。重复置换气为 2~3 次。关闭各抽空管道，向罐内充氩气至正压（0.12 MPa），关闭机械泵。

③升温还原：升温还原是整个钠还原制取钽粉生产过程中的关键工序，其还原方式的选择、工艺参数的确定与控制，对产品的实收率及其质量有着决定性的影响。一般来说，还原时存在着氟钽酸钾被还原成金属钽颗粒和被还原出来的金属钽晶粒的长大两个过程，因此只要合理地控制这个过程，就可获得理想的粒度、粒形和高质量的钽粉。

为了获得所需要的钽粉品级，除了合理选择还原方式、稀释剂及钠用量外，还需选用不同的升温制度。

连续性钠搅拌钠还原的升温制度是将装好料的反应罐吊入加热炉中，在温度为 400~800℃时，启动搅拌机，开始放钠，加钠量为理论量的 105%~110%，加钠速度为 300~1000g/min,在（900±10）℃下，保温 1~2h，保温结束后，调节和启动搅拌装置，使搅拌桨与物料分开，停电，冷却。

混合装料搅拌钠还原的升温制度是将装好氟钽酸钾与氯化钠混合料的反应罐，在温度为 100~200℃和搅拌情况下，注入液体钠，将计算的钠量一次放完，不控制钠的速度。注钠后继续搅拌 0.5~1h，使氟钽酸钾能完全被液钠所包覆。然后将反应罐吊入已预先升温至 600~900℃的加热炉内，搅拌还原，保温搅拌 1~1.5h，保温结束后，调节搅拌桨与物料分离，停电，冷却。

冷却，吊罐，蒸馏：还原保温结束后，停电，吊罐至通风冷却或自然冷却。采用真空蒸馏除钠的方法蒸馏出坩埚中多余的钠。

④出炉，剥料：出炉时，开启室内排风机，关闭氩气管道，卸去各链接的管道，打开罐盖，将反应罐吊出，进行剥料，物料装入料盆内送净化工序破碎、净化处理。

⑤水洗：采用搅拌水洗槽，水洗槽为圆柱状，采用螺旋式搅拌桨搅拌。在水洗

过程中，通过搅拌桨的作用，物料由下而上的流动，加大了物料与水的接触面积，促进了盐类的溶解，大大地提高了水洗的效果。

水洗过程中有废水产生，主要为 NaF、KF、NaCl 等盐离子，废水管输至污水处理站处理。

⑥酸洗：采用 0.3%~0.7% 的氢氟酸溶液，固：液=1:1，酸洗温度为 70~90℃，时间可根据不同的酸洗形式而定，冷却澄清，废酸液另行处理。钽粉用纯水洗至无 F，除去洗液，取出物料，进行真空烘干。

产生的酸性废水主要为硝酸根离子、铁离子、F 等，送废水处理站。

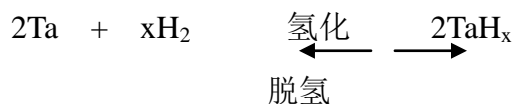
氢氟酸酸洗过程中会有废气产生，主要污染物为 HF，对该工段的设备微负压操作，收集废气送入一级氢氧化钠碱液喷淋塔吸收处理，去除效率>95%，去除后经车间顶部排气筒排放。

⑦粗粉氢化：经湿法处理、真空烘干、过筛分级，合格后的原粉可直接转送至真空热处理工序进行处理。而筛上物因其颗粒较粗，不能直接作为中间产品转移，须进行磨细制粉。因金属钽粉具有较好的韧性和塑性，不能被机械磨细。但由于金属钽具有良好的吸收氢气的特性，生成脆性的氢化钽，易于采用机械方式进行磨细。因此在工业生产过程中，通常采用氢化破碎的方法，将粗颗粒的金属钽或钽块，经氢化破碎，获得氢化钽粉末，然后在一定温度和真空度下，经脱氢，得到所需粒度的金属钽粉。

整个过程在封闭装置内进行，生产设备置于高洁净密闭厂房内，产生微量粉尘经设备配套的过滤回收装置收集后返回生产工序，极微量粉尘于高洁净房内排放（无组织）。

氢化机理

钽粉吸收氢气生成氢化钽，其反应式为



式中，x 为 0.2~0.8。

氢化的工艺过程如下：

将物料装入盛料坩埚，再装入氢化炉内；启动机械泵和扩散泵，进行抽真空，至真空度不大于 0.133Pa，保持 30min 后进行检漏，检漏的漏气速率不大于

0.266Pa/min；送电升温至 700~800℃，保温 1~2h；向炉内通氢，氢气压力保持为 78~98kPa；停扩散泵，30min 后停机械泵，停电冷却 12h 以上。

脱氢：

脱氢是将氢化钽加热分解，除去被吸附的氢气，获得钽粉的过程。其反应为



钽粉的脱氢通常是与热处理一起进行的，其使用的设备及工艺过程是基本相同的。

脱氢的工艺条件：室温抽真空至 0.133Pa，经试漏合格后，升温至 1000~1250℃；过程真空度不大于 26.66Pa；保温 1~1.5h；停电抽气 1~3h 后，通氩气保护冷却，也可以采用抽真空冷却至室温。

经湿法净化、烘干、过筛后的原粉，其纯度、粒度与粒形仍不能完全满足电容器使用要求，需要进行真空热处理，进一步提高钽粉纯度，改善其物理加工性能。脱氢和氢化存在的极少量氢气经阻火器高空排空处理。

真空热处理工艺过程：

将物料装入料盘内，缓慢平稳地装入炉内，关好炉盖或炉门；开机械泵冷却水，启动机械泵，缓慢地打开机械泵阀和停真空阀，打开真空仪表阀；开扩散泵阀冷却水，启动扩散泵，待真空达到一定要求后，关停阀，开扩散泵阀；真空炉冷抽一定时间后，进行炉体检漏，检漏符合要求后，调节各部位的冷却水量；送电升温，按工艺要求进行升温与保温；停电冷却，可采用真空冷却也可采用炉内充氩气冷却；停机械泵，30min 后停机械泵。

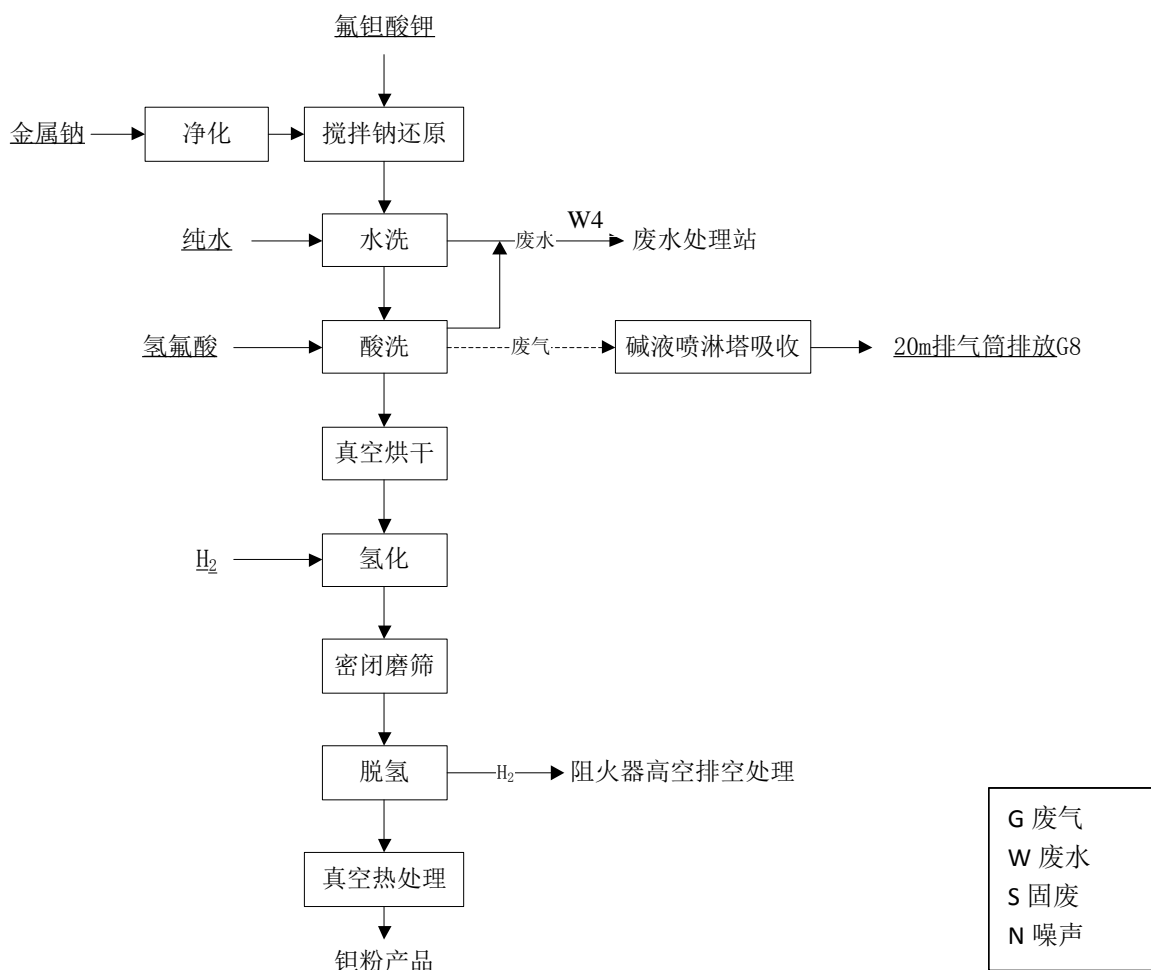


图 4.1-4 主要生产工艺流程图

4.2 生产工艺的物料、元素和蒸汽平衡计算

4.2.1 物料平衡

项目通过采用进口钽铌矿（年用3755t）、废钽电容器（年用量99.5t），配以硫酸、氢氟酸、液氨、仲辛醇等对上述矿石进行酸溶、萃取、中和沉淀、煅烧等工艺进行加工得到氧化钽、氧化铌和钽粉产品。项目物料平衡见图4.2-1。

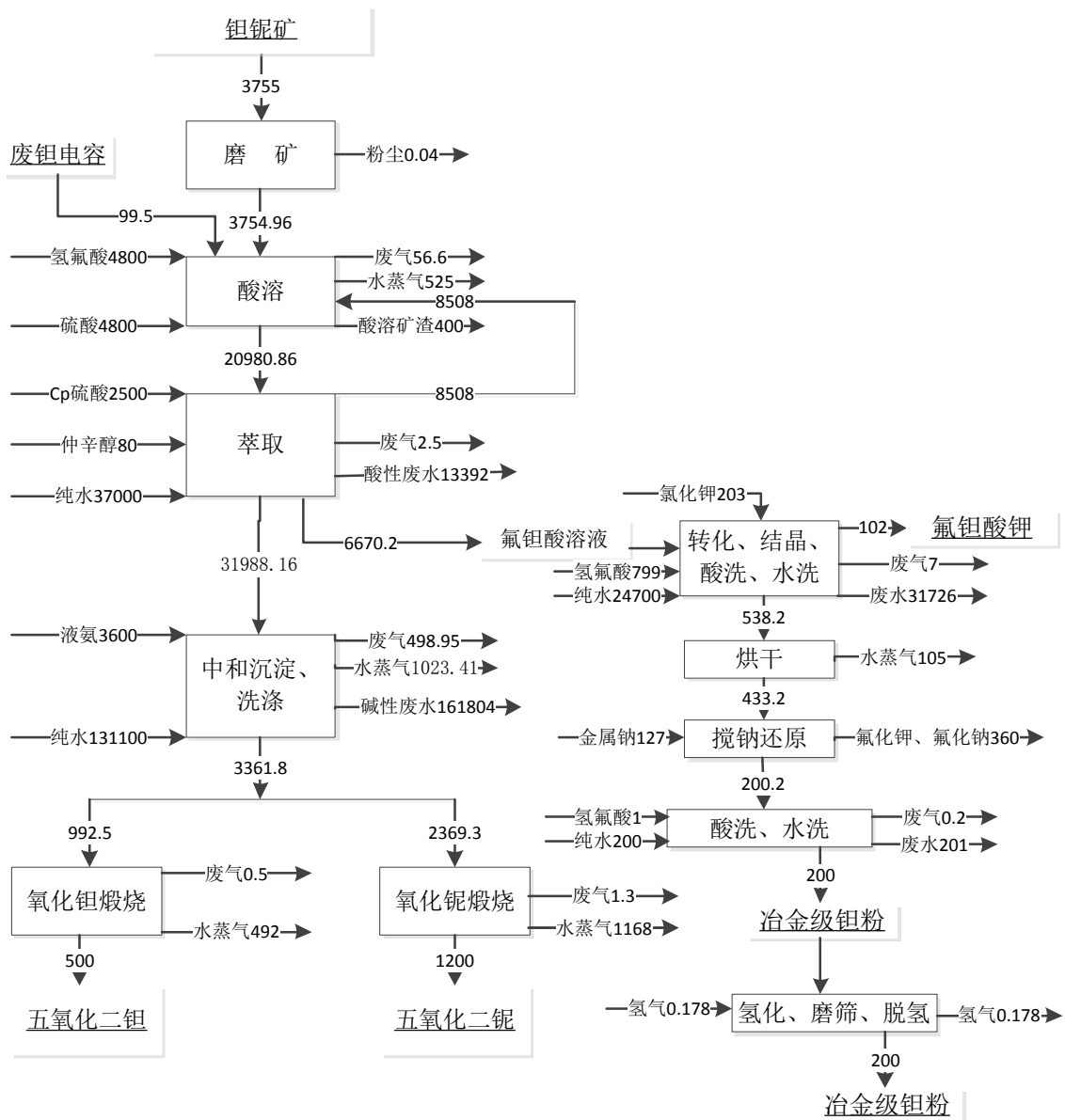


图4.2-1 项目物料平衡图 单位：t/a

注：①储罐无组织排放废气等计量在酸溶工序内，废水含有各种原材料；②中和沉淀废气是指废气产生的情况；③本物料平衡只包括项目生产过程。

4.2.2 元素平衡

项目有价元素为Ta₂O₅、Nb₂O₅，项目涉及到原料包括液氨、氢氟酸，故涉及到氨和氟元素，各元素平衡见表4.2-1~4.2-4。

表4.2-1 项目钽元素平衡一览表 (钽元素五氧化二钽计)

输入				输出				
物料	投入量 (t/a)	钽含量 (%)	钽投入量 (t/a)	产物	钽产出 (t/a)	钽含量 (%)	钽产出量 (t/a)	占比
钽铌矿 1#	1255	45.21	567.38	五氧化二钽	500	100	500	61.32%
铌钽矿 2#	2500	5.95	148.75	氟钽酸钾(折氧化钽制钽粉)	535	56.4	300	36.79%
废钽电容	99.5	99.78	99.28	粉尘	0.04	25	0.01	0.00%
				钽铌矿酸溶矿渣	400	0.2	0.8	0.00%
				酸性废水	45319	0.0092	4.15	0.51%
				碱性废水	161804	0.0065	10.45	1.27%
合计	4235		815.41	合计			815.41	100.00%

表4.2-2 项目铌元素平衡一览表 (铌元素五氧化二铌计)

输入				输出				
物料	投入量 (t/a)	铌含量 (%)	铌投入量 (t/a)	产物	产量 (t/a)	铌含量 (%)	铌产出量 (t/a)	占比 (%)
钽铌矿 1#	1255	6.36	79.82	五氧化二铌	1200	100	1200	97.93%
铌钽矿 2#	2500	45.82	1145.5	粉尘	0.04	27.5	0.011	0.00%
废钽电容	99.5	0.036	0.04	钽铌矿酸溶矿渣	400	0.3	1.2	0.00%
				酸性废水	45319	0.005	2.28	0.18%
				碱性废水	161804	0.0001	21.87	1.78
合计	4235		1225.36	合计			1225.36	100.00%

表4.2-3 项目氟元素平衡一览表

输入				输出				
物料	投入量 (t/a)	氟含量 (%)	氟投入量 (t/a)	产物	产量 (t/a)	氟含量 (%)	氟产出量 (t/a)	占比
氢氟酸	5600	47.5	2660	废气(有组织排放)	-	-	14.51 (处理前)	0.56%
				废气(无组织排放)	-	-	0.54	0.02%
				钽铌矿酸溶矿渣	400	7.31	29.25	1.12%
				酸性废水(处理前)	45319	2.72	1233.04	46.35%
				碱性废水(处理前)	161804	0.85	1382.66	53.08%
合计	5600		2660	合计			2660	100.00%

表4.2-4 项目氨元素平衡一览表

输入				输出				
物料	投入量 (t/a)	氨含量 (%)	氨投入量 (t/a)	产物	产量 (t/a)	氨含量 (%)	氨产出量 (t/a)	占比
液氨	3600	99	3564	废气(有组织产生量)	-	-	178.34 (处理前)	5.0%
				废气(无组织排放)	-	-	1.93	0.06%
				碱性废水(处理前)	161804	2.09	3383.73	94.94%
合计			3564	合计			3564	100.00%

4.2.3 蒸汽平衡

项目蒸汽主要用于三处工艺，一处为萃取工艺；一处为中和沉淀工艺；一处为污水站蒸氨塔蒸氨工艺，冷凝产出18%的氨水，作为副产品外售。具体项目蒸汽平衡见图4.2-3。

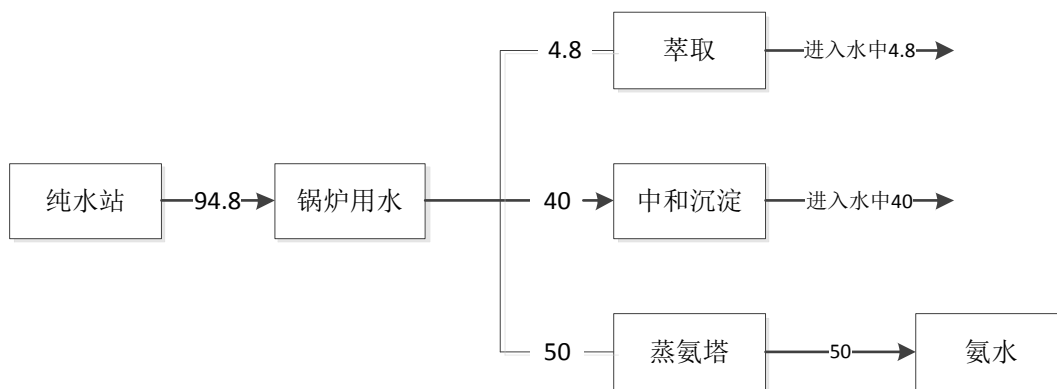


图4.2-3 项目蒸汽平衡图 单位: t/d

4.3 水平衡

本项目具体水平衡计算详见表4.3-1和图4.3-1。

表4.3-1 项目生产给排水平衡表 (单位: m³/d)

用水点	总用水	给水									排水				损耗		
		新水	物料带入			重复用水		来自纯水站		来自上一工序	重复用水	需处理水			进入下道工序	废渣及副产品	损耗
		自来水	原料带水	配料带水	反应生成水	萃取余液	循环水及重复用水	纯水	锅炉蒸汽			酸性废水	碱性废水	沉淀洗涤、淋洗废水			
酸溶工序	37.5		0.04	7.5	1.6	28.36									35.5	2	
萃取工序	55.3			3.2				11.8	4.8	35.5	28.36	26.94					
反萃工序	110.68			3.88				106.8							110.68		
氟钽酸钾及钽粉生产	104.7			1.2				83		20.5		84.35		20			0.35
钽液沉淀工序	106.54			0.04				70	7	29.5			105.51		1.03		
氢氧化钽煅烧工序	1.03									1.03							1.03
铌液沉淀工序	420.76			0.08				327	33	60.68			398.38	20	2.38		
氢氧化铌煅烧工序	2.38									2.38							2.38
工艺废气净化装置	3250										3250						
蒸氨装置									50								50
化验室	1.6							1.6					1.6				
纯水站	1299.32	1299.32									14.8	489.52	清净下水	795			
生活用水	26.8	26.8											21.4				5.4
绿化用水	4.6								4.6								
地面冲洗水	10.2								10.2					9.2			1
锅炉用水	94.8							94.8							94.8		
合计	5526.21	1326.12	0.04	15.9	1.6	28.36	3264.8	695	94.8	149.59	3293.16	665.98		1039.39	52	10.16	

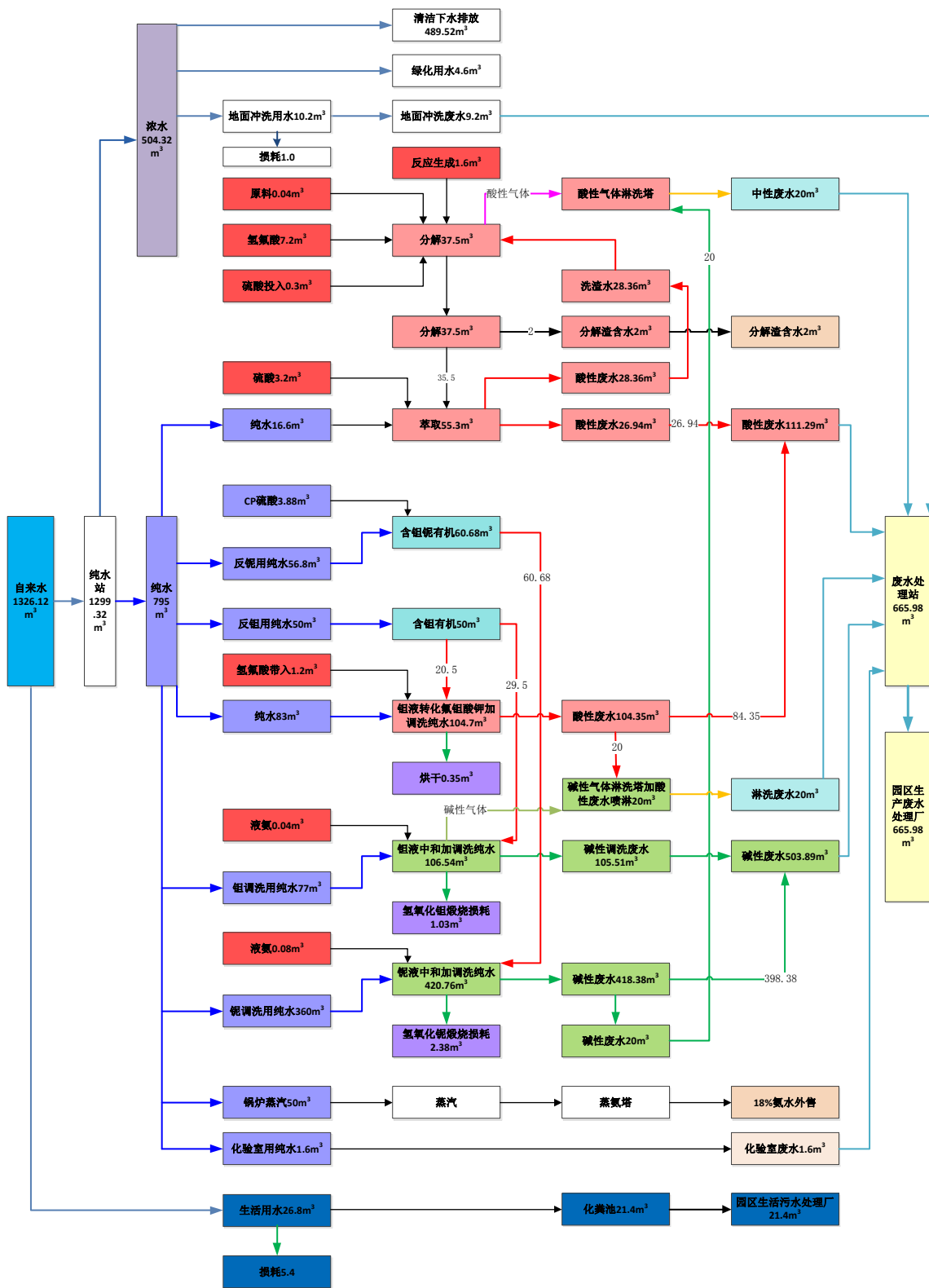


图4.3-1 项目水平衡图 (m³/d)

4.4 污染源强分析

4.4.1 施工期

(一) 废气

本工程占用场地共 12.76hm²，本工程施工期主要的气型污染源主要有水泥、石灰、砂石等的装卸、运输、拌合过程中将产生一定尘埃散逸到空气中，运送物料的汽车会引起道路扬尘污染；石灰、砂石等的露天堆放也将引起扬尘污染。在风速较大的情况下，扬尘污染尤甚。所以，施工期间将不可避免地对当地的大气环境产生短期的负面影响。

(二) 废水

废水来自于施工期间工人的生活污水、少量的机械洗刷废水和雨后产生的泥浆水。

(1)、生活污水

施工期间施工人数最高峰约为 600 人，施工人员平均用水量按 100 L/(人 d)计，其中 80%作为污水排放量，则施工期间的污水量为 48m³/d，其中主要污染物的产生浓度为 COD 约为 300 mg/L，BOD 约为 200 mg/L。建设方必须建立处理施工人员生活污水的化粪池，以使施工期间生活污水处理后外排园区生活污水管网。

(2)、机械洗刷废水

渣土车及其他车辆清洗产生泥渣污水，主要污染物为 SS，该废水采用沉淀池沉淀处理后循环使用。拟建工程将在进施工场地出口内侧设置机械洗刷场地和沉淀池。

(3)、雨后产生的泥浆水

施工产生大面积裸露地表，下雨产生的地表径流冲刷裸露地表产生大量泥浆水，水型污染物为 SS。收集的雨水经沉淀后用于施工区内洒水抑尘和冲洗施工车辆。

(三) 噪声

施工期噪声污染主要来自施工机械和运输车辆，其噪声强度大，声源较多，影响范围较大，主要噪声源及其噪声强度（单台机械）见表 4.4-1。

表 4.4-1 施工机械在不同距离处的噪声源强值[dB(A)]

机械类型	声源特点	噪声源强值					
		5m	10m	20m	40m	50m	100m
震动压路机	流动不稳定源	91	85	79	73	71	65
水泵	固定稳定源	84	78	72	66	64	58
20t 及 40t 自卸卡车	流动不稳定源	97	91	85	79	77	71
卡车	流动不稳定源	91	85	79	73	71	65
铲车	流动不稳定源	82	76	70	64	62	56
混凝土搅拌机	固定稳定源	91	85	79	73	71	65
混凝土泵	固定稳定源	85	79	73	67	65	59
风锤	不稳定源	98	92	86	80	78	72
振捣机	不稳定源	95	89	83	77	75	69

(四) 固体废弃物

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及建筑废料和包装材料等，建筑垃圾主要为废弃的碎砖、石灰冲洗残渣、包装箱(袋)等。本工程场地平整已基本完成，不存在土石方的开挖、填土等作业，基本不会产生废弃土石方。

(五) 对生态环境影响

拟建工程的建设对生态环境的影响主要体现在水土流失影响方面。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。就拟建工程而言，影响施工期水土流失的主要因素是降雨和工程施工。建设方将严格按照水土保持的相关要求实施水土保持工作。

4.4.2 营运期

4.4.2.1 气型污染源

(一) 有组织排放废气

1、锅炉废气 (G1)

本项目配备一台 4t/h 锅炉、一台 2t/h 锅炉，燃料为天然气，项目可利用株冶余热蒸汽，锅炉为备用，若全年使用锅炉，天然气年用量约为 600 万 m³，本项目所需天然气由工业园区天然气管网接入，生产过程产生废气主要为天然气燃烧产生的

SO₂、NO_x、烟尘，根据《环境保护实用数据手册》（胡名操主编，机械工业出版社）中表 2-37 各种燃料燃烧时所需要的最低理论空气量，天然气（湿性）燃烧过程中所需理论空气量为 11.4-12.1Nm³/Nm³，为使天然气充分燃烧，本次评价取 12.1Nm³/Nm³。本项目天然气总用量为 600 万 Nm³/a，年工作日 300 天，每天工作时间按 24h 计。

根据《环境保护实用数据手册》（胡名操主编，机械工业出版社）中表 2-63 各种燃料燃烧时产生的污染物，天然气燃烧产污系数见表 4.4-2。

表4.4-2 天然气燃烧产污系数

污染物	天然气 (kg/万m ³)
二氧化氮	6.3
二氧化硫	1.0
烟尘	2.4

烟气排放量为： $12.1\text{Nm}^3/\text{Nm}^3 \times 600 \text{万 Nm}^3/\text{a} \div 300\text{d} = 242000\text{m}^3/\text{d}$ ；

二氧化氮和氮氧化物的换算系数按 0.8 计算，及二氧化氮=氮氧化物 $\times 0.8$ 。则一期天然气燃烧后污染物产生量计算如下：

二氧化氮产生量为： $6.3\text{kg}/\text{万 m}^3 \times 600 \text{万 m}^3/\text{a} = 3.78\text{t}/\text{a}$ ；

氮氧化物产生量为： $3.78\text{kg}/\text{a} \div 0.8 = 4.75\text{t}/\text{a}$ ；

二氧化硫产生量为： $1.0\text{kg}/\text{万 m}^3 \times 600 \text{万 m}^3/\text{a} = 0.60\text{t}/\text{a}$ ；

烟尘产生量为： $2.4\text{kg}/\text{万 m}^3 \times 600 \text{万 m}^3/\text{a} = 1.44\text{t}/\text{a}$ 。

则各污染物产生浓度为：

氮氧化物产浓度为： $4.75\text{t}/\text{a} \times 10^9\text{mg}/\text{t} \div 72600000\text{m}^3/\text{a} = 65.15\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；

二氧化硫产浓度为： $0.60\text{t}/\text{a} \times 10^9\text{mg}/\text{t} \div 72600000\text{m}^3/\text{a} = 8.26\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；

烟尘产生浓度为： $1.44\text{t}/\text{a} \times 10^9\text{mg}/\text{t} \div 72600000\text{m}^3/\text{a} = 19.83\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

本项目在锅炉房设立 15m 高排气筒 1 个，排气筒内径约为 0.4m。

本项目锅炉燃烧天然气产生各污染物情况详见表 4.4-3。

2、分解车间废气（G2、G3）

磨矿粉尘：钽铌精矿通过雷蒙磨磨至-300 目，才能满足分解溶矿要求。全年磨矿量 3755t，磨矿过程产生钽铌粉尘，起尘量按照物料的 0.1%计，则粉尘产生量约 3.8t/a。雷蒙磨自带脉冲布袋收尘装置，负压抽取除尘，除尘效率按 99%，收集的粉尘返回生产系统，设置 20 米的排气筒排放磨矿废气。废气量为 1000m³/h，粉尘排放

速率为 0.0053kg/h，粉尘排放量约为 0.04 吨/年。污染物产生及排放情况见表 4.4-3。

分解废气：钽铌精矿在 HF-H₂SO₄ 体系中进行分解，反应属放热反应，有酸性废气产生，废气中主要污染物为氟化物、硫酸雾。为有效控制酸雾带来的影响，酸分解车间设备为密闭微负压作业，主要废气产生量在反应分解工段约为 33000m³/h，废气经三级碱液喷淋吸收的方法进行处理。类比同类项目，三级碱液喷淋吸收对氟化氢、硫酸雾的处理效率达 98% 以上，经 1 根 20m 高排气筒外排。污染物产生及排放情况见表 4.4-3。

3、萃取废气（G4）

矿石经酸分解后产生矿浆，矿浆在仲辛醇体系中进行萃取，负载有机相用硫酸进行反萃取，在萃取与反萃取过程中萃取槽中有氟化氢、硫酸雾酸性废气产生。萃取车间的各萃取槽均密闭作业，萃取为常温作业，各设备微负压操作，使用的萃取剂仲辛醇会产生少量的挥发，萃取槽相关设施密闭微负压作业，氢氧化钠碱液喷淋塔进行处理后，进入活性炭吸附处理挥发性有机物，硫酸雾处理效率 95%，氟化氢处理效率 95%，活性炭吸附效率 90% 以上，经 1 根 20m 高排气筒外排，污染物产生及排放情况见表 4.4-3。

4、钽铌中和及洗涤工序废气（G5）

用氨对氟钽酸进行中和，生成氢氧化钽沉淀；再用水清洗沉淀产物，在中和和洗涤过程中，有氨气产生，拟采用二级稀硫酸喷淋塔进行处理，氨气去除效率 98%，经 1 根 20m 高排气筒外排，污染物产生及排放情况见表 4.4-3。

同样，用氨对氟铌酸进行中和，生成氢氧化铌沉淀；再用水清洗沉淀产物，在中和和洗涤过程中，有氨气产生，拟采用二级稀硫酸喷淋塔进行处理，氨气去除效率 98%，经另 1 根 20m 高排气筒外排，污染物产生及排放情况见表 4.4-3。

5、煅烧废气（G6）

氢氧化钽煅烧废气：中间产品氢氧化钽经煅烧后失水生成产品氧化钽，由于氢氧化钽中含有极少量未洗净氟化氢，因此在高温煅烧过程中有含氟化氢、氨气污染物产生，氧化钽车间共设 1 台煅烧炉，采用电供热，煅烧炉采用水喷淋吸收的方法进行处理，氨气去除效率 85%，氟化氢去除效率 85%，煅烧炉产生的煅烧废气经水喷淋处理设施处理后，经 1 根 20m 高排气筒外排，污染物产生及排放情况见表 4.4-3。

氢氧化铌煅烧废气：中间产品氢氧化铌经煅烧后失水生成产品氧化铌，由于氢

氧化铌中含有极少量未洗净氟化氢，因此在高温煅烧过程中有含氟化氢、氨气污染物产生，氧化铌车间共设 1 台煅烧炉，采用电供热，煅烧炉采用水喷淋吸收的方法进行处理，氨气去除效率 85%，氟化氢去除效率 85%，煅烧炉产生的煅烧废气经水喷淋处理设施处理后，经另 1 根 20m 高排气筒外排，污染物产生及排放情况见表 4.4-3。

6、氟钽酸钾酸洗、烘干废气（G7）

用氢氟酸对氟钽酸钾晶体进行酸洗，再用纯水冲洗，之后电炉烘干得到氟钽酸钾中间产品，酸洗及烘干过程中有废气产生，主要污染物为氟化物，拟采用碱液喷淋塔进行处理，氟化物去除效率 95%，经 1 根 20m 高排气筒外排，污染物产生及排放情况见表 4.4-3。

7、钽粉生产酸洗废气（G8）

用氢氟酸对金属钽进行酸洗，酸洗过程中有废气产生，主要污染物为氟化物，拟采用碱液喷淋塔进行处理，氟化物去除效率 95%，经 1 根 20m 高排气筒外排，污染物产生及排放情况见表 4.4-3。

8、废水处理站碱性废水处理蒸氨尾气

废水处理站所接纳的沉淀洗涤碱性废水含氨氮和氟，经沉淀澄清回收氢氧化钽、氢氧化铌后，进污水站碱性废水处理系统，先投加氢氧化钙除氟，然后投加碳酸钠除钙，最后进入汽提蒸氨塔，与来自塔底的饱和蒸汽进行汽提精馏脱氨。经汽提蒸氨塔汽提出的氨气和蒸汽里面的不凝气混合后，自塔顶溢出进入氨蒸汽冷凝器，冷凝液进入蒸氨塔回流，未被冷凝的不凝气体进入氨回收塔，通过混合吸收；利用冷冻机组，冷却增浓，回收 18-20%浓度氨水；剩余的不凝气通过洗氨净化塔进行吸收。废水储池和废水处理的反应池容易逸出氨气，为防止氨气泄露，废水储池和废水处理的反应池全部采用密闭结构。

洗氨净化塔风机流量 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，吸收液采用 10%浓度的硫酸，吸收效率 $>98\%$ ，进塔空气的氨气含量 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，经废气吸收塔处理后外排空气的氨气含量 $< 1\text{mg}/\text{m}^3$ ，净化后通过 1 根 20m 排气筒排放。污染物产生及排放情况见表 4.4-3。

（二）无组织排放废气

1、各车间无组织排放废气

根据设计方提供资料控制，分解槽、萃取槽、酸洗槽、有机相槽等均保持密封

状态，通过抽取废气排放保持微负压状态，可有效的控制槽内无组织排放。通过生产设施严格的密封措施控制可控制生产设备的无组织扩散。

分解萃取车间内酸溶工序会有微量无组织废气逸散，根据物料衡算，逸散出的酸性废气按照产生量的 1% 计，分解萃取车间内氟化物的无组织排放量为 0.032kg/h，硫酸雾为 0.054kg/h。

分解萃取车间内所有萃取剂为仲辛醇，具有挥发性。萃取工序在密封容器中进行，一般不会挥发，仅有微量挥发性有机物呈无组织溢出。仲辛醇年用量为 80 吨，类比同类项目，按照 0.01% 呈挥发性有机物无组织逸散，TVOC 的无组织排放量为 0.0011kg/h。

钽铌车间内沉淀设备为密闭设备，沉淀工序会有少量的氨气呈无组织逸出，根据物料衡算，逸散出的氨气按照产生量的 1% 计，钽铌车间内氨气的无组织排放量为 0.13kg/h，氟化物的无组织排放量为 0.0095kg/h。

钽粉车间内酸洗工序产生的废气由集气罩收集后处理，由于不能做到完全密封，集气效率约为 95%，会有少量无组织废气逸散，根据物料衡算，钽粉车间内氟化物的无组织排放量为 0.0004kg/h。

2、储罐大小呼吸无组织排放废气

项目储罐区涉及到硫酸、氢氟酸和液氨等，储罐区产生的无组织排放氨气、氟化物和硫酸雾。

项目主要设有 2 台 35m³ 固定顶氢氟酸储罐、3 台 35m³ 固定顶硫酸储罐、2 台 10m³ 固定顶 CP 硫酸储罐、2 台 40m³ 固定顶液氨储罐，储罐会产生大、小呼吸废气。

(1) 储罐大呼吸损失

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

(2) 储罐小呼吸损失

$$L_B = 0.191 \cdot M \cdot \left(\frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \cdot D^{1.73} \cdot H^{0.51} \cdot \Delta T^{0.45} \cdot F_p \cdot C \cdot K_C$$

式中： L_w ——固定顶罐的工作损失（kg/m³ 转入量）；

L_B ——固定顶罐的小呼吸排放量，kg/a；

K_N ——周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定： $K \leq 36$ ， $K_N = 1$ ；

$36 < K \leq 220$ ， $K_N = 1.31789 + 0.00002186K^2 - 0.009617K$ ； $K > 220$ ， $K_N = 0.26$ ；

K_C ——产品因子（取 1.0）

P ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

F_p ——涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

M ——气体的分子量，g/mol；

D ——罐的直径，m；

H ——平均蒸气空间高度，m；

ΔT ——日温差的多年均值，取 8K；

C ——用于小直径罐的调节因子（无量纲）：直径在 0~9m 之间的罐体，

$C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ 。

综上所述：储罐区产生的无组织排放氨气、氟化物和硫酸雾量分别为 0.022t/a、0.011t/a、0.093t/a。

厂区贮罐区各贮罐大小呼吸产生的无组织排放硫酸雾、氟化物、氨气和车间产生的无组织排放的硫酸雾、氟化物、氨气通过采取加强车间通风换气及厂区绿化等措施控制污染物无组织排放量，确保硫酸雾、氟化物厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求；氨气满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中无组织排放监控浓度限值要求。

表 4.4-3 项目烟（废）气产排情况一览表

类别	污染源名称	废(烟)气量 (Nm ³ /h)	污染物	产生情况		处理措施	处理效率 (%)	排放情况		标准浓度 (mg/Nm ³)	排放参数
				产生浓度 (mg/Nm ³)	产生速率 (kg/h)			排放浓度 (mg/Nm ³)	排放速率 (kg/h)		
有组织废气	G1 锅炉烟气	10083	烟尘	19.83	0.20	直排	/	19.83	0.20	20	1#, H=15m, Φ=0.4m。 年工作 7200h
			SO ₂	8.26	0.083		/	8.26	0.083	50	
			NO _x	65.15	0.66		/	65.15	0.66	200	
	G2 磨矿废气	1000	粉尘	530	0.53	布袋除尘器	99	5.3	0.0053	120	2#, H=20m, Φ=0.2m。 年工作 7200h
	G3 分解废气	33000	氟化物 (HF)	43	1.42	三级碱液喷淋塔	98	0.86	0.028	9.0	3#, H=20m、Φ=0.8m, 年工作 7200h
			硫酸雾	76	2.51		98	1.52	0.050	45	
	G4 萃取废气	11000	氟化物 (HF)	30	0.33	碱液喷淋塔+活性炭 吸附	95	1.50	0.017	9.0	4#, H=20m、Φ=0.5m, 年工作 7200h
			硫酸雾	60	0.66		95	3.0	0.033	45	
			VOCs	3.64	0.04		90	0.36	0.004	—	
	G5-1 氢氧化钽 沉淀洗涤废气	15000	NH ₃	549	8.23	二级稀硫酸喷淋塔	98	11.0	0.165	—	5#, H=20m、Φ=0.5m, 年工作 7200h
G5-2 氢氧化铌 沉淀洗涤废气	30000	NH ₃	549	16.45	二级稀硫酸喷淋塔	98	11.0	0.329	—	6#, H=20m、Φ=0.8m, 年工作 7200h	
G6-1 氢氧化钽 烘干煅烧烟气	15000	氟化物 (HF)	8	0.12	水喷淋	85	1.2	0.018	9.0	7#, H=20m、Φ=0.5m, 年工作 2000h	
		NH ₃	7	0.11			1.05	0.016	—		

类别	污染源名称	废(烟)气量 (Nm ³ /h)	污染物	产生情况		处理措施	处理效率 (%)	排放情况		标准浓度 (mg/Nm ³)	排放参数			
				产生浓度 (mg/Nm ³)	产生速率 (kg/h)			排放浓度 (mg/Nm ³)	排放速率 (kg/h)					
	G6-2 氢氧化铌 烘干煅烧烟气	30000	氟化物 (HF)	8	0.24	水喷淋	85	1.2	0.036	9.0	8#, H=20m、Φ=0.8m, 年工作 2000h			
			NH ₃	7	0.21			1.05	0.032	—				
	G7 氟钽酸钾酸 洗、烘干废气	10000	氟化物 (HF)	59	0.59	碱液喷淋塔	95	2.95	0.030	9.0	9#, H=20m、Φ=0.4m, 年工作 2000h			
	G8 钽粉生产酸 洗废气	1000	氟化物 (HF)	7	0.007	碱液喷淋塔	95	0.35	0.0004	9.0	10#, H=20m、Φ=0.2m, 年工作 2000h			
	废水处理站碱 性废水处理蒸 氨尾气	8000	NH ₃	50	0.4	稀硫酸喷淋塔	98	1	0.008	—	11#, H=20m、Φ=0.2m, 年工作 7200h			
无 组 织 废 气	分解萃取车间		氟化物	—	0.032	—	—	—	—	0.032	—			
			硫酸雾	—	0.054							—	—	0.054
			TVOC	—	0.0011							—	—	0.0011
	钽铌车间		NH ₃	—	0.13	—	—	—	—	0.13	—	—		
			氟化物	—	0.0095	—	—	—	—	0.0095	—	—		
	钽粉车间		氟化物	—	0.0004	—	—	—	—	0.0004	—	—		
	液氨罐区大小呼吸		NH ₃	—	0.0025	—	—	—	—	0.0025	—	—		
酸储罐区大小呼吸		氟化物	—	0.0013	—	—	—	—	—	0.0013	—			
		硫酸雾	—	0.0106								—	—	0.0106

4.4.2.2 水型污染源

结合章节 4.2、4.3 的分析及原料元素含量，本项目生产废水、生活污水产生、处置情况见表 4.4-4。

(一) 生产废水

生产废水主要有萃取酸性废水、氟钽酸钾及钽粉洗涤酸性废水、钽铌沉淀洗涤碱性废水、废气净化系统废水、化验室废水、地面清洁冲洗废水以及生活污水等。各股废水产生情况如下：

1、萃取酸性废水（W1）

酸溶工序产生的料液在萃取车间与萃取剂进行接触，萃取作业完成后的水相产生的废水，萃取酸性废水产生量 26.94m³/d，该废水主要含硫酸根、氟化物、COD 等，由于使用仲辛醇，该废水 COD 含量约为 300-500mg/l，排入厂区污水处理站处理。

酸溶过程原料中极微量的重金属元素会溶解进入废水，类比九江市金鑫有色金属有限公司年产 10 吨氧化钽（铌）项目，该项目于 2012 年通过环保部门验收，目前正常生产，该项目采用钽铌精矿生产氧化钽、氧化铌，所用工艺与本项目基本一致。九江市金鑫有色金属有限公司委托江西力圣检测有限公司于 2020 年 4 月 29 日、5 月 27 日对工艺酸性废水进行了检测（检测报告详见附件），废水中 Pb、As、Cd、Cr、Hg 等重金属含量远低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，其检测结果详见表 4.4-4。

表 4.4-4 九江市金鑫有色金属有限公司废水检测结果

分析项目	检测结果	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级及 表 1	地表水环境质量 标准 (GB3838-2002) III 类标准
	酸性废水		
铜 (mg/L)	ND (<0.00005)	2.0	1.0
砷 (mg/L)	0.0034	0.5	0.05
铅 (mg/L)	ND (<0.00009)	1.0	0.05
总铬 (mg/L)	ND (<0.00003)	1.5	0.05
镉 (mg/L)	0.00008	0.1	0.005
汞 (mg/L)	ND (<0.00004)	0.05	0.0001
样品性状	无色、无味、澄清	/	/

备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限，铜的检出限为 0.00005mg/L，铅的检出限为 0.00009mg/L，总铬的检出限为 0.00003mg/L，汞的检出限为 0.00004mg/L。

本项目原料钽铌矿中 Pb、As、Cd、Cr、Hg 元素含量分别为 0.02%、0.00006%、0.0006%、0.0005%、0.00006%，原料中 Pb、As、Cd、Cr、Hg 元素含量很低。通过类比，本项目萃取酸性废水中 Pb 小于 0.00009mg/L、As 约为 0.0034mg/L、Cd 约为 0.00008mg/L、Cr 小于 0.00003mg/L、Hg 小于 0.00004mg/L、Cu 小于 0.00005 mg/L，废水中 Pb、As、Cd、Cr、Hg、Cu 等因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，为不含重金属废水。

根据《湖南金辰新材料有限公司年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级金属钽粉生产线项目辐射环境影响评价专篇》的相关分析，项目放射性液态流出物主要为生产废水，放射性生产废水主要为萃取产生的酸性废水，废水产生情况如下：

酸性废水产生量 26.94m³/d，进入酸性废水处理系统，通过投加氢氧化钙除氟，与放射性核素共沉淀，经板框压滤过滤后，产生酸性废水处理污泥，压滤后的废水达标排入园区污水处理厂，处理后总排口铀浓度为 0.00048mg/L，钍浓度为 0.00437mg/L，镭-226 浓度为 0.00393Bq/L，铀、钍、镭排放浓度均较低，总 α 浓度为 0.44Bq/L、总 β 为 0.46Bq/L，能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物最高允许排放最高浓度限值要求。

2、钽铌沉淀洗涤碱性废水（W2）

萃取车间产出的氟钽酸、氟铌酸转钽铌洗涤工序后通过加氨络合，产生氢氧化钽、氢氧化铌沉淀，络合后洗涤产生含氨、氟化物的碱性废水，产生的碱性废水量共 523.89m³/d。该碱性废水中 20 m³/d 通过管道用于补充酸性气体喷淋塔用水，其余 503.89 m³/d 排入厂区污水处理站的碱性废水处理系统进行达标处理。

3、氟钽酸钾洗涤酸性废水（W3）及钽粉洗涤酸性废水（W4）

钽液转化氟钽酸钾工序及酸洗、水洗工序产生酸性废水，该产线废水产生量为 103.68 m³/d；钽粉酸洗、水洗工序产生少量酸性废水，该产线废水产生量为 0.67 m³/d，这两股酸性废水共 104.35 m³/d。由于使用了氢氟酸，该废水中主要含氟化物。该酸性废水中 20 m³/d 通过管道用于补充碱性气体喷淋塔用水，其余 84.35m³/d 排入厂区污水处理站的酸性废水处理系统进行达标处理。

4、废气净化系统废水：

分解、萃取酸性废气通过碱液喷淋处理，产生废气净化废水 20m³/d，呈中

性，主要含氟化物、COD，排入厂区污水处理站进行处理。

钽铌调洗过程产生的碱性废气通过酸液喷淋处理后呈弱酸性，产生废气净化废水 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，含氟化物、硫酸根、氨氮等，排入污水处理站与碱性废水一并处理。

5、化验室废水

化验室平均每天产生废水量约 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，为酸性废水，排入厂区污水处理站与酸性废水一并处理。

6、地面清洁冲洗废水

项目生产车间、辅助车间及办公楼清洁冲洗平均用水量为 $10.2\text{m}^3/\text{d}$ ，地面冲洗废水产污系数按 0.9 计，则地面清洁冲洗废水量约为 $9.2\text{m}^3/\text{d}$ ，排入厂区污水处理站并入酸性废水处理。

7、初期雨水

项目生产区面积约为 60000m^2 ，根据多年气象统计资料，区域常年最大日降雨量为 210.3mm ，集中在 12h 时间内，采用暴雨径流公式计算前 15min 时间厂区最大初期雨水量为 $263\text{m}^3/\text{次}$ ，主要污染物为 pH、SS 等。根据建设方提供的平面布置图，设置初期雨水收集池容积为 1050m^3 ，完全能够容纳全厂区初期雨水。初期雨水由初期雨水池收集，经絮凝-沉淀-过滤预处理后作为原水送至纯水制备，经膜系统制备纯水，回用于生产。

(二) 生活污水：

全厂生活污水统一收集，生活用水量为 $26.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排放系数按 0.8 计，则全厂生活污水产生量为 $21.4\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水主要污染物 COD、 BOD_5 、氨氮和 SS，经厂区内化粪池预处理后，通过园区生活污水管网排入园区生活污水处理厂。

(三) 其他废水

纯水制备站产生的反渗透浓水水量平均为 $504.32\text{m}^3/\text{d}$ ，主要含钙镁离子，为清洁下水（不计入生产废水）。该清洁下水中 $4.6\text{m}^3/\text{d}$ 用于厂区绿化， $9.2\text{m}^3/\text{d}$ 用于地面清洁冲洗，其余 $489.52\text{m}^3/\text{d}$ ，经厂区雨水管道外排。

废水污染物源强统计见表 4.4-5。

表 4.4-5 项目废水产生情况一览表

污水来源	污水量	污染物浓度 (单位: mg/L, pH 无量纲)									
	(m ³ /d)	pH	CODcr	氨氮	氟化物	SS	Pb	As	Cd	Cr	Hg
萃取酸性废水 (W1)	26.94	2	130	/	108000	60	0.00009	0.0034	0.00008	0.00003	0.00004
钽铌沉淀洗涤碱性废水 (W2)	503.89	8~11	150	13700	8800	1000	/	/	/	/	/
氟钽酸钾洗涤酸性废水(W3)及钽粉洗涤酸性废水 (W4)	84.35	4~5	130	/	10000	200	/	/	/	/	/
废气净化废水	40	6~9	150	5000	3000	500	/	/	/	/	/
化验室废水	1.6	6~9	/	/	5	/	/	/	/	/	/
地面清洁冲洗废水	9.2	6~9	/	/	/	1200	/	/	/	/	/
初期雨水	263 m ³ /次	6~9	60	/	/	200	/	/	/	/	/
多余浓水 (清洁下水, 不计入废水)	489.52	6~9	/	/	/	20	/	/	/	/	/
生产废水合计 (进入废水处理站)	665.98										
生活污水	21.4	/	250	25	/	150	/	/	/	/	/
外排废水总量	687.38										
进污水处理厂排放浓度		6~9	80	15	10	70	/	/	/	/	/
生产废水污染物产生量 (t/a)		/	28.82	2973.06	1960.46	144.15	/	/	/	/	/
生产废水污染物排放量 (t/a)		/	11.99	1.60	2.00	4.00	/	/	/	/	/
生活污水污染物产生量 (t/a)		/	1.61	0.16	/	0.96	/	/	/	/	/
生活污水污染物排放量 (t/a)		/	0.39	0.05	/	0.13	/	/	/	/	/
全厂污染物排放量合计 (t/a)		/	12.38	1.65	2.00	4.12	/	/	/	/	/
《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 B 标准		6~9	60	8	10	20	0.1	0.1	0.01	0.1	0.001

注: 项目废水中重金属排放浓度满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准的要求。

（二）废水治理措施

本项目废水处理设计原则为：

循环利用原则：萃取酸性废水含氢氟酸、硫酸，可返回分解洗渣使用，根据设计参数，萃取酸性废水一部分直接返回酸溶工序，其余部分送污水处理站除氟、COD，调 PH 值至 7~9 后排放。本项目纯水站采用反渗透工艺生产超级纯水，纯水水质要求 16-18 兆，产水率约为 61%，生产过程产生大量含钙镁离子的浓水，浓水部分回用，其余部分通过厂区雨水管道外排。

达标排放原则：对不同类废水采用不同的处理方法进行处理，实现达标排放。本项目分解工序和萃取工序产生的酸性废水，部分可以循环利用，多余部分收集进污水站处理；沉淀洗涤水中含有氢氧化钽和氢氧化铌，需单独沉淀澄清回收有价资源后再送废水处理站，沉淀洗涤废水排入废水处理站。生产废水经厂区废水处理站处理达纳管标准后，排入园区污水管网，最终经园区工业污水厂深度处理后达标外排。

本项目废水处理总体方案如下：

分解洗渣压滤废水，萃取部分酸性废水，均含有氟和 COD，收集进污水处理站，通过投加氢氧化钙除氟，除 COD 后调节 PH 值达标排入园区工业污水处理厂；酸性废气处理塔产生的喷淋废水含氟，收集进污水站酸性废水处理系统处理。

沉淀洗涤水和废气净化废水含氨氮和氟，经沉淀澄清回收氢氧化钽、氢氧化铌后，进污水站碱性废水处理系统，先投加氢氧化钙除氟，除氟碱性废水含有钙成分，对后续蒸氨塔会造成结垢堵塔，因此需投加碳酸钠除钙，压滤后再投加液碱或片碱至 PH 值到 11 左右，进蒸氨塔去除氨氮，调节 PH 值后，排向园区工业污水处理厂。碱性废水处理产生的废渣含有氨，通过加入分解和萃取排进污水站的酸性废水进行洗涤，去除渣中氨味，压滤后送至污泥渣堆场，污泥渣主要成分为硫酸钙、氟化钙，无有毒有害成分，根据“辐射环境影响专篇”的分析，其放射性含量低于 1Bq/g，属于一般固废，可以送至砖厂制砖。

氟钽酸钾及钽粉生产线酸洗、水洗弱酸性废水含氟化物，进污水站处理。

地面冲洗水直接进入污水处理站处理，生活污水经厂区化粪池预处理后进入园区生活污水处理厂达标处理。

项目废水处理达到园区污水厂纳管标准后进入园区污水处理厂，经园区污水处理厂处理达标后外排。

4.4.2.3 噪声

本项目噪声源主要有雷蒙磨、压缩机、风机、大功率泵等设备，详见表 4.4-5。

表 4.4-6 主要噪声设备及其源强 单位：dB (A)

车间或工段	噪声源名称	治理前噪声源强	治理措施	治理后噪声源强
磨矿车间	雷蒙磨	90	隔声、减震	<70
各车间	各类型泵	95	隔声、消声、减震	<75
	引、鼓风机	95	隔声、消声、减震	<75
废水处理站	压滤机	85	隔声、减震	<70

4.4.2.4 固体废物

工程固体废物主要有：酸溶矿渣（低放尾渣）、酸性废水污泥渣、碱性废水污泥渣、和生活垃圾。

1、酸溶矿渣

钽铌矿经酸溶后产生酸溶矿渣，酸溶矿渣含有除钽铌外的杂质元素，还有约 0.5%的钽铌和 5-15%的锡，酸溶矿渣经压滤机洗涤提取渣中的钽铌原料。根据本项目钽铌矿石用量 3755 吨，产渣率约 10% 计算，年产酸溶矿渣 400 吨，酸溶矿渣主要成分有少量铀和钍，微量重金属元素，呈弱酸性，属低放废物。根据建设对同类工程九江华鑫公司的酸溶矿渣的取样监测数据，酸溶矿渣成分及核素含量见表 4.4-6，见附件 3。

尾矿渣暂存库面积为 1080m²，采用排架结构（钢筋水泥柱，砖混墙，铁质顶棚），储存能力为 2000 吨/年，完全能够满足本项目放射性废渣的容量要求，由于尾矿渣含水，具有一定的腐蚀性，因此，要求尾矿渣暂存库须做为重点防渗区，设防渗层渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理站处理。同时，暂存尾矿渣的容器须采用不锈钢等防腐材料，并根据放射性废物的运输管理要求，制作专门的容器，以防止尾矿渣在储运过程的渗漏和洒落。

尾矿渣按相关要求定期交由湖南中核金原新材料有限公司处置（已签处置协议，详见附件）。湖南中核金原新材料有限责任公司成立于 2017 年 2 月 14 日，

拥有在稀土行业中独有的铀、钍等核素资源处理资质，具有年处理独居石精矿 15000 吨、优溶渣 5000 吨的处理能力，主要生产重铀酸钠、氯化稀土、磷酸三钠、硝酸钍等产品，本公司尾矿渣为提取钽铌之后的伴生放射性铀、钍等放射性成份的酸性渣，根据检测结果铀含量为 0.46%，钍含量为 1.72%，湖南中核金原新材料有限责任公司优溶渣铀含量约为 0.5%，钍 8.8%，因此，两者核素成份相似，可作为湖南中核金原新材料有限责任公司的生产原料，通过酸溶、萃取、反萃等工艺提取重铀酸钠和硝酸钍，达到资源综合利用的目的。

表 4.4-7 酸溶矿渣成分及核素含量

元素	^{238}U	^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K	Nb_2O_5	Ta_2O_5	SiO_2	Al_2O_3	TFe_2O_3
单位	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	%	%	%	%	%
含量	51550.3	62406.3	42657.1	160.2	0.3	0.2	32.56	27.47	1.26
元素	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	TiO_2	MnO	Y_2O_3	Cu
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	1.48	0.014	0.266	1.73	0.020	0.446	1.5	0.1	2.5
元素	La_2O_3	CeO_2	Yb_2O_3	Lu_2O_3	S	W	Sn	Zr	Cr
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	/	/	/	/	/	/	11.00	0.654	0.0002
元素	Pb	Zn	Co	Ni	Be	Sb	V	Sr	Bi
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.008	0.01	4.61	4.5	0.000012	/	/	/	/
元素	Ba	Rb	Li	Cd	As	Ag	Se	Hg	n.n.n
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%
含量	0.001	/	/	0.0003	0.00003	0.0005	/	0.00004	1.91

2、废水处理污泥

项目废水，来自分解和萃取产出的酸性废水，酸性废水含有氟、硫酸根和 COD，废水处理主要采用氢氧化钙除氟，加碱调节 PH 值呈中性，压滤后产出污泥渣，主要成分为氟化钙、硫酸钙，根据“辐射环境影响专篇”的分析，其放射性含量低于 1Bq/g，属一般固废，可用于建材制砖，年产生量约 1500 吨；来自沉淀洗涤工序的碱性废水，碱性废水含有氟、硫酸根、氨，碱性废水先加入氢氧化

钙除氟，再加碳酸钠除钙，压滤后加液碱或片碱调 PH 值至 11 左右进蒸氨塔脱氨，滤渣含有氨成分，加入酸性废水中和洗涤呈中性，压滤后送堆场，其主要成分为硫酸钙、氟化钙，根据“辐射环境影响专篇”的分析，其放射性含量低于 1Bq/g，属于一般固废，可以用于制砖，年产生量约 4500 吨。

3、钽粉生产线：产出氟化钠、氟化钾混合物 350 吨/a，归类于危废，按危废管理要求储存、处置。

4、生活垃圾

以员工 120 人计，生活垃圾以 1.0kg/d·人计，日产生量为 120kg，年产生量为 36t，统一城市垃圾清运卫生埋填。

综上所述，项目固体废物产生情况见表 4.4-8。

表4.4-8 项目固体废物产生一览表 单位：t/a

序号	名称	产生量	来源	形态	有害成分	性质	防护设施
1	酸溶渣	400	酸分解压滤后	固态	放射性	低放废物	专用尾渣暂存库暂存，定期交由有资质单位处置
2	酸性废水污泥渣	1500	酸性废水处理沉淀物	固态	/	一般固废	一般固废暂存库暂存
3	碱性废水处理污泥	4500	碱性废水处理沉淀物	固态	/	一般废物	
4	氟化钠、氟化钾混合物	350	钽粉酸洗、水洗	固态	氟化物	危险废物	危废暂存库暂存，交由有资质单位处置或综合利用
5	生活垃圾	36	日常生活产生	固态	/	—	厂内设置垃圾桶

4.5 污染物排放量汇总及污染源评价

4.5.1 污染源汇总

项目“三废”排放情况汇总列于表 4.5-1。

表4.5-1 项目“三废”排放情况一览表 单位: t/a

污染物名称		单位	产生量	削减量	排放量
有组织废气	烟(废)气总量	万 Nm ³ /a	83260	0	83260
	其中: 烟气	万 Nm ³ /a	7260	0	7260
	工艺废气	万 Nm ³ /a	76000	0	76000
	烟尘	t/a	5.256	3.778	1.478
	SO ₂	t/a	0.60	/	0.60
	NO _x	t/a	4.75	/	4.75
	氟化物	t/a	14.507	14.014	0.493
	硫酸雾	t/a	22.810	22.212	0.598
	氨气	t/a	181.136	177.425	3.711
	VOCs	t/a	0.288	0.2592	0.0288
无组织废气	氟化物	t/a	0.311	0	0.310
	硫酸雾	t/a	0.465	0	0.482
	氨气	t/a	0.954	0	0.958
	VOCs	t/a	0.008	0	0.008
废水	废水总量	万 m ³ /a	20.62	0	20.62
	生产废水	万 m ³ /a	19.98	0	19.98
	生活污水	万 m ³ /a	0.64	0	0.64
	COD	t/a	32.60	20.22	12.38
	氨氮	t/a	2973.22	2971.57	1.65
	氟化物	t/a	1960.46	1958.46	2.00
固体废物	酸溶渣	t/a	400	400	0
	酸性废水处理沉淀污泥	t/a	1500	1500	0
	碱性废水处理沉淀污泥	t/a	4500	4500	0
	氟化钠、氟化钾混合物	t/a	350	3500	0
	生活垃圾	t/a	36	36	0

4.5.2 污染源评价

从前文和表 4.5-1 可得出下列关于污染源的评价结论：

1) 锅炉为天然气锅炉，烟气经 15m 高烟囱排放，烟尘、SO₂ 和 NO_x 的排放浓度低于《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 2 中天然气锅炉污染物排放限值的要求。

2) 磨矿废气经布袋收尘器除尘后粉尘排放浓度低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级排放标准；酸溶废气经碱液喷淋塔吸收处理后，氟化氢和硫酸雾的排放浓度低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准要求，20m 排气筒高度满足污染物排放速率的要求。

3) 沉淀洗涤废气、废水处理吹脱废气采用酸式吸收塔处理后经 20m 高排气筒排放，氨气排放速率低于《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中的二级标准要求。

4) 烘干煅烧烟气采用喷淋处理后，氟化氢排放浓度低于《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 二级标准要求，20m 烟囱高度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 烟囱最低允许高度要求。

5) 全厂生产废水在厂内废水处理站处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准和表 1 最高浓度限值，排入园区污水管网。

6) 生产工艺产生的酸溶渣属低放射性污染物交给有处理资质的单位处理，酸性废水、碱性废水处理产生的污泥渣属一般固废，可送砖厂制砖，钽粉生产线产出的氟化钠、氟化钾混合物，属于危险化学品，委托有资质单位处置、利用。生活垃圾送当地生活垃圾填埋场卫生填埋，使全厂固体废物得到妥善处理处置。

5 区域环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

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，东隔舂陵水与耒阳市为界，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 2046.6km²。

拟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）正在修建中，连接京广铁路，区域交通便捷。项目地理位置图见附图 1。

5.1.2 地形、地貌

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 428km²，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，玄武质珍珠岩等。大地构造，属于华南加里东褶皱区，即华南褶皱系东（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。

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。

5.1.3 气象气候

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%。全年主导风向为北风，夏季主导风向为南风，年平均风速 1.9m/s。

5.1.4 水文

区域地表水系发育，主要河流有康家溪、曾家溪、湘江及其支流舂陵水。

区域近地最大河流湘江，是水口山集团公司水源地，又是其废水最终受纳水体。湘江松柏段集水面积约 38272km²，常年平均流量 1029m³/s，枯水期最枯流量 93m³/s，平均流速 0.28m/s，平均水深 1.7m，平均河宽 195m。湘江松柏段丰水期为 5~8 月，最高水位 61.06~62.29m；枯水期为 10 月至第二年 1 月，最低水位 52.66~53.08m。

根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023-2005，曾家溪、康家溪拟执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中 IV 类标准；湘江（归阳镇狮子头至松柏镇松杨村上游 2000 米段）拟执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中 III 类标准。

曾家溪自西向东流经水口山镇，流入康家溪。

康家溪自南而北流入湘江。康家溪纵贯全矿区，汇水面积在矿区范围内 28.80 km²，水位标高 65 m~57 m，最高洪水位 69 m。枯水期流量为 0.516 m³/s，丰水期 21.72 m³/s，雨季洪水泛滥，洪泛区面积 3.30 km²。

舂陵水在大岭山附近水位标高 53.24 m，最高洪水位标高 66.90m，洪峰流量 4056.3 m³/s，最低枯水位标高 56.61 m，最小流量 4.22 m³/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 社会环境概况

5.2.1 常宁市

常宁市为湖南省县级市，由地级衡阳市代管。位于湖南南部，湘江中游南岸，东隔舂陵水与耒阳市为界，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。常宁市地处亚热带丘陵地区，土地总面积 2046.6km²，其中耕地 3.797 万 ha。

根据常宁市现下辖 14 镇 4 乡 3 街道。下辖水口山、柏坊、烟洲、荫田、白沙、西岭、三角塘、洋泉、庙前、罗桥、板桥、胜桥、官岭、新河 14 个镇；蓬塘、兰江、大堡 3 个乡和塔山瑶族乡共 4 个乡；宜阳、泉峰、培元 3 个街道。常宁市人民政府驻宜阳街道办事处。2015 年，常宁市年末常住人口 83.44 万人，其中：农村 43.83 万人，城镇 39.61 万人。少数民族有瑶、回、苗、壮、彝、满、侗、白、黎、佤、土家、蒙古、维吾尔、布依、拉祜、纳西等，均散居于常宁市各地。

常宁市内矿藏有闻名世界的水口山铅锌矿，大义山南段产锡、北段产硼。煤炭分布很广、锰、硫铁、铜、黄金、钨、莹石、瓷泥等亦有相当储量。常宁农业较为发达，是湖南商品粮和油茶产地之一。盛产稻谷、油茶、木耳、番茄、玉兰片、山苍子等。工业产品以原煤、硫铁矿、水泥、碳铵、饮料酒、羽绒制品为主。

常宁市 80% 以上的村通公路。湘江、舂陵水、宜水、潭水可通航。

根据常宁市 2019 年统计年报，全年实现地区生产总值(GDP)359.5 亿元，按

可比价格计算（下同），增长 8.3%。其中，第一产业增长 3.1%，第二产业增长 9.3%，第三产业增长 9.2%。全市三次产业结构为 16.0:31.1:52.9。三次产业分别拉动经济增长 0.5 个百分点、3.5 个百分点和 4.3 个百分点，贡献率为 6.0%、42.5% 和 51.5%。人均 GDP41803 元（按常住人口）。

5.2.2 水口山镇

2015 年 11 月 12 日，湖南省政府向衡阳市人民政府批复，同意常宁市松柏镇、水口山街道办事处合并设立水口山镇。水口山镇地处常宁市东北角，北依湘江与衡南县松江镇、栗江镇相连，距衡阳市区南部 17 千米；东临舂陵河与衡南县廖田镇、耒阳市大和圩乡隔河相望；南与本市烟洲镇相连；西与蓬塘乡、柏坊镇接壤，西南距常宁市区 30 公里。总面积 107.18 平方千米（2017 年）。水口山镇辖三香、松阳、新华、青年、蔬菜、松柏、双林、新同等 24 个行政村和松化、煤机、沿江、开源、松柏、三园、文明路、湘州、常青、松阳、大桥、兴源、运输、航运、焦厂、渡东、渡西、永红、欧家洲、鲶鱼等 26 个社区，总人口 10 万人，非农业人口 8.5 万，农业人口 1.5 万。

2015 年六月，水口山经济开发区经国家发改委公示成为国家级循环化改造示范试点园区，目前，园区发展态势良好。

镇内水系发达，湘江、舂陵河两大水系滋润这一方土地。这里不仅风光旖旎，交通也十分便利，岳临高速、省道 214 线穿境而过，东至京广铁路瓦园路 20 公里，湘江航运可直达长江。水口山镇山山有宝，水水含金，素有“有色金属之乡”美誉。地下蕴藏着丰富的铅、锌、金、银、铜、硫、铍、铋、铀等 20 多种矿产资源。闻名世界的水口山有色金属有限责任公司就坐落在镇内。优越的地理条件和丰富的自然资源，为水口山镇的经济发展、崛起提供了许多优越条件。使水口山镇成为高经济高 GDP 在湖南省镇级地区里屈指可数之一。

5.2.3 区域矿产资源

水松地区矿产资源丰富，品种齐全，是衡阳乃至全省矿业大县（市），水口山是全国闻名的有色金属基地。至目前，水松地区发现矿种 45 种，其中能源矿产 2 种，黑色金属矿产 3 种，有色及稀有金属矿产 20 种，非金属矿产 18 种，水汽矿产 2 种。铅、锌、金、银、锡、煤、高岭土、硅灰石及硼为优势矿产。全市

共发现矿产（点）219 处，探明储量并列入《湖南省矿产资源资源储量平衡表》的矿种 21 种，矿产地 51 处，其中大型 5 处、中型 11 处、小型 35 处。有资源储量、但未上平衡表的矿产 9 种，矿产地 15 处，其中大型 5 处、中型 5 处、小型 5 处，矿点多达 150 多处。区域主要矿产资源主要包括水口山铅锌矿、康家湾矿、柏坊铜矿，目前没有采空区存在。

（1）水口山铅锌矿

水口山铅锌矿包括老鸦巢区、鸭公塘区及老鸦巢金矿。老鸦巢区自清政府 1896 年收归官办以来，已有 100 余年的开采历史，曾以富产铅锌而著称于世，且金、矿铁矿资源也很丰富。目前铅锌工业储量已经枯竭，仅保有不能利用的底柱 8.3 万吨，每年加采少量的铅锌残矿。硫铁矿采选系统于 1988 年建成，生产能力为 10 万吨/年，矿区内有黄铁矿工业储量 181 万吨。

（2）康家湾矿

康家湾矿位于水口山铅锌矿的西北面，相距 2500 米，是 1976 年钻探发现、1981 年按“探采结合、以探为主”方针建设的新矿山。共控获 D 级矿石量 1659 万吨，分三期开发。一期开采八中段以上，矿石量为 531 万吨，该期矿体已全面开发，至 2000 年底保有矿石量 219.48 万吨（其中：永久防水矿柱 9.838 万吨、水下矿体 35.5 万吨、还有部分顶底柱矿石），所剩矿量已经不多。二期九至十一中段，矿石量为 525 万吨，九、十中段基本探明并部分开采，十一中段正在勘探中。1995 年生产能力达到 30 万 t/吨，1999 年达到 40 万 t/吨。

（3）柏坊铜矿

柏坊铜矿是国内著名的小而富的隐伏铜铀矿床。该矿分为铜鼓塘、刘家湾和柚子塘矿段。铜鼓塘矿段自 1958 年建矿，已有 43 年的开采历史，该矿段自 1990 年后，矿石保有量就一直在 5 年左右，经过该矿工程技术人员采取探边扫盲、回收残矿等措施，延长了矿山寿命。目前该矿段主矿体除 6 矿体开辟的 9611、9612 为正规采场外，其余均为残矿回收。刘家湾矿段位于铜鼓塘矿深部，自 1991 年开始开拓，至 1998 年相继完成十、十一、十二中段平巷开拓，比较准确地控制了各矿体，获矿石量 7.17 万吨，铜含量 1897 吨。1999 年开始正规采场设计，由于各小矿体厚度变薄、空间形态缩小，大多数开采价值不大，刘家湾矿段地质储量减少，正常生产仅能维持 1 年左右。柚子塘矿段位于铜矿生产区北西 1.5 公里，

该矿段于 1993 年 4 月提交了详查报告，矿段共探明 C+D 级矿石储量 52.6 万吨，铜金属量 8238 吨，铜品位为 1.56%。

5.3 常宁市水口山经济开发区概况

5.3.1 园区基本情况

常宁市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。

常宁市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。2004 年通过全国开发区清理整顿后保留为省级开发区。经过多年的发展，目前常宁经济开发区的土地规模已不能满足常宁地区工业企业发展的需要，并且原来单一的产业定位也给产业结构调整和优化升级带来制约。根据湖南省城市规划研究设计院编制的《常宁市水口山经济开发区园区规划（2017-2020）》，经开区总规划面积拟由原国土部门批复的 4.99km² 扩至 11.43km²，共规划了水口山、宜阳两个工业园，形成“一区两园”的发展格局，其中水口山工业园规划用地面积 8.32km²（含柏坊镇企业用地 0.29km²），宜阳工业园规划用地面积 3.11km²。本项目位于水口山工业园内，以下主要介绍水口山工业园的概况。

5.3.2 规划范围及规划期限

5.3.2.1 规划期限

规划期限为 2017-2020 年。

5.3.2.2 规划范围

水口山经济开发区包括有两个园区：水口山工业园和宜阳工业园，总规划面积 11.43 平方公里。其中水口山工业园位于水口山镇东部，滨临湘江。

水口山工业园区四至范围：规划范围东至康家湾大道—冶金路—常青路—码头西路，北临湘江南岸，西抵曾家溪防护绿带，南至火炬大道，面积约 802.61 公顷，同时将水口山工业园配套港口、柏坊镇企业用地（东至老埠头村，西至周家垅村，南至谭家冲，北临湘江南岸，面积约 29.52 公顷）纳入规划范围，整体规划面积约 832.13 公顷，其中城市建设用地面积 798.95 公顷。

5.3.3 规划目标和产业定位

5.3.3.1 规划目标

1.增长极核——衡阳地区的经济极核

充分把握发展机遇，发挥区位、交通、人才、产业基础及资源禀赋等综合优势，打造常宁市最具优势的产业集聚区，衡阳的重要工业基地。规划至 2020 年，园区总产值达到 700 亿，其中水口山工业园总产值达到 600 亿元，宜阳工业园总产值达到 100 亿元。

2.承接基地——产业转移的承接地

充分利用当地具有一定技术的劳动力资源，落实基础设施的建设，突出园区竞争优势，积极推行“引进来”战略，成为承接产业转移的承接地。

3.循环园区——具有地方特色的循环园区

依托进入国家级循环化改造示范试点园区的机遇，发展以铅锌和金铜为主的有色金属循环产业链，资实现源产出率大幅提高，单位产品能耗进一步降低，实现可持续发展能力。

5.3.3.2 产业定位

水口山工业园——有色冶炼、精细化工、铜压延加工业、循环化再生产、现代物流业

有色金属是国民经济发展的基础材料，航空、航天、汽车、机械制造、电力、通讯、建筑、家电等绝大部分行业都以有色金属材料为生产基础，产业发展前景广阔。水口山工业园应充分利用本土丰富的矿产资源优势和雄厚的产业基础，进一步发展壮大“铅、锌、铜”有色产业冶炼产业，并进一步完善拓展上下游产业链，按照国家产业导向，根据市场需求，引进新工艺、新技术，进一步外延发展壮大有色金属精细化工和铜压延加工产业，推进产业联动，推动产业转型升级。同时，

依托“国家循环化改造试点园区”的优势条件，以节约能源和改善环境为目标，采用先进适用技术和装备，优化生产工艺流程，强化节能管理。同时，延伸产业链，推动冶炼废渣、废气、废液和余热的资源化再利用。

经开区水口山工业园北邻湘江，东接岳临高速，北距衡南南岳机场不足 30 千米，区域水、陆、空的交通优势明显，依托优越的地理区位，水口山工业园加快发展现代物流产业，为园区乃至区域原材料、设备设施和产品的高效集散和存储创造条件。

（2）产业发展方向

（一）做大铜产业

依托水口山经开区成熟的铜冶炼深加工产业基础，充分发挥常宁市地区铜矿资源优势、区位优势、交通优势等，充分利用产业政策优势，加大对入园企业的支持力度，加快铜冶炼精深加工产业发展步伐，加大招商引资力度，围绕铜产业深加工的不同方向，改进生产工艺，增加品种多样性，延长拓宽产业链条，以覆铜板及印制电路用电解铜箔、铜及铜合金铜板带材、铜及铜合金管棒材、电线电缆用铜杆线为铜冶炼深加工发展方向，以中国五矿（湖南）铜业公司水口山金铜项目和铜压延加工项目等项目建设为发展契机，积极发展铜产业高科技项目，进一步做大铜冶炼加工产业规模，形成铜产业集聚区，成就经开区铜产业在大区域的龙头地位。

（二）做强锌产业

以株冶集团 30 万吨锌项目为龙头带动，进一步做强沿江锌业、华兴冶化、凯威化工、大宇锌业等企业，并以此为基础，进一步引进锌冶炼深加工相关上下游产业企业，健全锌产业链，形成完善的锌产业体系，形成在全国锌冶炼深加工行业占据一席之地的锌产业集群，并以此打破产品的原有定价体系，重新主导全国锌产业市场。

（三）提升铅产业

以资源禀赋为基础，以水口山有色金属集团有限公司、金信铅业、志辉冶化、宏兴化工等已入园企业为依托，重点支持金翼有色废旧铅酸电瓶拆解项目以及金信铅业、志辉冶化电解铅清洁生产项目等项目建设，进一步引入高能效、低污染的铅冶炼深加工相关产业，提高铅矿产资源的利用规模和生产效率，同时健全

铅冶炼深加工产业体系，形成完善的铅产业链条，全面提升经开区铅产业规模和铅产业经济效益。

（四）发展循环经济

积极利用国家有色循环产业园试点和国家重要生态功能保护区创立的平台，以废旧铜渣资源综合利用处置项目和有色金属冶炼废渣资源综合处置回收项目等项目引进为突破，大力发展铜、铅、锌等有色金属循环产业，引进循环化再生生产企业，对冶炼废渣资源进行综合利用，有历史沉积的采矿废石、选矿尾砂等进行再生利用，对铜、铅、锌等再生金属进行规模化利用，发展壮大，废旧金属拆解回收利用产业，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。

（五）加强对沿海产业转移的承接

应充分利用湘南承接产业转移示范区的平台优势，同时利用既有的区位、交通、人力、资源、政策等比较优势，以宜阳工业园承接产业转移平台为依托，以现有轻纺制造、农产品加工、电子信息等既有产业基础为突破，优化产业空间布局、形成合理的承接产业转移的分工体系，并以此为基础，促进转移产业集聚，扩大社会就业，活跃地方经济。

5.3.4 用地布局

（一）功能结构

水口山工业园结构

工业园功能结构为：“两轴、六组团”。

“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。

“六组团”：是根据现有及规划路网分隔及产业功能定位形成的六个组团，为西部、北部两个“物流仓储组团”、西南部“循环化再生产组团”、东部“有色冶炼组团”、南部“铜压延加工组团”、中部“精细化工组团”。

（二）用地布局

规划总用地面积约为 1142.66 公顷，其中城市建设用地 1103.12 公顷，具体

包括居住用地、公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地、工业用地、物流仓储用地、道路与交通设施用地、公用设施用地、绿地与广场用地等八大类型。主要用地布局与指标如下：

1、居住用地

水口山经济开发区居住用地主要布局在宜阳工业园，规划居住用地类型为二类居住用地，用地面积共计 18.14 公顷，占城市建设用地的 1.64%。

为了节约用地，规划将各园区现状部分分散的居民拆迁至各园区综合配套组团居住用地集中布置。剩余部分居民则通过在全市规划层面上进行统筹安置。

2、公共管理与公共服务设施用地

规划保留宜阳工业园的中学用地，保留水口山工业园第三冶炼厂文物古迹用地，在水口山工业园配套用地中新增科研用地，规划公共管理与公共服务设施用地面积共计 14.75 公顷，占城市建设用地的 1.34%。

3、商业服务业设施用地

规划在保留宜阳工业园的加油站，新增部分商业用地，在水口山工业园布局部分加油加气站，规划公共管理与公共服务设施用地面积共计 5.48 公顷，占城市建设用地的 0.50%。

4、工业用地

规划在宜阳工业园布置一类工业用地，在水口山工业园布局二、三类工业用地，规划工业用地面积共计 689.88 公顷，占城市建设用地的 62.54%。

5、物流仓储用地

规划在宜阳工业园省道 S320 与东外环交叉口西北，水口山工业园的北侧千吨级码头、新园路西端入园处，水口山工业园配套用地五百吨级码头西侧布置物流仓储用地，规划物流仓储用地面积共计 150.33 公顷，占城市建设用地的 13.63%。

6、道路与交通设施用地

在各园区主要入口处规划社会停车场，对外交通便利处布置公交首末站，规划道路与交通设施用地面积共计 127.65 公顷，占城市建设用地的 11.57%。

7、公用设施用地

在水口山工业园布置工业水厂、变电站、燃气站等供应设施，在各工业园布

置垃圾转运站及污水处理厂，在宜阳工业园布置消防站，规划公用设施用地面积共计 16.81 公顷，占城市建设用地的 1.52%。

8、绿地与广场用地

在水口山工业园沿江及主要文物周边布置公园绿地与广场，在公用设施周边及主要交通干道两侧布置防护绿地，规划绿地与广场用地面积共计 80.08 公顷，占城市建设用地的 7.26%。

5.3.5 园区基础设施

(1) 区域交通

水口山工业园现状对外交通主要为省道 214 线，在工业园与大桥路共线，内部道路主要集中在园区北侧现状建成区，具体有常青路、冶金路、新园路、水口山一号公路和水口山二号公路等。

(2) 垃圾处理

水口山工业园内设置 3 处垃圾转运站，总面积 0.52 公顷。一处位于原化肥厂西南、常青路以北，占地面积 0.15 公顷；一处位于科技东路与水口山大道交叉口西南，占地面积 0.19 公顷；一处位于公园南路与科技东路交叉口东南，占地面积约 0.18 公顷。

5.3.6 园区农田分布及种植结构

园区规划范围内无基本农田，现状用地分布有一般耕地和菜地。规划范围外以林地为主，有少量基本农田。根据工业园区规划，园区内部用地均为工业用地，园区外生态用地主要位于工业园外的新同村和三香村，新同村处于工业园的东侧，三香村处于工业园西侧；土地利用现状图见下图。

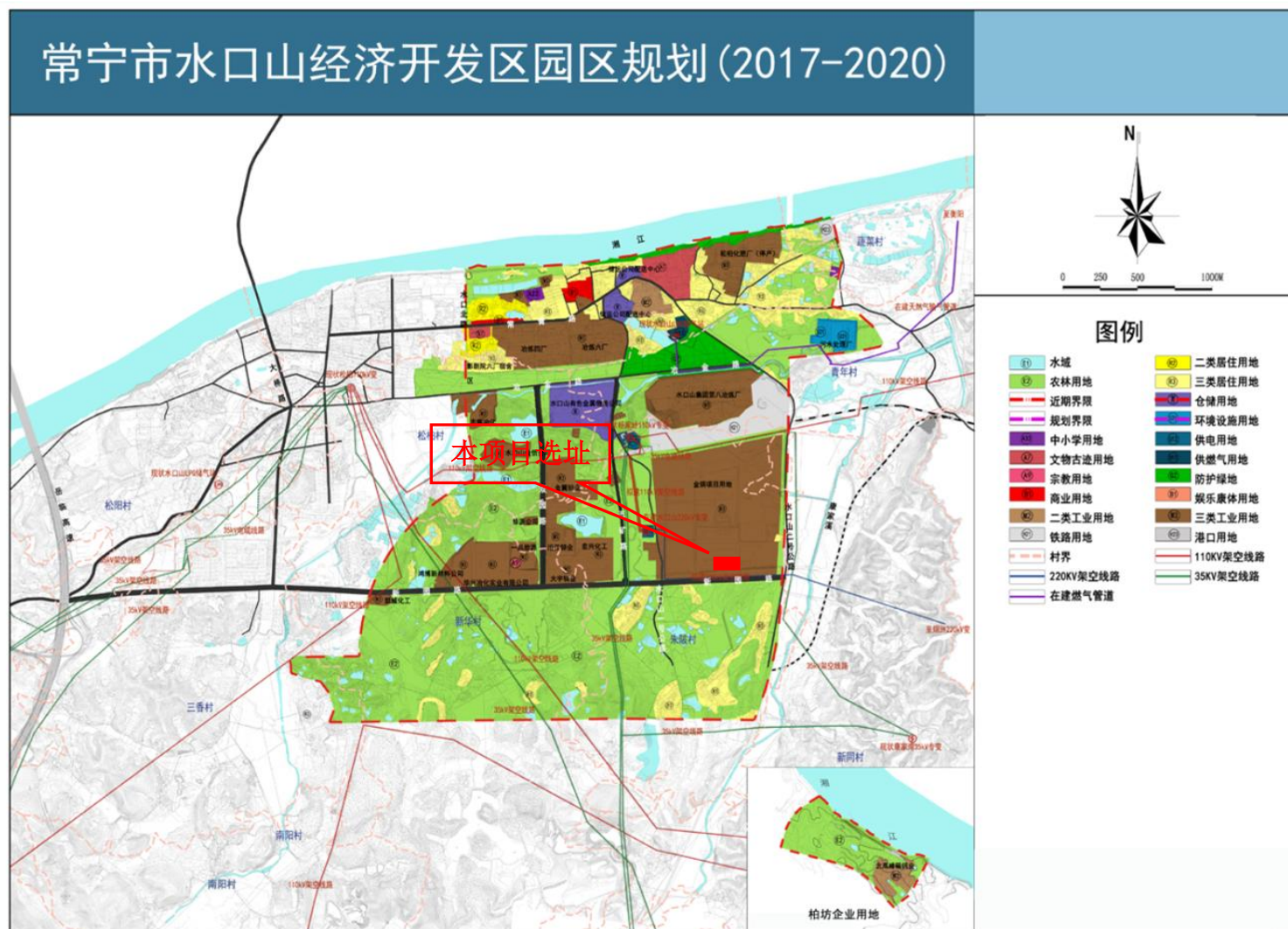


图 6.3-1 常宁市水口山经济开发区园区水口山工业园土地利用现状图

5.3.7 村民安置用地规划

根据《常宁市水口山经济开发区有色金属工业园总体规划（2011-2030）》，工业园建设需对园区内的所有居民村庄以及学校进行整体搬迁。范围内的居民和学校将统一搬迁安置到工业园西边界外的松柏镇。安置时限为 2011 年至 2024 年。

水口山工业园整个园区只规划了一处居住用地，面积 0.97 公顷，位于柏坊镇的配套用地内，规划容纳 320 人。其他区域未规划居住用地，园区内居民的搬迁仍按上一轮规划的搬迁方案执行。

整个园区居民搬迁安置现状：上一轮规划的水口山工业园 5 处安置区，目前已建成投运 3 处，已安置了园区居民上万人。园区范围内的蔬菜村、青年村、松柏村、新华村还有部分居民尚未搬迁，搬迁工作目前正在进行中。园区规划范围内的松柏中学和朱陂小学都已完成搬迁。

5.3.8 园区内配套污水处理设施及管网等基础设施

（1）给水设施

水口山工业园目前仅水口山有色集团的厂区和居民区设有工业供水和生活供水系统。生活给水自来水厂设置在大桥路西侧的水口山集团公司机修厂内，现有供水规模为 4 万 m^3/d ；工业给水自来水厂设置在水松路与常青路交汇处的东北角，现有供水规模为 3 万 m^3/d ，设计供水规模为 6 万 m^3/d 。生活用水、工业用水自来水厂水源均取自湘江，供水范围为整个水松地区。

（2）排水

水口山工业园现状：目前建成区除水口山集团的厂区和居民区局部区域设置有不完善的合流制排水管道外，其余区域无废水处理站和基础排水设施。

水口山工业园排水规划：规划排水体制采用雨污分流、污污分流。雨水通过主次干道两侧的渠道收集后通过管网排至曾家溪、康家溪，最后汇入湘江；生产、生活污水分别通过污水管网收集后排入园区工业、生活污水处理厂，处理达标后外排湘江。

（3）管渠系统规划布置

雨水管渠贯彻“高水高排、低水低排”的原则，充分利用现有水域、排水渠、排渍渠，并对其进行疏通整治；雨水管道沿道路中心布置，渠道沿道路两侧绿化带布

置。

污水管渠原则上沿道路东、南侧布置，实际可根据道路两厢废水量排放情况及管道交叉情况适当调整，尽量减少管道横穿道路及管道交叉次数。各工矿企业污水，特别是重金属工业废水和难降解的有毒物质等污水必须自行预处理达到国家《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和表 1 最高浓度限值后，方可进入相应的污水处理厂处理。

（4）废水处理站

水口山现有工业、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）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。

6 环境现状调查与评价

6.1 环境空气质量现状调查与评价

6.1.1 基本污染物环境质量现状调查

根据衡阳市生态环境局发布的 2019 年 1 月~12 月的环境质量状况中相关数据判定，其判定结果如下。

表 6.1-1 2019 年常宁市区域空气质量现状情况

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	13	60	21.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	17	40	42.5	达标
CO	24h 平均第 95 位百分位数	1300	4000	32.5	达标
O ₃	8h 平均第 90 位百分位数	132	160	82.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	57	70	81.4	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	37	35	105.7	不达标

根据表 6.1-1 现状监测结果可以看出：评价区域 PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃ 年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求；但 PM_{2.5} 年平均质量浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

6.1.2 环境空气质量现状监测与评价

本次评价委托湖南华弘检测有限公司于 2019 年 6 月 18 日~6 月 24 日对项目所在区域环境空气中氨进行了现状监测；委托湖南精科检测有限公司于 2020 年 8 月 4 日-8 月 10 日对项目所在区域环境空气中氟化物、硫酸雾、总挥发性有机物进行了现状监测。

(1) 监测因子及布点

根据本项目特点及敏感点的分布情况，拟设置 2 个大气环境质量现状监测点，各监测点基本情况见下表。

表 6.1-2 项目环境空气现状监测点

编号	监测点名称	监测因子	相对厂区方位	相对厂界距离
G1	项目场地内	氨、氟化物、硫酸、TVOC	项目选址内	/
G2	松柏镇联盟完小		南面	1500m

(2) 监测采样与监测时间

环境空气监测中的采样点、采样环境、采样高度及采样频率，按 HJ664 及相关评价标准规定的环境监测技术规范执行。各点位补充监测时间及频次见下表。

表 6.1-3 监测时间及频次一览表

监测因子	监测时间	监测值	监测天数
氨	2019.6.18 ~6.24	小时平均	7d
硫酸雾	2020.8.4~8.10	小时平均	7d
氟化物		小时平均	7d
		24 小时平均	7d
TVOC		8 小时平均	7d

(3) 评价标准

氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中附录 A 表 A.1 中二级标准；硫酸雾、氨、TVOC 执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值标准。

(4) 监测结果与评价

本次环境空气质量现状监测结果见表 6.1-4。

根据监测结果，氟化物的小时浓度及日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中附录 A 表 A.1 中二级标准；硫酸雾、氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2—2018)中附录 D 的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值标准；TVOC 的 8 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2—2018)中附录 D 的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值标准。

综上，根据本项目环境空气质量监测数据分析，各监测因子均能满足国家相应环境空气质量标准，本项目周边区域环境空气质量较好。

表 6.1-4 环境空气质量监测结果 (单位: mg/m^3)

监测 点位	监测项目	监测因子			
		氨	氟化物	硫酸雾	TVOC
G1 项目 场地 内	小时浓度范围	0.04~0.09	0.0005L~0.0062	0.041~0.076	/
	超标率%	0	0	0	/
	最大超标倍数	/	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	/
	日均浓度范围	/	0.00073~0.00137	/	0.0474~0.0970
	超标率%	/	0	/	0
	最大超标倍数	/	/	/	/
	达标情况	/	达标	/	达标
G2 松柏 镇联 盟小 学	小时浓度范围	0.04~0.09	0.0019~0.0081	0.042~0.075	/
	超标率%	0	0	0	/
	最大超标倍数	/	/	/	/
	达标情况	达标	/	达标	/
	日均浓度范围		0.00086~0.00137	/	0.203~0.383
	超标率%	0	0	/	0
	最大超标倍数	/	/	/	/
	达标情况	达标	/	/	达标
小时标准值	0.2	0.02	0.3	/	
日均标准值	/	0.007	/	0.6(8h 平均)	

6.2 地表水质量现状调查与评价

本次评价委托湖南精科检测有限公司于 2020 年 8 月 4 日-8 月 10 日对项目所

在区域地表水环境质量进行了现状监测。

(1) 监测断面布设

在康家溪与湘江上共设置 3 个监测断面，采样点位置见表 6.2-1。

表 6.2-1 地表水监测断面位置表

序号	断面位置	流域	执行标准
S1	康家溪本项目厂址下游	康家溪	GB3838-2002 III类
S2	园区污水处理厂排口上游 500m	湘江	GB3838-2002 IV类
S3	园区污水处理厂排口下游 1000m		GB3838-2002 III类

(2) 监测项目

pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、氟化物、硫化物、铅、镉、砷、六价铬、汞、铜、镍、石油类。

(3) 监测时间和频率

连续监测采样 3 天，每天采测 1 次样品分析。

(4) 监测结果

监测结果见表 6.2-2。

表 6.2-2 地表水水质监测统计评价表 (单位: mg/L, pH 无量纲)

序号	监测断面	项目	pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS	氟化物	硫化物	铅	镉	砷	Cr ⁶⁺	汞	铜	镍	石油类
S1	康家溪本项目厂址下游III类	2020.8.7	6.92	11	2.1	0.050	5	0.808	0.005L	0.007	0.0040	0.087	0.004L	0.00004L	0.028	0.007L	0.01L
		2020.8.8	6.86	13	2.4	0.063	6	0.717	0.005L	0.004	0.0030	0.091	0.004L	0.00004L	0.030	0.007L	0.01L
		2020.8.9	6.98	12	2.2	0.055	7	0.791	0.005L	0.004	0.0048	0.091	0.004L	0.00004L	0.025	0.007L	0.01L
		范围	6.86~6.98	11~13	2.1~2.4	0.050~0.063	5~7	0.717~0.808	未检出	0.004~0.007	0.0030~0.0048	0.027~0.031	未检出	未检出	0.025~0.030	未检出	未检出
		标准值(III类)	6~9	20	4	1	/	1	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05	0.0001	1	0.02	0.5
		最大标准指数	0.07	0.43	0.4	0.042	/	0.54	0	0.14	0.96	0.31	0	0	0.03	0	0
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S2	湘江园区污水处理厂排口上游 500m IV类	2020.8.7	6.91	12	2.2	0.042	5	0.535	0.005L	0.003	0.0013	0.0028	0.004L	0.00004L	0.006L	0.007L	0.01L
		2020.8.8	6.87	14	2.5	0.050	6	0.472	0.005L	0.002	0.0018	0.0027	0.004L	0.00004L	0.006L	0.007L	0.01L
		2020.8.9	6.95	11	2.1	0.048	5	0.543	0.005L	0.003	0.0018	0.0027	0.004L	0.00004L	0.006L	0.007L	0.01L
		范围	6.87~6.95	11~14	2.1~2.2	0.042~0.050	5~6	0.472~0.543	未检出	0.002~0.003	0.0013~0.0018	0.0027~0.0028	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		标准值(IV类)	6~9	30	6	1.5	/	1.5	0.5	0.05	0.005	0.1	0.05	0.001	1	0.02	0.5
		最大标准指数	0.065	0.47	0.37	0.03	/	0.36	0	0.06	0.36	0.03	0	0	0	0	0
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S3	湘江园区污水处理厂排口下游 1000m III类	2020.8.7	6.86	15	3.1	0.076	8	0.672	0.005L	0.006	0.0019	0.0093	0.004L	0.00004L	0.006L	0.007L	0.01L
		2020.8.8	6.81	17	3.4	0.094	9	0.434	0.005L	0.007	0.0044	0.0096	0.004L	0.00004L	0.006L	0.007L	0.01L
		2020.8.9	6.79	16	3.2	0.089	7	0.587	0.005L	0.007	0.0021	0.0096	0.004L	0.00004L	0.006L	0.007L	0.01L
		范围	6.79~6.86	15~17	3.1~3.4	0.076~0.094	7~9	0.434~0.672	未检出	0.006~0.007	0.0019~0.0044	0.0093~0.0096	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		标准值(III类)	6~9	20	4	1	/	1	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05	0.0001	1	0.02	0.5
		最大标准指数	0.105	0.85	0.85	0.094	/	0.672	0	0.14	0.88	0.19	0	0	0	0	0
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

(5) 评价结果分析

根据表 6.2-2 监测结果可知：

康家溪监测断面中的 S1 康家溪本项目厂址下游的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值。湘江监测断面中的 S2 湘江园区污水处理厂排口上游 500m 各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准限值；S3 湘江园区污水处理厂排口下游 1000m 各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值。

6.3 地下水质量现状调查与评价

6.3.1 地下水水质监测

本次评价委托湖南精科检测有限公司于 2020 年 8 月 7 日对项目所在区域地下水进行了地下水水质现状监测。

(1) 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，监测点位详见图 6.3-1。

表 6.3-1 地下水水质现状调查及监测点一览表

编号	监测点编号	坐标		与项目厂界相对位置
		X(m)	Y(m)	
1	GW1	38359511.32	2940612.75	南面 230m
2	GW2	38360600.07	2941397.46	东北面 1050m
3	GW3	38358905.07	2940471.12	西南面 450m
4	GW4	38357441.23	2940746.62	西面 1800m
5	GW5	38360761.21	2942873.39	东北面 2200m

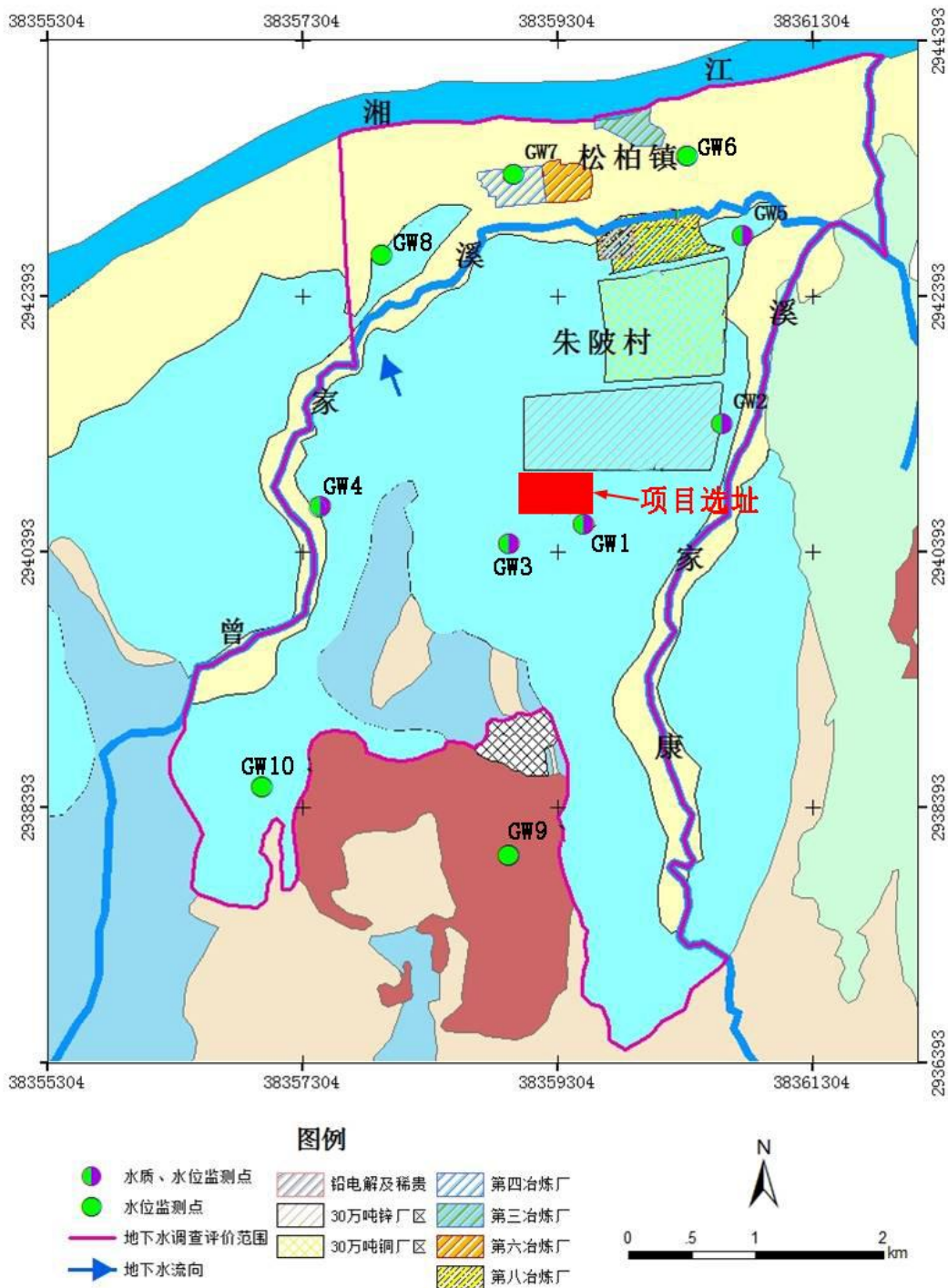


图 6.3-1 地下水现状监测布点图

(2) 监测项目

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氯化物、硫酸盐、pH、氨氮、硝酸盐、氟化物、砷、汞、镉、铅、六价铬、总硬度、溶解性总固体、耗氧量 (COD_{Mn}法)。

(3) 监测时间

2020 年 8 月 7 日，监测 1 次。

(4) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数 >1 ，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数，量纲为一；

C_i —第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

式中： P_{pH} —pH 的标准指数，量纲为一；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

(5) 监测结果

水质监测结果见下表：

表 6.3-2 地下水现状监测结果统计表

采样点位	采样日期	样品状态	检测结果 (mg/L, PH 值: 无量纲)									
			PH 值	氨氮	硝酸盐	氟化物	砷	汞	镉	铅	六价铬	耗氧量
GW1	2020.8.7	无色无味澄清	7.22	0.025L	10.9	0.046	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.005	0.004L	0.31
GW2	2020.8.7	无色无味澄清	7.17	0.025L	6.66	0.124	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.009	0.004L	0.39
GW3	2020.8.7	无色无味澄清	7.42	0.025L	7.44	0.123	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.007	0.004L	0.35
GW4	2020.8.7	无色无味澄清	7.09	0.025L	0.556	0.168	0.0003L	0.00004L	0.0014	0.003	0.004L	0.43
GW5	2020.8.7	无色无味澄清	7.28	0.025L	7.72	0.142	0.0003L	0.00004L	0.001L	0.006	0.004L	0.35
标准值: III类			6.5~8.5	0.5	20.0	1.0	0.01	0.001	0.005	0.01	0.05	3.0
采样点位	采样日期	样品状态	检测结果 (mg/L, PH 值: 无量纲)									
			总硬度	溶解性总固体	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	氯化物	硫酸盐
GW1	2020.8.7	无色无味澄清	47	64	0.43	0.54	4.49	1.90	5L	11	4.89	2.88
GW2	2020.8.7	无色无味澄清	103	116	1.03	3.60	27.4	3.80	5L	86	6.12	6.39
GW3	2020.8.7	无色无味澄清	110	121	1.10	3.57	24.2	3.74	5L	78	6.67	6.09
GW4	2020.8.7	无色无味澄清	62	89	0.15	0.63	10.8	1.76	5L	32	3.30	7.91
GW5	2020.8.7	无色无味澄清	119	127	0.82	3.16	20.2	3.59	5L	63	7.28	6.09
标准值: III类			450	1000	/	200	/	/	/	/	250	250

备注: L 表示低于检出限。

(6) 评价结果

利用标准指数法评价结果见下表：

表 6.3-3 地下水现状监测评价结果

项目	D1	D2	D3	D4	D5
PH	达标	达标	达标	达标	达标
氨氮	达标	达标	达标	达标	达标
硝酸盐	达标	达标	达标	达标	达标
氟化物	达标	达标	达标	达标	达标
砷	达标	达标	达标	达标	达标
汞	达标	达标	达标	达标	达标
镉	达标	达标	达标	达标	达标
铅	达标	达标	达标	达标	达标
六价铬	达标	达标	达标	达标	达标
耗氧量	达标	达标	达标	达标	达标
总硬度	达标	达标	达标	达标	达标
溶解性总固体	达标	达标	达标	达标	达标
Na ⁺	达标	达标	达标	达标	达标
氯化物	达标	达标	达标	达标	达标
硫酸盐	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本次 5 个地下水现状监测点的水质检测结果中，所检指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值限值。

6.3.2 地下水水位监测

根据《有色控股铜铅锌产业基地项目环境水文地质勘查及地下水现状监测报告》，调查评价范围内开展了水位现状监测，监测结果见下表。

表 6.3-4 地下水水位监测结果

编号	坐标		与项目厂界相对位置	埋深 (m)	标高 (m)	日期
	X	Y				
GW1	38359511.32	2940612.75	南面 230m	0.61	78.26	2017.1.15
GW2	38360600.07	2941397.46	东北面 1050m	0.92	61.59	2017.1.15
GW3	38358905.07	2940471.12	西南面 450m	0.78	74.25	2017.1.15
GW4	38357441.23	2940746.62	西面 1800m	2.50	67.03	2017.1.15

GW5	38360761.21	2942873.39	东北面 2200m	2.41	60.03	2017.1.15
GW6	38360319.23	2943499.45	北面 2400m	3.95	61.75	2017.1.15
GW7	38358962.32	2943355.72	北面 2500m	3.29	63.29	2017.1.15
GW8	38357926.34	2942725.43	西北面 2300m	0.58	74.75	2017.1.15
GW9	38358925.24	2938024.63	南面 1600m	0.35	78.09	2017.1.15
GW10	38356991.17	2938558.31	西南面 2600m	9.02	75.15	2017.1.15

6.4 土壤质量现状调查与评价

本次评价委托湖南华弘检测有限公司于 2019 年 6 月 18 日对项目选址场地内土壤进行了一期监测。

同时引用衡阳职安环保科技有限公司于 2020 年 6 月 10 日对项目场地外附近土壤的监测数据。

(1) 监测因子

监测因子：详见表 6.4-1。

(2) 监测布点：

占地范围内：3 个柱状样点，1 个表层样点，监测时间 2019.6.18。

占地范围外：2 个表层样点，监测时间 2020.6.10。

具体监测点位设置见下表：

表 6.4-1 本项目土壤采样点设置

土壤采样点		与工程相关位置	监测因子
T1	表层样点：项目场地内北部	项目场地内	GB36600-2018 中表 1 所列的所有基本项目（共 45 项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。
T2	柱状样点：项目场地内东部	项目场地内	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞
T3	柱状样点：项目场地内南部		
T4	柱状样点：项目场地内西部		
T5	表层样点：项目所在地东面	项目场地外，E100m	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞
T6	表层样点：项目所在地南面 500m 田土	项目场地外，S 500m	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、锌

(3) 监测频次

表层样在 0~0.2m 取样，柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样；每个样品采样一次。

(4) 采样与分析方法

按国家标准分析方法进行。

(5) 监测统计结果

土壤监测结果见表 6.4-2，项目场地内及东侧各土壤监测点的各因子均满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中表 1 中第二类用地筛选值要求；项目所在地南面 500m 处的田土中各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值要求。

表 6.4-2 土壤监测结果及评价表（单位：mg/kg、pH 除外）

采样点位	采样日期	检测结果 (mg/kg)													
		因子	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	
T1 项目场地 内北部 表层样 (0-0.2m)	2019.6.18	监测结果	9.69	0.49	2L	33.6	58.3	0.219	36	0.0021L	0.0015L	0.001L	0.0016L	0.0013L	
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
		因子	1,1-二氯乙烯	顺 1,2-二氯乙烯	反 1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	
		监测结果	0.0008L	0.0009L	0.0009L	0.0026L	0.0019L	0.001L	0.001L	0.0008L	0.0011L	0.0014L	0.0009L	0.001L	
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
		因子	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	
		监测结果	0.0015L	0.0016L	0.0011L	0.001L	0.0012L	0.0012L	0.0016L	0.002L	0.0036L	0.0013L	0.09L	0.66L	
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
		因子	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘				
		监测结果	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.09L				
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标				

续表 6.4-2 土壤监测结果及评价表（单位：mg/kg、pH 除外）

采样日期	采样点位			检测结果 (mg/kg)						
				因子	六价铬	砷	汞	铜	铅	镉
2019.6.18	T2 项目场地内东部	红棕、沙土、干燥、根系发达、较多砂砾、无其他异物	0~0.5m	监测结果	2L	22.3	0.357	105	140	38.9
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
			0.5~1.5m	监测结果	2L	6.71	0.082	46.0	182	30.5
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
			1.5~3m	监测结果	2L	6.72	0.116	37.4	104	23.3
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	T3 项目场地内南部	红棕、黏土、较干燥、根系发达、少量砂砾、无其他异物	0~0.5m	监测结果	2L	9.08	0.199	58.9	90.3	0.37
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
			0.5~1.5m	监测结果	2L	9.33	0.090	52.8	88.5	0.37
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
			1.5~3m	监测结果	2L	16.3	0.131	51.4	91.1	0.33
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	T4 项目场地内西部	红棕、黏土、较干燥、根系发达、少量砂砾、无其他异物	0~0.5m	监测结果	2L	6.21	0.029	33.7	280	0.59
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
			0.5~1.5m	监测结果	2L	14.4	0.081	33.2	156	0.34
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
			1.5~3m	监测结果	2L	7.89	0.138	40.2	610	0.34
				达标情况	达标	达标	达标	达标	102	达标
《土壤环境质量——建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 中第二类用地筛选值					5.7	60	38	18000	800	65

备注：L 表示低于检出限。

续表 6.4-2 土壤监测结果及评价表 (单位: mg/kg、pH 除外)

采样点位	采样日期	检测结果 (mg/kg)						
		因子	六价铬	砷	汞	铜	铅	镉
T5 项目所在地西面旱土 (0.2m)	2020.6.10	监测结果	0.5L	14	2.9	47	268	0.63
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
《土壤环境质量——建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 中表 1 中第二类用地筛选值			5.7	60	38	18000	800	65

备注: L 表示低于检出限。

续表 6.4-2 土壤监测结果及评价表 (单位: mg/kg、pH 除外)

采样点位	采样日期	检测结果 (mg/kg, pH 值: 无量纲)								
		因子	pH 值	砷	汞	铜	铅	镉	锌	总铬
T6 项目所在地南面 500m 田土 (0.2m)	2020.6.10	监测结果	5.5	12	0.37	38	37	0.08	132	60
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB 15618-2018) 表 1 中风险筛选值			≤5.5	30	0.5	50	80	0.3	200	250

6.5 河流底泥现状

湖南精科检测有限公司于 2020 年 8 月 4 日对地表水 S1、S2、S3 监测断面底泥进行一次采样监测，监测结果详见表 6.5-1。

表 6.5-1 底泥监测结果 (mg/kg, pH 无量纲)

采样点位	采样日期	样品状态	检测结果 (mg/kg, pH 值: 无量纲)							
			pH 值	铜	镍	铅	总铬	镉	砷	汞
S1 康家溪本项目厂址下游	2020.8.4	黄棕无味	6.64	146	38.4	90.2	60.6	5.98	294	0.614
S2 园区污水处理厂排口上游 500m	2020.8.4	黄棕无味	6.79	153	30.7	133	40.9	4.85	479	0.259
S3 园区污水处理厂排口下游 1000m	2020.8.4	黄棕无味	6.58	154	31.6	145	46.9	4.73	608	0.397

备注：L 表示低于检出限。

6.6 声环境质量现状调查与评价

本次环评委托湖南华弘检测有限公司于 2019 年 6 月 18 日、19 日对本项目评价区域的声环境质量进行现状监测。

(1) 监测布点

监测点位置见表 6.6-1。

表 6.6-1 声环境质量现状监测布点表

监测点号	监测点名称	功能性质
N1	项目北侧	工业区
N2	项目东侧	工业区
N3	项目西侧	工业区
N4	项目南侧	工业区

(2) 监测时间及监测频率

监测时间为 2019 年 6 月 18 日-6 月 19 日，分昼间及夜间各一次。

(3) 监测结果

监测结果见表 6.6-2。

表 6.6-2 声环境监测结果统计表

监测点位		监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
N1	2019.6.18	48.4	42.1

	2019.6.19	47.9	40.9
N2	2019.6.18	46.1	40.3
	2019.6.19	46.6	39.6
N3	2019.6.18	42.2	40.7
	2019.6.19	41.9	41.7
N4	2019.6.18	43.8	41.2
	2019.6.19	44.2	41.6
执行标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准		65	55

(4) 评价标准

监测点环境噪声现状执行《声环境质量标准》GB3096-2008 3 类标准，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

(5) 评价结果分析

根据表 6.6-2 可知，拟建项目厂界四周昼夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》GB3096-2008 中 3 类标准要求。

7 环境影响预测与评价

7.1 施工期环境影响分析

拟建工程位于常宁市水口山经济开发区三类工业用地，项目占地面积 127606.7m²（191.41 亩）。厂址占地主要为建设用地、荒山地。

本工程场地开挖、平整工作已完成，施工过程主要包括土建施工、机械作业、人工作业及设备安装作业等，其次施工期应搭建材料加工、混凝土搅拌站等施工临时建筑和仓库等。拟建工程建设期间，各项施工活动不可避免的将会对周围环境造成破坏和产生污染影响，主要包括场地开挖引起的水土流失；场地清理、土石方挖填埋、物料运输等产生的扬尘；打桩、混凝土搅拌等产生的噪声；施工人员丢弃的生活垃圾、施工废弃物和生活、施工废水。

7.1.1 施工期水土流失影响分析及防治措施

本项目场地开挖与平整已经完成，但尚未进行硬化，雨季也容易产生水土流失。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。就本工程项目而言，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。

厂内施工场地若设置固废临时堆弃场，堆场应设挡土墙和导水沟渠，以防止水流失，施工完后对堆土、弃土地点进行平整硬化或绿化。

(3)、水土流失措施

A、绿化措施

根据项目所在地气候和土质条件，选择合适的树种在场地周围一定范围内建立一个绿化带，形成绿色植物的隔离带，这样既可以起到水土保持和防止土壤侵蚀的作用，也可以吸附尘埃、净化空气，还可以美化环境。

B、排水系统

在施工期间，施工人员的生活废水和建筑废水需要采取生化池、临时沉淀池等措施进行处理达标后才能够排放。同时，严格禁止施工场地外部的径流流经工地，并在施工场地内部修建排水沟或者撇水沟，场内场外分开排放，严格禁止施工废水和施工人员的生活污水随意排放。

C、施工期间临时的水土保持措施

施工期间，应该尽可能采取临时措施进行水土保持，以将施工所引起的水土流失降低到最小限度。例如，应该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。

D、施工结束后的植被恢复

在主体工程完工过后，除按照设计要求做好工程防护外，还应该按照规划进行绿化以恢复部分植被，同时对厂区地面进行硬化处理。

项目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。

7.1.2 施工期大气环境影响及防治措施

由于施工期，土石方移动、土壤的裸露、渣土运输、基地材料运输、建筑搅拌等均会导致建设地及附近地面扬尘，对局部大气环境构成影响，因此，施工扬尘应得到有效控制。

(一)、施工扬尘防治

(1)、建筑材料的防尘管理措施

施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，

应采取下列措施之一：a)、密闭存储；b)、设置围挡或堆砌围墙；c)、采用防尘布苫盖。

(2)、建筑垃圾的防尘管理措施

施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：a)、覆盖防尘布、防尘网；b)、定期喷洒抑尘剂；c)、定期喷水压尘。

(3)、设置洗车平台，防止泥土粘带。

施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。工地出口处铺装道路应及时清扫冲洗。

(4)、进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施

进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。

(5)、施工工地道路防尘措施

施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，可采用铺设用细石，并辅以洒水等措施，防止机动车扬尘。限制施工区内运输车辆的速度，将卡车在施工场地的车速减少到 10 km/h，以减小扬尘产生量。

(6)、施工工地道路积尘的清洁，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

(7)、施工工地内部裸地防尘措施

施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：a)、覆盖防尘布或防尘网；b)、铺设细石或其他功能相当的材料；c)、植被绿化；d)、晴朗天气时，视情况每周等时间隔洒水二至七次，扬尘严重时应加大洒水频率。

(8)、施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网。

(9)、混凝土的防尘措施

施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木

制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

(10)、物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施

施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时，不得凌空抛撒。

(二)、道路扬尘防治

(1)、道路两侧应进行草、灌木、乔木相结合立体绿化，采取绿化和硬化相结合的防尘措施。

(2)、未铺装道路应根据实际情况进行铺装、硬化或定期施洒抑制剂以保持道路积尘处于低负荷状态。

(3)、运送易产生扬尘物质的车辆实行密闭运输，避免在运输过程中因物料遗撒或泄漏而产生扬尘。

(三)、堆场扬尘防治

(1)、对于建筑材料、水泥白灰、泥土等料堆，应利用储藏罐、封闭或半封闭堆场等形式，避免作业起尘和风蚀起尘。

(2)、堆场露天装卸作业时，视情况可采取洒水抑尘措施。

(3)、对易产生扬尘的物料堆，应采用防尘网和防尘布覆盖，必要时进行喷淋、固化处理。

(四)、评价建议采用分段施工、合理安排施工工期。本工程的基础物料运输、建筑施工等产生扬尘较多的阶段建议安排在秋、冬季进行，同时配合以上有效的扬尘抑制措施，这样将有效的缩小施工扬尘的影响范围，降低其影响程度，同时施工期的这种安排也有利于水土流失的控制。

采取以上措施后，施工期扬尘对评价区域环境影响较小。

7.1.3 施工期声环境影响及防治措施

施工期噪声主要是各类施工机械的设备噪声、渣土及材料运输车辆的交通噪声等。工程所用机械设备种类繁多，使用的机械有：挖掘机、推土机、打桩机、混凝土搅拌机、装载机等，噪声值强度在 85~110dB(A)之间，施工机械都具有噪声高、无规律、突发性等特点，如不采取措施加以控制，往往会产生较大的噪声污染。施工噪声一般对施工场地附近 50m 范围影响较大，且其影响是短期的、暂时的，随着施工

结束，其影响也随之消失。为避免或减轻施工机械噪声对环境的影响，本评价建议采取如下防治措施：

(1)、合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午(12:00-14:00)和夜间(23:00-7:00)施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备比较均匀地使用。在施工期应经常对施工设备进行维修保养，避免由设备性能减退使噪声增强现象的发生。

(2)、施工机械产生的噪声对现场施工人员，特别是机械操作人员影响较大。为此，建议在声源附近的施工人员配备防噪声耳罩。施工单位应合理安排人员，使他们有条件轮流操作，减少接触高噪声时间。

(3)、对于大于 100dB(A)的施工机械(例如打桩机)，应合理安排施工时间，禁止夜间施工。

(4)、车辆运输应避免沿途居民的休息时间，对交通车辆造成的噪声影响要加强管理，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，并在环境敏感点限制车辆鸣笛。另外，尽量避免在周围居民休息期间作业。

7.1.4 施工期固废影响及防治措施

施工期产生的固体废物主要为废弃的碎砖、石灰冲洗残渣等废弃建筑材料和包装箱、袋及生活垃圾。以建筑垃圾的量最大，这些垃圾成分较为简单，数量很大，应集中处理，及时清运，根据不同的成分采用不同的处理方式：

(1)、对于建筑垃圾中较为稳定的成分，如碎砖瓦砾等，与施工期间挖出的土石一起部分回填厂区内低洼地，多余弃土弃渣纳入工业园建设时规划确定的渣土场内堆存。

(2)、包装箱和包装袋可集中收集后重新使用。

(3)、对于施工期施工人员产生的比较集中的生活垃圾，由于其中含有较多的易腐烂成分，必须进行覆盖和收集，以防止在雨天被雨水浸泡而产生对环境危害严重的渗滤液。对于施工人员产生的分散垃圾，除对施工人员加强环境保护教育和有关宣传外，也应该增设一些分散的小型垃圾收集器(如废物收集箱)，并派专人定时打扫清理。

采取以上措施后，施工期固体废物对评价区域环境影响较小。

7.1.5 施工期废水影响分析及处理措施

废水来自于施工期间工人的生活污水、少量的机械洗刷废水和雨后产生的泥浆水。

(1)、在项目施工期间，必须严格加强对施工人员的管理，使施工人员集中居住，生活污水集中排放，修建临时的生活污水化粪池，集中处理施工期生活污水。

(2)、而在施工场地出口内侧设置机械洗刷场地和沉淀池，使施工机械和车辆洗刷废水采用沉淀池沉淀处理后循环使用。

(3)、将施工场内雨水导入收集池。收集的雨水经沉淀后用于施工区内洒水抑尘和冲洗施工车辆或通过管道排入东江。

经采取上述措施后，可有效减轻施工期废水对地表水环境的影响。

7.1.6 施工期环境管理

施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理制度，要有专人负责施工期间的环境保护工作，对施工中产生的“三废”应按评价提出的防治措施及处置方式进行实施和管理。建设单位要认真贯彻国家的环保法规标准，加强施工期间的环境管理，督促施工单位建立相应的环保管理制度，做到有章可循，科学管理，文明施工。

7.2 营运期环境空气影响预测与评价

7.2.1 气象资料统计分析

7.2.1.1 区域多年气候统计资料

距离厂界最近的地面气象观测站点为常宁气象站，该位于湖南省衡阳市常宁市，为基本站，距本项目约 25km，站号 57874，坐标为 113.45 E，29.82 N，海拔高度 27m。

本次评价收集了常宁地区 1981 年~2010 年连续 30 年气候统计数据，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。

在统计期内，年平均气温 18.1℃。最热月平均气温 29.6℃，最冷月平均气温 6.0℃。年极端最高气温 35.1℃，年最低气温 3.4℃。年平均降雨量 1393.6mm，最大月降雨量 261mm，最大日降雨量 210.3mm，全年雨日 147 天左右。

年平均蒸发量为 1382mm，年平均日照 1577.9 小时，年平均相对湿度 79.0%。年平均气压 1001.6hPa，最冷月平均相对湿度 82.0%，最热月平均相对湿度 71.0%。

全年主导风向为北风(N)，夏季主导风向为南东南风(SSE)，年平均风速 1.9m/s。项目区气象特征见表 7.2-1、表 7.2-2。

表 7.2-1 主要气候特征统计表

资料年段	项目	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
1981-2010 (30年)	气压	(hpa)	1011.5	1008.7	1004.9	1000.1	996.1	991.7	990.6	992.1	998.3	1004.8	1008.9	1011.9	1001.6
	各月平均气温	(°C)	6	8	11.9	18.2	23	26.5	29.6	28.5	24.5	19.3	13.8	8.3	18.1
	各月极端高温	(°C)	10.6	13.5	18.5	26.1	29	32.8	35.1	34.6	31.3	26.2	21.5	14.1	35.1
	各月极端低温	(°C)	3.4	4.1	7.3	12.1	17.8	21.5	25.2	23.5	18.7	13.3	7.3	4	3.4
	湿度	(%)	82	84	83	81	79	79	71	76	78	77	77	77	79
	降水量	(mm)	85.3	114.5	147.5	165.1	194.6	174.4	112.6	123.6	74.1	77.6	73.9	50.4	1393.6
	蒸发量(小型)	(mm)	36.1	38.4	59.7	97	144.3	170.3	261	209.7	140.6	99.8	72	53.1	1382
	蒸发量(大型)	(mm)	31.8	33.5	44.8	64.2	87.7	102.4	161.6	139.3	98.8	80.1	60.3	44.1	948.6
	风速	(m/s)	1.6	1.8	1.9	2.1	2	2.2	2.6	2.1	1.9	1.7	1.6	1.6	1.9
	总云量	平均(成)	7.9	8.4	8.4	7.9	7.4	7.5	6.1	6.4	6.6	6.6	6.3	6.3	7.2
	低云量	平均(成)	6.9	7.2	7.3	6.3	5.6	5.5	3.8	4.6	5.3	5.3	4.8	5.1	5.6
	能见度<1km	(%)	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	1	0.9
	能见度<10km	(%)	62	56	48	41	33	25	9	18	37	45	45	51	39

表 7.2-2 各风向风频统计表(单位: %)

项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	22.00	9.00	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	6.00	10.00	26.00
2月	19.00	9.00	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00	3.00	8.00	11.00	23.00
3月	18.00	7.00	6.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	3.00	6.00	10.00	22.00
4月	14.00	7.00	6.00	3.00	2.00	2.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	3.00	3.00	6.00	8.00	19.00
5月	10.00	6.00	6.00	3.00	3.00	3.00	5.00	7.00	6.00	4.00	4.00	5.00	3.00	3.00	5.00	6.00	21.00
6月	9.00	6.00	6.00	4.00	3.00	4.00	6.00	11.00	7.00	7.00	5.00	4.00	3.00	2.00	4.00	4.00	15.00
7月	5.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	8.00	15.00	13.00	10.00	6.00	4.00	3.00	2.00	3.00	2.00	13.00
8月	9.00	5.00	6.00	3.00	3.00	3.00	5.00	7.00	7.00	5.00	7.00	6.00	5.00	3.00	5.00	4.00	17.00
9月	15.00	8.00	7.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	5.00	7.00	5.00	3.00	7.00	8.00	18.00
10月	17.00	7.00	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	4.00	7.00	4.00	3.00	7.00	8.00	25.00
11月	19.00	8.00	6.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	3.00	3.00	4.00	5.00	4.00	3.00	6.00	8.00	23.00
12月	20.00	8.00	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	6.00	9.00	28.00
年	15.00	7.00	6.00	3.00	3.00	2.00	3.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	3.00	6.00	7.00	18.00

7.2.1.2 区域气象资料

1、温度

常宁站 2015 年年平均温度月变化情况见表 7.2-3，年平均温度月变化曲线见下图。根据统计可知，区域 2015 年平均气温为 18.83℃，12 月温度最低，为 8.33℃，8 月温度最高，为 27.79℃。

表 7.2-3 项目所在区域 2015 年平均温度月变化统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
温度(℃)	9.14	10.21	13.27	19.35	23.90	27.72
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(℃)	26.73	27.79	25.20	20.90	13.46	8.33

根据统计可知，区域 2015 年平均气温为 18.83℃，12 月温度最低，为 8.33℃，8 月温度最高，为 27.79℃。

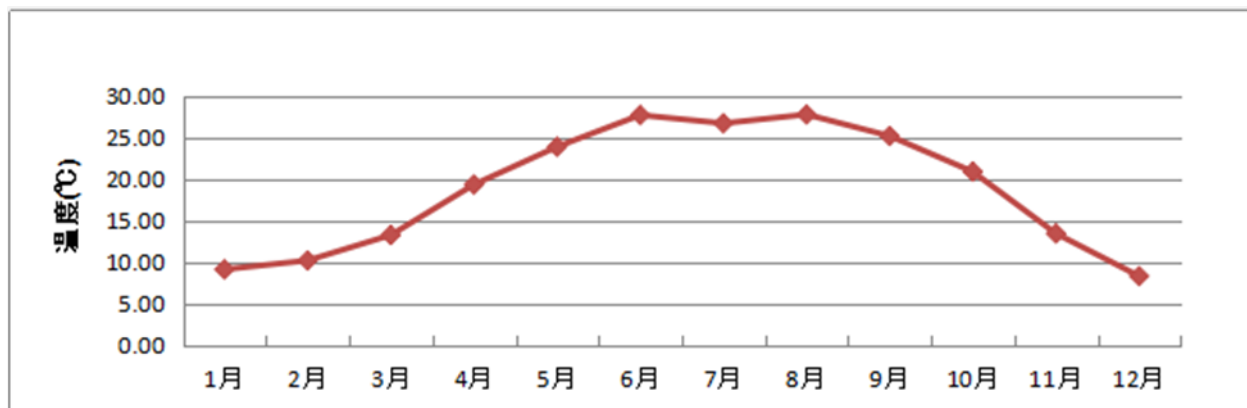


图 7.2-1 项目所在区 2015 年各月平均温度折线图

2、风速

项目所在区 2015 年各月及年平均风速、各季每小时平均风速的变化情况见表 7.2-4 和 2015 年平均风速月变化、季小时平均风速日变化曲线见下图：

表 7.2-4 项目所在区 2015 年月平均风速的年变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
风速(m/s)	1.57	1.49	1.53	2.03	1.75	2.39
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.77	1.82	1.64	1.53	1.45	1.41

根据统计可知，区域 2015 年平均风速为 1.7m/s，比多年统计值（1.9m/s）略低，12 月风速最低，为 1.41m/s，6 月风速最高，为 2.39m/s。

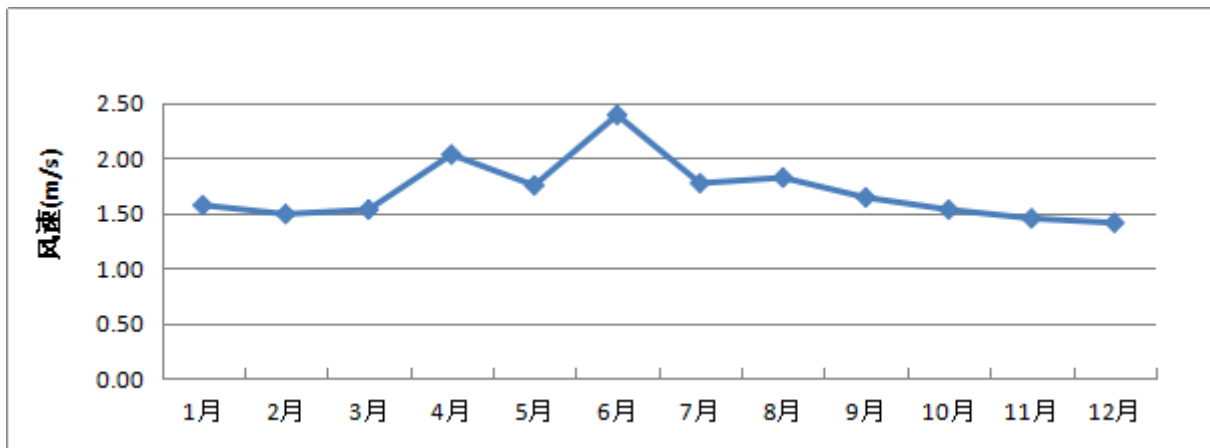


图 7.2-2 项目所在区 2015 年各月平均风速折线图

表 7.2-5 项目所在区 2015 年季小时平均风速的日变化统计表

小时 h 风速 m/s	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
春季	1.55	1.46	1.49	1.39	1.47	1.43	1.47	1.53	1.61	1.94	1.91	1.97
夏季	1.62	1.61	1.58	1.66	1.65	1.65	1.59	1.65	1.92	2.10	2.25	2.34
秋季	1.36	1.37	1.25	1.22	1.25	1.21	1.15	1.23	1.35	1.46	1.60	1.68
冬季	1.49	1.41	1.37	1.30	1.27	1.28	1.32	1.32	1.30	1.47	1.44	1.55
小时 h 风速 m/s	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00
春季	2.01	2.06	2.23	2.29	2.28	2.16	1.99	1.83	1.70	1.55	1.52	1.52
夏季	2.44	2.58	2.53	2.56	2.40	2.30	2.12	2.05	1.95	1.88	1.70	1.55
秋季	1.83	1.99	2.04	2.05	2.07	1.82	1.74	1.61	1.48	1.39	1.53	1.33
冬季	1.65	1.62	1.61	1.71	1.67	1.73	1.63	1.52	1.56	1.58	1.50	1.44

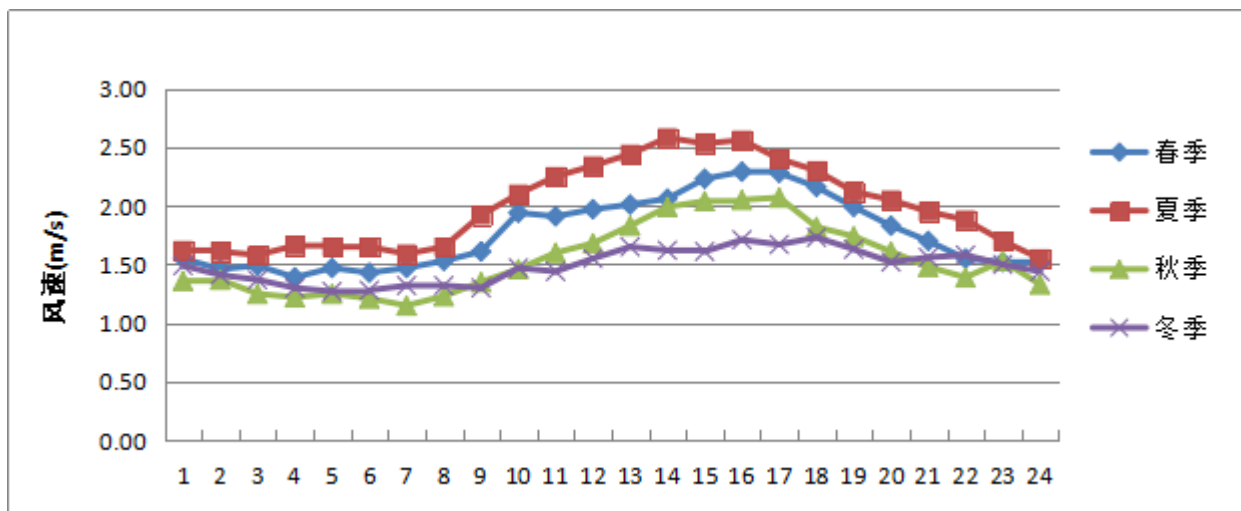


图 7.2-3 项目所在区 2015 年四季小时平均风速的日变化折线图

3、风频

表 7.2-6 项目所在地 2015 年风向频率的月、季、年变化统计表

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	17.34	8.20	6.05	2.02	1.34	0.81	0.94	5.11	2.96	1.88	4.44	6.45	8.87	3.90	6.32	18.68	4.70
二月	20.54	11.46	7.44	3.87	3.42	2.23	1.34	3.13	2.08	2.08	3.27	5.51	4.46	3.27	5.21	16.22	4.46
三月	15.32	11.96	6.59	4.03	3.49	3.09	1.75	4.17	2.42	4.03	3.49	4.03	7.66	4.84	5.38	12.37	5.38
四月	13.33	8.33	3.19	2.50	4.31	2.92	5.69	9.03	8.06	6.11	6.39	4.86	4.31	3.75	4.03	9.44	3.75
五月	9.41	7.80	10.75	4.30	4.44	3.76	4.70	8.20	5.38	3.76	6.45	3.23	4.57	4.84	4.84	8.20	5.38
六月	7.50	7.36	4.17	2.08	2.64	4.44	8.47	18.06	11.39	13.61	3.89	1.81	3.33	1.53	1.81	3.89	4.03
七月	8.33	4.44	4.03	1.48	2.82	1.48	6.99	10.08	6.32	3.63	6.18	9.41	6.72	8.87	4.57	10.08	4.57
八月	9.81	5.65	6.72	3.90	2.28	2.55	4.44	5.51	6.59	4.57	8.20	10.08	7.66	6.05	3.36	7.66	4.97
九月	8.75	11.11	10.28	4.03	2.78	2.22	3.06	4.03	2.50	1.53	6.39	7.64	7.78	5.69	4.44	10.97	6.81
十月	12.50	8.87	6.85	2.55	2.15	0.67	0.54	0.40	1.48	2.28	7.53	14.65	10.08	5.38	4.70	11.69	7.66
十一月	14.58	14.31	9.86	4.58	4.72	3.75	1.25	1.81	1.25	1.94	2.92	2.22	3.75	6.11	5.69	13.61	7.64
十二月	12.76	9.90	8.85	3.52	1.82	1.17	1.17	0.39	1.17	0.91	3.13	7.68	7.68	7.03	11.07	16.54	5.21
风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	12.68	9.38	6.88	3.62	4.08	3.26	4.03	7.11	5.25	4.62	5.43	4.03	5.53	4.48	4.76	10.01	4.85
夏季	8.56	5.80	4.98	2.49	2.58	2.81	6.61	11.14	8.06	7.20	6.11	7.16	5.93	5.53	3.26	7.25	4.53
秋季	11.95	11.40	8.97	3.71	3.21	2.20	1.60	2.06	1.74	1.92	5.63	8.24	7.23	5.72	4.95	12.09	7.37
冬季	16.71	9.80	7.46	3.11	2.15	1.37	1.14	2.84	2.06	1.60	3.62	6.59	7.10	4.81	7.65	17.17	4.81
全年	12.47	9.08	7.07	3.23	3.01	2.41	3.36	5.81	4.29	3.85	5.20	6.50	6.44	5.13	5.15	11.61	5.38

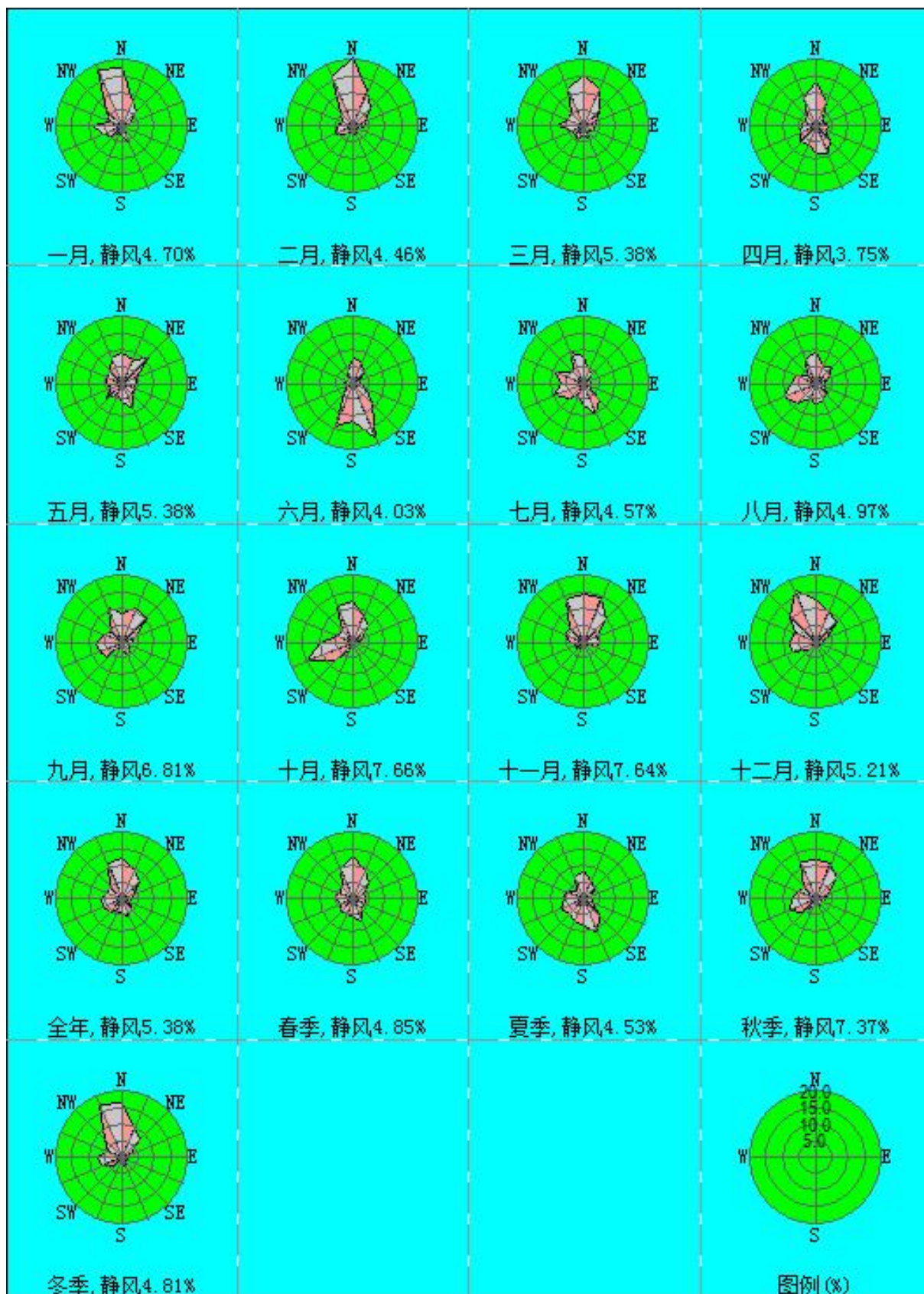


图 7.2-4 项目所在地 2015 年各月、季及全年风向频率玫瑰图

7.2.2 大气环境影响预测

7.2.2.1 预测参数

(1) 预测因子

根据工程分析，本项目的有组织废气污染源包括燃气锅炉排放废气、矿石磨矿废气、分解废气、萃取废气、中和沉淀及洗涤废气、烘干煅烧废气、酸洗废气等，主要污染物为氨、氟化物、硫酸雾、颗粒物、SO₂、NO_x 等。

按照导则要求选取有环境空气质量标准的评价因子作为预测因子。根据本项目污染物排放特征，选择废气中的氨、氟化物、硫酸雾、PM10、SO₂、NO_x 作为预测因子。

(2) 模型选取

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式进行预测。

(3) 正常工况下污染源排放参数

根据工程分析，正常工况下工程污染源排放参数见表 7.2-7。

表 7.2-7 本工程点源正常工况下排放参数

污染源		排放速率(kg/h)	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	废气流量(m ³ /h)	废气温度(°C)	环境温度(°C)
燃气锅炉烟气	PM10(烟尘)	0.20	15	0.4	10083	60	20
	SO ₂	0.083					
	NO _x	0.66					
磨矿废气	PM10(粉尘)	0.0053	20	0.2	1000	20	20
分解废气	氟化物	0.028	20	0.8	33000	20	20
	硫酸雾	0.050					
萃取废气	氟化物	0.017	20	0.5	11000	20	20
	硫酸雾	0.033					
	VOCs	0.004					
氢氧化钽沉淀洗涤废气	NH ₃	0.165	20	0.5	15000	20	20
氢氧化铌沉淀洗涤废气	NH ₃	0.329	20	0.8	30000	20	20
氢氧化钽烘干煅烧烟气	氟化物	0.018	20	0.5	15000	20	20
	NH ₃	0.016					
氢氧化铌烘干煅烧烟气	氟化物	0.036	20	0.8	30000	20	20
	NH ₃	0.032					
氟钽酸钾酸洗、烘干废气	氟化物	0.030	20	0.4	10000	20	20
钽粉生产酸洗废气	氟化物	0.0004	20	0.2	1000	20	20
废水处理站碱性废水处理蒸氨尾气	NH ₃	0.008	20	0.4	8000	20	20

表 7.2-8 本工程面源排放大气污染物源强参数

污染源名称	排气筒			年排放时间	排放工况	源强 (kg/h)
	长度(m)	宽度(m)	排放高度(m)	h		
分解萃取车间	123.6	28.6	16	7200	连续	氟化物: 0.032 硫酸雾: 0.054 TVOC: 0.0011
钽铌车间	123.6	28.6	16	7200	连续	NH ₃ : 0.13 氟化物: 0.0095
钽粉车间	75.6	28.6	16	7200	连续	氟化物: 0.0004
液氨罐区	9	7.5	6	7200	连续	NH ₃ : 0.0025
酸储罐区	22.5	8.2	6	7200	连续	氟化物: 0.0013 硫酸雾: 0.0106

(4) 非正常工况下污染源排放参数

本项目运营过程中, 由于管理不善或其它原因将可能导致非正常排放, 评价考虑最大事故排放条件为:

分解废气二级碱液喷淋塔设施出现故障、氢氧化钽沉淀洗涤及氢氧化铌沉淀洗涤废气二级稀硫酸喷淋塔设施出现故障, 其对应的工程污染源排放参数见表 7.2-8。

表 7.2-8 本工程主要废气排放源非正常工况下排放参数

污染源		排放速率(kg/h)	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	废气流量(m ³ /h)	废气温度(°C)	环境温度(°C)
分解废气	氟化物	2.84	20	0.8	33000	20	20
	硫酸雾	5.02					
氢氧化钽沉淀洗涤废气	NH ₃	8.23	20	0.5	15000	20	20
氢氧化铌沉淀洗涤废气	NH ₃	16.45	20	0.8	30000	20	20

(5) 预测内容

①、预测正常工况时, 工程主要废气排放源对下风向地面浓度影响。

②、预测工程非正常排放时, 工程主要废气排放源风险排放对下风向地面浓度影响。

7.2.2.2 预测结果与评价

(1) 正常排放预测结果

①、点源正常排放预测结果

预测结果见表 7.2-9。

表 7.2-9 估算模式预测污染物浓度扩散结果 (正常排放)

距离	燃气锅炉烟气	磨矿废气	分解废气
----	--------	------	------

(m)	SO ₂		NO _x		PM10		PM10		氟化物		硫酸雾	
	浓度 mg/m ³	占标 率 %	浓度 mg/m ³	占标 率 %	浓度 mg/m ³	占标 率 %	浓度 mg/m ³	占标 率 %	浓度 mg/m ³	占标 率 %	浓度 mg/m ³	占标 率 %
10	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
100	0.001238	0.25	0.009848	3.94	0.002984	0.66	0.000219	0.05	0.000098	0.49	0.000175	0.06
200	0.00156	0.31	0.0124	4.96	0.003758	0.84	0.000271	0.06	0.000268	1.34	0.000479	0.16
300	0.001654	0.33	0.01315	5.26	0.003985	0.89	0.000283	0.06	0.000264	1.32	0.000472	0.16
400	0.001602	0.32	0.01274	5.10	0.003861	0.86	0.000235	0.05	0.000272	1.36	0.000486	0.16
500	0.001463	0.29	0.01163	4.65	0.003525	0.78	0.000243	0.05	0.000268	1.34	0.000478	0.16
600	0.001391	0.28	0.01106	4.42	0.003352	0.74	0.000227	0.05	0.000257	1.28	0.000459	0.15
700	0.001344	0.27	0.01069	4.28	0.00324	0.72	0.000204	0.05	0.000239	1.19	0.000426	0.14
800	0.001302	0.26	0.01035	4.14	0.003136	0.70	0.00018	0.04	0.000227	1.14	0.000406	0.14
900	0.001228	0.25	0.009767	3.91	0.00296	0.66	0.000159	0.04	0.000219	1.10	0.000391	0.13
1000	0.001177	0.24	0.009356	3.74	0.002835	0.63	0.000141	0.03	0.000214	1.07	0.000381	0.13
1100	0.00113	0.23	0.008983	3.59	0.002722	0.60	0.000126	0.03	0.000205	1.02	0.000366	0.12
1200	0.001078	0.22	0.008572	3.43	0.002598	0.58	0.000113	0.03	0.000199	0.99	0.000355	0.12
1300	0.001025	0.21	0.00815	3.26	0.00247	0.55	0.000107	0.02	0.000192	0.96	0.000343	0.11
1400	0.000972	0.19	0.007733	3.09	0.002343	0.52	0.000103	0.02	0.000184	0.92	0.000329	0.11
1500	0.000922	0.18	0.007329	2.93	0.002221	0.49	0.000104	0.02	0.000177	0.88	0.000315	0.11
1600	0.000873	0.17	0.006944	2.78	0.002104	0.47	0.000103	0.02	0.000169	0.84	0.000301	0.10
1700	0.000846	0.17	0.006726	2.69	0.002038	0.45	0.000102	0.02	0.000164	0.82	0.000293	0.10
1800	0.000834	0.17	0.006633	2.65	0.00201	0.45	0.000101	0.02	0.000166	0.83	0.000297	0.10
1900	0.000854	0.17	0.006791	2.72	0.002058	0.46	0.000099	0.02	0.000167	0.83	0.000298	0.10
2000	0.000869	0.17	0.006908	2.76	0.002093	0.47	0.000097	0.02	0.000167	0.83	0.000298	0.10
2100	0.000872	0.17	0.006937	2.77	0.002102	0.47	0.000094	0.02	0.000166	0.83	0.000296	0.10
2200	0.000873	0.17	0.006945	2.78	0.002104	0.47	0.000092	0.02	0.000164	0.82	0.000293	0.10
2300	0.000872	0.17	0.006934	2.77	0.002101	0.47	0.000089	0.02	0.000162	0.81	0.00029	0.10
2400	0.000869	0.17	0.006907	2.76	0.002093	0.47	0.000087	0.02	0.00016	0.80	0.000286	0.10
2500	0.000864	0.17	0.006867	2.75	0.002081	0.46	0.000085	0.02	0.000158	0.79	0.000281	0.09
最大落地浓度	0.001658	0.33	0.01318	5.27	0.003994	0.89	0.00029	0.06	0.000272	1.36	0.000486	0.16
最大落地浓度距离	311m		311 m		311 m		263 m		404 m		404 m	

续表 7.2-9 估算模式预测污染物浓度扩散结果（正常排放）

距离 (m)	萃取废气						氢氧化钽沉淀洗涤 废气		氢氧化铌沉淀洗涤 废气	
	氟化物		硫酸雾		VOCs		NH ₃		NH ₃	
	浓度 mg/m ³	占标 率 %	浓度 mg/m ³	占标 率 %	浓度 mg/m ³	占标 率 %	浓度 mg/m ³	占标 率 %	浓度 mg/m ³	占标 率 %
10	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00

100	0.000177	0.89	0.000344	0.11	0.000042	0.01	0.001166	0.58	0.001601	0.80
200	0.000326	1.63	0.000633	0.21	0.000077	0.01	0.002331	1.17	0.003705	1.85
300	0.000321	1.61	0.000624	0.21	0.000076	0.01	0.002287	1.14	0.003624	1.81
400	0.000322	1.61	0.000626	0.21	0.000076	0.01	0.002337	1.17	0.003751	1.88
500	0.000326	1.63	0.000632	0.21	0.000077	0.01	0.002285	1.14	0.003698	1.85
600	0.000298	1.49	0.000578	0.19	0.00007	0.01	0.002222	1.11	0.003494	1.75
700	0.000309	1.54	0.000599	0.20	0.000073	0.01	0.002229	1.11	0.00343	1.72
800	0.000342	1.71	0.000664	0.22	0.00008	0.01	0.002584	1.29	0.004129	2.06
900	0.000357	1.79	0.000693	0.23	0.000084	0.01	0.002797	1.40	0.004605	2.30
1000	0.00036	1.80	0.000698	0.23	0.000085	0.01	0.002898	1.45	0.004888	2.44
1100	0.00035	1.75	0.00068	0.23	0.000082	0.01	0.002877	1.44	0.004936	2.47
1200	0.000338	1.69	0.000657	0.22	0.00008	0.01	0.002822	1.41	0.004909	2.45
1300	0.000325	1.62	0.00063	0.21	0.000076	0.01	0.002745	1.37	0.004831	2.42
1400	0.00031	1.55	0.000602	0.20	0.000073	0.01	0.002655	1.33	0.00472	2.36
1500	0.000296	1.48	0.000575	0.19	0.00007	0.01	0.002557	1.28	0.004587	2.29
1600	0.000285	1.43	0.000554	0.18	0.000067	0.01	0.002457	1.23	0.004441	2.22
1700	0.000286	1.43	0.000554	0.18	0.000067	0.01	0.002358	1.18	0.00429	2.15
1800	0.000284	1.42	0.000551	0.18	0.000067	0.01	0.002312	1.16	0.004136	2.07
1900	0.000281	1.41	0.000546	0.18	0.000066	0.01	0.002312	1.16	0.003983	1.99
2000	0.000277	1.39	0.000538	0.18	0.000065	0.01	0.002302	1.15	0.00399	2.00
2100	0.000272	1.36	0.000527	0.18	0.000064	0.01	0.002272	1.14	0.003964	1.98
2200	0.000266	1.33	0.000516	0.17	0.000063	0.01	0.002238	1.12	0.003928	1.96
2300	0.00026	1.30	0.000504	0.17	0.000061	0.01	0.002201	1.10	0.003884	1.94
2400	0.000254	1.27	0.000492	0.16	0.00006	0.01	0.002162	1.08	0.003834	1.92
2500	0.000248	1.24	0.00048	0.16	0.000058	0.01	0.002121	1.06	0.003779	1.89
最大落地浓度	0.00036	1.80	0.000699	0.23	0.000085	0.01	0.002898	1.45	0.004936	2.47
最大落地浓度距离	975m		975		975m		1006m		1108m	

续表 7.2-9 估算模式预测污染物浓度扩散结果（正常排放）

距离 (m)	氢氧化钽烘干煅烧烟气				氢氧化铌烘干煅烧烟气			
	氟化物		NH ₃		氟化物		NH ₃	
	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %
10	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
100	0.000127	0.64	0.000113	0.06	0.000175	0.88	0.000156	0.08
200	0.000254	1.27	0.000226	0.11	0.000405	2.03	0.00036	0.18
300	0.00025	1.25	0.000222	0.11	0.000397	1.98	0.000353	0.18
400	0.000255	1.28	0.000227	0.11	0.000411	2.05	0.000365	0.18
500	0.000249	1.25	0.000222	0.11	0.000405	2.02	0.00036	0.18
600	0.000242	1.21	0.000215	0.11	0.000382	1.91	0.00034	0.17

700	0.000243	1.22	0.000216	0.11	0.000375	1.88	0.000334	0.17
800	0.000282	1.41	0.000251	0.13	0.000452	2.26	0.000402	0.20
900	0.000305	1.53	0.000271	0.14	0.000504	2.52	0.000448	0.22
1000	0.000316	1.58	0.000281	0.14	0.000535	2.67	0.000476	0.24
1100	0.000314	1.57	0.000279	0.14	0.00054	2.70	0.00048	0.24
1200	0.000308	1.54	0.000274	0.14	0.000537	2.69	0.000477	0.24
1300	0.000299	1.50	0.000266	0.13	0.000529	2.64	0.00047	0.23
1400	0.00029	1.45	0.000257	0.13	0.000516	2.58	0.000459	0.23
1500	0.000279	1.40	0.000248	0.12	0.000502	2.51	0.000446	0.22
1600	0.000268	1.34	0.000238	0.12	0.000486	2.43	0.000432	0.22
1700	0.000257	1.29	0.000229	0.11	0.000469	2.35	0.000417	0.21
1800	0.000252	1.26	0.000224	0.11	0.000453	2.26	0.000402	0.20
1900	0.000252	1.26	0.000224	0.11	0.000436	2.18	0.000387	0.19
2000	0.000251	1.26	0.000223	0.11	0.000437	2.18	0.000388	0.19
2100	0.000248	1.24	0.00022	0.11	0.000434	2.17	0.000386	0.19
2200	0.000244	1.22	0.000217	0.11	0.00043	2.15	0.000382	0.19
2300	0.00024	1.20	0.000213	0.11	0.000425	2.13	0.000378	0.19
2400	0.000236	1.18	0.00021	0.10	0.00042	2.10	0.000373	0.19
2500	0.000231	1.16	0.000206	0.10	0.000414	2.07	0.000368	0.18
最大落地浓度	0.000316	1.58	0.000281	0.14	0.00054	2.70	0.00048	0.24
最大落地浓度距离	1006m		1006m		1108m		1108m	

续表 7.2-9 估算模式预测污染物浓度扩散结果（正常排放）

距离 (m)	氟钼酸钾酸洗、烘干废气		钽粉生产酸洗废气		废水处理站碱性废水处理蒸氨 尾气	
	氟化物		氟化物		NH ₃	
	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %
10	0.0	0.00	0.0	0.00	0.000092	0.05
100	0.000271	1.35	0.000017	0.09	0.00017	0.08
200	0.000497	2.48	0.000021	0.10	0.000166	0.08
300	0.000489	2.45	0.000022	0.11	0.00017	0.09
400	0.000512	2.56	0.000018	0.09	0.000166	0.08
500	0.000506	2.53	0.000019	0.09	0.000149	0.07
600	0.000478	2.39	0.000017	0.09	0.000157	0.08
700	0.000486	2.43	0.000016	0.08	0.000172	0.09
800	0.000548	2.74	0.000015	0.07	0.000178	0.09
900	0.000581	2.90	0.000014	0.07	0.000092	0.09
1000	0.000591	2.96	0.000013	0.07	0.000178	0.09
1100	0.00058	2.90	0.000012	0.06	0.000172	0.09

1200	0.000564	2.82	0.000012	0.06	0.000166	0.08
1300	0.000544	2.72	0.000012	0.06	0.000158	0.08
1400	0.000522	2.61	0.000012	0.06	0.000151	0.08
1500	0.0005	2.50	0.000011	0.06	0.000144	0.07
1600	0.000478	2.39	0.000011	0.06	0.000142	0.07
1700	0.000469	2.35	0.000011	0.05	0.000141	0.07
1800	0.000469	2.34	0.00001	0.05	0.00014	0.07
1900	0.000466	2.33	0.00001	0.05	0.000138	0.07
2000	0.000461	2.30	0.00001	0.05	0.000136	0.07
2100	0.000453	2.26	0.000009	0.05	0.000133	0.07
2200	0.000444	2.22	0.000009	0.04	0.00013	0.06
2300	0.000435	2.18	0.000008	0.04	0.000127	0.06
2400	0.000426	2.13	0.000008	0.04	0.000123	0.06
2500	0.000417	2.08	0.000008	0.04	0.00012	0.06
最大落地浓度	0.000591	2.96	0.000023	0.11	0.000178	0.09
最大落地浓度距离	1000m		259m		947m	

②、面源排放预测结果

表 7.2-10 分解萃取车间无组织排放预测结果

距离 (m)	分解萃取车间					
	氟化物		硫酸雾		TVOC	
	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %
1	0.000412	0.21	0.000696	0.23	0.000014	0.00
100	0.00297	1.49	0.005012	1.67	0.000102	0.02
200	0.003883	1.94	0.006553	2.18	0.000134	0.02
300	0.003685	1.84	0.006219	2.07	0.000127	0.02
400	0.003252	1.63	0.005488	1.83	0.000112	0.02
500	0.003023	1.51	0.005102	1.70	0.000104	0.02
600	0.002733	1.37	0.004612	1.54	0.000094	0.02
700	0.002631	1.32	0.00444	1.48	0.00009	0.02
800	0.002584	1.29	0.00436	1.45	0.000089	0.01
900	0.002467	1.23	0.004162	1.39	0.000085	0.01
1000	0.002324	1.16	0.003921	1.31	0.00008	0.01
1100	0.002173	1.09	0.003667	1.22	0.000075	0.01
1200	0.002025	1.01	0.003417	1.14	0.00007	0.01
1300	0.001887	0.94	0.003184	1.06	0.000065	0.01
1400	0.00176	0.88	0.002971	0.99	0.000061	0.01
1500	0.001644	0.82	0.002774	0.92	0.000057	0.01

1600	0.001536	0.77	0.002593	0.86	0.000053	0.01
1700	0.001439	0.72	0.002428	0.81	0.000049	0.01
1800	0.00135	0.68	0.002279	0.76	0.000046	0.01
1900	0.00127	0.64	0.002143	0.71	0.000044	0.01
2000	0.001197	0.60	0.002019	0.67	0.000041	0.01
2100	0.001132	0.57	0.001909	0.64	0.000039	0.01
2200	0.001072	0.54	0.00181	0.60	0.000037	0.01
2300	0.001018	0.51	0.001718	0.57	0.000035	0.01
2400	0.000967	0.48	0.001633	0.54	0.000033	0.01
2500	0.000921	0.46	0.001554	0.52	0.000032	0.01
最大落地浓度	0.003942	1.97	0.006652	2.22	0.000136	0.02
最大落地浓度距离	183m		183m		183m	

续表 7.2-10 钽铌车间、钽粉车间无组织排放预测结果

距离 (m)	钽铌车间				钽粉车间	
	NH ₃		氟化物		氟化物	
	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %
10	0.001675	0.84	0.000122	0.61	0.0	0.00
100	0.01207	6.04	0.000882	4.41	0.000044	0.22
200	0.01578	7.89	0.001153	5.77	0.00005	0.25
300	0.01497	7.49	0.001094	5.47	0.000047	0.23
400	0.01321	6.61	0.000966	4.83	0.000041	0.20
500	0.01228	6.14	0.000898	4.49	0.000038	0.19
600	0.0111	5.55	0.000812	4.06	0.000034	0.17
700	0.01069	5.35	0.000781	3.91	0.000033	0.17
800	0.0105	5.25	0.000767	3.84	0.000032	0.16
900	0.01002	5.01	0.000732	3.66	0.000031	0.15
1000	0.00944	4.72	0.00069	3.45	0.000029	0.15
1100	0.008827	4.41	0.000645	3.23	0.000027	0.14
1200	0.008225	4.11	0.000601	3.01	0.000025	0.13
1300	0.007665	3.83	0.00056	2.80	0.000024	0.12
1400	0.007152	3.58	0.000523	2.61	0.000022	0.11
1500	0.006678	3.34	0.000488	2.44	0.000021	0.10
1600	0.006242	3.12	0.000456	2.28	0.000019	0.10
1700	0.005846	2.92	0.000427	2.14	0.000018	0.09
1800	0.005486	2.74	0.000401	2.00	0.000017	0.08
1900	0.005158	2.58	0.000377	1.88	0.000016	0.08
2000	0.004861	2.43	0.000355	1.78	0.000015	0.07
2100	0.004597	2.30	0.000336	1.68	0.000014	0.07

2200	0.004357	2.18	0.000318	1.59	0.000013	0.07
2300	0.004136	2.07	0.000302	1.51	0.000013	0.06
2400	0.00393	1.97	0.000287	1.44	0.000012	0.06
2500	0.003741	1.87	0.000273	1.37	0.000012	0.06
最大落地浓度	0.01601	8.01	0.00117	5.85	0.000051	0.26
最大落地浓度距离	183m		183m		172m	

续表 7.2-10 储罐区无组织排放预测结果

距离 (m)	储罐区无组织排放					
	NH ₃		氟化物		硫酸雾	
	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %
1	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
100	0.00243	7.29	0.001263	6.32	0.0103	3.43
200	0.002293	6.88	0.001192	5.96	0.009722	3.24
300	0.001943	5.83	0.00101	5.05	0.008237	2.75
400	0.001474	4.42	0.000766	3.83	0.006249	2.08
500	0.001127	3.38	0.000586	2.93	0.004779	1.59
600	0.000882	2.65	0.000459	2.29	0.00374	1.25
700	0.000708	2.12	0.000368	1.84	0.003002	1.00
800	0.000587	1.76	0.000305	1.53	0.002487	0.83
900	0.000495	1.49	0.000258	1.29	0.0021	0.70
1000	0.000425	1.28	0.000221	1.11	0.001802	0.60
1100	0.000371	1.11	0.000193	0.96	0.001573	0.52
1200	0.000327	0.98	0.00017	0.85	0.001387	0.46
1300	0.000291	0.87	0.000151	0.76	0.001234	0.41
1400	0.000261	0.78	0.000136	0.68	0.001107	0.37
1500	0.000236	0.71	0.000123	0.61	0.001001	0.33
1600	0.000215	0.64	0.000112	0.56	0.00091	0.30
1700	0.000196	0.59	0.000102	0.51	0.000832	0.28
1800	0.00018	0.54	0.000094	0.47	0.000764	0.25
1900	0.000166	0.50	0.000086	0.43	0.000705	0.24
2000	0.000154	0.46	0.00008	0.40	0.000653	0.22
2100	0.000144	0.43	0.000075	0.37	0.00061	0.20
2200	0.000135	0.40	0.00007	0.35	0.000571	0.19
2300	0.000127	0.38	0.000066	0.33	0.000536	0.18
2400	0.000119	0.36	0.000062	0.31	0.000505	0.17
2500	0.000112	0.34	0.000058	0.29	0.000477	0.16
最大落地浓度	0.002568	1.28	0.001335	6.32	0.01089	3.63

最大落地浓度距离	56m	56m	56m
----------	-----	-----	-----

由表 7.2-9 预测结果分析可以看出，燃气锅炉烟气 SO₂ 最大落地浓度为 0.001658mg/m³，最大浓度占标率为 0.33%，位于下风向 311m；NO_x 最大落地浓度为 0.01318mg/m³，最大浓度占标率为 5.27%，位于下风向 311m；PM₁₀(烟尘)最大落地浓度为 0.003994mg/m³，最大浓度占标率为 0.89%，位于下风向 311m。

磨矿废气 PM₁₀ 最大落地浓度为 0.00029mg/m³，最大浓度占标率为 0.06%，位于下风向 263 m。

分解废气氟化物最大落地浓度为 0.000272mg/m³，最大浓度占标率为 1.36%，位于下风向 404m；硫酸雾最大落地浓度为 0.000486mg/m³，最大浓度占标率为 0.16%，位于下风向 404m。

萃取废气氟化物最大落地浓度为 0.00036mg/m³，最大浓度占标率为 1.80%，位于下风向 975m；硫酸雾最大落地浓度为 0.000699mg/m³，最大浓度占标率为 0.23%，位于下风向 975m；VOCs 最大落地浓度为 0.000085mg/m³，最大浓度占标率为 0.01%，位于下风向 975m。

氢氧化钽沉淀洗涤废气中氨最大落地浓度为 0.002898mg/m³，最大浓度占标率为 1.45%，位于下风向 1006m。氢氧化铌沉淀洗涤废气中氨最大落地浓度为 0.004936mg/m³，最大浓度占标率为 2.47%，位于下风向 1108m。

氢氧化钽烘干煅烧烟气氟化物最大落地浓度为 0.000316mg/m³，最大浓度占标率为 1.58%，位于下风向 1006m；氨最大落地浓度为 0.000281mg/m³，最大浓度占标率为 0.14%，位于下风向 1006m。氢氧化铌烘干煅烧烟气氟化物最大落地浓度为 0.00054mg/m³，最大浓度占标率为 2.70%，位于下风向 1108m；氨最大落地浓度为 0.00048mg/m³，最大浓度占标率为 0.24%，位于下风向 1108m。

氟钽酸钾酸洗、烘干废气氟化物最大落地浓度为 0.000591mg/m³，最大浓度占标率为 2.96%，位于下风向 1000m。钽粉生产酸洗废气氟化物最大落地浓度为 0.000023mg/m³，最大浓度占标率为 0.11%，位于下风向 259m。

废水处理站碱性废水处理蒸氨尾气氨最大落地浓度为 0.000178mg/m³，最大浓度占标率为 0.09%，位于下风向 947m。

无组织排放的硫酸雾、氨、氟化物落地浓度均较小，占标率均小于 10%。

由上述估算结果可知，本项目大气污染物正常排放时下风向地面浓度预测浓度值较小，均小于标准限值的 10%，项目大气污染物正常排放情况下对大气环境影响较小。

(2) 正常排放对关心点的影响

综合考虑项目所排放大气污染物对周围关心点空气环境质量的贡献值，叠加现状监测点的最大背景值，计算项目所排放大气污染物最大地面浓度，具体详见表 7.2-10。

所叠加的环境敏感点现状最大背景值为 2020 年 6 月的监测数据，该最大背景值已经包含了区域现有大气污染源的贡献浓度。

表 7.2-10 正常工况下主要大气环境敏感保护目标处预测浓度一览表

关心点名称	相对厂址方位	相对厂址距离 (m)	预测因子	预测浓度 (mg/m ³)	最大背景浓度 (mg/m ³)	叠加值 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)
朱陂村双冲居民点 (待拆迁)	WS	220m	氨	0.006036	0.09	0.096036	0.2
			氟化物	0.000497	0.0062	0.006697	0.02
			硫酸	0.000633	0.076	0.076633	0.3
新华村 (待拆迁)	W	490m	氨	0.005983	0.09	0.095983	0.2
			氟化物	0.000506	0.0062	0.006706	0.02
			硫酸	0.000632	0.076	0.076632	0.3
新同村	E	902m	氨	0.007402	0.09	0.097402	0.2
			氟化物	0.000581	0.0081	0.008681	0.02
			硫酸	0.000693	0.075	0.075693	0.3
水口山居委会	S	1600m	氨	0.006898	0.09	0.096898	0.2
			氟化物	0.000478	0.0081	0.008578	0.02
			硫酸	0.000554	0.075	0.075554	0.3
青年村	EN	2450m	氨	0.005996	0.09	0.095996	0.2
			氟化物	0.000426	0.0062	0.006626	0.02
			硫酸	0.000492	0.076	0.076492	0.3
水口山镇	WN	2100m	氨	0.006236	0.09	0.096236	0.2
			氟化物	0.000453	0.0062	0.006653	0.02
			硫酸	0.000527	0.076	0.076527	0.3

由表 7.2-10 可知，正常工况下工程废气排放对周边环境空气敏感目标的氨、氟化物、硫酸的浓度贡献值均较小，叠加现状监测值后均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。

综上，正常运行情况下，拟建项目产生的废气对周围环境影响不大。

(3) 非正常排放

估算项目大气污染物非正常排放时下风向轴线地面浓度值，预测结果见表 7.2-11。

表 7.2-11 非正常排放时下风向最大地面浓度及占标率

距离 (m)	分解废气				氢氧化钽沉淀洗涤废气		氢氧化铌沉淀洗涤废气	
	氟化物		硫酸雾		NH ₃		NH ₃	
	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %	浓度 mg/m ³	占标率 %
10	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00
100	0.01145	57.25	0.02024	6.75	0.05817	29.09	0.08003	40.02
200	0.02918	145.90	0.05158	17.19	0.1163	58.15	0.1852	92.60
300	0.02867	143.35	0.05068	16.89	0.1141	57.05	0.1812	90.60
400	0.02932	146.60	0.05182	17.27	0.1166	58.30	0.1876	93.80
500	0.02876	143.80	0.05084	16.95	0.114	57.00	0.1849	92.45
600	0.02777	138.85	0.04909	16.36	0.1108	55.40	0.1747	87.35
700	0.02615	130.75	0.04623	15.41	0.1112	55.60	0.1715	85.75
800	0.03204	160.20	0.05663	18.88	0.1289	64.45	0.2065	103.25
900	0.03623	181.15	0.06405	21.35	0.1395	69.75	0.2303	115.15
1000	0.0389	194.50	0.06876	22.92	0.1445	72.25	0.2444	122.20
1100	0.03959	197.95	0.06997	23.32	0.1435	71.75	0.2468	123.40
1200	0.03963	198.15	0.07006	23.35	0.1408	70.40	0.2454	122.70
1300	0.03923	196.15	0.06934	23.11	0.1369	68.45	0.2416	120.80
1400	0.03851	192.55	0.06807	22.69	0.1324	66.20	0.236	118.00
1500	0.03759	187.95	0.06644	22.15	0.1276	63.80	0.2293	114.65
1600	0.03653	182.65	0.06457	21.52	0.1226	61.30	0.2221	111.05
1700	0.0354	177.00	0.06257	20.86	0.1176	58.80	0.2145	107.25
1800	0.03423	171.15	0.0605	20.17	0.1153	57.65	0.2068	103.40
1900	0.03305	165.25	0.05841	19.47	0.1153	57.65	0.1992	99.60
2000	0.03217	160.85	0.05687	18.96	0.1148	57.40	0.1995	99.75
2100	0.03206	160.30	0.05667	18.89	0.1133	56.65	0.1982	99.10
2200	0.03186	159.30	0.05631	18.77	0.1116	55.80	0.1964	98.20
2300	0.03159	157.95	0.05583	18.61	0.1098	54.90	0.1942	97.10
2400	0.03125	156.25	0.05524	18.41	0.1078	53.90	0.1917	95.85
2500	0.03088	154.40	0.05458	18.19	0.1058	52.90	0.189	94.50
最大落地浓度	0.03968	198.40	0.07014	23.38	0.1445	72.25	0.2468	123.40
最大落地浓度 距离	1157m		1157m		1006m		1108m	

由表 7.2-11 可知：

当分解废气处理设施出现故障导致非正常排放时，废气中氟化物的最大占标率为

$P_{max}=198.40\% > 1$ ，位于下风向 1157m 处；当氢氧化铌沉淀洗涤废气处理设施出现故障导致非正常排放时，废气中氨的最大占标率为 $P_{max}=123.40\% > 1$ ，位于下风向 1108m 处。这些事故排放情况下，经预测下风向预测点会出现超标，对环境空气造成明显污染影响，废气非正常排放情况时，氟化物、氨等污染物亦超过排放标准，不符合达标排放要求，必须予以杜绝。

由上述估算结果可知，本项目大气污染物非正常排放时对周边大气环境影响较重，必须予以杜绝。因此，企业应加强对环保设施的运行管理，配备专人负责，确保废气处理设施 100% 运行率，杜绝废气的非正常排放，使本项目对区域环境空气质量的影响降低到最低限度。

7.2.3 大气防护距离

7.2.3.1 大气环境防护距离

按照 HJ2.2-2018 导则模式，采用大气环境防护距离计算模式进行计算。

工程无组织排放的废气污染源参数及大气防护距离计算结果详见表 7.2-12。

表 7.2-12 大气环境防护距离估算的有关参数及计算结果

污染源位置	污染物名称	污染物排放量	面源大小	面源高度 m	评价标准 mg/m^3	计算结果 m
分解萃取车间	氟化物	0.032kg/h	123.6m×28.6m	16	0.02	无超标点
	硫酸雾	0.054 kg/h			0.3	无超标点
	TVOC	0.0011 kg/h			0.6	无超标点
钽铌车间	NH ₃	0.25kg/h	123.6m×28.6m	16	0.2	无超标点
	氟化物	0.0095 kg/h			0.02	无超标点
钽粉车间	氟化物	0.0004 kg/h	75.6m×28.6m	16	0.02	无超标点
储罐区大小呼吸	NH ₃	0.0025 kg/h	液氨罐区 9m×7.5m	3	0.2	无超标点
	氟化物	0.0013 kg/h	酸罐区		0.02	无超标点
	硫酸雾	0.0106 kg/h	22.5×8.2m		0.3	无超标点

计算结果显示，本项目不需设置大气环境防护距离。

7.2.3.2 卫生防护距离

本项目在营运过程中将产生无组织废气排放，主要污染物为氟化物、硫酸雾和氨气等，评价以此为根据计算卫生防护距离，计算模式采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）指定方法：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} L^D \quad (\text{式 7.2-1})$$

式中： C_m ——排放标准浓度限值 (mg/m^3)；

Q_c ——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平 (kg/h)；

L ——工业企业所需的卫生防护距离 (m)；

r ——有害气体无组织排放浓度所产生单位的等效半径 (m)；

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数。

表 7.2-13 卫生防护距离计算

序号	污染源位置	排放源面积 (m^2)	污染物	标准 (mg/m^3)	排放量 (kg/h)	计算距离 L(m)	提级后距离 (m)
1	分解萃取车间	3535	氟化物	0.02	0.032	96.5	100
2			硫酸雾	0.3	0.054	6.5	50
3			TVOC	0.6	0.0011	0	50
4	钽铌车间	3535	NH_3	0.2	0.25	73.1	100
5			氟化物	0.02	0.0095	22.3	50
6	钽粉车间	2162	氟化物	0.02	0.0004	0.5	50
7	液氨罐区	68	NH_3	0.2	0.0025	2.1	50
8	酸罐区	185	氟化物	0.02	0.0013	8.0	50
9			硫酸雾	0.3	0.0106	3.9	50

综上，本项目卫生防护距离为分解萃取车间、钽铌车间周边 100m 范围。

根据项目平面布置图，结合项目大气环境防护距离计算结果及卫生防护距离计算结果，本项目卫生防护距离范围涵盖了大气环境防护距离范围，因此，确定本项目环境防护距离为分解萃取车间、钽铌车间周边 100m 范围，环境防护区域为厂界外：东面 20m、南面 85m、西面 0m、北面 0m。

本项目环境防护距离包络线详见图 7.2-2。

据现场调查可知，本项目环境防护距离包络线范围内无居民、学校、疗养院、商场等敏感点，故本项目不涉及环保目标搬迁。当地政府部门在以后规划过程中不得在本项目防护距离内新建居民区、学校、医院、疗养院等敏感单位，同时适当限制这一区域附近的人口密度。

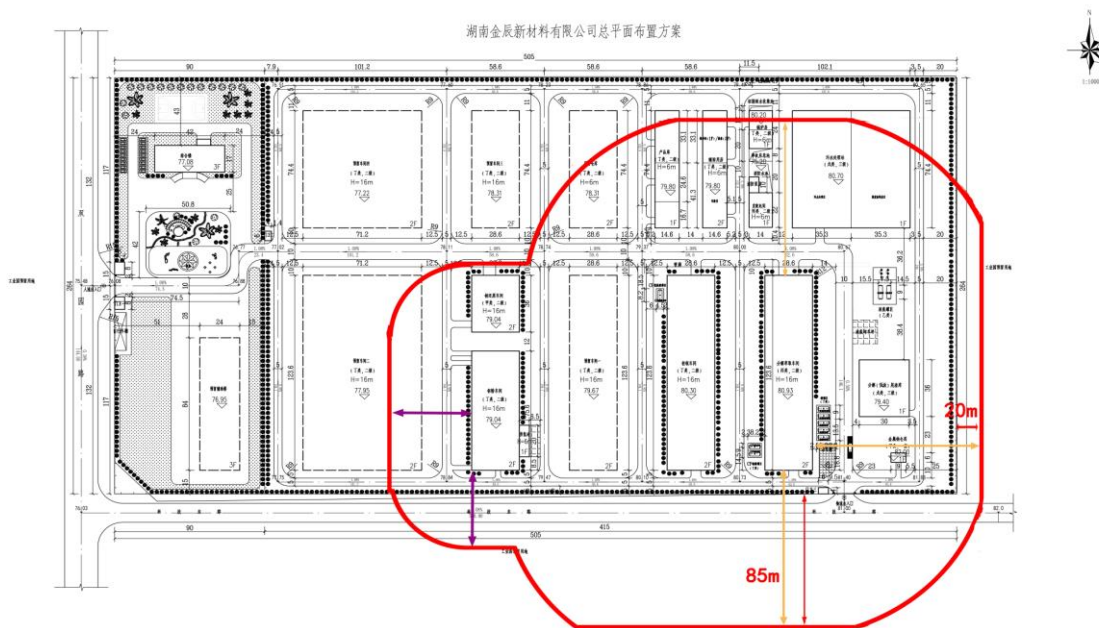


图 7.2-2 环境防护距离包络线图

7.2.4 大气污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)的要求,对项目大气污染物排放量进行核算,包括有组织排放量核算和无组织排放量核算。

(1) 有组织排放量核算

表 7.2-15 大气污染物有组织排放量核算表

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	1#15m排气筒 (锅炉烟气)	烟尘	19.83	0.20	1.44
		SO ₂	8.26	0.083	0.60
		NO _x	65.15	0.66	4.75
2	3#20 m排气筒 (分解废气)	氟化物 (HF)	0.86	0.028	0.202
		硫酸	1.52	0.050	0.36
3	4#20 m排气筒 (萃取废气)	氟化物	1.50	0.017	0.122
		硫酸雾	3.0	0.033	0.238
		VOCs	0.36	0.004	0.029
4	5#20 m排气筒 (氢氧化钽沉淀洗涤废气)	NH ₃	11.0	0.165	1.188

5	6#20 m排气筒（氢氧化铌沉淀洗涤废气）	NH ₃	11.0	0.329	2.369
6	7#20 m排气筒（氢氧化钽烘干煅烧）	氟化物	1.2	0.018	0.036
		NH ₃	1.05	0.016	0.032
7	8#20 m排气筒（氢氧化铌烘干煅烧烟气）	氟化物	1.2	0.036	0.072
		NH ₃	1.05	0.032	0.064
8	9#20 m排气筒（氟钽酸钾酸洗、烘干废气）	氟化物	2.95	0.030	0.06
9	10#20 m排气筒（钽粉生产酸洗废气）	氟化物	0.35	0.0004	0.001
10	11#20 m排气筒（碱性废水处理蒸氨尾气）	NH ₃	1	0.008	0.058
一般排放口					
11	2#20m排气筒（磨矿废气）	粉尘	5.3	0.0053	0.038
有组织排放总计					
主要排放口合计		SO ₂			0.60
		NO _x			4.75
		烟(粉)尘			1.478
		氟化物			0.493
		硫酸			0.598
		氨			3.711
		VOCs			0.029

(2) 无组织排放量核算

表 7.2-16 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	标准名称	浓度限值 (μg/m ³)	年排放量 (t/a)
1	分解萃取车间	氟化物	设备、管道、厂房密闭	GB16297-1996	20	0.230
		硫酸			1200	0.389
		VOCs			/	0.008
2	钽铌车间	氨	设备、管道、厂房密闭	GB14554-93	1500	0.936
		氟化物		GB16297-1996	20	0.068
3	钽粉车间	氟化物	设备、管道、厂房密闭	GB16297-1996	20	0.0008
4	储罐区大小呼吸	氨	设备、管道、厂房密闭	GB14554-93	1500	0.022
		氟化物		GB16297-1996	20	0.011
		硫酸			1200	0.093
无组织排放总计						
无组织排放总计		氟化物				0.310

	硫酸	0.482
	氨	0.958
	VOCs	0.008

(3) 项目大气污染物年排放量核算

表 7.2-17 气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	0.60
2	NO _x	4.75
3	烟(粉)尘	1.478
4	氟化物	0.803
5	硫酸	1.080
6	氨	4.669
7	VOCs	0.037

(4) 非正常排放量核算

表 7.2-18 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m ³)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
1	分解废气	处理设施出现故障, 完全失去脱硫效果	氟化物	43	2.84	0.5	2次
			硫酸雾	76	5.02		
2	氢氧化钽沉淀洗涤废气	处理设施出现故障, 完全失去脱氨效果	NH ₃	549	8.23		
3	氢氧化铌沉淀洗涤废气	处理设施出现故障, 完全失去脱氨效果	NH ₃	549	16.45		
应对措施		及时对喷淋处理设施进行检修					

7.3 营运期地表水环境影响预测与评价

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-2018), 水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测, 其主要评价内容包括:

- (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 本项目废水控制、治理措施

分解洗渣压滤废水，萃取部分酸性废水，均含有氟和 COD，收集进污水处理站，通过投加氢氧化钙除氟，除 COD 后调节 PH 值达标排入园区工业污水处理厂；酸性废气处理塔产生的喷淋废水含氟，收集进污水站酸性废水处理系统处理。

沉淀洗涤水和废气净化废水含氨氮和氟，经沉淀澄清回收氢氧化钽、氢氧化铌后，进污水站碱性废水处理系统，先投加氢氧化钙除氟，除氟碱性废水含有钙成分，对后续蒸氨塔会造成结垢堵塔，因此需投加碳酸钠除钙，压滤后再投加液碱或片碱至 PH 值到 11 左右，进蒸氨塔去除氨氮，调节 PH 值后，排向园区工业污水处理厂。碱性废水处理产生的废渣含有氨，通过加入分解和萃取排进污水站的酸性废水进行洗涤，压滤后送至污泥渣堆场，污泥渣主要成分为硫酸钙、氟化钙，无有毒有害成分，放射性含量低于 1Bq/g，属于一般固废。

氟钽酸钾及钽粉生产线酸洗、水洗弱酸性废水含氟化物，进污水站处理。地面冲洗水直接进入污水处理站处理。

生产废水共计 665.98m³/d 经厂区内废水处理站处理，达到园区工业污水厂纳管标准后进入园区工业污水处理厂，经园区工业污水处理厂处理达《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。

全厂生活污水统一收集，生活污水产生量为 21.4 m³/d。生活污水主要污染物 COD、BOD₅、氨氮和 SS，经厂区内化粪池预处理后，通过园区生活污水管网排入园区生活污水处理厂，经园区生活污水处理厂处理达《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。

厂区初期雨水根据计算为 263m³/次，设置初期雨水收集池容积为 1050m³，完全能够容纳全厂区初期雨水。初期雨水由初期雨水池收集，经絮凝-沉淀-过滤预处理后作为原水送至纯水制备，经膜系统制备纯水，回用于生产。

7.3.2 依托工业园区污水处理厂可行性分析

（1）工业园污水处理厂概况

水口山现有工业、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）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 m^3/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

本项目厂内废水处理站处理后生产废水量为 $665.98\text{m}^3/\text{d}$ ，园区工业污水处理厂现状污水处理能力为 1 万 m^3/d ，根据对该污水厂的调查数据，现状实际处理量为 $2960\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有约 70% 的富余处理能力，本项目生产废水量占该污水处理厂处理量的 6.7%，占比低，完全能满足水量的接纳要求。

本项目生活污水量为 $21.4\text{m}^3/\text{d}$ ，园区生活污水处理厂处理规模为 1 万 m^3/d ，根据该污水厂的调查数据，现状实际处理量为 $6500\text{m}^3/\text{d}$ ，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 0.2%，占比很低，能满足水量的接纳要求。

（3）进水水质保证分析

本项目生产废水主要污染物为 pH、COD、氨氮和氟化物，根据九江市金鑫有色金属有限公司现有钽铌项目的废水处理实际情况，通过厂区内废水处理站对酸性废水、碱性废水分类处理，处理后水质可满足园区工业污水处理厂纳管标准——《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准。

生活污水经厂区内化粪池预处理后，其水质可满足园区工业污水处理厂纳管标准——《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准。

综合以上分析可知，本项目位于水口山现有的工业污水厂及生活污水厂的纳污范围内，本项目生产废水量占园区工业污水厂现状处理能力的 6.7%，生活污水占园区生活污水处理厂处理量的 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产废水、生活污水均满足园区污水处理厂的纳管标准，经园区工业污水厂及生活污水处理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 水型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，结合前面污

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
					设施编号	设施名称	设施工艺			
1	生产废水	COD、氨氮、氟化物	园区工业污水厂	连续排放	TW001	废水处理站	化学沉淀、中和、压滤	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	生活污水	COD、氨氮	园区生活污水厂	连续排放	TW002	厂区化粪池	/	DW002	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 7.3-2 废水间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度35分47.62秒	26度34分8.23秒	19.98	园区工业污水厂	连续排放	/	水口山工业园工业污水厂	COD	60
									氨氮	8
									氟化物	10
1	DW002	112度35分33.32秒	26度34分8.44秒	0.64	园区生活污水厂	连续排放	/	水口山工业园生活污水厂	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	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	500
		氨氮		/
		氟化物		20
2	DW001	COD	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	500
		氨氮		/

表 8.3-4 废水污染物排放信息表（新建）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW001	COD	60	0.00082	11.99
		氨氮	8	0.0001	1.60
		氟化物	10		2.00
2	DW002	COD	60		0.39
		氨氮	8		0.05
全厂排放口合计		COD			12.38
		氨氮			1.65
		氟化物			2.00

7.4 营运期地下水环境影响预测与评价

7.4.1 地质及地下水地质条件

本项目拟选址位于“五矿有色金属控股有限公司铜铅锌产业基地项目”南面，与该项目相邻，区域内地质及水文地质一致，故评价引用《五矿有色金属控股有限公司铜铅锌产业基地项目》（报批稿，2017年7月）中对区域地质及水文地质描述资料。

7.4.1.1 地形地貌

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。近湘江和舂陵水发育两级阶地，为近代河流堆积地形。

7.4.1.2 区域地质条件

1、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表 7.4-1。

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。

地质时代			地层代号	厚度	岩性特征	
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。
	石炭系	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。
		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。
			石磴子组	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	C _{1m}	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 _{3x2}	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	D _{3x1}	144-423	上部为中厚层状灰岩夹薄层泥灰岩及透镜状灰岩。中部为黑色癩痢状灰岩。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_{3x1}) 主要为灰岩、白云质灰岩，局部为粉砂岩，厚 144~423m；上段 (D_{3x2}) 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 (C_{1m})、石磴子组 (C_{1s})、测水组 (C_{1c})、梓门桥组 (C_{1z})，厚度 600~950m，主要为灰岩和白云岩，中上统出露壹天群 (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 (P1 q) 和当冲组 (P1 d)、上统斗岭组 (P2 dl) 和长兴组 (P2 c)，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 (T1 dn) 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 (J1 g) 和中统 (J2)，分布于康家湾矿区一带，下统高家田组 (J1 g) 泥质粉砂岩为主，厚度 130~1553m，中统 (J2) 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 (K1 s)，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) 第四系 (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。

2、地质构造

本区域处于湘南耒 (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，见图 7.4-1。

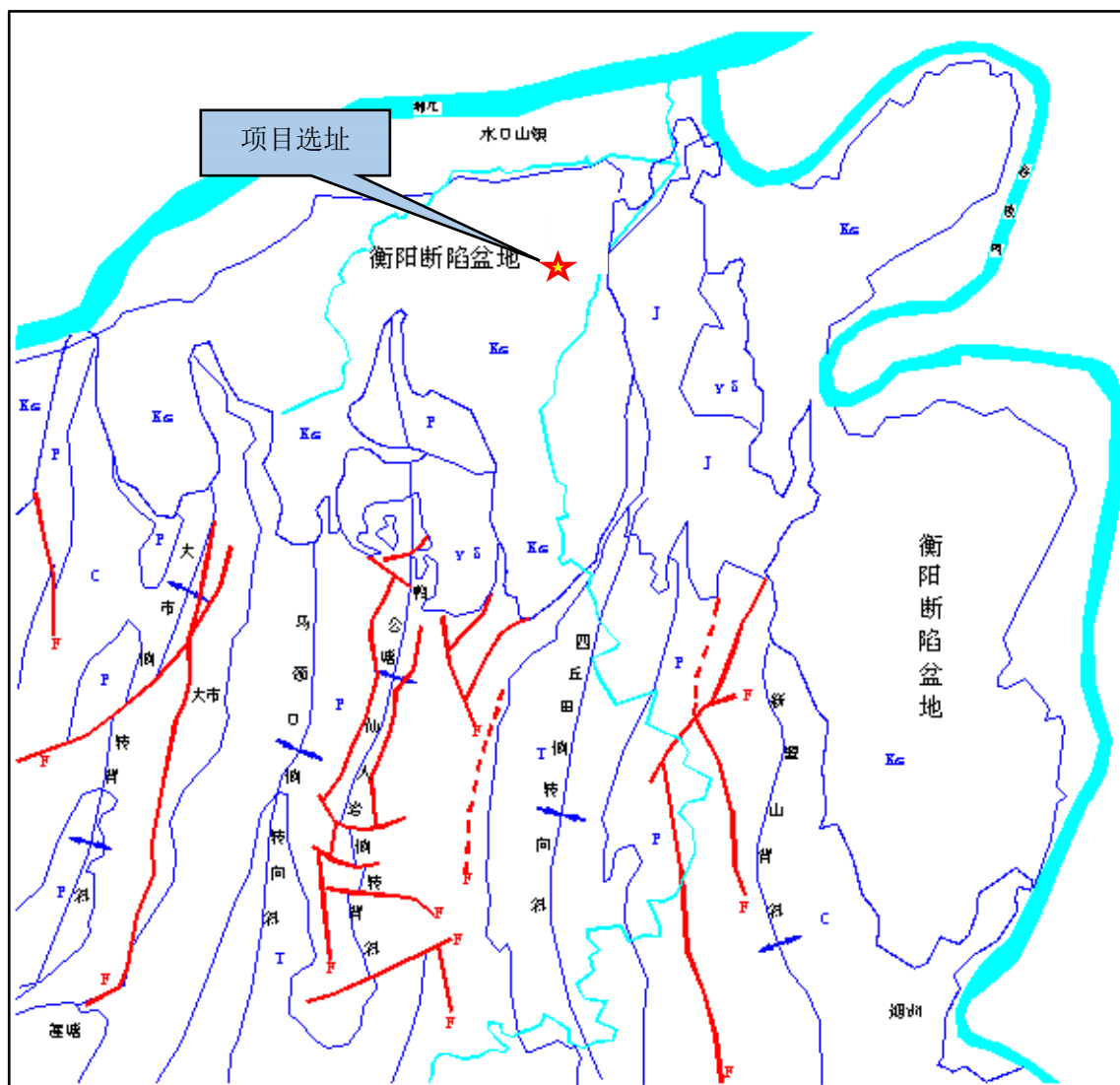


图 7.4-1 区域地质构造图

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 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ；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 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。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 $30^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ，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 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 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 $20^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，局部达 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，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 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 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，灯影期接受了砂质沉积。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，早期为砂质及少量铁锰质沉积，晚期海水退缩接受砂质、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。

7.4.1.3 区域水文地质条件

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：

(1) 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。

(2) 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 9.5km²，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。

(3) 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 75km²。白垩系下统神王山组 (K1 s) 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。

(4) 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

(1) 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。

(2) 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 47.61km²，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，见图 7.4-2。

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。项目拟选址所在场地及附近居民基本已拆迁，地下水不再作为饮用水源。

7.4.1.5 水文地质试验

1、抽水试验

为确定各岩、土层的渗透性，本次勘查在 6 个钻孔中进行了单孔非完整井抽水试验，按潜水含水层考虑，抽水试验孔进水段孔内径 108mm，孔壁直接进水，其中 GW7 和 GW8 在圆砾层中进行抽水试验，水量较大，按潜水含水层考虑按《水利水电工程钻孔抽水试验规程》（SL 320-2005）有关潜水计算公式计算渗透系数，公式如下：

$$k = \frac{0.366Q}{m \cdot S} \lg \frac{R}{r}$$

$$R = 10S\sqrt{k}$$

式中：Q-抽水孔出水量（m³/d）

m-过滤段长度（m）

s-抽水降深（m）

R-影响半径（m）

r-抽水孔半径（m）

GW2、GW4~GW6 在泥质砂岩层中进行抽水试验，因水量较小，一般抽水约 5min 后即抽干，按工程地质手册第四版，根据水位恢复速度计算渗透系数，计算公式如下：

$$k = \frac{3.5r^2}{t(H + 2r)} \ln \frac{s_1}{s_2}$$

计算得到各地层的渗透系数见表 7.4-2。

表 7.4-2 各地层抽水试验结果统计表

序号	试验点	试验地层	降深(m)	稳定出水量 (m ³ /d)	渗透系数 K(cm/s)	渗透性等级
1	GW2-1	粉质粘土	4.17	/	3.07×10 ⁻⁵	弱透水
2	GW2-2	泥质砂岩	18.07	/	1.14×10 ⁻⁵	弱透水
3	GW4	泥质砂岩	12.95	/	4.99×10 ⁻⁵	弱透水

4	GW5	泥质砂岩	19.37	/	1.23×10^{-5}	弱透水
5	GW6	泥质砂岩	9.57	/	1.08×10^{-4}	中等透水
6	GW7	圆砾	1.14	156.24	2.59×10^{-2}	强透水
7	GW8	圆砾	0.35	83.17	2.97×10^{-2}	强透水

2、渗水试验

渗水试验采用试坑双环注水试验方法，试验地层为人工填土、冲积粉质粘土和坡残积粉质粘土，共进行注水试验 6 次。按《水利水电工程注水试验规程 (SL 345-2007)》有关要求进行了试验，外环直径 0.5m，内环直径 0.25m，水头高度保持为 0.10m，试验后按下式求得各试验地层的渗透系数 K：

$$k = Q * S / F_0(Z + S + Ha)$$

式中：k—渗透系数(cm/s)

Q—稳定流量(L/min)

F₀—内环面积(D=25cm 时，F₀=491cm²)

Z—水头高度，(Z=10cm)

S—从坑底算起的渗入深度(m)

Ha—土中的毛细压力值(m)。

试验所得到的各地层的渗透系数见表 7.4-3。

表 7.4-3 各地层渗水试验结果统计表

序号	试验点	位置	试验地层	试验深度(m)	试验方法	渗透系数 K(cm/s)	渗透性等级
1	SK1	朱陂塘组	第四系冲洪积粉质粘土	0.3	双环注水	1.24×10^{-5}	弱透水
2	SK2	朱陂塘组		0.3		3.75×10^{-6}	微透水
3	SK3	金铜厂区	人工填土	0.3		2.27×10^{-3}	中等透水
4	SK4	八厂西侧	第四系坡残积粉质粘土	0.3		1.97×10^{-5}	弱透水
5	SK5	朱陂塘组	第四系冲洪积粉质粘土	0.3		9.64×10^{-6}	微透水
6	SK6	金铜厂区西侧		0.3		2.68×10^{-6}	微透水

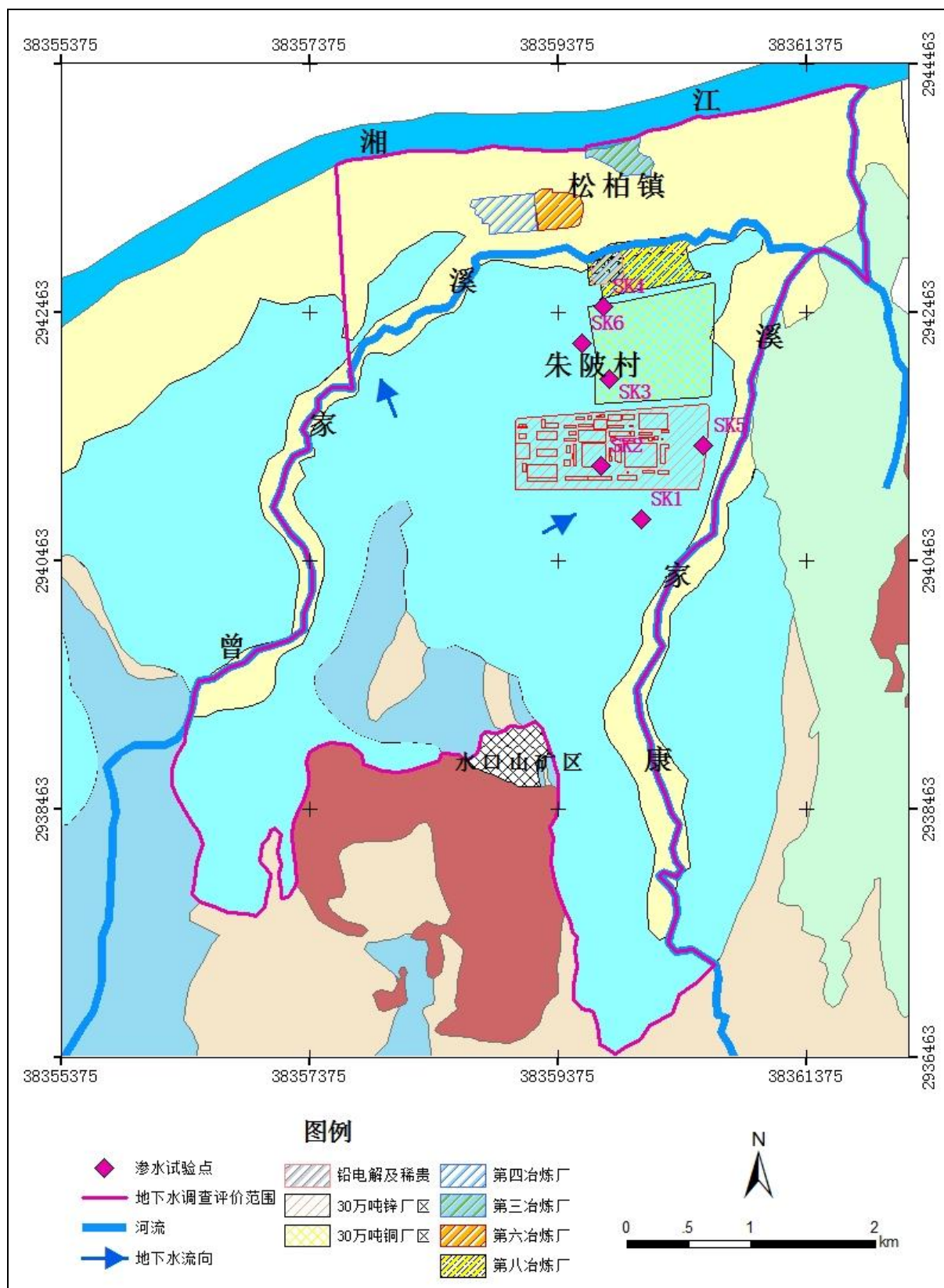


图 7.4-3 渗水试验布点图

由渗水试验结果可知，除 SK3 渗水试验点，渗透系数一般在 $10^{-5}\text{cm/s}\sim 10^{-6}\text{cm/s}$ ，包气带厚度不连续、稳定，因此，包气带天然防污性能为弱。

7.4.1.6 包气带污染状况调查

1、包气带取样

为了解调查区内包气带的污染状况，环评引用周围区域水口山有色金属有限责任公司三厂、四厂、六厂、八厂和湖南省常宁市水口山有色金属集团有限公司金铜项目场地内包气带土浸溶试验数据，每个取样点按深度 0~20cm、20~80cm 取 2 个混合样，另在朱陂塘居民区外未受污染区采取 1 组（TK9-1、TK9-2）包气带土样作为背景值点。位置布置详见表 7.4-3。

表 7.4-4 包气带取样点位布置

编号	监测井点编号	坐标		深度(m)	地层	位置
		X(m)	Y(m)			
1	TK1	38360355.47	2941880.76	0.80	人工填土	金铜厂区
2	TK2	38360227.55	2942988.61	0.80	人工填土	八厂内
3	TK3	38360289.19	2942724.38	0.80	人工填土	八厂内
4	TK4	38358966.92	2943356.18	0.80	人工填土	四厂内
5	TK5	38359381.23	2943362.34	0.80	人工填土	六厂内
6	TK6	38359130.20	2943186.08	0.80	人工填土	四厂内
7	TK7	38359921.34	2943782.32	0.80	人工填土	三厂内
8	TK8	38359912.12	2943658.23	0.80	人工填土	三厂内
9	TK9	38360508.38	2941472.62	0.80	坡洪积粉质粘土	朱陂塘组

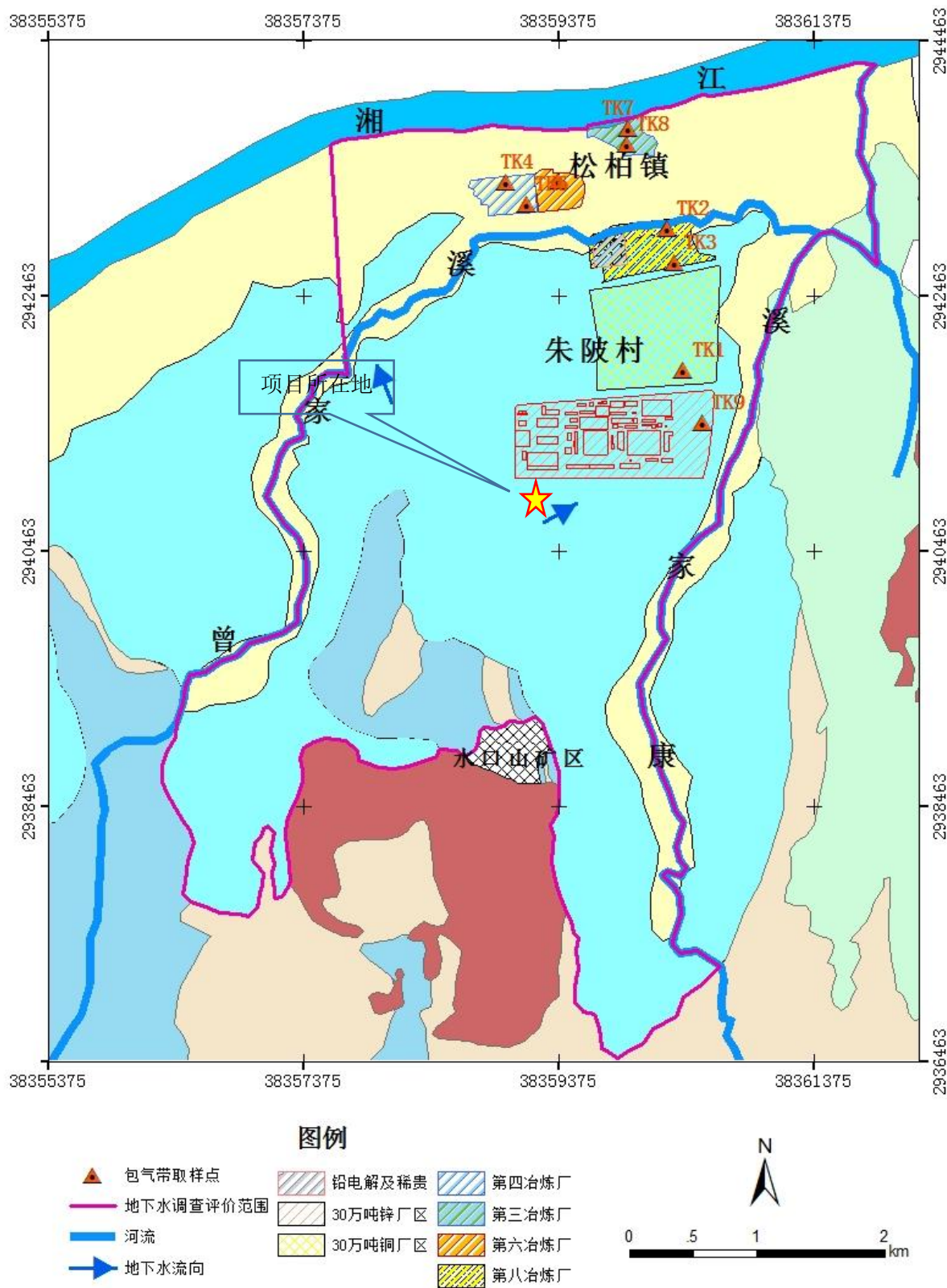


图 7.4-4 包气带取样布点图

2、试验及实验结果

试样的浸出和检测委托长沙矿冶勘察院有限责任公司完成，按《固体废弃物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》HJ557-2010 的要求进行浸溶，分析了土壤水浸出液的特征因子包括 pH 值、铅、砷、汞、铬、镉、硫酸根的浓度，具体测试结果详见表 7.4-5、表 7.4-6。

表 7.4-5 调查评价区包气带浸溶试验结果表

点位	Cr	As	Cd	Hg	Pb	pH	SO ₄ ²⁻
TK1-1	0.00019	0.00061	0.00045	0.00025	0.0001	6.65	32.7
TK1-2	0.00012	0.00007	0.00184	0.00018	0.0001	5.55	9.9
TK2-1	0.00233	0.00253	0.00502	0.00024	0.0006	8	14.7
TK2-2	0.00795	0.003	0.00012	0.00028	0.00302	12.4	7.5
TK3-1	0.00217	0.0173	0.0164	0.00039	0.0254	7.9	15.6
TK3-2	0.00196	0.0416	0.00251	0.00025	0.012	7.98	15
TK4-1	0.00011	0.00054	0.41	0.00046	0.0213	5.47	28
TK4-2	0.00022	0.00301	0.33	0.00016	0.016	5.21	33.6
TK5-1	0.00579	0.00213	0.00118	0.00052	0.00141	8.05	27.9
TK5-2	0.00037	0.00054	0.14	0.00014	0.00736	4.7	24.9
TK6-1	0.00142	0.00077	0.0897	0.00628	0.00121	7.67	56.4
TK6-2	0.00081	0.00045	0.0124	0.00137	0.00028	7.45	12.3
TK7-1	0.00957	0.0437	0.0157	0.00045	2.45	6.15	12.9
TK7-2	0.00674	0.032	0.0143	0.00019	0.00852	5.15	12.9
TK8-1	0.00446	0.0532	0.00215	0.00181	0.00926	8	12.6
TK8-2	0.00441	0.0209	0.00164	0.00127	0.00831	7.9	13.8
最大值	0.00957	0.0532	0.41	0.00628	2.45	12.4	56.4
最小值	0.00011	0.00007	0.00012	0.00014	0.0001	4.7	7.5
平均值	0.00304	0.0139	0.06521	0.00089	0.1603	-	20.6688

表 7.4-6 调查评价区包气带浸溶（水浸）试验结果表（背景值点）

TK9-1	0.00174	0.00158	0.00933	0.00015	0.00255	5.85	20.1
TK9-2	0.00026	0.0001	0.00269	0.00014	0.0008	4.65	10.5

3、评价方法及评价结果

评价采用标准指数法，评价公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中： P_i ——第 i 项评价因子的单因子标准指数；

C_i ——第 i 项评价因子的实测浓度值，mg/L；

C_{oi} ——第 i 项评价因子的评价标准，mg/L。

本次评价评价标准分别采用背景值和《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）III 类标准值限值，分别对其进行评价。本评价方法不适用于 pH 值评价。

(1) 背景值作为评价标准

为了查明区内包气带是否受到了工业生产影响，将浸溶试验结果与未受工业污染影响的包气带浸溶结果进行对比，评价结果见表 7.4-7。

表 7.4-7 包气带背景值评价结果表

点位	Cr	As	Cd	Hg	Pb	SO ₄ ²⁻
TK1-1	0.11	0.39	0.05	1.67	0.04	1.63
TK1-2	0.46	0.70	0.68	1.29	0.13	0.94
TK2-1	1.34	1.60	0.54	1.60	0.24	0.73
TK2-2	30.58	30.00	0.04	2.00	3.78	0.71
TK3-1	1.25	10.95	1.76	2.60	9.96	0.78
TK3-2	7.54	416.00	0.93	1.79	15.00	1.43
TK4-1	0.06	0.34	43.94	3.07	8.35	1.39
TK4-2	0.85	30.10	122.68	1.14	20.00	3.20
TK5-1	3.33	1.35	0.13	3.47	0.55	1.39
TK5-2	1.42	5.40	52.04	1.00	9.20	2.37
TK6-1	0.82	0.49	9.61	41.87	0.47	2.81
TK6-2	3.12	4.50	4.61	9.79	0.35	1.17
TK7-1	5.50	27.66	1.68	3.00	960.78	0.64
TK7-2	25.92	320.00	5.32	1.36	10.65	1.23
TK8-1	2.56	33.67	0.23	12.07	3.63	0.63
TK8-2	16.96	209.00	0.61	9.07	10.39	1.31

由表 7.4-7 可以看出，除 TK1 点外，其余点位包气带中的污染相对于背景值均有不同程度的升高，这表明项目区周边工业厂区包气带由于工业生产的影响受到不同程度的重金属污染。

(2) 地下水质量标准作为评价标准

为了判断背污染包气带在降雨淋溶作用下是否会对地下水环境产生影响，将试验结果与《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准值限值进行对比，对比结果见表 7.4-8。

表 7.4-8 地下水质量标准为标准限值的包气带评价结果表

点位	Cr	As	Cd	Hg	Pb	SO ₄ ²⁻
TK1-1	0.002	0.012	0.045	0.25	0.001	0.093
TK1-2	0.001	0.001	0.184	0.18	0.001	0.028
TK2-1	0.023	0.051	0.502	0.24	0.006	0.042
TK2-2	0.080	0.060	0.012	0.28	0.030	0.021
TK3-1	0.022	0.346	1.640	0.39	0.254	0.045
TK3-2	0.020	0.832	0.251	0.25	0.120	0.043
TK4-1	0.001	0.011	41	0.46	0.213	0.080
TK4-2	0.002	0.060	33	0.16	0.160	0.096
TK5-1	0.058	0.043	0.118	0.52	0.014	0.080
TK5-2	0.004	0.011	14	0.14	0.074	0.071
TK6-1	0.014	0.015	8.97	6.280	0.012	0.161

点位	Cr	As	Cd	Hg	Pb	SO ₄ ²⁻
TK6-2	0.008	0.009	1.24	1.37	0.003	0.035
TK7-1	0.096	0.874	1.57	0.45	24.5	0.037
TK7-2	0.067	0.640	1.43	0.19	0.085	0.037
TK8-1	0.045	1.064	0.215	1.81	0.093	0.036
TK8-2	0.044	0.418	0.164	1.27	0.083	0.039
TK9-1	0.017	0.032	0.933	0.150	0.026	0.057
TK9-2	0.003	0.002	0.269	0.140	0.008	0.030

由表 7.4-8 可以看出，TK1、TK2 点和背景值点 TK9 点的包气带在降雨淋溶作用下，基本不会对当地地下水环境产生污染；TK3~TK8 点均有可能对当地地下水产生污染，主要污染因子为 Cd、Hg，TK8 的 As、TK7 的 Pb 也有可能对地下水环境产生影响。

因此，由以上分析评价可知项目区周边工厂对当地的包气带土壤产生了不同程度的污染，部分点位的包气带污染物可能会随降雨淋溶后进入到地下水中对地下水环境产生影响。

7.4.2 地下水环境影响识别

在正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求，并运行良好，防渗系统的防渗能力达到了设计要求，防渗系统完好。本工程厂区可能接触污水的地面全部为防水混凝土地面及防渗层，具有良好的隔水防渗性能，厂区各功能区均设计有良好的导排水系统，不会出现积水。正常状况下厂区对地下水影响途径，是废水通过防渗层结构进入到地下水环境中，有可能影响地下水水质，但这部分渗透废水量由于防渗结构的存在，渗透量较小，一般不会对地下水环境产生影响。

非正常状况下，建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求，例如各池体防身结构的破裂等，此时，废水通过防渗层失效部分进入包气带，若包气带的渗透性能较好，污染物将会渗漏到地下水环境中，污染地下水环境。进入到地下水环境的污染的量与失效防渗层结构的面积或者大小有关。

本建设项目为有色金属冶炼类项目，涉及湿法冶炼工艺，湿法冶炼生产过程中涉及反应槽罐和储罐，生产系统中存在大量的酸性的反应料浆。各湿法冶炼区设置防渗结构，防止湿法生产作业区含污染物液体通过地面渗透进入到地下水环境中影响地下

水。在生产系统运行一段时间后，在法兰连接、设备接口、计量设备等处难免产生少量的跑冒滴漏现象；此外，停电、检修、故障停车、物料泄漏或由于集液处理系统泵机出现短时故障而致使系统无法正常处理时的事故排放，也可能会有液态的物料溢出。针对以上两种情况，主要应对措施为围堰、集液槽及事故池等，围堰、集液槽主要用于收集一般性泄露，事故池用于收集一次性的较大量的泄露，只有当集液槽、事故池底部防渗结构破裂时，料浆和酸液才会下渗，进而影响周边的水环境和土壤环境。

生产废水处理站内设事故池，兼作废水调节池，正常生产过程中保留一定的富裕容纳能力。

硫酸储罐、氢氟酸罐、液氨储罐等均设上限液位报警装置，并设溢流装置。管道、阀门采取密封设计。硫酸储罐定期测定罐体壁厚。贮罐区周围设围堰，对一旦发生泄漏可能产生的漏酸等有收纳作用，围堰内设事故坑，设事故泵。

通过以上措施防止在非正常工况下湿法作业区污染物进入地下水中。

生活污水在厂区内经处理设施处理之后，排往园区生活污水处理厂进行处理，由于其排放持续性的可控，若管理合理，防止生活污水的随意排放，发生事故的概率会非常小，对地下水构成威胁的可能性较小。

7.4.3 地下水环境影响预测与评价

7.4.3.1 预测情景

根据同类型项目多年的运行管理经验，正常工况下不应有污废水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对风险工况进行设定。

本次预测对储罐区事故泄露进行预测，预测因子包括硫酸、氢氟酸。泄漏情况考虑单个储罐整罐泄露，由于储罐区已设置围堰，按照 1% 的泄漏量进入地下水进行预测。

7.4.3.2 预测时段

根据本建设项目的类型，结合《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 的规定，拟建项目的评价预测时段可以分为以下四个关键时段：污染发生后 100 天、污染发生后 500 天、污染发生后 1000 天、污染发生后 20 年。

7.4.3.3 水质概化及模型选取

(1) 水地质概化

考虑到区域地下水给水量稳定，可以认为地下水流场整体达到稳定。假设污染物泄漏后直接通过饱水包气带向下入渗。

对厂区地下水含水介质做如下概化：

- ① 厂区地下水含水层等厚无限，含水介质均质、各向同性，底部隔水层水平；
- ② 地下水水流场为一维稳定流；
- ③ 事故发生后，废水注入不会对地下水流场产生影响。

(2) 模型选取

本次主要目的是针对厂区内的储罐区泄露对地下水的污染情形进行研究。预测模式采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中：“溶质运移解析法”

(D.1.2.2.2 连续注入示踪剂-平面连续点源) 预测模式：

$$C(x, y, t) = \frac{m_i}{4\pi M n_e \sqrt{D_L D_T}} e^{-\frac{ux}{2D_L}} [2K_0(\beta) - W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

x, y ：计算点处的位置坐标；

t ：时间 (d)；

$C(x, y, t)$ ： t 时刻 x, y 处的示踪剂浓度 (g/L)；

M ：承压含水层厚度 (m)；

m_i ：单位时间注入示踪剂的质量 (kg/d)

u ：水流速度，(m/d)；

n_e ：有效孔隙度，无量纲；

D_L ：纵向弥散系数 (m²/d)；

D_T ：横向弥散系数 (m²/d)；

π ：圆周率。

$K_0(\beta)$ ：第二类零阶修正贝塞尔函数，《地下水动力学》中查表获得；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L} \cdot \beta\right)$: 第一类越流系统井函数,《地下水动力学》中查表获得。

(3) 模型参数选取

由上述模型可知,模型需要的参数有:注入的示踪剂质量 mt ; 承压含水层厚度 M ; 有效孔隙度 ne ; 水流速度 u ; 纵向弥散系数 DL ; 横向弥散系数 DT 。

① 承压含水层厚度 M

下部孔隙水主要接受层间潜水的补充,补排途径好,水量较大,年水位变化 1.00m 左右,渗透系数 $\approx 5\text{m/d}$,平均厚 2m。

② 有效孔隙度 ne

结合导则水文地质参数经验系数,有效孔隙度取 0.3。

③ 水流速度 u

参照场地地形坡度取平均梯度约为 0.01,根据地下水动力学教材中的达西定律计算相应场区的地下水渗流速度为:

$$V = K \times J$$

式中:

V 为地下水渗流速度;

K 为含水层的渗透系数;

J 为平均水力梯度。

则相应的地下水渗流速度为 0.05m/d。

(4) 弥散系数

弥散度是地下水动力弥散理论中用来描述空隙介质弥散特征的一个重要参数,具有尺度效应性质,它反映了含水层介质空间结构的非均质性。本项目水文地质勘察中未进行弥散试验,因此相关参数的选取均参考其他区域类似的试验结果。预测模型中的纵向弥散系数参照水文地质手册中的经验值,纵向弥散系数取 $20\text{m}^2/\text{d}$,横向弥散系数取值 $2\text{m}^2/\text{d}$ 。

(5) 注入的示踪剂质量 mt

储罐区储罐发生泄漏事故状态下,按照 1%进入含水层,污染最大的情形进行预测,具体参数见表 7.4-9。

表 7.4-9 泄露污染物质量计算结果

预测因子	进入含水层量	排放浓度	排放量
	m ³ /d	/	kg/d
硫酸	0.3	1.84g/cm ³	552
氢氟酸	0.23	1.12g/cm ³	258

7.4.3.4 预测结果

储罐发生泄漏事故，污水处理系统渗漏状态下，按照事故泄露持续 1d，储罐区下游方向在不同时间不同距离位置预测结果见下表。

表 7.4-10 非正常工况下硫酸预测浓度值（单位：mg/L）

位置	时间 (d)	100	365	1000	20 年
A 点（下游 150 米）		0.042467	0.047334	0.047334	0.047334
B 点（下游 500 米）		2.55E-07	0.025847	0.025926	0.025926
C 点（下游 1000 米）		0	0.001391	0.018331	0.018331
D 点（下游 1500 米）		0	1.61E-10	0.014968	0.014968

表 7.4-11 非正常工况下氢氟酸预测浓度值（单位：mg/L）

位置	时间 (d)	100	365	1000	20 年
A 点（下游 150 米）		0.019849	0.022124	0.022124	0.022124
B 点（下游 500 米）		1.19E-07	0.012081	0.012117	0.012117
C 点（下游 1000 米）		0	0.00065	0.008568	0.008568
D 点（下游 1500 米）		0	7.52E-11	0.006996	0.006996

由计算可知，污染物随着扩散距离的增加浓度随之减小，地下水中污染物的浓度逐年上升，污染源逐步向外围扩散。储罐区及污水处理系统发生事故泄漏/泄露后，污染源扩散到下游的各预测点位均未出现超标，地下水中污染物浓度有少量增加。因此，本项目储罐区泄露事故对地下水质量会造成少量影响但影响可控。

由于本次预测忽略了土壤对污染物的吸附、解析及微生物对污染物的降解作用等，因此预测结果偏大。实际上，污染物对地下水的影响比预测结果小。

7.4.3.5 影响分析

本项目正常情况下不会发生生产废水渗漏影响地下水的情况。项目建成投产后，可能对地下水造成污染的环节主要为储罐区渗漏对地下水水质的影响；污水处理系统渗漏对地下水水质的影响；固体废物对土壤、地下水水质的影响。

厂区可能接触污水的地面全部为防水混凝土地面及防渗层，具有良好的隔水防渗性能，厂区各功能区均设计有良好的导排水系统。硫酸储罐、氢氟酸罐、液氨储罐等均设上限液位报警装置，并设溢流装置，管道、阀门采取密封设计，硫酸储罐定期测

定罐体壁厚，贮罐区周围设围堰，对一旦发生泄漏可能产生的漏酸等有收纳作用，围堰内设事故坑，设事故泵。通过以上措施防止在非正常工况下湿法作业区污染物进入地下水中。

本项目拟设一个应急事故池，容量为 1400m³，满足事故情况下消防废水及泄漏的化学品的收集，确保不会下渗进入地下水。

在采取以上措施的情况下，项目实施后产生的废水和固体废物不会对周边地下水产生明显不良的影响。

7.5 营运期声环境影响预测与评价

7.5.1 预测内容

预测营运期主要噪声污染源对厂界噪声值的影响。根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中的相关规定，评价厂界噪声预测值是否达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类功能区标准。

7.5.2 预测模式

预测计算选用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的噪声户外传播声级衰减计算模式(室内设备考虑其从室内向室外传播的声级差)。

式中： $L_{\text{Oct}}(r) = L_{\text{Octref}}(r_0) - (A_{\text{Octdiv}} + A_{\text{Octbar}} + A_{\text{Octatm}} + A_{\text{Octexc}})$

$L_{\text{Oct}}(r)$ ——距声源 r 处 A 声级，dB(A)；

$L_{\text{Octref}}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处 A 声级，dB(A)；

A_{Octdiv} ——声波几何发散引起的衰减量，dB(A)；

A_{Octbar} ——声屏障引起的衰减量，dB(A)；

A_{Octatm} ——空气吸收引起的衰减量，dB(A)；

A_{Octexc} ——附加 A 声级衰减量，dB(A)。

将各倍频带预测的声压级合成计算出预测点位的 A 声级，设各倍频带预测声压级为 L_{pi} ，则合成 A 声级为：

$$L_A = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{pi} - \Delta L_i)} \right)$$

式中： ΔL_i ——第 i 个倍频带的 A 计权网络修正值

n——为总的倍频带数

A 计权网络修正指数 ΔL_i ：对类比所得的设备的不同倍频带声压级进行 A 计权网络修正，修正指数列于表 7.5-1。

表 7.5-1 A 计权网络修正指数 ΔL_i

中心频率 (HZ)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
ΔL_i (dB)	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1.0	-1.1	-6.6

确定预测时段 T 和声源的发声持续时间 t_i 计算预测点 T 时段内等效连续声级 $L_{eq}(A)$

$$L_{eq(A)} = 10 \lg \left(\frac{\sum_{i=1}^n t_i 10^{0.1 L_{Ai}}}{T} \right)$$

对某一段时间的稳态不变噪声（如工业噪声），其 A 声级就是等效连续 A 声级。

预测点位受所有影响声源的总等效声级 L_{eq} 总预：

$$L_{eq(A)} \text{总} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{eq(A)_i}} \right)$$

噪声源影响声级与现场实测的背景声级进行能量迭加，即为预测点位的预测噪声级

$$L_{eq(A)} \text{预} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eq(A)} \text{总}} + 10^{0.1 L_{eq(A)} \text{背}} \right)$$

(1) 气象参数

评价区域年平均气温 17.6℃，年平均相对湿度为 83%。

(2) 植物的声屏障效应

只有高于声源 1m 以上的密集植物丛，对 1000HZ 以上的声波才产生声屏障效应。一般情况，密集的松树林带可能产生的典型声衰减量为 3dB/10m，当树宽厚度超过 100m，其最大衰减量为 10 dB(A)。

(3) 工业厂房的室内围护效应

对于布置在厂房内的发声设备，预测计算时采用导则推荐的公式计算其从室内向室外传播的声级差。

(4) 地面效应的影响

如果满足下列条件，需考虑地面效应引起的附加衰减：①预测点距声源 50m 以上；②声源距地面高度小于 3m；③声源与预测点之间的地面被草地、灌木等覆盖（软地面）。在预测计算时，不管传播距离多远，地面效应引起的附加衰减量上限值为 10dB(A)。

7.5.3 预测因子

- (1) 预测因子为等效连续 A 声级 $Leq(A)$ 。
- (2) 预测方案为预测厂界外 1m 处 4 个典型点位（控制点）的噪声。

7.5.4 噪声源强

主要噪声源强见表 7.5-2。

表 7.5-2 工程主要噪声源源强

噪声源名称	噪声源强[dB(A)]		治理措施
	治理前	治理后	
雷蒙磨	90	80	基础减振、加装消声器、室内
各类型泵	95	70	基础减振、加装消声器、室内
引、鼓风机	95	70	基础减振、加装消声器、室内
压滤机	85	65	基础减振、加装消声器、室内

7.5.5 预测结果

项目建成后的厂界噪声值预测见表 7.5-3。由表 7.5-3 预测结果可见，营运期各厂界噪声控制点噪声均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类功能区标准要求。在本项目厂区周边 200 范围内无居民点。

表 7.5-3 厂界噪声预测结果[dB(A)]

名称	白天[dB(A)]			夜间[dB(A)]		
	贡献值	背景值	叠加值	贡献值	背景值	叠加值
东厂界	39.82	46.6	47.43	39.82	40.3	43.08
南厂界	47.63	44.2	49.26	47.63	41.6	48.60
西厂界	46.72	42.2	48.03	46.72	41.7	47.91
北厂界	42.54	48.4	49.40	42.54	42.1	45.34

7.6 固体废物环境影响分析

7.6.1 对大气环境影响分析

工程生产过程中产生的固体废物对大气环境的影响主要发生在固体废物堆存和运输阶段。

本工程在固体废物堆存场的建设均采用室内库或建设防雨防风顶棚，避免在堆存过程中产生扬尘，造成环境空气的污染；外售的固体废物要求使用专用车辆进行运输，

同时运输过程中注意遮盖，避免物料遗撒，防止运输途中产生扬尘，污染道路沿线的大气环境。

综上所述，工程建成投产后，厂方加强工业固体废物的管理，各类固体废物及时回用和出售，不会对大气环境产生显著的影响。

7.6.2 对水环境影响分析

工程产生的固体废物大部分回用于生产系统，剩余部分外售给其它厂家进行综合利用，危险废物均委托有资质的单位进行处理。因此，工程不设永久性固体废物堆场，只设临时堆存场所。

为了对固体废物进行更为合理有效控制，避免对水环境的影响，危险废物库应为室内库，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建设，一般固体废物临时堆场设置防雨篷、围墙、导流沟、多空排水管、防渗地面等设施，并严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求建造。建设方应严格按照相关要求进行管理，保证雨水不进入、废水不外排、废渣不流失，在此情况下，本工程固体废物厂内暂存对水环境影响较小。

7.6.3 对土壤环境影响分析

根据固体废物防治相关规定，危险废物库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行防渗处理，一般固体废物堆场按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）进行防渗处理，并设置导流沟和沥滤液收集池。工程各类危险废物在运输、销售和处理过程中严格执行危险废物转运联单制度。

实行以上防治措施后，可以有效防止固体废物污染土壤，防止雨水冲刷，确保污染物扩散，将对厂区及运输道路周围土壤的污染降至最低。

7.6.4 对生态环境影响分析

工程不设永久固废堆场，厂区内设临时堆放场地，基本可以做到各类固体废物产生后全部利用，固体废物不会对生态环境造成影响。

各类固体废物作为二次资源被重新利用，可以节约一次资源、减少环境污染、化害为利，是落实循环经济、清洁生产、有利于生态环境的积极性措施。

7.6.5 固体废物的运输分析

根据工业固体废物的性质、收集方式、处理处置方式、运输路线，配备带有明显标志的专用运输车辆，对各种废物分区、定期收运。其中，承载危险废物的车辆需持有运输许可证，司乘人员应经过专门培训，掌握紧急情况处置方法；严格执行危险废物转移联单管理办法，废物包装应注明废物名称、性质、转运地点等，并由专人押运；运输计划和行驶路线应事先做出周密安排，并提供备用运输路线，同时准备有效的废物泄露情况下的应急措施。在运输路线的确定方面，尽量不使用乡村公路，不经过城市闹市商业街，优先选择国道，其次选择高速公路，尽量避开饮用水源保护区及其他敏感区。

7.7 土壤环境影响分析

7.7.1 评价预测原则

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）的规定可知，项目属于 I 类建设项目。土壤环境影响预测遵循《环境影响评价技术导则-总纲》与《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）确定的原则进行。

7.7.2 评价预测范围

本次确定土壤环境影响预测范围与调查评价范围一致，预测评价范围为厂界范围及 0.2km 周边区域。

7.7.3 评价预测时段

根据本建设项目的类型，结合《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）的规定，拟建项目的评价预测时段可以分为以下四个关键时段：污染发生后 1 年、污染发生后 5 年、污染发生后 10 年、污染发生后 20 年。

7.7.4 污染物预测因子及相关参数

本次预测对污水处理系统下渗影响、储罐区危化品下渗影响进行预测，预测因子为 pH，下渗影响参照防渗系数预测。

7.7.5 影响预测

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》(HJ964-2018)附录 E 中的预测方法,影响预测如下:

(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;

ρ_b —表层土壤容重, kg/m³;

A —预测评价范围, m²;

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。

(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, 如式:

$$S = S_b + \Delta S$$

式中: S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg;

S —单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg;

(3)、酸性物质或碱性物质排放后表层土壤 pH 预测值, 可根据表层土壤游离酸或游离碱浓度的增量计算, 如下式:

$$pH = pH_b \pm \Delta S / BC_{pH}$$

式中: pH_b —土壤 pH 现状值;

BC_{pH} —缓冲容量, mmol/(kg pH);

pH—土壤 pH 预测值。

7.7.6 预测结果

本次预测对大气沉降影响、污水处理系统下渗影响、储罐区危化品下渗影响进行预测, 预测因子为 pH, 不考虑输出量, 不同年份预测结果见下表。

表 7.7-1 土壤环境影响预测值

预测年份	预测因子	I_s	ρ_b	A	D	ΔS	pH _b	pH
1 年	游离酸	2358.6mg	1.5g/m ³	536335m ²	0.2m	0.015mg/kg	5.5	5.5
5 年	游离酸	2358.6mg	1.5g/m ³	536335m ²	0.2m	0.015mg/kg	5.5	5.5
10 年	游离酸	2358.6mg	1.5g/m ³	536335m ²	0.2m	0.015mg/kg	5.5	5.5
20 年	游离酸	2358.6mg	1.5g/m ³	536335m ²	0.2m	0.015mg/kg	5.5	5.5

由计算可知，由于大气沉降、污水处理系统下渗、储罐区危化品下渗产生的土壤影响，在未来 1 年，5 年，10 年，20 年对周边 0.2km 范围内的对现有土壤环境质量的影影响可控。

8 污染治理措施分析

8.1 废气污染防治措施

项目废气主要包括以下几个方面：（1）燃气锅炉烟气；（2）矿石粉碎废气；（3）矿石酸解废气；（4）萃取废气；（5）中和及氢氧化铌洗涤工序废气；（6）钽中和及氢氧化钽洗涤工序废气；（7）氢氧化铌煅烧废气；（8）氢氧化钽煅烧废气；（9）氟钽酸钾酸洗、烘干废气；（10）钽粉生产酸洗废气。

1、燃气锅炉废气

根据生产需要，项目需配置一台 4t/h、一台 2t/h 蒸汽锅炉，一台用于生产供汽，一台用于污水站蒸氨塔供气，燃料均采用天然气，年消耗量约 600 万 m^3 ，燃烧天然气产生锅炉烟气，主要污染因子为烟尘、 SO_2 、 NO_x ，产生浓度分别为 $19.83\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $8.26\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $65.15\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，项目废气产生浓度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）燃气锅炉排放标准要求，可以直接向外排放，产生的废气直接经 1 根 15m 直径 0.4m 的烟囱向外排放。

2、矿石粉碎废气

矿石粉碎含尘废气采用布袋收尘处理，废气经处理后经 20m 高排气筒外排，能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准的要求。

3、矿石酸解及萃取废气

钽铌精矿在 $\text{HF}-\text{H}_2\text{SO}_4$ 体系中进行分解，使钽、铌溶于酸中，从矿石中浸出，经清液反萃取得到钽液（氟钽酸）、铌液（氟铌酸），主要污染因子为氟化物、硫酸雾。项目配置有分解槽、调酸槽、清液萃取槽等，均为密闭微负压作业，分解车间生产工序产生的废气经统一收集集中处理，设 1 根 20m 高排气筒，对废气污染源采用三级碱液喷淋塔吸收处理（氟化物去除效率 98%、硫酸雾去除效率 98%）。

萃取装置采用密闭的萃取槽，废气产生量很少，微负压抽至一套氢氧化钠碱液喷淋塔进行处理后，进入活性炭吸附处理挥发性有机物，经 1 根 20m 高排气筒外排，对硫酸雾处理效率 95%，氟化氢处理效率 95%，活性炭吸附效率 90% 以上。

根据建设方提供的资料，类比九江市金鑫有色金属有限公司现有的钽铌氧化物生产工程，该工程处理物料与本项目类似，生产工艺和废气处理工艺亦与本项目基本相

同。通过类比分析,上述措施完全能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准要求。

九江市金鑫有色金属有限公司 2019 年第三季度例行检测废气检测结果如下:

表 8.1-1 江市金鑫有色金属有限公司 2019 年第三季度有组织废气检测结果

分析项目及时间		检测结果			标准值
		2019.9.25 第一次	2019.9.25 第二次	2019.9.25 第三次	
氟化物	排放浓度 (mg/m ³)	0.16	0.14	0.19	9.0
	(kg/h)	1.11×10 ⁻³	1.15×10 ⁻³	1.41×10 ⁻³	1.0
氨	排放浓度 (mg/m ³)	4.46	4.71	4.59	/
	(kg/h)	0.03	0.04	0.03	35
标干烟气流量 (m ³ /h)		6915	8243	7421	/

备注:氟化物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准要求;氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。

4、钽液中和及氢氧化钽洗涤工序废气

钽液加氨中和产生氢氧化钽沉淀,在钽液中和及氢氧化钽洗涤过程中有含氨废气产生,主要污染因子为氨气,产生浓度为 549mg/Nm³ (8.23kg/h),采用二级稀硫酸喷淋塔吸收的方法进行处理,去除效率 98%,氨气排放浓度分别为 11mg/Nm³ (0.165kg/h),处理后废气经 1 根 20m 高排气筒外排。类比九江市金鑫有色金属有限公司现有的钽铌氧化物生产工程,该废气经处理后完全能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求。

5、铌液中和及氢氧化铌洗涤工序废气

铌液加氨中和产生氢氧化铌沉淀,在铌液中和及氢氧化铌洗涤过程中有含氨废气产生,主要污染因子为氨气,产生浓度为 549mg/Nm³ (16.45kg/h),采用二级稀硫酸喷淋塔吸收的方法进行处理,去除效率 98%,氨气排放浓度分别为 11mg/Nm³ (0.329kg/h),处理后废气经 1 根 20m 高排气筒外排。类比九江市金鑫有色金属有限公司现有的钽铌氧化物生产工程,该废气经处理后完全能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求。

6、氢氧化钽煅烧废气

由于中间产品氢氧化钽中含有极少量未洗净氨,从煅烧废气中排放出来,主要污

染因子为氟化物、氨气，产生浓度分别为 $8\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，采用水喷淋吸收的方法进行处理，氟化物去除效率 85%，氨气去除效率 85%；氟化物、氨气排放浓度分别为 $1.2\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $1.05\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，处理后废气通过 1 根 20m 排气筒外排，氟化物能够满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表 4 标准，氨气能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求。

7、氢氧化铌煅烧废气

由于中间产品氢氧化铌中含有极少量未洗净氨，从煅烧废气中排放出来，主要污染因子为氟化物、氨气，产生浓度分别为 $8\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，采用水喷淋吸收的方法进行处理，氟化物去除效率 85%，氨气去除效率 85%；氟化物、氨气排放浓度分别为 $1.2\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $1.05\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，处理后和铌中和洗涤废气共管外排，氟化物能够满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表 4 标准，氨气能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求。

8、氟钽酸钾酸洗、烘干废气

用氢氟酸对氟钽酸钾晶体进行酸洗，再用纯水冲洗，之后电炉烘干得到氟钽酸钾中间产品，酸洗及烘干过程中有废气产生，主要污染物为氟化物，拟采用碱液喷淋塔进行处理，氟化物去除效率 95%，经 1 根 20m 高排气筒外排，外排废气能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准要求。

9、钽粉生产酸洗废气

用氢氟酸对金属钽进行酸洗，酸洗过程中有废气产生，主要污染物为氟化物，拟采用碱液喷淋塔进行处理，氟化物去除效率 95%，经 1 根 20m 高排气筒外排，外排废气能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准要求。

10、废水处理站碱性废水处理蒸氨尾气

废水处理站所接纳的沉淀洗涤碱性废水含氨氮和氟，先投加氢氧化钙除氟，然后投加碳酸钠除钙，最后进入汽提蒸氨塔除氨氮，回收 18-20%浓度氨水；剩余的不凝气通过洗氨净化塔进行吸收。进塔空气的氨气含量 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，经废气吸收塔处理后外排空气的氨气含量 $< 1\text{mg}/\text{m}^3$ ，净化后通过 1 根 20m 排气筒排放。该废气经处理后完全能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求。

8.2 废水污染防治措施

根据废水水质情况，需对项目废水进行分质、分流处理。项目部分废水氟化物浓度较高，不宜向外排放；部分废水氨和氟化物溶度较高，直接进行生化处理，不能处理达标，应采取措施降低废水的氨浓度和氟化物浓度，提高生化处理效果。

本项目根据各股废水的水质特点，酸性废水、碱性废水、喷淋塔废水均进入污水处理站进行达标处理，废水满足《污水综合排放标准》（GB8978—1996）三级标准和污水处理厂接管要求后通过园区管网排入园区工业污水厂集中处理，处理达标后最终排入湘江。

8.2.1 废水处理站工艺及说明

根据本项目的废水处理工程设计方案：

（1）分解、萃取工艺产生的酸性废水，一部分可回用于洗分解酸溶渣，提取渣中的钽铌元素，用压滤方式进行固液分离，滤渣成分含难溶的铀、钍，属低放废物（酸溶渣），滤液一部分和分解、萃取喷淋塔废水一同进污水站加氢氧化钙除氟、硫酸根，通过压滤进行固液分离，一部分用于洗碱性废水处理含氨的废渣，滤渣成分为硫酸钙、氟化钙，属一般固废，滤液除 COD、调 PH 值，处理达标后排入园区工业废水管网。

（2）氧化钽、氧化铌调洗工艺废水、废气喷淋废水，含氨、含氟浓度较高，进污水处理站，首先加氢氧化钙除氟，通过压滤，固液分离，滤液加液碱调 PH 值至 11，进蒸氨塔脱氨，得到浓度 15%-20% 的氨水，氨水可做副产品外销，用于农用化肥，也可送电厂、水泥厂用于脱硫、脱硝，脱氨后的废水调 PH 值至中性，处理达标后排入园区工业废水管网。

建设方拟在厂区东北侧建设废水处理站，其中酸性废水处理系统设计规模为 200m³/d，碱性废水处理设计为 700m³/d，完全能够满足项目的生产废水处理要求。

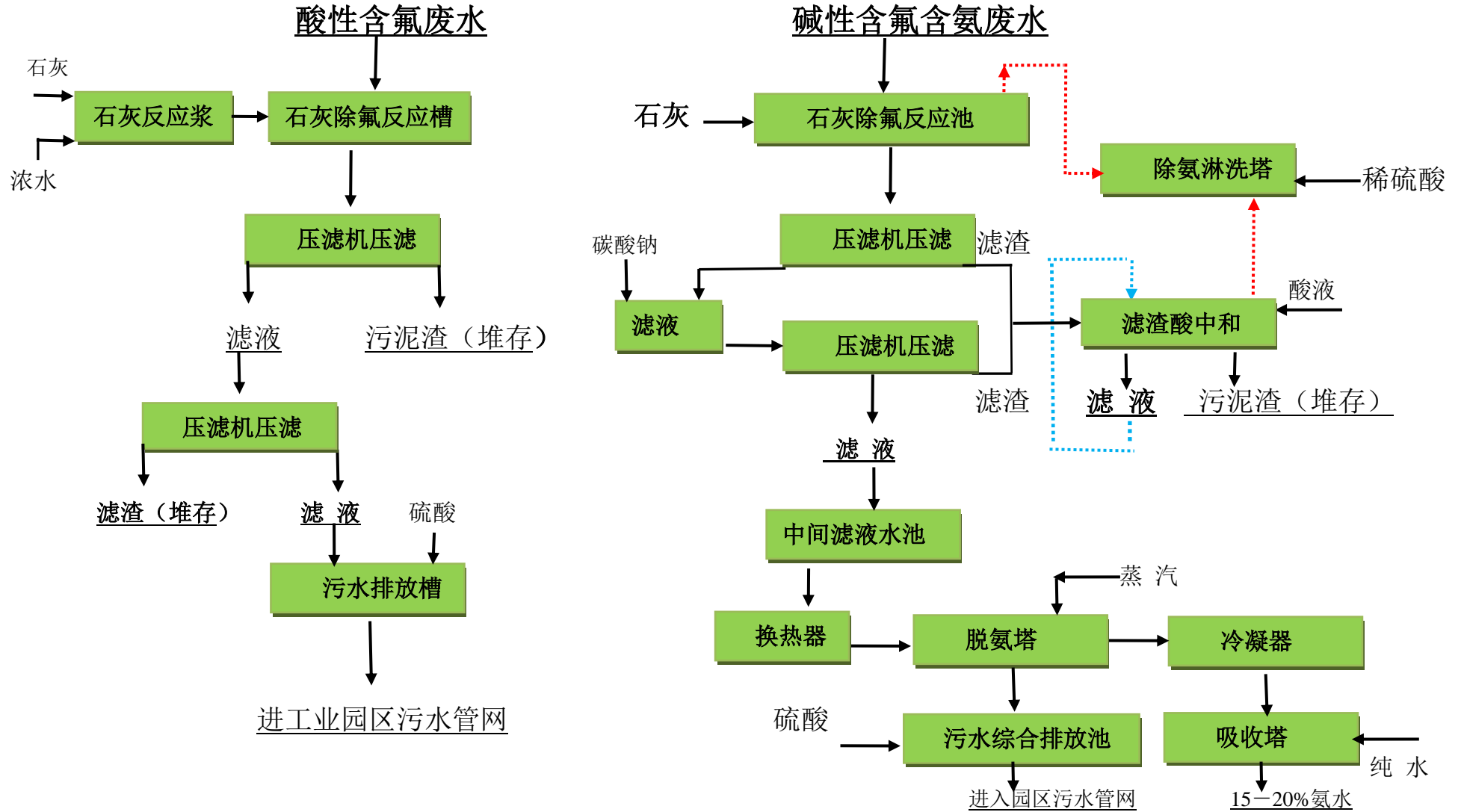


图 8.2-1 项目厂区内废水处理站主要处理工艺

工艺说明：

1、分解、萃取酸性废水含氟、硫酸根和少量铀、钍等元素。

对含 F-废水而言，当前的处理方法主要有化学法、离子交换法和吸附过滤法。

A、离子交换法是使含氟废水通过离子交换树脂层进行离子交换和化学反应法去除氟化物的方法。该法去除效果好，能使废水中的氟离子降到 1mg/L 以下，但用此法处理高浓度含氟废水时，处理费用高、不经济，需经预处理把可溶性氟化物浓度减少到 20 mg/l 以下，再用离子交换法处理。

B、吸附过滤法是使含氟废水通过过滤料达到去除可溶性氟化物的目的，滤料一般采用活性氧化铝、活性炭等。当去除能力降低到一定极限值时，需用再生剂再生，恢复滤料层的能力，以此循环达到除去可溶性氟化物的目的。

C、化学法处理含氟废水时，由所加药剂和氟化物反应生成氟化钙沉淀，以达到处理目的。目前工业上处理含氟废水从经济上和处理效果上来看，采用化学法较合适。化学法处理含氟废水所用药剂一般有石灰石 CaCO_3 、消石灰 Ca(OH)_2 、电石渣 Ca(OH)_2 、氯化钙 CaCl_2 等。这种方法简便、经济、易行，适用于多种工业的含氟废水处理。由于 CaCO_3 是一种难溶物质，故石灰石只能处理氢氟酸，不能用于处理氟化物。 Ca(OH)_2 对氢氟酸和氟化物等去除效果比较好，且类比九江市金鑫有色金属有限公司现有工厂采用含量 95% 的 Ca(OH)_2 除氟效果比较好，故本项目采用化学法除氟。

2、含氨氮废水

对含 $\text{NH}_3\text{-N}$ 废水而言，从目前来看，处理高氨氮废水的方法主要有以下几种：

(1) 吹脱法

吹脱法机理是高浓度氨氮在碱性条件下转变为游离氨，被气体由液相吹到气相而分离的方法。空气吹脱法相对比较经济，操作方便，氨氮去除效率一般在 70~95% 之间。

一般认为吹脱效率与温度、pH、气液比有关。控制吹脱效率高低的关键因素是温度、气液比和 pH。一般在 10℃ 以下时，氨的去除率只有 75% 以下，因此在冬天应对脱氨塔采取保温措施，为了防止吹脱出的氨氮造成二次污染，需要在吹脱塔后设置氨氮吸收装置。

(2) 折点氯化法

折点氯化法是投加过量的氯或次氯酸钠，使废水中氨完全氧化为 N_2 或硝酸盐的方法，氯化法处理率达 90%~100%，效果稳定，不受水温影响、操作方便、投资省，但对于高浓度氨氮废水的处理运行成本较高。

(3) 蒸发浓缩法：废水直接蒸发浓缩回收氨水，氨水浓度可达 18-20%，工艺简单，对各类氨氮废水均适用，投资大，能耗高，效果好，目前国内钽铌行业，基本采用这种工艺处理氨氮废水。故本项目采用该工艺。

(4) 膜分离——蒸发浓缩法：是对蒸发浓缩法的改进，采用膜分离的方法使废水中的铵盐浓缩，处理后的废水可以直接回用，渗析得到的浓缩液经进一步蒸发浓缩回收铵盐。该方法已完成了处理氨氮类废水的工业实验，但该工艺对废水水质要求苛刻，对钙镁杂质较高的硫酸铵废水不适用，且膜分离设备一次性投资高。

综合各处理工艺方法的适用范围和效果及投资处理成本，最终选择采用蒸发浓缩法进行处理，因本项目氨氮废水含氟也高，具体处理工艺为：氨氮废水进入收集池，首先加在调节池内加入一定比例的氢氧化钙除氟，然后加碳酸钠除钙，加碱液调 PH 值至 11，进蒸氨塔通入蒸汽脱氨，气液在蒸氨塔中逆流接触将废水中的游离氨带出进入吸收塔，处理后废水进调节池加酸调 PH 值至中性外排园区管网，外排废水能够达到园区工业废水接管要求。

3、初期雨水

项目属湿法冶炼行业，应对生产区初期雨水进行收集，并单独处理。厂区初期雨水量为 $263m^3$ /次，设置初期雨水收集池容积为 $1050m^3$ ，完全能够容纳全厂区初期雨水。初期雨水由初期雨水池收集，经絮凝-沉淀-过滤预处理后作为原水送至纯水制备，经膜系统制备纯水，回用于生产。

8.2.2 废水处理站构筑物及设备

项目废水处理站计划投资 2200 万元，主要构筑物见表 8.2-1。

表 8.2-1 废水处理站主要构筑物一览表

序号	名称	建构筑物尺寸	单位	数量	结构	备注
酸性废水						
1	调节池 1	3.0m×3.0m×3.0m	座	1	PE 树脂	防腐
2	中和沉淀池	1.5m×1.5m×3.0m	座	1	PE 树脂	防腐

含氨废水						
1	调节池 2	4.0m×4.0m×3.0m	座	1	PE 树脂	防腐
2	pH 调节池	1.0m×1.0m×2.8m	座	1	PE 树脂	防腐
3	蒸氨塔	2.0m×9.0m	座	1	316L	
4	吸收塔	2.0m×9.0m	座	1	316L	
5	pH 回调池	1.0m×1.0m×2.8m	座	1	PE 树脂	防腐
6	生化处理设施	/	套	1	/	防腐
7	中间水池	4.0m×4.0m×3.0m	座	1	PE 树脂	防腐
8	沉淀池	3.0m×3.0m×3.5m	座	1	PE 树脂	防腐
9	回用水池	6.0m×6.0m×3.0m	座	1	PE 树脂	防腐
10	应急水池	1400m ³				

8.2.3 废水处理效果及技术可行性分析

根据废水处理方案和《三废处理工程技术手册——废水卷》(化学工业出版社, 2000 年), 本项目废水中主要含有氨氮和氟化物等, 氨氮主要通过脱氨塔和吸氨塔处理, 酸性含氟废水经过中和沉淀处理。废水处理站各单元废水处理效率见表 8.2-2。

表 8.2-2 废水处理站各工段处理效率 单位(mg/L)

名称		pH	COD	NH ₃ -N	氟化物
酸性废水	进水浓度	2	130		50000
	出水浓度	6~9	80		10
	去除率(%)	/	38.5%		99%
碱性废水	进水浓度	6~9	150	13700	8800
	出水浓度	6~9	80	15	10
	去除率(%)	/	46.7%	99%以上	99%以上
出水浓度			<100	<15	<10
总去除率%		/	45	99.83	99
废水处理站执行标准		6~9	500	/	20

从表 8.2-2 可知, 建设项目废水经废水处理站处理, 处理后的水质完全满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准, 外排废水不含重金属, 从技术角度分析是可行的。

8.2.4 废水事故应急池及厂内污水管网

本项目拟在废水处理站旁建设一座 1400m³ 废水事故应急池，主要收集事故时的生产废水、消防废水和初期雨水，可满足本项目需要。一旦发生事故立即锁紧停车系统，停止生产，在进行应急救援之前，必须先关闭废水、雨水排放口，打开连接废水事故池管道的阀门，同时启用事故应急污水泵，将废水收集至废水事故应急池，确保事故废水不会进入外环境。废水事故池平时不能作其它用途。

8.2.5 有关要求与建议

- (1)、污水处理工艺站和废水处理总站必须由有资质的设计单位进行设计与施工，实施“三同时”制度。
- (2)、建设方应实现可持续发展，进一步加强废水的循环利用，开展生产废水常规处理后的深度处理研究，使其满足工业用水标准。

8.3 地下水污染防治措施

针对拟建项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

1. 源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“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。

2. 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，集中送至厂区污水处理站处理；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。

3. 污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

4. 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。

8.3.1 控制污染物的跑冒滴漏

跑冒滴漏是污染物主要的泄漏方式，如果处理不当或是不及时，就有可能污染地下水。针对污染物的跑冒滴漏，采取如下预防措施：

(1)、要有专职人员每天巡视、检查可能发生泄漏的区域，发现跑、冒、滴、漏情况，及时采取管线修复等措施阻止污染物的进一步泄漏，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。

(2)、采用高效的污水收集系统，确保所有废水均收集处理，实现清污分流、雨污分流。

8.3.2 地下水防渗措施

(1)、地面防渗工程设计原则

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 实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

⑤ 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。

(2)、分区防渗

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区需要防渗的区域划分为重点防渗区、一般防渗区。提出以下相应的分区防渗要求，见表 8.3-1。

表 8.3-1 厂区各工作区防渗要求

防治区分区（要求）	装置、单元名称	防渗区域	可能泄漏污染物名称
重点污染区（等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ）	分类萃取车间、钽铌车间等；装置区，地下管道	生产污水（初期雨水）、污水、酸、萃取剂、各种物料等地下管道	含酸污水、含碱污水
	装置区，酸储罐、液氨储罐	各种储罐、储槽等基础的底板及壁板	硫酸、仲辛醇、分解液、钽铌液等
	装置区，生产污水井及各种污水池	污水池和初期雨水提升池底板及壁板等	含盐污水、含碱污水
	废水处理站	生产污水各处理池底板及壁板；污水管道、排污水池的底板及壁板等	
	危废暂存库	危废暂存库地面	危废固废
	低放尾渣库	低放尾渣库地面	低放废物
一般污染区（等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ）	预留车间、产品库、一般固废库等	地面	
	装卸车设施	装卸车栈台界区内的地面	
	系统廊道	系统管廊集中阀门区的地面	
	循环水场	冷却塔塔底水池及吸水池的底板及壁板	
非污染区（一般地面防渗）	办公楼、控制室、绿化带等	--	--

另外厂区内各输水管道接口处下方设置足够容积的集废水地坑，并采用抗渗混凝土整体浇筑；厂区路面采取硬化处理，并设集水沟，防止撒落的物料在雨水冲刷下渗入地下；各绿化区范围外设置截水沟，防止区外雨水或污水流入绿化区；成立专门事故小组，小组成员分班每日检查各车间设备运行情况，记录、处理各种非正常情况。

湖南金辰新材料有限公司总平面布置方案

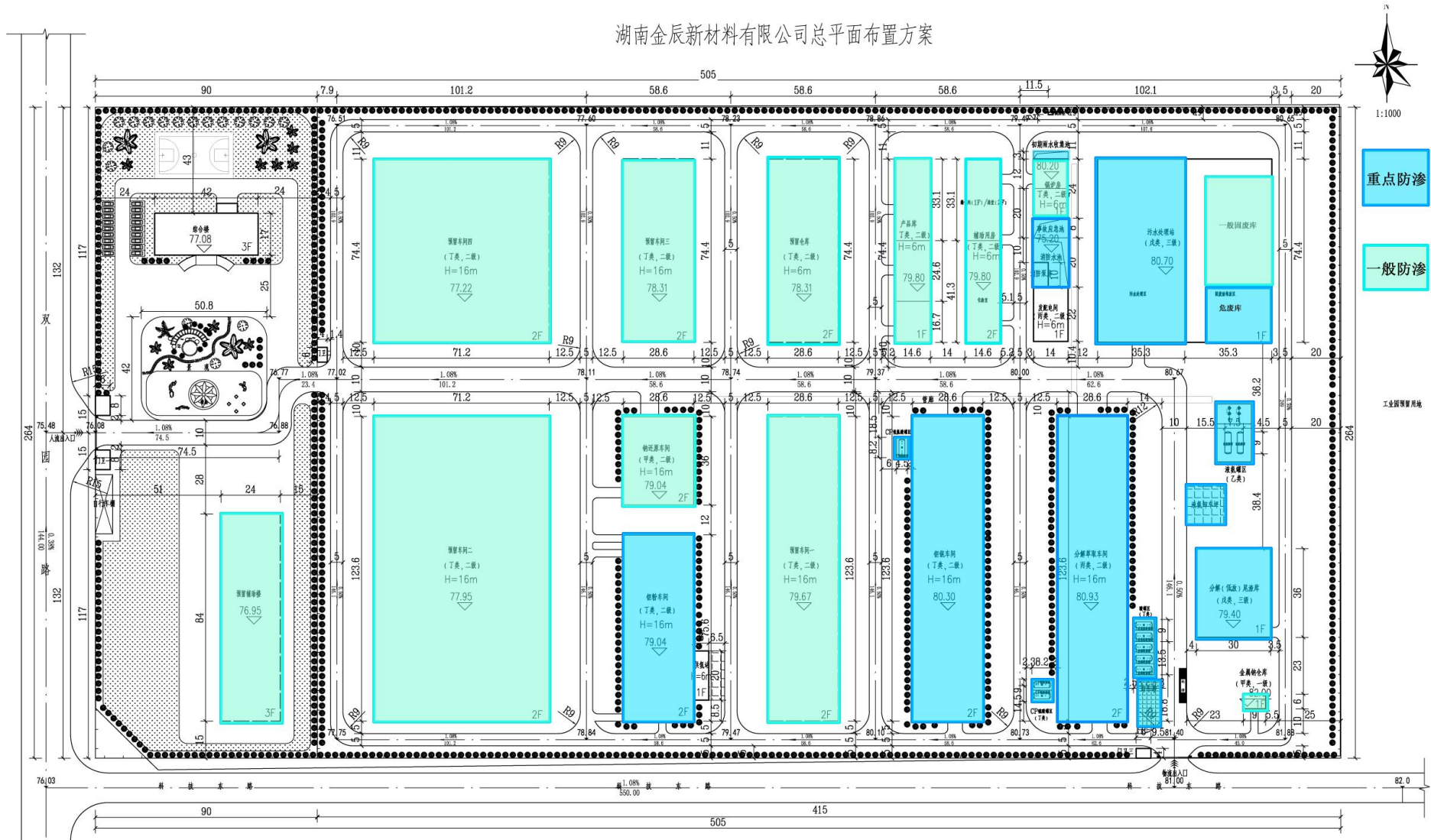


图 8.3-1 项目分区防渗图

8.4 固体废物污染防治措施

本工程固体废物主要有：尾矿渣（酸溶渣）、水处理污泥、钽粉生产线产出的氟化钠、氟化钾和生活垃圾。具体源强见表 3.5-8。

8.4.1 酸溶尾矿渣的管理

由于项目原料中的放射性核素 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 主要转移至酸溶渣中，故酸溶渣放射性核素 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 含量超过了 1Bq/g ，依据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）标准要求进行监管，并按照《放射性废物安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 612 号）进行管理。

为减少固体废物放射性影响，设置专门的尾渣库存放固体废物，控制进入该区域人员活动。尾渣库在管理上要求双人双锁，专人负责，门上张贴电离辐射标志，无关人员不要进入仓库，尽量不在尾渣库周围停留。严格执行台账制度，由专人负责，准确无误的登记尾渣库固体废物来源去向，并且实行联单管理。

厂内设面积为 1080m^2 的尾矿渣暂存库，采用排架结构（钢筋水泥柱，砖混墙，铁质顶棚），储存能力为 2000 吨/年，完全能够满足本项目放射性废渣的容量要求，尾矿渣暂存库须作为重点防渗区，设防渗层渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理站处理。同时，暂存尾矿渣的容器须采用不锈钢等防腐材料，并根据放射性废物的运输管理要求，制作专门的容器，以防止尾矿渣在储运过程的渗漏和洒落。

尾矿渣按相关要求定期交由湖南中核金原新材料有限公司处置（已签处置协议，详见附件）。湖南中核金原新材料有限责任公司成立于 2017 年 2 月 14 日，拥有在稀土行业中独有的铀、钍等核素资源处理资质，具有年处理独居石精矿 15000 吨、优溶渣 5000 吨的处理能力，主要生产重铀酸钠、氯化稀土、磷酸三钠、硝酸钍等产品，本项目尾矿渣为提取钽铌之后的伴生放射性铀、钍等放射性成份的酸性渣，根据检测结果铀含量为 0.46%，钍含量为 1.72%，湖南中核金原新材料有限责任公司优溶渣铀含量约为 0.5%，钍 8.8%，因此，两者核素成份相似，可作为湖南中核金原新材料有限责任公司的生产原料，通过酸溶、萃取、反萃等工艺提取重铀酸钠和硝酸钍，达到资源综合利用的目的。

8.4.2 其他固废的管理

水处理污泥属于一般固废，可供建材厂使用。氟化钠、氟化钾混合物委托有资质的公司处理或利用。职工生活垃圾委托环卫部门处置。本项目固体废物处置措施概括起来可分为三类：综合利用、综合处置、卫生填埋，体现了固废的“无害化”、“资源化”、“减量化”处理原则。

危险废物收集、暂存、转运措施分析

1、危险废物转移污染防治措施分析

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。并对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

2、危险废物贮存场所污染防治措施分析

根据《国家危险废物名录》规定，本项目应在厂区建立危险固废临时存放点，并做好防渗措施，根据平面布置图，本项目在厂区北部设置 500m² 的危废暂存库，设计库容 1500m³，各类危废分别单独储存，满足项目危废暂存需求。

危废暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求设计建造，库房密闭，防风、防雨和防晒，暂存库周围设置导流渠，贮库地面做防渗处理，尽量避免在厂区长期堆存。主要内容有：

- （1）库房地面用水泥硬化且进行防渗处理，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。
- （2）暂存库房有防扬尘、防雨淋、防流失、防渗漏措施，对收集的渗滤液返回废水处理系统。
- （3）暂存库应按 GB15562.2 的要求设置环境保护图形标志，以加强监督管理。
- （4）危废暂存库四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理站处理。
- （5）对所有的危险废物应建造专用的危险废物贮存设施。

盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的附录 A 中所示的标签。各类危险废物贮存容器，应按以下要求

执行：

- (1) 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。
- (2) 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。
- (3) 装载危险废物的容器必须完好无损。
- (4) 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）。
- (5) 液体危险废物可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中。

3、危险废物转运污染防治措施分析

在危险废物转运过程中，应严格按危险废物转运转移联单制度执行，建立危险废物进出台账，还应当做到以下几点：

(1) 危险废物原料包装应坚固、完整、严密不漏、外表面清洁，不粘附有害的危险物质。包装的材质、规格、型式、方法和单件质量（重量）应与所装危险废物的性质相适应，并便于装卸和运输。包装容器和包装袋应选用与装盛物相容(不起反应)的材料制成，包装容器必须坚固不易破碎，防渗性能良好。

(2) 危险废物应贮存在阴凉、通风、干燥的场所，不得露天存放,不得接近酸类物质。盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放,不相容的废物不能混合或合并存放,其堆放区必须有隔离间隔断,每个堆间应留有搬运通道。

(3) 危险废物运送车辆的车厢、底板应平坦完好,并确保周围栏板牢固，应保证所装废物不发生“跑、冒、滴、漏”。

(4) 车辆必须悬挂“危险废物”字样及相应标志。

8.5 噪声污染防治措施

本项目对周围环境可能造成影响的主要噪声源为车间内的生产设备、各类泵、废水处理风机、污水处理站风机、空压机等，项目建设过程中针对项目特点，采取了不同的噪声防治措施，主要有：

(1) 合理布局

厂区总平面布置时，按照闹静分开原则，对高噪声源真空泵等噪声源较密集的公用设施安排在房间或车间内，并对其采取基础固定。

(2) 设备选型

尽量选用低噪声设备。冷冻机选择采用螺杆式冷冻盐水机组，其他生产设备如反

反应釜、干燥器等均采用性能好、噪声发生源强小和生产效率高的设备。动力设备采用钢砼隔振基础，管道、阀门接口采取缓动及减振的挠性接头（口）。

（3）采用建筑物隔声

对于真空泵等体积较小、噪声量较大的设备，均建设独立的操作室和控制机房，通过建筑隔声可以削减其噪声贡献值 25-30dB。

（4）消声、减震措施

主要高噪声设备还应采取隔声、消音、减震等降噪措施。

对车间排气筒的室外风机、废水处理的罗茨风机采取消声器降噪，一般可以消减 20dB 左右。对水泵电动机安装消声器，水泵采取隔振和消声措施，可以消减噪声贡献 10-19dB(A)。

（5）加强厂区绿化

项目建设同时将对厂区进行绿化，通过在厂界周围种植 10m 宽乔灌木绿化围墙，可达到吸声降噪 3-5dB（A）的效果。

采取上述噪声治理措施后，生产设备、真空泵、风机、离心机的噪声源强，由 70~95 dB(A)，降低至 60~85 dB(A)，噪声环境影响预测表明，厂界四周声环境均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

8.6 绿化方案

厂区绿化对于吸收和滞留有害粉尘，补充新鲜空气，阻隔噪声，保护生态环境，改善工作环境，美化劳动环境，改善小气候等均有着十分重要的作用。

在厂区周围合理培植乔木、灌木、草坪相结合的绿化带，树（草）种的选取应为四季常青的种类，栽种易成活、生长快、成荫早、便于管理和病虫害少的树种。设置绿化隔离带，有效地阻挡和吸收(吸附)可能产生的异味，以达到最佳除味、降噪效果。

在厂区内栽种防污绿化植物。作为优良的防污绿化植物应具备以下特点：具有较强的抗污染能力；具有净化空气的能力；具有对当地自然条件的适应能力；易繁殖、移栽和管理；有较好的绿化、美化效果和适合卫生要求。建议种植樟树、构树、夹竹桃、海桐花、油茶和美人蕉，这些种都是具有较好净化能力和抗性的乡土树种，要注意植物净化能力与抗性相结合，乔、灌、草相结合，因地制宜、合理配置，才能更好的发挥效力。厂区内干道的两边，也应种植乔、灌、草相结合的行道绿化，形成纵横

交错的绿色走廊，美观又遮荫。对建筑物进行垂直绿化，使一些藤本植物爬满建筑物的周围，以绿叶覆盖水泥建筑物，使整个厂区形成一片绿色，增加绿地的面积。

8.7 非正常与事故状态污染防治措施

本项目涉及到的非正常生产状况为废气（液氨）和废水处理装置故障，处理效率下降（本环评考虑最大不利情况，即处理过程均失效），部分污染物超标排放，排放历时不超过 30min。

对于废气处理系统，一般情况下是开车时先运行废气处理系统，停车时废气处理系统最后停车，因此，在开停车时一般情况下不存在工艺尾气事故排放。对于上述极端情况，一方面要设立自控系统，保证出现事故情况下，立即启动备用系统，如果突然断电，要立即关掉设备废气排放阀门，尽量减少废气直接排入大气环境。

对于废水系统，一旦发生事故，应立即停止生产，在进行应急救援的之前，必须先关闭污水排放口和雨(清)水排放口的应急阀门，打开连接事故应急池管道的阀门，同时启用事故应急排污泵，将废水收集至事故应急池，确保事故废水不会进入外环境。事故应急池平时不能作其它用。

9 环境风险评价

建设项目环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

9.1 风险评价工作等级及评价内容

按照建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照环境风险潜势确定环境风险评价等级。

9.1.1 物质及工艺系统危险性

(1)、危险物质数量与临界量比值 (Q)

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：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (\text{公式1})$$

式中：q₁， q₂， …， q_n—每种危险物质的最大存在总量， t；

Q₁， Q₂， …， Q_n—每种危险物质的临界量， t。

Q<1， 该企业环境风险潜势为 I ；

Q≥1 时， 将 Q 值划分为： (1) 1≤Q<10； (2) 10≤Q<100； (3) Q≥100。

本项目危险物质数量与临界量比值见表 9.1-1。

表 9.1-1 危险物质数量与临界量比值表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q,t	临界量 Q, t	该种物质 Q 值
1	氢氟酸	7664-39-3	46	1	46
2	硫酸	7664-93-9	85	10	8.5
3	氨	7664-41-7	50	5	10
4	油类物质 (磺化煤油、C272 萃取剂、	/	30	2500	0.012

	P204 萃取剂)			
项目 Q 值总和				64.512

本项目 Q 值总和为： $10 \leq Q < 100$ 。

(2)、行业及生产工艺 (M 值)

分析企业所属行业及生产工艺特点，对企业生产工艺进行。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺单元分别评分并求和，划分依据见表 9.1-2。将 M 划分为：(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 9.1-2 企业生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、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
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
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
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化）、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
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{MPa}$ ， b：长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

本项目 M 分值 15，为 M2，详见表 9.1-3。

表 9.1-3 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	罐区	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	2	10
2	生产区	涉及危险物质使用、贮存的项目	1	5
本项目 M 值总和				15

(3)、危险物质及工艺系统危害性 (P) 的确定

对照风险导则附录 C 表 C.2 对危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级进行判断，本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 为 P2。

表 9.1-4 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

9.1.2 环境敏感程度

9.1.2.1 建设项目环境敏感特征

建设项目环境敏感特征见表 9.1-5。

表 9.1-5 建设项目环境敏感特征

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					275 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 4 万人
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	湘江	IV类	86		
	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感	IV类	层厚 3.00~15.00m, 渗透性 K 均值为 $2.68 \times 10^{-6} \text{cm/s}$	/
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

9.1.2.2 敏感程度评估

(1)、大气环境敏感程度 (E) 评估

依据环境敏感目标环境敏感性及其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 9.1-6。

表 9.1-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	本项目情况	本项目分级
E1	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，或其它需要特殊保护区；或周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。	厂址周边 500m 范围内人口数小计 275 人；厂址周边 5km 范围内人口数约 4 万人。	E2
E2	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；或周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。		
E3	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；或周边 500 米范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小 100 人。		

(2)、地表水环境敏感程度 (E) 评估

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 9.1-7。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 9.1-8 和表 9.1-9。

表 9.1-7 地表水环境敏感程度分级

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

表 9.1-8 地表水功能敏感性区分

敏感性	地表水环境敏感特征	本项目情况	本项目分级
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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	排放点地表水水域环境功能为 IV 类	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，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的		
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区		

表 9.1-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	本项目情况	本项目分级
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、二级保护区及准保护区);农村及分	排放点下游(顺水流向)10km	S3

	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	范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	
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的: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	排放点下游(顺水流向)10km 范围、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 和类型 2 包括的敏感保护目标		

因此，根据表 9.1-6，本项目地表水环境为 E3 环境低度敏感区。

(3)、地下水环境敏感程度（E）评估

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 9.1-10。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 9.1-11 和表 9.1-12。当同建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 9.1-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 9.1-11 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感的特征	本项目情况	本项目分级
敏感 G1	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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	根据本次水文地质勘查资料，项目所在地地下水环境无 G1 和 G2 地区	G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如热水、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		
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区		

^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

表 9.1-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能	本项目情况	本项目分级
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	层厚 3.00~15.00m, 渗透性 K 均值为 $2.68 \times 10^{-6} cm/s$	D2
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定		
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件		
Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数。			

因此, 根据表 9.1-10, 本项目地下水环境为 E3 环境低度敏感区。

9.1.3 风险评价工作等级

按照表 9.1-13, 风险潜势为 IV 及以上, 进行一级评价; 风险潜势为 III, 进行二级评价; 风险潜势为 II, 进行三级评价; 风险潜势为 I, 可开展简单分析。本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 为 P2, 环境中度敏感 (E2), 故该企业环境风险潜势为 III, 确定本项目环境风险评价工作等级为二级评价。

表 9.1-13 评价工作等级划分

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。				

建设项目风险潜势划分见表 9.1-14。

表 9.1-14 建设项目环境风险潜势划分

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。				

9.2 风险识别

风险识别主要包括两大部分, 即生产过程所涉及的生产设施风险识别和物质风险识别。

9.2.1 生产设施风险识别

本项目生产运行过程风险识别包括：

- (1) 反应槽、贮罐、阀门和泵等泄漏或破裂，引起有毒、有害物质泄漏挥发；
- (2) 生产车间设备出现故障或断电等事故，引起反应装置发生爆炸；
- (3) 管道、阀门破损物料发生泄漏引起中毒等；
- (4) 污染治理措施运转不正常引起污染物超标排放。

9.2.2 物质风险识别

(1) 风险因子识别

根据生产过程中涉及的原辅料及产品按《危险化学品名录》（2008 版）和《危险货物物品名表》（GB12268-2005）界定，主要包括：易燃液体、易燃气体、遇湿易燃物品、自燃物品（腐蚀品）、有毒品等，而这些危险品都属于潜在危险源。

本项目所涉及到的原辅料物质理化特性、毒性毒理如下：

1、硫酸

①物理理化性质

硫酸的理化性质见表 9.2-1。

表 9.2-1 硫酸的理化常数

国标编号	81007		
CAS 号	7664-93-9		
中文名称	硫酸		
英文名称	Sulfuric acid		
别名	磺镪水		
分子式	H ₂ SO ₄	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭
分子量	98.08	蒸汽压	0.13kPa(145.8℃)
熔点	10.5℃ 沸点：330.0℃	溶解性	与水混溶
密度	相对密度(水=1)1.83； 相对密度(空气=1)3.4	稳定性	稳定
危险标记	20(酸性腐蚀品)	主要用途	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用

②健康危害

侵入途径：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。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，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死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

③毒理学资料及环境行为

毒性：属中等毒性。

急性毒性： $LD_{50}80\text{mg/kg}$ (大鼠经口)； $LC_{50}510\text{mg/m}^3$, 2 小时(大鼠吸入)； 320mg/m^3 , 2 小时(小鼠吸入)

危险特性：与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。

燃烧(分解)产物：氧化硫

④应急处理处置方法

A、泄漏应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

B、防护措施

呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服(防腐材料制作)。

手防护：戴橡皮手套。

其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用，保持良好的卫生习惯。

C、急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗，就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用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。呼吸困难时给输氧。给予 2-4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。

食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。

灭火方法：砂土，禁止用水。

2、氢氟酸

①物理理化性质

氢氟酸的理化性质见表 9.2-2。

表 9.2-2 氢氟酸理化性质

国标编号	81016		
CAS 号	7664-39-3		
中文名称	氢氟酸		
英文名称	Hydrofluoric acid		
别名	氟化氢溶液		
分子式	HF	外观与性状	无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40% 的水溶液
分子量	20.01	沸点	120℃(35.3%)
熔点	-83.1℃(纯)	溶解性	与水混溶
密度	相对密度(水=1)1.26(75%); 相对密度(空气=1)1.27	稳定性	稳定
危险标记	20(酸性腐蚀品)	主要用途	用作分析试剂、高纯氟化物的制备、玻璃蚀刻及电镀表面处理等。

②健康危害

侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。

健康危害：对皮肤有强烈的腐蚀作用，能穿透皮肤向深层渗透，形成坏死和溃疡，且不易治愈。眼接触高浓度氢氟酸可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。长期接触可发生呼吸道慢性炎症，引起牙周炎、氟骨病。

③毒理学资料及环境行为

急性毒性：LC₅₀1276ppm，1 小时(大鼠吸入)

亚急性和慢性毒性：家兔吸入 33~41mg/m³，平均 20mg/m³，经过 1~5.5 个月，

可出现粘膜刺激，消瘦，呼吸困难，血红蛋白减少，网织红细胞增多，部分动物死亡。

致突变性：DNA 损伤：黑胃果蝇吸入 1300ppb(6 周)。性染色体缺失和不分离：黑胃果蝇吸入 2900ppb。

生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL0)：4980ug/m³(孕 1~22 天)，引起死胎。

危险特性：腐蚀性极强。遇 H 发泡剂立即燃烧。能与普通金属发生反应，放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。

燃烧(分解)产物：氟化氢。

④应急处理处置方法

A、泄漏应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷雾状水，减少蒸发。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

B、防护措施

呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服(防腐材料制作)。

手防护：戴橡皮手套。

其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。

C、急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。

眼睛接触：立即提起眼睑，用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，呼吸困难时给输氧。给予 2-4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。

食入：误服者给饮牛奶或蛋清，立即就医。

灭火方法：雾状水、泡沫。

3、液氨

①物理理化性质

液氨的理化性质见表 9.2-3。

表 9.2-3 液氨的理化性质一览表

国标编号	23003		
CAS 号	7664-41-7		
中文名称	氨		
英文名称	ammonia		
别名	氨气(液氨)		
分子式	NH ₃	外观与性状	无色有刺激性恶臭的气体
分子量	17.03	蒸汽压	506.62kPa(4.7℃)
熔点	-77.7℃ 沸点: -33.5℃	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚
密度	相对密度(水=1)0.82(-79℃); 相对密度(空气=1)0.6	稳定性	稳定
危险标记	6(有毒气体)	主要用途	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥

②健康危害

侵入途径：吸入。

健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。

急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。

③毒理学资料及环境行为

毒性：属低毒类。

急性毒性：LD₅₀350mg/kg(大鼠经口)；LC₅₀1390mg/m³，4 小时，(大鼠吸入)。

刺激性：家兔经眼：100ppm，重度刺激。

亚急性慢性毒性：大鼠，20mg/m³，24 小时/天，84 天，或 5~6 小时/天，7 个月，出现神经系统功能紊乱，血胆碱酯酶活性抑制等。

致突变性：微生物致突变性：大肠杆菌 1500ppm(3 小时)。细胞遗传学分析：大

鼠吸入 19800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 16 周。

污染来源：在石油精炼、氮肥工业、合成纤维、鞣皮、人造冰、油漆、塑料、树脂、染料、医药以及制造氰化物和有机腈的生产中都有氨的使用和排放，氨系用氢和氮在触媒作用下合成，为制取各种含氨产品的主要原料。

危险特性：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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

燃烧(分解)产物：氧化氮、氨。

④应急处理处置方法

A、泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离 150 米，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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

废弃物处置方法：建议废料液用水稀释，加盐酸中和后，排入下水道。造纸、纺织、肥料工业中的含氨废料回收使用。

B、防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴橡胶手套。

其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

C、急救措施

皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，应用 2% 硼酸液或大量流动清水彻底冲洗，就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，

就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。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、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。

4、仲辛醇

中文名称：仲辛醇

中文别名：2-羟基辛烷、另辛醇、2-辛醇

英文名称：DL-2-Octanol

分子式(Formula)：C₈H₁₈O

分子量(Molecular Weight)：130.23

CAS No.：123-96-6

物化性质

①密度：0.821；

②熔点：-38℃；

③沸点：174-181℃；

④折射率：1.425-1.427；

⑤闪点：71℃

⑥FEMANo.2801

⑦外观 (Appearance)：无色有芳香气味的易燃油状液体

用途用作聚乙烯塑料增塑剂、合成纤维油剂、农药乳化剂、消沫剂以及制取表面活性剂、煤矿用浮选剂的原料。

对照《危险货物物品名表》(GB12268-2005)，对建设项目所涉及的有毒有害、易燃易爆等物质进行危险性识别和综合评价，判定硫酸、氢氟酸、液氨。

9.2.3 风险类型

风险类型，根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。根据工程分析确定本项目的主要潜在性风险为生产单元和仓储区发生火灾、爆炸，有毒物质泄漏以及事故状态下所造成的次生危害。本项目的风险类型综合见表 9.2-6。

表 9.2-6 项目风险类型

危险化学品名称	主要理化性质	风险类型	环境影响
硫酸	腐蚀性、毒性	泄漏	液态，泄漏后挥发出酸雾，泄漏事故对厂界外影响可控
液氨	毒性	泄漏	液氨常温下为气态，泄漏事故对厂界外有一定影响
氢氟酸	腐蚀性、毒性	泄漏	泄漏后挥发出酸雾，有刺激性酸味，对于氢氟酸溶液而言，泄漏后 HF 挥发量有限，对厂界外影响可控

由表 9.2-6 分析可知，该项目存在的主要环境风险是：各类危化品物料泄漏所引发的环境事故风险，以及设备损坏和污染治理措施失效时导致的污染物事故性排放所引发的环境事故风险。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的评价原则：环境风险评价关注点是事故对厂(场)界外环境的影响及本项目所使用危险化学品物质的理化性质和发生事故后对环境影响的程度和范围，确定项目主要风险因子为液氨的泄漏对人体健康和周围环境的影响。

9.2.4 周边概况

本项目厂址所在地属工业园区内，周边村庄人口分布见报告书 2 章中表 2.6-1 环境敏感目标。

9.2.5 事故资料

1、液氨泄漏

(1) 2005 年 8 月 31 日上午，位于周口市建设路东段的周口市骏马化工有限公司区内发生液氨泄漏事故，一辆罐车在充装液氨时，因罐车软管破裂造成液氨泄漏，并因静电火花起火，事故造成 3 人死亡，9 人轻度中毒。

(2) 2006 年 1 月 20 日 23:00 时，息烽县小寨坝镇中兴村马鞍山，由贵州省长途汽车运输公司驾驶员孔令明驾驶的贵 A19789 号危化车装运 10.14 吨液氨，因爬坡进氨站卸氨，由于路滑，孔令明操作不当，挂档未进，氨车急速后退，孔令明采取急速刹车，造成侧翻，少量液氨泄漏。

(3) 2005 年 7 月 20 日，重庆九龙坡区和邦碱氨公司 C 系统 1 号罐阀门突然断裂，大量液氨当即泄漏，毒气弥漫方圆 2.5 公里范围，2000 多名群众被紧急疏散，经厂方和各方力量抢险及时，没有造成人员伤亡。

2、浓硫酸泄漏

(1)2005 年 12 月 6 日中午，一辆装载着 10 吨浓硫酸的槽罐车与一辆集装箱卡车在上海新农村发生追尾事故，浓硫酸流进了马路边的河塘内，使得河道内的鱼虾瞬间死亡，公安、消防、环保等部门紧急抢险，处理河道污染。

(2) 2005 年 6 月 17 日早晨 6 时 15 分，湖南株洲运输集团一辆牌号为湘 b21680 的重型危险品专用车，从株洲化工厂装满 25 吨浓硫酸运往新化县，途经冷水江市郊区的诚意加油站时，车子方向盘突然失灵，车子失去控制碰向路边的石崖，车尾右侧断裂，硫酸喷射而出，顿时形成巨大酸雾，致使车辆行人受阻。

(3)2005 年 12 月 7 日，一辆装运 23 吨浓硫酸的车，在南宁市西乡塘区双定乡境内 214 省道 9 公里处冲出车道，滚落地头。车辆严重损坏后，浓度达 98% 的硫酸全部泄漏。相关部门花了近 10 小时，才将现场基本处理好，所幸没有造成人员伤亡。浓硫酸的强酸性使所到之处全烧成了黑色，连土壤也不例外。

3、氢氟酸泄漏

(1)2004 年 1 月 29 日，位于杭州市登云路 346 号的浙江蓝天环保科技股份有限公司哈氟分厂反应釜阀门发生剧毒氢氟酸泄漏事故，一名员工当场被危险化学品灼伤，送医院急救，其他一些吸入有毒气体的员工也被送往就近的医院治疗。

(2) 2004 年 5 月 16 日，5 月 16 日 17 时 05 分左右，一辆装着 15 吨巨毒氟化氢的槽罐车在行到义乌市上溪高速公路路口处时，槽罐顶部安全阀突然发生泄漏，大量的氟化氢从罐体内倾泄而出，驾驶员立即靠边停车并报警。

9.3 源项分析

9.3.1 最大可信事故分析

通过以上对项目所用化工原料理化性质的分析可知，项目风险类型为泄漏。根据一般冶金、化工行业发生风险事故的原因并结合本项目的实际情况，对可能发生的环境风险事故的原因进行分析：

- 1、设备管线缺陷未及时检修更换，在压力作用下爆裂。
- 2、电源或电器设备发生故障。
- 3、操作有误，开错阀门，设备等。
- 4、设备容器装料过满。
- 5、旧设备代替新设备，有设备缺陷，贮存设备腐蚀泄漏。

6、设备超负荷运转导致泄漏。

从以上可能发生的环境风险事故的原因中，进行最大可信事故分析。本项目所使用主要危险化学品为浓硫酸、氢氟酸、液氨。根据上节中危险化学品发生风险事故的事故资料分析可知，发生事故的原因大都是因为贮罐(槽)的安全阀门失灵或被腐蚀而造成化学品泄漏。结合《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)的有关规定，确定本项目最大可信事故为贮罐区液氨罐阀门失灵或被腐蚀而造成化学品泄漏。

9.3.2 危险品泄漏量

本次风险评价拟对浓硫酸、氢氟酸和液氨三种危险化学品的事故性泄漏进行风险分析，根据企业实际情况及所使用危险化学品的理化性质分析发生环境风险事故对周围环境及人身健康的危害程度，确定本次风险评价对浓硫酸、氢氟酸的环境风险泄漏进行定性分析，对液氨环境风险泄漏进行定量分析。

根据液氨罐安全阀门的直径和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)以及《危险化学品安全评价》(中国石化出版社，2003 年 8 月出版)一书的有关规定，阀，其典型泄漏情况和裂口尺寸为：①阀壳体泄漏，裂口尺寸取管径为 20%-100%；②阀盖泄漏，裂口尺寸取管径的 20%；③阀杆损坏泄漏，裂口尺寸取管径的 20%。经现场调查，液氨罐贮槽开关阀门位于贮槽底部，正常生产时，经 25mm 的塑料管流出泵至生产装置场所。根据本项目液氨贮罐阀门及用塑料软管接入贮罐出口的特点，取管径裂口尺寸为 20%计，泄漏口面积定为 1cm²。由于液氨泄漏后会在喷口内发生急剧蒸发，因此以气体泄漏公式进行计算。

根据《危险化学品安全评价》，用下式估算气体泄漏时的状态：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}} \quad (1) \quad \frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}} \quad (2)$$

式中：P₀——环境压力，0.10MPa；

P——容器内介质压力，液氨贮罐为 0.88MPa；

k——气体的绝热指数，即定压热容 c_p 与定容热容 c_v 之比，氨气为 1.36；

经计算，p₀/p=0.11，[2/(K+1)]^{k/(k+1)} 的值为 0.91，本项目泄漏符合上述 (1) 式，气体的泄漏量按下式估算 (即 y=1)：

$$Q_G = YC_d A P \sqrt{\frac{M\kappa}{RT_G} \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；
 C_d ——气体泄漏系数；
 A ——裂口面积， m^2 ，钢瓶取 $1cm^2$ 。
 M ——相对分子质量；
 R ——气体常数，J/(mol.K)；
 TG ——气体温度，K。

经计算，泄漏速率为 5.07kg/s。

9.4 风险后果计算

9.4.1 预测模式

根据《项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，项目事故泄漏易造成有毒有害物质在大气中的扩散，在事故后果评价中采用多烟团模式公式：

$$c(x, y, 0) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_0^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中： $c_{x,y,0}$ ——下风向地面(x,y)坐标处的空气中污染物浓度， mg/m^3 ；

x_0, y_0, z_0 ——烟团中心坐标；

Q ——事故期间烟团的排放量；

x, y, z ——为x、y、z方向的扩散参数，m。

常取 x, y

对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^i(x, y, 0, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left[-\frac{H_e^2}{2\sigma_{z,eff}^2}\right] \exp\left[-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right]$$

式中：

$C_w^i(x, y, 0, t_w)$ --第 i 个烟团在 t_w 时刻（即第 w 时段）在点(x,y,0)产生的地面浓度；

Q' --烟团排放量（mg）， $Q' = Q\Delta t$ ； Q 为释放率（ $mg \cdot s^{-1}$ ）， Δt 为时段长度（s）；

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$ --烟团在 w 时段沿 x、y 和 z 方向的等效扩散参数 (m)，可由下式估算：

$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w \sigma_{j,k}^2 \quad (j = x, y, z)$$

式中：

$$\sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$$

x_w^i 和 y_w^i --第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标，由下述两式计算：

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中 n 为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$C_{n+1}(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中，f 为小于 1 的系数，可根据计算要求确定。

9.4.2 评价标准

本项目风险评价相关标准见表 9.4-1。

表 9.4-1 风险评价相关标准

化学品	质量标准 ¹ (mg/m ³)	半致死浓度	短时间接触容许浓度 ²
液氨	0.2	1390mg/m ³	30(mg/m ³)

注：1：工业企业设计卫生标准。2：《工作场所有害因素职业接触限值》。

9.4.3 预测结果

污染物的扩散与大气的稳定程度和风速有关，一般情况下风速越小、大气越稳定，污染物越不容易扩散。本项目在不同大气稳定度条件下液氨泄漏预测结果见表 9.4-2。

表 9.4-2 液氨泄漏预测结果

距离	A	B	C	D	E	F
X _m (m)	1	1	1	1	1	1
C _m (mg/m ³)	927471	3575973	8876321	12151920	11544480	8848402
达到短时间接触容许浓度距离(m)	173	315	375	354	304	315
达到空气质量标准	748	759	619	522	439	447

距离(m)						
-------	--	--	--	--	--	--

由表 9.4-2 可知，在液氨储罐泄漏时，在项目所在地年平均风速条件下，在泄漏点下风向 439-759m 才能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级要求。在 173m-375m 范围内能达到《工作场所有害因素职业接触限值》短时间接触容许浓度限值要求。

值得特别指出的是，以上风险评价的结论是在年均风速的条件下得出的，具有一定的代表性。但是由于风险事故的突发性、不可预见性以及风险事故发生时的气象条件的不可确定性使得风险事故发生时危害性更大，处理难度更大，因此为了使发生风险事故时更好的保障人民生命财产安全，建议一旦发生风险事故，应及时明确当时的风向，以最快的速度撤离位于其下风向的敏感点居民，并对周围其他环境敏感点的居民也进行适当的疏散和撤离。

9.5 环境风险影响分析

项目使用的化学品具有一定的腐蚀性或毒性，在使用和运输储存过程中可能会因意外事故造成泄漏，对环境产生一定的影响。另外，在运输途中因意外交通事故造成运输车辆翻覆，包装破损，如有毒有害物料洒落，会造成一定程度的环境污染。

9.5.1 液氨泄漏影响分析

1、液氨泄漏对植物及农作物的影响

根据有关资料显示，氨是植物及农作物生长所需的必不可少的元素，一般来说氨对植物及农作物的毒性危害较小，不致大面积危害植物。但在高浓度氨气影响下，植物叶片发生急性伤害，叶肉组织崩溃，叶绿素分解，造成脉间点状、块状黑色伤斑，并向叶脉浸润扩散，伤斑与正常组织间多数界限分明。氨的毒性主要是游离的碱性危害。水稻在田间受氨熏后，常表现白色条纹状伤害，叶尖开始烧灼状卷曲。植物叶片受氨危害后，也是成熟叶首先表现症状，老叶及幼嫩叶在较严重时才有伤斑。

2、液氨泄漏对人体健康的影响

氨是一种碱性物质，它对接触的组织都有腐蚀和刺激作用。可以吸收组织中的水分，使组织蛋白变性，并使组织脂肪皂化，破坏细胞膜的溶解度极高，所以主要对人体的上呼吸道有刺激和腐蚀作用，减弱人体对疾病的抵抗力。浓度过高时除腐蚀作用外，还可通过三叉神经末梢的反射作用而引起心脏停搏和呼吸停止。氨通常以气体形

式及吸入人体，进入肺泡内的氨，少部分为二氧化碳所中和，余下被吸收至血液，少量的氨可随汗液、尿或呼吸排出体外。氨被吸入肺后容易通过肺泡进入血液，与血红蛋白结合，破坏运氧功能。短期内吸入大量氨气后可出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、氨可带血丝、胸闷、呼吸困难，可伴有头晕、头痛、恶心、呕吐、乏力等，严重都可发生肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，同时可能发生呼吸道刺激症状。

9.5.2 氢氟酸、浓硫酸泄漏环境影响定性分析

1、氢氟酸泄漏环境影响定性分析

项目所使用原料氢氟酸为工业氢氟酸（浓度为 50%），23m³ 聚丙烯氢氟酸贮罐 2 个，贮量为每个 23t。原料使用时，在贮罐顶部用一根内径 32mm 的塑料管进行抽取，至生产装置使用区使用。

本次评价认为，氟化氢气体虽为剧毒物质，其环境影响和对人体健康危害很大，但鉴于本项目所作用原料不是纯的氟化氢，而是 50% 的氢氟酸，根据氟化氢气体的理化性质可知，氟化氢气体极易溶于水，当发生风险泄漏时，只要能够及时正确的处理，氟化氢气体不会迅速大量的从溶液中挥发出来，影响范围不会迅速扩大至厂界外。另外，如根据生产工艺要求，要用到无水氟化氢，则应严格按照相关要求对其进行贮存和使用，并在贮存区设置应急事故池。如发生无水氟化氢事故性泄漏应采取以下措施进行处理：

一、泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员自给式呼吸器，穿化学防护服。切断气源，喷氨水或其它稀碱液体中和，注意收集并处理废水。然后抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

废弃物处置方法：建议废料用过量石灰水中和，析出的沉淀填埋处理或回收利用，上清液稀释后排入下水道，回收氟化氢并使之循环使用。

二、防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服(防腐材料制作)。

手防护：戴橡皮手套。

其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。

三、急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。给予 2-4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。

食入：患者清醒时给饮牛奶或蛋清。立即就医。

灭火方法：不燃。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。雾状水。

(1) 氟化氢气体对植物及农作物的影响

有关资料显示空气中氟化物含量为 PPb 级浓度时，接触几个星期就可使敏感植物受害。氟化氢还具有能在生物体内积累的特点。主要伤害特征为：伤斑首先在嫩叶、幼芽上发生；叶上伤斑的部位主要是叶的尖端和边缘，而不是在叶脉间；伤斑由油渍状发展至黄白色，进而呈褐色斑块，在被害组织与正常组织交界处，呈现稍浓的褐色或近红色条带，有的植物表现大量落叶。

①唐菖蒲、葡萄、甘薯、水稻、桃、松树嫩叶等最为敏感，在大气浓度 5PPb 以下，接触 7—9 天即可产生伤害症状；

②番茄、烟草、棉花、黄瓜、大豆、茄子、柑桔等抗性较强，10PPm 接触 7—9 天以上的剂量才产生症状；

③桑、玉米、大小麦、紫苜蓿、菠菜则介于二者之间，具有一定抗性，它们产生伤害的剂量，是 10PPb 左右接触 7-9 天。

根据现场调查，项目所在区域目前全部为经济开发区，未有农作物等经济作物，故氟化物对周边植物及农作物的影响较小。

(2) 氟化氢气体对人体健康的影响

氟化物对动、植物及人体均能形成危害。牲畜饮用含氟高的水和饲料，会引起牙

齿、骨骼等病变。氟化物对人体的危害程度比二氧化硫大 20 倍，主要是骨骼受害，表现为四肢长骨疼痛，重者骨质疏松，骨质增生或型变，易发生自发性骨折；其次损害皮肤，使皮肤发痒、疼痛、湿疹及各种皮炎。

2、浓硫酸泄漏环境影响定性分析

本项目所使用原料为 98% 的浓硫酸，35m³ 钢质硫酸储罐 3 个（1 备），每个贮量为 30t；cp 硫酸采用 10m³ 聚丙烯储罐 2 个，贮量为 25t。当浓硫酸发生泄漏时，其危害主要为强腐蚀性，呈液体状态，一般不会对厂界外环境造成大的影响，但值得注意的是，一旦发生泄漏，严禁将泄漏酸液直接外排，造成对纳污水体的不利环境影响。

9.6 风险值计算和评价

功能单元的风险值（R）为最大可信灾害事故对环境造成的影响，是风险评价的表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。按下式计算：

$$R=P*C$$

其中：R-风险值；

P-最大可信事故概率（事件数/单位时间）

C-最大可信事故造成的危害（损害/单位时间）

其中：

$$C = \sum_{i=1}^n C_i$$

$$C_i = \sum_{ln} 0.5N(X_{i\ln}, Y_{j\ln})$$

即最大可信事故所有有毒有害物质泄漏所致环境危害 C 为各种危害 C_i 总和。而 C_i 在实际应用中，若事故发生后下风向某处，化学污染物 i 的浓度最大值 D_{imax} 大于或等于化学污染物 I 的半致死浓度 LC_{i50}，则事故导致评价区内因发生污染物致死确定性效应而致死的人数即为 C_i。

风险评价需从最大可信事故风险 R 中，选出危害最大的作为最大可信事故，并以此作为风险可接受水平的分析基础，即 R_{max}=f(R_j)。

风险值=半致死百分率区人口数×50%×事故发生概率。

风险事故的发生概率及其后果与行业有关，表 9.6-1 是美国各种行业风险的风险率。

表 9.6-1 美国各行业风险发生概率

行业类别	风险值(死亡/a)	风险率(损失日数/接触小时)
全美工业		6.7×10^{-4}
汽车工业	5.4×10^{-5}	1.6×10^{-4}
化学工业	5.4×10^{-5}	3.5×10^{-4}
橡胶与塑料工业		3.6×10^{-4}
商业(批发与零售)	4.7×10^{-4}	4.7×10^{-4}
钢铁工业	1.6×10^{-5}	6.3×10^{-4}
石油工业		6.9×10^{-4}
造船工业	9.0×10^{-5}	8.0×10^{-4}
建筑业	5.4×10^{-4}	1.5×10^{-3}
采矿采煤工业	5.58×10^{-4}	5.2×10^{-3}

行业不同，风险发生的概率也不同，造成的后果亦不一样，表 9.6-2 是各种风险水平及其可接受程度。

表 9.6-2 各种风险水平及其可接受程度

风险值(死亡/a)	危险性	可接受程度
10^{-3} 数量级	操作危险性特别高，相当于人的自然死亡率	不可以接受，必须立即采取措施改进
10^{-4} 数量级	操作危险性中等	应采取措施改进
10^{-5} 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	人们对此关心，愿采取措施预防
10^{-6} 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不当心这类事故发生
10^{-7} - 10^{-8} 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿为这样事故投资加以预防

由表 9.6-1 和表 9.6-2 可知，化学工业风险值属于 10^{-5} 数量级，接受程度属于“人们对此比较关心，并愿意采取措施的”的一类。因此，风险水平是可以接受的。

9.7 风险管理

风险事故的发生往往是由于管理不当、操作失误及设计不合理等引起的。因此，要从项目设计、管理、操作方面着手防范事故的发生，建立健全的制度，采取各种措施，设立报警系统，杜绝事故发生。

环境风险管理是对可能存在的事故采取有效的防范措施，控制和防治对环境的污染，同时对可能造成的环境灾害制订应急预案，减少环境事故风险。

9.7.1 环境风险事故预防措施

(1)、工艺控制措施

①企业实行计算机管理，建立 CIMS 工程，引入 ERP 系统，分别建立 OA 系统和 WEB 信息发布系统，采取以集中监控为主、现场操作为辅的原则，凡温度、压力、计量、重量、阀门的开放等，均实行遥控操作，并在中央控制室设立闭路监控系统，对生产现场实行自动监控，并自动指挥各装置的生产活动。

②对于现场巡视及开停车时必须在现场观察的参数设就地仪表，主要操作点设置必要的安全停车开关，以保证安全操作。

③鉴于本工程各装置物料特性，要重点要求设备的防腐和密封。

④为防止液氨、浓硫酸、氢氟酸等物料的泄漏，设备及管道要保持密封，尽可能采用负压操作。

(2)、建筑等级与设备方面的防范措施

本环评建议在建筑等级与设备方面应注意以下几点：

①厂区外供电采用双回路电源供电以及备用电源，以保证供电的连续性。

②各装置按生产类别划分，主要生产厂房耐火等级不低于二级，建筑物设计按《建筑设计防火规范》GBJ16-87（修订本）执行。各建构筑物之间、建构筑物与道路、电杆及厂房之间，要按火灾危险类别和环境情况保持安全距离。

③所有设备的设计、选购、安装均应按有关规范、标准进行。

④管材、壁厚、阀门选择及管道安装时严格把关，以防物料泄露。

⑤对于因超温超压可能引起的火灾爆炸危险的设备，应设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。

⑥所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行，并配有安全阀、爆破片、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。

⑦对液氨、浓硫酸、氢氟酸装料等可产生有毒气体积累的场所，设置机械通风设施进行通风换气。

⑧厂房均设避雷装置及防雷接地设施，所有高出厂房的设备、设施均设有避雷装置。所有用电设备的金属外壳均采取保护接地，各厂房及整个装置区构成接地网络，对易产生静电的场所采取接地干线以起保护作用。工艺生产过程中产生静电的设备和管道及输送易燃、易爆的物料管线作防静电接地。

(3)、生产安全管理

严格执行《化学工业部安全生产禁令》及项目安全生产预评价相关内容要求。

(4)、劳动保护

①对在岗工人及邻近有关人员进行普及性自我救护教育，一旦发生事故迅速进行自我救护，如佩戴防毒面具，敞开门窗等。同时还要加强防护器材的维护保养，保证器材随时处于备用状态。

②要加强设备的密封性和车间的通风，防止跑、冒、滴、漏，最大限度地降低车间中有害物质的浓度。同时进行定期检测使之达到国家卫生标准的要求。对一些需要经常打开的设备，必须装备固定或携带式排气系统，减少工作场所可能受到的污染和对操作人员的危害。操作人员要定期进行体格检查。

③如必须靠近敞开的设备和接触物料，操作人员应按规定佩戴防护用具。

④厂房内采用自然通风或局部机械通风措施，使有害气体的浓度低于卫生标准，并对有毒岗位配置洗眼器和防尘口罩、防毒呼吸器等个人防护用具。

⑤所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗。

(5)危险化学品贮存区具体事故预防措施

对于最易发生风险的危险化学品贮存区，具体事故预防措施为：

①贮罐的各阀门、管道要定期校验，及时更换，及时防腐。

②严禁在贮存区内动火，必须动火由安全环保部办理动火审批手续，落实安全措施，方可动火。

③液氨罐体温度不得超过 40℃(超过 40℃采取喷淋降温措施)。

④操作人员要精心操作，加强巡回检查，发现问题及时处理。要求当班人员每小时进行一次巡回检查。

⑤加强液氨、氢氟酸槽车装卸鞍前及过程中检查，杜绝装卸过程中出现泄漏现象。

⑥操作人员开关阀门要轻开轻关，严禁用大工具开关阀门，防止阀门断裂。

⑦安装氟化氢、氨气在线监测报警系统，并分别配套碱液喷淋和稀酸喷淋系统，防止事故泄漏造成的环境风险。

⑧严禁外来人员私自在各贮罐区长时间逗留。

⑨现场备好足够量的石灰或配置稀氨水管道，以备泄漏时应急用；同时在厂区内最低处设置事故池一座(1400m³)供废水暂存使用，当污水处理设施不能正常运转时，企业应停产；根据《建筑设计防火规范》的要求，室外消防水用量为 25L/s，室内消

防水用水量为 10L/s，总用水量为 35L/s，以火灾延续时间 2 小时计，一次消防灭火需水量为 $V=0.035 \times 3600 \times 3=378\text{m}^3$ ，消防事故废水可用事故池收集。

在贮罐区设防雨棚和设置围堰，在围堰内设置一个小收集池，氢氟酸、硫酸、仲辛醇设置备用贮罐，氢氟酸、仲辛醇共用 1 个 30m^3 的备用 PP 塑料贮罐，硫酸碳钢备用 1 个 35m^3 贮罐，将围堰内的地面设置成坡面，一旦泄漏，泄漏的物料会自动流入收集池内，用液下泵将泄漏的物料泵入备用贮罐内，未导入备用贮罐的泄漏物及时清理导流至贮罐区事故池（贮罐区事故池应位于贮罐区旁边）。同时，围堰及围堰内的地面应用防腐、防渗材料建造，防止泄漏时对地下水的影响。

另外在厂区内高处设置风向标，当发生事故情况时可依靠风向标指示明确当时风向情况，同时配备柴油发电机组供事故时各设备运转所需用电。

(6) 员工培训

①利用每周规定时间，分批次加强对员工进行化救常识教育。

②每年组织一次应急抢险小组现场模拟演习，真正达到一旦发生事故应急抢险小组能正常指挥，及时有效排险，控制消灭事故。

③加强对消防器构材、防护用品(具)等物品维护保养，使其处于良好备用状态。

④要求相应岗位人员必须熟练掌握液氨、氟化氢中毒、浓硫酸烧伤急救互救常识，并能正确使用消防器材、防护用品(具)。

9.7.2 环境风险事故应急措施

1、火灾事故应急措施

当发生火灾后，消防队按照灭火方案进入阵地，根据火灾不同情况选择不同的灭火方式。

2、贮罐、管线泄漏事故应急措施

当贮罐、管线发生物料泄漏时，报警设备发出报警信号后，工作人员应立即进入现场查找原因，并向有关部门汇报。如果管道泄漏，立即关闭贮罐进出口阀，如果贮罐系统出现泄漏，立即将物料倒入备用贮罐。库区禁止机动车辆通行。预防产生明火而引起火灾和爆炸，消防车辆进入现场，做好灭火准备。具体处理方法见章节 9.2.2。

3、事故的后处理

事故的后处理是对发生事故设施维修和事故后现场的清理，一旦发生泄漏、火灾、爆炸事故，影响到外环境时，要及时掌握对环境破坏程度，为处理污染事故决策提供

信息。发生火灾时主要防止对大气环境的影响。

4、液氨泄漏处理措施

液氨泄漏事故应急处置措施要注意做好五个方面：一是根据现场情况划分警戒区，处置车辆和人员一般停靠在较高地势和上风（或侧上风）方向。二是处置人员的应采取必要的个人防护措施，在处置泄漏或有关设备时，应穿着隔绝式防化服，佩戴空气呼吸器。直接接触液氨时，应穿着防寒服装。紧急时也可穿棉衣棉裤，扎紧裤袖管，并用浸湿口罩捂住口鼻。三是应迅速清除泄漏区的所有火源和易燃物，并加强通风。如是钢瓶泄漏，处置时应用无火花工具，尽量使泄漏口朝上，以防液化气体大量流淌。关阀和堵漏措施无效时，可考虑将钢瓶浸入水或稀酸溶液中，或转移至空旷地带洗消处理。四是对泄漏的液氨应使用雾状水、开花水流驱散。处置时应尽量防止泄漏物进入水流、下水道或一些控制区。五是如发生火灾时应用雾状水、开花水流、抗溶性泡沫、砂土或 CO₂ 进行扑救，同时注意用大量的直射水流冷却容器壁。若有可能，应尽快将可移动的物品转移出火场。若出现容器通风孔声音变大或容器壁变色等危险征兆，则应立即撤退。

急救措施皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，应用 2% 硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。就医；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

9.8 环境风险突发事故应急预案

9.8.1 国家有关危险化学品事故的有关规定

在《危险化学品安全管理条例》的“第五章 危险化学品的登记与事故应急救援”中对危险化学品事故应采取的应急救援措施作出了明确的法律规定：

第四十九条 县级以上地方各级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门应当会同同级其他有关部门制定危险化学品事故应急救援预案，报经本级人民政府批准后实施。

第五十条 危险化学品单位应当制定本单位事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。

危险化学品事故应急救援预案应当报设区的市级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门备案。

第五十一条 发生危险化学品事故，单位主要负责人应当按照本单位制定的应急救援预案，立即组织救援，并立即报告当地负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检部门。

第五十二条 发生危险化学品事故，有关地方人民政府应当做好指挥、领导工作。负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和环境保护、公安、卫生等有关部门，应当按照当地应急救援预案组织实施救援，不得拖延、推诿。有关地方人民政府及其有关部门应当按照下列规定，采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大：

1、立即组织营救受害人员，组织撤离或者采取其他措施保护危险区域内的其他人员；

2、迅速控制危险源，并对危险化学品造成的危害进行检验、监测，测定事故的危害区域、危险化学品性质及危害程度；

3、针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施；

4、对危险化学品事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

第五十三条 危险化学品生产企业必须为危险化学品事故应急救援提供技术指导和必要的协助。

第五十四条 危险化学品事故造成环境污染的信息，由环境保护部门统一公布。

根据《危险化学品安全管理条例》中的有关规定，企业应根据安评和相关要求，制定完备的应急预案以应对突发的事故，结合风险评价导则的要求，应急预案应包括表9.8-1中的内容。

表 9.8-1 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	危险源概况	明确危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	生产区、贮罐区、邻区
4	应急组织	公司项目区： 项目指挥部—负责全面指挥； 专业求援队伍—负责事故控制、救援、善后处理； 地区指挥部—负责项目附近地区全面指挥、救援、管制和疏散；

		专业救援队伍—负责对厂专业救援队伍的支援。
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类相应程序
6	应急设施、设备及材料	生产区： 1、防火灾、爆炸事故应急设施、设备、材料，主要为消防器材； 2、防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、泡沫覆盖、喷淋设备等。 罐区： 1、防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材； 2、防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、泡沫覆盖、喷淋设备等。
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式，通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防治扩大、漫延及连锁反应。消除现场泄漏，降低危害，相应的设施器材配备 临近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及设备配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及临近装置人员撤离组织计划及救护。 临近区：受事故影响的临近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对公司邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和数据	设置事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

9.8.2 应急组织机构、人员

企业应组建“事故应急救援队伍”，在企业应急指挥小组的统一领导下，编为综合协调组、抢险救灾组、后勤物资保障组及救援救护组四个行动小组。事故应急组织机构框图见图9.8-1。

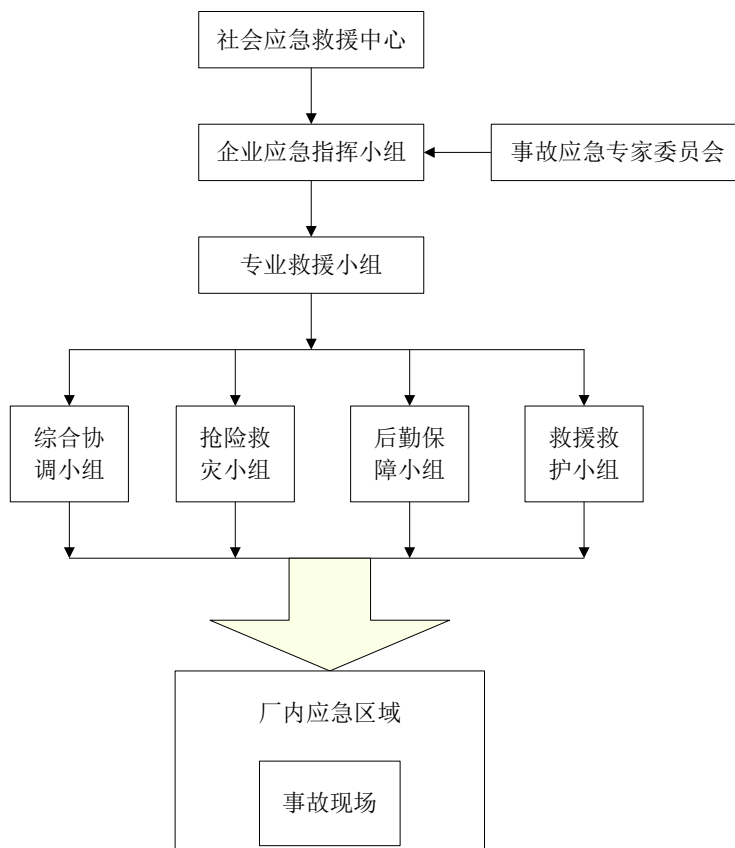


图 9.8-1 企业风险事故应急组织系统基本框图

在发生事故时，各应急小组按各自职责分工开展应急救援工作。通过平时的演习、训练，完善事故应急预案。各应急小组成员组成及其主要职责如下：

1、应急指挥小组

应急指挥小组通常由企业总经理担任组长，生产车间主任等主要职能部门的中层干部担任小组成员。应急指挥小组主要职责如下：

- ①第一时间接警，根据事故情况下达启动应急预案指令，同时向园区相关职能管理部门上报事故发生情况，请求监测部门介入；
- ②负责制订环境污染事故的应急方案并组织现场实施；
- ③制定应急演习工作计划、开展相关人员培训；
- ④接受化工园区的环境污染事故应急处理指挥部的指令。

2、综合协调小组

由安全环保科长担任小组长，安全环保科成员及厂办主要成员担任小组成员。主要职责如下：

- ①主要负责配合专业监测人员开展事故现场调查取证；调查分析主要污染物种类、污染程度和范围，对周边人群的影响，及时分析事故影响及应疏散的范围；

②承担与政府部门应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向应急指挥小组汇报；

③进行环境污染事故经济损失评估，并对应急预案进行及时总结，协助领导小组完成事故应急预案的修改或完善工作；

④负责编制环境污染事故报告，并将事故报告向上级部门汇报。

3、抢险救灾小组

组建多个应急抢险组，如储罐区抢险组、各生产车间抢险组等。由各部门负责人担任组长，生产管理人员（装置班长、组长等）担任副组长，组织场内工程技术人员、生产岗位操作工人、安全管理人员，按分工组成多个抢险救灾小组。主要职责如下：

①在事故发生后，迅速派出人员进行抢险救灾，第一时间关闭泄漏源；

②负责在专业消防队伍来到之前，进行火灾预防和扑救，尽可能减少损失。在专业消防队来到后，按专业消防队的指挥员要求，配合进行工程抢险或火灾扑救。

③事故后妥善处理现场，确保不造成继发或伴生环境影响，并尽快组织力量抢修场内的供电、供水等重要措施，尽快恢复功能。

4、后勤保障小组

由厂内负责后勤管理人员担任组长，后勤管理人员、保安人员等组成后勤保障小组。主要职责如下：

①负责应急设施或装备的购置和妥善存放保管；

在事故发生时及时将有关应急装备、安全防护品、现场应急处置材料等应急物资运送到事故现场；

②负责厂区内的治安警戒、职能管理和安全保卫工作，预防和打击违法犯罪活动，维护场内交通秩序；

③负责厂内车辆及装备的调度；

5、救援救护小组

由总经理指令某副总经理担任组长，安全管理部门人员担任副组长，组织厂医务室成员及相关人员编成救援救护小组。主要职责如下：

①负责事故现场的伤员转移、救助工作；

②协助医疗救护部门将伤员护送到相关单位进行抢救和安置；

③发生重大污染事故时，组织厂区及周边人员安全撤离现场；

④协助领导小组做好死难者的善后工作。

9.8.3 应急预案分级响应程序

(1) 突发性事故分级

各类突发性事故可按照可控性、严重程度、影响后果，分为四级：一般、较大、最大和特大突发事件。根据事故影响后果，并结合本项目周边环境状况，将本项目突发性事故级别划分为四个等级，见表9.8-2。预案分级响应见图9.8-2。

表 9.8-2 本项目突发性事故分级级别

事故级别	事故影响范围	事故影响后果
D 级（一般事故）	100m	对企业内人员安全造成较小危害或威胁的事故
C 级（较大事故）	500m	较大量的污染物进入环境，对企业生产安全和人员安全造成较大危害或威胁，可能造成人员伤亡、财产损失，并可能对相邻企业人员或生态环境造成损失。
B 级（重大事故）	1000m	较大量的污染物进入环境，其影响范围已经大大超出企业范围，造成企业重大生产安全危害，人员伤亡、财产损失，对环境产生事故性污染，并可能对厂区其它企业人员或生态环境造成损失。
A 级（特大事故）	3000m	大量的污染物进入环境，对环境产生恶性污染，造成环境敏感点居民伤亡和生态损失。

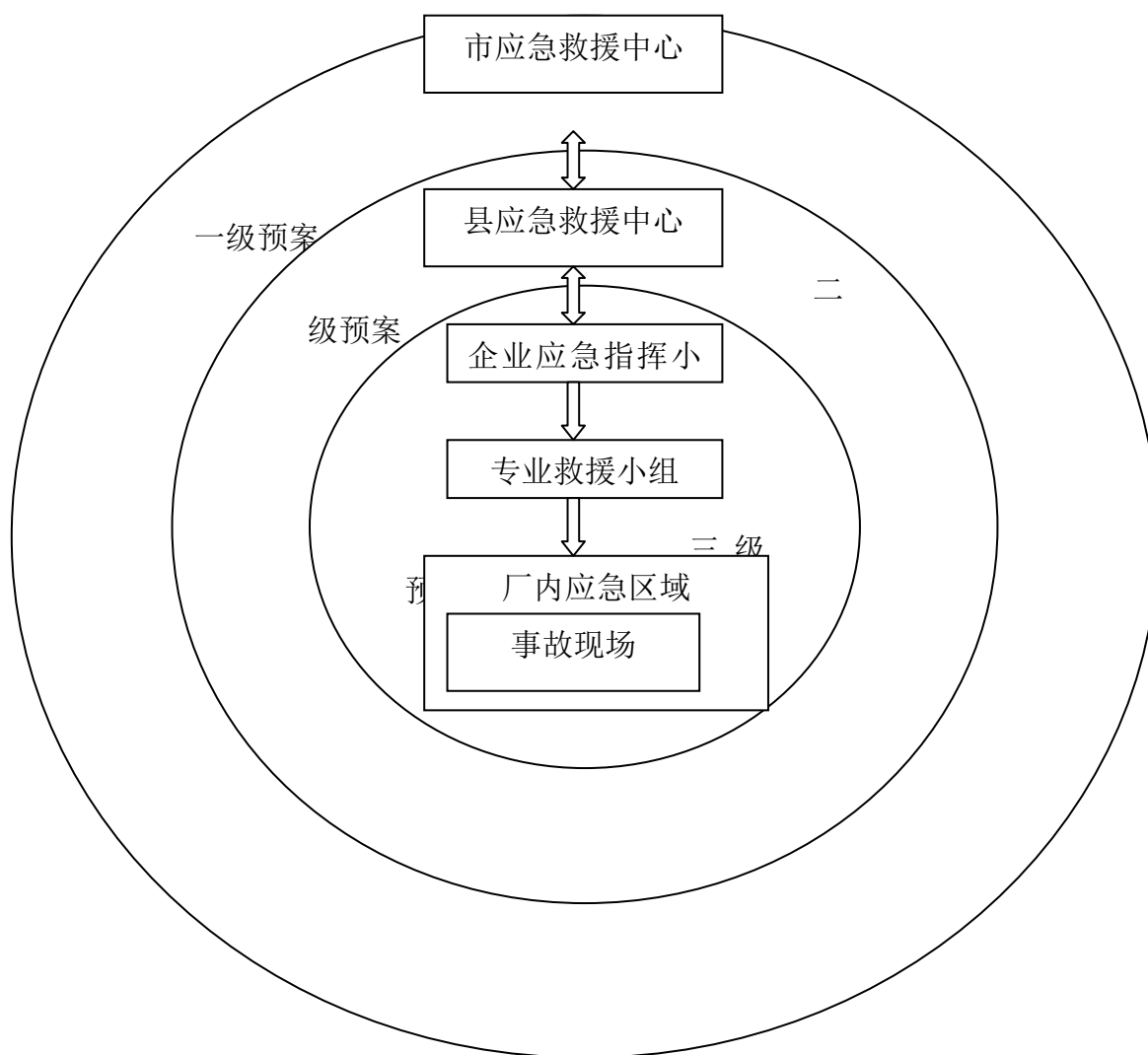


图 9.8-2 应急预案分级响应

(2) 预案分级响应条件

根据以上本项目突发性事故级别划分，确定以下响应级别和条件：

A、三级预案启动条件

三级预案为厂内事故预案，即发生的事故为各重大危险源因管道阀门接头泄漏，为 D 级一般事故，事故范围仅局限在厂区范围内，对周边企业和居民没有影响，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故。

B、二级预案启动条件

二级预案是所发生的事故为各重大危险源贮罐破裂或爆炸造成泄漏，但泄漏量估计波及周边范围内企业和居民，为 C 级较大事故和 B 级重大事故，为此必须启动此预案，并迅速通知县相关负责部门，在启动此预案的同时启动一级预案，不失时机地

进行应急救援。

C、一级预案启动条件

一级预案是所发生的事故为各重大危险源贮罐破裂或爆炸造成大量泄漏迅速波及 2km² 范围以上，并对环境敏感点居民造成危害时，为 A 级特大事故，需立即启动此预案，可立即拨打 110 或 120，联动市政府请求立即派外部支援力量，同时出动消防车沿周边喊话，疏散居民。

9.8.4 应急救援保障系统

9.8.4.1 内部保障系统

1、应急报警系统

考虑到本项目使用易燃易爆物料，根据相应设计规范，本装置内设置有火灾自动报警系统。在易泄漏可燃气体和有毒气体的部位，设置气体探测器，感烟感温探测器，手动报警按钮，声光报警器，火灾警铃等，其信号送至中央控制可燃（有毒）气体报警系统显示、报警。配备事故警铃，对讲机，调度电话。

2、消防设施

本项目应在储罐区配备有泡沫覆盖和消防灭火系统，其最小喷射量应可在 5min 内覆盖全部罐区围堰。泡沫覆盖用于储罐和管道泄漏时，以减少其挥发量和防止火灾事故发生，防止环境污染。

消防给水采用稳高压系统，供水压力 $\geq 0.8\text{MPa}$ 。消防给水系统在室外呈环状布置。消防系统在室外呈枝状布置。消防排水系统应接入污水系统和事故池，防止进入清下水管网后直接外排影响园区水体环境。

3、应急措施

整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路和有毒气体报警线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。

4、救援设备、物质及药品

配备齐全所需的个人防护设备，便于紧急情况下使用，在储罐区及易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品。

5、保障制度

整个厂区建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物资的维护、定期检查与更新。

9.8.4.2 外部保障

1、单位互助体系：建设单位和周边企业和居民将建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

2、公共援助力量：厂区应与县消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求援助力量、设备的支持。

3、专家信息：建立危险化学品安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

9.8.5 报警、通讯联络方式

1、预警程序

①当班人员发现泄漏的情况后，立即向厂值班室及抢险小组报警(报告)；

②厂值班室接到应急报警后，立即赶赴现场对泄漏危险进行辨识、判断与评价(如：是否能自控排除险情、泄漏量、泄漏部位、人员是否有伤亡、是否需要外援等)，将事故及评价结果立即向总公司指挥小组报告。并视情况作出是否需要组织厂内人员疏散、是否需要报打“120”救护人员等的决定；

③厂应急现场抢险小组接到报警后，立即携带应急备用工具、物资、材料等奔赴现场抢险；

④公司应急指挥小组接到报告后，应靠前指挥，进一步辨识、评价险情及时向局值班室报告事故情况，并作出是否请求政府进行社会应急援助，是否请求政府组织事故现场周围群众采取紧急避难措施等的决定。

2、突发事件的报告时限和程序

在突发环境污染事件后，厂内应急指挥小组应在10分钟内向全区应急处理办公室报告。如发生较大或较严重的突发环境污染事件，应同时向县环境事故应急处理指挥部报告。

3、突发事件的报告方式与内容

突发事件的报告方式分为初报、续报和处理结果报告三类：

①初报从发现事件起十五分钟内上报。初报可用电话或直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、是否需疏散、以及疏散半径等情况。

②续报在查清有关基本情况后随时上报。续报可通过电话、网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事情发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

③处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

报告应采用适当方式，避免在当地群众中造成不利影响。各部门之间的信息交换按照相关规定程序执行。

4、特殊情况的信息处理

如果环境污染事故的影响范围涉及到区域外时，必须立即形成信息报告连同预警信息报市委、市政府。按照政府信息工作有关要求，通报相关省、市。

5、联系方式

应急状态下的报警通讯联络方式主要采取电话通讯，主要联系电话有：

火警电话：119

急救中心：120

9.8.6 人员紧急撤离、疏散

根据事故影响程度及当时的气象条件，制定相应的事故现场、工厂临近区、事故影响的区域人员及公众向上风向疏散的计划，同时针对本报告给出的泄漏毒物的防护和急救措施，确定适当的救护、医疗方法，确保公众健康。迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并及时上报当地政府，按照当地政府制定的应急预案采取应急措施。

9.8.7 事故应急救援关闭程序与恢复措施

当事故污染源已得到有效控制，施工现场处置已完成，现场监测符合要求，中毒人员已得到救治，危险化学品泄漏区基本恢复正常秩序，由指挥中心宣布公司危险化学品重大泄漏事故应急工作结束，并进行事故现场的善后处理，对厂区进行恢复、重建工作。

9.8.8 应急培训计划

1、危险化学品泄漏抢险演习

演练内容：通讯联络、通知、报告程序演练。人员集中清点、装备及物资器材到位演练。防护行动演练：指导公众隐蔽与撤离，通道封锁与交通管制，发放药物与自救互救练习。救护行动演练。消防行动演练。指挥协调能力演练。

演练频次：每年二次，每半年进行一次。

2、生产区操作人员培训

针对应急救援的基本要求，系统培训厂区操作人员，发生各级危险化学品事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本要求。采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解等。

3、应急救援队伍培训

对厂区应急救援队伍的队员进行应急救援专业培训，内容主要为危险化学品事故应急处置过程中应完成的抢险、救援、灭火、防护、抢救伤员等。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

4、应急指挥机构培训

邀请国内外应急救援专家，就厂区危险化学品事故的指挥、决策、干部配合等内容进行培训。采取的方式：综合讨论、专家讲座等。培训时间：每年1~3次。

5、周边群众的宣传

针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故可能波及到的区域都能对危险化学品事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有全面的了解。

采取的方式：口头宣传、应急救援知识讲座等。时间：每年不少于一次。

9.9 风险评价结论

为避免人员伤亡和财产的重大损失，本项目需严格按照项目环评的要求落实安全生产，做好风险防护措施，规范危险化学品的贮运和生产使用，完善各类事故应急预案、常备应急装备，在加强安全生产管理的前提下，项目的环境风险在可控制，可接受的范围内。

10 总量控制分析

10.1 总量控制

10.1.1 总量控制因子

根据国家生态环境部和湖南省实施总量控制的要求和本项目污染物产排特点,确定本装置的总量因子为:水污染物总量控制因子 COD_{Cr} 、氨氮,大气污染物总量控制因子为: SO_2 、 NO_x 。

10.1.2 总量控制原则

国家提出的“总量控制”实际是区域性的,亦即当局部不可避免地增加污染物排放时,应对同行业或区域内进行污染物排放总量削减,使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量内,使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

污染物总量控制方案的确定,应在考虑区域环境质量、环境功能及环境管理的基础上,结合项目的实际条件和污染控制措施及经济技术可行性进行。

10.1.3 污染物排放总量控制分析

工程总量控制指标见表 10.1-1。

表 10.1-1 总量控制指标确定

因子	气型污染物		水型污染	
	SO_2	NO_x	COD	$\text{NH}_3\text{-N}$
排放量 (吨/年)	0.60	4.75	12.38	1.65
总量控制指标 (吨/年)	0.60	4.75	12.38	1.65

总量指标由常宁市进行调配。

11 环境经济损益分析

11.1 经济效益

本项目总投资为本项目建设总投资 120000 万元人民币，项目建成达产后，年营业收入 150000 万元，年均利润总额 23300 万元，总投资利收益率 29.1%，经济效益显著，投资风险性小。

本项目的建设能增加当地财政税源，壮大地方经济，具有显著的经济效益。

11.2 社会效益

项目的建设可带动相关产业和第三产业的发展，每年可上缴大量的税收，间接促进了地区的经济繁荣和发展。为社会拓宽了就业渠道，有利于维护社会稳定，促进当地经济和地方特色工业的发展。故本项目具有良好的社会效益。

11.3 环境效益

本项目投资 120000 万元，计划用于环境保护设施项目的一次性投资共计 2680 万元，工程环保投资占总投资比例为 2.23%。工程环保投资估算见表 11.3-1。

表 11.3-1 环境保护投资估算表

类别	序号	污染源	治理设施	治理费用 (万元)
废气	1	锅炉烟气	直接经烟囱排放	2
	2	磨矿粉尘废气	布袋除尘+20m 排气筒	10
	3	矿石酸分解工序废气	三级碱液喷淋塔+20m 排气筒	60
	4	萃取废气	碱液喷淋塔+活性炭吸附+20 m 排气筒	40
	5	钽液中和及氢氧化钽洗涤 工序废气	二级稀硫酸喷淋塔+20m 排气筒	30
	6	铌液中和及氢氧化铌洗涤 工序废气	二级稀硫酸喷淋塔+20m 排气筒	35
	7	氢氧化钽煅烧废气	水喷淋吸收+20m 排气筒	15
	8	氢氧化铌煅烧废气	水喷淋吸收+20m 排气筒	15
	9	氟钽酸钾酸洗、烘干废气	碱液喷淋塔+20 m 排气筒	15
	10	钽粉生产酸洗废气	碱液喷淋塔+20 m 排气筒	15

废水	1	生活废水	生化处理	5
	2	生产废水(酸性、碱性废水)	废水处理站: 化学沉淀、中和、蒸氨等措施	2200
噪声	1	设备噪声	选用低噪声设备, 采取隔声、消声措施	18
固废	1	固体废物	固体废物暂存库存	100
放射	1	放射性防护措施	—	70
其它	1	各排污管道		20
	2	监测分析仪器等		30
合计		环保固定资产投资		2680

综上所述, 本项目环保投资大, 环保经济效益显著, 社会效益良好, 在采取相应的治理措施后, 对环境无明显影响, 具有较好的环境效益。

12 放射性分析及评价

建设方委托核工业二三〇研究所编制了本项目的辐射环境影响评价专篇，以下内容引自《湖南金辰新材料有限公司年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级金属钽粉生产线项目辐射环境影响评价专篇》。

12.1 评价依据

12.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日颁布，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）
- (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日）
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修订）
- (5) 中华人民共和国国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起修订实施）
- (6) 环境保护部令 第 44 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日修正）

12.1.2 导则及技术规范

- (1) 《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境影响评价专篇格式与内容（试行）〉的通知》（环办〔2015〕1 号）；
- (2) 《关于发布〈伴生放射性矿物资源开发利用项目环境影响报告书（表）的内容和格式〉的通知》（环监〔1994〕080 号）；
- (3) 《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录（第一批）》（环办〔2013〕12 号）；
- (4) 环境保护部、工业和信息化部、国家国防科技工业局联合发布《放射性废物分类》公告（2017 年第 65 号，自 2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》（国环

规辐射〔2018〕1 号)；

- (6) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；
- (7) 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB27742-2011)；
- (8) 《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)；
- (9) 《环境核辐射监测规定》(GB12379-1990)；
- (10) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)；
- (11) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93)；
- (12) 《环境空气中氡的标准测量方法》(GB/T14582-93)；
- (13) 《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局, 1995 年)；
- (14) 《放射性物品运输安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 562 号)；
- (15) 《低、中水平放射性固体废物暂时贮存规定》(GB11928-89)；
- (16) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；
- (17) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；
- (18) 《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (19) 《稀土生产场所中放射卫生防护标准》(GBZ139-2002)；
- (20) 《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)；
- (21) 《有色金属矿产品的天然放射性限值》(GB 20664-2006)；
- (22) 《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范 (试行)》(HJ1114-2020)
- (23) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)；
- (24) 《放射性物品安全运输规程》(GB11806-2019)；
- (25) 《工业企业卫生标准》(GBZ.1-2010)；
- (26) 《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2.1-2009)。

12.2 辐射环境质量

项目厂址周边环境 γ 辐射剂量率范围值为 (0.08~0.15) $\mu\text{Gy/h}$, 与衡阳地区原野环境 γ 辐射剂量率范围值为 (29.4~147.2) nGy/h 处于同一水平 (《中国环境天然放射性水平》中国原子能出版社 2015)。

项目厂址及周边居民点氡及子体浓度、钍射气浓度与对照点监测值处于同一水

平，且氡气浓度与广东广州地区室外空气中氡浓度范围值（6.8-26.5Bq/m³）及《中国环境天然放射性水平》中全国城市空气中氡平均浓度变化范围值（3.3-40.6 Bq/m³）处于同一水平。

项目厂址周边土壤及底泥天然放射性核素 ²³⁸U 浓度范围值为（58.67~105.66）Bq/kg、²²⁶Ra 浓度范围值为（47.3~144.0）Bq/kg、²³²Th 浓度范围值为（58.8~95.6）Bq/kg，与衡阳地区天然放射性核素 ²³⁸U、²²⁶Ra、²³²Th 浓度基本处于同一水平（《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015）衡阳地区：²³⁸U（31.27~148.2）Bq/kg、²²⁶Ra（35.12~100.9）Bq/kg、²³²Th（9.69~226.3）Bq/kg）。

项目厂址周边地下水天然放射性核素 U、²²⁶Ra、Th 浓度与衡阳地区天然放射性核素 U、²²⁶Ra、Th 浓度基本处于同一水平（《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015）衡阳地区农村井水：U（1.22~12.67）μg/L、²²⁶Ra（0.25~9.55）mBq/L、Th（0.03~0.07）μg/L 或（0.12~0.28）mBq/L）；总 α、总 β 满足《地下水质量标准》（GB1484-2017）III 类水体放射性指标限值（总 α ≤ 0.5Bq/L，总 β ≤ 1Bq/L）。

项目厂址周边地表水天然放射性核素 U、²²⁶Ra、Th 浓度与衡阳地区天然放射性核素 U、²²⁶Ra、Th 浓度基本处于同一水平（《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015）湘江（全江全年）：U（0.05~6.73）μg/L、²²⁶Ra（0.50~22.54）mBq/L、Th（0.03~0.38）μg/L 或（0.12~1.54）mBq/L）；地表水总 α、总 β 符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的相关要求（总 α < 0.5Bq/L，总 β 小于 1.0Bq/L）。

12.3 辐射环境影响

液态流出物：本项目外排废水放射性核素浓度很低，地表水对外部水环境放射性影响较小。本项目原料、产品均室内堆放，不产生放射性渗滤液，地下水防治采取“分区防渗”的原则，将原料库、酸溶渣库、事故水池、总废水处理站、碱液淋洗水沉淀循环池作为重点防渗区，设防渗层检漏系统，并在四周设置围堰，围堰内设置集水沟等措施，因此，对地下水的辐射影响小。

气载流出物：正常情况下，项目氡吸入所致公众个人有效剂量最大值为 2.78E-01mSv/a，吸入放射性核素所致公众个人有效剂量最大值为 1.51E-03mSv/a，气载流出物所致公众个人有效剂量最大值为 2.80E-01mSv/a，小于本项目的管理限值 0.3mSv/a，项目所附加的辐射剂量可以接受。非正常情况下，除尘系统失效所致公众

最大个人剂量为 $2.52E-03\text{mSv/次}$ ，远低于非正常工况下公众最大个人剂量值控制指标值（即 1mSv/次 ），不会对周围环境和公众产生明显辐射影响。

放射性固体废物：本项目对原料、产品及涉及放射性的固体废物均采取严格的管理措施。建设放射性废物库存暂存酸溶渣等放射性固体废物，建立台帐，安排专人管理，并严格按照《放射性物品运输安全管理条例》、《放射性物品安全运输规程》等相关要求，委托有资质的单位运输放射性固体废物，并开展相关的监测和汇报工作，因此，本项目放射性固体废物不会对周边环境产生较大的辐射环境影响。

项目建成后放射性水平变化：

项目原料运输环节对运输途经地区不会造成放射性污染，对厂区周边也不会造成污染，对厂内影响也极小。投料生产环节，“三废”运行过程，放射性污染都严格受控。为了加强放射性管理，公司每年会按要求做辐射年度评估报告。

公司在九江的钽铌湿法生产线（九江市金鑫有色金属有限公司）始建于 2005 年，至今已运行 15 年，该公司放射性及厂区内外环境放射性监测报告表明，场地放射性水平无明显变化。

12.4 辐射防护“实践正当性”

本项目属于“含铌、钽矿石的开采、选矿和冶炼”类别项目，原料矿石具有一定放射性，在生产过程中伴生放射性产生的辐射影响是不可避免的，但在生产过程中采取了必要的辐射防护措施以减少本项目产生的辐射环境影响，本项目的辐射影响在相应标准要求范围内。因此，本项目建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

12.5 项目辐射环境保护措施

12.5.1 废气污染防治措施

12.5.1.1 有组织排放粉尘

本项目需将钽铌精矿研磨至 200 目以下，采用四孔雷蒙磨机粉碎，雷蒙磨自带脉冲收尘器，粉尘经过脉冲除尘器以及布袋除尘器（除尘效率 99%）处理后，然后通过 15m 排气筒排放，正常情况下，粉尘排放浓度为 8.33mg/m^3 ，废气中铀排放浓度为 4.41

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，钽排放浓度为 $10.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，远低于《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中排气筒钽钼总量 $<0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求，为防止非正常情况下有组织排放粉尘对环境的辐射影响，企业在生产过程中加强对设备的维护和操作，强化工作人员的防范意识，可有效避免非正常工况的发生，当发生废气净化系统完全失效的工况，可采取停止生产、立即检修等措施，可减缓非正常工况产生的辐射影响。

12.5.1.2 扬尘

企业的原料、产品及固体废物均堆放于车间内，随风产生的扬尘较小，本项目扬尘主要产生于车辆运输及物料装卸过程，本项目钽铌精矿均通过轮船+汽车运输，在运输过程，企业通过采用加盖篷布等遮挡设施，可有效避免原矿原料的散落、逸出，运输过程产生放射性粉尘少。同时本环专篇要求企业在车辆装卸、运输原料矿砂及酸溶渣过程，应严格限制作业范围，防止对周边环境形成二次污染，并建设车辆清洗池，以便在运输装卸完成后及时在清洗池对车辆进行清洗，防止车辆携带放射性造成二次污染，同时，要求定期对清洗池清洗的原料进行收集和回收利用。

12.5.2 氦气及钽射气防护措施

目前，尚没有很好的措施减少氦及钽射气，一般采用稀释和排风等手段降低工作场所氦及钽射气浓度，本项目对生产车间、仓库、尾渣库均采用强制排风措施，降低氦及钽射气浓度。

12.5.3 废水辐射防护措施

本项目含放射性废水主要为萃取产出的酸性废水，产生量为 $26.94\text{m}^3/\text{d}$ ，酸性废水处理系统的设计规模为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，完全能够处理本项目产生的酸性废水量。

由于酸性废水中含有浓度较高的氟，不仅要去除放射性核素，还须去除废水中的氟。本项目采用化学沉淀法，投加 95% 的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，沉淀后采用板框压滤机压滤，实现固液分离，固体废物即污泥渣，废水在去除氟的同时去除了放射性核素。

目前，国内外采用氢氧化钙共沉淀法去除含氟放射性废水已有较多的研究和应用，如《含氟含铀废水氟化钙共沉淀试验研究》（环境保护部核与辐射安全中心汪萍等），在石灰乳量过量 10% 情况下，除铀效率可在 87% 以上，且铀的沉淀效率与初始浓度相关性不大，根据已运行的九江有色金属冶炼有限公司的验收监测数据，铀、钽、镭排放浓度均较低，总 α 浓度为 $0.44\text{Bq}/\text{L}$ 、总 β 为 $0.46\text{Bq}/\text{L}$ ，能够满足《污水综合

排放标准》(GB8978-1996) 第一类污染物最高允许排放最高浓度限值要求。因此, 本项目放射性废水处理工艺合理, 且石灰来源广泛, 环保设施运行简单, 从经济性、可操作性和处理效果来看, 采用氢氧化钙沉淀法均可行。

为确保放射性废达标排放, 公司采用严格的槽式排放方式, 先将处理后的放射性废水排入废水槽罐, 槽罐采用钢衬塑材质、容量为 24.7m^3 (直径为 3m, 高度为 3.5m), 公司检测部门对每槽废水进行放射性指标 (铀、钍) 的检测, 经检测达标后, 再进行排放, 如检测不达标, 返回废水处理系统进行进一步处理, 直至达标排放。

根据设计方案, 公司储放射性的槽罐容积为 24.7m^3 , 共设 4 个槽罐, 其中的 2 个槽罐储存废水, 1 个槽罐排放废水, 1 个空置备用, 能够满足正常生产条件下放射性废水的储存、排放需求, 并能够满足非正常工况下 (如废水处理设施故障等) 放射性废水的储存需求 (约 1d 的放射性废水储存量)。

本项目拟在废水处理站旁建设一座 1400m^3 废水事故应急池, 主要收集事故时的生产废水、消防废水, 本项目生产废水产生量共计 $1010.64\text{m}^3/\text{d}$ (不含纯水制备的浓水, 含放射性核素的酸性废水量 $26.94\text{m}^3/\text{d}$), 消防废水量为 378m^3 , 能够收集 1d 的事故废水和消防废水量, 废水事故池平时处于空置状态, 当发生事故时, 立即锁紧停车系统, 停止生产, 在进行应急救援之前, 必须先关闭废水、雨水排放口, 打开连接废水事故池管道的阀门, 同时启用事故应急污水泵, 将废水收集至废水事故应急池, 确保事故废水不会进入外环境。对于事故过程中产生的放射性废水, 须妥善处理, 待监测达到相应标准要求后才能进行排放和处置, 以防止二次污染, 对于事故过程中产生的放射性固体废物, 应交由有资质的部门进行统一处置。

同时, 本项目建设一座 1050m^3 的初期雨水池, 根据常规环评, 厂区最大初期雨水量为 263m^3 , 完全能够满足本项目初期雨水的收集需求。

因此, 本项目放射性废水处理能力能够满足生产要求, 放射性废水处理工艺合理, 废水放射性指标能够实现达标排放, 非正常工况下及事故状态下废水污染防治措施可行, 对环境产生辐射影响较小。

12.5.4 地下水辐射防护措施

企业主要从以下方面做好地下水辐射防护措施:

(1) 按照“分区防渗”的原则, 将原料库、酸溶渣库、事故水池、总废水处理

站作为重点防渗区，并四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理站处理。

(2) 重点防渗区设防渗层检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。

(3) 同时，在厂区内各输水管道接口处下方设置足够容积的集废水地坑，并采用抗渗混凝土整体浇筑。

(4) 厂区路面采取硬化处理，并设集水沟，防止撒落的物料在雨水冲刷下渗入地下。

(5) 各绿化区范围外设置截水沟，防止区外雨水或污水流入绿化区。

(6) 成立专门事故小组，小组成员分班每日检查各车间设备运行情况，记录、处理各种非正常情况。

12.5.5 原料管理

由于项目原料中放射性核素 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 含量超过了 1Bq/g ，因此要求企业对矿产原料的进口、转运和堆存按非豁免物质进行管理，进口钽铌矿在海关通关时均要求做放射性检测，放射性超标，海关不与通关，退回原产地。原料包装要求国外供应商采用封闭的铁桶包装，不会导致原料泄漏。原料在海运途中使用集装箱运输，从海关运至工厂一律将海关集装箱直接运至工厂，存放于工厂专用原料库。

为减少原料放射性影响，须设置专门的仓库存放原料，控制进入该区域人员活动，原料库实行双锁、双人管理，确保储存安全；。原料仓库在管理上要求张贴电离辐射标志，无关人员不要进入仓库，尽量不在仓库周围停留。严格执行台账制度，由专人负责，准确无误的登记原料来源去向。

12.5.6 产品管理

由于项目产品放射性核素 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 含量较低，均低于 1Bq/g ，依据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）标准要求属于豁免管理。

考虑单次监测的局限性，建议在分批次转移产品前，进行抽样检测，当检测结果小于免管要求时，可按照《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）标准要求向环境主管部门申请免管，再进行产品的转移。

12.5.7 固体废物管理

12.5.7.1 酸溶渣的管理

由于项目原料中的放射性核素 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 主要转移至酸溶渣中，故酸溶渣放射性核素 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 含量超过了 1Bq/g ，并按照《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范》（试行）（HJ1114-202）进行管理。

为减少固体废物放射性影响，必须设置专门的放射性固体废物暂存库（尾渣库）存放固体废物，尾渣库的设计须满足以下要求：

（1）尾渣库应根据企业总平面布置等相关要求，尽量布置在远离人群活动的地方（本项目设置在企业东南角）。

（2）尾渣库应采取实体隔离措施，防止无关人员进入。

（3）尾渣库应进行清污分流，防止雨水进入；物料可能产生渗水的应设置地沟等渗水收集系统，渗水应进行回收利用或处理后达标排放。

（3）尾渣库施应进行防腐防渗设计，防渗性能应不低于渗透系数为 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。

（4）物料贮存应采取防尘、抑尘措施，防止物料逸散。

（5）应根据物料来源、放射性水平等进行合理的贮存区域划分
暂存库运行期间必须按照以下要求进行管理：

（1）尾渣库边界明显部位应设置电离辐射标志，并加强管理，防止无关人员进入。

（2）固体废物贮存应有明确标识，并结合实际情况注明废物的名称、数量、放射性核素活度浓度等。

（3）固体废物贮存台账应结合实际情况注明名称、来源、数量、放射性核素活度浓度、入库日期、出库日期及接收单位名称等信息。

（4）物料贮存相配套的废水处理设施和防尘、抑尘措施，应稳定运行、有效实施。

酸溶渣暂库一定年限后，必须进行有效的处置，根据同类企业（九江华鑫公司）酸溶产物取样监测数据，其核素铀-238 含量为 51550.3Bq/kg ，镭-226 含量为 62406.3Bq/kg ，钍-232 含量为 42657.1Bq/kg ，进行单位换算后铀含量为 0.41% ，钍含

量为 1.05%，铀钍含量较高，可进一步提取其中的铀钍资源。为此，公司拟委托专业的运输单位，将酸溶渣运输至湖南中核金原新材料有限责任公司进行处置（处置协议详见附件 3：放射性固体废物处置协议）。

湖南中核金原新材料有限责任公司成立于 2017 年 2 月 14 日，拥有在稀土行业中独有的铀、钍等核素资源处理资质，具有年处理独居石精矿 15000 吨、优溶渣 5000 吨的处理能力，通过酸溶、萃取、反萃等工艺生产重铀酸钠、氯化稀土、磷酸三钠、硝酸钍等产品。

根据湖南中核金原新材料有限责任公司环评相关数据，其原料优溶渣铀含量约为 0.5%，钍 8.8%，因此，金辰新材料酸溶产物核素成份与优溶渣相似，可作为中核金原新材料的原料，经中核金原新材料对金辰新材料酸溶产物的监测结果及核素成份分析，认为金辰新材料酸溶产物可作为中核金原新材料的原料，并同意接收酸溶产物，以提取铀钍资源。

因此，将本项目放射性固体废物委托湖南中核金原新材料有限责任公司措施可行。

12.5.7.2 酸性废水处理污泥的管理

酸性废水处理污泥产生量为 1500 吨/年，根据检测结果，本项目酸性废水处理污泥处理污泥属于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附 A2.2 章节规定的豁免范围，同时，也小于《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)规定的：天然放射性核素内照射指数 (IRa) 及外照射指数 (Iy) 均小于 1 的管理限值要求，因此，可无限制的作为建筑材料，送砖厂制砖。

考虑单次监测的局限性，建议在分批次转移酸性污泥前，进行抽样检测，当检测结果小于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附 A2.2 章节规定的豁免范围限值，同时，也小于《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)规定的天然放射性核素内照射指数 (IRa) 及外照射指数 (Iy) 均小于 1 的管理限值要求时，可无限制的作为建筑材料，送砖厂制砖。

12.5.7.3 其他放射性固体废物的管理

在企业生产过程中，放射性岗位将产生含放射性的废弃口罩和手套等，采用专门的放射性废物收集桶收集后，送放射性废物暂存库分类分区储存，另外，放射性岗位产生的废旧管道、阀门、水泵等放射性固体废物，收集后也存放于放射性废物暂存库内。

待项目终产后运至审管部门认可的放射性废物处置中心处置。

12.5.7.4 放射性固体废物的运输管理

根据放射性酸溶渣核素检测结果及其性质，本项目酸溶渣属于第三类放射性物品，以及 I 类低比活度物品（LAS-1），根据《放射性物品运输安全管理条例》（2009 年中华人民共和国国务院令 第 562 号）及《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019）相关要求，本项目放射性物品（酸溶渣）运输应满足以下要求：

（1）委托具体放射性物品道路许可资质的单位，使用专门的独家车辆进行运输。

（2）酸溶渣装货外运前，应委托有资质的单位对运输酸溶渣的车辆辐射水平进行监测，并编制辐射监测报告。

（3）托运车辆外表面最高辐射水平不应超过 10mSv/a ， α 表面污染水平不超过 0.4Bq/cm^2 ， β 表面污染水平不应超过 4Bq/cm^2 ，监测结果不符合要求的，不得进行托运。

（4）企业应配备相适应的专门容器储存和运输酸溶渣，防止酸溶渣的渗漏和撒露，同时，配备必要的辐射监测设备、防护用品和防盗、防破坏设备，并编制运输说明书、核与辐射事故应急响应指南、装卸作业方法、安全防护指南，其中运输说明书应当包括放射性物品的品名、数量、物理化学形态、危害风险等内容。

12.5.8 分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），把辐射工作场所划分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制：

控制区：本项目将尾渣库划定为控制区，控制区内非专业工作人员不得入内。

监督区：将厂区除上述控制区外相邻工作区域设为监督区，禁止无关人员进入。

对于控制区应采取以下的防护手段和管理措施：

（1）尾渣库采用水泥混凝土墙体，墙体厚 40cm ，设有 15cm 厚的推拉门，尾渣库四周墙外 30cm 处的 γ 辐射空气吸收剂量率 $< 2.5\mu\text{Sv/h}$ ；

（2）大门外 3m 设置围栏，限制无关人员达到；

（3）尾渣库管理上要求双人双锁，专人负责，门上张贴电离辐射标志，无关人员不得进入仓库，尽量不在仓库周围停留。

对于监督区，应采取以下的管理措施：

- (1) 划出监督区的边界，详见下图；
- (2) 在车间门口张贴监督区的标志；
- (3) 进入监督区的工作人员应佩戴个人的劳保防护用品（如工作服、手套，防护口罩等），其他人员进入监督区应佩戴防护口罩。

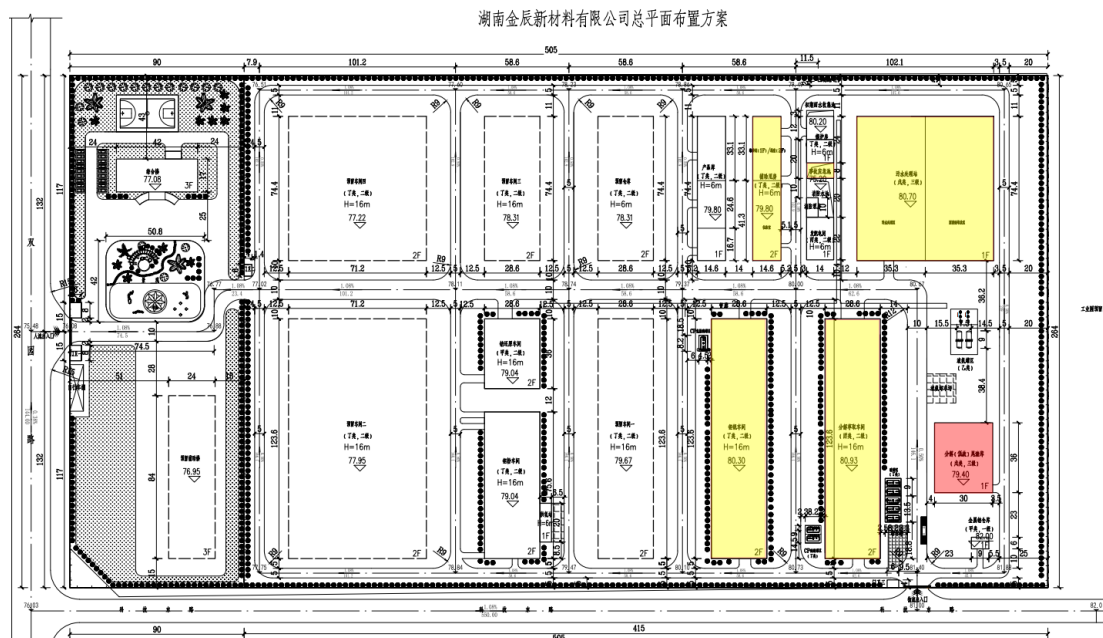


图 6.1-1 辐射管理分区示意图（红色代表控制区、黄色代表监督区）

12.5.9 辐射防护管理措施

建设单位制定辐射防护管理制度和措施时，应包括以下几个方面内容：

- (1) 工作人员配备个人劳保防护用品（如工作服、手套，防护口罩等）；
- (2) 工作人员严禁在生产车间内吸烟、进餐；
- (3) 工作人员应做好个人卫生，保持个人清洁。若在工作时，工作人员皮肤不慎受了损伤，应及时清洗，妥善包扎，以防感染化脓或放射性物质由伤口进入体内。
- (4) 设立员工换衣区，上班后换上工作专用工作服和鞋，下班之后立即沐浴，工作服等用品不允许带出厂外。
- (5) 建设单位应为全体员工建立职业健康档案。对于重点岗位工作人员应配带个人剂量计，进行常规个人剂量监测，并对个人监测结果逐个记录存档。
- (6) 合理优化职工人数和工作时间，尽量减少员工与放射性物料的接触时间。若工作人员所受照射剂量超过 5mSv/a 或者身体条件不符合生产岗位，应调整其工作岗位。

(7) 建设单位应指定专人负责对厂区及周边环境进行 γ 辐射率定点巡检，按期进行监测和风险评价。若发现异常时，应及时找出原因并予以处理。

(8) 工作人员上岗前需进行辐射安全环保知识培训，定期组织辐射安全环保知识学习和考试。

(9) 工作时严格按操作规程操作。

(10) 建设单位建立完备进出台账业务。对于原料、产品、尾渣具体数量和去向将有完整记录。

12.6 辐射环境管理

12.6.1 管理机构及管理制度

本项目为新建项目，为了确保辐射环境保护设施的完好运行及环保措施的有效实施，该公司应各车间岗位负责制的环境管理机构，由主管生产的领导直接负责。各生产车间、污水处理站、原料及产品仓库等主要岗位，应设置兼职的环保员，负责对环保设施进行定期维护保养。对污染物排放情况进行监督检查，同时要作好记录，建立排污档案。保证生产过程中，确保含放射性的物质安全可控，使工作人员及环境中的居民所受剂量小于约束剂量指标。

针对项目的特点在非放管理制度建立的基础上，考虑该项目的特殊性，各岗位的操作规程及制度均须张贴上墙。建立健全相关的岗位规章制度及应急预案，确保建设项目在建设、运行过程中环境的安全。

12.6.2 管理机构的职责

(1) 全面贯彻落实“保护和改善生产环境与生态环境，防治污染和其它公害”等环境保护基本国策的要求，认真、全面地做好工程项目污染防治和当地生态环境保护的工作，包括辐射防护工作。

(2) 按照环境保护部门给本企业下达的环境保护目标责任书，结合企业实际情况，制定出本企业的环境保护目标和实施措施，落实到企业年度计划，并作为评定企业指标完成情况的依据之一。

(3) 做好环保设施运行管理和维修工作，保证各项环保设施正常运行，确保治理效果。建立并管理好环保设施的档案资料。

(4) 负责建立和健全企业内部环境保护目标责任制度和考核制度，严格考核各环保处理设施的处理效果，要有相应的奖惩制度。

(5) 搞好废水、废气污染防治和固体废物的综合利用工作。

(6) 定期委托有资质的单位开展相关环境监测；对环境监测结果进行统计分析，了解掌握工艺中的排污动态，发现异常要及时查找原因并及时改正，确保企业能够按国家和地方法规标准合格排放，并反馈给生产部门，防止污染事故发生。

(7) 宣传并贯彻、执行国家和地方的有关环保法规。开展环保技术培训，提高职工的环保意识和技术水平。

(8) 落实防止泄漏和火灾爆炸的设备和工具，做好风险防范措施，定期开展风险应急预案演练，提高全体职工风险预防意识。

(9) 组织工作人员职业病检查并存档，发放个人剂量计并负责每个季度的送检，负责将个人剂量计检测结果整理存档并报送环保主管部门。

12.7 辐射监测计划及信息公开

12.7.1 监测目的和要求

12.7.1.1 监测目的

(1) 判断项目运行期间以气体、粉尘或液体等形态排入环境的放射性物质是否达标排放；

(2) 掌握项目运行期间辐射环境质量，积累辐射环境水平数据，掌握辐射环境质量的变化趋势，总结辐射环境的变化规律，了解辐射环境水平是否异常，为辐射环境管理提供依据。

12.7.1.2 监测要求

(1) 应编制环境辐射监测方案，并向社会公开；

(2) 环境辐射监测方案可根据项目运行期间的变化、监测经验和数据的积累进行调整；

(3) 流出物监测方案要考虑伴生铀/钍元素的种类和工艺特点等因素；

(4) 辐射环境监测方案除要考虑伴生铀/钍元素的种类外，还要考虑环境特征、周围居民点和其他敏感点以及对照点。

12.7.2 流出物监测

根据项目设施的性质、规模及运行情况，在产生放射性流出物的设施、部位实施监测，以便及时掌握和控制流出物的排放量和对环境的影响，具体流出物监测计划见表 12.5-1。

表 12.5-1 本项目流出物监测计划一览表

介质	监测位置		监测项目	监测频率	备注
废气	有放射性物质流出的排气口	磨矿工序排气筒	铀、钍	1次/半年	两次监测的间隔时间应不少于3个月
废水	槽式排放口		铀、钍	1次/槽	/
	污水处理站出口		铀、钍、 ²²⁶ Ra、	1次/月	/
	尾渣库渗出水排放口（如有水）		总 α 、总 β		

12.7.3 辐射环境监测

根据《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》及环境影响预测，为了解项目可能出现的环境问题，及时消除、控制环境污染，本专篇提出了项目环境监测计划，监测计划包括环境质量监测、污染源监测，监测工作可依托本企业人员、场所、设备开展监测或委托有资质和能力的环境监测单位实施，企业对监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责，当项目、污染源项及环境敏感点发生变化时，应及时调整监测方案，并及时向社会公开。具体监测计划见表 12.5-2。

表 12.5-2 本项目环境监测计划一览表

介质	采样点或取样点	监测项目	监测频次	备注
空气	新华村（双冲组）、新华村（范里坪组）、正冲塘（对照点）	氡及其子体、钍射气	1次/半年	两次监测的间隔时间应不少于3个月
陆地 γ	厂界四周、新华村（双冲组）、新华村（范里坪组）、正冲塘（对照点）、易洒落矿物的公路	γ 辐射剂量率	1次/半年	
地下水	新华村（双冲组）居民饮用水井或灌溉水井	铀、 ²²⁶ Ra、钍、总 α 、总 β	1次/年	
土壤	厂界四周、新华村（双冲组）、新华村（范里坪组）、正冲塘（对照点）	铀、 ²²⁶ Ra、钍	1次/年	

12.7.4 事故监测计划

项目事故监测计划应包括事故应急监测项目、监测点位、监测频度、监测方法、监测设备、监测人员等内容。根据事故发生的性质、时间、地点、可能污染范围等因素，及时进行追踪监测，取得事故现场监测数据和有关资料，进行事故评价，并将结

果汇报相关管理机构。

12.7.5 监测仪器配备

企业可依托本企业人员、场所、设备开展监测或委托具有相应资质的机构进行监测。企业可配备闪烁体探头的 X- γ 剂量率监测仪，并安排专门的辐射工作人员落实 γ 辐射剂量率的监测计划，或购置其它监测仪器和设备对企业流出物和辐射环境自行开展监测，企业应对监测结果及信息公开内容的真实性、准确性完整性负责。

按照《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93)，本专篇对测量环境地表 γ 辐射剂量率的仪器应具备的主要性能和条件概述如下：

(1) 量程范围：

低量程： $1 \times 10^{-8} \text{Gy h}^{-1} \sim 1 \times 10^{-5} \text{Gy h}^{-1}$

高量程： $1 \times 10^{-5} \text{Gy h}^{-1} \sim 1 \times 10^{-2} \text{Gy h}^{-1}$

(2) 相对固有误差： $< \pm 15\%$ ；

(3) 能量响应： $50 \text{keV} \sim 3 \text{MeV}$ ，相对响应之差 $< \pm 30\%$ （相对 ^{137}Cs 参考 γ 辐射源）。

12.7.6 质量保证

监测质量保证是环境监测计划的必不可少的重要组成部分，为了保证监测数据准确可靠，监测过程严格执行《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)，以保证获得的测量结果和评价结论使当时的和以后的主管部门和使用部门确信是正确的。针对本项目特点，在监测过程中应注意：

(1) 监测人员

对于从事监测的人员在工作作风、专业知识、技术水平等方面予以规定，通过培训和考核并获得合格证后才能上岗。

(2) 采样的质量控制

样品采集尽量采用标准方法或公认方法，采样布点合理、有代表性，部分样品采集平行样。

采样方法、采样设备调整、样品包装、运输、保存、现场处理、贮存以及采样记录资料，严格执行有关规定。

(3) 样品的分析测试

分析测量方法尽量采用国家已颁布的标准方法；没有国家标准的，采用行业通用方法或经实际样品考核成熟的分析方法，并用标准物质进行校验

分析测量仪器和设备按规定定期送计量部门进行校验和刻度。对于监测仪器，若发现异常情况，随时进行校验；对有质疑的样品，进行双样分析测定或重新取样测定。

为提高分析结果的可靠性，定期或不定期与其它权威实验室进行样品分析比对；有的样品必要时送出外检，以保证样品分析测量结果的质量和准确性。

分析结果均用专用表格填报，分析数据报表均经采样人员、制样人员、分析测量人员签字，最后经审核人签字后留存和上报。

采集的样品要有一部分长期保留，以便随时抽检；监测结果要永久保存。

(4) 实验室分析质量的内部控制中包括空白试验、校正曲线核查、仪器设备校正、平行样测定、加标样和密码样测定、质量控制图编制。外部控制包括实验室之间的分析比对或交叉核查，参加可以溯源到国家标准的实验室间的比对。

(5) 监测报告中要完整和准确地保留全部原始数据，保留样品容量的信息。数据处理应采用标准方法，所有计算步骤、计算机程序都经过复审和验证，并载入记录文件。

(6) 监测计划和采取的质量保证措施应有书面执行程序，并经审核批准后才能实施。文件的格式、术语应具备后人可读性；文件内容应包括从监测方案到结论各部分的详尽描述；并建立文档备份、呈交、保存制度。

(7) 设立质量保证机构，配备专职或兼职监测人员。质量保证机构的职权包括审查监测计划和质量保证的书面程序；监督实施监测过程的质量保证措施；复查监测数据；建立完整的文件档案等项任务。

12.7.7 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》及《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》，企业应做到以下几点：

(1) 企业应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息；

(2) 企业应在《关于发布全国 31 个省级地区国家重点监控企业污染源监测信息公开网址的公告》（环境保护部公告 2015 年第 40 号）中的信息公开平台上公开环境

辐射监测信息，同时企业也可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开环境辐射监测信息。

(3) 企业应于每年 2 月 1 日前编制完成上年度环境辐射监测年度报告，并向社会公开。

(4) 企业环境辐射监测发现流出物排放超标的，应立即停止排放，分析原因，并向生态环境主管部门报告。

12.8 辐射环境保护竣工验收

根据项目生产建设以及环境保护情况，本次辐射环境影响验收见表 12.6-1 和表 12.6-2，具体由验收单位确认。

表 12.6-1 本项目污染防治措施竣工验收一览表

项目	工程名称	要求效果
地表水污染防治措施	污水处理站	废水达标排放，总 α 浓度小于1.0Bq/L、总 β 小于10Bq/L。
	事故水池	可正常使用，保障雨水和事故废水不会外溢。
地下水污染防治措施	原料库、酸溶渣库、事故水池、总废水处理站	设防渗层及防渗检漏系统；防渗性能应不低于渗透系数为 1×10^{-7} cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果，并四周设置围堰，围堰内设置集水沟。
	其他区域	路面采取硬化处理，并设集水沟；厂区内各输水管道接口处下方设置足够容积的集废水地坑，并采用抗渗混凝土整体浇筑；各绿化区范围外设置截水沟，防止区外雨水或污水流入绿化区。
固废防治措施	放射性废渣库	双人双锁，专人负责，张贴电离辐射标志，满足防雨、防渗相关要求，建立台帐制度，实行联单管理。
	放射性固体废物运输	委托具体放射性物品道路许可资质的单位，使用专门的独家车辆进行运输； 酸溶渣装货外运前，应委托有资质的单位对运输酸溶渣的车辆辐射水平进行监测，并编制辐射监测报告； 车辆外表面最高辐射水平不应超过10mSv/a， α 表面污染水平不超过0.4Bq/cm ² ， β 表面污染水平不应超过4Bq/cm ² ； 配备相适应的专门容器储存和运输酸溶渣，防止酸溶渣的渗漏和撒露，同时，配备必要的辐射监测设备、防护用品和防盗、防破坏设备，并编制运输说明书、核与辐射事故应急响应指南、装卸作业方法、安全防护指南

大气污染防治措施	废气治理措施	脉冲除尘系统处理后通过15m高排气筒排放，废气中铀钍浓度合计小于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 。
	原料储存和装卸措施	车辆采用加盖篷布等遮挡设施；运输及装卸过程，严格限制作业范围；建设车辆清洗池，对装卸完成后的车辆进行清洗。
	无组织排放粉尘治理措施	强化工艺控制，加强除尘器等防治设施的管理和维护，厂界大气污染物浓度限值，铀钍总量不超过 $0.0025\text{mg}/\text{m}^3$ 。
其他放射性防治措施	工人管理措施	佩戴个人劳保防护用品、个人剂量计。
	辐射监测仪器	便携式 γ 剂量率仪
	个人剂量计	正常使用，每个季度送有资质单位检测。

表 12.6-2 本项目放射性竣工验收建议监测内容

监测内容	监测因子	监测位置	监测频次	验收标准
γ 吸收剂量率	γ 辐射剂量率	厂区范围内，重点监测仓库、生产车间、废渣库等	运行和非运行状态分别监测，每个点测试数据不少于5个。	GB18871-2002
空气氡	^{222}Rn 及子体浓度	厂区范围内，重点监测仓库、生产车间、废渣库等		GB18871-2002
有组织粉尘	铀、钍	磨矿粉尘排放口	2天、每天不少于3个样品。	GB26451-2011
无组织粉尘	铀、钍	厂界四周		GB26451-2011
地下水	铀、 ^{226}Ra 、钍、总 α 、总 β	监测井	2天、每天不少于2次。	GB/T14848-2017
总排放口废水		排放口	2天，每天不少于4次。	GB8978-1996
槽式排放废水	铀、钍	4个槽式排放口		GB26451-2011

12.9 辐射环境影响总结论

经评价分析，项目建设及运营单位在辐射环境管理上满足相应的监管要求。在全面落实本报告提出的各项环保对策措施的基础上，切实做到“三同时”，并在运行中严格落实管理和监测计划，从辐射环境保护角度出发，项目可行。

13 环境管理与监测计划

13.1 环境管理

建设项目环境保护管理是指工程在施工期、营运期执行和遵守国家、省、市有关环境保护法律、法规、政策和标准，接受地方环境保护主管部门的环境监督，调整和制定环境保护规划和目标，把不利影响减免到最低限度，加强项目环境管理，及时调整工程运行方式和环境保护措施，最终达到保护环境的目的，取得更好的综合环境效益。

环境管理体系与监测机构的建立能够帮助企业及早发现问题，使企业在发展生产的同时节约能源、降低原材料的消耗，控制污染物排放量，减轻污染物排放对环境产生的影响，避免污染事故的发生，为企业创造更好的经济效益和环境效益，树立良好的社会形象。

为了将本项目投产后对环境的不利影响降至最低程度，建设单位应针对本项目工程特点，制定完善的环境管理体系。

13.1.1 环境管理机构与人员

项目施工期的环境管理机构由建设单位和施工单位共同组成，进行施工期的环境监理；营运期由金辰公司负责具体的环境管理和环境监测，环境监测可委托有资质单位进行。

在总经理领导下实行分级管理制：一级为公司总经理或主管副总经理；二级为安全环保部；三级为各生产车间主任，四级为各生产车间专、兼职环保人员。

13.1.2 环境管理机构职责

(1)、总经理、主管副总经理职责

- ①、负责贯彻执行国家环境保护法、环境保护方针和政策。
- ②、负责建立完整的环保机构，保证人员的落实。

(2)、安全环保部职责

- ①、贯彻上级领导或环保部门的有关环保制度及规定。

②、建立环保档案管理制度，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备运行记录及其它环境统计资料等，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报。

③、汇总、编报环保年度计划与规划，并监督、检查执行情况。

④、制定环保考核制度和有关奖惩规定。

⑤、对污染源进行监督管理，贯彻预防为主方针，及时发现问题并采取相应的处理措施，同时负责向上级主管部门汇报。

⑥、负责组织突发性污染事故的善后处理，追查事故原因，杜绝事故隐患，并参照企业管理规章，提出对事故责任人的处理意见。

⑦、对环境保护方面的先进经验、先进技术进行推广和应用。

⑧、负责环保设备的统一管理。

⑨、定期组织职工进行环保教育，搞好环境宣传及环保技术培训。

(3)、车间环保人员职责

①、负责本部门具体的环境保护工作。

②、按照安全环保部的统一部署，提出本部门环保治理项目计划，报安全环保部及各职能部门。

③、负责本部门环保设施的使用、管理和检查，保证环保设施始终处于最佳状态。车间主管环保的领导和环保员应至少每半个月对所辖范围内的环保设备工作情况进行一次巡回检查。

④、参加公司环保会议和污染事故调查，并上报本部门出现的污染事故报告。

13.1.3 项目施工期的环境保护管理

(1)根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目施工期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标。

(2)负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。

(3)对产生的扬尘，应采取相应的围挡和洒水、以及大风天气停止施工等措施，及时清除固废，避免二次扬尘。

(4)施工噪声主要来源于施工机械，应合理布置施工场地的机械和设备，合理有序调度，避免在白天的 12:00-14:00 和夜间 22:00-次日 6:00 之间施工，如工程面要必须连续施工，应及时通报当地环境保护主管部门批准，并张贴公告让周围居民获知，得到认可。

13.1.4 项目运营期的环境保护管理

(1)根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运营期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标。

(2)负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。

(3)负责该项目运营期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案。

(4)该项目运营期的环境管理由金辰公司承担，并接受环境保护主管部门的指导和监督。

(5)负责对本单位职工和周边居民进行环保宣传工作。

13.2 环境监测

环境监测是指项目在施工期、运营期对项目主要污染对象进行的环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等活动，环境监测为环境保护管理提供科学的依据。该项目运行后，为确定污染物的排放与环保设施处理效果，需要对排放的各种污染物进行定期监测，此外，还要强化环境管理，编制环保计划，制订防治污染对策，提供科学依据。

①废气污染源监测计划见表

表 13.2-1 废气污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频率	监测时间	采样时间	实施机构	监督机构
运营期	锅炉烟气排气筒 (1#15m)	颗粒物、 SO ₂ 、NO _x	2 次/年 随机抽查	连续两天	每天 2 次	监测机构	市生态环境 局
	磨矿废气排气筒 (2#20m)	颗粒物					
	分解废气排气筒 (3#20m)	氟化物、硫 酸雾					
	萃取废气排气筒 (4#20m)	氟化物、硫 酸雾					
	氢氧化钽沉淀洗涤 废气 (5#20m)	氨气					
	氢氧化铌沉淀洗涤 废气 (6#20m)	氨气					
	氢氧化钽烘干煅烧 废气 (7#20m)	氟化物、氨 气					
	氢氧化铌烘干煅烧 废气 (8#20m)	氟化物、氨 气					
	氟钽酸钾酸洗、烘干 废气 (9#20m)	氟化物					
	钽粉生产酸洗废气 (10#20m)	氟化物					
	废水处理站碱性废 水处理蒸氨尾气 (11#20m)	氨气					
	厂界四周无组织	氨气、氟化 物、硫酸雾					

②废水污染源监测计划见表 13.2-2。

表 13.2-2 废水污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频率	实施机构	监督机构
运营期	废水处理 设施总排 口	pH、COD、NH ₃ -N、氟化 物	2 次/年 随机抽查	环境监测机 构	市生态环境 局
	生活污水 排放口	pH、COD、NH ₃ -N	2 次/年 随机抽查	环境监测机 构	市生态环境 局

③噪声污染源监测计划见表 13.2-3。

表 13.2-3 噪声污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频率	监测时间	采样时间	实施机构	监督机构
营运期	厂界外 1 米 (四周各布设 1 个点)	噪声	1 次/年	1 天	昼、夜 各一次	环境监测机构	市生态环境局

④周边环境质量监测计划

表 13.2-4 周边环境质量监测计划表

项目	监测点	监测内容	监测频次
环境空气	新同村、水口山居委会	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、硫酸雾、氨	2 次/年
地表水	湘江 (园区工业污水处理厂下游 500m)	pH、COD、NH ₃ -N、氟化物	2 次/年

13.3 排污口管理

13.3.1 排污口规范化管理

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，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。本工程排污口应实行规范化设置与管理，具体管理原则如下：

(1)、排污口必须规范化设置，废水排放口建议设置流量计；排污口应便于采样与计量监测，便于日常监督检查，应有观测、取样、维修通道。

(2)、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。

13.3.2 排污口立标管理

项目建设应根据国家《环境保护图形标志》(GB15562.1~2-95)的规定，针对各污染物排放口设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌，并应注意以下几点：

(1)、排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2 米。

(2)、排污口和固体废物仓库以设置方形标志牌为主，亦可根据情况设置立面或平面固定式标志牌。

(3)、废水排放口和固体废物库，应设置提示性环境保护图形标志牌，详见表 13.3-1。

13.3.3 排污口建档管理

(1)、本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

(2)、根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。


13.4 危险废物的环境管理

(1)、危废暂存库的建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求。

(2)、企业在危废运输过程中，必须依照《危险废物转移联单管理办法》实施危险废物转移联单制度，以加强环保部门对危险废物转移的有效监督。

(3)、加强对职工处理危险废物相关知识的培训，并配备固体废物污染治理经历的技术人员。

表 13.3-1 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示污水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

13.5 环境保护验收内容

本项目营运期环境保护验收内容包括废气治理、废水治理、噪声治理、固废管理和绿化面积等，详细内容见表 13.5-1。

表 13.5-1 拟建工程环境保护竣工验收一览表

对象		污染防治措施	主要污染因子	排气筒高度	验收标准
废气	锅炉烟气	直接排放	烟尘、SO ₂ 、NO _x	1 根 15m	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 燃气锅炉排放标准
	矿石粉碎废气	布袋收尘	粉尘	1 根 20m	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准
	矿石酸分解废气	三级碱液喷淋塔吸收	氟化物、硫酸雾	1 根 20m	
	萃取废气	碱液喷淋塔+活性炭吸附	氟化物、硫酸雾、VOCs	1 根 20m	
	氢氧化钽沉淀洗涤废气	二级稀硫酸喷淋塔	氨气	1 根 20m	氨气执行《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 中的二级标准
	氢氧化铌沉淀洗涤废气	二级稀硫酸喷淋塔	氨气	1 根 20m	
	氢氧化钽烘干煅烧废气	水喷淋吸收	氟化物、氨气	1 根 20m	氟化物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》 (GB9078-1996) 表 4 标准，氨气执行 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中 的二级标准
	氢氧化铌烘干煅烧废气	水喷淋吸收	氟化物、氨气	1 根 20m	
	氟钽酸钾酸洗、烘干废气	碱液喷淋塔吸收	氟化物	1 根 20m	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准
	钽粉生产酸洗废气	碱液喷淋塔吸收	氟化物	1 根 20m	
	废水处理站碱性废水处理 蒸氨尾气	稀硫酸喷淋塔	氨气	1 根 20m	氨气执行《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 中的二级标准
废水	生产废水	清污分流、污污分流。 设置废水处理站，酸性废水经氢氧化钙除氟+调节 pH 处理，碱性废水经氢氧化钙除氟+蒸氨塔除氨氮+调节 pH 处理后，通过园区管网进入园区工业污水厂，达标处理后排入湘	pH、COD、氟化物、氨氮		《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 1 及表 4 三级标准

对象		污染防治措施	主要污染因子	排气筒高度	验收标准
	生活污水	江。 厂区化粪池处理后，通过园区生活污水管网进入园区生活污水厂，达标处理后排入湘江。	pH、COD、氨氮		
噪声	各设备噪声	采购时选择高效低噪音设备，安装时增加必要的隔声、消声降噪措施	厂界四周布点监测，连续等效 A 声级		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类
固废	生活垃圾	分类收集，交给环卫部门处理			
	水处理污泥	一般工业固废，厂区内一般固废库暂存			
	酸溶渣（低放尾矿渣）	按照相关放射性废物要求进行临时贮存，同时暂按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）要求贮存、处置；定期交由有资质单位处置			
	氟化钠、氟化钾混合物	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）要求贮存、处置；定期交由有资质单位处置或综合利用			
风险	生产废水及消防废水	车间设事故废水收集、导排沟与事故池连接，事故水池容积 1400m ³ ；酸贮罐区、氨贮罐区均设置围堰，贮罐区设置喷淋系统、监控/报警系统；初期雨水池 1050m ³			

14 结论与建议

14.1 建设项目概况

(1) 项目名称：湖南金辰新材料有限公司年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级钽粉生产线项目。

(2) 项目性质：新建。

(3) 建设地点：常宁市水口山经济开发区三类工业用地，具体详见附图。

(4) 占地面积：项目占地 127606.7m²，总建筑面积 88371.4 m²。

(5) 产品规模：年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级金属钽粉。

(6) 工程投资：本项目建设总投资 120000 万元人民币。

14.2 环境质量现状

14.1.2.1 环境空气质量现状评价结论

1、环境空气

评价区域 PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃ 年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求；但 PM_{2.5} 年平均质量浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

根据监测结果，氟化物的小时浓度及日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中附录 A 表 A.1 中二级标准；硫酸雾、氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值标准；TVOC 的 8 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值标准。

2、地表水

康家溪监测断面中的 S1 康家溪本项目厂址下游的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值。湘江监测断面中的 S2 湘江园区污水处理厂排口上游 500m 各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准限值；S3 湘江园区污水处理厂排口下游 1000m 各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值。

3、地下水

本次 5 个地下水现状监测点的水质检测结果中，所检指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值限值。

4、土壤环境

项目场地内及东侧各土壤监测点的各因子均满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中表 1 中第二类用地筛选值要求；项目所在地南面 500m 处的田土中各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值要求。

5、声环境

拟建项目厂界四周昼夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》GB3096-2008 中 3 类标准要求。

14.3 环境影响分析

1、环境空气影响

项目主要废气污染物包括锅炉烟尘、SO₂、NO_x 和工艺废气硫酸雾、氟化物、氨气等，且现状评价表明项目所在区域 PM₁₀、SO₂、NO_x、硫酸雾、氟化物、氨气等污染因子单因子指数小于 1，区域内大气现状环境质量良好，正常排放情况下项目建成后所在区域大气环境质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。

2、水环境影响

项目废水中主要污染物为 COD、氟化物、氨氮。本项目位于水口山现有的工业污水厂及生活污水厂的纳污范围内，本项目生产废水量占园区工业污水厂现状处理能力的 6.7%，生活污水占园区生活污水厂处理量的 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产废水、生活污水均满足园区污水处理厂的纳管标准，经园区工业污水厂及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。

3、声环境影响

预测表明各主要噪声设备经采取降噪措施后，能够满足所执行的《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求，无超标现象，对周围声环境影响较小。

4、固体废物环境影响

本项目固体废物主要有尾矿渣、水处理污泥、氟化钠氟化钾混合物、生活垃圾等；其中尾矿渣按照放射性相关要求贮存、处置，厂内设置专用的分解（低放）尾渣库暂存，委托有资质公司处理；水处理污泥成分为硫酸钙、氟化钙，属一般固废，可送砖厂制砖；氟化钠氟化钾混合物为危险废物，厂内危险固废库暂存，定期交由有资质单位处理或利用；生活垃圾定期交由环卫部门处理，交由生活垃圾填埋场进行处理。各固体废物经妥善处理对周边影响较小。

5、放射性影响分析

建设方委托核工业二三〇研究所编制了本项目的辐射环境影响评价专篇，根据该辐射环境影响评价专篇的结论：项目建设及运营单位在辐射环境管理上满足相应的监管要求。在全面落实本报告提出的各项环保对策措施的基础上，切实做到“三同时”，并在运行中严格落实管理和监测计划，从辐射环境保护角度出发，项目可行。

14.4 污染防治措施可行性

1、废气污染防治措施

(1) 项目锅炉为燃气锅炉，天然气为清洁能源，燃烧后的烟气能够满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 燃气锅炉排放标准的要求，故锅炉烟气直接经 15m 高排气筒外排。

(2) 矿石粉碎含尘废气采用布袋收尘处理，废气经处理后经 20m 高排气筒外排，能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准的要求。

(3) 矿石酸分解废气拟采用三级碱液喷淋塔吸收处理吸收的方法进行三级处理，废气经处理后经 20m 高排气筒外排，能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准的要求。

(4) 萃取装置采用密闭的萃取槽，微负压抽至一套氢氧化钠碱液喷淋塔进行处理后经 20m 高排气筒外排，能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准的要求。

(5) 钽（铌）液中和及氢氧化钽（铌）洗涤工序废气拟采用二级稀硫酸喷淋塔吸收的方法进行处理，经 20m 高排气筒外排，氨气能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB13554-93)的要求。

(6) 氢氧化钽（铌）煅烧废气拟采用水喷淋吸收的方法进行处理，经 20m 高排气筒外排，氟化物能够满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 4 标准，氨气能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB13554-93）的要求。

(7) 氟钽酸钾酸洗、烘干废气拟采用碱液喷淋塔进行处理，经 1 根 20m 高排气筒外排，外排废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

(8) 钽粉生产酸洗废气拟采用碱液喷淋塔进行处理，经 20m 高排气筒外排，外排废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

(9) 废水处理站碱性废水处理蒸氨尾气经废气吸收塔处理后外排氨气 $<1\text{mg}/\text{m}^3$ ，净化后通过 1 根 20m 排气筒排放。氨气能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB13554-93）的要求。

2、废水污染防治措施

项目废水采用分质分流，分别采取不同的工艺进行处理。其中酸性废水采样除氟、中和、除 COD 处理工艺，碱性废水经除氟、蒸氨处理工艺，处理后能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 及表 4 三级标准的要求，通过园区工业污水管网排入园区工业污水厂达标处理。生活污水经过化粪池预处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准的要求，通过园区生活污水管网排入园区生活污水厂达标处理。

3、噪声

机械设备产生噪声经过降噪措施和墙体阻隔后，厂界外噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

4、固体废物污染防治措施

尾矿渣（酸溶渣）按照放射性相关要求贮存、处置；水处理污泥成分为硫酸钙、氟化钙，属一般固废，厂区内设一般固废库暂存，可送砖厂制砖；氟化钠、氟化钾混合物为危险固废，厂区内设危险固废库暂存，定期交由有资质单位处理或利用；生活垃圾定期交由环卫部门送城填垃圾填埋场卫生填埋。

5、环保投资

本项目投资 120000 万元，计划用于环境保护设施项目的一次性投资共计 2680 万元，工程环保投资占总投资比例为 2.23%。

14.5 防护距离设置

本项目卫生防护距离为分解萃取车间、钽铌车间周边 100m 范围。环境防护区域为厂界外：东面 20m、南面 85m、西面 0m、北面 0m。

14.6 总量控制

由工程分析可知，本项目环保设施竣工验收后，在污染治理设施正常运行并实现污染物达标排放前提下，污染物的排放总量为 COD_{Cr} 12.38t/a；NH₃-N 1.65t/a；SO₂ 0.60t/a；NO_x 4.75t/a。

14.7 环境风险分析

本项目主要环境风险在于液氨贮罐的泄漏，经环境风险预测表明，当发生泄漏事故时，会对周围环境敏感点产生一定的危害，因此企业应该切实严格各项操作规程，严格按照项目环评的要求落实安全生产，做好风险防护措施，规范危险化学品的贮运和生产使用，完善各类事故应急预案、常备应急装备，杜绝环境风险事故的发生。

14.8 选址合理性分析

项目选址于常宁市水口山经济开发区，建设快捷便利，不改变其使用功能，根据《常宁市水口山经济开发区调园扩区总体规划》（2013-2020），本项目地处于三类工业用地，符合产业园总体规划。项目选址符合该区域的产业规划和常宁市水口山经济开发区的总体规划。项目选址地区交通运输条件良好，交通便利，公路运输条件优良，运输方便。供电、供水、通讯等基础设施的条件较好，不需要在基础设施方面投入大量资金。项目所产生的污染物经过治理后均可实现达标排放。经过预测，项目投产后对大气、地表水、声环境等均不会产生较大影响，不会改变环境功能现状。因此项目选址可行。

14.9 公众参与结论

本项目采用环境信息公示、提供公众参与调查表的形式对厂址附近居民以及水口山经济开发区管委会等团体进行了公众意见征集。调查结果显示，公众对项目的建设

均表示支持。

本环评要求建设单位在实施项目的过程，严格按照本环评报告提出的相关措施处理废气和废水，保证废气处理设施的正常运行及日常维护，尽量减轻项目对周边居民的影响。本环评要求企业在建设和投产后，在发展经济的同时，更应重视环境保护，完善环境管理制度，确保污染物处理达标后排放，并且在达标的基础上尽量降低污染物排放。同时要求对附近居民加大宣传力度，并进行认真解说，尽可能增加对本项目的了解，不能因项目建设给周围居民造成不良的环境影响。

14.10 评价总结论

湖南金辰新材料有限公司年产 2000 吨钽铌氧化物、200 吨冶金级钽粉生产线项目符合国家产业政策，选址整体可行，符合所在工业园区的规划，平面布置总体合理；所采取的各项污染防治措施合理有效，项目建设符合达标排放的要求。环境影响预测表明项目建设对周围环境影响较小；采取了相应的风险防范措施，环境风险值在可接受范围内；公众反应的意见和态度良好。因此，本项目在切实落实各项环保措施的前提下，从环保角度分析，项目建设可行。

14.11 建议和要求

- (1) 确保各环保设施正常、稳定运行，使各污染物达标排放；
- (2) 落实报告书中环境风险评价各项目内容，设置事故池，一旦发生事故，事故废液、废水应集中收集处置，禁止直接排入水体，加强管理确保固体废物暂存库存正常运行，防止污染地下水；
- (3) 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；针对拟建工程特点，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；
- (4) 拟建工程建成投产后企业应设专职人员，实施环境管理职能和清洁生产管理职能，建立并完善环境管理规章制度，加强环保设施的管理和维护，保证安全、正常运行，做到达标排放；
- (5) 加强作业工人的个人劳动保护，完善个人防护用品的使用管理，加强职业卫生知识的宣传教育工作；

(6) 按照监测计划要求，配合环保部门对项目污染源及周边环境进行监测，发现问题及时处理并上报给环保行政主管部门。