中核华中新材料有限公司

年产1000吨钽铌新材料项目

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：中核华中新材料有限公司

环评单位：核工业二三〇研究所

二〇二三年四月

打印编号：1682642549000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4m69sy
建设项目名称	中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料
建设项目类别	29—064常用有色金属冶炼；贵金属冶炼；稀有稀土金属冶炼；有色金属合金制造
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中核华中新材料有限公司
统一社会信用代码	91430400MA4TBBGA4L
法定代表人（签章）	曾中贤
主要负责人（签字）	唐亮
直接负责的主管人员（签字）	唐亮
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	核工业二三0研究所
统一社会信用代码	12100000444885313O
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
尹良伟	2016035430350000003510430299	BH007613	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
尹良伟	全文	BH007613	

中核华中新材料有限公司
年产1000吨钽铌新材料项目
环境影响报告书
（送审稿）

建设单位：中核华中新材料有限公司

环评单位：核工业二三〇研究所

二〇二三年四月

目 录

1 概述 4
1.1 项目由来 4
1.2 项目建设的必要性 5
1.3 环境影响评价的工作过程 6
1.4 分析判定相关环保政策 6
1.5 项目主要特点 16
1.6 主要关注的环境问题 17
1.7 环境影响评价结论 17
2 总则 18
2.1 编制依据 18
2.2 环境功能区划 20
2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选 21
2.4 评价标准 22
2.5 评价工作等级和评价范围 26
2.6 主要环境保护目标 33
3 建设项目概况 37
3.1 建设项目基本情况 37
3.2 产品方案 37
3.3 项目建设内容 39
3.4 主要工艺路线 42
3.5 主要生产设备 43
3.6 主要原辅材料消耗 49
3.7 原辅材料、产品仓储方案 54
3.8 厂区平面布置 54
3.9 劳动定员及工作制度 55
3.10 公用工程及辅助工程 55
3.11 主要经济技术指标 58
4 工程分析 60
4.1 生产工艺及产污环节 60
4.2 生产工艺的物料、元素和水平衡计算 66
4.3 水平衡 70
4.4 污染源强分析 73

4.5 污染物排放量汇总及污染源评价 96
5 区域环境概况 98
5.1 自然环境概况 98
5.2 社会环境概况 102
5.3 耒阳市循环经济产业园规划概要 103
6 环境现状调查与评价 106
6.1 环境空气质量现状调查与评价 106
6.2 地表水质量现状调查与评价 109
6.3 地下水质量现状调查与评价 116
6.4 土壤质量现状调查与评价 121
6.5 声环境质量现状调查与评价 125
7 环境影响预测与评价 127
7.1 施工期环境影响分析 127
7.2 营运期环境空气影响预测与评价 132
7.3 营运期地表水环境影响预测与评价 158
7.4 营运期地下水环境影响预测与评价 162
7.5 营运期声环境影响预测与评价 187
7.6 固体废物环境影响分析 190
7.7 土壤环境影响分析 192
8 污染治理措施分析 194
8.1 废气污染防治措施 194
8.2 废水污染防治措施 197
8.3 地下水污染防治措施 203
8.4 固体废物污染防治措施 207
8.5 噪声污染防治措施 210
8.6 绿化方案 211
8.7 非正常与事故状态污染防治措施 212
9 环境风险评价 213
9.1 风险评价工作等级及评价内容 213
9.2 风险识别 220
9.3 源项分析 226
9.4 环境风险影响分析 229
9.5 环境风险管理 233
9.6 环境风险突发事故应急预案 238
9.7 风险评价结论 249

10 清洁生产分析 250
11 总量控制分析 252
11.1 总量控制因子 252
11.2 总量控制原则 252
11.3 污染物排放总量控制分析 252
11.4 污染物排放总量指标来源 252
12 环境经济损益分析 253
12.1 经济效益 253
12.2 社会效益 253
12.3 环境效益 253
13 放射性分析及评价 255
14 环境管理与监测计划 255
14.1 环境管理 255
14.2 环境监测 257
14.3 排污口管理 259
14.4 危险废物的环境管理 260
14.5 环境保护验收内容 261
15 结论与建议 265
15.1 建设项目概况 265
15.2 环境质量现状 265
15.3 环境影响分析 266
15.4 污染防治措施可行性 267
15.5 防护距离设置 269
15.6 总量控制 269
15.7 环境风险分析 269
15.8 选址合理性分析 269
15.9 公众参与结论 270
15.10 评价总结论 270
15.11 建议和要求 270

1 概述

1.1 项目由来

中核华中新材料有限公司（以下简称“中核华中”）是由中核资源发展有限公司与稀美资源（广东）有限公司共同出资设立，注册资本人民币10000万元，其中中核资源发展有限公司出资5500万元，占股55%，稀美资源（广东）有限公司出资4500万元，占股45%。其中中核资源发展有限公司是由中国铀业有限公司、中核新能源投资有限公司和原子能工业有限公司三家股东出资设立，注册资本人民币20000万元。该公司是以共伴生放射性资源开发为主业、具有自主知识产权绿色环保工艺核心技术的资源综合利用企业，业务涵盖铀、钍、稀土、钽、铌、钒等稀有金属绿色综合回收、精深加工、产品贸易、技术研发和应用等板块。稀美资源（广东）有限公司是我国领先的钽铌湿法冶金产品生产商，生产研发实力稳居中国同行业前列，拥有先进的钽铌湿法冶炼授权专利24项。主要产品有氟钽酸钾、氧化铌、氧化钽、高纯氧化铌、高纯氧化钽，均是广东省认定的高新技术产品。

目前钽铌新材料应用的相关高技术产业领域包括电子、精密陶瓷和精密玻璃工业；电声光器件；硬质合金，宇航及原子能工业；生物医学工程；超导工业；特种钢等产业。钽和铌在电子工业、化学工业、特种合金以及真空技术、尖端技术方面都具有非常重要的地位。在电子工业中利用钽金属制造的电解电容器具有电容量大、漏电流小、稳定性好、可靠性高、耐压性能好、寿命长、体积小等突出特点，其大量用于国防、航空、航天、电子计算机、高档次的民用电器及各类电子仪表的电子线路中。

中核华中利用中核资源发展有限公司与稀美资源（广东）有限公司资源优势和科技优势拟在湖南省耒阳市循环经济产业园建设一条1000吨钽铌新材料项目，项目占地63575.4m^2（约96.43亩），总投资9988.68万元。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》，华中新材料委托核工业二三〇研究所承担《中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目环境影响报告书》的编制工作。我所在接受委托后组织课题组进行现场调研，并搜集有关资料，按照国家、湖南省的有关法律、

法规以及相关环境影响评价技术导则的要求，编制了《中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目环境影响报告书》。

根据《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录（第一批）〉的通知》（环办[2013]12号）中的相关规定以及环保主管部门的要求，该项目需编制辐射环境影响评价专篇，我所受建设方委托，同时编制了《中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目辐射环境影响评价专篇》，本项目辐射环境影响详见“辐射影响评价专篇”。

1.2 项目建设的必要性

（1）本项目符合国家产业发展需求。本项目属于发改委《产业结构调整目录（2019年本）》中“共生、伴生矿产资源综合利用技术及有价元素提取”鼓励类产业。《矿产资源节约与综合利用专项资金管理办法》（财建[2013]81号）明确指出，重点支持共伴生、尾矿资源综合利用。国家已将钽铌材料列入《战略性新兴产业分类（2018）》中先进有色金属材料。

（2）符合中国铀业发展战略。中国铀业未来五年发展纲要明确提出“大力开展含铀钽铌矿等其他共伴生放射性资源综合利用”。钽铌矿资源综合利用项目已列入中核地矿科技集团有限公司未来五年重点发展项目。项目实施有利于贯彻落实中国铀业发展战略，做优做强共伴生放射性资源综合利用产业。

（3）钽铌市场规模稳定增长。钽铌作为高新技术产业的关键元素，其冶金及加工产品对于下游制造多种用于高科技行业的产品至关重要，广泛用于电子、材料、化工、航空航天、超导及医学等诸多领域，属于国家战略资源，现有钽铌生产企业未能满足客户需求，本项目投产后可对下游市场提供有效供应。

（4）有利于促进钽铌行业绿色发展。大多数钽铌矿伴有放射性元素，在其冶炼过程中，放射性核素会在废渣、废水等废物中富集，处理不当，可能对环境造成放射性影响。本项目通过发挥核工业在环保领域的技术优势，依托湖南首家伴生放射性废物处置场（湖南中核绿谷环境科技有限公司新建的湖南省衡阳市伴生矿物料综合处置场；该项目已通过湖南省生态环境厅组织的环评评审，计划2023年底投入运营）进行有效处置，有效防止了含放射性核素的固体废物对环境的影响。

1.3 环境影响评价的工作过程

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

2021年7月，中核华中委托核工业二三〇研究所进行环境影响评价。我所接受委托后，随即成立课题组，收集了有关的工程技术资料，并组织人员到拟建场地及其周围进行了实地勘查与调研，依照《环境影响评价技术导则》，结合拟选厂址环境特征及项目对环境可能带来的影响特点，并征询环境管理部门的意见，对拟选厂址周围环境进行了现状监测和调查，通过对工程以及相关资料的深入研究、整理、统计分析等工作，就该工程建设过程中及建成后对区域环境的影响范围和程度进行了预测分析，并对项目污染防治措施等内容进行了分析论证，在此基础上，编制完成了本项目环境影响报告书。

湖南华环检测技术有限公司受委托对项目所在区域的环境质量现状进行补充调查、监测工作，调查、监测采样时间为2021年8月30日~9月5日。

1.4 分析判定相关环保政策

1.4.1 产业政策符合性分析

（1）产业政策

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

1.4.2 与《湖南省湘江保护条例》符合性分析

《湖南省湘江保护条例》中第四十九条指出：“湘江干流两岸各二十公里范围内不得新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉及重金属的项目”。

拟建项目选址位于湘江东岸30km外，不属于《湖南省湘江保护条例》湘江保护条例约束的范围内，因此，项目建设符合《湖南省湘江保护条例》要求。

1.4.3 与相关规划符合性分析

1.4.3.1 与《耒阳市城市总体规划（2010～2030）》相符性分析

耒阳市作为传统的资源型工贸城市，其产业对资源的依赖性极大，而不可再生资源的稀缺性将不可避免的带来资源的枯竭，有资料显示，耒阳市煤炭资源将在2015年后逐步枯竭。故现时期，如何转变耒阳市经济产业结构，变资源依赖型产业结构为综合发展、自促型发展的产业结构体系成为耒阳市发展面临的首要问题和关键问题。当前，耒阳市应充分利用自身优势，积极搭建发展平台，进行招商引资，构建新型产业化经济结构体系，实现耒阳市经济发展的长效、健康、快速发展。

耒阳市现状工业园区位于耒阳市城市边缘，其在共享城市基础设施、发展条件等诸多方面占据先机，但同时一定程度也给城市建设用地的蔓延带来了一定程度的障碍，导致工业园区所在区域与居住等用地类型的相斥性，城市结构与环境得不到良性、健康发展，未来耒阳市城市发展应逐步打破当前工业用地沿城市周边蔓延的这一现状，各城市组团应明确其功能主体，依此发展。工业组团应与城市其它组团间隔较大距离，避免对城市未来发展造成影响。

耒阳市应充分利用当前有利形势，积极迅速的构建发展平台，将耒阳市经济、社会发展推到一个新的高度。新机遇带来了新的要求，耒阳市现状城市型工业园区的发展面貌需逐步改善，耒阳市循环经济产业园以耒阳市城市总体规划为依据，在园区规划的各个方面均以城市总体规划为指导确定。耒阳市循环经济产业园的产业定位遵照总体规划确定的城市性质执行，保证城市总体规划目标的实现。

评价分析认为：本项目位于耒阳循环经济产业园内，项目类别为有色金属冶炼，产品钽铌材料属于国家战略性资源，符合国家发展战略及耒阳市的发展需求，项目建成投产后，工业废水、废气以及废渣可得到有效处理，其对促进耒阳市经济发展和产业园的产业提质升级具有重要作用。因此，本项目与《耒阳市城总体规划（2010～2030）》相符。

1.4.3.2 与《耒阳经济开发区调区扩区规划（2018-2022）》相符性分析

（1）产业定位的符合性分析

拟建项目位于耒阳市循环经济产业园，循环经济产业园环评已于2013年11月4日获得批复（湘环评[2013]271号），总占地面积为4km^2，其中规划建设用地面积

3.27km^2。2018 年 10 月，循环经济产业园并入市经济开发区，循环经济产业园由耒阳经济开发区统一管理。为推动园区整合，耒阳经开区拟通过调区扩区正式将大市循环产业园并入，由“一区二园”调整为“一区三园”，调区扩区后耒阳经开区总用地面积由 731.68 公顷调至 1133.49 公顷，园区产业定位以电子信息、绿色食品精深加工、有色金属深加工及再生循环利用为主导产业，以装备制造、纺织鞋服为辅助产业，严格限制园区化工产业发展。原耒阳市循环经济产业园更名为循环产业园区，属于耒阳经济开发区的一部分。2020 年 2 月 26 日，《湖南耒阳经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》获得湖南省生态环境厅的审查意见（湘环评函[2020]5 号）。

循环产业园区产业定位：以有色金属冶炼及精深加工为主导，电子信息产业为特色，化学品生产为辅的专业型循环经济产业园区，其中大市循环经济产业园产业功能结构见下图：

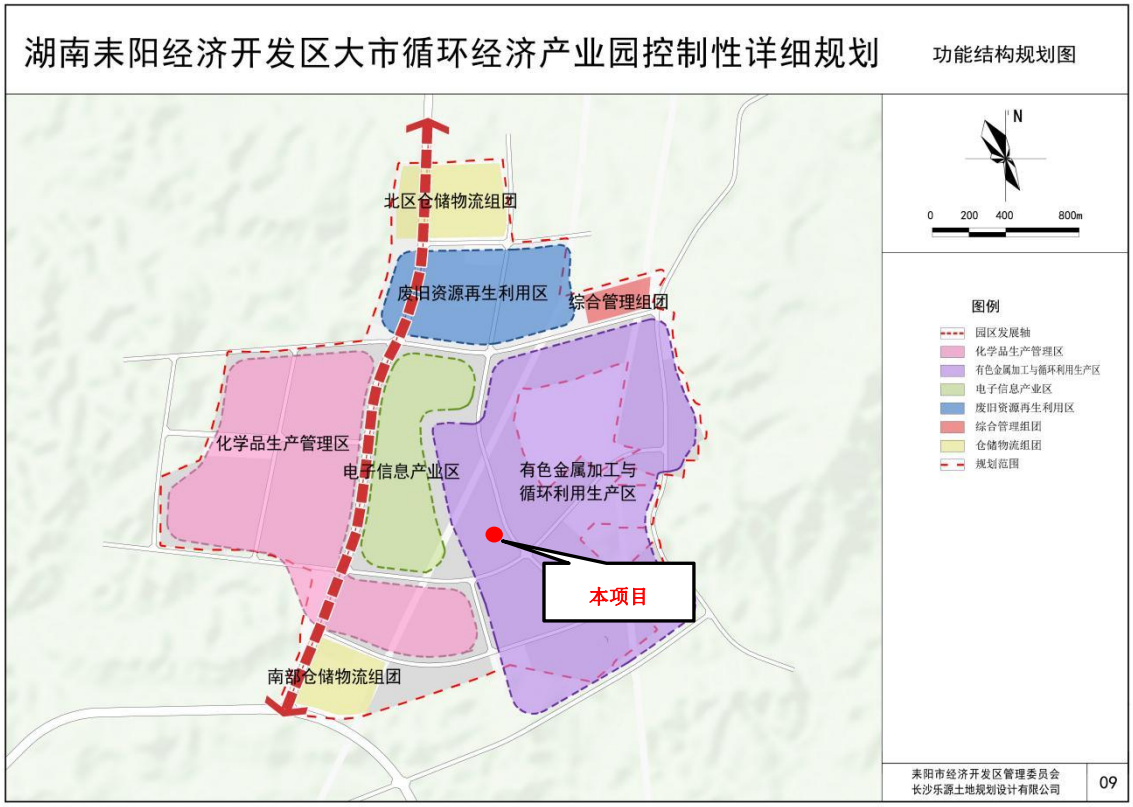


图 1.4 湖南耒阳经济开发区大市循环经济产业园功能结构规划图

因此，本项目属于有色金属冶炼行业，位于耒阳市大市循环经济产业园有色金属加工与循环利用生产区，属于循环经济产业园的三类工业用地，其用地性质，产业定位均与《耒阳经济开发区调区扩区规划（2018-2022）》相符。

（2）环境准入原则符合性分析

根据《湖南耒阳经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》，耒阳经济开发区准入原则分析如下：

表 1.4-1 准入原则符合性分析

序号	项目	主要内容	符合性分析
1	功能规划	在功能、产业布局中严格遵守耒阳经济开发区功能区规划。土地利用、企业引进严格履行审批手续。企业入园必须进行环境影响评价，严格控制不符合节能、环保要求的企业进入园区，严把企业引进关。	本项目功能、产业定位均符合耒阳经济开发区功能区规划，土地利用、企业引进履行了审批手续，正在进行环境影响评价。
2	国家产业政策	入园企业的生产工艺和设备必须符合国家技术政策和准入条件。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019》限制类和淘汰类，为允许类；生产工艺及生产设备也不涉及限制类和淘汰类工艺及设备。
3	国家明令禁止工艺、产业	国家明令禁止建设或投资的、列入国家经贸委发布的《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》、《关于公布第一批严重污染环境（大气）的淘汰工艺与设备名录的通知》、《禁止外商投资产业目录》及《工商投资领域制止重复建设目录》重点建设项目不得进入园区。	本项目不属于国家明令禁止工艺、产业。
4	清洁生产	入园项目应采用低能耗、污染防治技术成熟、生产工艺先进、安全性能良好、符合清洁生产要求。严格控制生产方式落后、高能耗、高水耗、严重浪费资源和高污染的项目以及破坏自然生态和损害人体健康又无治理技术的项目，如毒性大、有放射性物质产生的项目等的进入。	本项目采用先进生产工艺、安全性能良好，符合清洁生产要求，详见“10 清洁生产”章节。
5	优先产业	按照《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》、《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》及《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南》中相关规定，园区可优先引入如下企业：优先发展耒阳市主导产业，新能源，新材料，现代制造，生物健康等。世界或国内 500 强投资项目、上市公司百强企业投资项目、中央直管企业或民营百强投资项目、拥有市级以上驰名商标或中国名牌产品项目、拥有市级以上技术创新中心项目、两院院士或海外归国科学家领衔创办项目、列入国家 863 计划及科技	本项目属于《当前重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》（2010 年版）“十五、有色金属“中“12.有色金属湿法冶炼“，属于鼓励发展的产业”。

		支撑计划等各类国家级科技计划的项目、已参与或拟参与国际国家标准制（修）订项目、内设研发中心或拟申报高新技术企业项目、整机项目和尽快开工建设项目。	
6	污水处理要求	所有入园企业废水必须经过处理达到污水处理厂设计进水水质后，方可排入园区污水管网。各类行业污水预处理，可针对自身污水特点，选择切实可行的治理方案，经地方环保局审查同意后方可实施。	本项目废水处理方案能够满足园区污水处理厂设计进水质要求，并签订废水处理协议，同时，本项目废水经处理后能够满足行业相关标准要求。

（3）环境准入行业清单符合性分析

根据《湖南耒阳经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》，耒阳经济开发区准入行业清单符合性分析如下：

表1.4-2 准入行业清单符合性分析

序号	项目	主要内容	符合性分析
1	正面清单	《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中：有色金属冶炼和压延加工业；废弃资源综合利用业，主要包括有：C321 常用有色金属冶炼、C324 有色金属合金制造、C326 有色金属压延加工、C422 废弃资源综合利用业、C382 输配电及控制设备制造、C397 电子元件制造。	本项目属于有色金属冶炼行业，属于正面清单行业。
2	负面清单	禁止类： 1.该片区主导产业中涉及废旧橡胶再生、废纸造纸、废旧汽车拆解的弃资源综合利用业；原料为原矿的贵金属冶炼；原料为原矿的稀土金属冶炼业。 2.该片区主导产业以外的规划主导产业中涉及印染工艺的纺织业；铸造、锻造、电镀、电泳和大规模的磷化、酸化等表面处理工艺的装备制造业。 3.《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中：农、林、牧、渔业；采矿业；电力、热力、燃气及水生产和供应业；黑色金属冶炼；石油、煤炭及其他燃料加工业；皮革鞣制加工；化学原料和化学制品制造业（不包括生产工艺中无化学反应过程的日用化学产品制造业）；化学药品原料药制造业；水泥制造业。 限制类： 人造板加工业；采用油性漆喷漆量大的家具	不属于禁止类和限制类项目。本项目属于C32有色金属冶炼和压延加工业中的“C3239其它稀有金属冶炼”类别，不属于贵金属冶炼（贵金属主要指金、银和铂族金属（钌、铑、钯、锇、铱、铂）等8种金属元素）；也不属于稀土金属冶炼业（稀土主要指元素周期表中的镧系元素和钪、钇共十七种金属元素的总称，包括镧、铈、镨、钕、钷、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥，不包括钽铌。）

		及装备制造业；平板玻璃制造业；化学纤维制造业；以及其他废气排放量大的行业。	

（4）环境准入工艺和产品负面清单符合性分析

根据《湖南耒阳经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》，耒阳经济开发区环境准入工艺和产品负面清单符合性分析如下：

表 1.4-3 环境准入工艺和产品负面清单符合性分析

序号	项目	主要内容	符合性分析
1	禁止类	原料为原矿的贵金属冶炼；原料为原矿的稀土金属冶炼；铝用湿法氟化盐项目；1 万吨/年以下的再生铝、再生铅的工艺及设备；再生有色金属生产中采用直接燃煤的反射炉项目；50 吨以下传统固定式反射炉再生铜生产工艺及设备；4 吨以下反射炉再生铝生产工艺及设备。	本项目不属于禁止类负面清单。
2	限制类	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；单系列 10 万吨/年规模以下粗铜冶炼项目（再生铜项目及氧化矿直接浸出项目除外）；电解铝项目（产能置换项目除外）；单系列 5 万吨/年规模以下铅冶炼项目（不增加产能的技改和环保改造项目除外）；单系列 10 万吨/年以下锌冶炼项目（直接浸出除外）；镁冶炼项目（综合利用项目和先进节能环保工艺技术改造项目除外）；10 万吨/年以下的独立铝用碳素项目；新建单系列生产能力 5 万吨/年及以下、改扩建单系列生产能力 2 万吨/年及以下、以及资源利用、能源消耗、环境保护等指标达不到行业准入条件要求的再生铅项目。	本项目不属于限制类负面清单。

1.4.4 “三线一单”相符性分析

表 1.4-4 本项目“三线一单”相符性分析

类别	项目与“三线一单”文件符合性分析	结论
生态保护红线	本项目位于耒阳市大市镇耒阳循环经济产业园的工业园内，根据《湖南省生态保护红线划定技术方案》和衡阳市内生态红线范围，本项目地块不属于生态红线内。项目符合生态保护红线要求。	符合

环境质量底线	本项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级，地下水环境质量目标为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，水环境质量目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。项目生产废水分类处理，涉及核素元素及重金属的酸性废水处理后回用不外排，不涉及核素元素及重金属的生产废水经废水处理系统处理后部分回用，剩余部分处理达标后与生活污水汇合经园区工业废水管网排入园区污水厂处理各项废气采取防治措施后均可实现达标排放；各项固体废物均可得到妥善处置。项目采取本环评提出的相关环保措施后，根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响预测分析，本项目运营后对区域环境影响不大，环境质量基本可以保持现有水平。	符合
资源利用上线	本项目所在区域将铺设自来水管网，水源充足；项目能源主要为电能和天然气，用电由当地电网供电，天然气为清洁能源，由园区进行供气，项目建设不涉及基本农田，土地资源消耗符合相关要求。项目符合资源利用上线要求。	符合
环境准入负面清单	本项目符合国家和地方产业政策，项目采取有效的“三废”处理措施，符合区域总体规划、产业定位等规划要求，不属于环境准入负面清单。	符合

综上分析可知，本项目符合“三线一单”相关要求。

1.4.5 与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》相符性分析

表 1.4-5 与省级以上产业园区生态环境总体管控要求相符性分析

管控维度	内容	管控要求	本项目情况	是否符合
一般性要求	引导产业集聚、绿色发展	对《市场准入负面清单（2019 版）》中禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续。	不涉及《市场准入负面清单（2019版）》中禁止准入事项	符合
	严格重点流域环境准入	1、湖南省沿江岸线1公里范围内，严禁新建、扩建化工园区、化工生产项目；严禁现有合规化工园区在沿江岸线1 公里范围内靠江扩建；安全环保达标的化工生产企业因生产需要可向背江一面逐步搬迁。 2、长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内禁止新建、扩建磷矿、磷化工项目，长江干流 3 公里范围内、主要支流岸线 1 公里范围内禁止新建、扩建尾矿库和磷石膏库。 3、在湘江干流两岸各二十公里范围内不得新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉及重金属的项目；湘江流域县级以上人民政府应当严格执行湘江流域产业发展规划，逐步淘汰不符合规划的产业项目。	本项目距离湘江东岸30 km，且不属于化工项目。本项目外排废水不涉及重金属；符合园区产业规划。	符合
	限制、淘汰污染企业	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对不符合要求的落后产能项目，依法依规退出。对最新版《产业结构调整指导目录》中限制类的新建项目禁止投资，对淘汰类项目禁止投资。	本项目不属于落后产能项目，符合新版《产业结构调整指导目录》。	符合

表 1.4-6 与湖南省“三线一单”省级以上产业园区生态环境准入清单相符性分析

单元名称	乡镇	主导产业	本项目情况	是否符合
湖南耒阳经济开发区（ZH43048120002）	大市镇	大市循环产业园：以有色金属冶炼及精深加工为主导，电子信息产业为特色，化学品生产为辅。	本项目为有色金属冶炼类	符合
管控维度	管控要求			
空间布局约	（1.1）禁止新建钢铁、焦化等行业的高污染项目。城市规划区禁止新建砖瓦厂。		本项目不属于钢铁、焦化行业，不	符合

束	（1.2）区域养殖业按划定的禁养区、限养区、适养区实施分类管理。	属于砖瓦厂，不属于区域养殖区。	
污染物排放管控	（2.1）加强工业水污染防治、加快污水管网及处理设施建设、强化饮用水源保护、黑臭水体治理等为重点，开展水污染防治计划，全力保障饮用水安全和改善水环境质量。 （2.2）加强城区燃煤锅炉整治，全面实施大气污染物特别排放限值；渣土、建材、垃圾运输车辆必须全封闭运输，施工场地全封闭围挡作业；禁止城区露天焚烧垃圾、露天烧烤等行为，禁止焚烧秸秆。 （2.3）以“减量化、无害化、资源化”为重点，加快推进垃圾分类收集减量和资源综合利用，提升危险废物安全处置能力，推进一般工业固废综合利用。	本项目园区污水处理厂已建成，项目酸性废水不外排，碱性废水经处理后能通过管网进入园区污水处理厂。 本项目无燃煤锅炉，施工期渣土、建材将全封闭运输，施工场地全封闭围挡作业； 本项目放射性固体废物送湖南中核新材料有限公司综合利用，涉及的危险废物送危废处置单位进行处置，一般固体废物交于园区内环保企业或附近水泥厂综合利用。	符合
环境风险防控	（3.1）推动项目、区域、流域尺度环境风险评价和环境应急预案编制。	本项目建设方拟编制环境应急预案，严格落实各项风险防范措施。	符合
资源开发效率要求	（4.1）能源：强化节能环保标准约束，严格行业规范、准入管理和节能审查，对电力、钢铁、建材、有色、化工、石油石化、煤炭、造纸等行业中，环保、能耗、安全等不达标或生产、使用淘汰类产品的企业和产能，依法依规改造升级或有序退出。推广使用优质煤、洁净型煤，推进煤改气、煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代燃煤使用。 （4.2）水资源：大力推进农业、工业、城镇节水，全面推进节水型社会建设。	本项目不使用煤，采用天然气清洁能源。项目工艺充分考虑节水技术。	符合

1.4.6 选址可行性分析

1．项目选址于湖南省衡阳市耒阳经济开发区循环产业园内，属于省级开发区。该园以有色金属冶炼为起点，形成了以高效、环保的有色金属冶炼下游产业为主导的综合型产业园，同时，园区建设快捷便利，不改变其使用功能，地处于三类工业用地，符合产业园总体规划。

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

3.项目与周边企业间的相互影响小，已建设有道路、高压电、污水处理厂、垃圾焚烧发电站，公用资源条件相对丰富，可减少投资和降低生产管理费用，节省土地资源，项目依托园区的建设设施，有利于自身的建设和运行、资源合理分配、原材料、成品运输通畅、动力供应充足，从而提高企业的经济效益。该地区自然灾害较少，气候温和湿润，冬季严寒期短，适合建厂，并预留未来的发展空间。

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

5．项目产生的一般固体废物主要成分是硫酸钙、氟化钙、氢氧化钙，可作为园区内邻企丰隆环保的材料添加使用。

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

1.4.7 项目平面布置合理性分析

企业征用园区用地64284.2m^2（约95.36亩），其中本项目占用47003.86m^2（约70亩）。总体布置遵循功能区明确、工艺流程合理、生产安全符合国家相关的设计防火规范和规定，交通运输组织合理、便于企业管理、环境保护、节约用地、厂容整齐美观的原则。

厂区内生产区、辅助功能区、生活区分区分布，功能明确。生产区布置于厂区南部，各生产车间根据工艺流程需要进行布设，西面由南向北依次布设综合回收车间、放射性固体废物库、危险废物库、丙类仓库、磨矿/矿仓厂房、储罐区、、分解厂房萃取厂房、钽铌回收池、东面由南向北依次布设高压线预留地、仓库、公用厂房、成品仓库，物流便捷，各辅助设施之间留有一定的安全距离。北面为办公、科研、生活区，与生产区独立开来，且位于生产区的上风向，对办公生活区起到一定防护作用。

综上，项目平面布置整体合理可行。

1.4.8 相关环保政策符合性分析小结

综上所述，本项目建设符合国家产业政策，符合当地经济与社会发展规划，符合当地环境保护规划，项目选址合理可行。

1.5 项目主要特点

（1）工艺先进。本项目整合稀美资源、中核华创等单位的科研成果和工艺生产技术，其中的钽铌提取工艺较先进，许多技术方案在国内领先其他企业。

（2）资源回收利用率高。本项目降低生产过程中的三废产生量，尽最大可能回收废水中的有价物质，优化生产流程，从分解工序到萃取工序、产品工序间产生的废液互相循环消化利用，坚持严格控制加入量严格控制产出量的原则。在产品生产工序，尽可能地从废液中回收钽铌产品及回收氨、氟、水等资源。

（3）放射性废渣得到有效处置。过去以钽铌为原料的有色金属行业，进行矿石冶炼时对钽铌中共生的资源没有同步回收，而是留在尾渣中作为固体废弃物排入放射性固废仓堆存，不仅浪费了宝贵的资源，而且造成了严重的环境污染。本项目融合核工业放射性金属回收技术以及多项三废处理技术，形成先进的共伴生资源的综合利用技术，使共生的各种资源得到充分地利用，同时经过新技术处理的各种工艺废物都能够严格按照现行标准进行有效处理和处置。

（4）自动化程度高。对本项目生产过程中使用的主要工艺设备，如固液分离设备、萃取分离设备、产品制备设备等考虑选用机电一体化程度高，且在生产实践中验证其可靠性的设备，在有效降低生产操作的劳动强度、保证生产运行稳定性的同时为使本项目工艺生产达到较高的自动化控制与管理水平提供物质基础。

1.6 主要关注的环境问题

项目的主要环境问题为：

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

（2）生产工艺废水对周边地表水及地下水的影响。

（3）项目各类固体废物是否分类收集、妥善处置，特别是危险废物的储存与去向。

（4）项目建设可能引起的环境风险影响。

（5）工程所采取环保措施的可行性。

（6）项目可能产生的放射性污染问题。

1.7 环境影响评价结论

本项目的建设符合国家产业政策要求，选址可行，拟采取的各项污染防治措施技术、经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，环境影响预测结果表明该工程正常排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可接受。拟建项目建设和生产运行过程中，在认真落实本报告书提出的各项环保措施以及环境风险防范措施，严格执行环保“三同时”制度，确保污染治理设施稳定运行、污染物达标排放的前提下，从环境保护角度分析，该项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规、技术政策

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

(2)、《中华人民共和国环境影响评价法》2018.12.29 修订、施行；

(3)、《中华人民共和国大气污染防治法》2018.10.26 修订、施行；

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

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

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

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

(8)、《中华人民共和国节约能源法》2016.7.2 修订、施行；

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

(10)、《中华人民共和国水法》2016.7.2 修订、施行；

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

(12)、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）2020.12.3 发布；

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

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

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

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

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

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

(19)、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》国务院，2018年6月27日；

(20)、《湖南省环境保护条例》2020.1.1施行；

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

(22)、《湖南省湘江保护条例》2018年11月30日修订；

(23)、《湖南省“十三五”环境保护规划》湘环发（2016）25号；

(24)、《湖南省大气污染防治条例》2017年6月1日施行；

(25)、湖南省人民政府关于印发《湖南省贯彻落实<水污染防治行动计划>实施方案（2016-2020年）》的通知（湘政办发[2015]53号）；

(26)、湖南省人民政府关于印发《湖南省贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则》的通知（湘政办发[2013]77号）；

(27)、湖南省人民政府关于印发《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》的通知（湘政办发[2018]17号）；

(28)、《湖南省“蓝天保卫战”实施方案（2018-2020年）》；

(29)、湖南省人民政府办公厅关于《关于加快推进产业园区改革和创新发展的实施意见》（湘政办发[2018]15号）；

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

2.1.2 评价技术导则及技术规范

（1）《环境影响评价技术导则——总纲》 HJ 2.1-2016；

（2）《环境影响评价技术导则——大气环境》 HJ 2.2-2018；

（3）《环境影响评价技术导则——地面水环境》 HJ 2.3-2018；

（4）《环境影响评价技术导则——声环境》 HJ 2.4-2021；

（5）《环境影响评价技术导则——生态影响》 HJ 19-2022；

（6）《环境影响评价技术导则——地下水环境》 HJ 610-2016；

（7）《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》HJ 964-2018；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》 HJ 169-2018；

（9）《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018；

（10）《危险废物鉴别技术规范》HJ/T298-2019；

（11）《危险废物鉴别标准》GB5085.1~6-2007、GB5085.7-2019；

（12）《国家危险废物名录》（部令第15号，2020年11月27日）。

2.1.3 其它资料

（1）项目环评委托书；

（2）建设单位提供的其他有关工程技术资料及项目证明材料；

（3）《湖南耒阳经济开发区调区扩区规划（2018-2022）环境影响报告书》及其批复；

（4）《中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目可行性研究报告》中核华中新材料有限公司、福建省石油化学工业设计院；

（5）建设单位提供的其它资料。

2.2 环境功能区划

（1）空气质量功能区划

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

（2）地表水环境功能区划

根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005），评价范围内的主要地表水体耒水及敖河功能区划均为III类。

（3）声环境

根据《声环境质量标准》GB3096-2008，以工业生产、仓储物流为主要功能的区域，为3 类声环境功能区。

2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

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

表2.3-1 工程环境影响要素识别

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

由表2.3-1可见：

⑴、施工期环境影响的主要因素有：场地平整、生产区建设产生的扬尘、设备噪声、植被破坏及水土流失等对环境空气、地表水、声环境及生态环境造成的不利影响；施工人员日常生活污水对地表水的不利影响。

⑵、营运期环境影响的主要因素有：生产废气氟化物、硫酸雾、氨气等对区域环境空气的不利影响；外排废水对纳污水体的影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据上述环境要素识别及工程性质，确定本项目评价因子见表2.3-2。

表2.3-2 评价因子的确定

序号	项目	现状评价因子	预测评价因子
1	大气环境	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、氨、氟化物、硫酸雾、总挥发性有机物	SO_2、NO_x、PM_{10}、氟化物、氨气、硫酸雾、总挥发性有机物

2	水环境	地表水	pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、氟化物、硫化物、铅、镉、砷、六价铬、汞、铜、镍、石油类、铊	/
		地下水	钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、氯化物、硫酸盐、pH值、氨氮、硝酸盐、氟化物、砷、汞、镉、铅、六价铬、总硬度、溶解性总固体、耗氧量	氟化物、氨
3	声环境		Leq(A)	Leq(A)
4	土壤环境		砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、铊、pH。	氟化物

2.4 评价标准

本项目环评执行如下标准：

1、环境质量标准

（1）环境空气

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

（2）地表水环境

耒水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

（3）地下水

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

（4）声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

（5）土壤环境

建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值；农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

2、 污染物排放标准

⑴ 废气

生产废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准及无组织排放监控浓度要求；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准；天然气锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 大气污染物排放限值。VOCs 有组织排放参照执行天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中其他行业 VOCs 最高允许排放浓度及排放速率，VOCs 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 浓度限值要求，煅烧烘干及废渣烘干炉窑粉尘及氟化物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉窑标准相关要求。食堂废气排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）标准相关要求。

⑵ 废水

厂区生产废水总排口执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4（第二类污染物）中的三级标准和表 1 第一类污染物最高浓度限值进入园区工业污水处理厂；生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准进入园区污水处理厂。

⑶、噪声

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

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

⑷、固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关要求。

评价执行标准及评价因子标准值见表 2.4-1。

表 2.4-1 执行标准及评价因子标准值

标准		标准值							
质量标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	污染物	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	O_3	NOx
		小时平均	0.50	0.20	/	/	10	0.2	0.25

	中二级标准(mg/m³)	日平均	0.15	0.08	0.15	0.075	4	0.16（8h 平均）	0.1		
		年均值	0.06	0.04	0.07	0.035	/	/	0.05		
	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 表 A.1 中二级标准(mg/m³)	污染物	氟化物								
		小时平均	0.02								
		日平均	0.007								
	《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 的表 D.1(mg/m³)	污染物	硫酸雾	氨	总挥发性有机物						
		小时平均	0.3	0.2	/						
		日平均	0.1	/	0.6（8h 平均）						
	地表水环境质量标准（GB3838-2002）(mg/L，pH 无量纲)	污染物	pH	CODcr	BOD_5	NH_3-N	氟化物	硫化物	Pb	Cd	As	Cr^{6+}
		III类标准	6～9	20	4	1.0	1.0	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05
		污染物	Hg	Cu	Ni		石油类					
		III类标准	0.0001	1.0	0.02		0.05					
	地下水质量标准（GB/T 14848-2017）(mg/L，pH 无量纲)	污染物	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	氯化物	硫酸盐		
		III类标准	/	200	/	/	/	/	250	250		
		污染物	氨氮	硝酸盐	氟化物	As	Hg	Cd	Pb	Cr^{6+}		
		III类标准	0.5	20.0	1.0	0.01	0.001	0.005	0.01	0.05		
		污染物	总硬度	溶解性总固体	耗氧量							
		III类标准	450	1000	3.0							
	声环境质量标准（GB3096-2008）	时段	昼间 L_{Aeq}(dB)				夜间 L_{Aeq}(dB)					
		3 类标准	65				55					
	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	详见表2.4-3										
	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）(mg/kg，pH 无量纲)	污染物		pH	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	As	Hg	
		筛选值	水田	≤5.5	50	80	200	0.3	250	30	0.5	
污染物排放标准	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）(mg/m³)	污染物	烟尘	SO_2	NOx	烟气黑度						
		燃气锅炉	20	50	200	1（林格曼黑度、级）						
	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) (mg/m³)	污染物	颗粒物	硫酸雾	氟化物							
		二级	120	45	9.0							
	《恶臭污染物排放标	污染物	氨									

	准》（GB14554-93）(mg/m³)	排放标准	/									
	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）(mg/L，pH 无量纲)	污染物	pH	COD	氨氮	石油类	氟化物	总汞	总镉	总铬	总砷	总铅
		三级及表 1	6～9	500	/	20	20	0.05	0.1	1.5	0.5	1.0
	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）（mg/m³）	污染物	粉尘	氟								
		二级标准	200	6								
	工业企业厂界环境噪声排放标准	时段	昼间 L_{Aeq}(dB)				夜间 L_{Aeq}(dB)					
		3 类标准	65				55					
	固体废物	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的相关要求										

表 2.4-2　废气中氨与 VOCs 污染物排放标准

污染物	排放浓度（mg/m³）	排放高度（m）	排放速率（kg/h）	无组织排放监控点排放限值（mg/m³）	标准来源
氨气	/	22.5	11.35	1.5	GB14554-93 中二级标准
		25	14		
VOCs	60	25	9.2	2	DB12/524-2020 中表 1 其他行业及表 2 厂房外

表 2.4-3　建设项目用地土壤污染风险筛选值(第二类用地)(mg/kg)

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

	筛选值	2256	15	1.5	15	151
	污染物	萘	二苯并[a，h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘	
	筛选值	1293	1.5	15	70	

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 评价等级

2.5.1.1 环境空气

本项目主要气型污染源为磨矿废气(G1)、分解废气(G2)、矿萃、清萃废气（G3）、产品车间中和洗涤废气（G4）、产品车间烘干煅烧工序废气（G5）、废水处理站废气（G6）、废渣烘干废气（G7）、锅炉废气（G8）以及食堂废气（G9）等。本项目各大气污染源正常工况下主要排放的污染物为氨气、氟化物、硫酸雾等。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

（1）Pmax 及 D10%的确定

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

$$Pi = Ci / Coi \times 100\%$$

Pi——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg /m^3 ；

Coi——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg /m^3。

（2）评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 2.5-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≧10%
二级评价	1%≦Pmax＜10%
三级评价	Pmax ＜1%

（3）污染物评价标准

本项目污染物估算模式评价标准按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，选取 GB3095-2012 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，对于仅有日平均质量浓度和年平均质量浓度限值的，分别按 3 倍、6 倍折算为 1 小时质量浓度限值，具体估算标准值见表。

表 2.5-2 污染物估算模式评价标准（小时浓度）

污染物名称	估算标准值(μg/m³)	标准来源
PM_{10}	450	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
PM_{10}	450	
SO_2	500	
NO_x	250	
氟化物	20	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 表 A.1 二级
硫酸雾	300	环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D
氨	200	
TVOC	600	

表 2.5-3 估算模式参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	1430000
最高环境温度		41.1°C
最低环境温度		-3.5 °C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	考虑
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟海	否
	海岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 2.5-4 本工程主要废气污染源参数一览表

污染源	排放速率(kg/h)	排气筒高度(m)	排气筒内径	废气流量(m³/h)	废气温度(℃)	环境温度(℃)

				(m)			
1#排气筒（磨矿废气）	PM_{10}(烟尘)	0.047	22.5	0.4	2000	25	25
2#排气筒（分解废气、矿萃废气、清萃废气）	氟化物	0.033	25	0.8	40000	25	25
	硫酸雾	0.043					
	TVOC	0.029					
3#排气筒（产品车间中和洗涤废气、烘干煅烧废气）	PM_{10}	0.028	25	0.8	20000	35	25
	NH_3	0.188					
	氟化物	0.002					
4#排气筒（废水处理站废气）	NH_3	0.033	22.5	0.4	15000	25	25
5#排气筒（锅炉烟气）	SO_2	0.01	20.5	0.4	555.6	160	25
	NO_X	0.08					
分解车间	氟化物	0.0075	长 80m	宽 16m	高 13.75m	/	25
	硫酸雾	0.0075					
	TVOC	0.0009					
萃取车间	氟化物	0.00086	长 40m	宽 20m	高 13.75m	/	25
	硫酸雾	0.0062					
	TVOC	0.0012					
产品车间	NH_3	0.020	长 80m	宽 28m	高 13.75m	/	25
废水处理系统	NH_3	0.0061	长 50m	宽 40m	高 13.3m	/	25
酸储罐区	氟化物	0.0019	长 17.7m	宽 15.6m	高 7m	/	25
	硫酸雾	0.009					
氨水储罐区（楼顶）	NH_3	0.0009	长 20m	宽 8m	高 20m	/	25

表2.5-5　各源估算模型计算结果最大值汇总（浓度单位：mg/m^3）

类别	污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Pmax(%)	$D_{10\%}$（m）
1#排气筒	磨矿废气	PM_{10}	450	0.39	未出现
2#排气筒	分解废气、矿萃废气、清萃废气	氟化物	20	4.90	未出现
		硫酸雾	300	0.43	未出现
		TVOC	600	0.14	未出现
3#排气筒	产品车间中和洗涤废气、烘干煅烧废气	PM_{10}	450	0.18	未出现
		NH_3	200	2.78	未出现
		氟化物	20	0.30	未出现
4#排气筒	废水处理站废气	NH_3	200	0.62	未出现
5#排气筒	锅炉烟气	SO_2	500	0.05	未出现
		NO_2	250	0.79	未出现

无组织	分解车间	氟化物	20	**8.68**	未出现
		硫酸雾	300	0.58	未出现
		TVOC	600	0.03	未出现
	萃取车间	硫酸雾	300	0.89	未出现
		氟化物	20	1.85	未出现
		TVOC	600	0.09	未出现
	产品车间	NH_3	200	3.74	未出现
	废水处理系统	NH_3	200	1.20	未出现
	酸储罐区	氟化物	20	8.15	未出现
		硫酸雾	300	2.57	未出现
	氨水罐区	NH_3	200	0.18	未出现

由估算模型可知：

（1）最大占标率为：8.68%。

（2）占标率 10%的最远距离 D10%未出现。

（3）最大占标率 1%≤Pmax＜10%。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.3.3.2 的要求：“对于电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，本项目为有色金属冶炼项目，且多源，编制环境影响报告书，故本评价等级定为一级。

由于 D10%未出现，因此，评价边长为 5km。

2.5.1.2 地表水评价工作等级

本项目废水包括矿残废水、酸性淋洗水、碱性废水、碱性淋洗水及生活污水，其中矿残废水及酸性淋洗水处理后蒸发不外排，碱性废水及碱性淋洗水回收有价物质后，与生活污水达标排放园区污水处理厂，为间接排放。对照环评导则 HJ2.3-2018 中分级评定依据，确定拟建工程水环境评价工作等级属三级 B。具体评定过程见表 2.5-7。

表 2.5-7　地表水环境等级划分表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d） 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他

三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	**间接排放**	—

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

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

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

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

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

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

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。

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

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

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

2.5.1.3 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)，本工程属于 I 类建设项目，选址位于工业园三类工业用地。

项目选址西北侧、南侧（下游）现状居民园区工程拆迁居民，现状通过管道饮用地表水，根据水文地质勘查资料，结合所处位置的地下水流向，本项目下游无分散式地下水源，也不涉及其他地下水敏感区。根据大市循环经济产业园管理委员会对循环产业园区周边居民自来水管网情况的说明，该园目前已在部署园区周边居民饮用自来水管网的建设，计划于 2023 年 7 月（本项目投产前）建成通水，自来水来源于耒阳大市自来水厂，届时园区周边居民均将使用自来水。因此，所在地地下水敏感程度属于不敏感。

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) I 类建设项目评价工作等级分级表，本工程建设场地的地下水评价工作等级为二级。

表 2.5-8　地下水环境评价工作等级分级表

项目 / 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三

不敏感	二	三	三

2.5.1.4 声环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021）关于声环境评价工作等级的划分原则，结合环境敏感区的分布等综合考虑，声环境影响评价工作等级确定为三级。详见表 2.5-9。

表 2.5-9　拟建工程声环境评价工作等级划分表

HJ2.4-2021 划分原则	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下[不含 3dB(A)]，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价
所在区域环境功能区划	GB3096-2008 3 类
受影响人口及噪声值变化	拟建工程位于工业园区，项目周边受影响人口变化不大，变化值预计＜3dB(A)
评价等级	三级

2.5.1.5 土壤评价

（1）土壤环境评价等级

本项目拟在耒阳循环经济产业园进行建设。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 规定，本项目为有色金属冶炼项目，属于I类项目；项目位于工业园区内，土壤敏感程度为不敏感，项目占地占地 64284.2m^2，占地规模为中型，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）规定，本项目土壤工作评价等级为二级。

本项目土壤环境评价等级见下表。

表 2.5-10　污染影响型敏感程度分级表

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

表 2.5-11　污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级

较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

2.5.1.6 生态环境评价工作等级

本项目拟选址于工业园内。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本项目占地小于 20km^2，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线，且地表水评价为三级 B，地下水及土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态环境评价工作等级为三级。

2.5.1.7 环境风险评价工作等级

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

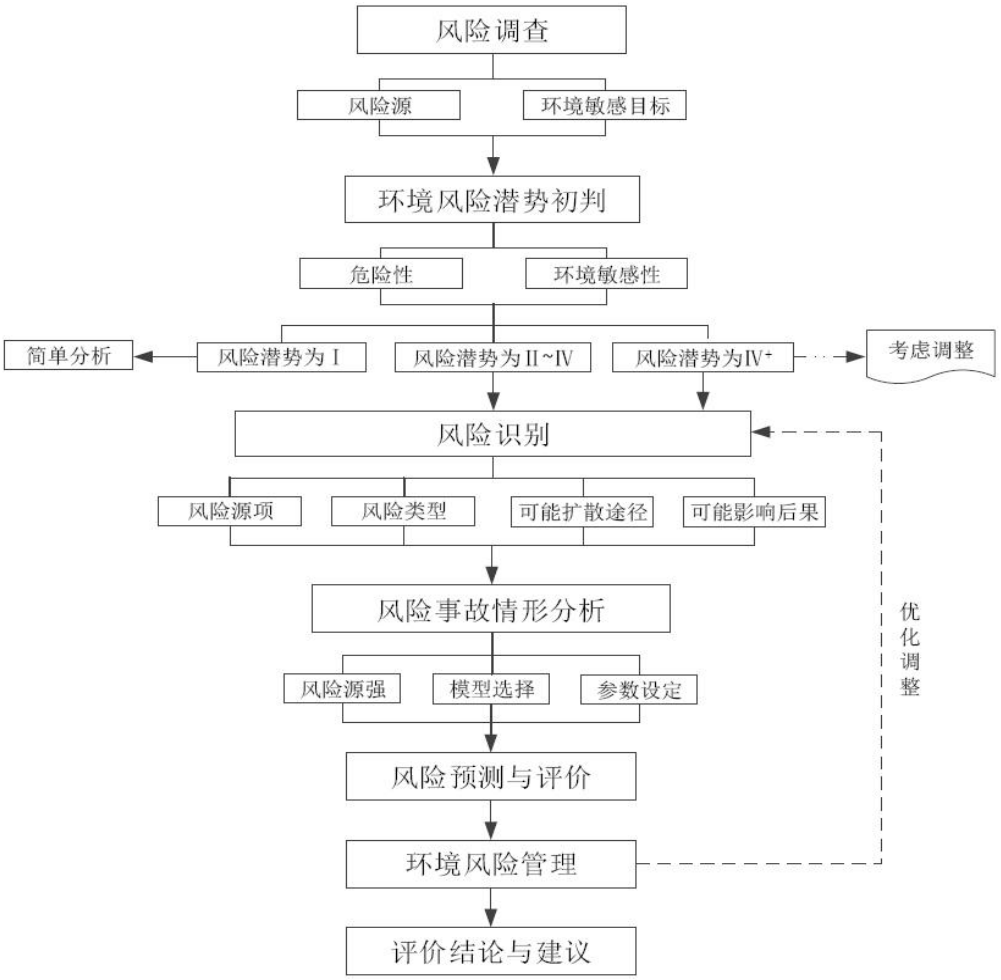


图 2.5-1　环境风险评价工作程序

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

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

表2.5-12　环境风险评价工作等级划分

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

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

2.5.2 评价范围

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

表2.5-13　拟建工程各环境要素评价范围表

序号	环境要素	评价范围
1	环境空气	以项目所在地为中心，当地主导风向为主轴，东西边长为5km，南北边长为5km所形成的方形区域。
2	地下水	拟建工程所在的地下水水文地质单元，约 10km^2。
3	声环境	厂界外200m 范围。
4	土壤环境	项目占地范围内全部及占地范围外0.2km范围。
5	生态环境	厂界外1km范围。
6	环境风险	大气环境风险评价范围为以项目边界3km为半径的区域；地表水环境风险评价范围同地表水环境影响评价范围；地下水环境风险评价范围为所在的地下水水文地质单元，约 10km^2。

2.6　主要环境保护目标

本项目大气环境保护目标见表2.6-1，地表水、地下水、声、生态等环境保护目标见表2.6-2，周边现有污染源调查情况见表2.6-3；本项目评价范围及环境保护目标分布情况见图2.6-1。

表2.6-1　本项目评价范围内环境保护目标

目标名称		坐标	目标规模（人）	相对厂址方位及最近距离	备注	环境功能区
现	油茶场	E：112°55′51.13″	132	S~SW，0.3km	65人属于园区	二类区，《环

有	村	N：26°29′9.52″			征地范围内拆迁居民	境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	豹立冲	E：112°55′44.57″ N：26°28′22.01″	120	SSW~SW，2.2km	/	
	何家湾	E：112°55′5.55″ N：26°29′0.56″	230	WSW，2.1km	/	
	小五丫岭	E：112°55′12.045″ N：26°29′44.974″	50	W，1.0km	/	
	五丫岭	E：112°55′58.86″ N：26°29′44.50″	75	NW，0.5km	园区征地范围内拆迁居民	
	猫形李家	E：112°55′10.345″ N：26°30′45.073″	200	NW，2.2km	/	
	塘下湾	E：112°55′41.399″ N：26°30′15.951″	35	NNW，0.8km	/	
	关帝村	E：112°55′25.64″ N：26°30′44.61″	230	NNW，1.5km	39人属于园区征地范围内拆迁居民	
	谢家洞	E：112°55′22.164″ N：26°30′54.69″	136	NNW，2.1km	/	
	王家洲	E：112°55′26.258″ N：26°31′3.1104″	180	NNW，2.3km	/	
	玉家冲	E：112°56′4.88″ N：26°30′20.31″	60	N，1.0km	/	
	黄家洲上	E：112°55′47.868″ N：26°31′7.996″	180	N，2.3km	/	
	敖山村	E：112°56′7.509″ N：26°30′46.232″	190	NNE~NE，1.4km	16人属于园区征地范围内拆迁居民	
	新庵里	E：112°56′52.78″ N：26°29′56.81″	50	ENE，1.4km	园区征地范围内拆迁居民	
	野竹坪	E：112°56′41.61″ N：26°28′51.64″	160	SE，1.5km	园区内，三类工业用地范围一公里外	
	珉贻冲	E：112°57′18.34″ N：26°28′41.31″	300	SE，2.2km	/	
	樟树湾	E：112°56′35.94″ N：26°28′25.82″	120	SSE，2.0km	/	
	戏台坪	E：112°56′49.15″ N：26°28′7.98″	230	SSE，2.5km	/	
	东湾村	E：112°57′10.77″ N：26°28′14.96″	240	SE，2.7km	/	
规划	工业园规划管理用地	E：112°56′29.68″ N：26°30′8.84″	商业、金融	NE，1.8km	/	

表 2.6-2　本项目评价范围内地表水、地下水、生态等环境保护目标

项目	名称	方位及距离	规模说明	备注

水环境	敖河	N 2.4km	95%保证率流量 1.5m³/s，小河	/
	耒水	NW 3.9km	多年平均流量 258 m³/s，大河	工业用水、排污。园区污水处理厂排污口距衡南县备用水源取水口 75 公里，距湘衡盐矿饮用水源取水口 101 公里。
	园区污水处理厂	NE 1.1km	总处理规模 3 万 m³/d，已建成一期处理规模 1 万 m³/d	接收园区企业污水，污水经专业管道排入耒水。
	岷贻冲水库	ESE 2.2km	小(二)型水库	以农灌为主，兼顾防洪、渔产养殖等，积雨面积 3.2hm²，总库容 6.7 万 m³
	地下水（井水）	厂址内及周边 2.5km	评价范围内的主要含水层和地下水井	水井，无饮用功能
生态环境	植被（以灌木林地为主）	项目周边 2.5km	无自然保护区、风景名胜区，无珍稀动植物	/
	农田		水田，10 多亩	
			旱地	

表 2.6-3 本项目厂址周边已建、拟建企业一览表

企业名称	坐标	规模		相对方位、距离	企业情况
		职工(人)	规划用地(亩)		
耒阳炎鑫有色金属公司	E：112°56′29.45″ N：26°29′52.93″	200	168	E 870m	投产运行，处置回收利用各类冶炼废渣及含砷废渣料。
湖南金凯循环科技有限公司	E：112°56′5.14″ N：26°29′19.95″	300	约 284	S, 700m	投产运行，废旧电池、含锂、镍钴废料的处置与回收利用项目
湖南红印电源高新科技有限公司	E：112°56′26.66″ N：26°30′5.45″	250	约 90	ENE 800m	建设中，铅酸蓄电池生产项目
耒阳市生活垃圾焚烧发电厂	E：112°56′19.64″ N：26°29′34.47″	76	100	SE 600m	建设中，未投产，无放射性源项
湖南先导新材料科技有限公司	E：112°56′7.27″ N：26°29′20.88″	1010	约 500	S 1000m	建设中，有色金属冶炼加工及高纯稀有金属及其化合物生产和研发的项目
湖南金隆再生金属有限公司	E：112°56′14.94″ N：26°29′19.45″	120	约 100	NE 200m	环评获批，含铅废渣再生回收项目
湖南丰隆环保材料有限公司	E：112°56′21.50″ N：26°29′10.62″	120	106	S 100m	环评获批，再生铅生产项目

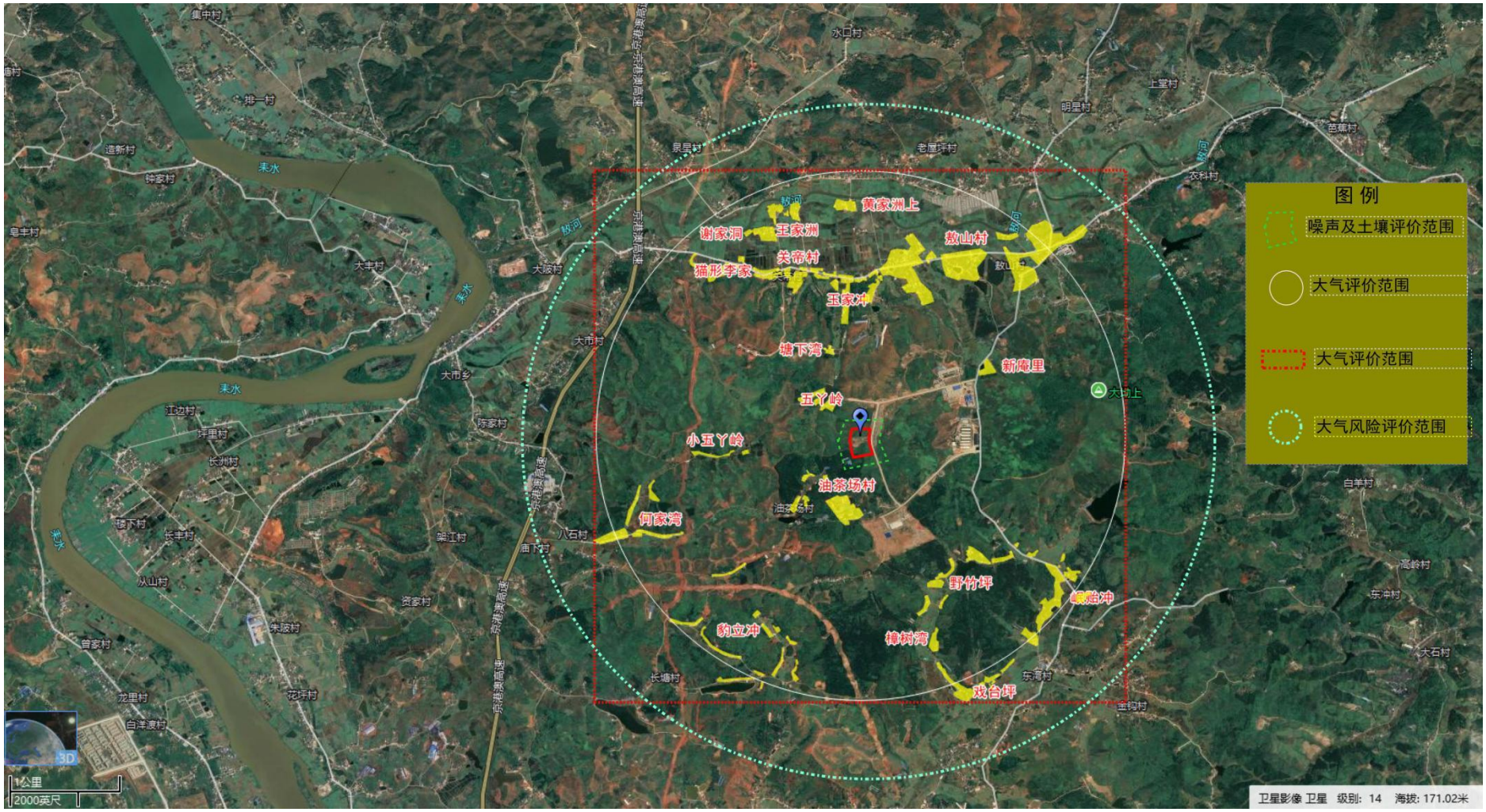


图 2.6-1 本项目评价范围及敏感目标图

3 建设项目概况

3.1 建设项目基本情况

（1）项目名称：中核华中新材料有限公司年产 1000 吨钽铌新材料项目。

（2）建设单位：中核华中新材料有限公司。

（3）项目性质：新建。

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

（5）建设地点：湖南省衡阳市耒阳市循环经济产业园，具体详见附图 1。

（6）占地面积：厂区总占地 63575.4m^2，本项目占地 47003.86 m^2，总建筑面积 19314m^2。

（7）产品规模：年产 1000 吨钽铌氧化物。

（8）工程投资：本项目建设总投资 9988.68 万元人民币。

（9）项目进度：预计 2023 年 7 月开始建设，2024 年 6 月建成投产。

3.2 产品方案

本项目以进口钽铌精矿为原料，经矿石粉碎、酸溶分解、矿残萃取、清液萃取、中和洗涤、烘干煅烧等工序生产钽铌氧化物，项目产品方案见表 3.2-1，产品的质量标准见表 3.2-2 和表 3.2-3。

表 3.2-1 项目产品方案 单位：t/a

序号	产品名称	产量（t/a）	备注
1	五氧化二铌	798	
2	五氧化二钽	214	
3	氟化钙	435	副产品
4	氟化氢铵	1170	副产品
5	20%氨水	1485	综合回收厂房自用，用于废水处理过程
6	硫酸铵	4125	副产品

表 3.2-2　五氧化二铌质量标准

产品类别		FNb_2O_5-01	FNb_2O_5-02	FNb_2O_5-03
主要成分	Nb_2O_5	≥99.6%	≥99.4%	≥99.0%
杂质元素	Ta	≤0.03%	≤0.05%	≤0.2%
	Ti	≤0.001%	≤0.002%	≤0.005%
	W	≤0.003%	≤0.005%	≤0.01%
	Mo	≤0.002%	≤0.003%	-
	Cr	≤0.002%	≤0.003%	-
	Mn	≤0.002%	≤0.005%	≤0.01%
	Fe	≤0.005%	≤0.02%	≤0.03%
	Ni	≤0.002%	≤0.01%	≤0.02%
	Sn	≤0.002%	≤0.005%	≤0.01%
	Cu	≤0.002%	≤0.005%	≤0.005%
	Ca	≤0.002%	≤0.005%	≤0.01%
	Mg	≤0.002%	≤0.005%	≤0.01%
	Zr	≤0.002%	≤0.003%	≤0.005%
	Al	≤0.002%	≤0.002%	≤0.01%
	Si	≤0.003%	≤0.005%	≤0.02%
	As	≤0.005%	≤0.005%	≤0.005%
	Pb	≤0.001%	≤0.003%	≤0.005%
	S	≤0.003%	≤0.006%	≤0.01%
	P	≤0.01%	≤0.01%	≤0.01%
	F	≤0.05%	≤0.08%	≤0.12%
灼减量		≤0.2%	≤0.3%	≤0.4%
注：灼减为850℃下灼烧1h所测值。				

表 3.2-3　五氧化二钽质量标准

产品类别		FTa_2O_5-01	FTa_2O_5-02	FTa_2O_5-03
主要成分	Ta_2O_5	≥99.6%	≥99.4%	≥99.0%
杂质元素	Nb	≤0.003%	≤0.02%	≤0.1%
	Ti	≤0.001%	≤0.002%	≤0.003%
	W	≤0.001%	≤0.002%	≤0.005%
	Mo	≤0.001%	≤0.002%	≤0.005%
	Cr	≤0.001%	≤0.002%	≤0.003%
	Mn	≤0.001%	≤0.002%	≤0.003%
	Fe	≤0.004%	≤0.01%	≤0.03%
	Ni	≤0.001%	≤0.002%	-
	Cu	≤0.001%	≤0.002%	-
	Ca	≤0.002%	≤0.005%	≤0.01%
	Mg	≤0.001%	≤0.002%	≤0.005%
	Zr	≤0.001%	≤0.002%	≤0.005%
	Al	≤0.001%	≤0.002%	≤0.01%
	Sn	≤0.002%	≤0.005%	≤0.01%
	Si	≤0.003%	≤0.005%	≤0.01%
	Pb	≤0.001%	≤0.002%	≤0.005%
	F	≤0.05%	≤0.10%	≤0.15%
灼减量		≤0.2%	≤0.3%	≤0.4%
注：灼减为850℃下灼烧1h所测值。				

3.3　项目建设内容

项目由磨矿/矿仓厂房（磨矿工序）、分解厂房（分解矿萃工序）、萃取厂房（萃取工序）、产品厂房（氧化钽、氧化铌工序）、综合回收厂房（综合回收和污水处理工序）、综合楼、研发检测中心、辅助仓库、酸储罐区、锅炉房、配电房等组成，项目主要建设内容情况见表 3.3-1。厂区平面布置图见附图 2。

表 3.3-1　　项目主要建设内容情况一览表

序号	工程类别	工程名称	建筑面积（m^2）/容积（m^3）	备注
1	主体工程	磨矿/矿仓厂房	1000	长40m，宽25m，高13.45m，1层。主要是钽铌精矿存储、矿石磨粉。
2		分解厂房	2212.2	长80m，宽16m，高13.75m，2层。主要是矿石酸溶、矿浆萃取、矿渣预处理。
3		萃取厂房	1652.98	长40m，宽20m，高13.75m，2层。主要是钽铌元素与杂质元素分离，再钽、铌元素分离。
4		产品厂房	3208.44	长 80m，宽 28m，高 13.75m，3 层。主要是将萃取转来的氟钽酸、氟铌酸溶液加氨络合产出氢氧化钽、氢氧化铌，然后将钽铌氢氧化物进行烘干、煅烧。
5	辅助工程	综合办公楼	2990.08	长58m，宽17m，高16.75m，3层
6		食堂	684.12	长22m，宽18m，高10.9m，2层
7		研发检测中心	732.12	长22m，宽18m，高10.9m，2层
8		辅助仓库（丙类仓库 A）	766.4	长 40m，宽 16m，高 7.45m，1 层
9		产品及五金仓库（丙类仓库 C）	1484	长 53m，宽 28m，高 9.65m，1 层
10	公用工程	供水	/	工业园区供水管网
11		供电	320	工业园区供电管网，厂区内设置总变配电室
12		供热锅炉	180	1台4t/h燃气锅炉
13		消防泵房	128	消防应急
14		维修间(公用工程房B)	510.4	维修、保养
15	贮运工程	酸罐区	192m^3	贮存硫酸、氢氟酸
16	环保工程	废水处理系统	2000	50m×40m，包括酸性废水、碱性废水等分类分质处理系统
17		初期雨水收集池	277.5m^3	设置于厂区东南侧
18		事故应急池	756m^3	设置于厂区东南侧
19		消防水池	540m^3	设置于消防泵房旁
20		钽回收池	450m^3	设置于维修间旁
21		铌回收池	650m^3	设置于维修间旁
22		放射性固废暂存库	168	21m×38m×9.55m，排架式全封闭结构，储存酸溶渣。重点防渗区，防渗层的防渗性能不

序号	工程类别	工程名称	建筑面积（m^2）/容积（m^3）	备注
				应低于6.0 米厚、渗透系数为1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能；四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理站处理。放射性固废暂存库采用轴流风机强制通风，工作人员进入1h之前提前开启。
23		危险固废暂存库	168	设计库容1512m^3，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）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。主要用于暂存项目产生的废机油、活性炭等危险废物，按照危险废物管控要求实行分类分区贮存。
24		一般固废暂存库	504	设计库容4536m^3，按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中Ⅱ类场要求设计建造。

表 3.3-2　项目主要建构筑物一览表

序号	项目名称	层数	建筑占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	标高（m）	备注
1	**磨矿/矿仓厂房**	**1F**	**1000**	**1000**	**13.45**	
1	分解厂房	2F	1280	2212.2	13.75	
2	萃取厂房	2F	800	1652.98	13.75	
3	产品厂房	2F	2240	3208.44	13.75	
4	综合回收厂房	1F	2000	2000	13.3	包括酸性废水、碱性废水等分类分质处理系统。
5	综合办公楼	3F	1005.32	2990.08	16.75	办公
6	食堂	2F	342.06	684.12	10.9	
7	研发检测中心	2F	340.80	732.12	10.9	
8	辅助仓库（丙类仓库 A）	1F	766.4	766.4	7.45	
9	产品及五金仓库（丙类仓库 C）	1F	1484	1705.2	9.65	
10	维修间(公用工程房 B)	1F	510.4	510.4	6.95	主要是全厂设备维修、维护。
11	锅炉房	1F	180	180	6.95	供热，年消耗天然气 37.125 万

序号	项目名称	层数	建筑占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	标高（m）	备注
						m^3
12	配电房	1F	320	320	6.95	
13	消防泵房	1F	128	128	6.95	
14	消防水池		/	/	/	
15	初期雨水收集池		84		地下 3.3m	收集初期雨水
16	事故应急水池		216		地下 3.5m	平时空置状态，用于储存事故废水和消防废水。
17	钽回收池		243.5		地下 2m	
18	铌回收池		403.5		地下 2m	
19	酸储罐		214.8		6m	
20	放射性固废暂存库	1F	168	168	9.55	重点防渗区，防渗层的防渗性能不应低于 6.0 米厚、渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。
21	危险固废暂存库	1F	168	168	9.55	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设计建造。
22	一般固废暂存库	1F	504	504	9.55	按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) Ⅱ类场要求设计建造。

3.4 主要工艺路线

本项目以钽铌精矿为原料，经雷蒙磨粉碎、氢氟酸和硫酸溶液分解、矿残萃取、清液萃取分离，得到氟钽酸、氟铌酸溶液。

氟钽酸、氟铌酸溶液分别经稀氨水中和、调洗后，进行烘干，再经煅烧、过筛，得到五氧化二钽及五氧化二铌产品。

全厂主要生产工艺流程图见图 3.4-1。

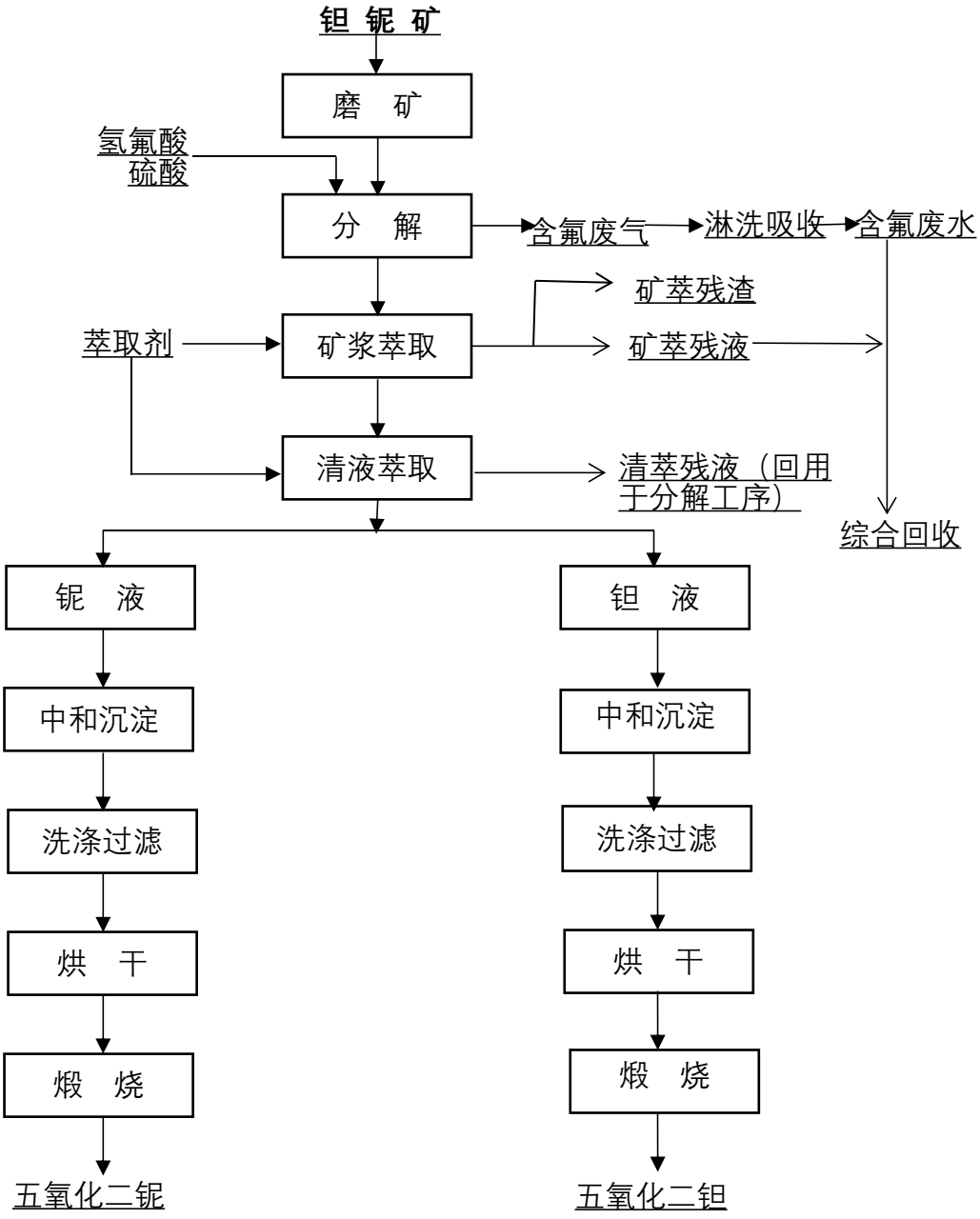


图 3.4-1 主要生产工艺流程图

3.5 主要生产设备

本项目主要生产设备详见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
	合计			320	
一	磨矿/矿仓厂房				

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
1	雷蒙磨	HC4123，矿粉粒度-500目以下	套	1	含安装费
小计				1	
二	分解厂房				
1	碳钢槽	1m³，电机5.5KW	套	2	
2	碳钢槽	10m³	台	1	
3	矿石给料机	碳钢，变频可调	套	1	
4	钢衬PE槽	Φ3200*3200mm,电机11KW	套	14	
5	钢衬PE槽	15m³,电机5.5KW	套	2	
6	PE贮桶	10m³	台	1	
7	PE贮桶	50m³	台	4	
8	PE贮桶	20m³	台	8	
9	PE储槽	Φ2*2.5m	台	1	
10	PVC澄清槽	定制	台	2	
11	PVC扬液器箱体	2m³	台	1	
12	尾气处理设备	定制	套	1	
13	液下泵	H=20m,N=4KW	台	1	
14	离心泵	50m³/H	台	1	
15	离心泵	Q=30m³/h,H=20m,N=5.5KW	台	1	
16	离心泵	Q=65m³/h,H=28m,N=7.5KW	台	11	
17	离心泵	Q=50m³/h，H=12.5m ，N=4KW	台	1	
18	砂浆泵	Q=50m³/h，N=7.5KW	台	4	
19	萃取槽及配套	定制、PVC	套	2	
20	摇床	定制	套	2	
21	厢式压滤机	过滤面积80m²	套	2	
22	厢式压滤机	过滤面积30m²	套	1	
23	真空机组	RPP-80-500	套	1	
24	桨叶干燥机	定制	套	1	
小计				66	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
三	萃取厂房				
1	萃取槽及配套	非标定制、全密闭	套	1	
2	钢衬PE槽	Φ3000×3000mm、电机7.5KW	套	1	
3	钢衬PE槽	Φ3200*3200mm,电机5.5KW	套	2	
4	PE贮桶	5m³	台	15	
5	PE贮桶	20m^3	台	7	
6	PE贮桶	50m^3	台	2	
7	PE贮桶	10m^3	台	21	
8	PPH配制槽	20m^3	台	3	
9	PP澄清槽	非标定制	台	1	
10	PP助清器	非标定制	台	3	
11	PP过滤器	非标定制	台	2	
12	PVC微孔过滤器	0.5微米	套	1	
13	PVC扬液器箱体	2m^3	台	2	
14	离心泵	Q=30m^3/h,H=20m,N=3.75KW	台	4	
15	离心泵	Q=30m^3/h,H=20m,N=5.5KW	台	2	
16	离心泵	Q=22m^3/h,H=18m,N=2.2KW	台	5	
17	砂浆泵	65UHB-ZK-B-10-50/7.5KW	台	1	
18	砂浆泵	65UHB-ZK-40-15/5.5KW	台	4	
19	厢式压滤机	过滤面积10m^2	套	1	
20	电加热器	12KW、四氟定制	套	3	
21	真空机组	电机15KW	套	2	
小计				83	
四	产品厂房-氧化铌				
1	钢衬PE槽	Φ2400*2400mm，电机5.5KW	套	9	
2	PE贮桶	50m^2	台	8	
3	PE贮桶	20m^2	台	9	
4	PVC扬液器箱体	2m^3	台	1	
5	尾气处理设备	定制	套	1	
6	离心泵	Q=22m^3/h,H=18m,N=2.2KW	台	15	
7	离心泵	5.5KW	台	4	
8	离心泵	11KW	台	2	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
9	砂浆泵	65UHB-ZK-B-10-50/7.5	台	4	
10	厢式压滤机	过滤面积80m^2	套	3	
11	破碎振动机	SZP-500	套	4	
12	烘干箱	30KW、1500*2500*2000mm，密闭	套	7	
13	氢氧化物进料器	316不锈钢	套	3	
14	回转炉	Φ420X8000mm，，废气收集后经工艺排气筒排放。	套	3	
15	真空机组	RPP-80-500	套	1	
16	超声振动筛及配件	Φ800mm、超声波	套	2	
17	气氨净化设备	定制	套	1	
18	双螺旋混料机	316L YSH-3P/B 3M^3	套	1	
19	磁铁器	旋转式、可拆卸、FSLJ-Ⅱ	套	1	
20	产品收尘系统	最大风量50m³/min	套	1	
21	工业除湿机	CFZ-7S	套	2	
小计				82	
五	产品厂房-氧化钽				
1	钢衬PE槽	Φ2400*2400mm，电机5.5KW	套	4	
2	PE贮桶	20m3	台	3	
3	PE贮桶	20m3	台	2	
4	PVC扬液器箱体	2m3	台	1	
5	尾气处理设备	定制	套	1	
6	PPH稀硫酸储槽	5m3	台	2	
7	砂浆泵	65UHB-ZK-B-10-50/7.5	台	2	
8	离心泵	Q=22m3/h,H=18m,N=2.2KW	台	9	
9	双螺旋混料机	3m³、316L	套	1	
10	磁铁器	旋转式、可拆卸、FSLJ-Ⅱ	套	1	
11	氢氧化物进料器	316不锈钢	套	1	
12	回转炉	420X7800mm	套	1	
13	烘干箱	30KW、1.5*2.5*2M	套	2	
14	厢式压滤机	过滤面积80m2	套	1	
15	破碎振动机	SZP-320	套	2	
16	真空机组	电机15KW	套	1	
17	产品收尘系统	U605、最大风量50m³/min	套	1	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
18	工业除湿机	CFZ-7S	套	1	
小计				36	
六	维修间				
1	铁制品、塑料管道及平台设备安装工具	定制	套	1	
小计				1	
七	锅炉房				
1	燃气锅炉	4t	套	1	
2	PE 贮桶	Φ2200*2750	台	2	
小计				3	
八	酸储罐区				
1	PE 储罐	卧式、32m^3	台	3	
2	PE 储罐	50m^3	台	2	
3	钢衬 PE 卧式储罐	32m^3	台	2	
4	离心泵	Q=30m^3/h,H=30m	台	6	
小计				13	
九	研发检测中心				
1	ICP-AES	精确百万分之一	套	1	
2	可见分光光度计	定制	台	1	
3	超纯水机	UPW-30S	台	1	
4	全自动氮吸附比表面仪	3H-2000A	套	1	
5	安息角仪及配件	HYL-105	套	1	
6	平均粒度测定仪	WLP-202A	套	1	
7	碳硫仪	DK-606B	套	1	
8	UPS 不间断电源	10KVA	台	2	
9	电子天平	十万分之一	台	1	
10	电子天平	万分之一	台	3	
11	马弗炉	12KW	套	1	
12	烘箱	30KW	套	1	
13	检测设备	定制	套	1	
小计				16	
十	废水处理站				
1	中转提升泵	5.5kW，钢衬 PTFE	台	3	
2	中转储罐	50m^3，3300x6300mm，PE 材质	台	11	
3	中转输送泵	5.5kW，钢衬 PTFE	台	8	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
4	矿残废水调储罐	20m³，2750x3800mm，PE 材质	台	1	
5	矿残废水提升泵	5.5kW，钢衬 PTFE	台	1	
6	中和反应絮凝罐	20m³，2750x3800mm，PE 材质	台	1	
7	压滤进料泵	5.5kW，钢衬 PTFE	台	1	
8	压滤机	200m²，15kW，增强聚丙烯	台	1	
9	滤液均质调节罐	30m³，3100x4350mm，PE 材质	台	1	
10	石灰料仓系统	60m³，Φ3200x12000（mm），组合件	套	2	
11	分离器	Φ1000X5500（mm），带硅酸铝保温层，保温皮材质为 304	台	1	
12	加热器	150m²，带硅酸铝保温层，保温皮材质为 304	台	1	
13	蒸汽压缩机	185kW	台	1	
14	蒸馏水回收器	板式：30m²	台	1	
15	尾气回收器	板式：3m²	台	1	
16	蒸馏水罐	0.3m3，带硅酸铝保温层，保温皮材质为 304	台	1	
17	进料泵	3kW，钢衬氟	台	1	
18	强制循环泵	55kW	台	1	
19	出料泵	2.2kW	台	1	
20	蒸馏水泵	1.1kW	台	1	
21	酸性淋洗水储罐	30m³，3100x4350mm，PE	台	1	
22	酸性淋洗水提升泵	25m³/h，5.5kW，钢衬	台	1	
23	中和反应絮凝罐	20m³，11kW，PPH	台	1	
24	压滤进料泵	11kW，钢衬 PTFE	台	1	
25	压滤机	11kW，增强聚丙烯	台	1	
26	干化系统	55kW，组合件	套	1	
27	碱性废水储罐	50m³，3300x6300mm，PE	台	1	
28	氟化铵浓水储罐	50m³，3300x6300mm，PE，全密闭	台	1	
29	其它储罐	20m³，2750x3800mm，PE	台	5	
30	预处理过滤系统	处理量：99m³/d，功率：12kW	套	1	
31	膜浓缩系统	处理量：99m³/d，功率：80kW	套	1	
32	蒸发结晶系统	处理量：40m³/d，功率：150kW	套	1	
33	蒸氨系统	40m³/d，1.1kW，组合件	套	1	
34	碱性淋洗水储罐	30m³，功率：15kW，3100x4350mm，PE	台	1	
35	杂盐系统	5m3/d，功率：30kW	套	1	
36	机封水系统	处理量：6t/h，材质：不锈钢，功率：2.2kW	套	1	
37	冷却水系统	处理量：100t/h，材质：不锈	套	1	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
		钢，功率：22kW			
38	硫酸计量系统	容积：2m³，功率：1.5kW 含储罐、阀、计量泵等	套	1	
39	碱液投加系统	容积：10m³，功率：1.5kW 含储罐、阀、计量泵等	套	1	
40	清洗系统	容积：20m3，功率：11kW，含储罐、阀、泵等	套	1	
41	尾气处理系统	喷淋塔：Φ1200x4500 数量：2 个功率：18kW 含循环泵、抽风机（一备一用）、阀等	套	1	
42	自控系统	采用 PLC，含电子元件、电缆、桥架、控制线。	套	1	
小计				66	
十一	称具				
1	电子称具	定制	台	1	
2	汽车衡	最大称量：100000KG	套	1	
小计				2	
十二	厂内机动及行吊				
1	手动叉车	3T	台	3	
2	内燃叉车	3T	台	2	
3	内燃叉车	5T	台	1	
4	铲车	3T	台	1	
5	行吊	5T	套	3	
6	行吊	3T	套	3	
小计				13	
十三	配电设备				
1	发电机组	630kva	套	1	
2	封闭型油浸式变压器	S11-1600/10-0.4	套	2	
小计				3	

3.6 主要原辅材料消耗

3.6.1 主要原辅料消耗

主要原材料、燃料消耗列于表 3.6-1。

3.6-1 主要原材料、燃料消耗情况一览表

序号	物料名称	含量	年实物需用量（t/a）	备注
原料				
1	钽矿	Ta_2O_5:17.81% Nb_2O_5:30.73%	1050	包装：袋装、铁桶或带内膜编织袋。
2	铌矿	Ta_2O_5:4.6% Nb_2O_5:39.41%	700	包装：袋装、铁桶或带内膜编织袋。
3	铌钽铁合金	Ta_2O_5:6% Nb_2O_5:62.64%	500	包装：袋装、铁桶或带内膜编织袋。
辅料				
4	工业氢氟酸（55%）	55%	4275	包装：PE储罐。用于分解溶矿
5	硫酸（98%）	98%	3850	包装：PE储罐。用于分解溶矿、萃取配制、尾气治理
6	液氨（99%）	99%	8	包装：小钢瓶。用于钽、铌中和
7	氨水（20%）	20%	10300	包装：PE储罐。用于钽、铌中和
8	仲辛醇（99.5%）	99.5%	210	包装：塑料装。用作萃取剂，萃取循环使用。
9	氢氧化钠（99%）	99%	200	包装：密封袋装。用于废气吸收。
10	氢氧化钙	纯度 90%~95%	10659	包装：密封袋装。用于废水除氟。
能源及用水消耗				
11	生产用水，m^3		40308	
12	电（万 kw·h）	—	1909.79	
13	天然气（万 m^3）		37.125	
14	柴油（t）		100	

3.6.2 主要原辅料成份分析

本项目拟采用铌矿、钽矿和钽铌铁合金为主要原料生产钽铌氧化物，原料成分详见表3.6-2至表3.6-3。

表 3.6-2　钽矿、铌矿、钽铌铁合金成份分析结果 （单位：%）

元素组成	钽矿	铌矿	钽铌铁合金
Nb_2O_5	38	56	57.2
Ta_2O_5	35	5	4.91
Fe_2O_3	9	24	18.12
MnO_2	9	2	/
SiO_2	3	2	9.35

TiO_2	2	7	0.14
SnO_2	1	1	2.42
Al_2O_3	0.9	1	/
WO_3	0.6	0.6	0.22
ZrO_2	0.3	0.5	/
U_3O_8	0.2	<0.1	*
Y_2O_3	0.2	<0.1	/
CaO	0.1	<0.1	/
K_2O	0.1	<0.1	/
P_2O_5	<0.1	<0.1	/
HfO_2	<0.1	<0.1	/
Cl	<0.1	<0.1	/
PbO	<0.1	<0.1	0.081
ZnO	<0.1	<0.1	0.0065
ThO_2	<0.1	<0.1	*
Yb_2O_3	<0.1	<0.1	/
Na_2O	<0.1	/	/
MgO	<0.1	<0.1	/
NiO	<0.1	<0.1	/
CeO_2	/	0.3	/
Sc_2O_3	/	0.1	/
La_2O_3	/	0.1	/
Nd_2O_3	/	<0.1	/

* 铀钍成份详见原料核素成份分析结果。

3.6.3 主要原辅料理化性质

（1）钽铌和铌钽精矿

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

（2）仲辛醇

仲辛醇是由蓖麻油酸碱裂解制取癸二酸的子产品，属有机醇类。

结构式：

$$CH_3-CH_2-(CH_2)_4-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

分子式：$C_8H_{18}O$；分子量：130.23；

物理化学性能：

①外观：无色或淡黄色不含游离水分的油状液体，有特殊气味。

②比重：0.8339。

③溶解性：能与乙醇、乙醚、氯仿相溶。

用途：主要用于生产塑料增塑剂、合成香料、消泡剂、矿物浮选剂、稀土分离等。

包装：螺纹口盖密封铁桶包装。

运输与贮存：存放在通风、干燥的仓库内，注意防晒防火。

（3）氢氟酸

分子式：HF；分子量：20；浓度：55%；比重：1.26。

外观：无色透明油刺激性臭味的液体。

化学性质：强酸类，具有强腐蚀性，强刺激性。

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

（4）硫酸

分子式：H_2SO_4；分子量：98；浓度：98%；比重：1.83；外观：无色透明油状液体，无臭。

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

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

（5）液氨

分子式：NH_3；分子量：17.03；浓度：99.6%；比重：0.77；

外观：淡黄色油状液体。

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

运输和贮存：用小钢瓶运输、贮存。

（6）氢氧化钠

氢氧化钠，化学式为 NaOH，俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气(潮解)和二氧化碳(变质)。NaOH 是化学实验室其中一种必备的化学品，亦为常见的化工品之一。纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm³。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。有块状，片状，粒状和棒状等。式量 40.01 氢氧化钠在水处理中可作为碱性清洗剂，溶于乙醇和甘油，不溶于丙醇、乙醚。在高温下对碳钠也有腐蚀作用。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应，与酸类起中和作用而生成盐和水。

（7）氢氧化钙

密度（g/mL，25/4℃）：2.24，氢氧化钙在常温下是细腻的白色粉末，微溶于水，其澄清的水溶液俗称澄清石灰水，与水组成的乳状悬浮液称石灰乳。且溶解度随温度的升高而下降。不溶于醇，能溶于铵盐、甘油，能与酸反应，生成对应的钙盐。580℃时，分解为氧化钙和水。氢氧化钙是强碱，对皮肤、织物有腐蚀作用。但因其溶解度不大，所以危害程度不如氢氧化钠等强碱大。急性毒性：大鼠口经 LD50：7340mg/kg；小鼠口经 LD50：7300mg/kg。属强碱性物质，有刺激和腐蚀作用。吸入粉尘，对呼吸道有强烈刺激性，还有可能引起肺炎。眼接触亦有强烈刺激性，可致灼伤。

（8）天然气

本项目天然气由耒阳循环经济产业园天然气管网供气，厂区不设调压站。

天然气理化性质如下：主要成分为甲烷（CH_4），常温下为无色、无臭的气体，相对密度（空气）为 0.55，闪点为-188℃，沸点为-161.5℃。微溶于水，可溶于醇和乙醚。甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-70%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速等，若不及时脱离，可致窒息死亡；侵入途径：经呼吸道吸入；小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，有麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，有麻醉作用。甲烷易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。

3.7 原辅材料、产品仓储方案

原料及辅助材料的运输及存储方式见表 3.7-1。

表 3.7-1 主要原料日用量及厂内最大存贮量

序号	物料名称	状态	每日用量（t/d）	厂内最大存储量（t）	运输及存储方式
1	钽铌精矿	固态	7.5	600	轮船+汽运集装箱，双层袋装，室内原料库贮存。
2	氢氟酸（55%）	液态	14.25	95.23	槽罐车，32m³PE 储罐 2 用 1 备。
3	硫酸（98%）	液态，无烟	12.83	94.21	槽罐车、32m³ 钢衬 PE 储罐 1 用 1 备。
4	氨水（20%）	液态	34.33	103	槽罐车，20m³PE 储桶 5 用 1 备。
5	液氨（99%）	液态	0.026	/	专用汽车、400L 普通低合金钢储罐。
6	仲辛醇（99.5%）	液态	0.7	80（在线量）	外购，槽车运输，塑料桶装。
7	氢氧化钠（99%）	固态	0.67	30	专用汽车，密封袋。
8	氢氧化钙	固态	23.33	240	专用汽车，密封袋

3.8 厂区平面布置

项目总占地面积 64284.2m²（约 96.43 亩），本项目 47003.86 m²（70 亩）。总体布置遵循功能区明确、工艺流程合理、生产安全符合国家相关的设计防火规范和规定，交通运输组织合理、便于企业管理、环境保护、节约用地、厂容整齐美观的原则。

厂区地界为规则梯形，该项目的东面为园区规划道路工农路，西面为园区规划道路西农路，南面和北面为工业用地。根据场址方位以及周边环境现状特点，厂区内生产区、辅助功能区、生活区分区分布，功能明确。从北往南将厂区规划为三个功能区，即分别为：行政办公及生活服务设施区，生产仓储区，公用及辅助生产设施区，预留用地，其中行政办公及生活服务设施区又划分为办公区和生活区，与生产区独立开来，且位于生产区的上风向，对办公生活区起到一定防护作用。

具体见项目厂区总平面布置图，见附图 2。

3.9 劳动定员及工作制度

（1）劳动定员：项目劳动定员 130 人，其中管理人员 28 人。

（2）工作制度：采用连续工作制，年工作日 300d，3 班/d（部分 1 班制），8h/班，主工艺生产线年有效工作时间约 7200h。职能管理部门采用间断工作制，每天一班，每班 8 小时。

3.10 公用工程及辅助工程

3.10.1 供排水

3.10.1.1 给水

（一）给水水源

本项目生产用水、消防等用水，均以工业园区自来水为水源，局部水压不足处由管道泵加压供给，主管道用 DN300 的焊接钢管。

生产工艺用水先经过纯水站制备纯水后再送至厂区各生产用水点。

消防用水经泵送进入厂区消防水池，经加压泵加压后供给消防管网。消防主管道用 DN300 的焊接钢管，布置成环状。

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

（二）供水量

（1）员工生活用水

本项目建设投产运营后定员130人，本项目工人生活用水量按240L/人·d计算，管理人员用水按40L/人·d，年工作日300天，则生活用水量约25.6m^3/d（7680m^3/a）。

（2）工业用水

本项目工业用水来自于自来水，用量为 134.36m^3/d，主要供给各车间尾气处理和制纯水等。

（3）绿化用水

本项目占地面积为 64284.2 ㎡（约 96.43 亩），本项目 47003.86 m^2（70 亩），本项目绿地面积为 7050.6m^2，根据《建筑给排水设计规范》（GB50015-2003）中绿化浇洒用水定额 1~3L/m^2.d，本项目按 2L/m^2.d 计，根据当地降雨实际情况，绿化用水次数约为 84 次/a，则项目绿化用水为 7050.6m^2×2L/m^2 次×84 次/a=1184.5m^3/a，日均用水量为 3.95m^3/d。绿化用水由地面吸收，无外排。项目绿化用水来源于初期雨水池。

综上，全厂生产用水量 134.36m^3/d（40308m^3/a），其中生活用水量为 25.6m^3/d（7650 m^3/a）。

3.10.1.2 排水

厂区排水采用雨、污分流制。

（1）生产废水排水系统

本项目废水包括矿残废水、酸性淋洗水、碱性废水、碱性淋洗水。

矿残废水 16.5m^3/d（含磨矿淋浴水 0.2m^3/d），氟离子、硫酸根含量高，通过石灰中和、沉淀、压滤后与酸性淋洗水滤液混合进入蒸发结晶处理，产生的冷凝水回厂区回用，不产生外排废水。

酸性淋洗水 55m^3/d，氟离子很高，石灰中和、沉淀后，压滤产生氟化钙，滤液与矿残废水滤液混合进入蒸发结晶处理，产生的冷凝水回厂区回用，不产生外排废水。

碱性废水 99 m^3/d，主要含氟化铵，其它杂质微量，通过膜浓缩浓缩后，再进入蒸氨系统，得到浓水（即氨水）和蒸氨冷凝水，蒸氨冷凝水进入纯水系统，纯水系统处理后浓水外排，清水回水。

碱性淋洗水 55m^3/d，主要含硫酸铵，通过加氨调 pH，与杂盐系统的母流一起进入蒸发系统，蒸发产生的碱性冷凝水与处理后和碱性废水进入纯水系统，纯水系统处理后浓水(满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准)外排至园区污水处理厂，清水回水。

本项目生产外排废水处理后可以达到园区工业污水厂纳管标准，经园区污水管网排至园区污水厂进行深度处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后由园区污水处理厂厂排口外排耒水。

（2）生活污水

生活污水经厂区内化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后外排园区污水处理厂，经园区污水处理厂深度处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后由园区污水管网排入耒水。

（3）雨水排水系统

厂区最大初期雨水量为 263m^3/次，主要污染物为 pH、SS 等。根据建设方提供的平面布置图，设置初期雨水收集池容积为 277.5m^3，完全能够容纳全厂区初期雨水。初期雨水由初期雨水池收集，初期雨水经自然沉淀后，用于厂区绿化。

3.10.2 供配电

（1）供电

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

（2）配电

本项目达产后用电量为 1392.75 万 kw.h/a。变配电房内设一台 500kVA 干式变压器用作厂区消防、办公及照明等公共用电，低压配电装置采用抽出式配电柜，提供低压用电设备电源。变配电房内另设柴油发电机房，作厂区应急电源供配。综合回收车间及产品车间内各自另设车间配电房，内设 1000kVA 干式变压器各一台，作车间生产用电供配电。电器设备的配置和安装按电器设计部门的要求，以满足生产和用电安全为前提条件，防雷及接地装置按照相关标准化和要求安装。

3.10.3 天然气

项目所用天然气引自园区供气系统，项目拟安装一台 4 吨燃气锅炉。

3.10.4 运输

（1）厂外运输

本项目原辅材料及产品运输均采用汽车运输，委托当地运输公司承运。

（2）厂内运输

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

3.11 主要经济技术指标

项目主要综合技术经济指标见表3.11-1。

3.11-1 综合技术经济指标表

序 号	指 标 名 称	单 位	数 量	备 注
一	建设规模			
1	钽铌精矿	t/a	1050	a表示年
2	铌精矿	t/a	700	
3	钽铌铁合金	t/a	500	
二	产品方案			
1	五氧化二铌	t/a	798	
2	五氧化二钽	t/a	214	
三	工作制度			
1	年工作日数	d/a	300	d表示天
2	日工作班数	班/d	3	四班三运转
3	每班工作小时数	h/d	8	
四	生产服务年限	a	23	含建设期3a
五	劳动定员	人	130	
六	占地面积	亩	70	本项目
七	建筑面积			
1	新增建筑物面积	m^2	19314	
2	新增构筑物基底面积	m^2	1566.5	
八	新增主要工艺设备	台(套)	389	
九	主要原辅材料消耗			
1	钽铌矿（2.5%～32%Ta_2O_5、2.5%～65%Nb_2O_5）	t	2250	
2	55%工业HF	t	4275	
3	98% 工业H_2SO_4	t	3850	
4	仲辛醇	t	210	

序 号	指 标 名 称	单 位	数 量	备 注
5	20%氨水	m^3	10300	
6	液氨	t	8	
十	动力及能源消耗			
1	生产用水量	m^3/a	40308	
2	用电量	kW·h/a	1909.79×10^4	
3	柴油	t/a	100	发电机等
4	天然气	m^3/a	371250	4t 锅炉
十一	**报批投资**			
1	建设投资（含建设期利息）	万元	9988.68	
2	建设期利息	万元	373.50	
3	铺底流动资金	万元	4618.57	
十二	**资金来源**	**万元**		
1	其中企业自筹	万元	4988.68	
2	其中银行贷款	万元	5000	
十三	**主要技术经济指标**			
1	年均营业收入	万元	48987.91	
2	年均总成本费用	万元	45129.54	
3	年均利润总额	万元	2523.50	
4	年均所得税	万元	601.85	
5	年均净利润	万元	1921.65	
6	税前财务内部收益率	%	18.06	
7	税后财务内部收益率	%	14.85	
8	投资回收期	a	8.47	

4 工程分析

4.1 生产工艺及产污环节

（1）磨矿

本项目的原料来源主要为国外进口的钽铌精矿，磨矿工序是使用雷蒙磨将钽铌矿料磨粉至-100目至-300目的粒度粉料，使钽铌矿石在后续分解工段能反应完全，保证钽铌的分解率。使用的雷蒙磨设备具有处理能力大，生产效率高，能耗低，操作环境好的特点，可使矿石粉碎至最小-500目的粒度，完全满足项目需要。

雷蒙磨工作原理：矿料经投料机负压式进料，矿料进入磨机室内经雷蒙磨主机研磨，粉磨后的矿料被向上气流带走，经配套分级机分级，符合细度的粉料随气流经管道进入大旋风收集器内，矿料分离收集后经一级出料口排出。气流再由大旋风收集器上端回风管吸入鼓风机，由回风管导回雷蒙磨主机内，整机气流系统是循环的。为使整个系统气流处于正负压正常状态下循环流动，在鼓风机回风管处设置一支路风管，部分回流粉矿随气流进入小旋风收集器经分离后由二级出料口排出，小旋风收集器上端设尾气管将粉尘尾气送入布袋除尘器收集剩余粉尘后外排。

该工序的主要污染源是磨矿粉尘和噪声。雷蒙磨自带脉冲布袋收尘器，磨矿废气经收尘后由1根22.5m高排气筒（1#）排放，收集的粉尘回用于下一步的酸溶工序。

（2）酸溶

磨细的钽铌精矿粉螺旋机输送至分解槽内，然后通过加入适量的工业级氢氟酸和工业级硫酸，利用机械搅拌将原料进行搅拌溶解，形成分解液。本工序达产全年投入钽铌矿石2250吨，折氧化钽231.55吨，氧化铌844.56吨；产出分解液中折氧化钽226.92吨，折氧化铌836.11吨，钽分解率可达98%，铌分解率可达99%。

酸溶为放热反应，反应温度保持在65~120℃之间。通过分解槽密闭常压分解、控制反应温度、时间和酸度使钽、铌与氢氟酸反应生成氟钽酸、氟铌酸溶液，钽铌分解率达98%，原料中的杂质如铁、钛、硅、铜、镍等生成可溶性盐共同进入分解液中，而钍、低价铀等生成难溶性氟化物残留在渣中，在本工序中，重金属元素以氟化物、硫化物形式，大部分残留在矿萃残渣中，部分进入酸溶液带入萃取工序。处理前的矿

萃残渣经摇床预处理后产生处理后的矿萃残渣，暂存于放射性废物暂存库中，定期交给湖南中核绿谷环境科技有限公司进行处置。

酸溶工艺化学反应原理如下：

1）主反应

$Ta_2O_5+14HF=2H_2TaF_7+5H_2O$

$Nb_2O_5+14HF=2H_2NbF_7+5H_2O$

$Ta(OH)_5+7HF=H_2TaF_7+5H_2O$

$Nb(OH)_5+7HF=H_2NbF_7+5H_2O$

2）其他伴生元素和 HF 的反应

$FeO+2HF=FeF_2+H_2O$

$MnO+2HF=MnF_2+H_2O$

$TiO_2+6HF=H_2TiF_6+2H_2O$

$Al_2O_3+6HF=2AlF_6+3H_2O$

$UO_2+4HF=UF_4\downarrow+2H_2O$

$ThO_2+4HF=ThF_4\downarrow+2H_2O$

3）其他伴生元素和 H_2SO_4 的反应

$Fe_2O_3+3\ H_2SO_4=Fe_2(SO_4)_3+3H_2O$

$FeO+\ H_2SO_4=\ FeSO_4+H_2O$

$MnO_2+2\ H_2SO_4=MnSO_4+H_2O$

$SnO_2+2\ H_2SO_4=Sn(SO_4)_2+2H_2O$

$NiO+H_2SO_4=NiSO_4+H_2O$

$CuO+H_2SO_4=CuSO_4+H_2O$

$CaO+\ H_2SO_4=\ CaSO_4\downarrow+H_2O$

该工序不产生废水，主要污染源是密闭分解产生分解废气、酸溶渣。分解废气拟采用冷凝+3 级水喷淋+2 级碱喷淋+4 级水喷淋处理达标后由 1 根 25m 高排气筒（2#）排放。

（3）矿浆萃取

将矿浆在调酸槽用硫酸进行调酸，按工艺要求调整溶液的酸度，得到适合于萃取要求的调酸液，再在矿浆萃取槽中进行矿浆萃取。用仲辛醇作萃取剂，在仲辛醇

-HF-H_2SO_4 体系中，高酸度条件下使钽铌以络合物的形式被萃入有机相中，从而使钽、铌及其他可溶性杂质与矿渣和难溶性盐类分离，得到含钽铌有机相和矿萃残液，得到含钽铌负载有机相进入下一步清液萃取。

萃取工艺过程是在多级密闭搅拌式混合澄清萃取槽里进行的，萃取槽由混合室、澄清室、潜室和搅拌器组成，通过两相逆流的原理，将含有被萃取物的水相与萃取剂有机相充分接触，使萃取物进入有机相，由于钽、铌元素与杂质元素在不同的酸度下分配比不同，实现钽铌元素与杂质元素分离和钽铌元素之间相互分离，产出矿萃残液和氟钽酸、氟铌酸负载有机相。

反应方程式如下：

$$2CH_3(CH_2)_5\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}}-OH+H_2T_aF_7=[CH_3(CH_2)5-\overset{\overset{H}{\cdot\cdot}}{\underset{|}{CH}}-OH]^+_2(TaF_7)^-$$

$$2CH_3(CH_2)_5\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}}-OH+H_2N_bF_7=[CH_3(CH_2)5-\overset{\overset{H}{\cdot\cdot}}{\underset{|}{CH}}-OH]^+_2(NbF_7)^-$$

矿浆萃取的萃余液为矿萃残液，主要含有硫酸、少量氢氟酸及其他矿石原料带来的钨、锡、钛、硅、铁等杂质金属元素，经过过滤得到的清液输送至废水处理工程进行处理反萃：利用钽、铌和杂质在一定的酸度下分配比不同的原理，分级将钽铌分离出来。

（4）清液萃取

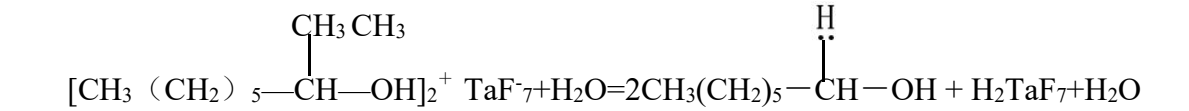
反萃工艺过程分为以下阶段：

A、萃取酸洗槽：通过控制有机相（循环有机）、负载有机相、酸洗剂进入萃取槽的流量，实现钽、铌元素共萃取的同时与杂质元素分离，得到纯净的氟钽酸和氟铌酸负载有机混合相进入下一阶段，水相残液全部回分解工序洗分解渣。

B、反铌槽：通过控制有机相（提钽有机）、含钽铌负载有机、水相（反铌剂）进入萃取槽的流量，由于钽、铌元素在不同的酸度下分配比不同，在 1.5mol/L（硫酸和纯水配制）的反铌剂的作用下，铌元素选择性地被反萃下来，钽元素仍留在有机相中，从而使钽铌元素之间相互分离，得到水相氟铌酸溶液，含钽负载有机相进入反钽阶段。

$$[CH_3(CH_2)_5\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}}-OH]^+_2NbOF_5+H_2O=2CH_3(CH_2)_5-\overset{\overset{H}{\cdot\cdot}}{\underset{|}{CH}}-OH+H_2NbF_7$$

C、反钽槽：通过控制含钽有机相、反钽剂（去离子超纯水）进入萃取槽的流量，此时钽元素在没有酸度的情况下，完全被反萃到水相里面，从而达到钽元素与有机相之间的分离，得到不含杂质的高纯水相氟钽酸溶液，此时的有机相为空白有机，作为萃取剂循环使用。



$$[CH_3(CH_2)_5\text{—}\underset{\displaystyle CH_3\ CH_3}{\underset{|}{C}}H\text{—}OH]_2^{+}\ TaF_7^{-}+H_2O=2CH_3(CH_2)_5\text{—}\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}H\text{—}OH+H_2TaF_7+H_2O$$

萃取工序接收矿萃工序转来的负载有机相折折氧化钽 220.79 吨，折氧化铌 814.37 吨，产出纯氟钽酸溶液折氧化钽 217.48 吨，产出纯氟铌酸溶液折氧化铌 806.23 吨，钽直收率可达 98.5%，铌直收率可达 99%。

该工序产生萃取酸性残液，全部返回分解工序用于使用，从而减少了废水的产出量及处理成本，同时使清萃残液中的硫酸及氢氟酸得到回用，减少硫酸、氢氟酸的使用量。密闭萃取作业产生微量含氟废气和 VOCs，拟先经活性炭吸附装置预处理，再从碱喷淋段与分解废气合并汇入分解废气处理系统，即采用“活性炭吸附+2 级碱喷淋+4 级水喷淋”处理达标后由 2#排气筒（25m）排放

仲辛醇萃取工序实现了钽铌和所有重金属有效分离，后续工序产生的废水均不含重金属。

（5）中和沉淀

沉淀的目的是将萃取分离出的纯氟钽酸溶液和纯氟铌酸溶液通氨中和，使钽铌以水合氧化物形式析出，由于是在氢氟酸介质中进行沉淀，而氟又容易残留在水合氧化物中，影响产品质量，故工艺拟通过用鼓氨纯水洗涤（F^-）达到标准后，压滤机固液分离，再送入烘干箱中进一步去除水分，烘干物料送煅烧工序。

该工序接受萃取转来的氟钽酸折氧化钽 217.48 吨，氟铌酸 806.23 吨，产出氧化钽 214 吨，氧化铌 798 吨，收率分别为氧化钽 98.5%，氧化铌 99%。

氢氧化铌、氢氧化钽是由萃取分离钽铌所得到的铌液、钽液来制取。将铌液、钽液输送到密闭的中和槽内在不断搅拌情况下，通入氨，在 pH=8～9 条件下，生成 $Nb(OH)_5$、$Ta(OH)_5$ 白色沉淀浆料，反应完成后，然后将此浆料泵入压滤机进行固液分离，沉淀母液输送至回收池中储存；沉淀氢氧化物物料卸入调浆槽加鼓氨纯水进行洗涤及压滤，从而得到高纯氢氧化铌、氢氧化钽物料。

氢氧化物洗涤要分多次“洗压”，每一次“洗压”产生的洗水，重复利用作为下一批物料的水源，直到洗水中的 F^-达到工艺要求，推进式洗涤方式可实现洗水重复利用，从源头减少废水产生量。

该过程化学方程式为：

$H_2NbF_7+7NH_3+5H_2O=Nb(OH)_5\downarrow+7NH_4F$

$H_2TaF_7+7NH_3+5H_2O=Ta(OH)_5\downarrow+7NH_4F$

该工序的主要污染源是含氨含氟废气和含氨含氟废水 W3。废气拟采 2 级硫酸喷淋+1 级水喷淋处理达标后经 25 高排气筒（3#）达标排放。洗涤废水水处理回用系统处理，膜过滤分离产生含氨纯水和浓水，纯水回用于生产线上作为氢氧化物洗涤补充水，浓缩的浓水与预处理后的中和沉淀母液一起输送至回收池中，再转移至废水处理系统进行处理。

（6）烘干煅烧

洗涤过滤得到的钽铌氢氧化物滤饼进入转炉进行烘干煅烧，采用电作为加热源，烘干是在 150～250℃、煅烧是在 750～900℃温度条件下，将钽铌氢氧化物中的水分、结晶水以及少量氨气挥发，生成氧化钽和氧化铌产品，反应方程式如下：

$2Ta(OH)_5=Ta_2O_5+5H_2O$

$2Nb(OH)_5=Nb_2O_5+5H_2O$

该工序的主要污染源是水分、物料粉尘和残留氨，采用经湿式除尘器+2 级硫酸喷淋+2 级水喷淋处理达标后与中和沉淀废气合并经 25m 高排气筒（3#）达标排放。

本项目生产工艺流程及产污节点见图 4.1-1。

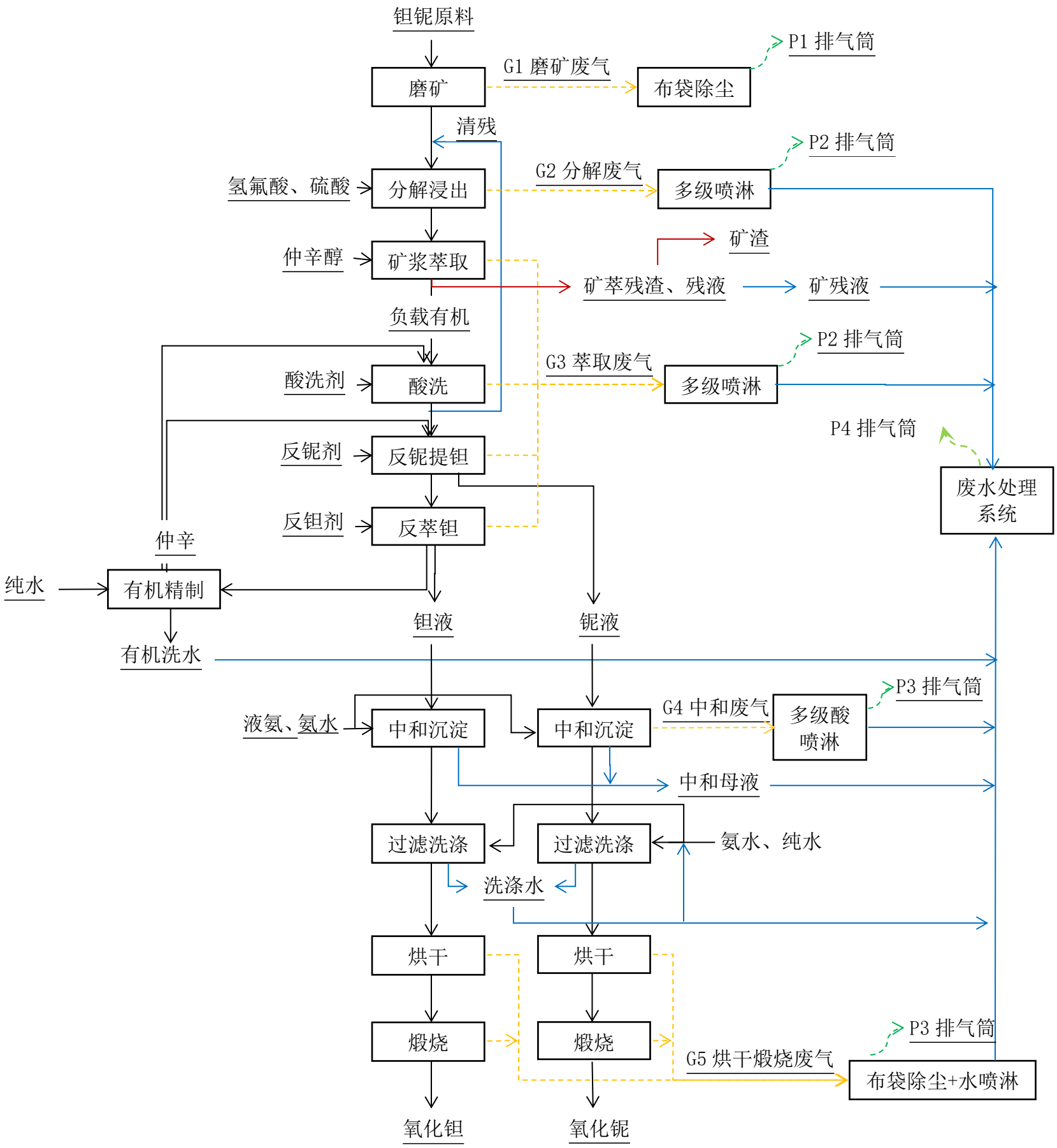


图 4.1-1　　项目工艺流程及产污节点图

4.2 生产工艺的物料、元素和水平衡计算

4.2.1 物料平衡

项目通过使用钽铌精矿（年用2250t），配以硫酸、氢氟酸、仲辛醇、氨水等对钽铌精矿进行酸溶分解、矿萃、清萃、中和沉淀、煅烧工艺进行加工得到五氧化二钽、五氧化二铌产品。项目物料平衡见表4.2-1~图4.2-1。

表4.2-1 物料平衡计算表

序号	进料		序号	出料		备注
	物料名称	重量 t/d		物料名称	重量 t/d	
一、磨矿						
1	钽铌矿石	7.5	1	矿粉	7.5	
小计		7.5	小计		7.5	
二、分解浸出						
1	矿粉	7.5	1	分解液	43.72	
2	HF	13.5	2	氟化物	0.037	
3	工业硫酸	7.5	3	硫酸雾	0.037	
4	清残	10.38	4	水蒸气	1.14	
5	回用水	48	5	淋洗水	57.446	
6	自来水	15.5	6			
小计		102.38	小计		102.38	
三、矿浆萃取						
1	分解液	43.72	1	负载有机	7.72	
2	仲辛醇	0.42	2	矿萃残液	35.01	
3			3	矿萃残渣	1.41	
小计		44.14	小计		44.14	
四、矿渣预处理						
1	矿萃残渣	1.41	1	矿萃残渣（处理后）	1.14	
2	石灰	5.93	2	中和渣	10	
3	浓水	7.5	3	损耗	0.2	
4	中和滤液	49.706	4	摇床回收水	3.5	
5			5	中和滤液	49.706	
小计		64.546	小计		64.546	
五、萃取除杂分离						
1	负载有机	7.72	1	钽液	13.08	
2	仲辛醇	0.28	2	铌液	13.19	
3	HF	0.75	3	清残	10.38	
4	工业硫酸	3.04	4	氟化物、硫酸雾	0.02	

5	纯水	29.38	5	VOCs	0.02	
			6	仲辛醇	0.28	
			7	有机洗水	4.2	
小计		41.17	小计		41.17	
六、氧化铌、氧化钽						
1	铌液	13.19	1	五氧化二铌	2.66	
2	钽液	13.08	2	五氧化二钽	0.71	
3	20%氨水	62.23	3	中和母液	28.32	
4	纯水	64.74	4	洗涤水	116.66	
5	洗涤回用水	185.89	5	洗涤回用水	185.89	
6	液氨	0.03	6	损耗水	0.22	
7	自来水	46.52	7	中和淋洗水	45.01	
8	工业硫酸	2.30	8	烘干煅烧淋洗水	7.75	
9			9	中和废气	0.41	
			10	烘干煅烧废气	0.35	
小计		387.98	小计		387.98	

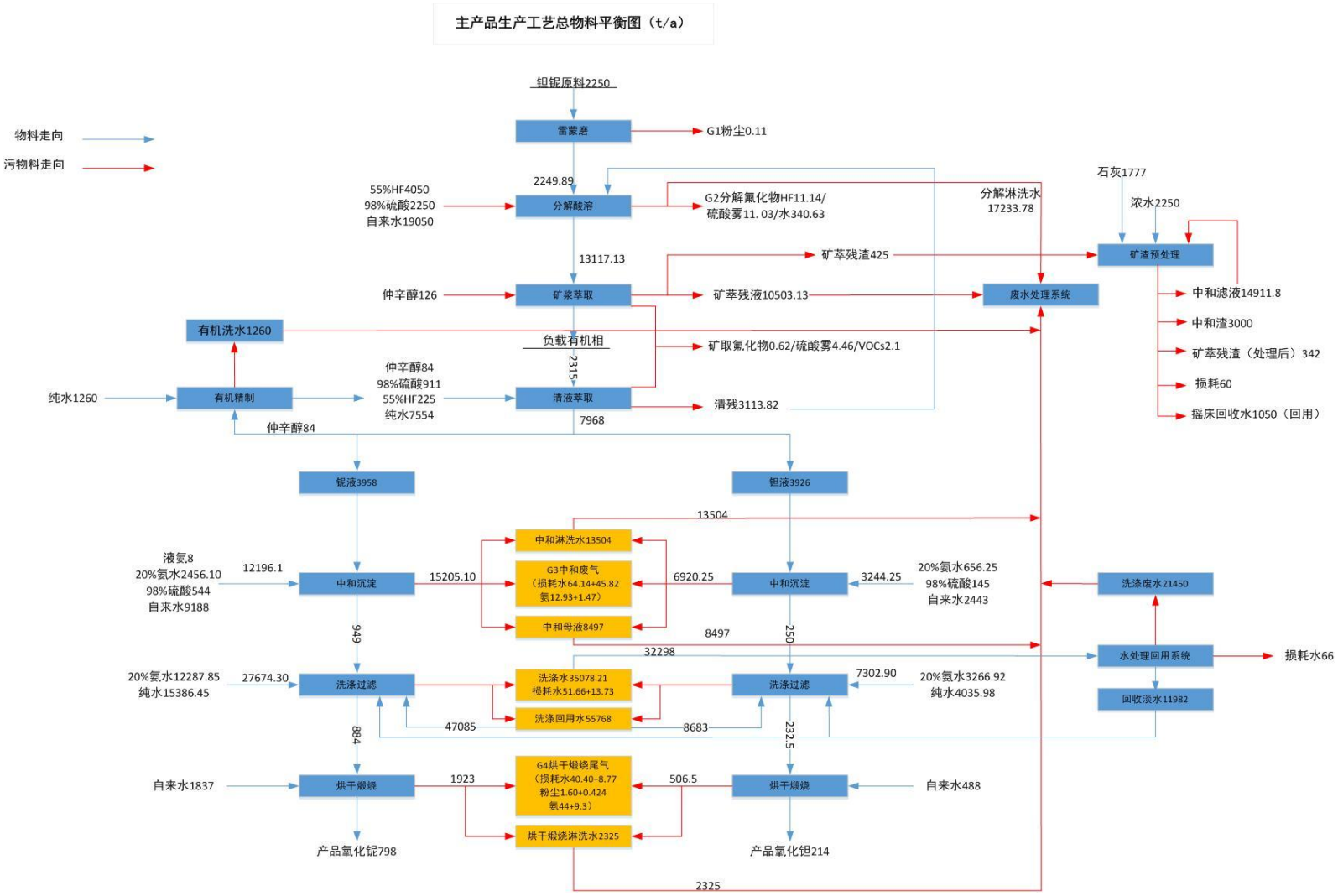


图 4.2-1　主产品生产工艺总物料平衡图　单位：t/a

4.2.2 元素平衡

项目有价元素为Ta_2O_5、Nb_2O_5，各元素平衡见表4.2-2~4.2-4。

表4.2-2 项目钽铌元素平衡一览表（钽铌元素以五氧化二钽、五氧化二铌计）

序号	投入项（t/a）			产出项（t/a）		
	物料名称	Ta_2O_5	Nb_2O_5	产物名称	Ta_2O_5	Nb_2O_5
1	钽铌矿石	231.55	844.56	五氧化二钽	213.14	
2				五氧化二铌		794.81
3				损耗矿粉	0.01	0.04
4				矿残废渣	2.29	4.25
5				中和渣	4.28	7.14
6				氟化钙	2.06	9.45
7				硫酸钙	2.53	7.91
8				外排废水	0.38	0.77
9				回收氢氧化物	6.86	20.19
合计		231.55	844.56	合计	231.55	844.56

表4.2-3 项目氟元素平衡一览表

序号	投入项		产出项	
	物料名称	消耗量（t/a）	产物名称	产生量（t/a）
1	HF	2233.68	矿残1段中和渣	560.7
2			矿残2段中和渣	1.80
3		2233.68	碱性废水中和渣	6.234
4			氟化钙	188.7
5			氟化氢铵	742.32
			废气	0.216
			损耗量	11.76
			中和渣	727.781
合计		2239.511		2239.511

表4.2-4　　项目氨元素平衡一览表

序号	投入项		产出项	
	物料名称	消耗量（t/a）	产物名称	产生量（t/a）
1	20%氨水	1813.37	废气（有组织）	31.68
2			废气（无组织）	0.206
3			氟化氢铵	366.213
4			硫酸铵	1057.491
5			回收氨水	297
6			损耗量	60.78
合计		1813.37		1813.37

表4.2-5　项目仲辛醇平衡一览表

序号	投入项		产出项	
	物料名称	消耗量（t/a）	产物名称	产生量（t/a）
1	仲辛醇	207.9	循环有机相	188.2
2			水相夹带	17.4
3			产品夹带	0.2
4			损耗量	2.1
合计		207.9		207.9

4.3　水平衡

本项目具体水平衡计算详见表4.3-1和图4.3-1。

表4.3-1　项目生产给排水平衡表　（单位：m^3/d）

用水点	总用水	给水									排水					损耗	
		新水	物料带入			回用水			来自纯水站	来自上一工序	重复用水	需处理水			进入下道工序	废渣及副产品	损耗
		自来水	原料带水	配料带入	反应生成水	清萃残液	循环水及重复用水	废水系统回用水	纯水或蒸汽			酸性废水	碱性废水	洗涤、淋洗废水			
分解工序	23.120	7.700	0.150	4.980	1.900	8.390									21.917		1.203
酸性气体淋洗	55.000	7.000						48.000						55.000			
矿萃工序	21.920			0.003						21.917		16.300			4.936	0.684	
矿渣预处理	8.184									8.184	3.500					4.484	0.200
有机精制									3.700				3.700				
清萃工序	30.918			0.302					25.680	4.936		8.390			22.517		0.011
铌液中和沉淀工序	53.320	30.840		11.100						11.380			13.850	30.840	8.416		0.214
氢氧化铌洗涤过滤工序	236.707			42.561			147.430		38.300	8.416	147.430		86.740		2.367		0.170
氢氧化铌烘干煅烧工序	8.487	6.120								2.367				12.040			-3.553
钽液中和沉淀工序	22.507	8.271		3.099						11.137			9.450	8.271	4.633		0.153
氢氧化钽洗涤过滤工序	48.163			8.960			24.570		10.000	4.633	24.570		20.920		2.623		0.050
氢氧化钽烘干煅烧工序	4.253	1.630								2.623				3.849			0.404
水处理回用系统	107.660									107.660	35.940		71.500				0.220
化验室	0.500								0.500				0.500				
废水处理系统	301.340		11.040						64.800	225.500			65.62（进污水厂）		188.480	17.549	29.691
纯水制备	133.200	47.200								86.000					133.200		
生活用水	25.600	25.600										0.2	20.4（进污水厂）				5.000
锅炉用水	102.000							46.980	55.020						蒸汽96		6（清净下水、损耗）
合计	1182.879	134.361	11.190	71.005	1.900	8.390	172.000		198.000	494.753	211.440	24.890	347.630	110.000	485.089	22.717	39.763

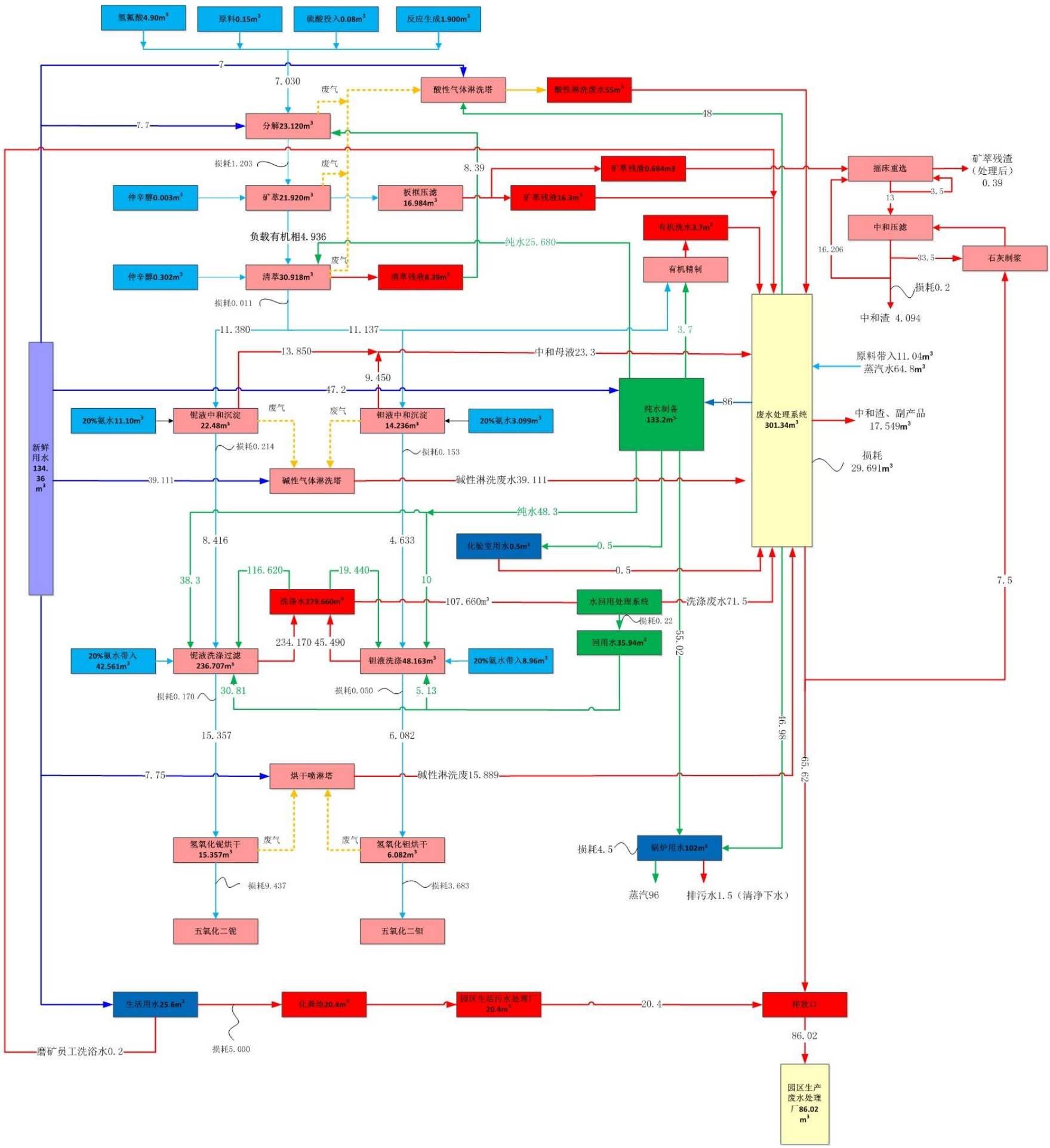


图4.3-1　项目水平衡图（m^3/d）

4.4 污染源强分析

4.4.1 施工期

（一）废气

本工程占用场地 64284.2m^2，本工程施工期主要的气型污染源主要有水泥、石灰、砂石等的装卸、运输、拌合过程中将产生一定尘埃散逸到空气中，运送物料的汽车会引起道路扬尘污染；石灰、砂石等的露天堆放也将引起扬尘污染。在风速较大的情况下，扬尘污染尤甚。所以，施工期间将不可避免地对当地的大气环境产生短期的负面影响。

（二）废水

废水来自于施工期间工人的生活污水、少量的机械洗刷废水和雨后产生的泥浆水。

(1) 生活污水

施工期间施工人数最高峰约为 100 人，施工人员平均用水量按 100 L/(人·d)计，其中 80%作为污水排放量，则施工期间的污水量为 8m^3/d，其中主要污染物的产生浓度 COD 约为 300 mg/L，BOD 约为 200 mg/L。建设方必须建立处理施工人员生活污水的化粪池，以使施工期间生活污水处理后外排园区污水管网。

⑵、机械洗刷废水

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

⑶、雨后产生的泥浆水

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

（三）噪声

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

表 4.4-1 施工机械在不同距离处的噪声源强值[dB(A)]

机械类型	声源特点	噪声源强值

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

（四）固体废弃物

项目施工期产生的固体废物主要有施工过程中产生的建筑垃圾和由施工人员产生的生活垃圾两类。相对而言，施工期的固体废物具有产生量大、时间集中的特点，其成分为无机物较多。

施工过程中产生的建筑垃圾主要包括地表开挖的泥土、渣土、施工剩余废物料等，建筑垃圾和渣土由施工单位运输到主管部门指定的消纳场处置。

施工人员约 100 人，产生的生活垃圾量为 50kg/d，伴随整个施工期的全过程，收集后交由园区环卫部门统一清运处理。

（五）对生态环境影响

拟建工程的建设对生态环境的影响主要体现在水土流失影响方面。影响水土流失的因素较多，主要包括降雨、土壤、植被、地形地貌以及工程施工等因素。就拟建工程而言，影响施工期水土流失的主要因素是降雨和工程施工。建设方将严格按照水土保持的相关要求实施水土保持工作。

4.4.2 营运期

4.4.2.1 气型污染源

（一）有组织排放废气

1、磨矿废气（G1）

磨矿粉尘：钽铌精矿通过雷蒙磨磨至-100～-300 目，才能满足分解溶矿要求。全年磨矿量 2250t，岗位工作时间为 8 小时/天（2400 小时/年），磨矿过程产生钽铌粉尘，根据物料衡算，起尘量按照物料的 0.5%计，则粉尘产生量约 11.25t/a。雷蒙磨自带脉冲布袋收尘装置，负压抽取除尘，除尘效率按 99%，收集的粉尘返回生产系统，经 1# 22.5 米的排气筒达标排放。废气量为 2000m^3/h，粉尘排放速率为 0.0469kg/h，粉尘排放量约为 0.11t/a，排放浓度为 23.44mg/m^3。污染物产生及排放情况见表 4.4-4。

2、分解废气（G2）

钽铌精矿在 HF-H_2SO_4 体系中进行分解，产生分解料液，反应属放热反应，有酸性废气产生，废气中主要污染物为氟化物、硫酸雾。分解料液转入矿萃槽后，在仲辛醇体系中进行矿萃，矿萃过程也将产生氟化物和硫酸雾，同时，有机相仲辛醇会少量的挥发，产生挥发性有机物。

为有效控制酸雾带来的影响，分解矿萃工序设备为密闭微负压作业，以稀美资源（广东）有限公司现有的运行工艺及监测数据为基础，保守估计，氟化物和硫酸雾产生量约为投入量的 0.5%，分解过程投入 55%HF 为 4050t/a 年，投入 98%H_2SO_4 为 2250t/a，氟化物产生量约为 11.14t/a，硫酸雾约为 11.03t/a。本项目采用“冷凝+3 级水喷淋+2 级碱喷淋+4 级水喷淋”吸收的方法处理氟化物和硫酸雾，处理效率达 98%以上，废气量约为 30000m^3/h，经 2#25m 高排气筒达标排放。类比同类项目，污染物产生及排放情况见表 4.4-4。

3、矿萃、清萃废气（G3）

矿萃过程在分解车间完成，清萃过程在萃取厂房完成。在萃取与反萃取过程中萃取槽中有氟化氢、硫酸雾酸性废气产生，以稀美资源（广东）有限公司现有的运行工艺及监测数据为基础，保守估计，氟化物和硫酸雾产生量约为投入量的 0.5%，氟化氢（折纯）投入量约为 123.8t/a，氟化物产生量为 0.62t/a，硫酸（折纯）投入量为 892.8t/a，硫酸雾产生量为 4.46t/a。同时，矿萃和清萃的各萃取槽均密闭作业，萃取为常温作业，各设备微负压操作，使用的萃取剂仲辛醇会产生少量的挥发，矿萃、清萃废气先经活性炭吸附处理挥发性有机物，再从碱喷淋段汇入分解喷淋塔进行处理，类比同类企业，挥发性有机物产生量约为投入量的 1%，矿萃、清萃过程仲辛醇投入量为 210t/a，VOCs 产生量为 2.1t/a，活性炭吸附效率 90%以上，废气量约为

10000m³/h，处理后废气并入分解矿萃废气2#排气筒（25m）达标排放，污染物产生及排放情况见表4.4-4。

4、产品车间中和洗涤废气（G4）

用氨对氟钽酸和氟铌酸进行中和，生成氢氧化钽和氢氧化铌沉淀；中和沉淀后需用稀氨水将氢氧化物吸附的氟离子洗涤干净，并用压滤机进行液固分离，得到氢氧化物滤饼，在中和洗涤过程将产生含氨废气，根据物料衡算，结合稀美资源（广东）有限公司的运行工艺及监测数据，氨气产生量为14.39t/a，废气量约为10000m³/h，产生的废气采用“2级硫酸喷淋+1级水喷淋”进行处理，氨气去除效率98%，低浓度氟化物去除效率85%，废气经处理后经3#（25m）排气筒达标排放，污染物产生及排放情况见表4.4-4。

5、产品车间烘干煅烧工序废气（G5）

洗涤过滤得到的钽铌氢氧化物滤饼进入转炉进行烘干煅烧，采用电为加热源，烘干是在150～250℃、煅烧是在750～900℃温度条件下，得到五氧化二铌或五氧化二钽产品，烘干煅烧过程将产生粉尘、氨以及极少量的氟，根据物料衡算，根据物料衡算，结合稀美资源（广东）有限公司的运行工艺及监测数据，其中粉尘产生量为2.024t/a，氨产生量为53.3t/a，氟化物产生量为0.11t/a，废气量为10000m³/h，经“湿式除尘器+2级硫酸喷淋+2级水喷淋”系统进行处理，粉尘去除效率为90%，氨气去除效率98%，低浓度氟化物去除效率85%，处理后废气与产品车间中和洗涤废气（G4）汇合经3#排气筒（25m）达标排放，污染物产生及排放情况见表4.4-3。

6、废水处理站废气（G6）

废水处理站蒸发系统的冷凝器、中和反应罐、中间储罐、冷却反应釜、离心机、压滤机、蒸氨吸附系统等设备产生的含氨及少量含氟的废气经尾气收集系统收集后，进入1级酸喷淋和1级碱喷淋尾气处理系统，根据物料衡算，根据物料衡算，结合稀美资源（广东）有限公司的运行工艺及监测数据，氨气产生量为0.67kg/h，废气量为4400m³/h，经1级酸喷淋和1级碱喷淋处理，处理效率为95%，排放量为0.033kg/h，达标后经4#22.5m高排气筒排放，污染物产生及排放情况见表4.4-4。

7、锅炉废气（G7）

本项目配备一台4t/h蒸汽锅炉，燃料为天然气，天然气年用量约为37.125万m^3，本项目所需天然气由工业园区天然气管网接入，生产过程产生废气主要为天然气燃烧产生的SO_2、NO_x、烟尘。

根据《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）产排污系数表——燃气工业锅炉以及《环境保护实用数据手册》中天然气燃烧污染物排放系数，计算本项目燃气锅炉产排污情况。

表4.4-2　天然气燃烧产污系数

原料名称	工艺名称	规模等级	污染物	单位	产污系数
天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	Nm^3/万m^3原料	107753
			二氧化硫	kg/万m^3原料	0.02S
			氮氧化物	kg/万m^3原料	15.87

天然气中含有硫化氢，上表S指含硫量，是燃气收到基硫分含量，单位为mg/m^3，项目天然气含硫量按100mg/m^3计，则S=100。

根据燃气锅炉产排污系数计算锅炉的产排污情况见下表。本项目锅炉燃气废气通过1根20.5m高排气筒（5#）达标排放。

表4.4-3　天然气锅炉污染源产排情况

项目	二氧化硫	氮氧化物
烟气量	555.6Nm^3/h（37.125万Nm^3/a）	
产生量	0.07 t/a 0.01kg/h	0.59 t/a 0.08kg/h
产生浓度	18.56mg/m^3	147.28 mg/m^3
排放量	0.07 t/a 0.01kg/h	0.59 t/a 0.08 kg/h
排放浓度	18.56 mg/m^3	147.28 mg/m^3

9、食堂油烟废气（G9）

项目生产运营后定员为130人，按每人每日消耗动植物油以30g/d 计，则食用油消耗量约1.17t/a，在烹饪过程时挥发损失约3%，则厨房油烟产生量约35.1kg，经油烟净化器处理后（项目食堂拟设置2个灶头，为小型规模，处理效率不低于75%），

每个灶头风量为2000m³/h，一天烹饪时间为4h，则食堂油烟排放量为8.78kg/a，排放浓度为1.83mg/m³，经建筑物屋顶高空排放。

（二）无组织排放废气

1、各车间无组织排放废气

根据设计方提供资料，分解槽、矿萃槽、清萃槽、酸洗槽、有机相槽等均保持密封状态，通过抽取废气排放保持微负压状态，可有效的控制槽内无组织排放。通过生产设施严格的密封措施控制可控制生产设备的无组织扩散。

分解矿萃车间内酸溶工序会有微量无组织废气逸散，矿萃、清萃工序还有少量的挥发性有机物无组织逸散，根据物料衡算，逸散出的酸性废气按照废气产生量的0.5%计，分解矿萃车间内氟化物的无组织排放量为0.0075kg/h，硫酸雾为0.0075kg/h，TVOC的无组织排放量0.0009kg/h。

同样，萃取车间氟化物的无组织排放量为0.00086kg/h，硫酸雾为0.0062kg/h，TVOC的无组织排放量0.0012kg/h。

产品车间内沉淀设备为密闭设备，沉淀工序处理过程会有少量的氨气呈无组织逸出，根据物料衡算，逸散出的氨气按照产生量的1%计，产品车间内氨气的无组织排放量为0.020kg/h。

废水处理站蒸氨及尾气处理系统等将产生少量无组织氨气，逸出量按照氨气产生量的1%计，则废水处理站氨气无组织排放量为0.0067kg/h。

2、储罐大小呼吸无组织排放废气

项目储罐区涉及到硫酸、氢氟酸、氨水等，储罐区会产生无组织排放氟化物、硫酸雾、氨气。

项目主要设有3个32m³PE材质固定顶罐氢氟酸卧式储罐（D=2.8m）、2个32m³钢衬PE材质固定顶罐硫酸卧式储罐（D=2.8m）、9个20m³PE材质固定顶罐立式氨水储罐（D=2.6m），储罐会产生大、小呼吸废气。

（1）储罐大呼吸损失

$$L_W=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$$

（2）储罐小呼吸损失

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

式中：L_W——固定顶罐的工作损失（kg/m^3 转入量）；

L_B——固定顶罐的小呼吸排放量，kg/a；

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

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

K_C——产品因子（取 1.0）

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

F_P——涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

M——气体的分子量，g/mol；

D——罐的直径，m；

H——平均蒸气空间高度，m；

ΔT——日温差的多年均值，取 8K；

C——用于小直径罐的调节因子（无量纲）：直径在 0~9m 之间的罐体，

C=1-0.0123(D-9)^2；罐径大于 9m 的 C=1。

综上所述：储罐区产生的无组织排放氟化物、硫酸雾、氨的量分别为 0.016t/a、0.081t/a、0.0079t/a。

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

表 4.4-4　项目废气产排情况一览表

类别	污染源名称	废(烟)气量 (Nm^3/h)	污染物	产生情况		处理措施	处理效率（%）	排放情况			标准浓度 (mg/Nm^3)	排放参数
				产生浓度 (mg/Nm^3)	产生速率 (kg/h)			废气量 (m^3/h)	排放浓度 (mg/Nm^3)	排放速率 (kg/h)		
有组织废气	G1 磨矿废气	2000	粉尘	2343.75	4.69	脉冲布袋除尘器	99	2000	23.44	0.047	120	1#排气筒，H=22.5m，Φ=0.4m。年工作 2400h
	G2 分解废气	30000	氟化物	51.56	1.55	冷凝+3 级水喷淋+2 级碱喷淋+4 级水喷淋	98	40000	0.82	0.033	9	2#排气筒，H=25m，Φ=0.8m，年工作 7200h
			硫酸雾	51.04	1.53		98		1.07	0.043	45	
	G3 矿萃、清萃废气	10000	氟化物	12.89	0.13	活性炭吸附+2 级碱喷淋+4 级水喷淋	98		/	/	9	2#排气筒，H=25m，Φ=0.8m，年工作 4800h
			硫酸雾	93.00	0.93		98		/	/	45	
			VOCs	43.75	0.44		90		0.73	0.029	60	
	G4 产品车间中和洗涤废气	10000	NH_3	199.89	2.00	2 级硫酸喷淋+1 级水喷淋	98	20000	9.40	0.188	/	3#排气筒，H=25m，Φ=0.8m，年工作 7200h
	G5 产品车间烘干煅烧废气	10000	PM_{10}	28.11	0.28	湿式除尘器+2 级硫酸喷淋+2 级水喷淋	90		0.14	0.028	120	
			NH_3	740.28	7.40		/		/	/	/	
			氟化物	1.53	0.015		85		0.11	0.002	6	
	G6 废水处理站废气	4400	NH_3	151.52	0.667	1 级酸+1 级碱喷淋	95	4400	7.58	0.033	/	4#排气筒，H=22.5m，Φ=0.4m，年工作 7200h
	G7 锅炉烟气	11355	SO_2	18.56	0.01	/	/	154.69	18.56	0.01	50	5#排气筒，

类别	污染源名称	废(烟)气量 (Nm^3/h)	污染物	产生情况		处理措施	处理效率（%）	排放情况			标准浓度 (mg/Nm^3)	排放参数
				产生浓度 (mg/Nm^3)	产生速率 (kg/h)			废气量 (m^3/h)	排放浓度 (mg/Nm^3)	排放速率 (kg/h)		
			NO_X	147.28	0.08		/		147.28	0.08	200	H=20.5m，Φ=0.4m。年工作 2400h
	G8 食堂废气	4000	油烟	7.31	0.029	油烟净化器	75	4000	1.83	0.0088	2.0	6#排气筒，H=15m，Φ=0.4m，年工作 7200h
无组织废气	分解矿萃车间		氟化物	—	0.0075	—	—		—	0.0075	—	—
			硫酸雾	—	0.0075		—		—	0.0075		
			VOCs	—	0.0009		—		—	0.0009		
	萃取车间		氟化物	—	0.00086	—	—		—	0.00086	—	—
			硫酸雾	—	0.0062	—	—		—	0.0062		
			VOCs	—	0.0012		—		—	0.0012		
	产品车间		NH_3	—	0.020				—	0.020		
	废水处理站		NH_3	—	0.0067				—	0.0067		
	酸储罐区大小呼吸		氟化物	—	0.0019		—		—	0.0019	—	—
			硫酸雾	—	0.009		—		—	0.009	—	—
	氨水储罐区		NH_3		0.0009					0.0009		

4.4.2.2 水型污染源

本项目运营期废水有生产废水和生活污水。本项目废水按照清污分流、污污分流、分质处理的原则分别进行处理。结合章节4.2、4.3的分析及原料元素含量，本项目生产废水、生活污水产生、处置情况见表4.4-5。

（一）生产废水

本项目生产废水主要包括矿残废水（W1）、清萃废水（W2）、碱性废水（W3）、酸性淋洗废水W4、碱性淋洗废水（W5）。各股废水产生情况如下：

1、矿残废水（W1）

酸溶工序产生的酸性矿浆转萃取车间与萃取剂进行接触，矿萃作业完成后，负载有机相进入清萃工序，剩下的水相为酸性矿液，酸性矿液经板框压滤后，矿渣为预处理前的矿萃残渣，过滤液为矿残废水（16.3m^3/d）。

处理前的矿萃残渣经摇床重选预处理后产生处理后的矿萃残渣（342t/a），摇床重洗过程废水重复利用不外排；矿残废水进入废水处理系统后，与磨矿淋浴水（0.2m^3/d）一并经石灰中和、沉淀、压滤处理，处理后与酸性淋洗水滤液混合进入蒸发系统处理，蒸发产生的冷凝水回厂区回用，不产生外排废水。

2、清萃废水（W2）

经矿萃处理后的负载有机相进入清萃工序，进行钽铌分离，期间产生清萃废水（8.39m^3/d），清萃废水将全部回用于分解工序配制分解水相，不进入废水处理系统，也不外排。

3、碱性废水（W3）

碱性废水（99m^3/d）包括中和母液废水（23.3m^3/d）、钽铌洗涤废水（71.5m^3/d）、有机洗涤废水（3.7m^3/d）、实验室化验水（0.5m^3/d）。

萃取工序产出的氟钽酸、氟铌酸溶液转入钽铌工序，通过加氨中和，产生氢氧化钽、氢氧化铌沉淀，再经压滤机固液分离，滤液为中和母液废水，母液废水量为23.3m^3/d，该废水主要污染因子为氨氮、氟化物、硫酸根。

中和沉淀的五氧化二铌或五氧化二钽需用稀氨水将氢氧化物吸附的氟离子洗涤干净，并用压滤机进行液固分离，得到氢氧化物，该洗涤废水首先进入产品厂房的水处理回用系统，经水处理回用系统处理后的清洁水回用于产品车间的洗涤用水，剩余浓水废水即钽铌中和沉淀母液、洗涤废水（71.5m^3/d），含少量的

氟化物、氨氮、硫酸根等，与母液废水进入钽、铌回收池，钽铌回收池内废水经沉淀后，上清液进入废水处理系统，沉淀泥为氢氧化钽和氢氧化铌，对其定期检测，如检测杂质含量少，返回产品车间，如检测杂质成份高，则返回分解工序，重新利用。

萃取车间有机精制过程每天产生有机洗水（3.7m^3/d），并入混合碱性废水进入废水处理站进行下一步处理。

本项目化验室在实验过程产生的实验清洗水，也并入混合碱性废水进入废水处理站进行下一步处理。

混合后的碱性废水（99 m^3/d），主要含氟化铵，其它杂质微量，通过膜浓缩系统浓缩，膜浓水（33.3m^3/d）进入蒸发结晶系统通过熔融蒸发得到氟化氢铵副产品，蒸发结晶系统的蒸汽冷凝水返回锅炉系统，蒸发过程产生的冷凝水(29.4m^3/d)和膜浓缩系统膜产水（65.7m^3/d）汇合进入蒸氨系统，得到回收氨水和蒸氨冷凝水，回收氨水全部用于废水系统，蒸氨冷凝水进入纯水系统，纯水系统产出的纯水回用于生产，浓水外排。

4、酸性废气淋洗水（W4）

酸性废气淋洗过程产生的酸性废气淋洗水（55m^3/d），呈弱酸性，氟离子很高，经石灰中和、沉淀后，压滤产生氟化钙，滤液与矿残废水滤液混合进入蒸发系统处理，蒸发产生的冷凝水回厂区回用，不产生外排废水。

5、碱性废气淋洗废水（W5）

钽铌中和沉淀、洗涤过程产生的碱性废气通过酸液喷淋处理后呈弱酸性，产生碱性废气净化废水 55m^3/d，含氟化物、硫酸根、氨氮，通过加氨调 pH，与离心分离系统的部分回流循环母液一起进入蒸发系统后离心结晶出硫酸铵副产品，离心分离系统部分母液（0.3m^3/d）进入杂盐系统进行处理，蒸发结晶系统产生的碱性冷凝水（53.35m^3/d）和杂盐系统的少量冷凝水（0.9m^3/d）与碱性废水处理后产生的蒸氨冷凝水（104.87m^3/d）一起进入纯水系统，纯水系统产出的纯水（86m^3/d）回用于生产，浓水(73.12m^3/d)一部分（7.5m^3/d）回用于摇床石灰制浆，另一部分（65.62m^3/d）外排。

（二）初期雨水

本项目原辅材料及固废全部堆放在室内仓库，原料包装为双层密封袋，采用专用汽车运输，因此原辅材料及固废中极微量的重金属元素不会进入初期雨水中。项目生产区面积为47003.86m^2，根据多年气象统计资料，区域常年最大日降雨量为210mm，保守估计，以最大日降雨量计算前30min时间厂区最大初期雨水量为47003.86m^2×210mm/d×10^{-3}×30min/次÷24h/d÷60分 min/h＝205.6m^3/次，主要污染物为pH、SS等。根据建设方提供的平面布置图，设置初期雨水收集池容积为277.5m^3，完全能够容纳全厂区初期雨水。初期雨水由初期雨水池收集，初期雨水经自然沉淀后，用于厂区绿化。

（三）生活污水

全厂生活污水统一收集，生活用水量为25.6m^3/d，其中磨矿岗位（2人）涉生活污水量为0.2m^3/d，作为生活污水排放系数按0.8计，则全厂生活污水产生量为20.4 m^3/d。生活污水主要污染物COD、BOD_5、氨氮和SS，经厂区内化粪池预处理后，经园区污水管网排入园区污水处理厂。

废水处理工艺见图4.4-2污染物源强统计见表4.4-5。

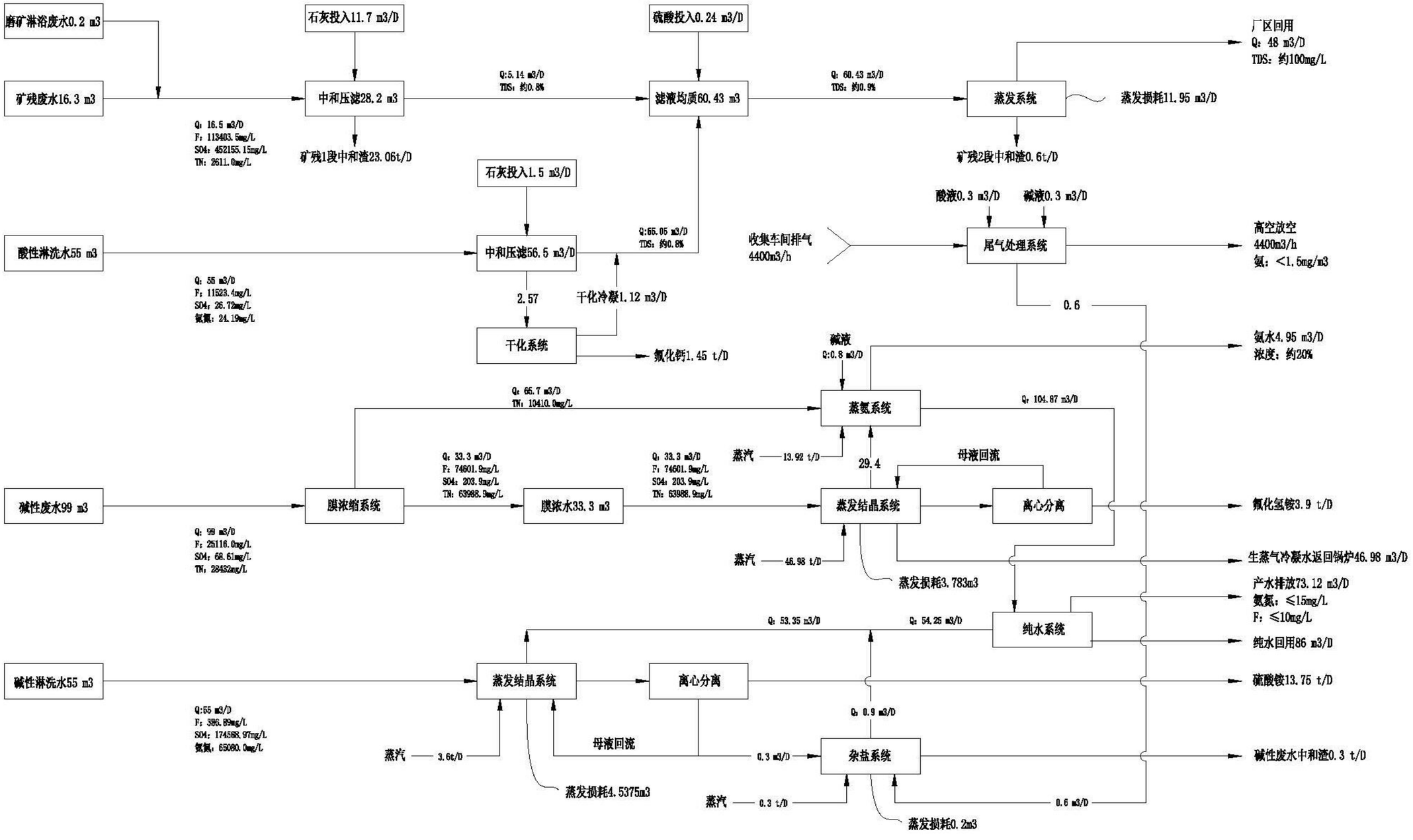


图 4.4-2 废水处理系统工艺流程图

表 4.4-5　项目废水产生情况一览表

污水来源		废水量（m^3/d）	治理措施	排放方式与去向
矿残废水（W1）	矿残废水	16.3	经石灰中和、沉淀、压滤处理，处理后与酸性淋洗水滤液混合进入蒸发系统处理，蒸发产生的冷凝水回厂区回用。	不产生外排废水
	磨矿淋浴水	0.2	并入矿残废水处理	
清萃废水（W2）		8.39	返回分解工序	不产生外排废水
碱性废水（W3）	钽铌中和沉淀母液	23.3	进入膜处理系统处理后，膜浓水进入蒸发结晶系统，处理后再进入蒸氨系统，蒸氨冷凝水进入纯水系统，浓水排入园区污水处理厂。	部分回用，部分浓水外排。
	钽铌中和洗涤废水	71.5		
	有机洗涤废水	3.7	并入钽铌中洗涤废水及钽铌中和洗涤废水。	
	化验室废水	0.5		
酸性废气淋洗水（W4）		55	石灰中和沉淀、板框过滤、滤液与矿残废水滤液混合进入蒸发系统处理，蒸发产生的冷凝水回厂区回用。	不产生外排废水
碱性废气淋洗水（W5）		55	调 pH 后，进入蒸发结晶系统处理，再经纯水系统处理后，浓水排入园区污水处理厂。	部分回用，部分浓水外排。
初期雨水		205.6/次	自然沉淀	用于厂区绿化
外排生产废水		65.62	/	排园区污水处理厂
生活污水		20.4	化粪池	排园区污水处理厂
外排废水总量		86.02	/	排园区污水处理厂

4.4.2.3 噪声

本项目噪声源主要有雷蒙磨、喷淋塔、压滤机、风机、大功率泵等设备，详见表 4.4-6。

表 4.4-6　主要噪声设备及其源强　　单位：dB（A）

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

4.4.2.4 固体废物

本项目固体废物主要有如下：

1、矿萃残渣

矿萃残液经板框压滤后产生矿萃残渣，矿萃残渣含有除钽铌外的杂质元素，类比同行业数据，处理前矿萃残渣产生量为425t/a，矿萃残渣主要成分有少量铀和钍，微量重金属元素，呈酸性，属低放废物,经预处理后产生量为342t/a。根据稀美资源（广东）有限公司钽铌项目矿萃残渣的取样监测数据，矿萃残渣核素含量见表4.4-7。

表4.4-7　矿萃残渣核素含量

元素	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra
单位	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
含量	14109.9	10602.4	12148.9

矿萃过程中产生的矿萃残渣（处理前425t/a）需对其进行预处理，矿浆萃取的矿残矿渣经板框液固分离后，其中矿萃残液贮存于矿残中转桶中，再转移至综合回收车间的废水处理系统进行深度处理；含水量约48%的矿萃残渣则卸入矿渣制浆槽中，经充分搅拌后的矿渣浆液转移到二楼的制浆高位桶中，再进入摇床。通过重力和水流的冲击，得到摇床渣（即处理后的矿萃残渣342t/a，含水率约30~40%）并装于吨袋中，暂存于矿萃残渣暂存库，定期送湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场处置，而摇床水则流入地池中（6.5m*4m*1m）中，经层层澄清后部分回用作摇床用水，剩余部分转移到中和槽，不外排。

摇床水转移至中和槽后，加入来自石灰给料系统的石灰乳浆料，将pH值调配至10-12，转移至中和渣压滤板框进行液固分离，得到含水率约40%的中和渣（3000t/a，湿重），中和渣主要成份为硫酸钙和氟化钙，属于一般固体废物，用汽车装载并运输至一般固废暂存库中贮存，最终外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用，而滤液收集于中和滤液储桶，用于石灰制浆，不外排。

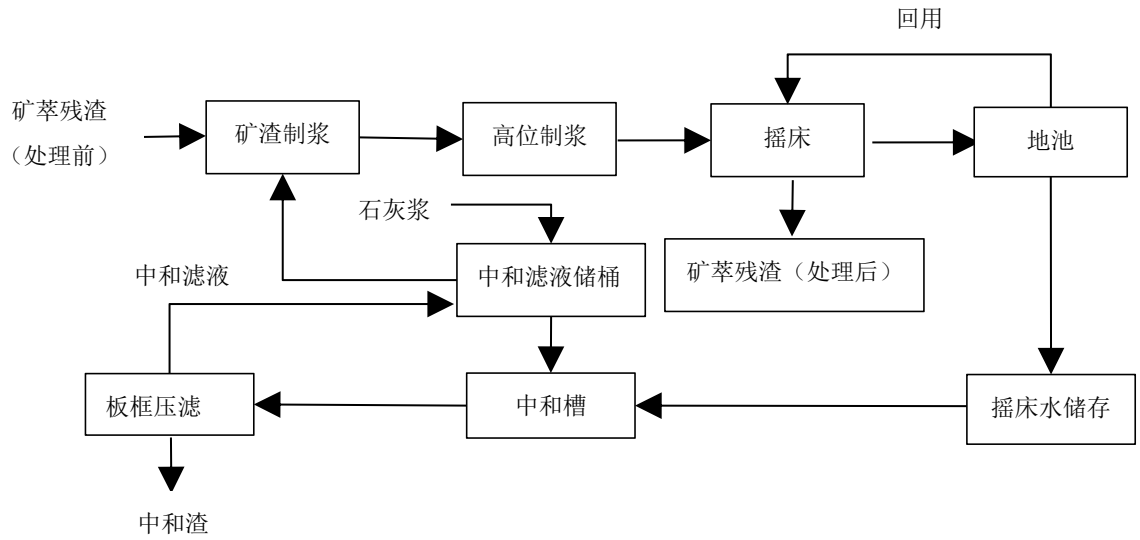


图 4.4-5 矿萃残渣预处理工艺流程图

预处理后的矿萃残渣暂存于放射性固体废物暂存库，并按相关要求定期交由湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场进行处置（已签意向处置协议，详见附件 9）。

计划筹建的湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场项目，位于湖南省衡阳市衡东县大浦镇原核工业七一二矿用地内，主要用于处置稀土选冶废渣、独居石废渣、铌钽矿冶炼废渣等湖南省内的伴生放射性固体废物，为湖南省鼓励建设的集中处置场所，该项目计划一期年处置规模为 1.6 万吨，其处置容量完全满足本项目需求，且两个项目均位于衡阳市，距离较近，运输成本低，运输路线的环境风险小，因此，将本项目矿萃残渣送湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场进行填埋的处置方式合理可行。

2、矿萃中和渣

酸溶工序产生的废水经板框压滤后的滤渣为矿萃残渣，矿萃残渣经预处理过程，利用摇床实现减量化处理，摇床工序将产生矿萃中和渣，产生量为 3000t/a，主是成分为 CaF_2、$CaSO_4$，为一般固体废物，交于园区环保企业或附近水泥厂综合利用。

3、酸性废水中和渣

本项目酸性废水中和渣包括矿矿残 1 段中和渣、矿残 2 段中和渣。

矿残1段中和渣、矿残2段中和渣：酸溶工序产生的废水经板框压滤后的滤液为矿残废水，矿残废水进入废水处理系统，经石灰乳中和沉淀、板框压滤，产生的滤渣为矿残1段中和渣（6918t/a），产生的滤液经蒸发系统产生渣为矿残2段中和渣（180t/a）。

矿残1段中和渣、矿残2段中和渣主要成分为$CaSO_4$、CaF_2，为一般固废，交于园区环保企业或附近水泥厂综合利用。

4、碱性废水中和渣

碱性淋洗水经蒸发结晶及离心分离后，产生的部分母液与尾气处理系统的渣液经杂盐系统处理后，产生碱性废水中和渣（90t/a），碱性废水中和渣成份主要为一些盐类物质。

5、废活性炭

根据建设单位提供资料，用于处理萃取（反萃）废气中VOCs的活性炭约三个月更换一次，废活性炭产生量为3.6t/a。废活性炭属于危险废物，危废类别为HW49（危废代码为900-041-49），于厂区内危险固废暂存库暂存，定期送有资质单位处理。

6、废机油

本项目机械设备、运输车辆维护保养过程收集的废矿物油等，为废机油（HW08），产生量约1t/a，送有资质单位处理。

7、生活垃圾

以员工130人计，生活垃圾以1.0kg/d•人计，日产生量为130kg，年产生量为39t，统一交由市政部门清运进行卫生处置。

8、摇床地池沉淀渣

摇床工序循环水经摇床地池（6.5m*4m*1m）沉淀后，会产生少量的摇床地池沉淀渣（约40kg/a），一般不进行收集和处理，除非对摇床地池进行维护，或其它紧急情况时，才对摇床地池沉淀渣进行收集和处理，收集后摇床地池沉淀渣将进行危险属性及核素元素的检测分析，再考虑最终的处置去向。

4.4.2.5 副产品

本项目废水处理站在处理废水的同时将其中的有用物质进行回收，生产副产品，副产品主要包括氟化钙（435t/a）、氟化氢铵（1170t/a）、硫酸铵（4125t/a)以及20%的氨水（1485t/a）。

酸性淋洗水（55m³/d)在石灰中和沉淀后经干化系统，产生副产品氟化钙（435t/a)，主要成份为氟化钙。

碱性废水（99m³/d）在膜处理后，产生膜浓水（33.3m³/d）和膜产水（65.7m³/d)，其中膜浓水（33.3m³/d）主要含氟化铵，经蒸发结晶系统处理，再经离心分离后，产生副产品氟化氢铵，膜产水（65.7m³/d）含高浓度的氨，经蒸氨系统处理后，回收20%的氨水（1485t/a），回收的氨水直接回用于废水处理站。

碱性淋洗水（99m³/d）在经蒸发结晶系统处理，再经离心分离后，产生副产品硫酸铵，主要成份为硫酸铵。

4.4.2.6 固体物质的成份分析

根据“辐射环境影响专篇”的分析，类比稀美资源（广东）有限公司监测数据，矿萃中和渣、矿残废水产生的矿残1段中和渣、矿残废水及酸性淋洗水产生的矿残2段中和渣及碱性中和渣的铀钍核素含量均低于1Bq/g，不属于伴生放射性矿固体废物管理范畴。

根据对该类废水处理沉淀污泥的酸浸（按HJ/T 299制备固体废物浸出液）检测结果，矿萃中和渣、酸性废水中和渣、碱性废水中和渣各检测元素浸出毒性均低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）表1标准值，检测结果见表4.4-8、表4.4-9。

结合同类工程情况，该污泥呈碱性（pH＞9），故该废水处理沉淀污泥属性为一般II类固废。

4.4.2.7 固体物质处置去向

本项目产生的含放射性的矿萃残渣，暂存于本项目放射性废物暂存库，再定期送湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场处置。

本项目产生的一般固体废物（矿萃中和渣、酸性废水中和渣、碱性废水中和渣），送一般固体废物暂存库暂存，再送湖南仁义环保建材科技有限公司及附近水泥厂，作为原料进行综合回收利用。

本项目产生的废活性炭、废布袋及废机油，送危险废物暂存库暂存，定期交有资质的单位处置。

本项目产生的生活垃圾统一交由市政部门清运进行卫生埋填。

本项目产生的副产品（氟化钙、氟化氢铵、硫酸铵以及20%的氨水），其中20%的氨水直接回用于废水处理站，氟化钙、氟化氢铵及硫酸钙，放置于废水处理站的仓库（共2个，一个66m^2，一个132m^2）暂存，再市场销售。

本项目在厂区内西南部建设1个504m^{2}的一般固废暂存库房、1个168m^{2}危险废物暂存库、1个168m^{2}放射性废物暂存库，分别对一般固体废物、危险废物及含放射性的固体废物进行暂存。

综上所述，项目固体废物产生情况见表4.4-10。

表 4.4-8 矿残废水中和渣、碱性中和渣及杂盐危险废物检别结果 单位：mg/L

序号	检测样品名称	铜	锌	镉	铅	铬	六价铬	汞	铍	钡	镍	银	砷	硒	氟	pH	氰化物
1	矿萃中和渣	0.0082	0.0029	<0.0005	<0.0006	0.114	0.103	<0.002	<0.003	0.258	0.0015	<0.001	<0.0014	<0.010	2.66	12.51	<0.004
2	酸性中和渣	<0.025	<0.0064	<0.0012	<0.0042	0.011	<0.004	0.00010	<0.0007	0.0030	<0.0038	<0.0029	0.0041	<0.0013	<0.004	11.26	<0.004
3	碱性中和渣	0.0056	0.042	<0.0012	0.0048	0.113	0.104	0.00021	<0.0007	0.028	<0.0038	<0.0029	0.0049	0.0032	1.80	12.53	<0.004
HJ/T 299 标准值		100	100	1	5	15	5	0.1	0.02	100	5	5	5	1	100	/	5

表 4.4-9 矿萃水中和渣、矿残中和渣及碱性中和渣核素检测结果 单位：Bg/kg

序号	名称	铀-238	钍-232	镭-226	钾-40
1	矿萃中和渣	<38.0	40.2	22.5	42.0
2	矿残 1 段中和渣	216	27.8	34.4	98.5
3	矿残 2 段中和渣	298	28.8	35.7	102
4	碱性废水中和渣	202	26.0	32.2	92.1

表4.4-10　项目固体物质产生一览表

序号	名称		产生量（t/a）	来源	形态	主要成分	性质	处置措施
1	矿萃残渣	矿萃残渣	342	分解车间	固态	铀、钍、氟化物、重金属	低放废物	放射性固体废物暂存库暂存，定期送湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场处置。
	矿萃中和渣	矿萃中和渣	3000	分解车间	固态	硫酸钙、氟化钙	一般固废	交湖南仁义环保建材科技有限公司进行处理
2	酸性废水中和渣	矿残1段中和渣	6918	废水处理站	固态	硫酸钙、氟化钙	一般固废	外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。
3		矿残2段中和渣	180	废水处理站	固态	硫酸钙、氟化钙	一般固废	外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。
4	碱性废水中和渣		90	废水处理站	固态	盐类物质	一般固废	外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。
5	废活性炭		3.6	废气处理	固态	活性炭、有机物	危废	危险固废暂存库，定期交由有资质单位处置。
6	废机油		1	维修	液态	废矿物油	危废	危险固废暂存库暂存，定期交有资质单位处置。
7	生活垃圾		39	日常生活产生	固态	/	—	厂内设置垃圾桶
8	氟化钙		435	废水处理站	固态	氟化钙	副产品	废水处理站仓库暂存后，外卖。
9	氟化氢铵		1170	废水处理站	固态	氟化氢铵	副产品	废水处理站仓库暂存后，外卖。
10	硫酸铵		4125	废水处理站	固态	硫酸铵	副产品	废水处理站仓库暂存后，外卖。
11	20%氨水		1485	废水处理站	液态	氨水	副产品	回用于废水处理站作为原料

（二）项目危险废物

根据《国家危险废物名录》（2021年版）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2017）和危险废物鉴别标准（GB5085.1~6-2007、GB5085.7-2019），判断生产过程产生的固废是否属于危险废物，详见表4.4-11。

表 4.4-11　危险废物汇总表

编号	危险废物名称	危废类别	危废代码	年产生量（t/a）	生产工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	矿萃残渣	/	/	342（含水约 30%~40%）	酸分解压滤后	固态	铀、钍、氟化物、重金属	铀、钍、镭	间断	放射性	专用低放暂存间暂存，定期交湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场处置。
2	废活性炭	HW49	900-041-49	3.6	废气处理	固态	活性炭	VOCs	间断	毒性 T	危险固废暂存库暂存，委托有资质单位处置
3	废机油	HW08	900-214-08	1	设备维修、保养	固态	废矿物油、布	矿物油	间断	/	

4.5 污染物排放量汇总及污染源评价

4.5.1 污染源汇总

项目“三废”排放情况汇总列于表 4.5-1。

表4.5-1 项目“三废”排放情况一览表

污染物名称		单位	产生量	削减量	排放量
有组织废气	**烟（废）气总量**	**万 Nm^3/a**	**44517.125**	**0**	**44517.125**
	其中：烟气	万 Nm^3/a	37.125	0	37.125
	工艺废气	万 Nm^3/a	44480	0	44480
	烟尘	t/a	13.454	13.159	0.315
	SO_2	t/a	0.074	/	0.074
	NO_x	t/a	0.589	/	0.589
	氟化物	t/a	11.866	11.614	0.252
	硫酸雾	t/a	15.489	15.179	0.310
	氨	t/a	72.492	70.898	1.594
	VOCs	t/a	2.1	1.890	0.21
无组织废气	氟化物	t/a	0.125	0	0.125
	硫酸雾	t/a	0.105	0	0.105
	氨气	t/a	0.206	0	0.206
	VOCs	t/a	0.015	0	0.015
废水	**废水总量**	**万 m^3/a**	**2.58**	**0**	**2.58**
	生产废水	万 m^3/a	1.97	0	1.97
	生活污水	万 m^3/a	0.61	0	0.61
	COD	t/a	7.949	4.23	3.714
	氨氮	t/a	1366.67	1366.29	0.387
	氟化物	t/a	1503.81	1503.62	0.197

固体废物	矿萃残渣	t/a	342	342	0
	矿萃中和渣	t/a	3000	3000	0
	矿残 1 段中和渣	t/a	6918	6918	0
	矿残 2 段中和渣	t/a	180	180	0
	碱性废水沉淀渣	t/a	90	90	0
	废活性炭	t/a	3.6	3.6	0
	废机油	t/a	1	1	0
	生活垃圾	t/a	39	39	0

4.5.2 污染源评价

4.5.2.1 废气

从前文和表 4.5-1 可得出下列关于污染源的评价结论：

1）锅炉为天然气锅炉烟气经 20.5m 高烟囱排放，烟尘、SO_2 和 NO_x 的排放浓度低于《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 中天然气锅炉污染物排放限值。

2）磨矿废气经布袋收尘器除尘后经 22.5m 排气筒排放，粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相关限值。

3）分解废气采用“冷凝+3 级水喷淋+2 级碱喷淋+4 级水喷淋”处理，经 25m 排气筒外排，氟化物、硫酸雾的排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相关限值。

4）矿萃、清萃废气先经活性炭吸附处理挥发性有机物，再从分解废气尾气处理系统的碱喷淋塔处汇入进行处理，氟化物、硫酸雾的排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相关限值，VOCs 有组织排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中相关限值。

5）产品车间中和洗涤废气采用“2 级硫酸喷淋+1 级水喷淋”处理，烘干煅烧废气采用“湿式除尘器+2 级硫酸喷淋+2 级水喷淋”处理，两股废气处理后合并经 25m 高排气筒外排，氟化物能够满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）

表4中相关限值，氨气能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2中相关限值。

6）废水处理系统含氨废气经“1级酸+1级碱喷淋”处理后经4#22.5m排气筒外排，氨气能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2中相关限值。

7）锅炉废气燃料为天然气，经测算锅炉燃气废气可以不经处理，通过1根20.5m高排气筒（5#）达标排放。

4.5.2.2 废水

本项目生产废水主要包括矿残废水（W1），清萃废水（W2），碱性废水（W3），酸性淋洗水W4，碱性淋洗废水（W5）。碱性废水及碱性淋洗水经废水处理站处理，提取有用物质后，与处理后的生活污水能够达到污水综合排放三级标准，排入园区污水处理厂。

厂区初期雨水由初期雨水池收集，初期雨水经自然沉淀后，用于厂区绿化，不外排。

4.5.2.3 废渣

矿萃残渣属低放射性固废，厂区内设置专门的低放渣库暂存，按相关要求定期送湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场处置；废水处理产生的污泥渣属一般固废，厂区内一般固废暂存库暂存后外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用；废活性炭等属于危险废物，厂区内危险废物暂存库暂存后委托有资质单位处置或利用；生活垃圾送当地生活垃圾填埋场卫生填埋，全厂固体废物得到妥善处理处置。

5 区域环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

耒阳市位于湖南省东南部，衡阳盆地南端，五岭山脉北面，东北邻安仁县，东南及南面连永兴县，西南角接桂阳县，西滨春陵水与常宁市隔河相望，北界衡南县。地处东经112°38′~113°13′，北纬26°08′～26°43′。南北长62km，东西宽58km，成不规

则菱形。面积2656 km^2，合26.56万 hm^2，约占全省面积的1.26%。全市有31个乡镇、5个街道办事处。耒阳南临广东。水陆空交通俱全，京广铁路、107国道、京珠高速公路纵穿南北，1817省道横贯东西，武广高速铁路穿越全境，并设耒阳站；耒水、春陵江四季通航，境内有枫冲、被塘两个军用机场，交通便利。

耒阳市循环经济工业园区选址位于耒阳市中心区东北面，耒水河东岸，位于大市乡和竹市镇的交界处，用地范围以大市乡为主。本次规划北到敖山路、东到敖山西麓（竹马公路东侧150米）、南到东湾路（规划路，大致在东湾村六组位置）、西到有色大道（规划路，大致在关帝村10、12组、油茶场村四组位置）。园区总用地面积4.0 km^2，规划建设面积3.27km^2。

园区距离耒阳城区约12km，现状通过竹马公路经S320省道与城区相连，交通便捷。

本项目位于耒阳市循环经济工业园区内东北部，项目南面道路处于建设中，项目地理位置见附图1。

5.1.2 地形、地貌

耒阳市地处衡阳盆地向南岭山脉的过渡地带，地势由东西二侧向中部倾斜，东西环山，中部低平开阔向南北敞开，海拔界于69m至1404.9m之间，形成山丘岗平地貌。地貌类型多样，大致比例是山地 20%、丘陵 30%、岗地 25%、平原 20%、水面 5%。海拔高度 845m，最低 63m。境内土壤种类多样，以红壤为主，主要分布于中低山地和丘陵、岗地。区域地层自晚古生界至新生界都有出露，其中石炭系至二迭系下统为浅海相碳酸盐岩；二迭系上统至三迭下统为浅海相和海陆交替相碎屑岩、页岩和煤层；侏罗系和白垩系为陆相红色碎屑岩；第四系则有具二元结构的冲击层组成，分布于I、II级阶地。该区域地质构造以单一的褶皱为主，属相对构造稳定区。根据本区历史地震记载以及《中国地震区划图》和《湖南省地震烈度分区图》等资料表明，本区地震基本烈度为V度区。

循环经济产业园区为典型的山地，地势起伏较大，规划区东边云台岭最高点为305m（敖山顶），最低点为83m，相对高度最大为220m，东面地形起伏较大，西面地形相对平缓。规划选址区域内为经向构造体系，由一系列近似于南北向的褶皱和压

扭性断裂组成，是印支运动的产物。区域内岩石完整坚硬，发育完全，地基承载力好，不会对建筑物有破坏性影响；区域内无活动性断层通过，无地震源，无滑坡、崩塌和地面沉降，工程地质条件良好。

本项目拟建厂址为低缓丘陵地貌，海拔高度大致在116.5~132.7m之间。

5.1.3 气象气候

耒阳市常年平均日照时数为1608小时，多年日照百分率为37%，日平均为4.4小时。各月日照时数以7月最多，达272小时，日平均为8.8小时，最长一天日照达13.2小时；2月最少，月平均为56小时，日平均2小时，不及可照时数的20%。耒阳年平均气压在1004.7~1006.5百帕之间，多年平均值为1005.6百帕。全年主导风向为西北偏北风。全年平均风速为1.6m/s，春季平均风速最大，达2.1m/s。常年平均气温为17.9℃，最高年为18.8℃（1963 年），最低年为17.1℃（1984年）。常年最热为7~8月，平均最高气温34.7℃，极端高温一般年份为38~39℃；常年最冷为1-2月，平均最低气温为-0.5℃。耒阳多年年均降水量为 1335.8mm，最多的1961年达1863.5mm，最少的1971年为960.9mm。4~6 月是雨季，总雨量为563.9mm，占全年雨量的42.3%；7~9月雨量减少为266.4mm，占全年雨量的20%。常年降水量的变化从冬到春，降水量逐月增加；从夏到冬，一般逐月减少。年平均降雨量166 天，占全年天数的45.5%，本项目所在区域最大8小时降雨量为210mm。

5.1.4 水文

本项目所长区域地表水主要有耒水及敖河。

本项目西面4.0km处为耒水，该处为耒阳市下游。耒水发源于桂区县北与江西省交界之处的万洋山，流经桂东、汝城、资兴、郴县、永兴之后，从耒阳市东南角黄市镇大河入境，自南向北，纵贯全市，将全市分成东西两片，至北端永济乡花园村出境，再经衡南县至衡阳市耒河口注入湘江。全长453 km，耒阳境内长122.2 km，河宽300m，耒阳境内河床平均坡降为0.24‰。全流域面积11783 km^2，耒阳市占1975.3 km^2，为全流域的16.7%。多年平均流量为258m^3/s，多年平均径流量为81.54亿m^3，耒水在众多支流的汇合下，水量充沛，年径流总量达73.529亿m^3，有利灌溉、发电和通航，

根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005），耒阳电厂取水口下游 200m 至遥田镇为工业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。耒水为本项目纳污水体，污水厂排污口拟建于耒水敖河入河口下游 1km 处。与本项目排污口最近的取水口为排污口上游约 30km 处的耒阳电厂取水口。

遥田水电站位于耒阳电厂以下约 36km 处，为径流引水式水电站。坝址控制集水面积 10470km^2，水库正常蓄水位 73m，死水位 68m，总库容 8814×10^{4}m^3，有效库容 2119×10^{4}m^3，电站装机容量 50MW(4 台×12.5MW)。耒阳电厂一、二期工程取排水河段属遥田水库库尾，略受遥田水电站变动回水顶托影响。遥田水电站位于本项目排污口下游约 10km 处。

耒水流域洪水由暴雨形成，洪水的时空分布与流域降水相应。根据耒阳水文站洪水资料统计，耒阳电厂河段年最大洪水都发生在 3～10 月，尤以 5～8 月出现机率最多(约占 83%)。

本项目北面 1.5km 处为敖河。敖河也称敖山河、敖水、敖江、浔江，属于耒水一级支流，位于耒阳市北大陂市墟偏东导子洲境内之间。上游称浔江，下游称敖河，发源于五峰仙下导子洲高峰与沙明坳邓山，由四条小溪流汇集而成。全长约 40 km，流经导子洲、南湾、浔江、曹流、新田坪、利群、芭蕉墟、敖山庙、老屋坪、关帝、泉星，从大陂市墟南汇入耒水。流域面积为 233km^2，全长 45.17km，总落差 482.74m，河面平均宽度 26m，枯水期流量为 0.2m^3/s，水域功能为灌溉。

5.1.5 生态环境

本项目所在地区属于低缓丘陵地貌，区域地带性植被属中亚热带常绿阔叶林北部地带类型。受人类活动影响，目前区内植被类型较为单一，以针叶林为主，植被类型有马尾松林、杉木林、油茶树林、灌丛、草丛及少量农作物植被。主要生态类型有灌草地、水域、农田和村落，具有一定的生态系统多样性，生态系统较为稳定。拟建厂址及其周围植被以杂草和灌木为主，乔木分布稀疏，厂址外东北面有小片农田分布。区内未发现野生的珍稀濒危动植物种类和文物古迹保护单位。项目所在区域内未发现珍稀野生动、植物，无自然保护区和名胜古迹。

5.2 社会环境概况

耒阳位于湖南省东南部，总面积 2656 km^2，辖 5 个街道、13 个镇、18 个乡。2013 年，全市年末户籍人口 143.32 万人，常住总人口 116.88 万人；农村人口 61.10 万人，城镇人口 55.78 万人；城镇化率达 47.73%。人口全年出生人口 1.81 万人，出生率 12.92‰；死亡率 6.38‰；人口自然增长率 6.54‰。

根据《耒阳市 2013 年国民经济和社会发展统计公报》，2013 年，全市实现地区生产总值（GDP）321.4 亿元，按可比价格计算，增长 5.5%。其中，一产业实现增加值 53.46 亿元，增长 3%；二产业实现增加值 135.55 亿元，增长 4.5%；三产业实现增加值 132.39 亿元，增长 7.6%。一、二、三产业对全市经济增长贡献率分别为 8.8%、35.6%、55.6%，分别拉动全市 GDP 增长 1.2、5.0、7.8 个百分点。按常住人口计算，人均地区生产总值 27600 元，增长 4.9%。全市三次产业比为 16.6:42.2:41.2。全市规模工业增加值增长 0.5%；规模下工业增加值为 26.32 亿元，增长 6.4%。全市财政总收入 20.22 亿元，下降 14.2%；其中，一般预算收入 14.66 亿元，下降 4.5%。税收收入为 13.74 亿元，占总收入的 67.96%。全市社会消费品零售总额 82.31 亿元，增长 13.3%。其中：城市 72.06 亿元，同比增长 13.96%，乡村 10.25 亿元，同比增长 9.18%。全市固定资产投资 235.46 亿元，增长 26%。其中，城镇和非农户固定资产投资 229.50 亿元，增长 27.4%。全市工业固定资产投资 154.13 亿元，增长 41.99%。

2013 年，全市有普通中学 60 所，在校学生 5.64 万人；普通小学 343 所（包括教学点），在校学生 11.22 万人。特殊学校 1 所，在校学生 86 人；有幼儿园 208 所，在园幼儿 4.02 万人。年末全市拥有剧场、影剧院 4 个，公共图书馆 1 个，博物馆、纪念馆 3 个。全市省级非物质文化遗产保护项目 3 个，全国重点文物保护单位 2 处，湖南省重点文物保护单位 8 处。全市拥有各类卫生机构 69 个，其中医院、卫生院 44 个，妇幼保健院 1 个，疾控中心 1 个。5 个社区卫生服务中心，639 个村卫生室。医院、卫生院床位 2431 张。主要污染物排放总量及削减率为：二氧化硫排放量为 8848 吨，削减率为 1.69%；氧氮化物排放量为 24509 吨，削减率为 5.69%；工业企业废水排放量 507 万吨，削减率为 10.27%；工业企业烟尘排放量 2990 吨，削减率为 3.11%。

耒阳市大市乡地处耒河东岸，东界导子、亮源乡，南临竹市镇和水东江镇街道办事处，西隔河与蔡子池街道办事处、遥田外伤相望，北抵新市镇，总面积115 km^2，耕地面积 2456 hm^2，大市乡政府驻大陂村，辖32个行政村、363个村民小组、1个居民小组，总人口58393人。改革开放以来，大市乡积极招商引资，其中衡阳市农业产业化龙头企业-耒阳新五丰畜牧生态园落户大市乡。

全乡地下资源十分丰富，铁矿随处可采；其他矿藏如玄武岩、硅石、硅酸岩、花岗岩、石棉矿、硫酸矿等肃离层也较薄，投资少、效益大。除矿产资源丰富外，该乡地域宽阔，有果园面积2万多亩，年产各种水果6500吨。乡镇企业有煤矿、林场、农机、船运、渔场、农副产品加工。盛产水稻、棉花、油菜、是耒阳市主要产棉基地和商品粮生产地之一。公里、铁路交通十分便利。

项目所在区域内未发现文物、古迹、历史人文景观，不属于生态敏感区，也不位于省级自然保护区和水源保护区范围内。

5.3 耒阳市循环经济产业园规划概要

循环产业园原名耒阳市循环经济产业园，位于耒阳市城区东北面，座落在大市镇和竹市镇交界处，距城区直线距离约 12km。原耒阳循环经济产业园规划面积约 4km^2。2013 年 9 月，耒阳市循环经济产业园委托湖南省环境保护科学研究院进行环境影响评价工作，并取得了湖南省环境保护厅（现为“湖南省生态环境厅”）《关于耒阳市循环经济产业园区环境影响报告书的批复》（湘环评〔2013〕271 号）。

2018 年，耒阳经济开发区开展了调区扩区相关工作，将大市循环经济产业园并入耒阳经济开发区，并对三个园区范围和面积进行调整。耒阳经济开发区委托湖南省国际工程咨询中心有限公司开展调区扩区规划环评工作，并于 2020 年 1 月取得了湖南省生态环境厅“关于《湖南耒阳经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》审查意见的函（湘环评函〔2020〕5号）”。根据最新的园区规划，循环产业园概况如下：

5.3.1 地理位置及范围

耒阳经济开发区调区扩区规划（2018-2022）拟将大市循环经济产业园并入耒阳经济开发区，并对三个园区范围和面积进行调整。本次调区扩区后，耒阳经济开发区

将形成“一区三园”的格局，即整个耒阳经济开发区由三个区块组成，即区块一（蔡伦科技园）、区块二（装备制造园）、区块三（循环产业园）。

循环产业园四至范围：东至竹马公路以东，西至有色大道，南至外环线、南湾路，北至伴山西路以北。循环产业园现规划面积 286.15hm^2。

5.3.2 产业定位

循环产业园区：以有色金属冶炼及精深加工为主导，电子信息产业为特色，化学品生产为辅的专业型循环经济产业园区；主要包括有 C321 常用有色金属冶炼、C324 有色金属合金制造、C326 有色金属压延加工、C422 废弃资源综合利用业、C382 输配电及控制设备制造、C397 电子元件制造。

5.3.3 产业结构与功能分区

按照市场主导与政府引导相结合、产业布局与功能配置相结合、一类二类三类工业进入园区的原则，构建产业聚集、用地集约、功能明确、分工协调、竞争有序的功能规划结构。

一带：沿着耒水形成的滨江风光带。

两心：分别为生态绿心和综合服务中心。依托现有的自然资源，形成整个园区的生态绿核，辐射整个园区；综合服务中心位于蔡伦科技园西边，与老城较近，可以与老城的部分生活、居住、商业、商务等功能融为一体，带动整个园区的发展。

四区：分别为生产制造功能片区（装备制造园）、高新技术产业功能片区（蔡伦科技园）、金属冶炼加工功能片区（循坏产业园）和生活居住功能片区。每个园区都配有相应的生活服务设施。

5.3.1 规划期限

规划期限：2011-2015 年。

5.3.2 用地规模

总用地面积：4.00km^2；建设用地面积：3.27 km^2。

5.3.3 就业人口规模

产业人口：2.53万人。

5.3.4 园区用地布局结构

本次规划采用“一心一脉两楔三轴四片区”的形式进行空间布局。

“一心”——园区核心；“一脉”——竹马公路； “两楔”——两条楔形绿地；“三轴线”——沿园区主干道的三条发展轴线，分别为有色大道、敖山路、循环大道；“四片区”——冶炼生产加工区、有色金属精深加工A区、有色金属精深加工B区、二次资源循环利用生产区。

6 环境现状调查与评价

6.1 环境空气质量现状调查与评价

6.1.1 基本污染物环境质量现状调查

根据衡阳市生态环境局发布的2022年1月~12月的环境质量状况中相关数据判定，其判定结果如下。

表6.1-1 2022年耒阳市区域空气质量现状情况

污染物	年评价指标	单位	现状浓度	标准值	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	μg/m³	10	60	达标
NO_2	年平均质量浓度	μg/m³	16	40	达标
CO	24h平均第95位百分位数	mg/m³	1.1	4	达标
O_3	8h平均第90位百分位数	μg/m³	130	160	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	μg/m³	54	70	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	μg/m³	31	35	达标

根据表6.1-1现状监测结果可以看出：评价区域PM_{10}、SO_2、CO、NO_2、CO、O_3年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，项目所在区域为环境空气质量达标区。

6.1.2 环境空气质量现状监测与评价

本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于2021年8月30日~9月5日对项目所在区域环境空气中氨、氟化物、硫酸、TVOC进行了现状监测。

（1）监测因子及布点

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

表6.1-2 项目环境空气现状监测点

编号	监测点名称	监测因子	相对厂区方位	相对厂界距离
G1	五丫岭	氨、氟化物、硫酸、TVOC	项目西北面	463m
G2	油茶场		南面	640m

（2）监测采样与监测时间

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

表6.1-3　监测时间及频次一览表

监测因子	监测时间	监测值	监测天数
氨	2021.8.30 ~9.5	小时平均	7d
硫酸雾		小时平均	7d
		24小时均值	7d
氟化物		小时平均	7d
		24小时平均	7d
TVOC		8小时平均	7d

（3）评价标准

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

（4）监测结果与评价

本次环境空气质量现状监测结果见表6.1-4。

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

综上，根据本项目环境空气质量监测数据分析，补充监测的氟化物、硫酸雾、氨、TVOC因子均能满足国家相应环境空气质量标准。

表 6.1-4　环境空气质量监测结果（单位：mg/m³）

监测点位	监测项目	监测因子			
		氨	氟化物	硫酸雾	TVOC
G1 五丫岭	小时浓度范围	0.08~0.14	0.0005L	0.005L	/
	超标率%	0	0	0	/
	最大超标倍数	/	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	/
	日均浓度范围	/	0.0005L	0.005L	0.0030~0.0041
	超标率%	/	0	0	0
	最大超标倍数	/	/		/
	达标情况	/	达标	达标	达标
G2 油茶场	小时浓度范围	0.08~0.18	0.0005L	0.005L	/
	超标率%	0	0	0	/
	最大超标倍数	/	/	/	/
	达标情况	达标	/	达标	/
	日均浓度范围	/	0.0005L	0.005L	0.0032~0.0041
	超标率%	/	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	达标
小时标准值		0.2	0.02	0.3	/
日均标准值		/	0.007	0.1	0.6(8h 平均)

6.2 地表水质量现状调查与评价

本次评价湖南华环检测技术有限公司于 2021 年 9 月 1 日~9 月 3 日对项目所在区域地表水环境质量进行了现状监测。

（1）监测断面布设

在周边地表水体、敖河及耒水上共设置 8 个监测断面，采样点位置见表 6.2-1。

表 6.2-1 地表水监测断面位置表

河流名称	序号	断面（采样）位置	执行标准
/	S1	五丫岭	GB3838-2002 III类
/	S2	油茶场	
/	S3	岷贻冲水库	
/	S4	新庵里	
敖河（临园区北面地表水体）	S5	入耒水口上游 5.2km（工业园原排污口处上游 200m）	
	S6	入耒水口上游 4km（工业园原排污口处下游 1000m）	
耒水	S7	敖河入耒水处上游 200m	GB3838-2002 III类
	S8	敖河入耒水处下游 2000m	GB3838-2002 III类

（2）监测项目

pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、氟化物、硫化物、铅、镉、砷、六价铬、汞、铜、镍、石油类。

（3）监测时间和频率

连续监测采样 3 天，每天采测 1 次样品分析。

（4）监测结果

监测结果见表 6.2-2。

表 6.2-2　地表水水质监测统计评价表（单位：mg/L，pH 无量纲）

序号	监测断面	项目	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	氟化物	硫化物	铅	镉	砷	Cr^{6+}	汞	铜	锌	镍	石油类
S1	五丫岭	2021.9.1	7.5	15	2.5	26	0.239	0.14	ND	0.00076	0.00014	0.00273	ND	ND	0.00049	0.00977	0.00088	ND
		2021.9.2	7.5	16	2.9	29	0.220	0.15	ND	0.00398	0.00061	0.00253	ND	ND	0.00150	0.0135	0.00043	ND
		2021.9.3	7.5	15	2.6	29	0.218	0.13	ND	0.00043	0.00007	0.00413	ND	ND	0.00064	0.00358	0.00126	ND
		范围	7.5	15-16	2.5-2.9	26-29	0.218-0.239	0.13-0.15		0.00043-0.00398	0.00007-0.0061	0.00253-0.00413			0.00049-0.00150	0.00358-0.0135	0.00043-0.00126	
		标准值(III类)	6~9	20	4	30	/	1	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05	0.0001	1	0.02	0.5	0.0001
		最大标准指数	0	0.0625	0.138	0.103	0.088	0.133	0	0.892	0.989	0.983	0	0	0.673	0.735	0.659	0
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S2	油茶场村	2021.9.1	7.1	34	4.3	27	5	0.16	ND	0.00045	0.00007	0.00382	ND	ND	0.0007	0.00328	0.00136	ND
		2021.9.2	7.1	34	4.9	30	6	0.17	ND	0.00079	0.00014	0.00276	ND	ND	0.00052	0.00988	0.00099	ND
		2021.9.3	7.1	34	4.7	30	5	0.15	ND	0.00039	0.00007	0.00363	ND	ND	0.00052	0.00329	0.00116	ND
		范围	7.1	34	4.3-4.9	27-30	5~6	0.15-0.17		0.00039~0.00079	0.00007~0.00014	0.00276~0.00382	/	/	0.00052-0.0007	0.00328-0.00988	0.00099-0.00116	/
		标准值(IV类)	6~9	30	6	1.5	/	1.5	0.5	0.05	0.005	0.1	0.05	0.001	1	0.02	0.5	0.0001
		最大标准指	0	0	0.122	0.1	0.167	0.118	/	0.506	0.5	0.277	/	/	0.257	0.668	0.147	/

序号	监测断面	项目	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	氟化物	硫化物	铅	镉	砷	Cr^{6+}	汞	铜	锌	镍	石油类
		数																
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S3	岷贻冲水库	2021.9.1	7.2	23	2.9	14	0.413	0.17	ND	0.00043	0.00073	0.00336	ND	ND	0.0009	0.00426	0.00036	ND
		2021.9.2	7.2	23	2.7	16	0.403	0.16	ND	0.00044	0.00075	0.00429	ND	ND	0.00088	0.00408	0.00039	ND
		2021.9.3	7.2	23	2.5	16	0.426	0.17	ND	0.00044	0.00077	0.00384	ND	ND	0.00089	0.00413	0.00032	ND
		范围	7.2	23	2.5-2.9	14-16	0.403-0.426	0.16-0.17	未检出	0.00043	0.00073-0.00077	0.00336-0.00429	未检出	未检出	0.00088-0.0009	0.00408-0.00426	0.00032-0.00039	未检出
		标准值(III类)	6~9	20	4	1	/	1	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05	0.0001	1	0.02	0.5	0.0001
		最大标准指数	0	0	0.138	0.125	0.054	0.059	0	0	0.052	0.217	0	0	0.022	0.042	0.1795	0
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S4	新庵里	2021.9.1	7.2	174	49.3	34	2.08	4.24	ND	0.00148	0.00138	2.90	ND	ND	0.00204	0.0215	0.00375	ND
		2021.9.2	7.2	176	49.1	33	1.99	4.08	ND	0.00153	0.00138	2.77	ND	ND	0.00184	0.0213	0.00386	ND
		2021.9.3	7.2	173	49.7	34	1.92	3.92	ND	0.00156	0.00138	2.70	ND	ND	0.00183	0.0212	0.00372	ND
		范围	7.2	173-176	49.1-49.7	33-34	1.92-2.08	3.92-4.24	/	0.00148-0.00156	0.00138	2.70-2.90	/	/	0.00183-0.00204	0.0212-0.0215	0.00372-0.00386	/

序号	监测断面	项目	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	氟化物	硫化物	铅	镉	砷	Cr^{6+}	汞	铜	锌	镍	石油类
		标准值(III类)	6~9	20	4	1		1	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05	0.0001	1	0.02	0.5	0.0001
		最大标准指数	0	0.017	0.02	0.029	0.0769	0.066	/	0.0513	0	0.0345	/	/	0.103	0.0140	0.0363	/
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S5	入耒水口上游5.2km	2021.9.1	7.8	22	4.3	12	0.055	0.17	ND	0.00727	0.00129	0.00335	ND	ND	0.00102	0.00318	0.00045	ND
		2021.9.2	7.8	21	4.2	11	0.070	0.18	ND	0.00735	0.00129	0.00345	ND	ND	0.00095	0.00293	0.00048	ND
		2021.9.3	7.8	21	4.1	13	0.063	0.16	ND	0.00718	0.00128	0.00361	ND	ND	0.00104	0.00308	0.0	ND
		范围	7.8	21-22	4.1-4.3	11-13	0.055-0.07	0.16-0.18	/	0.00718-0.00735	0.00128-0.00129	0.00335-0.00361	/	/	0.00095-0.00104	0.00293-0.00318	0.0-0.00048	/
		标准值(III类)	6~9	20	4	1	/	1	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05	0.0001	1	0.02	0.5	0.0001
		最大标准指数	0.	0.045	0.047	0.154	0.2143	0.111	0	0.023	0.0078	0.072	0	0	0.106	0.0786	1	0

序号	监测断面	项目	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	氟化物	硫化物	铅	镉	砷	Cr^{6+}	汞	铜	锌	镍	石油类
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S6	入未水口上游4km	2021.9.1	7.7	15	2.7	12	0.044	0.15	ND	0.00403	0.00062	0.00291	ND	ND	0.0015	0.00977	0.0142	ND
		2021.9.2	7.7	15	2.4	10	0.050	0.14	ND	0.00398	0.00063	0.0027	ND	ND	0.00145	0.0135	0.014	ND
		2021.9.3	7.6	15	2.2	9	0.060	0.14	ND	0.00403	0.00062	0.00314	ND	ND	0.00127	0.00358	0.0144	ND
		范围	7.6-7.7	15	2.2-2.7	9-12	0.044-0.06	0.14-0.15	/	0.00398--0.00403	0.00062-0.00063	0.0027-0.00314	/	/	0.00127-0.00145	0.00358-0.01135	0.014-0.0144	/
		标准值(III类)	6~9	20	4	1	/	1	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05	0.0001	1	0.02	0.5	0.0001
		最大标准指数	0.013	0	0.185	0.25	0.267	0.0667	0	0.0124	0.0159	0.14	0	0	0.1533	0.7348	0.0278	0
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

序号	监测断面	项目	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	氟化物	硫化物	铅	镉	砷	Cr^{6+}	汞	铜	锌	镍	石油类
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S7	敖河入耒水处上游	2021.9.1	7.4	9	1.1	10	0.044	0.20	ND	0.00134	0.00048	0.0258	ND	ND	0.00141	0.0124	0.00071	ND
		2021.9.2	7.4	9	1.1	11	0.050	0.19	ND	0.00133	0.00049	0.0242	ND	ND	0.00136	0.0129	0.00072	ND
		2021.9.3	7.4	8	1.4	11	0.060	0.22	ND	0.00139	0.00049	0.0277	ND	ND	0.00130	0.00132	0.00067	ND
		范围	7.4	8-9	1.1-1.4	10-11	0.044-0.06	0.19-0.22	/	0.00133-0.00139	0.00048-0.00049	0.0242-0.0277	/	/	0.00130-0.00141	0.00132-0.00141	0.00067-0.00072	/
		标准值(III类)	6~9	20	4	1	/	1	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05	0.0001	1	0.02	0.5	0.0001
		最大标准指数	0	0.167	0.214	0.091	0.267	0.136	0	0.0432	0.02	0.1264	0	0	0.078	0.064	0.0694	0
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

序号	监测断面	项目	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	氟化物	硫化物	铅	镉	砷	Cr^{6+}	汞	铜	锌	镍	石油类
S8	敖河入耒水处下游	2021.9.1	7.6	8	1.1	11	0.034	0.19	ND	0.00019	0.00023	0.0228	ND	ND	0.00131	0.00240	0.00065	ND
		2021.9.2	7.6	8	1.0	12	0.039	0.21	ND	0.00017	0.00022	0.0231	ND	ND	0.00122	0.00243	0.00062	ND
		2021.9.3	7.6	9	1.3	10	0.039	0.18	ND	0.00017	0.00023	0.0221	ND	ND	0.00122	0.00247	0.00064	ND
		范围	7.6	8-9	1.0-1.3	10-12	0.034-0.039	0.18-0.21	/	0.00017--0.00019	0.00022--0.00023	0.0221-0.0231	/	/	0.00122-0.00131	0.00240-0.00247	0.00062-0.00064	/
		标准值(III类)	6~9	20	4	1	/	1	0.2	0.05	0.005	0.05	0.05	0.0001	1	0.02	0.5	0.0001
		最大标准指数	0	0.167	0.231	0.2	0.128	0.143	/	0.105	0.043	0.043	/	/	0.069	0.0283	0.031	/
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

（5）评价结果分析

根据表6.2-2监测结果可知：周边地表水水体、敖河和耒水监测断面以及各监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

6.3 地下水质量现状调查与评价

6.3.1 地下水水质监测

本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于2021年9月1日~9月2日对项目所在区域地下水进行了地下水水质现状监测。

（1）点位布置

监测点布置是根据项目特点、周边环境概况以及《环境影响评价技术导则地下水环境》HJ 610-2016的要求，在拟建项目场地上游，建设场地周边，下游及下游敏感区，以及结合敏感目标处布点，布点覆盖整个项目调查区。

设地下水水质及水位现状监测点5个，监测点位详见附图3，监测点位详见表6.3-1。

表6.3-1 地下水水质现状调查及监测点一览表

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

（2）监测项目

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

（3）监测时间

2020年8月7日，监测1次。

（4）评价方法

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

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，量纲为一；

C_i—第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

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

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，量纲为一；

pH—pH 监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

（5）监测结果

水质监测结果见下表：

表 6.3-2　地下水现状监测结果统计表

采样点位	采样日期	样品状态	检测结果（mg/L，PH 值：无量纲）									
			PH 值	氨氮	硝酸盐	氟化物	砷	汞	镉	铅	六价铬	耗氧量
D1	2021.9.1	无色无味澄清	5.8	0.02	2.67	0.294	0.00058	0.00146	0.00063	0.00146	ND	0.59
D2	2021.9.1	无色无味澄清	6.4	0.04	2.49	0.333	0.00053	0.00102	0.00042	0.00102	ND	0.61
D3	2021.9.1	无色无味澄清	6.3	0.07	2.34	0.322	0.00097	0.0001	0.00015	0.0001	ND	0.75
D4	2021.9.1	无色无味澄清	5.2	0.02	2.45	0.285	0.00036	0.00153	0.00029	0.00153	ND	0.71
D5	2021.9.1	无色无味澄清	6.2	0.08	2.28	0.429	0.00239	0.00025	0.00020	0.00025	ND	1.33
标准值：III类			6.5~8.5	0.5	20.0	1.0	0.01	0.001	0.005	0.01	0.05	3.0

采样点位	采样日期	样品状态	检测结果（mg/L，PH 值：无量纲）									
			总硬度	溶解性总固体	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	氯化物	硫酸盐
D1	2021.9.1	无色无味澄清	38	139	1.72	4.63	12.4	1.90	ND	33.0	4.86	0.998
D2	2021.9.1	无色无味澄清	73	179	8.91	4.53	26.0	3.80	ND	116	4.48	8.04
D3	2021.9.1	无色无味澄清	70	176	2.67	2.82	23.4	3.74	ND	73.6	2.96	9.42
D4	2021.9.1	无色无味澄清	24	123	0.93	7.34	3.48	1.76	ND	12.5	4.42	0.758
D5	2021.9.1	无色无味澄清	98	215	3.10	4.32	20.2	30.2	ND	127	5.32	18.7
标准值：III类			450	1000	/	200	/	/	/	/	250	250

备注：L 表示低于检出限。

（6）评价结果

利用标准指数法评价结果见下表：

表 6.3-3　地下水现状监测评价结果

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

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

6.3.2 地下水水位监测

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

表 6.3-4　地下水水位监测结果

编号	坐标		与项目厂界相对位置	埋深（m）	标高（m）	日期
	X	Y				
GW1	38359511.32	2940612.75	南面230m	0.61	78.26	2017.1.15
GW2	38360600.07	2941397.46	东北面1050m	0.92	61.59	2017.1.15
GW3	38358905.07	2940471.12	西南面450m	0.78	74.25	2017.1.15
GW4	38357441.23	2940746.62	西面1800m	2.50	67.03	2017.1.15
GW5	38360761.21	2942873.39	东北面2200m	2.41	60.03	2017.1.15
GW6	38360319.23	2943499.45	北面2400m	3.95	61.75	2017.1.15
GW7	38358962.32	2943355.72	北面2500m	3.29	63.29	2017.1.15
GW8	38357926.34	2942725.43	西北面2300m	0.58	74.75	2017.1.15
GW9	38358925.24	2938024.63	南面1600m	0.35	78.09	2017.1.15
GW10	38356991.17	2938558.31	西南面2600m	9.02	75.15	2017.1.15

6.4 土壤质量现状调查与评价

6.4.1 土壤质量现状监测与评价

本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于2021年8月30日对项目选址场地内土壤进行了一期监测。

(1) 监测因子

监测因子：详见表6.4-1。

(2) 监测布点：

占地范围内：3个柱状样点，1个表层样点。

占地范围外：3个表层样点。

具体监测点位设置见下表：

表 6.4-1　本项目土壤采样点设置

土壤采样点		监测因子
T4	表层样点：项目场地内北部	GB36600-2018 中表 1 所列的所有基本项目（共 45 项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。
T1	柱状样点：T1 厂内西侧土壤	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞
T2	柱状样点：T2 厂内中部土壤	
T4	柱状样点：T3 厂内东部土壤	
T5	表层样点：T5 厂外北侧	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞
T6	表层样点：T6 厂外西北侧农田	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、锌
T7	表层样点：T7 油茶场	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、锌

(3) 监测频次

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

（4）采样与分析方法

按国家标准分析方法进行。

（5）监测统计结果

土壤监测结果见表 6.4-4，项目场地内及东侧各土壤监测点的各因子均满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中表 1 中第二类用地筛选值要求；项目所在地南面 500m 处的田土中各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值要求。

表 6.4-4　土壤监测结果及评价表（单位：mg/kg、pH 除外）

采样点位	采样日期	检测结果（mg/kg）												
		因子	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
T4 厂内北侧	2021.8.30	监测结果	18.0	0.53	ND	43.0	49.1	0.269	80.4	ND	ND	ND	ND	ND
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
		因子	1,1-二氯乙烯	顺 1,2-二氯乙烯	反 1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷
		监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
		因子	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺
		监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
		因子	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	䓛	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘			
		监测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标			

续表 6.4-4　土壤监测结果及评价表（单位：mg/kg、pH 除外）

采样日期	采样点位			检测结果（mg/kg）						
				因子	六价铬	砷	汞	铜	铅	镉
2021.8.30	T5 厂外北侧	红棕、沙土、干燥、根系发达、较多砂砾、无其他异物	0~0.2m	监测结果	ND	18.9	0.165	16.3	19.4	1.32
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	T6 厂外西北侧农田	红棕、黏土、较干燥、根系发达、少量砂砾、无其他异物	0~0.2m	监测结果	ND	18.5	0.399	33.3	31.9	1.14
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	T7 油茶场	红棕、黏土、较干燥、根系发达、少量砂砾、无其他异物	0~0.5m	监测结果 达标情况	ND	18.9	0.404	33.0	32.1	1.20
				达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
《土壤环境质量——建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 中第二类用地筛选值					5.7	60	38	18000		65

备注：L 表示低于检出限。

6.4.2 河流底泥现状

湖南华环检测技术有限公司于 2021 年 8 月 31 日对地表水 S1~S8 监测点底泥进行一次性采样监测，监测结果详见表 6.5-1。

表 6.5-1　底泥监测结果（mg/kg，　pH 无量纲）

采样点位	采样日期	样品状态	检测结果（mg/kg，pH 值：无量纲）						
			pH 值	铜	镍	铅	总铬	镉	汞
五丫岭 S1	2021.8.31	黄棕无味	7.03	23.1	28.6	30.7	81.7	0.17	0.133
油茶场村 S2	2021.8.31	黄棕无味	6.52	27.8	26.2	30.9	73.2	1.18	0.133
岷贻冲水库 S3	2021.8.31	黄棕无味	6.34	35.6	39.2	53.3	174	0.27	0.584
新庵里 S4	2021.8.31	黄棕无味	6.32	34.3	38.1	132	97.5	114	0.304
污水处理厂排放口上游 S5	2021.8.31	黄棕无味	7.52	18.8	17.8	53.3	47.2	1.30	0.064
污水处理厂排放口下游 S6	2021.8.31	黄棕无味	7.43	33.8	33.8	37.0	105	0.19	0.199
敖河入耒水处上游 S7	2021.8.31	黄棕无味	7.43	20.5	28.4	44.4	64.3	0.82	0.067
敖河入耒水处下游 S8	2021.8.31	黄棕无味	7.06	32.6	30.3	67.0	65.5	2.07	0.112

备注：L 表示低于检出限。

6.5　声环境质量现状调查与评价

本次环评委托湖南华环检测技术有限公司于 2021 年 9 月 1 日~9 月 2 日对本项目评价区域的声环境质量进行现状监测。

（1）监测布点

监测点位置见表 6.6-1。

表 6.6-1　声环境质量现状监测布点表

监测点号	监测点名称	功能性质
N1	厂界东外 1m 处	工业区
N2	厂界南外 1m 处	工业区

N3	厂界西外 1m 处	工业区
N4	厂界北外 1m 处	工业区
N5	五丫岭	工业区
N6	油茶场	工业区

（2）监测时间及监测频率

监测时间为湖南华环检测技术有限公司于 2021 年 9 月 1 日~9 月 2 日，分昼间及夜间各一次。

（3）监测结果

监测结果见表 6.6-2。

表 6.6-2　声环境监测结果统计表

监测点位		监测结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
N1	2021.8.30	46	39
	2021.8.31	47	39
N2	2021.8.30	43	38
	2021.8.31	43	37
N3	2021.8.30	39	36
	2021.8.31	38	36
N4	2021.8.30	42	38
	2021.8.31	38	36
N5	2021.8.30	39	36
	2021.8.31	38	35
N6	2021.8.30	40	37
	2021.8.31	41	36
执行标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准		60	50

（4）评价标准

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

（5）评价结果分析

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

7 环境影响预测与评价

7.1 施工期环境影响分析

本项目位于耒阳经济开发区循环产业园内三类工业用地区域，项目拟占地面积100 亩。

本项目施工过程主要包括土建施工、机械作业、人工作业及设备安装作业等，其次为施工期搭建材料加工、混凝土搅拌站等施工临时建筑和仓库等。本项目建设期间，各项施工活动将不可避免的对周围环境造成破坏和产生污染影响，主要包括场地开挖引起的水土流失；场地清理、土石方挖填埋、物料运输等产生的扬尘；打桩、混凝土搅拌等产生的噪声；施工人员丢弃的生活垃圾、施工废弃物和生活、施工废水等。由于施工期环境影响均为短期影响，仅限于施工期内，在采取适当有效的防治措施后，其对环境的影响较小、可以接受。

7.1.1 施工期水土流失影响分析及防治措施

水土流失是指土壤在降水侵蚀力作用下的分散、迁移和沉积的过程。影响水土流失的因素较多，主要包括降雨、土壤、植被、地形地貌以及工程施工等因素。就本工程项目而言，影响施工期水土流失的主要因素是降雨和工程施工。厂区所在地雨水丰富，降雨时若水土流失严重，大量泥土被雨水径流冲刷。

⑴、降雨因素

降雨是发生水土流失的最直接最重要的自然因素。降雨对裸露地表的影响表现在两个方面：一是雨滴对裸露地表的直接冲溅作用，二是雨水汇集形成地表径流的冲刷作用。这种作用在暴雨时表现得更为集中和剧烈，往往引起较大强度的水土流失。

⑵、工程因素

工程因素主要指人类的各项开发建设活动，它通过影响引起水土流失的各项自然因素而起作用，是促进水土流失加剧的重要因素。就本工程而言，在正常的降雨条件下，工程施工是导致水土流失发生、发展并加剧的根源。施工期由于开挖地面、土地平整等原因，将扰动表土结构，致使土壤抗蚀能力降，土壤侵蚀加剧，造成植被涵养水量的损失，裸露土壤极易被降雨径流冲刷而水土流失，特别是暴雨径流的冲刷更为严重。

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

⑶、水土流失措施

A、绿化措施

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

B、排水系统

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

C、施工期间临时的水土保持措施

施工期间，应该尽可能采取临时措施进行水土保持，以将施工所引起的水土流失降低到最小限度。例如，应该将堆料和挖出来的土石方堆放在不容易受到地面径流冲刷的地方，或将容易冲刷堆料临时覆盖起来。

D、施工结束后的植被恢复

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

项目施工期水土流失造成的环境影响是短期的，仅限于施工期；只要确保有效的水土保持措施，其环境影响是轻微的，可以接受的。

7.1.2 施工期大气环境影响及防治措施

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

㈠、施工扬尘防治

(1)、建筑材料的防尘管理措施

施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取下列措施之一：a)、密闭存储；b)、设置围挡或堆砌围墙；c)、采用防尘布苫盖。

(2)、建筑垃圾的防尘管理措施

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

(3)、设置洗车平台，防止泥土粘带。

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

(4)、进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施

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

(5)、施工工地道路防尘措施

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

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

(7)、施工工地内部裸地防尘措施

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

(8)、施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网。

(9)、混凝土的防尘措施

施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

(10)、物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施

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

㈡、道路扬尘防治

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

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

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

㈢、堆场扬尘防治

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

(2)、堆场露天装卸作业时，视情况可采取洒水抑尘措施。

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

㈣、评价建议采用分段施工、合理安排施工工期。本工程的基础物料运输、建筑施工等产生扬尘较多的阶段建议安排在秋、冬季进行，同时配合以上有效的扬尘抑制措施，这样将有效的缩小施工扬尘的影响范围，降低其影响程度，同时施工期的这种安排也有利于水土流失的控制。

采取以上措施后，施工期扬尘对评价区域环境影响较小。

7.1.3 施工期声环境影响及防治措施

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

⑴、合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午(12:00-14:00)和夜间(23:00-7:00)施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备比较均匀地使用。在施工期应经常对施工设备进行维修保养，避免由设备性能减退使噪声增强现象的发生。

⑵、施工机械产生的噪声对现场施工人员，特别是机械操作人员影响较大。为此，建议在声源附近的施工人员配备防噪声耳罩。施工单位应合理安排人员，使他们有条件轮流操作，减少接触高噪声时间。

⑶、对于大于100dB(A)的施工机械(例如打桩机)，应合理安排施工时间，禁止夜间施工。

⑷、车辆运输应避开沿途居民的休息时间，对交通车辆造成的噪声影响要加强管理，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，并在环境敏感点限制车辆鸣笛。另外，尽量避免在周围居民休息期间作业。

7.1.4 施工期固废影响及防治措施

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

⑴、对于建筑垃圾中较为稳定的成分，如碎砖瓦砾等，与施工期间挖出的土石一起部分回填厂区内低洼地，多余弃土弃渣纳入工业园建设时规划确定的渣土场内堆存。

⑵、包装箱和包装袋可集中收集后重新使用。

⑶、对于施工期施工人员产生的比较集中的生活垃圾，由于其中含有较多的易腐烂成分，必须进行覆盖和收集，以防止在雨天被雨水浸泡而产生对环境危害严重的渗滤液。对于施工人员产生的分散垃圾，除对施工人员加强环境保护教育和有关宣传外，也应该增设一些分散的小型垃圾收集器(如废物收集箱)，并派专人定时打扫清理。

采取以上措施后，施工期固体废物对评价区域环境影响较小。

7.1.5 施工期废水影响分析及处理措施

废水来自于施工期间工人的生活污水、少量的机械洗刷废水和雨后产生的泥浆水。

⑴、在项目施工期间，必须严格加强对施工人员的管理，使施工人员集中居住，生活污水集中排放，修建临时的生活污水化粪池，集中处理施工期生活污水。

⑵、而在施工场地出口内侧设置机械洗刷场地和沉淀池，使施工机械和车辆洗刷废水采用沉淀池沉淀处理后循环使用。

⑶、将施工场内雨水导入收集池。收集的雨水经沉淀后用于施工区内洒水抑尘和冲洗施工车辆或通过管道排入东江。

经采取上述措施后，可有效减轻施工期废水对地表水环境的影响。

7.1.6 施工期环境管理

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

7.2 营运期环境空气影响预测与评价

7.2.1 气象资料统计分析

距离厂界最近的地面气象观测站点为耒阳市气象观测站，该站址位于耒阳市菜子池岳王庙1号乡村，北纬26 °24′，东经 112 °51′，观测场地海拔高度84.3m，风速感应器距地（平台）高度 7.1m。具体位置详见地理位置附图1。耒阳市气象站南

距本园区约 11.5km，地面气象历史资料的收集主要来自于耒阳市气象观测站。本次环评收集了耒阳市气象站近五年的气压、气温、相对湿度、降水量、蒸发量、风向、风速等资料。

② 气候特征。园区所在区域属亚热带季风湿润气候，具有四季分明，雨量充沛，热量丰富，春秋季短，冬夏季长，春季多阴雨少光照，夏季气温较高，无霜期长等特点。年平均气温 18.4℃，极端最高气温 41.1℃，极端最低气温-3.5℃；年平均相对湿度 81%，年降水量 1414.0mm；年蒸发量 1375.9 mm；年平均风速 1.7m/s。近五年全年主导风为 NW 风，出现频率 13.0%。年静风频率 26.0%。

③地面风向、风速。风向：风对大气污染物的扩散和迁移方向起着决定性的作用。表 7.2-1 是耒阳市近五年风向频率统计表，图 7.2-1 风向频率玫瑰图。

表 7.2-1 耒阳市气象站全年及四季风向频率 单位：%

风向 / 月份 / 频率	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	17	5	1	1	1	0	1	2	2	1	1	1	1	4	17	19	26
夏季	10	6	2	1	1	1	5	10	9	3	1	1	0	4	13	10	23
秋季	2	4	3	1	1	2	9	32	10	7	4	2	1	2	3	1	16
冬季	14	7	2	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	6	14	12	33
四季	12	6	3	1	1	1	3	9	5	3	1	1	1	4	13	10	26-

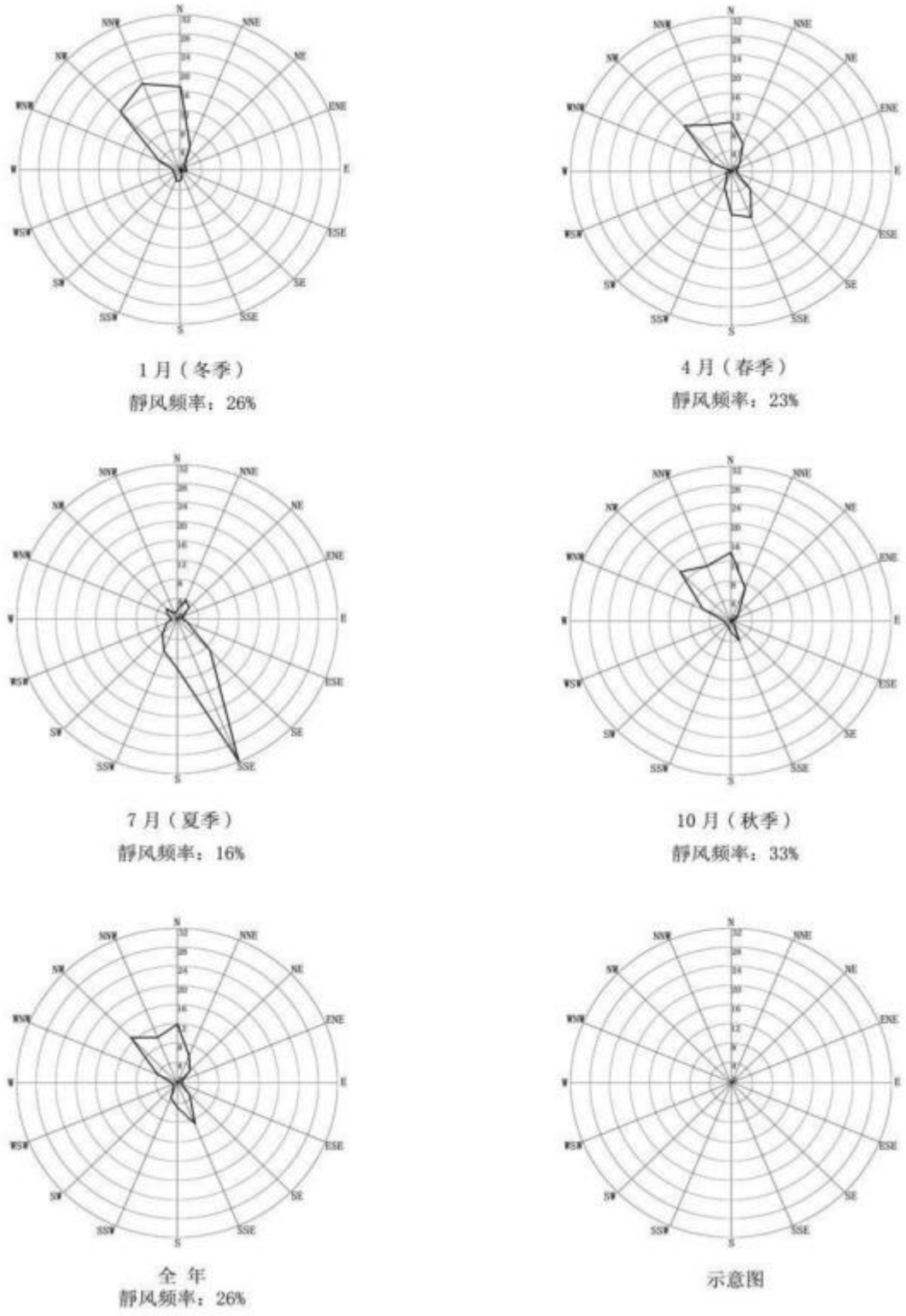


图 7.2-1 耒阳市气象站风向频率玫瑰图

从表 7.2-1、图 7.2-1 中可以看出：耒阳市常年主导风为 NW 风，年出现频率为 13.0%。冬季(1 月)以 NNW 风为主，出现频率 19.0%；春季(4 月)以 NW 风为主，出现频率 13.0%；夏季(7 月)以 SSE 风为主，出现频率 32.0%；秋季(10 月)以 N、NW 风为主，出现频率均为 14.0%。季以月为代表时，冬季静风频率 26.0%、春季静风频率 23.0%、夏季静风频率较低为 16.0%、秋季静风频率 33.0%。

(2)、风速：耒阳市气象站近五年各月平均风速统计值见表 7.2-2，各月平均风速变化曲线见图 7.2-2。

表 7.2-2 耒阳市气象站各月平均风速

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
平均风速(m/s)	1.5	1.6	1.6	2.1	1.6	1.8	2.2	1.6	1.6	1.4	1.5	1.4	1.7

由表 7.2-2 和图 7.2-2 可见，耒阳市多年平均风速为 1.7m/s。月平均风速的变化规律为 4 月、7 月风速较大，为 2.1～2.2 m/s，其中以 7 月最大；其它月份平均风速在 1.4～1.8m/s 的范围内波动。

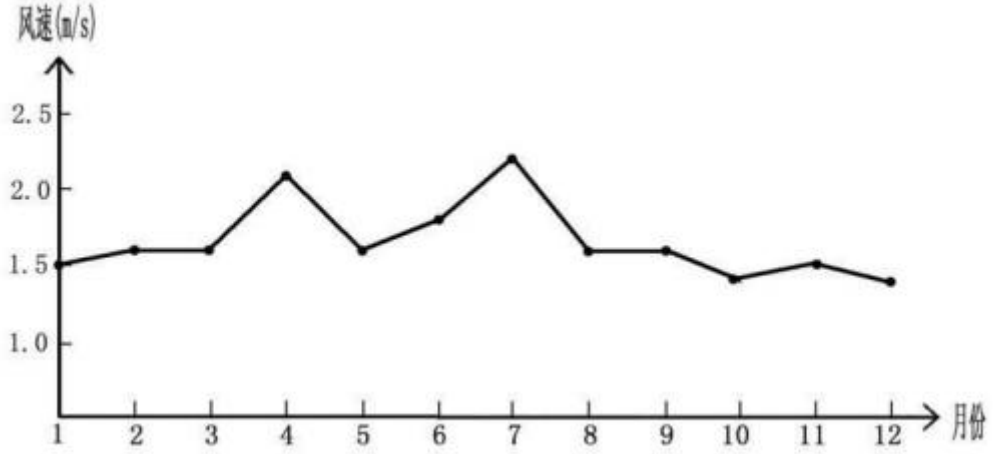


图 7.2-2 耒阳市气象站年平均风速变化曲线图

耒阳市气象站近五年各风速段风向出现频率见表 7.2-3。5 年平均静风频率为 17.2%。

7.2.2 大气环境影响预测

7.2.2.1 预测因子选取

根据工程分析，本项目的有组织废气污染源包括磨矿废气(G1)、分解废气(G2)、矿萃、清萃废气（G3）、产品车间中和洗涤废气（G4）、产品车间烘干煅烧工序废气（G5）、废水处理系统废气（G6）、锅炉废气（G7）等，主要污染物为氨、氟化物、硫酸雾、颗粒物（PM_{10}）、SO_2、NO_X、TVOC 等。

按照导则要求选取有环境空气质量标准的评价因子作为预测因子。根据本项目污染物排放特征及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，选择废气中的氨、氟化物、硫酸雾、PM_{10}、SO_2、NO_2、TVOC 作为预测因子。

7.2.2.2 预测模式选取

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

7.2.2.3 预测范围及计算点

（1）预测范围

根据估算模型的计算结果以及工程污染源的分布，确定大气评价范围是东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，以项目选址中心的 2#排气筒为原点，边长为 5km 的区域。

（2） 计算点

预测计算点应包括环境空气敏感点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。以本项目选址中心的 2#排气筒为中心原点，各敏感保护目标坐标见表 7.2-3。

表 7.2-3 主要环境空气敏感点坐标

序号	关心点	X 坐标	Y 坐标	高程
1	五丫岭	-285	466	132.6
2	油茶场	15	-569	163.6
3	新庵里	948	944	180.1
4	野竹坪	727	-1183	132
5	樟树湾	612	-1794	102

6	珉贻冲	1589	-1498	143.2
7	豹立冲	-1050	-1750	127

7.2.2.4 周边污染源调查

根据区域现状污染源调查，评价范围内的拟建、已建项目主要是项目南侧的湖南先导新材料科技有限公司高纯稀有金属及其化合物生产及研发基地项目（2021年3月取得衡阳市生态环境局批复），项目东侧的湖南金隆再生有色金属有限公司含铅废渣再生回收项目、湖南丰隆环保材料有限公司危废综合利用项目等，为便于统计将评价范围内拟建、已建的每个企业污染源合并为单一点源，坐标为企业中心位置。氨、氟化物、硫酸雾、颗粒物、SO_2、NO_X、TVOC。

表7.2-4 评价范围内拟建、已建大气污染物排放情况

序号	企业名称	排气筒坐标		污染物排放速率（kg/h）						
		X	Y	SO_2	NO_2	PM_{10}	氟	硫酸雾	氨	TVOC
1	金隆项目	244	-276	16.3	5.45	0.10	/	/	/	/
2	丰隆环保	50	-335	1.60	15.60	0.74	0.0033	/	/	/
3	金凯循环科技	220	-675	1.26	1.82	0.52	0.44	/	0.023	2.392
4	先导新材料	432	-415	1.42	2.20	2.00	/	/	0.03	
5	耒阳市生活垃圾焚烧发电厂	830	-185	16.24	74.44	3.71	/	/	/	
6	炎鑫有色金属公司	893	270	10.68	4.66	0.30	/	/	/	
7	红印公司	885	788	/	/	/	/	0.0291	/	

7.2.2.5 预测情景设定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，一级评价达标区需要预测和评价的内容如下：

（1）拟建项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

（2）拟建项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况；

（3）非正常排放情况，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的1h最大浓度贡献值。

本次预测情景组合见表7.2-5

表7.2-5 本项目环境空气主要预测情景组合表

污染物排放形式	污染源	预测内容	评价内容
情景1：正常工况	点源+面源	短期浓度 长期浓度	环境空气保护目标、网格点的贡献值以及最大浓度占标率
情景2：正常工况	点源+面源+背景值	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
情景3：非正常工况	污染源非正常排放	1h平均质量浓度	最大浓度贡献值占标率

7.2.2.6 区域背景浓度

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，对于保证率日平均质量浓度在按导则方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率（p），计算排在p百分位数的第m个序数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度。p 按 HJ663 规定的对应污染物年评价 24h 平均百分位数取值，其中，SO_2、NO_2取98，PM_{10}、$PM_{2.5}$取 95，对于 HJ663 中未规定的污染物，不进行保证率计算。本项目基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}）日均背景浓度均采用耒阳市2022年逐日的监测资料。本项目排放的其它特征污染物背景浓度采用补充监测浓度中的最大值。

7.2.2.7 预测源强

（1）正常工况下污染源排放参数

根据工程分析，正常工况下工程污染源排放参数见表7.2-6、表7.2.7。

表7.2-6 本工程主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源		排放速率(kg/h)	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	废气流量(m^3/h)	废气温度(℃)	环境温度(℃)	年工作时间
1#排气筒（磨矿废气）	PM_{10}	0.047	22.5	0.4	2000	25	25	2400h

2#排气筒（分解废气、矿萃废气、清萃废气）	氟化物	0.033	25	0.8	40000	25	25	7200h(其中矿萃、清萃4800h)
	硫酸雾	0.043						
	TVOC	0.029						
3#排气筒（产品车间中和洗涤废气、烘干煅烧废气）	NH_3	0.188	25	0.8	20000	35	25	7200h
	氟化物	0.002						
	PM_{10}	0.028						
4#排气筒（废水处理系统废气）	NH_3	0.033	22.5	0.4	4400	25	25	7200h
5#排气筒（锅炉烟气）	NO_X	0.08	20.5	0.4	555.6	160	25	7200h
	二氧化硫	0.01						

表 7.2-7 本工程面源排放大气污染物源强参数

污染源名称	排气筒			年排放时间	排放工况	源强（kg/h）
	长度(m)	宽度(m)	排放高度(m)	h		
分解车间	80	16	13.75	7200	连续	氟化物: 0.0075 硫酸雾: 0.0075 TVOC: 0.0009
萃取车间	40	20	13.75	7200	连续	氟化物: 0.00086 硫酸雾:0.0062 TVOC: 0.0012
产品车间	80	28	13.75	7200	连续	NH_3: 0.020
废水处理系统	50	40	13.3	7200	连续	NH_3: 0.0067
酸储罐区	17.7	15.6	7.0	7200	连续	氟化物: 0.0019 硫酸雾：0.009
氨水储罐区	长 20m	宽 8m	高 20m	7200	连续	NH_3: 0.0009

（4）非正常工况下污染源排放参数

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

分解废气二级碱液喷淋塔设施出现故障导致 2#排气筒非正常排放，其对应的工程污染源排放参数见表 7.2-8。

表 7.2-8 本工程主要废气排放源非正常工况下排放参数

污染源	排放速率(kg/h)	排气筒高	排气筒内径	废气流量	废气温度(℃)	环境温

			度(m)	(m)	(m^3/h)		度(℃)
分解萃取车间废气（分解、矿萃、清萃废气）	氟化物	1.63	25	0.8	40000	35	25
	硫酸雾	2.15					
	VOCs	0.29					

7.2.2.8 气象条件

（1） 地面气象资料

本评价采用项目附近气象站号为57778的2020年全年逐日逐时的地面观测资料。观测站经纬度为N27.0914°、E112.9464°，站点与本工程距离较近，地理特征相似，该地面气象要素值可直接使用。

（2）高空气象资料

本评价高空气象资料采用环保部评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室数据，模拟网格中心点位置北纬27.10°，东经112.89°。距离拟建厂址较近，本环评直接引用该站的气象资料。

7.2.2.8 预测结果与评价

情景1：本项目各污染因子对周边环境贡献值的环境影响

（1）网络点最大浓度值

本项目预测各污染物因子最大地面浓度贡献值见表7.2-9。

表7.2-9 本项目排放的不同因子最大地面浓度贡献值

污染因子	坐标 [x，y]	平均时间	项目贡献值（mg/m³）	标准值（mg/m³）	最占标率(%)
SO_2	-3，260	1h	4.50E-04	0.5	9.00E-04
	-203,260	24h	9.35E-05	0.15	6.23E-04
	-3，400	期间平均	1.29E-05	0.06	2.15E-04
NO_2	-3，260	1h	0.003602	0.25	1.44
	-203,260	24h	0.000748	0.08	0.94
	-3，-440	期间平均	0.000103	0.04	0.26
PM_{10}	-3，-60	1h	0.002711	0.45	0.60
	-203,360	24h	0.000380	0.15	0.25
	97，-440	期间平均	0.000058	0.07	0.08
氨	-3，60	1h	0.016586	0.2	8.29
	-3,60	24h	0.001052	/	/
	97，-240	期间平均	0.000167	/	/

氟	-203，260	1h	0.001434	0.02	7.17
	-103,160	24h	0.000217	0.007	3.10
	-3，240	期间平均	0.000048	/	/
硫酸雾	-3，260	1h	0.004088	0.3	1.36
	-103,160	24h	0.000591	0.1	0.59
	-3，240	期间平均	0.000159	/	
TOVC	197，-40	8h	0.000158	0.6	0.04
	197，-40	24h	0.000080	/	/
	97，340	期间平均	0.000011	/	/

从上表可以看出，本项目排放的 SO_2、NO_2、PM_{10}、氨、氟化物、硫酸雾、VOCs等污染因子正常排放时下风向地面浓度预测值较小，在评价区域产生的最大地面浓度贡献值均满足相应空气环境质量标准标准要求。

（2）环境空气保护目标

正常排放情况时各污染物因子对环境空气保护目标贡献值见表7.2-10。

表7.2-10 本项目各污染因子环境空气保护目标贡献值预测结果

污染因子	坐标 [x，y]	平均时间	项目贡献值（mg/m^3）	标准值（mg/m^3）	最占标率(%)
SO_2	五丫岭	1h	0.000218	0.5	0.04
	油茶场		0.000256	0.5	0.05
	新庵里		0.000153	0.5	0.03
	野竹坪		0.000140	0.5	0.03
	樟树湾		0.000124	0.5	0.02
	珉贻冲		0.000102	0.5	0.02
	豹立冲		0.000088	0.5	0.02
	五丫岭	日平均	0.000070	0.15	0.05
	油茶场		0.000047	0.15	0.03
	新庵里		0.000018	0.15	0.01
	野竹坪		0.000010	0.15	0.01
	樟树湾		0.000014	0.15	0.01
	珉贻冲		0.000008	0.15	0.01
	豹立冲		0.000010	0.15	0.01
	五丫岭	年均值	0.000005	0.06	0.01
	油茶场		0.000012	0.06	0.02
	新庵里		0.000003	0.06	0.01
	野竹坪		0.000003	0.06	0.00
	樟树湾		0.000003	0.06	0.00
	珉贻冲		0.000002	0.06	0.00

	豹立冲		0.000002	0.06	0.00
NO_2	五丫岭	1h	0.001743	0.25	0.70
	油茶场		0.002045	0.25	0.82
	新庵里		0.001221	0.25	0.49
	野竹坪		0.001117	0.25	0.45
	樟树湾		0.000995	0.25	0.40
	珉贻冲		0.000813	0.25	0.33
	豹立冲		0.000704	0.25	0.28
	五丫岭	日平均	0.000561	0.08	0.70
	油茶场		0.000379	0.08	0.47
	新庵里		0.000142	0.08	0.18
	野竹坪		0.000083	0.08	0.10
	樟树湾		0.000113	0.08	0.14
	珉贻冲		0.000061	0.08	0.08
	豹立冲		0.000082	0.08	0.10
	五丫岭	年均值	0.000040	0.04	0.10
	油茶场		0.000093	0.04	0.23
	新庵里		0.000027	0.04	0.07
	野竹坪		0.000023	0.04	0.06
	樟树湾		0.000023	0.04	0.06
	珉贻冲		0.000014	0.04	0.04
	豹立冲		0.000014	0.04	0.04
PM_{10}	五丫岭	1h	0.000928	0.45	0.21
	油茶场		0.001438	0.45	0.32
	新庵里		0.000688	0.45	0.15
	野竹坪		0.000644	0.45	0.14
	樟树湾		0.000607	0.45	0.13
	珉贻冲		0.000434	0.45	0.10
	豹立冲		0.000511	0.45	0.11
	五丫岭	日平均	0.000271	0.15	0.18
	油茶场		0.000166	0.15	0.11
	新庵里		0.000091	0.15	0.06
	野竹坪		0.000088	0.15	0.06
	樟树湾		0.000082	0.15	0.05
	珉贻冲		0.000047	0.15	0.03
	豹立冲		0.000082	0.15	0.01
	五丫岭	年均值	0.000023	0.07	0.03
	油茶场		0.000042	0.07	0.05
	新庵里		0.000023	0.07	0.03
	野竹坪		0.000019	0.07	0.02

	樟树湾		0.000020	0.07	0.02
	珉贻冲		0.0000011	0.07	0.01
	豹立冲		0.000010	0.07	0.01
氨	五丫岭	1h	0.003437	0.2	1.72
	油茶场		0.002743	0.2	1.37
	新庵里		0.001556	0.2	0.78
	野竹坪		0.001572	0.2	0.79
	樟树湾		0.001428	0.2	0.71
	珉贻冲		0.001226	0.2	0.61
	豹立冲		0.001115	0.2	0.56
	五丫岭	日平均	0.000529	无标准	/
	油茶场		0.000394	无标准	/
	新庵里		0.000234	无标准	/
	野竹坪		0.000248	无标准	/
	樟树湾		0.000190	无标准	/
	珉贻冲		0.000126	无标准	/
	豹立冲		0.000229	无标准	/
	五丫岭	年均值	0.000069	无标准	/
	油茶场		0.000127	无标准	/
	新庵里		0.000056	无标准	/
	野竹坪		0.000047	无标准	/
	樟树湾		0.000048	无标准	/
	珉贻冲		0.000029	无标准	/
	豹立冲		0.000025	无标准	/
氟	五丫岭	1h	0.000897	0.02	4.49
	油茶场		0.000601	0.02	3.01
	新庵里		0.000333	0.02	1.67
	野竹坪		0.000320	0.02	1.60
	樟树湾		0.000237	0.02	1.18
	珉贻冲		0.000188	0.02	0.94
	豹立冲		0.000180	0.02	0.90
	五丫岭	日平均	0.000110	0.007	1.57
	油茶场		0.000108	0.007	1.54
	新庵里		0.000042	0.007	0.60
	野竹坪		0.000041	0.007	0.59
	樟树湾		0.000028	0.007	0.40
	珉贻冲		0.000019	0.007	0.27
	豹立冲		0.000042	0.007	0.60
	五丫岭	年均值	0.000015	无标准	/
	油茶场		0.000028	无标准	/

	新庵里		0.000009	无标准	/
	野竹坪		0.000009	无标准	/
	樟树湾		0.000008	无标准	/
	珉贻冲		0.000005	无标准	/
	豹立冲		0.000004	无标准	/
硫酸雾	五丫岭	1h	0.002789	0.3	0.93
	油茶场		0.001685	0.3	0.56
	新庵里		0.001067	0.3	0.36
	野竹坪		0.000871	0.3	0.29
	樟树湾		0.000507	0.3	0.17
	珉贻冲		0.000441	0.3	0.15
	豹立冲		0.000374	0.3	0.12
	五丫岭	日平均	0.000313	0.1	0.31
	油茶场		0.000275	0.1	0.27
	新庵里		0.000093	0.1	0.09
	野竹坪		0.000065	0.1	0.06
	樟树湾		0.000052	0.1	0.05
	珉贻冲		0.000036	0.1	0.04
	豹立冲		0.000073	0.1	0.07
	五丫岭	年均值	0.000037	无标准	/
	油茶场		0.000071	无标准	/
	新庵里		0.000019	无标准	/
	野竹坪		0.000017	无标准	/
	樟树湾		0.000014	无标准	/
	珉贻冲		0.000009	无标准	/
	豹立冲		0.000008	无标准	/
TOVC	五丫岭	8h	0.000074	0.06	0.01
	油茶场		0.000054	0.06	0.01
	新庵里		0.000030	0.06	0.00
	野竹坪		0.000049	0.06	0.01
	樟树湾		0.000030	0.06	0.00
	珉贻冲		0.000018	0.06	0.00
	豹立冲		0.000037	0.06	0.01
	五丫岭	日平均	0.000042	无标准	/
	油茶场		0.000030	无标准	/
	新庵里		0.000017	无标准	/
	野竹坪		0.000025	无标准	/
	樟树湾		0.000015	无标准	/
	珉贻冲		0.000010	无标准	/
	豹立冲		0.000022	无标准	/

	五丫岭	年均值	0.000005	无标准	/
	油茶场		0.000007	无标准	/
	新庵里		0.000004	无标准	/
	野竹坪		0.000004	无标准	/
	樟树湾		0.000003	无标准	/
	珉贻冲		0.000002	无标准	/
	豹立冲		0.000002	无标准	/

从上表可以看出，本项目排放的 SO_2、NO_2、PM_{10}、氨、氟化物、硫酸雾、VOCs等污染因子正常排放时环境空气保护目标预测值较小，地面浓度贡献值均满足相应空气环境质量标准标准要求。

情景2：叠加其它污染源及现状环境质量浓度的环境影响

（1）网络点

本项目叠加其它污染源及现状环境质量浓度预测各污染物因子最大地面浓度值见表7.2-11。

表7.2-11 本项目叠加其它污染源及现状环境质量预测最大地面浓度值

污染因子	坐标 [x，y]	平均时间	叠加后浓度值（mg/m³）	标准值（mg/m³）	占标率(%)
SO_2	897，360	日平均	0.037217	0.15	24.81
	797，-140	年平均	0.017269	0.06	28.78
NO_2	797，-140	日平均	0.077840	0.08	97.30
	797，-140	年平均	0.019220	0.04	48.06
PM_{10}	597，240	日平均	0.130597	0.15	87.06
	797，-40	年平均	0.055519	0.07	79.31
氨	-3,60	1h	0.015867	0.2	7.93
氟	197，-640	1h	0.008858	0.02	44.29
	-103,160	日平均	0.000618	0.007	8.83
硫酸雾	-230，260	1h	0.004081	0.3	1.36
	-3,-240	日平均	0.000615	0.1	0.62
TOVC	497，-740	8h	0.006394	0.6	1.07

（2）环境空气保护目标

本项目叠加其它污染源及现状环境质量预测各污染物因子最大地面浓度值见表7.2-12。

表7.2-12 本项目叠加其它污染源及现状环境质量环境空气保护目标预测结果

污染因子	坐标 [x，y]	平均时间	贡献值（mg/m³）	背景值（mg/m³）	叠加值（mg/m³）	标准值（mg/m³）	最占标率(%)

SO_2	五丫岭	日平均	0.004043	0.0270	0.031043	0.15	20.70
	油茶场		0.001693	0.0270	0.028693	0.15	19.13
	新庵里		0.002893	0.0270	0.029893	0.15	19.93
	野竹坪		0.005060	0.0270	0.032060	0.15	21.37
	樟树湾		0.003626	0.0270	0.030626	0.15	20.42
	珉贻冲		0.002757	0.0270	0.029757	0.15	19.84
	豹立冲		0.003911	0.0270	0.030911	0.15	20.61
	五丫岭	年均值	0.000413	0.015833	0.016247	0.06	27.08
	油茶场		0.000224	0.015833	0.016057	0.06	26.76
	新庵里		0.000468	0.015833	0.016302	0.06	27.17
	野竹坪		0.001130	0.015833	0.016963	0.06	28.27
	樟树湾		0.000804	0.015833	0.016637	0.06	27.73
	珉贻冲		0.000697	0.015833	0.016530	0.06	27.55
	豹立冲		0.000223	0.015833	0.016056	0.06	26.76
NO_2	五丫岭	日平均	0.011734	0.043120	0.054854	0.08	68.57
	油茶场		0.002324	0.043120	0.045444	0.08	56.80
	新庵里		0.005986	0.043120	0.049106	0.08	61.38
	野竹坪		0.008628	0.043120	0.051748	0.08	64.68
	樟树湾		0.006147	0.043120	0.049267	0.08	61.58
	珉贻冲		0.005012	0.043120	0.048132	0.08	60.17
	豹立冲		0.007777	0.043120	0.050897	0.08	63.62
	五丫岭	年均值	0.000938	0.016000	0.016938	0.04	42.34
	油茶场		0.000447	0.016000	0.016447	0.04	41.12
	新庵里		0.001028	0.016000	0.017028	0.04	42.57
	野竹坪		0.002028	0.016000	0.018028	0.04	45.07
	樟树湾		0.001542	0.016000	0.017542	0.04	43.85
	珉贻冲		0.001231	0.016000	0.017231	0.04	43.08
	豹立冲		0.000444	0.016000	0.016444	0.04	41.11
PM_{10}	五丫岭	日平均	0.001760	0.121000	0.122760	0.15	81.84
	油茶场		0.000399	0.121000	0.121399	0.15	80.93
	新庵里		0.002001	0.121000	0.123001	0.15	82.00
	野竹坪		0.006792	0.121000	0.127792	0.15	85.19
	樟树湾		0.003442	0.121000	0.124442	0.15	82.96
	珉贻冲		0.002042	0.121000	0.123042	0.15	82.03
	豹立冲		0.000679	0.121000	0.121679	0.15	81.12
	五丫岭	年均值	0.000262	0.054000	0.054262	0.07	77.52
	油茶场		0.000160	0.054000	0.054160	0.07	77.37
	新庵里		0.000389	0.054000	0.054389	0.07	77.70
	野竹坪		0.001165	0.054000	0.055165	0.07	78.81
	樟树湾		0.000686	0.054000	0.054686	0.07	78.12

	珉贻冲		0.000427	0.054000	0.054427	0.07	77.75
	豹立冲		0.000093	0.054000	0.054093	0.07	77.28
氨	五丫岭	1h 平均	0.003418	0.000135	0.003553	0.2	1.78
	油茶场		0.002728	0.000135	0.002863	0.2	1.43
	新庵里		0.001547	0.000135	0.001682	0.2	0.84
	野竹坪		0.002347	0.000135	0.002482	0.2	1.24
	樟树湾		0.001323	0.000135	0.001458	0.2	0.73
	珉贻冲		0.001516	0.000135	0.001651	0.2	0.83
	豹立冲		0.001109	0.000135	0.001244	0.2	0.62
氟	五丫岭	1h 平均	0.001254	0	0.001254	0.02	6.27
	油茶场		0.000575	0	0.000575	0.02	2.88
	新庵里		0.000808	0	0.000808	0.02	4.04
	野竹坪		0.000630	0	0.000630	0.02	3.15
	樟树湾		0.001159	0	0.001159	0.02	5.79
	珉贻冲		0.001259	0	0.001259	0.02	6.30
	豹立冲		0.000403	0	0.000403	0.02	2.01
	五丫岭	日均值	0.000457	0	0.000457	0.007	6.52
	油茶场		0.000125	0	0.000125	0.007	1.79
	新庵里		0.000058	0	0.000058	0.007	0.83
	野竹坪		0.000170	0	0.000170	0.007	2.42
	樟树湾		0.000227	0	0.000227	0.007	3.24
	珉贻冲		0.000185	0	0.000185	0.007	2.64
	豹立冲		0.000066	0	0.000066	0.007	0.94
硫酸雾	五丫岭	1h 平均	0.002785	0	0.002785	0.3	0.93
	油茶场		0.001647	0	0.001647	0.3	0.55
	新庵里		0.002773	0	0.002773	0.3	0.92
	野竹坪		0.001105	0	0.001105	0.3	0.37
	樟树湾		0.000831	0	0.000831	0.3	0.28
	珉贻冲		0.000462	0	0.000462	0.3	0.15
	豹立冲		0.000739	0	0.000739	0.3	0.25
	五丫岭	日平均	0.000327	0	0.000327	0.1	0.33
	油茶场		0.000289	0	0.000289	0.1	0.29
	新庵里		0.000268	0	0.000268	0.1	0.27
	野竹坪		0.000084	0	0.000084	0.1	0.08
	樟树湾		0.000111	0	0.000111	0.1	0.11
	珉贻冲		0.000048	0	0.000048	0.1	0.05
	豹立冲		0.000091	0	0.000091	0.1	0.09
TOVC	五丫岭	8 小时平均	0.003676	0.000004	0.003680	0.6	0.61
	油茶场		0.000950	0.000004	0.000954	0.6	0.16
	新庵里		0.000655	0.000004	0.000659	0.6	0.11

	野竹坪		0.002096	0.000004	0.002100	0.6	0.35
	樟树湾		0.001446	0.000004	0.001450	0.6	0.24
	珉贻冲		0.002429	0.000004	0.002439	0.6	0.41
	豹立冲		0.000254	0.000004	0.000258	0.6	0.04

由上述估算结果可知，本项目大气污染物正常排放时下风向地面浓度预测浓度值较小，叠加现状值后均能够达标，项目大气污染物正常排放情况下对大气环境影响较小。

情景 3：非正常工况预测

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。结合本工艺特点，本项目非正常情况考虑分解废气二级碱液喷淋塔设施出现故障导致 2#排气筒非正常排放，氟化物、硫酸雾、TOVC 治理设施处理效率为 0，正常排放下污染物排放预测。

表 7.2-13 非正常工况区域最大地面浓度预测贡献值浓度

因子	坐标	平均时间	浓度贡献值	标准值	占标率
氟化物	-203，160	1h	0.005041	0.02	25.20
硫酸雾	-203，160	1h	0.006649	0.3	2.22
TOVC	-203，160	1h	0.000897	0.6	0.15

表 7.2-14 非正常工况区域环境空气保护目标预测贡献值浓度

污染因子	坐标 [x，y]	平均时间	贡献值（mg/m^3）	标准值（mg/m^3）	最占标率 (%)
氟	五丫岭	1h 平均	0.001132	0.02	5.66
	油茶场		0.000009	0.02	0.05
	新庵里		0.000004	0.02	0.02
	野竹坪		0.001431	0.02	7.15
	樟树湾		0.000007	0.02	0.03
	珉贻冲		0.000728	0.02	3.64
	豹立冲		0.000003	0.02	0.01
硫酸雾	五丫岭	1h 平均	0.001493	0.3	0.50
	油茶场		0.000012	0.3	0.00
	新庵里		0.000005	0.3	0.00
	野竹坪		0.001887	0.3	0.63
	樟树湾		0.000009	0.3	0.00

	珉贻冲		0.000961	0.3	0.32
	豹立冲		0.000003	0.3	0.00
TOVC	五丫岭	8h 平均	0.000201	0.600000	0.03
	油茶场		0.000002	0.600000	0.00
	新庵里		0.000001	0.600000	0.00
	野竹坪		0.000255	0.600000	0.04
	樟树湾		0.000001	0.600000	0.00
	珉贻冲		0.000130	0.600000	0.02
	豹立冲		0.000000	0.600000	0.00

由上表可知，在非正常工况下，评价范围内氟化物、硫酸雾、TOVC 最大地面小时浓度贡献值未出现超标现象，但贡献值显著增加，本项目建成后必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保生产设备和环保设施正常运转，此外编制好安全和环境事故应急预案，确保安全生产，杜绝事故排放的可能性。

7.2.2.9 大气环境影响预测结果图

本项目各污染物因子叠加其它污染源及现状环境质量浓度预测最结果如下图。

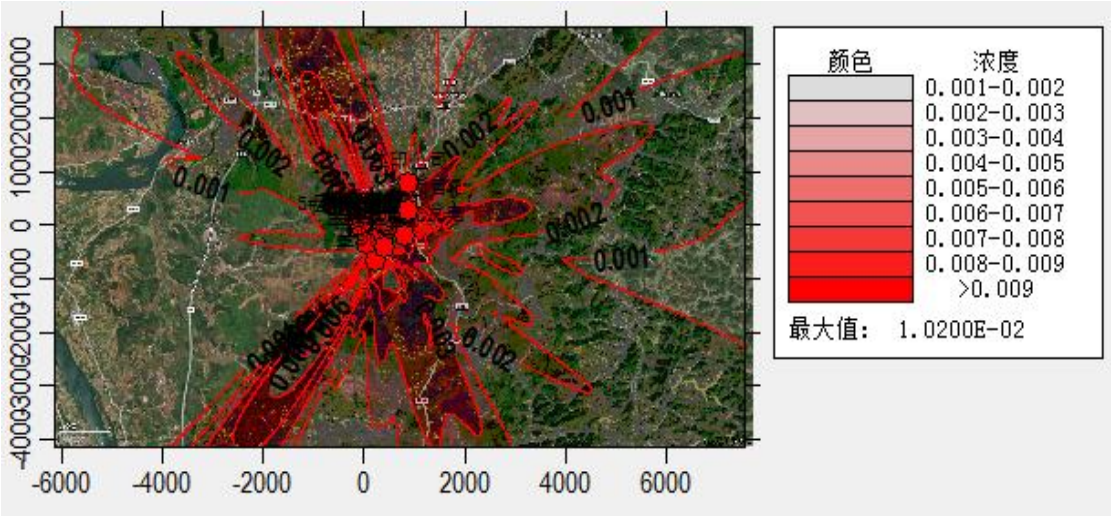


图 7.2-3 SO_2 叠加现状浓度后最大日均浓度影响（正上为北，单位 mg/m^3）

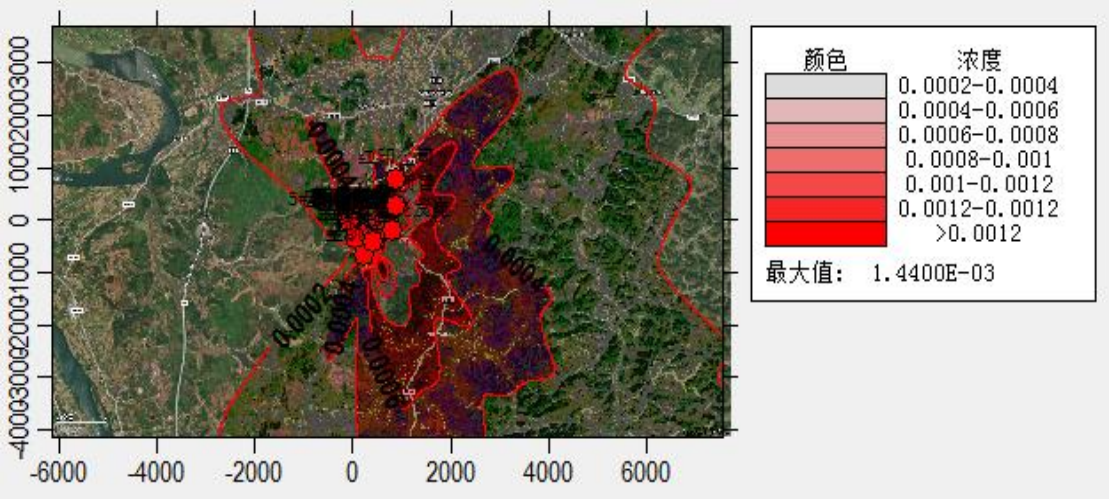


图 7.2-4 SO_2 叠加现状浓度后最大年均浓度影响（正上为北，单位 mg/m^3）

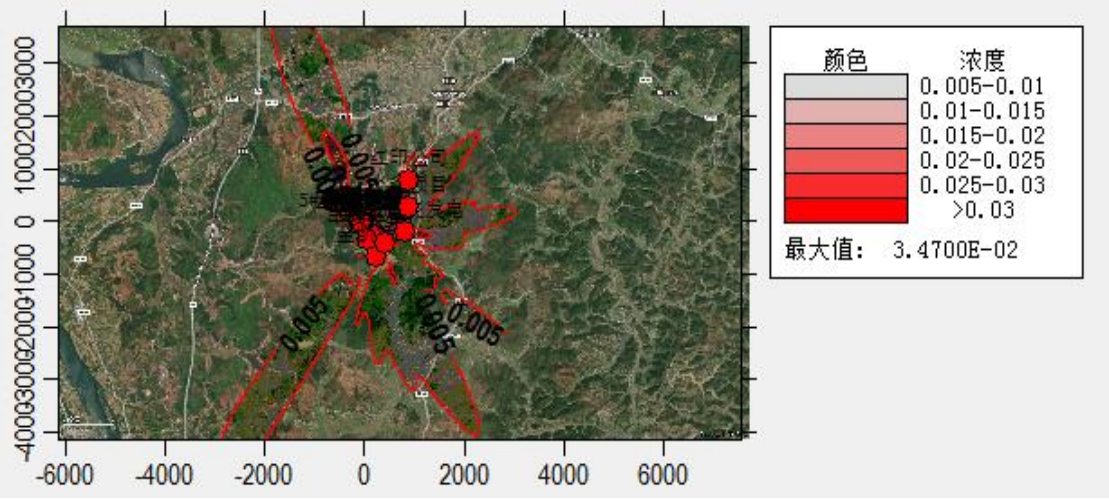


图 7.2-5 NO_2 叠加现状浓度后最大日均浓度影响（正上为北，单位 mg/m^3）

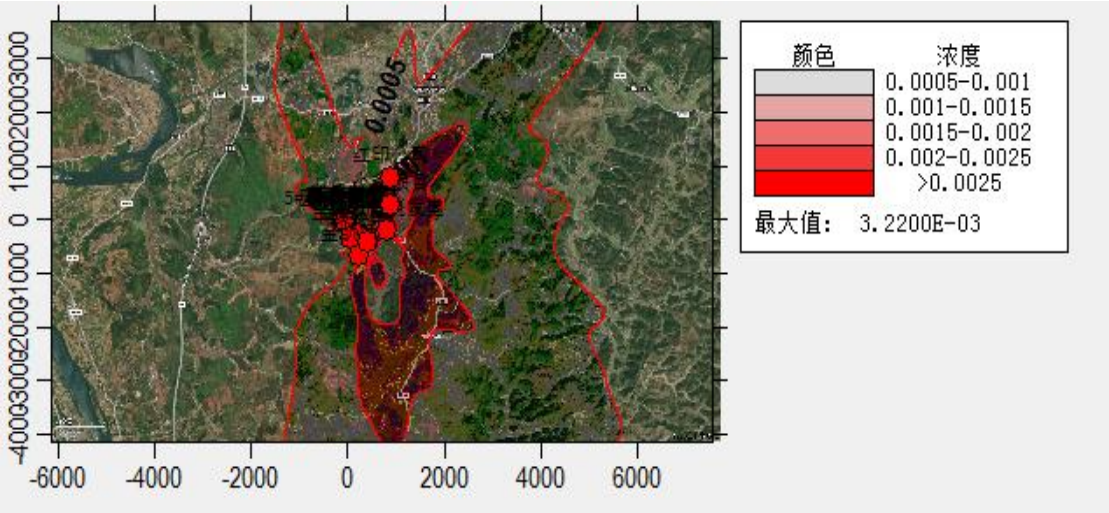


图 7.2-6 NO_2 叠加现状浓度后最大年均浓度影响（正上为北，单位 mg/m^3）

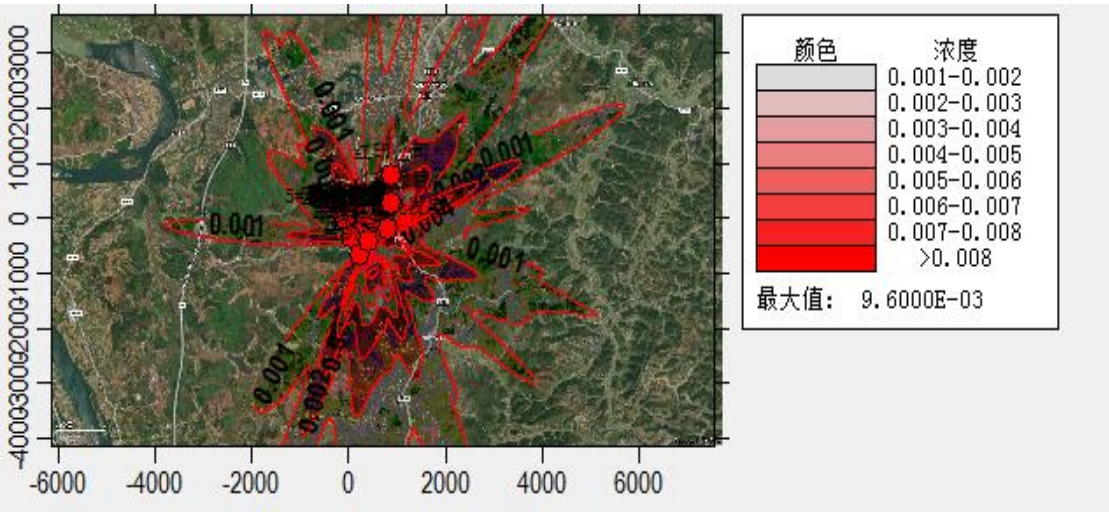


图 7.2-7 PM_{10} 叠加现状浓度后最大日均浓度影响（正上为北，单位 mg/m³）

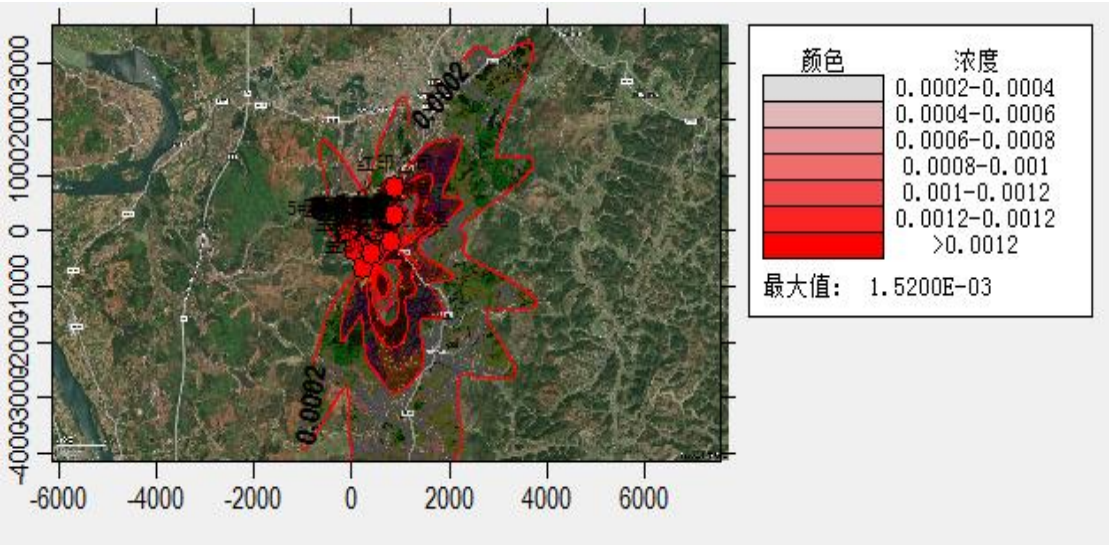


图 7.2-8 PM_{10} 叠加现状浓度后最大年均浓度影响（正上为北，单位 mg/m³）

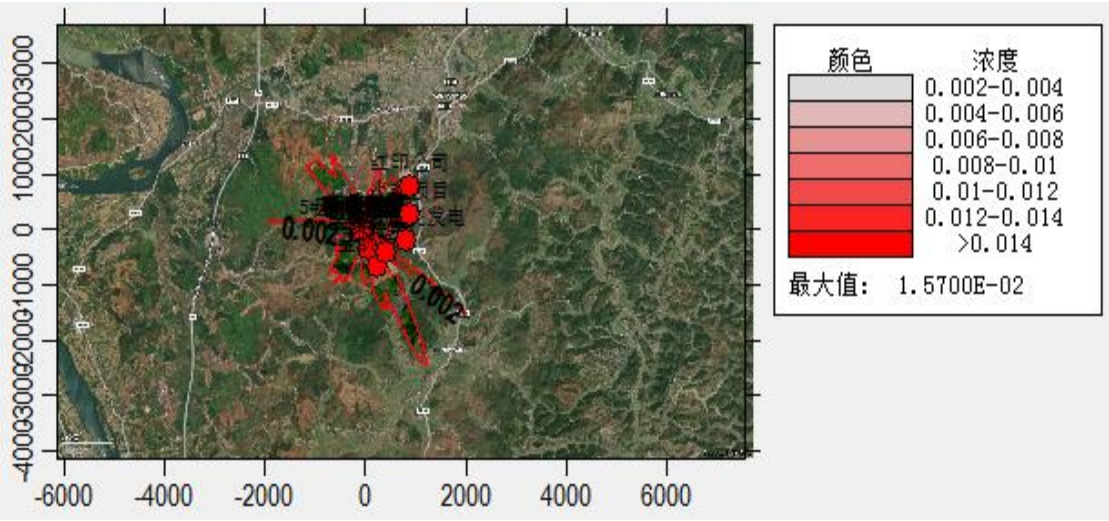


图 7.2-9 氨叠加现状浓度后最大小时浓度影响（正上为北，单位 mg/m³）

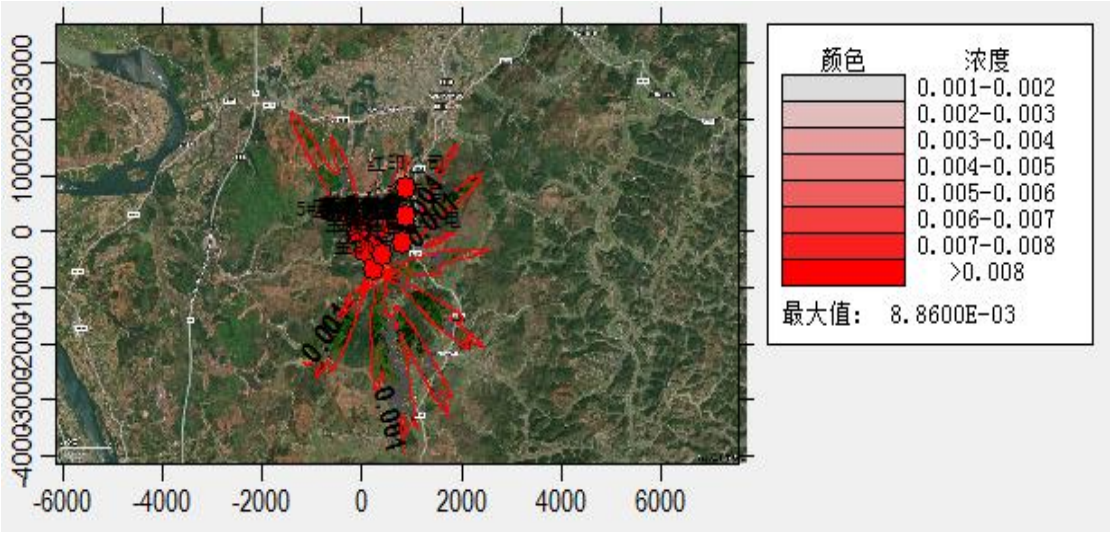


图 7.2-10 氟叠加现状浓度后最大日均浓度影响（正上为北，单位 mg/m³）

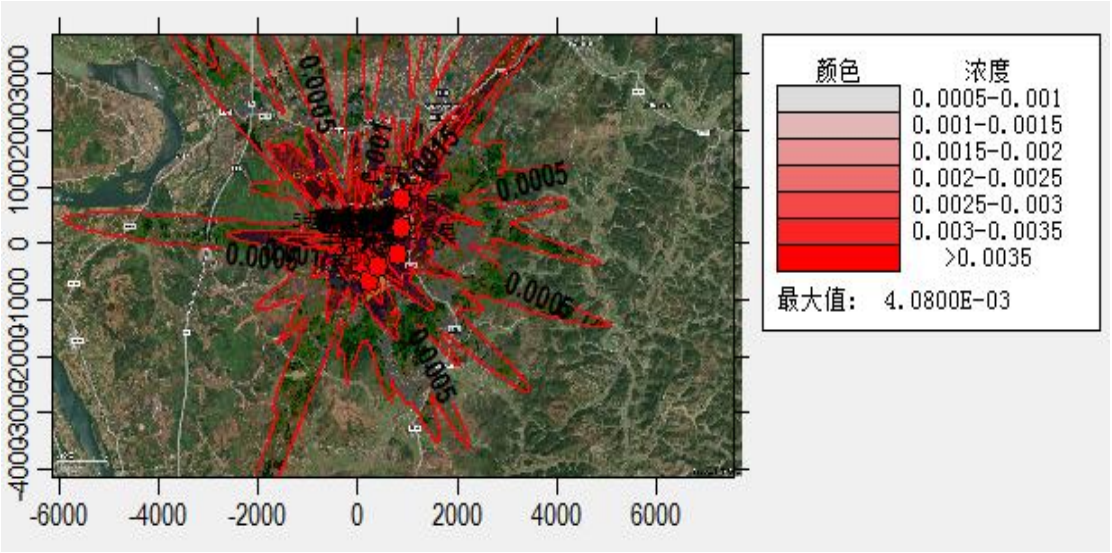


图 7.2-11 硫酸雾叠加现状浓度后最大日均浓度影响（正上为北，单位 mg/m³）

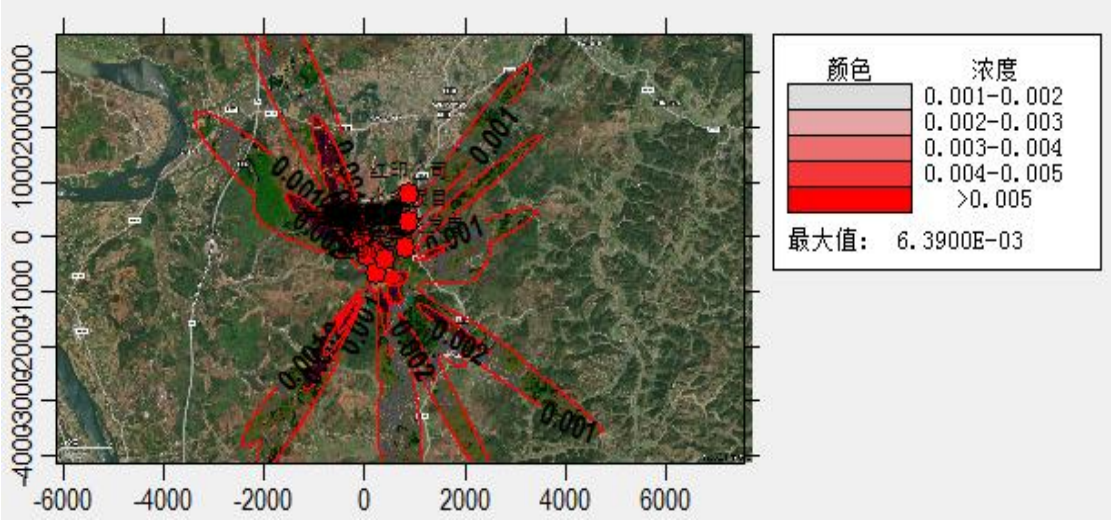


图 7.2-12 TVOC 叠加现状浓度后最大 8h 浓度影响（正上为北，单位 mg/m³）

7.2.3 大气防护距离

7.2.3.1 大气环境防护距离

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

工程无组织排放的废气污染源参数及大气防护距离计算结果详见表 7.2-15。

表 7.2-15　大气环境防护距离估算的有关参数及计算结果

污染源位置	污染物名称	污染物排放量	面源大小	面源高度 m	评价标准 mg/m³	计算结果 m
分解车间	氟化物	0.0075kg/h	80m×16m	13.75	0.02	无超标点
	硫酸雾	0.0075 kg/h			0.3	无超标点
	TVOC	0.0009kg/h			0.6	无超标点
萃取车间	氟化物	0.00086 kg/h	40m×20m	13.75	0.02	无超标点
	硫酸雾	0.0062 kg/h			0.3	无超标点
	TVOC	0.0012 kg/h			0.6	无超标点
产品车间	氨	0.020 kg/h	80m×28m	13.75	0.2	无超标点
废水处理系统	氨	0.0067kg/h	50m×40m	13.3	0.2	无超标点
氨水罐区	氨	0.0009kg/h	20m×8m	20	0.2	无超标点
酸储罐区	氟化物	0.0019 kg/h	18.2m×13.4m	7	0.02	无超标点
	硫酸雾	0.009 kg/h			0.3	无超标点

计算结果显示，本项目不需设置大气环境防护距离。

7.2.3.2 卫生防护距离

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

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

式中：C_m——排放标准浓度限值（mg/m³）；

Q_c——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平（kg/h）；

L——工业企业所需的卫生防护距离（m）；

r——有害气体无组织排放浓度所产生单位的等效半径（m ）；

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数。

表7.2-16 卫生防护距离计算

序号	污染源位置	排放源面积（m^2）	污染物	标准（mg/m^3）	排放量（kg/h）	计算距离 L(m)	提级后距离（m）
1	分解车间	1280	氟化物	0.02	0.0075	28.436	50
2			硫酸雾	0.3	0.0075	1.198	50
3			TVOC	0.6	0.0009	0.042	50
4	萃取车间	800	氟化物	0.02	0.00086	3.019	50
5			硫酸雾	0.2	0.0062	1.263	50
6			TVOC	0.6	0.0012	0.078	50
7	产品车间	2240	氨	0.2	0.020	4.469	50
8	废水处理系统	2000	氨	0.2	0.067	19.799	50
9	氨水罐区	160	氨	0.2	0.0009	0.536	50
10	酸罐区	276	氟化物	0.02	0.0019	14.438	50
11			硫酸雾	0.3	0.009	0.258	50

根据GB/T13201-91的规定，当有两种或者两种以上有害气体计算的卫生防护距离在同一级别时，卫生防护距离应提高一个级别；卫生防护距离在100m以内，级差为50m；超过100m但小于 1000m 时，级差为100m；超过1000m以上时，级差为200m。因此根据上表，确定本次变更工程的卫生防护距离为100m，起算位置为各车间周边100m范围。

本项目卫生防护距离范围涵盖了大气环境防护距离范围，根据项目大气环境防护距离计算结果及卫生防护距离计算结果，结合项目平面布置图，确定本项目卫生防护距离为厂界外：东面0m、南面85.3m、西面88.5m、北面0m。包络线图见图7.2-13。

据现场调查可知，本项目环境防护距离包络线范围内无居民、学校、疗养院、商场等敏感点，故本项目不涉及环保目标搬迁。当地政府部门在以后规划过程中

不得在本项目防护距离内新建居民区、学校、医院、疗养院等敏感单位，同时适当限制这一区域附近的人口密度。



图 7.2-13 环境防护距离包络线图

7.2.4 大气污染物排放量核算

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

（1）有组织排放量核算

表 7.2-17　大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	1#22.5m排气筒（磨矿废气）	粉尘	23.44	0.0469	0.113
2	2#25 m排气筒（分解废	氟化物	0.82	0.033	0.235

	气、矿萃、清萃取废气）	（HF）			
		硫酸雾	1.08	0.043	0.310
		VOCS	0.73	0.029	0.210
3	3#25m排气筒（产品车间中和洗涤废气、产品车间烘干煅烧烟气）	NH_3	9.40	0.188	1.354
		PM_{10}	0.14	0.0028	0.202
		氟化物	0.11	0.002	0.017
4	4#22.5m排气筒（废水处理系统废气）	NH_3	7.58	0.033	0.24
5	5#20.55m排气筒（锅炉烟气）	SO_2	18.56	0.100	0.074
		NO_X	147.28	0.080	0.589
有组织排放总计					
主要排放口合计		SO_2			0.074
		NO_x			0.589
		烟(粉)尘			0.315
		氟化物			0.252
		硫酸雾			0.310
		氨			1.594
		VOCs			0.210

（2）无组织排放量核算

表 7.2-18 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	标准名称	浓度限值（μg/m³）	年排放量（t/a）
1	分解车间	氟化物	设备、管道密闭	GB16297-1996	20	0.054
		硫酸雾			1200	0.054
		VOCs		/	/	0.0065
2	萃取车间	氟化物	设备、管道、厂房密闭	GB14554-93	1500	0.0062
		硫酸雾		GB16297-1996	20	0.045
		VOCs		/	/	0.0087
3	产品车间	氨	设备、管道、	GB14554-93	1500	0.144

			厂房密闭			
4	废水处理站系统	氨	设备、管道、厂房密闭	GB14554-93	1500	0.048
5	氨水罐区	氨	设备、管道、厂房密闭	GB14554-93	1500	0.014
6	储罐区大小呼吸	氟化物	设备、管道、厂房密闭	GB16297-1996	20	0.065
		硫酸			1200	0.0065
无组织排放总计						
无组织排放总计			氟化物			0.125
			硫酸			0.1051
			氨			0.2016
			VOCs			0.01512

（3）项目大气污染物年排放量核算

表 7.2-19　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	SO_2	0.074
2	NO_x	0.589
3	烟(粉)尘	0.315
4	氟化物	0.377
5	硫酸雾	0.415
6	氨	1.800
7	VOCs	0.225

（4）非正常排放量核算

表 7.2-20　污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m³)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次

1	分解萃取车间废气	处理设施出现故障，完全失去脱硫脱氟效果	氟化物	51.56	1.63	0.5	1次
			硫酸雾	51.04	2.15		
应对措施		及时对喷淋处理设施进行检修					

7.3 营运期地表水环境影响预测与评价

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

（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；

（2）依托污水处理设施的环境可行性评价。

7.3.1 本项目废水控制、治理措施

本项目本项目运营期废水有生产废水和生活污水。生产生产废水主要包括矿残废水（W1）、清萃废水（W2）、碱性废水（W3）、酸性淋洗水W4、碱性淋洗废水（W5）。

其中矿残废水进入废水处理系统后，与磨矿淋浴水一并经石灰中和、沉淀、压滤处理，处理后与酸性淋洗水滤液混合进入蒸发系统处理，蒸发产生的冷凝水回厂区回用，不产生外排废水。

清萃废水将全部回用于分解工序配制分解水相，不进入废水处理系统，也不外排。

碱性废水包括中和母液废水、钽铌洗涤废水、有机洗涤废水、实验室化验水。与碱性淋洗水经废水处理站处理，提取有用物质后，能够达到污水综合排放三级标准，经总排放口排入园区污水处理厂。

全厂生活污水统一收集经厂区内化粪池预处理后，经总排放口排入园区污水处理厂。

7.3.2 依托工业园区污水处理厂可行性分析

（1）工业园污水处理厂概况

耒阳市大市循环经济产业园污水处理厂于2015年建设，湖南耒阳市大市循环经济产业园污水处理厂采用较为先进的污水处理工艺预处理+生物处理+化学沉淀+深度处理+消毒，位于耒阳市大市循环经济产业园区，规划锦园路与伴山西路交汇处西北角。

处理规模：耒阳市大市循环经济产业园污水处理厂总规模3万m^3/d，分两期建设，其中，一期规模1万m^3/d（2015 年），远期规模3万m^3/d（2020 年）。总占地面积39998m^2（59.99 亩）。

服务范围：大市循环产业园范围内的企业生产废水、生活污水及初期雨水、园区市政道路的初期雨水。各企业的污水经过预处理达到《污水综合排放标准》三级标准、第一类特征污染物在车间排放口达标后经园区污水管网排入园区污水处理厂进行处理，出水水质达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后通过专用管道排入耒水。目前污水处理厂及管网均已建设完成，企业废水可经大市循环经济产业园污水处理厂处理后达标排放。

目前污水处理厂及园区建成区域的管网均已建设完成，本项目选址周边的道路及配套管网正在建设中。根据园区的污水工程规划及水系图，本项目拟建地东侧为工农路，目前污水收集管网正在建设当中，园区已承诺在本项目完工前将完成配套设施建设，同时布设污水收集管网，本项目建成后，厂区经处理的废水可通过工农路的污水管网排至园区污水处理厂。

经现场查看，由于目前入园的已投产企业少，排入园区污水处理厂的废水量很小，园区污水处理厂现有的1万m^3/d处理设施未持续正常运行。经园区核实，在本项目投产前，园区将有多家已获批的企业投入运营，随着纳污废水量的增多，园区污水处理厂将投入持续正常运行。届时，本项目废水经厂区废水处理系统预处理达相应标准后，可通过工农路的污水管网排入园区污水处理厂，经达标处理后由园区污水处理厂排口达标排放。本项目与园区污水处理厂的接水处理协议详见附件10。

（2）废水量接纳可行性分析

本项目厂内生产废水经厂内污水处理设施处理处理后，有86.02m³/d工业废水需外排；本项目生活污水量为20.4m³/d。大市循环经济产业园污水处理厂现状污水处理能力为1万m³/d，经调查尚有80%以上的富余处理能力，本项目生产废水量占该污水处理厂处理量的0.66%，生活污水水量占该污水处理厂处理量的0.20%，完全能满足水量的接纳要求。

（3）进水水质保证分析

本项目外排生产废水主要污染物为pH、氟化物、COD、氨氮，根据本工程废水处理设计方案，本工程废水通过厂区内废水处理站对酸性废水、碱性废水分类处理后，排放的工业废水污染物浓度情况见表7.3-1。

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

表7.3-1 工业废水污染物排放情况表（单位）

序号	污染物名称	排放浓度	纳管要求	达标情况
1	氟化物	10	20	达标
2	COD	170	500	达标
3	氨氮	15	/	/

综合以上分析可知，本项目位于大市循环经济产业园，位于园区工业污水厂及生活污水厂的纳污范围内，本项目生产废水量占园区工业污水厂现状处理能力的0.66%，生活污水占园区污水处理厂处理量的0.20%，占比低，能满足水量的接纳要求；本项目厂区处理后的生产废水、生活污水均满足园区污水处理厂的纳管标准，经园区工业污水厂及生活污水厂分别深度处理后均达标排放，对耒水水质影响很小。

7.3.3 水型污染物排放信息统计

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求，结合前面污染源分析结果，对项目废水污染物排放信息进行统计。废水类别、污染物及污染治理设施信息详见表7.3-2、废水间接排放口基本情况详见表7.3-3、废水污染物排放执行标准详见表7.3-4、废水污染物排放信息详见表7.3-5。

表7.3-2 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
					设施编号	设施名称	设施工艺			
1	生产废水	COD、氨氮、氟化物	园区工业污水厂	连续排放	TW001	废水处理系统	化学沉淀、压滤中和、汽提、膜过滤	DW001	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	生活污水	COD、氨氮	园区工业污水厂	连续排放	TW001	厂区化粪池	/	DW001	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

表 7.3-3　废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/（mg/L）
1	DW001	112° 56′ 13.78″	26° 29′ 20.90″	2.581	园区工业污水厂	连续排放	/	大市循环经济产业园工业污水厂	COD	50
									氨氮	5
									氟化物	20

表 7.3-4 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规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	COD	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	500
		氨氮		/
		氟化物		20

表 7.3-5　废水污染物排放信息表（新建）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001（工业废水）	COD	170	0.0112	3.347
		氨氮	15	0.0010	0.295
		氟化物	10	0.0007	0.197
2	DW001（生活污水）	COD	60	0.0012	0.367
		氨氮	15	0.00031	0.092

全厂排放口合计	COD	3.714
	氨氮	0.387
	氟化物	0.197

7.4 营运期地下水环境影响预测与评价

7.4.1 地质及地下水文地质条件

本项目拟选址位于“湖南先导新材料科技有限公司”北面，与该项目相距约500m，区域内地质及水文地质一致，故评价引用《湖南先导新材料科技有限公司高纯稀有金属及其化合物生产及研发基地文地质勘察报告》（湖南省勘测设计院，2020年4月）中对区域的地质及水文地质描述资料。

7.4.1.1 地形地貌

耒阳市境内除东北边缘出露有少量下古生代寒武系外，上古生代泥盆系、石炭系、二叠系及三叠系全区广泛分布，以浅海相碳酸盐岩沉积为主，次为陆相及滨海相碎屑岩沉积夹煤层，其中二叠系上统龙潭组及石炭系下统测水组为我省及区内重要赋煤层位。中生代侏罗系仅见下统，为陆相碎屑岩沉积，含劣质煤，分布于市内西部和中部。白垩系分布于西北部，属陆相红色碎屑沉积。第四系为冲（洪）积物及残坡积物，主要分布于河流两岸及山前坡麓地带。地层及主要岩性特征见地层简表（表 3-1）。

市内岩浆岩亦较发育，主要为燕山早期酸性侵入岩，岩相有中深成相及浅成相，产状有岩基、岩株及岩墙等，其中中生成相岩基和岩株占岩浆岩总面积的 90%以上。另在春江铺见玄武岩喷出体。

1、五峰仙花岗岩体（γ52）：分布于市内东部导子、沙明、亮源及马水乡东部的广大地区，面积约 300km^2，呈中深成相岩基产出，同位素年龄值为：Bi222百万年，Zr266百万年，遭受中等剥蚀，岩体共有两期活动，第一期（γ52-1）为中粒黑云母二长花岗岩、中粒斑状黑云母花岗岩；第二期（γ52）为中细粒二云母花岗岩，分布面积约 35km^2，是境内的主要高山地区。五峰仙花岗岩体周边围岩蚀变有角岩化和大理岩化。

2、上堡花岗岩体（γ52-2）:分布于市内南部上堡附近，面积 3km^2，呈岩株产出， 岩性为中细粒斑状黑云母花岗岩，遭受中等剥蚀，围岩蚀变有大理岩化、硅化、矽卡岩化和角岩化。

3、春江铺玄武岩喷岩体（β35）:分布于市内上塘－春江铺－柿子树一带，沿近东西向隐伏断裂溢出，夹于白垩系栏垅组上部，出露长 13km，宽 14~500m，为灰褐色、黑褐色玄武岩，下伏岩层具烘烤现象。此外，在市内西部青石岭一带出露有数量较多的花岗斑岩（γπ）脉群，岩脉长可达 2～3km，呈岩墙、岩脉产出，浅部已风化呈高岭土。市内南部铜锣湾一带出露有辉绿岩（βu）脉，其规模较小，呈岩脉产出，浅部风化较强。

7.4.1.2 区域地质构造

耒阳市境位于临武－耒阳巨型拗褶带北段，以褶皱为主，断裂次之。主要构造运动大体可分为三个阶段，加里东早期表现为以下降为主的幅度较大的震荡运动；晚期则表现为上升及强烈的褶皱、断裂运动，形成了轴向北东、北北东向为主的紧闭型褶皱及少数规模较大的逆断层，但加里东构造形迹仅见于市区北东角的边缘地带。

印支期为较强烈的褶皱、断裂运动，形成轴向北北西向至北北东向为主的过渡型拱状、梳状、箱状褶皱及走向断层和正断层等，主要褶皱有：龙山倒转向斜（1），分布于市区西部，由印支期构造层组成，总体为一轴向近于南北，倾向东之倒转向斜；龙形圩背斜（2），位于市区西部哲桥－龙形圩－真珠屋一带，北延为白垩系所覆，南延出境外，境内长达 60km，轴向近于南北，南段为向东倾之倒转背斜，次一级紧密褶皱发 育，背斜中发育北北西至北北东向为主的断层，沿背斜核部及断裂有石英斑岩、花岗斑岩岩墙分布。此外，在市区中部和北部，还分布有六斗冲向斜及龙潭铺北东向向斜等。主要断裂构造有：板桥－潭南南北向断层（1）长坪南北向断层（2）及竹楼－新口北北东向断层（3）等。

燕山早期早时以震荡运动为主，晚时以断裂运动为主，褶皱运动次之，形成了淝江、丛芭、白茫等断续型构造盆地及上堡、大桥、红桥等拱状褶皱，并伴有规模较大的岩浆活动，形成了五峰仙花岗岩体及上堡花岗岩体。

燕山晚期早时以下降为主的幅度巨大的震荡运动为主，晚时则表现为断裂及轻微的 褶皱运动，使白垩纪沉积平缓褶皱及断裂，并伴随有小规模的岩浆活动，形成了春江铺玄武岩喷出体。境内因无第三系地层分布，对燕山晚期－喜马拉雅期构造运动在市内形成的构造形式未能截然分开，故统称燕山晚期－喜马拉雅期构造运动。

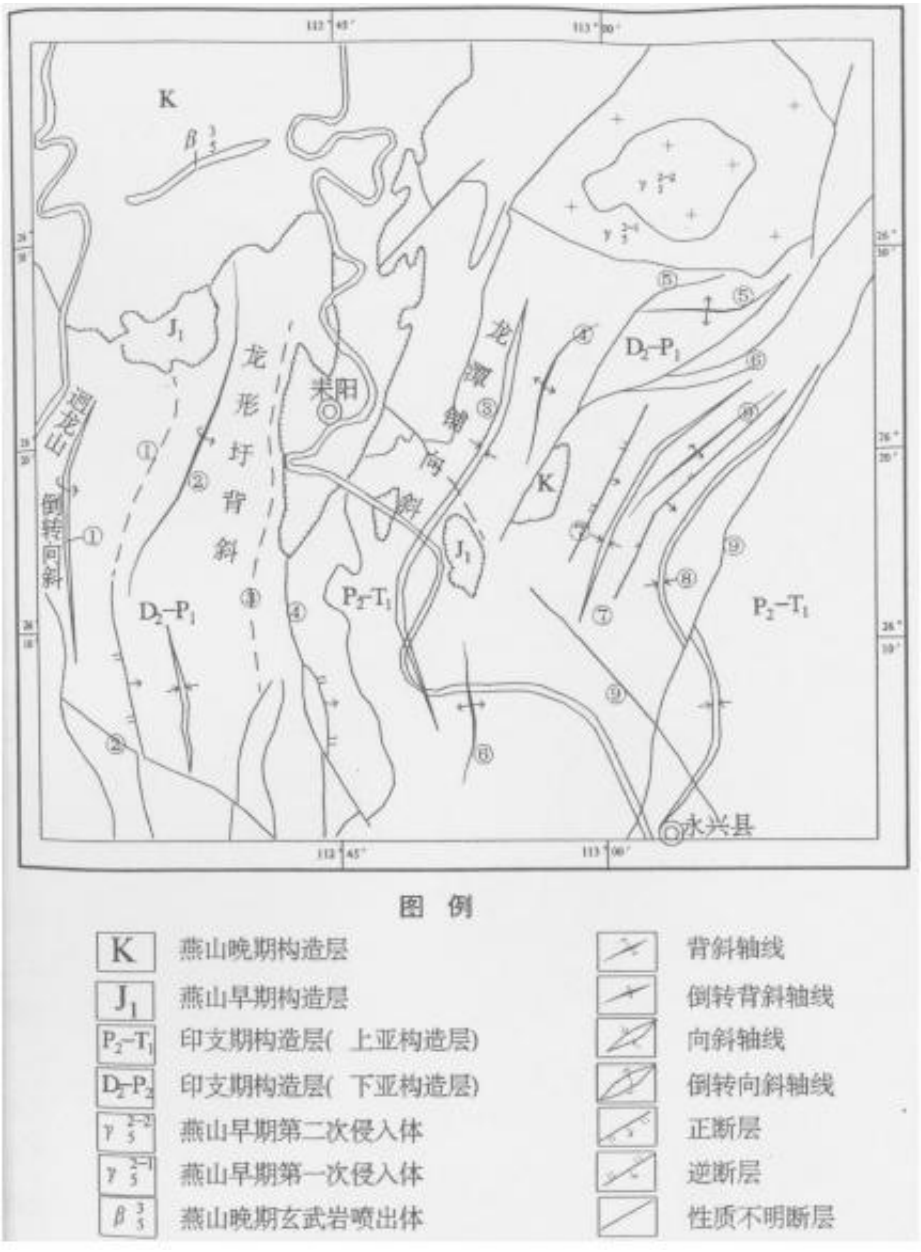


图 7.4-1 耒阳市区域地质构造纲要图

7.4.1.3 区域水文地质条件

一、地下水类型

耒阳市气候温湿，雨量充沛，降水是地下水的主要来源。含水岩系主要为碳酸盐岩、碎屑岩，其次为红色岩层、花岗岩和第四系砂砾层，地下水类型可分为

松散岩类孔隙水、红层裂隙孔隙水和碳酸盐岩裂隙岩溶水和基岩裂隙水。根据含水层岩性特征、有无系统的隔水层、含水层的分布及富水性，区内划分为 10 个含水层（组）（见表 7.4-1）。

表 7.4-1 耒阳市地下水类型及含水层（组）划分一览表

地下水类型	分布区域	主要层位	岩性		厚度（米）	富水性			水位埋深(m)	水质类型
						泉流量 L/s	单井涌水量 m^3/d	地下水径流模数		
1.松散岩类孔隙水	耒水、春陵水及其支流Ⅰ－Ⅲ级阶地	Q	冲洪积层		5.5~12.41		23.33~682.8		0.947~12.41	HCO_3-Ca
			残坡积层		4.85~17.85		104.95~131.4		0.85~7.55	
2.碳酸盐岩类裂隙溶洞水	市东部、西部、北部、南部	D.C.P	裸露型	灰岩	135~362	1.34~36.2	7.655~10.518		1.58~10.2	HCO_3-SO_4-Ca-Mg
			覆盖型		36~325	1.03~5.62	12.65~705.63		8.5~55.8	
			埋藏型		36~324		35.05~920		25~500	
3.基岩裂隙水	分布于马水、亮源、沙明及导子等而下之地	γ.D.C	砂岩		31~522	0.102~0.717	59.08~97.89		5~10.5	HCO_3-SO_4-Ca-Mg-HCO_3-Ca
			浅变质岩		200	0.014~0.6			5.8~15.0	HCO_3-Ca-Na
			花岗岩			0.828~0.1	0.008~13.58		2~50	HCO_3-Ca-Na
4.红层孔隙裂隙水	主要分布于北部，另在中部夏塘镇一带有少量分布	K	砂砾岩		770~1052	1.941~4.808	1193.96~2126.807		7.71~9.51	HCO_3-Ca
			砂岩		1176		50~100		2.5~15.8	

1、松散岩类孔隙水

分布于耒水、春陵水及其支流Ⅰ－Ⅲ级阶地及河漫滩。含水层为第四系全新统（Qh）、更新统(Qp)粉细砂、含砾细砂、粗砂及砂砾层，含孔隙潜水，含水层厚度 4.85—17.85m，地下水位埋深 0.85—12.41m，单井涌水量 23.33—682.8m3/d。地下水化学类型为 HCO_3—Ca 型水，矿化度一般 0.1—0.2g/L，硬度 4.2—8.4，PH 值 6.5—8.0。

2、碳酸盐岩类裂隙溶洞水

分布于市东部、西部、北部、南部。含水层为泥盆、石炭、二叠系灰岩。含水层厚度 36—325m，泉流量一般 1.03—36.2L/s，单井涌水量 7.5—902m3/d，地下水平均径流模数 9.30L/s.km2。地下水化学类型以 HCO3—Ca.Mg 型为主，矿化度一般 0.061—0.253g/L，硬度 8.4—16.8，PH 值 6.2—7.8。

3、基岩裂隙水

分布于马水、亮源、沙明及导子等而下之地。按其赋存条件的差异分为碎屑岩裂隙水、浅变质岩裂隙水、花岗岩裂隙水 3 个亚类。

（1）碎屑岩裂隙水

含水层主要包括侏罗系下统、三叠系下统、二迭系上统、二迭系下统当冲组、石炭系下统大塘阶、泥盆系上统锡矿山组及泥盆系中统跳马涧组等地层。岩性为砂岩、砂质泥岩、砂质页岩、页岩、砂砾岩、粉砂岩、泥灰岩等，裂隙发育，有利于地下水的赋存。 泉流量一般 0.1—0.72L/s，单井涌水量 59.08—97.89m^3 /d，地下水平均径流模数 0.4—3.23L/s.km2。地下水化学类型以 HCO_3—Ca 型为主，矿化度一般＜0.1g/L，硬度＜4.2，PH 值 6.5—8.0。

（2）浅变质岩裂隙水

含水岩组主要包括寒武系、震旦系浅变质岩地层等，岩性为浅变质细砂岩、长石石英砂岩、板岩等。裂隙比较发育，一般易风化，风化厚度 30—50m，半风化带深度 15—30m，有利于地下水赋存。地下水径流模数 2.87—5.42L/s.km^2，流量一般 0.014—0.6L/s。地下水化学类型以 HCO_3—Ca 和 HCO_3—Ca＋K＋Na 型为主，矿化度一般＜0.1g/L，硬度＜4.2，PH 值 5.0—6.4。

（3）花岗岩裂隙水

含水岩组主要由五峰仙花岗岩体和上堡岩体的加里东期第一次、第二次侵入体和燕山早期等岩体组成。岩性主要为中粒斑状黑云母花岗岩、细中粒二云母花岗岩等，一般易风化，风化厚度 30—50m，半风化带深度 15—30m，裂隙发育，地下水交替活动强烈，富水性相对较强。在地势较低的地区，风化物容易保存，有利于地下水的赋存。一般枯水季节地下水径流模数 8.36—13.98L/s.km2，流量一般 0.1L/s，最大 8.53L/s。

地下水化学类型以 HCO_3—K＋Na 和 HCO_3— K＋Na .Ca 型为主，矿化度一般＜0.1g/L，硬度＜4.2，PH 值 5.0—6.4。

4、红层裂隙孔隙水

分布在主要分布于北部，另在中部夏塘镇一带有少量分布，含水岩组为白垩系上统戴家坪组及下统紫红色长石石英砂岩、粉砂岩、钙质泥岩、泥岩及部份砂质泥岩、砂砾岩、灰质砾岩等，胶结物为钙质、泥质。含水层厚度 770—1176m。裂隙发育程度一般、但钙质胶结溶蚀岩溶发育，富水程度中等。一般单井涌水量

50—2126.807m^3/d。地下水化学类型主要为 HCO_3CL—Ca 型水，矿化度一般 0.1—0.3g/L，硬度 4.2—16.8，PH 值 6.5—8.0。

二、地下水补、径、排特征

1、松散岩类孔隙水

松散堆积层孔隙水，径流长度一般 500—1500m，水位年变化幅度 1—2m，除大气降水补给外，还有邻近地下水的侧向补给，局部地段与河水呈互补关系。主要排泄于河流。

地下水补给来源以大气降水入渗补给为主。一级阶地及河漫滩还接受河水的侧渗补给，二级以上阶地还接受部分相邻高阶地或基岩区的径流补给以及稻田灌溉用水的入渗补给。

一般河流高阶地，更新统地层残留丘顶，周缘基岩裸露，地形坡度较大，降水渗入后很快转为排泄过程，地下水或沿基岩接触面片流排泄，或渗入基岩裂隙形成下降泉排泄入冲沟内溪流，使含水层常处于疏干状态。当更新统地层厚度较大，如有 30 米左右，且第四系地层底板又高于江河洪水期水位 20 米以上时，冲沟深切至基岩，将砂砾石含水层暴露于地表，利于降水入渗，形成之地下水沿基岩面径流，一部分排泄入冲沟内残坡积含水层以泉出露或排入溪流，一部分补给于低一级阶地的含水层。上述两种悄况，地下水动态都明显地受降水影响，雨季地下水位抬升，旱季水位跌落。而地势低乎位于河中之河心洲、馒滩及一级阶地，由于地表水体发育，第四系厚度薄，含水层与河床沉积物连通，地下水与地表水水力联系密切。一般平水一枯水期，地下水垂向接受大气降水、地表水的补给，并侧向接受高级阶地地下水的补给后在区内径流，向江、河排泄。在洪水期，江河水位高于地下水位，地表水反向补给地下水。

2、碳酸盐岩裂隙岩溶水

岩溶水主要受大气降水补给，局部还接受地下水的侧向补给，径流长度一般 1—1.5km。主要以暗河和大泉形式排泄。受晚近期构造运动间歇性抬升影响，地形切割强烈，利于降水入渗。因而降水是主要补给来源。

补给方式有三种：①灌入型：降水通过地表或地下岩溶通道如漏斗等直接灌入地下。属此型的地下河，其进口常位于具有较大汇水面积的洼地和沟谷地段，构成主要排泄盆地横向地；带(分水岭一河谷)地表径流的通道。②渗入型一降水沿细小裂隙或透过植被土壤缓慢渗入地下补给地下水。在植被和堆积层发育的地带，降水渗入岩溶空间前的滞留时间较长。属此型的地下河多出露在斜坡沟谷或溶丘洼地内缘，地表河流极少。③混合型：即灌入和渗入兼而有之，除具有一般灌入型补给特征外，尚有地下河流程较长，汇水面积较大的特点。

岩溶水径流条件及径流形式受碳酸盐岩之层组结构、岩溶发育程度、地质构造及地貌条件制约。在裸露的岩溶强烈发育区，岩溶水主要沿地下河以集中径流(管道流)的方式运移，多以跌水或瀑布形式泄入溪谷中。并具有多级排泄基准面。岩溶中等发育区一般多沿溶隙及地下河管道径流。岩溶发育微弱区，地下水多沿溶隙运移。

岩溶水动态变化与降水关系密切。一般雨后滞后时间不超过两天，部分地下河在数小时内即可达到高峰值。降水除使岩溶水流量变化反映敏感外，还使溶水的矿化度和硬度变低，并具有季节性变化。

3、基岩裂隙水

基岩裂隙水主要接受大气降水的补给，地下水变化与降水量呈同步变化关系，径流途径短，多以分散的泉流形式向沟谷排泄，转为地表水。

基岩地区一般丘陵山地，降水为主要补给来源，地下径流一般受地表水文网制约。侵蚀基准面以上部分，由于地形切割较深，高差大，一般地下径流条件良好，水交替强烈，侵蚀基准面以下，一般径流条件差，水交替迟缓。

基岩裂隙水常通过风化裂隙片状渗出，排泄于小溪。其次以下降泉方式排泄。上升泉主要分布于块状岩类裂隙水区和断层带处，是排泄深部承压水的主要形式，一般流量较稳定。浅部基岩风化裂隙水的流量，水位动态变化明显受季节控制，一般变化较大。

4、红层裂隙孔隙水

红层地下水主要补给来源为大气降水。红层地下水径流条件与含水岩石的透水性有密切关系。岩石的透水性主要决定于溶孔、裂隙及溶洞发育强弱。

红层地下水排泄方式有三类：一类以泉的方式集中排泄，其中下降泉以排泄侵蚀基准面以上的泥岩风化裂隙潜水为主，上升泉则以排泄砾岩与砂岩层间水为主。另一类为片状排泄，在局部地段形成冷浸田。第三类为溪沟河谷的线状排泄，常沿岸边浸出或渗出。

动态变化与降水变化有一定关系。一般在降水一个月后显示出变化。水温变化与气温变化关系比较明显，矿化度、硬度、pH 值亦有不同程度的变化。

7.4.2 勘查区地质条件

7.4.2.1 地形地貌

勘查区及其周围为低缓丘陵地貌，海拔高度大致在 98.5～132.8m 之间。根据勘查区地貌形态特征，可分为红层丘陵和覆盖型岩溶丘陵 2 类地貌。其中，耒阳经济开发区循环产业园内属于覆盖型岩溶丘陵地貌。

红层丘陵地形：广泛分布于勘查区西部耒水以东，呈条带状北东向展布，由白垩系下统东井组紫红色砂岩钙质泥岩为主夹钙质粉砂、薄层砂砾岩及少量灰绿色泥岩组成。标高一般为 70—180m，比高 30—100m，沟谷多呈“U”字形，谷底较开阔、平坦，地表水系一般呈网状分布。多为单面山及桌状山地形，基岩一般裸露，植被较差。

覆盖型溶丘谷地地形：主要分布于勘查区东部，由石炭系上统壶天群地层组成，其岩性为厚层至块状白云岩为主夹灰岩组成。溶丘之间洼地相接，标高一般为 150—250m，比高 50—200m；丘顶园锥状、山坡较缓。沟谷多呈“U”字形宽谷。表层一般为第四系残坡积物覆盖，厚 5—40m，偶见溶蚀孤峰矗立。谷底较开阔、平坦，地表水系不发育，一般为季节性河流。7.4.2.2 地层及构造

一、地层

勘查区地层由老至新有泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、白垩系和第四系。各地层的岩性、厚度及分布情况详见表 7.4-2。

表 7.4-2 勘查区地层岩性表

界	系	统	组	代号	厚度(m)	岩性描述
新生界	第四系	全新统		Qh	9—20	上部为黑色种植土、黄色亚砂土和粘土、黑色淤泥泥质细砂；下部为中粗砂及砂砾层，厚 2.47—4.92m。
		更新统		Qp	4—25	上部为网纹红土，下部为砂砾石层，厚 4—5m。砾径一般 5—10 厘米，砾石成份以灰岩为主，次为砂岩，为选性中等。
中生界	白垩系	下统	东井组	K_1d	100~470	紫红色厚层-块状砾岩、砂砾岩夹紫红色厚层状钙质胶结含砾细粒石英砂岩偶夹泥质粉砂岩。与下伏地层呈不整合接触。
	三叠系	下统	管子山组	T_1g	181-729	灰色中厚层状细砂岩、粉砂岩、页岩细成韵律结构。
			张家坪组	T_1z	364-544	灰色页岩、粉砂岩夹薄层灰岩。
古生界	二叠系	上统	大隆组	P_2d	30-168	页岩、粉砂岩互层、硅质页岩、泥灰岩。
			龙潭组	P_2l	30-50	石英砂岩、砂质页岩、硅质岩夹硅质页岩。
		下统	当冲组	P_1d	12-124.7	灰色白云质斑块灰岩。
			栖霞组	P_1q	68-141.9	下部为深灰色厚层含燧石结核微晶灰岩、生物碎屑灰岩，上部薄层状为灰黑色中薄层硅质岩夹灰岩。
	石炭系	中上统	壶天群	$C_{2+3}ht$	295-645	灰岩、白云岩、白云质灰岩。
		下统	大唐阶	C_1d	60-113	C_1d^3 梓门桥段：灰岩、白云岩、白云质灰岩。 C_1d^2 测水段：粉砂岩、石英砂岩、砂质页岩、粘土岩、炭质页岩。 C_1d^1 石蹬子段：中-厚层状灰岩为主夹页岩、泥灰岩。
			岩关阶	C_1m	104-256	灰岩、白云质灰岩、砂质页岩、钙质页岩、砂质灰岩。岩溶较发育，面岩溶率 1.34%。
	泥盆系	上统	锡矿山组	D_3x	99-176	黄绿色砂岩、黄褐色粉砂岩、页岩、石英砂岩。

二、构造

六斗冲向斜及龙潭铺北东向向斜，轴线沿北东向展布，系新华夏构造体系，长达 50km，宽 5—20km。核部由二叠系下统地层组成，是条多期活动大断裂，走向北 15°—25°东，切割了寒武系以后的所有地层。其周边发育一定数量次生断层。受断层影响，勘查区地层发育较复杂。

7.4.2.2 水文地质特征

勘查区地下水按其含水层性质及埋藏条件，主要分为赋存于人工填土和第四系上层中的包气带水、赋存于第四系残坡积层的潜水、赋存于风化基岩层中的碎屑岩裂隙孔隙水以及赋存于碳酸盐中的裂隙溶洞水。

包气带水主要受地表水下渗补给，在人类活动区同时接受生活排水补给，水位不稳定。勘查区包气带水一般位于地面以下 0.40~3.5m。地下水水质极易受到人类活动影响。

潜水主要赋存于第四系残坡积层中，主要接受大气降水补给，稻田区还存在稻田灌溉用水的入渗补给。勘查期间测得潜水稳定水位埋深介于 0.50～5.88m。潜水地下水位变化幅度一般 2～4 米。

碎屑岩裂隙水含水层主要包括三叠系下统、二叠系上统、二叠系下统当冲组、石炭系下统大塘阶、泥盆系上统锡矿山组等地层。岩性为砂岩、砂质泥岩、砂质页岩、页岩、砂砾岩、粉砂岩、泥灰岩等，裂隙发育，有利于地下水的赋存。泉流量一般 0.04—4.0L/s，单井涌水量 50—135.9m^3/d，地下水平均径流模数 0.4—3.23L/s.km^2。地下水化学类型以 HCO_3—Ca 型为主，矿化度一般＜0.1g/L，硬度＜4.2，PH 值 6.5—8.0。

碳酸盐岩类裂隙溶洞水含水岩组为二叠系栖霞组、石炭系中上统壶天群、石炭系下统梓门桥组地层等，岩性主要为灰岩、白云质灰岩、泥灰岩、粉砂质灰岩等，泉流量一般 0.54—8.97L/s，单井涌水量 564.2—1246.12m^3/d，地下水平均径流模数 9.30L/s.km^2。

地下水化学类型以 HCO_3—Ca.Mg 型为主，矿化度一般 0.061—0.253g/L，硬度 8.4—16.8，PH 值 6.2—7.8。

碎屑岩、碳酸盐岩类裂隙溶洞水含水岩组为石炭系岩关阶组灰岩、泥灰岩、粉砂质页岩、砂岩等。泉流量一般 0.58—8.0L/s，地下水平均径流模数 8.87L/s.km^2，富水程度中等。地下水化学类型以 HCO3—Ca 型为主，矿化度一般 0.2—0.3g/L，硬度 8.4—16.8，PH 值 6.5—8.0。

红层裂隙孔隙水层间水含水岩组为白垩系下统东井组紫红色长石石英砂岩、粉砂岩、钙质泥岩、泥岩及部份砂质泥岩、砂砾岩、灰质砾岩等，胶结物为钙质、泥质。裂隙发育程度一般、但钙质胶结溶蚀岩溶发育，富水程度中等。地下水化学类型主要为 HCO_3CL—Ca 型水，矿化度一般 0.1—0.3g/L，硬度 4.2—16.8，PH 值 6.5—8.0。

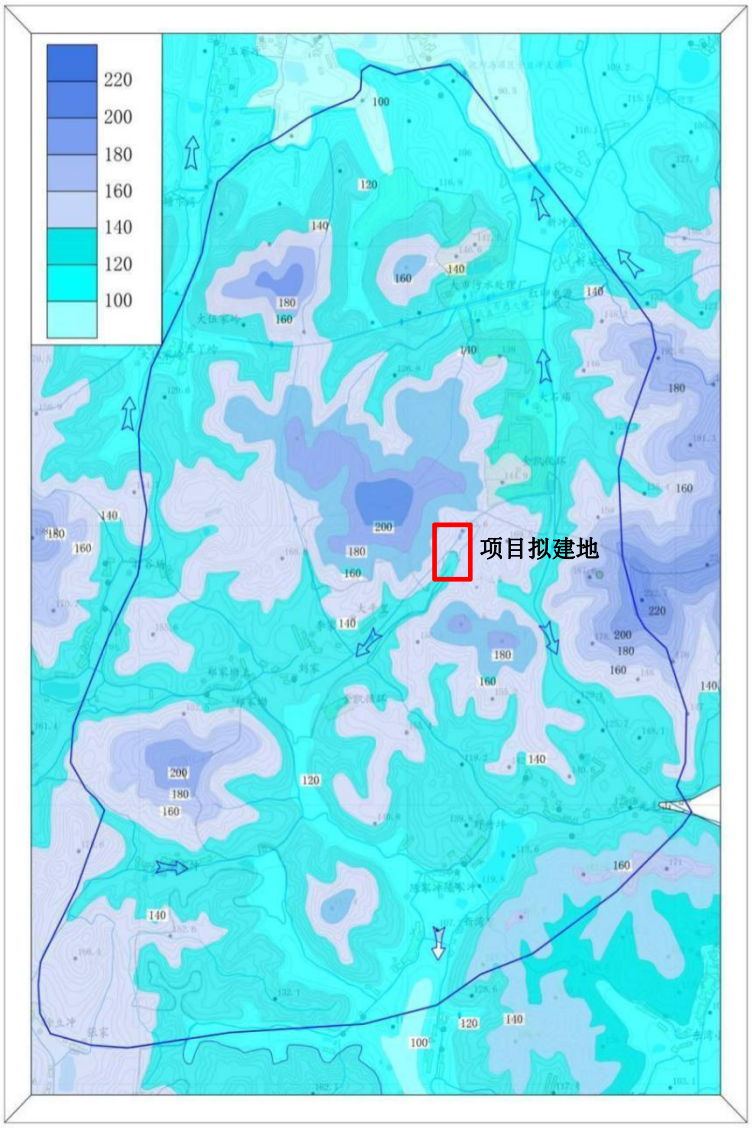


图 7.4-2 区域地下水流向图

7.4.2.3 地下水开发利用

根据本次现场调查，勘查区居民生产和生活用水主要取自地表水，目前无地下水开采。

7.4.2.4 污染源及敏感点调查

一、污染源调查

农村地区生产生活污染源目前已实现集中收集与处理，受污染源分布、量等因素控制，仅可能在极小范围内影响环境。而少量的小型加工企业可能成为区内最易造成局部性的环境污染的污染源，需重点加强监管。

二、敏感点调查

根据勘查区水文地质条件，场地下水主要以沟谷排泄边界，据此对场地往西南向开展敏感点调查。考虑场地地下水通过第四系含水层向沟谷方向径流，若发生污染事件，仍可能对径流区潜水及耕地造成污染，进而存在影响泾港水质的可能。故从环境角度考虑，场地对敏感区内地下水、耕地存在一定程度的潜在影响，建议强化建设质量管理及后期运行维护监管监测。

7.4.3 场地水文地质条件

7.4.3.1 地层及构造

一、地层

项目地勘引用同在工业园建设的湖南先导新材料科技有限公司高纯稀有金属及其化合物生产及研发基地相关资料。根据钻探揭露及调查，湖南先导新材料科技有限公司高纯稀有金属及其化合物生产及研发基地场地地层主要为人工填土、第四系残坡积层、石炭壶天群灰岩。其野外特征自上而下分叙如下：

素填土(Q4ml)

黄褐色为主，由山体开挖回填形成，以粘粒及碎石为主，含少量块石和建筑垃圾，硬杂质含量约占 30-40%，新近堆填，未压实，松散，场地内局部地方可见。层厚 0.70-5.40m，平均 3.16m。

耕植土（Q4pd）

褐灰色，湿，主要由黏性土组成，含少量植物根茎，有腐臭味为耕植层，层厚约 1.0m。

粉质粘土（Q4al）

褐黄色夹杂白色，网纹状结构，硬塑状态，主要由黏性土组成，稍有光泽，摇振无反应，干强度及韧性中等。下部为砂性土层。平均层厚 31.3m。

中风化灰岩（C2+3ht）

中风化灰岩灰白色、灰黑色，隐晶质结构，薄层～中厚层状构造，主要由碳酸盐矿物组成，局部可见方解石脉。锤击声哑，局部有氧化裂隙面发育。岩芯较破碎，呈短柱状及少许块状，岩质较硬，岩芯长度 5-10cm。

弱风化灰岩（C2+3ht）

弱风化带灰岩灰白色、灰黑色，隐晶质结构，薄层～中厚层状构造，主要由碳酸盐矿物组成，局部可见方解石脉。岩芯多成柱状，锤击声脆，岩质新鲜。

二、构造

根据本次勘查成果，场地内无断层发育。

7.4.3.2 水文地质条件

一、地下水类型及含水岩组划分

湖南先导新材料科技有限公司高纯稀有金属及其化合物生产及研发基地地下水按其含水层性质及埋藏条件，主要分为赋存于人工填土和第四系上层中的松散岩类孔隙水；赋存于石炭系中上统壶天群灰岩、白云岩、白云质灰岩中的碳酸盐岩裂隙溶洞水。分述如下：

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水赋存于第四系残坡积层中，厚度一般 4～30m，含水量较小，主要由大气降雨补给，含水量季节变化十分明显。据区域水文地质资料及本次勘查渗透试验，人工填土含水层渗透系数 8.45×10^{-5} cm/s～1.58×10^{-4} cm/s，属中等透水地层。粉质粘土渗透系数 3.98×10^{-7} cm/s～4.12×10^{-6} cm/s，可视为中等透水地层。

（2）碳酸盐岩裂隙溶洞水

碳酸盐岩裂隙溶洞水赋存于石炭系中上统壶天群（C2+3ht）灰岩、白云岩、白云质灰岩中。厚度一般 10～100m，渗透系数 7.6×10^{-5} cm/s～2.66×10^{-4} cm/s，属中等透水层。

二、地下水补径排条件

湖南先导新材料科技有限公司高纯稀有金属及其化合物生产及研发基地松散岩类孔隙水主要接受大气降雨入渗补给，石炭系中上统壶天群（C2+3ht）灰岩裂隙岩溶水接受大气降水的渗入补给及区外基岩裂隙水补给。补给范围较小，补给量有限，地下水流量小，动态变化随大气降水变化明显。地下水由高向低径流，水力坡度较大，径流途径较短，径流速度较快，排入溪沟，偶有泉水出露点。

三、地下水动态特征

湖南先导新材料科技有限公司高纯稀有金属及其化合物生产及研发基地赋存于第四系残坡积层中的松散岩类孔隙水、赋存于石炭系中上统壶天群（C2+3ht）灰岩、白云岩、白云质灰岩中的灰岩裂隙岩溶水地下水动态均属气象型，主要受大气降水因素影响。

通过对场地及周边钻孔地下水水位监测结果分析，场地地下水动态变化总体为：水位3月~9月随降雨量增加而上升，10月-次年2月枯水期水位较低，地下水水位随降水量的增减而上下波动。

表 7.4-3 监测点水位埋深监测数据统计表（m）

时间	ZK1	ZK2	ZK3	ZK4	ZK5	ZK6	ZK7	ZK8	ZK9
2019 年 3 月	4.6	4.15	2.5	1.2	3.2	2.0	2.45	3.9	2.9
2019 年 4 月	4.5	3.94	2.47	0.8	3.0	1.95	2.35	3.87	2.8
2019 年 5 月	4.45	3.82	2.4	0.6	2.8	1.9	2.3	3.8	2.75
2019 年 6 月	4.36	3.8	2.41	0.7	2.6	1.84	2.21	3.81	2.66
2019 年 7 月	4.35	3.83	2.42	0.4	2.4	1.89	2.25	3.84	2.65
2019 年 8 月	4.4	3.94	2.58	0.5	2.3	1.89	2.25	3.98	2.7
2019 年 9 月	4.9	4.04	2.66	0.9	2.6	1.98	2.75	4	3.2
2019 年 10 月	4.91	4.24	2.78	1.1	2.9	1.97	2.76	4.12	3.21
2019 年 11 月	4.95	4.34	2.94	1.3	3.1	2.26	2.83	4.24	3.25
2019 年 12 月	5	4.44	2.92	1.5	3.2	2.29	2.85	4.3	3.3
2020 年 1 月	4.9	4.34	2.88	1.1	2.9	2.50	2.75	4.28	3.2
2020 年 2 月	4.7	4.24	2.6	0.9	2.9	2.24	2.55	4	3
2020 年 3 月	4.68	4.2	2.58	1.05	3.1	2.15	2.52	3.98	2.97
时间	**ZK10**	**ZK11**	**ZK12**	**ZK13**	**ZK14**	**ZK15**	**ZK16**	**ZK17**	
2019 年 3 月	2.6	3.6	3.5	4.5	3.8	2.4	3.6	3.7	
2019 年 4 月	2.2	3.4	3.2	4.4	3.78	2.3	3.42	3.68	
2019 年 5 月	1.9	3.1	2.9	4.35	3.72	2.32	3.13	3.62	
2019 年 6 月	1.6	2.6	2.8	4.36	3.71	2.2	2.61	3.61	
2019 年 7 月	1.5	2.5	2.4	4.35	3.76	2.21	2.49	3.66	
2019 年 8 月	1.4	2.4	2.2	4.3	3.89	2.21	2.24	3.89	
2019 年 9 月	1.8	2.6	2.4	4.8	4.96	2.35	2.54	4.56	
2019 年 10 月	2.0	3.0	2.7	4.86	4.12	2.55	3.02	4.12	
2019 年 11 月	2.1	3.3	3.0	4.89	4.20	2.56	3.31	4.2	
2019 年 12 月	2.5	3.7	3.6	4.96	4.25	2.6	3.76	4.38	
2020 年 1 月	2.0	3.2	3.0	4.82	4.20	2.62	3.22	4.25	
2020 年 2 月	1.8	2.8	2.8	4.67	3.98	2.55	2.78	3.98	
2020 年 3 月	2.5	3.4	3.2	4.62	3.78	2.52	3.42	3.85	

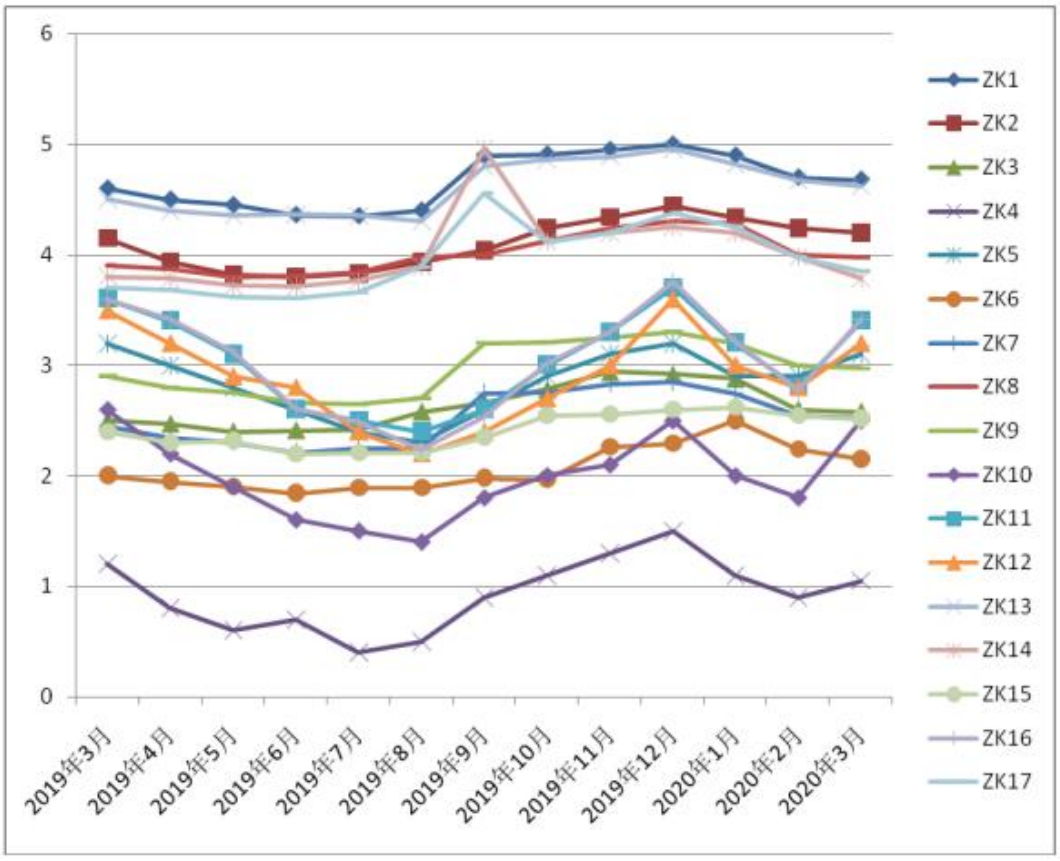


图 7.4-3　2019.3—2020.3 月水位埋深动态曲线图

7.4.3.3 地表水

场地内地表水系不太发育，可见少量小山塘，地表水总体从东南往西北方向流，最终汇入耒水。

7.4.3.4 水文地质试验

一、渗水试验

本次选用双环渗水试验法，以求得包气带地层的渗透性。这种方法的优点在于能够排除侧向渗透的影响，提高实验成果的精度。试验中保持环内外水位一致以消除误差。2019 年 3 月 17 日，选取了 3 处为试验点。试验场地选择原则是尽可能反映填埋场较为普遍的代表性地层岩性渗透性；试验点能从宏观上控制场地整体渗透性；尽量选择敏感度高的地段。结合任务书要求，试验点位：S1：厂区原料库拟建地；S2：厂区废水处理站拟建地；S3：地下水流场上游厂区周边区域。

渗水量基本稳定，表面试验完成。试验记录的过程中，描绘渗水量～时间（v－t）关系曲线，待曲线保持在较小的区间稳定摆动时，再延续 2～3h，即结束试验，实验结果详见下表。

表 7.4-4 渗水试验结果统计表

序号	地层	渗透系数（cm/s）
S1	人工填土	1.58×10^{-4}
S2	人工填土	8.45×10^{-5}
S3	人工填土	0.78×10^{-4}

二、注水试验

注水试验具体要求参照《供水水文地质勘查规范》（GB50027－2001）进行。

表 7.4-5 注水试验结果统计表

序号	地层	渗透系数（cm/s）
ZK1	粉质粘土	3.98×10^{-7}
ZK2	粉质粘土	4.12×10^{-6}

三、压水试验

根据本次工作要求，测定岩体的透水性，通过对试验数据的汇总、分析、计算，获得初步的岩土水设计参数，为评价岩体的渗透特性和设计渗控措施提供基本资料。根据渗透系数和试验段透水率的近似对应关系计算，直接采用 1Lu ≈1.0×10-5 cm/s，岩土体渗透等级分级参照表 7.4-6

表 7.4-6 岩土体渗透性分级

渗透性等级	标　　准 20～5	
	渗透系数 K(cm/s)	透水率 q(Lu)
极微透水	$K<10^{-6}$	$q<0.1$
微透水	$10^{-6}\le K<10^{-5}$	$0.1\le q<1$
弱透水	$10^{-5}\le K<10^{-4}$	$1\le q<10$
中等透水	$10^{-4}\le K<10^{-2}$	$10\le q<100$
强透水	$10^{-2}\le K<1$	$q\ge100$
极强透水	$K\ge1$	

表 7.4-7 压水试验结果统计表

钻孔编号	试段编号	风化程度	岩性类别	透水率（Lu）	渗透系数 k(cm/s)	渗透性等级
ZK1	33-38	中等风化	灰岩	26.6	2.66×10^{-4}	中等透水
	39-43	弱风化	灰岩	9.2	9.2×10^{-5}	弱透水
ZK3	30.5-35.4	中等风化	灰岩	8.0	8.0×10^{-5}	弱透水
	35.4-40.0	弱风化	灰岩	7.6	7.6×10^{-5}	弱透水

7.4.3.5 岩土的物理力学性质

通过收集资料，对各土层采取土样 3 件、岩石试样 3 组作了室内试验。

1、粉质粘土物理力学指标数理统计结果见表 7.4-8：

表 7.4-8 粉质粘土物理力学指标表

指标	ZK1	ZK2	ZK3	平均值
天然含水量ω(%)	23.3	24.0	22.7	23.3
天然密度ρ(g/cm^3)	1.98	1.97	2.01	2.0
比重Gs	2.73	2.72	2.73	2.7
孔隙比e	0.696	0.711	0.665	0.7
塑性指数IP	16.0	14.0	14.4	14.8
液性指数IL	0.19	0.21	0.17	0.2
压缩系数 $a_{1\text{-}2}$(MPa)$^{-1}$	0.20	0.23	0.20	0.2
压缩模量E_S(MPa)	8.5	7.4	8.3	8.1
内摩擦角(°)	18.25	17.75	19.36	18
粘聚力(kPa)	55.3	34.3	48.4	46.0
渗透系数（cm/s）	7.80×10^{-7}	2.98×10^{-6}	9.12×10^{-7}	1.56×10^{-6}

2、岩石基本物理力学指标统计结果见表 7.4-9：

表 7.4-9 岩石基本物理力学指标表

试验编号	野外编号	采样深度(米)	样品野外定名	试验状态	密度(g/cm^3)	抗压强度(MPa) 单值	抗压强度(MPa) 平均值	备注
156201	ZK1	30-35	灰岩	天然	2.68	40.87	40.8	$C_{2+3}ht$
						43.19		
						38.41		
156202	ZK2	35-38	灰岩	天然	2.70	28.63	29.1	$C_{2+3}ht$
						31.47		
						27.19		
156203	ZK3	37-39	灰岩	天然	2.67	47.63	44.7	$C_{2+3}ht$
						45.25		
						41.36		

7.4.3.6 水文地质参数

水力坡度 I：选取 ZK1、ZK2、ZK3，通过对三口监测井地下水水位高程来计算场地地下水径流的水力梯度 I 为 0.0073。

渗透系数 K：根据室内、室外渗透试验结果，场地内人工填土渗透系数 K 为 8.45×10^{-5} cm/s～1.58×10^{-4} cm/s、粉质粘土的渗透系数 K 为 3.98×10^{-7} cm/s～4.12×10^{-6} cm/s、灰岩（C2+3ht）的渗透系数 K 为 7.6×10^{-5} cm/s～2.66×10^{-4} cm/s。

表 7.4-10 各岩土层水文地质参数

序号	项目	渗透系数 K（cm/s）	有效孔隙度 ne（%）	纵向弥散系数 D_L（m^2/d）	备注
1	人工填土(场地内及周边)	8.45×10^{-5}～1.58×10^{-4}	40.8	/	
2	第四系残坡积层(场地内及周边)	3.98×10^{-7}～4.12×10^{-6}	30	/	
3	石炭系中上统壶天群（$C_{2+3}ht$）	7.6×10^{-5}～2.66×10^{-4}	26	/	

有效孔隙度 ne：根据室内、室外试验结果，场地内人工填土有效孔隙度 ne 为 40.8%、粉质粘土有效孔隙度 ne 为 30%、灰岩（C2+3ht）有效孔隙度 ne 为 20%。 承压水地下水流速约 10m/d。

7.4.3.7 包气带污染调查

以本次现场调查及实验结果为依据，根据 DRASTIC 的地下水防污性能评价方法，评价场地包气带防污性能。

DRASTIC＝5×D+4×R+3×A+2×S+1×T+5×I+3×C

其中 D：地下水埋深（m）；R：地下水天然资源补给量（mm/a）；T：地形坡度（坡度%）；C：水力传导系数（m/d）；A：含水层岩性；S：土地利用类型；I：包气带岩性；5~1：指标权重。

地下水防污性能评价过程中，对单因子评价指标中地下水评价指标防污性能条件越好则赋值越低，地下水防污性能条件越低则赋值越高。本次主要采用似然法评级场地为地下水防污性能高、防污性能较高、防污性能一般或防污性能差。

根据勘查情况，场地为林地、草地分布区，部分区域受已进行人工改造，地下水水位埋深一般 2-4m，包气带地层主要为人工填土和第四系残破积粉质粘土，地形坡度一般小于 15°，含水层岩性为第四系地层，地下水补给量较充足，水力传到系数一般。各指标量化标见表 7.4-11。

综上所述，场地地下水防污性能一般为主，建议在场地建设过程中完善场地垂向防渗处理。

表 7.4-11 地下水防污性能评价指标量化标准

赋值 指标	4	3	2	1
土地利用类型	建设用地	耕地	城市绿地	林地、草地
地下水埋深	0-2m	2-4m	4-6m	>6m
包气带岩性	裸露基岩	砂层+砾石层	粉质粘土+砂层	粉质粘土
地形坡度	0-15度	15-30度	30-45度	>45度
含水层岩性	灰岩	第四系地层	风化砂岩	砂纸页岩
地下水补给量	充足	较充足	较缺乏	缺乏
水力传导系数	好	较好	一般	较差

7.4.4 地下水预测

（1）正常工况

1、废水

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

2、固体废物

厂区设有放射性固体废物暂存库、危废暂存库、一般固废暂存库，要求各自按照相应要求采取防渗措施，因此，污染地下水可能性小。

（2）非正常工况

1、废水

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

本建设项目为有色金属冶炼类项目，涉及湿法冶炼工艺，湿法冶炼生产过程中涉及反应槽罐和储罐，生产系统中存在大量的酸性的反应料浆。各湿法冶炼区设置防渗结构，防止湿法生产作业区含污染物液体通过地面渗透进入到地下水环境中影响地下水。在生产系统运行一段时间后，在法兰连接、设备接口、计量设备等处难免产生少量的跑冒滴漏现象；此外，停电、检修、故障停车、物料泄漏或由于集液处理系统泵机出现短时故障而致使系统无法正常处理时的事故排放，也可能会有液态的物料溢出。针对以上两种情况，主要应对措施为围堰、集液槽及事故池等，围堰、集液槽主要用于收集一般性泄露，事故池用于收集一次性的较大量的泄露，只有当集液槽、事故池底部防渗结构破裂时，料浆和酸液才会下渗，进而影响周边的水环境和土壤环境。

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

通过以上措施防止在非正常工况下湿法作业区污染物进入地下水中。

2、固体废弃物

放射性固体废物暂存库、危险废物暂存库、一般固废暂存库按照要求采取防渗措施，且固体废弃物产生后，直接回收或处理，不会长时间堆放，一般不会出现非正常状况。

7.4.1 地下水环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，本次预测主要为非正常状况。

根据同类型项目多年的运行管理经验，非正常工况下主要为废水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生，本次模拟预测情景主要针对酸储区及废水处理装置事故状态下进行设定，由于酸储罐区采用槽罐储存，固废临时贮存库事故状态下其酸性渗滤液收集汇入厂区事故池、废水处理厂房废水均采用槽罐；废水处理站的废水储存、处理除3个中转池外（中转池为了在事故状态下暂存事故废水而设置，正常情况下不存废水）均采用槽罐结构，且定期测定罐体

壁厚，同时，在储罐区周围设有围堰，废水处理站废水储存、处理也采用槽罐，且均位于地面以上，发生事故泄露的概率较小，即使发生事故泄露，也容易被巡查人员发现，因此，本次情景设定为分解厂房首层西南角的摇床地池，地池（6.5m*4.0m*1.0m）采用混凝土加防腐漆。

根据本次工程特点，结合情景设置内容，选取泄露点污染物浓度相对较高或是有代表性的污染物作为预测模拟因子，本次评价选择氟化物作为预测评价因子，模拟污染物在地下水中的迁移距离及范围。

7.4.1.1 预测时段

根据本建设项目的类型，结合《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的规定，拟建项目的评价预测时段可以分为以下四个关键时段：污染发生后10天、污染发生后100天、污染发生后1000天、污染发生后10年。

7.4.1.2 水质概化及模型选取

(1) 水地质概化

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

对厂区地下水含水介质做如下概化：

① 厂区地下水含水层等厚无限，含水介质均质、各向同性，底部隔水层水平；

② 地下水水流场为一维稳定流；

③ 事故发生后，废水注入不会对地下水流场产生影响。

(2) 模型选取

本次主要目的是针对厂区内的摇床地池泄露对地下水的污染情形进行研究。预测模式采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 中推荐的一维稳定流动一维水动力弥散解析法模型（一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入），并作如下假设：评价区含水介质均质、各向同性；地下水流向总体上呈自东北向西南的趋势，呈一维稳定流状态；假设污染物自厂内一点注入，为平面瞬时点源（泄漏时间相对于预测时间而言可视为瞬时注入）；污染物注入不会对地下水流场产生影响。则预测模式如下：

$$C(x,\ t)=\frac{m/W}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}}e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x——距注入点的距离（m）；

t——时间（d）；

C(x，t) ——t 时刻点 x 处的示踪剂浓度（g/L）；

m——注入污染物的质量（kg）；

W——横截面面积，m2；

u——地下水流速（m/d）；

ne——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

π ——圆周率。

(3) 模型参数选取

① 土层的有效孔隙度 ne 和渗透系数

根据前述试验，有效孔隙度 ne 取 0.3，渗透系数为 8.45×10^{-5}～1.58×10^{-4}cm/s，本次评价取 1.58×10^{-4}cm/s（0.14m/d）。

② 地下水平均流速

厂区附近平均水力坡度 I 约为 0.0073，根据公式：u=kI/ne，因此计算得到场区含水层地下水实际流速 u=0.14m/d×0.0073/0.3=0.003m/d。

③弥散系数

弥散系数是污染物溶质运移的关键参数，地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。考虑到弥散系数的尺度效应问题，参考孔隙介质解析模型，结合本次评价的模型研究尺度大小，综合确定弥散度的取值应介于 1-10 之间，按照偏保守的评价原则，本次计算弥散度取 a_L=10m，由此计算项目场地内的纵向弥散系数：$DL=a_L\times u=10m\times0.003m/d=0.03m^2/d$。

④外泄污染物质量 m

假设废水处理系统调节池底部基础局部破损产生裂痕，导致废水渗漏并通过包气带进入含水层，渗漏液将以面源向下渗透。将可能发生渗漏的面积定为废水收集池底部面积的 1%，中和沉淀池尺寸为 26m^2，泄漏面积为 0.26m^2。

按照 Q=A×K×T（其中 A：渗漏面积 m^2；K：包气带垂向渗透系数，m/d；T：时间，d），在防渗系统破裂的情况下，污染物在包气带中以 0.003m/d 的速度下渗。

设事故发生 30 天后排查/发现并立即采取相应措施进行处理，由此计算得渗漏量为 0.0234m^3。根据工程分析，地池废水为处理矿萃残渣（处理前）过程中产生，从偏保守考虑，将矿残废水氟浓度（113403.5mg/L）作为预测情况的源项浓度，则氟渗漏量为 2.654kg。

5 预测因子参照标准

本项目所在区域地下水水质类别为III类；需执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，鉴于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质为标准值均为不大于值，因此本次评价按地下水水质中污染物浓度满足III类标准时，视为不对地下水造成污染；《地下水质量标准》III类标准中氟≤1mg/L。

7.4.1.3 预测结果

在废水处理系统中和池发生泄漏的情况下，底部渗漏将导致污水中的污染因子通过潜水含水层进入地下水中，并发生运移。根据预测，各污染因子对地下水污染预测结果见表 7.4-12、表 7.4-13。

表 7.4-12 泄漏后地下水中氟浓度随时间距离变化趋势（单位：mg/L）

距离（m） \ 时间（d）	10	100	1000	3650
0	1.95E+04	6.11E+03	1.81E+03	7.75E+02
10	2.07E-32	2.42E+00	1.29E+03	1.02E+00
20	9.09E-141	5.55E-11	1.75E+02	8.46E-01
30	0.00E+00	7.34E-29	4.48E+00	4.45E-01
40	0.00E+00	5.61E-54	2.16E-02	1.48E-01

50	0.00E+00	2.48E-86	1.97E-05	3.14E-02
60	0.00E+00	6.32E-126	3.40E-09	4.20E-03
70	0.00E+00	9.32E-173	1.10E-13	3.56E-04
80	0.00E+00	7.94E-227	6.79E-19	1.91E-05
90	0.00E+00	3.91E-288	7.88E-25	6.49E-07
100	0.00E+00	0.00E+00	1.73E-31	1.40E-08
110	0.00E+00	0.00E+00	7.15E-39	1.91E-10
120	0.00E+00	0.00E+00	5.59E-47	1.65E-12
130	0.00E+00	0.00E+00	8.25E-56	9.02E-15
140	0.00E+00	0.00E+00	2.30E-65	3.13E-17
150	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-75	6.87E-20

从预测结果可以看出：在模拟期内，非正常工况下，厂区废水处理系统中和沉淀池底开裂叠加防渗层出现破裂情景下，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大。

表 7.4-13 泄漏后地下水中氟预测最大值及最远超标距离表

污染物	预测时间（d)	测预最大值（mg/L）	预测最远超标范围（m）
氟化物	10	1.95E+04	0~10
	100	2.42E+00	10~20
	1000	1.29E+03	30~40
	3650	1.02E+00	10~20

从上表可知，模拟期内氟化物预测最远超标范围为距泄露点外 30m~40m 范围，结合厂区平面布置，摇床离厂界最近距离为 16.2m，已超出厂界范围，为了避免污染地下水，保护地下水资源，本项目已采取以下预防措施：

（1）将分解摇床地池设为重点防渗区，在混凝土硬化基础上，刷防腐防渗漆，确保等效黏土防渗层厚≥6.0m，渗透系数≤1×10^{-7}cm/s。

（2）定期对摇床地池开展防渗性能检查。

（3）加强巡查，发现泄露及时进行维护。

（4）耒阳市水资源丰富，市政供水管网可满足项目用水供给，建设单位不可私采地下水。

综上所述，本次本项目所采取的地下水污染控制和地下水环境影响减缓措施有效，具有环境可行性，本项目地下水环境影响可以接受。

7.4.1.4 影响小结

本项目在正常状况下，所有生产和环保设施均按防渗要求设计，对地下水污染小。在事故状态下，水污染物进入地下水的主要途径有污水处理站中和沉淀池泄漏，通过包气带进入地下水并造成污染。

本项目拟设一个应急事故池，容量为756m^3，满足事故情况下消防废水及泄漏的化学品的收集，确保不会下渗进入地下水。

通过解析法对废水处理设施在事故状态下发生泄漏后，预测评价结果如下：废水泄漏连续泄漏10d、100d、1000d、10a时地下水下游1m~150m处对地下水的污染情况，对比《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类地下水质量标准，氟化物出现一定超标，超出厂界范围内，但在采取积极有效的应急措施后，建设项目对地下水环境的影响较小，对地下水环境的影响可以接受。

7.5 营运期声环境影响预测与评价

7.5.1 预测内容

预测营运期主要噪声污染源对厂界噪声值的影响。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中的相关规定，评价厂界噪声预测值是否达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类功能区标准。

7.5.2 预测模式

预测计算选用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声户外传播声级衰减计算模式（室内设备考虑其从室内向室外传播的声级差）。

式中：L_{oct}（r）=L_{octref}（r_0）-（A_{octdiv}+A_{octbar}+A_{octatm}+A_{octexc}）

L_{oct}（r）——距声源r处A声级，dB(A)；

L_{octref}（r_0）——参考位置r_0处A声级，dB(A)；

A_{octdiv}——声波几何发散引起的衰减量，dB(A)；

A_{octbar}——声屏障引起的衰减量，dB(A)；

A_{octatm}——空气吸收引起的衰减量，dB(A)；

A_{octexc}——附加 A 声级衰减量，dB(A)。

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

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

式中：$\triangle L_i$——第 i 个倍频带的 A 计权网络修正值

n——为总的倍频带数

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

表 7.5-1　A 计权网络修正指数△Li

中心频率（HZ）	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
△L1 （dB）	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1.0	-1.1	-6.6

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

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

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

预测点位受所有影响声源的总等效声级 L_{eq} 总预：

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

噪声源影响声级与现场实测的背景声级进行能量迭加，即为预测点位的预测噪声级

$$L_{eq(A)}\ \text{预}=10\lg〔10^{0.1Leq(A)^{总}}+10^{0.1Leq(A)^{背}}〕$$

（1）气象参数

评价区域年平均气温 17.6℃，年平均相对湿度为 83%。

（2）植物的声屏障效应

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

（3）工业厂房的室内围护效应

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

（4）地面效应的影响

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

7.5.3 预测因子

（1）预测因子为等效连续 A 声级 Leq(A)。

（2）预测方案为预测厂界外 1m 处 4 个典型点位（控制点）的噪声。

7.5.4 噪声源强

主要噪声源强见表 7.5-2。

表 7.5-2　工程主要噪声源源强

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

7.5.5 预测结果

项目建成后的厂界噪声值预测见表 7.5-3。由表 7.5-3 预测结果可见，营运期各厂界噪声控制点噪声均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）中的 3 类功能区标准要求。在本项目厂区周边 200m 范围内无居民点。

表 7.5-3　厂界噪声预测结果[dB(A)]

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

7.6　固体废物环境影响分析

7.6.1 固体废物对大气环境影响分析

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

本工程在固体废物堆存场的建设均采用室内库或建设防雨防风顶棚，避免在堆存过程中产生扬尘，造成环境空气的污染；外售的固体废物要求使用专用车辆进行运输，同时运输过程中注意遮盖，避免物料遗撒，防止运输途中产生扬尘，污染道路沿线的大气环境。

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

7.6.2 固体废物对水环境影响分析

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

为了对固体废物进行更为合理有效控制，避免对水环境的影响，放射性固体废物暂存库应按照《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）要求建设；危险废物库应为室内库，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设，一般固体废物临时堆场设置防雨篷、围墙、导流沟、多空排水管、防渗地面等设施，并严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求建造。建设方应严

格按照相关要求进行管理，保证雨水不进入、废水不外排、废渣不流失，在此情况下，本工程固体废物厂内暂存对水环境影响较小。

7.6.3 对土壤环境影响分析

根据固体废物防治相关规定，放射性固体废物暂存库按照《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）进行建设和运行；危险废物库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗处理，一般固体废物堆场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)进行防渗处理，并设置导流沟和沥滤液收集池。工程各类危险废物在运输、销售和处理过程中严格执行危险废物转运联单制度。

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

7.6.4 对生态环境影响分析

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

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

7.6.5 固体废物的运输分析

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

7.7 土壤环境影响分析

7.7.1 评价预测原则

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

7.7.2 评价预测范围

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

7.7.3 评价预测时段

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

7.7.4 污染物预测因子及相关参数

本项目可能释放的土壤污染物主要为氟化物（主要是通过排气筒进入大气后随颗粒粉尘降入土壤），这些废气污染物是以大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。

7.7.5 影响预测

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

(1)单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S= n\ (I_s－L_s－R_s)/(\rho_b×A×D)$$

式中：ΔS－单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s－预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s－预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s－预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b－表层土壤容重，kg/m^3；

A－预测评价范围，m^2；

D－表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n －持续年份，a。

(2)单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中：S_b－单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S－单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

相关参数的选取：区域土壤背景值采用土壤环境质量现状监测值各点平均值；参考有关研究资料，氟化物在土壤中土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径，经淋溶排除量的比例取 10%，经径流排出量的比例取 5%，表层土壤按 20cm 厚计，表层土壤容重取 2000kg/m^3。

7.7.6 预测结果

根据大气预测下沉工况下的评价结果，选取评价范围内网格点最大地面浓度贡献值与其它污染源及现状环境空气质量的叠加浓度的日均值（6.18E-04mg/m^3），乘以评价范围的土壤面积（厂界外的 0.2km 区域，约 160000m^2）及沉降速率（小颗粒沉降取 0.4cm/s），可以得出每年单位质量表层土壤中某种物质的增量（0.19mg/kg）。

根据《湖南丰隆环保材料有限公司 8 万吨/年危废综合利用项目环境影响报告书》中当地土壤环境质量现状调查氟本底监测数据为 719mg/kg。

表 7. 7-1　土壤环境影响预测值

预测年份	预测因子	ΔS	S_b	S
1 年	氟离子	0.19mg/kg	719mg/kg	719.19mg/kg
5 年	氟离子	0.95mg/kg	719mg/kg	720.95mg/kg
10 年	氟离子	1.9mg/kg	719mg/kg	720.9mg/kg
20 年	氟离子	3.8mg/kg	719mg/kg	722.8mg/kg

由计算可知，由于大气沉降产生的土壤影响，在未来 1 年，5 年，10 年，20 年，对周边 0.2km 范围内的对现有土壤环境质量的影响影响可控。

8 污染治理措施分析

8.1 废气污染防治措施

项目废气主要包括以下几个方面：（1）磨矿废气；（2）分解废气；（3）矿萃、清萃废气；（4）产品车间中和洗涤废气；（5）产品车间烘干煅烧工序废气；（6）废水处理系统废气；（7）锅炉废气；（8）食堂油烟废气。

其中，磨矿废气经1#排气筒单独排放；分解废气和矿萃清萃废气合并经2#排放气筒排放；产品车间中和洗涤废气（G4）和产品车间烘干煅烧工序废气（G5）合并经3#排放筒排放；废水处理系统废气（G6）经4#排放筒单独排放；锅炉废气经5#排放筒单独排放。

1、磨矿废气（G1）

矿石粉碎含尘废气采用布袋收尘处理，废气经处理后经22.5m高1#排气筒外排，能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996 ）中二级标准的要求。

2、分解废气（G2）

钽铌精矿在HF-H_2SO_4体系中进行分解，产生分解料液，反应属放热反应，有酸性废气产生，废气中主要污染物为氟化物、硫酸雾。分解料液转入矿萃槽后，在仲辛醇体系中进行矿萃，矿萃过程也将产生氟化物和硫酸雾，同时，有机相仲辛醇会少量的挥发，产生挥发性有机物。

为有效控制酸雾带来的影响，分解工序设备为密闭微负压作业，类比同类企业，氟化物和硫酸雾产生量约为投入量的0.5%，分解过程投入55%HF为4050t/a年，投入98%H_2SO_4为2250t/a，氟化物产生量约为11.14t/a，硫酸雾约为11.03t/a。本项目采用“冷凝+3级水喷淋+2级碱喷淋+4级水喷淋”吸收的方法处理氟化氢、硫酸雾，处理效率达98%以上，废气量约为30000m^3/h，经2#25m高排气筒达标排放。

根据建设方提供的资料，类比稀美资源（广东）有限公司以及九江市金鑫有色金属有限公司现有的钽铌氧化物生产工程， 这两个企业处理物料与本项目类似，生产工艺和废气处理工艺亦与本项目基本相同。

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

表 8.1-1 稀美资源（广东）有限公司 2021 年 6 月有组织废气检测结果

分析项目及时间		监测结果	排放标准
硫酸雾	排放浓度(mg/m³)	未检出	9.0
氨	排放浓度(mg/m³)	7.89	/
	排放速率(kg/h)	0.24	14
标干烟气流量（m³/h）		30510	/

表 8.1-2 九江市金鑫有色金属有限公司 2019 年第三季度有组织废气检测结果

分析项目及时间		检测结果			标准值
		2019.9.25 第一次	2019.9.25 第二次	2019.9.25 第三次	
氟化物	排放浓度 (mg/m³)	0.16	0.14	0.19	9.0
	排放速率 (kg/h)	1.11×10^{-3}	1.15×10^{-3}	1.41×10^{-3}	1.0
氨	排放浓度 (mg/m³)	4.46	4.71	4.59	/
	排放速率 (kg/h)	0.03	0.04	0.03	35
标干烟气流量（m³/h）		6915	8243	7421	/

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

3、矿萃、清萃废气（G3）

矿萃过程在分解车间完成，清萃过程在萃取厂房完成。在萃取与反萃取过程中萃取槽中有氟化氢、硫酸雾酸性废气产生，同时，矿萃和清萃的各萃取槽均密闭作业，萃取为常温作业，各设备微负压操作，使用的萃取剂仲辛醇会产生少量的挥发，采用活性炭吸附后从水喷淋段进入分解尾气系统进行处理，并入分解废气（2#25m）排气筒排放。因此，矿萃、清萃废气（G3）达标排放情况与分解废气（G2）相同。

4、产品车间中和洗涤废气（G4）

用氨对氟钽酸和氟氧铌酸进行中和，生成氢氧化钽和氢氧化铌沉淀；中和沉淀后需用稀氨水将氢氧化物吸附的氟离子洗涤干净，并用压滤机进行液固分离，得到氢氧化物滤饼，在中和洗涤过程将产生含氨废气，主要污染因子为氨气，产生浓度为199.89mg/Nm^3（2.00kg/h），采用“2级硫酸喷淋+1级水喷淋”进行处理，去除效率98%，氨气排放浓度为9.40mg/Nm^3（0.188kg/h），经3#25m高排气筒达标排放。

类比稀美资源（广东）有限公司钽铌氧化物生产工程，产品车间中和洗涤废气经处理后能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求。

表8.1-3 稀美资源（广东）有限公司2021年6月有组织废气检测结果

分析项目及时间		监测结果	排放标准
氨	排放浓度(mg/m^3)	4.28	/
	排放速率(kg/h)	0.22	14
标干烟气流量（m^3/h）		50532	/

5、产品车间烘干煅烧工序废气（G5）

洗涤过滤得到的钽铌氢氧化物滤饼进入转炉进行烘干煅烧，采用电为加热源，烘干是在150～250℃、煅烧是在750～900℃温度条件下，得到五氧化二铌或五氧化二钽产品，烘干煅烧过程将产生粉尘、氨以及极少量的氟，经水喷淋后，与产品车间与中和洗涤废气（G4）汇合，再经中和洗涤车间“2级硫酸喷淋+2级水喷淋”废气处理系统进行处理，经3#25m高排气筒达标排放，因此，产品车间烘干煅烧工序废气（G5）达标排放情况与产品车间中和洗涤废气（G4）相同，均能实现达标排放。

6、废水处理系统废气（G6）

钽铌中和母液、洗涤碱性废水以及中和沉淀洗涤废水产生的碱性废水，含高浓度的氨，具体回收利用价值，进入废水处理站进行回收利用，处理后的废气经4#22.5m高排气筒单独排放。

由于氨气极溶于水，在处理氨气时，常采用喷淋法，其净化效率高，采用“1级酸+1级碱”喷淋喷淋后，一般能够达到95%以上，该方法方便快捷，原料来源充足，在实际案例中已经得到充分证实且已得到广泛的应用，因此，经济可行，可实施性强，经处理后完全能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求。

7、燃气锅炉废气

本项目配备一台4t/h蒸汽锅炉，燃料为天然气，天然气年用量约为37.125万m^3，本项目所需天然气由工业园区天然气管网接入，生产过程产生废气主要为天然气燃烧产生的SO_2、NO_x产生浓度分别为18.56mg/Nm^3、147.28mg/Nm^3，项目废气产生浓度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）燃气锅炉排放标准要求，产生的废气直接经1根5#15m排气筒向外排放。

8.2 废水污染防治措施

项目生产废水主要包括酸性矿萃残液废水W1，清残废水W2，钽铌中和沉淀母液、洗涤废水W3，酸性废气淋洗水W4，碱性废气废水W5，化验室废水W6以及有机洗涤废水W7等。

1、矿残废水（W1）

酸溶工序产生的酸性矿浆转萃取车间与萃取剂进行接触，矿萃作业完成后，负载有机相进入清萃工序，剩下的水相为酸性矿液，酸性矿液经板框压滤后，矿渣为预处理前的矿萃残渣，过滤液为矿残废水（16.3m^3/d）。

处理前的矿萃残渣经摇床重选预处理后产生处理后的矿萃残渣（342t/a），摇床重洗过程废水重复利用不外排;矿残废水进入废水处理系统后,与磨矿淋浴水（0.2m^3/d）一并经石灰中和、沉淀、压滤处理，处理后与酸性淋洗水滤液混合进入蒸发系统处理，蒸发产生的冷凝水回厂区回用，不产生外排废水。

2、清萃废水（W2）

经矿萃处理后的负载有机相进入清萃工序，进行钽铌分离，期间产生清萃废水（8.39m^3/d），清萃废水将全部回用于分解工序配制分解水相，不进入废水处理系统，也不外排。

3、碱性废水（W3）

碱性废水包括中和母液废水、钽铌洗涤废水、有机洗涤废水、实验室化验水。

萃取工序产出的氟钽酸、氟铌酸溶液转入钽铌工序，通过加氨中和，产生氢氧化钽、氢氧化铌沉淀，再经压滤机固液分离，滤液为中和母液，母液废水量为23.3m^3/d，该废水主要污染因子为氨氮、氟化物、硫酸根。

中和沉淀的五氧化二铌或五氧化二钽需用稀氨水将氢氧化物吸附的氟离子洗涤干净，并用压滤机进行液固分离，得到氢氧化物，该洗涤废水首先进入产品厂房顶楼的水处理回用系统，经水处理回用系统处理后的清洁水回用于产品车间的洗涤用水，剩余浓水废水即钽铌中和沉淀母液、洗涤废水（71.5m^3/d），含少量的氟化物、氨氮、硫酸根等，与母液废水进入钽、铌回收池，钽铌回收池内废水经沉淀后，上清液进入废水处理系统，沉淀泥为氢氧化钽和氢氧化铌，对其定期检测，如检测杂质含量少，返回产品车间，如检测杂质成份高，则返回分解工序，重新利用。

萃取车间有机精制过程每天产生有机洗水（3.7m^3/d），并入混合碱性废水进入废水处理站进行下一步处理。

本项目化验室在实验过程产生的实验清洗水，也并入混合碱性废水进入废水处理站进行下一步处理。

混合后的碱性废水（99 m^3/d），主要含氟化铵，其它杂质微量，通过膜浓缩系统浓缩，膜浓水进入蒸发结晶系统通过熔融蒸发得到氟化氢铵副产品，蒸发结晶系统的蒸汽冷凝水返回锅炉系统，蒸发过程产生的冷凝水(29.4m^3 /d)和膜浓缩系统膜产水汇合进入蒸氨系统，得到回收氨水和蒸氨冷凝水，回收氨水全部用于废水系统，蒸氨冷凝水进入纯水系统，纯水系统产出的纯水回用于生产，浓水外排。

4、酸性废气淋洗水（W4）

酸性废气淋洗过程产生的酸性废气淋洗水，呈弱酸性，氟离子很高，经石灰中和、沉淀后，压滤产生氟化钙，滤液与矿残废水滤液混合进入蒸发系统处理，蒸发产生的冷凝水回厂区回用，不产生外排废水。

5、碱性废气淋洗水（W5）

钽铌中和沉淀、洗涤过程产生的碱性废气通过酸液喷淋处理后呈弱酸性，产生碱性废气净化废水 55m^3/d，含氟化物、硫酸根、氨氮等，通过加氨水调 pH，与离心分离系统的部分回流循环母液一起进入蒸发系统后离心结晶出硫酸铵副产品，离心分离系统部分母液（0.3m^3 /d）进入杂盐系统进行处理，蒸发结晶系统产生的碱性冷凝水（53.35m^3 /d）和杂盐系统的少量冷凝水（0.9m^3 /d）与碱性废水处理后产生的蒸氨冷凝水（104.87m^3 /d）一起进入纯水系统，纯水系统产出的纯水（86m^3/d）回用于生产，浓水(73.12m^3 /d)一部分（7.5m^3 /d）回用于摇床石灰制浆，另一部分（65.62m^3 /d）外排。

6、初期雨水

本项目原辅材料及固废全部堆放在室内仓库，原料包装为双层密封袋，采用专用汽车运输，因此原辅材料及固废中极微量的重金属元素不会进入初期雨水中。根据估算，厂区最大初期雨水量为205.6m^3/次，要污染物为pH、SS等。根据建设方提供的平面布置图，设置初期雨水收集池容积为277.5m^3，完全能够容纳全厂区初期雨水。初期雨水由初期雨水池收集，初期雨水经自然沉淀后，用于厂区绿化。

7、生活污水：

全厂生活污水统一收集，生活用水量为25.6m^3/d，其中磨矿岗位（2人）涉生活污水量为0.2m^3/d，作为生活污水排放系数按0.8计，则全厂生活污水产生量为20.4 m^3/d。生活污水主要污染物COD、BOD_5、氨氮和SS，经厂区内化粪池预处理后，经园区污水管网排入园区污水处理厂。

8.2.1 废水处理工艺可行性分析

1、酸性废水

本项目酸性废水主要包括矿残废水、清萃废水和酸性废气淋洗水。

分解过程产生的酸性矿浆经板框压滤后，其中大部分核素元素及重金属进入矿残废渣中，过滤液为矿残废水，含少量杂质，该废水采用中和、沉淀、压滤预处理，目前工业上处理含氟废水从经济上和处理效果上来看，采用化学法较合适，这种方法简便、经济、易行，适用于多种工业的含氟废水处理，且除氟效果较好。

酸性淋洗水主要含氟化物，且杂质较小，经中和压滤后，滤渣可以直接干化提取有用物质氟化钙，直接市场销售，达到资源回收的目的；滤液与预处理后的萃取残渣混合均质，再进入蒸发系统，蒸发冷凝水可以直接回用水生产，节约了水资源。

清萃废水直接回用于分解工序，不浪费萃取剂，也不产生外排废水。

2、碱性废水

本项目碱性废水主要包括：中和母液废水（23.3m^3/d）、钽铌洗涤废水（71.5m^3/d）、有机洗涤废水（3.7m^3/d）、实验室化验水（0.5m^3/d）。

本项目碱性废水中含有大量的氨和氟，以氟化铵的形式存在，经膜浓缩后，采用蒸发结晶系统及蒸氨系统式分别提取氟化氢铵、20%的氨水以及冷凝回水，处理后废

水进一步经纯水系统处理后，产生的纯水回用于生产，浓水（即外排水）可以达到完全能够实现满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准，排入园区污水处理厂。

3、碱性淋洗水

碱性淋洗水主要为硫酸铵，可采用蒸发系统得回收硫酸铵，产生的蒸氨冷凝水与预处理后的碱性废水一起进入纯水系统，浓水（即外排水）可以达到完全能够实现满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准，排入园区污水处理厂。

4、小节

本项目酸性废水在处理后提取了其中的有用物质氟化钙，回收了蒸发冷凝水，达到资源回收的目的，且最终不产生酸性废水；碱性废水及碱性淋洗经处理后有效提取了氟化氢按、20%浓氨水、硫酸铵以及水资源，处理后的浓水（即外排水）可以达到完全能够实现满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准，排入园区污水处理厂。

因此，本项目外排废水仅为处理达标后的不涉及核素元素和重金属的碱性废水和生活污水，以上处理措施技术可行。

8.2.2 废水处理经济可行性分析

1、经济效益分析

（1）酸性废水

目前，国内同类工程的萃取酸性废水采用“氢氧化钙除氟除硫酸根+硫酸调 PH”处理后达标排放，其处理成本如下表。

表 8.2-1　国内同类工程萃取酸性废水处理成本

名称	污水处理单价（元/吨）	备注
人工工资	8	
电费	3.5	
废弃物处理费	139	
辅材试剂	245	
辅材试剂	360	包括氢氧化钙、工业硫酸及设备易损耗材等
合计	395.56	

本项目萃取酸性废水设计采用中和处理、氟化钙回收、蒸发系统，回收资源，废水不外排，其处理成本如下表。

表 8.2-2　本项目酸性废水处理成本

名称	污水处理单价（元/吨）	备注
人工工资	8	
电费	5.4	
药剂费用	166	
废弃物处理费	128	
设备折旧	32.63	
小计	340.03	
氟化钙收益	-40.55	氟化钙作为副产品外售，产生经济效益
合计	299.48	

通过对比，本项目废水处理成本较国内同类工程减少 96.12 元/吨。

（2）**碱性废水**

目前，国内同类工程的钽铌中和沉淀母液、氢氧化钽/氢氧化铌洗涤废水采用“氢氧化钙除氟+碳酸钠除钙+汽提脱氨+硫酸调 pH 值”后达标排放，其处理成本如下表。

表 8.2-3　国内同类工程的钽铌中和沉淀母液、氢氧化钽/氢氧化铌洗涤废水处理成本

名称	污水处理单价（元/吨）	备注
人工工资	16.2	
电费	65	
辅材试剂	234	包括氢氧化钙、碳酸钠、液碱、工业硫酸及设备易损耗材等
合计	315.2	

本项目碱性废水在传统工艺基础上，采用蒸发工艺提取氟化氢铵和硫酸铵副产品，并利用吹脱氨回收氨水，同时，增加一套纯水制备装置，其处理成本如下表。

表 8.2-4　本项目碱性废水、碱性淋洗水处理成本

名称	污水处理单价（元/吨）	备注
人工工资	18	
电费	73.99	
药剂费用	46.82	
废弃物处理费	6.857	
蒸汽费用	87.8	
设备折旧	33.549	

膜更换费用	23.43	
小计	283.589	
回收氨水收益	-33.75	氨水可作为辅料回用，产生经济效益
氟化氢铵收益	-192.467	氟化氢铵作为副产品外售，产生经济效益
硫酸铵收益	-107.14	氟化钙作为副产品外售，产生经济效益
纯水	-6.16	纯水可以回车间使用，产生经济效益
合计	55.928	

通过对比，因本项目碱性废水采用超滤预处理、氢氧化钽/氢氧化铌洗涤废水经预处理后一同经蒸发处理得到氟化氢铵、硫酸铵、纯水和氨水副产品，产生经济效益，其处理成本较国内同类工程减少371.128元/吨。

本项目酸性废水（矿残废水及酸性废水淋洗水）71.5m^3/d，碱性废水及碱性废水淋洗水154m^3/d，采用本项目设计的废水处理工艺后，其综合处理成本降低424.304元/吨。因此，本项目酸性废水、碱性废水采用设计工艺，较传统工艺节约成本，本项目生产废水处理工艺经济上完全可行。

2、环境效益

本项目矿残废水经石灰中和、沉淀、压滤处理，再进入蒸发系统处理，回收冷凝水，酸性淋洗水经石灰中和、沉淀后，提取有用物质氟化钙，再与酸性废水一起进入蒸发系统，回收回收冷凝水，且无外排水。

本项目碱性废水经膜浓缩后，膜浓水进入蒸发结晶系统回收氟化氢铵副产品，膜产水经蒸氨系统回收了20%的氨水；碱性淋洗水经蒸发系统及离心结晶系统回收硫酸铵副产品，再通过纯水系统回收纯水，最后产生的纯水浓水可以实现达标排放。

因此，本项目废水处理过程，既回收了硫酸按、氟化氢铵、氟化钙、20%氨水及回用水，达到了资源利用的目的，又较传统处理工艺减少了废水污染物排放量，又能实现达标排放，环境效益明显。

8.2.3 废水事故应急池及厂内污水管网

本项目拟在废水处理站旁建设一座756m^3废水事故应急池，主要收集事故时的生产废水、消防废水和初期雨水，可满足本项目需要。一旦发生事故立即锁紧停车系统，停止生产，在进行应急救援之前，必须先关闭废水、雨水排放口，打开连接废水事故

池管道的阀门，同时启用事故应急污水泵，将废水收集至废水事故应急池，确保事故废水不会进入外环境。废水事故池平时不能作其它用途。

8.2.4 有关要求与建议

⑴、废水处理站必须由有资质的设计单位进行设计与施工，实施“三同时”制度。

⑵、建设方应实现可持续发展，进一步加强废水的循环利用，开展生产废水常规处理后的深度处理研究，使其满足工业用水标准。

8.3 地下水污染防治措施

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

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

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

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

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

8.3.1 控制污染物的跑冒滴漏措施

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

⑴要有专职人员每天巡视、检查可能发生泄漏的区域，发现跑、冒、滴、漏情况，及时采取管线修复等措施阻止污染物的进一步泄漏，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。

⑵采用高效的污水收集系统，确保所有废水均收集处理，实现清污分流、雨污分流。

8.3.2 地下水防渗措施

⑴、地面防渗工程设计原则

① 采用国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

② 坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

③ 坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

④ 防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

⑵、分区防渗

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

表 8.3-1　厂区各工作区防渗要求

防治区分区（要求）	装置、单元名称	防渗区域	可能泄漏污染物名称
重点防渗区（等效黏土防渗层厚≥6.0m，渗透系数≤1×10^{-7}cm/s）或2mm 高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤1×10^{-10}cm/s）	分解车间(含摇床水池)、萃取车间、产品车间、钽铌回收池等；装置区，地下管道	生产污水（初期雨水）、污水、酸、萃取剂、各种物料等地下管道	含酸污水、含碱污水
	装置区，酸储罐、氨水储罐(产品车间楼顶)	各种储罐、储槽等基础的底板及壁板	硫酸、仲辛醇、分解液、氨、钽铌液等
	装置区，生产污水井、初期雨水池、应急池、及各种污水池	污水池和初期雨水提升池底板及壁板等	含酸污水、含碱污水
	废水处理系统	生产污水各处理池底板及壁板；污水管道、排污水池的底板及壁板等	酸性、碱性废水
	危废暂存库	危废暂存库地面	危废固废
	放射性固废暂存库	放射性固废暂存库地面	低放废物
一般防渗区（等效黏土防渗层厚≥1.5m，渗透系数≤1×10^{-5}cm/s）	磨矿车间、产品库、一般固废库等	地面	
	装卸车设施	装卸车栈台界区内的地面	
	系统廊道	系统管廊集中阀门区的地面	
	循环冷却水区域	冷却塔储水桶底板处地面	

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

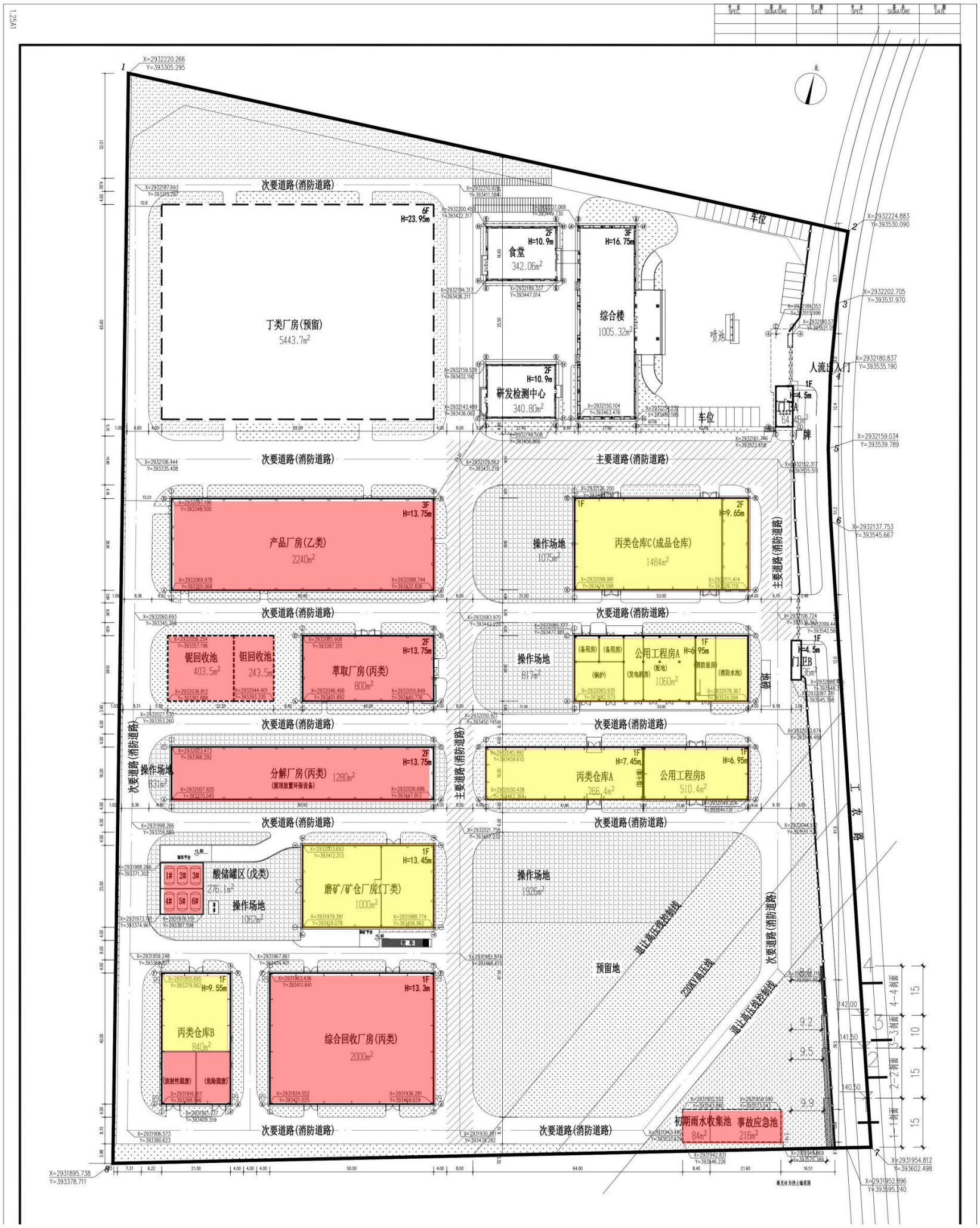


图 8.3-1　项目分区防渗图

（红色区域表示重点防渗区；黄色区域表示一般防渗区）

8.4 固体废物污染防治措施

本工程固体废物主要有矿萃残渣、矿残废水中和渣、碱性废水中和渣、废活性炭、废机油和生活垃圾。

8.4.1 固体废物处理、处置措施

本项目产生的含放射性的矿萃残渣，送放射性废物暂存库，再定期送湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场处置。

本项目产生的一般固体废物，送一般固体废物暂存库暂存，再送湖南仁义环保建材科技有限公司及附近水泥厂，作为原料进行综合回收利用。

本项目产生的废活性炭及废机油，送危险废物暂存库暂存，定期交有资质的单位处置。

本项目产生的生活垃圾统一交由市政部门清运进行卫生埋填。

8.4.2 矿萃残渣处置措施的可行性分析

8.4.2.1 矿萃残渣性质的可行性分析

根据湖南中核绿谷环境科技有限公司《湖南省伴生矿物料综合处置项目环境影响报告书》，湖南省伴生矿物料综合处置项目接收的伴生放射性固体废物包括：稀土选冶废渣、独居石废渣、铌钽矿冶炼废渣、锆石及氧化锆冶炼废渣、铅锌矿矿石冶炼废渣、钒矿冶炼废渣、伴生矿企业环境整治过程中产生的含放射性固体废物。

本项目矿残废渣属于铌钽矿冶炼废渣，符合湖南省伴生矿物料综合处置项目接收条件。

8.4.2.2 储存容量的可行性分析

根据湖南中核绿谷环境科技有限公司《湖南省伴生矿物料综合处置项目环境影响报告书》，湖南省伴生矿物料综合处置项目计划一期年处置规模为1.6万吨，服务年限7年，后续将根据项目一期使用情况建设项目二期工程，本项目矿残废渣年产生量仅342吨，仅占湖南省伴生矿物料综合处置项目总量的2.14%，湖南省伴生矿物料综合处置场所容量完全满足本项目需求。

8.4.2.3 运输条件的可行性分析

本项目与湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场均位于衡阳市，经调查，矿萃残渣运输路线距离仅约 70km，路程短，运输成本低，且运输道路不经过国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线等环境敏感区域，运输路线的环境风险小。

8.4.2.4 小结

湖南省伴生矿物料综合处置场所容量大，能够完全满足本项目矿萃残渣的处置需求，矿萃残渣属于铌钽矿冶炼废渣，符合湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场接收的物料来源要求，且运输条件优越、运输风险小，因此，将本项目矿萃残渣送湖南省伴生矿物料综合处置场所进行处置的方式合理可行。

8.4.3 矿萃残渣的管理

由于项目原料中的放射性核素 ^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th 主要转移至矿萃残渣中，故矿萃残渣放射性核素 ^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th 含量超过了 1Bq/g，应按照伴生放射性固体废物标准要求进行监管。

为减少固体废物放射性影响，建设单位应按照《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）的标准要求建设伴生放射性固体废物暂存库，同时，应根据本项目辐射专篇要求，将矿萃残渣暂存库设置为控制区，采取严格的辐射防护管控措施进行管理，如控制进入该区域人员活动，矿萃残渣在管理上要求双人双锁，专人负责，门上张贴电离辐射标志，无关人员不要进入矿萃残渣暂存库，尽量不在矿萃残渣暂存库周围停留，严格执行台账制度，由专人负责，准确无误的登记放射性固体废物暂存库固体废物来源去向，并且实行联单管理。

厂内设面积为 168m^2 的放射性固废暂存间，采用排架结构（钢筋水泥柱，砖混墙，铁质顶棚），储存能力为 1000 吨/年，完全能够满足矿萃残渣的容量要求，放射性固体废物暂存库须作为重点防渗区，设防渗层的防渗性能不应低于 6.0 米厚、渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能，四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理站处理。

8.4.4 其他固体废物的管理

8.4.4.1 其他固体废物处置去向

废水处理系统产生的中和渣等属于一般固废，可供建材厂使用。废活性炭等危废委托有资质单位处置。职工生活垃圾委托环卫部门处置。本项目固体废物处置措施概括起来可分为三类：综合利用、综合处置、卫生填埋，体现了固废的“无害化”、“资源化”、“减量化”处理原则。

8.4.4.2 危险废物收集、暂存、转运措施分析

1、危险废物转移污染防治措施分析

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

2、危险废物贮存场所污染防治措施分析

根据《国家危险废物名录》规定，本项目应在厂区建立危险固废临时存放点，并做好防渗措施，根据平面布置图，本项目在厂区北部设置168m^2的危废暂存库，设计库容1000m^3，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》（GB18597-2023）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）设置防渗层的防渗性能不应低于6.0米厚、渗透系数为1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

（2）暂存库房有防扬尘、防雨淋、防流失、防渗漏措施，对收集的渗滤液返回废水处理系统。

（3）暂存库应按GB15562.2的要求设置环境保护图形标志，以加强监督管理。

（4）危废暂存库四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理站处理。

（5）对所有的危险废物应建造专用的危险废物贮存设施。

盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的附录A中所示的标签。各类危险废物贮存容器，应按以下要求执行：

（1）应当使用符合标准的容器盛装危险废物。

（2）装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。

（3）装载危险废物的容器必须完好无损。

（4）盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

（5）液体危险废物可注入开孔直径不超过70毫米并有放气孔的桶中。

3、危险废物转运污染防治措施分析

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

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

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

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

（4）车辆必须悬挂“危险废物”字样及相应标志。

8.5 噪声污染防治措施

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

（1）合理布局

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

（2）设备选型

尽量选用低噪声设备。冷冻机选择采用螺杆式冷冻盐水机组，其他生产设备如反应釜、干燥器等均采用性能好、噪声发生源强小和生产效率高的设备。动力设备采用钢砼隔振基础，管道、阀门接口采取缓动及减振的挠性接头（口）。

（3）采用建筑物隔声

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

（4）消声、减震措施

主要高噪声设备还应采取隔声、消音、减震等降噪措施。

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

（5）加强厂区绿化

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

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

8.6 绿化方案

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

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

在厂区内栽种防污绿化植物。作为优良的防污绿化植物应具备以下特点：具有较强的抗污染能力；具有净化空气的能力；具有对当地自然条件的适应能力；易繁殖、移栽和管理；有较好的绿化、美化效果和适合卫生要求。建议种植樟树、构树、夹竹桃、海桐花、油茶和美人蕉，这些种都是具有较好净化能力和抗性的乡土树种，要注

意植物净化能力与抗性相结合，乔、灌、草相结合，因地制宜、合理配置，才能更好的发挥效力。厂区内干道的两边，也应种植乔、灌、草相结合的行道绿化，形成纵横交错的绿色走廊，美观又遮荫。对建筑物进行垂直绿化，使一些藤本植物爬满建筑物的周围，以绿叶覆盖水泥建筑物，使整个厂区形成一片绿色，增加绿地的面积。

8.7 非正常与事故状态污染防治措施

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

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

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

9 环境风险评价

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

9.1 风险评价工作等级及评价内容

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

9.1.1 物质及工艺系统危险性

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算企业原辅助生产物料、燃料、中间产品、副产品、产品、污染物等所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在总量与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中对临界量的比值 Q。 本项目使用的氢氟酸、硫酸、氨水、仲辛醇（油类物质）、天然气（主要为甲烷）为 HJ/T169-2018 重点关注的危险物质。

（1）当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

（2）当企业存在多种风险物质时，则按式（1）计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

（公式1）

式中：q1， q2，...，qn —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1， Q2，...，Qn —每种危险物质的临界量，t。

Q＜1，该企业环境风险潜势为I；

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

本项目危险物质数量与临界量比值见表 9.1-1。

表 9.1-1 危险物质数量与临界量比值表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q,t	临界量 Q，t	该种物质 Q 值
1	氢氟酸（55%）	7664-39-3	52.38	1	52.38

2	硫酸（98%）	7664-93-9	94.21	10	9.23
3	氨水（20%）	1336-21-6	28.8	10	2.88
4	硫酸铵	7783-20-2	60	10	6
5	氟化氢铵	1341-49-7	60	5	12
6	油类物质（仲辛醇、C272萃取剂、P204萃取剂）	/	80（在线量）	2500	0.032
7	天然气（经园区天然气管网输入厂区）	8006-14-2	/	10	/
项目Q值总和					**82.522**

注：根据《全称为全球化学品统一分类和标签制度》（GHS）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录B.2，氟化氢铵危险性类别：急性经口毒性：类别3；皮肤腐蚀 / 刺激 类别1B，危险物质推荐临界量为5t。

本项目Q值总和为：10≤Q＜100。

（2）、行业及生产工艺（M值）

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

表9.1-2　企业生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10

码头等		
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化）、气库（、油库（不含加气站的油库）、油气管线 [b]（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注：a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0MPa， b：长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

本项目 M 分值 5，为 M4，详见表 9.1-3。

表 9.1-3　本项目 M 值确定表

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

(3)危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

对照风险导则附录 C 表 C.2 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）为 P4。

表 9.1-4　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	**P4**
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

9.1.2 环境敏感程度

9.1.2.1 建设项目环境敏感特征

建设项目环境敏感特征见表 9.1-5。

表 9.1-5　建设项目环境敏感特征

类别	环境敏感特征	
环境空气	厂址周边 5km 范围内	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计	275 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计	约 4 万人
	大气环境敏感程度 E 值	**E2**

<table>
<tr><td rowspan="8">地表水</td><td colspan="6">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>受纳水体名称</td><td colspan="2">排放点水域环境功能</td><td colspan="2">24h 内流经范围/km</td></tr>
<tr><td>1</td><td>耒水</td><td colspan="2">Ⅲ类</td><td colspan="2">15</td></tr>
<tr><td colspan="6">内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td colspan="2">与排放点距离/m</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地表水环境敏感程度 E 值</td><td>E2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地下水</td><td>序号</td><td>环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离/m</td></tr>
<tr><td>1</td><td>无</td><td>不敏感</td><td>Ⅲ类</td><td>层厚 3.00~15.00m，渗透性 K 均值为 2.68×10^{-6}cm/s</td><td>/</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">地下水环境敏感程度 E 值</td><td>E3</td></tr>
</table>

9.1.2.2 敏感程度评估

⑴ 大气环境敏感程度（E）评估

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体敏感性，共分为三种类型， E1 为环境高度敏感区、E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 9.1-6。

表 9.1-6　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	本项目情况	本项目分级
E1	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其它需要特殊保护区域；或周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。	厂址周边 500m 范围内人口数小计　275 人；厂址周边 5km 范围内人口数约 4 万人 。	**E2**
E2	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。		
E3	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 米范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小		

	100 人。		

(2) 地表水环境敏感程度（E）评估

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

表 9.1-7　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	**F2**	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	**E2**	E3

表 9.1-8 地表水功能敏感性区分

敏感性	地表水环境敏感特征	本项目情况	本项目分级
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	排放点地表水水域环境功能为III类	F2
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；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，24 h 流经范围内涉跨省界的		
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区		

表 9.1-9　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	本项目情况	本项目分级
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下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	排放点下游(顺水流向)10km	**S3**

	散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域	范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的:水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域		
S3	排放点下游(顺水流向)10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标		

因此，根据表 9.1-6，本项目地表水环境为 E2 环境中度敏感区。

⑶ 地下水环境敏感程度（E）评估

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

表 9.1-10　地下水环境敏感程度分级

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

表 9.1-11　地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感的特征	本项目情况	本项目分级
敏感 G1	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在	根据本	G3

	建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	次水文地质勘查资料，项目所在地地下水环境无 G1 和 G2 地区	
较敏感 G2	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 [a]		
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区		
[a]“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区			

表 9.1-12　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能	本项目情况	本项目分级
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定	层厚 2~4m，渗透性 K 均值为 3.98×10^{-7}～4.12×10^{-6}	D2
D2	0.5m≤Mb<1.0，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s<K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定		
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件		
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。			

因此，根据表 9.1-10，本项目地下水环境为 E3 环境低度敏感区。

9.1.3 风险评价工作等级

按照表 9.1-13，风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。本项目危险物质及工艺系统危险性（P）为 P4，环境中度敏感（E2），故该企业环境风险潜势为III，确定本项目环境风险评价工作等级为二级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）评价范围为项目边界外 3km，风险评价中大气、地表水及地下水风险评价可定性说明环境影响后果。

表 9.1-13　评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I

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

建设项目风险潜势划分见表 9.1-14。

表 9.1-14　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ⁺	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ⁺为极高环境风险。				

9.2　风险识别

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

9.2.1 生产设施风险识别

本项目生产运行过程风险识别包括：

（1）反应槽、贮罐、阀门和泵等泄漏或破裂，引起有毒、有害物质泄漏挥发；

（2）生产车间设备出现故障或断电等事故，引起反应装置发生爆炸；

（3）管道、阀门破损物料发生泄漏引起中毒等；

（4）污染治理措施运转不正常引起污染物超标排放。

9.2.2 物质风险识别

（1）风险因子识别

根据生产过程中涉及的原辅料及产品按《危险化学品目录》（2015 版）和《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中附录 B，本项目生产过程中涉及到重点关注的危险物质主要有：硫酸（98%）、氢氟酸（55%）、仲辛醇、氨水（20%）、液氨（直接购买不储存）、天然气（园区直接供应）。其理化特性、毒性毒理如下：

表 9.2-1　硫酸的理化性质及危险特性表

标识	英文名：Sulfuric acid	分子式：H_2SO_4	分子量：98.078

	中国危险货物编号：1830		UN 编号：1830	CAS 号：7664-93-9
理化性质	外观与性状：无嗅无色油性吸湿性液体。			
	熔点（℃）	10	相对密度（水=1）	1.8（20℃）
	溶解性	20℃混溶于水		
毒性及健康危害	毒性	LD_{50}：2140mg/kg(大鼠经口)		
	健康危害	短期接触：该物质对眼睛、皮肤和呼吸道具有高腐蚀性。食入有腐蚀性。接触能够造成咽喉肿胀，引起窒息。高浓度吸入可能引起肺水肿，但仅发生在对眼睛和上呼吸道的最初腐蚀性影响，已经变得明显之后吸入可能导致哮喘样反应。长期或反复接触：反复或长期与皮肤接触，可能引起皮炎。反复或长期吸入，肺可能受影响。反复或长期接触该物质气溶胶，有腐蚀牙齿的风险。		
燃烧爆炸	危险特性	不可燃。许多反应可能引起火灾或爆炸。在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾（或气体）。与碱、可燃物质、还原剂、水或有机材料接触，有着火和爆炸的危险。		
	禁忌物	碱、可燃物质、还原剂、水、有机材料		
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。禁止用水灭火。周围环境着火时，可使用任何可得到的灭火剂进行灭火。		
防护措施	泄露应急处理	撤离危险区域。个人防护：包括自给式呼吸器的化学防护服。不要让该化学品进入环境。不要用锯末或其他可燃吸收剂吸收。将泄漏液收集在可密封的容器中。用干沙或惰性吸收剂吸收残夜。然后按照当地规定储存和处置。小心采用石灰或苏打灰中和残余物。		
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅伤及人员。		

表 9.2-2 氢氟酸的理化性质及危险特性表

标识	英文名：Hydrofluoric Acid		分子式：HF	分子量：20.0063
	中国危险货物编号：1052		UN 编号：1052	CAS 号：7664-39-3
理化性质	外观与性状： 无色气体或无色发烟液体，有刺鼻气味。			
	主要用途：作强酸性腐蚀剂，作分析试剂，用于刻蚀玻璃、酸洗金属等			
	熔点（℃）	-35	相对密度（水=1）	1.0（在 4℃时液

				体）
	沸点（℃）	105	蒸汽相对密度（空气=1）	0.7
	溶解性	易溶于水		
毒性及健康危害	毒性	/		
	健康危害	对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。		
燃烧爆炸	危险特性	本品不燃，但能与大多数金属反应，生成氢气而引起爆炸。遇 H 发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强。		
	禁忌物	强碱、活性金属粉末、玻璃制品		
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保存火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫。		
防护措施	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。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，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。		
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、活性金属粉末、玻璃制品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		

表 9.2-3 氨水的理化性质及危险特性表

标识	中文名：液氨			中国危险货物编号：1005		
	英文名：Liquid ammonia			UN 编号：1005		
	分子式：NH_3		分子量：17.04	CAS 号：7664-41-7		
理化性质	外观与性状	无色压缩液化气体，有刺鼻气味。				
	熔点（℃）	-78	相对密度（水=1）	0.7（-33℃）	相对密度（空气=1）	/
	沸点（℃）	-33	蒸汽相对密度（空气=1）	0.59		
	溶解性	20℃时在水中的溶解度为 54g/100Ml				
毒	侵入途径					

性及健康危害	毒性	LD50：350mg/kg(大鼠经口)； LC50 1390mg/m，4 小时，(大鼠吸入)			
	健康危害	液氨进入人体后会阻碍三羧酸循环，降低细胞色素氧化酶的作用。致使脑氨增加，可产生神经毒作用。高浓度氨可引起组织溶解坏死作用。			
	急救方法	/			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		
	闪点	/	爆炸上限（v%）	25	
	引燃温度		爆炸下限（v%）	16	
	危险特性	具有腐蚀性且容易挥发，和空气混合物有爆炸性。			
	建规火险分级				
	禁忌物	乙醛、丙烯醛、硼等物质			
	储运条件与泄漏处理	**储运条件**：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。**泄漏处理**：撤离危险区域，切勿将水直接喷在液体上。喷水雾驱除气体。个人防护用具：气密式化学防护服包括自给式呼吸器。			
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保存火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。允许使用各种灭火剂。			

表 9.2-4 天然气的理化性质及危险特性表

标识	英文名：Natural gas			CAS 号：8006-14-2		
	中国危险货物编号：21007			UN 编号：1971		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体				
	沸点（℃）	-161.5	相对密度（水=1）	0.415	相对密度（空气=1）	0.55
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚				
毒性及健康危害	毒性	无毒				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到 25%~30%时，会出现头晕、呼吸加速、运动失调等。				
燃烧爆炸	燃烧性	易燃	引燃温度（℃）	537		
	爆炸下限（V%）	5	爆炸上限（V%）	15		
	危险特性	蒸汽能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。				
	灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉灭火				
防护措施	泄露应急处理	切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止泄漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。				
	储运注意事项	储存于阴凉、通风良好的专用库房内或大型气柜，远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂格力				

		储运。

表 9.2-5 仲辛醇的理化性质及危险特性表

标识	英文名：sec-Caprylic alcohol		分子式：$C_8H_{18}O$	分子量：63.01
	中国危险货物编号：2031		UN 编号：2031	CAS 号：7697-37-2
理化性质	外观与性状： 无色油状透明液体			
	主要用途：生产增塑剂、乳化剂、溶剂和有机合成原料等。			
	熔点（℃）	-38.6	密度（水=1）	0.82
	沸点（℃）	178.5	蒸汽相对密度（空气=1）	4.5
	溶解性	微溶于水，能与醇、醚、氯仿等有机溶剂混溶。		
毒性及健康危害	毒性	低度，LD50>3200mg/kg（大鼠口服）		
	健康危害	短期接触会刺激眼睛和呼吸道，轻微刺激皮肤。如果吞咽液体吸入肺中，可能引起化学肺炎。长期或反复接触的影响:会使皮肤脱脂。		
燃烧爆炸	危险特性	可燃，蒸汽能与空气形成爆炸混合物。		
	禁忌物	氧化剂、强酸、食用化学品混装混运。		
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保存火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。可使用的灭火剂：抗溶性泡沫，干粉，二氧化碳。		
防护措施	泄漏应急处理	将泄漏液收集在有盖的容器中。用砂土或惰性吸收剂吸收残液，并转移到安全场所。不要让该化学品进入环境。个人防护用具：适用于有机气体和蒸气的过滤呼吸器。		
	储运注意事项	贮存于干燥、通风、避雨、避暴晒场所，远离火源明火。		

表 9.2-6 液氨的理化性质及危险特性表

标识	英文名：Liquid ammonia		分子式：NH_3	分子量：17.04
	中国危险货物编号：1005		UN 编号：1005	CAS 号：7664-41-7
理化性质	外观与性状： 无色压缩液化气体，有刺鼻气味。			
	主要用途：主要用于生产硝酸、尿素和其他化学肥料，还可用作医药和农药的原料。			
	熔点（℃）	-78	相对密度（水=1）	0.7（-33℃）
	沸点（℃）	-33	蒸汽相对密度（空气=1）	0.59
	溶解性	20℃时在水中的溶解度为 54g/100Ml		
毒性及健康危害	毒性	LD50：350mg/kg(大鼠经口)； LC50 1390mg/m，4 小时，(大鼠吸入)		
	健康危害	液氨进入人体后会阻碍三羧酸循环，降低细胞色素氧化酶的作用。致使脑氨增加，可产生神经毒作用。高浓度氨可引起组织溶解坏死作用。		
燃烧爆炸	燃烧性	易燃	闪点	/
	自燃温度	/	爆炸极限%	16~25
	危险特性	具有腐蚀性且容易挥发，和空气混合物有爆炸性。		
	禁忌物	乙醛、丙烯醛、硼等物质		
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保存火场容器冷却，直至灭火		

		结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。允许使用各种灭火剂。
防护措施	泄漏应急处理	撤离危险区域，切勿将水直接喷在液体上。喷水雾驱除气体。个人防护用具：气密式化学防护服包括自给式呼吸器。
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

表 9.2-7 氟化氢铵的理化性质及危险特性表

标识	英文名：Ammonium hydrogen difluoride		分子式：NH_3	分子量：57.0
	中国危险货物编号：83003		UN 编号：1727	CAS 号：1341-49-7
理化性质	外观与性状： 无色固体白色结晶，略带酸味，具有潮解性。			
	主要用途：主要用于雕花玻璃刻蚀剂、防腐剂、消毒剂、氧化铍制金属铍的溶剂、分析试剂和硅素钢板的表面处理剂等。			
	熔点（℃）	124.6	相对密度（水=1）	1.5
	沸点（℃）	240	蒸汽相对密度（空气=1）	/
	溶解性	易溶于水，水溶液呈强酸性，微溶于醇。		
毒性及健康危害	毒性	LD50：； LC50		
	健康危害	对眼睛、皮肤、粘膜有刺激性；吞入粉末会引起恶心、呕吐、流涎、腹痛、腹泻、出血性肠胃炎、震颤、虚脱、呼吸急促，甚至死亡。		
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底清洗。眼睛接触：立即提起眼俭，用大量流动清水或生理盐水冲洗就医。吸入：迅速脱离现场到空气新鲜处，呼吸困难时给输氧，呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。食入：误食者漱口馀饮牛奶或蛋清。		
燃烧爆炸	燃烧性	助燃	燃烧分解物	氧化氮、氟化氢
	自燃温度	/	爆炸极限%	
	危险特性	受热分解，放出有毒的氮氧化物和氟化物		
	禁忌物	强酸		
	灭火方法	消防人员必须穿全射防护服，在上风向灭火。		
防护措施	泄漏应急处理	泄露处理：隔离泄露污染区，周围设置警告标志，建议应急管理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄露物。		
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源防止阳光直射，防止受潮，。应与氧化剂、酸类分开存放，搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。		

9.2.3 风险类型

风险类型，根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。根据工程分析确定本项目的主要潜在性风险为生产单元和仓储区发生火灾、爆炸，有毒物质泄漏以及事故状态下所造成的次生危害。本项目的风险类型综合见表 9.2-6。

表 9.2-6 项目风险类型

危险化学品名称	主要理化性质	风险类型	环境影响
硫酸	腐蚀性、毒性	泄漏	液态，泄漏后挥发出酸雾，泄漏事故对环境产生一定影响
氢氟酸	腐蚀性、毒性	泄漏	泄漏后挥发出酸雾，有刺激性酸味，对于氢氟酸溶液而言，泄漏后 HF 挥发量有限，但对环境会产生一定影响。
氨水	毒性	泄漏	常温为液态，泄露后，有刺激性气味，泄漏后 NH_3 挥发量有限，但对环境会产生一定影响。
液氨	毒性	泄漏	液氨常温下为气态，泄漏事故对环境产生一定影响。
氟化氢铵	毒性	泄漏	常湿为固态，受热分解产生氮氧化物和氟化物。
天然气管道	天然气	火灾、爆炸、泄露	管道发生泄漏；遇到明火发生火灾或爆炸。

由表 9.2-6 分析可知，该项目存在的主要环境风险是：各类危化品物料泄漏所引发的环境事故风险，火灾、爆炸风险，以及设备损坏和污染治理措施失效时导致的污染物事故性排放所引发的环境事故风险。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的评价原则：环境风险评价关注点是事故对厂(场)界外环境的影响及本项目所使用危险化学品物质的理化性质和发生事故后对环境影响的程度和范围。

9.2.4 周边概况

本项目厂址所在地属工业园区内，周边村庄人口分布见报告书 2 章中表 2.6-1 环境敏感目标。

9.3 源项分析

通过以上对项目所用化工原料理化性质和发生事故后对环境影响的程度和范围的分析可知，项目风险类型为危险化学品泄漏及天然气火灾、爆炸。

本项目所使用主要危险化学品为浓硫酸、氢氟酸、氟化氢铵、氨水，涉及的易燃易爆物质为天然气。根据上节中危险化学品发生风险事故的事故资料分析可知，发生事故的原因大都是因为管道或贮罐(槽)的安全阀门失灵或被腐蚀而造成化学品泄漏。

结合《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的有关规定，确定本项目主要有以下几种事故源项：

9.3.1 危险品泄漏量

本次风险评价拟对浓硫酸、氢氟酸和氨水三种危险化学品的事故性泄漏进行风险分析，根据企业实际情况及所使用危险化学品的理化性质分析发生环境风险事故对周围环境及人身健康的危害程度，确定本次风险评价对浓硫酸、氨水、氢氟酸环境风险泄漏进行定量分析。

根据浓硫酸、氢氟酸和氨水安全阀门的直径和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)以及《危险化学品安全评价》（中国石化出版社，2003年8月出版）一书的有关规定，阀，其典型泄漏情况和裂口尺寸为：①阀壳体泄漏，裂口尺寸取管径为20%-100%；②阀盖泄漏，裂口尺寸取管径的20%；③阀杆损坏泄漏，裂口尺寸取管径的20%。经现场调查，浓硫酸、氢氟酸和氨水罐贮槽开关阀门均位于贮槽底部，正常生产时，经50mm管道流出泵至生产装置场所。根据本项目浓硫酸、氢氟酸和氨水贮罐阀门管道接入贮罐出口的特点，取管径裂口尺寸为20%计，泄漏口面积均为0.0003925m^2。

液体泄漏速度可用流体力学的柏努利方程计算，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中参数含义及计算取值见表 9.3-1，取泄漏时间为 10 分钟，则泄漏量为如表 9.3-1。

表 9.3-1 危险品泄漏量计算参数

符号	含义	单位	数值		
			浓硫酸	氢氟酸	氨水（20%）
Cd	液体泄漏系数	无量纲	0.65	0.65	0.65
A	裂口面积	m^2	0.0003925	0.0003925	0.0003925
ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	1840	1150	920.4
P	容器内介质压力	Pa	常压	常压	常压
P_0	环境压力	Pa	常压	常压	常压
g	重力加速度	m/s^2	9.8	9.8	9.8

h	裂口之上液位高度	m	1.8	1.8	1.8
Q	液体泄漏速度	kg/s	2.79	1.74	1.39
	泄漏时间	s	600	600	600
	泄漏量	kg	1673.0	1045.6	836.8

9.3.2 天然气泄漏量

根据《危险化学品安全评价》，用下式估算气体泄漏时的状态：

$$\frac{P_0}{P} \le \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k+1}} (1) \quad \frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}} (2)$$

式中：P_0——环境压力，0.10MPa；

P——容器内介质压力；

k——气体的绝热指数，即定压热容 cp 与定容热容 cv 之比；

标准状态下，甲烷的定压比热容 Cp 为 2.1809（kJ/kg•K），定容比热容 Cv 为 1.1567（kJ/kg•K），计算得到甲烷的绝热指数 k（比热容比）为 1.885。管道天然气压力 P 约为 0.3MP，环境压力 P_0 为 101325Pa，计算得到：p0/p=0.33775，[2/(K＋1)]（k/k+1）的值为 0.458，管道甲烷气体属于临界流。

本项目泄漏符合上述（1）式，气体的泄漏量按下式估算（即 y＝1）：

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\kappa}{RT_G}\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$$

式中：Q_G——气体泄漏速度，kg/s；

Cd——气体泄漏系数，当裂口形状为圆形时取 1.00；

A——裂口面积，m^2，孔径取 10mm；

M——相对分子质量，甲烷为 0.016kg/mol；

R——气体常数，22.4J/(mol.K)；

TG——气体温度，环境温度：298K。

经计算，泄漏速率为 0.0397kg/s。

9.4 环境风险影响分析

项目使用的化学品具有一定的腐蚀性或毒性，在使用和运输储存过程中可能会因意外事故造成泄漏，对环境产生一定的影响。另外，在运输途中因意外交通事故造成运输车辆翻覆，包装破损，如有毒有害物料洒落，会造成一定程度的环境污染。

9.4.1 氨水泄漏影响分析

（1）氨水泄漏环境影响定性分析

本次评价认为，本项目所作用原料是20%的氨水，根据氨气气体的理化性质可知，氨气气体极易溶于水，当发生风险泄漏时，只要能够及时正确的处理，氨气气体不会迅速大量的从溶液中挥发出来，影响范围不会迅速扩大至厂界外。另外，如根据生产工艺要求，要用到液氨，则应严格按照相关要求对其进行贮存和使用，并在贮存区设置应急事故池。

（1）氨水泄漏对植物及农作物的影响

根据有关资料显示，氨是植物及农作物生长所需的必不可少的元素，一般来说氨对植物及农作物的毒性危害较小，不致大面积危害植物。但在高浓度氨气影响下，植物叶片发生急性伤害，叶肉组织崩溃，叶绿素分解，造成脉间点状、块状黑色伤斑，并向叶脉浸润扩散，伤斑与正常组织间多数界限分明。氨的毒性主要是游离的碱性危害。水稻在田间受氨熏后，常表现白色条纹状伤害，叶尖开始烧灼状卷曲。植物叶片受氨危害后，也是成熟叶首先表现症状，老叶及幼嫩叶在较严重时才有伤斑。

（2）氨水泄漏对人体健康的影响

氨是一种碱性物质，它对接触的组织都有腐蚀和刺激作用。可以吸收组织中的水分，使组织蛋白变性，并使组织脂肪皂化，破坏细胞膜的溶解度极高，所以主要对人体的上呼吸道有刺激和腐蚀作用，减弱人体对疾病的抵抗力。浓度过高时除腐蚀作用外，还可通过三叉神经末梢的反射作用而引起心脏停搏和呼吸停止。氨通常以气体形式及吸入人体，进入肺泡内的氨，少部分为二氧化碳所中和，余下被吸收至血液，少量的氨可随汗液、尿或呼吸排出体外。氨被吸入肺后容易通过肺泡进入血液，与血红蛋白结合，破坏运氧功能。短期内吸入大量氨气后可出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳

嗽、氮可带血丝、胸闷、呼吸困难，可伴有头晕、头痛、恶心、呕吐、乏力等，严重都可发生肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，同时可能发生呼吸道刺激症状。

9.4.2 氢氟酸、浓硫酸泄漏环境影响定性分析

（1）氢氟酸泄漏环境影响定性分析

项目所使用原料氢氟酸为工业氢氟酸（浓度为55%），32m^{3}PE储罐3个，贮量为每个约为31.74t。原料使用时，在贮罐底部用一根内径50mm的PP管送至生产装置使用区使用。

本次评价认为，氟化氢气体虽为剧毒物质，其环境影响和对人体健康危害很大，但鉴于本项目所作用原料不是纯的氟化氢，而是55%的氢氟酸，根据氟化氢气体的理化性质可知，氟化氢气体极易溶于水，当发生风险泄漏时，只要能够及时正确的处理，氟化氢气体不会迅速大量的从溶液中挥发出来，影响范围不会迅速扩大至厂界外。

（1）氟化氢气体对植物及农作物的影响

有关资料显示空气中氟化物含量为PPb级浓度时，接触几个星期就可使敏感植物受害。氟化氢还具有能在生物体内积累的特点。主要伤害特征为：伤斑首先在嫩叶、幼芽上发生；叶上伤斑的部位主要是叶的尖端和边缘，而不是在叶脉间；伤斑由油渍状发展至黄白色，进而呈褐色斑块，在被害组织与正常组织交界处，呈现稍浓的褐色或近红色条带，有的植物表现大量落叶。

①唐菖蒲、葡萄、甘薯、水稻、桃、松树嫩叶等最为敏感，在大气浓度5PPb以下，接触 7－9 天即可产生伤害症状；

②番茄、烟草、棉花、黄瓜、大豆、茄子、柑桔等抗性较强，10PPm 接触7－9天以上的剂量才产生症状；

③桑、玉米、大小麦、紫苜蓿、菠菜则介于二者之间，具有一定抗性，它们产生伤害的剂量，是10PPb 左右接触7-9天。

根据现场调查，项目所在区域目前全部为经济开发区域，未有农作物等经济作物，故氟化物对周边植物及农作物的影响较小。

（2）氟化氢气体对人体健康的影响

氟化物对动、植物及人体均能形成危害。牲畜饮用含氟高的水和饲料，会引起牙齿、骨骼等病变。氟化物对人体的危害程度比二氧化硫大20倍，主要是骨骼受害， 表现为四肢长骨疼痛，重者骨质疏松，骨质增生或型变，易发生自发性骨折；其次损害皮肤，使皮肤发痒、疼痛、湿疹及各种皮炎。

2、浓硫酸泄漏环境影响分析

本项目所使用原料为98%的浓硫酸，32m^{3}钢衬PE储罐2个，每个贮量约为47t。当浓硫酸发生泄漏时，其危害主要为强腐蚀性，呈液体状态，一般不会对厂界外环境造成大的影响，但值得注意的是，一旦发生泄漏，严禁将泄漏酸液直接外排，造成对纳污水体的不利环境影响。

9.4.3 天然气泄漏环境风险分析

（1）天然气爆炸风险分析

天然气燃烧爆炸的产物是CO_2和CO，CO在大气中散发较快，对环境不构成明显影响。天然气一旦发生泄漏着火，可以立即切断供气阀门，控制事故进一步恶化。本项目除天然气以外的主要原辅用料均不属于易燃易爆物质，生产厂房和仓库均为丁类防火建筑，当天然气发生着火事故时，可通过切断供气阀门进行灭火，所需消防水用量较小。本项目设置有事故池，对事故状态下的消防水进行收集，避免消防废水直接排放。

（2）天然气泄露风险分析

本次天然气泄露风险选用 AFTOX 模型，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。本项目环境风险预测范围取 3km；预测点网格为：3000m×3000m，步长 50m。事故源项参数如下表：

表 9.4-1 事故源参数一览表

序号	项目	参数值
1	泄露设备类型	管道泄露
2	操作压力、温度	0.3MPa，25℃
3	摩尔质量	0.016kg/mol

4	沸点	111.5K
5	临界温度	190.4K
6	临界量	10t
7	爆炸上限	16.5 Vol%
8	泄露速率	0.0397kg/s
9	排放口直径	0.01m

其中气象数据的选取，采用最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；甲烷 1 级毒性终点浓度值 260000mg/m^3，2 级毒性终点浓度值 150000mg/m^3。

预测结果见表 9.4-2，轴线最高浓度分布图见图 9.4-1。

表 9.4-2 下风向甲烷最高浓度预测结果

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）
1	10	8.3333E-02	1.2108E+04
2	60	5.0000E-01	9.1276E+02
3	110	9.1667E-01	4.3803E+02
4	210	1.7500E+00	1.8489E+02
5	310	2.5833E+00	1.0343E+02
6	510	4.2500E+00	4.7201E+01
7	710	5.9167E+00	2.7592E+01
8	910	7.5833E+00	1.8355E+01
9	1110	9.2500E+00	1.3217E+01
10	1510	1.4583E+01	8.0649E+00
11	1910	1.7917E+01	5.9047E+00
12	2310	2.1250E+01	4.5865E+00
13	2710	2.4583E+01	3.7088E+00
14	2960	2.7667E+01	3.2979E+00

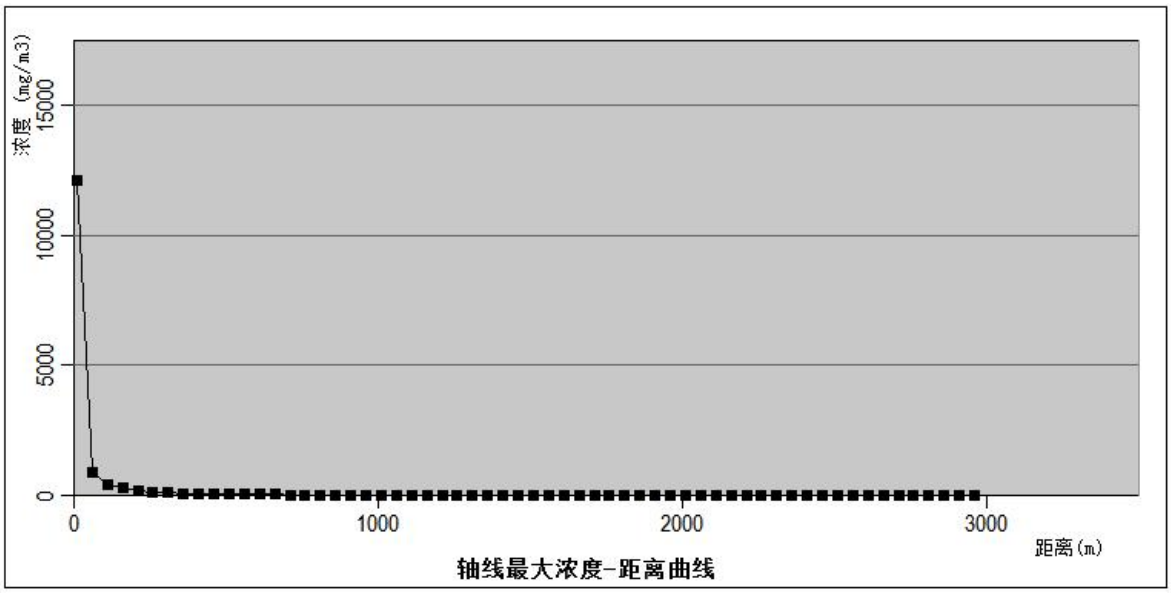


图 9.4-1 下风向甲烷最高浓度分布图

根据预测结果，下风向最大浓度为 1.2108E+04mg/m^3，小于甲烷的 2 级毒性终点浓度值 150000mg/m^3，大气环境风险影响较小。

9.5 环境风险管理

9.5.1 环境风险管理目标

本项目环境风险主要是运输、贮存、废水处理和排放等生产设施和生产过程发生的泄漏、事故排放等风险事故。风险事故发生后，不仅对人员、财产造成损失，而且对周围环境有着难以弥补的损害。为避免风险事故发生，避免风险事故发生后对环境造成的严重污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防患措施。

（1）树立并强化环境风险意识

贯彻“安全第一，预防为主”方针，树立环境风险意识，强化环境风险责任，体现环境保护的内容。

由上述分析可知，在运输、生产等过程中均有可以发生各种事故发生后会对环境造成不同程度的污染，因此，应针对建设项目开展全面、全员、全过程的系统安全管理，把安全工作的重点放在系统的安全隐患上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，并建立监察、检测、管理，实行安全检查目标管理。

（2）规范并强化风险预防措施

为预防安全事故的发生，建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施。对于事故的预防需要制定相应的防范措施，从运输、生产、贮存过程中予以全面考虑，并力求做到规范且可操作性强。

（3）提高生产及管理人员的技术水平

人员的失误也是导致事放发生的重要因素之一失误的原因主要是，由于技术水平低下、身体状况、工作疏忽。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而操作及管理人员的技术水平则直接影响到此类事故的发生。建设单位应严格要求操作和管理人员的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

（4）加强检修现场的安全保卫工作

检修期间，应预先准备好必要的安全保障设施。清理设备或拆卸管理时，应有安全人员在场，负责实施各项安全措施。

（5）加强数据的日常记录与管理

加强对废气、污水处理站的各项操作参数等数据的日常记录与管理，以及外排废水、废气的监测，以便及时发现问题并能够及时采取减缓危害的措施。

（6）从法律法规上加强管理

为确保危险品运输安全，应严格遵守国家及有关部门制定的相关法规，主要有《化学危险品安全管理条例》、《汽车危险货物运输规则)、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《危险废物转运联单制度》。

9.5.2 环境风险防范措施

9.5.2.1 运输过程风险防范措施

项目原料和产品运输过程中应严格做好相应防范措施，防止化学品的泄漏，或发生重大交通事故，具体措施如下：

（1）合理规划运输路线及运输时间。

（2）危险品的装运应做到定车、定人。定车就是要把装运危险品的车辆，相对固定，专车专用。凡用来盛装危险物质的容器，包括槽(罐)车不得用来盛装其它物品，更不许盛装食品。而车辆必须是专用车，不能在任务紧急、车辆紧张的情况下使用两轮摩托车或三轮摩托车等担任危险物品的运输任务。定人就是把管理、驾驶、押运及

装卸等工作的人员加以固定，这就保证了危险品的运输任务始终是由专业人员来担负，从人员上保障危险品运输过程中的安全。

（3）被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》(GB190-90)规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。具有易燃、有毒等多种危险特性的化学品，则应该根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几个包装标志，以便一旦发生问题，可以进行多种防护。

（4）在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

（5）运输有毒和腐蚀性物品汽车的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防毒、防护用品和检查是否携带齐全有效，在运输途中发现泄漏时应主动采取处理措施，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源后，应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，若处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门，请求支援。

9.5.2.2 大气环境风险防范

针对项目环境风险单元，应采取如下环境风险防范措施：

（1）酸储罐区

1）储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。

2）储罐发生高低液位报警时，应到现场检查确认，采取措施。储罐区设置围堰，且应做好硬底化防腐防渗；配备应急器材。

3）储罐区泄漏应急处理：消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。构筑围堤收容液体泄漏物。也可以喷雾状水稀释、溶解，同时构筑围堤收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。氨水储罐

区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

（2）生产车间加强设备维护保养和巡视；严格操作规程，防止人为泄漏；加强车间通风，防止泄漏物积聚；加强设备特别是氧化线的维护保养，防止意外泄漏；当生产车间内物料输送管道或罐体破裂发生泄漏事故，立即生产设备停止运行，关闭相应的输送阀门，应急人员立即响应，应急人员戴自给式呼吸器，穿防毒服，根据泄漏物质的理化性质对应进行应急处置。

（3）一旦废气处理设施上发生故障停止运行，废气处理设施操作人员要及时向废气处理设施负责人汇报，废气处理设施负责人确认消息后要及时与废气处理设施相对应的工序或车间负责人联系，要求停止生产，以减少废气量的产生，然后联系应急救援办公室派抢险抢修组进行处理设施的抢修。对于废气处理设施所有的易损部件（如皮带、轴承）等，废气处理设施负责人要及时委托采购购买备用件，一旦发生损坏及时更换。厂内废气排放口一方面委托第三方检测公司实行监测，同时接受环保部门监督监管。

（4）物料及产品装卸现场配置灭火、防泄漏器材，发生倾倒造成泄漏时应立即隔离火源，立即收容处置，防止挥发物聚集。

（5）在车间及楼梯口放置疏散图及集中点，制定突发环境事件应急预案，定期做应急培训。

9.5.2.3 事故废水环境风险防范

（1）废水事故排放防范措施

1）厂区设置雨水收集管网系统，初期受污染雨水由雨水管自流至初期雨水池中，初期雨水进厂区污水处理系统进行处理，可有效防止初期雨水外排。

2）关键设备应备用，易损部件要有备用，以便事故出现时可及时更换；加强事故苗头控制，定期巡检、调节、保养、维修，及时发现可能事故的异常运行苗头，消除事故隐患；定期采样监测，以便操作人员及时调整，使设备处于最佳工况，发正常现象，应立即采取应急措施；加强废水处理车间工作人员的操作技能培训。

（2）废水泄漏事故防控措施

项目应加强废水收集管理，确保污水处理系统稳定运行，防止废水因跑冒滴漏等泄露事故排放发生并对环境产生影响，可采用以下措施：

1）所有输送管道应严格按相关要求设计，以尽可能减少泄漏点。

2）废水处理池地面均应硬地面化，并设置防渗材料，排水设施内应设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液和污水引向事故水收集池，并保证地面坡向排水设施。

厂内设置有一座756㎥的事故应急池，根据《建筑设计防火规范》的要求，室外消防水用量为25L/s，室内消防水用水量为10L/s，总用水量为35L/s，以火灾延续时间2小时计，一次消防灭火需水量为V=0.035×3600×2=378m³，消防事故废水可用事故池收集。酸罐区设置有围堰收集量保证单罐最大容量全部泄漏得到有效收集，初期雨水收集池容积277.5㎥，因此本项目的事故应急池设置能满足生产及罐区储罐发生事故的事故废水及消防废水收集。

9.5.2.4 地下水环境风险防范

厂区设置了分区防渗设施及地下水的监控，具体类容见地下水影响分析章节。

9.5.2.5 危险化学品贮存区风险防范措施

对于最易发生风险的危险化学品贮存区，具体风险事故防范措施为：

①贮罐的各阀门、管道要定期校验，及时更换，及时防腐。

②严禁在贮存区内动火，必须动火由安全环保部办理动火审批手续，落实安全措施，方可动火。

③操作人员要精心操作，加强巡回检查，发观问题及时处理。要求当班人员每小时进行一次巡回检查。。

④加强浓硫酸、氢氟酸槽车装卸鞍前及过程中检查，杜绝装卸过程中出现泄漏现象。

⑤操作人员开关阀门要轻开轻关，严禁用大工具开关阀门，防止阀门断裂。

⑥安装氟化氢在线监测报警系统，并分别配套碱液喷淋和水喷淋系统，防止事故泄漏造成的环境风险。

⑦严禁外来人员私自在各贮罐区长时间逗留。

⑧现场备好足够量的石灰或配置稀氨水管道，以备泄漏时应急用；同时在厂区内最低处设置事故池一座（756m³）供废水暂存使用，当污水处理设施不能正常运转时，企业应停产；根据《建筑设计防火规范》的要求，室外消防水用量为25L/s，室内消

防水用水量为10L/s，总用水量为35L/s，以火灾延续时间2小时计，一次消防灭火需水量为V=0.035×3600×2=378m^3，消防事故废水可用事故池收集。

在贮罐区设防雨棚和设置围堰，在围堰内设置一个小收集池，氢氟酸、浓硫酸一旦泄漏，泄漏的物料会自动流入收集池内，并导流至贮罐区事故池，同时，围堰及围堰内的地面应用防腐、防渗材料建造，防止泄漏时对地下水的影响。

另外在厂区内高处设置风向标，当发生事故情况时可依靠风向标指示明确当时风向情况，同时配备柴油发电机组供事故时各设备运转所需用电。

9.5.2.6 风险监控及应急监控系统

项目制定环境安全隐患排查工作制度，定期对环境危险源开展风险隐患排查，对危险源和危险目标进行监控，及时发现环境安全隐患并要求整改，全面预防突发环境事件。

对危险源和危险目标的监控主要是通过对危险源落实操作人员巡回检查、专业人员检查、领导定期检查、视频监控的方式实施监控。在制度保障方面，建立相关的管理制度和安全操作规程。依据公司现有情况，对存在火灾危险的仓库、生产车间等，建立安全保卫人员定期值班巡查制度。在仓库、生产车间疏散出口设置应急照明设施。

企业成立突发环境事件应急指挥部（包括总指挥、副总指挥和应急办公室），下设应急小组，配备应急物质。公司根据突发环境事件的发展态势、紧急程度和可能造成的危害程度，结合企业自身应急响应能力等，建立应急响应机制。

考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控系统应纳入园区/区域环境风险防控体系，明确风险防控设施、管理的衔接要求。极端事故风险防控及应急处置应结合所在园区/区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

9.6 环境风险突发事故应急预案

9.6.1 国家有关危险化学品事故的有关规定

在《危险化学品安全管理条例》的“第五章 危险化学品的登记与事故应急救援”中对危险化学品事故应采取的应急救援措施作出了明确的法律规定：

第四十九条 县级以上地方各级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门应当会同同级其他有关部门制定危险化学品事故应急救援预案，报经本级人民政府批准后实施。

第五十条 危险化学品单位应当制定本单位事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。

危险化学品事故应急救援预案应当报设区的市级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门备案。

第五十一条 发生危险化学品事故，单位主要负责人应当按照本单位制定的应急救援预案，立即组织救援，并立即报告当地负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检部门。

第五十二条 发生危险化学品事故，有关地方人民政府应当做好指挥、领导工作。负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和环境保护、公安、卫生等有关部门，应当按照当地应急救援预案组织实施救援，不得拖延、推诿。有关地方人民政府及其有关部门并应当按照下列规定，采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大：

1、立即组织营救受害人员，组织撤离或者采取其他措施保护危害区域内的其他人员；

2、迅速控制危害源，并对危险化学品造成的危害进行检验、监测，测定事故的危害区域、危险化学品性质及危害程度；

3、针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施；

4、对危险化学品事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

第五十三条 危险化学品生产企业必须为危险化学品事故应急救援提供技术指导和必要的协助。

第五十四条 危险化学品事故造成环境污染的信息，由环境保护部门统一公布。

根据《危险化学品安全管理条例》参考突发环境事故应急预案相关规范要求中的有关规定，企业应根据安评和相关要求，制定完备的应急预案以应对突发的事故，结合风险评价导则的要求，应急预案应包括表9.8-1中的内容。

表 9.8-1　　突发环境事故应急处置方案

序号	项目	内容及要求

1	总则	
2	危险源概况	明确危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	生产区、贮罐区、邻区
4	应急组织	公司项目区： 项目指挥部—负责全面指挥； 专业求援队伍—负责事故控制、救援、善后处理； 地区指挥部—负责项目附近地区全面指挥、救援、管制和疏散； 专业救援队伍—负责对厂专业救援队伍的支援。
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类相应程序
6	应急设施、设备及材料	生产区： 1、防火灾、爆炸事故应急设施、设备、材料，主要为消防器材； 2、防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、泡沫覆盖、喷淋设备等。 罐区： 1、防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材； 2、防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、泡沫覆盖、喷淋设备等。
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式，通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防治扩大、漫延及连锁反应。消除现场泄漏，降低危害，相应的设施器材配备 临近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及设备配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及临近装置人员撤离组织计划及救护。 临近区：受事故影响的临近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对公司邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和数据	设置事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

9.6.2 应急组织机构、人员

企业应组建“事故应急救援队伍”，在企业应急指挥小组的统一领导下，编为综合协调组、抢险救灾组、后勤物资保障组及救援救护组四个行动小组。事故应急组织机构框图见图9.8-1。

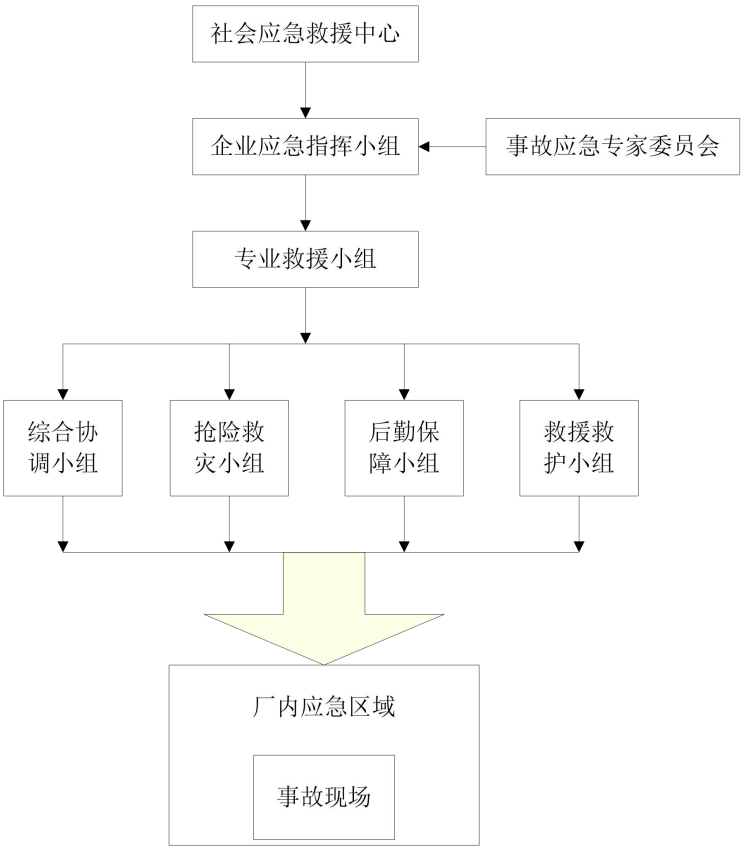


图 9.8-1　　企业风险事故应急组织系统基本框图

在发生事故时，各应急小组按各自职责分工开展应急救援工作。通过平时的演习、训练，完善事故应急预案。各应急小组成员组成及其主要职责如下：

1、应急指挥小组

应急指挥小组通常由企业总经理担任组长，生产车间主任等主要职能部门的中层干部担任小组成员。应急指挥小组主要职责如下：

①第一时间接警，根据事故情况下达启动应急预案指令，同时向园区相关职能管理部门上报事故发生情况，请求监测部门介入；

②负责制订环境污染事故的应急方案并组织现场实施；

③制定应急演习工作计划、开展相关人员培训；

④接受化工园区的环境污染事故应急处理指挥部的指令。

2、综合协调小组

由安全环保科长担任小组长，安全环保科成员及厂办主要成员担任小组成员。主要职责如下：

①主要负责配合专业监测人员开展事故现场调查取证；调查分析主要污染物种类、污染程度和范围，对周边人群的影响，及时分析事故影响及应疏散的范围；

②承担与政府部门应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向应急指挥小组汇报：

③进行环境污染事故经济损失评估，并对应急预案进行及时总结，协助领导小组完成事故应急预案的修改或完善工作；

④负责编制环境污染事故报告，并将事故报告向上级部门汇报。

3、抢险救灾小组

组建多个应急抢险组，如储罐区抢险组、各生产车间抢险组等。由各部门负责人担任组长，生产管理人员（装置班长、组长等）担任副组长，组织场内工程技术人员、生产岗位操作工人、安全管理人员，按分工组成多个抢险救灾小组。主要职责如下：

①在事故发生后，迅速派出人员进行抢险救灾，第一时间关闭泄漏源；

②负责在专业消防队伍来到之前，进行火灾预防和扑救，尽可能减少损失。在专业消防队来到后，按专业消防队的指挥员要求，配合进行工程抢险或火灾扑救。

③事故后妥善处理现场，确保不造成继发或伴生环境影响，并尽快组织力量抢修场内的供电、供水等重要措施，尽快恢复功能。

4、后勤保障小组

由厂内负责后勤管理人员担任组长，后勤管理人员、保安人员等组成后勤保障小组。主要职责如下：

①负责应急设施或装备的购置和妥善存放保管；

在事故发生时及时将有关应急装备、安全防护品、现场应急处置材料等应急物资运送到事故现场；

②负责厂区内的治安警戒、职能管理和安全保卫工作，预防和打击违法犯罪活动，维护场内交通秩序；

③负责厂内车辆及装备的调度；

5、救援救护小组

由总经理指令某副总经理担任组长，安全管理部门人员担任副组长，组织厂医务室成员及相关人员编成救援救护小组。主要职责如下：

①负责事故现场的伤员转移、救助工作；

②协助医疗救护部门将伤员护送到相关单位进行抢救和安置；

③发生重大污染事故时，组织厂区及周边人员安全撤离现场；

④协助领导小组做好死难者的善后工作。

9.6.3 应急预案分级响应程序

（1） 突发性事故分级

各类突发性事故可按照可控性、严重程度、影响后果，分为四级：一般、较大、最大和特大突发事故。根据事故影响后果，并结合本项目周边环境状况，将本项目突发性事故级别划分为四个等级，见表9.8-2。预案分级响应见图9.8-2。

表 9.8-2　　本项目突发性事故分级级别

事故级别	事故影响范围	事故影响后果
D 级（一般事故）	100m	对企业内人员安全造成较小危害或威胁的事故
C 级（较大事故）	500m	较大量的污染物进入环境，对企业生产安全和人员安全造成较大危害或威胁，可能造成人员伤亡、财产损失，并可能对相邻企业人员或生态环境造成损失。
B 级（重大事故）	1000m	较大量的污染物进入环境，其影响范围已经大大超出企业范围，造成企业重大生产安全危害，人员伤亡、财产损失，对环境产生事故性污染，并可能对厂区其它企业人员或生态环境造成损失。
A 级（特大事故）	3000m	大量的污染物进入环境，对环境产生恶性污染，造成环

		境敏感点居民伤亡和生态损失。

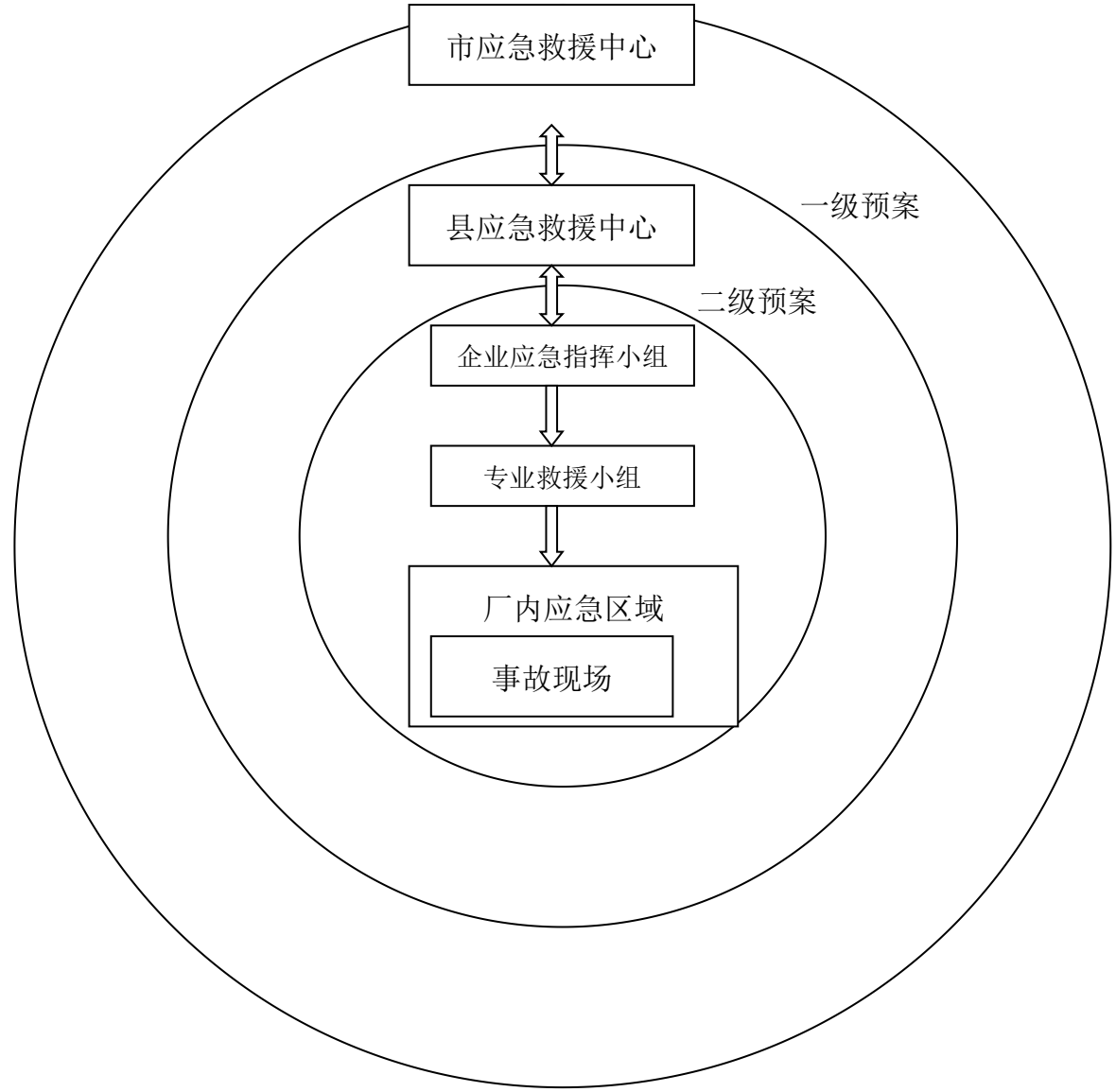


图9.8-2　应急预案分级响应

（2）预案分级响应条件

根据以上本项目突发性事故级别划分，确定以下响应级别和条件：

A、三级预案启动条件

三级预案为厂内事故预案，即发生的事故为各重大危险源因管道阀门接头泄漏，为 D 级一般事故，事故范围仅局限在厂区范围内，对周边企业和居民没有影响，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故。

B、二级预案启动条件

二级预案是所发生的事故为各重大危险源贮罐破裂或爆炸造成泄漏，但泄漏量估计波及周边范围内企业和居民，为C级较大事故和B级重大事故，为此必须启动此预案，并迅速通知县相关负责部门，在启动此预案的同时启动一级预案，不失时机地进行应急救援。

C、一级预案启动条件

一级预案是所发生的事故为各重大危险源贮罐破裂或爆炸造成大量泄漏迅速波及2km^{2}范围以上，并对环境敏感点居民造成危害时，为A级特大事故，需立即启动此预案，可立即拨打110或120，联动市政府请求立即派外部支援力量，同时出动消防车沿周边喊话，疏散居民。

9.6.4 应急救援保障系统

9.8.4.1 内部保障系统

1、应急报警系统

考虑到本项目使用易燃易爆物料，根据相应设计规范，本装置内设置有火灾自动报警系统。在易泄漏可燃气体和有毒气体的部位，设置气体探测器，感烟感温探测器，手动报警按钮，声光报警器，火灾警铃等，其信号送至中央控制可燃（有毒）气体报警系统显示、报警。配备事故警铃，对讲机，调度电话。

2、消防设施

本项目应在储罐区配备有泡沫覆盖和消防灭火系统，其最小喷射量应可在5min内覆盖全部罐区围堰。泡沫覆盖用于储罐和管道泄漏时，以减少其挥发量和防止火灾事故发生，防止环境污染。

消防给水采用稳高压系统，供水压力≥0.8MPa。消防给水系统在室外呈环状布置。消防系统在室外呈枝状布置。消防排水系统应接入污水系统和事故池，防止进入清下水管网后直接外排影响园区水体环境。

3、应急措施

整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路和有毒气体报警线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。

4、救援设备、物质及药品

配备齐全所需的个人防护设备，便于紧急情况下使用，在储罐区及易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品。

5、保障制度

整个厂区建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物资的维护、定期检查与更新。

9.8.4.2 外部保障

1、单位互助体系：建设单位和周边企业和居民将建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

2、公共援助力量：厂区应与县消防队、医院、公安、交通、应急管理局以及各相关职能部门，请求援助力量、设备的支持。

3、专家信息：建立危险化学品安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

9.6.5 报警、通讯联络方式

1、预警程序

①当班人员发现泄漏的情况后，立即向厂值班室及抢险小组报警(报告)；

②厂值班室接到应急报警后，立即赶赴现场对泄漏危险进行辨识、判断与评价(如：是否能自控排除险情、泄漏量、泄漏部位、人员是否有伤亡、是否需要外援等)，将事故及评价结果立即向总公司指挥小组报告。并视情况作出是否需要组织厂内人员疏散、是否需要报打“120”救护人员等的决定；

③厂应急现场抢险小组接到报警后，立即携带应急备用工具、物资、材料等奔赴现场抢险；

④公司应急指挥小组接到报告后，应靠前指挥，进一步辨识、评价险情并及时向局值班室报告事故情况，并作出是否请求政府进行社会应急援助，是否请求政府组织事故现场周围群众采取紧急避难措施等的决定。

2、突发事故的报告时限和程序

在突发环境污染事件后，厂内应急指挥小组应在10分钟内向全区应急处理办公室报告。如发生较大或较严重的突发环境污染事件，应同时向项目所在地环境事故应急处理指挥部门报告。

3、突发事故的报告方式与内容

突发事故的报告方式分为初报、续报和处理结果报告三类：

①初报从发现事件起十五分钟内上报。初报可用电话或直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、是否需疏散、以及疏散半径等情况。

②续报在查清有关基本情况后随时上报。续报可通过电话、网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事情发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

③处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

报告应采用适当方式，避免在当地群众中造成不利影响。各部门之间的信息交换按照相关规定程序执行。

4、特殊情况的信息处理

如果环境污染事故的影响范围涉及到区域外时，必须立即形成信息报告连同预警信息报市委、市政府。按照政府信息工作有关要求，通报相关省、市。

5、联系方式

应急状态下的报警通讯联络方式主要采取电话通讯，主要联系电话有：

火警电话：119

急救中心：120

9.6.6 人员紧急撤离、疏散

根据事故影响程度及当时的气象条件，制定相应的事故现场、工厂临近区、事故影响的区域人员及公众向上风向疏散的计划，同时针对本报告给出的泄漏毒物的防护

和急救措施，确定适当的救护、医疗方法，确保公众健康。迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并及时上报当地政府，按照当地政府制定的应急预案采取应急措施。

9.6.7 事故应急救援关闭程序与恢复措施

当事故污染源已得到有效控制，施工现场应急处置已完成，现场监测符合要求，中毒人员已得到救治，危险化学品泄漏区基本恢复正常秩序，由指挥中心宣布事故应急工作结束，并进行事故现场的善后处理，对厂区进行恢复、重建工作。

9.6.8 应急培训计划

1、危险化学品泄漏抢险演习

演练内容：通讯联络、通知、报告程序演练。人员集中清点、装备及物资器材到位演练。防护行动演练：指导公众隐蔽与撤离，通道封锁与交通管制，发放药物与自救互救练习。救护行动演练。消防行动演练。指挥协调能力演练。

演练频次：每年二次，每半年进行一次。

2、生产区操作人员培训

针对应急救援的基本要求，系统培训厂区操作人员，发生各级危险化学品事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本要求。采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解等。

3、应急救援队伍培训

对厂区应急救援队伍的队员进行应急救援专业培训，内容主要为危险化学品事故应急处置过程中应完成的抢险、救援、灭火、防护、抢救伤员等。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

4、应急指挥机构培训

邀请国内外应急救援专家，就厂区危险化学品事故的指挥、决策、干部配合等内容进行培训。采取的方式：综合讨论、专家讲座等。培训时间：每年1～3次。

5、周边群众的宣传

针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故可能波及到的区域都能对危险化学品事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有全面的了解。

采取的方式：口头宣传、应急救援知识讲座等。时间：每年不少于一次。

9.7 风险评价结论

为避免人员伤亡和财产的重大损失，本项目需严格按照项目安评的要求落实安全生产，做好风险防护措施，规范危险化学品的贮运和生产使用，完善各类事故应急预案、常备应急装备，在加强安全生产管理的前提下，项目的环境风险在可控制，可接受的范围内。

10 清洁生产分析

钽铌冶炼行业目前还没有出台行业清洁生产标准和行业清洁生产评价指标体系，致远公司根据企业的实际生产情况，参照《清洁生产标准制订技术导则》（HJT 425-2008）的相关要求，从生产工艺与装备、资源利用指标、产品特征指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理指标等6个方面对本项目清洁生产水平进行评估，具体如下：

（1）生产工艺与装备要求

本项目整合中核资源发展、稀美资源等单位的科研成果和工艺生产技术，采用成熟的湿法冶炼钽铌提取工艺，建立了自动化PLC控制系统，实现加料、搅拌、压滤等生产过程自动化；通过控制室的PLC系统，可对各工艺过程进行集中监视、远程操作、工艺自动联锁及生产管理。

（2）资源利用指标

物耗指标：本项目生产工艺采用股东方运行及优化了20余年的成熟的工艺技术：根据不同矿石的特性制定不同的酸溶分解工艺，钽铌矿石分解率综合可达98%以上，同比提升约2%；通过回用矿残、清残、洗涤水等节水措施，HF和硫酸单耗同比分别下降约7%、12%，单位产品生产用水量同比下降55%以上；通过提高设备单位生产能力和增强生产调度等方面，单位产品生产用电量同比节约25%以上。本项目与同行业其他企业对比，在生产成本、能耗、金属收率等方面有优势。

水耗指标：本项目的日常用水包括生产用水和生活用水两部分，由自来水公司供给供应充足，项目设备冷却均采用间接循环水进行控制，间接循环水经过冷却水塔冷却后循环使用，不外排，废水的循环利用率高，降低了水资源消耗，同时减轻了废水处理系统负荷，减少了废水处理运行费用，同时，节水器具以节约水资源。

能耗指标：本项目工艺过程中主要采用电力和天然气为清洁能源，从园区管委会购买水电气方式获得动力供应。本项目各类主要耗能设备电机如进料泵、输送泵、转料泵等各类水泵等用能设备采用变频技术，水泵、风机等电机选用YE3系列节能型

电机，天然气锅炉采用先进的两回程全湿背式结构、低位燃烧室设计，并安装进口原装燃烧器；节能器，蒸汽管道采用环保硅酸铝针刺毯保温材。

废物回收利用指标：本着节能减排的原则，尽最大可能进行物料循环回收利用，节约水资源，提高生产水的回用率；严格控制生产过程中“三废”的产生和排放量，工艺过程产生的废气回收其有用成分后经处理达标排放；工艺过程产生的废水经资源回收利用后大部分水回用，同时，回收氟化钙、氟化氢铵、硫酸铵、20%氨水，酸性废水蒸干，做到“0”排放；碱性废水处理合格后输送至园区污水处理厂，产生和一般固体废物可作为原料外卖给水泥厂或在园区内出售给有需要的工作做有价物质使用，矿萃残渣送送湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场处置。

因此，本项目资源利用率高。

（3）产品特征指标

本项目产品符合国家标准和国际准则要求，能够满足客户生产需要，工艺过程采用自动化设备，提高了产品合格率。

（4）污染物产生及废物利用指标

本项目通过严格控制生产过程中“三废”的产生，尽最大可能进行物料循环回收利用，特别是采用了先进的废水回收综合利用方式收氟化钙、氟化氢铵、硫酸铵、20%氨水等，大大降低了污染物中的氨氮、氟化物的产生，提高了废物的回收利用效率。

（5）环境管理指标

本项目符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求，项目投入运行后将建立完善的环境管理体系，制订相应的环境管理制度，成立相应的环境管理组织和机构，明确环保责任，制订并按计划实施环境监测计划，对生产过程进行全过程的环境管理，并委托第三方进行清洁生产审核。

综上所述，本项目清洁生产各项指标已达到同行业先进水平。

11 总量控制分析

11.1 总量控制因子

根据国家生态环境部和湖南省实施总量控制的要求和本项目污染物产排特点，确定本项目的总量因子为：水污染物总量控制因子 COD_{Cr}、氨氮，大气污染物总量控制因子为：SO_2、NO_x。

11.2 总量控制原则

国家提出的“总量控制”实际是区域性的，亦即当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放总量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

污染物总量控制方案的确定，应在考虑区域环境质量、环境功能及环境管理的基础上，结合项目的实际条件和污染控制措施及经济技术可行性进行。

11.3 污染物排放总量控制分析

项目总量控制指标见表 11.3-1。

表 11.3-1　总量控制指标确定

因子 / 项目	气型污染物		水型污染	
	SO_2	NO_X	COD	NH_3-N
本项目排放量（吨/年）	0.074	0.589	3.714	0.387
总量控制指标（吨/年）	0.074	0.589	3.714	0.387
注：水污染物已纳入污水处理厂的排污计划，因此，不再申请总量控制指标。				

11.4 污染物排放总量指标来源

本项目属于新建项目，所有污染物排放指标均为新增总量指标，总量控制来源由衡阳市生态环境局耒阳分局核定。

12 环境经济损益分析

12.1 经济效益

本项目总投资为本项目建设总投资 9988.68 万元人民币，项目建成达产后，年经营收入 50503 万元，年均利润总额 2523.5 万元，总投资利收益率 18.55%，经济效益显著，投资风险性小。

本项目的建设能增加当地财政税源，壮大地方经济，具有显著的经济效益。

12.2 社会效益

项目的建设可带动相关产业和第三产业的发展，每年可上缴大量的税收，间接促进了地区的经济繁荣和发展。为社会拓宽了就业渠道，有利于维护社会稳定，促进当地经济和地方特色工业的发展。故本项目具有良好的社会效益。

12.3 环境效益

本项目总投资 9988.68 万元，计划用于环境保护设施项目的一次性投资共计 542 万元，工程环保投资占总投资比例为 5.43%，环保投资估算见表 12.3-1。

表 12.3-1　　环境保护投资估算表

类别	序号	污染源	治理设施	治理费用（万元）
废气	1	锅炉烟气	直接经 20.5m 排气筒排放	2
	2	磨矿粉尘废气	布袋除尘+22.5m 排气筒	10
	3	分解废气	冷凝+3 级水喷淋+2 级碱喷淋+4 级水喷淋+25m 排气筒	135
	4	矿萃、清萃废气	活性炭吸附+2 级碱喷淋+4 级水喷淋+25m 排气筒	
	5	产品车间中和洗涤废气	2 级硫酸喷淋+1 级水喷淋+25m 排气筒	100
	6	产品车间烘干煅烧废气	湿式除尘+2 级硫酸喷淋+2 级水喷淋+25m	

			排气筒	
	7	废水处理系统废气	1 级酸喷淋+1 级碱喷淋+22.5m 排气筒	50
	8	食堂废气	油烟净化装置	2
废水	1	生活废水	化粪池预处理	5
	2	生产废水（酸性、碱性废水、碱性淋洗水）	废水处理站：分质分类处理；化学沉淀、中和、膜处理蒸发结晶、冷凝吸收等措施	2700
噪声	1	设备噪声	选用低噪声设备，采取隔声、消声措施	18
固废	1	固体废物	固体废物暂存库、危险废物暂库、放射性固体废物暂存库	100
放射	1	放射性防护措施	—	70
其它	1	各排污管道	—	20
	2	监测分析仪器等	—	30
合计		环保固定投资		542
注：废水处理采用 BOT 模式经营，不计入项目总投资内。				

综上所述，本项目环保投资大，环保经济效益显著，社会效益良好，在采取相应的治理措施后，对环境无明显影响，具有较好的环境效益。

13 放射性分析及评价

建设方委托核工业二三〇研究所编制了本项目的辐射环境影响评价专篇，涉及辐射环境影响内容见本项目辐射专篇。

14 环境管理与监测计划

14.1 环境管理

建设项目环境保护管理是指工程在施工期、营运期执行和遵守国家、省、市有关环境保护法律、法规、政策和标准，接受地方环境保护主管部门的环境监督，调整和制定环境保护规划和目标，把不利影响减免到最低限度，加强项目环境管理，及时调整工程运行方式和环境保护措施，最终达到保护环境的目的，取得更好的综合环境效益。

环境管理体系与监测机构的建立能够帮助企业及早发现问题，使企业在发展生产的同时节约能源、降低原材料的消耗，控制污染物排放量，减轻污染物排放对环境产生的影响，避免污染事故的发生，为企业创造更好的经济效益和环境效益，树立良好的社会形象。

为了将本项目投产后对环境的不利影响降至最低程度，建设单位应针对本项目工程特点，制定完善的环境管理体系。

14.1.1 环境管理机构与人员

项目施工期的环境管理机构由建设单位和施工单位共同组成，进行施工期的环境监理；营运期由华中新材料负责具体的环境管理和环境监测，环境监测可委托有资质单位进行。

在总经理领导下实行分级管理制：一级为公司总经理或主管副总经理；二级为安全环保部；三级为各生产车间主任，四级为各生产车间专、兼职环保人员。

14.1.2 环境管理机构职责

⑴、总经理、主管副总经理职责

①、负责贯彻执行国家环境保护法、环境保护方针和政策。

②、负责建立完整的环保机构，保证人员的落实。

⑵、安全环保部职责

①、贯彻上级领导或环保部门的有关环保制度及规定。

②、建立环保档案管理制度，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备运行记录及其它环境统计资料等，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报。

③、汇总、编报环保年度计划与规划，并监督、检查执行情况。

④、制定环保考核制度和有关奖惩规定。

⑤、对污染源进行监督管理，贯彻预防为主的方针，及时发现问题并采取相应的处理措施，同时负责向上级主管部门汇报。

⑥、负责组织突发性污染事故的善后处理，追查事故原因，杜绝事故隐患，并参照企业管理规章，提出对事故责任人的处理意见。

⑦、对环境保护方面的先进经验、先进技术进行推广和应用。

⑧、负责环保设备的统一管理。

⑨、定期组织职工进行环保教育，搞好环境宣传及环保技术培训。

⑶、车间环保人员职责

①、负责本部门具体的环境保护工作。

②、按照安全环保部的统一部署，提出本部门环保治理项目计划，报安全环保部及各职能部门。

③、负责本部门环保设施的使用、管理和检查，保证环保设施始终处于最佳状态。车间主管环保的领导和环保员应至少每半个月对所辖范围内的环保设备工作情况进行一次巡回检查。

④、参加公司环保会议和污染事故调查，并上报本部门出现的污染事故报告。

14.1.3 项目施工期的环境保护管理

⑴根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目施工期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标。

⑵负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。

⑶对产生的扬尘，应采取相应的围挡和洒水、以及大风天气停止施工等措施，及时清除固废，避免二次扬尘。

⑷施工噪声主要来源于施工机械，应合理布置施工场地的机械和设备，合理有序调度，避免在白天的12：00-14：00和夜间22.00-次日6.00之间施工，如工程面要必须连续施工，应及时通报当地环境保护主管部门批准，并张贴公告让周围居民获知，得到认可。

14.1.4 项目营运期的环境保护管理

⑴根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目营运期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标。

⑵负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。

⑶负责该项目营运期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案。

⑷该项目营运期的环境管理由华中新材料承担，并接受环境保护主管部门的指导和监督。

⑸负责对本单位职工和周边居民进行环保宣传工作。

14.2 环境监测

环境监测是指项目在施工期、营运期对项目主要污染对象进行的环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等活动，环境监测为环境保护管理提供科学的依据。该项目运行后，为确定污染物的排放与环保设施处理效果，需要对排放的各种污染物进行定期监测，此外，还要强化环境管理，编制环保计划，制订防治污染对策，提供科学依据（其中含放射性的流出物及辐射环境质量监测计划详见本项目辐射专篇）。

①废气污染源监测计划见表13.2-1。

表 13.2-1　废气污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频率	监测时间	采样时间	执行标准
营运期	磨矿废气排气筒（1#22.5m）	颗粒物	每季一次随机抽查	连续两天	每天 2 次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级排放标准
	分解萃取废气排气筒（2#25m）	氟化物、硫酸雾、TVOC				《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级排放标准，VOCs 有组织排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中相关限值
	产品车间中和洗涤废气、产品车间烘干煅烧烟气排气筒（3#25m）	氨气、氟化物、粉尘				烘干煅烧烟气粉尘、氟化物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 4 标准，氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准
	废水处理站废气、废渣烘干废气排气筒（4#22.5m）	粉尘、氨				废气烘干粉尘执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 4 标准，氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准
	锅炉烟气排气筒（5#20.5m）	SO_2、NO_X	半年一次随机抽查	连续两天	每天 2 次	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃气锅炉排放标准。
	厂界四周无组织	氨气、臭气浓度、氟化物、硫酸雾、VOCs				氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 1 二级标准；氟化物、硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放浓度限值；VOCs 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 相应限值。

②废水污染源监测计划见表 13.2-2。

表 13.2-2　废水污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频率	执行标准
运营期	废水处理设施总排口	pH、COD、NH_3-N、氟化物、Pb、Ni、Cu、Zn、Mn 等	在线监测（pH、COD、NH_3-N、氟化物）+手工监测（每月 1 次）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准和表 1 最高浓度限值。
	生活污水排放口	pH、COD、NH_3-N、TP 等	每季一次随机抽查	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准

③噪声污染源监测计划见表 13.2-3。

表 13.2-3　噪声污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频率	监测时间	采样时间	执行标准
营运期	厂界外 1 米（四周各布设 1 个点）	噪声	每季一次	2 天	昼、夜各一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）3 类

④周边环境质量监测计划见表 13.2-4。

表 13.2-4　周边环境质量监测计划表

项目	监测点	监测内容	监测频次	执行标准
环境空气	在厂界外设 2 个点，分别为上风向和下风向敏感目标	颗粒物、SO_2、NO_2、氟化物、硫酸雾、氨、TVOC	半年一次	常规因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 浓度限值；硫酸雾、氨、TOVC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。
地下水	地下水监测点位应设置在项目场地内（地下水环境影响跟踪监测点）、场址上游（背景值监测点）、下游（污染扩散监测点）各布设 1 地下水监测点	pH、COD、NH_3-N、氟化物	一年一次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中表 1、表 2 的III类标准。

14.3 排污口管理

14.3.1　排污口规范化管理

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。本工程排污口应实行规范化设置与管理，具体管理原则如下：

⑴、排污口必须规范化设置，废水排放口建议设置流量计；排污口应便于采样与计量监测，便于日常监督检查，应有观测、取样、维修通道。

⑵、如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

14.3.2 排污口立标管理

项目建设应根据国家《环境保护图形标志》（GB15562.1~2-95）的规定，针对各污染物排放口设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌，并应注意以下几点：

⑴、排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约2米。

⑵、排污口和固体废物仓库以设置方形标志牌为主，亦可根据情况设置立面或平面固定式标志牌。

⑶、废水排放口和固体废物库，应设置提示性环境保护图形标志牌，详见表13.3-1。

14.3.3 排污口建档管理

⑴、本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

⑵、根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

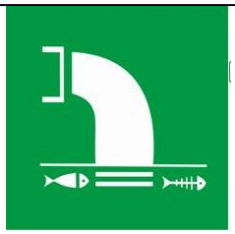
14.4 危险废物的环境管理

⑴、危废暂存库的建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

⑵、企业在危废运输过程中，必须依照《危险废物转移联单管理办法》实施危险废转移联单制度，以加强环保部门对危险废物转移的有效监督。

⑶、加强对职工处理危险废物相关知识的培训，并配备有固体废物污染治理工作经历的技术人员。

表 13.3-1　环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示污水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

14.5 环境保护验收内容

根据原国家环境保护部发布的《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局 13 号令）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）中要求，建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项

目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。

本项目营运期环境保护验收内容包括废气治理、废水治理、噪声治理、固废管理和绿化面积等，详细内容见表13.5-1。

表 13.5-1　拟建工程环境保护竣工验收一览表

对象		污染防治措施	主要污染因子	排气筒高度	验收标准
废气	磨矿废气	布袋收尘	粉尘	22.5m	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级排放标准
	分解废气	冷凝+3 级水喷淋+2 级碱喷淋+4 级水喷淋	氟化物、硫酸雾、VOCs	25m	氟化物、硫酸雾《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级排放标准，VOCs 有组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中相关限值
	矿萃、清萃废气	活性炭吸附+2 级碱喷淋+4 级水喷淋			
	产品车间中和洗涤废气	2 级硫酸喷淋+1 级水喷淋	氨气 颗粒物、氟化物	1 根 25m	煅烧烘干氟化物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉窑标准相关要求，氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 中的二级标准
	产品车间烘干煅烧废气	湿式除尘器+2 级硫酸喷淋+2 级水喷淋			
	废水处理系统废气	1 级酸喷淋+1 级碱喷淋喷淋	氨	22.5m	废渣烘干执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉窑标准相关要求，氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 中的二级标准
	锅炉烟气	直接排放	烟尘、SO_2、NO_X	20.5m	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃气锅炉排放标准

对象		污染防治措施	主要污染因子	排气筒高度	验收标准
废水	生产废水	清污分流、污污分流。矿残废水与磨矿淋浴水一并经石灰中和、沉淀、压滤处理后，与酸性淋洗水滤液混合进入蒸发系统处理，蒸发产生的冷凝水回厂区回用，不产生外排废水。碱性废水与碱性淋洗水经废水处理站处理，提取有用物质后，外排废水能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准，经总排放口排入园区污水处理厂。	pH、COD、氟化物、氨氮		《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准和表1最高浓度限值
	生活污水	厂区化粪池处理后，通过园区污水管网进入园区污水处理厂。	pH、COD、氨氮		厂区生活污水排口执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准
噪声	各设备噪声	采购时选择高效低噪音设备，安装时增加必要的隔声、消声降噪措施	厂界四周布点监测，连续等效A声级		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）3类
固废	生活垃圾	分类收集，交给环卫部门处理			
	一般固废：废水处理中和渣等	厂区内设一般固废暂存库，按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中Ⅱ类场要求暂存			
	矿萃残渣（低放）	厂区内设放射性固体废物暂存间，按照相关放射性废物要求进行临时贮存，定期交由有资质单位处置			
	危险废物：废活性炭、废机油等	厂区内设危险固废暂存库，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597－2023）要求暂存，定期交由有资质单位处置或综合利用			
风险	储罐区、事故废水及消防废水等	车间设事故废水收集、导排沟与事故池连接，事故水池容积756m^3；酸贮罐区、氨贮罐区均设置围堰，贮罐区设置喷淋系统、监控/报警系统；初期雨水池277.5m^3			

15 结论与建议

15.1 建设项目概况

（1）项目名称：中核华中新材料有限公司年产 1000 吨钽铌新材料项目。

（2）项目性质：新建。

（3）建设地点：湖南省衡阳市耒阳市循环经济产业园，具体详见附图 1。

（4）占地面积：厂区总占地 64284.2m^2，本项目占地 47003.86 m^2，总建筑面积 19314m^2。

（5）产品规模：年产 1000 吨钽铌氧化物。

（6）工程投资：本项目建设总投资 9988.68 万元人民币。

15.2 环境质量现状

14.1.2.1 环境空气质量现状评价结论

1、环境空气

评价区域 PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、O_3 年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；但 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目所在区域为环境空气质量达标区。

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

2、地表水

项目周边自然水体五丫岭、油茶场、岷贻冲水库、新庵里以及敖河和耒水监测断面各监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

3、地下水

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

4、土壤环境

项目场地内及西侧、南侧共 7 个各土壤监测点的各因子均满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中表 1 中第二类用地筛选值要求；项目所在地西北侧面的田土中各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值要求。

5、声环境

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

15.3 环境影响分析

1、环境空气影响

项目主要废气污染物包括锅炉烟尘、SO_2、NO_X 和工艺废气硫酸雾、氟化物、氨气等，且现状评价表明项目所在地区域 PM_{10}、SO_2、NO_X、硫酸雾、氟化物、氨气等污染因子单因子指数小于 1，正常排放情况下项目建成后所在区域大气环境质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。

2、水环境影响

项目废水中主要污染物为 COD、氟化物、氨氮。本项目位于园区工业污水厂及生活污水厂的纳污范围内，本项目生产废水量占园区工业污水厂现状处理能力的 0.66%，生活污水占园区污水处理厂处理量的 0.20%，占比低，能满足水量的接纳要求；本项目厂区处理后的生产废水、生活污水均满足园区污水处理厂的纳管标准，经园区工业污水厂及生活污水厂分别深度处理后均达标排放，对耒水水质影响很小。

3、声环境影响

预测表明各主要噪声设备经采取降噪措施后，能够满足所执行的《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求，无超标现象，对周围声环境影响较小。

4、固体废物环境影响

本项目固体废物主要有矿萃残渣、矿萃中和渣、酸性废水中和渣、碱性废水中和渣及废活性炭、废机油和生活垃圾等；其中矿萃残渣按照放射性相关要求进行贮存、处置，厂内设置专用的放射性固体废物暂存间暂库，定期交湖南中核绿谷环境科技有

限公司伴生放射性废渣物料处置场处置；废水处理产生的污泥渣属一般固废，厂区内一般固废暂存库暂存后外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用；废活性炭等属于危险废物，厂区内危险废物暂存库暂存后委托有资质单位处置或利用；生活垃圾送当地生活垃圾填埋场卫生填埋，全厂固体废物得到妥善处理处置，因此，各固体废物经妥善处理后对周边影响较小。

5、放射性影响分析

建设方委托核工业二三〇研究所编制了本项目的辐射环境影响评价专篇，根据该辐射环境影响评价专篇的结论：项目建设及运营单位在辐射环境管理上满足相应的监管要求。在全面落实本报告提出的各项环保对策措施的基础上，切实做到“三同时”，并在运行中严格落实管理和监测计划，从辐射环境保护角度出发，项目可行。

15.4 污染防治措施可行性

1、废气污染防治措施

（1）锅炉为天然气锅炉烟气经20.5m高烟囱排放，烟尘、SO_2和NO_x的排放浓度低于《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表2中天然气锅炉污染物排放限值。

（2）磨矿废气经布袋收尘器除尘后经22.5m排气筒排放，粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中相关限值。

（3）分解废气采用“冷凝+3级水喷淋+2级碱喷淋+4级水喷淋”处理，经25m排气筒外排，氟化物、硫酸雾的排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中相关限值。

（4）矿萃、清萃废气先经活性炭吸附处理挥发性有机物，再从分解废气尾气处理系统的碱喷淋塔处汇入进行处理，氟化物、硫酸雾的排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中相关限值，VOCs有组织排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表1中相关限值。

（5）产品车间中和洗涤废气采用“2级硫酸喷淋+1级水喷淋”处理，烘干煅烧废气采用“湿式除尘器+2级硫酸喷淋+2级水喷淋”处理，两股废气处理后合并经25m高排气筒外排，氟化物能够满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）

表4中相关限值，氨气能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2中相关限值。

（6）水处理系统含氨废气经“1级酸+1级碱喷淋”处理后经4#22.5m排气筒外排，氨气能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2中相关限值。

（7)锅炉废气燃料为天然气,经测算锅炉燃气废气可以不经处理,通过1根20.5m高排气筒（5#）达标排放。

2、废水污染防治措施

本项目生产废水主要包括矿残废水（W1），清萃废水（W2），碱性废水（W3），酸性淋洗水W4，碱性淋洗废水（W5）。其中清萃废水返回工艺，矿残废水及酸性淋洗水经处理后，不外排，碱性废水及碱性淋洗水经废水处理站处理，提取有用物质后，与处理后的生活污水能够达到污水综合排放三级标准，排入园区污水处理厂。

厂区初期雨水由初期雨水池收集，初期雨水经自然沉淀后，用于厂区绿化，不外排。

3、噪声

机械设备产生噪声经过降噪措施和墙体阻隔后，厂界外噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。

4、固体废物污染防治措施

矿残渣属低放射性固废，厂区内设置专门的低放渣库暂存，按相关要求定期交湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣物料处置场处置；废水处理产生的污泥渣属一般固废，厂区内一般固废暂存库暂存后外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用；废活性炭等属于危险废物，厂区内危险废物暂存库暂存后委托有资质单位处置或利用；生活垃圾送当地生活垃圾填埋场卫生填埋，全厂固体废物得到妥善处理处置。

5、环保投资

本项目投资9988.68万元，计划用于环境保护设施项目的一次性投资共计542万元，工程环保投资占总投资比例为5.34%。

15.5 防护距离设置

本项目无须设置大气防护距离，环境卫生防护距离为磨矿/矿仓厂房、分解厂房、、萃取厂房、产品厂房、废水处理站厂房外周边 100m 范围，环境卫生防护区域为厂界外：东面 0m、南面 85.3m、西面 88.5m、北面 0m。

15.6 总量控制

由工程分析可知，本项目环保设施竣工验收后，在污染治理设施正常运行并实现污染物达标排放前提下，污染物的排放总量为 COD_{Cr} 3.714t/a；NH_3-N 0.387t/a；SO_2 0.074t/a；NOx 0.589t/a，其中污水污染物总量（COD_{Cr}、NH_3-N）已纳入污水处理厂总量计划，不再申请总量控制。

15.7 环境风险分析

本项目主要环境风险在于氢氟酸贮罐的泄漏，经环境风险预测表明，当发生泄漏事故时，会对周围环境敏感点产生一定的危害，因此企业应该切实严格各项操作规程，严格按照项目安评的要求落实安全生产，做好风险防护措施，规范危险化学品的贮运和生产使用，完善各类事故应急预案、常备应急装备，杜绝环境风险事故的发生。

15.8 选址合理性分析

项目选址于耒阳市循环经济产业园，建设快捷便利，不改变其使用功能，根据《耒阳经济开发区调区扩区规划（2018-2022），本项目地处于三类工业用地，符合产业园总体规划。项目选址符合该区域的产业规划和耒阳市循环经济产业园的总体规划。项目选址地区交通运输条件良好，交通便利，公路运输条件优良，运输方便。供电、供水、通讯等基础设施的条件较好，不需要在基础设施方面投入大量资金。项目所产生的污染物经过治理后均可实现达标排放。经过预测，项目投产后对大气、地表水、声环境等均不会产生较大影响，不会改变环境功能现状。因此项目选址可行。

15.9 公众参与结论

本项目采用环境信息公示、提供公众参与调查表的形式对厂址附近居民以及园区管委会等团体进行了公众意见征集。调查结果显示，公众对项目的建设均表示支持。

本环评要求建设单位在实施项目的过程，严格按照本环评报告提出的相关措施处理废气和废水，保证废气处理设施的正常运行及日常维护，尽量减轻项目对周边居民的影响。本环评要求企业在建设和投产后，在发展经济的同时，更应重视环境保护，完善环境管理制度，确保污染物处理达标后排放，并且在达标的基础上尽量降低污染物排放。同时要求对附近居民加大宣传力度，并进行认真解说，尽可能增加对本项目的了解，不能因项目建设给周围居民造成不良的环境影响。

15.10 评价总结论

中核华中新材料有限公司年产 1000 吨钽铌氧化物新材料项目符合国家产业政策，选址整体可行，符合所在工业园区的规划，平面布置总体合理；所采取的各项污染防治措施合理有效，项目建设符合达标排放的要求。环境影响预测表明项目建设对周围环境影响较小；采取了相应的风险防范措施，环境风险值在可接受范围内；公众反应的意见和态度良好。因此，本项目在切实落实报告书中各项环保措施的前提下，从环保角度分析，项目建设可行。

15.11建议和要求

（1）确保各环保设施正常、稳定运行，使各污染物达标排放；

（2）落实报告书中环境风险评价各项目内容，设置事故池，一旦发生事故，事故废液、废水应集中收集处置，禁止直接排入水体，加强管理确保固体废物暂存库存正常运行，防止污染地下水；

（3）严格管理，强化生产装置的密闭性操作，杜绝生产过程中的跑、冒、滴、漏；针对拟建工程特点，制定一套科学、完整和严格的故障处理制度和应急措施，责任到人，以便发生故障时及时处理；

（4）拟建工程建成投产后企业应设专职人员，实施环境管理职能和清洁生产管理职能，建立并完善环境管理规章制度，加强环保设施的管理和维护，保证安全、正常运行，做到达标排放；

（5）加强作业工人的个人劳动保护，完善个人防护用品的使用管理，加强职业卫生知识的宣传教育工作；

（6）按照监测计划要求，配合环保部门对项目污染源及周边环境进行监测，发现问题及时处理并上报给环保行政主管部门。

附表 1 环境空气影响评价自查表

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级☑	三级□				
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km □	边长=5km☑				
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	＜500t/a☑				
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}） 其他污染物（氟化物）		包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑				
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录 D☑	其他标准□			
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑	一类区和二类区□				
	评价基准年	（2022）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据☑	现状补充监测☑				
	现状评价	达标区☑		不达标区□				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源☑	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源☑	区域污染源□			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD☑	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□	边长 5~50km□	边长=5km☑				
	预测因子	预测因子（/）		包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑				
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑		$C_{本项目}$最大占标率＞100%□				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□	$C_{本项目}$最大占标率＞10%□				
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑	$C_{本项目}$最大占标率＞30%□				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（/）h	$c_{非正常}$占标率≤100%☑	$c_{非正常}$占标率＞100%□				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标☑		$C_{叠加}$不达标□				
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k＞-20%□				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、氟化物、硫酸雾、氨、TVOC、SO_2、NO_X）		有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□			
	环境质量监测	监测因子：（颗粒物、氟化物、硫酸雾、氨、TVOC、SO_2、NO_X）		监测点位数（2）	无监测□			
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□						
	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（/）m						
	污染源年排放量	SO_2：（0.074）t/a	NO_x：（0.589）t/a	颗粒物：（/）t/a	VOCs：（/）t/a			
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项								

附表 2 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型 ☑； 水文要素影响型 □</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；
其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素紊影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放 □； 间接排放 □；其他 ☑</td><td colspan="2">水温 □；径流 □；水域面积 □</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物 ☑；
pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；水位（水深） □；流速 □；流速 □；其他 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 □；二级 □；三 级 A □； 三级 B ☑</td><td colspan="2">一级 □；二级 □； 三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □； 拟建 □；其他 ☑</td><td>拟替代的污染源 □</td><td colspan="2">排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测□；入河排放口数据□； 其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☑；平水期 □； 枯水期 □；冰封期 □
春季☑； 夏季 ☑； 秋季 □； 冬季 □</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 □；补充监测 ☑； 其他 □</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发 ☑；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td>水文情势调查</td><td colspan="2">丰水期 □； 平水期 □； 枯水期 □； 冰封期 □
春季□； 夏季□； 秋季□； 冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期☑；平水期□；枯水期☑；冰封期 □
春季□； 夏季☑； 秋季□； 冬季□</td><td>（pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、氟化物等）</td><td colspan="2">监测测断面或点位个数（8）个</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流长度（）km； 湖明库、河口及近岸海域面积（）km²</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、氟化物等</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库河口 I 类 □； II 类 □； Ⅲ类 ☑；IV 类 □；V 类 □</td></tr>
<tr><td colspan="4">近岸海域第一类 □； 第二类 □； 第一类 □； 第四类 □</td></tr>
<tr><td colspan="4">规划年评价标准（《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期 □；平水期 ☑；枯水期 □； 冰封期 □
春季□；夏季 ☑；秋季 □； 冬季 □</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境劝能区水质达标状况 ：达标 ☑；不达标□；
水环境控制单元或断面水质达标状况 ：达标 ☑； 不达标□
水环境保护目标质量状况 ：达标 ☑；不达标 □
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ：达标 ☑；不达标 □
底泥污染评价 ☑</td><td>达标区
☑
不达标区
□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4">水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □
水环境质量回顾评价 ☑
流域（区域）水资源 （包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □
依托污水处理设施稳定达标排放评价☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="4">河流长度（/）km； 湖明库、河口及近岸海域面积（/）km²</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">（/）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="4">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □； 冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □； 冬季 □
设计水文条件 □</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="4">建设期 □； 生产运行期 □； 服务期满后 □
正常工况 □； 非正常工况 □；
污染控制和减缓措施方案 □
区（流）域环境质量改善目标要求情景 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">数值解 □；解析解 □；其他 □
导则推荐模式 □； 其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境影响评价</td><td>水污染控制和水环环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="4">区 （流）域水环境质量改善目标□； 替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="4">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环填功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主变污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新建设或调整入河〈湖库 、近岸海域〉始放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/(t/a)</td><td>排放浓度/ (mg/L)</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td colspan="2">（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/(t/a)</td><td>排放浓度(mg/L)</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生态流量确定</td><td colspan="4">生态流量：一般水期(/) m³/s； 鱼类繁殖期（/）一般水期(/) m³/s；其他(/) m³/s</td></tr>
<tr><td colspan="4">生态水位： 一般水期 （/）m；鱼类繁殖期（/）m； 其他 （/）m；</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="4">污水处理设施 ☑； 水文减缓设施 □； 生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □； 其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td>环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td>手动 ☑；自动 □；无监测□</td><td colspan="2">手动☑；自动□；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td>项目所在地</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td>pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、氟化物等</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="4">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">可以接受 ☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="6">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

附表 3 环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="3">工作内容</td><td colspan="8">中核华中新材料有限公司年产 1000 吨钽铌新材料项目</td></tr>
<tr><td rowspan="10">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>氢氟酸（55%）</td><td>硫酸（98%）</td><td>氨水（20%）</td><td>仲辛醇</td><td>硫酸铵</td><td>氟化氢铵</td><td>天然气</td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>52.38</td><td>94.21</td><td>28.8</td><td>80</td><td>60</td><td>60</td><td>/</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="5">500m 范围内人口数 100 人</td><td colspan="4">5km 范围内人口数 3 万 人</td></tr>
<tr><td colspan="7">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">_____人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 □</td><td colspan="2">F2 ☑</td><td colspan="2">F3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1 □</td><td colspan="2">S2 □</td><td colspan="2">S3 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 □</td><td colspan="2">G2 □</td><td colspan="2">G3 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 □</td><td colspan="2">D2 ☑</td><td colspan="2">D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q<1 □</td><td colspan="2">1≤Q<10 □</td><td colspan="2">10≤Q<100 ☑</td><td colspan="2">Q>100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1 ☑</td><td colspan="2">M2 □</td><td colspan="2">M3 □</td><td colspan="2">M4 □</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1 □</td><td colspan="2">P2 □</td><td colspan="2">P3 □</td><td colspan="2">P4 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="3">E2 ☑</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="3">E2 ☑</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="3">E3 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>Ⅳ+ □</td><td colspan="2">Ⅳ □</td><td colspan="2">Ⅲ ☑</td><td colspan="2">Ⅱ □</td><td colspan="2">Ⅰ □</td></tr>
<tr><td colspan="3">评价等级</td><td colspan="2">一级 □</td><td colspan="2">二级 ☑</td><td colspan="2">三级 □</td><td colspan="2">简单分析 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害 ☑</td><td colspan="5">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄露 ☑</td><td colspan="5">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气 ☑</td><td colspan="3">地表水 ☑</td><td colspan="2">地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法 ☑</td><td colspan="3">经验估算法 □</td><td colspan="3">其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB □</td><td colspan="3">AFTOX ☑</td><td colspan="3">其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="8">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 0 m</td></tr>
<tr><td colspan="8">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 0 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="9">最近环境敏感目标_____，到达时间_____h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="9">下游厂区边界到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="9">最近环境敏感目标_____，到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="9">①环境风险管理；②储罐等压力容器和设备设置安全装置、联锁装置和紧急切断装置；③建立储罐区泄漏应急处理程序④建立废水泄漏事故防控措施⑤建立风险监控及应急监控系统，加强巡查，建立应急预案等。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="9">本项目在严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，项目的环境风险水平是可接受的，项目风险事故的影响在可恢复范围内。</td></tr>
<tr><td colspan="11">注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。</td></tr>
</table>

附表 4　土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑；农用地□；未利用地□</td><td></td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（6.36）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（　　）、方位（　　）、距离（　）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□；其他（　　）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">氟离子、硫酸根等</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">氟离子</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感□；较敏感□；不敏感☑</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级☑；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）□；b）☑；c）□；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">红棕、沙土、干燥、根系发达、较多砂砾、无其他异物</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>3</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td></td><td>0~3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">45项基本项目及pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、锌等</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">45项基本项目及pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、锌等</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618☑；GB 36600☑；表D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">场地内土壤符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中标准值；西北侧农用地土壤符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中标准值；</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">氟离子</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录E☑；附录F□；其他（　　）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（厂区外200m）
影响程度（可接受）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">环境影响较小</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

委 托 书

核工业二三〇研究所：

依照《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的要求。我公司特委托贵单位承担“中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目”的环境影响评价（含辐射专篇）工作。

特此委托！

中核华中新材料有限公司

2021年9月5日

执行标准函（空）

湖 南 省 生 态 环 境 厅

湘环评函〔2020〕5 号

湖南省生态环境厅
关于《湖南耒阳经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》审查意见的函

湖南耒阳经济开发区管理委员会：

你单位《关于请求对<耒阳经济开发区调区扩区规划环境影响报告书>进行审查的请示》、衡阳市生态环境局关于湖南耒阳经济开发区（以下简称园区）调区扩区规划环境影响报告书的预审意见及相关附件收悉，根据《规划环境影响评价条例》的相关规定，我厅组织相关职能部门和技术专家小组对《湖南耒阳经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》（以下简称《报告书》）进行了审查，经研究，提出如下审查意见：

一、湖南耒阳经济开发区创建于1992年，为经省政府批准的省级开发区，下辖蔡伦科技工业园（即蔡伦科技园）、哲桥精美制造园（即装备制造园），园区环评于2013年获得了原省环保厅批复（湘环评〔2013〕80号），产业定位为机械制造、电子科技、食品加工、服饰鞋帽加工等；耒阳市循环经济产业园（以下称大市循环产业园）位于耒阳市大市镇和竹市镇交界处，其规划环评于2013

年获得原省环保厅的批复（湘环评〔2013〕271号），产业定为有色金属深加工及再生循环利用，2018年省发改委同意大市循环产业园暂由耒阳经济开发区统一管理。

为推动园区整合，耒阳经开区拟通过调区扩区正式将大市循环产业园并入，由“一区二园”调整为“一区三园”，调区扩区后耒阳经开区总用地面积由731.68公顷调至1133.49公顷(具体面积和范围以省政府核准的信息为准)，园区产业定位以电子信息、绿色食品精深加工、有色金属深加工及再生循环利用为主导产业，以装备制造、纺织鞋服为辅助产业，严格限制园区化工产业发展。

调扩区后蔡伦科技工业园用地面积534.25公顷，四至范围为东至沿江路，西至神农大道，南至新城三路、新城一路、支十九路，北至富民路、支十四路，规划发展成以电子科技、食品生物、新能源和鞋类、服装加工等为重点的高新技术产业基地；哲桥精美制造园（装备制造园）用地面积313.09公顷，四至范围为东至经六路、欧阳海灌渠，西至白沙路，南至纬二路，北至富园路、纬二路，发展成以高端机械设备制造、新产品研发、新型高附加值制造业为主的综合型制造业基地；大市循环产业园用地面积286.15公顷，四至范围为东至竹马公路以东，西至有色大道，南至外环线、南湾路，北至伴山西路以北，规划发展为以有色金属冶炼及精深加工为主导，电子信息产业为特色，化学品生产为辅的专业型循环经济产业园区，该片区中“化学品生产”仅在循环产业园内接纳耒阳市指定的7家合法化工企业入驻,不考虑引进其他化工产业。

园区调扩区发展方向划定成果通过了省自然资源厅的审核。根据《报告书》的评价结论、衡阳市生态环境局对规划环评的预审意见及审查小组意见，在地方政府和园区管理机构按环评要求落实各项生态环境保护、产业准入及控制要求的前提下，园区调扩区对周边环境的影响可得到有效控制。

二、园区后续规划发展建设应做好以下工作：

（一）严格依规开发，优化空间功能布局。严格按照经核准的规划范围及经过环评论证的空间功能布局开展园区建设。处理好园区内部各功能组团之间，园区与周边农业、居住等功能区之间的关系，充分利用自然地形和绿化隔离带使各功能区隔离。落实公园绿地和防护绿地的建设规划，明确工业产业与城镇发展方向，做好各片区边界管理。

（二）严格环境准入，优化园区产业结构。产业引进要严格遵守规划环评准入条件和环境准入清单，产业布局要依据环评论证的结果。蔡伦科技工业园、哲桥精美制造园不得布局有色金属深加工与再生循环利用、涉重金属排放以及其他环境影响较大的三类工业；大市循环产业园内不得布局食品制造及与人体密切接触的医疗和服饰产业，不得设置居住区，除接纳耒阳市指定的7家合法化工企业以外，不再引进其他化工产业。

（三）落实管控措施，加强园区排污管理。完善污水集中处置设施与管网建设，做好园区雨污分流、污污分流，园区各片区均应做到废水集中排入配套的污水处理厂处理，涉及一类污染物排放的，应满足车间或车间处理设施排放口达标排放。尽快启动

白洋渡污水处理厂的二期工程建设确保污水处理厂不超负荷运行；哲桥污水处理厂的建设应与片区开发相同步，企业废水管网未接入集中污水处理设施以前，新建涉水排放项目不得投产（含试生产）；大市循环产业园应在2020年9月底前正常运行污水处理厂，11月底前完善管网，大市循环产业园的雨污水、生产生活污水严禁排入园区西面的岷贻冲水库。加快园区燃气管网及供应工程建设，积极推广清洁能源，严格限制园区企业使用高污染能源，对废气中涉重金属排放的企业予以严格监管,确保其处理设施稳定、长效运行。采取全流程管控措施，建立园区固废规范化管理体系，做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。对各类工业企业产生固体废物特别是危险固废应严格按照国家有关规定综合利用或妥善处置，对危险废物产生企业和经营单位，强化日常环境监管。园区须严格落实排污许可制度和污染物排放总量控制，督促现有入园企业完成环境保护竣工验收工作。

（四）完善环境监测体系，监控环境质量变化状况。由园区委托有资质的第三方监测机构严格按照规划环评提出的监测方案落实相关工作，结合园区规划的功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等，建立健全环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系。重点监控涉有色冶炼工序及涉重金属排放企业周边土壤和农田的重金属含量，对废气和废水排放量大及涉重金属排放的企业要加强监督性监测，严防废水废气不经处理偷排漏排。

（五）强化风险管控，严防园区环境事故。加强园区环境风险防控、预警和应急体系建设。建立健全园区环境风险管理工作长效机制，园区应建立环境监督管理机构，落实环境风险防控措施，实施报告书提出的防护工程，按要求设置风险隔离带，制定环境应急预案，加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，有计划地组织应急培训和演练，全面提升园区风险防控和事故应急处置能力。

（六）做好园区周边控规，减少环境敏感目标。大市循环产业园三类工业用地边界1公里内禁止新建居民住宅、学校、医院等环境敏感目标，该片区污染较重的三类工业企业应布置在远离居民点的位置，并满足相关防护距离要求。对于具体项目环评设置防护距离和拆迁要求的，要确保予以落实。

（七）根据《湖南省主体功能区规划》（湘政发〔2012〕39号），耒阳市为国家级农产品主产区，园区管理部门应配合当地政府，逐步引导大市循环产业园周边1公里范围内耕地调整种植结构，改为种植非粮食作物以防止潜在的粮食重金属污染。

（八）做好园区建设期生态保护和水土保持。园区开发建设过程中尽可能保留自然山体、水体，保留大市循环产业园东面和西面的自然山体作为天然屏障，施工期对土石方开挖、堆存及回填要实施围挡、护坡等措施，裸露地及时恢复植被，防止水土流失，杜绝施工建设对地表水体的污染。

三、园区规划必须与区域宏观规划相协调，如区域宏观规划进行调整，园区规划须作相应调整并进行环境可行性论证。加强

园区规划环评与项目环评的联动机制，对符合规划环评结论清单的建设项目，可结合环境管理的要求，简化项目环评内容。园区后续建设中，应适时开展规划环境影响跟踪评价工作。

四、园区污染物年排放总量不得高于如下限值。大气污染物：哲桥装备制造园及蔡伦工业园二氧化硫 1662 吨/年，氮氧化物 1360 吨/年，大市循环产业园二氧化硫 2040 吨/年，氮氧化物 1230 吨/年，尘中铅 3.735 吨/年，尘中砷 2 吨/年；水型污染物：哲桥装备制造园及蔡伦工业园化学需氧量 550 吨/年，氨氮 55 吨/年，大市循环产业园化学需氧量 503.7 吨/年，氨氮 67.16 吨/年，镉 0.063 吨/年，砷 0.315 吨/年，铅 0.63 吨/年，六价铬 0.315 吨/年，汞 0.000074 吨/年。

五、园区管委会应在收到本审查意见后 15 个工作日内，将审查通过后的环评报告书送衡阳市生态环境局和耒阳分局。园区建设的日常环境监督管理工作由衡阳市生态环境局和耒阳分局具体负责。

湖南省生态环境厅

2020 年 2 月 26 日

抄送：湖南省发展和改革委员会，衡阳市生态环境局，耒阳市人民政府，衡阳市生态环境局耒阳分局，湖南省国际工程咨询中心有限公司。

中核华中新材料有限公司
年产2000吨钽铌新材料项目

招商引资合同

二〇二一年十月

招商引资合同

甲方：耒阳市人民政府

住所地：湖南省耒阳市金阳东路1号

法定代表人：尹立鑫

乙方：中核华中新材料有限公司

住所地：湖南省衡阳珠晖区东阳渡街道光辉村

法定代表人：曾中贤

丙方：耒阳市大市循环经济产业园管理委员会

住所地：湖南省耒阳市大市镇敖山村

法定代表人：蒋志红

甲、乙、丙三方本着平等互利、共谋发展的原则，根据国家有关法律法规的规定，经友好协商，就钽铌新材料项目落户耒阳市循环经济产业园相关事宜达成如下协议：

一、项目概况

1.1 项目名称：中核华中新材料有限公司年产2000吨钽铌新材料项目。

1.2 项目建设规模：本项目建设规模为年产2000吨钽铌新材料。项目分两期建设，其中一期建设规模为年产1000吨钽铌新材料。

1.3 项目投资总额：35000万元人民币，其中固定资产投资

25000 万元人民币。

二、项目用地选址

项目位于耒阳市大市循环经济产业园内，项目总用地面积约 100 亩。（以《国有土地使用权出让合同》为准），具体位置见项目用地平面界址四至坐标图(标明大地坐标做附件）。该项目为工业用地（III类工业用地），出让期限以项目土地使用权证的年限为准。

三、土地使用权取得方式

乙方投资行业应当符合国家产业政策并与国家《禁止供地目录》、《限制供地目录》的要求不冲突。乙方通过招标、拍卖、挂牌方式受让上述项目用地土地使用权，签订《国有土地使用权出让合同》。

四、建设工期

乙方建设工期 18 个月，自乙方与土地管理部门签订挂牌公开交易确认书并取得施工许可证之日起算，项目建成后需通过甲方有关部门组织的竣工验收。

五、投资强度

乙方承诺项目投资强度不低于每亩 200 万元（投资强度=项目固定资产总投资÷项目总用地面积）。项目固定资产总投资包括厂房、设备和运输工具，设备以原始税务发票、土地价款以实际缴纳的出让金为准。乙方有义务提供相关资料并配合耒阳经开区财政局财政评审中心评审工作。

甲方对此项目的实际投入在项目投产时进行清算，并将清算结果告知乙方，由双方签字认可。

在乙方投产第一、五、十年，甲方组织对项目投资情况（投资强度、经济贡献、环境保护、安全生产）进行审核，出具履约情况报告。

六、规划指标

乙方按照土地出让确定的用地规划条件及国家规范要求进行规划设计，具体规划指标以《国有土地使用权出让合同》所确定的规划条件各项指标为准。

七、税收贡献

项目一期建成投产后，年入库税收不少于20万元/亩，计算日期以企业开具第一张税票起至第二年同日为准。

八、三方权利和义务

8.1 甲、丙方权利和义务

8.1.1 有权依据本合同的约定对乙方工程进度、土地用途、用地规划、投资强度、税收强度等实施全程监督。

8.1.2 协助乙方办理项目立项、开工建设、正常运营等相关报批手续。

8.1.3 协助乙方办理道路、供水、雨污管道、电力、燃气、蒸汽、电讯、公共交通等基础设施的使用手续。由丙方牵头协调确保蒸汽管道铺设至乙方用地红线处。

8.1.4 确保该宗土地无权属纠纷；确保解决生产建设过程中

与周边群众发生的各种纠纷矛盾，搞好社会治安，为乙方提供良好的生产经营环境。

8.1.52021 年 12 月底前，甲、丙方确保乙方项目施工用水、用电设施和施工通道到乙方项目用地红线范围处。

8.1.62022 年 6 月 30 日前，丙方的污水处理设施实现运行，甲、丙方将工业污水管网铺设至乙方工厂门口，2022 年 12 月 30 日前，确保乙方项目的工业废水达到园区污水处理厂纳管标准后输送至污水处理厂接受完全处理。

8.1.7 在乙方依法竞得该项目用地土地使用权的前提下，甲方在三个月内按照国家相关规定和程序办理挂牌出让该项目用地约 100 亩土地的（具体以甲方书面确认附图中的红线标注为准）出让手续，并在乙方依法竞得土地后三个月内办妥《不动产权证》交付乙方，乙方依法依规取得该宗土地使用权。

8.1.8 甲方与丙方承诺对乙方项目实行行政事务审批专人陪同办理，以确保乙方顺利办理与该项目有关的所有证照、许可以及其他应当办理的手续。

8.1.9 甲方与丙方承诺并保证其具有并已获得签署本协议的授权，对合同约定的权利与义务的履行不违反国家或政府的法律法规（包括但不限于地方政府的相关法律法规，地方行政规定，俗称红头文件的规定）。

8.2 乙方权利和义务

8.2.1 乙方承诺在土地摘牌后 30 天内启动项目建设，18 个

月内建成投产。若乙方在土地摘牌后且所有政策手续均已办妥的情况下，90 天内仍未启动项目建设，乙方需按 1 万元/亩标准向丙方支付项目建设滞纳金，支付时间为第 4 个月上旬。

8.2.2 乙方应按有关法律法规的规定做好项目环境影响评价、规划、设计、建设、安全生产、消防、人防等工作并办理相关审批手续。

8.2.3 乙方取得项目建设用地后应当严格履行《国有土地使用权出让合同》，按时进行项目建设，不得擅自改变土地用途，不得造成土地闲置。

8.2.4 乙方所取得的项目建设用地只能用于本协议约定的项目建设，除非经三方协商一致并经过甲、丙方的自然资源管理部门批准，否则乙方不得以任何方式转让土地使用权（包括通过土地使用权出资、项目公司股权转让或抵押等方式间接进行转让）。

8.2.5 乙方在签订协议后一个月内将项目公司地址注册在丙方辖区内。投产后应主动申报为规模以上企业，并办理好相关手续。

8.2.6 本合同签订之日起 7 日内，乙方按 3 万元/亩一次性预付土地使用（出让）价款 300 万元给甲（或丙）方，在项目林业报批手续和土地农转用报批手续在省厅进库时，乙方按 6 万元/亩一次性付 600 万元给丙方用于项目报批。乙方支付的履约保证金以及土地报批费用在乙方通过招拍挂方式取得土地使用

权时抵扣该项目土地使用权价款，甲、丙方不得将乙方所交土地款项挪作他用。如乙方未依约支付履约保证金和报批费用，甲方、丙方有权解除本合同。

8.2.7 若乙方以该宗不动产权证抵押为乙方贷款，所贷资金必须全部用于本项目建设和生产经营，并接受甲、丙方监管，不得挪作他用，非经甲、丙方书面同意，乙方不得以该宗不动产权证为他人提供抵押担保，否则，甲方有权吊销该宗土地不动产权证。

8.2.8 乙方投产后第6年至10年如没有达到第七条约定的税收要求，乙方须以现金方式补齐约定税收贡献（20万元/亩）的地方留成不足部分。

8.2.9 乙方按园区总体规划及相关规定完成项目用地的土方平整。

九、优惠政策

9.1 土地优惠：乙方通过招拍挂方式取得甲方所属的位于耒阳市大市循环经济产业园区内拟投资兴建“ 中核华中新材料有限公司年产 2000 吨钽铌新材料项目”100 亩的土地使用权，使用权价款依法按照不低于基准地价确定挂牌底价。

9.2 财政奖补：乙方投产后，第一、二、三年甲方分别按乙方当年纳税地方留成部分的100%进行奖励，第四、五年甲方分别按乙方当年纳税地方留成部分的 50%进行奖励。奖励资金由甲方划拨给丙方，丙方以扶持资金方式再全额奖补给乙方（该扶持资金，由丙方分别在次年财政年度的上半年拨付给乙方）。

9.3 争资扶持: 甲方支持乙方向国家、省、市申报项目投资、设备改造、发明创新、人才等各项财政补贴，该款项由乙方自行投入生产、经营活动。

9.4 当乙方年入库税收达到 20 万元/亩的税收强度时，将乙方公司高管人员（经理层或以上）工资薪酬所得个人所得税本级地方留成部分全额奖励给该纳税个人，时限 5 年。

9.5 考虑到土地平整本是丙方负责，为了加快推进，让乙方实施成本包干负责，所以在乙方完成项目用地的土方平整后，甲方以产业发展基金的形式给予奖励，财评低于 500 万元的，据实进行拨付；财评高于 500 万元的，按 500 万元拨付，给予乙方用于厂房建设。

十、违约责任

10.1 乙方擅自改变土地用途或项目性质,甲、丙方有权解除本合同，无偿收回土地使用权，其土地上建筑物、构筑物及设施设备由乙方在解除合同之日起 3 个月内自行处置；乙方未处置的，视为放弃地上建筑物、构筑物及设施设备的所有权，由甲方处置。

10.2 乙方有下列情形之一的，甲、丙方有权解除合同并依法按闲置土地处置，其地上建筑物、构筑物及设施设备由乙方在解除合同之日起 3 个月内自行处置；乙方未处置的，视为放弃地上建筑物、构筑物及设施设备的所有权，由甲方处置。

10.2.1 超过国有建设用地使用权有偿使用合同约定的动工

建设日期满1年未动工建设的;

10.2.2 已动工建设但建设用地面积占有应动工建设用地总面积不足三分之一或者已投资额占总投资额不足百分之二十五，中止建设满1年的;

10.2.3 乙方投产后连续2年未达到本合同约定的税收贡献的30%。

10.2.4 乙方投产后连续停产达两年，且无法正常复工复产的，甲方有权按摘牌时同期基准地价扣除甲方提供的扶持资金后收回该宗土地，并且不支付土地款项利息。地上附着物按第三方资质机构评估价收回。

10.3 对出现下列情况之一的，乙方将追究甲方违约责任，乙方可单方解除协议并要求甲方赔偿损失:

10.3.1 乙方依法取得土地使用权后，未经乙方同意，甲方擅自改变项目用地面积的;

10.3.2 乙方依法取得土地使用权后，未经乙方同意，甲方擅自将约定的项目用地另作它用的;

10.3.3 甲方不履行本协议第九条优惠政策的;

10.3.4 因甲方的原因，造成乙方无法实现本协议权利的;

10.3.5 甲方违反本协议，致使本项目不能实现的。

10.3.6 如甲方原因，造成乙方项目无法投产，甲方应当将乙方在该项目的全部投资在乙方通知后，经双方认可，清算完成之日起三十日内全部返还给乙方，并承担乙方在该项目投资期间的利息，利息以乙方全部投资总额为基数，自乙方每一笔资

金实际投入到位之日起至甲方退还乙方全部投资总额之日止，按中国人民银行同期贷款利率进行计算。乙方在收到甲方退回全部投资总额及利息三十日内应将土地使用权及土地上兴建的房屋和设备设施全部移交由甲方处置。

10.4 因不可抗力导致不能履行合同，甲、乙、丙方三方不承担相关责任。

十一、争议的解决

本合同在履行过程中如发生争议，由三方协商解决，协商不成的，依法向项目所在地人民法院提起诉讼。

十二、附则

12.1 本合同仅为甲、乙、丙三方因“中核华中新材料有限公司年产 2000 吨钽铌新材料项目”投资而达成的旨在促成三方实现投资项目的协议，不作为乙方对外进行相关经济运作的文本依据。

12.2 本合同系打印件，共 10 页，无涂改或修改内容。一式陆份，甲、乙、丙三方各执两份，三方所持文本具有同等法律效力。合同经三方法定代表人或授权代理人签字并加盖公章即生效。

（以下无正文）

（以下无正文，系签字页）

甲方（公章）：

法定代表人（签字）：

或授权代理人（签字）：

乙方（公章）：

法定代表人（签字）：

或授权代理人（签字）：

丙方（公章）：

法定代表人（签字）：

或授权代理人（签字）：

签约日期：

2021年10月13日

耒阳市发展和改革局

耒经开发改备案〔2021〕37号

备案证明

中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目项目已于2021年10月29日在湖南省投资项目在线审批监管平台备案，项目代码：2110-430400-04-01-179143，主要内容如下：

1、企业基本情况：中核华中新材料有限公司91430400MA4TBBGA4L。

2、项目名称：中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目。

3、建设地点：湖南省耒阳市大市镇敖山村伴山西路大市循环经济产业园。

4、建设规模：项目总占地面积：67801平方米,建筑用地面积：47003.86平方米，总建筑面积：19314平方米。建一条年产1000吨钽铌新材料的绿色环保生产线，其中，年产五氧化二钽214t/a、五氧化二铌798t/a。建设三栋一层厂房，两栋两层厂房、一栋三层综合楼、一栋两层研发检测中心、一栋两层食堂、两栋一层工程房、三栋仓库；并完成门卫、回收池、酸储罐区、事故应急池、装修、消防、围墙、交安、给排水、照明、景观绿化、电力电讯等配套工程设施。

5、项目总投资额：9988.6800万元,资金自筹。

备注：以上信息由项目单位通过湖南投资项目网（http://www.hntzxm.gov.cn/）告知，网上可查询并一致则备案有效。申报人承诺填写的信息真实、完整、准确，符合法律法规，如有违规情况，愿承担相关的法律责任。自然资源、林业、水利、生态环保、安全生产等部门应发现项目建设不符合相关法律法规或部门专项规划时，应函告我局撤销备案证明，发现项目建设与备案信息不一致，应告知企业变更。项目单位应通过湖南省固定资产投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工、建设进度、竣工投用等基本信息，其中开工后至竣工后至竣工投用止，应逐月报送进展情况，我单位将采取在线监测、现场核查等方式，加强对项目实施的事中事后监管，依法处理有关违法违规行为，并向社会公开。项目信息发生变化应及时通过平台变更备案信息。备案后2年内未开工建设，备案证明自动失效。

2021年10月29日

统一社会信用代码

91430400MA4TBBGA4L

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　中核华中新材料有限公司

类　　型　有限责任公司(国有控股)

法定代表人　曾中贤

经营范围　金属材料、金属制品研发、加工、销售，有色金属压延加工；道路货物运输（不含危险货物）（以上不含禁止和限制类经营项目）；（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本　壹亿元整

成立日期　2021年05月07日

营业期限　2021年05月07日 至 2041年05月06日

住　　所　湖南省耒阳市大市镇敖山村伴山西路大市循环经济产业园

登记机关　耒阳市市场监督管理局　2021年 10月 27日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

钽铌中和渣处置意向协议

甲方：中核华中新材料有限公司

乙方：湖南仁义环保建材科技有限公司

为对甲方“年产1000吨钽铌新材料项目”投产后产生的中和渣进行合法安全处置，有效防止和减少工业废渣对环境的污染，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律、法规，经双方平等协商，达成如下协议：

一、甲方责任

1. 甲方钽铌项目投产后将产生的石灰中和渣委托乙方将其作为水泥等建筑材料的添加剂、辅料进行处置和再利用（甲方中和渣主要成分为氧化钙、氢氧化钙、硫酸钙和氟化钙，含水率约为40%左右，年需委托处置量约为10000t）。

2. 甲方确保产生的石灰中和渣为一般工业固体废物，且其中不混入其他杂物或危险废弃物。

3. 甲方应当为乙方中和渣运输提供装车等必要的协助，且按双方中和渣处理合同约定及时支付委托处置费用。

4. 甲方按照国家有关规定对乙方的主体资格和固体废物处置利用技术能力进行核实，依法签订书面合同或协议并约定污染防治要求。

二、乙方责任

1. 乙方应确保本单位专业处置利用工业废渣的主体资格和技术能力得到生态环境等政府主管部门认可，所持有的相关证照、批准书等证明材料合法有效，同时应当具备国家有关法律、法规要求的其他相关资格。

2. 乙方应当遵守国家建设项目环境保护管理和环境保护标准的有关规定，接受甲方委托对中和渣进行运输、处置、利用时，应当依

照有关法律法规的规定和双方合同约定履行污染防治要求，并将运输、处置、利用情况及时告知甲方。

3. 乙方应结合甲方中和渣的主要成分（乙方对甲方中和渣中的水分含量不作特殊要求），采取合理可行工艺对其进行处置利用，不得采取向其中添加有毒有害成分等改变其一般固体废物属性的措施或工艺；乙方利用、处置甲方委托的中和渣时，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒或将其转移至他处和另作他用，如实施以上行为导致环境污染破坏的，责任由乙方承担。

4. 乙方安排车辆将甲方中和渣运输至乙方场地，乙方应做好运输车辆司机的管理工作，督促其遵守甲乙双方的厂规厂纪和安全、环保相关管理规定，有秩序的进行场内装卸车，并在厂内外安全行驶、文明作业，不得沿途丢弃、遗撒废渣，避免出现交通事故及环境污染。

三、处置费用结算和合作方式

按照甲方项目建设进度和中和渣处置需求经双方友好协商后另行签订相关协议。

四、其他

1. 本协议自甲乙双方签字之日起生效。

2. 本协议一式肆份，双方各执贰份。

3. 未尽事宜，经双方协商后确定。

甲方（签章）：

签名：

日期：2022年 8月 17日

乙方（签章）：

签名：

日期：2022年 8月 17日

伴生放射性废渣（物料）处置合作协议

甲方：中核华中新材料有限公司

地址：湖南省衡阳市耒阳市大市循环经济产业园工农路

乙方：湖南中核绿谷环境科技有限公司

地址：湖南省衡阳市衡东县大浦镇国营七一二矿部办公楼

根据《中华人民共和国民法典》、《放射性废物污染防治法》、《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）及相关法律法规，甲乙双方本着诚实守信、互惠互利、合作共赢的原则，经平等友好协商签订本框架协议。

一、合作宗旨

通过双方在伴生放射性废渣（物料）处置的合作，打造双赢、可持续发展的战略合作伙伴关系。

二、合作目标

通过战略合作，使甲方产生的放射性废渣（物料）实现固化化、最优化，确保放射性废渣（物料）得到安全处置。

三、合作原则

本着平等自愿、优势互补、依法合规、互利共赢的原则，

实现共同发展。

四、合作事宜

甲方在钽铌金属冶炼（湿法）过程中产生的放射性废渣/物料（350 左右 t/a）交由乙方（具备资质）处置。

五、协议解除

出现下列情形时，甲乙双方可以解除本协议:

1.双方协商一致;

2.因发生不可抗力或政策原因致使合同无法履行或合同目的无法实现;

3.出现双方都无法履行协议的其他原因。

六、其他事项

1.本协议为双方开展合作的框架性协议。本协议未尽事宜，由双方友好协商确定，必要时，经双方协商同意，可对本协议进行修正补充或另行签订处置合同。

2.本协议一式四份，双方各执贰份，具有同等法律效益。本协议自双方签字盖章之日起生效，有效期四年。协议有效期届满前，双方应以书面形式确定是否续签协议。

（以下无正文）。

（本页为合同签署页，无正文）。

甲方：中核岳中新材料有限公司

（盖章）

法定代表人或授权委托代理人

签字：

时间：2023年3月28日

乙方：湖南中核绿谷环境科技有限公司

（盖章）

法定代表人或授权委托代理人

签字：

时间：2023年3月18日

污、废水接管处置协议

大市循环经济产业园污水处理厂运营管理方：

耒阳市大市循环经济产业园管委会

（以下简称甲方）

入园企业：中核华中新材料有限公司

（以下简称乙方）

为加快园区水环境治理，更好地达到市政府节能减排工作的总体要求，依据《湖南省环境保护条例》及其他相关法律、法规和标准的规定，双方就污、废水接入园区污水管网系统委托大市循环经济产业园污水处理厂处理的有关事宜签订如下协议：

第一条 总则

首先按照“谁污染、谁治理”的原则，乙方排放方污、废水应符合大市循环经济产业园污水处理厂接管污水的标准－－《污水综合排放标准》三级标准、第一类特征污染物在乙方车间排放口达标。

第二条 地理位置及相关资料

1、乙方排水地址为：大市循环经济产业园内中核华中新材料有限公司废水总排放口。

2、乙方排放污水的类别为一般排水户。

3、甲方对乙方的排污口、排污流量计、排放的污水水质、水量有随时的监管权。

4、乙方须出具环保部门批复的环保设施验收合格报告，提供具有水质监测资质单位出具的水质监测报告或委托甲方进行水质监测，由甲方出具水质报告（费用由乙方承担）。

第三条 双方的约定

1、按照雨、污分流的原则，乙方负责建设的污水排放管道经相关管理机构及甲方验收通过后方可接入园区污水管网，在办理《排水许可证》后方可正式启用。并按国家物价管理部门的规定（若无国家物价管理部门规定的价格则可参照当地市场价格），缴纳相应的污水处理费用。

2、乙方不得擅自接入其他单位的污水，否则，一经发现，甲方有权解除本协议，并采取应急措施，同时上报有关机构依法处置。

3、乙方排放污、废水的水质、水量发生较大变化应及时告知甲方，并经排水管理机构重新核发排水许可证后，才能允许其排入城市污水管网。否则，甲方有权采取应急措施，同时上报有关管理机构，追究乙方责任。

4、甲乙双方签订合同后，甲方对乙方排水有随时监督权，若发现乙方超标排放，甲方有权采取应急措施，同时上报有关管理机构，追究乙方责任。

5、甲方接受乙方委托后，必须保障乙方污水得到及时可靠处理。

6、甲方因污水处理设施检修、实施应急时，应及时通知乙方，方可调度乙方的排水量等事宜，乙方应积极配合。

7、自本协议双方·签订后，乙方应及时缴纳污水处理费（一年

一次，每年元月缴纳，否则每月加收5%的滞纳金）。

第四条 本协议一式四份，甲方执二份、乙方执二份。

甲方：耒阳市大市循环经济产业园管委会（章）

法定代表人或委托代理人：

乙方：中核华中新材料有限公司（章）

法定代表人或委托代理人：

2021年10月20日

Alfred H Knight

CERTIFICATE OF ASSAYS

REFERENCE : W/636972/1 - BR 3093 DATE : August 24, 2021 PAGE 1 OF 1

CLIENT : TO WHOM IT MAY CONCERN

MATERIAL DESCRIBED AS : COLUMBITE

CLIENT REFERENCE : LOT 232/21

SEALS : AHK BRASIL (INTACT)

ASSAY STATE : DRY @ 105°C / 2 HRS

ASSAY TYPE : PARTY

LOT NUMBER.....232/21
LOT WEIGHT.....20.858,0
UNITS..... Kg n/wet
MOISTURE..... 0,16%

NIOBIUM PENTOXIDE	(Nb2O5)	%	56
FERRIC OXIDE	(Fe2O3)	%	24
TITANIUM OXIDE	(TiO2)	%	7
TANTALUM PENTOXIDE	(Ta2O5)	%	5
SILICA	(SiO2)	%	2
MANGANESE DIOXIDE	(MnO2)	%	2
TIN OXIDE	(SnO2)	%	1
ALUMINIUM OXIDE	(Al2O3)	%	1
TUNGSTEN TRIOXIDE	(WO3)	%	0.6
ZIRCONIUM OXIDE	(ZrO2)	%	0.5
CERIUM OXIDE	(CeO2)	%	0.3
SCANDIUM OXIDE	(Sc2O3)	%	0.1
LANTHANUM OXIDE	(La2O3)	%	0.1
YTTRIUM OXIDE	(Y2O3)	%	< 0.1
PHOSPHORUS PENTOXIDE	(P2O5)	%	< 0.1
NEODYMIUM OXIDE	(Nd2O3)	%	< 0.1

ALFRED H KNIGHT DO BRASIL LTDA

TODAS AS NOSSAS INSPEÇÕES ESTÃO SUJEITAS AOS TERMOS E CONDIÇÕES COMERCIAIS PADRÃO,
CÓPIAS DAS QUAIS ESTÃO DISPONÍVEIS SE SOLICITADA.

Rua Buenos Aires, 2 - 1704 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL - 20070-020
Tel.: (21) 2263-1214 - Fax: (21) 2263-2819

YTTERBIUM OXIDE	(Yb2O3)	%	< 0.1
CALCIUM OXIDE	(CaO)	%	< 0.1
HAFNIUM OXIDE	(HfO2)	%	< 0.1
CHLORINE	(Cl)	%	< 0.1
URANIUM OXIDE	(U3O8)	%	< 0.1
LEAD OXIDE	(PbO)	%	< 0.1
ZINC OXIDE	(ZnO)	%	< 0.1
POTASSIUM OXIDE	(K2O)	%	< 0.1
THORIUM OXIDE	(ThO2)	%	< 0.1
MAGNESIUM OXIDE	(MgO)	%	< 0.1
NICKEL OXIDE	(NiO)	%	< 0.1

Remark : The assays were performed in our lab in UK.

Remark 1: An intact seal is no guarantee that the material has not been tampered / interfered with after the seal has been applied.

Remark 2: AHK can not be responsible for any quality and quantity differences at disport.

DANIEL CONCHA
Alfred H. Knight do Brasil Ltda.

Rua Buenos Aires, 2 - 1704 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL - 20070-020
Tel.: (21) 2263-1214 - Fax: (21) 2263-2819

Alfred H Knight

CERTIFICATE OF ASSAYS

REFERENCE : W/636931/1 - BR 3094 DATE : August 24, 2021 PAGE 1 OF 1

CLIENT : TO WHOM IT MAY CONCERN

MATERIAL DESCRIBED AS : TANTALITE

CLIENT REFERENCE : LOT 233/21

SEALS : AHK BRASIL (INTACT)

ASSAY STATE : DRY @ 105°C / 2 HRS

ASSAY TYPE : PARTY

LOT NUMBER.....233/21
LOT WEIGHT.....1.114,0
UNITS..... Kg n/wet
MOISTURE..... 0,06%

NIOBIUM PENTOXIDE	(Nb2O5)	%	38
TANTALUM PENTOXIDE	(Ta2O5)	%	35
FERRIC OXIDE	(Fe2O3)	%	9
MANGANESE DIOXIDE	(MnO2)	%	9
SILICA	(SiO2)	%	3
TITANIUM OXIDE	(TiO2)	%	2
TIN OXIDE	(SnO2)	%	1
ALUMINIUM OXIDE	(Al2O3)	%	0.9
TUNGSTEN TRIOXIDE	(WO3)	%	0.6
ZIRCONIUM OXIDE	(ZrO2)	%	0.3
URANIUM OXIDE	(U3O8)	%	0.2
YTTRIUM OXIDE	(Y2O3)	%	0.2
CALCIUM OXIDE	(CaO)	%	0.1
POTASSIUM OXIDE	(K2O)	%	0.1
PHOSPHORUS PENTOXIDE	(P2O5)	%	< 0.1
HAFNIUM OXIDE	(HfO2)	%	< 0.1

ALFRED H KNIGHT DO BRASIL LTDA

TODAS AS NOSSAS INSPEÇÕES ESTÃO SUJEITAS AOS TERMOS E CONDIÇÕES COMERCIAIS PADRÃO, CÓPIAS DAS QUAIS ESTÃO DISPONÍVEIS SE SOLICITADA.

Rua Buenos Aires, 2 - 1704 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL - 20070-020
Tel.: (21) 2263-1214 - Fax: (21) 2263-2819

CHLORINE	(Cl)	%	< 0.1
LEAD OXIDE	(PbO)	%	< 0.1
ZINC OXIDE	(ZnO)	%	< 0.1
THORIUM OXIDE	(ThO2)	%	< 0.1
YTTERBIUM OXIDE	(Yb2O3)	%	< 0.1
SODIUM OXIDE	(Na2O)	%	< 0.1
MAGNESIUM OXIDE	(MgO)	%	< 0.1
NICKEL OXIDE	(NiO)	%	< 0.1

Remark : The assays were performed in our lab in UK.

Remark 1: An intact seal is no guarantee that the material has not been tampered / interfered with after the seal has been applied.

Remark 2: AHK can not be responsible for any quality and quantity differences at disport.

DANIEL CONCHA
Alfred H. Knight do Brasil Ltda.

Rua Buenos Aires, 2 - 1704 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL - 20070-020
Tel.: (21) 2263-1214 - Fax: (21) 2263-2819

N0: JY201607019

CMA
2014191423B
有效期至2017年11月24日

检 验 报 告

送样单位: 广东致远新材料有限公司

样品名称: 铌钽铁合金

分析批号: 1607-019

送样日期: 2016/7/5

报告日期: 2016/7/15

检测专用

N0: JY201607019

核 工 业 二 九 〇 研 究 所

检 验 报 告

分析批号 1607-019

送样日期 2016/7/5

报告日期 2016/7/15

送样单位：广东致远新材料有限公司

序号	统一编号	原样编号	样品名称	样品状态	分析结果 ω(B) /																分析结果 C(B) /			
					Ni	Cu	SiO_2	Cr^{6+}	TiO_2	Fe	WO_3	Sn	Pb	As	Zn	Cd	总Cr	Hg	Ta_2O_5	Nb_2O_5	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
					%	%	%	mg//Kg	%	%	%	%	%	mg//Kg	%	%	%	mg//Kg	%	%	Bq/Kg	Bq/Kg	Bq/Kg	Bq/Kg
1	1607-019	ZY20160703	钽铌铁合金	粉状	0.0072	0.19	9.35	2ND	0.14	18.12	0.22	2.42	0.081	17.6	0.0065	0.0006	0.010	11.42	4.91	57.20	13206	1107	5956	0.028
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
检验方法	JY/T015-1996，GB/T14352-2010，GB/T11743-2013，HJ687-2014																							
备注	ND表示低于检出限																							

批准： **主检：** **审核：**

说明：本结果仅对本样品负责，样品保存期一个星期，如有问题，请在样品保存期内查询，过期概不负责。任何检验报告的复印件，本所概不承认其法律效果。

CNNC

CMA
171821340975

分 析 检 测 报 告

报告批号：2023-0301

委托单位：中核华中新材料有限公司

样品性质：渣

样品数量：1

报告日期：2023年04月11日

核工业二三〇研究所

分析检测专用章

说　明

1 报告无“分析检测专用章”骑缝章及 CMA 章或本单位公章无效；

2 复制报告未重新加盖“分析检测专用章”或本单位公章无效；

3 报告无检测人、校核人、签发人签字无效；

4 报告涂改无效；

5 自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责，对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）所代表的时间和空间负责；

6 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本单位提出。

单位名称：核工业二三〇研究所

地　　址：湖南省长沙市雨花区桂花路34号11楼

邮政编码：410007

联系电话：0731－85496629

传　　真：0731－85496629

单位网址：http://www.cnnc230.cn

电子邮箱：fx230@126.com

核工业二三〇研究所
分析检测报告

报告批号：2023-0301　　共 2 页 第 1 页

1　基础信息

委托单位名　称	中核华中新材料有限公司		
项　目名　称	—		
客　户地　址	-		
样品性质	渣	样品数量	1
检测类别	委托检测	委托日期	2023-03-21
样品来源	委托方送样	是否分包	否
检测项目	^{226}Ra、^{232}Th、^{238}U共三项		

2　检测方法及仪器设备

检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
^{226}Ra	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	6.6Bq/kg
^{232}Th	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	3.2Bq/kg
^{238}U	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	38Bq/kg
意见和解释			

检测：黄宇琦　　校核：李源　　签发：

核工业二三〇研究所
分析检测报告

报告批号：2023-0301　　共 2 页 第 2 页

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果		
				Bq/kg		
				^{238}U	^{226}Ra	^{232}Th
1	230301-0001	矿萃残渣	渣	14109.9	12148.9	10604.2

以下空白

CNNC

CMA
171821340975

分 析 检 测 报 告

报告批号：2022-1277

委托单位：中核华中新材料有限公司

样品性质：水样、废渣

样品数量：2

报告日期：2022年09月30日

核工业二三〇研究所

分析检测专用章

说　明

1 报告无“分析检测专用章”骑缝章及 CMA 章或本单位公章无效；

2 复制报告未重新加盖“分析检测专用章”或本单位公章无效；

3 报告无检测人、校核人、签发人签字无效；

4 报告涂改无效；

5 自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责，对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）所代表的时间和空间负责；

6 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本单位提出。

单位名称：核工业二三〇研究所

地　　址：湖南省长沙市雨花区桂花路34号11楼

邮政编码：410007

联系电话：0731－85496629

传　　真：0731－85496629

单位网址：http://www.cnnc230.cn

电子邮箱：fx230@126.com

核工业二三〇研究所
分析检测报告

报告批号：2022-1277　　共 3 页 第 1 页

1　基础信息

委托单位名　称	中核华中新材料有限公司		
项　目名　称	—		
客　户地　址	-		
样品性质	水样、废渣	样品数量	2
检测类别	委托检测	委托日期	2022-09-06
样品来源	委托方送样	是否分包	否
检测项目	^{40}K、^{226}Ra、^{232}Th、^{238}U、Th、U、总α、总β共八项		

2　检测方法及仪器设备

检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
^{40}K	GB 11338-89水中40K的分析方法	火焰分光光度计	0.03Bq/L
^{226}Ra	GB/T 11214-1989水中镭－226的分析方法	室内测氡仪	0.002Bq/L
^{226}Ra	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	6.6Bq/kg
^{232}Th	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	3.2Bq/kg
^{238}U	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	38Bq/kg
^{40}K	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	40Bq/kg
Th	HJ 700-2014水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00005mg/L
U	HJ 700-2014水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00004mg/L
总α	HJ 898-2017水质 总α放射性的测定 厚源法	低本底α、β测量仪	0.016Bq/L
总β	HJ 899-2017水质 总β放射性的测定 厚源法	低本底α、β测量仪	0.028Bq/L
意见和解释			

检测：　　校核：　　签发：

核工业二三〇研究所

检测报告

报告批号：2022-1277

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果					
				mg/L		Bq/L			
				U	Th	^{226}Ra	^{40}K	总α	总β
1	221277-0001	摇床废水	废水	0.104	<0.00005	0.023	0.809	5.08	3.06

以下空白

核工业二三〇研究所

检测报告

报告批号：2022-1277

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果			
				Bq/kg			
				^{238}U	^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K
1	221277-0002	摇床中和渣	废渣	<38.0	22.5	40.2	42.0

以下空白

N0: 290CSJY202109067

201719000907

检 验 报 告

送样单位: 中核华中新材料有限公司

分析批号: 2109-067

检测类别: 委托检测

报告日期: 2021/10/28

核工业二九〇研究所

报告编制说明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章无效，无相关责任人签字无效。

2. 报告涂改增删无效。

3. 未经本单位书面批准，部分复印本报告无效。

4. 未加盖 CMA 标志的报告，不具有对社会的证明作用。

5. 对送检样品，报告中的样品信息由委托方提供，本单位不对其真实性负责。

6. 对送检样品，报告结果仅对送检样品负责。

7. 对检测结果若有异议，应于收到本报告之日起十五日内向本单位提出复测申请，逾期将不予受理。对于超过保存有效期的样品，恕不受理。

联系地址：广东省韶关市武江区科技工业园广前路

邮编号码：512029

联系电话：（0751）8177341

传　　真：（0751）8177341

N0: 290CSJY202109067

核 工 业 二 九 〇 研 究 所
检 验 报 告

一、检测情况

委托单位：	中核华中新材料有限公司
项目名称：	—
样品来源：	委托方送样
收样时间：	2021年9月27日
样品名称：	中和渣
分析时间：	2021年9月27日～2021年10月28日
分析人员：	许健玮

二、检测项目、检测方法、使用仪器和检出限

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
^{226}Ra	GB/T11713-2015	GMX50-83-SV低本底高纯锗γ能谱仪	1.3Bq/kg
^{238}U			1.3Bq/kg
^{232}Th			1.3Bq/kg
^{40}K			1.3Bq/kg

N0: 290CSJY202109067

核工业二九〇研究所

检验报告

序号	统一编号	原样编号	样品名称	样品状态	分析结果			
					^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
					Bq/Kg	Bq/Kg	Bq/Kg	Bq/Kg
1	2109-067-1	1#	矿残中和渣1段	固态	216	27.8	34.4	98.5
2	2109-067-2	2#	矿残中和渣2段	固态	298	28.8	35.7	102
3	2109-067-3	3#	酸性淋洗水中和渣	固态	204	1.3ND	32.6	93.1
4	2109-067-4	4#	碱性废水中和渣	固态	202	26.0	32.2	92.1

以下空白

备注：ND表示低于分析方法检出限。

主检：许健伟　　审核：[illegible]　　签发：[illegible]

签发日期：2021.10.28

核工业二三〇研究所

CNNC

CMA 171821340975

分 析 检 测 报 告

报告批号：2021-0189

委托单位：稀美资源（广东）有限公司

样品性质：水样、土壤

样品数量：10

报告日期：2021年04月16日

核工业二三〇研究所

核工业二三〇研究所 分析检测专用章

说　明

1 报告无“分析检测专用章”骑缝章及 CMA 章或本中心公章无效；

2 复制报告未重新加盖“分析检测专用章”或本中心公章无效；

3 报告无检测人、校核人、签发人签字无效；

4 报告涂改无效；

5 自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责，对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）所代表的时间和空间负责；

6 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本中心提出。

单位名称：核工业二三〇研究所

地　　址：湖南省长沙市雨花区桂花路34号11楼

邮政编码：410007

联系电话：0731－85496629

传　　真：0731－85496629

单位网址：http://www.cnnc230.cn

电子邮箱：fx230@126.com

核工业二三〇研究所
分析检测报告

报告批号：2021-0189　　共 4 页 第 1 页

1　基础信息

委托单位名　称	稀美资源（广东）有限公司		
项　目名　称	\		
客　户地　址	-		
样品性质	水样、土壤	样品数量	10
检测类别	咨询性检测	委托日期	2021-03-22
样品来源	委托方送样	是否分包	否
检测项目	U、pH、^{226}Ra、Th、总α、总β共六项		

2　检测方法及仪器设备

检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
U	230-JC-001-2018X荧光压片法测定土壤岩石矿石中 U 、Sn、W、Mo、Hg、Sb、Bi、Ag、Cd	X射线荧光光谱仪	1.2mg/kg
pH	GB 6920-1986水质 pH值的测定 玻璃电极法	酸度计（pH计）	-
^{226}Ra	GB/T 11214-1989水中镭－226的分析方法	室内测氡仪	0.002Bq/L
^{226}Ra	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	6.6Bq/kg
Th	HJ 700-2014水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00005mg/L
U	HJ 700-2014水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00004mg/L
Th	HJ 780-2015土壤和沉积物 无机元素的测定波长色散X射线荧光光谱法	X射线荧光光谱仪	2.1mg/kg

核工业二三〇研究所

分析检测报告

报告批号：2021-0189

检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
总α	HJ 898-2017水质 总α放射性的测定 厚源法	低本底α、β测量仪	0.016Bq/L
总β	HJ 899-2017水质 总β放射性的测定 厚源法	低本底α、β测量仪	0.028Bq/L
意见和解释			

检测：　　校核：　　签发：

核工业二三〇研究所

检测报告

报告批号：2021-0189

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果					
				ρ（）/mg/L		Bq/L			无量纲
				U	Th	^{226}Ra	总α	总β	pH
1	210189-0001	排放口上游500m	地表水	0.0016	<0.00005	0.005	0.042	0.148	7.63
2	210189-0002	排放口下游400m	地表水	0.0011	<0.00005	0.010	0.060	0.147	7.39
3	210189-0003	总排放口	废水	0.0011	<0.00005	0.005	0.073	0.307	7.57
4	210189-0004	厂内井水	地下水	0.00021	<0.00005	0.011	<0.016	<0.028	7.39
5	210189-0005	远前村远前士多店井水（敏感点）	地下水	<0.00004	<0.00005	0.041	0.044	0.785	6.29

以下空白

核工业二三〇研究所

检测报告

报告批号：2021-0189

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果		
				ω( )/10^{-6}		Bq/kg
				U	Th	^{226}Ra
1	210189-0006	罗庚围板甫村委会罗中队组16号（对照点）	土壤	1.76	17.1	53.2
2	210189-0007	远前村红桥村委会远前组24号（敏感点）	土壤	3.85	19.4	63.4
3	210189-0008	厂界下风向最近农田	土壤	3.71	19.0	60.5
4	210189-0009	排放口上游500m	土壤	69.3	118	708.7
5	210189-0010	排放口下游400m	土壤	3.29	10.7	51.6

以下空白

171821340975

核 工 业 二 三 0 研 究 所

检 测 报 告

[核环检]字 2021 第 158 号

项目名称： 稀美资源（广东）有限公司年度检测

委托单位： 稀美资源（广东）有限公司

检测单位： 核工业二三 0 研究所

编制日期： 2021 年 04 月 26 日

说明

1、报告无本单位检测报告专用章、骑缝章、CMA章无效。

2、复制报告未重新加盖本单位测试报告专用章无效。

3、报告涂改无效。

4、自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。

5、对检测报告如有异议，请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

单位名称：核工业二三 0 研究所

单位地址：湖南省长沙市雨花区桂花路 34 号

电话：0731-85484684　　传真：0731-85484684

电子邮件：230hpzx@sina.com　　邮政编码：410007

核 工 业 二 三 0 研 究 所

检测报告

[核环检]字 2021 第 158 号

委托单位	稀美资源（广东）有限公司		
检测地点	广东省清远市英德市桥头镇红桥村委远前村山塘		
联系人	朱工	联系电话	18023726988
检测项目	γ辐射剂量率、氡浓度及氡子体浓度、钍射气	检测方式	现场检测
检测时间	2021 年 03 月 19 日		
检测环境	天气：晴；环境温度：29℃；相对湿度：71%。		
检测依据	1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。 2、《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）。 3、《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001） 4、《环境空气中氡的标准测量方法》（GBT14582-92） 5、《氡及其子体测量规范》（EJ/T605-1991）		
γ 辐射剂量率检测仪器	仪器名称	环境 X-γ剂量率仪	
	仪器型号	RA2000	
	检定单位	湖南省电离辐射计量站	
	仪器编号	871608005018	
	检定证书编号	hnjln2020088-231	
	检定有效期	2020.7.13-2021.7.12	
测氡仪	仪器名称	氡测量仪	
	仪器型号	RAD7	
	校准单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心	
	仪器编号	3944	
	校准证书编号	2020H21-10-2920363001	
	校准日期	2020.12.10-2021.12.9	
备注	本报告仅对本次检测数据负责。		

报告编制：刘营　　审核人：刘玉

签发人：钟志贤　　签发日期：2021.5.13

核工业二三0研究所
（检测专用章）

核 工 业 二 三 0 研 究 所

检测报告

[核环检]字 2021 第 158 号

附表检测结果

表 1. 稀美资源（广东）有限公司周围γ辐射剂量率检测结果

序号	检测点位描述	γ辐射剂量率（μSv/h）		备注
		均值	标准差	
1#	远前村（最近敏感点）	0.12	0.01	厂区周边
2#	厂区大门口	0.11	0.01	
3#	原矿库	0.37	0.01	厂内区域
4#	球磨车间	0.23	0.01	
5#	酸溶渣暂存库	1.45	0.01	
6#	中和渣填埋场	0.12	0.01	
7#	运矿道路	0.10	0.01	
8#	运矿道路	0.08	0.01	
9#	厂界南侧地面	0.07	0.01	
10#	运矿道路	0.08	0.01	
11#	厂界最近农田	0.10	0.01	厂区周边
12#	罗庚围（对照组）	0.08	0.01	
13#	厂界西南侧围墙外 1m 处	0.16	0.01	厂界
14#	厂界南侧围墙外 1m 处	0.17	0.01	
15#	厂界东南侧围墙外 1m 处	0.16	0.01	
16#	厂界东南侧围墙外 1m 处	0.16	0.01	
17#	厂界东侧围墙外 1m 处	0.11	0.01	
18#	厂界北侧围墙外 1m 处	0.11	0.01	
19#	厂界北侧围墙外 1m 处	0.12	0.01	
20#	厂界北侧围墙外 1m 处	0.12	0.01	
21#	厂界北侧围墙外 1m 处	0.11	0.01	
22#	厂界西北侧围墙外 1m 处	0.11	0.01	
23#	厂界西北侧围墙外 1m 处	0.11	0.01	
24#	厂界西侧围墙内（综合回收车间旁）	0.31	0.01	

注：以上数据均未扣除宇宙射线的贡献。

表 2. 稀美资源（广东）有限公司厂区及周边

空气中氡浓度、氡子体浓度、钍射气测量结果

序号	检测点位描述	^{222}Rn （Bq/m³）	氡子体浓度 （nJ/m³）	钍射气浓度 （Bq/m³）	备注
D1	原矿库	301	128	6034	厂内区域
D2	球磨车间	68	412	38	
D3	酸溶渣暂存库	8413	374	8552	
D4	远前村（最近敏感点）	32	67	40	厂区周边
D5	罗庚围（对照组）	13	54	37	

核 工 业 二 三 0 研 究 所

检测报告

[核环检]字 2021 第 158 号

附图检测点位



稀美资源（广东）有限公司厂区及周边检测布点图 1

核 工 业 二 三 0 研 究 所

检测报告

[核环检]字 2021 第 158 号

检测结论

根据检测结果可知：稀美资源（广东）有限公司厂界四周测量点位γ辐射剂量率检测结果在（0.11-0.17）μSv/h 之间，厂内测量点位γ辐射剂量率检测结果在（0.07~1.45）μSv/h 之间；厂区周围环境及运矿道路测量点位γ辐射剂量率检测结果在（0.08~0.12）μSv/h 之间。

厂区工作场所内测量点位空气中氡浓度测量结果在（68~8413）Bq/m^{3}之间，空气氡子浓度体测量结果在（128~412）nJ/m^{3}之间，空气中钍射气浓度测量结果在（38~8552）Bq/m^{3}之间；厂区周围环境测量点位空气中氡浓度测量结果在（13~32）Bq/m^{3}之间，空气氡子浓度体测量结果在（54~67）nJ/m^{3}之间，空气中钍射气浓度测量结果在（37~40）Bq/m^{3}之间。

以下空白。

CET 华环检测
CHINA ENVIRONMENT TEST

CMA
171800051110

报告编号:HHJC202109279193-1

检 测 报 告

项目名称：中核华中新材料有限公司
常规环境影响评价现场监测

委托单位：核工业二三0研究所

检测类别：委托检测

报告日期：2021年9月27日

湖南华环检测技术有限公司

电话：0731-83285682　15348370129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

声明

Terms & conditions

1、本报告基于委托方提交至本公司的检测样品和委托的检测项目。本公司对其可控范围之外发生的样品质量或其它特征的变化不承担责任。

The report is prepared based on samples provided by Principal to the Company, and specific testing items requested of the Company by Principal. The Company assumes no responsibility for any changes of samples' quality or other relevant characteristics that are out of the Company's control.

2、本报告涂改无效；无授权签字人签字无效；未加盖本公司"检测专用章"和骑缝章（报告页数多于1页时）不完整无效。

The report is invalid without authorized signatures or without the Company's 'Testing Seal' and if page number of this report exceeds one, paging seal is needed.

3、本报告只对本次采样/送检样品检测结果负责，不进行结果的判定，报告中所附限值标准均由委托方提供，仅供参考。

The test results of the report are only responsible for the delivered samples without any judgment on the final results. The standardized limit values of this report could only be used as references. They are provided by clients and appendixed within the report.

4、对本报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。

Different opinions concerning the report should be submitted to the Company within 15 days from date of receiving the report. Overdue request will not be processed.

5、未经本公司书面许可，委托方不得部分复制本报告和部分引用检测数据或结果（全文复制和引用除外）。

Without the Company's written permission, Principal are not allowed to make any copies of the report or quote the statistics and results thereof. (with the exception of the whole text).

6、未经本公司书面许可，本报告不得用于广告宣传。

The report must not be used for advertising purposes without the Company's written permission.

备注：报告中带 "*"号代表暂未在 CMA 范围内，检测数据仅供委托方内部使用，不具有对社会的证明作用。

"#"号代表数据来源于指定的签约实验室。

Note: '*'in the report indicates that items are not included in the scope of CMA, and that the testing results could only be used within Principal's companies and are ineffective for external use.

'#'indicates that data comes from contracted lab.

湖南华环检测技术有限公司　网址：http://huahuantesting.com/

报告编号：HHJC202109279193-1

检 测 报 告

一、基础信息

项目名称	中核华中新材料有限公司常规环境影响评价现场监测		
项目地址	耒阳市大市循环产业园		
采样单位	湖南华环检测技术有限公司		
采样时间	2021.8.30~2021.9.5	检测时间	2021.8.30~2021.9.20
采样方法	1、土壤：《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004； 2、底质：《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002； 3、环境空气：《环境空气质量手工监测技术规范》HJ 194-2017及其修改单； 4、地表水：《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002； 5、地下水：《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020； 6、噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008。		
检测内容及项目	1、土壤（7点*1天*1次）： T1、T2、T3、T4：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管 控标准》GB 36600-2018中表1基本项目45项、pH值； T5、T6、T7：镉、砷、汞、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬； 2、底质（8点*1天*1次）： pH值、锌、汞、铬、镍、铜、镉、铅； 3、环境空气（2点*7天*4次）： 日均值：氟化物、TVOC、硫酸雾； 小时值：氨； 4、地表水（8点*3天*1次）： pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物、硫化物、		

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

	铅、镉、六价铬、汞、铜、锌、镍、石油类； 5、地下水（5点*2天*1次）： pH值、氨氮、总硬度、汞、六价铬、钙、钾、镁、钠、砷、镉、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、硫酸盐、碳酸根、碳酸氢根； 6、噪声（6点*2天*2次）：L_{eq}。
备注	1、检测结果的不确定度：未评定； 2、偏离标准方法的情况：无； 3、非标方法使用情况：无； 4、分包情况：无； 5、其他：报告中检测标准限值由客户提供；“ND”表示为未检出“/”表示未检测该项目；

电话：0731-83285682　15348370129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

二、检测依据

检测项目		检测依据	检出限
土壤重金属及其他	锌	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	2.0mg/kg
	铬	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	0.4mg/kg
	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	检测范围 2~12
	镉	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	0.03mg/kg
	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	0.5mg/kg
	铜	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	0.6mg/kg
	铅	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	2.0mg/kg
	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第 2 部分：土壤中总砷的测定 原子荧光法》GB/T 22105.2-2008	0.002mg/kg
	镍	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	0.3mg/kg
	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第 2 部分：土壤中总砷的测定 原子荧光法》GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
土壤挥发性有机物	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0013mg/kg
	氯仿		0.0011mg/kg
	1,1-二氯乙烷		0.0012mg/kg
	1,2-二氯乙烷		0.0013mg/kg
	1,1-二氯乙烯		0.0010mg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯		0.0013mg/kg

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

检测项目		检测依据	检出限
土壤挥发性有机物	反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	0.0014mg/kg
	二氯甲烷		0.0015mg/kg
	1,2-二氯丙烷		0.0011mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷		0.0012mg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷		0.0012mg/kg
	四氯乙烯		0.0014mg/kg
	1,1,1-三氯乙烷		0.0013mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷		0.0012mg/kg
	三氯乙烯		0.0012mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷		0.0012mg/kg
	氯乙烯		0.0010mg/kg
	苯		0.0019mg/kg
	氯苯		0.0012mg/kg
	1,2-二氯苯		0.0015mg/kg
	1,4-二氯苯		0.0015mg/kg
	乙苯		0.0012mg/kg
	苯乙烯		0.0011mg/kg
	甲苯		0.0013mg/kg
	间二甲苯+对二甲苯		0.0012mg/kg
	邻-二甲苯		0.0012mg/kg
	氯甲烷		0.0010mg/kg
土壤半挥发性有机物	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09mg/kg
	苯胺		0.1mg/kg

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

检测项目		检测依据	检出限
土壤半挥发性有机物	2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.06mg/kg
	苯并(a)蒽		0.1mg/kg
	苯并(a)芘		0.1mg/kg
	苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg
	苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg
	䓛		0.1mg/kg
	二苯并(a,h)蒽		0.1mg/kg
	茚并(1,2,3-cd)芘		0.1mg/kg
	萘		0.09mg/kg
底质	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	检测范围 2-12
	锌	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	2.0mg/kg
	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第 1 部分：土壤中总汞的测定 原子荧光法》GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
	铬	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	0.4mg/kg
	镍	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	0.3mg/kg
	铜	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	0.6mg/kg
	镉	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	0.03mg/kg
	铅	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》（2-1 电感耦合等离子体质谱法）生态环境部（2017）	2.0mg/kg
环境空气	氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样 氟离子选择电极法》HJ 955-2018	0.06μg/m^3

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

检测项目		检测依据	检出限
环境空气	TVOC	《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 （附录 C 热解析/毛细管气相色谱法）	0.0005mg/m^3
	硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ 544-2016	0.005mg/m^3
	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	0.01mg/m^3
地表水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	检测范围 0-14
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB 11901-1989	4mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB 7484-1987	0.05mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996	0.005mg/L
	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00009mg/L
	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00005mg/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB 7467-1987	0.004mg/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	0.00004mg/L
	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00008mg/L
	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00067mg/L
	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00006mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01mg/L
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	检测范围 0-14
	总硬度	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006(7.1)	5mg/L
	氨氮	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006(9.1)	0.02mg/L

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

检测项目		检测依据	检出限
地下水	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	0.00004mg/L
	六价铬	《地下水质检验方法 二苯碳酰二肼分光光度法测定铬》DZ/T 0064.17-1993	0.004mg/L
	钙	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.02mg/L
	钾	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.07mg/L
	镁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.02mg/L
	钠	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.03mg/L
	砷	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00012mg/L
	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00005mg/L
	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.00009mg/L
	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006	/
	高锰酸盐指数（耗氧量）	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
	氟化物	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006mg/L
	氯化物	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.007mg/L
	硝酸盐氮	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.004mg/L
	硫酸盐	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.018mg/L
	碳酸根	《地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	1.25mg/L
	碳酸氢根	《地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	1.25mg/L
噪声	L_{eq}	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008	/

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

三、检测结果

表 3-1 土壤重金属及其他检测结果

采样点位	采样时间	采样深度 cm	采样编号	样品编号	采样坐标（GCJ-02 坐标系）	汞 mg/kg	pH 值 无量纲	砷 mg/kg	六价铬 mg/kg	镍 mg/kg	铜 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	锌 mg/kg	铬 mg/kg
T1 厂内西侧土壤	2021.8.30	0-50	T1 (0-0.5)	9193-TR-1	g112.93631144 26.49187098	0.275	4.67	17.9	ND	89.8	47.4	0.66	37.5	/	/
	2021.8.30	50-150	T1 (0.5-1.5)	9193-TR-2		0.253	4.50	19.0	ND	89.4	47.1	0.69	32.7	/	/
	2021.8.30	150-300	T1 (1.5-3.0)	9193-TR-3		0.275	4.48	19.8	ND	86.2	46.3	0.68	39.9	/	/
T2 厂内中部土壤	2021.8.30	0-50	T2 (0-0.5)	9193-TR-4	g112.93667688 26.49204185	0.340	5.07	18.8	ND	51.9	29.0	1.20	49.0	/	/
	2021.8.30	50-150	T2 (0.5-1.5)	9193-TR-5		0.373	5.05	19.0	ND	52.0	31.6	1.19	58.0	/	/
	2021.8.30	150-300	T2 (1.5-3.0)	9193-TR-6		0.350	5.03	18.3	ND	52.6	30.8	1.40	48.1	/	/
T3 厂内东部土壤	2021.8.30	0-50	T3 (0-0.5)	9193-TR-7	g112.93705575 26.49214075	0.286	4.63	14.4	ND	63.5	35.2	0.58	24.1	/	/
	2021.8.30	50-150	T3 (0.5-1.5)	9193-TR-8		0.312	4.62	15.0	ND	50.6	27.8	0.29	18.7	/	/
	2021.8.30	150-300	T3 (1.5-3.0)	9193-TR-9		0.287	4.68	14.4	ND	61.0	31.7	0.35	20.8	/	/

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

采样点位	采样时间	采样深度 cm	采样编号	样品编号	采样坐标（GCJ-02 坐标系）	汞 mg/kg	pH 值 无量纲	砷 mg/kg	六价铬 mg/kg	镍 mg/kg	铜 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	锌 mg/kg	铬 mg/kg
T4 厂内北侧	2021.8.30	0-20	T4 (0-0.2)	9193-TR-10	g112.93681666 26.49284840	0.269	4.66	18.0	ND	80.4	43.0	0.53	49.1	/	/
T5 厂外北侧	2021.8.30	0-20	T5 (0-0.2)	9193-TR-11	g112.93695642 26.49336696	0.165	/	18.9	ND	35.0	16.3	1.32	19.4	60.9	160
T6 厂外西北侧农田	2021.8.30	0-20	T6 (0-0.2)	9193-TR-12	g112.93383445 26.49454495	0.399	/	18.5	ND	71.4	33.3	1.14	31.9	103	116
T7 油茶场	2021.8.30	0-20	T7 (0-0.2)	9193-TR-14	g112.93419910 26.48466603	0.404	/	18.9	ND	71.7	33.0	1.20	32.1	106	116

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

表 3-2 土壤挥发性有机物检测结果

采样点位	T1 厂内西侧土壤			T2 厂内中部土壤			T3 厂内东部土壤			T4 厂内北侧
采样时间	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30
采样编号	T1 (0-0.5)	T1 (0.5-1.5)	T1 (1.5-3.0)	T2 (0-0.5)	T2 (0.5-1.5)	T2 (1.5-3.0)	T3 (0-0.5)	T3 (0.5-1.5)	T3 (1.5-3.0)	T4 (0-0.2)
采样深度 cm	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-20
样品编号	9193-TR-1	9193-TR-2	9193-TR-3	9193-TR-4	9193-TR-5	9193-TR-6	9193-TR-7	9193-TR-8	9193-TR-9	9193-TR-10
采样坐标（GCJ-02 坐标系）	g112.93631144，26.49187098			g112.93667688，26.49204185			g112.93705575，26.49214075			g112.93681666 26.49284840
四氯化碳（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

采样点位	T1 厂内西侧土壤			T2 厂内中部土壤			T3 厂内东部土壤			T4 厂内北侧
采样时间	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30
采样编号	T1 (0-0.5)	T1 (0.5-1.5)	T1 (1.5-3.0)	T2 (0-0.5)	T2 (0.5-1.5)	T2 (1.5-3.0)	T3 (0-0.5)	T3 (0.5-1.5)	T3 (1.5-3.0)	T4 (0-0.2)
采样深度 cm	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-20
样品编号	9193-TR-1	9193-TR-2	9193-TR-3	9193-TR-4	9193-TR-5	9193-TR-6	9193-TR-7	9193-TR-8	9193-TR-9	9193-TR-10
采样坐标（GCJ-02 坐标系）	g112.93631144，26.49187098			g112.93667688，26.49204185			g112.93705575，26.49214075			g112.93681666 26.49284840
二氯甲烷（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENTTEST

采样点位	T1 厂内西侧土壤			T2 厂内中部土壤			T3 厂内东部土壤			T4 厂内北侧
采样时间	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30
采样编号	T1 (0-0.5)	T1 (0.5-1.5)	T1 (1.5-3.0)	T2 (0-0.5)	T2 (0.5-1.5)	T2 (1.5-3.0)	T3 (0-0.5)	T3 (0.5-1.5)	T3 (1.5-3.0)	T4 (0-0.2)
采样深度 cm	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-20
样品编号	9193-TR-1	9193-TR-2	9193-TR-3	9193-TR-4	9193-TR-5	9193-TR-6	9193-TR-7	9193-TR-8	9193-TR-9	9193-TR-10
采样坐标（GCJ-02 坐标系）	g112.93631144，26.49187098			g112.93667688，26.49204185			g112.93705575，26.49214075			g112.93681666 26.49284840
1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

采样点位	T1 厂内西侧土壤			T2 厂内中部土壤			T3 厂内东部土壤			T4 厂内北侧
采样时间	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30
采样编号	T1 (0-0.5)	T1 (0.5-1.5)	T1 (1.5-3.0)	T2 (0-0.5)	T2 (0.5-1.5)	T2 (1.5-3.0)	T3 (0-0.5)	T3 (0.5-1.5)	T3 (1.5-3.0)	T4 (0-0.2)
采样深度 cm	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-20
样品编号	9193-TR-1	9193-TR-2	9193-TR-3	9193-TR-4	9193-TR-5	9193-TR-6	9193-TR-7	9193-TR-8	9193-TR-9	9193-TR-10
采样坐标（GCJ-02 坐标系）	g112.93631144，26.49187098			g112.93667688，26.49204185			g112.93705575，26.49214075			g112.93681666 26.49284840
甲苯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

表 3-3 土壤半挥发性有机物检测结果

采样点位	T1 厂内西侧土壤			T2 厂内中部土壤			T3 厂内东部土壤			T4 厂内北侧
采样时间	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30	2021.8.30
采样编号	T1(0-0.5)	T1(0.5-1.5)	T1(1.5-3.0)	T2(0-0.5)	T2(0.5-1.5)	T2(1.5-3.0)	T3(0-0.5)	T3(0.5-1.5)	T3(1.5-3.0)	T4(0-0.2)
采样深度 cm	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-20
样品编号	9193-TR-1	9193-TR-2	9193-TR-3	9193-TR-4	9193-TR-5	9193-TR-6	9193-TR-7	9193-TR-8	9193-TR-9	9193-TR-10
采样坐标（GCJ-02 坐标系）	g112.93631144 26.49187098			g112.93667688 26.49204185			g112.93705575 26.49214075			g112.93681666 26.49284840
硝基苯（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(a)蒽（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并(a,h)蒽（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并(1,2,3-cd)芘（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

表 3-4 底质检测结果

采样点位	采样编号	样品编号	采样坐标（GCJ-02 坐标系）	pH 值 无量纲	锌 mg/kg	汞 mg/kg	铬 mg/kg	镍 mg/kg	铜 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg
五丫岭 S1	M1	9193-DZ-1	g112.93327047 26.49721170	7.03	70.9	0.133	81.7	28.6	23.1	0.17	30.7
油茶场村 S2	M2	9193-DZ-2	g112.92933150 26.48501107	6.52	95.8	0.133	73.2	26.2	27.8	1.18	30.9
岷贻冲水库 S3	M3	9193-DZ-3	g112.94559854 26.47950321	6.34	90.4	0.584	174	39.2	35.6	0.27	53.3
新庵里 S4	M4	9193-DZ-4	g112.94707867 26.50163787	6.32	238	0.304	97.5	38.1	34.3	114	132
污水处理厂排放口上游 S5	M5	9193-DZ-5	g112.95306460 26.51660812	7.52	98.7	0.064	47.2	17.8	18.8	1.30	53.3
污水处理厂排放口下游 S6	M6	9193-DZ-6	g112.93589404 26.51550984	7.43	91.6	0.199	105	33.8	33.8	0.19	37.0
敖河入耒水处上游 S7	M7	9193-DZ-7	g112.89835493 26.50534274	7.43	105	0.067	64.3	28.4	20.5	0.82	44.4
敖河入耒水处下游 S8	M8	9193-DZ-8	g112.89760456 26.51294496	7.06	139	0.112	65.5	30.3	32.6	2.07	67.0

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

表 3-5 环境空气检测结果

采样点位	采样时间	气象条件	氟化物（日均值）μg/m³	TVOC（日均值）mg/m³	硫酸雾（日均值）mg/m³	氨（小时值）mg/m³
五丫岭 G1	2021.8.30 第一次	32.6℃ 晴 气压：101.0Kpa 湿度 70% 北风 3.1m/s	ND	0.0041	ND	0.09
	2021.8.30 第二次					0.08
	2021.8.30 第三次					0.08
	2021.8.30 第四次					0.09
	2021.8.31 第一次	30.6℃ 晴 气压：101.0Kpa 湿度 69% 北风 2.6m/s	ND	0.0033	ND	0.09
	2021.8.31 第二次					0.13
	2021.8.31 第三次					0.13
	2021.8.31 第四次					0.10
	2021.9.1 第一次	34.2℃ 晴 气压：100.7Kpa 湿度 68% 北风 3.0m/s	ND	0.0037	ND	0.13
	2021.9.1 第二次					0.10
	2021.9.1 第三次					0.14
	2021.9.1 第四次					0.12
	2021.9.2 第一次	33.8℃ 晴 气压：100.8Kpa 湿度 65% 北风 2.8m/s	ND	0.0039	ND	0.13
	2021.9.2 第二次					0.14
	2021.9.2 第三次					0.08
	2021.9.2 第四次					0.08

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

采样点位	采样时间	气象条件	氟化物（日均值）μg/m³	TVOC（日均值）mg/m³	硫酸雾（日均值）mg/m³	氨（小时值）mg/m³
五丫岭 G1	2021.9.3 第一次	33.0℃ 晴 气压：100.6Kpa 湿度 66% 北风 3.2m/s	ND	0.0030	ND	0.12
	2021.9.3 第二次					0.10
	2021.9.3 第三次					0.13
	2021.9.3 第四次					0.09
	2021.9.4 第一次	34.2℃ 晴 气压：100.8Kpa 湿度 67% 北风 2.6m/s	ND	0.0032	ND	0.08
	2021.9.4 第二次					0.11
	2021.9.4 第三次					0.13
	2021.9.4 第四次					0.11
	2021.9.5 第一次	33.6℃ 晴 气压：100.7Kpa 湿度 69% 北风 2.8m/s	ND	0.0038	ND	0.08
	2021.9.5 第二次					0.12
	2021.9.5 第三次					0.09
	2021.9.5 第四次					0.08
油茶场 G2	2021.8.30 第一次	32.6℃ 晴 气压：101.0Kpa 湿度 70% 北风 3.1m/s	ND	0.0040	ND	0.08
	2021.8.30 第二次					0.08
	2021.8.30 第三次					0.11
	2021.8.30 第四次					0.08

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

采样点位	采样时间	气象条件	氟化物（日均值）μg/m³	TVOC（日均值）mg/m³	硫酸雾（日均值）mg/m³	氨（小时值）mg/m³
油茶场 G2	2021.8.31 第一次	30.6℃ 晴 气压：101.0Kpa 湿度 69% 北风 2.6m/s	ND	0.0034	ND	0.15
	2021.8.31 第二次					0.15
	2021.8.31 第三次					0.17
	2021.8.31 第四次					0.15
	2021.9.1 第一次	34.2℃ 晴 气压：100.7Kpa 湿度 68% 北风 3.0m/s	ND	0.0032	ND	0.12
	2021.9.1 第二次					0.13
	2021.9.1 第三次					0.12
	2021.9.1 第四次					0.14
	2021.9.2 第一次	33.8℃ 晴 气压：100.8Kpa 湿度 65% 北风 2.8m/s	ND	0.0038	ND	0.16
	2021.9.2 第二次					0.16
	2021.9.2 第三次					0.14
	2021.9.2 第四次					0.13
	2021.9.3 第一次	33.0℃ 晴 气压：100.6Kpa 湿度 66% 北风 3.2m/s	ND	0.0036	ND	0.10
	2021.9.3 第二次					0.08
	2021.9.3 第三次					0.09
	2021.9.3 第四次					0.10

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

采样点位	采样时间	气象条件	氟化物（日均值）μg/m³	TVOC（日均值）mg/m³	硫酸雾（日均值）mg/m³	氨（小时值）mg/m³
油茶场 G2	2021.9.4 第一次	34.2℃ 晴 气压：100.8Kpa 湿度 67% 北风 2.6m/s	ND	0.0041	ND	0.15
	2021.9.4 第二次					0.15
	2021.9.4 第三次					0.13
	2021.9.4 第四次					0.13
	2021.9.5 第一次	33.6℃ 晴 气压：100.7Kpa 湿度 69% 北风 2.8m/s	ND	0.0032	ND	0.14
	2021.9.5 第二次					0.14
	2021.9.5 第三次					0.18
	2021.9.5 第四次					0.17

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

表 3-6 地表水检测结果

采样点位	采样时间	采样编号	样品编号	流量 m^3/s	水深 m	水温 ℃	pH 值 无量纲	化学需氧量 mg/L	五日生化需氧量 mg/L	悬浮物 mg/L	氨氮 mg/L	氟化物 mg/L	硫化物 mg/L
五丫岭 S1	2021.9.1 第一次	S1-1	9193-DBS-1	/	3.0	30.1	7.5	15	2.5	26	0.239	0.14	ND
	2021.9.2 第一次	S1-2	9193-DBS-10	/	3.0	29.0	7.5	16	2.9	29	0.220	0.15	ND
	2021.9.3 第一次	S1-3	9193-DBS-19	/	3.0	29.6	7.5	15	2.6	29	0.218	0.13	ND
油茶场村 S2	2021.9.1 第一次	S2-1	9193-DBS-2	/	2.0	30.1	7.1	34	4.3	27	0.455	0.16	ND
	2021.9.2 第一次	S2-2	9193-DBS-11	/	2.0	29.0	7.1	34	4.9	30	0.442	0.17	ND
	2021.9.3 第一次	S2-3	9193-DBS-20	/	2.0	29.6	7.1	34	4.7	30	0.483	0.15	ND
岷贻冲水库 S3	2021.9.1 第一次	S3-1	9193-DBS-3	/	10	30.1	7.2	23	2.9	14	0.413	0.17	ND
	2021.9.2 第一次	S3-2	9193-DBS-12	/	10	29.0	7.2	23	2.7	16	0.403	0.16	ND
	2021.9.3 第一次	S3-3	9193-DBS-21	/	10	29.6	7.2	23	2.5	16	0.426	0.17	ND

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

采样点位	采样时间	采样编号	样品编号	流量 m^3/s	水深 m	水温 ℃	pH 值 无量纲	化学需氧量 mg/L	五日生化需氧量 mg/L	悬浮物 mg/L	氨氮 mg/L	氟化物 mg/L	硫化物 mg/L
新庵里 S4	2021.9.1 第一次	S4-1	9193-DBS-4	/	3.0	30.1	7.2	174	49.3	34	2.08	4.24	ND
	2021.9.2 第一次	S4-2	9193-DBS-13	/	3.0	29.0	7.2	176	49.1	33	1.99	4.08	ND
	2021.9.3 第一次	S4-3	9193-DBS-22	/	3.0	29.6	7.2	173	49.7	34	1.92	3.92	ND
敖河入耒水处上游 S7	2021.9.1 第一次	S7-1	9193-DBS-5	1.5	20	30.1	7.4	9	1.1	10	0.044	0.20	ND
	2021.9.2 第一次	S7-2	9193-DBS-14	1.5	20	29.0	7.4	9	1.1	11	0.050	0.19	ND
	2021.9.3 第一次	S7-3	9193-DBS-23	1.5	20	29.6	7.4	8	1.4	11	0.060	0.22	ND
敖河入耒水处下游 S8	2021.9.1 第一次	S8-1	9193-DBS-6	2.0	20	30.1	7.6	8	1.1	11	0.034	0.19	ND
	2021.9.2 第一次	S8-2	9193-DBS-15	2.0	20	29.0	7.6	8	1.0	12	0.039	0.21	ND
	2021.9.3 第一次	S8-3	9193-DBS-24	2.0	20	29.6	7.6	9	1.3	10	0.039	0.18	ND

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

采样点位	采样时间	采样编号	样品编号	流量 m^3/s	水深 m	水温 ℃	pH 值 无量纲	化学需氧量 mg/L	五日生化需氧量 mg/L	悬浮物 mg/L	氨氮 mg/L	氟化物 mg/L	硫化物 mg/L
入耒水口上游 5.2km S5	2021.9.1 第一次	S5-1	9193-DBS-7	300	0.5	30.1	7.8	22	4.3	12	0.055	0.17	ND
	2021.9.2 第一次	S5-2	9193-DBS-16	300	0.5	29.0	7.8	21	4.2	11	0.070	0.18	ND
	2021.9.3 第一次	S5-3	9193-DBS-25	300	0.5	29.6	7.8	21	4.1	13	0.063	0.16	ND
入耒水口上游 4km S6	2021.9.1 第一次	S6-1	9193-DBS-8	300	1.0	30.1	7.7	15	2.7	12	0.048	0.15	ND
	2021.9.2 第一次	S6-2	9193-DBS-17	300	1.0	29.0	7.7	15	2.4	10	0.055	0.14	ND
	2021.9.3 第一次	S6-3	9193-DBS-26	300	1.0	29.6	7.6	15	2.4	9	0.057	0.15	ND

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

表 3-7 地表水检测结果

采样点位	采样时间	采样编号	样品编号	流量 m^3/s	水深 m	水温 ℃	铅 mg/L	镉 mg/L	六价铬 mg/L	汞 mg/L	铜 mg/L	锌 mg/L	镍 mg/L	石油类 mg/L
五丫岭 S1	2021.9.1 第一次	S1-1	9193-DBS-1	/	3.0	30.1	0.00076	0.00014	ND	ND	0.00049	0.00977	0.00088	ND
	2021.9.2 第一次	S1-2	9193-DBS-10	/	3.0	29.0	0.00077	0.00015	ND	ND	0.00059	0.00966	0.00092	ND
	2021.9.3 第一次	S1-3	9193-DBS-19	/	3.0	29.6	0.00043	0.00007	ND	ND	0.00064	0.00358	0.00126	ND
油茶场村 S2	2021.9.1 第一次	S2-1	9193-DBS-2	/	2.0	30.1	0.00045	0.00007	ND	ND	0.00070	0.00328	0.00136	ND
	2021.9.2 第一次	S2-2	9193-DBS-11	/	2.0	29.0	0.00079	0.00014	ND	ND	0.00052	0.00988	0.00099	ND
	2021.9.3 第一次	S2-3	9193-DBS-20	/	2.0	29.6	0.00039	0.00007	ND	ND	0.00052	0.00329	0.00116	ND
岷贻冲水库 S3	2021.9.1 第一次	S3-1	9193-DBS-3	/	10	30.1	0.00043	0.00073	ND	ND	0.00090	0.00426	0.00036	ND
	2021.9.2 第一次	S3-2	9193-DBS-12	/	10	29.0	0.00044	0.00075	ND	ND	0.00088	0.00408	0.00039	ND
	2021.9.3 第一次	S3-3	9193-DBS-21	/	10	29.6	0.00044	0.00077	ND	ND	0.00089	0.00413	0.00032	ND

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

采样点位	采样时间	采样编号	样品编号	流量 m^3/s	水深 m	水温 ℃	铅 mg/L	镉 mg/L	六价铬 mg/L	汞 mg/L	铜 mg/L	锌 mg/L	镍 mg/L	石油类 mg/L
新庵里S4	2021.9.1 第一次	S4-1	9193-DBS-4	/	3.0	30.1	0.00148	0.00138	ND	ND	0.00204	0.0215	0.00375	ND
	2021.9.2 第一次	S4-2	9193-DBS-13	/	3.0	29.0	0.00153	0.00138	ND	ND	0.00184	0.0213	0.00386	ND
	2021.9.3 第一次	S4-3	9193-DBS-22	/	3.0	29.6	0.00156	0.00138	ND	ND	0.00183	0.0212	0.00372	ND
敖河入耒水处上游S7	2021.9.1 第一次	S7-1	9193-DBS-5	1.5	20	30.1	0.00134	0.00048	ND	ND	0.00141	0.0124	0.00071	ND
	2021.9.2 第一次	S7-2	9193-DBS-14	1.5	20	29.0	0.00133	0.00049	ND	ND	0.00136	0.0129	0.00072	ND
	2021.9.3 第一次	S7-3	9193-DBS-23	1.5	20	29.6	0.00139	0.00049	ND	ND	0.00130	0.0132	0.00067	ND
敖河入耒水处下游S8	2021.9.1 第一次	S8-1	9193-DBS-6	2.0	20	30.1	0.00019	0.00023	ND	ND	0.00131	0.00240	0.00065	ND
	2021.9.2 第一次	S8-2	9193-DBS-15	2.0	20	29.0	0.00017	0.00022	ND	ND	0.00122	0.00243	0.00062	ND
	2021.9.3 第一次	S8-3	9193-DBS-24	2.0	20	29.6	0.00017	0.00023	ND	ND	0.00122	0.00247	0.00064	ND

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

采样点位	采样时间	采样编号	样品编号	流量 m^3/s	水深 m	水温 ℃	铅 mg/L	镉 mg/L	六价铬 mg/L	汞 mg/L	铜 mg/L	锌 mg/L	镍 mg/L	石油类 mg/L
入耒水口上游5.2km S5	2021.9.1 第一次	S5-1	9193-DBS-7	300	0.5	30.1	0.00727	0.00129	ND	ND	0.00102	0.00318	0.00045	ND
	2021.9.2 第一次	S5-2	9193-DBS-16	300	0.5	29.0	0.00735	0.00129	ND	ND	0.00095	0.00293	0.00048	ND
	2021.9.3 第一次	S5-3	9193-DBS-25	300	0.5	29.6	0.00718	0.00128	ND	ND	0.00104	0.00308	0.00042	ND
入耒水口上游4km S6	2021.9.1 第一次	S6-1	9193-DBS-8	300	1.0	30.1	0.00401	0.00062	ND	ND	0.00150	0.01388	0.00047	ND
	2021.9.2 第一次	S6-2	9193-DBS-17	300	1.0	29.0	0.00403	0.00062	ND	ND	0.00144	0.0141	0.00041	ND
	2021.9.3 第一次	S6-3	9193-DBS-26	300	1.0	29.6	0.00403	0.00064	ND	ND	0.00137	0.0144	0.00045	ND

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

表 3-8 地下水检测结果

采样点位	D1 五丫岭		D2 油茶场村		D3 篱笆塘旁水井		D4 东湾水井		D5 新庵里	
采样编号	D1-1	D1-2	D2-1	D2-2	D3-1	D3-2	D4-1	D4-2	D5-1	D5-2
样品编号	9193-DXS-1	9193-DXS-6	9193-DXS-2	9193-DXS-7	9193-DXS-3	9193-DXS-8	9193-DXS-4	9193-DXS-9	9193-DXS-5	9193-DXS-10
采样时间	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2
高程 m	110		135		120		120		103	
水位 m	3.0		7.0		3.0		7.0		3.0	
采样坐标(GCJ-02 坐标系)	g112.98245370 26.49615484		g112.93547530 26.48478521		g112.92965116 26.48530899		g112.94742393 26.48112163		g112.94758140 26.50196512	
pH 值（无量纲）	5.8	5.8	6.4	6.4	6.3	6.3	5.2	5.2	6.2	6.2
总硬度（mg/L）	38	40	73	73	70	71	24	25	98	99
氨氮（mg/L）	0.02	0.03	0.04	0.03	0.07	0.06	0.02	0.03	0.08	0.07
汞（mg/L）	0.00006	0.00008	0.00004	0.00009	0.00004	0.00009	0.00004	0.00010	ND	ND
六价铬（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钙（mg/L）	12.4	12.9	26.0	26.0	23.4	23.1	3.48	3.44	30.2	30.5
钾（mg/L）	1.72	1.73	8.91	8.88	2.67	2.68	0.93	0.94	3.10	3.11
镁（mg/L）	1.00	1.01	1.22	1.23	2.16	2.16	0.80	0.80	4.84	4.86

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

采样点位	D1 五丫岭		D2 油茶场村		D3 篙笆塘旁水井		D4 东湾水井		D5 新庵里	
采样编号	D1-1	D1-2	D2-1	D2-2	D3-1	D3-2	D4-1	D4-2	D5-1	D5-2
样品编号	9193-DXS-1	9193-DXS-6	9193-DXS-2	9193-DXS-7	9193-DXS-3	9193-DXS-8	9193-DXS-4	9193-DXS-9	9193-DXS-5	9193-DXS-10
采样时间	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2
高程 m	110		135		120		120		103	
水位 m	3.0		7.0		3.0		7.0		3.0	
采样坐标(GCJ-02 坐标系)	g112.98245370 26.49615484		g112.93547530 26.48478521		g112.92965116 26.48530899		g112.94742393 26.48112163		g112.94758140 26.50196512	
钠（mg/L）	4.63	4.59	4.53	4.52	2.82	2.80	7.34	7.21	4.32	4.27
砷（mg/L）	0.00058	0.00050	0.00053	0.00052	0.00097	0.00096	0.00036	0.00025	0.00239	0.00204
镉（mg/L）	0.00063	0.00067	0.00042	0.00041	0.00015	0.00015	0.00029	0.00031	0.00020	0.00020
铅（mg/L）	0.00146	0.00148	0.00102	0.00096	0.00010	ND	0.00153	0.00154	0.00025	0.00023
溶解性总固体（mg/L）	139	139	179	184	176	181	123	124	215	217
高锰酸盐指数（mg/L）	0.59	0.53	0.61	0.55	0.75	0.71	0.71	0.72	1.33	1.28
氟化物（mg/L）	0.294	0.299	0.333	0.388	0.322	0.354	0.285	0.296	0.429	0.411
氯化物（mg/L）	4.86	4.90	4.48	4.48	2.96	2.99	4.42	4.46	5.32	5.37

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

采样点位	D1 五丫岭		D2 油茶场村		D3 篙笆塘旁水井		D4 东湾水井		D5 新庵里	
采样编号	D1-1	D1-2	D2-1	D2-2	D3-1	D3-2	D4-1	D4-2	D5-1	D5-2
样品编号	9193-DXS-1	9193-DXS-6	9193-DXS-2	9193-DXS-7	9193-DXS-3	9193-DXS-8	9193-DXS-4	9193-DXS-9	9193-DXS-5	9193-DXS-10
采样时间	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2	2021.9.1	2021.9.2
高程 m	110		135		120		120		103	
水位 m	3.0		7.0		3.0		7.0		3.0	
采样坐标(GCJ-02 坐标系)	g112.98245370 26.49615484		g112.93547530 26.48478521		g112.92965116 26.48530899		g112.94742393 26.48112163		g112.94758140 26.50196512	
硝酸盐氮（mg/L）	2.67	2.72	2.49	2.49	2.34	2.34	2.42	2.45	2.28	2.30
硫酸盐（mg/L）	0.998	0.885	8.04	8.19	9.42	9.41	0.758	0.798	18.7	19.2
碳酸根（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
碳酸氢根（mg/L）	33.0	30.8	116	115	73.6	72.0	12.5	14.0	127	124

电话：0731-83285682 15348370129
地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测 CHINA ENVIRONMENT TEST

表 3-9 噪声监测结果

监测日期	监测点位		昼间 dB	夜间 dB	GB 12348-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准 3 类标准
2021.8.30	厂界东外 1m 处	N1	46	39	昼间 60/夜间 50
	厂界南外 1m 处	N2	43	38	昼间 60/夜间 50
	厂界西外 1m 处	N3	39	36	昼间 60/夜间 50
	厂界北外 1m 处	N4	42	38	昼间 60/夜间 50
	五丫岭	N5	39	36	昼间 60/夜间 50
	油茶场	N6	40	37	昼间 60/夜间 50
2021.8.31	厂界东外 1m 处	N1	47	39	昼间 60/夜间 50
	厂界南外 1m 处	N2	43	37	昼间 60/夜间 50
	厂界西外 1m 处	N3	38	36	昼间 60/夜间 50
	厂界北外 1m 处	N4	43	38	昼间 60/夜间 50
	五丫岭	N5	38	35	昼间 60/夜间 50
	油茶场	N6	41	36	昼间 60/夜间 50

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

四、质量控制

表 4-1 土壤重金属质控结果

质控手段	采样编号	检测项目	检测结果（mg/kg）	质控要求	控制结果
采样平行	T6(0-0.2)平行 1	汞	0.397	相对偏差≦20%	合格（均值 0.399）
	T6(0-0.2)平行 2		0.401		
	T6(0-0.2)平行 1	六价铬	ND	相对偏差≦20%	合格（均值 ND）
	T6(0-0.2)平行 2		ND		
	T6(0-0.2)平行 1	镍	71.6	相对偏差≦20%	合格（均值 71.4）
	T6(0-0.2)平行 2		71.1		
	T6(0-0.2)平行 1	铜	33.1	相对偏差≦20%	合格（均值 33.3）
	T6(0-0.2)平行 2		33.4		
	T6(0-0.2)平行 1	镉	1.13	相对偏差≦20%	合格（均值 1.14）
	T6(0-0.2)平行 2		1.15		
	T6(0-0.2)平行 1	铅	31.8	相对偏差≦20%	合格（均值 31.9）
	T6(0-0.2)平行 2		32.1		
	T6(0-0.2)平行 1	锌	105	相对偏差≦20%	合格（均值 103）
	T6(0-0.2)平行 2		101		
	T6(0-0.2)平行 1	铬	117	相对偏差≦20%	合格（均值 116）
	T6(0-0.2)平行 2		116		
	T6(0-0.2)平行 1	砷	18.6	相对偏差≦20%	合格（均值 18.5）
	T6(0-0.2)平行 2		18.4		

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

表 4-2 底质质控结果

质控手段	采样编号	检测项目	检测结果（mg/L）	质控要求	控制结果
采样平行	M8 平行 1	锌	139	相对偏差≦20%	合格（均值 139）
	M8 平行 2		140		
	M8 平行 1	汞	0.116	相对偏差≦20%	合格（均值 0.112）
	M8 平行 2		0.108		
	M8 平行 1	铬	66.8	相对偏差≦20%	合格（均值 65.5）
	M8 平行 2		64.1		
	M8 平行 1	镍	30.5	相对偏差≦20%	合格（均值 30.3）
	M8 平行 2		30.0		
	M8 平行 1	铜	32.7	相对偏差≦20%	合格（均值 32.6）
	M8 平行 2		32.6		
	M8 平行 1	镉	2.10	相对偏差≦20%	合格（均值 2.07）
	M8 平行 2		2.05		
	M8 平行 1	铅	67.4	相对偏差≦20%	合格（均值 67.0）
	M8 平行 2		66.5		

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

表 4-3 地表水质控结果

质控手段	采样编号	检测项目	检测结果（mg/L）	质控要求	控制结果
S6-1 采样平行	S6-1 平行 1	化学需氧量	15	相对偏差≦20%	合格（均值 15）
	S6-1 平行 2		15		
	S6-1 平行 1	五日生化需氧量	2.7	相对偏差≦20%	合格（均值 2.7）
	S6-1 平行 2		2.7		
	S6-1 平行 1	氨氮	0.044	相对偏差≦20%	合格（均值 0.048）
	S6-1 平行 2		0.052		
	S6-1 平行 1	氟化物	0.15	相对偏差≦20%	合格（均值 0.15）
	S6-1 平行 2		0.15		
	S6-1 平行 1	硫化物	ND	相对偏差≦20%	合格（均值 ND）
	S6-1 平行 2		ND		
	S6-1 平行 1	铅	0.00403	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00401）
	S6-1 平行 2		0.00398		
	S6-1 平行 1	镉	0.00062	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00062）
	S6-1 平行 2		0.00061		
	S6-1 平行 1	六价铬	ND	相对偏差≦20%	合格（均值 ND）
	S6-1 平行 2		ND		
	S6-1 平行 1	汞	ND	相对偏差≦20%	合格（均值 ND）
	S6-1 平行 2		ND		
S6-1 采样平行	S6-1 平行 1	铜	0.00150	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00150）
	S6-1 平行 2		0.00150		

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

质控手段	采样编号	检测项目	检测结果（mg/L）	质控要求	控制结果
S6-1 采样平行	S6-1 平行 1	锌	0.0142	相对偏差≦20%	合格（均值 0.0139）
	S6-1 平行 2		0.0135		
	S6-1 平行 1	镍	0.00051	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00047）
	S6-1 平行 2		0.00043		
S6-2 采样平行	S6-2 平行 1	化学需氧量	15	相对偏差≦20%	合格（均值 15）
	S6-2 平行 2		15		
	S6-2 平行 1	五日生化需氧量	2.4	相对偏差≦20%	合格（均值 2.4）
	S6-2 平行 2		2.4		
	S6-2 平行 1	氨氮	0.050	相对偏差≦20%	合格（均值 0.055）
	S6-2 平行 2		0.060		
	S6-2 平行 1	氟化物	0.14	相对偏差≦20%	合格（均值 0.14）
	S6-2 平行 2		0.14		
	S6-2 平行 1	硫化物	ND	相对偏差≦20%	合格（均值 ND）
	S6-2 平行 2		ND		
	S6-2 平行 1	铅	0.00398	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00403）
	S6-2 平行 2		0.00408		
	S6-2 平行 1	镉	0.00063	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00062）
	S6-2 平行 2		0.00061		
	S6-2 平行 1	六价铬	ND	相对偏差≦20%	合格（均值 ND）
	S6-2 平行 2		ND		

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

质控手段	采样编号	检测项目	检测结果（mg/L）	质控要求	控制结果
S6-2 采样平行	S6-2 平行 1	汞	ND	相对偏差≦20%	合格（均值 ND）
	S6-2 平行 2		ND		
	S6-2 平行 1	铜	0.00145	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00144）
	S6-2 平行 2		0.00143		
	S6-2 平行 1	锌	0.0140	相对偏差≦20%	合格（均值 0.0141）
	S6-2 平行 2		0.0141		
	S6-2 平行 1	镍	0.00040	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00041）
	S6-2 平行 2		0.00042		
S6-3 采样平行	S6-3 平行 1	化学需氧量	15	相对偏差≦20%	合格（均值 15）
	S6-3 平行 2		15		
	S6-3 平行 1	五日生化需氧量	2.2	相对偏差≦20%	合格（均值 2.4）
	S6-3 平行 2		2.6		
	S6-3 平行 1	氨氮	0.060	相对偏差≦20%	合格（均值 0.057）
	S6-3 平行 2		0.054		
	S6-3 平行 1	氟化物	0.14	相对偏差≦20%	合格（均值 0.15）
	S6-3 平行 2		0.15		
	S6-3 平行 1	硫化物	ND	相对偏差≦20%	合格（均值 ND）
	S6-3 平行 2		ND		
	S6-3 平行 1	铅	0.00403	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00403）
	S6-3 平行 2		0.00403		

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

质控手段	采样编号	检测项目	检测结果（mg/L）	质控要求	控制结果
S6-3 采样平行	S6-3 平行 1	镉	0.00062	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00064）
	S6-3 平行 2		0.00065		
	S6-3 平行 1	六价铬	ND	相对偏差≦20%	合格（均值 ND）
	S6-3 平行 2		ND		
	S6-3 平行 1	汞	ND	相对偏差≦20%	合格（均值 ND）
	S6-3 平行 2		ND		
	S6-3 平行 1	铜	0.00127	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00137）
	S6-3 平行 2		0.00147		
	S6-3 平行 1	锌	0.0144	相对偏差≦20%	合格（均值 0.0144）
	S6-3 平行 2		0.0144		
	S6-3 平行 1	镍	0.00044	相对偏差≦20%	合格（均值 0.00045）
	S6-3 平行 2		0.00047		

电话：0731-83285682 15348370129 地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

附：采样布点图 1



采样布点图 2



电话：0731-83285682　15348370129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

报告编号：HHJC202109279193-1

采样布点图 3



采样布点图 4



报告结束

编制：王亚　　审核：[illegible]　　批准：赵敏

签发日期：2021 年 9 月 27 日

电话：0731-83285682　15348370129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

CET 华环检测
CHINA ENVIRONMENT TEST

电话：0731-83285682　15348370129　　地址：湖南长沙市国家级浏阳经济技术开发区（319国道旁）

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

【核环检】字2021 第DL168号

171821340975

项目名称：环境辐射监测

委托单位：核华中新材料有限公司

检测单位：核工业二三〇研究所

编制日期：2021 年 12 月 9 日

说　明

1.报告无本单位测试报告专用章、骑缝章、CMA章无效。

2.复制报告未重新加盖本单位测试报告专用章无效。

3.报告涂改无效。

4.自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。

5.对检测报告如有异议，请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

单位名称：核工业二三〇研究所

单位地址：湖南省长沙市雨花区桂花路34号

电　　话：0731-85484684　　传　　真：0731-85484684

电子邮件: 230hpzx@sina.com　　邮政编码：410007

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

【核环检】字2021 第DL168号　　第（1）页　　共（7）页

委托单位	中核华中新材料有限公司			
工程地址	湖南省衡阳市耒阳市循环经济产业园			
联系人	唐亮	联系电话	18125982298	
检测项目	γ辐射剂量率、氡浓度、大气、水样、土壤、生物、空气中的核素（铀、镭、钍、钾、钋、铅、总α、总β等）		检测方式	现场检测与取样分析
检测所依据的技术文件名称及代号	《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2021） 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 《环境空气中氡的标准测量方法》（GB/T 14582-93） 《生态地球化学评价动植物样品分析方法》（DZ/T 0253.1-2014） 《水中^{40}K的分析方法》（GB 11338-89） 《水中镭－226的分析方法》（GB/T 11214-1989） 《高纯锗γ能谱分析通用方法》（GB/T 11713-2015） 《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定》（HJ 657-2013） 《水质65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014） 《环境样品中微量铀的分析方法》（HJ 840-2017） 《水质总α放射性的测定 厚源法》（HJ 898-2017） 《水质 总β放射性的测定 厚源法》（HJ 899-2017） 《水中^{210}Pb的测定》（EJ/T 859-1994） 《水中^{210}Po的测定》（EJ/T 813-2016） 《水中镭－226的分析方法》（ GB/T 11214-1989） 《硅酸盐岩石化学分析方法》（ GB/T 14506.11-2010）			

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

【核环检】字2021 第DL168号　　第（2）页　　共（7）页

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号	X-γ辐射测量仪：JB4000/13134、测氡仪：ZH-02/116、室内测氡仪、高纯锗γ能谱仪、等离子体质谱仪、微量铀分析仪、低本底α、β测量仪、火焰分光光度计
备注	本报告仅对本次检测数据负责。

报告编制人 [illegible]　审 核 人 [illegible]

签 发 人 [illegible]　签发日期 2021.12.10

核工业二三〇研究所（检测专用章）

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

一、检测结果

表 1 γ辐射空气吸收剂量率检测结果

序号	检测点位描述	检测结果　单位：μGy/h		
		测点数	范围值	均值
1	厂内东侧#1	10	0.11~0.15	0.13
2	厂内南侧#2	10	0.15~0.24	0.18
3	厂内西侧#3	10	0.14~0.19	0.17
4	厂内北侧#4	10	0.13~0.18	0.15
5	厂址中心#5	10	0.12~0.17	0.14
6	厂址东面#6	10	0.10~0.15	0.12
7	厂址南面#7	10	0.12~0.21	0.16
8	厂址西面#8	10	0.11~0.17	0.14
9	厂址北面#9	10	0.13~0.18	0.16
10	五丫岭	10	0.09~0.16	0.12
11	油茶场村	10	0.10~0.14	0.11
12	野竹坪	10	0.10~0.15	0.11
13	新庵里	10	0.12~0.17	0.14

表 2 氡浓度检测结果

序号	检测点位描述	检测结果（Bq/m^3）
		监测值
1	厂址内	39
2	厂址东面	15
3	厂址南面（油茶场村）	13
4	厂址西面	15
5	厂址北面	16
6	厂址西北面（五丫岭）	9
7	厂址西北面农用地	15

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

表 3 地表水环境检测结果

序号	取样点位	取样日期	检测结果			
			^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
			Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	五丫岭水塘	2021.8.31	0.00091	＜0.00020	0.015	0.206
2	篱笆塘（油茶场村）	2021.8.31	＜0.00049	＜0.00020	0.005	0.165
3	岷贻冲水库	2021.8.31	＜0.00049	＜0.00020	<0.002	0.205
4	新庵里水塘	2021.8.31	0.0041	＜0.00020	0.012	0.387
5	敖河（园区原排污口上游）	2021.8.31	0.014	＜0.00020	0.004	0.100
6	敖河（园区原排污口下游）	2021.8.31	0.013	＜0.00020	<0.002	0.093
7	耒水（敖河入水口上游）	2021.8.31	0.0053	＜0.00020	0.010	0.084
8	耒水（敖河入水口下游）	2021.8.31	0.0052	＜0.00020	0.003	0.087

表 4 地下水环境检测结果

序号	取样点位	取样日期	检测结果					
			^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K	总α	总β
			Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	五丫岭水井	2021.8.31	＜0.00049	＜0.00020	0.039	0.063	0.094	0.172
2	油茶场村水井	2021.8.31	0.00079	＜0.00020	0.030	0.278	0.077	0.309
3	篱笆塘旁水井	2021.8.31	＜0.00049	＜0.00020	0.009	0.102	<0.016	0.105
4	东湾村水井	2021.8.31	＜0.00049	＜0.00020	0.015	0.034	0.061	0.074
5	新庵里水井	2021.8.31	0.00060	0.00033	0.006	0.118	0.038	0.122

表 5 大气环境检测结果

取样点位	取样日期	检测结果			
		U	Th	^{210}Pb	^{210}Po
		mg/m^3	mg/m^3	Bq/m^3	Bq/m^3
五丫岭	2021.8.30~2021.9.6	0.000000065	<3×10-6	0.00080	0.00024
油茶场	2021.8.30~2021.9.6	0.00000020	<3×10-6	0.00078	0.00020

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

表 6 生物环境检测结果

序号	取样点位	取样日期	检测结果			
			^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	五丫岭	2021.8.30	0.031	0.013	0.53	1904.6
2	油茶场	2021.8.30	0.022	0.011	1.25	1749.4

表 7 土壤环境检测结果

序号	取样点位	取样日期	检测结果			
			^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	厂区内土壤	2021.8.30	65.3	79.3	92.6	295.0
2	厂址西北面土壤（五丫岭）	2021.8.30	69.5	82.4	127.1	347.2
3	厂址西面土壤	2021.8.30	59.2	53.3	81.4	220.2
4	厂址南面土壤（油茶场）	2021.8.30	52.3	61.4	99.3	207.2
5	厂址东面土壤	2021.8.30	82.9	73.8	181.1	301.4
6	厂址西北面农用地	2021.8.30	52.1	72.6	120.2	228.3

表 8 底泥环境检测结果

序号	取样点位	取样日期	检测结果			
			^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	耒水敖河入口上游	2021.8.31	45.3	51.9	99.0	413.9
2	耒水敖河入口下游	2021.8.31	67.7	72.9	161.2	494.8
3	敖河排污口上游	2021.8.31	60.2	55.0	69.8	1188.1
4	敖河排污口下游	2021.8.31	52.1	64.5	116.6	605.9
5	五丫岭	2021.8.31	52.2	49.7	67.4	235.5
6	篱笆塘	2021.8.31	57.6	47.1	63.9	246.3
7	岷贻冲水库	2021.8.31	<38.0	44.1	70.2	155.2
8	新庵里	2021.8.31	54.3	66.6	123.0	208.4

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告



辐射环境质量监测布点图

（其中：G代表大气、S代表地表水、D代表地下水、T代表土壤和底泥、F代表辐射γ和氡、生物代表生物样）

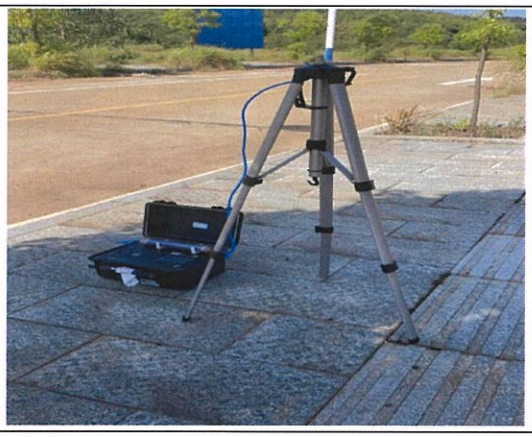
核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

现场照片



大气取样



氡气监测



土壤取样



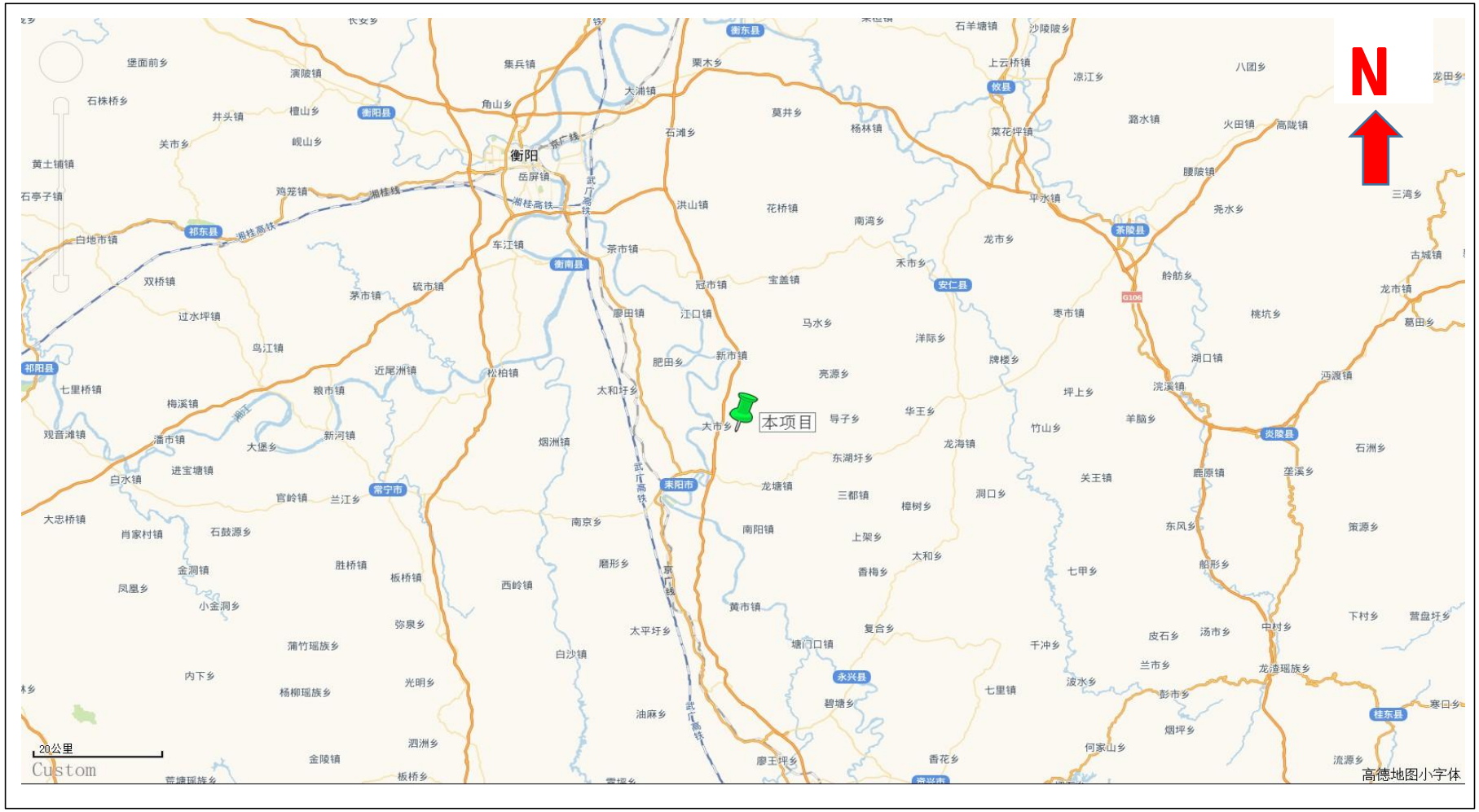
底泥取样



地下水取样

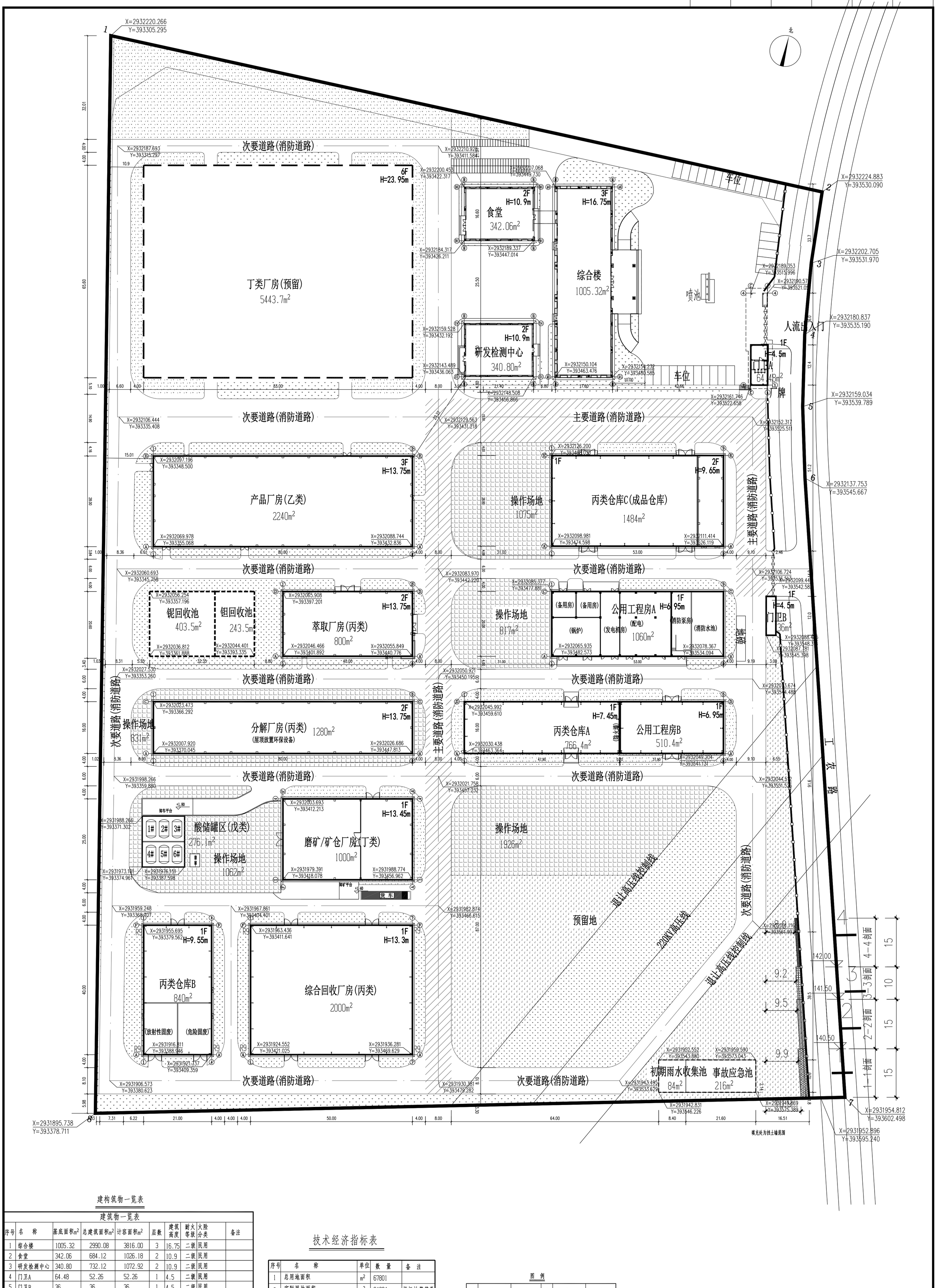


地表水取样


N
本项目
衡阳
衡东县
衡阳县
衡南县
祁东县
耒阳市
常宁市
祁阳县
茶陵县
炎陵县
攸县
安仁县
永兴县
桂东县
20公里
Custom
高德地图小字体

1.25A1

专业 SPEC.	签名 SIGNATURE	日期 DATE	专业 SPEC.	签名 SIGNATURE	日期 DATE



建构筑物一览表

建筑物一览表

序号	名　称	基底面积m²	总建筑面积m²	计容面积m²	层数	建筑高度	耐火等级	火险分类	备注
1	综合楼	1005.32	2990.08	3816.00	3	16.75	二级	民用	
2	食堂	342.06	684.12	1026.18	2	10.9	二级	民用	
3	研发检测中心	340.80	732.12	1072.92	2	10.9	二级	民用	
4	门卫A	64.48	52.26	52.26	1	4.5	二级	民用	
5	门卫B	36	36	36	1	4.5	二级	民用	
6	公用工程房A	（含消防泵房、备用房、配电房、发电机房、锅炉房、消防水池，设计容量540m³）							
		1060	1060	1060	1	6.95	二级	丙类	
7	丙类仓库C	1484	1705.2	2968	1	9.65	二级	丙类1、2项	
8	产品厂房	2240	3208.44	5160.4	3	13.75	二级	乙类	
9	萃取厂房	800	1652.98	1652.98	2	13.75	二级	丙类	
10	分解厂房	1280	2212.2	2628.8	2	13.75	二级	丙类	
11	磨矿/矿仓厂房	1000	1000	2000	1	13.45	二级	丁类	
12	综合回收厂房	2000	2000	4000	1	13.3	二级	丙类	
13	丙类仓库A	766.4	766.4	766.4	1	7.45	二级	丙类1、2项	
14	公用工程房B	510.4	510.4	510.4	1	6.95	二级	丙类	
15	丙类仓库B	840	840	1680	1	9.55	二级	丙类1、2项	
	拟建小计	13769.46	19450.2	28430.34					
16	丁类厂房	5443.7	32658.4	32658.4	6	23.95	二级	丁类	预留
	预留小计	5443.7	32658.4	32658.4					
	合计	19213.16	52108.6	61088.74					

构筑物一览表

序号	名　称	基底面积m²	计容面积m²	设计容/储量m³	火险分类	备注
1	事故应急池	216	216	756		
2	初期雨水收集池	84	84	277.5		
3	钽回收池	243.5	243.5	450	戊类	
4	铌回收池	403.5	403.5	650	戊类	
5	酸储罐区	214.8	214.8	192	戊类	包含泵区
6	操作场地	5711	5711			
	拟建合计	6872.8	6872.8			

技术经济指标表

序号	名　称		单位	数　量	备　注
1	总用地面积		m²	67801	
2	实际用地面积		m²	64284	指标计算基数
其中	预留用地面积		m²	5656.05	
3	行政办公及生活服务设施用地面积		m²	1688.18	
4	行政办公及生活服务设施用地面积比率		%	2.63	
5	行政办公及生活服务设施建筑面积		m²	4406.32	
6	行政办公及生活服务设施总建筑面积比率		%	8.46	
7	建筑物、构筑物占地面积		m²	26085.96	
	其中	拟建	m²	20642.26	
		预留	m²	5443.7	
8	总建筑面积		m²	52108.6	
	其中	拟建	m²	19450.2	
		预留	m²	32658.4	
9	道路及回车场用地面积		m²	21479.07	
10	绿化面积		m²	11062.92	
11	建筑密度		%	40.58	
12	绿化率		%	17.21	
13	总计容面积		m²	67961.54	
	其中	拟建	m²	35303.14	
		预留	m²	32658.4	
14	工厂容积率			1.06	
15	机动车位			31	
16	非机动车位			90	

图　例

序号	图　例	名　称	序号	图　例	名　称
1		建设用地红线	10	0.80% 50.00	道路纵坡坡度 道路纵坡长度
2		围墙线	11	50.00	道路交叉点标高
3		建筑物	12	50.00	建筑物室外标高
4		构筑物	13	50.00	建筑物室内标高
5		道路	14		双坡横断面示意
6		绿化	15		单坡横断面示意
7		硬化地面	16		厂区主要道路
8		铁围门	17	X=2543214.700 Y=552400.231	施工坐标
9					

储罐特征一览表

	储罐编号	储罐名称	公称容积(m³)	直径(m)x总长度(m)	数量(个)	火灾危险性分类	储罐型式	材质
酸储罐区	1#	55%氢氟酸	32	φ2.80X6.34	1	戊类	地上卧式储罐	
	2#	55%氢氟酸	32	φ2.80X6.34	1	戊类	地上卧式储罐	
	3#	55%氢氟酸	32	φ2.80X6.34	1	戊类	地上卧式储罐	
	4#	98%工业硫酸	32	φ2.80X6.34	1	戊类	地上卧式储罐	
	5#	98%工业硫酸	32	φ2.80X6.34	1	戊类	地上卧式储罐	
	6#	备用	32	φ2.80X6.34	1	戊类	地上卧式储罐	
		合计	192		6			

说　明

1.本图是根据甲方提供的用地红线及设计内容进行设计。

2.本图执行《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)。
《精细化工企业工程设计防火标准》GB 51283-2020.

3.图中建构筑物定位基准说明如下，
A.建筑物以其建筑轴线的交点定位，
B.道路以其中心交点定位，
C.通向车间的人行道以建筑物门的位置定位，
D.水池用其内壁交点定位，

4.厂区内所有道路(含主要道路和次要道路)均为消防车道，消防车道的转弯半径均为9m，车道的净宽度不小于4m，净高度不小于5m，与建筑物之间无妨碍消防车操作的树木、架空管架等障碍物.

5.本设计采用2000年大地坐标系统，1985年国家高程基准，等高距为1米。图中尺寸单位为m。

6.厂区建设段围墙基础外边线与红线重合。

7.本设计图须经有关部门批准后才能按本图放线施工，施工应严格执行施工及验收规范条例的有关要求，确保工程质量。

8.根据《工业项目建设用地控制指标》相关规定，本项目中建筑物内部分层高超过8m，在计算容积率时该层建筑面积加倍计算.

9.丙类仓库储存物品类别为1、2项.

图名 DRAWING TITLE	总平面图	图号 DWG.NO.	WGZ196S-T-01
		设计阶段 STAGE	施工图
		比例 SCALE	1:500
		日期 DATE	2022.04
		第 SHEET	1 页
		共 OF	1 页
		版次 REV.	A

专业负责人 SPEC.	总图	制图 DRAWN	崔欣琪	2022.4.7
		校对 CHKD	卢志强	2022.4.7
		审核 APPR	徐玲	2022.4.7
		专业负责人 SPEC.M.	徐玲	2022.4.7
		项目负责人 PROJ.M.	徐玲	2022.4.7
		审定 AUTH.	任伟新	2022.4.7

建设单位 CONSTRUCTION UNIT：中核华中新材料有限公司

主项/装置名称 SUBJECT/DEVICE：全厂性

工程名称 PROJECT：中核华中新材料有限公司 年产1000吨钽铌新材料项目

施工图审查批准书 CONSTRUCTION DRAWING EXAMINATION AUTHORITY

施工图审查合格证书编号 SEAL NUMBER OF CONSTRUCTION DRAWING EXAMINATION QUALIFICATION CERTIFICATE

注册工程师执业章 REGISTERED ENGINEER WORK PERMIT SEAL

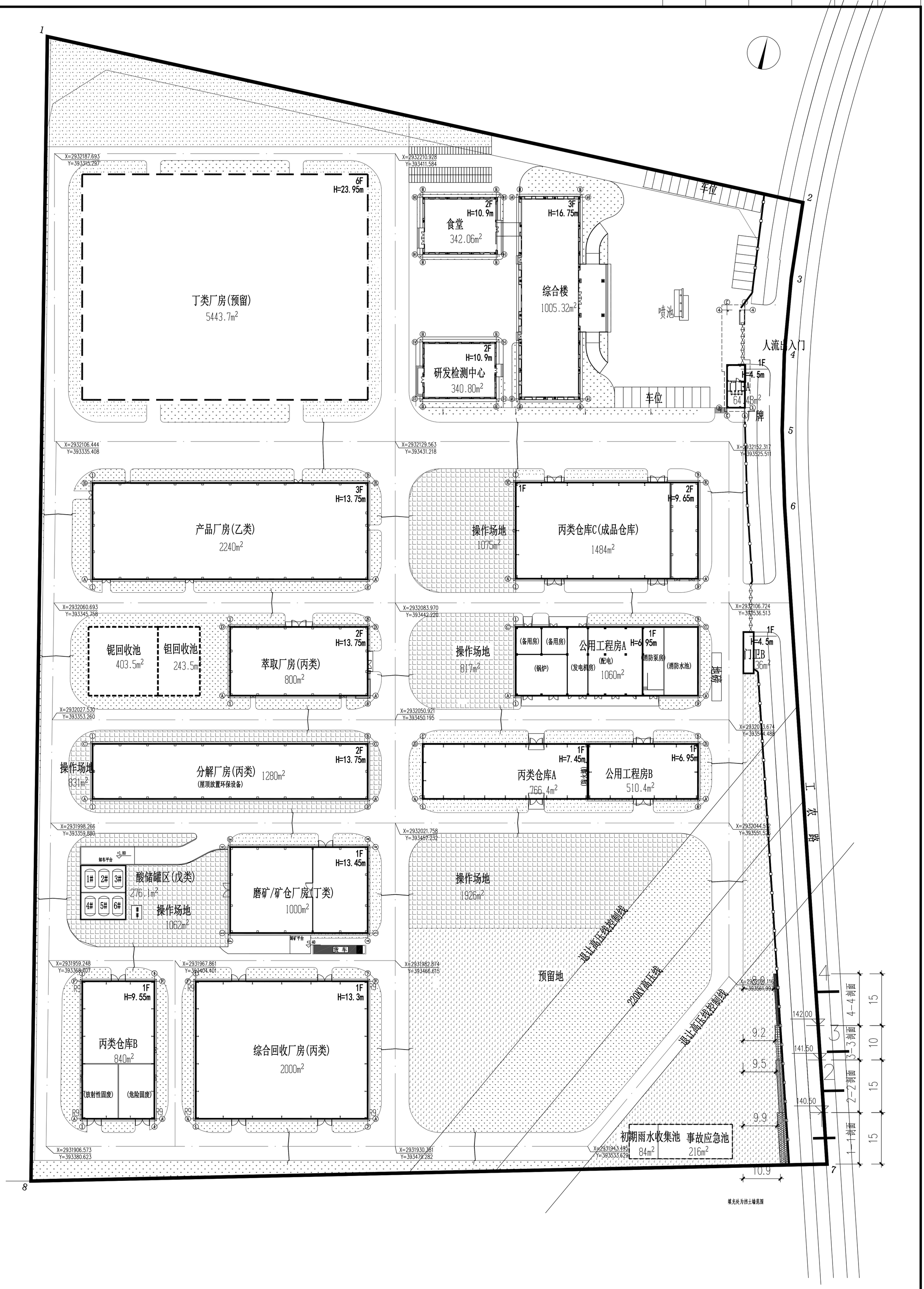
图纸专用章 DRAWING SEAL

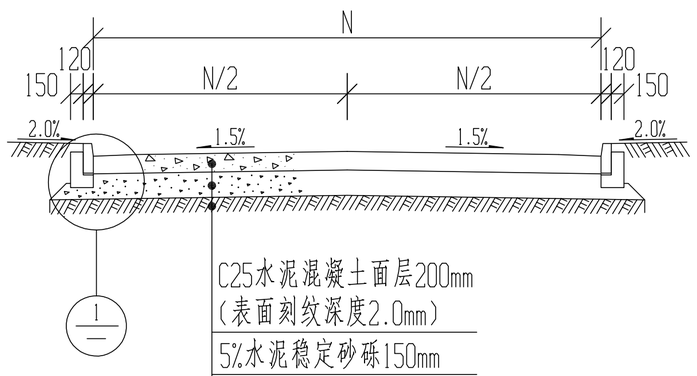
备注 NOTES

福建省石油化学工业设计院有限公司
FUJIAN PETROCHEMICAL INDUSTRY DESIGN INSTITUTE CO., LTD.
证书编号：甲级A235004206(CLASS A A235004206)

1.25A1

专业 SPEC.	签名 SIGNATURE	日期 DATE	专业 SPEC.	签名 SIGNATURE	日期 DATE





道路构造大样图

图 例

序号	图 例	名 称	序号	图 例	名 称
1		建设用地红线	10	0.80% 50.00	道路纵坡坡度 道路纵坡长度
2		围墙线	11	50.00	道路交叉点标高
3		建筑物	12	50.00	建筑物室外标高
4		构筑物	13	50.00	建筑物室内标高
5		道路	14		双坡横断面示意
6		绿化	15		单坡横断面示意
7		硬化地面	16		厂区主要道路
8		铁围门	17	X=2543214.700 Y=392400.231	施工坐标
9					

福建省石油化学工业设计院有限公司
FUJIAN PETROCHEMICAL INDUSTRY DESIGN INSTITUTE CO., LTD.
证书编号：甲级A235004206(CLASS A A235004206)

备注 NOTES

图纸专用章 DRAWING SEAL

注册工程师执业印章 REGISTERED ENGINEER WORK PERMIT SEAL

施工图审查单位 CONSTRUCTION DRAWING EXAMINATION AUTHORITY

施工图审查合格证书编号 SERIAL NUMBER OF CONSTRUCTION DRAWING EXAMINATION QUALIFICATION CERTIFICATE

工程名称 PROJECT
中核华中新材料有限公司
年产1000吨钽铌新材料项目

主项/装置名称 SUBJECT/DEVICE
全厂性

建设单位 CONSTRUCTION UNIT
中核华中新材料有限公司

审 定 AUTHD	任伟新	任伟新	2022.4.7
工程负责人 PROJ.M.	徐 玲	徐 玲	2022.4.7
专业负责人 SPEC.M.	徐 玲	徐 玲	2022.4.7
校 核 APPR	徐 玲	徐 玲	2022.4.7
设 计 CHKD	卢志强	卢志强	2022.4.7
绘 图 DRAWN	霍欣琪	霍欣琪	2022.4.7

图 名 DRAWING TITLE
道路交通规划图

图 号 DWG.NO.	WGZ196S-T-02		
设计阶段 STAGE	施工图	日 期 DATE	2022.04
比 例 SCALE	1:500	第 SHEET	1 页
专 业 SPEC.	总图	共 REV.	0 页

1.25A1

专业 SPEC.	签名 SIGNATURE	日期 DATE	专业 SPEC.	签名 SIGNATURE	日期 DATE

北

1 2 3 4 5 6 7 8

0.20% 101.30 151.10 150.90

6F H=23.95m
丁类厂房(预留)
±0.00=151.25
5443.7m²

2F H=10.9m
食堂
±0.00=151.05
342.06m²

3F H=16.75m
综合楼
1005.32m²
±0.00=151.05

车位 150.60

喷池 150.60

2F H=10.9m
研发检测中心
±0.00=151.05
340.80m²
150.20

车位 150.20

1F H=4.5m
门卫A
±0.00=150.25
64.48m²

人流出入门 149.90

门牌

0.00% 83.70

149.10 5.14% 35.00 149.10 149.10 3.01% 16.60 149.10

3F H=13.75m
产品厂房(乙类)
2240m² ±0.00=151.20

操作场地
1075m²

1F H=9.65m
2F H=9.65m
丙类仓库C(成品仓库)
±0.00=149.25
1484m²

0.00% 46.90 0.20% 101.30 151.10 150.90 5.14% 35.00 149.10 149.10 3.01% 16.60 148.60 148.10

铌回收池
403.5m²

钽回收池
243.5m²

2F H=13.75m
萃取厂房(丙类)
800m² ±0.00=151.20

操作场地
817m²

(备用房) (备用房) (锅炉)
公用工程房A H=6.95m
±0.00=149.25 (发电机房) (配电)
1060m²
消防泵房 (消防水池)

地磅

1F H=4.5m
门卫B
±0.00=148.75
36m²

0.00% 34.00 0.20% 101.30 151.10 150.90 5.14% 35.00 149.10 149.10 3.01% 16.60 148.60

操作场地
831m²

2F H=13.75m
分解厂房(丙类)
±0.00=151.20
(屋顶放置环保设备)
1280m²

1F H=7.45m
丙类仓库A
±0.00=149.25
766.4m²

(废水罐)

1F H=6.95m
公用工程房B
±0.00=149.25
510.4m²

0.00% 30.00 0.67% 30.00 0.00% 52.50 151.10 1.03% 29.00 150.80 0.54% 18.40 150.70 4.57% 35.00 149.10 149.10 3.01% 16.60 148.60

153.05 卸车平台 +1.80 i=4.48%

1# 2# 3# 4# 5# 6#
酸储罐区(戊类)
276.1m²
151.25

操作场地
1062m²

150.85

1F H=13.45m
磨矿/矿仓厂房(丁类)
±0.00=151.00
1000m²

i=7.78% 卸矿平台 52.20 开始 货车

操作场地
1926m²

0.00% 40.00 0.75% 40.00 1.57% 44.65

0.00% 37.30 151.10 1.82% 16.50 150.80 150.80 5.00% 8.00 150.40

1F H=9.55m
丙类仓库B
840m²
±0.00=151.25
(放射性固废) (危险固废)

1F H=13.3m
综合回收厂房(丙类)
±0.00=151.00
2000m²

预留地

退让高压线塔制线

220KV高压线

退让高压线塔制线

1.40% 64.20

0.00% 54.00 0.00% 37.30 151.10 1.82% 16.50 150.80 2.17% 18.40 150.40 6.08% 55.90 147.00

147.90 148.00 8.9 9.2 9.5 9.9 10.9

池面/±0.00=147.15 池底:143.65 147.15 池面/±0.00=147.15 池底:143.65

初期雨水收集池 事故应急池
84m² 216m²

填充处为挡土墙范围

工农路

143.00 142.00 141.50 140.50 139.00

4—4剖面 3—3剖面 2—2剖面 1—1剖面 15 10 15 15

图例

序号	图例	名称	序号	图例	名称
1		建设用地红线	10	0.80% 50.00	道路纵坡坡度 道路纵坡长度
2		围墙线	11	50.00	道路交叉点标高
3		建筑物	12	50.00	建筑物室外标高
4		构筑物	13	50.00	建筑物室内标高
5		道路	14		双坡横断面示意
6		绿化	15		单坡横断面示意
7		硬化地面	16		厂区主要道路
8		铁闸门	17	X=2543214.700 Y=552400.231	施工坐标
9					

说明

1.本图是根据甲方提供的用地红线及设计内容进行设计。

2.本图执行《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)。《精细化工企业工程设计防火标准》GB 51283-2020.

3.图中建构筑物定位基准说明如下:

A.建筑物以其建筑轴线的交点定位;

B.道路以其中心交点定位;

C.通向车间的人行道以建筑物门的位置定位;

D.水池用其内壁交点定位;

4.厂区内所有道路(含主要道路和次要道路)均为消防车道,消防车道的转弯半径均为9m,车道的净宽度不小于4m,净高度不小于5m,与建筑物之间无妨碍消防车操作的树木、架空管架等障碍物.

5.本设计采用2000年大地坐标系统,1985年国家高程基准,等高距为1米。图中尺寸单位为m。

6.厂区建设段围墙基础外边线与红线重合。

7.本设计图须经有关部门批准后才能按本图放线施工,施工应严格执行施工及验收规范条例的有关要求,确保工程质量。

8.根据《工业项目建设用地控制指标》相关规定,本项目中建筑物内部分层高超过8m,在计算容积率时该层建筑面积加倍计算.

9.丙类仓库储存物品类别为1、2项.

福建省石油化学工业设计院有限公司
FUJIAN PETROCHEMICAL INDUSTRY DESIGN INSTITUTE CO., LTD.
证书编号:甲级A235004206(CLASS A A235004206)

备注 NOTES

图纸专用章 DRAWING SEAL

注册工程师执业章 REGISTERED ENGINEER WORK PERMIT SEAL

施工图审查单位 CONSTRUCTION DRAWING EXAMINATION AUTHORITY

施工图审查合格证书编号 SEAL NUMBER OF CONSTRUCTION DRAWING EXAMINATION QUALIFICATION CERTIFICATE

工程名称 PROJECT
中核华申新材料有限公司
年产1000吨钽铌新材料项目

主项/装置名称 SUBJECT/DEVICE
全厂性

建设单位 CONSTRUCTION UNIT
中核华申新材料有限公司

审定 AUTH'D	任伟新	任伟新	2022.4.7
工程负责人 PROJ.M.	徐玲	徐玲	2022.4.7
专业负责人 SPEC.M.	徐玲	徐玲	2022.4.7
审核 APPR	徐玲	徐玲	2022.4.7
校对 CHK'D	卢志强	卢志强	2022.4.7
设计 DRAWN	霍欣琪	霍欣琪	2022.4.7

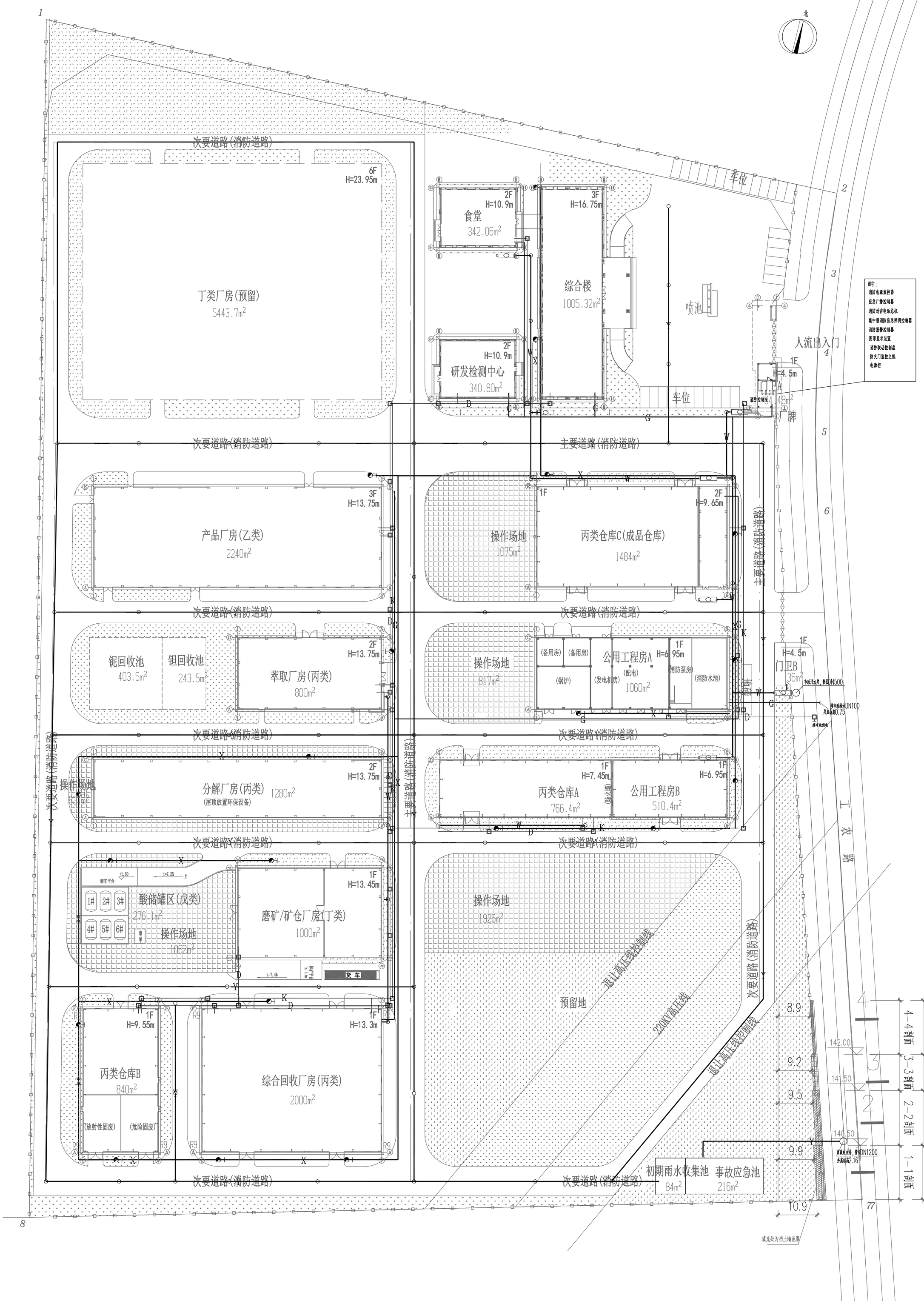
图名 DRAWING TITLE
竖向规划图

图号 DWG.NO.	WGZ196S-T-03		
设计阶段 STAGE	施工图	日期 DATE	2022.04
比例 SCALE	1:500	第 SHEET	1 页
专业 SPEC.	总图	版次 REV.	A

共 OF 页

1.25A1

专业 SPEC.	签名 SIGNATURE	日期 DATE	专业 SPEC.	签名 SIGNATURE	日期 DATE



图例	名称	图例	名称
	电缆井	—G—	规划给水管（钢丝网骨架塑料复合管）
	线缆过路加穿钢管保护	—X—	规划室外消火栓管（钢丝网骨架塑料复合管）
—D—	电缆穿PVC管埋地敷设		室外消火栓
---K---	各类消防线	—W—	规划污水管（聚乙烯（PE）双壁波纹排水管）
			污水检查井
			化粪池
		—Y—	规划雨水管（聚乙烯（PE）双壁波纹排水管）
			雨水检查井

福建省石油化学工业设计院有限公司
FUJIAN PETROCHEMICAL INDUSTRY DESIGN INSTITUTE CO., LTD.
证书编号：甲级A235004206(CLASS A A235004206)

备注 NOTES

图纸专用章 DRAWING SEAL

注册工程师执业章 REGISTERED ENGINEER WORK PERMIT SEAL

施工图审查单位 CONSTRUCTION DRAWING EXAMINATION AUTHORITY

施工图审查合格证书编号 SERIAL NUMBER OF CONSTRUCTION DRAWING EXAMINATION QUALIFICATION CERTIFICATE

工程名称 PROJECT
中核华中新材料有限公司
年产1000吨钽铌新材料项目

主项/装置名称 SUBJECT/DEVICE
全厂性

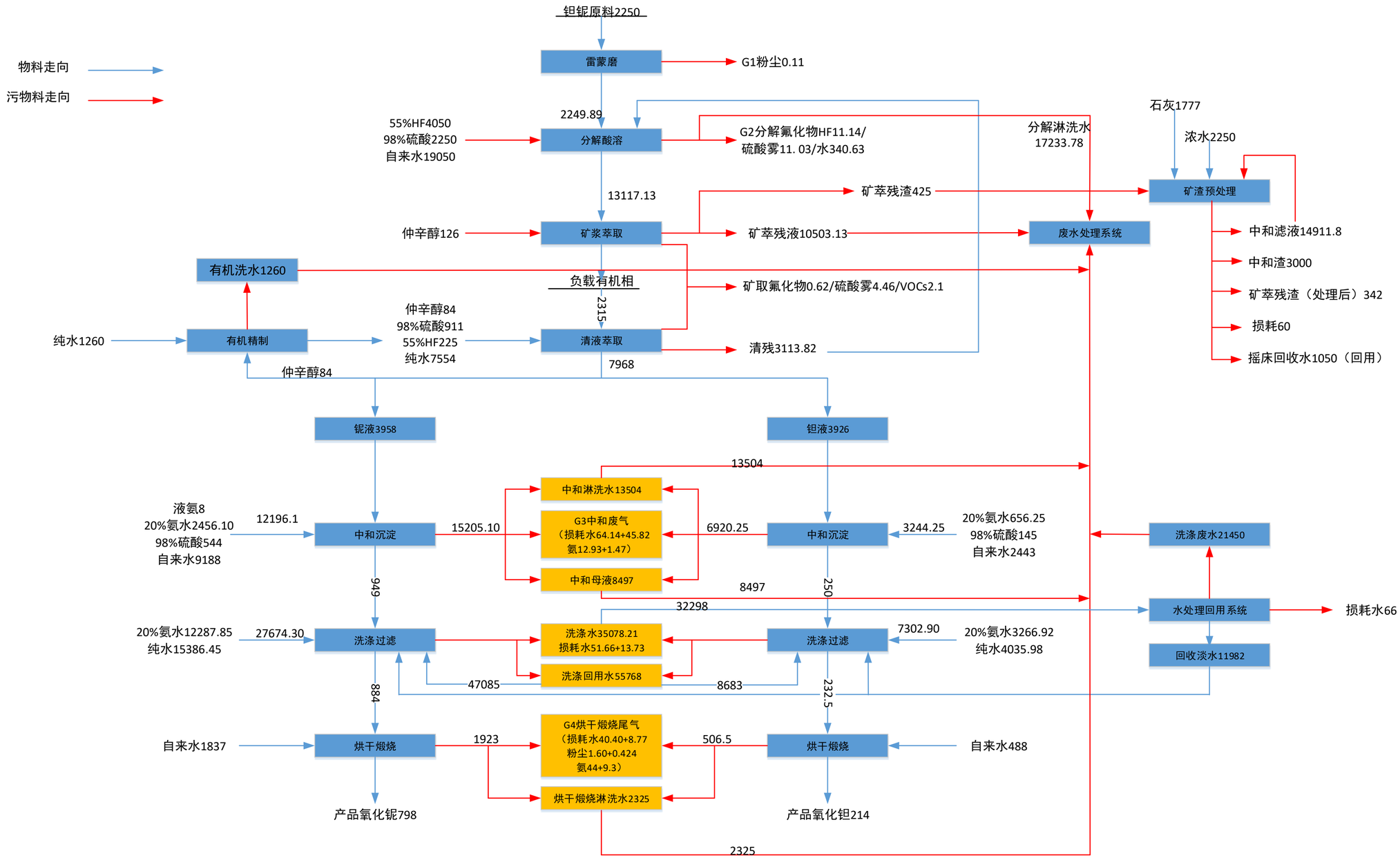
建设单位 CONSTRUCTION UNIT
中核华中新材料有限公司

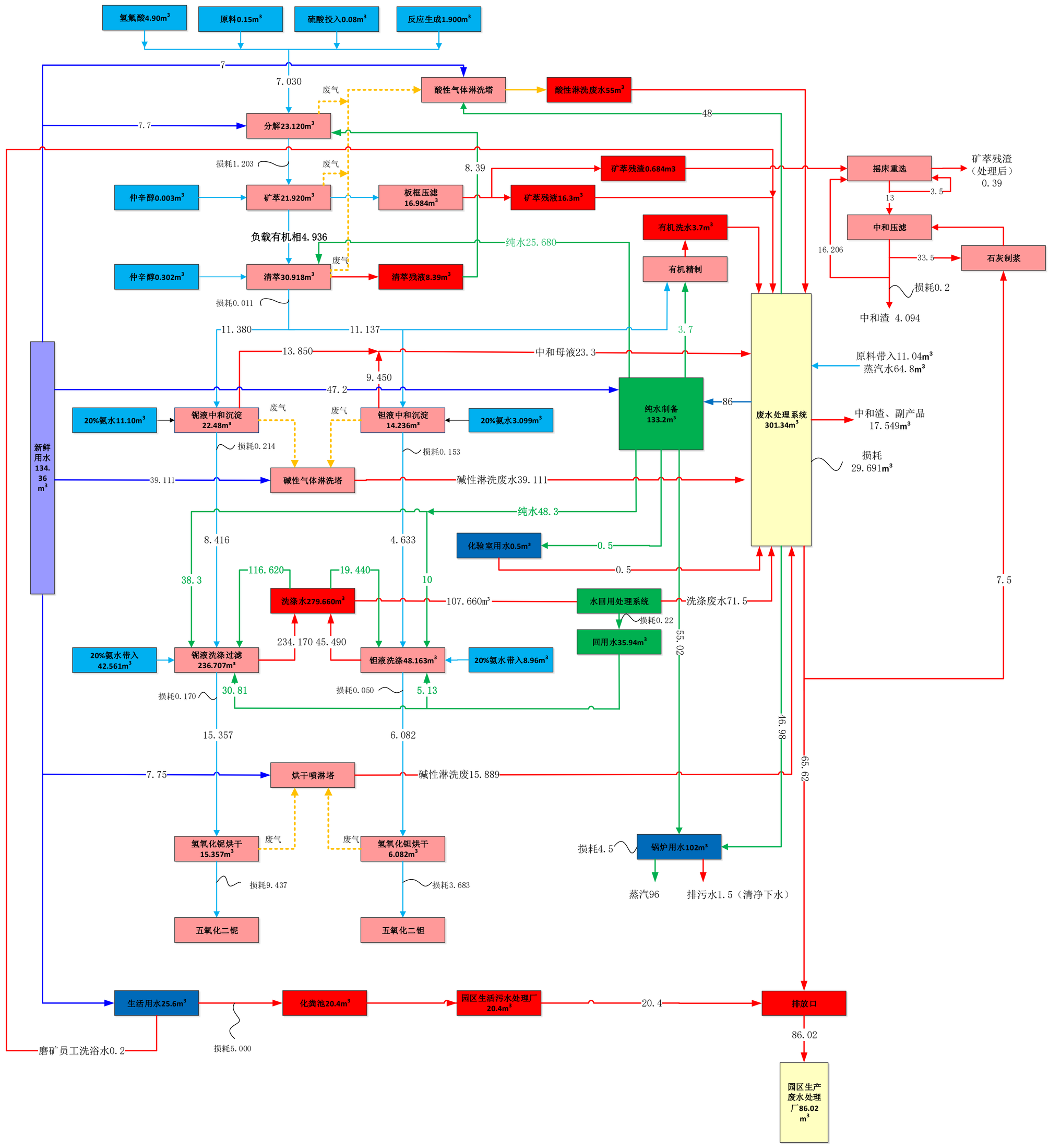
审定 AUTH'D	任伟新	任伟新	2022.4.7
工程负责人 PROJ.M.	徐玲	徐玲	2022.4.7
专业负责人 SPEC.M.	徐玲	徐玲	2022.4.7
审核 APPR	徐玲	徐玲	2022.4.7
校对 CHKD	卢志强	卢志强	2022.4.7
设计 DRAWN	霍欣琪	霍欣琪	2022.4.7

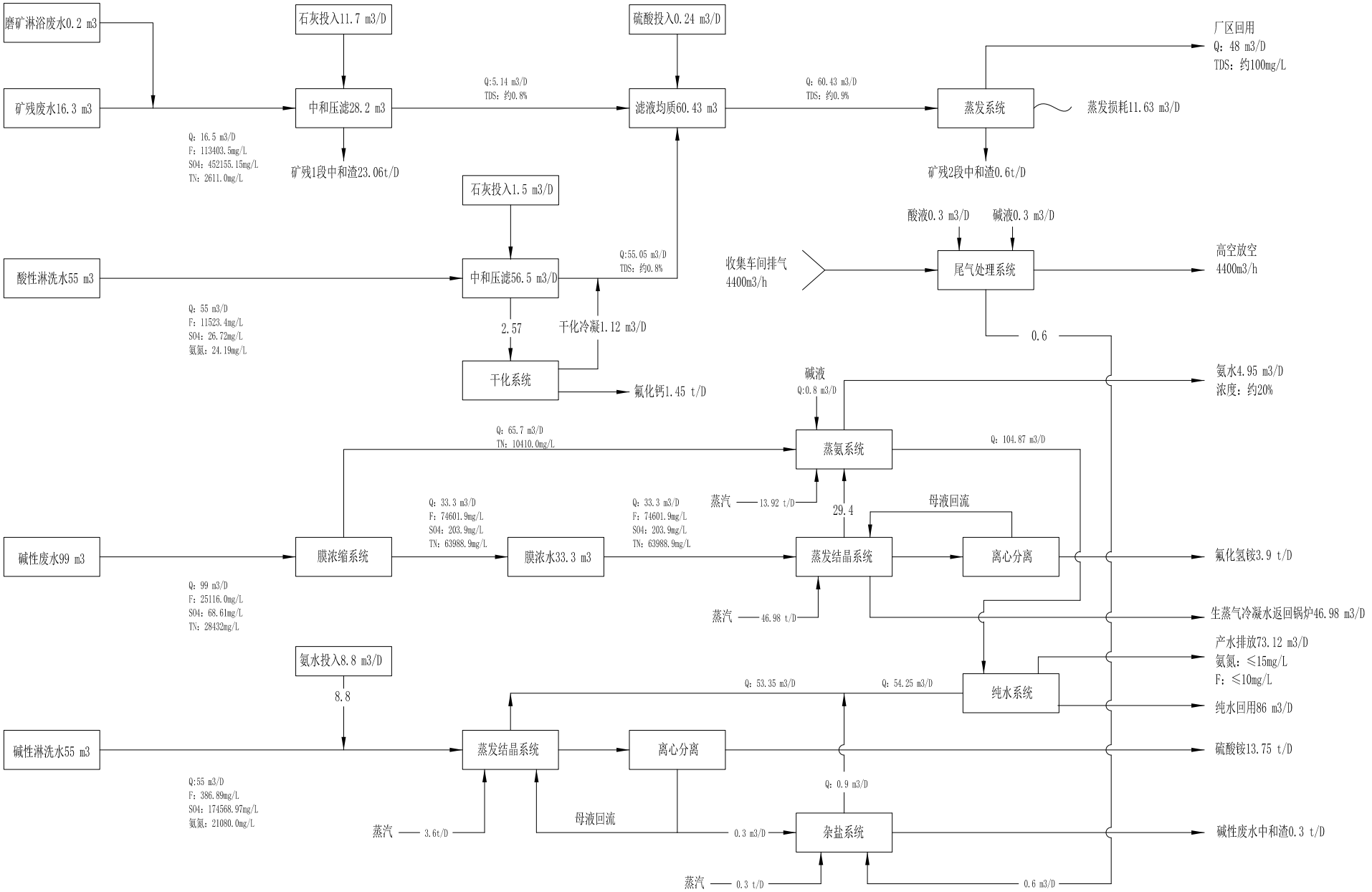
图名 DRAWING TITLE
管线综合图

图号 DWG.NO.	WGZ196S-T-04		
设计阶段 STAGE	施工图	日期 DATE	2022.04
比例 SCALE	1:500	第 SHEET 页	共 1 OF 页
专业 SPEC.	总图	版次 REV.	△

主产品生产工艺总物料平衡图（t/a）

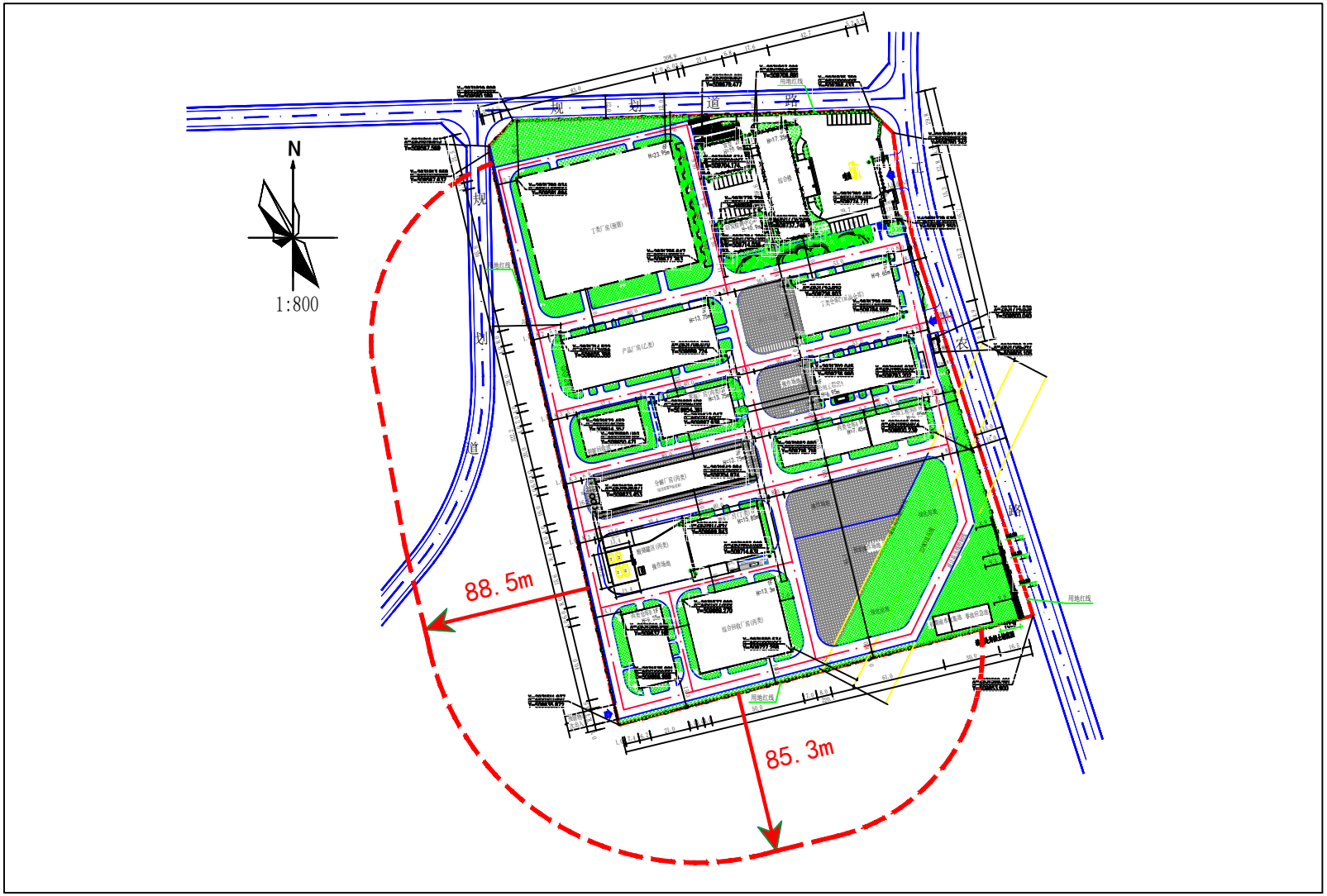



氢氟酸4.90m³
原料0.15m³
硫酸投入0.08m³
反应生成1.900m³
7
7.030
废气
酸性气体淋洗塔
酸性淋洗废水55m³
48
7.7
分解23.120m³
损耗1.203
废气
8.39
矿萃残渣0.684m3
摇床重选
矿萃残渣（处理后）0.39
3.5
13
仲辛醇0.003m³
矿萃21.920m³
板框压滤16.984m³
矿萃残液16.3m³
有机洗水3.7m³
中和压滤
16.206
33.5
石灰制浆
负载有机相4.936
纯水25.680
有机精制
仲辛醇0.302m³
清萃30.918m³
废气
清萃残液8.39m³
损耗0.2
中和渣 4.094
损耗0.011
11.380
11.137
3.7
13.850
中和母液23.3
原料带入11.04m³
蒸汽水64.8m³
9.450
47.2
新鲜用水134.36m³
20%氨水11.10m³
铌液中和沉淀22.48m³
废气
废气
钽液中和沉淀14.236m³
20%氨水3.099m³
纯水制备133.2m³
86
废水处理系统301.34m³
中和渣、副产品17.549m³
损耗0.214
损耗0.153
损耗29.691m³
39.111
碱性气体淋洗塔
碱性淋洗废水39.111
纯水48.3
8.416
4.633
化验室用水0.5m³
0.5
0.5
38.3
116.620
19.440
10
洗涤水279.660m³
107.660m³
水回用处理系统
洗涤废水71.5
7.5
损耗0.22
回用水35.94m³
234.170 45.490
55.02
20%氨水带入42.561m³
铌液洗涤过滤236.707m³
钽液洗涤48.163m³
20%氨水带入8.96m³
损耗0.170
30.81
损耗0.050
5.13
46.98
15.357
6.082
65.62
7.75
烘干喷淋塔
碱性淋洗废15.889
氢氧化铌烘干15.357m³
废气
废气
氢氧化钽烘干6.082m³
损耗4.5
锅炉用水102m³
损耗9.437
损耗3.683
蒸汽96
排污水1.5（清净下水）
五氧化二铌
五氧化二钽
生活用水25.6m³
化粪池20.4m³
园区生活污水处理厂20.4m³
20.4
排放口
磨矿员工洗浴水0.2
损耗5.000
86.02
园区生产废水处理厂86.02m³


磨矿淋浴废水0.2 m3
矿残废水16.3 m3
Q：16.5 m3/D
F：113403.5mg/L
SO4：452155.15mg/L
TN：2611.0mg/L
石灰投入11.7 m3/D
中和压滤28.2 m3
矿残1段中和渣23.06t/D
Q:5.14 m3/D
TDS：约0.8%
硫酸投入0.24 m3/D
滤液均质60.43 m3
Q：60.43 m3/D
TDS：约0.9%
蒸发系统
厂区回用
Q：48 m3/D
TDS：约100mg/L
蒸发损耗11.63 m3/D
矿残2段中和渣0.6t/D
石灰投入1.5 m3/D
酸性淋洗水55 m3
Q：55 m3/D
F：11523.4mg/L
SO4：26.72mg/L
氨氮：24.19mg/L
中和压滤56.5 m3/D
Q:55.05 m3/D
TDS：约0.8%
2.57
干化冷凝1.12 m3/D
干化系统
氟化钙1.45 t/D
酸液0.3 m3/D
碱液0.3 m3/D
收集车间排气
4400m3/h
尾气处理系统
高空放空
4400m3/h
0.6
碱液
Q:0.8 m3/D
氨水4.95 m3/D
浓度：约20%
Q：65.7 m3/D
TN：10410.0mg/L
蒸氨系统
Q：104.87 m3/D
碱性废水99 m3
Q：99 m3/D
F：25116.0mg/L
SO4：68.61mg/L
TN：28432mg/L
膜浓缩系统
Q：33.3 m3/D
F：74601.9mg/L
SO4：203.9mg/L
TN：63988.9mg/L
膜浓水33.3 m3
Q：33.3 m3/D
F：74601.9mg/L
SO4：203.9mg/L
TN：63988.9mg/L
蒸汽 13.92 t/D
29.4
母液回流
蒸发结晶系统
离心分离
氟化氢铵3.9 t/D
蒸汽 46.98 t/D
生蒸气冷凝水返回锅炉46.98 m3/D
产水排放73.12 m3/D
氨氮：≤15mg/L
F：≤10mg/L
纯水系统
纯水回用86 m3/D
硫酸铵13.75 t/D
氨水投入8.8 m3/D
8.8
碱性淋洗水55 m3
Q:55 m3/D
F：386.89mg/L
SO4：174568.97mg/L
氨氮：21080.0mg/L
Q：53.35 m3/D
Q：54.25 m3/D
蒸发结晶系统
离心分离
Q：0.9 m3/D
蒸汽 3.6t/D
母液回流
0.3 m3/D
杂盐系统
碱性废水中和渣0.3 t/D
蒸汽 0.3 t/D
0.6 m3/D

| | | |

中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目



中核华中新材料有限公司
年产1000吨钽铌新材料项目
辐射环境影响评价专篇

（送审稿）

建设单位：中核华中新材料有限公司

编制单位：核工业二三〇研究所

二〇二三年四月

中核华中新材料有限公司

年产1000吨钽铌新材料项目

辐射环境影响评价专篇

（送审稿）

建设单位：中核华中新材料有限公司

编制单位：核工业二三〇研究所

二〇二三年四月

目　录

1 前　言 1

2 概述 3

2.1 项目基本情况介绍 3
2.2 编制依据 3
2.3 控制指标 5
2.4 评价因子 8
2.5 评价范围 8
2.6 辐射环境保护目标 9

3 放射性源项分析 11

3.1 工程概况 11
3.2 工艺流程 35
3.3 物料平衡 42
3.4 放射性源项 51

4 辐射环境质量现状 58

4.1 监测目的 58
4.2 监测内容及监测方法 58
4.3 质量保证 59
4.4 监测布点 61
4.5 辐射环境现状监测结果 64
4.6 小结 70

5 辐射环境影响分析 71

5.1 厂址特征参数 71
5.2 正常工况下气载流出物的辐射环境影响 88
5.3 地表水辐射环境影响分析 96
5.4 地下水辐射环境影响分析 96
5.5 “三关键”分析 97
5.6 非正常工况辐射环境影响分析 98

5.7 服务期满辐射环境影响分析 102

6 辐射环境保护措施、辐射环境管理和辐射监测 104

6.1 辐射环境保护措施 104

6.2 辐射环境管理 113

6.3 辐射监测及信息公开 115

6.4 辐射环境保护“三同时”验收 119

7 结论与建议 122

7.1 建设项目情况 122

7.2 辐射环境质量现状 122

7.3 辐射环境影响 123

7.4 辐射防护“实践正当性” 123

7.5 总结论 124

附录 辐射环境影响评价模式与参数 125

1.气态途径 125

2.剂量估算模式与参数 126

附件

附件 1 环评委托书

附件 2 项目招商引资合同

附件 3 项目立项备案证明

附件 4 营业执照

附件 5 低放射性废渣处理意向协议（湖南中核绿谷）

附件 6 钽铌中和渣处置意向协议（湖南仁义环保）

附件 7 原料成份分析报告

附件 8 核素分析报告

附件 9 辐射环境质量监测报告

1 前　言

中核华中新材料有限公司（以下简称“中核华中”）是由中核资源发展有限公司与稀美资源（广东）有限公司共同出资设立，注册资本人民币10000万元，其中中核资源发展有限公司出资5500万元，占股55%，稀美资源（广东）有限公司出资4500万元，占股45%。其中中核资源发展有限公司是由中国铀业有限公司、中核新能源投资有限公司和原子能工业有限公司三家股东出资设立，注册资本人民币20000万元。该公司是以共伴生放射性资源开发为主业、具有自主知识产权绿色环保工艺核心技术的资源综合利用企业，业务涵盖铀、钍、稀土、钽、铌、钒等稀有金属绿色综合回收、精深加工、产品贸易、技术研发和应用等板块。稀美资源（广东）有限公司是我国领先的钽铌湿法冶金产品生产商，生产研发实力稳居中国同行业前列，拥有先进的钽铌湿法冶炼授权专利24项。主要产品有氟钽酸钾、氧化铌、氧化钽、高纯氧化铌、高纯氧化钽，均是广东省认定的高新技术产品。

目前钽铌新材料应用的相关高技术产业领域包括电子、精密陶瓷和精密玻璃工业；电声光器件；硬质合金，宇航及原子能工业；生物医学工程；超导工业；特种钢等产业。钽和铌在电子工业、化学工业、特种合金以及真空技术、尖端技术方面都具有非常重要的地位。在电子工业中利用钽金属制造的电解电容器具有电容量大、漏电流小、稳定性好、可靠性高、耐压性能好、寿命长、体积小等突出特点，其大量用于国防、航空、航天、电子计算机、高档次的民用电器及各类电子仪表的电子线路中。

中核华中利用中核资源发展有限公司与稀美资源（广东）有限公司资源优势和科技优势拟在湖南省耒阳市循环经济产业园建设一条1000吨钽铌新材料项目，项目占地64284.2m^2（96.43亩），总投资9988.68万元。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境保护分类管理名录》等法律法规的规定，中核华中新材料有限公司于2021年7月委托核工业二三〇研究所承担该项目的环境影响评价工作。根据生态环境部发布的《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（公告2020

年第54号），对于已纳入《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》，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（1Bq/g）的矿产资源开发利用建设项目需编制辐射环境影响评价专篇。本项目属于《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中的“铌/钽矿产的开采、选矿和冶炼”行业，且原料、矿渣中的铀（钍）系单个核素含量超过1贝可/克（1 Bq/g），故本项目需要编制辐射环境影响评价专篇。

核工业二三〇研究所接受委托后，成立了项目专项小组，并于2021年8月至9月安排项目组技术人员赴现场开展环境现状调查、资料收集、现场监测和样品采集。在充分了解工艺流程，研读相关技术资料的基础上，结合《矿产资源开发利用辐射环境影响评价专篇格式与内容（试行）》（环办[2015]1号），编制了《中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目辐射环境影响评价专篇》，并呈报生态环境主管部门审查。

2 概述

2.1 项目基本情况介绍

中核华中新材料有限公司拟在衡阳耒阳市经济开发区循环产业园内三类工业用地新建年产 1000 吨钽铌新材料建设项目，项目主要建设内容包括磨矿/矿仓厂房、分解厂房、萃取厂房、产品厂房、综合回收厂房、公用工程房 A 、公用工程房 B 、丙类仓库 A、丙类仓库 B、丙类仓库 C、综合办公楼、研发检测中心、酸储罐区、钽铌回收池、消防水池、事故应急池、初期雨水池、综合管线等组成。本项目以钽铌精矿、铌精矿和铌钽铁合金等钽铌矿为主要原料，经矿石粉碎、酸溶分解、矿残萃取、清液萃取、中和洗涤、烘干煅烧等工序生产钽铌氧化物。项目总投资 9988.68 万元，厂区总占地 64284.2m^2，本项目占地 47003.86m^2，项目劳动定员 130 人，年工作日 300d，3 班/d，8 h/班（部分工序为 1 班/d）。

2.2 编制依据

2.2.1 法律、法规、技术规范

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日颁布，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订、施行）；

(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；

(5) 中华人民共和国国务院令第 612 号《放射性废物安全管理条例》（2012 年 3 月 1 日起施行）

(6) 环境保护部、工业和信息化部、国家国防科技工业局联合发布《放射性废物分类》公告（2017 年第 65 号，自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

(7) 中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017

年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日施行）；

(8) 生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

(9) 生态环境部公告第 54 号《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（2021 年 1 月 1 日起实施）；

(10) 中华人民共和国国务院令第 562 号《放射性物品运输安全管理条例》（2010 年 1 月 1 日起施行）；

(11)《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）；

(12)《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）。

2.2.2 评价技术导则及标准

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

(3) 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）；

(4) 《进口矿产品放射性检验规程》（SN/T1537-2005）

(5) 《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）；

(6) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；

(7) 《环境空气中氡的标准测量方法》（GB/T14582-1993）；

(8) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；

(9) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

(10)《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）；

(11)《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护局，2015 年）；

(12)《稀土生产场所放射防护要求》（GBZ139-2019）；

(13)《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）；

(14)《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）

(15)《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；

(16)《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019）；

(17)《放射性废物管理规定》（GB 14500-2002）

(18)《工业企业设计卫生标准》（GBZ.1-2010）；

(19)《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）；

(20)《伴生放射性矿开发利用项目竣工辐射环境保护验收监测报告格式与内容》（HJ 1148-2020）；

(21)《铀矿冶辐射防护和环境保护规定》（GB 23727-2020）。

2.2.3 其他资料

（1）项目环评委托书；

（2）《湖南耒阳经济开发区调区扩区规划（2018-2022）环境影响报告书》及其批复；

（3）《中核华中新材料有限公司年产 1000 吨钽铌新材料项目可行性研究报告》及其他有关工程技术资料及项目证明材料；

（4）建设单位提供的其它资料。

2.3 控制指标

（1）正常工况公众人员剂量约束值

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），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，1 mSv；

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中 11.4.3.2 款规定：“剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%～30%（即 0.1 mSv～0.3 mSv）的范围之内”。考虑到该项目企业是一个伴生矿冶炼企业，本项目取其十分之三（即 0.30 mSv）作为场所周围人员及其他人员年有效剂量管理约束值。

（2）非正常工况公众剂量约束值

根据企业实际情况，确定非正常工况公众剂量约束值同正常情况公众人员年有效剂量管理约束值，即 1 mSv/次。

（3）氡气浓度

1）室外氡浓度：由于《中国环境天然放射性水平》中无湖南地区的室外空气中氡浓度限值，故本专篇参照《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015）中最近的广东广州地区室外空气中氡浓度范围值（6.8～26.5 Bq/m^3）控制。

2）工作场所的氡浓度：依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 H2 中规定："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 Bq $^{222}Rn/m^3$～1000 Bq $^{222}Rn/m^3$（平衡因子 0.4）范围内"。控制本工作场所中氡的年平均活度浓度低于 500 Bq $^{222}Rn/m^3$。

（4）空气、土壤、地表水环境天然放射性水平

γ辐射剂量率、土壤、地表水等环境天然放射性水平，参照《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015）中衡阳地区环境天然放射性水平的统计区间执行：

γ辐射剂量率：衡阳地区原野环境γ辐射剂量率范围值 29.4~147.2 nGy/h；

土壤环境天然放射性水平：衡阳地区环境天然放射性核素浓度 ^{238}U（31.27~148.2）Bq/kg、^{226}Ra（35.12~100.9）Bq/kg、^{232}Th（9.69~226.3）Bq/kg；

地表水环境天然放射性水平：衡阳地区湘江（全江全年）：U（0.05~6.73）μg/L、^{226}Ra（0.50~22.54）mBq/L、Th（0.03~0.38）μg/L 或（0.12~1.54）mBq/L）。

（5）地下水放射性标准限值

本项目属于地下水Ⅲ类区，地下水总α、总β放射性水平执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水体放射性指标限值，即总α≤0.5 Bq/L，总β≤1.0 Bq/L；铀-238、镭-226、钍-232 核素水平参照《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015）中衡阳地区农村井水环境天然放射性水平的统计区间，即 U（1.22~12.67）μg/L、^{226}Ra（0.25~9.55）mBq/L、Th（0.03~0.07）μg/L 或（0.12~0.28）mBq/L。

（6）液态流出物控制指标

钍铀总量参照执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）标准规定："自 2014 年 1 月 1 日起，现有企业，自 2011 年 10 月 1 日起，新建企业，执行以下的水污染物排放限值：车间或生产设施废水排放口：钍铀总量＜0.1

mg/L。”

镭-226 参照执行《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB23727-2020）的废水排放限值（1.1 Bq/L）。

总α、总β执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物最高允许排放最高浓度，即：“总α≤1.0 Bq/L，总β≤10 Bq/L”。

（7）气载流出物控制指标

钍铀总量参照执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）标准规定：“自 2014 年 1 月 1 日起，现有企业，自 2011 年 10 月 1 日起，新建企业，执行以下的大气污染物排放限值：车间或生产设施排气筒：铀钍总量<0.1mg/m^3；现有企业和新建企业边界大气污染物浓度限值，铀钍总量不超过 0.0025mg/m^3。”

（8）清洁解控指标

根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）相关规定：凡是涉及物料中的天然放射性核素的活动浓度小于表 B.1 所列数值（1 Bq/g）的活动，通常无需进行辐射监管。

（9）气载流出物控制指标

执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中现有企业和新建企业边界大气污染物浓度限值，铀钍总量不超过 0.0025mg/m^3。

（10）工作场所含铀钍粉尘

参照执行《稀土生产场所中放射卫生防护标准》（GBZ139-2002）中放射卫生防护基本要求：稀土生产放射工作场所空气中含铀、钍等天然放射性核素的粉尘浓度应低于 2mg/m^3。

（11）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）中要求，工作人员应佩戴剂量计对个人剂量当量进行监测。常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。

（12）事故工况下辐射防护限值

根据《核与放射事故干预及医学处置原则》（GBZ113-2006）中，从事干预时，除了抢救生命的行动外，必须尽一切合理的努力，将工作人员所受到的剂量保持在 100mSv 以下。从独居石中矿辐射水平和实际辐射防护角度出发，本项目

取 1mSv 作为从事事故干预时工作人员的辐射防护限值。

2.4 评价因子

（1）大气辐射环境评价因子：γ辐射空气吸收剂量率、放射性粉尘、氡及子体浓度、钍射气；

（2）水辐射环境评价因子：铀（^{238}U）、钍（^{232}Th）、镭（^{226}Ra）、总α、总β；

（3）固体废物及土壤放射性评价因子：铀（^{238}U）、钍（^{232}Th）、镭（^{226}Ra）。

2.5 评价范围

根据最新编制的《矿产资源开发利用辐射环境影响评价专篇格式与内容（试行）》（环办〔2015〕1 号）规范中，对于伴生放射性矿产资源开发利用类项目的评价范围未明确规定，因此，本评价参考《关于发布〈伴生放射性矿物资源开发利用项目环境影响报告书（表）的内容和格式〉的通知》（环监[1994]080 号）中的规定“对于矿石开采业，半径取 5km，对于矿产品加工业，半径取 0.5 km”。同时，在该规定的基础上结合该项目常规环评的大气环境影响评价范围，确定本项目的辐射环境影响评价范围为以项目生产区中心点为中心，半径为 2.5km 的圆形区域。

为进行剂量估算，分别以 0.5 km、1.0 km、1.5 km、2.5 km 等距划分同心圆，再将这些同心圆划分为 22.5º扇形段，以正北 N 向左各划分 11.25º为起始段，共划分 64 个子区（见图 2.5-1）。

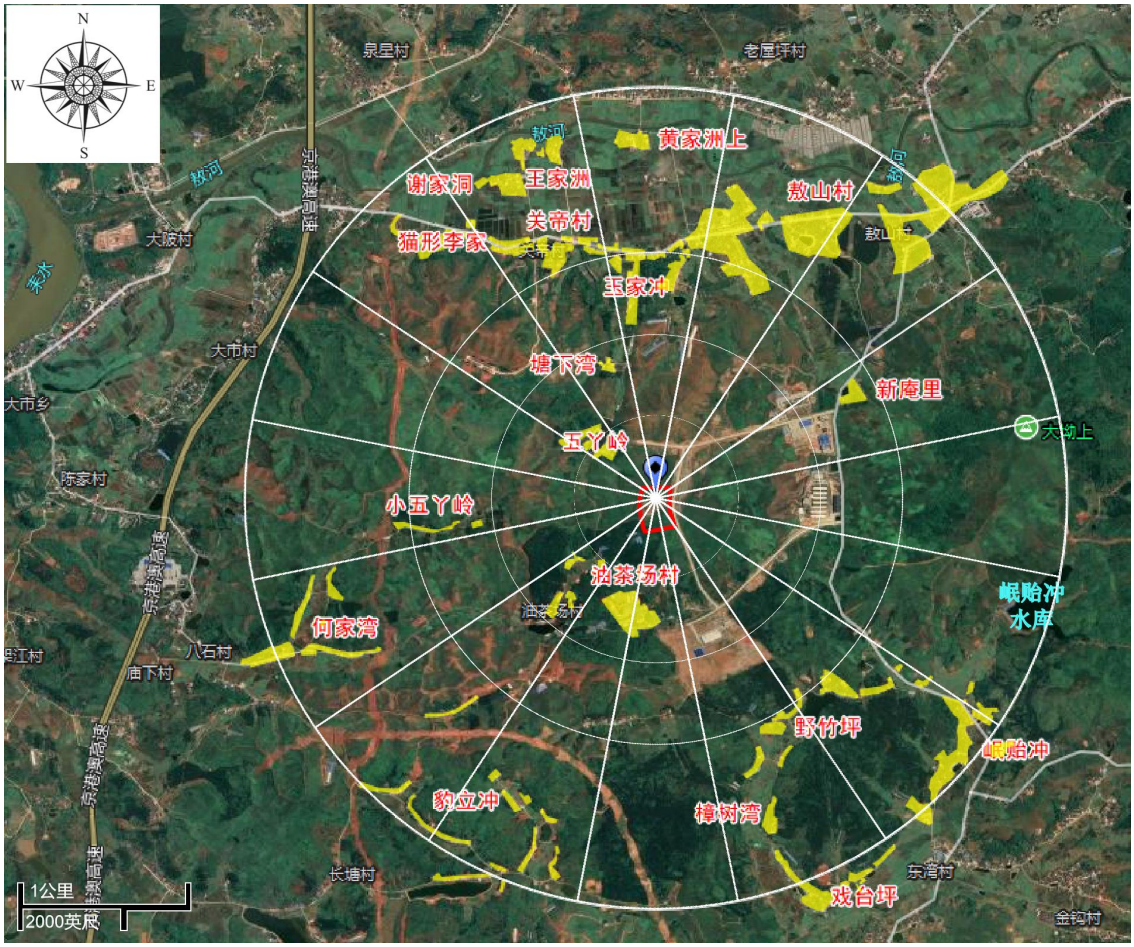


图 2.5-1 本项目评价范围及评价子区划分图

2.6 辐射环境保护目标

本项目评价范围内无自然保护区、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、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、野生动物重要栖息地、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、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域。

本项目评价范围内具体辐射环境保护目标见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目辐射环境保护目标一览表

目标名称		坐标	目标规模（人）	相对厂址方位及最近距离	备注	环境功能区
现有	油茶场村	E：112°55′51.13″ N：26°29′9.52″	132	S~SW，0.3km	65人属于园区征地范围内拆迁居	公众剂量小于

					民	0.3mSv/a
	豹立冲	E：112°55′44.57″ N：26°28′22.01″	120	SSW~SW，2.2km	/	
	何家湾	E：112°55′5.55″ N：26°29′0.56″	230	WSW，2.1km	/	
	小五丫岭	E：112°55′12.045″ N：26°29′44.974″	50	W，1.0km	/	
	五丫岭	E：112°55′58.86″ N：26°29′44.50″	75	NW，0.5km	园区征地范围内拆迁居民	
	猫形李家	E：112°55′10.345″ N：26°30′45.073″	200	NW，2.2km	/	
	塘下湾	E：112°55′41.399″ N：26°30′15.951″	35	NNW，0.8km	/	
	关帝村	E：112°55′25.64″ N：26°30′44.61″	230	NNW，1.5km	39人属于园区征地范围内拆迁居民	
	谢家洞	E：112°55′22.164″ N：26°30′54.69″	136	NNW，2.1km	/	
	王家洲	E：112°55′26.258″ N：26°31′3.1104″	180	NNW，2.3km	/	
	玉家冲	E：112°56′4.88″ N：26°30′20.31″	60	N，1.0km	/	
	黄家洲上	E：112°55′47.868″ N：26°31′7.996″	180	N，2.3km	/	
	敖山村	E：112°56′7.509″ N：26°30′46.232″	190	NNE~NE，1.4km	16人属于园区征地范围内拆迁居民	
	新庵里	E：112°56′52.78″ N：26°29′56.81″	50	ENE，1.4km	园区征地范围内拆迁居民	
	野竹坪	E：112°56′41.61″ N：26°28′51.64″	160	SE，1.5km	园区内，三类工业用地范围一公里外	
	珉贻冲	E：112°57′18.34″ N：26°28′41.31″	300	SE，2.2km	/	
	樟树湾	E：112°56′35.94″ N：26°28′25.82″	120	SSE，2.0km	/	
	戏台坪	E：112°56′49.15″ N：26°28′7.98″	230	SSE，2.5km	/	
	东湾村	E：112°57′10.77″ N：26°28′14.96″	240	SE，2.7km	/	
规划	工业园规划管理用地	E：112°56′29.68″ N：26°30′8.84″	商业、金融	NE，1.8km	/	

3 放射性源项分析

3.1 工程概况

3.1.1 基本情况

（1）项目名称：中核华中新材料有限公司年产 1000 吨钽铌新材料项目。

（2）建设单位：中核华中新材料有限公司。

（3）项目性质：新建。

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

（5）建设地点：湖南省衡阳市耒阳市循环经济产业园，具体详见附图。

（6）占地面积：厂区总占地 64284.2m^2，本项目占地 47003.86 m^2，总建筑容积面积 19314m^2。

（7）产品规模：年产 1000 吨钽铌氧化物。

（8）工程投资：本项目建设总投资 9988.68 万元人民币。

（9）项目进度：预计 2023 年 7 月开始建设，2024 年 6 月建成投产。

3.1.2 产品介绍及方案

3.1.2.1 产品介绍

钽（Ta）、铌（Nb）属于高熔点（钽 2996℃、铌 2468℃）、高沸点（钽 5427℃、铌 5127℃）的稀有金属，外观似钢，灰白色光泽，粉末呈深灰色，具有吸气、耐腐蚀、超导性、单极导电性和在高温下强度高等特性，是高端电子材料基础金属和战略金属。金属钽与铌在冶金机械、石油化工、陶瓷玻璃、超导技术、航空和宇宙工业等领域已得到广泛应用，全世界需求量每年以 10%的速度稳步增长。随着科学技术的日新月异，钽与铌在高新技术领域的应用迅猛发展，这是由于钽与铌这两种元素具有的原子结构与其它元素的原子结合形成许多特殊的化合物或合金，从而开发出许多性能奇特、功能优异的新材料，如：超稳定电容、硬质

合金、原子能工业，派生出许多以钽与铌功能材料为核心的高新技术产业。钽与铌已成为高新技术产业发展的重要战略物质，每个国家都在竞相研制开发，争夺高新技术的制高点。美国、日本等发达国家应用量最大，主要是用于航空、航天、军需物质、微电子等高技术领域。

五氧化二钽(Ta_2O_5)为白色粉末，无味无臭，比重 8.71 g/cm^3，熔点 1870℃。具有明显的酸性，不溶于水，也不溶于大多数的酸和碱，但在热的氢氟酸和过氧酸中能缓慢地溶解，与碱共熔时，生成钽酸盐。五氧化二钽是生产金属钽的原料，主要用作电子级钽电容器、航空航天材料、医疗器械、军工等领域，化工中可作催化剂。

五氧化二铌(Nb_2O_5)为白色粉末，无味无臭，比重 4.55 g/cm^3，熔点 1512℃。具有明显的酸性，不溶于水， 也不溶于大多数的酸和碱，但在热的氢氟酸和过氧酸中能缓慢地溶解。与碱共熔时，生成铌酸盐。五氧化二铌主要用于陶瓷、电子陶瓷、光学玻璃、玻璃镀膜、液晶显示器、能源等行业。五氧化二铌被广泛的应用到诸如气体传感，催化，电致变色，光电极以及场发射显示器和微电子，太阳能电池以及光电属性等相关领域。在工业上可用于制作铌酸锂单晶、特种光学玻璃、光学滤波器件、压电陶瓷元件、气体传感器、压致变色材料、锂电池复合材料和高频/低频电容器、耐火材料、催化剂。

3.1.2.2 产品方案

本项目以钽铌精矿、铌精矿、铌钽铁合金以及低钽矿等钽铌矿为主要原料，生产钽铌稀有金属，具体产品方案见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目产品方案

序号	产品名称	产量（t/a）	产品质量标准
1	五氧化二铌 Nb_2O_5	798	符合标准 YS/T 428-2012，国内市场销售
2	五氧化二钽 Ta_2O_5	214	符合标准 YS/T 427-2012，国内市场销售
3	氟化钙	435	副产品
4	氟化氢铵	1170	副产品
5	20%氨水	1485	综合回收厂房自用，用于废水处理过程

6	硫酸铵	4125	副产品

3.1.3 主要原辅料消耗及成分分析

3.1.3.1 主要原辅料消耗

本项目主要原材料、燃料消耗见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目主要原材料、燃料消耗情况一览表

序号	物料名称	含量	年实物需用量	备注
原料				
1	钽铌矿	Ta_2O_5:17.81% Nb_2O_5:30.73%	1050t/a	包装：袋装、铁桶或带内膜编织袋。
2	铌矿	Ta_2O_5:4.6% Nb_2O_5:39.41%	700t/a	包装：袋装、铁桶或带内膜编织袋。
3	铌钽铁合金	Ta_2O_5:6% Nb_2O_5:62.64%	500t/a	包装：袋装、铁桶或带内膜编织袋。
辅料				
4	工业氢氟酸（55%）	55%	4275t/a	储罐暂存。用于分解溶矿
5	硫酸（98%）	98%	3850t/a	储罐暂存。用于分解溶矿、喷淋塔。
6	氨水（20%）	20%	10300t/a	储罐暂存。用于钽、铌中和
7	液氨（99%）	99%	8t/a	包装：小钢瓶。用于钽、铌中和
8	仲辛醇（99.5%）	99.5%	210t/a	包装：桶装。用作萃取剂，萃取循环使用。
9	氢氧化钠（99%）	99%	200t/a	包装：密封袋装。用于废气吸收。
10	氢氧化钙	纯度 90%~95%	10659t/a	包装：密封袋装。用于废水除氟。
能源及用水消耗				
11	生产用水，		40308	
12	电	—	1909.79	
13	天然气		37.125	
14	柴油		100	

3.1.3.2 主要原辅料成份分析

本项目拟采用铌矿、钽矿和钽铌铁合金为主要原料生产钽铌氧化物，钽铌

矿原料的元素组成见表 3.1-4 和表 3.1-5。钽铌矿含有一定的放射性，其主要的伴生放射性核素为 ^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th 和 ^{40}K，根据钽铌矿原料、产品及固体废物的核素分析，具体分析结果见表 3.1-3。

表 3.1-3　钽、铌矿成份分析结果　（单位：%）

元素组成	钽铌精矿	铌精矿
Nb_2O_5	38	56
Ta_2O_5	35	5
Fe_2O_3	9	24
MnO_2	9	2
SiO_2	3	2
TiO_2	2	7
SnO_2	1	1
Al_2O_3	0.9	1
WO_3	0.6	0.6
ZrO_2	0.3	0.5
U_3O_8	0.2	<0.1
Y_2O_3	0.2	<0.1
CaO	0.1	<0.1
K_2O	0.1	<0.1
P_2O_5	<0.1	<0.1
HfO_2	<0.1	<0.1
Cl	<0.1	<0.1
PbO	<0.1	<0.1
ZnO	<0.1	<0.1
ThO_2	<0.1	<0.1
Yb_2O_3	<0.1	<0.1
Na_2O	<0.1	/
MgO	<0.1	<0.1
NiO	<0.1	<0.1
CeO_2	/	0.3
Sc_2O_3	/	0.1
La_2O_3	/	0.1
Nd_2O_3	/	<0.1

表 3.1-4　钽铌铁合金成份分析结果　（单位：%）

元素组成	Nb	Ta	Si	Mn	Al	Sn	Ti	Pb	Zr	U+Th	Fe
含量	25~60	10	25	4	3	2	1	1	1	0.1	-

表 3.1-5　原料、产品、固废核素分析结果　（单位:Bq/kg）

项目	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
钽矿	8258	1432	118	382

铌矿	6311	1937	7755	275
钽铌铁合金	13206	1107	5956	0.028
氧化钽	61	25.0	18.5	<7.1
氧化铌	<4.2	20.1	17.9	<2.0
酸溶渣（矿萃残渣）	14109.9	10602.4	12148.9	/
矿残中和渣 1 段	216	27.8	34.4	98.5
矿残中和渣 2 段	298	28.8	35.7	102
碱性废水沉淀渣	202	26.0	32.2	92.1

根据原料核素分析结果，本项目原料中所含放射性核素浓度较高，超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附 A2.2 章节规定的豁免范围（放射性核素的活度浓度与其相应的豁免活度或豁免活度浓度之比的和大于 1），因此，本项目原料不属于豁免水平物料。综合工艺流程分析可知，经过钽铌湿法冶炼过程，放射性物质主要富集在矿渣内，只有少量放射性物质转移到废水中。

3.1.4 主要设备

本项目为新建项目，设备均为全新采购的，项目主要生产设备一览表见表 3.1-6。

表 3.1-6 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
	合计			320	
一	磨矿/矿仓厂房				
1	雷蒙磨	矿粉粒度-500 目以下	套	1	含安装费
小计				1	
二	分解厂房				
1	碳钢槽	1m³，电机 5.5KW	套	2	
2	碳钢槽	10m³	台	1	
3	矿石给料机	碳钢，变频可调	套	1	
4	钢衬 PE 槽	Φ3200*3200mm,电机 11KW	套	14	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
5	钢衬 PE 槽	15m³,电机 5.5KW	套	2	
6	PE 贮桶	10m³	台	1	
7	PE 贮桶	50m³	台	4	
8	PE 贮桶	20m³	台	8	
9	PE 储槽	Φ2*2.5m	台	1	
10	PVC 澄清槽	定制	台	2	
11	PVC 扬液器箱体	2m³	台	1	
12	尾气处理设备	定制	套	1	
13	液下泵	H=20m,N=4KW	台	1	
14	离心泵	50m³/H	台	1	
15	离心泵	Q=30m³/h,H=20m,N=5.5KW	台	1	
16	离心泵	Q=65m³/h,H=28m,N=7.5KW	台	11	
17	离心泵	Q=50m³/h，H=12.5m ，N=4KW	台	1	
18	砂浆泵	Q=50m³/h， N=7.5KW	台	4	
19	萃取槽及配套	定制、PVC	套	2	
20	摇床	定制	套	2	
21	厢式压滤机	过滤面积 80m²	套	2	
22	厢式压滤机	过滤面积 30m²	套	1	
23	真空机组	RPP-80-500	套	1	
24	桨叶干燥机	定制	套	1	
小计				66	
三	萃取厂房				
1	萃取槽及配套	非标定制	套	1	
2	钢衬 PE 槽	Φ3000×3000mm、电机 7.5KW	套	1	
3	钢衬 PE 槽	Φ3200*3200mm,电机 5.5KW	套	2	
4	PE 贮桶	5m³	台	15	
5	PE 贮桶	20m³	台	7	
6	PE 贮桶	50m³	台	2	
7	PE 贮桶	10m³	台	21	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
8	PPH 配制槽	20m^3	台	3	
9	PP 澄清槽	非标定制	台	1	
10	PP 助清器	非标定制	台	3	
11	PP 过滤器	非标定制	台	2	
12	PVC 微孔过滤器	0.5 微米	套	1	
13	PVC 扬液器箱体	2m^3	台	2	
14	离心泵	Q=30m^3/h,H=20m,N=3.75KW	台	4	
15	离心泵	Q=30m^3/h,H=20m,N=5.5KW	台	2	
16	离心泵	Q=22m^3/h,H=18m,N=2.2KW	台	5	
17	砂浆泵	65UHB-ZK-B-10-50/7.5KW	台	1	
18	砂浆泵	65UHB-ZK-40-15/5.5KW	台	4	
19	厢式压滤机	过滤面积 10m^2	套	1	
20	电加热器	12KW、四氟定制	套	3	
21	真空机组	电机 15KW	套	2	
小计				83	
四	产品厂房-氧化铌				
1	钢衬 PE 槽	Φ2400*2400mm，电机 5.5KW	套	9	
2	PE 贮桶	50m^2	台	8	
3	PE 贮桶	20m^2	台	9	
4	PVC 扬液器箱体	2m^3	台	1	
5	尾气处理设备	定制	套	1	
6	离心泵	Q=22m^3/h,H=18m,N=2.2KW	台	15	
7	离心泵	5.5KW	台	4	
8	离心泵	11KW	台	2	
9	砂浆泵	65UHB-ZK-B-10-50/7.5	台	4	
10	厢式压滤机	过滤面积 80m^2	套	3	
11	破碎振动机	SZP-500	套	4	
12	烘干箱	30KW、1500*2500*2000mm	套	7	
13	氢氧化物进料器	316 不锈钢	套	3	
14	回转炉	Φ420X8000mm	套	3	
15	真空机组	RPP-80-500	套	1	
16	超声振动筛及配件	Φ800mm、超声波	套	2	
17	气氨净化设备	定制	套	1	
18	双螺旋混料机	316L YSH-3P/B 3M^3	套	1	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
19	磁铁器	旋转式、可拆卸、FSLJ-Ⅱ	套	1	
20	产品收尘系统	最大风量 50m³/min	套	1	
21	工业除湿机	CFZ-7S	套	2	
小计				82	
五	产品厂房-氧化钽				
1	钢衬 PE 槽	Φ2400*2400mm，电机 5.5KW	套	4	
2	PE 贮桶	20m3	台	3	
3	PE 贮桶	20m3	台	2	
4	PVC 扬液器箱体	2m3	台	1	
5	尾气处理设备	定制	套	1	
6	PPH 稀硫酸储槽	5m3	台	2	
7	砂浆泵	65UHB-ZK-B-10-50/7.5	台	2	
8	离心泵	Q=22m3/h,H=18m,N=2.2KW	台	9	
9	双螺旋混料机	3m³、316L	套	1	
10	磁铁器	旋转式、可拆卸、FSLJ-Ⅱ	套	1	
11	氢氧化物进料器	316 不锈钢	套	1	
12	回转炉	420X7800mm	套	1	
13	烘干箱	30KW、1.5*2.5*2M	套	2	
14	厢式压滤机	过滤面积 80m2	套	1	
15	破碎振动机	SZP-320	套	2	
16	真空机组	电机 15KW	套	1	
17	产品收尘系统	U605、最大风量 50m³/min	套	1	
18	工业除湿机	CFZ-7S	套	1	
小计				36	
六	维修间				
1	铁制品、塑料管道及平台设备安装工具	定制	套	1	
小计				1	
七	锅炉房				
1	燃气锅炉	4t	套	1	
2	PE 贮桶	Φ2200*2750	台	2	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
小计				3	
八	酸储罐区				
1	PE 储罐	卧式、32m^3	台	3	
2	PE 储罐	50m^3	台	2	
3	钢衬 PE 卧式储罐	32m^3	台	2	
4	离心泵	Q=30m^3/h,H=30m	台	6	
小计				13	
九	研发检测中心				
1	ICP-AES	精确百万分之一	套	1	
2	可见分光光度计	定制	台	1	
3	超纯水机	UPW-30S	台	1	
4	全自动氮吸附比表面仪	3H-2000A	套	1	
5	安息角仪及配件	HYL-105	套	1	
6	平均粒度测定仪	WLP-202A	套	1	
7	碳硫仪	DK-606B	套	1	
8	UPS 不间断电源	10KVA	台	2	
9	电子天平	十万分之一	台	1	
10	电子天平	万分之一	台	3	
11	马弗炉	12KW	套	1	
12	烘箱	30KW	套	1	
13	检测设备	定制	套	1	
小计				16	
十	废水处理站				
1	中转提升泵	5.5kW，钢衬 PTFE	台	3	
2	中转储罐	50m3，3300x6300mm，PE 材质	台	11	
3	中转输送泵	5.5kW，钢衬 PTFE	台	8	
4	矿残废水调储罐	20m3，2750x3800mm，PE 材质	台	1	
5	矿残废水提升泵	5.5kW，钢衬 PTFE	台	1	
6	中和反应絮凝罐	20m3，2750x3800mm，PE 材质	台	1	
7	压滤进料泵	5.5kW，钢衬 PTFE	台	1	
8	压滤机	200m2，15kW，增强聚丙烯	台	1	
9	滤液均质调节罐	30m3，3100x4350mm，PE 材质	台	1	
10	石灰料仓系统	60m3，Φ3200x12000（mm），组合件	套	2	
11	分离器	Φ1000X5500（mm），带硅酸	台	1	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
		铝保温层，保温皮材质为 304			
12	加热器	150m2，带硅酸铝保温层，保温皮材质为 304	台	1	
13	蒸汽压缩机	185kW	台	1	
14	蒸馏水回收器	板式：30m2	台	1	
15	尾气回收器	板式：3m2	台	1	
16	蒸馏水罐	0.3m3，带硅酸铝保温层，保温皮材质为 304	台	1	
17	进料泵	3kW，钢衬氟	台	1	
18	强制循环泵	55kW	台	1	
19	出料泵	2.2kW	台	1	
20	蒸馏水泵	1.1kW	台	1	
21	酸性淋洗水储罐	30m3，3100x4350mm，PE	台	1	
22	酸性淋洗水提升泵	25m3/h，5.5kW，钢衬	台	1	
23	中和反应絮凝罐	20m3，11kW，PPH	台	1	
24	压滤进料泵	11kW，钢衬 PTFE	台	1	
25	压滤机	11kW，增强聚丙烯	台	1	
26	干化系统	55kW，组合件	套	1	
27	碱性废水储罐	50m3，3300x6300mm，PE	台	1	
28	氟化铵浓水储罐	50m3，3300x6300mm，PE	台	1	
29	其它储罐	20m3，2750x3800mm，PE	台	5	
30	预处理过滤系统	处理量：99m3/d，功率：12kW	套	1	
31	膜浓缩系统	处理量：99m3/d，功率：80kW	套	1	
32	蒸发结晶系统	处理量:40m3/d,功率:150kW	套	1	
33	蒸氨系统	40m3/d，1.1kW，组合件	套	1	
34	碱性淋洗水储罐	30m3，功率：15kW，3100x4350mm，PE	台	1	
35	杂盐系统	5m3/d，功率：30kW	套	1	
36	机封水系统	处理量：6t/h，材质：不锈钢，功率：2.2kW	套	1	
37	冷却水系统	处理量：100t/h，材质：不锈钢，功率：22kW	套	1	
38	硫酸计量系统	容积：2m3，功率：1.5kW 含储罐、阀、计量泵等	套	1	
39	碱液投加系统	容积：10m3，功率：1.5kW 含储罐、阀、计量泵等	套	1	
40	清洗系统	容积：20m3，功率：11kW，含储罐、阀、泵等	套	1	
41	尾气处理系统	喷淋塔：Φ1200x4500 数量：2 个功率：18kW 含循环泵、	套	1	

序号	设备名称	主要技术（性能）指标或规格要求	单位	数量	备注
		抽风机（一备一用）、阀等			
42	自控系统	采用 PLC，含电子元件、电缆、桥架、控制线。	套	1	
小计				66	
十一	称具				
1	电子称具	定制	台	1	
2	汽车衡	最大称量：100000KG	套	1	
小计				2	
十二	厂内机动及行吊				
1	手动叉车	3T	台	3	
2	内燃叉车	3T	台	2	
3	内燃叉车	5T	台	1	
4	铲车	3T	台	1	
5	行吊	5T	套	3	
6	行吊	3T	套	3	
小计				13	
十三	配电设备				
1	发电机组	630kva	套	1	
2	封闭型油浸式变压器	S11-1600/10-0.4	套	2	
小计				3	

3.1.5 项目主要建设内容

厂区总占地 64284.2m^2，本项目占地 47003.86m^2，总建筑面积 19314m^2。

项目由磨矿/矿仓厂房（磨矿工序、原料仓库）、分解厂房（分解工序、矿萃工序、矿渣预处理工序）、萃取厂房（清萃工序）、产品厂房（氧化钽、氧化铌工序）、综合回收厂房（污水处理工序）、综合办公楼、研发检测中心、丙类仓库 A(辅助仓库)、丙类仓库 B(一般固废暂存库、危险废物暂存库、放射性废物暂存库)、丙类仓库 C（产品及五金仓库）、酸储罐区、锅炉房等组成，项目主要建设内容情况见表 3.1-7。

表 3.1-7　项目主要建设内容情况一览表

序号	工程类别	工程名称	建筑面积（m^2）/容积（m^3）	备注
1	主体工程	磨矿/矿仓厂房	1000	长40m，宽25m，高13.45m，1层。主要是钽铌精矿存储、矿石磨粉。
2		分解厂房	2212.2	长80m，宽16m，高13.75m，2层。主要是矿石酸溶、矿浆萃取、矿渣预处理。
3		萃取厂房	1652.98	长40m，宽20m，高13.75m，2层。主要是钽铌元素与杂质元素分离，再钽、铌元素分离。
4		产品厂房	3208.44	长 80m，宽 28m，高 13.75m，3 层。主要是将萃取转来的氟钽酸、氟铌酸溶液加氨络合产出氢氧化钽、氢氧化铌，然后将钽铌氢氧化物进行烘干、煅烧。
5	辅助工程	综合办公楼	2990.08	长58m，宽17m，高16.75m，3层
6		食堂	684.12	长22m，宽18m，高10.9m，2层
7		研发检测中心	732.12	长22m，宽18m，高10.9m，2层
8		辅助仓库（丙类仓库 A）	766.4	长 40m，宽 16m，高 7.45m，1 层
9		产品及五金仓库（丙类仓库 C）	1484	长 53m，宽 28m，高 9.65m，1 层
10	公用工程	供水	/	工业园区供水管网
11		供电	320	工业园区供电管网，厂区内设置总变配电室
12		供热锅炉	180	1台4t/h燃气锅炉
13		消防泵房	128	消防应急
14		维修间(公用工程房B)	510.4	维修、保养
15	贮运工程	酸罐区	192m^2	贮存硫酸、氢氟酸
16	环保工程	废水处理系统	2000	50m×40m，包括酸性废水、碱性废水等分类分质处理系统
17		初期雨水收集池	277.5m^3	设置于厂区东南侧
18		事故应急池	756m^3	设置于厂区东南侧
19		消防水池	540m^3	设置于消防泵房旁
20		钽回收池	450m^3	设置于维修间旁
21		铌回收池	650m^3	设置于维修间旁

序号	工程类别	工程名称	建筑面积（m^2）/容积（m^3）	备注
22		放射性固体废物暂存库	168	21m×38m×9.55m，排架式全封闭结构，储存酸溶渣。重点防渗区，防渗层的防渗性能不应低于6.0 米厚、渗透系数为1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能；四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理站处理。
23		危险固体废物暂存库	168	设计库容1512m^3，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。
24		一般固体废物暂存库	504	设计库容4536m^3，按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中Ⅱ类场要求设计建造。

3.1.6 主要环保措施

3.1.6.1 废气治理措施

本项目废气主要源于产品生产工艺废气和公用辅助设施废气，其中生产废气主要包括以下几个方面：（1）磨矿废气；（2）分解废气；（3）矿萃、清萃废气；（4）产品车间中和洗涤废气；（5）产品车间烘干煅烧工序废气；（6）锅炉废气；（7）废水处理站含氨废气。本项目厂内设置的废气处理措施见表 3.1-8。

本项目废气其中涉及的放射性废气为磨矿废气，拟采用布袋除尘器收集处理后排放。

表3.1-8 项目废气治理情况

类别	污染源名称	废(烟)气量(Nm^3/h)	污染物	产生情况		处理措施	处理效率（%）	排放情况			标准浓度(mg/Nm^3)	排放参数
				产生浓度(mg/Nm^3)	产生速率(kg/h)			废气量(m^3/h)	排放浓度(mg/Nm^3)	排放速率(kg/h)		
有组织废气	G1 磨矿废气	2000	粉尘	2343.75	4.69	脉冲布袋除尘器	99	2000	23.44	0.047	120	1#排气筒，H=22.5m，Φ=0.4m。年工作 2400h
	G2 分解废气	30000	氟化物	51.56	1.55	冷凝+3 级水喷淋+2 级碱喷淋+4 级水喷淋	98	40000	0.82	0.033	9	2#排气筒，H=25m，Φ=0.8m，年工作 7200h
			硫酸雾	51.04	1.53		98		1.07	0.043	45	
	G3 矿萃、清萃废气	10000	氟化物	12.89	0.13	活性炭吸附+2 级碱喷淋+4 级水喷淋	98		/	/	9	2#排气筒，H=25m，Φ=0.8m，年工作 4800h
			硫酸雾	93.00	0.93		98		/	/	45	
			VOCs	43.75	0.44		90		0.73	0.029	60	
	G4 产品车间中和洗涤废气	10000	NH_3	199.89	2.00	2 级硫酸喷淋+1 级水喷淋	98	20000	9.40	0.188	/	3#排气筒，H=25m，Φ=0.8m，年工作 7200h
	G5 产品车间烘干煅烧废气	10000	PM_{10}	28.11	0.28	湿式除尘器+2 级硫酸喷淋+2 级水喷淋	90		0.14	0.028	120	
			NH_3	740.28	7.40		/		/	/	/	
			氟化物	1.53	0.015		85		0.11	0.002	6	
	G6 废水处理站废气	4400	NH_3	151.52	0.667	1 级酸+1 级碱喷淋	95	4400	7.58	0.033	/	4#排气筒，H=22.5m，Φ=0.4m，年工作 7200h

类别	污染源名称	废(烟)气量(Nm^3/h)	污染物	产生情况		处理措施	处理效率（%）	排放情况			标准浓度(mg/Nm^3)	排放参数
				产生浓度(mg/Nm^3)	产生速率(kg/h)			废气量(m^3/h)	排放浓度(mg/Nm^3)	排放速率(kg/h)		
	G7 锅炉烟气	11355	SO_2	18.56	0.01	/	/	154.69	18.56	0.01	50	5#排气筒，H=20.5m，Φ=0.4m。年工作 2400h
			NO_X	147.28	0.08		/		147.28	0.08	200	
	G8 食堂废气	4000	油烟	7.31	0.029	油烟净化器	75	4000	1.83	0.0088	2.0	6#排气筒，H=15m，Φ=0.4m，年工作 7200h
无组织废气	分解矿萃车间		氟化物	—	0.0075	—	—		—	0.0075	—	—
			硫酸雾	—	0.0075		—		—	0.0075		
			VOCs	—	0.0009		—		—	0.0009		
	萃取车间		氟化物	—	0.00086	—	—		—	0.00086	—	—
			硫酸雾	—	0.0062	—	—		—	0.0062		
			VOCs	—	0.0012		—		—	0.0012		
	产品车间		NH_3	—	0.020				—	0.020		
	废水处理站		NH_3	—	0.0067				—	0.0067		
	酸储罐区大小呼吸		氟化物	—	0.0019		—		—	0.0019	—	—
			硫酸雾	—	0.009		—		—	0.009	—	—
	氨水储罐区		NH_3		0.0009					0.0009		

3.1.6.2 废水治理措施

本项目运营期废水有生产废水和生活污水。本项目废水按照清污分流、污污分流、分质处理的原则分别进行处理，其中酸性工艺废水实现零排放，对于符合园区排放要求的其余废水进行再利用减排处理或其他预处理后达标排放至园区污水管网外排。

（1）生产废水

本项目的生产废水包括矿残废水（W1），清萃废水（W2），碱性废水（W3），酸性淋洗水 W4，碱性淋洗废水（W5）。其中清萃废水返回工艺，矿残废水及酸性淋洗水经处理后，不外排。

本项目各碱性废水及碱性淋洗水经处理后，提取其中的有用物质，排放废水完全能够实现满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准，排入园区污水处理厂。

表 3.1-9 废水产出及处理情况一览表

污水来源		废水量（m^3/d）	治理措施	排放方式与去向
矿残废水（W1）	矿残废水	16.3	经石灰中和、沉淀、压滤处理，处理后与酸性淋洗水滤液混合进入蒸发系统处理，蒸发产生的冷凝水回厂区回用。	不产生外排废水
	磨矿淋浴水	0.2	并入矿残废水处理	
清萃废水（W2）		8.39	返回分解工序	不产生外排废水
碱性废水（W3）	钽铌中和沉淀母液	23.3	进入膜处理系统处理后，膜浓水进入蒸发结晶系统，处理后再进入蒸氨系统，蒸氨冷凝水进入纯水系统，浓水排入园区污水处理厂。	部分回用，部分浓水外排。
	钽铌中和洗涤废水	71.5		
	有机洗涤废水	3.7	并入钽铌中洗涤废水及钽铌中和洗涤废水。	
	化验室废水	0.5		
酸性废气淋洗水（W4）		55	石灰中和沉淀、板框过滤、滤液与矿残废水滤液混合进入蒸发系统处理，蒸发产生的冷凝水回厂区回用。	不产生外排废水
碱性废气淋洗水（W5）		55	调 pH 后，进入蒸发结晶系统处理，再经纯水系统处理后，浓水排入园区污水处理厂。	部分回用，部分浓水外排。
初期雨水		205.6/次	自然沉淀	用于厂区绿化
外排生产废水		65.62	/	排园区污水处理厂
生活污水		20.4	化粪池	排园区污水处理厂
外排废水总量		86.02	/	排园区污水处理厂

3.1.6.3 固体废物治理措施

（1）矿萃残渣

矿萃残液经板框压滤后产生矿萃残渣，矿萃残渣含有除钽铌外的杂质元素，类比同行业数据，处理前矿萃残渣产生量为 425t/a，矿萃残渣主要成分有少量铀和钍，微量重金属元素，呈酸性，属低放废物,经预处理后产生量为 342t/a。

矿萃过程中产生的矿萃残渣（处理前 425t/a）需对其进行预处理，矿浆萃取的矿残矿渣经板框液固分离后，其中矿萃残液贮存于矿残中转桶中，再转移至综合回收车间的废水处理系统进行深度处理;含水量约 48%的矿萃残渣则卸入矿渣制浆槽中,经充分搅拌后的矿渣浆液转移到二楼的制浆高位桶中,再进入摇床。通过重力和水流的冲击，得到摇床渣（处理后 342t/a，含水率约 30~40%）并装于吨袋中，而摇床水则流入地池中（6.5m*4m*1m）中，经层层澄清后部分回用作摇床用水，剩余部分转移到中和槽，不外排。

摇床水转移至中和槽后，加入来自石灰给料系统的石灰浆料，将 pH 值调配至 10-12，转移至中和渣压滤板框进行液固分离，得到含水率约 40%的中和渣（3000t/a，湿重），为一般固体废物，用汽车装载并运输至一般固废暂存库中贮存，最终外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用，而滤液收集于中和滤液储桶，用于石灰制浆，不外排。

预处理后的矿萃残渣暂存于放射性固体废物暂存库,并按相关要求定期交由湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣处置场进行处置（已签意向处置协议，详见附件 7）。

计划筹建的湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣处置场项目,位于湖南省衡阳市衡东县大浦镇原核工业七一二矿用地内,主要用于处置稀土选冶废渣、独居石废渣、铌钽矿冶炼废渣等湖南省内的伴生放射性固体废物，为湖南省鼓励建设的集中处置场所，该项目计划一期年处置规模为 1.6 万吨，其处置容量完全满足本项目需求，同时，本项目矿萃残渣的性质也符合废渣处置场的接收条件，且均位于衡阳市，距离较近，运输成本低，运输路线的环境风险小，因此，将本项目矿萃残渣送湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣处置场进行处置的方式合理可行。

（2）矿萃中和渣

酸溶工序产生的废水经板框压滤后的滤渣为矿萃残渣，矿萃残渣经预处理过程，利用摇床实现减量化处理，摇床工序将产生矿萃中和渣，产生量为3000t/a，主是成分为CaF_2、$CaSO_4$，为一般固体废物，交于园区环保企业或附近水泥厂综合利用。

（3）酸性废水中和渣

本项目酸性废水中和渣包括矿残1段中和渣、矿残2段中和渣。

矿残1段中和渣、矿残2段中和渣：酸溶工序产生的废水经板框压滤后的滤液为矿残废水，矿残废水进入废水处理系统，经石灰乳中和沉淀、板框压滤，产生的滤渣为矿残1段中和渣（6918t/a），产生的滤液经蒸发系统产生渣为矿残2段中和渣（180t/a）。

矿残1段中和渣、矿残2段中和渣主要成分为$CaSO_4$、CaF_2，为一般固废，交于园区环保企业或附近水泥厂综合利用。

（4）碱性废水中和渣

碱性淋洗水经蒸发结晶及离心分离后，产生的部分母液与尾气处理系统的渣液经杂盐系统处理后，产生碱性废水中和渣（90t/a），碱性废水中和渣成份主要为一些盐类物质。

根据“辐射环境影响专篇”的分析，类比稀美资源（广东）有限公司监测数据，矿萃中和渣、矿残废水产生的矿残1段中和渣、矿残废水及酸性淋洗水产生的矿残2段中和渣及碱性中和渣的铀钍核素含量均低于1Bq/g，不属于伴生放射性矿固体废物管理范畴。

表 3.1-10 矿残废水中和渣、碱性中和渣及杂盐核素检测结果　单位：Bg/kg

序号	名称	铀-238	钍-232	镭-226	钾-40
1	**矿萃残渣**	14109.9	10604.2	12148.9	/
2	矿残中和渣 1 段	216	27.8	34.4	98.5
3	矿残中和渣 2 段	298	28.8	35.7	102
4	酸性淋洗中和渣	204	<1.3	32.6	93.1
5	碱性废水中和渣	202	26.0	32.2	92.1

本项目产生的废渣量、分类及处理处置情况详见表 3.1-11。

表 3.1-11 项目固体废弃物贮存、处置情况详表

序号	名称		产生量（t/a）	来源	形态	主要成分	性质	处置措施
1	矿萃残渣	矿萃残渣	342	分解车间	固态	铀、钍、氟化物、重金属	低放废物	放射性固体废物暂存库暂存，定期送湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣处置场处置。
	矿萃中和渣	矿萃中和渣	3000	分解车间	固态	硫酸钙、氟化钙	一般固废	交湖南仁义环保建材科技有限公司进行处理
2	酸性废水中和渣	矿残 1 段中和渣	6918	废水处理站	固态	硫酸钙、氟化钙	一般固废	外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。
3		矿残 2 段中和渣	180	废水处理站	固态	硫酸钙、氟化钙	一般固废	外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。
4	碱性废水中和渣		90	废水处理站	固态	盐类物质	一般固废	外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。

序号	名称	产生量（t/a）	来源	形态	主要成分	性质	处置措施
5	废活性炭	3.6	废气处理	固态	活性炭、有机物	危废	危险固废暂存库，定期交由有资质单位处置。
6	废机油	1	维修	液态	废矿物油	危废	危险固废暂存库暂存，定期交有资质单位处置。
7	生活垃圾	39	日常生活产生	固态	/	—	厂内设置垃圾桶
8	氟化钙	435	废水处理站	固态	氟化钙	副产品	废水处理站仓库暂存后，外卖。
9	氟化氢铵	1170	废水处理站	固态	氟化氢铵	副产品	废水处理站仓库暂存后，外卖。
10	硫酸铵	4125	废水处理站	固态	硫酸铵	副产品	废水处理站仓库暂存后，外卖。
11	20%氨水	1485	废水处理站	液态	氨水	副产品	回用于废水处理站作为原料

3.1.7 劳动定员和工作制度

（1）劳动定员：项目劳动定员 130 人，其中从事生产、维修、检验人员 102 人，管理及其他人员 28 人，生产工人占全厂定员的 78%。

（2）工作制度：企业采用连续工作制，4 班 3 运转，各主要的生产岗位年工作天数为 300 天，每天 3 班，每班 8 小时（其中磨矿工序每天 1 班，矿萃、清萃工序每天 2 班）。职能管理部门采用间断工作制，每天一班，每班 8 小时，具体人员配置情况见表 3.1-11。

表 3.1-11 企业工作人员配置情况一览表

车间	工序	每班人数	开机班次	每日上班人数	每日休息人数	每日人数	车间管理人员	总人数	备注
分解车间	磨矿工序	2	1	2	4	16	2	18	每周休2天
	分解工序	2	3	6					
	矿萃工序	2	2	4					
萃取车间	清萃工序	3	2	6	1	7	1	8	
氧化钽车间	氧化钽工序	2	3	6	1	7	1	8	
氧化铌车间	氧化铌工序	6	3	18	5	23	2	25	
暂无	综合回收工序	/	/	0		0	0	0	
机修车间	锅炉制水工序	2	3	6	4	19	1	20	
	维修部门	9	1	9					
检测中心	分析检测部门	3	3	9	3	12	1	13	
各车间机动人员						10			
管理人员及技术人员						28			
合计						122	8	130	

3.1.8 总图布置方案分析

项目占地面积 47003.86m^2。根据生产工艺配置流程的特点，结合地址地形，

将各功能区按性质和功能相关联、对环境要求大体一致、各管线及运输便捷的原则进行竖向规划设计。项目厂区总体布置功能区明确、工艺流程合理、生产安全符合国家相关的设计防火规范和规定，交通运输组织合理，便于企业管理、环境保护、节约用地、厂容整齐美观的原则。

厂区内生产区、辅助功能区、生活区分区分布，功能明确。生产区布置于厂区南部，各生产车间根据工艺流程需要进行布设，西面由南向北依次布设综合回收车间、放射性固体废物库、危险废物库、丙类仓库、磨矿/矿仓厂房、储罐区、、分解厂房萃取厂房、钽铌回收池、东面由南向北依次布设高压线预留地、仓库、公用厂房、成品仓库，物流便捷，各辅助设施之间留有一定的安全距离。北面为办公、科研、生活区，与生产区独立开来，且位于生产区的上风向，对办公生活区起到一定防护作用。

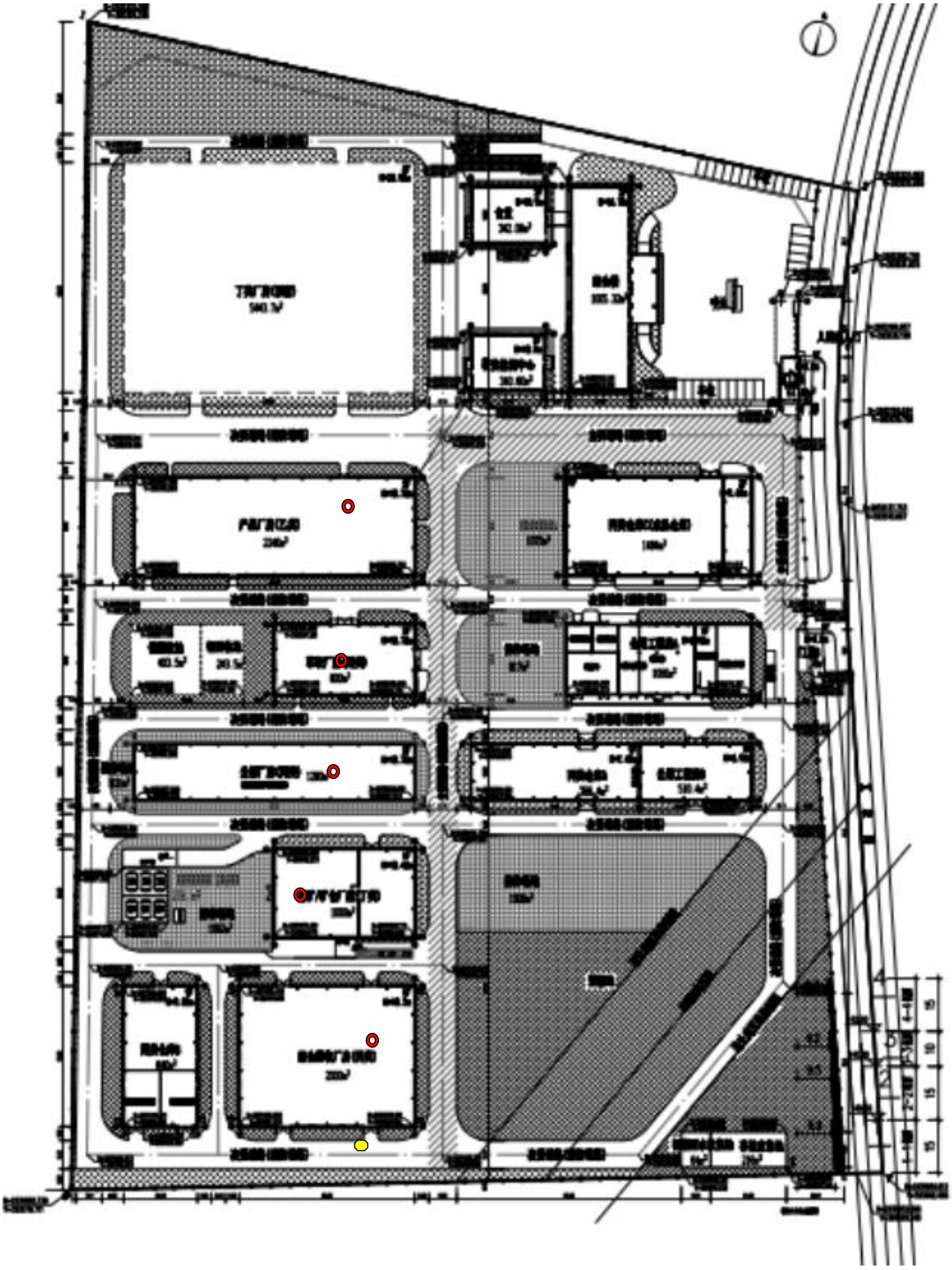


图 3.1-1 厂区平面布置图（其中 为大气有组织排放点； 为废水排放点）

3.2 工艺流程

3.2.1 钽铌氧化物总工艺流程简述

本项目在 HF-H_2SO_4-仲辛醇湿法冶炼工艺基础上，通过优化溶剂萃取工艺、料液提纯与净化工艺、中和与洗涤工艺以及焙烧工艺，以钽铌矿石为原料生产钽铌氧化物产品，并通过技术开发，高效地回收氟、氨等有价资源。本项目的主要生产工艺技术路线为：磨矿→分解浸出→矿浆萃取→萃取除杂分离→中和沉淀→洗涤→烘干→煅烧，工艺流程见图 3.2-1。

（1）磨矿

矿料经投料机负压式进料，矿料进入磨机室内经雷蒙磨主机研磨至-100 目~-300 目的粒度粉料，使钽铌矿石在后续分解工段能反应完全，保证钽铌的分解率。粉磨后的矿料被向上气流带走，经配套分级机分级，符合细度的粉料随气流经管道进入大旋风收集器内，矿料分离收集后经一级出料口排出送至分解车间备用。气流再由大旋风收集器上端回风管吸入鼓风机，由回风管导回雷蒙磨主机内，整机气流系统是循环的。为使整个系统气流处于正负压正常状态下循环流动，在鼓风机回风管处设置一支路风管，部分回流粉矿随气流进入小旋风收集器经分离后由二级出料口排出，小旋风收集器上端设尾气管将粉尘尾气送入布袋除尘器收集剩余粉尘后外排。

该工序主要污染源是磨矿粉尘和噪声。本项目放射性核素来源于原料中的钽铌矿石，磨矿工序不会改变的矿石的化学性质，因此经磨矿后放射性核素分散于矿石粉料内，仅有极少部分含放射性核素的粉尘废气经除尘器收集后在磨矿车间内无组织排放。

（2）分解

将磨细的矿粉计量后投入事先充有 55%的工业氢氟酸和工业浓硫酸（98%）的密闭分解槽内，液固比 4:1，利用机械搅拌装置将钽铌矿粉常压分解，酸溶为放热反应，反应温度保持在 65～120℃之间。通过控制反应温度、时间和酸度使钽、铌与氢氟酸反应生成氟钽酸、氟铌酸分解液，使钽、铌分解率均达 98%以上。原料中的杂质如铁、钛、硅、铜、镍、锰等生成可溶性盐与钽铌共同进入分解液，

而钍、低价铀等生成难溶性氟化物残留在渣中。

酸溶工艺化学反应原理如下：

1）主反应

$Nb_2O_5+14HF=2H_2NbF_7+5H_2O$

$Ta_2O_5+14HF=2H_2TaF_7+5H_2O$

$Nb(OH)_5+7HF=H_2NbF_7+5H_2O$

$Ta(OH)_5+7HF=H_2TaF_7+5H_2O$

2）其他伴生元素和 HF 的反应

$FeO+2HF=FeF_2+H_2O$

$MnO+2HF=MnF_2+H_2O$

$TiO_2+6HF=H_2TiF_6+2H_2O$

$Al_2O_3+6HF=2AlF_6+3H_2O$

$SiO_2+6HF=H_2SiF_6+2H_2O$

$CaO+2HF=CaF_2+H_2O$

$WO_3+8HF=H_2WF_8+3H_2O$

R_2O_3（稀土）$+6HF=2RF_3\downarrow+3H_2O$

$U_3O_8+8HF=2UO_2F_2+UF_4\downarrow+4H_2O$

$UO_2+4HF=UF_4\downarrow+2H_2O$

$ThO_2+4HF=ThF_4\downarrow+2H_2O$

3）其他伴生元素和 H_2SO_4 的反应

$Fe_2O_3+3\ H_2SO_4=Fe_2(SO_4)_3+3H_2O$

$FeO+\ H_2SO_4=\ FeSO_4+H_2O$

$MnO_2+2\ H_2SO_4=MnSO_4+H_2O$

$SnO_2+2\ H_2SO_4=Sn(SO_4)_2+2H_2O$

$NiO+\ H_2SO_4=\ NiSO_4+H_2O$

$CuO+\ H_2SO_4=\ CuSO_4+H_2O$

$CaO+\ H_2SO_4=\ CaSO_4\downarrow+H_2O$

通过酸溶分解过程，大部分重金属元素以氟化物、硫化物形式残留在渣中，少部分进入酸溶液带入萃取工序，低放酸溶滤渣矿萃残渣产渣率约 15%（湿重）。其中，大部分放射性核素富集在酸溶矿渣中，作为低放废物暂存于放射性固废仓

库，定期交由湘核新材回收处置；少部分进入含氟钽酸、氟铌酸分解液中的放射性核素则转入下一步工序。

分解过程采用密闭常压分解作业提高分解效率，只有很少量的气体逸出。分解过程中产生的分解废气为含氢氟酸、水蒸汽和微量的硫酸雾的酸性废气，该废气经过冷凝+水喷淋吸收+碱喷淋处理，将废气中的氟淋洗吸收完全，达标排放；分解废气喷淋水带酸性，主要成分为氟化物，送至废水处理系统进行处理。

（3）矿浆萃取

萃取：将含有被萃取物的水相与含有萃取剂的有机相充分接触，使萃取物进入有机相，从而达到钽铌及其他可溶性杂质分离，产出负载有机相和萃取余液。

本工序将矿浆在调酸槽用硫酸进行调酸，按工艺要求调整溶液的酸度，得到适合于萃取要求的调酸液，再在矿浆萃取槽中进行矿浆萃取。用仲辛醇作萃取剂，在仲辛醇-HF-H_2SO_4 体系中，高酸度条件下使钽铌以络合物的形式被萃入有机相中，从而使钽、铌及其他可溶性杂质与矿渣和难溶性盐类分离，得到含钽铌有机相和矿萃残液，得到含钽铌负载有机相进入下一步清液萃取。

萃取工艺过程是在多级密闭搅拌式混合澄清萃取槽里进行的，萃取槽由混合室、澄清室、潜室和搅拌器组成，通过两相逆流的原理，将含有被萃取物的水相与萃取剂有机相充分接触，使萃取物进入有机相，由于钽、铌元素与杂质元素在不同的酸度下分配比不同，实现钽铌元素与杂质元素分离和钽铌元素之间相互分离，产出矿萃残液和氟钽酸、氟铌酸负载有机相。

反应方程式如下：

$$2CH_3(CH_2)_5\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H—OH+H_2TaF_7\rightarrow[CH_3(CH_2)_5\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H—\ddot{O}H]^+{}_2(TaF_7)^-$$

$$2CH_3(CH_2)_5\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H—OH+H_2NbF_7\rightarrow[CH_3(CH_2)_5\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H—\ddot{O}H]^+{}_2(NbF_7)^-$$

矿浆萃取的萃余液为矿萃残液，主要含有硫酸、少量氢氟酸及其他矿石原料带来的钨、锡、钛、硅、铁等杂质金属元素，经过过滤得到的清液（16.5m^3/d）贮存于矿残中转桶中，再输送至综合回收车间的废水处理系统进行深度处理。

矿萃残液经板框液固分离后，滤渣为矿萃残渣（处理前矿萃残渣 425t/a），卸入分解矿萃车间的矿渣制浆槽中(提前加入 16.206m^3/d 中和滤液)，经充分搅拌

后的矿渣浆液（pH=2-4）转移到二楼的制浆高位桶中，再进入摇床，通过重力和摇床回收水（3.5m^3/d）水流的冲击，得到处理后的矿萃残渣（342t/a），装于有内袋的吨袋中，运输至放射性固废暂存库中贮存；而摇床水则流入地下摇床水池中，经澄清后再通过转料泵转移至摇床水储桶中，每天回用 3.5m^3 作为摇床的水流，剩余部分 13m^3/d 转移到中和槽进行处理，不外排。

摇床水转移至中和槽后，加入使用 5.93t 石灰、7.5m^3 浓水和 33.5m^3 回用的中和滤液混合配制的石灰浆料 41m^3/d，将摇床水的 pH 值调配成 9-12 的中和料浆，再通过转料泵输送至中和渣压滤板框进行液固分离，得到含水量约 40%的中和渣 3000t/a，用汽车装载并运输至一般固废暂存库中贮存；而滤液收集于中和滤液储桶，其中 33.5m^3 中和滤液用于石灰制浆，16.206m^3 中和滤液回用至矿渣制浆槽进行 pH 值调节，不外排。

（4）清液萃取

在氢氟酸溶液中，在较宽的 HF 浓度范围（0.5～12 mol/L）内钽在溶液中主要以络合物阴离子 TaF_6^-、未解离的分子 $HTaF_6$ 以及部分 TaF_5^{2-}、$HTaF_7^-$ 和 H_2TaF_7 的形式存在；对于铌，HF 浓度低时（低于 4mol/L）主要以氟氧络合物 $NbOF_5^{2-}$、$HNbOF_5^-$、H_2NbOF_5 的形式存在，提高酸度时这些络合物才转化成氟络合物。萃取分离就是根据钽、铌和杂质在一定的酸度下分配比不同的原理，通过控制各阶段的不同酸度，使钽、铌与杂质元素彻底分离，从而得到单一的氟钽酸溶液和氟铌酸溶液。

清液萃取主要分为酸洗萃取段、反铌提钽段和反钽段。在酸洗萃取段用硫酸溶液洗涤钽铌负载有机，除去其中杂质元素；在反铌提钽段实现钽铌的分离，用反铌剂得到铌液，用于后续工序制取氧化铌产品；反钽段则是用纯水作反钽剂得到钽液，在后续工序中可根据需要分别制取氧化钽产品。反钽后的空白有机再经有机精制洗涤后在萃取系统循环使用。本装置的萃取和反萃取在一套系统中完成，其原理为：

1）铌、有机相分离

$$[CH_3(CH_2)_5\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}H\text{—}\ddot{O}H]^+_2(NbF_7)^- + H_2O \rightarrow 2CH_3(CH_2)_5\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}H\text{—}OH + H_2NbOF_5$$

2）铌、有机相分离

$$[CH_3(CH_2)_5—\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}}—\ddot{O}H]^+_2(TaF_7)^- + H_2O \rightarrow 2CH_3(CH_2)_5—\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}—OH + H_2TaF_7 + H_2O$$

清液萃取产生的残液是酸洗过程中的清萃残液，通过萃取过程，含氟钽酸、氟铌酸溶液中的放射性核素主要进入萃取残液中，该工序产生萃取酸性残液，主要含有硫酸及少量的氢氟酸和少量杂质金属元素，返回分解工序使用，从而减少了废水的产出量及处理成本，同时使清萃残液中的硫酸及氢氟酸得到回用，减少硫酸、氢氟酸的使用量。

（5）中和沉淀

沉淀的目的是将萃取分离出的氟钽酸溶液和氟铌酸溶液通氨气中和，使钽铌以难溶的水合氧化物形式析出，而铁、钙、钠等杂质则不会沉淀，从而达到分离提纯的目的。由于是在氢氟酸介质中进行沉淀，而氟又容易残留在水合氧化物中，影响产品质量，故工艺拟通过用鼓氨纯水洗涤（F^-）达到标准后，压滤机固液分离，再送入烘干箱中进一步去除水分，烘干物料送煅烧工序。

1）氢氧化铌制取：五氧化二铌是由萃取的铌液来制取。铌液输送到中和槽内在不断搅拌下，通入氨水，在 pH=8～9 生成 $Nb(OH)_5$ 白色沉淀浆料，然后将此浆料泵入压滤机加纯水洗涤压滤，再进入烘干工序。该工序有含氨、含氟废气产生，产生含氨、含氟废水。涉及反应式如下：

$$H_2NbOF_5+5NH_4OH \rightarrow Nb(OH)_5\downarrow+5NH_4F+2H_2O$$

2）氢氧化钽制取：氢氧化钽是由萃取分离含钽有机所得到的钽液制取，钽液输送到中和槽内在不断搅拌下，通入氨水，在 pH=8～9 生成 $Ta(OH)_5$ 白色沉淀浆料，然后将此浆料泵入压滤机加纯水洗涤压滤，再进入烘干工序。该工序有含氨含氟废气、含氨含氟废水产生。涉及反应式如下：

$$H_2TaF_7+7NH_4OH \rightarrow Ta(OH)_5\downarrow+7NH_4F+2H_2O$$

氢氧化物洗涤要分多次“洗压”，每一次“洗压”产生的洗水，重复利用作为下一批物料的水源，直到洗水中的 F^-（<1g/L）达到工艺要求，可实现洗水重复利用，从源头减少废水产生量。

与沉淀分离后的母液为中和母液，含有大量的氨，具有氨回收价值，作为原料进入氨回收系统进行回收氨。

该工序会产生中和废气，主要污染物为氨。中和废气经多级水喷洗处理合格后高空排放，中和废气喷淋水中主要含氨，具有氨回收价值，作为原料进入氨回收系统进行回收氨。

（6）洗涤过滤

中和沉淀的氢氧化铌或氢氧化钽需用稀氨水将氢氧化物吸附的氟离子洗涤干净，并用压滤机进行液固分离，得到氢氧化物滤饼；产生的洗涤水含氟量为 1～3 g/L，氨氮浓度为 6～10 g/L，数量较大。本项目应用自主研发的行业领先的膜处理系统，洗涤水经处理后，得到无氟的稀氨水重新返回洗涤工序使用，与常规的生产处理工艺相比，大大减少了生产用水量及废水产生量和氨的消耗量。

（7）烘干煅烧

洗涤过滤得到的钽铌氢氧化物滤饼进入转炉进行烘干煅烧，采用电作为加热源，烘干是在 150～250℃烘干 10~15 小时，煅烧是在 750～900℃高温温度条件下。烘干后的钽铌氢氧化物中的水分、结晶水以及少量氨气、氟挥发，生成五氧化二铌或五氧化二钽产品，最后经粉碎筛分包装。该工序的主要污染源是煅烧水气、氨气和氟化氢。

煅烧反应方程式如下：

1）主反应

$2Nb(OH)_5 \rightarrow Nb_2O_5 + 5H_2O\uparrow$

$2Ta(OH)_5 \rightarrow Ta_2O_5 + 5H_2O\uparrow$

2）副反应

$NH_4F \rightarrow NH_3\uparrow + HF\uparrow$

该工序会产生烘干煅烧废气，主要污染物为煅烧水气、氨气、氟化氢和物料粉尘，经湿式除尘器+水喷淋处理后高空排放，除尘后的烘干煅烧废气喷淋水中含有氨，具有氨回收价值，作为原料进入氨回收系统进行回收氨。

钽铌矿石经过混酸浸出和矿萃工序后会有酸性废水产生，再经过固液分离产生酸性废液和废渣。矿石中的放射性物质在浸出过程中绝大多数不溶解，未溶解的放射性元素富集在废渣中，氟钽酸、氟铌酸溶液以及产品五氧化二钽和五氧化二铌含放射性核素较低。

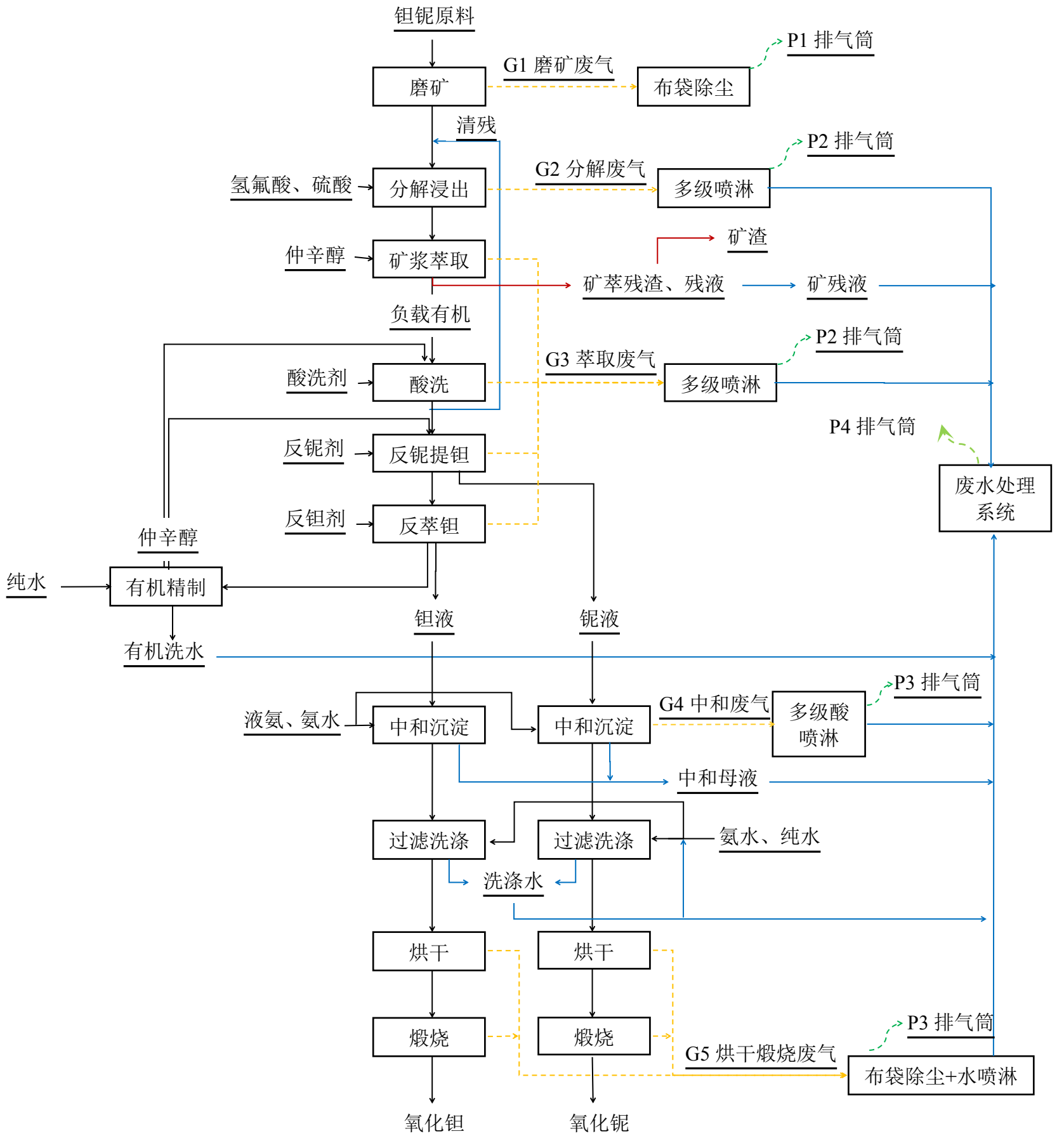


图 3.2-1 工艺流程及产污节点图

3.3 物料平衡

3.3.1 物料平衡

（1）工程物料平衡

项目通过采用HF-H_2SO_4-仲辛醇工艺，通过雷蒙磨、酸溶分解、萃取分离、氨水中和沉淀、烘干煅烧等工序对钽铌矿石（年用量2250 t）原料进行进行加工得到氧化铌和氧化钽产品。项目物料平衡见表3.3-1和图3.3-1。

表 3.3-1 物料平衡计算表

序号	进料		序号	出料		备注
	物料名称	重量 t/d		物料名称	重量 t/d	
一、磨矿						
1	钽铌矿石	7.5	1	矿粉	7.5	
小计		7.5	小计		7.5	
二、分解浸出						
1	矿粉	7.5	1	分解液	43.72	
2	HF	13.5	2	氟化物	0.037	
3	工业硫酸	7.5	3	硫酸雾	0.037	
4	清残	10.38	4	水蒸气	1.14	
5	回用水	48	5	淋洗水	57.446	
6	自来水	15.5	6			
小计		102.38	小计		102.38	
三、矿浆萃取						
1	分解液	43.72	1	负载有机	7.72	
2	仲辛醇	0.42	2	矿萃残液	35.01	
3			3	矿萃残渣	1.41	
小计		44.14	小计		44.14	
四、矿渣预处理						
1	矿萃残渣	1.41	1	矿萃残渣（处理后）	1.14	
2	石灰	5.93	2	中和渣	10	
3	浓水	7.5	3	损耗	0.2	
4	中和滤液	49.706	4	摇床回收水	3.5	
5			5	中和滤液	49.706	
小计		64.546	小计		64.546	
五、萃取除杂分离						

1	负载有机	7.72	1	钽液	13.08	
2	仲辛醇	0.28	2	铌液	13.19	
3	HF	0.75	3	清残	10.38	
4	工业硫酸	3.04	4	氟化物、硫酸雾	0.02	
5	纯水	29.38	5	VOCs	0.02	
			6	仲辛醇	0.28	
			7	有机洗水	4.2	
小计		41.17	小计		41.17	
六、氧化铌、氧化钽						
1	铌液	13.19	1	五氧化二铌	2.66	
2	钽液	13.08	2	五氧化二钽	0.71	
3	20%氨水	62.23	3	中和母液	28.32	
4	纯水	64.74	4	洗涤水	116.66	
5	洗涤回用水	185.89	5	洗涤回用水	185.89	
6	液氨	0.03	6	损耗水	0.22	
7	自来水	46.52	7	中和淋洗水	45.01	
8	工业硫酸	2.30	8	烘干煅烧淋洗水	7.75	
9			9	中和废气	0.41	
			10	烘干煅烧废气	0.35	
小计		387.98	小计		387.98	

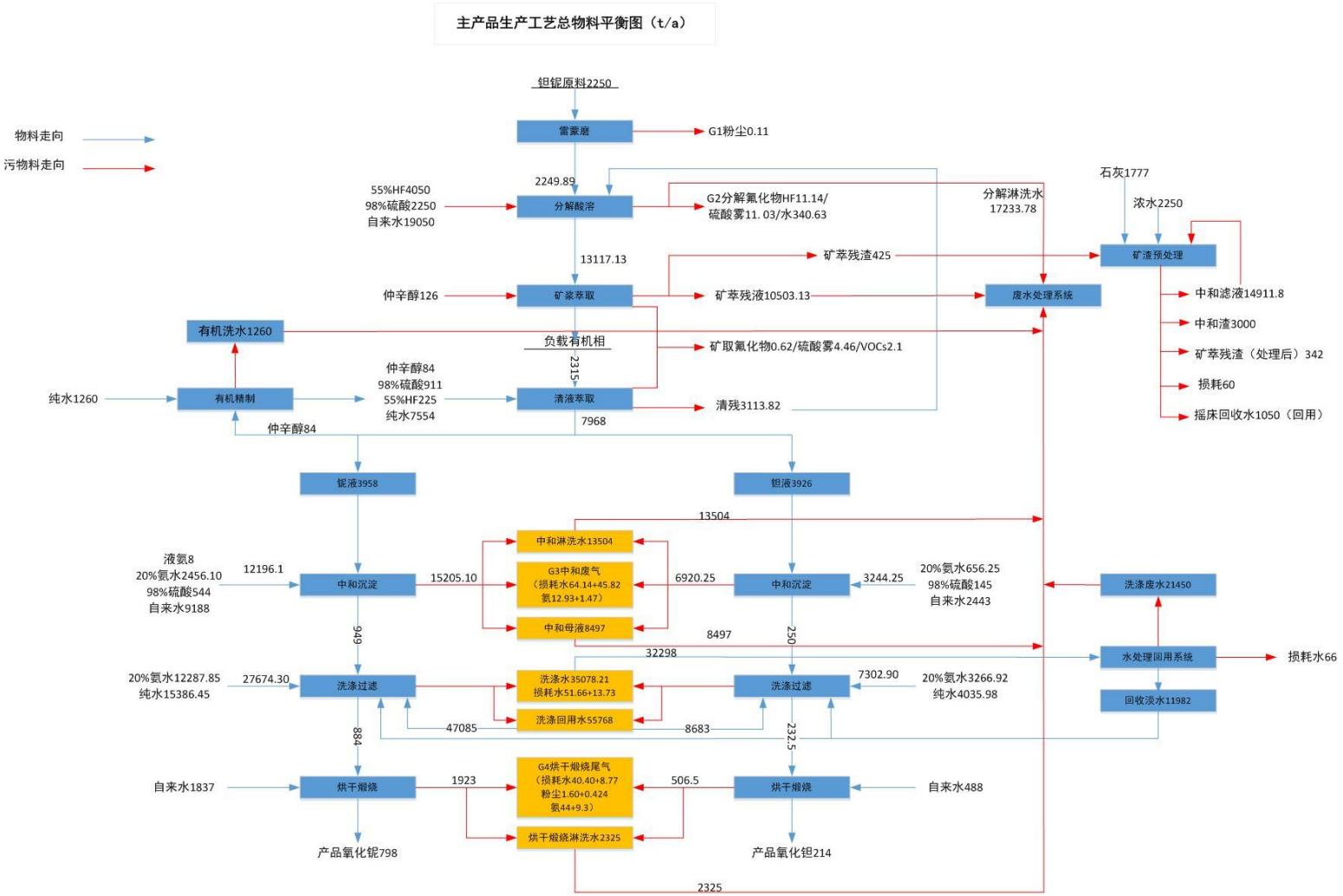


图3.3-1 主产品生产工艺总物料平衡图 单位：t/a

3.3.2 水平衡

本项目水平衡见下表 3.3-2、图 3.3-2。

表3.3-2 项目生产给排水平衡表 （单位：m^3/d）

用水点	总用水	给水									排水					损耗	
		新水	物料带入			回用水			来自纯水站	来自上一工序	重复用水	需处理水			进入下道工序	废渣及副产品	损耗
		自来水	原料带水	配料带入	反应生成水	清萃残液	循环水及重复用水	废水系统回用水	纯水或蒸汽			酸性废水	碱性废水	洗涤、淋洗废水			
分解工序	23.120	7.700	0.150	4.980	1.900	8.390									21.917		1.203
酸性气体淋洗	55.000	7.000						48.000						55.000			
矿萃工序	21.920			0.003						21.917		16.300			4.936	0.684	
矿渣预处理	8.184									8.184	3.500					4.484	0.200
有机精制									3.700				3.700				
清萃工序	30.918			0.302					25.680	4.936		8.390			22.517		0.011
铌液中和沉淀工序	53.320	30.840		11.100						11.380			13.850	30.840	8.416		0.214
氢氧化铌洗涤过滤工序	236.707			42.561			147.430		38.300	8.416	147.430		86.740		2.367		0.170
氢氧化铌烘干煅烧工序	8.487	6.120								2.367				12.040			-3.553

钽液中和沉淀工序	22.507	8.271		3.099						11.137			9.450	8.271	4.633		0.153
氢氧化钽洗涤过滤工序	48.163			8.960			24.570		10.000	4.633	24.570		20.920		2.623		0.050
氢氧化钽烘干煅烧工序	4.253	1.630								2.623				3.849			0.404
水处理回用系统	107.660									107.660	35.940		71.500				0.220
化验室	0.500								0.500				0.500				
废水处理系统	301.340		11.040						64.800	225.500			65.62（进污水厂）		188.480	17.549	29.691
纯水制备	133.200	47.200								86.000					133.200		
生活用水	25.600	25.600										0.2	20.4（进污水厂）				5.000
锅炉用水	102.000							46.980	55.020						蒸汽96		6（清净下水、损耗）
合计	1182.879	134.361	11.190	71.005	1.900	8.390	172.000		198.000	494.753	211.440	24.890	347.630	110.000	485.089	22.717	39.763

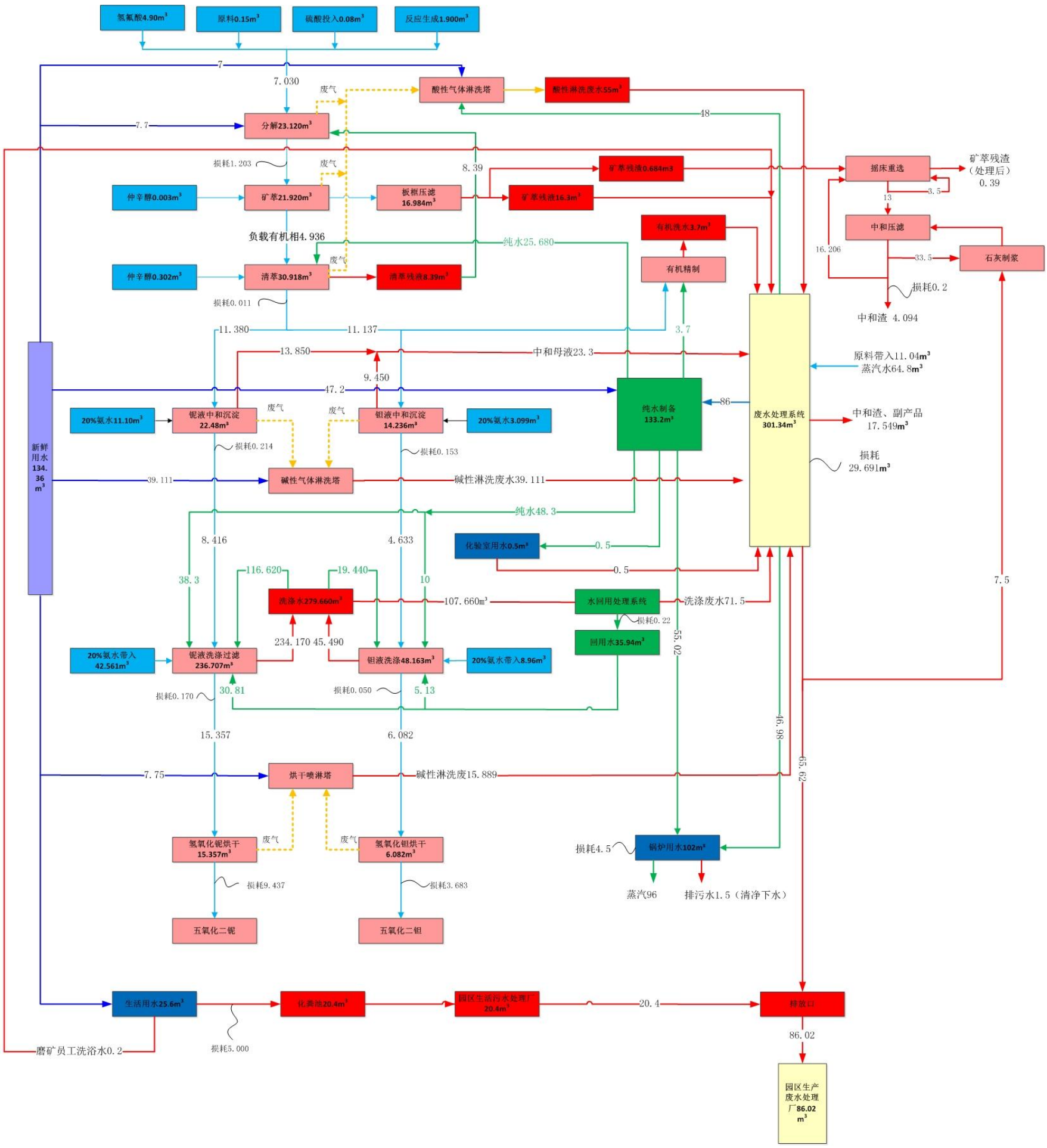


图 3.3-2 项目水平衡图　单位:m^3/d

3.3.3 核素平衡

由于企业进口原料的产地、矿场地、数量具有不确定性，不同批次甚至同一批次的原料可能存在一定的核素含量变化，此外，投料过程可能根据客户需求对原料进行不同比例掺杂，因此，项目原料、半成品的核素含量具有不确定性，本专篇以稀美资源（广东）有限公司的原料及产品现场取样分析结果为基础，对核素监测数据进行适当调整，得出放射性核素平衡表及铀、钍、镭平衡表，具体见表 3.3-3。

注：磨粉粉尘数据依据原料及相应配比计算。

表 3.3-3 项目放射性核素平衡表

投入				产出				
项目	核素	含量（Bq/kg）	总活度（Bq/a）	项目	核素	含量（Bq/kg）	总活度（Bq/a）	占比（%）
钽矿-原料（1050 t/a）	^{238}U	3258	3.42E+09	氧化铌（214t/a）	^{238}U	64.4	1.38E+07	0.19
	^{232}Th	1432	1.50E+09		^{232}Th	21.7	4.64E+06	0.14
	^{226}Ra	1178	1.24E+09		^{226}Ra	14.0	3.00E+06	0.06
铌矿-原料（700 t/a）	^{238}U	3311	2.32E+09	氧化钽（798t/a）	^{238}U	91.0	7.26E+07	0.99
	^{232}Th	1937	1.36E+09		^{232}Th	23.8	1.90E+07	0.56
	^{226}Ra	3755	2.63E+09		^{226}Ra	11.6	9.26E+06	0.17
铌钽铁合金（500 t/a）	^{238}U	3206	1.60E+09	钽铌矿磨粉粉尘（0.11t/a）	^{238}U	3263	3.59E+05	0.01
	^{232}Th	1107	5.54E+08		^{232}Th	1516.9	1.67E+05	0.00
	^{226}Ra	2956	1.48E+09		^{226}Ra	2374.8	2.61E+05	0.00
				矿萃残渣（342t/a）	^{238}U	16467.1	5.63E+9	76.71
					^{232}Th	8973.0	3.07E+09	89.91
					^{226}Ra	14667.0	5.02E+09	93.87
				矿萃中和渣（3000t/a）	^{238}U	216	5.70E+07	0.78
					^{232}Th	27.8	1.214E+08	3.53
					^{226}Ra	34.4	6.75E+07	1.26
				矿残中和渣 1 段（6918t/a）	^{238}U	216	8.00E+07	20.53
					^{232}Th	27.8	1.03E+07	5.63
					^{226}Ra	34.4	2.38E+08	1.26
				矿残中和渣 2 段（180t/a）	^{238}U	298	5.63+07	0.73
					^{232}Th	28.8	5.18E+06	0.15
					^{226}Ra	35.7	6.43E+06	0.12
				碱性废水中和渣（90t/a）	^{238}U	202	1.82E+07	0.25
					^{232}Th	26	2.34E+06	0.07
					^{226}Ra	32.2	2.90E+06	0.025
合计	^{238}U		7.34E+9	合计	^{238}U		7.34E+9	100.00
	^{232}Th		3.41E+9		^{232}Th		3.41E+9	100.00
	^{226}Ra		5.34E+9		^{226}Ra		5.34E+9	100.00

3.4 放射性源项

3.4.1 放射性源项确定原则

源项是进行环境影响评价的重要依据，为使源项数据准确、可靠、真实，依据下述原则来确定本项目的源项。

（1）在工程分析的基础上，对产生放射性污染物的工艺及其治理、处置措施进行全面分析，并通过类比分析确定治理措施的效果，从而确定排放至环境中的放射性核素的量；

（2）对于能通过类比实测得到的数据尽可能实测；

（3）在不能通过实地测量来获得源项数据的情况下，采用同类型企业的环评或验收监测报告数据。

3.4.2 气态源项

本项目放射性气载流出物主要是磨矿过程中脉冲除尘有组织排放的含放射性核素粉尘、车间、原料运输等过程产生的无组织排放的含放射性核素粉尘以及含放射性核素衰变排出的含有氡及氡子体的放射性废气，由于本项目还未建成，故部分放射性气态源项数据采用稀美资源新材料有限公司环境辐射监测报告数据，稀美资源新材料有限公司与本项目的产能相近，采用的原料、工艺、污染物处理措施相同。因此，可类比作为本项目的气态源项数据，其具体的检测结果如下：

（1）磨矿粉尘

本项目需将钽铌精矿研磨至-100～-300 目，采用雷蒙磨机粉碎，雷蒙磨自带脉冲收尘器。磨矿工序产生的粉尘经过脉冲除尘器处理后，通过 22.5m 高排气筒排放，含尘废气量为 2000m^3/h。布袋除尘器除尘效率按 99%计算，粉尘排放量为 0.0156kg/h，浓度为 23.44mg/m^3，除尘器补集的粉尘回用于钽铌矿的分解，磨矿过程仅对原料进行物理加工，不改变原料的核素成份含量，因此本专篇以原料的核素浓度作为粉尘核素浓度（铀排放浓度为 16.4 μg/m^3，钍排放浓度为 8.8 μ

g/m³），具体源项参数见表 3.4-1。

表 3.4-1　磨矿粉尘污染源排放参数

污染物	排放位置	排放量(m³/h)	点源排放速率(kg/h)	H (m)	D (m)	烟气出口温度（℃）	粉尘（mg/m³）	铀（μg/m³）	钍（μg/m³）
粉尘	磨矿工序	2000	0.0156	22.5	0.40	25	23.44	16.4	8.8

（2）扬尘

本项目主要以巴西进口钽矿、铌矿、钽铌铁合金为原料，进口钽铌矿在海关通关时要做放射性检测，放射性超标，海关不予通关，退回原产地，经海关检验合格后的钽铌精矿，从海关采用集装箱直接运至工厂，有效避免原矿原料的散落、逸出，运输过程正常情况下产生放射性粉尘少，不做定量核算。

（3）氡气

由于钽铌矿原料中含有天然核素钍和铀，从原材料、中间产品、废渣及污泥中将析出的氡，并进行衰变时，可产生 Rn 的衰变子体。稀美资源新材料有限公司 2019 年度辐射环境监测数据如表 3.4-2。

表 3.4-2 氡气及氡子体监测结果

序号	位置	氡浓度（Bq/m³）	Rn 子体（μJ/m³）	备注
1	项目边界东北侧	4.42	40	
2	1#宿舍楼	6.98	55.6	
3	2#宿舍楼	16.8	56.1	
4	餐厅	13.5	<11.1	
5	澄清池旁	17.2	49.3	
6	分解矿萃取车间	4.3	72.6	
7	锅炉房	11.1	70.7	
8	机修维修间	17	60.1	
9	钾盐车间	16	80.9	
10	矿仓球磨车间	27.8	367	
11	门岗	15	33.9	
12	神特合金轧辊厂	13	130	
13	水电站	9.15	132	
14	酸库棚	18.7	217	
15	矿萃残渣暂存库	4480	<11.1	
16	项目边界东南侧	4.16	14.1	
17	项目边界西北侧	12.6	41.9	
18	项目边界西南侧	15	149	
19	行政办公大楼	15.8	45.3	
20	氧化物车间	7.36	154	

21	液氨罐棚	9.62	101	
22	远前围村	16.3	88.7	
23	综合回收车间右侧	13.3	118	
24	综合回收车间中间	22.4	117	

根据表中数据，厂区内的空气中氡浓度为 4.3~4480Bq/m^3，最大浓度为 4480Bq/m^3，Rn 子体浓度为<11.1~217μJ/m^3，最大浓度为 217μJ/m^3，氡气最大浓度值均出现在矿萃残渣暂存库，根据后期调查了解，该酸溶库为密闭不通风，氡气累积，导致监测结果高，本专篇不采用此数据，而采用矿仓球磨车间氡浓度水平 27.8Bq/m^3 作为监测最大值。

（4）γ辐射剂量率

原料及产品中的天然放射性核素产生的γ辐射会对周边人群造成额外的照射。本专篇γ剂量率源项引用稀美资源新材料有限公司的验收监测数据，具体验收监测数据如表 3.4-3。

表 3.4-3　γ辐射剂量率监测结果

点号	位置	γ辐射剂量率(μSv/h)	
		测值范围	平均值
1	废渣表面	3.1-3.9	3.50
2	距废渣暂存库 1m 处	0.65-0.77	0.70
3	距废渣暂存库 5m 处	0.21-0.36	0.23
4	距废渣堆暂存库 10m 处	0.15-0.16	0.15
5	精矿表面	3.6-4.9	4.20
6	距精矿表面 1m 处	1.43-1.63	1.53
7	门卫值班室	0.12-0.12	0.12
8	球磨工段	0.57-0.71	0.64
9	酸溶工段	0.45-0.56	0.52
10	萃取工段 1	0.36-0.40	0.38
11	结晶工段	0.12-0.13	0.13
12	烘干煅烧工段	0.12-0.12	0.12
13	过筛包装工段	0.12-0.13	0.13
14	萃取工段 2	0.12-0.12	0.12
15	中和工段	0.12-0.12	0.12
16	调洗过滤工段	0.12-0.12	0.12

17	烘干过筛工段	0.12-0.12	0.12
18	成品仓库 1	0.12-0.12	0.12
19	成品仓库 2	0.12-0.12	0.12
20	废水处理站旁	0.15-0.16	0.16
21	污泥池	0.16-0.17	0.16
22	厂内道路	0.12-0.13	0.13
23	食堂	0.12-0.12	0.12
24	办公楼	0.12-0.12	0.12
25	仓库	0.15-0.15	0.15
26	进厂大门	0.12-0.12	0.12
27	厂区北门道路	0.12-0.12	0.12
28	大王庙村（已拆迁）	0.12-0.12	0.12
29	厂区东门道路	0.12-0.12	0.12
30	粮食储备仓库	0.12-0.12	0.12
31	本底值		项目所在地背景值平均 0.11

根据表中数据，厂区内各位置γ辐射剂量率范围为 0.12~4.20μSv/h，最大剂量强度出现在精矿表面处，测量结果为 4.20μGy/h。

3.4.3 液态源项

本项目生产废水有酸性废水和碱性废水。

其中酸性废水有矿残废水和酸性废气淋洗水，含微量的核素元素，经处理后最后不产生废水，实现了酸性废水零排放。

碱性废水和碱性淋洗水不含核素元素，经提取有用物质后，最终经纯水设备产生的浓水外排，其核素含量完全能够实现达标排放。

3.4.4 固体源项

本项目生产过程中产生的伴生放射性固体废弃物主要为矿萃残渣。本项目年产矿萃残渣 342 吨，矿萃残渣主要成分有少量铀和钍，微量重金属元素，呈酸性。

表 3.4.4　矿萃残渣核素含量

元素	238U	232Th	226Ra

单位	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
含量	14109.9	10602.4	12148.9

根据检测结果，矿萃残渣的核素活度浓度与豁免活度浓度之比的和大于 1，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附 A2.2 章节规定：“如果存在一种以上的放射性核素，仅当各种放射性核素的活度浓度与其相应的豁免活度或豁免活度浓度之比的和小于 1 时，才可能考虑给予豁免”，因此，本项目矿萃残渣不可被豁免，需按放射性废物进行管理。

本项目矿萃残渣暂存于厂区西南角的丙类仓库中的放射性固体废物暂存间，放射性固废暂存间设计库容为 1671m^3，面积为 168m^2，暂存后送湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣处置场处置（处置协议见附件 5）。

其余固体废物主要有矿萃中和渣、酸性废水中和渣、碱性废水中和渣，各类固体废物产生量及处置措施见表 3.4-4。

表 3.4-4 固体废物产生及处置措施一览表（单位:t/a）

序号	名称		产生量（t/a）	来源	形态	主要成分	性质	处置措施
1	矿萃残渣	矿萃残渣	342	分解厂房	固态	铀、钍、氟化物、重金属	低放废物	放射性固体废物暂存库暂存，定期交湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣处置场处置。
	矿萃中和渣	矿萃中和渣	3000	分解厂房	固态	硫酸钙、氟化钙	一般固废	交湖南仁义环保建材科技有限公司进行处理
2	酸性废水中和渣	矿残 1 段中和渣	6918	废水处理站	固态	硫酸钙、氟化钙	一般固废	外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。
3		矿残 2 段中和渣	180	废水处理站	固态	硫酸钙、氟化钙	一般固废	外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。
4	碱性废水中和渣		90	废水处理站	固态	盐类物质	一般固废	外卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。
5	废活性炭		3.6	废气处理	固态	活性炭、有机物	危废	危险固废暂存库，定期交由有资质单位处置。
6	废机油		1	维修	液态	废矿物油	危废	危险固废暂存库暂存，定期交有资质单位处置。
7	生活垃圾		39	日常生活产生	固态	/	—	厂内设置垃圾桶

序号	名称	产生量（t/a）	来源	形态	主要成分	性质	处置措施
8	氟化钙产品	435	废水处理站	固态	氟化钙	副产品	废水处理站仓库暂存后，外卖。
9	氟化氢铵	1170	废水处理站	固态	氟化氢铵	副产品	废水处理站仓库暂存后，外卖。
10	硫酸铵	4125	废水处理站	固态	硫酸铵	副产品	废水处理站仓库暂存后，外卖。
11	20%氨水	1485	废水处理站	液态	氨水	副产品	回用于废水处理站作为原料

另外，摇床工序循环水经摇床地池（6.5m*4m*1m）沉淀后，会产生少量的摇床地池沉淀渣（约 40kg/a），一般不进行收集和处理，除非对摇床地池进行维护，或其它紧急情况时，才对摇床地池沉淀渣进行收集和处理，收集后摇床地池沉淀渣将进行危险属性及核素元素的检测分析，再考虑最终处置去向。

根据检测结果，矿萃中和渣、矿残 1 段中和渣、矿残 2 段中和渣、碱性废水中和渣的核素活度浓度与活度浓度之比的和小于 1，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附 A2.2 章节规定：“如果存在一种以上的放射性核素，仅当各种放射性核素的活度浓度与其相应的豁免活度或豁免活度浓度之比的和小于 1 时，才可能考虑给予豁免”，因此，本项目其余固体废物属于一般性固体废物，豁免范围。

同时，根据常规环评，拟将矿萃中和渣、矿残 1 段中和渣、矿残 2 段中和渣、碱性废水中和渣用于水泥厂或出售给有需要的工厂做有价物质使用，根据《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010），含放射性的建筑材料其放射性含量必需满足所含天然放射性核素内照射指数（I_{Ra}）及外照射指数（I_{γ}）均小于 1 的管理限值，内外照射计算公式如下：

内照射计算公式：

$$I_{Ra}=\frac{C_{Ra}}{200}$$

其中：C_{Ra}——建筑材料中天然放射性核素镭-226 放射性比活度（Bq/kg）。

200——仅考虑内照射情况下，建筑材料中天然放射性核素镭-226 放射性比活度限值（Bq/kg）。

外照射计算公式：

$$I_\gamma = \frac{C_{Ra}}{370} + \frac{C_{Th}}{260} + \frac{C_{K40}}{4200}$$

其中：C_{Th}、C_{K40}——分别为天然放射性核素钍-232、钾-40 放射性比活度（Bq/kg）。

370、260、4200——分别为仅考虑外照射情况下，建筑材料中天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 放射性比活度限值（Bq/kg）。

表 3.4-5 酸性废水处理污泥放射性核素结果及指数对照

项目	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K	内照射指数	外照射指数
	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg		
矿萃中和渣	<38.0	40.2	22.5	42.0	0.11	0.22
矿残 1 段中和渣	216	27.8	34.4	98.5	0.17	0.22
矿残 2 段中和渣	298	28.8	35.7	102	0.18	0.23
碱性废水中和渣	202	26.0	32.2	92.1	0.16	0.21

根据分析结果可知，本项目酸性废水处理污泥内照射指数（I_{Ra}）及外照射指数（I_γ）均小于 1，满足《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）的核素限值要求，因此，从放射性核素水平来看，矿萃中和渣、矿残 1 段中和渣、矿残 2 段中和渣、碱性废水中和渣可以用做建筑材料。

4 辐射环境质量现状

4.1 监测目的

为了解项目实施前厂址周边的辐射环境质量状况，保留辐射环境现状资料，为项目投产后制定常规辐射环境监测方案和评价项目在正常运行时和事故排放时的放射性物质对公众和环境影响提供对比依据。

4.2 监测内容及监测方法

根据项目工程分析，参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）以及《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》相关要求，确定放射性环境现状监测内容，其中主要包括以下几个方面内容：

（1）现有环境放射性资料调查、分析；

（2）厂界及周边敏感点环境γ辐射剂量率测量；

（3）周边敏感点环境空气氡及子体浓度（^{222}Rn）、钍射气（^{220}Rn）；

（4）土壤（底泥）取样及放射性核素分析：^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th、^{40}K；

（5）水体取样及放射性水平测量：U、^{226}Ra、Th、^{40}K、总α、总β。

为保证测量数据的准确性，本项目测量方法采用国家和核工业领域颁布或推荐的标准测量方法，具体监测内容和测量分析方法及监测仪器见表 4.2-1。

表 4.2-1　本项目监测仪器和监测方法一览表

序号	监测项目		使用仪器	监测分析方法	方法检出限
1	γ辐射剂量率		便携式 X-γ 剂量率仪	HJ1157-2021《环境γ辐射剂量率测量技术规范》	0.01μGy/h
2	氡及子体浓度、钍射气		测氡仪	GB/T14582-1993《环境空气中氡的标准测量方法》	/
3	^{226}Ra	水样	室内测氡	GB/T11214-1989《水中镭－226 的分析	0.002Bq/L

序号	监测项目		使用仪器	监测分析方法	方法检出限
			仪	方法》	
		土壤	高纯锗γ能谱仪	GB/T 11713-2015《高纯锗γ能谱分析通用方法》	6.6Bq/kg
4	^{232}Th	水样	等离子体质谱仪	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.00020Bq/L
		土壤	X射线荧光光谱仪	HJ 780-2015《土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法》	8.49Bq/kg
5	U	水样	电感耦合等离子体质谱仪	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.04μg/L
		土壤	X射线荧光光谱仪	230-JC-001-2017《X 荧光压片法测定土壤岩石中 U 、Sn》	1.2mg/kg
6	^{40}K	水样	火焰分光光度计	DZ/T 0064.27-1993《地下水质检验方法 火焰发射光谱法测定钾和钠》	0.1mg/L
		土壤	X射线荧光光谱仪	HJ 780-2015《土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法》	12.57Bq/kg
7	总α	水样	低本底α、β测量仪	GB/T 5750.13－2006《生活饮用水标准检验方法 放射性指标》	0.016Bq/L
8	总β	水样	低本底α、β测量仪		0.028Bq/L

4.3 质量保证

4.3.1 监测设备仪器及器材

（1）所有参加监测的技术人员均参加过专业培训，取得合格证书，并持证上岗操作；

（2）为确保监测数据的准确可靠，在水样、土样（底泥）的采集运输保存

实验室分析和数据计算的全过程均按照《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ493－2009）、《水质 采样技术指导》（HJ494—2009）、《环境核辐射监测中土壤样品采集与制备的一般规定》（EJ428-1989）及《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求进行；

（3）水样采集后用浓硝酸酸化到 pH 值为 1-2，水样、土样在实验室分析时采取密码平行样分析和空白分析等质控措施；

（4）所有监测及分析仪器均在有效检定期内，并参照有关计量检定规程定期校验和维护。

4.3.2 监测过程

监测过程要明确规定监测方法、选用的设备仪器和技术参数，保证监测项目满足要求。

4.3.3 监测环境和安全

对监测环境应进行考察，监测环境须无危害人体健康安全的因素，无影响监测结果的因素，如发现上述因素存在时应停止监测。

4.3.4 监测记录和标识

（1）监测人员负责做好监测原始记录，包括监测点位示意图，布置图等。

（2）监测记录清晰、准确，与实际相符。

（3）监测记录与监测报告归档保存。

4.3.5 监测报告

（1）监测完成后要及时出具监测报告。

（2）监测报告的格式内容符合规范、标准或行业要求。

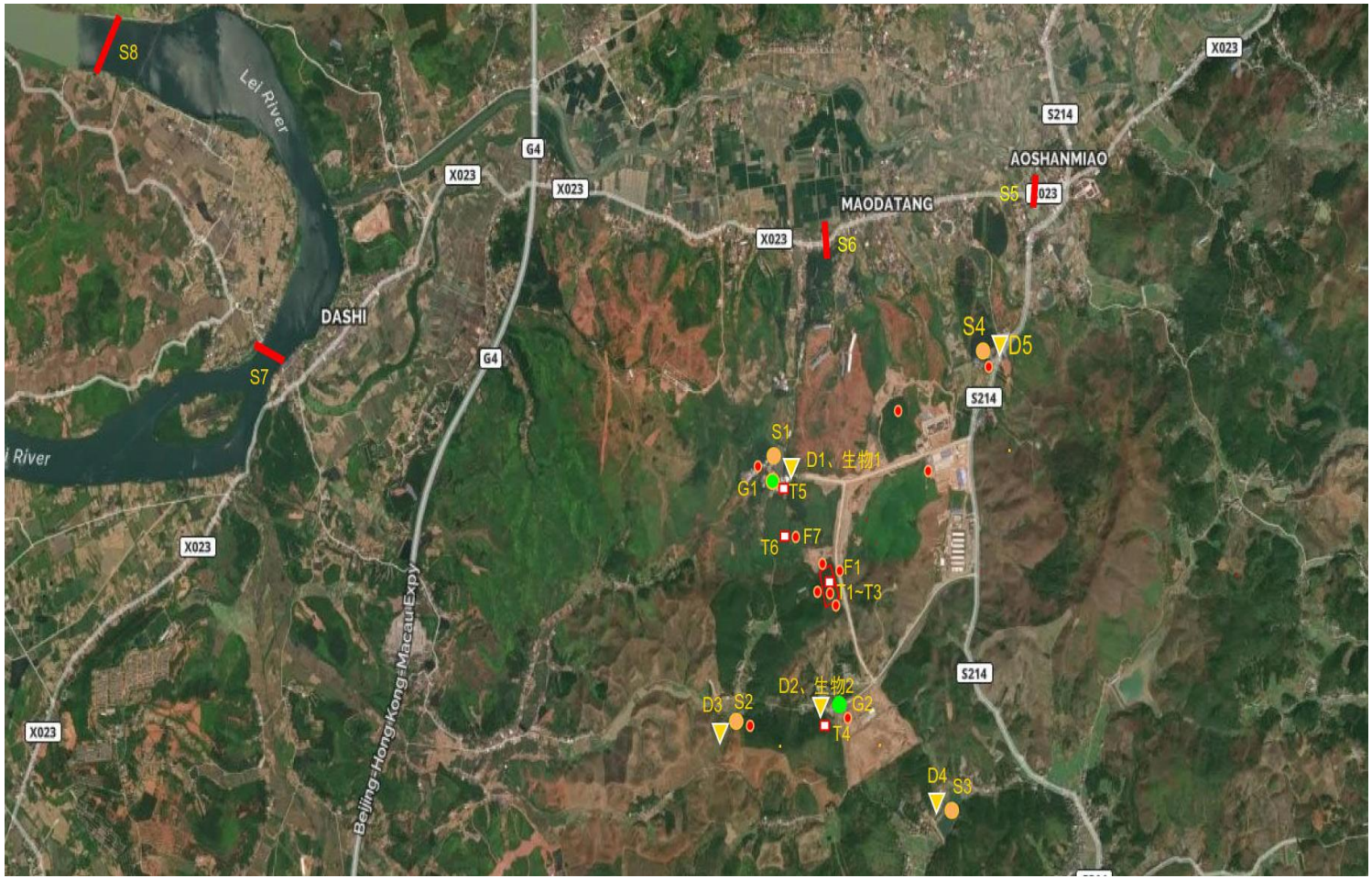
4.4 监测布点

参照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）以及《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》，核工业二三〇研究所于 2021 年 8 月 30 日~9 月 6 日对厂址周边环境进行现场监测与采样分析，厂址周边监测布置见表 4.4-1，具体监测布点见图 4.4-1。

表 4.4-1 项目厂址周边监测布置情况一览表

序号	监测项目	监测因子	监测点位分布	
1	空气	γ辐射吸收剂量率	厂内（#1~#5）、厂区四周（东面#6、南面#7、西面#8、北面#9）、敏感点（五丫岭#10、油茶场#11、野竹坪#12、新庵里#13）	
		氡气	厂内 F1、厂区四周（东面 F2、南面（油茶场）F3、西面 F4、北面 F5）、厂址西北面五丫岭 F6、厂址西北面农田 F7	
		铀、钍、钋-210、铅-210	五丫岭 G1、油茶场村 G2	
2	土壤	铀-238、钍-232、镭-226	厂内 T1、厂址东面 T2、厂址南面（油茶场村）T3、厂址西面 T4、厂址西北面（五丫岭）T5、厂址西北面农用地 T6	
3	地表水	铀-238、钍-232、镭-226、钾-40	厂区四周水塘	五丫岭水塘 S1、油茶场村篱笆塘 S2、岷贻冲水库 S3、新庵里水塘 S4
			敖河	S5 敖河（园区原排污口上游）
				S6 敖河（园区原排污口下游）
			耒水	S7 敖河入耒水处上游
				S8 敖河入耒水处下游

4	底泥	铀-238、钍-232、镭-226、钾-40	同地表水取样点
5	地下水	铀-238、钍-232、镭-226、钾-40、总α、总β	五丫岭水井 D1、油茶场村水井 D2、篱笆塘旁水井 D3、东湾村水井 D4、新庵里水井 D5
6	生物（鸡）	铀-238、钍-232、镭-226、钾-40	五丫岭生物 1、油茶场村生物 2



4.4-1　项目厂址周边监测点位示意图

（其中：G 代表大气、S 代表地表水、D 代表地下水、T 代表土壤和底泥、F 代表辐射 γ 和氡、生物代表生物样）

4.5 辐射环境现状监测结果

4.5.1 环境γ辐射剂量率监测结果

（1）调查范围及布点

主要在环境敏感点及项目厂区内测量。布点及测量方法按《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）和《辐射环境监测技术规范》（HJ61—2021）进行要求进行。

（2）测量仪器

测量仪器：便携式 X－γ剂量率仪。

（3）检测时间：2021 年 8 月 30 日。

（4）检测结果

项目厂址周边环境γ辐射剂量率结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 项目厂址周边环境γ辐射剂量率监测结果

监测点位编号	监测点位描述	监测个数	γ辐射剂量率 单位：μGy/h	
			范围值	均值
1	厂内东侧#1	10	0.11~0.15	0.13
2	厂内南侧#2	10	0.15~0.24	0.18
3	厂内西侧#3	10	0.14~0.19	0.17
4	厂内北侧#4	10	0.13~0.18	0.15
5	厂址中心#5	10	0.12~0.17	0.14
6	厂址东面#6	10	0.10~0.15	0.12
7	厂址南面#7	10	0.12~0.21	0.16
8	厂址西面#8	10	0.11~0.17	0.14
9	厂址北面#9	10	0.13~0.18	0.16
10	五丫岭	10	0.09~0.16	0.12
11	油茶场村	10	0.10~0.14	0.11

12	野竹坪	10	0.10~0.15	0.11
13	新庵里	10	0.12~0.17	0.14

根据表 4.5-1 监测结果可知，项目厂址周边环境中γ辐射剂量率范围值为（0.09~ 0.24）μGy/h，与衡阳地区原野环境γ辐射剂量率范围值（29.4~147.2 nGy/h）处于同一水平（《中国环境天然放射性水平》中国原子能出版社 2015）。

4.5.2 氡气监测结果

（1）调查范围及布点

根据《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)的要求，对评价范围内的厂界及周边环境敏感点环境空气进行了取样分析，根据项目特点，共布置了 7 个空气采样点。

（2）测量仪器

测量仪器：测氡仪。

（3）检测时间：2021 年 8 月 30 日~2021 年 8 月 31 日。

（4）检测结果

项目厂址周边环境空气检测结果见表 4.5-2。

表 4.5- 2 项目厂址周边环境空气监测结果

监测点编号	监测位置	氡浓度
		Bq/m^3
1	厂址内	39
2	厂址东面	15
3	厂址南面 （油茶场村）	13
4	厂址西面	15
5	厂址北面	16
6	厂址西北面 （五丫岭）	9
7	厂址西北面农用地	15

根据表 4.5-2 监测结果可知，项目厂址及周边居民点氡浓度与对照点监测值处于同一水平，且氡气浓度与广东广州地区室外空气中氡浓度范围值（6.8~26.5 Bq/m^3）及《中国环境天然放射性水平》中全国城市空气中氡平均浓度变化范围值（3.3~40.6 Bq/m^3）处于同一水平。

4.5.3 环境空气监测结果

（1）调查范围及布点

根据《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)的要求，对评价范围内的厂界及周边环境敏感点环境空气进行了取样分析，根据项目特点，共布置了 2 个空气采样点。

（2）取样仪器

测量仪器：大气取样仪。

（3）取样时间：2021 年 8 月 30 日~2021 年 9 月 6 日。

（4）检测结果

项目厂址周边环境空气检测结果见表 4.5-3。

表 4.5-3 项目厂址周边环境空气监测结果

取样点编号	取样点位	检测结果			
		U	Th	^{210}Pb	^{210}Po
		mg/m^3	mg/m^3	Bq/m^3	Bq/m^3
1	五丫岭	0.000000065	<3×10-6	0.00080	0.00024
2	油茶场	0.00000020	<3×10-6	0.00078	0.00020

4.5.4 土壤及底泥监测结果

（1）调查范围及布点

根据《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)的要求，对评价范围内的土壤及底泥进行了取样分析，根据项目特点，共布置了 6 个土壤采样点以及 8 个底泥取样点。

（2）取样时间：2021 年 8 月 30 日。

（3）检测结果

项目厂址周边土壤及底泥监测分析结果见表 4.5-3 和表 4.5-4。

表 4.5-3 项目厂址周边土壤核素监测分析结果

监测点编号	监测点位	样品性质	^{238}U	^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg

1	厂址内	土样	65.3	79.3	92.6	295.0
2	厂址东面	土样	82.9	73.8	181.1	301.4
3	厂址南面（油茶场村）	土样	52.3	61.4	99.3	207.2
4	厂址西面	土样	59.2	53.3	81.4	220.2
5	厂址西北面（五丫岭）	土样	69.5	82.4	127.1	347.2
6	厂址西北面农用地	土样	52.1	72.6	120.2	228.3

表 4.5-4 项目厂址周边底泥核素监测分析结果

监测点编号	监测点位	^{238}U	^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K
		Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	五丫岭	52.2	49.7	67.4	235.5
2	篱笆塘（油茶场村）	57.6	47.1	63.9	246.3
3	岷贻冲水库	<38.0	44.1	70.2	155.2
4	新庵里	54.3	66.6	123.0	208.4
5	敖河（园区原排污口上游）	60.2	55.0	69.8	1188.1
6	敖河（园区原排污口下游）	52.1	64.5	116.6	605.9
7	耒水（敖河入水口上游）	45.3	51.9	99.0	413.9
8	耒水（敖河入水口下游）	67.7	72.9	161.2	494.8

根据表 4.5-3 和表 4.5-4 监测结果可知，项目厂址周边土壤及底泥天然放射性核素 ^{238}U 浓度范围值为（<38～67.7）Bq/kg、^{226}Ra 浓度范围值为（44.1～72.9 ）Bq/kg、^{232}Th 浓度范围值为（63.9～161.2）Bq/kg，与衡阳地区天然放射性核素 ^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th”浓度基本处于同一水平（《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015）衡阳地区：^{238}U（31.27~148.2）Bq/kg、^{226}Ra（35.12~100.9）Bq/kg、^{232}Th（9.69~226.3）Bq/kg）。

4.5.5 地下水监测结果

（1）调查范围及布点

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《辐射环境监测技术规范》（HJ61—2021），对评价范围内的地下水进行了取样分析，根据项目特点，共布置了 5 个地下水取样点。

（2）取样时间：2021 年 8 月 31 日。

（3）检测结果

项目地下水监测分析结果见表 4.5-5。

表 4.5-5 项目厂址周边地下水核素监测分析结果

监测点编号	监测位置	检测结果					
		^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K	总α	总β
		Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	五丫岭水井	＜0.00049	＜0.00020	0.039	0.063	0.094	0.172
2	油茶场村水井	0.00079	＜0.00020	0.030	0.278	0.077	0.309
3	篱笆塘旁水井	＜0.00049	＜0.00020	0.009	0.102	<0.016	0.105
4	东湾村水井	＜0.00049	＜0.00020	0.015	0.034	0.061	0.074
5	新庵里水井	0.00060	0.00033	0.006	0.118	0.038	0.122

根据表 4.5-5 监测结果可知，项目厂址周边地下水天然放射性核素 U、Th、^{226}Ra 浓度与衡阳地区天然放射性核素 U、Th、^{226}Ra、^{40}K 浓度基本处于同一水平（《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015）衡阳地区农村井水：U（1.22~12.67）μg/L 或（0.015~0.157）Bq/L）、Th（0.03~0.07）μg/L 或（0.00012~0.00028）Bq/L）、^{226}Ra（0.25~9.55）mBq/L；总α、总β满足《地下水质量标准》（GB1484-2017）Ⅲ类水体放射性指标限值（总α≤0.5Bq/L，总β≤1Bq/L）。

4.5.6 地表水监测结果

（1）调查范围及布点

根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002），对评价范围内涉及的地表水进行了取样分析，根据项目特点，共布置了 8 个地表水取样点。

（2）取样时间：2021 年 8 月 31 日。

（3）检测结果

项目厂址周边地表水监测分析结果见表 4.5-6。

表 4.5-6 项目厂址周边地表水核素监测分析结果

监测点编号	监测位置	检测结果			
		^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
		Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	五丫岭水塘	0.00091	＜0.00020	0.015	0.206
2	篱笆塘（油茶场村）	＜0.00049	＜0.00020	0.005	0.165
3	岷贻冲水库	＜0.00049	＜0.00020	<0.002	0.205
4	新庵里水塘	0.0041	＜0.00020	0.012	0.387
5	敖河（园区原排污口上游）	0.014	＜0.00020	0.004	0.100
6	敖河（园区原排污口下游）	0.013	＜0.00020	<0.002	0.093
7	耒水（敖河入水口上游）	0.0053	＜0.00020	0.010	0.084
8	耒水（敖河入水口下游）	0.0052	＜0.00020	0.003	0.087

根据表 4.5-6 监测结果可知，项目厂址周边地表水天然放射性核素 U、Th、^{226}Ra 浓度与衡阳地区天然放射性核素 U、Th、^{226}Ra 浓度基本处于同一水平（《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015）湘江（全江全年）：U（0.05~6.73）μg/L 或（1.26~168.9）mBq/L、Th（0.03~0.38）μg/L 或（0.12~1.54）mBq/L）、^{226}Ra（0.50~22.54）mBq/L。

4.5.7 生物监测结果

（1）调查范围及布点

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021），对评价范围内涉及的生物样品进行了取样分析，根据项目特点，共采集了 2 个生物样品。

（2）取样时间：2021 年 8 月 30 日。

（3）检测结果

项目厂址周边生物监测分析结果见表 4.5-7。

表 4.5-7 项目厂址周边生物样品核素监测分析结果

监测点编号	监测位置	检测结果			
		^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
		Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	五丫岭	0.031	0.013	0.53	1904.6
2	油茶场	0.022	0.011	1.25	1749.4

根据表 4.5-7 监测结果可知，项目厂址周边生物样品（鸡）中天然放射性核素 U、Th、^{226}Ra 浓度低于《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）中表 2：天然放射性核素限值中鱼肉虾类放射性核素限值水平（生物铀 5.4mg/kg 或 67.12Bq/kg，钍 3.6mg/kg 或 14.54Bq/k，^{226}Ra38Bq/k）。

4.6 小结

根据检测结果，企业周边γ辐射剂量率、空气氡、园区废水排放口地表水及底泥、土壤等环境核素水平与与衡阳市本底水平相当，生物中核素水平低于《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）中表 2：天然放射性核素限值中鱼肉虾类放射性核素限值水平，区域辐射环境质量良好。

5 辐射环境影响分析

5.1 厂址特征参数

5.1.1 地理位置

耒阳市为湖南省辖县级市，由地级衡阳市代管，位于湖南省东南部、衡阳市南部、五岭山脉北面，东北邻安仁县，东南及南面连永兴县，西南角与桂阳县接壤，西临春陵水与常宁市隔河相望，北界衡南县。地处东经 112°38′～113°13′，北纬 26°08′～26°43′，南北长 62 km，东西宽 58 km，总面积 2656 km^2，成不规则棱形。耒阳市物华天宝，人杰地灵，矿产资源种类多，储量大，品位高，分布广，已探明矿产有 45 种，煤炭、高岭土、大理石、白云石、铁、锰等储量丰富。水力资源丰富，境内有耒水、耒水、春陵水、米水三大水系径流，河长 5 km 以上集雨面积大于 10 km^2 的河流有 79 条，水能理论蕴藏总量丰富。耒阳市交通便利，集水路公路铁路于一体，京广铁路、武广高铁、京珠高速公路、京深公路（107 国道）、320 省道等多条交通干线在境内交织成网，耒水、春陵江四季通航，直入湘江、纵贯南北。耒吉（1817 线）公路和耒常（1811 线）公路相连，并在市内交汇。

项目拟建地位于耒阳市经济开发区循环产业园内，地处耒阳市城区东北部，坐落于大市乡大市镇、水东江街道办事处交界处。区域周边近距离内无风景名胜、无文物古迹遗址、无地质公园、无大型水库等重要观游胜地及大型重要构筑物。园区距离耒阳市 8 公里，距离规划的耒阳市边界 4 公里，东起敖山西麓，西抵京港澳高速公路，南至东湾路，北到大导公路。园区毗邻耒水、320 省道，与京广铁路、京珠高速、武广客运快速干线、107 国道相连，有竹马、董大、石大等公路纵横交错，直达园区，交通条件优越。地理位置图见图 5.1-1。

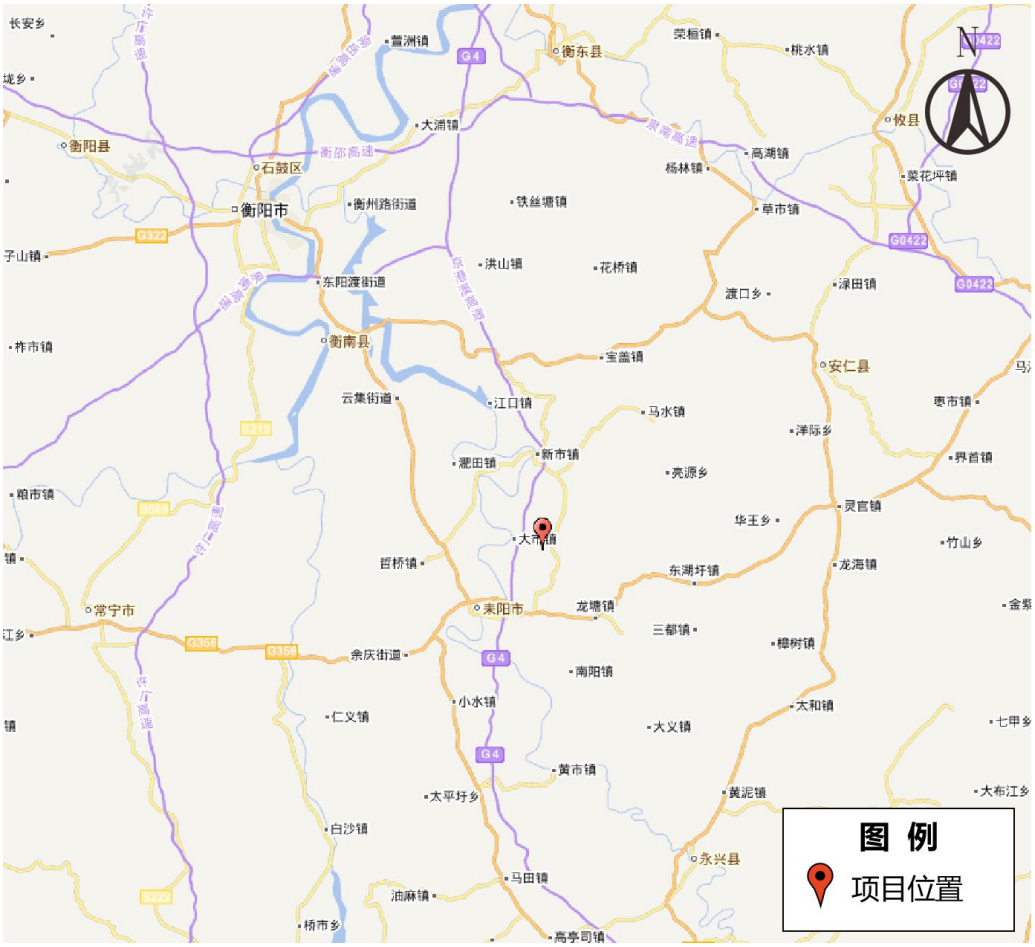


图 5.1-1　项目地理位置图

5.1.2 地形地貌

耒阳市地处衡阳盆地南缘向五岭山脉地过渡地段，地貌类型多样，山、丘、岗、平地俱全，但以低山丘陵地貌为主，大致比例为山地 20%、丘陵 30%、岗地 25%、平原 20%、水面 5%。海拔高度从东向西、自南向北递降，最高海拔 845 m，最低 63 m，形成东南、西南部高，中部、西北部低，呈弧形自东南向西北逐渐降低。本项目所在地属于低缓丘陵地貌，海拔高度大致在 98.5～132.8 m 之间，根据勘查的地貌形态特征，可分为红层丘陵和覆盖型岩溶丘陵 2 类地貌。其中，耒阳经济开发区循环产业园内属于覆盖型岩溶丘陵地貌。

（1）红层丘陵地形：广泛分布于耒阳市西部耒水以东，呈条带状北东向展布，由白垩系下统东井组紫红色砂岩钙质泥岩为主夹钙质粉砂、薄层砂砾岩及少量灰绿色泥岩组成。标高一般为 70～180m，比高 30～100 m，沟谷多呈“U”字形，谷底较开阔、平坦，地表水系一般呈网状分布。多为单面山及桌状山地形，基岩

一般裸露，植被较差。

（2）覆盖型溶丘谷地地形：主要分布于耒阳市东部，由石炭系上统壶天群地层组成，其岩性为厚层至块状白云岩为主夹灰岩组成。溶丘之间洼地相接，标高一般为 150～250 m，比高 50～200 m；丘顶园锥状、山坡较缓。沟谷多呈“U”字形宽谷。表层一般为第四系残坡积物覆盖，厚 5～40 m，偶见溶蚀孤峰矗立。谷底较开阔、平坦，地表水系不发育，一般为季节性河流。

5.1.3 区域地质

境内土壤种类多样，以红壤为主，主要分布于中低山地和丘陵、岗地。区域地层自晚古生界至新生界都有出露，其中石炭系至二迭系下统为浅海相碳酸盐岩；二迭系上统至三迭下统为浅海相和海陆交替相碎屑岩、页岩和煤层；侏罗系和白垩系为陆相红色碎屑岩；第四系则有具二元结构的冲击层组成，分布于 I、II 级阶地。该区域地质构造以单一的褶皱为主，属相对构造稳定区。根据国家地震局颁布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），衡阳地区地震基本烈度为 6 度，各建构筑物按 6 度进行设防。从总的情况看，有史以来，尤其近代史上，国内发生的诸次地震对衡阳地区没有产生多大影响。在厂址附近，规模相当大的、影响局部地壳稳定性的工业农业建设等诱发地震因素不存在。因此，从地震灾害发生可能性考虑，厂址所在地段、地区稳定性很强。

1、地层

耒阳市境内除东北边缘出露有少量下古生代寒武系外，上古生代泥盆系、石炭系、二叠系及三叠系全区广泛分布，以浅海相碳酸盐岩沉积为主，次为陆相及滨海相碎屑岩沉积夹煤层，其中二叠系上统龙潭组及石炭系下统测水组为我省及区内重要赋煤层位。中生代侏罗系仅见下统，为陆相碎屑岩沉积，含劣质煤，分布于市内西部和中部。白垩系分布于西北部，属陆相红色碎屑沉积。第四系为冲（洪）积物及残坡积物，主要分布于河流两岸及山前坡麓地带。

2、岩浆岩

耒阳市内岩浆岩亦较发育，主要为燕山早期酸性侵入岩，岩相有中深成相及浅成相，产状有岩基、岩株及岩墙等，其中中生成相岩基和岩株占岩浆岩总面积的 90%以上。另在春江铺见玄武岩喷出体。

（1）五峰仙花岗岩体（γ52）：分布于市内东部导子、沙明、亮源及马水乡东部的广大地区，面积约 300 km^2，呈中深成相岩基产出，同位素年龄值为：Bi^{222} 百万年，Zr^{266} 百万年，遭受中等剥蚀，岩体共有两期活动，第一期（γ52-1）为中粒黑云母二长花岗岩、中粒斑状黑云母花岗岩；第二期（γ52）为中细粒二云母花岗岩，分布面积约 35 km^2，是境内的主要高山地区。五峰仙花岗岩体周边围岩蚀变有角岩化和大理岩化。

（2）上堡花岗岩体（γ52-2）:分布于市内南部上堡附近，面积 3 km^2，呈岩株产出，岩性为中细粒斑状黑云母花岗岩，遭受中等剥蚀，围岩蚀变有大理岩化、硅化、矽卡岩化和角岩化。

（3）春江铺玄武岩喷岩体（β35）:分布于市内上塘－春江铺－柿子树一带，沿近东西向隐伏断裂溢出，夹于白垩系栏垅组上部，出露长 13 km，宽 14~500 m，为灰褐色、黑褐色玄武岩，下伏岩层具烘烤现象。

此外，在市内西部青石岭一带出露有数量较多的花岗斑岩（γπ）脉群，岩脉长可达 2～3 km，呈岩墙、岩脉产出，浅部已风化呈高岭土。市内南部铜锣湾一带出露有辉绿岩（βu）脉，其规模较小，呈岩脉产出，浅部风化较强。

3、地质构造

耒阳市境位于临武－耒阳巨型拗褶带北段，以褶皱为主，断裂次之。主要构造运动大体可分为三个阶段，加里东早期表现为以下降为主的幅度较大的震荡运动；晚期则表现为上升及强烈的褶皱、断裂运动，形成了轴向北东、北北东向为主的紧闭型褶皱及少数规模较大的逆断层，但加里东构造形迹仅见于市区北东角的边缘地带。

印支期为较强烈的褶皱、断裂运动，形成轴向北北西向至北北东向为主的过渡型拱状、梳状、箱状褶皱及走向断层和正断层等，主要褶皱有：龙山倒转向斜（1），分布于市区西部，由印支期构造层组成，总体为一轴向近于南北，倾向东之倒转向斜；龙形圩背斜（2），位于市区西部哲桥－龙形圩－真珠屋一带，北延为白垩系所覆，南延出境外，境内长达 60 km，轴向近于南北，南段为向东倾之倒转背斜，次一级紧密褶皱发育，背斜中发育北北西至北北东向为主的断层，沿背斜核部及断裂有石英斑岩、花岗斑岩岩墙分布。此外，在市区中部和北部，还分布有六斗冲向斜及龙潭铺北东向向斜等。主要断裂构造有：板桥－潭南南北

向断层（1）长坪南北向断层（2）及竹楼－新口北北东向断层（3）等。

燕山早期早时以震荡运动为主，晚时以断裂运动为主，褶皱运动次之，形成了淝江、丛芭、白茫等断续型构造盆地及上堡、大桥、红桥等拱状褶皱，并伴有规模较大的岩浆活动，形成了五峰仙花岗岩体及上堡花岗岩体。

燕山晚期早时以下降为主的幅度巨大的震荡运动为主，晚时则表现为断裂及轻微的褶皱运动，使白垩纪沉积平缓褶皱及断裂，并伴随有小规模的岩浆活动，形成了春江铺玄武岩喷出体。境内因无第三系地层分布，对燕山晚期－喜马拉雅期构造运动在市内形成的构造形式未能截然分开，故统称燕山晚期－喜马拉雅期构造运动。

5.1.4 气候气象

耒阳市气象观测站站址位于耒阳市菜子池岳王庙 1 号乡村，北纬 26°24′，东经 112°51′，观测场地海拔高度 84.3 m，风速感应器距地（平台）高度 7.1 m，南距本园区约 11.5 km。本次评价收集了耒阳市气象站 2013~2017 年近五年的气压、气温、相对湿度、降水量、蒸发量、风向、风速等气候统计数据。

项目所在区域属亚热带季风湿润气候，四季分明、雨量充沛、热量丰富、春秋季短、冬夏季长、春季多阴雨少光照、夏季气温较高、无霜期长。年平均气温 18.4℃，极端最高气温 41.1℃，极端最低气温-3.5℃；年平均相对湿度 81%，年平均气压 1004.7 hpa，年降水量 1414.0 mm，年蒸发量 1375.8 mm。

地面风向、风速对大气污染物的扩散和迁移方向起着决定性的作用。表 5.1-1 是耒阳市近五年风向频率统计表。耒阳市近五年各季风、四季平均风向频率玫瑰图见图 5.1-2。耒阳市气象站 2017-2021 年各月平均风速统计值见表 5.1-2。

从表 5.1-1 中可以看出，耒阳市常年主导风为 NW 风，出现频率 13.0%；年静风频率 26.0%。冬季(1 月)以 NNW 风为主，出现频率 19.0%，静风频率 26.0%；春季(4 月)以 NW 风为主，出现频率 13.0%，静风频率 23.0%；夏季(7 月)以 SSE 风为主，出现频率 32.0%，静风频率 16.0%；秋季(10 月)以 N、NW 风为主，出现频率均为 14.0%，静风频率 33.0%。

从表 5.1-2 中可以看出，耒阳市近五年年均风速为 1.7m/s，月平均风速的变化规律为 4 月、7 月风速较大，为 2.1～2.2 m/s；其它月份平均风速在 1.4～1.8 m/s

的范围内波动。

表 5.1-1 耒阳市气象站 2017~2021 年全年及四季风向频率（单位：%）

风向 / 月份 / 频率	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	17	5	1	1	1	0	1	2	2	1	1	1	1	4	17	19	26
夏季	10	6	2	1	1	1	5	10	9	3	1	1	0	4	13	10	23
秋季	2	4	3	1	1	2	9	32	10	7	4	2	1	2	3	1	16
冬季	14	7	2	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	6	14	12	33
四季	12	6	3	1	1	1	3	9	5	3	1	1	1	4	13	10	26-

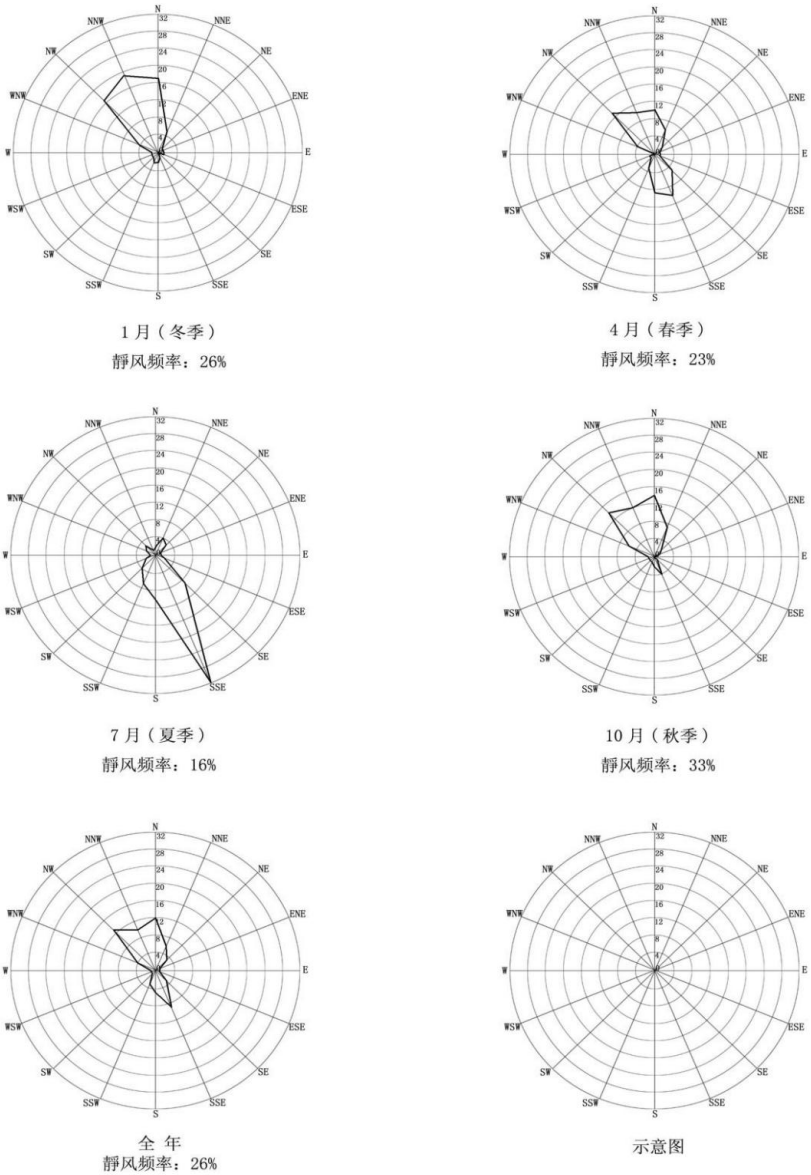


图 5.1-2 耒阳气象站风向频率玫瑰图

表 5.1-2 耒阳市气象站各月平均风速（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均风速	1.5	1.6	1.6	2.1	1.6	1.8	2.2	1.6	1.6	1.4	1.5	1.4	1.7

5.1.5 水文概况

5.1.5.1 地表水

耒阳境内有舂陵水和耒水两条主要河流，均属湘江水系。

舂陵水是常宁、耒阳界河，全长 223 km，流经耒阳 66 km，河面平均宽 150 m，河床平均坡降 0.76‰，市境内流域面积 627.9 km^2，年平均流量 130.85 m^3/s，年径流总量 50.15 亿 m^3。欧阳海灌区为大型水利工程，有效灌溉面积 3.9 万公顷，其右总干渠位于耒阳境内。

耒水全长 453 km，耒阳境内长 122.2 km，河面平均宽 300 m，河床平均坡降 0.27‰，全流域面积 11783 km^2，多年平均径流量为 258 m^3/s，年均径流量为 81.54 亿 m^3。耒水干流规划建设 13 座梯级水电站，位于耒阳市的耒中电站就是其中的梯级电站之一。耒中电站最小下泄流量不少于 30 m^3/s。

敖河：也称敖山河、敖水、敖江、浔江，主要功能为农田灌溉。位于耒阳经济开发区循环产业园北面，属于耒水一级支流，位于耒阳市北大陂市墟偏东导子洲境内之间。上游称浔江，下游称敖河，发源于风景秀丽的五峰仙下导子洲高峰与沙明坳邓山，由四条小溪流汇集而成。全长约 40 公里，流经导子洲、南湾、浔江、曹流、新田坪、利群、芭蕉墟、敖山庙、老屋坪、关帝、泉星，从大陂市墟南汇入耒水。耒阳市浔江（敖河）河流主要位于耒阳市大市镇～芭蕉村地段，处于浔江中、下游，地形总体为北东高、南西低，河流流向为北东～南西东向，河道在敖山庙及芭蕉村则主要为居民分布区。敖河全长 45.17 km，流域面积 233 km^2，全河道河谷宽约 20～50 m，一般水面宽度 20～35 m，水深一般 2.50～4.00 m。

本项目废水经工业园污水处理厂处理后通过专用管道外排至耒水，排放口位于耒阳电厂取水口下游 200 m 至遥田镇总 37.6 km 河段，属于工业用水区，地表水环境执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的 III 类标准；排放口处污水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中的一级 A 标准。

项目区北侧 2.0 km 处的敖河水域功能为灌溉，无取水口分布，枯水期 95%保证率流量 1.5 m^3/s。

5.1.5.2 地下水

耒阳市气候温湿，雨量充沛，降水是地下水的主要来源。含水岩系主要为碳酸盐岩、碎屑岩，其次为红色岩层、花岗岩和第四系砂砾层，地下水类型可分为松散岩类孔隙水、红层裂隙孔隙水和碳酸盐岩裂隙岩溶水和基岩裂隙水。根据含水层岩性特征、有无系统的隔水层、含水层的分布及富水性，区内划分为 10 个含水层（组）

1、松散岩类孔隙水

分布于耒水、春陵水及其支流Ⅰ－Ⅲ级阶地及河漫滩。含水层为第四系全新统（Qh）、更新统(Qp)粉细砂、含砾细砂、粗砂及砂砾层，含孔隙潜水，含水层厚度 4.85～17.85 m，地下水位埋深 0.85～12.41 m，单井涌水量 23.33～682.8 m^3/d。地下水化学类型为 HCO_3-Ca 型水，矿化度一般 0.1～0.2 g/L，硬度 4.2～8.4，pH 值 6.5～8.0。松散堆积层孔隙水径流长度一般 500～1500 m，水位年变化幅度 1～2 m，以大气降水补给为主，邻近地下水的侧向补给为辅，局部地段与河水呈互补关系，主要排泄于河流。

2、碳酸盐岩类裂隙溶洞水

分布于市东部、西部、北部、南部。含水层为泥盆、石炭、二叠系灰岩。含水层厚度 36～325 m，泉流量一般 1.03～36.2 L/s，单井涌水量 7.5～902 m^3/d，地下水平均径流模数 9.30 $L/s.km^2$。地下水化学类型以 HCO_3-Ca-Mg 为主，矿化度一般 0.061～0.253 g/L，硬度 8.4～16.8，pH 值 6.2～7.8。岩溶水主要受大气降水补给，局部还接受地下水的侧向补给，径流长度一般 1～1.5 km。岩溶水多沿地下河管道径流及溶隙运移。岩溶水动态变化与降水关系密切。一般雨后滞后时间不超过两天，部分地下河在数小时内即可达到高峰值。降水除使岩溶水流量变化反映敏感外，还使岩溶水的矿化度和硬度变低，并具有季节性变化。

3、基岩裂隙水

基岩裂隙水主要接受大气降水的补给，地下水变化与降水量呈同步变化关系，径流途径短，多以分散的泉流形式向沟谷排泄，转为地表水。区域内基岩裂隙水分布于马水、亮源、沙明及导子等地。按其赋存条件的差异分为碎屑岩裂隙

水、浅变质岩裂隙水、花岗岩裂隙水 3 个亚类。

（1）碎屑岩裂隙水

含水层主要包括侏罗系下统、三叠系下统、二迭系上统、二迭系下统当冲组、石炭系下统大塘阶、泥盆系上统锡矿山组及泥盆系中统跳马涧组等地层。岩性为砂岩、砂质泥岩、砂质页岩、页岩、砂砾岩、粉砂岩、泥灰岩等，裂隙发育，有利于地下水的赋存。泉流量一般 0.1～0.72 L/s，单井涌水量 59.08～97.89 m^3/d，地下水平均径流模数 0.4～3.23 $L/s.km^2$。地下水化学类型以 HCO_3-Ca 型为主，矿化度一般＜0.1 g/L，硬度＜4.2，pH 值 6.5～8.0。

（2）浅变质岩裂隙水

含水岩组主要包括寒武系、震旦系浅变质岩地层等，岩性为浅变质细砂岩、长石石英砂岩、板岩等。裂隙比较发育，一般易风化，风化厚度 30～50 m，半风化带深度 15～30 m，有利于地下水赋存。地下水径流模数 2.87～5.42 L/s.km2，流量一般 0.014～0.6 L/s。地下水化学类型以 HCO_3-Ca 和 HCO_3-Ca-K-Na 型为主，矿化度一般＜0.1 g/L，硬度＜4.2，pH 值 5.0～6.4。

（3）花岗岩裂隙水

含水岩组主要由五峰仙花岗岩体和上堡岩体的加里东期第一次、第二次侵入体和燕山早期等岩体组成。岩性主要为中粒斑状黑云母花岗岩、细中粒二云母花岗岩等，一般易风化，风化厚度 30～50 m，半风化带深度 15～30 m，裂隙发育，地下水交替活动强烈，富水性相对较强。在地势较低的地区，风化物容易保存，有利于地下水的赋存。一般枯水季节地下水径流模数 8.36～13.98 $L/s.km^2$，流量一般 0.1 L/s，最大 8.53 L/s。地下水化学类型以 HCO_3-K-Na 和 HCO_3-K-Na-Ca 型为主，矿化度一般＜0.1 g/L，硬度＜4.2，pH 值 5.0～6.4。

4、红层裂隙孔隙水

分布在主要分布于市北部，另在中部夏塘镇一带有少量分布，含水岩组为白垩系上统戴家坪组及下统紫红色长石石英砂岩、粉砂岩、钙质泥岩、泥岩及部份砂质泥岩、砂砾岩、灰质砾岩等，胶结物为钙质、泥质。含水层厚度 770～1176 m。裂隙发育程度一般、但钙质胶结溶蚀岩溶发育，富水程度中等。一般单井涌水量 50～2126.807 m^3/d。地下水化学类型主要为 HCO_3Cl-Ca 型水，矿化度一般 0.1～0.3 g/L，硬度 4.2～16.8，pH 值 6.5～8.0。红层地下水主要补给来源为大气

降水。红层地下水径流条件与含水岩石的透水性有密切关系，岩石的透水性则主要决定于溶孔、裂隙及溶洞发育强弱。

5.1.6 土壤植被

项目位于耒阳市循环经济产业园。区域内主要生态类型有农田、水域、灌草地和村落等人工建筑生态系统，具有一定的生态系统多样性，生态系统较为稳定，生态环境质量一般。

5.1.6.1 动植物资源

区域内野生动物较少，以农田动物类群为主，区内未发现野生的珍稀濒危动植物种类和文物古迹保护单位。

区域动物资源主要为家禽、家畜，诸如鸡、鸭、猪、狗、猫，野生动物以蛙类、蛇、老鼠等为主，未见珍稀野生动物。区域无大型渔业、水产养殖业，无文物保护单位和风景名胜区及自然保护区。

区域地带性植被属中亚热带常绿阔叶林北部地带类型，受人类活动影响，目前区内植被类型较为单一，以常见针叶林为主，植被类型有马尾松林、杉木林、油茶疏林、灌丛、草丛和农作物植被。农业生产系统现以种植水稻为主，种植柑桔、油茶、蔬菜等为辅。

5.1.6.2 土壤及矿产资源

耒阳位于湖南省东南部，为亚热带丘陵地区，土地总面积 2656 平方公里，下辖 5 乡 19 镇 6 街道，素有“油茶之乡”、“楠竹之乡”、“能源之乡”、“汉白玉之乡”的美誉。

耒阳矿产资源较丰富，是湖南省重要的能源、原材料基地，截至 2009 年已探明矿种 45 种，其中能源矿产 2 种，金属矿产 18 种，非金属矿产 23 种，水汽矿产 1 种，煤炭、高岭土、大理石、白云石、铁、锰等储量丰富。全市共发现矿床（点）178 处，探明储量并列入《湖南省矿产资源储量平衡表》的矿产地 47 处；探有资源储量、但未上平衡表的矿种 17 种，矿产地 28 处，是全国百强产煤市（县）之一，全省最大的县级能源基地。

耒阳市大市镇地处耒水河东岸，该乡地域宽阔，总土地面积 115 平方公里，

其中耕地面积 2456 公顷，是耒阳市主要产棉基地和商品粮产地之一。区域周边近距离内无风景名胜、无文物古迹遗址、无地质公园、无大型水库等重要观游胜地及大型重要构筑物。全镇地下铁矿资源十分丰富，其它矿藏如玄武岩、硅石、硅酸岩、花岗岩、石棉矿、硫酸矿等肃离层也较薄，投资少、效益大，拥有煤矿、林场、农机、船运、渔场、农副产品加工等多元乡镇企业。

5.1.7 人口分布

根据第七次全国人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，耒阳市常住人口 1140675 人（2019 年年末常住人口 112.79 万人），其中 0-14 岁 24.42%，15-59 岁 56.98%，>60 岁 18.60%（其中 65 岁及以上占 13.00%），男女性别比为 108.56%。2019 年全年出生人口出生率 10.63‰，死亡率 4.39‰，人口自然增长率 6.24‰，人口密度约为 435 人/km^2。

循环产业园原名耒阳市循环经济产业园，位于耒阳市城区东北面，座落在大市镇和竹市镇交界处，距城区直线距离约 12 km。大市镇地处耒河东岸，东界导子镇、亮源乡，南临水东江镇街道办事处，西隔河与蔡子池街道办事处、遥田镇相望，北抵新市镇，大市镇政府驻大陂村，辖 32 个行政村、363 个村民小组、1 个居民小组，总人口 58393 人。

本次评价选取以中核华中新材料有限公司分解萃取车间为中心，半径 2.5km 的圆形区域作为评价区。根据 2019 年衡阳统计年鉴数据，区域内人口的年龄结构为：幼年（0-7 岁）7.8%，少年（7-17 岁）10%，成年（>18 岁）82.2%，具体人口分布情况见表 5.1-3。

表 5.1-3 评价中心 2.5km 范围内各子区人口分布情况

子区半径 km	年龄组	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0~0.5	幼年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	少年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	成年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5~1	幼年	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	10	0	0	0	4	3
	少年	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	13	0	0	0	5	4
	成年	0	0	0	0	0	0	0	0	33	49	109	0	0	0	41	29
1~1.5	幼年	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
	少年	6	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
	成年	49	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0
1.5~2.5	幼年	7	10	5	0	0	0	32	13	0	7	3	18	0	0	10	30
	少年	10	13	6	0	0	0	42	17	0	9	4	23	0	0	13	38
	成年	78	107	49	0	0	0	341	136	0	70	29	189	0	0	103	312

5.1.8 饮食结构

评价区域内居民主食以大米为主，副食有猪肉、鸡蛋及蔬菜（以自种青菜、萝卜、辣椒居多）等，水果多为苹果、桔子、梨。参考《湖南省统计年鉴（2017年）》和《中国居民膳食指南》（2016 年）等统计资料，确定评价区域内人群主要食谱及食物消费量见表 5.1-4，与动物产品有关的参数见表 5.1-5。

表 5.1-4 各年龄组对食物的消费量（kg/a）及自给份额

食物		蔬菜	谷物	水果	蛋	奶	牛肉	羊肉	家禽	猪肉
消费量（kg/a）	幼儿	55	87	6	4	23	0.4	0	11	13
	少年	112	158	35	12	16	1.4	0	21	42
	成人	125	165	18	8	6	2.5	2.0	28	45
自给份额		0.85	0.85	0.7	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8
贮存时间（d）	最大个人	1	30	2	1	1	1	1	1	1
	平均个人	5	180	30	10	7	2	2	5	2
生长期（d）		30	120	180	-	-	-	-	-	-
产量（kg/m^2）		2	0.75	3	-	-	-	-	-	-

表 5.1-5 与动物产品有关的参数

动物产品种类	牛	羊	猪	家禽	蛋	奶
饲料消费量（kg/a）	10	3	3	0.25	0.25	10
饲料贮存时间（d）	60	60	90	60	60	60
放牧季节鲜草份额	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
放牧季节时间份额	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
牧草生长期（d）	30	30	30	30	30	30
饲料生长期（d）	100	100	100	100	100	100

5.1.9 耒阳市经济开发区循环产业园概况

循环产业园原名耒阳市循环经济产业园，位于耒阳市城区东北面，座落在大市镇和竹市镇交界处，距城区直线距离约 12 km。原耒阳循环经济产业园规划面积约 $4km^2$。2013 年 9 月，耒阳市循环经济产业园委托湖南省环境保护科学研究

院进行环境影响评价工作，并取得了湖南省环境保护厅（现为“湖南省生态环境厅”）《关于耒阳市循环经济产业园区环境影响报告书的批复》（湘环评〔2013〕271 号）。2018 年，耒阳经济开发区开展了调区扩区相关工作，将大市循环经济产业园并入耒阳经济开发区，并对三个园区范围和面积进行调整。耒阳经济开发区委托湖南省国际工程咨询中心有限公司开展调区扩区规划环评工作，并于 2020 年 1 月取得了湖南省生态环境厅“关于《湖南耒阳经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》审查意见的函（湘环评函〔2020〕5 号）”。根据最新的园区规划，循环产业园概况如下：

5.1.9.1 地理位置及范围

耒阳经济开发区调区扩区规划（2018-2022）拟将大市循环经济产业园并入耒阳经济开发区，并对三个园区范围和面积进行调整。本次调区扩区后，耒阳经济开发区将形成“一区三园”的格局，即整个耒阳经济开发区由三个区块组成，即区块一（蔡伦科技园）、区块二（装备制造园）、区块三（循环产业园）。

循环产业园四至范围：东至竹马公路以东，西至有色大道，南至外环线、南湾路，北至伴山西路以北。循环产业园现规划面积 286.15 公顷。

5.1.9.2 产业定位

循环产业园区：以有色金属冶炼及精深加工为主导，电子信息产业为特色，化学品生产为辅的专业型循环经济产业园区；主要包括有 C321 常用有色金属冶炼、C324 有色金属合金制造、C326 有色金属压延加工、C422 废弃资源综合利用业、C382 输配电及控制设备制造、C397 电子元件制造。

5.1.9.3 产业结构与功能分区

按照市场主导与政府引导相结合、产业布局与功能配置相结合、一类二类三类工业进入园区的原则，构建产业聚集、用地集约、功能明确、分工协调、竞争有序的功能规划结构。

一带：沿着耒水形成的滨江风光带；

两心：分别为生态绿心和综合服务中心。依托现有的自然资源，形成整个园区的生态绿核，辐射整个园区；综合服务中心位于蔡伦科技园西边，与老城较近，可以与老城的部分生活、居住、商业、商务等功能融为一体，带动整个园区的发

展；

四区：分别为生产制造功能片区（装备制造园）、高新技术产业功能片区（蔡伦科技园）、金属冶炼加工功能片区（循坏产业园）和生活居住功能片区。每个园区都配有相应的生活服务设施。

5.1.9.4 用地规划

耒阳经济开发区本次调扩规后，循环产业园用地规划情况如表 5.1-6 所示.

表 5.1-6 循环产业园城市建设用地平衡表

用地代码			用地名称	用地面积（hm^2）	占城市建设用地比例（%）
大类	中类	小类			
A			公共管理与公共服务设施用地	0.18	0.07
	A9		宗教用地	0.18	0.07
M			工业用地	195.84	79.59
	M1		一类工业用地	5.00	2.03
	M2		二类工业用地	27.93	11.35
	M3		三类工业用地	162.91	66.21
S			道路与交通设施用地	26.49	10.77
	S1		城市道路用地	26.49	10.77
U			公用设施用地	9.45	3.84
	U1		供应设施用地	0.64	0.26
		U12	供电用地	0.64	0.26
	U2		环境设施用地	8.80	3.58
		U21	排水用地	3.34	1.39
		U22	环卫用地	5.37	2.18
G			绿地与广场用地	14.09	5.73
	G1		公园绿地	1.61	0.65
	G2		防护绿地	12.48	5.07
H11			城市建设用地	246.05	100.00

5.1.9.5 基础设施规划

1、给排水规划

（1）给水规划：循环产业园附近已建大市自来水厂，其供水规模为 1.5 万 m^3/d，远期扩建至 3.0 万 m^3/d。规划区采用统一给水系统，按照规划道路网进行配水管网布局，在市政主干道和次干道的慢车道或人行道上留出给水干管位置，并尽量避开污水干管。配水管网敷设到整个规划区，同时配水管网的敷设结合城市道路建设进度进行修建。规划区配水管网呈环状布置，偏、远、高等水压不足的地区，采取局部加压措施解决。消防用水与生活生产用水为同一管网系统，主次给水干管均布置室外消火栓，采用地上式标准型消火栓。根据路网布置，每隔一定距离检修阀门，两个阀门独立管段内消火栓的数量不宜超过 5 个，消火栓保护半径为 150 m，间距不大于 120 m。人工水源，重要的公共设施、企业、仓库、居住区建造的有观赏价值的水池，人工池塘应设置供消防车停靠吸水场地。

本项目生产、生活用水直接接自园区年底建成的自来水管道，管径 DN300，供水压力约 0.35 MPa。本项目用水量仅为 205.6m^3/d，园区富裕能力充足，供应的水质、水量能满足本项目生产、生活、消防用水需求。

（2）排水规划：园区规划排水体制为雨污分流制。雨水就近排入附近水体，雨水管道设计重现期采用 P=1 年。雨水管按重力自流管建设，管道走向与道路坡度方向一致。污水汇入污水处理厂进行处理。大市循环产业园区北面已建设大市污水处理厂统一收集园区污水，园区污水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准后经专用管道排入耒水。大市循环产业园污水处理厂规划处理量为 3 万 m^3/d，一期已建成处理量为 1 万 m^3/d。目前园区建成区的污水处理厂及管网均已建设完成，本项目拟建地北侧为伴山西路、西侧为绿北路西农路均将布设污 DN400 水收集管道，东侧为工农路已铺设 DN300 管道，南侧为循环大道也已铺设 DN400 管道，企业废水可经大市污水处理厂处理后达标排放。

2、电力工程规划

本次规划在大市循环经济工业园规划 110 kV 变电站一处。10 kV 电力线采用 10 kV 开闭站放射式供电给下一级 10 kV 变配电所，小区变配电所间采用环网结构，平时开环运行，每环可供电力负荷为 3000~5000 kW。

本项目设备安装的最大功率为≤5000 kW，配置容量适宜的变压器，经过统一调配，采用 10 kV 供电系统供电，能满足本项目的用电需求。

3、燃气工程规划

园区现使用天然气作为气源。大市循环经济工业园从耒阳城区方向，即从现 107 国道引进燃气主管，经 320 省道和竹马公路从园区南端进入园区。燃气管道沿道路东、南侧设置；交叉路口设置横管；管网敷设建设应与城市道路新建或改造时同步进行，逐步实施，分期建成。中压干管沿城市干道进入各小区的中低压调压站，并连接小区低压管网，小区低压管网敷设在小区道路上。

中压和低压管连接处设调压站，低压管经降压后输送至至本项目。此外，本项目计划安装一台 4 吨燃气锅炉，蒸汽量可达 4 吨/h,能满足本项目用气需求。

5.2 正常工况下气载流出物的辐射环境影响

5.2.1 放射性核素迁移途径

本项目采取放射性废水零排放，因此不考虑液态源项，本次预测仅考虑气载放射性流出物所致辐射环境影响，结合本项目生产工艺特点，得出本项目公众人员可能受到的照射主要为吸入企业加工物料粉尘、氡气所产生的内照射。

5.2.2 评价方法

本次辐射环境影响评价的基本评价指标是以磨矿车间为中心的厂区周围居民最大个人有效剂量当量和半径 2.5 km 范围内的集体有效剂量。评价子区以 2.5 km 为半径，按照 0.5 km、1.0 km、1.5 km、2.5 km 划分同心圆，再将这些同心圆划分成 22.5°扇形段，以正北 N 向左右各划分 11.25°为起始段，共 64 个评价子区。各评价子区的人口数按年龄划分为三个组：幼年（1-7 岁）、少年（7-17 岁）、成年（>18 岁）。

评价方法以模式计算为主，选择放射性核素在环境中迁移和剂量估算模式以及相应计算参数，完成个人有效剂量及集体有效剂量的估算，并对设施所致最大个人剂量进行分析。

管理目标值

（1）公众照射剂量基本限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)相关规定：公众中关键人群组所受到的平均剂量估计值不应超过 1mSv。

（2）公众照射剂量约束值

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)“11.4.3.2 款项”中规定了“剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%～30%(即 0.1mSv～0.3mSv)范围之内”。

本次项目是一个钽铌加工项目，参照我国现有的铀矿及伴生放射性矿产的标准，考虑从业人员除接受该项目放射性照射外，还可能接受其他途径的放射性照

射。因此，本次建设项目剂量约束值取基本限值的 30%作为该项目剂量约束限值，即该项目工作场所周边环境公众年有效剂量约束值为 0.3mSv。

5.2.3 公众人员剂量估算

5.2.3.1 公众剂量估算公式

根据公众所接受的放射性照射途径，本次公众个人有效剂量估算公式可以简化为：

$$D=D_r+D_{Rn}+D_h\cdots\cdots$$

式中：D——公众照射有效剂量，mSv；

D_r——外照射有效剂量，mSv；

D_{Rn}——氡及氡子体吸入所致内照射有效剂量，mSv。

D_h——第 i 种核素吸入所致内照射有效剂量，mSv。

本次项目辐射环境评价中，公众所受到的放射性外照射主要表现为矿尘的浸没照射以及沉积在地表的矿尘所致的外照射。由于其量微乎其微，外照射剂量转换因子很小（对于铀-238 地表沉积为 5.5×10^{-19}Sv/(S·Bq/m^2)，空气浸没照射 4.4×10^{-18} Sv/（S·Bq/m^2)），难以获得重矿砂微尘沉积的相关参数。在评价中，考虑到矿尘浸没与沉积所致公众的有效剂量相对于吸入放射性核素途径所致有效剂量小很多，因此，评价中忽略其外照射有效剂量贡献。

5.2.3.2 公众吸入氡所致有效剂量当量（D_{Rn}）

采用简单箱体模型计算场所氡析出率。箱体模型假设析出的氡在箱内均匀混合，计算公式为：

$$R=C_{Rn}*（U*B*H）/S$$

式中：C_{Rn}：场地中氡浓度，按面积进行加权后整个场所氡浓度取 27.8Bq/m^3（环境本底值 9Bq/m^3）；

R：场地中氡析出率，Bq/(m^2·s)；

S：场地面积工作场所取 47003.86 m^2；

U：年均风速，取 1.7m/s；

B：垂直最高概率风向的场地宽度，工业场地取 200m；

H：箱体高度，取 10m。

根据上述公式，计算出 ^{222}Rn 析出率为 1.34Bq/(m^2·s)，根据 ^{222}Rn 析出率计算得出工作场所氡气释放率为 64401Bq/s。

根据工程特点，将工作场所作为地面连续释放源项且作为面源计算，剂量估算将面源划分为小点源做浓度叠加计算。根据高斯烟羽浓度公式，大气扩散中地面连续点源浓度公式为：

$$X(x,y,o)=\frac{Q}{\pi\sigma_y\sigma_z u}\exp(-\frac{y^2}{2\sigma_y{}^2})$$

式中：X（x,y,o）——点（x,y,o）处空气浓度，Bq/m^3；

X——下风向离源的距离，m；

Y——横截风向的距离，m；

Q——释放率，Bq/s；

σ_y 、σ_z——分别为侧向和垂直向的扩散系数，m；

u——有效排放高度的风速。

根据附录的计算公式及参数计算出，有大气扩散模式计算的各评价子区地面氡浓度见表 5.2-1。

表 5.2-1 气态流出物所致各子区空气中氡浓度贡献值（C_{Rn}）（Bq/m^3）

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～1.5	1.5～2.5
N	1.84E+00	2.04E-01	7.36E-02	2.88E-02
NNE	1.69E+00	1.88E-01	6.75E-02	2.64E-02
NE	2.48E+00	**2.76E-01**	9.94E-02	3.88E-02
ENE	2.44E+00	2.71E-01	9.76E-02	3.81E-02
E	**2.82E+00**	3.13E-01	1.13E-01	4.41E-02
ESE	2.34E+00	2.60E-01	9.36E-02	3.65E-02
SE	1.45E+00	1.61E-01	5.79E-02	2.26E-02
SSE	1.03E+00	1.14E-01	4.12E-02	1.61E-02

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～1.5	1.5～2.5
S	1.17E+00	1.30E-01	4.70E-02	1.84E-02
SSW	1.48E+00	1.64E-01	5.91E-02	2.31E-02
SW	1.63E+00	1.81E-01	6.51E-02	2.54E-02
WSW	2.31E+00	2.57E-01	9.24E-02	3.61E-02
W	2.37E+00	2.63E-01	9.46E-02	3.70E-02
WNW	2.13E+00	2.37E-01	8.53E-02	3.33E-02
NW	1.96E+00	2.18E-01	7.84E-02	3.06E-02
NNW	1.69E+00	1.87E-01	6.75E-02	2.63E-02

根据表 5.3-1 可知，有人子区最大氡浓度值为 0.276Bq/m^3，出现在 NE 方位 0.5~1km 处；无人子区最大氡浓度值为 2.88 Bq/m^3，出现在 E 方位 0~0.5km 处。

根据氡及子体浓度计算有效剂量公式：

$$D_{Rn}=g_{Rn}\cdot t\cdot C_R$$

式中：D_{Rn}——吸入 ^{222}Rn 子体内照射剂量，Sv/a；

g_{Rn}——吸入 ^{222}Rn 子体剂量转换因子，取 2.44×10^{-9} Sv/（Bq·h·m^{-3}）；

t——时间，h，取 7200 h（300 d）；

C_{Rn}——环境中空气中 ^{222}Rn 浓度，Bq/m^3；

氡及氡子体吸入所致内照射有效剂量估算结果见表 5.2-2：

表 5.2- 2　气态流出物所致各子区的个人剂量（D_{Rn}）（Sv/a）

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～1.5	1.5～2.5
N	2.06E-05	2.29E-06	8.25E-07	3.22E-07
NNE	2.59E-05	2.88E-06	1.19E-06	4.63E-07
NE	2.86E-05	**3.18E-06**	1.75E-06	6.82E-07
ENE	4.06E-05	4.51E-06	1.71E-06	6.70E-07

方位	距离（km）			
	0～0.5	0.5～1	1～1.5	1.5～2.5
E	**4.16E-05**	4.62E-06	1.98E-06	7.74E-07
ESE	3.75E-05	4.16E-06	1.64E-06	6.42E-07
SE	3.44E-05	3.83E-06	1.02E-06	3.97E-07
SSE	2.96E-05	3.29E-06	7.23E-07	2.83E-07
S	2.06E-05	2.29E-06	8.25E-07	3.22E-07
SSW	3.23E-05	**3.59E-06**	1.29E-06	5.05E-07
SW	2.96E-05	3.29E-06	1.19E-06	4.63E-07
WSW	4.36E-05	4.85E-06	1.75E-06	6.82E-07
W	4.29E-05	4.76E-06	1.71E-06	6.70E-07
WNW	4.96E-05	5.51E-06	1.98E-06	7.74E-07
NW	4.11E-05	4.57E-06	1.64E-06	6.42E-07
NNW	2.54E-05	2.82E-06	1.02E-06	3.97E-07

根据表 5.2-2 可知，氡气吸入所致有人子区个人剂量最大附加值为 0.00359mSv/a，出现在 SSW 方位 0~0.5km 处；无人子区个人剂量最大附加值为 0.0416 mSv/a，出现在 E 方位 0~0.5km 处。

5.2.3.3 公众吸入放射性核素所致有效剂量（D_h）

根据前面的计算可知，吸入所致内照射的放射性核素主要为 ^{232}Th、^{238}U、^{226}Ra，公众吸入放射性核素所致有效剂量可按下式计算：

$$D_h=C_{尘}\times f_i\times t\times R\times G_i\times 10^{-6}$$

式中：D_h——公众吸入再悬浮核素 I 所致内照射剂量，Sv/a；

$C_{尘}$——附近居民吸入该厂排放的粉尘浓度，mg/m^3；

f_i——吸入矿尘第 i 种核素比活度浓度，Bq/kg；

t——公众每年停留时间；

R——公众空气摄入速率，m^3/h，见表 5.2-3；

G_i——第 i 种核素吸入剂量转换系数（考虑空气动力学直径 5um），Sv/Bq，见表 5.2-4。

表 5.2-3　公众成员空气摄入量（R）

年龄组	小于 1 岁	1～2 岁	2～7 岁	7～12 岁	12～17 岁	＞17 岁
m^3/h	0.3	0.48	0.66	0.84	1.02	1.20

表 5.2-4 公众成员吸入该厂所排矿尘待积有效剂量转换系数（Gi）（Sv/Bq）

核素	公众成员年龄组					
	年龄＜1 岁	1～2 岁	2～7 岁	7～12 岁	12～17 岁	＞17 岁
^{232}Th	5.4×10^{-5}	5.0×10^{-5}	3.7×10^{-5}	2.6×10^{-5}	2.5×10^{-5}	2.5×10^{-5}
^{238}U	2.9×10^{-5}	2.5×10^{-5}	1.6×10^{-5}	1.0×10^{-5}	8.7×10^{-6}	8.0×10^{-6}
^{226}Ra	1.5×10^{-5}	1.1×10^{-5}	7.0×10^{-6}	4.9×10^{-6}	4.5×10^{-6}	3.5×10^{-6}

（1）矿尘浓度预测（$C_{尘}$）

根据第 3.4.2 节确定的源项参数，采用同一个坐标原点，选用 AERSCREEN 模型进行估算分析，计算出该项目有组织排放的粉尘随距离分布的地面浓度，具体计算结果如表 5.2-5。

表 5.2-5　本项目有组织排放粉尘地面浓度随距离分布情况

序号	距离	排放地面浓度	备注
	m	mg/m^3	
1	100	0.0002903	
2	200	0.0005295	
3	300	0.0005572	
4	**327**	0.0005644	最大落地点
5	500	0.0004492	
6	700	0.0004474	
7	1000	0.0003494	
8	1500	0.000318	
9	2000	0.0002497	
10	2500	0.0002211	

由表 5.2-5 可知，本项目矿尘正常排放时下风向轴线上最大落地浓度贡献值为 $0.0005644mg/m^3$，出现在下风向 327m 处。

（2）吸入放射性核素所致公众剂量估算结果（Dh）

根据表 5.2-5、原料核素成份以及各源强排放时间，按矿尘最大落地浓度计算附加公众个人年有效剂量，估算出正常工况下各源强不同年龄组公众成员通过吸入途径所摄入最大核素量以及最大个人有效剂量估算结果见表 5.2-6。

表 5.2-6　有组织排放粉尘所致公众个人最大有效剂量估算结果

核素	吸入粉尘中核素所致剂量（mSv/a）					
	小于 1 岁	1～2 岁	2～7 岁	7～12 岁	12～17 岁	＞17 岁
^{232}Th	5.76E-04	8.54E-04	8.68E-04	7.77E-04	9.07E-04	1.07E-03
^{238}U	5.36E-05	7.40E-05	6.51E-05	5.18E-05	5.47E-05	6.44E-05
^{226}Ra	7.84E-05	9.20E-05	8.05E-05	7.17E-05	7.99E-05	7.32E-05
合计	7.08E-04	1.02E-03	1.01E-03	9.00E-04	1.04E-03	**1.20E-03**

备注：粉尘浓度选用 0.0005644mg/m^3（距离为 327m），矿尘选用加权放射性比活度。

根据表 5.2-6 可知，有组织排放粉尘所致公众个人最大有效剂量最大附加值为成人组：0.0012mSv/a。

5.2.3.4 公众辐射剂量估算

①理论最大值估算

公众辐射剂量计算式：

$$D=D_{Rn}+D_h \quad \text{（5.3.1-6）}$$

由表 5.2-1 和表 5.2-2 可知：D_{Rn} 最大值为 0.00359mSv/a（有人子区个人剂量最大附加值），D_h 最大值为成人组：0.0012mSv/a，两者相加的公众辐射剂量最大值为 0.00479mSv/a，满足本次评价所提出的 0.3mSv 年剂量管理目标值，所附加的辐射剂量可以接受。

②各子区的公众集体剂量计算结果

结合各子区的人口分布，按照上述所列的各项预测模型和估算公式，计算出的各子区的公众集体辐射剂量，计算结果见表 5.2-7。

根据预测结果，评价范围内有人子区公众集体有效剂量最大值为 6.60E-01mSv/a。

表 5.2-7 评价各子区公众个人有效剂量估算结果一览表　单位：mSv/a

子区半径	年龄组	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0~0.5km	幼儿	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	少年	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	成年	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
0.5～1km	幼儿	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.05E-01	1.62E-01	4.64E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E-01	6.25E-02
	少年	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.21E-02	3.14E-02	8.83E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.38E-02	1.58E-02
	成年	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.58E-01	2.20E-01	**6.60E-01**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-01	9.32E-02
1～1.5km	幼儿	1.78E-02	0.00E+00	0.00E+00	1.75E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.76E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	少年	1.66E-02	0.00E+00	0.00E+00	1.78E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	成年	9.95E-02	0.00E+00	0.00E+00	1.16E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1.5～2.5km	幼儿	2.14E-02	3.15E-02	1.59E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.05E-01	4.17E-02	0.00E+00	2.20E-02	9.57E-03	6.08E-02	0.00E+00	0.00E+00	3.28E-02	9.61E-02
	少年	2.26E-02	3.05E-02	1.43E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.04E-01	4.09E-02	0.00E+00	2.11E-02	9.55E-03	5.92E-02	0.00E+00	0.00E+00	3.22E-02	9.14E-02
	成年	1.19E-01	1.72E-01	8.09E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.94E-01	2.27E-01	0.00E+00	1.13E-01	4.79E-02	3.47E-01	0.00E+00	0.00E+00	1.79E-01	5.20E-01

5.3 地表水辐射环境影响分析

本项目放射性生产废水主要为酸性萃取矿残废水，经中和沉淀、压滤、蒸发系统处理实现含放射性废水零排放。氧化钽/铌合成、洗涤以及废气洗涤工序产生的碱性废水中放射性核素的浓度较低，根据稀美资源（广东）有限公司 2021 年 4 月排放废水的监测数据（见表 5.3-1），废水总排口铀浓度为 0.0011mg/L、钍浓度在<0.00005mg/L、镭-226 浓度为 0.005Bq/L，低于《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）标准中：钍铀总量＜0.1mg/L 标准要求，甚至低于湖南省江河本底水平铀（0.05~10.50）μg/L、钍浓度 Th（0.03~0.38）μg/L 处于同一水平，因此，排放浓度很低，正常工况下，对周边地表水环境的辐射影响较小。

表 5.3-1 稀美资源（广东）有限公司排放口监测数据

序号	监测点位	监测结果					
		铀	钍	镭	总 α	总 β	pH
		mg/L	mg/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	/
1	废水排放口	0.0011	<0.00005	0.005	0.073	0.307	7.57

5.4 地下水辐射环境影响分析

本项目原料、产品均室内堆放，不产生放射性渗滤液，可能对地下水造成辐射环境污染的来源主要是放射废物暂存库、事故水池、摇床水池及废水处理站可能产生的渗漏废水对地下水的污染。

结合常规环评“分区防渗”要求，本项目将原料库、放射废物暂存库、事故水池、废水处理系统等作为重点防渗区，并提出以下相应的分区防渗要求，见表 5.4-1。

表 5.4-1 厂区各工作区防渗要求

防治区分区（要求）	装置、单元名称	防渗区域	可能泄漏污染物名称
重点防渗区（等效黏土防渗层厚≥6.0m，渗透系数≤1×10^{-7}cm/s）或	分解车间摇床沉淀池、萃取车间、产品车间、钽铌回收池等；装置区，地下管	生产污水（初期雨水）、污水、酸、萃取剂、各种物料等地下管道	含酸污水、含碱污水

防治区分区（要求）	装置、单元名称	防渗区域	可能泄漏污染物名称
2mm 高密度聚乙烯膜等人工防渗材料,渗透系数≤1×10^{-10}cm/s）	道		
	装置区，酸储罐、氨水储罐(产品车间楼顶)	各种储罐、储槽等基础的底板及壁板	硫酸、仲辛醇、分解液、氨、钽铌液等
	装置区，生产污水井、初期雨水池、应急池、及各种污水池	污水池和初期雨水提升池底板及壁板等	含酸污水、含碱污水
	废水处理系统	生产污水各处理池底板及壁板；污水管道、排污水池的底板及壁板等	酸性、碱性废水
	危废暂存库	危废暂存库地面	危废固废
	放射性固废暂存库	放射性固废暂存库地面	低放废物
一般污染区（等效黏土防渗层厚≥1.5m，渗透系数≤1×10^{-5}cm/s）	磨矿车间、产品库、一般固废库等	地面	
	装卸车设施	装卸车栈台界区内的地面	
	系统廊道	系统管廊集中阀门区的地面	
	循环冷却水区域	冷却塔储水桶底板处地面	
非污染区（一般地面防渗）	办公楼、控制室、绿化带等	--	--

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

综上，在采取以上措施后，厂内防渗及收集措施到位，项目对地下水辐射环境影响较小。

5.5 “三关键”分析

本项目评价范围内，放射性核素照射途径主要通过气态流出物照射，放射性废水浓度核素浓度与本底水平相当，生产废水渗透至地下水可能性小，液态途径的照射极小，通过 5.2 节正常情况下气载流出物的辐射环境分析结果，公众吸入

氡所致个人有效剂量有人子区的最大值为 0.00359mSv/a，出现在 SSW 方位的 0~0.5km 范围内，无人子区的最大值为 0.0416mSv/a，出现在 E 方位的 0~0.5km 范围内，公众吸入放射性核素个人有效剂量最大值为 0.0012mSv/a，出现在 0~0.5km 范围内的成人组。

1.20E-03mSv/a，两者相加为 0.00479mSv/a，满足本次评价所提出的 0.3mSv 年剂量管理目标值，所附加的辐射剂量可以接受。

因此，本项目关键居民组为 SSW 方向的 0~0.5km 范围内的成人组，关键核素为氡，贡献值为 0.00359mSv/a，贡献份额为 74.94%，关键照射途径为氡吸入所致内照射。

5.6 非正常工况辐射环境影响分析

5.6.1 除尘系统失效的辐射环境影响分析

本项目可能发生最严重的非正常工况为磨矿除尘系统由于设备故障或人为操作失误导致完全失效，外排粉尘的浓度及总量增加可能对环境及公众造成影响。

当除尘系统失效时会导致设备逐渐堵塞，除尘系统排风系统。排风停止后，将对除尘系统进行检修，排除故障或失误后恢复正常运行。保守考虑除尘系统完全失效 4h 后重新开启正常运行，发挥除尘作用，则粉尘未经处理直接排放的时间为 4h。非正常工况下核素排放量见表 5.6-1。

表 5.6-1　非正常工况污染源排放参数

污染物	排放位置	排放量	点源排放速率	H	D	烟气出口温度	小时
		m^3/h	kg/h	m	m	℃	h
粉尘	磨矿排气筒	2000	1.56	22.5	0.40	25	4

根据表非正常工况源项参数，选用 AERSCREENS 模型进行估算分析，可计算出该项目排放的粉尘最大落地浓度为 0.0005644mg/m^3，出现在下风向 327m 处。类比正常情况下吸收粉尘所致公众个人最大有效剂量的估算过程，非正常情况吸入粉尘中核素所致有效剂量估算结果见表 5.6-2。

表 5.6-2　非正常工况吸入粉尘所致公众个人最大有效剂量估算结果

核素	放射性比活度	吸入粉尘中核素所致剂量（mSv/a）						粉尘浓度	时间
	Bq/kg	小于 1 岁	1～2 岁	2～7 岁	7～12 岁	12～17 岁	＞17 岁	mg/m³	h
^{232}Th	6582.1	3.20E-05	4.74E-05	4.82E-05	4.32E-05	5.04E-05	5.93E-05	0.05644	4
^{238}U	5033.3	2.98E-06	4.11E-06	3.62E-06	2.88E-06	3.04E-06	3.58E-06		
^{226}Ra	7338.5	4.35E-06	5.11E-06	4.47E-06	3.98E-06	4.44E-06	4.06E-06		
合计	/	3.93E-05	5.66E-05	5.63E-05	5.00E-05	5.79E-05	**6.69E-05**	/	/

由表 5.6-2 可知，除尘系统失效的非正常工况下所致公众最大个人剂量为**6.69E-05**mSv/次，远低于非正常工况下公众最大个人剂量值控制指标值（即 1mSv/次），不会对周围环境和公众产生明显辐射影响。在生产过程中，企业通过加强对设备的维护和操作，强化工作人员的防范意识，能够有效避免非正常工况的发生，即使发生废气净化系统完全失效的工况，采取停止生产、立即检修等措施，可减缓非正常工况产生的辐射影响。

5.6.2 产品吊装撒漏风险

在生产过程中由于机械碰撞等原因，可能发生小概率吊装撒漏事故。为预防撒漏事故的发生，减缓其辐射环境影响，提出以下防范、控制措施：

① 加强作业人员业务技术培训，熟练掌握装置操作，减小事故发生概率。

② 进行吊装前，应检查吊装装置是否存在问题，吊装安全性和稳定性是否完好。

③ 定期对吊装装置进行维修与维护，确保设备处于良好的工作状态。

④ 发生吊装撒漏事故时，应立即在车间现场设置警戒线，防止无关人员进入；安排专人进行干法清扫收集，将其妥善运至其暂存场所，事故处理完毕后解除警戒。

⑤ 储存场所应进行放射性标识，防止无关人员接近，以减少对人不必要照射。

综上，在采取以上措施后，厂内产品吊装撒漏辐射风险可控，项目对周边辐射环境影响较小。

5.6.3 生产、贮运过程中的辐射风险

通过工程分析可知，本项目原料伴生有放射性核素，钽粉生产线不涉及核素，生产过程使大部分原料中的放射性核素转移至矿萃残渣中。企业应加强管理，特别是对于矿萃残渣的辐射安全管理，避免事故的发生。

① 制定严格的规章制度和详细的岗位操作规程，控制厂区内物料洒落和扬尘产生，定期对生产场房和仓库地面灰尘进行清扫，保持厂内地面清洁。

② 要求岗位员工进入现场前，穿戴好个人防护用品，工作人员进出原料库、矿萃残渣仓库前后，及时清理脚底粉尘，并将粉尘收集，防止随意丢弃。

③ 控制原料、矿萃残渣的运输、装卸岗位人员工作时间，减少因接触放射性核素时间过久而受到过长时间的外照射，以及因误吸入或食用放射性物质而造成内照射。如发现有事故发生应立即送事故人员就医，并注意作好个人监测跟踪。

④ 在生产和贮运过程中，原料、中间产品、矿萃残渣等可能出现散落和泄露，出现这种事故时，必须采取紧急处理措施，清扫泄露的物料、溶渣，当发生交通事故导致大量原料物料、溶渣倾倒时，应立即向环保、公安及单位行政主管部门报告。

⑤企业在车辆装卸、运输原料矿砂及矿萃残渣过程，应严格限制作业范围，防止对周边环境形成二次污染，并建设车辆清洗池，以便在运输装卸完成后及时在清洗池对车辆进行清洗，防止车辆携带放射性造成二次污染，同时，要求定期对清洗池清洗的物料进行收集和回收利用。

综上，在采取以上措施后，厂区生产、贮运过程的辐射风险可控，项目对周边辐射环境影响较小。

5.6.4 初期雨水及事故废水辐射环境风险

极端天气气象情况下，厂区可能受到暴雨波及，原料、放射性废水、矿萃残

渣可能会随雨水或事故废水流失于环境，为了防止原料、放射性废水、矿萃残渣的流失，厂区在放射废物暂存库、废水处理站、原料库均设置相应围堰及导排水沟，将初期雨水进行收集，并设初期雨水池（277.5m^3），根据常规环评：本项目初期雨水量为 205.6m^3，初期雨水池能够完全收纳初期雨水；由于初期雨水可能含有放射性核素，因此，本专篇要求对初期雨水进行放射性核素检测（铀、钍），检测后格后方能用于厂区绿化或排放雨水沟，对地表水影响较小。

根据常规环评，本项目生产废水产生量为 65.62m^3/d，消防废水产生量为 378m^3，本项目设事故水池（756m^3），事故池能完全收集 1d 的事故废水量。废水事故池平时处于空置状态，当发生事故时，立即锁紧停车系统，停止生产，在进行应急救援之前，必须先关闭废水、雨水排放口，打开连接废水事故池管道的阀门，同时启用事故应急污水泵，将废水收集至废水事故应急池，确保事故废水不会进入外环境。对于事故过程中产生的放射性废水，须妥善处理，待监测达到相应标准要求后才能进行排放和处置，以防止二次污染，对于事故过程中产生的放射性固体废物，应交由有资质的部门进行统一处置。

因此，采取以上措施后，初期雨水及事故废水的辐射风险可控，项目对周边辐射环境影响较小。

5.6.5 应急预案

针对本项目可能引发的各环境风险，项目建设单位应制定相应的环境风险应急预案，并按“三同时”要求，作为验收材料在在环保验收检查中落实。对照《建设项目环境风险评价技术导则》，本项目应急预案主要内容和要求如下表所示。

表 5.6-3　项目突发性风险事故应急预案主要内容和要求

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	除尘系统故障、吊装撒漏、生产、贮运过程中撒漏和泄露、初期雨水及事故废水泄漏。
2	应急计划区	厂区
3	应急组织	厂区：厂负责人—负责现场全面指挥，专业救援队伍—负责

		事故控制、救援和善后处理
4	应急状态分类 应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
5	应急设施设备 与材料	铲车、收集桶、扫把、雨衣、沙袋、防水隔膜等器材
6	应急环境监测 及事故后评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训以免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据
7	应急状态中止	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，恢复生产
8	记录和报告	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

5.7 服务期满辐射环境影响分析

本项目服务期满后，与项目运行时相比，对自然环境诸要素的影响趋于减缓，主要体现在以下几个方面：

（1）服务期满后，与项目有关的各产污设备也将完成其服务功能，这些产污环节也将消失，如生产废水的产生、尾渣的产生等都将随着消失，区域环境质量将会有所好转。

（2）服务期满后，项目的受放射性污染的设备和场地等仍具有一定的辐射环境影响，尤其是放射性废渣暂存库（矿萃残渣库）。

辐射环评建议：建设单位预留资金用于服务期满后场地的整治。在项目退役时，委托有资质的的单位，对项目厂址及周边进行辐射环境源项调查，确定辐射污染场地程度、污染范围（其中包括污染设备、污染建构筑物等），为项目服务期满后场地的整治提供支撑依据。

项目服务期满后，对于项目场地的整治，建议处理处置措施如下：

（1） 厂房及有关建构筑物，采用去污或拆除处置措施。即对厂房墙面地面进行表面污染监测，当其表面污染水平满足标准要求可根据实际需求进行使用；不满足标准要求，采用物理、化学方法进行去污，待去污完成监测达标后，根据

实际需求进行使用或拆除后送垃圾填埋场处置。

（2）对设备进行表面污染监测，当其表面污染水平满足标准要求，可作为普通设备重复利用。表面污染水平较高的设备，采用物理、化学去污方法对进行去污，去污后满足标准要求重复利用。

（3）对项目场地土壤进行采样分析，若满足标准要求，则原地留置，超过国家标准产生的放射性污染土壤按照国家相关要求妥善处置。

（4）若项目场地放射性废渣暂存库（矿萃残渣库）遗留尾渣，应全部送湖南中核金原新材料有限责任公司进行综合利用，尽量使放射性废渣达到减量化、无害化、资源化处理。

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，不会对周围环境产生不利影响。

6 辐射环境保护措施、辐射环境管理和辐射监测

6.1 辐射环境保护措施

6.1.1 废气污染防治措施

6.1.1.1 有组织排放粉尘

本项目需将钽铌矿研磨至 100~300 目，采用四孔雷蒙磨机粉碎，雷蒙磨自带脉冲收尘器，粉尘经过脉冲除尘器（除尘效率 99%）处理后，然后通过 22.5m 排气筒排放，正常情况下，粉尘排放浓度为 23.44mg/m^3，废气中铀排放浓度为 16.4μg/m^3，钍排放浓度为 8.8μg/m^3，远低于《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中排气筒铀钍总量<0.1mg/m^3 的限值要求。

为防止非正常情况下有组织排放粉尘对环境的辐射影响，企业在生产过程中应：（1）加强对设备的维护和操作，制定岗位操作规程，并严格按规程操作，可有效避免非正常工况的发生；（2）强化工作人员的防范意识，磨矿岗位人员必须佩戴口罩和个人剂量计，当发生废气净化系统完全失效的工况，可采取停止生产、立即检修等措施，可减缓非正常工况产生的辐射影响。

6.1.1.2 扬尘

企业的原料、产品及固体废物均堆放于车间内，随风产生的扬尘较小，本项目扬尘主要产生于车辆运输及物料装卸过程，本项目钽铌精矿均通过轮船+汽车运输，在运输过程，企业通过采用集装箱设施，可有效避免原矿原料的散落、逸出，运输过程产生放射性粉尘少。同时，本环专篇要求企业在车辆装卸、运输原料矿砂及矿萃残渣过程，应严格限制作业范围，防止对周边环境形成二次污染，并建设车辆清洗池，以便在运输装卸完成后及时在清洗池对车辆进行清洗，防止车辆携带放射性造成二次污染，并要求定期对清洗池清洗的物料进行收集和回收利用。

6.1.2 氡气及钍射气防护措施

目前，尚没有很好的措施减少氡及钍射气，一般采取稀释和排风等手段降低工作场所氡及钍射气浓度，本项目建议对生产车间、仓库、放射性固废暂存间均采用强制排风措施，以降低氡及钍射气浓度。

6.1.3 废水辐射防护措施

本项目含放射性废水主要为矿萃残液产生的酸性废水（矿残废水），产生量为 16.3 m^3/d，经石灰中和沉淀、压滤后的滤液与酸性淋洗水中和压滤后的滤液一起进入蒸发系统处理，整个酸性废水处理过程最后不产生外排废水。

根据工艺分析，其余生产废水中分解尾气酸性淋洗吸收废水、钽铌中和母液、洗涤废水、钽铌氧化物生产（中和、烘干、煅烧工序）废气淋洗吸收废水经厂区废水处理系统处理后排入园区工业污水厂，或回收利用；生活污水通过经厂区内化粪池预处理后，通过园区生活污水管网排入园区生活污水厂。

根据已运行的稀美资源（广东）有限公司的监测数据来看（详见表 5.3-1），铀、钍、镭排放浓度均较低，总α浓度为 0.Bq/L、总β为 0.307.Bq/L，能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物最高允许排放最高浓度限值要求。

本项目拟在厂区东南角建设一座 756m^3 废水事故应急池，主要收集事故时的生产废水、消防废水，本项目生产废水产生量共计 65.62m^3/d，最大消防用水量为 378m^3，能够收集 1d 的事故废水和消防废水量，废水事故池平时处于空置状态，当发生事故时，立即锁紧停车系统，停止生产，在进行应急救援之前，必须先关闭废水、雨水排放口，打开连接废水事故池管道的阀门，同时启用事故应急污水泵，将废水收集至废水事故应急池，确保事故废水不会进入外环境。对于事故过程中产生的放射性废水，须妥善处理，待监测达到相应标准要求后才能进行排放和处置，以防止二次污染，对于事故过程中产生的放射性固体废物，应交由有资质的部门进行统一处置。

同时，本项目建设一座 277.5m^3 的初期雨水池，用于本项目初期雨水的收集

需求。

因此，本项目放射性废水处理能力能够满足生产要求，放射性废水处理工艺合理，废水放射性指标能够实现达标排放，非正常工况下及事故状态下废水污染防治措施可行，对环境产生辐射影响较小。

6.1.4 地下水辐射防护措施

企业主要从以下方面做好地下水辐射防护措施：

（1）按照“分区防渗”的原则，将原料库、放射废物暂存库、事故水池、总废水处理系统、酸储罐区等作为重点防渗区，并四周设置围堰，围堰内设置集水沟，将收集到的废水流入废水处理系统处理。

（2）重点防渗区，要求等效黏土防渗层厚≥6.0m，渗透系数≤1×10^{-7}cm/s。

（3）同时，在厂区内各输水管道接口处下方设置足够容积的集废水地坑，并采用抗渗混凝土整体浇筑。

（4）厂区路面采取硬化处理，并设集水沟，防止撒落的物料在雨水冲刷下渗入地下。

（5）各绿化区范围外设置截水沟，防止区外雨水或污水流入绿化区。

（6）成立专门事故小组，小组成员分班每日检查各车间设备运行情况，记录、处理各种非正常情况。

6.1.5 原料管理

由于项目原料中放射性核素 ^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th 含量超过了 1Bq/g，因此要求企业对矿产原料的进口、转运和堆存按非豁免物质进行管理，进口钽铌矿在海关通关时均要求做放射性检测，根据《进口矿产品放射性检验规程》（SN/T1537-2005）：当进口矿产品γ射线剂量当量低于当地辐射本底值 10 倍以下，允许放行；当γ射线剂量当量低于当地辐射本底值 10 倍以上时，该矿产品纳入辐射监管范围或退回原产地，对于纳入辐射监管范围的矿产品，矿产接收单位必须取得环评批复（含辐射专篇）。

本项目原料通过海关验收后，在海关采用专用货车装运，装载容器为集装箱，集装箱内的原料包装要求国外供应商采用封闭的铁桶或双层袋包装，以防止原料泄漏。

为了防止运输过程中，原料物料出现洒落、矿尘外逸以及交通事故情况发生，从而造成环境污染，本专篇要求：

（1）采用专门货车进行运输，装载容器采用集装箱，原料包装采用封闭的铁桶或双层袋包装，防止物料洒落，运输线路一旦确认，不得随意改变；

（2）要求运输单位定期对运输汽车进行维修和保养、对驾驶人员定期进行安全培训，提高驾驶人员安全意识，防止极端交通事故发生，以避免对沿线道路及周边环境形成放射性污染；

（3）当原料出现散落和泄露时，必须采取紧急处理措施，清扫泄露的物料和产品，当发生交通事故导致大量原料和产品倾倒时，应立即向环保、公安及单位行政主管部门报告。

放射性原料运输到企业后，为减少原料放射性影响，企业须设置专门的仓库存放原料，控制进入该区域人员活动，原料库实行双锁、双人管理，确保储存安全。原料仓库在管理上要求张贴电离辐射标志，无关人员不要进入仓库，尽量不在仓库周围停留。严格执行台账制度，由专人负责，准确无误的登记原料来源去向。

6.1.6 产品管理

由于项目产品放射性核素 ^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th 含量较低，均低于 1Bq/g，依据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）标准要求属于豁免管理。

考虑单次监测的局限性，建议对产品进行抽样检测，当检测结果小于免管要求时，可按照《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）标准要求向环境主管部门申请免管，再进行产品的转移。

6.1.7 固体废物管理

6.1.7.1 矿萃残渣的管理

由于项目原料中的放射性核素 ^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th 主要转移至矿萃残渣中，故矿萃残渣放射性核素 ^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th 含量超过了 1Bq/g，并按照《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范》（试行）（HJ1114-202）进行管理。

为减少固体废物放射性影响，必须设置专门的放射性固体废物暂存库存放放射性固体废物，放射性固废暂存间的设计须满足以下要求：

（1）放射性固废暂存间应根据企业总平面布置等相关要求，尽量布置在远离人群活动的地方（本项目设置在企业东南角）。

（2）放射性固废暂存间应采取实体隔离措施，防止无关人员进入。

（3） 放射性固废暂存间应进行清污分流，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。

（4）放射性固废暂存间施应进行防腐防渗设计，防渗性能应不低于渗透系数为 1×10^{-7}cm/s、厚度为 6m 的粘土层的防渗效果。

（5）物料贮存应采取防尘、抑尘措施，防止物料逸散。

（6） 应根据物料来源、放射性水平等进行合理的贮存区域划分。

暂存库运行期间必须按照以下要求进行管理：

（1）放射性固废暂存间边界明显部位应设置电离辐射标志，并加强管理，防止无关人员进入。

（2）固体废物贮存应有明确标识，并结合实际情况注明废物的名称、数量、放射性核素活度浓度等。

（3） 固体废物贮存台账应结合实际情况注明名称、来源、数量、放射性核素活度浓度、入库日期、出库日期及接收单位名称等信息。

（4）物料贮存相配套的废水处理设施和防尘、抑尘措施，应稳定运行、有效实施。

矿萃残渣暂存后，必须进行有效的处置，本项目拟将矿萃残渣交湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣处置场处置。

湖南省伴生矿物料综合处置场所容量大，能够完全满足本项目矿萃残渣的处置需求，矿萃残渣属于铌钽矿冶炼废渣，符合湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣处置场接收的物料来源要求，且运输条件优越、运输风险小，因此，将本项目矿萃残渣送湖南省伴生矿物料综合处置场所进行处置的方式合理可行。

因此，将本项目放射性固体废委托湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣处置场进行处置的措施可行。

6.1.7.2 废水处理污泥的管理

本项目废水处理系统产生矿萃中和渣、矿残 1 段中和渣、矿残 2 段中和渣、碱性废水中和渣，类比稀美资源（广东）有限公司检测结果，本项目矿萃中和渣、矿残 1 段中和渣、矿残 2 段中和渣、碱性废水中和渣属于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附 A2.2 章节规定的豁免范围，根据“江西省生态环境厅对九江市金鑫有色金属有限公司污水处理混合污泥列为非放射性固体废物的复函”，明确将同类企业废水污泥不列入伴生放射性固体废物管理范畴，也将此类固体废物不作为放射性固体废物管理，同时，根据《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）规定，本项目酸性废水处理污泥其天然放射性核素内照射指数（I_{Ra}）及外照射指数（I_{γ}）均小于 1，因此，可无限制的作为建筑材料，卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。

考虑单次监测的局限性，建议对废水处理污泥进行抽样检测，当检测结果小于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附 A2.2 章节规定的豁免范围限值，同时，也小于《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）规定的天然放射性核素内照射指数（I_{Ra}）及外照射指数（I_{γ}）均小于 1 的管理限值要求时，可无限制的作为建筑材料，卖给水泥厂或在园区内就近出售给有需要的工厂做有价物质使用。

6.1.7.3 其他放射性固体废物的管理

在企业生产过程中，放射性岗位将产生含放射性的废弃口罩和手套等，采用专门的放射性废物收集桶收集后，送放射性废物暂存库分类分区储存，另外，放射性岗位产生的废旧管道、阀门、水泵等放射性固体废物，收集后也存放于放射性废物暂存库内。

待项目终产后运至审管部门认可的放射性废物处置中心处置。

6.1.7.4 放射性固体废物的运输管理

根据放射性矿萃残渣核素检测结果及其性质，本项目矿萃残渣属于第三类放射性物品，以及Ⅰ类低比活度物品（LSA-Ⅰ），根据《放射性物品运输安全管理条例》（2009 年中华人民共和国国务院令第 562 号）及《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019）相关要求，本项目放射性物品（矿萃残渣）运输应满足以下要求：

（1）委托具体放射性物品道路许可资质的单位，使用专门的独家车辆进行运输。

（2）矿萃残渣装货外运前，应委托有资质的单位对运输车辆辐射水平进行监测，并编制辐射监测报告。

（3）托运车辆外表面最高辐射水平不应超过 2mSv/h，α表面污染水平不超过 0.4Bq/cm^2，β表面污染水平不应超过 4Bq/cm^2，监测结果不符合要求的，不得进行托运。

（4）企业应对矿萃残渣包装进行标识，定期检查，防止矿萃残渣的渗漏和撒露，同时，配备必要的辐射监测设备、防护用品和防盗、防破坏设备，并编制运输说明书、核与辐射事故应急响应指南、装卸作业方法、安全防护指南，其中运输说明书应当包括放射性物品的品名、数量、物理化学形态、危害风险等内容。

（5）由于企业与湖南中核绿谷环境科技有限公司伴生放射性废渣处置场距离较近，运输量较小，本项目建议采用陆运货车方式运输放射性固体废物，同时，企业应根据道路路线、车况、路况以及敏感目标分布情况，合理规划好运输路线，尽量避开车流量多、路况差、人员密集区域，线路一经确定，不得随意变动、更改。

6.1.8 分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），把辐射工作场所划分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制：

控制区：本项目将放射性固体废物暂存库划定为控制区，控制区内非专业工

作人员不得入内。

监督区：将厂区除上述控制区外的磨矿/矿仓厂房、分解厂房、萃取厂房、产品厂房区域设为监督区，禁止无关人员进入。

对于控制区应采取以下的防护手段和管理措施：

（1）控制区建筑采用实体结构墙体；

（2）大门外设置围栏等隔离措施，限制无关人员进出；

（3）控制区管理上要求双人双锁，专人负责，门上张贴电离辐射标志，无关人员不得进入仓库，尽量不在仓库周围停留。

（4）控制区岗位工作人员应佩戴个人劳保防护用品（如工作服、手套，防护口罩等）以及个人剂量计，控制岗位人员工作时间，建议放射性固体废物暂存库及矿仓内现场工作时间不应大于4小时/天，工作区域严禁饮食、抽烟。

（5）控制区人员下班前，应更换工作服，并进行淋洗，不得将污染的个人劳保用品带离厂区或穿戴回家。

对于监督区，应采取以下的管理措施：

（1）划出监督区的边界，详见下图；

（2）在车间门口张贴监督区的标志；

（3）进入监督区的工作人员应佩戴个人的劳保防护用品（如工作服、手套，防护口罩等），其他人员进入监督区应佩戴防护口罩。

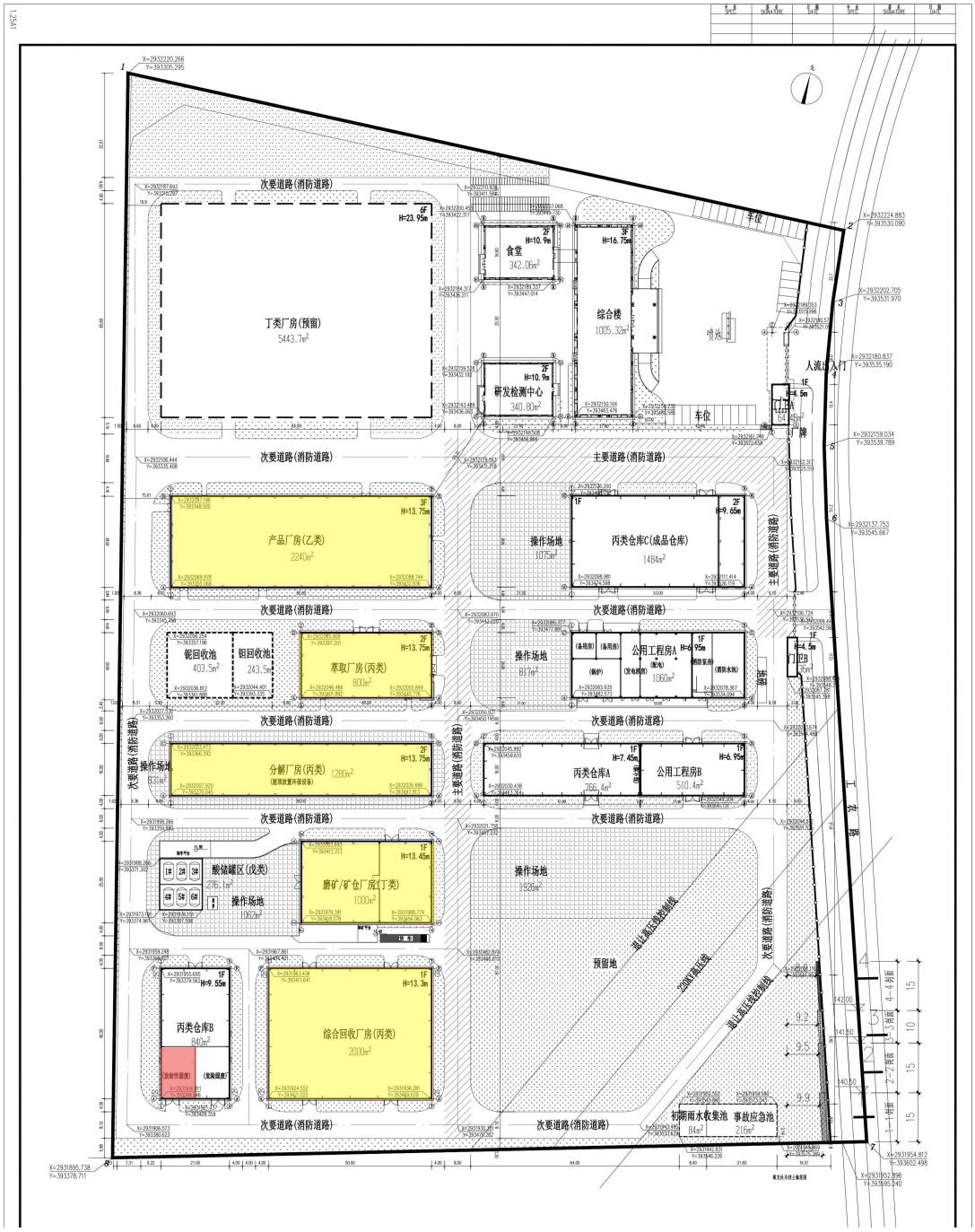


图 6.1-1 辐射管理分区示意图（红色代表控制区、黄色代表监督区）

6.1.9 辐射防护管理措施

建设单位制定辐射防护管理制度和措施时，应包括以下几个方面内容：

（1）工作人员配备个人劳保防护用品（如工作服、手套，防护口罩等）；

（2）工作人员严禁在生产车间内吸烟、进餐；

（3）工作人员应做好个人卫生，保持个人清洁。若在工作时，工作人员皮肤不慎受了损伤，应及时清洗，妥善包扎，以防感染化脓或放射性物质由伤口进入体内。

（4）设立员工换衣区，上班后换上工作专用工作服和鞋，下班之后立即沐浴，工作服等用品不允许带出厂外。

（5）建设单位应为全体员工建立职业健康档案。对于重点岗位工作人员应配带个人剂量计，进行常规个人剂量监测，并对个人监测结果逐个记录存档。

（6）合理优化职工人数和工作时间，尽量减少员工与放射性物料的接触时间。

（7）建设单位应指定专人负责对厂区及周边环境进行γ辐射率定点巡检，按期进行监测和风险评价。若发现异常时，应及时找出原因并予以处理。

（8）工作人员上岗前需进行辐射安全环保知识培训，定期组织辐射安全环保知识学习和考试。

（9）工作时严格按操作规程操作。

（10）建设单位建立完备进出台账业务。对于原料、产品、尾渣具体数量和去向将有完整记录。

6.2 辐射环境管理

6.2.1 管理机构及管理制度

本项目为新建项目，为了确保辐射环境保护设施的完好运行及环保措施的有效实施，该公司应各车间岗位负责制的环境管理机构，由主管生产的领导直接负责。各生产车间、污水处理站、原料及产品仓库等主要岗位，应设置兼职的环保员，负责对环保设施进行定期维护保养。对污染物排放情况进行监督检查，同时要做好记录，建立排污档案。保证生产过程中，确保含放射性的物质安全可控，使工作人员及环境中的居民所受剂量小于约束剂量指标。

针对项目的特点在非放管理制度建立的基础上，考虑该项目的特殊性，各岗位的操作规程及制度均须张贴上墙。建立健全相关的岗位规章制度及应急预案，

确保建设项目在建设、运行过程中环境的安全。

6.2.2 管理机构的职责

（1）全面贯彻落实“保护和改善生产环境与生态环境，防治污染和其它公害”等环境保护基本国策的要求，认真、全面地做好工程项目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）按照环境保护部门给本企业下达的环境保护目标责任书，结合企业实际情况，制定出本企业的环境保护目标和实施措施，落实到企业年度计划，并作为评定企业指标完成情况的依据之一。

（3）做好环保设施运行管理和维修工作，保证各项环保设施正常运行，确保治理效果。建立并管理好环保设施的档案资料。

（4）负责建立和健全企业内部环境保护目标责任制度和考核制度，严格考核各环保处理设施的处理效果，要有相应的奖惩制度。

（5）搞好废水、废气污染防治和固体废物的综合利用工作。

（6）定期委托有资质的单位开展相关环境监测；对环境监测结果进行统计分析，了解掌握工艺中的排污动态，发现异常要及时查找原因并及时改正，确保企业能够按国家和地方法规标准合格排放，并反馈给生产部门，防止污染事故发生。

（7）宣传并贯彻、执行国家和地方的有关环保法规。开展环保技术培训，提高职工的环保意识和技术水平。

（8）落实防止泄漏和火灾爆炸的设备和工具，做好风险防范措施，定期开展风险应急预案演练，提高全体职工风险预防意识。

（9）组织工作人员职业病检查并存档，发放个人剂量计并负责每个季度的送检，负责将个人剂量计检测结果整理存档并保送环保主管部门。

6.3 辐射监测及信息公开

6.3.1 监测目的和要求

6.3.1.1 监测目的

（1）判断项目运行期间以气体、粉尘或液体等形态排入环境的放射性物质是否达标排放；

（2）掌握项目运行期间辐射环境质量，积累辐射环境水平数据，掌握辐射环境质量的变化趋势，总结辐射环境的变化规律，了解辐射环境水平是否异常，为辐射环境管理提供依据。

6.3.1.2 监测要求

（1）应编制环境辐射监测方案，并向社会公开；

（2）环境辐射监测方案可根据项目运行期间的变化、监测经验和数据的积累进行调整；

（3）流出物监测方案要考虑伴生铀/钍元素的种类和工艺特点等因素；

（4）辐射环境监测方案除要考虑伴生铀/钍元素的种类外，还要考虑环境特征、周围居民点和其他敏感点以及对照点。

6.3.2 流出物监测

根据项目设施的性质、规模及运行情况，在产生放射性流出物的设施、部位实施监测，以便及时掌握和控制流出物的排放量和对环境的影响，具体流出物监测计划见表 6.3-1。

表 6.3-1　本项目流出物监测计划一览表

介质	监测位置		监测项目	监测频率	备注
废气	有放射性物质流出的排气口	磨矿工序排气筒	铀、钍	1次/半年	两次监测的间隔时间应不少于3个月
废水	废水处理系统出口		铀、钍、^{226}Ra、	1 次/月	/

	放射性固废暂存间渗出水排放口（如有水）	总α、总β		
固体	矿萃残渣	铀-238、钍-232、镭-226、钾-40	每次转移前	/
	矿萃中和渣、矿残中和渣、碱性废水中和渣	铀-238、钍-232、镭-226、钾-40	抽样检测	/

6.3.3 辐射环境监测

根据《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》及环境影响预测，为了解项目可能出现的环境问题，及时消除、控制环境污染，本专篇提出了项目环境监测计划，监测计划包括环境质量监测、污染源监测，监测工作可依托本企业人员、场所、设备开展监测或委托有资质和能力的环境监测单位实施，企业对监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责，当项目、污染源项及环境敏感点发生变化时，应及时调整监测方案，并及时向社会公开。具体监测计划见表 6.3-2。

表 6.3-2　本项目环境监测计划一览表

介质	采样点或取样点	监测项目	监测频次	备注
空气	五丫岭、油茶场村、新庵里	氡及其子体、钍射气	1 次/半年	两次监测的间隔时间应不少于 3 个月
陆地γ	厂界四周、五丫岭、油茶场村、新庵里、易洒落矿物的公路	γ辐射剂量率	1 次/半年	
地表水	五丫岭、油茶场村篱笆塘、新庵里	铀、^{226}Ra、钍、总α、总β	1 次/年	
地下水	五丫岭、油茶场村、新庵里居民饮用水井或灌溉水井	铀、^{226}Ra、钍、总α、总β	1 次/年	
	放射性固体废物库监测井（南北各 1 个）	铀、^{226}Ra、钍、总α、总β	1 次/年	
土壤	厂界四周、五丫岭、油茶场村	铀、^{226}Ra、钍	1 次/年	

6.3.4 事故监测计划

项目事故监测计划应包括事故应急监测项目、监测点位、监测频度、监测方法、监测设备、监测人员等内容。根据事故发生的性质、时间、地点、可能污染范围等因素，及时进行追踪监测，取得事故现场监测数据和有关资料，进行事故评价，并将结果汇报相关管理机构。

6.3.5 监测仪器配备

企业可依托本企业人员、场所、设备开展监测或委托具有相应资质的机构进行监测。企业可配备闪烁体探头的X-γ剂量率监测仪，并安排专门的辐射工作人员落实γ辐射剂量率的监测计划，或购置其它监测仪器和设备对企业流出物和辐射环境自行开展监测，企业应对监测结果及信息公开内容的真实性、准确性完整性负责。

6.3.6 质量保证

监测质量保证是环境监测计划的必不可少的重要组成部分，为了保证监测数据准确可靠，监测过程严格执行《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021），以保证获得的测量结果和评价结论使当时的和以后的主管部门和使用部门确信是正确的。针对本项目特点，在监测过程中应注意：

（1）监测人员

对于从事监测的人员在工作作风、专业知识、技术水平等方面予以规定，通过培训和考核并获得合格证后才能上岗。

（2）采样的质量控制

样品采集尽量采用标准方法或公认方法，采样布点合理、有代表性，部分样品采集平行样。

采样方法、采样设备调整、样品包装、运输、保存、现场处理、贮存以及采样记录资料，严格执行有关规定。

（3）样品的分析测试

分析测量方法尽量采用国家已颁布的标准方法；没有国家标准的，采用行业通用方法或经实际样品考核成熟的分析方法，并用标准物质进行校验

分析测量仪器和设备按规定定期送计量部门进行校验和刻度。对于监测仪器，若发现异常情况，随时进行校验；对有质疑的样品，进行双样分析测定或重新取样测定。

为提高分析结果的可靠性，定期或不定期与其它权威实验室进行样品分析比对；有的样品必要时送出外检，以保证样品分析测量结果的质量和准确性。

分析结果均用专用表格填报，分析数据报表均经采样人员、制样人员、分析测量人员签字，最后经审核人签字后留存和上报。

采集的样品要有一部分长期保留，以便随时抽检；监测结果要永久保存。

（4）实验室分析质量的内部控制中包括空白试验、校正曲线核查、仪器设备校正、平行样测定、加标样和密码样测定、质量控制图编制。外部控制包括实验室之间的分析比对或交叉核查，参加可以溯源到国家标准的实验室间的比对。

（5）监测报告中要完整和准确地保留全部原始数据，保留样品容量的信息。数据处理应采用标准方法，所有计算步骤、计算机程序都经过复审和验证，并载入记录文件。

（6）监测计划和采取的质量保证措施应有书面执行程序，并经审核批准后才能实施。文件的格式、术语应具备后人可读性；文件内容应包括从监测方案到结论各部分的详尽描述；并建立文档备份、呈交、保存制度。

（7）设立质量保证机构，配备专职或兼职监测人员。质量保证机构的职权包括审查监测计划和质量保证的书面程序；监督实施监测过程的质量保证措施；复查监测数据；建立完整的文件档案等项任务。

6.3.7 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》及《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》，企业应做到以下几点：

（1）企业应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息；

（2）企业应在《关于发布全国31个省级地区国家重点监控企业污染源监测信息公开网址的公告》（环境保护部公告2015年第40号）中的信息公开平台上公开环境辐射监测信息，同时企业也可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开环境辐射监测信息。

（3）企业应于每年2月1日前编制完成上年度环境辐射监测年度报告，并向社会公开。

（4）企业环境辐射监测发现流出物排放超标的，应立即停止排放，分析原因，并向生态环境主管部门报告。

6.4 辐射环境保护“三同时”验收

根据项目生产建设以及环境保护情况，本次辐射环境影响验收见表6.4-1和表6.4-2，具体由验收单位确认。

表6.4-1　本项目辐射污染防治措施“三同时”验收一览建议表

项目	工程名称	要求效果
地表水污染防治措施	废水处理系统	废水达标排放，铀钍浓度总计小于0.1mg/L，总α浓度小于1.0 Bq/L、总β小于10 Bq/L。
	初期雨水池	初期雨水池平时处于空置状态，确保强暴雨天气，初期雨水不外排，每次初期雨水池内初期雨水用于绿化或外排前，进行放射性核素（铀钍）检测，核素水平不高于衡阳地区本底水平3倍以上。
	事故水池	事故水池平时处于空置状态，确保事故废水不会外溢。
地下水污染防治措施	矿仓、放射性固废暂存库、事故水池、摇床水池、废水处理系统	设防渗层，防渗性能应不低于渗透系数为1×10^{-7} cm/s、厚度为6 m的粘土层的防渗效果，并四周设置围堰，围堰内设置集水沟。

项目	工程名称	要求效果
	其他区域	路面采取硬化处理，并设集水沟；厂区内各输水管道接口处下方设置足够容积的集废水地坑，并采用抗渗混凝土整体浇筑；各绿化区范围外设置截水沟，防止区外雨水或污水流入绿化区。 在放射性固体废物暂存库设监测井，定期监测放射性核素。
固废防治措施	放射性固废暂存库	双人双锁，专人负责，张贴电离辐射标志，满足防雨、防渗相关要求，建立台帐制度，实行联单管理。
	放射性固体废物运输	委托具有放射性物品道路许可资质的单位，使用专门的独家车辆进行运输； 矿萃残渣装货外运前，应委托有资质的单位对运输矿萃残渣的车辆辐射水平进行监测，并编制辐射监测报告； 车辆外表面最高辐射水平不应超过2 mSv/a，α表面污染水平不超过0.4 Bq/cm^2，β表面污染水平不应超过4.0 Bq/cm^2； 配备相适应的专门容器储存和运输矿萃残渣，防止矿萃残渣的渗漏和撒露，同时，配备必要的辐射监测设备、防护用品和防盗、防破坏设备，并编制运输说明书、核与辐射事故应急响应指南、装卸作业方法、安全防护指南
大气污染防治措施	废气治理措施	除尘系统处理后通过22.5 m高排气筒排放，废气中铀钍浓度合计小于0.1 mg/m^3。
	原料储存和装卸措施	车辆采用加盖篷布或集装箱等措施； 运输及装卸过程，严格限制作业范围； 建设车辆清洗池，对装卸完成后的车辆进行清洗。
	无组织排放粉尘治理措施	强化工艺控制，加强除尘器等防治设施的管理和维护，厂界大气污染物浓度限值，铀钍总量不超过 0.0025 mg/m^3。
其他放射性防治措施	工人管理措施	佩戴个人劳保防护用品、个人剂量计。
	辐射监测仪器	便携式γ剂量率仪
	个人剂量计	正常使用，每个季度送有资质单位检测。

表 6.4-2　本项目放射性竣工验收建议监测内容

监测内容	监测因子	监测位置	监测频次
γ辐射剂量率	γ辐射剂量率	厂区范围内，重点监测矿仓、生产车间、放射性废物暂存库等	每个点测试数据不少于10个。
空气氡	^{222}Rn及子体浓度	厂区范围内，重点监测矿仓、生产车间、放射性废物暂存库等	每个点测试数据不少于3个。
有组织粉尘	铀、钍	磨矿粉尘废气排放口	2天、每天不少于3个样品。
无组织粉尘	铀、钍	厂界四周	
地下水	铀、^{226}Ra、钍、总α、总β	放射性固体废物暂存库设监测井	2天、每天不少于2次。
总排放口废水 废水处理系统排放口		排放口	2天，每天不少于4次。

7 结论与建议

7.1 建设项目情况

中核华中新材料有限公司拟于衡阳耒阳市经济开发区循环产业园内三类工业用地新建年产 1000 吨钽铌新材料建设项目，项目主要建设内容包括磨矿/矿仓厂房、萃取厂房、分解厂房、产品厂房、产品及五金仓库、综合回收厂房、放射性固废仓库、固废处理仓库、辅料仓库、综合楼、研发楼、食堂、公用工程房等。该公司以本项目以钽铌精矿、铌精矿、铌钽铁合金以及低钽矿等钽铌矿为主要原料，通过磨粉、分解浸出、萃取分离、中和洗涤、烘干煅烧等工艺生产钽铌氧化物。项目总投资 9988.67 万元，总占地面积 47003.86 m^2，项目劳动定员 130 人，年工作日 300d，3 班/d（部分岗位 1 班或 2 班制），8h/班。

7.2 辐射环境质量现状

根据检测结果，企业周边γ辐射剂量率、空气氡、园区废水排放口地表水及底泥、土壤等环境核素水平与与衡阳市本底水平相当，生物中核素水平低于《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）中表 2：天然放射性核素限值中鱼肉虾类放射性核素限值水平，区域辐射环境质量良好。

7.3 辐射环境影响

液态流出物：本项目采取含重金属及放射性物质酸性废水零排放，含氨氮碱性废水经回收处理后达标排放至园区污水处理厂，对外部地表水环境放射性影响较小。本项目原料、产品、放射性固废均室内堆放，不产生放射性渗滤液，地下水防治采取“分区防渗”的原则，将原料库（矿仓）、放射性固废仓库、事故水池、综合回收车间、碱液淋洗水沉淀循环池作为重点防渗区，设防渗层检漏系统，并在四周设置围堰，围堰内设置集水沟等措施，因此，对地下水的辐射影响小。

气载流出物：正常情况下，项目氡吸入所致公众个人有效剂量最大值为0.00359mSv/a，吸入放射性核素所致公众个有效剂量最大值为 0.0012mSv/a，气载流出物所致公众个人有效剂量最大值为 0.00479mSv/a，小于本项目的管理限值0.3mSv/a，项目所附加的辐射剂量可以接受。非正常情况下，磨矿除尘系统失效所致公众最大个人剂量为 **6.69E-05**mSv/次，远低于非正常工况下公众最大个人剂量值控制指标值（即 1 mSv/次），不会对周围环境和公众产生明显辐射影响。

放射性固体废物：本项目对原料、产品及涉及放射性的固体废物均采取严格的管理措施。建设放射性废物存库暂存矿萃残渣等放射性固体废物，建立台帐，安排专人管理，并严格按照《放射性物品运输安全管理条例》、《放射性物品安全运输规程》等相关要求，委托有资质的单位运输放射性固体废物，并开展相关的监测和汇报工作，因此，本项目放射性固体废物不会对周边环境产生较大的辐射环境影响。

7.4 辐射防护“实践正当性”

本项目属于《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中的“铌/钽矿产的开采、选矿和冶炼”行业，原料矿石具有一定放射性，在生产过程中伴生放射性产生的辐射影响是不可避免的，但在生产过程中采取了必要的辐射防护措施以减少本项目产生的辐射环境影响，本项目的辐射影响在相应标准要求范围内。因此，本项目建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

7.5 总结论

综上所述，经评价分析，项目建设及运营单位在辐射环境管理上满足相应的监管要求。在全面落实本报告提出的各项环保对策措施的基础上，切实做到“三同时”，并在运行中严格落实管理和监测计划，从辐射环境保护角度出发，项目可行。

附录　辐射环境影响评价模式与参数

1.气态途径

在大气弥散模式中考虑了大气的风摆效应、天气频率分布的影响、粒子污染物重力沉降引起的烟羽倾斜、以及烟羽迁移期间的耗损。

连续面源的释放采用抬升高度为零的等效点源法作浓度计算，等效点源的虚拟位置为面源的几何中心。

1.1 大气扩散中连续地面点源的浓度公式：

$$x(x,y,o)=\frac{Q}{\pi\sigma_y\sigma_z u}\exp(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}) \quad (1)$$

式中：x(x,y,o)是点（x,y,o）处的空气浓度，$Bq\cdot m^{-3}$；

x — 为下风向离源的距离，m；

y—为横截风向的距离，m；

Q — 为释放率，$Bq\cdot s^{-1}$;

σ_y、σ_z—分别为侧向和铅直向的扩散参数，m；

u 为有效排放高度的风速，$m\cdot s^{-1}$。

1.2 在静风条件下不利于污染物的扩散

该地区静风频率较高，评价计算中使用了有静风影响的长期扩散因子，见公式（2）。对于较长距离的迁移，烟羽扩散将受到混合层顶的抑制。考虑静风及混合层影响的长期扩散因子，其计算为公式（3）。

$$(\frac{\bar{x}}{\dot{Q}})i=\frac{2.032}{x}\sum_{j=1}^{6}\frac{1}{\sigma_{zj}}(\frac{cP_{ij}}{0.5}+\sum_{k=2}^{6}\frac{wP_{ijk}}{U_{jk}}) \quad (X\le X_L) \quad (2)$$

$$(\frac{\overline{X}}{Q})_i=\frac{8}{\pi x}\sum_{j=1}^{6}\frac{1}{H_{mj}}(\frac{cP_{ij}}{0.5}+\sum_{k=2}^{6}\frac{wP_{ijk}}{U_{jk}}) \quad (X\ge 2X_L) \quad (3)$$

对于（X_L<X<=2X_L）的，可由（X=X_L）和（X=2X_L）处的值内插得到。

X_L 为对应 $\sigma_z = \frac{H_m - h}{2.15}$ 的下风向距离，m

cP_{ij} —对应静风时的天气频率；

$(\frac{\overline{X}}{Q})_i$ —为 *i* 风向的下风向扇形区的长期扩散因子；

$_wP_{mj}$—有风的天气频率，即 i 风向、j 稳定度、k 风速组时的频率；

H_{mj}—*j* 稳定度所对应的混合层高度。

1.3 扩散参数的选择

该工程计算时采用了 Briggs 城市扩散参数。

附表 1　Briggs 城市扩散参数表示式

稳定度	σ_y	σ_z
A-B	$0.32x(1+0.0004)^{-1/2}$	$0.24x(1+0.001)^{-1/2}$
C	$0.22x(1+0.0004)^{-1/2}$	$0.20x$
D	$0.16x(1+0.0004)^{-1/2}$	$0.14x(1+0.0003)^{-1/2}$
E-F	$0.11x(1+0.0004)^{-1/2}$	$0.08x(1+0.0015)^{-1/2}$

1.4 放射性衰变校正因子

放射性衰变的结果也造成烟羽耗损，可以通过引入衰变校正因子而加以校正。对子体产物，衰变校正因子 F_d 为：

$$F = \frac{\lambda_d}{\lambda_m - \lambda_d}[\exp(-\frac{3.17\times10^{-8}\lambda_d x}{u}) - \exp(-\frac{3.17\times10^{-8}\lambda_m x}{u}) \quad (4)$$

式中：λ_m，λ_d—分别为母体和子体的衰变常数，a^{-1}。

2.剂量估算模式与参数

2.1 气载途径

吸入 ^{222}Rn 子体所致公众个人有效剂量当量的计算公式为：

$$D_{Rn}^a = T \cdot C_{Rn} \cdot DF_{Rn} \quad (5)$$

式中：

$D_{R_n}^{a}$ —^{222}Rn 子体所致 a 年龄组的公众个人有效剂量当量，Sv·a^{-1}；

C_{Rn}—为某受照点的 ^{222}Rn 浓度，Bq·m^{-3}；

T —受照时间，h；

$DF_{R_n}^{u}$ —为吸入 ^{222}Rn 子体的剂量转换因子，取 2.44×10^{-9}Sv(Bq·h·m^{-3})$^{-1}$；

吸入所致内照射的放射性核素主要为 ^{232}Th、^{238}U、^{226}Ra，公众吸入放射性核素所致有效剂量可按下式计算：

$$D_h=C_{尘}\times f_i\times t\times R\times G_i$$

式中：D_h——公众吸入再悬浮核素 I 所致内照射剂量，Sv/a；

$C_{尘}$——附近居民吸入该厂排放的粉尘浓度，mg/m^3 ；

f_i——吸入矿尘第 i 种核素比活度浓度，Bq/kg；

t ——公众每年停留时间，7200h；

R——公众空气摄入速率，m^3/h，见附表 2；

G_i——第 i 种核素吸入剂量转换系数（考虑空气动力学直径 5um），Sv/Bq，见附表 3。

附表 2 公众成员空气摄入量（m^3/h）

年龄组	小于 1 岁	1～2 岁	2～7 岁	7～12 岁	12～17 岁	＞17 岁
摄入量	0.3	0.48	0.66	0.84	1.02	1.20

附表 3 公众成员摄入该厂所排矿尘待积有效剂量转换系数(SV/Bq)

核素	公众成员年龄组					
	年龄＜1 岁	1～2 岁	2～7 岁	7～12 岁	12～17 岁	＞17 岁
^{232}Th	5.4×10^{-5}	5.0×10^{-5}	3.7×10^{-5}	2.6×10^{-5}	2.5×10^{-5}	2.5×10^{-5}
^{238}U	2.9×10^{-5}	2.5×10^{-5}	1.6×10^{-5}	1.0×10^{-5}	8.7×10^{-6}	8.7×10^{-6}
^{226}Ra	1.5×10^{-5}	1.1×10^{-5}	7.0×10^{-6}	4.9×10^{-6}	4.5×10^{-6}	3.5×10^{-6}

委 托 书

核工业二三〇研究所：

依照《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的要求。我公司特委托贵单位承担“中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目”的环境影响评价（含辐射专篇）工作。

特此委托！

中核华中新材料有限公司

2021年9月5日

中核华中新材料有限公司
年产2000吨钽铌新材料项目

招商引资合同

二〇二一年十月

招商引资合同

甲方：耒阳市人民政府

住所地：湖南省耒阳市金阳东路1号

法定代表人：尹立鑫

乙方：中核华中新材料有限公司

住所地：湖南省衡阳珠晖区东阳渡街道光辉村

法定代表人：曾中贤

丙方：耒阳市大市循环经济产业园管理委员会

住所地：湖南省耒阳市大市镇敖山村

法定代表人：蒋志红

甲、乙、丙三方本着平等互利、共谋发展的原则，根据国家有关法律法规的规定，经友好协商，就钽铌新材料项目落户耒阳市循环经济产业园相关事宜达成如下协议：

一、项目概况

1.1 项目名称：中核华中新材料有限公司年产2000吨钽铌新材料项目。

1.2 项目建设规模：本项目建设规模为年产2000吨钽铌新材料。项目分两期建设，其中一期建设规模为年产1000吨钽铌新材料。

1.3 项目投资总额：35000万元人民币，其中固定资产投资

25000 万元人民币。

二、项目用地选址

项目位于耒阳市大市循环经济产业园内，项目总用地面积约 100 亩。（以《国有土地使用权出让合同》为准），具体位置见项目用地平面界址四至坐标图(标明大地坐标做附件）。该项目为工业用地（III类工业用地），出让期限以项目土地使用权证的年限为准。

三、土地使用权取得方式

乙方投资行业应当符合国家产业政策并与国家《禁止供地目录》、《限制供地目录》的要求不冲突。乙方通过招标、拍卖、挂牌方式受让上述项目用地土地使用权，签订《国有土地使用权出让合同》。

四、建设工期

乙方建设工期 18 个月，自乙方与土地管理部门签订挂牌公开交易确认书并取得施工许可证之日起算，项目建成后需通过甲方有关部门组织的竣工验收。

五、投资强度

乙方承诺项目投资强度不低于每亩 200 万元（投资强度=项目固定资产总投资÷项目总用地面积）。项目固定资产总投资包括厂房、设备和运输工具，设备以原始税务发票、土地价款以实际缴纳的出让金为准。乙方有义务提供相关资料并配合耒阳经开区财政局财政评审中心评审工作。

甲方对此项目的实际投入在项目投产时进行清算，并将清算结果告知乙方，由双方签字认可。

在乙方投产第一、五、十年，甲方组织对项目投资情况（投资强度、经济贡献、环境保护、安全生产）进行审核，出具履约情况报告。

六、规划指标

乙方按照土地出让确定的用地规划条件及国家规范要求进行规划设计，具体规划指标以《国有土地使用权出让合同》所确定的规划条件各项指标为准。

七、税收贡献

项目一期建成投产后，年入库税收不少于20万元/亩，计算日期以企业开具第一张税票起至第二年同日为准。

八、三方权利和义务

8.1 甲、丙方权利和义务

8.1.1 有权依据本合同的约定对乙方工程进度、土地用途、用地规划、投资强度、税收强度等实施全程监督。

8.1.2 协助乙方办理项目立项、开工建设、正常运营等相关报批手续。

8.1.3 协助乙方办理道路、供水、雨污管道、电力、燃气、蒸汽、电讯、公共交通等基础设施的使用手续。由丙方牵头协调确保蒸汽管道铺设至乙方用地红线处。

8.1.4 确保该宗土地无权属纠纷；确保解决生产建设过程中

与周边群众发生的各种纠纷矛盾，搞好社会治安，为乙方提供良好的生产经营环境。

8.1.52021 年 12 月底前，甲、丙方确保乙方项目施工用水、用电设施和施工通道到乙方项目用地红线范围处。

8.1.62022 年 6 月 30 日前，丙方的污水处理设施实现运行，甲、丙方将工业污水管网铺设至乙方工厂门口，2022 年 12 月 30 日前，确保乙方项目的工业废水达到园区污水处理厂纳管标准后输送至污水处理厂接受完全处理。

8.1.7 在乙方依法竞得该项目用地土地使用权的前提下，甲方在三个月内按照国家相关规定和程序办理挂牌出让该项目用地约 100 亩土地的（具体以甲方书面确认附图中的红线标注为准）出让手续，并在乙方依法竞得土地后三个月内办妥《不动产权证》交付乙方，乙方依法依规取得该宗土地使用权。

8.1.8 甲方与丙方承诺对乙方项目实行行政事务审批专人陪同办理，以确保乙方顺利办理与该项目有关的所有证照、许可以及其他应当办理的手续。

8.1.9 甲方与丙方承诺并保证其具有并已获得签署本协议的授权，对合同约定的权利与义务的履行不违反国家或政府的法律法规（包括但不限于地方政府的相关法律法规，地方行政规定，俗称红头文件的规定）。

8.2 乙方权利和义务

8.2.1 乙方承诺在土地摘牌后 30 天内启动项目建设，18 个

月内建成投产。若乙方在土地摘牌后且所有政策手续均已办妥的情况下，90 天内仍未启动项目建设，乙方需按 1 万元/亩标准向丙方支付项目建设滞纳金，支付时间为第 4 个月上旬。

8.2.2 乙方应按有关法律法规的规定做好项目环境影响评价、规划、设计、建设、安全生产、消防、人防等工作并办理相关审批手续。

8.2.3 乙方取得项目建设用地后应当严格履行《国有土地使用权出让合同》，按时进行项目建设，不得擅自改变土地用途，不得造成土地闲置。

8.2.4 乙方所取得的项目建设用地只能用于本协议约定的项目建设，除非经三方协商一致并经过甲、丙方的自然资源管理部门批准，否则乙方不得以任何方式转让土地使用权（包括通过土地使用权出资、项目公司股权转让或抵押等方式间接进行转让）。

8.2.5 乙方在签订协议后一个月内将项目公司地址注册在丙方辖区内。投产后应主动申报为规模以上企业，并办理好相关手续。

8.2.6 本合同签订之日起 7 日内，乙方按 3 万元/亩一次性预付土地使用（出让）价款 300 万元给甲（或丙）方，在项目林业报批手续和土地农转用报批手续在省厅进库时，乙方按 6 万元/亩一次性付 600 万元给丙方用于项目报批。乙方支付的履约保证金以及土地报批费用在乙方通过招拍挂方式取得土地使用

权时抵扣该项目土地使用权价款，甲、丙方不得将乙方所交土地款项挪作他用。如乙方未依约支付履约保证金和报批费用，甲方、丙方有权解除本合同。

8.2.7 若乙方以该宗不动产权证抵押为乙方贷款，所贷资金必须全部用于本项目建设和生产经营，并接受甲、丙方监管，不得挪作他用，非经甲、丙方书面同意，乙方不得以该宗不动产权证为他人提供抵押担保，否则，甲方有权吊销该宗土地不动产权证。

8.2.8 乙方投产后第6年至10年如没有达到第七条约定的税收要求，乙方须以现金方式补齐约定税收贡献（20万元/亩）的地方留成不足部分。

8.2.9 乙方按园区总体规划及相关规定完成项目用地的土方平整。

九、优惠政策

9.1 土地优惠：乙方通过招拍挂方式取得甲方所属的位于耒阳市大市循环经济产业园区内拟投资兴建“ 中核华中新材料有限公司年产 2000 吨钽铌新材料项目”100 亩的土地使用权，使用权价款依法按照不低于基准地价确定挂牌底价。

9.2 财政奖补：乙方投产后，第一、二、三年甲方分别按乙方当年纳税地方留成部分的100%进行奖励，第四、五年甲方分别按乙方当年纳税地方留成部分的 50%进行奖励。奖励资金由甲方划拨给丙方，丙方以扶持资金方式再全额奖补给乙方（该扶持资金，由丙方分别在次年财政年度的上半年拨付给乙方）。

9.3 争资扶持: 甲方支持乙方向国家、省、市申报项目投资、设备改造、发明创新、人才等各项财政补贴，该款项由乙方自行投入生产、经营活动。

9.4 当乙方年入库税收达到 20 万元/亩的税收强度时，将乙方公司高管人员（经理层或以上）工资薪酬所得个人所得税本级地方留成部分全额奖励给该纳税个人，时限 5 年。

9.5 考虑到土地平整本是丙方负责，为了加快推进，让乙方实施成本包干负责，所以在乙方完成项目用地的土方平整后，甲方以产业发展基金的形式给予奖励，财评低于 500 万元的，据实进行拨付；财评高于 500 万元的，按 500 万元拨付，给予乙方用于厂房建设。

十、违约责任

10.1 乙方擅自改变土地用途或项目性质,甲、丙方有权解除本合同，无偿收回土地使用权，其土地上建筑物、构筑物及设施设备由乙方在解除合同之日起 3 个月内自行处置；乙方未处置的，视为放弃地上建筑物、构筑物及设施设备的所有权，由甲方处置。

10.2 乙方有下列情形之一的，甲、丙方有权解除合同并依法按闲置土地处置，其地上建筑物、构筑物及设施设备由乙方在解除合同之日起 3 个月内自行处置；乙方未处置的，视为放弃地上建筑物、构筑物及设施设备的所有权，由甲方处置。

10.2.1 超过国有建设用地使用权有偿使用合同约定的动工

建设日期满1年未动工建设的;

10.2.2 已动工建设但建设用地面积占有应动工建设用地总面积不足三分之一或者已投资额占总投资额不足百分之二十五，中止建设满1年的;

10.2.3 乙方投产后连续2年未达到本合同约定的税收贡献的30%。

10.2.4 乙方投产后连续停产达两年，且无法正常复工复产的，甲方有权按摘牌时同期基准地价扣除甲方提供的扶持资金后收回该宗土地，并且不支付土地款项利息。地上附着物按第三方资质机构评估价收回。

10.3 对出现下列情况之一的，乙方将追究甲方违约责任，乙方可单方解除协议并要求甲方赔偿损失:

10.3.1 乙方依法取得土地使用权后，未经乙方同意，甲方擅自改变项目用地面积的;

10.3.2 乙方依法取得土地使用权后，未经乙方同意，甲方擅自将约定的项目用地另作它用的;

10.3.3 甲方不履行本协议第九条优惠政策的;

10.3.4 因甲方的原因，造成乙方无法实现本协议权利的;

10.3.5 甲方违反本协议，致使本项目不能实现的。

10.3.6 如甲方原因，造成乙方项目无法投产，甲方应当将乙方在该项目的全部投资在乙方通知后，经双方认可，清算完成之日起三十日内全部返还给乙方，并承担乙方在该项目投资期间的利息，利息以乙方全部投资总额为基数，自乙方每一笔资

金实际投入到位之日起至甲方退还乙方全部投资总额之日止，按中国人民银行同期贷款利率进行计算。乙方在收到甲方退回全部投资总额及利息三十日内应将土地使用权及土地上兴建的房屋和设备设施全部移交由甲方处置。

10.4 因不可抗力导致不能履行合同，甲、乙、丙方三方不承担相关责任。

十一、争议的解决

本合同在履行过程中如发生争议，由三方协商解决，协商不成的，依法向项目所在地人民法院提起诉讼。

十二、附则

12.1 本合同仅为甲、乙、丙三方因“中核华中新材料有限公司年产 2000 吨钽铌新材料项目”投资而达成的旨在促成三方实现投资项目的协议，不作为乙方对外进行相关经济运作的文本依据。

12.2 本合同系打印件，共 10 页，无涂改或修改内容。一式陆份，甲、乙、丙三方各执两份，三方所持文本具有同等法律效力。合同经三方法定代表人或授权代理人签字并加盖公章即生效。

（以下无正文）

（以下无正文，系签字页）

甲方（公章）：

法定代表人（签字）：

或授权代理人（签字）：

乙方（公章）：

法定代表人（签字）：

或授权代理人（签字）：

丙方（公章）：

法定代表人（签字）：

或授权代理人（签字）：

签约日期：

2021年10月13日

耒阳市发展和改革局

耒经开发改备案〔2021〕37号

备案证明

中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目项目已于2021年10月29日在湖南省投资项目在线审批监管平台备案，项目代码：2110-430400-04-01-179143，主要内容如下：

1、企业基本情况：中核华中新材料有限公司91430400MA4TBBGA4L。

2、项目名称：中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目。

3、建设地点：湖南省耒阳市大市镇敖山村伴山西路大市循环经济产业园。

4、建设规模：项目总占地面积：67801平方米,建筑用地面积：47003.86平方米，总建筑面积：19314平方米。建一条年产1000吨钽铌新材料的绿色环保生产线，其中，年产五氧化二钽214t/a、五氧化二铌798t/a。建设三栋一层厂房，两栋两层厂房、一栋三层综合楼、一栋两层研发检测中心、一栋两层食堂、两栋一层工程房、三栋仓库；并完成门卫、回收池、酸储罐区、事故应急池、装修、消防、围墙、交安、给排水、照明、景观绿化、电力电讯等配套工程设施。

5、项目总投资额：9988.6800万元,资金自筹。

备注：以上信息由项目单位通过湖南投资项目网（http://www.hntzxm.gov.cn/）告知，网上可查询并一致则备案有效。申报人承诺填写的信息真实、完整、准确，符合法律法规，如有违规情况，愿承担相关的法律责任。自然资源、林业、水利、生态环保、安全生产等部门应发现项目建设不符合相关法律法规或部门专项规划时，应函告我局撤销备案证明，发现项目建设与备案信息不一致，应告知企业变更。项目单位应通过湖南省固定资产投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工、建设进度、竣工投用等基本信息，其中开工后至竣工后至竣工投用止，应逐月报送进展情况，我单位将采取在线监测、现场核查等方式，加强对项目实施的事中事后监管，依法处理有关违法违规行为，并向社会公开。项目信息发生变化应及时通过平台变更备案信息。备案后2年内未开工建设，备案证明自动失效。

2021年10月29日

耒阳市发展和改革局

耒经开发改备案〔2021〕37号

备案证明

中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目项目已于2021年10月29日在湖南省投资项目在线审批监管平台备案，项目代码：2110-430400-04-01-179143，主要内容如下：

1、企业基本情况：中核华中新材料有限公司91430400MA4TBBGA4L。

2、项目名称：中核华中新材料有限公司年产1000吨钽铌新材料项目。

3、建设地点：湖南省耒阳市大市镇敖山村伴山西路大市循环经济产业园。

4、建设规模：项目总占地面积：67801平方米,建筑用地面积：47003.86平方米，总建筑面积：19314平方米。建一条年产1000吨钽铌新材料的绿色环保生产线，其中，年产五氧化二钽214t/a、五氧化二铌798t/a。建设三栋一层厂房，两栋两层厂房、一栋三层综合楼、一栋两层研发检测中心、一栋两层食堂、两栋一层工程房、三栋仓库；并完成门卫、回收池、酸储罐区、事故应急池、装修、消防、围墙、交安、给排水、照明、景观绿化、电力电讯等配套工程设施。

5、项目总投资额：9988.6800万元,资金自筹。

备注：以上信息由项目单位通过湖南投资项目网（http://www.hntzxm.gov.cn/）告知，网上可查询并一致则备案有效。申报人承诺填写的信息真实、完整、准确，符合法律法规，如有违规情况，愿承担相关的法律责任。自然资源、林业、水利、生态环保、安全生产等部门应发现项目建设不符合相关法律法规或部门专项规划时，应函告我局撤销备案证明，发现项目建设与备案信息不一致，应告知企业变更。项目单位应通过湖南省固定资产投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工、建设进度、竣工投用等基本信息，其中开工后至竣工后至竣工投用止，应逐月报送进展情况，我单位将采取在线监测、现场核查等方式，加强对项目实施的事中事后监管，依法处理有关违法违规行为，并向社会公开。项目信息发生变化应及时通过平台变更备案信息。备案后2年内未开工建设，备案证明自动失效。

2021年10月29日

统一社会信用代码

91430400MA4TBBGA4L

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　中核华中新材料有限公司

类　　型　有限责任公司(国有控股)

法定代表人　曾中贤

经营范围　金属材料、金属制品研发、加工、销售，有色金属压延加工；道路货物运输（不含危险货物）（以上不含禁止和限制类经营项目）；（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本　壹亿元整

成立日期　2021年05月07日

营业期限　2021年05月07日 至 2041年05月06日

住　　所　湖南省耒阳市大市镇敖山村伴山西路大市循环经济产业园

登记机关　耒阳市市场监督管理局　2021年 10月 27日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

伴生放射性废渣（物料）处置合作协议

甲方：中核华中新材料有限公司

地址：湖南省衡阳市耒阳市大市循环经济产业园工农路

乙方：湖南中核绿谷环境科技有限公司

地址：湖南省衡阳市衡东县大浦镇国营七一二矿部办公楼

根据《中华人民共和国民法典》、《放射性废物污染防治法》、《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）及相关法律法规，甲乙双方本着诚实守信、互惠互利、合作共赢的原则，经平等友好协商签订本框架协议。

一、合作宗旨

通过双方在伴生放射性废渣（物料）处置的合作，打造双赢、可持续发展的战略合作伙伴关系。

二、合作目标

通过战略合作，使甲方产生的放射性废渣（物料）实现固化化、最优化，确保放射性废渣（物料）得到安全处置。

三、合作原则

本着平等自愿、优势互补、依法合规、互利共赢的原则，

实现共同发展。

四、合作事宜

甲方在钽铌金属冶炼（湿法）过程中产生的放射性废渣/物料（350 左右 t/a）交由乙方（具备资质）处置。

五、协议解除

出现下列情形时，甲乙双方可以解除本协议:

1.双方协商一致;

2.因发生不可抗力或政策原因致使合同无法履行或合同目的无法实现;

3.出现双方都无法履行协议的其他原因。

六、其他事项

1.本协议为双方开展合作的框架性协议。本协议未尽事宜，由双方友好协商确定，必要时，经双方协商同意，可对本协议进行修正补充或另行签订处置合同。

2.本协议一式四份，双方各执贰份，具有同等法律效益。本协议自双方签字盖章之日起生效，有效期四年。协议有效期届满前，双方应以书面形式确定是否续签协议。

（以下无正文）。

（本页为合同签署页，无正文）。

甲方：中核岳中新材料有限公司

（盖章）

法定代表人或授权委托代理人

签字：

时间：2023年3月28日

乙方：湖南中核绿谷环境科技有限公司

（盖章）

法定代表人或授权委托代理人

签字：

时间：2023年3月18日

钽铌中和渣处置意向协议

甲方：中核华中新材料有限公司

乙方：湖南仁义环保建材科技有限公司

为对甲方“年产1000吨钽铌新材料项目”投产后产生的中和渣进行合法安全处置，有效防止和减少工业废渣对环境的污染，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律、法规，经双方平等协商，达成如下协议：

一、甲方责任

1. 甲方钽铌项目投产后将产生的石灰中和渣委托乙方将其作为水泥等建筑材料的添加剂、辅料进行处置和再利用（甲方中和渣主要成分为氧化钙、氢氧化钙、硫酸钙和氟化钙，含水率约为40%左右，年需委托处置量约为10000t）。

2. 甲方确保产生的石灰中和渣为一般工业固体废物，且其中不混入其他杂物或危险废弃物。

3. 甲方应当为乙方中和渣运输提供装车等必要的协助，且按双方中和渣处理合同约定及时支付委托处置费用。

4. 甲方按照国家有关规定对乙方的主体资格和固体废物处置利用技术能力进行核实，依法签订书面合同或协议并约定污染防治要求。

二、乙方责任

1. 乙方应确保本单位专业处置利用工业废渣的主体资格和技术能力得到生态环境等政府主管部门认可，所持有的相关证照、批准书等证明材料合法有效，同时应当具备国家有关法律、法规要求的其他相关资格。

2. 乙方应当遵守国家建设项目环境保护管理和环境保护标准的有关规定，接受甲方委托对中和渣进行运输、处置、利用时，应当依

照有关法律法规的规定和双方合同约定履行污染防治要求，并将运输、处置、利用情况及时告知甲方。

3. 乙方应结合甲方中和渣的主要成分（乙方对甲方中和渣中的水分含量不作特殊要求），采取合理可行工艺对其进行处置利用，不得采取向其中添加有毒有害成分等改变其一般固体废物属性的措施或工艺；乙方利用、处置甲方委托的中和渣时，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒或将其转移至他处和另作他用，如实施以上行为导致环境污染破坏的，责任由乙方承担。

4. 乙方安排车辆将甲方中和渣运输至乙方场地，乙方应做好运输车辆司机的管理工作，督促其遵守甲乙双方的厂规厂纪和安全、环保相关管理规定，有秩序的进行场内装卸车，并在厂内外安全行驶、文明作业，不得沿途丢弃、遗撒废渣，避免出现交通事故及环境污染。

三、处置费用结算和合作方式

按照甲方项目建设进度和中和渣处置需求经双方友好协商后另行签订相关协议。

四、其他

1. 本协议自甲乙双方签字之日起生效。

2. 本协议一式肆份，双方各执贰份。

3. 未尽事宜，经双方协商后确定。

甲方（签章）：

签名：

日期：2022年 8月 17日

乙方（签章）：

签名：

日期：2022年 8月 17日

Alfred H Knight

CERTIFICATE OF ASSAYS

REFERENCE : W/636931/1 - BR 3094 DATE : August 24, 2021 PAGE 1 OF 1

CLIENT : TO WHOM IT MAY CONCERN

MATERIAL DESCRIBED AS : TANTALITE

CLIENT REFERENCE : LOT 233/21

SEALS : AHK BRASIL (INTACT)

ASSAY STATE : DRY @ 105°C / 2 HRS

ASSAY TYPE : PARTY

LOT NUMBER.....233/21
LOT WEIGHT.....1.114,0
UNITS..... Kg n/wet
MOISTURE..... 0,06%

NIOBIUM PENTOXIDE	(Nb2O5)	%	38
TANTALUM PENTOXIDE	(Ta2O5)	%	35
FERRIC OXIDE	(Fe2O3)	%	9
MANGANESE DIOXIDE	(MnO2)	%	9
SILICA	(SiO2)	%	3
TITANIUM OXIDE	(TiO2)	%	2
TIN OXIDE	(SnO2)	%	1
ALUMINIUM OXIDE	(Al2O3)	%	0.9
TUNGSTEN TRIOXIDE	(WO3)	%	0.6
ZIRCONIUM OXIDE	(ZrO2)	%	0.3
URANIUM OXIDE	(U3O8)	%	0.2
YTTRIUM OXIDE	(Y2O3)	%	0.2
CALCIUM OXIDE	(CaO)	%	0.1
POTASSIUM OXIDE	(K2O)	%	0.1
PHOSPHORUS PENTOXIDE	(P2O5)	%	< 0.1
HAFNIUM OXIDE	(HfO2)	%	< 0.1

ALFRED H KNIGHT DO BRASIL LTDA

TODAS AS NOSSAS INSPEÇÕES ESTÃO SUJEITAS AOS TERMOS E CONDIÇÕES COMERCIAIS PADRÃO, CÓPIAS DAS QUAIS ESTÃO DISPONÍVEIS SE SOLICITADA.

Rua Buenos Aires, 2 - 1704 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL - 20070-020
Tel.: (21) 2263-1214 - Fax: (21) 2263-2819

CHLORINE	(Cl)	%	< 0.1
LEAD OXIDE	(PbO)	%	< 0.1
ZINC OXIDE	(ZnO)	%	< 0.1
THORIUM OXIDE	(ThO2)	%	< 0.1
YTTERBIUM OXIDE	(Yb2O3)	%	< 0.1
SODIUM OXIDE	(Na2O)	%	< 0.1
MAGNESIUM OXIDE	(MgO)	%	< 0.1
NICKEL OXIDE	(NiO)	%	< 0.1

Remark : The assays were performed in our lab in UK.

Remark 1: An intact seal is no guarantee that the material has not been tampered / interfered with after the seal has been applied.

Remark 2: AHK can not be responsible for any quality and quantity differences at disport.

DANIEL CONCHA
Alfred H. Knight do Brasil Ltda.

Rua Buenos Aires, 2 - 1704 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL - 20070-020
Tel.: (21) 2263-1214 - Fax: (21) 2263-2819

Alfred H Knight

CERTIFICATE OF ASSAYS

REFERENCE : W/636972/1 - BR 3093 DATE : August 24, 2021 PAGE 1 OF 1

CLIENT : TO WHOM IT MAY CONCERN

MATERIAL DESCRIBED AS : COLUMBITE

CLIENT REFERENCE : LOT 232/21

SEALS : AHK BRASIL (INTACT)

ASSAY STATE : DRY @ 105°C / 2 HRS

ASSAY TYPE : PARTY

LOT NUMBER.....232/21
LOT WEIGHT.....20.858,0
UNITS..... Kg n/wet
MOISTURE..... 0,16%

NIOBIUM PENTOXIDE	(Nb2O5)	%	56
FERRIC OXIDE	(Fe2O3)	%	24
TITANIUM OXIDE	(TiO2)	%	7
TANTALUM PENTOXIDE	(Ta2O5)	%	5
SILICA	(SiO2)	%	2
MANGANESE DIOXIDE	(MnO2)	%	2
TIN OXIDE	(SnO2)	%	1
ALUMINIUM OXIDE	(Al2O3)	%	1
TUNGSTEN TRIOXIDE	(WO3)	%	0.6
ZIRCONIUM OXIDE	(ZrO2)	%	0.5
CERIUM OXIDE	(CeO2)	%	0.3
SCANDIUM OXIDE	(Sc2O3)	%	0.1
LANTHANUM OXIDE	(La2O3)	%	0.1
YTTRIUM OXIDE	(Y2O3)	%	< 0.1
PHOSPHORUS PENTOXIDE	(P2O5)	%	< 0.1
NEODYMIUM OXIDE	(Nd2O3)	%	< 0.1

ALFRED H KNIGHT DO BRASIL LTDA

TODAS AS NOSSAS INSPEÇÕES ESTÃO SUJEITAS AOS TERMOS E CONDIÇÕES COMERCIAIS PADRÃO,
CÓPIAS DAS QUAIS ESTÃO DISPONÍVEIS SE SOLICITADA.

Rua Buenos Aires, 2 - 1704 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL - 20070-020
Tel.: (21) 2263-1214 - Fax: (21) 2263-2819

YTTERBIUM OXIDE	(Yb2O3)	%	< 0.1
CALCIUM OXIDE	(CaO)	%	< 0.1
HAFNIUM OXIDE	(HfO2)	%	< 0.1
CHLORINE	(Cl)	%	< 0.1
URANIUM OXIDE	(U3O8)	%	< 0.1
LEAD OXIDE	(PbO)	%	< 0.1
ZINC OXIDE	(ZnO)	%	< 0.1
POTASSIUM OXIDE	(K2O)	%	< 0.1
THORIUM OXIDE	(ThO2)	%	< 0.1
MAGNESIUM OXIDE	(MgO)	%	< 0.1
NICKEL OXIDE	(NiO)	%	< 0.1

Remark : The assays were performed in our lab in UK.

Remark 1: An intact seal is no guarantee that the material has not been tampered / interfered with after the seal has been applied.

Remark 2: AHK can not be responsible for any quality and quantity differences at disport.

DANIEL CONCHA
Alfred H. Knight do Brasil Ltda.

Rua Buenos Aires, 2 - 1704 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL - 20070-020
Tel.: (21) 2263-1214 - Fax: (21) 2263-2819

N0: JY201607019

CMA
2014191423B
有效期至2017年11月24日

检 验 报 告

送样单位: 广东致远新材料有限公司

样品名称: 铌钽铁合金

分析批号: 1607-019

送样日期: 2016/7/5

报告日期: 2016/7/15

检测专用

N0: JY201607019

核 工 业 二 九 〇 研 究 所

检 验 报 告

分析批号 1607-019

送样日期 2016/7/5

报告日期 2016/7/15

送样单位：广东致远新材料有限公司

序号	统一编号	原样编号	样品名称	样品状态	分析结果 ω(B) /																分析结果 C(B) /			
					Ni	Cu	SiO_2	Cr^{6+}	TiO_2	Fe	WO_3	Sn	Pb	As	Zn	Cd	总Cr	Hg	Ta_2O_5	Nb_2O_5	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
					%	%	%	mg//Kg	%	%	%	%	%	mg//Kg	%	%	%	mg//Kg	%	%	Bq/Kg	Bq/Kg	Bq/Kg	Bq/Kg
1	1607-019	ZY20160703	钽铌铁合金	粉状	0.0072	0.19	9.35	2ND	0.14	18.12	0.22	2.42	0.081	17.6	0.0065	0.0006	0.010	11.42	4.91	57.20	13206	1107	5956	0.028
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
检验方法	JY/T015-1996，GB/T14352-2010，GB/T11743-2013，HJ687-2014																							
备注	ND表示低于检出限																							

批准： **主检：** **审核：**

说明：本结果仅对本样品负责，样品保存期一个星期，如有问题，请在样品保存期内查询，过期概不负责。任何检验报告的复印件，本所概不承认其法律效果。

CNNC

CMA
171821340975

分 析 检 测 报 告

报告批号：2023-0301

委托单位：中核华中新材料有限公司

样品性质：渣

样品数量：1

报告日期：2023年04月11日

核工业二三〇研究所

分析检测专用章

说　明

1 报告无“分析检测专用章”骑缝章及 CMA 章或本单位公章无效；

2 复制报告未重新加盖“分析检测专用章”或本单位公章无效；

3 报告无检测人、校核人、签发人签字无效；

4 报告涂改无效；

5 自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责，对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）所代表的时间和空间负责；

6 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本单位提出。

单位名称：核工业二三〇研究所

地　　址：湖南省长沙市雨花区桂花路34号11楼

邮政编码：410007

联系电话：0731－85496629

传　　真：0731－85496629

单位网址：http://www.cnnc230.cn

电子邮箱：fx230@126.com

核工业二三〇研究所
分析检测报告

报告批号：2023-0301　　共 2 页 第 1 页

1　基础信息

委托单位名　称	中核华中新材料有限公司		
项　目名　称	—		
客　户地　址	-		
样品性质	渣	样品数量	1
检测类别	委托检测	委托日期	2023-03-21
样品来源	委托方送样	是否分包	否
检测项目	^{226}Ra、^{232}Th、^{238}U共三项		

2　检测方法及仪器设备

检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
^{226}Ra	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	6.6Bq/kg
^{232}Th	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	3.2Bq/kg
^{238}U	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	38Bq/kg
意见和解释			

检测：黄宇琦　　校核：李源　　签发：

核工业二三〇研究所
分析检测报告

报告批号：2023-0301　　共 2 页 第 2 页

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果		
				Bq/kg		
				^{238}U	^{226}Ra	^{232}Th
1	230301-0001	矿萃残渣	渣	14109.9	12148.9	10604.2

以下空白

N0: 290CSJY202109067

201719000907

检 验 报 告

送样单位: 中核华中新材料有限公司

分析批号: 2109-067

检测类别: 委托检测

报告日期: 2021/10/28

核工业二九〇研究所

报告编制说明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章无效，无相关责任人签字无效。

2. 报告涂改增删无效。

3. 未经本单位书面批准，部分复印本报告无效。

4. 未加盖 CMA 标志的报告，不具有对社会的证明作用。

5. 对送检样品，报告中的样品信息由委托方提供，本单位不对其真实性负责。

6. 对送检样品，报告结果仅对送检样品负责。

7. 对检测结果若有异议，应于收到本报告之日起十五日内向本单位提出复测申请，逾期将不予受理。对于超过保存有效期的样品，恕不受理。

联系地址：广东省韶关市武江区科技工业园广前路

邮编号码：512029

联系电话：（0751）8177341

传　　真：（0751）8177341

N0: 290CSJY202109067

核 工 业 二 九 〇 研 究 所
检 验 报 告

一、检测情况

委托单位：	中核华中新材料有限公司
项目名称：	—
样品来源：	委托方送样
收样时间：	2021年9月27日
样品名称：	中和渣
分析时间：	2021年9月27日～2021年10月28日
分析人员：	许健玮

二、检测项目、检测方法、使用仪器和检出限

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
^{226}Ra	GB/T11713-2015	GMX50-83-SV低本底高纯锗γ能谱仪	1.3Bq/kg
^{238}U			1.3Bq/kg
^{232}Th			1.3Bq/kg
^{40}K			1.3Bq/kg

N0: 290CSJY202109067

核工业二九〇研究所

检验报告

序号	统一编号	原样编号	样品名称	样品状态	分析结果			
					^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
					Bq/Kg	Bq/Kg	Bq/Kg	Bq/Kg
1	2109-067-1	1#	矿残中和渣1段	固态	216	27.8	34.4	98.5
2	2109-067-2	2#	矿残中和渣2段	固态	298	28.8	35.7	102
3	2109-067-3	3#	酸性淋洗水中和渣	固态	204	1.3ND	32.6	93.1
4	2109-067-4	4#	碱性废水中和渣	固态	202	26.0	32.2	92.1

以下空白

备注：ND表示低于分析方法检出限。

主检：许健伟　　审核：[illegible]　　签发：[illegible]

签发日期：2021.10.28

CNNC

CMA
171821340975

分 析 检 测 报 告

报告批号：2022-1277

委托单位：中核华中新材料有限公司

样品性质：水样、废渣

样品数量：2

报告日期：2022年09月30日

核工业二三〇研究所

分析检测专用章

说　明

1 报告无“分析检测专用章”骑缝章及 CMA 章或本单位公章无效；

2 复制报告未重新加盖“分析检测专用章”或本单位公章无效；

3 报告无检测人、校核人、签发人签字无效；

4 报告涂改无效；

5 自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责，对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）所代表的时间和空间负责；

6 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本单位提出。

单位名称：核工业二三〇研究所

地　　址：湖南省长沙市雨花区桂花路34号11楼

邮政编码：410007

联系电话：0731－85496629

传　　真：0731－85496629

单位网址：http://www.cnnc230.cn

电子邮箱：fx230@126.com

核工业二三〇研究所
分析检测报告

报告批号：2022-1277　　共 3 页 第 1 页

1　基础信息

委托单位名　称	中核华中新材料有限公司		
项　目名　称	—		
客　户地　址	-		
样品性质	水样、废渣	样品数量	2
检测类别	委托检测	委托日期	2022-09-06
样品来源	委托方送样	是否分包	否
检测项目	^{40}K、^{226}Ra、^{232}Th、^{238}U、Th、U、总α、总β共八项		

2　检测方法及仪器设备

检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
^{40}K	GB 11338-89水中40K的分析方法	火焰分光光度计	0.03Bq/L
^{226}Ra	GB/T 11214-1989水中镭－226的分析方法	室内测氡仪	0.002Bq/L
^{226}Ra	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	6.6Bq/kg
^{232}Th	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	3.2Bq/kg
^{238}U	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	38Bq/kg
^{40}K	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	40Bq/kg
Th	HJ 700-2014水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00005mg/L
U	HJ 700-2014水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00004mg/L
总α	HJ 898-2017水质 总α放射性的测定 厚源法	低本底α、β测量仪	0.016Bq/L
总β	HJ 899-2017水质 总β放射性的测定 厚源法	低本底α、β测量仪	0.028Bq/L
意见和解释			

检测：　　校核：　　签发：

核工业二三〇研究所

检测报告

报告批号：2022-1277

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果					
				mg/L		Bq/L			
				U	Th	^{226}Ra	^{40}K	总α	总β
1	221277-0001	摇床废水	废水	0.104	<0.00005	0.023	0.809	5.08	3.06

以下空白

核工业二三〇研究所

检测报告

报告批号：2022-1277

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果			
				Bq/kg			
				^{238}U	^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K
1	221277-0002	摇床中和渣	废渣	<38.0	22.5	40.2	42.0

以下空白

核工业二三〇研究所

CNNC

CMA 171821340975

分 析 检 测 报 告

报告批号：2021-0189

委托单位：稀美资源（广东）有限公司

样品性质：水样、土壤

样品数量：10

报告日期：2021年04月16日

核工业二三〇研究所

核工业二三〇研究所 分析检测专用章

说　明

1 报告无“分析检测专用章”骑缝章及 CMA 章或本中心公章无效；

2 复制报告未重新加盖“分析检测专用章”或本中心公章无效；

3 报告无检测人、校核人、签发人签字无效；

4 报告涂改无效；

5 自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责，对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）所代表的时间和空间负责；

6 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本中心提出。

单位名称：核工业二三〇研究所

地　　址：湖南省长沙市雨花区桂花路34号11楼

邮政编码：410007

联系电话：0731－85496629

传　　真：0731－85496629

单位网址：http://www.cnnc230.cn

电子邮箱：fx230@126.com

核工业二三〇研究所
分析检测报告

报告批号：2021-0189　　共 4 页 第 1 页

1　基础信息

委托单位名　称	稀美资源（广东）有限公司		
项　目名　称	\		
客　户地　址	-		
样品性质	水样、土壤	样品数量	10
检测类别	咨询性检测	委托日期	2021-03-22
样品来源	委托方送样	是否分包	否
检测项目	U、pH、^{226}Ra、Th、总α、总β共六项		

2　检测方法及仪器设备

检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
U	230-JC-001-2018X荧光压片法测定土壤岩石矿石中 U 、Sn、W、Mo、Hg、Sb、Bi、Ag、Cd	X射线荧光光谱仪	1.2mg/kg
pH	GB 6920-1986水质 pH值的测定 玻璃电极法	酸度计（pH计）	-
^{226}Ra	GB/T 11214-1989水中镭－226的分析方法	室内测氡仪	0.002Bq/L
^{226}Ra	GB/T 11713-2015高纯锗γ能谱分析通用方法	高纯锗γ能谱仪	6.6Bq/kg
Th	HJ 700-2014水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00005mg/L
U	HJ 700-2014水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00004mg/L
Th	HJ 780-2015土壤和沉积物 无机元素的测定波长色散X射线荧光光谱法	X射线荧光光谱仪	2.1mg/kg

核工业二三〇研究所

分析检测报告

报告批号：2021-0189

检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
总α	HJ 898-2017水质 总α放射性的测定 厚源法	低本底α、β测量仪	0.016Bq/L
总β	HJ 899-2017水质 总β放射性的测定 厚源法	低本底α、β测量仪	0.028Bq/L
意见和解释			

检测：　　校核：　　签发：

核工业二三〇研究所

检测报告

报告批号：2021-0189

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果					
				ρ（）/mg/L		Bq/L			无量纲
				U	Th	^{226}Ra	总α	总β	pH
1	210189-0001	排放口上游500m	地表水	0.0016	<0.00005	0.005	0.042	0.148	7.63
2	210189-0002	排放口下游400m	地表水	0.0011	<0.00005	0.010	0.060	0.147	7.39
3	210189-0003	总排放口	废水	0.0011	<0.00005	0.005	0.073	0.307	7.57
4	210189-0004	厂内井水	地下水	0.00021	<0.00005	0.011	<0.016	<0.028	7.39
5	210189-0005	远前村远前士多店井水（敏感点）	地下水	<0.00004	<0.00005	0.041	0.044	0.785	6.29

以下空白

核工业二三〇研究所

检测报告

报告批号：2021-0189

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测结果		
				ω( )/10^{-6}		Bq/kg
				U	Th	^{226}Ra
1	210189-0006	罗庚围板甫村委会罗中队组16号（对照点）	土壤	1.76	17.1	53.2
2	210189-0007	远前村红桥村委会远前组24号（敏感点）	土壤	3.85	19.4	63.4
3	210189-0008	厂界下风向最近农田	土壤	3.71	19.0	60.5
4	210189-0009	排放口上游500m	土壤	69.3	118	708.7
5	210189-0010	排放口下游400m	土壤	3.29	10.7	51.6

以下空白

171821340975

核 工 业 二 三 0 研 究 所

检 测 报 告

[核环检]字 2021 第 158 号

项目名称： 稀美资源（广东）有限公司年度检测

委托单位： 稀美资源（广东）有限公司

检测单位： 核工业二三 0 研究所

编制日期： 2021 年 04 月 26 日

说明

1、报告无本单位检测报告专用章、骑缝章、CMA章无效。

2、复制报告未重新加盖本单位测试报告专用章无效。

3、报告涂改无效。

4、自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。

5、对检测报告如有异议，请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

单位名称：核工业二三 0 研究所

单位地址：湖南省长沙市雨花区桂花路 34 号

电话：0731-85484684　　传真：0731-85484684

电子邮件：230hpzx@sina.com　　邮政编码：410007

核 工 业 二 三 0 研 究 所

检测报告

[核环检]字 2021 第 158 号

委托单位	稀美资源（广东）有限公司		
检测地点	广东省清远市英德市桥头镇红桥村委远前村山塘		
联系人	朱工	联系电话	18023726988
检测项目	γ辐射剂量率、氡浓度及氡子体浓度、钍射气	检测方式	现场检测
检测时间	2021 年 03 月 19 日		
检测环境	天气：晴；环境温度：29℃；相对湿度：71%。		
检测依据	1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。 2、《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）。 3、《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001） 4、《环境空气中氡的标准测量方法》（GBT14582-92） 5、《氡及其子体测量规范》（EJ/T605-1991）		
γ 辐射剂量率检测仪器	仪器名称	环境 X-γ剂量率仪	
	仪器型号	RA2000	
	检定单位	湖南省电离辐射计量站	
	仪器编号	871608005018	
	检定证书编号	hnjln2020088-231	
	检定有效期	2020.7.13-2021.7.12	
测氡仪	仪器名称	氡测量仪	
	仪器型号	RAD7	
	校准单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心	
	仪器编号	3944	
	校准证书编号	2020H21-10-2920363001	
	校准日期	2020.12.10-2021.12.9	
备注	本报告仅对本次检测数据负责。		

报告编制：刘营　　审核人：刘玉

签发人：钟志贤　　签发日期：2021.5.13

核工业二三0研究所
（检测专用章）

核 工 业 二 三 0 研 究 所

检测报告

[核环检]字 2021 第 158 号

附表检测结果

表 1. 稀美资源（广东）有限公司周围γ辐射剂量率检测结果

序号	检测点位描述	γ辐射剂量率（μSv/h）		备注
		均值	标准差	
1#	远前村（最近敏感点）	0.12	0.01	厂区周边
2#	厂区大门口	0.11	0.01	
3#	原矿库	0.37	0.01	厂内区域
4#	球磨车间	0.23	0.01	
5#	酸溶渣暂存库	1.45	0.01	
6#	中和渣填埋场	0.12	0.01	
7#	运矿道路	0.10	0.01	
8#	运矿道路	0.08	0.01	
9#	厂界南侧地面	0.07	0.01	
10#	运矿道路	0.08	0.01	
11#	厂界最近农田	0.10	0.01	厂区周边
12#	罗庚围（对照组）	0.08	0.01	
13#	厂界西南侧围墙外 1m 处	0.16	0.01	厂界
14#	厂界南侧围墙外 1m 处	0.17	0.01	
15#	厂界东南侧围墙外 1m 处	0.16	0.01	
16#	厂界东南侧围墙外 1m 处	0.16	0.01	
17#	厂界东侧围墙外 1m 处	0.11	0.01	
18#	厂界北侧围墙外 1m 处	0.11	0.01	
19#	厂界北侧围墙外 1m 处	0.12	0.01	
20#	厂界北侧围墙外 1m 处	0.12	0.01	
21#	厂界北侧围墙外 1m 处	0.11	0.01	
22#	厂界西北侧围墙外 1m 处	0.11	0.01	
23#	厂界西北侧围墙外 1m 处	0.11	0.01	
24#	厂界西侧围墙内（综合回收车间旁）	0.31	0.01	

注：以上数据均未扣除宇宙射线的贡献。

表 2. 稀美资源（广东）有限公司厂区及周边

空气中氡浓度、氡子体浓度、钍射气测量结果

序号	检测点位描述	^{222}Rn （Bq/m^3）	氡子体浓度 （nJ/m^3）	钍射气浓度 （Bq/m^3）	备注
D1	原矿库	301	128	6034	厂内区域
D2	球磨车间	68	412	38	
D3	酸溶渣暂存库	8413	374	8552	
D4	远前村（最近敏感点）	32	67	40	厂区周边
D5	罗庚围（对照组）	13	54	37	

核 工 业 二 三 0 研 究 所

检测报告

[核环检]字 2021 第 158 号

附图检测点位



稀美资源（广东）有限公司厂区及周边检测布点图 1

核 工 业 二 三 0 研 究 所

检测报告

[核环检]字 2021 第 158 号

检测结论

根据检测结果可知：稀美资源（广东）有限公司厂界四周测量点位γ辐射剂量率检测结果在（0.11-0.17）μSv/h 之间，厂内测量点位γ辐射剂量率检测结果在（0.07~1.45）μSv/h 之间；厂区周围环境及运矿道路测量点位γ辐射剂量率检测结果在（0.08~0.12）μSv/h 之间。

厂区工作场所内测量点位空气中氡浓度测量结果在（68~8413）Bq/m^{3}之间，空气氡子浓度体测量结果在（128~412）nJ/m^{3}之间，空气中钍射气浓度测量结果在（38~8552）Bq/m^{3}之间；厂区周围环境测量点位空气中氡浓度测量结果在（13~32）Bq/m^{3}之间，空气氡子浓度体测量结果在（54~67）nJ/m^{3}之间，空气中钍射气浓度测量结果在（37~40）Bq/m^{3}之间。

以下空白。

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

【核环检】字2021 第DL168号

171821340975

项目名称：环境辐射监测

委托单位：核华中新材料有限公司

检测单位：核工业二三〇研究所

编制日期：2021 年 12 月 9 日

说　明

1.报告无本单位测试报告专用章、骑缝章、CMA章无效。

2.复制报告未重新加盖本单位测试报告专用章无效。

3.报告涂改无效。

4.自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。

5.对检测报告如有异议，请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

单位名称：核工业二三〇研究所

单位地址：湖南省长沙市雨花区桂花路34号

电　　话：0731-85484684　　传　　真：0731-85484684

电子邮件: 230hpzx@sina.com　　邮政编码：410007

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

【核环检】字2021 第DL168号　　第（1）页　　共（7）页

委托单位	中核华中新材料有限公司			
工程地址	湖南省衡阳市耒阳市循环经济产业园			
联系人	唐亮	联系电话	18125982298	
检测项目	γ辐射剂量率、氡浓度、大气、水样、土壤、生物、空气中的核素（铀、镭、钍、钾、钋、铅、总α、总β等）		检测方式	现场检测与取样分析
检测所依据的技术文件名称及代号	《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2021） 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 《环境空气中氡的标准测量方法》（GB/T 14582-93） 《生态地球化学评价动植物样品分析方法》（DZ/T 0253.1-2014） 《水中^{40}K的分析方法》（GB 11338-89） 《水中镭－226的分析方法》（GB/T 11214-1989） 《高纯锗γ能谱分析通用方法》（GB/T 11713-2015） 《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定》（HJ 657-2013） 《水质65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014） 《环境样品中微量铀的分析方法》（HJ 840-2017） 《水质总α放射性的测定 厚源法》（HJ 898-2017） 《水质 总β放射性的测定 厚源法》（HJ 899-2017） 《水中^{210}Pb的测定》（EJ/T 859-1994） 《水中^{210}Po的测定》（EJ/T 813-2016） 《水中镭－226的分析方法》（ GB/T 11214-1989） 《硅酸盐岩石化学分析方法》（ GB/T 14506.11-2010）			

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

【核环检】字2021 第DL168号　　第（2）页　　共（7）页

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号	X-γ辐射测量仪：JB4000/13134、测氡仪：ZH-02/116、室内测氡仪、高纯锗γ能谱仪、等离子体质谱仪、微量铀分析仪、低本底α、β测量仪、火焰分光光度计
备注	本报告仅对本次检测数据负责。

报告编制人 [illegible]　审 核 人 [illegible]

签 发 人 [illegible]　签发日期 2021.12.10

核工业二三〇研究所（检测专用章）

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

一、检测结果

表 1 γ辐射空气吸收剂量率检测结果

序号	检测点位描述	检测结果　单位：μGy/h		
		测点数	范围值	均值
1	厂内东侧#1	10	0.11~0.15	0.13
2	厂内南侧#2	10	0.15~0.24	0.18
3	厂内西侧#3	10	0.14~0.19	0.17
4	厂内北侧#4	10	0.13~0.18	0.15
5	厂址中心#5	10	0.12~0.17	0.14
6	厂址东面#6	10	0.10~0.15	0.12
7	厂址南面#7	10	0.12~0.21	0.16
8	厂址西面#8	10	0.11~0.17	0.14
9	厂址北面#9	10	0.13~0.18	0.16
10	五丫岭	10	0.09~0.16	0.12
11	油茶场村	10	0.10~0.14	0.11
12	野竹坪	10	0.10~0.15	0.11
13	新庵里	10	0.12~0.17	0.14

表 2 氡浓度检测结果

序号	检测点位描述	检测结果（Bq/m^3）
		监测值
1	厂址内	39
2	厂址东面	15
3	厂址南面（油茶场村）	13
4	厂址西面	15
5	厂址北面	16
6	厂址西北面（五丫岭）	9
7	厂址西北面农用地	15

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

表 3 地表水环境检测结果

序号	取样点位	取样日期	检测结果			
			^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
			Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	五丫岭水塘	2021.8.31	0.00091	＜0.00020	0.015	0.206
2	篱笆塘（油茶场村）	2021.8.31	＜0.00049	＜0.00020	0.005	0.165
3	岷贻冲水库	2021.8.31	＜0.00049	＜0.00020	<0.002	0.205
4	新庵里水塘	2021.8.31	0.0041	＜0.00020	0.012	0.387
5	敖河（园区原排污口上游）	2021.8.31	0.014	＜0.00020	0.004	0.100
6	敖河（园区原排污口下游）	2021.8.31	0.013	＜0.00020	<0.002	0.093
7	耒水（敖河入水口上游）	2021.8.31	0.0053	＜0.00020	0.010	0.084
8	耒水（敖河入水口下游）	2021.8.31	0.0052	＜0.00020	0.003	0.087

表 4 地下水环境检测结果

序号	取样点位	取样日期	检测结果					
			^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K	总α	总β
			Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
1	五丫岭水井	2021.8.31	＜0.00049	＜0.00020	0.039	0.063	0.094	0.172
2	油茶场村水井	2021.8.31	0.00079	＜0.00020	0.030	0.278	0.077	0.309
3	篱笆塘旁水井	2021.8.31	＜0.00049	＜0.00020	0.009	0.102	<0.016	0.105
4	东湾村水井	2021.8.31	＜0.00049	＜0.00020	0.015	0.034	0.061	0.074
5	新庵里水井	2021.8.31	0.00060	0.00033	0.006	0.118	0.038	0.122

表 5 大气环境检测结果

取样点位	取样日期	检测结果			
		U	Th	^{210}Pb	^{210}Po
		mg/m^3	mg/m^3	Bq/m^3	Bq/m^3
五丫岭	2021.8.30~2021.9.6	0.000000065	<3×10-6	0.00080	0.00024
油茶场	2021.8.30~2021.9.6	0.00000020	<3×10-6	0.00078	0.00020

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

表 6 生物环境检测结果

序号	取样点位	取样日期	检测结果			
			^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	五丫岭	2021.8.30	0.031	0.013	0.53	1904.6
2	油茶场	2021.8.30	0.022	0.011	1.25	1749.4

表 7 土壤环境检测结果

序号	取样点位	取样日期	检测结果			
			^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	厂区内土壤	2021.8.30	65.3	79.3	92.6	295.0
2	厂址西北面土壤（五丫岭）	2021.8.30	69.5	82.4	127.1	347.2
3	厂址西面土壤	2021.8.30	59.2	53.3	81.4	220.2
4	厂址南面土壤（油茶场）	2021.8.30	52.3	61.4	99.3	207.2
5	厂址东面土壤	2021.8.30	82.9	73.8	181.1	301.4
6	厂址西北面农用地	2021.8.30	52.1	72.6	120.2	228.3

表 8 底泥环境检测结果

序号	取样点位	取样日期	检测结果			
			^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	耒水敖河入口上游	2021.8.31	45.3	51.9	99.0	413.9
2	耒水敖河入口下游	2021.8.31	67.7	72.9	161.2	494.8
3	敖河排污口上游	2021.8.31	60.2	55.0	69.8	1188.1
4	敖河排污口下游	2021.8.31	52.1	64.5	116.6	605.9
5	五丫岭	2021.8.31	52.2	49.7	67.4	235.5
6	篱笆塘	2021.8.31	57.6	47.1	63.9	246.3
7	岷贻冲水库	2021.8.31	<38.0	44.1	70.2	155.2
8	新庵里	2021.8.31	54.3	66.6	123.0	208.4

核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告



辐射环境质量监测布点图

（其中：G代表大气、S代表地表水、D代表地下水、T代表土壤和底泥、F代表辐射γ和氡、生物代表生物样）

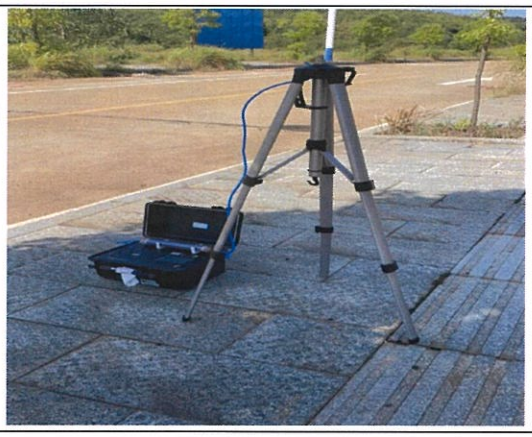
核 工 业 二 三 〇 研 究 所

检 测 报 告

现场照片



大气取样



氡气监测



土壤取样



底泥取样



地下水取样



地表水取样