

目 录

1 前言	1
1.1 项目由来	1
1.2 评价范围	4
1.3 项目基本情况	6
1.4 环保工程	7
1.5 环境影响评价过程	7
1.6 分析判定情况	8
1.7 总结论	10
2 总论	11
2.1 编制依据	11
2.2 评价目的和原则	12
2.3 评价标准	13
2.4 评价因子筛选	16
2.5 环境保护目标	17
2.6 评价工作等级、时段和范围	17
2.7 评价重点	20
3 “二七二铀业”简述	21
3.1 基本介绍	错误!未定义书签。
3.2 已建工程	错误!未定义书签。
3.3 在建工程	错误!未定义书签。
3.4 存在的环境问题及“以新带老”措施	错误!未定义书签。
4 工程概况	22
4.1 拟建项目基本情况	22
4.2 原料介绍	23
4.3 产品介绍	24
4.4 项目组成	24
4.5 主要设备	28
4.6 原辅材料消耗及储存方式	31
4.7 劳动定员	31
4.8 工作制度	31
4.9 技术经济指标	31
4.10 总平面布置	32
4.11 工程建设计划	32

5 工程分析	33
5.1 工艺流程及产污环节	33
5.2 物料及水平衡	41
5.3 污染因素及污染防治措施分析	42
5.4 总平面布置合理性分析	46
5.5 施工期污染源分析	46
6 区域环境概况	48
6.1 区域地理位置	48
6.2 地形、地貌	48
6.3 地质	48
6.4 气象与气候	49
6.5 地表水系	51
7 环境质量现状	52
7.1 地表水环境质量现状调查与评价	52
7.2 环境空气质量现状调查与评价	53
7.3 声环境质量现状调查与评价	54
7.4 地下水质量现状调查	55
7.5 土壤监测结果	56
7.6 小结	57
8 大气环境影响分析	58
8.1 气候统计资料	58
8.2 污染源调查清单	61
8.3 评价等级、评价范围	61
8.4 大气环境影响分析	62
8.5 非正常工况分析	65
8.6 小结	65
9 水环境影响分析	66
9.1 地表水影响分析	66
9.2 地下水环境影响分析	66
9.3 地下水环境影响预测与评价	69
10 声环境影响分析	75
10.1 评价等级及评价范围	75
10.2 预测点、预测内容	75
10.3 噪声源分析	76
10.4 预测模式	78
10.5 预测结果及评价	82

10.6 小结	82
11 固体废物环境影响分析	83
11.1 项目固体废物分类情况	83
11.2 固体废物的处置措施	83
11.3 管理要求	84
12 环境风险评价	86
12.1 评价的目的与重点	86
12.2 评价工作程序及方法	86
12.3 评价等级、评价范围与评级内容	86
12.4 风险识别	88
12.5 风险评价	93
12.6 风险管理	96
12.7 环境事故应急救援预案	99
12.8 小结	101
13 施工期环境影响分析	102
13.1 施工期大气环境影响分析与控制措施	102
13.2 施工期声环境影响分析与防治措施	103
13.3 施工期水环境影响分析与防治措施	106
13.4 施工期固体废物影响分析	106
14 辐射环境影响评价与分析	108
14.1 辐射环境现状	108
14.2 辐射环境影响分析	112
15 政策、规划的相符性分析	114
15.1 工程建设的政策相符性	114
15.2 工程建设的规划相符性	116
15.3 与《湖南省湘江保护条例》的相符性	116
15.4 与《长江经济带生态环境保护规划》的相符性	116
15.5 与《湖南省生态保护红线》的相符性	117
15.6 小结	117
16 总量控制	118
17 污染防治措施技术经济论证	119
17.1 废气治理措施可行性分析	119
17.2 废水治理措施可行性分析	120
17.3 噪声治理措施	120
17.4 固体废物综合利用及处置措施可行性分析	120
18 环境经济损益分析	123

18.1 建设投资	123
18.2 建设项目环保投资分析	123
18.3 项目经济效益、环境效益和社会效益的分析结论	123
19 环境管理与监测	125
19.1 环境管理与环境监测的目的	125
19.2 环境管理计划	125
19.3 环境监测	127
19.4 环保设施竣工验收清单	129
20 结论	131
20.1 项目简介	131
20.2 项目建设的政策和规划符合性	132
20.3 项目所在地环境质量现状结论	132
20.4 环境影响预测与分析结论	132
20.5 环境风险评价	134
20.6 辐射分析结论	134
20.7 公众参与	136
20.8 总结论	136
建设项目环评审批基础信息表	

附图

附图 1 拟建项目地理位置示意图

附图 2 拟建项目外环境关系示意图

附图 3 拟建项目总平面布置图

附图 4 监测布点示意图

附图 5 地下水防渗分区示意图

附图 6 卫生防护距离包络线示意图

附件

附件 1 项目环评委托书

附件 2 湖南省发改委关于拟建项目的核准文件

附件 3 湖南省经信委关于支持拟建项目建设的函

附件 4 工业与信息化部关于拟建项目有关意见的函

附件 5 工业与信息化部关于支持在湖南建设独居石综合利用中心的函

附件 6 环境影响评价标准执行函

附件 7 生态环境部关于《湖南独居石综合利用项目铈钍资源回收项目环境影响报告书》的批复

附件 8 环境质量现状监测报告

附件 9 衡阳市规划局关于项目选址的意见

附件 10 与拟建项目蒸汽来源相关的锅炉的环评批复

附件 11 锅炉除尘脱硫改造项目的环评批复

附件 12 锅炉除尘脱硫改造项目的竣工验收

附件 13 专家意见及签到表

1 前言

1.1 项目由来

1) 项目背景

独居石精矿中含有约 0.2%~0.5%的 U_3O_8 ，远大于铀矿可开采品位(0.02%)，独居石精矿还含有 40%~60% REO(稀土氧化物)，是稀土工业主要原料之一。

中国属于贫铀国家，为了提高国内天然铀产品的产量，缓解供需矛盾，积极开拓铀伴生资源是十分必要的，独居石精矿中铀的含量很客观，利用好是对提升天然铀产能的有效补充。

目前国内处理的独居石精矿主要是通过碱分解及盐酸优溶提炼氯化稀土，产生的优溶渣中含有 15~35%的 REO，铀钍则比独居石精矿富集了 3 倍以上， U_3O_8 达到 0.6%~2.4%， ThO_2 达到 15%~24%。由于优溶渣中存在含量较高的天然放射性元素铀、钍，若不对这些资源加以处理而随意丢弃则会对环境造成放射污染，因此，对优溶渣的回收利用成为一个亟待解决的问题。

在此背景下，在中核集团、湖南省政府的大力支持下，中国铀业有限公司下属的中核二七二铀业有限责任公司(以下简称“二七二”)决定利用现有厂区的空白用地建设“湖南供伴生铀资源(独居石)综合利用项目”。此项目既有效解决稀土行业的放射性污染问题，又可提取氯化稀土、回收铀资源，对钍产品进行安全的储存，对废渣进行有效处理，解决放射性废水、废渣排出问题，实现尾渣资源化、减量化、无害化的目标，为稀土行业可持续发展开创一条绿色之路。

该项目对促进湖南稀土产业的健康发展意义重大，项目建成后，不但可有效解决湖南独居石开发利用和放射性安全问题之间的矛盾，而且满足湖南目前每年 2 万吨的稀土应用需求，将会大力带动湖南稀土分离、应用企业的发展，是湖南一个新的经济增长点，对真正实现“稀土强省”的目标，促进我省经济建设和工业转型升级的积极作用显著。同时可为国家储备极其重要的能源战略资源，后期效益十分可观，是湖南稀土行业发展的关键所在。

该项目还获得工信部、环保部、国家国防科工局、湖南省委省政府及中核集团大力支持：2015年3月两会期间，原湖南省委徐守盛书记和中核集团孙勤董事长就该项目落户湖南达成了一致意见。2015年8月24日，中核集团和湖南省分别获得工信部支持开展该项目的复函。2016年6月，该项目列入湖南省重点建设项目。

整个“湖南供伴生铀资源（独居石）综合利用项目”的生产工序包含碱分解-高酸溶解-氯化稀土制备-铀提取-钍提取，建设内容如下：

- (1) 磨矿厂房；
- (2) 碱溶解厂房；
- (3) 酸溶解提取厂房；
- (4) 废水处理厂房；
- (5) 产品及化工原料库；
- (6) 固体废物库；
- (7) 盐酸库；
- (8) 钍储存库。

建设规模和产品方案如下：

(1) 建设规模

<u>处理独居石精矿：</u>	<u>15000t/a</u>
<u>处理优溶渣：</u>	<u>5000t/a</u>

(2) 产品方案

<u>氯化稀土 (RECl₃·12H₂O)：</u>	<u>19267t/a</u>
<u>磷酸三钠 (Na₃PO₄·12H₂O)：</u>	<u>27176.7 t/a</u>
<u>重铀酸钠 (Na₂U₂O₇)：</u>	<u>178t/a</u>

2) “湖南供伴生铀资源（独居石）综合利用项目”环评工作的分工安排

整个独居石综合利用项目工序包括磨矿-碱分解-酸溶解-氯化稀土制备-铀提取-钍提取，由于铀提取的项目的审批权限在国家生态环境部，因此，根据建设项目涉及国家审批级别的不同，经环保主管部门研究，该项目拆分为两个部分，分别是“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）和“湖

湖南独居石综合利用项目铈钍资源回收项目(以下简称“铈钍资源回收项目”)”。其中湖南独居石综合利用项目铈钍资源回收项目由中国铈业有限公司上报生态环境部审批,2018年7月,生态环境部以环审〔2018〕47号对铈钍资源回收项目进行了批复。湖南供伴生铈资源(独居石)综合利用项目”(氯化稀土制备部分)(以下简称“拟建项目”)编制环境影响报告书(即本环评报告),且同时编制辐射专篇,由二七二上报湖南省环保厅审批。

拟建项目的评价范围示意图见下图。

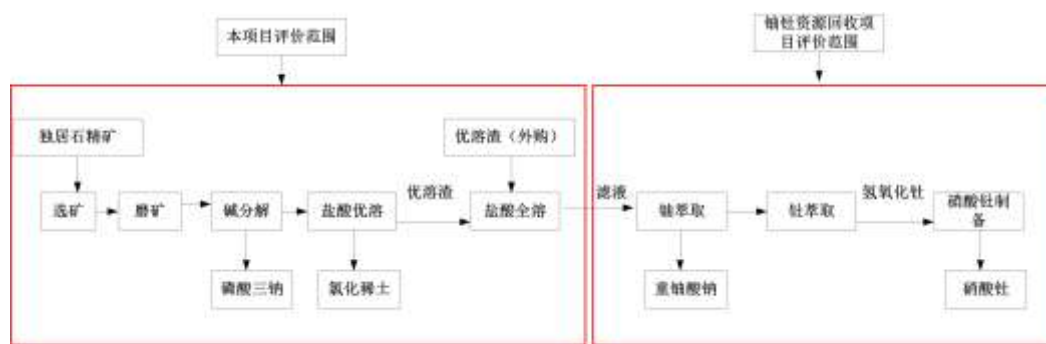


图 1.1-1 拟建项目评价范围示意简图

3) 拟建项目的环评工作开展情况

按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》中划分的项目类别,拟建项目属于“伴生放射性矿产资源的冶炼及废渣再利用”类中的“新建、扩建”,因此,按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》要求,拟建项目应编制环境影响报告书。

根据国家《建设项目环境保护管理条例》的规定和《中华人民共和国环境影响评价法》的要求,受中核二七二铈业有限责任公司的委托,核工业二三〇研究所承担了“湖南供伴生铈资源(独居石)综合利用项目(氯化稀土制备部分)”的环境影响评价工作。评价单位在接受委托后,立即组织有关技术人员对工程场址及其周围环境进行了详尽的实地勘查和相关资料的收集、核实与分析工作,在此基础上,按照《环境影响评价技术导则》的规定,编制了该项目的环境影响报告书(送审稿)。

2018年9月30日,湖南省环境工程评估中心在长沙市主持召开了《湖南共生伴生铈资源(独居石)综合利用项目(氯化稀土制备部分)环境影响报告书》技术评审会,会上形成了专家评审意见(见附件)。会后,环评单位进一步收集资料,按照专家评审意见对报告书进行了进一步的修改和完善,形成了该项目的环境影

响报告书(报批稿)。

1.2 评价范围

1) 拟建项目评价范围涉及的建构筑物: 拟建项目与铈钍资源回收项目在构筑物上的评价范围划分见下表。

表 1.2-1 拟建项目评价内容一览表

项目名称		主要功能	是否属于 拟建项目 建设内容	是否属于铈钍资 源回收项目评价 范围	是否属于本评价 范围
主体工程	酸溶解提取 厂房	盐酸溶解区	是	否	是
		硝酸溶解区及铈钍提 取区	否	是	否
	钍储 存库	用于储存氢氧化钍 (半成品)。	否	是	否
	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。	是	否	是
	碱分解厂房	主要包含碱分解、磷 酸三钠回收等功能。	是	否	是
贮运 工程	盐酸库	用于储存盐酸。	是	否	是
	产品及化工 原料库	用于储存产品以及氢 氧化钠、碳酸钠等。	否	是	否
环保 工程	废水	工艺废水处理厂房: 用于处理放射性废 水。	否	是	否
	固体 废物	固体废物暂存库	否	是	否

2) 拟建项目与铈钍资源回收项目在工艺上的评价范围划分

简易的评价范围划分见图 1.1-1, 详细的评价范围划分见下图。

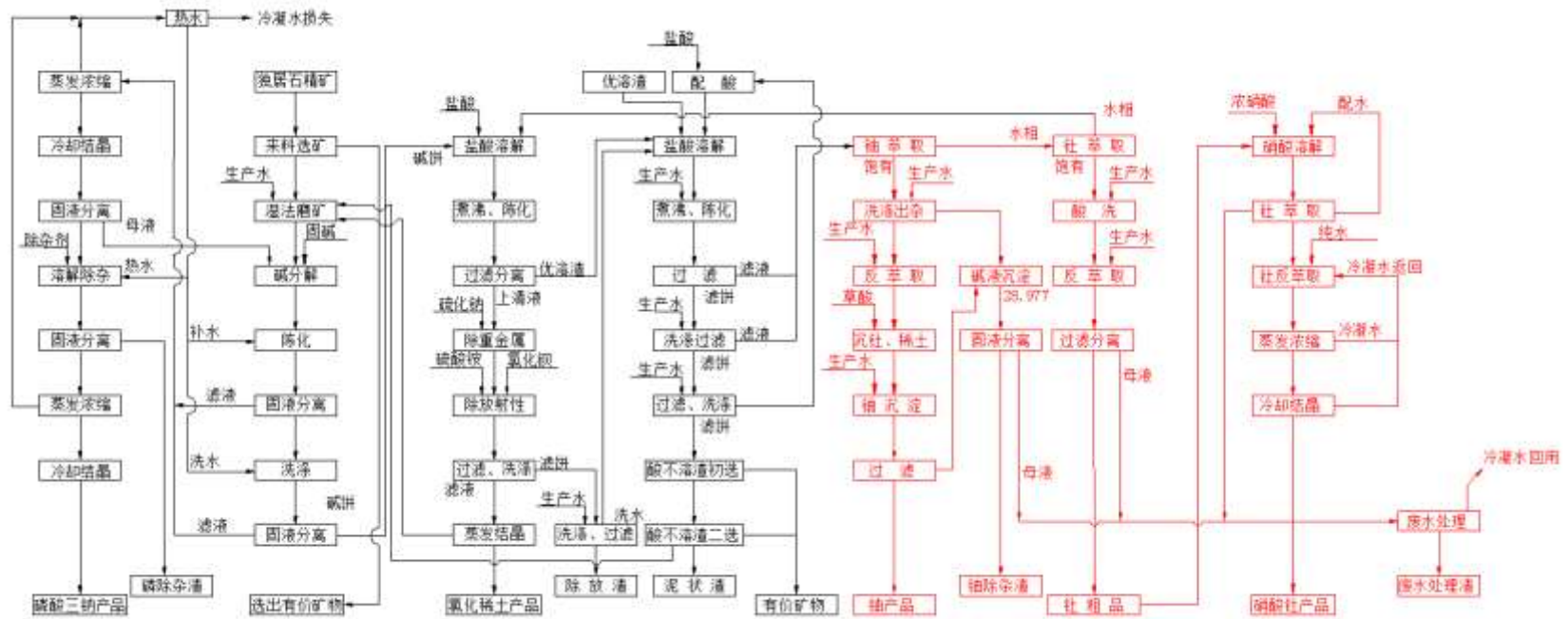


图 1.2-1 拟建项目评价范围示意详图（红色字体标示的工序属于“铀钍资源回收项目报告书”评价范围，其余部分属于本评价范围）

1.3 项目基本情况

1) 建设地点: 拟建项目建于二七二铈业现有的厂区内, 利用厂区内现有土地, 项目总占地面积 42 亩。

2) 总投资: 16715 万元。

3) 建设内容: 二七二铈业厂区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和配套设施。

项目主要建筑物组成如下:

- (1) 磨矿厂房;
- (2) 碱溶解厂房;
- (3) 酸溶解提取厂房(盐酸溶解区);
- (4) 废水处理厂房(属于“铈钍资源回收项目报告书”评价范围);
- (5) 产品及化工原料库(属于“铈钍资源回收项目报告书”评价范围);
- (6) 固体废物库(属于“铈钍资源回收项目报告书”评价范围);
- (7) 盐酸库。

4) 建设规模和生产标准

(1) 建设规模

处理独居石精矿:	15000t/a
处理优溶渣:	5000t/a

(2) 产品方案

①产品

氯化稀土($\text{RECl}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$):	19267t/a
磷酸三钠($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$):	27176.7 t/a

②包装形式及产品去向

氯化稀土($\text{RECl}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$): 袋装, 国内市场销售;

磷酸三钠($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$): 袋装, 国内市场销售。

1.4 环保工程

1) 废水处理工程

(1) 生活废水：生活废水就近排入室外排水管网，利用二七二现有生活废水处理设施处理、排放。

(2) 生产废水：拟建项目无生产废水外排。

2) 废气处理工程

(1) 磨矿厂房拆包投料过程总会产生粉尘，投料口设置通风除尘系统，配置布袋除尘器对产生的粉尘进行处理，除尘效率>99%，处理后的废气经 15m 高的排气筒外排。

(2) 酸溶工序的氯化氢废气经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 25m。

3) 固废处理工程

设有单独的固体废物暂存库，固体废物暂存库位于钍库西侧平行建设，间距为 1m，尺寸为 153m×15m×6m，地上 1.2m，地下 4.8m。库区内分为磷除杂渣储存区、除放渣储存区、泥状渣储存区、其他废物储存区、废水处理渣储存区以及铈钍生产线废渣储存区，各个储存区以隔离墙区分。

1.5 环境影响评价过程

本次评价工作分为三个阶段，第一阶段的主要工作为前期准备、调研。具体工作内容是研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划，并在此基础上进行环境影响因素的识别与评价因子筛选，明确评价工作的重点和环境保护目标，确定大气、水、噪声、风险等专项评价的工作等级、评价范围和评价基础，制定本次评价的工作方案；第二阶段的工作是根据评价工作方案完成评价范围的环境状况的调查与评价以及建设项目的工程分析，在此基础上对各环境要素环境影响预测与评价；第三阶段的工作是提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出建设项目环境可行性的评价结论，最终完成环境影响报告书的编制。环境影响评价流程图见下图。

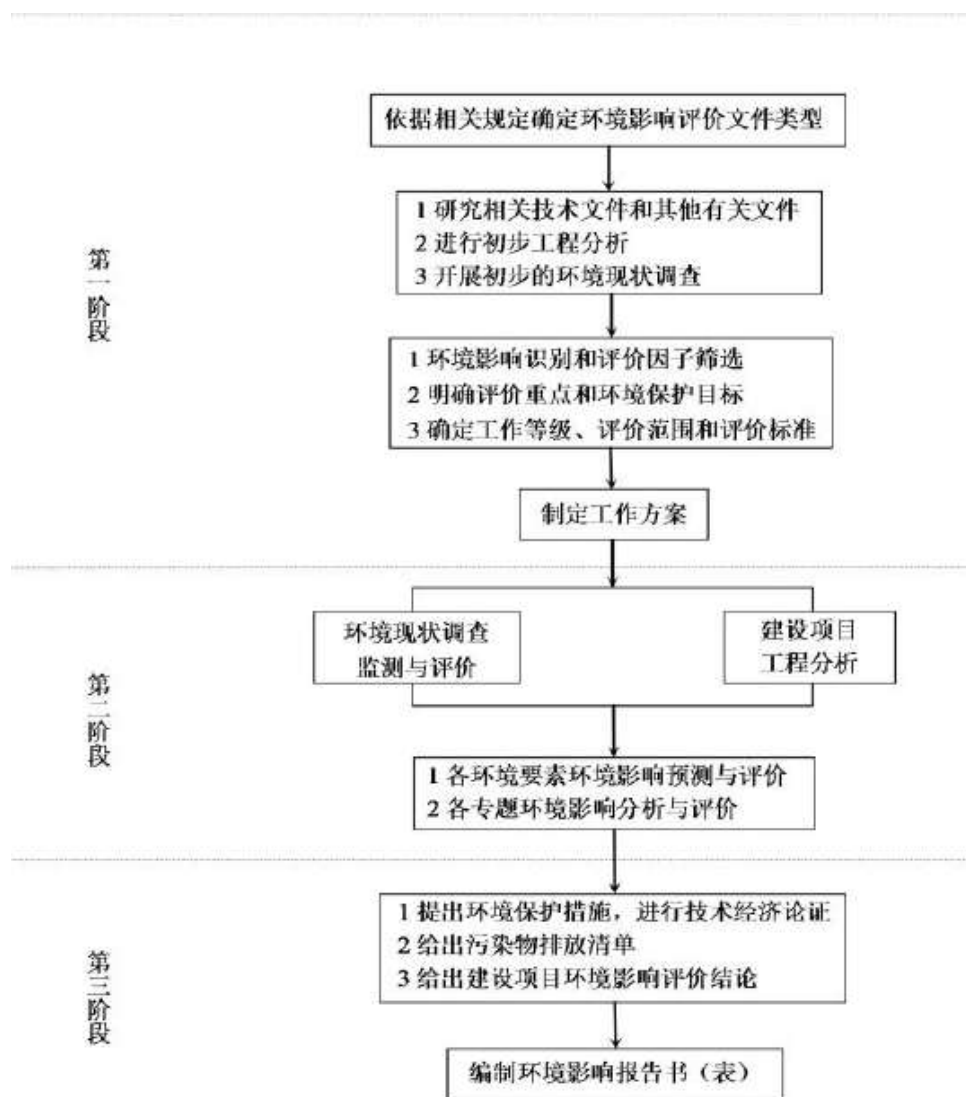


图 1.5-1 环境影响评价流程图

1.6 分析判定情况

1.6.1 产业政策相符性

项目建设属于《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013年修正)》中鼓励类项目,项目建设符合《关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》(国发〔2011〕12号)、《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020)》及《湖南省有色金属产业“十三五”发展规划》要求,因此,拟建项目建设符合国家和地方产业政策。

1.6.2 与《湖南省湘江保护条例》的相符性

根据《湖南省湘江保护条例》：第三十七条 排污单位应当对原料使用、资源消耗、资源综合利用、污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高和污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

第四十七条 省人民政府应当组织发展和改革委员会、经济和信息化、环境保护、有色金属工业等部门，编制湘江流域产业发展规划。

在湘江干流两岸各二十公里范围内不得新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉及重金属的项目。

湘江流域县级以上人民政府应当严格执行湘江流域产业发展规划，逐步淘汰不符合规划的产业项目。

拟建项目采用目前国内先进的生产技术、环保设施和设备，能够对优溶渣进行进一步的加工处理，充分回收稀土、铈、钍资源，对独居石进行集中综合回收，统一管理，改变了过去稀土行业小作坊式的加工方式。并且，拟建项目生产废水经过循环使用后不外排。

所以，拟建项目建设符合《湖南省湘江保护条例》。

1.6.3 与《长江经济带生态环境保护规划》的相符性

根据《长江经济带生态环境保护规划》：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。

拟建项目距离湘江岸线为 1.6 公里，且拟建项目生产废水零排放，根据预测结果，废气污染物、噪声等对周边环境的影响较小，因此，拟建项目符合《长江经济带生态环境保护规划》。

1.6.4 与《湖南省生态保护红线》的相符性

拟建项目在二七二铀业公司现有厂区范围内建设，项目周边无重点生态功能区、生态敏感区和脆弱区，用地不属于划定的湖南省生态保护红线范围，因此，拟建项目符合《湖南省生态保护红线》。

1.7 总结论

综上所述，拟建项目符合国家相关产业政策和城市总体规划。项目在建设中和建成运行以后将产生一定程度的废气、污水、噪声及固体废物的污染，在严格采取本评价提出的措施、实施环境管理与监测计划以后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围以内。因此，该项目的建设方案和规划，在环境保护方面是可行的，可以按拟定规模及计划实施。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 政策、法规、规划

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起修订施行)
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月1日起修订施行)
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月1日起施行)
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日起修订实施)
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日起修订施行)
- 6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日起施行)
- 7) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日起修订施行)
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017年9月1日修订施行)
- 9) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39号文)
- 10) 《产业结构调整指导目录》(2011年本)(2013年修订)
- 11) 《关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》(国发〔2011〕12号)
- 12) 《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》
- 13) 《环境影响评价公众参与暂行办法》(国家环境保护总局环发[2006]28号, 2006年2月14日)
- 14) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(国家环保部)
- 15) 《危险化学品安全管理条例》,(国务院令第591号 2011.2.16 修订);
- 16) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号);
- 17) 《危险化学品安全管理条例》, 国务院令第591号 2011.2.16 修订;
- 18) 《湖南省环境保护条例》2002.3.29;
- 19) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》2007.8.28;

2.1.2 导则与技术规范

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)
- 2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2008)
- 3) 《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ/T 2.3-93)
- 4) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)
- 5) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ 2.4-2009)
- 6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)
- 7) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2009)

2.1.3 工程建设相关文件

- 1) 《项目环评委托书》
- 2) 《湖南共伴生铀资源(独居石)综合利用项目申请报告》(湖南省国际工程咨询公司有限公司)
- 3) 业主提供的其他基础资料

2.2 评价目的和原则

2.2.1 评价目的

- 1) 通过收集资料、现场调查等手段掌握拟建项目拟建地周围的环境质量现状和目前存在的主要环境问题。
- 2) 通过工程分析论述项目的特点及其污染特征,论述项目各生产工序所采取的清洁生产工艺、污染防治措施的可行性、合理性及污染物达标排放的可靠性。
- 3) 预测分析拟建项目投产后对当地环境可能造成的污染影响的范围和程度,从而制定进一步控制污染、减缓和消除不利影响的对策建议,提出实现污染物排放总量控制的措施。
- 4) 分析项目建设与产业政策、城市发展总体规划、地区环保规划及其他相关规划的一致性和合理性,最终从环保角度对工程项目建设的可行性给出明确结论,为上级主管部门和环境管理部门进行决策、地方环境管理部门和建设单位进行环

境管理以及设计单位优化其设计提供科学依据。

2.2.2 评价原则

根据国家有关环保法规，结合拟建项目建设特点，确定拟建项目的评价原则如下：

1) 严格遵循《中华人民共和国环境影响评价法》和国家现行环境保护法律法规；认真贯彻执行国家产业发展政策。

2) 评价中认真贯彻“污染预防”、“污染物达标排放”等环境保护法规及政策要求，给出项目实施后较为准确的污染控制指标。

3) 环境影响评价要坚持为工程建设的优化决策服务，为环境管理服务，注重环境影响评价工作的政策性、针对性、科学性、公正性及实用性，重点关注项目环保措施可行性，使评价工作真正起到“防患于未然、保护环境的作用”。

4) 根据建设项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子和作用因子进行分析、评价。评价内容重点突出、结论明确、对策可行。

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

1) 环境空气质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。此外，氯化氢参照执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质最高容许浓度限值。标准值见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准

序号	污染物	取值时间	标准浓度限值(mg/m ³)	备注
1	SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)中的 二级标准
		24小时平均	0.15	
		1小时平均	0.50	
2	NO ₂	年平均	0.04	
		24小时平均	0.08	
		1小时平均	0.12	
3	PM ₁₀	年平均	0.07	

		24 小时平均	0.15	
4	TSP	年平均	0.20	
		24 小时平均	0.30	
5	氯化氢	一次值	0.05	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
		日平均值	0.015	

2) 地表水环境质量标准

执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的III类标准,标准值见表 2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量标准

序号	项目名称	单位	III类标准值
1	pH	无量纲	6~9
2	高锰酸盐指数	mg/L	≤6
3	BOD ₅	mg/L	≤4
4	COD	mg/L	≤20
5	NH ₃ -N	mg/L	≤1.0
6	总磷	mg/L	≤0.2
7	石油类	mg/L	≤0.05

3) 地下水环境质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准,具体标准值见下表。

表 2.3-3 地下水环境质量标准

序号	项目	III类标准值	序号	项目	III类标准值
1	pH 值	6.5~8.5	2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450
3	高锰酸盐指数	≤3.0	4	硫酸盐	≤250
5	氯化物	≤250	6	硝酸盐氮	≤20
7	亚硝酸盐	≤0.02	8	氨氮	≤0.2
9	氟化物	≤1.0	10	六价铬	≤0.05
11	铁	≤0.3	12	锰	≤0.1
13	锌	≤1.0	14	汞	≤0.001
15	砷	≤0.05	16	镉	≤0.01
17	铅	≤0.05	18	铜	≤1
19	挥发酚类	≤0.002	20	氰化物	≤0.05
21	细菌总数(个/L)	≤100	22	总大肠菌群(个/L)	≤3.0

4) 土壤环境质量标准

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第

二类用地标准限值，详见下表。

表 2.3-4 土壤环境质量评价标准

标准	监测项目 (mg/kg)		
	镉	砷	铅
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》第二类用地 筛选值	65	60	800

5) 声环境质量标准

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。标准值见下表。

表 2.3-5 声环境质量标准

声环境功能区类别	单位	昼间	夜间
3 类	Leq: dB(A)	65	55

2.3.2 污染物排放标准

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》(GB 26451-2011)的表 5、6 中标准限值要求。其标准值见下表。

表 2.3-6 废气污染物综合排放标准

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
氯化氢	40	分解提取	0.2
单位产品基 准排气量	25000m ³ /t	分解提取 (以 REO 计)	
	30000m ³ /t	萃取分组、分离 (以 REO 计)	

2) 废水污染物排放标准

拟建项目的废水主要有生活污水，废水经处理后排入湘江，排放标准执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中一级标准。标准值见下表。

表 2.3-7 拟建项目污水排放标准 单位: mg/L

污染物	COD	BOD ₅	氨氮	SS	动植物油	石油类
标准值	100	20	15	70	10	5

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), 标准值见表 2.3-8。

表 2.3-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位 dB (A)

昼间	夜间
70	55

(2) 运营期

项目厂区及其他厂界周围地区执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准。标准值见表 2.3-9。

表 2.3-9 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位 dB (A)

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

一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单的要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单的要求。

2.4 评价因子筛选

根据对项目的工程分析、项目所在地区各环境要素的特征, 确定的评价因子见表 2.4-1。

表 2.4-1 评价因子一览表

类别	要素	评价因子
环境质量现状评价	环境空气质量现状	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、氯化氢
	水环境质量现状	化学需氧量、生化需氧量、总磷、氨氮
	区域环境噪声质量现状	LeqdB(A)
	地下水环境质量现状	pH、氨氮、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、镉、硫酸盐、氯化物
	土壤环境质量现状	pH、镉、砷、铅
拟建项目污染源评价	大气污染源	颗粒物、氯化氢
	水污染源	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、动植物油、石油类
	厂界噪声	等效连续 A 声级
	固体废物	一般固废、放射性固废

环境影响 预测与评价	大气环境影响预测	颗粒物、氯化氢
	水环境影响分析	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、动植物油
	声环境影响预测	等效连续 A 声级
	固体废物环境影响分析	一般固废、放射性固废

2.5 环境保护目标

拟建项目周边 200m 范围内无环境敏感点，所以拟建项目不设声环境保护目标。

大气环境保护目标为评价范围内的项目拟建地附近的居民区、村庄；

水环境保护目标为湘江；

主要环境保护范围和目标见表 2.5-1。环境敏感点位置图见附图 2。

表 2.5-1 主要环境保护目标一览表

影响因子	名称	性质	规模	方位	距离拟建 项目厂界 (m)	功能区
大气	二七二社区	居住区	约 500 人	东北	1100	GB3095 二类区
	曙光村	居住区	约 200 户	西	600	
	曙光村	居住区	约 300 户	西南	800	
	南陂村	居住区	约 500 户	东南	800	
水	湘江(衡阳段)	二七二铀 业的受纳 水体	大河	北	1500	GB3838-2002 III类
环境风险	二七二社区	居住区	约 500 人	东北 北	1100	
	曙光村	居住区	约 200 户	西	600	
	曙光村	居住区	约 300 户	西南	800	
	南陂村	居住区	约 500 户	东南	800	

2.6 评价工作等级、时段和范围

2.6.1 评价工作等级

1) 大气评价等级

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2008)要求,根据估算结果,拟建项目污染物最大落地浓度占标率为 9.14%,地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}不存在,据此确定拟建项目评价等级为三级。估算结果见

下表。

表 2.6-1 估算模式计算结果各污染物最大值统计表

污染物	HCL	颗粒物
Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4.57	6.9
Pmax(%)	9.14	1.54
D10%(m)	-	-

2) 地表水评价等级

拟建项目不排放生产废水，只排放生活废水，废水排放量约 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，通过厂区处理设施处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准后经管道输送排入湘江。根据 HJ/T2.3-93 中地面水环境影响评价分级判据标准，拟建项目地表水环境影响评价工作等级确定为三级。

3) 声环境评价等级

根据建设项目类型、所在地声学环境功能区划，建设前后噪声级的增加量以及受影响人口变化情况，按 HJ2.4-2009 中评价工作分级的规定，确定本次声环境影响评价工作等级为三级，详见表 2.6-2。

表 2.6-2 声环境影响评价工作等级判定表

因素	声环境功能区	环境敏感目标噪声增加值	受影响人口数量
内容	3类	小于 3 dB(A)	变化不大

4) 环境风险评价等级

根据拟建项目生产中涉及到的有毒有害、易燃易爆物质的量，按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)中(以下简称辨识标准)的有关规定，结合风险识别过程，确定风险评价等级。

(1) 拟建项目生产中所使用的盐酸和硝酸属有毒物质，且盐酸贮存区的存在量超过其对应的临界量，构成重大危险源，但是盐酸属于一般有毒物质；

(2) 拟建项目为新建项目，厂区附近不涉及环境敏感地区。

通过上述分析，确定拟建项目环境风险评价的工作等级为二级。

表 2.6-3 拟建项目环境风险评价工作等级划分

项目	剧毒危险性物质	一般毒性危险性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	二	三	二	二
非重大危险源	三	三	三	三
环境敏感地区	二	二	二	二
拟建项目	无	盐酸	无	无

5) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ/T19-2011)中生态影响评价工作等级划分表,拟建项目总占地面积远小于 2km²,属于工业用地,不属于生态环境敏感区,因此项目生态环境影响评价等级定为三级。

6) 地下水环境

按照 HJ 610-2016,拟建项目属于III类项目,项目周边居民生活用水均由市政管网提供,无引用水井,项目所在区域无集中引用水源保护区及地下水资源保护区,所以地下水环境敏感程度为不敏感,因此,项目地下水评价等级应定为三级。

2.6.2 评价时段

评价时段:项目施工期和营运期。

2.6.3 评价范围

根据拟建项目污染物排放特点、评价工作内容和深度的要求,依据当地气象条件、自然环境状况,确定各环境要素评价范围见表 2.6-4。

表 2.6-4 各环境要素评价范围

评价项目	评价范围
环境空气	以酸雾排气筒中心半径 2.5km 的圆形
水环境	湘江(衡阳段)
环境风险	拟建项目附近 3km 范围
地下水	北边、南边和西边边界以湘江岸线为界,东边边界以 107 国道及国道东侧的山脊为界。该范围呈不规则椭圆形。长轴向约 8km,短轴向约 6km,面积为 48km ² 。

2.7 评价重点

本评价工作以工程分析为基础，以环境影响预测、污染物达标排放、环保措施可行性为重点，兼顾环境风险评价、污染物总量控制分析。根据各专题评价分析结果，对项目实施后可能造成的环境影响，做出评价分析结论。

3 “二七二铀业”简述

略

4 工程概况

4.1 拟建项目基本情况

1) 建设地点: 拟建项目建于二七二铈业现有的厂区内, 利用厂区内现有土地, 项目总占地面积 42 亩。

2) 总投资: 16715 万元。

3) 建设内容: 在二七二铈业厂区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和配套设施。

项目主要建筑物组成如下:

- (1) 磨矿厂房;
- (2) 碱溶解厂房;
- (3) 酸溶解提取厂房(盐酸溶解区);
- (4) 废水处理厂房(属于“铈钍资源回收项目报告书”评价范围);
- (5) 产品及化工原料库(属于“铈钍资源回收项目报告书”评价范围);
- (6) 固体废物库(属于“铈钍资源回收项目报告书”评价范围);
- (7) 盐酸库。

4) 建设规模和生产标准

(1) 建设规模

处理独居石矿:	15000t/a
处理优溶渣:	5000t/a

(2) 产品方案及质量标准

①产品

氯化稀土($\text{RECl}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$):	19267t/a
磷酸三钠($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$):	27176.7 t/a

②包装形式、产品质量标准及产品去向

氯化稀土($\text{RECl}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$): 袋装, 国内市场销售;

磷酸三钠 ($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$): 袋装, 国内市场销售。

5) 厂区周边用地规划

拟建项目位于中核二七二铀业有限责任公司厂区预留用地范围内, 用地范围北侧和东侧为中核二七二铀业有限责任公司厂区, 用地范围南侧为中核二七二铀业有限责任公司尾矿库, 用地范围西侧规划为工业用地 (目前为荒地)。

4.2 原料介绍

1) 独居石介绍

独居石别名磷铈镧矿、磷镧铈石, 成分为 (Ce (铈), La (镧), Nd (钕), Th (钍)) (PO_4) 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。共生矿物可有氟碳铈矿、磷钇矿、锂辉石、锆石、绿柱石、磷灰石、金红石、钛铁矿、萤石、重晶石或铌铁矿等。由于独居石的化学性质比较稳定、密度较大, 故常形成滨海砂矿和冲积砂矿。

具有经济开采价值的独居石矿物主要资源是冲积型或海滨砂矿床。最重要的海滨砂矿床是在澳大利亚沿海、巴西以及印度等沿海。此外, 斯里兰卡、马达加斯加、南非、马来西亚、中国东北为主、泰国、韩国、朝鲜等地都含有独居石的重砂矿床。我国白云鄂博也是独居石的重要产地。

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%。类质同象混入物有 Y (钇)、Th、Ca、 $[\text{SiO}_4]$ 和 $[\text{SO}_4]$ 。其主要成分见稀土行业标准, 《独居石精矿》XB/T104-2010。

表 4.2-1 独居石产品化学成分

牌号	化学成分 (质量分数) /%							
	REO 不小于	ThO ₂ 不小于	杂质含量, 不大于					
			CaO	TiO ₂	ZrO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	水分
000260	60	5	1.0	1.5	1.5	2.5	1.5	0.5
000255	55	5	2.5	2.0	2.0	3.0	2.5	0.5
000250	50	4	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	0.5

注: REO: 稀土元素氧化物的简称。ThO₂: 二氧化钍。

通常独居石矿物中含有稀土氧化物 RE₂O₃: 50%~65%, ThO₂: 5%~7%, U: 0.3%~0.5%。对独居石精矿进行全分析, 分析结果见下表。

表 4.2-2 独居石精矿的 XRF 分析结果

元素	U (铀)	Th (钍)	Ce	Zr	P	La	Nd	Pr
含量/%	0.27	5.49	19.8	13.3	15.8	8.71	8.55	1.82
元素	Y	Sm	Gd	Hf	Tb	Fe	Dy	Er
含量/%	1.19	1.15	0.54	0.35	0.05	0.49	0.29	0.04

注：XRF：X 射线光谱分析

从上表可知，独居石精矿中的钍含量为 5.49%，铀含量 0.27%，稀土的总含量在 47%左右，锆含量高达 13.3%。

原料来源：拟建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。湖南稀土集团还计划建设一个 30t/a 的海滨砂选沙项目，可年选出独居石精矿 2 万吨，可以满足拟建项目需求。

2) 优溶渣：独居石冶炼企业的废渣之一，湖南已探明储存优溶渣 2.7 万吨以上，拟建项目可以对其进行有效处理，解决放射性废水、废渣排出问题，实现尾渣资源化、减量化、无害化的目标。

4.3 产品介绍

1) 氯化稀土：由独居石经碱熔、除杂、沉淀后与盐酸反应而得，主要用于制取混合稀土金属和提取单一稀土。

2) 磷酸三钠：无色至白色针状结晶或结晶性粉末，无水物或含 1~12 分子的结晶水，无臭。十二水合物熔点 73.4°C。易溶于水，不溶于乙醇。

4.4 项目组成

4.4.1 主体工程

拟建项目主要建设内容包括新建磨矿厂房、碱分解厂房、酸溶解提取厂房（酸溶过滤区）、产品及化工原料库、盐酸库、固体废物暂存库，各子项主要建设内容见下表。

表 4.4-1 主要建筑物构成

项目名称		主要功能	建设内容
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。	磨矿厂房长 42m、宽 24m，建筑面积 1008m ² ，钢筋混凝土框架结构；其东侧贴建 1440m ² 的储矿场地（包括独居石精矿储存区和优溶渣储存区）。
	碱分解厂房	主要包含碱分解、磷酸三钠回收等功能。	拟建项目除磨矿厂房、盐酸库单独建设外，其它厂房全部合建，总长 136m、宽 38m，钢筋混凝土框架结构，地上四层，地下一层。地下一层为固体废物暂存库。碱分解厂房位于生产厂房西北角的一~四层，建筑面积为 3808m ² 。
	酸溶解提取厂房（盐酸溶解区）	主要包括盐酸溶解、氯化稀土回收等功能。	位于生产厂房西南角的一~四层，建筑面积为 3424m ² 。
贮运工程	产品及化工原料库	用于储存产品以及氢氧化钠、碳酸钠等。	产品及化工原料库位于生产厂房东南角的三层和四层，建筑面积为 980m ² 。
	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。
环保工程	废气	磨矿厂房	磨矿厂房拆包投料过程总会产生粉尘，投料口设置通风除尘系统，配置布袋除尘器对产生的粉尘进行处理，除尘效率>99%，处理的粉尘经 15m 高的排气筒外排，排风量为 540m ³ /h。
		酸溶工序	酸溶工序的氯化氢废气经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 25m。
	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、水泵等废旧零部件等。	依托湖南独居石综合利用项目铈钍资源回收项目建设的固体废物库，固体废物暂存库位于钍库西侧平行建设，进行分区储存，包括磷除杂渣储存区、除放渣储存区、泥状渣储存区、其它固体废物储存区。其中，磷除杂渣储存区占地面积 465m ² ，除放渣储存区占地面积为 465m ² ，泥状渣储存区占地面积 90m ² ，其它固废废物储存区占地面积为 150m ² 。放射性废渣储存时间为 20a。储存期满后，与项目同步退役。

4.4.2 公辅工程

1) 给水系统工程

② 给水

生产、生活给水：

拟建项目用水主要为生产用水、职工生活用水，根据用水不同采用分区供水，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：

拟建项目消防用水最大建筑物为新建酸溶解提取厂房，耐火等级为二级，生产类别为乙类，建筑体积大于 90000m^3 ，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。

生活废水就近排入室外排水管网，利用二七二现有生活废水处理设施处理、排放。

3) 供电系统工程

根据用电负荷分布及负荷等级情况，拟建项目在酸溶解提取厂房和工艺废水处理厂房分别设 1 座变电所。酸溶解提取厂房变电所内设 2 台 $1600\text{kVA } 10/0.4\text{kV}$ 干式变压器向酸溶解提取厂房内用电负荷供电，两回 10kV 电源分别引自 $110/10\text{kV}$ 变电所 10kV 母线不同段；工艺废水处理厂房变电所设 1 台 $315\text{kVA } 10/0.4\text{kV}$ 干式变压器向工艺废水处理设施和固体废物暂存库供电，一回 10kV 电源引自 $110/10\text{kV}$ 变电所。

4) 供热系统工程

二七二公司现有 2 台 35t/h 的循环流化床锅炉，可产蒸汽 70t/h 。目前二七二冬季需蒸汽 55t/h ，夏季需蒸汽 38t/h 。拟建项目冬季需蒸汽 15t/h ，夏季需蒸汽 10t/h 。因此二七二现有的蒸汽供应能力可满足项目要求。

4.4.3 环保工程

1) 废水处理工程

(1) 生活废水：生活废水就近排入室外排水管网，利用二七二现有生活废水

处理设施处理、排放。

(2) 生产废水：拟建项目无生产废水外排。

2) 废气处理工程

(1) 磨矿厂房拆包投料过程总会产生粉尘，投料口设置通风除尘系统，配置布袋除尘器对产生的粉尘进行处理，除尘效率>99%，处理的粉尘经 15m 高的排气筒外排，排风量为 540m³/h。

(2) 酸溶工序的氯化氢废气经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 25m。

3) 固废处理工程

依托铀钍资源回收项目建设的固体废物暂存库，固体废物暂存库位于钍库西侧平行建设，间距为 1m，尺寸为 153m×15m×6m，地上 1.2m，地下 4.8m。库区内分为磷除杂渣储存区、除放渣储存区、泥状渣储存区、其他废物储存区、废水处理渣储存区以及铀钍生产线废渣储存区，各个储存区以隔离墙区分。

除了其它固体废物储存区，放射性废渣储存区建设若干个独立可密封的储池，池体采用 350mm~380mm 厚的钢筋混凝土结构，内部设置玻璃钢内衬，并刷防水涂料，池顶设进料口、运输通道。

放射性废渣采用无轴螺旋输送机由生产厂房输送至钢筋混凝土储池，储池密封口为关闭状态，随着输送机的启动而开启，且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。具体分区情况如下：

(1) 磷除杂渣储存区

磷除杂渣储存区尺寸为 31m×15m，占地面积为 465m²。磨矿工序的废布袋和废包装袋也堆放在此区。

拟建项目磷除杂渣产生量为 411t/a，磨矿工序的废布袋和废包装袋产生量为 1t/a，20a 运营期产生量共计 8240t，磷除杂渣密度约为 3t/m³，堆高按照 6m 计，则可储存铀除渣 8370t，满足拟建项目运行期的储存。

(2) 除放渣储存区

除放渣储存区尺寸为 31m×15m，占地面积为 465m²。

除放渣产生量为 398t/a，20a 运营期产生量共计 7962t，除放渣密度约为 3t/m³，堆高按照 6m 计，则可储存除放渣 8370t，满足拟建项目运行期的储存。

(3) 泥状渣储存区

泥状渣储存区尺寸为 $15\text{m} \times 6\text{m}$ ，占地面积为 90m^2 。

泥状渣产生量为 106t/a ，20a 运营期产生量共计 2118t ，除渣渣密度约为 3t/m^3 ，堆高按照 6m 计，则可储存铀除渣渣 2160t ，满足拟建项目运行期的储存。

(4) 其它固体废物储存区

其它固体废物储存区尺寸为 $10\text{m} \times 15\text{m}$ ，占地面积为 150m^2 ，用于储存废旧管道、阀门、水泵等废旧零部件。

4.5 主要设备

4.5.1 设备表

拟建项目生产中所用的主要工艺设备见下表。

表 4.5-1 主要工艺设备表

	设备名称	数量	单位	备注
二	选矿工艺			
1.1	选矿机组，包括	1	套	
	磁选机	1	台	
	配套设施	1	套	
三	磨矿工艺			
2.1	前端式装载机	1	台	
2.2	原料给料及提升装置	1	套	
2.3	精矿砂磨机组	2	套	
2.4	碎料提升及输送设备	1	套	
2.5	运输叉车 3t	1	台	
2.6	水回收、循环设备	1	套	
三	碱分解—磷酸三钠制备工艺			
3.1	碱分解设备，包括：	1	套	
	五联一体碱分解槽	4	台	
	陈化水高位槽	3	台	
	拆袋机	1	套	
	氢氧化钠料仓	1	套	
	翻斗机	1	套	
	陈化上清液收集槽	1	台	

	设备名称	数量	单位	备注
	事故矿浆槽	1	台	
3.2	洗涤过滤设备, 包括	1	套	
	底流洗涤浓密槽	8	台	锥底, 带搅拌、保温
	底流制浆洗涤槽	4	台	保温
	浓密溢流液贮槽	4	台	保温
	热水高位槽	1	套	
	厢式隔膜压滤机组	1	套	
	压榨水储槽	1	台	
	制浆槽	4	台	
3.3	磷酸三钠除杂设备, 包括	1	套	
	锌粉料仓	2	台	
	硫酸亚铁料仓	2	台	
	硫酸亚铁配制槽	1	台	
	硫酸亚铁高位槽	1	台	
	磷酸三钠除杂反应槽	1	台	
	厢式隔膜压滤机	2	套	
	压榨水储槽	1	台	
	磷酸三钠除杂滤液接收槽	2	台	
3.4	磷酸三钠结晶设备, 包括	1	套	
	磷酸三钠蒸发装置结晶装置	2	套	多级蒸发
	磷酸三钠母液卸热槽	3	台	夹套, 变频机组
3.5	碱液蒸发结晶设备, 包括	1	套	
	碱液蒸发装置结晶装置	1	套	
	回收碱液贮槽	31	台	
四	盐酸优溶—全溶工艺			
4.1	盐酸优溶设备, 包括	1	套	
	盐酸储槽	1	台	
	盐酸高位槽	2	台	
	碱浆高位槽	1	台	
	优溶反应槽	2	台	
	优溶煮沸槽	2	台	
	优溶陈化槽	2	台	
	优溶浓密机组	2	套	

	设备名称	数量	单位	备注
	优溶上清液槽	3	台	
	优溶渣制浆槽	2	套	
4.2	盐酸全溶设备, 包括	1	套	
	优溶渣浆高位槽	2	台	
	酸化水配制槽	2	台	
	酸化水高位槽	2	台	
	双氧水高位槽	1	台	
	全溶反应槽	2	台	
	全溶煮沸槽	2	台	
	全溶陈化槽	2	台	
	全溶浓密机组	1	套	
	全溶上清液槽	1	台	
	全溶渣制浆槽	1	台	
	厢式隔膜压滤机	2	台	
	酸洗水配制槽	1	台	
	酸洗水滤液接收槽	1	台	
	洗水滤液槽	1	台	
五	氯化稀土制备工艺			
5.1	除杂设备, 包括	1	套	
	除杂反应器	1	套	
	氯化钡高位槽	1	台	
	硫酸铵高位槽	1	台	
	氯化钡配制槽	1	台	
	硫酸铵配制槽	1	台	
	除放液陈化槽	2	台	
	厢式隔膜压滤机组	1	套	
	洗水接收槽	1	套	
5.2	蒸发结晶设备, 包括	1	套	
	蒸发结晶装置	1	套	
5.3	自动称重包装机组	1	套	

4.5.2 碱分解、酸溶工序各溶解槽的结构

碱分解槽尺寸 $13.5\text{m} \times 3.5\text{m} \times 4\text{m}$ ，五台直径 1.3m 圆槽合并连接，共用加热系统。在进料口及排风口处设置水封密封系统。

优溶反应溶槽尺寸 $9.6\text{m} \times 1.6\text{m} \times 2\text{m}$ ，六级连续反应槽，单槽尺寸为 $1.6\text{m} \times 1.6\text{m} \times 2\text{m}$ ，共用加热系统。在进料口及排风口处设置水封密封系统。

全溶反应槽尺寸 $8.4\text{m} \times 1.4\text{m} \times 1.75\text{m}$ ，六级连续反应槽，单槽尺寸为 $1.4\text{m} \times 1.6\text{m} \times 2\text{m}$ 共用加热系统。在进料口及排风口处设置水封密封系统。

配酸过程在密闭槽内采用全自动数控配酸系统，包括分别由计算机控制系统控制的通过管路连通的浓酸罐、配酸槽和稀酸罐，浓酸和水按照控制的数量通过密闭管道进入配酸槽，配置成工艺所需的浓度后通过密闭管道进入稀酸罐，在进料口及排风口处设置水封密封系统，因此，配酸过程不会产生无组织废气。

4.6 原辅材料消耗及储存方式

4.6.1 原辅材料与能源消耗

略

4.7 劳动定员

拟建项目劳动定员 168 人。厂区内不安排住宿，食堂依托二七二铀业厂区内现有食堂。

4.8 工作制度

项目按照每年 300d 设计，磨矿厂房、碱分解厂房每天 3 班，每班 8h；酸溶解提取厂房、工艺废水处理厂房每天 4 班，每班 6h；其余辅助设施每天 1 班，每班 8h。

4.9 技术经济指标

主要技术经济指标见下表。

表 4.9-1 项目技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	处理能力			
	独居石精矿	t/a	15000	
	优溶渣	t/a	5000	
2	产品			
	氯化稀土产品	t/a	19267	主产品
	磷酸三钠产品	t/a	27176.7	副产品
3	占地面积	ha	2.8	约 42 亩
4	生产服务年限	a	23	含 3a 建设期
5	工作制度	d/a	300	
6	劳动定员	人	168	
7	建设投资	万元	16715	全部企业自筹

4.10 总平面布置

在二七二铀业公区南大门外西侧，厂区铁路南侧，利用现有场地，建设拟建项目的核心生产区，布置生产厂房，厂房全部合建，地上四层。

其中，磨矿厂房位于生产厂房北侧，并在磨矿厂房东侧贴建储矿场地，包括独居石精矿储存区和优溶渣储存区。生产厂房中包括碱分解厂房、酸溶解提取厂房、产品及化工原料库等。其中，碱分解厂房位于生产厂房西北角的一~四层；盐酸溶解区位于生产厂房西南角的一~四层；产品及化工原料库位于生产厂房东南角的三层和四层；固体废物暂存库位于钍库的西侧。

主要厂房总平面布置图见附图 3。

4.11 工程建设计划

拟建项目预计 2019 年 1 月开工建设，建设工期为 36 个月。

5 工程分析

5.1 工艺流程及产污环节

工艺流程中的各主要工艺过程叙述如下：

1.独居石精矿→选矿→磨浸→磨后物料：

选矿—磨矿工序采用的精矿碱解技术为传统经典技术，工序所需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。

将独居石精矿(50t/d)、生产水、氯化稀土蒸发产生的冷凝水与泥状渣洗水一并进入分散槽，进行搅拌均质制浆。将制浆后物料送入砂磨机，进行湿法磨矿，通过湿磨后，独居石精矿由-80目左右磨至-320目(99.5%)，磨浸后物料送至选矿设备中进行选矿除杂，选后独居石精矿送至磨后物料槽中转存，并将磨后物料按照碱分解工艺需求，批次送至碱分解槽中。选矿机组中磁棒带出物料进行洗涤过滤，清洗液返回选矿机组中循环使用，选出矿物收集暂存，按批量返回独居石精矿提供厂家。

独居石选矿拆包投料过程中会产生粉尘，湿法磨矿过程中不产生粉尘与废水。

2.碱分解—磷酸三钠工艺

磨后矿浆→碱分解→陈化→固液分离→多级洗涤→碱饼；

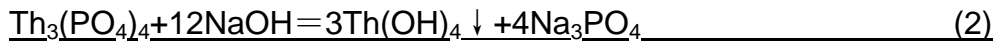
碱分解过滤母液→蒸发浓缩→冷却结晶→固液分离→溶解液除杂→固液分离→蒸发浓缩→冷却结晶→固液分离→磷酸三钠产品。

2.1 碱分解、陈化

自磨后储槽内的合格矿浆按照碱分解批次送至连续碱分解槽，在槽中依次进行碱分解反应(120-145℃、4h)、陈化(撇去上清液、常温、12h)、初次洗涤(撇去上清液)等工艺步骤。撇去的上清液送至磷酸三钠制备工序进行生产磷酸三钠产品，底浆送至连续跨级逆流制浆洗涤系统中进行充分洗涤。

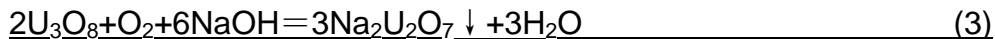
独居石在氢氧化钠的溶液中加热至140~160℃时将发生如下的反应：





在强碱性介质中，四价铀与六价铀与氢氧化钠的反应情况不一样：

独居石中的 U_3O_8 在搅拌的作用下与 NaOH 和空气中的 O_2 发生反应：



上述反应的平衡常数为 1.7×10^{-4} 。不可避免的有极少量的铀进入磷酸三钠母液中，同时，铁、铝、锆、硅等矿物也被 NaOH 所分解：



含硅、铝矿物的分解产物均溶于碱溶液中，与难溶性氢氧化物形式存在的稀土、钍、铀分离。

碱分解完全后（分解率 $\text{REO} \geq 95\%$ ， $\text{U}_3\text{O}_8 \geq 98\%$ ， $\text{ThO}_2 \geq 98\%$ ），在碱分解矿浆中加入一倍体积的生产水进行保温陈化 12 h。

2.2 碱分解底浆洗涤

陈化过程结束后，虹吸分离碱分解上清液，底浆进行连续跨级逆流制浆洗涤工艺除磷，控制末次洗水 pH 值 7-8，洗水中 $\text{P}_2\text{O}_5 < 1.2\text{g/L}$ 时，生产的氢氧化物（以下简称“碱饼”）供后续盐酸溶解工序使用。陈化虹吸分离出的上清液和一次洗液送磷酸三钠工序回用。具体洗涤步骤如下：

①虹吸分离：独居石磨后精矿经碱分解反应后，静置沉降，采用虹吸方式撇去上清液；碱分解底浆加入第一级浓密分离的上清液进行陈化反应，静置沉降，采用虹吸方式撇去上清液；陈化底浆加入第二级浓密分离的上清液进行初次洗涤，静置沉降后，采用虹吸方式得到上清液，碱分解上清液、陈化上清液及初次洗涤上清液合并用于磷酸三钠制备。

②制浆洗涤和浓密分离：初次洗涤虹吸后的底浆与第三级浓密分离的上清液合并进入第一级浓密洗涤制浆槽，经充分搅拌后送往第一级浓密机进行浓密分离，上清液返回碱分解陈化使用；第一级浓密分离底浆与第四级浓密分离的上清液合并进入第二级浓密制浆槽，经充分搅拌后送往第二级浓密机进行浓密分离，上清

液返回初次洗涤使用；第二级浓密分离底浆与第一级板框过滤的滤液合并进入第三级浓密制浆槽，经充分搅拌后送往第三级浓密机进行浓密分离，上清液返回第一级浓密洗涤使用；第三级浓密分离底浆与第二级板框过滤的滤液合并进入第四级浓密制浆槽，经充分搅拌后送往第四级浓密机进行浓密分离，上清液返回第二级浓密洗涤使用，底浆制浆后进入板框过滤。

③制浆洗涤和板框过滤：

第四级浓密分离得到的底浆与生产水合并进入第一级板框制浆槽，经充分搅拌后送往第一级板框过滤机进行板框过滤，滤液返回第三级浓密洗涤使用，第一级板框过滤形成的滤饼与生产水合并后进入第二级板框制浆槽，经充分搅拌后送往第二级板框过滤机进行板框过滤，滤液返回第四级浓密洗涤使用，第二次板框过滤形成的滤饼，符合盐酸溶解生产稀土产品的要求。

2.3 磷酸三钠制备

经碱分解、陈化撇去的上清液与逆流洗涤的二撇洗水合并后送入磷酸三钠蒸发结晶机组，进行蒸发浓缩及冷却结晶，冷却结晶后的浆料采用卧室推料离心机进行固液分离，固相晶体为磷酸三钠初次结晶晶体，液相母液其主要组份为氢氧化钠、少量的磷酸三钠以及一些含硅、铝矿物的分解产物。

分离后的磷酸三钠初次结晶晶体送入除杂槽中，加入热水、0.25%倍矿重锌粉以及加入在硫酸亚铁配置槽中配置好的硫酸亚铁（按 1%倍矿重，0.5t/d）溶液，进行除杂、陈化、过滤，除杂过程产生的滤渣为低放尾渣，密封封存，滤液送入磷酸三钠蒸发结晶机组，进行蒸发浓缩及冷却结晶，此次结晶过程为完全结晶过程，不产生结晶母液，晶体送入自动称重包装机组，制备满足《工业磷酸三钠》（HG/T 2517-2009）标准的磷酸三钠产品。

整个独居石精矿磨矿-碱分解-制备磷酸三钠工艺中生产水循环使用，其中磷酸三钠处理制备过程产出的苛性碱母液处理后返回磨浸工序使用；碱饼逆流洗涤过程的二撇洗水返回磷酸三钠浓缩工序；磷酸三钠浓缩结晶冷凝水，返回陈化、洗涤、碱液配置使用。本工序中不产生工艺废水。

该过程无废气、废水产生，但是在磷酸三钠生产过程中会产生磷除杂渣。

3.盐酸优溶—全溶

“碱饼” → 盐酸优溶 → 溶液调整 → 煮沸 → 陈化 → 固液分离 → 多级洗涤 → 优溶渣；

↓

制备氯化稀土

优溶渣(外购优溶渣) → 盐酸全溶 → 煮沸 → 陈化 → 固液分离 → 洗涤 → 尾选矿 → 泥状渣

↓

送入铈钍提取工艺

盐酸优溶工序采用的盐酸优溶技术为传统经典技术。碱分解工序制备的碱饼与铈钍提取工艺产生的钍萃余水以及浓盐酸一并加入制浆槽中，进行搅拌均质制浆，控制浆料的酸度为 5~6mol/L。浆制浆槽内物料稳定送入连续优溶槽中，控制反应温度约 70~90℃，控制连续盐酸优溶槽中第三级反应槽中余酸 pH 值约为 1.5~2.0 范围内，在第四级反应槽中加入碱饼进行反调 pH 值，在第五级槽体中控制余酸酸度为 pH=4.5，控制整个盐酸优溶反应时间为 4-6 h。盐酸优溶反应后物料送入煮沸槽中再煮沸 1 h 后，送入陈化槽中陈化反应 8~12 h，以确保碱饼中的稀土元素全部进入液相中，铈、钍、铁、锆、铝、硅等水解不溶物(优溶渣)完全沉淀。

盐酸优溶过程主要反应如下：



在盐酸溶解过程中， $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$ 也被盐酸分解，以 U^{4+} 和 UO^{22+} 形式存在溶液中。

以盐酸优溶工序产生的优溶渣与外购优溶渣分别送入优溶渣制浆槽中，加入全溶渣板框洗水、浓盐酸、除放渣洗水进行调浆后，入优溶渣浆高位槽。

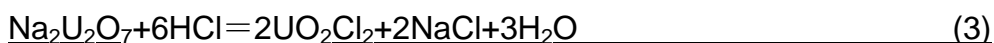
优溶渣浆高位槽中物料进入连续全溶反应槽中进行全溶反应，控制加入物料中液固比为 1.2:1，起始酸度为 5~6mol/L 的。优溶渣矿浆在第一级溶解槽加入，经过三级溶解槽保证足够的溶解浸出反应(90℃、4~6h)，实现有价元素的高浸出率。第四级、第五级溶解槽中可以调节反应体系酸碱值，保证反应过程对酸浓度的要求，第六级溶解槽作为最终稳定反应槽，控制浸出反应后余酸浓度约为 2.5

mol/L, 保证后续铈钍萃取的顺利进行。经过六级连续反应槽浸出反应得到的矿浆送入全溶煮沸槽进行煮沸反应(1h), 充分煮沸后矿浆送入全溶陈化槽进行陈化反应, 陈化过程中不再进行溶液加热及保温, 通过自然卸热至 60℃左右时。陈化反应共进行 12-16h, 陈化完成后物料送入全溶渣浆槽制浆转存, 根据过滤频次依次送入板框过滤机进行固液分离。滤液送入全溶液上清槽去, 以备用于后续铈钍萃取, 滤饼送入全溶渣制浆槽中加入 1%盐酸进行制浆酸洗、过滤, 置换滤饼中绝大部分溶解液, 酸洗滤液与全溶液合并送入铈钍提取工艺, 滤饼中生产水进行进一步制浆洗涤、过滤, 置换滤饼中剩余的稀土元素及盐酸, 水洗滤液返回本工序盐酸配酸使用, 滤饼送入选矿厂房, 采用不同梯度的磁通量(0.9T~1.5T)依次进行中磁及强磁选矿, 选出矿物主要组份为未能反应的独居石成份及其他矿物成份, 其中独居石成份返回湿磨工序, 其他矿物成份与独居石精矿选矿产生的有价矿物合并暂存, 集中统一返回选厂。最终剩余极少量的泥状渣, 其主要成份为泥渣及铝、硅等杂质的水解产物, 该部分泥状渣已无实际应用价值, 密封封存于固体废物暂存库中。

酸不溶渣初选: 利用磷钇矿(有价矿物一种)与独居石等其他矿物比磁化系数的差异, 将酸不溶渣进行选矿。通过 0.6T~0.7T 强度磁选后, 酸不溶渣中的磷钇矿与其他矿物分离。为保证独居石不被选入磷钇矿, 分离率控制在 80%, 以确保磷钇矿中不夹带独居石, 以 15000 吨/a 精矿计选出 144 吨/a 磷钇矿。

酸不溶渣二选: 选余矿物再经 ≥1.5T 强度磁选后, 将经破磨至-320 目的 Si、Zr、Ca 等矿物与独居石分离, 分离率达到 91.8% (以 15000 吨/a 精矿计为 385.6 吨/a)。此时得到的独居石矿物, 与新选精矿一并由磨矿工序开始进入系统进行再次处理。

盐酸全溶过程主要反应如下:



盐酸优溶—全溶工艺中产生的中间过程水循环使用, 酸不溶渣酸洗余水与盐酸全溶滤液合并送往铈钍提取工序, 酸不溶渣水洗余水全部返回盐酸全溶工艺中

配酸使用，本工序中不产生工艺废水。

该过程无废水产生，但是酸溶解过程(又名“酸溶”)中会产生盐酸雾，盐酸雾通过多级碱液吸收装置淋洗净化，此外，还会产生酸不溶渣(又叫“泥状渣”)。

4.氯化稀土制备工艺

优溶滤液→除杂→固液分离→蒸发浓缩→冷却结晶→氯化稀土产品。

盐酸优溶陈化反应后物料通过固液分离，滤液主要为氯化稀土溶液。氯化稀土溶液加入硫化钠、氯化钡和硫酸铵，镭和硫酸钡的溶度积分别是 4.2×10^{-11} 和 1.1×10^{-10} ，属于难溶性物质，且镭的离子半径(1.42A)和钡的离子半径(1.38A)差别小，两种粒子共存的情况下，能形成类质同晶共沉淀，根据这一原理，借助的硫酸钡的载带沉降作用，将溶液中微量的镭除去。溶解经除杂后采用板框过滤机进行固液分离，滤液用于制备氯化稀土产品，滤饼密封封存至固体废物暂存库中。

除镭后的氯化稀土溶液进行蒸发浓缩结晶，在结晶浓缩槽中控制结晶温度约为 $108 \sim 140^\circ\text{C}$ 进行加温浓缩，浓缩后的过饱和溶液送入自动结片机中冷却结晶，生产的片状氯化稀土晶体送入自动包装机组中，制备的产品满足《混合氯化稀土》(GBT 4148-2003)标准要求。

氯化稀土产品制备工艺过程中中间过程水循环使用，氯化稀土浓缩结晶产生冷凝水经收集后作为生产新水返回盐酸配酸、洗涤等过程使用。除放射性滤饼洗涤余水返回除杂试剂配制。本工序中不产生工艺废水。

该过程无废气、废水产生，但是在除镭过程会产生镭钡除放渣。

5) 小结

拟建项目生产工艺流程及产污环节图见下图。

本项的主要产污情况如下：

1) 废水：拟建项目的生产废水经循环使用后无外排，只有生活污水排放。

2) 废气：主要来自酸溶过程中排放的盐酸雾。生产中无论是配酸还是酸溶都在密闭槽内进行，因此，不会有无组织的酸雾产生，均是收集后通过酸雾洗涤塔处理后排放。但是盐酸储罐在呼吸过程中会无组织排放少量盐酸雾。

3) 固废：主要有磷除杂渣、酸不溶渣(即“泥状渣”)、除放渣，其中磷除杂

渣、酸不溶渣、除放渣含有放射性。

4) 噪声：主要来自各生产设备及风机的噪声。

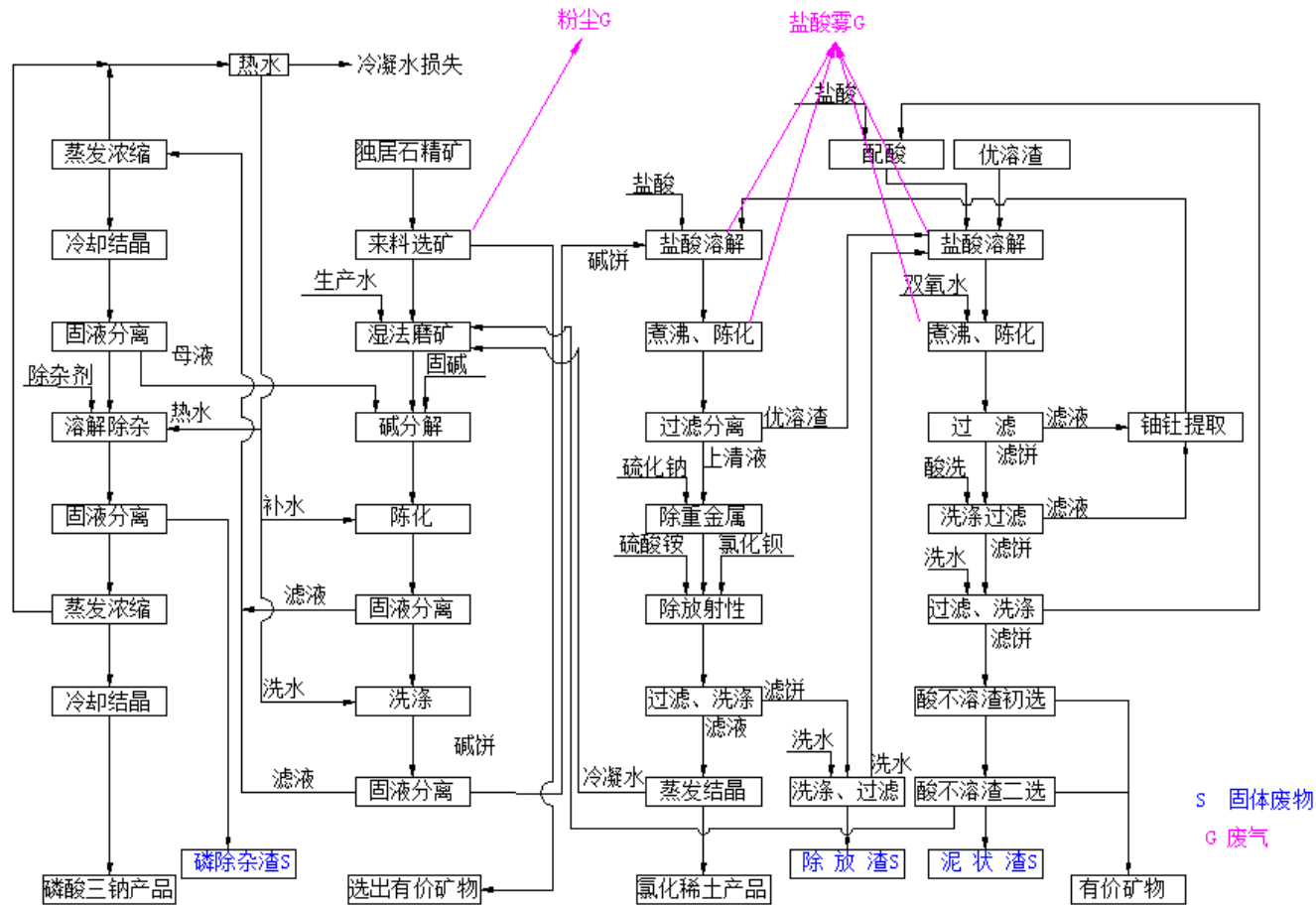


图 5.1-1 拟建项目生产工艺流程及产污环节示意图 (S: 固废; G: 废气)

5.2 物料及水平衡

略

5.3 污染因素及污染防治措施分析

5.3.1 废气

1) 酸雾:

拟建项目产生的废气主要为酸溶过程产生的盐酸雾, 根据《共伴生铈资源综合利用扩大化试验》中的试验数据, HCL 的产生数据约为 $300\text{mg}/\text{m}^3$, 酸溶废气经气体收集罐和碱液吸收装置处理后排至室外, 处理效率为 95%, 则排放浓度为 $15\text{mg}/\text{m}^3$, 排风量为 $10000\text{m}^3/\text{h}$, 排放高度 25m, 满足《稀土行业污染物排放标准》(GB 26451-2011)标准限值 ($40\text{ mg}/\text{Nm}^3$)。

2) 粉尘:

磨矿厂房拆包投料过程总会产生粉尘, 投料口设置通风除尘系统, 配置布袋除尘设施对产生的粉尘进行处理, 除尘效率 >99%, 粉尘浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$, 满足《稀土行业污染物排放标准》(GB 26451-2011)标准限值 ($40\text{ mg}/\text{Nm}^3$), 处理达标的废气经 15m 高的排气筒外排, 排风量为 $540\text{m}^3/\text{h}$ 。

3) 盐酸罐的大小呼吸废气

(1) 大呼吸废气

在储罐进料时, 随着原料液面的升高, 气体空间体积变小, 混合气受到压缩, 压力不断升高。当罐内混合气压升高到外界大气压力时, 压力阀盘开启, 呼出混合气。根据原料储量、性质, 采用大呼吸损耗经验计算公式, 可估算原料的装罐损耗。“大呼吸”损耗的估算公式如下:

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

式中:

L_W --固定顶罐的工作损失 (kg/m^3 投入量);

K_N --周转因子, 取决于储罐的年周转系数 N , 当 $N \leq 36$ 时, $K_N = 1$; 当 $N > 220$ 时, 按 $K_N = 0.26$ 计算; 当 $36 < N < 220$, $K_N = 11.467 \times N - 0.7026$; $K_N = 1$ 。

K_C --产品因子, 无机液体取值为 0.65, ;

M --蒸气的摩尔质量, g/mol , 取 36.5;

P --在大量液体状态下, 真实的蒸汽压力, Pa, 取 220。

按照此计算出的单个储罐的大呼吸废气量为 2.5kg/a, 7 个储罐合计 17.5 kg/a。

(2) 小呼吸废气

储罐静止时, 由于气体空间温度和废气浓度的昼夜变化引起的损耗称为储罐的静止储存损耗, 又称“小呼吸损耗”。拱顶罐的静储蒸发损耗量(小呼吸)估算公式:

$$L_B = 0.191 \cdot M \cdot \left(\frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \cdot D^{1.73} \cdot H^{0.51} \cdot \Delta T^{0.45} \cdot F_P \cdot C \cdot K_C \cdot \eta_1 \cdot \eta_2$$

式中:

L_B —储罐的呼吸排放量 (kg/a);

M —储罐内蒸气的分子量, 取 36.5;

P —在大量液体状态下, 真实的蒸气压力 (Pa), 取 220;

D —罐的直径 (m), 取 5m;

H —平均蒸气空间高度 (m), 取 0.1;

ΔT —一天之内的平均温度差 (°C), 取 8;

F_P —涂层因子 (无量纲), 根据油漆状况取值在 1~1.5 之间, 取 1.2;

C —用于小直径罐的调节因子 (无量纲); 对于直径在 0~9m 之间的罐体, $C=1-0.0123(D-9)^2$; 罐径大于 9m 的 $C=1$; 取 0.69.

η_1 —内浮顶储罐取 0.05, 拱顶罐 1

η_2 —设置呼吸阀取 0.7, 不设呼吸阀取 1, 取 0.7

按照此计算出的单个储罐的小呼吸废气量为 2.6kg/a, 7 个储罐合计 18.2 kg/a。

则盐酸库 7 个盐酸储罐年合计产生的呼吸废气为 35.7kg/a。

5.3.2 废水

由水平衡可知, 拟建项目无生产废水产生。拟建项目产生的废水主要来自于员工排放的生活污水和食堂的餐饮废水。

1) 生活污水: 包括粪便污水、盥洗废水、卫生冲洗水等, 其主要污染物为 COD、BOD、SS、氨氮。

2) 食堂餐饮废水: 主要污染物为 COD、BOD、SS、氨氮、动植物油, 经过隔油设施隔油后进入化粪池, 最终排入厂区污水管网。

生活废水就近排入室外排水管网，利用二七二现有生活废水处理设施处理、排放。

根据《湖南省用水定额》(DB43T388-2014)，项目的生活用水量为 3528 m³/a，排污系数取 0.8，则项目的排水量为 2882.4m³/a。详细计算参数及结果见下表。

表 5.3-1 拟建项目水平衡一览表 单位：m³/a

用水部门	用水单耗	规模	给水			损耗	排水量
			总用水	循环水	新水		
办公生活用水	45L/人.d	168 人	2268	0	2268	453.6	1814.4
食堂用水	25L/人.次	168 人	1260	0	1260	252	1008
合计			3528	0	3528	705.6	2882.4

生活废水经处理后满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准后经管道输送排入湘江，则外排废水中各项污染物浓度及排放量见下表。

表 5.3-2 拟建项目废水污染物排放统计表

废水排放量(m ³ /a)	项目	COD	BOD5	SS	氨氮	动植物油
2882.4	排放浓度 (mg/L)	100	20	70	15	10
	排放量 (t/a)	0.29	0.06	0.20	0.045	0.03

5.3.3 噪声

拟建项目主要噪声源为生产线上设备运作产生的噪声，另外还有风机产生的空气动力性噪声。

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。对排气噪声设计上采用消声器进行降噪处理。

表 5.3-3 拟建项目主要噪声源统计一览表

序号	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.	磨矿机	2	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	磨矿厂房
2.	拆袋机	2	约 70	连续	选用低噪声设备,设备	降低	磨矿厂

序号	设备名称	台/套数	噪声值 dB	工况	控制措施	控制效果 dB	位置
					基础安装减振器, 建筑隔声	~20	房
3.	压滤机	2	约 80	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	碱分解厂房
4.	制浆设备	2	约 80	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	碱分解厂房
5.	蒸发水回收、浓缩设备	2	约 80	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	碱分解厂房
6.	风机	2	85~95	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	碱分解厂房
7.	蒸发水回收、浓缩设备	2	80	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	酸溶提取厂房
8.	压滤机	3	约 80	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	酸溶提取厂房
9.	风机	2	85~95	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	酸溶提取厂房
10.	酸溶渣包装设备	1	75	连续	选用低噪声设备, 排风系统设消声器	降低~15	酸溶提取厂房
11.	氯化稀土蒸发结晶设备	1	80	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	酸溶提取厂房
12.	氯化稀土包装设备	1	75	连续	选用低噪声设备, 排风系统设消声器	降低~15	酸溶提取厂房

5.3.4 固体废物

拟建项目产生的固体废物主要有生活垃圾、餐饮垃圾及磨矿工序更换的布袋和废包装袋、磷除杂渣、泥状渣、镭钷除放渣, 其中磷除杂渣、泥状渣、镭钷除放渣、磨矿工序收集的粉尘及布袋含有放射性。

1) 生活垃圾: 劳动定员 168 人, 人均产生量按 1kg 计算, 年工作时间 300d, 则年产生量为 50.4t/a。生活垃圾统一收集后交环卫部门处理

2) 餐饮垃圾: 劳动定员 168 人, 人均产生量按 1kg 计算, 年工作时间 300d, 则年产生量为 25.2t/a。餐饮垃圾交专业单位回收处理。

(3) 泥状渣产生量为 106t/a, 存放在固废库中。

(4) 除放渣产生量为 398 t/a, 存放在固废库中。

(5) 磷除杂渣产生量为 411 t/a, 存放在固废库中。

(6) 磨矿工序更换的布袋和废包装袋产生量为 1 t/a, 存放在固废库中。

5.4 总平面布置合理性分析

在二七二铈业公区南大门外西侧, 厂区铁路南侧, 利用现有场地, 建设拟建项目的核心生产区, 布置生产厂房。

其中, 磨矿厂房位于生产厂房北侧, 并在磨矿厂房东侧贴建储矿场地, 包括独居石精矿储存区和优溶渣储存区。生产厂房中包括碱分解厂房、酸溶解提取厂房、产品及化工原料库等。其中, 碱分解厂房位于生产厂房西北角的一~四层; 酸溶解提取厂房分为酸溶过滤区和铈钍提取区, 拟建项目仅涉及酸溶过滤区, 位于生产厂房西南角的一~四层; 产品及化工原料库位于生产厂房屋东南角的三层和四层; 固体废物暂存库位于钍储存库的西侧。

从风向上看, 二七二铈业公司办公区和生活区位于当地主导风向上风向, 拟建项目各厂房均位于主导风向下风向, 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。

综上所述, 拟建项目总平面布置较合理。

5.5 施工期污染源分析

施工期主要污染源分析如下:

1) 污染源分析

项目施工期大气污染源主要为粉尘和施工机械废气。

(1) 粉尘

拟建项目施工扬尘产生的途径主要为:

①施工开挖、覆土过程及材料运输过程的扬尘;

②基础开挖、地基处理、平整土地等和水泥、砂石、混凝土等建筑材料，在运输、装卸、储存等环节易造成的扬尘；

根据拟建项目的特征，施工过程中产生的扬尘大多是粒径较大的尘土，多数沉降于施工现场，少数形成飘尘。

(2) 施工机械废气

施工期燃油机械和车辆会产生废气，主要污染物为总悬浮物微粒、二氧化碳、一氧化碳及氮氧化物等。在不采用国家淘汰的施工机械设备的前提下，施工机械废气对周围环境影响较小。

2) 废水污染源分析

施工生产废水：施工中机械清洗和沙石料冲洗等施工过程将产生少量施工污水。其特性是悬浮物浓度较高，SS 含量高达 300~1000mg/L。此外，本工程还各类机械车辆，施工机械维修及冲洗等将产生一些污水，其主要污染物为石油类和泥沙。虽然这些污水排量不大，但含有高浓度有机物，若倒入水体会产生严重的水体污染，必须加强管理，杜绝不加处理直接排入市政污水管网和附近水体。

3) 噪声污染源分析

施工噪声主要由施工机械和运输车辆产生，项目在不同施工阶段、不同场地、不同作业类型所产生的噪声强度也有所不同。拟建项目施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、载重汽车。

4) 固体废物污染源分析

工程施工期固体废弃物主要包括：土方施工开挖出的渣土、碎石、生活垃圾等；物料运送过程的物料损耗，包括沙石、混凝土等；建筑物施工阶段石料、灰渣、建材等的损耗与遗弃。

6 区域环境概况

6.1 区域地理位置

项目建设地点二七二铀业位于衡阳市郊珠晖区东阳镇境内，地理坐标为东经 $112^{\circ}39'$ 、北纬 $26^{\circ}48'$ ，距衡阳市 15km；地处湘江衡阳段上游的 S 型弯道内，其南、西、北均被湘江所包围。北距湘江约 2km，南、西距湘江约 5km。东面约 3km 有京广铁路线、107 国道和京珠高速公路通过，厂区有专用铁路线与京广线相连，交通运输条件便利。项目地理位置详见附图 1。

6.2 地形、地貌

衡阳地区处于湖南省凹型盆地的轴带部分，周围环绕着古老岩层，形成断续环带状的岭脊土地。内镶大面积白垩系和下第三系红层的红色丘陵台地，构成典型的盆地地貌，整个盆地南面地势较高，1000m 以上的山东西连绵数十公里，而盆地北面相对偏低。整个地势由西南向东北复合倾斜，而盆地由四周向中部降低，呈现 1000m，800~700m，400~300m，150m 四级夷平面，地形比降为 7.9‰。该地区四周山、丘围绕，中部平、岗交错，地貌类型多样，山、丘、岗、平原兼有，以岗丘为主。丘陵多分布于盆地边缘，岗地主要分布于湘江及其支流沿岸。

厂区属丘陵地形，在子午线方向被峡谷分割，谷底为稻田，丘陵顶为缓坡，坡度为 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，绝对标高 75~85m；厂区西、北及东南方向为农业区，绝对标高 57~126 m；厂区正南方向为尾矿库，目前，其标高约为 92~97m。

6.3 地质

1) 区域水文地质

项目建设地点三面为湘江环绕，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，从尾矿库放射状地向湘江排泄。

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,碎屑岩类及第四松散盐类,地下水主要赋存于这些岩石的裂隙溶、溶孔及孔隙中。

含水层共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。

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。

6.4 气象与气候

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。具有“四季分明、气候温和、热量充足、雨水集中、春温多变、夏秋有旱、严寒期短、暑热期长”的气候特征。

其主要气象特征为:

(1) 气温

年平均气温:	17.2℃
日平均最高气温:	38.1℃
日平均最低气温:	0.4℃
最热月平均气温:(7月)	29℃
最冷月平均气温:(1月)	4.6℃

极端最高气温:	40.6℃
极端最低气温:	-8.6℃
(2) 降水量	
多年平均降水量:	1389.8mm
最大年降水量:	1751.2mm
最小年降水量	1018.2mm
最大日降水量:	154.7mm
最大月降水量:	515.3mm
最小月降水量:	1.2mm
年平均降水天数:	149.5 天
(3) 蒸发量:	
年平均蒸发量:	1315.6mm
(4) 湿度	
年平均相对湿度:	80%
年最小相对湿度:	14.2%
最热月平均相对湿度:(7月)	75%
最冷月平均相对湿度:(1月)	81%
(5) 风	
年平均风速:	2.2m/s
全年主导风向:	西北风
夏季主导风向:	南风
冬季主导风向:	北风
(6) 年平均气压	1008.2 hPa
(7) 霜期	
年平均有霜天数	90 天
年平均无霜天数	275 天
(8) 最大积雪深度	20cm
(9) 最大冻土深度	5cm
(10) 年平均雾天	26.4 天
(11) 年雷暴日数	49.5 天

(12) 平均全年日照时数	1677.1 小时
年最大风速	23.7m/s
年最多风向及频率	NW 24%

6.5 地表水系

二七二铀业公司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、洙水。

7 环境质量现状

7.1 地表水环境质量现状调查与评价

7.1.1 评价标准

二七二铀业的纳污水体为湘江。根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005),该段湘江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

7.1.2 监测情况

本评价委托湖南省核工业中心实验室对该段湘江的地表水水质情况进行了监测:

监测机构:湖南省核工业中心实验室

监测时间:2017年12月1日~12月3日

监测断面设置情况:本评价设置了三个断面,分别是二七二铀业排污口上游500m、排污口下游500m、排污口下游1500m。

监测因子:pH、氨氮、化学需氧量、生化需氧量、总磷、石油类

7.1.3 评价结果

具体监测结果见下表。

表 7.1-1 监测数据统计 单位: mg/L (pH 除外)

项目	pH 值	BOD	总磷	石油类	COD _{cr}
W1 二七二铀业排污口上游 500m					
监测范围	6.95-6.96	1-2	0.04-0.05	0.035-0.037	16-18
超标率 (%)	0	0	0	0	0
W2 二七二铀业排污口下游 500m					
监测范围	7.21-7.22	2-3	0.03-0.04	0.037-0.04	12-18

超标率(%)	0	0	0	0	0
W3 二七二铀业排污口下游 1500m					
监测范围	7.41-7.47	2-3	0.03-0.04	0.035-0.037	12-13
超标率(%)	0	0	0	0	0
III类标准	6~9	4	0.2	0.05	20

由以上监测数据可知,三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。

7.2 环境空气质量现状调查与评价

7.2.1 监测布点及监测项目

本评价委托湖南省核工业中心实验室在 2017 年 11 月 30 日~12 月 6 日对项目评价范围内的大气环境情况进行了监测。

监测机构:湖南省核工业中心实验室

监测时间:2017 年 11 月 30 日~12 月 6 日

监测因子:氯化氢监测一次值;二氧化硫、二氧化氮监测 1 小时均值、PM₁₀ 监测 24 小时均值。

在评价区域内,监测布点以环境功能区为主,兼顾均布性的原则进行布点。本评价监测点设置详见下表。

表 7.2-1 环境空气质量现状监测点

监测点号	监测点名称	相对方位
G1	万象铀城酒店	项目的上风向
G2	唐家老湾	项目的下风向

7.2.2 环境空气质量现状评价

SO₂、NO₂、PM₁₀ 采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准;氯化氢执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 居住区大气中有害物质最高容许浓度限值。监测数据及评价结果见下表。

表 7.2-2 大气环境质量现状监测统计数据一览表

监测点位	监测项目	浓度范围 mg/m ³	标准值 mg/m ³	超标率 (%)
G1 万象 铀城酒店	SO ₂	0.011-0.021	0.5	0
	NO ₂	0.032-0.041	0.12	0
	PM ₁₀	0.10-0.14	0.15	0
	氯化氢	0.020-0.026	0.05	0
G2 唐家 老湾	SO ₂	0.012-0.016	0.5	0
	NO ₂	0.030-0.041	0.12	0
	PM ₁₀	0.09-0.11	0.15	0
	氯化氢	0.020-0.029	0.05	0

由上表可以看出，2 个监测点处的各项监测因子的监测结果均能满足对应标准要求。

7.3 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，本评价委托湖南省核工业中心实验室于 2017 年 11 月 31 日~2017 年 12 月 1 日对拟建项目厂界环境噪声现状进行监测，沿厂界布设 4 个点位，每侧各 1 个。

监测结果见下表。监测点位图见附图。

表 7.3-1 场界及周围环境噪声监测及评价结果

序号	监测点位	时段	监测值范围 (dB(A))	标准值	超标量
N1	项目北侧	昼间	45.1-45.8	65	-
		夜间	36.5-36.9	55	-
N2	项目东侧	昼间	44.1-44.3	65	-
		夜间	36.2-37.5	55	-
N3	项目南侧	昼间	43.7-43.9	65	-
		夜间	36.1-36.2	55	-
N4	项目西侧	昼间	44.2-44.6	65	-
		夜间	37.5-37.8	55	-

由上表的监测结果可见，项目周边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。

7.4 地下水质量现状调查

7.4.1 监测布点及监测项目

本评价委托湖南省核工业中心实验室在 2017 年 11 月 30 日对项目所在地的地下水环境质量进行了监测。

监测机构：湖南省核工业中心实验室

监测时间：2017 年 11 月 30 日

监测因子：pH、氨氮、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、硫酸盐、氯化物

监测布点：设置 3 个监测点，建设项目场地上游设置 1 个（D1），建设项目场地下游设置 2 个监测点（D2、D3），3 个测井周边均为荒地。

7.4.2 评价结果

监测数据及评价结果见下表。

表 7.4-1 地下水监测及评价结果

检测位置	检测结果(mg/L)									
	pH	氨氮	砷	汞	C ⁶⁺	总硬度	铅	镉	硫酸盐	氯化物
1#建设项目场地上游	6.53	0.069	ND	ND	ND	49	ND	1.0×10 ⁻⁴	8.95	6.93
2#建设项目场地下游	6.51	ND	ND	ND	ND	66	1.02×10 ⁻³	9×10 ⁻⁵	0.020	5.63
3#建设项目场地下游	6.52	0.030	ND	ND	ND	72	9.2×10 ⁻⁴	1.4×10 ⁻⁴	0.111	4.30
《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准	6.5-8.5	0.2	0.05	0.001	0.05	450	0.05	0.01	250	250

由监测结果可知，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。

7.5 土壤监测结果

7.5.1 监测布点及监测项目

本评价委托湖南省核工业中心实验室在 2017 年 11 月 30 日对项目所在地的土壤环境质量进行了监测。

监测机构：湖南省核工业中心实验室

监测时间：2017 年 11 月 30 日

监测因子：pH、镉、砷、铅

监测布点：设置 3 个监测点，监测点布置情况见下表。

表 7.5-1 土壤环境质量现状监测点

监测点	监测点位置
S1	场址范围内
S2	场址西南侧
S3	场址东北侧

7.5.2 评价结果

监测数据及评价结果见下表。

表 7.5-2 土壤环境质量监测数据及评价结果

检测位置	检测结果 (mg/kg)			
	pH	镉	砷	铅
S1 场址范围内	6.8	0.28	18.44	47.31
S2 场址西南侧	6.8	0.26	22.42	48.10
S3 场址东北侧	6.9	0.24	18.61	41.60
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地 筛选值		65	60	800

由监测结果可知，3 个监测点处的各项监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地 筛选值。

7.6 小结

1) 地表水: 三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: 2个监测点处的各项监测因子的监测结果均能满足对应标准要求。

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: 项目周边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个监测点处的各项监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地 筛选值。

8 大气环境影响分析

8.1 气候统计资料

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 1951~2016 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℃；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 1.8m/s。

根据衡阳市气象站 2016 年逐时气象数据，衡阳市全年温度、风速月平均变化情况如下。

表 8.1-1 衡阳市温度、风速月平均变化值

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
温度 (°C)	6.89	8.19	15.25	17.71	23.69	28.25
风速 (m/s)	1.74	2.48	2.13	2.03	1.64	1.99
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度 (°C)	32.19	30.77	24.47	20.73	14.61	8.54
风速 (m/s)	2.69	2.33	2.32	2.32	1.92	2.03

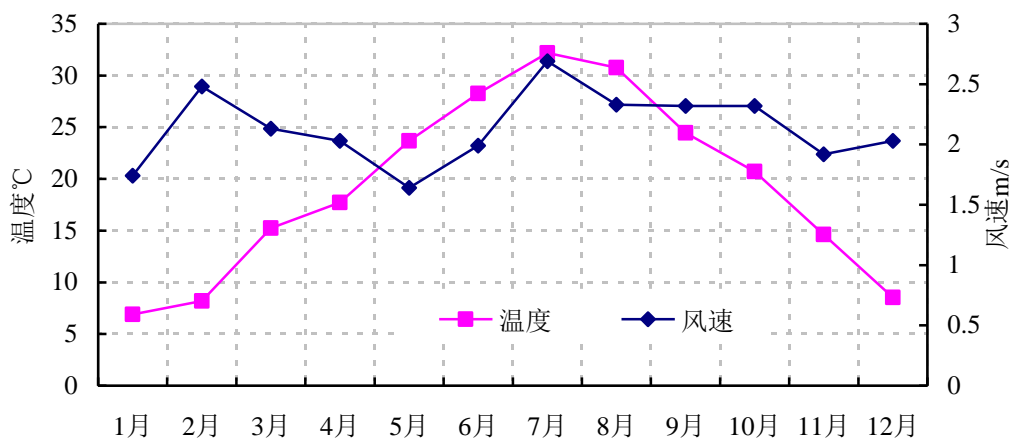
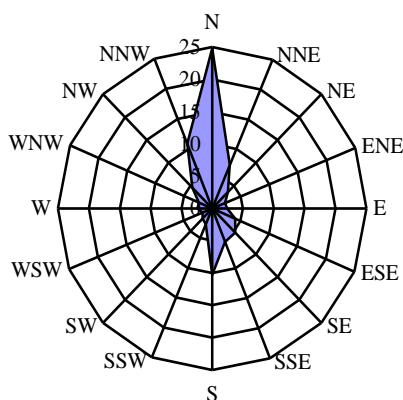


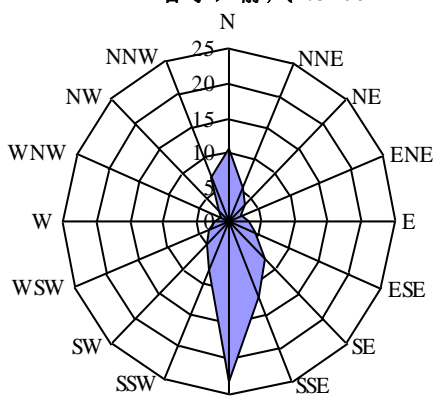
图 8.1-1 衡阳市温度、风速月平均变化情况

表 8.1-2 季小时平均风速的日变化情况 (m/s)

小时/h	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
春季	1.7	1.86	1.84	1.86	2.48	2.22	2.44	2.38	2.56	2.29	2.25	1.88
夏季	1.97	2.45	2.77	2.65	3.16	3.08	3.1	3.14	2.99	2.98	2.57	2.32
秋季	2.18	2.26	2.33	2.21	2.43	2.31	2.51	2.51	2.72	2.28	2.12	2.01
冬季	1.77	2.01	2.02	2.13	2.37	2.24	2.17	2.27	1.97	1.99	1.99	1.88
小时/h	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
春季	1.83	1.75	1.82	1.93	1.85	1.74	1.64	1.89	1.61	1.57	1.57	1.57
夏季	2.15	2.07	2.14	1.96	1.92	1.93	1.67	1.91	1.92	1.82	1.76	1.71
秋季	2.11	2.24	1.97	2.09	1.99	2.11	1.97	2.03	2.1	2.03	2.06	1.98
冬季	1.96	1.95	2.04	2.2	1.96	2.07	2.2	2.23	2.24	2.04	2.12	1.89



春季, 静风7.87%



夏季, 静风1.92%

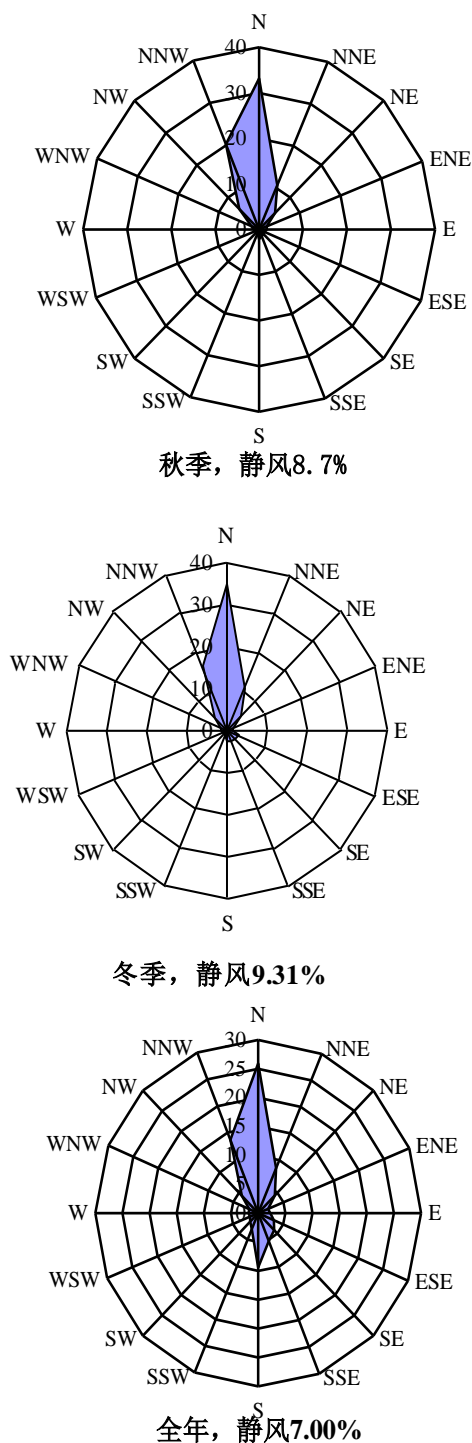


图 8.1-2 各季和全年风向玫瑰图

从衡阳市气象站地面气象观测数据可以看到,当地全年平均温度 19.18°C , 平均风速 2.13m/s , N~NNW 方位全年风频和为 39.68% , 是当地该年度主导风向。

8.2 污染源调查清单

拟建项目的大气污染源排放参数见下表。各大气污染源位置见附图 3。

表 8.2-1 拟建项目大气污染源排放参数-有组织

点源编号	点源名称	排气筒高度	排气筒内径	出口气量	出口温度	年排放小时数	采取的防治措施	处理效率	污染物排放源强	
									kg/h	mg/m ³
G1	选矿拆包工序	15	04	530	常温	7200	布袋除尘	99	0.053	颗粒物: ≤10
G2	酸溶工序	25	1	10000	常温	7200	碱液吸收塔	95	0.15	HCL: ≤15

表 8.2-2 拟建项目大气排放面源参数调查清单

面源编号	面源名称	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源初始排放高度	年排放小时数	排放工况	采取的防治措施	处理效率	污染物排放源强
Gm1	盐酸储罐	30	10	0	8	6000	正常	-	-	HCL: 35.7

8.3 评价等级、评价范围

8.3.1 评价等级

根据项目工程分析结果，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008) (本评价下文中简称为 HJ2.2-2008) 的要求，评价选取 HCL 进行估算，利用导则推荐的估算模式进行评价工作等级核算及影响估算。估算结果见下表。

表 8.3-1 估算模式计算结果各污染物最大值统计表

污染物	HCL (酸溶工序)	HCL (盐酸储罐)	颗粒物
$C_{max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	4.57	2.6	6.9
$P_{max}(\%)$	9.14	5.2	1.54
$D_{10\%}(\text{m})$	=		=

根据表中计算结果可知,项目运行时,HCL的最大地面浓度占标率 $P_{max}=9.14$, $P_{max}<10\%$,地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 不存在。

8.3.2 评价范围

根据 HJ2.2-2008 规定评价范围为以排放源为中心点,以 $D_{10\%}$ 为半径的源或 $2 \times D_{10\%}$ 为边长的矩形,且直径或边长一般不应小于 5km。根据估算模式的计算结果可知,拟建项目总体工程 P_{max} 为 9.14%小于 10%, $D_{10\%}$ 不存在,故大气环境影响评价范围为以酸雾碱液吸收塔为中心半径 2.5km 的圆形。

8.4 大气环境影响分析

8.4.1 环境影响预测分析

根据 HJ2.2-2008 中的判据判断拟建项目的大气环境影响评价工作等级为三级,按导则要求,三级评价不需进一步预测,可直接利用估算模式计算结果进行大气环境影响分析。

由计算结果可知,项目排放的 HCL 和颗粒物在其污染源下风向的预测最大浓度分别为 $4.57\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $6.9\mu\text{g}/\text{m}^3$,最大占标率分别为 9.14%和 1.54%,不超过 10%。

拟建项目对周边环境保护目标的影响情况见下表,均在国家标准范围之内。因此,拟建项目污染源所排放的大气污染物对周边环境空气质量影响较小。

表 8.4-1 拟建项目对各保护目标污染物贡献浓度预测结果

环境保护目标	污染物影响情况-HCL		污染物影响情况-粉尘	
	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
二七二社区	2.81	5.62	3.72	0.83
曙光村	3.7	7.4	4.59	1.02

南陂村	3.56	7.11	4.46	0.99
-----	------	------	------	------

8.4.2 大气环境保护距离

本评价利用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)推荐的大气环境防护距离模式计算项目无组织面源的大气环境防护距离。

计算情况见下图。

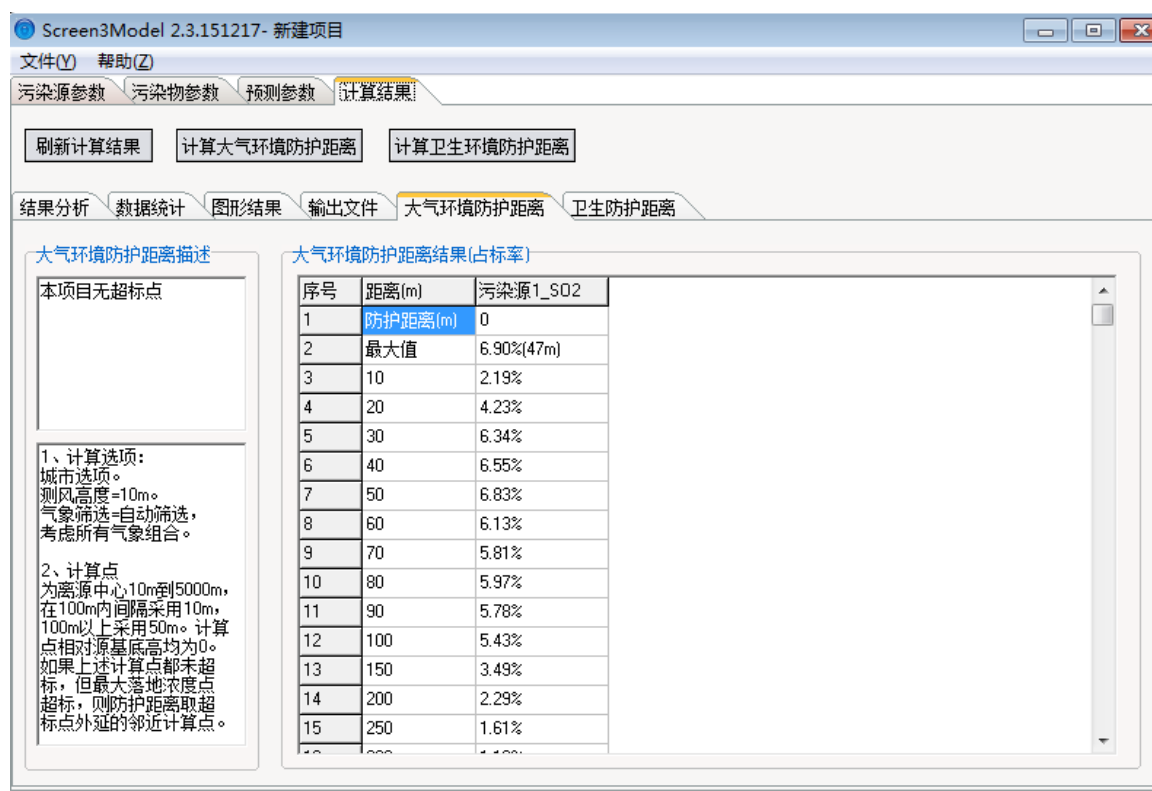


图 8.4-1 大气环境保护距离计算示意截图

由大气环境保护距离核算结果可知，拟建项目无需设置大气环境保护区域。

8.4.3 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)中有关规定及现行有关国标中卫生防护距离的定义：卫生防护距离是指产生有害因素的部门(车间或工段)的边界至居民区边界的最小距离。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)级差的相关规定(卫生防护距离在100m以内时，级差为50m；超过100m但小于或等

于 1000m 时，级差为 100m。如果计算出来的卫生防护距离在两个级差之间，取大值。如果有两种污染物，单独计算并确定的卫生防护距离相同，则提一级)。

卫生防护距离计算结果见下表。

表 8.4-2 卫生防护距离结算结果

污染源	污染源类型	污染物	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离(m)
盐酸储罐	面源	氯化氢	12.6	50

根据现场踏勘，用地范围北侧和东侧为中核二七二铀业有限责任公司厂区，用地范围南侧为中核二七二铀业有限责任公司尾矿库，用地范围西侧规划为工业用地（现为荒地）。所以拟建项目卫生防护距离内没有居民等特殊保护目标，卫生防护距离范围内无拆迁对象。

8.5 非正常工况分析

本评价非正常工况考虑在碱液吸收塔对酸雾的吸收效率下降（吸收效率下降至 50%）下，HCL 排放对周边环境的影响情况。

非正常工况下，污染物排放速率见表 8.5-1。

表 8.5-1 非正常工况污染物排放速率

序号	内容	单位	排放速率
1	HCL	kg/h	1.5

将非正常工况源强代入估算模式进行预测计算，下表列出各环境保护目标的各污染物小时最大浓度值及占标率。

表 8.5-2 拟建项目非正常工况污染物贡献浓度预测结果

环境保护目标	污染物影响情况- HCL	
	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
二七二社区	28.1	56.2
曙光村	37	74
南陂村	35.6	71.1

由预测结果可知，非正常工况下，盐酸雾对各环境保护目标的小时平均浓度贡献较正常工况下明显较大，考虑到非正常工况的持续时间较短，因此，拟建项目非正常工况下排放的污染物对区域环境空气质量的影响只是暂时的。为避免或减少非正常工况产生，应在生产运营工程中加强监测和管理，确保污染物经有效处理达标之后再排放。

8.6 小结

综上所述，拟建项目大气污染源能够实现达标排放，并且所排放的大气污染物对周边环境空气质量影响较小。

9 水环境影响分析

9.1 地表水影响分析

由水平衡可知,拟建项目无生产废水产生。拟建项目产生的废水主要来自于员工排放的生活污水和食堂的餐饮废水。

生活废水就近排入室外排水管网,利用二七二现有生活废水处理设施处理、排放。

拟建项目新增排水为 $9.6 \text{ m}^3/\text{d}$,日排水量极小,二七二铀业现有生活污水处理设施的剩余能力完全可以满足拟建项目新增排水的处理需求,处理后的废水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准后经管道输送排入湘江。

根据二七二铀业排污口附近河段的水质监测,该段湘江水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。拟建项目新增排水量及污染物排放量极小,对该段湘江水质的影响极小。

9.2 地下水环境影响分析

9.2.1 评价范围及预测范围

本项目的地下水调查评价和预测范围为本项目周边一定范围。根据项目场地环境水文地质条件,以项目所在一个完整水文地质单元为调查评价和预测范围:

北边、南边和西边边界以湘江岸线为界,东边边界以 107 国道及国道东侧的山脊为界。该范围呈不规则椭圆形。长轴向约 8km,短轴向约 6km,面积为 16km^2 。



图 9.2-1 地下水评价范围示意图

9.2.2 评价区水文地质条件

1) 区域水文地质

二七二铀业公司三面为湘江环绕，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，从尾矿库放射状地向湘江排泄。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。

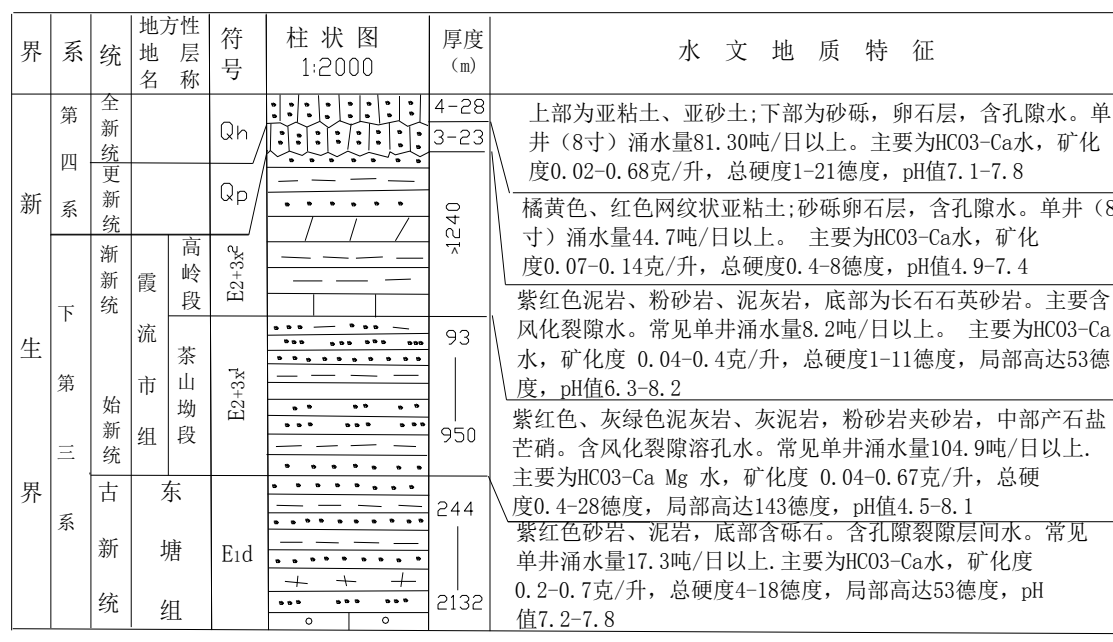


图 9.2-2 区域水文地质综合柱状剖面图

9.3 地下水环境影响预测与评价

9.3.1 施工期对地下水的影响

本项目施工期间不可避免地排放施工废水和生活污水。本项目施工废水主要为施工机械清洗废水、混凝土养护、基坑废水等，产生量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS，浓度一般为 $2000\sim 4000\text{mg/L}$ 。少量机械设备维护、清洗等，将产生含油废水。施工废水经隔油、沉淀池处理后可以回用于生产，不外排。施工营地生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水，主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等各种有机物，项目施工人员生活污水经设置的隔油池、化粪池处理后接入大龙经济开发区市政污水管网，最终排入大龙污水处理厂处理。不会对区域地下水环境造成影响。

9.3.2 运营期对地下水的影响

一、预测评价工作概述

按《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)相关要求，本次地下水环境影响评价级别为三级，根据建设项目自身性质及其对地下水环境影响的特点，考虑环评中的最不利原则，为预测和评价建设项目对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，保护地下水资源的目的，本次工作将采用数值模拟法进行预测与评价。

总体思路是：在对评价区水文地质条件综合分析的基础上确定模拟范围，通过合理概化边界条件、地下水流动特征及含水层系统结构，建立评价区的水文地质概念模型，进一步通过对模拟区三角剖分、空间离散、高程插值及非均质分区后进行水文地质参数赋值，从而构建地下水渗流数值模型，在水流模型的识别验证的基础上，得到天然情况下模拟区地下水初始流场。针对场区工程特点，选取典型预测因子，设计不同的情景状况，在地下水渗流数值模型的基础上耦合污染物运移方程，得到地下水溶质运移模型，使用此模型对情景状况进行预测，将得到的预测结果叠加环境现状值，并利用水质标准进行评价，进而模拟评价环保措

施的有效性，最终得到地下水环境评价结论。

二、水文地质概念模型

水文地质概念模型是把含水层或含水系统实际的边界性质、内部结构、渗透性能、水力特征和补给排泄等条件进行合理的概化，以便可以进行数学与物理模拟。科学、准确地建立水文地质概念模型是地下水环境影响预测评价的关键。

评价模拟边界按照边界属性一般可分为自然边界和人为边界两大类，对本区来说，使用人为边界可大幅减小模拟面积，但人为边界的使用适用于一定的水文地质条件且对水文地质动态资料的要求极高，存在较大难度，而本区自然边界清晰，参数易于确定，能较好的把握流场宏观趋势，经过反复试算分析后，决定以自然边界圈定模拟评价范围。

根据地下水环境现状调查与相关水文地质资料，本次地下水环评以项目所在水文地质单元为预测范围。

区域地下水总体流向为由西向东南运移。评价、预测范围为：

北边、南边和西边边界以湘江岸线为界，东边边界以 107 国道及国道东侧的山脊为界。该范围呈不规则椭圆形。长轴向约 8km，短轴向约 6km，面积为 16km²。

三、地下水环境影响预测模型

1) 溶质运移

由于污染物在地下水中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及其规律。

(1) 数学方程

溶质运移的三维水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{xx} \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{yy} \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_{zz} \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial(\mu_x c)}{\partial x} - \frac{\partial(\mu_y c)}{\partial y} - \frac{\partial(\mu_z c)}{\partial z} + f$$

$$C(x, y, z, 0) = C_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t = 0$$

式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后一项为由于化学反应或吸附解析所产生的溶质的增量； D_{xx} 、 D_{yy} 、 D_{zz} 分别为 x、y、z 三个主方向的弥散

系数： μ_x 、 μ_y 、 μ_z 为x、y、z方向的实际水流速度；c为溶质浓度，量纲： ML^{-3} ； Ω 为溶质渗流的区域，量纲： L^2 ； c_0 为初始浓度，量纲： ML^{-3} 。

(2) 模型参数

弥散度是研究污染物在土壤及地下水中迁移转化规律的最重要参数之一，弥散系数D是反映渗流系统弥散特征的一个综合参数，忽略分子扩散时，它是介质弥散度仅和孔隙流速V的函数。在地下水溶质运移方程中，表征含水层介质弥散特征的参数是水动力弥散系数，它可表示为：

$$D_{ij} = \alpha_T V \delta_{ij} + (\alpha_L - \alpha_T) \frac{V_i V_j}{V}$$

式中： α_L 、 α_T 分别为纵向和横向孔隙尺度弥散度，是仅与介质特性有关的参数。

大量的室内弥散试验结果表明，纵向弥散度一般为毫米量级，称为孔隙尺度的水动力弥散作用，而实际上野外试验所得出的弥散度远远大于在试验室所测出的值，相差可达4~5个数量级，野外得到的弥散度随研究问题尺度的增大而增大，并随着溶质运移时间而增大，这种空隙介质中弥散度随着溶质运移距离和研究问题尺度增大而增大的现象称为多孔介质水动力弥散的尺度效应。对于造成水动力弥散尺度效应的原因，目前人们趋于一致的看法是：野外条件下介质的不均匀性造成了室内试验结果与野外试验结果之间的巨大差别。

水动力弥散尺度效应的存在为模拟和预测地下水中溶质在介质中的运移规律带来了困难。本次溶质运移模型中弥散度的确定主要依据是Geihar等(1992)对世界范围内所收集的59个大区域弥散资料进行的整理分析。按照偏保守原则，最终确定的溶质运移模型参数见表9.3-1。

表 9.3-1 溶质运移模型参数表

参数	岩溶裂隙水
纵向弥散度(m)	80
横向弥散度(m)	8
有效孔隙度	0.15

数值弥散处理：

在溶质迁移模型中施加持续性、面状污染源时，为了防止污染源边界内外较高的浓度差带来的数值弥散问题，通常的处理技巧是边界处进行逐层加密处理，

郑春苗和 Bennett 在《地下水污染物迁移模拟》一书中指出,当网格 $pecllet$ 数接近 2 时,数值弥散基本可以忽略。

2) 预测时段

根据项目特点,施工期及服役期满后污染极小,主要产污时段为运营期,故选取运营期作为总模拟时间,假定时长为 50 年。计算时间步长为自适应模式,保存记录第 100 天、1000 天和每年的模拟预测结果,共计 52 个时间点的数据,为污染物迁移规律的分析工作提供数据支撑。

3) 预测因子及情景源强

拟建项目的地下水风险源以及主要污染为盐酸的泄漏造成的影响:

(1) 正常状况

本项目各工程严格参照 GB 18597、GB 18599、GB/T 50934 设计地下水污染防治防渗措施,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610 2016)有关要求,在采取了符合设计要求的防渗措施情况下,不会对地下水环境造成影响,因此不进行正常状况情景下的预测。

(2) 非正常状况

模拟情景:根据《环境影响评价技术导则-地下水》(HJ610-2016),非正常排放情况下,预测源强可考虑设施老化情况,考虑环评最不利原则,考虑预测点处防渗层彻底发生开裂,污染物直接渗入地下含水层中,污染物发生渗透的情形。

预测点:盐酸储罐

模拟污染物:HCL。

污染源概化:连续恒定排放,面源。

泄漏时间:考虑最不利原则,持续性泄露,共 1 年。

泄漏浓度:HCL 考虑最不利原则,取最高初始浓度 4000mg/L。

4) 正常状况下的预测结果

利用 Visual MODFLOW 运行溶质运移模型,将水文地质参数、溶质运移参数等代入模型中,其中初始浓度设为 4000g/L,考虑环评最不利原则,持续泄漏 1,考虑预测点处防渗层彻底发生开裂,污染物直接渗入地下含水层中,污染物发生渗透预测模拟结果以及制图工作均利用 Visual MODFLOW 完成,其中超标污染晕

浓度边界以 1000mg/L 为界。

发生非正常泄漏后，HCL 入地下水中，形成超标污染晕，其迁移方向主要受水动力场控制，逐步扩散，污染范围持续扩大。下表针对 2 典型时间段，统计了污染晕的运移距离、污染面积。

表 9.3-2 沉淀池非正常泄露污染晕情景预测结果

时间	水平迁移距离(m)	污染面积(m ²)	是否达到湘江
100 天	368	19687	否
300 天	449	29308	否

整个模拟期内 (0~50 年)，项目各地下水污染源非正常泄漏超标污染晕均未达到东南部舞阳河，在采取合理的工程措施的情况下可以进一步预防污染物向其运移。

9.3.3 地下水污染防治措施

拟建项目对地下水可能造成污染主要是在项目运营期。对地下水环境的影响主要是在非正常情况下产生的废水进入地下水，可能会造成地下水水质的污染，针对本工程可能造成的地下水污染。地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

1) 污染源控制措施

拟建项目产生的各类放射性废渣储存于固废库内。

2) 分区防渗控制措施

拟建项目主要建构物为生产厂房、工业废水处理厂房、产品和化工原料库、固废储存库及盐酸库，根据拟建项目特点，全部划分为重点防渗区。

各生产厂房、产品和化工原料库、固废储存库及盐酸库地面采用水泥硬化，铺设环氧树脂涂层和玻璃钢防渗、防腐，应特别注意地坪与墙面交接处的防腐防渗；废水收集、输送系统铺设环氧树脂涂层和玻璃钢作防渗防腐处理。具体要求

如下:

(1) 各生产厂房、产品及化工原料库、固废储存库及盐酸库均采用“三油两布”工艺，即三层环氧树脂两层玻璃纤维，地面干燥无油污、底下无渗漏；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。

(2) 车间 1m 高以下的墙裙涂刷环氧树脂涂料。

(3) 车间工艺废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。管沟的防腐工程应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。

通过上述措施可使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

10 声环境影响分析

10.1 评价等级及评价范围

项目所在区域为 3 类声环境功能区，应执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类声环境功能区的环境噪声限值(昼间 65dB(A)，夜间 55 dB(A))。

10.1.1 评价等级

拟建项目建于二七二铀业厂区预留用地范围内，拟建项目建成后环境敏感目标噪声增加值小于 3 dB(A)，受影响人口数量变化不大，且项目所在区域声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类区，故根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，声环境影响评价等级为三级。

10.1.2 评价范围

评价范围定为项目厂界向外 200m 的范围。

10.2 预测点、预测内容

10.2.1 预测点

预测点为建设项目厂界。

10.2.2 预测内容

预测内容主要有：预测厂界噪声，给出厂界噪声的最大值及位置。

10.3 噪声源分析

拟建项目噪声源主要为各生产车间的各类机械设备等产生的噪声，具体情况见表 10.3-1。

表 10.3-1 噪声源一览表

序号	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.	磨矿机	2	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	磨矿厂房
2.	拆袋机	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	磨矿厂房
3.	压滤机	2	约 80	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	碱分解厂房
4.	制浆设备	2	约 80	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	碱分解厂房
5.	蒸发水回收、浓缩设备	2	约 80	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	碱分解厂房
6.	风机	2	85~95	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	碱分解厂房
7.	蒸发水回收、浓缩设备	2	80	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	酸溶提取厂房
8.	压滤机	3	约 80	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	酸溶提取厂房
9.	风机	2	85~95	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	酸溶提取厂房
10.	酸溶渣包装设备	1	75	连续	选用低噪声设备,排风系统设消声器	降低~15	酸溶提取厂房
11.	氯化稀土蒸发结晶设备	1	80	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	酸溶提取厂房

序号	设备名称	台/套数	噪声值 dB	工况	控制措施	控制效果 dB	位置
12.	氯化稀土包装设备	1	75	连续	选用低噪声设备,排风系统设消声器	降低~15	酸溶提取厂房

10.4 预测模式

项目噪声源大部分位于厂房内，本次预测点位主要是厂界。根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)，本评价采用下述噪声预测模式。

10.4.1 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

1) 首先计算出某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{P_1} = L_W + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R—房间常数； $R = Sa/(1-\alpha)$ ，S为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

2) 然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的i倍频带叠加声压级：

$$L_{P_{1i}}(T) = 10\lg\left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{P_{1ij}}}\right)$$

式中：

$L_{P_{1i}}$ —靠近围护结构处室内N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{P_{1ij}}$ —室内j声源i倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

3) 在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P_{2i}}(T) = L_{P_{1i}}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{P_{2i}}(T)$ —靠近围护结构处室外N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构i倍频带的隔声量，dB。

4) 然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_W = L_{P_2}(T) + 10\lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

10.4.2 噪声户外传播衰减的计算

1) 若已知声源在某点的 A 声级时, 预测点位置的 A 声级 $L_A(r)$ 可按下式计算:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中:

$L_A(r)$ —预测点处的 A 声级, dB(A);

$L_A(r_0)$ —声源在 r_0 处的 A 声级, dB(A)。

A—倍频带衰减, dB;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

2) 户外声传播衰减计算

(1) 几何发散衰减 (A_{div})

对于无指向性点声源, 几何发散衰减的基本公式是:

$$A_{div} = 20\lg(r/r_0)$$

(2) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减公式如下:

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中:

a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数（见表 10.4-1）。

表 10.4-1 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a

温度 ℃	相对 湿度 %	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

(3) 地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

①坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

②疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。

③混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：

r—声源到预测点的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，m；可按图 10.4-1 进行计算， $h_m = F/r$ ；

F：面积， m^2 ；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

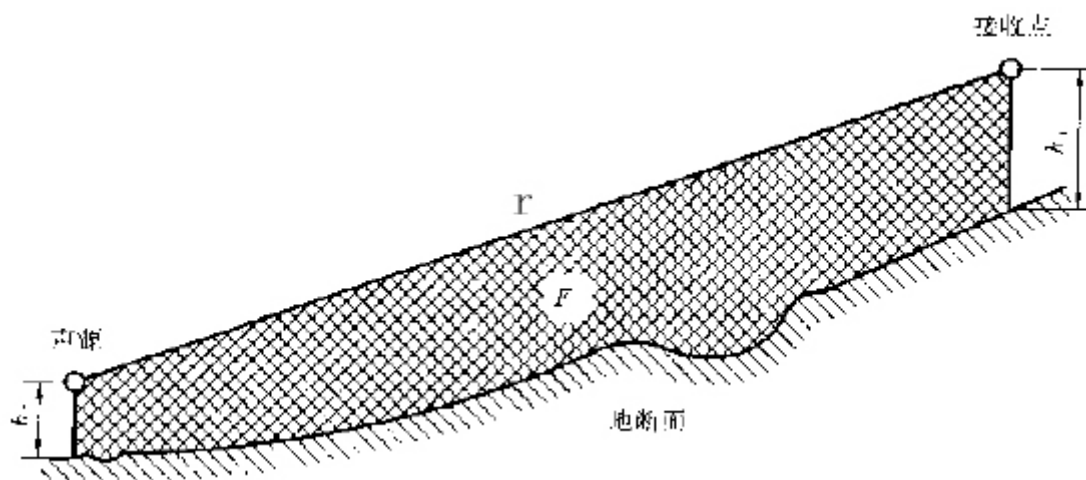


图 10.4-1 估计平均高度 h_m 的方法

(4) 其他多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照 GB/T17247.2 进行计算。

10.4.3 噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

10.5 预测结果及评价

结合项目声源特性，采用上述预测模式，进行预测，预测结果如下：

项目建成运行时，对厂界噪声贡献值预测结果见表 10.5-1。

表 10.5-1 厂界贡献值预测结果

预测点	时间	贡献值 dB(A)	标准值 dB(A)	超标值 dB(A)
厂界东面	昼间	47.4	65	0
	夜间	47.4	55	0
厂界南面	昼间	44.9	65	0
	夜间	44.9	55	0
厂界西面	昼间	36.4	65	0
	夜间	36.4	55	0
厂界北面	昼间	48.5	65	0
	夜间	48.5	55	0

由上表预测结果可知，项目建成投产后，各厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类区厂界环境噪声排放限值要求(昼间 65dB(A)，夜间 55 dB(A))。

10.6 小结

项目建成投产后，项目厂界噪声贡献值最大值为 48.5dB(A)，各厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类区厂界环境噪声排放限值要求。

11 固体废物环境影响分析

11.1 项目固体废物分类情况

拟建项目产生的固体废物主要有生活垃圾、餐饮垃圾及磨矿工序更换的布袋和废包装袋、磷除杂渣、泥状渣、镭钷除放渣，其中磷除杂渣、泥状渣、镭钷除放渣、磨矿工序收集的粉尘及布袋含有放射性。

11.2 固体废物的处置措施

11.2.1 一般固体废物

- 1) 生活垃圾：生活垃圾统一收集后交环卫部门处理
- 2) 餐饮垃圾：餐饮垃圾交专业单位回收处理。

11.2.2 放射性废物

依托铀钍资源回收项目建设的固体废物暂存库，固体废物暂存库位于钍库西侧平行建设，尺寸为 $153\text{m} \times 15\text{m} \times 6\text{m}$ ，地上 1.2m ，地下 4.8m 。库区内分为磷除杂渣储存区、除放渣储存区、泥状渣储存区、其他废物储存区、废水处理渣储存区以及铀钍生产线废渣储存区，各个储存区以隔离墙区分。

除了其它固体废物储存区，放射性废渣储存区建设若干个独立可密封的储池，池体采用 $350\text{mm} \sim 380\text{mm}$ 厚的钢筋混凝土结构，内部设置玻璃钢内衬，并刷防水涂料，池顶设进料口、运输通道。

放射性废渣采用无轴螺旋输送机由生产厂房输送至钢筋混凝土储池，储池密封口为关闭状态，随着输送机的启动而开启，且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。具体分区情况如下：

(1) 磷除杂渣储存区

磷除杂渣储存区尺寸为 $31\text{m} \times 15\text{m}$ ，占地面积为 465m^2 。磨矿工序的废布袋和废包装袋也堆放在此区。

拟建项目磷除杂渣产生量为 411t/a，磨矿工序的废布袋和废包装袋产生量为 1t/a，20a 运营期产生量共计 8240t，磷除杂渣密度约为 3t/m^3 ，堆高按照 6m 计，则可储存铀除渣 8370t，满足拟建项目运行期的储存。

(2) 除放渣储存区

除放渣储存区尺寸为 $31\text{m} \times 15\text{m}$ ，占地面积为 465m^2 。除放渣产生量为 398t/a，20a 运营期产生量共计 7962t，除放渣密度约为 3t/m^3 ，堆高按照 6m 计，则可储存除放渣 8370t，满足拟建项目运行期的储存。

(3) 泥状渣储存区

泥状渣储存区尺寸为 $15\text{m} \times 6\text{m}$ ，占地面积为 90m^2 。泥状渣产生量为 106t/a，20a 运营期产生量共计 2118t，除放渣密度约为 3t/m^3 ，堆高按照 6m 计，则可储存铀除渣渣 2160t，满足拟建项目运行期的储存。

(4) 其它固体废物储存区

其它固体废物储存区尺寸为 $10\text{m} \times 15\text{m}$ ，占地面积为 150m^2 ，用于储存废旧管道、阀门、水泵等废旧零部件。

固废储存设施布置见下图。

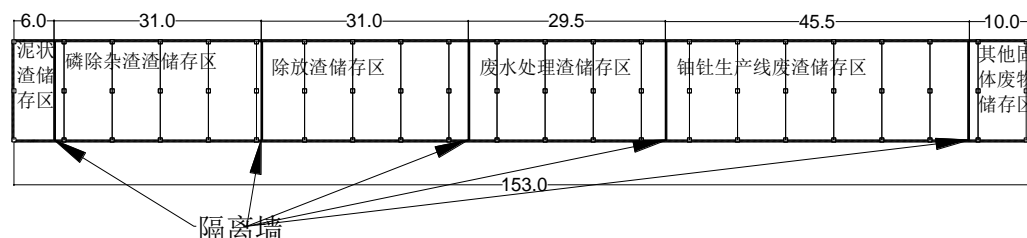


图 11.2-1 固体废物库布置图

拟建项目放射性废渣存放时间为 20a。泥状渣和其他放射性废渣存放期满后，和项目同步退役（退役项目属于辐射类环境影响评价范围，不含在本环评范围内）。

11.3 管理要求

11.3.1 常规管理要求

对放射性废物的收集和管理，需采用以下措施：

(1) 废物全部暂存于库内，做到防风、防雨、防晒。

(2) 固体废物库地面基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

(3) 企业应严格加强固体废物贮存和处置全过程的管理，具体可如下执行：

①禁止一般工业固废和生活垃圾混入；同时也禁止放射性废物混入一般工业固废和生活垃圾中。

②强化配套设施的配备。放射性废物应当使用符合标准的容器分类盛装必须粘贴符合标准的标签。

③检查堆场内的通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，检查应急防护设施。

④完善维护制度，定期检查维护挡土墙等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；详细记录入场固体废物的种类和数量以及其他相关资料并长期保存，供随时查阅。

11.3.2 放射性管理要求

1) 管理上要求双人双锁，专人负责，门上张贴电离辐射标志，无关人员不要进入仓库，尽量不在仓库周围停留。

2) 严格执行台账制度，由专人负责，准确无误的登记各类废物来源去向，并且实行联单管理。

3) 建设单位应对涉及放射性作业的人员配备必备的个人防护用品（例如，高过滤性材料口罩，工作服等）。

4) 严格限制放射性作业人员工作时间，减少放射性照射时间。

5) 提高放射性作业人员物料操作的熟练度、尽量采用远距离操作，缩短工作时间，减少放射性照射。

6) 放射性作业人员应注重个人卫生，饮水、用餐前应进行洗手，防止放射性粉尘通过食物链途径进入体内产生辐射损伤。

7) 建议采用轮岗或对个人从业年限加以限制，减缓对职业人员所造成的辐射危害。

8) 建设单位应配备辐射检测仪器，定期进行检测，记录相关数据，存档备查。

12 环境风险评价

12.1 评价的目的与重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）（以下简称风险导则）要求，本评价环境风险评价将事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化作为评价工作的重点。

12.2 评价工作程序及方法

本评价环境风险评价的工作程序及方法详见图 12.3-1。

12.3 评价等级、评价范围与评级内容

根据拟建项目生产中涉及到的有毒有害、易燃易爆物质的量，按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）中（以下简称辨识标准）的有关规定，结合风险识别过程，确定风险评价等级。

1) 对照风险导则附录 A.1，拟建项目生产中所使用的盐酸、硝酸属有毒物质，但盐酸贮存区的存在量超过其对应的临界量，构成重大危险源；

2) 盐酸和硝酸属于一般毒性物质

3) 拟建项目为新建项目，厂区附近不涉及环境敏感地区。

通过上述分析，根据表 12.3-1 判别，拟建项目环境风险评价的工作等级为二级。

由于拟建项目厂址周边 500m 范围内无水域环境，项目对地表水环境影响不

大，因此本次风险评价仅考虑大气环境风险并确定其评价范围为距离源点 3km 以内区域；评价内容根据风险导则要求的内容进行评价。

表 12.3-1 拟建项目环境风险评价工作等级划分

项目	剧毒危险性物质	一般毒性危险性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	二	二	二	二
非重大危险源	三	三	三	三
环境敏感地区	二	二	二	二
拟建项目	无	盐酸	无	无

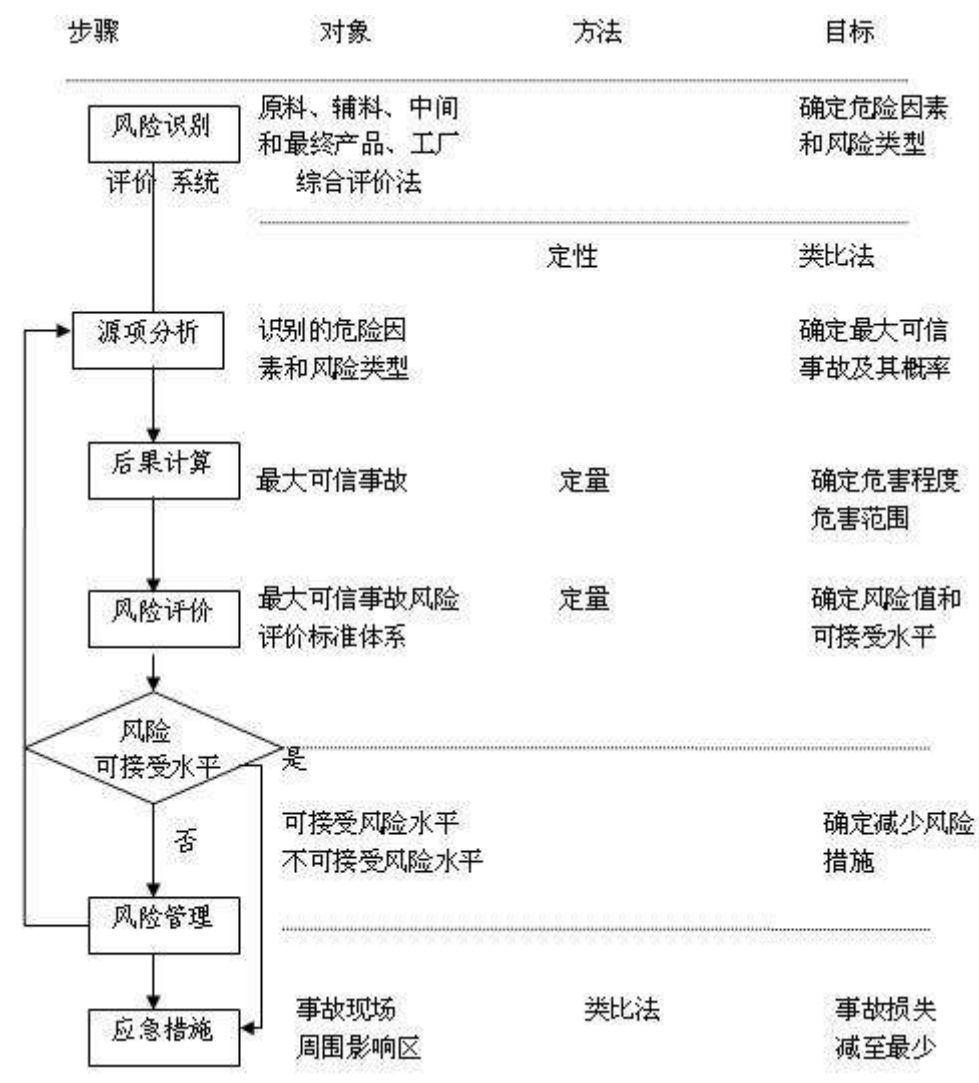


图 12.3-1 评价工作程序及评价方法

12.4 风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。

12.4.1 物质危险性识别

本评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)对项目所涉及的原料、辅料、中间和最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等进行了物质风险识别,其中盐酸和硝酸具有潜在的危险性。拟建项目涉及的危险物质相应的理化性质叙述如下:

盐酸的主要理化特性见表 12.4-1。

表 12.4-1 盐酸主要理化特性

标 识	中文名: 盐酸; 氢氯 酸;		英文名: hydrogen chloride	分子式: HCL	相对分子质量: 36.46
	CAS 号: 7647-01-0	结构式:	危险性类别: 第 8.1 类 酸性腐蚀品		化学类别无机酸
主 要 组 成 与 性 状	主要成分: 纯品 含量 工业级 36%		外观与性状: 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸 味。		
	主要用途: 重要的无机化学品, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。				
健 康 危 害	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。				
	健康危害: 接触其蒸气或烟雾, 可引起急性中毒, 出现眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻, 齿龈出血, 气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 长期接触, 引起慢性鼻炎、支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
急 救 措 施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。		吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
	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。		食入: 误服者用水漱口, 给饮牛奶或蛋清, 就医。		
燃 爆 特 性	燃烧性: 不燃	闪点 (°C): 无意义		爆炸下限 (%): 无意义 爆炸上限 (%): 无意义	引燃温度 (°C): 无意义
	最小点火能 (mJ): 无意义		最大爆炸压力 (MPa): 无意义		

与 消 防	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。 与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。		
	灭火方法：消防人员须佩戴氧气呼吸器，穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钙、消石灰等中和。也可用大量水扑救。		
	泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风区，并立即进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。少量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
	操作处置及注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。		
	储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。搬运时要轻装轻卸，防止包装及日期损坏，分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。		
防 护 措 施	车间卫生标准：中国 MAC(mg/m ³): 7.5 前苏联 MAC(mg/m ³): 未制定标准 美国 TVL-TWA OSHA 5ppm,7.5[上限值] 美国 TLV-STEL ACGIH 5ppm,7.5 mg/m ³		
	检测方法：硫氰酸汞比色法	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。	
防 护 措 施	呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）或空气呼吸器。 紧急 事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统中已作防护 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服， 洗后备用。保持良好的卫生习惯。		
理 化 性 质	熔点(℃): -114.8(纯)	沸点(℃): 108.6 (20%)	相对密度(水=1): 1.20 相对密度(空气=1): 1.26
	饱和蒸气压(kPa): 30.66(21℃)	辛醇/水分配系数的对数值 无 资料	燃烧热(kJ/mol): 无意义
	临界温度(℃):	临界压力(MPa):	溶解性：与水混溶，溶于碱液
稳 定 性	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合	
	避免接触的条件 禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物		

和反 应 活 性	燃烧(分解)产物: 氯化氢			
毒理 学 资 料	急性毒性: LD_{50} : 2140 mg/m ³			
	LC_{50} : 4600 mg/m ³			
环 境 资 料	致突变性: _____			
	生殖毒性: _____			
环 境 资 料	其他有害作用: 该物质对环境有危害, 应特别注意对水体和土壤的污染。			
环 境 资 料	对环境有危害, 对水体可造成污染。			
废 弃	根据国家 and 地方有关法规的要求处置。废物储存参见“储运注意事项: 用碱液-石灰水中和, 生产氯化钠和氯化钙, 用水稀释后排入下水道。”			
运 输 信 息	危规号: 81013	UN 编号: 1789	包装分类: I	包装标志: 腐蚀品
	包装方法: 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱; 耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。			
法 规 信 息	危险化学品安全管理条例(国务院令第 344 号), 工作场所安全使用化学品规定([1996]劳部发 423 号)等法规, 针对危险化学品的安全使用、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 8.1 类 酸性腐蚀品。工作场所所有害因素职业接触限值 GBZ2-2002 中规定了工作场所空气中该物质的容许浓度。《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号)			

硝酸的主要理化特性见表 12.4-1。

表 12.4-2 硝酸主要理化特性

标 识	中文名: 硝酸	英文名: nitric acid	分子式: HNO_3	相对分子质量: 63.01
	CAS 号: 7697-37-2	结构式:	危险性类别: 第 8.1 类酸性腐蚀品	化学类别: 硝酸
主 要 组 成 与 性 状	主要成分 含量 工业级一级 \geq 98.2%; 二级 \geq 97.2%	外观与性状: 纯品为无色透明发烟液体, 有酸味。		
	主要用途: 用途极广。主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。			
健	侵入途径: 吸入、食入			

健康危害	<p>健康危害：其蒸气有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽喉刺激感、呛咳，并伴有头痛、头晕、胸闷等。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息。皮肤接触引起灼伤。慢性影响：长期接触可引起牙齿酸蚀症。</p>			
急救措施	<p>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</p>	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p>		
	<p>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。</p>	<p>食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>		
燃烧特性与消防	<p>燃烧性：不燃</p>	<p>闪点(℃)：无意义</p>	<p>爆炸下限(%)：无意义</p>	<p>爆炸上限(%)：无意义</p>
	<p>引燃温度(℃)：无意义</p>	<p>最小点火能(mJ)无意义</p>	<p>最大爆炸压力(MPa)：无意义</p>	
	<p>危险特性：强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。</p>			
	<p>灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。</p>			
<p>泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>				
<p>储运注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>				
防护措施	<p>车间卫生标准：中国 未定标准 前苏联 MAC(mg/m³) 2 美国 TVL-TWA OSHA 2ppm,5mg/m³ ACGIH 2ppm,5.2mg/m³ TLV-STEL ACGIH 4ppm,10mg/m³</p>			
	<p>检测方法</p>	<p>工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。</p>		
防护措施	<p>呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>			

理化性质	熔点(°C): -42(无水)	沸点(°C): 86(无水)	相对密度(水=1): 1.50(无水)	相对密度(空气=1): 2.17
	饱和蒸气压(kPa) 4.4(20°C)	辛醇/水分配系数的对数值:		燃烧热(kJ/mol): 无意义
	临界温度(°C):	临界压力(MPa):		溶解性: 与水混溶。
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:	禁忌物: 还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。		
		燃烧(分解)产物: 氧化氮		
毒理学资料	急性毒性: LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料			
环境资料	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体和土壤的污染。			
废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。废物贮存参见“储运注意事项”。中和后, 用安全掩埋法处置。			
运输信息	危规号: 81002	UN 编号: 2031	包装分类: I	包装标志: 8
	包装方法: 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱; 耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。			
法规信息	《危险化学品安全管理条例》(国务院令 344 号), 化学危险物品安全管理条例实施细则(化劳部[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、装卸等方面的均作了相应规定; 常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92)将该物质划为第 8.1 类酸性腐蚀品。			

12.4.2 生产设施危险性识别

本评价对项目的主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等进行了全面的风险识别, 并按辨识标准确定潜在的重大危险源及危险单元, 辨识结果见下表。

表 12.4-3 拟建项目生产过程潜在危险性识别情况一览表 单位: t/a

序号	物质名称	贮存量	临界量
1	盐酸	410 (31%的盐酸浓度, 折算成氯化氢含量为 127.1t)	20 (氯化氢)
2	硝酸	20	100

注: 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004), 导则没有对盐酸和硝酸的临界量做出规定, 但是规定了氯化氢的临界量分别为 20t (生产区) 和 50t (贮存区); 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009), 规定了氯化氢和硝酸(发红烟除外)的临界量分别为 20t 和 100t。本评价从严考虑, 将氯化氢和硝酸(发红烟除外)的临界量分别定为 20t 和 100t。

由上表可知, 盐酸的贮存量超过临界量, 因此判定拟建项目为重大风险源。

根据风险识别结果, 确定全厂存在的主要危险因素及风险类型如下:

罐区装卸料、管道软管的连接在作业过程中若未严格按操作规程操作, 往往造成危险、有害因素的存在。本项目涉及储存的物品均属于非易燃易爆品, 非剧毒性物质, 但具有强腐蚀性。相应的工艺步骤为储罐储存和装卸料, 均为物理过程。因此, 从产品所涉及的化学性质来讲, 发生爆炸、燃烧事故的概率极小。本项目

的主要风险在于各类酸碱化学品的泄漏、以及因泄漏而产生的酸碱腐蚀事故。可能存在的危险、有害因素为:

- (1) 管道设备损坏、腐蚀或阀门松动引发泄漏;
- (2) 工人操作失误引发泄漏

12.5 风险评价

12.5.1 源强分析

泄漏量可用流体力学的伯努利方程计算:

$$Q = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中: Q ---液体泄漏速度, kg/s

C_d ---液体泄漏系数, 此值常用 0.6-0.64

A ---裂口面积, m^2

P -----容器内介质压力, Pa

P_0 -----环境压力, Pa

g -----重力加速度

h -----裂口之上液体高度, m。

裂口面积取输送管道截面积, 容器内介质压力可取储罐的呼吸阀设计压力级(A级, 101000+1765Pa), 裂口之上液位高度取储罐高液位(拱顶罐的储罐利用率为0.60)的一半。

本项目储存液体化学品为盐酸、硝酸, 相应的泄漏事故源强计算结果见下表。

表 12.5-1 化学品输送管线泄漏事故源强计算表

序号	化学品	参数选定							计算结果
		C_d	A	ρ	P	P_0	g	h	
1	盐酸	0.6	0.017	1200	102765Pa	101000Pa	9.8m/s ²	3.00m	96.18kg/s
2	硝酸	0.6	0.00785m ²	1500kg/m ³	102765Pa	101000Pa	9.8m/s ²	3.00m	55.25kg/s

12.5.2 泄漏对周边环境的影响分析

1) 泄漏源强

考虑到各类物料的仓储规模及性质, 环评以 HCL 作为代表性预测评价因子。

单位面积泄漏物料挥发源强可以根据下式计算:

$$C_i = \frac{(5.38 + 4.1u)PFM^{0.5}}{3600}$$

式中: C_i ——挥发速度, g/s;

u ——风速, m/s;

M ——化学品的蒸汽分子量;

P ——化学品蒸汽压, mmHg;

F ——初始扩散面积, m²。

假设从发现泄漏5min内可以启动应急处理机制, 采取有效措施控制地面扩散, 地面扩散面积可控制在10m²以内; 且在30min内处理完毕, 即事故持续时间为30min。取年均风速2.2m/s和静风(0.5m/s)条件, 挥发源项计算结果见下表。

表 12.5-2 污染物泄漏挥发源强计算结果

预测因子	计算参数				排放参数		
	u	P	F	M	源强	排放高度	持续时间
HCL	2.62m/s	230mmHg	10m ²	36.46	62.2g/s	<5m	30min
	0.5m/s	230mmHg	10m ²	36.46	28.7g/s	<5m	30min

2) 预测计算模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》TJ/T169-2004, 对于瞬时或短时间事故, 可采用下述变天条件下多烟团模式:

$$C_w^i(x, y, 0, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中:

$C_w^i(x, y, 0, t_w)$: 第 i 个烟团在 t_w 时刻 (即第 w 时段) 在点 $(x, y, 0)$ 产生的地面浓度;

Q' : 烟团排放量 (mg), $Q' = Q\Delta t$; Q 为释放率 (mg.s⁻¹), Δt 为时段长度 (s);

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$ -- 烟团在 w 时段沿 x 、 y 和 z 方向的等效扩散参数 (m), 可由下式估算:

$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w \sigma_{j,k}^2 \quad (j = x, y, z)$$

$$\text{式中: } \sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$$

x_w^i 和 y_w^i -- 第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标, 由下述两式计算:

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献, 按下式计算:

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中 n 为需要跟踪的烟团数, 可由下式确定:

$$C_{n+1}(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中, f 为小于 1 的系数, 可根据计算要求确定。

3) 预测计算结果及分析

下表为盐酸储罐区发生泄漏的一次浓度影响距离预测计算结果。

表 12.5-3 储罐区盐酸泄露后预测结果统计一览表

预测内容	u=0.5m/s			u=2.2m/s		
	第 10min	第 20min	第 30min	第 10min	第 20min	第 30min
X_m (m)	11	11	11	1	1	1
C_m (mg/m ³)	351.57	351.78	351.82	399.49	399.49	399.49
一次浓度达标距离	720	1100	1380	1680	3100	4330

可见, 一旦储罐区发生盐酸泄露, 将对建设项目所在地周边的环境空气产生较大的影响。静风条件 ($u \leq 0.5\text{m/s}$) 下, 离泄漏事发地下风向 1380m 以外的 HCL 一次浓度方能达标 (0.05mg/m^3), 即下风向 1380m 范围内的 HCL 一次浓度均将超标; 全年平均风速条件下 ($u=2.2\text{m/s}$) 下, 离泄漏事发地下风向 4420m 以外的 HCL 一次浓度方能达标 (0.05mg/m^3), 即下风向 4420m 范围内的 HCL 一次浓度均将超标; 这将对建设当地的环境空气质量产生严重的污染影响。

12.6 风险管理

防范措施的目的是为了保证系统建设和运行的安全性, 防止事故的发生; 一旦发生事故时, 有充分的应付能力, 以遏制和控制事故扩大, 减少对环境可能带来的影响。

应急预案是在贯彻预防为主的前提下, 对建设项目可能出现的事故, 为及时控制危害源, 抢救受害人员, 指导居民防护和组织撤离, 消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。

12.6.1 环境风险事故防范措施

针对上述可能存在的危险因素及事故类型, 建议企业采取如下风险事故防范措施:

1) 拟建项目厂址为规划工业用地, 与周围企业、交通干道等设置的安全防护

距离和防火间距应满足相关标准的要求。

2) 总图布置充分考虑具有火灾和爆炸危险性的建、构筑物的安全布局, 满足防火、防爆规定, 保证各建、构筑物间的足够距离和消防通道, 实现生产运行、防火安全与工业卫生的协调。

3) 厂区内设置环形消防车道, 消防车道的宽度、最小转弯半径、路面等符合相关标准要求。

4) 消防设计执行相关消防规范要求, 配备足够的泡沫干粉灭火器和干沙、湿麻袋、石棉毯等灭火器材和消防用水。

5) 盐酸和硝酸存储需按照《危险化学品安全管理条例》, 盐酸库储存区需设置围堰(围堰容积为 150m^3), 硝酸储存区需设置围堰(围堰容积为 20m^3);

6) 运输安全防范措施

拟建项目的盐酸通过汽车运输进厂。因此加强危险物料运输管理, 做好危险物料运输事故风险防范措施至关重要。

危险物料运输必须采用专用合格车辆, 并配备押运人员, 运输人员及押运人员需持证上岗, 车辆不得超装、超载, 不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域、确需进入禁止通行区域的, 应当事先向当地公安部门报告, 并按公安部门指定的行车时间和路线进行运输, 做到文明行车; 不断加强对运输人员及押运人员的技能专业培训。

12.6.2 工艺设计安全防范措施

(1) 配备性能完好的原料输送管道设备

采用无泄漏输送泵及密封性良好的阀门, 输送管道采用焊接。不同仓储化学品采用独立的专用输送管线。日常加强设备维护, 确保设备完好, 避免跑、冒、滴、漏、渗现象和严格倒装车辆管理等。

(2) 避免火源的存在

设备: 采用符合安全条件的设备, 卸料输送泵采用无泄漏、抗抽空、防腐性能优良的机泵, 管线及管件要符合静电和密封要求。现场应使用防爆器具(工具、手电等); 泵与倒装车辆、车辆与车辆要留有足够的安全通道, 严禁把倒装作业用泵安装在罐区防火堤内。

电：采用防爆器具(包括配电盘、电机、开关等)，电缆在负荷、绝缘等方面符合要求。严格规范倒装现场临时用电设施。

(3) 静电

a) 罐区静电接地线要符合接地电阻不大于 10Ω 的要求。各罐区相应增加倒装作业用的静电接地接头，以满足静电接地要求；

b) 现场倒装设备要符合倒装要求。倒装用泵、所用管线、车辆等均应有良好的静电接地，法兰与法兰之间应进行良好的静电连接；

12.6.3 电气、电讯安全防范措施

(1) 不同危险场所配制相应的防爆电气设备，并有完善的防雷、防静电接地设施。库区的防雷设施应委托有资质单位进行检测并保持合格。

(2) 在贮罐、管道以及其他设备上，设置永久性接地装置；在装液体化工物料时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用防静电工作帽和具有导电性的作业鞋；要有防雷装置，特别防止雷击。

12.6.4 消防及火灾报警系统

(1) 要有完善的安全消防措施，配备完善消防系统，设有固定泡沫灭火系统及冷却水喷淋系统。各重点部位罐区设备应设置自动控制系统控制和设置完善的报警连锁系统、以及水消防系统和干粉灭火器等。在必要地方分别安装火灾探测器、有毒气体探测器、感烟或感温探测器等，构成自动报警监测系统，并且对该系统作定期检查。

(2) 对装置泄露风险，各储罐分区隔离围堤区内均设有低洼收集坑，日常若有少量泄漏可自动进行收集，定期回收。日常设立定期巡逻检查制度，一旦发现某处管道或者阀门有些漏现象及时予以维修更换。

12.6.5 其他

(1) 库区应按规范要求配置劳动防护用品。企业应在库区设置洗眼器及冲淋装置，其服务半径不得大于 15 米。供现场冲洗及人员冲淋的水源应保持不间断，

其开启的阀门应设置在明显方便的地方，确保随时取用。

(2) 不同物质特别是酸、碱性物质性质相抵触不得混放、混储；存放酸、碱物质的储罐不得设置在同一围堤内；库区周围应设置有醒目的“禁止烟火”标志及机动车辆行驶标志。严禁明火带入库区。

(3) 设备的安全管理:定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。加强火源管理，严禁烟火带入，对设备需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录。机动车在厂内行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置。

(4) 加强管理，制定严格操作规程和环境管理的规章制度。建立公司环境部门，分管负责风险防范，配合地方政府制定完整的火灾爆炸事故应急措施。

(5) 配合各级消防部门的检查，加强消防设施的维护，并做好消防演练工作，加强宣传，公司员工上岗前必须进行严格的消防知识学习，并自觉接受当地生产监督管理局组织的培训考核，各主要从业人员要求取得“危险化学品从业人员安全上岗资格证”方可上岗作业。

(6) 如发生酸类物外溢泄漏，在固堤内，用专用泵抽到备用储罐内，地面用碱性物中和处理。公司仓库常备 20 吨纯碱、20 吨片碱、20 吨黄沙，以确保应急所需。

12.7 环境事故应急救援预案

为确保液体化学品接卸输送活动的正常进行，并及时处理可能发生的突发事件，本项目制订了应急救援预案，包括有停电、泄漏等事故应急预案。

(1) 停电应急救援预案

液体化学品接卸输送装置一旦发生停电，应立即开启应急灯，检查各重点部位；关闭各类开关，以防突然来电损坏电器设备，并及时向上级主管部门报告；查清停电原因，记录停电时间、来电时间和注意事项。

(2) 泄漏应急救援预案

①液体化学品接卸输送装置内如发现管阀泄漏，应迅速查明泄漏点，立即关闭泄漏点两端管线上的阀门和与该管线相连接的储罐阀门。

②切断物料，停止一切作业，做好人员和外来车辆的疏散工作，并消除一切

火源，并防止因抢险造成其他金属物品的碰撞而产生火花。

③各储罐分区设有独立封闭围堤，空余容积大于单只储罐容，设二道阀门，平时将阀门关闭；另各设一只备用空储罐，事故状态下可以回抽入储罐内。

④如果泄漏量大，一时难以控制，应扩大警戒区域，迅速报警“119”、“110”。同时对下风向人群实行紧急撤离。

(3) 储罐爆炸应急救援预案

①首先应迅速报警“119”、“110”和建设当地相关职能部门。

②根据事发当时的气象条件（主要是风向和风速），对下风向的人群实行紧急撤离

③当地人民政府做好指挥、领导工作。配合负责危险化学品安全监督管理工作的部门和环境保护、公安、卫生等有关部门，应当按照当地应急救援预案组织实施救援，不得拖延、推诿。有关地方人民政府及其有关部门应当按照下列规定，采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大：

④立即组织营救受害人员，组织撤离或者采取其他措施保护危害区域内的其他人员；

⑤迅速控制危害源，并对危险化学品造成的危害进行检验、监测，测定事故的危害区域、危险化学品性质及危害程度；

⑥针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施；

⑦对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

(4) 应急措施

①应建立事故应急救援组织体系和安全管理网络，明确应急救援组织领导及相关部门职责，并按规定向政府部门备案。

②建立应急堵漏器材、工具库，器材、工具配套齐全，应急取用方便及时。

③组织液体化学品接卸输送装置全体人员学习事故应急救援预案，定期开展演练，做好总结讲评，不断提高职工处理突发事件的能力，并及时修订预案。

④加强液体化学品接卸输送装置全体人员尤其是作业人员的岗位技术练兵，提高作业人员操作技能，熟知应急救援程序，熟练掌握应急救援过程中的自救、

⑤配备必要的消防、气防器材，熟练掌握消防、气防器材的使用方法，并加强考核。

各仓储化学品泄漏处置应急措施见下表

表 12.7-1 仓储化学品泄漏处置应急措施

盐酸	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区域，并进行隔离，严格限制出入。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服；自上风向进入。尽快切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰石或苏打灰混合，也可加入纯碱—消石灰溶液中和或者用大量水冲洗，冲洗水稀释后纳入废水处理系统；大量泄漏：喷雾状水冷却和稀释吸收蒸气，应构筑围堤或挖坑收容（本项目设有独立分区围堤，容积 150m ³ ），用泵转移至槽车或者备用储罐内，残余物回收或运至废物处理场所安全处置。
	消防方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服，用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和，也可用大量水扑救。
硝酸	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区域，并进行隔离，严格限制出入。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服；自上风向进入。尽快切断泄漏源。小量泄漏：将泄漏地面洒上苏打水，然后用大量水冲洗，冲洗水稀释后纳入废水处理系统；大量泄漏应构筑围堤或挖坑收容（本项目设有独立分区围堤），喷雾状水冷却和稀释吸收蒸气，保护现场人员。用泵转移至槽车或者备用储罐内，残余物回收或运至废物处理场所安全处置。
	消防方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服，用雾火剂、雾状水、二氧化碳、砂土作为灭火剂扑救。

12.8 小结

在采取完善的事故风险防范措施，建立了科学完整的应急计划，落实了有效的应急应援措施后，拟建项目产生的环境风险可以得到有效控制。

13 施工期环境影响分析

施工期主要包括工程用地范围内的地面挖掘、场地平整、修筑道路、土建施工、设备安装、建筑材料运输等活动，对环境产生影响的因素主要有：施工噪声、扬尘、施工废水、施工人员的生活污水、建筑垃圾和生活垃圾。以下将对这些污染及其环境影响加以分析，并提出相应的防治措施。

13.1 施工期大气环境影响分析与控制措施

本工程项目建设过程中，粉尘污染主要来源于：

- (1) 土方的挖掘、堆放、清运、土方回填和场地平整等过程产生的粉尘；
- (2) 建筑材料如水泥、白灰、砂子等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；
- (3) 运输车辆往来将造成地面扬尘；
- (4) 施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。

上述施工过程中产生的废气、粉尘及扬尘将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。

施工期间产生的粉尘（扬尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。根据相关单位在市政施工现场的实测资料，在一般气象条件下，平均风速为 2.5m/s 时，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m³（相当于空气质量标准的 1.6 倍）。当有围栏时，在同等条件下，其影响距离可缩短 40%（即缩短 60m）。当风速大于 5m/s 时，施工现场及其下风向部分区域 TSP 浓度将超过空气质量标准中的二级标准，而且随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

由于本工程厂址地处平原地区，大气扩散条件较好，加之当地一般情况下空气湿润，降雨量大，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。但伴随着土方的挖掘，装卸和运输等施工活动，其扬尘将对附近的大气环境带来不利影响。因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。其主要对策有：

- 1) 对施工现场实行合理化管理,使砂石料统一堆放,水泥应设散装水泥罐,并尽量减少搬运环节。
- 2) 开挖时,对作业面和土堆适当喷水,使其保持一定湿度,以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走,以便长期堆放表面干燥而起尘。
- 3) 运输车辆尽量采取遮盖、密闭措施,减少沿途抛洒,并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料,冲洗轮胎,定时洒水压尘,以减少运输过程中的扬尘。
- 4) 施工现场要进行围栏或部分围栏,缩小施工扬尘扩散范围。
- 5) 当风速过大时,应停止施工作业,并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

13.2 施工期声环境影响分析与防治措施

1) 施工噪声源强

施工过程分为四个阶段:土石方阶段、基础施工阶段、结构施工阶段和装修阶段。这四个阶段所占施工时间较长,采用的施工机械较多,噪声污染比较严重,不同阶段又各具其独立的噪声特性。

经类比和调查,施工常用机械设备有:挖掘机、铲土机、推土机、压路机、装载车辆和吊车等,因为施工阶段一般为露天作业,无隔声与消减措施。各种施工机械的噪声源强分布情况见表 13.2-1:

表 13.2-1 施工机械在不同距离处的噪声源强值 单位: dB (A)

机械类型	声源特点	噪声源强值					
		5m	10m	20m	40m	50m	100m
轮式装载机	不稳定源	90	84	78	72	70	64
平地机	流动不稳定源	90	84	78	72	70	64
三轮压路机	流动不稳定源	81	75	69	63	67	61
震动压路机	流动不稳定源	91	85	79	73	71	65
推土机	流动不稳定源	87	81	75	69	67	61
液压挖土机	不稳定源	85	79	73	67	65	59
水泵	固定稳定源	84	78	72	66	64	58
车载起重机	不稳定源	96	90	84	78	76	70
冲击打桩机	不稳定源	87	81	75	69	67	61
20t 及 40t 自卸卡车	流动不稳定源	97	91	85	79	77	71
卡车	流动不稳定源	91	85	79	73	71	65
叉式装卸车	流动不稳定源	95	89	83	77	75	69
铲车	流动不稳定源	82	76	70	64	62	56

机械类型	声源特点	噪声源强值					
		5m	10m	20m	40m	50m	100m
风锤	不稳定源	98	92	86	80	78	72
振捣机	不稳定源	95	89	83	77	75	69

2) 影响预测模式为:

噪声从声源传播到受声点, 受传播距离, 空气吸收, 阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时, 其预测模式如下:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_{\text{der}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{atam}} + A_{\text{exc}}) \quad (12-1)$$

式中, $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级;

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级;

A_{der} —声波几何发散所引起的 A 声级衰减量, 即距离所引起的衰减, 无指向性点声源几何发散衰减的基本公式为: $A_{\text{der}} = 20 \lg(r / r_0)$, 可以计算得到, 距离每增加一倍, 衰减值是 6 dB(A);

A_{bar} —遮挡物所引起的 A 声级衰减量, 遮挡物通常包括建筑物墙壁的阻挡、建筑物声屏障效应以及植物的吸收屏障效应等, 对于产生阻挡的植物而言, 只有通过密集的植物丛时, 才会对噪声产生阻挡衰减作用;

A_{atam} —空气吸收所引起的 A 声级衰减量, 其计算公式为: $A_{\text{atam}} = \frac{\alpha \Delta r}{100}$

其中 α 是每 100m 空气的吸声系数, 其值与温度、湿度以及噪声的频率有关, 一般来讲, 对高频部分的空气吸声系数很大, 而对中低频部分则很小, Δr 是预测点到参考位置点的距离, 当 $\Delta r < 200\text{m}$ 时, A_{atam} 近似为零, 一般情况下可忽略不计;

A_{exc} —附加 A 声级衰减量, 附加声级衰减包括声波在传播过程中由于云、雾、温度梯度、风而引起的声能量衰减及地面反射和吸收, 或近地面的气象条件所引起的衰减。一般情况下的环境影响评价中, 不需考虑风、云、雾及温度梯度所引起的附加影响。

但是遇到下列情况就要考虑地面效应的影响: 预测点距声源 50 m 以上; 声源距地面高度和预测点距地面高度的平均值小于 3 m; 声源与预测点之间的地面为草地、灌木等覆盖。

由于上述情况导致的附加衰减量可以用公式 $A_{\text{exc}} = 5 \lg(r / r_0)$ 计算。

本次评价采用下列公式计算距离施工机械不同距离处的噪声值:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{\text{der}} = L_A(r_0) - 20 \lg(r / r_0) \quad (12-2)$$

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式为：

$$Leq_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 Leq_i} \right) \quad (12-3)$$

式中， Leq_i —第 i 个声源对某预测点的等效声级。

在预测某处的噪声值时，首先利用上式计算声源在该处的总等效连续 A 声级，然后叠加该处的背景值，具体计算公式如下：

$$L_{\text{pt}} = 10 \lg(10^{0.1 L_1} + 10^{0.1 L_2}) \quad (12-4)$$

式中， L_{pt} —声场中某一点两个声源不同作用产生的总的声级；

L_1 —该点的背景噪声值；

L_2 —另外一个声源到该点的声级值。

3) 预测结果

现用施工中使用较频繁的几种主要机械设备的噪声值分别代入前述预测模式进行计算，预测单台机械设备的噪声值。现场施工时具体投入多少台机械设备很难预测，本次评价假设有 4 台设备同时使用，将所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级。

①施工期单台机械设备噪声预测值

具体预测值见表 13.2-2：

表 13.2-2 单台机械设备的噪声预测值 单位：dB (A)

机械类型	噪声预测值									
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m	400m
推土机	87	81	75	69	67	61	57.5	55	51.4	48.9
车载起重机	96	90	84	78	76	70	66.5	64	60.4	57.9
液压挖土机	85	79	73	67	65	59	55.5	53	49.3	46.9
卡车	91	85	79	73	71	65	61.5	59	55.4	52.9

②施工期多台机械设备同时运转噪声预测值

具体预测值见表 13.2-3：

表 13.2-3 多台机械设备同时运转的噪声预测值 单位：dB (A)

距离 (m)	5	10	20	40	50	100	150	200	300	400
噪声预测值	98.6	92.6	86.6	80.7	78.6	72.5	69.1	66.6	63.3	60.5

4) 分析评价

从表 13.2-2 和表 13.2-3 的预测结果可知,多台机械设备同时运转时,昼间距离噪声源 150m 左右才能达到建筑施工场界噪声限值,在场地外围约 150m 范围内的人员将受到不同程度的影响。

以上分析可以得出,施工噪声对周围环境的影响较大,应在施工阶段尽可能的采取有效的减噪措施,建议建设单位在部分施工现场设置一些临时的屏障设施,并且严禁夜间施工。在施工中要采用低噪声,无振动的施工机械,对高噪声高振动设备要采取有效的降噪减振措施,如加弹性垫、包覆和隔声罩等办法,有效的减少施工现场的噪声和振动污染。机动车辆进出施工场地应禁鸣喇叭,同时,避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备,严禁在夜间施工,尽量减轻由于施工给周围环境带来的影响。

13.3 施工期水环境影响分析与防治措施

1) 施工期水环境影响分析

施工期废水主要有生活污水和施工废水。

生活污水为施工人员排放,可建立临时化粪池解决生活污水的排放问题。

施工废水主要为泥浆废水,由于拟建项目属于工厂建设项目,施工废水量相对较少,平均每天 2~5t(办公楼和综合楼建设期间施工废水量较多)。当雨水大量冲刷时,废水中 SS 浓度含量较高,采用修筑沉淀池的处理方法,施工废水经沉淀后全部用于场地绿化和降尘。

2) 施工期废水的影响防治措施

工程项目施工期间,对施工场地所产生的污水应加以管理、控制,不得随意冲洗石料等建材,建造临时的集水池、沉淀池、排水沟等水处理构筑物,施工废水经沉淀后全部用于场地绿化和降尘。合理安排施工计划、施工程序,减少在雨季进行场地的开挖。

13.4 施工期固体废物影响分析

1) 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括挖掘渣土、建筑废料及施工人员生活垃圾。

工程挖掘的土方全部用于场地平整,所以没有富余土方。在工程施工过程中,

会产生建筑施工材料的废边角料等，废弃建筑垃圾（如砂石、石灰、混凝土、木材、废砖、土石方等）随意堆放，在雨季会造成污水漫流而污染周围道路。施工过程中建筑垃圾长期堆放会产生扬尘污染环境。

施工期施工人员按平均每天 50 人计，施工人员产生的生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，生活垃圾日产生量为 25kg。生活垃圾如不及时清运处理，则会腐烂变质、滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，从而对周围环境和作业人员的健康带来不利影响。

车辆清运过程如不注意清洁运输，沿途撒漏泥土，污染街道和公路，影响市容和交通。

2) 施工期固体废物污染防治措施

为减少废弃建筑垃圾和生活垃圾在堆放和运输过程中对环境的影响，建设单位应与环卫部门签订卫生协议，共同核定清渣土数量，领取施工渣土清运许可证，对垃圾分类进行综合利用和妥善处置并及时清运，清运渣土的车辆应严格按环卫和公安部门确定的路线行驶，采取必要的密封、包扎、覆盖等措施，不得沿途撒漏，减少二次污染。

14 辐射环境影响评价与分析

14.1 辐射环境现状

14.1.1 环境本底调查

二七二铀业公司投产前,曾开展了天然辐射本底调查,但由于受当时技术水平、仪器设备和测量方法等条件的限制,监测项目较少。在《中国核工业三十年辐射环境质量评价论文集》(潘自强,1989年)中,引用了八十年代在远离厂区、基本不受二七二铀业公司影响的地方的监测结果作为辐射环境的本底值。

表 14.1-1 二七二铀业公司辐射环境本底

介 质	核素或项目	测量结果	
		范 围	平均值
大 气	^{222}Rn (Bq/m ³)	6.0~20.0	11.2
	^{222}Rn 子体 (μJ/m ³)	0.047~0.087	0.068
	^{238}U 、 ^{234}U (Bq/m ³)	0.023~0.078	—
水体 (湘江)	$\text{U}_{\text{天然}}$ (μg/L)	0.15~1.27	0.44
	^{226}Ra (mBq/L)	3.1~20	8.1

由于上表所列介质并不全面,因此在下表土壤中天然放射性核素含量和水中天然放射性核素含量。

表 14.1-2 衡阳市天然本底

介质		核素	测量值范围	平均值
土壤		^{238}U , Bq/kg*	31.27~148.20	48.30
		^{226}Ra , Bq/kg	35.12~100.90	55.48
		^{232}Th , Bq/kg	9.69~226.30	55.51
水体	井水	U (μg/L)	1.22~12.67	5.12
		^{226}Ra (mBq/L)	0.25~9.55	3.85
γ 辐射剂量率 (nGy/h)			29.4~147.2	70.5

*换算为 $\text{U}_{\text{天然}}$ 水平, 范围值为 64.06~303.63Bq/kg, 均值为 98.96Bq/kg。

14.1.2 辐射现状监测

1) 环境空气空气中污染物监测结果见下表。由该表可知,项目所在位置及周边村庄的氡浓度为 $6.25\sim 12.5\text{Bq/m}^3$ 、氡子体为 $0.011\sim 0.025\mu\text{J/m}^3$ 、 $U_{\text{天然}}$ 为 $0.0002\sim 0.0014\text{Bq/m}^3$,位于本底范围内。

表 14.1-3 空气中核素监测结果

结果项目	拟建厂址		民主		新华		南陂村		本底
	范围值	平均值	范围值	平均值	范围值	平均值	范围值	平均值	
氡, Bq/m^3	6.25~12.5	8.33	6.25~12.5	8.33	6.25~12.5	8.33	6.25	6.25	6.0~20.0
氡子体, $\mu\text{J/m}^3$	0.011~0.018	0.015	0.017~0.021	0.019	0.023~0.025	0.022	0.015~0.018	0.017	0.047~0.087
钍射气, Bq/m^3	12.5	12.5	12.5~25	16.67	12.5	12.5	12.5~25	20.8	/
$U_{\text{天然}}$, Bq/m^3	0.0008~0.001	0.0009	0.0002~0.0014	0.0006	0.0003~0.0009	0.0006	0.0002~0.0009	0.0005	0.023~0.078
总 α , Bq/m^3	0.0011~0.0013	0.0012	0.0004~0.0017	0.0011	0.0004~0.0007	0.0006	0.0004~0.003	0.0015	/

2) γ 辐射空气吸收剂量率

γ 辐射空气吸收剂量率监测结果见下表。由该表可知,项目所在位置及周边村庄的 γ 辐射空气吸收剂量率水平与衡阳市本底处于同一水平。

表 14.1-4 γ 辐射空气吸收剂量率监测

监测点位	监测结果, nGy/h	
	范围值	平均值
拟建厂址	82~88	85
民主	83~93	87.4
新华	110~123	117
南陂村	90~110	97
衡阳市天然本底	29.4~147.2	70.5

3) 地表水

地表水中污染物浓度监测结果见下表。由该表可知,湘江水中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 浓度与本底水平相当。

表 14.1-5 地表水中污染物浓度监测结果

监测项目	监测点位及结果			本底值
	新塘铺	衡南二中	岸边井	
$U_{\text{天然}}$, $\mu\text{g/L}$	0.87	0.85	0.65	0.15~1.27
^{232}Th , $\mu\text{g/L}$	1.76	4.23	4.46	/
^{226}Ra , mBq/L	14.58	13.79	10.60	3.1~20
^{210}Po , mBq/L	5.8	6.13	4.63	/
^{210}Pb , mBq/L	6.16	5.92	4.88	/
总 α , Bq/L	0.15	0.22	0.11	/
总 β , Bq/L	0.19	0.29	0.15	/

4) 地下水

地下水中污染物浓度监测结果见下表。由该表可知，二七二铀业公司周边的南陂村和兴湘村地下水中 $U_{\text{天然}}$ 浓度与衡阳市本底处于同一水平， ^{226}Ra 浓度略高于衡阳市本底，但出于湖南省本底水平范围内。

表 14.1-6 地下水污染物浓度监测结果

监测项目	监测点位及结果		本底值
	南陂村	兴湘村	
$U_{\text{天然}}$, $\mu\text{g/L}$	2.4	1.15	1.22~12.67 (衡阳市) 0.03~15.98 (湖南省)
^{232}Th , $\mu\text{g/L}$	6.23	1.98	/
^{226}Ra , mBq/L	36.28	20.73	0.25~9.55 (衡阳市) 0.25~169.61 (湖南省)
^{210}Po , mBq/L	9.45	2.01	/
^{210}Pb , mBq/L	11.58	2.22	/

5) 土壤

土壤中污染物含量监测结果见下表。由该表可知，二七二铀业公司周边土壤中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 和 ^{226}Ra 水平与衡阳市本底水平相当。

表 14.1-7 土壤中污染物含量监测结果

点位 监测项目	民主	新华	南陂村	本底值
$U_{\text{天然}}$, Bq/kg	125.18	110.53	135.52	64.06~303.63
^{232}Th , Bq/kg	5.21	8.48	8.94	9.69~226.3
^{226}Ra , Bq/kg	97.15	99.42	108.44	35.12~100.9
^{210}Po , Bq/kg	72.26	76.37	87.52	/
^{210}Pb , Bq/kg	86.39	83.22	96.33	/

6) 底泥

河流底泥中放射性核素监测结果见下表。由该表可知,湘江底泥中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{232}Th 和 ^{226}Ra 含量与衡阳市本底处于同一水平。

表 14.1-8 河流底泥中放射性核素监测结果

点位 监测项目	新塘铺	衡南二中	岸边井	衡阳市土壤本底
$U_{\text{天然}}$, Bq/kg	82.40	101.66	89.09	64.06~303.63
^{232}Th , Bq/kg	11.35	5.32	5.62	9.69~226.3
^{226}Ra , Bq/kg	69.33	80.47	88.31	35.12~100.90
^{210}Po , Bq/kg	50.31	68.25	63.58	/
^{210}Pb , Bq/kg	59.56	78.22	76.53	/

7) 生物样

二七二铀业公司周边村庄采集的生物样品(大米、蔬菜、鸡)中放射性核素浓度监测结果见下表。

对比《食品中放射性物质限制浓度标准》中限值可以看出,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。

表 14.1-9 河流底泥中放射性核素监测结果

点位 监测项目	民主			新华			南陂村		
	大米	蔬菜	鸡	大米	蔬菜	鸡	大米	蔬菜	鸡
$U_{\text{天然}}$, Bq/kg	0.05	17.51	0.32	0.12	10.1	0.43	0.11	11.37	0.36
^{232}Th , Bq/kg	0.06	0.51	0.28	0.02	0.91	0.37	0.12	0.54	0.13
^{226}Ra , Bq/kg	0.08	9.85	0.27	0.19	7.54	0.31	0.15	9.36	0.45
^{210}Po , Bq/kg	0.41	0.070	0.15	0.20	0.050	0.24	0.14	0.089	0.21

^{210}Pb , Bq/kg	0.48	0.082	0.19	0.22	0.078	0.32	0.23	0.10	0.28
---------------------------	------	-------	------	------	-------	------	------	------	------

表 14.1-10 《食品中放射性物质限值浓度标准》规定限值

品种	$\text{U}_{\text{天然}}$, Bq/kg	$\text{Th}_{\text{天然}}$, Bq/kg	^{226}Ra , Bq/kg	^{210}Po , Bq/kg
粮食	47.9	4.8	14	6.4
蔬菜及水果	37.8	3.9	11	5.3
肉鱼虾类	136.1	14.5	38	15

14.2 辐射环境影响分析

1) 气液态流出物辐射环境影响评价

项目生产运行期间 20km 范围内的关键居民组为 WSW 方位、1~2km 处的民主成人组, 气态流出物综合所致民主组公众最大个人剂量值均为 $9.89 \times 10^{-4} \text{mSv/a}$, 关键途径为吸入内照射, 关键核素为 ^{222}Rn , 该剂量值叠加铀钍资源回收项目所致最大个人有效剂量 $1.07 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ 后, 整个共伴生铀资源(独居石)综合利用生产线所致最大个人有效剂量为 $2.06 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$, 满足公众剂量管理目标值不超过 0.01mSv/a 的要求。项目气态流出物所致 20km 范围内集体有效剂量为 $3.33 \times 10^{-2} \text{人} \cdot \text{Sv/a}$ 。

2) 地表水辐射环境影响分析

拟建项目不产生放射性废水, 不会对周边地表水系产生影响。

3) 地下水辐射环境影响分析

拟建项目仅进行厂房建设。其中, 生产线的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; 固体废物暂存库为半地下库房, 所储存的放射性废渣全部采用钢筋混凝土储池密封储存, 池体内部设置玻璃钢内衬, 基本无渗水产生, 且固体废物暂存库地面进行了严格的防水措施, 可有效地隔绝其与地下水之间的联系, 此外在其地下水下游方向设置了一眼地下水监测井, 通过水质监测确保不会对周边地下水产生影响。因此, 厂房区域对地下水环境设置了多层保障, 基本不会对地下水环境产生影响。

4) 固体废物辐射环境影响分析

地下负一层为固体废物暂存库，所储存的放射性废渣全部采用钢筋混凝土储池密封储存，池体内部设置玻璃钢内衬，基本无渗水产生，且固体废物暂存库地面进行了严格的防渗措施，可有效地隔绝其与地下水之间的联系。因此，厂房区域对地下水环境设置了多层保障，基本不会对地下水环境产生影响。

5) 非正常工况辐射环境影响分析

对生产中可能发生的磨矿厂房除尘系统失效和主要工艺设备料液泄漏等非正常工况进行了分析，确定了最严重的非正常工况为磨矿厂房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。

经分析，除尘系统失效的非正常工况下，各核素总排放量为 30107Bq/次，所致公众最大个人剂量为 7.45×10^{-7} 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。

15 政策、规划的相符性分析

15.1 工程建设的政策相符性

国家鼓励发展循环经济，根据国务院《关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》（国发〔2011〕12号）和财政部《矿产资源节约与综合利用专项资金管理办法》（财建〔2013〕81号），国家“重点支持轻、重稀土资源综合利用，稀有金属综合利用，低品位金矿及共伴生、尾矿资源综合利用”。

2013年2月26日，国家发改委发布，并于2013年5月1日起实施的新修订的《产业结构调整指导目录（2011年本）》（修订版）中鼓励类“第九大类有色金属：3、高效节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用。”

根据工业和信息化部发布《稀土行业准入条件》公告（2012年第33号）要求：国家禁止开采单一独居石矿。稀土企业一般固体废物处理处置应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求，属于危险废物的，应严格执行危险废物相关管理规定；含钍、铀等放射性废渣要按照《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）要求，严格进行管理。

国家环保部为保护环境及公众健康，促进铀、钍矿以及其他伴生矿产资源的开发利用和可持续发展，颁布了《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》，明确了加强辐射环境监督管理的行业和矿种，其中包括独居石矿开采、选矿、冶炼。随着国家环境保护要求和公众对放射性污染重视程度的提高，对伴生放射性矿产资源利用以及对放射性尾渣有效处理变得更为紧迫。

《国家中长期科学和技术发展规划纲要》（2006-2020）国家鼓励稀土行业技术创新，稀土技术被列为重点支持方向。国家支持稀土基础研究、前沿技术研究、产业关键技术研发与推广应用，推动建立以企业为主体，市场为导向，产学研相结合的技术创新体系。积极开发环境友好，先进适用的稀土开采技术，复杂地质条件高效开采技术，共伴生资源综合回收技术，提高资源采收率和循环利用水平。大力组织研发低碳低盐排放，纯产品制备、膜分离、伴钍资源回收及利用、尾气

氟硫回收处理、化工原料循环利用、生产自动控制等先进技术。实现稀土高效清洁冶炼分离。引导稀土生产应用企业、科研院所等高等院校。大力开发稀土深加工和新材料应用技术。大力培养稀土科技人才。加强知识产权保护和技术标准建设，为稀土技术发展创造良好条件。

湖南省在稀土产业发展规划中强调，要“在开发中保护，在保护中开发”。合理开发稀土资源，做到合法开采、有序利用。大力实施循环经济和节能减排项目，严格按照《稀土工业污染物排放标准》等文件要求，做好独居石和稀土废料、废渣的综合回收利用工作。《湖南省有色金属产业“十三五”发展规划》(以下简称《规划》)正式发布，其中明确提出到 2020 年，湖南省有色金属产业主营业务收入达到 10000 亿元，全省十种有色金属年产量控制在 350 万吨左右，六种精矿年产量 150 万吨左右。“十三五”末湖南有色金属将建设“稀土产业园”等 8 个特色园区。

拟建项目拟建设成为区域性稀土综合回收骨干企业，弥补稀土行业淘汰落后产能所留下的缺口。整合独居石矿产资源，并充分回收稀土、铀、钍资源，充分考虑放射性污染防治措施，依托中核集团下属企业完整、有效的放射性物质储存的管理、技术、措施，使加工、提取过程所产生的放射性物质受到有效监管，确保环境安全。通过采用对生态环境影响小、稀土元素回收率高的先进工艺及设备，提高稀土矿的综合利用率。最终实现符合国家对稀土企业环保核查的要求，污染影响小，环境安全，资源利用率高的环保示范项目。通过拟建项目的建设，对湖南省稀土产业结构的调整提供支持和配合，促进湖南省稀土产业实现经营规模化，装备现代化和工艺技术先进化的绿色规模产业，对稀土行业，尤其是以独居石为原料的稀土企业的污染防治、改造起到示范作用。

拟建项目严格按照环保要求，对独居石进行集中综合回收，统一管理，改变了过去稀土行业小作坊式的加工方式。同时，加强对钍资源和其他伴生矿的综合利用研究与开发，引到稀土行业的改造使其环保和能源指标达到国家有关标准和要求。依靠科技创新，实现资源集聚和产业集聚，将推动湖南省建成国内领先的稀土综合利用基地、稀土产品深加工基地和稀土应用技术研发基地，促进稀土产业转变成南方地区的新兴产业和支柱产业。

15.2 工程建设的规划相符性

拟建项目选址位于二七二铈业厂区预留场地范围内，用地性质为工业用地，因此项目用地符合区域规划。

15.3 与《湖南省湘江保护条例》的相符性

根据《湖南省湘江保护条例》：第三十七条 排污单位应当对原料使用、资源消耗、资源综合利用、污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高和污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

第四十七条 省人民政府应当组织发展和改革委员会、经济和信息化、环境保护、有色金属工业等部门，编制湘江流域产业发展规划。

在湘江干流两岸各二十公里范围内不得新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉及重金属的项目。

湘江流域县级以上人民政府应当严格执行湘江流域产业发展规划，逐步淘汰不符合规划的产业项目。

拟建项目采用目前国内先进的生产技术、环保设施和设备，能够对优溶渣进行进一步的加工处理，充分回收稀土、铈、钍资源，对独居石进行集中综合回收，统一管理，改变了过去稀土行业小作坊式的加工方式。并且，拟建项目生产废水经过循环使用后不外排。

所以，拟建项目建设符合《湖南省湘江保护条例》。

15.4 与《长江经济带生态环境保护规划》的相符性

根据《长江经济带生态环境保护规划》：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。

拟建项目距离湘江流域为 1.6 公里，且拟建项目生产废水零排放，根据预测

结果，废气污染物、噪声等对周边环境的影响较小，因此，拟建项目符合《长江经济带生态环境保护规划》。

15.5 与《湖南省生态保护红线》的相符性

拟建项目在二七二铀业公司现有厂区范围内建设，项目周边无重点生态功能区、生态敏感区和脆弱区，用地不属于划定的湖南省生态保护红线范围，因此，拟建项目符合《湖南省生态保护红线》。

15.6 小结

综上所述，拟建项目建设符合国家及地方的产业发展政策及相关规划的要求。

16 总量控制

1) 废水总量指标: 生活废水经处理后满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准后经管道输送排入湘江。根据工程分析污染物核算, 拟建项目建议总量控制指标如下:

COD: 0.29t/a;

NH₃-N: 0.045t/a。

2) 废气总量指标: 根据工程分析污染物核算, 拟建项目建议总量控制指标如下:

颗粒物: 0.38t/a。

建设单位已向环境主管部门申请了上述总量指标。

17 污染防治措施技术经济论证

17.1 废气治理措施可行性分析

酸溶过程产生的酸雾为氯化氢，进入酸雾处理装置进行处理，酸雾处理装置包括三个部分：

①冷凝设备

采用盐酸冷凝罐对盐酸雾进行初步冷凝。

②淋洗吸收设备

采用多级尾气淋洗塔进行吸收，吸收介质为水洗。

③碱液中和设备

采用铈沉淀母液进行末级吸收。

类比《冕宁县飞天实业有限责任公司稀土冶炼分离生产线整体搬迁项目竣工环境保护验收报告》中酸雾喷淋塔的废气排放浓度可知，酸雾经处理后排放的废气浓度能满足《稀土行业污染物排放标准》(GB 26451-2011)标准限值（40 mg/Nm³）。类比情况及相关参数见下文：

(1) 类比工序：本次类比选取的是《冕宁县飞天实业有限责任公司稀土冶炼分离生产线整体搬迁项目竣工环境保护验收报告》中的酸雾喷淋塔的竣工验收检测结果

(2) 检测单位：四川省核工业辐射测试防护院

(3) 检测时间：2017年11月7日~8日。

(4) 环保措施：碱液喷淋塔

(5) 排气筒高度：25m

(6) 检测结果：见下表（摘自《冕宁县飞天实业有限责任公司稀土冶炼分离生产线整体搬迁项目竣工环境保护验收报告》）。

表 17.1-1 酸雾喷淋塔类比检测结果

排气筒编号	时间	检测结果 (mg/m ³)
酸溶废气排气筒 2#	第一天	12.7

	第二天	14.2
--	-----	------

2) 磨矿厂房拆包投料过程总会产生粉尘, 投料口设置通风除尘系统, 配置布袋收集设施对产生的粉尘进行处理, 除尘效率>99%, 粉尘浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$, 处理的粉尘经 15m 高的排气筒外排。

17.2 废水治理措施可行性分析

17.2.1 生活废水

生活废水就近排入室外排水管网, 利用二七二现有生活废水处理设施处理、排放。

17.2.2 生产废水

根据工艺流程的介绍可知, 拟建项目生产废水不外排, 详细的零排放分析见 5.2.2 章节。

17.3 噪声治理措施

拟建项目主要噪声源为生产线上设备运作产生的噪声, 另外还有风机产生的空气动力性噪声。

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。对排气噪声设计上采用消声器进行降噪处理。

通过采取以上治理措施后, 经预测, 项目各厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类区厂界环境噪声排放限值要求。

17.4 固体废物综合利用及处置措施可行性分析

17.4.1 一般固体废物

- 1) 生活垃圾: 生活垃圾统一收集后交环卫部门处理
- 2) 餐饮垃圾: 餐饮垃圾交专业单位回收处理。

17.4.2 放射性废物

依托铀钍资源回收项目建设的固体废物暂存库，固体废物暂存库位于钍库西侧平行建设，间距为 1m，尺寸为 153m×15m×6m，地上 1.2m，地下 4.8m。库区内分为磷除杂渣储存区、除放渣储存区、泥状渣储存区、其他废物储存区、废水处理渣储存区以及铀钍生产线废渣储存区，各个储存区以隔离墙区分。

除了其它固体废物储存区，放射性废渣储存区建设若干个独立可密封的储池，池体采用 350mm~380mm 厚的钢筋混凝土结构，内部设置玻璃钢内衬，并刷防水涂料，池顶设进料口、运输通道。

放射性废渣采用无轴螺旋输送机由生产厂房输送至钢筋混凝土储池，储池密封口为关闭状态，随着输送机的启动而开启，且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。具体分区情况如下：

(1) 磷除杂渣储存区

磷除杂渣储存区尺寸为 31m×15m，占地面积为 465m²。磨矿工序的废布袋和废包装袋也堆放在此区。

拟建项目磷除杂渣产生量为 411t/a，磨矿工序的废布袋和废包装袋产生量为 1t/a，20a 运营期产生量共计 8240t，磷除杂渣密度约为 3t/m³，堆高按照 6m 计，则可储存铀除渣 8370t，满足拟建项目运行期的储存。

(2) 除放渣储存区

除放渣储存区尺寸为 31m×15m，占地面积为 465m²。

除放渣产生量为 398t/a，20a 运营期产生量共计 7962t，除放渣密度约为 3t/m³，堆高按照 6m 计，则可储存除放渣 8370t，满足拟建项目运行期的储存。

(3) 泥状渣储存区

泥状渣储存区尺寸为 15m×6m，占地面积为 90m²。

泥状渣产生量为 106t/a，20a 运营期产生量共计 2118t，除放渣密度约为 3t/m³，堆高按照 6m 计，则可储存铀除渣渣 2160t，满足拟建项目运行期的储存。

(4) 其它固体废物储存区

其它固体废物储存区尺寸为 10m×15m，占地面积为 150m²，用于储存废旧管道、阀门、水泵等废旧零部件。

拟建项目放射性废渣存放时间为 20a。泥状渣和其他放射性废渣存放期满后，

和项目同步退役(退役项目属于辐射类环境影响评价范围,不含在本环评范围内)。

18 环境经济损失分析

18.1 建设投资

拟建项目计划建设总投资 16715 万元，其中：

工程费用为 11532 万元，占建设投资的 68.99%；

工程建设其他费用为 3663 万元，占建设投资的 21.92%；

基本预备费为 1520 万元，占建设投资的 9.09%。

18.2 建设项目环保投资分析

拟建项目环保投资约 723 万元，占项目总投资的 4.3%。环保费用组成见下表：

表 18.2-1 环保治理设施分项明细表

阶段	污染类别	治理措施	投资(万元)	
施工期	废水	设置临时化粪池、沉淀池	10	
	扬尘	车辆清洗设备及清洗池，临时绿化等	20	
	固废	渣土、建筑垃圾及时有效的清运	10	
运营期	废气	盐酸雾	酸雾处理系统	20
		拆包工序	布袋除尘器	10
	噪声	机械设备运行噪声及空气动力性噪声	对机械设备采用吸声、减振处理，排风系统设置消声器	50
	固废	生产固废	固体废物储存仓库	300
	地下水	生活垃圾	垃圾收集容器，交与环卫部门处理	1
		餐厨垃圾	交专业单位回收处理	2
		=	场地做好防腐防渗处理	300
合计			723	

18.3 项目经济效益、环境效益和社会效益的分析结论

拟建项目严格按照环保要求，对独居石进行集中综合回收，统一管理，改变

了过去稀土行业小作坊式的加工方式。同时，加强对钍资源和其他伴生矿的综合利用研究与开发，引导稀土行业的改造使其环保和能源指标达到国家有关标准和要求。依靠科技创新，实现资源集聚和产业集聚，将推动湖南省建成国内领先的稀土综合利用基地、稀土产品深加工基地和稀土应用技术研发基地，促进稀土产业转变成南方地区的新兴产业和支柱产业。

19 环境管理与监测

19.1 环境管理与环境监测的目的

项目在建设和运行过程中,会对周围环境造成一定的影响,应建立比较合理的环境管理体制和管理机构,采取相应的环境保护措施减轻和消除不利的环境影响。项目在施工期和运行期,应实行环境监测,以验证环境影响的实际情况和环境保护措施的效果,以便更好地保护环境,为项目环境管理提供依据,更大地发挥工程建设的社会经济效益。

19.2 环境管理计划

19.2.1 施工期环境管理

施工期除了对施工单位进行技术水平、管理水平、质量保证能力、装备以及施工经验等方面进行评审外,还应将施工期的环境污染控制纳入承包内容,要有专人负责施工期间的环境保护工作,在制定《施工质量管理体系》的同时,制定相应的环保防治措施和计划,并上报有关环保主管部门,此外,还应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》进行相关公示。

工程建设单位应配合当地环保主管部门对施工过程的环境影响进行环境监测和监理,保证施工期的环保措施得到完善和持续正常运行,使建设工程施工范围的环境得到有效控制和管理。

环境管理监督检查的重点是施工的高峰期和重点施工段,检查是否实施有关的水、气、声等污染控制措施。对于违规施工的,应予以制止和警告,对于造成严重污染者应给予处罚和追究责任。

施工期环境管理的具体工作主要有以下几个方面:

①拟定施工期的环境保护计划,对建设施工中产生的“三废”作出相应的防治措施及处置方法。

②尽可能控制施工噪声及扬尘。

③对基础资料进行收集、整理、存档。

19.2.2 运营期环境管理

19.2.2.1 环保机构设置

1) 设置目的

贯彻执行有关环境法规，正确处理项目安全生产与保护环境的关系，实现项目建设的社会、经济和环境效益的统一，及时掌握污染控制措施的效果，了解工程及周围地区的环境质量与社会经济因子的变化，为工程施工期和运行期的环境管理提供依据。

2) 机构组成

根据拟建项目的实际，公司在建设施工期间，工程建设指挥部应设专人负责环境保护事宜。工程投入运行后，由二七二铀业的环保部门专门负责工程的环境保护事宜。

19.2.2.2 环境管理职责

1) 对工程的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方有关环境保护法规；

2) 建立各种管理制度，并经常检查督促；

3) 编制环境保护规划和计划，并组织实施；

4) 领导和组织工程的环境监测工作，建立监控档案；

5) 搞好环境教育和技术培训，提高工作人员的素质；

6) 做好污染物达标排放，维护环保设施正常运转，协同市、区环保局解答和处理与工程环境保护有关公众提出的意见和问题；

7) 与政府环境保护机构密切配合，接受各级政府环境保护机构的检查和指导；

8) 监督建设单位执行“三同时”规定的情况，使环境保护工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证有效的控制污染。

19.2.2.3 环境监测职责

1) 制定环境监测年度计划；建立和健全各种规章制度；

2) 完成环境监控计划规定的各种监控任务；

3) 搞好测试仪器的调试、维修、保养和检验工作，确保监测工作的正常进行。

19.2.2.4 排污口规范化

根据国家、省、市环保主管部门的有关要求，工程废气排放口、废水排放口必须实施排污口规范化，此项工作是实施污染物总量控制计划的基础性工作之一。通过对排污口规范化，促进企业加强管理和污染治理，有利于加强对污染的监督管理，逐步实现污染物排放口的科学化，定量的管理，改善环境质量。排污口规范化具体技术要求如下：

- 1) 合理确定排污口位置，并按《污染源监测技术规范》设置采样点；
- 2) 按照《环境保护图形标志》(GB15562.1—1995)的规定，排放口应设置相应的环保图形标志牌；
- 3) 填写由国家环保总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并根据登记证的内容建立排污口管理档案；
- 4) 规范化排污口有关设施属环境保护设施，企业要将其纳入本公司设备管理，并选派责任心强、有专业知识和技能的专业或兼职人员对排污口进行管理。

19.3 环境监测

19.3.1 监测计划

19.3.1.1 施工期

为了加强施工期间的管理，建议建设单位对施工场地进行环境监测，监测方案及内容应包括施工噪声及扬尘。监测方案及内容见表 19.3-1。

表 19.3-1 施工期监测方案及内容

类型	监测对象点位	监测项目	监测频率
施工扬尘	施工场地上下风向	TSP	每月一次
施工噪声	施工区外围	等效声级	每月一次

19.3.1.2 运营期

1) 大气监测计划

污染源监测点：酸雾处理系统的排气筒。

监测项目：HCL。

监测频率：半年监测 1 次。

污染源监测点：拆包工序的排气筒。

监测项目：颗粒物。

监测频率：半年监测 1 次。

2) 噪声监测计划

在四面厂界外 1m 处各布设 1 个监测点，对噪声等效连续 A 声级进行监测。

监测频率：厂界噪声每半年监测 1 次。

3) 地下水监测计划

在固体废物储存库的北侧设置一个地下水监测井，对地下水进行定期监测。

监测项目：pH、U_{天然}、Th、²²⁶Ra

监测频率：一个季度监测 1 次。

19.4 环保设施竣工验收清单

拟建项目环保设施竣工验收清单如下表:

表 19.4-1 环保设施竣工验收一览表

污染源		治理对象	主要设施	处理规模	数量 (台/ 套)	处理效果
废气	酸溶 工序	盐酸雾	碱液处理系统	对盐酸雾吸收效率 90%，排放高度≥25m	1 套	满足《稀土行业污染物排放标准》(GB 26451-2011)表 5 限值要求
	拆包 工序	颗粒物	布袋除尘器	处理效率不低于 99%，排放高度≥15m	1 套	
废水	员工	生活污水	化粪池	/	数个	生产废水不外排，生活污水 经化粪池处理后排入二七二 铀业现有生活废水处理装置
	员工	食堂废水	依托二七二铀业 现有食堂		1 套	
噪声	设备	噪声	对机械设备采用 吸声、减振处理， 排风系统设置消 声器	/	/	满足《工业企业厂界环境噪 声排放标准》3 类区限值要求
地下水	厂房、 盐酸 库	地下水污染	地面进行防腐防 渗处理	各生产厂房、工业废水处理厂房、产品库、化工原料库、固废储存库及盐酸库地面采用水泥硬化，铺设环氧树脂涂层和玻璃钢防渗、防腐，应特别注意地坪与墙面交接处的防腐防渗；废水收集、输送系统铺设环氧树脂涂层和玻璃钢作防渗防腐处理		渗透系数≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s
固废	一般 固废	餐饮垃圾	交由专业单位回 收	全部处置，零排放	/	全部处置，零排放
		生活垃圾	交由环卫部门回			

污染源		治理对象	主要设施	处理规模	数量 (台/ 套)	处理效果
			收			
	放射性废物	磨矿工序更换的布袋和废包装袋、磷除杂渣、泥状渣、镭钡除渣	存放在固体废物库内	依托铀钍资源回收项目建设的固体废物库，库内分为磷除杂渣储存区、除放渣储存区、泥状渣储存区，各个储存区以隔离墙区分。放射性废渣储存区建设若干个独立可密封的储池，池体采用 350mm~380mm 厚的钢筋混凝土结构，内部设置玻璃钢内衬，并刷防水涂料，池顶设进料口、运输通道。其中磷除杂渣储存区占地面积不小于 465m ² 。磨矿工序的废布袋和废包装袋也堆放在此区；除放渣储存区占地面积不小于 465m ² ；泥状渣储存区占地面积不小于 90m ² 。		满足 20 年的贮存要求，20 年后和固体废物库一起退役
环境风险	盐酸库	环境风险	设置围堰	容积不小于 150m ³		
	硝酸储存区	环境风险	设置围堰	容积不小于 20m ³		

20 结论

20.1 项目简介

1) 建设地点: 拟建项目建于二七二铈业现有的厂区内, 利用厂区内现有土地, 项目总占地面积 42 亩。

2) 总投资: 16715 万元。

3) 建设内容: 在二七二铈业厂区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和配套设施。

项目主要建筑物组成如下:

- (1) 磨矿厂房;
- (2) 碱溶解厂房;
- (3) 酸溶解提取厂房(盐酸溶解区);
- (4) 废水处理厂房(属于“铈钍资源回收项目报告书”评价范围);
- (5) 产品及化工原料库(属于“铈钍资源回收项目报告书”评价范围);
- (6) 固体废物库(属于“铈钍资源回收项目报告书”评价范围);
- (7) 盐酸库。

4) 建设规模和生产标准

(1) 建设规模

处理独居石矿:	15000t/a
处理优溶渣(外购):	5000t/a

(2) 产品方案

①产品

氯化稀土($\text{RECl}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$):	19267t/a
磷酸三钠($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$):	27176.7 t/a

②包装形式及产品去向

氯化稀土($\text{RECl}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$): 袋装, 国内市场销售;

磷酸三钠 ($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$): 袋装, 国内市场销售。

20.2 项目建设的政策和规划符合性

项目建设属于《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013年修正)》中鼓励类项目, 项目建设符合《关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》(国发〔2011〕12号)、《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020)》及《湖南省有色金属产业“十三五”发展规划》要求, 因此, 拟建项目建设符合国家和地方产业政策。

拟建项目选址位于二七二铀业厂区预留场地范围内, 用地性质为工业用地, 因此项目用地符合区域规划。

拟建项目符合《长江经济带生态环境保护规划》、《湖南省湘江保护条例》及《湖南省生态保护红线》。

20.3 项目所在地环境质量现状结论

1) 地表水: 三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: 2个监测点处的各项监测因子的监测结果均能满足对应标准要求。

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: 项目周边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个监测点处的各项监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地 筛选值。

20.4 环境影响预测与分析结论

1) 废气: 项目排放的 HCL 和粉尘在其污染源下风向的预测最大浓度分别为 $4.57\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $6.9\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大占标率分别为 9.14%和 1.54%, 不超过 10%。拟建项目对周边环境保护目标的影响情况均在国家标准范围之内。因此, 拟建项目污

污染源所排放的大气污染物对周边环境空气质量影响较小。

项目应以盐酸储罐区边界设置 50m 的卫生防护距离，根据现场踏勘，用地范围北侧和东侧为中核二七二铀业有限责任公司厂区，用地范围南侧为中核二七二铀业有限责任公司尾矿库，用地范围西侧规划为工业用地（现为荒地）。所以拟建项目卫生防护距离内没有居民等特殊保护目标，卫生防护距离范围内无拆迁对象。

2) 废水：项目无生产废水产生。拟建项目产生的废水主要来自于员工排放的生活污水和食堂的餐饮废水。

生活废水就近排入室外排水管网，利用二七二现有生活废水处理设施处理、排放。

拟建项目新增排水为 $9.6 \text{ m}^3/\text{d}$ ，日排水量极小，二七二铀业现有生活污水处理设施的剩余能力完全可以满足拟建项目新增排水的处理需求，处理后的废水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后经管道输送排入湘江。

根据二七二铀业排污口附近河段的水质监测，该段湘江水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。拟建项目新增排水量及污染物排放量极小，对该段湘江水质的影响极小。

3) 地下水：

拟建项目对地下水可能造成污染主要是在项目运营期。对地下水环境的影响主要是在非正常情况下产生的废水进入地下水，可能会造成地下水水质的污染，针对本工程可能造成的地下水污染。地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

(1) 污染源控制措施

拟建项目产生的各类放射性废渣储存于固废库内。

(2) 分区防渗控制措施

拟建项目主要构筑物为生产厂房、工业废水处理厂房、产品和化工原料库、固废储存库及盐酸库，根据拟建项目特点，全部划分为重点防渗区。

各生产厂房、产品和化工原料库、固废储存库及盐酸库地面采用水泥硬化，铺设环氧树脂涂层和玻璃钢防渗、防腐，应特别注意地坪与墙面交接处的防腐防渗；废水收集、输送系统铺设环氧树脂涂层和玻璃钢作防渗防腐处理。具体要求如下：

a.各生产厂房、产品及化工原料库、固废储存库及盐酸库均采用“三油两布”工艺，即三层环氧树脂两层玻璃纤维，地面干燥无油污、底下无渗漏；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。

b.车间 1m 高以下的墙裙涂刷环氧树脂涂料。

c.车间工艺废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。管沟的防腐工程应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。

通过上述措施可使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

4) 噪声:

项目建成投产后，项目厂界噪声贡献值最大值为 48.5dB(A)，各厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类区厂界环境噪声排放限值要求。

5) 固废:

拟建项目产生的一般固体废物或由有关物资回收公司回收利用，或由当地环卫部门收集处理。拟建项目放射性废渣存放时间为 20a，存放期满后，和项目同步退役（退役项目属于辐射类环境影响评价范围，不含在本环评范围内）。

20.5 环境风险评价

拟建项目具有潜在的事故风险，但是风险概率较小。在采取完善的事故风险防范措施，建立了科学完整的应急计划，落实了有效的应急应援措施后，拟建项目产生的环境风险可以得到有效控制。

20.6 辐射分析结论

1) 气液态流出物辐射环境影响评价

项目生产运行期间 20km 范围内的关键居民组为 WSW 方位、1~2km 处的居民，气态流出物综合所致居民公众最大个人剂量值均为 9.89×10^{-4} mSv/a，关键途径为吸入内照射，关键核素为 ^{222}Rn ，该剂量值叠加铀钍资源回收项目所致最大个人有效剂量 1.07×10^{-3} mSv/a 后，整个共伴生铀资源（独居石）综合利用生产线所致最大个人有效剂量为 2.06×10^{-3} mSv/a，满足公众剂量管理目标值不超过

0.01mSv/a 的要求。项目气态流出物所致 20km 范围内集体有效剂量为 3.33×10^{-2} 人·Sv/a。

2) 地表水辐射环境影响分析

拟建项目不产生放射性废水，不会对周边地表水系产生影响。

3) 地下水辐射环境影响分析

拟建项目仅进行厂房建设。其中，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；固体废物暂存库为半地下库房，所储存的放射性废渣全部采用钢筋混凝土储池密封储存，池体内部设置玻璃钢内衬，基本无渗水产生，且固体废物暂存库地面进行了严格的防水措施，可有效地隔绝其与地下水之间的联系，此外在其地下水下游方向设置了一眼地下水监测井，通过水质监测确保不会对周边地下水产生影响。因此，厂房区域对地下水环境设置了多层保障，基本不会对地下水环境产生影响。

4) 固体废物辐射环境影响分析

固体废物暂存库所储存的放射性废渣全部采用钢筋混凝土储池密封储存，池体内部设置玻璃钢内衬，基本无渗水产生，且固体废物暂存库地面进行了严格的防渗措施，可有效地隔绝其与地下水之间的联系。因此，厂房区域对地下水环境设置了多层保障，基本不会对地下水环境产生影响。

5) 非正常工况辐射环境影响分析

对生产中可能发生的磨矿厂房除尘系统失效和主要工艺设备料液泄漏等非正常工况进行了分析，确定了最严重的非正常工况为磨矿厂房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。

经分析，除尘系统失效的非正常工况下，各核素总排放量为 30107Bq/次，所致公众最大个人剂量为 7.45×10^{-7} 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。

20.7 公众参与

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》(国环发[2006]28号文)和《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，采用了以下几种方式进行公众参与工作：

- 1) 在现场张贴拟建项目环境影响评价基本信息公告。
- 2) 在网上分别发布拟建项目环境影响评价基本信息公告和环境影响报告书简本。
- 3) 在报纸上公布拟建项目的基本信息和环境影响报告书简本的获取方式。
- 4) 发放公众参与调查表，公开征求公众有关拟建项目建设环境影响方面的意见和建议。

公众参与工作开展过程如下：2017年11月9日在核工业二三〇研究所网站上公布了拟建项目基本信息，公示时间为10个工作日；2017年11月11日在现场公布了拟建项目基本信息，公示时间为10个工作日；2017年11月16日在衡阳日报上公布了项目的信息，公示时间为10个工作日；2018年1月5日在核工业二三〇研究所网站上公布了项目环境影响报告书公示简本，公示时间为10个工作日；2018年1月10日起开始公参调查表问卷调查工作(包括个人问卷调查及团体问卷调查)。

在满足环保的前提下基本赞成拟建工程的建设(97.4%)，2.6%的人表示无所谓，无人反对拟建项目的建设。对于公众担忧的环境影响问题以及提出的加强环境管理的建议，建设单位十分重视，表示将认真采纳公众提出的建议，使拟建项目对当地环境的不利影响降到最低。

20.8 总结论

综上所述，拟建项目符合国家相关产业政策和城市总体规划。项目在建设和建成运行以后将产生一定程度的废气、污水、噪声及固体废物的污染，在严格采取本评价提出的措施、实施环境管理与监测计划以后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围以内。因此，该项目的建设方案和规划，在环境保护方面是可行的，可以按拟定规模及计划实施。