

赣州稀土（龙南）有色金属有限公司年产
2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目
环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：赣州稀土（龙南）有色金属有限公司

编制单位：赣州九境工程咨询有限公司

二〇二三年九月

目录

1.概述	1
1.2 项目特点	2
1.1 项目背景	1
1.3 工作过程	2
1.4 关注的主要环境问题	4
1.5 分析判定相关情况	5
1.6 主要结论	25
2.总则	26
2.1 编制依据	26
2.2 环境影响识别和评价因子选择	30
2.3 评价执行标准	31
2.4 评价工作等级和评价重点	38
2.5 评价范围	44
2.6 污染控制与环境保护目标	45
3.现有工程回顾	49
3.1 现有工程基本情况	49
3.2 现有项目组成及产品方案	50
3.3 现有工程主要生产设备	52
3.4 现有项目原辅材料消耗情况	55
3.5 现有项目生产工艺流程	56
3.6 现有工程污染源分析	59
3.7 现有工程环保问题及“以新带老”计划	66
4 技改项目工程分析	67
4.1 技改项目基本情况	67
4.2 项目周边现状	82
4.3 总平布置图	84
4.4 扩建后项目生产工艺	85
4.5 污染源及污染物产排情况分析	86
4.6 项目污染物排放汇总	113
4.7 技改前后“三本帐”	118

4.8 清洁生产评述	119
5 建设项目周围环境现状调查及评价	122
5.1 自然环境概况	122
5.2 龙南经济开发区基本概况	131
5.3 环境质量现状调查及评价	142
6 环境影响预测及评价	162
6.1 施工期环境影响分析	162
6.2 大气环境影响预测和评价	170
6.3 地表水环境影响分析	210
6.4 声环境影响预测和评价	219
6.5 固体废物对环境的影响分析	222
6.6 地下水环境影响分析	225
6.7 土壤环境影响分析	235
6.8 生态环境影响分析	246
7 环境风险分析	247
7.1 环境风险评价等级	247
7.2 风险识别	253
7.3 风险事故情形分析	259
7.4 环境风险分析	260
7.4.1 风险事故分析	260
7.4.2 风险防范措施	267
7.4.3 建立“三级”防控体系	272
7.4.4 与当地政府部门风险应急系统联动协调防范措施	272
7.5 事故处理措施	275
7.6 风险应急预案	277
7.7 风险评价结论	283
8 污染防治措施分析	284
8.1 废水污染防治措施	284
8.2 废气污染防治措施	291
8.3 地下水污染防治措施	295
8.4 土壤污染防治措施	299

8.5 声环境影响防治措施	302
8.6 固废污染防治措施	303
9 环境影响经济损益分析	305
9.1 环保投资	305
9.2 环境损益分析	305
9.3 工程效益分析	306
9.4 环境经济损益分析	306
9.5 环境影响经济损益总体评价	307
10 辐射环境影响评价专篇	330
10.1 前言	330
10.2 概述	332
10.3 放射性源项分析	344
10.4 辐射环境质量现状	368
10.5 辐射环境影响分析	375
10.6 辐射环境管理与辐射环境监测计划	399
10.7 结论与建议	405
11 环境管理与环境监测计划	409
11.1 环境管理计划	409
11.2 环境监测计划	410
11.3 污染物排放总量控制	411
11.4 排污口规范化整治要求	412
11.5 “三同时”验收清单	415
12 结论与建议	417
12.1 项目概况	417
12.2 工程建设的环境可行性	417
12.3 环境质量现状	417
12.4 环境影响预测与评价结论	419
12.5 污染物总量控制	421
12.6 公众参与调查	421
12.7 总结论	422
12.8 建议	423

附录

附图：

- 附图一 项目地理位置图
- 附图二 周边关系图
- 附图三 监测布点图
- 附图四 总平面布置图
- 附图五 生态保护红线图
- 附图六 管控单元图
- 附图七 土地利用规划图
- 附图八 园区污水管网图
- 附图九 园区产业布局图
- 附图十 等水位线图
- 附图十一 水文地质图
- 附图十二 钻孔柱状图
- 附图十三 分区防渗图
- 附图十四 雨污管线图
- 附图十五 水功能区划图
- 附图十六 土壤类型图

附件：

- 附件一 技术合同
- 附件二 标准执行函
- 附件三 立项文件
- 附件四 总量及计算说明
- 附件五 现有工程环评批复及验收
- 附件六 园区规划环评审查意见的函
- 附件七 营业执照
- 附件八 用地文件

附件九 排污许可证

附件十 原料成分分析报告

附件十一 引用园区监测报告

附件十二 现状监测报告

附件十三 纳管协议

附件十四 测绘文件

附件十五 龙南市人民政府关于项目可行性论证的函

附件十六 龙南市人民政府关于项目总量指标削减方案

附表：

附表一 大气环境影响评价自查表

附表二 水环境影响评价自查表

附表三 环境风险自查表

附表四 土壤环境自查表

附表五 声环境自查表

基础信息表：建设项目基础信息登记表

1.概述

1.1 项目背景

赣州稀土（龙南）有色金属有限公司（以下简称“龙南有色”）厂址位于江西省赣州市龙南市龙南经开区东江新圳工业区，厂区中心地理位置坐标：东经 114° 48′ 51.947，北纬 24° 50′ 53.170″。

龙南有色前身为龙南县锆升实业有限公司，于 2004 年 4 月取得龙南县环境保护局关于对《龙南县锆升实业有限公司年产 1500 吨稀土分离项目》的环评批复（龙环字[2004]4 号），于 2009 年 6 月取得关于该项目竣工环境保护验收的批复（龙环字[2009]23 号）。后于 2013 年 2 月，赣州稀土集团按照赣州市委市政府关于全市稀土资源整合、稀土企业并购重组战略部署，指定其全资子公司—赣州虔泰稀土新材料有限公司与龙南县锆升实业有限公司（简称“锆升公司”）按 6:4 比例共同出资成立龙南有色，其中虔泰公司以现金出资，锆升公司以其原有土地、厂房和机器设备作价出资。并购重组后龙南有色承担《龙南县锆升实业有限公司年产 1500 吨稀土分离项目》所有生产及环保责任。2022 年 12 月 15 日赣州虔泰稀土新材料有限公司将其持有的公司 60%股权无偿划转给中国南方稀土集团有限公司，龙南有色通过战略重组成为中国南方稀土集团有限公司参股公司。

龙南有色依托当地稀土资源优势，主要从事离子型稀土矿分离、钕铁硼永磁材料生产与研发，根据国家稀土产业政策，以及国内外稀土产业发展趋势，结合企业实际情况开展“赣州稀土（龙南）有色金属有限公司年产 2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目”。

根据龙南有色发展规划，拟投资 5000 万元，依托原厂房和生产设施设备进行技术改造，主要新建危险废物仓库、中和渣仓库、脱氨塔，并更新改造萃取生产线、环保设施和智能化控制系统等。引进 DCS 分布式控制系统与 PLC 控制系统将生产工序实现智能自动化控制，应用 ISO 质量管理体系控制产品质量，全面提升企业智能制造水平。项目达标达产后，可实现年产 2500 吨稀土氧化物的规模。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，龙南有色委托赣州九境工程咨询有限公司对本项目进行环境影响报告书的编制工作。环评单位接受委托后，立即开展了详细的现

场踏勘、资料收集工作，在对本项目工程有关环境现状和可能造成的环境影响进行分析后，依照环境影响评价技术导则的要求编制了《赣州稀土（龙南）有色金属有限公司年产 2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目环境影响报告书》。

1.2 项目特点

本项目特点如下：

（1）项目属《国民经济行业分类》（GBT4754-2017）中 C3232 稀土金属冶炼，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（第 29 号令）及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（国家发展和改革委员会令第 49 号），本项目为鼓励类项目。

（2）建设单位对萃取生产线进行升级改造；目前的氨钙复合皂化全部更新为全氨皂化，通过 MVR 蒸发系统回收氯化钙，减少高盐废水及重金属排放。

（3）升级废水处理系统、新增 MVR 蒸发系统完善厂区废水处理工艺。

1.3 工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021 年版）》，本项目为“二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32”第 64 项“稀有稀土金属冶炼 323”，按照该名录本项目需编制环境影响报告书。为切实做好赣州稀土（龙南）有色金属有限公司年产 2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目的环境保护工作，龙南有色委托我公司承担本项目的环评工作，我公司接受委托后，收集了有关的工程资料，并组织人员到项目厂区及其周围进行了实地勘查与调研，进行了本项目的初步工程分析、环境现状调查，依照环境影响评价技术导则，结合本项目的特点、现场踏勘、收集资料、监测分析，并征求生态环境管理部门的意见，对本项目环境污染影响进行分析和预测，编制了项目环境影响报告书。评价采用的工作程序见图 1.3-1。

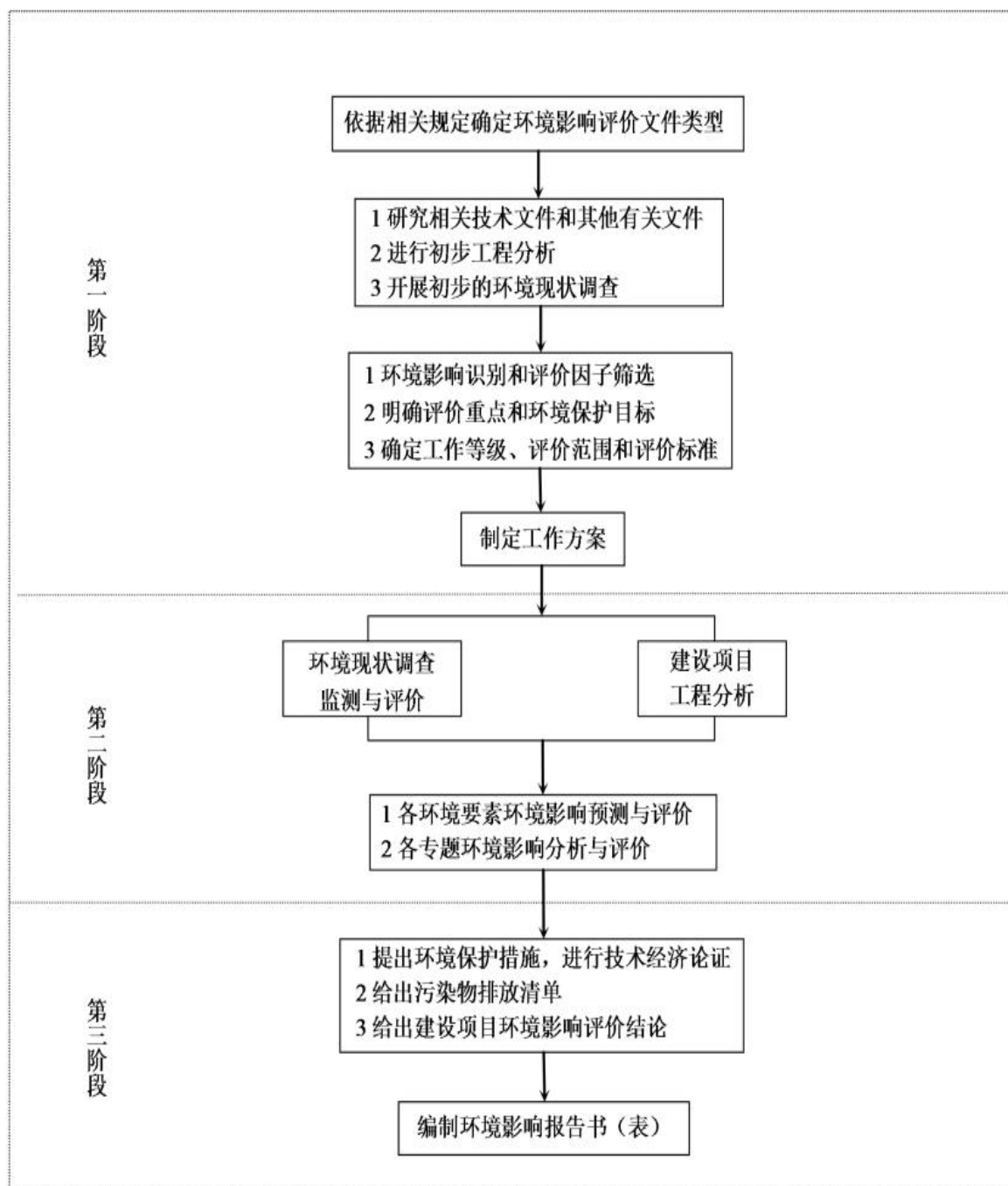


图 1.3-1 本项目环境影响评价工作程序图

1.4 关注的主要环境问题

通过环境现状调查，掌握项目厂区周围的自然环境、环境质量现状；针对项目特点和污染特征，确定主要污染因子和环境影响要素；预测项目对区域环境可能造成影响的程度和范围，评价项目的环境风险和环境可行性，提出合适的污染控制与治理措施；对项目排放污染物的来源、排放浓度、排放总量做出分析和判断；从环境保护角度对项目建设是否可行做出明确的结论。

拟建项目关注的主要环境问题具体如下：

（1）废气方面

本项目产生颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、有机废气、氯化氢、氨等废气污染物，重点分析废气产生源强、治理措施的可行性及对周边大气环境的影响。

（2）废水方面

高盐废水经除油除重预处理后，先进入脱氨塔回收氨，再进 MVR 蒸发结晶系统回收氯化钙，不外排高盐废水；一般生产废水经已建污水处理设施处理满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)表 2 间接排放限值及污水处理厂协议标准后排入东江工业园污水处理厂；生活污水经化粪池处理后排入东江工业园污水处理厂。

关注项目对区域水环境影响和污染控制措施的可行性，包括废水处理措施的可行性、地下水环境影响及管控措施的可行性。分析废水水量、水质及相应的废水收集系统、预处理系统工艺的可行性，重点分析污水处理站的处理工艺、处理能力的可行性。

（3）噪声方面

关注厂界噪声是否可以达到相应的要求。重点分析噪声控制措施的可行性及厂界、敏感点的达标可行性。

（4）固废方面

本项目产生酸溶渣、废水处理中和渣、综合废水处理污泥、废油、废活性炭、废包装材料等固体废物。重点关注固废产生情况、暂存要求和处理处置措施。

分析项目危险废物的产生情况、暂存设施设置的规范要求及处理处置措施是否符合环保要求。

（5）地下水/土壤方面

关注现有工程地下水/土壤污染现状，涉水区域的防渗措施和要求。重点分析本项

目地下水、土壤的污染途径、影响及预防措施。

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录(2019 年本)》的相符性

1) 文件要求

①鼓励类：九、有色金属：3、高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用。(1) 废杂有色金属回收利用(2) **有价元素的综合利用**(3) 赤泥及其它冶炼废渣综合利用(4) 高铝粉煤灰提取氧化铝(5) 钨冶炼废渣的减量化、资源化和无害化利用处置。

②限制类：七、有色金属：新建、扩建钨金属储量小于 1 万 t、年开采规模小于 30 万 t 矿石量的钨矿开采项目(现有钨矿山的深部和边部资源开采扩建项目除外)，钨、钼、锡、锑冶炼项目(符合国家环保节能等法律法规要求的项目除外)以及氧化锑、铅锡焊料生产项目，稀土采选、冶炼分离项目(符合稀土开采、冶炼分离总量控制指标要求的稀土企业集团项目除外)。

③淘汰类：(六) 有色金属：2000t(REO)/年以下的稀土分离项目。

2) 相符性分析

建设单位龙南有色是中国南方稀土集团有限公司下属公司。是国务院批准的稀土集团之一，执行国家下达的稀土开采、冶炼分离总量控制指标。

本项目年产 2500t/a(REO 计)混合稀土氧化物，大于淘汰类中规定的 2000t(REO)/年以下的淘汰规模。

本项目已取得主管部门江西省工业和信息化厅的核准批复(赣工信有色[2023]25 号)，项目统一代码为 2302-360000-07-02-787696。

综上，本项目不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的限制类和淘汰类，为允许类，与之相符合。

(2) 与《稀土行业规范条件》(2016 年本)符合性

项目与《稀土行业规范条件》(2016 年本)的相符性分析见表 1.5-1。

表 1.5-1 与《稀土行业规范条件》（2016 年本）的相符性分析

《稀土行业规范条件》		本项目	符合性
一、项目的设立和布局	稀土矿山开发、冶炼分离项目（含稀土资源综合利用企业的冶炼分离项目，下同）应符合国家资源、安全生产、环境保护、节能管理等法律、法规要求，符合国家产业政策和相关发展规划要求，符合各省（自治区、直辖市）矿产资源规划、城市规划、土地利用总体规划、环境保护规划、安全生产规划等要求。	项目符合国家资源、安全生产、环境保护、节能管理等法律、法规要求，符合国家产业政策和相关发展规划要求，符合城市建设规划、土地利用总体规划、环境保护规划、安全生产规划等要求。	符合
	稀土矿山开发、冶炼分离投资项目应按照《政府核准的投资项目目录》的规定，经核准后方可建设生产。	本项目已取得江西省工业和信息化厅的核准批复（赣工信有色[2023]25 号）	符合
二、生产规模、工艺和装备	生产规模：使用离子型稀土矿的独立冶炼分离企业生产规模应不低于 3000t/年；稀土资源综合利用企业的冶炼分离项目生产规模应不低于 3000t/年。	本项目年产 2500t/a（REO 计）混合稀土氧化物，大于淘汰类中规定的 2000t（REO）/年；并且取得行业主管部门江西省工业和信息化厅关于本项目的核准批复	基本符合
	工艺及装备：稀土矿山开发、冶炼分离企业选用低污染、低排放、低能耗、经济高效的清洁生产工艺，推广使用《国家重点行业清洁生产技术导向目录》的成熟技术。不得使用《产业结构调整指导目录》、《高能耗落后机电设备（产品）淘汰目录》中规定应淘汰的落后工艺、技术、装备及生产落后产品。	本项目对生产线进行升级改造，属于低排放的清洁生产工艺。未使用《产业结构调整指导目录》、《高能耗落后机电设备（产品）淘汰目录》中设备。	符合
	采用氨皂化稀土冶炼分离工艺的项目须建有完备的氨综合回收利用设施并正常运行，且各项排放指标达到《稀土污染物排放标准》（GB26451-2011）。	本项目采用氨皂化技术，建有完备的氨综合回收利用设施；污染排放满足《稀土污染物排放标准》（GB26451-2011）。	符合
	稀土冶炼分离项目应采取清洁高效萃取分离工艺，不得采用国家禁止使用的落后生产工艺。	本项目采取清洁高效的萃取分离工艺，未采用国家禁止使用的落后生产工艺。	符合
三、资源利用	处理混合型稀土矿和氟碳铈矿的冶炼分离项目，从稀土精矿到混合稀土，稀土总收率大于 92%，从混合稀土到单一或富集稀土化合物，稀土总收率大于 96%。处理离子型稀土矿的冶炼分离项目，从混合稀土到单一或富集稀土化合物，稀土总收率大于 94%。	本项目稀土总收率大于 94%。	符合
四、环境保护	落实规划环评，在生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区以及全国主体功能区划中划定的禁止开发区、限制开发区内，禁止新建、技改稀土矿山开发、冶炼分离项目。	项目符合规划环评要求，不占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和划定的禁止开发区和限制开发区等需要特殊保护的地区等。	符合
	严格落实各项环境保护措施，新（改、扩）建项目严格执行环境影响评价制度，未经审批不得开工建设。	本项目严格执行环境影响评价制度，未经审批不开工建设。	符合

稀土矿山开发、冶炼分离企业应按要求申领排污许可证；严格执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）和《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号），满足污染物总量控制要求；按照有关法律和相关管理办法要求，安装在线监测装置并有效运行，对污染物排放状况开展自行监测，及时公开监测数据，并保存原始监测记录；按要求进行排污申报、履行排污缴费等环保义务。	项目满足总量控制要求；建设单位有安装在线监测装置并有效运行，对污染物排放状况开展自行监测，及时公开监测数据，保存原始监测记录；按要求进行排污申报、履行排污缴费等环保义务。	符合
稀土矿山开发、冶炼分离企业产生的一般固体废物处理处置应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求，属于危险废物的，应严格执行危险废物相关管理规定；含钍、铀等放射性废渣要按照《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）要求，严格进行管理。	本项目危险废物进危废暂存间，定期委托有资质单位处置；酸溶渣贮存于低放渣库按《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）》要求进行建设、运行和管理。	符合
稀土冶炼分离企业应达到《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》Ⅱ级水平；定期实施清洁生产审核，并通过评估验收。	本项目清洁生产能够达到至少国内先进水平。项目建设完成后组织清洁生产审核和验收工作	符合
遵守国家和地方相关法律、法规和政策；近三年未发生重大及以上环境污染事故或重大生态破坏事件；按规定制定企业环境风险应急预案并报县级以上环境保护主管部门备案，定期演练。	本项目制定了突发环境应急预案并至主管生态环境部门备案，并定期开展应急演练。	符合

1.5.4 规划相符性分析

（1）与《龙南市城市总体规划（2011~2030）》的相符性分析

根据《龙南市城市总体规划（2011~2030）》，龙南城市发展目标：在规划期内，努力将龙南建设成为经济发展强县、宜居宜业新县、文化旅游大县、和谐平安名县，打造幸福龙南，实现撤县设市，加快建成赣州南部都市区和赣州南部核心经济区。

根据龙南市城市总体规划布局，规划城市共安排三处工业用地——城北工业片区、大罗工业片区和富康-新圳工业片区，形成配套完善、设施齐全的现代化城市工业园区。

本项目位于新圳工业片区，用地性质为工业用地，远离主城区，与城市发展方向不冲突。符合龙南城市总体规划布局。

（2）与江西龙南经济技术开发区规划及规划环评的相符性分析

江西龙南经济技术开发区创建于2000年7月，其前身为龙南市金塘开发区，2006年3月经省政府批准升级为省级开发区，2009年2月经省政府批准更名为“江西龙南经济技术开发区”，2013年3月经国务院批准升级为国家级经济技术开发区，实行现行国家

级经济技术开发区的政策。

赣州市环境保护局于2003年12月10日对龙南市金塘开发区报送的《江西省龙南县金塘开发区环境影响评价报告书》出具了批复意见（赣市环督字〔2003〕58号），后扩建了再生资源回收利用产业基地，江西省环境保护厅于2009年7月15日对江西龙南工业园区管理委员会报送的《江西龙南再生资源回收利用产业基地规划环境影响报告书》出具了审查意见（赣环督字〔2009〕293号）。之后，龙南经济技术开发区扩建了新的园区（包括新圳、大罗、会龙、龙腾、里仁工业园以及富康工业园西南片区等）。目前，龙南经济技术开发区已委托江西省环境保护科学研究院负责编制龙南经济技术开发区园区规划修编环境影响评价文件，已完成报审稿。2021年4月23日，生态环境部环境影响评价与排放管理司通过网络视频会议主持召开了《龙南经济技术开发区规划环境影响报告书》（以下简称《报告书》）审查会，目前报告书于2021年8月27日通过了中华人民共和国生态环境部的审查，并出具了审查意见的函环审【2021】71号。

根据《龙南经济技术开发区规划环境影响报告书》，江西龙南经济技术开发区规划形成“四心、双轴、三区”的总体空间结构，沿交通干道打造东西向、南北向三条城市发展轴线，打造产业发展聚合带，通过城市发展轴线和产业聚合带串联城市功能组团，构筑产城一体的生长型城市空间格局。

四心：指新圳服务中心、富康服务中心、金塘服务中心以及里仁服务中心，重点发展商贸金融、商务办公、休闲娱乐等现代服务业，建设文化、教育、医疗等公共服务中心，打造工业区内生活性服务中心。

双轴：依托迎宾大道、富新大道构建两条空间发展轴。

三区：指大广高速以南形成的富康-新圳工业区；金塘大道以东、狮山以西围合形成的金塘-大罗工业区；里仁镇政府周边形成的里仁工业区。整体构建产城融合一体化发展的城市空间格局。

规划产业空间布局：在龙南中心城区城市总体空间结构引领下，规划考虑规划区总体功能的相对完整性和远景发展需求，开发区范围内主要包括里仁、富康-新圳、金塘-大罗三个功能片区，整体形成“一心多点”的产业空间布局，其中里仁片区重点打造高铁新城综合服务中心；富康—新圳片区构建新圳电子信息产业园、医药与精细化工产业园、再生资源与化工产业园、食品药品产业园、综合产业园、机械制造产业园；金塘-大罗片区构建金塘现代轻纺产业园、大罗现代轻工产业园。各功能组团内应建设

相对完善的生活配套设施，形成较强的自我服务能力，并通过江河水系、结构性绿地、高等级基础设施的防护绿地景观生态廊道等形成城镇空间增长边界。规划区主导产业为稀土深加工、电子信息、现代轻工、医药化工、机械制造、商贸物流等六大产业。

富康-新圳片区中的再生资源与化工产业园：大力发展稀土发光材料、新型稀土精密陶瓷材料、超高性能稀土永磁材料、催化环保材料和功能铸造合金，积极开发进一步拓展稀土在节能照明、环保汽车、装备制造等领域中的应用，形成开采、加工、应用（研发）、回收利用全产业链条，并依托良好的稀土精深加工产业链发展有色金属、废旧金属回收等再生资源回收利用产业，加大有色金属再生资源利用力度。引进精细化工企业，重点发展化学助剂、水性材料、环保化工等产业，培育壮大龙南精细化工产业。

本项目选址于龙南经济技术开发区富康-新圳工业区，产业布局有稀土材料及深加工产业等，本项目为离子型稀土矿萃取分离产业，属稀土深加工产业，符合龙南经济技术开发区园区规划要求。

1.5.2 与国家政策相符性分析

（1）与《国务院关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》（国发[2011]12 号）的相符性

1) 文件要求

加快推进企业技术改造。鼓励企业利用原地浸矿、无氨氮冶炼分离、联动萃取分离等先进技术进行技术改造。加快淘汰池浸开采、氨皂化分离等落后生产工艺和生产线。发展循环经济，加强尾矿资源和稀土产品的回收再利用，提高稀土资源采收率和综合利用水平，降低能耗物耗，减少环境污染。支持企业将技术改造与兼并重组、淘汰落后产能相结合，加快推进技术进步。

2) 相符性分析

本项目采用模糊/联动等文件鼓励的萃取工艺，经过技术改造，可大大降低酸耗碱耗，缩短工艺流程。本项目采用氨皂化工艺，随着氨回收技术的成熟，氨皂化已不再被《产业结构调整指导目录》、《稀土行业规范条件》等产业管理文件列为落后淘汰工艺。

综上，本项目与国发[2011]12 号文相符。

(2)与《十二部门关于持续加强稀土行业秩序整顿的通知》(工信部联原[2018]265号)的相符性

1) 文件要求

严格落实开采和冶炼分离计划:督促辖区内稀土集团每年按时公示其所属正在生产的稀土矿山名单(含压覆稀土资源回收项目)和所有冶炼分离企业名单,接受社会监督,并在稀土产品追溯系统中如实填报原材料采购(含进口矿采购数量)、实际产量、销售量、库存等信息。结合年度稀土开采和冶炼分离总量控制计划、稀土产品追溯系统、稀土增值税专用发票开具量、资源税完税证明等数据,定期核查计划执行情况,严禁开展代加工业务。对存在收购、加工和倒卖非法稀土矿产品,超计划生产,进口手续一证多用等违法违规行为的企业,依法依规严肃处理。

2) 相符性分析

本项目在稀土冶炼分离总量指标分配方面,建设单位按照中国南方稀土集团有限公司下达的生产性总量指标组织生产活动,同时,江西省工业和信息化厅于2023年4月7日出具《关于赣州稀土(龙南)有色金属有限公司年产2500吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目核准的批复》(赣工信有色[2023]25号),项目经江西省工业和信息化厅进行了核准。

(3)与《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》“环发[2012]77号”文相符性

项目与《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)符合情况见表1.5-2。

表 1.5-2 与环发[2012]77 文相符性分析

文件要求	项目情况	是否相符
建设项目环境风险评价是相关项目环境影响评价的重要组成部分。新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求,科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险,提出环境风险防范和应急措施。	本环评从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别了环境风险,风险识别包括了生产设施和危险物质、有毒有害物质扩散途径(如大气环境、水环境)以及可能受影响的环境保护目标的识别;分析了风险事故的环境影响,并提出了合理有效的环境风险防范和应急措施。	相符

企业应积极配合当地政府和项目所在园区（港区、资源开采区）环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区（港区、资源开采区）的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。	龙南经济技术开发区建立有风险防范措施，可实现车间-厂区-园区“三级”环境风险防控体系，建立与龙南经济技术开发区、周边企业的联动防范和应急预案系统。	相符
--	---	----

(4) 与环发[2012]98 号相符性分析

项目与《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）相符性见表 1.5-3。

表 1.5-3 与环发[2012]98 文相符性分析

序号	文件要求	项目情况	是否相符
1	化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标及污染物总量控制指标的前提下，必须在依法设立、环境保护基础设施齐全并工业经规划环评的产业园区内布设。	龙南经济技术开发区为依法设立的工业园，布局有冶炼产业定位，本项目为有色金属冶炼项目，设立在准以及龙南经济技术开发区富康-新圳须在工业片区，项目建设符合工业园规划环评要求。	符合
2	在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。	本项目选址于工业园区，其选址卫生防护距离满足要求，也不涉及重要水源涵养生态功能区等，项目所在区域环境质量符合区域环境功能区划。	符合

根据表 1.5-4 分析，本项目建设基本符合“环发[2012]98 号”文要求。

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

本项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）相符性具体情况见表 1.5-4。

表 1.5-4 与环环评〔2021〕45 号文相符性分析

项目	文件要求	项目情况	是否相符
严把建设项目环境准入关	新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本项目为有色金属冶炼项目，设立在江西龙南经济技术开发区，项目建设基本符合该工业园规划环评要求。	符合
提升清洁生产和污染防治水平	新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	本项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等能够达到清洁生产先进水平，已制定并落实防治土壤与地下水污染的措施	符合

(6) 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》环办环评

〔2020〕36号相符性分析

与环办环评〔2020〕36号相符性分析见表 1.5-5。

表 1.5-5 与环办环评〔2020〕36 号文相符性分析

文件要求	项目情况	是否相符
（一）严格区域削减要求。 建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。。	项目位于环境质量达标区，所需大气污染物总量控制指标、水污染物总量控制指标、重金属总量控制指标均来自等量置换，不会造成区域环境质量恶化。	符合
（二）规范削减措施来源。 区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。	本项目削减方案总量均来自项目前身原龙南县镨升实业有限公司，测算依据、测算方法明确。	符合
（三）强化建设单位、出让减排量排污单位和涉及的地方政府责任。 区域削减方案由建设单位、出让减排量的排污单位及做出落实承诺的地方人民政府共同确认，并明确各方责任。	本项目取得龙南市人民政府关于本项目削减方案的函	符合

（7）与《工业和信息化部关于清理规范稀土资源回收利用项目的通知》（工信部原函[2014]239 号）相符性分析

本项目与《工业和信息化部关于清理规范稀土资源回收利用项目的通知》（工信部原函[2014]239 号）相符性分析见表 1.5-6。

表 1.5-6 项目与工信部原函[2014]239 号文件相符性分析一览表

序号	规定内容	本项目	相符性
1	对以“稀土资源回收利用”为名加工处理稀土矿产品的，查明非法矿产来源，并依法处罚	本项目使用原料均来自指标分配，不非法加工稀土矿。	相符
2	对安全、环保不达标的，要立即责令限期停产整改，整改后仍不能达标的，依法予以关闭	本项目的建设符合环保要求	相符
3	对符合要求的项目，要积极引导加入大型稀土企业集团	本项目建设单位为中国南方稀土集团有限公司下属子公司	相符

1.5.3 与地方相关政策文件相符性分析

(1) 与《江西省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（赣长江办〔2022〕7 号）相符性

本项目与《江西省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（赣长江办〔2022〕7 号）的符合性分析见表 1.5-7。

表 1.5-7 与赣长江办〔2022〕7 号文的相符性分析

项目	内容	本项目情况	符合性分析
严格岸线河段管控	禁止建设不符合国家和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。 禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	不属于码头项目和过长江通道项目	相符
	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。	不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内	相符
	禁止在国家级、省级风景名胜区的岸线和河段范围内开展以下行为： （1）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动。 （2）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。 （3）违反风景名胜区规划，建设与风景名胜资源保护无关的设施。	不在国家级、省级风景名胜区的岸线和河段范围内	相符
	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内开展下列行为： （1）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 （2）禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	不在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内	相符
	禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内开展下列行为： （1）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 （2）在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	不在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内	相符
	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖（河）造田（地）等投资建设项目。	不在国家级、省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内	相符
	除国家规定的外，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	不在国家湿地公园的岸线和河段范围内	相符
	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江	项目不利用、占用河	相符

项目	内容	本项目情况	符合性分析
	岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	湖岸线。	
	禁止在《全国重要江河湖泊水功能规划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不在保护区、保留区内	相符
严控区域活动管控	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	不涉及	相符
	禁止在长江干流江西段、鄱阳湖和《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》中的水生生物保护区开展生产性捕捞。	不涉及捕捞	相符
	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	不在长江岸线边界向陆域纵深1公里范围内	相符
	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不涉及新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库	相符
	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目建设符合江西省龙南经济技术开发区规划环评要求。	相符
严格行业准入	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	不属于此类项目	相符
	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，严格执行《产业结构调整指导目录》中淘汰类和限制类有关规定，禁止开展投资建设属于淘汰类的项目及其相关活动，禁止开展投资新建、扩建属于限制类的项目及其相关活动。对于属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级，严禁以改造为名扩大产能。	不属于此类项目	相符
	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的钢铁、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、船舶等严重过剩产能行业的项目。严格执行《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》，各地各部门不得以任何名义、任何方式新增产能；对确有必要建设的，必须严格执行产能置换实施办法，实施减量或等量置换，依法依规办理有关手续。	不属于此类项目	相符
	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。严格执行《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》（赣府厅发〔2021〕33号），加强项目审查论证，落实等量、减量替代要求，规范项目行政审批。	本项目建设符合（赣府厅发〔2021〕33号）文件要求，取得龙南市人民政府关于本项目的可行性论证批复和总量削减方案	相符

（2）与《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》（赣府厅发〔2021〕33号）相符性

本项目与《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》（赣府厅发〔2021〕33号）的符合性分析见表 1.5-8。

表 1.5-8 与（赣府厅发〔2021〕33 号）的相符性分析

	(赣府厅发〔2021〕33 号)要求	本项目	相符性
一、明确“两高”项目范围	“两高”项目范围：“两高”项目涉及行业多、覆盖面大，暂定石化、化工、煤化工、钢铁、焦化、建材、有色、煤电 8 个行业年综合能源消费量 5000 吨标准煤(等价值)及以上的项目。具体包括但不限于：（1）以下行业领域新建、改建、扩建项目。石油炼制，石油化工，现代煤化工，焦化(含兰炭)，煤电，长流程钢铁，独立烧结、球团，铁合金，合成氨，铜、铝、铅、锌、硅等冶炼行业，水泥、玻璃、陶瓷、石灰、耐火材料、保温材料、砖瓦等建材行业，制药、农药等行业。	本项目属于有色冶炼项目，本项目年综合能源消费量为 6026.89(等价值)，大于 5000 吨标准煤（等价值），因此属于“两高项目”。	相符
二、加强“两高”项目审查论证	严格执行国家相关产业政策。“两高”项目建设必须符合国家《产业结构调整指导目录》要求，符合国家、省产业布局和管理有关规定。对工艺、技术、装备等属于限制类或淘汰类的“两高”项目，一律禁止投资新建、扩建，发展改革、生态环境、工业和信息化、自然资源、林业、住房城乡建设、行政审批等部门不得办理有关手续；属于技术改造的“两高”项目，确保技改后单位产品综合能耗和污染物排放量只减不增。	本项目符合国家《产业结构调整指导目录》要求，符合国家、省产业布局和管理有关规定。不属于工艺、技术、装备等限制类、淘汰类的“两高”项目，本项目属于技改类项目，技改后单位产品综合能耗从技改前 1.847tce/t 降低到 1.826tce/t，主要污染物单位产品污染物排放量较技改前减少。	相符
	严格落实选址要求：“两高”项目选址应符合生态环境保护法律、法规、规章以及强制性标准要求。新建、扩建石化、化工、煤化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃、建筑陶瓷、原药制造项目应布设在依法合规设立且经规划环评的产业园区，并满足大气环境防护距离要求。	本项目选址符合生态环境保护法律、法规、规章以及强制性标准要求；项目建设基本符合江西省龙南经济技术开发区规划环评要求。经预测，本项目废气经治理后，无需设置大气防护距离，满足大气环境防护距离要求。	相符
三、落实“两高”项目等量、减量替代	落实污染物排放减量替代：对于上一年度环境空气质量不达标、水环境质量考核未达到要求的市、县(区)，新建、扩建“两高”项目污染物排放减量替代比例应满足国家倍量替代要求；达到标准或要求的地区，原则上实行等量替代。	位于达标区，满足总量等量替代要求	相符
四、严格做好“两高”项目行政审批	严格“两高”项目环境影响评价。新建、改扩建“两高”项目必须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文	本项目为技改项目，项目建设基本符合江西龙南经济技术开发区规划要求。项目的建设符合生态环境保护法律法规和相关规划、满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、稀土行	符合

	件审批原则要求。各级环评审批部门要严格“两高”项目环境影响评价审查，对不符合环境保护法律法规的，一律不予环评审批。	业准入条件的要求。	
--	---	-----------	--

(3) 与《江西省人民政府办公厅关于促进稀土产业高质量发展的实施意见》（赣府厅发〔2020〕2号）相符性分析。

本项目与《江西省人民政府办公厅关于促进稀土产业高质量发展的实施意见》（赣府厅发〔2020〕2号）相符性分析见表 1.5-9。

表 1.5-9 与《赣府厅发〔2020〕2号》的相符性分析

(赣府厅发〔2020〕2号)要求		本项目	相符性
一、提升科技创新能力	加大创新平台建设力度。加快推进中国科学院稀土研究院建设，积极承担国家重大科研专项，突破一批稀土领域核心技术。支持江西省稀土功能材料创新中心创建国家稀土功能材料创新中心，推进国家稀土新材料技术创新中心（南方中心）建设。支持高校院所、科研机构、龙头企业等牵头组建稀土产业领域创新平台。	本项目建设单位为中国南方稀土集团有限公司参股公司为行业龙头企业	相符
二、推动产业转型升级	支持中国南方稀土集团进一步完善离子型稀土高效绿色开采提取新工艺，研发利用离子型稀土矿山勘查开采轻便化、集成化装备，严格履行采矿权人的生态修复主体责任。支持稀土二次资源回收利用企业实施技改升级、开展兼并重组。	本项目不属于稀土二次资源的回收利用	相符
三、加快中国稀金谷建设	积极引导稀土产业和项目布局中国稀金谷，重点发展永磁电机及其配套项目，推动稀土新材料及应用企业集聚发展，提升中国稀金谷发展能级。支持赣州稀有金属交易所、稀有金属交易集散中心建设，着力打造国家级稀土交易中心。支持中国稀金谷内的稀土金属冶炼企业参与电力直接交易，降低企业用电成本。	项目建设符合江西龙南经济技术开发区规划环评要求。	相符
四、推进技术标准评价	鼓励省内稀土企业参与国际、国家及行业标准制定，完善稀土新材料、新产品标准化体系。加快建立离子型稀土矿等资源勘查开采技术标准和规范，支持赣州市出台离子型稀土绿色矿山建设标准，并纳入全省生态文明建设地方标准项目。加强知识产权保护，加快完善稀土专利体系，支持省内稀土企业加入专利联盟，提升稀土行业产品质量，培育一批知名稀土品牌。	本项目做大做强稀土产品，提升稀土产品质量	相符

(4) 与《稀土重点行业用水定额》（DB36/T 1588-2022）相符性分析

项目与《稀土重点行业用水定额》（DB36/T 1588-2022）相符性分析见表 1.5-10。

表 1.5-10 与《DB36/T 1588-2022》的相符性分析

(DB36/T 1588-2022) 要求		本项目	相符性
单位产品新水量	领先值 95m³/t	本项目全厂总用水量为 568.9m³/d (170670m³/a)，单位产品新水用量为 68.268m³/t，处于领先企业范畴，为节水标杆企业	相符
	先进值 123m³/t		
	标准值 148m³/t		

(5) 与《江西省人民政府关于印发江西省碳达峰实施方案的通知》相符性分析

本项目与《江西省人民政府关于印发江西省碳达峰实施方案的通知》相符性分析见下表:

表 1.5-11 与《江西省人民政府关于印发江西省碳达峰实施方案的通知》相符性分析

江西省碳达峰实施方案	本项目	相符性
重点任务: 推动有色金属行业碳达峰。加快铜、钨、稀土等产业生产流程改造, 推广绿色制造新技术、新工艺、新装备, 推进清洁能源替代, 提升余热回收水平, 推动单位产品能耗持续下降。推进有色金属行业集中集聚集约发展和生产智能化、自动化、低碳化, 建设以鹰潭为核心的世界级铜产业集群和以赣州为核心的世界级特色钨、稀土产业集群, 打造以新余、宜春为核心的全球锂电产业高地。加快再生有色金属产业发展, 提高再生铜、再生铝、再生稀贵金属产量。引导有色金属生产企业建立绿色低碳供应链管理体系。	本项目属于有色金属行业, 项目锅炉采用生物质为燃料, 属于清洁能源; 技改后单位产品综合能耗从技改前 2.4tce/t (当量值) 降低到 2.02tce/t (当量值), 主要污染物单位产品污染物排放量较技改前减少。本项目选用先进的生产工艺和自动化设备, 全面升级原有萃取生产线、后处理工序及配套设施, 提升自动化、智能化水平。本项目位于赣州为核心稀土产业集群内, 建设单位在后续生产过程中将建立绿色低碳供应链管理体力。	本项目符合《江西省人民政府关于印发江西省碳达峰实施方案的通知》中推动有色金属行业碳达峰相关要求

根据分析, 本项目建设符合《江西省人民政府关于印发江西省碳达峰实施方案的通知》相关要求。

(6) 与《稀土冶炼加工企业单位产品能源消耗限额》(DB36/1100-2019) 相符性分析

本项目与《稀土冶炼加工企业单位产品能源消耗限额》(DB36/1100-2019) 相符性分析见表 1.5-12。

表 1.5-12 与 (DB36/1100-2019) 的相符性分析

(DB36/1100-2019) 要求				本项目	相符性
现有稀土冶炼分离企业单位产品能耗限额准入	氧化镨钕 ≤ 2.44 (tec/t)	氧化铒 ≤ 2.06 (tec/t)	本项目综合能耗指标为 2.02tce/t (当量值), 均小于 (DB36/1100-2019) 各项稀土氧化物能耗指标要求		相符
	氧化铈 ≤ 2.55 (tec/t)	氧化铟 ≤ 2.13 (tec/t)			
	氧化钆 ≤ 2.35 (tec/t)	氧化镱 ≤ 2.20 (tec/t)			
	氧化钪 ≤ 2.04 (tec/t)	氧化镱 ≤ 2.29 (tec/t)			
	氧化镱 ≤ 2.27 (tec/t)	碳酸钪 ≤ 2.27 (tec/t)			
	氧化铽 ≤ 2.27 (tec/t)	氧化镧 ≤ 2.31 (tec/t)			
	碳酸铈 ≤ 2.08 (tec/t)				

1.5.5 “三线一单”符合性分析

(1) 与赣州市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

项目所在区域为重点管控区，通过对照《江西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（赣府发[2020] 17 号），本项目位于江西省环境管控单元中 重点管控单元，本项目与赣府发[2020] 17 号相符性分析见 1.5-13。

表 1.5-13 与赣府发[2020]17 号相符性分析

要求	本项目	相符性
重点管控单元应优化空间和产业布局，结合生态环境质量达标情况以及经济社会发展水平等，按照差别化的生态环境准入要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，稳步改善生态环境质量。	项目建设符合江西龙南经济技术开发区规划要求；项目区域环境质量现状较好，具有相应的环境容量；项目三废均能有效处理，不会明显降低区域环境质量现状；本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。	符合

通过对照《赣州市人民政府印发赣州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（赣市府字[2020]95 号），本项目所属江西龙南经济技术开发区属于重点管控单元，管控单元分类属于重点管控单元（环境管控单元编码 ZH36072720005），本项目与赣市府字 [2020]95 号相符性分析见表 1.5-14。

表1.5-14 与赣市府字[2020]95 号相符性分析

维度	清单编制要求	序号	准入要求	本项目	相符性
空间布局约束	禁止开发建设的活动要求	1	1、禁止新建、改扩建《产业结构调整指导目录》规定的淘汰类产业。	本项目属于《产业结构调整指导目录》规定的允许类项目。	相符
			2、大余县、上犹县、崇义县、龙南市、全南县、定南县、安远县和寻乌县禁止新建、改扩建江西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）中禁止类项目；石城县禁止新建、改扩建江西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）中禁止类项目。	项目位于龙南，本项目不属于江西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）中禁止类项目。	相符
			3、东江（定南水）源、东江（寻乌水）源、赣江（章江）源、赣江（贡江）源源头区内禁止新建污染企业等不符合源头保护区生态功能定位的活动。	本项目不在源头区内	相符
			4、不得引进产业规划禁止类项目进入园区。	本项目建设符合园区产业规划	相符
			5、禁养区内禁止建设规模化养殖场或养殖小区。	本项目不涉及畜禽养殖	相符

			6、自然保护区核心区原则上禁止人为活动。	本项目不在自然保护区核心区	相符
空间布局约束	限制开发建设活动的要求	2	不得新建规模不符合各行业准入条件的项目。	本项目为技改项目	相符
		3	不得新建《国家淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》等名录中淘汰工艺和装备。	本项目为技改项目，不属于《国家淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》等名录中淘汰工艺和装备。	相符
		4	1、江西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）中限制类项目，大余县、上犹县、崇义县、龙南市、全南县、定南县、安远县和寻乌县按准入条件建设；江西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）中限制类项目，石城县按准入条件建设。	本项目生产清洁生产水平达到国内先进水平，符合准入条件。	相符
			2、矿产资源禁止开采区：区内实行生态环境保护优先，原则上不得新设固体矿产的矿业权。对生态环境无影响或影响较小的地热、矿泉水等液体矿产，在征得相关部门同意后可设置矿业权。建立动态巡查和监管制度，有效防止违法违规采矿活动。	本项目不属于开采矿产类	相符
		5	禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。	本项目不在饮用水水源一级保护区	相符
	不符合空间布局要求活动的退出要求	6	1、现有生态红线内不符合生态功能活动限期退出或关停。	本项目不在生态红线内，及饮用水源一级保护区内，也不属于养殖项目。	相符
			2、现有饮用水水源一级保护区内与供水设施和保护水源无关的建设项目拆除或关闭。		
			3、现有禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖业户应限期退出或关停。		
污染物排放管控	允许排放量要求	7	到 2020 年，赣州市全市化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放总量分别控制在 13.07 万吨、1.79 万吨、5.62 万吨、3.86 万吨以内比 2015 年分别下降 4.3%、3.8%、4.42%和 7.28%。“十四五”及以后执行省级下达的管控指标要求。	不涉及	相符
	现有源提标升级改造	8	1、2020 年底前，完成中心城区城镇污水处理厂一级 A 排放标准改造。		
			2、到 2020 年，基本淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉(含茶炉大灶、经营性小煤炉)，赣州市建成区 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉基本完成清洁能源替代。依法严把准入关，		

			县级及以上城市建成区不再审批 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。		
环境风险防控	联防联控要求	9	1、积极参与和龙岩市区域大气污染防治联防联控合作及和广东省跨界河流水污染联防联控协作工作，推动省界生态环境特征相似区域环境管控要求协调统一。	本项目用地不涉及农用地，不属于疑似污染地块。	相符
			2、严格管控农用地，不得在污染地块种植水稻等特地产农产品。		
			3、纳入疑似污染地块的，应当依法开展土壤污染环境质量状况调查，确定为污染地块后，经治理与修复，并符合相应规划用地土壤环境质量标准要求后，方可进入用地程序。		
环境风险防控	联防联控要求	10	4、工业园区应建立三级环境风险防控体系。	项目所在园区已建立三级环境风险防控体系，项目用地不紧临环境敏感点，项目配套建设废水事故池及一般固废和危险废物仓库。	相符
			5、紧邻居住、科教、医院等环境敏感点的工业用地，禁止规划环境风险等级高的建设项目。		
			6、生产、存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。		
资源利用效率要求	地下水开采要求	11	禁止在赣州市中心城区新增取用地下水。	本项目用水为市政供水	相符
	能源利用总量及效率要求	12	到 2020 年，全市万元地区生产总值能耗比 2015 年下降 15%，能源消费总量控制在 1019 万吨标准煤以内。	符合要求	相符

对照《关于印发《赣州市生态环境总体准入要求》及《赣州市环境管控单元生态环境准入清单》的通知》（赣市环委办字[2021]5 号），本项目位于江西龙南经济技术开发区属于重点管控单元（环境管控单元编码 ZH36072720005），本项目与赣市环委办字[2021]5 号相符性分析见表 1.5-15 和表 1.5-16。

表 1.5-15 与《赣州市生态环境总体准入要求》相符性分析

《赣州市生态环境总体准入要求》		本项目	相符性
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	1、禁止新建、改扩建《产业结构调整 指导目录》规定的淘汰类产业； 2、大余县、上犹县、崇义县、龙南市、全南县、龙南市、安远县和寻乌县禁止新建、改扩建江西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）中禁止类项目；石城县禁止新建、改扩建江西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）中禁止类项目； 3、东江（定南水）源、东江（寻乌水）源、赣江（章江）源、赣江（下历河）源 源头区内禁止新建污染企业等不符合 源头保护区生态功能定位的活动。 4、不得引进产业规划禁止类项目进入园区。 5、禁养区内禁止建设规模化养殖场或养殖小区。 6、自然保护区核心区原则上禁止人为活动。	符合
	限制开发建设活动的要求	1、不得新建规模不符合各行业准入条件的项 目。 2、不得新建《国家淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》等名录中淘汰工艺和装备。 3、矿产资源禁止开采区：区内实行生态环境 保护优先，原则上不得新设固体矿产的矿业 权。对生态环境无影响或影响较小的地热、 矿泉水等液体矿产，在征得相关部门同意后 可设置矿业权。建立动态巡查和监管制度， 有效防止违法 违规采矿活动。 4、禁止在饮用水水源一级保护区内新建、 改建、扩建与供水设施和保护水源无关的 建设项目。	符合
	不符合空 间布局要 求活动的 退出要求	1、现有生态红线内不符合生态功能活动限期 退出或关停。 2、现有饮用水水源一级保护区内与供水设施 和保护水源无关的建设项目拆除或关闭。 3、现有禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养 殖业户应限期退出或关停。	符合
污染物排放管 控	允许排放 量要求	到 2020 年，赣州市全市化学需氧量、氨氮、 二氧化硫、氮氧化物排放总量分别控制在 13.07 万吨、1.79 万吨、5.62 万吨、3.86 万吨 以内， 比 2015 年分别下降 4.3%、3.8%、 4.42%和 7.28% 。“十四五”及以后执行省级 下达的管控指标要求。	符合
	现有原提 标升级改造	1、2020 年底前，完成中心城区城镇污水处 理厂一级 A 排放标准改造。2、到 2020 年， 基本淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉(含茶 炉大灶、经营性小煤炉)， 赣州市建成区 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉基本完成清洁能	符合

		源替代。依法严把准入关，县级及以上城市建成区不再审批 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。		
环境风险防控	联防联控要求	1、积极参与和龙岩市区域大气污染防治联防联控合作及和广东省跨界河流水污染联防联控协作工作，推动省界生态环境特征相似区域环境管控要求协调统一。 2、严格管控农用地，不得在污染地块种植水稻等特农产品。 3、纳入疑似污染地块的，应当依法开展土壤污染环境质量状况调查，确定为污染地块后，经治理与修复，并符合相应规划用地土壤环境质量标准要求后，方可进入用地程序。 4、工业园区应建立三级环境风险防控体系。 5、紧邻居住、科教、医院等环境敏感点的工业用地，禁止规划环境风险等级高的建设项目。 6、生产、存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	项目位于江西龙南经济技术开发区，选址不涉及农用地，不属于疑似污染地块；工业园区已建设较为完善的三级环境风险防控体系；无紧邻居住、科教、医院等环境敏感点的情形；产生的固体废物均采用暂存库贮存，其贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘、防腐蚀等环境保护要求，转运和利用过程危废均交由有资质的企业进行转移利用，一般工业固废均采用袋装或容器包装，避免扬散、流失。	符合
资源利用效率要求	水资源总量利用要求	1、到 2020 年赣州市区域用水总量不得超过 35.83 亿立方米。 2、农业灌溉水有效利用效率不低于 0.509。	不涉及	符合
	地下水开采要求	禁止在赣州市中心城区新增取用地下水。	本项目不在赣州市中心城区内，且不开采地下水。	符合
	能源利用效率及总量要求	到 2020 年，全市万元地区生产总值能耗比 2015 年下降 15%，能源消费总量控制在 1019 万吨标准煤以内。	本项目万元生产总值能耗低于全市万元地区生产总值能耗水平，能源消耗总量在项目所在地基本能够得到保障，不会突破区域资源能源利用总量底线。	符合
	禁燃区要求	1、禁止在赣州市划定的高污染燃料及新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施。 2、禁燃区内现有使用高污染燃料的区域应分期分批次淘汰或实施清洁能源改造。	本项目不使用高污染燃料，不新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施；厂内不涉及高污染燃料设施或设备。	符合

表 1.5-16 与赣州市环境管控单元生态环境准入清单分析

赣市环委办字〔2021〕5 号	本项目	相符性
不得引进产业规划禁止类项目进入园区。	本项目符合园区产业规划不属于规划禁止类项目。	符合
现有园区产业规划禁止类的企业逐步停产或关停	本项目产业定位符合规划要求。	符合
企业达标排放	企业采用合理的废气、废水、噪声治理措施和设施，污染物排放满足相应标准要求。	符合

新建项目污染物排放量应实施县（市）平衡，区域污染物排放总量不增加。	本项目已获得赣州市生态环境局和赣州龙南生态环境局下达的总量确认书，项目污染物排放不会造成区域污染物排放总量增加。	符合
新建项目污染物排放应达到行业排放标准或综合排放标准	本项目废气、废水、噪声治理措施为可行性技术，污染物排放满足相关排放标准要求。	符合
鼓励企业加大工业用水重复利用率，特定行业工业用水重复利用率应满足该行业清洁生产要求	本项目各项指标均达到国际清洁生产先进水平。	符合
紧邻居住、科教、医院等环境敏感点的工业用地，禁止新建环境风险等级高的建设项目	本项目不属于新建项目。	符合
园区应建立三级环境风险防控体系	本项目位于龙南经济技术开发区富康-新圳片区，园区建有配套污水处理厂，雨污管网完善，园区设有事故应急池，可防止非正常和事故废水泄漏影响下游水体。建设单位应建立企业与园区管委会的联系，一旦发生风险事故，能及时报告、及时响应。	符合
生产、存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	项目各生产单元及产污节点均按要求进行防腐防渗，采取措施防止污染地下水及土壤	符合
产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	本项目产生的危险废物均采用暂存库贮存，其贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘、防腐蚀等环境保护要求，转运和利用过程危废均交由有资质的企业进行转移利用；一般工业固废均采用袋装或容器包装，避免扬散、流失。	符合

（2）与生态保护红线的相符性分析

本项目位于江西龙南经济技术开发区，项目用地性质为工业用地，项目不在名胜古迹、风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区范围内；依据江西省生态保护红线规划分区，项目不在龙南市生态保护红线划定范围内，符合生态保护红线要求。

（3）与环境质量底线的相符性分析

根据《长江经济带战略环境评价江西省“三线一单”研究报告》、《长江经济带战略环境评价江西省赣州市“三线一单”划定技术报告》，对龙南市大气环境质量、水环境质量及土壤环境风险防控提出了底线要求，将有关要求梳理后列于表 1.5-17。

表 1.5-17 江西省、赣州市“三线一单”中关于龙南市环境质量底线目标

环境质量底线要求			2020 年	2025 年	2035 年
大气环境质量 底线	PM _{2.5} 浓度目标 (μg/m ³)		37	35	≤35
	大气污染物运	SO ₂	3024	2930	2930

	行排放量(t/a)	NO _x	3688	3577	3577
		一次细颗粒物	7284	7051	7051
		VOCs	2406	2358	2358
水环境质量底线	断面名称		2020 年	2025 年	2035 年
	龙南龙头滩电站		III类		
土壤环境风险防控底线	受污染耕地安全利用率		达到省政府下达的指标要求	-	95%
	污染地块安全利用率		90%	-	95%

水环境质量底线：根据《江西省地表水（环境）功能区划表》，区域接纳水体桃江近三年满足所《地表水环境质量标准》(GB3838 —2002) III类水质标准要求。

大气环境质量底线：根据江西省生态环境厅发布的 2022 年赣州市龙南市环境质量状况年报中大气环境质量现状内容，2022 年龙南市六项污染物浓度年均值已达到《环境空气质量标准》二级标准要求。项目实施后产生的废气通过碱液喷淋、活性炭吸附等措施，污染物可得到显著控制，项目实施后满足环境空气质量底线要求。

（4）资源利用上线

本项目用水来自园区供水管网，用电来自园区供电系统，不占用其它自然资源。本 项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污 染治理等多方面采取可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有限地控制污染， 项目的水、电等资源不会突破区域的资源利用上线。

（5）与生态环境准入清单的相符性分析

本项目符合与《关于印发《赣州市生态环境总体准入要求》及《赣州市环境管控单元生态环境准入清单》的通知》(赣市环委办字[2021]5 号) 的有关要求。

根据江西省发展和改革委员会关于印发《江西省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知》(赣发改规划[2017]448 号) 及《江西省发展改革委关于印发江西省第二批重点生态功能区产业准入负面清单的通知》赣发改规划[2018] 112 号，项目不属于第一批重点生态功能区产业准入负面清单内，符合龙南市生态准入要求。

1.5.6 选址可行性分析

（1）达标排放和区域总量控制要求

项目位于江西龙南经济技术开发区，项目用地为工业用地，利用厂区预留用地开展项目，不新增用地，符合龙南市土地利用规划。

监测数据表明，评价区域地下水、地表水、环境空气、声环境、土壤环境质量较好，均能达到功能区要求。因此，从环境现状来看，项目所在地具有一定的环境容量，厂址与区域的环境相容。

（2）环境相容性分析

1）与周边企业相容性分析

经现场踏勘，项目周边无食品加工等环境敏感企业，本项目与周边企业相容。

2）大气防护距离相符性分析

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2—2018) 推荐的模型计算，本项目厂界外无超标点，无需设置大气环境防护距离。

1.6 主要结论

本项目符合国家、地方产业政策要求；选址于江西龙南经济技术开发区，符合地方规划要求，并与生态红线等相关环境功能区划相符。

同时各类污染物经本评价提出的污染防治措施治理后均可达标排放，对环境影响较小，环境风险在可控和可接受程度内，污染防治措施技术、经济可行。因此，在落实各项污染防治及风险防范措施和应急预案后，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

2.总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、规章及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（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 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (11) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号）2013.12.07；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例（2017 年修订版）》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (15) 《危险废物转移联单管理办法》，1999 年；
- (16) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (17) 《国务院关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》（国发[2011]12 号）；
- (18) 《十二部门关于持续加强稀土行业秩序整顿的通知》（工信部联原[2018]265 号）；

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

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

2.1.2 地方性法规、规章和规范性文件

(1) 《江西省环境污染防治条例》（2009 年 1 月 1 日实施）；

(2) 《江西省地表水（环境）功能区划》（江西省水利厅、江西省环境保护局，2007 年 8 月起施行）；

(3) 江西省人民政府《关于印发江西省水污染防治工作方案的通知》（赣府发〔2015〕62 号）；

(4) 《江西省大气污染防治条例》（2017 年 3 月 1 日起施行）；

(5) 《江西省土壤污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

(6) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起实施）；

(7) 《江西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（赣府发〔2020〕17 号）；

(8) 《关于印发《赣州市生态环境总体准入要求》及《赣州市环境管控单元生态环境准入清单》的通知》（赣市环委办字〔2021〕5 号）；

(9) 《江西省人民政府办公厅关于促进稀土产业高质量发展的实施意见》（赣府厅发〔2020〕2 号）；

(10) 《江西省工业炉窑大气污染综合治理方案》（赣环大气〔2019〕21 号）；

(11) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》；

(12) 《江西省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（赣长江办〔2022〕7 号）；

(13) 《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》（赣府厅发〔2021〕33 号）；

(14) 《赣州市人民政府关于印发赣州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通 知》（赣市府字〔2020〕95 号）；

(15) 《关于印发赣州市分类处置稀土资源回收利用项目工作方案的通知》（赣市府办字〔2016〕88 号）；

(16) 《赣州市扬尘污染防治条例》，2023 年 5 月 1 日起施行。

(17) 《江西省人民政府关于印发江西省碳达峰实施方案的通知》，2022 年 7 月 8 日。

2.1.3 技术导则及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (9) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (11) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部 2017 年第 43 号公告）；
- (12) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- (13) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- (14) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；
- (15) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (16) 《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ1125-2020）；
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；
- (18) 《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）；
- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）；
- (20) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；
- (21) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (22) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）；

- (23) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (24) 《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》，2015 年 4 月；
- (25) 《稀土行业规范条件》（2016 年本）；
- (26) 《排污单位自行监测技术指南 稀有稀土金属冶炼》（HJ1244-2022）；
- (27) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (28) 《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ 1091-2020）；
- (29) 《稀土冶炼加工企业单位产品能源消耗限额》（DB36/1100-2019）
- (30) 《稀土重点行业用水定额》（DB36/T 1588-2022）；
- (31) 《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）。

2.1.4 其他相关资料

- (1) 赣州稀土（龙南）有色金属有限公司年产 2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目可行性研究报告；
- (2) 龙南县环境保护局《关于对龙南县锆升实业有限公司年产 1500 吨稀土分离项目的环评批复》（龙环字 [2004]4 号）；
- (3) 龙南县环境保护局《关于对龙南县锆升实业有限公司年产 1500 吨稀土分离项目竣工环境保护验收的批复》（龙环字[2009]23 号）；
- (4) 《江西龙南经济技术开发区规划环境影响报告书》及其审查意见的函（环审〔2021〕71 号），2021 年 8 月 27 日；
- (5) 项目备案文件；
- (6) 项目环境影响评价执行标准函；
- (7) 项目总量控制确认书；
- (8) 建设单位提供的其他技术资料。

2.2 环境影响识别和评价因子选择

2.2.1 环境影响因素识别

项目运营期对项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表 2.2-1。

表2.2-1 环境要素识别表

时期	活动	自然环境										社会环境					
		地形	地貌	地质	水文	空气质量	地表水质	地下水水质	土壤	声环境	植被	土地利用	工业发展	供水	景观	健康安全	社会经济
施工期	基础工程		-L1			-S1	-S1		-S1	-S2	-S1	-S1			-S1	-S1	+S2
	运输					-S1				-S2							
运营期	生产					-L1	-L1	-L1	-L1	-L1			+L3				+L3
	原料储运					-L1	-L1		-L1						-S2	-S1	
	综合、办公区					-L1	-L1			-L1							
	固废堆存					-L1	-L1	-L1		-S1					-L1	-S1	
	人员生活					-S1	-S1										

注：S 表示短期影响、L 表示长期影响；“+”表示正影响，“-”表示负影响；1/2/3 分别表示轻度、中度、重度影响。

从表 2.2-1 可以看出：

本项目运营期对环境的影响主要为：

- ①生产过程中各类废水、废气对水、大气环境的影响；
- ②原料储运对大气环境和地表水环境影响；
- ③固废的产生和堆存对大气环境、地表水、地下水、土壤的影响。

2.2.2 评价因子筛选

通过工程分析，筛选出本次评价的污染因子，选择对环境影响较大或环境较为敏感的特征污染因子作为本次评价的评价因子，确定本次评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目环境影响评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	环境影响评价/分析因子	总量控制因子
环境空气	TSP、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、NH ₃ 、VOCs（非甲烷总烃计）、臭气浓度	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂ 、NH ₃ 、VOCs（非甲烷总烃计）、HCl	NO _x 、VOCs
地表水	水温、pH、COD、BOD ₅ 、DO、SS、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、氟化物、铜、锌、Cr ⁶⁺ 、铅、汞、镉、砷、镍、氰化物、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂	COD、氨氮	COD、NH ₃ -N、铬、铅、砷、镉、汞

地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、总铬、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、氟化物、铅、细菌总数、溶解性总固体、锌、阴离子表面活性剂、镍、铜	氨氮、氯化物、重金属	/
噪声	Leq(A)	Leq(A)	/
固体废物	危险废物、一般工业固废	一般工业固废、危险废物	/
土壤环境	基本项 45 项及 pH、氨氮、石油烃、钴、镍	氨氮、重金属	/

2.3 评价执行标准

2.3.1 环境质量标准

(1) 地表水

项目区域主要水体为渥江、桃江，区域水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域水质标准，具体指标见表 2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量标准基本项目标准值 （单位：mg/L，pH 除外）

项目	单位	标准限值	来 源
pH	无量纲	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准，其中镍参照执行集中式生活饮用水地表水源地特定项目的标准限值
COD _{Cr}	mg/L	20	
BOD ₅	mg/L	4	
NH ₃ -N	mg/L	1.0	
总氮	mg/L	1.0	
总磷	mg/L	0.2	
石油类	mg/L	0.05	
氟化物	mg/L	1.0	
阴离子表面活性剂	mg/L	0.2	
铜	mg/L	1.0	
锌	mg/L	1.0	
六价铬	mg/L	0.05	
铅	mg/L	0.05	
砷	mg/L	0.05	
镉	mg/L	0.005	
镍*	mg/L	0.02	
钴	mg/L	1.0	
汞	mg/L	0.0001	
铊	mg/L	0.0001	

(2) 环境空气

项目所在区域为空气环境二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号公告），其中 HCl 空气质量浓度参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的浓度限值，非甲烷总烃 1 小时平均浓度参照《大气污染物综合排放标准详解》的标准限值。有关污染物及其浓度限值见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/（μg/m³）		标准来源
		一级	二级	
SO ₂	年平均	20	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
CO	24 小时平均	4 mg/m³	4 mg/m³	
	1 小时平均	10 mg/m³	10 mg/m³	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	24 小时平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	
TSP	年平均	80	200	
	24 小时平均	120	300	
NO _x	年平均	50	50	
	24 小时平均	100	100	
	1 小时平均	250	250	
HCl	1h 平均	50		《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D
	日平均	15		
NH ₃	1h 平均	200		
	日平均	/		
非甲烷总烃	一次值	2.0mg/m³		《大气污染物综合排放标准详解》的标准限值

(3) 声环境

本项目声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 声环境质量标准 (等效声级 LAeq: dB)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

(4) 地下水

区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准, 具体标准限值见表 2.3-4。

表 2.3-4 地下水质量标准 (单位: mg/L, pH 值除外)

序号	污染物	单位	III 类指标限值
1	pH	无量纲	6.5~8.5
2	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	3.0
3	氨氮	mg/L	0.2
4	硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	20
5	亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.02
6	挥发酚	mg/L	0.002
7	氰化物	mg/L	0.05
8	氯化物	mg/L	250
9	硫酸盐	mg/L	250
10	溶解性总固体	mg/L	1000
11	总硬度	mg/L	450
12	总大肠菌群	MPN/100ml	3.0
13	细菌总数	CFU/ml	100
14	氟	mg/L	1.0
15	铅 (Pb)	mg/L	0.01
16	砷 (As)	mg/L	0.01
17	汞 (Hg)	mg/L	0.001
18	铬 (六价) (Cr ⁶⁺)	mg/L	0.05
19	镉 (Cd)	mg/L	0.01
20	铁 (Fe)	mg/L	0.3
21	镍	mg/L	0.02
22	钴	mg/L	0.05
23	铜	mg/L	1.0
24	锌	mg/L	1.0
25	锰	mg/L	0.1
26	石油类*	mg/L	0.3
27	铊	mg/L	0.0001

注: “*” 石油类参考《生活饮用水卫生标准 (GB5749-2006)》中相关标准

(5) 土壤环境质量标准

项目及周边土壤环境质量执行《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36 1282-2020)第二类用地筛选值要求；周边居民点执行第一类用地筛选值要求，详见表 2.3-5。

表 2.3-5 《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36 1282-2020)(单位: mg/kg)

序号	项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-29-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1，1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1，2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1，1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1，2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1，3-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯甲烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1，1，1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840

22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	1975/1/4	0.7	2.8	7	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-2	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	55	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒎	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	——	826	4500	5000	9000
47	氨氮	——	210	1000	——	——
48	锌	7440-66-6	4915	10000		
49	钴	7440-48-4	20	70	190	350
50	铊	7440-28-0	0.8	1.6		

2.3.2 污染物排放标准

(1) 污水排放标准

1) 生产废水

本项目高盐废水经 MVR 蒸发系统处理后不外排，一般生产废水经自建污水处理站处理后排入东江工业园污水处理厂；生活污水经化粪池处理后与处理后的生产废水一同经市政污水管网排入东江工业园污水处理厂。外排废水执行《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)间接排放标准和东江污水处理厂接管标准更严值，具体生产废水排放标准见表 2.3-6。

表 2.3-6 项目生产废水污染物排放标准 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物排放 监控位置	污染物	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011)		东江污水处理 厂接管标准	排放标准
车间或生产 设施排放口	总铅	0.2		/	0.2
	总砷	0.1		/	0.1
	总铬	0.8		/	0.8
	总镉	0.05		/	0.05
	总汞	/		/	0.05
	铊	/		/	0.005
	TH、U 总量	0.1		/	0.1
废水总排口	pH	6~9		6~9	6~9
	COD _{Cr}	100		500	100
	BOD ₅	/		300	300
	SS	100		400	100
	NH ₃ -N	50		50	50
	石油类	5		/	5
	TP	5		8	5
	TN	70		70	70
	氟化物	10		/	10
	总锌	1.5		230	1.5
	总铜	/		0.5	0.5
	总镍	/		1.0	1.0
	总锰	/		2.0	2.0
	总钴	/		1.0	1.0
	动植物油	/		100	100
单位产品基 准排水量	萃取分组、 分离	m ³ /t-REO	30	/	60 ⁽¹⁾

注：[1]萃取分组、分离单位产品基准排水量为 30m³/t（以 REO 计），本项目生产 10 种纯度为 99% 以上的稀土产品时，单位产品基准排水量应为上述限值（30m³/t）的 2 倍，即 60m³/t。

(2) 废气排放标准

项目工艺废气执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5、表 6 标准限值要求；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）标准限值要求；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）标准要求；锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 标准限值要求；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 中大型排放标准限值要求。具体排放执行标准见表 2.3-7 和表 2.3-8。

表 2.3-7 废气排放标准

污染物	生产工艺及设备	限值（mg/m³）	污染物排放监控位置	标准名称及级(类)别
二氧化硫	分解提取	300	车间或生产设施 排气筒	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）
颗粒物	分解提取	40		
钍、铀总量	全部	0.1		
氯化氢	分解提取	40		
	萃取分组、分离	50		
氮氧化物	分解提取（焙烧）	200		
	萃取分组、分离（煅烧）	160		
单位产品基准排气量	分解提取	25000(m³/t-REO)	排气量计量位置与污染物排放监控位置相同	
	萃取分组、分离	30000(m³/t-REO)		
非甲烷总烃	/	120（25m 排气筒 排放速率 35kg/h）	车间或生产设施 排气筒	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
氨	/	4.9kg/h（15m）	车间或生产设施 排气筒	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554- 1993）
		14kg/h（25m）		
烟尘	/	20	烟囱或烟道	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
SO ₂	/	50		
NO _x	/	200		
烟气黑度，林格曼黑度	≤1			
食堂油烟	/	2	食堂烟气烟道	《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)

表 2.3-8 无组织大气污染物浓度限值

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值	
			单位	数值
厂界	《稀土工业污染物排放标准》 （GB26451-2011）	二氧化硫	mg/m ³	0.4
		颗粒物	mg/m ³	1.0
		氯化氢	mg/m ³	0.2

		钼、铀总量	mg/m ³	0.0025
		氮氧化物	mg/m ³	0.12
	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	非甲烷总烃	mg/m ³	4
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)	NH ₃	mg/m ³	1.5
		臭气浓度	无量纲	20
厂区内	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)	非甲烷总烃	mg/m ³	10 (监控点处 1h 平均浓度值)
			mg/m ³	30 (监控点处任意一次浓度值)

(3) 声环境

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准, 具体指标见表 2.3-10。

表 2.3-10 厂界噪声标准限值 (等效声级 LAeq: dB)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 具体要求如表 2.3-11。

表 2.3-11 建筑施工场界环境噪声排放限值 (单位: dB(A))

昼间	夜间
70	55

(4) 固废

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023), 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020); 放射性废物执行《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)。

2.4 评价工作等级和评价重点

2.4.1 评价工作等级

根据环境影响评价技术导则, 并结合工程分析, 本项目的�主要环境影响为大气环境影响、声环境影响、地表水环境影响、地下水环境影响、土壤环境影响、环境风险评价, 本次评价将确定上述环境影响评价的工作等级。

(1) 地表水环境影响评价工作等级

本项目厂区废水主要为生产废水和生活污水。生产废水经自建污水处理站处理达标后排入东江工业园污水处理厂, 生活污水经化粪池处理后排入东江工业园污水处理

厂。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的规定，地表水等级判定见表 2.4-1。

表 2.4-1 地表水评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
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：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。

本项目生产废水和生活污水均排入东江工业园污水处理厂，为间接排放，评价等级为三级 B。

（2）大气环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气评价工作等级应选择主要污染因子，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 的定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中 P_i ——第 i 个污染物最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

估算结果统计见表 2.4-2。

表 2.4-2 预测结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 (mg/m ³)	$C_{\max}$ (mg/m ³)	$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$
DA001	颗粒物（TSP）	0.9	4.91×10^{-4}	0.05	
	SO ₂	0.5	5.25×10^{-3}	1.05	
	NO _x	0.25	5.55×10^{-3}	2.22	
DA002	HCl	0.05	3.53×10^{-4}	0.71	
	NH ₃	0.2	7.05×10^{-5}	0.04	
	非甲烷总烃	2.0	6.18×10^{-4}	0.03	
DA003	HCl	0.05	3.53×10^{-4}	0.71	
	NH ₃	0.2	7.05×10^{-5}	0.04	

	非甲烷总烃	2.0	6.18×10^{-4}	0.03	
DA014	HCl	0.05	3.53×10^{-4}	0.71	
	NH ₃	0.2	7.05×10^{-5}	0.04	
	非甲烷总烃	2.0	6.18×10^{-4}	0.03	
DA004	HCl	0.05	5.58×10^{-4}	1.12	
DA005	HCl	0.05	1.79×10^{-4}	0.36	
DA006	颗粒物 (TSP)	0.9	1.05×10^{-3}	0.12	
DA007	颗粒物 (TSP)	0.9	1.05×10^{-3}	0.12	
DA008	HCl	0.05	1.39×10^{-4}	0.36	
DA009	HCl	0.05	1.83×10^{-4}	0.37	
DA010	HCl	0.05	4.19×10^{-6}	0.01	
	非甲烷总烃	2.0	7.86×10^{-4}	0.04	
DA011	HCl	0.05	4.75×10^{-4}	0.95	
DA012	HCl	0.05	1.83×10^{-4}	0.37	
DA013	NH ₃	0.2	4.30×10^{-4}	0.22	
酸溶车间	HCl	0.05	2.53×10^{-2}	50.61	200m
溶矿池车间	HCl	0.05	4.09×10^{-3}	8.19	
盐酸罐区	HCl	0.05	2.52×10^{-3}	5.05	
氨水罐区	NH ₃	0.2	5.38×10^{-4}	0.27	
萃取车间	HCl	0.05	7.64×10^{-3}	15.29	100m
	NH ₃	0.2	1.60×10^{-3}	0.8	
	非甲烷总烃	2.0	1.37×10^{-3}	0.07	
灼烧车间 1	颗粒物 (TSP)	0.9	1.61×10^{-3}	0.18	
灼烧车间 2	颗粒物 (TSP)	0.9	8.58×10^{-3}	0.10	
沉淀车间	HCl	0.05	2.63×10^{-3}	5.25	
混料包装车间	颗粒物 (TSP)	0.9	4.53×10^{-3}	0.5	
	HCl	0.05	7.26×10^{-3}	14.52	25m
调节池	HCl	0.05	6.88×10^{-3}	13.75	100m
中和池	HCl	0.05	6.88×10^{-3}	13.75	100m

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 将大气环境影响评价工作等级划分情况列于表 2.4-3。

表 2.4-3 评价工作等级分级表

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

评价等级判定:

本项目各污染源污染因子最大地面空气质量浓度占标率 $P_{\max} = 50.61\%$, 属于 $P_{\max} \geq 10\%$ 范围, 并且本项目属于有色冶炼类项目, 大气评价等级提高一级。综上, 大气环境影响评价工作等级为一级。

(3) 声环境影响评价工作等级

项目所在区域声环境为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区，项目建设后周边环境噪声增幅小于 3dB（A），且受影响人群变化较小，因此，确定本次声环境影响评价工作等级为三级。

（4）地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.4-4。

表 2.4-4 地下水评价工作等级判据表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，项目行业类别划分为“H 有色金属”第 48 项冶炼类，确定该建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

本项目位于龙南经开区新圳工业园区，厂区周边主要为工业企业，不涉及集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区及其以外的补给径流区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区；不涉及未划定准保护区的集中式饮用水水源及其保护区以外的补给径流区；亦不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区以及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。经调查，项目周边居民饮用水为市政集中供水，不饮用井水。因此，项目区域地下水环境敏感程度不敏感。

根据表 2.4-3，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

（5）土壤环境评价工作等级

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分土壤环境评价工作等级，见表 2.4-5。

表 2.4-5 土壤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。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的土壤环境影响评价项目类别，本项目属于金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品行业类别对应的“有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）”，为土壤影响评价 I 类项目。

建设项目所在地周边有居民点，该项目敏感程度为敏感。

建设项目根据占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），本项目现有工程占地 74042.69m^2 ，用地规模为中型，根据污染影响型评价工作等级划分表可知，该项目土壤环境影响评价等级为一级。

（7）环境风险评价工作等级

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

1）危险物质及工艺系统危险性等级判定

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 32.94，本项目行业及生产工艺 $M=5$ ，以 $M4$ 表示，则本项目危险物质及工艺系统危险性等级判为 $P4$ 。

2）环境敏感程度判断

本项目大气环境敏感程度为 $E1$ ，地表水环境敏感程度分级为 $E2$ ，地下水环境敏感程度分级为 $E3$ 。

3）环境风险潜势划分结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险潜势的划分原则，见表 2.4-6。

表 2.4-6 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（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感（E3）	III	III	II	I

本项目各要素环境风险潜势划分结果见表 2.4-7。

表 2.4-7 本项目环境风险潜势划分结果

序号	环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	环境风险潜势划分
1	大气环境	P4	E1	III
2	地表水环境		E3	I
3	地下水环境		E3	I

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可知：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，按照表 2.4-8 确定评价工作等级。

表2.4-8 环境风险评价工作等级划分

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说明。				

由表 2.4-7 可知：则本项目大气环境风险潜势为 III，大气环境风险评价等级为二级，本项目地表水风险潜势为 I，地表水风险评价等级为简单分析；地下水风险潜势为 I，地下水风险评价等级为简单分析，本项目环境风险潜势综合等级为 III，因此，本项目的风险评价等级为二级。

（8）生态评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），建设项目生态影响评价工作等级依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度确定。评价等级情况见表 2.4-9。

表2.4-9 评价等级一览表

评价等级确定原则	本项目情况
a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及
c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及
d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及
e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及
f) 当工程占地规模大于 20 km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	不涉及
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	/
h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	/

根据导则，项目位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

综上，本项目各环境要素评价等级见表 2.4-10。

表2.4-10 评价等级一览表

环境要素	评价等级
大气环境	一级
地表水	三级 B
地下水	二级
声环境	三级
环境风险	大气环境风险二级；地表水环境、地下水环境风险简单分析
土壤	一级
生态环境	简单分析

2.4.2 评价工作重点

以工程分析、大气、地下水和土壤环境影响预测评价、污染防治措施及其技术经济可行性论证、选址可行性分析为本次评价的重点。

2.5 评价范围

本项目评价范围见附图 2，具体概述如下：

(1) 环境空气评价范围

本项目大气环境影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）中环境空气影响评价范围的确定内容，根据大气预测结果可知，本项目属于 D_{10%}距离小于 2.5km 情形，评价范围边长取 5 km 矩形。

(2) 地表水环境评价范围

根据地表水评价工作等级为三级 B，不设地表水评价范围。

（3）地下水环境评价范围

地下水环境评价范围采用自定义法确定，项目四周以地下水分水岭、溪流、渥江形成一水文地质单元，共 4.44km² 的范围。

（4）声环境评价范围

声环境评价范围拟定为距厂界 200m 以内的区域。

（5）风险评价范围

大气环境风险评价范围：本项目厂界外 5km 范围区域。

本项目地表水、地下水风险评价等级为简单分析，不设评价范围。

（6）土壤评价范围

根据土壤环境影响评价工作等级，土壤环境评价范围拟定为占地面积内及占地面积外 1000m 范围。

（7）生态环境评价范围

生态环境评价为简单分析，不设评价范围。

本项目的各环境要素评价范围详见表 2.5-1。

表2.5-1 评价范围一览表

评价项目	评价范围
环境空气	边长为 5km 的矩形区域
地表水	不设地表水评价范围
声环境	厂界外 200m 范围
地下水	以地下水分水岭、溪流、渥江形成一水文地质单元，共 4.44km ² 的范围
环境风险	大气环境风险评价范围：本项目厂界外 5km 范围区域。 地表水环境风险评价范围：简单分析，不设范围。 地下水环境风险评价范围：简单分析，不设范围。
土壤环境	占地面积内及占地面积外 1000m 范围
生态环境	简单分析，不设评价范围

2.6 污染控制与环境保护目标

2.6.1 污染控制目标

（1）采取有效的污染防治措施，使废水、废气、噪声等污染物排放达到相应的排放标准。

(2) 项目建成投产后, 区域大气环境质量不因项目建设而降级, 项目所在地周围大气环境质量达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。

(3) 区域地表水体达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准; 项目周边地下水不因项目的建设造成地下水水质明显恶化, 地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

(4) 区域声环境质量达《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准, 周边 200m 范围内居民点声环境质量达《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

(5) 区域土壤环境不因项目运营造成土壤环境质量恶化, 土壤环境质量满足《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36 1282-2020) 第二类用地筛选值。

(6) 妥善处理处置产生的固体废物, 避免造成二次污染。

(7) 根据区域规划和排污现状, 提出总量控制要求, 保证项目建成后污染物排放总量控制在赣州市生态环境局、赣州市龙南生态环境局确定的指标之内。

2.6.2 环境敏感区

项目所在区域没有分布国家法律、法规、行政规章及规划确定或县级以上人民政府批准的饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区等需要特殊保护的地区, 没有分布珍稀动植物资源。

以项目厂区中心位置为原点(东经 114° 48' 51.947, 北纬 24° 50' 53.170"), 具体敏感点详见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境保护目标一览表

	名称	坐标		保护对象	规模	保护内容		相对厂址方位	相对厂界距离/m	相对生产厂房最近距离/m
		X	Y							
大气环境	新圳花苑小区	-67	34	人群	约 500 户, 2200 人	居住区	2 类区	西北	40	155
	甘坑	0	227	人群	约 11 户, 42 人	居住区		北	150	220
	石龙围	188	282	人群	约 20 户, 78 人	居住区		西北	304	340
	有余坝	172	215	人群	约 25 户, 102 人	居住区		西北	404	578
	坝子	-655	0	人群	约 11 户, 42 人	居住区		西	653	706
	东江中心小学	-970	0	人群	约 420 人	居住区		西	545	819
	陂湾子	-1160	0	人群	约 15 户, 55 人	居住区		西	939	1165
	枫树岗	-1763	-668	人群	约 18 户, 75 人	居住区		西南	875	1062
	中和村	-1451	-89	人群	约 14 户, 54 人	居住区		西南	950	1165
	东江中学	-1335	1131	人群	约 900 人	居住区		东南	1411	1624
	玉壶寨	-659	1006	人群	约 18 户, 77 人	居住区		西北	1781	2048
	水围	-837	2012	人群	约 13 户, 42 人	居住区		西北	1568	1833
	围角头	-1095	1611	人群	约 20 户, 73 人	居住区		西北	1333	1492
	黄泥塘	-1229	-926	人群	约 17 户, 56 人	居住区		西南	1920	2123
	江头村	-1193	-1229	人群	约 14 户, 44 人	居住区		西南	2150	2286
	江咀头	-1620	-1505	人群	约 22 户, 92 人	居住区		西南	1818	1930
	垵上	-18	-1985	人群	约 23 户, 88 人	居住区		西南	1970	2088
	刘屋	9	2128	人群	约 17 户, 68 人	居住区		西北	2013	2038
	袁屋	2323	1834	人群	约 15 户, 53 人	居住区		西北	1645	1655
环境风险(大气)	新圳花苑小区	-67	34	人群	约 500 户, 2200 人	居住区	2 类区	西北	150	180
	甘坑	0	227	人群	约 11 户, 42 人	居住区		北	400	413
	石龙围	188	282	人群	约 20 户, 78 人	居住区		西北	304	340
	有余坝	172	215	人群	约 25 户, 102 人	居住区		西北	404	578

	坝子	-655	0	人群	约 11 户, 42 人	居住区		西	653	706
	东江中心小学	-970	0	人群	约 420 人	居住区		西	545	819
	陂湾子	-1160	0	人群	约 15 户, 55 人	居住区		西	939	1165
	枫树岗	-1763	-668	人群	约 18 户, 75 人	居住区		西南	875	1062
	中和村	-1451	-89	人群	约 14 户, 54 人	居住区		西南	950	1165
	东江中学	-1335	1131	人群	约 900 人	居住区		东南	1411	1624
	玉壶寨	-659	1006	人群	约 18 户, 77 人	居住区		西北	1781	2048
	水围	-837	2012	人群	约 13 户, 42 人	居住区		西北	1568	1833
	围角头	-1095	1611	人群	约 20 户, 73 人	居住区		西北	1333	1492
	黄泥塘	-1229	-926	人群	约 17 户, 56 人	居住区		西南	1920	2123
	江头村	-1193	-1229	人群	约 14 户, 44 人	居住区		西南	2150	2286
	江咀头	-1620	-1505	人群	约 22 户, 92 人	居住区		西南	1818	1930
	垌上	-18	-1985	人群	约 23 户, 88 人	居住区		西南	1970	2088
	刘屋	9	2128	人群	约 17 户, 68 人	居住区		西北	2013	2038
	袁屋	2323	1834	人群	约 15 户, 53 人	居住区		西北	1645	1655
土壤环境	新圳花苑小区	-67	34	人群	约 500 户, 2200 人	居住区	DB36 1282-2020 第一类用地筛选值	西北	40	155
	甘坑	0	227	人群	约 11 户, 42 人	居住区		北	150	220
	石龙围	188	282	人群	约 23 户, 78 人	居住区		西北	304	340
	有余坝	172	215	人群	约 25 户, 102 人	居住区		西北	404	578
	坝子	-655	0	人群	约 11 户, 42 人	居住区		西	653	706
	东江中心小学	-970	0	人群	约 420 人	居住区		西	545	819
声环境	厂界	/	/	/		/	3 类区	四周	1	/
	新圳花苑小区	0	-286	人群	约 500 户, 2200 人	居住区		西北	40	155
地表水	渥江	/	/	/	/	河流	III 类	南	480	/

3.现有工程回顾

3.1 现有工程基本情况

- (1) 项目名称：龙南县锆升实业有限公司年处理 1500 吨稀土分离项目
- (2) 建设单位：龙南县锆升实业有限公司（龙南有色并购重组前）
- (3) 项目地点：江西省赣州市龙南市龙南经开区东江新圳工业区，厂区中心地理位置坐标：东经 114° 48′ 51.947，北纬 24° 50′ 53.170″。
- (4) 建设性质：新建
- (5) 投资：总投资 2850 万元。
- (6) 占地面积：74042.69m²
- (7) 劳动定员：项目总定员 300 人，其中管理和技术人员 60 人，生产人员 240 人；
- (8) 工作班制：每日三班制，每班工作 8 小时，年工作 300 天。
- (9) 环保手续履行情况：龙南有色前身为龙南县锆升实业有限公司，于 2004 年 4 月取得龙南县环境保护局关于对《龙南县锆升实业有限公司年产 1500 吨稀土分离项目》的环评批复（龙环字 [2004]4 号），于 2009 年 6 月取得关于该项目竣工环境保护验收的批复（龙环字[2009]23 号）。
- (10) 公司变迁历史：龙南有色前身为龙南县锆升实业有限公司，于 2013 年 2 月，赣州稀土集团按照赣州市委市政府关于全市稀土资源整合、稀土企业并购重组战略部署，指定其全资子公司—赣州虔泰稀土新材料有限公司与龙南县锆升实业有限公司按 6:4 比例共同出资成立龙南有色，其中虔泰公司以现金出资，锆升公司以其原有土地、厂房和机器设备作价出资。并购重组后龙南有色承担《龙南县锆升实业有限公司年产 1500 吨稀土分离项目》所有生产及环保责任。2022 年 12 月 15 日赣州虔泰稀土新材料有限公司将其持有的公司 60%股权无偿划转给中国南方稀土集团有限公司，龙南有色通过战略重组成为中国南方稀土集团有限公司子公司。
- (11) 现有工程运行情况：现有工程设计产能为年处理 1500 吨稀土分离项目，目前实际产能为年处理 1500 吨稀土分离项目，已达到原设计生产规模。

3.2 现有项目组成及产品方案

(1) 建设内容

龙南有色于 2009 年 6 月建成正式投产并进行了项目竣工环境保护验收,建成投产后随着生产工艺及新技术的不断完善,龙南有色也在持续进行技术革新,至 2023 年 5 月现有工程实际建设内容较 2004 年环评报告拟建内容变动较大,具体如下:

表 3.2-1 现有项目工程内容

工程类别	主要建设内容	现有工程环评文件建设内容及规模	实际建设内容
主体工程	酸溶沉淀车间	单层砖混结构, 建筑面积 1200m ²	酸溶车间: 钢结构, 1 层, 层高 6m, 占地 30*40m。布置有酸溶区占地约 300m ² , 酸溶罐 7 个, 用于氧化型稀土矿酸溶; 布置有配料区占地约 600m ² ; 布置有纯水制备区占地约 300m ² 溶矿池: 钢结构, 1 层, 层高 6m, 占地 20*30m。布置有溶矿池 1 个, 用于碳酸型稀土矿酸溶 沉淀车间砖混结构, 层高 6m, 占地 42*40m, 布置有沉淀生产线
	萃取车间	单层砖混结构, 建筑面积 2400m ² 。	砖混结构, 1 层, 层高 6m, 占地为 120*80m。用于稀土氯化物萃取分离。
	灼烧车间	灼烧窑 3 座	电灼烧车间 1: 砖混结构, 层高 6m, 占地为 58*20m。布置有 3 条电灼烧生产线(2 用 1 备)。 电灼烧车间 2: 砖混结构, 层高 6m, 占地为 40*16m。布置有 3 条电灼烧生产线(2 用 1 备)。 停用
	原料仓库	单层砖混结构, 建筑面积为 900m ² 。	单层轻钢结构, 层高 6m, 占地约 1600m ² 。用于原料矿存放。
	中转仓库	/	单层轻钢结构, 层高 6m, 占地约 2000m ² 。用于物料中转。
贮运工程	料液罐区	/	占地约 480m ² 。布置料液罐 14 个, 用于稀土氯化料液暂存。
	盐酸库、制氨厂房	一栋, 建筑面积 1200m ²	盐酸罐区: 占地约 580m ² 。布置盐酸储罐 4 个(3 用 1 备), 用于 31%盐酸贮存。 氨水罐区: 占地约 500m ² , 布置氨水储罐及碱水罐。
	酸溶渣库	酸溶渣库一座	单层轻钢结构, 层高 6m, 占地约 300m ² 。用于酸溶渣贮存
	产品库	单层砖混结构, 建筑面积为 900m ² 。	单层轻钢结构, 层高 6m, 占地约 1400m ² 。用于成品稀土氧化物存放。
	机修房	机修/五金车间	单层轻钢结构, 层高 6m, 占地约 800m ² 。
公用辅助工程	锅炉房	10t/h 的燃煤锅炉	10t/h 的燃生物质锅炉
	综合楼	单层砖混结构, 建筑面积 880m ²	3 层砖混结构, 占地 42*19m。
	供电	当地电网供电	当地电网供电

	供水	园区自来水管网	园区自来水管网
环保工程	废水处理	沉淀洗水：石灰中和沉淀后进综合废水处理系统； 萃取废水：破乳除油预处理； 综合废水：石灰中和+混凝沉淀+澄清后直排渥江。 生活污水：地埋式生化处理后直排渥江。	(1) 生产废水 ①萃取废水隔油沉淀预处理+蒸氨塔处理后排入综合废水处理系统； ②沉淀洗水沉降预处理后排入综合废水处理系统； ③综合生产废水采用“调节池+两级反应沉淀+一级除氨池+中和反应池+二级除氨池”进一步处理后排入渥江。 (2) 生活污水 经化粪池预处理后排入东江工业园污水处理厂再处理
	废气处理	锅炉烟气：除尘脱硫一体化设备； 灼烧炉废气：碱液喷淋； 酸溶、萃取、沉淀已废气：碱液喷淋	(1) 生物质锅炉烟气采用布袋除尘后 15m 排气筒 (DA001) 排放； (2) 萃取废气采用 2 套碱液喷淋+活性炭+25m 高排气筒 (DA002、DA003) 处理； (3) 稀土氧化型矿酸溶废气合并后采用 1 套碱液喷淋+25m 高排气筒 (DA004) 处理； (4) 稀土碳酸型矿溶矿池车间酸溶废气采用 1 套碱液喷淋+25m 高排气筒 (DA008) 处理； (5) 沉淀废气采用 1 套 1 级碱液喷淋+25m 高排气筒 (DA005) 处理； (6) 共 2 间电灼烧窑车间，每个电灼烧窑设置窑头灼烧烟气排气筒各 1 个，均为 15m 排气筒 (DA006、DA007) 直排； (7) 高盐废水调节池废气：集气后碱液喷淋+15m 排气筒 (DA009) 处理 (8) 回收有机废气采用 1 套碱液喷淋+25m 高排气筒 (DA010) 处理 (9) 配酸、盐酸储罐废气采用 1 套碱液喷淋+25m 高排气筒 (DA011) 处理； (10) 高盐废水中和池废气：集气后碱液喷淋+15m 排气筒 (DA012) 处理 (11) 蒸氨塔 2 座，蒸氨废气收集后采用水喷淋+25m 排气筒 (DA013) 排放。
	固废处理	煤渣、煤灰外售；废水处理和烟气脱硫中和渣属一般固体废弃物，填埋处置。 稀土酸溶渣属低放射性废物，单独贮存	(1) 酸溶渣为低放固废，单独堆放于酸溶渣库； (2) 涉重废水中和渣用 PVC 桶装好统一堆放在中和渣库，经鉴定按一般固废管理； (3) 隔油渣、废活性炭、三相渣等危废用 PVC 桶装好统一堆放在暂存于危废暂存库。
	噪声处理	采用减振、隔声、消声降噪措施	采用减振、隔声、消声降噪措施
	风险	200m ³ 的盐酸事故贮存池	事故池依托 1248m ³ 收集池、初期雨水池 30m ³

(2) 产品方案

产品方案见表 3.2-2。

表 2.1 技改前项目产品方案表

稀土氧化物	产量 (t/a)	质量%	品位
氧化钇	500	99.999	5N
氧化铽	18	99.99	4N
氧化镱	75	99.9	3N
氧化镨钕	375	99.9	3N
	968		

3.3 现有工程主要生产设备

现有工程生产设备情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 主要生产设备

序号	设备名称	规格/型号	数量 (个/台)	备注
一	酸溶工序			
1	溶矿罐	10m ³	7	现有
2	配料罐	15m ³	22	现有
3	箱式压滤机	250m ³	2	现有
4	配料罐	10m ³	6	现有
5	砂浆泵	UHB-2K60/30-50	1	现有
6	耐腐蚀磨泵	40FS-20	4	现有
二	萃取工序			
7	萃取槽	1000L(1:4)	21	现有
8	萃取槽	1000L(1:3)	15	现有
9	萃取槽	800L(1:3)	23	现有
10	萃取槽	460L(1:3)	10	现有
11	萃取槽	400L(1:3)	46	现有
12	萃取槽	360L(1:3)	17	现有
13	萃取槽	300L(1:3)	52	现有
14	萃取槽	250L(1:3)	8	现有
15	萃取槽	200L(1:3)	11	现有
16	萃取槽	140L(1:3)	20	现有
17	萃取槽	100L(1:3)	22	现有
18	萃取槽	85L(1:3)	11	现有
19	耐腐蚀磨泵	50FS-22	22	现有
20	氟塑料合金离心泵	65FS13- 12	1	现有
21	耐腐蚀磨泵	65FS-28	5	现有

22	磁力泵氟塑离心泵	CQB65-50X-150F	1	现有
23	电源柜	800A	6	现有
24	电容补偿柜	400A	30	现有
25	氟塑料泵	40FSB-20D	1	现有
26	氟塑料泵	40FSB-20D	1	现有
27	摆线针轮减速机	BLD3-29-5.5	1	现有
28	摆线针轮减速机机架	TJQ5	2	现有
29	玻璃钢球阀	Q41F-6PF	2	现有
30	摆线针轮减速机	BLD3-29-3	1	现有
31	摆线针轮减速机	TJQ5	3	现有
32	氟塑料泵	52FSB-20D	4	现有
33	氟塑料泵	65FS-32D	6	现有
34	玻璃钢球阀	Q41F-6PF	1	现有
35	玻璃钢球阀	Q41F-6PF	2	现有
36	泥浆泵	NL65A-16	3	现有
37	泥浆泵	NL65A-16	1	现有
38	手拉葫芦	HS-1N	1	现有
39	氟塑料耐磨泵	50FSB-20D	1	现有
40	板式换热器	TM100M-0.24H-37-2	1	现有
41	真空吸料机	2.2kw	1	现有
42	泥浆泵	NL50A-16	3	现有
43	氟塑料耐磨泵	40FSB-20D	2	现有
44	氟塑料耐磨泵	40FSB-15D	1	现有
45	泥浆泵	NL65-11	2	现有
46	摆线针轮减速机	BLD3-29-3	1	现有
47	手拉葫芦	HS-1N	1	现有
三	沉淀工序			
53	沉淀罐	10m ³	16	现有
54	沉淀桶	5m ³	21	现有
55	搪瓷缸	2m ³	3	现有
56	搪瓷缸	1m ³	2	现有
57	卧式真空机组	JW-RPP-65-280	15	现有
58	搪瓷加热器	2m ³	8	现有
59	过滤器	2m ³	60	现有
60	摆线针轮减速机	BLD3-17-3	28	现有
61	摆线针轮减速机	BLDJ3-23-5.5	16	现有
62	增压聚丙烯耐腐离心泵	80EP(D)32	20	现有

63	耐腐耐磨泵	32FS-18	1	现有
64	耐腐耐磨泵	40FS-20	3	现有
65	耐腐耐磨泵	50FS-22	3	现有
66	电源柜	800A	1	现有
67	控制柜	400A	2	现有
68	补偿柜	400A	1	现有
69	氟塑料耐磨泵	40FSB-20D	1	现有
70	氟塑料耐磨泵	50FSB-20D	1	现有
71	摆线针轮减速机	BLD3-23-5.5	1	现有
四	灼烧、包装工序			
74	电灼烧辊道窑	1000x32000	8	现有
75	摆线针轮减速机	XWED32-3481-0.7	31	现有
76	V 型混合机	VH300	2	现有
77	V 型混合机	VH200	1	现有
78	振动筛分滤机	HG1000-15	6	现有
79	振动分滤机	HC-800	1	现有
80	混合机	V-2000	4	现有
81	钢丝绳电动葫芦	XLD-319m	1	现有
五	化验设备			
82	单道扫描光谱仪	DGS-III	1	现有
83	光谱仪	DGS-III	1	现有
84	法国光谱仪	ULTIM-2	1	现有
85	鼓风电机恒温干燥箱	101-D	1	现有
86	电热板	规格：45*60cm	3	现有
87	电子万用炉	JH404-2	8	现有
88	调速多用振荡器	HY-4	1	现有
89	实验电炉	SXD-10-12	1	现有
90	实验电炉	SX-5-12	4	现有
六	辅助设备			
91	锅炉	SZL10-1.25-A II	1	现有
92	纯水系统	50m ³ /h	1	现有
93	絮凝计量泵	KS-12-PFC	1	现有
94	阻垢计量泵	KS-12-PFC	1	现有
95	活性炭过滤器	GLT-3000	2	现有
96	混合离子交换器	HHG-1200	1	现有
97	耐腐蚀磨泵	25FS-10	1	现有
98	锅炉炉排减速器	GL-16P	1	现有

99	螺旋式除渣机	LX-X10	1	现有
100	多级离心水泵	G12-25X7D	2	现有
101	鼓风机	Y18L-4	1	现有
102	引风机	Y250m-4	1	现有
103	酸雾吸收塔		6	现有
七	供电系统			
105	变压器	SCB10-3150/ 10-0.4	1	现有

3.4 现有项目原辅材料消耗情况

根据现有工程环评报告书，现有项目主要原辅材料及年需用量见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有项目原辅材料

材料名称	消耗量 (t/a)	规 格	来 源
混合氧化稀土	1500		本地
盐 酸	13040	工业级(31%)	本地
液 氨	1010	工业级	本地
草 酸	521.6	工业级(98%)	株州选矿药剂厂等
碳 铵	3746		本地
P ₅₀₇	13.9	工业级	江西奉新化工厂
煤 油	49	工业级	赣州市石油化工厂
石 灰	1200	工业级	本 地
煤	2522		丰城矿务局

3.5 现有项目生产工艺流程

现有项目生产工艺流程见图 3.5-1。

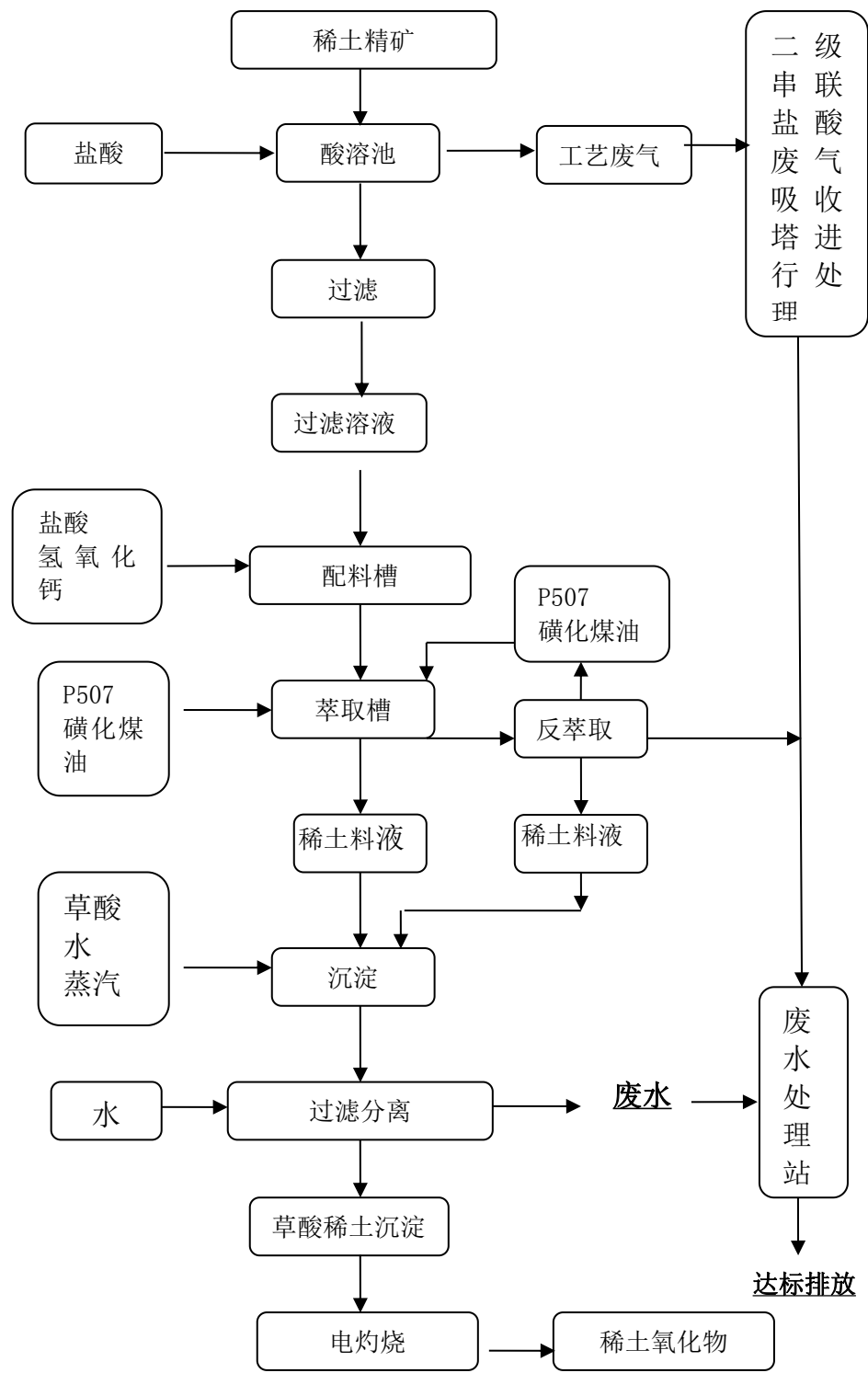
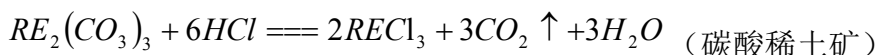


图 3.5-1 现有工程工艺流程及产污环节图

现有工程工艺流程及产污环节说明：

（1）酸溶工序

将稀土原矿和浓度为 31% 的盐酸加入酸溶池。酸溶一段时间后，再泵入酸溶反应池，通过加温、搅拌使其充分反应溶解，固液比控制在 1:2。溶液经板框过滤得稀土料液（ $RECl_3$ 溶液）和滤渣。料液泵入萃取槽，在 P507 萃取体系中进行分组和分离；滤渣经水洗后装袋，送渣池中暂时堆存，然后集中处置。溶解时通入蒸汽加热，控制溶解温度 $60^{\circ}C$ ，pH 为 0.5~1，溶解时间 2~4 小时。其主要反应原理如下：



（2）萃取分离工序

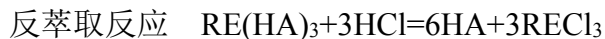
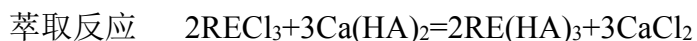
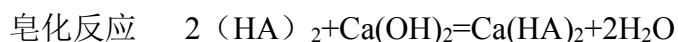
萃取：将含有被萃取物的水相与含有萃取剂的有机相充分接触，使萃取物进入有机相。

皂化：由于 P507 呈酸性，如不经皂化处理直接萃取会置换出大量的 H^+ 而使萃取性能下降。为提高有机相萃取稀土的分配比，保证萃取过程在恒定混合萃取体系中进行，公司采用 $Ca(OH)_2$ 为皂化剂。

洗涤：达到萃取平衡后，用纯水与负载有机相充分接触，使机械夹带的和同时萃入有机相的杂质被洗回水中，而被萃取物仍留在有机相中。

反萃：经过洗涤后的负载有机相再与酸和纯水充分接触，以破坏有机相中萃合物的结构，使被萃取物重新由有机相转入水相。有机相返回萃取工序循环使用，水相送入下一步草酸沉淀工序处理。

采用 P507 萃取稀土的化学反应通式：



为得到单一的稀土元素，采用多级萃取分离工艺，先将稀土在 P507 萃取体系中进行轻、中、重稀土元素，然后再进行单一稀土元素分离，过程详述如下：

① Nd/Sm 分组

首先进行 Nd/Sm 分组，萃余液为 La~Nd 氯化稀土溶液，送下一段 La/CePrNd 分离。反萃液为 Sm~Y 氯化稀土溶液。送下一段 SmEuGd/TbDy/Ho~Y 分组。

② La/CePrNd 分离

将 Nd/Sm 分组的萃余液进行 La/CePrNd 分离。萃余液为氯化镧溶液，再经草酸沉淀工序，沉淀产物为草酸镧。反萃液为 Ce、Pr、Nd 氯化稀土溶液，送下一段 CePr/Nd 分离。

③ CePr/Nd 分离

将 CePr/Nd 进行萃取分离，萃余液为氯化镨、氯化铈溶液，再经过草酸沉淀，得到草酸稀土。反萃液为氯化钕溶液，经过草酸沉淀。

④ SmEuGd/TbDy/Ho~Y 分组

将 SmEuGd/TbDy/Ho~Y 进行萃取分组，萃余液为 Sm、Eu、Gd 氯化稀土溶液，送下一段 Sm/Eu/Gd 分离。反萃液为 Ho~Y 氯化稀土溶液，经过草酸沉淀得到钕富集物。中间出口水相为 Tb、Dy 氯化稀土溶液，送下一段 Tb/Dy 分离。

⑤ Sm/Eu/Gd 分离

Sm/Eu/Gd 萃取分离，萃余液为氯化钆溶液。有机相经反萃得到氯化铈溶液。中间出口水相为钕富集物溶液。各组分分离后，经草酸沉淀，得到草酸稀土。

⑥ Tb/Dy 分离

Tb/Dy 萃取分离，萃取液为氯化铽溶液，有机相经反萃取得到氯化镱溶液，再经草酸沉淀得到草酸沉淀物。

（3）沉淀、洗涤工序

氯化稀土料液泵送至沉淀车间，按产品要求加入不同的沉淀剂草酸（或碳酸氢钠），通过加热、搅拌，沉淀完全，采用真空抽滤或离心机固液分离后，得到单一草酸（碳酸）稀土、共沉草酸稀土富集物固体。经现场调查情况来看，生产过程中镧、铈等富集物采用碳酸氢钠沉淀，氧化镨钕、氧化钆、氧化钷、氧化铈等其它稀土采用草酸进行沉淀。

（4）灼烧工序

草酸稀土沉淀物（纯度在 99%以上）经电加热烘干后，送入电热辊道窑高温灼烧（温度控制在 950~1100℃）制得稀土氧化物（RE₂O₃）产品。其化学反应式如下：

5）混料、过筛、包装及成品入库

利用机械设备将小批号的氧化物半成品混合成大批号，然后采用离心式振动筛，将各种氧化物中的固体杂质除去，然后按不同产品要求（或抽真空）包装成产品。

3.6 现有工程污染源分析

项目现有工程于 2004 年开展环评，根据现有工程环评报告书及 2022 年度排污许可执行情况，各污染源具体排放情况如下：

3.6.1 废气污染源分析

3.6.1.1 现有工程环评报告核准排放情况

(1) 锅炉烟气

根据现有工程环评报告书，燃煤锅炉每天平均运行 12h，年运行 300d，烟气量为 3900m³/h，烟尘和 SO₂ 的初始排放浓度分别为 1550mg/m³ 和 1340mg/m³，最终排放浓度分别为 180mg/m³ 和 1340mg/m³。

燃煤蒸汽锅炉烟气排放情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 现有工程蒸汽锅炉废气排放情况一览表

污染源	污染物名称	风机风量 m ³ /h	产生情况	治理措施	处理效率%	污染物排放情况		
			mg/m ³			mg/m ³	kg/h	t/a
燃煤锅炉	颗粒物	3900	1550	除尘脱硫一体化设施	95	77.5	0.30	1.088
	SO ₂		1340		60	536	2.09	7.525

(2) 灼烧窑烟气

根据现有工程环评报告书，灼烧窑年运行 2400h，废气产生量 2150m³/h，烟尘、SO₂ 和 HCl 的初始排放浓度分别为 880mg/m³、1340mg/m³ 和 12.26mg/m³，采用碱液喷淋处理。

灼烧烟气排放情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 现有工程灼烧窑排放情况一览表

污染源	污染物名称	风机风量 m ³ /h	产生情况	治理措施	处理效率%	污染物排放情况		
			mg/m ³			mg/m ³	kg/h	t/a
灼烧窑	颗粒物	2150	880	碱液喷淋	90	88	0.30	2.16
	SO ₂		1340		41	791.6	1.702	12.255
	HCl		24.55		60	19.77	0.0425	0.102

(3) 工艺废气

根据现有工程环评报告书，盐酸库区、酸溶、萃取、沉淀等工序有 HCl 气体产生，其中盐酸库区、酸溶、萃取产生的 HCl 采用碱液喷淋处理，沉淀工序产生的 HCl 浓度较低，采用直排方式进排放，生产过程中各工序产生的工艺废气污染物排放情况见表 3.6-3。

表 3.6-3 稀土工艺废气排放状况一览表

序号	污染源名称	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 t/a
1	盐酸库区	HCl	1500	150~250	碱液喷淋	80	0.288
2	酸溶工序	HCl	1500×2	150~250	碱液喷淋	80	0.576
3	沉淀工序	HCl	1000×3	25~40	直排	40	0.288
4	萃取车间	HCl	4000	100~200	碱液喷淋	60	0.576

3.6.1.2 现有工程排污许可执行情况

现有工程废气达标排放分析采用 2022 年年度例行监测数据，数据来自龙南有色排污许可管理系统年度执行报告。

(1) 有组织废气

各有组织废气污染物排放情况如下：

表 3.6-4 现有工程 2022 年度废气例行监测结果一览表

污染源	污染物种类	监测结果 mg/m ³			排放速率 kg/h	标准值 mg/m ³	达标性 分析
		最小值	最大值	平均值			
生物质锅	颗粒物	18.9	63.4	32.2	0.139	80	达标
	SO ₂	1.5	85	25	0.108	400	达标
	氮氧化物	78	262	185	0.801	400	达标
酸溶车间	HCl	2.4	11.9	7.15	0.036	50	达标
沉淀车间	HCl	1.5	10.5	6.0	0.03	50	达标
萃取车间 1#排气筒	HCl	1.3	8.75	5.03	0.025	40	达标
萃取车间 2#排气筒	HCl	3.4	7.14	5.27	0.026	40	达标
电灼烧车间 1	颗粒物	5.2	28.9	17.1	0.0342	40	达标
	氮氧化物	未检出	未检出	未检出	/	160	达标
电灼烧车间 2	颗粒物	5.6	28.1	16.9	0.0338	40	达标
	氮氧化物	未检出	未检出	未检出	/	160	达标

(2) 无组织废气

无组织执行情况见表 3.6-5。

表 3.6-5 现有工程 2022 年度无组织废气例行监测结果一览表

监测点位	污染物种类	监测时间	最大监测结果 mg/m ³	标准值 mg/m ³	达标性分析
厂界四周	HCl	2022.11.15	0.04	0.2	达标
	颗粒物		0.115	1.0	达标
	氮氧化物		0.035	0.12	达标
	SO ₂		0.034	0.40	达标

根据龙南有色 2022 年度例行监测情况，各废气污染物排放均满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）和《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）排放要求。

3.6.2 废水污染源分析

3.6.2.1 现有工程废水核准排放情况（环评文件）

（1）生产废水

生产废水主要有盐酸净化有机相再生洗涤水、稀土反萃有机相洗涤水、稀土沉淀废水及稀土沉淀洗涤水、酸溶渣渣场废水、生产车间地面冲洗水和厂内各用汽点冷凝水，生产废水总排放量 293.5m³/d，具体排放情况如下。

1) 盐酸净化有机相再生洗涤水。每天净化盐酸 43.5t，采用 1000L 有机相，每 3 天再生有机相一次，再生时共洗涤 3 次，平均每天产生废水 10m³，洗涤水水质列于表 3.6-6。

表 3.6-6 洗 涤 水 的 水 质

洗涤次数	酸 度	Fe ³⁺ (mg/L)	CODcr (mg/L)
第一次	2.7N	12000	400~500
第二次	0.7N	2000	300~450
第三次	0.1N	1000	250~350
平 均	1.17N	5000	400

2) 稀土反萃有机相洗涤水。有机相洗涤水 105m³/d，其中 30m³/d 返回配酸，实际外排废水 75m³/d，稀土反萃有机相洗涤水的水质列于表 3.6-7。

表 3.6-7 稀土反萃有机相洗涤水的水质

类 别	洗轻有机相水	洗重有机相水	外排水量及水质
水 量 (m ³ /d)	65	40	75
酸 度 (N)	0.3~0.5	0.5~1	0.3
NH ₃ -N (g/L)	25	40	30
CODcr (mg/L)	4000~5000	5000~6000	5000
油类 (mg/L)	10~20	25~40	30
Cd (mg/L)			0.002
Pb (mg/L)			0.02
Zn (mg/L)			0.704
Cu (mg/L)			0.009

3) 稀土沉淀废水及稀土沉淀洗涤水

稀土沉淀产生的废水量为 72.5m³/d，清洗稀土沉淀的洗涤水为 75m³/d，总计产生废水 147.5m³/d，根据赣州市环境监测站的现场实测数据，并参照江苏省溧阳方正稀土科技开发有限公司的生产数据，废水水质为 pH 值为 1.8、CODcr 值为 3000mg/L、C₂O₄²⁻ 值为 1g/L、NH₃-N 值为 8000mg/L、油类值为 10mg/L、Cd 值为 0.002mg/L、Pb 值为 0.02mg/L、Zn 值为 0.668mg/L、Cu 值为 0.008mg/L。

4) 酸溶渣渣场废水产生量 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，为酸性废水，pH 为 3.5~4。

5) 生产车间地面冲洗水

生产车间地面冲洗水平均排放量 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中主要含盐酸、油、稀土和萃取剂等，废水的水质列于表 3.6-8。

表 3.6-8 生产车间地面冲洗水排水水质

污染物名称	pH	REO	CODcr	Cl ⁻	油 类
浓度(mg/L)	4~6	1~2	100~300	1~5	0.5~2

6) 厂内各用汽点产生的冷凝水 $40\text{m}^3/\text{d}$ ，此废水仅水温有所升高，可直接外排。前 5 股生产废水汇合后排入厂内废水处理站的水质水量分析结果列于表 3.6-9。

表 3-8 进入废水处理站的全厂废水水质水量分析结果

废水来源		盐酸净化洗涤水	稀土反萃有机相洗涤水	稀土沉淀及洗涤废水	酸溶渣渣场废水	生产车间地面冲洗水	混合废水水质
水量(m^3/d)		10	75	147.5	1	20	253.5
污染物浓度 (mg/L, pH 除外)	pH	<1	<1	1.8	3.5~4	4~6	3
	CODcr	400	5000	3000		200	3260
	NH ₃ -N		30000	8000			13530
	石油类		30	10		1.5	15
	Cd		0.002	0.002			0.002
	Pb		0.02	0.02			0.02
	Zn		0.704	0.668			0.6
	Cu		0.009	0.008			0.007

(2) 生活污水

另外生活废水排放量 $27\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、BOD 和 SS，初始排放浓度分别为 CODcr 为 150~250mg/L、BOD₅ 为 50~150mg/L、SS 为 100~200mg/L。

表 3.6-9 生活污水排放情况

废水	治理措施	污染物处理后(生活污水排放口)			
		污染物名称	浓度(mg/L)	排放量 (t/a)	标准(mg/L)
生活污水	化粪池	废水量	排放量	8100	/
		pH	6-9	--	6-9
		COD	200	1.62	500
		BOD	120	0.648	300
		NH ₃ -N	25	0.2025	50
		SS	75	0.6075	400

3.6.2.2 现有工程废水排污许可执行情况

现有工程废气达标排放分析采用 2022 年年度例行监测数据，数据来自龙南有色排污许可管理系统年度执行报告。

（1）涉重金属车间排口

1) 沉淀洗水车间排口

沉淀洗水车间排口监测结果见表 3.6-10。

表 3.6-10 沉淀洗水车间排口监测结果表

废水类别	污染物	报告编号：JXBA 测字(2022)第（09025）号						
		沉淀洗水车间排口（2022 年 10 月 12 日）						
		第一次	第二次	第三次	平均值	最大值	标准限值	达标性
沉淀洗水	总铅	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	0.2	达标
	总镉	2.8×10^{-3}	1×10^{-3} L	1.1×10^{-3}	2.8×10^{-3}	2.0×10^{-3}	0.05	达标
	总砷	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	0.1	达标
	总铬	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.8	达标

2) 萃取废水车间排口

萃取废水车间排口监测结果见表 3.6-11。

表 3.6-11 萃取废水车间排口监测结果表

废水类别	污染物	报告编号：JXBA 测字(2022)第（09025）号						
		萃取废水车间排口（2022 年 10 月 12 日）						
		第一次	第二次	第三次	平均值	最大值	标准限值	达标性
萃取废水	总铅	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	0.2	达标
	总镉	1.5×10^{-3}	2.4×10^{-3}	1.5×10^{-3}	1.8×10^{-3}	2.4×10^{-3}	0.05	达标
	总砷	1.47×10^{-3}	1.57×10^{-3}	1.56×10^{-3}	1.56×10^{-3}	1.57×10^{-3}	0.1	达标
	总铬	0.32	0.31	0.32	0.32	0.32	0.8	达标

（2）废水总排口

1) 自动监测因子

总排口 COD、NH₃-N 为自动监测，龙南有色 2022 年度自动监测数据如下：

表 3.6-12 自动监测结果一览表

监测内容	监测措施	有效监测时长	监测结果 mg/L			执行标准	达标分析
			最小值	最大值	平均值		
COD	自动	364d	11.492	63.681	44.69	70	达标
NH ₃ -N	自动	364d	0.237	13.573	3.821	15	达标

2) 手动监测因子

龙南有色 2022 年度对总排口废水污染物进行了例行监测监测结果如下:

表 3.6-13 现有工程生产废水总排口污染物排放情况一览表 单位 mg/L

监测单位	监测项目	报告编号: JXBA 测字(2022)第(09025)号					
		废水处理站总排口(2022 年 10 月 12 日)					
		第一次	第二次	第三次	平均值	最大值	标准限值
江西本安检测科技有限公司	总铅	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	1×10^{-2} L	0.2
	总镉	2.7×10^{-3}	2.1×10^{-3}	2.0×10^{-3}	2.26×10^{-3}	2.7×10^{-3}	0.05
	总砷	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	0.1
	总铬	0.16	0.15	0.16	0.156	0.16	0.8
	总磷	0.78	0.81	0.88	0.82	0.88	1.0
	总氮	11.4	11.4	11.5	11.4	11.5	30

根据验收监测结果,废水排放均满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中直接排放标准,达标排放。

3.6.1.3 噪声

现有工程项目噪声主要来源于各类机械设备,如搅拌系统、板框压滤机、风机、水泵等,噪声源较多,大多数声源都安置在工厂厂房内或相应设备的室内,高噪声设备主要有:锅炉房鼓风机约 95dB(A)、引风机约 90dB(A);沉淀、酸溶车间离心机约 85~90dB(A);各车间或工序输送泵约 80~90dB(A)。

现有工程厂界噪声监测结果见表 3.6-14。

表 3.6-14 噪声测量结果表

编号	检点位置	5 月 12 日监测结果 dB (A)		5 月 13 日监测结果 dB (A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
▲ 1	厂界北外 1m 处	52.5	50.3	52.3	49.9
▲ 2	厂界东外 1m 处	50.0	48.0	49.8	47.8
▲ 3	厂界南外 1m 处	49.1	47.8	48.9	48.1
▲ 4	厂界西外 1m 处	53.0	50.1	52.9	49.7

由表 3.6-18 可知,验收监测期间,厂界东、南、西、北面厂界噪声最大监测值分别为:昼间厂界西 53dB(A)、夜间厂界西 50.3dB(A),均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类标准要求,达标排放。

3.6.1.4 固体废物

(1) 离子型稀土酸溶渣。含水 70~90%，主要成分为 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 和少量稀土，产生量约 60t/a。

(2) 废水处理沉淀渣和烟气脱硫中和渣。主要成分为草酸钙，氯化钙、硫酸钙及少量其它杂质，沉淀渣每日产生量 8m^3 ，含水 70%。

(3) 煤渣。来自锅炉房，产生量约 399t/a。

(4) 煤灰，锅炉房和灼烧车间除尘器收集的尘灰，收集量约 24.61t/a。

3.6.3 现有工程污染物产排情况汇总

技改前现有工程各主要污染源及其主要污染物的排放情况汇总见表 3.6-24。

表 3.6-24 全厂“三废”排放情况汇总表

种类		污染物名称	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
废水	生产废水	废水量	76050	0	76050
		CODcr	247.923	-239.163	8.76
		NH ₃ —N	1028.9565	-1027.6465	1.31
		油 类	1.14075	-0.75075	0.39
		Pb	0.0072	0	0.0072
	生活污水	废水量	8100	0	8100
		COD	2.025	0.405	1.62
		BOD5	0.81	0.162	0.648
		NH ₃ -N	0.243	0.0405	0.2025
		SS	1.215	0.6075	0.6075
废气	有组织	废气量	8400 万 m ³	0	8400 万 m ³
		粉尘	43.36	-40.112	3.248
		二氧化硫	39.557	-19.777	19.78
		氮氧化物	0	0	0
		氯化氢	4.32	-2.592	1.728
		VOCs	0	0	0

3.7 现有工程环保问题及“以新带老”计划

目前主要的环保问题为高盐废水排放问题，本次评价将其纳入“以新带老”计划，具体计划如下：

表3.7-1 现有项目存在的环境问题和“以老带新”一览表

类别	现有项目存在的环保问题及“批建不符”情形	“以新带老”措施
环保管理	环评年代较早，环境友好方面批建不符情形较多，如燃生物质代替燃煤、灼烧窑改用电灼烧窑、无组织变有组织、生活污水直排改进污水处理厂等	依托本次技改环评，完善全厂建设内容，与实际相符，便于环保管理
环保问题	高盐废水排入渥江。	高盐废水采用 MVR 蒸发系统处理，不外排；其他一般生产废水不再直排渥江，排入东江工业园污水处理厂
	初期雨水池容积不满足要求	完善事故应急池、初期雨水池
	生物质锅炉 15m	高度不满足要求，根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014），装机容量 10t/h~14t/h 排气筒高度最少为 40m（参照燃煤）
	例行监测因子不全	按《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ1125-2020）、《排污单位自行监测技术指南 稀有稀土金属冶炼》（HJ1244-2022）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关要求完善环境监测计划

4 技改项目工程分析

4.1 技改项目基本情况

4.1.1 项目名称、性质、建设地点、建设单位

(1) 项目名称：年产2500吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目。

(2) 建设单位：赣州稀土（龙南）有色金属有限公司。

(3) 项目性质：技术改造。

(4) 建设内容规模：依托原厂房和生产设施设备进行技术改造，主要危险废物仓库、中和渣仓库、脱氨塔；更新改造萃取生产线、环保设施和智能化控制系统等。引进DCS分布式控制系统与PLC控制系统将生产工序实现智能自动化控制，应用ISO质量管理体系控制产品质量，全面提升企业智能制造水平。项目达标达产后，可实现年产2500吨稀土氧化物的规模。

(5) 员工：总劳动定员200人，厂内不提供食宿。

(6) 工作制度：每日三班制，每班工作8小时，年工作300天。

(7) 技改项目总投资：5000 万元，其中环保投资总费用 1250 万元，占总投资的 25%。

(8) 占地面积：利用厂区预留用地，不新增用地，现有厂区总占地面积约 74042.69m²。

(9) 建设地点：江西龙南经济技术开发区，地理坐标为东经 114° 48′ 51.947″，北纬 24° 50′ 53.170″。

4.1.2 技改项目组成

本项目主要建设内容见表 4.1-1。

表 4.1-1 技改项目工程建设内容

工程分类	建构筑物名称	技改前实际建设情况	技改后建设内容	技改前后变化情况
主体工程	酸溶车间	钢结构，1 层，层高 6m，占地 30*40m。布置有酸溶区，占地约 300m ² ，酸溶罐 7 个，用于氧化型稀土矿酸溶；布置有配料区，占地约 600m ² ；布置有纯水制备区占地约 300m ²	依托现有设施基本不变。钢结构，1 层，层高 6m，占地 30*40m。布置有酸溶区占地约 300m ² ，酸溶罐 7 个，用于氧化型稀土矿酸溶；布置有配料区占地约 600m ² ；布置有纯水制备区占地约 300m ²	技改前后基本一致
	溶矿池车间	钢结构，1 层，层高 6m，占地 20*30m。布置有溶矿池 1 个，用于碳酸型稀土矿酸溶	依托现有设施基本不变。钢结构，1 层，层高 6m，占地 20*30m。布置有溶矿池 1 个，用于碳酸型稀土矿酸溶	技改前后基本一致
	萃取车间	砖混结构，1 层，层高 6m，占地为 120*80m。用于稀土氯化物萃取分离。	依托现有设施，同时新增电机、料液泵、有机泵、输送机等生产设备。砖混结构，1 层，层高 6m，占地为 120*80m。用于稀土氯化物萃取分离。	新增部分生产设备，其他部分技改前后基本一致
	沉淀车间	砖混结构，层高 6m，占地 42*40m，布置有沉淀生产线	依托现有设施，同时新增沉淀料液泵、真空机组。砖混结构，层高 6m，占地 42*40m，布置有沉淀生产线	新增部分生产设备，其他部分技改前后基本一致
	钙皂车间	钢结构，1 层，层高 6m，占地约 1500m ² 。	改为有机回收车间；主要用于三相有机回收	功能变更
	电灼烧车间 1	砖混结构，层高 6m，占地为 40*18m。布置有 3 条电灼烧生产线（2 用 1 备）。	砖混结构，层高 6m，占地为 40*18m。布置有 3 条电灼烧生产线（2 用 1 备）。	技改前后基本一致
	电灼烧车间 2	砖混结构，层高 6m，占地为 40*18m。布置有 3 条电灼烧生产线（2 用 1 备）。	砖混结构，层高 6m，占地为 40*18m。布置有 3 条电灼烧生产线（2 用 1 备）。	技改前后基本一致
	电灼烧车间 3	砖混结构，层高 6m，占地为 40*16m。停用	砖混结构，层高 6m，占地为 40*16m。停用。	停用
	混料包装车间	砖混结构，2 层。1 层布置有混料包装工序、配电房等；2 层布置有化验室及杂物间等	砖混结构，2 层。1 层布置有混料包装工序、配电房等；2 层布置有化验室及杂物间等	技改前后基本一致
公用辅助工程	办公楼	3 层砖混结构，占地 42*19m。	3 层砖混结构，占地 42*19m。	技改前后基本一致
	机修/五金车间	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 800m ² 。	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 800m ² 。	技改前后基本一致
	锅炉房	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 300m ² 。布置有 1 台 10t/h 生物质锅炉	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 300m ² 。布置有 1 台 10t/h 生物质锅炉	技改前后基本一致
	原料仓库	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 1600m ² 。用于原料矿存放。	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 1600m ² 。用于原料矿存放。	技改前后基本一致
	酸溶渣库	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 300m ² 。用于	布置于危废库西侧，层高 6m，占地约 300m ² ，用	原酸溶渣变更为物料

		酸溶渣贮存。	于酸溶渣池贮存规格 15m×15m×2m，容积 450m ³ 。	库；另在危废库西侧新建酸溶渣库
	中转仓库	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 2000m ² 。用于物料临时中转。	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 2000m ² 。用于物料临时中转。	技改前后基本一致
	成品仓库	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 1400m ² 。用于成品稀土氧化物存放。	单层轻钢结构，层高 6m，占地约 1400m ² 。用于成品稀土氧化物存放。	技改前后基本一致
	贮料罐区	占地约 480m ² 。布置料液罐 14 个，用于稀土氯化料液暂存。	占地约 480m ² 。布置料液罐 14 个，用于稀土氯化料液暂存。	技改前后基本一致
	盐酸罐区	占地约 580m ² 。布置盐酸储罐 4 个（3 用 1 备），用于 31%盐酸贮存，储罐容积为 100m ³ 。	占地约 580m ² 。布置盐酸储罐 4 个（3 用 1 备），用于 31%盐酸贮存，储罐容积为 100m ³ ，型号为 Φ4800mm×5600mm。	技改前后基本一致
	氨水罐区	占地约 500m ² ，布置氨水储罐及碱水罐，储罐容积为 100m ³ 。	占地约 500m ² ，布置氨水储罐 2 个，储罐容积为 100m ³ 型号为 Φ4800mm×5600mm。	氨水罐区进行改造
	供水工程	市政供水	市政供水	技改前后基本一致
	供电工程	市政供电	市政供电	技改前后基本一致
环保工程	废水	（1）生产废水 ①萃取废水隔油沉淀预处理+蒸氨塔处理后排入综合废水处理系统； ②沉淀洗水沉降预处理后排入综合废水处理系统； ③综合生产废水采用“调节池+两级反应沉淀+一级除氨池+中和反应池+二级除氨池”进一步处理后排入渥江。 （2）生活污水 经化粪池预处理后排入东江工业园污水处理厂再处理	（1）生产废水 ①高盐废水（萃取废水、沉淀母液）：隔油+石灰中和沉淀+过滤+蒸氨塔+MVR 系统，不外排； ②皂化废水：隔油沉淀后排入污水处理站综合废水收集池； ③沉淀洗水车间沉淀后污水处理站综合废水收集池； ④酸溶、萃取、沉淀废气净化废水，循环使用，定期排入污水处理站综合废水收集池； ⑤综合废水：“多级中和沉淀+过滤”，处理达标后排入东江工业园污水处理厂。 （2）生活污水：经化粪池处理后与生产废水一同排入东江工业园污水处理厂。	高盐废水采用 MVR 蒸发结晶系统，冷凝水回用，结晶盐外售，不外排高盐废水。一般生产废水不再直排，排入东江工业园污水处理厂。
	废气	（1）生物质锅炉烟气采用布袋除尘后 15m 排气筒（DA001）排放； （2）萃取废气采用 2 套碱液喷淋+过滤棉+活性炭+25m 高排气筒（DA002、DA003）处理； （3）稀土氧化型矿酸溶废气合并后采用 1	（1）生物质锅炉烟气采用布袋除尘后 40m 排气筒（DA001）排放； （2）萃取废气采用 2 套 2 级碱液喷淋+过滤棉+活性炭+25m 高排气筒（DA002、DA003、DA014）处理；	新增一套萃取废气处理系统

		套碱液喷淋+25m 高排气筒（DA004）处理； （4）稀土碳酸型矿溶矿池车间酸溶废气采用 1 套碱液喷淋+25m 高排气筒（DA008）处理； （5）沉淀废气采用 1 套 1 级碱液喷淋+25m 高排气筒（DA005）处理； （6）共 2 间电灼烧窑车间，每个电灼烧窑设置窑头灼烧烟气排气筒各 1 个，均为 15m 排气筒（DA006、DA007）直排； （7）高盐废水调节池废气：集气后碱液喷淋+15m 排气筒（DA009）处理 （8）回收有机废气采用 1 套碱液喷淋+25m 高排气筒（DA010）处理 （9）配酸、盐酸储罐废气采用 1 套碱液喷淋+25m 高排气筒（DA011）处理； （10）高盐废水中和池废气：集气后碱液喷淋+15m 排气筒（DA012）处理 （11）蒸氨塔 2 座，蒸氨废气收集后采用水喷淋+25m 排气筒（DA013）排放。	（3）稀土氧化型矿酸溶废气合并后采用 1 套碱液喷淋+25m 高排气筒（DA004）处理； （4）稀土碳酸型矿溶矿池车间酸溶废气采用 1 套碱液喷淋+25m 高排气筒（DA008）处理； （5）沉淀废气采用 1 套 1 级碱液喷淋+25m 高排气筒（DA005）处理； （6）共 2 间电灼烧窑车间，每个电灼烧窑设置窑头灼烧烟气排气筒各 1 个，均为 15m 排气筒（DA006、DA007）直排； （7）高盐废水调节池废气：集气后碱液喷淋+15m 排气筒（DA009）处理 （8）回收有机废气采用 1 套碱液喷淋+活性炭吸附+25m 高排气筒（DA010）处理 （9）配酸、盐酸储罐废气采用 1 套碱液喷淋+25m 高排气筒（DA011）处理； （10）高盐废水中和池废气：集气后碱液喷淋+15m 排气筒（DA012）处理 （11）蒸氨塔 2 座，蒸氨废气收集后合并处理采用水喷淋+25m 排气筒（DA013）排放；	
	噪声	密闭厂房，选用低噪声设备，采取减振、隔声和设置隔声操作间等。	密闭厂房，选用低噪声设备，采取减振、隔声和设置隔声操作间等。	/
	固废处理	（1）酸溶渣为低放固废，单独堆放于酸溶渣； （2）隔油渣、废活性炭、三相渣等危废用 PVC 桶装好统一堆放在暂存于危废暂存库。	危废库占地约 480m ² （有效容积 400m ³ ）；一般固废间占地约 50m ² （有效容积 40m ³ ）；酸溶渣库占地约 300m ² ，酸溶渣贮存池有效容积 450m ³ 。 （1）酸溶渣为低放固废，单独堆放于酸溶渣； （2）涉重废水中和渣用 PVC 桶装好统一堆放在中和渣库，按一般固废进行管理（已鉴定）； （3）隔油渣、废活性炭、三相渣等危废用 PVC 桶装好统一堆放在暂存于危废暂存库。	新建中和渣库、危险废物仓库
风险	事故池	设置有长 26m、宽 16m、高 3m，容积 1248m ³ 的调节池兼做事故应急池。初期雨水池 30m ³ 。	设置 600m ³ 初期雨水池、400m ³ 事故应急池（兼消防废水事故池）	按规范完善初期雨水池和事故应急池

4.1.3 产品方案及规格

(1) 稀土氧化物产品方案及标准

1) 稀土氧化物产品方案

本项目建成达产后，将形成年产 2500 吨稀土产品。年总产品及产量如下表所示。

本项目主要产品为氧化镨钕、氧化钐、氧化铈等。本项目产品方案见表 4.1-2。

表 4.1-2 产品方案表

序号	产品名称	质量标准		技改前产量 (t/a)	技改后产量 (t/a)
		标准名称	REO 含量		
1	Pr ₃ O ₁₁ +Nd ₂ O ₃	镨钕氧化物 (XB/T206-2007)	99.9%	320	385.63
2	La ₂ O ₃	《氧化镧》(GB/T 4154-2015)	99.999%	515	1283.8
3	CeO ₂	《氧化铈》GB/T 4155-2012	99.995%	27	56.73
4	Pr ₆ O ₁₁	《氧化镨》GB/T 5239-2015	99.9%	2	0
5	Nd ₂ O ₃	《氧化钕》GB/T 5240-2015	99.9%	2	0
6	Sm ₂ O ₃	《氧化钐》GB/T 2969-2020	99.9%	70	38.47
7	Gd ₂ O ₃	《氧化钆》GB/T 2526-2020	99.995%	58	121.28
8	Tb ₄ O ₇	《氧化铽》GB/T 12144-2009	99.995%	22	16.3
9	Dy ₂ O ₃	《氧化镝》GB/T 13558-2019	99.9%	50	94.13
10	Ho ₂ O ₃	《氧化铈》XB/T 201-2016	99.9%	6	6.48
11	Er ₂ O ₃	《氧化铒》GB/T 15678-2010	99.9%	3	40
12	Yb ₂ O ₃	《氧化镱》XB/T 203-2017	99.99%	34	43.98
13	Lu ₂ O ₃	《氧化镥》XB/T 204-2017	99.995%	5	6.42
14	Y ₂ O ₃	《氧化钇》GB/T 3503-2015	99.999%	375	400.1
15	Tm ₂ O ₃	《氧化铥》XB/T 202-2010	99.999%	11	6.68
小计				1500	2500

2) 半成品产品

项目萃取分离得到富集铕（Eu）的氯化稀土溶液作为半成品产品直接外售，产量约为 1000m³/a，其中 EuCl₃ 浓度约为 122.4g/L。

(2) 副产品氯化钙产品方案及标准

1) 副产品氯化钙产品方案

副产品氯化钙的产品方案见表 4.1-3。

表 4.1-3 氯化钙产品方案

序号	产品名称	质量标准	产 量 (t/a)
1	氯化钙	《氯化钙》GB/T 26520-2021	9531

2) 副产品氯化钙产品标准

副产品的产品标准满足《氯化钙》GB/T 26520-2021 产品标准的要求，本项目副产品为无水氯化钙。

表 4.1-4 无水氯化钙（I 型）产品标准

项目	合格品（I 型）	本项目	是否满足
氯化钙（CaCl ₂ ）含量/%	≥94	≥94	满足
碱度（以 NaCl 计）/%	≤0.25	≤0.2	满足
总碱金属氯化物（以 NaCl 计）/%	≤5.0	≤11.0	满足
水不溶物/%	≤0.15	≤0.15	满足
铁/%	≤0.004	≤0.004	满足
硫酸盐（以 CaSO ₄ 计）/%	≤0.05	≤0.05	满足
总镁（以 MgCl ₂ 计）/%	≤0.5	≤0.5	满足
pH	6.0~11	6~9	满足

4.1.5 碳排放

二氧化碳排放量=燃煤/生物质排放量+燃油排放量+燃气排放量+ $\sum_{i=1}^n$ +第 j 个省级电网调入电力所蕴含二氧化碳排放量-本地区电力调出所蕴含二氧化碳排放量。

(1) 燃料排放量

技改前：根据已批复环评报告书，项目技改前标准煤消耗量为 2522t/a。

燃煤综合排放因子为：吨二氧化碳/吨标煤=2.66

项目技改前燃煤碳排放量=2522t/a×2.66=6708.52t/a。

技改后：不再使用燃煤，生物质总消耗量为 5000t/a，根据《省级温室气体清单编制指南（试行）》，生物质燃烧所产生的二氧化碳与生长过程中光合作用所吸收的碳两者基本抵消，不计入碳排放，则扩建后生物质燃烧碳排放量为 0t/a。

(2) 江西省电网调入电力所蕴含二氧化碳排放量

江西省电网调入电力所蕴含二氧化碳排放量=江西电网电力调入量×江西省电网平均二氧化碳排放因子，江西省电网平均二氧化碳排放因子为 $0.6339\text{kgCO}_2/\text{kw} \cdot \text{h}$ 。

技改前：电力年消耗量为 878.83 万 $\text{KW} \cdot \text{h}$ ，每年由江西省电网调入电力所蕴含二氧化碳排放量= $878.83 \times 10^4 \text{KW} \cdot \text{h} \times 0.6339 \text{kgCO}_2/\text{kw} \cdot \text{h} \times 10^{-3} = 5570.9 \text{t/a}$ 。

技改后：电力年消耗量为 1770.1 万 $\text{KW} \cdot \text{h}$ ，每年由江西省电网调入电力所蕴含二氧化碳排放量= $1770.1 \times 10^4 \text{KW} \cdot \text{h} \times 0.6339 \text{kgCO}_2/\text{kw} \cdot \text{h} \times 10^{-3} = 11220.66 \text{t/a}$ 。

（3）生产工艺产生

技改前：草酸使用量为 521.6t/a，在酸性和灼烧条件下会产生 CO_2 ，以物料全部分解计， CO_2 产生量为 509.96t/a。

技改后：草酸使用量为 3438t/a，在酸性和灼烧条件下会产生 CO_2 ，以物料全部分解计， CO_2 产生量为 3361.3t/a。

（4）碳总排放量

技改前：碳排放量=燃煤排放量+江西省电网调入电力所蕴含二氧化碳排放量+生产工艺排放量= $6708.52 \text{t/a} + 5570.9 \text{t/a} + 509.96 \text{t/a} = 12789.38 \text{t/a}$ ；

技改后：碳排放量=燃生物质排放量+江西省电网调入电力所蕴含二氧化碳排放量+生产工艺产生量= $0 \text{t/a} + 11220.66 \text{t/a} + 3361.3 \text{t/a} = 14581.96 \text{t/a}$ 。

4.1.6 主要生产设备

本次技改生产设备变化见表 4.1-12。

表 4.1-12 项目新增设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	数量 (个/台)	备注
一	酸溶工序			
1	溶矿罐	10m ³	7	现有
2	配料罐	15m ³	22	现有
3	箱式压滤机	250m ³	2	现有
4	配料罐	10m ³	6	现有
5	砂浆泵	UHB-2K60/30-50	1	现有
6	耐腐蚀磨泵	40FS-20	4	现有
二	萃取工序			
7	萃取槽	1000L(1:4)	21	现有
8	萃取槽	1000L(1:3)	15	现有
9	萃取槽	800L(1:3)	23	现有
10	萃取槽	460L(1:3)	10	现有
11	萃取槽	400L(1:3)	46	现有
12	萃取槽	360L(1:3)	17	现有
13	萃取槽	300L(1:3)	52	现有
14	萃取槽	250L(1:3)	8	现有
15	萃取槽	200L(1:3)	11	现有
16	萃取槽	140L(1:3)	20	现有
17	萃取槽	100L(1:3)	22	现有
18	萃取槽	85L(1:3)	11	现有
19	耐腐蚀磨泵	50FS-22	22	现有
20	氟塑料合金离心泵	65FS13- 12	1	现有
21	耐腐蚀磨泵	65FS-28	5	现有
22	磁力泵氟塑离心泵	CQB65-50X- 150F	1	现有
23	电源柜	800A	6	现有
24	电容补偿柜	400A	30	现有
25	氟塑料泵	40FSB-20D	1	现有
26	氟塑料泵	40FSB-20D	1	现有
27	摆线针轮减速机	BLD3-29-5 .5	1	现有
28	摆线针轮减速机机 架	TJQ5	2	现有
29	玻璃钢球阀	Q41F-6PF	2	现有
30	摆线针轮减速机	BLD3-29-3	1	现有
31	摆线针轮减速机	TJQ5	3	现有
32	氟塑料泵	52FSB-20D	4	现有
33	氟塑料泵	65FS-32D	6	现有
34	玻璃钢球阀	Q41F-6PF	1	现有
35	玻璃钢球阀	Q41F-6PF	2	现有
36	泥浆泵	NL65A- 16	3	现有

37	泥浆泵	NL65A- 16	1	现有
38	手拉葫芦	HS- 1N	1	现有
39	氟塑料耐磨泵	50FSB-20D	1	现有
40	板式换热器	TM100M-0 .24H-37-2	1	现有
41	真空吸料机	2.2kw	1	现有
42	泥浆泵	NL50A- 16	3	现有
43	氟塑料耐磨泵	40FSB-20D	2	现有
44	氟塑料耐磨泵	40FSB- 15D	1	现有
45	泥浆泵	NL65- 11	2	现有
46	摆线针轮减速机	BLD3-29-3	1	现有
47	手拉葫芦	HS- 1N	1	现有
48	萃取槽用永磁电机	TYJ×112M-6 2.2KW	30	新增
49	氟塑料有机泵	65FS-28. 5.5KW	1	新增
50	氟塑料料液泵	50FS-22. 3KW	2	新增
51	输送机	Φ273×5.7 米	1	新增
52	PPH 搅拌罐	Φ3500×3800	2	新增
三	沉淀工序			
53	沉淀罐	10m ³	16	现有
54	沉淀桶	5m ³	21	现有
55	搪瓷缸	2m ³	3	现有
56	搪瓷缸	1m ³	2	现有
57	卧式真空机组	JW-RPP-65-280	15	现有
58	搪瓷加热器	2m ³	8	现有
59	过滤器	2m ³	60	现有
60	摆线针轮减速机	BLD3- 17-3	28	现有
61	摆线针轮减速机	BLDJ3-23-5 .5	16	现有
62	增压聚丙烯耐腐蚀离心泵	80EP(D)32	20	现有
63	耐腐蚀耐磨泵	32FS- 18	1	现有
64	耐腐蚀耐磨泵	40FS-20	3	现有
65	耐腐蚀耐磨泵	50FS-22	3	现有
66	电源柜	800A	1	现有
67	控制柜	400A	2	现有
68	补偿柜	400A	1	现有
69	氟塑料耐磨泵	40FSB-20D	1	现有
70	氟塑料耐磨泵	50FSB-20D	1	现有
71	摆线针轮减速机	BLD3-23-5 .5	1	现有
72	沉淀料液泵		4	新增
73	沉淀真空机组		3	新增
四	灼烧、包装工序			
74	电灼烧辊道窑	1000x32000	8	现有
75	摆线针轮减速机	XWED32-3481-0.7	31	现有
76	V 型混合机	VH300	2	现有
77	V 型混合机	VH200	1	现有
78	振动筛分滤机	HG1000- 15	6	现有

79	振动分滤机	HC-800	1	现有
80	混合机	V-2000	4	现有
81	钢丝绳电动葫芦	XLD-319m	1	现有
五	化验设备			
82	单道扫描光谱仪	DGS- III	1	现有
83	光谱仪	DGS- III	1	现有
84	法国光谱仪	ULTIM-2	1	现有
85	鼓风电机恒温干燥箱	101-D	1	现有
86	电热板	规格：45*60cm	3	现有
87	电子万用炉	JH404-2	8	现有
88	调速多用振荡器	HY-4	1	现有
89	实验电炉	SXD-10-12	1	现有
90	实验电炉	SX-5-12	4	现有
六	辅助设备			
91	锅炉	SZL10-1.25-A II	1	现有
92	纯水系统	50m ³ /h	1	现有
93	絮凝计量泵	KS-12-PFC	1	现有
94	阻垢计量泵	KS-12-PFC	1	现有
95	活性炭过滤器	GLT-3000	2	现有
96	混合离子交换器	HHG-1200	1	现有
97	耐腐蚀磨泵	25FS-10	1	现有
98	锅炉炉排减速器	GL-16P	1	现有
99	螺旋式除渣机	LX-X10	1	现有
100	多级离心水泵	G12-25X7D	2	现有
101	鼓风机	Y18L-4	1	现有
102	引风机	Y250m-4	1	现有
103	酸雾吸收塔		6	现有
104	蒸氨塔		1	新增
105	MVR蒸发结晶系统		1	新增
七	供电系统			
105	变压器	SCB10-3150/10-0.4	1	现有
106	变压器	SCB13-2000/10-04	1	新增

4.1.7 配套及公用工程

(1) 给水

1) 新鲜水

新鲜水自来水来自工业园区供水管网提供。厂区内已建完备的厂内供水管网，项目生产和生活用水经厂内管网由各车间内直接设置管网供给。

2) 纯水制备

项目在酸溶车间设1套纯水制备系统，设计产水能力为20t/h，所用的纯水制备系统采用RO反渗透技术，原水在压力作用下经“多介质过滤器+活性炭过滤器+软水过滤

器+保安过滤器”组成的预处理系统处理后产生纯水，纯水制备效率 1t 原水产生约 0.8t 纯水，产生的反冲洗水和浓缩废水按清下水处理。纯水制备工艺详见图 4.1-1。

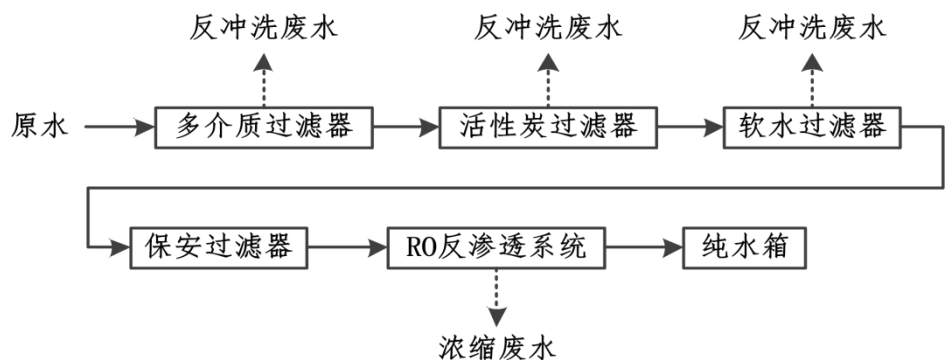


图4.1-1 纯水制备工艺流程图

(2) 排水

本项目设生产废水排水系统、生活污水排水系统、雨水排水系统。

1) 生产废水排水系统

厂区设生产排水管道。本项目生产废水分别由车间废水提升泵加压输送至厂区废水处理站，高盐废水排至MVR蒸发结晶系统，不外排；其他一般生产废水经处理后经管道排入东江工业园污水处理厂。

2) 生活污水排水系统

厂区设生活排水管道。主要包括各车间卫生间排水。生活污水先经化粪池处理后，统一排至厂区生活污水管道，最终排入东江工业园污水处理厂。

3) 初期雨水

项目酸碱储罐区域、生产车间等区域初期雨水需收集处理，按照《有色金属工业环境保护工程设计规范》GB50988-2014 相关要求，总收集范围约面积38800m²，收集前15mm初期雨水，收集量582m³/次，设置初期雨水收集池有效容积600m³。

(3) 供电

电力由工业园区供电站负责供电，企业现有工程设有1个配电房，供各用电负荷使用，生产车间新增车间内配电设施，能够满足技改后用电需求。

(4) 供汽

根据建设单位生产经验，本项目实际蒸汽耗量为95.538t/d（即3.98t/h），蒸汽平衡见表4.1-18。

表 4.1-18 本项目蒸汽平衡图(单位 t/h)

蒸汽输入		蒸汽输出	
蒸汽	(t/h)	蒸汽	(t/h)
生物质锅炉	3.98	沉淀工段	1.13
		蒸氨工段	2.65
		氯化钙烘干	0.2
合计	3.98	合计	3.98

蒸汽平衡见图4.1-2

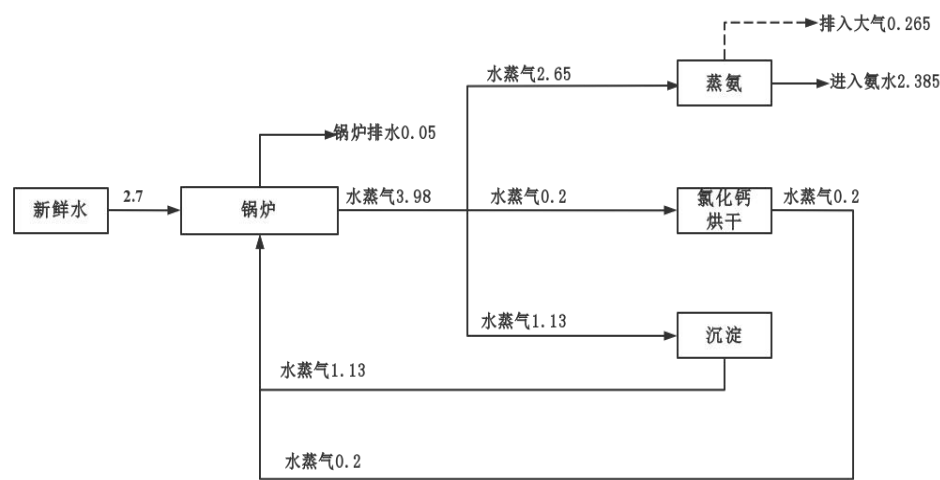


图4.1-2 蒸汽平衡图 t/h

4.1.4 原辅材料及能耗变化情况

(1) 技改项目原辅材料及能源消耗情况

技改项目原辅材料及能源消耗情况见表 4.1-5。

表 4.1-10 项目扩建前后原辅材料消耗情况一览表

类别	物料名称	技改前 (t/a)	技改新增 (t/a)	技改后总量(t/a)	最大贮存量	包装方式
原料	稀土碳酸型矿	/	/	500	50	编织袋、吨袋
	稀土氧化物矿	1500	/	2700	250	编织袋、吨袋
辅料	盐酸 (31%)	13040	7180	20220	283.2	100m ³ 储罐
	片碱	0	5	5	1	袋装
	碳酸氢铵	0	15.726	15.726	1.5	技改后桶装
	氨水 (6mol/L)	0	31260	31260	104.2	萃取-蒸氨体系循环
	氯化钡	0	74.85	74.85	6	袋装
	煤油	49	27.5	76.5	76.5	桶装
	P507	13.9	11.6	25.5	25.5	桶装
	环烷酸	0	5.1	5.1	5.1	桶装
	仲辛醇	0	26.1	26.1	26.1	桶装
	草酸 (99.6%)	521.6	2916.4	3438	15	袋装
	生石灰	1200	3608.4	4808.4	20	袋装
能耗	水	103350	+37320	170670		/
	电	878.83 万 kw · h	891.27 万 kw · h	1770.1 万 kw · h		/
	煤	2522	-2522	0		/
	生物质	0	5000	5000		/
注：氨水为购入满负荷需求量后不再购置，由碳酸氢氨补充全厂氨损耗						

(2) 理化性质

主要原辅材料理化性质见表 4.1-11。

表 4.1-11 原辅材料理化性质一览表

物料名称	分子式	理化性质
盐酸	HCl	是氯化氢（HCl）的水溶液，属于一元无机强酸，工业用途广泛。盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性，浓盐酸具有极强的挥发性。
片碱	NaOH	俗名火碱、烧碱、苛性钠。纯品是无色透明晶体。密度 2.13，熔点318.4℃，沸点 1390℃。有强碱性，易溶于水，对皮肤、织物等有强腐蚀性。用途广泛。与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。刺激性：家兔经皮：1%重度刺激。家兔经皮：50mg/24 小时，重度刺激。
P507	(C ₈ H ₁₇) ₂ HPO ₃	无色或淡黄色透明液体，化学名称：2-乙基己基膦酸单 2-乙基己基酯。不溶于水。溶于乙醇、煤油、石油醚、苯和十二烷等有机溶剂。用于稀土元素和有色金属的萃取分离。
煤油	/	煤油纯品为无色透明液体，含有杂质时呈淡黄色。略具臭味。沸程 180~310℃（在生产时常需根据具体情况变动），平均分子量在 200~250 之间。熔点 -40℃ 以上。运动黏度 40℃ 为 1.0~2.0mm ² /s。不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。易挥发。易燃。挥发后与空气混合形成爆炸性的混合气。燃烧完全，亮度足，火焰稳定，不冒黑烟，不结灯花，无明显异味，对环境污染小。
石灰	CaO	物理性质是表面白色粉末，不纯者为灰白色，含有杂质时呈淡黄色或灰色，具有吸湿性。与水反应，生成微溶的氢氧化钙。
氨水	NH ₃ ·H ₂ O	指氨的水溶液，主要成分为 NH ₃ ·H ₂ O，无色透明且具有刺激性气味。氨水易挥发，具有部分碱的通性。
氯化钡	BaCl ₂	白色的晶体，易溶于水，微溶于盐酸和硝酸，难溶于乙醇和乙醚，易吸湿，常用作分析试剂、脱水剂，制钡盐原料以及用于电子、仪表、冶金等工业。
碳酸氢氨	NH ₄ HCO ₃	碳酸氢氨是一种白色化合物，呈粒状、板状或柱状结晶，有氨臭。水溶液呈碱性，性质不稳定，36℃ 以上分解为二氧化碳、氨和水，60℃ 可分解完。有吸湿性，潮解后分解会加快。

(3) 原料成分

根据建设单位生产提供相关资料，本项目所用离子型稀土矿为稀土氧化物矿和稀土碳酸型矿，各原料组分占比情况见表 4.1-6。

表 4.1-6 原料分类及来源

原料	使用量	含水率%	REO 含量%
稀土氧化物矿	2700	0.84	88.18
稀土碳酸型矿	500	<0.2*	53.77
稀土碳酸型矿含水率低于检出限 0.2%，本次评价以 0.1%计			

根据赣州稀土（龙南）有色金属有限公司委托江西省钨与稀土产品质量监督检测中心对原料成分分析报告，确定本项目的稀土氧化物矿成分见表 4.1-7 和表 4.1-8；稀土碳酸型矿分析结果见表 4.1-9 和表 4.1-10。主要成分如下：

表 4.1-7 稀土氧化物矿中化学成分表 (%)

元素	H ₂ O	Al	Fe	Ca	Cu	S
含量	0.84	0.68	0.11	2.24	<0.001	0.13
元素	P	Si	Mn	Na	Ni	B
含量	0.0026	0.76	0.0092	0.083	<0.001	<0.01
元素	Pb	Cr	Co	Zn	Cl	As
含量	0.0052	<0.001	<0.001	<0.001	0.0086	<0.001
元素	Cd	Hg	F	Mg	K	
含量	<0.001	<0.001	<0.01	<0.1	0.45	

表 4.1-8 稀土氧化物矿中稀土元素成分表 单位: %

元素	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd
含量	19.43	17.25	2.20	4.21	15.40	3.44	0.28	3.62
元素	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	折算 REO
含量	0.56	3.39	0.66	1.81	0.26	1.56	0.23	88.18

表 4.1-9 稀土碳酸型矿中化学成分表 (%)

元素	H ₂ O	Al	Fe	Ca	Cu	S
含量	<0.2	0.58	<0.1	0.77	<0.001	1.34
元素	P	Si	Mn	Na	Ni	B
含量	0.0099	1.37	0.12	0.059	<0.001	<0.01
元素	Pb	Cr	Co	Zn	Cl	As
含量	0.45	<0.001	0.0026	0.058	0.0036	<0.001
元素	Cd	Hg	F	Mg	K	
含量	0.0011	<0.001	0.4	1.77	0.35	

表 4.1-10 稀土碳酸型矿中稀土元素成分表 单位: %

元素	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd
含量	23.33	1.16	0.32	0.61	2.94	2.01	<0.1	3.32
元素	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	折算 REO
含量	0.66	4.33	0.82	2.28	0.31	1.87	0.25	53.77

(4) 技改前后单位能耗变化情况

技改前后单位能耗变化情况见表 4.1-11。

表 4.1-11 项目能源消耗一览表

序号	类别	煤 (标煤)	电		生物质		合计(折标 量)	单位产品能耗
			年耗量	折标量	年耗量	折标量		
1	技改前	2522t	878.83 万 kw·h	1080.08t (当量值)	0	0	3602.08	2.40t-标煤/t-产 品(当量值)
				2475.66 (等价值)	0	0	4997.66	3.33t-标煤/t-产 品(等价值)
2	技改后	0	1770.1 万 kw·h	2175.45 (当量值)	5000	2871.5t	5046.95	2.02t-标煤/t-产 品(当量值)
		0		4986.37 (等价值)			7857.87	3.14t-标煤/t-产 品(等价值)

注: 电耗折算系数为 0.1229kgce/kWh (当量值)、0.2817kgce/kWh (等价值); 生物质折算系数为 0.5743kgce/kg。

4.2 项目周边现状

根据现场踏勘情况，厂区西北侧有龙南新圳花苑小区（居民点），厂区西侧为江西和泰新光源材料有限公司，厂区南侧为江西联茂电子科技有限公司；厂区东侧地块为龙南恋伊工业有限公司。具体厂区周边情况见图 4.2-1，厂区内现状见图 4.2-2。

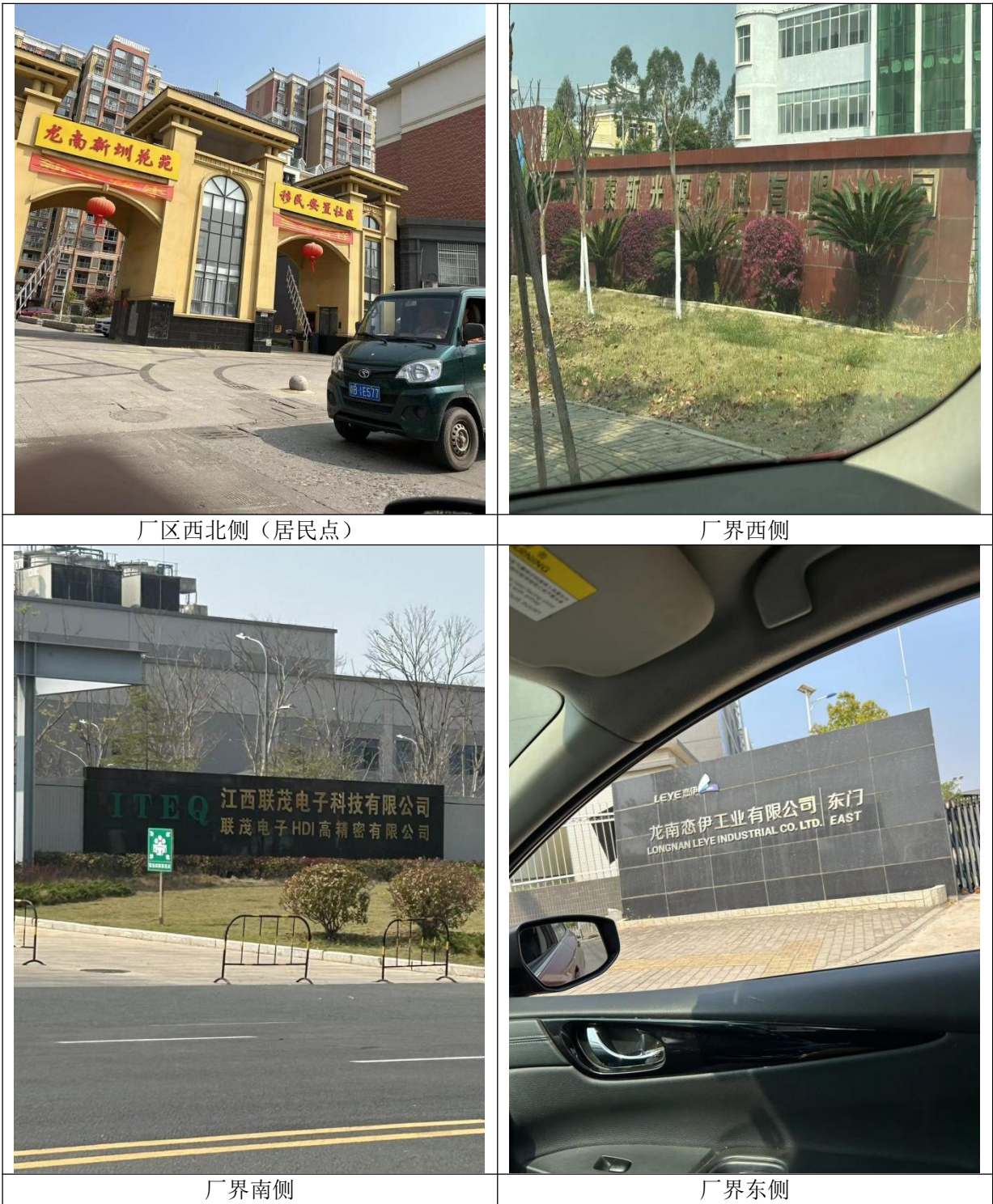


图 4.2-1 厂区周边环境（2023 年 3 月）

厂区内现状情况见图 4.2-2。

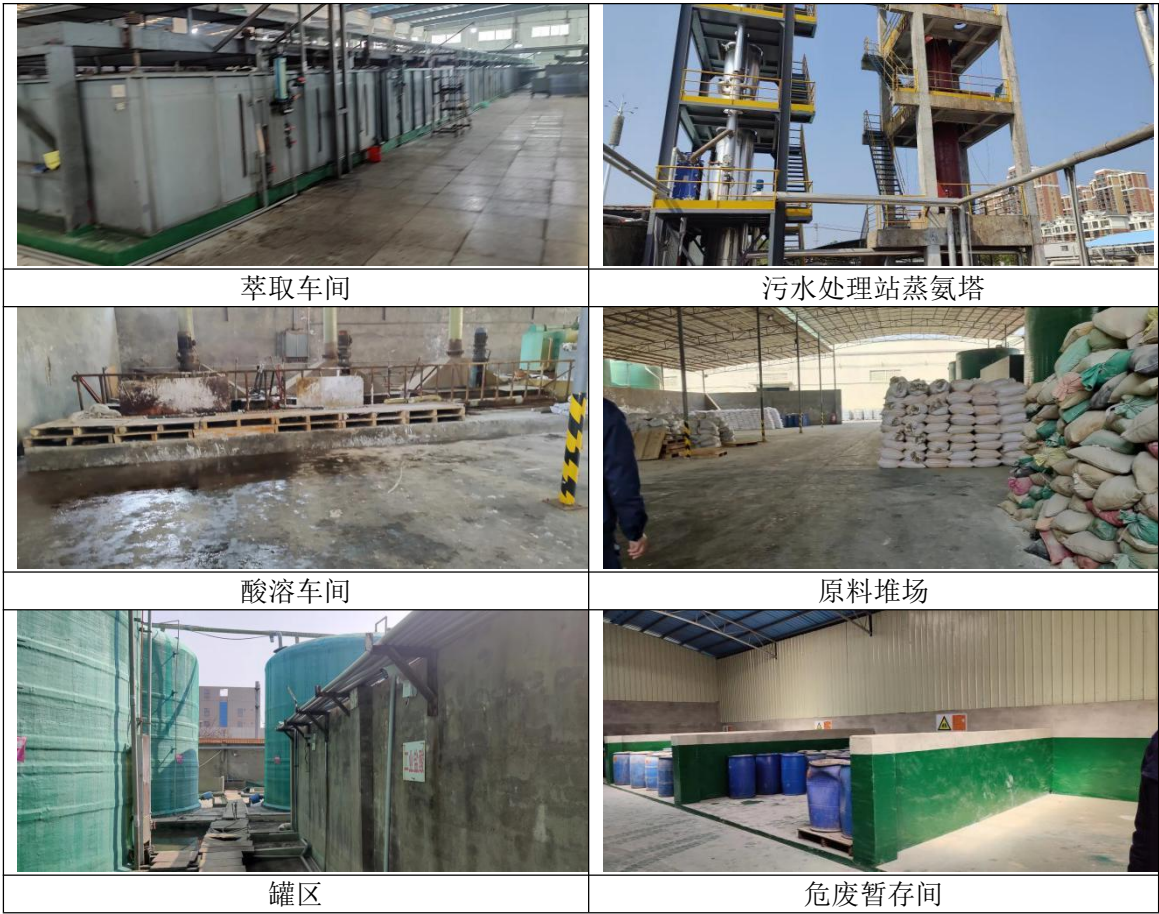


图 4.2-2 项目厂区内现状环境（2022 年 8 月）

4.3 总平布置图

（1）办公生活区

办公区、食堂等构筑物位于厂区南侧，处于地势较高处，临新圳大道，交通方便并且受厂区污染源影响较小。

（2）生产区

生产区按生产流程进行布置，在满足生产工艺流程的前提下，考虑安全等要求，结合项目用地的自然地形条件，平面布置紧凑合理，节省用地，有利生产，方便管理，布局合理、物流顺畅，卫生条件和交通、安全、消防满足企业需要及行业要求。

（3）污水处理站

污水处理站位于项目厂区西南角，为全厂地势最低处，废水收集方便，污水处理站主要产生废气池体远离厂区西南方向的新圳花苑居民点。

综上所述，项目总平面布置合理。

4.4 扩建后项目生产工艺

略。

4.5 污染源及污染物产排情况分析

4.5.1 施工期污染源分析

(1) 大气污染源分析

1) 扬尘

施工过程中，土石方阶段最易产生扬尘，扬尘产生几率与土方的含水率、土壤粒度、风向、风速、湿度及土方回填时间等密切相关。一般情况下，施工过程中土方的挖掘和回填不会形成大的扬尘，但在风力相对较大时，有可能在小范围内形成扬尘对周围空气质量造成不利影响。

工程施工期，扬尘来源主要包括现场土方挖掘、堆放和清运过程中造成的扬尘；水泥、砂子等建筑材料装卸、堆放产生的扬尘；搅拌车辆、运输车辆来往造成的扬尘；施工垃圾堆放和清运过程造成的扬尘。

2) 汽车尾气

施工中将会有各种工程及运输用车来往于施工现场，主要有运输卡车、翻斗车、挖掘机、铲车、推土机等。

一般燃汽油和柴油卡车排放的尾气中主要污染物为 HC、颗粒物、CO、NO_x 等有害物质。

施工期扬尘及汽车尾气均为间歇性无组织排放，主要来自场地施工，由于施工期不长，因此施工期污染物产生量不大，并将随着施工期的结束而结束。

(2) 废水污染源分析

施工期废水主要来源于地表开挖、钻孔产生的泥浆水；施工人员生活污水；施工车辆冲洗废水；施工场地及临时道路洒水、混凝土搅拌等施工用水。地表开挖、钻孔产生的泥浆水和施工车辆冲洗废水含有较多的泥土、砂石和一定的油污。施工废水均在现场消耗，不外排。

施工废水中污染物成分简单，主要是 COD 和 SS，COD 约为 100mg/L，SS 约为 1000~3000mg/L，还有少量设备安装时产生的少量含油污水。

施工期间生活用水主要为洗涤废水和粪便污水，施工高峰期施工人数约为 10 人，平均用水量按 100L/（人·日）计，其中 80%作为污水排放量，则施工人员生

活污水产生量约0.8m³/d,根据类比资料,COD浓度250mg/L,NH₃—N浓度25mg/L,BOD₅浓度100mg/L,SS浓度150mg/L,则项目施工期排放的COD为0.2kg/d,NH₃—N约0.02kg/d,BOD₅约0.08kg/d,SS约0.12kg/d。

(3) 噪声污染源分析

项目施工期可分为土方、基础、结构和设备安装四个施工阶段,各阶段有其各自的噪声特征。

据有关资料及类比,主要施工机械的噪声状况见表4.5-1。

表 4.5-1 主要施工机械的噪声强度一览表 单位: dB (A)

序号	设备名称	机械声源	距声源 10m 处噪声
1	挖掘机	95~105	87
2	打桩机	105~115	105
3	钻孔机	90~100	83
4	混凝土搅拌机、推土机	80~90	76
5	起重机	75~80	70
6	振捣机	85~100	80
7	电锯	95~100	85
8	重型卡车	80~95	79
9	装载机	80~90	74

(4) 固废污染源分析

项目施工期间所产生的固体废物主要是废弃土石方、项目厂房及附属设施建设所产生的建筑、装修垃圾和施工人员的生活垃圾等。

拟建项目废弃土石方主要为建筑物地基开挖土石方及少量建筑垃圾。项目挖方用于原地填方,无废弃土石方产生;废弃建筑材料产生后按要求运至指定地点规范处理。

工程土建施工平均每天10人,按每人每天产生生活垃圾0.5kg/d计,则施工期(以30天计)生活垃圾产生量为0.15t。

4.5.2 运营期主要污染物排放情况

4.5.2.1 废水

本项目产生的生产废水主要有：萃取废水、沉淀洗水、酸雾净化废水、地面冲洗水、化验废水、纯水制备浓水、生活污水等。根据水质划分为高盐废水、一般生产废水和生活污水等类别分质分类处理。

(1) 高盐废水

项目高盐废水为萃取工段萃取过程中的废水，产生量 108.1m³/d（32430m³/a）与沉淀工序产生的沉淀母液（29.71m³/d，8913m³/a）。均属高盐废水，废水经隔油+石灰中和沉淀+过滤+蒸氨塔+MVR 系统处理，不外排。主要污染物浓度类比同样采用全氨皂化的《定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改项目环境影响报告书》，该项目原料、生产工艺与本项目基本一致，具可比性。同时结合物料平衡，预计高盐废水各污染物浓度见表 4.5-1。

表4.5-1 技改项目高盐废水水质情况一览表

废水类型	核算方法	产生量 m ³ /a	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	预处理工艺	废水排放量（t/d）
高盐废水	类比法、物料衡算法	41343	pH	2~6	/	隔油+石灰中和沉淀+过滤+蒸氨塔+MVR系统处理	0
			CODcr	800	33.074		
			SS	35	1.447		
			氨氮	63106.2	2609		
			锌	0.343	0.014		
			铜	0.1	0.004		
			锰	8.76	0.362		
			钴	0.3	0.0124		
			镍	0.09	0.00372		
			铅	3.22	0.133		
			铬	0.1	4.13kg/a		
			砷	0.097	4.01kg/a		
			镉	0.194	8.02kg/a		
			汞	0.0155	0.641kg/a		
			石油类	150	6.201		
			氟化物	10	0.41		
			TP	6.86	0.284		
			TN	64432.9	2663.8		
			Cl ⁻	147459	6096.4		
			TH、U 总量	2.216	0.09		
			铊	0.004	0.00016		

(2) 一般生产废水

项目一般生产废水主要包括沉淀洗水、酸雾净化废水、地面冲洗水、化验废水、纯水制备浓水等。

1) 沉淀洗水

沉淀车间采用对草酸稀土盐进行洗涤，产生的沉淀洗水，产生量约为411.21m³/d（123363m³/a）的废水进入综合废水调节池，沉淀洗水主要污染物浓度类比定南大华沉淀洗水，同时根据物料平衡，预计沉淀洗水各污染物浓度如下：

表4.5-2 技改项目沉淀洗水水质情况一览表

废水类型	核算方法	废水量(m ³ /a)	污染物种类	产生浓度mg/L	产生量t/a	处理工艺	处理效率	预处理后浓度mg/L	预处理后排放量t/a
沉淀洗水	类比法、物料衡算法	123363	pH	6~9	/	絮凝沉淀	6~9	/	
			CODcr	125	15.42		20%	100	12.336
			SS	200	24.67		50%	100	12.336
			氨氮	15	1.85		20%	12	1.48
			锌	0.13	0.016		75%	0.0325	0.004
			铜	0.02	0.00246		75%	0.005	0.000615
			锰	0.26	0.032		75%	0.065	0.008
			钴	0.005	0.0006		75%	0.00125	0.00015
			镍	0.02	0.00246		75%	0.005	0.000615
			铅	0.197	24.32kg/a		75%	0.049	6.08kg/a
			砷	0.021	2.6kg/a		75%	0.0052	0.65kg/a
			铬	0.0843	10.4kg/a		75%	0.021	2.6kg/a
			镉	0.0266	3.28kg/a		75%	0.0066	0.82kg/a
			汞	0.0026	0.32kg/a		75%	0.00065	0.08kg/a
			石油类	6.6	0.814		20%	5.28	0.651
			氟化物	0.2	0.025		20%	0.16	0.02
			TP	0.1	0.012		0	0.1	0.012
			TN	20	2.467		25%	15	1.85
			Cl ⁻	174.4	21.516		0	174.4	21.516
			铊	0.00037	0.003		20%	0.0024	0.0003
			TH、U 总量	0.00016	0.00002		20%	0.00013	0.000016

2) 废气净化废水

项目酸溶废气喷淋循环系统2套、萃取废气喷淋循环系统2套、沉淀废气喷淋循环系统1套，有机回收废气喷淋系统1套、污水处理站碱液喷淋系统2套。均采用碱液/水进行喷淋，废气喷淋水由于盐分累积，喷淋水需定期排放。喷淋阶段为封闭处理，排放周期每个月排放一次，每套系统循环水量约1m³，每套系统

每日补充耗损量 0.25m³，则酸雾废气喷淋用水量为 2.32m³/d（696m³/a），废水产生量为 96m³/a（0.32m³/d）。本项目废气净化废水产排情况见表 4.5-3。

表4.5-3 技改项目净化废水水质情况一览表

废水类型	核算方法	废水量（m ³ /a）	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a
净化废水	类比法	96	pH	6~9	/
			CODcr	150	0.0144
			SS	100	0.0096

4）地面冲洗废水

本项目需对萃取车间和沉淀车间进行地面冲洗，除去设备占用场地外总冲洗面积约为 3000m²，根据《建筑给排水设计手册》，用水量为 2L/m²·次，每日冲洗 1 次，地面冲洗水用量为 6m³/d（1800m³/a）。地面冲洗水排污系数按 0.8 计，则地面冲洗水废水产生量为 3.6m³/d（1080m³/a）。

表4.5-4 技改项目地面冲洗废水水质情况一览表

废水类型	核算方法	废水量（m ³ /a）	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a
地面冲洗废水	类比法	1080	pH	6~9	/
			CODcr	50	0.054
			SS	200	0.216

5）锅炉排水

本项目蒸汽锅炉为生物质锅炉，锅炉蒸汽补充水源来源于锅炉软水系统，其排水量一般与用水的碱度及含盐量有关，项目锅炉所用水源为新鲜自来水，其排水量根据建设单位估算，正常排水在 1.2m³/d（360m³/a），污染物浓度为 CODCr 为 60mg/L，SS 为 50mg/L。

表4.5-5 技改项目锅炉排水水质情况一览表

废水类型	核算方法	废水量（m ³ /a）	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a
锅炉排水	类比法	360	pH	6~9	/
			CODcr	60	0.0216
			SS	50	0.018

6）化验室废水

根据建设单位生产经验，分析废水产生量约为 0.02m³/d（6m³/a），与地面冲洗废水一同排往综合废水收集池。

表4.5-6 技改项目化验室废水水质情况一览表

废水类型	核算方法	废水量（m ³ /a）	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a
化验废水	类比法	6	pH	6~9	/
			CODcr	100	0.0006
			SS	200	0.0012

7) 纯水制备浓水

项目采用离子交换树脂设备进行纯水制备，根据水平衡可知，纯水制备产生浓水 98.25m³/d，其中 28m³/d 回用，外排废水量为 70.25m³/d（21075m³/a），排入污水处理站调节池。

表4.5-7 纯水制备浓水水质情况一览表

废水类型	核算方法	废水量（m³/a）	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a
纯水制备浓水	类比法	21075	pH	6~9	/
			CODcr	50	1.054
			SS	40	0.843

外排综合生产废水水量为 486.6m³/d（145980m³/a），其水质情况见表 4.5-8。

表 4.5-8 生产废水水质及混合后的综合生产废水情况一览表

废水类型	废水量（t/a）	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	废水类型	废水量（t/a）	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a
沉淀洗水	123363	pH	6~9	/	外排生产废水	145980	pH	6~9	/
		CODcr	100	12.336			CODcr	92.345	13.4806
		SS	100	12.336			SS	91.956	13.4238
		氨氮	12	1.48			氨氮	10.138	1.48
		锌	0.0325	0.004			锌	0.0274	0.004
		铜	0.005	0.000615			铜	0.004	0.000615
		锰	0.065	0.008			锰	0.0548	0.008
		钴	0.00125	0.00015			钴	0.001	0.00015
		镍	0.005	0.000615			镍	0.004	0.000615
		铅	0.049	6.08kg/a			铅	0.0416	6.08kg/a
		砷	0.0052	0.65kg/a			砷	0.0044	0.65kg/a
		铬	0.021	2.6kg/a			铬	0.0178	2.6kg/a
		镉	0.0066	0.82kg/a			镉	0.0056	0.82kg/a
		汞	0.00065	0.08kg/a			汞	0.0005	0.08kg/a
		石油类	5.28	0.651			石油类	4.46	0.651
		氟化物	0.16	0.02			氟化物	0.137	0.02
		TP	0.1	0.012			TP	0.082	0.012
		TN	15	1.85			TN	12.673	1.85
		Cl ⁻	174.4	21.516			Cl ⁻	147.4	21.516
		TH、U 总量	0.00013	0.000016			TH、U 总量	0.00011	0.000016
		铊	0.0024	0.0003			铊	0.0021	0.0003

净化废水	96	pH	6~9	/					
		CODcr	150	0.0144					
		SS	100	0.0096					
地面冲洗废水	1080	pH	6~9	/					
		CODcr	50	0.054					
		SS	200	0.216					
锅炉排水	360	pH	6~9	/					
		CODcr	60	0.0216					
		SS	50	0.018					
化验废水	6	pH	6~9	/					
		CODcr	100	0.0006					
		SS	200	0.0012					
纯水制备浓水	21075	pH	6~9	/					
		CODcr	50	1.054					
		SS	40	0.843					

(2) 生活污水

本项目技改后总劳动定员 200 人，不提供住宿，人员用水量按 60L/人·天。经计算，本项目生活用水量为 3600m³/a(12m³/d)，废水产生系数按 0.80 计，生活污水排放量为 2880m³/a(9.6m³/d)，主要污染因子包括 CODcr、BOD₅、NH₃-N、SS、动植物油，初始产生浓度分别为 250mg/l、150mg/L、30mg/L、150mg/L、30mg/L。生活污水经化粪池预处理后排入东江工业园污水处理厂处理。

(3) 初期雨水

项目酸碱储罐区域、生产车间等区域初期雨水需收集处理，按照《有色金属工业环境保护工程设计规范》GB50988-2014 相关要求，初期雨水收集范围为厂区硬化区和建筑屋顶，总收集范围约面积 38800m²，收集前 15mm 初期雨水，收集量 582m³/次，设置初期雨水收集池有效容积 600m³，初期雨水经中和沉淀处理后达到生产废水排放要求后，排入东江工业园污水处理厂。

(4) 废水产排情况统计

本项目综合废水排放情况见表 4.5-9；生活污水排放情况见表 4.5-10。

表 4.5-9 生产废水污染物产排情况一览表 (pH 单位为无量纲)

种类	污染物名称	污染物产生状况			治理措施	去除效率	污染物排放状况			
		废水量 (m³/a)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			废水量 (m³/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放标准 (mg/L)
综合生产废水	pH	145980	6~9	/	生石灰中和+絮凝沉淀+过滤	/	145980	6-9	/	6-9
	CODcr		92.345	13.4806		40%		55.405	8.088	100
	SS		91.956	13.4238		60%		36.779	5.369	100
	氨氮		10.138	1.48		25%		7.604	1.11	50
	锌		0.0274	0.004		35%		0.01781	0.0026	1.5
	铜		0.004	0.000615		35%		0.0026	0.0004	0.5
	锰		0.0548	0.008		35%		0.03562	0.0052	2.0
	钴		0.001	0.00015		35%		0.00065	0.0001	1.0
	镍		0.004	0.000615		35%		0.0026	0.0004	1.0
	铅		0.0416	6.08kg/a		35%		0.027	3.952kg/a	0.2
	砷		0.0044	0.65kg/a		35%		0.0029	0.422kg/a	0.1
	铬		0.0178	2.6kg/a		35%		0.0116	1.69kg/a	0.8
	镉		0.0056	0.82kg/a		35%		0.0036	0.533kg/a	0.05
	汞		0.0005	0.08kg/a		35%		0.00035	0.052kg/a	0.05
	石油类		4.46	0.651		20%		3.568	0.521	5
	氟化物		0.137	0.02		20%		0.11	0.016	10
	TP		0.082	0.012		10%		0.074	0.011	5
	TN		12.673	1.85		30%		8.871	1.295	70
	Cl⁻		147.4	21.516		0		147.4	21.516	/
	TH、U 总量		0.00011	0.000016		25%		0.00008	0.000012	0.1
	铊		0.0021	0.0003		25%		0.00158	0.00023	0.005

表4.5-10 项目生活污水产生和排放情况一览表

种类	污染物名称	污染物产生状况			治理措施	去除效率%	污染物排放状况		
		废水量 (m³/a)	浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)			排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	排放标准 (mg/l)
生活污水	COD _{cr}	2880	250	0.72	化粪池处理	20%	200	0.576	500
	BOD ₅		150	0.288		20%	120	0.346	300
	NH ₃ -N		30	0.086		20%	24	0.069	50
	SS		150	0.432		50%	75	0.216	300
	动植物油		30	0.086		20%	24	0.069	100

(5) 单位产品排水量

本项目技改后共生产氧化镨钕、氧化钐、氧化铽、氧化镱、氧化铕等 10 种上纯度为 99%以上的稀土产品，根据《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)，生产 10 种纯度为 99%以上的稀土产品时，单位产品基准排水量应为单位产品基准排水量为 30m³/t 的 2 倍，即本项目单位产品基准排水量为 60m³/t。项目生产废水排放量为 145980t/a，年产稀土氧化物 2500 吨，单位产品排水量 58.392m³/t，满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)单位产品基准排水量限值要求。

4.5.2.2 废气

(1) 有组织废气

1) 锅炉烟气

技改后，设一生物质蒸汽锅炉，水蒸气为全厂酸溶、沉淀、蒸氨系统进行供汽。年工作 7200h，生物质总消耗量为 5000t/a。

根据《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-生物质工业锅炉”，燃料烟气中个污染物产生情况见下表 4.5-11。

表 4.5-11 生物质颗粒特性一览表

产品名称	原料名称	工艺名称	污染物指数	单位	产污系数
蒸汽/热水/ 其他	生物质燃料	层燃炉	工业废气量	标立方米/吨-原料	6240
			二氧化硫	千克/吨-原料	17S
			颗粒物	千克/吨-原料	0.5
			氮氧化物	千克/吨-原料	1.02

注:表中 S 表示二氧化硫的产排系数是以含硫量(S%)的形式表示的，其中含硫量(S%)是指生物质收到基硫分含量，以质量百分数的形式表示。本项目生物质成型颗粒含硫量取 0.04%，因此 S 取 0.04。

生物质燃烧炉烟气产生量为： $6240\text{m}^3/\text{t} \times 5000\text{t} = 3120\text{万m}^3$ ；

颗粒物年产生量为： $0.5\text{kg}/\text{t} \times 5000\text{t} \times 10^{-3} = 2.5\text{t/a}$ ；

二氧化硫年产生量为： $17\text{Skg}/\text{t} \times 5000\text{t} = 17 \times 0.04 \times 5000 \times 10^{-3} = 3.4\text{t}$ ；

氮氧化物年产生量为： $1.02\text{kg}/\text{t} \times 5000\text{t} \times 10^{-3} = 5.1\text{t}$ 。

本项目生物质燃烧炉年工作 7200h，产生的燃烧烟气通过低氮燃烧+布袋除尘+15m 排气筒（DA008）排放。采用的脱氮技术为低氮燃烧技术，为生物质工业锅炉可行性技术，其氮氧化物去除效率为 30%（去除效率依据《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》），布袋除尘对烟尘去除率约为 90%，则生物质锅炉燃烧烟气产

排情况见表 4.5-12。

表 4.5-12 生物质燃烧炉燃烧烟气产排情况

编号	污染物	烟气量	产生状况			措施	处理效率	排放状况		
			mg/m ³	kg/h	t/a			mg/m ³	kg/h	t/a
DA001	SO ₂	4333.3m ³ /h	108.97	0.472	3.4	低氮燃烧+布袋除尘	0	108.97	0.472	3.4
	NO _x		163.46	0.708	5.1		45%	114.42	0.496	3.57
	烟尘		80.1	0.347	2.5		90%	8.01	0.0347	0.25

2) 萃取废气

萃取车间的盐酸体系、氨皂化、有机溶剂等在萃取过程中挥发产生的萃取废气，主要为 HCl、NH₃、VOCs（非甲烷总烃）。

该工序 HCl 的挥发量类比《赣州福默斯科技有限公司年产 6000 吨稀土氧化物（处理钽铁硼等稀土废料）异地技术改造智能化生产线项目环境影响报告书》，一般每 100t 盐酸（31%）可挥发出 0.1025tHCl。本项目萃取工序 31%盐酸用量为 15000t/a，则氯化氢废气产生量为 15.375t/a。

萃取车间的有机溶剂等在萃取过程中挥发产生 VOCs（以非甲烷总烃计），该工序有机溶剂 P507、煤油、仲辛醇、环烷酸等消耗量为 133.2t/a，萃取工序的槽体采用封闭式，从源头上减少了有机废气的产生，有机废气产生量可降低至消耗量的 1%，则非甲烷总烃产生量为 1.332t/a。

NH₃ 产污节点主要为皂化段，所用氨水为 10mol/L 氨水（质量分数约为 18%），皂化反应位于密闭容器内，氨水当量与有机相当量比例为 1:2，有机相处于过饱和状态，因此该过程产生的 NH₃ 量较少，类比定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改项目，该项目同样为离子型稀土矿萃取，采用氨皂技术，生产规模为年产 4400t 稀土氧化物，NH₃ 产生速率为 0.37kg/h，折算本项目萃取工序总的 NH₃ 产生速率为 0.21kg/h（1.512t/a）。

萃取车间萃取、反萃槽均采用槽面水封密闭措施，萃取车间 HCl、NH₃ 和非甲烷总烃收集效率可达 99%，1%散逸到空气中无组织排放，废气经 3 套处理规模一致的收集系统收集后分别采用 2 级碱液喷淋+过滤棉+活性炭装置进行处理。对 HCl 处理效率为 95%、NH₃ 处理效率为 90%；对非甲烷总烃处理效率约为 70%，风机风量为 3000m³/h，排气筒高度为 25m。则项目萃取工序有组织废气产生情况见下表 4.5-13。

表 4.5-13 萃取废气产排情况一览表

排气筒编号	污染物名称	废气量 m³/h	污染物产生情况		收集 率%	处理 率%	污染物排放情况		
			kg/h	t/a			mg/m³	kg/h	t/a
萃取车间 (DA002)	HCl	3000	0.712	5.125	99	95	7	0.035	0.254
	NH ₃		0.07	0.504	99	90	1.4	0.007	0.050
	非甲烷总烃		0.062	0.444	99	70	3.6	0.018	0.132
萃取车间 (DA003)	HCl	3000	0.712	5.125	99	95	7	0.035	0.254
	NH ₃		0.07	0.504	99	90	1.4	0.007	0.050
	非甲烷总烃		0.062	0.444	99	70	3.6	0.018	0.132
萃取车间 (DA014)	HCl	3000	0.712	5.125	99	95	7	0.035	0.254
	NH ₃		0.07	0.504	99	90	1.4	0.007	0.050
	非甲烷总烃		0.062	0.444	99	70	3.6	0.018	0.132

3) 酸溶废气

本项目酸溶工序年工作 7200h，分碳酸型稀土矿酸溶和氧化型稀土矿酸溶，分开酸溶，产生的酸溶废气经不同的废气收集处理系统处理后分别经 25m 排气筒排放(DA001 和 DA002)。

①稀土氧化型矿酸溶废气

稀土氧化型矿酸溶工序将 31%盐酸溶液通过专用管道通至负压酸溶罐（Φ2m）/溶矿池（2m×1.5m）中部液面，并不断搅拌，使 pH 保持在 0.5~1 左右（浓度约 18%），溶解温度在 60℃左右。

根据《环境统计手册》中酸碱雾的挥发量计算公式：

$$Gs=M(0.000352+0.000786V) \cdot P \cdot F$$

式中，Gs ——酸雾散发量，kg/h；

M ——挥发物质的分子量；

V ——室内风速，m/s。

F ——蒸发面的面积，m²；

P ——相应于液体温度时的饱和蒸汽分压，mmHg。

其中，室内风速以 0.3m/s 计算，经查阅 60℃时酸溶工作工况下 HCl 饱和蒸汽分压为 2.3mmHg，HCl 分子量为 36.5。

HCl 产生情况详见表 4.5-14。

表 4.5-14 HCl 产生情况一览表

设备名称	设备数量	罐体液面总表面积 (m²)	HCl 饱和蒸汽分压 /mmHg	盐酸雾产生速率 (kg/h)	产生量 t/a
酸溶罐	7	3.14*7	2.3	1.085	7.812

项目酸溶车间废气收集率均为99%，风机风量为5000m³/h，收集后采用2级碱液喷

淋处理，对HCl去除效率为95%，处理后的废气经25m高排气筒（DA001）排放。

表 4.5-15 酸性废气产排情况一览表

排气筒编号	污染物名称	废气量 m ³ /h	污染物产生情况		收集率%	处理率%	污染物排放情况		
			kg/h	t/a			mg/m ³	kg/h	t/a
酸溶车间 (DA004)	HCl	5000	1.085	7.812	99	95	10.725	0.05375	0.387

②稀土碳酸型酸溶废气

稀土碳酸型酸溶工序将 31%盐酸溶液通至地下式溶矿池（2m×1.5m）中部液面，HCl 产生情况详见表 4.5-16。

表 4.5-16 溶矿池酸溶废气 HCl 产生情况一览表

设备名称	设备数量	罐体液面总表面积（m ² ）	HCl 饱和蒸汽分压 /mmHg	盐酸雾产生速率 (kg/h)	产生量 t/a
溶矿池	1	3*1	2.3	0.148	1.066

项目溶矿池酸溶车间废气收集率均为99%，风机风量为2000m³/h，收集后采用碱液喷淋处理，对HCl去除效率为90%，处理后的废气经25m高排气筒（DA008）排放。

表 4.5-17 酸性废气产排情况一览表

排气筒编号	污染物名称	废气量 m ³ /h	污染物产生情况		收集率%	处理率%	污染物排放情况		
			kg/h	t/a			mg/m ³	kg/h	t/a
溶矿池车间 (DA008)	HCl	2000	0.148	1.066	99	90	7.3	0.0146	0.105

4) 沉淀废气

项目生产氧化稀土时采用草酸沉淀，沉淀废气主要包含沉淀过程中产生的废气和洗涤抽滤过程中产生的废气，废气污染物种类为 HCl（主要为草酸沉淀产生）。由于反应是在溶液中进行，因此反应生产的绝大部分 HCl 气体溶于液相中成为稀盐酸（浓度约为 1mol/L），因此挥发出来的 HCl 气体量较小。沉淀工序废气产生类比同类型项目定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改项目，该项目同样为离子型稀土矿萃取，沉淀工序均使用草酸沉淀，生产规模为年产 4400t 稀土氧化物，沉淀工序 HCl 产生速率为 0.192kg/h，折算本项目沉淀工序 HCl 产生速率为 0.109kg/h（0.785t/a）。废气经收集后采用 1 级碱液喷淋处理。对 HCl 处理效率为 90%，风机风量为 5000m³/h，排气筒高度为 25m。

表 4.5-18 沉淀废气产排情况一览表

排放口编号	污染物名称	废气量 m ³ /h	污染物产生情况		收集率%	处理率%	污染物排放情况		
			kg/h	t/a			mg/m ³	kg/h	t/a
DA005	HCl	5000	0.109	0.785	99	90	2.16	0.0108	0.078

5) 灼烧烟气（G6）

项目灼烧工序采用电灼烧，共设 2 个电灼烧窑车间，年工作 7200h，采用清洁能源电，烟气主要污染物为颗粒物，均为 15m 排气筒直排。现有工程年产约 1500t 稀土氧化物，布置于电灼烧车间 1 和电灼烧车间 2。技改后总体灼烧规模增至 2500t/a 左右，2 电灼烧窑灼烧规模相同。污染物排放情况采用实测法进行类比，电灼烧窑 1 和电灼烧窑 2 污染物排放数据来自 2022 年度例行监测数据，灼烧规模相同，平均排放浓度为 17mg/m³，按处理规模折算技改后颗粒物排放浓度为 28.3mg/m³，各窑污染物排放情况见表 4.5-16。

表 4.5-16 天然气灼烧窑废气产排情况一览表

排放口/ 编号	污染物名称	核算方法	废气量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物排放情况		
				mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a
电灼烧窑 1DA006	颗粒物	实测法	2000	28.3	0.0566	0.407	28.3	0.0566	0.407
电灼烧窑 2DA007	颗粒物	实测法	2000	28.3	0.0566	0.407	28.3	0.0566	0.407

6) 高盐废水调节池废气

高盐废水中含有 HCl，易挥发，固高盐废水调节池采用封闭式管理，收集整个池体的废气后通过碱液喷淋+15m 排气筒进行处理。废水中的 HCl 占比较少，浓度较低，浓度在 10%以下。

根据《环境统计手册》中酸碱雾的挥发量计算公式：

$$G_s = M(0.000352 + 0.000786V) \cdot P \cdot F$$

式中，G_s ——酸雾散发量，kg/h；

M ——挥发物质的分子量；

V ——室内风速，m/s。

F ——蒸发面的面积，m²；

P ——相应于液体温度时的饱和蒸汽分压，mmHg。

其中，室风速以 0.3m/s 计算，经查阅常温下浓度 10% 的 HCl 饱和蒸汽分压为 0.004mmHg，水分子量为 36.5。

HCl 产生情况详见表 4.5-17。

表 4.5-17 HCl 产生情况一览表

设备名称	设备数量	调节池总表面积 (m ²)	水饱和蒸汽分压 /mmHg	盐酸雾产生速率 (kg/h)	产生量 t/a
调节池	1	30m×20m	0.004	0.05	0.36

项目高盐废水调节池废气收集率均为80%，风机风量为2000m³/h，收集后采用碱液喷淋处理，对HCl去除效率为90%，处理后的废气经15m高排气筒（DA009）排放。

表 4.5-18 酸性废气产排情况一览表

污染源	污染物名称	废气量 m ³ /h	污染物产生情况		收集 率%	处理 率%	污染物排放情况		
			kg/h	t/a			mg/m ³	kg/h	t/a
调节池 (DA009)	HCl	2000	0.05	0.36	80	90	5	0.01	0.072

7) 废有机回收废气

项目生产过程中产生三相物质，三相物质收集后可通过加酸调节三相各组分，达到液相分离，三相有机回用于萃取工序，液相用于酸溶。该过程产生 HCl 和有机废气（以非甲烷总烃计）。

①HCl

根据建设单位提供相关资料，废有机废水在直径约 3m 的密闭桶内展开，参照《环境统计手册》中酸碱雾的挥发量计算公式，计算结果见表 4.5-19 和表 4.5-20。

回收桶 HCl 产生情况详见表 4.5-19。

表 4.5-14 HCl 产生情况一览表

设备名称	设备数量	罐体液面总表 面积 (m ²)	HCl 饱和蒸汽分压 /mmHg (14%盐酸)	盐酸雾产生速率 (kg/h)	产生量 t/a
回收桶	1	3.14*1.5*1.5	0.019	0.00288	0.007

②非甲烷总烃

根据建设单位生产经验估算，煤油、P507等进入至三相渣的物料量约为43.6t/a，90%有机相得到回收，有机废气产生量约为物料量的1%，则该工序有机废气（非甲烷总烃）产生量为0.436t/a。

项目废有机回收桶为密闭式，年工作2400h。收集率均为100%，风机风量为3000m³/h，收集后采用碱液喷淋+活性炭吸附处理，对HCl去除效率为90%、对非甲烷总烃去除效率为70%，处理后的废气经25m高排气筒（DA001）排放。

表 4.5-20 酸性废气产排情况一览表

排气筒编号	污染物名称	废气量 m ³ /h	污染物产生情况		收集 率%	处理 率%	污染物排放情况		
			kg/h	t/a			mg/m ³	kg/h	t/a
废有机车间(DA010)	HCl	3000	0.00288	0.007	100	90	0.096	0.000288	0.0007
	非甲烷总烃		0.18	0.436	100	70	18.17	0.0545	0.131

8) 配酸、罐区废气

①配酸废气

萃取工序中的配酸工序使用的配酸罐半径约为 1m，本评价采用《大气环境工程师

实用手册》中液体蒸发量的计算公式计算配酸工序散发的 HCl 废气，其中 25℃时 31% 盐酸浓度对应空气中的 HCl 蒸汽分压力取 15.1mmHg；

根据计算，本项目配酸工序蒸发的 HCl 废气为 1.01kg/h，配酸工序年工作 3600h，因此，本项目配酸工序挥发的 HCl 废气为 3.636t/a。

②盐酸罐区呼吸废气

项目盐酸罐区设有4个80m³的盐酸储罐，尺寸均为 φ 4800mm×4500mm，贮罐在进料过程中需排出其内部空间的空气（也称原料废气），由此造成的进料废气排放称为“大呼吸废气”；另外贮罐内部空间的原料气因外界气温变化而发生体积变化，需要排除部分原料气或蒸发损失，由此造成的废气排放称为“小呼吸废气”。

储罐大气污染物源强根据美国《工业污染源调查与研究》大小呼吸的计算公式进行计算，具体如下：

小呼吸排放

$$L_B=0.191 \times M(P/(100910-P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_c \quad (\text{Kg/a})$$

式中：M—储罐内蒸汽的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸汽压力(Pa)；

D—罐的直径(M)，4.8m；

H—平均蒸汽空间高度(M)，0.6；

ΔT—一天之内的平均温度差(℃)，取 10；

K_c—产品因子，取值为 0.6；

F_p—涂层因子(无量纲),根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C—用于小直径罐的调节因子(无量纲)，取 1；

直径在 0~9m 之间罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ，罐径大于 9m 的 C=1。

本项目直径为 4.8m，则 C 为 0.783。

大呼吸排放

$$L_w=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_n \times K_c \quad (\text{Kg/m}^3)$$

K_n—周转因子(无量纲)，取值按年周转次数(K)确定，

$K \leq 36$ ， $K_n=1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $K_n=11.467 \times K^{-0.7026}$ ，

$K > 220$ ， $K_n=0.26$ 。

本项目计算参数选取列于表 4.5-21。

表 4.5-21 储罐大小呼吸排放量计算参数一览表

项目	M	P	D	H	ΔT	F _P	K _C	C	K	K _N
HCl (单个)	36.5	3173	4.8	0.6	10	1.2	1	0.783	72	0.493

注：经查表 31%盐酸密度为 1.1543t/m³，饱和蒸汽压为 3173Pa，年转运量为 20183.99t/a(17485.9m³/a)。

计算结果见表 4.5-22。

表 4.5-22 大小呼吸排放量统计表

项目	L _B (小呼吸)	L _W (大呼吸)	合计
盐酸罐区 (HCl)	20.86kg/a*4	0.0239kg/m ³ (0.418t/a)	0.501t/a

项目设置一套酸性废气处理设施，主要收集配酸废气、盐酸罐区废气，废气收集率均为99%，风机风量为5000m³/h，收集后采用二级碱液喷淋处理，对HCl去除效率为95%，处理后的废气经25m高排气筒（DA011）排放。

表 4.5-23 配酸、罐区废气产排情况一览表

排气筒编号	污染物名称	废气量 m ³ /h	污染物产生情况		收集率%	处理率%	污染物排放情况		
			kg/h	t/a			mg/m ³	kg/h	t/a
配酸废气 (DA011)	HCl	5000	0.574	4.173	99	95	5.75	0.0287	0.207

9) 高盐废水中和池废气

高盐废水调节之后进入至中和池中，中和池采用封闭式管理，收集整个池体的废气后通过碱液喷淋+15m 排气筒进行处理。废水中和处理前与调节池水质基本一致，本次评价以最不利情况进行评价，即中和前的水质挥发量。中和池池体与调节池池体规格基本一致，其盐酸雾产生情况基本一致，处理方式一致，固中和池废气产排情况如下：

项目高盐废水中和池废气收集率均为80%，风机风量为2000m³/h，收集后采用碱液喷淋处理，对HCl去除效率为90%，处理后的废气经15m高排气筒（DA012）排放。

表 4.5-24 中和池废气产排情况一览表

污染源	污染物名称	废气量 m ³ /h	污染物产生情况		收集率%	处理率%	污染物排放情况		
			kg/h	t/a			mg/m ³	kg/h	t/a
中和池 (DA012)	HCl	2000	0.05	0.36	80	90	5	0.01	0.072

10) 蒸氨废气

项目设置蒸氨塔2座，蒸氨过程产生NH₃，其源强情况类比同样工艺的定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改项目，该项目NH₃产生速率为0.46kg/h，根据 规模折算本项目产生速率为0.26kg/h，年工作7200h，风机风量为5000m³/h，收集后采用1级水喷淋处理，对NH₃去除效率为90%，处理后的废气经15m高排气筒（DA013）排放。具体废气产排情况见表4.5-25。

表 4.5-25 蒸氨废气产排情况一览表

污染源	污染物名称	废气量 m ³ /h	污染物产生情况		收集 率%	处理 率%	污染物排放情况		
			kg/h	t/a			mg/m ³	kg/h	t/a
蒸氨塔 (DA013)	NH ₃	5000	0.26	1.872	100	90	5.2	0.026	0.1872

(2) 无组织废气

1) 酸溶车间废气

酸溶车间采用负压酸溶罐及配酸罐，盐酸通过密封管道加入酸溶罐/配酸罐，盐酸挥发产生的酸性废气收集至碱液吸收塔处理。但仍有少量酸雾以无组织的形式散逸至车间，收集率为99%，无组织散逸为废气（酸溶废气和配酸废气）产生量（11.448t/a）的1%，酸溶车间无组织盐酸产生量为0.114t/a（0.0158kg/h）。

2) 溶矿池车间

溶矿池车间溶矿池为密闭式池体，采用集气罩方式收集溶矿产生的酸溶废气，收集率为99%，无组织散逸为废气产生量（1.066t/a）的5%，溶矿池车间无组织盐酸产生量为0.053t/a（0.0074kg/h）。

3) 盐酸罐区

盐酸罐均为封闭式，极少量废气逸散，废气收集效率为99%，无组织排放量为废气产生量（0.501t/a）的1%，则罐区废气HCl无组织排放量为0.005t/a（0.0007kg/h）。

4) 氨水罐区

氨水罐区设有2个100m³的氨水储罐，尺寸均为Φ4800mm×5600mm，氨水罐为全密闭储罐，仅在物料周转时产生少量逸散氨，参照储罐大呼吸进行物料核算：

本项目氨水储罐大呼吸废气计算参数选取列于表 4.5-26。

表 4.5-26 储罐大小呼吸排放量计算参数一览表

项目	M	P	D	H	△T	F _P	K _C	C	K	K _N
NH ₃ (单个)	17	63.7	4.8	0.6	10	1.2	1	0.783	79	0.367
6mol/L 氨水浓度为 0.955t/m ³ ，饱和蒸汽压为 63.7Pa，折算年转运量为 31260t/a（32733m ³ /a）。										

计算结果见表 4.5-27。

表 4.5-27 氨水储罐大小呼吸排放量统计表

项目	L _w (大呼吸)	合计
氨水罐区 (NH ₃)	0.000166kg/m ³ (0.002t/a)	0.002t/a

氨水罐均为封闭式，极少量大呼吸废气逸散，无组织逸散量为0.002t/a，排放量为0.002t/a（0.00028kg/h）。

5) 萃取车间废气

萃取采用水封全密闭萃取槽，使萃取设备处于常年水密封运行状态，且萃取槽上方挥发的含有机、 NH_3 和 HCl 废气通过集气管引至萃取车间酸雾净化塔，但仍然可能有少量无组织散逸至车间空气中，收集率为99%，无组织散逸为废气产生量的1%，则萃取车间： HCl 无组织排放量为0.154t/a（0.0214kg/h）、非甲烷总烃无组织排放量为0.025t/a（0.0035kg/h）、 NH_3 无组织排放量为0.015t/a（0.0021kg/h）。

6) 沉淀车间

沉淀工段少量含 HCl 无组织散逸至车间，无组织排放为产生量的1%， HCl 无组织排放量为0.008t/a（0.0011kg/h）。

7) 灼烧车间

①灼烧车间1

灼烧车间1稀土氧化物产能约1250t/a，灼烧后倒料环节产生粉尘颗粒物，经布袋收尘后无组织排放于车间，该过程粉尘产生量类比《赣州福默斯科技有限公司年产6000吨稀土氧化物（处理钕铁硼等稀土废料）异地技术改造智能化生产线项目环境影响报告书》，按照其生产量的0.01%进行计算，产生量为0.125t/a，布袋收尘率为99%。则无组织排放量为0.00125t/a，该工序年工作1000h，则无组织排放速率为0.00125kg/h。

②灼烧车间2

灼烧车间2稀土氧化物产能约1250t/a，灼烧后倒料环节产生粉尘颗粒物，经布袋收尘后无组织排放于车间，按照其生产量的0.01%进行计算，产生量为0.125t/a，布袋收尘率为99%。则无组织排放量为0.00125t/a，该工序年工作1000h，则无组织排放速率为0.00125kg/h。

8) 混料包装车间

①粉尘颗粒物

项目在混料包装车间1楼进行产排混料包装，该工序年工作2000h，混料包装过程中采用布袋收尘，布袋收尘率为99%，其粉尘产生量为1%包装量。项目年产2500吨稀土氧化物，则粉尘颗粒物产生量为0.25t/a，0.125kg/h，经布袋收集后，粉尘颗粒物排放量为0.0025t/a，0.00125kg/h。

②化验废气

在化验过程中使用的药品大多为常规化学药品，以盐酸为主。化验室进行化验时会产生少量酸性废气（ HCl ），化验室废气产生量较少，约为0.012t/a。建设单位拟在

化验室设置通风橱，风机风量1000Nm³h，化验时使用易挥发试剂在通风橱内进行，通风橱日运行2h，并配备1套"碱液喷淋"装置（处理效率为90%）对化验室废气进行处理后无组织排放0.0012t/a（0.002kg/h）。

9) 调节池

高盐废水调节池废气收集率均为80%，HCl产生量为0.36t/a，年工作7200h，则高盐废水调节池HCl无组织排放量为0.072t/a（0.01kg/h）。

10) 中和池

高盐废水中和池废气收集率均为80%，HCl产生量为0.36t/a，年工作7200h，则高盐废水中和池HCl无组织排放量为0.072t/a（0.01kg/h）。

无组织废气排放情况见表4.5-21。

表 4.5-21 项目无组织废气排放情况

污染源	污染物	排放量 t/a	排放速率 kg/h
酸溶车间 30m×25m)	HCl	0.11448	0.0159
溶矿车间 (40m×25m)	HCl	0.01066	0.00148
盐酸罐区(30m×18m)	HCl	0.005	0.00069
氨水罐区(30m×18m)	NH ₃	0.002	0.00028
萃取车间(72×30m)	HCl	0.15375	0.021
	NH ₃	0.0152	0.0021
	非甲烷总烃	0.01332	0.0018
灼烧车间 1(40m×18m)	颗粒物	0.00125	0.00125
灼烧车间 2(40m×18m)	颗粒物	0.00125	0.00125
沉淀车间(42m×30m)	HCl	0.00785	0.00109
混料包装车间 (20m×25m)	颗粒物	0.0025	0.00125
	HCl	0.0012	0.002
高盐废水调节池(30m×20m)	HCl	0.072	0.01
高盐废水中和池(30m×20m)	HCl	0.072	0.01
合计	HCl	0.437	/
	NH ₃	0.01523	/
	非甲烷总烃	0.01332	/
	颗粒物	0.005	/

废气排放情况见表 4.5-22。

表 4.5-22 本项目生产有组织点源污染物排放情况汇总表

污染源	风量	核算方法	污染物	污染物产生情况		治理措施		排放情况			排气筒参数		
				产生量 (t/a)	产生速 率(kg/h)	工艺	效率 %	排放浓度 (mg/m ³)	排放速 率(kg/h)	排放量 (t/a)	高度 m	内 径 m	温 度 K
锅炉烟气 DA001	4333.3m ³ /h	产排污 系数法	SO ₂	3.4	0.472	布袋除尘	0	108.97	0.472	3.4	40	0.3	323
			NO _x	5.1	0.708		30%	114.42	0.496	3.57			
			烟尘	2.5	0.347		90%	8.01	0.0347	0.25			
萃取车间 (DA002)	3000m ³ /h	类比法	HCl	5.125	0.712	二级碱液 喷淋+过 滤棉+活 性炭吸附	95	11.67	0.035	0.254	25	0.3	293
			NH ₃	0.504	0.07		90	2.33	0.007	0.050			
			非甲烷总烃	0.444	0.062		70	6	0.018	0.132			
萃取车间 (DA003)	3000m ³ /h	类比法	HCl	5.125	0.712	二级碱液 喷淋+过 滤棉+活 性炭吸附	95	11.67	0.035	0.254	25	0.3	293
			NH ₃	0.504	0.07		90	2.33	0.007	0.050			
			非甲烷总烃	0.444	0.062		70	6	0.018	0.132			
萃取车间 (DA014)	3000m ³ /h	类比法	HCl	5.125	0.712	二级碱液 喷淋+过 滤棉+活 性炭吸附	95	11.67	0.035	0.254	25	0.3	293
			NH ₃	0.504	0.07		90	2.33	0.007	0.050			
			非甲烷总烃	0.444	0.062		70	6	0.018	0.132			
酸溶车间 DA004	5000m ³ /h	产排污 系数法	HCl	7.812	1.085	二级碱液 喷淋	95	10.725	0.05375	0.387	25	0.4	293
沉淀车间 DA005	5000m ³ /h	类比法	HCl	0.785	0.109	碱液喷淋	90	2.16	0.0108	0.078	25	0.4	293
灼烧车间 DA006	2000m ³ /h	实测法	颗粒物	0.407	0.0566	直排	0	28.3	0.0566	0.407	15	0.3	323
灼烧车间 DA007	2000m ³ /h	实测法	颗粒物	0.407	0.0566	直排	0	28.3	0.0566	0.407	15	0.3	323
溶矿池车间 DA008	2000m ³ /h	产排污 系数法	HCl	1.066	0.146	二级碱液 喷淋	95	10.725	0.05375	0.387	25	0.3	293
调节池 DA009	2000m ³ /h	产排污 系数法	HCl	0.36	0.05	碱液喷淋	90	5	0.01	0.072	15	0.3	293

废有机车间 (DA010)	3000m ³ /h	产排污 系数法	HCl	0.00288	0.007	碱液喷淋 +活性炭	90	0.096	0.000288	0.0007	25	0.3	293
			非甲烷总烃	0.18	0.436		70	18.17	0.0545	0.131			
配酸废气 DA011	5000m ³ /h	产排污 系数法	HCl	0.574	4.173	二级碱液 喷淋	95	5.75	0.0287	0.207	25	0.4	293
中和池 DA012	2000m ³ /h	产排污 系数法	HCl	0.36	0.05	碱液喷淋	90	5	0.01	0.072	15	0.3	293
蒸氨塔 DA013	5000m ³ /h	类比法	NH ₃	1.872	0.26	水喷淋	90	5.2	0.026	0.1872	15	0.4	293

(3) 基准排气量核算

项目各工艺基准排气量核算结果见表 4.5-23。

表4.5-23 基准排气量核算结果表

序号	生产工序	排气量万 (m ³ /a)	产能t-REO/a	单位产品排气量 (m ³ /t-REO)	GB26451-2011规定单 位产品基准排气量 (m ³ /t-REO)
1	酸溶	DA001排气量为3600万m ³ /a; DA008排气 量为1440万m ³ /a;	2500	2.016 万	2.5 万
2	萃取	DA005、DA006、DA007合计排气量为6480 万m ³ /a	2500	2.592 万	3.0 万
3	沉淀	DA009排气量为3600万m ³ /a	2500	1.44 万	3.0 万

根据计算结果，本项目各工艺单位产品排气量均满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中所规定的单位产品基准排气量要求。

4.5.2.3 噪声

项目噪声主要来源于各类机械设备，如球磨机、雷蒙磨、搅拌系统、板框压滤机、风机、水泵等。项目噪声源较多，但声源的声功率不高，且大多数声源都安置在工厂厂房内或相应设备的室内。主要噪声源的具体情况详见表 4.5-24。

表 4.5-24 项目噪声源情况表

序号	建筑物名称	声源名称	设备数量 (台/套)	声源源强 /dB (A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB (A)	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
						x	y	z					声压级	建筑物外距离
1	酸溶车间	输送泵	20	85	选用低噪声设备；设置减振垫	-19	14	1	5	62.74	24h	5	57.74	10
2	萃取车间	输送泵	20	85		-17	21	1	1	62.62	24h	5	57.62	10
3	沉淀车间	混料机	12	85		-14	18	1	10	62.66	24h	5	57.66	10
		风机	1	90		-26	29	1	5	67.38	24h	5	62.38	10
		搅拌机	4	85		-31	19	1	5	62.52	24h	5	57.52	10
4	废水站	板框压滤机	1	85	密闭隔音；选用低噪声设备；设置减振垫	-11	178	1	5	62.46	24h	5	57.46	10
		空压机	1	95		21	20	1	1	73.33	24h	5	68.33	10
		水泵	5	95		-22	17	1	1	73.38	24h	5	68.38	10
5	厂房外	风机	5	95	选用低噪声设备；设置减振垫	-22	152	/	/	/	/	/	73.25	10
		空压机	1	95		-15	128	/	/	/	/	/	73.25	10

4.5.2.4 固废

项目产生的固体废物主要包括：废酸溶渣、布袋收集粉尘、预处理中和渣、隔油渣、三相渣、废活性炭、废水处理站污泥、废包装材料、化验室废料以及生活垃圾等。可分为低放固废、一般固废、危险废物和生活垃圾，具体产生情况如下：

（1）低放固废

本项目酸溶工序产生酸溶渣，不属于危废也不属于一般固废，为低放射性固废，单独贮存单独管理。根据建设单位生产经验及物料平衡，酸溶渣经板框压滤后含水率约为 60%，其产生量为 1.8t/d（540t/a），临时贮存于厂区内酸溶库，目前暂无去向，待相应规范出台后按要求处置。

（2）一般固废

1) 布袋收集的粉尘

布袋除尘器收集的粉尘主要为灼烧后包装工序产生的粉尘，产生量约为 0.25t/a，返回至包装工序。

2) 综合废水处理污泥

沉淀洗涤水、地面冲洗水等其它生产废水处理过程中产生的废水处理站污泥，主要成分为草酸盐，氯化盐等，产生量 30t/a（含水率 40%）。主要为絮凝沉淀产生的污泥，属第 I 类一般工业固体废物。

3) 废普通包装材料

产生的废普通包装材料（废纸、编织物、纸箱等）约 1.5t/年，收集后外售处理。

4) 废离子交换树脂

纯水制备产生废离子交换树脂，纯水制备以自来水为原料，不含有毒有害物质，属一般工业固体废物，产生量约 1.2t/a，暂存于一般固废间。

5) 废坩埚

项目灼烧工序使用坩埚进行稀土盐灼烧，该过程会产生少量损毁的坩埚，坩埚为陶瓷制品，属于一般工业固废，根据建设单位生产经验，本项目满负荷生产后产生废坩埚约 150 个，每个废坩埚重约 8kg，则废坩埚产生量约为 1.2t/a，外售处理。

6) 废试剂瓶

本项目化验工序产生少量废试剂瓶，产生量约为 0.05t/a，主要为玻璃包装物，按

实验室管理要求进行清洗后的废试剂瓶，由供应商回收利用。

7) 废布袋

项目包装工序采用布袋处理设施，该过程产生少量废布袋，根据建设单位生产经验，废布袋产生量约为 0.01t/a。废布袋属一般固废，外售处理。

8) 生物质灰渣

本项目蒸汽锅炉采用生物质颗粒为燃料，使用量为 5000t/a，生物质颗粒燃料的灰分一般在 3%-5%，本次评价取 5%，则灰渣产生量约为 250t/a，外售处理。

9) 中和渣

含重金属废水预处理设施产生的中和渣，根据物料平衡及建设单位生产经验，产生量约 20t/d (600t/a)。其固废属性根据建设单位针对中和渣的浸出毒性报告判定为一般固废，按一般固废进行管理，贮存于中和渣库，定期外售处理。

(2) 危险废物

1) 隔油渣

来自萃取废水隔油处理产生，其萃取废水隔油产生量约为 3t/a，属于危险废物 (HW09)，委托有资质的单位妥善处理。

2) 废活性炭

本项目萃取废气采用活性炭处理废气中的有机废气。项目所用活性炭吸附能力为 0.3kg-有机废气/kg-活性炭，根据物料平衡，活性炭吸附有机废气量约为 0.7992t/a，则理论最少需新活性炭 2.664t，建设单位拟每季度更换一次活性炭，每次更换量 0.7t 新活性炭，则废活性炭产生量为 3.6t/a。废活性炭属于危险废物 (HW49)，委托有资质的单位妥善处理。

3) 三相渣

萃取工段产生的三相渣主要成分为煤油、P507 及氯化稀土组成，根据建设单位生产经验，技改后产生量约为 6t/a。属于危险废物 (HW09)，交由有资质单位处理。

4) 化学品包装材料

废化学品包装属于《国家危险废物名录 (2021 年版)》中 HW49 其他废物，废物代码 900-041-49，含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，建设单位须送有资质的危废处置单位进行处置。

主要为原辅原料的废包装材料，产生量约 1t/a，沾染了危险化学品，属于危险废物

(HW49)，交由有资质单位处置。

(3) 生活垃圾

本项目技改后劳动定员 200 人，其生活垃圾产生量按 0.5 kg/d 人计，生产天数为 300 天，则生活垃圾产生量为 30t/a。生活垃圾在厂内集中收集后，交由当地环卫部门统一处理。

4.5.2.5 交通运输污染源

本项目所需原材料离子型稀土矿、盐酸等原辅材料及产品均采用公路进行运输。建设单位运输业务依托社会车辆，受本项目交通影响的主要是园区及其周边的公路。其交通移动源产生的污染物主要有 NO_x、CO 等，污染物核算量依据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)附录 E 中表 E.2.7 车辆单车排放因子推荐值(g/km·辆)大型车车速 50km/h 的排污系数进行计算，具体计算参数及结果详见表 4.5-26。

表 4.5-26 交通移动源污染物计算参数及结果一览表

污染物	排污系数 (g/km·辆)	全年总运输车次 (次/年)	平均运距 (km)	污染物排放量 (t/a)
CO	5.25	1000	100	0.525
NO _x	10.44			1.044

项目固废产生量见下表4.5-24。

表4.5-24 固体废物产生情况

序号	生产单元	固体废物名称	固体废物属性	废物代码	产生量				处置措施
					产生量 (t/a)	形态	主要成份	有害成分	
1	酸溶车间	酸溶渣	低放固废	-	540	固态	SiO ₂ 等杂质	/	按规范贮存
2	产品包装	布袋收集粉尘	一般固废	-	0.25	固态	稀土氧化物	/	回用于生产
3	废水处理	综合废水处理污泥	一般固废	-	30	固态	/	/	环卫部门处置
4	原辅材料	废普通包装材料	一般固废	-	1.5	固态	纸、袋	/	外售
5	纯水制备	废离子交换树脂	一般固废		1.2	固态	树脂		按一般固废处置
6	化验室	废试剂瓶	一般固废	-	0.05	固态	玻璃	/	供应商回收
7	灼烧车间	废坩埚	一般固废	-	1.2	固态	陶瓷	/	外售
8	废气处理	废布袋	一般固废	-	0.01	固态	袋	/	外售
9	锅炉房	灰渣	一般固废		250	固态	灰分	/	外售
10	废水处理	中和渣	一般固废	/	600	固态	碳酸钙等	/	外售
11	废水处理	油渣	危险废物	HW06 900-404-06	3	固态	废油	废有机溶剂	委托有资质单位 处置
12	废水、废气处理	废活性炭	危险废物	HW49 900-039-49	3.6	固态	碳	有机物	委托有资质单位 处置
13	萃取车间	三相渣	危险废物	HW06 900-404-06	6	固态	废油	废有机溶剂	委托有资质单位 处置
14	原辅材料包装	化学品包装材料	危险废物	HW49 900-209-08	1	固态	袋、桶	化学品	委托有资质单位 处置
15	办公区	生活垃圾	/	/	28.5	固态	生活垃圾	-	环卫部门统一收 集处置

4.6 项目污染物排放汇总

项目污染物排放情况汇总见表 4.6-1。

表4.6-1 项目污染物排放汇总一览表 (pH单位为无量纲)

类别	污染源	排气筒编号及风量	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
废气	锅炉房	锅炉烟气DA001 (4333.3m ³ /h)	SO ₂	3.4	0.472	/	108.97	0.472	3.4
			NO _x	5.1	0.708	/	114.42	0.496	3.57
			烟尘	2.5	0.347	/	8.01	0.0347	0.25
	萃取车间	萃取废气 DA002 (3000m ³ /h)	HCl	5.125	0.712	/	11.67	0.035	0.254
			NH ₃	0.504	0.07	/	2.33	0.007	0.050
			非甲烷总烃	0.444	0.062	/	6	0.018	0.132
		萃取废气 DA003 (3000m ³ /h)	HCl	5.125	0.712	/	11.67	0.035	0.254
			NH ₃	0.504	0.07	/	2.33	0.007	0.050
			非甲烷总烃	0.444	0.062	/	6	0.018	0.132
		萃取废气 DA0014 (3000m ³ /h)	HCl	5.125	0.712	/	11.67	0.035	0.254
			NH ₃	0.504	0.07	/	2.33	0.007	0.050
			非甲烷总烃	0.444	0.062	/	6	0.018	0.132
		无组织	HCl	0.15375	0.021	/	/	0.021	0.15375
			NH ₃	0.0152	0.0021	/	/	0.0021	0.0152
			非甲烷总烃	0.01332	0.0018	/	/	0.0018	0.01332

	酸溶车间	酸溶废气 DA004 (5000m³/h)	HCl	7.812	1.085	/	10.725	0.05375	0.387
		配酸、罐区有组织废气 DA011 (5000m³/h)	HCl	4.173	0.574	/	5.75	0.0287	0.207
		酸溶车间无组织	HCl	0.12	0.0166	/	/	0.0166	0.12
	溶矿池车间	溶矿池车间 DA008 (2000m³/h)	HCl	1.066	0.148		7.3	0.0146	0.105
		无组织	HCl	0.01066	0.00148			0.00148	0.01066
	盐酸罐区	无组织	HCl	0.005	0.00069	/	/	0.00069	0.005
	沉淀车间	沉淀废气 DA005 (5000m³/h)	HCl	0.785	0.109	/	2.16	0.0108	0.078
		无组织	HCl	0.00785	0.00109			0.00109	0.00785
	灼烧车间 1	灼烧烟气 DA006 (2000m³/h)	颗粒物	0.407	0.0566	28.3	28.3	0.0566	0.407
		无组织	颗粒物	0.00125	0.00125	/	/	0.00125	0.00125
	灼烧车间 2	灼烧烟气 DA007 (2000m³/h)	颗粒物	0.407	0.0566	28.3	28.3	0.0566	0.407
		无组织	颗粒物	0.00125	0.00125	/	/	0.00125	0.00125
	高盐废水 调节池	调节池挥发废气 DA009 (2000m³/h)	HCl	0.36	0.05	/	5	0.01	0.072
		无组织	HCl	0.072	0.01			0.01	0.072
	有机回收 车间	回收废气 DA010 (3000m³/h)	HCl	0.007	0.00288		0.096	0.000288	0.0007
			非甲烷总烃	0.436	0.18		18.17	0.0545	0.131
	高盐废水 中和池	中和池挥发废气 DA012 (2000m³/h)	HCl	0.36	0.05	/	5	0.01	0.072
		无组织	HCl	0.072	0.01			0.01	0.072
	蒸氨塔	蒸氨废气 DA013 (5000m³/h)	NH ₃	1.872	0.26		5.2	0.026	0.1872
	氨水罐区	无组织	NH ₃	0.0002	0.00028	/	/	0.00028	0.002

废水	废水类别	污染物	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
	生活污水	废水量	2880t/a		2880t/a	
		pH	/	6~9	6~9	
		COD _{cr}	0.72	250	200	0.576
		BOD ₅	0.288	100	120	0.346
		NH ₃ -N	0.086	30	24	0.069
		SS	0.432	150	75	0.216
		动植物油	0.086	30	24	0.069
	综合生产废水	废水量	145980t/a		145980t/a	
		pH	/	6~9	6-9	/
		COD _{cr}	13.4806	92.345	55.405	8.088
		SS	13.4238	91.956	36.779	5.369
		氨氮	1.48	10.138	7.604	1.11
		锌	0.004	0.0274	0.01781	0.0026
		铜	0.000615	0.004	0.0026	0.0004
		锰	0.008	0.0548	0.03562	0.0052
		钴	0.00015	0.001	0.00065	0.0001
		镍	0.000615	0.004	0.0026	0.0004
		铅	6.08kg/a	0.0416	0.027	3.952kg/a
		砷	0.65kg/a	0.0044	0.0029	0.422kg/a

		铬	2.6kg/a	0.0178	0.0116	1.69kg/a
		镉	0.82kg/a	0.0056	0.0036	0.533kg/a
		汞	0.08kg/a	0.0005	0.00035	0.052kg/a
		石油类	0.651	4.46	3.568	0.521
		氟化物	0.02	0.137	0.11	0.016
		TP	0.012	0.082	0.074	0.011
		TN	1.85	12.673	8.871	1.295
		Cl ⁻	21.516	147.4	147.4	21.516
		TH、U 总量	0.000016	0.00011	0.00008	0.000012
		铊	0.0003	0.0021	0.00158	0.00023
生活	生活垃圾		30t/a		0	
低放 固废	酸溶渣		540t/a		0	
一般 固废	布袋收集粉尘		0.25t/a		0	
	综合废水处理污泥		30t/a			
	废普通包装材料		1.5t/a		0	
	废离子交换树脂		1.2t/a		0	
	废试剂瓶		0.05t/a		0	
	废坩埚		1.2t/a		0	
	锅炉灰渣		250t/a		0	

	中和渣	600t/a	0
	废布袋	0.01t/a	0
危险 固废	油渣	3t/a	0
	废活性炭	3.6t/a	0
	三相渣	6t/a	0
	化学品包装材料	1t/a	0

4.7 技改前后“三本帐”

项目技改前后主要污染物的变化情况统计表见表 4.7-1。

表 4.7-1 项目技改前后污染物产生、排放情况一览表

类型	排放源	污染物	技改前环评排放量 t/a	技改后排放量 t/a	以新带老削减量 t/a	排放增减量 t/a	总排放量 t/a
大气污染物	有组织	废气量	8400万 m ³	35520万m ³	8400万 m ³	27120万m ³	35520万m ³
		HCl	1.728	2.188	1.728	0.46	2.188
		氮氧化物	0	3.57	0	3.57	3.57
		SO ₂	19.78	3.4	19.78	-16.38	3.4
		颗粒物	3.248	1.069	3.248	-2.179	1.069
		非甲烷总烃	0	0.540	0	0.54	0.540
		NH ₃	0	0.353	0	0.353	0.353
外排水污染物	生产废水	废水量	76050	145980	76050	69930	145980
		COD _{Cr}	8.76	8.088	8.76	-0.672	8.088
		SS	0	5.369	0	5.369	5.369
		氨氮	1.31	1.11	1.31	-0.2	1.11
		锌	0	0.0026	0	0.0026	0.0026
		铜	0	0.0004	0	0.0004	0.0004
		锰	0	0.0052	0	0.0052	0.0052
		钴	0	0.0001	0	0.0001	0.0001
		镍	0	0.0004	0	0.0004	0.0004
		铅	7.2kg/a	3.952kg/a	7.2kg/a	-3.248kg/a	3.952kg/a
		砷	0	0.422kg/a	0	0.422kg/a	0.422kg/a
		铬	0	1.69kg/a	0	1.69kg/a	1.69kg/a
		镉	0	0.533kg/a	0	0.533kg/a	0.533kg/a
		汞	0	0.052kg/a	0	0.052kg/a	0.052kg/a
		石油类	0.39	0.521	0.39	0.131	0.521
		氟化物	0	0.016	0	0.016	0.016
		TP	0	0.011	0	0.011	0.011
		TN	0	1.295	0	1.295	1.295
		Cl ⁻	0	21.516	0	21.516	21.516
		TH、U 总量	0	0.000012	0	0.000012	0.000012
		铊	0	0.00023	0	0.00023	0.00023
	生活污水	废水量	8100	2880	8100	-5220	2880
		COD _{Cr}	1.62	0.576	1.62	-1.044	0.576
		BOD ₅	0.648	0.346	0.648	-0.302	0.346
		NH ₃ -N	0.202	0.069	0.202	-0.133	0.069
		SS	0.607	0.216	0.607	-0.391	0.216
		动植物油	0.117	0.129	/	0.012	0.069
固废		危险固废	0	0	0	0	0
		一般固废	0	0	0	0	0
		生活垃圾	0	0	0	0	0

4.8 清洁生产评述

4.8.1 清洁生产的目的

清洁生产是指将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以期增加生态效率并减少对人类和环境的风险。清洁生产的目的就是通过采用先进的生产技术、工艺设备以及清洁原料，在生产过程中实现节省能源，降低原材料消耗，从源头控制污染物产生量并降低末端污染控制投资和运行费用，实现污染物排放的全过程控制，有效地减少污染物排放量。采用清洁生产可最大限度地利用资源、能源，使原材料最大限度地转化为产品，把污染消除在生产过程中，以达到保护自然资源和环境的目的。

本次评价根据《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》（2015 年）、《稀土行业规范条件》（2016 年本）、《稀土冶炼加工企业单位产品能源消耗限额》（DB36/1100-2019）等分析评价本项目清洁生产水平。

4.8.2 生产工艺和设备的先进性

本项目采用了先进、可靠的工艺和流水线作业，技术水平与产品质量都与国内同步，生产线采用模糊/联动萃取分离技术，同时本项目采用计算机仿真模拟，采用氨皂工艺回收氯化钙，减少高盐废水排放。同时，设备自动化控制程度较高，技术性能较好，运转时能耗低、噪音较小。

各工序设备选型、配套合理，运行经济可靠。劳动生产率、生产出的产品精度和成品合格率较高，废品少，返工少，污染物排放也相应较少。

本项目物料中 REO 含量为 2649.71t/a，年产 REO2500t/a，REO 的回收率为 94.35%。

4.8.3 生产管理先进性分析

对设备进行定期维修，减少物料流失和节能降耗。定期检查，校正各种台称、天平等仪器的精度，保证投入化学试剂最优化，防止投加量过大。项目工艺生产过程自动控制，生产过程的原辅料基本不流失，二次污染产生少，同时优化资源配置，合理配方，精确配料、投料。

加强各种原辅材料在厂区内的管理，减少其在储存过程中的污染，减轻相应处理负荷；对产生的废原辅料、废渣、危险废物等生产固废分类收集、委外处理。

4.8.4 节能降耗和节水措施

经调查、统计几家有代表性的类似企业情况，稀土企业平均能耗水平约为 3t(标煤)/t 产品)。

本项目实施后后单位产品综合能耗从技改前 2.4tce/t (当量值)降低到 2.02tce/t(当量值)，低于行业平均值，单位产品能耗水平较低。

(1) 本项目单位产品能源消耗为 2.02tce/t，均低于各类稀土产品能耗指标，本项目综合能耗指标较低。

(2) 本项目全厂总用水量为 568.9m³/d (170670m³/a)，单位产品新水用量为 68.268m³/t，处于领先企业范畴(领先值 95m³/t-产品)，为节水标杆企业。

(3) 本项目生产废水排放量为 145980t/a，年产稀土氧化物 2500 吨，单位产品排水量 58.392m³/t，满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)单位产品基准排水量限值要求(60m³/t-产品)。

为进一步节能降耗、节水，本项目采取的主要节能措施和节水措施有：

(1) 采用低能耗空调机组，设置冷热量自动调节装置，尽量降低空调用电。选用合理的管道保温结构和优质保温材料，降低热量损耗。

(2) 在设备选用上采用高效、低能耗生产线，尽可能选用国家批准的节能产品，如水泵、电机、风机等，以增加设备使用寿命和节省能耗。

(3) 供电设备采用电容补偿，使功率因素大于 0.9，减少无功损耗。

(4) 水、电、气计量器具配齐，项目建成后，正式生产时，按工序对产品进行能耗标定，制定合理的能耗指标，建立消耗台账，由专人负责，建立奖惩制度，加强能源核算，强化节能意识，减少能源消耗。

4.7.5 废物治理和回收指标

由于建设项目的生产性质决定，产生的多种废物无法进行厂内直接回收，但是在采取一系列的控制措施后，不仅能有效控制各类污染物的排放量同时实现废物在其他生产厂家的循环再生和回收使用。

(1) 建设项目产生的危险废物均将委托有资质的危废处置单位进行处置；废试剂瓶、废包装等回收利用。

(2) 建设项目产生的高盐废水通过除油+除重+蒸氨之后进 MVR 蒸发结晶系统回

氯化钙，不外排。

(3) 强化了气态污染物处理。本项目产生的酸性废气、有机废气经处理后通过排气筒达标排放。减轻了建设项目产生的废气对区域内大气环境的污染。

4.7.6 清洁生产小节

通过上述分析对比可见，本项目处于至少国内清洁生产先进级别。生产工艺方面，模糊/联动的核心工艺显著降低了酸耗、水耗，是稀土冶炼分离行业主流的、先进的生产工艺。

生产过程控制水平方面，本项目拟设置自动监测分析系统、生产产品指标方面，本项目实现了稀土氧化物的高纯度（99.9%以上）分离，处于国际先进水平。

资源消耗方面，本项目酸耗、水重复利用率和稀土总回收率等指标水平处于至少国内先进水平。

通过 MVR 蒸发结晶系统回收氯化钙副产品，实现高盐废水中有价值物料回收，并且高盐废水不外排。

污染控制方面，本项目在废水、废气、固废等方面的污染控制水平均满足清洁生产相关要求。整体而言，由于升级了污染防治处理措施，本项目污染物的排放强度整体较现有工程有所降低。

5 建设项目周围环境现状调查及评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置及交通状况

龙南市位于江西省最南端，地理位置为东经 $114^{\circ} 47' 28''$ ，北纬 $24^{\circ} 54' 25''$ 。其东邻定南，南接广东和平、连平，西邻全南，北毗信丰，是江西的“南大门”。市境东西最大距离 60 千米，南北最大距离 55.5 千米，是全国对外开放市，105 国道贯穿南北，京九铁路横跨东西。

本项目位于龙南经济技术开发区新圳工业园区，建设场地中心地理位置坐标为坐标为东经 $114^{\circ} 48' 51.947$ ，北纬 $24^{\circ} 50' 53.170''$ 。具体地理位置见附图一。

5.1.2 地形、地貌

龙南市地处南岭东端北侧，总体地势南西高、北东低，周边多山，以低山为主，中部则多为丘陵间以盆地。最高点为南侧与广东省交界处的黄牛石顶，海拔标高 1430.0m（黄海高程，下同）；最低点为北侧桃江出口处，海拔标高 180m。

据成因和形态特征划分，地貌类型有：侵蚀构造低山、侵蚀剥蚀丘陵、裸露型岩溶丘陵、覆盖型岩溶平原及侵蚀堆积河谷平原，南西侧边境局部为低中山，因面积小面归并于侵蚀构造低山。以侵蚀构造低山地形为主，其次为侵蚀剥蚀丘陵地形。侵蚀构造低山地形，广泛分布于南部及北部，面积 1279.2km^2 ，占全市总面积的 77.95 %；侵蚀剥蚀丘陵地形，主要分布于中部的程龙、渡江、临江、东江、黄沙、关西一带，面积为 276.9km^2 ，占总面积的 16.87%；侵蚀堆积河谷平原（包括覆盖型岩溶平原），主要分布于渡江、桃江、市区、里仁一带河流两侧，组成河流堆积阶地，面积为 76.2km^2 ，占总面积的 4.64%；覆盖型岩溶平原、裸露型岩溶丘陵仅分布于里仁、市区、渡江及南亨武当等地，面积分别为 23.8km^2 、 8.7km^2 ，分别占总面积的 1.45%、0.53%。各类地貌的分布见图 4.2-1。

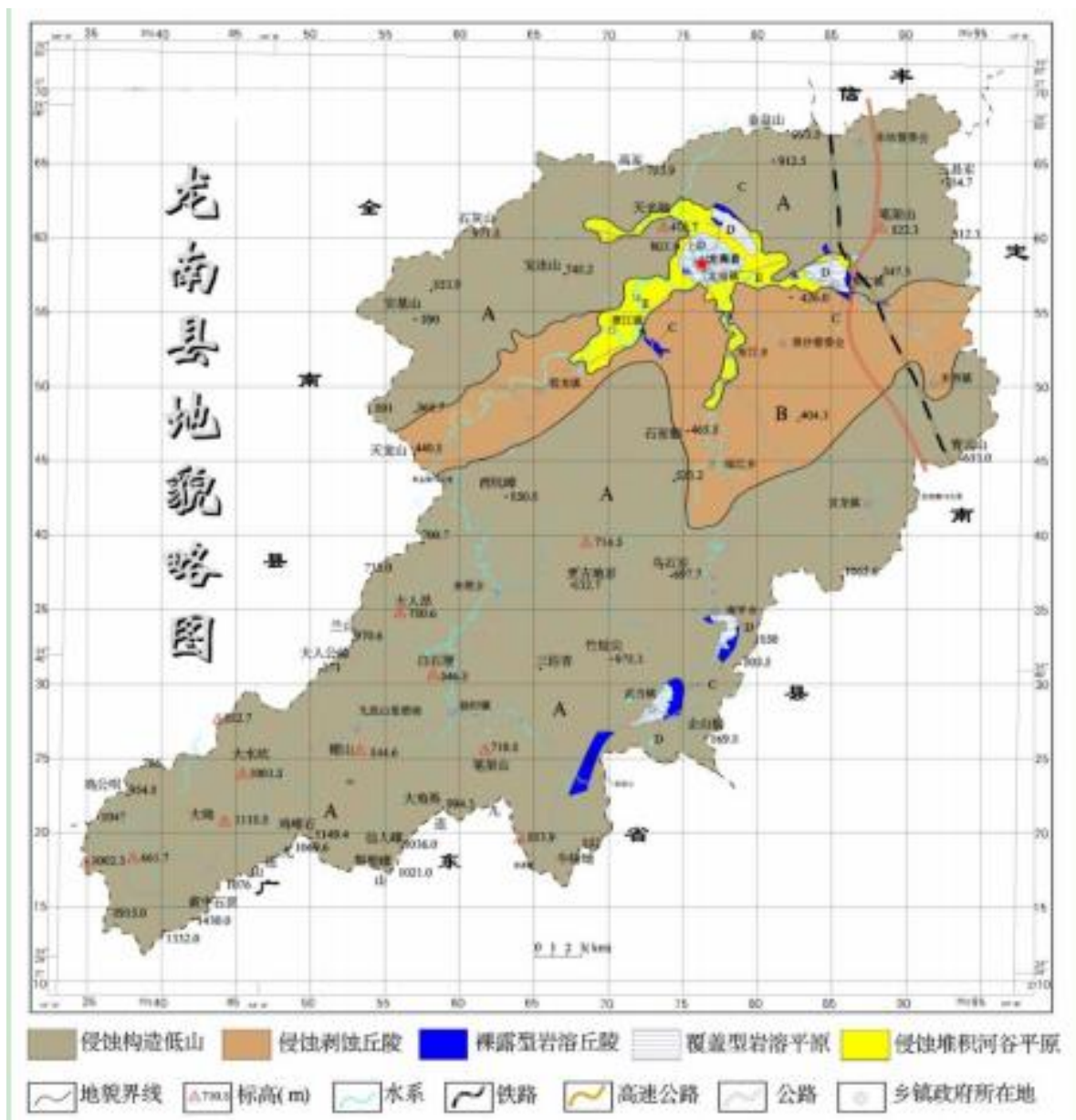


图 5.1-1 龙南市地貌略图

龙南经开区里仁园区地貌类型主要为覆盖型岩溶平原、侵蚀堆积河谷平原；大罗、会龙、金塘园区地貌类型主要为侵蚀堆积河谷平原、侵蚀剥蚀丘陵；富康工业园-新圳园区地貌类型主要为侵蚀剥蚀丘陵、侵蚀堆积河谷平原。

5.1.3 气象水文

5.1.3.1 气象

龙南市属季风型大陆性气候，属中亚热带季风湿润气候型。其特征是：气候温暖，四季变化分明，雨水丰沛，光照充足；冬夏季风明显、气候温暖湿润、日照较为丰富，降水量集中于春夏，春夏易涝秋冬旱，其基本气象条件见表 5.1-1：

表 5.1-1 龙南市基本气象条件表

年平均日照时数	1783.8h	年平均降雨量	1705mm
年平均气温	20.0℃	年平均蒸发量	1064.2mm
年平均气压	989.9hPa	年平均相对湿度	70%
年平均风速	1.76m/s	年主导风向	NW~NNW22.5°的扇形区域

龙南市地处中纬度地带，属典型的中亚热带大陆季风型气候，湿润温和，四季分明，雨量充沛，光照充足，有霜期短，生长季长。

年平均气温 18.9，一月平均气温 8.3,为最冷月;七月平均气温为 27.7,为最热月.极端最高气温 37.4，极端最低气温-6。稳定通过 10 的活动积温 5957 。

全年太阳辐射总量为 10848 卡/平方厘米，年平均日照 1983.8 小时，一年中 7-8 月光照最充足。年平均降雨量 1526.3 毫米,最少年 1020.8 毫米(1963 年)，最多年 2595.5 毫米(1975 年)。

龙南市系丘陵山区，空气的下垫面非常粗糙，摩擦作用大，加之山脉的阻挡作用，一般时候的风速都比较小，一年中的最多风向为偏北风。

无霜期历年平均 286 天。其中以桃江、渡江、程龙、临塘、南亨、杨村、里仁、关西等地 280-290 天为最长；夹湖、汶龙、九连山古坑等地 270-0280 天为次。安基山芹菜塘 260 天以下为最短；其余地方为 260-270 天。

5.1.3.2 水文

龙南市地属长江流域，河流属赣江水系，桃江贯穿市境西北，其中从犁头咀至龙头滩一段长 14 公里为全市河流之干，称桃江干流。桃江干流在市内具有 10 平方公里以上流域面积的支流计 55 条，累计总河长 764.5 公里，其中一级支流 5 条，二级支流 18 条，三级支流 21 条，四级支流 11 条。一级支流 5 条即犁头咀以上之桃江、濂江、渥江、洒江、小江。

濂江是龙南市主要河流桃江河的四大支流之一，发源于定南县，流经龙南市境内的长度为 22 公里，定南县境内长 15 公里，在龙南市区附近汇入桃江，流经关西镇、里仁镇、龙南镇，其枯水期流量为 7.09m³/s。河宽约 63 m，水力坡降为 2.69‰，流速为 0.68m/s，水深为 0.17m。

渥江发源于市境西南武当乡石下村雪山嶂西麓仙人塘（又称斋公坑）及武当山下。初流甚细，历大坝至河口共 10 公里左右后纳河口水。流经 2.5 公里左右至三星，左纳助水坑水。流经 5.5 公里左右至南亨,左纳油溪迳水、右纳罗田水。流经 11 公里左右至塘口，

左会石门水。流经 8 公里左右至水口，右受汶龙河、汤湖河合汇之水。流经 3 公里左右至大田坝，左受西坑水。流经 5 公里左右受纳晓坑、上皇山、白石岭、湖坑、料坑、东流坑、柑坑诸小水。流经 5 公里左右至狮子颈下，受纳虎岩、黄沙、罗金坑、石人坳、莲塘坑等水。流经 6 公里左右至城北与桃水汇合。全河长 55 公里。大部分卵石河床。平均河宽约 30m。渥江集水面积 462.92 平方公里。多年平均径流深 900mm，径流总量 5.160 亿 m^3 ，平均流量 $13.193\text{m}^3/\text{s}$ ，径流模数每平方公里每秒 0.0285m^3 。多年平均年输砂量 7.58 万吨，侵蚀模数每平方公里 163.74 吨。河段自然落差 245.7m。

桃江贯穿市境西北，其中从犁头咀至龙头滩一段长 14 公里为全市河流之干，称桃江干流。桃江干流在市内具有 10 平方公里以上流域面积的支流计 55 条，累计总河长 764.5 公里，其中一级支流 5 条，二级支流 18 条，三级支流 21 条，四级支流 11 条。一级支流 5 条即犁头咀以上之桃江、濂江、渥江、洒江、小江。

5.1.3.3 地质构造及地震

(1) 地质构造

龙南市在区域构造上位于南岭东西向复杂构造带东段北侧与武夷、戴云隆起褶皱带西缘交接复合部位，地质构造较发育，构造形迹主要有褶皱及断裂。

1) 褶皱

区内褶皱构造较普遍，分基底褶皱和盖层褶皱，由于受后期构造的影响，大多保存不甚完整。主要褶皱有：

①基底褶皱

A、安基山向斜位于北西边境，由震旦系上部组成，轴向北北东，南北两端及东翼被晚古生代及中生代盖层掩盖，轴部有燕山晚期花岗岩侵入。

B、东坑向斜位于东坑西侧，轴部由震旦系下部组成，两翼由震旦系上部组成，轴向近南北，南北两端及东翼被晚古生代及中生代盖层掩盖，并受断裂的切割影响，形态不甚完整。

②盖层褶皱

A、龙南向斜位于桃江西至龙南镇北部一带，轴向由近东西向转为北西向，向西或北西仰起，两翼由泥盆系组成，因受断裂和岩体侵入破坏、中生代红盆覆盖，形态不完整。

B、夹湖-南亨-武当复向斜自夹湖北西往南东经石门至南亨后，往南西延至武当，轴向由南东向转为南西向，脊线起伏频繁，构成一系列褶皱，轴部主要为石炭系，两翼广

布泥盆系。

C、东江向斜位于东江、黄沙一带，为一短轴向斜盆地，轴向近东西向，由三叠系构成，东端及北翼布有二叠系，南翼及东端被岩体侵入和侏罗系火山碎屑岩掩盖。

③红层盆地

区内红层盆地，主要有龙南盆地，该盆地自里仁西，往西经龙南镇、渡江、程龙至全南境内，北东-北东东向展布，区内盆地长 30km。盆地由白垩系构成，南东侧受断裂控制，总体为一单斜盆地。此外，还有塘口-夹湖-大丘田红层盆地、武当红层盆地，为狭长的小盆地，展布方向均为北东向。上述盆地在地形地貌上，除龙南盆地为低丘、平原外，其它盆地均为高丘-低山，地形上为隆起，武当红层盆地发育有丹霞地貌。

2) 断裂

①东西向断裂

东西向断裂为区内较为发育的一组断裂，为全南--寻乌活动断裂带的一部分，温泉沿断裂带成串出露，历史地震和廿世纪七十年代以来小震活动频繁，如 1847 年全南 5.0 级地震和 1982 年龙南 5.0 级地震。

区内东西向断裂要分布在夹湖～南亨一带。以压性断裂为主，多呈平行排列。局部呈微张性。压性结构面比较清晰，片理化现象较明显。东西向断裂构造受后期断裂构造切割明显，呈不连续分布。足洞、程龙、杨村及白沙等花岗岩体均受东西向构造控制。东西向构造运动在中生界侏罗至白垩纪也有活动。说明东西向构造为一活动强烈而频繁的一组构造。

②北东向断裂

为全南--安远活动断裂带的一部分。该组断裂活动几乎影响全区，临塘～夹湖一线南东更为强烈。断裂走向 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，规模一般较大，延伸远。如龙南锁口断裂延伸至临县全南县内，长达 70 多千米。北东向构造在区内表现为：压性及压扭性。片理化程度在区内南部比北部强烈。北东向构造受后期构造影响，有多次活动现象，如夹湖～临塘北东向断裂，断面延伸呈波状起伏，倾向不一，南西段倾向北西，具压性特点，北东段倾向南东，具张性特点。说明该组构造活动时间长，受后期构造影响所致。区内白垩系地层受北东向构造强烈的控制，地层均呈北东向分布。

③北北东向断裂

为本区次发育的一组构造，主要分布于区内东部一带。断裂走向 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之间。主

干断裂以压性为主，兼有扭动。断裂结构面清楚。该组构造晚于并切割东西向及北东向断裂。构造线走向受早期构造影响有迁引现象，走向分别转为北东向以及近东西向。区内侏罗系巨厚的陆相火山喷发岩系，主要受北北东向构造发育的影响和控制。

④北西向断裂

本组断裂在区内不很发育，规模较小，零星见及。断裂特征表现为压性。区内泥盆纪地层受该组断裂控制明显。

据现代地震仪记录，包括龙南市在内的东经 114°23'-114°59'、北纬 24°29'-25°01'范围内，1973-2001 年地震 137 次，最大震级为 1982 年 2 月 25 日的 5 级破坏性地震，其震中位于北纬 24°44'、东经 114°47'。其它震级一般小于 3.7 级，其中：4.0-4.2 级 2 次，3.0-3.7 级 38 次，2.0-2.9 级 78 次，1.0-1.9 级 18 次，见图 3.2-2。地震震中位置多集中在东经 114°40'-114°54'、北纬 24°40'-24°50'之间，即龙南市的中南部，北部也有少量分布。据江西地震志最新资料，龙南市境内地震基本烈度为Ⅵ度，地震动峰值加速度为 0.05g。

5.1.4 自然资源

（1）土壤资源

龙南市土壤共划分 7 个土类 13 个亚类 48 个土属 100 个土种，7 个亚类即水稻土、潮土、紫色土、石灰土、红壤、山地黄壤、山地草甸土，其中红壤是市内土壤的主要类型，分布在低山、丘陵地段，面积 2064414 亩，占土地总面积的 83.07%，有 3 个亚类 25 个土种，3 个亚类即红壤、红壤性土壤、山地性黄红壤。

（2）森林资源

龙南市森林覆盖率达 80.3%，龙南市原植被为典型的亚热带常绿阔叶林，由于常绿阔叶林长期受到人为破坏，面积逐步缩小，林相残败，大部分演替为针阔混交的次生林和其它植物群落。按主要树种和林种结构划分，全市可分为常绿阔果林、针阔叶混交林、针叶树林、不稳定的灌丛类型、山地草甸类型五类。野生动植物资源繁多，珍稀动植有红豆杉、银杏、观光木、云豹、水鹿等，是国内乃至世界著名的珍稀物种基因库；全市活立木蓄积量达 600 万立方米。

全市林地总面积 137585 公顷，占全市国土面积的 83.87%，其中有林地面积 123722 公顷，占林地总面积的 89.92%；疏林地面积 256.1 公顷，占 0.19%；灌木林地面积 6995.8 公顷，占 5.08%；未成林造林地 2992.9 公顷，占 2.18%；无立木林地 1.71 公顷；宜林

地 1261.3 公顷，占 0.92%。全市森林覆盖率 81.72%。树种结构中，针叶林面积为 72867.9 公顷，占 58.9%；阔叶林面积 32573.1 公顷，占 26.33%；混交林面积为 6858.0 公顷，占 5.54%。针叶纯林比例较高，阔叶林、针阔混交林比例较低。

全市生态公益林面积 49222.4 公顷，占林地总面积的 35.78%，其中国家级生态公益林面积 37867 公顷，占生态公益林面积的 76.9%；省级生态公益林面积 11355.4 公顷，占 23.1%。

（3）水资源

龙南市地属长江流域，河流属赣江水系，主要干流桃江干流贯穿市境西北，其中从犁头咀至龙头滩一段长 14 公里为全市河流之干，称桃江干流。桃江干流在市内具有 10 平方公里以上流域面积的支流计 55 条，累计总河长 764.5 公里，其中一级支流 5 条（桃江、濂江、渥江、洒江、小江），二级支流 18 条，三级支流 21 条，四级支流 11 条。

龙南市地表水年均径流总量为 23.09 亿 m³，其中本市产流量为 14.78 亿 m³，过境水 8.41 亿 m³。至 2012 年止，全市拥有小（二）型以上水库 36 座（含电站水库），山平塘 1325 座，万亩以上引水工程 2 座，千亩引水工程 4 座，其它小型引水工程 995 座，总灌溉面积为 12.2 万亩，开发水电站 49 座，总装机容量 5.10 万 KW。

地下水资源大多分布在低丘盆地，主要为松散岩类孔隙水、裂隙溶洞水和基岩裂隙水三种类型，地下水理论蕴藏量为 4.42 亿立方米。

（4）矿产资源

截至 2007 年底，龙南市已发现矿种有稀土（轻稀土、重稀土）、煤、石灰岩、钨、锡、铋、铜、铅、锌、镍、铌、钽、金、银、铁、钛、锆、钪、萤石、大理岩、白云岩、饰面石材，钾长石、膨润土、高岭土、磷矿、地热、砖瓦用粘土、建筑用砂、建筑石料等 33 种，矿产地 93 处。其中查明矿产资源储量矿种 19 种，矿产地 48 处。

查明矿产资源储量的矿区中，以稀土矿和煤矿最多，次为水泥用石灰岩、建材矿区。其中大型矿床 1 处（足洞重稀土矿），中型矿床 3 处（关西轻稀土矿、玉石岩水泥用石灰岩矿、半坑萤石矿），小型及小型规模以下矿床（点）44 处。达到勘探程度的矿区 3 处（足洞重稀土矿、富坑重稀土矿和汤湖地热），详查矿区 9 处（煤矿 6 处、钨矿 1 处、萤石矿 1 处、矿泉水 1 处），普查矿区 24 处。查明资源储量中基础储量所占比例较高的有：水泥用石灰岩矿 70%、地热 65%、轻稀土矿 62%、煤矿 59%、重稀土矿 35%。

5.1.4 评价区水文地质

根据《龙南经济技术开发区控制性详细规划环境影响报告书》中相关内容，评价区域水文地质条件如下：

(1) 地层岩性

评价区中富康一新圳工业园区出露的地层主要有：第四系、白垩系、侏罗系、三叠系、二叠系、石炭系、泥盆系。现将各地层单元岩性组合特征叙述如下：

1) 第四系 (Q)

全新统 (Q4)：上部为浅黄、灰黄色中砂，结构松散。下部为中粗砂，砾石层，分选性好，具二元结构，呈条带型分布河床两岸，平均厚度约为 8 米。

2) 白垩系

白垩系下统 (K1)：上部：砖红色厚层粉砂岩夹少量灰绿色薄层页岩。中部：紫红色厚层含绢云母钙质中细粒长石砂岩，偶夹厚层钙质粉砂岩。下部：紫红色巨厚层砂砾岩，砾石成分因地而异，假喀斯特地形发育。

3) 侏罗系

主要为侏罗系下统，上部：斑状流纹岩、流纹斑岩、熔结凝灰岩。下部：少斑流纹岩、沉凝灰岩、熔结凝灰岩。

4) 三叠系

大冶组 (T1d)：上部：黄绿、褐红色中薄层粉砂岩，页岩夹钙质页岩和灰岩透体。中部：深灰、灰绿色薄层泥灰岩和钙质页岩。下部：灰黄、灰绿色薄层页岩夹钙质页岩和粉砂岩。

5) 二叠系

龙潭组 (P2l)：上部：灰、灰黑色薄层页岩，粉砂岩为主夹少量中细粒砂岩菱铁质结核。底部为灰白色薄-厚层细砂岩，在其上含煤一层。中部：灰、灰黑色薄层-厚层细砂岩，粉砂岩夹炭质页岩及菱铁质结核，含煤三层，底部为灰白色中细粒砂岩。下部：灰白、灰黑色中厚层中细粒砂岩，粉砂岩夹炭质页岩。

(2) 水文地质条件

1) 地下水类型及含水岩 (层) 组划分

根据含水岩性和埋藏条件，本项目评价区内碳酸盐岩岩溶水和基岩裂隙水二大地下水类型均有分布，其中基岩裂隙水主要以构造裂隙水和风化带网状裂隙水为主。

2) 含水岩（层）组空间分布及其水文地质特征

①碳酸盐岩裂隙溶洞水含水岩组

主要分布于大稳一带，其它地方也有零星出露，面积约 20 平方公里。含水岩组地层岩性为三叠系大冶组（T1d）泥灰岩。三叠系大冶组覆盖于含煤地层之上。三叠系大冶组岩溶发育与其自身的岩石化学成份组合极为密切。从岩石化学成份分析资料表明：泥灰岩中碳酸钙(CaCO_3)含量为 50~70%，二氧化硅(SiO_2)三氧化二铝(Al_2O_3)含量占 30~50%。易于地下水的溶蚀，又因受构造的影响，地下水水力联系加强，促使溶蚀作用的加快，使其岩石岩溶发育。在煤矿勘探中，据众多钻孔揭露，该层岩溶发育标高一般为 184~205 米左右，即地表以下 25~50 米。

地下水赋存于裂隙溶隙以及溶洞之中。大气降水是其主要补给来源，此外，基岩裂隙水的侧向补给次之。由于三叠系大冶组（T1d）泥灰岩表部风化强烈，风化物呈粘土状，渗透性能甚差。龙南煤矿勘探中，对三叠系泥灰岩含水岩组进行了抽水试验，其渗透系数为 0.0052~0.041m/d。单井涌水量 9.9~56.93m³/d 不等。泉流量 0.118L/s。为水量贫乏的裂隙溶洞水。

2) 基岩裂隙水含水层组

①构造裂隙水

基岩构造裂隙水主要分布于北部及南部的中低山丘。地下水的赋存、富集规律受构造及岩性控制。以构造关系更为密切。构造裂隙发育带对地下水的补给、径流富集起着积极作用。构造裂隙水的赋存及富集受构造岩性控制，裂隙发育程度不同，富水性也不均一。

分布于金塘工业园北部及富康——新圳工业园以南区域。由以下地层组成：侏罗系下统、二叠系龙潭组、石炭系大塘组、泥盆系中棚组等，上述地层岩性硅化较强，坚硬致密。岩石抗风化强度大。所处地带为东西向构造、北东向构造强烈发育带，裂隙极为发育。易于地下水的赋存及富集。

地下水多在沟谷两侧和地形低洼处沿裂隙以泉的形式涌出地表。泉流量 0.1~1L/s，枯季径流模数 3~6L/S.km²。

②风化带网状裂隙水

主要分布于新圳工业园东侧以东一带，含水岩组主要为燕山早期及少量燕山晚期中粗粒（似斑状）黑云母花岗岩，岩石抗风化强度低，风化厚度达 20 余米。泉流量小于

0.1L/s，枯季径流模数小于 3L/S.km²。

（3）地下水的补给、迳流、排泄条件

1) 裂隙溶洞水

区内分布面积甚小。多分布于地形较低级的盆地周围。汇水面积大于分布面积。地下水除接受大气降水补给外，还广泛接受基岩山区地下水的侧向补给。在盆地内地下水还接受松散岩类孔隙水垂向补给，在市区一带河床中出露的灰岩，河水直接可沿溶蚀裂隙下渗补给裂隙溶洞水。裂隙溶洞水补给源充沛。

区内裂隙溶洞水受构造控制，故裂隙溶洞水多属岩溶管道流，呈脉状地下水。天然状态下地下水水力坡度平缓，地下水运流缓慢。地下水具承压性。在地势低洼处，地下水以上升泉形式出露排泄地表。

2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水在区内广泛分布于侵蚀构造中低山区，构造剥蚀低山丘陵区。地下水接受大气降水渗入补给，渗入补给量取决于岩石自身的风化裂隙，构造裂隙发育程度及它们的连通性能。

裂隙水多以垂直渗入，水力坡度大，运流速度较快。地下水位埋深取决于沟谷切割深度。一般水位埋深较深。地下水多以泉水形式在沟谷和地势低洼处沿裂隙以泉的形式呈片流，渗流，散状及股状排出地表。

总观基岩裂隙水的补给，径流排泄交替强烈。即地下水为近源补给近源排泄。自分水岭泛流汇集于沟谷地带，形成泉水排泄地表。地下水流向与地形坡向大体吻合。

（4）水文地质试验

为了进一步详尽掌握调查与评价范围内的含水层水文地质条件，获取渗透系数 K 等水文地质参数，参照规划环评给出的区域水文地质参数：富康-新圳片区亚粘土层渗透系数约为 0.209m/d。

5.2 龙南经济开发区基本概况

5.2.1 江西省龙南经济开发区新圳工业园基本概况

2009 年江西省人民政府以赣府字[2009]17 号文，将原省级的江西龙南工业园区更名为江西龙南经济技术开发区。2013 年 3 月，国务院以国办函[2013]47 号文将其升级为国家级经济技术开发区，定名为龙南经济技术开发区。随后为指导园区发展，开发区编制

了《龙南经济技术开发区控制性详细规划(2017-2030)》。根据规划,龙南经济技术开发区规划面积 33.43km²,分为三个部分:第一部分富康-新圳片区,规划面积 2617.79hm²;第二部分金塘-大罗片区,规划面积 637.21hm²;第三部分是里仁-片区,规划面积 87.94hm²。根据控规,开发区主导产业、产业布局、用地规划、环保基础设施等方面规划内容如下。

(1) 主导产业

基于规划区自身的资源条件和产业基础,借鉴国家级开发区产业发展的趋势,充分承接赣南苏区振兴发展对于产业发展的扶持政策机遇,利用国家级经济技术开发区和“三南”加工贸易重点承接地的发展平台,大力加强赣粤产业合作和承接珠三角产业转移,确定规划区主导产业体系,主导产业为稀土深加工、电子信息、现代轻工、医药化工、机械制造、商贸物流等六大产业。

(2) 产业布局

本项目位于新圳电子信息产业园中。新圳电子信息产业园重点引进终端消费类电子信息龙头企业,积极推动移动终端等电子通信产品、多引擎高保真静电数字音响等家用电子产品、大功率 LED 封装及半导体绿色照明等电子应用产品、超平超薄电子级玻璃纤维布项目等电子材料产品重点项目落户建设,提升电子线路印刷板产品档次和竞争能力,拓展电子信息配套项目,建设并拓展电子信息产业园,积极承接珠三角等地区的电子信息产业的产业溢出和延伸布局,以智能终端与数字视听、LED 及绿色照明、电子元器件为发展重点,打造全省重要的电子信息产业基地。

5.2.2 相关基础设施规划

给水:区域供水,近期规划保留市自来水厂、东江自来水厂和石峡山自来水厂,远期取消东江自来水厂。

排水:雨污分流制。新圳工业园所在地块污水纳入东江污水厂进行处理。

燃气:气源以天然气为主,液化石油气为辅。天然气主要来源于西气东输工程。

供电:10千伏线路应沿区内规划道路按规划线路走廊敷设,生活配套区的敷设方式尽量采用埋地敷设,要求市政道路施工时,电缆沟应同步建于人行道下。

通信:规划电信、移动、联通、有线电视、道路控制的光、电缆采用电缆管沟共沟敷设。

5.2.3 龙南经济技术开发区东江工业园污水处理厂概况

龙南经济技术开发区东江工业园污水处理厂位于龙南市东江乡大稳村，新圳工业园北侧，105国道东侧，渥江东侧，大广高速南侧，已建设规模1万m³/d，远期建设总规模为4万m³/d，2017 年12月投入运行，主要服务范围包括江西龙南再生资源回收利用产业基地和新圳工业园。东江工业园污水处理厂的尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准，尾水处理达标后经10500m尾水管网排入桃江。

5.2.4 园区污染源调查

富康-新圳片区主要大气污染源如下：

表 5.2-1 区域废气主要排放企业基本情况统计（常规废气） 单位：t/a

所在片区	序号	行业类别	项目名称	污染物排放量		
				SO ₂	NO _x	烟尘
				(t/a)	(t/a)	(t/a)
富康-新圳	1	橡胶和塑料制品业	江西东海精器有限公司	0.7776	0.3149	0.305
	2	纺织业	江西绣丽织带有限公司	4.224	5.632	0.845
	3	非金属矿物制品业	龙南福义玻璃有限公司	0	0	0.18
	4	金属制品业	龙南宏国科技有限公司	0.0017	0.346	0.144
	5	通用设备制造业	龙南县昌本商用设备有限公司	0	0	0.027
	6	文教、工美、体育和娱乐用品制造业	龙南县宏宇工艺品实业有限公司	0	0	2.2152
	7	专用设备制造业	龙南县力特康工业有限公司	0.01	0.063	0.024
	8	通用设备制造业	龙南新井顶针制造有限公司	0	0	0.203
	9	通用设备制造业	精丰金属制造（龙南）有限公司	0	0	0.84
	10	文教、工美、体育和娱乐用品制造业	蓝晶灵工艺品（龙南）有限公司	0	0	0.01
	11	橡胶和塑料制品业	龙南华翔塑胶制品有限公司	0.02	0	0.0289
	12	食品制造业	龙南县宝丰食品有限公司	4.3548	5.4432	0.9072
	13	黑色金属冶炼和压延加工业	龙南县福鑫钢铁有限公司	171	54	135.91
	14	家具制造业	伟业健康科技（龙南）有限公司	0.436	0.424	24.06
	15	有色金属冶炼和压延加工业	赣州稀土龙南冶炼分离有限公司	0.01	0.013	0.05
	16	家具制造业	汇森家具（龙南）有限公司	0	0	1.195
	17	纺织业	龙南县仪琳发制品有限公司	0.4	0.166	0.1
	18	文教、工美、体育和娱乐用品制造业	勤业工业（龙南）有限公司	0.71	2.78	2.85
	19	废弃资源综合利用业	南裕稀土资源综合利用有限公司	0	0	0.9657

所在片区	序号	行业类别	项目名称	污染物排放量		
				SO ₂	NO _x	烟尘
				(t/a)	(t/a)	(t/a)
	20	有色金属冶炼和压延加工业	龙南县垵然科技有限公司	0	0	2.295
	21	化学原料和化学制品制造业	龙南县豫腾环保材料有限公司	0	0	0.612
	22	电力、热力生产和供应业	龙南县怡龙新能源开发有限公司	4.25	7.65	1.88
	23	金属制品业	龙南新晶钛业有限公司	0	0	0.09
	24	非金属矿物制品业	龙南新华科建材有限公司	0	0	20.429
	25	仪器仪表制造业	龙南新涛亚克力科技有限公司	0	0	0.022
	26	非金属矿物制品业	新天宏商品混凝土有限公司	0	0	8.765
	27	有色金属冶炼和压延加工业	龙南鑫辉功能材料有限公司	1.1085	0.649	0.18
	28	非金属矿物制品业	赣州海螺水泥有限责任公司龙南分公司	0	0	27.953
	29	黑色金属冶炼压延加工业	龙南县泰盛建材有限公司	0	0	10.507
	30	木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	龙南林丰园艺制品有限公司	0.1	0.35	0.02
	31	非金属矿物制品业	龙南市京桥混凝土有限公司	0	0	7.06
	32	有色金属冶炼和压延加工业	龙南龙钇重稀土科技股份有限公司	0	0	1.517
	33	有色金属冶炼和压延加工业	中核晶环锆业有限公司	0	0	1.2644
	34	有色金属冶炼和压延加工业	江西天奇金泰阁钴业有限公司	0.153	0.683	0.4
	35	有色金属冶炼和压延加工业	中利再生资源发展有限公司	0.69	0.3	0.23
	36	废弃资源综合利用业	江西双能环保科技有限公司	21.16	33.61	4.9585
	37	电力、热力生产和供应业	龙南诚的新能源有限公司	6.776	16.234	2.2
	38	废弃资源综合利用业	龙南县复盛铜冶有限公司	13.5	18	2.7
	39	废弃资源综合利用业	赣州耀鑫金属材料有限公司	4.22	1.78	1.523
	40	电气机械和器材制造业	航天电源（龙南）有限公司	0.05	0.35	1.37
	41	废弃资源综合利用业	赣州齐畅功能材料有限公司	1.05	1.671	0.533

所在片区	序号	行业类别	项目名称	污染物排放量		
				SO ₂	NO _x	烟尘
				(t/a)	(t/a)	(t/a)
	42	医药制造业	江西省隆南药化有限公司	5.21	12.5	1.69
	43	仪器仪表制造业	龙南骏亚电子科技有限公司	0.359	2.25	0
	44	专用设备制造业	江西省保升装卸设备有限公司	0	0	4.06
	45	计算机、通信和其他电子设备制造业	龙南领德实业有限公司	0.456	0.5784	0.1042
	46	仪器仪表制造业	龙南骏亚精密电路有限公司	0	0.181	0.235
	47	电气机械和器材制造业	江西和泰新光源材料有限公司	0	0	1.24
	48	金属制品业	龙南恋伊工业有限公司	0.238	0.1428	0.5264
	49	有色金属冶炼和压延加工业	赣州稀土（龙南）有色金属有限公司	0.18	0.135	0.58
	50	计算机、通信和其他电子设备制造业	汇广通智能科技有限公司	0	0	1.787
	51	计算机、通信和其他电子设备制造业	江西联茂电子科技有限公司	0.12	0.97	1.27
	52	有色金属冶炼和压延加工业	龙南县和利稀土冶炼有限公司	0.055	0.347	0.144
	53	计算机、通信和其他电子设备制造业	新华盛电子电路科技有限公司	0	1.045	0.949
合计				241.62	168.61	279.96

表5.2-2 区域废气主要排放企业基本情况统计（酸性废气） 单位：t/a

序号	企业名称	行业类别	氯化氢	硫酸雾	氯气	氟化氢	氰化氢	硫化氢	数据来源
1	江西绣丽织带有限公司	化纤织物染整精加工						0.04	环评
2	龙南县宏业成实业有限公司	显示器件制造	0.0054						环评
3	龙南宏泰科技有限公司	光电子器件及其他电子器件制造	0.084						环评
4	龙南市南裕稀土资源综合利用有限责任公司	金属废料和碎屑加工处理	1.043						环评
5	龙南县埧然科技有限公司	稀有稀土金属压延加工	0.35						环评

序号	企业名称	行业类别	氯化氢	硫酸雾	氯气	氟化氢	氰化氢	硫化氢	数据来源
6	龙南鑫辉功能材料有限公司	稀土金属冶炼	0.305	0.0876					环评
7	江西天奇金泰阁钴业有限公司	有色金属冶炼和压延加工业				0.156			环评
8	龙南市中利再生资源发展有限公司	稀土金属冶炼	0.0645						环评
9	江西双能环保科技有限公司	金属废料和碎屑加工处理	2.32	0.18		1.19	0.006		环评
10	航天电源（龙南）有限公司	铅蓄电池制造		2.064					环评
11	赣州齐畅功能材料有限公司	金属废料和碎屑加工处理	0.28						环评
12	龙南骏亚电子科技有限公司	印刷电路板制造	0.53	1.30	0.03		0.00038		环评
13	龙南领德实业有限公司	照明灯具制造	0.28	0.43					环评
14	龙南骏亚精密电路有限公司	印刷电路板制造	1.25	2.25	0.32		0.56		环评
15	江西联茂电子科技有限公司	电子专用材料制造	0.38						环评
16	龙南市和利稀土冶炼有限公司	稀土金属冶炼	1.83						环评
17	江西志浩电子有限公司	印刷电路板制造	3.85	4.74	0.01		0.0035		
18	江西新华盛电子电路科技有限公司	印刷电路板制造	2.32	3.08	0.0022		0.0015		
19	江西祥益鼎盛科技有限公司	印刷电路板制造	1.394	3.618	0.004		0.0014		环评
20	龙南市金豪金属表面处理有限公司	表面处理	0.678	0.854			0.094		
合计			14.899	14.134	0.358	1.270	0.575	0.040	

表 5.2-3 区域废气主要排放企业基本情况统计（挥发性有机物） 单位：t/a

所在片区	企业名称	行业类别	VOCs	苯	甲苯	二甲苯	甲醛	苯酚	丙酮	治理措施
富康-新	龙南县南裕稀土资源综合利用有限责任公司	金属废料和碎屑加工处理	0.188							活性炭吸附
	龙南县堉然科技有限公司	稀有稀土金属	0.147							集碱液喷淋

所在片区	企业名称	行业类别	VOCs	苯	甲苯	二甲苯	甲醛	苯酚	丙酮	治理措施
圳		压延加工								
	龙南县豫腾环保材料有限公司	涂料制造	4.31		0.72	0.84				活性炭吸附
	龙南新晶钛业有限公司	有色金属铸造	0.0072							冷凝回收
	龙南新涛亚克力科技有限公司	塑料制造	6.82							UV光解+活性炭
	龙南林丰园艺制品有限公司	胶合板制造	0.207				0.207			集气罩+活性炭吸附
	江西天奇金泰阁钴业有限公司	有色金属冶炼和压延加工业	0.096							活性炭吸附
	江西省隆南药化有限公司	化学药品原料药制造	1.068					0.096		冷凝+水喷淋+碱吸收
	威信农膜科技（龙南）有限公司	塑料薄膜制造	0.609							低温等离子
	江西华研生物科技有限公司	化妆品制造	0.4658							2级活性炭吸附
	龙南骏亚电子科技有限公司	印刷电路板制造	0.141				0.075			活性炭吸附
	龙南领德实业有限公司	照明灯具制造	0.59				0.0148		0.048	活性炭吸
	龙南骏亚精密电路有限公司	印刷电路板制造	0.302				0.27			活性炭吸附
	龙南恋伊工业有限公司	其他建筑、安全用金属制品制造	0.0671							活性炭

所在片区	企业名称	行业类别	VOCs	苯	甲苯	二甲苯	甲醛	苯酚	丙酮	治理措施
	赣州市比邦数码科技有限公司	通信终端设备制造	0.035							活性炭吸附
	江西瑞兴龙实业有限公司	其他显示器件制造	0.0565							活性炭吸附
	帝耳智能音频（龙南）有限公司	音响设备制造	0.12		0.075					无组织排放，车间通风
	帝耳数码音频（龙南）有限公司	音响设备制造	0.12		0.075					
	赣州诺威新能源有限公司	锂离子电池制造	1.822							冷凝回收
	帝耳自动化（龙南）有限公司	其他电子器件制造	0.04							无组织排放，车间通风
	赣州市汇广通智能科技有限公司	音响设备制造；其他智能消费设备制造	0.001							活性炭吸附
	江西增孚新材料科技有限公司	电子专用材料制造	0.0095							等离子光氧一体机
	江西联茂电子科技有限公司	电子专用材料制造	18.19							RTO焚化炉余热回收处理
	赣州振南智能科技有限公司	通信终端设备制造	0.0215							无组织排放，车间通风
合计			64.16	0.0004	3.37	8.66	0.57	0.096	0.048	——

(2) 已批在建、拟建企业污染源调查

本次在建、拟建污染源调查评价范围内企业，主要范围为以项目厂区中心边长 5km 的矩形范围，具体调查如下：

表 5.2-4 评价范围内在建、拟建项目污染物排放情况汇总表

编号	名称		排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/m/s	烟气温 度/℃	年排放 小时数 /h	污染物排放速率/（kg/h）					
								HCl	非甲烷 总烃	NO _x	SO ₂	TSP	NH ₃
1	龙南市乐鑫城科技有限责任公司年产 2000 万片玻璃盖板项目	DA001	20	0.6	9.82	30℃	6400	/	0.0583	/	/	/	/
		生产车间	面源 100m×40m×8m				6400		0.041				
2	龙南市驰霖电子有限公司年产 160 万平米高密度线路板项目	DA001	25	0.5	14.15	常温	7200					0.088	
		DA002	25	0.5	14.15	常温	7200					0.088	
		DA003	25	0.5	14.74	常温	7200	0.295					
		DA004	25	0.5	14.74	常温	7200						
		DA005	25	0.5	14.74	常温	7200			0.104			
		DA006	25	0.5	14.7	常温	7200						0.021
		DA007	25	0.5	14.7	常温	7200						
		DA008	25	0.5	14.74	常温	7200		0.121				
		DA009	25	0.5	14.82	常温	7200		0.420				
		DA010	25	0.5	14.7	常温	7200		0.002				
		DA011	25	0.5	14.7	常温	7200		0.005				0.025
		DA012	25	0.5	14.7	常温	7200	0.003 2					
		DA013	25	0.5	14.7	常温	7200			0.312	0.033		
		2#厂房	面源 100m×80m×8m					0.06	0.11			0.352	0.003

		污水站	面源 40m×20m×8m										0.009
3	龙南骏亚柔性智能科技有限公司	DA001	20	0.6	15.72	常温	7200					0.042	
		DA002	20	1	13.79	常温	7200	0.014					
		DA003	20	1.1	10.53	常温	7200	0.014					
		DA004	20	1.3	14.65	常温	7200			0.05			
		DA005	20	1.8	13.10	常温	7200			0.05			
		DA006	25	0.8	11.05	常温	7200						
		DA007	20	1.2	14.0	常温	7200			0.395			
		2#车间	面源 100m×92m×8m					0.014	0.18	0.020		0.084	

5.3 环境质量现状调查及评价

5.3.1 环境空气质量现状评价

5.3.1.1 基本污染物环境空气质量现状

根据江西省生态环境厅发布的《2022 年江西省各县（市、区）六项污染物浓度年均值》，2022 年龙南市六项环境空气污染物年均值见表 5.3-1。

表 5.3-1 2022 年龙南市六项污染物浓度年均值

污染物	年评价指标	现状浓度/ (ug/m³)	标准值/ (ug/m³)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均浓度	9	60	15	达标
NO ₂	年平均浓度	14	40	35	达标
PM ₁₀	年平均浓度	36	70	51.4	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	22	35	62.8	达标
CO	CO 日均值 95%位数	600	4000	15	达标
O ₃	O ₃ 日最大 8 小时值 90%位数	148	160	92.5	达标

根据表 5.3-1 可知，龙南市 2022 年的 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 监测数据年均值均达标，龙南市为环境空气质量达标区。

5.3.1.2 特征污染物环境空气质量现状

氯化氢、氨、臭气浓度引用广西安壹检测服务有限公司于 2021 年 1 月 16 日至 22 日连续 7 天对《龙南市金豪金属表面处理有限公司金属表面处理项目》环境空气质量现状监测数据，该项目位于本项目厂区东南方向约 1.8km，处于常年主导风向下风向，数据可引用。

1) 监测点位和频次

引用数据及本项目委托监测监测点位布设情况见表 5.3-2。

表 5.3-2 其他污染物补充监测点位基本信息表

监测点名称	监测因子	监测频次	相对厂址方位	相对厂界距离/m
A1 金豪金属项目厂址	HCl	连续监测 7 天，监测 1 小时平均值	东南	1800
	NH ₃	连续监测 7 天，监测 1 小时平均值		
	臭气浓度	连续监测 7 天，监测一次值		

2) 监测结果统计

监测统计结果见表 5.3-3 和 5.3-4。

表 5.3-3 大气污染物 HCl、NH₃ 监测结果及评价表

检测项目	检测日期	采样点位：A1 金豪金属项目厂址						
		单位：mg/m ³						
		1 月 16 日	1 月 17 日	1 月 18 日	1 月 19 日	1 月 20 日	1 月 21 日	1 月 22 日
NH ₃	02:00-03:00	0.038	0.044	0.045	0.045	0.04	0.036	0.04
	08:00-09:00	0.04	0.045	0.048	0.039	0.036	0.04	0.036
	14:00-15:00	0.041	0.039	0.037	0.043	0.044	0.042	0.036
	20:00-21:00	0.041	0.042	0.044	0.038	0.04	0.039	0.041
结果评价	标准浓度	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大占标率	20.5%	22.5%	24%	22.5%	22%	21%	20.5%
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
臭气浓度	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
结果评价	标准浓度（无量纲）	20	20	20	20	20	20	20
	最大占标率	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
检测项目	检测日期	采样点位：A1 金豪金属项目厂址						
		单位：mg/m ³						
		1 月 16 日	1 月 17 日	1 月 18 日	1 月 19 日	1 月 20 日	1 月 21 日	1 月 22 日
HCl	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
结果评价	标准浓度	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大占标率	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 5.3-4 颗粒物、非甲烷总烃监测结果一览表 单位 mg/m³

监测项目	监测日期	监测值	标准值	占标率%	达标情况
颗粒物	2020.9.7	0.13	0.3	43.3	达标
	2020.9.8	0.119	0.3	39.6	达标
	2020.9.9	0.119	0.3	39.6	达标
	2020.9.10	0.125	0.3	41.6	达标
	2020.9.11	0.118	0.3	39.3	达标
	2020.9.12	0.118	0.3	39.3	达标
	2020.9.13	0.128	0.3	42.6	达标
非甲烷总烃	2020.9.7	1.1	2.0	55	达标
	2020.9.8	1.18	2.0	59	达标
	2020.9.9	1.11	2.0	55.5	达标
	2020.9.10	0.74	2.0	37	达标
	2020.9.11	1.18	2.0	59	达标
	2020.9.12	0.7	2.0	35	达标
	2020.9.13	0.97	2.0	48.5	达标

根据引用监测数据，特征因子 TSP 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；NH₃、HCl 能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》的标准限值要求。

5.3.2 地表水环境质量现状评价

为了解项目区域周边地表水环境，本次评价开展了现有工程排污河流渌江上下游水质调查，技改后项目废水排入东江工业园污水处理厂，东江工业园污水处理厂尾水排入桃江，桃江水质引用龙南市金豪金属表面处理有限公司委托广西安壹检测服务有限公司于 2021 年 1 月 16 日-18 日连续 3 天对桃江的现状监测数据，本项目与龙南市金豪金属表面处理有限公司产生的废水均为经园区污水处理厂处理后同一尾水排放口排放，所以本项目引用其地表水监测数据可行。

本次评价设置的监测断面位置及因子见表 5.3-5，桃江监测结果见表 5.3-6，渌江监测结果见表 5.3-7。

表 5.3-5 地表水现状监测断面布置及监测项目

所在河流	编号	取样断面	监测因子
渌江	SW1	排污口入渌江上游 100m	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、

	SW2	排污口入渥江下游 500m	
	SW3	排污口入渥江下游 3000m	
桃江	SW1	废水入桃江排污口桃江上游 500m	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、石油类、总氮、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、氯化物、硫酸盐、氟化物、硝酸盐、总铬、六价铬、铜、锌、砷、汞、镉、铅、钴
	SW2	废水入桃江排污口	
	SW3	废水入桃江排污口桃江下游 500m	
	SW1	废水入桃江排污口桃江下游 2500m	
	SW2	废水入桃江排污口桃江下游 5000m	

表 5.3-6 桃江地表水环境质量现状监测统计及评价结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测因子	项目	桃江监测断面				
		SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
pH	范围值	7.34~7.46	7.32~7.44	7.31~7.47	7.37~7.49	7.20~7.40
	单项指数	0.17~0.23	0.16~0.22	0.16~0.24	0.19~0.25	0.10~0.20
COD _{Cr}	范围值	10~11	16~17	13~15	10~13	11~12
	单项指数	0.5~0.55	0.8~0.85	0.65~0.75	0.5~0.65	0.55~0.6
BOD ₅	范围值	1.8~2.4	2.9~3.3	2.4~2.8	2.0~2.7	2.0~2.7
	单项指数	0.45~0.60	0.725~0.825	0.6~0.7	0.5~0.675	0.5~0.675
SS	范围值	11~12	14~15	12~16	12~15	12~15
	单项指数	/	/	/	/	/
石油类	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/
总氮	范围值	0.62~0.65	0.81~0.85	0.77~0.81	0.72~0.76	0.69~0.73
	单项指数	0.62~0.65	0.81~0.85	0.77~0.81	0.72~0.76	0.69~0.73
氨氮	范围值	0.490~0.527	0.638~0.713	0.606~0.678	0.557~0.629	0.545~0.568
	单项指数	0.490~0.527	0.638~0.713	0.606~0.678	0.557~0.629	0.545~0.568
总磷	范围值	0.01~0.04	0.03	0.01~0.03	0.02	0.03~0.04
	单项指数	0.2~0.8	0.6	0.2~0.6	0.4	0.6~0.8
阴离子表面活性剂	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/
氯化物	范围值	2.34~2.76	2.34~2.63	2.49~2.58	2.60~2.73	2.44~2.73
	单项指数	/	/	/	/	/
氟化物	范围值	0.099~0.108	0.091~0.101	0.106~0.11	0.085~0.103	0.098~0.102
	单项指数	0.099~0.108	0.091~0.101	0.106~0.11	0.085~0.103	0.098~0.102
总铬	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/
六价铬	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/
总铜	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/

监测因子	项目	桃江监测断面				
		SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
总锌	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/
总砷	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/
汞	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/
镉	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/
铅	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/
总镍	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/
钴	范围值	ND	ND	ND	ND	ND
	单项指数	/	/	/	/	/

表 5.3-7 渌江地表水环境质量现状监测统计及评价结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测因子	项目	渌江监测断面		
		SW1	SW2	SW3
pH	范围值	7.02~7.11	7.08~7.09	7.01~7.10
	单项指数	/	/	/
COD _{Cr}	范围值	8~11	13~14	10~13
	单项指数	0.4~0.55	0.65~0.7	0.5~0.65
BOD ₅	范围值	1.9~2.5	2.5~2.8	2.2~2.7
	单项指数	0.475~0.625	0.625~0.7	0.55~0.675
SS	范围值	15~18	21~26	19~21
	单项指数	/	/	/
石油类	范围值	0.01	0.04	0.02~0.03
	单项指数	0.2	0.8	0.4~0.6
总氮	范围值	0.28~0.31	0.43~0.56	0.37~0.42
	单项指数	0.28~0.31	0.43~0.56	0.37~0.42
氨氮	范围值	0.130~0.151	0.202~0.235	0.165~0.173
	单项指数	0.130~0.151	0.202~0.235	0.165~0.173

监测因子	项目	渥江监测断面		
		SW1	SW2	SW3
总磷	范围值	0.06~0.1	0.12~0.13	0.09~0.12
	单项指数	0.30~0.5	0.6~0.65	0.45~0.6
阴离子表面活性剂	范围值	0.06~0.07	0.14	0.08~0.09
	单项指数	0.30~0.35	0.7	0.4~0.45
氯化物	范围值	31.3~34.2	33.1~35.9	22.7~33.9
	单项指数	0.125~0.136	0.132~0.143	0.09~0.135
氟化物	范围值	0.22~0.25	0.28~0.31	0.25~0.27
	单项指数	0.22~0.25	0.28~0.31	0.25~0.27
六价铬	范围值	0.004 _L	0.004 _L	0.004 _L
	单项指数	/	/	/
总铜	范围值	0.04 _L	0.04 _L	0.04 _L
	单项指数	/	/	/
总锌	范围值	0.009 _L	0.009 _L	0.009 _L
	单项指数	/	/	/
锰	范围值	0.01 _L	0.01 _L	0.01 _L
	单项指数			
总砷	范围值	0.0003 _L	0.0003 _L	0.0003 _L
	单项指数	/	/	/
汞	范围值	0.00004 _L	0.00004 _L	0.00004 _L
	单项指数	/	/	/
镉	范围值	0.0001 _L	0.0001 _L	0.0001 _L
	单项指数	/	/	/
铅	范围值	0.001 _L	0.001 _L	0.001 _L
	单项指数	/	/	/
总镍	范围值	0.007 _L	0.007 _L	0.007 _L
	单项指数	/	/	/
钴	范围值	0.02 _L	0.02 _L	0.02 _L
	单项指数	/	/	/
铊	范围值	0.00003 _L	0.00003 _L	0.00003 _L
	单项指数	/	/	/

由水环境现状评价结果可见，桃江、渥江各监测断面上各污染物因子现状监测值均符合所执行的标准，单因子标准指数均小于 1，没有超标现象，区域纳污水体桃江水质现

状较好。

5.3.3 地下水环境质量现状评价

(1) 监测布点

为了解项目区域地下水质量现状，本项目地下水上游及东侧方向引用广西安壹检测服务有限公司于 2021 年 1 月 30 日在龙南市金豪金属表面有限公司金属表面处理项目开展的地下水监测，监测点位为该项目厂址及料坑（地下水上游）处 2 个地下水水质监测点；本项目于 2023 年 4 月委托江西博华环境检测科技有限公司在项目厂区、下游及西侧设置 3 个地下水水质监测点；另开展了 10 个地下水水位调查，所有调查点位均位于本项目同一水文地质单元。

监测布点的具体位置见表 5.3-8。

表 5.3-8 地下水环境水质、水位监测点位

编号	监测点位置		水位埋深 (m)	地面标高 (m)	水位标高 (m)	调查内容
	东经	北纬				
GW1（料坑）	114°48'37.815"	24°49'55.056"	4.8	256.6	251.8	水位、水质
GW2（金豪金属）	114°49'56.685"	24°50'26.303"	5.1	257.2	252.1	水位、水质
GW3（石龙围）	114°48'32.137"	24°50'57.433"	1.8	220.8	219.0	水位、水质
GW4（本项目厂址）	114°48'49.209"	24°50'55.502"	3.9	227.8	223.9	水位、水质
GW5（柑坑）	114°48'49.595"	24°51'4.926"	2.8	226.5	223.7	水位、水质
GW6	114°49'25.747"	24°50'16.647"	4.6	255.7	251.1	水位
GW7	114°48'58.015"	24°51'3.690"	5.7	238.9	233.2	水位
GW8	114°48'26.884"	24°51'5.776"	1.6	220.2	218.6	水位
GW9	114°48'37.081"	24°51'14.350"	4.9	225.1	220.2	水位
GW10	114°48'19.237"	24°50'58.28"	1.5	217.7	216.2	水位

(2) 监测项目

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、pH 值、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐（以氮计）、亚硝酸盐（以氮计）、氟化物、氰化物、挥发酚、砷、六价铬、汞、铅、钴、锰、铁、镉、铜、锌、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数。

(3) 监测频率：一次采样分析。

(4) 分析方法：按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）规定的方法进行取样分析。

(5) 评价方法：对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，采用单因

子指数法进行评价。其计算公式如下：

1) 单项水质参数的标准指数计算式：

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

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

2) pH 值的标准指数采用下列计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - PH}{7.0 - PH_{sd}} \quad PH_i \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{PH - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH_j > 7.0$$

式中： P_{pH} ——pH 值的标准指数，无量纲；

pH_j ——pH 值的监测值；

pH_{sd} ——标准中规定的 pH 下限；

pH_{su} ——标准中规定的 pH 上限。

水质参数的标准指数大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

(6) 地下水水质监测统计及评价结果

地下水环境现状监测统计及评价结果见表 5.3-9。

表 5.3-9 地下水水质监测统计及评价结果表 (单位: mg/L, pH 无量纲)

评价因子	GW1 (料坑)		GW2 (金豪金属)		GW3 (石龙围)		GW4 (厂址)		GW5 (柑坑)		标准值	评价标准
	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
pH 值	7.16	/	7.32	/	7.13	/	7.15	/	7.21	/	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)II I 类标准
氨氮	0.317	0.634	0.217	0.434	0.273	0.546	0.084	0.168	0.228	0.456	0.5	
硝酸盐	0.058	0.0029	0.046	0.0023	0.37	0.0185	0.18	0.09	0.33	0.0165	20	
亚硝酸盐	ND	/	ND	/	0.039	0.039	0.020	0.02	0.035	0.035	1	
挥发性酚	ND	/	ND	/	0.001	0.5	0.0004	0.2	0.0007	0.35	0.002	
氰化物	ND	<1	ND	<1	0.004 _L	<1	0.004 _L	<1	0.004 _L	<1	0.05	
砷	ND	<1	ND	<1	3×10 ⁻⁴ _L	<1	3×10 ⁻⁴ _L	<1	3×10 ⁻⁴ _L	<1	0.01	
汞	ND	<1	ND	<1	4×10 ⁻⁵ _L	<1	4×10 ⁻⁵ _L	<1	4×10 ⁻⁵ _L	<1	0.001	
六价铬	ND	<1	ND	<1	0.004 _L	<1	0.004 _L	<1	0.004 _L	<1	0.05	
总硬度	208	0.462	224	0.497	62.3	0.138	61.3	0.136	59.7	0.132	450	
铅	ND	<1	ND	<1	0.001 _L	<1	0.001 _L	<1	0.001 _L	<1	0.01	
氟化物	0.15	0.15	0.15	0.15	0.39	0.39	0.24	0.24	0.31	0.31	1	
镉	ND	<1	ND	<1	0.0001 _L	<1	0.0001 _L	<1	0.0001 _L	<1	0.005	
钠	3.54	0.0177	4.66	0.0233	4.93	0.02465	4.50	0.0225	4.75	0.02375	200	
镁	10.8	/	9.7	/	9.25	/	8.80	/	8.45	/	/	
钙	53.8	/	51.5	/	10.0	/	10.5	/	10.2	/	/	
钾	2.06	/	2.39	/	4.93	/	4.60	/	4.00	/	/	
铁	ND	<1	ND	<1	0.01 _L	<1	0.01 _L	<1	0.01 _L	<1	0.3	
铜	ND	<1	ND	<1	0.04 _L	<1	0.04 _L	<1	0.04 _L	<1	1	
锌	ND	<1	ND	<1	0.009 _L	<1	0.009 _L	<1	0.009 _L	<1	1	
锰	0.05	0.5	0.04	0.4	0.01 _L	<1	0.01 _L	<1	0.01 _L	<1	0.1	
镍	ND	<1	ND	<1	0.007 _L	<1	0.007 _L	<1	0.007 _L	<1	0.02	
钴	ND	<1	ND	<1	0.02 _L	<1	0.02 _L	<1	0.02 _L	<1	0.05	

评价因子	GW1（料坑）		GW2（金豪金属）		GW3（石龙围）		GW4（厂址）		GW5（柑坑）		标准值	评价标准
	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
溶解性总固体	278	0.278	252	0.252	165	0.165	158	0.158	174	0.174	1000	
硫酸盐	18.4	0.0736	17.9	0.0716	22.3	0.0892	20.6	0.0824	24.0	0.096	250	
氯化物	12.3	0.007	13.6	0.0268	26.1	0.026	17.0	0.0648	33.0	0.219	250	
总大肠菌群 MPNB/L	/	/	/	/	<2	<1	2	0.66	<2	<1	3	
群落总数	/	/	/	/	36	0.36	49	0.49	45	0.45	100	
CO ₃ ²⁻	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	/	
HCO ₃ ⁻	132	/	148	/	56.1	/	52.4	/	59.9	/	/	
耗氧量	0.38	0.126	0.42	0.14	0.9	0.3	0.9	0.3	1.1	0.366	3	
石油类	/	/	/	/	0.02	0.066	0.01	0.033	0.02	0.066	0.3	
铊	/	/	/	/	0.00003 L	<1	0.00003 L	<1	0.00003 L	<1		

由表 5.3-8 监测数据统计结果并与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中标Ⅲ类标准值进行对比可知，各监测点位的监测因子均达标，区域地下水环境质量较好。

(3) 地下水化学类型分析

地下水化学类型采用舒卡列夫分类方法对地下水中阴、阳离子分别计算毫克当量百分比，并按照地下水中阴阳离子含量 $>25\text{meq}\%$ 的顺序排列确定地下水化学成分类型。

各监测点阴、阳离子毫克当量百分比及化学成分类型确定结果见下表 5.3-9。

表 5.3-9 地下水化学成分类型分析表

离子浓度 (mg/L)						
监测点位		GW1	GW2	GW3	GW4	GW5
阳离子	$\text{K}^+ + \text{Na}^+$	11.14	22.0	14.23	16.29	19.4
	Ca^{2+}	22.3	45.8	44.8	30.7	10.4
	Mg^{2+}	11.3	10.1	3.15	5.29	9.0
阴离子	Cl^-	1.76	6.72	6.69	16.2	54.8
	SO_4^{2-}	13.7	3.72	3.86	22.9	23.3
	HCO_3^-	100	150	113	54.6	65.5
	CO_3^{2-}	0	0	0	0	0
离子毫克当量 (meq/L)						
监测点位		GW1	GW2	GW3	GW4	GW5
阳离子	$\text{K}^+ + \text{Na}^+$	0.45	0.63	0.56	0.63	0.60
	Ca^{2+}	1.11	2.29	2.24	1.53	0.52
	Mg^{2+}	0.94	0.84	0.26	0.44	0.75
阴离子	Cl^-	0.05	0.19	0.19	0.45	1.54
	SO_4^{2-}	0.28	0.07	0.08	0.48	0.48
	HCO_3^-	1.64	2.46	1.85	0.89	1.07
	CO_3^{2-}	0	0	0	0	0
离子毫克当量百分比 (meq%)						
监测点位		GW1	GW2	GW3	GW4	GW5
阳离子	$\text{K}^+ + \text{Na}^+$	18.0	16.8	18.3	16.9	32.1
	Ca^{2+}	44.4	60.9	73.2	24.2	27.8
	Mg^{2+}	37.6	22.3	8.5	58.8	40.1
阴离子	Cl^-	2.5	7.0	9	24.7	49.8
	SO_4^{2-}	14.2	2.6	3.8	26.4	15.5
	HCO_3^-	83.2	90.4	87.3	48.9	34.6
	CO_3^{2-}	0	0	0	0	0
地下水化学成分类型		$\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$	HCO_3-Ca	HCO_3-Ca	$\text{SO}_4^{2-}\cdot\text{HCO}_3-\text{Mg}$	$\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$

现状调查结果显示，调查评价区地下水水质较好，地下水类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 HCO_3-Ca 、 $\text{SO}_4^{2-}\cdot\text{HCO}_3-\text{Mg}$ ，调查因子评价指标均 <1 ，全部符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准，各项水质因子均未检测出超标值，监测现状表明无污染迹象。

5.3.4 声环境质量现状评价

对项目厂界及周边敏感目标进行了声环境现状监测，厂界周边设置 4 个监测点，周边居民敏感点设置 1 个监测点，监测结果见表 5.3-11。

表 5.3-11 噪声监测结果

监测点名称	监测点编号	主要噪声源	时间（昼夜）		Leq[dB(A)]	
项目厂界东侧外 1m	N1	环境噪声	2023.3.21	昼间	51	
				夜间	40	
项目厂界南侧外 1m	N2	环境噪声		昼间	53	
				夜间	37	
项目厂界西侧外 1m	N3	环境噪声		昼间	52	
				夜间	38	
项目厂界北侧外 1m	N4	环境噪声		昼间	51	
				夜间	41	
柑坑居民点	N5	环境噪声		昼间	49	
				夜间	44	
新圳花苑小区	N6	环境噪声		昼间	50	
				夜间	42	
散户区	N7	环境噪声		昼间	47	
				夜间	43	
项目厂界东侧外 1m	N1	环境噪声	2023.3.22	昼间	54	
				夜间	41	
项目厂界南侧外 1m	N2	环境噪声		昼间	53	
				夜间	43	
项目厂界西侧外 1m	N3	环境噪声		昼间	51	
				夜间	45	
项目厂界北侧外 1m	N4	环境噪声		昼间	48	
				夜间	43	
柑坑居民点	N5	环境噪声		昼间	46	
				夜间	37	
新圳花苑小区	N6	环境噪声		昼间	49	
				夜间	36	

由表 5.3-11 可知，项目厂界周边各监测点昼夜间噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，昼间：65dB(A)；夜间：55dB(A)；周边居民点能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，昼间：60dB(A)；夜间：50dB(A)。

5.3.5 土壤环境现状评价

(1) 影响源调查

1) 污染因子调查

根据现有工程回顾内容及本项目工程分析内容，现有工程废气主要污染因子主要特征污染因子为颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃、HCl、NH₃。技改前后大气污染物沉降对土壤环境均有影响；技改前后废水污染因子基本一致，存在对土壤垂直入渗影响。

2) 现有工程的土壤环境保护措施

现有工程对土壤环境可能产生影响的污染源主要为原料堆场、酸溶车间、萃取车间、沉淀灼烧车间、罐区、危废间及固废堆场等。

根据现场调查，现有工程采取的土壤环境保护措施如下：

(1) 主要生产区

原料堆场整体框架具备防风防雨功能，产生的渗滤液有导流沟收集至三级沉淀池，堆场地面、三级沉淀池均有防腐防渗等措施；酸溶车间、萃取车间、沉淀灼烧车间、罐区地面采取防腐防渗措施；烟气净化废水在防渗池体内循环使用，污水处理站按规范建设防腐防渗措施，设有应急事故池等风险防范措施。

(2) 危废间

现有工程危废间具备防风、防雨、防腐、防渗漏等功能，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好防腐防渗措施，采取重点防渗措施，危险废物在硬化的混凝土表面和墙裙表面采取三布五油措施，再采用环氧树脂进行防腐防渗，确保危险废物暂存区防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

(3) 盐酸罐区

盐酸罐区地面采用防渗水泥浇筑，并配套围堰设施，可有效收集危险化学品的泄漏，防止厂区内蔓延。

(4) 主要装置或设施附近土壤污染现状

虽然现有工程运行多年，但从现场来看未发现有污染迹象，并且对现有工程原料堆场、污水处理设施附近进行了土壤包气带调查，调查结果见表 5.3-12。

表 5.3-12 包气带检测结果一览表

单位: mg/L

采 样 日 期		2022.7.29	
采 样 点 位		污水处理站旁 0.2m	原料堆场旁 0.2m
样 品 编 号		H07008TR011	H07008TR012
分析 项目 与 结 果	pH 值 (无量纲)	7.24	7.37
	砷	$3.0 \times 10^{-4} \text{L}$	$3.0 \times 10^{-4} \text{L}$
	氨氮	0.153	0.133
	石油烃	0.01L	0.01L
	氟化物	0.28	0.26
	六价铬	0.004L	0.004L
	钴	0.02L	0.02L
	铅	0.001L	0.001L
	镉	0.0001L	0.0001L
	镍	0.007L	0.007L
	锌	0.009L	0.009L
	铜	0.04L	0.04L
备注	“L”表示低于本方法检出限		

根据表 5.3-12 调查结果,无超标因子,表明现有工程主要装置或设施附近土壤未受到污染。

5.3.5.2 现状监测

(1) 布点: 本次监测共布设厂内 7 个监测点,另厂外 4 个表层点,于 2023 年 4 月采样,布点及监测项目见表 5.3-13。

表 5.3-13 土壤监测布点及监测项目

序号	监测点	设置性质	监测项目	备注
S1	污水处理站旁	厂内	pH+氨氮、钴、石油烃+45 项	表层样,在 0~0.2m 取样。
S2	危废仓库旁	厂内	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、锌、铅、汞、镍、氨氮、钴、石油烃	柱状样,在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。
S3	原料仓库旁			
S4	罐区旁			
S5	酸溶车间旁			
S6	萃取车间旁			
S7	沉淀车间旁	厂内	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、锌、铅、汞、镍、氨氮、钴、石油烃	表层样,在 0~0.2m 取样。
S8	柑坑居民点	厂外		表层样,在 0~0.2m 取样。
S9	新圳花苑居民点	厂外		表层样,在 0~0.2m 取样。
S10	散户区	厂外		表层样,在 0~0.2m 取样。
S11	厂区东南约 300m	厂外		表层样,在 0~0.2m 取样。

(2) 监测项目：pH；重金属基本项目 7 项，分别为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞和镍；挥发性有机物基本项目 27 项，包括卤代烃和苯系物；半挥发性有机物 11 项，包括：硝基苯、苯胺、2-氯酚和 8 种多环芳烃等。特征污染物：氨氮、钴、石油烃。

(3) 采样及分析方法：中华人民共和国环境保护行业标准《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）进行。

5.3.5.3 现状评价

(1) 评价标准及方法

项目用地土壤执行《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36 1282-2020)中第二类用地风险筛选值，周边敏感点执行一类用地风险筛选值。

评价方法采用采用单因子标准指数法进行评价。

$$Pi = \frac{Ci}{Coi}$$

式中： Pi —— i 类污染物单因子指数，无量纲；

Ci —— i 类污染物实测浓度平均值，mg/kg；

Coi —— i 类污染物的评价标准值，mg/kg。

(2) 监测结果与评价

本次评价土壤现状监测统计结果见表 5.3-13。

表 5.3-13 厂区内土壤监测结果及分析

S1 表层点，深度 0~0.2m							
监测项目	监测值	标准值	标准指数	监测项目	监测值	标准值	标准指数
pH 值（无量纲）	6.92	/	/	四氯乙烯(μg/kg)	ND	53	<1
总砷（mg/kg）	6.28	60	0.141	1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	ND	2800	<1
总镉（mg/kg）	0.24	65	0.0034	三氯乙烯(μg/kg)	ND	2800	<1
六价铬（mg/kg）	ND	5.7	<1	1,2,3-三氯丙烷(μg/kg)	ND	500	<1
总铜（mg/kg）	29	18000	0.002	氯乙烯（μg/kg）	ND	430	<1
总铅（mg/kg）	15	800	0.0225	氯苯（μg/kg）	ND	270000	<1
总汞（mg/kg）	0.224	38	0.002	1,2-二氯苯(μg/kg)	ND	560000	<1
总镍（mg/kg）	22	900	0.024	1,4-二氯苯(μg/kg)	ND	20000	<1
四氯化碳（μg/kg）	ND	2800	<1	甲苯（μg/kg）	ND	120000 0	<1
氯仿（μg/kg）	ND	900	<1	间/对二甲苯(μg/kg)	ND	570000	<1
氯甲烷（μg/kg）	ND	37000	<1	邻二甲苯(μg/kg)	ND	640000	<1
1,1-二氯乙烷(μg/kg)	ND	9000	<1	苯乙烯（μg/kg）	ND	129000 0	<1
1,2-二氯乙烷(μg/kg)	ND	5000	<1	硝基苯（mg/kg）	ND	76	<1
苯（μg/kg）	ND	4000	<1	苯胺（mg/kg）	ND	260	<1
1,1-二氯乙烯(μg/kg)	ND	66000	<1	2-氯酚（mg/kg）	ND	2256	<1
顺式-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	ND	596000	<1	苯并（a）蒽（mg/kg）	ND	15	<1
反式-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	ND	54000	<1	苯并（a）芘（mg/kg）	ND	1.5	<1
二氯甲烷（μg/kg）	ND	616000	<1	苯并（b）荧蒽（mg/kg）	ND	15	<1
1,2-二氯丙烷(μg/kg)	ND	5000	<1	苯并（k）荧蒽（mg/kg）	ND	151	<1
1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	ND	10000	<1	蒽（mg/kg）	ND	1293	<1
1,1,2,2-四氯乙烷(μg/kg)	ND	6800	<1	二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	ND	1.5	<1
乙苯（μg/kg）	ND	28000	<1	茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	ND	15	<1
1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	ND	840000	<1	萘（mg/kg）	ND	70	<1
氨氮	12.6	1000	<1	石油烃	ND	4500	<1
“ND” 表未检出，均执行评价标准为二类用地筛选值							

续表5.3-13 厂区内土壤监测结果及分析

分析项目	检测结果							
	S ₃ 柱状点（萃取车间旁）				S ₄ 柱状点（污水处理站旁）			
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	最大 标准 指数	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	最大 标准 指数
	监测值	监测值	监测值		监测值	监测值	监测值	
pH 值（无量纲）	6.62	6.64	6.61	/	6.85	6.83	6.87	/
氨氮	12.1	11.8	11.1	0.0012	11.6	13.3	12.8	0.0013
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	9	6L	8	0.002	7	8	18	0.004
砷	2.20	2.12	9.40	0.156	2.13	2.05	2.15	0.036
汞	0.352	0.427	0.466	0.012	0.418	0.394	0.463	0.012
铅	16	17	16	0.021	24	29	25	0.036
镉	0.26	0.26	0.24	0.004	0.21	0.32	0.28	0.005
铜	36	38	36	0.002	41	41	45	0.0025
锌	36	34	34	0.0036	32	33	30	0.0033
铬（六价）	0.5L	0.5L	0.5L	<1	0.5L	0.5L	0.5L	<1
镍	35	30	38	0.042	35	40	34	0.044
分析项目	检测结果							
	S ₅ 柱状点（酸溶车间旁）				S ₆ 柱状点（预处理车间旁）			
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	最大 标准 指数	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	最大 标准 指数
	监测值	监测值	监测值		监测值	监测值	监测值	
pH 值（无量纲）	6.61	6.64	6.63	/	6.74	6.77	6.75	/
氨氮	11.6	12.5	13.3	0.013	12.8	13.9	12.6	0.014
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	6L	7	6	0.0015	6L	6L	10	0.0022
砷	4.00	4.05	4.64	0.077	3.96	4.14	4.78	0.080
汞	0.542	0.388	0.431	0.014	0.483	0.505	0.368	0.013
铅	17	19	22	0.0275	22	20	22	0.0275
镉	0.32	0.19	0.45	0.0069	0.25	0.35	0.25	0.0054
铜	35	31	32	0.0019	38	40	39	0.0022
锌	29	30	31	0.0031	35	35	35	0.0035
铬（六价）	0.5L	0.5L	0.5L	<1	0.5L	0.5L	0.5L	<1
镍	32	31	34	0.037	28	25	25	0.031
“下标 L”表未检出，均执行评价标准为二类用地筛选值								

续表5.3-13 厂区内土壤监测结果

分析项目	检测结果					
	S ₇ 柱状点（原料仓库旁）				S ₂ 表层点（预留用地内）	
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	最大标准指数	0~0.2m	最大标准指数
	监测值	监测值	监测值		监测值	
pH 值（无量纲）	6.63	6.65	6.64	/	6.88	/
氨氮	13.5	12.1	11.9	0.013	11.6	0.011
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	7	52	13	0.011	/	/
砷	4.68	4.51	4.45	0.078	1.24	0.0042
汞	0.359	0.391	0.368	0.01	0.680	<1
铅	20	20	21	0.026	14	0.0175
镉	0.32	0.43	0.37	0.0066	0.21	0.0032
铜	39	39	38	0.0021	35	0.0019
锌	37	34	34	0.0037	28	0.0028
铬（六价）	0.5L	0.5L	0.5L	<1	0.5L	<1
镍	38	33	31	0.042	35	0.039

厂区外土壤监测数据见表 5.3-14。

表5.3-14 厂区外土壤点位监测结果

项目	监测值			标准值	最大标准指数
	S ₈ 厂外	S ₉ 厂外	S ₁₀ 厂外		
六价铬	2L	2L	2L	5.7	<1
锰	322	434	110	10000	0.0432
镉	0.14	0.12	0.01L	65	0.0022
铅	17.1	125	6.8	800	0.1563
镍	8	35	22	900	0.0389
锌	177	76	58	10000	0.0177
铜	13	14	7	18000	0.0008
砷	0.33	2.36	2.32	60	0.0393
汞	0.022	0.106	0.109	38	0.0029
氨氮	5.44	0.10L	7.31	1000	0.0073
钴	10.7	13.0	11.2	70	0.185
S ₁₁ 厂外监测值				标准值	最大标准指数
采样深度	0.2m	/	/		
六价铬	2L	/	/	5.7	<1
锰	337	/	/	10000	0.079
镉	0.29	/	/	65	0.007
铅	73.9	/	/	800	0.161
镍	12	/	/	900	0.024
锌	135	/	/	10000	0.019
铜	11	/	/	18000	0.001
砷	1.00	/	/	60	0.104
汞	0.036	/	/	38	0.002
氨氮	25.2	/	/	1000	0.025
钴	15.7	/	/	70	0.224

铊补充监测数据见表 5.3-15。

表5.3-15 铊补充监测结果

分析项目	检测结果					
	S ₁ 柱状点（污水处理站旁）				S ₆ 表层点（萃取车间旁）	
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	最大标准指数	0~0.2m	最大标准指数
	监测值	监测值	监测值		监测值	
铊	0.26	0.25	0.27	0.168	0.17	0.106
分析项目	S ₂ 柱状点（危废仓库旁）				S ₇ 表层点（沉淀车间旁）	
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	最大标准指数	0~0.2m	最大标准指数
	监测值	监测值	监测值		监测值	
	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值
铊	0.23	0.21	0.22	0.143	0.15	0.093
分析项目	S ₃ 柱状点（原料仓库旁）				S ₈ 表层点（柑坑居民点）	
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	最大标准指数	0~0.2m	最大标准指数
	监测值	监测值	监测值		监测值	
	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值
铊	0.17	0.17	0.18	0.112	0.13	0.081
分析项目	S ₄ 柱状点（罐区旁）				S ₉ 表层点（新圳居民点）	
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	最大标准指数	0~0.2m	最大标准指数
	监测值	监测值	监测值		监测值	
	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值
铊	0.14	0.16	0.15	0.1	0.17	/0.106
分析项目	S ₅ 柱状点（酸溶车间旁）				S ₁₀ 表层点（散户旁）	
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	最大标准指数	0~0.2m	最大标准指数
	监测值	监测值	监测值		监测值	
	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值	监测值
铊	0.20	0.22	0.21	0.138	0.15	0.093
分析项目	S ₁₁ 表层点（东南 300m）				S ₁₁ 表层点（东南 300m）	
	/	/	/	/	0~0.2m	最大标准指数
	/	/	/	/	监测值	
	/	/	/	/	监测值	监测值
铊	/	/	/	/	0.13	0.081

由监测结果可知项目厂址所在地及周边各监测因子的浓度均低于标准限值，说明本区域土壤环境质量现状能满足均满足《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(DB36 1282-2020)第二类用地筛选值要求，周边居民点均满足第一类用地筛选值要求，区域土壤环境质量良好。

6 环境影响预测及评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

(1) 扬尘

施工过程中，土石方阶段最易产生扬尘，扬尘产生几率与土方的含水率、土壤粒度、风向、风速、湿度及土方回填时间等密切相关。一般情况下，施工过程中土方的挖掘和回填不会形成大的扬尘，但在风力相对较大时，有可能在小范围内形成扬尘对周围空气质量造成不利影响。

工程施工期，扬尘来源主要包括现场土方挖掘、堆放和清运过程中造成的扬尘；水泥、砂子等建筑材料装卸、堆放产生的扬尘；搅拌车辆、运输车辆来往造成的扬尘；施工垃圾堆放和清运过程造成的扬尘。

据有关资料介绍，能产生扬尘的颗粒物粒径分布情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 产生扬尘的颗粒物粒径分布情况表

颗粒物粒径	<5 μm	5~20 μm	>20 μm
占比 (%)	8	24	68

根据类比资料实测结果，在风速 4.6m/s 时，施工现场下风向不同距离的扬尘浓度见表 6.1-2。

表 6.1-2 施工现场下风向不同距离的扬尘浓度 (单位: mg/m^3)

距离 污染物	1m	25m	50m	80m	150m
TSP	3.744	1.630	0.785	0.496	0.246

可见，在不利天气条件下，施工扬尘可在 150m 范围内超过《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 二级标准，对大气环境可造成不利影响，150m 范围外影响较小。

(2) 汽车尾气

施工中将会有各种工程及运输用车来往于施工现场，主要有运输卡车、翻斗车、挖掘机、铲车、推土机等。

一般燃汽油和柴油卡车排放的尾气中 HC、颗粒物、CO、NO_x 等有害物质排放量见表 6.1-3。

表 6.1-3 汽车排气中有害物排放量

污物 汽车类型	HC	颗粒物	CO	NOx	单位
燃汽油	1.23	0.56	5.94	5.26	g/km
燃柴油	77.8	61.8	161.0	452.0	g/h

施工现场汽车尾气对大气环境的影响有以下 3 个特点：

- 1) 车辆在施工场地范围内活动，尾气呈面源污染形式；
- 2) 汽车排气筒高度较低，尾气扩散范围不大，对周围地区影响较小；
- 3) 车辆为非连续行驶状态，污染物排放时间及排放量相对较少。

(3) 大气污染防治措施

施工期环境空气中的污染物主要是扬尘和汽车尾气排放的污染物，对于汽车尾气的污染，要求所有车辆的尾气达标排放，一般不会造成太大的影响；对于施工作业产生的扬尘，应采取以下措施减轻污染：

1) 在易产生扬尘的作业时段、作业环节采用洒水措施减轻总悬浮颗粒的污染，增加洒水次数，可大大减少空气中总悬浮颗粒的浓度。同时禁止在大风天气进行土方开挖、回填等作业。

2) 禁止露天堆放建筑材料，细颗粒散料入库保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋破裂。

3) 施工现场要设置围挡或部分围挡，以减少施工扬尘的扩散范围，减轻施工扬尘对周围保护目标的影响。

4) 运输沙、石等建筑材料的车辆不得装载过满，防止沿途洒落造成二次扬尘。

5) 如遇大风，应在运输过程中将易起尘的建筑材料盖好。

6) 材料运输车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，严禁车辆在行驶途中泄漏建筑材料。

7) 车辆出工地时，应将车身特别是轮胎上的泥土洗净，可建造一个浅水池，车辆出工地时慢速驶过该浅水池，可将轮胎上的泥土洗去大部分，再根据情况采用高压水喷洗的办法，将车身及轮胎上的剩余泥土冲洗干净，可有效地防止工地的泥土带到区外道路上，避免造成局部地方严重的二次扬尘污染。

8) 建筑垃圾和生活垃圾及时清运，场地及时平整，对于干燥作业面适当洒水，以防二次扬尘。

在采取以上施工扬尘防治措施后，可有效地减轻扬尘污染，改善施工现场的作业环境。在施工中还要合理规划布局，及时绿化以减少地表的裸露程度，将建设地点用围栏与周围隔离，在营造良好景观效果的同时，可以减轻扬尘对周围环境的影响。

项目施工期所产生的大气污染物对外环境的影响较小，并将随施工期的结束而结束。

6.1.2 施工期声环境影响分析

(1) 施工期噪声特征

施工期噪声主要是指各种施工机械、设备和工程运输车辆在运行过程中产生的噪声。从噪声角度出发，可以把施工过程分成如下几个阶段，即土石方阶段、基础阶段、结构阶段和装修阶段。这几个阶段又具有其独立的噪声特性。

1) 土石方阶段

此阶段主要噪声源为挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆，这类施工机械大部分为移动声源。运输车辆移动范围较大，推土机、挖掘机等虽然也是移动声源，但位移区域较小。表 6.1-4 给出了一些典型土石方施工阶段噪声源及其特征。

表 6.1-4 土石方阶段主要噪声源及其特征

设备	声级/距离[dB(A)/m]	声功率级 L_w [dB(A)]	指向、特征
翻斗车	83.6/3~88.8/3	103.6~106.3	无
挖掘机	75.5/5~86/5	99~107.5	无
推土机	85.5/3~94/4	105~115	无
装载机	85.7/5	105.7	无
载重汽车	76/3~91/3	92~110	无

由表 6.1-4 可知，建筑施工土石方阶段主要噪声源由推土机、挖掘机、装载机、运输车辆等构成。各噪声源声功率级范围为 92~115dB(A)，其中大部分为 100~110dB(A)之间，噪声源基本无指向性。

2) 基础施工阶段

这一阶段主要噪声源是各种打桩机、风镐、移动式空压机等，基本都属于固定声源，其中以打桩机为最主要噪声源，虽然影响时间占整个施工时间比例较小，但噪声较大，危害较严重。打桩机为典型的脉冲噪声，声级起伏范围一般为 10~

20dB(A)。表 6.1-5 列出了基础施工阶段噪声源及其特征。

表 6.1-5 基础施工阶段主要噪声源及其特征

设备	声级/距离[dB(A)/m]	声功率级 L_w [dB(A)]	指向特征
导轨式打桩机	85/15~95.5/8	116.5~118	有指向性
打桩机	96/15~104.8/15	127.5~136.3	有较明显指向性
液压吊	76/8	102	无
汽车吊	73/15	103	无
工程钻机	62.2/15	96.8	无
平地机	85.7/15	105.7	无
移动式空压机	92/3	107.5	

由表 6.1-5 可知，打桩机是基础阶段最主要的噪声源，其噪声强度与土层结构有关，打桩机的声功率级为 128~136dB(A)，导轨式打桩机噪声较小，其声功率级为 116~118dB(A)，其噪声时间特性为周期性脉冲声，具明显指向性，背向排气口一侧噪声可比最大向低 4~9dB(A)。平地机、风镐、吊车等为次要噪声源，其声功率级一般为 100~110dB(A)。

3) 结构施工阶段

这是建筑施工中周期最长的阶段，工期一般为数月，使用设备品种较多，此阶段应为重点控制噪声阶段之一，该阶段噪声源及特性见表 6.1-6。

表 6.1-6 结构施工阶段主要噪声源及其特征

设备	声级/距离[dB(A)/m]	声功率级 L_w [dB(A)]	指向特征
汽车吊	71.5/15	103	无
混凝土搅拌机	83/8~91.4/4	109~110.6	无
搅拌机	72/2~78.3/3	86~96	无
振捣棒	87/2	101	无
电锯	103/1	110	无

这一阶段主要噪声源是振捣棒和混凝土搅拌机，其声功率级分别为 101dB(A) 和 85~111dB(A)，这两种设备工作时间较长，影响面较广，应是主要噪声源，应加以控制。其它声源声功率级低，工作时间较短。

4) 装修阶段

此阶段一般占施工时间比例也较长，但声源数量较少，声源强度较低。这一阶段噪声源主要包括砂轮机、电钻、吊车、切割机等。这些声源声功率级一般在 90dB(A)左右，本项目多数在室内使用。从装修工地边界噪声来看，等效声级 Leq

分布范围为 63~70dB(A)，因此此阶段不会构成施工的主要噪声源。

(2) 施工噪声影响分析

1) 噪声源：以上分析施工期不同阶段噪声源及其特性，归纳结果见表 6.1-7。

表 6.1-7 施工各阶段噪声源及其声功率级

施工阶段	主要噪声源	声功率级 L_w [dB(A)]
土石方阶段	推土机、挖掘机等	100~110
基础阶段	各种打桩机等	120~130
结构阶段	各类混凝土搅拌机	100~110
	混凝土振捣棒	95~105
装修阶段	无长时间操作的偶发声源	85~90

2) 预测模式

建筑施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播，且声源均为裸露声源，采用距离衰减公式，可预测施工场不同距离处的等效声级，即：

$$Leq = LwA - 20 \lg (r/r_0) - Ae$$

式中： Leq ——不同距离处的等效声级，dB (A)；

LwA ——噪声源声功率，dB (A)；

R ——不同距离，m；

r_0 ——距声源 1m 处，m；

Ae ——环境因子，取 0。

3) 评价标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)中的标准限值[昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)]。

4) 预测结果及评价

各施工阶段主要噪声源在不同距离处的平均等效声级见表 6.1-8。

表 6.1-8 施工各阶段主要噪声在不同距离的平均等效声级 [单位：dB(A)]

施工阶段	主要噪声源	声功率级	预测值			
			100m	200m	300m	500m
土石方阶段	推土机、挖掘机等	100~110	60~70	54~64	51~61	46~56
基础阶段	各种打桩机等	120~130	80~90	74~84	70~81	66~76
结构阶段	各类混凝土搅拌机	100~110	60~70	54~64	51~61	46~56
	混凝土振捣棒	95~105	55~65	49~59	46~56	41~51
装修阶段	无长时间操作的偶发声源	85~90	45~50	39~44	36~41	31~36

从表 6.1-8 可以看出，在施工现场 200m 范围内，除装修阶段外，其它施工阶段的噪声均超标，尤其是基础施工阶段。

（3）噪声防治措施

控制噪声污染的有效途径有：降低声源噪声、限制声传播和阻断声接收。

1) 对现场施工人员的噪声防治

噪声源的控制：施工机械应尽量选用低噪声设备；固定设备与挖掘机、运输卡车等机械的进气、排气口设置消声器；振动大的设备应配备减振装置，也可以使用阻尼材料；加强设备的维护和保养。

传播途径控制：在混凝土搅拌机等声级大的噪声源周围尽可能用多孔吸声材料建立隔声屏障、隔声罩和隔声间；在施工场地边界或产生噪声设备相对集中的地方建立临时性声障。

受体保护：施工场地内施工机械对施工人员的影响是不可避免的，对施工人员应发放防声头盔、耳罩、耳塞等。

2) 居民区防护措施

施工噪声会对项目周边敏感目标造成影响，所以应严格控制施工时间，除施工工艺特殊需要外，不要安排昼间连续施工，施工时间应控制在 8:00~12:00，14:00~22:00。因施工工艺特殊需要必须夜间施工，必须到生态环境行政管理部门办理相关手续，并以公告的形式告知周边村民夜间施工的理由、施工日期、施工时间的长短。

6.1.3 施工期地表水环境影响分析

（1）施工废水来源

本项目施工期间废水主要来自施工所产生的排水及由于施工人员的进驻产生的生活污水。

在建筑施工期间，由于运输车辆的清洗、混凝土调制、建筑安装等工程的实施，将会带来一定量的施工排水。此外，建设期间将需要大量的建筑工人入驻施工现场，施工人员的日常生活将产生一定量的生活污水。

（2）施工废水排放的环境影响分析

从施工废水的性质和化学组成来看，其主要污染物为无机物、悬浮物和少量油类等。

按照本项目的建设规模估算，施工高峰期间施工人数可达 50 人/d。通过类比调查，生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、悬浮物、氨氮等，其污染物浓度一般为 BOD₅ 100mg/L、COD_{Cr}250mg/L、悬浮物 150mg/L、氨氮 25mg/L。根据《环境保护手册》统计，每人每天排放的生活污水 80L，则施工现场每天产生的生活污水 4m³，内含 BOD25.4kg、COD_{Cr}1kg、悬浮物 0.6kg、氨氮 0.1kg。如果任意排放将会造成地表水体的污染。

施工现场废水包括建筑材料水洗、混凝土预制件的水喷洒、机械车辆冲洗水。据调查，施工高峰期约有 10 辆施工机械和车辆同时作业。每台施工机械每次冲洗水量约 0.2m³，则施工机械和车辆冲洗水日最大产生量为 2m³。冲洗水中主要污染物为石油类和 SS，浓度分别为 100mg/L 和 300mg/L，冲洗废水经收集后进入沉淀池，经沉淀池处理后回用，不外排，因此不会对项目所在地水环境产生影响。

结构施工时的砂浆、石灰等废液，以及建筑材料堆放时产生的初期雨水若处理不当，会污染周围环境。因此施工期的砂浆、石灰等废液应集中处理，干燥后与固体废物一同处置；水泥、黄砂、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨措施，以免雨水冲刷污染附近水体，同时也避免了不必要的建筑材料经济损失。

施工期污水由于量小且较为分散，可以通过加强施工管理来减轻其不利影响，其给环境带来的影响是局部的、短期的、可逆的、一般性的，一旦施工结束，影响也就消除，不会对周边环境产生不良影响。

（3）施工期废水的污染防治措施

1) 施工过程中产生的砂石冲洗水、混凝土养护水、设备水压试验水以及设备车辆洗涤水等应导入事先设置的沉淀池，经沉淀后回用，不向外排放。

2) 施工人员不设施工营地，生活污水依托厂区现有设施处理。

3) 对各类车辆、设备使用的燃油、机油和润滑油等应加强管理，所有废弃

油脂类均要集中收集处理，不得随意倾倒。

4) 现场存放油料，必须对库房进行防渗处理，储存和使用都要采取相应措施，防止油料跑、冒、滴、漏，污染水体和土壤。

5) 施工现场临时食堂应设置简易有效的隔油池，定期掏油，防止污染。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

(1) 施工期固体废物来源

施工期固体废物主要来自施工所产生的施工弃渣、建筑垃圾（主要指地面挖掘、道路修筑、管道铺设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、土石方等）和施工队伍生活产生的生活垃圾。

对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运、加以利用，防止其因长期堆放而产生的扬尘。施工过程中产生的生活垃圾如不及时清运处理，会腐烂变质、滋生蚊虫、传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。因此施工期间对生活垃圾进行专门收集，并进行合理处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

(2) 施工期固体废物的污染防治措施

施工场地建筑垃圾、弃土及生活垃圾的污染防治措施：

1) 施工前应按规定到有关部门办理处置批文，按处置批文规定的地方处置建筑垃圾，不得随意丢弃。对规定的处置场的四周必须进行防护，不得任意堆弃，同时做好排水防护，避免产生水土流失。

2) 对施工场地人员产生的生活垃圾，应当天收集，委托环卫部门进行合理处置，避免对施工场地周围环境产生影响。

6.2 大气环境影响预测和评价

6.2.1 气象资料调查

根据龙南市气象台近二十年地面风资料，统计出该地全年及各季的风向频率及月平均风速，并绘制成月平均风速图（图6.2-1）和风向玫瑰图（图6.2-2）。

（1）风速

项目所在地年平均风速为 2.40m/s。春、夏、秋、冬四季平均风速值分别为 2.22m/s，2.02m/s，2.70m/s、2.69m/s，各季各风向平均风速值详见表 5.2-2。从年各月平均风速曲线图 5.3-1 来看，各月平均风速在 1.88~2.80m/s 之间，11 月平均风速最大，为 2.80m/s，6 月平均风速最小，为 1.88m/s。

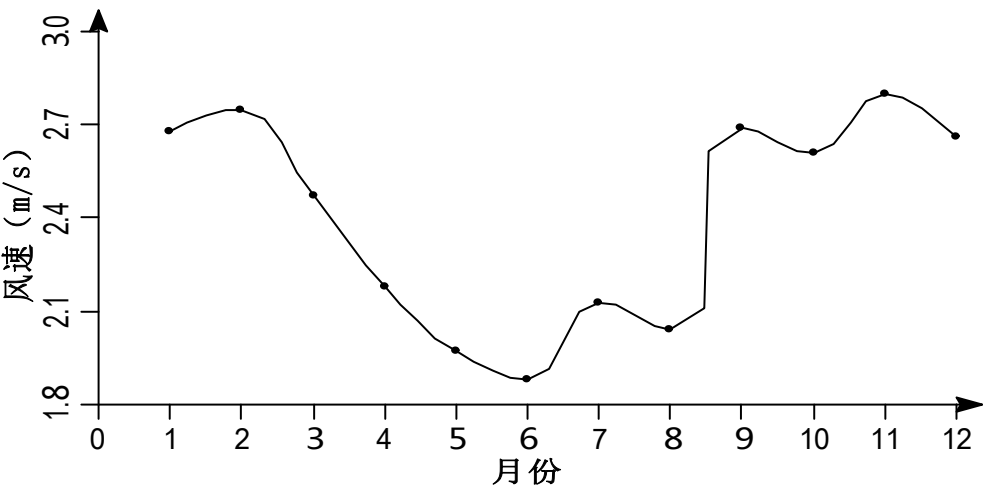


图 6.2-1 年各月平均风速图

表 6.2-1 全年及各季各风向下平均风速(单位： m/s)

风向 季节	N	NE	E	ENE	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
春	3.00	1.00	2.00	1.75	1.73	1.95	1.64	1.00	1.00	2.25	2.25	1.80	2.33	2.32	3.22	2.22
夏	1.60	2.00	1.67	1.67	1.63	2.32	1.72	1.92	1.85	1.20	2.85	1.67	2.11	2.22	2.82	2.02
秋	2.85	2.67	5.00	1.50	1.50	1.00	1.86	1.60	1.13	1.00	1.67	3.00	2.56	3.03	3.72	2.70
冬	3.18	2.00	1.00	2.00	0.00	2.25	1.83	1.33	1.13	1.60	1.33	2.00	2.82	2.92	3.54	2.69
全年	2.81	2.30	2.00	1.71	1.66	2.12	1.73	1.67	1.26	1.35	1.89	2.46	2.47	2.68	3.46	2.40

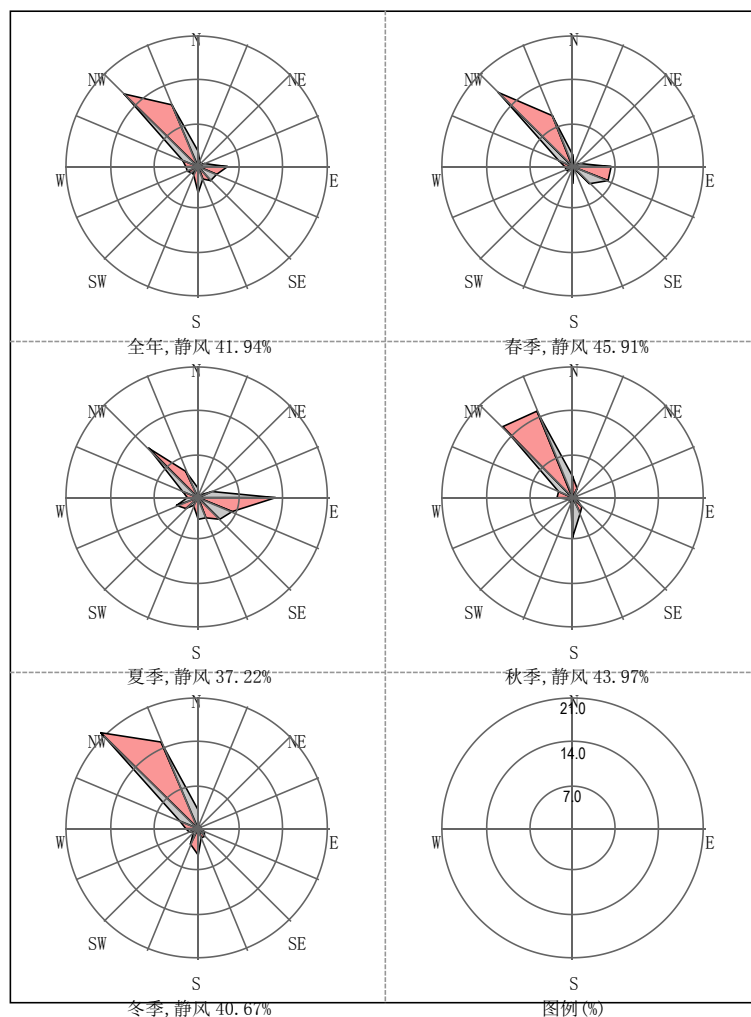


图 6.2-2 龙南市风频玫瑰图

③其它

本区属季风型大陆性气候。其特征是：四季变化分明，冬夏季风明显、气候温暖湿润、日照较为丰富，其基本气象条件见表 6.2-2：

表 6.2-2 龙南市基本气象条件表

年平均日照时数	1783.8h	年平均降雨量	1705mm
年平均气温	20.0℃	年平均蒸发量	1064.2mm
年平均气压	989.9hPa	年平均相对湿度	70%
年平均风速	1.76m/s	年主导风向	NW~NNW22.5°的扇形区域

6.2.1.1 大气评价等级估算

本评价依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节评价工作分级方法，在工程分析基础上确定项目主要大气污染源；采用估算模式计算各污染物在全气象组合情况条件下的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作评级判据进行分级。

(1) P_{max} 及 D10%的确定

本项目主要大气污染物包括 HCl、氟化物、二氧化硫、NO_x、颗粒物、非甲烷总烃。污染物最大地面浓度占标率计算式为：

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

式中：P_i—第i个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算的第i个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{oi}—第i个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

(2) 估算模型参数

根据项目工程分析中废气污染源强数据，采用六五软件工作室大气环评专业辅助系统 EIAProA2018（版本号 2.6.501）中 AERSCREEN 模型进行估算，估算中各参数选取情况如下：

表 6.2-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		37.7
最低环境温度		-1.7℃
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向	/

(3) 废气污染源

根据项目工程分析中废气污染源强数据，采用六五软件工作室大气环评专业辅助系统 EIAProA2018（版本号 2.6.501）中 AERSCREEN 模型进行估算，本项目正常排放情况下点源、面源排放参数分别见表 6.2-2、表 6.2-3，估算中各参数选取情况见表 6.2-4，项目区域地形图见图 6.2-3。

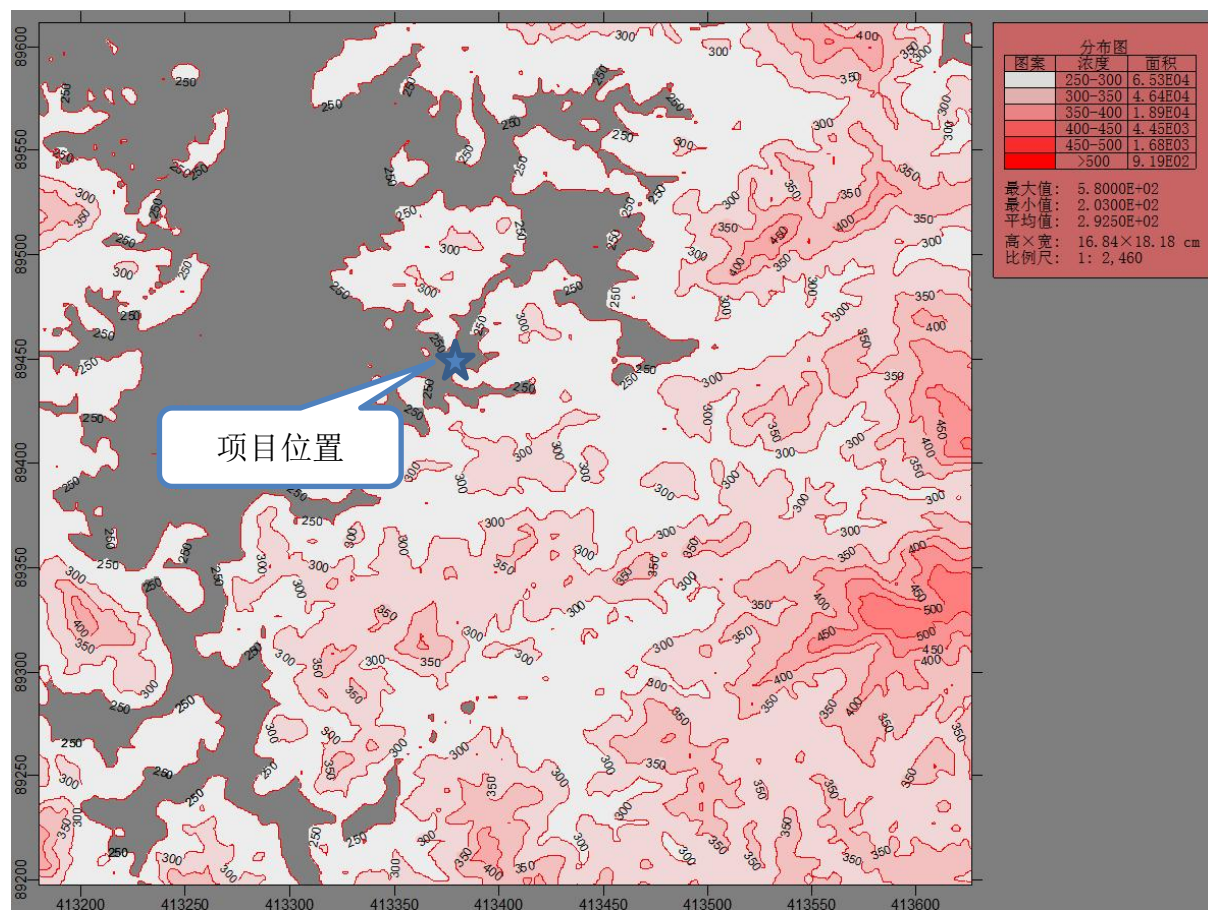


图 6.2-3 项目区域地形图

表 6.2-4 主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源编号	排气筒高度	排气筒			风速	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强					
									非甲烷总烃	NH ₃	HCl	烟尘/颗粒物	SO ₂	NO _x
符号	H	内径	坐标	海拔高度	V	T	Hr	Cond	Q					
单位	m	m	(x, y)	m	m/s	K	h		kg/h					
DA001	15	0.3	-63, 27	246	17.02	323	7200	正常	/	/	/	0.0347	0.472	0.496
								事故	/	/	/	0.347	/	0.708
DA002	25	0.4	18, 81	256	11.05	293	7200	正常	0.018	0.007	0.035			
								事故	0.062	0.07	0.712			
DA003	25	0.3	36, 63	256	7.86	293	7200	正常	0.018	0.007	0.035	/	/	/
								事故	0.062	0.07	0.712	/	/	/
DA014	25	0.3	22, 48	256	7.86	293	7200	正常	0.018	0.007	0.035			
								事故	0.062	0.07	0.712			
DA004	25	0.4	36, 18	256	11.05	293	7200	正常	/	/	0.05375	/	/	/
								事故	/	/	1.085	/	/	/
DA005	15	0.4	45, 0	246	11.05	293	7200	正常	/	/	0.0108	/	/	/
								事故	0.242	/	0.109	/	/	/
DA006	15	0.3	72, 0	246	7.86	293	7200	正常				0.0566	/	/
								事故				/	/	/
DA007	15	0.3	-54, -27	246	7.86	293	7200	正常	/	/	/	0.0566	/	/
								事故	/	/	/	/	/	/
DA008	25	0.3	-9, -63	256	7.86	293	7200	正常	/	/	0.0146	/		
								事故	/	/	0.148	/	/	/
DA009	15	0.3	27, 18	246	7.86	293	7200	正常	/	/	0.01			
								事故	/	/	0.05	/	/	/
DA010	15	0.3	41, -2	246	11.79	293	2400	正常	0.0545		0.00028			

								事故	0.18		0.0028			
DA011	25	0.4	41, -2	256	11.05	293	7200	正常			0.0287			
								事故			0.574			
DA012	15	0.3	41, -2	246	7.86	293	7200	正常			0.01			
								事故			0.05			
DA013	15	0.4	41, -2	246	11.05	293	7200	正常		0.026				
								事故		0.26				
注：事故工况以处理设施故障，处理效率为 0 计。														

表 6.2-5 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

编号	名称	年排放小时数/h	面源有效排放高度/m	污染物排放速率/（kg/h）			
				颗粒物	HCl	NH ₃	非甲烷总烃
1	酸溶车间 30m×25m）	7200	5	/	0.0159	/	/
2	溶矿车间（40m×25m）	7200	5	/	0.00148	/	/
3	盐酸罐区(30m×18m)	7200	5	/	0.00069	/	/
4	氨水罐区(30m×18m)	7200	5	/	/	0.00028	/
5	萃取车间(72×30m)	7200	5	/	0.0021	0.021	0.0018
6	灼烧车间 1(40m×18m)	7200	5	0.00125	/	/	/
7	灼烧车间 2(40m×18m)	7200	5	0.00125	/	/	/
8	沉淀车间(42m×30m)	7200	5	/	0.00109	/	/
9	混料包装车间（20m×25m）	2000	5	0.00125	0.002	/	/
10	高盐废水调节池（20m×30m）	7200	5		0.01		
11	高盐废水中和池（20m×30m）	7200	5		0.01		

(4) 估算结果

小时浓度估算结果见图 6.2-4。

AERSCREEN 筛选计算与评价等级-筛选方案										
筛选方案名称: 新建项目										
筛选方案定义: 筛选结果										
筛选结果: 已考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN 运行了 25 次 (耗时 0:32:44)。按【刷新结果】重新计算!										
浓度/占标率 曲线图...										
序号	污染源名称	方位角度 (度)	高源距离 (m)	相对源高 (m)	SO ₂ [D10 (m)]	颗粒物 [D10 (m)]	NO ₂ [D10 (m)]	HCl [D10 (m)]	非甲烷总烃 [D10 (m)]	氯化氢 [D10 (m)]
1	DA001	230	10	335.69	5.25E-03	4.91E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.55E-03
2	DA002	240	10	335.32	0.00E+00	0.00E+00	7.05E-05	3.53E-04	6.18E-04	0.00E+00
3	DA003	240	10	335.32	0.00E+00	0.00E+00	7.05E-05	3.53E-04	6.18E-04	0.00E+00
4	DA004	230	10	335.69	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.58E-04	0.00E+00	0.00E+00
5	DA005	230	10	335.69	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.79E-04	0.00E+00	0.00E+00
6	DA006	190	62	344.59	0.00E+00	1.05E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	DA007	190	62	344.59	0.00E+00	1.05E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	DA008	10	29	331.65	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-04	0.00E+00	0.00E+00
9	DA009	190	62	344.59	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.83E-04	0.00E+00	0.00E+00
10	酸洗车间	35.0	28	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.53E-02	0.00E+00	0.00E+00
11	溶矿车间	0.0	25	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.09E-03	0.00E+00	0.00E+00
12	盐酸罐区	0.0	21	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.52E-03	0.00E+00	0.00E+00
13	氨水罐区	5.0	38	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.38E-04	0.00E+00	0.00E+00
14	萃取车间	35.0	52	0.00	0.00E+00	0.00E+00	1.60E-03	7.64E-03	1.37E-03	0.00E+00
15	干燥车间1	45.0	44	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.09E-03	0.00E+00	0.00E+00
16	冷冻车间	30.0	27	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.63E-03	0.00E+00	0.00E+00
17	混料包装车间	30.0	18	0.00	0.00E+00	4.53E-03	0.00E+00	7.26E-03	0.00E+00	0.00E+00
18	DA010	190	67	345.59	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.19E-06	7.86E-04	0.00E+00
19	干燥车间2	45.0	71	0.00	0.00E+00	8.58E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	DA011	230	10	335.69	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.09E-04	0.00E+00	0.00E+00
21	DA012	190	62	344.59	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.83E-04	0.00E+00	0.00E+00
22	DA013	230	10	335.69	0.00E+00	0.00E+00	4.30E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	DA014	240	10	335.32	0.00E+00	0.00E+00	7.05E-05	3.53E-04	6.18E-04	0.00E+00
24	调节池	45.0	71	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.86E-03	0.00E+00	0.00E+00
25	中和池	45.0	71	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.86E-03	0.00E+00	0.00E+00
	各源最大值	--	--	--	5.25E-03	4.53E-03	1.60E-03	2.53E-02	1.37E-03	5.55E-03

图 6.2-4 小时浓度估算结果

最大占标率估算结果见图 6.2-5。

AERSCREEN 筛选计算与评价等级-筛选方案										
筛选方案名称: 新建项目										
筛选方案定义: 筛选结果										
筛选结果: 已考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN 运行了 25 次 (耗时 0:32:44)。按【刷新结果】重新计算!										
浓度/占标率 曲线图...										
序号	污染源名称	方位角度 (度)	高源距离 (m)	相对源高 (m)	SO ₂ [D10 (m)]	颗粒物 [D10 (m)]	NO ₂ [D10 (m)]	HCl [D10 (m)]	非甲烷总烃 [D10 (m)]	氯化氢 [D10 (m)]
1	DA001	230	10	335.69	1.05	0.05	0.00	0.00	0.00	2.22
2	DA002	240	10	335.32	0.00	0.00	0.04	0.71	0.03	0.00
3	DA003	240	10	335.32	0.00	0.00	0.04	0.71	0.03	0.00
4	DA004	230	10	335.69	0.00	0.00	0.00	1.12	0.00	0.00
5	DA005	230	10	335.69	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00
6	DA006	190	62	344.59	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
7	DA007	190	62	344.59	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
8	DA008	10	29	331.65	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00
9	DA009	190	62	344.59	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00
10	酸洗车间	35.0	28	0.00	0.00	0.00	0.00	80.81	0.00	0.00
11	溶矿车间	0.0	25	0.00	0.00	0.00	0.00	8.19	0.00	0.00
12	盐酸罐区	0.0	21	0.00	0.00	0.00	0.00	5.05	0.00	0.00
13	氨水罐区	5.0	38	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00
14	萃取车间	35.0	52	0.00	0.00	0.00	0.80	15.29	0.07	0.00
15	干燥车间1	45.0	44	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00
16	冷冻车间	30.0	27	0.00	0.00	0.00	0.00	5.25	0.00	0.00
17	混料包装车间	30.0	18	0.00	0.00	0.50	0.00	14.52	0.00	0.00
18	DA010	190	67	345.59	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.00
19	干燥车间2	45.0	71	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
20	DA011	230	10	335.69	0.00	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00
21	DA012	190	62	344.59	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00
22	DA013	230	10	335.69	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
23	DA014	240	10	335.32	0.00	0.00	0.04	0.71	0.03	0.00
24	调节池	45.0	71	0.00	0.00	0.00	0.00	13.75	0.00	0.00
25	中和池	45.0	71	0.00	0.00	0.00	0.00	13.75	0.00	0.00
	各源最大值	--	--	--	1.05	0.50	0.80	50.61	0.07	2.22

图 6.2-5 最大占标率估算结果

估算结果统计见表 6.2-6。

表 6.2-6 预测结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 (mg/m ³)	C _{max} (mg/m ³)	P _{max} (%)	D10%
DA001	颗粒物 (TSP)	0.9	4.91×10^{-4}	0.05	
	SO ₂	0.5	5.25×10^{-3}	1.05	
	NO _x	0.25	5.55×10^{-3}	2.22	
DA002	HCl	0.05	3.53×10^{-4}	0.71	
	NH ₃	0.2	7.05×10^{-5}	0.04	
	非甲烷总烃	2.0	6.18×10^{-4}	0.03	
DA003	HCl	0.05	3.53×10^{-4}	0.71	
	NH ₃	0.2	7.05×10^{-5}	0.04	
	非甲烷总烃	2.0	6.18×10^{-4}	0.03	
DA014	HCl	0.05	3.53×10^{-4}	0.71	
	NH ₃	0.2	7.05×10^{-5}	0.04	
	非甲烷总烃	2.0	6.18×10^{-4}	0.03	
DA004	HCl	0.05	5.58×10^{-4}	1.12	
DA005	HCl	0.05	1.79×10^{-4}	0.36	
DA006	颗粒物 (TSP)	0.9	1.05×10^{-3}	0.12	
DA007	颗粒物 (TSP)	0.9	1.05×10^{-3}	0.12	
DA008	HCl	0.05	1.39×10^{-4}	0.36	
DA009	HCl	0.05	1.83×10^{-4}	0.37	
DA010	HCl	0.05	4.19×10^{-6}	0.01	
	非甲烷总烃	2.0	7.86×10^{-4}	0.04	
DA011	HCl	0.05	4.75×10^{-4}	0.95	
DA012	HCl	0.05	1.83×10^{-4}	0.37	
DA013	NH ₃	0.2	4.30×10^{-4}	0.22	
酸溶车间	HCl	0.05	2.53×10^{-2}	50.61	200m
溶矿池车间	HCl	0.05	4.09×10^{-3}	8.19	
盐酸罐区	HCl	0.05	2.52×10^{-3}	5.05	
氨水罐区	NH ₃	0.2	5.38×10^{-4}	0.27	
萃取车间	HCl	0.05	7.64×10^{-3}	15.29	100m
	NH ₃	0.2	1.60×10^{-3}	0.8	
	非甲烷总烃	2.0	1.37×10^{-3}	0.07	
灼烧车间 1	颗粒物 (TSP)	0.9	1.61×10^{-3}	0.18	
灼烧车间 2	颗粒物 (TSP)	0.9	8.58×10^{-3}	0.10	
沉淀车间	HCl	0.05	2.63×10^{-3}	5.25	
混料包装车间	颗粒物 (TSP)	0.9	4.53×10^{-3}	0.5	
	HCl	0.05	7.26×10^{-3}	14.52	25m
调节池	HCl	0.05	6.88×10^{-3}	13.75	
中和池	HCl	0.05	6.88×10^{-3}	13.75	

5) 评价等级判定

本项目各污染源污染因子最大地面空气质量浓度占标率 P_{max} = 50.61%，属于 P_{max} ≥ 10% 范围，大气环境影响评价工作等级为一级。

6.2.1.2 进一步预测和评价

(1) 预测情景

1) 预测因子：TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂、HCl、NH₃、非甲烷总烃。

2) 预测范围：经估算，D10%最大距离为 350m，D10%<2.5km，评价范围取边长为 5km 的矩形。本次评价以项目厂址为中心（x，y（0,0）），经纬坐标为东经 114° 48′ 51.947，北纬 24° 50′ 53.170″，边长为 5km 的矩形区域。

3) 预测周期：2021 年全年

4) 预测模型：AERMOD（评价范围小于 50km）

(2) 预测方案

本项目位于大气环境达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，达标区预测内容和要求见表 6.2-7。

表 6.2-7 达标区预测内容和要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	长期浓度和短期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源-“以新带老”污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	长期浓度和短期浓度	叠加环境质量现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度占标率；或短期浓度达标情况。
3	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

根据表 6.2-7，结合本项目大气污染因子，本项目预测方案见表 6.2-8。

表 6.2-8 预测方案

预测内容	预测对象	预测内容	评价内容
新增污染源	新增污染源：技改后所有正常排放污染源（含有组织和无组织）	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 预测长期浓度和短期浓度；HCl、TSP、非甲烷总烃、NH ₃ 预测短期浓度	最大浓度占标率
新增污染源-“以新带老”污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源	新增污染源：技改后所有正常污染源； “以新带老”污染源：技改前所有污染源； 区域削减污染源：0； 其他在建、拟建污染源：评价范围内其他在建、拟建污染源	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 预测长期浓度和短期浓度；HCl、TSP、非甲烷总烃、NH ₃ 预测短期浓度	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 叠加现状后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度占标率；SO ₂ 、NO _x 、HCl、TSP、NH ₃ 、非甲烷总烃短期浓度达标情况。
新增污染源	新增污染源：技改后所有非正常排放污染源	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

(3) 污染源排放参数

本项目大气污染物选取预测因子为 SO₂、PM₁₀、NO₂、TSP、HCl、NH₃、非甲烷总烃。污染源源强及排放参数情况如下：

1) 新增污染源

本项目为技改项目，技改后所有污染源视为新增污染源，具体排放情况见表 6.2-8~表 6.2-9。

2) “以新带老” 污染源

以 2022 年排污许可执行污染源视为“以新带老”污染源，污染源源强及排放参数情况如下：

表 6.2-9 “以新带老” 污染源排放情况

编号	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 ℃	年排放小时数 h	排放 工况	污染物排放 (kg/h)				
		X	Y							SO ₂	TSP	HCl	NO _x	NH ₃
		m	m											
1	生物质锅	-63	27	15	0.3	17.02	50	7200	正常	0.108	0.139	/	0.801	/
2	酸溶车间	18	81	25	0.4	11.05	20	7200	正常	/	/	0.036	/	/
3	沉淀车间	36	63	25	0.4	11.05	20	7200	正常	/	/	0.03	/	/
4	萃取车间 1#排气筒	36	18	25	0.4	11.05	25	7200	正常	/	/	0.18	/	/
5	萃取车间 2#排气筒	45	0	25	0.4	11.05	25	7200	正常	/	/	0.187	/	/
6	1#电灼烧车间	-54	-27	25	0.3	7.86	25	7200	正常	/	0.0342	0.014	/	/
7	2#电灼烧车间	-9	-23	15	0.3	7.86	70	7200	正常		0.0338			

(3) 预测结果

1) 正常排放新增污染源

项目正常排放情况下,预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值。

①NO₂

新增源对各关心点及最大网格点 NO₂1 小时、日平均、年平均的最大贡献浓度及占标率统计情况见表 6.2-16。

表 6.2-16 新增源 NO₂ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	坐标		评价时段	最大贡献浓度 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
		X	Y				
NO ₂	新圳花苑小区	-67	34	1 小时	4.61E-03	2.30	达标
				日平均	1.01E-03	1.26	达标
				年平均	1.64E-04	0.41	达标
	甘坑	0	227	1 小时	5.23E-03	2.61	达标
				日平均	9.68E-04	1.21	达标
				年平均	1.78E-04	0.44	达标
	石龙围	188	282	1 小时	3.35E-03	1.67	达标
				日平均	4.76E-04	0.60	达标
				年平均	5.01E-05	0.13	达标
	有余坝	172	215	1 小时	2.76E-03	1.38	达标
				日平均	3.29E-04	0.41	达标
				年平均	3.39E-05	0.08	达标
	坝子	-655	0	1 小时	2.87E-03	1.44	达标
				日平均	1.80E-04	0.22	达标
				年平均	2.68E-05	0.07	达标
	东江中心小学	-970	0	1 小时	2.75E-03	1.37	达标
				日平均	3.42E-04	0.43	达标
				年平均	5.40E-05	0.13	达标
	陂湾子	-1160	0	1 小时	2.57E-03	1.28	达标
				日平均	4.25E-04	0.53	达标
				年平均	4.19E-05	0.10	达标
	枫树岗	1566	-319	1 小时	2.38E-03	1.19	达标
				日平均	2.08E-04	0.26	达标
				年平均	2.66E-05	0.07	达标
	中和村	1054	-1309	1 小时	2.57E-03	1.29	达标
				日平均	3.65E-04	0.46	达标
				年平均	5.47E-05	0.14	达标
	东江中学	1608	-1510	1 小时	2.46E-03	1.23	达标
				日平均	3.75E-04	0.47	达标
				年平均	4.02E-05	0.10	达标
	玉壶寨	2118	-1523	1 小时	2.58E-03	1.29	达标
				日平均	2.85E-04	0.36	达标
				年平均	3.87E-05	0.10	达标
	水围	2187	-1089	1 小时	2.26E-03	1.13	达标
				日平均	1.74E-04	0.22	达标
				年平均	1.56E-05	0.04	达标

	围角头	1715	42	1 小时	2.37E-03	1.18	达标
				日平均	2.66E-04	0.33	达标
				年平均	2.92E-05	0.07	达标
	黄泥塘	2489	181	1 小时	1.94E-03	0.97	达标
				日平均	1.07E-04	0.13	达标
				年平均	8.16E-06	0.02	达标
	江头村	2414	960	1 小时	1.55E-03	0.78	达标
				日平均	6.87E-05	0.09	达标
				年平均	5.51E-06	0.01	达标
	江咀头	1489	1356	1 小时	1.80E-03	0.90	达标
				日平均	8.01E-05	0.10	达标
				年平均	5.38E-06	0.01	达标
	垵上	1029	1658	1 小时	2.22E-03	1.11	达标
				日平均	1.37E-04	0.17	达标
				年平均	9.44E-06	0.02	达标
	刘屋	367	1715	1 小时	2.27E-03	1.14	达标
				日平均	1.10E-04	0.14	达标
				年平均	7.77E-06	0.02	达标
	袁屋	575	1187	1 小时	1.40E-03	0.70	达标
				日平均	7.04E-05	0.09	达标
				年平均	3.14E-06	0.01	达标
	网格点	70	144	1 小时	8.99E-03	4.49	达标
		170	-56	日平均	4.52E-03	5.65	达标
		170	-56	年平均	8.13E-04	2.03	达标

由上表可以看出，本项目污染源对各预测关心点 NO₂ 小时平均、日平均及年均最大浓度贡献值占标率分别为 2.30%、1.26%、0.41%，区域网格点小时平均、日平均及年均最大浓度占标率分别为 4.49%、5.65%、2.03%，均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中相应标准限值。

②SO₂

新增源对各预测点及网格点 SO₂ 日平均及年均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-17。

表 6.2-17 新增源 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	坐标		评价时段	最大贡献浓度 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
		X	Y				
SO ₂	新圳花苑小区	-67	34	1 小时	3.46E-03	0.69	达标
				日平均	7.87E-04	0.52	达标
				年平均	1.32E-04	0.22	达标
	甘坑	0	227	1 小时	4.10E-03	0.82	达标
				日平均	7.52E-04	0.50	达标
				年平均	1.40E-04	0.23	达标
	石龙围	188	282	1 小时	2.51E-03	0.50	达标
				日平均	3.98E-04	0.27	达标
				年平均	5.07E-05	0.08	达标
	有余坝	172	215	1 小时	2.07E-03	0.41	达标
				日平均	2.99E-04	0.20	达标
				年平均	4.00E-05	0.07	达标

	坝子	-655	0	1 小时	2.15E-03	0.43	达标
				日平均	2.04E-04	0.14	达标
				年平均	3.51E-05	0.06	达标
	东江中心小学	-970	0	1 小时	2.06E-03	0.41	达标
				日平均	2.82E-04	0.19	达标
				年平均	5.44E-05	0.09	达标
	陂湾子	-1160	0	1 小时	1.92E-03	0.38	达标
				日平均	3.24E-04	0.22	达标
				年平均	4.48E-05	0.07	达标
	枫树岗	1566	-319	1 小时	1.78E-03	0.36	达标
				日平均	1.77E-04	0.12	达标
				年平均	2.89E-05	0.05	达标
	中和村	1054	-1309	1 小时	1.93E-03	0.39	达标
				日平均	2.77E-04	0.18	达标
				年平均	5.36E-05	0.09	达标
	东江中学	1608	-1510	1 小时	1.86E-03	0.37	达标
				日平均	3.08E-04	0.21	达标
				年平均	4.01E-05	0.07	达标
	玉壶寨	2118	-1523	1 小时	2.18E-03	0.44	达标
				日平均	2.58E-04	0.17	达标
				年平均	3.57E-05	0.06	达标
	水围	2187	-1089	1 小时	2.36E-03	0.47	达标
				日平均	1.86E-04	0.12	达标
				年平均	1.63E-05	0.03	达标
	围角头	1715	42	1 小时	2.06E-03	0.41	达标
				日平均	2.61E-04	0.17	达标
				年平均	2.79E-05	0.05	达标
	黄泥塘	2489	181	1 小时	1.46E-03	0.29	达标
				日平均	1.08E-04	0.07	达标
				年平均	1.72E-05	0.03	达标
	江头村	2414	960	1 小时	1.16E-03	0.23	达标
				日平均	1.73E-04	0.12	达标
				年平均	2.13E-05	0.04	达标
	江咀头	1489	1356	1 小时	1.35E-03	0.27	达标
				日平均	1.71E-04	0.11	达标
				年平均	2.66E-05	0.04	达标
	垵上	1029	1658	1 小时	1.67E-03	0.33	达标
				日平均	1.10E-04	0.07	达标
				年平均	1.21E-05	0.02	达标
	刘屋	367	1715	1 小时	1.82E-03	0.36	达标
				日平均	1.31E-04	0.09	达标
				年平均	8.34E-06	0.01	达标
	袁屋	575	1187	1 小时	1.05E-03	0.21	达标
				日平均	5.41E-05	0.04	达标
				年平均	4.83E-06	0.01	达标
	网格点	70	144	1 小时	6.79E-03	1.36	达标
		170	-56	日平均	3.39E-03	2.26	达标
		170	-56	年平均	6.17E-04	1.03	达标

由上表可以看出，本项目污染源对各预测关心点 SO₂ 小时平均、日平均及年均最大浓度贡献值占标率分别为 0.69%、0.52%、0.22%，区域网格点小时平均、日平均及年均

最大浓度占标率分别为 1.36%、2.26%、1.03%，均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中相应标准限值。

③HCl

本项目对各预测点及网格点 HCl 1 小时平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-18。

表 6.2-18 新增源 HCl 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	坐标		评价时段	最大贡献浓度 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
		X	Y				
HCl	新圳花苑小区	-67	34	1h 平均	2.61E-02	52.10	达标
	甘坑	0	227	1h 平均	1.43E-02	28.55	达标
	石龙围	188	282	1h 平均	1.30E-02	26.04	达标
	有余坝	172	215	1h 平均	9.93E-03	19.85	达标
	坝子	-655	0	1h 平均	9.41E-03	18.82	达标
	东江中心小学	-970	0	1h 平均	6.19E-03	12.38	达标
	陂湾子	-1160	0	1h 平均	4.09E-03	8.18	达标
	枫树岗	1566	-319	1h 平均	5.27E-03	10.53	达标
	中和村	1054	-1309	1h 平均	6.51E-03	13.03	达标
	东江中学	1608	-1510	1h 平均	4.33E-03	8.66	达标
	玉壶寨	2118	-1523	1h 平均	7.54E-03	15.08	达标
	水围	2187	-1089	1h 平均	4.65E-03	9.30	达标
	围角头	1715	42	1h 平均	3.77E-03	7.53	达标
	黄泥塘	2489	181	1h 平均	5.19E-03	10.37	达标
	江头村	2414	960	1h 平均	3.45E-03	6.91	达标
	江咀头	1489	1356	1h 平均	2.62E-03	5.23	达标
	垆上	1029	1658	1h 平均	2.01E-03	4.02	达标
	刘屋	367	1715	1h 平均	2.31E-03	4.61	达标
	袁屋	575	1187	1h 平均	3.28E-03	6.55	达标
	网格点	70	-156	1h 平均	2.72E-02	54.34	达标

由表 6.2-18 可以看出，本项目污染源对各预测关心点 HCl 1 小时平均最大浓度贡献值占标率为 52.10%；区域网格点小时平均最大浓度占标率为 53.34%，均未超过《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018)中附录 D 中的相应标准限值。

④非甲烷总烃

本项目对各预测点及网格点非甲烷总烃 1 小时平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-20。

表 6.2-20 新增源非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	坐标		评价时段	最大贡献浓度 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
		X	Y				
非甲烷总烃	新圳花苑小区	-67	34	1h 平均	1.22E-03	0.06	达标
	甘坑	0	227	1h 平均	1.23E-03	0.06	达标
	石龙围	188	282	1h 平均	7.04E-04	0.04	达标
	有余坝	172	215	1h 平均	6.35E-04	0.03	达标

	坝子	-655	0	1h 平均	6.40E-04	0.03	达标
	东江中心小学	-970	0	1h 平均	5.97E-04	0.03	达标
	陂湾子	-1160	0	1h 平均	5.79E-04	0.03	达标
	枫树岗	1566	-319	1h 平均	4.43E-04	0.02	达标
	中和村	1054	-1309	1h 平均	5.03E-04	0.03	达标
	东江中学	1608	-1510	1h 平均	4.74E-04	0.02	达标
	玉壶寨	2118	-1523	1h 平均	5.66E-04	0.03	达标
	水围	2187	-1089	1h 平均	4.40E-04	0.02	达标
	围角头	1715	42	1h 平均	4.51E-04	0.02	达标
	黄泥塘	2489	181	1h 平均	5.07E-04	0.03	达标
	江头村	2414	960	1h 平均	3.77E-04	0.02	达标
	江咀头	1489	1356	1h 平均	4.36E-04	0.02	达标
	垌上	1029	1658	1h 平均	4.47E-04	0.02	达标
	刘屋	367	1715	1h 平均	4.30E-04	0.02	达标
	袁屋	575	1187	1h 平均	3.52E-04	0.02	达标
	网格点	70	-56	1h 平均	2.23E-03	0.11	达标

由表 6.2-20 可以看出,本项目污染源对各预测关心点非甲烷总烃小时平均最大浓度贡献值占标率为 0.06%; 区域网格点小时平均最大浓度占标率分别为 0.11%, 符合相应标准限值。

⑤TSP

本项目对各预测点及网格点 TSP 1 小时平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-21。

表 6.2-21 新增源 TSP 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	坐标		评价时段	最大贡献浓度 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
		X	Y				
TSP	新圳花苑小区	-67	34	1h 平均	2.37E-03	0.26	达标
	甘坑	0	227	1h 平均	2.23E-03	0.25	达标
	石龙围	188	282	1h 平均	1.57E-03	0.17	达标
	有余坝	172	215	1h 平均	1.41E-03	0.16	达标
	坝子	-655	0	1h 平均	1.41E-03	0.16	达标
	东江中心小学	-970	0	1h 平均	1.40E-03	0.16	达标
	陂湾子	-1160	0	1h 平均	1.29E-03	0.14	达标
	枫树岗	1566	-319	1h 平均	1.15E-03	0.13	达标
	中和村	1054	-1309	1h 平均	1.30E-03	0.14	达标
	东江中学	1608	-1510	1h 平均	1.18E-03	0.13	达标
	玉壶寨	2118	-1523	1h 平均	1.30E-03	0.14	达标
	水围	2187	-1089	1h 平均	1.04E-03	0.12	达标
	围角头	1715	42	1h 平均	1.11E-03	0.12	达标

	黄泥塘	2489	181	1h 平均	1.25E-03	0.14	达标
	江头村	2414	960	1h 平均	1.12E-03	0.12	达标
	江咀头	1489	1356	1h 平均	9.80E-04	0.11	达标
	垵上	1029	1658	1h 平均	9.63E-04	0.11	达标
	刘屋	367	1715	1h 平均	9.87E-04	0.11	达标
	袁屋	575	1187	1h 平均	7.99E-04	0.09	达标
	网格点	-30	44	1h 平均	3.66E-03	0.41	达标

由表 6.2-21 可以看出，本项目污染源对各预测关心点 TSP 小时平均最大浓度贡献值占标率为 0.26%；区域网格点小时平均最大浓度占标率分别为 0.41%，均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中相应标准限值。

⑥NH₃

本项目对各预测点及网格点 NH₃ 1 小时平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-21。

表 6.2-21 新增源 NH₃ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	坐标		评价时段	最大贡献浓度 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
		X	Y				
NH ₃	新圳花苑小区	-67	34	1h 平均	1.42E-03	0.71	达标
	甘坑	0	227	1h 平均	1.44E-03	0.72	达标
	石龙围	188	282	1h 平均	6.13E-04	0.31	达标
	有余坝	172	215	1h 平均	4.55E-04	0.23	达标
	坝子	-655	0	1h 平均	4.95E-04	0.25	达标
	东江中心小学	-970	0	1h 平均	2.63E-04	0.13	达标
	陂湾子	-1160	0	1h 平均	1.76E-04	0.09	达标
	枫树岗	1566	-319	1h 平均	2.32E-04	0.12	达标
	中和村	1054	-1309	1h 平均	2.84E-04	0.14	达标
	东江中学	1608	-1510	1h 平均	1.84E-04	0.09	达标
	玉壶寨	2118	-1523	1h 平均	2.29E-04	0.11	达标
	水围	2187	-1089	1h 平均	1.91E-04	0.10	达标
	围角头	1715	42	1h 平均	1.34E-04	0.07	达标
	黄泥塘	2489	181	1h 平均	2.57E-04	0.13	达标
	江头村	2414	960	1h 平均	1.59E-04	0.08	达标
	江咀头	1489	1356	1h 平均	1.18E-04	0.06	达标
	垵上	1029	1658	1h 平均	1.19E-04	0.06	达标
	刘屋	367	1715	1h 平均	1.26E-04	0.06	达标
	袁屋	575	1187	1h 平均	1.49E-04	0.07	达标
	网格点	70	-56	1h 平均	2.60E-03	1.30	达标

由表 6.2-21 可以看出，本项目污染源对各预测关心点 NH₃ 小时平均最大浓度贡献

值占标率为 0.71%；区域网格点小时平均最大浓度占标率分别为 1.30%，均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中相应标准限值。

⑦PM₁₀

本项目对各预测点及网格点 PM₁₀24 小时平均浓度和年平均浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-22。

表 6.2-22 新增源 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	坐标		评价时段	最大贡献浓度 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
		X	Y				
PM ₁₀	新圳花苑小区	-67	34	日平均	6.83E-04	0.46	达标
				年平均	1.44E-04	0.21	达标
	甘坑	0	227	日平均	3.47E-04	0.23	达标
				年平均	8.07E-05	0.12	达标
	石龙围	188	282	日平均	2.12E-04	0.14	达标
				年平均	3.52E-05	0.05	达标
	有余坝	172	215	日平均	1.67E-04	0.11	达标
				年平均	2.58E-05	0.04	达标
	坝子	-655	0	日平均	1.38E-04	0.09	达标
				年平均	2.22E-05	0.03	达标
	东江中心小学	-970	0	日平均	2.72E-04	0.18	达标
				年平均	4.80E-05	0.07	达标
	陂湾子	-1160	0	日平均	2.33E-04	0.16	达标
				年平均	3.27E-05	0.05	达标
	枫树岗	1566	-319	日平均	1.30E-04	0.09	达标
				年平均	1.99E-05	0.03	达标
	中和村	1054	-1309	日平均	3.04E-04	0.20	达标
				年平均	4.44E-05	0.06	达标
	东江中学	1608	-1510	日平均	2.14E-04	0.14	达标
				年平均	2.63E-05	0.04	达标
	玉壶寨	2118	-1523	日平均	1.78E-04	0.12	达标
				年平均	2.31E-05	0.03	达标
	水围	2187	-1089	日平均	8.62E-05	0.06	达标
				年平均	9.58E-06	0.01	达标
	围角头	1715	42	日平均	1.32E-04	0.09	达标
				年平均	1.67E-05	0.02	达标
	黄泥塘	2489	181	日平均	9.61E-05	0.06	达标
				年平均	6.83E-06	0.01	达标
	江头村	2414	960	日平均	5.87E-05	0.04	达标

				年平均	5.09E-06	0.01	达标
	江咀头	1489	1356	日平均	6.04E-05	0.04	达标
				年平均	4.61E-06	0.01	达标
	垵上	1029	1658	日平均	5.47E-05	0.04	达标
				年平均	5.56E-06	0.01	达标
	刘屋	367	1715	日平均	7.65E-05	0.05	达标
				年平均	5.15E-06	0.01	达标
	袁屋	575	1187	日平均	5.78E-05	0.04	达标
				年平均	2.16E-06	0.00	达标
	网格点	-30	44	日平均	1.40E-03	0.93	达标
				年平均	5.02E-04	0.72	达标

根据预测结果，本项目污染源对各预测关心点 PM₁₀ 日平均、年平均最大浓度贡献值占标率分别为 0.46%、0.21%；区域网格点日平均、年平均最大浓度占标率分别为 0.93%、0.72%，均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中相应标准限值。

2) 正常工况下叠加（新增污染源-“以新带老”污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源）

①SO₂

项目新建污染源对各关心点及网格点叠加“以新带老”污染源、现有变化源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的 SO₂ 保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度情况见表 6.2-23。

表 6.2-23 叠加后 SO₂ 环境质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	评价时段	最大贡献浓度 (ug/m ³)	占标率%	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度(mg/m ³)	标准浓度 (mg/m ³)	达标情况
SO ₂	新圳花苑小区	保证率日平均	7.58E-04	0.51	4.80E-02	4.81E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.24E-04	0.21	1.30E-02	1.31E-02	6.0E-02	达标
	甘坑	保证率日平均	7.28E-04	0.49	4.80E-02	4.81E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.34E-04	0.22	1.30E-02	1.31E-02	6.0E-02	达标
	石龙围	保证率日平均	3.58E-04	0.24	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	3.81E-05	0.06	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	有余坝	保证率日平均	2.48E-04	0.17	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	2.60E-05	0.04	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	坝子	保证率日平均	1.35E-04	0.09	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	2.09E-05	0.03	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	东江中心小学	保证率日平均	2.59E-04	0.17	4.80E-02	4.81E-02	1.5E-01	达标
		年平均	4.12E-05	0.07	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	陂湾子	保证率日平均	3.19E-04	0.21	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标

		年平均	3.21E-05	0.05	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	枫树岗	保证率日平均	1.56E-04	0.10	4.80E-02	4.81E-02	1.5E-01	达标
		年平均	2.04E-05	0.03	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	中和村	保证率日平均	2.74E-04	0.18	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	4.17E-05	0.07	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	东江中学	保证率日平均	2.82E-04	0.19	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	3.06E-05	0.05	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	玉壶寨	保证率日平均	2.16E-04	0.14	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	2.94E-05	0.05	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	水围	保证率日平均	1.33E-04	0.09	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.19E-05	0.02	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	围角头	保证率日平均	2.02E-04	0.13	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	2.22E-05	0.04	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	黄泥塘	保证率日平均	8.10E-05	0.05	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	6.62E-06	0.01	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	江头村	保证率日平均	5.16E-05	0.03	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	4.64E-06	0.01	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	江咀头	保证率日平均	6.12E-05	0.04	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	4.59E-06	0.01	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	垵上	保证率日平均	1.03E-04	0.07	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	8.66E-06	0.01	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	刘屋	保证率日平均	8.29E-05	0.06	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	5.96E-06	0.01	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	袁屋	保证率日平均	5.29E-05	0.04	4.80E-02	4.80E-02	1.5E-01	达标
		年平均	2.45E-06	0.00	1.30E-02	1.30E-02	6.0E-02	达标
	最大网格点	保证率日平均	3.39E-03	2.26	4.80E-02	4.83E-02	1.5E-01	达标
		年平均	6.10E-04	1.02	1.30E-02	1.36E-02	6.0E-02	达标

各预测关心点叠加“以新带老”污染源、现有变化源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的 SO₂ 保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度占标率均未超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的相应标准限值。

叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后 SO₂ 保证率日平均质量浓度及年均质量浓度分布图见图 6.2-6~图 6.2-7。

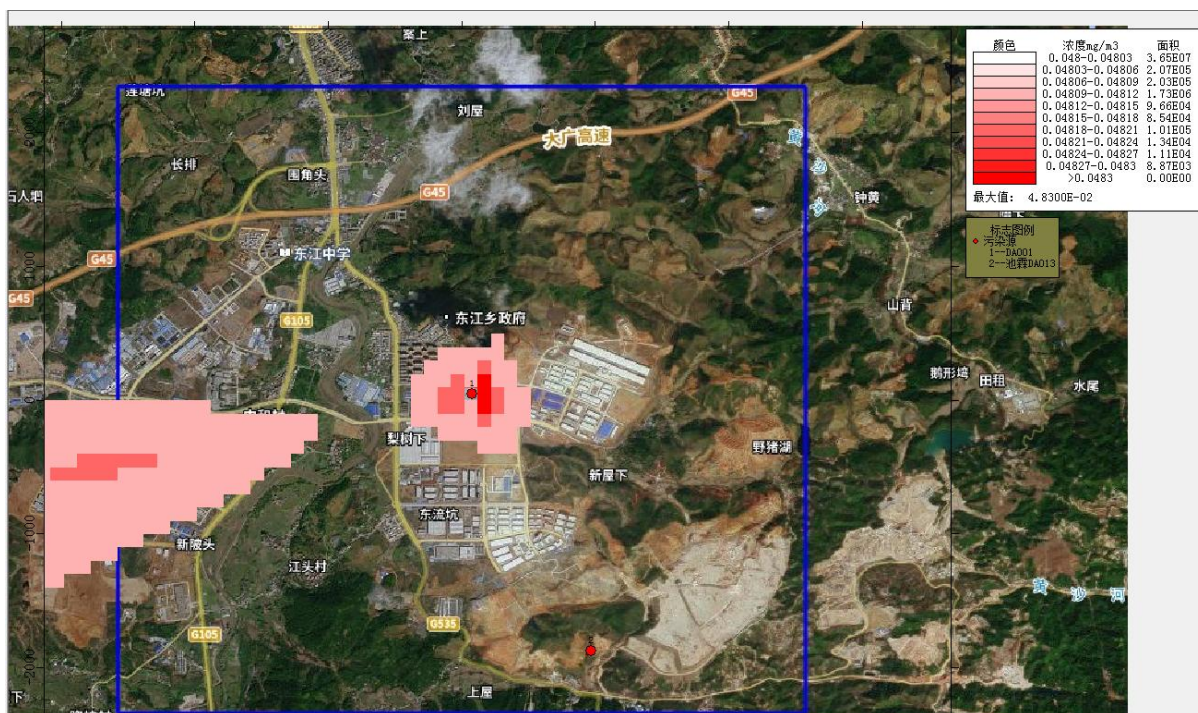


图 6.2-6 SO₂ 保证率日平均质量浓度

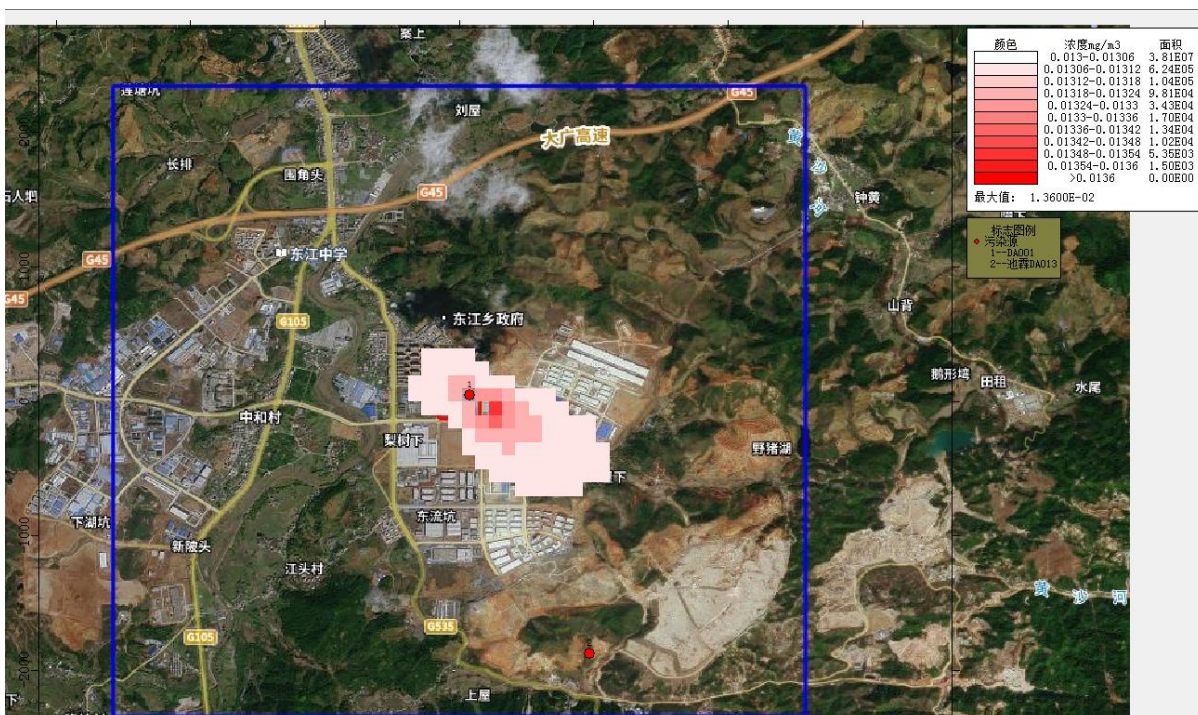


图 6.2-7 SO₂ 年平均质量浓度

②NO₂

项目新建污染源对各关心点及网格点叠加“以新带老”污染源、现有变化源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的 NO₂ 保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度情况见表 6.2-24。

表 6.2-24 叠加后 NO₂ 环境质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	评价时段	最大贡献浓度 (ug/m ³)	占标率%	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度(mg/m ³)	标准浓度 (mg/m ³)	达标情况
NO ₂	新圳花苑小区	保证率日平均	1.09E-03	1.36	3.70E-02	3.71E-02	8.0E-02	达标
		年平均	1.88E-04	0.47	1.30E-02	1.32E-02	4.0E-02	达标
	甘坑	保证率日平均	1.06E-03	1.33	3.70E-02	3.72E-02	8.0E-02	达标
		年平均	1.97E-04	0.49	1.30E-02	1.32E-02	4.0E-02	达标
	石龙围	保证率日平均	5.23E-04	0.65	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	7.65E-05	0.19	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	有余坝	保证率日平均	4.11E-04	0.51	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	6.16E-05	0.15	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	坝子	保证率日平均	4.61E-04	0.58	3.70E-02	3.71E-02	8.0E-02	达标
		年平均	8.38E-05	0.21	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	东江中心小学	保证率日平均	4.38E-04	0.55	3.70E-02	3.71E-02	8.0E-02	达标
		年平均	9.58E-05	0.24	1.30E-02	1.31E-02	4.0E-02	达标
	陂湾子	保证率日平均	4.49E-04	0.56	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	7.51E-05	0.19	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	枫树岗	保证率日平均	3.23E-04	0.40	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	5.33E-05	0.13	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	中和村	保证率日平均	3.89E-04	0.49	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	8.90E-05	0.22	1.30E-02	1.31E-02	4.0E-02	达标
	东江中学	保证率日平均	4.17E-04	0.52	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	5.62E-05	0.14	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	玉壶寨	保证率日平均	3.44E-04	0.43	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	5.17E-05	0.13	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	水围	保证率日平均	2.17E-04	0.27	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	2.33E-05	0.06	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	围角头	保证率日平均	3.09E-04	0.39	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	4.00E-05	0.10	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	黄泥塘	保证率日平均	4.20E-04	0.53	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	5.74E-05	0.14	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	江头村	保证率日平均	3.11E-04	0.39	3.70E-02	3.71E-02	8.0E-02	达标
		年平均	6.97E-05	0.17	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	江咀头	保证率日平均	1.72E-04	0.22	3.70E-02	3.71E-02	8.0E-02	达标
		年平均	4.51E-05	0.11	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	垵上	保证率日平均	2.85E-04	0.36	3.70E-02	3.72E-02	8.0E-02	达标
		年平均	6.52E-05	0.16	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	刘屋	保证率日平均	1.38E-04	0.17	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标

		年平均	1.36E-05	0.03	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	袁屋	保证率日平均	7.35E-05	0.09	3.70E-02	3.70E-02	8.0E-02	达标
		年平均	6.52E-06	0.02	1.30E-02	1.30E-02	4.0E-02	达标
	最大网格点	保证率日平均	6.45E-03	8.07	3.70E-02	4.07E-02	8.0E-02	达标
		年平均	3.21E-03	8.04	1.30E-02	1.62E-02	4.0E-02	达标

各预测关心点叠加“以新带老”污染源、现有变化源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的 NO₂ 保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度占标率均未超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的相应标准限值。

叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后 NO₂ 保证率日平均质量浓度及年均质量浓度分布图见图 6.2-8~图 6.2-9。

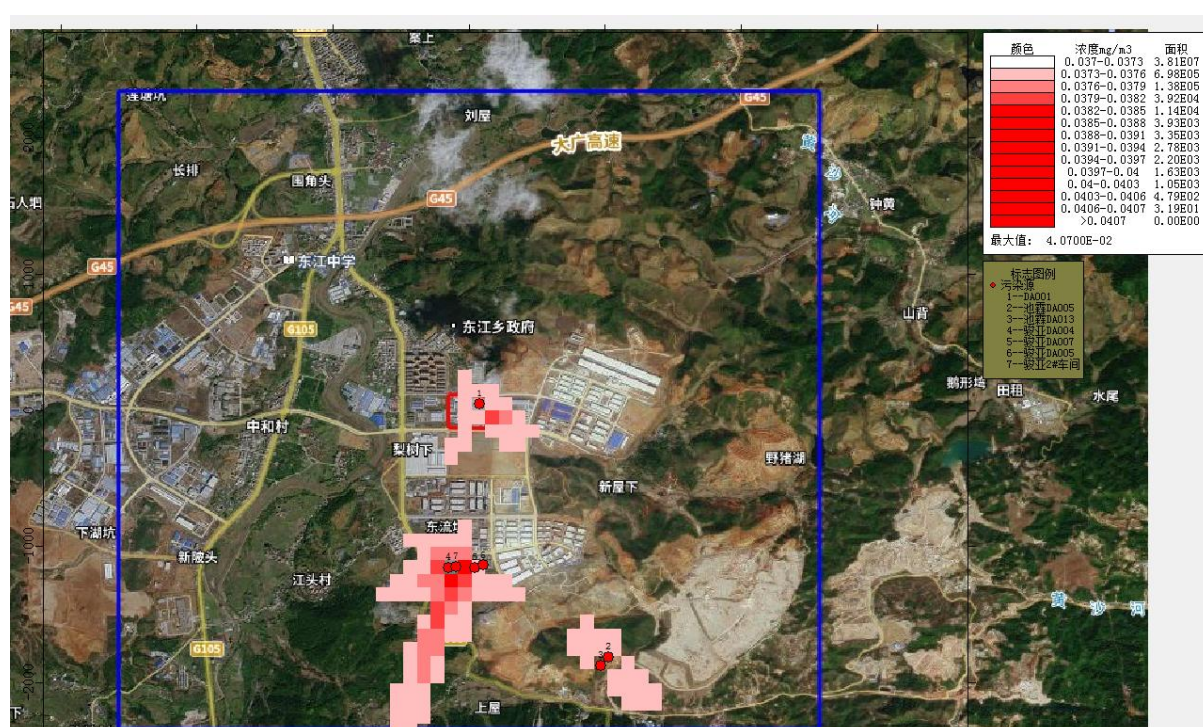


图 6.2-8 NO₂ 保证率日平均质量浓度

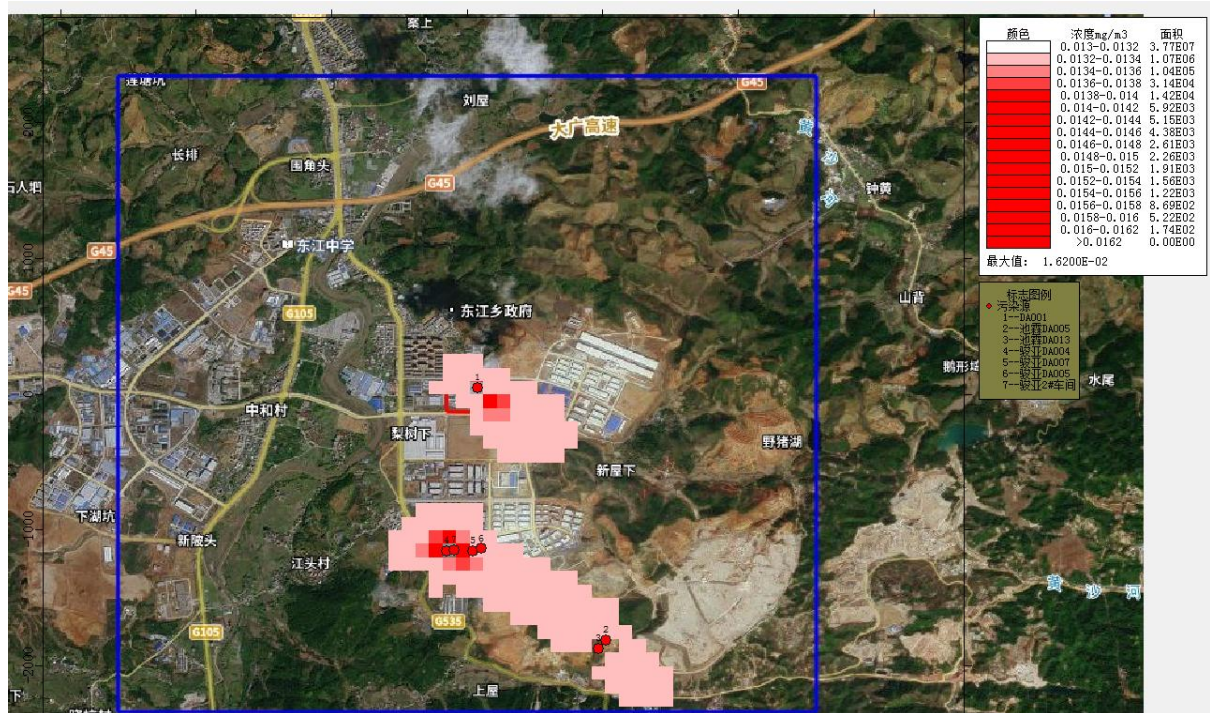


图 6.2-9 NO₂年平均质量浓度

③TSP

项目新建污染源对各关心点及网格点叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的 TSP 日平均质量浓度情况见表 6.2-25。

表 6.2-25 叠加后 TSP 环境质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	评价时段	最大贡献浓度 (mg/m ³)	占标率%	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	标准浓度 (mg/m ³)	达标情况
TSP	新圳花苑小区	日平均	1.55E-03	0.52	1.30E-01	1.32E-01	3.0E-01	达标
	甘坑	日平均	1.63E-03	0.54	1.30E-01	1.32E-01	3.0E-01	达标
	石龙围	日平均	9.83E-04	0.33	1.30E-01	1.31E-01	3.0E-01	达标
	有余坝	日平均	8.28E-04	0.28	1.30E-01	1.31E-01	3.0E-01	达标
	坝子	日平均	2.00E-03	0.67	1.30E-01	1.32E-01	3.0E-01	达标
	东江中心小学	日平均	1.68E-03	0.56	1.30E-01	1.32E-01	3.0E-01	达标
	陂湾子	日平均	1.33E-03	0.44	1.30E-01	1.31E-01	3.0E-01	达标
	枫树岗	日平均	1.75E-03	0.58	1.30E-01	1.32E-01	3.0E-01	达标
	中和村	日平均	1.48E-03	0.49	1.30E-01	1.31E-01	3.0E-01	达标
	东江中学	日平均	5.41E-04	0.18	1.30E-01	1.31E-01	3.0E-01	达标
	玉壶寨	日平均	8.98E-04	0.30	1.30E-01	1.31E-01	3.0E-01	达标
	水围	日平均	6.92E-04	0.23	1.30E-01	1.31E-01	3.0E-01	达标
	围角头	日平均	7.26E-04	0.24	1.30E-01	1.31E-01	3.0E-01	达标
	黄泥塘	日平均	2.59E-03	0.86	1.30E-01	1.33E-01	3.0E-01	达标
	江头村	日平均	3.75E-03	1.25	1.30E-01	1.34E-01	3.0E-01	达标
	江咀头	日平均	1.50E-03	0.50	1.30E-01	1.32E-01	3.0E-01	达标
	垌上	日平均	5.85E-03	1.95	1.30E-01	1.36E-01	3.0E-01	达标
	刘屋	日平均	4.07E-04	0.14	1.30E-01	1.30E-01	3.0E-01	达标
	袁屋	日平均	5.14E-04	0.17	1.30E-01	1.31E-01	3.0E-01	达标
	最大网格点	日平均	1.27E-01	42.39	1.30E-01	2.57E-01	3.0E-01	达标

各预测关心点叠加“以新带老”污染源、现有变化源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的 TSP 日平均质量浓度占标率均未超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的相应标准限值。

叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后 TSP 日平均质量浓度分布图见图 6.2-10。

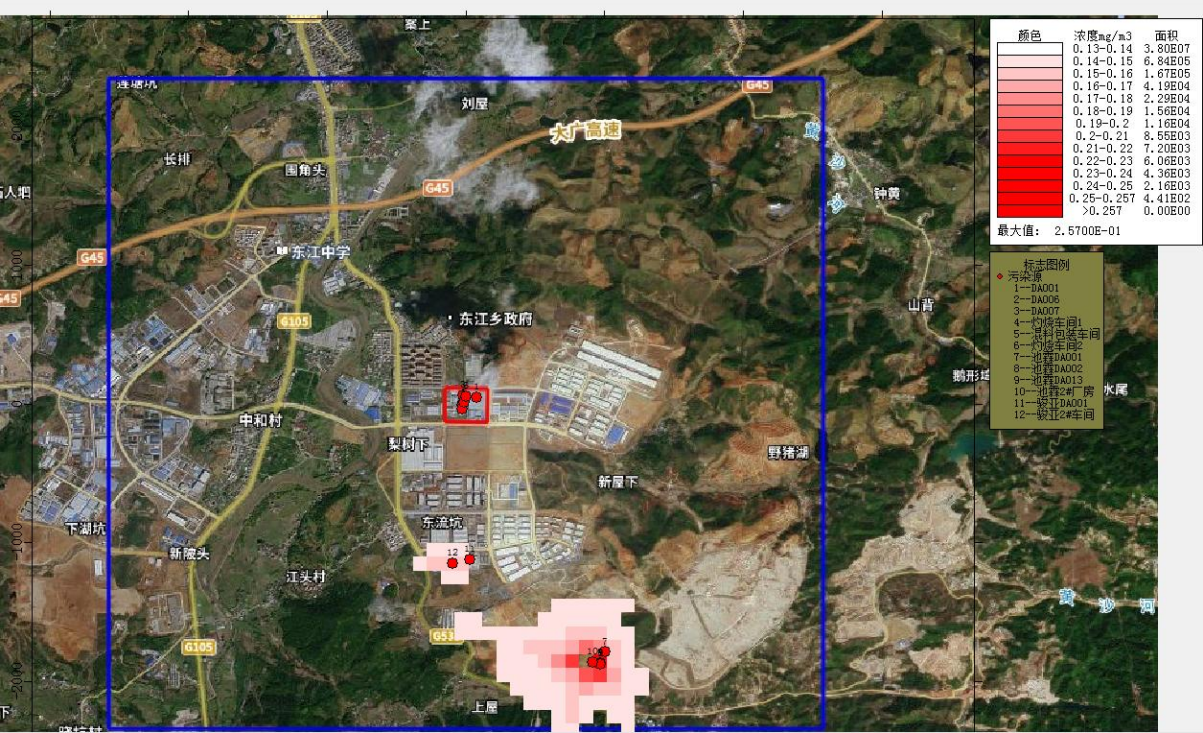


图 6.2-10 TSP 日平均质量浓度

④HCl

项目新建污染源对各关心点及网格点叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的 HCl 小时平均质量浓度情况见表 6.2-26。

表 6.2-26 叠加后 HCl 环境质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	评价时段	最大贡献浓度 (mg/m³)	占标率%	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准浓度 (mg/m³)	达标情况
HCl	新圳花苑小区	1h 平均	2.61E-02	52.10	1.00E-02	3.61E-02	5.0E-02	达标
	甘坑	1h 平均	1.60E-02	32.09	1.00E-02	2.60E-02	5.0E-02	达标
	石龙围	1h 平均	1.30E-02	26.04	1.00E-02	2.30E-02	5.0E-02	达标
	有余坝	1h 平均	9.93E-03	19.85	1.00E-02	1.99E-02	5.0E-02	达标
	坝子	1h 平均	9.41E-03	18.82	1.00E-02	1.94E-02	5.0E-02	达标
	东江中心小学	1h 平均	6.19E-03	12.38	1.00E-02	1.62E-02	5.0E-02	达标
	陂湾子	1h 平均	4.09E-03	8.18	1.00E-02	1.41E-02	5.0E-02	达标
	枫树岗	1h 平均	5.27E-03	10.53	1.00E-02	1.53E-02	5.0E-02	达标
	中和村	1h 平均	6.51E-03	13.03	1.00E-02	1.65E-02	5.0E-02	达标
	东江中学	1h 平均	4.36E-03	8.72	1.00E-02	1.44E-02	5.0E-02	达标
	玉壶寨	1h 平均	8.67E-03	17.33	1.00E-02	1.87E-02	5.0E-02	达标
	水围	1h 平均	5.52E-03	11.04	1.00E-02	1.55E-02	5.0E-02	达标

	围角头	1h 平均	4.74E-03	9.48	1.00E-02	1.47E-02	5.0E-02	达标
	黄泥塘	1h 平均	5.19E-03	10.37	1.00E-02	1.52E-02	5.0E-02	达标
	江头村	1h 平均	3.45E-03	6.91	1.00E-02	1.35E-02	5.0E-02	达标
	江咀头	1h 平均	2.62E-03	5.24	1.00E-02	1.26E-02	5.0E-02	达标
	垵上	1h 平均	3.95E-03	7.91	1.00E-02	1.40E-02	5.0E-02	达标
	刘屋	1h 平均	2.70E-03	5.40	1.00E-02	1.27E-02	5.0E-02	达标
	袁屋	1h 平均	3.28E-03	6.57	1.00E-02	1.33E-02	5.0E-02	达标
	最大网格点	1h 平均	2.72E-02	54.34	1.00E-02	3.72E-02	5.0E-02	达标
HCl 均未检出，背景浓度取检出限 1/2，即 $1 \times 10^{-2} \text{mg/m}^3$								

各预测关心点叠加“以新带老”污染源、现有变化源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的 HCl 小时平均质量浓度占标率未超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的相应标准限值。

叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后 HCl 小时平均质量浓度分布图见图 6.2-12。

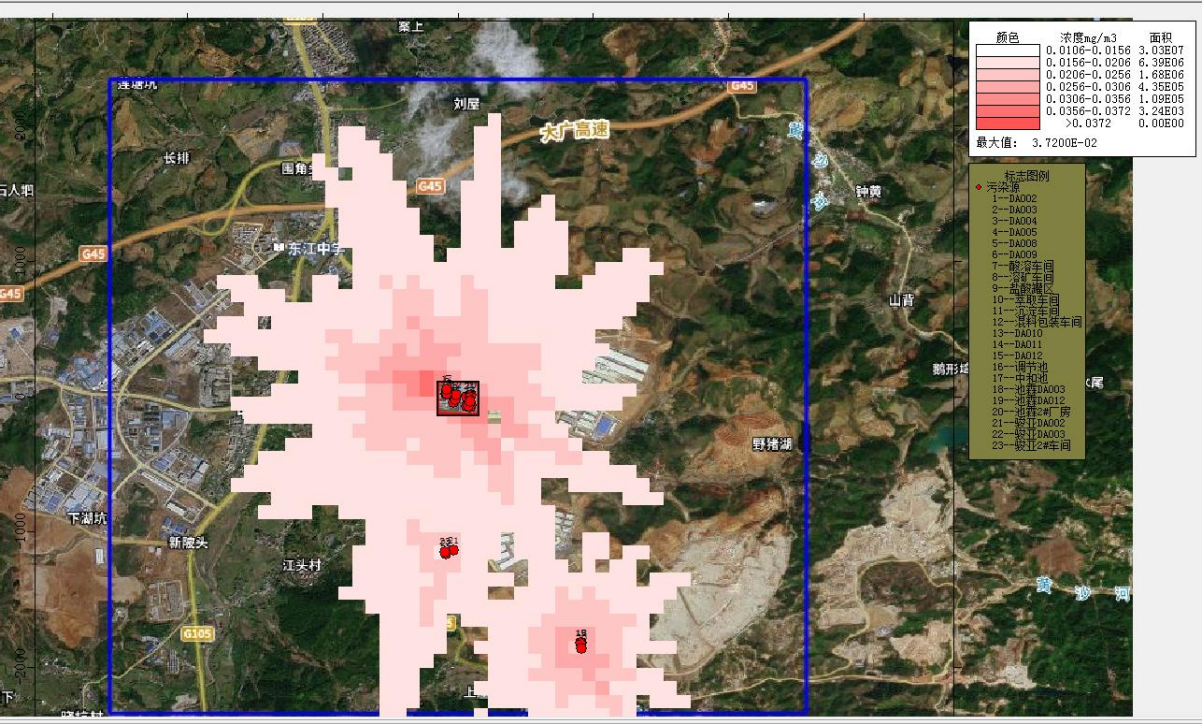


图 6.2-11 HCl 小时平均质量浓度

⑤非甲烷总烃

项目新建污染源对各关心点及网格点叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的非甲烷总烃小时平均质量浓度情况见表 6.2-27。

表 6.2-27 叠加后非甲烷总烃环境质量浓度预测结果表

污 染 物	点位名称	评价时段	最大贡献 浓度 (mg/m^3)	占标率%	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓 度(mg/m^3)	标准浓度 (mg/m^3)	达标 情况
非 甲	新圳花苑小区	1h 平均	1.74E-02	0.87	1.18E+00	1.20E+00	2.0	达标
	甘坑	1h 平均	2.28E-02	1.14	1.18E+00	1.20E+00	2.0	达标

烷 总 烃	石龙围	1h 平均	2.81E-02	1.40	1.18E+00	1.21E+00	2.0	达标
	有余坝	1h 平均	2.21E-02	1.10	1.18E+00	1.20E+00	2.0	达标
	坝子	1h 平均	3.33E-02	1.66	1.18E+00	1.21E+00	2.0	达标
	东江中心小学	1h 平均	2.61E-02	1.31	1.18E+00	1.21E+00	2.0	达标
	陂湾子	1h 平均	1.90E-02	0.95	1.18E+00	1.20E+00	2.0	达标
	枫树岗	1h 平均	2.55E-02	1.27	1.18E+00	1.21E+00	2.0	达标
	中和村	1h 平均	2.16E-02	1.08	1.18E+00	1.20E+00	2.0	达标
	东江中学	1h 平均	1.47E-02	0.73	1.18E+00	1.19E+00	2.0	达标
	玉壶寨	1h 平均	1.07E-02	0.53	1.18E+00	1.19E+00	2.0	达标
	水围	1h 平均	6.09E-03	0.30	1.18E+00	1.19E+00	2.0	达标
	围角头	1h 平均	1.26E-02	0.63	1.18E+00	1.19E+00	2.0	达标
	黄泥塘	1h 平均	3.64E-02	1.82	1.18E+00	1.22E+00	2.0	达标
	江头村	1h 平均	3.63E-02	1.81	1.18E+00	1.22E+00	2.0	达标
	江咀头	1h 平均	1.55E-02	0.78	1.18E+00	1.20E+00	2.0	达标
	垌上	1h 平均	2.68E-02	1.34	1.18E+00	1.21E+00	2.0	达标
	刘屋	1h 平均	5.76E-03	0.29	1.18E+00	1.19E+00	2.0	达标
	袁屋	1h 平均	5.43E-03	0.27	1.18E+00	1.19E+00	2.0	达标
	最大网格点	1h 平均	1.60E-01	8.01	1.18E+00	1.34E+00	2.0	达标

各预测关心点叠加“以新带老”污染源、现有变化源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的非甲烷总烃小时平均质量浓度占标率未超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的相应标准限值。

叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后非甲烷总烃小时平均质量浓度分布图见图 6.2-12。

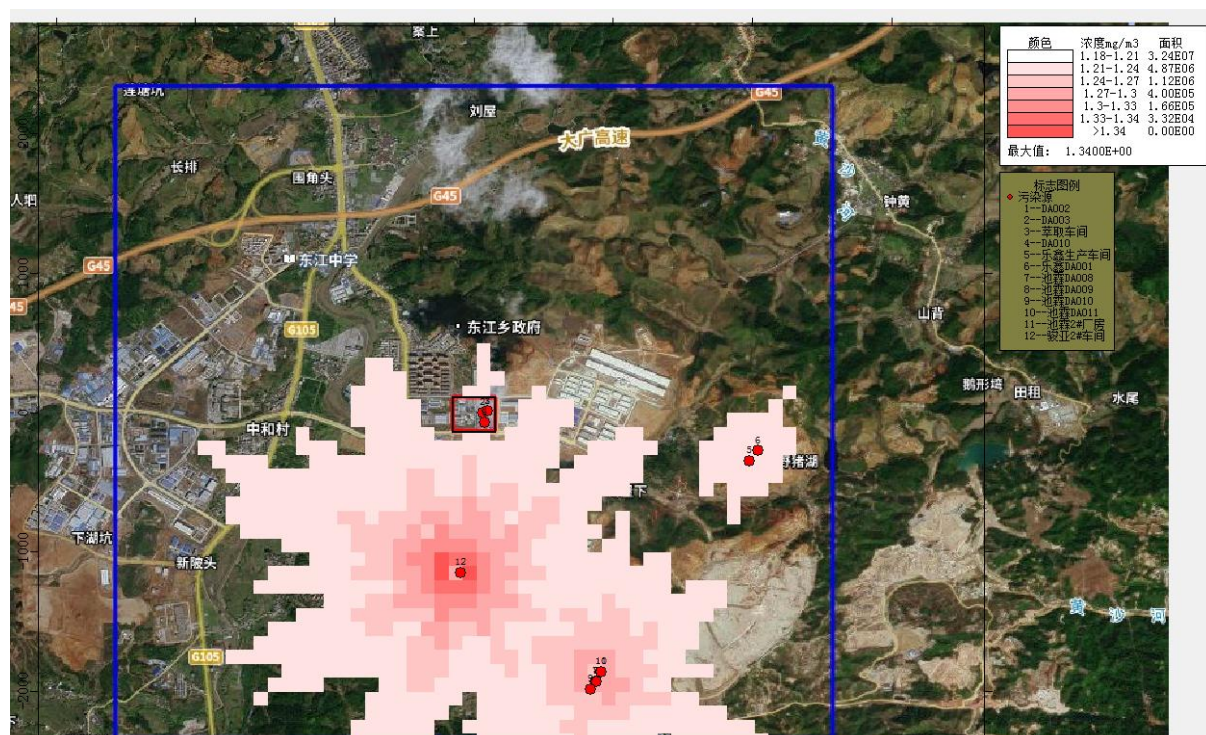


图 6.2-12 非甲烷总烃小时平均质量浓度

⑥NH₃

项目新建污染源对各关心点及网格点叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的 NH₃ 小时平均质量浓度情况见表 6.2-28。

表 6.2-28 叠加后 NH₃ 环境质量浓度预测结果表

污 染 物	点位名称	评价时段	最大贡献 浓度 (mg/m ³)	占标率%	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓 度(mg/m ³)	标准浓度 (mg/m ³)	达标 情况
NH ₃	新圳花苑小区	日平均	6.81E-04	0.34	4.80E-02	4.87E-02	2.0E-01	达标
	甘坑	1h 平均	8.62E-04	0.43	4.80E-02	4.89E-02	2.0E-01	达标
	石龙围	1h 平均	4.17E-04	0.21	4.80E-02	4.84E-02	2.0E-01	达标
	有余坝	1h 平均	3.53E-04	0.18	4.80E-02	4.84E-02	2.0E-01	达标
	坝子	1h 平均	3.71E-04	0.19	4.80E-02	4.84E-02	2.0E-01	达标
	东江中心小学	1h 平均	2.35E-04	0.12	4.80E-02	4.82E-02	2.0E-01	达标
	陂湾子	1h 平均	1.78E-04	0.09	4.80E-02	4.82E-02	2.0E-01	达标
	枫树岗	1h 平均	2.28E-04	0.11	4.80E-02	4.82E-02	2.0E-01	达标
	中和村	1h 平均	2.48E-04	0.12	4.80E-02	4.82E-02	2.0E-01	达标
	东江中学	1h 平均	1.75E-04	0.09	4.80E-02	4.82E-02	2.0E-01	达标
	玉壶寨	1h 平均	3.58E-04	0.18	4.80E-02	4.84E-02	2.0E-01	达标
	水围	1h 平均	3.09E-04	0.15	4.80E-02	4.83E-02	2.0E-01	达标
	围角头	1h 平均	2.50E-04	0.13	4.80E-02	4.83E-02	2.0E-01	达标
	黄泥塘	1h 平均	2.50E-04	0.13	4.80E-02	4.83E-02	2.0E-01	达标
	江头村	1h 平均	2.91E-04	0.15	4.80E-02	4.83E-02	2.0E-01	达标
	江咀头	1h 平均	1.35E-04	0.07	4.80E-02	4.81E-02	2.0E-01	达标
	垵上	1h 平均	5.93E-04	0.30	4.80E-02	4.86E-02	2.0E-01	达标
	刘屋	1h 平均	1.40E-04	0.07	4.80E-02	4.81E-02	2.0E-01	达标
	袁屋	1h 平均	1.60E-04	0.08	4.80E-02	4.82E-02	2.0E-01	达标
	最大网格点	1h 平均	2.84E-03	1.42	4.80E-02	5.08E-02	2.0E-01	达标

各预测关心点叠加“以新带老”污染源、现有变化源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的氟化物小时平均质量浓度占标率未超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的相应标准限值。

叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后 NH₃ 小时平均质量浓度分布图见图 6.2-13。

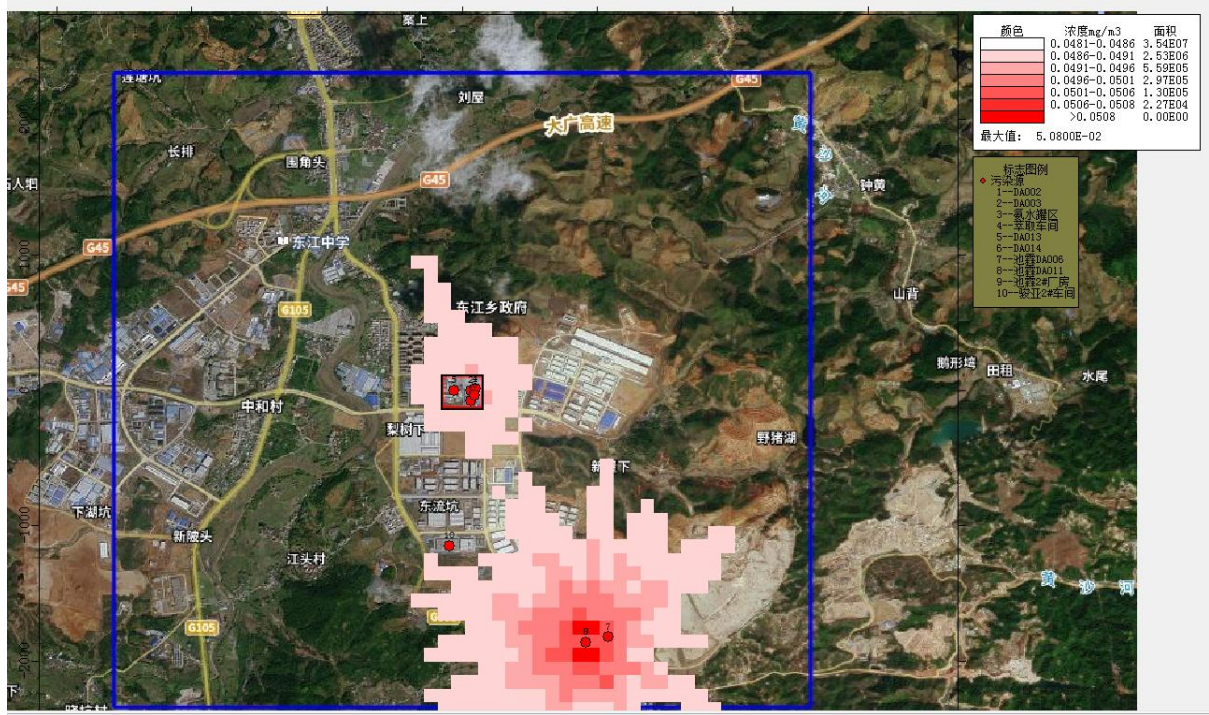


图 6.2-13 NH₃ 小时平均质量浓度

⑦PM₁₀

项目新建污染源对各关心点及网格点叠加“以新带老”污染源、现有变化源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的 PM₁₀ 保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度情况见表 6.2-29。

表 6.2-29 叠加后 PM₁₀ 环境质量浓度预测结果表

污染物	点位名称	评价时段	最大贡献浓度 (ug/m ³)	占标率%	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	标准浓度 (mg/m ³)	达标情况
PM ₁₀	新圳花苑小区	保证率日平均	8.29E-04	0.55	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.96E-04	0.28	3.60E-02	3.62E-02	7.0E-02	达标
	甘坑	保证率日平均	7.66E-04	0.51	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.23E-04	0.18	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标
	石龙围	保证率日平均	6.46E-04	0.43	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	8.96E-05	0.13	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标
	有余坝	保证率日平均	4.71E-04	0.31	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	7.74E-05	0.11	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标
	坝子	保证率日平均	8.25E-04	0.55	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.44E-04	0.21	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标
	东江中心小学	保证率日平均	7.15E-04	0.48	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.29E-04	0.18	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标
	陂湾子	保证率日平均	5.41E-04	0.36	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	9.07E-05	0.13	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标

	枫树岗	保证率日平均	1.24E-03	0.83	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	8.20E-05	0.12	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标
	中和村	保证率日平均	6.75E-04	0.45	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.09E-04	0.16	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标
	东江中学	保证率日平均	3.45E-04	0.23	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	5.34E-05	0.08	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标
	玉壶寨	保证率日平均	2.58E-04	0.17	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	4.94E-05	0.07	3.60E-02	3.60E-02	7.0E-02	达标
	水围	保证率日平均	1.65E-04	0.11	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	2.40E-05	0.03	3.60E-02	3.60E-02	7.0E-02	达标
	围角头	保证率日平均	2.63E-04	0.18	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	3.64E-05	0.05	3.60E-02	3.60E-02	7.0E-02	达标
	黄泥塘	保证率日平均	1.64E-03	1.09	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.38E-04	0.20	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标
	江头村	保证率日平均	1.25E-03	0.83	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.85E-04	0.26	3.60E-02	3.62E-02	7.0E-02	达标
	江咀头	保证率日平均	6.56E-04	0.44	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.04E-04	0.15	3.60E-02	3.61E-02	7.0E-02	达标
	垵上	保证率日平均	8.52E-04	0.57	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.61E-04	0.23	3.60E-02	3.62E-02	7.0E-02	达标
	刘屋	保证率日平均	2.32E-04	0.15	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	1.66E-05	0.02	3.60E-02	3.60E-02	7.0E-02	达标
	袁屋	保证率日平均	1.10E-04	0.07	9.40E-02	9.40E-02	1.5E-01	达标
		年平均	9.60E-06	0.01	3.60E-02	3.60E-02	7.0E-02	达标
	最大网格点	保证率日平均	2.63E-02	17.53	9.40E-02	1.08E-01	1.5E-01	达标
		年平均	1.30E-02	18.55	3.60E-02	4.90E-02	7.0E-02	达标

各预测关心点叠加“以新带老”污染源、现有变化源、区域在建拟建污染源和环境质量现状浓度后的PM₁₀保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度占标率均未超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的相应标准限值。

叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后PM₁₀保证率日平均质量浓度及年均质量浓度分布图见图6.2-14~图6.2-15。

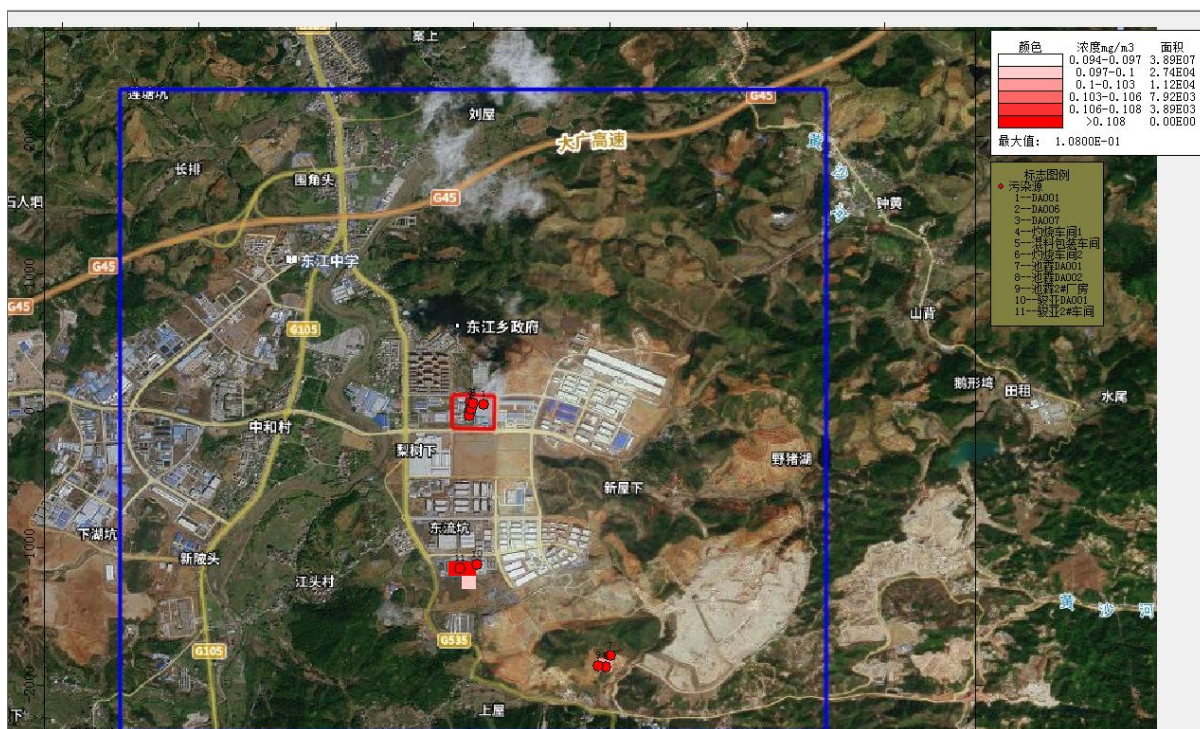


图 6.2-14 PM₁₀ 保证率日平均质量浓度

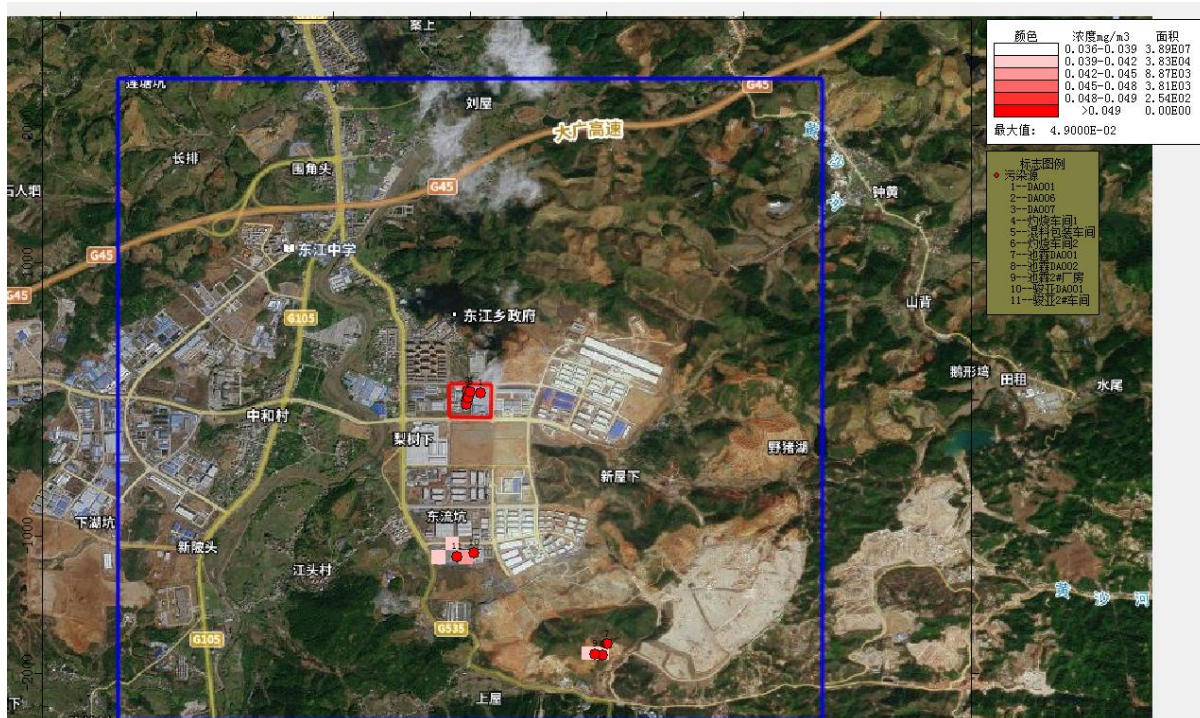


图 6.2-15 PM₁₀ 年平均质量浓度

(3) 非正常工况下主要环境保护目标及区域网格点贡献浓度预测分析

根据非正常情况下的污染物排放源强，利用 2021 年逐日逐次的气象数据，预测非正常情况下排放的最大落地浓度和对各环境保护目标的贡献值，详见表 6.2-30。

表 6.2-30 非正常情况下污染物贡献值统计情况表

污染物	预测点	1h 最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	新圳花苑小区	3.80E-03	5.00E-01	0.76	达标
	甘坑	2.44E-03	5.00E-01	0.49	达标
	石龙围	1.59E-03	5.00E-01	0.32	达标
	有余坝	1.90E-03	5.00E-01	0.38	达标
	坝子	1.77E-03	5.00E-01	0.35	达标
	东江中心小学	1.66E-03	5.00E-01	0.33	达标
	陂湾子	1.47E-03	5.00E-01	0.29	达标
	枫树岗	1.50E-03	5.00E-01	0.30	达标
	中和村	1.48E-03	5.00E-01	0.30	达标
	东江中学	1.31E-03	5.00E-01	0.26	达标
	玉壶寨	1.23E-03	5.00E-01	0.25	达标
	水围	1.21E-03	5.00E-01	0.24	达标
	围角头	1.45E-03	5.00E-01	0.29	达标
	黄泥塘	1.18E-03	5.00E-01	0.24	达标
	江头村	1.12E-03	5.00E-01	0.22	达标
	江咀头	9.76E-04	5.00E-01	0.20	达标
	垵上	1.28E-03	5.00E-01	0.26	达标
	刘屋	1.43E-03	5.00E-01	0.29	达标
	袁屋	1.58E-03	5.00E-01	0.32	达标
	最大网格点	4.56E-03	5.00E-01	0.91	达标
NO ₂	新圳花苑小区	4.48E-03	2.00E-01	2.24	达标
	甘坑	3.69E-03	2.00E-01	1.85	达标
	石龙围	3.27E-03	2.00E-01	1.64	达标
	有余坝	3.04E-03	2.00E-01	1.52	达标
	坝子	3.11E-03	2.00E-01	1.55	达标
	东江中心小学	2.70E-03	2.00E-01	1.35	达标
	陂湾子	2.41E-03	2.00E-01	1.20	达标
	枫树岗	2.48E-03	2.00E-01	1.24	达标
	中和村	2.31E-03	2.00E-01	1.16	达标
	东江中学	1.87E-03	2.00E-01	0.94	达标
	玉壶寨	2.00E-03	2.00E-01	1.00	达标
	水围	1.96E-03	2.00E-01	0.98	达标
	围角头	2.18E-03	2.00E-01	1.09	达标
	黄泥塘	1.76E-03	2.00E-01	0.88	达标
	江头村	1.68E-03	2.00E-01	0.84	达标
	江咀头	1.42E-03	2.00E-01	0.71	达标
	垵上	1.68E-03	2.00E-01	0.84	达标
	刘屋	1.67E-03	2.00E-01	0.83	达标
	袁屋	3.01E-03	2.00E-01	1.51	达标

	最大网格点	9.60E-03	2.00E-01	4.80	达标
HCl	新圳花苑小区	2.54E-02	5.00E-02	50.81	达标
	甘坑	2.16E-02	5.00E-02	43.12	达标
	石龙围	1.92E-02	5.00E-02	38.44	达标
	有余坝	1.69E-02	5.00E-02	33.73	达标
	坝子	1.76E-02	5.00E-02	35.14	达标
	东江中心小学	1.48E-02	5.00E-02	29.65	达标
	陂湾子	1.38E-02	5.00E-02	27.57	达标
	枫树岗	1.39E-02	5.00E-02	27.83	达标
	中和村	1.36E-02	5.00E-02	27.16	达标
	东江中学	1.16E-02	5.00E-02	23.19	达标
	玉壶寨	1.20E-02	5.00E-02	23.92	达标
	水围	1.14E-02	5.00E-02	22.87	达标
	围角头	1.37E-02	5.00E-02	27.43	达标
	黄泥塘	1.10E-02	5.00E-02	22.01	达标
	江头村	1.06E-02	5.00E-02	21.21	达标
	江咀头	8.06E-03	5.00E-02	16.11	达标
	垵上	1.07E-02	5.00E-02	21.37	达标
	刘屋	1.07E-02	5.00E-02	21.37	达标
	袁屋	1.61E-02	5.00E-02	32.12	达标
	最大网格点	4.49E-02	5.00E-02	89.80	达标
非甲烷总 烃	新圳花苑小区	4.07E-03	2.00E+00	0.20	达标
	甘坑	3.69E-03	2.00E+00	0.18	达标
	石龙围	3.13E-03	2.00E+00	0.16	达标
	有余坝	2.77E-03	2.00E+00	0.14	达标
	坝子	2.73E-03	2.00E+00	0.14	达标
	东江中心小学	2.40E-03	2.00E+00	0.12	达标
	陂湾子	2.32E-03	2.00E+00	0.12	达标
	枫树岗	2.39E-03	2.00E+00	0.12	达标
	中和村	2.24E-03	2.00E+00	0.11	达标
	东江中学	1.79E-03	2.00E+00	0.09	达标
	玉壶寨	1.92E-03	2.00E+00	0.10	达标
	水围	1.86E-03	2.00E+00	0.09	达标
	围角头	2.12E-03	2.00E+00	0.11	达标
	黄泥塘	1.67E-03	2.00E+00	0.08	达标
	江头村	1.56E-03	2.00E+00	0.08	达标
	江咀头	1.19E-03	2.00E+00	0.06	达标
	垵上	1.72E-03	2.00E+00	0.09	达标
	刘屋	1.74E-03	2.00E+00	0.09	达标
	袁屋	2.73E-03	2.00E+00	0.14	达标
	最大网格点	9.57E-03	2.00E+00	0.48	达标
TSP	新圳花苑小区	1.73E-01	9.00E-01	19.25	达标
	甘坑	1.11E-01	9.00E-01	12.37	达标
	石龙围	7.89E-02	9.00E-01	8.77	达标
	有余坝	9.38E-02	9.00E-01	10.42	达标
	坝子	9.72E-02	9.00E-01	10.79	达标
	东江中心小学	7.48E-02	9.00E-01	8.31	达标

	陂湾子	6.63E-02	9.00E-01	7.36	达标
	枫树岗	6.80E-02	9.00E-01	7.55	达标
	中和村	6.66E-02	9.00E-01	7.40	达标
	东江中学	5.87E-02	9.00E-01	6.52	达标
	玉壶寨	5.44E-02	9.00E-01	6.04	达标
	水围	5.59E-02	9.00E-01	6.21	达标
	围角头	6.58E-02	9.00E-01	7.31	达标
	黄泥塘	5.51E-02	9.00E-01	6.12	达标
	江头村	5.30E-02	9.00E-01	5.89	达标
	江咀头	3.73E-02	9.00E-01	4.15	达标
	垵上	5.92E-02	9.00E-01	6.58	达标
	刘屋	6.21E-02	9.00E-01	6.90	达标
	袁屋	7.27E-02	9.00E-01	8.08	达标
	最大网格点	2.43E-01	9.00E-01	27.01	达标
NH ₃	新圳花苑小区	9.69E-04	2.00E-02	4.85	达标
	甘坑	6.72E-04	2.00E-02	3.36	达标
	石龙围	5.84E-04	2.00E-02	2.92	达标
	有余坝	4.87E-04	2.00E-02	2.44	达标
	坝子	6.27E-04	2.00E-02	3.14	达标
	东江中心小学	4.89E-04	2.00E-02	2.45	达标
	陂湾子	4.04E-04	2.00E-02	2.02	达标
	枫树岗	4.11E-04	2.00E-02	2.05	达标
	中和村	4.82E-04	2.00E-02	2.41	达标
	东江中学	3.43E-04	2.00E-02	1.71	达标
	玉壶寨	3.56E-04	2.00E-02	1.78	达标
	水围	3.48E-04	2.00E-02	1.74	达标
	围角头	3.61E-04	2.00E-02	1.81	达标
	黄泥塘	3.38E-04	2.00E-02	1.69	达标
	江头村	3.10E-04	2.00E-02	1.55	达标
	江咀头	2.89E-04	2.00E-02	1.44	达标
	垵上	2.44E-04	2.00E-02	1.22	达标
	刘屋	2.86E-04	2.00E-02	1.43	达标
	袁屋	5.14E-04	2.00E-02	2.57	达标
	最大网格点	1.37E-03	2.00E-02	6.85	达标

由表 6.2-28 可知，非正常工况排放情况下，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准及相应标准要求。对比正常排放情况可知，非正常排放下污染物的影响增加，因此为了减小对周围环境的影响，应杜绝非正常排放情况的发生。

(4) 厂界排放达标分析

拟建项目建成投产后，厂界预测点在预测过程中包括了无组织源及排放同种污染物的有组织源在厂界点的贡献值，厂界各预测点贡献值为所有预测气象中的最大值。

表 6.2-31 厂界各点小时最大浓度贡献值 浓度单位: mg/m³

污染物	厂界点	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	标准值
SO ₂	浓度值	0.00339	0.0014	0.00064	0.00133	0.5
	占标率%	0.678	0.28	0.128	0.266	/
NO ₂	浓度值	0.00452	0.00186	0.0009	0.00181	0.2
	占标率%	2.26	0.93	0.45	0.905	/
TSP	浓度值	0.00201	0.00188	0.00169	0.00196	0.9
	占标率%	0.223	0.209	0.188	0.218	/
NH ₃	浓度值	0.0011	0.000968	0.000703	0.0011	0.2
	占标率%	0.55	0.484	0.3515	0.55	/
HCl	浓度值	0.0253	0.0231	0.0256	0.023	0.05
	占标率%	50.6	46.2	51.2	46	/
非甲烷总烃	浓度值	0.0242	0.0428	0.0211	0.0346	2
	占标率%	1.21	2.14	1.055	1.73	/

由上表可知，本项目有组织和无组织排放 SO₂、NO_x、TSP、非甲烷总烃、NH₃ 和 HCl 满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中标准要求，拟建项目建成后，对厂界四周影响不大。

6.2.3 防护距离

(1) 大气防护距离

根据预测结果，厂界各处污染物均能实现达标排放，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，大气防护距离为以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境防护距离。本项目无超标区域，因此无需设置大气防护距离。

(2) 卫生防护距离

根据 2021 年 6 月 1 日起施行《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020)，无组织排放有害气体的生产单元（生产区、车间或工段）与居住区之间应设置卫生防护距离，计算公式如下：

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

式中：C_m——标准浓度限值，mg/m³；

L——工业企业无组织排放有害气体所需卫生防护距离，m；

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

根据该生产单元占地面积 S (m²) 计算，

$$r = \left(\frac{S}{\pi} \right)^{0.5}$$

Q_c——企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，根据工业企业所在地区近五年平均风速与大气污染源工程类别表进行取值。

计算结果见下表 6.2-30。

表 6.2-30 项目卫生防护距离估算结果一览表

无组织源	污染物	等效半径 m	平均风速 m/s	标准浓度限值 mg/m³	无组织排放速率 kg/h	等标排放量	是否参与计算	卫生防护距离计算值 m	卫生防护距离（m）
酸溶车间	HCl	15.45	2.40	0.05	0.0159	0.318	是	0.629	50
溶矿车间	HCl	17.84		0.05	0.00148	0.0296	是	0.055	50
盐酸罐区	HCl	13.11		0.05	0.00069	0.0138	是	28.608	50
氨水罐区	NH ₃	13.11		0.2	0.000004	0.00002	是	0.012	5
萃取车间	HCl	26.22		0.05	0.021	0.42	是	8.530	50
	NH ₃			0.2	0.0021	0.0105	否	/	
	非甲烷总烃			2	0.0018	0.0009	否	/	
灼烧车间 1	颗粒物	15.13		0.9	0.00125	0.00139	是	5.473	50
灼烧车间 2	颗粒物	15.13		0.9	0.00125	0.00139	是	5.473	50
沉淀车间	HCl	20.02		0.05	0.00109	0.0218	是	6.725	50
混料包装车间	颗粒物	12.61		0.9	0.00125	0.00139	是	/	50
	HCl			0.05	0.002	0.04	否	0.85	
调节池	HCl	13.81		0.05	0.01	0.2	是	23.962	50
中和池	HCl	13.81		0.05	0.01	0.2	是	2.133	50

经计算，本项目酸溶车间、溶矿车间、盐酸罐区、氨水罐区、萃取车间、灼烧车间 1、灼烧车间 2、沉淀车间、混料包装车间、调节池、中和池卫生防护距离为 50m。根据厂区平面布置图、项目周边关系图以及项目测绘文件，距离项目最近的环境敏感点为项目厂界西北侧新圳花苑居民点，距本项目最近污染源调节池 78.3m，满足卫生防护距离的要求。卫生防护距离范围内无居住区、疗养地、学校、医院和食品等对环境敏感要求高的敏感目标。今后卫生防护距离范围内禁止新建居住区、疗养地、学校、医院和食品等对环境敏感要求高的敏感目标。

6.2.4 大气污染物排放量核算

(1) 正常排放

本项目有组织废气排放量核算见表 6.2-31。

表 6.2-31 大气污染物有组织废气排放量核算表

序号	排放口编号	排放口类型	污染物	核算排放浓度 mg/m³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
1	锅炉烟气 DA001	一般排放口	SO ₂	108.97	0.472	3.4
			NO _x	114.42	0.496	3.57
			烟尘（颗粒物）	8.01	0.0347	0.25
2	萃取废气 DA002	一般排放口	HCl	11.67	0.035	0.254
			NH ₃	2.33	0.007	0.050
			非甲烷总烃	6	0.018	0.132
3	萃取废气 DA003	一般排放口	HCl	11.67	0.035	0.254
			NH ₃	2.33	0.007	0.050
			非甲烷总烃	6	0.018	0.132
4	酸溶废气 DA004	一般排放口	HCl	10.725	0.05375	0.387
5	配酸、罐区 有组织废气 DA011	一般排放口	HCl	5.75	0.0287	0.207
6	溶矿池酸溶 废气 DA008	一般排放口	HCl	7.3	0.0146	0.105
7	沉淀废气 DA005	一般排放口	HCl	2.16	0.0108	0.078
8	电灼烧烟气 DA006	一般排放口	颗粒物	28.3	0.0566	0.407
9	电灼烧烟气 DA007	一般排放口	颗粒物	28.3	0.0566	0.407
10	调节池挥发 废气 DA009	一般排放口	HCl	5	0.01	0.072
11	有机回收废 气 DA010	一般排放口	HCl	0.096	0.000288	0.0007
			非甲烷总烃	18.17	0.0545	0.131
12	中和池挥发 废气 DA012	一般排放口	HCl	5	0.01	0.072
13	蒸氨废气 DA013	一般排放口	NH ₃	5.2	0.026	0.1872
14	萃取废气 DA014	一般排放口	HCl	11.67	0.035	0.254
			NH ₃	2.33	0.007	0.050
			非甲烷总烃	6	0.018	0.132
有组织排放总计（一般排放口）		HCl				1.681
		氮氧化物				3.57
		SO ₂				3.4
		烟尘（颗粒物）				1.064
		非甲烷总烃				0.527
		NH ₃				0.3375

本项目无组织废气排放量核算见表 6.2-32。

表 6.2-32 大气污染物无组织废气排放量核算表

序号	排放口编号	污 染 物	主要污染 防治措施	国家污染物排放标准		排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值/ (mg/m³)	
1	酸溶车间	HCl	加强收集 通风排气	《稀土工业污染物排放 标准》 (GB26451-2011)	1.0	0.11448
2	溶矿池车间	HCl			1.0	0.01066
3	盐酸库区	HCl			0.2	0.005
4	氨水罐区	NH ₃		《恶臭污 染物排放标 准》（GB14554-1993）	1.5	0.002
5	萃取车间	HCl		《稀土工业污染物排放 标准》 (GB26451-2011)	0.2	0.15375
		NH ₃		《恶臭污 染物排放标 准》（GB14554-1993）	1.5	0.0152
		非甲烷总烃		《大气污 染物综合排 放标准》(GB16297- 1996)	4.0	0.01332
6	灼烧车间 1	颗粒物		《稀土工业污染物排放 标准》 (GB26451-2011)	1.0	0.00125
7	灼烧车间 2	颗粒物			1.0	0.00125
8	沉淀车间	HCl			0.2	0.00785
9	混料包装车 间	颗粒物			1.0	0.0025
10		HCl			0.2	0.0012
11	调节池	HCl			0.2	0.072
	中和池	HCl			0.2	0.072
无组织排放总计						
无组织排放总计			HCl		0.437	
			NH ₃		0.01523	
			非甲烷总烃		0.01332	
			颗粒物		0.005	

项目大气污染物年排放量核算见表 6.2-33。

表 6.2-33 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	HCl	2.118
2	氮氧化物	3.57
3	SO ₂	3.4
4	烟尘 (颗粒物)	1.069
5	非甲烷总烃	0.540
6	NH ₃	0.353

(2) 非正常排放

非正常工况按照废气处理设施效率均降为 0 的废气排放量作为非正常排放源强，排气筒参数不变，具体污染物排放量见表 6.2-34。

表 6.2-34 非正常工况污染源参数一览表

序号	排放口编号	污染物	非正常原因	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/年
1	锅炉烟气 DA001	SO ₂	喷淋设施出现故障，完全失效，HCl、非甲烷总烃、颗粒物处理效率降至 0%，NO _x 处理效率不变	0.472	1h	1 次/年
		NO _x		0.708		
		烟尘（颗粒物）		0.347		
2	萃取废气 DA002	HCl		0.712		
		NH ₃		0.07		
		非甲烷总烃		0.062		
3	萃取废气 DA003	HCl		0.712		
		NH ₃		0.07		
		非甲烷总烃		0.062		
4	酸溶废气 DA004	HCl		1.085		
5	配酸、罐区有组织废气 DA011	HCl		0.574		
6	溶矿池酸溶废气 DA008	HCl		0.148		
7	沉淀废气 DA005	HCl		0.109		
8	电灼烧烟气 DA006	颗粒物		0.0566		
9	电灼烧烟气 DA007	颗粒物		0.0566		
10	调节池挥发废气 DA009	HCl		0.05		
11	有机回收废气 DA010	HCl		0.00288		
		非甲烷总烃		0.18		
12	中和池挥发废气 DA012	HCl		0.05		
13	蒸氨废气 DA013	NH ₃		0.26		
14	萃取废气 DA014	HCl		0.712		
		NH ₃		0.07		
		非甲烷总烃		0.062		

6.2.5 大气环境影响评价结论

（1）本项目新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；

（2）本项目新增污染源正常排放下长期污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%；

（3）项目环境影响符合环境功能区划。叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后，TSP、HCl、 NH_3 和非甲烷总烃符合环境质量标准。

本项目位于环境空气质量达标区，并同时满足以上三个条件，因此认为环境影响可以接受。

6.3 地表水环境影响分析

6.3.1 废水排放情况

(1) 生产废水

1) 高盐废水

萃取工段萃取过程中的萃取废水，产生量 $108.1\text{m}^3/\text{d}$ ($32430\text{m}^3/\text{a}$) 与沉淀工序产生的沉淀母液 ($29.71\text{m}^3/\text{d}$, $8913\text{m}^3/\text{a}$) 均属高盐废水，合并后按高盐废水进行处理。废水含有 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 Cl^- 、石油类、铜、微量重金属等，高盐废水经隔油+氧化钙中和沉淀+压滤+MVR 系统处理，不外排。

2) 一般生产废水

项目一般生产废水主要包括沉淀洗水、酸雾净化废水、地面冲洗水、化验废水、纯水制备浓水等。预处理后排入污水处理站综合废水处理系统处理。

3) 生活污水

生活污水主要污染因子包括 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS。生活污水经化粪池预处理后排入东江工业园污水处理厂处理。

项目废水排放基本情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 污水排放基本情况一览表

类别	产污节点	主要污染物	治理措施		排放情况
萃取废水/沉淀母液	萃取/沉淀	CODcr、SS、氨氮、TN、石油类、总磷、铜、锌、锰、铅、砷、铬、镉、钴、镍、盐类	隔油+氧化钙中和沉淀+蒸氨+MVR系统处理		不外排
纯水制备浓水	纯水制备	CODcr、SS、氨氮	部分回用		进工业园污水处理厂
沉淀洗水	沉淀过滤、清洗	沉淀母液、沉淀洗水：CODcr、SS、氨氮、TN、石油类、盐类	车间沉淀预处理排入综合废水收集池	综合废水经过滤+中和+絮凝沉淀+过滤处理	
废气净化废水	各车间	CODcr、SS、氨氮	排入综合废水收集池		
生活污水	办公区	生活污水	化粪池处理		

6.3.2 地表水环境影响分析

项目废水经自建废水处理站处理后排入东江工业园污水处理厂进一步处理，再排入桃江，废水排放方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3—2018)，确定地表水环境影响评价工作等级为三级 B。水污染影响型三级 B 评价可不进行地表水环境影响预测，只对依托的污水处理设施环境可行性进行分析。

6.3.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目高盐废水不外排，一般生产废水主要为沉淀洗水、酸雾净化废水、地面冲洗废水和化验室废水等，龙南有色一般生产废水纳入东江工业园污水处理厂需满足标准如下：

生产废水：执行《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中间接排放标准，即 $\text{COD} \leq 100\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 100\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 50\text{mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 5\text{mg/L}$ 、 $\text{TN} \leq 70\text{mg/L}$ 、 $\text{Zn} \leq 1.5\text{mg/L}$ 、 $\text{石油类} \leq 5\text{mg/L}$ 、 $\text{Pb} \leq 0.2\text{mg/L}$ 、 $\text{As} \leq 0.1\text{mg/L}$ 、 $\text{Cr} \leq 0.8\text{mg/L}$ 、 $\text{Cd} \leq 0.05\text{mg/L}$ 、 $\text{Cu} \leq 1.0\text{mg/L}$ 、 $\text{Co} \leq 1.0\text{mg/L}$ 、 $\text{Ni} \leq 0.5\text{mg/L}$ 。

本项目一般生产废水和生活污水一同排入市政污水管网后，污染物排放浓度相较于与污水处理厂协商的纳管浓度更低，满足排放要求，并且排放浓度中氯离子浓度不高，对东江工业园污水处理厂生化处理工艺产生极小。

6.3.2.2 依托污水园区污水处理设施可行性分析

龙南经济技术开发区东江工业园污水处理厂位于龙南市东江乡大稳村，新圳工业园北侧，105 国道东侧，渥江东侧，大广高速南侧，已建设规模1万 m^3/d ，远期建设总规模为4万 m^3/d ，2017 年 12 月投入运行，主要服务范围包括江西龙南再生资源回收利用产业基地和新圳工业园。东江工业园污水处理厂的尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准，尾水处理达标后经10500m尾水管网排入桃江。其处理工艺如下：

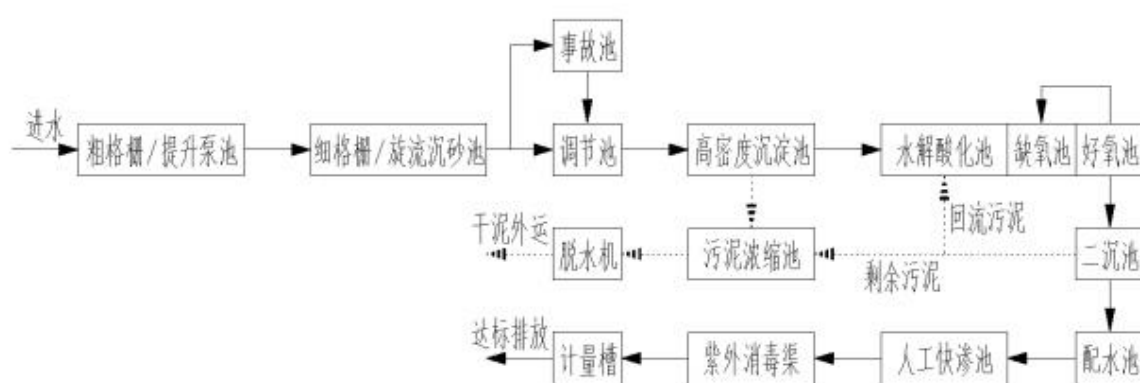


图 6.3-1 东江工业园污水处理厂处理工艺流程图

东江工业园污水处理厂主要进水水质指标见表 6.3-2。

表 6.3-2 主要进水水质指标 单位：mg/L (pH 除外)

指标	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TN	TP
标准	6~9	≤500	≤300	≤50	≤400	≤70	≤8

尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准。

（1）时间衔接上的可行性

龙南经济技术开发区东江工业园污水处理厂于 2016 年 11 月 18 日取得原赣州市环保局下发的环评批复后开始开工建设，于 2018 年 3 月开始试运行，于 2019 年 12 月完成验收，现已正常运营，另外根据龙南经济技术开发区管理委员会出具的接管证明（附件 7），园区污水管网已经全部与污水处理厂连通，园区企业内污水已经全部接入污水处理厂。本项目预计于 2021 年 8 月开工建设、2024 年 8 月建成投产，故本项目厂区废水可纳入龙南经济技术开发区东江工业园污水处理厂处理。

（2）接管水质的可行性

项目废水经预处理后，废水中的污染物浓度均能够满足龙南经济技术开发区东江工业园污水处理厂接管标准要求，因此本项目废水预处理后排入龙南经济技术开发区东江工业园污水处理厂在接管水质上是可行的。

（3）污水处理厂处理工艺可行性

东江工业园污水处理厂处理工艺主要为“絮凝沉淀+芬顿氧化”工艺，此工艺对主要为 COD、BOD、SS 等常规因子的废水具有很好的处理效果，本项目高盐废水不外排，外排废水中重金属等特征因子含量极低，因此污水处理厂进一步处理本项目废水可行。

（4）处理容量的可行性

本项目实施后产生的废水最大排放量为 $496.2\text{m}^3/\text{d}$ ，龙南经济技术开发区东江工业园污水处理厂（一期）设计处理能力为 $1\text{万 m}^3/\text{d}$ ，目前批复处理量约 $8300\text{m}^3/\text{d}$ ，还有剩余处理能力 $1700\text{m}^3/\text{d}$ ，具备本项目废水处理容量，因此龙南经济技术开发区东江工业园污水处理厂规模可以满足本项目的废水处理需求。

综上所述，本项目废水接管排入龙南市东江工业园污水处理厂集中处理是可行的。

6.3.2 污染源排放量核算

废水类别、污染物及污染治理设施信息情况见表 6.3-2。

表6.3-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	沉淀洗水	铅、铬、砷、镉、汞、石油类、铊、TH、U 总量	排至厂内污水废水处理站调节池	连续排放，流量稳定	1#	沉淀洗水预处理系统	沉降预处理	DW001	☒ 是 ☐ 否	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☒ 车间或车间处理设施排放
2	综合废水	pH、CODcr、SS、氨氮、锌、铜、锰、钴、镍、铅、铬、砷、镉、汞、石油类、氟化物、TP、TN、Cl ⁻ 、TH、U 总量	东江工业园污水处理厂	连续排放，流量稳定	2#	综合生产废水合处理系统	生石灰中和+絮凝沉淀+过滤	DW002	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放

废水排放口基本情况表见 6.3-3。

表6.3-3 废水排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 a		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体坐标		备注
		经度	纬度					名称	水体功能	经度	纬度	
1	DW001	114°48'52.09"	24°50'57.00"	12.3363	废水处理站进一步处理	连续排放、流量稳定	/	/	/	/	/	车间含重金属废水排口
2	DW002	114°48'47.10"	24°50'57.18"	14.886	东江工业园污水处理厂	连续排放、流量稳定	/	桃江	III类水体	/	/	生产废水总排口

废水污染物排放执行标准见 6.3-4。

表6.3-4 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按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/mg/L
1	DW001	铅	执行《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)表 2 中的车间排放口排放限值。	0.2
2		砷		0.1
3		铬		0.8
4		镉		0.05
5		汞		0.05
6		铊		0.005
7		TH、U 总量		0.1
1	DW002	pH	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中间接排放标准和污水处理厂协议标准限值中的更严值要求	6-9
2		CODcr		100
3		SS		100
4		氨氮		50
5		铜		1.0
6		锌		1.5
8		锰		2.0
9		钴		1.0
10		镍		0.5
11		石油类		5

12		TP		5
13		TN		70
14		氟化物		10
15		动植物油		100

本项目废水污染物排放量核算见下表 6.3-5。

表 6.3-5 废水污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物种类	年排放量/ t/a
1	沉淀洗水车间排口 DW001	铅	6.08kg/a
		砷	0.65kg/a
		铬	2.6kg/a
		镉	0.82kg/a
		汞	0.08kg/a
		TH、U 总量	0.000016
		铊	0.0003
2	综合废水总排口	CODcr	8.664
		SS	5.585
		氨氮	1.179
		锌	0.0026
		铜	0.0004
		锰	0.0052
		钴	0.0001
		镍	0.0004
		铅	3.952kg/a
		砷	0.422kg/a

		铬	1.69kg/a
		镉	0.533kg/a
		汞	0.052kg/a
		石油类	0.521
		氟化物	0.016
		TP	0.011
		TN	1.295
		Cl ⁻	21.516
		TH、U 总量	0.000012
		铊	0.00023
		动植物油	0.069
全厂排放口合计		CODcr	8.664
		SS	5.585
		氨氮	1.179
		锌	0.0026
		铜	0.0004
		锰	0.0052
		钴	0.0001
		镍	0.0004
		铅	3.952kg/a
		砷	0.422kg/a

	铬	1.69kg/a
	镉	0.533kg/a
	汞	0.052kg/a
	石油类	0.521
	氟化物	0.016
	TP	0.011
	TN	1.295
	Cl ⁻	21.516
	TH、U 总量	0.000012
	铊	0.00023
	动植物油	0.069
注：DW001 为预处理设施排放口，预处理后再进入综合废水系统处理，不计入全厂排放量		

6.4 声环境影响预测和评价

根据工程分析，项目噪声主要来自生产设备及公辅设备产生的机械噪声，项目设计对噪声源采用的降噪措施主要包括合理布局、厂房墙体隔声、基础减振以及绿化吸收等。

(1) 预测范围

声环境影响预测范围与评价范围一致，即项目厂界外 200m 范围内。

(2) 预测点

预测点包含建设项目厂界。

(3) 预测方法

本项目预测方法采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 C 推荐的典型建设项目噪声影响预测及防治对策措施。

(4) 预测和评价内容

1) 预测和评价建设项目运营期厂界噪声贡献值，评价其超标和达标情况；

1) 选取项目建成投产后的第二年（2024 年）作为评价水平年。

(5) 预测和评价结果

厂界噪声贡献值分析结果见图 6.4-1。

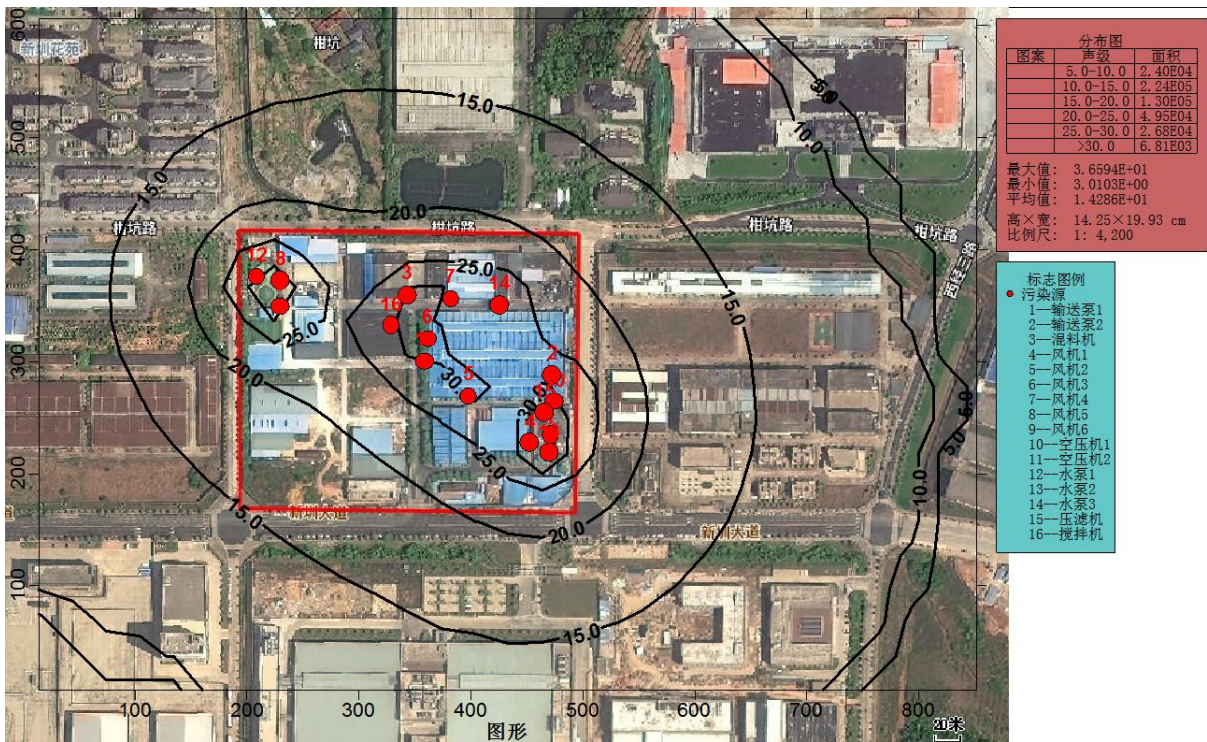


图 6.4-1 厂界噪声贡献值预测结果

表 6.4-1 项目厂界噪声预测结果表

序号	声环境保护 目标名称	噪声背景值/dBA		噪声现状值/dBA		噪声标准/		噪声贡献值/dBA		噪声预测值/dBA		较现状增量/dBA		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	/	/	54	41	65	55	30	30	/	/	/	/	达标	达标
2	南厂界	/	/	53	43	65	55	22.2	22.5	/	/	/	/	达标	达标
3	西厂界	/	/	52	45	65	55	27.5	27.5	/	/	/	/	达标	达标
4	北厂界	/	/	51	48	65	55	25	25	/	/	/	/	达标	达标
5	新圳小区	50	42	50	42	60	50	20	20	50	42.03	0	0.03	达标	达标
6	柑坑村	49	44	49	44	60	50	15	15	49	44.01	0	0.01	达标	达标

注：噪声现状值为现状监测最大值

（6）预测结论

根据噪声预测结果，项目贡献值较现状增量较小，本项目的噪声防治对策和措施可行，从声环境影响分析项目是可行的。

根据表 6.4-1 噪声预测叠加值结果分析，厂界的噪声排放情况满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类区标准要求（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））；居民点满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类区标准要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））对周围声环境的影响较小。

为进一步减少噪声环境影响，建设单位应采取降噪措施如下：

（1）优化厂内布局，合理布置车间。生产过程中产生噪声较大的设备应尽量远离敏感点，通过调整机械设备的安装位置，来增加噪声衰减距离，有利于减轻噪声对外环境的影响。

（2）机械设备操作间设挡板，以其屏蔽效应，控制噪声声波的传播。

（3）厂界的布置和建设，可以采取设置足够高度的阻隔围墙等措施，阻隔和屏蔽部分噪声的传播。

（4）加强管理，建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常生产噪声，同时确保环保措施发挥最佳有效的功能；

（5）加强职工环保意识教育，提倡文明生产，杜绝野蛮操作，严禁将金属材料乱抛乱甩，防止人为噪声。装载货物的车辆进入厂区范围应文明行驶，减轻因喇叭鸣放、汽车驾驶等造成的噪声污染。

6.5 固体废物对环境的影响分析

6.5.1 固废产生与处置情况

(1) 固体废物种类、产生量、主要成分分析

项目产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾，具体的固体废物产生情况、分类及处理处置方法列于表 6.5—1。

表6.5-1 固体废物产生及处置情况

序号	固体废物名称	固体废物属性	产生量 (t/a)	主要成份	处置措施
1	酸溶渣	低放固废	540	SiO ₂ 等杂质	临时贮存
2	布袋收集粉尘	一般固废	0.25	稀土氧化物	回用于生产
3	综合废水处理污泥	一般固废	30	/	环卫部门处置
4	废普通包装材料	一般固废	1.5	纸、袋	外售
5	废离子交换树脂	一般固废	1.2	树脂	按一般固废处置
6	废试剂瓶	一般固废	0.05	玻璃	供应商回收
7	废坩埚	危险废物	1.2	陶瓷	外售
8	中和渣	/	600	碳酸钙等	鉴定后为一般固废，外售处理
9	废布袋	危险废物	0.01	袋	外售
11	油渣	危险废物	3	废油	委托有资质单位处置
12	废活性炭	危险废物	3.6	碳	委托有资质单位处置
13	三相渣	危险废物	6	废油	委托有资质单位处置
14	化学品包装材料	属性不明	1	袋、桶	委托有资质单位处置

(2) 固体废物综合利用途径和处理处置措施

低放射性固废：酸溶渣为低放射性固废，由于目前低放固废暂无去向，产生量不大，采取独立库房单独贮存的方式进行处理，贮存库满足《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）要求，将影响降至最低。

项目一般固废：废普通包装材料、废坩埚、废试剂瓶、废布袋、中和渣外售处理，废离子交换树脂、综合废水处理污泥按规范处置，布袋收集粉尘为稀土氧化物回用于生产。

项目危废：隔油渣、废活性炭、三相渣、化学品包装材料等均委托有资质单位处置。

6.5.2 一般固体废物环境影响分析

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，固体废物的管理，实行减量化、资源化、无害化管理，全过程管理和分类管理的原则。即对固体废物污染环境的防治，实行减少固体废物的产生量和危害性，充分合理利用和无害化处置固体废物，促进清洁

生产和循环经济的发展。全过程的管理是指对固体废物从产生、收集、贮存、运输、利用直到最终处置的全过程实行一体化的管理。

固体废物在外售和外运处理前，分类放入仓库暂存，避免下雨冲刷，污染环境，并做好防渗措施，避免因雨水淋溶而污染区域地表水和地下水。

项目一般固废主要为布袋收集粉尘、综合废水处理污泥及普通废包装材料等。设置一般固废间 1 间，占地面积 50m²有效容积 40m³，主要用于废普通包装材料、废坩埚暂存。均按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）设计、建设和管理，库房要求防雨、防风，地面作硬化处理。按要求落实一般固废暂存间相关环保措施后对周边大气、水、土壤环境影响较小。

6.5.3 危险废物环境影响分析

（1）危险废物可能产生的影响

危险废物通过下述途径对水体、大气和土壤造成污染：

1) 对水体的污染：事故情形下危险废物可能随天然降水径流流入贡江，污染地表水；危废中的有害物质随渗滤液渗入土壤，进而造成地下水污染；较小颗粒随风飘迁，落入地面水，使其污染。

2) 对大气的污染：危险废物本身蒸发、升华及有机废物被微生物分解而释放出有害气体污染大气；废物中的细颗粒、粉末随风飘逸，扩散到空气中，造成大气的粉尘污染；在废物运输、储存、利用、处理处置过程中，产生有害气体和粉尘；气态废物直接排放到大气中。

3) 对土壤的污染：有害废物的粉尘、颗粒随风飘落在土壤表面，而后进入土壤中污染土壤；液体、半固体(污泥)有害废物在存放过程中或抛弃后洒漏地面，渗入土壤；危险废物中的有害物质随渗滤液渗入土壤；危险废物直接掩埋在地下，有害成分混入土壤中污染土壤。

（2）本项目从危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用和处置等全过程分析预测建设项目产生的危险废物可能造成的环境影响：

1) 产生、收集：对上述产生的危险废物分别用具有防漏、防腐的密闭容器进行收集，容器上用明显的标签具体标注物质的名称、重量、收集日期等信息。

2) 贮存：

危废暂存间布置于污水处理站，危废间占地约 150m²，有效容积 120m³，需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，做好防腐防渗措施，危险废物在硬化的混凝土表面和墙裙表面再铺设防腐防渗膜或采取三布五油玻璃钢层或贴耐酸瓷砖，采用环氧树脂胶泥勾缝进行防腐防渗，确保危险废物暂存区防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。项目危险废物储存于厂区按要求建设的危废暂存间，无挥发性，且周边无地下水饮用水源，危废暂存间在按要求做好防渗、防风、防雨、防晒的前提下对周边环境空气、地表水、地下水、土壤环境影响较小。

3) 运输：项目危废暂存间定期将上述所有危险废品用专用的危废运输车进行外运，运往具有相关资质的危险废物处理单位回收处置。在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

①认真执行危险废物转移联单管理办法。每次处理危险废物须填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地生态环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地生态环境局。

②废弃物处置单位的运输人员必须掌握危废运输的安全知识，了解所运载的危废性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危废运输车辆禁止通行的区域。

④危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤建立危险废物意外事故的应急预案并进行演练。一旦发生废物泄漏事故，公司和废物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大。

4) 采取以上措施后，项目危废运输过程的环境影响在可控范围内。

表 6.5-1 技改项目危险废物贮存场所基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	油渣	HW06	900-404-06	500m ² (有效容积 400m ³)	袋装分开储存	5 吨	1 年
	废活性炭	HW49	900-039-49		桶装分开储存	5 吨	1 年
	三相渣	HW06	900-404-06		桶装分开储存	25 吨	1 年
	化学品包装材料	HW49	900-209-08		桶装分开储存	1 吨	1 年

6.6 地下水环境影响分析

6.6.1 建设期地下水影响预测分析

根据前述地下水现状标准指数评价结果,拟建项目区域地下水现状水质目前完全满足标准要求。拟建工程建设过程中,对地下水环境可能造成影响的因素主要是施工人员生活污水、施工污水和施工废渣。承建单位依据环保法规,积极采取地下水环境保护措施,做到对生活污水、施工污水和其它污染物及时收集处理或外运集中处理,不会对地下水环境产生影响。

6.6.2 运营期地下水环境影响预测

正常状况下,根据工程分析,建设项目各产污节点均有相应防渗设施,不会对地下水环境造成影响。预测主要针对持续的非正常状况或事故状况下对地下水的影响进行。

6.6.2.1 预测原则

考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性,项目的地下水环境影响评价遵循环境安全性原则,为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。本项目预测主要针对事故情形下项目对地下水水质可能发生的影响。

6.6.2.2 预测范围

根据工程分析,项目生产废水和生活污水等主要有地下或半地下式的水池存储,半地下式及地下式发生渗漏往往不能及时发现,因此本次预测点位主要选取项目地下水污染源污染负荷最大或污染物渗漏不易发现的高盐废水收集池,预测范围为本次评价区范围。

6.6.2.3 工况条件

根据本项目工程分析,其地下水影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对地下水环境造成影响。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求本项目对地下水环境的影响应从正常工况、非正常工况两种情形进行模拟预测。

（1）在正常工况下，项目对各类污染源场地及设施应进行严格的防渗措施，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生，同时项目在正常工况下各污水池体等需依据相关国家及地方法律法规对池体进行防渗措施，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）中 9.4.2 规定，可不再对正常工况下的地下水环境影响进行预测。固本次预测为事故情形下预测。

6.6.2.4 工污染源识别及预测因子确定

根据项目工程分析可知，高盐废水污染当量明显高于其他废水，本次选取高盐废水集水池进行影响预测，其主要污染物及标准指数分析情况见表 6.6-1。

表 6.6-1 高盐废水主要特征因子标准指数表

废水类型	废水产生量 (m³/a)	污染物种类	产生浓度 mg/L	地下水标准 III 类	评价指数
高盐废水	41343	pH	6~9	/	/
		耗氧量*	266.6	3	88.86
		氨氮	63106.2	0.5	126212.4
		锌	0.343	1.0	0.343
		铜	0.1	1.0	0.1
		锰	8.76	0.1	87.6
		钴	0.3	0.05	6
		镍	0.09	0.02	4.5
		铅	3.22	0.01	322
		铬	0.1	0.05	2
		砷	0.097	0.01	9.7
		镉	0.194	0.01	19.4
		汞	0.155	0.001	155
		铊	0.0024	0.0001	24
		石油类	150	0.3	500
		氟化物	10	1	10
		Cl ⁻	147459	150	983.06

注：耗氧量为废水中 CODcr 折算，CODcr 浓度为 800mg/L，折算耗氧量约为 266.6mg/L。

根据预测评价水质因子统计表的结果，标准指数最高的为氨氮，另选取氯离子、总铅为预测评价水质因子。预测时按照最不利情况考虑，即高盐废水收集池的防渗层发生破坏，未经处理的废水渗入地下从而污染了地下水。

6.6.2.5 预测源强设定

参照《给排水构筑物工程施工及验收规范》（GN50141）中关于满水试验验收的要求，混凝土结构水池满水试验验收标准为 $3\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ （正常工况最大允许值）。

根据本项目主要池体构筑物规格，尺寸越大泄漏量越大，非正常工况条件下，出于保守考虑，渗漏量一般假设为混凝土结构水池满水试验验收标准的10倍，即 $30\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 。假定最严重情况，本项目收集池池底和四壁均出现泄漏，污染物浓度参考为进水水质浓度，本项目拟运行后每半年监测一次，泄漏时长设定为180天。根据工程分析可知，各主要污染物泄漏速率见表6.6-2。

表 6.6-2 污染物泄漏量

构筑物名称	四壁面积（m ² ）	池底面积（m ² ）	泄漏速率（L/m ² ·d）	泄漏时长（d）	废水泄漏量（L）	预测因子	调节池水质浓度（mg/L）	泄漏量（Kg）
收集池	25	4	30	180d	135000	氨氮	63106.2	851.9
						铅	3.22	0.043
						氯化物	144401.7	1949.4

6.6.2.6 预测模型概化及参数选取

（1）预测模型

本项目高盐废水调节池均为半地下结构，池体发生破损时不易发现，污染物质极可能沿着表层土壤中的孔隙以捷径式入渗的方式进入潜水含水层，并进行迁移扩散，甚至渗透至承压水含水层。

项目厂区污水处理站区域地下水径流方向主要为从北向南向。根据现场调查与访问，项目周边无集中式地下水水源地，因此，项目区水文地质单元可视为地下水整体呈一维流动，评价区地下水动态稳定，因此污染物在含水层的迁移可概化为瞬时注入示踪剂的一维稳定流动二维水动力弥散问题。具体的预测公式如下所示：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x, y — 计算点处的位置坐标；

t — 时间，d；

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

M — 承压含水层的厚度，m；

m_M — 长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

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， m^2/d ；

D_T — 横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π — 圆周率。

(2) 预测参数

1) 含水层的厚度 M 、渗透系数 K

本项目预测污水处理池体破损，污水处理站处于渥江第四系冲积带上，所属含水层为第四系亚粘土。根据园区《龙南经济技术开发区规划环境影响报告书》，富康-新圳片区亚粘土层渗透系数约为 0.209m/d，含水层厚度为 1.6m~7.1m，本次评价取平均值 4.35m。

2) 含水层的平均有效孔隙度 n

含水层岩性为潜水层，地层岩性为素填土，根据地区经验，含水层平均有效孔隙度取值 0.25。

3) 水力坡度/水流速度

根据建设单位提供的地质勘察报告及综合水文地质图，厂区内原始地形复杂，本次预测对象主要为污水处理站的高盐废水收集池，地下水水力坡度根据水位调查计算为 0.0106，采用下列公式计算场地地下水水流速度。

$$U = K \times I / n$$

式中： U — 地下水水流速度（m/d）；

K — 渗透系数（m/d）；

I—水力坡度；

n—有效孔隙度；

场地地下水流速： $U=0.209 \times 0.0106 / 0.25 = 0.00886 \text{ m/d}$ 。

4) 纵向(x 方向)弥散系数 D_L ，横向(y 方向)弥散系数 D_T

根据 Gelhar 等（1992）关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度 a_L 选用 10.0 m ，由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数。纵向弥散系数(DL)等于弥散度与地下水水流速度的乘积，即

$DL = a_L \times u = 10 \times 0.00886 = 0.0886 \text{ m}^2/\text{d}$ ，横向弥散系数（DT）根据经验一般为纵向弥散系数的10%，即为 $0.00886 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

计算参数如下：

表 6.6-3 计算参数一览表

参数	单位	参数值
渗透系数	m/d	0.209
地下水流速 u	m/d	0.00886
纵向弥散系数 DL	m^2/d	0.0886
横向弥散系数 DT	m^2/d	0.00886
含水层厚度	m	4.35
有效孔隙度	-	0.25
水力坡度	-	1.06%

6.6.2.7 预测分析结果

在预测中进行叠加背景值（取最大现状值）计算并预测影响，详见表 6.6-5。

表 6.6-5 预测因子超标及影响范围限值统计表

序号	预测因子	超标范围限值	背景值
1	氨氮	0.5mg/L	0.317mg/L
2	铅*	0.01mg/L	$0.5 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$
3	氯化物	250mg/L	33mg/L

注：背景值取现状最大值，铅未检出，以检出限 1/2 计，即铅背景值 $0.5 \times 10^{-3} \text{ mg/L}$

根据预测模型可知，当污染物排放量一定、排放时间一定时，同一浓度等值线为一椭圆，同时仅当右式大于 0 时该式才有意义。将各参数代入式中，在此分别预测 10d、50d、100d、1000d 各个时段的特征污染因子的运移情况。以泄露点为原点，以环境质量标准作为衡量标准，事故造成的超标范围具体如下：

叠加背景值后预测评价结果如下：

表 6.6-6 事故发生后污染物在地下水环境中超标范围预测表

泄漏位置	污染因子	预测时间	标准限值(mg/l)	背景值(mg/l)	最大超标距离（m）	超标范围（m²）
高 盐 废 水 收 集 池	铅	10d	0.01	0.0005	3.61	12.323
		50d			6.23	33.271
		100d			7.40	42.154
		331d(最长 超标时间)			3.207	点
		1000d			/	/
	氨氮	10d	0.5	0.317	6.173	36.78
		50d			12.951	155.426
		100d			17.866	286.44
		1000d			54.326	2053.39
	氯化物	10d	250	33	3.94	14.738
		50d			7.20	45.362
		100d			9.056	64.152
		657d(最长 超标时间)			6.38	点
		1000d			/	/
注：已叠加背景值						

根据前文预测结果，对地下水影响最大的污染因子为氨氮，其他污染因子为氨氮超标范围缩小一定比例的椭圆，并且超标距离不超过泄露源 10m，故选取代表性的氨氮进行超标范围预测，预测氨氮未来 100d、500d、1000d、2000d、3650d、7300d 具体超标范围（已叠加背景值），见图 6.6-1。



泄漏后 1000d 超标范围



泄漏后 2000d 超标范围



泄漏后 3650d 超标范围（氯化物）



泄漏后 1000d 超标范围

图6.6-1 氯化物不同时间段超标范围

本次预测模型为瞬时注入示踪剂的一维稳定流动二维水动力弥散，以持续泄漏 180d 后切断污染源产生的污染源为瞬时点源。

从超标时间来看，叠加背景氨氮浓度后，切断污染源后，持续至 7300d 区域地下水氨氮浓度仍高达 600 左右，并且此时运移至厂区外，此时，可视为污染仍未消除。

本次设定事故情景为泄漏 180d，建设单位应加强污水处理站各池体的巡查，确保泄漏事故及时发现及时处理，将污染影响降至最低程度。

6.7 土壤环境影响分析

6.7.1 土壤环境影响识别

(1) 影响类型及途径

一般情况下重金属污染物进入土壤环境的途径主要有：

- 1) 含重金属废水外排导致土壤污染。
- 2) 污泥外运时，散落于运输途中，雨水冲刷后进入道路两旁土壤。

3) 采取了防渗措施的污水处理池体等场所发生事故性地面或池底渗漏，含重金属废水进入浅层地下水系统，并随地下水出露进入厂区外地势相对较低的地表水体及土壤环境。

重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响项目周边人群健康。

项目建设期主要为土方施工、厂房建设及设备安装，主要污染物为建设期扬尘，不涉及土壤污染影响。项目运营期废气不含重金属，可忽略其对土壤的影响。正常情况下，废水输送、处理等区间地面均采取重点防渗、防腐措施，废水经管道或防渗水沟收集、输送，防止废水向地下渗漏；产生的污泥得到妥善回收利用、处理处置，防止污水或污泥淋溶水渗漏，废水对土壤基本不造成污染。

事故情况下，主要是废水处理池体、污泥暂存池体等底部防渗层破裂，废水在事故泄漏工况下下渗将会对土壤造成垂直入渗影响，导致废水及重金属污染地下水及厂区周边土壤环境。

本项目土壤环境影响类型、影响途径、影响源和影响因子识别见表 6.7-1。

表 6.7-1 项目土壤环境影响类型及影响途径分析表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期	√		√					
服务期满								
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计								

由表 6.7-1 可知，本项目影响途径主要为运营期废水事故工况下垂直入渗污染及大气沉降，本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。

(2) 影响源及影响因子

考虑最大影响，最易发生污染物下渗造成土壤污染的区域为废水处理站，本项目土壤环境影响源及影响因子识别结果见表 6.7-2。

表 6.7-2 项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
废水处理站	废水收集、处理	垂直入渗	废水	总砷、总铅、总铬、总镉、总钴等	事故工况，敏感目标：周边土壤
酸性废气排放	酸溶、萃取、沉淀	大气沉降	废气	HCl	正常排放

根据土壤污染环境影响分析，本项目土壤污染途径主要为酸性废气沉降及高盐废水收集池体发生泄漏，废水事故工况下垂直入渗对土壤环境造成影响。

6.7.2 土壤理化性质、类型调查

(1) 土壤理化性质

本项目取 S1 土样进行了理化性质调查，具体见表 6.7-3。

表 6.7-3 土壤理化性质

点号		S1		
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
现场记录	颜色	红褐色	红褐色	红褐色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂壤土	轻	中
	砂砾含量	/		
	其他异物	/		
实验室测定	阳离子交换量 (cmol/kg)	13.6	14.1	14.3
	氧化还原电位 (mv)	271	324	336
	饱和导水率 (mm/s)	3.46	3.59	3.71
	土壤容重 /(g/cm ³)	1.23	1.45	1.52
	孔隙度%	38	31	28
	含水率%	12	14	13

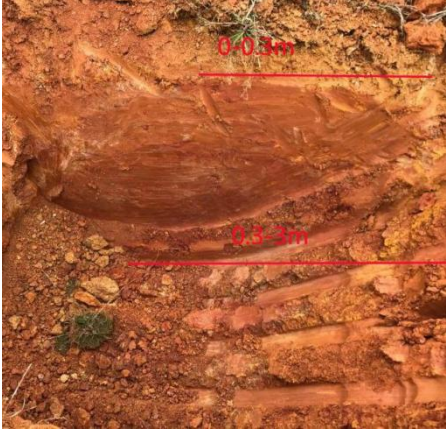
(2) 土壤类型

根据国家土壤信息服务平台资料和现场调查可知，评价范围内分布的土壤类型主要为红壤土。

(3) 土壤剖面

土壤剖面调查情况见表 6.7-4。

表 6.7-4 土壤剖面情况调查表

景观	层次
	黄褐色，主要由粘性土组成，干燥含有植物根系，欠压实，土质松散，透水性高。
	粉质粘土，黄褐色-红棕色，主要有粘粒及少量砂粒组成，可塑为主，局部硬塑，局部夹少量砂砾含量约占 5%，粒径 1~4mm，干强度一般，韧性中等，刀切面光滑，透水性差。

6.7.3 预测情景设定

本项目对土壤环境的影响主要在运营期：气态污染物经沉降进入土壤环境；污水池体泄漏等风险事件下，水污染物垂直入渗进入土壤环境。

6.7.4 土壤环境影响预测

6.7.4.1 大气沉降影响预测

本项目主要废气因子 HCl 可沉降至土壤环境。长期积累可导致土壤酸化、理化性质改变、肥力下降等。

(2) 预测范围和预测时段

与调查范围一致，为厂界外延 1km。

预测时段为运营期 1 年、5 年、10 年和 20 年。

(3) 预测情景

HCl 在干湿沉降下进入土壤，与土壤中 pH 缓冲物质反应，在超过其缓冲容量后，游离酸会增加。考虑最不利情景，假定酸性气体全部均匀沉降在在固定区域内，预测单位质量表层土壤中游离酸的增量。

(4) 预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）

附录 E 中推荐的方法。

1) 单位质量土壤中某种物质的增量计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

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。

《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 要求：涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，本次预测不考虑物质淋溶排出量（ L_s ）和径流排出量（ R_s ）。

公式可简化为：

$$\Delta S = nI_s/(\rho_b \times A \times D)$$

2) 单位质量土壤中某种物质的预测值计算

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状背景值，g/kg；

S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

3) 酸性物质排放后表层土壤 pH 预测值计算

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

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。

（5）预测参数

源强：根据工程分析，有组织、无组织废气中 HCl 较技改前新增排放量为 3.602t/a；

预测范围：厂区外 1000m，2000×2000=4000000m²。

表 6.7-5 土壤物质输入增量预测参数

污 染 物	参 数	IS (g)	ρ_b (kg/m ³)	A (m ²)	D (m)	n (a)	BC _{pH} mmol/(kg · pH)
		大气污染物 排放源强	监测值	评价范围 面积	/	服务 年限	试验数据
	HCl	3602000	1340	4000000	0.2	1/5/10/20	8.11

(6) 预测结果

预测结果见表 6.7-6。

表 6.7-6 厂区和敏感点表土壤 pH 预测值

点 位	年 限	ΔS	pH _b	BC _{pH}	预测 pH 值
	a	g/kg	无量纲	mmol/(kg · pH)	无量纲
厂区内	1	0.003	6.53*	8.11	6.5056
	5	0.015	6.53*	8.11	6.4083
	10	0.030	6.53*	8.11	6.2867
	20	0.060	6.53*	8.11	6.0434
新圳花苑小区	1	0.003	6.59	8.11	6.5656
	5	0.015	6.59	8.11	6.4683
	10	0.030	6.59	8.11	6.3467
	20	0.060	5.59	8.11	6.1034

注：“*”厂区内 pH 取土壤现状最酸化值

根据表 6.7-6 预测结果，本项目通过大气沉降进入土壤的 HCl 对土壤酸化的影响较小。

6.7.4.2 垂直入渗影响预测

厂区内池体等工程构筑物在事故情况下，物料、污染物等的泄漏可通过垂直入渗污染土壤环境。

(1) 预测情景

正常状况下，构筑物按照建设规范要求防渗处理，地面进行硬化处理，池体、物料及污水输送管线等经防腐防渗处理，不应发生污染物渗漏至地下的情景。因此，本次预测主要考虑事故条件下。

本项目装置区等可视场所若发生硬化面破损，可及时采取措施。废水收集池体、废水处理站等地下池体的非可视部位发生渗漏时，物料或废水可入渗进入土壤。

本项目各类废水中高盐废水污染物浓度相对最高。因此，本次评价的情景设定为高盐废水收集池泄漏，泄漏水量和水质恒定。

假设泄漏发生后 180d 被发现，且发现污染后立刻采取措施，污染物总泄漏时长共计 180d。

预测时长设定为自泄漏时刻起 1000d 内。

(2) 预测源强

对土壤影响较大的主要为未处理高盐废水中的重金属元素，根据源强分析，本次预测因子选取高盐废水中氨氮为预测因子，最大泄漏浓度为氨氮 63106.2mg/L。

(2) 预测源强

对土壤影响较大的主要为未处理高盐废水中的污染物及重金属元素，根据工程分析，高盐废水主要污染物浓度对比《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(DB36 1282-2020)第二类用地筛选值见表 6.7-7。

表 6.7-7 高盐废水主要特征因子标准指数表

废水类型	废水产生量 (m³/a)	污染物种类	产生浓度 mg/L	DB36 1282-2020 二类用地筛选值	评价指数
高盐废水	41343	pH	6~9	/	/
		氨氮	63106.2	1000	63.1
		锌	0.343	10000	0.00003
		铜	0.1	18000	0.000005
		钴	0.3	70	0.0043
		镍	0.09	900	0.0001
		铅	3.22	800	0.004
		铬	0.1	5.7	0.0175
		砷	0.097	60	0.0016
		镉	0.194	65	0.003
		汞	0.155	38	0.004
		铊	0.0024	1.6	0.0015
		石油烃	150	4500	0.033

根据表 6.7-7 源强分析，本次预测因子选取高盐废水污染物铬和氨氮为预测因子，最大泄漏浓度为铬 0.1mg/L、氨氮 63106.2mg/L。

(3) 预测方法

一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \tag{E 4}$$

式中：C—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速率，m/d；

Z—沿 z 轴的距离，m；

T—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%；

初始条件为 C (z, t) =0 t=0, L≤Z<0

边界条件根据本次项目工程特点，选用 Dirichlet 边界条件

$$C(z, t) = C_0 \quad t > 0, \quad Z = 0$$

本次预测采用 Hydrus-1D 软件进行预测，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）导则推荐的“一维非饱和溶质垂向运移控制方程”即“对流—弥散方程”，控制方程采用迦辽金有限元法进行求解。

6.7.2.4 影响预测

主要污染情景为非正常工况下废水泄漏，重金属随着水流运动垂直入渗土壤层，造成的土壤污染情景，所以此次预测不采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 E 中 E（1）公式，而采用适用于点源计算公式的一维非饱和溶质运移模型预测方法对其进行预测。

（1）模型的建立和参数的设置（点源）

Hydrus-1D 采用典型的 Richards 方程来描述水分在包气带中的运移过程，忽略包气带水平和侧向流动，只考虑垂向上的一维流动。取地面为坐标原点，Z 轴向上为正，Richards 方程形式为：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[K \left(\frac{\partial h}{\partial x} + \cos \alpha \right) \right] - S$$

式中：h 为压力水头，cm(本次模拟中，下同)； θ 为体积含水率，t 为时间，d；S 为源汇项， α 为水流方向与纵轴夹角，在本研究中认为水流一维连续垂向入渗，故 $\alpha=0$ ；K(h)为非饱和渗透系数函数，cm/d，可由方程 $K(h,x)=K_s(x)K_r(h,x)$ 计算，其中 K_s 为饱和渗透系数，cm/d； K_r 为相对渗透系数，无量纲。本次评价应用最为广泛的 VG 模型来进行模拟计算，不考虑水流运动的滞后现象。

公式如下：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/m})^m]^2$$

$$m = 1 - 1/n \quad n > 1$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中： θ_r 和 θ_s 分别为土壤介质的残余含水率和饱和含水率， α 和 n 为土壤水分特征曲线相关系数， n 无量纲； K_s 为饱和渗透系数，cm/d； l 为孔隙连通性系数，一般取值为 0.5，无量纲。

(2) 溶质运移模型选择及参数设定

软件中使用经典对流-弥散方程描述一维溶质运移（Šimůnek J, Šejna M, Saito H, et al, 2009）。

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} + \rho \frac{\partial s}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (\theta D \frac{\partial c}{\partial x}) - \frac{\partial qc}{\partial x} - \Phi$$

式中： c 为溶质液相浓度，mg/cm³； s 为溶质固相浓度，mg/cm³； D 为弥散系数(代表分子扩散及水动力弥散)，cm²/d； q 为体积流动通量密度，cm/d； Φ 为源汇项(代表溶质发生的各种零级、一级及其他反应)，g/cm³。

溶质运移上边界根据实际情况，选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界，初始条件以原始土层污染物浓度表示，由于全区深层土壤中污染物的背景值较难获得，因此，本次预测初始浓度设置为零。

(3) 土壤剖分参数设定

土壤预测参数见表 6.7-8 和表 6.7-9，部分参数来自表 6.7-3 理化性质参数平均值。

表 6.6-8 土壤水力参数表

参数 岩性	深度	残存含 水 率 θ_r	饱和含 水 率 θ_s	经验参数 α	曲线形状参数 n	饱和导水率 k_s mm/s	经验参数 l
	m			Cm ⁻¹			
素填土	0~1	0.065	0.13	0.075	1.89	3.586	0.5

表 6.6-9 溶质运移参数表

参数 岩性	深度	土壤容 重(g/cm ³)	纵向弥 散 度(m ² /d)	Frac 参数	不动水体含水 量	液相扩散系数	气相扩散系 数
	m						
素填土	0~1	1.4	3.45	1	0	0	0

在 Hydrus-1D 的 Soil Profile-Graphical Editor 模块中剖分包气带结构，根据土壤采样结果，根据地质勘测，评价区土壤填土层平均厚度为 3.7m，预测土层厚度设为 3.7m，本次模拟将土壤概化为一层。以压力水头值作为水分的初始条件，同时模拟为长时间连续泄漏 180d 下渗过程，故可以忽略土壤初始含水率、降雨对模拟结果的影响。

模拟时段为 4 个时段，分别 T0：1、T1:200、T2:400d、T3:600d、T4:800d、T5:1000d；模拟深度为 5 个深度，N1：20cm、N2：40cm、N3：80cm、N4：160cm、N5：370cm。

(4) 预测结果（垂直入渗）

Observation Nodes: Concentration

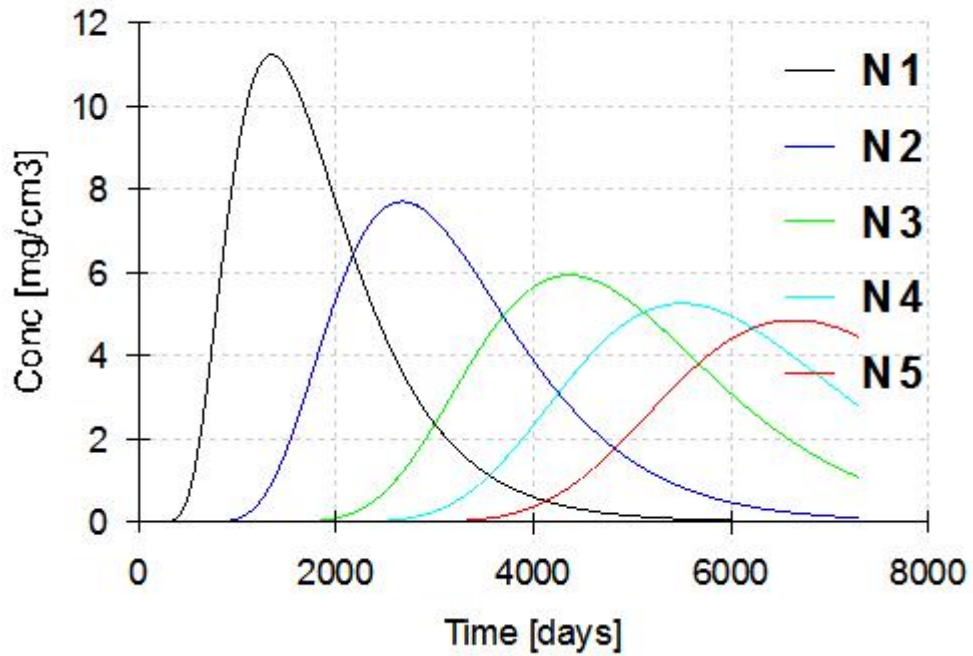


图 6.7-1 氨氮不同深度点位污染物浓度随时间变化曲线

Profile Information: Concentration

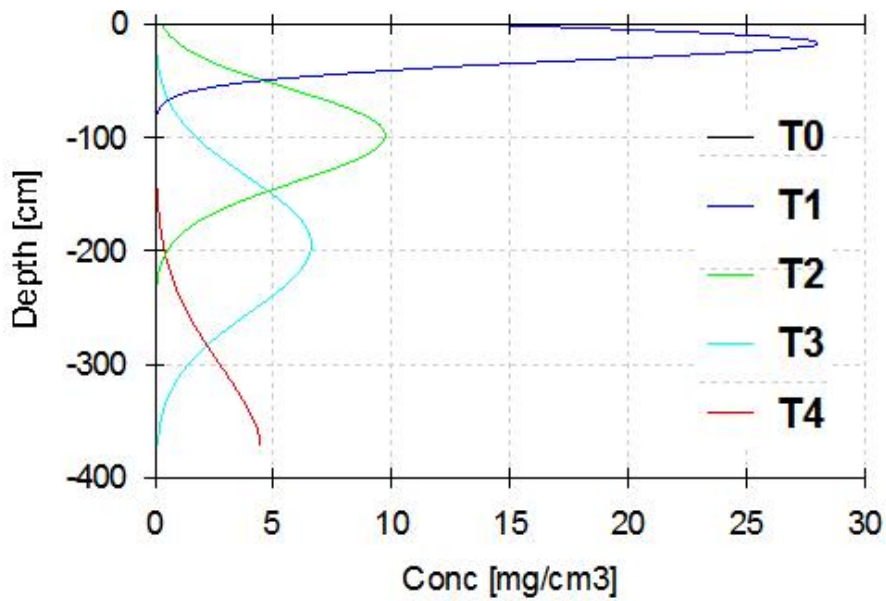


图 6.7-2 氨氮不同时长污染物浓度随深度变化曲线

Observation Nodes: Concentration

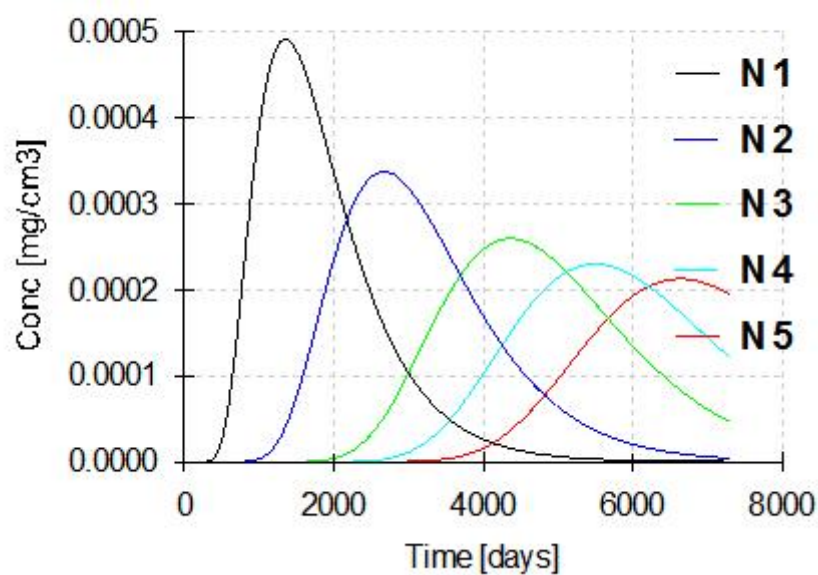


图 6.7-3 铬不同深度点位污染物浓度随时间变化曲线

Profile Information: Concentration

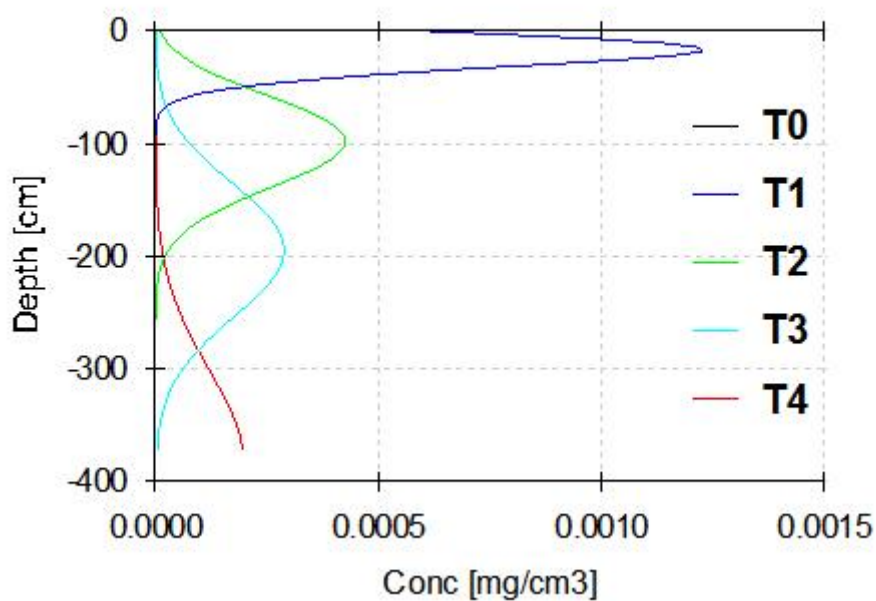


图 6.7-4 铬不同时长污染物浓度随深度变化曲线

6.7.2.5 影响预测结论

(1) 根据氨氮预测结果分析可知，氨氮在泄漏 180d 后，越靠近地表影响越大，最大影响深度在近地表 0.2m 左右，其最大值为 $28\text{mg}/\text{cm}^3$ ，折算土壤总污染物含量为 $19718.3\text{mg}/\text{kg}$ ，叠加背景值浓度（污水处理站旁 $8.7\text{mg}/\text{kg}$ ）后，最大预测值为 $19727\text{mg}/\text{kg}$ ，二类土壤筛选值为 $1000\text{mg}/\text{kg}$ ，最大超标 19.7 倍。

(2) 根据重金属铬的预测结果分析可知，铅在泄漏 180d 后，越靠近地表影响越大，最大影响深度在近地表 0.2m 左右，其最大值为 $0.00015\text{mg}/\text{cm}^3$ ，折算土壤总污染物含量为 $0.105\text{mg}/\text{kg}$ ，叠加背景值浓度（未检出，取检测限一半 $0.025\text{mg}/\text{kg}$ ）后，最大预测值为 $0.13\text{mg}/\text{kg}$ ，二类土壤筛选值为 $5.7\text{mg}/\text{kg}$ ，无超标情形，符合《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(DB36 1282-2020)第二类用地筛选值。

综上所述，在污染物持续运移 7300d 后，各污染物叠加背景值后均整体溶质浓度随着深度增加而减小，由于高盐废水中氨氮含量极高，导致泄漏至土壤中后污染影响较大，建设单位应加强高盐废水的管理，杜绝高盐废水发生泄漏情形，一旦发生及时处理，可将污染影响局限在较小范围。

6.7.3 保护措施和对策

土壤污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施。从污染物的产生、入渗、扩散全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施：主要包括对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险降到最低程度；管线敷设应采用“可视化”原则，即管道尽可能明渠明管，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土壤环境污染。

(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，集中送至公司污水处理站处理。末端控制采取分区防渗的原则。

(3) 与项目废水、污泥、药剂和腐蚀性气体等直接接触的建（构）筑物，均应采用有效的防腐措施。建（构）筑物防腐设计、施工应由专业有资质单位进行，应符合 GB 50046、GB 50212、GB 50224 的规定。建（构）筑物防腐通常可采用环氧树脂、乙烯基+玻璃纤维布、防腐涂料、内衬 PVC 板等多种防腐形式。

(4) 污染监控体系：实施覆盖生产区的土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，及时发现污染、控制污染。

(5) 应急响应措施：包括一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案，采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

6.8 生态环境影响分析

6.8.1 土地利用影响分析

本项目位于龙南有色现有厂区内，不新增额外用地，用地类型为工业用地，土地利用类型不发生改变，不对土地利用产生影响。

6.8.2 对植物的影响分析

本项目占地属于工业用地，现状地表为工业用地，项目占地对区域生物量的无影响。

6.8.3 对陆生动物及其栖息地的影响分析

拟建项目厂址位于现有工业厂地内，人为活动较为频繁，区域内的常见动物已避开扰动区域而迁移到较远的地方，周边区域尚未有国家规定的保护物种，本项目的建设对区域内这些常见陆生动物的栖息地造成的影响不大。根据现状调查知，本项目厂址所在区域内未发现重要野生动物的栖息繁殖地以及其它特殊或重要的植物群落分布区，区域内只有一些常见的哺乳类动物和鸟类。

6.8.4 对敏感目标的影响分析

根据现状调查可知，评价区范围内无自然保护区、无文物古迹等环境敏感目标。

6.8.5 小结

由于项目规模较小，厂址所在厂址已全部开发，区域无珍稀濒危野生动植物，场地内植被为当地常见物种，项目建设对区域生态环境的扰动较小，其生态环境影响可接受。

7 环境风险分析

环境风险分析的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次环境风险评价主要针对项目生产和储运过程中可能发生的环境风险事故进行环境风险影响预测分析，并提出风险防范措施及应急措施。

结合本项目工艺过程的特点，本次环境风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。

7.1 环境风险评价等级

7.1.1 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险潜势划分的相关规定，对本项目潜在环境危害程度进行概化分析。

（1）危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

1) 危险物质的临界量（Q）

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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。

本项目贮存单元涉及的危险物质最大贮存量及临界量见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目危险物质储存量与临界量分析

序号	名称		贮存情况			厂区最大贮存量(t)	临界量(t)	Q 值	危险特性
			贮存单元	储罐/槽量个数	单个储罐体积				
1	盐酸		盐酸罐区	3	100m³	237.2 ^[1]	7.5	31.6	腐蚀性
2	氨水		氨水罐区	2	100m³	71.6 ^[2]	10	7.16	毒性
3	氯化钡		物料区	/	/	6	50	0.3	毒性
4	溶剂油（煤油）		萃取车间	/	/	133.2	2500	0.053	可燃
5	废油渣/废三相渣		危废间	/	/	9	2500	0.0036	可燃
6	高盐废水(高氨氮废水>2000mg/L)		高盐废水收集池	/	/	137.81	5	27.56	毒性
7	铅及其化合物（废水）		基本无存储，管道或水池中			0.133	5	0.0266	毒性
8	钴及其化合物（废水）					0.0124	0.25	0.0496	毒性
9	砷及其化合物（废水）					0.004	0.25	0.016	毒性
10	镍及其化合物（废水）					0.00372	0.25	0.01488	毒性
11	铬及其化合物（废水）					0.004	0.25	0.016	毒性
12	镉及其化合物（废水）					0.008	0.25	0.032	毒性
13	锰及其化合物（废水）					0.362	0.25	1.448	毒性
14	铜及其化合物（废水）					0.004	0.25	0.016	毒性
15	汞及其化合物（废水）					0.0006	0.5	0.0012	毒性
16	酸溶渣	铅及其化合物	酸溶渣库			2.229	5	0.4458	毒性
		钴及其化合物				0.0138	0.25	0.0552	毒性
		砷及其化合物				0.0092	0.25	0.0368	毒性
		镍及其化合物				0.0128	0.25	0.0512	毒性
		铬及其化合物				0.0013	0.25	0.0052	毒性
		镉及其化合物				0.0076	0.25	0.0304	毒性
		锰及其化合物				0.451	0.25	1.804	毒性
		铜及其化合物				0.0094	0.25	0.0376	毒性
		汞及其化合物				0.009	0.5	0.018	毒性

注：[1]盐酸浓度为 31%，贮存量折算为浓度为 37%盐酸，31%盐酸密度为 1.18kg/L[2]氨水储罐浓度为 9.33%（6mol/L），密度为 0.96t/m³，需换算为 20%氨水。
储罐最大存储量均不超过总容积 80%。

根据上述分析结果，本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 70.781，属于 10≤Q<100。

2) 行业及生产工艺特点 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，根据表 7.2-3 评估生产工艺情况，将 M 划分为

①M>20；②10<M≤20；③5<M≤10；④M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

按照表 7.1-2 评估生产工艺情况，分析本项目所属行业及生产工艺特点。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。

表 7.1-2 本项目行业及生产工艺（M）分析表

行业	评估依据	分值	本项目情况	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	—	—
	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）	本项目设有盐酸罐区和氨水罐区 2 个分区	10
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（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	—	—
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	—	—
总计				10
a 高温指工艺温度 ≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

对照表 7.1-2 结合本项目实际情况进行分析，本项目为有色冶炼行业，涉及高温工艺但不涉及危险物质，设有盐酸罐区和氨水罐区（分为 2 个罐区），本项目 M=10，为 M3。

3）危险物质及工艺系统危险性（P）等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），按照表 7.1-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。

表 7.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P1	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 Q=70.781，且行业及生产工艺为 M3，综合判断，本项目危险物质及工艺系统危险性等级判为 P3。

(2) 环境敏感程度 (E) 的分级确定

1) 大气环境

本项目周边 5km 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，大气环境敏感程度为 E1。

表 7.1-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 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。
E2	周边 5km 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 500m 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 5km 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 500m 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于 100 人。

2) 地表水环境

地表水环境敏感分级见表 7.1-5，地表水环境敏感目标分级见表 7.1-6。

表 7.1-5 地表水功能敏感性分级

敏感性	地表水环境敏感特征
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，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。
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，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.1-6 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域。
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。

本项目废水排入污水处理厂，本项目地表水功能敏感区等级为低敏感 F3；经调查，环境敏感目标等级为 S3，地表水环境敏感程度分级见表 7.1-7。

表 7.1-7 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

综上，本项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

3) 地下水环境

本项目所在区无饮用水源地及特殊地下水资源，表层土壤主要为填土层，防渗性能较差。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，本项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3，包气带防污性能分级为 D2，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

表 7.1-8 地下水功能敏感性分区

敏感程度	地下水环境敏感特征
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。
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为列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 7.1-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，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。

表 7.1-10 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

(3) 环境风险潜势划分结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险潜势的划分原则见表 7.1-11。

表 7.1-11 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。

本项目各要素环境风险潜势见表 7.1-12。

表 7.1-12 本项目环境风险潜势划分结果

序号	环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	环境风险潜势划分
1	大气环境	P3	E1	III
2	地表水环境		E3	II
3	地下水环境		E3	II

7.1.2.环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），风险评价等级划分见表 7.1-13。

表 7.1-13 风险评价级别划分标准

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据表 7.1-13，本项目大气风险评价等级为二级；地表水、地下水评价等级为三级。

7.2 风险识别

7.2.1 物质风险识别

对项目所涉及的原料、辅料、中间产品、产品及废物等物质，凡属于有毒物质(极度危害、高度危害)、强反应或爆炸物、易燃物的均需列表说明其物理化学和毒理学性质、危险性类别等。

盐酸物质的理化常数，见表 7.2-1。

表 7.2-1 盐酸的主要理化性质一览表

标识	中文名：盐酸		危险货物编号：81013	
	英文名：hydrochloric acid		UN 编号：1789	
	分子式：HCl(aq)	分子量：36.46	CAS 号：7647-01-0	
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻酸味。		
	熔点(℃)	-114.8 (纯)	相对密度(水=1)	1.19
	沸点(℃)	108.6 (20%)	饱和蒸气压(kPa)	30.66kPa(21℃)
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入。		
	毒性	LD50 763mg/kg(大鼠经口)； 145mg/kg(小鼠经口)		
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。		
危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。			
防护措施	1、应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，清水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 2、防护措施：操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15min，可涂抹弱碱性物质(如碱水、肥皂水等)，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 15min，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食入：用大量水漱口，吞服大量生鸡蛋清或牛奶(禁止服用小苏打等药品)，就医。			
灭火方法	灭火方法：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。			

P507 萃取剂物质的理化常数，见表 7.2-4。

表 7.2-4 P507 萃取剂的理化性质及危险特性表

标识	中文名： P507 磷酸酯萃取剂		危险货物编号： 61863	
	英文名： Phophorate P507		UN 编号： /	
	分子式： (C ₈ H ₁₇) ₂ HPO ₃	分子量： 306.4		CAS 号： 14802-03-0
理化性质	外观与性状	无色或淡黄色透明液体		
	熔点(℃)	/	相对密度(水=1)	0.95
	沸点(℃)	209(10mmHg)	饱和蒸气压(kPa)	/
	溶解性	不溶于水。溶于乙醇、煤油、石油醚、苯和十二烷等有机溶剂。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、皮肤		
	毒性	大鼠经口 LD50 ： 4940mg/kg		
	健康危害	进入人体能引起中毒。		
危险特性	可燃			
防护措施	工程控制：密闭操作，局部通风，提供安全淋浴和洗眼设备 呼吸系统防护：式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 手防护：戴橡胶防酸碱手套。 身体防护：穿胶布防毒衣。 其它：工作毕，淋浴更衣。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水或大量流动清水冲洗至少 15 分钟，若皮肤有损伤立即就医。 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。 食入：不可催吐，用清水或生理盐水漱口、洗胃，就医。			
灭火方法	消防人员须戴好全面罩防毒面具， 自给式呼吸器，合适的防护服；干粉、二氧化碳、泡沫灭火器。			

煤油物质的理化常数，见表 7.2-5。

表 7.2-5 煤油的理化性质及危险特性表

标识	中文名：煤油		危险货物编号： /	
	英文名： petroleum ether		UN 编号： /	
	分子式： C6H14	分子量： 86.18	CAS 号： 8008-20-6	
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明液体，含有杂质时呈淡黄色。略具臭味		
	熔点(℃)	-95	相对密度(水=1)	0.77
	沸点(℃)	90~100	饱和蒸气压(kPa)	256 mm Hg (37.7 °C)
	溶解性	不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、经口		
	毒性			
	健康危害	急性中毒： 吸入高浓度煤油蒸汽，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸汽可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状， 接触性皮炎，皮肤干燥等。		
危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧。			
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。必须穿戴劳动防护用品。远离火种、热源， 工作场所严禁吸烟。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			

氨水物质的理化常数，见表 7.2-6。

表 7.2-6 氨水的理化常数

标识	中文名：氨水		危险货物编号：	
	英文名： Ammonium Hydroxide		UN 编号： 2672 8/PG 3	
	分子式： NH ₃ • H ₂ O	分子量： 35.045	CAS 号： 1336-21-6	
理化性质	外观与性状	无色透明液体		
	熔点(℃)	-77	相对密度(水=1)	0.88(32%)， 0.907(25%)
	沸点(℃)	37.7 (25%)	饱和蒸气压(kPa)	1.59kPa (20℃)
	溶解性	易溶于水		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入。		
	毒性	急性毒性： LD50 350mg/kg (大鼠经口)		
	健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿， 引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。如果身体皮肤有伤口一定要避免接触伤口以防感染。		
危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。			
防护措施	1、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自给式呼吸器，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。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。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。 2、防护措施：呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。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。手防护：戴防化学品手套。			
急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。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。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。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。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸， 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。吸入、食入或皮肤接触该物质可引 起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。			
灭火方法	灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。			

7.2.2 生产系统风险识别

本项目工程风险单元主要包括，生产车间、危废暂存间、污水处理站、化学品库、装卸点，危险源包括生产车间槽液泄漏、危险废物泄漏、废水事故排放、危险化学品泄漏、火灾、爆炸、危险化学品和危险废物装卸泄漏等。

本项目生产系统风险识别及危险物质转移途径见表 7.2-7。

表 7.2-7 生产系统风险识别及危险物质转移途径一览表

序号	风险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境风险途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间	生产车间槽液泄漏	槽液	危险物质泄漏	地表水、地下水	厂区及周 围地下水/土壤
2	危废暂存间	危险废物泄漏	危废	危险物质泄漏	地表水、地下水	厂区及周 围地下水
3	污水处理站	含重金属废水	事故排放	重金属物质泄漏	地表水、地下水	地表水、厂区及周 围地下水
4	危化库、罐区	危险化学品泄漏、 火灾、爆炸	盐酸、氨水	危险物质泄漏、火灾、爆炸及 其引发的次生污染物排放	空气、地下水、土 壤	厂区及周围企业 员工、群众

7.3 风险事故情形分析

根据风险识别结果，选择环境影响较大的代表性事故，按照对不同环境要素的影响程度，设定本项目风险事故情形：

①酸碱罐区盐酸、氨水储罐泄漏，考虑到储罐设有围堰，围堰防渗，盐酸和氨水泄漏重点影响的环境要素为大气；

②萃取废水收集池池体破裂，未经处理的萃取废水将进入地下水环境；

③废水处理站发生故障下，超标废水通过雨水管网外排至地表水环境；

④危废间发生泄漏。

项目环境风险事故情形设定见表 7.3-1。

表 7.3-1 风险事故情形设定

序号	风险事故情形描述	危险单元	主要危险物质	风险发生原因	环境风险类型	扩散途径
1	生产车间槽液泄漏风险事故	生产车间	槽液	生产设备腐蚀、老化或操作不当使得槽体破裂	危险物质泄漏	地下水、土壤
2	危险化学品贮存泄漏风险事故	罐区	盐酸/氨水	化学品贮存设施破裂	危险物质泄漏	空气、土壤、地下水
3	废水事故排放风险事故	污水处理站	高盐/重金属废水/综合废水	废水处理站失效，处理池体破裂	废水事故排放	地表水、地下水
4	废油类废物泄漏风险事故	危废暂存间	含油类废物	防渗层破损等	危险物质泄漏	地表水、地下水

7.4 环境风险分析

7.4.1 风险事故分析

7.4.1.1 事故原因分析

根据项目特点，营运期发生风险事故的原因主要包括：

（1）因停电造成本项目污水处理站生产废水处理系统停止工作，致使生产废水非正常排放；

（2）本项目污水处理站处理装置出现系统故障而造成废水处理系统非正常运转引起的事故排放；

（3）容器倾倒、设备选型不当、材质低劣或产品质量不符合设计要求或其他意外情况引起的化学品、废液等危险品种和危险废物泄漏；

（4）设备及容器的法兰密封不良，阀门劣化而出现化学品内漏；

（5）作业人员（包括操作工、管理人员等）违章作业或麻痹大意，造成控制仪表失灵造成设备及容器超压、各生产线槽体超装溢料或直接由管道中跑料；作业人员不认真执行设备检修维护及现场巡检等安全管理规章制度，未能及时发现事故隐患并加以解决；

（6）交通运输事故引发危化品泄漏：运输单位不按规定申办准运手续，驾驶员、押运员未经专门培训，运输车辆达不到规定的技术标准，超限超载、混装混运，不按规定路线、时段运行，甚至违章驾驶等等，都极易引发交通运输事故而导致危化品泄漏。

（7）自然灾害（如地震、洪涝、台风暴潮等）。

7.4.1.2 事故影响分析

（1）盐酸泄漏事故影响分析

本项目原辅材料中主要化学品为盐酸水，存在一定的腐蚀性，泄漏事故对环境的影响主要以液态物料的泄漏对空气、水体及土壤的危害为主，如果没有有效的处理措施进行处理，泄漏物料挥发出来的盐酸会对周围敏感点造成影响；液体进入地表水体，则有可能影响到水体的质量，严重者会对周围的水环境产生污染。

根据前文分析可知，本公司风险物质氯化氢为液态，在有围堰设施的前提下，泄漏物质局限在围堰内，发生泄漏时会挥发部分，对环境造成一定影响，泄漏后影响分

析如下：

预测范围以盐酸储罐泄漏点为中心，扩展 5km 范围。

1) 气象参数

选取最不利、最常见气象条件预测，主要气象参数见表 7.4-1。

表 7.4-1 大气风险预测模型主要气象参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度、纬度	盐酸：E：114°48'53.989"，N：24°50'52.043"	
	事故源类型	泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/ (m/s)	2.4	
	环境温度/℃	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F 类	
其他参数	地表粗糙度/m	1.0000m (土地利用类型为城市)	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

2) 盐酸储罐泄漏源强

液体泄漏速率采用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L —泄漏速率，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，此值常用0.40~0.65，本次取0.65（最不利情况）；

A —裂口面积， m^2 ，裂口直径取20mm，则裂口面积为0.0003 m^2 ；

P —泄漏液体密度， kg/m^3 ；

P —容器内介质压力，盐酸罐区均为常压储罐，取101325Pa；

P_0 —环境压力，取101325Pa；

g —重力加速度，9.81 m/s^2 ；

h —裂口之上液位高度，m，取5m。经上述计算，该电厂盐酸储罐泄漏速率为1.93 kg/s，按应急响应时间30min计，则盐酸泄漏量约3.47t。

3) 盐酸储罐泄漏后蒸发量源强

有毒化学物质泄漏后，液态物料部分蒸发进入大气，其余仍以液态形式存在，待收容等应急处置。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。由于本项目所涉及液体储罐均为常温常压储存，当泄漏事故发生后不会发生闪蒸蒸发，其液态物质沸点温度均高于贮存温度，因此泄漏后亦不会发生热量蒸发，所以泄漏后的质量蒸发量即为蒸发总量。质量蒸发速率按下式进行估算：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃—质量蒸发速率，kg/s；

P—液体表面蒸气压，Pa，设定盐酸浓度为31%，30℃下蒸汽分压为9.9 mmHg，即1320Pa；

R—气体常数，J/(mol·K)，取值8.314J/(mol·K)；

T₀—环境温度，K，取值298K；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；盐酸的摩尔质量为36.46kg/mol；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m，本次取17.8m；

α，n——大气稳定度系数，按HJ169-2018表F.3选取，分别为0.005285和0.3。

经计算，盐酸泄漏质量蒸发速率为0.313kg/s，本次事故取30min，则质量蒸发量为56.34kg。

4) 连续排放和瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定是连续排放还是瞬时排放，可以通过排放时间T_d，和污染物到达最近受体点（网格点或敏感点）的时间T来确定。

$$T=2X/U,$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，m；

U，—10m高处风速，m/s。假设风速和风向在T时间段内保持不变。

当T_d>T时，可被认为是连续排放；

当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目罐区距离最近敏感点老屋居民点为 350m，最不利气象条件风速为 1.5m/s。通过计算，污染物到达最近受体点的时间 T 为 466s，小于排放时间 $T_d=1800s$ ，因此本项目盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的 HCl 扩散属于瞬时排放。

5) 重质气体判定及预测模型确定

判断烟团/烟羽的气体性质，取决于他相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(Ri)进行判断。理查德数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式，其中连续排放的计算模式如下：

$$Ri = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ，氯化氢气体取 $1.48 \times 10^3 kg/m^3$ ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ，取 $1.29 \times 10^3 kg/m^3$ ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s ，取 1.5m/s。

经核算，HCl 计算值为 0.01。连续排放下， $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体。因此，盐酸储罐泄漏预测采用 AFTOX 模型

6) 预测参数

大气毒性终点浓度的选取大气毒性终点浓度的选取结果见表 7.4-2。

表 7.4-2 危险物质大气毒性终点浓度值一览表

序号	事故类型	污染物质	PAC-1(mg/m^3)	PAC-2(mg/m^3)
1	盐酸储罐泄漏	盐酸雾	150	33

6) 风险预测结果

采用 AFTOX 模型对盐酸储罐泄漏后的环境影响进行预测。最不利的扩散条件下 (F 类稳定度、1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%)，

风险源下风向不同距离处盐酸的最大浓度值见表 7.4-3，不同毒性终点浓度的最大影响范围见表 7.4-4，事故源项及后果信息见表 7.4-5。

表 7.4-6 盐酸储罐泄漏下风向不同距离处最大浓度值

距离 (m)	最不利气象条件下	
	高峰浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	0.11	1.34
60	0.67	157.19
110	1.22	99.78
160	1.78	66.09
210	2.33	46.51
260	2.89	34.47
310	3.44	26.62
360	4.00	21.23
410	4.56	17.37
460	5.11	14.50
510	5.67	12.32
560	6.22	10.61
610	6.78	9.24
660	7.33	8.14
710	7.89	7.23
760	8.44	6.47
810	9.00	5.83
860	9.56	5.29
910	10.11	4.82
960	10.67	4.41
1010	11.22	4.06
1060	11.78	3.75
1110	12.33	3.47
1160	12.89	3.23
1210	13.44	3.01
1260	14.00	2.82
1310	14.56	2.64
1360	15.11	2.48
1410	15.67	2.32
1460	16.22	2.22
1510	16.78	2.12
1560	17.33	2.03
1610	17.89	1.95
1660	18.44	1.87
1710	19.00	1.80
1760	19.56	1.73
1810	20.11	1.67
1910	21.22	1.55
1960	21.78	1.50
2010	22.33	1.45
2510	27.89	1.08
3010	40.44	0.85
3510	47.00	0.69
4010	53.56	0.58
4510	60.11	0.49
5010	66.67	0.43

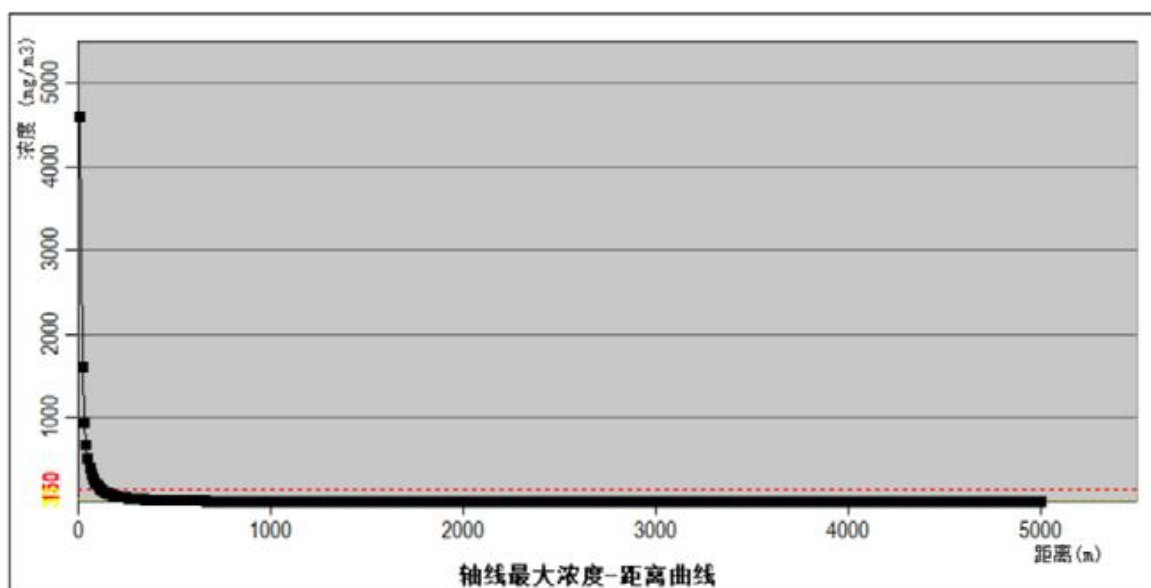


图 7.4-1 HCl 轴线最大浓度图

具体统计结果如下：

表 7.4-7 HCl 各毒性终点浓度的最大影响范围

预测情景	毒性终点阈值 (mg/m ³)		距风险源起始		距风险源终点	
			距离 (m)	高峰值 (mg/m ³)	距离 (m)	高峰值 (mg/m ³)
最不利气象条件	PAC-2	33	10	1.34	260	157.19
	PAC-1	150	10	1.34	60	34.47

表 7.4-8 HCl 各毒性终点浓度的最大影响范围

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述		盐酸储罐泄漏事故				
环境风险类型		泄漏				
泄漏设备类型		常压储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质		HCl	最大存在量/t	/	泄 漏 孔 径/mm	20
泄 漏 速 率 (kg/s)		1.93	泄 漏 时 间/min	30	泄 漏 量/kg	3470
液面以上高度/m		/	泄 漏 液 体 蒸 发 速 率 kg/s	0.313	事故频率	1.00×10 ⁻⁴ a
事故后果预测-最不利气象条件						
大气	危险物质	大气环境影响				
	HCl	指标	浓度值/（mg/m ³ ）	最 远 影 响 距 离/m	达 到 时 间/min	
		大气毒性终点浓度-1	33	260	2.89	
		大气毒性终点浓度-2	150	60	0.67	
		敏感目标名称	超过毒性终点浓度 2 的时间/min	超过毒性终点浓度 2 的持续时间/min	最大浓度/（mg/m ³ ）	
		无敏感目标超过大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2				

设定事故发生时，最不利扩散条件下，评价区域内距储罐区布局在厂区最东南方向，最近的敏感点为盐酸罐区西北方向 360m 处的新圳花苑居民点，无敏感目标浓度超过毒性终点浓 1 (33 mg/m³)和毒性终点浓度 2(150mg/m³)。

7) 预防措施

盐酸泄漏主要是由于管路系统泄漏(包括管道、阀门、连接法兰、泵的密封等设备及部位)；管道、阀门泄漏或破裂；自然因素，如地震、雷击等。

危化品泄露主要是由于操作管理不当而引发的泄露，自然因素，如地震、雷击类情景源强无法按照《建设项目环境风险评价技术导则》进行定量的分析计算，所以公司派专人对储罐、设备、管路等定期保养、维修、更换，做好巡查记录，并加强危化品仓库及危废储存区的管理，尽量减少泄露事故发生。一旦发生泄露，将会发生环境的污染，对地表水、土壤等造成影响，因此需隔离污染区，并采取相应的应急措施减少对环境的影响。

(2) 火灾、爆炸事故影响分析

项目生产过程中所使用的危险化学品中氯化氢、氨水等在特定环境及条件下会发生爆炸事故，并引起火灾。在发生火灾、爆炸事故时，会燃烧产生氮氧化物、一氧化碳等毒性气体，可能会造成环境空气质量超标。因此，为防止火灾、爆炸事故的发生，项目应严格按照化学品的理化属性进行储存，对化学品进行分区存放，在化学品仓库设置监控装置，以便及时发生事故，加强仓库内的通排风措施，防止泄漏化学品的挥发产生的气体囤积，对分区设置围堰，防止不同化学品同时泄漏时混合后发生化学反应。

(3) 废水事故排放风险分析

项目生产废水经自建污水处理站处理后排入定南工业污水处理厂。当自建污水处理站污水处理设施失效或污水处理池体破裂时，生产废水未经处理直接外排或下渗至土壤/地下水含水层中，对园区污水处理厂造成冲击，甚至会对土壤/地下水造成不良影响。

(4) 废气事故排放风险分析

根据对本项目产生废气的大气环境影响预测与分析，各废气经处理达标后，下风向地面最大落地浓度不超过评价标准，对周围环境的影响较小。但是，当处理设施发生故障情况，废气事故排放情况下，各污染物直接排放，排放量及排放浓度较大，且

项目排放的废气均有一定毒性，在事故超标排放情况下，可能会对大气环境造成影响。

因此，为了减轻本项目对周围环境的影响程度和范围，厂方须加强废气净化设施的日常管理、维护，确保本项目废气处理设施正常运行。一旦发生事故性排放，立即停止生产线运行，直至废气净化设施恢复正常为止。

7.4.2 风险防范措施

7.4.2.1 运营和生产管理的风险防范措施

(1) 加强工艺管理，严格控制工艺指标。工厂应建立科学、严格的生产操作规程和安全管理体系，做到各车间、工段生产、安全都有专业人员专职负责。

(2) 加强安全生产教育。安全生产教育包括厂级、车间、班组三级安全教育、特殊工种安全教育、日常安全教育、装置开工前安全教育和外来人员安全教育五部分内容。让所有员工了解本厂各种原材料、化学品、中间产品、最终产品以及废物的物理、化学和生理特性及其毒性，所有防护措施、环境影响等。

(3) 把好设备进厂关，将隐患消灭在正式投入使用前。同时加强容器、设备、管道、阀门等密封检查与维护，发现问题及时解决，保证设备完好。

(4) 厂区应建立处理环境事故的日常和应急两级物资储备，包括应急车辆以及自身防护装置、抢修设备工具等应急物资。同时需配备相应的应急物资及装备，如灭火器、堵漏卡箍、消防沙土等。

7.4.2.2 总图布置和建筑物安全防范措施

(1) 总平面布置根据厂区内生产装置及安全、卫生要求合理分区，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距；总图布置的建筑防火间距严格按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)设计。

(2) 厂区内散发烟尘、废气和噪声的生产设施和公用工程布置在全年最小风频率的上风方位。变配电等部分应位于全年最小频率的下风向。

(3) 污水处理站布置在厂区边缘地带。

(4) 人流和货运应明确分开，原料、产品、副产品等大宗货物运须有单独路线，不与人流及其他货流混行和平交。

(5) 厂区道路应根据交通、消防和分区的要求合理布置，力求顺通，危险品库等危险场所应为环行，路面宽度按交通密度及安全因素确定，保证消防、急救车辆畅行

无阻。道路的设计、车辆的行驶与装载、车辆驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008），并设立标志。

7.4.2.3 贮存安全防范措施

（1）化学品贮运安全防范措施

储存于阴凉、干燥、通风良好的库房，远离火种、热源。应与易（可）燃物等分开存放，酸碱应分开存放，切忌混储。对其有可能出现的破损流溢，进行仓库内部周边设计防流溢槽的设计并与内角端部设计回收坑槽。防流溢槽和回收坑槽的容量为贮桶最大单桶的容积的 1.1 倍，可确保在料液发生泄漏时，不会外流。

（2）仓储室要求：

1) 各类有机物应按有关规范分类储存。根据物料的用量、使用频率设置合适的仓储量和仓储室大小。

2) 易燃、易爆物料贮存：危险性生产区域有烟雾报警器，以便及时采取措施，消除事故隐患。

3) 各危险化学品按相关要求贮存，明确贮存注意事项。专人负责看管。

4) 为防止原料泄漏及燃烧，在原料区四周专设防渗排水沟至事故储水池，在排水沟旁还应建防火墙。

5) 在危废的处理处置过程中，应严格执行环保相关规定及要求，其它危废交由有资质的危废处理单位统一收集处置。厂区内的危险废物临时贮存应严格执行以下措施：

A、一般措施

①对所有的危险废物应建造专用的危险废物贮存设施。

②在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。

③在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，其余的危险废物必须将危险废物装入容器内。

④禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。

⑤无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

⑥装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。

⑦盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。

B、危险废物贮存设施的安全防护与监测

危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具,并设有应急防护设施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物,一律按危险废物处理。

根据本项目原料及成品理化特性及生产储量要求,本项目设置一个丙类仓库、埋地储罐等仓储设施。埋地储罐储存易燃液体,丙类仓库储存一般化学品及成品。各库房建筑物耐火等级均达二级,设置良好通风及防腐防潮措施。储罐区采用防爆电器,设置可燃气体检测报警仪,防火分区采用防火墙分隔,对原料等进行分类分开储存。各库房物品应严格按国家相关法规要求进行堆放,采用隔离、隔开方式进行储存,各库房设专人管理。

原料仓库、生产区地面均应硬化防腐,车间及仓库四周设排水沟并防腐硬化。根据车间及仓库中存储的化学品、车间生产过程中的中间化学品的性质准备好相应的灭火器材及职工防护设施。一旦发生泄漏或者火灾事故,及时灭火以减少产生的废气噪声严重的大气污染,同时将消防废水通过排水沟接入事故池。

7.4.2.4 运输过程中风险防范措施

(1) 对化学品的运输应采用安全性能优良的化学品专用运输汽车,同时车上要配备必要的防毒器具和消防器材,预防事故的发生。

(2) 应选择合适的运输路线,尽量避开人口稠密区及居民生活区,同时对化学品运输车辆驾驶员进行严格的培训和资格认证。在可能发生事故的设施、材料、物品的周围和主要通道危险地段,出入口等处应装设事故照明灯。事故照明的照度不低于照明总照度的 10%。

(3) 合理控制产品的生产量与销售量,尽量减少储存总量。化学品的储桶、槽车等严格按装料系数装存物料,避免因装料过满发生爆炸或泄漏。

(4) 需要其他供应商供货的,应要求其提供资质证明;使用合格运输工具及聘请有资质的运输人员。

7.4.2.5 原辅料厂区内使用过程中的防范措施

(1) 项目厂房生产线各槽均架空设置,下方设围堰(或托盘,防污、防渗),既可以分类收集跑、冒、滴、漏的废水,还可以防止槽体发生意外破裂时槽液不流失到

外环境。各槽成对应用，以做备用，出现泄漏事故，槽液泵入备用槽（备用槽+围堰）。

（2）生产线须离地架空建设，生产线周边设置事故废液围堰、收集与引流设施。既可以分类收集跑、冒、滴、漏的废水，还可以防止镀槽发生意外破裂时槽液不流失到外环境。

（3）在生产线附近设置可移动式事故槽，出现泄漏事故，把泄漏的物料泵入事故槽。

（4）涉及危化品仓库地面采用环氧树脂漆涂层防腐、防渗漏设计。

7.4.2.6 环保设施事故/非正常排放的应急对策

（1）废气事故/非正常排放的防范、应急措施

1）废气处理设施应配备备用设备，保证将事故废气处理。保障装置的正常运行。若装置无法进行，应停止生产，查明原因，待系统恢复正常后再行生产。

2）各生产装置均设有事故联锁紧急停车系统，一旦发生事故立即停车。

3）电源采用双回路。

4）一旦出现生产事故，导致废气事故性排放，应第一时间告知当地的生态环境部门，尽快通知可能受影响的附近单位和居民。

5）废气处理系统按相关的标准要求设计、施工和管理。

6）对废气处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。另外，建设单位制定完善的管理制度及相应的应急处理措施，保证废气处理系统发生故障能及时作出反应及有效的应对。

7）安排专人负责废气处理设施管理，定期对设备进行检修，发现破损等现象及时进行维修处理。

（2）废水事故/非正常排放的防范、应急措施

1）保证污水处理设施的稳定运行

对于影响污水处理设施稳定运行的关键设备应设置备用设备、用电应同时接入应急电源、供药应及时并保持有余量等。

2）保证项目排水在污水处理设施的处理范围内

保证项目排水在污水处理设施的处理范围内是污水处理稳定达标的关键，因此，项目应严格控制生产过程中废水的产生、分类在设计范围内。

3）设置应急事故池

事故水池设计须综合考虑各种应急内容与响应条件以及经济性，并配套合理可行的应急措施纳入应急体系，才能经济、高效的发挥事故水池的作用。事故发生后立即启动应急响应措施，从事故发生到处置完事故一般情况不超过 4h。

设置高压水枪和水炮及消防应急泵，将泄漏的液氨用大量水冲洗，洗水稀释收集后排入储罐区应急事故水池，待事故结束后，废水处理合格后外排。

事故应急水池容量按下式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：V₁——V₁ 为最大一个容器的设备 (装置)或贮罐的物料储存量和事故废水产生量，m³。本项目罐区围堰容积完全可收集泄漏酸碱物料和料液。

因此，最大容器的泄漏量考虑最大 100m³ 储罐容量不超过 80%。因此 V₁=80m³。

V₂ ——在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或贮罐的喷淋水量。消防废水使用量为 20L/s，灭火时间一般不超过 4h，项目最大消防水量约 288m³，因此 V₂=288 m³；

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，其中盐酸罐区围堰容积不小于 300m³；

V₄——发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量；取污水处理站 12h 的处理量高盐废水 68.905m³+一般废水 243.3m³，合计 312.205m³；

V₅—— 为发生事故时可能进入该收集系统的雨水量。取初期雨水量，设有专门的初期雨水收集池，容积为 600m³，则 V_雨=0m³。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = 80 + 288 - 300 + 312.205 + 0 = 380.205 \text{m}^3。$$

建议建设单位设置 400m³ 的事故应急池，设置于厂区低洼处，保持事故池处于空置状态。一旦污水处理设施发生故障，物料泄漏或者火灾等事故时，立即将本企业废水引入废水事故池。

5) 设置在线监测仪

对项目废水排放情况进行实时监测，能第一时间发现废水处理出现的异常情况，并将不达标废水直接引入应急事故池或返回废水调节池，及时找出原因。

6) 废水处理设施不得擅自停用，如确需停用，必须向生态环境部门提出申请，经生态环境部门同意批准后方可实施，并负责处理善后工作。

7) 设置备用水泵，废水的处理设施出现故障时，应立即向生态环境部门报告，并采取紧急预防措施，停止加料或停止生产，同时组织有关技术人员进行检修，使环保工程正常运转方可恢复生产，以确保周围的环境质量不受影响。

8) 选用优质设备，对污水处理各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应一备一用，易损部件要有备用件，在出现事故时能及时更换。

9) 加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

10) 建立安全操作规程，在平时严格按规程办事，定期对污水处理厂人员的理论知识和操作技能进行培训和检查。

7.4.3 建立“三级”防控体系

一级防控体系必须建设装置区围堰、防火堤及其配套设施（如备用罐、储液池、导流设施、清污水切换设施等），防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；车间事故废水、废液的收集系统。本项目生产车间采取架空设置、车间地面防腐防渗、四周设置导流沟等措，发生事故时确保车间废水能引入应急事故池，不影响其它车间。

二级防控体系必须建设应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；全厂事故应急池收集系统。确保事故情况下危险物质不污染水体，可满足一次性事故废水量。厂区总排污口及雨水排污口处设置应急阀门，一旦发生事故，紧急关闭，避免全厂事故废水外排，环境污染。

三级防控体系是在东江工业园污水处理厂终端建设终端事故缓冲池，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成地表水的环境污染。

7.4.4 与当地政府部门风险应急系统联动协调防范措施

在各个危险区域设置警报，当听到某个区域需要疏散人员的警报时，区域内的人员迅速、有序地撤离危险区域，并到指定地点集合，从而避免人员伤亡。装置负责人在撤离前，利用最短时间，关闭该领域内可能会引起更大事故的电源和管道阀门等。

（1）事故现场人员的撤离

人员自行撤离到上风口处，当班班长应组织本班人员有秩序的疏散，疏散顺序从最危险地段人员开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，由当班班组长清点本班人数，班长清点人数后，向厂长或者值班长报告人员情况。发现缺员，应报告所缺员工的姓名和事故前所处位置等。

（2）非事故现场人员紧急疏散

由事故单位负责报警，发出撤离命令，接命令后，当班负责人组织疏散，人员接通知后，人员自行撤离到上风口处，疏散顺序从最危险地段人员开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，负责人清点人数后，向厂长（部门负责人）或者值班长报告人员情况。发现缺员，应报告所缺员工的姓名和事故前所处位置等。

（3）抢救人员在撤离前、撤离后的报告

负责抢险和救护的人员在接指挥部通知后，立即带上救护和防护装备赶赴现场，等候调令，听从指挥。由队长（或者组长）分工，分批进入始发点进行抢险或救护。在进入事故点前，队长必须向指挥部报告每批参加抢修（或救护）人员数量和名单并登记。

抢修（或救护）队完成任务后，队长向指挥部报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，申请下达撤离命令，指挥部根据事故控制情况，必须做出撤离或继续抢险（或救护）的决定，向抢险（或救护）队下达命令。队长若接撤离命令后，带领抢险（或救护人员）撤离事故点至安全地带，清点人员，向指挥部报告。

（4）周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法

当事故危及周边单位、村庄时，由指挥部人员向政府以及周边单位书面发送警报。事态严重紧急时，通过指挥部直接联系政府以及单位负责人，由总指挥部亲自向政府或负责人发布消息，提出要求组织撤离疏散或者请求援助。在发布消息时，必须发布事态的缓急程度，提出撤离的具体方法和方式。撤离方式有步行和车辆运输两种。撤离方法中应明确应采取的预防措施、注意事项、撤离方向和撤离距离。撤离必须是有组织性的。

（5）本项目突发环境事件后，管理机构和生态环境主管部门应在政府统一领导下，启动环境应急预案，做好应急响应工作。

当地地方人民政府应根据政府应急预案的有关要求，成立环境应急指挥机构，统

筹部署和协调应对工作。环境应急指挥机构应组织有关专家对突发环境事件信息进行分析、评估，并根据事件发展情况，做出科学预测，提出相应的对策和建议供指挥部决策时参考。

园区内企业、管理机构及生态环境主管部门应加强应急管理机构建设，确保在突发事件发生后能迅速响应并完成相应的应急处置工作。

管理机构及建设单位应该根据环境风险评价的结果，充分利用现有资源，有针对性地储备应急物资和装备，建立完善应急物资和装备动态管理系统，确保应急物资和装备充足。对于存在较高风险单元并且紧急疏散确有困难的设施周围应设置紧急安置所，并制定相关的紧急避难指南。生态环境主管部门应督促管理机构和建设单位统筹规划，做好应急物资和装备的保障工作。环境保护主管部门应了解本地区应急救援所需装备配备情况及存放位置，掌握辖区内应急物资储备、生产情况及调用、紧急配送和补充方案。

建设单位、管理机构及生态环境主管部门应做好通信保障相关工作。管理机构应该设立报警系统，确保 24 小时畅通。如果有条件可建立一个统一频道的无线电应急通讯系统，以便各企业及有关部门及时了解事态的发展。智慧系统应有对外界相对保密的办公电话、手机、对讲机组成，以避免应急期间受外界干扰。管理机构应该对应急通讯系统定期进行测试，并做好测试记录和存档工作，确保无障碍运行。

生态环境主管部门要建立和完善应急指挥系统，配备必要的应急通讯器材，积极保障环境应急指挥机构与有关部门及应急救援队伍间的联络通畅。

建设单位应加强对企业职工的环境应急培训和教育，培养专兼职的环境应急人员，组建专兼职的环境应急救援队伍。

管理机构应帮助企业强化应急救援队伍建设，并切实加强指导。

生态环境主管部门应有力推动与公安消防等综合性与专业化应急救援队伍建立长效联动机制，积极探索大中型企业及重点园区建立专业环境应急救援队伍，促进环境应急救援工作专业化和社会化。

建设单位的应急响应与处置应在当地政府的统一领导下开展。区域内企业及管理机构应适时先期处置、全力切断污染源、及时准确报送信息、落实有关应急处置措施；生态环境主管部门应查明情况、及时报告、提出建议、督促落实，切实加强指导和协调工作。

管理机构和建设单位应按照基地突发环境事件的预警分级确定应急响应级别，并采取与之对应的措施。根据事件的发展情况和采取措施的效果，预警级别可以升级、降级或解除。

建设单位在进行先期处置的同时，应尽快向管理机构毗邻及可能波及的企业和地区通报，同时按照有关规定及时将突发环境事件的有关情况向生态环境主管部门报告，为尽快得到政府和社会支持争取时间，最大可能减轻突发环境事件造成的影响。接到突发环境事件报告和通报的部门和单位应做好相应的应对工作。

管理机构应制定突发环境事件的信息报送制度，明确信息报告时限、内容、方式和发布程序。管理机构在发现或得知发生突发环境事件时，应按照有关规定及时向生态环境主管部门和地方人民政府报告，并向企业、周边保护目标和应急协作单位通报。

生态环境主管部门应严格执行《突发环境事件信息报告办法》的有关规定，并切实加强信息报送工作的督促和指导。

突发环境事件的责任单位要及时、主动、准确、全面地向环境应急指挥机构提供与环境应急救援工作有关的基础资料，为环境应急指挥机构确定救援和处置提供决策依据。

7.5 事故处理措施

7.5.1 火灾扑救

(1) 首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的压力及密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。如有液体流淌时，应筑堤（或用围油栏）拦截飘散流淌的易燃液体或挖沟导流。

(2) 及时了解和掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

(3) 对流淌火灾，应准确判断着火面积。小面积液体火灾，一般可用雾状水扑灭。用泡沫、干粉、二氧化碳一般更有效。大面积液体火灾则必须根据其相对密度（比重）、水溶性和燃烧面积大小，选择正确的灭火剂扑救。

(4) 扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物毒害性较强的易燃液体火灾，扑救人员必须佩戴防护面具，采取防护措施。

7.5.2 泄漏处理

危险化学品的泄漏，容易发生中毒或转化为火灾爆炸事故。因此泄漏处理要及时、得当，避免重大事故的发生。

（1）泄漏处理注意事项

进入泄漏现场进行处理时，应注意以下几项：

- 1) 进入现场人员必须配备必要的个人防护器具。
- 2) 如果泄漏物化学品是易燃易爆的，应严禁火种。扑灭任何明火及任何其它形式的热源和火源，以降低发生火灾爆炸危险性。
- 3) 应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。
- 4) 应从上风、上坡处接近现场，严禁盲目进入。

（2）泄漏事故控制

泄漏事故控制一般分为泄漏源控制和泄漏物处置两部分。

1) 泄漏源控制

可通过控制化学品的溢出或泄漏来消除化学品的进一步扩散。方法如下：容器发生泄漏后，应采取措施修补和堵塞裂口，制止化学品的进一步泄漏。堵漏成功与否取决于几个因素：接近泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质的特性。

2) 泄漏物处置

泄漏被控制后，要及时将现场泄漏物进行覆盖、收容、稀释、处理使泄漏物得到安全可靠的处置，防止二次事故的发生。地面上泄漏物处置主要有以下方法：

①围堰堵截：如果化学品为液体，泄漏到地面上时会四处蔓延扩散，难以收集处理。为此需要筑堤堵截或者引流到安全地点。对于车间和储存区发生液体泄漏时，要及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。本项目危险化学品仓库外围设有围堰，可满足最大泄漏的收集要求，保证物料第一时间在危险化学品区内得到收集，不会发生溢流。同时在围堰内设置物料收集池，并通过管道与事故应急池相连，事故应急池进出口设置阀门实现废水分流。

②覆盖：对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。或者采用低温冷却来降低

泄漏物的蒸发。

③稀释：为减少大气污染，通常是采用水枪或消防水带向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散，使其在安全地带扩散。在使用这一方法时，将产生大量的被污染水，因此应疏通污水排放系统。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。

④收容：对于大型液体泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。或者用固化法处理泄漏物。

⑤废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水收集进入事故池，再排入污水处理系统。

7.6 风险应急预案

7.6.1 应急预案组织

企业在建设期间应组建“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、应急抢险组、后勤物资保障组及医疗救助组四个行动小组，组织机构详见图 7.6-1。

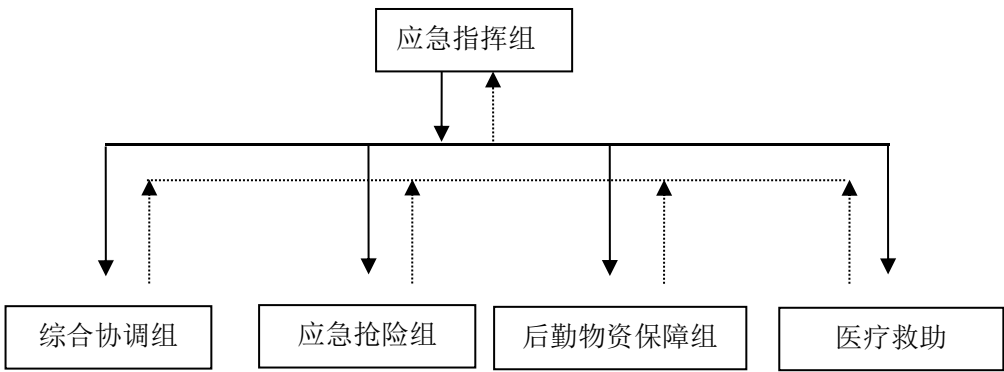


图 7.6-1 应急组织机构图

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如下：

（1）应急指挥组

应急指挥小组通常由企业总经理担任组长，值班经理或副总经理担任副组长，生产车间主任、安全环保科长等主要职能部门的中层干部担任小组成员。

（2）综合协调组

由安全环保科长担任小组长，厂办公室领导担任副组长，安全环保科成员及厂办主要成员担任小组成员。

（3）应急抢险组

组建多个应急抢险组，由各部门负责人担任组长，生产管理人员（生产车间班长、组长等）担任副组长，组织厂内工程技术人员、生产岗位操作工人、安全管理人员分工组成多个抢险组。

（4）后勤物资保障组

由厂内负责后勤管理副总经理担任组长，后勤管理人员、保安人员等，组成后勤保障组。

（5）医疗救助小组

由总经理指令某副经理担任组长，由安全管理部门抽调一人担任副组长，建立厂职工工会组织后，增加工会主席任副组长，组织厂医务室成员及相关人员编成救援救护组。

7.6.2 预案分级响应条件

根据发生事故的大小，确定相应的预案级别及分级响应程序。

（1）一般污染事故应急响应程序

1) 应急指挥组接到事故报警后，立即通知各应急抢险组 15 分钟内到达各自岗位，完成人员、车辆及装备调度；同时，应向园区事故应急处理指挥部报告。

2) 综合协调组在 15 分钟之内到达事故现场，进行调查取证，保护现场，查找污染源，并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况初步调查分析，形成初步意见，及时反馈给园区应急指挥小组。由应急指挥组根据事故情况启动相应的应急预案，领导各应急抢险组展开工作。

3) 在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥组研究确定后，向当地政府和园区事故应急处理指挥部报告处理结果。现场应急工作结束。

（2）较大或严重污染事故应急响应程序

1) 应急指挥组接到事故报警后，立即通知各应急抢险组 10 分钟内到达各自岗位，完成人员、车辆及装备调度；同时，应向园区事故应急处理指挥部、龙南市应急处理指挥部报告。

2) 综合协调组在 15 分钟之内到达事故现场, 进行调查取证, 保护现场, 查找污染源, 并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况初步调查分析, 形成初步意见, 及时反馈应急指挥组。

3) 由应急指挥组根据事故情况启动相应的应急预案, 领导各应急组展开工作, 同时向当地政府和园区应急处理指挥部请求支援; 由园区应急处理指挥部进行紧急动员, 适时启动区域的环境污染事故应急预案, 迅速调集救援力量。

4) 区域的各应急行动组迅速到达事故现场, 成立现场应急处理指挥部, 厂内应急指挥组移交事故现场指挥权, 制定现场救援具体方案; 各应急行动组在现场指挥部的领导下, 按照应急预案中各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作; 厂内的应急组应听从现场指挥部的领导。现场指挥部同时将有关进展情况向上级领导部门汇报。

5) 污染事故基本控制稳定后, 现场应急指挥部将根据专家意见, 迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。以上各步程序按照现场实际情况可交叉进行或同时进行。

当污染事故有进一步扩大、发展趋势, 或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态, 现场应急指挥部将根据事态发展, 及时调整应急响应级别, 并发布预警信息, 同时可向龙南市应急处理指挥部请求援助。

7.6.3 应急预案保障

按照任务分工做好物资器材准备, 如必要的指挥通讯、报警、洗消、消防、抢修等器材及交通工具。上述各种器材应指定专人保管, 并定期检查保养, 使其处于良好状态, 各重点目标设救援器材柜, 专人保管以备急用。

应急人员防护器材: 自给正压式呼吸器, 防毒服, 过滤式防毒面罩 (半面罩), 化学安全防护眼镜, 防静电工作服, 橡胶手套。

应急灭火设施器材: 雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

应急泄漏清除器材: 砂土、活性炭、干燥石灰或苏打灰、蛭石或其它不燃材料、防爆泵, 专用收集器。

7.6.4 信息报送程序和联系方式

重要部位安装报警电话与控制中心连通, 应急救援领导小组及救援人员配备通信

工具，联系畅通，及时到位。明确事故报警电话号码、通讯、联络方法。当发生突发性危险化学品泄漏事故时，现场人员在保护自身安全的情况下，及时检查事故部位，并向车间主任、企业调度室、应急领导小组报告，拨打“119”电话报警；报警内容包括：事故单位、事故发生的时间、地点、化学品名称和泄漏量、事故性质（外溢、爆炸、火灾）、危险程度、有无人员伤亡以及报警人姓名及联系电话。

7.6.5 应急环境监测、抢险、救援及控制措施

突发性环境污染事故，往往在极短时间内一次性大量泄漏有毒物或发生严重爆炸，短期内难以控制，破坏性大，损失严重。应急监测是突发性环境污染事故处理处置中的首要环节，应急监测人员对污染事故要有极强的快速反应能力，事故发生后，必须迅速赶赴事故现场，迅速、准确判断污染物的种类、污染物浓度、污染范围及其可能的危害，并对污染物进行跟踪监测。

（1）大气监测

项目大气污染物主要是氯化氢、氨、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等，应急监测主要是大气监测，发生突发环境事件后，公司应配合当地管理部门对这些物质进行应急监测。具体方案如下：

企业发生突发环境事件时，应急监测组应带上监测仪器和采样设备，对大气中的是氯化氢、氨、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等浓度进行监测。企业自身不具备相应的监测能力时，可委托当地相关监测部门进行应急监测。

布点及频次：现场环境污染事件应根据突发环境事件污染物的扩散速度和事发地风向、风速或水深、流速等气象和地域特点，确定污染物扩散范围，在重污染区、轻污染区及警戒区布设相应数量的监测点位。采样频次为事故发生时 1 次/5 分钟，事故结束后，1 次/30 分钟。

事件发生初期，根据事件的严重程度，按照尽量多的原则进行监测，随着污染物的扩散情况和监测结果的变化趋势适当调整监测频次和监测点位，如下图 7.6-2。

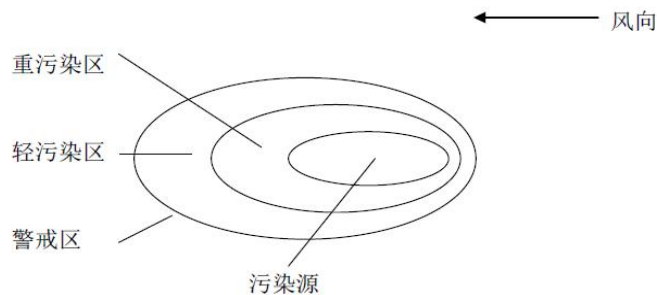


图 7.6-2 污染控制区域及应急监测布局示意图

(2) 水质监测

根据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010），采样断面的设置一般以突发环境事件发生地及其附近区域为主，采样位置包括雨水排放口及附近水体，监测项目主要为流量、pH、COD、氨氮、重金属等污染物，采样频次事故发生时 2 次/时，事故结束后 1 次/天。

(3) 监测分析

对监测项目进行监测分析，采样、分析过程要详细记录。

(4) 预测预报

必要时根据监测结果，综合分析事件污染变化趋势，运用扩散预测模型，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为应急决策的依据。

(5) 应急监测终止

事件现场得到控制，事件条件已经消除，污染的泄漏或释放已经杜绝，环境中污染物浓度已降至规定限值内，现场指挥部下达应急监测终止命令。

(6) 后续监测

应急监测终止后，还应继续进行环境监测工作，对事件可能的中长期影响进行持续的监测和评价。

(7) 应急监测评价

由应急监测小组对监测工作的响应速度、监测点位和布设、数据的准确性和代表性、报告的针对性和时效性进行评价；确定的监测因子和采用的监测方法是否科学合理，选用的预测预报模型是否适合现场情况，与最终监测结果的拟合程度；分析仪器、防护装备、通讯设备、交通工具等是否与应急监测任务相适应。根据总结和评价的情况及时修订环境应急环境监测预案，更新应急监测仪器设备，更好地发挥环境监测在突发生事件应急处置中的决策支持和技术保障作用。

7.6.6 人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划

(1) 事故现场人员清点、撤离方式、方法

当发生重大泄漏事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。综合协调组应立即到达事故现场，设立警戒区域，指导警戒区内的员工有序的离开，确认区域内确无任何人滞留。当员工接到紧急撤离命令后，应对生产装置进行紧急停车，并对物料进行安全处置危险后，方可撤离岗位到指定地点进行集合。

员工在撤离过程中，应佩戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈跑步和碰撞容易产生火花的铁器或石块，应憋住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，缓缓朝逆风方向或指定的集中地点走去。

疏散集中点由指挥部根据当时气象条件确定，总的原则是撤离安全点处于当时的上风向。

(2) 周边事故影响区的单位、社区及非事故现场人员紧急疏散方式、方法

后勤物质保障组负责向周边事故影响区的单位、社区通报事故情况及影响，说明疏散的有关事项及方向；本单位非事故现场的人员应根据预案演练时的要求有序疏散，并做好互救工作；发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、社区安全时，指挥部应与政府有关部门联系，配合政府引导人员迅速疏散至安全的地方。

(3) 人员在撤离前后的疏散后的报告

事故抢救完毕，抢救人员在撤离前，应向总指挥报告完成抢救的情况，取得同意后撤离；抢救人员在撤离后，还应向总指挥报告所处位置，请示新工作。

7.6.7 事故应急救援关闭程序与恢复措施

(1) 事故救援工作结束的确定

当应急抢险组对泄漏的设备、装置抢修结束，泄漏得到有效控制后，应立即向指挥部报告，经总指挥在现场检查确认，根据对泄漏区域内空气中污染物的浓度下降的检测数据，再确定事故应急救援工作的结束。

(2) 事故危险的解除

事故应急救援工作结束后，由指挥部通知公司相关部门，事故危险已解除。

涉及周边社区及人员疏散的，由指挥部向上级有关部门报告后，由上级有关部门

确认后，宣布解除危险。

7.6.8 应急培训计划、公众教育和信息

为能在事故发生后迅速准确、有条不紊地处理事故，尽可能减少事故造成的损失，平时必须做好应急救援的准备工作，落实岗位责任制和各项制度，具体措施有：

（1）组织应急小组，落实人员，每年初要根据人员变化进行组织调整，确保救援活动的展开。

（2）按照任务分工做好必要的物资器材准备工作，要专人保管，定期检查保养，使其处于良好状态。

（3）定期组织救援训练和学习，各队按专业分工每年训练 1~2 次，每年组织一次综合性应急救援演习，提高指挥水平和救援能力。

（4）对职工进行经常性的化学救护常识教育，熟练使用各种防毒面具、消防器材，组织职工进行灾害发生时抢救方法的培训和训练。

（5）要制定各岗位的应急措施，要教育每位职工都能掌握它，要成立抢救小组，掌握一般的抢救知识，做好自救互救。

7.7 风险评价结论

本项目环境风险评价工作等级为三级。建设单位应采用严格的国际通用的安全防体系，建立一套完整的管理规程、作业规章和应急计划最大限度地降低环境风险，一旦意外事件发生，能最大限度地减少环境污染危害和人们生命财产的损失。根据众多同类工程实际情况，环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，从而最大限度地减少可能发生的环境风险。

通过一系列环境风险防范措施，可有效降低环境风险的发生概率，其环境风险水平能控制在可以接受的范围内。

8 污染防治措施分析

8.1 废水污染防治措施

本项目从源头控制和末端处置等两方面控制废水污染物排放。

8.1.1 源头控制措施

本项目采取了以下污染预防技术，被列入《稀土冶炼行业污染防治可行技术指南》。

本项目采取联动萃取分离工艺，对传统分离流程中不同工艺段的负载有机相进行适当连通和复式使用，充分利用串级萃取过程中稀土及酸碱平衡的交换作用，提高负载有机相的萃取效率，降低酸碱等化工材料消耗和废水产生，提高分离流程效率，同时萃取工艺采用仿真模拟技术，从源头减少盐酸用量。

8.1.2 末端治理措施

本项目产生的生产废水主要有：沉淀母液、沉淀洗水、酸雾净化废水、地面冲洗水等。

本项目根据水质，将其划分为高盐废水、一般废水和生活污水等类别分质分类处理。

（1）高盐废水处理

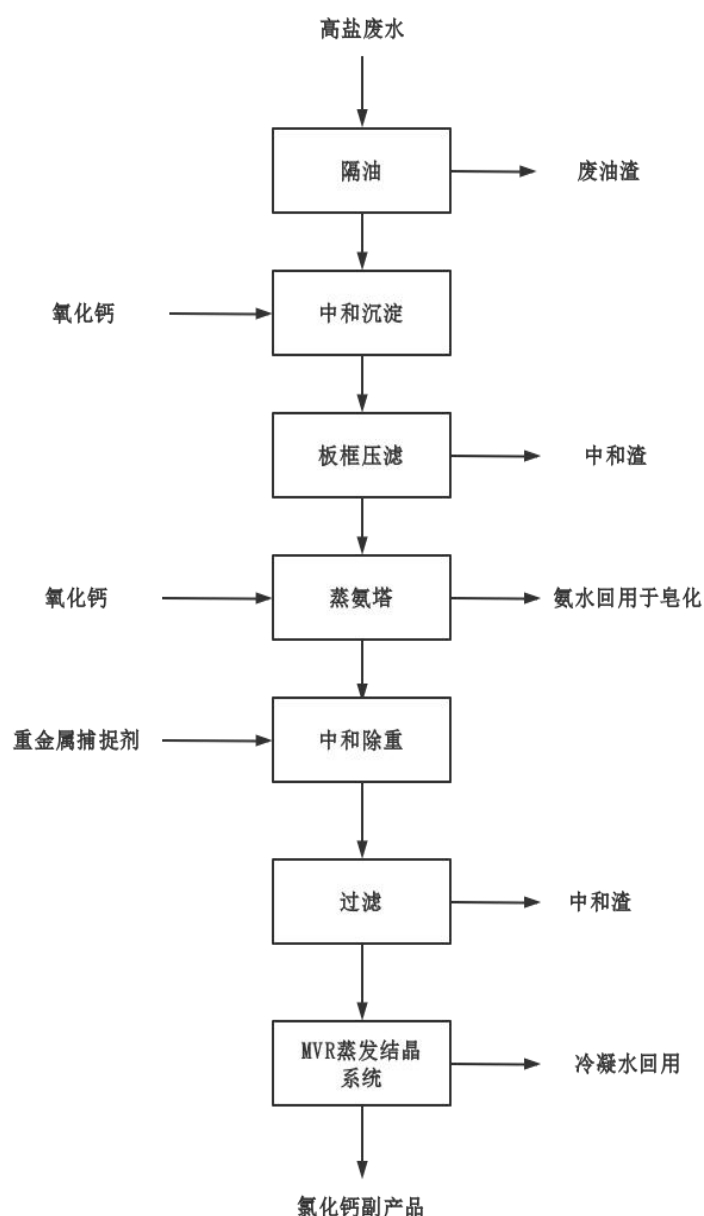


图 8.1-1 高盐废水处理工艺流程图

工艺流程简述：工程分析可知，萃取废水、沉淀母液主要物质为 NH_4Cl 、 HCl 、油类及部分微量重金属元素。

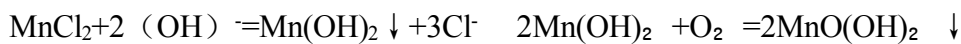
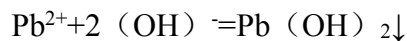
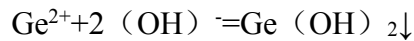
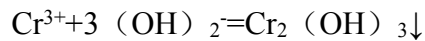
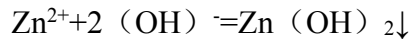
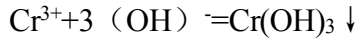
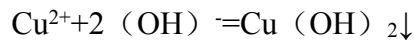
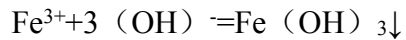
1) 隔油

萃取废水夹带有部分有机相，以油类物质悬浮于废水表面，可通过隔油的方法去除大部分油类物质。

2) 中和沉淀

萃取废水和沉淀母液均含有 HCl ，通过加入石灰的方式，去除废水中的 HCl ，生成溶于水的 CaCl_2 （副产品），并进一步沉淀废水中的金属离子，如重金属离子，生成重

金属沉淀物。反应方程式如下：



$\text{Mn}(\text{OH})_2$ 极易生成沉淀物，即便是水中溶解的微量氧，也能将氢氧化锰氧化，生成棕色的偏氢氧化锰沉淀。

3) 压滤

通过机械压滤的方式分离沉渣，即为中和渣。

4) 蒸氨

进一步加入石灰，将pH调节到11以上。在常温条件下，废水中铵根离子绝大多数转化为水合氨分子的形式，极易挥发。经石灰调节 pH 值后的废水进入蒸氨塔，蒸氨塔采用汽提工艺，在蒸汽的作用下，经过塔内多级塔板进行气液分离，分离的设计浓度氨气由塔顶进入冷凝-吸收一体化氨回收器，生成氨水副产品，回用于皂化工序，具体见图8.1-4。

5) 进一步除重除杂

针对于稀土废水重金属的多样性，在该工艺段选用化学沉淀法。通过加入重金属捕捉药剂，在反应池中与重金属迅速形成沉淀物，经过絮凝沉降后，达到进一步除重效果。

6) 蒸发浓缩

采用MVR蒸发系统浓缩最终废水，生产 CaCl_2 副产品，产生的冷凝水回用于生产。MVR蒸发结晶工艺见图8.1-2。

具体工艺流程为：

蒸氨后的废水经预处理后通过进料泵加压进入蒸发系统。由原料泵加压后进入 1 级换热器预热到约58度，然后经2级预热器加热到约69度，再进入1效降膜蒸发器内，1

降膜蒸发器管内的原料与管外加热蒸汽换热使原料沸腾蒸发，蒸发产生的水蒸气夹带部分液滴进入1效分离器，分离器把水蒸气中的液滴从蒸汽中分离除去形成二次蒸汽。二次蒸汽进入2效降膜蒸发器壳体内，2降膜蒸发器管内的原料与壳层蒸汽换热使原料蒸发而水蒸汽冷凝，蒸发产生的水蒸气夹带部分液滴进入2效分离器，分离器把水蒸气中的液滴从蒸汽中分离除去形成二次蒸汽，二次蒸汽进入一级压缩机，水蒸气被压缩后温度和压力升高，较高温度的水蒸气进入 1 降膜蒸发器换热管外面和三级强制循环蒸发器换热管外面，与管内原料换热，水蒸气放出潜热被冷凝为冷凝水。冷凝水在1效/2效降膜换热器及三级强制循环蒸发器的换热管底部汇集后进入冷凝水罐，最后泵入板式预热器后进入冷凝水罐。1效降膜蒸发器内的原料被浓缩后，靠压力差进入2效降膜蒸发器然后泵入三级强制循环蒸发器，浓缩料液入离心机分离，固体盐包装，母液进入带搅拌母液罐，通过母液泵部分回到三级强制循环蒸发器继续蒸发结晶，制得氯化铵副产品。

该过程产生蒸汽充分利用后冷凝处理，产生的冷凝水用于碳酸氢镁配置及萃取工序使用，另不凝气外排。不凝气基本为水蒸气，可直接排放。

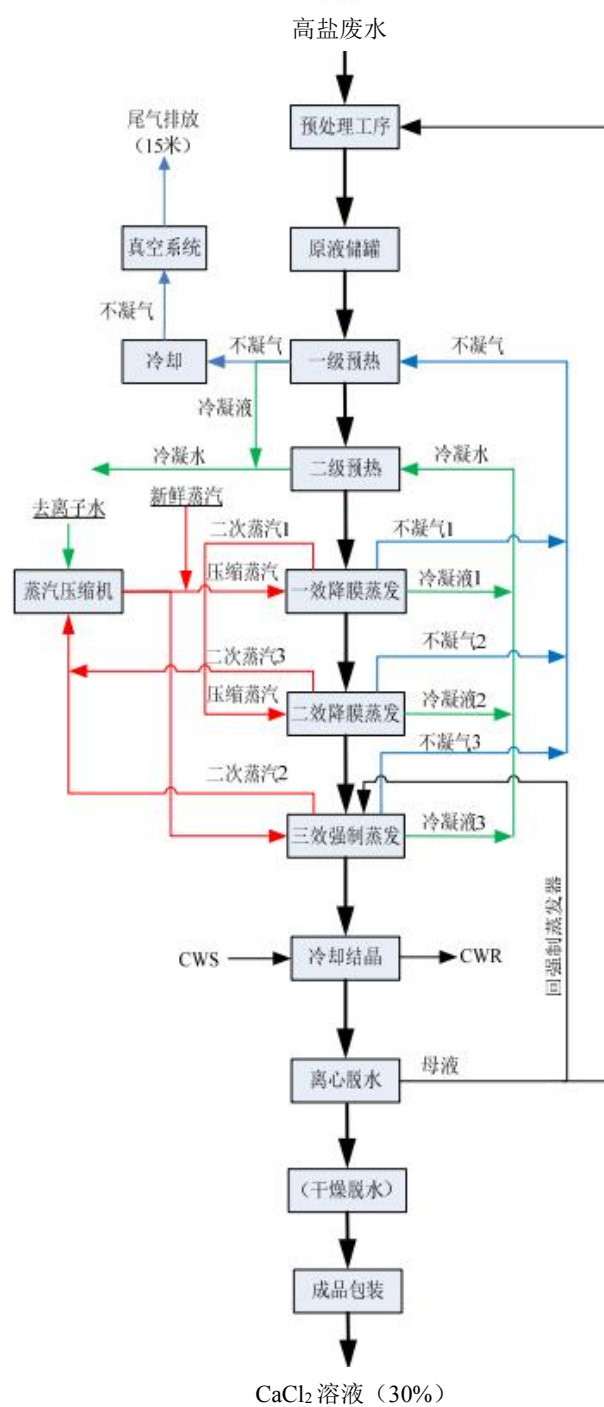


图 8.1-3 MVR 蒸发结晶系统工艺流程图

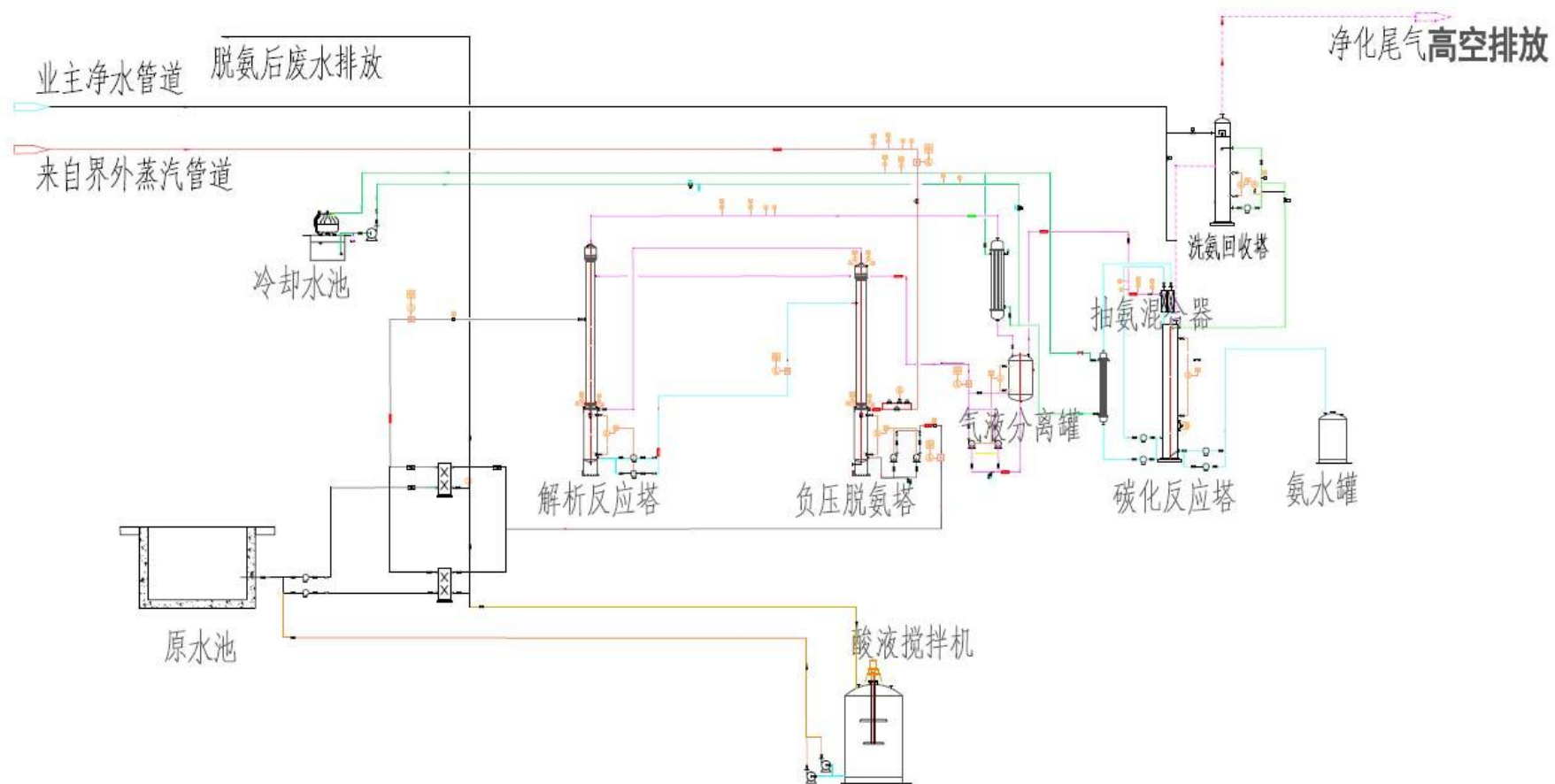


图 8.1-4 蒸氨塔工艺流程图

（2）综合废水处理

本项目预处理后的沉淀洗水、酸雾净化废水、地面冲洗废水一同进入至一般废水综合废水收集池，经多级中和沉淀+过滤处理达标后排入东江工业园污水处理厂。

一般生产废水处理工艺流程简述：

1) 多级中和

预处理后的沉淀洗水、酸雾净化废水、地面冲洗废水一同进入至一般废水综合废水收集池，泵至多级中和沉淀池去除废水中的悬浮物及调节 pH。

2) 絮凝沉淀

本项目絮凝药剂采用 PAC 和 PAM。聚合氯化铝（简称 PAC），又称为碱式氯化铝或羟基氯化铝。通过它或它的水解产物使污水或污泥中的胶体快速形成沉淀，便于分离的大颗粒沉淀物。聚丙烯酰胺（简称 PAM），俗称絮凝剂或凝聚剂，属于混凝剂，具有在颗粒间形成更大的絮体由此产生的巨大表面吸附作用，可去除绝大部分沉淀物。

3) 过滤

通过过滤去除废水中的悬浮物，使综合废水满足达标排放要求。

（3）生活污水处理

生活污水采用化粪池处理后排入工业园污水处理厂深度处理后外排，经化粪池处理后的生活污水能够满足工业园接管标准。

（4）生产废水事故排放治理措施

由于该项目废水短期的事故性排放对地表水水质存在较大影响，因此，为尽可能减少项目对环境的影响，必须谨防事故发生，建议企业采取如下事故防范措施：

1) 切实转变观念，落实源头削减废物产生的清洁生产措施，并制订有关制度保证其良好运行，以降低水耗及各种废水污染物的发生量，确保污水达标并循环使用。

2) 重视废水处理系统的建设，尽可能使其达到国内同类厂家先进水平，从根本上减少事故排放的可能性。

3) 充实污水处理站技术力量，加强设备维修和运行管理，废水处理装置的运行必须严格按照规定操作，杜绝事故性排放对环境的影响。

4) 为尽可能避免事故性排放对环境造成影响，建议企业在污水处理站配套建造应急事故储池，避免废水直排，应急事故储池应至少容纳一天产生的废水量。

5) 如出现污水处理系统完全失效的情况，要求暂停废水排放，待解决好污水处理

问题后再继续生产，当地环保部门应加强日常监督检查。

（4）初期雨水

15 分钟内收集的初期雨水用专用管道进入事故水池，在收集池上面的雨水排放管道上安装一个阀门，就可以将 15 分钟内的初期雨水收集于废水处理系统中，达标后外排；15 分钟后关闭阀门将雨水外排。

8.2 废气污染防治措施

根据工程分析可知，本项目废气主要为酸溶废气、配酸废气、萃取废气、沉淀废气、盐酸储罐大小呼吸废气、锅炉烟气、污水处理站废气及部分无组织排放废气。本项目针对各股废气采用针对性处理措施，确保废气处理技术可行、经济合理。

（1）灼烧烟气

本项目灼烧炉采用清洁能源电为能源，灼烧炉灼烧过程中产生的烟气含有水蒸气和少量颗粒物，烟气中颗粒物浓度含量较低，灼烧烟气直接通过15m高排气筒排放。通过现有灼烧烟气监测数据可知，灼烧烟气中的颗粒物排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中的标准限值要求（颗粒物浓度40mg/m³）。

（2）含酸雾废气治理措施可行性分析

本项目技改后酸溶车间废气、萃取废气、沉淀车间废气、酸罐区废气、废有机回收废气、污水处理站废气均为酸性废气，具体的含酸雾废气治理措施如下：

1) 酸溶车间废气

酸溶车间的工艺槽生产过程有少量HCl逸出，每个工艺槽上设排风管，HCl经收集后碱液（2~6%的NaOH溶液）喷淋处理。

2) 萃取车间、废有机回收废气

项目共设有1个萃取车间，安装2套规模相同的废气收集、处理系统，主要废气为HCl、NH₃和非甲烷总烃；废有机回收工序设置一套处理系统，主要废气为HCl、非甲烷总烃。

均采用碱液喷淋（2~6%的NaOH溶液）+活性炭处理，处理后的废气分别通过1根25m高的排气筒排放。

3) 沉淀车间废气

沉淀车间的工艺槽有HCl产生，本项目采用采用碱液（2~6%的NaOH溶液）作为吸

收剂进行吸收。

4) 配酸废气

酸碱罐区在配酸过程中有HCl产生，本项目采用采用碱液（2~6%的NaOH溶液）作为吸收剂进行吸收。

碱液喷淋塔具体由贮液箱、塔体、进风段、喷淋层、填料层、旋流除雾层、出风锥帽、观检孔等组成。

工作原理：碱洗废气处理（喷淋塔）主要的运作方式是酸雾废气由风管引入净化塔，经过填料层，废气与氢氧化钠吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，废气经过净化后，再经除雾板脱水除雾后排出。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。

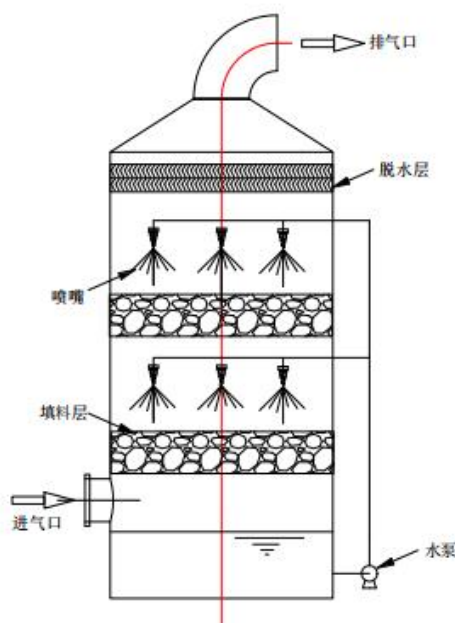


图8.3-1 碱洗喷淋塔示意图

碱液喷淋塔具有以下特点：

- ①艺简单，管理、操作及维修相当方便简洁，不会对车间的生产造成任何影响；
- ②压降较低，操作弹性大，且具有很好的除雾性能

根据《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ1125-2020）稀土二次资源回收酸性废气采用碱液中和为可行性处理技术。

（3）有机废气

本项目萃取车间萃取剂、三相有机回收工序等的挥发产生有机废气。采用碱液喷淋洗涤塔+活性炭吸附，对 VOCs（非甲烷总烃）处理效率可达 70%。

活性炭是一种细小的炭粒，表面积较大，炭粒中的孔极小——毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，所以能与气体（有机废气）充分接触，当这些气体（有机废气）碰到毛细管就被吸附，起净化作用。当废气由风机提供动力，负压进入吸附箱后进入活性炭吸附层，由于活性炭吸附剂表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，因此当活性炭吸附剂的表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在活性炭表面，此现象称为吸附。利用活性炭吸附剂表面的吸附能力，使废气与大表面的多孔性活性炭吸附剂相接触，废气中的污染物被吸附在活性炭表面上，使其与气体混合物分离，净化后的气体高空排放。

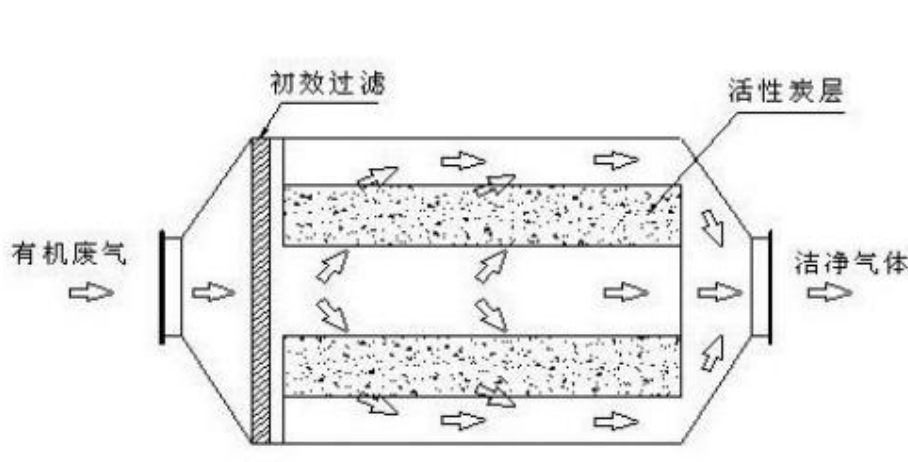


图 8.2-3 单级活性炭吸附箱

（4）锅炉烟气

项目锅炉采用较清洁能源天然气，为进一步减少废气中氮氧化物产生量，采用低氮燃烧技术控制氮氧化物生成量，就是通过烟气再循环调整燃料与空气在各燃烧阶段配比的方式，随着烟气中过量氧的减少，可以抑制 NO_x 的生成。

生物质燃烧产生的烟尘采用布袋除尘工艺，具体原理如下：

布袋除尘器是一种干式除尘装置,它适用于捕集细小、干燥非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入布袋除尘器，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。

均为锅炉行业可行性治理技术。

（5）排气筒高度设置有效性分析

本项目酸溶、萃取、沉淀、罐区、化验工序产生 HCl 废气的排气筒高度均为 25m，

满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中关于 HCl 废气排气筒不低于 25m 高度要求。

根据《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)有关要求,生物质锅炉参照燃煤,本项目锅炉出力为 10t/h,排气筒高度应为 40m,因此本项目生物质锅炉排气筒高度设置可行。

灼烧工序无排气筒高度限制要求,但该股烟气为有组织排放,排气筒设为 15m,满足相关环保要求,高度设置可行。

污水处理站设有调节池、反应池及蒸氨废气喷淋塔 3 个排气筒,均属于废水处理工序,不属于主体工艺范畴,无相应规范要求,因此排气筒设为 15m,满足相关环保要求,高度设置可行。

综上,本项目排气筒高度设置可行。

(5) 无组织粉尘

项目稀土氧化物灼烧后送至自动包装机打包,打包工位均设有布袋收尘措施,粉尘收集后回用,未收集粉尘无组织排放于车间。

项目化验过程主要使用盐酸类试剂,使用量很少,并设有通风橱,无组织排放量很小。

生产过程中使用的草酸等沉淀用袋装辅料由运输车辆直接卸入沉淀车间的辅料库区,由自动拆包机拆包送入相应的配制槽配成溶液备用。

8.3 地下水污染防治措施

针对项目地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、分区防控、污染监控、应急响应”相结合原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

8.3.1 源头控制措施

在工程设计过程中，采用先进的技术、工艺、设备，实施清洁生产，防止跑冒滴漏，防止污染物泄漏；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道、污水处理站池体、化粪池的防腐防渗要求，腐蚀性等级为中等腐蚀，防止污染物下渗，污染土壤和地下水环境。

8.3.2 分区防渗

企业应加强生产设备的管理，对可能产生无组织排放及跑、冒、滴、漏的场地进行防渗处理。根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将项目所在区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区是可能会对地下水造成污染，风险程度较高或污染物浓度较高，需要重点防治或者需要重点保护的区域。一般防渗区是可能会对地下水造成污染，但危害性或风险程度相对较低的区域。简单防渗区为不会对地下水造成污染的区域。

（1）污染控制难易程度

项目污水处理池底部接触地面，地下式发生渗漏往往不能及时发现，因此，污染控制属于“难”类。

（2）天然包气带防污性能分级

根据现场勘查所得，预测评价区内表层为填土层和少量残坡积层，天然包气带防渗功能属弱。

（3）污染物类型

污染因子为重金属污染物。

表 8.3-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ； 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	强	易		

一般 防渗区	弱	易	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s； 或参照 GB18598 执行
	中-强	易-难		
	中	易	重金属、持久性 有机物污染物	
	强	易		
简单 防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

对照表 8.3-1 地下水污染防渗分区参照表, 本项目重点防渗区为生产车间、污水处理站、危废间、事故应急池; 一般防渗区主要包括化粪池、初期雨水沉淀池、固废暂存间; 简单污染防治区主要包括办公区域、停车场及其他, 地下水防渗分区见表 8.2-2。

表 8.3-2 地下水防渗分区表

序号	防渗区域或部位	防渗等级	防渗要求
1	酸溶车间、溶矿池车间、萃取车间、沉淀灼烧车间、污水处理站、危废间、事故应急池、原料堆场、机修车间、配酸间、罐区、酸溶渣库等	重点防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598
2	中和渣库、化粪池、一般固废暂存间、成品仓库	一般防渗区	渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$, 应与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$)等效。
3	办公区、停车场等	简单防渗区	地面硬化处理

项目应对可能泄漏污染物的污染区和装置进行防渗处理, 并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集起来进行处理, 可有效防止污染物渗入地下。根据国家相关标准和规范, 结合目前施工过程中的可操作性和技术水平, 针对不同的防渗区域采用不同的防治和防渗措施, 在具体设计中可根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要调整。

8.3.3 监测措施

(1) 监测点设置

为了掌握项目区及周围地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化, 及时发现污染物并有效控制污染物扩散, 应对项目所在地及周边的地下水水质进行监测, 为防治地下水污染采取相应的措施提供重要依据。

1) 设置要求

结合地下水环境影响预测结果, 应在本项目厂区内及评价范围设置一定数量的监测井。监测井主要布置在厂区、厂地上游及下游影响区。

2) 监测井设置

监测井包括地下水环境质量监测井、水位监测井等。其中水文地质调查设置的钻孔应保留作为监测井, 在可能发生泄漏的污染源四周布置污染源监测井。各监测井应

能分层取水，覆盖所在位置的各个含水层（潜水层和可能受到影响的承压水层）。

3) 监测井设置效果

根据监测结果，可以判别本项目有无污水泄漏；在发生泄漏时，能分析地下水环境的影响范围和程度。

4) 建议

建立厂区地下水环境监测体系，地下水环境影响跟踪监测计划，包括监控制度。设立专门人员负责地下水监测，配备先进检测仪器和设备。

(2) 跟踪监测点计划

1) 监测布点

本项目在厂区内设置 3 个地下水监测点，满足地下水导则要求，应至少在建设项目场地，上下游各布设 1 个。具体布置见图 8.3-1。



图 8.3-1 地下水跟踪监测布点图

2) 监测项目：水位、pH、高锰酸盐指数、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、Cu、Zn、 Cr^{6+} 、Pb、Cd、As、Ni、Mn、Hg、Co、Ni、氯化物、石油类。

3) 监测时间及频率：

运行后每年监测 2 次，根据监测结果和防漏检测层控制结果分析有无废水、废液泄漏。如发现异常应每 4h 一次，直至解除事故应急状态，地下水中污染物浓度恢复正常水平，服务期满后每年一次。

8.3.4 应急响应措施

建设单位应认真落实定期的跟踪监测职责，营运期的地下水监测结果中不应检出污染超标物质，否则说明可能发生污染物泄漏事故。建设单位应定期开展检查工作，当明确发生沉淀池泄漏事故时，应及时对沉淀池进行处置，并将污染泄漏事故上报给生态环境主管部门，同时委托有专业技术能力的机构进行地下水修复工作。

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理措施如下：

- (1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- (2) 查明并切断污染源。
- (3) 探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- (4) 依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。
- (5) 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。
- (6) 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。
- (7) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并进行土壤修复治理工作。

8.4 土壤污染防治措施

8.4.1 保护对象

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），结合项目特性，土壤现状调查范围为项目占地范围内及占地范围外 1000m，项目周边无国家和地方指定的重点文物保护单位和名胜古迹，因此本项目主要保护目标为项目周边居民点。

8.4.2 保护措施

土壤污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。从污染物的产生、入渗、扩散全阶段进行控制。

（1）源头控制措施：主要包括对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险降到最低程度；管线敷设应采用“可视化”原则，即管道尽可能明渠明管，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土壤环境污染。

（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，集中送至污水处理站处理。末端控制采取分区防渗的原则。

（3）污染监控体系：实施覆盖生产区的土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，及时发现污染、控制污染。

（4）应急响应措施：包括一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

8.4.3 源头控制土壤污染防治措施

废水经处理达标后排入东江工业园污水处理厂，最大限度地减少废水泄漏的可能。

8.4.4 过程防控措施

- （1）在厂区总平面布置时要留有足够的绿化带位置。
- （2）绿化布置要综合考虑，全面规划，按照不同的功能区选择不同的绿化树种。
- （3）选择适宜当地生长具有滞尘、抗毒性较强、吸附能力强的树种。
- （4）对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，

并及时将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。

厂区采取分区防渗措施：根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和产生单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。参照防渗标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用典型的防渗措施。

8.4.5 跟踪监测

(1) 监测计划

监测项目：pH、总镉、总砷、总铅、总铬、总汞等可能污染土壤环境因子，执行《建设用土壤污染风险管控标准（试行）》(DB36 1282-2020)第二类用地筛选值。同时在相应时间内向社会公开监测计划，环境监测点位详见表 8.4-1。

表 8.4-1 监测点位

监测点	监测点名称	监测点	与厂界的	监测点功能	取样类型
序号		方位	距离(m)		
J ₁	新圳花苑	西北	40	敏感点	柱状样
J ₂	萃取厂房旁	厂区内		垂直入渗监测点	柱状样
J ₃	污水处理站旁	厂区内		垂直入渗监测点	柱状样

跟踪监测点位布置情况如下：



(2) 监测频率

每 3 年开展 1 次（由有相应资质单位进行土壤监测）。

8.4.6 风险事故应急响应

(1) 土壤污染风险快速评估及决策

土壤污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成（见图 8.5-1）。

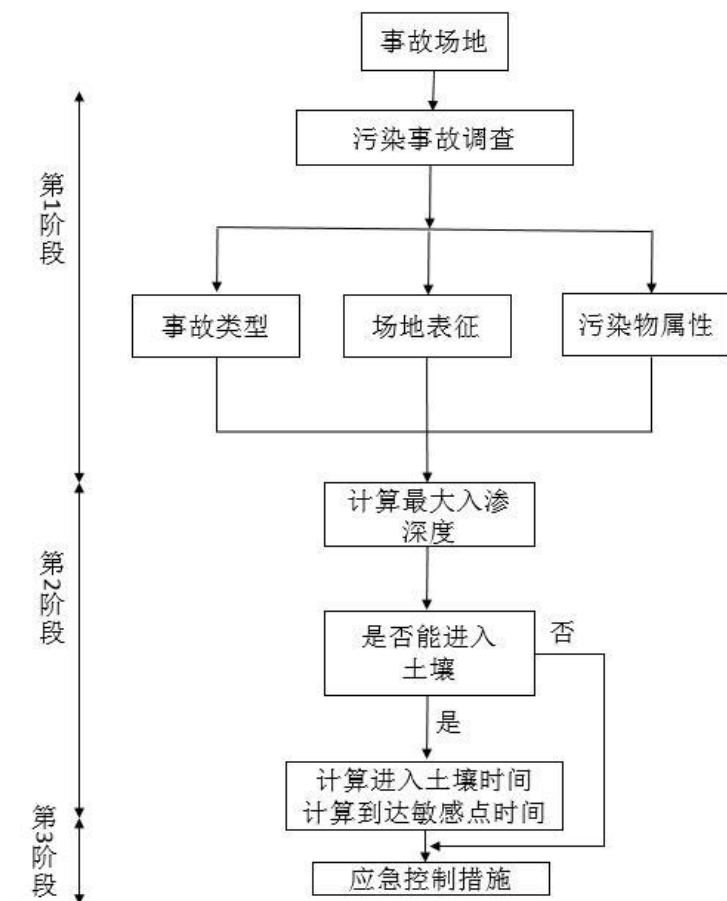


图 8.3-1 土壤污染风险快速评估与决策过程

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地土壤地质资料等一些基本信息。

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学公式判断事故对土壤影响的紧迫程度，以及对敏感点的影响，以快速获取所需要的信息。

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

(2) 应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以完全杜绝，制定应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如下：

1) 事故发生后, 迅速成立由当地生态环境局牵头, 公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组, 启动应急预案, 组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测, 制定解决消除污染方案。

2) 制定应急监测方案, 确定对所受污染地区进行加密监测, 密切关注污染动向, 及时向协调领导小组通报监测结果, 作为应急处理决策的直接支持。

3) 应尽快对污染区域人为隔断, 尽量阻断其扩散范围, 避免污染范围的扩大。

4) 对事故后果进行评估, 并制定防止类似事件发生的措施。

5) 当污染事故有进一步扩大、发展趋势, 或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态, 应及时发布预警信息, 同时可向赣州市应急处理指挥部请求援助。

8.5 声环境影响防治措施

本项目各种设备在运行过程中所产生的噪声在 70~95dB(A)。设备大多放置于车间内, 经墙体隔声和距离衰减后, 只要加强设备管理, 注意对设备的日常检修和保养, 避免异常噪声的产生, 可确保将厂界噪声控制在《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准限值内。

针对项目的实际生产情况, 结合生产过程的噪声值, 建议采取以下措施, 尽量减轻噪声对环境及生产操作工人的影响。

(1) 在厂区的布局上, 应把噪声较大的车间布置在远离厂内生活办公区的地方, 同时应在其内壁和顶部敷设吸声材料, 墙体采用双层隔声结构, 窗采用双层铝固定窗, 门采用双道隔声门, 以防噪声对工作环境的影响。内部装修时应考虑尽量采用吸音、隔音好的材料, 并应考虑用双层门窗。

(2) 在设计和设备采购阶段下, 充分选用低噪声的设备和机械, 对水泵、风机、空压机等高噪声设备安装减震装置、消声器, 设立隔声罩。

(3) 在噪声较大的岗位设置隔声值班室, 以保护操作工身体健康。

(4) 加强设备的维护, 确保设备处于良好的运转状态, 杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

(5) 加强厂内绿化, 在厂界四周设置 10~20m 的绿化带以起到降噪的作用, 同时可在厂界周边种植木本植物, 从而使噪声最大限度地随距离自然衰减。

(6) 为减轻项目原辅材料运输过程中车辆噪声对其集中通过区域的影响, 建议厂

方对运输车辆加强管理和维护，保持车辆有良好的车况，要求机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段限制车速，禁止鸣笛，尽量避免夜间运输。

项目采用以上噪声管理与防治措施后，确保厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

8.6 固废污染防治措施

危险废物均有一定的含水率，因此采用符合标准的危险废物专用容器盛装，确保污泥等固废渗滤液不渗入地下，并及时外运处置。

（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，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危废暂存库地面用水泥硬化且进行防渗处理，地面和裙墙均作防渗防腐处理，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

②危废暂存库有防扬尘、防雨淋、防流失、防渗漏措施，四周设置防渗的集水池，对收集的渗滤液送厂内污水处理站进行达标处理。

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在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。

⑤禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。

⑥装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间

保留 100 毫米以上的空间。

（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。

采用上述措施后可有效地避免固体废物的二次污染。

9 环境影响经济损益分析

9.1 环保投资

本项目总投资为 5000 万元，环保投资包括废水治理、废气治理、噪声控制及固体废物处理与处置等费用，总费用为 1250 万元，占总投资的 25%。环保投资具体见表 9.1-1。

表 9.1-1 环保投资估算表

时期	治理项目	环保措施	环保投资（万元）
营运期	废气	新增一套氨水罐区废气处理系统	5
	废水	新建环保车间，新增 MVR 蒸发结晶系统	1100
	噪声	绿化隔音、安装减振垫等	20
	固废	生活垃圾集中收集处理	10
		一般工业固废暂存设施	50
		危废暂存间、委托处置	20
	风险	完善事故应急池、初期雨水收集池	45
合计		/	1250

9.2 环境损益分析

9.2.1 环保设施运行费用

环保设施年运行费用估算见表 9.2-1。

表 9.2-1 环保设施年运行费用表

序号	项目	数量	单位价格	小计（万元/年）
1	运转电费	60 万度	0.8 元/度	48
2	药剂费	6 套	3000 元/套·年	1.8
3	职工工资	4 人	3.0 万元/年·人	12
4	设备折旧		/	0.9
5	维修费		/	0.45
合计				63.15

由表 9.2-1 可以看出，该项目的环保设施的年运行费用约为 63.15 万元。

9.2.2 环境效益分析

环保投资的投入，使废水、废气达标排放，满足项目所在地水体功能和环境空气质量的要求。厂界噪声达标不影响周围居民的正常工作和生活。基本达到控制污染，保护环境的目的。

9.2.3 社会效益分析

本项目的实施，不仅可取得良好的经济效益、环境效益，同时也可取得较好的社会效益。该项目的建设，可解决多名劳动力的就业。该项目为一般性技术性工作，不受男女性别限制，不论文化程度高低，大部分岗位经短期培训后就可以上岗受益。同时，项目为龙南市增加财税收入、发展经济有一定的推动力。

总之，项目具有较好的经济与社会效益。

9.3 工程效益分析

本项目环保工程的配套建设，不仅可使各种污染物达标排放，对生态环境的影响减少到最低，而且具有一定的经济效益和环境效益。

9.4 环境经济损益分析

（1）水环境损益分析

项目生产废水经自建污水处理站处理达标后排入东江工业园污水处理厂对纳污水体的影响不大。

（2）大气环境损益分析

项目对大气环境的影响主要是生产过程中产生的氨、氯化氢、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物。外排废气能够满足达标排放要求，对周围大气环境的影响较小。

（3）声环境损益分析

本项目的噪声源主要是各类机械噪声，经预测分析得知，如建设单位对噪声源进行合理布局，并对高噪声源进行必要的治理，项目产生的噪声不会导致项目附近噪声水平明显升高。因此，在措施得力的情况下，本项目的生产噪声对周围声环境影响不大。

（4）固体废物环境损益分析

生活垃圾由环卫部门统一处理；危险废物交有危险废物处理资质的单位处理。因此，若以上措施处理处置得当，本项目产生的固体废物对周围环境影响不大。

9.5 环境影响经济损益总体评价

项目的建设具有较大的经济效益，并充分发挥区域优势，对促进地区经济产业结构优化有积极意义。环境保护与经济发展，是既对立又统一，互相影响牵制，又相辅相成、相互促进。因此，协调好环境保护和经济发展之间的平衡是十分重要的，能保证可持续发展的环保战略方针实施。本项目运营所产生的正面的环境效益明显，对环境所造成的损失不大，其建设是可行的。

10 辐射环境影响评价专篇

本次辐射环境影响评价由核工业 270 研究所编制完成。

10.1 前言

10.1.1 项目基本情况

赣州稀土（龙南）有色金属有限公司（以下简称“龙南有色”）厂址位于江西省赣州市龙南市龙南经开区东江新圳工业区，厂区中心地理位置坐标：东经 114°48′51.947，北纬 24°50′53.170”。

龙南有色前身为龙南县锆升实业有限公司，于 2004 年 4 月取得龙南县环境保护局关于对《龙南县锆升实业有限公司年产 1500 吨稀土分离项目》的环评批复（龙环字[2004]4 号），于 2009 年 6 月取得关于该项目竣工环境保护验收的批复（龙环字[2009]23 号）。后于 2013 年 2 月，赣州稀土集团按照赣州市委市政府关于全市稀土资源整合、稀土企业并购重组战略部署，指定其全资子公司—赣州虔泰稀土新材料有限公司与龙南县锆升实业有限公司（简称“锆升公司”）按 6:4 比例共同出资成立龙南有色，其中虔泰公司以现金出资，锆升公司以其原有土地、厂房和机器设备作价出资。并购重组后龙南有色承担《龙南县锆升实业有限公司年产 1500 吨稀土分离项目》所有生产及环保责任。2022 年 12 月 15 日赣州虔泰稀土新材料有限公司将其持有的公司 60%股权无偿划转给中国南方稀土集团有限公司，龙南有色通过战略重组成为中国南方稀土集团有限公司参股公司。

龙南有色依托当地稀土资源优势，主要从事离子型稀土矿分离、钕铁硼永磁材料生产与研发，根据国家稀土产业政策，以及国内外稀土产业发展趋势，结合企业实际情况开展“赣州稀土（龙南）有色金属有限公司年产 2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目”。

根据龙南有色发展规划，拟投资 5000 万元，依托原厂房和生产设施设备进行技术改造，主要新建危险废物仓库、中和渣仓库、脱氨塔，并更新改造萃取生产线、环保设施和智能化控制系统等。引进 DCS 分布式控制系统与 PLC 控制系统将生产工序实现智能自动化控制，应用 ISO 质量管理体系控制产品质量，全面提升企业智能制造水平。项目达标达产后，可实现年产 2500 吨稀土氧化物的规模。

10.1.2 编制过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号），本项目属于“五十五、核与辐射”第 171 条“伴生放射性矿-采选、冶炼”类别。同时，本项目产品含稀土，由于稀土在“关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告”（生态环境部公告 2020 年第 54 号）中的矿产类别内，且本项目稀土原料、酸溶渣中符合“原矿、中间产品、尾矿（渣）或者其他残留物中铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g）”的条件，故建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批。

为此，赣州稀土（龙南）有色金属有限公司委托核工业二七〇研究所承担了该项目的辐射环境影响评价工作。接受委托后，评价单位立即组织技术人员到赣州稀土（龙南）有色金属有限公司项目地块以及周围现场进行了实地踏勘、调查、监测，并收集了工程相关资料，根据《矿产资源开发利用辐射环境影响评价专篇格式与内容（试行）》（环办[2015]1 号）有关要求，并结合本项目的特点，编制完成了本项目辐射环境影响评价专篇。

10.1.3 公众参与

根据建设单位的公参专题，本项目公众参与进行了网上公示、基层组织宣传栏公告张贴、报纸刊登公告。公示期间建设单位及环评单位均未收到公众关于辐射专篇放射性的调查的反对意见。

10.1.4 结论

赣州稀土（龙南）有色金属有限公司年产 2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目合理利用矿产资源，选矿技术先进，产品市场前景广阔，社会经济效益良好，在促进当地经济、社会 and 产业发展方面具有积极意义，同时项目采取相关防护措施后对周边辐射环境影响和人群健康危害都很小，符合辐射防护实践正当性原则；在全面落实本辐射环境影响评价专篇提出的各项环保对策措施后，对周边环境的辐射影响可降到尽可能合理的水平，满足辐射防护最优化原则；项目运行所致职业人员和公众年有效剂量满足国家相关标准规定限值要求，符合剂量限值约束原则。项目得到了公众的了解与支持，无反对意见。项目在运行中严格落实环境管理和监测计划，从辐射环境保护角度出发，

赣州稀土（龙南）有色金属有限公司年产 2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目的建设是可行的。

10.2 概述

10.2.1 编制依据

10.2.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正；

（3）《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第六号，2003 年；

（4）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议于 2020 年 4 月 29 日修订通过。

10.2.1.2 技术导则及标准

（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《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（生态环境部 公告 2020 年 第 54 号）；

依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》，并且原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度超过 1 贝可/克（Bq/g）的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批。

表 10.2-1 矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录

序号	行业	工业活动
1	稀土	各类稀土矿（包括氟碳铈矿磷钇矿和离子型稀土矿）的开采、选矿和冶炼；独居石选矿和冶炼
2	锆及氧化锆、铌/钽、锡、铅/锌、铜、铁、钒、钼、镍、锆、钛、金	开采、选矿和冶炼
3	磷酸盐	开采、选矿和直接以磷酸盐矿为原料的加工活动
4	煤	开采、选矿

（3）关于发布《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》的公告（国环规辐射[2018]1 号）；

（4）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

（5）《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）；

（6）《有色金属矿产品的天然放射性限值》（GB 20664-2006）；

（7）《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）；

（8）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（9）《放射性物品安全运输规程》（GB 11806-2019）；

（10）《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范（试行）》（HJ 1114-2020）；

（11）《铀矿冶设施退役环境管理技术规定》（GB14586-1993）（参照）；

（12）《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726-2009）（参照）；

（13）《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB23727-2020）（参照）；

（14）《中国环境天然放射性水平》，国家环境保护局，1995 年；

（15）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

（16）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

（17）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令 第 16 号）；

（18）《室内氡及其子体控制要求》（GB/T 16146-2015）；

（19）《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）；

（20）《稀土生产场所放射防护要求》（GBZ 139-2019）。

10.2.1.3 采用标准

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

1) 剂量限值

①职业照射

应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），
20mSv；”

该项目取其 1/4 即不超过 5mSv 作为职业工作人员的年剂量约束值。

② 公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：
年有效剂量，1mSv。”

该项目取其 1/10 即不超过 0.1mSv 作为公众成员的年剂量约束值。

③持续照射情况下的行动水平

住宅中的氡：

在大多数情况下，住宅中氡持续照射的优化行动水平应在年平均活度浓度为
 $200\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3 \sim 400\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ （平衡因子 0.4）范围内；其上限值用于已建住宅氡持续
照射的干预，其下限用于对待建住宅氡持续照射的控制。

工作场所中氡：

工作场所中氡持续照射情况下补救行动的行动水平是在年平均活度浓度为
 $500\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3 \sim 1000\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ （平衡因子 0.4）范围内。达到 $500\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ 时宜考虑
采取补救行动，达到 $1000\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ 时应考虑采取补救行动。

（2）《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）

本标准规定了可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度(以下简称免管浓度)。

本标准适用于大批量(大于 1 吨)物料的生产操作、贸易、填埋或再循环等活动。

天然放射性核素免管浓度的确定基础：

天然放射性核素的免管浓度，是以考虑自然界所有未经扰动的环境土壤中天然放射性核素的活度为基础，使得环境得予免管，而对矿石、矿砂、工业废渣和废物则要有适当监管。

操作和使用具有此种活度浓度水平的物料的活动,对公众个人所产生的附加有效剂量(氡吸入剂量除外)通常不太可能超过 1 mSv/a。

在申报免管的活动的正当性得到确认的前提下，凡是涉及物料中天然放射性核素的活度浓度小于或等于表 B.1（表 10.2.1-2）所列数值的活动，通常无需进行辐射防护监管。

表 10.2-2 天然放射性核素免管浓度值

核素	免管浓度值/ (Bq/g)
天然放射性核素	1
注 1: 天然放射性核素, 指以 ^{238}U、^{235}U 和 ^{232}Th 为母核的、处于永久平衡的衰变链中的任何一个核素, 即包括物料中链首天然放射性核素 ^{238}U、^{235}U 和 ^{232}Th, 和分级链的链首核素 ^{226}Ra, 以及它们衰变链中的每一个衰变子体核素。 注 2: 所列数值是指物料中该天然放射性核素的总含量浓度值, 即包括物料中所谓该地区“正常”含有的天然放射性含量, 以及由活动带来的任何附加的浓度值。 注 3: 对物料中的天然 ^{40}K 活度浓度, 不予管理。	

伴生放射性固体废物

非铀(钍)矿产资源开发利用活动中产生的铀(钍)系单个核素活度浓度超过 1Bq/g 的固体废物, 包括采选及冶炼过程产生的尾矿、尾渣和其他残留物等。

(3) 《有色金属矿产品的天然放射性限值》(GB 20664-2006)

1) 天然放射性核素活度浓度

有色金属矿产品天然放射性核素 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 的活度浓度限值为: ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 衰变系中的任一核素 $\leq 1\text{Bq/g}$ 。

2) 筛选水平

在距有色金属矿产品货堆(直径 $\geq 2\text{m}$, 厚度 $\geq 1\text{m}$)表面 0.1m 处测量的条件下, 规定矿产品 γ 辐射剂量率(包括环境 γ 本底剂量率)的现场检测筛选水平为 400nGy/h。

3) 人工放射性核素污染

禁止有色金属矿产品被人工放射性核素污染或夹带人工放射性物质或放射源。

4) 管理控制

①有色金属矿产品, 应按照本标准的规定对产品进行放射性检验。经检验, 确认产品符合本标准规定时, 方可不受限制的开发利用。

②经检验, 表明有色金属矿产品的天然放射性核素活度浓度不符合本标准规定时, 应及时报告国家有关部门, 并按规定对该批矿产品进行处理、处置, 或者按规定有限制的进行开发利用。

(4) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

地下水: 标准中Ⅲ类水体放射性指标总 α 放射性限值为 0.5Bq/L, 总 β 放射性限值为 1Bq/L。

(5) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)

地表水体: 《地表水环境质量标准》中没有放射性相关标准值, 参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)中放射性指标要求指导值, 总 α 放射性 $\leq 0.5\text{Bq/L}$ 、总 β 放射性 $\leq 1\text{Bq/L}$ 。

(6) 《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》(HJ 1114-2020)

(7) 《稀土工业污染物排放标准》(GB 26451-2011)

(8) 水污染物排放控制要求

自 2011 年 10 月 1 日起, 新建企业执行表 10.2-3 规定的水污染物排放限值。

表 10.2-3 新建企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量

序号	污染物项目	排放限值		污染物排放监控位置
		直接排放	间接排放	
10	钍、铀总量	0.1mg/L		车间或生产设施废水排放口
单位产品基准排水量	分解提取(以 REO 计)	m ³ /t	25	排水量计量位置与污染物排放监控位置相同
	萃取分组、分离(以 REO 计)	m ³ /t	30	

注: 上表中单位产品基准排水量指用于核定水污染物排放浓度而规定的生产单位产品的废水排放量上限值。

对于排放含放射性物质的污水, 除执行本标准外, 还应符合 GB18871 的规定。

对于萃取分组、分离工艺, 生产 1~4 种纯度为 99%以上的稀土产品时, 单位产品基准排水量应执行表 1-2 中的限值; 生产 5~9 种纯度为 99%以上的稀土产品时, 单位产品基准排水量应执行表 1-2 中的限值的 1.5 倍。同一稀土元素的不同规格的产品按 1 种产品计。

(9) 大气污染物排放控制要求

自 2011 年 10 月 1 日起, 新建企业执行表 10.2-4) 规定的水污染物排放限值。

表 10.2-4 新建企业大气污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量

表 1-1 新建企业《污染物排放标准》限值及单位产品基准排气量				
序号	污染物项目	生产工艺及设备	限值	污染物排放监控位置
8*	钍、铀总量	全部	0.10mg/m ³	车间或生产设施排气筒
单位产品基准排气量	分解提取(以 REO 计)	m ³ /t	25000	排气量计量位置与污染物排放监控位置相同
	萃取分组、分离(以 REO 计)	m ³ /t	30000	
*排放含钍、铀粉尘废气的排气筒执行该项限值。				

注: 上表中单位产品基准排气量指用于核定大气污染物排放浓度而规定的生产单位产品的废水排放量上限值。

企业边界大气污染物任何 1h 平均浓度执行钍、铀总量浓度限值为 0.0025mg/m³。

产生大气污染物的生产工艺和装置必须设立局部或整体收集系统和净化处理装置, 达标排放。所有排气筒高度应不低于 15m(排放含氯气、氯化氢废气的排气筒高度不得低于 25m)。排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时, 排气筒高度还应高出最高建筑物 3m 以上。

(9) 《稀土生产场所放射防护要求》 (GBZ139-2019)

稀土生产场所防护措施适应于生产场所的具体情况，辐射防护应遵循实践的正当性、防护与安全的最优化和个人剂量限值三项基本原则。

用人单位应稀土生产场所按要求进行分级。

用人单位应根据不同的分级采取相应的防护要求。

稀土生产场所分级与防护要求

采集各生产环节的物料，重点是矿石、尾矿、水浸渣等样品，采用相应的物理或化学方法，确定其中钍系的 ^{232}Th 和铀系的 ^{238}U 等天然放射性核素的活度浓度，并结合个人预期年有效剂量对稀土生产场所进行分级管理。

根据物料中铀系和钍系放射性核素活度浓度水平，结合个人预期年有效剂量，采取相应的防护要求和行动，以保护工作人员职业健康。

表 10.2-5 稀土生产场所分级和相应的防护要求放射性核素比活度 (单位: Bq/g)

级 别	分级依据		防护 类别	防护要求
	钍和铀活度 浓度 Bq/g	个人剂量		
I	<1	—	排除	不采取放射卫生防护措施
II	1~10	全部工作人员受到职业照射的预期有效剂量不超过 1mSv/a	豁免	采取一定的防护措施，实行豁免管理
III		一些工作人员在正常工况下受到职业照射的预期有效剂量超过 1mSv/a	行动	采取系统性的放射防护措施，对工作场所进行分区、开展场所监测、个人剂量监测与估算，并对工作人员进行职业健康监护，具体要求与放射工作人员职业健康监护一致
		>10		—

注“—”表示分级时不需要考虑个人剂量。

注“—”表示分级时不需要考虑个人剂量。

1) 防护措施

从总体上做好稀土生产场所工程设施的设计、安装、维护和运行。

采取工程措施，包括采用带负压的密闭的自动设备对浓集的放射性物料进行处理，将墙壁、扶手、设备、家具等喷涂上显著有别于加工物料和产品的颜色。

应采用湿法工艺，以降低粉尘。

采用优先分离钍、铀和镭的工艺，为后续各工序创造无放射性或低放射性操作条件，尽量缩小放射性污染的区域范围。

制定有效的措施并实施严格管理，避免场内运输过程中的遗洒，推行清洁生产，每天对生产区进行清扫。利用先进的工艺和设备，及时处理放射性“三废”。

2) 工作场所分区

矿石开采、选矿、分离和冶炼等生产区应与办公区和生活区等非生产区分开。

生产区应选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的上风侧，非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧，辅助生产区布置在两者之间；产生放射性粉尘的车间与“三废”处理场所，应位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧。

将放射性水平较高（如 γ 周围剂量当量率可能大于 $15\mu\text{Sv/h}$ ）的工作场所分为控制区进行管理。其他未划分为控制区的工作场所作为监督区进行管理。控制区与其他工作区域应有明显的物理分割，并张贴醒目的电离辐射警告标志，建立并实行一定的管理措施。

3) 个人防护

根据具体污染物的风险以及具体工况，为工作人员提供足量的工作服、头罩、手套、连体工作服、防水靴和围裙等。

在应急、维修和维护等情况下短时间佩戴过滤式防护面具和隔壁式呼吸防护用品。

加强对粉尘、氡子体和钍射气 (^{220}Rn) 子体的控制，按照需要佩戴防尘口罩。

对污染物的存放、洗涤和去污以及工作靴鞋的刷洗等明确适当的要求，以防止污染在人员之间和工作场所之间的扩散，尽量减小人员的职业照射和环境污染。

进入工作所前，要对皮肤伤口特别是手部的伤口进行适当的处理，如用防水胶布包裹。

为工作人员预留出充裕的时间，确保在休息前、饭前和下班前可以淋浴。

为工作人员提供便于使用的清洁餐饮区，配备清洁水和洗手设备，保证空气新鲜，并告诉工作人员如何使用这些设备设施。

10.2.2 控制指标

10.2.2.1 正常工况公众剂量约束值

本项目取 0.1mSv 作为正常工况公众的年剂量约束值。

10.2.2.2 非正常工况的公众剂量控制值

本项目取 1mSv 作为非正常工况的公众的年剂量控制值。

10.2.2.3 气载流出物放射性控制指标

空气氡浓度控制在《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定的相应限值范围内，该项目工作场所保守推荐 $500\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ (平衡因子 0.4) 作为补救行动水平。

车间或生产设施排气筒中钍、铀总量控制在《稀土工业污染物排放标准》（GB26451—2011）中表 5 钍、铀总量在 $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 浓度限值内；厂区边界大气中钍钍总量执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中钍钍总量不超过 $0.0025\text{mg}/\text{m}^3$ 的浓度限值要求。

10.2.2.4 液态流出物放射性控制指标

车间或生产设施废水排放口中钍、铀总量执行《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451—2011）中表 5 控制在钍、铀总量在 $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 浓度限值内， ^{226}Ra 参照《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB 23727—2020）表 3 控制在不超过 $1.1\text{Bq}/\text{L}$ 的限值要求。

10.2.2.5 清洁解控控制指标

根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB 27742-2011）凡是涉及物料中的天然放射性核素的活度浓度小于表 B.1 所列数值（ $1\text{Bq}/\text{g}$ ）的活动，通常无需进行辐射监管。

10.2.2.6 伴生放射性物料控制指标

本项目物料应根据《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)判断是否为伴生放射性物料。伴生放射性物料需按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《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)妥善进行收集、处理、整备、运输、存储和处理处置。

10.2.3 辐射环境现状参考标准

10.2.3.1 γ 辐射剂量率参考标准

本项目 γ 辐射剂量率指标参照《中国环境天然放射性水平》中《江西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，即江西省赣州地区原野、道路和室内的 γ 辐射剂量率范围分别为 $27.9\sim 257.6\text{nGy}/\text{h}$ 、 $20.7\sim 287.8\text{nGy}/\text{h}$ 、 $46.3\sim 327.1\text{nGy}/\text{h}$ 。

10.2.3.2 地表水质辐射参考标准

本项目地表水质指标参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）标准中放射性指标限值，即总 α 放射性限值为 $0.5\text{Bq}/\text{L}$ 、总 β 放射性限值为 $1\text{Bq}/\text{L}$ 。

本项目所在区域地表水最终汇入赣江（赣州段），故地表水中 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度参照《中国环境天然放射性水平》P417 中《江西省水体中天然放射性核素浓度调查研究》，

即赣江（赣州段）水体中的天然放射性核素 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度分别为 $0.21\sim 1.42\mu\text{g/L}$ 、 $<0.02\sim 0.87\mu\text{g/L}$ 、 $1.27\sim 14.4\text{mBq/L}$ 。

10.2.3.3 地下水质量辐射参考标准

本项目地下水质量指标执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准中Ⅲ类水体标准限值，即总 α 放射性限值为 0.5Bq/L ，总 β 放射性限值为 1Bq/L 。

本项目地下水中 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度参照《中国环境天然放射性水平》P419 中《江西省水体中天然放射性核素浓度调查研究》，即江西省赣州地区农村井水中的天然放射性核素 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度分别为 $0.01\sim 1.68\mu\text{g/L}$ 、 $<0.02\sim 0.25\mu\text{g/L}$ 、 $<1.27\sim 10.5\text{mBq/L}$ 。

10.2.3.4 土壤质量辐射参考标准

本项目土壤质量指标参照《中国环境天然放射性水平》P413《江西省土壤中天然放射性核素含量调查研究》，即江西省赣州地区土壤中 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 的含量范围分别为 $21.0\sim 207.0\text{Bq/kg}$ 、 $20.0\sim 148\text{Bq/kg}$ 、 $10.2\sim 199.5\text{Bq/kg}$ 。

10.2.3.5 氡浓度参考标准

本项目评价范围内环境空气中氡及其子体浓度指标由《中国环境天然放射性水平》(1995 年) 可知，全国城市空气中氡平均浓度变化范围为 $3.3\sim 40.8\text{Bq/m}^3$ 。

10.2.4 评价核素

(1) 气态流出物评价的主要放射性核素： ^{222}Rn 、U、Th。

(2) 液态流出物评价的主要放射性核素：U、Th、 ^{226}Ra

10.2.4.1 辐射环境现状评价核素及因子

- 1) 大气环境评价因子：气溶胶（总 α 放射性、总 β 放射性、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb ）、氡及其子体；
- 2) 地表水及地下水评价核素及因子：U、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 、总 α 、总 β ；
- 3) 土壤及底泥的评价核素：铀 (^{238}U)、钍 (^{232}Th)、镭 (^{226}Ra)；
- 4) 辐射环境评价因子：环境 γ 辐射剂量率。

10.2.4.2 辐射环境影响评价因子

- 1) 大气评价因子：氡 (^{222}Rn) 气；
- 2) 液态流出物评价因子：U、Th、 ^{226}Ra 、总 α 、总 β ；
- 3) 辐射水平： γ 辐射剂量率。

10.2.5 评价范围

10.2.5.1 评价中心点

本项目评价范围以为厂址为评价中心点。

10.2.5.2 评价范围

由本项目放射性源项分析、工艺流程及产污环节分析等内容可知，本项目主要环境影响为伴生放射性固体废物（酸溶渣）的 γ 射线外照射及其产生的氡的内照射影响，尤其以暂存伴生放射性固体废物的酸溶渣暂存库影响最大，结合本项目的实际情况，确定本项目辐射环境影响评价范围分别以项目生产区边界外 0.5km 的不规则区域。

10.2.5.3 评价子区

此评价以厂区中心为起点，厂区边界外半径 500m 划同心圆，再将同心圆划分成 22.5°扇形段，以正北方向各划分 11.25°为起始段。

项目辐射评价范围及子区划分情况详见下图。



图 10.2-1 项目辐射评价范围及环境保护目标图

10.2.6 环境保护目标

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目 500m 评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线管控范围、永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林、重点保护野生动物栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域。本项目评价范围内无珍稀动植物资源，无名胜古迹和各类保护区等特殊环境敏感点。本项目环境保护目标主要为厂区内从事辐射工作的职业人员和其他非辐射工作人员以及周边企业的工作人员，具体见下表。

表 10.2-6 项目主要环境保护目标

环境保护对象名称		坐标		规模
		X (m)	Y(m)	
辐射工作人员	/	/	/	8 人
厂区内公众	厂区内其他工作人员	/	/	192 人
厂区外公众	新圳花苑小区	-67	34	约 600 户， 3000 人
	甘坑	0	227	约 600 人
	石龙围	188	282	约 20 户， 78 人

注：以项目厂区中心位置为原点（东经 114°48'51.947，北纬 24°50'53.170"）

10.3 放射性源项分析

10.3.1 工程概况

10.3.1.1 现有工程概况及放射性污染源分析

10.3.1.1.1 现有工程概况

- (1) 项目名称：龙南县锆升实业有限公司年处理 1500 吨稀土分离项目
- (2) 建设单位：龙南县锆升实业有限公司（龙南有色并购重组前）
- (3) 项目地点：江西省赣州市龙南市龙南经开区东江新圳工业区，厂区中心地理位置坐标：东经 114°48'51.947，北纬 24°50'53.170"。
- (4) 建设性质：新建
- (5) 投资：总投资 2850 万元。
- (6) 占地面积：74042.69m²
- (7) 劳动定员：项目总定员 300 人，其中管理和技术人员 60 人，生产人员 240 人；
- (8) 工作班制：每日三班制，每班工作 8 小时，年工作 300 天。
- (9) 环保手续履行情况：龙南有色前身为龙南县锆升实业有限公司，于 2004 年 4 月取得龙南县环境保护局关于对《龙南县锆升实业有限公司年产 1500 吨稀土分离项目》的环评批复（龙环字 [2004]4 号），于 2009 年 6 月取得关于该项目竣工环境保护验收的批复（龙环字[2009]23 号）。
- (10) 公司变迁历史：龙南有色前身为龙南县锆升实业有限公司，于 2013 年 2 月，赣州稀土集团按照赣州市委市政府关于全市稀土资源整合、稀土企业并购重组战略部署，指定其全资子公司—赣州虔泰稀土新材料有限公司与龙南县锆升实业有限公司按 6:4 比例共同出资成立龙南有色，其中虔泰公司以现金出资，锆升公司以其原有土地、厂房和机器设备作价出资。并购重组后龙南有色承担《龙南县锆升实业有限公司年产 1500 吨稀土分离项目》所有生产及环保责任。2022 年 12 月 15 日赣州虔泰稀土新材料有限公司将其持有的公司 60%股权无偿划转给中国南方稀土集团有限公司，龙南有色通过战略重组成为中国南方稀土集团有限公司子公司。
- (11) 现有工程运行情况：现有工程设计产能为年处理 1500 吨稀土分离项目，目前实际产能为年处理 1500 吨稀土分离项目，已达到原设计生产规模。

10.3.1.1.2 现有工程工艺流程

工艺流程如下：

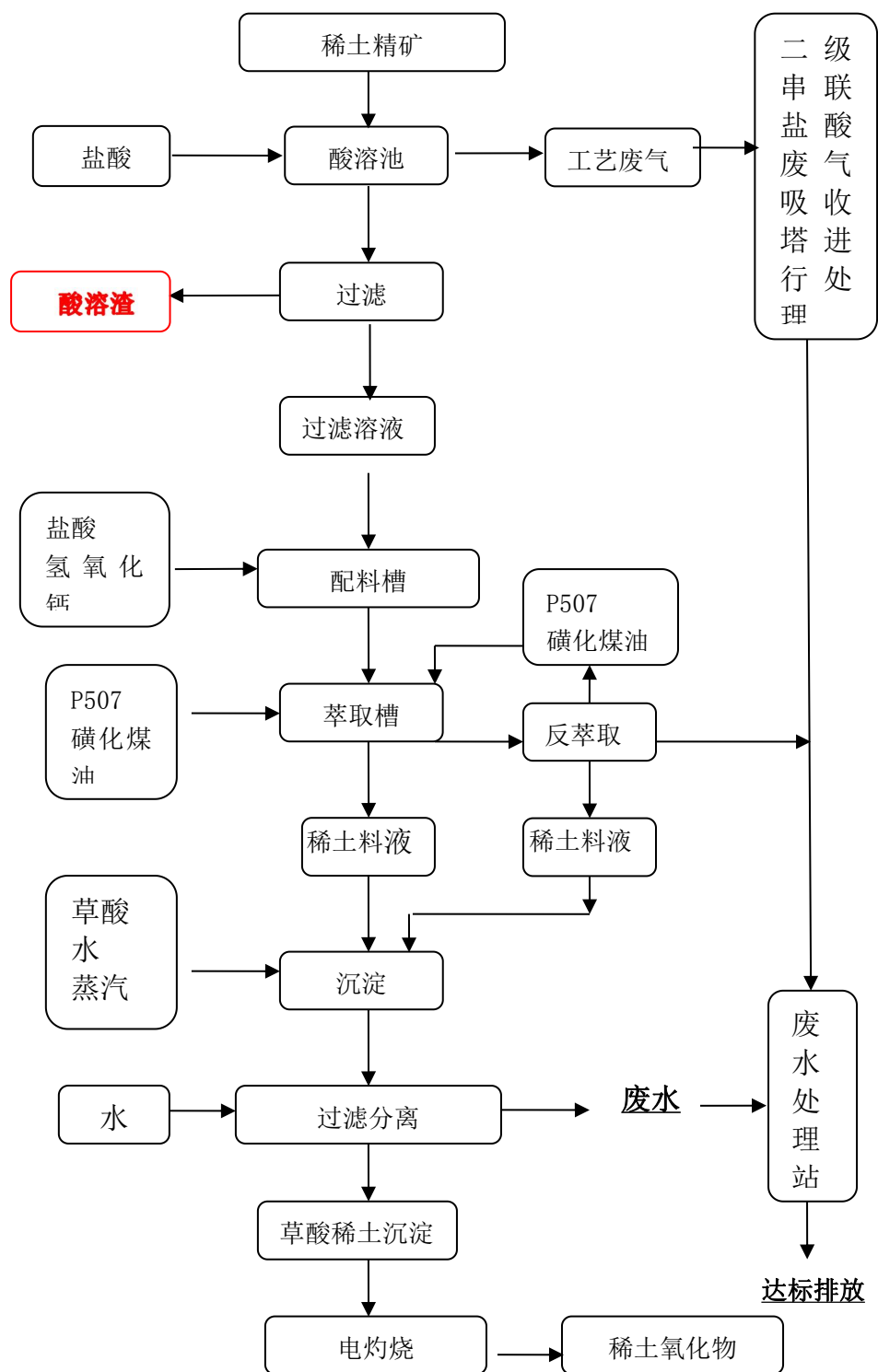
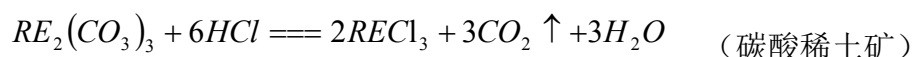


图 10.3-1 现有工程工艺流程图

工艺流程简要说明：

(1) 酸溶工序

将稀土原矿和浓度为 31% 的盐酸加入酸溶池。酸溶一段时间后，再泵入酸溶反应池，通过加温、搅拌使其充分反应溶解，固液比控制在 1:2。溶液经板框过滤得稀土料液（RECl₃ 溶液）和滤渣。料液泵入萃取槽，在 P507 萃取体系中进行分组和分离；滤渣经水洗后装袋，送渣池中暂时堆存，然后集中处置。溶解时通入蒸汽加热，控制溶解温度 60℃，pH 为 0.5~1，溶解时间 2~4 小时。其主要反应原理如下：



(2) 萃取分离工序

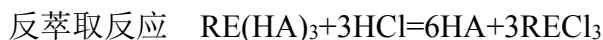
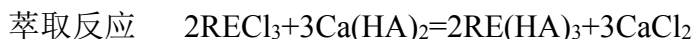
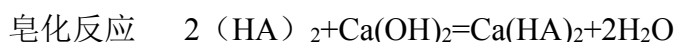
萃取：将含有被萃取物的水相与含有萃取剂的有机相充分接触，使萃取物进入有机相。

皂化：由于 P507 呈酸性，如不经皂化处理直接萃取会置换出大量的 H⁺而使萃取性能下降。为提高有机相萃取稀土的分配比，保证萃取过程在恒定混合萃取体系中进行，公司采用 Ca(OH)₂ 为皂化剂。

洗涤：达到萃取平衡后，用纯水与负载有机相充分接触，使机械夹带的和同时萃入有机相的杂质被洗回水中，而被萃取物仍留在有机相中。

反萃：经过洗涤后的负载有机相再与酸和纯水充分接触，以破坏有机相中萃合物的结构，使被萃取物重新由有机相转入水相。有机相返回萃取工序循环使用，水相送入下一步草酸沉淀工序处理。

采用 P507 萃取稀土的化学反应通式：



为得到单一的稀土元素，采用多级萃取分离工艺，先将稀土在 P507 萃取体系中进行轻、中、重稀土元素，然后再进行单一稀土元素分离，过程详述如下：

① Nd/Sm 分组

首先进行 Nd/Sm 分组，萃余液为 La~Nd 氯化稀土溶液，送下一段 La/CePrNd 分离。反萃液为 Sm~Y 氯化稀土溶液。送下一段 SmEuGd/TbDy/Ho~Y 分组。

② La/CePrNd 分离

将 Nd/Sm 分组的萃余液进行 La/CePrNd 分离。萃余液为氯化镧溶液，再经草酸沉淀工序，沉淀产物为草酸镧。反萃液为 Ce、Pr、Nd 氯化稀土溶液，送下一段 CePr/Nd 分离。

③ CePr/Nd 分离

将 CePr/Nd 进行萃取分离，萃余液为氯化镨、氯化铈溶液，再经过草酸沉淀，得到草酸稀土。反萃液为氯化钕溶液，经过草酸沉淀。

④ SmEuGd/TbDy/Ho~Y 分组

将 SmEuGd/TbDy/Ho~Y 进行萃取分组，萃余液为 Sm、Eu、Gd 氯化稀土溶液，送下一段 Sm/Eu/Gd 分离。反萃液为 Ho~Y 氯化稀土溶液，经过草酸沉淀得到钕富集物。中间出口水相为 Tb、Dy 氯化稀土溶液，送下一段 Tb/Dy 分离。

⑤ Sm/Eu/Gd 分离

Sm/Eu/Gd 萃取分离，萃余液为氯化钆溶液。有机相经反萃得到氯化铈溶液。中间出口水相为钕富集物溶液。各组分分离后，经草酸沉淀，得到草酸稀土。

⑥ Tb/Dy 分离

Tb/Dy 萃取分离，萃取液为氯化铽溶液，有机相经反萃取得到氯化镱溶液，再经草酸沉淀得到草酸沉淀物。

(3) 沉淀、洗涤工序

氯化稀土料液泵送至沉淀车间，按产品要求加入不同的沉淀剂草酸（或碳酸氢钠），通过加热、搅拌，沉淀完全，采用真空抽滤或离心机固液分离后，得到单一草酸（碳酸）稀土、共沉草酸稀土富集物固体。经现场调查情况来看，生产过程中镧、铈等富集物采用碳酸氢钠沉淀，氧化镨钕、氧化钆、氧化钷、氧化铈等其它稀土采用草酸进行沉淀。

(4) 灼烧工序

草酸稀土沉淀物（纯度在 99%以上）经电加热烘干后，送入电热辊道窑高温灼烧（温度控制在在 950~1100℃）制得稀土氧化物（RE₂O₃）产品。其化学反应式如下：

5) 混料、过筛、包装及成品入库

利用机械设备将小批号的氧化物半成品混合成大批号，然后采用离心式振动筛，将各种氧化物中的固体杂质除去，然后按不同产品要求（或抽真空）包装成产品。

10.3.1.1.3 现有工程产生放射性污染的子项

本项目采用萃取方法生产，基本工艺路线为：稀土原料—酸溶—萃取分离—沉淀—灼烧—单一或混合稀土氧化物。

公司稀土原料伴生一定的天然放射性核素(铀-238、钍-232、镭-226)，稀土原料表面 γ 辐射剂量率相对当地本底水平偏高，生产过程中天然放射核素铀-238、钍-232、镭-226大多在酸溶渣中富集，少量核素随料液进入下一工序，最终通过污水处理进入中和渣，少量随污水排放，极微量进入产品。产生放射性污染的建设子项为酸溶车间(含放射性核素的料液及酸溶渣)、萃取车间(污水)及酸溶渣暂存库(氡)。

10.3.1.1.4 现有工程伴生放射性污染防治措施

(1)废气

项目放射性废气主要为氡及其子体，涉及的主要场所为原辅材料库(堆放稀土原料)、酸溶车间、萃取车间、酸溶渣暂存库。

原辅材料库、萃取车间、酸溶渣暂存库采取自然通风方式进行换气，以降低场所内的氡浓度。

酸溶车间的工艺槽生产过程有少量 HCl 逸出，每个工艺槽上设排风管，HCl 经收集后碱液（2~6%的 NaOH 溶液）喷淋处理，采用直排方式进排放。

各车间及库房现有废气处理措施可有效降低车间及库房内氡浓度的累积。

由现状监测数据可知，公司正常运行时，周围环境敏感点处空气中氡浓度水平未见异常。

(2)废水

现有工程满负荷生产条件下全厂生产废水排放量为 $293.5\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水排放量 $27\text{m}^3/\text{d}$ 。

现有工程对生产废水进行了分质处理。萃取车间产生的萃取废水、通过隔油、中和沉淀去除其中的有机相和重金属；萃取车间萃取产生的萃余液进入钙制液工序回收氨，同时去除重金属；钙制液废水和经过预处理的萃取废水进入脱氨塔，去除水中的氨氮后与沉淀废水一同进入中和塔，在经过板框压滤后进过固液分离后排放。经过处理达标后的废水经污水管网排放。

(3)伴生放射性固体废物

本项目伴生放射性固体废物为酸溶渣，暂存于公司酸溶渣暂存库内。

公司建设有酸溶渣暂存库 1 个，位于厂区西侧，主要用于储存酸溶渣，酸溶渣暂存库单层轻钢结构，层高 6m，占地约 300m^2 ，用于酸溶渣池贮存规格 $15\text{m}\times 15\text{m}\times 2\text{m}$ ，容积 450m^3 ，可堆放约 400t 的酸溶渣，地面防渗措施为铺设厚度为 20cm 钢筋混凝土+玻璃钢布 5 层防腐，自然通风。目前酸溶渣暂存库 1 已堆放约 160t 的酸溶渣。酸溶渣暂存

库周围很少有人停留。

本项目的酸溶渣暂存库只暂存酸溶渣，不贮存其他物料。公司对伴生放射性固体废物贮存执行台账制度，记录各酸溶渣暂存库酸溶渣来源、数量、入库、出库情况。酸溶渣暂存库均为实心墙体，进出口设置了门及双人双锁装置，防止无关人员进入；设置了防风、防雨措施，酸溶渣置于袋内，防止酸溶渣散落和引起扬尘；酸溶渣暂存库内设置地沟等渗水收集系统，渗水回用于酸溶工艺。公司在酸溶渣暂存库外设置电离辐射标志，在酸溶渣暂存库入口门外设有明确标识，并注明废物的名称、主要成分等内容。本项目酸溶渣暂存库符合《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)中贮存设施的相关要求。

10.3.1.2 技改项目概况及工艺流程

10.3.1.2.1 技改工程概况

(1) 项目名称：年产 2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目。

(2) 建设单位：赣州稀土（龙南）有色金属有限公司。

(3) 项目性质：技术改造。

(4) 建设内容规模：依托原厂房和生产设施设备进行技术改造，主要危险废物仓库、中和渣仓库、脱氨塔；更新改造萃取生产线、环保设施和智能化控制系统等。引进 DCS 分布式控制系统与 PLC 控制系统将生产工序实现智能自动化控制，应用 ISO 质量管理体系控制产品质量，全面提升企业智能制造水平。项目达标达产后，可实现年产 2500 吨稀土氧化物的规模。

(5) 员工：总劳动定员 200 人，厂内不提供食宿。

(6) 工作制度：每日三班制，每班工作 8 小时，年工作 300 天。

(7) 技改项目总投资：5000 万元，其中环保投资总费用 1250 万元，占总投资的 25%。

(8) 占地面积：利用厂区预留用地，不新增用地，现有厂区总占地面积约 74042.69m²。

(9) 建设地点：江西龙南经济技术开发区，地理坐标为东经 114°48′51.947″，北纬 24°50′53.170″。

10.3.1.2.2 技改工程工艺流程分析

(1) 调浆（活化预处理）

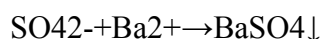
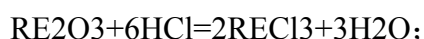
龙南有色使用的稀土氧化物矿需要进行调浆预处理，离子型稀土矿因非稀土杂质含

量和生产工艺的影响，会出现矿粉的粒度大小不一，颗粒大的矿粉在后段溶解过程，需要增加反应时间、降低反应 pH 值等手段来提高矿物的溶出率，这不仅会增加生产成本，还会增加 Al、U、Th、Fe 的溶出率，为便于矿粉和盐酸的有效接触反应，新增矿物活化预处理工艺，对矿物先加水进行调浆，再进行过筛、活化处理，在此过程中为湿法作业，无颗粒物产生，新增的活化预处理的工序，可以保证矿物的溶出率，降低 Al、U、Th、Fe 的溶出率。本项目碳酸型稀土氧化物溶出率高，无需进行调浆。

（2）酸溶

采用浓盐酸分解稀土矿，固液比控制在 1:2。稀土氧化物和碳酸型稀土氧化物分解为稀土氯化物溶液。在溶解过程中控制杂质少溶出，控制溶解 pH 值，将稀土优先溶出，大部分稀土溶解出来，同时为去除原矿中含有的硫酸根，为不影响萃取工序的运行，添加氯化钡沉淀硫酸根。

具体反应原理为：



矿物中的 U、Th、Fe、Al 等少溶或不溶出，存在于酸溶渣中，酸溶渣的主要成分为 BaSO₄、SiO₂、Fe₂O₃、Al₂O₃、少量稀土及极少量的放射性元素。实现料液和颗粒物的分离采用板框压滤，实现料液的固液分离，净化除杂。

（3）萃取

萃取工序利用 P507 萃取剂对不同稀土元素萃取能力的差异，对所得到的稀土氯化物进行萃取分组分离、反萃，从而得到稀土氯化物，所有分离出的稀土氯化物溶液均送至沉淀车间沉淀。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，由酸溶工序产生的混合氯化稀土溶液（水相）和有机溶剂（P507 和煤油，煤油为稀释剂）在萃取器里逆流接触，最终完成萃取作业。

整个萃取过程可概括为三步：即萃取、洗涤和反萃，在萃取前端，还需要对萃取剂进行皂化处理。

皂化：由于 P507 呈酸性，如不经皂化处理直接用于萃取稀土，就会因置换出大量的 H⁺而使萃取性能下降。为提高有机相萃取稀土的分配比和保证萃取过程在恒定混合萃取体系中进行，有机相需要进行皂化处理，皂化在稀土皂化槽进行。

本项目采用氨皂化工艺，控制有机相与氨水物质的量的比例为 2:1 左右，确保氨水尽可能的全部参与皂化反应。

氨皂反应（氨皂）： $\text{HA} + \text{NH}_4\text{OH} = \text{NH}_4\text{A} + \text{H}_2\text{O}$

1) 萃取原理

①萃取：将含有被萃取物的水相（氯化稀土溶液）与含有萃取剂的有机相充分接触，通过调整有机相的成分配比，使部分萃取物（稀土元素）进入有机相，部分仍在水相中，达到稀土元素分离目的。

萃取反应： $3\text{NH}_4\text{A} + \text{RECl}_3 \text{（弱）} = \text{REA}_3 \text{（弱）} + 3\text{NH}_4\text{Cl}$

②洗涤：达到萃取平衡后，用盐酸、去离子水（或者萃取水相）与负载稀土元素的有机相充分接触，使机械夹带的和某些萃入有机相的杂质被洗回到水相中，而被萃取物仍留在有机相。

③反萃：经过洗涤后的负载有机相，再加入盐酸（6mol/L）与有机相充分接触，以破坏有机相中萃合物的结构，使被萃取物（氯化稀土）重新由有机相转入水相。

反萃取反应： $\text{REA}_3 \text{（强）} + 3\text{HCl} = \text{RECl}_3 \text{（强）} + 3\text{HA}$

萃取工序盐酸需进行配置为 6mol/L 左右，该工序产生配酸废气。

萃取过程在密封的萃取槽内进行，有机相负载稀土元素后，有机相经反萃后循环使用。

萃取工段盐酸、萃取剂、溶剂油和氨的挥发产生萃取废气。

本项目采用氨皂方式，萃取工段产生的废水为萃取废水、皂化废水。

在萃取过程中，由于在溶剂萃取中生成的萃合物在有机相中的溶解度不够大，超过了饱和状态，因而它就会从有机相中析出，而生成第三相。第三相的产生严重影响生产，需及时进行清理，其密度介于水相与有机相之间，是透明清亮的实体，它与界面生成的乳化层有着明显的区别，分层明显，可人工分离出固体废物为三相渣。

本项目萃取工艺采取国内外先进的模糊联动萃取工艺，与传统流程中彼此独立的分离单元不同，联动萃取分离流程要求每一分离单元均通过横向或纵向衔接方式与其他分离单元联动运行。当两个分离单元横向衔接时，联动位置位于水相或有机相出口，彼此提供含有待分离组分的有机相或水相作为萃取有机相或洗涤液使用。

本技术采用氨水进行皂化，所得萃取废水（主要成分为 NH_4Cl ），经 MVR 处理后回收利用制得 CaCl_2 ，可做副产品出售创造经济价值，较技改前避免了大量高盐废水 GaCl_2 的排放。

2) 废三相回收

萃取过程会产生少量废三相，收集后回收桶内加盐酸进行调节，使废三相内部三相

平衡打破，达到液相、有机相的分离，可大大减少废三相渣的产生。

3) 萃取分离工艺

本项目采取模糊/联动萃取工艺，降低酸耗和水耗，提高了稀土的收率。

溶矿工艺产出的合格稀土氯化物溶液进入萃取工艺，先经分组线进行分组，分组线最终得到 LaCePrNd 轻稀土分离料液；SmEuGdTbDy 中稀土分离料液；TmYbLuYHoEr 重稀土分离料液。

LaCePrNd 料液分离出 LaCePr 线、LaPrNd 线、LaCe 线、纯 La 线，得到纯 La 料液、纯 Ce 料液、Pr Nd 料液。

分组线分离出 SmEuGdTbD 中稀土分离料液，经过分离得到 SmEuGd 料液线、TbDy 料液线，再经 SmEuGd 线、TbDy 线萃取分离得到纯 Sm 料液、富 Eu 料液、纯 Gd 料液、纯 Tb 料液、纯 Dy 料液。

分组线分离出 TmYbLuYHoEr 重稀土分离料液，经 HA 线分离，得到 YHoEr 料液线、TmYbLu 料液线，

YHoEr 料液线经过纯 Y 线得到纯 Y 料液、富 Ho Er 料液，进一步分离得到纯 Ho 料液、纯 Er 料液。

TmYbLu 料液线经过萃取分离得到富 TmYb 线及纯 Lu，富 TmYb 线进一步萃取分离得到纯 Yb、纯 Tm。

分组分离过程详述如下：

①PN 线、PN-1

采用 P507-HCl 萃取分离体系，分组线出来的 laCePrNd 料，经过 PrNd 线（PN-1 线），得到 LaCePr 料和 PrNd 料。

②LC 线

采用 P507-HCl 萃取分离体系，LaCe 料经过 LC 线得到粗 La 料和纯 Ce 料液。

③纯 La 线

采用 P507-HCl 萃取分离体系，G/T 分组线、LC 线、LCP 线、LPN 线出来的粗 La 料，经过纯 La 线，得到除 Ca 的纯 La 料液。

④SEGTD 线

采用 P507-HCl 萃取分离体系，G/T 分组线出来的 SmEuGdTbDy 料，经过 SEGTD 线，得到 SmEuGd 料、富 TbDy 料液。

⑤SEG 线、SEG-1 线

采用 P507-HCl 萃取分离体系，G/T 分组线和 SEGTD 线出来的 SmEuGd 料，经过两套 SEG 线（非还原提 Eu 槽），分别得到 Sm、Eu、Gd 三个产品的纯料液。

⑥纯 Tb 线

采用 P507-HCl 萃取分离体系，SEGTD 线得到的 TbDy 料，经过纯 Tb 线，得到纯 Tb 料液和纯 Dy 料液。

⑦HA 线、HA-1 线

采用环烷酸-HCl 萃取分离体系，预分组线出来的 YErHo 料，经过两套环烷酸线，得到粗 Y 料和粗 ErHo 料。

⑧纯 Y 线、纯 Y-1 线

采用 P507-HCl 萃取分离体系，两套环烷酸线得到的粗 Y 料别经过纯 Y 线，得到纯 Y 料液。

⑨纯 Er、Ho 线

采用 P507-HCl 萃取分离体系，HA 线得到的粗 ErHo 料，经过萃取分离，得到纯 Er 料液、纯 Ho 料液。

⑩TYL 线

采用 P507-HCl 萃取分离体系，TmYbLu 料和 Er/Tm 线出来的少量 TmYbLu 料，经过 TYL 线，得到 TmYb 料和纯 Lu 料液。

⑪TY 线

采用 P507-HCl 萃取分离体系，TYL 线得到的 TmYb 料，经过 TY 线得到纯 Tm 料液和 Yb 料液。

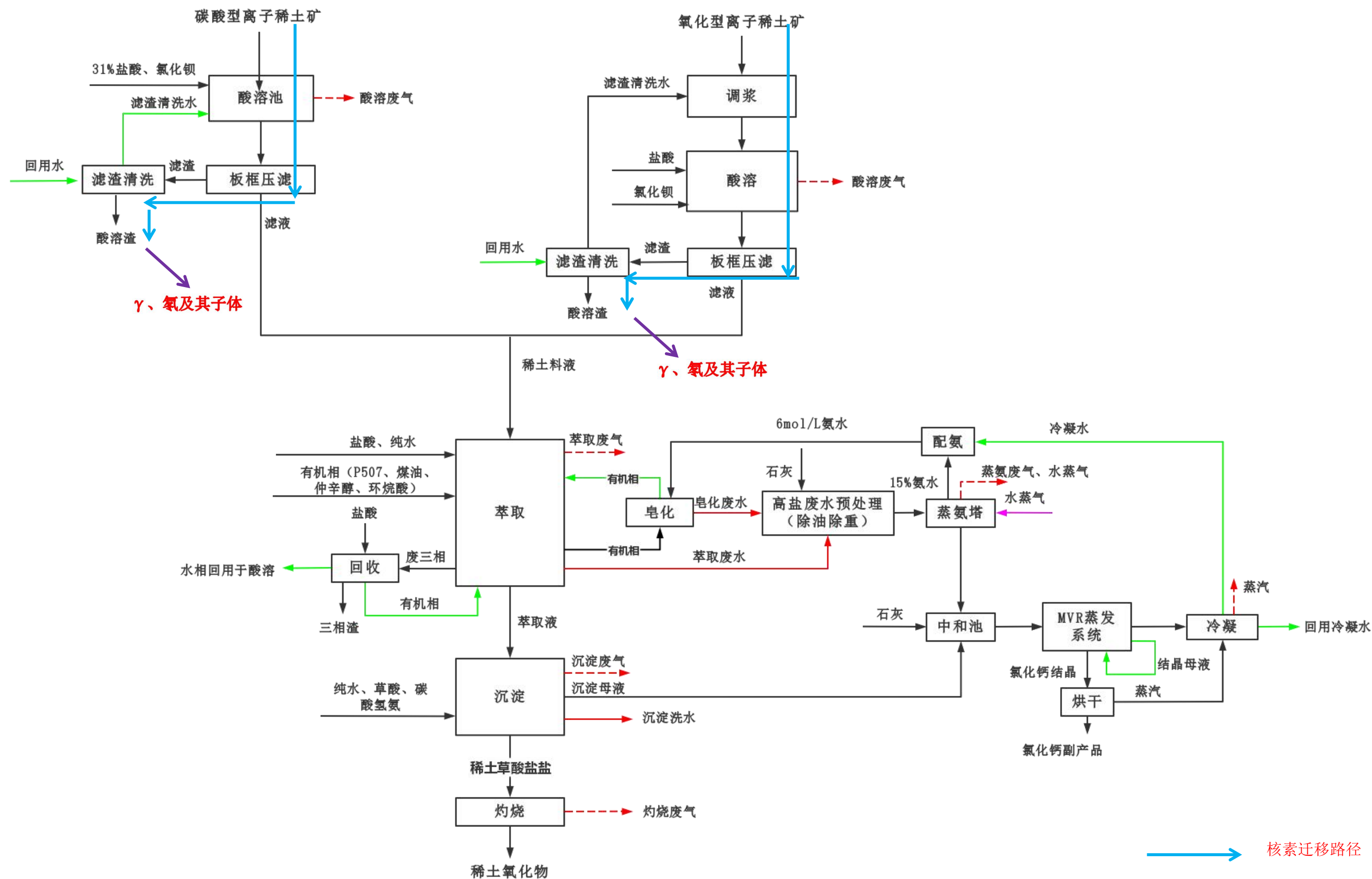


图 10.3-2 项目工艺流程及产污环节图

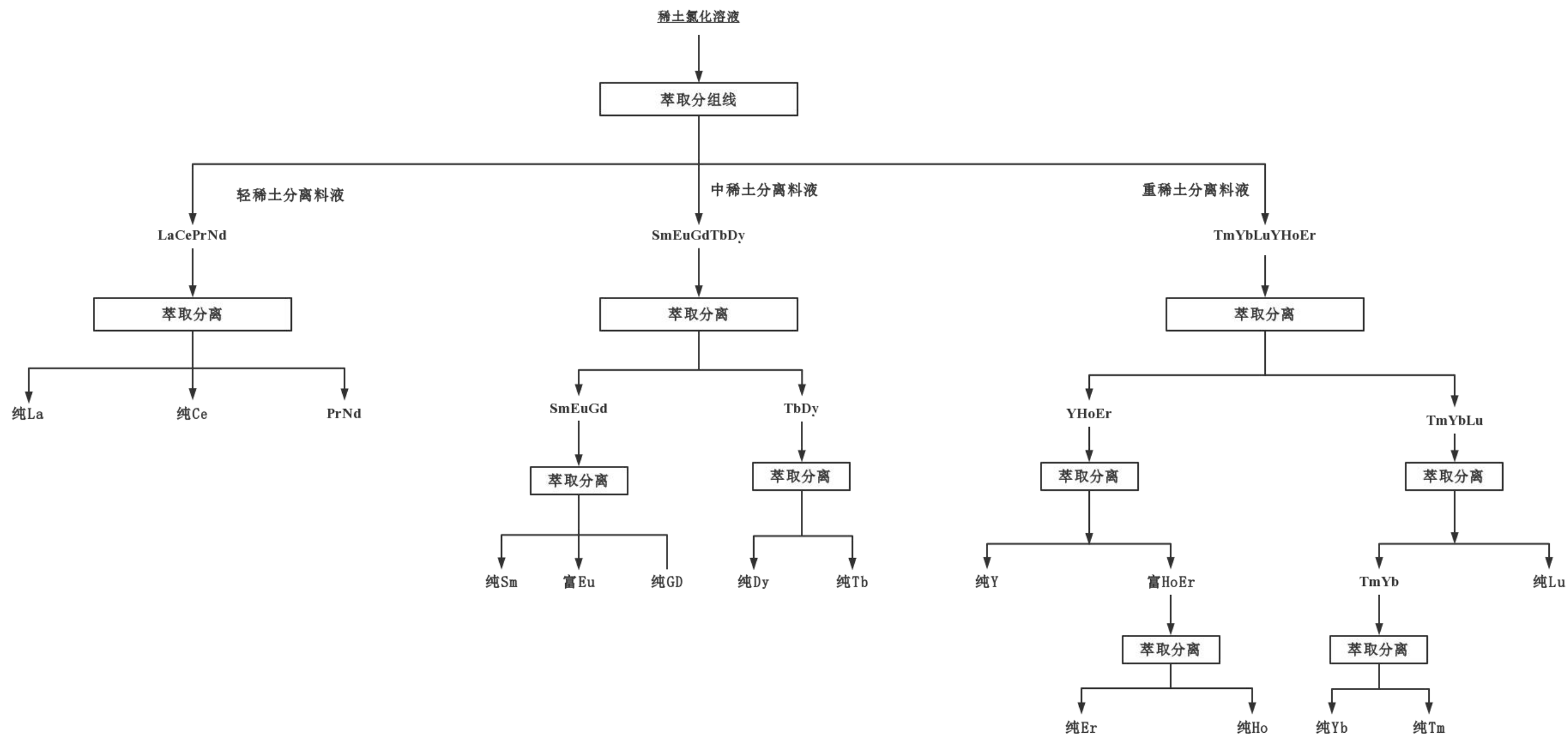


图 10.3-3 项目萃取分组线

10.3.1.2.3 技改工程工艺流程分析酸溶渣暂存库

公司建设有酸溶渣暂存库 1 个，位于厂区西侧，主要用于储存酸溶渣，酸溶渣暂存库单层轻钢结构，层高 6m，占地约 300m²，用于酸溶渣池贮存规格 15m×15m×2m，容积 450m³，可堆放约 400t 的酸溶渣，地面防渗措施为铺设厚度为 20cm 钢筋混凝土+玻璃钢布 5 层防腐，库内拟设置地沟等渗水收集系统及机械通风系统。

本项目酸溶渣暂存库的建造符合《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射 环境保护技术规范（试行）》(HJ 1114-2020)的相关要求。

酸溶工序产生的酸溶渣暂存于酸溶渣暂存库内。酸溶渣含一定量的放射性核素，存放期间产生氡。

10.3.1.3 产生放射性污染的建设子项

本项目采用萃取方法生产，基本工艺路线为：稀土原料—酸溶—萃取分离—沉淀—灼烧—单一或混合稀土氧化物。

公司稀土原料伴生一定的天然放射性核素(铀-238、钍-232、镭-226)，稀土原料表面 γ 辐射剂量率相对当地本底水平偏高。从现有工程运行辐射现状监测结果可知，生产过程中天然放射核素铀-238、钍-232、镭-226 大多在酸溶渣中富集，少量核素随料液进入下一工序，最终通过污水处理进入中和渣，少量随污水排放，极微量进入产品。产生放射性污染的建设子项为酸溶车间(含放射性核素的料液及酸溶渣)、萃取车间(污水)及酸溶渣暂存库(氡)。

10.3.1.4 技改工程放射性污染源分析

本项目主要生产工艺与定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目相同、原料来源相同；技改项目中，酸溶工艺的优化能将稀土原料中的核素进一步富集到酸溶渣中；萃取车间加装有组织排放设施能有效对萃取车间进行换气，可降低萃取车间内氡的累积；其他技改内容对核素富集基本无影响；本项目技改后产能为 2500t/a，定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目为 4400t/a，故本项目类比定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目进行分析是可行的。

为了了解本工程的辐射影响，根据定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目各工序样品分析检测报告，选矿过程中主要物质的放射性分析见表 10.3.1-1。

表 10.3-1 主要固态物质放射性分析结果 [单位: Bq/kg]

项目名称	铀-238(Bq/kg)	钍-232(Bq/kg)	镭-226(Bq/kg)
氧化稀土	57.62	1234	108.9
碳酸稀土	2032	6573	9076
稀土氧化物产品镧	5.69	1.78	4.40
稀土氧化物产品铈	1.65	1.60	2.15
稀土氧化物产品镨	2.2	1.18	5.31
稀土氧化物产品钕	ND	8.58	5.71
稀土氧化物产品钐	1.52	5.66	ND
稀土氧化物产品铕	2.11	0.89	ND
稀土氧化物产品钆	2.03	ND	ND
稀土氧化物产品铽	2.51	1.48	ND
稀土氧化物产品铈	1.10	1.33	2.94
稀土氧化物产品镱	5.24	2.17	1.00
稀土氧化物产品铈	2.80	1.69	ND
稀土平均活度	2.685	2.636	3.585

10.3.1.4.1 项目生产工艺辐射影响分析

由表 10.3.1-3 可知, 本项目稀土原料部分核素大于 1Bq/g, 属于伴生放射性物料。本项目产品中各核素比活度均低于 1Bq/g(即 1000Bq/kg), 不属于伴生放射性物料, 属于可免于辐射防护监管的物料。

(1) γ 外照射影响

本项目稀土及酸溶渣矿中的放射性核素 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 等经过一定历程衰变, 会使生产设备及周围具有一定 α 射线、 β 射线以及 γ 射线。 α 、 β 射线在物质中的穿透距离较短, 一般设备、水等物质均能有效屏蔽 α 、 β 射线; γ 射线穿透能力较强, 经物质屏蔽后会有泄露。因此, 本项目物料中的放射性核素衰变产生的 γ 射线会对工作人员产生一定程度外照射。本项目稀土及酸溶渣矿中主要的放射性核素 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 的辐射特性参数见表 10.3-2, 天然铀系元素的衰变过程见图 10.3-4。

表 10.3-2 本项目主要的放射性核素相关属性一览表

核素名称	半衰期	衰变方式	空气比释动能率常数 $K_{\gamma}\text{Gy}\cdot\text{m}^2/(\text{Bq}\cdot\text{s})$
^{226}Ra	1600 年	α 衰变	5.23×10^{-19}
^{232}Th	1.405×10^{10} 年	α 衰变	2.26×10^{-18}

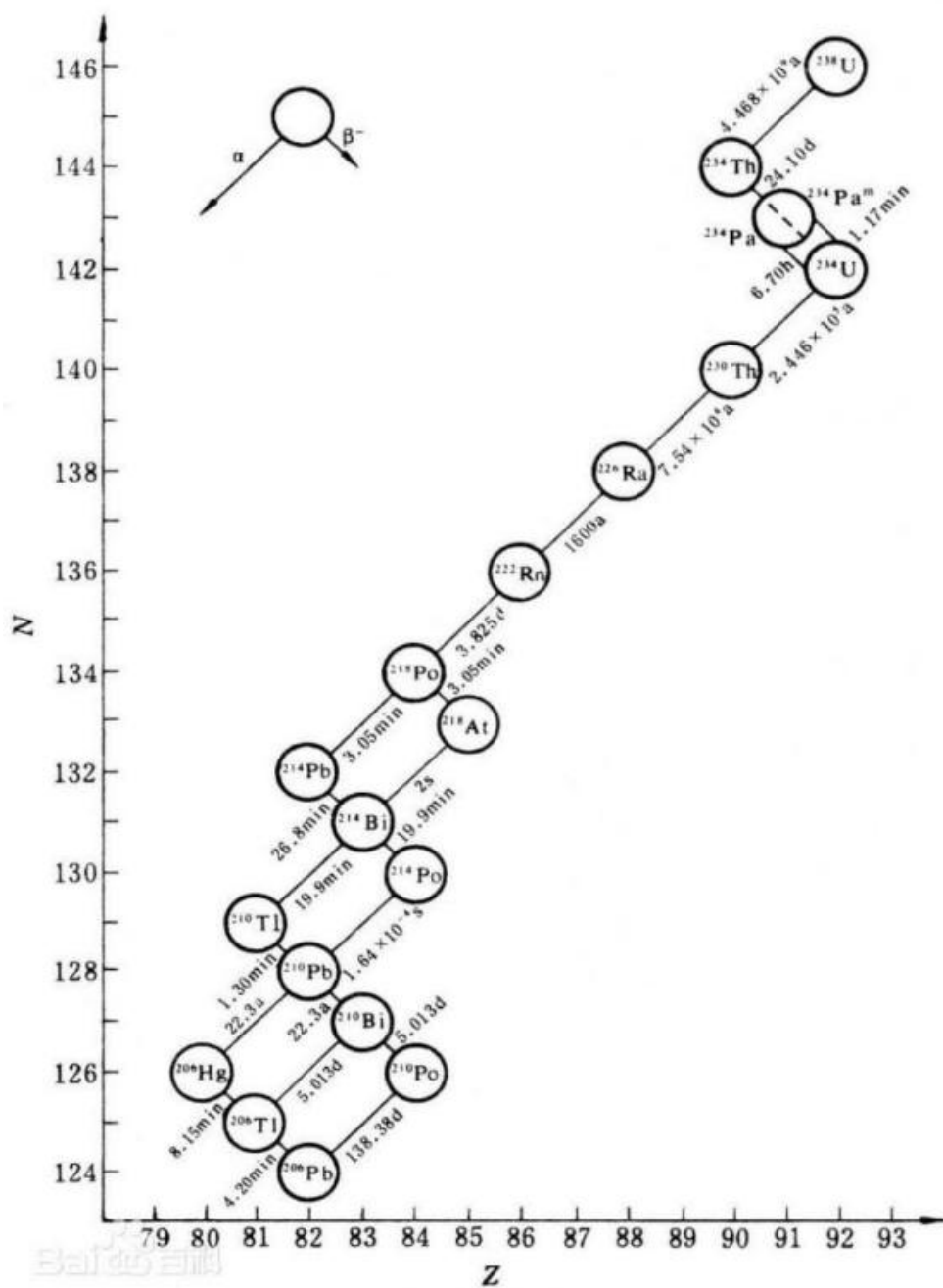


图 10.3-4 天然放射性铀系的衰变历程

(2) 内照射影响

1) 氦及其子体

本项目稀土及酸溶渣矿转运、贮存衰变过程中 ^{238}U 衰变产生 ^{226}Ra , ^{232}Th 衰变产生 ^{224}Ra , ^{226}Ra 衰变产生氡 (^{222}Rn), ^{224}Ra 衰变产生钍射气 (^{220}Rn)。氡 (^{222}Rn) 半衰期为 3.825d, 钍射气 (^{220}Rn) 半衰期是 55.6s。氡 (^{222}Rn) 会继续进行衰变, 产生 Po-214、Po-218、Bi-214 和 Pb-214 等短寿命子体, 称为氡子体。氡的辐射特性参数见表 10.3.1-3。

表 10.3-3 氡的辐射特性参数一览表

氡的同位素	半衰期	衰变常数/s ⁻¹	辐射类型	粒子能量/MeV
²²² Rn	3.825d	2.097×10 ⁻⁴	α	5.489
²²⁰ Rn	55.6s	1.272×10 ⁻²	α	6.288

氡是无色、无味的放射性惰性气体，在密封环境条件下浓度将增大，这种气体吸入人体后，氡进行衰变产生的α粒子可在人的呼吸系统产生辐射损伤，对人体健康会造成一定影响。由于项目涉及伴生铀，所以无需考虑 ²³²Th 及其衰变子体的影响，故本项目主要为 ²²²Rn 及其子体产生的内照射。

2) 无组织排放粉尘

本项目中间产品堆放、投料以及输送带输送过程中会有少量粉尘产生，上述物质不属于伴生放射性物料，故其产生的粉尘也不属于伴生放射性物料，吸入上述物质造成的内照射影响可忽略。

酸溶渣在酸溶车间选出，其工艺过程为湿法工艺，不产生粉尘；酸溶渣选出后装于袋内，由职业工作人员运至酸溶渣仓库内贮存，酸溶渣暂存过程中无粉尘产生；酸溶渣在包装过程中工作人员佩戴口罩，穿工作服，佩戴橡胶防护手套，且与酸溶渣保持至少 0.3m 距离。采取上述措施后，可有效减少工作人员受到的内照射。

综上所述，本项目无放射性粉尘外排。

10.3.1.5 工程平面布置图

本项目厂房布置时本着满足生产要求，节省基建投资的原则，各建、构筑物力求实用、紧凑。本项目设备配置可保证矿浆输送畅通，并尽可能实现自流，相同作业设备尽量集中布置，集中控制，便于生产操作和管理。

项目物料及产品出入从大门进出，厂区实现人流、物流分开，避免交叉干扰。厂内主要生产车间均有混凝土道路环绕，做到对内物流顺畅、运输短捷、交通组织清晰；对外物料运输便利；厂房按照工艺顺序排列，有利于生产，保证生产线短捷，尽量避免管道来往交叉迂回，充分利用园区内的工程和设施，并将公用工程消耗量大的装置集中布置，尽量靠近供应来源，力求流程顺畅，布局紧凑，符合防火、安全和环保要求。

本项目各构筑物符合环保、安全、消防要求，同时对厂内建筑物合理分区，尽量减少和避免生产事故发生，公共服务区设置在厂区主要出入口处，便于内外联系，项目厂区的平面布置情况较合理。

本项目总图布置具体见图 10.3-5。

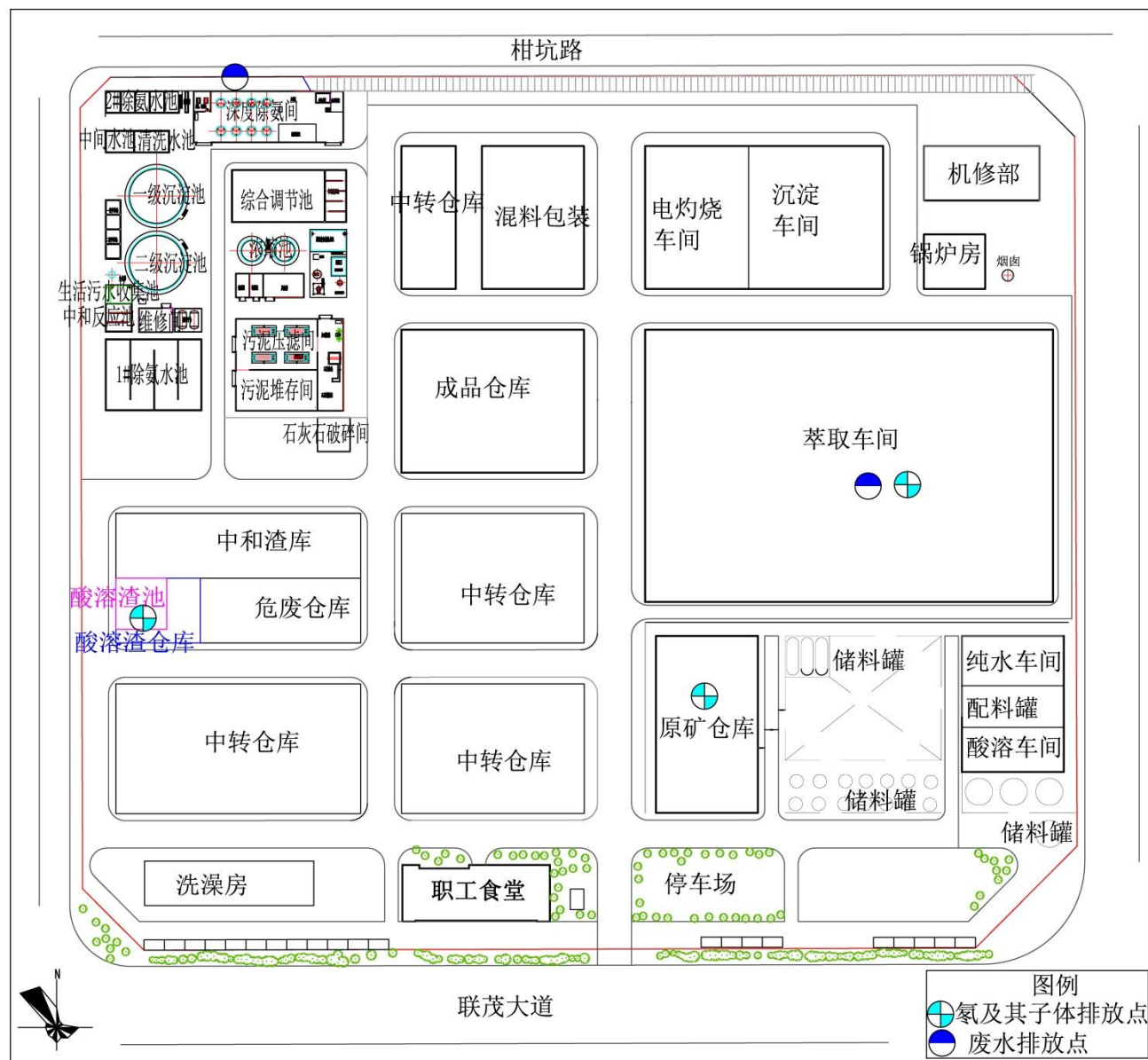


图 10.3-5 本项目总平面布置图

10.3.1.6 水平衡

本项目水平衡图详见前文第 4.4 节。

10.3.1.7 主要核素平衡

本项目核素平衡计算结果见表 10.3-4。

表 10.3-4 本项目选矿放射性核素平衡计算

核素	项目	干重 t/a	含量 (Bq/kg)	总活度 (Bq)	合计总活度 (Bq)	单项占比	总占比
投入							
²³⁸ U	稀土氧化物矿 ⁺	2677.32	57.62	1.54E+08	1.17E+09	100.00%	100.00%
	稀土碳酸型矿 ⁺	499.5	2032	1.01E+09			
²³² Th	稀土氧化物矿 ⁺	2677.32	1234	3.30E+09	3.34E+09	100.00%	100.00%
	稀土碳酸型矿 ⁺	499.5	65.73	3.28E+07			
²²⁶ Ra	稀土氧化物矿 ⁺	2677.32	108.9	2.92E+08	3.37E+08	100.00%	100.00%
	稀土碳酸型矿 ⁺	499.5	90.76	4.53E+07			
产出							
²³⁸ U	稀土	2500	2.685	6.71E+06	4.80E+08	1.40%	41.09%
	酸溶渣	540	866.2	4.68E+08		97.36%	
	中和渣/废油渣	9	289	2.60E+06		0.54%	
	废水(含生活污水)	148860	0.00184	3.35E+06		0.70%	
²³² Th	稀土	2500	2.636	6.59E+06	1.83E+09	0.36%	54.75%
	酸溶渣	540	3369	1.82E+09		99.59%	
	中和渣/废油渣	9	28.8	2.59E+05		0.01%	
	废水(含生活污水)	148860	0.00101	6.13E+05		0.03%	
²²⁶ Ra	稀土	2500	3.585	8.96E+06	8.72E+08	1.03%	258.71%
	酸溶渣	540	1584	8.55E+08		98.14%	
	中和渣/废油渣	9	46.9	4.22E+05		0.05%	
	废水(含生活污水)	148860	0.046	6.85E+06		0.79%	

由于不同产地来源的稀土原料中的核素含量也不相同，同一产地同一批次来源的稀土原料中核素含量会存在一定波动，导致稀土酸溶渣、重金属渣及废水处理中和渣的核素含量波动，不能达到百分百核素平衡。

核素未能完全平衡，造成不平衡的主要原因分析如下：

(1) 原料、产品、固体废物量估算误差；

- (2) 原料核素含量存在 天然的统计涨落；
- (3) 实验室核素分析方法误差。

10.3.2“以新带老”措施

公司暂未给辐射工作人员配备了个人剂量计，公司暂未安排名辐射工作人员参加生态环境部核与辐射安全中心组织的伴生放射性矿开发利用环境辐射监测培训班培训。公司已根据“关于发布《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法(试行)》的公告(国环规辐射[2018]1 号)”的相关要求，委托核工业二七 0 研究所进行运行时的辐射环境影响进行监测并编写年度报告(见附件 4)，并按要求上报生态环境主管部门。

企业现有工程环评及验收工作开展时间较早，随后企业经历十多年的生产过程。在此过程中，稀土冶炼行业环保政策和标准不停更迭，虽然企业按照上述政策开展了多次生产工艺和环保设施的升级改造，然而仍存在以下问题有待解决，如下表所示。

表 10.3-5 现有工程环保问题一览表(辐射类)

环保问题		“以新带老”措施
环评发现问题	未给辐射工作人员配备了个人剂量计	拟为辐射安全工作人员佩戴个人剂量计并定期监测并存档
	未安排辐射工作人员参加生态环境部核与辐射安全中心组织的伴生放射性矿开发利用环境辐射监测培训	拟安排辐射工作人员参加生态环境部核与辐射安全中心组织的伴生放射性矿开发利用环境辐射监测培训
	未配备便携式 X-γ辐射剂量率仪	配备便携式 X-γ辐射剂量率仪 1 台

10.3.3 废物管理及排放源项

本项目主要生产工艺与定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目相同、原料来源相同；技改项目中，酸溶工艺的优化能将稀土原料中的核素进一步富集到酸溶渣中；萃取车间加装有组织排放设施能有效对萃取车间进行换气，可降低萃取车间内氡的累积；其他技改内容对核素富集基本无影响；本项目技改后产能为 2500t/a，定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目为 4400t/a，故本项目类比定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目进行分析是可行的。

10.3.3.1 气载流出物

10.3.3.1.1 类比项目气态流出物的产生及处理过程

(1) 含放射性核素粉尘

类比项目热源为天然气蒸汽锅炉，产生的烟气不含放射核素。原料经过酸溶、钙皂化、萃取、沉淀等工序属湿法操作，不产生放射性粉尘。产品灼烧过程中的灼烧窑尾气、产品卸料过筛工序产生含粉尘，灼烧窑尾气、卸料过筛工序产生粉尘经布袋收尘后处理后，排入环境的放射性粉尘浓度极其微量，且产品中放射性含量极低(均低于1Bq/g)，故灼烧窑尾气、产品卸料过筛工序的废气不会产生辐射影响。酸溶车间、污水处理车间排气口中铀钍总量见表 10.3-6，萃取车间及周围空气中的铀钍含量见表 10.3-7。

表 10.3-6 公司酸溶车间、废水处理车间废气排放口中铀钍含量监测结果

监测点 位	监测日期	监测时间	监测项目				标干流量 (Nm³/h)
			钍		铀		
			实测浓度 (µg/m³)	排放速率 (µg/h)	实测浓度 (µg/m³)	排放速率	
酸溶岗 位	6月11日	9:28	0.345	6582	0.613	11694	19077
		9:57	0.022	442.0	0.437	8779	20091
		10:25	0.164	3377	0.438	9019	20592
氨塔		10:56	ND	/	0.066	6177	93593
		11:21	0.320	29947	0.625	58490	93584
		11:47	0.464	38914	0.788	66087	83867

表 10.3-7 项目萃取车间及环境铀钍总量监测结果

序号	测量地点	铀(μg/m ³)	钍(μg/m ³)
1	萃取车间	0.0302	0.0867
2	萃取车间北面	0.00279	0.00133
3	萃取车间南面	0.00248	0.00175

类比项目酸溶岗位、氨塔排气口中空气气溶胶中铀钍总量在 (0.066~1.252)μg/m³ 之间，萃取车间内及萃取车间周围环境中空气气溶胶中铀钍总量在 (0.00412~0.1169)μg/m³ 之间，低于《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中新建企业大气污染物排放浓度限值，即“钍、铀总量排放限值为 0.1mg/m³”的要求。

(2) 空气中氦

类比项目稀土原料含一定量的放射性核素铀-238、钍-232、镭-226。铀-238、钍-232、镭-226 衰变过程产生放射性气体氦及其子体。因此，生产过程中产生的放射性废气主要有氦及其子体。

从现有工程监测结果可知，厂区外周围环境空气中氦浓度范围为未检出

~16.9Bq/m³，与历史天然浓度水平相当，为正常环境水平。厂区内环境空气中氡浓度范围为未检出~1990Bq/m³，除酸溶渣暂存库 1 及其西面的危险废物暂存库内氡浓度高于本项目推荐的补救行动干预水平 500Bq/m³ 外，厂区内其他点位氡浓度均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推荐的该项目补救行动干预水平 500Bq/m³。

10.3.3.1.2 本项目工程气态流出物的产生及处理过程

(1) 含放射性核素粉尘

因产品中几乎不含放射性核素，可以认为灼烧窑尾气、产品卸料过筛工序产生粉尘中不含放射性核素。

(2) 空气中氡

氡包括氡-222 和氡-220。氡-222 是镭-226 的衰变产物，氡-220 是钍-232 的衰变产物。氡-220 半衰期仅 55.6s，经大气扩散及衰减，到达环境敏感点时，浓度已经为环境水平，可不考虑钍射气影响。

(3) 酸溶渣暂存库

公司建设有酸溶渣暂存库 1 个，位于厂区西侧，主要用于储存酸溶渣，酸溶渣暂存库单层轻钢结构，层高 6m，占地约 300m²，用于酸溶渣池贮存规格 15m×15m×2m，容积 450m³，可堆放约 400t 的酸溶渣，地面防渗措施为铺设厚度为 20cm 钢筋混凝土+玻璃钢布 5 层防腐，库内拟设置地沟等渗水收集系统及机械通风系统。

由类比项目酸溶渣暂存库 1 及酸溶渣暂存库 2 的现状监测数据可知，酸溶渣暂存库 1 内堆满酸溶渣时，渣库内氡浓度高于本项目工作场所干预水平，且渣库自然通风换气能力较差；酸溶渣暂存库 2 设置有多扇窗户(东、西墙面上方)，采取自然通风方式，通风换气能力较好，渣库内氡浓度为 67.6Bq/m³，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推荐的该项目补救行动干预水平 500Bq/m³。

公司人员进入酸溶渣暂存库，应提前 1h 以上打开换气措施进行换气，连续换气 1h 以上后，人员方可进入渣库内。

(4) 萃取车间

现状监测时，类比项目萃取车间为无组织排气，自然通风，萃取车间内氡浓度为 64.9Bq/m³；本项目萃取车间废气为有组织排放，可以增加萃取车间内换气，降低氡的累积，减少氡对萃取车间内工作人员的影响。

(5) 其他

本项目酸溶车间生产工艺、排风措施及工作制度等与类比项目现状监测时一致，酸溶渣暂存库 1、酸溶渣暂存库 2、办公场所、原辅材料仓库等的排风设施与现状监测时一致，故技改后上述场所空气中氡浓度水平与现状监测结果相当。

10.3.3.2 液态流出物

本项目与类比项目现有工程生产废水均主要有萃取废水、钙制液废水、沉淀废水、地面冲洗废水、软水站制备废水、锅炉废水、酸雾洗涤废水、生活污水等。

涉及放射性的废水主要有萃取废水，萃取工段稀土萃取过程中的废水，与沉淀工序产生的沉淀母液均属高盐废水，合并后按高盐废水进行处理，高盐废水经隔油+氧化钙中和沉淀+压滤+MVR 系统处理，不外排。

类比项目对萃取废水排放口、污水处理总站排口中的水进行取样，由表 2-8 的分析结果可知，水中铀钍总量在 0.00391~0.00474mg/L 之间，²²⁶Ra 在 0.038~0.050Bq/L 之间，满足《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB23727-2020)中“各核素废水排放口处的排放浓度应不得超过表 3 的限值：226Ra≤1.1Bq/L”及《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中“新建企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量，钍、铀总量排放限值≤0.1mg/L”的相关要求。

表 10.3-8 萃取废水处理、污水处理总站处理后废水中核素含量监测结果表

名称	萃取废水	污水处理总站
天然铀(mg/L)	0.00083	0.00105
天然钍(mg/L)	0.00308	0.00369
镭-226(Bq/L)	0.038	0.050
总α放射性(Bq/L)	0.537	0.695
总β放射性(Bq/L)	0.500	0.826

10.3.3.3 固体废物

10.3.3.3.1 类比项目固体废物

类比项目固体废物主要有酸溶渣、萃取废水处理预处理渣、废有机、废分析试剂瓶、废分析废液、中和渣和生活垃圾。

(1) 酸溶渣

酸溶渣产生于稀土分离过程中的酸溶溶料工序。此工序将稀土矿加入盐酸并在酸溶罐中通入蒸汽加热溶解，同时加入少量辅助试剂以强化除去杂质，经过板框机过滤得到纯净的混合稀土料溶液，并产生酸溶渣。酸溶渣贮存时采用布袋包装，达到有效防尘、抑尘、防止物料逸散的效果。

类比项目建设有酸溶渣暂存库 2 个。酸溶渣暂存库 1：位于厂区东南侧，主要用于储存酸溶渣，渣库规格 22×16×7.8m，堆高 3m，容积 1000m³。酸溶渣暂存库 2：位于厂区西北侧，主要用于储存酸溶渣，渣库规格为 26×14×7.8m，堆高 3m，容积 1000m³。

酸溶渣暂存库 1 四周墙体为钢筋混凝土框架机构，厚度为 18cm，顶棚为遮雨棚，地面防渗措施为铺设厚度为 20cm 钢筋混凝土+玻璃钢布 5 层防腐，自然通风。

酸溶渣暂存库 3 四周墙体厚度为 20cm 混凝土，顶棚为 18cm 混凝土，地面防渗措施为铺设厚度为 20cm 钢筋混凝土+玻璃钢布 5 层防腐，库内设置地沟等渗水收集系统及机械通风系统，配备的风机排风量为 40000m³/h，换气次数达到 5.5 次/h。

(2) 沉淀废水处理中和渣(沉淀中和渣)

沉淀废水及一般性废水经石灰中和沉淀并辅以(氯化钡+硫酸钠)吸附除镭法处理，达标后经总排渠排放。沉淀物即为中和渣。沉淀中和渣中放射性核素活度浓度小于 1Bq/g，不纳入辐射防护监管，按一般固废进行管理，贮存于中和渣库，定期外售处理。

酸溶渣、重金属渣(预处理渣)、中和渣(沉淀中和渣)中核素含量见表 10.3-9。

表 10.3-9 固体废物中放射性核素与相关标准限值的对比分析表(单位：Bq/kg)

核素名称 产品名称	²³⁸ U 放射性 比活度	²³² Th 放射性比 活度	²²⁶ Ra 放射性比 活度
酸溶渣暂存库 1 酸溶渣	866.2	3369	1584
酸溶渣暂存库 2 酸溶渣	89.1	2859	1335
酸溶渣平均活度			
酸溶渣暂存库 2 重金属渣	774.6	308.9	73.16
危险废物暂存库 锌渣	ND	2.7	ND
中和渣	289	28.8	46.9
《可免于辐射防护监管的物料中 放射性核素活度浓度》(GB 27742-2011)	≤1000	≤1000	≤1000

分析结果可知：酸溶渣中 ²³²Th 放射性比活度大于 1Bq/g，属于伴生放射性固体废物，暂存在公司酸溶渣暂存库内。重金属渣、锌渣、中和渣中放射性核素比活度均低于《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB27742-2011)中天然放射性核素免管浓度 1Bq/g，可不进行辐射防护监管，也不属于伴生放射性固体废物；

对于物料被掺入其照射因子较大的建材(住宅、办公室等用途)使用的情况，即使当

其天然放射性活度浓度小于免管浓度时，仍然需要确保最终产品满足相关标准要求。

10.3.3.3.2 本项目工程固体废物

本项目工艺流程与类比项目基本一致，固体废物包括酸溶渣(伴生放射性固体废物)、一般工业固体废物(中和渣)、危险废物(重金属渣)等。

(1) 酸溶渣

酸溶渣产生于稀土分离过程中的酸溶溶料工序。技改后年产生酸溶渣 540t/a。酸溶渣贮存时采用布袋包装，达到有效防尘、抑尘、防止物料逸散的效果。

(2) 萃取废水处理中和渣

中和渣产生量约 600t/a，主要成分为石灰膏。类比现有项目核素检测结果可知，沉淀中和渣中放射性核素活度浓度小于 1Bq/g，不纳入辐射防护监管，按一般固废进行管理，贮存于中和渣库，定期外售处理。

10.3.3.4 稀土生产场所分级

为了解本项目各生产场所的分级情况，根据对现有项目各生产环节的物料，包括原料、中间产品、产品、酸溶渣、中和渣等样品的实验室检测分析结果，结合本项目工程分析内容，根据《稀土生产场所放射防护要求》(GBZ139-2019)的相关要求，将本项目各工作场所进行分级，分级情况见表 10.3-10。

表 10.3-10 本项目稀土生产场所分级情况一览表

生产场所名称	级别	分级依据		防护类别	防护要求
		钍和铀活度浓度 Bq/g	个人剂量		
原料库	II	1~10	全部工作人员受到职业照射的预期有效剂量不超过 1mSv/a	豁免	采取一定的防护措施，实行豁免管理
萃取车间	II				
沉淀车间	I	<1	——	排除	不采取放射卫生防护措施
灼烧车间	I				
成品库	I				
酸溶车间	III	1~10	一些工作人员在正常工况下受到职业照射的预期有效剂量超过 1mSv/a	行动	采取系统性的放射防护措施，对工作场所进行分区、开展场所监测、个人剂量监测与估算，并对工作人员进行职业健康监护，具体要求与放射工作人员职业健康监护一致。
酸溶渣暂存库	III				
注“—”表示分级时不需要考虑个人剂量。					

10.4 辐射环境质量现状

10.4.1 辐射环境质量现状调查

10.4.1.1 辐射环境质量调查方案

为了解该项目运行对周围辐射环境的影响程度，根据评价区域内地形特征、污染源及环境保护目标的分布情况，本次辐射环境质量现状调查以项目场址以及周边辐射环境调查为主。本次评价采用现场监测及实验室采样分析相结合的方法对项目所在区域辐射环境质量现状进行分析和评价。

受赣州稀土（龙南）有色金属有限公司委托，核工业二七〇研究所及江西省钨与稀土产品质量监督检验中心监测人员对本项目场址以及周边辐射环境质量现状进行了监测。本节主要根据监测结果及相关资料，对项目所在区域辐射环境质量现状进行分析和评价。

10.4.1.2 监测方法、仪器及其参数

电离辐射监测仪器的参数与规范见表 10.4-1。

表 10.4-1 监测仪器与方法表

项目		检测方法依据	仪器设备/型号/编号	检出限
水	总 α	《水质 总 α 放射性的测定 厚源法》（HJ 898-2017）	低本底 α 、 β 测量仪/PAB-6000/FXC-J2	4.3×10^{-2} Bq/L
	总 β	《水质 总 β 放射性的测定 厚源法》（HJ 899-2017）	低本底 α 、 β 测量仪/PAB-6000/FXC-J2	1.5×10^{-2} Bq/L
	U	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014）	电感耦合等离子质谱仪/NexION2000/FXC-144	0.04 μ g/L
	^{226}Ra	《水中镭-226 的分析测定》（GB11214-89）	镭氡分析仪/HD-2012/FXC-177	2.0×10^{-3} Bq/L
	Th	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014）	电感耦合等离子质谱仪/NexION2000/FXC-144	0.05 μ g/L
	^{210}Po	《水中钋-210 的分析方法》（HJ 813-2016）	低本底 α 、 β 测量仪/PAB-6000/FXC-J2	1×10^{-3} Bq/L
	^{210}Pb	《水中铅-210 的分析方法》（EJ/T 859-94）	低本底 α 、 β 测量仪/PAB-6000/FXC-J2	1×10^{-2} Bq/L
γ 辐射剂量率		《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021） 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157—2021）	仪器名称:便携式 X- γ 辐射周围剂量当量率仪 型号规格:主机: FH40G-X 探头: FHZ672E-10	1nSv/h

土壤 / 底泥	U	《硅酸盐岩石化学分析方法 第30 部分：44 个元素量测定》 (GB/T14506.30-2010)	电感耦合等离子质谱仪 /NexION2000/FXC-144	0.003μg/g
	²²⁶ Ra	《土壤中放射性核素的γ能谱分析方法》 (GB/T 11743-2013)	高纯锗伽玛能谱仪 /GEM-50-83/FXC-141	5.45 Bq/kg
	Th	《硅酸盐岩石化学分析方法 第30 部分：44 个元素量测定》 (GB/T14506.30-2010)	电感耦合等离子质谱仪 /NexION2000/FXC-144	0.8μg/g
气	氡浓度	《室内环境空气质量监测技术规范》(附录 N 室内空气中氡的测定方法)(HJ/T 167-2004) 《环境空气中氡的测量方法》(HJ1212-2021)	测氡仪(α谱仪) /KJD-2000R/FXC-178 测氡仪/RAD7/FXC-142	0-3MBq/m ³
	氡子体	《铀矿勘查氡及其子体测量规范》(EJ/T 605 -2018)	氡钍测量仪 /EQF3220/FXC-J9	0-1MBq/m ³
	U	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》及修改单 (HJ 657-2013)	电感耦合等离子质谱仪 /NexION2000/FXC-144	0.003μg/m ³
	Th			0.008μg/m ³
	钍射气	《民用建筑工程室内环境污染控制标准》(参考) (GB 50325-2020)	测氡仪/RAD7/FXC-142	3.7Bq/m ³
	总α	《水质 总α放射性的测定 厚源法》(HJ 898-2017 (参考))	低本底α、β测量仪 /PAB-6000/FXC-J2	
	总β	《水质 总β放射性的测定 厚源法》(HJ 899-2017) (参考)	低本底α、β测量仪 /PAB-6000/FXC-J2	
	²¹⁰ Po	《水中钋-210 的分析方法》(HJ 813-2016) (参考)	低本底α、β测量仪 /PAB-6000/FXC-J2	
	²¹⁰ Pb	《水中铅-210 的分析方法》(EJ/T 859-94) (参考)	低本底α、β测量仪 /PAB-6000/FXC-J2	

10.4.1.3 监测质量保证措施

- (1) 合理布设监测点位，保证监测点布设的科学性和可比性，同时满足标准要求。
- (2) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书。
- (3) 监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- (4) 每次测量前、后检查仪器工作状态是否正常，检验源对仪器进行校验。
- (5) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (6) 监测报告严格实行三级审核制度，经校对、校核，最后由技术总负责人审定。

10.4.1.4 辐射环境质量现状监测结果

10.4.1.4.1 大气环境辐射质量现状监测及评价

(1) 监测点的布设

在场址厂界四周、最大风频下风向 500 米内最近居民点、厂区周围最近居民点、上风向对照点各设一个监测点。

(2) 监测项目

环境大气中氡浓度及氡子体浓度、钍射气

(3) 监测时间

2023.2.7。

(4) 监测结果

监测结果见表 10.4-2。

表 10.4-2 钍射气监测结果

采样点位		设施周围最近居民点（新圳村）	最大风频下风向 500米内最近居民点	对照点（新圳村）
检测项目与结果	钍（钍射气）	ND	ND	ND

从上表可知，厂址周边最近的监测点的钍射气低于检出限值，未见异常。

10.4.1.4.2 地表水环境放射性现状监测及评价

(1) 监测点布设

本项目在受纳水体上地表水监测断面。

(2) 监测项目

监测项目为水体中 U、Th、²²⁶Ra、²¹⁰Po、²¹⁰Pb 的浓度，以及总α放射性和总β放射性。

(3) 采样时间

2023.2.7。

(4) 监测结果

水样分析结果见表 10.4-3。

表 10.4-3 地表水放射性监测结果

采样点位		排放口上游 500 米	排放口下游 1000 米
检测项目与结果	铀	0.00112	0.00131
	²²⁶ Ra	0.119	0.131
	钍	ND	ND

根据上表中地表水体取样分析结果可见，项目受纳地表水体中的 U、Th、²²⁶Ra、²¹⁰Po、²¹⁰Pb 的浓度上游和下游基本相当，项目前期对地表水影响较小。

项目受纳地表水体中的总α放射性和总β放射性均满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中的中的有关规定，生活饮用水水体中的总α放射性≤0.5Bq/L，总β放射性≤1.0Bq/L。

10.4.1.4.3 地下水环境放射性现状监测及评价

（1）监测点布设

在项目最近居民点井水水源布设地下水监测点。

（2）监测项目

监测项目为水体中天然 U、天然 Th、²²⁶Ra 的浓度，以及总α放射性和总β放射性。

（3）采样时间

2023.2.7。

（4）监测结果

水样分析结果见表 10.4-4。

表 10.4-4 地下水放射性监测结果

采样点位		工业场地附近 200 米内具有代表性的居民饮用水井或灌溉水井
检测项目与结果	铀	0.00023
	²²⁶ Ra	0.022
	钍	ND

根据上表地下水水体取样分析结果可见，项目厂区附近水井中地下水中的 U、Th、²²⁶Ra 的浓度均与江西省地下水本底水平相当（本项目地下水中 U、Th、²²⁶Ra 的浓度参照《中国环境天然放射性水平》P419 中《江西省水体中天然放射性核素浓度调查研究》，即江西省赣州地区农村井水中的天然放射性因子 U、Th、²²⁶Ra 的浓度分别为 0.01～0.33μg/L、0.02～0.42μg/L、<1.27～22.6mBq/L。）

项目附近水井地下水中的总α放射性总和β放射性均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类水限制标准，总α：<0.5Bq/L，总β：<1.0Bq/L。

10.4.1.4.4 土壤及底泥放射性监测及评价

（1）监测点布设在厂界四周、最大风频下风向 500m、厂界北最近的农田、厂界南最近的农田、厂界西最近的农田、对照点、排放口下游 500m 底泥、排放口下游 1000m 底泥采样检测。

(2) 监测项目

监测项目为土壤及底泥中放射性因子 U、Th、²²⁶Ra 的活度。

(3) 采样时间

2023.2.7。

(4) 监测结果

监测结果见表 10.4-5。

表 10.4-5 底泥和土壤放射性监测结果 (单位: Bq/kg)

采样点位		厂界四周 500 米范围内土壤	排气口最大风频下风向 500 米范围内土壤	厂界和废水排放口最近的农田	对照点(新圳村)
检测项目与结果	铀	6.53	3.88	3.91	4.14
	²²⁶ Ra	0.110	0.089	0.096	0.110
	钍	31.4	17.9	17.6	15.2

从上表中监测结果可见,项目受纳水体底泥、厂界四周土壤、敏感点土壤中 ²³⁸U、²³²Th、²²⁶Ra 的放射性比活度均在赣州地区土壤中本底水平范围内(根据《中国环境天然放射性水平》赣州地区土壤中 ²³⁸U 的放射性比活度为 19.6~168.0Bq/kg, ²³²Th 的放射性比活度为 22.4~178.0Bq/kg, ²²⁶Ra 的放射性比活度为 18.7~160.0Bq/kg)。

10.4.1.4.5 γ辐射剂量率现状监测及评价

(1) 监测点布设在厂址四周、最大风频下风向 500 米内最近居民点、厂区周围最近居民点、厂界最近的农田、厂界和废水排放口最近的农田、厂界最近的农田、对照点田以及空气、土壤采样点处进行采样检测。

(2) 监测项目

监测项目为γ辐射剂量率

(3) 监测时间

2023.2.7。

(4) 监测结果

监测结果见表 10.4-6。

表 10.4-6 γ辐射剂量率监测结果

监测点位	测量点位置简述	监测结果 (μSv/h)	备注
1	厂界东边	0.155	
2	厂界南边	0.147	
3	厂界西边	0.162	

4	厂界北边	0.143	
5	设施周围最近居民点(新圳村)旁空气采样布点处	0.153	
6	最大风频下风向 500 米内最近居民点空气	0.141	
7	采样布点处对照点(新圳村)空气采样布点处	0.155	
8	厂界四周 500 米范围内土壤旁	0.134	
9	排气口最大风频下风向 500 米范围内土壤采样布点处	0.141	
10	厂界和废水排放口最近的农田土壤采样布点处	0.147	
11	对照点(新圳村)土壤采样布点处	0.155	
12	易洒落矿物的公路采样布点处	0.143	
13	长石粉仓库	74	
14	理云母仓库	75	
15	生产车间 1	72	
16	生产车间 2	74	
17	原料仓库 1	87	
18	原料仓库 2	84	
19	破碎车间	78	
20	榨泥料堆放库	70	
21	矿石堆放棚	74	
22	浓密池	64	
23	循环水池	66	

注：以上数据均已扣除宇宙射线响应值；仪器测量读数值均值的换算系数参照 JJG393，使用 ^{137}Cs 作为校准参考辐射源时，换算系数分别取 1.20 Sv/Gy。

由上表可知，项目周边环境 γ 辐射剂量率平均值为 0.134~0.162 $\mu\text{Sv/h}$ 之间，均在赣州地区环境本底范围内（根据《中国环境天然放射性水平》，赣州地区室外辐射环境本底范围值 21.8~340.8nGy/h）。

10.4.2 辐射环境质量现状分析

（1）厂址周边最近的监测点的钍射气低于检出限值，未见异常。

（2）根据上表中地表水体取样分析结果可见，项目接纳地表水体中的 U、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 的浓度上游和下游基本相当，项目前期对地表水影响较小。

项目接纳地表水体中的总 α 放射性和总 β 放射性均满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中的中的有关规定，生活饮用水水体中的总 α 放射性 $\leq 0.5\text{Bq/L}$ ，总 β 放射性 $\leq 1.0\text{Bq/L}$ 。

（3）项目厂区附近水井中地下水中的 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度均与江西省地下水本底水平相当（本项目地下水中 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度参照《中国环境天然放射性水平》

P419 中《江西省水体中天然放射性核素浓度调查研究》，即江西省赣州地区农村井水中的天然放射性因子 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度分别为 $0.01\sim 0.33\mu\text{g/L}$ 、 $0.02\sim 0.42\mu\text{g/L}$ 、 $< 1.27\sim 22.6\text{mBq/L}$ 。）

项目附近水井地下水中的总 α 放射性总和 β 放射性均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类水限制标准，总 α ： $<0.5\text{Bq/L}$ ，总 β ： $<1.0\text{Bq/L}$ 。

（4）项目接纳水体底泥、厂界四周土壤、敏感点土壤中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的放射性比活度均在赣州地区土壤中本底水平范围内（根据《中国环境天然放射性水平》赣州地区土壤中 ^{238}U 的放射性比活度为 $19.6\sim 168.0\text{Bq/kg}$ ， ^{232}Th 的放射性比活度为 $22.4\sim 178.0\text{Bq/kg}$ ， ^{226}Ra 的放射性比活度为 $18.7\sim 160.0\text{Bq/kg}$ 。

（5）项目周边环境 γ 辐射剂量率平均值为 $0.134\sim 0.162\mu\text{Sv/h}$ 之间，均在赣州地区环境本底范围内（根据《中国环境天然放射性水平》，赣州地区室外辐射环境本底范围值 $21.8\sim 340.8\text{nGy/h}$ ）。

10.5 辐射环境影响分析

10.5.1 厂址特征参数

龙南市位于江西省最南端，地理位置为东经 114°47'28"，北纬 24°54'25"。其东邻定南，南接广东和平、连平，西邻全南，北毗信丰，是江西的“南大门”。市境东西最大距离 60 千米，南北最大距离 55.5 千米，是全国对外开放市，105 国道贯穿南北，京九铁路横跨东西。

本项目位于龙南经济技术开发区新圳工业园区，建设场地中心地理位置坐标为坐标为东经 114°48'51.947，北纬 24°50'53.170"。

10.5.1.1 气象

龙南市气候为亚热带季风湿润型。主要特征是生长季节长，气候温暖，雨量充沛，四季分明，光照充足。年平均气温为 19.5℃。年平均气温变幅为 29℃，1 月份平均气温变幅为 4.8℃，7 月份平均气温变幅为 3.4℃。

龙南市降水年平均降水量为 1526.2 毫米。蒸发年蒸发量为 1376.6 毫米。日照以气象局所在地为代表，年平均日照时数为 1600.8 小时，日照百分率为 36%，最多月份为 7 月，平均为 219.4 小时，日照百分率为 53%；最少月份为 3 月，平均为 68.4 小时，日照百分率 18%。年平均风速 1.60 米/秒。湿度年平均相对湿度为 80%。

10.5.1.2 水文

龙南市地属长江流域，河流属赣江水系，桃江贯穿市境西北，其中从犁头咀至龙头滩一段长 14 公里为全市河流之干，称桃江干流。桃江干流在市内具有 10 平方公里以上流域面积的支流计 55 条，累计总河长 764.5 公里，其中一级支流 5 条，二级支流 18 条，三级支流 21 条，四级支流 11 条。一级支流 5 条即犁头咀以上之桃江、濂江、渥江、洒江、小江。

濂江是龙南市主要河流桃江河的四大支流之一，发源于定南县，流经龙南市境内的长度为 22 公里，定南县境内长 15 公里，在龙南市区附近汇入桃江，流经关西镇、里仁镇、龙南镇，其枯水期流量为 7.09m³/s。河宽约 63 m，水力坡降为 2.69‰，流速为 0.68m/s，水深为 0.17m。

渥江发源于市境西南武当乡石下村雪山嶂西麓仙人塘（又称斋公坑）及武当山下。初流甚细，历大坝至河口共 10 公里左右后纳河口水。流经 2.5 公里左右至三星，左纳

助水坑水。流经 5.5 公里左右至南亨,左纳油溪迳水、右纳罗田水。流经 11 公里左右至塘口,左会石门水。流经 8 公里左右至水口,右受汶龙河、汤湖河合汇之水。流经 3 公里左右至大田坝,左受西坑水。流经 5 公里左右受纳晓坑、上皇山、白石岭、湖坑、料坑、东流坑、柑坑诸小水。流经 5 公里左右至狮子颈下,受纳虎岩、黄沙、罗金坑、石人坳、莲塘坑等水。流经 6 公里左右至城北与桃水汇合。全河长 55 公里。大部分卵石河床。平均河宽约 30m。渥江集水面积 462.92 平方公里。多年平均径流深 900mm,径流总量 5.160 亿 m³,平均流量 13.193m³/s,径流模数每平方公里每秒 0.0285m³。多年平均年输砂量 7.58 万吨,侵蚀模数每平方公里 163.74 吨。河段自然落差 245.7m。

桃江贯穿市境西北,其中从犁头咀至龙头滩一段长 14 公里为全市河流之干,称桃江干流。桃江干流在市内具有 10 平方公里以上流域面积的支流计 55 条,累计总河长 764.5 公里,其中一级支流 5 条,二级支流 18 条,三级支流 21 条,四级支流 11 条。一级支流 5 条即犁头咀以上之桃江、濂江、渥江、洒江、小江。

10.5.1.3 人口

根据赣州市第七次全国人口普查公报,龙南市常住人口为 319166 人,男性人口占比 51.44%,女性人口占比 48.56%,年龄结构中 0-14 岁占比 21.8%,15-59 岁占比 61.97%,60 岁以上占比 16.24%,65 岁以上占比 11.11%。

10.5.1.4 食谱

本项目评价区域内居民主食以大米为主,副食以蔬菜、肉类和蛋类为主,水果以柑橘、脐橙、西瓜为辅。

10.5.2 施工期辐射环境影响分析

本项目为技改项目,改造期间企业正常运行,由现状监测数据可知,正常运行时对周围辐射环境影响较小。改造内容不涉及核素使用,不会对周围产生辐射影响。

10.5.3 正常工况气载流出物辐射环境影响分析

由工程放射性源项分析可知,本项目辐射污染主要为稀土原料、酸溶渣堆存,酸溶、萃取工序以及稀土原料、酸溶渣的转运、暂存时含放射性核素衰变产生一定射线、 α 射线及 β 射线,以及析出含有氦及氦子体等放射性废气,无外排放射性废水及固体废物产生。

本项目主要生产工艺与定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目相同、原料来源相同；技改项目中，酸溶工艺的优化能将稀土原料中的核素进一步富集到酸溶渣中；萃取车间加装有组织排放设施能有效对萃取车间进行换气，可降低萃取车间内氡的累积；其他技改内容对核素富集基本无影响；本项目技改后产能为2500t/a，定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目为4400t/a，故本项目类比定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目进行分析是可行的。

故本次评价采用类比分析法进行评价。

本项目与类比工程的类比可比性分析情况见下表 10.5-1。

表 10.5-1 本项目与类比对象的生产工艺相似性分析

项目	类比项目	本项目	类比可行性
公司名称	定南大华新材料资源有限公司 稀土冶炼分离技改升级项目	赣州稀土（龙南）有色金属有限公司	/
原料	稀土	稀土	一致
原矿主要来源	赣州市	赣州市	一致
生产工艺	采用稀土作为原料，经稀土原料—酸溶—萃取分离—沉淀—灼烧—单一或混合稀土氧化物工艺之后，得到最终产品为稀土、酸溶渣等	采用稀土作为原料，经稀土原料—酸溶—萃取分离—沉淀—灼烧—单一或混合稀土氧化物工艺之后，得到最终产品为稀土、酸溶渣等	基本一致
产品	稀土	稀土	一致
酸溶渣仓库定期销售最大贮存量	572.1 吨	540 吨	优于类比对象
酸溶渣仓库屏蔽措施	酸溶渣暂存库 1: 位于厂区东南侧，主要用于储存酸溶渣，渣库规格 22×16×7.8m，堆高 3m，容积 1000m ³ 。酸溶渣暂存库 2: 位于厂区西北侧，主要用于储存酸溶渣，渣库规格为 26×14×7.8m，堆高 3m，容积 1000m ³ 。	酸溶渣暂存库单层轻钢结构，层高 6m，占地约 300m ² ，用于酸溶渣池贮存规格 15m×15m×2m，容积 450m ³ ，可堆放约 400t 的酸溶渣，地面防渗措施为铺设厚度为 20cm 钢筋混凝土+玻璃钢布 5 层防腐，库内拟设置地沟等渗水收集系统及机械通风系统。	一致

10.5.3.1 类比监测结果及分析

类比项目定南大华新材料资源有限公司稀土冶炼分离技改升级项目各场所以及周边环境敏感点的氡和氡子体浓度、 γ 辐射剂量率类类比监测结果见下表。

表 10.5-2 类比项目环境氡气及氡子体浓度监测结果

序号	测量地点	氡浓度测量值 (Bq/m^3)	氡子体浓度 (nJ/m^3)
1	酸溶渣暂存库 1	1990	70.32
2	危险废物暂存库	538	19.95
3	萃取车间	64.9	74.54
4	食堂厨房宿舍一楼	16.9	33.92
5	门卫室	16.9	21.01
6	酸溶渣暂存库 2	67.6	104.5
7	稀土矿仓库东面空地	ND	6.52
8	酸溶车间一楼	32.4	12.42
9	酸溶车间二楼	32.4	18.28
10	辅助材料库 2	16.9	25.29
11	辅助材料库 3	16.2	28.02
12	稀土矿仓库	16.2	51.57
13	成品库	67.6	85.71
14	办公大楼	16.9	58.70
15	厂区萃取车间北	84.5	40.16
16	高纯产品车间	69.5	62.59
17	草沉车间	72.1	68.31
18	灼烧车间	67.6	85.31
19	包装车间	55.6	72.56
20	污水处理站	38.5	45.61
21	高纯产品车间西侧道路	26.7	20.56
22	辅助材料库 3 西侧道路	84.5	67.94
23	厂区内南侧道路	16.2	24.53
24	萃取车间东面过道	28.5	23.16
25	厂区大门口	16.2	15.62
26	定南县第四小学	ND	6.08
27	龙园幼儿园	ND	16.55
28	良富村 2	ND	6.85
29	定南县第六小学	16.9	12.34
30	南山别墅	16.9	9.62
31	利丰山庄 (慧凡湖滨幼儿园) 门口	16.9	11.78
32	甲桂林山庄	ND	13.55

表 10.5-3 项目厂区及环境铀钍总量监测结果

序号	测量地点	铀 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	钍 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	厂界南面	0.00389	0.00149
2	文体花苑	0.00435	0.00079
3	良富村 1 (厂界东南面)	0.00019	ND
4	良富村 2 (厂界南面)	0.0004	ND
5	定南县第六小学	0.00313	0.00083
6	南山别墅	0.00284	0.00129
7	恩荣村 1 (厂界北面)	ND	ND
8	定南县第四小学	0.00289	0.00068
9	龙园幼儿园	ND	ND
10	厂界北面	0.00197	0.00064
11	田螺塘	0.00007	ND
12	厂界西面	0.00193	0.00065
13	沙罗塘	0.00026	0.00008
14	厂界东面	0.0028	0.0016

表 10.5-4 类比项目 γ 辐射剂量率监测结果

测量地点	测量值范围	平均值	备注
成品库 ▲1	0.139-0.200	0.175	室内
成品库北道路 ▲2	0.191-0.230	0.215	室外
成品库西道路 ▲3	0.178-0.195	0.187	室外
成品库南道路 ▲4	0.213-0.233	0.223	室外
成品库东面摩托车停放处 ▲5	0.152-0.200	0.175	室外
办公大楼一楼大厅 ▲6	0.141-0.146	0.143	室内
食堂厨房宿舍一楼 ▲7	0.156-0.165	0.161	室内
办公大楼门口南面空地 (绿化区) ▲8	0.148-0.164	0.156	室外
办公大楼门口南面空地 (停车场) ▲9	0.158-0.176	0.165	室外
厂区东北侧门卫室 ▲10	0.183-0.204	0.191	室内
成品仓库与稀土矿仓库间空地 ▲11	0.152-0.182	0.163	室外
稀土矿仓库东面道路 ▲12	0.163-0.181	0.170	室外
稀土矿仓库 ▲13	0.424-0.696	0.606	室内
老酸溶渣渣库内 ▲14	0.601-0.629	0.615	室内
老酸溶渣渣库南墙外 30cm ▲15	0.272-0.286	0.282	室外
老酸溶渣渣库东墙外 30cm ▲16	0.284-0.296	0.291	室外
老酸溶渣渣库北墙外 30cm ▲17	0.277-0.306	0.298	室外
酸溶渣暂存库 2 重金属渣表面 5cm ▲18	0.570-0.660	0.610	室内

酸溶渣暂存库 2 重金属渣表面 1m▲19	0.339-0.363	0.349	室内
酸溶渣暂存库 2 酸溶渣表面 1m▲20	1.17-1.22	1.19	室内
酸溶渣暂存库 2 门外 30cm▲21	0.302-0.314	0.308	室外
酸溶渣暂存库 2 东墙体外 30cm▲22	0.319-0.335	0.328	室外
酸溶渣暂存库 2 南墙体外 30cm▲23	0.304-0.316	0.310	室内
酸溶渣暂存库 2 西墙体外 30cm▲24	0.264-0.284	0.273	室外
酸溶渣暂存库 2 北墙体外 30cm▲25	0.300-0.308	0.304	室外
锅炉车间▲26	0.164-0.175	0.169	室内
纯水车间▲27	0.220-0.225	0.222	室内
母液浓缩▲28	0.304-0.314	0.308	室内
木材堆放处 (纯碱、辅料仓库)▲29	0.198-0.204	0.201	室内
盐酸库▲30	0.259-0.264	0.261	室内
综合车间▲31	0.195-0.204	0.199	室内
料液存储区▲32	0.191-0.196	0.194	室内
稀土矿仓库原料 5cm▲33	1.18-1.33	1.27	室内
稀土矿仓库地面▲34	0.210-0.226	0.219	室内
钙液/液碱库中间空地 (堆放稀土原料)▲35	0.523-0.535	0.529	室内
钙液/液碱库氧化稀土袋表面 5cm▲36	2.62-2.70	2.65	室内
钙液/液碱库碳酸稀土袋表面 5cm▲37	0.636-0.646	0.641	室内
辅助材料库 1 原料袋表面 5cm▲38	2.53-2.67	2.61	室内
辅助材料库 2 原料袋表面 5cm▲38	0.831-0.867	0.848	室内
辅助材料库 3 空地▲40	0.470-0.481	0.474	室内
辅助材料库 3 原料表面 5cm▲41	1.55-1.63	1.59	室内
粉石灰库钙制液岗位-原料表面▲42	3.14-3.20	3.17	室内
粉石灰库钙制液岗位-工业草酸辅料表面▲43	0.429-0.445	0.437	室内
六号灼烧炉西面道路▲44	0.205-0.211	0.208	室外
六号灼烧炉东面道路▲45	0.172-0.178	0.175	室外
酸溶车间一楼▲46	2.76-3.01	2.85	室内
酸溶车间二楼投料操作位 (休息区)▲47	0.438-0.455	0.448	室内
酸溶车间二楼投料操作位 (投料区)▲48	0.806-0.818	0.812	室内
酸溶车间二楼投料地面▲49	0.489-0.498	0.494	室内
五金材料仓库▲50	0.200-0.204	0.202	室内
机修室▲51	0.149-0.161	0.153	室内
萃取车间▲52	0.152-0.155	0.153	室内
草沉车间▲53	0.173-0.179	0.176	室内

灼烧车间▲54	0.151-0.160	0.155	室内
包装车间▲55	0.235-0.245	0.240	室内
萃取废水预处理塔 (除重功能)▲56	0.371-0.402	0.387	室内
酸溶渣暂存库 1 渣库内 1 (酸溶渣表面 5cm)▲57	2.87-3.15	2.99	室内
酸溶渣暂存库 1 渣库内 2 (酸溶渣表面 5cm)▲58	7.58-7.66	7.63	室内
酸溶渣暂存库 1 南面 30cm▲59	1.07-1.11	1.10	室外
酸溶渣暂存库 1 东面 30cm▲60	1.28-1.52	1.43	室外
危险废物暂存库内 (酸溶渣暂存库 1 西面)▲61	0.630-0.641	0.635	室内
危险废物暂存库西面墙体外 30cm▲62	0.438-0.467	0.448	室外
酸溶车间下渣岗位▲63	0.636-0.656	0.649	室内
酸溶车间一楼酸溶清渣岗位▲64	2.58-2.70	2.62	室内
厂区南面道路 1▲65	0.204-0.215	0.209	室外
厂区南面道路 2▲66	0.105-0.196	0.170	室外
厂区东南侧门卫室▲67	0.193-0.226	0.204	室内
厂区内污水处理总站▲68	0.100-0.160	0.129	室内
厂区大门口▲69	0.109-0.186	0.136	室外
厂界东面道路 (S327, 环城东路)▲70	0.144-0.171	0.160	室外
厂界西面 1m (山体)▲71	0.166-0.175	0.169	室外
厂界东面 1m (绿化带)▲72	0.171-0.177	0.174	室外

(1) 生产废气

本项目原料采用袋装方式，存放在原料库内，原料库采取防风、防雨、防晒措施，能有效防止扬尘。工作人员用叉车在厂区内转运袋装原料时，可能吸入少量稀土原料粉尘。公司给工作人员配备防尘口罩或防尘面罩，能有效减少人员吸入粉尘量，可有效减少粉尘所致内照射影响。

酸溶车间人工投料时，会产生微量粉尘。公司给工作人员配备防尘口罩或防尘面罩，能有效减少人员吸入粉尘量，可有效减少粉尘所致内照射影响。

酸溶及萃取为湿法工艺，无粉尘产生。

酸溶渣压滤为湿法作业，酸溶渣保持潮湿状态置于袋内，转运及存储过程不产生粉尘。

除灼烧车间产生少量粉尘外，其他工艺基本不产生粉尘，故正常情况下，可不考虑酸溶、萃取、沉淀等工序粉尘对厂界外公众内照射影响。由公司厂区主要产品中核素分析报告可知，产品中核素含量比本项目厂区周围环境中土壤样品中核素含量还要

低，故灼烧车间卸料、过筛、包装等过程中产生的粉尘通过吸入方式对人员造成的内照射影响较小，可忽略不计。

公司厂区萃取车间、萃取车间北面、萃取车间南面、厂界南面等监测点位的空气气溶胶中铀钍总量在 $(0.00412\sim 0.1169)\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，低于《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中新建企业大气污染物排放浓度限值，即“钍、铀总量排放限值为 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ”的要求。

由现状监测报告可知，公司酸溶岗位、氨塔排气口中空气气溶胶中铀钍总量在 $(0.066\sim 1.252)\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，低于《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中新建企业大气污染物排放浓度限值，即“钍、铀总量排放限值为 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ”的要求。

(2) 氡浓度影响分析

厂区内环境空气中氡浓度范围为未检出 $\sim 1990\text{Bq}/\text{m}^3$ ，除酸溶渣暂存库 1 及其西面的危险废物暂存库高于该项目推荐的该项目补救行动干预水平 $500\text{Bq}/\text{m}^3$ 外，厂区内其他点位氡浓度均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本 标准》推荐的该项目补救行动干预水平 $500\text{Bq}/\text{m}^3$ 。

酸溶渣暂存库 1 内已堆满酸溶渣，一般情况下无人进入，进入前，建议打开 门通风换气 1h 以上，换气期间安排人员值守防止酸溶渣丢失。危险废物暂存库 位于酸溶渣暂存库 1 西侧，库内主要暂存废有机溶剂（密闭在塑料桶内）、锌渣， 锌渣核素含量较低，危险废物暂存库氡浓度偏高为酸溶渣暂存库 1 中氡自然溢出 所致，建议建设单位进入危险废物暂存库前，先开门通风一段时间，进入后应减少停留时间。在酸溶渣暂存库 1 设置自然排风或机械排风装置，增加渣库内的换气次数，减少氡浓度的累积和对周围环境的影响。

项目厂区厂界外空气中的氡浓度监测值在 $\text{ND}\sim 16.9\text{Bq}/\text{m}^3$ 之间，在全国氡浓度范围内，未见异常。故本项目运行时对周围环境基本无影响。 由《中国环境天然放射性水平》（1995 年）可知，全国城市空气中氡平均浓度 变化范围为 $(3.3\sim 40.6)\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ 。

由项目监测报告可知，厂区内氡浓度最大值位于酸溶渣仓库，目在酸溶渣仓库设置自然通风设施，以降低酸溶渣仓库场所中 ^{222}Rn 及其子体，有效减少 ^{222}Rn 及其子体对工作人员影响。

(3) γ 辐射剂量率监测结果

1) 渣库屏蔽体外剂量率

由现状监测报告可知，公司酸溶渣暂存库 1 屏蔽体外 X- γ 辐射剂量率在 0.635~1.43 μ Sv/h 之间，酸溶渣暂存库 2 屏蔽体外 X- γ 辐射剂量率在 0.273~0.328 μ Sv/h 之间。

酸溶渣暂存库 3 设计堆放酸溶渣 2500t，酸溶渣暂存库 3 的屏蔽墙体厚度与酸溶渣暂存库 2 的屏蔽厚度相同。渣库外的剂量率与酸溶渣内核素量成正比关系，但渣库内堆放的酸溶渣对其他的酸溶渣产生的 γ 射线也有屏蔽作用。现状监测时，酸溶渣暂存库 2 内堆放酸溶渣约 500t。故简单类比酸溶渣暂存库 2 的监测数据推算酸溶渣暂存库 3 外的剂量率为 $5 \times 0.328 \mu\text{Sv/h} = 1.64 \mu\text{Sv/h}$ ，从偏保守角度考虑，本项目酸溶渣暂存库 3 内堆满酸溶渣后屏蔽体外剂量率取 2.5 μ Sv/h。

2) γ 辐射剂量率监测结果

本项目酸溶渣暂存库内的 γ 辐射剂量率在 0.615~7.63 μ Sv/h 之间，老酸溶渣渣库外 30cm 的 γ 辐射剂量率在 0.282~0.298 μ Sv/h 之间，酸溶渣暂存库 1 墙体外 30cm 的 γ 辐射剂量率在 0.635~1.43 μ Sv/h 之间，酸溶渣暂存库 2 墙体外 30cm 的 γ 辐射剂量率在 0.273~0.328 μ Sv/h 之间；稀土原料表面 5cm 处的 γ 辐射剂量率在 0.529~3.17 μ Sv/h 之间；其余本项目厂区道路(室外、酸溶渣暂存库除外)天然辐射剂量率为 0.126~0.223 μ Sv/h，室内天然辐射剂量率为 0.143~0.308 μ Sv/h。厂界外室外天然辐射剂量率为 0.136~0.182 μ Sv/h。

本项目监测设备是在 ^{137}Cs 辐射场中采用替代法进行的检定， ^{137}Cs 放射源 γ 射线平均能量为 662keV (0.662MeV)。由《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 可知，0.662MeV 的光子的周围剂量当量 $H^*(10)$ 到自由空气比释动能 (Ka) 的转换系数为 1.20Sv/Gy ($H^*(10)/\text{Ka} = 1.20$)。即本项目监测值 (nSv/h) 除以 1.20 后即可转换为空气比释动能率 (nGy/h)。则本项目厂区内及厂界四周室外天然 γ 辐射剂量率为 0.105~0.186 μ Gy/h，室内天然 γ 辐射剂量率为 0.119~0.257 μ Gy/h，在赣州地区当地本底范围内。本项目厂区及周围环境辐射水平未见异常。

由《中国环境天然放射性水平》(1995 年) 可知，赣州地区原野、道路 γ 辐射剂量率为 20.7~287.8nGy/h，室内的 γ 辐射剂量率为 46.3~327.1nGy/h，宇宙射线电离成分所致室外、室内剂量率分别为 30.1nGy/h、25.9nGy/h。考虑宇宙射线成分所致室外、室内剂量率后，赣州地区原野、道路 γ 辐射剂量率为 50.8~317.9nGy/h，室内的 γ 辐射剂量率为 72.2~353nGy/h。

根据厂区现状监测报告可知，公司厂区临时原料堆场、酸溶渣暂存库、酸溶车间

内的γ辐射剂量率较高，人员应减少在原料堆场、酸溶渣暂存库、酸溶车间 内的停留时间，设置电离辐射警告标示等措施防止无关人员入内。

10.5.3.2 剂量估算

由现状监测可知，厂区内、厂区外空气气溶胶中铀钍总量远小于《稀土工业 污染物排放标准》(GB 26451-2011)中新建企业大气污染物排放浓度限值，即“钍、 铀总量排放限值为 0.1mg/m3”的要求，对人员内、外照射影响相对γ射线外照射 及氡的内照射而言，可忽略不计，故本项目不对气溶胶中核素对人员内外照射影 响进行估算。

由上述分析可知，本项目对工作人员和公众产生的辐射剂量主要有γ外照射 和空气氡及其子体产生的内照射，这两部分源强产生的内外照射将通过以下模式 进行估算。但需要说明的是除了这些主要影响，该项目中表面沾污对工作人员产 生的影响也不可忽略，但表面沾污的影响没有估算模式可以适当表达，所以不予定量估算。

(1) γ外照射对工作人员产生的有效剂量

采用《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）受照人员的有效剂量计算公式：

$$E = \sum_T w_T \bullet \sum_R w_R \bullet D_{T,R} \dots\dots\dots \text{式 (10-1)}$$

w_R——辐射 R 的辐射权重因子；由 GB18871-2002 附录 J 可知，光子（所有能量）的辐射权重因子为 1；

w_T——组织或器官 T 的组织权重因数；由 GB18871-2002 附录 J 可知，人体整体的组织权重因数为 1；

D_{T, R}——辐射 R 在器官或组织 T 内产生的平均吸收剂量，Gy；数值上约等于空气比释动能，空气比释动能=空气比释动能率×受照时间；

(2) 内照剂量估算

参考《铀矿地质辐射环境影响评价要求》（EJ/T 977-95）附录 D 剂量估算模式中 D3、D4 对吸入氡所致内照射剂量进行估算，计算公式如下：

$$H_E^a = 0.4 \times \bar{X} \times g_E^a \times t \dots\dots\dots \text{（式 11-11）}$$

$$g_E^a = g_{内}^a \times f_{内} + g_{外}^a \times f_{外} \dots\dots\dots \text{（式 11-12）}$$

式中：H_E^a—公众 a 年龄组吸入氡(钍射气)子体所致有效剂量，Sv/a；

0.4—氡与其子体平衡因子；

$\bar{X}$ —子区氡平均浓度，Bq/m³；

g_E^a —公众 a 年龄组氡子体吸入剂量转换因子，Sv/(Bq·h·m⁻³)；

$g_{内}^a$ 、 $g_{外}^a$ —分别为公众 a 年龄组室内、外氡子体吸入剂量转换因子，Sv/(Bq·h·m⁻³)，见表，见表 10.5-5；

表 10.5-5 氡子体吸入剂量转换因子 (Sv/(Bq·h·m⁻³))

核 素	成 人	
	室内	室外
	8.7×10 ⁻⁹	1.7×10 ⁻⁸

注：取自《铀矿地质辐射环境影响评价要求》(EJ/T 977-95) 的表 E3。

$f_{内}$ 、 $f_{外}$ —分别为公众室内、外停留的居留因子，成年组室内外停留的居留因子分别为 0.7 和 0.3；

t —受照时间。

(3) 总年附加有效剂量估算

$$H = H_{\gamma} + H_E^a \dots\dots\dots (10-4)$$

式中： H ——总附加有效剂量，Sv；

H_{γ} ——外照射附加有效剂量。

(4) 有效剂量估算

本项目采用理论估算的方法对辐射工作人员及公众人员受照剂量进行分析评价。

①工作人员

本项目辐射工作人员包括稀土原料运输人员、酸溶岗位人员 (投料、除渣、伴生放射性固体废物运输人员等)。

稀土原料通过叉车运送至酸溶车间，叉车工作人员每天工作 8h，其中只有 上午运送稀土原料，接触稀土原料时间按 2h/天计，则年接触 660h。叉车工作人员距稀土原料包装袋距离约 1m。稀土核素含量低于酸溶渣，故叉车运输人员受照剂量率取运输酸溶渣时叉车操作位的剂量率，即 0.206μSv/h，氡浓度取辅助材料仓库周围最大值 (81.8Bq/m³)。

酸溶车间投料工作人员每天工作 8h，一般上午投料，接触稀土原料时间 2h，年工作 330 天，年接触时间 660h。γ辐射剂量率取投料区的剂量率，0.812μSv/h，氡浓

度为 32.4Bq/m³。

酸溶渣的除渣人员每天除渣 1 次，每次 1.5h，年工作 300 天，则年除渣 495h。γ 辐射剂量率取清渣岗位的剂量率 2.62μSv/h，氡浓度取酸溶车间一楼值 35.0Bq/m³。

用叉车运送酸溶渣工作人员每天工作 8h，接触伴生放射性固体废物时间约 1h/天(含酸溶渣烘干过程的物料运送)，在渣库内停留时间 20min/天，年工作 300 天，则厂区内转运时间为 300h，渣库内停留时间 100h。叉车操作人员驾驶位距渣袋 1m。渣库内停留时取渣库内的最大辐射剂量率(酸溶渣暂存库 1 内的剂量率 7.63μSv/h)，氡浓度取工作场所内的干预水平 500Bq/m³。

酸溶渣烘干时，人员为远距离操作，可不考虑人员的受照影响。

其他工作人员每天工作 8h，年工作 330 天。一般不接触伴生放射性固体废物或稀土原料，所在场所γ辐射水平在本底水平波动范围内，故不对本项目对其产生的有效剂量进行计算。

酸溶渣暂存库人员很少停留，人员在酸溶渣暂存库外的居留因子取 1/20。人员在渣库周围停留时间为 132h/a。剂量率取渣库外的最大值。酸溶渣暂存库 3 措施与酸溶渣暂存库 2 相同，周围人员受照剂量按酸溶渣暂存库 2 进行估算。氡浓度取工作场所内的干预水平 500Bq/m³。

工作人员外照射剂量用公式 10-1 计算，工作人员内照射剂量用公式 10-2、公式 10-3 计算，工作人员所受剂量如表 10.5-6。

表 10.5-6 工作人员所受剂量

工作岗位		γ辐射剂量率 (μGy/h)	氡浓度 (Bq/m³)	受照剂量(mSv/a)			
				外照射	内照射(空气氡)	小计	合计
运输原料人员		0.206	81.8	0.14	0.97	1.10	1.10
投料		0.812	32.4	0.54	0.38	0.92	0.92
除渣		2.62	35.0	1.30	0.41	1.71	1.71
运输伴生放射性固体废物人员	车间至渣库	0.206	16.9	0.07	0.20	0.27	1.33
	渣库内	7.63	500	0.84	0.22	1.06	
酸溶渣暂存库 1 外		1.43	500	0.19	0.30	0.48	0.48
酸溶渣暂存库 2 外		0.328	500	0.04	0.30	0.34	0.34
酸溶渣暂存库 3 外		2.5	500	0.33	0.30	0.63	0.63

②公众人员

本项目厂界敏感点处的γ辐射剂量率与氡浓度水平与当地本底水平相当，本项目对

厂界外敏感点处的 γ 辐射剂量率与氡浓度基本无影响，故不对厂界外敏感点处人员的受照剂量进行估算。由于厂区管理严格，一般情况下，公众不能进入厂区，故本项目公众主要指偶然接近厂区周边的人员，居留因子取 1/16，即公众每天在项目周边最多逗留时间为 1.5h。公众人员所受 γ 辐射剂量率、氡浓度取厂区外的最大值。本项目公众所受年有效剂量估算结果见 10.5-7。

表 10.5-7 公众所受剂量

工作岗位	γ 辐射剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	氡浓度 (Bq/m^3)	受照剂量(mSv/a)		
			外照射	内照射(空气氡)	合计
公众人员	0.169-0.136=0.033	16.9	0.02	0.04	0.06

由估算结果可知：本项目建成后，职业工作人员的最大年有效剂量为 1.71mSv，职业工作人员受到的年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值 20mSv，同时也低于本项目给出的年有效剂量约束值 5mSv；公众人员的年有效剂量为 0.06mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中的限值 1mSv，也低于本项目给出的年有效剂量约束值 0.1mSv。

本项目在稀土原料厂外运输过程中，可能会对沿路的公众造成 γ 外照射影响。本项目的稀土原料采用集装袋密封装袋，用卡车密闭运输的方式，稀土原料不会洒落于道路及沿线环境中，沿路公众一般距离运输车辆中的物料较远或接触时间很短，同时通过在车外悬挂警示标志，停车时设专人看护避免公众靠近等措施，运输过程中对沿路公众造成的辐射影响很小。

10.5.4 正常工况地表水辐射环境影响分析

由工程分析可知，本项目厂区含放射性废水主要为酸溶、萃取工艺废水，酸溶废水回用不外排，萃取废水在车间处理设施处理满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中“车间或生产设施废水排放口，钍、铀总量 $\leq 0.1\text{mg/L}$ ”的相关要求后再进入厂区污水处理站进一步处理，处理达标后经污水管网外排。

10.5.5 营运期地下水辐射环境影响分析

由源项分析可知，本项目伴生放射性核素主要在稀土原料、酸溶渣内，涉及的含放射性废水包括酸溶废水、萃余废水、渣库渗漏液。本项目放射性核素向地下水迁移的途径主要包括：含放射性废水所在设备、管道、污水处理站等的跑冒滴漏，致使含

放射性废水进入地表，通过在包气带内的迁移而进入地下水。

本项目采取的防渗措施如下：

(1)项目生产区内除部分绿化带之外，所有的其他空旷地均采取地面硬化。

(2)初期雨水收集池及雨水收集管道：防渗措施拟采用水泥垫+HDPE 防渗漏膜+钢筋防渗漏水泥现浇。

(3)原料仓库：地面硬化，基础铺设了防渗膜；采取了防风、防雨、防晒措施，库内设置低水位防腐，库外设置了雨水导流沟，防止雨水进入原料库内。

(4)生产车间的地面硬化，基础拟铺设防渗膜；采取防风、防雨、防晒措施，车间内设置低水位防腐，库外设置雨水导流沟，防止雨水进入车间内。

(5)渣库：地面硬化，基础铺设了玻璃钢布 5 层防腐；采取了防风、防雨、防晒措施，库内设置低水位防腐，库外设置了雨水导流沟，防止雨水进入渣库内。

(6)应急事故池、废水收集池均采用地下钢筋混凝土结构，并做好防腐、防渗措施，不与地下水直接接触。

(7)生产废水管道采用 PVC 防腐管道，生活废水管道采用 PVC 管道。

(8)对项目生产工艺，管道设备、循环水储存及处理构筑物应采取控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

根据本项目一般项目环境影响报告书分析可知，项目按非污染防治区、一般污染防治区、重点污染防治区设计考虑了相应的控制措施，采取不同等级的防渗措施，可以确保区域地下水不因项目建设而受到影响。

采取以上各项防渗措施后项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在加强厂区环境管理和维护的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水。

由现状监测数据可知，厂区内及周围水井中核素含量在赣州地区历史本底水平范围内，未见异常，说明公司运行以来未对厂区及周围地下水造成不良影响。

本项目属于技改项目，生产工艺、产量等与技改前一致。因此，本项目技改运行后不会对周边地下水环境产生不良影响。

10.5.6“三关键”分析

本项目主要环境影响为伴生放射性固体废物的 γ 射线外照射及其产生的氡的内照

射影响。伴生放射性固体废物涉及的工艺及场所为酸溶的压滤(酸溶渣)、贮存伴生放射性固体废物的渣库(酸溶渣)。

伴生放射性固体废物的压滤及贮存均存在 γ 辐射外照射及氡内照射影响。压滤岗位每次处理渣量也较小，操作时间不长，产生的氡较少，且压滤岗位自然通风条件良好，能有效的防止氡在压滤岗位的累积，减轻氡对环境的影响。渣库作为伴生放射性固体废物的暂存场所，渣库内的伴生放射性固体废物随着厂区的运行而逐步增加，且渣库为密闭场所，采取机械排风装置进行排风，不排风时，渣库内易造成氡的累积，人员进入渣库内作业时吸入含氡空气而造成内照射影响。酸溶渣压滤作业时，除工作人员外，一般人员不靠近，酸溶渣的 γ 辐射主要对工作人员产生外照射影响。渣库采用实心砖等材料屏蔽，伴生放射性固体废物在渣

库内暂存时，其产生的 γ 辐射对外环境影响较小。

(1)关键核素：由估算模式确定本项目关键核素为 ^{222}Rn 、U、Th、 ^{226}Ra 。

(2)关键照射途径：关键核素通过外照射及内照射途径作用在本项目公众身上，由计算结果可知，外照射对公众所致剂量贡献最大，故关键照射途径为外照射。

(3)关键居民组：ICRP 第 60 出版物对有关关键居民组的表述是“这个组被选择由于所评价源所引起的最高受照个人代表”；《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)关键人群组定义为“对于某一给定的辐射源和给定的照射途径，受照相当均匀、并能代表因该给定辐射源和该给定照射途径所受有效剂量或当量剂量最高的一组公众成员”。结合上述关于关键居民组的含义，故本项目关键组为厂区外最近的敏感点，即北侧新圳花苑。

10.5.7 非正常工况辐射环境影响分析

通过分析可知，原料中天然放射性核素主要浓集到了酸溶渣中，在生产和暂存的过程产生一定的放射性污染。企业应加强管理，避免事故的发生。

本项目非正常工况主要是发生循环故障造成大量生产废水泄漏或漫顶时，可通过场内排水管道，将废水输送至事故应急水池内，保证废水不进入外环境，不会对周边的辐射环境造成不良影响。

本项目事故工况主要有误食引起内照射、伴生放射性原料或固体废物丢失、消防废水引起的二次辐射污染。

(1)在辐射水平较高区域(如原料堆场、酸溶车间、酸溶渣暂存库等)工作人员因表面沾污没有得到有效消洗而误食入放射性物质而造成内照射。如发生该事故,应立即送事故人员就医,并注意作好个人监测跟踪。

(2)在生产和贮运过程中,含放射性的物质(酸溶渣等)万一出现丢失,则应立即启动应急预案,采取紧急处理措施,并向生态环境、公安及单位行政主管部门报告。

(3)火灾发生时消防水中混杂的伴生放射性物料会对周边环境产生二次辐射污染。本项目设置了事故应急池,一旦发生火灾事故则启用事故应急池,将消防水集中汇入事故应急池,绝不外排,防止对周边环境产生二次辐射污染。

10.5.8 固体物料辐射环境影响分析

本项目固体废物包括伴生放射性固体废物(酸溶渣)、一般工业固体废物(中和渣)、危险废物(重金属渣(预处理渣))及浓缩车间停用车间设备。本项目产生的酸溶渣属于伴生放射性固废,贮存于酸溶渣暂存库;危险废物交由有资质单位处置;一般工业固废定期外委或外售。

根据工艺流程分析,本项目酸溶渣为伴生放射性固体废物,酸溶渣用双层袋包装。酸溶渣产生量为 540t/a。

本项目伴生放射性固体废物暂存于专门的渣库内,最终按照《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)》(HJ1114-2020)中相关要求送有资质单位进行处置。因此本项目产生的固体废物不会对厂区外环境产生辐射影响。

对于浓缩槽内残余的萃取剂以及料液含大量稀土元素,转运至萃取车间提取稀土元素,萃取剂进行再利用,不能利用的萃取剂作为危险废物储存于危废库内,外售给危废资质的单位处置。对浓缩车间停用的设备、槽罐以及物料输送管道等进行清洗,清洗废水经厂区污水处理站处理满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)后方可排放;公司委托有资质单位对浓缩车间停用的设备进行 α 、 β 表面沾污监测,满足 GB18871 中清洁解控要求后方可按一般固体废物处置。

10.5.10 服务期满后环境影响分析

本项目服务期满后,由于项目酸溶渣中的放射性核素比活度大于 1Bq/g,属于伴生放射性固体废物,公司将按照《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)》(HJ1114-2020)的相关要求送等有资质单位进行处置。服务期满后,公司

应按国家法律法规要求对厂区依法实施退役。

项目服务期满后进行放射性源项调查，参照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，对于表面污染满足解控水平的设备和构筑物可按要求解控再利用，对于表面污染较重的设备和构筑物应进行拆除和去污处理。

(1) 设备管道

对设备管道进行表面污染监测，当其表面污染水平等于或低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于可解控的物体表面放射性物质污染控制水平的，可以作为普通设备管道进行重复利用。对于表面污染水平较高的设备管道，采用物理、化学去污方法进行去污，去污后满足标准要求的，重复利用；不满足要求的，按照先易后难的原则，分段拆除后，根据国家有关法律法规，委托有资质单位进行处置。

(2) 构筑物

对构筑物的墙面地面进行表面污染监测，当其表面污染水平等于或低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于可解控的物体表面放射性物质污染控制水平的，可以根据实际需求进行使用。对于表面污染水平较高的墙面地面，按照由上至下，由内向外的原则，采用物理、化学方法进行去污。待去污完成后进行监测，满足标准要求的，重复利用；不满足要求的，运用机械设备进行拆除，拆除的建筑垃圾运至城市废物库贮存。待构筑物拆除完毕后对构筑物周边污染土壤进行清挖并覆土，经监测确认满足要求的，可进行厂址的开放利用。

(3) 场地

对场地的土壤进行辐射污染监测，当其污染水平经评价满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和参照《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB23727-2020)中的要求，可进行厂址的开放利用。对于土壤辐射污染水平经评价不满足上述标准要求的场地，应对污染土壤进行清挖并覆土，经监测和评价确认满足上述标准要求的，可进行厂址的开放利用。

通过采取以上措施，本项目服务期满后受放射性污染的设施、场地能得到妥善的处理处置，处理处置过程不会对周围环境产生不利影响；同时，服务期满后放射性源项也随之关闭、消失，不再产生含放射性物质，不会对周围环境产生不利影响。

10.5.11 辐射防护与辐射环境保护措施

基于辐射防护“可合理达到的尽量低水平”的原则，为达到辐射环境保护的要求，公司拟采取如下环保对策和措施：

10.5.11.1 含放射性废水

本项目在厂内自建车间生产废水预处理系统、厂区污水处理站。生产废水严格格采用“污污分离，分质治理”的原则，避免生产废水串入生活污水收集处理系统。生活污水进入地埋式一元化污水处理设备进行处理，处理达标后经污水管网排入园区污水处理站处理。

根据工程分析可知，本项目含放射性废水主要有酸溶滤液、萃取废水，其中酸溶滤液回用不外排。

酸溶渣中含一定水分，废渣在贮存过程中会产生渗滤液。本项目在渣库内设渗滤液收集沟和收集池，渗滤液经收集后重新返回酸溶工序，不外排。

本项目产生的生产废水主要有：生产工艺废水、软化水制备排水、地面冲洗水、锅炉排水。其中生产工艺废水包括萃取废水、沉淀废水、酸雾净化废水、地面冲洗水等。本项目根据水质，将其划分为含氨废水、草沉酸性废水、一般废水和生活污水等类别分质分类处理，处理达标后外排。

10.5.11.2 伴生放射性固体废物

本项目固体废物包括伴生放射性固体废物(酸溶渣)、一般工业固体废物(中和渣)、危险废物(重金属渣(预处理渣))及浓缩车间停用车间设备。本项目产生的酸溶渣属于伴生放射性固废，贮存于酸溶渣暂存库；危险废物交由有资质单位处置；一般工业固废定期外委或外售。

10.5.11.3 废气

(1)本项目稀土原料的运输采用集装袋密封装袋，用卡车密闭运输的方式，稀土原料不会洒落于道路及沿线环境中，不会对沿线环境敏感点及环境造成影响。

(2)本项目稀土原料以袋装的方式存放于原料库内，可以有效减少稀土原料的散落。原料库设有防风防雨等设施，正常情况下不容易产生粉尘。

(3)本项目原料库、酸溶车间、酸溶渣暂存库、萃取车间等应保持良好通风。酸溶车间、酸溶渣暂存库、萃取车间设置机械排风系统，能有效的排出室内空气，防止氡

及其子体的富集，确保车间和酸溶渣暂存库等工作场所的氡浓度满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的“不在工作场所中氡持续照射情况下需采取补救行动的范围”内”，即工作场所内的氡浓度应小于 500Bq/m³。

(4)为减缓大气放射性污染引起的工作人员内照射的增加，现场工作人员均应按相关要求佩戴防尘口罩，做好防护。

综上所述，通过采取以上大气防护措施，项目对周围大气环境和相关人员的影响较小。

10.5.11.4 地下水环境放射性污染防治措施

地下水污染与地表水污染物、大气污染、固体废物污染等各种污染有着密切的联系；所以地下水污染防治措施不是孤立的，通过采取有效的水污染防治措施、大气污染防治措施、固体废物污染防治措施等，可有效防治地下水污染。此外，采取防渗、隔离措施，最大限度地把污染物与地下水隔离，是保护地下水环境的重要途径。项目严格按照“源头控制”、“分区防控”、“污染监控”、“应急响应”的要求来保护地下水环境。

(1) 源头控制

- 1) 项目生产区内除部分绿化带之外，所有的其他空旷地均采取地面硬化。
- 2) 项目不开采地下水，对区域地下水水量、水位不会造成影响。
- 3) 初期雨水收集池及雨水收集管道：防渗措施拟采用水泥垫+HDPE 防渗漏膜+钢筋防渗漏水泥现浇。
- 4) 原料仓库：地面硬化，基础铺设了防渗膜；采取了防风、防雨、防晒措施，库内设置低水位防腐，库外设置了雨水导流沟，防止雨水进入原料库内。
- 5) 生产车间的地面硬化，基础拟铺设防渗膜；采取防风、防雨、防晒措施，车间内设置低水位防腐，库外设置雨水导流沟，防止雨水进入车间内。酸溶车间、沉淀车间、萃取车间还需加铺耐酸防腐层。
- 6) 酸溶渣暂存库、危废暂存库：存放危险废物以及放射性废物，地面硬化，基础铺设了防渗膜；采取了防风、防雨、防晒措施，库内设置低水位防腐，库外设置了雨水导流沟，防止雨水进入渣库内。
- 7) 应急事故池、废水收集池均采用地下钢筋混凝土结构，并做好防腐、防渗措施，不与地下水直接接触。
- 8) 生产废水管道采用 PVC 防腐管道，生活废水管道采用 PVC 管道。

9) 对项目生产工艺, 管道设备、循环水储存及处理构筑物应采取控制措施, 防止污染物的跑、冒、滴、漏, 将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

(2) 分区防控

项目重点防渗区: 厂区原料库、生产车间、废水收集池、事故废水应急池、危险废物仓库渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 渣库渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$, 初期雨水收集池渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 厂区道路以及渣棚作为一般防渗区; 办公区作为简单防渗区, 进行一般地面硬化。

(3) 污染监控

公司在厂区内设有水井 1 个, 在厂区外设置 1 口地下水对照监测井, 公司利用上述水井并组织专业人员定期对地下水水质进行监测, 以掌握厂区及周围地下水水质的动态变化, 为及时应对地下水污染提供依据, 确保建设项目的生产运行不会影响周围地下水环境。

10.5.12 伴生放射性物料及伴生放射性固体废物污染治理措施

10.5.12.1 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: 将酸溶渣暂存库划定为控制区, 控制区内非辐射工作人员不得入内。

监督区: 将酸溶渣暂存库外的其他相邻区域设为监督区, 严格控制无关人员停留时间。

10.5.12.2 控制区管理措施

(1) 伴生放射性固体废物

公司建设有酸溶渣暂存库 1 个, 位于厂区西侧, 主要用于储存酸溶渣, 酸溶渣暂存库单层轻钢结构, 层高 6m, 占地约 300m², 用于酸溶渣池贮存规格 15m×15m×2m, 容积 450m³, 可堆放约 400t 的酸溶渣, 地面防渗措施为铺设厚度为 20cm 钢筋混凝土+玻璃钢布 5 层防腐, 库内拟设置地沟等渗水收集系统及机械通风系统。

公司在渣库内设置地沟等渗水收集系统, 收集的渗水回用于酸溶工艺, 不外排; 渣库外设置截水沟, 防止雨水进入渣库内。渣库为单层建筑, 设置防风防雨措施, 酸溶渣置于密封袋内, 能有效防尘、降尘。渣库内酸溶渣分开堆放。

渣库采用防风、防雨、防渗措施，渣库底部为混凝土，地面做防酸腐蚀处理，渣库内设疏排水沟、集液池，溶液定期返回酸溶工序，渣库整体渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，能满足《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）中“贮存设施应进行防腐防渗设计，防渗性能应不低于渗透系数为 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 、厚度为2m的粘土层的防渗效果”的要求。

本项目渣库出入口设置大门，设置双人双锁，在出入口醒目位置张贴电离辐射警告标志，防止无关人员进入。渣库四周设置视频监控，监控室设置在门岗室内，安排保安人员定期巡视，防止伴生放射性固体废物被盗。公司建立伴生放射性固体废物台账，记录伴生放射性固体废物名称、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。

本项目伴生放射性固体废物最终按照《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)》(HJ1114-2020)中相关要求送湖南中核金源新材料有限责任公司等有资质单位进行处置。

（2）伴生放射性物料

公司设置了原料仓库暂存稀土原料，原料仓库内只暂存稀土原料，原料仓库设置防风、防雨、防渗措施，渣库底部为混凝土，地面做防酸腐蚀处理，原料仓库地面采用抗渗混凝土，整体防渗性能不低于渗透系数为 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 、厚度为2m的粘土层。本项目原料仓库出入口设置大门，在出入口醒目位置张贴电离辐射警告标志，防止无关人员进入，设置视频监控，监控室设置在门岗室内，安排保安人员定期巡视，防止伴生放射性物料被盗。稀土原料置于双层包装袋内，有效抑尘和防止物料洒落。公司建立伴生放射性物料台账，记录伴生放射性物料名称、来源、数量、入库日期、出库日期等信息。

本项目伴生放射性物料贮存场所符合《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)的相关要求。

本项目伴生放射性物料暂存场所—酸溶渣仓库拟采取的辐射防护措施合理性分析采用《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)进行分析，辐射防护措施符合性分析见表 10.5-8。

表 10.5-8 本项目酸溶渣仓库辐射防护措施与 HJ1114-2020 符合性分析表

标准要求		本项目酸溶渣仓库采取的方案	符合性
选址及布置要求	第6.1.1条贮存设施应根据企业总平面布置等相关要求，尽量布置在远离人群活动的地方。 第4.2.1条伴生放射性物料应与其他物料分区贮存。	本项目酸溶渣仓库在危废仓库，避开了人员密集的区域，仓库内不堆存其他非放射性物料。	符合
管理要求	第4.2.5条伴生放射性矿开发利用单位应贯彻执行国家和行业颁发的有关法律法规和标准，提供所必需的人力、物力等保障措施；建立辐射环境管理机构，配备专业技术人员与管理人；建立辐射环境管理岗位责任制度、教育培训制度、报告制度等。	公司已设置了专门的安全环保管理小组，专人制定有关环保事宜，统筹全厂的环境管理工作，配备专职技术人员及环境监测人员，担负企业日常环境管理与监测的具体工作，确保各项环保措施、环保制度的贯彻落实。建立辐射环境管理岗位责任制度、重点岗位培训制度、辐射事故应急预案中明确了报告制度等。	符合
辐射防护要求	第6.1.2条贮存设施应采取实体隔离措施，防止无关人员进入。 第6.1.3条贮存设施应进行清污分流，防止雨水进入；物料可能产生渗水的应设置地沟等渗水收集系统，渗水应进行回收利用或处理后达标排放。	本项目设置1个独立的酸溶渣仓库贮存酸溶渣，酸溶渣仓库池子5m*15m。顶棚为钢筋混凝土结构，厚20cm。底板为水泥结构，厚10cm。仓库门采取铁制防盗门。酸溶渣仓库设置铁制防盗门，设置双人双锁，无关人员不得入内。酸溶渣仓库外设置雨水排水沟，防止雨水进入。	符合
	第6.1.4条贮存设施应进行防腐防渗设计，防渗性能应不低于渗透系数为$1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$、厚度为2m的黏土层的防渗效果。 第6.1.5条物料贮存应采取防尘、抑尘措施，防止物料逸散。 第6.1.6条应根据物料来源、放射性水平等进行合理的贮存区域划分。	公司拟在酸溶渣仓库由下而上防渗层设置底土压实+10cm混凝土+2mm厚高密度聚乙烯+10cm混凝土，确保防渗性能应不低于渗透系数为$1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$、厚度为2m的黏土层的防渗效果。酸溶渣仓库为密闭仓库，采取防风措施。酸溶渣仓库仅贮存酸溶渣。	符合

	第7.1条伴生放射性物料贮存设施运行要求 第7.1.1条贮存设施边界明显部位应设置电离辐射标志，并加强管理，防止无关人员进入。	公司已在酸溶渣矿仓库四周醒目位置设置电离辐射警告标志，安装视频监控装置，设置双人双锁等辐射安全与防护措施，防止无关人员进入。 公司拟建立酸溶渣进出台账制度，详细记录每批次酸溶渣数量、入库日期、出库日期、接收单位、γ辐射剂量水平、放射性核素活度浓度等相关信息。	符合
--	---	---	----

10.5.12.3 其他辐射防护措施

(1)设置事故应急水池

本项目储罐区设置围堰，在萃取车间设置应急池，在厂区内设置事故池，可满足厂区内事故应急时废水收集需要。当火灾产生时用于灭火的消防废水通过场内排水管道输送至事故应急池内；或发生循环故障造成大量生产废水泄漏或漫顶时，可通过场内排水管道，将废水输送至事故应急水池内，保证废水不进入外环境。

(2)设置更衣室及洗浴间

在厂区西面设置浴室，浴室距酸溶车间、酸溶渣暂存库等较近，方便工作人员进出厂区前更换衣物及洗浴，可有效避免污染外部环境。

(3)放射性物质管理措施

对于稀土原料、酸溶渣建立完备进出台账记录。

(4)包装、运输过程辐射防护措施

制定伴生放射性固体废物包装、运输制度，辐射工作人员进行伴生放射性固体废物包装时尽量减少接触时间，并佩戴口罩、手套等防护用品；厂区内运输伴生放射性固体废物时，运输车辆严禁搭乘其他人员，运输人员不坐在伴生放射性固体废物渣袋上，车辆不在人群聚集处长时间停留，包装、运输人员工作时均需佩戴个人剂量计。

10.5.12.4 辐射防护管理措施

本项目除采取上述污染防治设施以外，建设单位还制定了以下辐射防护管理制度和措施，主要包括：

①个人防护工作：给员工配备个人劳保防护用品(如工作服、手套，口罩等)；为了减少放射性物质进入体内的机会，不在车间内吸烟，不在车间内进餐；设立员工换衣区(淋浴间、更衣室等)，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。

②指定专人负责进行放射性 γ 辐射定点巡检，按期进行监测和风险评价，发现异常时，应及时找出原因并予以处理。

③对于伴生放射性固体废物等，建立完备进出台账管理，对于伴生放射性固体废物的具体数量和去向要有完整记录。

④辐射工作人员上岗前，参加职业健康体检，体检合格方可从事辐射工作；给辐射工作人员配备个人剂量计，并定期送有资质单位检测；给辐射工作人员建立个人剂量检测档案及职业健康档案。

10.5.12.5 辐射仪器

本项目需配备的辐射仪器：便携式 γ 辐射剂量率仪 1 台，用于 γ 辐射剂量率巡检。公司将按照本项目辐射监测计划，定期对项目工作场所及周边环境进行自行监测，监测数据存档。

10.6 辐射环境管理与辐射环境监测计划

10.6.1 辐射环境管理

10.6.1.1 环境管理机构设置

公司已设置了专门的安全环保管理小组，专人制定有关环保事宜，统筹全厂的环境管理工作，配备专职技术人员及环境监测人员，担负企业日常环境管理与监测的具体工作，确保各项环保措施、环保制度的贯彻落实。

10.6.1.2 环境管理机构的职责

公司环境管理机构主要职责如下：

（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环境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）按照生态环境主管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）监督本工程环保措施的落实，确保建设项目主体工程与环保措施同时投入使用；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）定期委托有资质单位开展厂区环境监测；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）组织工人职业病检查并存档，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保送生态环境主管部门。

(10) 每季度负责对各场所剂量率巡检。

10.6.1.3 环境管理规章制度

建立健全必要的环境管理规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作之中。

针对辐射防护管理，该项目已经建立了《辐射环境管理制度》、《辐射事故应急预案》。

10.6.2 流出物监测

(1) 工作场所环境监测：对原料库、渣库、各生产车间及周围环境辐射剂量率进行监测，每批次稀土原料巡测。

(2) 个人剂量监测：对原料库、渣库及酸溶车间工作人员进行个人剂量监测，每季度送有资质单位检测，建立个人剂量监测档案。

根据《伴生放射性矿产资源开发利用企业环境辐射监测及信息公开管理办法》(试行)相关要求，结合辐射环境本底调查内容、本项目生产过程中生产废水外排的实际及辐射环境监管要求，本项目流出物及辐射环境监测方案见表 10.6-1、表 10.6-2。

表 10.6-1 流出物监测方案

介质	采样点	监测项目	频次	备注
废气	酸溶车间、萃取车间排气筒	铀钍总量	1 次/半年	两次监测的间隔时间不少于 3 个月
废水	车间排放口、总排放口	铀、钍、 ²²⁶ Ra, 总α、总β、 ²¹⁰ Po、 ²¹⁰ Pb	1 次/月	车间排放口是指单独处理放射性废水的处理车间

10.6.3 辐射环境监测

根据《伴生放射性矿产资源开发利用企业环境辐射监测及信息公开管理办法》（试行）相关要求和本项目辐射管理要求，本项目的辐射环境监测计划具体内容如下：

10.6.3.1 监测目的

①判断本项目流出物是否达标排放。

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。

10.6.3.2 监测要求

- ①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活动期间的变化、监测经验和数据的积累进行调整；
- ③流出物监测方案要考虑伴生铀/钍元素的种类和工艺特点等因素；
- ④辐射环境监测方案除要考虑伴生铀/钍元素的种类外，还要考虑环境特征、周围居民点和其他敏感点；
- ⑤辐射环境监测的点位应包括监测范围内辐射环境本底调查的点位。

表 10.6.3-2 辐射环境监测方案

介质	采样点或监测点	监测项目		频次	备注
空气	设施周围最近居民点；最大风频下风向 500 米内最近居民点；对照点	伴生铀	^{222}Rn 及其子体	1 次/半年	
		伴生钍	钍射气		
陆地 γ	厂界四周不少于 4 个点(必须包括最大风频的下风向厂界处，间距不能超过 500 米)；空气、土壤采样布点处；易洒落矿物的公路；对照点	γ 辐射剂量率		1 次/半年	两次监测的间隔时间应不少于 3 个月
地表水	排放口上游 500m、下游 1000m 范围	U 天然、 ^{226}Ra 、Th、总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb		1 次/半年	在汇入口的前后均需取样
地下水	渣库、堆场及工业场地附近 200 米内具有代表性的居民饮用水井或灌溉水井	U 天然、 ^{226}Ra 、Th、总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb		1 次/年	/
土壤	厂界四周 500 米范围内土壤；排风井、排气口最大风频下风向 500 米范围内土壤；厂界和废水排放口最近的农田；对照点	U 天然、 ^{226}Ra 、Th		1 次/年	包括排气口最大落地点附近的土壤
底泥	同地表水取样点	U 天然、 ^{226}Ra 、Th		1 次/年	/
废渣	堆放场	^{222}Rn 、U、Th、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 、 γ 辐射剂量率		1 次/年	/
原料、成品	原料、成品储存场所	γ 辐射剂量率		1 次/年	/

10.6.3.3 企业环境辐射监测及信息公开要求

①建设单位应按照环境保护法律法规要求，为掌握流出物排放状况及其对周边辐射环境质量的影响等情况，组织开展的监测活动。

②建设单位可依托本企业人员、场所、设备开展监测或委托具有相应资质的机构进行监测。企业对其监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责。

③环境辐射监测方案及其调整、变化情况应及时向社会公开。

④环境辐射监测应当遵守国家颁布的环境监测质量管理规定、环境监测技术规范和方法，确保监测数据科学、准确。

⑤环境辐射监测记录应包含监测各环节的原始记录、委托监测相关记录等。各类记录内容应完整并有相关人员签字，保存三年。

⑥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，并向省级生态环境主管部门报告。

⑦建设单位应于每年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。

⑧环境辐射监测信息包括环境辐射监测方案、监测报告和环境辐射监测年度报告。建设单位应在环境辐射监测信息生成或变更完成后十个工作日内向社会公开。

⑨建设单位应在《关于发布全国31个省级地区国家重点监控企业污染源监测信息公开网址的公告》（环境保护部公告2015年第40号）中的信息公开平台上公开环境辐射监测信息，并至少保存一年。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。

10.6.3.4 辐射环境事故监测

除了进行常规监测外，对企业环保处理设施运行情况要严格监视，及时监测，当发现环保处理设施发生故障或运行不正常时，应及时向上级报告，并必须即时进行取样监测和跟踪监测，分析污染物排放浓度和排放量，对事故发生的原因、事故造成的后果和损失等进行调查统计，并建档上报。必要时提出暂时停产措施，直至环保设施恢复正常运转，坚决杜绝事故性排放。

10.6.3.5 稀土原料及固体废物监测

本项目应对每批次的稀土原料进行核素检测，对每批次稀土原料产生的酸溶渣、中和渣进行分析监测，监测内容见表 10.6-3。

表 10.6-3 稀土原料及固体废物监测内容

检测对象	监测因子	监测要求	监测频率
稀土原料、酸溶渣 (原料产地来源不同时增加重金属渣、中和渣)	γ 辐射剂量率 U、 226Ra、Th、 210Po、210Pb 比活度	使用 X- γ 辐射剂量率仪对每批次稀土原料及其产生的酸溶渣进行 γ 辐射剂量率监测，委托具有相关资质单位分析稀土原料、酸溶渣、重金属渣、中和渣的 U、226Ra、Th、210Po、210Pb 比活度	1 次/批

10.6.3.6 辐射环境验收监测计划

根据项目生产建设以及环境保护情况，本次环评建议项目辐射环境影响验收见表 10.6-4 和表 10.6-5。

表 10.6-4 项目污染防治措施“三同时”验收一览建议表

项目	工程名称	规模	要求效果
地表水污染防治措施	污水处理站	2	可正常使用
地下水污染防治措施	地下水监测井	1 个	可正常使用
	原辅材料库、酸溶车间、萃取车间、酸溶渣暂存库、污水处理站等		项目重点防渗区：厂区原料仓库、生产车间、废水收集池、事故废水应急池、危险废物仓库、渣库渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，初期雨水收集池、储罐区渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；
	厂区道路等作为一般防渗区		一般防渗区应采用钢筋混凝土结构，并在混凝土拌制过程中加入 5% 的硅质密实剂防渗或采取有机材料涂布防渗等有效的防渗措施
固体副产品防治措施	酸溶渣暂存库	3	可正常使用，并有伴生放射性固体废物台账，渣库硬底化、防渗透。
	酸溶车间	1	硬底化、防渗透
放射性废气防治措施	酸溶车间、萃取车间	——	按相关标准要求设置排气筒，达标处理
	原料库、酸溶车间、渣库	——	排气设施
其他放射性防治措施	浴室	——	可正常使用
	工人管理措施		个人劳保防护用品、换衣区、洗澡间、个人剂量计、无 18 周岁以下工人
	辐射监测仪器	1 台	便携式 γ 辐射剂量率仪
	个人剂量计	/	正常使用，每个季度送有资质单位检测

表 10.6-5 项目放射性竣工验收建议监测内容

介质	监测因子	监测位置	监测频次	验收标准
陆地 γ	γ 辐射剂量率	厂区范围内，重点监测原料库、酸溶车间、渣库等	一期	GB18871-2002
空气氡	^{222}Rn 及其子体	厂区范围内，重点监测原料库、酸溶车间、渣库等		GB18871-2002
大气污染物排放浓度	铀钍总量	酸溶车间、萃取车间排气筒		GB 26451-2011
		企业边界		GB 26451-2011
地下水	U 天然、 ^{226}Ra 、Th、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 、总 α 、总 β	监测井		GB/T14848-2017
水污染物排放浓度	铀钍总量、 ^{226}Ra 、总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	车间排放口、总排放口		GB 26451-2011
土壤	U 天然、 ^{226}Ra 、Th	厂区外农田、林地土壤		《中国环境天然放射性水平》，国家环境保护局，1995 年

10.6.4 固体废物监测

辐射环境监测设施和设备见表 10.6-6 所示。

表 10.6-6 辐射环境监测设施和设备一览表

序号	项目	设施或措施
1	含放射性的物质监测	便携式 γ 辐射剂量率仪
2	原料库、酸溶车间、渣库工作人员	个人剂量计

10.6.5 质量保证

本项目 γ 辐射剂量率的监测建议由建设单位完成，建设单位应购置 γ 辐射剂量率仪，并按要求检定或校准，同时制定适合于本项目的《 γ 辐射剂量率测量》的作业指导书。并根据流出物及辐射环境监测方案要求，将辐射环境监测的管理纳入环境管理体系，从组织管理、人员资格和培训方面给予保证。建立辐射环境档案，真实记录厂区及周边辐射环境的变化，做到可追溯、可比较、可分析。

对于 γ 辐射剂量率以外的其他辐射环境监测内容，应及时委托具有相应资质的机构进行监测。建设单位应做好与承担单位的技术对接，保证监测质量。对监测结果应认真分析，使辐射环境监测能够服务于企业。

10.6.6 环境管理和环境监测的建议

(1) 认真贯彻执行国家和地方的环境保护政策法规，不定期向工作人员培训国家

的环保法规和政策，提高其环保意识和专业技术。

(2) 监督环保设施的正常运行。

10.7 结论与建议

10.7.1 结论

10.7.1.1 产业政策符合性分析结论

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本）及 2021 年修订版的有关规定，本项目生产工艺不属于国家禁止和要求淘汰的工艺，为允许类项目；同时本项目已取得主管部门江西省工业和信息化厅的核准批复（赣工信有色[2023]25 号），项目统一代码为 2302-360000-07-02-787696。

因此，本项目的建设符合国家及地方产业政策要求。

10.7.1.2 项目选址合理性分析结论

项目选址位于龙南经济技术开发区富康-新圳工业区，项目周围无自然保护区、风景名胜区和其它特别需要保护的敏感目标。项目交通便捷，配套设施完整。项目各工序污染采取相应的污染控制措施后，均能实现达标排放，对区域环境影响较小。因此，项目选址可行。

本项目评价范围内无珍稀动植物资源，无名胜古迹和各类保护区等特殊环境敏感点。项目选址合理可行。

10.7.1.3 项目总平面布置的辐射防护合理性分析结论

本项目厂房布置时本着满足生产要求，节省基建投资的原则，各建、构筑物力求实用、紧凑。本项目设备配置可保证矿浆输送畅通，并尽可能实现自流，相同作业设备尽量集中布置，集中控制，便于生产操作和管理。

项目物料及产品出入从大门进出，厂区实现人流、物流分开，避免交叉干扰。厂内主要生产车间均有混凝土道路环绕，做到对内物流顺畅、运输短捷、交通组织清晰；对外物料运输便利；厂房按照工艺顺序排列，有利于生产，保证生产线短捷，尽量避免管道来往交叉迂回，充分利用园区内的工程和设施，并将公用工程消耗量大的装置集中布置，尽量靠近供应来源，力求流程顺畅，布局紧凑，符合防火、安全和环保要求。

本项目各构筑物符合环保、安全、消防要求，同时对厂内建筑物合理分区，尽量

减少和避免生产事故发生，公共服务区设置在厂区主要出入口处，便于内外联系，项目厂区的平面布置情况较合理。

本项目酸溶渣仓库布置在工厂西侧危废仓库内，避开了人员密集的区域。酸溶渣仓库选址不在厂区上风向，可有效减少仓库外排氦及其子体对周边环境影响。

综上所述，项目酸溶渣仓库选址可行，厂区总体布局较为合理。

10.7.1.4 环境影响评价结论

10.7.1.4.1 辐射环境质量现状评价结论

通过辐射环境质量现状调查可知：

(1) 厂址周边最近的监测点的钍射气低于检出限值，未见异常。

(2) 根据上表中地表水体取样分析结果可见，项目受纳地表水体中的 U、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 的浓度上游和下游基本相当，项目前期对地表水影响较小。

项目受纳地表水体中的总 α 放射性和总 β 放射性均满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中的中的有关规定，生活饮用水水体中的总 α 放射性 $\leq 0.5\text{Bq/L}$ ，总 β 放射性 $\leq 1.0\text{Bq/L}$ 。

(3) 项目厂区附近水井中地下水中的 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度均与江西省地下水本底水平相当（本项目地下水中 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度参照《中国环境天然放射性水平》P419 中《江西省水体中天然放射性核素浓度调查研究》，即江西省赣州地区农村井水中的天然放射性因子 U、Th、 ^{226}Ra 的浓度分别为 $0.01\sim 0.33\mu\text{g/L}$ 、 $0.02\sim 0.42\mu\text{g/L}$ 、 $< 1.27\sim 22.6\text{mBq/L}$ 。

项目附近水井地下水中的总 α 放射性总和 β 放射性均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类水限制标准，总 α ： $< 0.5\text{Bq/L}$ ，总 β ： $< 1.0\text{Bq/L}$ 。

(4) 项目受纳水体底泥、厂界四周土壤、敏感点土壤中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 的放射性比活度均在赣州地区土壤中本底水平范围内（根据《中国环境天然放射性水平》赣州地区土壤中 ^{238}U 的放射性比活度为 $19.6\sim 168.0\text{Bq/kg}$ ， ^{232}Th 的放射性比活度为 $22.4\sim 178.0\text{Bq/kg}$ ， ^{226}Ra 的放射性比活度为 $18.7\sim 160.0\text{Bq/kg}$ 。

(5) 项目周边环境 γ 辐射剂量率平均值为 $0.134\sim 0.162\mu\text{Sv/h}$ 之间，均在赣州地区环境本底范围内（根据《中国环境天然放射性水平》，赣州地区室外辐射环境本底范围值 $21.8\sim 340.8\text{nGy/h}$ ）。

10.7.1.4.2 大气环境辐射影响分析结论

通过类比分析可知，本项目建成后正常工况下各工作场所的氡浓度均在《电离辐射 防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的相应限值范围内。项目厂界周边环境敏感点的氡浓度在全国氡浓度范围内，未见异常。

酸溶渣暂存库的氡浓度、 γ 辐射剂量率较高，应减少工作人员在酸溶渣暂存库内的停留时间并将酸溶渣暂存库划为控制区，防止无关人员靠近受到不必要的辐射影响。

10.7.1.4.3 地表水水环境辐射影响分析结论

本项目放射性废水主要为酸溶工艺废水、萃取工艺废水。正常情况下，酸溶废水回用，萃取工艺废水处理达标后与沉淀工艺废水一并处理，处理达标后经污水管网外排，故正常工况下，本项目不会对地表水辐射环境造成不利影响。

10.7.1.4.4 地下水辐射环境影响分析结论

本项目原辅材料库、酸溶渣暂存库、酸溶车间、萃取车间等地面均采取水泥硬化措施，设置防风、防雨、防渗措施，针对只有悬浮物污染的废水可以起到有效的防渗效果。项目厂区含放射性废水主要为酸溶工艺和萃取工艺废水，酸溶工艺废水回用，萃取工艺废水处理达标后再进入厂区污水处理站进一步处理，处理达标后经污水管网外排，在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，因此项目对区域地下水辐射环境的影响很小。

10.7.1.4.5 固体废物的辐射环境影响分析结论

本项目酸溶渣年产生量为 540 吨存于酸溶渣暂存库内。本项目伴生放射性固体废物最终按照《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)(HJ1114-2020)》中相关要求送等有资质单位进行处置。

10.7.1.4.6 辐射防护三原则相符分析结论

(1) 辐射防护“实践正当性”

本项目为伴生放射性矿物资源开发利用项目，在促进当地经济和产业发展方面具有积极意义。同时稀土原材料中伴生 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 天然放射性核素，在生产过程中伴生放射性核素产生的辐射影响是不可避免的，但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。

（2）剂量限值

由理论估算可知，本项目运行对工作人员产生的最大年有效剂量为 1.71mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值 20mSv，同时也低于本项目给出的年有效剂量约束值 5mSv；对公众所产生的最大年有效剂量为 0.06mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中的限值 1mSv，也低于本项目给出的年有效剂量约束值 0.1mSv。因此项目运行所致职业人员和公众年有效剂量满足国家相关标准规定限值要求，符合剂量限值约束原则。

（3）辐射防护最优化

本项目的含放射性废水在厂区车间处理设施处理达标后排入厂区污水处理站处理，处理达标后经污水管网外排；在酸溶渣暂存库、酸溶车间入口处设置电离辐射警告标志；给辐射工作人员佩戴个人辐射剂量计，并建立个人剂量档案。工作人员在工作过程中穿戴工作服、工作鞋帽并佩戴口罩，项目生产对工作人员的辐射影响在国家标准允许范围内；企业重视酸溶渣的管理，设置独立的酸溶渣暂存库并与生活设施、工作区及公众经常逗留的场所保持距离，酸溶渣暂存库设置通风、台账管理等措施，能确保伴生放射性固体废物的被盗及有效减少酸溶渣对周边辐射环境影响。在全面落实本辐射专篇提出的各项环保对策措施后，对周边环境的辐射影响满足相关标准要求，符合辐射防护最优化原则。

综上所述，本项目符合辐射防护实践正当性、最优化和剂量限值约束原则，在严格执行环保对策措施、环境管理措施和监测计划情况下，从辐射环境保护角度出发，赣州稀土（龙南）有色金属有限公司年产 2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目的建设是可行的。

10.7.2 存在的问题和建议

本项目的固体废物进行再利用，即使其放射性比活度小于免管活度，仍要求满足相关标准要求。如作为建筑材料使用应满足《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）中规定的内照射指数和外照射指数要求。

稀土产地来源不同时，应结合生产工艺对稀土原料、酸溶渣、重金属渣(预处理渣)、中和渣、处理后的萃取废水、污水处理总站排放口废水进行取样分析，了解核素流向，确定各固体废物及废水的处置方式。

11 环境管理与环境监测计划

11.1 环境管理计划

11.1.1 环境保护机构设置

工程投入运行后，应设立环保科，专管项目的环境保护事宜。环保科负责环境管理和环境监控两大职能，其业务受当地生态环境主管部门的指导和监督。该机构可定员 3 人。

11.1.2 环境管理职责

(1) 对工程的环境保护工作实行监督管理，贯彻执行国家和地方有关环境保护法规。

(2) 编制环境保护规划和计划，并组织实施。

(3) 执行“三同时”规定的情况，使环境保护工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证有效的污染控制。

(4) 组织工程的环境监测工作，建立监控档案。

(5) 搞好环境教育和技术培训，提高工作人员的素质。

(6) 做好污染物达标排放，维护环保设施正常运转，协同当地生态环境主管部门解答和处理公众提出的与工程环境保护有关的意见和问题。

(7) 与政府环境保护机构密切配合，接受各级政府生态环境机构的检查和指导。

11.1.3 环境监测职责

(1) 制定环境监测年度计划，建立和健全各种规章制度。

(2) 完成环境监控计划规定的各种监控任务。

(3) 协调环境监测计划的落实与实施，确保监测工作的正常进行。

11.1.4 环境管理

(1) 施工期环境管理：对施工队伍实行环保职责管理，将施工期中的环保要求纳入承包合同之中，并对环保措施的施工过程实施环保监理。

(2) 运行期环境管理：工厂环保工作要纳入全面工作之中，在工厂管理环节要注重环境保护，把环保工作贯穿到工厂管理的每个部分。工厂环保管理机构要对环境保护工作统一管理，对环保工作定期检查，并接受政府生态环境部门的监督和指导。

(3) 风险环境管理：要强化管理，对操作人员进行专业培训以提高操作人员业务

素质。另外，公司应备有发生事故时的应急防护及处理处置措施，突发环境事故应急机制（包括应急救援基本程序、应急预案），详见第 7 章。

11.2 环境监测计划

11.2.1 环境监测目的

环境监测是一项政府行为，也是环境管理技术的支持。环境监测是企业搞好环境管理，促进污染治理设施正常运行的主要保障。通过定期的环境监测，了解邻近地区的环境质量状况，可以及时发现问题、解决问题，从而有利于监督各项环保措施的落实，并根据监测结果适时调整环境保护计划。

11.2.2 环境监测机构

由建设单位组织实施监测计划内容，培训专业化验人员上岗。

11.2.3 监测内容及地点

本项目运营期环境监测计划包括污染源监测计划和环境质量监测计划。以下监测计划主要根据《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ1125-2020）、《排污单位自行监测技术指南 稀有稀土金属冶炼》（HJ1244-2022）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关要求从严执行，所有监测项目的采样和分析方法应严格按照环境监测相关技术规范要求进行。

（1）污染源监测

污染源监测计划见表 11.2-1。

表 11.2-1 污染源监测计划

要素	监测点位	监测项目	监测频次
废气	酸溶废气排气筒	废气量、HCl	半年一次
	配酸废气排气筒	废气量、HCl	半年一次
	萃取车间排气筒	废气量、HCl、NH ₃ 、非甲烷总烃	半年一次
	沉淀车间排气筒	废气量、HCl、颗粒物	半年一次
	灼烧窑排气筒	废气量、颗粒物	半年一次
	废有机回收排气筒	废气量、HCl、非甲烷总烃	半年一次
	调节池、反应池排气筒	废气量、HCl	半年一次
	蒸氨废气排气筒	废气量、NH ₃	半年一次
	氨水罐区排气筒	废气量、NH ₃	半年一次
	锅炉烟气	废气量、氮氧化物	每月一次

		废气量、颗粒物、二氧化硫	每年一次
	无组织监控点	颗粒物、非甲烷总烃、HCl、NH ₃ 、臭气浓度	每季度一次
废水	厂区废水总排口	流量、pH、COD、NH ₃ -N	自动监测
		总磷 ⁽²⁾ 、总氮 ⁽³⁾	每季度
		SS、石油类、氟化物、Cu、Co、Mn、Ni、Zn	半年一次
	沉淀洗水排口	铅、镉、铬、砷、汞、铊、TH、U 总量	每月一次
	雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、石油类	每月/每季度 ⁽⁴⁾
噪声	厂界	连续等效 A 声级	季度一次
注：（2）、（3）间接排放执行（HJ1244-2022）要求； （4）雨水排口污染物在有流动水时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度。			

（2）环境质量监测

环境质量监测计划见表 10.2-2。

10.2-2 环境质量监测计划

序号	监测内容	监测因子	监测点位	监测频率
1	大气环境	TSP、NH ₃ 、HCl、非甲烷总烃	周边居民点	每年 2 次（夏季、冬季各 1 次）
2	地下水	水位、pH、高锰酸盐指数、NH ₃ -N、Cu、Zn、Cr ⁶⁺ 、Pb、Cd、As、Ni、Mn、Hg、Co、Ni、氯化物、石油类、铊	地下水上游：居民点	每年 2 次
			地下水下游：污水处理站旁	
			地下水下游：居民点	
3	土壤	pH、石油烃、Cu、Zn、Cr、Pb、Cd、As、Ni、Co、铊	污水处理站旁、居民点	表层土壤每年 1 次；深层土壤每年 3 年 1 次

上述环境质量监测应委托具有相应资质的环境监测部门进行监测，根据监测结果及时发现问题，找出原因，采取积极的补救措施。

11.2.4 监测资料的整理

对获得的监测结果应及时进行统计汇总，编制环境监测报表，并报企业有关部门和当地生态环境行政主管部门。如发现问题，应及时采取纠正或预防措施，以防止可能伴随的环境污染。

11.3 污染物排放总量控制

11.3.1 总量控制的目的

为有效地保护和改善环境质量，逐步实现由浓度控制向污染物总量控制转变；对污染物本身则由污染源的末端控制向对生产全过程控制转变。建设项目建成投入生产

或使用后必须确保稳定达到国家或地方规定的污染物排放标准，确保区域污染物排放总量的减少。因此本次评价总量控制分析旨在确保本项目污染物排放达到规定的标准要求，满足赣州市龙南生态环境局下达的总量控制指标要求。

11.3.2 实施总量控制的项目

(1) 水污染物总量指标控制

根据本项目的工程分析得知，本项目一般生产废水和生活污水处理达标后排入东江工业园污水处理厂。满足赣州市生态环境局和赣州市龙南生态环境局水污染物总量控制指标要求。

(2) 大气污染物总量指标控制

本项目需执行总量控制的项目为NO_x和VOCs（非甲烷总烃）。根据工程分析可知，技改后NO_x总排放量为3.57t/a、VOCs（非甲烷总烃）排放量为0.527t/a，本次技改项目大气污染物总量控制指标为NO_x：3.57t/a、VOCs（非甲烷总烃）：0.527t/a。满足赣州市生态环境局和赣州市龙南生态环境局大气污染物总量控制指标要求。

(3) 重金属

重金属总量控制指标为铅3.952kg/a、砷0.422kg/a、铬1.69kg/a、镉0.533kg/a、汞0.052kg/a。合计重金属总量控制指标为6.649kg/a。满足赣州市生态环境局和赣州市龙南生态环境局重金属总量控制指标要求。

11.4 排污口规范化整治要求

排污口的设置必须按照国家环保部《关于开展排污口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24号）第二条“一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和验收的内容之一”的规定，排放口规范化整治工作应作为“建设项目三同时”验收和限期治理验收内容之一，污染治理设施在排放口规范化整治验收后才能投入运行。

排放口规范化整治应遵循便于采集样品，便于计量监测、便于日常监督检查的原则，以整治废水排放口、废气排放口为主，兼顾固体废物、噪声排放口（点、源）的整治。

(1) 排放口设置要求

废水总排放口、废水处理设施的进水和出水口均应设置具备采样和流量测定条件

的采样口。废水排放口必须安装流量计，一般废水排放口应设置三角堰、矩形堰、测流槽、测流槽等测流装置或其他计量装置。废水采样口安装通过国家产品认证。

废气排气筒应设置便于采样、监测并符合《污染源监测技术规范》要求的采样口和采样平台，无法满足《规范》要求的应由环境监测部门确认采样口位置。

固体废物贮存、堆放场整治要求：一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地。有害有毒固体废物等危险废物应设置有防扬散、防流失、防渗漏等防治措施的专用堆放场所。

在厂界噪声敏感按《污染源监测技术规范》设置该噪声源的监测点。

（2）排放口立标、建档要求

1) 排放口立标要求

污染物排放口（源）及固体废物贮存、堆放场必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）及修改单的规定设置与之相适应的环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口（源）、固体废物贮存（堆放）场或采样点较近且醒目处，并能长久保留。一般污染物排放口（源）、固体废物贮存（堆放）场设置提示性环境保护图形标志牌；排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的排放口（源）及危险废物贮存（堆放）场应设置警告性环境保护图形标志牌。

2) 排放口建档要求

建设单位应使用环保部门签发给的《中华人民共和国规范化排放口登记证》并按要求认真填写。登记证与标志牌配套使用，根据登记证的内容建立排放口管理档案，包括排污单位名称、排污口性质及编号、排污口地理位置、排放主要污染物种类、数量、浓度、排污去向、立标情况、处理设施运行情况及整改意见。

（3）环境保护图形标志

在厂区的废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，环境保护图形标志的形状及颜色见表 11.4-2。

表 11.4-1 环境保护图形符号一览表

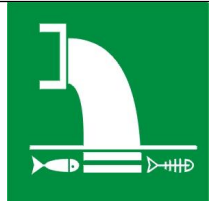
序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

表 11.4-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

11.5 “三同时”验收清单

本项目“三同时”验收清单详见表 10.5-1。

表 10.5-1 “三同时”验收清单

类别	污染物源	污染物	治理措施	执行标准
	锅炉烟气 DA001	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x	低氮燃烧+布袋除尘	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
	萃取废气 (DA002、 DA003、 DA0014)	非甲烷总烃、 HCl、NH ₃	碱液喷淋+活性炭+25m排气筒	氯化氢、颗粒物执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）
	酸溶车间 DA004	HCl	碱液喷淋+25m排气筒	
废气	沉淀废气 DA005	HCl	碱液喷淋+25m排气筒	
	灼烧烟气 DA006、 DA007	颗粒物	直排	
	溶矿池酸溶 废气 DA008	HCl	碱液喷淋+25m排气筒	
	调节池废气 DA009	HCl	碱液喷淋+15m排气筒	
	废有机回收 废气 (DA010)	非甲烷总烃、 HCl	碱液喷淋+活性炭+25m 排气筒	
	配酸废气 DA011	HCl	碱液喷淋+25m 排气筒	
	中和池 DA012	HCl	碱液喷淋+15m 排气筒	
	蒸氨塔 DA013	NH ₃	水喷淋+15m 排气筒	
	食堂烟气	食堂油烟	食堂油烟经油烟净化装置处理后 通过烟道于屋顶排放	《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）表 2 中大型排放标准
废水	高盐废水	隔油+石灰中和沉淀+过滤+蒸氨塔+MVR 系统处理		不外排
	沉淀洗水 (DW001)	沉淀预处理		《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 2 中的车间设施排口标准限值。
	预处理后的 沉淀洗水和 地面冲洗及 化验废水、 纯水制备浓 水、废气净 化废水 (DW002)	中和沉淀+过滤+活性炭吸附，处理达标后排入东 江工业园污水处理厂		《稀土工业污染物排放标 准》（GB26451-2011）中间 接排放标准和污水处理厂协 议标准限值中的更严值要求

	生活污水 (DW003)	化粪池			
固体废物	低放渣	酸溶渣	按规范贮存	危废库西侧，层高 6m，占地约 300m ² ，用于酸溶渣池贮存规格 15m×15m×2m，容积 450m ³	《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)
	一般固废	布袋收集粉尘	回用于生产	一般固废间占地面积 50m ² ，用于废普通包装材料、废坩埚暂存。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)
		综合废水处理污泥	环卫部门处置		
		废普通包装材料	外售		
		废离子交换树脂	按一般固废处置		
		废试剂瓶	供应商回收		
		废坩埚	外售		
		废布袋	外售		
		灰渣	外售		
		中和渣	外售		
	生活垃圾	生活垃圾	收集暂存后，交由环卫部门处置		
危险固废	油渣	危废暂存间占地 500m ² 有效容积 400m ³			
	废活性炭				
	三相渣				
	化学品包装材料				
噪声	生产设备	dB（A）	合理布局、隔声间和减振设施		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
其它	厂区雨污分流、清污分流管网设置；按设计绿化；设置 600m ³ 初期雨水收集池一座，另设废水事故池一座，容积为 400m ³ (兼作消防废水收集池)				

12 结论与建议

12.1 项目概况

赣州稀土（龙南）有色金属有限公司年产 2500 吨稀土氧化物冶炼分离技术改造项目拟建于江西省赣州市龙南市龙南经开区东江新圳工业区，项目地理位置：东经 114° 48′ 51.947，北纬 24° 50′ 53.170″，总投资 5000 万元，依托原厂房和生产设施设备进行技术改造，主要新建办公楼、危险废物仓库、中和渣仓库、脱氨塔；更新改造萃取生产线、环保设施和智能化控制系统等。引进 DCS 分布式控制系统与 PLC 控制系统将生产工序实现智能自动化控制，应用 ISO 质量管理体系控制产品质量，全面提升企业智能制造水平。项目达标达产后，可实现年产 2500 吨稀土氧化物的规模。

12.2 工程建设的环境可行性

12.2.1 工程建设与产业政策的符合性

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（第 29 号令），本项目属于允许类，符合国家产业政策要求。

12.2.2 工程选址可行性

（1）与周边企业相容性分析

经现场踏勘，项目周边无食品加工等环境敏感企业，本项目与周边企业相容。

（2）选址可行性

本项目用地性质为二类工业用地，项目所在区域不处在国家法律、法规、行政规章及规划确定或县级以上人民政府批准的饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区等需要特殊保护的地区范围内，评价范围内无珍稀动植物资源。因此，项目选址可行。

12.3 环境质量现状

（1）地表水环境质量现状

根据水质现状监测结果，区域地表水体水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，表明评价区域地表水水质现状符合功能区水质要求。

（2）地下水环境质量现状

项目所在地地下水水质能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

（3）环境空气质量现状

根据补充监测结果监测数据，评价范围内环境空气质量评价因子中 TSP 能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，HCl 能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值。另外，基本污染物中，2020 年龙南市的 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 监测数据年均值达标。

（4）声环境质量现状

根据噪声环境现状监测，项目厂区周界各监测点位昼夜间噪声环境现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，表明该区域内声环境质量现状符合功能区声环境质量要求。

（5）生态现状

项目所在区域主要为红壤，项目区用地为公司预留用地，不新增建设用地。评价范围内无国家法定的保护区域和需保护的珍稀动植物，生态敏感程度为一般区域，其对生态环境的负面影响较小。

（6）辐射环境现状

1) 厂址周边最近的监测点的铀射气低于检出限值，未见异常。

2) 根据上表中地表水体取样分析结果可见，项目受纳地表水体中的 U、Th、226Ra、210Po、210Pb 的浓度上游和下游基本相当，项目前期对地表水影响较小。

项目受纳地表水体中的总 α 放射性和总 β 放射性均满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中的中的有关规定，生活饮用水水体中的总 α 放射性 ≤ 0.5Bq/L，总 β 放射性 ≤ 1.0Bq/L。

3) 项目厂区附近水井中地下水中的 U、Th、226Ra 的浓度均与江西省地下水本底水平相当（本项目地下水中 U、Th、226Ra 的浓度参照《中国环境天然放射性水平》P419 中《江西省水体中天然放射性核素浓度调查研究》，即江西省赣州地区农村井水中的天然放射性因子 U、Th、226Ra 的浓度分别为 0.01~0.33 μg/L、0.02~0.42 μg/L、<1.27~22.6mBq/L。

项目附近水井地下水中的总 α 放射性总和 β 放射性均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类水限制标准，总 α：<0.5Bq/L，总 β：<1.0Bq/L。

4) 项目受纳水体底泥、厂界四周土壤、敏感点土壤中 238U、232Th、226Ra 的放

放射性比活度均在赣州地区土壤中本底水平范围内（根据《中国环境天然放射性水平》赣州地区土壤中 ^{238}U 的放射性比活度为 $19.6\sim 168.0\text{Bq/kg}$ ， ^{232}Th 的放射性比活度为 $22.4\sim 178.0\text{Bq/kg}$ ， ^{226}Ra 的放射性比活度为 $18.7\sim 160.0\text{Bq/kg}$ 。

5) 项目周边环境 γ 辐射剂量率平均值为 $0.134\sim 0.162\ \mu\text{Sv/h}$ 之间，均在赣州地区环境本底范围内（根据《中国环境天然放射性水平》，赣州地区室外辐射环境本底范围值 $21.8\sim 340.8\text{nGy/h}$ ）。

12.4 环境影响预测与评价结论

（1）大气环境影响预测及评价结论

1) 本项目新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；

2) 本项目新增污染源正常排放下长期污染物 SO_2 、 NO_2 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%；

3) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后， SO_2 、 NO_2 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；叠加“以新带老”污染源、区域在建拟建污染源和现状浓度后，TSP、HCl、氨和非甲烷总烃小时平均质量浓度符合环境质量标准。

根据预测结果可知，本项目大气污染物对周边环境空气影响较小，项目无需设置大气防护距离。

（2）地表水环境影响预测及分析结论

项目废水处理达标后排入东江工业园污水处理厂，经东江工业园污水处理厂处理达标后排入桃江，对地表水环境影响较小。

（3）地下水环境影响评价结论

从超标持续范围来看，最远超标距离约为泄漏点沿地下水下游方向 136m 左右，超出厂界距离约 50m，该范围内无敏感点也无民井点。

从超标时间来看，叠加背景氯化物浓度后，切断污染源后，持续至第 680d 区域地下水氯化物浓度降至标准以下，此时，可视为污染已消除。

影响预测设定事故情景为泄漏 180d，建设单位应加强污水处理站各池体的巡查，确保泄漏事故及时发现及时处理，将污染影响降至最低程度。

（4）声环境影响预测与评价

在严格采取本评价前述内容所提出的各项噪声防治措施后，从预测结果看，项目产生的噪声通过距离衰减、厂房隔声后，项目周界噪声值均小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准限值。

（5）固体废物

本项目生产期间产生的固体废物在得到妥善处置或综合利用的情况下，不会对区域环境造成影响。

（6）土壤环境影响评价结论

对评价区土壤的溶质进行预测发现，各溶质影响深度不同，其浓度最终均趋近于零，由于在模拟处理弥散时，只考虑纵向弥散，没有考虑横向弥散，在实际情况下，污染物会通过污染晕扩散时发生横向扩散，使得其浓度降低，所以模拟的浓度应比实际浓度更低，影响深度也会更低，项目生产活动对土壤环境影响很小。

（7）环境风险评价结论

本项目生产过程中需要用到盐酸等危险化学品，未构成重大危险源。但是项目运行过程依然中存在着物料泄漏、火灾和爆炸等风险，一旦发生风险事故，将对区域环境产生较大程度的影响。建设单位必须严格按照有关规范标准的要求对储存设备进行监控和管理。在认真落实工程拟采取的安全措施及评价所提出的安全设施和安全对策后，可以将本工程的风险发生概率降低到最小水平，一旦发生风险事故后，建设单位在严格执行环境风险应急预案抢救措施的前提下，可以将风险损失降低到最小程度。

（8）辐射环境影响结论

1) 大气环境辐射影响分析结论

通过类比分析可知，本项目建成后正常工况下各工作场所的氡浓度均在《电离辐射 防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的相应限值范围内。项目厂界周边环境敏感点的氡浓度在全国氡浓度范围内，未见异常。

酸溶渣暂存库的氡浓度、 γ 辐射剂量率较高，应减少工作人员在酸溶渣暂存库内的停留时间并将酸溶渣暂存库划为控制区，防止无关人员靠近受到不必要的辐射影响。

2) 地表水水环境辐射影响分析结论

本项目放射性废水主要为酸溶工艺废水、萃取工艺废水。正常情况下，酸溶废水

回用，萃取工艺废水处理达标后与沉淀工艺废水一并处理，处理达标后经污水管网外排，故正常工况下，本项目不会对地表水辐射环境造成不利影响。

3) 地下水辐射环境影响分析结论

本项目原辅材料库、酸溶渣暂存库、酸溶车间、萃取车间等地面均采取水泥硬化措施，设置防风、防雨、防渗措施，针对只有悬浮物污染的废水可以起到有效的防渗效果。项目厂区含放射性废水主要为酸溶工艺和萃取工艺废水，酸溶工艺废水回用，萃取工艺废水处理达标后再进入厂区污水处理站进一步处理，处理达标后经污水管网外排，在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，因此项目对区域地下水辐射环境的影响很小。

4) 固体废物的辐射环境影响分析结论

本项目酸溶渣年产生量为540吨存于酸溶渣暂存库内。本项目伴生放射性固体废物最终按照《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)(HJ1114-2020)》中相关要求送等有资质单位进行处置。

12.5 污染物总量控制

项目实施后，本项目一般生产废水和生活污水处理达标后排入东江工业园污水处理厂，经东江工业园污水处理厂处理后排入东江工业园污水处理厂，总量指标满足要求。

根据工程分析可知，技改后NOX总排放量为3.57t/a、VOCs（非甲烷总烃）排放量为0.527t/a，本次技改项目大气污染物总量控制指标为NOX：3.57t/a、VOCs（非甲烷总烃）：0.527t/a。满足赣州市生态环境局和赣州市龙南生态环境局大气污染物总量控制指标要求。

重金属总量控制指标为铅3.952kg/a、砷0.422kg/a、铬1.69kg/a、镉0.533kg/a、汞0.052kg/a。合计重金属总量控制指标为6.649kg/a。满足赣州市生态环境局和赣州市龙南生态环境局重金属总量控制指标要求。

12.6 公众参与调查

本次公众参与采用网络、登报、现场张贴公示等相结合的方式进行。建设单位对项目公示期间，未收到反馈意见，说明从环保角度公众对本项目无异议。

12.7 总结论

综上所述，本项目符合国家相应的政策和地方的发展规划，项目选址符合龙南经济技术开发区规划和环境保护规划要求，选址可行，布局合理；采用的各项环保设施可以保证各项污染物长期稳定达标排放，总体上对评价区域环境影响较小，可有效实现污染物达标排放，不会造成区域环境功能的改变；并在经济损益方面有着正面影响，公众对于本项目的运行持支持态度。因此本项目在认真落实本报告书提出的环保治理措施和建议后，对周围环境的影响在可控制范围内，项目从环境保护角度分析项目建设是可行的。

12.8 建议

(1) 严格执行“三同时”制度，即防治污染的措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；防治污染的设施必须经验收合格后，该建设项目方可投入生产或者使用。生产期应确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。环保投资专款专用。

(2) 项目建设存在一定的环境风险，建设单位应确保风险防范设施正常，并定期进行检查，一旦发生风险事故，应立即启动防护措施，并及时通知有关单位，建设单位应加强职工风险应对能力的教育和培训。

(3) 加强宣传教育，不断提高各级管理者和广大企业职工对环境保护的认识水平，定期培训环境管理人员，做到分工明确、责任清晰。

(4) 企业要制定项目建设期的扬尘、废水、固体废物及噪声污染防治措施；在生产运行阶段，定期检查各生产设备的运行状况，减少“跑、冒、滴、漏”现象的发生，保证生产的正常运行；并建立各污染治理设备的运行档案，确保污染处理设施的正常运行，杜绝污染事故的发生。

(5) 污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入到全厂日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料；同时建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

(6) 本报告的基础资料均由建设单位提供。环评单位根据国家及地方的法律法规、标准以及生态环境部等颁布的技术规范、制度，吸收科技发展先进的技术和经验，编制本环境影响报告。建设单位对本报告使用资料真实性和环保措施可实施性、环境影响预测结果、评价结论等进行了核实和确认。若建设项目的建设性质、规模、地点、工艺流程、采用的防治污染防止生态破坏的措施发生重大变动的，则应按要求向有关环保部门重新报批。