

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研项目
建设单位（盖章）：湖南中核金原新材料有限责任公司
编制日期：2022 年 6 月



中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	qkbn31		
建设项目名称	独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研项目		
建设项目类别	45—098专业实验室、研发(试验)基地		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	湖南中核金原新材料有限责任公司		
统一社会信用代码	91430400MA4LBKLA3J		
法定代表人(签章)	曾中贤		
主要负责人(签字)	王超		
直接负责的主管人员(签字)	刘盛		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	核工业二三〇研究所		
统一社会信用代码	121000004448853130		
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
雷艳辉	2014035330350000003512330093	BH007612	雷艳辉
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
雷艳辉	全文	BH007612	雷艳辉

独居石综合利用项目运行效率改善（改造）科研项目环境影响报告表

专家评审意见修改清单

序号	评审意见	修改内容
1	优化完善报告表内容，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B、附录 C，说明本项目是否需要增设环境风险专章（危害水环境物质推荐临界量 100t）。	已优化完善，详见 P1-6
2	说明厂区雨水排放口及区域水系情况，补充区域地下水环境保护目标。细化说明科研线和现有独居石综合利用生产线剂量约束分配的依据和原因。核实环境执行标准，包括废气排放标准、固废执行标准等	已说明，详见 P42、P66、附图 5、6； 已补充说明地下水环境保护目标，详见 P66； 已细化说明公众剂量约束值分配依据和原因，详见辐射专篇 P7-8 及附件 14； 已核实执行标准，详见 P67-68
3	说明湘核新材公司现有的稀土配额、资质情况，补充相应附件；补充说明依托工程实际生产运行情况，自产、外购优溶渣处理情况。完善排污许可手续、验收监测报告、年度执行报告和自行监测资料。	已说明，详见 P19 及附件 7-9、附件 13、附件 15； 已补充说明，详见 P20； 已完善，详见 P53 及附件 10-12
4	补充小试的相关内容和试验数据。说明中试试验阶段，氯化稀土产能变化与配额指标之间的关系。补充液态氯化稀土的产品质量标准，细化液态、固态氯化稀土的贮存、运输和外售优势。进一步说明中试方案的必要性。	已补充，详见 P46-48； 由于企业不占用稀土配额指标，故本次氯化稀土产能变化不涉及配额指标变化； 已补充，详见 P24、P33
5	核实试验线原辅材料情况、最大贮存量和贮存方式，细化理化性质、毒理特征，说明优溶渣来源（按原环评限省内）。细化中试线各部分厂房、建构筑物、设备、贮运、环保工程、“雨污分流”系统、防渗工程及风险防范等方面的依托情况。	已核实，详见 P39-41，优溶渣明确来源于原环评审批一致（省内）； 已补充完善，详见 P42-46
6	细化说明备用独居石干磨试验的原因。完善独居石干磨、优溶渣碱分解同质化处理、液态氯化稀土各试验部分的工艺流程说明、产排污节点及与依托工程的衔接关系。核实物料平衡和水平衡。	已细化说明，详见 P26-34； 已核实，详见 P49 及水平衡、物料平衡图； 已细化并核实，详见 P71-74 及相关章节

	细化干磨试验具体运行时间，核实干磨粉尘单位时间最大产生浓度，论证优化粉尘收集处理措施，核实无织组粉尘产生浓度。	
7	在现有厂区防渗分区现状基础上，核实中试设施建设的防渗措施和地下水监控方案的完善、优化方案。核实风险物质识别、最大存在量和 Q 值计算，核实环境风险评价内容，在厂区现有环境风险防控方案的基础上，完善突发环境风险应急预案修编建议	已完善，详见 P77-78、P81-82
8	与会专家的其他修改意见	文本中其他划线内容

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	17
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	62
四、主要环境影响和保护措施	72
五、环境保护措施监督检查清单	87
六、结论	90
辐射环境影响专篇	101

附表：

附表 1：建设项目污染物排放量汇总表

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目周边环境关系图

附图 3：项目平面布置图

附图 4：项目土地利用规划图

附图 5：厂区雨污分流示意图

附图 6：项目所在区域水系图

附件：

附件 1：现有项目环评批复

附件 2：省生态厅同意变更责任主体的函

附件 3：中核地矿科技有限公司同意科研项目立项的函

附件 4：检测报告

附件 5：主要物质的 MSDS 安全技术说明书

附件 6：湖南省人民政府关于设立衡阳白沙绿岛高新技术产业开发区的批复（湘政函[2021]155 号）

附件 7：湖南省发展和改革委员会关于核准中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目的批复》（湘发改工〔2017〕849 号）

附件 8：《湖南省经济和信息化委员会关于对中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目意见的复函》

附件 9：《湖南省发展和改革委员会关于同意湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目变更建设单位的通知》

附件 10：排污许可证（正本）

附件 11：年度执行报告（部分摘录）

附件 12：自行监测报告（部分摘录）

附件 13：工信部《关于对中国核工业集团公司建设独居石资源综合利用产业基地有关意见的函》
（工原函〔2015〕540 号）

附件 14：企业关于公众剂量约束值各设施分配情况说明

附件 15：湖南中核金原新材料有限责任公司现有稀土配额、资质情况的说明

附件 16：专家评审意见

附件 17：预审意见

一、建设项目基本情况

建设项目名称	独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	伍湘锋	联系方式	13974726279
建设地点	湖南省（自治区）衡阳市珠晖县（区）东阳渡乡（街道）_		
地理坐标	（112度 38分 36.980秒，26度 47分 30.080秒）		
国民经济行业类别	M73 研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展
建设性质	☐ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	中核地矿科技集团有限公司	项目审批（核准/备案）文号（选填）	中核地矿发[2022]44号
总投资（万元）	800	环保投资（万元）	32
环保投资占比（%）	4	施工工期	6个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	1012
环评文件类别依据	<u>1、对照分类管理名录</u> <u>2022年3月，中核地矿科技集团有限公司同意《独居石综合利用项目运行效率改善（改造）》科研项目立项（中核地矿发（2022）44号）。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“四十五、研究和试验发展 98.专业实验室、研发（试验）基地”，项目不属于P3/P4生物安全实验室和转基因实验室，对照名录，应当编制环境影响报告表。</u> <u>需要说明的是：本项目基于企业小试和台架试验基础上而搭建的中试试验平台，经查询《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，对于中试项目明确规定编制报告书的行业类别为：化学原料和化学制品制造业和医药制造业，本试验项目不属于以上</u>		

	两类行业类别。 2、参考同类项目编制类型 本次环评收集到了该项目的前身，即《中核二七二铀业有限责任公司共伴生铀资源综合利用项目试验环境影响报告表》的批复文件，该试验项目主要是针对酸浸、矿浆吸附两个主要工序开展关键设备的单装置放大试验，包括酸浸反应釜放大试验和连续逆流矿浆吸附槽放大试验等。该试验项目编制了报告表，由于涉及到铀钍资源回收，审批权限在生态环境部，并于2017年6月获得了生态环境部的关于该试验项目报告表的批复文件（环审[2017] 70号）。本次科研项目在台架试验和小试的基础上，对小试的结果进行放大的中试试验，性质与放大试验类同，涉及到工艺主要为对优溶渣的高压碱分解、对循环滤液的碱液单级浓缩和自然结晶除磷，未涉及稀土冶炼分离，故参照以上项目本次环评确定该科研项目编制报告表是无误的。 同时，由于企业现有的独居石精矿、优溶渣为原料的氯化稀土生产线和铀钍回收生产线是国内的首条生产线，对于环评文件类型确定目前在全国范围内无可参考借鉴的示例，本次环评参考借鉴同类型企业的试验项目环评文件类型。根据收集到的《中核北方铀业有限公司460矿床铀钍综合回收矿冶项目低品位铀钍矿池浸技术扩大试验环境影响报告表》批复，该试验项目位于河北省张家口市的460矿水冶厂内，除利用现有设施外，主要建设内容包括建设浸出池、集液池、配液池等池浸试验设施，并增加部分破碎机械。该试验项目编制了报告表，由于涉及到铀钍资源回收，审批权限在生态环境部，并于2014年9月获得了生态环境部的关于该试验项目报告表的批复文件（环审[2014]249号）。 综合以上，本科研项目确定环评文件类型为报告表是准确无误。 本次环评仅针对中试试验线的内容，后续如试验结果理想拟转工业化生产，则需重新进行环评，禁止直接转产。
--	--

专项评价设置情况

1、设置辐射专项评价说明

根据生态环境部《关于发布<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>的公告》（公告2020年第54号），本项目涉及原料独居石和优溶渣的铀钍系单个核素活度浓度均超过1贝可/克（Bq/g），应当编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告表同步报批，故本次设置辐射环境影响专项评价。

2、是否设置其他专项评价的说明

本项目排放废气主要为粉尘，不属于《有毒有害大气污染物名录》中的污染物，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）（以下简称“报告表编制技术指南”），无需设置大气专项评价；此外本项目不新增生产废水和生活污水，无需设置地表水专项评价；项目不涉及生态和海洋，无需设置生态和海洋专项评价。

根据报告表编制技术指南，如建设项目“有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量”，则需设置环境风险专项评价。本科研项目中试过程中对涉及原辅材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018“附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”对危险物质进行调查。调查结果见下表 1-1。

对调查结果表明试验项目涉及的原料氢氧化钠（固态）、独居石精矿、优溶渣、液态氯化稀土等均不属于该附录B.1突发环境事件风险物质。

表 1-1 科研项目涉及危险物质调查（对照附录 B.1）

类别	名称	CAS 号	主要存在单元	是否属于 HJ 169-2018 附录 B.1 中的危险物质	备注
原辅材料	优溶渣	/	磨矿厂房仓库	否	
	独居石精矿	/	磨矿厂房仓库	否	

		氢氧化钠（固态）	1310-73-2	磨矿厂房内化工原料库区储存	否	固态	
	中间物料	液态物料		/	碱分解罐、滤液输送管道	否	氢氧化钠浓度约 35%，磷酸三钠浓度小于 2%
	产品	氯化稀土溶液		/	产品储罐	否	REO 含量不低于 260g/L
	污染物	废水	无	/	/	/	
		废气	粉尘	/	/	否	干磨过程产生
		固废	除尘灰	/	/	否	干磨除尘设备产生
			磷除杂渣	/	/	否	优溶渣同质化处理试验线溶解除杂工序
对于未列入附录B.1中的危险物质，对照“附录B.2其他危险物质临界量”对危险物质进行调查。							
本次环评收集了项目所涉及物质的MSDS安全技术说明书（详见附件），通过查询可知，项目涉及物质LC ₅₀ 无相应资料，无相关生物降解、生物富集等分类信息，根据《化学品分类和标签规范 第28部分：对水生环境的危害》（GB 30000.28-2013）和《化学品分类和标签规范 第18部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）中附录A关于物质急性毒性判定逻辑可知，项目所涉及物质没有充分的分类信息/评估数据的情况下，不划分为急性类别或者不能分类。故本项目所涉及物质也不属于附录B.2所列的急性毒性物质。							

附录 A
(资料性附录)
危害水生环境判定逻辑

A.1 急性(短期)水生危害分类的判定逻辑

图 A.1、图 A.2 和图 A.3 分别给出了急性水生危害的判定逻辑。

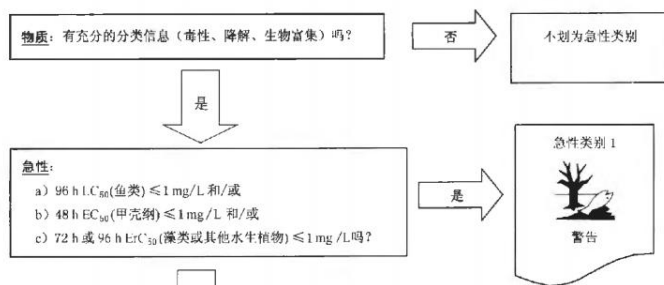


图 1-1 危害水生环境判定逻辑 (对照 GB3000.28-2013)

附录 A
(资料性附录)
判定逻辑和指导

A.1 物质急性毒性判定逻辑

物质急性毒性判定逻辑见图 A.1。



图 1-2 健康危险物质急性毒性判定逻辑 (对照 GB3000.18-2013)

综合以上判断, 本项目所涉及物质不属于附录B.2所列的急性毒性物质, 不适用于比照HJ169-2018附录表B.2中其他危险物质临界量推荐值, 故本项目不属于“有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量”的建设项目, 无需设置环境风险专项评价。

规划情况

《湖南白沙绿岛高新技术产业开发区总体规划》正在编制, 未颁布实施。

规划环境影响评价情况	目前，《湖南白沙绿岛高新技术产业开发区总体规划》环境影响评价工作正在开展。
规划及规划环境影响评价符合性分析	由于湖南白沙绿岛高新技术产业开发区总体规划正在编制，未颁布实施，本项目属于科研试验性质项目，周期较短，产生的污染较小，且与国家产业政策相符，符合土地利用规划，故本次环评不予以分析。
其他符合性分析	1. 与产业政策相符性 项目建设属于《产业结构调整指导目录（2021 年修订本）》中鼓励类第三十一项科技服务业中第 10 款“绿色技术创新基地平台、新产品开发设计中心、科教基础设施、产业集群综合公共服务平台、中试基地、实验基地建设”项目，因此，项目建设符合国家产业政策。 2. 与相关规划相符性分析 2.1 与主体功能区划的相符性 根据《湖南省主体功能区划》（湘政发[2012]39 号），本项目所在区域珠晖区属于国家层面重点开发区域。重点开发区域功能定位是：全国资源节约型和环境友好型社会建设的示范区，全国重要的综合交通枢纽以及交通运输设备、工程机械、节能环保装备制造、文化旅游和商贸物流基地，区域性的有色金属和生物医药、新材料、新能源、电子信息等战略性新兴产业基地。走资源节约型、环境友好型的产业发展道路，大力发展循环经济，实现资源合理开发、节约使用和综合利用。 衡阳发展任务为：重点发展输变电装备、汽车零部件、矿产开发及深加工、盐化工及精细化工、物流、旅游等优势产业以及生物医药、新能源、新材料、电子信息、节能环保等新兴产业，大力发展加工贸易产业，建成全省重要的综合制造业基地、重化工基地、能源基地、物流基地、旅游休闲基地和承接产业转移基

	地。推进“西南云大”都市经济圈建设，打造湘中南地区重要中心城市。构建以湘江、耒水、蒸水、洣水和衡山山脉为主体的城市生态体系。 本科研项目的建设旨在解决企业现有工程中的工艺技术瓶颈，拉通对伴生放射矿/渣综合利用的生产线，本科研项目的建成有利于促进资源的综合利用，与重点开发区走资源节约型、环境友好型的产业发展道路是相符的，同时与衡阳市的发展任务也是相符的。 综上，项目的建设满足《湖南省主体功能区划》。 2.2 与环境功能区划的相符性分析 1.与地表水环境功能区划的相符性分析 本项目周边的地表水体主要是项目北面约 1.6km 的湘江。根据《湖南省水功能区划（2014 年修编）》，衡南县云集村至雁峰区文昌村湘江段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。 相符性分析：由工程分析可知，本次试验项目无新增废水产生，因此本项目的建设对周边地表水环境基本无影响，本项目的建设满足区域水功能区划的相关要求。 2.与大气环境功能区划的符合性分析 本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区。 相符性分析：本次试验项目会在干磨工序新增少量的粉尘，通过本次环评分析结果可知，项目外排废气污染物符合相关标准要求。 3. 与声环境功能区划的符合性分析 根据《衡阳市中心城区声环境功能区划分（2019 年版）》（衡政办发〔2019〕13 号），本项目所在位于湖南白沙绿岛高新技术产业开发区，属于 3 类声环境功能区。 相符性分析：本项目新增设备主要为磨机、搅拌机、泵类、
--	---

	离心机等运作产生的噪声，经预测分析可知，本项目各厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类排放限值要求（昼间 65dB(A)，夜间 55 dB(A)）。 2.3 与土地利用规划相符性分析 根据湖南白沙绿岛高新技术产业开发区土地利用规划，本项目所在地土地规划利用类型为三类工业用地（M3）。本项目用地性质符合规划要求。 2.4 与《长江经济带生态环境保护规划》相符性分析 国家高度重视长江经济带生态环境保护，编制实施《长江经济带发展规划纲要》，明确了长江经济带生态优先、绿色发展的总体战略，同时，环境保护部、发展改革委、水利部联合印发了《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88 号），该规划确定了“长江沿线一切经济活动都要以不破坏生态环境为前提，抓紧制定产业准入负面清单，明确空间准入和环境准入的清单式管理要求。提出长江沿线限制开发和禁止开发的岸线、河段、区域、产业以及相关管理措施。不符合要求占用岸线、河段、土地和布局的产业，必须无条件退出。除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。严控下游高污染、高排放企业向上游转移。” 相符性分析：本项目位于湖南白沙绿岛高新技术产业开发区，根据《湖南白沙绿岛高新技术产业开发区总体规划》（正在编制中）已将湘核新材划入产业开发区内，属于园区现有保留的企业，项目不属于禁止开发区域，不在生态保护红线范围内。本次试验项目不新增废水和固废，新增少量废气满足达标排放要求，且经预测分析，对外环境影响有限。因此，本项目的建设符合《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88 号）相符。 2.5 与《湖南白沙绿岛高新技术产业开发区总体规划》相符性分
--	--

析

经了解，由于湖南白沙绿岛高新技术产业开发区总体规划正在编制，未颁布实施，本项目属于试验性质项目，周期较短，产生的污染较小，且与国家产业政策相符，符合土地利用规划，故本次环评未予以分析与总体规划的符合性。

3. 与其他相关政策法规相符性分析

3.1 与《长江保护法》的相符性分析

根据《长江保护法》第二十六条“国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。”

相符性分析：本项目与长江支流——湘江相距 1.6km，不属于尾矿库建设项目，根据《湖南白沙绿岛高新技术产业开发区总体规划》（正在编制中）已将湘核新材划入产业开发区内，属于园区现有保留的企业，本项目与《长江保护法》相符。

3.2 与《湖南省环境保护条例》相符性分析

根据《湖南省环境保护条例》：“（1）鼓励发展环境保护产业，对资源的综合利用和防治污染的技术改造项目实行优惠政策。（2）一切单位和个人必须执行国家和本省的环境质量标准和污染物排放标准。本省的污染物排放标准严于国家标准的，执行本省标准。（3）禁止在风景名胜区、自然保护区、森林公园、城市规划确定的居民区和饮用水源地以及其他需要特别保护的区域内，兴建污染和破坏环境的工程、设施。（4）按水域功能区划保护湘

	江、资江、沅江、澧水和洞庭湖及其它水域，使水质符合规定用途的水质标准。” 相符性分析：<u>根据《湖南白沙绿岛高新技术产业开发区总体规划》（正在编制中）已将湘核新材划入产业开发区内，属于园区现有保留的企业，符合园区土地利用规划，且本试验项目不新增废水，新增废气污染量和固废量均较小，对各环境要素基本无影响，因此符合湖南省环境保护条例的相关要求。</u> 3.3 与《湖南省湘江保护条例》相符性分析 根据《湖南省湘江保护条例》：“（1）禁止在湘江流域饮用水水源一级保护区内设置排污口（渠），禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已经设置排污口（渠）、建成与供水设施和保护水源无关的建设项目，县级以上人民政府应当在省人民政府规定期限内组织拆除或者关闭。禁止在湘江流域饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。（2）禁止在湘江流域饮用水水源二级保护区内设置排污口（渠），禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已经设置排污口（渠）、建成排放污染物的建设项目，县级以上人民政府应当在省人民政府规定期限内组织拆除或者关闭。（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。” 相符性分析：<u>本试验项目不新增生产废水和生活污水，不在湘江流域饮用水水源保护区内设置排污口，也不在保护区内从事网箱养殖、旅游等活动；项目不外排水污染物不涉及重金属，故本项目建设与《湖南省湘江保护条例》是相符的。</u> 3.4 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相符性分析 湖南省推动长江经济带发展领导小组办公室 2019 年 10 月 31 日发布了第 32 号文件“湖南省长江经济带发展负面清单实施细则
--	--

	（试行）的通知”，其负面清单指南（试行）明确指出了以下负面清单：“9、禁止在水产种质资源保护区内新建排污口、从事围湖造田造地等投资建设项目；18、禁止在长江干支流（长江干流湖南段、湘江沅江干流及洞庭湖）岸线 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。” 相符性分析：本项目不新建排污口，也不新增废水，不新建排污口，且项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。因此，本项目的建设符合《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相符。 3.5 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 湖南白沙绿岛高新技术产业开发区属于省级园区（湘政函[2021]155 号），详见附件，根据《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》对省级园区的管控要求：“（1）空间布局约束方面，衡阳市重点承接以钢铁有色为特色的新材料、军民融合产业、新能源汽车、轨道交通、纺织服装、现代农业等产业；省级各类产业园区重点承接发展科技含量较高的技术密集型、资本密集型加工贸易。引导高端高新产业和现代服务业向区域中心城市及周边园区布局，推动装备制造、有色精深加工、资源化工等重化工业及新一代信息技术产业向郴州市、衡阳市开发区等产业园区转移。（2）污染物排放管控：强化企业自主守法，优化升级清洁生产工艺，提高环境管理水平，长期稳定运行水、气、土、固废等污染防治设施。按要求落实相关污染防治措施，做到污染物达标排放……（3）环境风险防控：园区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业，尾矿库企业等应当编制和实施环境应急预案
--	---

	案；鼓励其他企业制定单独的 环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。（4）资源开发效率要求：①实施园区循环化改造，开展园区节水行动，搭建资源共享、废物处理、服务高效的公共 平台，促进废物交换利用、能量梯级利用、水的分类利用和循环使用，实现绿色循环低碳发展。②鼓励园区采用综合能源方式，推广使用清洁能源、低碳能源。推进节水型企业、节水型园区建设，加大高耗水工业企业节水技术改造力度。 相符性分析：本项目属于资源的综合利用项目，旨在通过科研项目解决企业现有生产线的工艺瓶颈问题，促进军民融合产业发展，满足园区产业布控要求；本次试验项目不新增废水，废气污染物和固废新增量均较小，满足污染物管控要求；针对企业可能存在的环境风险，本次环评提出企业需每 3 年修订一次风险应急预案，根据应急预案提出的要求落实相关风险防范措施；本试验项目拟针对原有生产线存在的瓶颈而来，试验平台搭建完成后，改善了生产线的运行效率，且本试验项目本身就是对优溶渣等资源的综合利用，极大的提高了水资源和矿产资源的利用率。 3.6 与《衡阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析 1、生态保护红线 生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。 根据衡阳市生态红线划定结果，本项目用地不涉及生态保护红线。 2、环境质量底线 本报告收集了衡阳市生态环境局网站公开发布的《2021 年
--	--

1-12 月全市环境质量状况的通报》中衡阳市城区 2021 年环境空气质量常规监测点市委党校的监测统计资料。从收集监测结果来看。目前项目所在区域环境空气为大气环境质量达标区域，地表水、声环境、地下水及土壤都能达到相应质量标准要求。由工程分析和环境影响预测可知，本项目建设对周边环境影响较小，可以接受。本项目建设未触及环境质量底线。

3、资源利用上线

本项目为试验科研项目，不属于高能耗高资源消耗的行业，能源消耗量小，未触及资源利用上线。

4、环境准入负面清单

根据《衡阳市生态环境准入清单》（2020 年），项目位于珠晖区，属于重点管控单元，环境管控单元编码 ZH43040520001，主体功能定位为国家层面重点开发区。

项目所涉乡镇管控要求见表 1-2。本工程与管控单元图的相对位置关系图详见图 1-3。

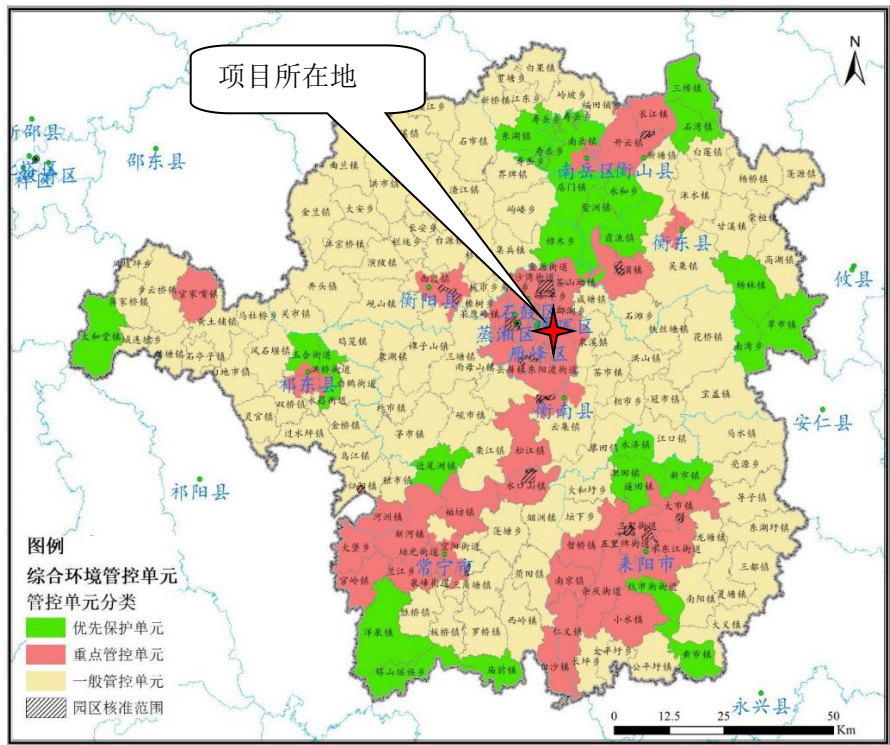


图 1-3 本工程与衡阳“三线一单”生态环境分区分管控单元相对位置关系图

表 1-2 本工程与所涉乡珠晖区功能定位及管控要求的相符性分析		
管控要求		本项目情况
空间布局约束		
(1.1) 新建工业企业原则上都应在工业园区内建设并符合相关规划和园区定位，现有重污染行业企业要限期搬入产业对口园区； (1.2) 禁止侵占自然湿地等水源涵养空间，已侵占的要限期予以恢复； (1.3) 基本完成城市建成区重污染企业搬迁改造，制定重点行业淘汰落后产能实施方案，结合化解过剩产能和企业兼并重组，加快产业布局调整。强化主体功能区划约束，科学制定重点行业发展规划； (1.4) 水产种质资源保护区按《水产种质资源保护区管理暂行办法》要求管理。		本次科研项目主要针对企业现有项目存在的技术瓶颈进行效率提升而搭建的试验线。与园区的规划和定位不违背；项目不属于重点行业过剩或落后产能，项目不涉及水产种质资源保护
污染物排放管控		
(2.1) 积极推进雨污分流、老旧污水管网改造和破损修复等工作，加快消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，显著提升城镇生活污水集中收集效能，2020 年年底，城市污水处理率达到 95%左右；全区乡镇基本实现污水处理设施全覆盖；对污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处理处置，取缔非法污泥堆放点，2020 年年底，城市污泥无害化处理处置率达到 90%以上； (2.2) 因地制宜，统筹推进乡镇黑臭水体治理。建成区黑臭水体消除比例达到 90%以上；以城市黑臭河道为重点，加快推进清淤疏浚。因地制宜实施排污口下游、主要入河口等区域人工湿地水质净化工程，在河道两侧建设植被缓冲带和隔离带； (2.3) 2020 年底前，全面完成“散乱污”企业及集群综合整治工作。依据“散乱污”企业整治清单，对改造措施为“提升改造、整合搬迁”的企业，依法依规完成分类整治工作，并防止“散乱污”企业死灰复燃和新的“散乱污”企业产生； (2.4) 以建材、化工等行业为重点，全面推进清洁生产技术改造，注重过程控制。积极推进建材、化工等重点行业以及符合政策予以保留的在用燃煤锅炉环保设施升级改造，实现连续稳定达标排放；按照《湖南省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》要求，2020 年，重点推进水泥、无机化工等行业炉窑深度治理； (2.5) 按照《关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》的要求，对全区水泥、等重点行业所有企业全面实施特别排放限值标准。对未实施改造，超标排放的企业，依法采取按日计罚、限制生产、停产整治等措施； (2.6) 2020 年全区每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅		本次不新增废水，在干磨工序会新增少量粉尘污染物及优溶渣试验线会新增极少量的磷除杂渣，满足达标排放要求

	炉完成超低排放改造，完成湘衡盐化 1 台 150 蒸吨燃煤锅炉超低排放改造； （2.7）按照《湖南省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案（2018—2020 年）》要求，完成年排放量 100 吨以上包装印刷、工业涂装、家具制造等重点行业 VOCs 污染治理。2020 年底前，加油站、储油库、油罐车基本完成油气回收治理工作； （2.8）严格施工扬尘监管。严管餐饮油烟和城区垃圾焚烧。严格控制烟花爆竹燃放。	
环境风险防控		
	（3.1）督促涉及重点工业企业按照“一厂一案”要求，配套制定具体的应急响应方案。 （3.2）根据建设用地土壤环境调查评估及现有重金属污染场地调查结果，逐步建立污染地块名录及其开发利用的负面清单，合理确定土地用途。土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。各部门在编制土地利用总体规划、城市总体规划、控制性详细规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。制定实施受污染耕地安全利用方案，采取农艺调控、化学阻隔、替代种植等措施，降低农产品重金属超标风险。暂时不能进行治理修复的污染地块，设置标志标识围栏，根据各地块的环境因地制宜采取建设撇洪导流沟渠、地表覆盖等措施减少雨水冲刷等风险管控措施。在未完成治理并通过验收前，不得用于农业、畜牧业以及工商业开发建设。	本次环评建议企业在后续运行管理中加强对环境风险的防控，及时修订环境风险应急预案
资源开发效率要求		
	（4.1）能源：加快秸秆肥料化、饲料化、能源化利用，制定秸秆综合利用工作方案。到 2020 年，秸秆综合利用率达到 100%。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。到 2020 年，全区能耗强度降低 17%，控制目标 117.1 万吨标准煤。 （4.2）水资源：严格用水强度指标管理，建立重点用水单位监控名录，对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理；鼓励钢铁、纺织印染、造纸、化工等高耗水企业废水深度处理回用；积极推进农业节水，完成高效节水灌溉年度目标任务；推进循环发展，将再生水、雨水、矿井水等非常规水源纳入区域水资源统一配置。推进公共供水管网改造，城市公共供水管网漏损率控制在 10%以内。到 2020 年，全区万元国内	本次试验平台维护生产线内水资源的动态平衡，且本试验项目本身就是对优溶渣等资源的综合利用，极大的提高了水资源和矿产资源的利用率

	生产总值用水量、万元工业增加值用水量分别比 2015 年降低 30%和 32.7%；农田灌溉水有效利用系数提高到 0.594。	
--	--	--

二、建设项目工程分析

建设内容	1. 项目由来 1.1 建设单位概况 湖南中核金原新材料有限责任公司（以下简称“湘核新材”），隶属于中国核工业集团有限公司，是由集团所属的十大专业化公司之一的中国铀业有限公司管理的下属单位，成立于 2017 年 2 月，由中核华创稀有材料有限公司、湖南省稀土产业集团有限公司、盛和资源控股股份有限公司、中核二七二铀业有限责任公司共同出资组建。公司位于湖南白沙绿岛高新技术产业开发区，公司占地 49.8 亩（合计 33222.07m²），投资建设的湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目耗资 2.4 亿。建有国内最先进的以独居石精矿（15000t/a）为原料的氯化稀土生产线和以优溶渣（5000t/a）为原料的铀钍回收生产线，生产氯化稀土 19267t/a，占我国稀土总量近五分之一，是国内稀土行业的领军企业。 1.2 氯化稀土生产线和铀钍回收生产线概况 湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目是一条独居石精矿及优溶渣冶炼回收氯化稀土、铀钍资源的生产线，产品包括氯化稀土、磷酸三钠、重铀酸钠、硝酸钍以及氢氧化钍。 2017 年湖南省发展和改革委员会以湘发改工〔2017〕849 号对《中核二七二铀业有限责任公司湖南伴生铀资源（独居石）综合利用项目》进行了批复，涉及的产品包括氯化稀土、磷酸三钠。 2018 年 1 月 15 日，国家国防科技工业局以科工二司〔2018〕52 号文对《中国核工业集团有限公司从湖南独居石中综合回收铀钍资源》进行了批复，同意从湖南独居石中综合回收铀、钍资源。 根据建设项目涉及国家许可范围的不同，湖南独居石综合利用项目中的氯化稀土和磷酸三钠提取生产线编制环境影响评价报告书，且同时编制辐射专篇，由湖南省生态厅审批；铀钍资源回收生产线单独编制环境影响评价报告书，由生态环境部审批。 2018 年 7 月，生态环境部以环审〔2018〕47 号文对《湖南独居石综合利用
------	---

项目铀钍资源回收项目环境影响报告书》进行了批复。

2018年9月，湖南省生态环境厅对《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）辐射环境影响专篇》进行了审评，并形成了会议纪要。

2018年12月，湖南省生态环境厅以湘环评〔2018〕29号对《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）环境影响报告书》进行了批复（含放射性相关批复内容）。

2019年7月，湖南省生态环境厅以湘环评函〔2019〕12号同意环境保护主体责任单位由“中核二七二铀业有限责任公司”变更为“湖南中核金原新材料有限责任公司”。

湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目2019年4月20日开工建设，2020年7月15日工程竣工，项目调试时间开始于2020年7月20日，完成于2020年8月20日，调试期间环保设备运行良好。

2020年8月，湘核新材委托中核第四研究设计工程有限公司承担《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目》的竣工环境保护验收工作（含放射性污染部分），委托核工业二三〇研究所承担《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）》非放部分的竣工环境保护验收工作，于2021年5月21日，通过了该项目竣工环境保护的自主验收。

表 2-1 现有氯化稀土和铀钍回收线概况

时间	涉及事项	涉及部门
2017 年	《中核二七二铀业有限责任公司湖南伴生铀资源（独居石）综合利用项目》（湘发改工〔2017〕849号）	湖南省发改委
2018 年 1 月 15 日	《中国核工业集团有限公司从湖南独居石中综合回收铀钍资源》（科工二司〔2018〕52号文）	国防科技工业局
2018 年 7 月	《湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目环境影响报告书》环评批复（环审〔2018〕47号文）	生态环境部
2018 年 12 月	《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）环境影响报告书》批复（含放射性相关批复内容）（湘环评〔2018〕29号）	省生态环境厅
2019 年 7 月	湘环评函〔2019〕12号同意环境保护主体责任单位由“中核二七二铀业有限责任公司”变更为“湖南中核金原新材料有限责任公司”	省生态环境厅
2019 年 4 月 20 日 ~2020 年 7 月 15 日	项目工程建设	湘核新材
2021 年 5 月 21	项目通过自验收	湘核新材

1.3 湘核新材现有的稀土配额及资质情况

	工信部 2021 年发布了《稀土管理条例》（征求意见稿）：第八条【总量指标管理】国家对稀土开采、稀土冶炼分离实行总量指标管理。国务院工业和信息化主管部门会同国务院发展改革、自然资源等部门，依据稀土行业发展规划、矿产资源规划及国家产业政策，综合考虑环境承载能力、资源潜力、市场需求以及开采、冶炼分离技术水平等因素，研究拟定稀土开采总量指标和稀土冶炼分离总量指标，报国务院批准后向社会公布。第十二条【综合利用】国家鼓励和支持利用环境友好的技术、工艺，对含有稀土的二次资源进行回收利用。第十四条【产品追溯】国务院工业和信息化主管部门会同国务院自然资源、海关、税务等部门建立稀土产品追溯信息系统。稀土开采企业、稀土冶炼分离企业、稀土金属冶炼企业应当将生产、销售数据及其包装、发票信息录入追溯信息系统。稀土产品的包装应当符合相关强制性国家标准，注明稀土产品的来源企业。 湘核新材湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目 2017 年获得《湖南省发展和改革委员会关于核准中核二七二铈业公司湖南共伴生铈资源(独居石)综合利用项目的批复》（湘发改工〔2017〕849 号，详见附件 7）。项目属于综合利用项目，根据湖南省经济和信息化委员会 2017 年向省发改委出具的《湖南省经济和信息化委员会关于对中核二七二铈业公司湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目意见的复函》（详见附件 8），项目属国家鼓励类项目，符合国家稀土相关产业政策。工信部已正式批复，同意共伴生铈（独居石）综合回收项目生产的稀土单列稀土综合回收利用生产指标。因此湘核新材的氯化稀土产品产量不占稀土开采、冶炼分离总量控制指标。 湘核新材综合利用项目从 2019 年开始建设，2020 年 7 月建成并生产，在此期间湘核新材针对原工函[2014]540 号提出的“稀土综合利用计划需纳入总量控制管理”积极开展了配额指标申报工作，但当时工信部相关部门考虑到《稀土管理条例（征求意见稿）》（2021 年 1 月 15 日）第八条“明确国家仅对稀土开采和稀土冶炼分离实行总量指标管理”，对于综合利用企业是没有纳入到总量控制要求内的，故没有受理湘核新材的配额指标申报。 公司的氯化稀土产品生产、销售数据及其包装、发票信息均按要求录入追溯信息系统，稀土产品销售的客户全部属于国家六大稀土集团旗下有相应资质的稀
--	---

土分离企业。

1.4 现有氯化稀土生产线实际生产运行及自产、外购优溶渣处理情况

(1) 现有氯化稀土生产实际生产运行情况

目前氯化稀土生产线生产运行平稳可控，日产氯化稀土约 50 吨，达设计产能的 78%，收率约 90%，有较大的提升空间。

(2) 自产优溶渣处理情况

从试生产（2020 年 9 月）至 2022 年 5 月，消耗独居石 13850 吨，相应自产的优溶渣约 6200 吨优溶渣（湿渣），即平均每日自产优溶渣 10.33t/d，均已进入系统后端全溶等工序。

(3) 外购优溶渣处理情况

试生产（2020 年 9 月）至今共收购外来优溶渣 149 吨，即平均每日外购优溶渣 0.25t/d，来源为益阳赫山区、益阳鸿源、烟溪镇，现已全部进入生产系统。设计外购的优溶渣主要为处理解决湖南省内稀土生产的历史遗留问题，由于许多有遗留问题的厂家关停，现无管理部门或管理部门无处置资金，导致企业收购外来优溶渣数量有限。

1.5 现有生产线工艺技术瓶颈

《湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目》建成以来经过调试运行，2020 年下半年产能达到设计能力的 78%，但在后续运行中，产能始终未能突破 85%。在生产线投运过程中发现存在以下技术瓶颈而导致生产线未达预期产能：

①优溶渣中有价元素回收未达预期目标。目前，酸浸出是较为常见的优溶渣处置方法，在“湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目”设计之初，中核北京化工冶金研究院和中核二七二铀业有限责任公司就开展了针对性的专题科研，并提出了酸溶解→萃取回收铈钍→萃余返回稀土回收的工艺。随着“湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目”运行调试，相关企业和部门对将优溶渣交给建设单位处理以消除环保隐患体现了极大的热情，但调试、运行情况表明，受优溶渣来源不一、组分不一、年代不一的影响，优溶渣处理的效果和效率不尽相同，经对多种不同来源的优溶渣分析和小型试验，发现优溶渣中的磷含量对酸溶的效果影响很大，并对最终有价资源的回收效果有较大的影响，导致大规模工业化处理

时存在处理效率不高，无法实现优溶渣中有价资源充分回收。

②**氯化稀土产品（固态）质量损失问题。**企业氯化稀土产品原设计采用固态形式，生产线采用了高效连续自动结片装置，对比传统的自然降温结片方式不仅劳动强度大大降低，而且工作效率得到了极大提高。但由于结片后的产品厚度＜5mm，远小于传统的自然降温结片后的 100~150mm。使产品（氯化稀土片）的比表面积较传统产品形式大很多。加之南方气候潮湿，空气湿度大，使产品迅速吸水潮解，导致产品后续取样分析时的 REO 含量从出料时的 45%~48%，降低到交付客户时取样的 42%~43%，明显远偏离真实值，造成公司在产品交易过程中出现较大的验收损失。严重影响了公司的正常利益，急需解决。

③**湿法磨矿设备检修时矿浆易沉降、压紧，导致后续管道输送和保存困难。**企业在行业内首家采用湿法珠磨工艺有效的改善了作业环境，减少粉尘、噪声、放射性对环境和员工身心健康的影响，但是，首家应用带来了设备运行状态异常时的检修难度及设备备件供应周期长的问题。因磨后矿为浆体，且扩散剂为碱液，如果不搅拌，浆料中的矿粉会迅速沉降、压紧；长时间搅拌下，矿浆中的独居石会与氢氧化钠反应产生磷酸钠使浆体流动性差，导致后续输送困难；造成了保存困难。

1.6 项目由来

针对以上工艺技术瓶颈，2021 年 6 月 9 日和 7 月 10 日，公司股东中核华创稀有材料有限公司（以下简称“中核华创”）先后两次组织行业专家召开了湘核新材工艺瓶颈和达产达标及整改方案专题讨论会；专家一致认为，湘核新材工艺流程合理，设备技术先进，但在局部存在缺陷，需要进行工艺流程补强补充，建议针对局部工序进行优化改造，以满足年处理独居石 15000t 和年处理优溶渣 5000t 的产能。针对以上专家意见，湘核新材组织进行了全流程的小型台架实验和小试试验，根据实验结果拟在厂区搭建中试试验平台，通过增加压碱分解系统、碱液单级浓缩系统和母液自然结晶除磷系统搭建 3t/d 级优溶渣碱分解同质化处理试验线；针对氯化稀土固态产品质量损失问题，拟在稀土厂房内新增搪瓷釜、水喷机组等设备，通过搭建液态氯化稀土产品制备中试线来探究液态氯化稀土产品制备技术的可靠性；搭建 50 吨/月规模干磨的中试线，比较干磨与湿法珠磨对独居

石精矿碱分解效果的影响,验证干法磨矿设备作为湿法珠磨的备用设备对提高磨矿保障和矿粉的储备能力的可靠性。

目前,该科研项目已获得中核地矿科技集团有限公司同意《独居石综合利用项目运行效率改善(改造)》科研项目立项(中核地矿发〔2022〕44号),具体详见附件。

本次中试试验线不扩大原有处理规模,即年处理独居石精矿 15000t/a、优溶渣 5000t/a。本次中试试验平台搭建主要依托氯化稀土生产线,不涉及铈钪分离生产线。

2. 项目基本情况

1、项目名称:独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研项目

2、建设地点:现有磨矿厂房、5号厂房及稀土厂房

3、建设性质: /

4、建设单位:湖南中核金原新材料有限责任公司

5、建设周期:本试验周期共计 1.5 年,其中试验前期准备及平台搭建周期约为 6 个月;中试试验验证周期为 9 个月;试验资料汇总及结题为 3 个月。

6、项目总投资:800 万元。

7、建设内容:

(1) **磨矿车间:**新增中试线设备干磨设备 1 台(套);

(2) **5 号厂房:**建设 1 条试验线:优溶渣碱分解同质化处理试验线(即加压碱分解系统、碱液单级浓缩系统和自然结晶除磷系统)。

加压碱分解反应系统:为提高优溶渣(含外来优溶渣及生产线调试阶段出现的碱分解率偏低的优溶渣)中有价资源的回收效果而新建加压碱分解系统。该系统主要是通过增加反应釜内压力来提高反应温度,降低片碱投入量,提高碱分解率。主要设备是 4 台碱分解罐(10m³)、2 个碱浆陈化槽(∅ 3000x3500)、1 个碱浆接料槽(15m³)、矿浆输送泵等。

碱液单级浓缩系统:优溶渣碱分解后陈化补水工序使陈化浆料碱浓度降低至 20~25%,为保障后续碱液循环使用,需将其浓度提升至 35%左右以满足平衡需求,因此,需通过增加碱液单级浓缩系统将高压碱分解后产生的滤液中氢氧化钠

浓度浓缩至 35%左右。主要设备是 4 台浓缩釜（10m³）、1 个地槽（6m³）、5 台真空喷射泵。

自然结晶除磷系统：由于优溶渣和返回碱液均含有少量磷，经高压碱分解后磷元素大部分得到释放，游离在滤液中的磷含量 1.7g/L 左右，且经碱液单级浓缩系统后，磷含量会进一步增加。如不进行除磷工艺，本试验线中磷元素将不断富集，导致设备管道堵塞等一系列不利影响发生。根据现有生产经验，磷酸三钠结晶对温度十分敏感，常温下当料液中磷含量低于 2g/L 可避免磷元素富集导致的弊端，因此，需增加一套自然结晶除磷系统保障试验线的稳定运行。

主要设备是 20 台自然结晶槽（10m³）、4 台离心机、1 个晶浆高位槽（10m³）。

（3）**稀土厂房：**新增搪瓷釜、水喷机组、接料罐、产品储存罐等设备搭建氯化稀土液态产品试验线。

8）建设规模和产品方案

（1）建设规模

本次试验平台搭建，主要试验系统规模为：

- ①磨矿厂房干磨中试线为 50t/月规模；
- ②优溶渣碱分解同质化处理试验线为 3t/d 级；
- ③液态氯化稀土产品制备中试线为 20t/d 级（以固态产品计）。

以上中试线的发生规模，处理的物料量均在原已审批的生产线内提取，故本次试验线的建设，原有已审批生产线的处理规模维持不变。

（2）产品方案及质量标准

本次试验平台建设新增了氯化稀土产品形式——液态氯化稀土产品。同时，优溶渣同质化处理试验线会有少量磷酸三钠产品产出。

①液态氯化稀土产品：

A、产品方案

根据物料平衡，整个试验周期内，氯化稀土产品规模变化情况如下：

表 2-2 试验周期内氯化稀土产品规模变化情况

	原审批规模	试验线搭建后	变化情况	备注
固态氯化稀土	64.223t/d	44.243t/d	-19.98t/d	相较原审批减少 19.98t/d
液态氯化稀土（REO）	/	45.550t/d	+45.550t/d	折算为固态氯化稀

含量不低于 260g/L)				土产品 20t/d
B、产品质量标准				
氯化稀土产品质量标准为《混合氯化稀土》（GB/T 4148-2015），该标准中说明了液体氯化稀土产品的质量标准，主要指标如下：				
<u>i .外观质量</u>				
液体产品呈透明棕黄色，清亮清静，无内眼可见夹杂物或沉淀物。				
<u>ii.稀土（REO）含量</u>				
REO≥260g/L（或按客户的特殊需求）				
<u>iii.总 α 放射性比活度</u>				
液体产品的总α放射性比活度不大于 0.36×10 ⁴ Bq/L。				
②此外，优溶渣碱分解同质化处理试验线会有少量磷酸三钠产品，根据物料平衡，试验周期内磷酸三钠产品规模变化情况如下表：				
表 2-3 试验周期内磷酸三钠产品规模变化情况				
	原审批规模	试验线搭建后	变化情况	备注
磷酸三钠	90.589t/d	90.639t/d	+0.05t/d	相较原审批增加 0.05t/d
(3) 包装形式、产品质量标准及产品去向				
氯化稀土：固态或液态，袋装或罐装，国内市场销售。				
磷酸三钠：固态，袋装，国内市场销售。				
3. 原料介绍				
3.1 成分情况				
本次试验平台涉及原料主要为独居石和优溶渣，独居石精矿经碱分解和酸溶后会形成优溶渣。以优溶渣为原料，采用高酸深度溶解，酸条件洗涤等措施后仍无法溶解的固形物（渣）为全溶渣。				
通过对建设单位自运营以来的生产情况进行跟踪，原料独居石、优溶渣、全溶渣中各成分的跟踪情况详见表 。				
表 2-4 原料独居石、优溶渣、全溶渣主要成分情况（干基）				
	P ₂ O ₅ %	REO%	U ₃ O ₈ %	ThO ₂ %
独居石	19.25-23.57	52.00-54.00	0.20-0.28	4.00-12.00

优溶渣	0.17-0.53	8.00-12.00	0.70-1.10	15.00-22.00
全溶渣	0.06-0.17	3.50-5.00	0.30-0.50	1.53-2.21

由上表的数据可见，从磷的含量可见，优溶渣、全溶渣中所含的稀土、铈等
有价资源的直接与其有着对应关系。

对碱分解工序进行了生产情况跟踪，详见表 2-5。

表 2-5 碱分解工序独居石、优溶渣主要成分变化情况

	碱分解率	尾渣稀土含量	碱分解方式
独居石精矿	97%-99%	6%-12%	常压
独居石优溶渣	92%-94%	14%-22%	常压
外来优溶渣	88%-91%	3%-6%	常压

由表可知，独居石精矿由于矿源品种单一，常压碱分解能较好的起到分解作
用。外来优溶渣受限制于来源、年代及生产单位技术力量，在常压下未能充分分
解。而碱分解的完全程度对最终渣中有价资源的回收效果有着及其重要的影响，
故需根据实际情况，提升外来优溶渣的碱分解效率。

3.2 原料来源

独居石原料来源：项目使用独居石精矿作为主要原料，2015 年以来，湖南
稀土集团和二七二对独居石原料进行了调研，并与部分企业共签订独居石精矿供
货协议 2.95 万吨。本次试验周期内，独居石原料用量为 450t，该用量从现有生
产线提取，不新增原料用量，且独居石原料来源与原审批来源保持一致。试验线
所需独居石原料为符合稀土行业标准《独居石精矿》XB/T104-2010 的独居石精
矿。

优溶渣原料来源：独居石冶炼企业的废渣之一，目前湖南已查明储存优溶渣
2.7 万吨以上。本次试验周期内，优溶渣原料用量为 810t。优溶渣从现有生产线
内提取，不新增用量，优溶渣来与与原审批来源一致（限省内）。

根据建设单位提供，本次试验周期内所外购省外优溶渣原料 810t 占用原已
审批优溶渣 5000t/a 的总量指标，不另行新增处理优溶渣总量。整个试验周期内
优溶渣原料分配情况如下：

表 2-6 试验周期内优溶渣原料来源分配情况

	原审批规模	试验线搭建后	变化情况	备注
外购省内 优溶渣	16.667t/d	13.337t/d	-3t/d	铈品位为 0.7~1.1%，钍品位 15%~22%

4. 试验项目组成

4.1 主体工程

本试验项目主要包括搭建①干磨处置工艺试验线、②优溶渣碱分解同质化处理试验线、③液态氯化稀土制备试验线。建设内容主要集中在 5 号厂房新建优溶渣碱分解同质化处理系统以及在磨矿厂房新增备用干磨设备和在稀土厂房增加搪瓷釜等设备。

4.1.1 干磨处置工艺试验线

(1) 备用独居石干磨试验线的原因

依托工程现有砂磨机磨矿时使用 35%碱液作为扩散剂（湿式珠磨工艺），磨矿时会产生热量，加速独居石精矿和碱液的反应，磨后矿浆在片碱混合槽储存时在搅拌的作用下反应会持续进行，产生磷酸三钠。如在片碱混合槽不进行搅拌，会产生矿粉沉降，导致片碱混合槽故障。但搅拌时间过长会使矿浆内磷酸三钠含量增加，从而导致矿浆粘度增大，造成矿浆输送困难，根据依托工程现有生产经验，完成磨矿作业后必须在 40 分钟内完成片碱投料并输送至碱分解设备。依托工程目前以一备一用的形式使用砂磨机进行磨矿作业，但由于公司的独居石精矿产地来源较多，特性不一，发生过砂磨机出现突发性故障，修复时间平均 24 小时以上，且一旦造成关键部件损坏，由于钢材特殊，设备厂家无备件意愿，造成备件供应周期长（如机封制作时间就达到半个月左右），如果备用磨机在使用期间也受到矿的影响发生故障，后续生产线产能将无法保障，所以根据前期设备调研，和 2021 年 6 月 9 日和 7 月 10 日两次工艺瓶颈和达产达标及整改方案专题讨论会的专家意见决定搭建 50 吨/月规模干磨的中试线，比较干磨与湿法珠磨对独居石精矿碱分解效果的影响，验证干法磨矿设备作为湿法珠磨的备用设备对提高磨矿保障和矿粉的储备能力的可靠性。

干磨产出的矿粉在料仓内进行储存，当现有磨机出现故障时可及时使用磨好的矿粉通过密闭输送管道投入制浆槽。避免因磨机检修造成的产能减少或依托工程生产线停摆。

(2) 干磨试验线搭建规模及目的

①搭建 50t/月干磨处置工艺中试线，拟采用 ZJ1720 型磨机为核心设备搭建

中试线；

②比较干磨与湿法珠磨对独居石精矿碱分解效果的影响；

③利用中试线，验证 ZJ1720 型磨机的实际处理效果，为后续设备选型与可靠性评价提供基础工艺及设备资料；

④验证干磨处理独居石工艺技术的可行性。

在现有磨矿产房内新增干式磨机设备 1 套（含螺旋给料器、分级机、脉冲除尘器、原料仓）。

（3）干磨试验线工艺流程

具体试验流程为：

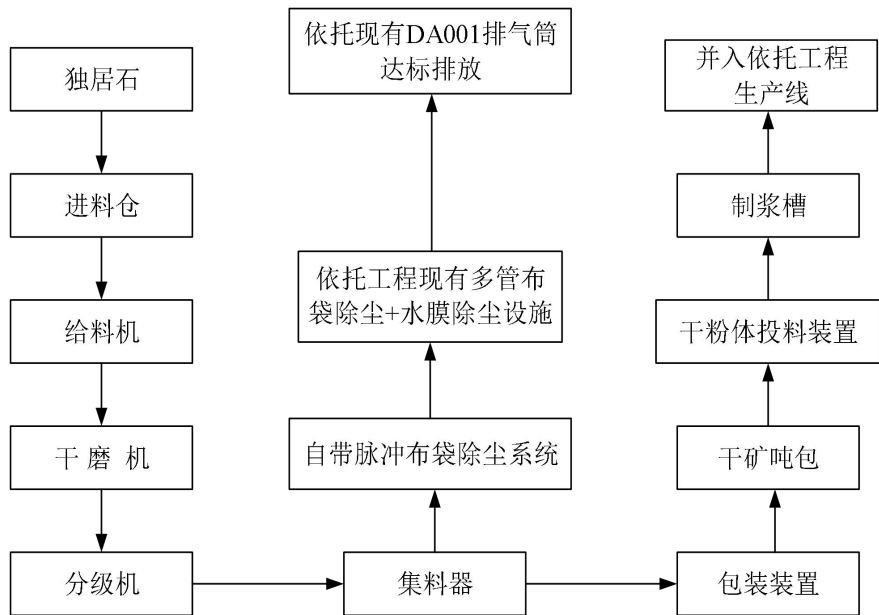


图 2-1 干磨处置工艺中试线试验流程

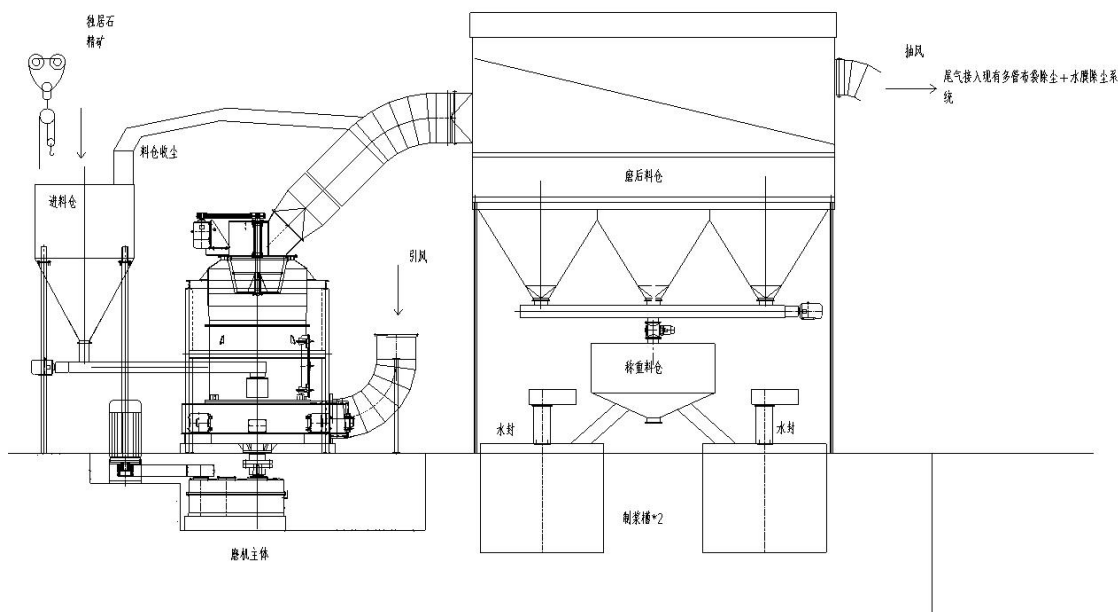


图 2-2 干磨处置工艺设备布置情况

工艺流程说明：

为了提高分解速率和加快反应速度，独居石精矿碱分解前要将独居石精矿进行磨矿，本干磨试验线采用 1 台雷蒙磨机。

进料：独居石精矿通过行吊将精矿投入至磨机的进料仓，进料仓门平时关闭，在进料时开启，进料仓门处设置抽风系统将粉尘抽至自带除尘系统；

磨矿：在全密闭的磨机中磨矿，将粒度为-80 目（即粒径（ $b \leq 0.175\text{mm}$ ））的稀土精矿粉磨至粒度为-325 目（即粒径（ $b \leq 0.044\text{mm}$ ））；

落料：磨好的矿粉储存在料仓内，待湿磨线设备故障后由螺旋机输送至称重平台，后直接通过管道输送至地槽（制浆槽）内，管道输送接口采用水封装置，全程密闭输送。

干磨中试线的规模为 50 吨/月，磨机理论处理能力为 5t/h，实际处理能力按照 80%折算，即 4t/h，计划每月的第一周安排 5 天完成 50t 矿的破磨作业。在砂磨机完成作业的空档，每天安排 2.5 小时使用干磨设备进行磨矿，每天产出 10t 矿粉。作业时间相对集中，减少粉尘、噪声、放射性对环境和员工身心健康的影响。

干磨试验线会有粉尘产生，粉尘经自带的脉冲布袋除尘器处理后并入依托工程磨矿厂房已有的除尘设施——多管布袋除尘器+水膜除尘器串联+15m 高排气

筒 DA001 高空达标排放。

(4) 干磨试验线与依托工程的衔接关系

本试验线与依托工程的衔接关系主要在于：经依托工程选矿后的独居石精矿（450t）进入到干磨试验线，450 吨的精矿经干磨后作为湿磨工艺的备用在料仓进行储存，当现有磨机出现故障时可及时使用磨好的矿粉投入制浆槽（碱混合槽）并入依托工程生产工艺。具体衔接关系详见下图 2-3。

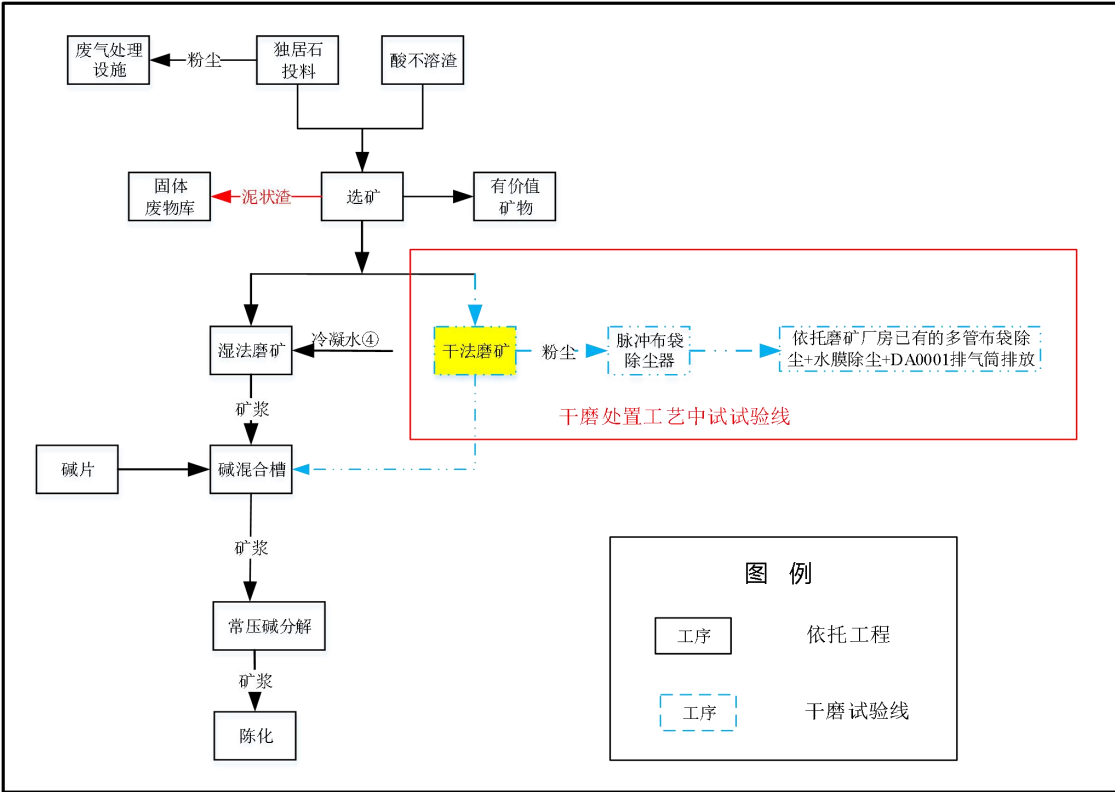


图 2-3 干磨处置工艺中试试验与依托工程的衔接关系图

4.1.2 优溶渣碱分解同质化处理试验线

(1) 优溶渣碱分解同质化处理试验线的必要性

根据表 2-3 独居石、优溶渣和全溶渣中磷含量与稀土成分关系可以看出，优溶渣和全溶渣中所含的稀土、铀等有价值资源的直接与磷含量有着对应关系。经分析，优溶渣中磷元素在依托工程生产系统内不断与稀土元素结合生成磷酸稀土，难以在盐酸体系下浸出，也是导致最终在渣中的稀土等有价值资源未能得到充分浸出的原因。为此去除其中磷的含量有助于稀土、铀、钍的回收率提高。企业自产优溶渣中磷的回收率可以通过管理、工艺等措施加以提高。但对于外来优溶渣而

言，受其来源不同、发生年代不同、产渣单位技术水平不同等原因，无法实现有效解决，也无法完全实现优溶渣中有价资源最大限度的回收。故企业针对优溶渣中的稀土组分分布的情况，拟通过高压碱分解的方式对优溶渣（含外来优溶渣和生产线调试阶段出现的分解率偏低的优溶渣）进行分解，将优溶渣中的磷通过磷酸三钠形式析出，从而提高后续氯化稀土的产能。

小型试验表明，通过对优溶渣经采用高浓度（50%~55%）氢氧化钠溶液与优溶渣混合制浆，再次加热加压碱分解后同样可将优溶渣中的磷转变为磷酸钠，经洗涤和固液分离后再经高酸溶解的稀土、铈钍的浸出率有较明显的改善。因此开展优溶渣碱同质化处理有利于资源综合利用率的提高，在减少资源损失的同时还能给企业带来经济效益。

（2）优溶渣试验线搭建规模及目的

优溶渣经碱液制浆，经碱分解、陈化、洗涤分离后进行全溶浸出，提取优溶渣中的稀土、铈、钍元素；碱分解滤液则进入到碱液单级浓缩系统和自然结晶除磷系统。

①探究不同来源优溶渣碱分解、碱液单级浓缩和自然结晶除磷的工艺技术方

案，通过条件试验确定其液固比、反应压力、反应时间等工艺参数；

②搭建 3t/d 级优溶渣碱分解同质化处理试验线。

③通过扩大试验验证该工艺技术方案的可行性。

④进行可靠性和稳定性优化，形成可推广的设备配置技术方案。

该试验线主要在 5 号厂房内设置碱分解系统、碱液单级浓缩系统和自然结晶除磷系统。碱分解系统设备有碱分解釜、陈化水槽、碱浆槽、液下泵、浆体泵、化工泵等设备共计 12 台（套）；碱液单级浓缩系统和自然结晶除磷系统设备包括水冷夹套搅拌槽、抽滤槽、滤液泵、高位槽、地槽、磷酸钠储槽、离心机、碱浓缩罐、水喷机组、各类泵、冷却塔共计 49 台（套）。

（3）优溶渣试验线工艺流程

具体技术路线详见图 2-4。

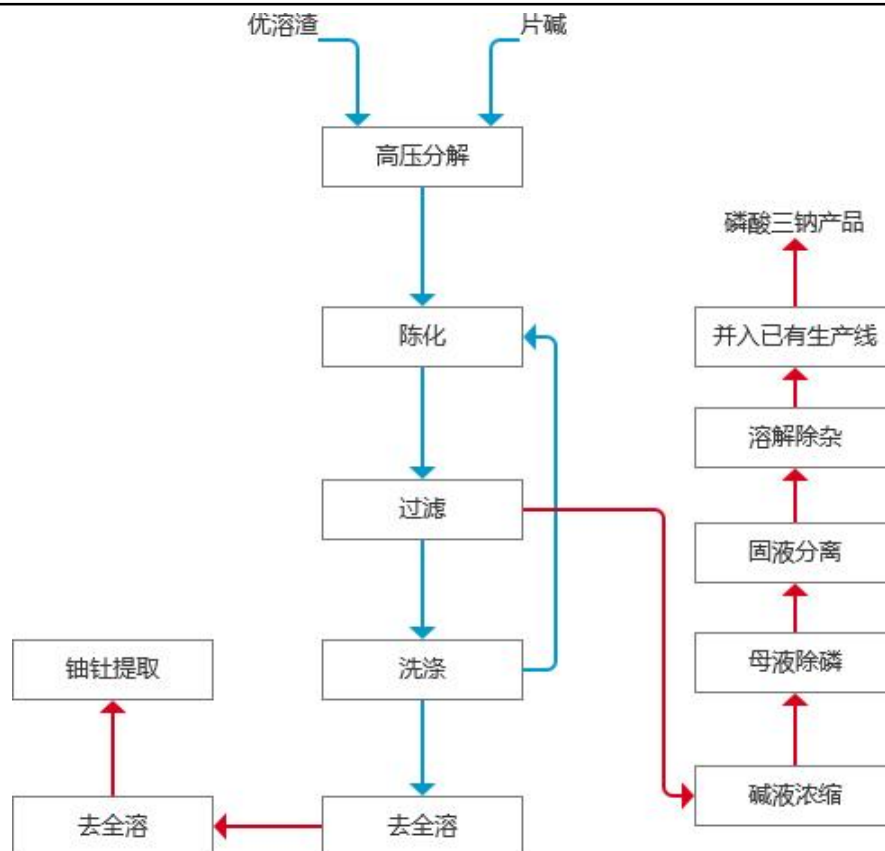


图 2-4 优溶渣处理试验技术路线

工艺流程说明：

高压碱分解：片碱、生产水及优溶渣混合制浆（保持液：固=1.4:1），碱液浓度保持在 50%~55%，在 0.4MPa 压力下进行反应，反应时长 12h。

陈化：碱分解后，来自陈化水槽的热水按 1:1 比例与矿浆混合后保温（70℃ 以上）陈化。陈化时长 12h。

过滤和洗涤：陈化结束后，泵送到板框过滤机进行液固分离和洗涤，滤液与洗水进入碱液单级浓缩和结晶除磷工序。固体经制浆后进入依托工程的全溶工序。

碱液单级减压浓缩：优溶渣碱分解陈化、过滤结束后固液分离产生的滤液和洗水中磷酸三钠浓度为 1.7~2%、氢氧化钠浓度为 22~25%，由于滤液中的碱液浓度较低，不足以满足碱液循环回用条件，故需配置碱液单级减压浓缩系统浓缩滤液，经浓缩后液氢氧化钠浓度达到 30~35% 以上后，送料至自然水冷结晶除磷系统中。滤液与洗水送入单级减压（罐式）蒸发器中，采用蒸汽夹套管加热，控制

真空度为 0.065~0.07Mpa，进行减压蒸发。

滤液自然结晶除磷：根据依托工程生产实际经验，当经碱液单级减压浓缩后的溶液中如磷酸三钠浓度超 2%时，即会导致磷酸三钠结晶析出堵塞设备管道，故经碱液浓缩后的溶液送入水冷夹套搅拌槽进行自然冷却结晶，以确保试验线的稳定运行环境。采用 20 台水冷夹套搅拌槽用于自然结晶除磷。

固液分离：结晶料液通过离心机进行固液分离，离心母液为去磷后的碱液一返回碱分解工序，离心分离后晶体为磷酸三钠粗晶，进入到溶解除杂，并入磷酸三钠产品线。

溶解除杂：磷酸三钠粗晶通过加入热水溶解，并加入锌粉以及硫酸亚铁进行溶液除杂、过滤，除杂渣为磷除杂渣运至固体废物暂存库储存，滤液并入依托工程磷酸三钠产品线得到磷酸三钠产品。

（4）优溶渣试验线与依托工程的衔接关系

本试验线与依托工程的衔接关系详见下图 2-5。

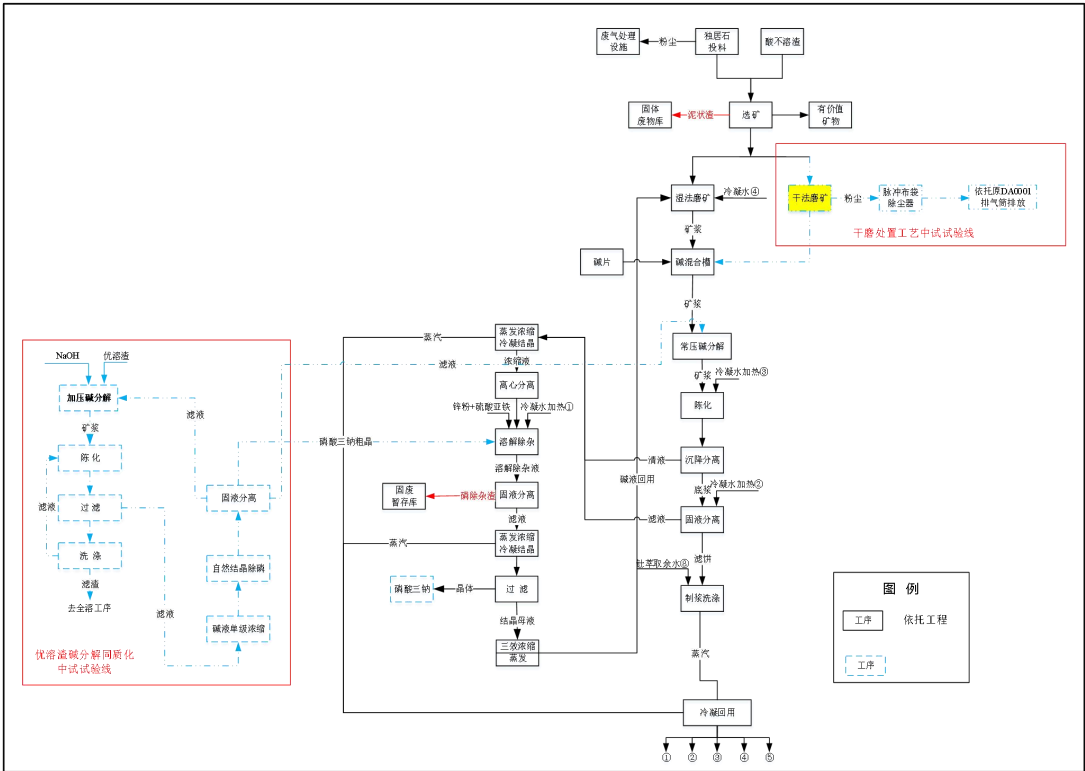


图 2-5 优溶渣碱分解同质化处理试验线与依托工程的衔接关系图

4.1.3 液态氯化稀土制备试验线

（1）液态氯化稀土制备试验线的必要性

通过比较固态氯化稀土与液态氯化稀土在贮存、运输和外售的优缺点，详见下表。同时考虑到客户反馈信息，固态氯化稀土吸潮后的板结成团和质量损失等缺点，建设单位拟搭建液态氯化稀土制备线。

表 2-7 固态氯化稀土与液态氯化稀土优缺点比较

	液体氯化稀土	固体氯化稀土	优势说明
贮存	液体产品用专用储槽贮存。	固体产品易受潮，应存放在干燥处，不得露天放置。	液体产品贮存过程中不会出现受潮、化水现象，产品质量和重量的不会变化。
运输	液体产品可采用专用槽车运输或装入定量体积的密封防腐容器（每桶 1m ³ ）内运输。	运输时严防淋雨、受潮。	液体产品在运输过程中不会因淋雨、受潮而造成产品重量变化和质量分布不均匀。
外售	液体氯化稀土不需要溶解，可直接使用。	固体氯化稀土需要拆包，用水溶解成液体氯化稀土使用。	使用液体氯化稀土更加便捷，成本更低。液体产品均匀，不易出现取样的代表性问题。

（2）液态氯化稀土制备试验线搭建规模及目的

- ①搭建液态氯化稀土制备中试线 20t/d 级（以固态产品计）。
- ②探究液态氯化稀土产品制备技术的可靠性。
- ③结合生产工艺和设备现状，进行连续性和可靠性优化。

该试验线主要在稀土厂房内原有氯化稀土产品线新增搪瓷釜、水喷机组、接料罐共计 6 台（套）。同时在稀土厂房外西北角设置 3 个产品储罐（2 用 1 备）。

（3）液态氯化稀土制备试验线工艺流程

依托工程（碱饼→盐酸浸出 →除放、过滤）→浓缩→氯化稀土产品（片）

↓

氯化稀土产品（液态）

（4）液态氯化稀土制备试验线与依托工程的衔接关系

本试验线与依托工程的衔接关系详见下图 2-6。

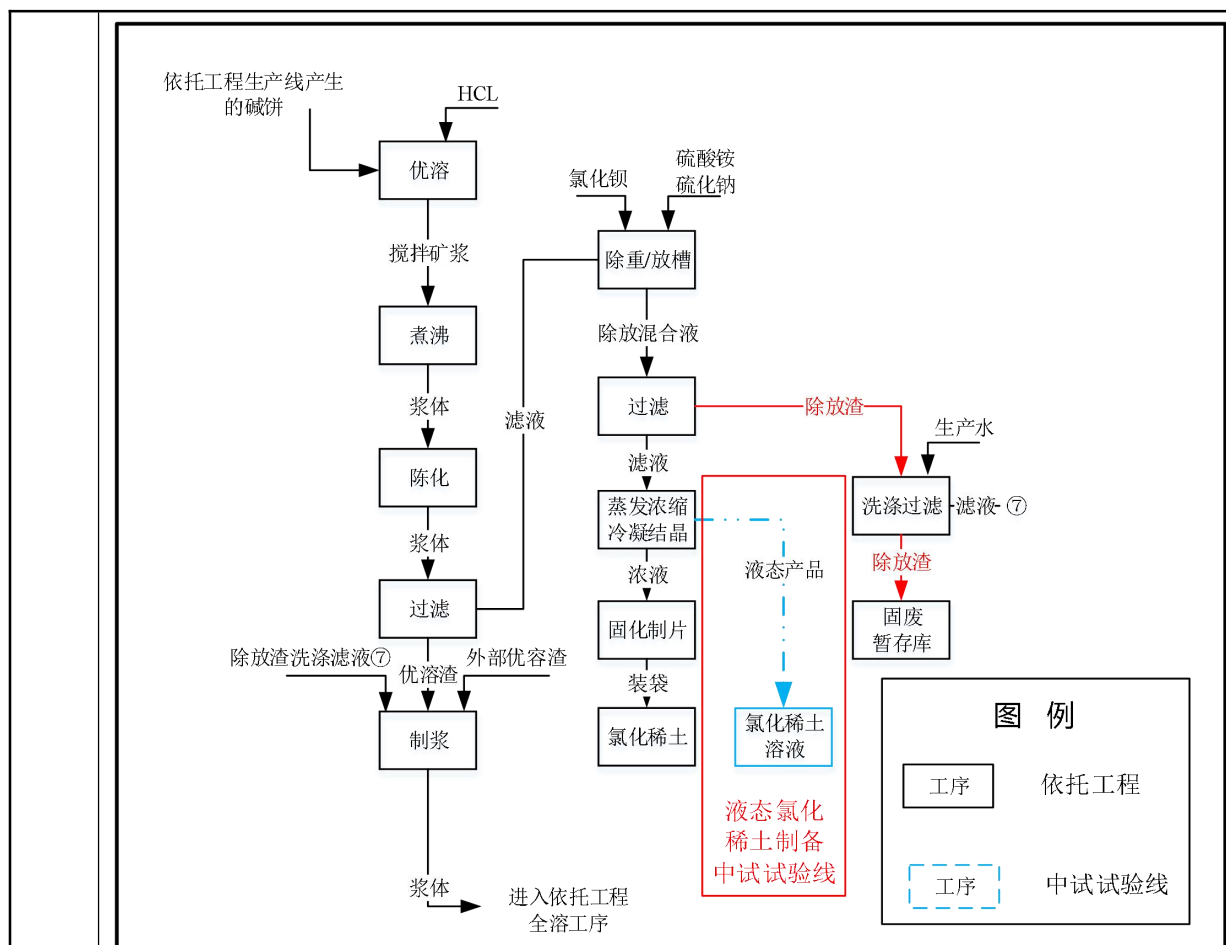


图 2-6 液态氯化稀土制备试验线与依托工程的衔接关系图

4.2 建设内容

项目主要建设内容见下表。

表 2-8 主要建筑物构成

项目名称	主要功	建设内容	建设情况	备注
主体工程	磨矿厂房	主要包含独居石精矿贮存、选矿、磨矿以及优溶渣贮存等功能。 ①选矿磨矿厂房尺寸 102m×24m×10.5m，建筑面积 2448m ² ，钢筋混凝土框架结构，分为三个区，分别为优溶渣暂存区、选矿磨矿区和独居石原料贮存区。 ②新增备用干磨设备 1 台（套）。	①原生产线已建 ②试验项目拟建	新增一台（套）备用 ZJ1720 开路式雷蒙磨矿机
	稀土厂房	主要包含碱分解、磷酸三钠回收、氯化稀土制备等功能。 稀土厂房长尺寸 51m×36m×29m，为地表八层建筑物，包括碱分解工序、氯化稀土制备工序和磷酸三钠制备工序等。	已建设	维持原样不动

		5 号 厂房	主要包括加 压碱分解系 统、碱液单 级浓缩系统 和自然结晶 除磷系统	5 号厂房长尺寸 102.98m×9.8m×10.9m， 建筑面积 1012m ² ，钢结 构简易厂房	已建设	部分设备利旧小 试设备或现有生 产线备用设备， 部分设备拟新增
	贮 运 工 程	产 品 及 化 工 原 料 库	用于储存产 品	①氯化稀土和磷酸三钠 产品均在稀土厂房一层 设置产品贮存区。 ②在稀土厂房西北角区 域设置液态氯化稀土产 品储存区共计 3 个储罐 (2 用 1 备)。	①原生产线已建 ②试验项目拟建	新增液态氯化稀 土产品储存区
		化 工 原 料 库	用于储氢氧 化钠、碳酸 钠等	化工原料（主要氢氧化 钠、碳酸钠等）贮存于选 矿磨矿厂房内的化工原 料区。	已建	维持原样不动
		盐 酸 库	用于储存盐 酸	盐酸库库区面积 304m ² ， 露天布置 70m ³ 卧式盐酸 罐 7 台，设置 0.5m 高围 堰。	已建	维持原样不动
	环 保 工 程	废 气	磨矿厂房	①磨矿厂房拆包投料过 程会产生粉尘，配备 1 台套多管布袋除尘器和 喷雾除尘器的串联除尘 系统，效率在 (99.58~99.72)% 之间， 处理的粉尘经 15m 高的 DA001 排气筒外排。 ②干磨磨矿过程会产生 粉尘，配备 1 台脉冲除 尘器，处理粉尘依托磨 矿厂房现有的多管布袋 除尘+水膜除尘+排气 筒 DA001 达标外排。	①原生产线已建 ②试验项目新增 1 台脉冲除尘器， 依托原有除尘设 施+排气筒排放 粉尘	新增干磨磨矿粉 尘除尘系统
			酸溶工序	酸溶工序的氯化氢废气 经 4 套冷凝收集和碱液 吸收装置处理后经排气 筒排至室外，排放高度 33m。	已建	维持原样不动
		固 体 废 物	固体废物暂 存库：用于 储存磷除渣 、除放渣、 泥状渣以及 废旧管道、 阀门、水泵 等废旧零部	本项目固体废物暂存库 位于厂房的北侧，尺寸 37.5m×15m×6.2m，为半 地埋式钢筋混凝土结构。 该库主要储存泥状渣、磷 除渣和除放渣，总共 3 个隔仓，单个隔舱长 14.6m×12.5m×5.6m，有	已建	维持原样不动

		件等	效容积为 1022m³，占地面积约 187.5m²。 采用钢筋混凝土储池密封储存；库内铺设防腐耐酸砖，库区地面采用 P8 级防渗混凝土，厚度为 0.6m，渗透系数为 2.61×10⁻⁹cm/s；北侧设置地下水监测井 1 口。 此外，废旧金属部件等储存于选矿磨矿厂房北侧的废旧设备贮存区（室内布置），待项目终产后运至审管部门认可的废旧金属处理中心处理。		
--	--	----	---	--	--

4.3 公辅工程

1) 给水系统工程

①供水设施基本情况

本项目供水依托二七二厂区的净水站，根据水平衡估算，本次优溶渣碱分解同质化处理试验线需补给生产水 2.751t/d，同时，液态氯化稀土制备试验线会带走原在生产线内循环的水而导致现有生产系统需新增补给生产水 29.519t/d，则整个试验周期内共需新增生产补水 8719.2t。

二七二净水站供水能力为 15000t/d，现在实际使用为 5000t/d，剩余 10000t/d，本项目依托二七二净水站供水可行。

②给水

生产、生活给水：

本次试验项目不新增职工，故不新增职工生活用水，主要新增生产用水，厂房用水直接接自室外供水管网，供水水量水压满足用水要求。

消防给水：

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的要求，设置室外消火栓和室内消火栓，火灾延续时间为 3h，配置消防水池，水量满足自动喷水灭火系统用水 60L/s，喷淋延续时间为 1h 需要。

室外消防采用低压消防给水系统，火灾时由消防车加压供水。增设消防水池、屋顶消防水箱及稳压设备、室内消火栓泵及喷淋水泵，火灾时启动消防水泵灭火，

	满足消防用水要求。 2) 排水 项目生产过程中无生产废水外排。 本试验项目不新增工作人员，所需人员拟从稀土厂房及磨矿厂房对应岗位抽调。原工作人员产生的生活废水就近排入室外排水管网后进入企业自建的 MBR+膜处理装置处理后，排入二七二铀业现有生活废水处理装置。 3) 供电系统工程 本试验项目拟新增用电量 400 万 kW.h，电源由就近厂区箱式变电所 380V/220V 通过 YJV22 电缆引入新增钢结构厂房总配电柜，由总配电柜分别供电给 5 号厂房照明（$P_e=18KW$，$I_{js}=50A$）（注：加压站变电所由双回、双变压器供电），配电采用 TN-S 系统，电源进户处 PE 线进行重复接地，室内管线采用玻璃钢桥架敷设及 SC 镀锌管明敷。 4) 供热系统工程 本试验项目拟新增饱和蒸汽量 2 万 t，二七二铀业公司供热系统饱和蒸汽供汽的富裕能力为 231410t/a，可满足项目需求。 4.4 环保工程 1) 废水处理工程 （1）生活废水：不新增工作人员，所需岗位人员从稀土厂房和磨矿厂房对应岗位抽调，原工作人员生活废水就近排入室外排水管网，进入企业自建的地理式污水处理设施预处理后，排入二七二铀业现有生活废水处理装置。 （2）生产废水：本试验项目无生产废水外排。 2) 废气处理工程 本次涉及的 3 条试验线中仅磨矿厂房内的干磨处置工艺试验线，会涉及到干磨磨矿粉尘产生，通过干磨机自带的脉冲布袋除尘器处理后依托磨矿厂房现有的多管布袋除尘+水膜除尘+DA001 排气筒达标排放。其余试验线均无废气产生。 3) 固废处理工程 本试验线固废主要有干磨除尘灰和磷除杂渣，其余试验线无固废产生，除尘灰经收集后返回至生产线重利用。本试验线磷除杂渣量极小，约 0.001t/d，试验
--	---

周期内总计约 0.27t，磷除杂渣依托现有的固废库存储。

5. 主要设备

本项目生产中所用的主要工艺设备见下表。

表 2-9 本项目工艺设备表

序号	设备名称	设备型号	规格	数量	备注
一、优溶渣加压碱分解同质化处理试验线					
1	反应釜	10m ³ , 22kw 变频搅拌 0.4-0.6mpa	台	4	利旧, 依托工程备用设备
2	防冒槽	δ=8mmΦ3.5m, h=2.0m	个	1	利旧, 小试设备
3	陈化水槽	δ=8mm, Φ3.0m, h=3.6m	个	1	利旧, 小试设备
4	碱浆槽	δ=8mm, Φ3.0m, h=3.6m	个	2	利旧, 小试设备
5	液下泵	液下泵, 2.5*08*0.7	个	1	利旧, 小试设备
6	浆体泵	18.5KW, 流量 35m ³ /h 扬程 50m	个	2	利旧, 依托工程备用设备
7	化工泵	7.5KW, 流量 30m ³ /h, 扬程 20m	个	1	利旧, 小试设备
8	水冷搅拌槽 (夹套)	δ=8mm, Φ2.0m, h3.0m	个	18	本次拟新增
9	抽滤槽	3000×3000×1m	个	4	本次拟新增
10	滤液泵	7.5KW, 流量 30m ³ /h, 程 20m	个	4	本次拟新增
11	高位槽	δ8mm, Φ3.0m, h=3.6m	个	1	本次拟新增
12	地槽	δ=8mm, Φ2.5m, h=2.5m	个	1	本次拟新增
13	磷酸钠储槽	δ=8mm, Φ2m, h=2.5m	个	1	本次拟新增
14	水冷搅拌槽 (夹套)	δ=8mm, Φ2.0m, h=2.5m	个	2	本次拟新增
15	平板离心机	LGZ1250	台	3	利旧, 依托工程备用设备
16	卧式离心机	LWL450	台	1	利旧, 依托工程备用设备
17	碱浓缩	10m ³	台	4	本次拟新增
18	水喷机组	δ=8mm, 3000×6000×1.8m, 含 15KW 喷泵 6 台	套	1	本次拟新增
19	水箱	δ8mm, 3000×6000×1.8	个	1	本次拟新增
20	水泵	塑料泵, 15KW, 流量 100m ³ /h, 扬程 20m	个	2	本次拟新增
21	地槽	δ=8mm, Φ3.5m, h=1.8m	个	1	本次拟新增
22	抽滤槽	2200×2200×0.5m	个	2	本次拟新增
23	液下泵	δ=8mm, 1.8*0.8*0.7	个	1	利旧, 依托工程备用设备
24	冷却塔	BX-200T	台	2	利旧, 依托工程备用设备
二、干法磨矿技术试验线					
25	干式磨机	ZJ1720	套	1	本次拟新增
含	螺旋给料器	Φ219*3000			

	分级机	ZJ-1720			
	脉冲除尘器	HMC96-6-3 米			
	原料仓	≥10m³			
三、氯化稀土液体物料制备试验线					
26	搪瓷釜	开式 6m³, 钛材盘管	台	1	利旧, 小试设备
27	搪瓷釜	开式 6m³,	台	1	利旧, 小试设备
28	水喷机组	δ=8mm3000×2000×1.8m, 含 15KW 喷射泵 2 台	套	1	利旧, 小试设备
29	浓缩后接料罐	玻璃钢	台	3	利旧, 依托工程备用设备
	合计			68	

6. 原辅材料消耗及储存方式

6.1 原辅材料与能源消耗

本项目原辅材料与能源消耗见下表。

表 2-10 本项目原辅材料与能源消耗表

序号	物料名称	单位	数量	备注
一	主要原材料消耗			
1	优溶渣	t	810	试验周期 9 个月, 外购省内优溶渣
2	独居石精矿 (干磨)	t	450	试验周期 9 个月, 来源于生产线料用于干磨
3	氢氧化钠	t	170.1	
主要能源消耗				
1	用电量	万 kW·h	40	
2	用水量	m³	8712.9	
3	用饱和蒸汽量	万 t/a	2	

6.2 储存方式

表 2-11 原辅材料储存情况

序号	物料名称	单位	储存数量	贮存方式	备注
1	氢氧化钠	t	4.41	袋装, 固态	氢氧化钠 (工业级: NaOH>95%), 7 天工艺需求磨矿厂房内化工原料库储存
2	优溶渣	t	810	袋装, 固态	磨矿厂房原料仓库
3	独居石精矿	t	450	袋装, 固态	磨矿厂房原料仓库

6.3 理化性质与毒理特征

	<u>①独居石精矿</u> <u>独居石别名磷铈镧矿、磷镧铈石，成分为（Ce（铈）），La（镧），Nd（钕），Th（钍））[PO₄]的磷酸盐矿物。单斜晶系，晶体为板状或柱状。主要作为副矿物产在花岗岩、正长岩、片麻岩和花岗伟晶岩中，与花岗岩有关的热液矿床中也有产出。独居石成分变化很大。矿物成分中稀土氧化物含量可达 50-68%。类质同象混入有 Y（钇）、Th、Ca、[SiO₄]和[SO₄]。</u> <u>通常独居石矿物中含有稀土氧化物 REO：52%~54%，ThO₂：4%~12%，U：0.2%~0.28%。</u> <u>②优溶渣</u> <u>优溶渣是指独居石原料经碱分解、盐酸优先溶解以后所回收的固形物（渣），其反应终点为 pH4~4.5。自产优溶渣氧化稀土含量 8%~12%，外购优溶渣氧化稀土含量为 20%左右，ThO₂：15%~22%，U：0.7%~1.1%。</u> <u>③固体片碱</u> <u>化学式为 NaOH，俗称烧碱、火碱、片碱、苛性钠，白色半透明片状固体。它是一种具有高腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气。纯品是无色透明的晶体，密度 2.130g/cm³。片碱的 MSDS 安全技术说明书详见附件 5。本节仅摘录部分内容：</u> <u>第三部分 危险性类别：</u> <u>侵入途径：吸入、食入</u> <u>健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。</u> <u>环境危害：对水体可造成污染。</u> <u>燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。</u> <u>第十一部分 毒理学资料</u> <u>急性毒性：无资料</u> <u>刺激性：家兔经眼:1%重度刺激。家兔经皮: 50mg/24 小时，重度刺激。</u> <u>第十二部分 生态学资料</u> <u>生态毒性：无资料</u>
--	---

生物降解性：无资料

非生物降解性：无资料

其它有害作用：由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意。

7. 劳动定员

本项目不新增劳动人员，所需工作人员从稀土厂房和磨矿厂房对应岗位调配。

8. 工作制度

试验过程采用连续工作制，试验验证期 9 个月，每天 3 班，每班 8 小时。

9. 技术经济指标

主要技术经济指标见下表。

表 2-12 本项目技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	试验线处理能力			
	干磨处理试验线	t/月	50	独居石精矿来源于依托工程原料
	优溶渣碱分解同质化处理试验线	t/d	3	优溶渣来源省内
	液态氯化稀土制备试验线	t/d	20	以固态氯化稀土计
2	占地面积	m ²	1012	
3	试验验证期	月	9	
4	工作制度	h/d	24	三班制，每班 8
5	劳动定员	人	/	不新增人员
6	建设投资	万元	800	全部企业自筹

10. 总平面布置

本项目位于湘核新材现有厂区内，碱分解处置不同来源优溶渣试验线主要布置在选矿磨矿厂房南侧、固废库北侧的 5 号厂房内。干磨处理工艺试验线布置在磨矿厂房内。液态氯化稀土制备试验线主要布置在稀土厂房，液体氯化稀土产品储存罐位于稀土厂房西北角落内。本项目总平面布置见附图 3。

从风向上看，湘核新材办公区不在 5 号厂房、磨矿厂房及稀土厂房主导风向

下风向，满足环保要求；同时该布置方案既满足工艺流程的要求，也满足功能分区的要求，还具有工艺联系紧密、管线短捷、物流顺畅，占地紧凑、发展空间相对集中等优点。

目前厂区内已具有较为完备的雨污分流系统，本试验项目依托厂区内已有的雨污分流系统，厂区内雨水经厂房外雨水收集沟收集到汇总至厂区东南角的雨水排放口，最终汇至厂区东南侧的东阳沱自然水体；生活污水经厂区内管道收集后最终汇至厂区东南侧的自建地理式污水处理设施处理会并入二七二污水管网送二七二污水处理站处理。具体厂区已有的雨污分流系统图详见附图 5。

综上所述，本项目总平面布置较合理。

11. 试验预期技术指标

本研究预期获得的技术效果见表。

表 2-13 预期效果一览表

序号	研究内容	技术指标	创新点	国内外对标
1	优溶渣回收率	提升 2%以上	提高优溶渣回收率，减少渣量	超过现有工艺水平
2	液态氯化稀土制备工艺	REO 含量大于 260g/L	生产液态氯化稀土产品，提高经济效益	

12. 本试验项目与现有氯化稀土生产线依托关系

12.1 磨矿厂房干磨中试线与现有氯化稀土生产线依托关系

(1) 生产场地依托

本试验项目拟设置 1 台雷蒙磨机采用干磨工艺，该试验线设置在现有的磨矿厂房内。

(2) 设备依托

本试验线新增 1 台雷蒙磨机，不涉及设备依托。

(3) 贮运工程依托

本试验线原料为独居石精矿，独居石精矿来源于依托工程，磨矿后的矿粉需依托磨矿厂房的独居石原料暂存区来进行贮存。

(4) 环保设施依托

设置的雷蒙磨机自带脉冲除尘设备，经收集粉尘依托现有磨矿厂房设置的多管布袋除尘+水膜除尘+DA001 排气筒排放。

(5) 独居石原料用量和来源依托

本次试验周期内，独居石原料用量为 450t，该用量从现有生产线提取，不新增原料用量，且独居石原料来源与原审批来源保持一致。

本试验线的干磨后的物料（即为干磨后的矿粉）并入到现有氯化稀土生产线进行下一步碱分解工序。

(6) 劳动人员依托

本次试验线不新增工作人员，从原有岗位调配人员。

(7) “雨污分流”系统依托

独居石干磨试验线依托现有磨矿厂房，本试验线不涉及污水产生和排放，且雨水排放利用系统现有磨矿厂房已建成的系统。

(8) 防渗工程依托

本试验线依托现有磨矿厂房设置，磨矿厂房内已实施防渗措施，故本试验线依托磨矿厂房的防渗工程。

(9) 风险防范措施依托

根据《湖南中核金原新材料有限责任公司突发环境事件应急预案》（2021 年 5 月），目前磨矿厂房内针对物料泄露设置的风险防范措施有：①地面防渗；②围堰或收集沟；③专人巡查。并配备了全面罩、B 级防护服、橡胶耐酸碱手套、洗眼器、急救箱、手提式灭火器等风险应急物资。本试验线不涉及新增风险物质，风险防范措施依托已有内容。

12.2 优溶渣碱分解同质化处理试验线与现有氯化稀土生产线依托关系

(1) 生产场地依托

本试验线场地依托小试阶段已建的 5 号厂房内，位于磨矿车间南侧区域。

(2) 设备依托

本试验线部分设备利旧小试设备或依托工程的备用设备，具体详见表 2-7 工艺设备表。

(3) 贮运工程依托

本试验线原料为优溶渣，优溶渣来源于依托工程，优溶渣的贮存场所依托现有磨矿厂房的优溶渣原料暂存区来进行贮存。

(4) 环保设施依托

该试验线滤液内部循环利用，不产生工艺废水，无工艺废气产生，仅会产生少量的磷除杂渣和设备运行会产生设备噪声。磷除杂渣依托现有的固废库存储。

(5) 原料用量与来源依托

本试验线优溶渣用量为 810t，该指标从已批复的 5000t 指标内分配调节，不新增原料用量。氯化稀土优溶渣来源为省内，与原审批来源保持一致。

(6) 劳动人员依托

本次试验线不新增工作人员，从原有岗位调配人员。

(7) “雨污分流”系统依托

本试验线所在 5 号厂房为小试线厂棚，依托 5 号厂房已建设的雨污分流系统，雨水依托现雨水排放系统排放，中试线场地设有集水沟/槽，将试验线内的生产工艺水通过泵返回系统循环利用。

(8) 防渗工程依托

本试验线依托现有 5 号厂房设置，5 号厂房内已实施防渗措施，车间地面和池体池壁均采用混凝土防渗，故本试验线依托 5 号厂房的防渗工程。

(9) 风险防范措施依托

根据《湖南中核金原新材料有限责任公司突发环境事件应急预案》（2021 年 5 月），目前厂房内针对物料泄露设置的风险防范措施有：①地面防渗；②围堰或收集沟；③专人巡查。并配备了全面罩、B 级防护服、橡胶耐酸碱手套、洗眼器、急救箱、手提式灭火器等风险应急物资。本试验线不涉及新增风险物质，风险防范措施依托已有内容。

12.3 液态氯化稀土产品制备中试线与现有氯化稀土生产线依托关系

(1) 生产场地依托

本试验项目生产场地依托已建的稀土厂房。另外在稀土厂房西北角区域设置

液态氯化稀土产品储罐 3 个储罐（2 用 1 备）。

(2) 设备依托

本试验线部分设备利旧小试设备或依托工程的备用设备，具体详见表 2-7 工艺设备表。

(3) 贮运工程依托

本试验线产品存储在本次拟新增建设的液态氯化稀土储罐区，不依托原固态产品储存区。

(4) 环保设施依托

该试验线不产生工艺废水，无工艺废气和固废产生。不涉及环保设施依托。

(5) 试验线原料用量和来源依托

本试验线的原料为氯化稀土液态物料，即从现有氯化稀土生产线提取，不新增原料用量和来源。

因从现有生产线提取了氯化稀土液态物料作为原料生产液态氯化稀土产品，则相应的减少了固态氯化稀土的产能情况，根据物料核算，每日固态氯化稀土产量减少 19.98t，液态氯化稀土产量增加约 45.550t/d；但从整体上将液态氯化稀土以固态产品计的话，固态氯化稀土总量为 64.243t/d，较原环评审批氯化稀土（固态）64.223t/d 新增了 0.02t/d；主要原因在于优溶渣试验线提升了优溶渣回收率，导致氯化稀土产品量得到了增量。

(6) 劳动人员依托

本次试验线不新增工作人员，从原有岗位调配人员。

(7) “雨污分流”系统依托

本试验线所在依托工程具有完备的雨污分流系统，雨水依托现雨水排放系统排放，本试验线不涉及污水。

(8) 防渗工程依托

本试验线依托现有稀土厂房设置，稀土厂房内已实施防渗措施，故本试验线依托稀土厂房的防渗工程。对于液态产品储罐区则设置有围堰，储罐区池底采用混凝土防渗。

(9) 风险防范措施依托

根据《湖南中核金原新材料有限责任公司突发环境事件应急预案》（2021年5月），稀土厂房已建有排水沟和液料贮池，排水沟尺寸 300m×300mm，液料贮池 9 个，总容积为 180m³，确保可将跑冒滴漏的液料收集至液料贮池内。目前厂房内针对物料泄露设置的风险防范措施有：①地面防渗；②围堰或收集沟；③专人巡查。并配备了全面罩、B 级防护服、橡胶耐酸碱手套、洗眼器、急救箱、手提式灭火器等风险应急物资。本试验线不涉及新增风险物质，风险防范措施依托已有内容。

表 2-14 本科研项目涉及依托工程内容

工程名称	依托涉及工程	依托关系
主体工程	磨矿厂房	干磨试验线依托磨矿厂房生产场地，干磨试验线新增 1 台设备，不依托现有生产设备；独居石精矿来源于现有工程内指标，不新增用量
	稀土厂房	液态氯化稀土产品制备试验线依托稀土厂房生产场地，依托小试设备（搪瓷釜、水喷机组、接料罐）
	5 号厂房	优溶渣碱分解同质化处理试验线包含碱分解、碱液单级浓缩、自然结晶除磷系统，依托 5 号厂房场地，同时依托小试设备或备用设备（碱分解罐、陈化槽、离心机、部分泵类）；优溶渣来源于现有工程审批的省内指标，不新增用量
贮运工程	原辅料存储	优溶渣和独居石精矿依托磨矿厂房内的原料仓库存储 片碱依托磨矿厂房内的化工原料库存储
辅助工程	给水系统	本次试验线新增生产补水 8712.9t，依托二七二铀业给水净化站（专供二七二及周边企业生产补水）
	排水系统	污水排放系统：试验线不新增污染物，不涉及污水排放系统；雨水排放系统：依托厂区内已建成雨水收集系统会汇至厂区东南角出厂界汇流至东阳沱自然水体。
	供电系统	依托厂区现有的供电系统进行供电
	供热系统	碱液浓缩所需的蒸汽依托二七二铀业的供汽系统
环保工程	废气处理	干磨试验线粉尘经自带的脉冲布袋除尘后依托磨矿厂房现有的多管布袋除尘+水膜除尘+15m 排气筒排放（DA001）
	废水处理	本次不新增生活污水和生产废水，不涉及废水处理系统的依托
	固废处理	固废主要有除尘灰和磷除杂渣，除尘灰返回碱液制浆槽重利用；磷除杂渣依托现有固废库存储（剩余容量 898m ³ ）
	风险防范措施及防渗工程	依托厂区内各涉污区域已采用混凝土地面硬化防渗措施；依托稀土厂房已设置的集水沟和液料贮池（180m ³ ）；依托厂区内现有的应急物资和队伍；依托厂区内现有的地下水监测井，定期对水质进行监测。

12.4 本次试验项目与依托工程——氯化稀土项目关系

本次 3 个试验项目与现有氯化稀土项目衔接关系图详见图 2-7。

13.项目小试试验情况

13.1 独居石干法磨矿小试及台架试验

根据企业提供的《独居石干法磨矿小试及台架试验总结报告》（2021 年 8 月），分别就独居石精矿进行湿磨（砂磨机）和干磨（雷蒙磨机）磨矿后的粒度进行了分析，结果表明：湿磨后粒径中位径（D50）为 $6.103\ \mu\text{m}$ ，干磨后粒径中位径为 $10.80\ \mu\text{m}$ 。一般工艺要求独居石精矿的精度为 95%以上为-325 目（ $44\ \mu\text{m}$ ）即可，由此可知，从粒径上来看，干法的磨矿粒度能够满足生产线的工艺需要。

此外，小试试验还考虑到干磨后的矿粉是否能满足后续碱分解分解率要求，对干磨后的矿粉进行了后续精矿转碱、碱饼酸浸、碱饼小型浸出台架试验。根据试验结果表明：①独居石精矿经过碱转化，精矿中的磷含量由 15.8%变为 0.42%，磷酸盐已经转化为氢氧化物，经计算碱分解率达到 99%以上；②碱饼浸出台架试验结果表明，独居石精矿干磨浸出研究工艺是可行的，利用所推荐的工艺参数，铈、钍、稀土的浸出率均维持在较高的水平，铈的渣计浸出率平均值在 99.8%，钍的渣计浸出率平均值在 98.2%，稀土的渣计浸出在 98.7%。具体相关试验数据见下表：

表 2-15 干磨后独居石精矿碱转化前后各元素含量

元素	P	U	Th	Zr	Ce	La	Nd	Pr	Sm	Gd	Fe	Y
精矿/%	15.8	0.27	5.49	13.3	19.8	8.71	8.55	1.82	1.15	0.54	0.49	1.19
碱饼/%	0.42	0.29	6.41	19.7	18.4	13.6	13.1	2.42	1.49	1.02	1.01	1.22

表 2-16 小型浸出验证试验结果

碱饼批次	台架试验		条件试验
	第一批	第二批	
湿碱饼/g	126.9	128.0	—
盐酸/g	135.7	141.9	—
水/g	110.8	101.8	—
浸出渣铈含量/%	0.026	0.004	—
浸出渣氧化稀土含量/%	12.4	10.4	—
浸出渣氧化钍含量/%	1.46	1.68	—
浸出渣产率/%	14.8	8.46	—
铈的渣计浸出率/%	98.6	99.8	91.9
稀土的渣计浸出率/%	97.3	98.7	93.6
钍的渣计浸出率/%	96.9	98.2	93.5

13.2 优溶渣湿法磨浸工艺试验项目小试实验

根据企业提供的《优溶渣湿法磨浸工艺试验项目小试实验总结报告》（2021年9月），优溶渣按比例加入氢氧化钠调浆后顺利进入磨浸试验，磨浸试验设置在搅拌浸出、常压立搅、微压立搅3种条件下，试验结果详见下表：

表 2-17 元素分析结果

序号	样品编号	浸出方式	实验条件	酸溶渣率 (%)	RE 的浸出率 (%)	P(%)
1	0304A	磨浸+搅拌浸出	130°C; 285min; 70%	16.17		0.32
2	0304B				79.66	1.83
3	031001A	磨浸+常压立搅	130°C; 240min; 70%	12.8		0.54
4	031001B				79.58	1.64
5	031002A	磨浸+微压卧搅	130°C; 240min; 70%	21.5		0.96
6	031002B				78.97	3.14
7	031501A	磨浸+常压立搅	130°C; 300min; 55%	19.6		0.59
8	031501B				79.36	2.23
9	031502A	磨浸+微压卧搅	130-140°C; 300min; 55%	28.7		1.95
10	031502B				71.05	4.93
15	032801A	磨浸+常压立搅	120°C; 240min; 70%	18.4		1.18
16	032801B				77.28	3.61
17	032802A	磨浸+微压立搅	130°C; 180min; 70%	21.5		1.05
18	032802B				79.06	2.72
19	033001A	磨浸+常压立搅	110°C; 240min; 50%	28.3		1.88
20	033001B				71.29	4.72
21	033002A	磨浸+微压立搅	130°C; 240min; 50%; 10mLH ₂ O ₂	45.7		3.82
22	033002B				50.42	7.61

注：1) A 表示碱饼，B 表示酸溶渣。

每百克碱饼的酸溶渣率(%) × 酸溶渣稀土含量(%)

2) RE 的浸出率=1-

每百克碱饼稀土量(%)

3) 该稀土含量不包括钪元素。

根据试验结果可知：

(1) 各组实验的碱饼中的稀土元素含量（不论是 Ce 等单个元素，还是稀土总量）都基本一致；但是磷的含量存在明显的区别，并且磷含量和酸溶后的渣率以及酸溶渣中稀土元素含量存在明显相关性，磷含量越高的，酸溶后渣率越高、酸溶渣中残余稀土含量也越高，说明碱分解过程中磷的脱除效果直接影响稀土元素的提取效果。

(2) 经过酸溶之后，优溶渣中绝大部分稀土元素被提取出来，除去因加了双氧水的外，稀土的浸出率都达到 70%以上，最高达到了 79.6%。

(3) 常压浸出与微压浸出在温度、NaOH 的浓度相同的条件下，稀土的浸出率相差很小，说明微压浸出也是可行的。

(4) 碱饼经过酸溶之后，磷含量都升高，说明酸溶过程中磷不能被溶解，也就是说未分解的磷酸稀土不能在酸溶过程中被提取出来。

通过以上小试试验可知，为有效提高优溶渣中有价资源的回收率，需在碱分解工序提高磷元素的去除效率，故有必要搭建本次优溶渣碱分解同质化处理试验线来为工业化生产建立最佳生产工艺与设备选型。

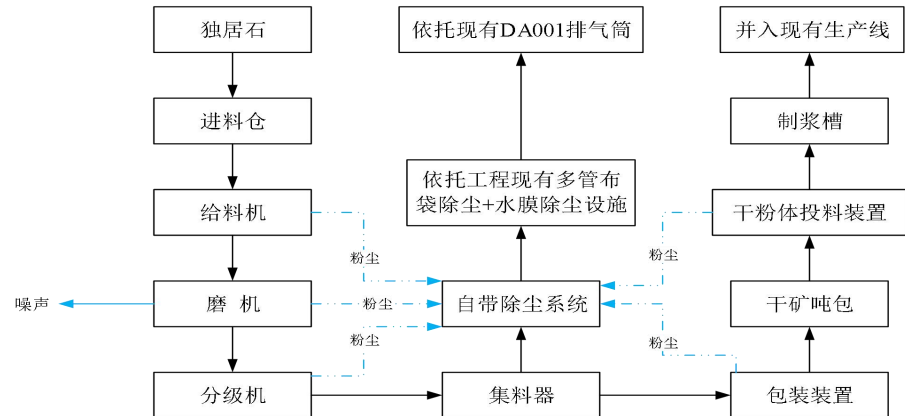
14.物料平衡

从整体上考虑，本试验项目不新增原料独居石和优溶渣用量指标，均在原审批指标内调剂和平衡，且根据物料衡算，本试验项目优溶渣试验线会导致现有氯化稀土生产线的固态氯化稀土较原环评审批基础上新增 0.02t/d；会导致磷除渣量较原环评审批基础上新增 0.001t/d；泥状渣和除放渣量会减少，但减少量极低，基本可忽略不计。具体物料平衡详见图 2-8。

15.水平衡

从整体上考虑，本试验项目不新增劳动人员生活用水，主要新增生产用水，生产用水补给点主要在两处：一处是优溶渣碱分解同质化处理试验线需补给生产水 2.751t/d，同时，液态氯化稀土制备试验线会带走原在生产线内循环的水而导致现有生产系统需新增补给生产水 29.519t/d，则整个试验周期内共需新增生产补水 8712.9t。

具体水平衡详见图 2-9。

工艺流程和产排污环节	1. 干磨处置工艺试验线 为了解决湿法磨矿过程中设备故障检修时矿浆不易储存和周转的难题，本次中试试验拟配置 1 台干磨磨机，对少量独居石精矿开展干磨工艺试验。 具体干磨试验线工艺流程及产污节点详见图。  图 2-10 干磨处置工艺流程及产污节点图 <u>进料</u>：独居石精矿通过行吊将精矿投入至磨机的进料仓，进料仓门平时关闭，在进料时开启，进料仓门处设置抽风系统将粉尘抽至自带除尘系统； <u>磨矿</u>：在全密闭的磨机中磨矿，将粒度为-80 目的稀土精矿粉磨至粒度为-325 目； <u>落料</u>：磨好的矿粉储存在料仓内，待湿磨线设备故障后由螺旋机输送至称重平台，后直接通过管道输送至地槽（制浆槽）内，管道输送接口采用水封装置，全程密闭输送。 综上所述，在此试验线内粉尘产生点主要在进料处。 2. 优溶渣碱分解同质化处理试验线 为提高优溶渣（含外来优溶渣及生产线调试阶段出现的碱分解率偏低的优溶渣）中有价资源的回收效果而新建加压碱分解系统、碱液单级浓缩系统和自然结晶除磷系统。具体工艺流程说明详见 4.1.2 节内容，在此不重复赘述。
-----------------------	--

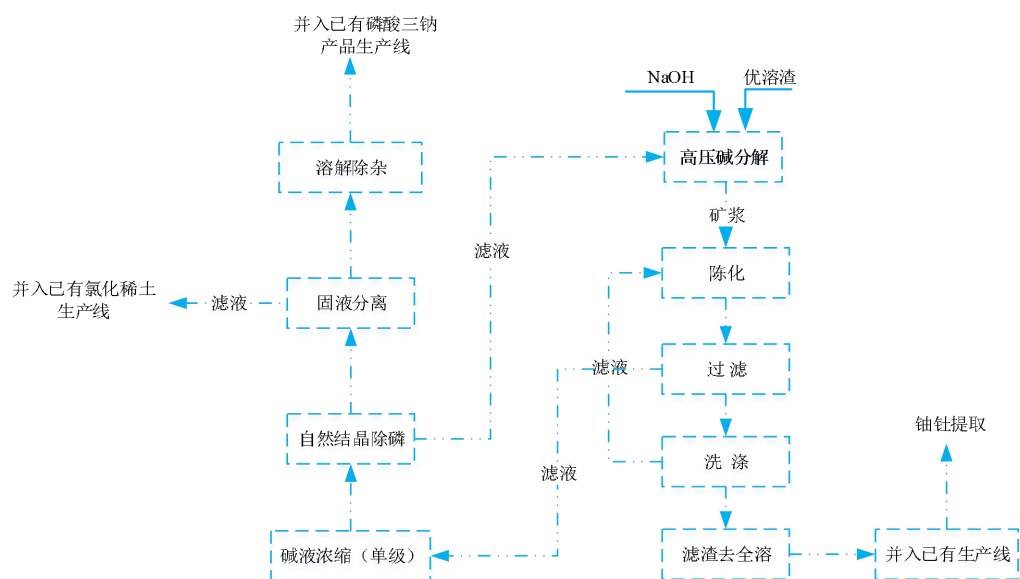


图 2-11 优溶渣处理试验工艺流程及产污节点图

（1）加压碱分解系统

该系统工艺流程如下：

优溶渣→高温碱分解→陈化→过滤→洗涤→返回陈化槽

↓

去全溶制浆→并入已有氯化稀土产品线

该系统采用 50%~55%浓度氢氧化钠溶液与优溶渣混合制浆，在 0.4MPa 压力下反应。反应时长 12 小时。碱分解后，来自陈化水槽的热水按比例与矿浆混合后保温陈化；陈化结束后，泵送到板框过滤机进行液固分离和洗涤，滤液与洗水进入碱液单级浓缩系统和自然结晶除磷系统后并入现有磷酸三钠产品生产线。固体经制浆后进入主生产线的全溶工序。

（2）碱液单级减压浓缩系统

优溶渣碱分解陈化、过滤结束后固液分离产生的滤液与洗水（含磷酸钠 1.7-2%，氢氧化钠 22-25%）进入到碱液单级减压浓缩系统，经浓缩后获得浓度在 30%~35%的氢氧化钠溶液。

滤液与洗水送入单级减压（罐式）蒸发器中，采用蒸汽夹套管加热，控制真空度为 0.065~0.07Mpa，进行减压蒸发，浓缩后溶液氢氧化钠浓度达到 30~35%以上后，送料至自然水冷结晶除磷系统中。

（2）自然水冷结晶除磷

	经研究，本次试验拟采用夹套水冷搅拌槽对碱液单级浓缩系统后溶液中的磷酸三钠进行回收，以确保试验线的稳定运行环境。经测算，采用 20 台水冷夹套搅拌槽用于碱液单级浓缩后溶液的降温去除磷酸钠（氢氧化钠浓度 30-35%）。 该系统工艺流程如下： 经单级减压（罐式）蒸发器浓缩后碱液→水冷夹套搅拌槽 ↓ 离心机→去磷后碱液→返回高压 碱分解 ↓ 溶解除杂→并入已有磷酸三钠产品 线 该系统将经单级减压（罐式）蒸发器浓缩后溶液送入水冷夹套搅拌槽中进行冷却结晶，结晶料液通过离心机进行固液分离，离心母液为去磷后的碱液一返回碱分解工序，离心分离后晶体为磷酸三钠粗晶，进入到溶解除杂，并入磷酸三钠产品线。 该试验线优溶渣的处理量为 3t/d，试验期为 9 个月，整个试验期内处理量为 810t。 该试验系统内滤液内部循环利用，不产生工艺废水，无工艺废气产生，仅会产生少量的磷除杂渣和设备运行会产生设备噪声。磷除杂渣依托现有的固废库存储。 3. 液体氯化稀土制备试验线 依托工程（碱饼→盐酸浸出 →除放、过滤）→浓缩→氯化稀土产品（片） ↓ 氯化稀土产品（液态） 该过程仅需、搪瓷釜、真空水喷机组及接料罐，该试验线不产生工艺废水，无工艺废气和固废产生。 4. 小结 本项目的主要产污情况如下：
--	---

	1) 废水：本项目不新增工艺废水和生活污水。 2) 废气：本项目干磨处置工艺试验线中干磨投料会产生粉尘，粉尘经设备自带脉冲布袋除尘器处理后依托现有磨矿厂房多管布袋除尘+水膜除尘+DA001排气筒排放。 3) 固废：本项目固废主要为除尘灰和磷除杂渣。 4) 噪声：主要来自干磨机、分级机、搅拌槽、泵类、离心机、风机及冷却塔的噪声。
--	--

与项目有关的原有环境污染问题	1. 依托工程履约环保手续情况 2017 年 9 月,建设单位分别委托核工业二三〇研究所承担湖南供伴生铀资源(独居石)综合利用项目(氯化稀土制备)常规环境影响评价工作,中核第四研究设计工程有限公司承担湖南供伴生铀资源(独居石)综合利用项目(氯化稀土制备)辐射环境影响评价专篇和湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收部分环境影响评价工作。 2018 年 7 月,生态环境部以环审[2018]47 号对《湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目环境影响报告书》予以批复;2018 年 9 月湖南省生态环境保护厅对《湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目(氯化稀土制备部分)辐射环境影响专篇》进行了审评,并形成了会议纪要;2018 年 12 月,湖南省生态环境厅以湘环评[2018]29 号对《湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目(氯化稀土制备部分)环境影响报告书》予以批复。 2019 年 7 月湖南省生态环境厅以湘环评函[2019]12 号同意环境保护主体责任单位由“中核二七二铀业有限责任公司”变更为“湖南中核金原新材料有限责任公司”(以下简称湘核新材)。 湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目 2019 年 4 月 20 日开工建设,2020 年 7 月 15 日工程竣工,项目调试时间开始于 2020 年 7 月 20 日,完成于 2020 年 8 月 20 日,调试期间环保设备运行良好。 2020 年 8 月湘核新材分别委托核工业二三〇研究所承担湖南供伴生铀资源(独居石)综合利用项目(氯化稀土制备)部分竣工环境保护验收工作,中核第四研究设计工程有限公司承担湖南供伴生铀资源(独居石)综合利用项目(氯化稀土制备)竣工辐射环境保护验收工作和湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收部分竣工环境保护验收工作。 2021 年 5 月,依托工程通过了环保自主验收手续。 <u>2020 年 6 月 19 日,企业首次申领了排污许可证(编号:91430400MA4LBKLA3J001V),并执行季报、年报制度;按要求对企业现有废水和废气实施了自行监测,具体详见附件 10~12。</u>
----------------	--

表 2-18 依托工程履约环保手续情况						
序号	项	审批部门	环评情况	项目内容	验收情况	
1	湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）	湖南省生态环境厅	湘环评〔2018〕29 号	建设选矿磨矿厂房、稀土厂房、固体物库建筑构，年处理独居石精矿 15000t、优溶渣 5000t，产品方案氯化稀土 19267t/a、磷酸三钠 27000t/a。	2021.5.21 通过自主验收	
2	湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目	生态环境部	环审〔2018〕47号	建设铀钍分离厂房（含放射性废水处理设施）、硝酸钍生产厂房、固体废物暂存库、钍产品库和生活污水处理设施等，年处理独居石精矿和优溶渣经碱溶、酸溶后的溶解液 23504t/a，用于生产铀、钍资源，产品包括重铀酸钠、氢氧化钍（半成品）和硝酸钍。	2021.5.21 通过自主验收	

2. 依托工程污染物实际排放总量

现有生产实际排放源强详见下表：

表 2-19 现有氯化稀土生产线污染物产排情况汇总表 单位：t/a

类别		污染物名称	污染源	产生量	自身削减量	排放量
废气	有组织	粉尘	磨矿厂房拆包投料	15.20	15.08	0.12
		HCl	稀土厂房酸溶过程	39.33	38.42	0.90
	无组织	HCl	盐酸储罐	0.0357	0	0.0357
废水	生活污水	废水量	职工办公、食堂	3141.1	/	3141.1
		COD		1.10	0.93	0.17
		NH ₃ -N		0.0785	0.0778	0.0007
		SS		0.63	0.59	0.04
		BOD ₅		0.78	0.77	0.01
		动植物油		0.15	0.09	0.07
固废		泥状渣	氯化稀土生产线酸溶工序	78	78	0
		除放渣	氯化稀土生产线除镭工序	311	311	0
		磷除杂渣	磷酸三钠生产过程的固液分离除杂质	308	308	0
		磨矿工序更换的布袋和废包装袋	磨矿及除尘设施	0.8	0.8	0
		生活垃圾（含餐饮）	办公人员	75.6	75.6	0

	垃圾)				
3. 依托工程环评批复要求落实情况					
根据项目实际建设情况，具体分析项目各项环保措施与环评批复（湘环评[2018]29 号）要求符合性，建设单位基本已落实环评批复及报告中的各项措施，且已通过环保竣工验收。					
表 2-20 湘环评[2018]29 号批复要求落实情况一览表					
环评要求及批复意见		实际情况		落实情况	
一、中核二七二铀业有限责任公司拟投资 16715 万元在衡阳市二七二公司现有厂区预留范围内，建设一条以独居石精矿为原料提取氯化稀土的生产线和优溶渣（包括独居石精矿经盐酸优溶后的优溶渣和外购的优溶渣）进行盐酸全溶的生产线以及相关配套设施，主要建设内容磨矿厂房、碱溶解厂房、酸溶解厂房（盐酸溶解区）、盐酸库。项目建成后可实现年处理独居石精矿 15000t、省内优溶渣 5000t。本项目产品及化工原料堆存、工艺废水处理、固体废物暂存均依托“湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目”建设，生态环境部以环审[2018]47 号对该项目环境影响报告书予以批复。		湘核新材投资25512.9万元在衡阳市二七二铀业现有厂区预留范围内，建设了一条以独居石精矿为原料提取氯化稀土的生产线和优溶渣（包括独居石精矿经盐酸优溶后的优溶渣和外购的优溶渣）进行盐酸全溶的生产线以及相关配套设施，主要建设内容磨矿厂房、碱溶解厂房、酸溶解厂房（盐酸溶解区）、盐酸库。项目建成后实现了年处理独居石精矿15000t、省内优溶渣5000t。 本项目产品及化工原料堆存、工艺废水处理、固体废物暂存均依托“湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目”建设。		主体单位变更为湖南中核金原新材料有限责任公司。 其它已按要求落实	
二、建设单位在后续建设和营运期间，须严格环评提出的污染防治要求，着重做好如下工作：					
（一）废水污染防治。按照“雨污分流、清污分流、污污分流”的原则，规范现有厂区给排水系统和废水处理设施。项目分解过程产生的磷酸三钠母液收集后返回碱分解工序，碱分解陈化浆料过滤产生的滤饼洗涤废水与碱分解陈化滤液全溶工序进一步回收稀土元素，盐酸全溶渣酸洗废水收集后与盐酸全溶滤液一并送入铀钍提取工序，盐酸全溶渣水洗废水收集后返回盐酸全溶工序配酸使用，铀钍萃取产生的钍萃余水收集后返回盐酸优溶工序。非正常工况下无法循环使用的废水送至工艺废水处理厂房经电化学+絮		1、已严格按照“雨污分流、清污分流、污污分流”的原则进行处理，现有厂区给水系统利用二七二净化站，水量和水压满足生产需要，雨水排水单独经雨水排放管道排放，生活废水进入企业自建的污水处理装置处理，再排入二七二污水处理系统处理，处理后经二七二排放管道排入湘江，项目不产生生产废水。 2、项目产生的生产废水处理设施采用“中和—压滤—三效蒸发结晶—冷凝回用”处理工艺，处理后冷凝水返回工艺使用，无法回用于工艺的部分以水蒸汽形式排放至大气。 3、项目生活废水经自建的污水处理装置，采用“MBR膜处理”方式处理后，经二七二铀业现有生活废水处理设施处理后能满		在原有环评基础上，新增了生活污水处理装置。 已按要求落实	

	凝沉淀、蒸发浓缩处理后，冷凝水回收使用，废渣进入固体废物暂存库暂存。生活废水就近排入室外排水管网，依托二七二现有生活废水处理设施处理后须满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准经管道排入湘江。	足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准经管道排入湘江。	
	（二）废气污染防治。项目酸溶过程产生的氯化氢废气经冷凝收集、碱液吸收装置处理后由25米高排气筒外排，磨矿厂房拆包及投料过程中产生的粉尘经投料口设置负压收集系统收集送布袋除尘装置处理后由15m高排气筒外排，上述外排废气须满足《稀土行业污染物排放标准》（GB26451-2011）表5要求。	1、酸溶过程产生的HCl废气经冷凝收集、碱液吸收装置处理后由40米高排气筒外排，经检测，HCl废气满足《稀土行业污染物排放标准》（GB26451-2011）表5要求。 2、磨矿厂房拆包及投料过程中产生的粉尘经投料口设置负压收集系统收集，经多管布袋除尘后，与拆碱工序废气一起进入喷雾废气处理系统后经15m烟囱排放，经检测粉尘浓度满足《稀土行业污染物排放标准》（GB26451-2011）表5要求。	已按要求落实
	（三）固体废物处置。按照《一般工业固废贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）及2013修改单要求，规范固废暂存。项目磨矿工序更换的布袋和废包装袋、磷除杂渣、泥状渣、镭钍除放渣为放射性固废，依托固废暂存库分类规范暂存，储存期满后与固废暂存库同步退役。项目产生的生活垃圾、餐厨垃圾统一收集后交环卫部门处理。	1、项目磨矿工序更换的布袋和废包装袋、磷除杂渣、泥状渣、镭钍除放渣依托固废暂存库分类规范暂存，储存期满后与固废暂存库同步退役。 2、项目产生的生活垃圾统一收集后交环卫部门处理。	已按要求落实
	（四）噪声污染防治。合理布局风机、磨矿机、各种泵等高噪声设备，采取基础减振、消声、建筑隔声等措施，确保厂界噪声达到《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。	已按环评要求设置各种噪声防治措施，经检测，厂界噪声达到《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。	已按要求落实
	（五）环境风险管理。落实责任人，完善环境事故应急预案和辐射事故应急预案，建立放射性固废暂存台帐。项目卫生防护距离为盐酸储罐区边界50米范围内，根据环评文件，目前该范围内无居民。当地政府须做好卫生防护距离内的规范控制工作，禁止新建居民区、学校医院等环境敏感建筑。	1、企业已编制《环境事故应急预案》和《湖南中核金原铀钍回收突发辐射环境事件专项应急预案》（CNNC-11201---2019），并落实了责任人和建立了完善的组织机构，建立了放射性固废暂存台帐。 2、经现场勘查，项目周边50米范围内无居民。	已按要求落实
	（六）主要污染物排放总量控制。COD0.29t/a、氨氮：0.045t/a。总	经检测，企业COD排放量为0.177t/a、氨氮为：0.0007t/a，符合总量控制指标要求	已按要求落实

	量纳入当地环保部门总量控制管理。	。	
	三、按照法律法规要求，严格执行项目环境保护“三同时”管理规定。	经调查，项目环保设施做到了“同时设计、同时施工、同时投入使用”。	已按要求落实
	四、建设单位应在收到本批复后15个工作日内，将批复批准后的本项目环评报告书送衡阳市环境保护局和衡阳市环保局珠晖分局。建设项目环保“三同时”执行情况的监督检查和日常环境管理工作由衡阳市环境保护局和衡阳市环保局珠晖分局具体负责。湖南省辐射环境监督站负责该项目的监督性辐射监测工作，衡阳市环境保护局负责该项目的日常辐射安全监督管理工作。	1、企业收到环评批复后，已将批复后的环评报告报送至衡阳市环境保护局和衡阳市环保局珠晖分局。 2、2020年6月10日，衡阳市环境保护局有关辐射监管领导，对本项目的辐射安全工作进行了现场监督检查。	已按要求落实

4. 存在的环境问题及“以新带老”措施

湖南供伴生铀资源（独居石）综合利用项目建设和运行期间未发生过重大环境污染事故和重大生态破坏；履约环保手续至今，本项目无环境投诉、违法和处罚记录等。各项环保设施完备且运行正常，按要求采取了相应的风险防范措施，没有对现有工程采取的以新带老措施。

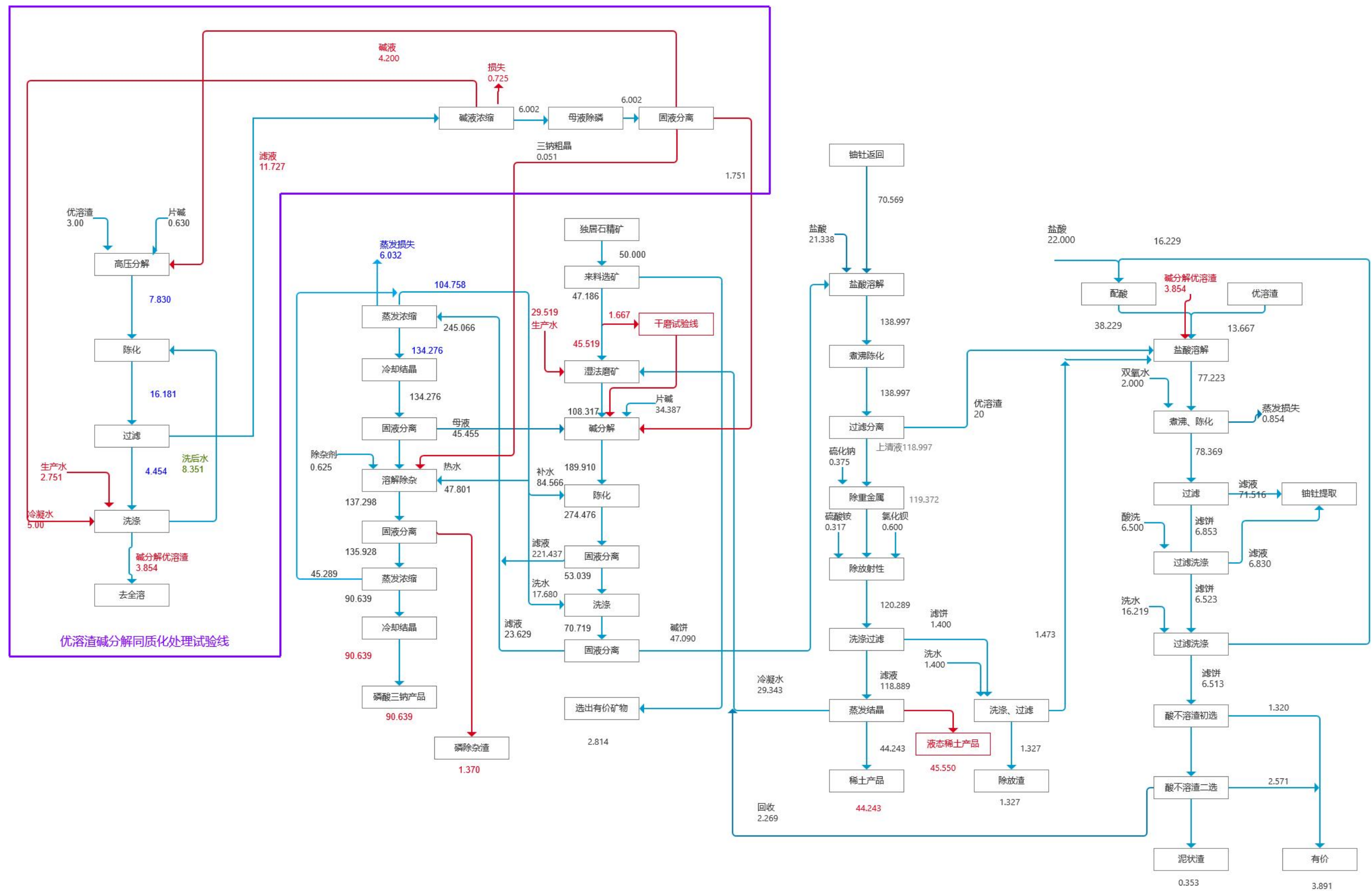


图 2-8 本试验项目实施后物料平衡图 (单位: t/d)

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1. 地表水环境质量现状调查与评价

1.1 评价标准

本项目附近地表水体为湘江。根据《湖南省水功能区划（2014 年修编）》，衡南县云集村至雁峰区文昌村湘江段湘江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

1.2 例行监测数据

根据衡阳市生态环境局发布的环境状况公报《关于 2021 年 12 月及 1-12 月全市环境质量状况的通报》，项目拟建地上游的湘江云集水厂断面 W1、项目拟建地下游的湘江新塘铺断面 W2 和湘江江东水厂断面 W3 的例行监测水质情况如下表所示。

表 3-1 2021 年湘江断面例行监测水质情况

序号	断面名称	所在河流	断面属性	执行标准	2021 年 1-12 月水质类别
W1	云集水厂	湘江	饮用水保护区	II	II
W2	新塘铺	湘江	县界（衡南县-雁峰区（左）、珠晖区（右）） *	III	II
W3	江东水厂	湘江	饮用水保护区	II	II

根据表 3-1 可知：项目拟建地上、下游湘江断面 W1、W2 和 W3 的水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II水质类别标准，即水质达到相应执行的水质类别标准。因此，项目所在区域湘江的断面水质较好。



图 3-1 项目地表水环境质量例行监测断面示意图

1.3 补充监测情况

本评价引用湖南华环检测技术有限公司对该段湘江的地表水水质情况监测数据。

监测机构：湖南华环检测技术有限公司。

监测时间：2021 年 4 月 15 日~4 月 16 日。

监测断面设置情况：本评价设置了 2 个断面，分别是二七二厂生活废水排污口上游 500m、排污口下游 1000m。

监测因子：pH、氨氮、化学需氧量、生化需氧量、总磷、SS。

1.4 评价结果

具体监测结果见下表。

表 3-2 监测数据统计 单位: mg/L (pH 除外)

采样点 位	采样时间	流量 m³/s	水深 m	水温 ℃	pH 值	SS mg/L	COD _{cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	氨氮 mg/L	总磷 mg/L
272 生活 废水排 污口上 游 500m S1	2021.4.15 第一次	500	5.0	15.2	7.42	8	7	1.5	0.172	0.15
	2021.4.15 第二次			15.2	7.40	10	9	1.3	0.148	0.13
	2021.4.16 第一次			14.8	7.55	6	10	1.6	0.190	0.14
	2021.4.16 第二次			14.8	7.49	7	8	1.4	0.182	0.14
272 生活 废水排 污口下 游 1000mS2	2021.4.15 第一次	500	10.0	15.2	7.99	10	8	1.5	0.133	0.07
	2021.4.15 第二次			15.2	7.92	11	10	1.7	0.122	0.08
	2021.4.16 第一次			14.8	7.96	12	7	1.5	0.141	0.09
	2021.4.16 第二次			14.8	7.87	9	9	1.6	0.129	0.08
平均值					7.72	9.7	8.6	1.54	0.149	0.10
标准限值					6~9	/	20		1.0	0.2
是否达标					是	/	是	是	是	是

由以上监测数据可知, 二七二厂生活污水排放口上下游 PH 值范围为 7.37~7.99 之间、SS 浓度最大值为 10mg/L、COD_{cr} 浓度最大值为 10mg/L、BOD₅ 浓度最大值为 1.9mg/L、氨氮浓度最大值为 0.172mg/L, 检测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准限。

2. 环境空气质量现状调查与评价

本报告收集了衡阳市生态环境局网站公开发布的《2021 年 1-12 月全市环境质量状况的通报》中衡阳市城区 2021 年环境空气质量常规监测点市委党校的监测统计资料。市委党校位于本项目北侧约 8km 处, 监测点考核区域为雁峰区及白沙洲工业园, 本项目位于白沙洲工业园区。该监测点具体数据如下:

表 3-3 区域环境空气质量现状监测统计表 (μg/m³)

项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
年均值	34	52	11	20	1400 (日均值)	139 (8 小时均值)
GB3095 标	35	70	60	40	4000 (日均值)	160 (8 小时均值)

准中年均值						
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

从上表可知，项目所在区域白沙洲工业园区为达标区。

3. 声环境质量现状调查与评价

项目所在区域为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。即昼间不超过 65dB（A），夜间不超过 55dB（A）。

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定，本评价引用湖南华环检测技术有限公司于 2021 年 4 月 15 日~2021 年 4 月 16 日对拟建项目厂界环境噪声现状监测数据，沿厂界布设 4 个点位，每侧各 1 个。

监测结果见下表。监测点位图见图 3-2。

表 3-4 场界环境噪声监测结果一览表

监测日期	点位		昼间 dB（A）	夜间 dB（A）	（GB3096-2008）3 类标准
2021.4.15	厂界噪声	东侧厂界 N1	46.3	41.0	昼间 65dB（A）， 夜间 55dB（A）
		南侧厂界 N2	49.0	44.6	
		西侧厂界 N3	46.0	41.1	
		北侧厂界 N4	48.1	43.2	
2021.4.16		东侧厂界 N1	45.1	41.2	
		南侧厂界 N2	48.3	45.0	
		西侧厂界 N3	46.3	42.1	
		北侧厂界 N4	49.0	44.6	

由上表的监测结果可见，项目厂界四周声环境质量都能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

4. 地下水质量现状调查

4.1 监测布点及监测项目

本评价引用湖南华环检测技术有限公司于 2021 年 4 月 15 日~2021 年 4 月 16 日对项目所在地的地下水环境质量监测数据。

监测机构：湖南华环检测技术有限公司

监测时间：2021 年 4 月 15 日~2021 年 4 月 16 日

监测因子：pH、氟化物、砷、锰、铬（六价）、铅、镉、锌、氯化物

监测布点：设置 4 个监测点，分别为 710 生活区水井、耕心村水井、茶场井

及厂区地下水井。

4.2 评价结果

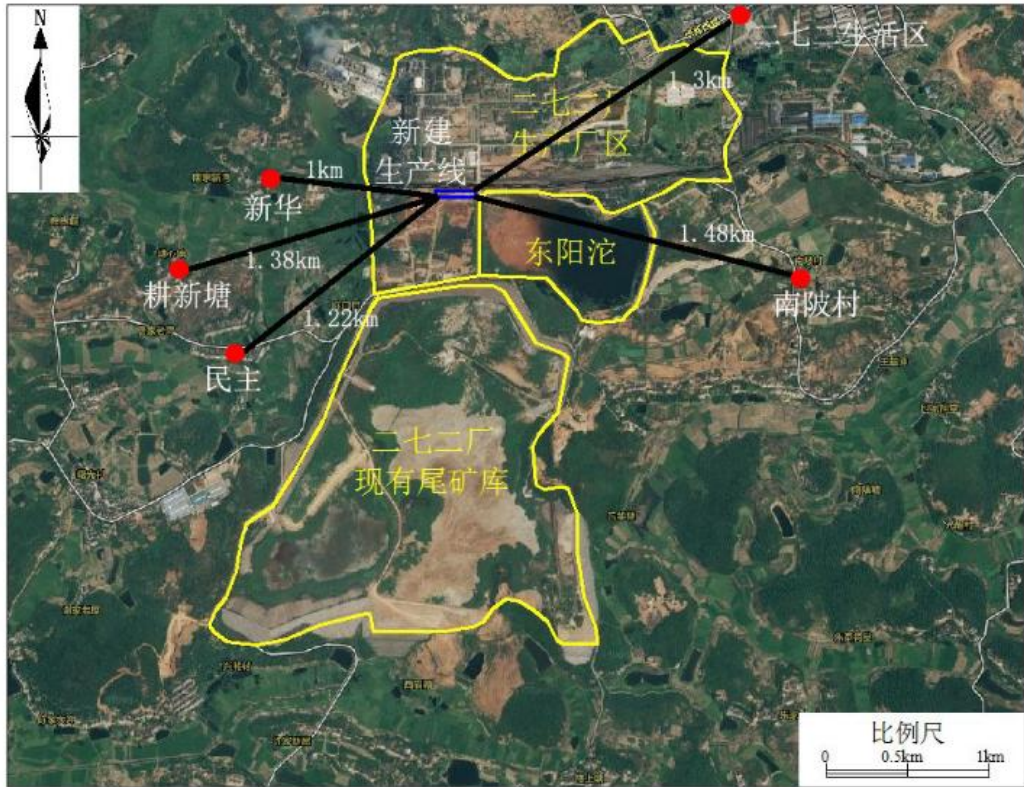
监测数据及评价结果见下表。

表 3-5 地下水监测及评价结果

采样 点位	采样时间	水位	pH 值	氟化物 mg/L	氯化物 mg/L	六价 铬 mg/L	Mn mg/L	Zn mg/L	As mg/L	Cd mg/L	Pb mg/L
710 厂生 活区 水井	2021.4.15 第一次	7	7.27	ND	18.1	ND	ND	0.052	0.0078	ND	0.00015
	2021.4.15 第二次		7.33	ND	15.6	ND	ND	0.053	0.0079	ND	0.00013
	2021.4.16 第一次		7.40	ND	19.1	ND	ND	0.054	0.0079	ND	0.00013
	2021.4.16 第二次		7.39	ND	17.1	ND	ND	0.054	0.0076	ND	0.00014
耕心 村水 井	2021.4.15 第一次	8	6.54	ND	3.7	ND	0.08	ND	ND	ND	0.00042
	2021.4.15 第二次		6.54	ND	4.9	ND	0.08	ND	ND	ND	0.00040
	2021.4.16 第一次		6.66	ND	4.2	ND	0.08	ND	ND	0.00005	0.00041
	2021.4.16 第二次		6.63	ND	6.2	ND	0.08	ND	ND	ND	0.00041
茶场 井	2021.4.15 第一次	2	6.62	ND	45.9	ND	0.08	ND	ND	0.00009	0.00041
	2021.4.15 第二次		6.69	ND	47.9	ND	0.08	ND	ND	0.00008	0.00040
	2021.4.16 第一次		6.64	ND	45.4	ND	0.08	ND	ND	0.00009	0.00040
	2021.4.16 第二次		6.75	ND	48.9	ND	0.08	ND	ND	0.00009	0.00042
厂区 地下 水	2021.4.15 第一次	2	6.74	ND	122	ND	005	0.014	ND	0.00019	0.00110
	2021.4.15 第二次		6.73	ND	12.9	ND	0.05	0.014	ND	0.00018	0.00110
	2021.4.16 第一次		6.71	ND	11.6	ND	0.05	0.015	ND	0.00019	0.00109
	2021.4.16 第二次		6.70	ND	12.	ND	0.05	0.015	ND	0.00018	0.00109
标准限值			6.5-8.5	.	250	0.05	0.10	1.0	0.01	0.005	0.01

是否达标	是	是	是	是	是	是	是	是	是			
由监测结果可知,4个监测点各项监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。												
5. 土壤监测结果												
5.1 监测布点及监测项目												
本评价引用湖南华环检测技术有限公司于 2021 年 4 月 15 日对项目所在地周围土壤环境质量监测数据。												
监测机构: 湖南华环检测技术有限公司												
监测时间: 2021 年 4 月 15 日												
监测因子: pH、镉、铬(六价)、砷、铅、锰、锌、铬、镍、铜、汞												
监测布点: 设置 3 个监测点, 监测点布置情况见下表, 土壤采样点均布设于农用地。												
表 3-6 土壤环境质量现状监测点												
监测点					监测频次							
民主村					监测 1 天, 每天 1 次							
新华村					监测 1 天, 每天 1 次							
南陂村					监测 1 天, 每天 1 次							
5.2 评价结果												
监测数据及评价结果见下表。												
表 3-7 土壤环境质量监测数据及评价结果												
采样点位		pH	六价铬 mg/g	砷 m/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	锌 mgkg	锰 mgkg	铬 mg/kg	镍 mg/kg	铜 mg/kg	汞 mg/kg
民主村	检测结果	5.16	ND	21.7	0.25	40.6	146	211	76.2	33.4	25.6	0.302
	标准限值	/	/	30	0.3	70	200	/	150	60	50	0.5
	是否达标	/	/	是	是	是	是	/	是	是	是	是
新华村	检测结果	4.08	ND	19.3	0.13	25.7	94.5	185	9.9	29.7	25.0	0.215
	标准限值		/	30	0.3	70	200	/	150	60	50	0.5
	是否达标	/	/	是	是	是	是	/	是	是	是	是
南陂村	检测结果	4.47	ND	19.9	0.17	30.4	95.0	134	92.1	30.6	32.6	0.170
	标准限值	/	/	30	0.3	70	200	/	150	60	50	0.5

	是否达标	/	/	是	是	是	是	/	是	是	是	是
根据检测结果，各检测点土壤监测值均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值，项目周围土壤环境质量较好。												
6. 小结												
1）地表水：2 个断面各监测因子监测值均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。												
2）环境空气：项目所在区域为达标区。												
3）地下水：3 个监测点各项监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。												
4）声环境：项目厂界各侧声环境质量都能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。												
5）土壤：3 个检测点土壤监测值均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值，项目周围土壤环境质量较好。												
环境保护目标	本项目周边 200m 范围内无环境敏感点，所以不设声环境保护目标。											
	本项目厂界外 500m 范围内无环境空气保护目标，具体项目与周边环境位置关系详见下图；											
	地表水环境保护目标为衡南县云集村至雁峰区文昌村湘江段；具体项目所在区域水系图详见附图 6；											
	地下水环境保护目标：根据调查，项目周边居民生活用水均由市政管网提供，民用水井仅用于灌溉或洗衣等，不做饮用用途，项目所在区域无集中饮用水源保护区及地下水资源保护区等地下水环境保护目标。											
	主要环境保护范围和目标见表。											
表 3-8 主要环境保护目标一览表												
影响因子	名称	坐标	功能区	规模	方	距离本项目厂界(m	功能区					
地表	湘江(衡南县云集村至雁峰区文昌	/	湘江衡南~衡阳保	大河	北	1600	GB3838-2002					

水	村湘江段)		留区				III类																				
 图 3-3 项目位置与周边环境关系图																											
1) 废气污染物排放标准 生产废气排放执行《稀土行业污染物排放标准》(GB26451-2011)的表 5、表 6 中标准限值要求。其标准值见下表。 <table><tr><td colspan="4">表 3-9 废气污染物排放标准</td></tr><tr><td>污 染 物</td><td>限 值 (mg/Nm³)</td><td>生 产 工 序</td><td>企 业 边 界 浓 度 限 值 (mg/m³)</td></tr><tr><td>颗粒物</td><td>40</td><td>分解提取</td><td>1.0</td></tr><tr><td>铈钍总量</td><td>0.1</td><td>全部</td><td>0.0025</td></tr><tr><td>单位产品基准排气量</td><td>25000m³/t</td><td>分解提取 (以 REO 计)</td><td></td></tr></table>								表 3-9 废气污染物排放标准				污 染 物	限 值 (mg/Nm ³)	生 产 工 序	企 业 边 界 浓 度 限 值 (mg/m ³)	颗粒物	40	分解提取	1.0	铈钍总量	0.1	全部	0.0025	单位产品基准排气量	25000m ³ /t	分解提取 (以 REO 计)	
表 3-9 废气污染物排放标准																											
污 染 物	限 值 (mg/Nm ³)	生 产 工 序	企 业 边 界 浓 度 限 值 (mg/m ³)																								
颗粒物	40	分解提取	1.0																								
铈钍总量	0.1	全部	0.0025																								
单位产品基准排气量	25000m ³ /t	分解提取 (以 REO 计)																									
2) 废水污染物排放标准 本试验项目不新增废水污染物。																											
3) 噪声标准 (1) 施工期 施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，																											

总量控制指标	标准值见表。								
	表 3-10 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位 dB（A）								
	<table><tr><td>昼间</td><td>夜间</td></tr><tr><td>70</td><td>55</td></tr></table>	昼间	夜间	70	55				
	昼间	夜间							
	70	55							
	（2）运营期								
	项目厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准。标准值见表。								
	表 3-11 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位 dB（A）								
	<table><tr><td rowspan="2">厂界外声环境功能区类别</td><td colspan="2">时段</td></tr><tr><td>昼间</td><td>夜间</td></tr><tr><td>3</td><td>65</td><td>55</td></tr></table>	厂界外声环境功能区类别	时段		昼间	夜间	3	65	55
	厂界外声环境功能区类别		时段						
昼间		夜间							
3	65	55							
4) 固体废物污染控制标准									
本项目产生的除尘灰和磷除杂渣均属于放射性固废，执行《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）和《放射性废物安全管理条例》（国务院令第 612 号）要求。									
根据工程分析章节，试验项目不新增生产工艺废水，不设废水排放口；试验项目仅有干磨处置工艺试验线存在极少量的粉尘。考虑项目的试验特点，且历时时间短，建议不设置总量指标。									

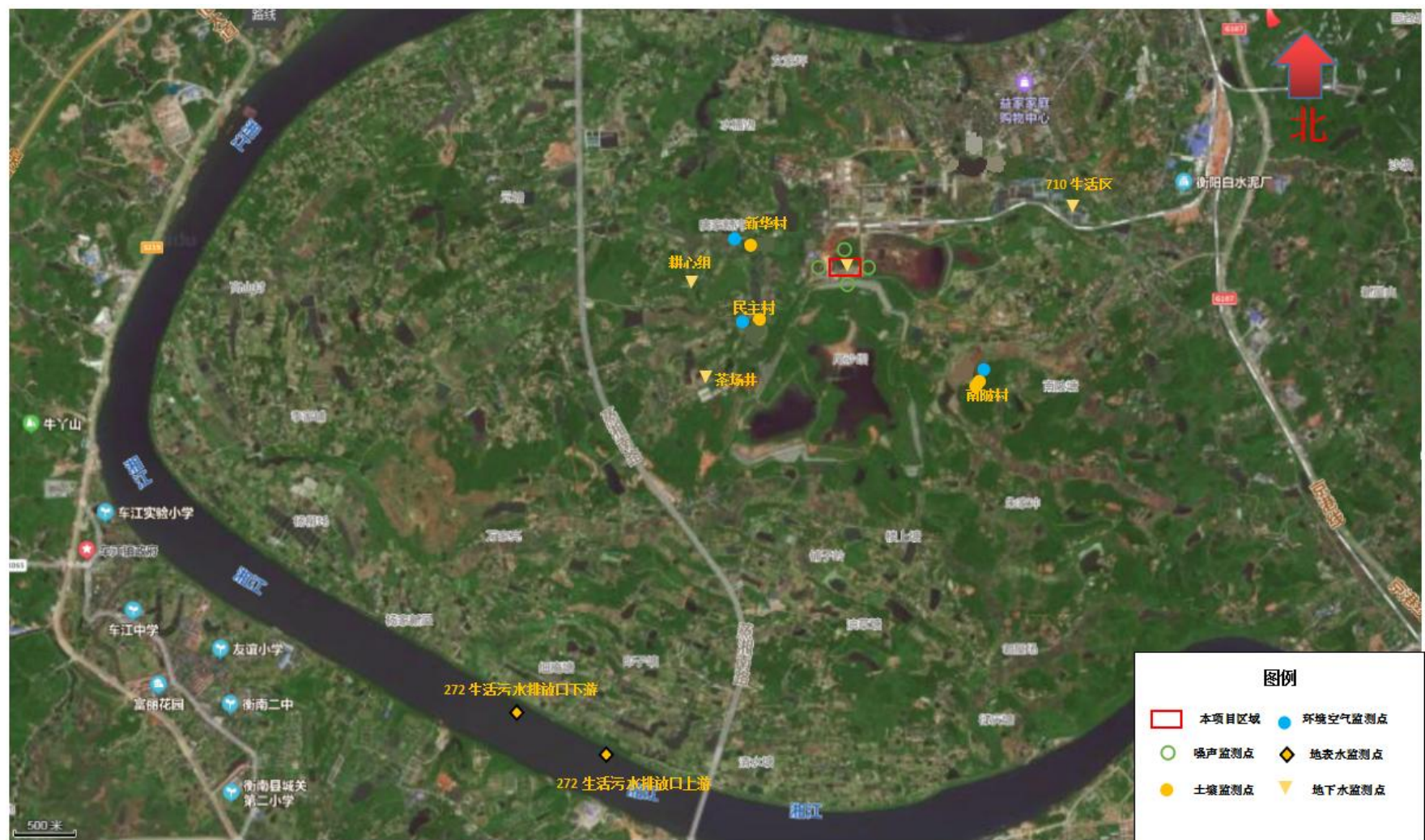


图 3-2 项目环境质量补充监测布点示意图

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目为科研试验项目，厂房及生产配套设施均依托原有，本环评只对施工期进行简单分析。 一、废水对环境的影响分析 本项目厂房已建成，本项目仅涉及设备安装，不进行土方建设。设备安装过程中无废水产生；施工人员在不在场地食宿，产生的少量洗手废水和入厕废水等生活污水依托现有生活污水管网后经自建污水处理站处理后进入二七二污水处理站达标外排，对环境的影响不大。 二、废气对环境的影响分析 项目生产设备安装过程较短，施工量较小，粉尘产生量有限，施工粉尘在施工现场范围内大部沉降，项目采取洒水抑尘等措施，项目施工期扬尘产生量较小，对周边环境的影响不大。 三、噪声对环境的影响分析 噪声污染源主要是项目设备安装过程中进行机械作业时产生的噪声和交通噪声。项目在进行施工作业时合理布置施工机械，不在夜间进行施工作业，尽量减轻了施工给周围环境带来的影响。 四、固体废物对环境的影响分析 项目固体废物来自设备安装阶段产生的少量装修垃圾。包括水泥、木料、包装袋等。这些建筑垃圾按可利用和不可利用统一收集，可利用部分进行回用处理，不可利用的部分清运至指定的堆放场；项目施工人员产生的少量生活垃圾。这些生活垃圾由环卫部门统一收集处理，固废对外环境影响不大。
-----------	--

1. 废气

本试验项目废气污染物包括放射性部分和非放部分。放射性部分具体详见辐射专篇内容，本节主要考虑非放部分。本项目干磨处置工艺试验线拟配置 1 台雷蒙干磨磨机，在干磨过程中会有粉尘产生。

1.1 源强

1) 磨矿粉尘

本项目干磨处置工艺试验线采用雷蒙磨对精矿进行干磨（325 目），根据干磨工艺流程表明，干磨试验线粉尘产生点主要集中在投料阶段；磨矿和落料阶段保持全密闭作业，无粉尘产生，投料口设置集气软管将投料粉尘输送至磨机系统自带脉冲布袋除尘器处理后并入磨矿厂房现有除尘处理系统多管布袋除尘+水膜除尘处理后依托现有 DA001 排气筒排放。

精矿经磨粉机磨至 325 目，参考现有项目湿磨工段投料粉尘产生系数为 3kg/t 原料，则整个试验周期内本项目粉尘的产生量为 1.35t，磨矿厂房雷蒙磨磨粉机系统自带脉冲布袋除尘器，并纳入到现有除尘处理系统（多管布袋除尘+水膜除尘），各级除尘器除尘效率按 99%计，废气量为 6600m³/h，则经除尘后的外排粉尘量为 0.0013t，根据干磨试验线运行时间，每月干磨时长为 12.5h，则试验周期内干磨总时长为 112.5h，则外排粉尘的浓度为 1.75mg/m³，按最不利考虑，叠加考虑依托工程湿磨投料粉尘后外排浓度为 10.74mg/m³，均满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中“表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值粉尘为 40mg/m³”标准。其中外排粉尘浓度铈钍总量为 0.014mg/m³，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中“表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值铈钍总量为 0.1mg/m³”标准，叠加考虑现有污染源强后，总的外排粉尘浓度铈钍总量为 0.08mg/m³，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中铈钍总量小于 0.1 mg/m³ 限值要求。

由于干磨机系统为封闭式，理论上粉尘基本为有组织排放，考虑实际生产会有少量的无组织粉尘，根据同类工程类比，干磨过程产生的无组织粉尘按产尘量的 1%计，则无组织外排粉尘量为 0.014t；类比同类企业干磨厂房无组织外排粉尘浓

度为 $0.24\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中“企业边界粉尘浓度应低于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 标准。

表 4-1 本项目完成后磨矿厂房粉尘有组织废气产生情况一览表

污染源	编号	污染物	产生情况			治理措施	去除效率 %	排放情况			排放标准		排放情况			排放工况
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	高度 m	温度 $^{\circ}\text{C}$	内径 m	
磨矿厂房 粉尘	DA001	粉尘*	5095	15.1	1.7	自带脉冲除尘后依托现有处理设施处理	各级除尘效率按 99% 计	10.74	0.029	0.1213	40	/	15	25	0.27	正常连续

注：*以最不利情况考虑，叠加考虑试验周期干磨时长 112.5h 内，依托工程湿磨投料粉尘同时产生，即考虑依托工程湿磨投料粉尘和本次试验干磨粉尘叠加量

表 4-2 无组织废气产生情况一览表

编号	污染物	污染源位置	产生量 (t)	排放速率 (kg/h)	长度 m	宽度 m	高度 m
1	颗粒物	磨矿厂房	0.014	0.05	102	24	10.5

1.2 废气处理措施

干磨处置工艺试验线干磨时产生粉尘，粉尘经干磨机自带的脉冲除尘器处理后并入现有除尘系统，依托现有 DA001 排气筒（15m）排放，各级除尘器除尘效率 >99%，叠加考虑湿磨投料作业粉尘源强后，粉尘总排放浓度为 $10.74\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中新建企业大气污染物排放浓度 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求。

1.3 废气污染治理设施可行性分析

脉冲除尘器是在袋式除尘器的基础上改进的新型高效脉冲除尘器，综合了分室

反吹各种脉冲喷吹除尘器的优点，克服了分室清灰强度不够，进出风分布不均等缺点，扩大了应用范围。

除尘器由灰斗、上箱体、中箱体、下箱体等部分组成，上、中、下箱体为分室结构。工作时，含尘气体由进风道进入灰斗，粗尘粒直接落入灰斗底部，细尘粒随气流转折向上进入中、下箱体，粉尘积附在滤袋外表面，过滤后的气体进入上箱体至净气集合管-排风道，经排风机排至大气。清灰过程是先切断该室的净气出口风道，使该室的布袋处于无气流通过的状态(分室停风清灰)。然后开启脉冲阀用压缩空气进行脉冲喷吹清灰，切断阀关闭时间足以保证在喷吹后从滤袋上剥离的粉尘沉降至灰斗，避免了粉尘在脱离滤袋表面后又随气流附集到相邻滤袋表面的现象，使滤袋清灰彻底。

多管布袋除尘器主要是由若干个旋风子组合在一个密封的箱体内。除尘器包括放置旋风子的箱体，烟气的进出口和粉尘收集的灰斗。工作原理：除尘器机芯由导向器、旋风子、排气管等，采用陶瓷或铸铁材料制成，当含尘气体进入除尘器入口，通过导向器，于旋风子内部旋转，在离心力的作用下，粉尘和气体分离，粉尘降落在集尘箱内，经锁气器排出。

水膜除尘器工作原理是：含尘气体由筒体下部顺切向引入，旋转上升，尘粒受离心力作用而被分离，抛向筒体内壁，被筒体内壁流动的水膜层所吸附，随水流到底部锥体，经排尘口卸出。水膜层的形成是由布置在筒体的上部几个喷嘴、将水顺切向喷至器壁。这样，在筒体内壁始终覆盖一层旋转向下流动的很薄水膜，达到提高除尘效果的目的。

本干磨试验线产生的粉尘经以上脉冲布袋除尘后，依托现有多管布袋除尘器+水膜除尘器处理，脉冲布袋除尘器除尘效率考虑 99%，多管布袋除尘器+水膜除尘器除尘效率按 99%考虑，经以上三级串联除尘设施处理后通过排气筒外排，净化处理后的尾气中颗粒物可达到《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中新建企业大气污染物排放浓度限值（40mg/m³）要求。因此，本项目拟采取的处理措施是可行的。

根据现场调查，项目周边 500m 范围内无环境空气保护目标，在日常管理中应

加强对废气处理设施的管理，定期维护废气处理设施，根据项目试验内容以及产生的污染物排放情况来看，对周围环境影响较小。

1.4 环境管理与监测要求

目前，湘核新材已经制订有完整的常规环境监测计划，监测点位覆盖了项目及周边受生产影响的区域，考虑到本项目试验周期较短，故本次环境监测在依托湘核新材现有的监测方案，同时参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和《排污单位自行监测技术指南 稀有稀土金属冶炼》（HJ 1244-2022）的基础上，本次试验期间增加监测频次，具体为：

(1) 污染源监测

表 4-3 废气污染源监测计划

序号	取样监测地点	监测项目	监测频次	备注
1	磨矿厂房排气筒 DA001	PM ₁₀	1 次/月	同步监测烟气参数
2	企业边界	PM ₁₀	1 次/月	应同步监测气象参数

(2) 环境质量监测

表 4-4 环境质量监测方案

序号	监测介质	采样点或测量点	测量分析项目	监测频次	备注
1	空气	新华、民主、南陂村、生活区； 对照点：谢家祠堂	PM ₁₀	1 次/月	

2. 废水

2.1 源强

根据前述工艺流程环节所知，本项目生产废水在试验线内循环利用，不新增生产废水。

2.2 生产工艺水循环利用可行性分析

循环使用的液体主要组份及去向见表。

表 4-5 本项目试验线中循环使用的液体主要组份及去向

序号	项目	主要组份	去向
优溶渣碱分解同质化处理试验线			
1	优溶渣碱饼洗涤后 洗水	该洗水 8.351t/d，其中 7.751t/d 为水， 0.6t/d 为渣，带微量的氢氧化钠和磷酸	返回陈化槽

		三钠	
2	自然结晶除磷后的滤液	氢氧化钠（35%）以及少量的磷酸三钠（<2%）	返回加压碱分解和常压碱分解

上述循环使用的液体返回工艺生产的可行性分析如下：

1) 自然结晶除磷后的滤液

碱分解陈化后产生的浆料经过滤产生的溶液，其主要组份为 35%的氢氧化钠及少量的磷酸三钠。

该溶液由碱分解过程产生，其中主要组份与碱分解工艺过程中主要组份种类基本一致，仅磷酸三钠浓度较低。在碱分解工艺过程中主要工艺控制点为氢氧化钠浓度，对水质要求不高。故自然结晶除磷后的滤液返回碱分解在工艺上是可行的。

2) 优溶渣碱饼洗涤后洗水

碱分解陈化浆料过滤产生的滤饼经充分洗涤后称之为碱饼洗涤洗水，其主要组份为水以及少量氢氧化钠和磷酸三钠，成份相对干净，并且与碱分解陈化滤液基本一致，仅浓度相对较低，满足合并处理的工艺要求。

故以上涉及到的液体物料不对生产节点产生不良的影响。

3. 噪声

3.1 源强

本项目主要噪声源为新增系统设备如磨机、搅拌机、泵类、离心机、冷却塔等运作产生的噪声。

各类工程机械设备布置在厂房内，利用建筑隔声；对高噪声、高振动设备设置减振基础。本试验项目主要噪声源统计一览表详见表 4-6。

表 4-6 本试验项目主要噪声源统计一览表

序	设备名称	台/套数	噪声值 dB	工况	控制措施	控制效果 dB	位置
1	干式磨机	1	120	间断	选用低噪声设备，设备基础安装减振器，建筑隔声	降低~20	磨矿厂房
1	搅拌机	26	80~90	连续	选用低噪声设备，设备基础安装减振器，建筑隔声	降低~20	5号厂房
2	各类泵	17	约 70	连续	选用低噪声设备，设备基础安装减振器，建筑隔声	降低~20	5号厂房
3	离心机	4	约 80	连	选用低噪声设备，设备基础安装减	降低~20	5号厂

				续	振器，建筑隔声		房
4	冷却塔	2	80~90	连续	选用低噪声设备，设备基础安装减振器	降低~10	5号厂房
5	喷射泵	2	约 70	连续	选用低噪声设备，设备基础安装减振器，建筑隔声	降低~20	稀土厂房

3.2 拟采取的噪声防治措施

①设备均安装在大楼内，辅助设备设置在单独的设备间内，拟采用建筑整体隔声措施来降低设备噪声；

②在设备选型上，优先选用了性能优良、运行噪声小的设备；

③拟设减振支座基础减振。

3.3 达标情况分析

本项目高噪声设备主要为磨机，磨机设置在厂房内，可以通过建筑隔声，同时采取以上噪声防治措施后，降噪量可达到 20dB(A)，经建筑隔声、距离衰减后，本次新增设备噪声贡献值约在 37.9-51.9 dB(A)，叠加考虑背景值后，厂界噪声预测值能满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，此外，项目厂界外 200m 范围内声环境敏感点，项目噪声不会对周围声环境质量产生明显的不利影响。

3.4 噪声监测计划

本项目营运期噪声监测计划见下表。

表 4-7 厂界噪声监测计划

序号	监测地点	监测项目	监测频次	备注
1	东、南、西、北厂界外 1m	等效连续 A 声级	1 次/季度	昼间、夜间

4. 固体废物

4.1 源强

本项目不新增工作人员，故本次试验项目不新增生活垃圾。

本试验线项目固废主要有干磨试验线产生的干磨除尘灰 1.335t，该除尘灰经收集后返回至生产线重利用。此外，优溶渣碱分解同质化处理试验线会产生少量的磷除杂渣 0.27t，该固体废物属于放射性固废，依托现有的放射性固废库存储。

4.2 固体废物的收集、贮存、处置要求

本项目干磨除尘灰和磷除杂渣属于带有放射性，属于放射性固废，除尘灰经收集后返回至生产线重新利用，不外排；磷除杂渣依托现有的放射性固废库存储，不外排。根据验收情况，实际现有生产线产生磷除杂渣 283t/a，磷除杂渣存放与厂区已建的固体废物暂存库，总库容为 3066m³，其中磷除杂渣暂存区容积为 1022m³，磷除杂渣密度按照 2.3t/m³ 折算，则磷除杂渣暂存区还富余 898m³ 容积，本次磷除杂渣量可依托现有固废暂存库存放。

采取上述措施后，本工程固体废物可得到妥善的处理，不会对外环境产生二次污染，对区域环境影响较小。

5. 地下水、土壤

5.1 污染源、污染物类型及污染途径

本项目的污染源主要集中在液态物料储存池，氯化稀土液态物料储存在立式储罐内，且储罐区内采取水泥防渗措施，即使发生泄露也较易发现，故本次评价主要考虑液态物料的泄露。

本项目已从工艺装置的设计、管道设计、地面硬化等各方面对项目所在装置区域进行较为全面的防渗措施。5 号生产车间地面、工艺循环水池等作业场所均采用防渗漏水泥地坪，正常情况下不会发生液态物料渗漏影响地下水的情况。由于本试验项目采取严格的防渗、防溢流、液态物料管道输送等措施，正常工况下项目污水不会进入地下对地下水造成污染。

根据现场调查分析，项目地使用市政自来水，地下水现状监测结果表明主要污染物没有出现超标现象，地下水未受到影响。本项目试验期内采取严格的地下水防渗体系，地下水的污染影响不会超过现有水平。

污染物泄漏途径：液态物料储存池底部或池壁因故防渗层破裂，液态物料和液态氯化稀土产品向地下泄漏，连续不断渗入地下水含水层系统中。

5.2 目前试验区内已依托的地下水污染防控措施

(1) 稀土厂房、磨矿厂房以及 5 号厂房（含原料存储区）地面采用水泥硬化地面防渗，在进料、出料区域铺上石英砂和花岗岩地砖，缝隙采用环氧树脂勾缝。

固废库采用钢筋混凝土储池密封储存；库内铺设防腐耐酸砖，库区地面采用 P8 级防渗混凝土，厚度为 0.6m，渗透系数为 $2.61 \times 10^{-9} \text{ cm/s}$ 。

(2) 车间 1m 高以下的墙裙涂刷环氧树脂涂料。

(3) 稀土车间工艺重复利用工艺水收集管沟的沟壁及沟底全部采用“三油两布”的防腐防渗工艺处理。管沟的防腐工程与车间地面防腐防渗工程衔接完整，避免遗留缝隙后导致渗漏。工艺水收集、输送系统铺设环氧树脂涂层和玻璃钢作防渗防腐处理。

(4) 固废库北侧设置地下水监测井 1 口。

5.3 本次需补充完善优化的地下水污染防治措施

由于本次试验对于稀土厂房、磨矿厂房以及 5 号厂房均可依托已有的地下水污染防治措施，本次主要针对液态氯化稀土储罐区提出相应的防治措施：

液态氯化稀土储罐区需设置高度 1.2m 的围堰，液体氯化稀土产品储存区作为重点防渗区进行管控，并对围堰区内的池壁或池底采用防渗混凝土防渗，防渗层结构渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。

另外，必要时成立专门事故小组，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。

本环评报告中的防渗措施按照相关标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施，在具体工程设计或施工过程中，应根据实际情况在满足防渗标准的前提下对环评报告中的地下水污染防治措施提出优化调整的建议，作必要的调整。

5.4 监测要求

目前，湘核新材已经制订有完整的常规环境监测计划，监测点位覆盖了项目及周边受生产影响的区域，且本项目试验周期较短，故本次环境监测可依托湘核新材现有的监测方案，并增加监测频次，具体为：

表 4-8 地下水监控井监测方案

序号	监测介质	采样点或测量点	测量分析项目	监测频次	备注
1	地下水	厂区地下水监测井	pH、U _{天然} 、Th、 ²²⁶ Ra	1 次/月	

6. 环境风险

本次风险评价对象为独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研试验项目, 主要建设内容包括搭建①干磨处置工艺试验线、②优溶渣碱分解同质化处理试验线、③液态氯化稀土制备试验线。建设内容主要集中在 5 号厂房新建加压碱分解系统、碱液单级浓缩系统和自然结晶除磷系统, 以及在磨矿厂房新增干磨设备和在稀土厂房增加搪瓷釜等设备。评价的内容包括: 风险调查、环境风险分析、环境风险防范措施。

6.1 风险调查

对涉及原、辅材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等, 对照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018“附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”对危险物质进行调查。调查结果见表 4-9。

对调查结果表明试验项目涉及的原料氢氧化钠(固态)、独居石精矿、优溶渣、液态氯化稀土等均不属于该附录 B 中的危险物质, 考虑到以上物质进入环境后会产生一定的影响, 本次评价将这几类物质列为环境影响类物质, 进行环境风险影响分析, 并提出风险防范措施。

表 4-9 试验项目涉及危险物质调查

类别	名称	CAS 号	主要存在单元	是否属于 HJ 169-2018 附录 B.1 中的危险物质	备注
原辅材料	优溶渣	/	磨矿厂房仓库	否	
	独居石精矿	/	磨矿厂房仓库	否	
	氢氧化钠(固态)	1310-73-2	磨矿厂房内化工原料库区储存	否	固态
中间物料	液态物料	/	碱分解罐、滤液输送管道	否	氢氧化钠浓度约 35%, 磷酸三钠浓度小于 2%
产品	氯化稀土溶液	/	产品储罐	否	REO 含量不低于 260g/L
污染物	废水	无	/	/	
	废气	粉尘	/	否	干磨过程产生
	固废	除尘灰	/	否	干磨除尘设备产生
		磷除杂渣	/	否	优溶渣同质化处理试验线溶解除杂工

						序
对于未列入附录 B.1 中的危险物质，对照“附录 B.2 其他危险物质临界量”对危险物质进行调查。 本次环评收集了项目所涉及物质的 MSDS 安全技术说明书（详见附件），通过查询可知，项目涉及物质 LC₅₀ 无相应资料，无相关生物降解、生物富集等分类信息，根据《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》（GB 30000.28-2013）和《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）中附录 A 关于物质急性毒性判定逻辑可知，项目所涉及物质没有充分的分类信息/评估数据的情况下，不划分为急性类别或者不能分类。故本项目所涉及物质也不属于附录 B.2 所列的急性毒性物质。 综合以上判断，本项目所涉及的物质不属于附录 B.2 所列的急性毒性物质，不适用于比照 HJ169-2018 附录表 B.2 中其他危险物质临界量推荐值。 <u>（2）生产工艺的调查</u> 通过对本次评价所涉及的试验项目工程及配套的公辅工程、环保工程进行调查，本试验项目所涉及工艺不属于 HJ169-2018 附录 C.1 行业及生产工艺(M)中所列工艺，本次环境风险评价主要考虑 5 号厂房内和液态氯化稀土液态储料池发生事故泄露等所引起的地下水污染。 6.2 环境风险影响分析 ①可能发生滤液、液态氯化稀土等环境类风险物质污染风险的主要因素有： A.管路系统泄漏（包括管道、阀门、连接法兰等设备及部位）； B.储料池泄漏、破裂。 ②滤液、液态氯化稀土等物料泄漏后，将对周边环境可能产生的污染影响分析 正常情况下滤液、液态氯化稀土等泄漏后通过风险防控措施可将其控制在厂区范围内，如流入地表水体，由于浓度较高，可对水体造成一定程度的局部污染，危害水生生物生存。如一旦被水生生物吸收，在食物链循环中不再被分解，因而起到富集作用，最终可把滤液、液态氯化稀土成分中长效毒物(如致癌物质)带入人体，危及人体健康。另一方面，滤液、液态氯化稀土一旦泄露，将造成周围土壤和地下水的污染。由于项目整个试验周期较短，滤液、液态氯化稀土存储量很小，且厂区						

内生产车间或储罐区已做好相应的收集沟、围堰等防腐防渗漏措施，产生的环境风险可控。

6.3 环境风险防范措施

由于事故性泄漏风险具有突发性和影响严重的特点，必须采取措施加以防范，及时控制。针对试验项目环境风险事故特点，试验项目采取如下环境风险防范措施：

1、防渗措施

(1) 5号厂房：

对于本试验项目而言，由于稀土厂房、磨矿厂房和防渗措施已进行了地面防渗等措施，故本次防渗措施主要依托已有工程的防渗措施。

(2) 液态氯化稀土储罐区域

液态氯化稀土的存储区域需采取重点防渗措施，满足重点防渗要求。

2、事故风险防范

(1) 稀土厂房：

本项目稀土厂房已设置有排水沟和液料贮池，排水沟尺寸 300mm×300mm，液料贮池 9 个，总容积为 180m³，确保可将跑冒滴漏的液料收集至液料贮池内。本次试验项目可依托稀土厂房已有的环境风险防范措施。

(2) 5号厂房：

设置专人巡检，定期对车间的各池体液位和防渗材料完好性进行检查，发现渗漏，及时处理。

(3) 液态物料输送管线：

考虑到试验项目管线输送距离较短，试验周期较短，本试验项目在管线沿途不设置事故风险事故池，只设置止回阀即可，同时需加强人员定期巡检。

(4) 液态氯化稀土储罐

储罐：选用质量合格的管线、储罐等，并精心安装；合理选用防腐材料，保证焊接质量及连接密封性；定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器完好无缺；储罐区设置防渗围堰，有效容积不小于罐体容积；储罐区保持阴凉、通风，保持罐体密封。

输送管线：加强对输送管线的定期检查，发现问题及时排查、修复，解决潜在

的风险隐患，确保管道的安全性。管道终端设控制阀，该控制阀能通过输送量来发现管道是否发生泄漏，具备紧急关闭的功能，一旦发生泄漏能够在最短时间关闭输送管道，防止污染物的大面积泄漏。泄漏时，启动相应的应急措施，以确保能够迅速采取合理的防范和补救措施。

3、其他风险防范措施

（1）项目采取雨污分流措施

本次试验项目依托厂区内原有形成的雨污分流系统，防止污水进入雨水管网污染地表水体。

（2）风险监控

目前厂区内已设置有 1 口地下水监控井，本项目可依托该口井对地下水定期监测，一旦发现监控井水质超标时，及时启动应急程序，及时排查，及时查找源头，及时处理，必要时进行停止试验。作好应急准备，尽可能减少对地表水、地下水环境影响。

（3）风险应急预案

企业已编制且已备案《突发环境事件应急预案》（备案编号 430405-2021-065-M）和《突发辐射环境事件应急预案》（2021 年 3 月修订版），可依托企业环境事故应急预案做好环境风险事故的应急响应。根据本次环境风险评价内容，本试验线不涉及危险物质，且试验规模较小，周期较短，厂区现有环境风险防控方案内容详实，本试验项目不属于《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）“第十二条”所列情形之一，本试验周期内可不对环境风险应急预案进行修编。

在采取上述事故风险防范措施后，可将事故泄漏排放量全部收集至事故池，避免进入到地表水体、土壤及地下水，从而不会对当地地表水、土壤和地下水造成明显不利影响。

7. 辐射环境影响

本试验项目已单独另行编制了辐射专篇报告，本节仅摘录辐射专篇报告结论。

（1）本项目属于《产业结构调整指导目录（2021 年修订本）》中鼓励类第三十

一项科技服务业，第 10 款为“绿色技术创新基地平台、新产品开发设计中心、科教基础设施、产业集群综合公共服务平台、中试基地、实验基地建设”，第四十三项环境保护与资源节约综合利用，符合国家产业政策的要求。项目的实施将产生良好的经济效益和社会效益，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的“实践的正当性”要求。

（2）经估算，公众成员最大个人年有效剂量出现 17 岁以上的成年人，为 0.035mSv，满足本次评价所提出的 0.08mSv 年剂量管理目标值，所附加的辐射剂量可以接受。

（3）本项目关键居民组为主导风向下风向 WN 方向的成人组，剂量估算值为 0.035mSv/a，关键核素为 ^{232}Th ，关键照射途径为钍核素吸入所致内照射。

（4）经分析，除尘系统失效的非正常工况下，各核素总排放量为 $2.06 \times 10^7 \text{Bq/次}$ ，所致公众最大个人剂量为 0.245mSv/次，低于非正常工况下公众最大个人剂量值控制指标（1mSv/次），试验过程中需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减缓非正常工况产生的辐射影响。

综上所述，只要抓好辐射环境管理，落实好有关辐射防护措施，公众照射的辐射剂量水平平均会低于国家辐射防护有关标准，不会给周围环境和公众造成辐射污染影响。本项目的实施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中“辐射防护三原则”要求，因此，从辐射环境保护角度分析，该项目的实施是可行的。

8. 环保措施投资估算

试验项目总投资 800 万元，其中环保投资 32 万元，环保投资占比 4%，如下表。

表 4-10 试验项目环保措施投资情况

序号	项目	主要环保措施	投资 (万元)
一、大气污染防治			
1	粉尘	脉冲除尘系统	已包含在主体工程概算
		多管布袋除尘+水膜除尘+DA001 排气筒	依托已有
二、水污染防治			
1	防渗工程	稀土厂房、磨矿厂房、5 号厂房车间地面防渗	依托已有

2	防渗工程	液体氯化稀土产品存储区防渗	20
3	动态监控	地下水监控井	依托已有
三、噪声污染控制			
1	机械设备噪声	源头控制、建筑隔声、减振	4
四、固体废物			
1	除尘灰	回用至工艺	/
2	磷除杂渣	固废库存储	依托已有
五、事故应急			
1	事故池	事故池依托现有	/
2	液体氯化稀土产品存储区	围堰	2
六、辐射防护			
1	分区管控	新增 2 处监督区（5 号厂房、氯化稀土液态产品储存区），入口设立标牌，禁止非工作人员进入	1
2	个人剂量监测	放射工作人员佩戴个人剂量计，并进行个人剂量监测，在放射性岗位的工人，佩戴口罩及乳胶手套，穿好工作服和防酸套鞋	3
3	辐射安全环保培训	组织工作人员岗前培训	2
七	合计		32

五、环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	PM ₁₀ 、U _{天然} 和总 Th	脉冲除尘+多管布袋除尘+水膜除尘，DA001 排气筒进出口粉尘浓度监测	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011)
	厂界监控点	PM ₁₀ 、U _{天然} 和总 Th	/	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011)
	磨矿厂房	氡及其子体、钍射气	自然通风	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002)
	稀土厂房	氡及其子体、钍射气	机械通风	
	5 号厂房	氡及其子体、钍射气	自然通风	
地表水环境	本项目生产废水在试验线内循环利用，不新增生产废水。			
声环境	磨机、搅拌机、泵类、离心机、冷却塔	设备噪声	源头控制、建筑隔声、减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	本项目不新增工作人员，故本次试验项目不新增生活垃圾。 本试验项目固废主要有干磨除尘灰 1.335t，该除尘灰经收集后返回至生产线重利用。此外，优溶渣碱分解同质化处理试验线产生少量的磷除杂渣 0.27t，该渣依托现有的放射性固废库存储。			
土壤及地下水污染防治措施	<u>稀土厂房、磨矿厂房以及 5 号厂房（含原料存储区）地面依托已有的防渗措施，依托已有的地下水监测井定期监测水质。液态氯化稀土的存储区域需完善地下水污染防治措施：采取重点防渗处理，并设置有围堰。</u>			

生态保护措施	本次试验项目在现有厂区内实施，不新增工业用地，对生态环境影响较小。
环境风险防范措施	(1) 稀土厂房： 本项目稀土厂房已设置有排水沟和液料贮池，排水沟尺寸300mm×300mm，液料贮池9个，总容积为180m³，确保可将跑冒滴漏的液料收集至液料贮池内。本次试验项目可依托稀土厂房已有的环境风险防范措施。 (2) 5号厂房： 设置专人巡检，定期对车间的各池体液位和防渗材料完好性进行检查，发现渗漏，及时处理。 (3) 液态物料输送管线： 考虑到试验项目管线输送距离较短，试验周期较短，本试验项目在管线沿途不设置事故风险事故池，只设置止回阀即可，同时需加强人员定期巡检。 (4) 液态氯化稀土储罐 储罐：选用质量合格的管线、储罐等，并精心安装；合理选用防腐材料，保证焊接质量及连接密封性；定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器完好无缺；储罐区设置防渗围堰，有效容积不小于罐体容积；储罐区保持阴凉、通风，保持罐体密封。 输送管线：加强对输送管线的定期检查，发现问题及时排查、修复，解决潜在的风险隐患，确保管道的安全性。管道终端设控制阀，该控制阀能通过输送量来发现管道是否发生泄漏，具备紧急关闭的功能，一旦发生泄漏能够在最短时间关闭输送管道，防止污染物的大面积泄漏。泄漏时，启动相应的应急措施，以确保能够迅速采取合理的防范和补救措施。
其他环境管理要求	本试验项目规模较小、周期较短、且环境影响有限，本环评建议可以依托现有的环保管理机构对试验周期内项目环境保护进

	行监督管理。 环保管理制度：排污定期报告制度，要定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷情况。 环境管理措施：企业应有负责人分管厂内的环保工作，设立环保专门机构，配备专职人员负责具体工作，以保证各项污染防治设施的正常运行。 经常对厂内劳动人员进行环境保护的教育和管理，使每一员工都有环保意识及危害意识。
--	---

六、结论

本试验项目为有效解决现有独居石综合利用项目生产线中生产效率问题，拟搭建 3 条试验线：①3t 级优溶渣碱分解同质化处理试验线；②氯化稀土液态产品制备中试线 20t/d 级（以固态产品计）；③50 吨/月规模干磨的中试线。

项目建设属于《产业结构调整指导目录（2021 年修订本）》中鼓励类第三十一项科技服务业，第 10 款为“绿色技术创新基地平台、新产品开发设计中心、科教基础设施、产业集群综合公共服务平台、中试基地、实验基地建设”。

试验项目符合《湖南省主体功能区划》、环境功能区划、土地利用规划、《长江经济带生态环境保护规划》、《长江保护法》、《湖南省环境保护条例》、《湖南省湘江保护条例》、《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》、《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》、《衡阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的要求。

试验项目试验过程中干磨粉尘采用脉冲除尘系统处理后依托现有多管布袋除尘+水膜除尘+DA001 排气筒排放，外排粉尘浓度为 $2.89\text{mg}/\text{m}^3$ ，按最不利考虑，叠加考虑依托工程湿磨投料粉尘后外排浓度为 $10.74\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中“表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值粉尘为 $40\text{mg}/\text{m}^3$ ”标准外排粉尘浓度铈钍总量为 $0.014\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中“表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值铈钍总量为 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ”标准；叠加考虑现有污染源强后，总的外排粉尘浓度铈钍总量为 $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中铈钍总量小于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求。

类比同类企业干磨厂房无组织外排粉尘浓度为 $0.24\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中“企业边界粉尘浓度应低于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 标准”。

试验循环使用的液体全部回用，不外排；厂界昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求；固体废物全部得到妥善处置。

试验验证期历时 9 个月，试验期短；废气污染物排放量很小，不涉及二氧化硫和氮氧化物；废水不外排；因此，项目不设置排放总量。

本项目的实施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中“辐射防护三原则”要求，因此，从辐射环境保护角度分析，该项目的实施是可行的。

试验项目规模小，试验期短，在认真落实本次环评提出的各项污染防治措施和风险控制措施，强化环境管理、确保生产设施和环保设施正常稳定运转的情况下，污染物排放量小，对周围环境影响可控。从环评技术角度分析，项目的建设是可行的。

七、项目“三本账”

三本账主要考虑现有工程实际排放量、本次项目排放量以及污染物替代削减量。

计算公式为：本项目全厂排放量=现有工程排放量+本项目排放量-“以新带老”削减或“区域平衡”替代削减量。

本次试验项目不涉及“以新带老”削减或“区域平衡”替代削减。

1. 现有工程排放量

现有工程生产实际排放源强详见下表：

表 7-1 现有工程污染物产排情况汇总表 单位：t/a

类别		污染物名称	污染源	产生量	自身削减量	排放量
废气	有组织	粉尘	磨矿厂房拆包投料	15.20	15.08	0.12
		HCl	稀土厂房酸溶过程	39.33	38.42	0.90
	无组织	HCl	盐酸储罐	0.0357	0	0.0357
废水	生活污水	废水量	职工办公、食堂	3141.1	/	3141.1
		COD		1.10	0.93	0.17
		NH ₃ -N		0.0785	0.0778	0.0007
		SS		0.63	0.59	0.04
		BOD ₅		0.78	0.77	0.01
		动植物油		0.15	0.09	0.07
固废		泥状渣	氯化稀土生产线酸溶工序	78	78	0
		除放渣	氯化稀土生产线除镭工序	311	311	0
		磷除杂渣	磷酸三钠生产过程的固液分离除杂质	308	308	0

	磨矿工序更换的布袋和废包装袋	磨矿及除尘设施	0.8	0.8	0
	生活垃圾（含餐饮垃圾）	办公人员	75.6	75.6	0

2. 本次试验项目污染物排放量

表 7-2 本次试验线污染物产排情况汇总表 单位：t/a

类别		污染物名称	污染源	产生量	自身削减量	排放量
废气	有组织	粉尘	磨矿厂房干磨试验线	1.35	1.3487	0.0013
	无组织	粉尘	磨矿厂房	0.014	0	0.014
废水	生活污水	废水量	/	/	/	/
		COD		/	/	/
		NH ₃ -N		/	/	/
		SS		/	/	/
		BOD ₅		/	/	/
		动植物油		/	/	/
固废		除尘灰	干磨试验线除尘设施	1.335	1.335	0
		磷除杂渣	优溶渣碱分解同质化处理试验线	0.27	0.27	0
		生活垃圾（含餐饮垃圾）	/	/	/	/

3. “三本账”

本试验项目实施后“三本账”具体详见下表：

表 7-3 项目实施后污染物排放变化情况汇总表 单位：t/a

类别		污染物名称	污染源	现有工程实际排放量（固废产生量）	本次试验项目排放量（固废产生量）	以新带老或区域平衡替代削减量	本项目建成后全厂排放量（固废产生量）	变化情况
废	有组	粉尘	磨矿厂房拆包投料、干	0.12	0.0013	0	0.1213	+0.0013

气	织		磨试验线					
		HCl	稀土厂房酸溶过程	0.90	0	0	0.90	0
	无组织	HCl	盐酸储罐	0.0357	0	0	0.0357	0
		粉尘	磨矿厂房	/	0.014	0	0.014	+0.014
废水	生活污水	废水量	职工办公、食堂	3141.1	0	0	3141.1	0
		COD		0.17	0	0	0.17	0
		NH ₃ -N		0.0007	0	0	0.0007	0
		SS		0.04	0	0	0.04	0
		BOD ₅		0.01	0	0	0.01	0
		动植物油		0.07	0	0	0.07	0
固废		泥状渣	氯化稀土生产线酸溶工序	78	0	0	78	0
		除放渣	氯化稀土生产线除镭工序	311	0	0	311	0
		磷除杂渣	磷酸三钠生产过程的固液分离除杂质	308	0.27	0	0.27	+0.27
		磨矿工序更换的布袋和废包装袋	磨矿及除尘设施	0.8	0	0	0	0
		生活垃圾（含餐饮垃圾）	办公人员	75.6	0	0	75.6	0
		除尘灰	干磨除尘设施	0	1.335	0	1.335	+1.335

结合上表可知，本次试验线新增污染物主要集中在干磨试验线的粉尘污染物和干磨除尘设施收集的除尘灰，本次试验线新增有组织粉尘排放量为 0.0013t/a，新增无组织粉尘排放量为 0.014t/a。此外，试验线会新增少量的磷除杂渣 0.27t。

附表

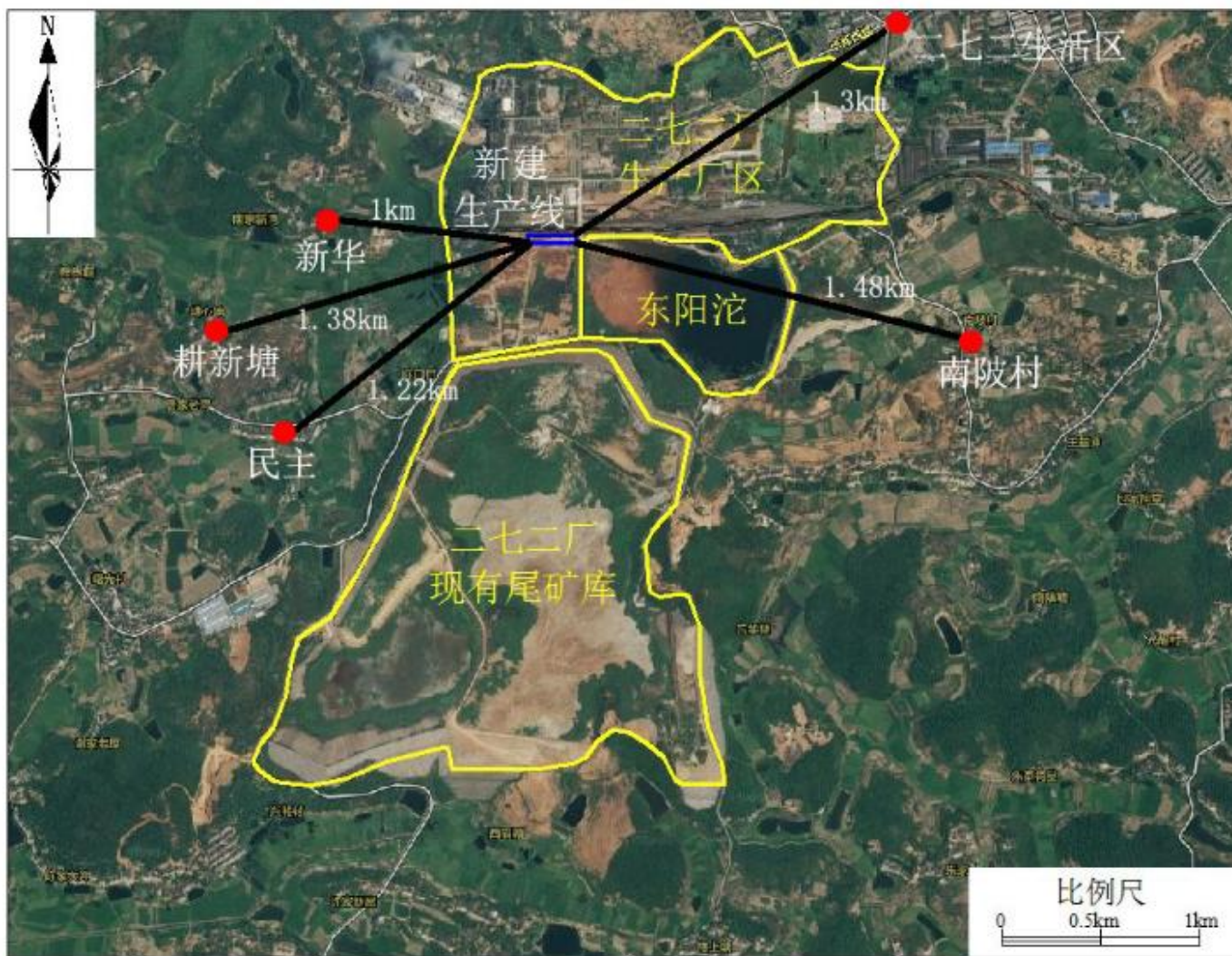
建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产 生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	0.12	/	0	0.0153	0	0.1353	0.0153
废水	COD	0.17	/	0	0	0	0.17	0
	氨氮	0.0007	/	0	0	0	0.0007	0
一般工业 固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/
危险废物	泥状渣	78	/	/	/	/	78	0
	除放渣	311	/	/	/	/	311	0
	磷除杂渣	308	/	/	0.27	/	308.27	0.27
	磨矿工序更 换的布袋和 废包装袋	0.8	/	/	/	/	0.8	0
	除尘灰	0	/	0	1.335	0	1.335	1.335

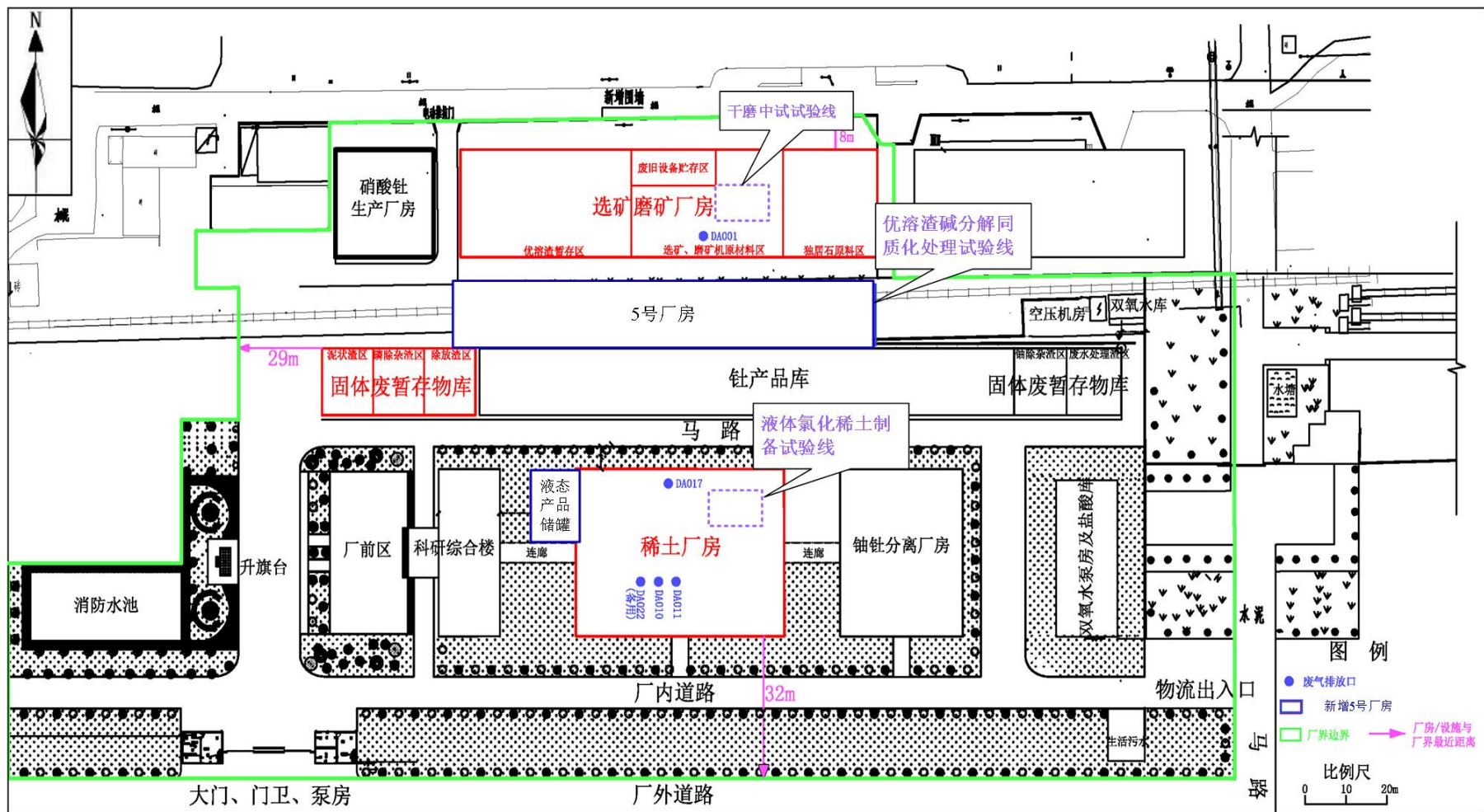
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



附图1 项目地理位置示意图



附图 2 项目周边环境关系图



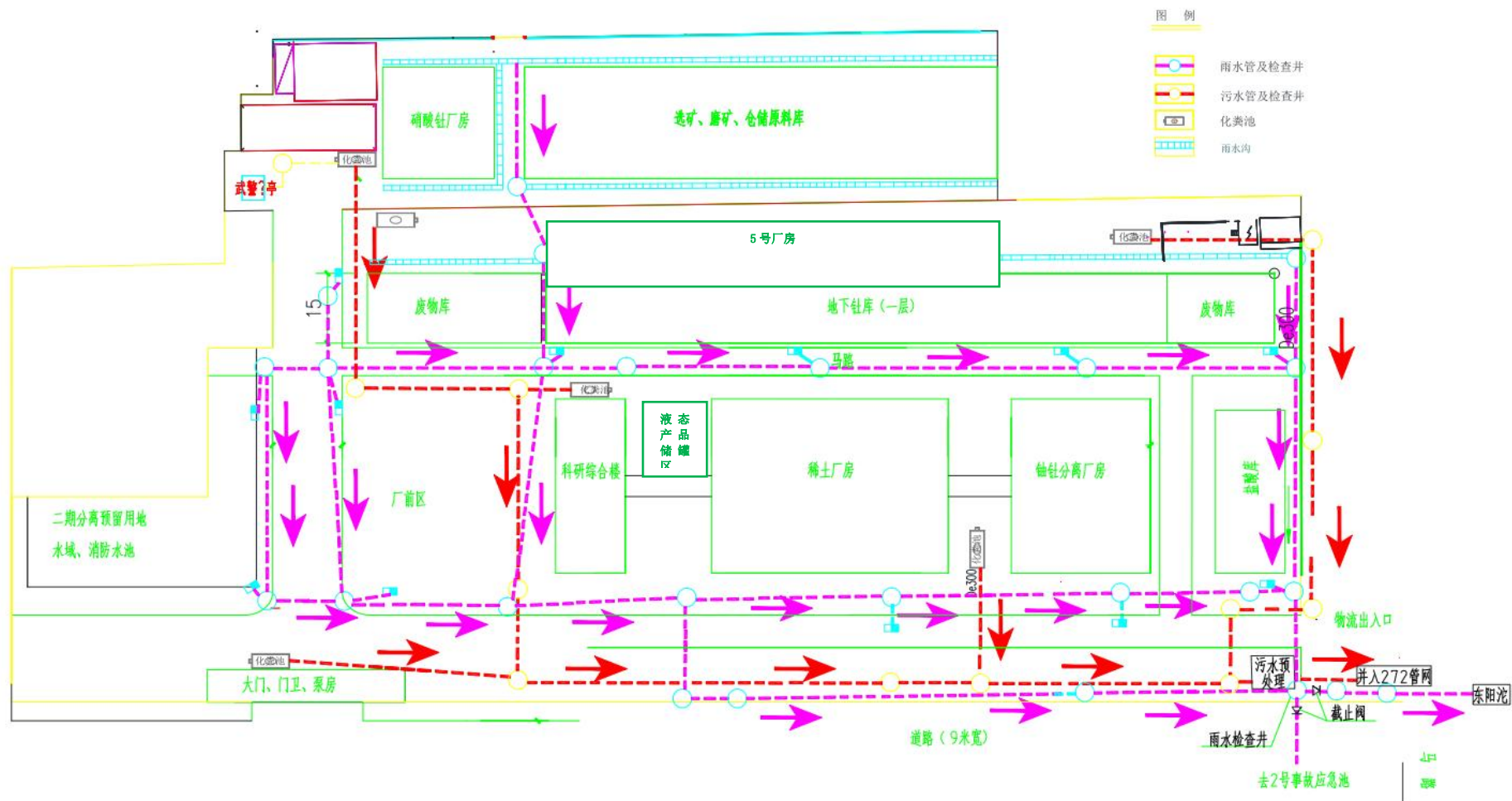
附图3 总平面布置示意图

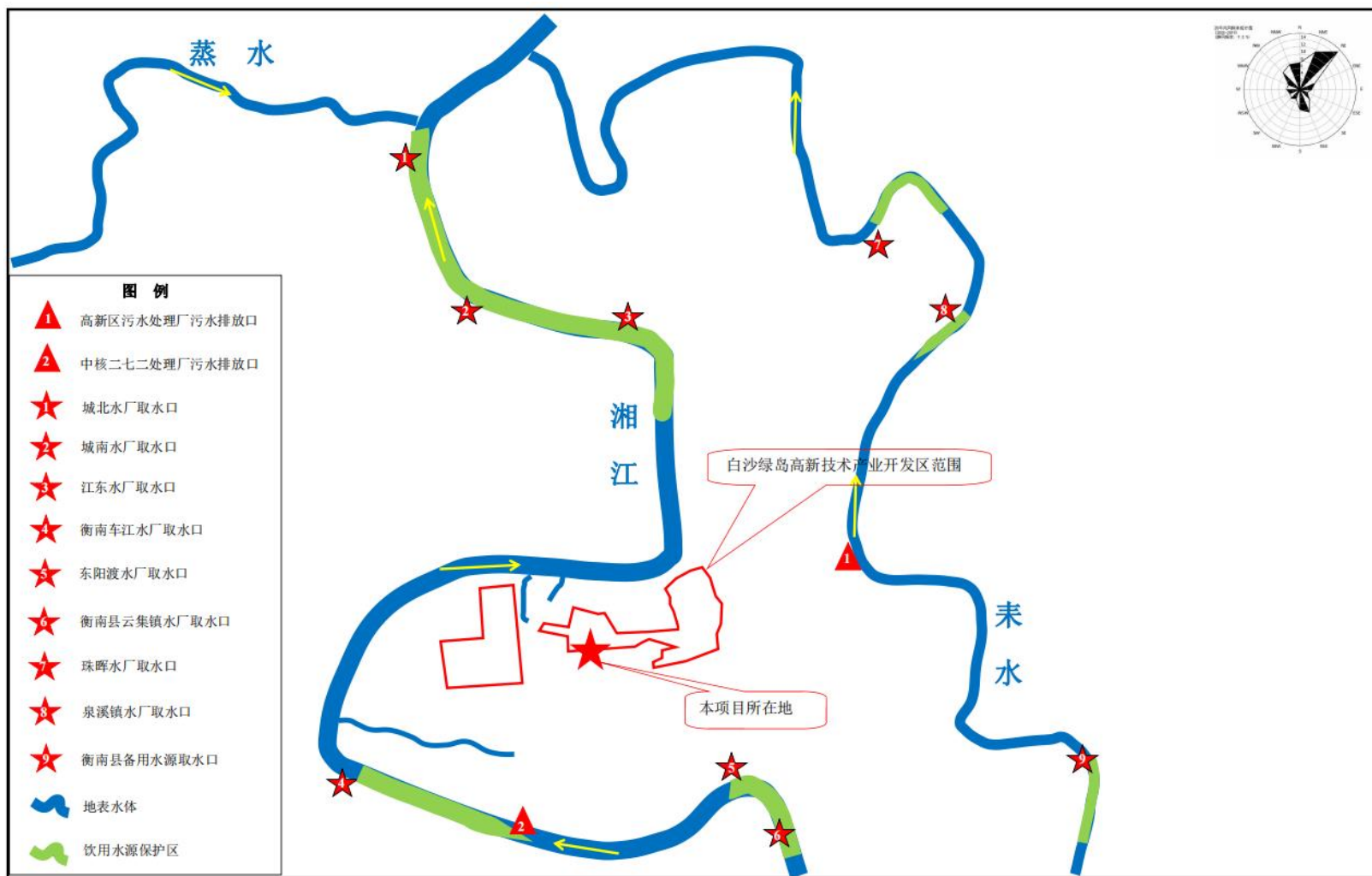
湖南白沙绿岛高新技术产业开发区总体规划

土地利用规划图



附图 4 土地利用规划图





附图 6 项目所在区域地表水系示意图

湖南中核金原新材料有限责任公司
独居石综合利用运行效率改善（改造）
科研项目
辐射环境影响评价专篇
（报批稿）

建设单位：湖南中核金原新材料有限责任公司

编制单位：核工业二三〇研究所

二〇二二年六月



目 录

1、前言	1
1.1 项目由来	1
1.2 辐射专篇编制依据	4
1.3 评价结论	5
2、概述	6
2.1 编制依据	6
2.2 环境影响因素识别及评价因子筛选	7
2.3 辐射控制限值	7
2.4 评价内容	9
2.5 辐射影响评价范围	10
2.6 评价重点	10
2.7 主要辐射环境保护目标	10
3、现有工程回顾性评价	11
3.1 现有工程概况	11
3.2 现有工程放射性水平调查	12
3.3 现有工程环评批复要求落实情况	23
3.4 存在的环境问题及“以新带老”措施	27
4、工程分析	28
4.1 主要原辅料消耗及成份分析	28
4.2 原料伴生放射性	28
4.3 核算平衡计算	29
4.4 污染源分析	32
5、辐射环境质量现状调查	35
5.1 监测点位布设	35
5.2 监测分析方法	36
5.3 监测仪器	38
5.4 监测结果	39
6、辐射环境影响预测与评价	45
6.1 厂区特征参数	45
6.2 正常工况下气载流出物辐射环境影响分析	58
6.3 正常工况地表水辐射环境影响分析	62
6.4 “三关键”分析	62
6.5 地下水辐射环境影响分析	62
6.6 固体废物辐射环境影响分析	63

6.7 非正常工况辐射环境影响分析	64
6.8 小结	65
7、辐射防护措施分析	67
7.1 气载流出物辐射防护措施	67
7.2 放射性固废处理措施	67
7.3 辐射管理措施	67
7.4 事故影响及对策分析	68
7.5 辐射环境保护措施验收清单	69
8、辐射环境管理与辐射环境监测计划	70
8.1 辐射环境管理机构	70
8.2 辐射环境监测计划	70
8.3 监测质量保证	72
8.4 辐射环境保护竣工验收一览表	73
9、结论与建议	77
9.1 结论	77
9.2 建议	79

附件：

附件 1 现有项目环评批复

附件 2 省生态厅同意变更责任主体的函

附件 3 中核地矿科技有限公司同意科研项目立项的函

附件 4 检测报告

附件 5: 主要物质的 MSDS 安全技术说明书

附件 6: 湖南省人民政府关于设立衡阳白沙绿岛高新技术产业开发区的批复（湘政函[2021]155 号）

附件 7: 湖南省发展和改革委员会关于核准中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目的批复》（湘发改工〔2017〕849 号）

附件 8: 《湖南省经济和信息化委员会关于对中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目意见的复函》

附件 9: 《湖南省发展和改革委员会关于同意湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目变更建设单位的通知》

附件 10: 排污许可证（正本）

附件 11: 年度执行报告（部分摘录）

附件 12：自行监测报告（部分摘录）

附件 13：工信部《关于对中国核工业集团公司建设独居石资源综合利用产业基地有关意见的函》（工原函〔2015〕540 号）

附件 14：企业关于公众剂量约束值各设施分配情况说明

附件 15：湖南中核金原新材料有限责任公司现有稀土配额、资质情况的说明

附件 16：专家评审意见

附件 17：预审意见

附图：

附图 1 项目地理位置示意图

附图 2 项目周边环境关系图

附图 3 总平面布置示意图

附图 4 辐射分区管控示意图

1、前言

1.1 项目由来

1.1.1 建设单位概况

湖南中核金原新材料有限责任公司（以下简称“湘核新材”），隶属于中国核工业集团有限公司，是由集团所属的十大专业化公司之一的中国铀业有限公司管理的下属单位，成立于 2017 年 2 月，由中核华创稀有材料有限公司、湖南省稀土产业集团有限公司、盛和资源控股股份有限公司、中核二七二铀业有限责任公司共同出资组建。公司位于湖南省衡阳市白沙工业园绿岛军民融合产业示范区，公司占地 49 亩，投资建设的湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目耗资 2.4 亿。建有国内最先进的以独居石精矿（15000t/a）为原料的氯化稀土生产线和以优溶渣（5000t/a）为原料的铀钍回收生产线，生产氯化稀土 19267t/a，占我国稀土总量近五分之一，是国内稀土行业的领军企业。

1.1.2 氯化稀土生产线和铀钍回收生产线概况

湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目是一条独居石精矿及优溶渣冶炼回收氯化稀土、铀钍资源的生产线，产品包括氯化稀土、磷酸三钠、重铀酸钠、硝酸钍以及氢氧化钍。

2017 年，湖南省发展和改革委员会以湘发改工〔2017〕849 号对《中核二七二铀业有限责任公司湖南伴生铀资源（独居石）综合利用项目》进行了批复，涉及的产品包括氯化稀土、磷酸三钠。

2018 年 1 月 15 日，国家国防科技工业局以科工二司〔2018〕52 号文对《中国核工业集团有限公司从湖南独居石中综合回收铀钍资源》进行了批复，同意从湖南独居石中综合回收铀、钍资源。

根据建设项目涉及国家许可范围的不同，湖南独居石综合利用项目中的氯化稀土和磷酸三钠提取生产线编制环境影响评价报告书，且同时编制辐射专篇，由

湖南省生态厅审批；铀钍资源回收生产线单独编制环境影响评价报告书，由生态环境部审批。

2018年7月，生态环境部以环审〔2018〕47号文对《湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目环境影响报告书》进行了批复。

2018年9月，湖南省生态环境厅对《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）辐射环境影响专篇》进行了审评，并形成了会议纪要。

2018年12月，湖南省生态环境厅以湘环评〔2018〕29号对《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）环境影响报告书》进行了批复（含放射性相关批复内容）。

2019年7月，湖南省生态环境厅以湘环评函〔2019〕12号同意环境保护主体责任单位由“中核二七二铀业有限责任公司”变更为“湖南中核金原新材料有限责任公司”。

湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目2019年4月20日开工建设，2020年7月15日工程竣工，项目调试时间开始于2020年7月20日，完成于2020年8月20日，调试期间环保设备运行良好。

2020年8月，湘核新材委托中核第四研究设计工程有限公司承担《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目》的竣工环境保护验收工作（含放射性污染部分），委托核工业二三〇研究所承担《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）》非放部分的竣工环境保护验收工作，于2021年5月21日，通过了该项目竣工环境保护的自主验收。

表 1.2-1 现有氯化稀土和铀钍回收线概况

时间	涉及事项	涉及部门
2017 年	《中核二七二铀业有限责任公司湖南伴生铀资源（独居石）综合利用项目》（湘发改工〔2017〕849 号）	湖南省发改委
2018 年 1 月 15 日	《中国核工业集团有限公司从湖南独居石中综合回收铀钍资源》（科工二司〔2018〕52 号文）	国防科技工业局
2018 年 7 月	《湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目环境影响报告书》环评批复（环审〔2018〕47 号文）	生态环境部
2018 年 12 月	《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）环境影响报告书》批复（含放射性相关批复内容）（湘环评〔2018〕29 号）	省生态环境厅
2019 年 7 月	湘环评函〔2019〕12 号同意环境保护主体责任单位由“中核二七二铀业有限责任公司”变更为“湖南中核金原新材料有限责任公司”	省生态环境厅

2019年4月20日 ~2020年7月15日	项目工程建设	湘核新材
2021年5月21	项目通过自验收	湘核新材

1.1.3 现有生产线工艺技术瓶颈

《湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目》建成以来经过调试运行，2020年下半年产能达到设计能力的78%，但在后续运行中，产能始终未能突破85%。在生产线投运过程中发现存在以下技术瓶颈而导致生产线未达预期产能：

①**优溶渣中有价元素回收未达预期目标。**目前，酸浸出是较为常见的优溶渣处置方法，在“湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目”设计之初，中核北京化工冶金研究院和中核二七二铈业有限责任公司就开展了针对性的专题科研，并提出了酸溶解→萃取回收铈钍→萃余返回稀土回收的工艺。随着“湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目”运行调试，相关企业和部门对将优溶渣交给建设单位处理以消除环保隐患体现了极大的热情，但调试、运行情况表明，受优溶渣来源不一、组分不一、年代不一的影响，优溶渣处理的效果和效率不尽相同，经对多种不同来源的优溶渣分析和小型试验，发现优溶渣中的磷含量对酸溶的效果影响很大，并对最终有价资源的回收效果有较大的影响，导致大规模工业化处理时存在处理效率不高，无法实现优溶渣中有价资源充分回收。

②**氯化稀土产品（固态）质量损失问题。**企业氯化稀土产品原设计采用固态形式，生产线采用了高效连续自动结片装置，对比传统的自然降温结片方式不仅劳动强度大大降低，而且工作效率得到了极大提高。但由于结片后的产品厚度<5mm，远小于传统的自然降温结片后的100~150mm。使产品（氯化稀土片）的比表面积较传统产品形式大很多。加之南方气候潮湿，空气湿度大，使产品迅速吸水潮解，导致产品后续取样分析时的REO含量从出料时的45%~48%，降低到交付客户时取样的42%~43%，明显远偏离真实值，造成公司在产品交易过程中出现较大的验收损失。严重影响了公司的正常利益，急需解决。

③**湿法磨矿设备检修时矿浆易沉降、压紧，导致后续管道输送和保存困难。**企业在行业内首家采用湿法珠磨工艺有效的改善了作业环境，减少粉尘、噪声、放射性对环境和员工身心健康的影响，但是，首家应用带来了设备运行状态异常时的检修难度及设备备件供应周期长的问题。因磨后矿为浆体，且扩散剂为碱液，

如果不搅拌，浆料中的矿粉会迅速沉降、压紧；长时间搅拌下，矿浆中的独居石会与氢氧化钠反应产生磷酸钠使浆体流动性差，导致后续输送困难；造成了保存困难。

1.1.4 科研项目由来

针对以上工艺技术瓶颈，2021年6月9日和7月10日，公司股东中核华创先后两次组织行业专家召开了湘核新材工艺瓶颈和达产达标及整改方案专题讨论会；专家一致认为，湘核新材工艺流程合理，设备技术先进，但在局部存在缺陷，需要进行工艺流程补强补充，建议针对局部工序进行优化改造，以满足年处理独居石15000t和年处理优溶渣5000t的产能。针对以上专家意见，湘核新材组织进行了全流程的小型台架实验，根据实验结果拟在厂区搭建中试试验平台，通过增加加压碱分解系统、碱液单级浓缩系统和自然结晶除磷系统搭建3t/d级优溶渣碱分解同质化处理试验线；针对氯化稀土固态产品质量损失问题，拟在稀土厂房内新增搪瓷釜、水喷机组等设备，通过搭建液态氯化稀土产品制备中试线来探究液态氯化稀土产品制备技术的可靠性；搭建50吨/月规模干磨的中试线，比较干磨与湿法珠磨对独居石精矿碱分解效果的影响，验证干法磨矿设备作为湿法珠磨的备用设备对提高磨矿保障和矿粉的储备能力的可靠性。

目前，该科研项目已获得中核地矿科技集团有限公司同意《独居石综合利用项目运行效率改善（改造）》科研项目立项（中核地矿发〔2022〕44号），具体详见附件。

本次中试试验线不扩大原有处理规模，即年处理独居石精矿15000t/a、优溶渣5000t/a。本次中试试验平台搭建主要依托氯化稀土生产线，不涉及铀钍分离生产线。

1.2 辐射专篇编制依据

根据生态环境部《关于发布<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>的公告》（公告2020年第54号）：“依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》，并且原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度超过1贝可/克（Bq/g）的矿

产资源开发利用建设项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批”。

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“稀土”行业，且原料独居石和优溶渣中的铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g），所以本项目需要编制辐射环境影响评价专篇（以下简称“本专篇”），并纳入环境影响报告表同步报批。

湖南中核金原新材料有限责任公司于 2022 年 3 月委托核工业二三〇研究所编制该项目的辐射环境影响评价专篇。接受委托后，核工业二三〇研究所立即成立项目组，项目组人员赴现场开展环境现状调查、现有生产设施的流出物的放射性检测、周边环境的辐射监测、资料收集、现场测试和样品采集，在充分了解工艺流程，研读相关技术资料的基础上，对项目运行、现有的环境影响进行了分析、评价，对存在的辐射防治措施有效性进行分析并提出整改要求。在此基础上，核工业二三〇研究所编制完成《独居石综合利用项目运行效率改善（改造）科研项目辐射环境影响评价专篇（送审版）》。

2022 年 6 月 13 日，湖南省生态环境事务中心在衡阳市主持召开了《湖南中核金原新材料有限责任公司独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研项目环境影响报告表》技术评审会，根据专家评审意见修改形成《独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研项目环境影响报告表》（报批稿），提交上报审查。

1.3 评价结论

经评价分析，只要抓好辐射环境管理，落实好有关辐射防护措施，公众照射的辐射剂量水平均会低于国家辐射防护有关标准，不会给周围环境和公众造成辐射污染影响。本项目的实施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中“辐射防护三原则”要求，因此，从辐射环境保护角度分析，该项目的实施是可行的。

2、概述

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日起施行）；
- （2）《关于发布<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>的公告》（公告 2020 年第 54 号）；
- （3）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》。

2.1.2 导则及技术规范

- （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）《关于发布〈伴生放射性矿物资源开发利用项目环境影响报告书（表）的内容和格式〉的通知》（环监[1994]080 号）（参考其中关于辐射环境影响评价范围的条款）；
- （4）《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）》（2015 年 1 月）；
- （5）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；
- （6）《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）；
- （7）《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019）；
- （8）《关于发布<放射性废物分类>的公告》（公告 2017 年第 65 号）；
- （9）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- （10）《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）；
- （11）《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）；
- （12）《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）；

(13)《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋处置辐射环境保护技术规范（试行）》（2020年4月）。

2.2 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

表 2.2-1 环境影响因素识别

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
辐射影响	原料、产品、粉尘、固废等含放射性	铀、钍、镭、氡气、钍射气、 γ 辐射剂量率

2.2.2 评价因子筛选

1、辐射环境现状评价核素因子：

(1) 大气环境评价因子：氡及其子体浓度、 $U_{\text{天然}}$ 、总 Th、钍射气、总 α 气溶胶；

(2) 地下水评价因子：铀（ $U_{\text{天然}}$ ）、钍（ ^{232}Th ）、镭（ ^{226}Ra ）、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb ；

(3) 土壤的评价因子： $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra ；

(4) 环境 γ 辐射评价因子： γ 辐射空气吸收剂量率；

(5) 生物环境质量： $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 。

2、辐射环境影响评价因子：

公众的附加年有效剂量。

2.3 辐射控制限值

2.3.1 公众照射剂量约束值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“附录 B 第 B1.2.1 条”规定：“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：a) 年有效剂量，1mSv。”

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中 11.4.3.2 款规定：“剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%(即 0.1mSv~0.3mSv)的范

围之内”。湘核新材公司属于伴生放射性矿加工企业，故本环评建议该厂取其 3/10 即不超过 0.3mSv/a 作为公众照射剂量约束限值。

由于本次科研项目实施场地依托原有磨矿厂房、稀土厂房等现有厂区范围内，本次辐射环境影响分析时已叠加考虑原有独居石综合利用生产线的贡献值，且根据根据本项目正常工况下的辐射环境影响分析，其所致最大个人有效剂量为 0.035mSv/a。此外，由于现有独居石综合利用生产线原以二七二厂作为建设主体申报，故现有独居石综合利用生产线公众剂量约束值占用了二七二厂指标 0.01 mSv/a，本次环评计算公众剂量时已考虑现有生产线的贡献值，且建设主体已变更为湘核新材，经与建设单位沟通，保守考虑本次环评对科研线和现有独居石综合利用生产线剂量约束分配 0.08mSv/a。

因此，项目完成后湘核新材公司各设施剂量约束分配值见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目完成后湘核新材公司各设施剂量约束分配值

序号	设施名称	剂量约束值（mSv/a）
1	科研项目+现有独居石综合利用生产线	0.08
2	剩余	0.22
3	全厂	0.3

2.3.2 氡浓度管理限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“附录 H 持续照射情况下的行动水平”规定：“H1 在大多数情况下，住宅中氡持续照射的优化行动水平应在年平均活度浓度为 $200\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3 \sim 400\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ （平衡因子 0.4）范围内；其上限值用于已建住宅氡持续照射的干预，其下限用于对待建住宅氡持续照射的控制。H2 工作场所中氡持续照射情况下补救行动的行动水平是在年平均活度浓度为 $500\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3 \sim 1000\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ （平衡因子 0.4）范围内。

2.3.3 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》 （GB27742-2011）

“本标准规定了可免于辐射防护管理的物料中放射性核素活度浓度。

本标准适用于大批量（大于 1t）物料的生产操作、贸易、填埋或再循环等活

动。

4.1 天然放射性核素的免管浓度，是以考虑自然界所有未经扰动的环境土壤中天然放射性核素的活度为基础，使得环境得予免管，而对矿石、矿砂、工业废渣和废物则要有适当监管。

6.1.1 在申报免管的活动的正当性得到确认的前提下，凡是涉及物料中天然放射性核素的活度浓度小于或等于表 3- 所列数值的活动，通常无需进行辐射防护监管。

表 2.3-3 天然放射性核素免管浓度值

核素	免管浓度值/（Bq/g）
天然放射性核素	1
注 1：天然放射性核素，指以 ^{238}U 、 ^{235}U 和 ^{232}Th 为母核的、处于永久平衡的衰变链中的任何一个核素，即包括物料中链首天然放射性核素 ^{238}U 、 ^{235}U 和 ^{232}Th ，和分级链的链首核素 ^{226}Ra ，以及它们衰变链中的每一个衰变子体核素。 注 2：所列数值是指物料中该天然放射性核素的总含量浓度值，即包括物料中所谓该地区“正常”含有的天然放射性含量，以及由活动带来的任何附加的浓度值。 注 3：对物料中的天然 ^{40}K 活度浓度，不予管理。”	

2.3.4 气载流出物管理限值

根据《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中“第 4.2.3 条”规定：“自 2011 年 10 月 1 日起，新建企业执行表 5 规定的大气污染物排放限值，其中排放含钍、铀粉尘废气的排气筒：钍、铀总量为 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 。”

根据《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中“第 4.2.4 条”规定：“现有企业和新建企业执边界大气污染浓度限值执行表 6 规定的限值，其中排放含钍、铀粉尘废气的排气筒：钍、铀总量为 $0.0025\text{mg}/\text{m}^3$ 。”

2.4 评价内容

本项目为依托已有的生产线进行工艺技术创新的中试试验线项目。故本次评价主要以类比的方法对项目试验周期内原料（独居石精矿和优溶渣）贮运、加工过程中产生的气载流出物和固废对周围环境的辐射影响作分析评价，并对该项目周围辐射环境现状做调查，将现有项目和本次科研项目作为整体，从整体上预测其辐射环境影响，分析和评价本项目对周围环境的影响程度，分析辐射防护措施是否满足要求，并提出辐射管理要求和辐射监测计划。

2.5 辐射影响评价范围

根据《关于发布〈伴生放射性矿物资源开发利用项目环境影响报告书（表）的内容和格式〉的通知》（环监[1994]080号）中的规定“对于矿石开采业，半径取5km，对于矿产品加工业，半径取0.5km”。经核实，目前对于辐射类项目的最新编制规范为《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）》（2015年1月），但该规范对于辐射类项目的评价范围没有进行明确规定，因而本项目依旧参考原规范相关条款执行。

2.6 评价重点

通过对本项目的调查和工程分析，原料（独居石精矿和优溶渣）贮运、加工过程中产生的气载流出物和固废对周围环境的影响应作为本次辐射环境影响评价的重点。

2.7 主要辐射环境保护目标

本项目周边500m范围内无常驻居民存在，主要的辐射环境保护目标主要集中在厂界500m范围逗留或停留的公众，评价范围内辐射环境保护目标情况请见下表。

表 2.7-1 辐射环境保护目标一览表

影响因子	名称	坐标	性质	规模	方位	距离本项目厂界(m)	功能区
辐射环境	以该厂厂界为起点，外推0.5km的范围内公众	厂外公众	厂区外	/	周围	/	GB18871-2002 公众 0.08mSv/a的管理限值

3、现有工程回顾性评价

3.1 现有工程概况

2017年9月，建设单位分别委托核工业二三〇研究所承担湖南供伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备）非放环境影响评价工作，中核第四研究设计工程有限公司承担湖南供伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备）辐射环境影响评价专篇和湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收部分环境影响评价工作。

2018年7月，生态环境部以环审[2018]47号对《湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目环境影响报告书》予以批复；2018年9月湖南省生态环境保护厅对《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）辐射环境影响专篇》进行了审评，并形成了会议纪要；2018年12月，湖南省生态环境厅以湘环评[2018]29号对《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）环境影响报告书》予以批复。

2019年7月湖南省生态环境厅以湘环评函[2019]12号同意环境保护主体责任单位由“中核二七二铀业有限责任公司”变更为“湖南中核金原新材料有限责任公司”（以下简称湘核新材）。

湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目2019年4月20日开工建设，2020年7月15日工程竣工，项目调试时间开始于2020年7月20日，完成于2020年8月20日，调试期间环保设备运行良好。

2020年8月湘核新材分别委托核工业二三〇研究所承担湖南供伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备）部分竣工环境保护验收工作，中核第四研究设计工程有限公司承担湖南供伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备）竣工辐射环境保护验收工作和湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收部分竣工环境保护验收工作。

表 3.1-1 现有项目建设情况一览表

序号	项目	审批部门	环评情况	项目内容	验收情况
----	----	------	------	------	------

1	湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）	湖南省生态环境厅	湘环评〔2018〕29号	建设选矿磨矿厂房、稀土厂房、固体废物库等建筑构，年处理独居石精矿 15000t、优溶渣 5000t，产品方案氯化稀土 19267t/a、磷酸三钠 27000t/a。	2021.5.21 通过自主验收
2	湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目	生态环境部	环审〔2018〕47号	建设铀钍分离厂房（含放射性废水处理设施）、硝酸钍生产厂房、固体废物暂存库、钍产品库和生活污水处理设施等，年处理独居石精矿和优溶渣经碱溶、酸溶后的溶解液 23504t/a，用于生产铀、钍资源，产品包括重铀酸钠、氢氧化钍（半成品）和硝酸钍。	2021.5.21 通过自主验收

3.2 现有工程放射性水平调查

3.2.1 氯化稀土制备部分项目

3.2.1.1 伴生放射性废气

1) 选矿磨矿厂房

根据《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）竣工辐射环境保护验收监测报告》，对选矿磨矿厂房内的伴生放射性废气进行了监测，具体结果详见表 3.2-1。

（1）氡及其子体、钍射气

选矿磨矿厂房内部氡浓度在（176~299）Bq/m³之间，均值为 235 Bq/m³；氡子体浓度在（0.29~0.83）μJ/m³之间，均值为 0.55μJ/m³；钍射气浓度在（201~386）Bq/m³之间，均值为 284 Bq/m³。

（2）放射性气溶胶（U_{天然}、总 Th）

选矿磨矿厂房除尘处理治理前 U_{天然}含量在（1.29~1.35）mg/m³之间，均值为 1.32 mg/m³；总 Th 含量在（16.9~19.7）mg/m³，均值为 18.2 mg/m³。

选矿磨矿厂房除尘处理治理后排放口处 U_{天然}含量在（0.007~0.012）mg/m³之间，均值为 0.010mg/m³；总 Th 含量在（0.048~0.069）mg/m³，均值为 0.061mg/m³；排风量在（1912~1927）m³/h，均值为 1918 m³/h。按照均值估算，排放口处 U_{天然}排放量为 1.85×10⁻⁵kg/h，总 Th 排放量为 1.17×10⁻⁴kg/h。

选矿磨矿厂房除尘处理治理后排放口处铀、钍总量在（0.059~0.080）mg/m³之间，均值为0.071mg/m³；满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表5中铀、钍总量低于0.1mg/m³的标准的标准的要求。

除尘设施对U_{天然}处理效率在（99.12~99.48）%之间，均值为99.29%；总Th处理效率在（99.61~99.76）%之间，均值为99.68%，满足环评文件中除尘设施处理效率不低于99%的要求。

2）稀土厂房

稀土厂房伴生放射性废气包括氡及其子体、钍射气和放射性气溶胶（U_{天然}、总Th）。根据《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）竣工辐射环境保护验收监测报告》，对稀土厂房内的伴生放射性废气进行了监测，具体结果详见表3.2-2。

（1）氡及其子体、钍射气

稀土厂房内部氡浓度在（55~246）Bq/m³之间，均值为170Bq/m³；氡子体浓度在（0.10~0.64）μJ/m³之间，均值为0.36μJ/m³；钍射气浓度在（71~325）Bq/m³之间，均值为216Bq/m³；总排风量在（262835~268900）m³/h，均值为265097 m³/h。

按照均值估算，稀土厂房氡排放量为4.51×10⁷Bq/h，钍射气排放量为5.73×10⁷Bq/h。

（2）放射性气溶胶（U_{天然}、总Th）

稀土厂房全面环境通风1排放口处U_{天然}含量在（0.0032~0.0051）mg/m³之间，均值为0.0042 mg/m³；总Th含量在（0.0028~0.0041）mg/m³之间，均值为0.0034 mg/m³。

稀土厂房全面环境通风2排放口处U_{天然}含量在（0.0034~0.0049）mg/m³之间，均值为0.0043 mg/m³；总Th含量在（0.0025~0.0036）mg/m³之间，均值为0.0034mg/m³。

按照均值估算，稀土厂房U_{天然}总排放量为1.12×10⁻³mg/h，Th总排放量为8.40×10⁻³mg/h。

上述排放口处铀、钍总量在（0.0064~0.0080）mg/m³之间，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表5中铀、钍总量低于0.1mg/m³的标准的标准的要求。

3）厂界四周

根据《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）竣工辐射环境保护验收监测报告》，对厂界四周的伴生放射性废气进行了监测，具体结果详见表 3.2-3。

厂界四周空气中铀、钍总量在（0.000476~0.000810）之间 mg/m^3 ，均值为 $0.000593\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 6 中铀、钍总量低于 $0.0025\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准的要求。

表 3.2-1 选矿磨矿厂房伴生放射性废气监测结果

序号	监测位置	监测项目	监测结果							排气筒高度
			2020.10.10			2020.10.11			均值	
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次		
1	选矿磨矿厂房—独居石精矿原料区	氡（Bq/m ³ ）	283	296	278	299	286	283	288	/
		氡子体（μJ/m ³ ）	0.63	0.83	0.73	0.79	0.63	0.73	0.72	
		钍射气（Bq/m ³ ）	368	326	368	341	386	377	361	
2	选矿磨矿厂房—磨矿区	氡（Bq/m ³ ）	224	233	203	228	245	226	227	
		氡子体（μJ/m ³ ）	0.49	0.38	0.55	0.51	0.38	0.50	0.47	
		钍射气（Bq/m ³ ）	268	282	278	290	278	286	280	
3	选矿磨矿厂房—选矿区	氡（Bq/m ³ ）	188	194	176	185	202	198	191	
		氡子体（μJ/m ³ ）	0.52	0.37	0.52	0.29	0.58	0.50	0.46	
		钍射气（Bq/m ³ ）	201	212	209	216	221	204	211	
4	选矿磨矿厂房废气处理设施处理前	U _{天然} （mg/m ³ ）	1.35	1.3	1.29	1.31	1.32	1.33	1.32	15m
		总 Th（mg/m ³ ）	17.8	18.8	17.1	16.9	19.7	19.1	18.2	
		排风量（m ³ /h）	1992	1978	1977	1986	1978	1976	1981	
5	选矿磨矿厂房废气处理设施处理后	U _{天然} （mg/m ³ ）	0.009	0.007	0.011	0.008	0.012	0.011	0.010	
		总 Th（mg/m ³ ）	0.061	0.063	0.069	0.061	0.063	0.048	0.061	
		排风量（m ³ /h）	1912	1918	1927	1916	1918	1916	1918	
《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）		排放口处铀、钍总量（mg/m ³ ）	0.1							/
U _{天然} 处理效率（%）			99.36	99.48	99.17	99.41	99.12	99.20	99.29	
总 Th 处理效率（%）			99.67	99.68	99.61	99.65	99.69	99.76	99.68	

环评要求的处理效率（%）	99	
环评批复要求排放高度	15m	/

表 3.2-2 稀土厂房伴生放射性废气排放监测结果

序号	监测位置	监测项目	监测结果							排气筒高度
			2020.10.10			2020.10.11			均值	
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次		
1	稀土厂房—碱分解房	氡（Bq/m ³ ）	55	62	65	60	66	59	61	34m
		氡子体（μJ/m ³ ）	0.13	0.15	0.15	0.10	0.12	0.15	0.13	
		钍射气（Bq/m ³ ）	71	77	79	73	80	79	77	
2	稀土厂房—优溶房 （优溶、陈化）	氡（Bq/m ³ ）	94	96	89	85	92	91	91	
		氡子体（μJ/m ³ ）	0.19	0.28	0.19	0.18	0.18	0.19	0.20	
		钍射气（Bq/m ³ ）	101	102	107	101	98	99	101	
3	稀土厂房—全溶房 （全溶、陈化）	氡（Bq/m ³ ）	137	165	184	169	194	184	172	
		氡子体（μJ/m ³ ）	0.37	0.31	0.32	0.34	0.37	0.53	0.37	
		钍射气（Bq/m ³ ）	176	177	184	186	179	180	180	
4	稀土厂房—优溶压滤 机房	氡（Bq/m ³ ）	237	207	245	233	236	202	227	
		氡子体（μJ/m ³ ）	0.45	0.54	0.51	0.55	0.49	0.34	0.48	
		钍射气（Bq/m ³ ）	321	318	322	314	317	319	319	
5	稀土厂房—全溶压滤 机房	氡（Bq/m ³ ）	236	246	238	239	235	242	239	
		氡子体（μJ/m ³ ）	0.38	0.48	0.52	0.37	0.60	0.54	0.48	

序号	监测位置	监测项目	监测结果							排气筒高度
			2020.10.10			2020.10.11			均值	
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次		
		钍射气（Bq/m³）	325	307	316	309	313	312	314	
6	稀土厂房—压滤饼房 （优溶、全溶）	氡（Bq/m³）	230	244	237	219	220	235	231	
		氡子体（μJ/m³）	0.42	0.64	0.44	0.47	0.53	0.39	0.48	
		钍射气（Bq/m³）	301	305	314	307	302	311	307	
7	稀土厂房环境通风排 放口 1 DA0010	气溶胶 U _{天然} （mg/m³）	0.0043	0.0051	0.0048	0.0039	0.0038	0.0032	0.0042	34m
		气溶胶总 Th（mg/m³）	0.0031	0.0028	0.0032	0.0035	0.0041	0.0036	0.0034	
		排风量（m³/h）	133761	134823	132598	132459	131778	132299	132953	
8	稀土厂房环境通风排 放口 2 DA0011	气溶胶 U _{天然} （mg/m³）	0.0034	0.0049	0.0041	0.0042	0.0046	0.0044	0.0043	
		气溶胶总 Th（mg/m³）	0.0030	0.0028	0.0025	0.0026	0.0032	0.0036	0.0030	
		排风量（m³/h）	134077	131057	132553	131534	131789	131859	132145	
《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5 标准		排放口处 铀、钍总量（mg/m³）	0.1							/

表 3.2-3 厂界四周放射性气溶胶 (U_{天然}和总 Th) 监测结果

序号	监测位置	监测项目	监测结果						
			2020.10.10			2020.10.11			均值
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
1	厂界东侧	U _{天然} （mg/m ³ ）	0.00041	0.00038	0.00040	0.00042	0.00043	0.00040	0.00041

序号	监测位置	监测项目	监测结果						
			2020.10.10			2020.10.11			均值
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
	厂界西侧	U _{天然} （mg/m ³ ）	0.00064	0.00059	0.00061	0.00066	0.00063	0.00061	0.00062
	厂界南侧	U _{天然} （mg/m ³ ）	0.00046	0.00043	0.00044	0.00045	0.00047	0.00042	0.00045
	厂界北侧	U _{天然} （mg/m ³ ）	0.00047	0.00049	0.00051	0.00050	0.00048	0.00045	0.00048
2	厂界东侧	总 Th（mg/m ³ ）	0.000094	0.000096	0.000093	0.000095	0.000094	0.000096	0.000095
	厂界西侧	总 Th（mg/m ³ ）	0.00013	0.00014	0.00013	0.00015	0.00014	0.00013	0.00014
	厂界南侧	总 Th（mg/m ³ ）	0.000089	0.000087	0.000086	0.000088	0.000087	0.000085	0.000087
	厂界北侧	总 Th（mg/m ³ ）	0.000098	0.000097	0.000096	0.000098	0.000095	0.000097	0.000097
《稀土工业污染物排放标准》 （GB26451-2011）表 6 标准		厂界处 铀、钍总量（mg/m ³ ）	0.0025						

3.2.1.2 伴生放射性固体废物监测结果

项目主要固体废物为磷除杂渣、除放渣和除铁渣，均运至固体废物暂存库进行储存，该库已按设计文件要求建设，废渣中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 和 ^{226}Ra 监测结果如表 3.2-4 所示。

磷除杂渣中 $U_{\text{天然}}$ 含量在（3552~3670）mg/kg 之间，均值 3618mg/kg； ^{232}Th 含量在（38437~39796）mg/kg 之间，均值 39171mg/kg； ^{226}Ra 含量在（39878~42087）Bq/kg 之间，均值 41355Bq/kg。

除放渣中 $U_{\text{天然}}$ 含量在（11~12）mg/kg 之间，均值 11mg/kg； ^{232}Th 含量在（23649~23990）mg/kg 之间，均值 23815mg/kg； ^{226}Ra 含量在（1410~1508）Bq/kg 之间，均值 1454Bq/kg。

泥状渣中 $U_{\text{天然}}$ 含量在（1308~1452）mg/kg 之间，均值 1354mg/kg； ^{232}Th 含量在（886~955）mg/kg 之间，均值 918mg/kg； ^{226}Ra 含量在（23522~26758）Bq/kg 之间，均值 25286Bq/kg。

表 3.2-4 伴生放射性固体废物中核素监测结果

序号	取样位置	名称	取样日期		$U_{\text{天然}}$	^{232}Th	^{226}Ra
					mg/kg	mg/kg	Bq/kg
1	磷酸三钠制备工序除杂压滤饼房	磷除杂渣	2020.10.10	第一次	3621	39796	41231
				第二次	3648	39602	39878
				第三次	3558	39408	42685
			2020.10.11	第一次	3552	39185	40878
				第二次	3670	38437	41368
				第三次	3657	38600	42087
			平均值		3618	39171	41355
2	氯化稀土制备工序除放压滤饼房	除放渣	2020.10.10	第一次	12	23990	1438
				第二次	11	23649	1426
				第三次	11	23794	1410
			2020.10.11	第一次	11	23749	1508
				第二次	11	23865	1476
				第三次	11	23840	1465
			平均值		11	23815	1454
3	选矿磨矿厂房	泥状渣	2020.10.10	第一次	1340	955	25821
				第二次	1327	924	24578

序号	取样位置	名称	取样日期		U _{天然}	²³² Th	²²⁶ Ra
					mg/kg	mg/kg	Bq/kg
				第三次	1324	904	25664
			2020.10.11	第一次	1308	935	25371
				第二次	1372	886	26758
				第三次	1452	901	23522
			平均值		1354	918	25286

3.2.1.3 其它伴生放射性物料监测结果

根据《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）竣工辐射环境保护验收监测报告》，对独居石精矿和优溶渣进行了监测，结果见表 3.2-5 和表 3.2-6。

独居石精矿 U_{天然} 含量在 (966~10198) mg/kg 之间，²³²Th 含量在 (84211~90170) mg/kg 之间，²²⁶Ra 在 (89126~92809) Bq/kg 之间，氦析出率在 (3.87~3.97) Bq/m²·s 之间，钍射气析出率在 (35.4~44.8) Bq/m²·s 之间；

优溶渣 U_{天然} 含量在 (1974~2129) mg/kg 之间，²³²Th 含量在 (12169~13168) mg/kg 之间，²²⁶Ra 在 (22397~23171) Bq/kg 之间，氦析出率在 (4.28~4.42) Bq/m²·s 之间，钍射气析出率在 (40.5~44.5) Bq/m²·s 之间。

表 3.2-5 原材料放射性核素监测结果

序号	取样位置	名称	取样日期		U _{天然}	²³² Th	²²⁶ Ra
					mg/kg	mg/kg	Bq/kg
1	选矿磨矿厂房	独居石精矿	2020.10.10	第一次	9243	86470	89126
				第二次	8527	84211	91265
				第三次	9412	90170	90789
			2020.10.11	第一次	8689	87664	92458
				第二次	966	89655	91578
				第三次	10198	90162	92809
			平均值		7839	88055	91338
2	稀土厂房	优溶渣	2020.10.10	第一次	2046	23171	12881
				第二次	1981	22397	13168
				第三次	2086	22690	13076
			2020.10.11	第一次	1974	23070	12978
				第二次	2129	22735	12169
				第三次	1997	22847	13126
			平均值		2036	22818	12900

表 3.2-6 原材料氦析出率及钍射气析出率监测结果

序号	监测位置	名称	日期		氦析出率	钍射气析出率
					Bq/m ² ·s	Bq/m ² ·s
1	选矿磨矿 厂房	独居石 精矿	2020.10.10	第一次	3.96	40.2
				第二次	3.97	42.3
				第三次	3.94	44.8
			2020.10.11	第一次	3.87	37.8
				第二次	3.91	36.8
				第三次	3.94	35.4
			平均值		3.93	39.6
2	稀土厂房	优溶渣	2020.10.10	第一次	4.32	44.5
				第二次	4.38	41.8
				第三次	4.42	41.4
			2020.10.11	第一次	4.29	42.8
				第二次	4.31	41.3
				第三次	4.28	40.5
			平均值		4.33	42.1

3.2.2 铀钍资源回收项目

3.2.2.1 伴生放射性废气

本环评中关于铀钍资源回收项目现有工程放射性水平调查数据均来源于《湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目竣工环境保护验收监测报告》，由于本试验线项目不涉及到铀钍资源回收线，故本章简单概述下监测结果，就不一一列表赘述各项监测数据了。

项目放射性废气包括铀钍分离厂房和硝酸钍生产厂房氦及其子体、钍射气和放射性气溶胶（U_{天然}、总 Th）。

1) 氦及其子体、钍射气

铀钍分离厂房内部氦浓度在（97~244）Bq/m³之间，均值为 178Bq/m³；氦子体浓度在（0.16~0.63）μJ/m³之间，均值为 0.40μJ/m³；钍射气浓度在（147~329）Bq/m³之间，均值为 247Bq/m³；总排风量在（297607~302886）m³/h，均值为 299882m³/h。

硝酸钍生产厂房内部氦浓度在（97~244）Bq/m³之间，均值为 178Bq/m³；氦子体浓度在（0.16~0.63）μJ/m³之间，均值为 0.40μJ/m³；钍射气浓度在（147~329）Bq/m³之间，均值为 247Bq/m³；排风量在（319607~324886）m³/h，均值为 321882m³/h。

按照均值估算，铀钍分离厂房氡排放量为 $5.33 \times 10^7 \text{Bq/h}$ ，钍射气排放量为 $7.42 \times 10^7 \text{Bq/h}$ ；硝酸钍生产厂房氡排放量为 $5.72 \times 10^7 \text{Bq/h}$ ，钍射气排放量为 $7.96 \times 10^7 \text{Bq/h}$ 。

2) 放射性气溶胶 ($U_{\text{天然}}$ 、总 Th)

铀钍分离厂房全面通风排放口 1 处 $U_{\text{天然}}$ 含量在 $(0.0083 \sim 0.0096) \text{mg/m}^3$ 之间，均值为 0.0091mg/m^3 ；总 Th 含量在 $(0.0025 \sim 0.0036) \text{mg/m}^3$ 之间，均值为 0.0031mg/m^3 。

全面通风排放口 2 处 $U_{\text{天然}}$ 含量在 $(0.0078 \sim 0.0102) \text{mg/m}^3$ 之间，均值为 0.0090mg/m^3 ；总 Th 含量在 $(0.0023 \sim 0.0031) \text{mg/m}^3$ 之间，均值为 0.0028mg/m^3 。

全面通风排放口 3 处 $U_{\text{天然}}$ 含量在 $(0.0071 \sim 0.0092) \text{mg/m}^3$ 之间，均值为 0.0083mg/m^3 ；总 Th 含量在 $(0.0019 \sim 0.0027) \text{mg/m}^3$ 之间，均值为 0.0024mg/m^3 。

硝酸钍生产厂房全面通风排放口 4 处 $U_{\text{天然}}$ 含量在 $(0.0083 \sim 0.0096) \text{mg/m}^3$ 之间，均值为 0.0091mg/m^3 ；总 Th 含量在 $(0.0025 \sim 0.0036) \text{mg/m}^3$ 之间，均值为 0.0031mg/m^3 。

按照均值估算，铀钍分离厂房 $U_{\text{天然}}$ 总排放量为 $2.62 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，Th 总排放量为 $8.08 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ ；硝酸钍生产厂房 $U_{\text{天然}}$ 总排放量为 $2.80 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，Th 总排放量为 $8.55 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ 。

3.2.2.2 放射性废水

项目放射性废水处理后回用工艺生产，监测单位分别对其处理前的废水和处理后的冷凝水进行了取样分析，上述废水样品分析结果：

1) $U_{\text{天然}}$

放射性废水处理前 $U_{\text{天然}}$ 浓度在 $(3.47 \sim 26.98) \text{mg/L}$ 之间，均值为 7.88mg/L ，处理后 $U_{\text{天然}}$ 浓度在 $(0.21 \sim 0.22) \mu\text{g/L}$ 之间，均值为 $0.22 \mu\text{g/L}$ ，其处理效率均值为 99.99%。

2) ^{226}Ra

放射性废水处理前 ^{226}Ra 浓度在 $(32.66 \sim 125.21) \text{Bq/L}$ 之间，均值为 49.51Bq/L ，处理后 ^{226}Ra 浓度在 $(9.64 \sim 10.30) \text{mBq/L}$ 之间，均值为 9.64mBq/L ，其处理效率均值为 99.98%。

3.2.2.3 固体废物监测结果

项目主要固体废物为铀除杂渣和废水处理渣，均运至固体废物暂存库进行储

存，废渣中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 和 ^{226}Ra 监测结果如下：

铀除杂渣中 $U_{\text{天然}}$ 含量在（2275~2608）mg/kg 之间，平均值为 2432mg/kg； ^{232}Th 含量在（61171~65881）mg/kg 之间，平均值为 63342mg/kg； ^{226}Ra 活度浓度在（839874~878147）Bq/kg 之间，平均值为 857816Bq/kg。

废水处理渣中 $U_{\text{天然}}$ 含量在（108~687）mg/kg 之间，平均值为 565mg/kg； ^{232}Th 含量在（3183~3347）mg/kg 之间，平均值为 3254mg/kg， ^{226}Ra 活度浓度在（2823~3125）Bq/kg 之间，平均值为 3004Bq/kg。

3.3 现有工程环评批复要求落实情况

3.3.1 氯化稀土制备部分项目

根据项目实际建设情况，具体分析项目各项环保措施与环评批复（湘环评[2018]29 号）要求符合性，建设单位基本已落实环评批复及报告中的各项措施，且已通过环保竣工验收。

表 3.3-1 湘环评[2018]29 号批复要求落实情况一览表

环评要求及批复意见	实际情况	落实情况
一、中核二七二铀业有限责任公司拟投资 16715 万元在衡阳市二七二公司现有厂区预留范围内，建设一条以独居石精矿为原料提取氯化稀土的生产线和优溶渣（包括独居石精矿经盐酸优溶后的优溶渣和外购的优溶渣）进行盐酸全溶的生产线以及相关配套设施，主要建设内容磨矿厂房、碱溶解厂房、酸溶解厂房（盐酸溶解区）、盐酸库。项目建成后可实现年处理独居石精矿 15000t、省内优溶渣 5000t。本项目产品及化工原料堆存、工艺废水处理、固体废物暂存均依托“湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目”建设，生态环境部以环审[2018]47 号对该项目环境影响报告书予以批复。	湘核新材投资 25512.9 万元在衡阳市二七二铀业现有厂区预留范围内，建设了一条以独居石精矿为原料提取氯化稀土的生产线和优溶渣（包括独居石精矿经盐酸优溶后的优溶渣和外购的优溶渣）进行盐酸全溶的生产线以及相关配套设施，主要建设内容磨矿厂房、碱溶解厂房、酸溶解厂房（盐酸溶解区）、盐酸库。项目建成后实现了年处理独居石精矿 15000t、省内优溶渣 5000t。 本项目产品及化工原料堆存、工艺废水处理、固体废物暂存均依托“湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目”建设。	主体单位变更为湖南中核金原新材料有限责任公司。 其它已按要求落实
二、建设单位在后续建设和营运期间，须严格环评提出的污染防治要求，着重做好如下工作：		
（一）废水污染防治。按照“雨污分流、清污分流、污污分流”的原则，规范现有厂区给排水系统和废水处理设施。项目分解过程产生的磷酸三钠母液收集后返	1、已严格按照“雨污分流、清污分流、污污分流”的原则进行处理，现有厂区给排水系统利用二七二净化站，水量和水压满足生产需要，雨水排水单独经雨水排	在原有环评基础上，新增了生活污水

回碱分解工序，碱分解陈化浆料过滤产生的滤饼洗涤废水与碱分解陈化滤液全溶工序进一步回收稀土元素，盐酸全溶渣酸洗废水收集后与盐酸全溶滤液一并送入铈钍提取工序，盐酸全溶渣水洗废水收集后返回盐酸全溶工序配酸使用，铈钍萃取产生的钍萃余水收集后返回盐酸优溶工序。非正常工况下无法循环使用的废水送至工艺废水处理厂房经电化学+絮凝沉淀、蒸发浓缩处理后，冷凝水回收使用，废渣进入固体废物暂存库暂存。生活废水就近排入室外排水管网，依托二七二现有生活废水处理设施处理后须满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准经管道排入湘江。	放管道排放，生活废水进入企业自建的污水处理装置处理，再排入二七二污水处理系统处理，处理后经二七二排放管道排入湘江，项目不产生生产废水。 2、项目产生的生产废水处理设施采用“中和—压滤—三效蒸发结晶—冷凝回用”处理工艺，处理后冷凝水返回工艺使用，无法回用于工艺的部分以水蒸汽形式排放至大气。 3、项目生活废水经自建的污水处理装置，采用“MBR膜处理”方式处理后，经二七二铈业现有生活废水处理设施处理后能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准经管道排入湘江。	水处理装置。 已按要求落实
（二）废气污染防治。项目酸溶过程产生的氯化氢废气经冷凝收集、碱液吸收装置处理后由 25 米高排气筒外排，磨矿厂房拆包及投料过程中产生的粉尘经投料口设置负压收集系统收集送布袋除尘装置处理后由 15m 高排气筒外排，上述外排废气须满足《稀土行业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5 要求。	1、酸溶过程产生的HCl废气经冷凝收集、碱液吸收装置处理后由40米高排气筒外排，经检测，HCl废气满足《稀土行业污染物排放标准》（GB26451-2011）表5要求。 2、磨矿厂房拆包及投料过程中产生的粉尘经投料口设置负压收集系统收集，经多管布袋除尘后，与拆碱工序废气一起进入喷雾废气处理系统后经15m烟囱排放，经检测粉尘浓度满足《稀土行业污染物排放标准》（GB26451-2011）表5要求。	已按要求落实
（三）固体废物处置。按照《一般工业固废贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 修改单要求，规范固废暂存。项目磨矿工序更换的布袋和废包装袋、磷除杂渣、泥状渣、镭钍除放渣为放射性固废，依托固废暂存库分类规范暂存，储存期满后与固废暂存库同步退役。项目产生的生活垃圾、餐厨垃圾统一收集后交环卫部门处理。	1、项目磨矿工序更换的布袋和废包装袋、磷除杂渣、泥状渣、镭钍除放渣依托固废暂存库分类规范暂存，储存期满后与固废暂存库同步退役。 2、项目产生的生活垃圾统一收集后交环卫部门处理。	已按要求落实
（四）噪声污染防治。合理布局风机、磨矿机、各种泵等高噪声设备，采取基础减振、消声、建筑隔声等措施，确保厂界噪声达到《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。	已按环评要求设置各种噪声防治措施，经检测，厂界噪声达到《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。	已按要求落实
（五）环境风险管理。落实责任人，完善环境事故应急预案和辐射事故应急预	1、企业已编制《环境事故应急预案》和《湖南中核金原铈钍回收突发辐射环境	已按要求落实

案，建立放射性固废暂存台帐。项目卫生防护距离为盐酸储罐区边界 50 米范围内，根据环评文件，目前该范围内无居民。当地政府须做好卫生防护距离内的规范控制工作，禁止新建居民区、学校医院等环境敏感建筑。	事件专项应急预案》 （CNNC-11201---2019），并落实了责任人和建立了完善的组织机构，建立了放射性固废暂存台帐。 2、经现场勘查，项目周边50米范围内无居民。	
（六）主要污染物排放总量控制。COD0.29t/a、氨氮：0.045t/a。总量纳入当地环保部门总量控制管理。	经检测，企业COD排放量为0.17t/a、氨氮为：0.0007t/a，符合总量控制指标要求。	已按要求落实
三、按照法律法规要求，严格执行项目环境保护“三同时”管理规定。	经调查，项目环保设施做到了“同时设计、同时施工、同时投入使用”。	已按要求落实
四、建设单位应在收到本批复后 15 个工作日内，将批复批准后的本项目环评报告书送衡阳市环境保护局和衡阳市环保局珠晖分局。建设项目环保“三同时”执行情况的监督检查和日常环境管理工作由衡阳市环境保护局和衡阳市环保局珠晖分局具体负责。湖南省辐射环境监督站负责该项目的监督性辐射监测工作，衡阳市环境保护局负责该项目的日常辐射安全监督管理工作。	1、企业收到环评批复后，已将批复后的环评报告报送至衡阳市环境保护局和衡阳市环保局珠晖分局。 2、2020年6月10日，衡阳市环境保护局有关辐射监管领导，对本项目的辐射安全工作进行了现场监督检查。	已按要求落实

3.3.2 铀钍资源回收项目

目前，铀钍资源回收项目基本落实了生态环境部环审[2018]47 号环评批复要求，企业已通过了环保竣工验收工作。

表 3.3-2 环审[2018]47 号环评批复要求落实情况一览表

序号	环审[2018]47 批复内容	落实情况
1	该项目位于湖南省衡阳市中核二七二铀业有限责任公司厂区内，新建一条从独居石冶炼回收铀、钍资源的生产线，主要建设内容包括酸溶解提取厂房（铀钍提取区）、工艺废水处理厂房、产品及化工原料库、固体废物暂存库和钍储存库等。	已经落实。 本项目建设地点位于中核二七二铀业有限责任公司厂区内。酸溶提取厂房铀钍提取区（铀产品和氢氧化钍生产线）和废水处理厂房合建为铀钍分离厂房，硝酸钍生产线单独建设为硝酸钍生产厂房，化工原料库归并至铀钍分离厂房一层；铀产品先贮存在铀钍分离厂房内铀产品间，再送至二七二铀业公司；氢氧化钍产品进入钍产品库；硝酸钍产品主要为订单生产，先在硝酸钍生产厂房硝酸钍产品间储存，再交付订单商；氯化钠副产品贮存于铀钍分离厂房氯化钠储存区内；固体废物运至固体废物暂存库。
2	加强施工期的环境管理工作。施工场地应采取洒水、围挡等防尘措	已经落实。 施工期间，采取洒水、围挡等防尘措施，对于建筑

	施，建筑施工废物等应集中堆放和处置。	施工废物，如废弃砂子、水泥等集中堆放，施工结束后送至指定的建筑垃圾处理场填埋处置。
3	工艺废水和厂房地面冲洗水经处理后循环使用，不得外排。	已经落实。 工艺废水排至至铀让分离厂房废水暂存槽内，地面冲洗水通过排水沟进入应急池内，通过泵将上述废水输送至废水中和反应槽，并添加石灰乳调节 pH 和除杂，再送至板床压滤机进行压滤，底部压滤渣为废水处理渣，压滤液送至三效蒸发器内，进行强制蒸发，蒸汽部分冷凝回用于工艺生产，蒸发后的浓液进入氯化钠搅拌槽进行冷却结晶，再送入离心器内，进行分离，液体返回工艺生产，氯化钠结晶体装袋暂存，整个废水处理过程无外排废水。
4	放射性固体废物分类储存，并做好相关管理工作。	已经落实。 铀钍提取工序产生的铀除杂渣和废水处理渣分区储存于固体废物暂存库内。项目单位下设安全质量部，负责固体废物的日常管理工作，并制定了《“三废”排放管理规定》、《安全环保考核细则》、《环保设施运行月报表制度》等一些列管理制度，并认真实施环保设施不定期检查制度。
5	编制环境应急预案，并定期进行演练。	已经落实。 项目单位已经编制《湖南中核金原新材料有限责任公司铀钍回收突发辐射环境事件专项应急预案》（CNNC-11201-2019A/1 版），并于 2019 年 2 月 23 日通过评审。2019 年 3 月 1 日正式发布，并于 2019 年 3 月 25 日向衡阳市生态环境局提出备案申请，2019 年 4 月 1 日正式实施。项目单位按照预案内规定的每年至少开展一次演习的频次开展环境应急演练。
6	按照有关标准和本报告书中的监测方案做好环境监测工作，并按规定及时提交环境监测报告。	已经落实。 根据施工监理报告，在施工期间项目单位严格执行报告书中环境监测方案，并提交了监测报告，监测结果显示厂界四周和居民点的大气环境质量均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，声环境质量满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。 在项目调试期间，项目单位委托进行竣工环境保护验收监测，监测方案按照《铀矿冶辐射环境监测规定》GB23726-2009 和报告书中环境监测方案执行，并提交了监测报告，监测结果显示环境中空气、陆地γ、地下水、土壤、生物等监测数据均与建设前处于同一水平。 项目单位承诺运营期间严格按照《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726-2009）等标准以及报告书中环境监测计划进行环境监测，并公开监测数据。

7	工作建设必须严格招待环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，工程竣工后，应按照规定进行环境保护竣工验收。经验收合格后，工程方可正式投入生产。	已经落实。 本项目严格遵守“三同时原则”，并自主开展环境保护竣工验收工作。
8	你公司应制定该项目的退役计划，严格按照《关于湖南独居石综合回收铀钍资源项目退役治理的承诺》提取退役治理费用，及时开展退役治理工作。	已经落实。 项目单位已制定初步退役计划，退役治理经费以提取固定资产弃置费的形式，专项用于本项目的退役治理，若弃置费不足，则在退役治理时，由项目单位补齐，确保完成退役治理。
9	我部委托湖南省环境保护厅协同华南核与辐射安全监督检查工作。	/
10	你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将环境影响报告书分送我部华南核与辐射安全监督站和湖南省环境保护厅，并按照规定接受期监督检查。	已经落实。

3.4 存在的环境问题及“以新带老”措施

湖南供伴生铀资源（独居石）综合利用项目建设和运行期间未发生过重大环境污染事故和重大生态破坏；履约环保手续至今，本项目无环境投诉、违法和处罚记录等。各项环保设施完备且运行正常，按要求采取了相应的风险防范措施，没有对现有工程采取的以新带老措施。

4、工程分析

4.1 主要原辅料消耗及成份分析

主要原辅料消耗详见表。

表 4.1-1 本项目原辅材料与能源消耗表

序号	物料名称	单位	数量	备注
一	主要原材料消耗			
1	优溶渣	t	810	试验周期 9 个月，外购省内优溶渣
2	独居石精矿（干磨）	t	450	试验周期 9 个月，来源于原生产线原料用于干磨
3	氢氧化钠	t	170.1	磨矿厂房内化工原料库储存

由于本次试验线涉及到的物料来源均与原审批保持一致，根据建设单位提供，省内优溶渣铀品位为 0.7~1.1%，钍品位 15%~22%。

4.2 原料伴生放射性

本项目物料中独居石精矿、优溶渣主要的伴生放射性核素为 ^{238}U 、 ^{232}Th 和 ^{226}Ra 。根据环保竣工验收对以上原料的监测数据，本次试验过程中原料的放射性监测结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目主要物质放射性监测结果

序号	名称	^{238}U 放射性比活度(Bq/kg)		^{232}Th 放射性比活度(Bq/kg)		^{226}Ra 放射性比活度(Bq/kg)	
		范围值	平均值	范围值	平均值	范围值	平均值
1	独居石精矿	12007~126761	97439	340549~364647	356094	89126~92809	91338
2	优溶渣	24537~26463	25307	90573~93704	92276	12169~13168	12900

注：数据引用《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）竣工辐射环境保护验收监测报告》

本试验项目原料均与现有工程原料一致，故本次科研项目原料放射性活度可参照竣工

验收监测报告结果。

4.3 核素平衡计算

独居石精矿和优溶渣中的铀钍核素约 95.63%~ 98.65%进入到铀钍分离厂房，故本次主要考虑以独居石精矿和优溶渣为原料的干磨处置工艺试验线和碱分解处置不同来源优溶渣试验线中的铀钍元素平衡。

4.3.1 干磨试验工艺试验线铀、钍平衡

本项目独居石原矿中钍品位在 4%~12%之间，均值 8%，铀品位在 0.2%~0.28%之间，均值 0.24%，在本试验线中原料铀钍核素大部分进入通过工艺线进入到下一步碱分解工序，少量进入到了磨矿粉尘中。

4.3.1.1 铀平衡

①原料中铀含量：

独居石精矿 $450\text{t} \times 0.24\% = 1.08\text{t}$

②进入下一步碱分解物料中铀含量：

干磨后的独居石精矿 $448.65\text{t} \times 0.24\% = 1.07676\text{t}$

③磨矿粉尘和除尘灰中铀含量：

磨矿粉尘中铀含量： $0.015\text{t} \times 0.24\% = 0.036\text{kg}$

除尘灰中铀含量： $1.335\text{t} \times 0.24\% = 3.204\text{kg}$

总废气和固废中铀含量： $0.036\text{kg} + 3.204\text{kg} = 3.24\text{kg} = 0.00324\text{t}$

根据计算，原料中的铀和最终进入下一步碱分解物料、磨矿粉尘和除尘灰的含量基本平衡。

4.3.1.2 钍平衡

①原料中钍含量：

独居石精矿 $450\text{t} \times 8\% = 36\text{t}$

②进入下一步碱分解物料中钍含量：

干磨后的独居石精矿 $448.65\text{t} \times 8\% = 35.892\text{t}$

③磨矿粉尘和除尘灰中钍含量：

磨矿粉尘中钍含量： $0.015\text{t} \times 8\% = 1.2\text{kg}$

除尘灰中钍含量： $1.335\text{t} \times 8\% = 106.8\text{kg}$

总废气和固废中钍含量= $1.2\text{kg} + 106.8\text{kg} = 0.108\text{t}$

根据计算，原料中的钍和最终进入下一步碱分解物料、磨矿粉尘和除尘灰的含量基本平衡。

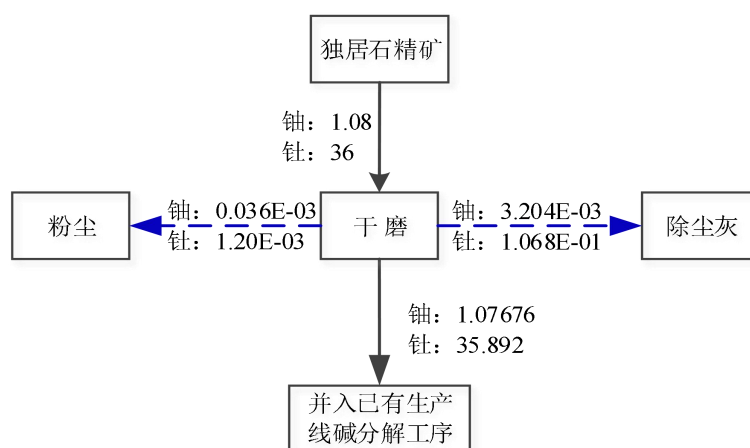


图 4.3-1 干磨试验工艺试验线钍、钽平衡图（单位：t）

4.3.2 优溶渣碱分解同质化处理试验线钍、钽平衡

本项目外购省内优溶渣中钍品位在 15%~22%之间，均值 18.5%，钍品位在 0.7%~1.1%之间，均值 0.9%，本试验线无废水、废气以及固废产生，且本试验线中优溶渣经高压碱分解后，滤液进入到磷酸三钠产品制备线，碱分解后优溶渣进入到主生产线的全溶工序，故本试验线中原料钍钽核素大部分进入通过工艺线进入到下一步工序。

4.3.2.1 钍平衡

①原料中钍含量：

外购优溶渣 $810\text{t} \times 0.9\% = 7.29\text{t}$

②进入后续主生产线全溶工序渣中铀含量：

根据物料平衡，优溶渣碱分解试验线后进入主生产线全溶工序的湿基渣含量为 3.854t/d ，结合水平衡，该渣含水量为 0.86t/d ，折算成干基渣量为 $2.994\text{t/d} \times 270\text{d} = 808.38\text{t}$ 。

进入后续主生产线全溶工序渣中铀含量为 $808.38\text{t} \times 0.9\% = 7.275\text{t}$

③进入磷酸三钠产品制备线中铀含量：

磷酸三钠产品制备线中铀含量 0.014t

④进入固废磷除杂渣中铀含量：

磷除杂渣中 $0.27\text{t} \times 0.3618\% = 0.001\text{t}$

根据计算，原料中的铀和最终进入下一步生产工序的含量基本平衡。

4.3.2.2 钼平衡

①原料中钼含量：

外购优溶渣 $810\text{t} \times 18.5\% = 149.85\text{t}$

②进入后续主生产线全溶工序渣中钼含量：

根据物料平衡，优溶渣碱分解试验线后进入主生产线全溶工序的湿基渣含量为 3.854t/d ，结合水平衡，该渣含水量为 0.86t/d ，折算成干基渣量为 $2.994\text{t/d} \times 270\text{d} = 808.38\text{t}$ 。

进入后续主生产线全溶工序渣中钼含量为 $808.38\text{t} \times 18.5\% = 149.55\text{t}$

③进入磷酸三钠产品制备线中钼含量：

磷酸三钠产品制备线中钼含量 0.289t

④进入固废磷除杂渣中钼含量：

磷除杂渣中 $0.27\text{t} \times 3.9171\% = 0.011\text{t}$

根据计算，原料中的钼和最终进入下一步生产工序的含量基本平衡。

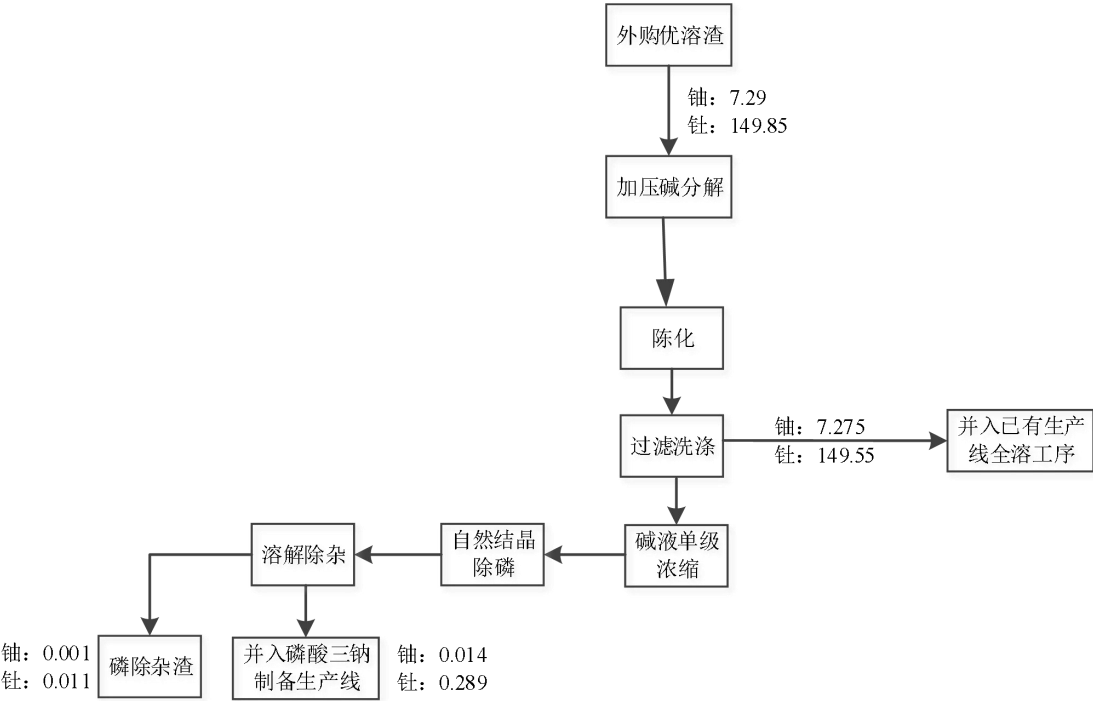


图 4.3-2 优溶渣碱分解同质化处理试验线铀、钍平衡图（单位：t）

4.4 污染源分析

4.4.1 液态流出物

本试验项目产生的滤液和蒸发结晶后的冷凝水全部回用于工艺生产，不产生伴生放射性废水。

4.4.2 固体废物

本试验项目产生的固废主要有干磨除尘灰和磷除杂渣，产生量分别约 1.335 吨和 0.27 吨，具有放射性，除尘灰经收集后返回至生产线重新利用，磷除杂渣依托现有固废库存储。

表 4.4-1 固体废物产生及处理情况一览表

序号	固体来源	名称	产生量	处理方式
1	干磨试验线	除尘灰	1.335t	收集后返回至生产线重新利用
2	优溶渣碱分解同质化试验线	磷除杂渣	0.27t	依托现有固废库存储

4.4.3 气载流出物

本试验项目伴生放射性废气主要包括氦及其子体、钍射气、放射性气溶胶（ $U_{\text{天然}}$ 和总 Th），主要来源于选矿磨矿厂房、稀土厂房和 5 号厂房。

1) 磨矿厂房废气

本次干磨处置工艺试验线搭建在磨矿厂房内，干磨过程会产生放射性气溶胶（ $U_{\text{天然}}$ 和总 Th）以及操作过程会有氦及其子体和钍射气。

放射性气溶胶通过磨机系统自带脉冲布袋除尘器处理后并入磨矿厂房现有除尘处理系统处理后依托现有 DA001 排气筒排放。磨矿操作过程产生的氦及其子体和钍射气采用自然通风方式排放，为无组织排放。

本项目试验期内干磨独居石精矿的量为 450t，类比同类型企业干磨产尘系数约为参考现有项目湿磨工段投料粉尘产尘系数为 3kg/t 原料，则磨矿粉尘产生量为 1.35t，干磨机系统为封闭式，且自带脉冲除尘器及依托磨矿厂房已有的多管布袋除尘+水膜除尘器（各级除尘效率取 99%），风量为 6600m³/h，则外排粉尘量为 0.0013t，粉尘浓度为 1.75mg/m³，独居石原矿中钍品位均值 8%，铀品位 0.24%，则外排粉尘中钍钍总量约为 0.014mg/m³，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中钍、铀总量排放限值 0.1mg/m³ 的要求。

同时，独居石精矿和优溶渣均储存在磨矿厂房内，原料储存以及干磨操作过程中会产生氦及其子体和钍射气。参照环保竣工验收监测数据可知，磨矿厂房内氦浓度为 235Bq/m³，钍射气 284Bq/m³，磨矿厂房采用自然通风方式扩散至大气环境。

2) 5 号厂房废气

本项目试验线在碱分解、碱液单级浓缩、自然结晶等工序中会有少量的氦及其子体、钍射气、 α 气溶胶产生。因 α 气溶胶产生量极少，可忽略不计，故不考虑作为源项。

参考《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目》环保竣工验收监测数据，5 号厂房氦浓度取 170Bq/m³，钍射气浓度取 216Bq/m³，5 号厂房为东、西、北三面通透式的厂房，

经大气扩散排放至周围环境。

3) 稀土厂房废气

本项目液体氯化稀土制备试验线设置在稀土厂房，该试验线的放射性废气主要考虑氡及其子体、钍射气、放射性气溶胶（U 天然和总 Th），稀土厂房设置全面排风系统，产生的含放射性的气载流出物通过离心风机排出室外，排气筒高度 33m。

根据环保竣工验收监测结果类比可知，厂房内氡浓度为 170Bq/m^3 ，钍射气浓度为 216Bq/m^3 ，U_{天然} 排放浓度最大值为 0.0043mg/m^3 ，总 Th 排放产生浓度为 0.0034mg/m^3 。则稀土厂房氡释放量为 $2.98 \times 10^{11}\text{Bq/a}$ ，钍射气释放量为 $3.78 \times 10^{11}\text{Bq/a}$ ，放射性气溶胶中 U_{天然} 和总 Th 排放量为 7.45kg/a 、 5.61kg/a 。

上述排放口处铀、钍总量在 $(0.0064 \sim 0.0080)\text{mg/m}^3$ 之间，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5 中铀、钍总量低于 0.1mg/m^3 的标准的要求。

5、辐射环境质量现状调查

5.1 监测点位布设

本次辐射环境质量现状调查主要引用《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目辐射环境影响评价专篇》环保竣工验收监测内容，监测要素包括空气、陆地 γ 、地下水、土壤和生物。

环境质量监测内容见表 5.1-1，监测点位见图 5.1-1。

表 5.1-1 环境质量监测内容一览表

序号	要素	监测点位	监测因子	监测频次
1	空气	1.居民点：新华、民主、南陂村； 2.对照点：谢家祠堂。	氡及其子体、钍射气、 $U_{\text{天然}}$ 、总 Th、总 α 气 溶胶	连续监测 2 天 每天监测 1 次
2	陆地 γ	1.厂界四周（不少于 4 个点，必须包括南厂界，距离不超过 500m）； 2.居民点：新华、民主、南陂村； 3.对照点：谢家祠堂。	γ 辐射空气吸收剂量 率	每个点位 5 个监测数据
3	地下水	1.居民点：710 厂生活区、耕新塘、茶厂井； 2.固体废物暂存库地下水监测井。	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	连续监测 2 天 每天监测 2 次
4	土壤	居民点：新华、民主、南陂村。	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	每个点位 监测 1 次
5	生物	居民点：新华、民主水稻、蔬菜、鸡肉。	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	每个监测点每种生 物各 1 个



图 5.5-1 环境质量监测点位分布图

5.2 监测分析方法

1) 液体样品监测分析方法

表 5.2-1 液体样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	U _{天然}	《电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	0.04μg/L
2	²³² Th		0.05μg/L
3	²¹⁰ Po	《水中钋-210 的分析方法》HJ813-2016	1mBq/L
4	²¹⁰ Pb	《水中铅-210 分析方法》EJ/T 859-1994	10mBq/L
5	²²⁶ Ra	《水中镭-226 的分析测定》GB 11214-89	8.8mBq/L

2) 气体样品监测分析方法

表 5.2-2 气体样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	U 天然	《电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	0.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2	总 Th		0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3	氡	《环境空气中氡的标准测量方法》GB/T 14582-1993	3.7Bq/ m^3
4	氡子体	《氡及其子体测量规范》EJ/T605-1991	0.0015 $\mu\text{J}/\text{m}^3$
5	钍射气	《环境空气中氡的标准测量方法》GB/T 14582-1993	3.7Bq/ m^3
6	气溶胶总 α	参照《生活饮用水标准检验方法 放射性指标》GB/T5750.13	0.016Bq/ m^3

3) 固体样品监测分析方法

表 5.2-3 固体样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	仪器	方法检出限
1	U 天然	《土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法》GB/T 11743-2013	高纯锗 γ 能谱仪	1Bq/kg
2	^{232}Th			1Bq/kg
3	^{226}Ra			1Bq/kg

4) 生物样品监测分析方法

表 5.2-4 生物样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	U 天然	《电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	0.04 $\mu\text{g}/\text{kg}$ （灰）
2	^{232}Th		0.05 $\mu\text{g}/\text{kg}$ （灰）
3	^{226}Ra	水中镭-226 的分析测定（GB 11214-89）	8.8mBq/kg（灰）
4	^{210}Po	水中钋-210 的分析方法（HJ813-2016）	1mBq/kg（灰）
5	^{210}Pb	水中铅-210 分析方法（EJ/T 859-1994）	10mBq/kg（灰）

5) γ 辐射剂量率监测分析方法表 5.2-5 γ 辐射剂量率监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	γ 辐射剂量率	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》GB/T14583-93	1nGy/h

5.3 监测仪器

1) 液体样品监测仪器

表 5.3-1 液体样品监测仪器

序号	检测项目	仪器型号	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	$U_{\text{天然}}$	ICP-MS	03665R	0.04 $\mu\text{g/L}$	2020-4-27	HC20Z-AY400685
2	^{232}Th			0.05 $\mu\text{g/L}$		
3	^{210}Po	BH1216III 双路低本底 α 、 β 测量仪	CGNCM14 11001	1mBq/L	2020-5-15	hnhln2020071-204
4	^{210}Pb			10mBq/L		
5	^{226}Ra	FD-125 氡钍分析仪	20161106	8.8mBq/L	2020-5-15	hnjlxz2020013-53

2) 气体样品监测仪器

表 5.3-2 气体样品监测仪器

序号	检测项目	仪器	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	$U_{\text{天然}}$	ICP-MS	03665R	0.04 $\mu\text{g/m}^3$	2020-4-27	HC20Z-AY 400685
2	总 Th			0.05 $\mu\text{g/m}^3$		
3	氦	RAD7	3443	3.7Bq/ m^3	2020-8-17	氦检 01 字 2020-146 号
4	氦子体	NR-200A		0.0015 $\mu\text{J/m}^3$		
5	钍射气	RAD7		3.7Bq/ m^3		
6	总 α	BH1216III 双路低本底 α 、 β 测量仪	CGNCM14 11001	0.016Bq/ m^3	2020-5-15	hnhln20200 71-204

3) 固体样品监测仪器

表 5.3-3 固体样品监测仪器

序号	检测项目	仪器	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	$U_{\text{天然}}$	高纯锗 γ 能谱仪	53-TP42578 A	1Bq/kg	2020-5-15	Hnjln2020071-205
2	^{232}Th					
3	^{226}Ra					

4) 生物样品监测仪器

表 5.3-4 生物样品监测仪器

序号	检测项	仪器型号	仪器	检出限	校准日	校准证书编
----	-----	------	----	-----	-----	-------

	目		编号		期	号
1	$U_{\text{天然}}$	ICP-MS	03665R	0.04 $\mu\text{g/kg}$ （灰）	2020-4	HC20Z-AY4
2	^{232}Th			0.05 $\mu\text{g/kg}$ （灰）	-27	00685
3	^{210}Po	BH1216III 双路低本底	CGNCM14	1mBq/kg（灰）	2020-5	hnhln202007
4	^{210}Pb	α 、 β 测量仪	11001	10mBq/kg（灰）	-15	1-204
5	^{226}Ra	FD-125 氡钍分析仪	20161106	8.8mBq/kg（灰）	2020-5 -15	hnjlxz202001 3-53

5) γ 辐射剂量率监测仪器

表 5.3-5 γ 辐射剂量率监测仪器

序号	检测项目	仪器型号	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	γ 辐射剂量率	FH40G γ 剂量率仪	031083	1nSv/h	2019-10-10	2019H21-10-20849 05001

5.4 监测结果

5.4.1 空气

环境空气质量监测结果如表 5.4-1 所示，监测结果如下：

项目周围居民点空气中氡在（6.8~8.8）Bq/m³之间，均值为 7.8Bq/m³；氡子体在（0.015~0.020） $\mu\text{J/m}^3$ 之间，均值为 0.017 $\mu\text{J/m}^3$ ； $U_{\text{天然}}$ 在（0.0044~0.0116）Bq/m³之间，均值为 0.0071 Bq/m³；钍射气在（13.2~14.6）Bq/m³之间，均值为 14.0 Bq/m³；总 Th 在（0.0003~0.0005）Bq/m³之间，均值为 0.0004 Bq/m³；总 α 气溶胶低于检出下限。

由此可见，项目周围居民点空气中氡及其子体、 $U_{\text{天然}}$ 与对照点（谢家祠堂）处于同一水平，且均与地环境本地水平相当；钍射气、总 Th 和总 α 等均与对照点处于同一水平。

5.4.2 陆地 γ

γ 辐射空气吸收剂量率监测结果如表 5.4-2 所示，监测结果如下：

厂界四周及周围居民点 γ 辐射空气吸收剂量率范围值在（83~141）nGy/h 之间，均值

为 106nGy/h，与对照点（谢家祠堂）水平相当，且在环境本底范围值内。

5.4.3 地下水

地下水环境质量监测结果如表 5.4-3 所示，监测结果如下：

项目周围（厂内监测井、耕新塘和茶厂井）地下水中 $U_{\text{天然}}$ 在（0.008~0.384） $\mu\text{g/L}$ 之间，均值为 0.133 $\mu\text{g/L}$ ； ^{226}Ra 在（<8.8~9.64） mBq/L 之间； ^{232}Th 在（0.377~0.424） $\mu\text{g/L}$ 之间，均值为 0.393 $\mu\text{g/L}$ ； ^{210}Po 在（2.22~2.87） mBq/L 之间，均值为 2.45 mBq/L ； ^{210}Pb 在（<10~12.1） mBq/L 之间。

由此可见，项目周围地下水中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 与对照点（710 生活区）处于同一水平，且均与地环境本地水平相当；项目周围地下水中 ^{232}Th 、 ^{210}Po 和 ^{210}Pb 均与对照点处于同一水平。

表 5.4-1 环境空气质量监测结果

序号	监测位置	监测时间	氡	氡子体	钍射气	U _{天然}	总 Th	总 α
			Bq/m ³	μJ/m ³	Bq/m ³	Bq/m ³	Bq/m ³	Bq/m ³
1	新华	2020.10.10	7.6	0.017	14.5	0.0055	0.0005	<0.016
		2020.10.11	8.0	0.018	13.8	0.0044	0.0003	<0.016
2	民主	2020.10.10	6.8	0.018	13.2	0.0051	0.0003	<0.016
		2020.10.11	7.2	0.020	14.1	0.0064	0.0003	<0.016
3	南陂村	2020.10.10	8.8	0.015	14.6	0.0095	0.0004	<0.016
		2020.10.11	8.4	0.016	13.8	0.0116	0.0003	<0.016
4	谢家祠堂 (对照点)	2020.10.10	7.4	0.014	12.6	0.0058	0.0003	<0.016
		2020.10.11	7.2	0.015	12.4	0.0052	0.0003	<0.016
环境本底值*			6.0~20.0	0.047~0.087	/	0.023~0.078	/	/

注：*环境本底值来自《湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）辐射环境影响专篇》（2018年9月）。

表 5.4-2 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果

序号	监测位置	监测时间	γ 辐射空气吸收剂量率（nGy/h）		
			测点数	范围值	均值
1	厂界东侧	2020.10.10	5	98~102	100
2	厂界西侧	2020.10.10	5	126~141	134
3	厂界南侧	2020.10.10	5	123~127	125
4	厂界北侧	2020.10.10	5	110~115	112
5	新华	2020.10.10	5	83~85	84
6	民主	2020.10.10	5	95~100	97

7	南陂村	2020.10.10	5	88~90	89
8	谢家祠堂（对照点）	2020.10.10	5	107~113	110
环境本底值*			29.4~147.2		

注：*环境本底值来自《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）辐射环境影响专篇》（2018年9月）。

表 5.4-3 地下水放射性环境质量监测结果

序号	监测位置	监测时间		U _{天然}	²³² Th	²²⁶ Ra	²¹⁰ Po	²¹⁰ Pb
				μg/L	μg/L	mBq/L	mBq/L	mBq/L
1	厂内地下水监测井	2020.10.10	第一次	0.372	0.404	9.45	2.87	10.3
			第二次	0.120	0.387	9.13	2.22	12.1
		2020.10.11	第一次	0.276	0.402	9.64	2.59	11.3
			第二次	0.384	0.412	<8.8	2.34	11.1
2	耕新塘	2020.10.10	第一次	0.030	0.377	<8.8	2.54	<10
			第二次	0.033	0.380	<8.8	2.46	<10
		2020.10.11	第一次	0.064	0.424	<8.8	2.38	<10
			第二次	0.008	0.380	<8.8	2.48	<10
3	茶厂井	2020.10.10	第一次	0.055	0.380	<8.8	2.39	<10
			第二次	0.071	0.380	<8.8	2.36	<10
		2020.10.11	第一次	0.059	0.407	<8.8	2.41	<10
			第二次	0.126	0.380	<8.8	2.37	<10
4	710 厂生活区 （对照点）	2020.10.10	第一次	0.432	0.471	9.31	2.78	13.6
			第二次	0.791	0.387	<8.8	2.59	13.3
		2020.10.11	第一次	0.838	0.380	<8.8	2.43	13.1
			第二次	0.667	0.375	<8.8	2.56	13.8

环境本底值*	1.22~12.67	/	0.25~9.55	/	/
--------	------------	---	-----------	---	---

注：*地下水本底值来自《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）辐射环境影响专篇》（2018 年 9 月）。

5.4.4 土壤

土壤环境质量监测数据如表 5.4-4 所示。从该表可知， $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 与环境本底值处于同一水平。

表 5.4-4 土壤放射性环境质量监测结果

序号	监测位置	监测时间	$U_{\text{天然}}$	^{232}Th	^{226}Ra
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	新华	2020.10.10	119.6	112.4	151.0
2	民主	2020.10.10	103.6	95.7	132.7
3	南陂村	2020.10.10	120.6	110.3	120.3
环境本底值*			64.06~303.63	9.69~226.3	35.12~100.9

注：*环境本底值来自《湖南共生伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）辐射环境影响专篇》（2018 年 9 月）。

5.4.5 生物

生物环境质量监测结果如表 5.4-5 所示。由该表可知生物样品中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 均满足《食品中放射性物质限值浓度标准》（GB14882-94）中表 2 相应种类食品规定限制的要求。

表 5.4-5 生物环境质量监测结果

监测项目		取样时间	$U_{\text{天然}}$	^{226}Ra	^{232}Th	^{210}Po	^{210}Pb
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
民主	水稻	2020.10.10	0.13	0.15	0.04	0.22	0.26
	蔬菜		5.26	4.84	0.71	0.18	0.21
	鸡肉		0.32	0.28	0.24	0.27	0.35
新华	水稻	2020.10.11	0.11	0.09	0.08	0.19	0.24
	蔬菜		5.12	4.96	0.66	0.22	0.23
	鸡肉		0.24	0.19	0.22	0.21	0.29
《食品中放射性物质限值浓度标准》（GB14882-94）表 2	水稻	/	47.9	14	4.8	6.4	/
	蔬菜		37.8	11	3.9	5.3	/
	鸡肉		136.1	38	14.5	15	/

6、辐射环境影响预测与评价

6.1 厂区特征参数

6.1.1 气象

6.1.1.1 区域气候特征

衡阳地区属中亚热带大陆性季风湿润气候，春季阴雨低温，盛夏初秋高温少雨，冬寒期短，间有冰雪。根据衡阳市气象站 1951~2010 年气象统计资料，本地区多年平均气温 18.3℃，极端最高气温 41.3℃，出现在 2010 年 8 月 5 日；极端最低气温为-7.9℃，出现在 1972 年；年平均湿度为 78%；年均降水量 1358.8mm，年均蒸发量为 1383.5mm，年平均出现雾的天数为 12d；年平均降水量为 1354.0mm，年均降水日数为 155d；最大日降水量为 141.6mm；该地区年主导风向为 N~NE 范围内的风向，风频之和 32%，多年平均风速 1.4m/s~2.4m/s。

6.1.1.2 气象

本环评收集并分析了衡阳市气象站（区站号 57872，东经 112.6°，北纬 26.9°）2000-2019 年地面气象观测站观测资料（气压、气温、降水、湿度、风等）。该气象站位于本项目约 15km 处，根据环评技术导则，本环评可直接引用该站的气象资料。

综合统计结果表明：该区域属亚热带季风湿润气候，具有气候温和，四季分明，降水丰沛等特点。根据 2000-2019 年衡阳市气象站气象数据统计分析。衡阳市气象站 2000-2019 年多年气象要素统计结果详见下表。

表 6.1-1 衡阳市气象站常规气象要素统计表（2000-2019）

序号	参数		数值
1	气温	多年平均气温（℃）	18.8
2	气压	多年平均气压（hPa）	1002.8
3	湿度	多年平均相对湿度（%）	73

4	降雨量	多年平均降雨量（mm）	1283.9
5	风速	多年实测极大风速（m/s）	17.4
		多年平均风速（m/s）	1.8
6	风向	多年主导风向、风向频率（%）	NE 15%



图 6.1-1 衡阳市气象站风向玫瑰图（2000-2019 年）

由图 6.1-1 可知，衡阳市年主导风向为东北风，次主导风向为北风。

（1）气温

项目所在区域 2019 年各月平均气温统计见表 6.1-2 和图 6.1-2。

表 6.1-2 年平均温度的月变化情况一览表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度 ℃	5.84	6.24	13.76	19.09	22.33	27.38	28.82	31.55	27.82	20.77	15.93	10.36	19.23

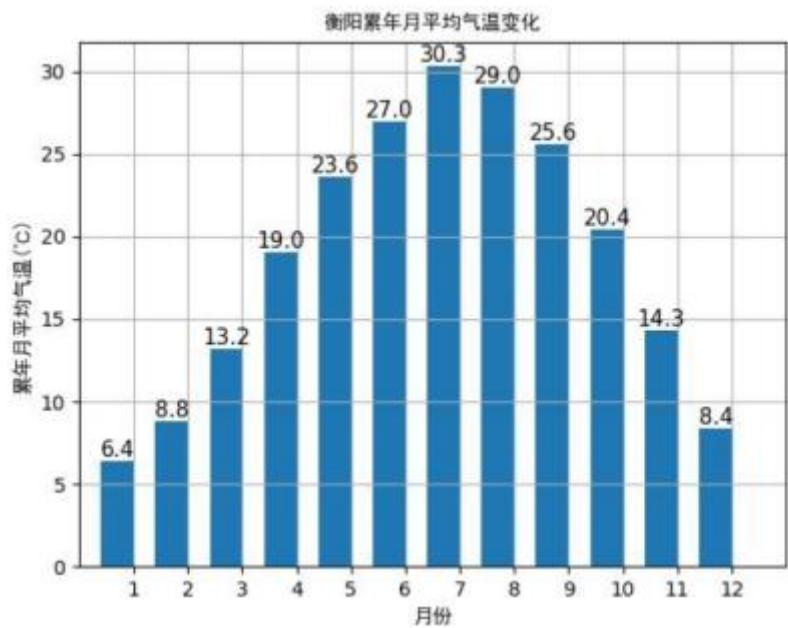


图 6.1-2 衡阳月平均气温

从统计结果可以看出：项目区 2019 年年平均气温 19.23℃，1 月平均气温最低，7 月平均气温最高，5~9 月平均气温较高，都在 20℃ 以上。

衡阳气象站近 20 年气温呈现上升趋势,每年上升 0.05%，2013 年年平均气温最高（19.6℃），2000 年年平均气温最低（17.9℃），无明显周期。

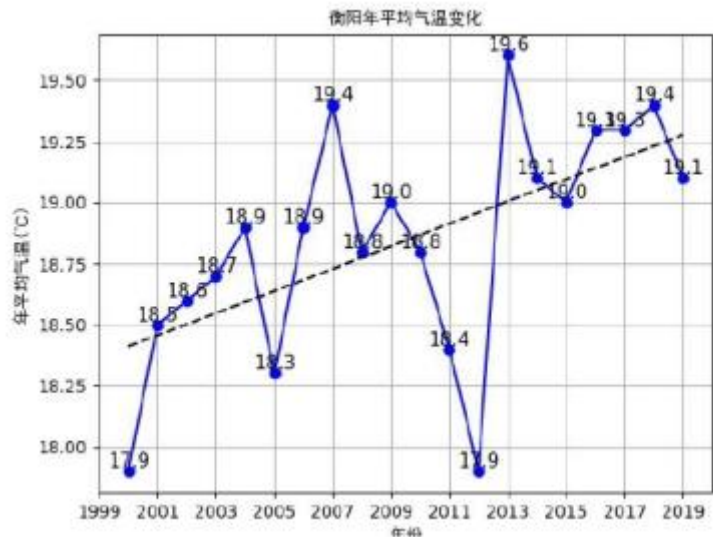


图 6.1-3 衡阳（2000-2019）年均气温变化情况

（2）风速

项目所在区域 2019 年各月平均风速统计见表 6.1-3，各季小时平均风速的日变化详见表 6.1-4 和图 6.1-4。

表 6.1-3 年平均风速月变化一览表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速 m/s	1.4	1.6	1.6	1.8	1.8	1.9	2.3	2.0	2.0	1.7	1.5	1.5	1.75

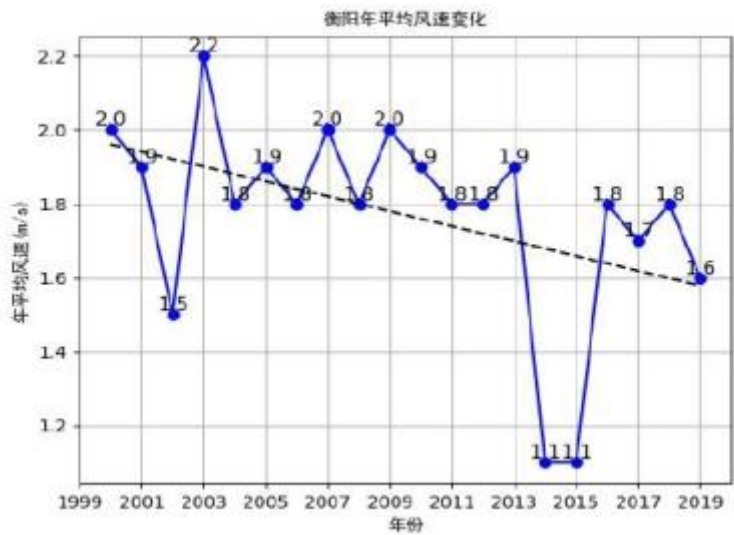


图 6.1-4 衡阳（2000-2019）年均风速（m/s）

表 6.1-4 年各季小时平均风速的日变化

风速 m/s	0时	1时	2时	3时	4时	5时	6时	7时	8时	9时	10时	11时
春季	1.27	1.24	1.30	1.29	1.28	1.40	1.43	1.58	1.53	1.66	1.78	1.27
夏季	1.33	1.31	1.30	1.31	1.35	1.37	1.39	1.60	1.82	2.10	2.11	1.33
秋季	1.29	1.23	1.16	1.00	0.97	1.04	1.16	1.25	1.51	1.58	1.79	1.29
冬季	1.28	1.22	1.25	1.16	1.25	1.32	1.21	1.28	1.34	1.29	1.33	1.28
风速 m/s	12时	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	21时	22时	23时
春季	1.89	2.04	1.98	2.01	1.92	1.95	2.00	1.88	1.87	1.83	1.62	1.45
夏季	2.16	2.29	2.38	2.47	2.39	2.41	2.12	1.89	1.73	1.84	1.75	2.29
秋季	1.75	1.87	2.00	2.11	2.16	2.05	2.14	1.97	2.01	1.81	1.76	1.57
冬季	1.31	1.31	1.51	1.61	1.58	1.71	1.78	1.82	1.84	1.54	1.53	1.52



图 6.1-5 小时风速日变化图

从统计结果可以看出：

①项目区 2019 年全年月平均风速 1.75m/s，7 月平均风速最大，为 2.3m/s，3 月最小，为 1.6m/s。

②从季小时平均风速变换情况来看，春季、夏季、秋季、冬季小时平均风速的变化趋势基本一致，每天 10~20 时的平均风速较大，气象扩散条件较好。

（3）风向、风频

本项目所在地地面风场主要有如下特征：2019 年最多风向频率为 NE 风，所占频率为 22.57%，其次为 NNE，风频均为 13.98%，该地区主导风明显。2019 年气象统计资料全年风玫瑰图与累年的风玫瑰图基本吻合。各月风向频率统计结果见表 6.1-5，风玫瑰图见图 6.1-6。

表 6.1-5 区域 2019 年各月风向频率统计结果一览表（单位：%）

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1月	10.22	14.52	30.11	5.78	0.94	0.54	1.08	1.34	0.94	1.34	0.94	1.48	3.09	3.76	7.39	10.08	6.45
2月	14.58	11.76	25.74	4.46	0.89	1.34	2.53	2.38	3.72	1.64	1.64	1.64	2.08	4.32	8.63	8.63	4.02
3月	12.23	13.98	16.67	3.49	2.55	1.48	2.02	3.49	5.91	3.63	3.09	3.49	4.30	2.69	5.38	7.53	8.06
4月	5.56	15.00	22.92	4.17	4.58	1.53	3.06	5.14	6.67	2.22	4.31	3.06	3.89	3.19	5.56	5.28	3.89
5月	7.12	18.01	20.03	2.82	2.42	2.55	2.55	8.20	7.39	3.49	3.76	2.96	2.42	1.34	3.23	3.09	8.60
6月	5.28	12.50	21.53	1.94	1.94	2.22	2.22	7.08	13.61	8.89	4.72	3.33	1.81	1.11	2.22	2.78	6.81
7月	4.03	5.91	12.10	2.82	1.61	3.23	4.70	9.54	14.78	11.29	6.05	6.05	2.42	1.34	1.88	1.75	10.48
8月	9.41	13.44	29.30	3.63	3.23	1.88	2.28	7.26	5.78	3.09	3.49	2.55	3.23	2.69	3.09	3.90	1.75
9月	12.92	21.11	27.50	3.89	1.11	0.42	1.81	1.39	2.36	1.81	5.28	3.06	1.94	2.78	5.42	4.31	2.92
10月	13.71	11.96	20.97	2.69	1.75	1.34	2.02	1.48	2.82	3.76	3.63	3.76	3.63	3.63	10.22	7.53	5.11
11月	21.25	14.31	20.42	4.31	1.81	1.81	0.97	2.50	1.94	2.36	2.50	2.78	2.36	2.78	6.67	7.36	3.89
12月	19.76	15.32	23.92	4.17	1.61	0.81	0.81	1.21	1.88	1.88	2.69	2.42	2.15	3.63	6.99	6.72	4.03
全年	11.31	13.98	22.57	3.68	2.04	1.60	2.17	4.27	5.66	3.80	3.52	3.06	2.79	2.76	5.54	5.73	5.53
春季	8.33	15.67	19.84	3.49	3.17	1.86	2.54	5.62	6.66	3.13	3.71	3.17	3.53	2.40	4.71	5.30	6.88
夏季	6.25	10.60	20.97	2.81	2.26	2.45	3.08	7.97	11.37	7.74	4.76	3.99	2.49	1.72	2.40	2.81	6.34

秋季	15.93	15.75	22.94	3.62	1.56	1.19	1.60	1.79	2.38	2.66	3.80	3.21	2.66	3.07	7.46	6.41	3.98
冬季	14.86	13.94	26.62	4.81	1.16	0.88	1.44	1.62	2.13	1.62	1.76	1.85	2.45	3.89	7.64	8.47	4.86

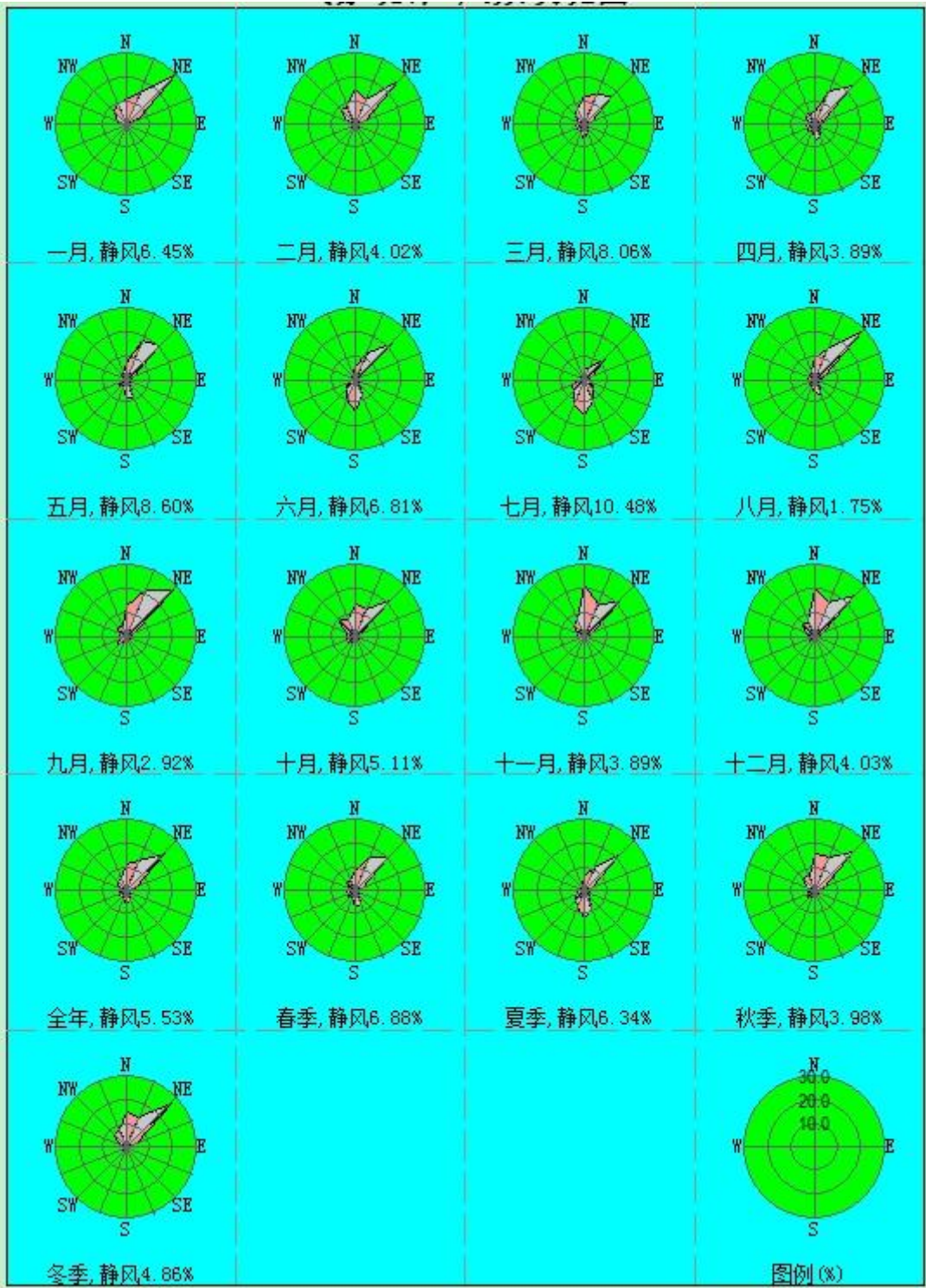


图 6.1-6 衡阳市 2019 年全年各季风频玫瑰图

根据以上气象数据分析：预测基准年 2019 年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的风频小于 35%，评价基准年内风速小于 0.5m/s 的持续时间不超过 72 小时。不需考虑 CALPUFF 模型。

本项目周边无大型水体，不在大型水体岸边 3km 范围内，不需考虑熏烟模型。

6.1.2 地质与水文地质

6.1.2.1 地质

评价区域在地质构造上处在衡东-茅桐桥 NE 向构造带西南部的保合圩盆形向斜南东翼，陈家老屋-长岭铺 NE 向区域断裂带的西南端。出露和分布的地层主要有第三系古新统东塘组、始新统霞流市组、第四系更新统和全新统。

厂址地层土层由人工填土层和河流冲积层组成，由上而下分述如下：

1) 杂填土：杂色，主要成分为粘性土，含大量的砖块、砾石块、石灰渣、煤渣砂子等，处于稍密—松散、湿润状态。厚度在 0.9~2.7m。

2) 素填土：桔红色，成分为粘性土，少量的砂、砾石，局部底部有薄层淤泥，处于松散—稍密、可塑、湿润状态。该层厚度 1.1~2.9m。

3) 粉质粘土：桔红色，为第四系全新统河流冲积形成，土体呈花斑状，局部含有少量石英砾石。该层上、中部处于坚硬、稍湿状态，下部处于硬塑、湿润状态，层厚度为 6.8~9.8m。

4) 粉土：黄色，为第四系全新统河流冲积形成，含砂粒，下部含有砾石，处于可塑、湿润状态。该层厚度 2.4~3.3m。

5) 卵石层：褐黄色，为第四系全新统河流冲积形成，卵石直径 20~70mm，中砂、细砂充填。

6.1.2.2 水文地质

1) 区域水文地质

项目所在地三面为湘江环绕，根据核工业北京地质研究院利用同位素示踪法试验的结果，区域地下水的流向基本是从东到西，从二七二铀业公司尾矿库发射状地向湘江排泄。区域内主要出露地层由下至上为下第三系古新统东塘组（E1d），下第三系新统霞流市组茶山坳段（E2+3X'）及第四统（Q4），主要地层岩性为红层，碎屑岩类及第四系松散岩类，地下水主要赋存于这些岩石的裂隙溶、溶孔及孔隙中。

区域内含水层自上而下共 3 层：第一层为第四系松散岩类孔隙潜水层，第二层为下第三系霞流市组泥岩风化裂隙溶孔承压含水层，第三层为下第三系东塘组砂岩孔隙承压含水层。第四系松散岩类孔隙潜水层主要分布于湘江沿岸的 I、II、

Ⅲ级阶地。

I 级阶地的含水岩组为全新统砂卵石层，属富水层；Ⅱ级阶地的含水岩组由全新统及更新统砂卵石砂砾石组成，属富水层中等的含水岩组；Ⅲ级阶地的含水岩组主要由冲洪积、残积及坡积层组成，为水量贫乏的含水岩层。

下第三系霞流市组泥岩风化裂隙溶孔承压水上部富水性一般较弱，下部一般富水性中等或贫乏。

下第三系东塘组砂岩孔隙承压水主要受砂岩层位和裂隙发育程度的控制，该类岩石如为钙质泥质胶结，则可形成富水性中等的孔隙承压水；如为钙质硅质胶结时，储水条件差，故水量一般不大。区域水文地质剖面见图 2-3。

2) 厂址水文地质

厂址水文地质条件简单，上部杂填土含水量的上层滞水，粘土层为相对隔水层，卵石层含孔隙水。场地地下水动态受季节变化影响较大，向湘江排泄，地下水位标高在 74.95~75.72m 之间，地下水埋深 8.0~10m。

评价区域地下水主要赋存于岩石裂隙、溶孔及孔隙中，水文地质条件简单，上部杂填土含少量的上层滞水，粘土层为相对隔水层，卵石层含孔隙水。场地地下水动态受季节变化影响较大，根据核工业北京地质研究院利用同位素示踪试验，该区域的地下水流向基本为由东向西，呈辐射状向湘江排泄。地下水贮存于第四系地层中，地下水主要补给源为大气降水。

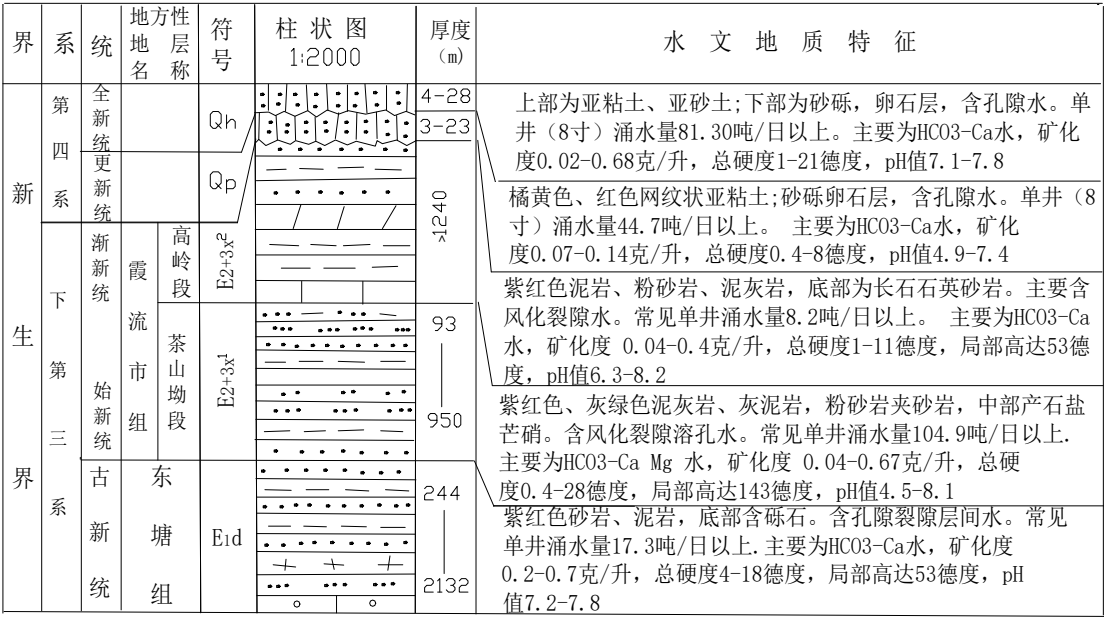


图 6.1-7 区域水文地质综合柱状剖面图

6.1.3 地表水系

本项目附近主要的河流为湘江。湘江发源于广西临桂县海洋坪龙门界，径流原称海洋河，至兴安以灵渠分水与漓江沟通，兴安以下始称湘江。湘江干流全长856km，自祁东县归阳镇入境，依次流经祁东县、衡南县、常宁市、市区、衡阳县、衡山县和衡东县，境内长为226km。湘江沿岸多为起伏的丘陵，有局部盆地错落其间，湘江河床基底为第三纪红色岩层，河床基本呈矩形。衡阳地区境内以湘江为主干，形成树状水网，境内流域面积在3000平方公里以上的湘江一级支流有舂陵水、蒸水、耒水、洣水。本项目不产生放射性废水。

区域地表水系情况见图 6.1-8。

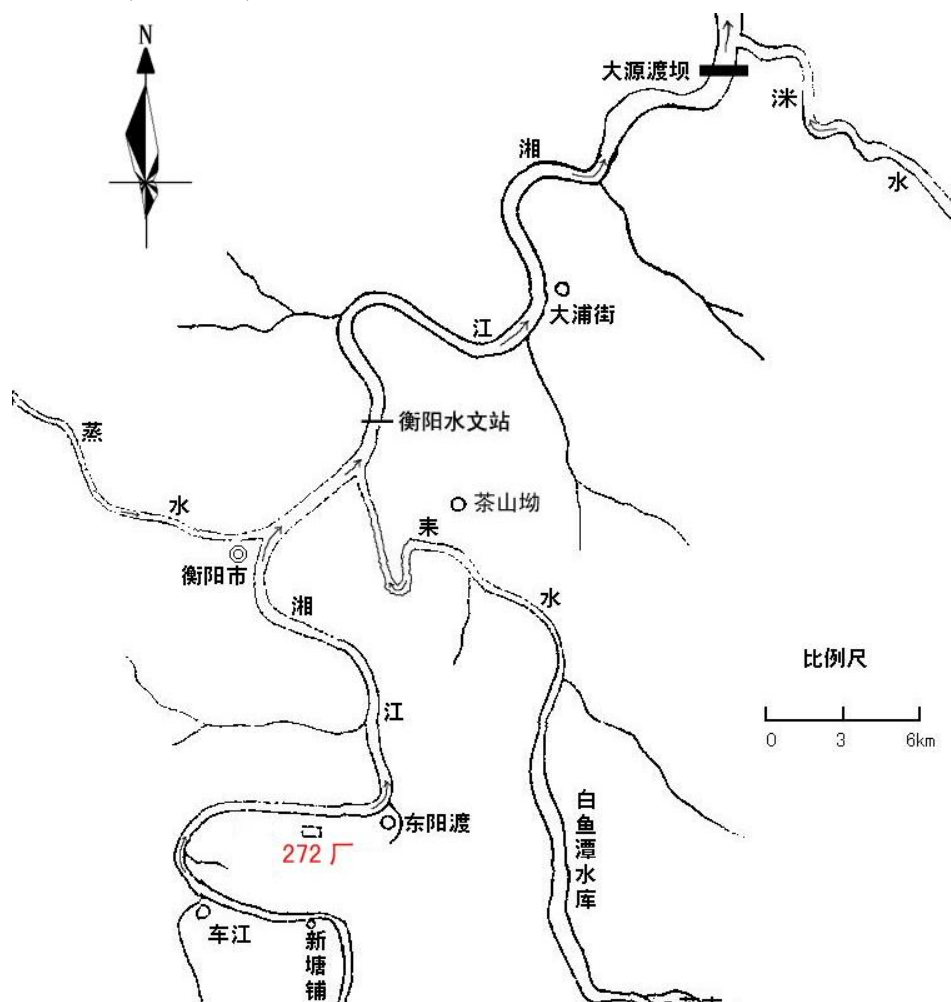


图 6.1-8 区域地表水系图

6.1.4 人口

根据 2014 年对项目区域人口调查结果表明：以现有稀土厂房为中心，半径 5km 的圆形区域作为人口调查区。根据《世纪之交的中国人口（湖南卷）》，区域内年均人口自然增长率为 6.1%。区域内人口的年龄结构为：婴儿（≤1 岁）1.0%，幼儿（1-7 岁）6.8%，少年（7-17 岁）10%，成人（>18 岁）82.2%。

调查区域内 5km 范围内的人口数据来源于 2014 年实地调查。

表 6.1-6 5km 范围内居民点分布情况（2014 年）

序号	行政村	居民点	方位	距离（m）	人口数	序号	行政村	居民点	方位	距离（m）	人口数
1	南陂村	楼上塘	SSE	2646	245	16	曙光村	曙光村	SW	2071	1843
2		兰家	SE	1083	200	17		和平	WSW	1205	160
3		南陂塘	SE	2185	210	18		民主	WSW	1219	120
4		朱家祠堂	SE	2750	154	19		晓阳	WSW	1649	140
5		朱家冲	SSE	2584	153	20		耕新塘	WSW	1376	80
6		南陂村	ESE	1478	1240	21		鲤鱼塘	W	1834	134
7		包家祠堂	ESE	2244	123	22		新华	W	1000	65
8	兴湘村	铺子岭	S	2723	135	23	东风村	高岭	WSW	2670	112
9		西眉	S	2532	110	24		长塘	WSW	2076	132
10		跃进	SSW	2528	1966	25		王基冲	ESE	1955	165
11	光耀村	谢家老屋	SW	2528	254	26	长塘村	东风村	E	2576	1896
12		陈家大冲	SW	2916	148	27		冲头塘	N	2601	132
13	新湘街道	光耀	SE	2606	193	28	新塘村	七郎庄	N	2484	84
14	新塘村	藕塘	NNE	1484	123	29		新塘村	NW	2530	2512
15		生活区	NE	1303	13105	30	茅叶村	水桶边	NW	1474	115
31	新塘村	文家	NW	1076	55	40		/	NW	4200	2702

序号	行政村	居民点	方位	距离（m）	人口数	序号	行政村	居民点	方位	距离（m）	人口数
32		曾家院	WNW	2089	200	41	栗塘村	/	W	3900	1670
33		莲花	NNW	1617	120	42	荷塘村	/	WSW	4100	1249
34		王家湖	WNW	2506	210	43	兴隆村	/	SSW	4900	1450
35		绿柳塘	NW	2446	196	44	新田村	/	S	4300	1942
36	栗塘村	杨柳坪	W	2899	154	45	坪田村	/	S	4600	1687
37	金龙坪村	中水王	NNE	2813	78	46	光耀村	/	SE	3500	854
38	东阳村	老窝冲	NE	2936	86	47	东阳村	/	NE	3600	3338
39		清水塘	ENE	2844	112						

6.1.5 居民饮食结构

由于本项目不产生放射性废水，故无液态途径，因此仅调查统计饮食结构及气载途径计算参数。

区域内居民主食以大米为主，副食有猪肉、鸡蛋、鱼及各种蔬菜等，水果以柑、橘为主。根据环评单位对厂区周围居民点实地调查结果，参考《湖南省统计年鉴（2013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 6.1-7，与动物产品有关的参数见表 6.1-8。

表 6.1-7 各年龄组对食物的消费量及自给份额

食物种类		谷物	蔬菜	水果	牛肉	猪肉	羊肉	家禽	蛋	奶
消费量 (kg/a)	幼儿	60	55	15	0	10	0	5	10	20
	少年	150	90	20	0.1	16	0.1	8	12	16
	成人	180	135	18	1	22	0.4	12	8	12
自给份额		0.85	0.85	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8
贮存时间 (d)	最大个人	30	1	2	1	1	1	1	1	1
	平均个人	180	5	30	2	2	2	5	10	7
生长期 (d)		120	90	180	—	—	—	—	—	—

表 6.1-8 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	0.8	0.8	0.8	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

6.2 正常工况下气载流出物辐射环境影响分析

6.2.1 气载流出物对公众的辐射影响估算

6.2.1.1 照射途径

独居石精矿和优溶渣中，伴生有天然放射性核素 ²³⁸U、²³²Th、²²⁶Ra 等，这些核素在自发状态下会发生α衰变、β衰变，并伴随γ射线产生。生产过程中，可能会对试验场所产生一定程度的放射性沾污，可能危害周边环境公众的健康。本项目附近公众人员可能受到的照射主要为吸入磨矿厂房排放的加工物料粉尘所产生的内照射。

6.2.1.2 剂量估算模式

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：

$$D=D_r+D_{Rn}+D_{Th}+D_h\cdots\cdots\cdots (6-1)$$

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_{Th} ——钍射气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。

①氡及氡子体吸入所致内照射有效剂量

根据场地中氡及子体浓度计算公众的剂量公式：

$$D_{Rn}=g_{222Rn}\cdot t\cdot C_{222Rn}\cdots\cdots\cdots (6-2)$$

式中： D_{222Rn} ——吸入 ^{222}Rn 及子体内照射剂量，Sv/a；
 g_{222Rn} ——吸入 ^{222}Rn 及子体剂量转换因子， $2.44\times 10^{-9}\text{Sv}/(\text{Bq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3})$ ；
 t ——工作时间，h；
 C_{222Rn} ——工作场所空气中 ^{222}Rn 浓度， Bq/m^3 ；

②钍射气吸入所致内照射有效剂量

采用场地中氡及子体浓度计算公众的剂量公式：

$$D_{Th}=g_{220Rn}\cdot t\cdot C_{220Rn}\dots\dots\dots (6-3)$$

式中： D_{220Rn} ——吸入 ^{220}Rn 及子体内照射剂量，Sv/a；
 g_{220Rn} ——吸入 ^{220}Rn 及子体剂量转换因子， $8.0\times 10^{-10}\text{Sv}/(\text{Bq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3})$ ；
 t ——工作时间，h；
 C_{220Rn} ——工作场所空气中 ^{220}Rn 浓度， Bq/m^3 ；

③第 i 种核素吸入所致内照射有效剂量

粉尘吸入所致内照射有效剂量参照悬浮核素吸入内照射剂量计算公式：

$$D_h=C_{\text{总}}\times f_i\times t\times R\times G_i\dots\dots\dots (6-4)$$

式中： D_h ——公众吸入再悬浮核素 I 所致内照射剂量，Sv/a；
 $C_{\text{总}}$ ——附近居民吸入该厂排放的粉尘浓度， mg/m^3 ；
 f_i ——吸入粉尘第 i 种核素比活度浓度， Bq/kg ；
 t ——公众每年停留时间，h；
 R ——公众空气摄入速率， m^3/h ，见表 6.2-1；
 G_i ——第 i 种核素吸入剂量转换系数（考虑空气动力学直径 $5\mu\text{m}$ ）， SV/Bq ，见表 6.2-2。

表 6.2-1 公众成员空气摄入量

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 6.2-2 公众成员摄入该厂所排粉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}

6.2.1.3 公众照射剂量计算

①外照射有效剂量 D_r

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粉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 ^{238}U 地表沉积为 $5.5 \times 10^{-19} \text{Sv}/(\text{S} \cdot \text{Bq}/\text{m}^2)$ ，空气浸没照射 $4.4 \times 10^{-18} \text{Sv}/(\text{S} \cdot \text{Bq}/\text{m}^2)$ ），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。

②氡及其子体吸入所致内照射有效剂量 D_{Rn}

目前，企业已将整个厂区根据不同功能划分为控制区和监督区，厂区实行门禁管理，公众一般不能进入厂区，因此，受到的年附加有效剂量近似为 0。从保守角度考虑，现假设有公众在厂界外道路上停留，停留时间按 100h，其受到的年附加有效剂量为 0.002mSv/a。

根据公式 6-2 计算公众吸入氡及其子体所致内照射附加剂量见表。

表 6.2-3 公众吸入氡及其子体所致内照射附加剂量

序号	场所	氡及其子体浓度	工作时间	吸入氡及其子体所致内照射附加剂量
		Bq/m ³	h	mSv/a
1	厂界外道路	7.8*	100	0.002

注：数据摘自《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目》环保竣工验收监测数据。

③钍射气吸入所致内照射有效剂量 D_{Th}

同理，厂区实行门禁管理，公众一般不能进入厂区，本次环评假设现假设有公众在厂界外道路上停留，停留时间按 100h，其受到的年附加有效剂量为 0.001mSv/a。

表 6.2-4 公众吸入钍射气所致内照射附加剂量

序号	场所	氡及其子体浓度	工作时间	吸入钍射气所致内照射附加剂量
		Bq/m ³	h	mSv/a
1	厂界外道路	14*	100	0.001

注：数据摘自《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目》环保竣工验收监测数据。

④公众吸入放射性核素所致有效剂量 D_i

粉尘浓度预测：根据计算公式 6-4 可知，需先进行粉尘浓度预测。

本次评估选用 AERSCREEN 模型进行估算分析，可计算出该项目排放的粉尘

随距离分布的地面浓度，具体详见下表 6.2-5，根据粉尘预测浓度结果可知，项目生产排放的粉尘对环境贡献的最大落地浓度 $0.0265\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在下风向 52m 处。按粉尘最大落地浓度计算附加公众个人年有效剂量，根据独居石精矿天然放射性核素比活度水平数据以及计算相关参数，估算出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，估算结果分别如表 6.2-6 所示。其中，公众成员滞留时间取 100h。

表 6.2-5 项目粉尘排放地面浓度随距离分布情况 ug/m^3

距离	DA001 排气筒	无组织
10	8.82E+00	2.07E+01
11	9.73E+00	/
25	4.69E+00	2.32E+01
52	2.28E+00	2.65E+01
100	1.11E+00	1.18E+01
200	5.91E-01	4.33E+00
300	3.85E-01	2.46E+00
400	2.72E-01	1.65E+00
500	2.23E-01	1.21E+00
600	1.85E-01	9.44E-01
700	1.56E-01	7.64E-01
800	1.34E-01	6.36E-01
900	1.17E-01	5.42E-01
1000	1.03E-01	4.69E-01
1500	9.11E-02	4.12E-01
2000	6.13E-02	2.69E-01
2500	3.11E-02	1.34E-01

表 6.2-6 吸入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)			吸入粉尘中核素所致有效剂量之和(mSv/a)
	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	
小于 1 岁	2.25E-03	1.53E-02	1.09E-03	1.86E-02
1~2 岁	3.10E-03	2.26E-02	1.28E-03	2.70E-02
2~7 岁	2.73E-03	2.30E-02	1.12E-03	2.69E-02
7~12 岁	2.17E-03	2.06E-02	9.96E-04	2.38E-02
12~17 岁	2.29E-03	2.41E-02	1.11E-03	2.75E-02
>17 岁	2.70E-03	2.83E-02	1.02E-03	3.20E-02

⑤公众辐射剂量估算

由公式 6-1 计算公众年有效剂量，公众成员最大个人年有效剂量出现 17 岁以

上的成年人，为 0.035mSv，满足本次评价所提出的 0.08mSv 年剂量管理目标值，所附加的辐射剂量可以接受。

表 6.2-7 公众照射有效剂量估算结果

核素	mSv/a			公众有效剂量之和 (mSv/a)
	D_{Rn}	D_{Th}	D_h	
小于 1 岁	0.002	0.001	0.019	0.022
1~2 岁	0.002	0.001	0.027	0.030
2~7 岁	0.002	0.001	0.027	0.030
7~12 岁	0.002	0.001	0.024	0.027
12~17 岁	0.002	0.001	0.027	0.030
>17 岁	0.002	0.001	0.032	0.035

6.3 正常工况地表水辐射环境影响分析

本项目产生的滤液和碱分解后优溶渣洗水全部回用于工艺生产，不产生伴生放射性废水，因此，正常情况下，本项目不对地表水产生辐射影响。

6.4 “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，无放射性废水外排，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 6.2 节正常情况下气载流出物的辐射环境分析结果，本项目关键居民组为主导风向下风向 WN 方向的成人组，剂量估算值为 0.035mSv/a，关键核素为 ^{232}Th ，关键照射途径为钍核素吸入所致内照射。

6.5 地下水辐射环境影响分析

本项目生产线的所有设备及管线均采用密闭设备及管线，有效地控制物料的跑冒滴漏，并设有排水沟和集水坑，且厂房各个通道口设置驼峰状的围堰，保证无废水外排。因此，生产厂房基本不会对地下水环境产生影响。

同时本评价参考《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目》环保竣工验收监测数据来类比现有生产线运行对地下水辐射环境影响，监测数据见下表。

表 6.5-1 类比水体监测结果表

序号	取 样 位 置	U _{天然}	²³² Th	²²⁶ Ra	备 注
		μg/L	μg/L	mBq/L	
1	厂内地下水监测井	0.120~0.384	0.387~0.412	8.8~9.45	
2	耕新塘	0.008~0.064	0.377~0.424	<8.8	
3	茶厂井	0.055~0.126	0.380~0.407	<8.8	
4	710 厂生活区 (对照点)	0.432~0.838	0.375~0.471	8.8~9.31	
5	环境本底值*	1.22~12.67	/	0.25~9.55	

注：数据摘自《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目》环保竣工验收监测数据。

项目周围（厂内监测井、耕新塘和茶厂井）地下水中 U_{天然} 在（0.008~0.384）μg/L 之间，均值为 0.133μg/L；²²⁶Ra 在（<8.8~9.64）mBq/L 之间；²³²Th 在（0.377~0.424）μg/L 之间，均值为 0.393μg/L。

由此可见，项目周围地下水中 U_{天然}、²²⁶Ra 与对照点（710 生活区）处于同一水平，且均与地环境本地水平相当；项目周围地下水中 ²³²Th 与对照点处于同一水平。

本试验项目试验周期内，地下水环境受到该项目放射性污染的影响较小。

6.6 固体废物辐射环境影响分析

本试验项目产生的固废主要有干磨除尘灰和磷除杂渣，产生量分别约 1.335 吨和 0.27 吨，具有放射性，除尘灰经收集后返回至生产线重新利用，磷除杂渣依托现有固废库存储。

现有固废库采用钢筋混凝土储池密封储存，待储池达到既定的装填量时，采用常闭式顶盖板将进料口进行密封。放射性废渣储存时间为 20a，固体废物暂存库库容可满足 20a 的储存需求，待储存期满后，与项目同步退役。

由此可见，本项目产生的放射性固体废物均采用的妥善的处置措施，基本不会对环境产生影响。

6.7 非正常工况辐射环境影响分析

6.7.1 非正常工况识别

1) 干磨试验线除尘系统失效

干磨试验线雷蒙干磨机自带脉冲除尘系统，经自带除尘系统处理后依托现有磨矿厂房除尘处理措施+DA001 排气筒高空排放，由于除尘系统故障、人为操作失误等原因，可能会造成除尘效率达不到相应要求甚至使粉尘未经处理直接排放，造成周边大气环境中核素浓度升高，从而可能对公众造成一定的辐射影响。

2) 主要工艺设备料液泄漏

本项目在碱分解、陈化、碱浓缩、自然结晶等工序的生产过程中涉及多种料液储槽/罐/池、管道等，这些设备因密闭不严或超期服役，运行时失稳或强度降低，以及人为操作失误等原因，有可能出现设备或管道内放射性料液外泄的工况。

在运行过程中通过定期对设备、管道进行更新维护，规范岗位操作，强化工作人员的防范意识，做好日常检查，能够有效避免泄漏的发生。此外，本项目依托厂区内已设置的排水沟及集水坑，且厂房各个通道口设置驼峰状的围堰，厂房内跑冒滴漏的废液通过排水沟收集汇入集水坑，可将料液返回工艺使用。因此，通过采取预防、检查、收集、导排等措施，工艺设备及管线泄漏的影响可以控制在厂区范围内，不会对外环境产生影响。

6.7.2 非正常工况辐射环境影响分析

结合上述分析，本项目可能发生最严重的非正常工况为干磨除尘系统由于设备故障或人为操作失误导致完全失效，外排粉尘对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，然后自动控制系统会进行连锁控制，停止排风系统。排风停止后，对除尘系统进行检修，排除故障或失误后恢复正常运行。由于干磨机每天仅工作 2.5h，保守考虑除尘系统完全失效 2.5h 后自动控制系统开始识别堵塞，发挥作用，则粉尘未经处理直接排放的时间为 2.5h。非正常工况下核素排放量见表 6.7-1。

表 6.7-1 非正常工况核素排放量一览表

核素	粉尘排放量 (kg/h)	持续时间 (h)	核素比活度 (Bq/kg)	核素总活度 (Bq)	排放量(Bq)
^{238}U	15.1	2.5	97439	3678322.25	20568880.25
^{226}Ra			91338	3448009.5	
^{232}Th			356094	13442548.5	

注：粉尘产排浓度均按照湿磨同时作业最不利工况考虑叠加。

由上表可知，除尘系统失效的非正常工况下，各核素排放量均非常少，总排放量为 $2.06 \times 10^7 \text{Bq/次}$ ；而正常工况下，本项目磨矿厂房粉尘中放射性核素总排放量为 $2.94 \times 10^6 \text{Bq/a}$ ，公众最大个人剂量为 0.035mSv/a 。类比可知，非正常工况下所致公众最大个人剂量为 0.245mSv/次 ，低于非正常工况下公众最大个人剂量值控制指标（ 1mSv/次 ）。试验过程中需加强对设备的维护和操作，强化工作人员的防范意识，能够有效避免非正常工况的发生。即使发生废气净化系统完全失效的工况，自动控制系统会进行连锁控制，采取停止生产、立即检修等措施，可减缓非正常工况产生的辐射影响。

6.8 小结

（1）本项目属于《产业结构调整指导目录（2021 年修订本）》中鼓励类第三十一项科技服务业，第 10 款为“绿色技术创新基地平台、新产品开发设计中心、科教基础设施、产业集群综合公共服务平台、中试基地、实验基地建设”项目，符合国家产业政策的要求。项目的实施将产生良好的经济效益和社会效益，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的“实践的正当性”要求。

（2）经估算，公众成员最大个人年有效剂量出现 17 岁以上的成年人，为 0.035mSv ，满足本次评价所提出的 0.08mSv 年剂量管理目标值，所附加的辐射剂量可以接受。

（3）本项目关键居民组为主导风向下风向 WN 方向的成人组，剂量估算值为 0.035mSv/a ，关键核素为 ^{232}Th ，关键照射途径为钍核素吸入所致内照射。

（4）经分析，除尘系统失效的非正常工况下，各核素总排放量为 $2.06 \times 10^7 \text{Bq/次}$ ，所致公众最大个人剂量为 0.245mSv/次 ，低于非正常工况下公众最大个人剂量

值控制指标（1mSv/次）。

7、辐射防护措施分析

7.1 气载流出物辐射防护措施

（1）磨矿厂房

对于干磨产生的放射性粉尘，干磨机系统自带了除尘系统，通过脉冲除尘收集设施对产生的粉尘进行处理，同时依托磨矿厂房现有的多管布袋除尘+水膜除尘器，各级除尘效率>99%，净化后的废气并入到现有磨矿厂房的高 15m 的 DA001 排气筒排放。

对于磨矿厂房内设置的独居石精矿和优溶渣堆存区，采用自然通风措施。

（2）5 号厂房

5 号厂房为东、西、北三面通透式的厂房，经大气扩散排放至周围环境。

（3）稀土厂房

依托现有的 1 套全面通风系统，采用机械通风方式将放射性废气排出室外。该排风系统设有 3 个全面通风排气筒（两用一备），编号分别为 DA010、DA011 和 DA022（备用），排气筒高度 33m。

7.2 放射性固废处理措施

本试验线项目固废主要有干磨除尘灰 1.335t 和磷除杂渣 0.27t，其余试验线无固废产生，除尘灰经收集后返回至生产线重新利用，磷除杂渣依托现有固废库存储。

7.3 辐射管理措施

基于辐射防护“可合理达到的尽量低水平”的原则，为达到辐射环境保护的要求，建议采取如下环保对策和措施：

（1）在厂区原有监督区和控制区功能分区的基础上，将新增建筑物 5 号厂房、氯化稀土液态产品储存区列为监督区，监督区入口处设立标明监督区的标牌，禁止非工作人员的进入。

(2) 加强原料仓库的管理，在出入口处设置辐射警示标牌，禁止无关人员进入，并且应设置相关的专（兼）职人员负责放射防护和环境保护工作。

(3) 应制定应急计划，一旦发生事故时，保证可及时采取相应处理措施；

(4) 放射工作人员配带个人剂量计，进行常规个人剂量监测，并对个人监测结果逐个记录存档，在有放射性岗位操作的工人，必须戴好口罩及乳胶手套，穿好工作服和防酸套鞋防止进入体内形成照射。

(5) 工作人员上岗前必须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。



图 7.3-1 本项目新增监督区示意图

7.4 事故影响及对策分析

为了避免发生放射性事故，需加强管理，特别是对于原料库、试验线物料以及人员安全作业，避免事故的发生。

(1) 在控制区（磨矿厂房）和监督区（5号厂房、稀土厂房、液体氯化稀土储存区）工作人员滞留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。如发现发生事故应立即送事故人员就医，并注意作好个人监测跟踪。

（2）在生产和贮运过程中，含放射性的物质可能出现丢失，根据《放射环境管理办法》，出现这种事故时，必须采取紧急处理措施，并立即向环保、公安及单位行政主管部门报告。

7.5 辐射环境保护措施验收清单

本项目辐射环境保护措施包括监测、管理措施和污染防治措施等，总投资已纳入环保投资内，详见表 7.5-1。

表 7.5-1 试验项目环保措施投资情况

序号	项目	主要环保措施	投资 (万元)
一、大气污染防治			
1	粉尘	脉冲除尘系统	已包含在主体工程概算
		多管布袋除尘+水膜除尘+DA001 排气筒	依托已有
二、水污染防治			
1	防渗工程	稀土厂房、磨矿厂房、5 号厂房车间地面防渗	依托已有
2	防渗工程	液体氯化稀土产品存储区防渗	20
3	动态监控	地下水监控井	依托已有
三、噪声污染控制			
1	机械设备噪声	源头控制、建筑隔声、减振	4
四、固体废物			
1	除尘灰	回用至工艺	/
2	磷除杂渣	固废库存储	依托已有
五、事故应急			
1	事故池	事故池依托现有	/
2	液体氯化稀土产品存储区	围堰	2
六、辐射防护			
1	分区管控	新增 2 处监督区（5 号厂房、氯化稀土液态产品储存区），入口设立标牌，禁止非工作人员进入	1
2	个人剂量监测	放射工作人员佩戴个人剂量计，并进行个人剂量监测，在放射性岗位的工人，佩戴口罩及乳胶手套，穿好工作服和防酸套鞋	3
3	辐射安全环保培训	组织工作人员岗前培训	2
七	合计		32

8、辐射环境管理与辐射环境监测计划

8.1 辐射环境管理机构

目前企业由公司总经理任安质委主任，并设一名副总经理主管安全环保质量工作。本试验线项目周期较短，不另行设立辐射环境管理机构，依托现有安全环保主管专职负责本项目的辐射环境管理工作。

1) 试验期定期监测各类放射性污染物的排放情况，确保放射性污染物的达标排放，并开展相应的流出物监测、常规辐射环境监测等，随时掌握厂区周围辐射环境质量的变化趋势。

2) 明确辐射环境监测的职责，建立健全的各项规章制度；根据国家辐射环境标准，对本项目产生的重点污染源和污染物开展常规监测，并将监测数据编制表格和报表，定期上报有关主管部门，建立监测档案。

8.2 辐射环境监测计划

1) 流出物监测计划

按照《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），需对放射性物质流出的排气口进行气载流出物中的 $U_{\text{天然}}$ 和 Th 监测，监测频次为 1 次/半年，且规定两次监测的间隔时间应不少于 3 个月，本次在湘核新材已制定的 DA001 排气筒流出物监测计划基础上，增加监测频次，由于国环规辐射〔2018〕1号文件已明确规定：“两次监测的间隔时间应不少于 3 个月”，考虑到本试验验证期仅 9 个月，故本次监测频次考虑设置为每季度（即每 3 个月）监测 1 次气载流出物的 $U_{\text{天然}}$ 和 Th。详见表 8.2-1。

表 8.2-1 依托现有项目气态流出物监测计划

序号	取样监测地点	监测项目	监测频次	备注
1	磨矿厂房排气筒	$U_{\text{天然}}$ 、Th	1 次/季度	两次监测的间隔时间应不少于 3 个月

2) 辐射环境监测计划

对环境中各相关介质内有害物的浓度、水平进行监测，及时了解、掌握环境污染状况和污染变化趋势，并与对照点比较判断环境污染来源和可能造成的危害，同时可积累监测数据，为辐射环境管理提供依据。

本项目不产生放射性废水，因此常规环境监测包括大气、地下水、土壤等介质的监测。目前，湘核新材已经制订有完整的常规环境监测计划，监测点位覆盖了项目及周边受生产影响的区域，且本项目试验周期较短，故本次常规辐射环境监测在依托湘核新材现有的常规环境监测方案基础上，增加监测频次，具体监测计划详见表，监测布点见图 2-1。

表 8.2-2 依托现有的辐射环境监测方案

序号	监测介质	采样点或测量点	测量分析项目	监测频次	备注
1	空气	新华、民主、南陂村、生活区； 对照点：谢家祠堂	^{222}Rn 及其子体、钍射气	1 次/季度	两次监测的间隔时间应不少于 3 个月
2	陆地 γ	厂界四周（不少于 4 个点，必须包括南厂界，且间距不超过 500m）；新华、民主、南陂村、生活区； 对照点：谢家祠堂	γ 辐射空气吸收剂量率	1 次/季度	
3	地下水	西梅井、跃进井、谢家井、茶场井、厂区地下水监测井	$\text{U}_{\text{天然}}$ 、Th、 ^{226}Ra	1 次/季度	
4	土壤	新华、民主、南陂村	$\text{U}_{\text{天然}}$ 、Th、 ^{226}Ra	1 次/季度	

3) 事故监测计划

事故应急监测项目、监测点位、监测频度，根据事故发生的性质、时间、地点、可能污染范围等因素，及时进行有关项目追踪监测，取得事故现场监测数据和有关资料，并进行事故评价，并将结果汇报相关管理机构。

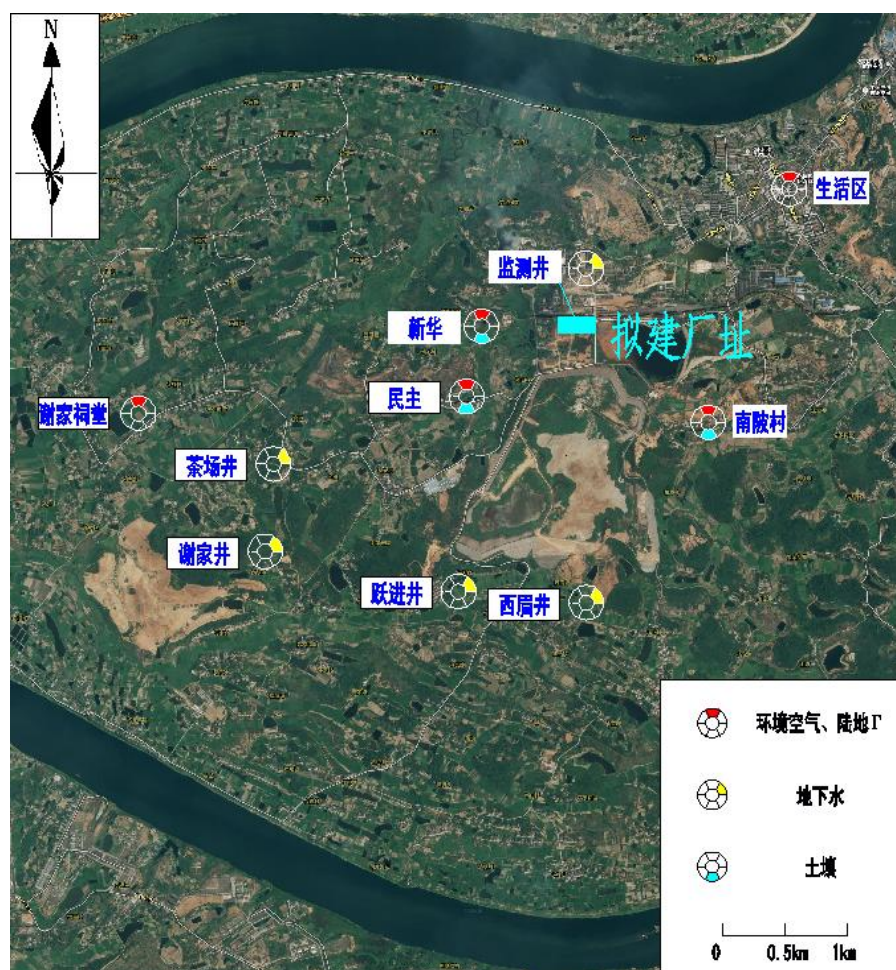


图 8.2-1 项目辐射环境监测布点图

8.3 监测质量保证

环境监测质量保证是环境监测计划的必不可少的重要组成部分，为了保证监测数据准确可靠，监测过程严格执行《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001），以保证获得的测量结果和评价结论使当时的和以后的主管部门和使用部门确信是正确的。

针对本项目特点，在监测过程中应注意：

1) 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。

8.4 辐射环境保护竣工验收一览表

根据建设项目管理办法，环保设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同

时投入使用，在建设项目完成后，应对环境保护设施进行验收。本项目辐射环境保护竣工验收一览表见表。

表 8.4-1 辐射环境保护竣工验收一览表

类别	防治对象		防治措施	数量 (套/个)	要求及效果	验收标准
大气 污染 物	磨矿厂房	放射性气溶胶（U _{天然} 和总 Th）	配置脉冲布袋除尘设施对产生的粉尘进行处理后依托磨矿厂房现有多管布袋除尘+水膜除尘+现有 DA001 排气筒排放	1	各级除尘效率>99%	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5，即钍、铀总量排放限值为 0.1mg/m ³
		氡及其子体、钍射气	自然通风换气	/	/	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）
	稀土厂房	氡及其子体、钍射气	全面机械通风	/	/	
	5 号厂房	氡及其子体、钍射气	自然通风换气	/	/	
辐射 防护	分区管控	/	新增 2 处监督区（5 号厂房、氯化稀土液态产品储存区），入口设立标牌，禁止非工作人员进入	/	/	《电离辐射防护与辐射安全基本标准》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、 《放射性同位素与射线装置放射安全和防护条例》、《放射工作人员职业健康管理辦法》
	个人剂量监测	/	放射工作人员佩戴个人剂量计，并每 30~90 天进行一次个人剂量监测，在放射性岗位的工人，佩戴口罩及乳胶手套，穿好工作服和防酸套鞋	/	/	
	辐射安全环保培训	/	组织工作人员岗前培训	/	/	
辐射	辐射环境质量监测	/	空气：新华、民主、南陂村、谢家祠堂。	/	/	《电离辐射防护与辐射源

环境 质量 监测			监测因子：氡及其子体、钍射气、 $U_{\text{天然}}$ 、总 Th、总 α 气溶胶			安全基本标准》 (GB18871-2002)
		/	陆地 γ ：厂界四周、新华、民主、南陂村、谢家祠堂。监测因子： γ 辐射空气吸收剂量率	/	/	
		/	地下水：710 厂生活区、耕新塘、茶厂井、地下水监测井。 监测因子： $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	/	/	
		/	土壤：新华、民主、南陂村。监测因子： $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	/	/	
		/	生物：新华、民主水稻、蔬菜、鸡肉。监测因子： $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	/	/	

注：5 号厂房为通透式厂房，采用自然通风方式；稀土厂房依托现有的全面机械通风系统。

9、结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目概况

湘核新材为解决已投运湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用生产线中存在的技术瓶颈而导致生产线未达预期产能的需求，总投资 800 万元拟依托现有磨矿厂房、稀土厂房以及 5 号厂房搭建 3 个试验系统：

- ①磨矿厂房干磨中试线为 50t/月规模；
- ②优溶渣碱分解同质化处理试验线为 3t/d 级；
- ③液态氯化稀土产品制备中试线为 20t/d 级（以固态产品计）。

建设周期：本试验周期共计 1.5 年，其中试验前期准备及平台搭建周期约为 6 个月；中试试验验证周期为 9 个月；试验资料汇总及结题为 3 个月。

9.1.2 环境现状调查

1) 项目周边村庄空气中氡及子体、 $U_{\text{天然}}$ 以及 γ 辐射空气吸收剂量率水平均位于当地本底水平。钍射气、总 Th 和总 α 等均与对照点处于同一水平。

2) 项目周围地下水中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 与对照点（710 生活区）处于同一水平，且均与地环境本地水平相当；项目周围地下水中 ^{232}Th 、 ^{210}Po 和 ^{210}Pb 均与对照点处于同一水平。

3) 周边土壤中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 和 ^{226}Ra 水平与衡阳市本底水平相当。

4) 周边居民点生物样品中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 含量均低于《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）中相应种类食品的规定限值。

9.1.3 主要放射性污染物及治理措施

9.1.3.1 放射性废气及治理措施

本试验项目伴生放射性废气主要包括氡及其子体、钍射气、放射性气溶胶（U 天然和总 Th），主要来源于选矿磨矿厂房、稀土厂房和 5 号厂房。

1) 磨矿厂房废气

本次干磨处置工艺试验线搭建在磨矿厂房内，干磨过程会产生放射性气溶胶（U 天然和总 Th）以及操作过程会有氡及其子体和钍射气。

放射性气溶胶通过磨机系统自带脉冲布袋除尘器处理后并入磨矿厂房现有除尘处理系统处理后依托现有 DA001 排气筒排放。磨矿操作过程产生的氡及其子体和钍射气采用自然通风方式排放，为无组织排放。

2) 5 号厂房废气

本项目试验线在碱分解等工序中会有少量的氡及其子体、钍射气、 α 气溶胶产生。因 α 气溶胶产生量极少，可忽略不计，故不考虑作为源项。5 号厂房为东、西、北三面通透式的厂房，经大气扩散排放至周围环境。

3) 稀土厂房废气

本项目液体氯化稀土制备试验线设置在稀土厂房，该试验线的放射性废气主要考虑氡及其子体、钍射气、放射性气溶胶（U_{天然}和总 Th），稀土厂房设置全面排风系统，产生的含放射性的气载流出物通过离心风机排出室外，排气筒高度 33m。

9.1.3.2 放射性固废

本试验项目产生的固废主要有干磨除尘灰和磷除杂渣，产生量分别为 1.335 吨和 0.27 吨，具有放射性，除尘灰经收集后返回至生产线重新利用，磷除杂渣依托现有固废库存储。

9.1.3.3 废水

本项目产生的滤液和碱分解后优溶渣洗水全部回用于工艺生产，不产生伴生放射性废水。

9.1.3.4 辐射防护措施

①在厂区原有监督区和控制区功能分区的基础上，将新增建筑物 5 号厂房、氯化稀土液态产品储存区列为监督区，监督区入口处设立标明监督区的标牌，禁止非工作

人员的进入。

②加强原料仓库的管理，在出入口处设置辐射警示标牌，禁止无关人员进入，并且应设置相关的专（兼）职人员负责放射防护和环境保护工作。

③应制定应急计划，一旦发生事故时，保证可及时采取相应处理措施；

④放射工作人员配带个人剂量计，进行常规个人剂量监测，并对个人监测结果逐个记录存档，在有放射性岗位操作的工人，必须戴好口罩及乳胶手套，穿好工作服和防酸套鞋防止进入体内形成照射。

⑤工作人员上岗前必须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。

9.1.4 辐射环境影响评价

经计算，本项目公众成员最大个人年有效剂量出现 17 岁以上的成年人，为 0.035mSv，满足本次评价所提出的 0.08mSv 年剂量管理目标值，所附加的辐射剂量可以接受。经分析，除尘系统失效的非正常工况下，各核素总排放量为 2.06×10^7 /次，所致公众最大个人剂量为 0.245mSv/次，低于非正常工况下公众最大个人剂量值控制指标（1mSv/次），试验过程中需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减缓非正常工况产生的辐射影响。

9.1.5 总结论

综上所述，只要抓好辐射环境管理，落实好有关辐射防护措施，公众照射的辐射剂量水平会低于国家辐射防护有关标准，不会给周围环境和公众造成辐射污染影响。本项目的实施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中“辐射防护三原则”要求，因此，从辐射环境保护角度分析，该项目的实施是可行的。

9.2 建议

1、本次环评仅针对中试试验线的内容，后续如试验结果理想拟转工业化生产，则需重新进行环评。

2、试验结束后，在试验结果理想情况下，需在转工业化生产前完成环评手续，

禁止直接转产；在试验结果不理想情况下，对于本次试验线利旧设备可继续保留作为原有用途利旧或者备用，不能利用的设备则需拆除。拆除过程中需加强对废旧物资的妥善处置，不得造成二次污染。

3、生产过程中严格按照辐射环境监测计划开展试验期间的流出物监测和辐射环境质量监测，及时掌握项目周边的辐射环境质量变化情况。

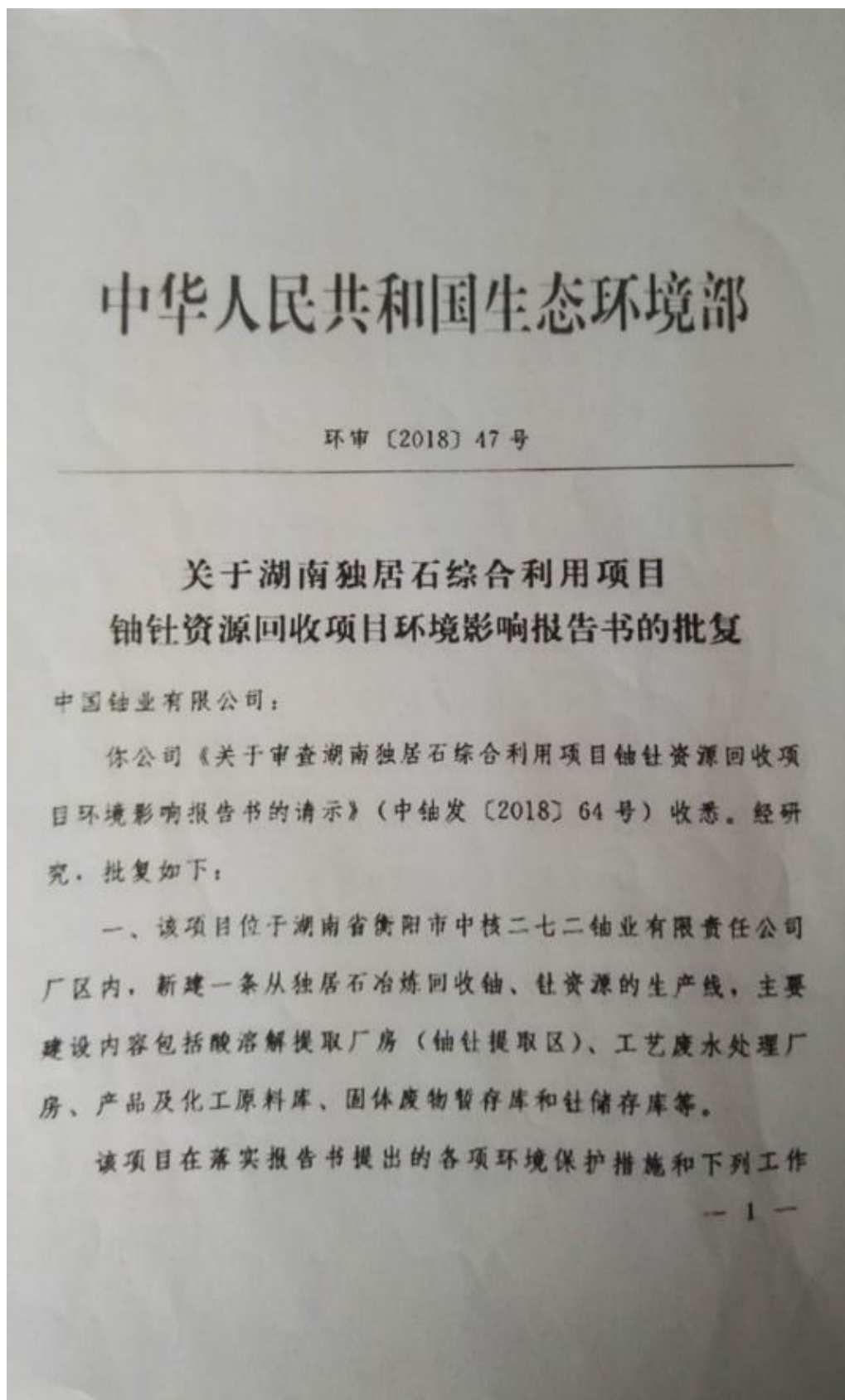
4、要求建设单位应为车间工作人员建立职业健康档案，应给工作人员配备必要的个人防护用品、配备便携式 γ 辐射仪，用于日常巡测；制定健全的辐射岗位操作规程、原料、产品、尾渣管理制度、监测计划，定期安排辐射工作人员参加环保主管部门组织的辐射安全相关知识培训。做好工作人员各项辐射防护措施、加强辐射工作人员个人剂量监测档案管理、健全辐射防护制度建设。

5、监督环保设施的正常运行。

6、项目生产废水务必做到循环使用不外排。

7、根据《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》（国环规辐射[2018]1号），建设单位应定期委托有资质的单位进行流出物监测和辐射环境监测，并于每年2月1日前编制完成上年度环境辐射监测年度报告，向社会公开。

附件 1：现有项目环评批复文件



后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。我部同意该环境影响报告书。

二、工程建设和运行过程中应重点做好的工作

（一）加强施工期的环境管理工作。施工场地应采取洒水、围挡等防尘措施，建筑施工废物等应集中堆放和处置。

（二）工艺废水和厂房地面冲洗水经处理后循环使用，不得外排。

（三）放射性固体废物分类储存，并做好相关管理工作。

（四）编制环境应急预案，并定期进行演练。

（五）按照有关标准和本报告书中的监测方案做好环境监测工作，并按规定及时提交环境监测报告。

三、工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。工程竣工后，应按照有关规定进行环境保护竣工验收。经验收合格后，工程方可正式投入生产。

四、你公司应制定该项目的退役计划，严格按照《关于湖南独居石综合回收铀钍资源项目退役治理的承诺》提取退役治理费用，及时开展退役治理工作。

五、我部委托湖南省环境保护厅协同华南核与辐射安全监督

站，负责该项目的环境保护监督检查工作。

六、你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将环境影响报告书分送我部华南核与辐射安全监督站和湖南省环境保护厅，并按照规定接受其监督检查。



湖南省生态环境厅文件

湘环评〔2018〕29号

湖南省生态环境厅 关于湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目 (氯化稀土制备部分)环境影响报告书的批复

中核二七二铀业有限责任公司:

你公司《关于申请审批<湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目 (氯化稀土制备部分)环境影响报告书>的请示》、衡阳市环境保护局的预审意见、省环境工程评估中心的技术评估报告及有关附件收悉。经研究,批复如下:

一、中核二七二铀业有限责任公司(以下简称“二七二”)拟投资16715万元在衡阳市二七二公司现有厂区预留用地范围内,建设一条以独居石精矿为原料提取氯化稀土的生产线和对优溶渣

（包括独居石精矿经盐酸优溶后的优溶渣和外购的优溶渣）进行盐酸全溶的生产线以及相关配套设施。主要建设内容包括磨矿厂房、碱溶解厂房、酸溶解提取厂房（盐酸溶解区）、盐酸库。项目建成后可实现年处理独居石精矿 15000t、省内优溶渣 5000t。本项目产品及化工原料堆存、工艺废水处理、固体废物暂存均依托“湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目”建设，生态环境部以环审〔2018〕47 号对该项目环境影响报告书予以批复。

该项目由湖南省发展和改革委员会核准，属于国家鼓励类项目，符合国家稀土相关产业政策和当地发展规划。

根据核工业二三〇研究所编制的环评报告书分析结论和衡阳市环境保护局预审意见，在建设单位严格落实污染防治要求，实现污染物长期稳定达标排放的前提下，从环境保护的角度，我厅同意项目按照报告书提出的规模、工艺、地点、污染防治措施要求实施建设。

二、建设单位在项目后续建设、营运期间，必须切实落实环评提出的污防措施要求，着重做好如下工作：

（一）废水污染防治。按照“雨污分流、清污分流、污污分流”的原则，规范现有厂区给排水系统和废水处理设施。项目碱分解过程产生的磷酸三钠母液收集后返回碱分解工序，碱分解陈化浆料过滤产生的滤饼洗涤废水与碱分解陈化滤液合并蒸发浓缩生产磷酸三钠，除镭渣洗涤废水收集后返回盐酸全溶工序进一步回收稀土元素，盐酸全溶渣酸洗废水收集后与盐酸全溶滤液一并送入铀钍提取工序，盐酸全溶渣水洗废水收集后返回盐酸全溶工

序配酸使用，铀钍萃取产生的钍萃余水收集后返回盐酸优溶工序。非正常工况下无法循环使用的废水送至工艺废水处理厂房经电化学+絮凝沉淀、蒸发浓缩处理后，冷凝水回收使用，废渣进入固体废物暂存库暂存。生活废水就近排入室外排水管网，依托二七二现有生活废水处理设施处理后须满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准经管道排入湘江。

（二）废气污染防治。项目酸溶过程产生的氯化氢废气经冷凝收集、碱液吸收装置处理后由 25 米高排气筒外排，磨矿厂房拆包及投料过程中产生的粉尘经投料口设置负压收集系统收集送布袋除尘装置处理后由 15m 高排气筒外排，上述外排废气须满足《稀土行业污染物排放标准》（GB 26451-2011）表 5 要求。

（三）固体废物处置。按照《一般工业固废贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单要求，规范固废暂存。项目磨矿工序更换的布袋和废包装袋、磷除杂渣、泥状渣、镭钍除放渣为放射性固废，依托固废暂存库分类规范暂存，储存期满后与固废暂存库同步退役。项目产生的生活垃圾、餐厨垃圾统一收集后交环卫部门处理。

（四）噪声污染防治。合理布局风机、磨矿机、各种泵等高噪声设备，采取基础减振、消声、建筑隔声等措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

（五）环境风险管理。落实责任人，完善环境事故应急预案

和辐射事故应急预案，建立放射性固废暂存台帐。项目卫生防护距离为盐酸储罐区边界 50 米范围内，根据环评文件，目前该范围内无居民。当地政府须做好卫生防护距离内的规划控制工作，禁止新建居民区、学校、医院等环境敏感建筑。

（六）主要污染物排放总量控制。COD: 0.29t/a、氨氮: 0.045t/a。总量指标纳入当地环保部门总量控制管理。

三、按照法律法规要求，严格执行项目环境保护“三同时”管理规定。

四、建设单位应在收到本批复后 15 个工作日内，将批复批准后的本项目环评报告书送衡阳市环境保护局和衡阳市环保局珠晖分局。建设项目环保“三同时”执行情况的监督检查和日常环境管理工作由衡阳市环境保护局和衡阳市环保局珠晖分局具体负责。湖南省辐射环境监督站负责该项目的监督性辐射监测工作，衡阳市环境保护局负责该项目的日常辐射安全监督管理工作。

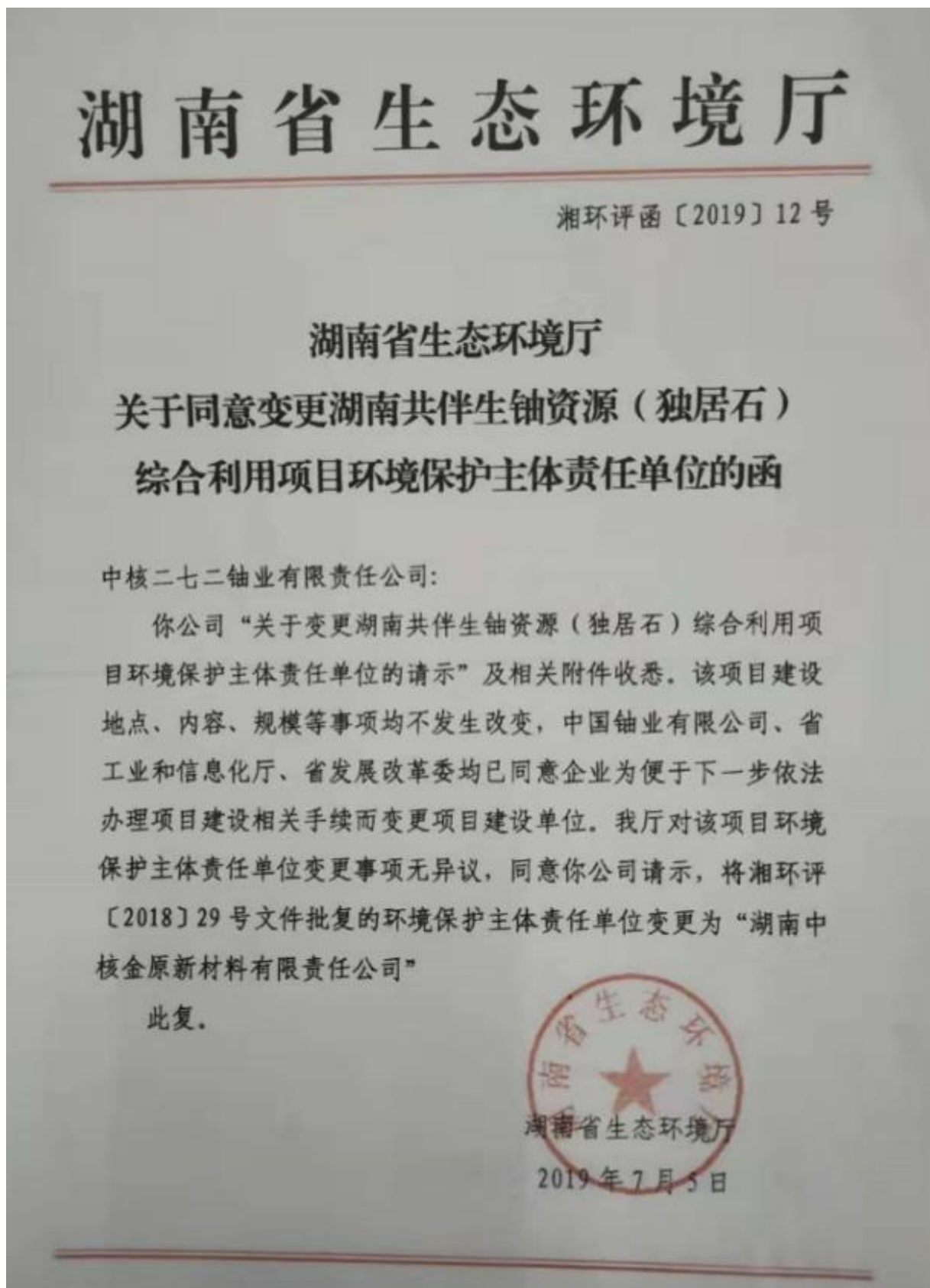


抄送：湖南省辐射环境监督站，衡阳市环境保护局，衡阳市环保局珠晖分局，省环境工程评估中心，核工业二三〇研究所。

湖南省生态环境厅办公室

2018 年 12 月 10 日印发

附件 2：环境保护主体责任单位变更函



附件 3：中核地矿科技有限公司同意科研项目立项的函

中核地矿科技集团有限公司文件

中核地矿发〔2022〕44 号

关于 2022 年度中核地矿科技自主科研项目 立项（第一批）的通知

湖南中核金原新材料有限责任公司：

中核地矿科技集团有限公司（以下简称“中核地矿科技”）对 2022 年度中核地矿科技自主科研项目（第一批）进行了审查。根据专家组审查意见，并结合实际，经中核地矿科技第四次总经理办公会研究，同意《独居石综合利用项目运行效率改善（改造）》科研项目立项。

请你单位自筹项目经费，抓紧组织实施，并按照科研项目管理办法的要求，落实项目责任制，严格执行计划进度报告制度和重大事项专报制度，确保按期实现计划节点，完成总体目标任务。

附件：2022 年度第一批自主科研项目任务书

中核地矿科技集团有限公司

2022 年 3 月 31 日



抄送：公司领导、科技质量与信息化部

中核地矿科技集团有限公司综合办公室

2022年4月1日印发

附件 4：检测报告


181801061504

报告编号：20JC041

湖南省核工业中心实验室

监 测 报 告

项目名称：湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目竣工环
境保护验收项目氯化稀土制备部分辐射专篇竣工验收监测

委托单位：湖南中核金原新材料有限责任公司

监测类别：委托监测

报告日期：2020 年 11 月 27 日

 扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室（20JC041）

1 / 12

一、监测内容

受湖南中核金原新材料有限责任公司委托，按照《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）竣工环境保护验收监测方案》要求，于2020年10月10~11日对该项目进行了验收监测，具体监测内容如下。

1.1 伴生放射性废气

本项目伴生放射性废气包括氦及其子体、钍射气和气溶胶（ $U_{\text{天然}}$ 和总Th），废气具体监测内容见表1-1，监测点位见图1-1。

表1-1 伴生放射性废气监测内容一览表

序号	监测点位		监测因子	监测频次
1	稀土厂房	碱分解房	氡及其子体 钍射气	连续监测 2 天 每天监测 3 次
2		优溶间（优溶、陈化）		
3		全溶间（全溶、陈化）		
4		优溶压滤机间		
5		全溶压滤机间		
6		压滤饼车间（优溶、全溶）		
7	选矿磨矿	原材料区		
8		磨矿区		
9		选矿区		
11	稀土厂房环境通风排放口 1 排放口编号 DA0010		气溶胶（ $U_{\text{天然}}$ 、 总 Th）、排风量	
12	稀土厂房环境通风排放口 2 排放口编号 DA0011			
13	选矿磨矿厂房 废气处理设施处理前			
14	选矿磨矿厂房废气处理后 排放口编号 DA001			
15	厂界四周			

1.2 伴生放射性固体废物

本项目产生伴生放射性固体废物包括泥状渣、磷除杂渣和除放渣，废渣均运至固体废物暂存库存储，本项目对其进行取样分析。

扫描全能王 创建



湖南省核工业中心实验室（201C041）

2 / 12

伴生放射性固体废物具体监测内容见表 1-2，监测点位见图 1-1。

表 1-2 伴生放射性固体废物监测内容一览表

序号	固废名称	监测点位	监测因子	监测频次
1	泥状渣	选矿磨矿厂房	U_{KM} 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	连续监测 2 天 每天监测 3 次
2	磷除杂渣	稀土厂房磷除杂压滤饼房		
3	除放渣	稀土厂房氯化稀土除放压滤饼房		

1.3 其它伴生放射性物料

本项目对独居石精矿及优溶渣物料进行了监测，监测内容如表 1-3 所示，监测点位分布见图 1-1。

表 1-3 伴生放射性物料监测内容一览表

序号	原料名称	监测点位	监测因子	监测频次
1	独居石精矿、优溶渣	选矿磨矿厂房独居石原料区、稀土厂房优溶渣原料区	U_{KM} 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	连续监测 2 天 每天监测 3 次
2			氧析出率及钍射气析出率	



扫描全能王 创建

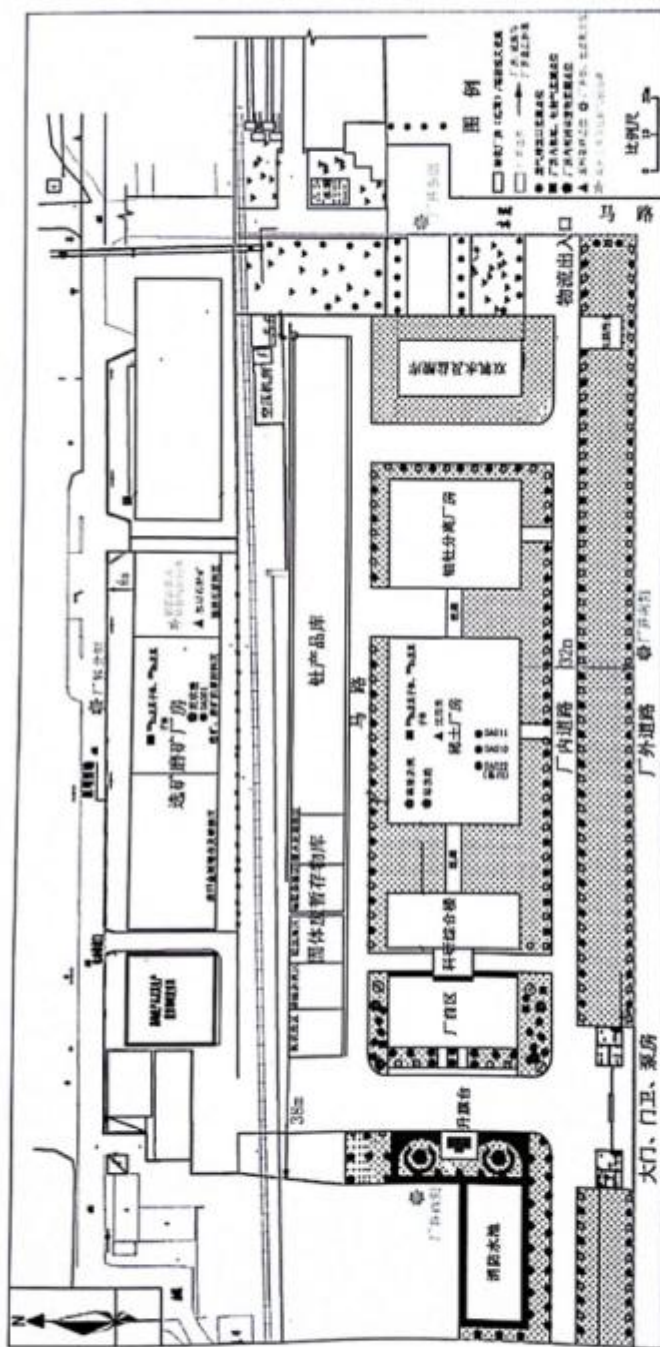


图 1-1 伴生放射性废气、固体废物和物料监测点位布点图



扫描全能王 创建

二、监测方法及仪器

2.1 监测方法

2.1.1 液体样品监测分析方法

表 2-1 液体样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	U _{天然}	《电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	0.04μg/L
2	²³² Th		0.05μg/L
3	²¹⁰ Po	《水中钋-210的分析方法》HJ813-2016	1mBq/L
4	²¹⁰ Pb	《水中铅-210分析方法》EJ/T 859-1994	10mBq/L
5	²²⁶ Ra	《水中镭-226的分析测定》GB 11214-89	8.8mBq/L

2.1.2 气体样品监测分析方法

表 2-2 气体样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	U _{天然}	《电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	0.04μg/m ³
2	总 Th		0.05μg/m ³
3	氧	《环境空气中氧的标准测量方法》GB/T 14582-1993	3.7Bq/m ³
4	氧子体	《氧及其子体测量规范》EJ/T605-1991	0.0015μJ/m ³
5	钍射气	《环境空气中氧的标准测量方法》GB/T 14582-1993	3.7Bq/m ³
6	气溶胶总 α	参照《生活饮用水标准检验方法 放射性指标》GB/T5750.13	0.016Bq/m ³

2.1.3 固体样品监测分析方法

表 2-3 固体样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	仪器	方法检出限
1	U _{天然}	《土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法》GB/T 11743-2013	高纯锗 γ 能谱仪	1Bq/kg
2	²³² Th			1Bq/kg
3	²²⁶ Ra			1Bq/kg

2.1.4 γ 辐射剂量率监测分析方法

表 2-4 γ 辐射剂量率监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	γ 辐射剂量率	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》GB/T14583-93	1nGy/h



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室（20JC041）

5 / 12

2.2 监测仪器

2.2.1 液体样品监测仪器

表 2-5 液体样品监测仪器

序号	检测项目	仪器型号	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	$U_{\text{天然}}$	ICP-MS	03665R	$0.04\mu\text{g/L}$	2020-4-27	HC20Z-AY400685
2	^{232}Th			$0.05\mu\text{g/L}$		
3	^{210}Po	BH1216111 双路低本底 α 、 β 测量仪	CGNCM1411001	1mBq/L	2020-5-15	hnhln2020071-204
4	^{210}Pb			10mBq/L		
5	^{226}Ra	FD-125 钍分析仪	20161106	8.8mBq/L	2020-5-15	hnjlxz2020013-53

2.2.2 气体样品监测仪器

表 2-6 气体样品监测仪器

序号	检测项目	仪器	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	$U_{\text{天然}}$	ICP-MS	03665R	$0.04\mu\text{g/m}^3$	2020-4-27	HC20Z-AY400685
2	总 Th			$0.05\mu\text{g/m}^3$		
3	氧	RAD7	3443	3.7Bq/m^3	2020-8-17	氧检 01 字 2020-146 号
4	氧子体	NR-200A		$0.0015\mu\text{J/m}^3$		
5	钍射气	RAD7		3.7Bq/m^3		
6	总 α	BH1216111 双路低本底 α 、 β 测量仪	CGNCM1411001	0.016Bq/m^3	2020-5-15	hnhln2020071-204

2.2.3 固体样品监测仪器

表 2-7 固体样品监测仪器

序号	检测项目	仪器	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	$U_{\text{天然}}$	高纯锗 γ 能谱仪	53-TP42578A	1Bq/kg	2020-5-15	Hnjln2020071-205
2	^{232}Th					
3	^{226}Ra					

2.2.4 γ 辐射剂量率监测仪器表 2-8 γ 辐射剂量率监测仪器

序号	检测项目	仪器型号	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	γ 辐射剂量率	FH40Gy 剂量率仪	031083	1nSv/h	2019-10-10	2019H21-10-2084905001

三、质量保证

3.1 监测分析实验室质量管理体系

湖南省核工业中心实验室质量方针为科学管理、行为公正、结果准确、



扫描全能王 创建

持续改进。

科学管理：严格按照实验室认可和资质认定管理部门的相关要求，实验室遵守科学原理及法律法规的规定，进行规范管理。

行为公正：不受任何行政、利益和其它压力的或引诱的影响，保持判断的独立性和诚实性，向所有委托方提供同等的服务。

结果准确：严格按照产品技术条件所要求的程序、规程，采用相关标准的检测/校准方法进行检测，确保数据准确。

持续改进：以委托方的要求为关注焦点，严格履行合同，向委托方提供优质、规范的服务，并引进先进管理理念，不断优化实验室管理体系。

湖南省核工业中心实验室质量体系如图 3-1 所示。

3.2 实验室监测、采样及分析质量控制

1) 湖南省核工业中心实验室均通过国家资质认证，其 CMA 证书编号为 181801061504，有效期为 2024 年 7 月 12 日，CNAS 证书注册号为 CNASL11262，有效期为 2024 年 8 月 12 日，CMA 资质检测项目共计 1300 多项。目前实验室共有人员 45 人，其中工程技术人员 33 人，高级工程师 7 人，工程师 16 人，3 名注册核安全工程师，12 名计量检定员。具有中高级技术职称或本科学历以上人员均保持在 85% 以上。上述单位监测的数据具有相应的法律效益。

2) 监测分析方法采用国家颁布的标准或推荐的分析方法。

3) 现场监测设备及实验分析设备均按照国家计量部分检定合格，且在有效期内使用，所有标准物质全部为有证标准物质或能够追溯到国家基准的物质。

4) 样品采集、记录、运输保存及实验室分析，严格执行国家标准、行业标准及国家有关部门颁布的相应技术规范 and 规定执行。

5) 样品通过采集平行双样、全程序空白、质控样等质控措施保证数据的准确性。



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室（201C041）

7 / 12

6) 采样记录、样品交接记录、样品等级记录、样品处理记录、样品检测记录、仪器使用记录、人员培训记录等原始记录均按照实验室管理规范进行记录与保存，上述记录可回溯样品检测全过程。

7) 所有采样、分析人员均经过上岗培训和人员能力确认，并持证上岗。

8) 检测报告编制人员严格审查检测原始记录，确认无误后将检测结果结果录入到检测报告当中，检测报告涵盖客户信息、样品信息、实验室信息。审核签发人员随机抽取原始记录及部分检测报告信息进行检查，核对无误后方可签字。所提供的监测报告严格执行内部质量管理体系，严格落实三级审核制度。

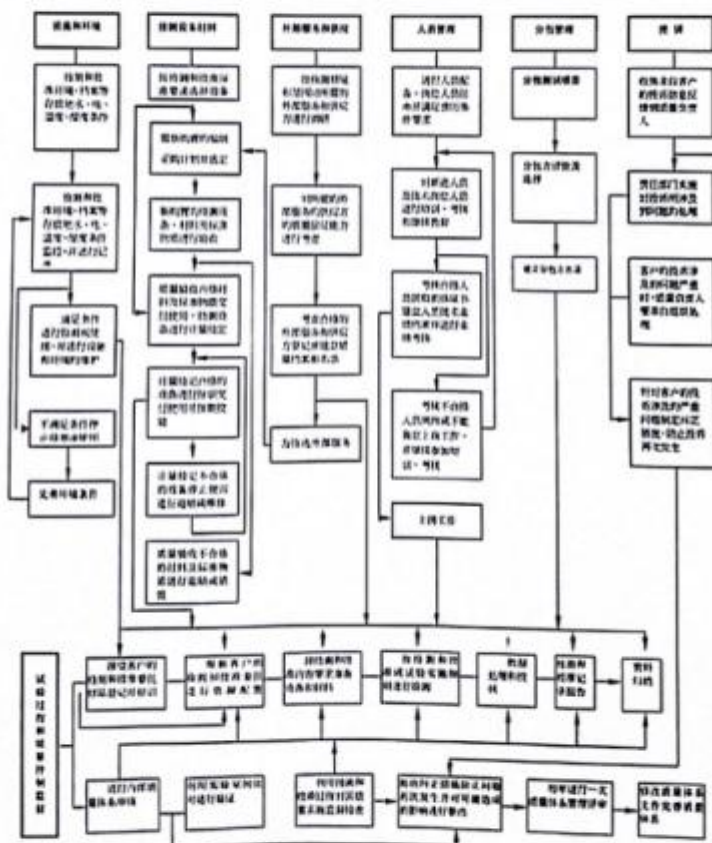


图 3-1 湖南省核工业中心实验室质量体系图



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室（20JC041）

8 / 12

四、监测结果

4.1 伴生放射性废气监测结果

表 4-1 选矿磨矿厂房伴生放射性废气监测结果

序 号	监 测 位 置	监 测 项 目	监 测 结 果						排 气 筒 高 度	
			2020.10.10			2020.10.11				均 值
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次		
1	选矿磨矿厂房—独 居石精矿原料区	氡 (Bq/m ³)	283	296	278	299	286	283	288	
		氡子体 (μ J/m ³)	0.63	0.83	0.73	0.79	0.63	0.73	0.72	
		钍射气 (Bq/m ³)	368	326	368	341	386	377	361	
2	选矿磨矿厂房—磨 矿 区	氡 (Bq/m ³)	224	233	203	228	245	226	227	
		氡子体 (μ J/m ³)	0.49	0.38	0.55	0.51	0.38	0.50	0.47	
		钍射气 (Bq/m ³)	268	282	278	290	278	286	280	
3	选矿磨矿厂房—选 矿 区	氡 (Bq/m ³)	188	194	176	185	202	198	191	
		氡子体 (μ J/m ³)	0.52	0.37	0.52	0.29	0.58	0.50	0.46	
		钍射气 (Bq/m ³)	201	212	209	216	221	204	211	
4	选矿磨矿厂房废气 处理设施处理前	U _{αm} (mg/m ³)	1.35	1.3	1.29	1.31	1.32	1.33	1.32	
		总 Th (mg/m ³)	17.8	18.8	17.1	16.9	19.7	19.1	18.2	
		排风量 (m ³ /h)	1992	1978	1977	1986	1978	1976	1981	
5	选矿磨矿厂房废气 处理设施处理后	U _{αm} (mg/m ³)	0.009	0.007	0.011	0.008	0.012	0.011	0.010	
		总 Th (mg/m ³)	0.061	0.063	0.069	0.061	0.063	0.048	0.061	
		排风量 (m ³ /h)	1912	1918	1927	1916	1918	1916	1918	



扫描全能王 创建

扫描全能王 创建



湖南省核工业中心实验室（20JC041）

9 / 12

4.2 稀土厂房伴生放射性废气排放监测结果

表 4-2 稀土厂房伴生放射性废气排放监测结果

序号	监测位置	监测项目	监测结果									排气筒高度
			2020.10.10			2020.10.11			均值			
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次				
1	稀土厂房—碱分解房	氧 (Bq/m ³)	55	62	65	60	66	59	61	34m		
		氡子体 (μ J/m ³)	0.13	0.15	0.15	0.10	0.12	0.15	0.13			
		钍射气 (Bq/m ³)	71	77	79	73	80	79	77			
2	稀土厂房—优渥房 (优渥、陈化)	氧 (Bq/m ³)	94	96	89	85	92	91	91			
		氡子体 (μ J/m ³)	0.19	0.28	0.19	0.18	0.18	0.19	0.20			
		钍射气 (Bq/m ³)	101	102	107	101	98	99	101			
3	稀土厂房—全溶房 (全溶、陈化)	氧 (Bq/m ³)	137	165	184	169	194	184	172			
		氡子体 (μ J/m ³)	0.37	0.31	0.32	0.34	0.37	0.53	0.37			
		钍射气 (Bq/m ³)	176	177	184	186	179	180	180			
4	稀土厂房—优渥压滤机房	氧 (Bq/m ³)	237	207	245	233	236	202	227			
		氡子体 (μ J/m ³)	0.45	0.54	0.51	0.55	0.49	0.34	0.48			
		钍射气 (Bq/m ³)	321	318	322	314	317	319	319			
5	稀土厂房—全溶压滤机房	氧 (Bq/m ³)	236	246	238	239	235	242	239			
		氡子体 (μ J/m ³)	0.38	0.48	0.52	0.37	0.60	0.54	0.48			
		钍射气 (Bq/m ³)	325	307	316	309	313	312	314			
6	稀土厂房—压滤饼房 (优渥、全溶)	氧 (Bq/m ³)	230	244	237	219	220	235	231			
		氡子体 (μ J/m ³)	0.42	0.64	0.44	0.47	0.53	0.39	0.48			
		钍射气 (Bq/m ³)	301	305	314	307	302	311	307			

序号	监测位置	监测项目	监测结果								排气筒高度
			2020.10.10			2020.10.11			均值		
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次			
7	稀土厂房环境通风 排放口 1 DA0010	气溶胶 U ₂₃₅ (mg/m ³)	0.0043	0.0051	0.0048	0.0039	0.0038	0.0032	0.0042	34m	
		气溶胶总 Th (mg/m ³)	0.0031	0.0028	0.0032	0.0035	0.0041	0.0036	0.0034		
		排放量 (m ³ /h)	133761	134823	132598	132459	131778	132299	132953		
8	稀土厂房环境通风 排放口 2 DA0011	气溶胶 U ₂₃₅ (mg/m ³)	0.0034	0.0049	0.0041	0.0042	0.0046	0.0044	0.0043		
		气溶胶总 Th (mg/m ³)	0.0030	0.0028	0.0025	0.0026	0.0032	0.0036	0.0030		
		排放量 (m ³ /h)	134077	131057	132553	131534	131789	131859	132145		

4.3 厂界四周放射性气溶胶（U₂₃₅和总Th）监测结果

表 4-3 厂界四周放射性气溶胶（U₂₃₅和总Th）监测结果

序 号	监测位置	监测项目	监测结果								
			2020.10.10			2020.10.11			均值		
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次			
1	厂界东侧	U ₂₃₅ (mg/m ³)	0.00041	0.00038	0.00040	0.00042	0.00043	0.00040	0.00041		
	厂界西侧	U ₂₃₅ (mg/m ³)	0.00064	0.00059	0.00061	0.00066	0.00063	0.00061	0.00062		
	厂界南侧	U ₂₃₅ (mg/m ³)	0.00046	0.00043	0.00044	0.00045	0.00047	0.00042	0.00045		
	厂界北侧	U ₂₃₅ (mg/m ³)	0.00047	0.00049	0.00051	0.00050	0.00048	0.00045	0.00048		
2	厂界东侧	总 Th (mg/m ³)	0.000094	0.000096	0.000093	0.000095	0.000094	0.000096	0.000095		
	厂界西侧	总 Th (mg/m ³)	0.00013	0.00014	0.00013	0.00015	0.00014	0.00013	0.00014		
	厂界南侧	总 Th (mg/m ³)	0.000089	0.000087	0.000086	0.000088	0.000087	0.000085	0.000087		
	厂界北侧	总 Th (mg/m ³)	0.000098	0.000097	0.000096	0.000098	0.000095	0.000097	0.000097		



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室（20JC041）

11 / 12

4.4 伴生放射性固体废物监测结果

本项项目主要固体废物为磷除杂渣、除放渣和除铁渣，均运至固体废物暂存库进行储存，该库已按设计文件要求建设，废渣中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 和 ^{226}Ra 监测结果如表 4-4 所示。

表 4-4 伴生放射性固体废物中核素监测结果

序号	取样位置	名称	取样日期		$U_{\text{天然}}$	^{232}Th	^{226}Ra
					mg/kg	mg/kg	Bq/kg
1	磷酸三钠制备工序除杂压滤饼房	磷除杂渣	2020. 10. 10	第一次	3621	39796	41231
				第二次	3648	39602	39878
				第三次	3558	39408	42685
			2020. 10. 11	第一次	3552	39185	40878
				第二次	3670	38437	41368
				第三次	3657	38600	42087
			平均值		3618	39171	41355
2	氯化稀土制备工序除放压滤饼房	除放渣	2020. 10. 10	第一次	12	23990	1438
				第二次	11	23649	1426
				第三次	11	23794	1410
			2020. 10. 11	第一次	11	23749	1508
				第二次	11	23865	1476
				第三次	11	23840	1465
			平均值		11	23815	1454
3	选矿磨矿厂房	泥状渣	2020. 10. 10	第一次	1340	955	25821
				第二次	1327	924	24578
				第三次	1324	904	25664
			2020. 10. 11	第一次	1308	935	25371
				第二次	1372	886	26758
				第三次	1452	901	23522
			平均值		1354	918	25286

4.5 其它伴生放射性物料监测结果

本项目对独居石精矿和优溶渣进行了监测，结果见表 4-5 和表 4-6。



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室（20JC041）

12 / 12

表 4-5 原材料放射性核素监测结果

序号	取样位置	名称	取样日期		^{232}Th	^{226}Ra
					mg/kg	Bq/kg
1	选矿磨矿 厂房	独居石精矿	2020. 10. 10	第一次	9243	86470
				第二次	8527	84211
				第三次	9412	90170
			2020. 10. 11	第一次	8689	87664
				第二次	966	89655
				第三次	10198	90162
			平均值		7839	88055
2	稀土厂房	优溶渣	2020. 10. 10	第一次	2046	23171
				第二次	1981	22397
				第三次	2086	22690
			2020. 10. 11	第一次	1974	23070
				第二次	2129	22735
				第三次	1997	22847
			平均值		2036	22818

表 4-6 原材料氧析出率及钍射气析出率监测结果

序号	监测位置	名称	日期		氧析出率	钍射气析出率
					Bq/m ² · s	Bq/m ² · s
1	选矿磨矿 厂房	独居石精矿	2020. 10. 10	第一次	3.96	40.2
				第二次	3.97	42.3
				第三次	3.94	44.8
			2020. 10. 11	第一次	3.87	37.8
				第二次	3.91	36.8
				第三次	3.94	35.4
			平均值		3.93	39.6
2	稀土厂房	优溶渣	2020. 10. 10	第一次	4.32	44.5
				第二次	4.38	41.8
				第三次	4.42	41.4
			2020. 10. 11	第一次	4.29	42.8
				第二次	4.31	41.3
				第三次	4.28	40.5
			平均值		4.33	42.1

编制人: 王中平

2020年11月27日

审核: 王中平

2020年11月27日

签发: 王中平

2020年11月27日

湖南省核工业中心实验室

检测专用章



扫描全能王 创建



报告编号: 20JC043

湖南省核工业中心实验室

监测报告

项目名称: 湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目

竣工环境保护验收项目辐射环境质量现状监测

委托单位: 湖南中核金原新材料有限责任公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2020 年 11 月 27 日



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室 (20JC043)

1 / 10

一、监测内容

受湖南中核金原新材料有限责任公司委托,我单位于2020年10月10~11日对湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目周边辐射环境现状进行了监测。

根据湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目内主要环境保护目标,确定本项目环境敏感点包括:大气环境主要为项目周围半径5km范围内重要居民点,地下水环境主要为厂区周围潜层地下水。

本次环境质量监测较环评阶段无新增环境敏感点,监测要素包括空气、陆地 γ 、地下水、土壤和生物。

环境质量监测内容见表1-1,监测点位见图1-1。

表1-1 环境质量监测内容一览表

序号	要素	监测点位	监测因子	监测频次
1	空气	1.居民点:新华、民主、南陂村; 2.对照点:谢家祠堂。	氡及其子体、钍射气、 $U_{\text{天然}}$ 、总Th、总 α 气溶胶	连续监测2天 每天监测1次
2	陆地 γ	1.厂界四周(不少于4个点,必须包括南厂界,距离不超过500m); 2.居民点:新华、民主、南陂村; 3.对照点:谢家祠堂。	γ 辐射空气吸收剂量率	每个点位 5个监测数据
3	地下水	1.居民点:710厂生活区、耕新塘、茶厂井; 2.固体废物暂存库地下水监测井。	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	连续监测2天 每天监测2次
4	土壤	居民点:新华、民主、南陂村。	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	每个点位 监测1次
5	生物	居民点:新华、民主水稻、蔬菜、鸡肉。	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	每个监测点每种 生物各1个
6	声环境	居民点:新华、民主	等效连续A声级	连续监测2天 每天昼夜各1次



扫描全能王 创建



图 1-1 环境质量监测点位分布图

二、监测方法及仪器

2.1 监测方法

2.1.1 液体样品监测分析方法

表 2-1 液体样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	$U_{天然}$	《电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	0.04 μ g/L
2	^{232}Th		0.05 μ g/L
3	^{210}Po	《水中钋-210的分析方法》HJ813-2016	1mBq/L
4	^{210}Pb	《水中铅-210分析方法》EJ/T 859-1994	10mBq/L
5	^{226}Ra	《水中镭-226的分析测定》GB 11214-89	8.8mBq/L



扫描全能王 创建

2.1.2 气体样品监测分析方法

表 2-2 气体样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	U _{天然}	《电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	0.04μg/m ³
2	总 Th		0.05μg/m ³
3	氡	《环境空气中氡的标准测量方法》GB/T 14582-1993	3.7Bq/m ³
4	氡子体	《氡及其子体测量规范》EJ/T605-1991	0.0015μJ/m ³
5	钍射气	《环境空气中氡的标准测量方法》GB/T 14582-1993	3.7Bq/m ³
6	气溶胶总 α	参照《生活饮用水标准检验方法 放射性指标》GB/T5750.13	0.016Bq/m ³

2.1.3 固体样品监测分析方法

表 2-3 固体样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	仪器	方法检出限
1	U _{天然}	《土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法》GB/T 11743-2013	高纯锗 γ 能谱仪	1Bq/kg
2	²³² Th			1Bq/kg
3	²²⁶ Ra			1Bq/kg

2.1.4 生物样品监测分析方法

表 2-4 生物样品监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	U _{天然}	《电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	0.04μg/kg（灰）
2	²³² Th		0.05μg/kg（灰）
3	²²⁶ Ra	水中镭-226 的分析测定（GB 11214-89）	8.8mBq/kg（灰）
4	²¹⁰ Po	水中钋-210 的分析方法（HJ813-2016）	1mBq/kg（灰）
5	²¹⁰ Pb	水中铅-210 分析方法（EJ/T 859-1994）	10mBq/kg（灰）

2.1.5 γ 辐射剂量率监测分析方法

表 2-5 γ 辐射剂量率监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法检出限
1	γ 辐射剂量率	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》GB/T14583-93	1nGy/h



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室(20JC043)

4/10

2.2 监测仪器

2.2.1 液体样品监测仪器

表 2-6 液体样品监测仪器

序号	检测项目	仪器型号	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	U_{AM}	ICP-MS	03665R	0.04 μ g/L	2020-4-27	HC20Z-AY400685
2	^{232}Th			0.05 μ g/L		
3	^{210}Po	BH1216111 双路低本底 α 、 β 测量仪	CGNCM1411001	1mBq/L	2020-5-15	hnhln2020071-204
4	^{210}Pb			10mBq/L		
5	^{226}Ra	FD-125 钍铀分析仪	20161106	8.8mBq/L	2020-5-15	hnjlxx2020013-53

2.2.2 气体样品监测仪器

表 2-7 气体样品监测仪器

序号	检测项目	仪器	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	U_{AM}	ICP-MS	03665R	0.04 μ g/m ³	2020-4-27	HC20Z-AY400685
2	总 Th			0.05 μ g/m ³		
3	氧	RAD7	3443	3.7Bq/m ³	2020-8-17	氧检 01 字 2020-146 号
4	氧子体	NR-200A		0.0015 μ J/m ³		
5	钍射气	RAD7		3.7Bq/m ³		
6	总 α	BH1216111 双路低本底 α 、 β 测量仪	CGNCM1411001	0.016Bq/m ³	2020-5-15	hnhln2020071-204

2.2.3 固体样品监测仪器

表 2-8 固体样品监测仪器

序号	检测项目	仪器	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	U_{AM}	高纯锗 γ 能谱仪	53-TP42578A	1Bq/kg	2020-5-15	Hnjln2020071-205
2	^{232}Th					
3	^{226}Ra					

2.2.4 生物样品监测仪器

表 2-9 生物样品监测仪器

序号	检测项目	仪器型号	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	U_{AM}	ICP-MS	03665R	0.04 μ g/kg(灰)	2020-4-27	HC20Z-AY400685
2	^{232}Th			0.05 μ g/kg(灰)		
3	^{210}Po	BH1216111 双路低本底 α 、 β 测量仪	CGNCM1411001	1mBq/kg(灰)	2020-5-15	hnhln2020071-204
4	^{210}Pb			10mBq/kg(灰)		
5	^{226}Ra	FD-125 钍铀分析仪	20161106	8.8mBq/kg(灰)	2020-5-15	hnjlxx2020013-53



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室（20JC043）

5 / 10

2.2.5 γ 辐射剂量率监测仪器表 2-10 γ 辐射剂量率监测仪器

序号	检测项目	仪器型号	仪器编号	检出限	校准日期	校准证书编号
1	γ 辐射剂量率	FH40Gy 剂量率仪	031083	1nSv/h	2019-10-10	2019H21-10-2084905001

2.2.6 噪声监测仪器

表 2-11 噪声监测仪器

序号	检测项目	分析方法	仪器	检出限
1	噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008	噪声分析仪 YSD130	30dB(A)
2		《社会生活环境噪声排放标准》GB22337-2008		

三、质量保证

3.1 监测分析实验室质量管理体系

湖南省核工业中心实验室质量方针为科学管理、行为公正、结果准确、持续改进。

科学管理：严格按照实验室认可和资质认定管理部门的相关要求，实验室遵守科学原理及法律法规的规定，进行规范管理。

行为公正：不受任何行政、利益和其它压力的或引诱的影响，保持判断的独立性和诚实性，向所有委托方提供同等的服务。

结果准确：严格按照产品技术条件所要求的程序、规程、采用相关标准的检测/校准方法进行检测，确保数据准确。

持续改进：以委托方的要求为关注焦点，严格履行合同，向委托方提供优质、规范的服务，并引进先进管理理念，不断优化实验室管理体系。

湖南省核工业中心实验室质量体系如图 3-1 所示。

3.2 实验室监测、采样及分析质量控制

1) 湖南省核工业中心实验室均通过国家资质认证，其 CMA 证书编号为 181801061504，有效期为 2024 年 7 月 12 日，CNAS 证书注册号为 CNASL11262，



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室（201C043）

6 / 10

有效期为 2024 年 8 月 12 日，CMA 资质检测项目共计 1300 多项。目前实验室共有人员 45 人，其中工程技术人员 33 人，高级工程师 7 人，工程师 16 人，3 名注册核安全工程师，12 名计量检定员。具有中高级技术职称或本科学历以上人员均保持在 85% 以上。上述单位监测的数据具有相应的法律效益。

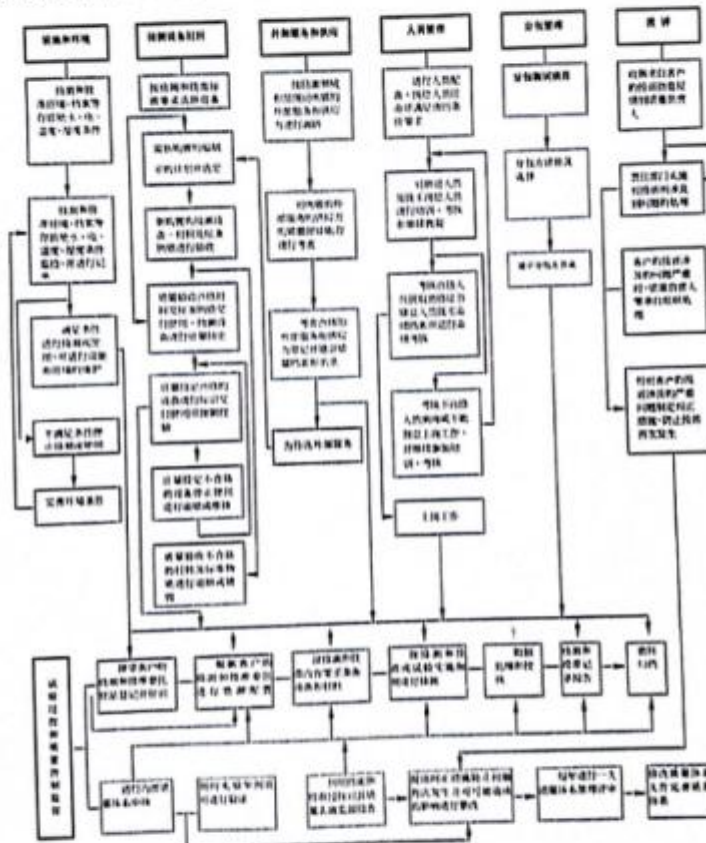


图 3-1 湖南省核工业中心实验室质量体系图

2) 监测分析方法采用国家颁布的标准或推荐的分析方法。

3) 现场监测设备及实验分析设备均按照国家计量部分检定合格，且在有效期内使用，所有标准物质全部为有证标准物质或能够追溯到国家基准的物质。



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室（20JC043）

7 / 10

4) 样品采集、记录、运输保存及实验室分析，严格执行国家标准、行业标准及国家有关部门颁布的相应技术规范 and 规定执行。

5) 样品通过采集平行双样、全程序空白、质控样等质控措施保证数据的准确性。

6) 采样记录、样品交接记录、样品等级记录、样品处理记录、样品检测记录、仪器使用记录、人员培训记录等原始记录均按照实验室管理规范进行记录与保存，上述记录可回溯样品检测全过程。

7) 所有采样、分析人员均经过上岗培训和人员能力确认，并持证上岗。

8) 检测报告编制人员严格审查检测原始记录，确认无误后将检测结果结果录入到检测报告当中，检测报告涵盖客户信息、样品信息、实验室信息。审核签发人员随机抽取原始记录及部分检测报告信息进行检查，核对无误后方可签字。所提供的检测报告严格执行内部质量管理体系，严格落实三级审核制度。

-----以下无正文-----



扫描全能王 创建

四、监测结果

4.1 环境空气质量监测结果

表 4-1 环境空气质量监测结果

序号	监测位置	监测时间	氡		氡子体 $\mu\text{J}/\text{m}^3$	钍射气 Bq/m^3	U_{AEM} Bq/m^3	总 Th Bq/m^3	总 a Bq/m^3
			Bq/m^3						
1	新华	2020.10.10	7.6		0.017	14.5	0.0055	0.0005	<0.016
		2020.10.11	8.0		0.018	13.8	0.0044	0.0003	<0.016
2	民主	2020.10.10	6.8		0.018	13.2	0.0051	0.0003	<0.016
		2020.10.11	7.2		0.020	14.1	0.0064	0.0003	<0.016
3	南陵村	2020.10.10	8.8		0.015	14.6	0.0095	0.0004	<0.016
		2020.10.11	8.4		0.016	13.8	0.0116	0.0003	<0.016
4	谢家祠堂 (对照点)	2020.10.10	7.4		0.014	12.6	0.0058	0.0003	<0.016
		2020.10.11	7.2		0.015	12.4	0.0052	0.0003	<0.016

4.2 Y 辐射空气吸收剂量率监测结果

表 4-2 Y 辐射空气吸收剂量率监测结果

序号	监测位置	监测时间	测点数	Y 辐射空气吸收剂量率 (mGy/h)								均值 (mGy/h)
1	厂界东侧	2020.10.10	5	98	100	101	99	102				100
2	厂界西侧	2020.10.10	5	167	166	170	163	171				164
3	厂界南侧	2020.10.10	5	126	124	125	127	123				125
4	厂界北侧	2020.10.10	5	110	112	110	114	115				112
5	新华	2020.10.10	5	84	83	83	84	85				84
6	民主	2020.10.10	5	100	98	95	95	97				97
7	南陵村	2020.10.10	5	88	89	90	88	90				89
8	谢家祠堂 (对照点)	2020.10.10	5	107	108	109	113	113				110



扫描全能王 创建

4.3 地下水放射性环境质量监测结果

表 4-3 地下水放射性环境质量监测结果

序号	监测位置	监测时间	U _{eq}									
			μg/L		μg/L		mBq/L		mBq/L		mBq/L	
1	厂内地下水监测井	2020.10.10	第一次		0.372		0.404		9.45		2.87	
			第二次		0.120		0.387		9.13		2.22	
2	耕新塘	2020.10.11	第一次		0.276		0.402		9.64		2.59	
			第二次		0.384		0.412		<8.8		2.34	
		2020.10.10	第一次		0.030		0.377		<8.8		2.54	
			第二次		0.033		0.380		<8.8		2.46	
3	茶厂井	2020.10.11	第一次		0.064		0.424		<8.8		2.38	
			第二次		0.008		0.380		<8.8		2.48	
		2020.10.10	第一次		0.055		0.380		<8.8		2.39	
			第二次		0.071		0.380		<8.8		2.36	
4	710 厂生活区 (对照点)	2020.10.11	第一次		0.059		0.407		<8.8		2.41	
			第二次		0.126		0.380		<8.8		2.37	
		2020.10.10	第一次		0.432		0.471		9.31		2.78	
			第二次		0.791		0.387		<8.8		2.59	
		2020.10.11	第一次		0.838		0.380		<8.8		2.43	
			第二次		0.667		0.375		<8.8		2.56	

-----以下无正文-----



扫描全能王 创建

湖南省核工业中心实验室 (20/C043)

10/10

4.4 土壤放射性环境质量监测结果

表 4-4 土壤放射性环境质量监测结果

序号	监测位置	监测时间	$U_{\text{天然}}$	^{232}Th	^{238}Ra
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
1	新华	2020. 10. 10	119. 6	112. 4	151. 0
2	民主	2020. 10. 10	103. 6	95. 7	132. 7
3	南陂村	2020. 10. 10	120. 6	110. 3	120. 3

4.5 生物放射性核素含量监测结果

表 4-5 生物放射性核素含量监测结果

监测项目		取样时间	$U_{\text{天然}}$	^{238}Ra	^{232}Th	^{210}Po	^{210}Pb
			Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
民主	水稻	2020. 10. 10	0. 13	0. 15	0. 04	0. 22	0. 26
	蔬菜		5. 26	4. 84	0. 71	0. 18	0. 21
	鸡肉		0. 32	0. 28	0. 24	0. 27	0. 35
新华	水稻	2020. 10. 11	0. 11	0. 09	0. 08	0. 19	0. 24
	蔬菜		5. 12	4. 96	0. 66	0. 22	0. 23
	鸡肉		0. 24	0. 19	0. 22	0. 21	0. 29

4.6 声环境监测结果

表 4-6 声环境质量监测结果

监测时间		监测点位	
		民主	新华
2020. 10. 10	昼间	46. 8	42. 4
	夜间	38. 2	34. 2
2020. 10. 11	昼间	44. 3	43. 1
	夜间	36. 7	34. 8

编制人:

2020年11月27日

审核:

2020年11月27日

签发:

2020年11月27日

湖南省核工业中心实验室
(盖章)

-----以下无正文-----



扫描全能王 创建

附件 5：主要物质的 MSDS 安全技术说明书**磷酸三钠化学品安全技术说明书 MSDS****第一部分：化学品名称**

化学品中文名称：磷酸钠

化学品英文名称：sodium phosphate

中文名称 2：磷酸三钠

英文名称 2：trisodium phosphate

技术说明书编码：1566

CAS No.：10101-89-0

分子式： $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

分子量：380.14

第二部分：成分/组成信息

有害物成分 含量 CAS No.

磷酸钠 10101-89-0

第三部分：危险性概述

危险性类别：

侵入途径：

健康危害：对粘膜有轻度刺激作用。

环境危害：

燃爆危险：本品不燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。

眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。

食入：饮足量温水，催吐。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。

有害燃烧产物：氧化磷。

灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿一般作业工作服。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。收集于干燥、洁

净、有盖的容器中，转移至安全场所。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值

中国 MAC(mg/m³): 未制定标准

前苏联 MAC(mg/m³): 未制定标准

TLVTN: 未制订标准

TLVWN: 未制订标准

监测方法:

工程控制：密闭操作，注意通风。

呼吸系统防护：空气中粉尘浓度较高时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。

眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿一般作业防护服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其他防护：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

第九部分：理化特性

主要成分：纯品

外观与性状：无色晶体, 在干燥空气中易风化。

pH:

熔点(°C): 73.4

沸点(°C): 无资料

相对密度(水=1): 1.62

相对蒸气密度(空气=1): 无资料

饱和蒸气压(kPa): 无资料

燃烧热(kJ/mol): 无意义

临界温度(°C): 无资料

临界压力(MPa): 无资料

辛醇/水分配系数的对数值: 无资料

闪点(°C): 无意义

引燃温度(°C): 无意义

爆炸上限%(V/V): 无意义

爆炸下限%(V/V): 无意义

溶解性: 溶于水, 不溶于乙醇、二硫化碳。

主要用途: 用作软水剂、锅炉清洁剂、金属防锈剂以及用于造纸、制革、照相等。

其它理化性质:

第十部分: 稳定性和反应活性

稳定性:

禁配物: 强酸。

避免接触的条件:

聚合危害:

分解产物:

第十一部分: 毒理学资料

急性毒性: LD₅₀: 7400 mg/kg(大鼠经口)

LC₅₀: 无资料

亚急性和慢性毒性:

刺激性:

致敏性:

致突变性:

致畸性:

致癌性:

第十二部分: 生态学资料

生态毒理毒性:

生物降解性:

非生物降解性:

生物富集或生物积累性:

其它有害作用: 无资料。

第十三部分: 废弃处置

废弃物性质:

废弃处置方法：处置前应参阅国家和地方有关法规。中和后，用安全掩埋法处置。

废弃注意事项：

第十四部分：运输信息

危险货物编号：无资料

UN 编号：无资料

包装标志：

包装类别：Z01

包装方法：无资料。

运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

第十五部分：法规信息

法规信息 化学危险物品安全管理条例(1987年2月17日国务院发布)，化学危险物品安全管理条例实施细则(化劳发[1992] 677号)，工作场所安全使用化学品规定([1996] 劳部发 423号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。

片碱-化学品安全技术说明书

一、标识

中文名 氢氧化钠；烧碱

英文名 sodium hydroxide; caustic soda

分子式 NaOH

相对分子质量 40.01

CAS 号 1310-73-2

危险性类别 第 8.2 类 碱性腐蚀品

化学类别 无机碱

二、主要组成与性状

主要成分 含量 工业品 一级≥99.5%；

二级≥99.0%。

外观与性状 白色不透明固体，易潮解。

主要用途 用于石油精炼、造纸、肥皂、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。

三、健康危害

侵入途径 吸入、食入。

健康危害 本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

四、急救措施

皮肤接触 立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟，就医。

眼睛接触 立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入 误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

五、燃爆特性与消防

燃烧性 不燃 **闪点(℃)** 无意义

爆炸下限(%) 无意义 **引燃温度(℃)** 无意义

爆炸上限(%) 无意义

最小点火能(mJ) 无意义

最大爆炸压力(MPa) 无意义

危险特性 与酸发生中和反应并放热。遇潮时对

铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。

本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。

灭火方法 用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。

六、泄漏应急处理

隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处理。

七、储运注意事项

储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋，应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

八、防护措施

车间卫生标准

中 国 MAC(mg/m³) 0.5

前苏联 MAC(mg/m³) 0.5

美 国 TVL-TWA OSHA 2mg/m³

美 国 TVL-STEL ACGIH 2mg/m³

检测方法 酸碱滴定法；火焰光度法

工程控制 密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。

呼吸系统防护 可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。

眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护。

身体防护 戴橡胶耐酸碱服。

手防护 戴橡胶耐酸碱手套。

其它 工作现场禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

九、理化性质

熔点(℃) 318.4 **沸点(℃)** 1390

相对密度(水=1) 2.12

相对密度(空气=1) 无资料

饱和蒸气压(kPa) 0.13 (739℃)

辛醇/水分配系数的对数值

十六 供应商资料

燃烧热(kJ/mol) 无意义

临界温度(℃) 临界压力(MPa)

无

溶解性 易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。

十 稳定性和反应活性

稳定性 稳定 聚合危害 不聚合

避免接触的条件 潮湿空气。

禁忌物 强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水

燃烧（分解）产物 可能产生有害的毒性烟雾。

十一 毒理学资料

急性毒性

LD₅₀

LD₅₀

十二 环境资料

由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意。

十三 废弃

处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入下水道。高浓度对水生生物有害。

十四 运输信息

危规号 82001 UN 编号 1823

包装分类 II 包装标志 20

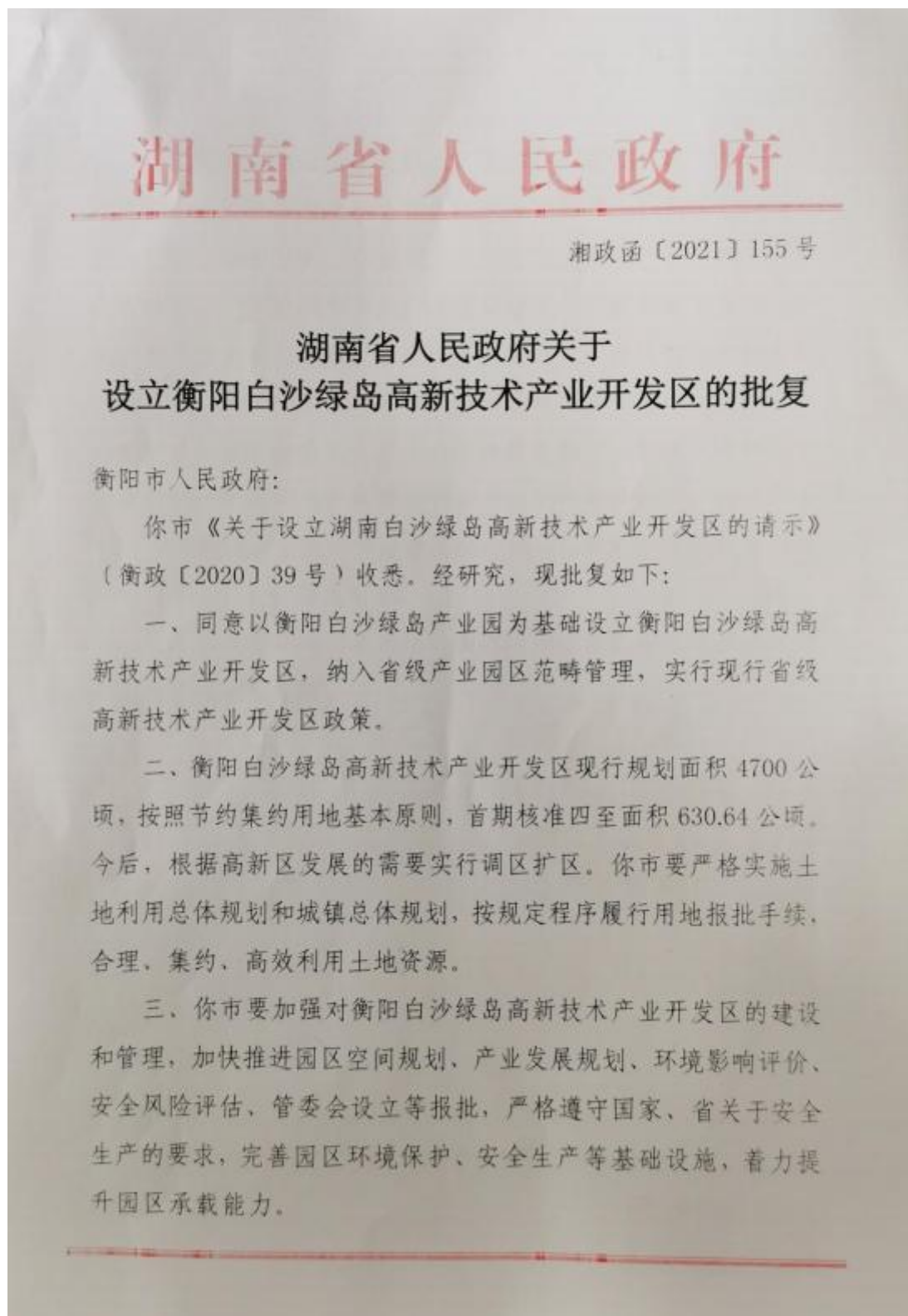
包装方法 小开口钢桶；塑料袋、多层

牛皮纸外木板箱。

十五 法规信息

化学危险物品安全管理条例（1987年2月17日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发423号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第8.2类碱性腐蚀品。其它法规：隔膜法烧碱生产技术规定（HGA001-83）；水银法烧碱生产安全技术规定（HGA002-83）。

附件 6：湖南省人民政府关于设立衡阳白沙绿岛高新技术产业开发区的批复（湘政函〔2021〕155 号）



四、衡阳白沙绿岛高新技术产业开发区建设要深入贯彻习近平总书记考察湖南重要讲话精神，大力实施“三高四新”战略，以高质量发展为主题，以创建“五好”园区为抓手，加强与中核集团的合作，争取更多项目资源落实落地。坚持先进装备制造和新材料产业为主导、核技术应用产业为特色、商贸物流为辅助的产业定位，坚持产业高度集聚、城市功能完备和生态环境优美的功能定位，充分借鉴国内外先进建设理念和运作模式，改革创新园区投融资体制机制和管理运营制度，提升创新能力，加速产业集聚，促进城市发展，努力建设成为带动区域经济结构调整和经济发展方式转变的强大引擎。

五、省直有关部门要加强对衡阳白沙绿岛高新技术产业开发区建设的指导和支持。



抄送：省发展改革委，省科技厅，省工业和信息化厅，省自然资源厅，
省生态环境厅，省商务厅，省应急厅，省统计局。



附件 7:湖南省发展和改革委员会关于核准中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目的批复》（湘发改工〔2017〕849 号）

湖南省发展和改革委员会文件

湘发改工〔2017〕849 号

湖南省发展和改革委员会 关于核准中核二七二铀业公司湖南共伴生铀 资源（独居石）综合利用项目的批复

衡阳市发展改革委：

你委报来的《关于核准中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目的请示》（衡发改【2017】130 号）及有关材料收悉。经研究，现批复如下：

一、核准依据

依据《湖南省人民政府关于发布〈湖南省政府核准的投资项目目录〉（2017 年本）的通知》（湘政发[2017]21 号）第五条

规定，稀土冶炼分离项目、稀土深加工项目由省政府投资主管部门核准。

二、核准条件

根据发展需要，中核二七二铀业公司拟在现有厂区内投资建设一条绿色环保的年处理独居石精矿 15000 吨、优熔渣 5000 吨的稀土及铀回收生产线，符合国家产业政策。业主方提供了国有土地使用证（湘国用（2012）第 169 号），委托湖南省国际工程咨询中心有限公司编制了项目申请报告，省经信委出具了《关于对中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目意见的复函》，省发改委政府投资项目评审中心出具了《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目项目申请报告评审报告》（湘投评【2017】19 号），工业和信息化部出具了相关意见函（工原函【2015】540 号、工原函【2015】541 号）等。

三、核准内容

1、项目建设单位：中核二七二铀业公司

2、项目建设地点：衡阳市郊珠晖区东阳渡镇中核二七二铀业公司现有厂区内，占地面积 2.8 公顷（42 亩）。

3、项目建设内容及规模：建设一条年处理独居石精矿 15000 吨、优熔渣 5000 吨的氯化稀土、铀产品的生产线和配套设施，水、电、汽等公用工程设施利用公司现有设施，综合办公设施和生活设施利用公司现有设施调剂。主要项目组成：磨矿厂房；碱分解厂房；酸溶解提取厂房；工艺废水处理厂房；产品及化

工原料库；盐酸库；固体废物暂存库；钽产品储存库。总建筑面积 18578 平方米。项目投产后可实现年销售收入 53889.96 万元，年均利润 3308.25 万元，年均所得税 827.06 万元。

4、项目投资 19422 万元，其中建设投资 16715 万元，铺底流动资金 2707 万元。项目投资全部由企业自筹解决。

5、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按有关规定办理。

6、请中核二七二铀业公司依据本核准文件，办理相关环境保护、资源利用、安全生产等相关手续。

7、项目建设全部实行委托公开招标。

8、本核准文件有效期 2 年，自发布之日起计算，在核准文件有效期内未开工建设的，应在核准文件有效期届满 30 日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。



湖南省发展和改革委员会办公室

2017年9月15日印发

附件 8：《湖南省经济和信息化委员会关于对中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目意见的复函》

湖南省经济和信息化委员会

湖南省经济和信息化委员会 关于对中核二七二铀业公司湖南共伴生 铀资源（独居石）综合利用项目意见的复函

省发改委：

你委《关于征求中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目意见的函》收悉。经研究，现函复如下：

一、湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用属国家鼓励类项目，符合国家稀土相关产业政策。工信部已正式批复，同意共伴生铀（独居石）综合回收项目生产的稀土单列稀土综合回收利用生产指标。

二、该项目为 2016 年度湖南省重点建设项目，请你委按照有关规定予以支持。有关稀土方面的工作我委将按照国家稀土政策予以支持配合。

特此函复。



附件 9：《湖南省发展和改革委员会关于同意湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目变更建设单位的通知》

湖南省发展和改革委员会

关于同意湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目变更建设单位的通知

衡阳市发改委：

你委向我委报来《关于变更湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目变更项目建单位的请示》及有关材料收悉。经研究，通知如下：

一、2017 年 9 月 15 日，我委以湘发改工〔2017〕849 号文核准中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目，项目业主为中核二七二铀业公司。

二、2019 年 1 月 11 日，中国铀业有限公司出具《关于湖南独居石综合利用项目主体变更为湖南中核金原新材料有限责任公司的函》，同意湖南独居石综合利用项目主体变更为湖南中核金原新材料有限责任公司，湖南中核金原新材料有限责任公司已作为项目建设单位承担该项目的具体建设实施工作。

三、2019 年 3 月 26 日，省工信厅出具《关于湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目变更项目建单位意见的

复函》，该项目符合国家稀土相关产业政策，同意企业为便于下一步依法办理项目建设相关手续而变更项目建设单位。

据此，我委同意湖南共伴独居石综合利用项目建设单位变更为湖南中核金原新材料有限责任公司，其它事项仍按我委湘发改工（2017）849号文件执行。

特此通知。



附件 10：排污许可证（副本）

中华人民共和国生态环境部监制

衡阳市生态环境局

排污许可证

证书编号：91430400MA4LBKLA3J001V

单位名称：湖南中核金原新材料有限公司

注册地址：湖南省衡阳市雁峰区白沙洲工业园区工业大道 9 号

法定代表人：曾中贤

生产经营场所地址：湖南省衡阳市珠晖区东阳渡镇二七二厂区内

行业类别：稀土金属冶炼

统一社会信用代码：91430400MA4LBKLA3J

有效期限：自 2020 年 06 月 19 日至 2023 年 06 月 18 日止

发证机关：（盖章）衡阳市生态环境局

发证日期：2020 年 06 月 19 日

二维码

附件 11：年度执行报告（部分摘录）

排污许可证执行报告
(年报)

排污许可证编号：91430400MA4LBKLA3J001V

单位名称：湖南中核金原新材料有限责任公司

报告时段：2021 年

法定代表人（实际负责人）：曾中贤

技术负责人：刘浩

固定电话：0734-8121963

移动电话：13973459262

排污单位名称（盖章）

报告日期：2022 年 01 月 19 日

承诺书

衡阳市生态环境局：

湖南中核金原新材料有限责任公司承诺提交的排污许可证执行报告中各项内容和数据均真实、有效，并愿承担相应法律责任。我单位将自觉接受环境保护主管部门监管和社会公众监督，如提交的内容和数据与实际情况不符，将积极配合调查，并依法接受处罚。

特此承诺。

单位名称：

法定代表人：

日期：



（盖章）



自动贮存/利用/处置设施编号	减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施	是否超能力贮存/利用/处置	是否超种类贮存/利用/处置	是否超期贮存	是否存在不符合排污许可证规定污染防治技术要求的情况	如存在一项以上选择“是”的，请说明具体情况和原因
----------------	------------------------	---------------	---------------	--------	---------------------------	--------------------------

四、自行监测情况

（一）正常时段排放信息

表 4-1 有组织废气污染物排放浓度监测数据统计表

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m ³)	有效监测数据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m ³)			超标数据数量	超标率 (%)	备注
					最小值	最大值	平均值			
DA001	氯化氢	手工	40	2	未检出	0.08	/	0	0	检出限为 0.02mg/m ³
DA002	氯化氢	手工	40	2	0.3	0.34	0.32	0	0	检出限为 0.02mg/m ³
DA003	氯化氢	手工	40	2	未检出	0.15	/	0	0	检出限为 0.02mg/m ³
DA004	氮氧化物	手工	160	1	/	2	/	0	0	硝酸钍制备项目为我公司试验项目, 试验时间短 (1 日试验不连续; 2 目前该项目已结题, 不再进行生产), 故只在 6 月监测 1 次

	2、排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；3、防治污染物设施的建设和运行情况；4、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；5、突发环境事件应急预案；6、季度、半年及年度排污许可证执行报告中相关内容；7、其它应当公开的环境信息。		
--	--	--	--

(二) 小结

八、企业内部环境管理体系建设与运行情况

说明企业内部环境管理体系的设置、人员保障、设施配备、企业环境保护规划、相关规章制度的建设和实施情况、相关责任的落实情况等。

公司设立了专门环保管理机构，并配备专兼职安全、环保管理人员，同时建立《环境保护管理规定》、《废物安全管理规定》等相关环境管理制度文件，并按规章制度严格执行。

九、其他排污许可证规定的内容执行情况

十、其他需要说明的情况

我公司于 2020 年申报并取得排污许可证，在后续执行报告编制、填报过程中，我公司发现，排污许可证中相关排放口编号和名称与我公司上传的申报材料不相符，相关情况见附件。

关于排放口编号及名称相关情况的说明

我公司于 2020 年申报并取得排污许可证，在后续执行报告编制、填报过程中，我公司发现，排污许可证中相关排放口编号和名称与我公司上传的申报材料不相符，相关情况见下表：

排放口编号	排放口名称	排放口编号	排放口名称
排污许可证		我公司申报	
DA010	磨矿厂房废气处理排放口	DA001	磨矿厂房废气处理排放口
DA002	稀土厂房酸性设备废气排放口 1	DA002	稀土厂房酸性设备废气排放口 1
DA011	稀土厂房酸性设备废气排放口 2	DA003	稀土厂房酸性设备废气排放口 2
DA001	稀土厂房酸性设备废气排放口 3	DA004	稀土厂房酸性设备废气排放口 3
DA003	稀土厂房酸性设备废气排放口 4	DA005	稀土厂房酸性设备废气排放口 4
DA006	铈钍厂房酸性设备废气排放口 1	DA006	铈钍厂房酸性设备废气排放口 1
DA008	铈钍厂房酸性设备废气排放口 2	DA007	铈钍厂房酸性设备废气排放口 2
DA014	硝酸钍厂房酸性设备废气排放口 1	DA008	硝酸钍厂房酸性设备废气排放口 1
DA005	硝酸钍厂房酸性设备废气排放口 2	DA009	硝酸钍厂房酸性设备废气排放口 2
DA013	稀土厂房环境通风系统排放口 1	DA010	稀土厂房环境通风系统排放口 1
DA012	稀土厂房环境通风系统排放口 2	DA011	稀土厂房环境通风系统排放口 2
DA015	铈钍厂房环境通风系统排放口 1	DA012	铈钍厂房环境通风系统排放口 1
DA007	铈钍厂房环境通风系统排放口 2	DA013	铈钍厂房环境通风系统排放口 2
DA009	铈钍厂房环境通风系统排放口 3	DA014	铈钍厂房环境通风系统排放口 3
DA004	硝酸钍厂房环境通风系统排放口	DA015	硝酸钍厂房环境通风系统排放口

根据自行监测相关要求，我公司委托了相关单位对我公司排放口进行监测，但监测点位仍根据我公司申报时的排放口编号、名称制定。

故特此说明。

湖南中核金康新材料有限责任公司

2022年1月19日



附件 12：自行监测报告（部分摘录）

	报告编号：22WSJC003
湖南省湘核检测科技有限公司	
监 测 报 告	
项目名称：	湖南中核金原新材料有限责任公司年度辐射环境监测
委托单位：	湖南中核金原新材料有限责任公司
检测类别：	委托检测
报告日期：	2022 年 1 月 26 日

湖南省湘核检测科技有限公司检测报告(22WSJC003)

第 1 页 共 8 页

受益湖南中核金原新材料有限责任公司委托，我司于 2021 年 11 月及 12 月对湖南中核金原新材料有限责任公司进行了年度辐射环境现场检测及采样，现场监测结果如下。

一、检测项目、依据及检测仪器

表 1 检测项目、依据及检测仪器

检测项目	检测依据	检测仪器	备注
^{222}Rn 浓度	GB/T 14582-1993 环境空气中氡的标准测量方法	RAD7 测氡仪	检定证书编号： 2021H21-20-3218035002 检定有效期： 2021.05.06-2022.05.05
氡子体浓度	GB18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准	NR-200A	
γ 剂量率	HJ61-2021 辐射环境监测技术规范 GB/T14583-1993 环境地表 γ 辐射剂量率测定规范	FH40G+FHZ 672E-10 便携式 X- γ 辐射周围剂量率仪	校准证书编号： 2021H21-10-3218037001 证书有效期： 2021.04.29-2022.04.29
厂界噪声	GB12348-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准	AWA6228 型多功能声级计	检出限：12dB
pH 值	HJ 1147-2020 水质 pH 值的测定 电极法	PHS-3C PH 计	/
$\text{U}_{\text{天然}}$	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	iCP-MS	检出限：0.04ug/L
^{232}Th	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	iCP-MS	检出限：0.05 $\mu\text{g/L}$

二、检测结果

表 2-1 2021 年度稀土厂界及外环境 γ 剂量率监测报表

测量日期：2021.11.15

序号	岗位	点次	最大值 ($\mu\text{Sv/h}$)	最小值 ($\mu\text{Sv/h}$)	平均值 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	厂界东面	10	0.27	0.15	0.20
2	厂界南面	10	0.32	0.18	0.25
3	厂界西面	10	0.33	0.20	0.24
4	厂界北面	10	0.30	0.19	0.25
5	新华村	10	0.18	0.11	0.14
6	民主村	10	0.19	0.10	0.16
7	南陂村	10	0.22	0.12	0.16
8	生活区	10	0.23	0.16	0.12
9	谢家祠堂（对照点）	10	0.13	0.08	0.11

表 2-2 2021 年度稀土厂界噪声监测报表

序号	测点名称	测量日期：2021 年 11 月 15 日				执行标准	
		昼间		夜间			
		等效声级	峰值声级	等效声级	峰值声级	昼间	夜间
1	厂界东	51.9	55.6	45.8	48.2	65	55
2	厂界南	54.2	56.3	47.1	50.6	65	55
3	厂界西	59.6	61.7	48.3	52.1	65	55
4	厂界北	59.5	60.5	47.5	51.4	65	55

湖南省湘核检测科技有限公司检测报告(22WSJC003)

第 4 页 共 8 页

表 2-3 2021 年度稀土外环境监测报表

测量日期：2021.11.15

序号	岗 位	U _{天然} μg/m ³	²³² Th mg/m ³	氡气 Bq/m ³	氡子体 μJ/m ³
1	新华村	1.17	0.0005	12.6	0.019
2	民主村	1.20	0.0004	15.7	0.020
3	南陂村	1.31	0.0007	18.4	0.022
4	生活区	0.96	0.0003	9.4	0.012
5	谢家祠堂	0.82	0.0002	8.2	0.011

表 2-4 2021 年度稀土及外环境地下水监测报表

序号	取 样 点	取样时间	项 目	单 位	结 果	备 注
1	西眉井	16/11	U	μg/L	0.87	
			²²⁶ Ra	mBq/L	9.9	
			²¹⁰ Po	Bq/L	0.003	
			²¹⁰ Pb	Bq/L	<0.01	
2	跃进井	16/11	U	μg/L	1.09	
			²²⁶ Ra	mBq/L	9.4	
			²¹⁰ Po	Bq/L	0.002	
			²¹⁰ Pb	Bq/L	<0.01	

湖南省湘核检测科技有限公司检测报告(22WSJC003)

第 5 页 共 8 页

续表 2-4 2021 年度稀土及外环境地下水监测报表

序号	取 样 点	取样时间	项 目	单 位	结 果	备 注
3	谢家井	16/11	U	μg/L	0.48	
			²²⁶ Ra	mBq/L	11.2	
			²¹⁰ Po	Bq/L	0.005	
			²¹⁰ Pb	Bq/L	<0.01	
4	茶场井	16/11	U	μg/L	0.59	
			²²⁶ Ra	mBq/L	20.3	
			²¹⁰ Po	Bq/L	0.004	
			²¹⁰ Pb	Bq/L	<0.01	
5	固体废物储存库的北 侧地下水井	16/11	pH		7.4	
			U	μg/L	12.35	
			²²⁶ Ra	mBq/L	9.74	

表 2-5 2021 年度外环境土壤监测报表

测量日期：2021.11.16

序号	地点	U _{天然}	²³² Th	²²⁶ Ra
		Bg/Kg	Bg/Kg	Bg/Kg
1	新华村	98.7	121.4	174.5
2	民主村	87.4	95.3	102.8
3	南陂村	155.6	128.9	135.4

湖南省湘核检测科技有限公司检测报告(22WSJC003)

第 6 页 共 8 页

表 2-6 2021 年度外环境生物监测报表

测量日期：2021.11.16

序号	地点	样品	U _{天然} Bg/Kg	²³² Th Bg/Kg	²²⁶ Ra Bg/Kg	²¹⁰ Po Bg/Kg	²¹⁰ Pb Bg/Kg
1	新华村	水稻	0.15	0.06	0.07	0.19	0.23
		蔬菜	3.24	0.47	3.07	0.27	0.25
		鸡	0.43	0.35	0.33	0.18	0.24
2	民主村	水稻	0.18	0.08	0.22	0.20	0.33
		蔬菜	4.28	0.51	3.97	0.31	0.37
		鸡	0.29	0.15	0.25	0.26	0.30
3	南陂村	水稻	0.27	0.05	0.32	0.24	0.35
		蔬菜	5.46	0.37	6.66	0.22	0.26
		鸡	0.35	0.26	0.38	0.17	0.21

表 2-7 2021 年度风管监测报表

测量日期: 2021.12.20

排放口 编号	烟气温 度℃	烟气湿度 %	烟气压 kPa	流速 m/s	颗粒物 mg/m ³	U ₂₃₈ μg/m ³	²³² Th μg/m ³	氡气 Bq/m ³	氡子体 μl/m ³	排风量 m ³ /h	HCL mg/m ³
DA001	20.7	70	186.1	4.6	5.7	45.16	3.12	/	/	1988	/
DA002	23.4	75	147.5	22.6	/	/	/	/	/	39547	0.34
DA003	24.3	76	263.5	11.9	/	/	/	/	/	44512	0.11
DA004	23.8	72	253.6	9.8	/	/	/	/	/	19576	0.08
DA005	22.1	71	272.0	6.7	/	/	/	/	/	10759	0.15
DA006	24.3	75	258.6	5.6	/	/	/	/	/	4521	0.09
DA007	23.9	76	239.4	5.2	/	/	/	/	/	4932	0.13
DA001 0	16.5	75	265.3	4.8	/	22.41	1.80	30.5	0.028	26954	<0.02

湖南省湘核检测科技有限公司检测报告(22WSJC003)

第 8 页 共 8 页

DA001 1	17.4	72	261.4	7.4	/	21.35	1.51	32.4	0.025	52389	<0.02
DA001 2	16.1	73	225.1	9.5	/	19.45	/	28.5	0.022	42687	<0.02
DA001 3	16.4	75	176.5	11.5	/	42.36	/	34.9	0.026	49852	<0.02
DA001 4	17.2	72	257.1	6.0	/	22.54	/	28.1	0.019	20654	<0.02

表 2-8 2021 年度厂界监测报表

测量日期: 2021.11.16

地点	温度℃	湿度 %	气压 kPa	风向	风速 m/s	颗粒物 mg/m ³	HCL mg/m ³	总钍 mg/m ³	总铀 μg/m ³
厂界东面	13.2	75	101.1	东北风	1.5	0.2	<0.02	0.0005	1.04
厂界南面	13.5	74	101.3	东北风	1.2	0.1	<0.02	0.0007	1.66
厂界西面	13.3	75	100.9	东北风	1.4	0.1	<0.02	0.0004	1.84
厂界北面	12.6	76	101.6	东北风	1.7	0.1	<0.02	0.0008	1.57

编制人: 彭

审核:

王

签发:

何

环境报表

湖南中核金原新材料有限责任公司
2021 年一季度环境及流出物监测报告

批 准: 刘 标 2021 年 3 月 29 日
审 核: 邱 武 2021 年 3 月 29 日
编 制: 陈吉林 2021 年 3 月 29 日

中核二七二铀业有限责任公司
检验检测公司



2021 年一季度岗位氦气、钍射气监测报表

测量日期：2021. 3. 24

地点	氦气 (Bq/m ³)	氦子体 (μ J/m ³)	钍射气 (Bq/m ³)	备注
铀（钍）萃取间	214.5	0.41	283.1	
铀（钍）压滤板间	42.3	0.18	61.2	
废水贮存及处理间	38.6	0.14	45.3	
硝酸溶解间	91.4	0.33	121.7	
硝酸钍萃取间	40.6	0.16	59.3	
硝酸钍固液分离间	30.7	0.10	49.8	
碱分解房	26.8	0.08	32.9	
全溶间（全溶、陈化）	31.3	0.13	40.5	
全溶压滤机间	55.4	0.22	72.8	

2021 年一季度排放口铀尘、排风量监测报表

测量日期：2021. 3. 24

排放口地点及编号	铀尘 (μ g/m ³)	排风量(m ³ /h)	备注
铀钍厂房 DA0012	5.24	60832	
铀钍厂房 DA0013	11.36	129810	
铀钍厂房 DA0014	4.32	132964	
硝酸钍厂房 DA015	25.61	84512	
稀土厂房 DA0010	32.67	83154	
稀土厂房 DA0011	18.63	83266	

2021 年一季度外环境氡气、钍射气监测报表

测量日期：2021. 3. 24

地点	氡气 (Bq/m ³)	氡子体 (μ J/m ³)	钍射气 (Bq/m ³)	备注
新华村	8.9	0.018	11.8	
民主村	6.4	0.013	8.9	
南陂村	11.2	0.021	15.6	
生活区	7.6	0.015	10.5	
谢家祠堂	7.1	0.011	9.7	对照点

2021 年一季度地下水监测报表

序号	取 样 点	取样时间	项 目	单 位	结 果	备 注
1	固体废物储存库的 北侧地下水监测井	17/3	pH		6.8	
			U	μ g/L	12.58	
			Th	mg/L	<0.01	
			²²⁶ Ra	mBq/L	<9.0	

2021 年一季度厂界监测报表

测量日期：2021.3.17

地点	温度℃	湿度%	气压kPa	风向	风速m/s	颗粒物mg/m ³	HCLmg/m ³	总钍mg/m ³	总铀μg/m ³	氮氧化物mg/m ³	非甲烷总烃mg/m ³
厂界东面	16.6	100	101.1	东南风	2.8	0.2	<0.02	0.0006	1.15	0.09	<0.8
厂界南面	16.7	100	101.2	东南风	2.7	0.3	<0.02	0.0007	2.04	0.10	<0.8
厂界西面	16.6	100	100.5	东南风	2.7	0.1	<0.02	0.0003	1.56	0.08	<0.8
厂界北面	16.3	100	101.2	东南风	2.4	0.2	<0.02	0.0005	1.18	0.07	<0.8

附件 13：工信部《关于对中国核工业集团公司建设独居石资源综合利用产业基地有关意见的函》
（工原函〔2015〕540 号）

中华人民共和国工业和信息化部

工原函〔2015〕540 号

关于对中国核工业集团公司建设独居石资源 综合利用产业基地有关意见的函

2015
8月24日

中国核工业集团公司：

你司《关于建设独居石矿产资源综合利用产业基地的请示》（中核地矿发〔2014〕835 号）收悉。经研究，现函复如下：

一、独居石资源综合利用属国家鼓励类项目，因项目涉及铀、钍等核资源及辐射环境安全，请你司按规定向有关部门申请审批；有关稀土方面的工作我司予以支持配合。

二、按照稀土综合利用计划需纳入总量控制管理的要求，我部向与你司合作的国家级稀土大集团相应增加稀土生产计划。

此复。

工业和信息化部原材料工业司（稀土办公室）

2015年8月24日



附件 14：企业关于公众剂量约束值各设施分配情况说明

关于我公司公众照射剂量约束值分配的情况说明

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“附录 B 第 B1.2.1 条”规定：“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：a）年有效剂量，1mSv。”同时依据 GB18871-2002 中 11.4.3.2 款规定：“剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv~0.3mSv）的范围之内”。我公司属于伴生放射性矿加工企业，故我厂取其 3/10 即不超过 0.3mSv/a 作为公众照射剂量约束限值。

我公司现有独居石综合利用生产线原以二七二铀业作为建设主体申报，当时该项目公众剂量约束值占用了二七二铀业指标 0.01mSv/a，2019 年 4 月，建设主体已由二七二铀业变更为湘核新材，本次我公司拟自行申请公众剂量 0.3mSv/a，不再占用二七二铀业剂量指标值。根据本次环评内容，辐射环境影响分析时已叠加考虑现有独居石综合利用生产线的贡献值，根据预测结果，其所致最大个人有效剂量为 0.035mSv/a，保守考虑，本次我公司拟对现有独居石综合利用生产线和科研项目分配公众剂量约束值 0.08mSv/a，剩余 0.22mSv/a 以供后续项目分配。

因此，本阶段项目完成后湘核新材公司各设施剂量约束分配值见表 1。

表 1 本阶段项目完成后湘核新材公司各设施剂量约束分配值

序号	设施名称	剂量约束值（mSv/a）
1	科研项目+现有独居石综合利用生产线	0.08
2	剩余	0.22
3	全厂合计	0.3

湖南中核鑫原新材料有限责任公司

2022 年 6 月 21 日

附件 15：湖南中核金原新材料有限责任公司现有稀土配额、资质情况的说明

湖南中核金原新材料有限责任公司

湖南中核金原新材料有限责任公司

稀土配额指标的说明

湖南中核金原新材料有限责任公司由中核华创（占股 44%）、湖南稀土集团（占股 39%）、盛和资源（占股 10%）、二七二铀业（占股 7%）等四家股东投资设立，四家股东中的湖南稀土产业集团公司及盛和资源控股股份公司均为国家级稀土产业集团。现将公司稀土配额指标情况说明如下：

一、项目批复情况

1.《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目》于 2015 年 8 月 24 日获得国家工业和信息化部《关于以中国核工业集团公司建设独居石资源综合利用产业基地有关问题的函》（原工函[2014]540 号，附件 1）；

2.2017 年 8 月 16 日《湖南省经济和信息化委员会关于对中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目意见的复函》（附件 2）；

3.2017年9月15日《湖南省发展和改革委员会关于核准中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目的批复》（湘发改工〔2017〕849号，附件3）；

4.2019年4月2日责任主体单位由中核二七二铀业公司变更为湖南中核金原新材料有限责任公司，详见《湖南省发展和改革委员会关于同意湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目变更建设单位的通知》（附件4）。

二、稀土配额指标情况说明

1.以上函件和批复明确了我公司利用独居石和优溶渣进行稀土和铀资源回收为综合利用项目，且属国家鼓励类项目，符合国家稀土相关产业政策，同意共伴生铀（独居石）综合回收项目生产的稀土单列稀土综合回收利用生产指标。因此湖南中核金原新材料有限责任公司的氯化稀土产品产量不占稀土开采、冶炼分离总量控制的配额指标。

2.公司综合利用项目从2019年开始建设，2020年7月建成并生产，在此期间我公司针对原工函[2014]540号提出的“稀土综合利用计划需纳入总量控制管理”积极开展了配额指标申报工作，但当时工信部相关部门考虑到《稀土管理条例（征求意见稿）》（2021年1月15日）“第八条”明确国家仅对稀土开采和稀土冶炼分离实行总量指标管理，对于综合利用企业是没有纳入到总量控制要求内的，故没有受理我公司的配额指标申报。

3.公司的氯化稀土产品生产、销售数据及其包装、发票信息均按要求录入追溯信息系统，公司现在生产的稀土产品销售的客户全部属于国家六大稀土集团旗下有相应资质的稀土分离企业。

- 附件：1.工业和信息化部《关于以中国核工业集团公司建设独居石资源综合利用产业基地有关问题的函》（原工函〔2014〕540号）
- 2.《湖南省经济和信息化委员会关于对中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目意见的复函》
- 3.《湖南省发展和改革委员会关于核准中核二七二铀业公司湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目的批复》
- 4.《湖南省发展和改革委员会关于同意湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目变更建设单位的通知》

湖南中核金原新材料有限责任公司

2022年6月20日

附件 16：专家评审意见

湖南中核金原新材料有限责任公司独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研项目环境影响报告表技术评审会专家评审意见

2022 年 6 月 13 日，湖南省生态环境事务中心在衡阳市主持召开了《湖南中核金原新材料有限责任公司独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）技术评审会，参加会议的有湖南省生态环境厅、衡阳市生态环境局、衡阳市生态环境局珠晖分局，建设单位湖南中核金原新材料有限责任公司和评价单位核工业二三〇研究所等单位的领导和代表。会议邀请了 3 位专家组成技术审查组（名单附后）。

会前，与会专家和代表进行了现场踏勘。会上，建设单位对建项目基本情况进行了介绍，评价单位代表采用多媒体详细介绍了报告表的主要内容，参会专家和代表对项目环评报告表进行了认真审议，经充分讨论，形成如下评审意见：

一、项目概况

1、依托项目概况

湖南中核金原新材料有限责任公司（以下简称“湘核新材”），隶属于中国核工业集团有限公司，成立于 2017 年 2 月，由中核华创稀有材料有限公司、湖南省稀土产业集团有限公司、盛和资源控股股份有限公司、中核二七二铀业有限责任公司共同出资组建，位于湖南省衡阳市白沙工业园绿岛军民融合产业示范区，公司占地 49.8 亩（合计 33222.07m²）。

2017 年湖南省发展和改革委员会以湘发改工〔2017〕849 号对《中核二七二铀业有限责任公司湖南伴生铀资源（独居石）综合利用项目》进行了批复，涉及的产品包括氯化稀土、磷酸三钠。2018 年 1 月 15 日，国家国防科技工业局以科工二司〔2018〕52 号文对《中国核工业集团有限公司从湖南独居石中综合回收铀钍资源》进行了批复，同意从湖南独居石中综合回收铀、钍资源。

湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目年处理独居石精矿 15000t、优溶渣 5000t，主要建设内容包括：主体工程、辅助工程、贮运工程和环保工程。其中，主体工程包括铀钍分离厂房、硝酸钍生产厂房、钍产品库；辅助工程包括给排水、供电、通风等设施；贮运工程为化工原料贮存区和废旧金属贮存区（位于选矿磨矿厂房内）；环保工程包括

铈钍分离厂房、硝酸钍生产厂房全面通风系统和局部通风系统、放射性废水处理设施、生活污水处理设施和固体废物暂存库等。

表 1 现有项目建设情况一览表

序号	项目	审批部门	环评情况	项目内容	验收情况
1	湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）	湖南省生态环境厅	湘环评（2018）29号（含放射性相关批复内容）	建设选矿磨矿厂房、稀土厂房、固体废物库 建筑构，年处理独居石精矿 15000t、优溶渣 5000t，产品方案氯化稀土 19267t/a、磷酸三钠 27000t/a。	2021.5.21 通过自主验收
2	湖南独居石综合利用项目铈钍资源回收项目	生态环境部	环审（2018）47号	建设铈钍分离厂房（含放射性废水处理设施）、硝酸钍生产厂房、固体废物暂存库、钍产品库和生活污水处理设施等，年处理独居石精矿和优溶渣经碱溶、酸溶后的溶解液 23504t/a，用于生产铈、钍资源，产品包括重铈酸钠、氢氧化钍（半成品）和硝酸钍。	2021.5.21 通过自主验收
3	环境保护主体责任单位变更	湖南省生态环境厅	湘环评函（2019）12号	由“中核二七二铈业有限责任公司”变更为“湖南中核金原新材料有限责任公司”	/

2、科研项目概况

（1）项目由来

“湖南共伴生铈资源（独居石）综合利用项目”建成以来经过调试运行，2020 年下半年产能达到设计能力的 78%，但在后续运行中，产能始终未能突破 85%。在生产投运过程中发现存在技术瓶颈而导致生产线未达预期产能：① 优溶渣中有价元素回收未达预期目标。② 氯化稀土产品（固态）质量损失问题。③ 湿法磨矿设备检修时矿浆易沉降、压紧，导致后续管道输送和保存困难。2021 年 6 月 9 日和 7 月 10 日，湘核新材公司股东中核华创稀有材料有限公司（以下简称“中核华创”）先后两次组织行业专家召开了湘核新材工艺瓶颈和达产达标及整改方案专题讨论会，建议针对局部工序进行优化改造，以满足年处理独居石 15000t 和年处理优溶渣 5000t 的产能。针对专家意见，湘核新材组织进行了全流程的小型台架实验和小试试验，根据实验结果拟在厂区搭建中试试验平台，通过增加压碱分解系统、碱液单级浓缩系统和母液自然结晶除磷系统搭建 3t/d 级优溶渣碱分解同质化处理试验线；针对氯化稀土固态产品质量损失问题，拟在稀土厂房内新增搪瓷釜、水喷机组等设备，通过搭建液态氯化稀土产品制备中试线来探究液态氯化稀土产品制备技术的可靠性；搭建 50 吨/月规模干磨的中试线，比较干磨与湿法珠磨对

独居石精矿碱分解效果的影响，验证干法磨矿设备作为湿法珠磨的备用设备对提高磨矿保障和矿粉的储备能力的可靠性。本次中试试验线不扩大原有处理规模，不影响现有铀钍分离生产线工艺。

（2）科研项目基本情况

湖南中核金原新材料有限责任公司拟投资 800 万元在现有磨矿厂房、5 号厂房及稀土厂房内建设独居石综合利用项目运行效率改善（改造）科研项目。本试验周期共计 1.5 年，其中试验前期准备及平台搭建周期约为 6 个月；中试试验验证周期为 9 个月；试验资料汇总及结题为 3 个月。主要建设内容包括：磨矿车间新增中试线设备干磨设备 1 台（套），做为系统备料使用；5 号厂房建设 1 条，优溶渣碱分解同质化处理试验线（即加压碱分解系统、碱液单级浓缩系统和自然结晶除磷系统）；稀土厂房新增搪瓷釜、水喷机组、接料罐、产品储存罐等设备搭建氯化稀土液态产品试验线。

本次试验平台搭建，主要试验系统规模为：① 磨矿厂房干磨中试线为 50t/月规模；② 优溶渣碱分解同质化处理试验线为 3t/d 级；③ 液态氯化稀土产品制备中试线为 20t/d 级（以固态产品计）。以上中试线的发生规模，处理的物料量均在原已审批的生产线内提取，原有已审批生产线的处理规模维持不变。本次试验平台建设新增了氯化稀土产品形式即液态氯化稀土产品，优溶渣同质化处理试验线会有少量磷酸三钠产品产出。

表 2 试验周期内氯化稀土产品规模变化情况

	原审批规模	试验线搭建后	变化情况	备注
固态氯化稀土	64.223t/d	44.243t/d	-19.98t/d	相较原审批减少 19.98t/d
液态氯化稀土（REO 含量不低于 300g/L）	/	45.550t/d	+45.550t/d	折算为固态氯化稀土产品 20t/d

表 3 试验周期内磷酸三钠产品规模变化情况

	原审批规模	试验线搭建后	变化情况	备注
磷酸三钠	90.589t/d	90.639t/d	+0.05t/d	相较原审批增加 0.05t/d

产品包装：氯化稀土固态或液态，袋装或罐装。磷酸三钠：固态，袋装。

（3）原料来源

独居石原料来源：项目使用独居石精矿作为主要原料，2015 年以来，湖南稀土集团和二七二对独居石原料进行了调研，并与部分企业共签订独居石精矿供货协议 2.95 万吨。本次试验周期内，独居石原料用量为 450t，该用量从现有生产线提取，不新增原料用量，且独居石原料来源与原审批来源保持一致。

优溶渣原料来源：独居石冶炼企业的废渣之一，目前湖南已查明储存优溶渣 2.7 万吨以上。本次试验周期内，优溶渣原料用量为 810t。

（4）建设内容

表 5 主要建筑物构成

项目名称	主要功能	建设内容	建设情况	备注
主体工程	磨矿厂房	主要包含独居石精矿贮存、选矿、磨矿以及优溶渣贮存等功能。 ① 磨矿厂房建筑面积 2448m ² ，钢筋混凝土框架结构，分别为优溶渣暂存区、选矿磨矿区和独居石原料贮存区。 ② 新增备用干磨 1 台（套）。	① 原生产线已建 ② 试验项目拟建	新增一台（套）备用 ZJ1720 开路式雷蒙磨矿机
	稀土厂房	碱分解、磷酸三钠回收、氯化稀土制备等	已建设	维持原样不动
	5 号厂房	主要包括加压碱分解系统、碱液单级浓缩系统和自然结晶除磷系统 5 号厂房建筑面积 1012m ² ，钢结构简易厂房	已建设	部分设备利旧小试设备或现有生产线备用设备，部分设备拟新增
贮运工程	产品及化工原料库	用于储存产品 ① 氯化稀土和磷酸三钠产品均在稀土厂房一层设置产品贮存区。② 在稀土厂房西北角设液态氯化稀土产品储存区 3 个储罐（2 用 1 备）。	① 原生产线已建 ② 试验项目拟建	新增液态氯化稀土产品储存区
	化工原料库	用于储氢氧化钠、碳酸钠等 贮存于选矿磨矿厂房内的化工原料区。	已建	维持原样不动
	盐酸库	用于储存盐酸 盐酸库库区面积 304m ² ，露天布置 70m ³ 卧式盐酸罐 7 台，设置 0.5m 高围堰	已建	维持 原样不动
环保工程	废气	磨矿厂房 ① 磨矿厂房拆包投料过程会产生粉尘，配备 1 台套多管布袋除尘器和喷雾除尘器的串联除尘系统，处理的粉尘经 15m 高的 DA001 排气筒外排。 ② 干磨磨矿过程会产生粉尘，配备 1 台脉冲除尘器，处理粉尘依托原有的排气筒 DA001 达标外排。	① 原生产线已建 ② 试验项目新增 1 台脉冲除尘器，依托原有排气筒排放粉尘	新增干磨磨矿粉尘除尘系统
		酸溶工序 酸溶工序的氯化氢废气经 4 套冷凝收集和碱液吸收装置处理后经排气筒排至室外，排放高度 33m	已建	维持原样不动
	固体废物	固体废物暂存库：用于储存磷除杂渣、除放渣、泥状渣以及废旧管道、阀门、水 本项目固体废物暂存库位于厂房的北侧，为半埋式钢筋混凝土结构，主要储存泥状渣、磷除杂渣和除放渣，总共 3 个隔仓，有效容积为 1022m ³ ，占地面积约 187.5m ² 。北侧设	已建	维持原样不动

项目名称	主要功能	建设内容	建设情况	备注
	泵等废旧零部件等	置地下水监测井1口。废旧金属部件等储存于选矿磨矿厂房北侧的废旧设备贮存区（室内布置），待项目终产后运至审管部门认可的废旧金属处理中心处理。		

（5）试验预期效果

表 6 预期效果一览表

序号	研究内容	技术指标	创新点	国内外对标
1	优溶渣回收率	提升 2%以上	提高优溶渣回收率，减少渣量	超过现有工艺水平
2	液态氯化稀土制备工艺	REO 含量大于 300g/L	生产液态氯化稀土产品，提高经济效益	

3、辐射专篇主要结论

（1）现状评价

项目周边村庄空气中氡及子体、 $U_{\text{天然}}$ 以及 γ 辐射空气吸收剂量率水平均位于当地本底水平。钍射气、总 Th 和总 α 等均与对照点处于同一水平。项目周围地下水中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 与对照点（710 生活区）处于同一水平，且均与地环境本地水平相当；项目周围地下水中 ^{232}Th 、 ^{210}Po 和 ^{210}Pb 均与对照点处于同一水平。周边土壤中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 和 ^{226}Ra 水平与衡阳市本底水平相当。周边居民点生物样品中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 含量均低于《食品中放射性物质限制浓度标准》（GB14882-94）中相应种类食品的规定限值。

（2）影响分析

经计算，本项目公众成员最大个人年有效剂量出现 17 岁以上的成年人，为 0.035mSv，满足本次评价所提出的 0.04mSv 年剂量管理目标值，所附加的辐射剂量可以接受。经分析，除尘系统失效的非正常工况下，各核素总排放量为 448973.7Bq/次，所致公众最大个人剂量为 $5.34\times10^{-3}\text{mSv/次}$ ，远低于非正常工况下公众最大个人剂量值控制指标（1mSv/次），不会对周围环境和公众产生明显辐射影响。

（3）总结论

只要抓好辐射环境管理，落实好有关辐射防护措施，公众照射的辐射剂量水平会低于国家辐射防护有关标准，不会给周围环境和公众造成辐射污染影响。本项目的实施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中“辐射防护三原则”要求，因此，从辐射环境保护角度分析，该项目的实施是可行的。

二、报告表修改意见

1、优化完善报告表内容，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B、附录 C，说明本项目是否需要增设环境风险专章（危害水环境物质推荐临界量 100t）。

2、说明厂区雨水排放口及区域水系情况，补充区域地下水环境保护目标。细化说明科研线和现有独居石综合利用生产线剂量约束分配的依据和原因。核实环境执行标准，包括废气排放标准、固废执行标准等。

3、说明湘核新材公司现有的稀土配额、资质情况，补充相应附件；补充说明依托工程实际生产运行情况，自产、外购优溶渣处理情况。完善排污许可手续、验收监测报告、年度执行报告和自行监测资料。

4、补充小试的相关内容和试验数据。说明中试试验阶段，氯化稀土产能变化与配额指标之间的关系。补充液态氯化稀土的产品质量标准，细化液态、固态氯化稀土的贮存、运输和外售优势。进一步说明中试方案的必要性。

5、核实试验线原辅材料情况、最大贮存量和贮存方式，细化理化性质、毒理特征，说明优溶渣来源（按原环评限省内）。细化中试线各部分厂房、建构筑物、设备、贮运、环保工程、“雨污分流”系统、防渗工程及风险防范等方面的依托情况。

6、细化说明备用独居石干磨试验的原因。完善独居石干磨、优溶渣分解同质化处理、液态氯化稀土各试验部分的工艺流程说明、产排污节点及与依托工程的衔接关系。核实物料平衡和水平衡。细化干磨试验具体运行时间，核实干磨粉尘单位时间最大产生浓度，论证优化粉尘收集处理措施，核实无织组粉尘产生浓度。

7、在现有厂区防渗分区现状基础上，核实中试设施建设的防渗措施和地下水监控方案的完善、优化方案。核实风险物质识别、最大存在量和 Q 值计算，核实环境风险评价内容，在厂区现有环境风险防控方案的基础上，完善突发环境风险应急预案修编建议。

三、评审结论

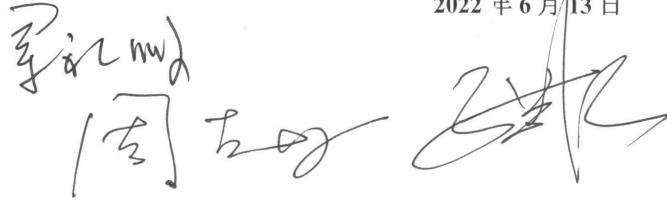
湖南中核金原新材料有限责任公司独居石综合利用项目运行效率改善（改造）科研项目符合产业政策和湖南白沙绿岛高新技术产业开发区总体规划（编制中），为有效解决现有独居石综合利用项目生产线中生产效率问题提供中试依据。

建设单位应按报告表及评审要求落实各项环保措施及风险防范措施，确保废气、废水、噪声做到达标排放，固废可得到安全处置或综合利用，项目建设和试运行对周边

环境的影响在可接受范围内。从环保角度考虑，项目建设环境可行。

专家组成员：寻旋鹏（组长）、周青芝、马莛歌（执笔）

2022 年 6 月 13 日



附件 17：预审意见

衡阳市生态环境局文件

衡环报〔2022〕35 号

签发人：蒋云新

衡阳市生态环境局 关于《独居石综合利用项目运行效率改善(改造) 科研项目环境影响报告表》及其《辐射环境影响 评价专篇》审查意见的报告

湖南省生态环境厅：

核工业二三〇研究所编制的《独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研项目环境影响报告表》（报批稿）及其《辐射环境影响评价专篇》（报批稿）经我局审查，现提出如下预审意见，呈请省厅审批。

一、湖南中核金原新材料有限责任公司（以下简称“湘核新材”），隶属于中国核工业集团有限公司，现位于湖南白沙绿岛高新技术产业开发区。2018 年 7 月，原环境保护部以环审〔2018〕47 号文对《湖南独居石综合利用项目铀钍资源回收项目环境影响报告书》

进行了批复；2018年12月，原湖南省环境保护厅以湘环评〔2018〕29号文对《湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用项目（氯化稀土制备部分）环境影响报告书》进行了批复（含放射性相关批复内容）；2019年7月，原湖南省环境保护厅以湘环评函〔2019〕12号文同意环境保护主体责任单位由“中核二七二铀业有限责任公司”变更为“湖南中核金原新材料有限责任公司”。为解决已投运的湖南共伴生铀资源（独居石）综合利用生产线中存在的技术瓶颈而导致生产线未达预期产能的需求，湘核新材拟投资800万元依托现有磨矿厂房、稀土厂房以及5号厂房搭建3个试验系统：独居石精矿干磨处置工艺试验线、优溶渣碱分解同质化处理试验线和液态氯化稀土产品制备中试线。项目干磨处置工艺试验线布设在磨矿厂房内，处置规模为50吨/月；优溶渣碱分解同质化处理试验线布设在5号厂房内，处置规模为3吨/天；液态氯化稀土制备试验线设在稀土厂房内，处置规模为20吨/天（以固态产品计），其余主体工程、贮运工程、辅助工程、环保工程均依托厂区现有设施。

本次中试试验周期共计1.5年，中试试验线不扩大原有处理规模，中试试验平台搭建主要依托氯化稀土生产线，不涉及铀钍分离生产线。本次试验周期内，优溶渣原料用量为810t。优溶渣从现有生产线内提取，不新增用量，优溶渣来源与原审批来源一致（限省内）。

在湘核新材严格执行《报告表》和《辐射专篇》中所提出的污染防治、风险防范、辐射安全防护措施，确保生产废水、放射性废水及初期雨水全部回用不外排，外排各项污染物稳定达标排放，放射性废物得到有效处置、达标排放，公众受照剂量满足剂量管理目

标值要求的前提下,我局原则同意《独居石综合利用项目运行效率改善(改造)科研项目环境影响报告表》(报批稿)及其《辐射环境影响评价专篇》(报批稿)》的结论和意见。

二、项目建设必须采用先进的生产工艺、技术和设备,提高自动化控制水平,加强生产全过程管理,提高设备的密封性能和原辅材料的使用效率,降低能耗物耗,减少各种污染物的产生量和排放量。同时要按照污染物达标排放要求,认真落实环评报告表提出的各项污染防治措施,并重点做好以下工作:

(一)加强项目施工期的环境管理。本项目厂房已建成,施工期仅涉及设备安装,不进行土方建设。生产设备安装过程产生的粉尘采取洒水抑尘等措施;产生的噪声应采取施工作业时合理布置施工机械,不在夜间进行施工作业等措施,尽量减轻对周围环境带来的影响。

(二)加强项目试验期的废气和废水污染防治工作。合理安排干磨作业,不同时与现有工程湿磨同步作业。磨矿厂房干磨粉尘经自带的脉冲布袋除尘器处理后并入依托工程磨矿厂房已有的除尘设施“多管布袋除尘器+水膜除尘器串联+15m高排气筒(DA001)”达标排放;独居石精矿和优溶渣储存依托磨矿厂房现有的排风系统,放射性废气经排风系统排放至厂房外;稀土厂房放射性废气依托稀土厂房现有的全面通风系统排放,其中,有组织废气排放须应满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中“表5新建企业大气污染物排放浓度限值颗粒物浓度不超过 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 、铀钍总量不超过为 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ”的限值要求,无组织废气排放应满足《稀土生产场所中放射卫生防护标准》(GB139-2002)中“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 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ” 的限值要求。项目依托现有的雨污分流系统，雨水依托现雨水排放系统排放，初期雨水不得外排。本次试验不新增生活污水和生产废水，产生的滤液和蒸发结晶后的冷凝水全部回用于工艺生产，所有生产废水、放射性废水均不得外排。生产厂房、产品库、化工原料库、固废储存库及液态氯化稀土储罐区等处做好地面防腐防渗，避免污染地下水。

（三）加强项目试验期固体废物及噪声的污染管理防治工作。除尘灰和磷除杂渣等放射性固废的暂存和管理应满足《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）和《放射性废物安全管理条例》（国务院令 第 612 号）等要求。除尘灰经收集后返回至生产线重新利用，磷除杂渣依托现有的放射性固废库存储，并建立放射性固废暂存台账。合理布局，对高噪声设备采取安装隔振机座、消音器等隔音降噪措施，加强厂区绿化，设立绿化隔声带，定期对生产设备进行维护、检修，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。

（四）加强项目日常管理和风险防范。企业应建立健全各项环保规章制度和岗位责任制、风险应急联动机制，设置专门的环保管理机构，建立环境监督员制度，落实专职环保技术人员，落实责任部门（单位）和个人，避免各类事故发生；应严格执行项目建设规范、严格落实“三同时”制度、严格控制试验规模在设计范围内；制定环境风险应急预案（含辐射事故应急预案），定期开展应急演练，采取有针对性的风险预防措施，健全辐射安全管理制度，完善岗位辐射安全管理规程、辐射环境监测计划、建立辐射工作人员职业健

康、培训上岗和个人剂量档案；配套建设突发环境事件应对设施，配套建设足够容积的事故池、围堰等风险控制和应急处置设施，加强应急响应、安全疏散及问题处置能力；在厂区现有辐射工作场所分区的基础上，将5号厂房、氯化稀土液态产品储罐区纳入到监督区，入口处设立标牌，禁止非工作人员的进入；定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存；根据《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》（国环规辐射〔2018〕1号）企业按时组织开展环境辐射监测年度评估工作，并于每年2月1日前编制完成年度评估报告并向社会公开。

三、做好该试验期间环境保护距离内的控规工作，在环境保护距离内禁止新建医院、学校、居民区等环境敏感点及食品、药品等对环境要求高的企业。

四、试验结束后，在试验结果理想情况下，需在转工业化生产前完成环评手续，禁止直接转产；在试验结果不理想情况下，对于本次试验线利旧设备可继续保留作为原有用途利旧或者备用，不能利用的设备则需拆除。拆除过程中需加强对废旧物资的妥善处置，不得造成二次污染。

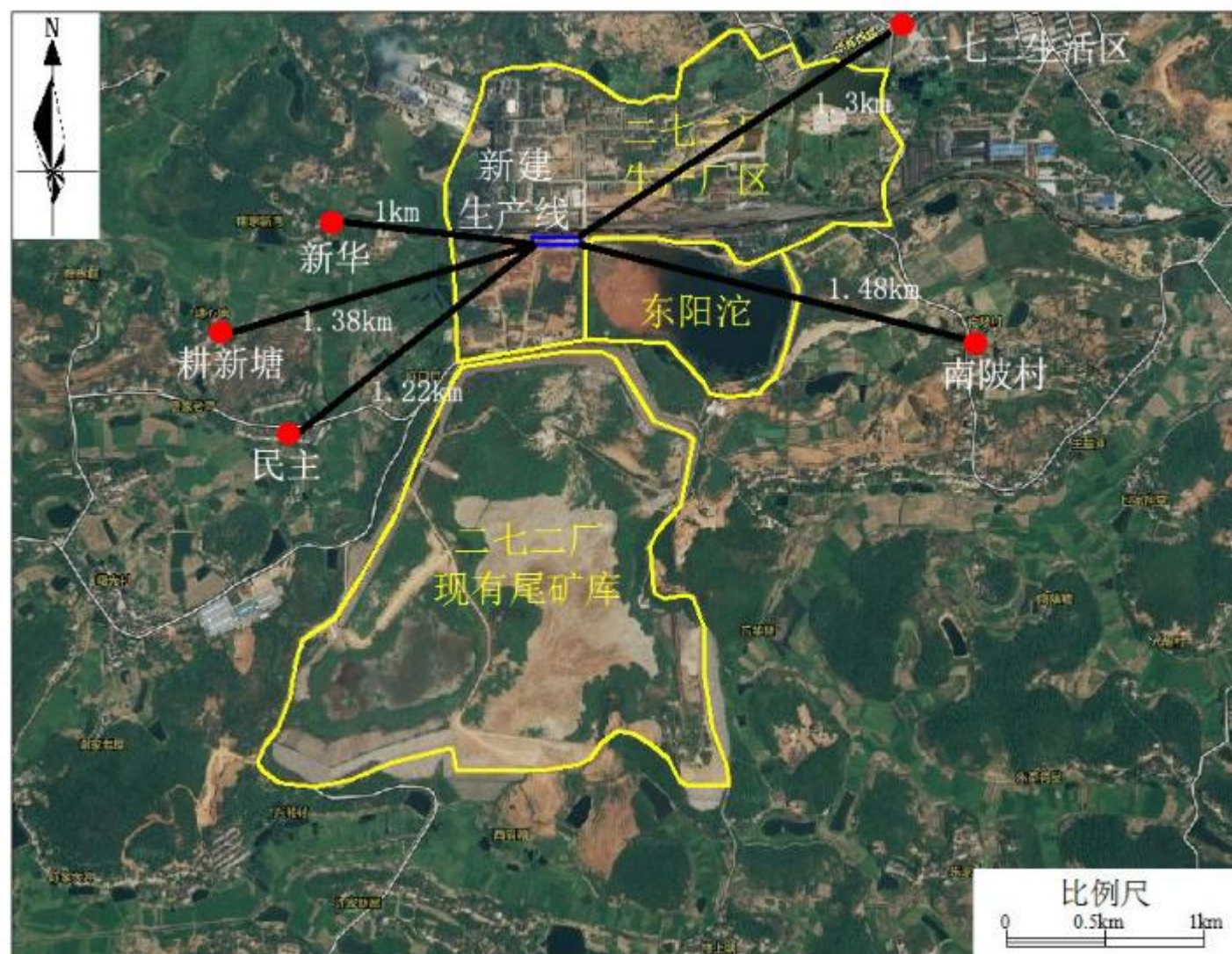
衡阳市生态环境局

2022年7月5日

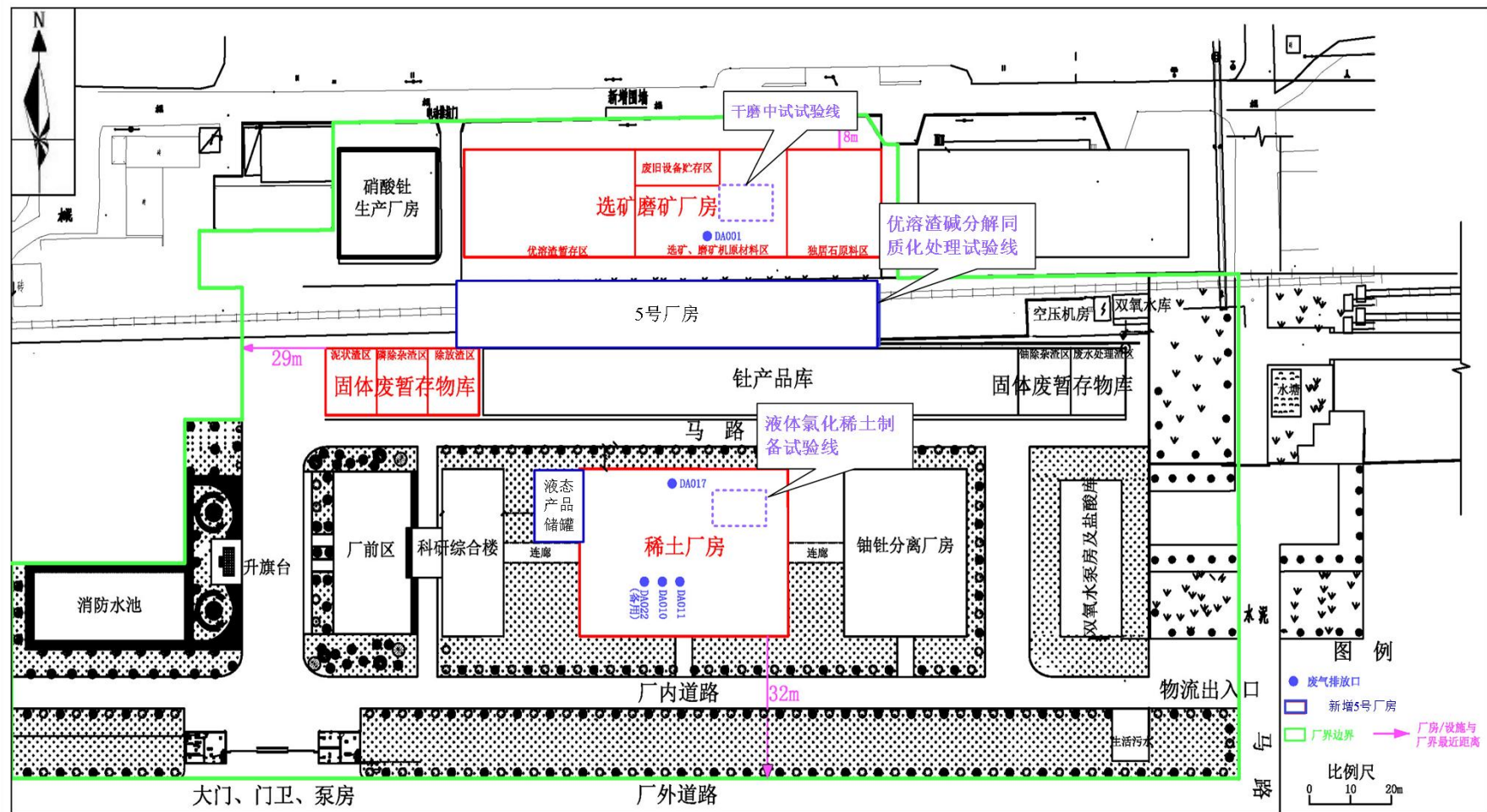
联系人：何杏芳，电话：15874789750



附图1 项目地理位置示意图



附图 2 项目周边环境关系图



附图3 总平面布置示意图

核金原新材料有限责任公司



附图4 辐射分区分管示意图（新增2个监督区）