

贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷
石膏贮存场项目

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：贵阳开磷化肥有限公司

评价单位：贵州中咨环科科技有限公司

二〇二五年七月·贵阳



编制单位和编制人员情况表

项目编号	p59a8v		
建设项目名称	贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目		
建设项目类别	47—103一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	贵阳开磷化肥有限公司		
统一社会信用代码	91520100750193745M		
法定代表人（签章）	李鉴明		
主要负责人（签字）	李鉴明		
直接负责的主管人员（签字）	邹华江		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	贵州中咨环科科技有限公司		
统一社会信用代码	91520190MA6DLB0JXE		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
曹骅	20230503552000000007	BH040501	曹骅
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
曹骅	第1、2、3、4、15、18章	BH040501	曹骅
章婷	第6、8、9、11、13、14章	BH054355	章婷
项若昀	第5、7、10、12、16、17章	BH054358	项若昀



营业执照

(副本)

统一社会信用代码
91520190MA6DLB01XE

名称 贵州中咨环保科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人 胡军

经营范围

法律、法规、国务院决定规定禁止的不得经营；法律、法规、国务院决定规定应当许可(审批)的，经审批机关批准后经营。许可(审批)文件经营，法律、法规、国务院决定规定无需许可(审批)的，市场主体自主选择经营。一般项目：环保咨询服务；环境保护专用设备销售；工程管理服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；水污染治理；水环境污染防治服务；大气污染治理；大气环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；室内空气污染治理；光污染治理服务。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)(除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目)

注册资本 伍佰万圆整

成立日期 2016年05月04日

住所 贵州省贵阳市观山湖区绿地联盛国际第5号楼1单元25层1号

登记机关

2022

10

10

年

月

日



扫描“国家企业信用信息公示系统”二维码，了解更多登记、备案、许可、监管信息。

国家企业信用信息公示系统使用

仅供贵阳开磷化肥有限公司使用

http://www.gsxt.gov.cn

国家企业信用信息公示系统网址:

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源
和社会保障部、生态环境部批准颁发，
表明持证人通过国家统一组织的考试，
取得环境影响评价工程师职业资格。



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



姓 名: 曹骅

证件号码: 522*****2435

性 别: 男

出生年月: 1992年06月

批准日期: 2023年05月28日

管 理 号: 20230503552000000007



仅供贵阳开磷化肥有限公司万宝山无害化磷石膏贮存场项目环境影响评价报告书使用

编制人员承诺书

本人曹骅（身份证件号码5221*****435）郑重承诺：
本人在贵州中咨环科科技有限公司单位（统一社会信用代码91520190MA6DLB0JXE）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人（签字）：曹骅

2025 年 7 月 4 日

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）



扫一扫验真伪

姓名	曹骅	个人编号	100016615001		身份证号	522 ***** 2435		
参保缴费 情况	参保险种	现参保地社保经办机构	缴费状态	参保单位名称	缴费起止时间	实际缴费月数	中断月数	
	企业职工基本养老保险	观山湖区	参保缴费	贵州中咨环科科技有限公司	201511-201606 201704-201902 201908-201909 201911-202007 202011-202506	98	18	
	失业保险	观山湖区	参保缴费	贵州中咨环科科技有限公司	201511-201606 201704-201902 201908-201909 201911-202007 202011-202506	98	18	
	工伤保险	观山湖区	参保缴费	贵州中咨环科科技有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表			
	工伤保险	乌当区	暂停缴费 (中断)	贵阳新天药业股份有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表			
	工伤保险	观山湖区	暂停缴费 (中断)	贵州成达环保（集团）有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表			
	工伤保险	贵阳市市本级	暂停缴费 (中断)	贵州楚天环保有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表			
	工伤保险	贵阳市市本级	暂停缴费 (中断)	贵州朗洲安全科技有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表			

打印日期：2025-07-02

- 提示：1、如对您的参保信息有疑问，请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到现参保地社保经办机构进行核实。
- 2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。



编制人员承诺书

本人项若昀（身份证件号码520*****026）郑重承诺：本人在贵州中咨环科科技有限公司单位（统一社会信用代码91520190MA6DLB0JXE）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人（签字）：项若昀

2025年7月4日

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）



扫一扫验真伪

姓名	项若昀	个人编号	100044774625		身份证号	520 ***** 026	
参保缴费情况	参保险种	现参保地社保经办机构	缴费状态	参保单位名称	缴费起止时间	实际缴费月数	中断月数
	企业职工基本养老保险	观山湖区	参保缴费	贵州中咨环科科技有限公司	202101-202506	54	0
	失业保险	观山湖区	参保缴费	贵州中咨环科科技有限公司	202112-202506	43	0
	工伤保险	观山湖区	参保缴费	贵州中咨环科科技有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险	观山湖区	暂停缴费 (中断)	贵州环科环保咨询有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		

打印日期：2025-07-08

- 提示：1、如对您的参保信息有疑问，请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到现参保地社保经办机构进行核实。
- 2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。



编制人员承诺书

本人章婷（身份证件号码430*****204X）郑重承诺：
本人在贵州中咨环科科技有限公司单位（统一社会信用代码91520190MA6DLB0JXE）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人（签字）：

2025 年 7 月 15 日

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）



扫一扫验真伪

姓名	章婷	个人编号	100043529953		身份证号	430*****204X	
参保缴费情况	参保险种	现参保地社保经办机构	缴费状态	参保单位名称	缴费起止时间	实际缴费月数	中断月数
	企业职工基本养老保险	观山湖区	参保缴费	贵州中咨环科科技有限公司	202107-202506	48	0
	失业保险	观山湖区	参保缴费	贵州中咨环科科技有限公司	202107-202506	48	0
	工伤保险	观山湖区	参保缴费	贵州中咨环科科技有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险	观山湖区	暂停缴费 (中断)	贵州环科环保咨询有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		

打印日期：2025-06-20

- 提示：1、如对您参保信息有疑问，请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到现参保地社保经办机构进行核实。
- 2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。



编制单位承诺书

本 单 位 贵州中咨环科科技有限公司（统 一 社 会 信
用 代 码 91520190MA6DLB0JXE）郑重承诺：本单位符合《建设
项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规
定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位；本
次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真
实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管单位或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第 3 项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）
编制监督管理办法》第九条规定的符合性变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第 5 项所列情形，全职情况变更、不再属于本
单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：贵州中咨环科科技有限公司

2025 年 7 月 4 日

目 录

1 概述	- 1 -
1.1 任务由来	- 1 -
1.2 项目特点	- 2 -
1.3 环境影响评价过程	- 3 -
1.4 环境可行性筛查	- 3 -
1.5 关注的主要环境问题	- 4 -
1.6 环境影响报告书结论	- 4 -
1.7 环境影响评价程序	- 4 -
2 总论	- 6 -
2.1 评价目的	- 6 -
2.2 指导思想	- 6 -
2.3 编制依据	- 6 -
2.4 评价因子与评价标准	- 11 -
2.5 评价等级	- 16 -
2.6 评价范围	- 23 -
2.7 评价内容及工作重点	- 24 -
2.8 环境保护目标	- 25 -
3 项目概况及工程分析	- 27 -
3.1 本项目基本概况	- 27 -
3.2 项目场址比选	- 27 -
3.3 设计方案及项目组成	- 29 -
3.4 处置对象的来源及性质	- 32 -
3.5 总平面布置	- 34 -
3.6 贮存场设计方案	- 34 -
3.7 磷石膏无害化处置	- 45 -
3.8 供电	- 47 -
3.9 给排水	- 47 -

3.10 劳动定员及工作制度	- 47 -
3.11 拆迁安置	- 47 -
3.12 环境影响因素分析	- 48 -
4 区域自然环境概况	- 57 -
4.1 地理位置	- 57 -
4.2 地形地貌及地质构造	- 57 -
4.3 气候气象	- 60 -
4.4 水文概况	- 60 -
4.5 环境质量现状调查与评价	- 62 -
5 选址及规划符合性分析	- 104 -
5.1 与产业政策符合性分析	- 104 -
5.2 与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》符合性分析 ..	- 104 -
5.3 与《磷石膏综合利用行动方案》符合性分析	- 104 -
5.4 与《中华人民共和国土壤污染防治法》符合性分析	- 105 -
5.5 与《土壤污染防治行动计划》符合性分析	- 106 -
5.6 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析	- 106 -
5.7 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析 ..	- 107 -
5.8 与《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）（修 订）》符合性分析	- 109 -
5.9 与《贵州省乌江保护条例》符合性分析	- 110 -
5.10 与《省人民政府关于全面加强磷石膏综合利用推动磷化工产业绿色发展的意 见》符合性分析	- 111 -
5.11 与《贵州省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析	- 112 -
5.12 与《贵州省固体废物污染环境防治条例》符合性分析	- 113 -
5.13 与《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》 符合性分析	- 113 -
5.14 与“三区三线”符合性分析	- 114 -
5.15 与“三线一单”符合性分析	- 115 -
5.16 选址符合性分析	- 120 -
5.17 与《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》符合性分析	- 121 -

6 环境空气影响预测与评价	- 123 -
6.1 环境空气质量达标区判定	- 123 -
6.2 施工期环境空气影响分析及防治措施	- 123 -
6.3 营运期环境空气影响分析及防治措施	- 126 -
6.4 大气环境影响评价自查表	- 129 -
7 地表水环境影响评价	- 131 -
7.1 施工期地表水环境影响分析	- 131 -
7.2 运营期地表水环境影响分析	- 132 -
7.3 地表水环境影响自查表	- 134 -
8 声环境影响评价	137
8.1 施工期噪声影响分析	137
8.2 运营期声环境影响分析	138
8.3 声环境影响自查表	142
9 固体废物环境影响评价	- 143 -
9.1 施工期固体废物环境影响及污染防治措施分析	- 143 -
9.2 营运期固体废物环境影响	- 143 -
9.3 无害化磷石膏贮存场环境影响分析	- 145 -
10 土壤环境影响评价	148
10.1 土壤理化性质调查	148
10.2 土壤环境影响预测	148
10.3 土壤污染防治措施	152
10.4 土壤环境影响评价自查表	152
11 地下水环境影响评价	- 155 -
11.1 区域水文地质条件	- 155 -
11.2 调查评价区水文地质条件	- 158 -
11.3 地下水环境影响预测与评价	- 162 -
12 生态影响评价	- 173 -
12.1 施工期对生态环境的影响	- 173 -
12.2 营运期对生态环境的影响	- 177 -

12.3 生态环境影响评价自查表.....	- 177 -
13 环境保护措施及其经济技术论证.....	- 179 -
13.1 废气污染防治措施.....	- 179 -
13.2 废水污染防治措施.....	- 180 -
13.3 地下水污染防治.....	- 181 -
13.4 噪声污染控制措施.....	- 183 -
13.5 固体废物污染防治措施.....	- 183 -
13.6 生态环境措施.....	- 184 -
14 环境管理与监测计划.....	- 186 -
14.1 环境管理.....	- 186 -
14.2 环境监测计划.....	- 189 -
14.3 环保竣工验收.....	- 192 -
15 环境经济损益分析.....	- 193 -
15.1 环境保护投资估算.....	- 193 -
15.2 经济效益分析.....	- 193 -
15.3 社会效益分析.....	- 193 -
15.4 项目环境经济效益分析.....	- 193 -
16 排污许可申请.....	- 195 -
17 环境风险评价.....	- 196 -
17.1 环境风险评价等级.....	- 196 -
17.2 环境风险识别.....	- 196 -
17.3 环境风险分析.....	- 197 -
17.4 环境风险防范措施及应急要求.....	- 199 -
17.5 环境风险评价结论.....	- 203 -
17.6 环境风险简单分析内容表.....	- 204 -
18 结论与建议.....	- 206 -
18.1 结论.....	- 206 -
18.2 要求与建议.....	- 211 -

附件

附件 1 项目立项文件

1 概述

1.1 任务由来

近年来，国家政策对磷石膏资源化利用进行了大力扶持。2022年01月27日，中华人民共和国中央人民政府八部门《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》工信部联节〔2022〕9号指出“（五）加快工业固废规模化高效利用。推动工业固废按元素价值综合开发利用，加快推进尾矿（共伴生矿）、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工废渣等工业固废在有价组分提取、建材生产、市政设施建设、井下充填、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用”。《省人民政府关于全面加强磷石膏综合利用推动磷化工产业绿色发展的意见》（黔府发〔2024〕5号）中明确指出“在符合质量标准和使用条件前提下，大力推动磷石膏综合利用产品在建材生产、工程建设、高分子材料等领域的推广应用，积极探索将无害化处理后的磷石膏材料用于矿山采空区治理、地灾治理、生态修复等场景，打造一批磷石膏综合利用产品应用示范工程”。

为此，贵阳开磷化肥有限公司积极开展探索磷石膏综合利用途径。贵阳开磷化肥有限公司属国有控股有限责任公司，前身是1988年成立的贵州开磷集团息烽重钙厂。2003年6月18日，贵州开磷集团息烽重钙厂经过资产和债务重组，成立“贵阳中化开磷化肥有限公司”。2015年1月15日，贵阳中化开磷化肥有限公司更名为“贵阳开磷化肥有限公司”，为贵州开磷（控股）集团有限责任公司的下属三级子公司。2019年6月，开磷、瓮福正式合并为贵州磷化（集团）有限责任公司（下称“贵州磷化集团”），贵阳开磷化肥有限公司成为磷化集团的下属子公司。贵阳开磷化肥有限公司（以下简称“建设单位”）已开展实施多项磷石膏综合利用工程，包括如建材、土壤改良剂、生态修复材料、水泥缓释剂等。在对综合利用磷石膏时，采用陈化2年以后的磷石膏进行生产，水分较低，平均水分11.7%左右，PH稳定在5.5左右，与新鲜磷石膏对比，水分降低了7%，PH提高2-3%，二水硫酸钙提高了7-9%。通过生产实践，陈化时间越长，生产出来的石膏品质越好，更能满足市场使用需求。

综上，为保证磷化工企业的正常生产以及后续磷石膏综合利用的陈化需要，建设单位拟新建无害化磷石膏陈化贮存场项目。为此，贵阳开磷化肥有限公司委托中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司编制完成了《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目可行性研究报告》（2025年5月）。

根据国家颁布实施的《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》有关实行建设项目环境影响评价制度的规定，贵阳开磷化肥有限公司按规定向环保行政主管部门申请办理环保手续，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》的规定，该项目应编制环境影响报告书。为此，贵阳开磷化肥有限公司委托我单位承担贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目的环境影响评价工作。我单位在现场踏勘、资料收集整理等工作的基础上，开展环境现状监测，进行水文地质调查，编制了《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目环境影响报告书》，报请生态环境主管部门审批后，为建设项目的工程设计、施工和项目建成后的环境管理提供科学依据。

1.2 项目特点

（1）本项目为新建项目，新增贮存场范围需新建1座初期坝、2座副坝、全库盆防渗系统、排洪系统、无害化磷石膏处置系统等。项目拟新增用地均不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等特殊生态和重要敏感区。

（2）本项目不新增劳动定员，全部依托贵阳开磷化肥有限公司现有人员进行调配，本项目实施完成后，库区收集的渗滤液及渣面水通过渗滤液排洪竖井、导排盲沟和经新建的回水池收集后通过回水管道送回库区作为防尘洒水使用，回用不完的全部回到厂区用于生产。正常情况回水池收集到的渗滤液和雨水等全部回用不外排环境，为保证暴雨情况下废水均不外排，设计按极端暴雨情况下24小时降雨量设计回水池的容积，确保在暴雨情况下，废水不会溢流进入周边环境。

（3）根据《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目水文地质勘察报告书》（湖南中核建设工程有限公司），拟建贮存场范围内构造不发育，出露基岩为三叠系中统松子坎组泥质白云岩、泥岩、泥灰岩互层夹页岩，受地质构造和岩性控制，场区岩溶弱发育，地表未见落水洞、岩溶漏斗、溶洞等岩溶形态，钻孔亦未揭露溶洞。

（4）本项目水平防渗全部按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的Ⅱ类场要求设计，其中贮存场东北侧区域，沿交椅山磷石膏库主坝区域全部铺设防渗膜以起到隔离作用，避免原交椅山磷石膏和本项目经过无害化后的磷石膏混堆。万家山无害化磷石膏贮存场与交椅山磷石膏库严格区分，独立运行。

1.3 环境影响评价过程

2024 年 12 月，受贵阳开磷化肥有限公司的委托，我公司组织技术人员至拟建场地开展实地踏勘调查及基础资料收集工作。项目建设单位于 2025 年 2 月 11 日进行了环境影响评价第一次现场公示和网络公示。

2024 年 2 月由贵州求实检测技术有限公司完成本项目的环境现状监测工作。

在收集整理项目设计资料、环境现状监测资料及其他相关技术规范、法律法规的基础上，评价单位于 2025 年 4 月完成了《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目环境影响报告书》的编制工作。同时，项目建设单位进行了环境影响评价第二次公示，包括现场张贴、网络媒体和新闻报纸。

1.4 环境可行性筛查

1.4.1 选址环境可行性分析

本次新建的贮存场项目新增用地区域不在息烽县小寨坝集镇规划范围内，占地范围不涉及生态红线、基本农田及其他需要特别保护的区域，符合环境分区管控要求。

根据《贵阳开磷化肥有限公司磷石膏综合利用贮存场项目初步工程地质勘察报告书（ZHJS-2023-095）》中的勘察结论，场地内发育的 F7、F8 断裂对拟建项目整体稳定性影响小，区域上较稳定；场地内未见滑坡、泥石流、危岩、崩塌、采空区等不良地质左右，场地岩溶中等发育，不会发生岩溶塌陷，经工程处理后，场地和地基基本稳定，场地建设拟建工程适宜性为较适宜。

综上，项目选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）选址的要求。

1.4.2 与产业政策及相关技术规范符合性分析

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类和淘汰类，属于允许类。

（2）污染物达标分析可知：本项目贮存场渗滤液、车辆冲洗水等通过回水管道进入库区回用于防尘洒水，不外排。其余回用不完的抽至厂区生产使用，本项目不新增企业排污量。根据对现有库区监测井现状监测结果以及监测井监督性监测结果，库区地下水整体环境质量较好。

（3）根据《贵阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》：本项目贮存场范

围位于息烽县城镇生活+工业重点管控单元（ZH52012220002）和息烽县优先保护单元（ZH52012210007），优先保护单元主要为小寨坝镇少量天然林。该管控单元的管控要求为以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实生态环境管控相关要求，项目的建设符合《贵阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的要求。

1.5 关注的主要环境问题

本项目属于新建项目，评价过程中，主要关注的环境问题如下：

（1）结合万家山贮存场拟建区域现有的环境质量现状，针对贮存场工程特点论证其可行性及环境风险，对项目运行可能存在的环境风险，明确其防范措施及应急处置预案；

（2）重点论述项目实施后对周边土壤、生态的影响及其对地下水环境的影响；

（3）对项目建成运行后，可能产生的废水、废气、固废、噪声等污染源，分别按规范要求，明确其处理处置措施。

1.6 环境影响报告书结论

本项目不属于《产业政策调整指导目录（2024 年本）》中的限制类和淘汰类，符合国家的产业政策，本项目建成后，贮存场可以实现磷石膏无害化后约 5 年的陈化，新增用地面积约 27.5hm²，设计堆存高程+885m~+998m，库容约 1200 万 m³。项目新增土地部分不涉及生态红线，选址满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）选址要求。

项目实施后将不可避免地对周围声环境、环境空气、水环境、社会环境产生一定影响，只要建设单位与施工单位能够落实环境影响报告书提出的污染防治对策及生态保护措施，严格执行“三同时”，加强环保设施管理和维护，项目在施工期和投入使用后所产生的负面影响可以得到控制，各项污染因子可控制在相应的标准限值之内。从环境保护的角度出发，本项目的实施是可行的。

1.7 环境影响评价程序

见图 1.7-1。

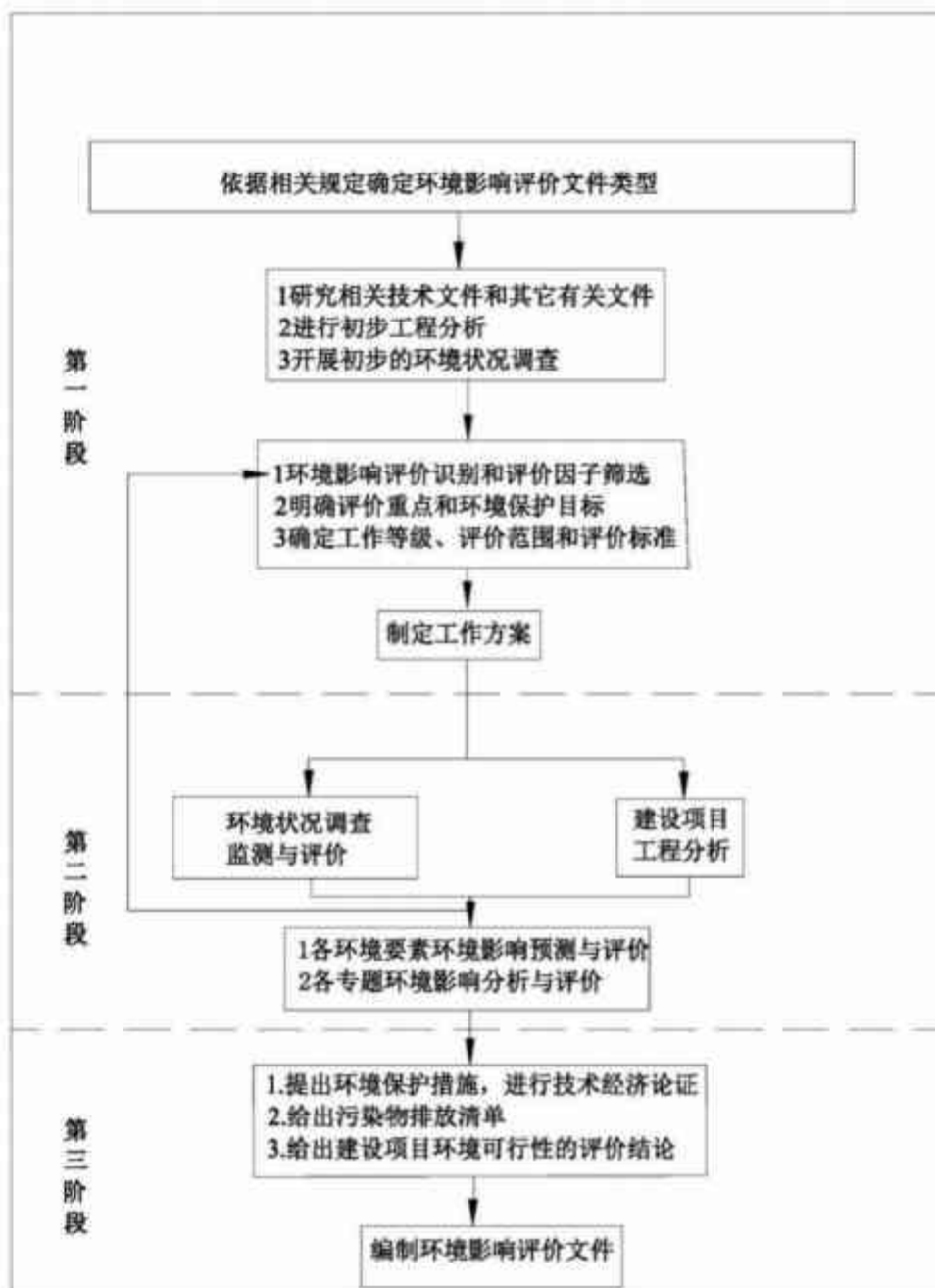


图 1.7-1 建设项目环境影响评价工作程序图

2 总论

2.1 评价目的

根据建设项目所在区域的环境质量状况及项目排放污染物的种类、数量及排放方式等特点,预测项目建成后对周围环境影响的范围和程度,并针对可能出现的环境问题,提出控制污染、保护和改善环境质量的可行措施和建议,以期把建设项目可能对环境造成的不利影响降到最低程度,并从保护环境的角度论证项目建设的可行性,为项目设计、施工、污染防治和环境管理提供科学依据和技术支持。

2.2 指导思想

本项目环境影响评价工作的指导思想为:

(1) 依据国家及地方有关环保法规、产业政策、环境影响评价技术规定以及环评执行标准,以预防为主,防治结合的现代环境管理思想为指导,结合建设项目的特征和环境特点,力求客观、公正地进行评价工作;

(2) 根据项目的特点,评价工作以施工期、营运期的污染防治对策和环境保护措施以及地下水环境影响评价为重点。通过对项目采用的环保措施进行全面、合理分析及技术经济论证,依据国家规定的有关环境保护技术要求,提出针对、有效的工程环保措施,以最大限度减少建设项目对区域环境质量的影响,以及外界环境对本项目的影响;

(3) 结合本项目和当地的自然环境特征,本着客观、公正的态度,充分考虑国家审批建设项目环境影响评价的重点要求,最终提出工程从环境保护角度是否可行的明确结论,为项目建设、设计、运行及对项目的环境管理提供科学的依据;

(4) 按照国家对项目环境保护的审批要求设置专题,论证项目的环境可行性;评价中力求做到评价目的明确、重点突出、内容具体;评价方法力求做到简单、适用、经济、可靠;评价成果力求真实客观、表述清楚。

2.3 编制依据

2.3.1 环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订) 2015 年 1 月 1 日;
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法(2018 年修订)》2018 年 10 月 26 日;
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法(2017 年修订)》2018 年 1 月 1 日;
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》2021 年 12 月 24 日通过,自 2022 年 6

月5日起施行；

- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 修订）》2020 年 9 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》2012 年 7 月 1 日；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）》2018 年 12 月 29 日；
- (8) 《中华人民共和国可再生能源法》2010 年 4 月 1 日；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法（2018 年修订）》2018 年 10 月 26 日；
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法（2019 年修订）》（2019 年 4 月 23 日）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修订），2022 年 12 月 30 日；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（修正），2017 年 10 月 7 日；
- (15) 《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日）；

2.3.2 国家行政法规

- (1) 《排污许可管理条例》，部令第 736 号，2021 年 1 月 24 日；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号 2017 年 10 月 1 日；
- (3) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国务院发（2005）39 号，2005 年 12 月 23 日；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）2021 年 1 月 1 日；
- (5) 《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》，生态环境部令，部令第 1 号；
- (6) 《产业结构调整指导目录》（2024 年版）；
- (7) 国家环境保护部，环发（2012）77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》；
- (8) 《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；
- (9) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环保部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日；
- (10) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办〔2014〕30 号；
- (11) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发（2013）37 号；

(12)《关于发布〈环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策〉的公告》(环保部公告 2013 年第 59 号)；

(13)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号)，2015 年 4 月 2 日；

(14)《关于推进大气联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》环发〔2010〕33 号；

(15)《关于印发〈全国地下水污染防治规划(2011—2020 年)〉的通知》(环保部，环发〔2011〕128 号)；

(16)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号)；

(17)《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46 号)；

(18)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发〔2018〕22 号；

(19)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》，环发〔2015〕4 号；

(20)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》生态环境部(令部令第 3 号)，2018 年 8 月 1 日；

(21)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150 号)；

(22)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评〔2017〕84 号；

(23)《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 版)》(长江办〔2022〕7 号)；

(24)《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》；

(25)关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知，环大气〔2023〕1 号，2023 年 1 月 3 日。

(26)《地下水管理条例》(中华人民共和国国务院第 748 号)。

2.3.3 地方性法规

(1)《贵州省大气污染防治条例》，2016 年 7 月 29 日贵州省第十二届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过，自 2016 年 9 月 1 日起施行；

(2)《贵州省环境噪声污染防治条例》，2017 年 9 月 30 日贵州省第十二届人民

代表大会常务委员会第三十一次会议通过，自 2018 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《贵州省水污染防治条例》及 2018 年 11 月 29 日修订稿，2017 年 11 月 30 日贵州省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过自 2018 年 2 月 1 日起施行；

(4) 《贵州省固体废物污染环境防治条例》，2024 年修订；

(5) 贵州省人大常委会《贵州省生态环境保护条例》，2019.8.1；

(6) 贵州省人民政府，黔府函〔2015〕30 号《省人民政府关于贵州省水功能区划有关问题的批复》，2015 年 2 月 10 日；

(7) 《贵州省环保厅关于进一步加强一般工业固废贮存、处置场环境管理的通知》，黔环通〔2015〕128 号；

(8) 贵州省生态环境厅关于印发《贵州省省级生态环境部门审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024 年本）》的通知（黔环综合〔2024〕56 号）；

(9) 《关于印发〈贵州省主体功能区规划〉的通知》，贵州省人民政府，黔府发〔2013〕12 号，2013 年 5 月 27 日；

(10) 《关于发布贵州省生态保护红线的通知》，贵州省人民政府，黔府发〔2018〕16 号，2018.06.29；

(11) 《省政府印发我省大气污染防治行动计划实施方案》(黔府发〔2014〕13 号)；

(12) 《省人民政府关于印发贵州省水污染防治行动计划工作方案的通知》（黔府发〔2015〕39 号）；

(13) 《贵州省人民政府关于印发《贵州省土壤污染防治工作方案》的通知》（黔府发〔2016〕31 号）；

(14) 《贵州省生态环境厅关于印发贵州省长江经济带生态环境保护实施方案的通知》(黔环通〔2019〕3 号)；

(15) 《贵州省委区域协调发展领导小组办公室关于印发《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则(试行，2022 年版)(修订)》的通知》（黔区办〔2025〕1 号）；

(16) 《贵州省建设项目使用林地审核审批管理规定》（黔林资通〔2016〕192 号）；

(17) 《贵阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；

(18) 《贵阳市水功能区划（2021 年）》（筑府函〔2021〕55 号）；

(19) 《贵州省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》；

(20) 《贵州省乌江保护条例》，2023.3.1 实施；

(21) 《省人民政府关于全面加强磷石膏综合利用推动磷化工产业绿色发展的意见》（黔府发〔2024〕5号）。

2.3.4 技术导则规范

- (1) 《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJT2.3-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HT169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- (9) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- (10) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (11) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- (12) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）；
- (13) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）；
- (14) 《贵州省一般工业固体废物贮存、处置场工程防渗系统施工、环境监理及验收规范》（DB52/T 912-2014）；
- (15) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》；
- (16) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (17) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）；
- (18) 《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）；
- (19) 《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》；
- (20) 《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）；
- (21) 《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）。

2.3.5 项目文件

- (1) 中国电建集团贵阳勘测设计院有限公司《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目可行性研究报告》2025.05；

(2) 湖南中核建设工程有限公司《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目初步工程地质勘察报告书(ZHJS-2023-095)》；

(3) 贵州求实检测技术有限公司《检测报告(GZQSBG20250120002)》；

(4) 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目安全条件论证(F236)》；

(5) 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司《贵阳开磷化肥有限公司交椅山磷石膏库新建调节池工程初步设计(F194CSF)》；

(6) 中蓝连海设计研究院有限公司《贵阳化肥 400 万 t/a (干基) 磷石膏无害化处置项目可行性研究报告》；

(7) 湖南中核建设工程有限公司《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目水文地质勘察报告书(ZHJS-2025-091)》。

2.4 评价因子与评价标准

2.4.1 评价因子

根据环境影响要素的识别结果，结合建设项目的工程特点、污染物排放种类及库区周围区域环境现状质量状况，建设项目主要环境影响因素见表 2.4-1。

表 2.4-1 评价因子筛选

环境要素		评价类别	评价因子
大气环境	影响分析	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP
		施工期	扬尘、施工机械尾气
		运营期	TSP
水环境	地表水	现状评价	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、悬浮物、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、全盐量、挥发酚、石油类、铅、镉、汞、砷、六价铬、粪大肠菌群等。
		影响评价	总磷、氟化物
	地下水	现状评价	pH 值、Na ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、碳酸根、重碳酸根、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、氟化物、硫化物、挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、总磷、铅、汞、镉、砷、铁、锰、锌、铜、镍、六价铬、总大肠菌群、细菌总数等。
		影响评价	氟化物、镍
声环境	影响评价	现状评价	等效 A 声级 L _{Aeq} (昼间 L _d 、夜间 L _n)。
		施工期	等效连续 A 声级。
		运营期	等效连续 A 声级。
土壤	农业用地	现状评价	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、氟化物、硫酸盐、硫化物、磷等。
		影响评价	氟化物、砷
	建设用地	现状评价	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、

生态环境			氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 45 项、氟化物、硫酸盐、磷、硫化物。
		影响评价	氟化物、砷
		现状评价	土地利用现状、植被现状、土壤侵蚀现状、生物多样性。
生态环境		影响评价	土地利用类型、生物多样性。

2.4.2 评价标准

2.4.2.1 环境质量标准

- (1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准、《环境空气质量降尘》(DB52/1699-2022)；
- (2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准；
- (3) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准；
- (4) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类水质标准；
- (5) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、氟化物参照执行《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值(试行)》(2015-10-01)。

具体标准值见表 2.4-2、表 2.4-3、表 2.4-4。

表 2.4-2 环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值			
			单位	数值		
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准	TSP	μg/m ³	年平均	200	
				24 小时平均	300	
		PM ₁₀		年平均	70	
				24 小时平均	150	
		PM _{2.5}		年平均	35	
				24 小时平均	75	
		SO ₂		年平均	60	
				24 小时平均	150	
				1 小时平均	500	
				NO ₂	年平均	40
		24 小时平均			80	
		1 小时平均			200	
		CO		mg/m ³	24 小时平均	4
					1 小时平均	10
O ₃	μg/m ³	日最大 8 小时	160			

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值	
			单位	数值
	《环境空气质量降尘》 (DB52/1699-2022)	降尘量	t/km ² ·30d	平均
				1 小时平均
				月值
				年平均月值
				200 6 6
水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准 *集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值	pH	mg/L	6~9
		COD		≤20
		BOD ₅		≤4
		NH ₃ -N		≤1.0
		As		≤0.05
		Hg		≤0.0001
		硝酸盐*		≤10
		石油类		≤0.05
		S ²⁻		≤0.2
		F ⁻		≤1.0
		氯化物*		≤250
		TP		≤0.2
		硫酸盐*		≤250
		氰化物		≤0.2
		Cd		≤0.005
		Pb		≤0.05
		高锰酸盐指数		≤6
		挥发酚		≤0.005
	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	粪大肠菌群	个/L	≤10000
		pH	mg/L	6.5~8.5
		钠		≤200
		氯化物		≤250
		氨氮		≤0.5
		耗氧量		≤3.0
		氟化物		≤1.0
		总硬度		≤450
		硫酸盐		≤250
		硫化物		≤0.02
		挥发酚		≤0.002
		铁		≤0.3
		锰		≤0.1
		铜		≤1.0
		锌		≤1.0
		砷		≤0.05
		镉		≤0.01
		汞		≤0.001
		铅		≤0.05
		氰化物		≤0.05
		硝酸盐氮		≤20
		亚硝酸盐氮		≤1.0
		镍		≤0.02
		六价铬		≤0.05
		高锰酸盐指		≤3.0

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值	
			单位	数值
		数		
		总大肠菌群		≤3(个/L)
		溶解性总固体		≤1000
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类	等效声级	dB (A)	昼间 60
				夜间 50

表 2.4-3 农业用地土壤环境质量标准 mg/kg

项目 标准	pH		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	7.5
《土壤环境 质量农用地 土壤污染风 险管控标准 （试行）》 （GB15618-20 18） 风险筛选值、 管制值	镉	风险筛选值				
		水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其它	0.3	0.3	0.3	0.6
		风险管制值				
		/	1.5	2.0	3.0	4.0
	锌		200	200	250	300
	汞	风险筛选值				
		水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其它	1.3	1.8	2.4	3.4
		风险管制值				
		/	2.0	2.5	4.0	6.0
	铅	风险筛选值				
		水田	80	100	140	240
		其它	70	90	120	170
		风险管制值				
		/	400	500	700	1000
	镍		60	70	100	190
	铬	风险筛选值				
		水田	250	250	300	350
		其它	150	150	200	250
		风险管制值				
		/	800	850	1000	1300
	铜	果园	150	150	200	200
		其它	50	50	100	100
		风险筛选值				
	砷	水田	30	30	25	20
		其它	40	40	30	25
		风险管制值				
		/	200	150	120	100
		风险筛选值				
	六六六总 量		0.10			
	滴滴涕总 量		风险筛选值			
			0.10			
	苯并[a]芘		风险筛选值			
			0.55			

表 2.4-4 建设用地土壤环境质量标准 mg/kg

标准	项目	土地类别（第二类）	筛选值	管制值
《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018) 第二类用地	重金属和无机物	镉	65	172
		汞	38	82
		铅	800	2500
		镍	900	2000
		六价铬	5.7	78
		铜	18000	36000
		砷	60	140
	挥发性有机物	四氯化碳	2.8	36
		氯仿	0.9	10
		氯甲烷	37	120
		1,1-二氯乙烷	9	100
		1,2-二氯乙烷	5	21
		1,1-二氯乙烯	66	200
		顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
		反-1,2-二氯乙烯	54	163
		二氯甲烷	616	2000
		1,2-二氯丙烷	5	47
		1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
		四氯乙烯	53	183
		1,1,1-三氯乙烷	840	840
		1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
		三氯乙烯	2.8	20
		1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
		氯乙烯	0.43	4.3
		苯	4	40
		氯苯	270	1000
		1,2-二氯苯	560	560
		1,4-二氯苯	20	200
		乙苯	28	280
		苯乙烯	1290	1290
		甲苯	1200	1200
		间二甲苯+对二甲苯	570	570
		邻二甲苯	640	640
	半挥发性有机物	硝基苯	76	760
		苯胺	260	663
		2-氯酚	2256	4500
		苯并[a]蒽	15	151
		苯并[a]芘	1.5	15
		苯并[b]荧蒽	15	151
		苯并[k]荧蒽	151	1500
		蒽	1293	12900
		二苯并[a,h]蒽	1.5	15
		茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
		蔡	70	700

2.4.2.2 污染物排放标准

(1) 废水：全部回用，不外排。

(2) 噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

(3) 大气：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准、《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）。

(4) 固体废物：《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

表 2.4-5 污染物排放标准一览表

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		备注	
			单位	数值		
废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	颗粒物	mg/m ³	1.0	无组织排放监控浓度限值	
	《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）	PM ₁₀	μg/m ³	150		
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类	噪声	dB（A）	昼间	60	厂界外 1m
				夜间	50	
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	噪声	dB（A）	昼间	70	厂界外 1m
				夜间	55	
固体废物	无害化磷石膏贮存区域执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危废贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。					

2.5 评价等级

2.5.1 大气环境

根据工程分析结果，选用《环境评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐模式中的估算模式，利用 AERSCREEN 估算模型估算污染源在复杂地形、全气象组合条件下主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 计算公式如下：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算，模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据《环境评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），利用 AERSCREEN 估算模型分别计算污染物的下风向轴线浓度及相应的占标率，估算模型参数取值见表 2.5-1，估算结果见表 2.5-2、筛选气象参数见图 2.5-1。

表2.5-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/°C		37.0
最低环境温度/°C		-7.6
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

备注：土地利用类型根据“评价范围土地利用现状统计表”和“评价区土地利用现状图”判定，所占百分比最大的土地利用类型为乔木林地（占比 37.436%），则土地利用类型选择针叶林。

AERSCREEN筛选气象-筛选气象

筛选气象名称：

项目所在地气温纪录：最低：-7.600002 最高：37 °C



允许使用的最小风速：0.5 m/s 测风高度：10 m

地表摩擦速度 U^* 的处理：☐ 要调整 u^* （但不建议在核算等级时勾选）

地面特征参数

导入 AERMOD预测气象 地面特征参数

地面分扇区数：1

扇区分界度数：

地面时间周期：按季

AERSURFACE生成特征参数...

☐ 手工输入地面特征参数☒ 按地表类型生成地面参数

有关地表参数的参考资料...

按地表类型生成

地面扇区：

0-360

当前扇区地表类型

AERMOD通用地表类型：针叶林

AERMOD通用地表湿度：潮湿气候

☒ 粗糙度按AERMOD通用地表类型选取☐ 粗糙度按AERMOD城市地表类型选取

AERMOD城市地表分类：城镇外围

☐ 粗糙度按ADMS模型地表类型选取

ADMS的典型地表分类：公园、郊区

生成特征参数表

地面特征参数表：

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12, 1, 2)	0.35	0.3	1.3
2	0-360	春季(3, 4, 5)	0.12	0.3	1.3
3	0-360	夏季(6, 7, 8)	0.12	0.2	1.3
4	0-360	秋季(9, 10, 11)	0.12	0.3	1.3

图 2.5-1 评价等级判据筛选参数截图

AERSCREEN筛选计算与评价等级-筛选方案

筛选方案名称: 筛选方案

筛选方案定义 | 筛选结果 |

筛选气象定义: 筛选气象 下洗建筑物定义: 无 = 不考虑建筑物下洗

污染源和污染物参数

可选择污染源: ☒ 中转场污染源

选择污染物: ☒ TSP, ☐ SO2, ☐ NO2, ☐ 一氧化碳CO, ☐ 臭氧O3, ☐ PM10

NO2化学反应的污染物: 无NO2

设定一个源的参数

选择当前污染源: 中转场污染源 源类型: 面源矩形

当前源参数设定

起始计算距离: 195 m 源所在厂界线: 厂界线1 计算起始距离

最大计算距离: 25000 m 应用到全部源

NO2的化学反应: 不考虑 烟道内NO2/NOx比: 0.1

☐ 考虑重烟

☐ 考虑海岸线影响, 海岸线离源距离: 200 m 海岸线方位角: -9 度

已选择污染源的各污染物评价标准 (ng/m³) 和排放量 (g/s)

读出污染源和污染物自身数据, 放到表格

污染物	TSP
评价标准	0.900
中转场污染	0.057
无害化处	5.56E-04

选项与自定义离散点

项目位置: 农村 城市人口: 100 万

项目区域环境背景O3浓度: 30 ug/m³

预测点离地高 (0=不考虑): 0 m

☒ 考虑地形高程影响 判断是否复杂地形

☐ 考虑重烟的源跳过非重烟计算

AERSCREEN运行选项: ☒ 显示AERSCREEN运行窗口

☒ 多个污染物采用快速类比算法

☒ 多个污染源采用同一坐标原点

自定义离散点 (最多10个)

输入内容: 距离(m)

序号	距离(m)
1	
2	
3	
4	
5	
6	

图 2.5-2 评价等级判据筛选方案截图



表 2.5-2 估算结果一览表

序号	污染源名称	离源距离(m)	TSP[D10(m)]
1	正常排放	195	6.91 0

根据计算结果，本项目各污染物最大地面空气质量浓度 $P_{\max}=4.81\%$ ，确定本项目大气环境影响评价等级为二级。评价工作等级判别依据见表 2.5-3。TSP 占标率的详细数据见表 2.5-4。

表 2.5-3 评价工作等级判别依据

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

表 2.5-4 TSP 占标率的详细数据

序号	离源距离(m)	贮存场		离源距离(m)	无害化处置石灰仓	
		TSP 占标率(%)	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		TSP 占标率(%)	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	195	6.91	62.195	12	0.07	0.6504
2	200	6.81	61.321	99	0.20	1.7821
3	300	5.3	47.693	100	0.20	1.7754

序号	离源距离 (m)	贮存场		离源距离 (m)	无害化处置石灰仓	
		TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
4	400	4.21	37.901	200	0.08	0.6853
5	500	3.43	30.845	300	0.05	0.4095
6	1000	1.62	14.608	400	0.03	0.2510
7	1500	1	8.9955	500	0.02	0.2201
8	2000	0.7	6.2963	1000	0.01	0.1014
9	2500	0.53	4.7471	1500	0.01	0.0673
10	3000	0.42	3.7747	2000	0.01	0.0503
11	3500	0.34	3.0947	2500	0.00	0.0407
12	4000	0.29	2.6034	3000	0.00	0.0323
13	4500	0.25	2.234	4000	0.00	0.0253
14	5000	0.22	1.9475	5000	0.00	0.0192
15	6000	0.17	1.5347	6000	0.00	0.0144
16	7000	0.14	1.2539	7000	0.00	0.0134
17	8000	0.12	1.0521	8000	0.00	0.0116
18	9000	0.1	0.901	9000	0.00	0.0103
19	10000	0.09	0.7841	10000	0.00	0.0091
20	15000	0.05	0.4817	15000	0.00	0.0055
21	20000	0.04	0.3937	20000	0.00	0.0031
22	25000	0.04	0.3367	25000	0.00	0.0022

2.5.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)的有关规定,本项目属于水污染影响型建设项目,同时 HJ2.3-2018 将地表水环境影响评价工作分为一级、二级、三级 A 和三级 B,评价工作级别的依据见表 2.5-5。

表 2.5-5 水污染影响型建设项目评价等级判定表

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

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

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

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

注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级; 建设项目直接排放的污染物为受纳

水体超标因子的，评价等级不低于二级。

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

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

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

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

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

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

根据分析本项目工程特性，本项目废水产生来源主要包括生活污水、车辆冲洗废水、渗滤液及渣面水。

其中生活污水产生量约 $4.7m^3/d$ ，管理站少量生活污水经化粪池后排入老调节池回用于贮存场抑尘；车辆冲洗水产生量约为 $0.48m^3/d$ ，贮存场进口设置车轮冲洗水池，洗车废水进入洗车水收集沉淀池沉淀处理后重复利用；渗滤液产生量约为 $200m^3/d$ ，渣面水量为 $679.17m^3/d$ ，收集进入调节池后，通过回水管道送入贮存场防尘洒水以及运输车辆车轮冲洗用，不外排环境。

综上，本项目正常情况没有废水外排，地表水评价按三级 B 考虑。

2.5.4 声环境

本项目对声环境的影响主要表现在施工期的施工噪声，运营期表现为贮存场内机械转运过程产生的交通噪声。项目区属于《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类区，建成后评价范围内敏感目标噪声级提高在 $3dB(A)$ 以下，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4--2021）5.1.3 的有关规定，本项目噪声影响作二级评价。

2.5.5 生态环境

本项目新增占地面积约 $27.5hm^2$ ，用地区域主要为耕地和林地，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产及重要生境和自然公园。土壤影响范围内涉及小寨坝镇天然林。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），详细判定情况见表 2.5-6，本项目生态环境影响评价等级定为二级评价。

表 2.5-6 生态评价工作等级判定依据表

序号	等级判定原则	本项目情况
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及
b	涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二	本项目不属于水文要

序号	等级判定原则	本项目情况
	级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	素影响型项目
e	根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	涉及小寨坝天然林
f	当工程占地规模大于20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目占地为0.275km ² <20km ²
其它	位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	不涉及

2.5.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型建设项目的II类项目，新增占地面积27.5hm²，属于中型建设项目，根据对场址周边环境的调查，周边环境涉及敏感区域（周边土壤环境主要涉及耕地、居民区），对照导则中表4污染影响型评价工作等级划分表，本项目的土壤环境影响评价定为二级评价。

表 2.5-7 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	用地规模			I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	三级	三级	—	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—	—	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.5.7 地下水环境

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中评价工作等级的划分原则，依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

1、建设项目行业分类

根据地下水环境影响评价项目类别划分，本次入场废渣为经无害化处理后的磷石膏属于第I类一般工业固体废物，根据地下水环境影响评价技术导则工业固体废物（含污泥）集中处置I类固废属于III类建设项目。根据《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》要求，磷石膏暂存场应按照GB18599中II类场要求执行，结合管理要求按照导则进行判定应为属于II类建设项目，从严判定本项目为II类建设项目。

2、建设项目场地的地下水环境敏感程度

根据现场水文地质调查，本项目厂区南东侧、南侧下游没有分散式饮用水源点。

因此,根据地下水环境敏感程度分级表,判定本项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。

3、根据《地下水导则》中评价工作等级的划分原则,基于风险最大化考虑,并结合项目特点、所在地环境特征、地下水环境敏感程度等,本项目地下水环境评价工作等级确定为“三级”。判别依据详见表 1.4-1。但基于区域地下水环境较为敏感,本次评价工作按照“二级”评价深度开展。

表 2.5-8 地下水环境影响评价工作等级表

环境敏感程度 \ 类别	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	—	—	二
较敏感	—	二	三
不敏感	二	三√	三

2.5.8 环境风险

本项目不涉及生产活动,不涉及原辅材料,本项目为一般工业固废处置场,对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B,库区渣面水、渗滤液、无害化磷石膏不属于危险物质。项目管理站每年会产生 1 吨左右的油类物质,其临界量为 2500 吨, $Q=0.0004 < 1$,项目风险潜势为 1,本项目的环境风险评价可做简单分析。

2.6 评价范围

(1) 环境空气:以项目为中心,边长为 5km 的正方形。

(2) 地表水环境:本项目正常情况下,不排水。根据调查,本项目周边地表水体主要为库区南侧的铁路旁小溪为第一自然受纳水体。因此,地表水风险评价范围按照项目区铁路旁小溪上游 500m 至下游 1000m 范围。

(4) 声环境:场区周围 200m 范围。

(5) 生态环境:根据本项目生态环境影响特点及项目所在区域的水文地质单元和土壤影响范围,综合确定本次生态环境影响的评价范围为库区周边 1000m 范围。

(6) 风险评价:本项目主要环境风险为库区溃坝,影响范围为库区周边 272m 范围,本次评价取 300m 范围。

(7) 土壤环境:库区周边 200m 范围。

(8) 地下水环境:本项目地下水环境影响现状调查评价范围利用自定义法确定。遵循“流域级别主次降低、地下水系统相对独立与完整”的原则,以相对隔水的碎屑岩或阻水断层、河流等为边界条件,对项目所在地下水系统单元进行划分:西侧以三

叠系夜郎组三段（T_{1y}³）作为相对隔水层，东侧以三叠系松子坎组（T_{2s}）作为相对隔水层；北侧以乌江定水头边界为界；南侧以局部地表分水岭和蒋家湾小河定位边界条件，面积约 33.15km²。

2.7 评价内容及工作重点

2.7.1 评价内容

根据环境影响因素识别和评价因子筛选，结合本项目工程情况，本次评价的主要内容包括工程分析、环境现状调查与监测评价、环境影响分析和预测、选址合理性和规划符合性论证、环境保护措施及其经济技术论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划制定等。本次环境影响评价工作的主要内容包括：

表 2.7-1 评价内容一览表

序号	评价项目	主要评价内容
1	工程概况及工程分析	项目组成、工艺流程、产污环节分析、工程污染源、污染物及达标情况分析。
2	区域环境现状调查与评价	评价范围内自然和社会环境状况调查，区域环境质量现状监测与评价。
3	生态环境影响预测与评价	选择切实可行的预测模式，定性或定量分析和预测项目运营期污染物排放对地下水、环境空气、声环境、土壤环境的影响。
4	地下水环境影响预测与评价	开展区域及场区水文地质条件调查与分析，进行地下水环境影响预测分析，提出地下水污染防治措施。
5	环境污染影响预测与评价	定量预测及评价项目生产运营期排污对环境空气、地表水、声环境、土壤环境的影响。
6	环境保护措施分析论证	对环境保护措施进行分析论证，结合区域规划提出污染控制措施和区域生态环境综合整治方案。
7	环境管理与环境监测	制定环境管理工作内容及制度，以及环境监测计划。
8	项目与相关政策、规划的符合性分析	对项目与国家相关政策、行业发展规划、区域社会经济发展规划、环境管理及生态建设规划等的符合性进行分析，并给出明确结论和提出项目与规划的符合与相容措施。
9	排污许可申请	明确建设项目的产排污环节、污染物种类及污染防治设施和措施等基本信息；明确排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度、排放量、排放方式及去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。
10	环境风险评价	包括环境风险源项分析，环境风险影响分析，提出风险防范对策。
11	环境经济损益分析	包括项目环境保护投资估算，项目环境代价等主要环境经济指标计算分析，经济效益，社会效益，环境效益综合分析。

2.7.2 评价重点

本次环境影响评价重点为：工程分析；生态环境的影响预测与评价；土壤环境影响预测评价；地下水环境现状及影响评价；污染控制措施的经济技术可行性分析和论证。

2.7.3 评价时段

拟建项目的评价工作分建设期和运营期两个时段开展。

2.8 环境保护目标

根据现场调查，结合工程排污特征和所在区域的环境功能区划，环境保护目标见表 2.8-1 和图 2.8-1。

表 2.8-1 环境保护目标表

环境要素	环境保护对象名称	方位	坐标		最近直线距离 (m)	规模	环境功能
			经度	纬度			
大气环境	核桃菁	WN	106°44'21.159"	27°13'38.564"	1200	80 户 280 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准
	高坡村	EN	106°45'23.458"	27°13'42.193"	1300	60 户 200 人	
	姜家湾	EN	106°46'12.345"	27°13'48.853"	2200	60 户 210 人	
	潘家寨	EN	106°46'11.095"	27°13'22.060"	1600	20 户 70 人	
	排杉村	W	106°44'6.071"	27°12'59.658"	950	60 户 200 人	
	大屋基	W	106°43'48.376"	27°12'38.311"	1100	120 户 500 人	
	小家沟	WS	106°44'1.721"	27°12'15.712"	1100	10 户 30 人	
	茅草铺村	S	106°44'42.102"	27°12'23.379"	600	10 户 35 人	
	杜家寨	S	106°45'4.581"	27°12'17.663"	650	35 户 110 人	
	上家坝	S	106°45'9.062"	27°11'41.341"	1600	20 户 70 人	
	官家坝	ES	106°46'14.799"	27°12'16.257"	2000	50 户 160 人	
地表水环境	铁路旁小溪	S	/	/	131	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
声环境	核桃	S	106°45'13.023"	27°12'39.961"	200	1 户 3 人	《声环境质量标准》(GB3096—2008) 2 类
	后龙坡	S	106°44'59.446"	27°12'34.013"	180	3 户 10 人	
	后头坡	W	106°44'59.446"	27°12'34.013"	120	4 户 15 人	
生态环境	生态系统完整性						
土壤环境	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)						

根据《地下水导则》中对地下水环境保护目标的定义：“地下水环境保护目标为潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。”

根据现场调查，结合本区域的环境功能区划，将调查评价区内的饮用泉点、农灌泉点、机井均列入地下水环境保护目标中，同时将项目场地的下伏岩溶含水层也纳入保护目标中，详见表 2.8-2 和图 2.8-2。

表 2.8-2 地下水环境保护目标表

编号	野外编号	位置	与本项目位置关系	利用情况	功能执行标准	地下水类型	是否饮用水源地(集中/分散)
1	S1	息烽县杜家寨	场区西侧	农田灌溉	GB/T14848-2017《地下水质量	岩溶泉	否
2	S6	息烽县杜家寨	场区南侧	农田灌溉		岩溶泉	否
3	S7	息烽县杜家寨	场区南侧	农田灌溉		岩溶泉	否

编号	野外编号	位置	与本项目位置关系	利用情况	功能执行标准	地下水类型	是否饮用水源地（集中/分散）
4	S8	息烽县杜家寨	场区南侧	农田灌溉	标准》Ⅲ类	岩溶泉	否
5	43	息烽县坪塘村	场区北侧	农田灌溉		岩溶大泉	否
6	茅草铺组（T _{1m} ）、松子坎组（T _{2s} ）岩溶含水层						

3 项目概况及工程分析

3.1 本项目基本概况

项目名称：贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目

建设单位：贵阳开磷化肥有限公司

建设地点：贵州省息烽县小寨坝镇交椅山

建设性质：新建

固废类别：一般工业固废Ⅰ类固废（经无害化处理后的磷石膏）

建设规模：有效库容约 1206.67 万 m^3

占地面积：新增占地面积约 27.5 hm^2

总投资：25913.70 万元。

3.2 项目场址比选

贵阳开磷化肥有限公司位于贵州省息烽县境内的小寨坝镇，现贵阳开磷化肥有限公司磷酸产能约 80 万 t/a，按照每生产 1 吨磷酸（以 100% 的 P_2O_5 计）副产 4.5~5 吨磷石膏计，年产生磷石膏最大量为 360~400 万吨。按照《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范(试行)》要求，磷石膏暂存的应按照技术规范要求进行无害化处理后贮存。为满足无害化磷石膏 5 年陈化要求，约需至少 1200 万 m^3 的容积要求，同时，从运输成本角度考虑在贵阳开磷化肥有限公司 10km 范围内进行场址初选。

根据建设单位总体安排，中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司组织了各有关部门和相关专家、专业技术人员对周边 10km 范围内进行现场踏勘，结合区域水文地质、地形地质条件、周边环境条件、容量条件，考虑贮存场后期运行的可操作性、合理性，通过万分之一地形图、卫星数据资料，初步确定了 5 个周转容积满足的场址，分别为：黄家沟场址、团庆场址、堰塘沟场址、茅草寨场址和万家山场址。场址比选结果详见表 3.2-1。相对位置见图 3.2-1。

表 3.2-1 场址比选结果一览表

比选指标	黄家沟	团庆	堰塘沟	茅草寨	万家山	比选结果
地理位置	距化肥公司厂区约 6.1km	位于化肥公司厂区北侧，直线距离约 5.7m	位于化肥公司厂区北侧，直线距离约 2.3m，现场区磷石	位于现交椅山渣库西南侧，直线距离约 900m，距化	位于现交椅山渣库南侧，椅距山化肥公司厂区约	堰塘沟较优，万家山其次。

			管输送系统从旁经过	肥公司厂区约 4.9km。	5.8km。可利用交椅山的原输送设。	
交通条件	有通村水泥道路经过场址区,交通条件一般	目前有通村道路至厂区,交通条件较好。	南侧有化工工业园区道路经过,双向 4 车道,交通条件较好。	周边有国道 G210 通过,且有通村水泥道路经过场址区,交通条件较好。	国道 G210 及县道 165 从磷石膏库附近经过,库区现有 4.0m 宽环山公路至堆场南侧,交通条件便利。	堰塘沟较优,万家山其次。
周边环境	南侧 1.5km 为江都高速,距离较远,南侧 280m 为廖九寨水库(初步确定为灌溉水源),规模较小,场区相对独立	南侧 1.6km 为江都高速,距离较远,上游 500m 及下游 1.1km 位置有居民点	北侧 300m 有江都高速经过,但场址区低于高速公路,场区相对独立,但场区内现堆存有部分废渣。	南侧 400m 为贵遵高速,但场址区所处位置较低,受贮存场影响较小(堆存磷石膏低于高速路面);下游 500m 为川黔铁路,周边环境一般,与交椅山堆场相近。	场址西侧 300m 为贵遵高速,北侧紧挨交椅山磷石膏库	堰塘沟和万家山相当
地质条件	场内未见断层、溶洞等不良地质,不良地质现象主要表现为风化及土层塌陷,库盆整体稳定,场内未见河流,地下水埋深较大,右岸 2.5km 有息烽河经过,未发现渗漏通道	场址内有 F11 地质断层从左岸山脊穿过,未见溶洞通道,库盆整体稳定,不良地质现象主要表现为 F11 断层,但 F11 断层位置为库区左侧边界,采取一定工程措施后对库区几乎无影响,场址地质条件较好。	场址内有 F13 地质断层穿过,未见溶洞通道,不良地质现象主要表现为 F13 断层,库盆整体稳定,建库前需充分论证 F13 断层渗漏情况,防止污染周边地下水;场内未见河流,地下水埋深较大,右岸 2.6km 有息烽河经过,未发现渗漏通道,水文条件相	场址区域地质条件较好,场内未见断层、溶洞等不良地质,不良地质现象主要表现为风化及土层塌陷,库盆整体稳定;场内未见河流,地下水埋深较大,下游 450m 处存在小河,水文条件一般。	场址区域地质条件较好,不良地质现象主要表现为风化及土层塌陷,岩溶中等发育,库盆整体稳定(紧挨现有渣库,现渣库内存在多个断层);场内未见河流,地下水埋深较大,下游 450m 处存在小河,水文条件一般。	除团庆和堰塘沟不利外,其余相当

			对较好。			
占地面积及有效容积	新增占地约 675 亩，堆积高度约 65m，库容约 1210.76 万 m ³ 。	新增占地约 1524 亩，堆积高度约 100m，库容约 4793.90 万 m ³	新增占地约 780 亩，堆积高度约 58m，库容约 1179.21 万 m ³	新增占地约 570 亩，堆积高度约 60m，库容约 1026.49 万 m ³ 。	新增占地约 372 亩，堆积高度约 120m，建设库容约 1206.67 万 m ³ 。	万家山新增占地面积最小
土地利用现状	占有基本农田约 415 亩，占有国家一级林地约 145 亩	占基本农田约 660 亩，占一级林地约 45 亩，占用四级林地约 380 亩	不占用基本农田，占用三级林地约 150 亩，占用四级林地约 45 亩。	不占用基本农田，占有三级林地约 85 亩。	场内多为灌木林，不占基本农田，占有三级林地约 45 亩。	万家山最优，堰塘沟其次
搬迁居民数	需搬迁农户约 21 户	需搬迁农户约 89 户	无需搬迁	需搬迁农户约 65 户	需搬迁农户约 18 户	堰塘沟最优，黄家沟与万家山相当

综合以上各方面条件，万家山场址最优，其次为堰塘沟场址，但堰塘沟场址场内有 F13 断层通过，目前未探明 F13 断层的透水性可能存在一定的环保隐患，因此推荐万家山场址为首选场址。

3.3 设计方案及项目组成

(1) 本项目组成

新建贮存场布置在交椅山磷石膏库南侧，依托交椅山磷石膏库主坝面建设（接触面全部铺设防渗膜进行区分），底部高程+875m，通过边坡开挖修整、底部碾压回填形成贮存场基础，底部布置排渗系统及防渗系统，底部布置排水箱涵，北侧山脊布置排水竖井，通过竖井及排水箱涵将场内雨水排至老调节池。最大堆存高度为+998m，每 5m 设置 1 个台阶，总库容 1206.67 万 m³。

本次万家山无害化磷石膏贮存场项目主要建设内容包括：初期坝、子坝、防渗系统、排洪系统、场地平整、监测设施、其他辅助设施等。由于贮存场建设会占用下游老调节池部分容积，应先行开展交椅山库区东侧的新调节池建设工作。

本项目组成情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目组成一览表

项目组成		建设内容	备注
主体工程	场地平整及地基处理	场平主要包括清除表面植被、腐殖土、裸露石牙及杂物等，保证表面平整，不出现坑洼和局部落差区域，满足铺设防渗膜的地基表面要求即可，土层压实满足 0.6m 深度内压实度不小于 0.92。左岸边坡较缓，土层压实满足 0.4m 深度内压实度不小于 0.92。右岸岩质边坡清表后采用 C15 混凝土进行支护，分别在现有库区 1215m 和 1235m 堆存边界开挖 3.0m 宽平台用于防渗层的锚固。对有溶沟、溶槽的地方需采用石渣回填、碾压夯实方式进行处理；	新建
	拦挡坝	拦挡坝：设置 1 座初期拦挡坝位于南侧坝交椅山磷石膏库老调节池处，为碾压土石坝，坝高 23m，坝顶高程+885m，坝轴线长 170m，坝顶宽 5m，上下游坡比为 1:2，坝体压实度要求不小于 96%。 1#副坝：在西侧山体埡口建设 1#副坝，1#副坝为碾压土石坝，坝顶高程+945m，坝轴线长度约 90m，坝顶宽 5m；上、下游坝坡坡比均为 1:3，最大坝高 15m，坝体压实度要求不小于 96%。 2#副坝：贮存场建设时在污水处理池北侧建设 2#副坝，2#副坝为碾压土石坝，坝顶高程+910m，坝轴线长度约 130m，坝顶宽 5m；上、下游坝坡坡比均为 1:3，最大坝高 6m，坝体压实度要求不小于 96%。 所有坝体上游面由下至上铺设粘土类防渗衬层（渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）、HDPE 防渗膜、土工布，下游坡面采用草皮护坡。	新建
	防渗系统	本项目设计按一般固废 II 类场标准建设，贮存场区域采用全库盆防渗设计，即底部、边坡面均铺设人工防渗层结构，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求底部采用采用 2.0mmHDPE 土工膜+0.75m 厚压实粘土（压实度不小于 90%，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），边坡防渗结构设计采用 2.0mmHDPE 土工膜+粘土类防渗衬层（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）双层防渗结构。	新建
	排洪设施	截洪沟 左岸截洪沟：总长约 646.87m，最缓纵坡 1%，净断面尺寸为 1.0×1.0m，侧壁厚 0.20m，底板厚 0.20m，C20 混凝土结构。 右岸截洪沟：总长约 1008.05m，最缓纵坡 1.5%，净断面尺寸为 1.0×1.0m，侧壁厚 0.20m，底板厚 0.20m，C20 混凝土结构。	新建
		排洪竖井 沿场内北侧边坡布置 4 座排水竖井，每座竖井高不宜超 35m。排水竖井采用 C30 钢筋混凝土结构，内径为 3.0m，壁厚 0.5m；排水竖井每增高 0.4m 设置一圈直径 0.2m 圆形排水窗口，共 16 个。排水竖井与场底排水箱涵连接，排水箱涵采用 C30 钢筋混凝土结构，总长约 790m，过水断面尺寸 1.2×1.8m。	
	导排系统	地下水导排系统：依托原有老调节池已有的地下水导排系统 导渗系统：底部导渗采用盲沟网状布置，支盲沟间距 25m 平行布置，然后汇集于主盲沟后采用 DN315HDPE 管引至下游老调节池。堆存坝面导渗采用排渗板导渗 885~945m 高程之间间隔 10m 高差布置一层排渗板（由 885m 高程起布至 945m 止，拦挡坝前 100m 范围间距 30m 网格状布置）。各层排渗板均整体坡向填筑临空面，在坝面通过网状 HDPE 管引至老调节池。	依托现有 新建
	回水系统	老调节池：拟建的贮存场初期坝处，占用部分现有池体容积，总容积约 19.5 万 m^3 。现有设置一套回水系统，采用 2 级卧式离心泵输送，设计最大流量为 1050 m^3/h ，回水管道 DN500；	依托现有

项目组成		建设内容		备注
		新调节池：在交椅山磷石膏库 2#副坝下游，再建 1 座新调节池，总容积约 28.1 万 m ³ 。设置有浮船泵，扬程 70m，流量 350m ³ /h。将水池内雨水抽至磷石膏库表面用于喷洒抑尘、筑坝和回用于生产，回喷管为 DN100 的钢管。		依托在建
	无害化处置系统	新建 1 条无害化磷石膏生产线，采用钙基纳米复合碱磷石膏无害化技术，无害化处置规模 400 万 t/a，经无害化后的磷石膏为 I 类一般固废		新建
附属工程	环保监测井	利用原库区周边布置的 7 口地下水监测井		依托现有
	安全监测	本次分别在无害化磷石膏综合利用贮存场运行坡面 885m（初期拦挡坝顶）、900m、915m、930m、945m、950m、975m 及 998m 高程各布置 4 处，共 32 处位移监测点。并在坝体设置表面位移监测、内部位移监测、坝体浸润线监测采用坝体内埋设测压计进行监测		新建
公用工程	管理站	依托现有管理站。		依托现有
	供电工程	依托现有管理站为贮存场供电		依托现有
环保功能工程	水污染治理措施	库区回水	通过回水管道送至厂区装置生产使用	依托现有
		生活污水	经化粪池后排入老调节池内，回用于洒水抑尘	依托现有
		风险事故应急措施	调节池（回水池）按照 1000 年一遇洪水进行设计。	依托
	废气治理措施	设置喷雾洒水装置。		新建
	噪声治理措施	采取减振等降噪措施，使厂界噪声全部达到标准要求。		新建
	固废处理措施	要求入场磷石膏全部为无害化处置后的磷石膏，不满足要求的禁止入场。		新建
生活垃圾集中收集后，与厂区生活垃圾一并交由环卫工人处置。机械维修产生的废机油依托生产厂区危废暂存间暂存后委托有资质的单位处置。车辆轮胎清洗池沉渣和调节池沉渣由工作人员定期清掏后送回贮存场堆存。		依托		

（2）依托工程可行性

①贵阳开磷化肥有限公司生产厂区至交椅山磷石膏库建有管状皮带机输送，根据《贵阳化肥 400 万 t/a（干基）磷石膏无害化处置项目可行性研究报告》调查，现有管状皮带机可以满足磷石膏运输需求；

②建设单位为贯彻落实《水污染防治行动计划》、《贵州省乌江流域水环境保护规划（2015-2020 年）》等文件要求，对交椅山磷石膏库开展了环保改造，对库区进行铺膜覆盖防渗，同时对老调节池完成了环保改造。根据《贵阳市息烽县乌江 34 号泉源头治理项目—交椅山磷石膏堆场老调节池环保改造项目竣工环境保护验收报告》，老调节池采用“2mm HDPE 双光面膜+7cm 人工黏土”作为防渗结构层，地下水导排系统采用 DN315 PE 开孔管和 DN200 PE 开孔管进行导排。根据下游的监测井地下水检测结果结合建设单位运行情况，认为目前老调节池环保改造已经初具成效。

综上，本项目依托工程均可行。本项目虽然与交椅山磷石膏库堆积坝面相接触，但通过防渗膜铺设和防排洪工程等工程措施可以将本项目完全独立，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》的要求，本次评价要求后续建设单位实施过程中，应将万家山无害化磷石膏贮存场独立管理并建立进出台账登记，禁止未经过无害化的磷石膏进入贮存场。

3.4 处置对象的来源及性质

3.4.1 处置对象来源

进入贮存场项目的磷石膏主要由贵阳开磷化肥有限公司生产磷酸时的副产物，主要成分为二水硫酸钙（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）。根据《关于印发〈贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）〉的通知》（黔环综合〔2024〕17 号）和《省人民政府关于全面加强磷石膏综合利用推动磷化工产业绿色发展的意见》（黔府发〔2024〕5 号）等文件要求，应对磷石膏进行无害化处理，使之达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定的第 I 类一般工业固体废物要求。

根据《贵阳化肥 400 万 t/a（干基）磷石膏无害化处置项目可行性研究报告》（中蓝连海设计研究院有限公司，2025 年 2 月），本项目采用的磷石膏无害化处置工艺为钙基纳米复合碱磷石膏无害化处理技术，该技术为当前国内成熟且主流的无害化处置工艺，其工艺原理主要是采用石灰中和法中和磷石膏中的可溶磷和可溶氟，可以将磷

石膏中的可溶磷、氟转化为难溶性盐。通过实验探究，随着石灰用量的增加，磷石膏中可溶磷的转化率呈先上升后趋于平稳的趋势。当石灰用量为 2.4% 时，三种磷石膏中可溶磷的转化率均可达到 91% 以上，陈化石膏可溶磷转化率达到 97%，可溶磷的转化效果较为显著。可溶氟转化率均可 30%，其中陈化石膏可溶氟转化率达到 35%。随着陈化时间增加，磷石膏中可溶磷、氟转化率也随之增加。省内的瓮福集团和开磷集团已在瓮安磨坊露天采空区生态修复项目、龙井湾生态修复项目、瓮福达州矿坑处理生态修复项目等开展实施。类比前述项目的无害化磷石膏浸出实验数据，详见表 3.4-1。均满足《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》中第 6 章规定的综合利用中土方回填材料浸出液控制指标要求。

3.4.2 处置对象的性质

本项目在贮存场贮存的为经无害化处置后的磷石膏，采用钙基纳米复合碱磷石膏无害化处理技术。在省内外已经广泛投入使用，根据《四川融化环境检测有限公司检测报告》（融化检测(2024)字第 091809 号）、《贵州开磷质量检测中心有限责任公司检测报告》（X-JY-2020-05-041）、《贵州天睿质量技术检测中心有限公司》（TQ-HJ-2022-046【检 221】）等检测报告对无害化磷石膏进行了浸出试验，采用《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ557-2010）制备并开展检测后取得结果，详细数据见表 3.4-1。

表3.4-1 类比项目无害化磷石膏浸出液数据一览表

序号	污染物	检测结果			本项目设计值	限值要求
		瓮安磨坊露天采空区生态修复项目	开磷龙井湾生态修复项目	瓮福达州矿坑处理生态修复项目		
1	pH	8.06	7.3	7.3	6~9	6~9
2	总磷	0.025	0.06	0.17	≤0.2	0.5
3	氟化物	0.79	1.37	5.47	≤0.1	10
4	砷	0.00063	0.007ND	0.0128	≤0.5	0.5
5	镉	0.05L	0.01ND	未检出	≤0.1	0.1
6	汞	0.00081	0.00033	0.00021	≤0.05	0.05
7	铅	0.06L	0.13	未检出	≤1.0	1.0
8	总铬	/	0.004ND	0.004	≤1.5	1.5
9	六价铬	0.191	/	未检出	≤0.5	0.5
10	铜	/	/	未检出	≤0.5	0.5
11	镍	/	/	未检出	≤1.0	1.0

根据《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的第 1 类固废入场要求，由于无害化磷石膏因批次不同产生的无害化磷石膏也会产生相应波动。因此，

本次评价提出应对每批次的无害化磷石膏开展检测，应满足规范及标准要求后方可进入贮存场，检测数据应进行台账管理。

3.5 总平面布置

(1) 贮存场总平面布置

贮存场主要布置于交椅山磷石膏库南侧，依托磷石膏库主坝面建设。底部布置排渗系统及防渗系统，北侧山脊依山势布置 4 座排水竖井，竖井底部连接排水箱涵，场内雨水通过竖井及底部排水箱涵排至老调节池。场地四周沿山体布置截洪沟，拦截区域山体以上的雨水，贮存场无害化磷石膏堆存自下而上进行，采用分层摊铺堆存，统一区域每层无害化磷石膏排放推进厚度不宜大于 5m；碾压区无害化磷石膏分层铺料厚度不宜大于 1.0m，压实度要求不低于 92%。

(2) 磷石膏无害化工序总平面布置

磷石膏无害化处置工序主要由磷石膏输送皮带、药剂制备厂房、固化液配制槽、转运胶带、无害化处理一体化装置等组成，整体位于原交椅山磷石膏库的西南侧，位于本项目贮存场的西北侧。其中磷石膏无害化处理一体化装置位于原磷石膏输送皮带终点处，固化液配制间位于原交椅山磷石膏库运行管理部一车间东北侧约 80m 处，距离无害化处理装置距离近，高差接近且位于堆存区域外，避免了因堆存区域高程变化导致的拆迁移动。磷石膏经无害化处理一体化装置处理后可以直接利用原有的下料点。整体布置充分利用了地形高低，有利于磷石膏的运输转运。

总平面布置详见图 3.5-1、图 3.5-2。

3.6 贮存场设计方案

3.6.1 堆存工艺

无害化磷石膏综合利用贮存场运行由+875m 场底高程起分层堆存且自下而上进行，分层摊铺堆存，统一区域每层磷石膏排放推进厚度不宜大于 5m。碾压区（排水井四周 50m 范围和堆积坝距临空面 100m 范围）磷石膏分层铺料厚度不宜大于 1.0m，运行过程中堆积边坡填筑坡比 1:3.0，每 5m 高设置宽 6m 马道，当填筑高度升高 15m 设宽 10m 平台，堆积坝综合坡比约 1:4.5，临空面 100m 区域磷石膏填筑时需分层碾压，压实度不小于 92%。在主坝区域底部+875m 起分层堆存，和主坝形成共 23 级堆积坝体。运行过程的具体要求如下：

(1) 磷石膏堆存自下而上进行，应分层摊铺堆存，统一区域每层磷石膏排放推

进厚度不宜大于 5m；碾压区（排水井四周 50m 范围和堆积坝距临空面 100m 范围）磷石膏分层铺料厚度不宜大于 1.0m，压实度要求不低于 92%；

（2）运行过程中坡向排水井，坡度 1%~2%；

（3）本次设计贮存场最大运行高度为+998m 高程，在运行过程中随综合利用原料的需求上升和下降有所不同，场内每个区域之间运行高差不宜大于 15m，存在高差时应及时放坡修整坡面，坡度不得陡于 1:2.0；

（4）堆积坝外侧坡面需铺设生态袋，并播撒草种进行护坡绿化，同时在堆积坝每级马道内侧设置 50cm×50cm 排水沟。

3.6.2 库容

根据《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目可行性研究报告》，无害化磷石膏贮存场建设后可利用库容约 1206.67 万 m³。《可研报告》根据实测 1:1000 地形图，采用平行台体公式计算。库容计算内容详见表 3.6-1。

表 3.6-1 库容计算一览表

高程 (m)	面积 (m ²)	高差 (m)	回填量 (m ³)	累计回填量 (m ³)	累计回填量 (万 m ³)
875	15215.08	0	0	0	0
885	45408.31	10	289693.99	289693.99	28.97
885	49378.79	0	0	289693.99	28.97
890	57275.46	5	266391.69	556085.68	55.61
890	56003.93	0	0	556085.68	55.61
895	63020.87	5	297389.47	853475.15	85.35
895	61492.37	0	0	853475.15	85.35
900	68439.98	5	324675.97	1178151.12	117.82
900	69120.53	0	0	1178151.12	117.82
905	79067.1	5	370190.59	1548341.71	154.83
905	76746.39	0	0	1548341.71	154.83
910	85132.88	5	404517.03	1952858.74	195.29
910	87360.09	0	0	1952858.74	195.29
915	96274.16	5	458905.22	2411763.96	241.18
915	95572.15	0	0	2411763.96	241.18
920	102687.59	5	495542.93	2907306.89	290.73
920	98946.23	0	0	2907306.89	290.73
925	107433.24	5	515803.21	3423110.09	342.31
925	103462.27	0	0	3423110.09	342.31
930	109032.14	5	531175.18	3954285.27	395.43
930	107861.19	0	0	3954285.27	395.43
935	115602.13	5	558546.52	4512831.79	451.28
935	111314.66	0	0	4512831.79	451.28
940	119530.28	5	576990.48	5089822.27	508.98
940	115105.95	0	0	5089822.27	508.98

945	121275.47	5	590886.43	5680708.7	568.07
945	119823.01	0	0	5680708.7	568.07
950	145883.06	5	663197.62	6343906.32	634.39
950	141303.45	0	0	6343906.32	634.39
955	147002.05	5	720716.79	7064623.11	706.46
955	143201.81	0	0	7064623.11	706.46
960	139602.11	5	706990.72	7771613.83	777.16
960	137775.81	0	0	7771613.83	777.16
965	138292.72	5	690170.93	8461784.76	846.18
965	130758.85	0	0	8461784.76	846.18
970	122969.32	5	634220.76	9096005.52	909.6
970	119618.46	0	0	9096005.52	909.6
975	112726.6	5	580777.46	9676782.98	967.68
975	105254.02	0	0	9676782.98	967.68
980	99538.11	5	511913.83	10188696.81	1018.87
980	93972.19	0	0	10188696.81	1018.87
985	91179.91	5	462862.68	10651559.49	1065.16
985	105934.79	0	0	10651559.49	1065.16
990	108510.66	5	536100.74	11187660.23	1118.77
990	105804.71	0	0	11187660.23	1118.77
995	123579.09	5	572884.75	11760544.99	1176.05
995	113845.19	0	0	11760544.99	1176.05
998	90678.4	3	306127.23	12066672.21	1206.67

3.6.3 场地平整及地基处理

(1) 场地平整

根据场地情况，场平主要包括清除表面植被、腐殖土、裸露石牙及杂物等，保证表面平整不留树根等尖锐物，不出现坑洼和局部落差区域，满足铺设防渗膜的地基表面要求即可，若地基为土层，需压实局部回填碎石找平，碾压密实。贮存场基础回填分层厚度 50~80cm，采用 15~20t 振动碾，碾压 6~8 遍，洒水量控制在 15% 左右，边坡压实度不小于 90%，场底压实度不小于 92%，最终碾压参数应通过现场试验确定。

场平做到场内土方平衡，不买土，也不外运土，耕植土可用作后期堆积坝覆盖用于植物护坡，除去耕植后的多余土石方可用于初期坝的填筑。

(2) 边坡开挖及回填

边坡开挖和回填的原则应在满足工程地质及贮存场运行要求的前提下，满足垫层料施工及 HDPE 防渗膜的铺设要求，并尽量做到工程土石方平衡，减少工程弃渣。

1) 回填区地势北高南低，库底高程约为+870.0m，调节池布置在初期坝下游，顶部最低高程+873.0m。根据贮存场地形情况及布置方式，为了确保库底渗滤液顺利排

出，同时确保库区的正常运行，将库底高程回填至+875.0m 高程，底部回填分层碾压，压实度不小于 92%。

2) 为满足初期拦挡坝、副坝及底部填筑土石方量要求，需对库区山体凸出部分或边坡不稳需削除部分进行放坡开挖。分别在+885m、+900m、+915m、+930m、+945m、+960m 及+970m 高程设置马道，马道宽 4.5m，周边设置截洪沟。

3) 根据回填区地形，土石方开挖区域主要分布在扩建冲沟右岸小山包及左岸凸出山脊处。右岸开挖坡比大多在 1:1.0~1:2.0 左右，坡度较陡且碎屑区域，表面喷厚 6cmC15 混凝土支护，局部边坡稳定性较差处需挂网喷锚支护。左岸开挖边坡较缓，在库底铺设 40cm 粘土找平，以满足防渗层铺设要求。

4) 边坡开挖及回填前应先清除库盆表层的耕植土，厚度 0.6m 左右，并将表面突出物、树根等清除处理，清除的弃渣堆存于 1#副坝后侧冲沟处，弃渣堆存时应将有用耕植土和无用表土分区存放，有用耕植土用于后期回采使用。

5) 为满足垫层料及 HDPE 防渗膜的铺设要求，需对边坡、库底及其他区域进行浅层开挖平整处理，对突出的岩石进行挖除；对不符合要求的覆盖层进行挖除或置换；对有溶沟、溶槽的地方需采用石渣回填、碾压夯实方式进行处理；对两级马道之间及马道与开挖平台之间边坡凹陷处需采用粘土回填、夯实处理，保证同一位置边坡坡比一致。平整处理后场地要求整体平顺（按等高线曲率半径不小于 20m 控制），不应有明显折坡，岩坡表面起伏高差不应大于 20cm。

(3) 不良地质处理

基础回填区不良地质现象主要表现为岩体的不均匀溶蚀、风化以及卸荷裂隙引起的局部危岩体。施工前先对松动危岩体进行清除处理，再根据实际情况考虑采用上部削方减载、预应力锚索、主动柔性防护网等一种或多种组合方案。底部废弃排洪隧洞进行塌落拱计算，受顶部堆渣荷载影响段（出口段）采用混凝土进行封堵。

3.6.4 坝体

(1) 初期坝

贮存场建设时在主坝下游老调节池北侧山体凸处新建拦挡坝，拦挡坝为碾压土石坝，坝顶高程+885m，坝轴线长度约 170m，坝顶宽 5m；上、下游坝坡坡比均为 1:2，最大坝高 23m。坝顶内侧设置锚固沟，锚固沟尺寸为 80cm×80cm，上游面由下至上铺设粘土类防渗衬层（渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）、HDPE 防渗膜、土工布，下游坡面采用草皮护坡。坝体筑坝材料为场区开挖土石料（清除表层耕植土），坝体压实

度要求不小于 96%。

(2) 副坝

1) 1#副坝

贮存场建设时在西侧山体埡口建设 1#副坝，1#副坝为碾压土石坝，坝顶高程+945m，坝轴线长度约 90m，坝顶宽 5m；上、下游坝坡坡比均为 1:3，最大坝高 15m。坝顶内侧设置锚固沟，锚固沟尺寸为 80cm×80cm，上游面由下至上铺设粘土类防渗衬层（渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）、HDPE 防渗膜、土工布，下游坡面采用草皮护坡。坝体筑坝材料为场区开挖土石料（清除表层耕植土），坝体压实度要求不小于 96%。

2) 2#副坝

贮存场建设时沿原交椅山的主坝东侧，沿原始地形的埡口处建设 2#副坝，2#副坝为碾压土石坝，坝顶高程+910m，坝轴线长度约 130m，坝顶宽 5m；上、下游坝坡坡比均为 1:3，最大坝高 6m。坝顶内侧设置锚固沟，锚固沟尺寸为 80cm×80cm，上游面由下至上铺设粘土类防渗衬层（渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）、HDPE 防渗膜、土工布，下游坡面采用草皮护坡。坝体筑坝材料为场区开挖土石料（清除表层耕植土），坝体压实度要求不小于 96%。

(3) 堆积坝

磷石膏综合利用贮存场运行由+875m 场底高程起分层堆存，共 23 级堆积坝体，运行过程中堆积边坡填筑坡比 1:3.0，每 5m 高设置宽 6m 马道，当填筑高度升高 15m 设宽 10m 平台，堆积坝综合坡比约 1:4.5，坝外坡采用植草护坡。

本次设计贮存场最大运行高度为 998m 高程，在运行过程中随综合利用原料的需求上升和下降有所不同，但为保证贮存场内排水、运输及整体稳定等条件满足规范要求且便于实施，场内堆存面应整体上升或下降，每层均坡向排水井，场内每个区域之间运行高差不宜大于 15m，存在高差时应及时放坡修整坡面，坡度不得陡于 1:2.0。

贮存场磷石膏堆存应自下而上进行，分层摊铺堆存，统一区域每层磷石膏排放推进厚度不宜大于 5m；碾压区（排水井四周 50m 范围和堆积坝距临空面 100m 范围）磷石膏分层铺料厚度不宜大于 1.0m，压实度要求不低于 92%。

贮存场内运行平面需预留 1%~2%的排水坡度，坡向排水井，雨水通过排洪井进入排水箱涵然后排至下游回水池，保证磷石膏综合利用贮存场运行安全。

3.6.5 防排洪系统

(1) 防洪标准

根据贮存场总库容和坝高，按照《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定，防洪标准为1000年一遇降雨（24h洪量），一次设计标准下的降雨要保证在72h内排出，且不能超过贮存场限制最高水位，确保干滩长度及安全超高。

（2）排洪系统

1）场外排洪系统

为减少贮存场内雨水汇集量，确保贮存场运行安全，考虑在场外边界处修建截洪沟拦截山体雨水。根据贮存场总体平面布置图在1#副坝坝肩两岸山体修建左右岸截洪沟。

左岸截洪沟布置于贮存场西侧边界山体处，拦截此区域山体以上雨水，截洪沟沿山体自身坡度建设，最缓纵坡1%，起点顶高程约+1010.00m，终点为弃土场下游冲沟，高程约+910.00m。截洪沟总长约646.87m，净断面尺寸为1.0×1.0m，侧壁厚0.20m，底板厚0.20m，C20混凝土结构。

右岸截洪沟布置于贮存场西南侧边界山体处，拦截此区域山体以上雨水，截洪沟沿山体自身坡度建设，最缓纵坡1.5%，起点顶高程约+955.00m，左端终点为弃土场下游冲沟；右端终点为初期坝下游冲沟。截洪沟总长约+1008.05m，净断面尺寸为1.0×1.0m，侧壁厚0.20m，底板厚0.20m，C20混凝土结构。

2）场外设置截洪沟

场内排洪系统是中转存、回采运行时的安全保证设施，应能满足校核洪水标准下的泄洪要求，限制堆存面最高水位，保证贮存场安全。无害化磷石膏综合利用贮存场为新建场地，地质条件较好，根据堆积填筑形式及填筑方向，参照《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）规定，场内排洪宜采用“排水井+排水箱涵”或“排水斜槽+排水箱涵”等排洪方式，但受干滩限制，后期调洪区域位于磷石膏堆区内，不宜采用斜槽进行排洪，《可研报告》推荐贮存场内排洪采用“排水井+排水箱涵”形式进行。

无害化磷石膏综合利用贮存场排洪区域最大高差约为123m（由场底+875m至无害化磷石膏综合利用贮存场允许堆存最高点+998m高程），考虑后期建设难度及地基承载力及地形走向等因素，沿场内北侧边坡布置4座排水竖井，每座竖井高不宜超35m。排水竖井采用C30钢筋混凝土结构，内径为3.0m，壁厚0.5m；排水竖井每增高0.4m设置一圈直径0.2m圆形排水窗口，共16个。排水竖井与场底排水箱涵连接，排水箱涵采用C30钢筋混凝土结构，总长约+790m，箱涵顶部高程+965m，底部高程

+875m（接老调节池），过水断面尺寸 1.2×1.8m（宽×高）。

竖井进水窗口采用预制堵头封堵，当低高程位置竖井被磷石膏覆盖至离竖井顶部 30cm 时，应采用 C30 混凝土将此竖井底部箱涵接口进行封堵，防止埋置竖井垮塌或渣体灌入造成底部排水箱涵淤堵。

根据《可研报告》计算，当场内泄水水位达 2.5m 时，排洪系统泄洪量大于场内洪峰流量，为保证场内排洪系统有效泄洪，在无害化磷石膏综合利用贮存场堆存运行时，拟在排水井位置预留深约 3m 的积水坑，不仅可起沉砂作用，还保证排洪系统有效泄流。

3.6.6 防渗系统

（1）防渗标准

本项目暂存为经过无害化处置的磷石膏属于一般固废 I 类，防渗系统按一般固废 II 类场标准建设，本次采用全库盆防渗设计，即回填区底部、边坡及马道，拦挡坝及副坝内坡坝面均铺设人工防渗层结构，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，采用单人工复合衬层作为防渗衬层的要求。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第 5.3 条“II 类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层...，粘土衬层厚度不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上的隔水效力。”根据《可研报告》，本贮存场底部防渗结构设计采用 2.0mmHDPE 土工膜+0.75m 厚压实粘土（压实度不小于 90%，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），边坡防渗结构设计采用 2.0mmHDPE 土工膜+粘土类防渗衬层（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）双层防渗结构。防渗系统布置图详见图 3.6-5。

（2）防渗系统结构设计

采用全库盆防渗设计，即底部、边坡、初期坝内坡面均满铺防渗层结构。为严格区分万家山无害化磷石膏贮存场和交椅山磷石膏库，要求东北侧与交椅山磷石膏库主坝面进行防渗，随着子坝面抬升动态进行施工，评价要求在堆存前应完成防渗膜铺设施工并验收合格后才能允许入场堆存。

防渗层设置在平整的符合要求的场地整平层之上。本次防渗区域按照边坡、库盆底和原磷石膏子坝边坡两种区域分别考虑，具体防渗结构层如下：

1）边坡防渗结构

①边坡坡度缓于等于 1:2.0 的边坡部位（不含原坝面）防渗结构由上至下依次为：

A.600g/m²无纺土工布；

B.2.0mm 厚单糙面 HDPE 土工膜，糙面朝下铺设；

C.粘土类防渗衬层（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）；

D.基础层（面层含有砾石颗粒粒径应不大于 5mm，压实度 $\geq 90\%$ ）。

②边坡坡度陡于 1:2.0 的边坡部位防渗结构由上至下依次为：

A.600g/m²无纺土工布；

B.2.0mm 厚单糙面 HDPE 土工膜，糙面朝下铺设；

C.粘土类防渗衬层（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）；

D.喷 6cm 厚 C20 混凝土（碎屑较多面层砾石颗粒粒径大于 5mm 或边坡局部不稳定位置）；

E.基础层（面层含有砾石颗粒粒径应不大于 5mm，压实度 $\geq 90\%$ ）。

2) 贮存场底部及原子坝边坡防渗结构

①600g/m²无纺土工布；

②2.0mm 厚双糙面 HDPE 土工膜；

③0.75m 厚压实粘土（压实度不小于 90%，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）；

④基础层（面层含有砾石颗粒粒径应不大于 5mm，压实度 $\geq 90\%$ ）。

3.6.7 导排系统

(1) 导排系统

1) 地下水导排

本项目贮存场区域所在最低位置为交椅山磷石膏库老调节池区域，由于老调节池已经进行地下水导排处理，且根据可研编制单位结合建设单位运行情况，认为目前地下水处理结果颇为显著，满足库底地下水收集导排需求，故此本次设计区域未考虑增设地下水导排设施。

2) 防渗层上渗滤液导排系统

①底部防渗

结合基础回填区地形在 875.00m 高程布置硅石导排盲沟收集底层渗滤液。由于无害化磷石膏综合利用贮存场库底面积较小，局部渗滤液较多，导排盲沟网状布置，支盲沟间距 25m 平行布置，然后汇集于主盲沟后采用 DN315HDPE 管引至老调节池。支盲沟内埋设 DN200HDPE 花管，主导盲沟内埋设 DN315HDPE 花管，花管周边铺设级配硅石，外包 300g/m²无纺土工布，硅石导水体结构形式为倒梯形，顶宽 110cm，

底宽 50cm，高 60cm。主导渗沟尾部接 DN315HDPE 管，将渗滤液引排至下游老调节池，老调节池内积水根据水深情况回抽至交椅山东南侧新建水池。

②堆存坝面导渗

无害化磷石膏综合利用贮存场堆存坝面渗滤液导排布置随回填磷石膏高度增加而上升，为便于实施和回收利用，采用排渗板导渗，+885~+945m 高程之间间隔 10m 高差布置一层排渗板（由+885m 高程起布至+945m 止，拦挡坝前 100m 范围间距 30m 网格状布置）。各层排渗板均整体坡向填筑临空面，在坝面通过网状 HDPE 管引至老调节池，引排管支管采用 DN200HDPE 管，主管采用 DN315HDPE 管。

（2）膜下导气系统

无害化磷石膏综合利用贮存场底部防渗面积较大且集中实施，铺设 HDPE 膜后，膜下的气体无法与外界正常交换，若不将 HDPE 膜下的气体导出膜外，气体将会对 HDPE 膜构成威胁，影响防渗系统的正常防渗功能，因此需在膜下的设置导气设施。为保证气体能正常导出，在库底铺设三条幅宽为 7m 的三维土工格栅，并将土工格栅端头处防渗膜设置导气出口。

3.6.8 回水系统

（1）本次贮存场建设雨水量

本次贮存场的建设后，渗滤液和场内通过排洪竖井收集的雨水会进入场址底部设置的老调节池。根据《可研报告》，本项目涉及的汇水面积为 0.38km²，设计降水资料采用《贵州省暴雨洪水计算实用手册》、《贵州省暴雨洪水计算实用手册（修订本）-小汇水流域部分》及《贵州省暴雨统计参数等值线图》查取，结果如下：

①年最大 1 小时降雨量均值为 $H_1=38\text{mm}$ 、 $C_v=0.45$ ， $C_s/C_v=3.5$ ；

②年最大 24 小时降雨量均值为 $H_{24}=80\text{mm}$ 、 $C_v=0.48$ ， $C_s/C_v=3.5$ 。

本次调节水池所需容积计算按最大 24 小时降雨量均值考虑，按下列公式进行计算：

$$W=\alpha \times H_{24} \times F,$$

式中：F—按照项目涉及面积约 0.38km²

α —径流系数，取 0.9

H_{24} —最大 24 小时降雨量均值 290.40mm（取 0.1%频率）

经过计算，贮存场范围需进入调节池的内 24h 降雨均值雨量为 9.93 万 m³。

由于本次贮存场初期坝建设会导致原有老调节池部分容积会被压占，原老调节池

的容积为 30.5 万 m^3 。根据设计单位计算，本项目建设后老调节池容积约 19.5 万 m^3 。能够满足本项目渗滤液和场内通过排洪竖井收集的雨水所需的容量。

（2）新老调节池接替

目前老调节池仍承担交椅山渣场的渗滤液收集，同时本次贮存场初期坝建设会导致原有老调节池部分容积会被压占。为解决渗滤液收集的问题，建设单位已在交椅山磷石膏库东北侧 2#副坝的下游处新建 1 座新调节池，目前正在办理相关用地手续。根据《贵阳开磷化肥有限公司交椅山磷石膏库新建调节池工程初步设计》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司贵阳分公司，2023 年 6 月），新调节池占地 4.67 万 m^2 ，容积为 28.1 万 m^3 。建设完成后新老调节池总容积将达到 47.6 万 m^3 。按照交椅山磷石膏库和本项目的总占地面积（0.93 km^2 ）进行考虑，参照前式进行计算。24h 降雨均值雨量（0.1%频率）为 24.3 万 m^3 。综上，新老调节池的总容积能够满足收集整个库区雨水所需的容量。

为确保本项目能够安全实施，避免因老调节池内积水过多而发生挡水坝漫顶或溃坝事故。本次评价提出：

- 1) 新调节池应在本项目投运前完成建设并投入使用；
- 2) 老调节池后续使用过程中应增设管道能够实现将老调节池内的积水抽入新调节池内；
- 3) 加强老调节池的水位监测，设置水位标尺监测并设置水位报警器。

（3）回水系统

本项目老调节池内的积水依托原有交椅山磷石膏库的回水设施，经 DN500 管径的回水管道输送回磷酸生产装置，回水输送管线总长约为 8.0km。

3.6.9 监测系统

根据《磷化工固体废物堆场设计与施工规范》（HG/T20712-2022）、《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）、《尾矿库库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108-2015）及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等技术规范和标准文件要求，在磷石膏综合利用贮存场运行时设置坝体位移监测、浸润线监测、坝体坡度监测、调节池水位监测，库内及地下水水质监测。

（1）位移监测

本次无害化磷石膏综合利用贮存场位移监测基点引用现有交椅山磷石膏库监测基点。位移监测点布置在运行填筑坡面上，分别在无害化磷石膏综合利用贮存场运行

坡面 885m（初期拦挡坝顶）、900m、915m、930m、945m、950m、975m 及 998m 高程各布置 4 处，共 32 处位移监测点。

位移监测设施坚持人工和在线监测设施同时布置，即在每个人工监测点旁同时布置在线监测点。在线监测如下：

坝体表面位移监测：采用 GNSS 接收机，水平精度： $\pm 3\text{mm}+1\text{ppm}\cdot\text{D}$ ；垂直精度： $\pm 5\text{mm}+1\text{ppm}\cdot\text{D}$ 。

坝体内部位移监测：采用固定式测斜仪，类型：数字电压式；量程： $\pm 15^\circ$ 单轴；精度： $\pm 0.02\%F.S$ ；工作温度： $-20^\circ\text{C}\sim+75^\circ\text{C}$ 。

（2）浸润线、库水位及调节池水位监测

坝体浸润线监测采用坝体内埋设测压计进行监测，测压计可筑坝期埋设，也可在坝体表面钻孔埋设。根据浸润线观测数据，绘制坝体浸润线，并与工程设计浸润线进行比较，实现浸润线观测自动化。贮存场内水位及调节水池水位通过水位标尺监测控制，并设置水位报警器，当场内水位上升至距滩顶 1.2m 时预警，当场内水位上升到距滩顶 1.0m 时正式报警。但根据设计及水文计算，贮存场规范运行，排洪系统排洪完全满足场内泄洪要求，场内布设水位报警器为预防极端情况贮存场防洪设置。

（3）环保监测

现交椅山磷石膏库已布置 7 眼地下水环保监测井，本次贮存场环保监测井利用现有设施，定期实施监测并进行水质分析。

监测频率：每季度 1 次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月。

水质监测因子：地下水监测因子选取 GB/T 14848 中表 1 中与本项目相关的特征因子，重点关注特征污染物因子—pH 值、硫酸盐、磷、氟化物。

3.6.10 表土堆场

按照《中华人民共和国土壤污染防治法》相关规定，对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放。本项目场地基础处理时先剥离 50cm 厚表土层，此土方量需找场地进行堆存，因此考虑在西侧 1#副坝下游空地修筑表土堆场，表土从底部 +915.00m 高程开始填筑，下游坡比为 1:3.0，上游贴合 1#副坝下游面，填筑至 +940.00m 高程。弃土场占地面积约 1.64 万 m^2 ，总弃土量约 14.78 万 m^3 。此区域内土体可用于贮存场后期覆土复绿。

3.6.11 回采工程

采用贮存场堆存初期，回采交椅山磷石膏库区磷石膏使用，根据《可研报告》计

算，+965m 高程以下库区堆存磷石膏量约为 1154.37 万 m³，按目前磷石膏产量计算可堆存约 5 年，此时回采区高程约为 960m，后采用现交椅山磷石膏库的回采区进行堆存。交椅山库区和本项目的贮存场即可实现两侧轮换堆存和回采，当存在 5m 高差时既交替堆存或回采面，回采期间两区域互不干扰。但由于回采工程预计将在 5 年以后开展，贮存场堆存由于安全、市场及技术更新等种种问题可能会出现设计变更或者调整等情况，评价建议应在回采工程实施前另行开展专项评价。

3.7 磷石膏无害化处置

3.7.1 原料及产品方案

1、原料

贵阳开磷化肥有限公司化工厂现在产品规模 80 万 t/a 磷酸装置，产生约 400 万 t/a 磷石膏（干基），由于目前受到相关政策约束，如《省人民政府关于全面加强磷石膏综合利用推动磷化工产业绿色发展的意见》（黔府发〔2024〕5 号）的总体要求“到 2026 年，全省新增磷石膏无害化处理率达到 100%”，《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）中对无害化贮存场的要求，“无害化处理后进入无害化贮存场的磷石膏应满足 GB 18599 中界定的第 I 类一般工业固体废物的要求”。故本次建设过程中，要求全部磷石膏均需经过无害化处理方能入场。

根据《贵阳化肥 400 万 t/a（干基）磷石膏无害化处置项目可行性研究报告》（中蓝连海设计研究院有限公司，2025 年 2 月），本项目拟采用一体化的磷石膏无害化处理装置开展无害化工作，所需原料见表 3.7-1。

表3.7-1 原辅料用量一览表

序号	名称	用量	备注
1	磷石膏	400 万 t/a	
2	工业氢氧化钙	146680t/a	熟石灰
3	固化剂	13200t/a	水泥、石膏粉
4	水	186400m ³ /a	

2、产品

根据《贵阳化肥 400 万 t/a（干基）磷石膏无害化处置项目可行性研究报告》（中蓝连海设计研究院有限公司，2025 年 2 月），拟采用钙基纳米复合碱磷石膏无害化处理技术进行磷石膏的无害化处理，即磷石膏经过无害化处理后，其浸出液指标需满足 GB8978 中第一类污染物最高允许排放浓度指标要求和第二类污染物最高允许排放浓度一级标准指标要求，经无害化处理后的磷石膏需达到的指标见表 3.7-2。

表3.7-2 无害化磷石膏指标

序号	项目	指标
1	附着水质量分数 (%)	≤ 25
2	二水硫酸钙 (干基) (%)	≥ 90
3	水溶性五氧化二磷 (干基) (%)	≤ 0.20
4	水溶性氟离子	≤ 0.10
5	水溶性氧化镁 (干基) (%)	≤ 0.10
6	水溶性氧化钠 (干基) (%)	≤ 0.06
7	氯离子 (干基) (%)	≤ 0.02
8	放射性核素限值	内照射指数 ≤ 1.0 , 外照射指数 ≤ 1.0
9	PH 值	6~9

3.7.2 主要生产设备

根据《无害化可研报告》，无害化项目的主要生产设备见表 3.7-3。

表3.7-3无害化设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	无害化一体化装置	400 万 t/a	套	2	一用一备
2	手动闸板阀	800×1000	台	2	
3	药剂粉仓	150m ³	台	1	
4	卸料器	350×350	台	2	
5	闸板阀	DN350	台	2	
6	螺旋给料机	20t/h	台	2	
7	固化剂原液储槽	Φ4000×4000	台	1	
8	原液搅拌器	Φ600	个	1	
9	原液泵	5m ³ /h	台	2	
10	固化剂稀释液储槽	Φ4000×4000	台	2	
11	稀释液泵	2m ³ /h	台	11	两用两备
12	地坑泵	10m ³ /h	台	1	
13	不锈钢卧式离心泵	25m ³ /h	台	2	一用一备

3.7.4 构筑物

根据《无害化可研报告》，本次新增的构筑物见表 3.7-4。

表3.7-4新增构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m ²)	备注
1	固液配置车间	400	
2	配电室	210	

3.7.5 无害化工艺简介

根据《贵阳化肥 400 万 t/a (干基) 磷石膏无害化处置项目可行性研究报告》(中蓝连海设计研究院有限公司, 2025 年 2 月), 拟采用钙基纳米复合碱磷石膏无害化处理技术进行磷石膏的无害化处理。其工艺原理主要为通过原生磷石膏、固化剂(水泥、石膏粉等混合物)、石灰混合生产生成, 采用石灰中和法中和磷石膏中的可溶磷和可溶氟, 可以将磷石膏中的可溶磷、氟转化为难溶性盐。通过相关实验表明, 随着石灰

用量的增加，磷石膏中可溶磷的转化率呈先上升后趋于平稳的趋势。当石灰用量为 2.4% 时，三种磷石膏中可溶磷的转化率均可达到 91% 以上，陈化石膏可溶磷转化率达到 97%，可溶磷的转化效果较为显著。可溶氟转化率均可 30%，其中陈化石膏可溶氟转化率达到 35%。随着陈化时间增加，磷石膏中可溶磷、氟转化率在增加。当陈化时间为 24h 时，其中陈化石膏可溶磷、氟转化率分别为 94.37%、35.27%。同时通过添加水泥或建筑石膏粉与石灰相互作用，由于水泥或建筑石膏粉的水化，可以进一步有效的降低磷石膏中可溶磷、可溶氟。由此可见改性磷石膏陈化时间越长，磷石膏中可溶磷、氟转化率会逐步增加。

3.8 供电

依托交椅山磷石膏库现有管理站对本项目涉及的设施进行供电。

3.9 给排水

(1) 给水

本项目的需水量主要为工作人员的生活用水、库区防尘洒水、车轮冲洗用水以及无害化药剂调配用水等，生活用水利用自来水厂的水源，生产用水利用贮存场底部调节池收集到的渗滤液及场内雨水等。

(2) 排水

项目施工人员大多数为当地村民，不在施工现场住宿，施工现场设置旱厕，如厕污物经旱厕收集后由周边农户定期清掏用于农田施肥，其他部分生活污水与施工期间产生废水集中沉淀处理，用于建筑材料的冲洗、混凝土拌和和施工场地喷水降尘，因此，本项目施工期无施工废水外排。

营运期间项目区不设置办公生活区，仅管理站少数值班人员，生活污水经化粪池后排入老调节池回用于洒水抑尘，不外排。调节池内渗滤液、场内雨水经收集后，通过回水管道送入贮存场防尘洒水以及运输车辆车轮冲洗用，不外排环境。

3.10 劳动定员及工作制度

本项目不新增劳动定员，依托现有管理站工作人员。

3.11 拆迁安置

本次贮存场建设范围区域有交椅山约 18 户居民需要搬迁，搬迁拟采取货币补偿，居民自行建房安置。

3.12 环境影响因素分析

3.12.1 施工期环境影响分析

3.12.1.1 项目工艺流程及产污环节分析

3.12.1.2 施工期污染源强分析

(1) 大气污染源强分析

本项目施工期的大气污染物主要是扬尘，一般由场地平整、土方填挖、物料装卸、车辆运输造成的，此外还有施工车辆和运输车辆产生的汽车尾气。

1) 扬尘

在整个施工期，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成。施工期的风力扬尘主要来自露天堆场和裸露场地。由于施工需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。

施工期另一个扬尘源是运输过程中产生扬尘，运输车辆在带土的干道上行驶土方的倾倒、压实，土方的挖掘、装车、运输。工程中大量的土石方运输均通过汽车运输来完成，运输车辆的二次扬尘影响程度将因施工期间场地内道路破坏，泥土裸露而加重，特别是行驶于城区道路，对道路两侧居民影响较大。

2) 运输车辆和施工机械燃料燃烧尾气

尾气主要来自施工机械和交通运输车辆，排放的主要污染物为 CO、NO₂ 和烃类物等。

(2) 水污染源分析

施工期的废水主要为施工人员的生活污水及施工所产生的废水。

1) 施工废水

施工废水的特点是悬浮物较高，本项目施工生产废水量约为 800~1000m³/d。废水中 SS 高达 1000-2000mg/L，应设置沉淀池，静置 2h 以上，使废水中的悬浮物浓度低于 70mg/L，回用于施工，严禁直接外排。同时，部分燃油机械在维修、运行和清洗过程中，还将产生少量的含油废水，如果随意排放将使周边的地下水环境和土壤环境水中的石油类污染物浓度增高。施工期废水通过沉淀+隔油处理后回用，用于施工用水和施工场地的防尘用水，不外排。对于施工场地的雨水修建临时排水沟排出。

2) 生活污水

本项目施工人员排放的生活污水和城市居民生活污水水质相似，污水中主要污染物是 COD 和 BOD₅ 等。施工现场不设置施工营地，施工人员以租用周边的民房作为生活依托。本项目每天施工人员平均 30 人左右，生活用水量按 50L/d，则日用水量为 1.5m³。生活污水产生率按 80%计，则日生活污水产生量为 1.2m³。施工人员生活污水进入当地农户家的化粪池处理后用作农家肥，不外排环境；各个施工地点根据需要设置移动环保型厕所，化粪池内的粪污可作为周边农田的农肥使用，不得直接外排。

(3) 噪声污染源分析

项目在建设中，涉及的施工范围较广，使用的施工机械种类多。施工噪声主要噪声源详见表 3.12-1。

表 3.12-1 主要施工机械噪声源强一览表

序号	噪声源	声级/距离[dB(A)](m)	声功率级 L _{WA} [dB(A)]	指向特性
1	钻机	85~93/2	99~107	无
2	混凝土搅拌机	83~88/5	105~110	无
3	振捣棒 50mm	87/2	101	无
4	挖掘机	83~87/5	105~109	无
5	装卸机械	82~89/3	99.5~106.5	无
6	载重卡车	85~88/2	99~102	无
7	汽车吊	73~76/8	101~102	无

(4) 固废污染源强分析

本项目施工期固体废物主要为基础开挖场地平整产生的弃土石方，建筑垃圾及施工人员生活垃圾等，以及少量的施工机械维修产生的废机油等危险固废。

生活垃圾集中收集后交由当地环卫工人处置。

建筑垃圾：本项目施工期产生的建筑垃圾主要为废弃建筑材料，这部分垃圾具有产生时间集中的特点，对环境的污染是暂时性的，可采取一些临时性的措施减小其影响。比如部分可用于填路材料，部分可以回收利用，其他不能回收利用的部分统一收集后清运至环卫部门指定地点。

土石方：主要为新增场区剥离的表土，单独堆存用于封场后生态恢复。石方可用于拦渣坝加高使用，不外排。

施工期产生的废机油等危险废物应采用专门的收集桶进行收集后，送回现有厂区危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位处置。

(5) 生态环境影响

本工程对生态环境的影响主要集中在施工期，施工期征地、地表开挖及清理，将

对库区及周边征地范围内的植被造成不可逆转的影响。

施工现场地表开挖，土壤裸露，土石方开挖后形成的裸露面雨季引起了强烈的土壤侵蚀，施工单位应避开雨季施工或加快施工进度，降低施工期水土流失影响。此外施工过程中土石方的临时堆存将引起新的水土流失。

3.12.2 营运期污染源强分析

3.12.2.1 贮存场作业工艺

(1) 贮存场作业

入场后经无害化处置后的磷石膏，经检验合格准许入场后。采用皮带运输和汽车运输相结合的方式运送至贮存场，按照分区、分层碾压的原则进行堆存作业。

无害化磷石膏入场后，用推土机推平铺摊，振动碾压密实。贮存场运行时，总体上从库前初期坝向库尾运行堆渣，待棱体前磷石膏碾压密实堆放至限制堆渣高程，在压实的无害化磷石膏渣面上，用无害化磷石膏分层碾压填筑形成第一级子坝，继续从第一级子坝坝前坡向库尾堆渣。待无害化磷石膏堆放至第一级子坝限制堆渣高程，再形成高 5m 的第二级子坝。各级子坝如此循环运作，直至无害化磷石膏设计贮渣高程 +960m 后，根据具体实际情况开展回采或者是继续堆渣直至最大设计贮渣高程 +998m。

无害化磷石膏碾压作业参数应根据现场碾压试验确定。

无害化磷石膏堆放作业工艺流程见图 3.12-2。

(2) 喷洒作业

贮存场运行期间，利用调节水池内收集的渗滤液及坡面水等，从调节水池经泵房到抽水至贮存场内进行喷洒；当回收水量较小或没有时，利用厂区至贮存场管理站的水源管来水作为喷洒水源。运行作业时应注意喷洒均匀，严禁集中冲刷，具体喷洒方法与强度根据现场作业后，摸索确定，必要时可进行试验确定。

本项目利用原有的 1 个老调节池，位于贮存场初期坝下方，调节池容积 19.5 万 m^3 ，满足场区污废水收集和部分设施回用水（车辆和地面冲洗、堆体喷洒、绿化等）需求。

(3) 压实作业

压实作业是填埋操作中的重要环节。工业废物压实能够减少沉降，有利于堆体稳定；能够减少空隙和空穴的形成，从而减少虫害的滋生；减少废物产生的扬尘和轻物质飞散；能够有效延长贮存场使用年限。在压实作业过程中，影响压实的因素很多，主要有以下几个方面：

1) 固废层的厚度：层厚是最为关键的因素。为了获得最佳的压实密度，废物摊铺层层厚一般以 0.4~0.6m 左右为宜，单元层层厚以 5m 为宜。

2) 碾压次数：压实机械的碾压次数也影响压实密度，一般碾压 3~5 次能达到较好的效果。

3) 单元层的坡度：坡度应保持较缓，一般 1:4~1:6 的坡度能使履带式压实机达到很好的压实效果。

4) 含水量：粘土和工业废物的含水量对它们压实密度都有较大影响。一些现场数据显示最大压实密度的最佳含水率在 30% 左右。

5) 压实设备：一般选用进口设备比同类型国产设备压实效果好，性价比较高，故有条件的工程项目应尽量选用进口设备。

(4) 覆盖作业

通常覆盖作业有三种：日覆盖、中间覆盖和最终覆盖。

日覆盖是指每天填埋工作结束后，应对废物压实表面进行临时覆盖。每日覆盖可以最大限度地减少固废的飞扬，改善道路交通和贮存场景观。中间覆盖是在完成一个区域较长时间段内不填埋废物情况下，为减少渗滤液的产生而采取的措施。本项目贮存场采取的覆盖方式为每天压实覆盖。

(5) 运行管理

固废贮存场是“三分设计，七分管理，重在管理”，各固废堆存的条件和固废种类的物理力学特性不同，因此应根据设计提供贮存场运行总说明及相关图纸，结合实际运行情况，进行必要的试验研究，制定合理的贮存场运行管理细则，建立运行档案，并严格执行，做到有计划地入场贮存。

3.12.2.2 营运期污染源分析

(1) 水污染源分析

1) 生活污水

本次新建贮存场不新增管理站工作人员，依托现有管理站及工作人员。现管理站工作人员 84 人，生活用水量按照生活用水量参照《用水定额》(DB52/T 725—2025) 中农村生活（少量卫生设施）用水量为 70L/人·d，生活用水日需量约为 5.88m³/d；排水按用水量的 80% 计，则生活污水产生量约 4.7m³/d。管理站少量生活污水经化粪池处理后进入回水池回用于贮存场抑尘。

2) 车辆冲洗废水

本项目年运输天数约为 330 天，在贮存场进口设置车轮冲洗水池，进出时自动冲洗，考虑进出均冲洗，由于贮存场的无害化磷石膏主要采用皮带输送。每天进出场的车辆为管理车辆，每天清洗车辆约为 50 辆次，清洗水量参照《火力发电厂干式贮灰场设计规程》（DL/T5488-2014）中每次每辆 80L~120L，本项目用水定额取 120L/辆，用水量为 0.6m³/d，洗车废水进入洗车水收集沉淀池沉淀处理后重复利用，废水产生量按用水量的 80%计，则清洗废水产生量约为 0.48m³/d（158.4m³/a），消耗量为 39.6m³/a。

3）渗滤液及渣面水

根据贮存场场排渗管数量、水力坡度、渗透系数等计算可知，正常情况下渗滤液产生量约为 200m³/d。渣面水根据年均降雨量计算，排洪竖井覆盖全场的最大汇水面积为 27.5hm²，同时考虑一定的蒸发系数，息烽县多年平均年蒸发量 1328.8mm，本次评价入渗系数取 0.2，根据息烽县多年平均降雨量（1126.8mm），则计算排洪竖井正常可收集到的渣面水量为 679.17m³/d。因此，调节池内正常每天可收集到的废水量为 879.17m³/d。年可收集到的污废水 320897.05m³/a。

由于本项目还未建成，水污染物源强无法通过实测法获取，但本次类比的无害化磷石膏材料（详见表 4.4-1）均按《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ5757-2009）中规定的浸出方法进行，浸出液可视为在模拟暴雨时不停冲刷无害化磷石膏产生的废水。为充分考虑对环境的不利影响，本次评价采取最不利的水质进行评价。水质指标详见表 3.12-2。

表 3.12-2 滤液水质预测一览表 单位：mg/L（pH）除外

pH	总磷	氟化物	砷	镉	汞	铅	总铬	六价铬	铜	镍
6~9	0.17	5.47	0.0128	0.025	0.00081	0.13	0.004	0.25	0.25	0.5

（2）废气污染源分析

本项目填埋过程主要大气环境影响为扬尘，废气污染环节主要有道路车辆运输扬尘；施工区扬尘；汽车、机械尾气等。

1）运输道路扬尘

运输汽车在作业区运输过程中起尘计算采用上海港环境保护中心与原武汉水运学院提出的关于汽车在有散装物料的道路上的扬尘量计算经验公式：

$$Q_p = 0.123 \times \left(\frac{V}{5} \right) \times \left(\frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$$

$$Q_p' = Q_p \times L \times \left(\frac{Q}{M} \right)$$

式中： Q_p ——交通运输起尘量，kg/km·辆；

Q_p' ——运输途中起尘量，kg/a；

V——车辆行驶速度，km/h，取 5；

M——车辆载重，t/辆，取 30；

P——路面状况，以每 m² 路面灰尘覆盖率表示，0.05kg/m²；

L——场内运输距离，1.0km；

Q——运输量，200 万 t/a。

由于无害化磷石膏主要以皮带运输，按照 50% 计采用汽车运输方式在贮存场内二次转运考虑。运输的无害化磷石膏量为 200 万 t/a，运输车型主要以 30 吨载重卡车为主，汽车在场内行驶速度一般要求不超过 5km/h，在场区行驶距离约为 1km，扬尘产生量为 0.08kg/km·辆，年产生量 5.33t/a。评价要求限制汽车超载，完善路面洒水降尘系统，保持路面清洁和一定的空气湿度；采取以上措施后，可减少路面扬尘，降尘量可达 70% 左右，因此道路扬尘排放量为 1.59t/a（0.20kg/h）。

2) 装卸扬尘

装卸扬尘采用公式： $Q = 2 \cdot M \cdot e^{0.64U} \cdot e^{-0.27W} \cdot H^{1.283}$

式中：Q——装卸扬尘，g/次；

U——风速，m/s；（项目所在地全年平均风速 2.1m/s）；

W——物料湿度，取 20%；

M——车辆吨位，取 30t；

H——装卸高度，取 2m。

项目物料装卸主要是无害化磷石膏，年总装卸量 200 万 t，通过计算装卸扬尘量 $Q \approx 1.71g/次$ 。汽车运输量为 66667 车次/a，则装卸扬尘量约为 0.11t/a，

环评要求企业采取避免大风天气作业，在卸车过程采用洒水抑尘，扬尘沉降率可达 70%，则扬尘排放量为 0.03t/a（0.004kg/h）。

3) 风力扬尘

地表风力扬尘采用清华大学在霍州电厂现场试验公式进行计算，具体如下：

$$Q = 11.7U^{2.45}S^{0.345} \cdot e^{-0.5W}$$

式中：Q——堆场起尘强度（mg/s）；

U—地面平均风速（m/s），取常年平均风速 2.1m/s；

S——堆场面积（m²）；

W—物料含水率（%），取 20%。

经计算，项目填埋施工区大风地表起尘量为 1.07mg/s，即 0.03t/a。项目对回填区域地表采取洒水抑尘，可减少约 70%的粉尘产生量，则项目贮存场大风地表扬尘排放量为 0.009t/a，排放速率为 0.001kg/h。

4) 汽车、机械尾气

车辆尾气及燃油机械设备排放废气，主要污染物为烃类、NO_x、SO₂等，属于无组织排放，通过加强管理，使用合格的油品，可以减少该类污染物对环境的影响，本项目使用的机械设备数量较少，不做定量分析。

5) 石灰装卸废气

本项目无害化所需原料主要为石灰，参考《逸散性工业粉尘控制技术》，卸料过程粉尘产生量为 0.25kg/t 原料，本项目石灰用量约为 146680t/a，则石灰卸料粉尘产生量预计为 36.67t/a。本项目拟建石灰储仓高 15m，石灰卸料粉尘约有 50%直接在储仓筒体内沉降，剩余 50%（约 18.34t/a）进入仓顶布袋除尘器，仓顶布袋除尘器设计处理风量为 2000m³/h，布袋除尘器的收集率 100%、处理效率不低于 99.9%，废气通过仓顶（离地面 15m）排放。经计算，颗粒物的排放浓度为 1.16mg/m³，排放速率为 0.002kg/h，排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准要求。

表 3.12-3 废气污染源、污染物产排情况及防治措施一览表

产尘区域	污染源种类		污染源特征	原始产生情况	污染防治措施	处理后排放情况	排放方式	排放去向
	污染源	污染物		产生量 t/a		排放量 t/a		
贮存区域	装卸扬尘	颗粒物	卸车时产生的无组织扬尘	0.11	避免大风天气作业，在卸车过程采用洒水抑尘	0.03	无组织	环境空气
	风力扬尘	颗粒物	风力作用下产生的扬尘	0.01	根据天气情况决定洒水次数，保持路面潮湿不泥泞，车辆行驶不起尘不打滑	0.003		
	运输扬尘	颗粒物	车辆物料产生的扬尘煤	0.08kg/km·辆		0.55		
	车辆、机械设备废气	THC、CO、NO _x	车辆、机械设备运行时产生的有机废气	少量	选用符合国家排放标准的机械设备、车辆，定期维修保养。	少量		
储料仓	石灰仓	颗粒物	经仓顶除尘器后达标排放	36.67	仓顶设置布袋除尘器	0.02	有组织	

(3) 噪声污染源分析

噪声源主要是库区内的转运车辆、挖掘机、碾压机、水泵等机械噪声。这些生产作业机械的噪声值一般可达 80~100dB(A)，因此对库区的生产运作对周边的居民点声环境不构成不良影响。

表 3.12-4 本工程噪声源

序号	设备名称	噪声声压 dB(A)	防治措施
1	挖掘机、装载机	80~100	使用低噪声设备，控制施工时间
2	水泵	80~90	加减振基础
3	转运车辆	70~90	降低车速，禁止鸣笛，控制运输时间

(4) 固体废物分析

本项固体废物主要为职工生活垃圾，本次新建贮存场不新增管理站工作人员，依托现有管理站及工作人员，不会新增生活垃圾。现生活垃圾集中收集后清运至厂区集中后交由环卫部门处置。

机械设备保养及维修会产生少量的废机油等，属于危险废物（HW08 900-217-08，危险特性：T、I），产生量约为 1t/a，本项目产生的废机油等危废依托生产厂区的危废暂存间，集中收集后交由有资质的单位处置。

本项目车辆驶出场时设置轮胎清洗池，池体底部会产生大量废渣沉淀，主要为车轮在场内运输时少量附着在轮胎上的无害化磷石膏，该部分沉淀池沉渣由工作人员定期清掏后送回贮存场堆存，产生量约为 20t/a。

本项目在初期坝下部设置有老调节池，用于收集沉淀贮存场底部产生的渗滤液和贮存场雨水，池体底部产生的沉淀池沉渣，主要成分为无害化磷石膏，由工作人员定期清掏后送回贮存场堆存，产生量约为 20t/a。

(5) 生态影响分析

营运期生态影响因素主要是无害化磷石膏堆存过程产生的扬尘可能随空气流动覆盖到周围植被叶片上，影响其生长，但渣体的含水率 $\geq 20\%$ ，经压实后一般起尘的可能性较小，只有在一小时干燥后 2 级（1.7m/s）以上风力的情况下有少量扬尘启动，根据调查，息烽县多年平均风速 2.1m/s，特别是每年的 7-10 月份，天气干燥，风速大于 1.8m/s 的天气情况下较多，起尘对周边的植被，主要为农作物和灌木林影响较大。

(6) 土壤环境影响分析

无害化磷石膏堆放过程中可通过扬尘和废水渗漏的方式污染周边的土壤。因此，为保护好周边的植被和环境空气以及土壤环境，应采取有效措施防止库区发生污水

渗漏的情况发生，同时应采取措施控制堆场起尘。

4 区域自然环境概况

4.1 地理位置

拟建贮存场位于贵阳市息烽县小寨坝镇之北东，距省城贵阳 82 公里，息烽县城 12 公里，历史名城遵义 85 公里，距贵阳开磷化肥有限公司约 4.0km，有 210 国道、兰新高速从场区西北部约 0.5km 处通过，交通较为便利，场区东南部约 0.4km 有川黔铁路经过，有简易公路通往场区。地理位置详见图 4.1-1。

4.2 地形地貌及地质构造

4.2.1 地形地貌

交椅山磷石膏库区属于贵州高原碳酸盐岩溶蚀、侵蚀中低山及沟谷地貌类型。地势总体北西高南东低，海拔标高 843-1028m，山体多呈缓坡状，坡度一般 $<30^\circ$ ，局部较陡。地形切割一般，相对高差一般为 30-60m，最高达 180m。

交椅山磷石膏库位于地势较低的沟谷地带，沟谷呈狭长形树枝状，两岸坡不对称。主沟北西-南东向发育，沟底宽 20-40m，长 1200m，支沟 3 条，近东西向发育，长 50-80m，河床纵比坡降 15-22%，受下降泉补给，沟底冲积物零星分布，沟谷两侧斜坡坡度一般为 20-30°，近山顶（脊）植被覆盖较好。山顶高程 922.5-1037.5m，构成堆场地表分水岭。

拟建贮存场原始地貌成因类型属溶蚀侵蚀构造地貌，形态类型为中低山峰丛谷地洼地，地貌高程 864—1028 米，相对切深 60~120m。出露地层由 T_2s 组成，岩性为泥质白云岩夹泥岩。

现拟建场地东侧，北侧沟谷为磷石膏库子坝堆积，南侧沟谷建设为澄清池、调节池及水工坝。

4.2.2 区域地质

息烽区域地层出露较齐全，除缺失白垩系外，从震旦系到第四系均有出露。其中以寒武系、二迭系、三迭系发育最全。寒武系、三迭系分布最广，且大都为浅海相碳酸盐建造。

（1）褶皱

在调查区内褶皱轴向近南北，从西向东，背斜、向斜大体相间排列，依次为①茶沟-大皮山向斜，核部出露为三叠系上统二桥组(T_3e)，②大坡-后坝背斜，核部出露为三系下统夜郎组(T_1y)；③杨家寨向斜，核部出露为三叠系中统狮子山组

(T_{2sh})；④大屋基背斜，核部出露为三叠系下统夜郎组(T_{1y})；⑤大坪-厂头向斜，核部出露为三叠系中统狮子山红(T_{2sh})；⑥坪上背斜，核部出露为寒武系下统金顶山组；⑦大和寺向斜，核部出露为三叠中统狮子山组(T_{2sh})；⑧温泉-风岩河背斜，核部出露为前震旦系。

场区周边及沿北边两槽谷至乌江 34 号泉一带主要为大屋基背斜东翼，核部出露三叠系下统夜郎组(T_{1y})，岩层整体倾向东、南东向，倾角 10~21°。

(2) 断层

堆场范围基本为一单斜构造，地层走向北东，倾向南东，倾角一般为 10-20°间变化。交椅山磷石膏库内断层发育，计有北北西、北西西和北东向三组断层，以前两组断层为主。断层破碎带有断层角砾岩构成，泥质胶结，结构较疏松，宽 1-3m，断层特征见表 5-1，其中与拟建贮存场联系密切的有：

F1 断层位于场区西南角，北西向展布，为正断层，倾向南西，近直立，切割松子坎组 (T_{2s}¹) 地层。

F3 断层南北贯穿磷石膏库三区全区，走向近南北，向北延伸出区外。断层倾向东，倾角 45°，断层东、西盘都为松子坎组 (T_{2s}¹) 地层，下伏三迭系下统茅草铺组 (T_{1m})。断层破碎带由断层角砾岩构成，泥质胶结，结构较疏松，宽 1~3m，断距大于 50m；沿断层带岩溶洼地和落水洞呈串珠状分布，F3 断层为导水断层。

F7 断层位于拟建贮存场中下部，走向北西西，倾向南、南西，断面近直立，切割松子坎组 (T_{2s}¹) 地层。断距约 6m。为正断层，导水断层。

F8 断层位于拟建贮存场中下部，断层走向北西，并控制 F7 断层向东发展，断面倾向南西，近直立，切割松子坎组 (T_{2s}¹) 地层。断距约 5m。为正断层，导水断层。

区内节理裂隙较发育，主要为走向北东、南北和北西向三组节理，产状为 345°∠80°、316°∠85°、272°∠81°、50°∠82°和 81°∠85°等，其延伸较长，常切过不同岩层，局部地段节理线密度达 6~12 条/m。

表 4.2-1 断层特征表

断层	分布	产状	断距	断层性质
F1	位于磷石膏南西角，北西向展布，带上有岩溶洼地分布	倾向南西，近直立	>100m	正断层
F2	位于磷石膏库南西角，北西向展布	倾向南东、倾角 800	4m	正断层
F3	呈北北西向分布于磷石膏库东部，带上有串珠状岩溶洼地	倾向东、倾角 800	>50m	逆断层

	和落水洞分布			(导水断层)
F4	磷石膏库北部呈北西向展布	断面陡倾直立	20m	平移断层 (导水断层)
F5	磷石膏库北部呈北东向展布	倾向南东、倾角 80°	8m	正断层 (导水断层)
F6	磷石膏库北部呈北东向展布	倾向南东、倾角 80°	8m	
F7	交椅山一带，北西西向展布	倾向南南西近直立	6m	
F8	交椅山一带，北西向展布	倾向南西、近直立	5m	

4.2.3 地层岩性

交椅山磷石膏库范围出露基岩主要为三叠系下统茅草铺组 (T_{1m}) 白云岩、石灰岩以及三叠系中统松子坎组 (T_{2s}) 泥质白云岩夹泥岩。其中 T_{1m} 白云岩、石灰岩主要出露于三区 F3 断层东侧，本次拟建贮存场勘察范围及深度内揭露的基岩主要为 T_{2s} 泥质白云岩夹泥岩，分述如下：

①人工填土 (Q_4^{ml})：初始坝体筑坝材料，筑坝过程中对其进行了分层碾压，稍密-中密状，褐灰、灰白等色，主要由中-微风化灰岩、白云岩岩块、碎石组成，粒径一般 30-60cm，呈棱角、次棱角状，块石、碎石含量达 94% 以上，利用钻孔 WK1 揭露层厚 23.90m。

②磷石膏 (Q_4^{ml})：浅灰、灰白色，稍湿-湿，稍密-中密状，主要成分为磷石膏，局部夹有结晶团块。分布在堆积子坝及钻孔 ZK13，揭露厚度 1.10-68.50m。

③黏土 (Q_4^{cl+dl})：系残坡积土，黄褐色，硬塑状，稍湿，含少量碎岩块，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。场地分布范围广，揭露层厚 0.50~7.0m，平均厚度 1.75m。

④强风化泥质白云岩 (T_{2s})：夹泥岩，浅灰、白灰色，薄-中厚层状，裂隙很发育，岩体很破碎，岩质软，芯样呈块状、碎块状，少量短柱状，采取率低，场地均有分布，揭露层厚 0.6~7.5m，平均厚度 2.36m。

⑤中风化泥质白云岩 (T_{2s})：夹泥岩，浅灰、白灰色，薄-中厚层状，隐晶质泥质结构，节理裂隙发育，岩体完整性一般，岩质较软，芯样多呈柱状，少量块状，局部见少量溶蚀小孔或溶蚀槽面，采取率约 80%，RQD 约 65，是拟建贮存场主要基岩，层厚大于 10m 未钻穿。

4.2.4 地震

根据《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012) 及《中国地震动参数区划

图》(GB18306-2015)有关规定,场地抗震设防烈度为6度,设计基本地震加速度值为0.05g,设计地震分组为第一组。

场地土类别为中硬土及岩石,为I₁类场地。为建筑物抗震一般地段,特征周期为0.35s。

4.3 气候气象

该区域属北亚热带和南温带季风气候区,气候温和,雨量充沛,冬无严寒,夏无酷暑,气候宜人。5—9月是雨季,多年平均降雨量1158.6mm,最大年降水量1459.8毫米(1980年);最小年降水量805.2毫米(1966年);最大月降水量409.7毫米(1959年6月);最大是暴雨量137.5毫米且多暴雨。年平均气温12.8℃,最高气温36.5℃,最低温度-7.6℃。无霜期较长,一般为260~280天。最大风速18m/s。有冬无严寒,夏无酷暑的气候特征。全年以南风和北风为主,春夏季节多南风;秋冬季节多北风,最大风速18米/秒,风向南南东。

4.4 水文概况

4.4.1 地表水概况

拟建场区位于长江流域乌江水系,乌江流域水系发育,支流众多,其中区内发育的支流有息烽河、养龙司河。

息烽河,为调查区域西部边界,总体上山南向北径流,发源于息烽县石碓乡大关冲,高程1504.0m,于小寨坝镇水尾大寨附近注入乌江渡水库。息烽河流域面积460km²,流域水资源总量2.48亿m³。

养龙司河,距场区东南部约0.6km,为区内主要河流,总体上由南西向北东径流,上段发源于息烽县扇子坡,高程1620.0m,在养龙司镇袁家坝38落水洞潜入地下径流,高程810.0m,于遵义市乌江镇龙井(35泉)溢出地表后汇入乌江;下段发源于息烽县邱家大坡,高程1150.8m,由南向北径流至遵义市乌江镇附近汇入乌江。

拟建场区位于养龙司河左岸靠近分水岭的沟谷地带,汇水面积约1.5km²。区域水系图见图4.4-1。

4.4.2 地下水

4.4.2.1 地下水类型及含水岩组特征

(1) 地下水类型

根据调查区内出露地层岩性、含水介质组合特征，结合前人勘察成果分析，区内地下水类型可分为三个水文地质单元，即岩溶裂隙管道含水单元、基岩裂隙水含水单元和松散堆积层孔隙水含水单元。

（2）含水岩组特征

1、岩溶裂隙管道含水单元

主要由下统茅草铺组（ T_{1m} ）碳酸盐岩类含水层组成，其含水介质组合为裂隙（溶洞）-管道-裂隙，地表落水洞、溶洞、洼地等极为发育，该岩组渗透性系数： $4.426 \times 10^{-4} \sim 1.880 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，渗透性为基本不透水~中等透水，富水性中等至强。前人勘察分布在F3断裂带上的钻孔，单井涌水量可达240~260t/h。

2、基岩裂隙水含水单元

位于岩溶裂隙管道含水单元之上的为基岩裂隙水含水单元。主要是赋存于松子坎组一段（ T_{2s} ）泥质白云岩夹泥岩中的裂隙水，受泥岩相对隔水层限制，水文联系局限，补给条件有限，地下水埋深一般在10~20m。由于含、隔水层互层，地下水具有半承压性，堆场内未见该地下水涌出。其次是赋存于松子坎组泥岩、泥质白云岩及泥灰岩强风化带中的上层滞水，受节理裂隙控制，地下水水位在高山处较高，地势较低处水位较低，一般埋深在0~5m，并与第四系孔隙水一起常形成众多下降泉，流量一般在0~0.2l/s间，受季节影响，动态变化大，多数在枯季断流或干枯。

（3）松散堆积层孔隙水含水单元

赋存于第四系残坡积、磷石膏堆积层中的孔隙水，接受大气降水补给，由于补给范围有限，介质渗透性强，分散溢流，常出露于斜坡地带，水量季节性变化大，多数在枯季干枯。

4.4.2.2 地下水补给、径流与排泄

（1）地下水的补给

大气降水是场区地下水的唯一补给源。大气降水通过构造裂隙、溶隙和各种垂直发育的岩溶形态成为补给的良好通道，以灌入式或渗入式方式补给地下水，集中于深部岩溶管道和裂隙中径流运移。在碎屑岩分布区，大部分降水以坡面流形式汇集于沟谷内迅速排走，仅少量降水沿构造或风化裂隙渗入地下；碳酸盐岩出露区，基岩裸露率高，岩溶较发育，地下水接受补给的能力强。

(2) 地下水径流

交椅山堆场区地下水主要接受大气降水的补给,垂直发育的岩溶形态成为补给的良好通道,大气降水通过落水洞、溶蚀裂隙等渗入深部岩溶管道集中径流。

区域相对隔水岩层及控制地下水走向的深大断裂呈近南北向条带状相间分布,地下水也呈条带状相间分布,形成南北向的几个径流带,各径流带水力联系微弱,故地下水总体沿径流带由南向北径流。

拟建贮存场基岩裂隙水含水单元地下水从山体高处向低处主要呈南东径流排泄,汇入养龙司河(当地局部排泄基面),其次沿裂隙通道下渗汇入深部茅草铺组岩溶管道通道,受F3导水断层控制往北径流汇入乌江。

(3) 地下水排泄

岩溶裂隙管道含水单元地下水受F3断层控制往北径流经34#泉排泄入乌江,拟建贮存场基岩裂隙水含水单元地下水自标高864.22m以上从山体高处向低处主要呈南东径流排泄,汇入养龙司河(当地局部排泄基面),自标高864.22m以下沿裂隙通道下渗汇入深部茅草铺组岩溶管道通道,受F3导水断层控制往北径流汇入乌江。汛期可从斜坡脚附近下降泉流出。

4.4.2.3 地层渗透性

参考初步勘察报告,结合本次勘察情况,第四系坡积碎石夹黏土以及松子坎组强风化泥质白云岩夹泥岩地层单位吸水量 $\omega=2.4\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$,渗透系数 $K=2.63\times10^{-3}\text{cm/s}$,透水性中等;松子坎组中风化泥质白云岩夹泥岩地层单位吸水量 $\omega=0.001\sim2.4\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$,渗透系数 $K=2.60\times10^{-4}\sim1.93\times10^{-5}\text{cm/s}$,透水性中等~弱,是场区相对隔水层;茅草铺组白云岩、灰岩岩组单位吸水量 $\omega=2.26\sim0.11\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$,渗透系数 $K=2.43\times10^{-3}\sim1.50\times10^{-4}\text{cm/s}$,透水性中等。

F3断层使茅草铺组白云岩地层与松子坎组泥质白云岩夹泥岩地层直接接触,断层带附件发育串珠状落水洞,断层影响带渗透系数 $K=5.6\times10^{-4}\text{cm/s}$,透水性中等,为导水断层。

F7断层带岩石破碎,并有下降泉出露,断层影响带渗透系数 $K=2.2\times10^{-4}\text{cm/s}$,透水性中等,为导水断层。

磷石膏堆积体渗透系数 $K=4.45\times10^{-4}\text{cm/s}$,透水性中等。

4.5 环境质量现状调查与评价

4.5.1 环境空气现状监测与评价

4.5.1.1 项目所在区域达标分析

根据贵阳市息烽县站点 2023 年 1~12 月环境质量监测数据统计得知，项目所在区域为达标区，各污染物年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准的要求。

4.5.1.2 环境现状调查与评价

建设单位委托贵州求实检测技术有限公司对其它污染物进行了补充监测，监测时间为 2025 年 1 月 21 日至 2025 年 1 月 28 日，具体现状调查结果如下。

（1）监测因子

根据区域环境特征、建设项目工程特点和筛选的评价因子，监测因子为：TSP、PM₁₀、PM_{2.5}，同步监测气温、气压、风向、风速、湿度。

（2）监测点布设

根据项目大气环境评价工作等级、评价范围功能区分布，环境保护目标、地形特点、常年主导风向，兼顾均布性和代表性原则，采用极坐标布点法在评价范围内布点，监测点布设见表 4.5-2。监测点位详见图 4.5-1。

表 4.5-2 环境空气现状监测布点

序号	监测点
G1	贮存场（本项目内）
G2	南侧 650m 处茅草寨村居民点

（3）监测时间及频次

监测一期，连续监测 7 天，各项污染数据统计按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）对数据的有效性规定执行。

（4）采样和分析方法

采样的采样仪器、采样环境、采样高度等要求执行《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017），分析方法采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的分析方法。具体分析方法见附件《环境质量现状监测报告》。

（5）评价标准

评价区域环境空气浓度限值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。

（6）评价方法

评价采用污染物浓度占标率评价环境空气质量。评价公式如下：

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

式中， P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —第 i 种污染物的实测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；

Co_i —第 i 种污染物的评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)。

(7) 空气环境质量现状评价结果

评价区各污染物环境空气现状（监测结果）表详见 4.5-3。

表 4.5-3 环境空气质量现状监测统计结果表（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

监测项目	监测点名称	日均浓度				评价标准
		浓度范围	Cmax	Imax	超标倍数	
TSP	G1 贮存场（本项目内）	133-142	142	0.47	0	300
	G2 南侧 650m 处茅草寨村居民点	106-113	113	0.38	0	
PM ₁₀	G1 贮存场（本项目内）	58-65	65	0.43	0	150
	G2 南侧 650m 处茅草寨村居民点	42-47	47	0.31	0	
PM _{2.5}	G1 贮存场（本项目内）	36-41	41	0.55	0	75
	G2 南侧 650m 处茅草寨村居民点	26-30	30	0.40	0	

评价区大气环境质量的现状监测及评价结果表明，监测期间评价区 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 日均浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，评价区大气环境质量良好。

4.5.2 地表水环境现状监测与评价

4.5.2.1 地表水环境现状监测

(1) 监测项目

按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的基本项目，并结合本项目及现有废水特征进行选取：pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、悬浮物、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、全盐量、挥发酚、石油类、铅、镉、汞、砷、六价铬、粪大肠菌群；现场测量水温、流量、流速、平均水深、平均河宽等水文参数，同时记录沿河两岸的排口。

(2) 监测断面布设

本次评价共设置 2 个监测断面，见表 4.5-4。

表 4.5-4 地表水环境监测断面布设

断面	监测水系	监测断面	断面功能
W1	铁路旁小溪	相对贮存场上游	对照断面
W2		相对贮存场下游	控制断面

(3) 监测频次

监测一期，连续 3 天，每天 1 次，取样时间为 2025 年 1 月 22 日至 1 月 24 日。

(4) 监测分析方法

按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的要求和国家有关水环境监测技术规范进行。

4.5.2.2 地表水环境现状评价

(1) 评价因子

所有水环境质量现状监测项目。

(2) 评价方法

采用单项水质参数标准指数法。

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式如下：

单项水质因子的标准指数 P_i ：

$$P_i = C_{ij} / S_{ij}$$

式中： C_{ij} ——j 断面污染物 i 的监测均值 (mg/L)；

S_{ij} ——j 断面污染物 i 的水质标准值 (mg/L)。

pH 值的标准指数计算公式：

$$SpH, j = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$SpH, j = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中：

SpH_j —pH 的标准指数； pH_j —pH 的实测平均值； pH_{sd} —pH 的标准下限值； pH_{su} —pH 的标准上限值。

水质参数的标准指数大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

(3) 评价标准

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准限值。

(4) 评价结果

地表水环境质量现状监测及评价结果统计见表 4.5-5。

根据表 4.5-5 可知：所有监测断面的各项评价因子均未出现超标，说明监测河段水体环境均达到《GB3838-2002》《地表水环境质量标准》III类水

体功能要求。

表 4.5-5 地表水环境质量现状监测及评价统计

监测 点位	监测 时间	监测值（mg/L）																			
		悬浮 物	化学需 氧量	五日生化 需氧量	高锰酸 盐指数	氨氮	总磷	粪大肠菌 群（个/L）	石油 类	氟化物	硫酸 盐	硫化物	氯化物	挥发酚	全盐量	六价铬	汞	砷	铅	镉	pH 值
W1 铁路旁 小溪相对贮 存场上游	2025.1.22	10	13	2.9	3.6	0.18	0.04	1.4×10 ³	0.01L	0.24	26	0.01L	5.2	0.0003L	338	0.004L	0.00004L	0.0007	0.0025L	0.001L	7.1
	2025.1.23	9	13	2.7	3.5	0.166	0.06	1.9×10 ³	0.01L	0.39	23	0.01L	7.2	0.0003L	290	0.004L	0.00004L	0.0086	0.0025L	0.001L	7.2
	2025.1.24	9	12	2.6	3.7	0.161	0.03	1.3×10 ³	0.01L	0.31	25	0.01L	4.5	0.0003L	311	0.004L	0.00004L	0.0081	0.0025L	0.001L	7.1
	三日平均值	9	13	2.7	3.6	0.169	0.04	1533	0.01L	0.31	25	0.01L	5.6	0.0003L	313	0.004L	0.00004L	0.0058	0.0025L	0.001L	7.2（最大值）
	标准指数	/	0.63	0.68	0.60	0.17	0.22	0.15	0.10	0.31	/	0.03	/	0.03	/	0.04	0.20	0.12	0.03	0.10	0.1
	超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	/	0	/	0	0	0	0	0
W2 铁路旁 小溪相对贮 存场下游	2025.1.22	11	12	2.7	3.5	0.174	0.05	1.2×10 ³	0.01L	0.28	28	0.01L	4.8	0.0003L	331	0.004L	0.00004L	0.0004	0.0025L	0.001L	7.3
	2025.1.23	10	13	2.6	3.7	0.163	0.07	1.6×10 ³	0.01L	0.37	25	0.01L	6.2	0.0003L	274	0.004L	0.00004L	0.0086	0.0025L	0.001L	7.2
	2025.1.24	9	14	2.6	3.5	0.155	0.05	1.5×10 ³	0.01L	0.28	27	0.01L	5.35	0.0003L	309	0.004L	0.00004L	0.0081	0.0025L	0.001L	7.3
	三日平均值	10	13	2.6	3.6	0.164	0.06	1433	0.01L	0.31	27	0.01L	5.5	0.0003L	305	0.004L	0.00004L	0.0057	0.0025L	0.001L	7.3（最大值）
	标准指数	/	0.65	0.66	0.59	0.16	0.28	0.14	0.10	0.31	/	0.03	/	0.03	/	0.04	0.20	0.11	0.03	0.10	0.15
	超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	/	0	/	0	0	0	0	0
《地表水环境质量标准》 (GB3838—2002)Ⅲ类		/	≤20	≤4	≤6	≤1	≤0.2	≤10000	≤0.05	≤1	/	≤0.2	/	≤0.005	/	≤0.05	≤0.0001	≤0.05	≤0.05	≤0.005	6-9

注：检测结果小于最低检出限时，以“检出限+L”表示，按检出限值 1/2 折算标准指数。

4.5.3 地下水质量现状监测与评价

4.5.3.1 地下水质量现状监测

(1) 监测项目

根据项目相关资料,分析产污环节对地下水环境的影响,对各环境要素进行识别和筛选,确定调查区地下水现状监测指标如下: pH 值、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、碳酸根、重碳酸根、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、氰化物、硫化物、挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、总磷、铅、汞、镉、砷、铁、锰、锌、铜、镍、六价铬、总大肠菌群、细菌总数,共计 32 项。

(2) 监测点布设

本次共布设 7 个地下水监测点,监测点位分布及信息如下。

表 4.5-6 地下水水质监测布点坐标一览表

序号	编号	采样点位置	监测点类型
1	JC01	渣库北东侧	监测井
2	JC03	渣库北西侧	监测井
3	JC02	渣库东侧	监测井
4	JC04	渣库西侧	监测井
5	H1	渣库南侧	监测井
6	H2	渣库南侧偏西	监测井
7	H3	渣库南侧偏东	监测井

(3) 监测频次

监测时间: 2025 年 1 月 21 日开展 1 期监测。

(4) 监测分析方法

按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)以及《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的规定进行监测和分析。pH 值、水温等不稳定项目在现场测定。

4.5.3.2 地下水质量现状评价

(1) 评价因子

所有地下水质量现状监测项目。

(2) 评价方法

采用单项水质参数标准指数法,详见地表水环境质量评价方法。

(3) 评价标准与评价结果

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准。地下水质量现状监测及评价结果统计见表 4.5-7、表 4.5-8。

表 4.5-7 地下水环境因子检测结果一览表单位: mg/L

编号	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻
JC01	2.02	28.2	183	68.9	27.2	485	5L	395
JC03	1.20	83.6	109	18.2	158	86.6	5L	313
JC02	1.35	0.44	256	59.2	44.3	740	5L	148
JC0	2.31	3.12	134	39.9	20.9	380	5L	148
H1	1.18	5.00	156	39.5	27.5	578	5L	10
H2	0.56	0.12	108	14.7	11.2	144	5L	232
H3	1.80	4.80	98.5	25.9	17.9	151	5L	257
S34	2.75	1.96	87.6	15.9	14.8	124	5L	200

由表 4.5-8 可知, 监测期间, 采集点 JC01 (渣库北东侧)、JC02 (渣库东侧)、JC04 (渣库西侧)、H1 (渣库南侧) 的总硬度因子超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, JC02 (渣库东侧) 溶解性总固体因子超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 其他特征因子和重金属指标均未超标。

表 4.5-8 地下水补充监测现状评价结果一览表单位: mg/L

监测点位	评价指数 检测项目	pH 值 (无 量纲)	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	氨氮	总磷	总大肠菌群 (MPN/L)	菌落总数 (CFU/mL)	硝酸盐氮	亚硝酸盐 氮	氟化物	硫化物
JC01	浓度	7.7	714	952	2.6	0.106	0.07	18	58	0.38	0.003L	0.24	0.01L
	标准指数	0.47	1.59	0.95	0.87	0.21	/	0.60	0.58	0.02	0.0015	0.24	0.25
	超标率	0	100	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0.59	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
JC03	浓度	7.9	334	587	2.5	0.085	0.04	13	48	0.35	0.003L	0.34	0.01L
	标准指数	0.6	0.74	0.59	0.83	0.17	/	0.43	0.48	0.02	0.0015	0.34	0.25
	超标率	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
JC02	浓度	7.6	852	1.13×10 ³	2.7	0.096	0.02	14	57	0.37	0.003L	0.31	0.01L
	标准指数	0.4	1.89	1.13	0.90	0.19	/	0.47	0.57	0.02	0.0015	0.31	0.25
	超标率	0	100	100	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0.89	0.13	0	0	/	0	0	0	0	0	0
JC04	浓度	7.8	481	630	2.4	0.105	0.04	18	63	0.38	0.003L	0.22	0.01L
	标准指数	0.53	1.07	0.63	0.80	0.21	/	0.60	0.63	0.02	0.0015	0.22	0.25
	超标率	0	100	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0.07	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
H1	浓度	7.3	533	761	2.8	0.091	0.05	11	41	0.35	0.003L	0.39	0.01L
	标准指数	0.2	1.18	0.76	0.93	0.18	/	0.37	0.41	0.02	0.0015	0.39	0.25
	超标率	0	100	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0.18	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
H2	浓度	7.4	319	408	2.5	0.099	0.03	14	66	0.34	0.003L	0.32	0.01L
	标准指数	0.27	0.71	0.41	0.83	0.20	/	0.47	0.66	0.02	0.0015	0.32	0.25

	超标率	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
H3	浓度	8.0	341	446	2.5	0.088	0.06	13	65	0.38	0.003L	0.17	0.01L
	标准指数	0.67	0.76	0.45	0.83	0.18	/	0.43	0.65	0.02	0.0015	0.17	0.25
	超标率	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0
(GB/T14848-2017) III类		6.5-8.5	450	1000	3	0.5	/	30	100	20	1	1	0.02
监测点位	评价指数 检测项目	氰化物	挥发酚	六价铬	汞	砷	铅	镉	铁	锰	锌	铜	镍
JC01	浓度	0.002L	0.0003L	0.004L	0.00004L	0.0005	0.0025L	0.001L	0.02L	0.034	0.361	0.025	<0.006
	标准指数	0.020	0.075	0.040	0.020	0.025	0.125	0.100	0.033	0.34	0.361	0.025	0.150
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JC03	浓度	0.002L	0.0003L	0.004L	0.00004L	0.0003	0.0025L	0.001L	0.02L	0.017	0.138	0.018	<0.006
	标准指数	0.020	0.075	0.040	0.020	0.03	0.125	0.100	0.033	0.17	0.138	0.018	0.150
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JC02	浓度	0.002L	0.0003L	0.004L	0.00004L	0.0008	0.0025L	0.001L	0.02L	0.048	0.206	0.012	<0.006
	标准指数	0.020	0.075	0.040	0.020	0.08	0.125	0.100	0.033	0.48	0.206	0.012	0.150
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JC04	浓度	0.002L	0.0003L	0.004L	0.00004L	0.0004	0.0025L	0.001L	0.02L	0.021	0.275	0.028	<0.006
	标准指数	0.020	0.075	0.040	0.020	0.04	0.125	0.100	0.033	0.21	0.275	0.028	0.150
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

H1	浓度	0.002L	0.0003L	0.004L	0.00004L	0.0007	0.0025L	0.001L	0.02L	0.004	0.01	0.006L	<0.006
	标准指数	0.020	0.075	0.040	0.020	0.07	0.125	0.100	0.033	0.04	0.01	0.003	0.150
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H2	浓度	0.002L	0.0003L	0.004L	0.00004L	0.0004	0.0025L	0.001L	0.02L	0.004L	0.011	0.006L	<0.006
	标准指数	0.020	0.075	0.040	0.020	0.04	0.125	0.100	0.033	0.02	0.011	0.003	0.150
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H3	浓度	0.002L	0.0003L	0.004L	0.00004L	0.0043	0.0025L	0.001L	0.02L	0.004L	0.004L	0.006L	<0.006
	标准指数	0.020	0.075	0.040	0.020	0.43	0.125	0.100	0.033	0.02	0.002	0.003	0.150
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(GB/T14848-2017) III类		0.05	0.002	0.05	0.001	0.01	0.01	0.005	0.3	0.1	1	1	0.02

4.5.4 土壤环境现状监测与评价

4.5.4.1 土壤环境现状监测点位布设

(1) 监测布点

根据现场踏勘，结合项目周边的敏感区域、土壤类型分布以及本项目排污特征、风向等因素，共设置 9 个采样点。具体布点情况见表 4.5-9。

表 4.5-9 项目区及周边土壤现状监测布点

序号	地点	样品种类	备注
用地范围内	T1	弃土场	建设用地
	T2	贮存场	
	T3	新调节池	
	T4	改性车间拟建处	
用地范围外	T5	WD1 区下游	农用地
	T6	1#副坝下游	
	T7	2#副坝下游	
	T8	老调节池下游	
	T9	上风向（马尾槽）	

(2) 监测时间：2025 年 1 月 22 日

(3) 监测因子及采样分析方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)要求，在占地范围外及项目可能受污染影响的区域设点进行监测。

①监测因子

T1~T4 监测项目：45 项基本项+pH 值、氟化物、硫酸盐、磷、硫化物。

T5~T9 监测项目：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、氟化物、硫酸盐、硫化物、磷等。

全部监测点位同步监测土壤理化性质。

②监测方法：按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》

(GB36600-2018)表 3 和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》

(GB15618-2018)土壤污染物分析方法进行。

4.5.4.2 土壤环境现状评价

(1) 评价因子

所有土壤环境质量现状监测项目。

(2) 评价方法

采用单因子标准指数法进行评价。

$$Pi=Ci/Co_i$$

式中：Pi—i 类污染物单因子指数，无量纲；

Ci—i 类污染物实测浓度平均值，mg/kg；

Coi—i 类污染物的评价标准值，mg/kg。

（3）评价标准

项目 T1-T4 区域土壤环境质量限值执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地标准。

项目 T5-T9 区域土壤环境质量限值执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地风险筛选值。

（4）监测统计及评价结果

本次评价对评价区土壤的理化性质调查参考，详见表 4.5-10。土壤环境质量现状监测统计及评价结果见表 4.5-11、表 4.5-12。

表 4.5-10 评价区土壤理化性质调查结果一览表

检测结果										
采样日期		2025.01.22								
采样点位		S1、弃土场 T1	S4、贮存场 T2	S7、新调节池 T3	S10、改性车间拟建处 T4	S13、WDI 区下游 T5	S14、1#副坝下游 T6	S15、2#副坝下游 T7	S16、老调节池下游 T8	S17、上风向（马尾槽）T9
经纬度		E: 106.743185 N: 27.212011	E: 106.745374 N: 27.214160	E: 106.752778 N: 27.223611	E: 106.744444 N: 27.215278	E: 106.741111 N: 27.221389	E: 106.759070 N: 27.215646	E: 106.751667 N: 27.223611	E: 106.752500 N: 27.210000	E: 106.747500 N: 27.226944
采样深度		0-50cm	0-50cm	0-50cm	0-50cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
样品编号		20250120002 S1-1-1	20250120002 S4-1-1	20250120002 S7-1-1	20250120002 S10-1-1	20250120002 S13-1-1	20250120002 S14-1-1	20250120002 S15-1-1	20250120002 S16-1-1	20250120002 S17-1-1
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕
	结构	柱状	柱状	柱状	柱状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	少	少	少	少	少	少	少	少	少
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无	无	无
实验室测定	土壤渗透率（K10） （mm/min）	1.69	1.85	2.05	1.73	1.96	1.69	1.82	1.83	1.65
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.26	1.12	1.28	1.25	1.32	1.29	1.24	1.33	1.32
	孔隙度（%）	28.6	35.2	32.7	37.4	39.5	35.5	37.1	28.5	28.0
	氧化还原电位（mV）	389	401	374	395	370	392	385	401	388

表 4.5-11 土壤环境质量现状监测统计及评价结果一览表 (单位: mg/kg)

检测点位 评价结果 检测项目	评价 标准 GB36 600	S1、弃土场 T1 (采样 深度: 0~50cm)			S2、弃土场 T1 (采样 深度: 50~150cm)			S3、弃土场 T1 (采样 深度: 150~300cm)			S4、贮存场 T2 (采样深 度: 0~50cm)			S5、贮存场 T2 (采样深度: 50~150cm)			S6、贮存场 T2 (采样深度: 150~300cm)		
		检测			检测			检测			检测			检测			检测		
		值	标准 指数	达标 情况	值	标准 指数	达标 情况	值	标准 指数	达标 情况	值	标准 指数	达标 情况	值	标准 指数	达标 情况	值	标准指 数	达标 情况

镍	900	56	0.062	达标	57	0.063	达标	51	0.057	达标	47	0.052	达标	48	0.053	达标	45	0.050	达标
铅	800	54	0.068	达标	57	0.071	达标	51	0.064	达标	49	0.061	达标	47	0.059	达标	50	0.063	达标
铜	18000	32	0.002	达标	30	0.002	达标	31	0.002	达标	29	0.002	达标	31	0.002	达标	32	0.002	达标
锡	65	0.22	0.003	达标	0.21	0.003	达标	0.21	0.003	达标	0.24	0.004	达标	0.23	0.004	达标	0.22	0.003	达标
汞	38	0.368	0.010	达标	0.383	0.010	达标	0.277	0.007	达标	0.352	0.009	达标	0.229	0.006	达标	0.240	0.006	达标
砷	60	18.1	0.302	达标	17.5	0.292	达标	19.6	0.327	达标	12.8	0.213	达标	13.2	0.220	达标	16.5	0.275	达标
六价铬	5.7	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
pH值(无量纲)	/	6.71	/	/	6.61	/	/	6.69	/	/	6.73	/	/	6.77	/	/	6.83	/	/
四氯化碳	2.8	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氯仿	0.9	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氯甲烷	37	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1-二氯乙烷	9	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,2-二氯乙烷	5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1-二氯乙烯	66	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
反-1,2-二氯乙烯	54	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
二氯甲烷	616	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,2-二氯丙烷	5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
四氯乙烯	53	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1,1-三氯乙烷	840	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
三氯乙烯	2.8	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氯乙烯	0.43	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯	4	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氯苯	270	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标

1,2-二氯苯	560	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,4-二氯苯	20	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
乙苯	28	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯乙烯	1290	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
甲苯	1200	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
间、对-二甲苯	570	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
邻-二甲苯	640	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
硝基苯	76	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯胺	260	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
2-氯苯酚	2256	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯并[a]吡	15	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯并[a]蒽	1.5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯并[b]荧蒽	15	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯并[k]荧蒽	151	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
蒽	1293	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
二苯并[a, b]蒽	1.5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	15	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
萘	70	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氟化物	/	1230	/	/	561	/	/	338	/	/	917	/	/	499	/	/	1080	/	/
总磷	/	220	/	/	134	/	/	78.5	/	/	176	/	/	117	/	/	63.4	/	/
硫化物	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/
水溶性硫酸盐	/	1620	/	/	964	/	/	845	/	/	1670	/	/	1080	/	/	1640	/	/
阳离子交换量	/	12.4	/	/	12.2	/	/	11.9	/	/	11.7	/	/	12.2	/	/	12.2	/	/
检测点位 评价结果 检测项目	评价 标准	S7、新调节池 T3 (采 样深度: 0~50cm)			S8、新调节池 T3 (采 样深度: 50~150cm)			S9、新调节池 T3 (采 样深度: 150~300cm)			S10、改性车间拟建处 T4 (采样深度: 0~50cm)			S11、改性车间拟建处 T4 (采样深度: 50~150cm)			S12、改性车间拟建处 T4 (采样深度: 150~300cm)		
	GB36 600	检测 值	标准 指数	达标 情况	检测 值	标准 指数	达标 情况	检测 值	标准 指数	达标 情况	检测 值	标准 指数	达标 情况	检测 值	标准 指数	达标 情况	检测 值	标准 指数	达标 情况
镍	900	38	0.042	达标	40	0.044	达标	46	0.051	达标	41	0.046	达标	34	0.038	达标	40	0.044	达标

铝	800	47	0.059	达标	37	0.046	达标	40	0.050	达标	46	0.058	达标	44	0.055	达标	47	0.059	达标
铜	18000	27	0.002	达标	28	0.002	达标	31	0.002	达标	26	0.001	达标	30	0.002	达标	29	0.002	达标
镉	65	0.20	0.003	达标	0.21	0.003	达标	0.29	0.004	达标	0.25	0.004	达标	0.29	0.004	达标	0.24	0.004	达标
汞	38	0.191	0.005	达标	0.250	0.007	达标	0.159	0.004	达标	0.146	0.004	达标	0.224	0.006	达标	0.179	0.005	达标
砷	60	17.1	0.285	达标	19.1	0.318	达标	18.5	0.308	达标	13.2	0.220	达标	17.1	0.285	达标	13.1	0.218	达标
六价铬	5.7	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
pH 值(无量纲)	/	6.75	/	/	6.64	/	/	6.65	/	/	6.73	/	/	6.82	/	/	6.74	/	/
四氯化碳	2.8	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氯仿	0.9	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氯甲烷	37	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1-二氯乙烷	9	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,2-二氯乙烷	5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1-二氯乙烯	66	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
反-1,2-二氯乙烯	54	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
二氯甲烷	616	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,2-二氯丙烷	5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
四氯乙烯	53	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1,1-三氯乙烷	840	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
三氯乙烯	2.8	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氯乙烯	0.43	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯	4	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氯苯	270	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
1,2-二氯苯	560	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标

1,4-二氯苯	20	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
乙苯	28	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯乙烯	1290	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
甲苯	1200	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
间, 对-二甲苯	570	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
邻-二甲苯	640	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
硝基苯	76	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯胺	260	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
2-氯苯酚	2256	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯并[a]芘	15	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯并[a]蒽	1.5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯并[b]荧蒽	15	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
苯并[k]荧蒽	151	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
蒽	1293	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
二苯并[a, h]蒽	1.5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	15	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
萘	70	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氟化物	/	749	/	/	355	/	/	532	/	/	570	/	/	1340	/	/	338	/	/
总磷	/	148	/	/	101	/	/	49.0	/	/	118	/	/	73.0	/	/	44.0	/	/
硫化物	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/
水溶性硫酸盐	/	1710	/	/	1490	/	/	1260	/	/	921	/	/	1510	/	/	854	/	/
阳离子交换量	/	13.3	/	/	13.3	/	/	11.5	/	/	12.5	/	/	13.1	/	/	12.8	/	/

表 4.5-12 土壤环境质量现状监测统计及评价结果一览表 (单位: mg/kg)

监测点位 监测结果 监测项目	评价标准 GB15618	S13、WD1 区下游 T5 (采样深度 0~20cm)			S14、1#副坝下游 T6 (采样深度 0~20cm)			S15、2#副坝下游 T7 (采样深度 0~20cm)			S16、老调节池下游 T8 (采样深度 0~20cm)			S17、上风向 (马尾槽) T9 (采样深度 0~20cm)		
		检测值	标准指数	达标情况	检测值	标准指数	达标情况	检测值	标准指数	达标情况	检测值	标准指数	达标情况	检测值	标准指数	达标情况
pH 值	6.5<	6.86	/	/	6.88	/	/	6.6	/	/	6.75	/	/	6.89	/	/

(无量纲)	pH≤7.5															
镍	100	45	0.45	达标	48	0.48	达标	45	0.45	达标	37	0.37	达标	38	0.38	达标
铅	120	37	0.31	达标	46	0.38	达标	41	0.34	达标	46	0.38	达标	34	0.28	达标
铜	100	27	0.27	达标	28	0.28	达标	28	0.28	达标	25	0.25	达标	23	0.23	达标
镉	0.3	0.20	0.67	达标	0.22	0.73	达标	0.27	0.90	达标	0.29	0.97	达标	0.26	0.87	达标
汞	2.4	0.213	0.09	达标	0.15	0.06	达标	0.215	0.09	达标	0.634	0.26	达标	0.675	0.28	达标
砷	30	16.5	0.55	达标	17.6	0.59	达标	12.3	0.41	达标	15.1	0.50	达标	14.7	0.49	达标
氟化物	/	422	/	/	377	/	/	1090	/	/	702	/	/	1080	/	/
总磷	/	138	/	/	117	/	/	115	/	/	108	/	/	127	/	/
硫化物	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/	ND	/	/
水溶性硫酸盐	/	1510	/	/	1400	/	/	1200	/	/	821	/	/	1180	/	/
阳离子交换量 (cmol+/kg)	/	13.1	/	/	11.9	/	/	13.3	/	/	13	/	/	11.7	/	/
铬	200	85	0.43	达标	89	0.45	达标	83	0.42	达标	77	0.39	达标	70	0.35	达标
锌	250	64	0.26	达标	85	0.34	达标	79	0.32	达标	70	0.28	达标	69	0.28	达标

现状监测及评价结果由表 4.5-11 可知,本项目所监测的 9 个土壤监测点中 T1~T4 基本因子均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地筛选值的标准要求;监测点位 T5~T9 点位监测点各监测值均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 风险筛选值,表明区域农用地土壤污染风险低。

4.5.5 声环境现状监测与评价

4.5.5.1 环境噪声现状监测

(1) 监测布点

评价拟设置 11 个声环境现状监测点,环境噪声监测布点具体见表 4.5-13。

表 4.5-13 环境噪声监测布点

编号	地点	功能
N1	地块东侧	场界背景
N2	地块西侧	
N3	地块北侧	
N4	地块南侧	
N5	核桃居民点	场界周边 200m 范围内
N6	后头坡居民点	
N7	下铺北居民点	运输皮带两侧
N8	下铺南居民点	
N9	小沟子北居民点	
N10	小沟子南居民点	
N11	堰塘沟居民点	

(2) 监测频次及时间

监测时间:2025 年 1 月 25 日至 2025 年 1 月 26 日,监测 2 天,昼间(06:00~22:00)和夜间(22:00~06:00)两个时段各监测一次。

(3) 监测方法

现场测点选择、测量条件和方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008)要求执行。

4.5.5.2 监测结果及评价

表 4.5-14 环境噪声监测结果与评价

编号	测点位置	监测时间	监测结果及评价[LeqdB(A)]			
			昼间	达标情况	夜间	达标情况
N1	地块东侧	2025.1.25	50	达标	43	达标
		2025.1.26	51	达标	41	达标

N2	地块西侧	2025.1.25	52	达标	43	达标
		2025.1.26	51	达标	41	达标
N3	地块北侧	2025.1.25	51	达标	42	达标
		2025.1.26	50	达标	41	达标
N4	地块南侧	2025.1.25	50	达标	41	达标
		2025.1.26	50	达标	40	达标
N5	核桃居民点	2025.1.25	51	达标	41	达标
		2025.1.26	51	达标	42	达标
N6	后头破居民点	2025.1.25	50	达标	41	达标
		2025.1.26	50	达标	41	达标
N7	下铺北居民点	2025.1.25	51	达标	42	达标
		2025.1.26	50	达标	41	达标
N8	下铺南居民点	2025.1.25	51	达标	41	达标
		2025.1.26	51	达标	41	达标
N9	小沟子北居民点	2025.1.25	51	达标	41	达标
		2025.1.26	50	达标	40	达标
N10	小沟子南居民点	2025.1.25	51	达标	41	达标
		2025.1.26	50	达标	41	达标
N11	堰塘沟居民点	2025.1.25	52	达标	42	达标
		2025.1.26	52	达标	42	达标
GB3096-2008 2 类区标准			60		50	

由表 4.5-14 评价结果可知，地块四至及周边敏感点环境噪声监测点的昼间、夜间噪声监测结果均达到《声环境质量标准》（3096-2008）2 类区标准。

4.5.6 生态环境现状与评价

4.5.6.1 基础信息获取过程

（1）资料收集

收集评价区的植物区系组成、植被类型和分布特点，野生动物区系、种类和分布，以及生态特性方面资料；重点收集珍稀动植物及古大树种类、种群规模、生态习性、种群结构、生境条件及分布、保护级别与保护状况等。

同时，利用 1/50000 地形图和国土部门提供的土地利用现状图、采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图。GIS 数据制作和处理的软件平台为 ArcGIS10.0，遥感处理分析的软件采用 ERDAS Imagine9.2，数据源为高分 2 号卫星影像，成像时间 2024 年 1 月，空间分辨率 2m。

（2）野外实地考察

1) GPS 地面类型取样

GPS样点是卫星遥感影像判读植被和土地利用类型的基础。根据室内判读的植被与国土部门提供的土地利用现状图，现场核实判读正误，并对每个GPS取样点做如下记录：海拔表读出海拔值；记录样点植被类型，特别是类型发生变化的地方做准确详细的记录；记录样点优势植物和重要物种，拍摄典型植被特征；在视野广阔清晰之处，拍摄周围植被或景观的照片，GPS样点上作详细的表述等。

2) 样方调查

1、样方布点原则

植被调查取样目的是通过样方的研究准确地推测评价区植被的总体特征，所选取的样方具有代表性，通过尽可能少的抽样获得较为准确的总体特征。在对评价区的植被进行样方调查中，样方采取的原则是：重点调查用地范围，选择代表性的样地、再设置样点，并考虑评价区内布点的均匀性；所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型；样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，特别重要的植被，根据林内植物变化较大的情况进行增加设点；尽量避免非取样误差；避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被中包括了绝大部分主要植被类型。

2、样方布设

在调查过程中，确定评价范围内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，在实地踏勘的基础上，确定典型植物群落地段，采用国内生态地植物学者常用样地记录法进行群落调查，森林群落样方面积为 $20\times 20\text{m}^2$ ，灌木群落样方为 $5\times 5\text{m}^2$ ，草本群落样方为 $1\times 1\text{m}^2$ 。

(3) 基于空间信息技术的生态制图

采用GPS、RS和GIS相结合的空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图。

数据制作和处理的软件平台为ARCGIS，制图主要信息来源包括国土部门提供的土地利用现状图、高分卫星影像、现场踏勘记录资料等。

4.5.6.2 区域生态功能区划

本项目位于贵州省息烽县小寨坝镇，根据《贵州省生态功能区划》（2016年修编），本项目区位于II中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区—II3 黔中深切切割低

中山、深中丘针阔混交林土壤保持与农产品提供生态功能亚区—II3-3 后山-乌江土壤保持与水源涵养生态功能小区，本工程评价区域生态区划见表 4.5-15。

表 4.5-15 本工程生态功能区划一览表

生态功能分区单元			所在区域概况及自然特征	主要生态问题	主要生态系统服务功能	保护措施及发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区				
II中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区	II3 黔中深切低中山、深中丘针阔混交林土壤保持与农产品提供生态功能亚区	II3-3 后山-乌江土壤保持与水源涵养生态功能小区	息烽县北部、金沙县东部和遵义县南部地区；面积 782 平方公里；以深切低山为主，年降雨量约为 1003.7 毫米，年均温约 15.3 摄氏度，植被类型以人工植被为主，主要发育石灰土。	森林覆盖率较高，土壤中度侵蚀以上比例为 4.5%，中度石漠化强度以上比例为 6.7%	以土壤保持极重要，水源涵养和营养物质保持较重要	以水土保持为目标，对喀斯特脆弱生态环境进行综合治理，加强耕地保护，加强生态区内水质等保护，有计划实行退耕还林

4.5.6.3 植被现状及评价

根据《贵州省植被区划》，评价区属于贵州高原湿润常绿阔叶林地带—黔中灰岩山原常绿栎林常绿落叶混交林与马尾松林区—贵阳安顺灰岩山原常绿栎林、常绿落叶混交林及石灰岩植被小区。

本小区包括植被地区的中部及西部的贵阳市及安顺地区的安顺、修文、平坝、清镇、普定，黔南州的龙里等县及贵定、福泉、瓮安、开阳、息烽、织金等县的大部均属此小区范围。小区内地势西高东低，海拔在 1000~1300 米之间，为典型的高原面地形，由于地面广泛分布着不同时代的碳酸盐类岩层，因而岩溶地区所特有的峰林、峰丛、漏斗、落水洞等分布其间，岩溶地貌比较发育。年均温 14~16℃，最热月(7 月)均温为 22~24℃。最冷月(1 月)均温为 4.2~5℃，>10℃ 积温在 4000~4800℃ 之间，年降雨量为 1100~1200 毫米，西部多雨地区(安顺、普定)一带可达 1300 毫米，少数地区接近 1400 毫米，气候温和湿润。地带性土壤为黄壤，黑色石灰土也广泛分布。植被以石灰岩植被类型为主，在少数边远的山区有常绿林残存，一些保护较好的石灰岩山上多为常绿落叶混交林，以常绿树种细叶青冈、小叶青冈、多脉青冈、青冈、黄杞、虎皮楠，云南樟、红果楠、香叶树、贵州泡花树、桫欏石楠等及落叶树种云贵鹅耳枥及化香、朴、枫香、光皮桦等组成的群落较为常见。

(2) 主要植被分类系统

评价区植被类型的划分采用《中国植被》分类系统（中国植被编辑委员会，1980），即根据植物种类组成、外貌和结构、生态地理特征以及动态特征划分，3个基本分类单元分别为植被型组（高级单元）、植被型（中级单元）和群系（基本单元）。

将评价区内植被分为自然植被和人工植被，根据实地调查并参考相关文献，将评价区自然植被分为4个植被型组，6个植被型，7个群系。人工植被划分为1个类型，农田植被包括了2类1种组合型。具体如表4.5-16所示。

表 4.5-16 生态评价区植被分类系统表

植被起源	植被型组	植被型	群系
自然植被	I. 针叶林	(一) 暖性针叶林	1. 马尾松群系
			2. 柏木群系
	II. 阔叶林	(二) 落叶阔叶林	3. 枫香、白栎群系
		(三) 暖性针阔叶混交林	4. 柏木、枫香群系
	III. 竹林	(四) 亚热带低山丘陵河谷竹林	5. 金竹群系
	IV. 灌丛和灌草丛	(五) 常绿阔叶灌丛	6. 马桑、火棘、悬钩子灌丛
(六) 灌草丛		7. 芒、蒿群系	
人工植被	农田植被	旱地作物	玉、油(麦)一年二熟旱地作物组合
		水田作物	稻、油(麦)一年二熟水田作物组合

(3) 典型植被型调查

参照吴征镒等《中国植被》、黄威廉、屠玉麟及杨龙等《贵州植被》以及宋永昌《植物生态学》中对中国和贵州自然、人工植被的分类系统，划分出拟建项目评价区域不同的植被类型。在此基础上，通过解译卫星遥感影像资料，绘制了评价区植被类型分布图，见图4.5-2。评价区域植被分类系统、主要植被概况及其在评价区域的分布详见表4.5-17。

表 4.5-17 评价区植被类型统计表

植被类型类型	图斑数	面积 (hm ²)	百分比 (%)
暖性针叶林	1306	485.21	13.02
针阔混交林	230	416.55	11.18
落叶阔叶林	434	492.75	13.23
灌丛	390	329.98	8.86
灌草丛	24	7.66	0.21
经济果木林	240	224.71	6.03
水田植被	165	184.85	4.96

旱地植被	800	1047.83	28.12
人工建筑物	228	514.83	13.82
水域	56	21.35	0.57
合计	3873	3725.72	100.00

1) 马尾松群系

马尾松林是评价区森林植被中最常见的群系类型，此类型在贵州东部、中部广大地区都有大面积的马尾松林分布。马尾松群落是评价区亚热带山地暖性针叶林中主要类型，分布面积较广，马尾松群系分布海拔一般不超过 1500m。

评价区马尾松群系发育于砂岩、碎屑砂岩、砂页岩等岩石风化形成的酸性黄壤上，高度高约 15m，总盖度约 70%，群落可分为三层，乔木层、灌木层和草本层。乔木层高度约 15m，盖度 70%~80%，主要为马尾松。灌木层高度约 3.0m，盖度 30%左右，灌木层种类相对较为丰富，主要有盐肤木、小铁仔、盐肤木等。草本层高度约 1.0m，盖度约 30%左右。主要有蒿、白茅、芒等。

2) 柏木群系

柏木群系广泛分布于评价区，群落高度在 14~22m，盖度在 85%~90%，群落分为乔木层、灌木层和草本层，乔木层仅有优势种柏木，灌木层常见马桑、悬钩子、小果蔷薇等。草本层常见种类有野艾蒿、芒萁、白茅、芒、萆草等。

3) 柏木、枫香群系

此类群落在评价区分布广泛，多为近年来封山育林过程中人工栽种后处于自然生长状态。群落一般分布于石灰岩、白云岩碳酸盐岩风化形成的钙质土山地丘陵，多以疏散状态存地，分布面积较大。林冠覆盖较差，总覆盖度在 55-80%左右。乔木层中，柏木占较大优势，也常有枫香等混生其间。柏木一般高 6~18m，胸径 10~25cm。由于群落郁闭度较低，林间空隙较大，其他物种较易侵入其中，如枫香、盐肤木等物种。灌木层多为典型石灰岩灌丛种类，以马桑、火棘、悬钩子等较占优势，般高 0.8~1.5m，少数种类可达 2.0m 以上。草本层常见的种类有白茅、芒等。

4) 枫香、白栎群系

与针叶林不同的是其种类组成中，阔叶树种明显增多，枫香、白栎等成为森林群落的共优种。此外，主要的阔叶树种还有水青冈、毛白杨、麻栎等。由于有阔叶树种混生其间，致使群落外貌较为茂密，林冠覆盖度一般超过 70%，故形成

葱郁的森林景观。乔木树种一般划分为2个亚层，第一亚层高8~20m，以枫香、响叶杨为主，胸径10~25cm，第二亚层以香叶树、圆果化香树、水青冈等为主，高一般在4~12m，胸径8.0~20.0cm。林下灌木、草本层比较发育。灌木层以马桑、亮叶鼠李、野蔷薇、金佛山荚蒾、珍珠荚蒾、木姜子、铁仔、冬青、川榛等较为常见，高度多在0.5~2m之间。草本层常见的有单芽狗脊、凤尾蕨、各种苔草、截叶铁扫帚、珍珠菜等。

5) 金竹群系

在无人干扰的自然及条件下生长的金竹林。该群落零星分布于评价区村寨附近、路旁阶地。群落外貌整齐，建群种类较为单一，层次不明显，竹竿密度较大，植株高12m左右，胸径5.4~7.0cm，林下草本层较为稀疏、简单，主要有三叶草、野艾蒿等种类。

6) 马桑、火棘、悬钩子群系

马桑、火棘、悬钩子群系广泛分布于评价区内，盖度为85%-90%，群落分为灌木层和草本层，灌木层除优势种马桑、火棘、悬钩子外，还常见珍珠荚蒾、金丝梅、地果等，草本层主要有野艾蒿、车前草、三叶草、灯笼草、白茅、求米草等。

7) 蒿群系

该群系零星分布于评价区，主要出现在路沿周边，群落主要是草本层，主要有野艾蒿、芒、小巢菜、十字薹草、大叶醉鱼草、香丝草、屋根草、狗牙根、西洋蒲公英、野茼蒿、求米草、猪殃殃、牛尾蒿、大火草、鸭跖草、糯米团、短柄草、毛连菜、茅莓等。

(5) 人工植被特征

人工植被指人类在自然环境中，根据人类生产、生活的需要，通过人为的经营、管理措施（包括农艺和园艺的技术措施）而培育形成的植被类型。人工植被主要为以农业技术措施为主培育形成的农田植被和经济果木林，包括水田植被和旱地植被，现分别就各类人工植被分析如下：

1)、玉米、油菜为主的一年两熟旱地作物组合

评价区东、南部零星分布。植被的夏秋建群层片以玉米为主。在玉米间常间作黄豆、四季豆等各种豆类，形成高矮不同的空间层片结构，冬春建群层片则以油菜、豌豆、胡豆等小季作物为主，形成“玉—麦”、“玉—薯”、“玉—豆”等多种作

物组合。一年二熟，有相当部分的旱地（尤其是河谷下部的旱地）由于石漠化现象严重，在冬季丢荒，实行一年一熟，生产水平比较低下。

2）、水稻、油菜为主的一年两熟水田作物组合

是本评价区重要人工植被类型。由于水源及灌溉条件的差异，水田植被一般可划分为灌溉水田和望天田，但两类水田的作物组合以及群落的季相层片结构均无明显差异，均为以水稻和或油菜为主要作物组合。

4.5.6.4 评价区植物资源现状调查

（1）植物资源

评价区所在区域位于贵州省贵阳市息烽县，据统计，项目评价区域共有维管束植物 94 科 282 属 380 种(包括变种)，其中蕨类植物 15 科 23 属 28 种，裸子植物 6 科 10 属 12 种，被子植物 73 科 249 属 340 种，其物种总数占贵州省维管束植物总数的 4.42%，种类组成相对较为贫乏。

4.5.6.5 国家重点保护野生植物与名木古树

①重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（公告 2021 年第 15 号，2021 年 9 月 7 日起实施）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》和《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17 号），本工程评价区无国家或贵州省级重点保护植物或珍稀濒危植物分布。

②古树名木

根据《全国古树名木普查建档技术规定》、《贵州省古树名木大树保护条例》和《贵州省古树名木大树认定办法》，本项目评价区未发现古树名木分布。

4.5.6.6 植被覆盖度

本次评价采用《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）附录C中 C.8.1 植被覆盖度方法评价生态系统现状。

植被覆盖度可用于定量分析评价范围的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法/回归模型/机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的

方法如下：

$$FVC = \frac{(NDVI - NDVI_s)}{(NDVI_v - NDVI_s)}$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的NDVI值；

NDVI_v——纯植物像元的NDVI值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的NDVI值。

评价区植被覆盖度分为高覆盖度植被、中高覆盖度植被、中覆盖度植被、中低覆盖度植被和极低覆盖度植被5种，分别占评价区面积66.09%、9.94%、8.75%和10.09%、5.13%，项目评价范围内植被覆盖度较为良好，各级植被覆盖度面积统计信息见表4.5-25，植被覆盖度分布图见附图4.5-3。

表 4.5-25 植被覆盖度

植被覆盖度	图斑数	面积 (hm ²)	百分比 (%)
<10%	1357	191.28	5.13
10%-30%	5249	375.93	10.09
30%-45%	13064	325.90	8.75
45%-60%	15836	370.41	9.94
>60%	1320	2462.21	66.09
合计	36826	3725.72	100.00

4.5.6.7 植被生物量

(1) 森林植被生物量

本次森林生物量的估算采取借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数（方精云等，我国森林植被的生物量和净生产量.生态学报，Vol.16.No.5，1996），并以其对贵州森林推算的平均生物量 79.2t/hm²作为本次森林生物量估算的基础。考虑到上述参数未将森林群落的林下灌木、草本之生物量计入，因此，又借用中山大学学者（管东生，广州市森林生态系统的特征及其对碳、氧平衡的作用研究《全球变化与区域响应研究》，人民教育出版社，2000）在我国南方地区（广州林区）所进行的森林生物量测定中增加的灌木草本层生物量之补充，即在材积源生物量中增加 10t/hm²，即以 89.2t/hm²(79.2+10t/hm²)作为本评价区域森林群落生物量的基数。

(2) 灌丛和灌草丛生物量

灌丛和灌草丛的生物量根据屠玉麟教授《贵州中部喀斯特灌丛生物量研究》(中国岩溶, 1995, 14(3))等的研究成果, 灌丛和灌草丛生物量分别为 $16.2\text{t}/\text{hm}^2$ 和 $7.6\text{t}/\text{hm}^2$ 。

(3) 农田植被

农田植被生物量由三部分组成, 即作物籽粒、秸秆和根茬。由于目前尚无评价区农田的秸秆、根茬单位面积产量数据, 为此借用张云生等的研究成果, 玉米籽粒、秸秆、根茬生物量比例为: 1:1.24:0.28, 水稻籽粒、秸秆、根茬生物量比例为: 1:0.87:0.38。根据评价区域内作物(籽粒)的平均产量(玉米: $300.0\text{kg}\times 15\text{亩}=4500\text{kg}$; 水稻: $500.00\text{kg}\times 15\text{亩}=7500\text{kg}$), 估算出评价区实际生物量为: 以玉米为主的旱地植被生物量 $11340.00\text{kg}/\text{hm}^2$, 以水稻为主的水田植被 $16875.0\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(4) 生物量估算

综上, 项目评价区生物量估算情况见表 4.5-26。

表 4.5-26 评价区生物量估算

序号	植被类型	面积 (hm^2)	单位面积生物量 (t/hm^2)	各类植被生物量 (t)	占比 (%)
1	森林植被	1394.51	89.2	124390.292	82.86
2	灌丛植被	329.98	16.2	5345.676	3.56
3	灌草丛植被	7.66	7.6	58.216	0.04
4	经济果木林	224.71	23.7	5325.627	3.55
5	水田植被	184.85	16.88	3120.268	2.08
6	旱地植被	1047.83	11.34	11882.3922	7.92
7	建设用地	514.83	/	/	0
8	水域	21.35	/	/	0
9	合计	3725.72	/	150122.4712	100.00%

根据表 4.5-26, 评价区植被总生物量 150122.4712t , 其中森林植被生物量为 124390.292t , 占总生物量的 82.86% , 表明森林植被是区域最重要的生态系统, 在维持区域生态平衡方面仍有重要意义; 灌丛、灌草丛植被生物量为 5345.676t 、 58.216t , 分别占总生物量的 3.56% 、 0.04% , 灌草丛生物量占比极小, 旱地植被生物量共 11882.3922t , 占评价区生物量 7.92% 。

4.5.6.8 评价区景观格局评价

*张云生, 顾思平. 等. 哈尔滨市主要农作物籽实、秸秆、根茬产量及其养分含量的分析. 东北农业大学学报. 2002, 33(2): 125-128.

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的，而景观指数是能够高度浓缩景观信息，反映其结构组成和空间配置特征的简单定量指标，可以用来揭示研究区域景观格局变化的内部规律和机制，目前有大量的景观格局指数用来描述各类景观特征，各指数都从不同的层面说明和分析了景观的格局，一些指数普遍能够被大众所接受和使用。

景观稳定性是景观的各种参数的长期变化呈水平状态，或是在水平线上下摆动的幅度和周期性具有统计特征（Format,1990），它的稳定性本质上是景观各组分，即气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等稳定性的综合体现，它们之间既有一定联系，又有一定区别。因此，在评价景观的稳定性时应考虑到景观组分间的相互联系与相互作用，在实际中评价景观的稳定性时，主要考虑的是植被组分的变化。

采用景观结构的以下指标来评价区内景观生态体系的结构特征：

$$\text{密度 } R_d = \frac{\text{嵌块 } i \text{ 的数目}}{\text{嵌块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 } R_f = \frac{\text{嵌块 } i \text{ 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 } L_p = \frac{\text{嵌块 } i \text{ 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度值 } D_0 = \frac{(R_d + R_f) / 2 + L_p}{2} \times 100\%$$

在景观频率的评判中，采取在微机上的土地利用图上读样的方法，在整个区域内读取各类拼块出现的小样方数，从而得出各个拼块的频率，进而计算主要拼块的优势度，各指标值见表4.5-27。

表 4.5-27 评价区域各类拼块的优势度值

植被类型	图斑 (个)	面积(hm ²)	景观稳定性分析			
			密度 Rd(%)	频率 Rf(%)	景观比例 Lp(%)	景观优势度 D0(%)
乔木林地	481	1394.51	28.15	7.87	33.47	25.74
灌木林地	390	329.98	17.69	29.81	14.45	19.10
草地	24	7.66	0.05	17.30	0.06	4.37
园地	240	224.71	0.36	5.07	0.24	1.48
城镇用地	5	1.11	19.25	0.03	1.89	5.77

农村宅基地	929	163.41	0.53	3.69	0.51	1.31
工业用地	25	116.10	0.84	2.62	4.06	2.90
采矿用地	7	9.07	2.69	0.20	3.31	2.38
交通运输用地	21	225.13	0.08	5.08	0.11	1.35
水域	56	21.35	2.31	0.48	1.57	1.48
水田	165	184.85	2.14	4.17	1.88	2.52
旱地	800	1047.83	47.25	23.66	38.46	36.96
合计	3143	3725.72	100	100	100	

从表 4.5-27 可以看出, 在本评价区域地区, 各类斑块的优势度值差异较小, 连通程度较低, 斑块多数都较为破碎, 但它们之间都存在一定差异。其中乔木林地斑块的优势度 D_o 值最高, 达 27.90%, 其景观比例值 L_p 为 33.47%, 出现的频率为 51.43%, 其频率 R_f 和景观比例 L_p 特征都具有明显优势, 表明灌丛生态系统在评价区有极为重要的作用。旱地斑块的优势度 D_o 值为 27.42%, 仅次于乔木斑块, 居评价区第 2 位。城镇用地景观优势度为 7.31%, 这一类斑块有很大的人为性以及受人为干扰较大, 生态环境质量相对较低。

4.5.6.9 陆生脊椎动物资源

(1) 野生动物调查方法

调查采用资料收集分析、现场样线调查及向当地群众访谈的方法, 调查建设项目所在区域的动物分布情况, 确定评价范围内动物的种类、数量及生存状况, 尤其是对国家重点保护动物种类的分布范围和拟建项目与其栖息地的位置关系, 预测其可能造成的影响。

(2) 调查样线设置

根据对评价区生态系统的调查, 植被类型主要为农田植被和针叶林植被, 根据项目区的实际情况, 本次野生动物资源调查以现场调查、对当地村民的访谈调查和对周边区域野生动物分布的文献资料查阅结果, 本次评价于 2025 年 3 月开展了野外生物资源调查, 共设置 3 条调查样线, 样线途径涉及农田生态系统、针叶林生态系统、针阔混交林生态系统、灌丛生态系统、阔叶林生态系统, 调查结果具有一定的代表性。具体情况见下表:

表 4.5-28 野外动物资源调查样线表

编号	样线起点	样线终点	总长度 m	生境类型	优势类群	主要人为干扰
样线 I	E:106.74495 7823°	E:106.7514 59497°	775	起点北侧公路(兰海高速桥下), 结合陆	鸟类为主, 哺乳类家鼠、田	人为干扰较大

	N:27.223594 900°	N:27.22622 3465°		生植物样方调查点位 布设, 终点至东北侧 路口。沿线遇见的森 林、旱地。	鼠、松鼠较 多, 附近青 蛙、蟾蜍、菜 花蛇较为常 见。	
样线 2	E:106.75003 7926° N:27.222323 533°	E:106.7486 00262° N:27.21304 3090°	2100	起点北侧现有的岗 亭, 结合陆生植物样 方调查点位布设, 终 点至现有的老调节池 附近。沿线遇见的森 林。	鸟类为主, 哺 乳类家鼠、田 鼠、松鼠较 多, 附近青 蛙、蟾蜍、菜 花蛇较为常 见。	人为干 扰较大
样线 3	E:106.74187 8647° N:27.209116 336°	E:106.7458 26858° N:27.21426 6177°	870	起点南侧下铺居民点 附近, 结合陆生植物 样方调查点位布设, 终点至项目红线内的 村庄。沿线遇见的森 林、旱地、村庄。	鸟类为主, 哺 乳类家鼠、田 鼠、松鼠较 多, 附近青 蛙、蟾蜍、菜 花蛇较为常 见。	人为干 扰较大

根据现场调查和资料综合分析, 目前本次评价区域分布陆生野生脊椎动物 87 种, 占全省 828 种的 10.15%, 以鸟类居多, 鸟类共 42 种, 占总数的 48.28%。

表 4.5-29 评价区陆生脊椎动物种类数量

纲	目	科	种	贵州省全 省种数	占总种数的比 重(%)	占贵州省同 类种数的比 重(%)
两栖纲	1	5	9	81	10.34	1.05
爬行纲	2	6	13	105	14.94	1.52
鸟纲	10	19	42	510	48.28	4.90
哺乳纲	6	8	23	161	26.44	2.68
合计	19	38	87	857	100	

注: 贵州省陆生脊椎动物数据来自贵州省林业局 2021 年 10 月发布数据。

(2)两栖类区系组成

两栖类动物据初步考察, 共有 1 目 5 科 9 种。评价区两栖类均为常见种, 尤以华西雨蛙、泽陆蛙和中华大蟾蜍数量最大, 详见表 4.5-30。

表 4.5-30 评价区两栖动物名录

科名	种名	区系	生境	数量	保护等级	分布区域
无尾目 ANURA						

蟾蜍科 <i>Bufonidae</i>	中华蟾蜍指名亚种 <i>Bufogargarizansgargarizans</i>	东洋种	栖居广泛，从平原到海拔1500m 都有分布，数量众多。	+++	LC(无危)	均有分布
	黑眶蟾蜍 <i>Bufomelanostictus</i>	东洋种	生活于低海拔地区到1700m 的山地草丛、石堆、耕地、水塘边，夜间觅食，行动缓慢	++	LC(无危)	均有分布
雨蛙科 <i>Hylidae</i>	华西雨蛙 <i>Hylaanectans</i>	东洋种	栖居海拔+750~+2000m 的静水中，善攀援，鸣声洪亮。贵州广泛分布在水田、池塘周围。	+++	LC(无危)	均有分布
姬蛙科 <i>Microhylidae</i>	饰纹姬蛙 <i>Microhylaornata</i>	广布种	分布广泛，生活于水稻田或泥塘中，为丘陵或平原地区常见蛙类，与泽蛙、粗皮姬蛙生活在同一地区。	++	LC(无危)	均有分布
	小孤斑姬蛙 <i>Microhylaheymonsi</i>	东洋种	多生活于山区水域附近的草丛中。	++	LC(无危)	均有分布
蛙科 <i>Ranidae</i>	泽陆蛙 <i>Ranalinnocharis</i>	广布种	广布于贵州全省，高山、平坝地区均有分布，昼夜活动，捕食各种农业害虫。	+++	LC(无危)	均有分布
	华南湍蛙 <i>Amolopsricketti</i>	东洋种	该蛙生活于海拔410~1500m 的山溪内或其附近	++	LC(无危)	均有分布
	昭觉林蛙 <i>Ranachaochiaensis</i>	东洋种	生活在海拔452~1800m 的水塘、水田、溪流边，捕食多种农业害虫	++	LC(无危)	均有分布
树蛙科 <i>Rhacophoridae</i>	斑腿泛树蛙 <i>Polypedatesmegacephalus</i>	东洋种	栖息于丘陵地带及山区灌丛、水塘杂草或稻田等环境中。	+++	LC(无危)	均有分布

(3)爬行类区系组成

据初步考察，评价区共有爬行动物2目6科13种。常见种类有北草蜥、乌梢蛇、翠青蛇、王锦蛇和黑眉锦蛇。现场走访发现评价范围内现有蛇类数量已呈现明显的逐年下降趋势。评价区两栖动物调查统计详见表4.5-31。

表 4.5-31 评价区爬行动物名录

科名	种名	区系	生境	数量	保护等级	分布区域
蜥蜴目 LACERTIFORMES						
石龙子科 Scincidae	蜥蜴 <i>Lygosomaindicum</i>	东洋种	多生活在沙丘、荒山坡、沙不多的平地、壕沟、堤坝等处	++	LC(无危)	均有分布
鬣蜥科 <i>Agamidae</i>	昆明攀蜥 <i>Japahuravarcoae</i>	东洋种	栖息于灌木、草丛中，善攀援	+	LC(无危)	偶见
蜥蜴科	北草蜥 <i>Takydromusseptentrionalis</i>	东洋种	栖息于草丛中，爬行	+++	LC(无危)	均有分布

Lacertidae			迅速		危)	布
壁虎科 Gekkonidae	蹼趾壁虎 <i>Gekkoubpslmatius</i>	东洋种	栖息于住宅的墙缝、屋檐下	++	LC(无危)	均有分布
	疣尾蜥虎 <i>HemidactylusfrenatusDumerilandBibron</i>	东洋种	栖息于山区、丘陵多草木之处	++	LC(无危)	均有分布
蛇目 LACERTIFORMES						
游蛇科 Colubridae	锈链腹链蛇 <i>Amphiesmacraspedogaster</i>	东洋种	生活于山区、丘陵地带，穴居	+++	LC(无危)	均有分布
	八线腹链蛇 <i>Amphiesmaoctolineata</i>	古北种	栖于山地森林、平原、水边、墙基和洞穴中	++	LC(无危)	均有分布
	翠青蛇 <i>Entechinusmajor</i>	东洋种	栖于丘陵地带和林区	+++	LC(无危)	均有分布
	大眼斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodonmacropssinensis</i>	东洋种	生活在丘陵地带的田野间及路旁草丛或近水边	++	LC(无危)	均有分布
	黑头剑蛇 <i>Sibynophischinensis</i>	东洋种	栖于丘陵地带和林区	++	LC(无危)	均有分布
	福建钝头蛇 <i>Pareasstanleyi</i>	东洋种	山地石缝中	++	LC(无危)	均有分布
蝰科 Viperidae	福建竹叶青指名亚种 <i>Trimeresurus stejnegeristejnegeri</i>	东洋种	栖于海拔200-1800m的山丘和高山。常盘伏于溪涧、沟边的岩石上或杂草中，有时亦入山村民宅内	+	LC(无危)	偶见
	原矛头蝮 <i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	东洋种	栖息于山区、丘陵多草木之处	++	LC(无危)	均有分布

(4)鸟类区系组成

在本评价区范围内及一些生态环境敏感区域分布的鸟类有 42 种，隶属于 10 目 19 科。在鸟类的居留类型中，留鸟类型占绝对优势，留鸟均为本地区的繁殖鸟类，由此可以看出，本区的气候条件、食物条件等环境因子能满足多数鸟类所需的生活条件及繁殖的要求。评价区鸟类区系调查统计详见表 4.5-32。

表 4.5-32 评价区鸟类区系成分及居留类型

中文名	拉丁种名	居留型	区系	种群状况	生境	分布区域	保护等级
鸡形目	GALLIFORMES						
雉科	Phasianidae						
1. 鹧鸪	<i>Francolinus pintadeanus</i>	留鸟	东洋种	+++	主要栖息在靠近农耕地的丘陵地带、山边耕地中	山坡处多见	LC(无危)
2. 灰山鹑	<i>Perdix perdix</i>	留鸟	广布种	++	栖息于低山丘陵、山脚平原和高山等各类生境	均有分布	LC(无危)
3. 雉鸡贵州亚种	<i>Phasianus colchicus decollatus</i>	留鸟	东洋种	+++	多在次生灌丛和林缘的农田中活动	均有分布	LC(无危)
鸮形目	CHARADRIIFORMES						
鹬科	Scolopacidae						
4. 丘鹬	<i>Scolopax rusticola</i>	冬候鸟	东洋种	+	栖息活动于山区林间, 为森林型水鸟。	偶见	LC(无危)
5. 姬鹬	<i>Lymnocyrtes minimus</i>	冬候鸟	东洋种	+	主要栖息于森林和河流岸边	偶见	LC(无危)
鹤形目	GRUIFORMES						
秧鸡科	Rallidae						
6. 普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus indicus</i>	冬候鸟	东洋种	++	栖于水边植被茂密处、沼泽	均有分布	LC(无危)
7. 黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	留鸟	广布种	+	栖息于水库、苇塘和水稻田中	偶见	LC(无危)
鸽形目	COLUMBIFORMES						
鸠鸽科	Columbidae						
8. 山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	留鸟	东洋种	+++	栖于平原和山地树林间, 冬季活动在农田里, 以各种浆果及种子为食	均有分布	LC(无危)
9. 珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	留鸟	东洋种	++	生活在多树的庭园、村庄、城郊及田野。常集群活动, 善鸣叫	均有分布	LC(无危)
鹃形目	CUCULIFORMES						
杜鹃科	Cuculidae						
10. 鹰鹃	<i>Cuculus parverius</i>	夏候鸟	东洋种	+	多单独栖息于高山或丘陵地的阔叶或针叶高大乔木上	偶见	LC(无危)
11. 四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus micropterus</i>	夏候鸟	东洋种	++	栖息于山地阔叶林或针阔混交林中。	偶见	LC(无危)
12. 大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	夏候鸟	东洋种	++	单个或成对分布于坝区和山地阔叶林或针阔混交林中, 常	均有分布	LC(无危)

					栖息于乔木上		
13.小杜鹃	<i>Cuculuspoliocephaluspoliocephalus</i>	夏候鸟	东洋种	+	单独活动于灌木丛中或树冠的中、上层	偶见	LC(无危)
14.乌鹃	<i>Surniculuslugubrisdicruroides</i>	夏候鸟	东洋种	++	单个或成对活动于村寨附近的稀树草地,喜停留在乔木的中上层或竹林上	均有分布	LC(无危)
15.噪鹃	<i>Eudynamysscolopacea chinensis</i>	夏候鸟	东洋种	+	多单独活动于灌木丛中或树冠的中、上层	偶见	LC(无危)
16.八声杜鹃	<i>Cuculusmerulinusquerulous</i>	留鸟	东洋种	+	单个或成对栖息在林缘灌丛、稀树草坡灌丛或溪边灌丛芦苇中	偶见	LC(无危)
夜鹰目	CAPRIMULGIFORMES						
夜鹰科	Caprimulgidae						
17.普通夜鹰	<i>Caprimulgusindicus</i>	夏候鸟	古北种	++	栖于灌木林或草坡	偶见	LC(无危)
雨燕目	APODIFORMES						
雨燕科	Apodidae						
18.白腰雨燕	<i>Apuspacificus</i>	夏候鸟	东洋种	++	常集群飞于空中觅食,飞行速度快	均有分布	LC(无危)
佛法僧目	CORACIFORMES						
翠鸟科	Alcedinidae						
19.普通翠鸟	<i>Alcedoatthis</i>	留鸟	广布种	+++	栖息于近水旁的树枝、岩石上和低山丘陵、平原近水的树丛等处	均有分布	LC(无危)
鸢形目	PICIFORMES						
须鸢科	Capitonidae						
20.大拟啄木鸟	<i>Megalaimavirensvirens</i>	留鸟	古北种	+	单个栖于阔叶乔木林中	偶见	LC(无危)
啄木鸟科	Picidae						
21.姬啄木鸟	<i>Picummusinnominatus chinensis</i>	留鸟	广布种	+++	活动于竹林或乔木林下的亚乔木及箭竹上	均有分布	LC(无危)
雀形目	PASSERIFORMES						
燕科	Hirundinidae						
22.家燕	<i>Hirundorustica</i>	夏候鸟	古北种	+++	栖息于村落附近,常到田野、森林、水域上空飞行,多在住房	均有分布	LC(无危)

					屋檐下或梁上营巢繁殖		
23.金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	夏候鸟	古北种	+++	栖息于村落附近，常到田野、森林、水域上空飞行，多在住房屋檐下或梁上营巢繁殖	均有分布	LC(无危)
鸭科	Pycnonotidae						
24.绿翅短脚鸭	<i>Hypsipetes virescens</i>	留鸟	东洋种	+++	针阔混交林、灌丛、竹林均常见	均有分布	LC(无危)
伯劳科	Laniidae						
25.红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	冬候鸟	古北种	++	栖息于山地草甸疏林，灌木林，尤以多刺的灌木林为多	偶见	LC(无危)
26.棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	留鸟	古北种	+++	栖息于农田、村旁、林边及河谷等处。常单个活动，捕食昆虫、蛙类	均有分布	LC(无危)
椋鸟科	Sturnidae						
27.八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	留鸟	东洋种	+	栖息于平原村落、园田和山林边缘，竹林等处，常集群活动	偶见	LC(无危)
鸦科	Corvidae						
28.松鸦	<i>Garrulus glandarius</i>	留鸟	广布种	+	栖息在树顶上，常用树干挡着身躯，一动也不动，难以发现，但在山上却较活跃，繁殖很快	偶见	LC(无危)
鹟科	Muscicapidae						
29.红胁蓝尾鸲	<i>Tarsiger cyanurus</i>	旅鸟	古北种	+	栖息于丘陵与低山地带的灌木林、低矮的树丛、竹林和果园。	偶见	LC(无危)
30.乌鸫	<i>Turdus merula</i>	留鸟	东洋种	+++	栖息于平原、丘陵或低山地带，喜在潮湿、落叶比较丰富的阔叶林下活动	均有分布	LC(无危)
31.黑脸噪鹛	<i>Garrulax perspicillatus</i>	留鸟	东洋种	++	栖于山区、丘陵、平原的矮灌丛中，常群居。营巢于距地面数米高的灌丛、竹林或茂密的树篱间	均有分布	LC(无危)

32.红头穗鹛	<i>Stachyrisruficeps</i>	留鸟	东洋种	++	栖于山地或平原森林、灌丛，也见于高草丛或蕨丛	均有分布	LC(无危)
33.灰翅噪鹛	<i>G.cineraceuscinereiceps</i>	留鸟	东洋种	+	栖于山地乔木林、生林及灌丛中	偶见	LC(无危)
34.棕头鸦雀	<i>Paradoxorniswebbianus</i>	留鸟	广布种	++	多见于灌丛、竹林等处。营巢于灌木丛间	均有分布	LC(无危)
35.山树莺	<i>Cettiamontanus</i>	夏候鸟	东洋种	++	栖息于山地灌丛中	均有分布	LC(无危)
36.黄腰柳莺	<i>Phylloscopusproregulus</i>	冬候鸟	广布种	++	见于柳树等阔叶林和针叶林。营巢于多下木森林中的乔木上	均有分布	LC(无危)
37.黄眉柳莺	<i>Phylloscopusinornatus</i>	冬候鸟	东洋种	+++	结群活动于常绿针、阔混交林中	均有分布	LC(无危)
山雀科	<i>Paridae</i>						
38.红头长尾山雀	<i>Aegithalosconcinus</i>	留鸟	古北种	+	多栖息在森林和灌丛间，喜结群活动	偶见	LC(无危)
文鸟科	<i>Ploceidae</i>						
39.家麻雀	<i>Passerdomesticus</i>	留鸟	东洋种	+++	多栖息于山地林区、灌丛、农田、居名点附近	均有分布	LC(无危)
40.山麻雀	<i>Passerrutilans</i>	留鸟	东洋种	++	多栖于山区村落附近、沟谷、河边、农田、灌丛等地。多集群活动	均有分布	LC(无危)
雀科	<i>Fringillidae</i>						
41.燕雀	<i>Fringillamontifringilla</i>	冬候鸟	古北种	++	广栖性种类，多在树上活动	均有分布	LC(无危)
42.金翅雀	<i>Callacanthisburtoni</i>	留鸟	古北种	++	常栖息于松、柏林中	均有分布	LC(无危)

(5)兽类区系组成

在本评价区范围内分布的哺乳动物共有 23 种，隶属于 6 目 8 科，均为常见种类。其区系成分的组成情况见表 4.5-33。

表 4.5-33 评价区哺乳动物区系成分

种中文名拉丁种名	区系	保护等级	物种证据				分布区域	种群数量
			实体	痕迹粪便	访谈	文献资料		
食虫目 INSECTIVORA								
鼯鼠科 <i>Soricidae</i>								

灰鼯鼠 <i>Crocidura attenuate</i>	东洋种	LC(无危)	√	√		√	均有分布	++
长尾鼯鼠 <i>Scaptonyx fusicaudus</i> Minle-Edwards	东洋种	LC(无危)	√	√		√	均有分布	++
翼手目 CHIROPTERA								
蹄蝠科 <i>Hipposideridae</i>								
大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>	东洋种	LC(无危)	√	√	√	√	均有分布	++
中蹄蝠 <i>Hipposideros larvatus</i>	东洋种	LC(无危)	√	√	√	√	均有分布	++
小蹄蝠 <i>Hipposideros pomona</i>	东洋种	LC(无危)	√	√	√	√	均有分布	++
兔形目 LAGOMORPHA								
兔科 <i>Leporidae</i>								
草兔 <i>Lepus capensis</i>	东洋种	LC(无危)			√	√	均有分布	++
华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	东洋种	LC(无危)	√		√	√	均有分布	++
啮齿目 RODENTIA								
松鼠科 <i>Sciuridae</i>								
红白鼯鼠 <i>Petaurista alborufus</i>	东洋种	LC(无危)		√		√	均有分布	+++
隐纹花松鼠 <i>Tamias swinhoei</i>	广布种	LC(无危)				√	均有分布	+++
金背松鼠 <i>Callosciurus caniceps</i>	东洋种	LC(无危)		√		√	均有分布	++
珀氏长吻松鼠贵州亚种 <i>Dremomys pernyi modestus</i>	东洋种	LC(无危)	√			√	均有分布	++
竹鼠科 <i>Rhizomyidae</i>								
白花竹鼠灰白亚种 <i>Rhizomys pruinosus senex</i>	东洋种	LC(无危)	√		√	√	均有分布	++
鼠科 <i>Muridae</i>								
巢鼠 <i>Micromys minutus</i>	广布种	LC(无危)	√		√	√	均有分布	++
黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	古北种	LC(无危)	√			√	均有分布	+++
大足鼠 <i>Rattus nitidus</i>	东洋种	LC(无危)	√			√	均有分布	+
社鼠 <i>Rattus niviventer</i>	东洋种	LC(无危)	√	√	√	√	均有分布	++
针毛鼠 <i>Rattus shuang</i>	东洋种	LC(无危)			√	√	均有分布	++
褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	东洋种	LC(无危)	√	√	√	√	均有分布	++
北社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	广布种	LC(无危)	√	√	√	√	均有分布	++
食肉目 CARNIVORA								
鼬科 <i>Mustelidae</i>								
黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	广布种	LC(无危)	√		√	√	均有分布	++
猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>	广布种	LC(无危)	√	√	√	√	均有分布	++
灵猫科 <i>Viverridae</i>								
花面狸 <i>Paguma larvata</i>	广布种	LC(无危)	√	√	√	√	均有分布	+

偶蹄目 ARTIODACTYLA								
猪科 Suidae								
野猪 Suscrofa	广布种	LC(无危)	√		√	√	均有分布	++

(6)国家重点保护野生陆生脊椎动物

根据国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 3 号《国家重点保护野生动物名录》、《贵州省人民政府<关于公布贵州省重点保护野生动物名录>的通知》（黔府发〔2023〕20 号）。在项目评价区域范围内未见有国家重点保护野生动物，以及贵州省重点保护野生动物分布

4.5.6.10 土地利用现状

土地是人类生产、建设和生活所必需的活动基地，也是农业的基本生产资料。土地也是人类生存的根本，不同的土地资源为人类提供的生产资料不同，其生态生产能力差异也很大，不同土地利用类型，其生态承载力也不一样。因此，调查一个区域的土地利用现状，可以从一定程度上反映出该区域的生态承载能力。

根据现场调查及遥感影像解译，项目用地范围内主要土地利用现状为乔木林地的面积为1394.51hm²，占用总面积的37.43%，灌木林地的面积329.98hm²，占用总面积的8.86%，说明项目区域的植被较好。评价区的旱地面积为1047.83hm²，占用总面积的28.12%，说明评价区受人为干扰较大。评价区土地利用情况见表 4.5-34，土地利用现状见图4.5-4。

表 4.5-34 评价区及项目红线内土地利用现状统计表

土地利用类型	图斑数	面积 (hm ²)	百分比 (%)
乔木林地	481	1394.51	37.43
灌木林地	390	329.98	8.86
草地	24	7.66	0.21
园地	240	224.71	6.03
城镇用地	5	1.11	0.03
农村宅基地	929	163.41	4.39
工业用地	25	116.10	3.12
采矿用地	7	9.07	0.24
交通运输用地	21	225.13	6.04
水域	56	21.35	0.57
水田	165	184.85	4.96

旱地	800	1047.83	28.12
合计	3143	3725.72	100.00

4.5.6.11 水土流失现状

水力侵蚀区的侵蚀形式主要有溅蚀、面蚀和沟蚀。溅蚀在坡度较陡的坡耕地上较为严重；面蚀主要发生在大于15°的坡耕地、沟坡地上；沟蚀主要发生在沟道，通过搬运堆积物使沟谷下切，沟岸扩展，沟头延伸。本区域水土流失主要受降雨、地形、土壤、岩性、植被、人为活动等六个因子影响。其中降雨及其产生的径流是水土流失的直接动力，土壤则成为侵蚀的对象，岩性、地形、植被和人为活动直接影响水土流失的程度。同时，由于调查区地处山区，高差大，坡度陡，还存在一定程度的重力侵蚀和风力侵蚀。

根据卫星遥感影像解译可知，评价区土壤侵蚀等级有微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀等等级。其中，微度侵蚀面积约为1579.83hm²，占评价区域总面积的42.40%；轻度侵蚀面积约为1879.93hm²，占评价区域总面积的4050.46%；中度侵蚀面积约为250.62hm²，占评价区域总面积的76.73%，强度侵蚀面积约为14.88hm²，占评价区域总面积的10.4%，极强度侵蚀面积约为0.47hm²，占评价区域总面积的0.01%。按照《全国土壤侵蚀普查技术规程》中的规定：“一地区轻度侵蚀以上（含轻度侵蚀）的土壤侵蚀面积为该区域的水土流失面积”，故该评价区域内的水土流失面积有2145.9hm²，占该评价区域总面积的57.60%；其中以轻度侵蚀所占比例最大，占总面积的50.46%。因此该评价区域内的水土流失相对较重，这与评价区域人类活动频繁的实际情况相吻合。本评价区域所涉及的水土流失有关数据和地理分布见表4.5-35。

表 4.5-35 评价区及项目红线内水土流失现状统计表

评价区土壤侵蚀类型面积统计表			
土壤侵蚀类型	图斑数	面积（hm ² ）	百分比（%）
微度侵蚀	1087	1579.83	42.40
轻度侵蚀	589	1879.93	50.46
中度侵蚀	676	250.62	6.73
强度侵蚀	71	14.88	0.40
极强度侵蚀	1	0.47	0.01

合计	2424	3725.72	100.00
----	------	---------	--------

5 选址及规划符合性分析

5.1 与产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目不属于该目录产业类型清单中的限制类和淘汰类，可视为允许类。因此，本项目的建设符合国家产业政策的要求。

5.2 与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》符合性分析

2021 年 3 月 18 日，多部门联合发布《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号），该指导意见中指出：强化大宗固废规范处置，守住环境底线。加强大宗固废贮存及处置管理，强化主体责任，推动建设符合有关国家标准的贮存设施，实现安全分类存放，杜绝混排混堆。

符合性分析：本项目为无害化磷石膏贮存场项目，磷石膏从厂区经皮带输送进入本项目西北侧设置的无害化一体化处理装置处理后运往贮存场进行暂存。贮存场专门用于无害化磷石膏的堆存，不涉及其他固体废物的堆存，因此不会发生混合堆放现象，满足《关于“十四五”期间大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的相关规定。

5.3 与《磷石膏综合利用行动方案》符合性分析

2024 年 4 月 12 日，七部门联合发布《关于印发磷石膏综合利用行动方案的通知》（工信部联节〔2024〕58 号），该行动方案中指出：加强磷石膏无害化处理。鼓励和支持磷化工企业采用水洗、焙烧、浮选、中和等磷石膏无害化处理技术，实施磷石膏不落地深度净化工艺改造。建设磷石膏无害化处理设施，逐步实现新增磷石膏堆存前达到无害化要求。按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等要求，做好经无害化处理的磷石膏的贮存和填埋，防止土壤和地下水污染。

符合性分析：本项目计划在磷石膏贮存场的西北侧，现有磷石膏输送皮带终点处设置一个无害化处理一体化装置，采用钙基纳米复合碱磷石膏无害化处理技术，对所有拟进入贮存场堆存的磷石膏进行无害化处理，以确保处理后的无害化磷石膏浸出液达到 GB8978 标准中第一类污染物的最高允许排放浓度指标要求。

和第二类污染物的最高允许排放浓度一级标准要求。本次新建万家山无害化磷石膏贮存场采用全库盆防渗设计，防渗系统将依据一般固废Ⅱ类场的标准进行建设，以满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关规定，防止对土壤和地下水造成污染。因此，本项目的建设符合《磷石膏综合利用行动方案》所提出的要求。

5.4 与《中华人民共和国土壤污染防治法》符合性分析

2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过《中华人民共和国土壤污染防治法》，本项目与《中华人民共和国土壤污染防治法》的符合性分析见下表。

表 5.4-1 本项目与《中华人民共和国土壤污染防治法》的符合性分析

《中华人民共和国土壤污染防治法》内容	本项目内容	符合性
第十八条 各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。	本项目主要建设内容为无害化磷石膏贮存场及磷石膏无害化处理设施，目前正依法进行环境影响评价报告的编制工作。根据设计资料，本次新建无害化磷石膏贮存场区域先进行平场后再进行防渗膜及导排系统管道等的铺设，可有效防止渗滤液进入土壤对其造成不良影响，已采取了相应的预防措施。	符合
第二十五条 建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施，应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染。	本项目产生的污水主要为贮存场渗滤液及渣面水、车辆冲洗废水和工作人员生活污水。渗滤液通过贮存场底部设置的渗滤液导排系统收集至坝下调节池内，渣面水通过排洪竖井进入调节池内，调节池内废水经沉淀后回用于贮存场内洒水降尘。生活污水经化粪池处理后进入回水池回用于贮存场抑尘。车辆冲洗废水进入洗车废水收集沉淀池内沉淀后回用于车辆冲洗环节。 本项目产生的固体废物主要为职工生活垃圾、机械设备保养及维修过程产生的少量废机油、车辆冲洗池沉渣和调节池沉渣。生活垃圾集中收集后清运至厂区集中交由环卫部门处置；废机油等属于危险废物，依托厂区内的危废暂存间暂存后交由有资质的单位进行处置；车辆冲洗池沉渣和调节池沉渣主要成分均为无害化磷石膏，定期清掏后运回贮存场。	符合

	堆存。 本项目产生的所有污水和固体废物采取措施后均可得到妥善处置，对周边土壤影响较小。	
第二十八条 禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目产生的所有污水经处理后均回用于贮存场内洒水降尘或车辆清洗，不会外排至周边农用地土壤中。车辆冲洗池和调节池内产生的沉渣定期清掏后均运回贮存场内堆存，不会外运至厂区外随意丢弃，对周边农用地影响较小。	符合
第三十二条 县级以上地方人民政府及其有关部门应当按照土地利用总体规划和城乡规划，严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	根据本项目选址与“三线一单”及“三区三线”的叠图结果，本项目的选址不涉及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等敏感区域。项目红线内涉及的居民点后续均会进行搬迁。 项目选址周边无学校、医院和疗养院等敏感区域。本项目最近的居民点为南侧的茅草铺村，距离本项目约 600m，中间有山脊相隔，本项目对其影响较小。	符合
第三十三条 国家加强对土壤资源的保护和合理利用。对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。	本项目的建设过程中会涉及部分表土的剥离，考虑在贮存场西侧 1#副坝下游空地修建表土堆场，将建设过程中剥离的表土堆存于此，后期用于贮存场覆土复绿使用。	符合

5.5 与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

2016 年 5 月 28 日，国务院发布关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知（国发〔2016〕31 号），该行动计划中指出：加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。

符合性分析：本项目为工业固体废物无害化磷石膏贮存场项目，贮存场严格按照设计要求进行全库盆防渗，防渗系统将依据一般固废Ⅱ类场的标准进行建设，并按设计要求设置防扬散、防流失和防渗漏等设施。因此，本项目的建设符合《土壤污染防治行动计划》相符。

5.6 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议

通过《中华人民共和国长江保护法》，本项目与其符合性分析见下表。

表 5.6-1 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

序号	《中华人民共和国长江保护法》	本项目情况	符合性
1	第二十二条、长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	本项目周边地表水体为养龙司河，由南西向北东径流，最终汇入乌江，属于乌江一级支流，长江的二级支流。本项目建设地点不属于长江流域重点生态功能区内。	符合
2	第二十六条、禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	长江二级支流养龙司河位于本项目场区东南部约 0.6km 处，不属于长江干支流岸线一公里范围内。	符合
3	第四十九条、禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	本项目选址不属于长江流域河湖管理范围内。	符合

5.7 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

2022 年 1 月 19 日，推动长江经济带发展领导小组办公室发布关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知（长江办〔2022〕7 号），本项目与其符合性分析见下表。

表 5.7-1 与《长江经济带发展负面清单指南》的符合性分析

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目属于无害化磷石膏贮存场，为一般工业固体废物Ⅰ类贮存场。不属于该文件中禁止建设的项目类型。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目为无害化磷石膏贮存场，属于一般固体废物Ⅰ类贮存场，占地范围内不涉及自然保护区和风景名胜区的核心区、缓冲区的岸线和河	符合

		段范围内。	
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目场区范围内无饮用水水源保护区。本项目产生的所有污水经处置后均在场区内回用，不排放至外环境。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。本项目不在禁止的项目类别中。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目产生的所有废水经处理后全部在厂区内回用，不排放至外环境，不设置排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目选址不在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内，且本项目不属于化工项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于产能落后项目、过剩产能行业项目和高耗能高排放项目。	符合

5.8 与《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）（修订）》符合性分析

2025年3月14日，贵州省委区域协调发展领导小组办公室发布关于印发《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）（修订）》的通知（黔区办〔2025〕1号），本项目与其符合性分析见下表。

表 5.8-1 本项目与《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）（修订）》的符合性分析

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和我省港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目不属于全国和我省港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目，防洪、供水、生态修复、河道治理项目应依法依规办理审批手续。	本项目属于无害化磷石膏贮存场项目，选址不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，不在风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不在饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段范围内，本项目产生的废水处置后均在厂区内回用，不外排。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合湿地公园管控要求的投资建设项目。	本项目不在水产种质资源保护区、国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区内。	符合
6	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设	本项目产生的所有废水均在	符合

	或扩大排污口。	场区内回用不外排，本项目不设置排污口。	
7	禁止在赤水河、乌江和《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》中涉及贵州省的水生动植物自然保护区和水产种质资源保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及生产性捕捞活动。	符合
8	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	本项目未在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。	符合
9	禁止在河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	本项目不在河湖管理范围内设置无害化磷石膏贮存场。	符合
10	禁止在开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。	本项目不涉及。	符合
11	禁止在长江支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目属于一般固体废物无害化磷石膏贮存场项目，不属于化工项目。项目选址不在长江重要支流岸线一公里范围内。	符合
12	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目界定严格按照生态环境部发布的《环境保护综合名录》有关规定执行。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
13	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不涉及石化、现代煤化工等产业。	符合
14	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。 禁止新建、扩建不符合产业政策、“生态环境分区管控”等要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于落后产能项目，过剩产能行业项目和高耗能高排放项目。	符合

5.9 与《贵州省乌江保护条例》符合性分析

2022年12月1日贵州省第十三届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过《贵州省乌江保护条例》，该条例中第二十三条指出，禁止在乌江流域实施的行为包括“（一）向水体排放、倾倒油类、酸液、碱液或者有毒废液；（二）在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器、包装物；（三）向水体直接或者利用渗井、渗坑、溶洞、裂隙等间接排放、倾倒磷、锰、锑、汞等工业废渣或者其他废弃物；（四）在流域河道管理范围内堆放、倾倒、存贮、掩埋固体

废物或者其他污染物；（五）使用国家明令禁止的农药，丢弃农药包装物、废物；（六）生产、销售、使用含磷洗涤剂；（七）在河湖管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物；（八）擅自在河道中筑坝、擅自改变河道走向；（九）向水体排放、倾倒船舶垃圾、残油、废油；（十）法律、法规禁止的其他行为。单位和个人设置的废物储存、处理设施或者场所，应当采取必要的措施，防止堆放的废物产生的污水渗漏、溢流和废物散落等对水环境造成污染。”

符合性分析：本项目暂存的为无害化磷石膏，属于I类一般工业固体废物，贮存场防渗系统按照II类场标准建设，本次采用全库盆防渗设计，可有效避免渗滤液进入地下水水体，可通过贮存场底部设置的渗滤液导排系统进入调节池内收集，渣面水可以通过排洪竖井收集进入调节池内，经沉淀后回用于贮存场内洒水降尘，所有废水均可得到妥善处置，不会排放至外环境，不设置入河排污口，对周围地表水体不会产生负面影响，满足《贵州省乌江保护条例》的相关要求。

5.10 与《省人民政府关于全面加强磷石膏综合利用推动磷化工产业绿色发展的意见》符合性分析

2024年5月15日，贵州省人民政府发布《省人民政府关于全面加强磷石膏综合利用推动磷化工产业绿色发展的意见》（黔府发〔2024〕5号），该意见中指出“（三）推行磷石膏无害化处理。制定磷石膏无害化处理技术规程及相关标准，采用经济且环境友好的技术对磷石膏进行无害化处理，最大程度降低磷石膏堆存安全环保风险。产生磷石膏的企业必须配套建设磷石膏无害化处理设施，现有产生磷石膏企业未配套建设的应当进行整改，新建产生磷石膏项目配套建设的无害化处理设施应当与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。（七）强化磷石膏库监督管理。新建、改建、扩建磷石膏库必须符合《中华人民共和国长江保护法》《贵州省乌江保护条例》等法律法规以及相关标准规定。严格执行土地节约集约利用、地质灾害危险性评估、环境影响评价，以及安全、环保设施“三同时”等审批制度。从2024年起，进入新建磷石膏库堆存的磷石膏必须按照国家、省相关标准、要求实现无害化处理，到2026年，所有新增磷石膏必须按照国家、省相关标准、要求实现无害化处理后，才能进入磷石膏库堆存。（八）加强磷石膏库安全环保防治。强化属地政府管理责任和企业主体责任落实，严格执行磷石膏库安全环保标准和规定，及时开展磷石膏库安全环保设施维护修整和

升级改造，加强在线监测监管，切实做到防渗漏、防扬尘、防地质灾害、防安全事故。加大磷石膏库风险隐患排查治理力度，依法查处打击违法违规处置磷石膏等行为，严防安全生产事故、突发环境事件发生。”

符合性分析：本项目配套建设磷石膏无害化处置工程，所有进入贮存场内的磷石膏均需经过无害化处置且浸出液满足 GB8978 中第一类污染物最高允许排放浓度指标要求和第二类污染物最高允许排放浓度一级标准指标要求后才可进入贮存场内堆存。该无害化处置工程与贮存场同时设计、同时施工、同时投入使用。本项目属于新建无害化磷石膏贮存场项目，根据前文分析，本项目的建设符合《中华人民共和国长江保护法》《贵州省乌江保护条例》等法律法规以及相关标准规定，目前正在进行环境影响评价的审批阶段。贮存场防渗系统按照Ⅱ类场标准建设，本次采用全库盆防渗设计，可满足防渗漏要求，在运输途中和贮存场内均采取洒水防尘措施，可满足防扬尘要求。综上，本项目的建设符合《省人民政府关于全面加强磷石膏综合利用推动磷化工产业绿色发展的意见》的要求。

5.11 与《贵州省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

2023 年 12 月 21 日，国务院发布关于《贵州省国土空间规划(2021—2035 年)》的批复，该规划中指出“按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序，统筹划定落实三条控制线。衔接生态环境分区管控要求，统筹优化农业、生态、城镇空间布局。优先划定耕地和永久基本农田保护红线。严格按照应保尽保、应划尽划、保质保量的原则，优先确定耕地保护目标，划定永久基本农田。划定生态保护红线，筑牢生态安全基底。将整合优化后的自然保护地，生态功能极重要、生态极敏感脆弱，以及具有潜在重要生态价值的区域划入生态保护红线。统筹城镇开发边界，促进城镇高效集约。在优先划定耕地和永久基本农田、生态保护红线的基础上，顺应自然地理格局，避让自然灾害高风险区域，根据人口变化趋势和存量建设用地状况，合理划定城镇开发边界，管控城镇建设用地总量，引导形成集约紧凑的城镇空间格局。按照城镇开发边界面积为现状城镇建设用地面积 1.3 倍以内的要求，确定城镇建设用地扩展空间，统筹划定城镇开发边界。”

符合性分析：本项目不占用生态保护红线和基本农田，符合《贵州省国土空间规划（2021-2035 年）》的要求。

5.12 与《贵州省固体废物污染环境防治条例》符合性分析

2024年9月25日贵州省第十四届人民代表大会常务委员会第十二次会议对《贵州省固体废物污染环境防治条例》（贵州省人民代表大会常务委员会公告2024第17号）进行修正，该条例中指出“建设产生、贮存、利用、处置固体废物的项目，应当依法进行环境影响评价。建设项目的环境影响评价文件确定需要配套建设的固体废物污染环境防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。企业事业单位和其他生产经营者产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的，应当采取符合技术规范的防扬散、防流失、防渗漏或者其他措施，防止污染环境。任何单位和个人不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。”

符合性分析：本项目为无害化磷石膏贮存场项目，目前正在进行环境影响评价文件的编制工作，环评文件中明确了贮存场的防渗漏、防扬散措施、废水、扬尘、噪声和固体废物处置措施，本项目产生的所有污染物均可得到妥善处置，不外排至外环境。项目建设完成后需完成环保“三同时”验收工作后才可进行正式运行。综上，本项目的建设符合《贵州省固体废物污染环境防治条例》的要求。

5.13 与《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》符合性分析

2024年7月1日，七部门联合发布了关于印发《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》的通知，本项目与该技术规范的符合性分析见下表。

表 5.13-1 与技术规范的符合性分析

序号	《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》	本项目情况	符合性
1	4.1 无害化处理工艺应减少二次污染、注重节能降耗、节水减排。	本项目磷石膏无害化处理拟采用钙基纳米复合碱磷石膏无害化处理技术，使用无害化一体化装置，主要消耗能源为电能，为达到能源的合理利用和节能的目的，在平面布置上进行了合理的布局，尽可能减少线路损失和电压损失；主要用水环节为无害化药剂调配用水，各设备的机封密封冷却回水经地槽收集后用于装置工艺补水，不外排，尽可能减少新水的使用量，并采用高效节能泵；通过采取上述措施，本项目可有效减少二次污染，节能降耗和节水减排。	符合

2	4.4 无害化处理、综合利用、暂存过程中产生的废水、废气等各种污染物的排放应符合国家发布的污染物排放标准及限值要求；	本项目无害化处理过程中仅产生少量设备的机封密封冷却回水，经地槽收集后在无害化处理装置内回用，不外排；石灰储仓中产生的石灰装卸废气部分在石灰储仓内直接沉降，剩余经仓顶设置的布袋除尘器处理后达标排放。 本项目无害化磷石膏暂存过程产生的生活污水经化粪池处理后进入调节池，渗滤液和渣面水收集进入调节池，在调节池内沉淀处理后回用于贮存场洒水抑尘和车辆冲洗补水；车辆冲洗废水经洗车水沉淀池沉淀处理后回用于车辆清洗，不外排；无害化磷石膏运输过程产生的运输扬尘、贮存过程产生的装卸扬尘、风力扬尘采取洒水抑尘措施后，厂界颗粒物无组织排放浓度均可满足无组织排放浓度要求。	符合
3	7.2 磷石膏资源暂存场选址、设计、建设及运行管理等应执行 GB18599 规定，且磷石膏资源暂存场技术要求按照 GB18599 中Ⅱ类场要求执行；	本项目无害化磷石膏贮存场的选址、设计、建设和运行管理均符合 GB18599 的规定，具体分析见“5.16 选址符合性分析”章节。根据设计资料，该无害化磷石膏贮存场防渗系统按照 GB18599 中Ⅱ类场要求进行设计。	符合

5.14 与“三区三线”符合性分析

根据《自然资源部关于在全国开展“三区三线”划定工作的函》（自然资函〔2022〕47号）的要求：坚持底线思维，以国土空间规划为依据，将“三区三线”作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇不可逾越的红线。三区三线是指生态、农业、城镇三类空间，三线分别指根据三类空间划定的生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线。

三区中农业空间是以农业生产、农村生活为主体的区域；生态空间是指具有自然属性、以提供生态服务或生态产品为主的区域；城镇区间是以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间。三线中生态保护红线是指国家对生态环境重点保护区域的划定，主要包括自然保护区、野生动植物自然保护区、自然遗产保护区、湿地保护区、林草护林工程重点区、水源涵养区等。生态保护红线是保障生态安全、生态福利和人类健康的重要措施，也是防止生态灾害和环境污染的重要手段。永久基本农田是指国家规划确定的必须保持耕地功能的农田，是保障国家粮食安全和农民生计的重要保障。永久基本农田是国家农业保护的重点对象，应当优先保护、严格管理和有效利用。城镇开发边界是指城市和乡

镇建设用地的范围和界限，是城市化发展和城乡结构调整的重要依据。城镇开发边界的划定，对于控制城市扩张、合理利用土地资源、促进城乡一体化发展具有重要作用。

符合性分析：本项目位于贵阳市息烽县小寨坝镇交椅山，根据本项目红线与“三区三线”的叠图，项目不占永久基本农田，不涉及生态保护红线，项目红线内存在少量零散居民点，本次需进行搬迁。项目在建设和营运过程中落实环评报告书提出的环境保护措施，加强污染物排放控制及提出严格的环境风险防控措施后可满足生态环境管控的相关要求。因此，本项目选址及建设方案符合《省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》的生态环境分区管控及要求，满足“三区三线”控制要求。

5.15 与“三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150号)中的“三线一单”，即落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束。

5.15.1 与生态保护红线的符合性分析

本项目建设区域内无自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等生态敏感区以及重要生态敏感区。本项目不涉及生态保护红线。

5.15.2 与环境质量底线的符合性分析

根据生态环境行政主管部门发布的环境质量公报及本次评价现状监测报告，评价区内大气、地表水、地下水、声环境和土壤环境质量较好，均能达到相应功能区要求，项目所在地具有一定的环境容量。本项目实施过程中将严格落实各项污染防治措施，确保大气环境、水环境、土壤环境质量等达到环境功能区要求，排放的主要污染物均可在区域内平衡。本项目的实施不会突破环境质量底线。

5.15.3 与资源利用上线的符合性分析

本项目实施后主要使用的资源为电力和水资源，用量相较区域总量来说较少，不会突破资源利用上线。

5.15.4 与环境准入负面清单的符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于允许类项目，符合国家产业政策。对照《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》

和《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）（修订）》的内容，本项目不在各负面清单范围内。

综上，本项目的建设 with 三线一单的要求相符。

5.15.5 与《贵阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的符合性分析

2020 年 10 月 28 日，贵阳市人民政府发布关于印发《贵阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知（筑府发〔2020〕20 号）。息烽县共划定 13 个生态环境分区管控单元。其中：优先保护单元 8 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等生态功能区域；重点管控单元 4 个，主要包括经济开发区、工业园区、中心城区等经济发展程度较高的区域；一般管控单元 1 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

根据本项目与环境管控单元的查询结果，本项目占地范围内涉及 2 个管控单元，分别为息烽县城镇生活+工业重点管控单元（ZH52012220002）和息烽县优先保护单元（ZH52012210007）。本项目与涉及的环境管控单元的具体管控要求符合性分析见下表。

表 5.15-1 项目与《贵阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的符合性分析

“三线一单”环境管控单元—单元管控空间属性内容				本项目内容	符合性	
项目名称		贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目				
“三线一单”环境管控单元—单元管控空间属性	环境管控单元编码		ZH52012220002		本项目主要位于重点管控单元	
	环境管控单元名称		息烽县城镇生活+工业重点管控单元			
	行政区划	省	贵州省			
		市	贵阳市			
		县	息烽县			
管控单元分类		重点管控单元				
“三线一单”生态环境准入清单编制要求	空间布局约束		1、城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求。 2、除在安全或产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目，应当进入工业园区/工业集聚区。工业项目不得在工业园区以外区域实施单纯增加产能的技改（扩建）项目。 3、严格限制居住区周边布设企业类型，不宜引入存在重大环境风险源的工业企业。 4、高铁、高速公路沿线可视范围以及城市规划区域内等重点区域，禁止新建露天矿山建设项目。 5、统筹城镇开发边界，促进城镇高效集约，引导形成集约紧凑的城镇空间格局，城镇开发边界内，各类建设活动严格实施用途管制。		1、本项目所在地不属于城镇开发边界； 2、本项目属于一般工业固体废物无害化磷石膏贮存场，不属于增加产能的项目。 3、本项目选址不在居民聚集区。 4、本项目不属于露天矿山项目。 5、本项目选址符合用地的建设要求。	符合
	污染物排放管控		1、按照贵州省、黔中经济区、贵阳市总体管控要求中水环境工业污染重点管控区、大气环境高排放区、高污染燃料禁燃区普适性准入要求执行； 2、完善排水管网建设和配套污水处理厂建设，提高污水收集处理率，工业企业加强中水回用等，确保息烽河稳定达地表水Ⅲ类标准。		本项目属于一般工业固体废物无害化磷石膏贮存场项目，项目产生的所有生产废水经处理后均可在厂区内回用不外排，对周边地表水环境无明显影响。本项目厂区内大气污染物主要为无组织排	符合

“三线一单”环境管控单元—单元管控空间属性内容			本项目内容	符合性
		3、排查息烽河沿河涉磷排放企业，开展综合治理，逐步削减入河的总磷污染物排放完，确保息烽河口监测断面稳定达地表水Ⅲ类标准。 4、大气污染物排放执行贵州省大气环境污染物排放普适性管控要求。如：大气污染物排放严格执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297）或行业排放标准，进行达标排放。	放颗粒物，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准无组织排放限值要求。	
	环境风险防控	1、执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 2、建立城市重污染天气预警制度。 3、与播州区联合建立水污染联防联控机制，保障乌江干流及其入河支流水质安全。	本项目采取全库盆防渗，防渗设计满足一般工业固体废物Ⅱ类贮存场的要求，对周边土壤和地下水基本不会产生影响，从源头控制污染物，提出了土壤污染风险管控措施。	符合
	资源开发效率要求	执行贵阳市息烽县资源开发利用效率普适性要求。	本项目为无害化磷石膏贮存场项目，基本不消耗能源及水资源。正常情况下坝下调节池接纳的雨水全部可以回用于贮存场防尘，不外排环境。	符合
“三线一单”环境管控单元—单元管控空间属性内容			本项目内容	符合性
项目名称		贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目		
“三线一单”环境管控单元—单元管控空间属性	环境管控单元编码	ZH52012210007	本项目部分位于优先管控单元	
	环境管控单元名称	息烽县优先保护单元		
	行政区划	省		
		市		
		县		
	管控单元分类	优先管控单元		
“三线一单”生	空间布局约束	1、禁止开垦二十五度以上陡坡地种植。	本项目属于无害化磷石膏贮存场	符合

“三线一单”环境管控单元—单元管控空间属性内容			本项目内容	符合性
态环境准入清单编制要求		2、禁止开垦、开发植物保护带。 3、禁止在林地、山坡地滥取地表土。 4、禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜、挖砂、采石或者滥挖中药材、滥采观赏石材等。 5、严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等行为。 6、禁止导致水体污染的产业发展。 7、在乌江、南北盘江、沅江流域上游重点水源涵养区，严格管制各类生产建设活动。 8、禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡。 9、禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。 10、保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生态方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、道路建设等，防止生态建设导致栖息环境的改变。	项目，场地平整及地基处理过程中清理的表土均堆存在表土堆场内，后期全部可回用于场地恢复使用，不涉及滥取地表土的行为。	
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/

5.16 选址符合性分析

5.16.1 选址符合性分析

本项目为无害化磷石膏贮存场项目，磷石膏不属于危险废物，经无害化后的磷石膏属于I类一般工业固体废物，因此该贮存场应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。具体分析结果见表 5.16-1。

表 5.16-1 场址与（GB18599-2020）的符合性分析

序号	（GB18599—2020）要求	本项目情况	符合性
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第二十条：禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其它地点倾倒、堆放、贮存固体废物。第二十一条在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。本项目不在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其它地点，不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域，符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关规定。项目区域与当地城乡建设总体规划无冲突。	符合
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	本项目内有住户约 18 户全部搬迁，其余周边居民点有山体阻隔。	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	本项目选址范围内不涉及生态保护红线、永久基本农田和其他需要特别保护的区域。	符合
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶蚀区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	本项目场地内发育的 F7、F8 断裂对拟建项目整体稳定性影响小，区域上较稳定；场地内未见滑坡、泥石流、危岩、崩塌、采空区等不良地质，场地岩溶中等发育，不会发生岩溶塌陷，经工程处理后，场地和地基基本稳定，场地建设拟建工程适宜性为较适宜。	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、	本项目不在江河、湖泊、运河、渠道、水	符合

	运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡,以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	库最高水位线以下的滩地和岸坡,以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	
--	---	--	--

根据上表的分析,本项目的选址可满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中对于选址的相关要求。

5.16.2 选址环境合理性分析

1、环境敏感区

本项目选址区域内不涉及风景名胜区、自然保护区、森林公园、生态保护红线和永久基本农田等需要特殊保护的区域。

2、环境质量现状

根据本次环评对项目选址区域的环境质量现状监测结果,本项目所在区域的环境空气质量、地表水环境质量、声环境质量、土壤环境质量和地下水环境质量良好,存在环境容量。本项目已设计全库盆防渗,并对渗滤液、渣面水、扬尘等污染物均采取了相应的处置措施,运营后不会对周边环境造成负面影响。

3、结论

综上,本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、森林公园、生态保护红线、基本农田和重要水域功能区等需要特殊保护的区域,区域环境质量良好,本项目产生的各项污染物均可得到妥善处置,运营后不会对区域环境质量造成负面影响。综上,本项目选址具有环境合理性。

5.17 与《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》符合性分析

2025年5月31日,生态环境部公告2025年第11号发布《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ1415-2025),该规范于2025年7月1日正式实施,本项目与该规范的符合性分析见下表。

表 5.17-1 与规范的符合性分析

序号	《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》(HJ1415-2025)	本项目情况	符合性
1	6.4.1 无害化贮存场的设计应符合 GB 18599 中 I 类场技术要求,无害化处理后进入无害化贮存场的磷石膏应满足 GB 18599 中界定的第 I 类一般工业固体废物的要求。	根据设计资料,本项目无害化磷石膏贮存场的防渗系统按一般固废 II 类场标准建设,可满足 GB 18599 中 I 类场技术要求。进入无害化磷石膏贮存场的磷石膏需经过无害化处理后进行浸出实验,当实验结果满足满足 GB 18599 中界定的第 I 类一般工业固体废物的要求后,	符合

		才可入场贮存。	
--	--	---------	--

6 环境空气影响预测与评价

6.1 环境空气质量达标区判定

本项目位于贵阳市息烽县,根据《2023 年贵阳市生态环境状况公报》,2023 年贵阳市六项基本污染物浓度同比呈“四升两平”趋势,二氧化硫年均浓度为 7 微克/立方米,同比持平;二氧化氮年均浓度为 17 微克/立方米,同比上升 6.3%;可吸入颗粒物年均浓度为 38 微克/立方米,同比上升 8.6%;细颗粒物年均浓度为 24 微克/立方米,同比上升 14.3%;臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度为 116 微克/立方米,同比上升 2.7%;一氧化碳日均第 95 百分位数浓度为 0.8 毫克/立方米,同比持平。2023 年环境空气质量综合指数为 2.69,同比上升 6.32%。因此,本项目所在地属于环境空气质量达标区。

6.2 施工期环境空气影响分析及防治措施

6.2.1 大气污染源

施工期间,大气污染源主要为扬尘,这包括因工程新增占地而进行的边坡开挖、建筑材料的堆放以及施工运输车辆在大风和干燥天气条件下产生的扬尘。此外,施工机械在运行过程中燃烧燃料时所产生的尾气是另一大气污染源。

6.2.2 大气污染影响分析

(1) 扬尘

施工期扬尘污染主要产生于边坡土石方开挖、装卸、原材料运输、碾压等作业点。

在施工期间,扬尘问题主要出现在土建施工阶段,根据起尘原因,可以分为风力扬尘和动力扬尘两种类型。风力扬尘主要源于露天存放的建筑材料和未覆盖的施工区域表层,在干燥天气和强风作用下,这些浮尘会随风飘散;而动力扬尘则主要发生在材料装卸和搅拌过程中,由于外力作用导致尘粒重新悬浮。施工区域内的粉尘污染会对环境和人体健康构成威胁,悬浮在空气中的粉尘不仅会被施工人员和周边居民吸入,引起呼吸道疾病,还可能携带病原体,传播各种疾病,从而影响到施工人员及周边居民的健康。

在施工期间,风力扬尘主要源自于露天的材料堆场和未覆盖的地面。由于施工活动的需要,部分建筑材料不得不露天存放;同时,一些施工区域的表层土壤

需要通过人工挖掘和堆放。在干燥且多风的气候条件下，这些活动会导致扬尘的产生。其具体的扬尘量可以通过堆场起尘的经验公式进行估算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/t·a；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V_0 与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放、保证一定的含水率及减少裸露地面是减少施工中风力起尘的有效手段。以煤尘为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表 6.2-1。

表 6.2-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.17	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.82	4.222	4.624

由表 6.2-1 可知，尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同，根据评价区气象资料，全年主导风向北风，次主导风向为西北风，因此，施工扬尘主要影响施工区南侧和东南侧的杜家寨居民点。

施工期另一个扬尘源是运输过程中产生的扬尘。运输车辆带土的干道上行驶时土方的倾倒、压实，土方的挖掘、装车、运输等过程均会造成扬尘的产生。工程中大量的土石方运输均通过汽车运输来完成，运输车辆的二次扬尘影响程度将因施工期间场地内道路破坏，泥土裸露而加重，特别是行驶于城区道路，对道路两侧居民影响较大。

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.83}(P/0.5)^{0.73}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 6.2-2 为一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量。

表 6.2-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘

单位：kg/辆·km

车速 \ P	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1.0 (kg/m ²)
5 (km/h)	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10 (km/h)	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15 (km/h)	0.085	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20 (km/h)	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

因此，在施工期限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘较为有效的手段。

表 6.2-3 为施工场地洒水抑尘的试验结果，结果表明每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

表 6.2-3 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.67	0.6

由表 6.2-3 可以看出，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。因此，在施工期限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘较为有效的手段。

(2) 运输车辆和施工机械燃料燃烧尾气

尾气主要来自施工机械和交通运输车辆，排放的主要污染物为 CO、NO₂ 和烃类物等。施工废气的主要来源包括：各种燃油机械的废气排放和运输车辆的尾气。据有关单位在市政施工现场的测试结果表明：尾气中氮氧化物的浓度可达到 150ug/m³，其影响范围在下风向 200m 以内的范围。

6.2.3 环境空气污染防治措施

施工扬尘主要影响区域为场区南侧的杜家寨居民点，为降低施工扬尘对附近居民的影响，需严格执行以下防治措施：

(1) 合理安排施工计划，根据平面布局，可以对局部提前进行绿化，改善生态景观的同时，也可以减轻扬尘的环境影响。

(2) 施工过程中需要大量的建筑材料，水泥、砂石及土方等，在长期露天堆存过程中极易产生扬尘。对此，评价要求设置施工基本原材料临时堆棚，用量较大的原材料要用棚布覆盖，散落物料要及时清理。

(3) 工程物料运输车辆存在裸露运输及运输抛洒问题，评价要求施工建设单位应严格要求运输车辆覆盖篷布或利用箱车，且物料不得超载。尽量减少运输过程中物料的抛撒；车辆出厂前，应将车辆轮胎进行冲洗，避免轮胎带泥行驶。另外，对运输道路及时清扫，以减少扬尘的扩散范围。

(4) 对施工进度及进入施工区的车流量进行合理规划，防止施工现场车流量过大。

(5) 使用优质燃油，以减少机械和车辆的有害废气排放。

(6) 建设单位应收集利用施工废水在运输道路和施工区定时洒水，干旱、多风季节可增加洒水次数，（一般天气状况应不少于3次/日，大风日应加大洒水频率），以保持地面和空气湿润，减少起尘量。

6.3 营运期环境空气影响分析及防治措施

6.3.1 大气污染源

本项目大气环境影响评价范围为以项目为中心，边长5km的正方形范围。根据调查，评价范围内的大气污染源主要为本项目现有工程以及区域内居民的生活源，均为现状污染源，不属于拟建或在建污染源。

根据工程分析，本项目的废气污染源主要为贮存场区域扬尘和磷石膏无害化处置区域石灰仓顶部排放的颗粒物，各项污染源参数见下表。

表 6.3-1 污染源参数

污染源名称	污染物	面源有效高度	面源长度	面源宽度	排放速率 (kg/h)
贮存场面源	TSP	10m	100m	100m	0.205

续表 6.3-1 污染源参数

污染源名称	污染物	排放高度/m	排放速率 (kg/h)
石灰仓装卸废气	TSP	15m	0.002

6.3.2 大气环境影响预测

(1) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2 2-2018)要求,本次大气环境影响评价采用估算模式 AERSCREEN。估算模型 AERSCREEN 用于评价等级及评价范围判定,可计算点源、面源、体源的最大浓度,以及下洗和岸边熏烟等特殊条件下的最大浓度。估算模式中嵌入了多种预设的气象组合条件,包括一些最不利的气象条件。估算模式利用预设的气象条件进行计算,通常其结果大于进一步预测模式的计算浓度值。所以经估算模式计算出的是某一污染源对环境空气质量的最大影响程度和影响范围的保守计算结果。

(2) 地形参数

地形数据采用 90m 分辨率地形数据。数据来源为: <http://srtm.csi.cgiar.org>。

(3) 估算模式参数

本项目估算模型使用参数见下表。

表 6.3-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/°C		37.0
最低环境温度/°C		-7.6
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/
备注: 土地利用类型根据“评价范围土地利用现状统计表”和“评价区土地利用现状图”判定,所占百分比最大的土地利用类型为乔木林地(占比 37.436%),则土地利用类型选择针叶林。		

(3) 源强

本项目的大气污染源强见表 6.3-1。

(4) 预测结果与评价

本工程运行期大气环境主要污染物 TSP 估算模式计算结果见表 6.3-3 和图

6.3-1。

根据表 6.3-3 和图 6.3-1 可知,本工程运行期产生的 TSP 对下风向 195m 范围内影响最大,浓度占标率为 6.91%。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)相关规定,本次大气评价等级为二级,不进行进一步预测与评价,只对污染物排放量进行核算。

表 6.3-3 TSP 估算模式计算结果

序号	离源距离(m)	贮存场		离源距离(m)	无害化处置石灰仓	
		TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	195	6.91	62.195	12	0.07	0.6504
2	200	6.81	61.321	99	0.20	1.7821
3	300	5.3	47.693	100	0.20	1.7754
4	400	4.21	37.901	200	0.08	0.6853
5	500	3.43	30.845	300	0.05	0.4095
6	1000	1.62	14.608	400	0.03	0.2510
7	1500	1	8.9955	500	0.02	0.2201
8	2000	0.7	6.2963	1000	0.01	0.1014
9	2500	0.53	4.7471	1500	0.01	0.0673

6.3.3 大气环境防护距离

根据估算模型预测结果,本项目厂界外大气污染物 TSP 短期贡献浓度值未超过环境质量浓度限值,因此本项目无需设置大气环境防护距离。

6.3.4 大气污染物排放量核算

1、无组织排放量核算

本项目运营期无组织废气主要为贮存场装卸扬尘、风力扬尘和运输扬尘等,无组织排放核算见下表。

表 6.3-4 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 / (t/a)
					标准名称	浓度限值 / (mg/m^3)	
1	MF001	装卸	TSP	洒水降尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准	1	0.03
2	MF002	风力					0.003
3	MF003	道路					0.55

		运 输					
无组织排放总计							
无组织排放总计		颗粒 物	0.583t/a				

2、有组织排放量核算

本项目运营期有组织废气主要为无害化处置石灰仓排放口，有组织排放核算见下表。

表 6.3-5 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓 度 (mg/m ³)	核算排放速 率 (kg/h)	核算年排放 量 (t/a)
1	石灰仓排放口	TSP	1.16	0.002	0.02
总计		TSP			0.02

3、年排放量核算

本项目年排放量核算见下表。

表 6.3-6 本项目主要大气污染物年排放量核算

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	TSP	0.603

6.4 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见下表。

表 6.4-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级☑	三级□
	评价范围	边长=100km□		边长=5~50km□	边长=5km☑
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		<500t/a☑
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO）			包括二次 PM2.5
		其他污染物（TSP）			不包括二次 PM2.5☑
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录 D☑	其他标准□
现状评价	评价功能区	一类区□		二类区☑	一类区和二类区□
	评价基准年	(2023) 年			
	环境空气	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据☑		现状补充检测☑

工作内容		自查项目						
	质量现状调查数据来源							
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒		拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☐	区域污染源 ☐		
		本项目非正常排放源 ☒						
		现有污染源 ☒						
大气环境影响预测与评价 (不适用)	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐			边长 $5 \sim 50\text{km}$ ☐		边长 $= 5\text{km}$ ☐	
	预测因子	预测因子 ()					包括二次 PM _{2.5} ☐	
							不包括二次 PM _{2.5} ☐	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ ☐					C 本项目最大占标率 $> 100\%$ ☐	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ ☐			C 本项目最大占标率 $> 10\%$ ☐		
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ ☐			C 本项目最大占标率 $> 30\%$ ☐		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长		C 非正常占标率 $\leq 100\%$ ☐			C 非正常占标率 $> 100\%$ ☐	
		() h、() min						
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☒					C 叠加不达标 ☐	
区域环境质量的整体变化情况	k $\leq 20\%$ ☐					k $> 20\%$ ☐		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (TSP)			有组织废气监测 ☐	无监测 ☐		
					无组织废气监测 ☒			
	环境质量监测	监测因子: (TSP)			监测点位数 (2)	无监测 ☐		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距厂界最远 (0) m						
	污染源年排放量	TSP (0.603) t/a						
注: “ ☐ ”, 填“ ☒ ”; “()”为内容填写项								

7 地表水环境影响评价

7.1 施工期地表水环境影响分析

7.1.1 施工废水来源

项目施工期废水来源主要为生产废水和生活污水。

本项目生产废水主要来自各种施工机械设备运转的冷却水及洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗、设备水压试验等产生的废水，这部分废水含有一定量的油污和泥沙。

生活污水主要为施工人员日常生活产生的污废水，施工人员主要来自周边村寨，依托现有生活设施解决食宿，不住施工现场。

7.1.2 施工废水排放的环境影响分析

(1) 施工废水：

施工废水的特点是悬浮物较高，本项目施工生产废水量约为 $800\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。废水中 SS 高达 $1000\sim 2000\text{mg/L}$ ，应设置沉淀池，静置 2h 以上，使废水中的悬浮物浓度低于 70mg/L ，回用于施工，严禁直接外排。同时，部分燃油机械在维修、运行和清洗过程中，还将产生少量的含油废水，如果随意排放将使周边的地下水环境和土壤环境水中的石油类污染物浓度增高。施工期废水通过沉淀+隔油处理后回用，用于施工用水和施工场地的防尘用水，不外排。对于施工场地的雨水修建临时排水沟排出。

(2) 生活污水

本项目施工人员排放的生活污水和周边居民生活污水水质相似，污水中主要污染物是 COD 和 BOD_5 等。项目的施工人员大多数为当地村民，不在现场食宿，施工人员以租用周边的民房作为生活依托。本项目每天施工人员平均 30 人左右，生活污水产生量为 1.2m^3 。施工人员生活污水进入当地农户家的化粪池处理后用作农家肥，不外排环境；各个施工地点根据需要设置移动环保型厕所，化粪池内的粪污可作为周边农田的农肥使用，不得直接外排。

7.1.3 施工废水污染防治措施

生产废水水量不大，但如果不经处理或处理不当，同时会危害环境。所以，施工期废水不能随意直排。其防治措施主要有：

(1) 加强管理，尽量减少物料流失、散落和溢流现象，以减少废水的产生

量；

(2) 设置沉淀池、隔油池、临时排水沟等水处理构筑物，对生产废水进行必要的分类处理后回用于降尘洒水及施工用水。

(3) 水泥、黄砂、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质被雨水冲刷带入污水处理装置内。

(4) 企业在施工过程中，认真监督施工单位环保执法情况，了解施工过程中的施工设备、物料堆置、施工方法对水环境造成的影响，发现错误时则及时采取措施纠正。

7.2 运营期地表水环境影响分析

7.2.1 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)三级B评价要求，三级B可不进行地表水环境影响预测，地表水环境影响评价的主要内容水污染控制和水环境影响减缓措施的有效性和依托污水处理设施的环境可行性评价。

(1) 废水处理措施

根据分析本项目工程特性，本项目废水产生来源主要包括生活污水、车辆冲洗废水、渗滤液及渣面水。

其中生活污水产生量约 $4.7\text{m}^3/\text{d}$ ，管理站少量生活污水经化粪池处理后回用于贮存场抑尘；车辆冲洗水产生量约为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，贮存场进口设置车轮冲洗水池，洗车废水进入洗车水收集沉淀池沉淀处理后重复利用；渗滤液产生量约为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，渣面水量为 $679.17\text{m}^3/\text{d}$ ，收集进入调节池后，通过回水管道送入贮存场防尘洒水以及运输车辆车轮冲洗用，不外排环境。

(2) 水污染控制措施有效性评价

老调节池位于拟建的贮存场初期坝处，容积约 30.5万 m^3 ，本次贮存场初期坝建设会导致原有老调节池部分容积会被压占，本项目建设后老调节池容积约 19.5万 m^3 ，现仍承担交椅山渣场的渗滤液收集功能。为解决渗滤液收集的问题，建设单位已在交椅山磷石膏库东北侧2#副坝的下游处新建1座新调节池，新调节池容积为 28.1万 m^3 ，建设完成后新老调节池总容积将达到 47.6万 m^3 。按照

交椅山磷石膏库和本项目的总占地面积(0.93km²)进行考虑,库区降雨量为24.3万m³。综上,新老调节池的总容积能够满足收集整个库区雨水所需的容量。

7.2.2 地表水事故环境影响预测

非正常情况下,考虑极端事故情况,调节池中污废水排入铁路旁小溪的情况,污染物主要是总磷、氟化物。

(1) 预测模式

为简化计算,从最不利角度考虑对地表水的影响,选取污染物指标最大浓度采取完全混合模式进行预测。公式如下:

水质完全混合模型:

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中: C——污染物浓度, mg/L;

C_p——污染物排放浓度, mg/L;

Q_p——污水排放量, m³/s;

C_h——河流上游污染物浓度, mg/L;

Q_h——河流流量, m³/s。

(2) 参数选取

①预测因子: 总磷、氟化物;

②评价标准: 铁路旁小溪执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

③污染物排放量及浓度: 根据工程分析确定渗滤液中氟化物浓度为5.47mg/L、总磷浓度0.17mg/L。渗水量为36.63m³/h(0.0102m³/s)。

④河流本底浓度及流量: 选取本次现状监测断面W1实测值作为河流本底浓度, 氟化物浓度为0.31mg/L、总磷浓度0.04mg/L。河流流量为0.006m³/s。

(3) 预测结果

表 7.2-1 渗滤液非正常工况下排放预测结果

预测因子	河流本底浓度 (mg/L)	河流流量 (m ³ /s)	污染物浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /s)	预测值 (mg/L)	III类水标准 限值(mg/L)	是否 超标
氟化物	0.31	0.006	5.47	0.0102	3.559	1	超标
总磷	0.04	0.006	0.17	0.0102	0.122	0.2	达标

由表 7.2-1 预测结果可以看出, 非正常情况下, 假设本项目渗滤液通过地表径流进入铁路旁小溪, 氟化物预测值超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

III类水体要求。

因此，本环评要求建设单位运行期需采取相应的风险防范措施，滤液调节池应按照设计容积建设，池体做好防渗工作，并加强滤液调节池的监控工作，保证滤液调节池中水及时回用，不得出溢流情况。

7.3 地表水环境影响自查表

见表 7.3-1。

表 7.3-1 地表水环境影响自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ；天然渔场等渔业水体 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；其他 ☒	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
	影响因素	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☐ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☒	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	数据来源于：排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☒	数据来源于：生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40% 以下 ☐ ；开发量 40% 以上 ☒	
	水文情势调查	调查时期	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☒	水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐
	补充监测	监测时期	监测因子
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☒	（ pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、悬浮物、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、全盐量、挥发酚、石油类、铅、

工作内容		自查项目	
			镉、汞、砷、六价铬、粪大肠菌群)
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	评价因子	(pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、悬浮物、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、全盐量、挥发酚、石油类、铅、镉、汞、砷、六价铬、粪大肠菌群)	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☒ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☒	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐	达标区 ☒ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	预测因子	(氟化物、总磷)	
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☒ 设计水文条件 ☐	
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☒ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐	
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☒ ；其他 ☐	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐	
	水环境影响评	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐	

工作内容		自查项目						
	价	满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒						
	污染源 排放量 核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）		
		（ ）		（ ）		（ ）		
	替代源 排放情 况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）		
生态流 量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m							
防治措施	环保措 施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐						
	监测计 划				环境质量		污染源	
		监测方式			手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	
		监测点位			（ 2 ）		（ 2 ）	
		监测因子			（ pH 值、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、氟化物、砷、汞、镉、铅、石油类、硫化物、粪大肠菌群、悬浮物、氯化物、硫酸盐、全盐量、挥发酚 ）		（ pH 值、悬浮物、COD、氨氮、硫酸盐、氟化物、总磷 ）	
污染物 排放清 单	☐							
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐						
注：“□”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。								

8 声环境影响评价

8.1 施工期噪声影响分析

8.1.1 施工设备噪声源强

项目在建设过程中，涉及的施工范围较广，使用的施工机械种类多。施工噪声主要噪声源详见表 3.12-1。施工设备噪声对当地声环境产生不利影响，影响范围主要在 200m 区域内，根据调查，位于施工区域 200m 范围内的居民点为后头坡、核桃、后龙坡居民点，受噪声影响较大。

8.1.2 施工期噪声影响分析

8.1.2.1 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中： L_i ——距声源 R_i 米处的施工噪声预测值，dB； L_0 ——距声源 R_0 米处的施工噪声级，dB； ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，应按下式进行声级叠加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i}$$

8.1.2.2 施工噪声影响范围计算和影响分析

（1）施工噪声影响范围计算

根据前述的预测方法和预测模式进行计算，得到施工过程中各种设备在其不同距离下的噪声级和噪声影响范围，见表 8.1-1。评价标准为《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），执行标准分别为昼间：70 dB（A）、夜

间 55dB (A)。

表 8.1-1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位: dB (A)

设备名称	距离								达标距离	
	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	昼间	夜间
载重卡车	82	75.5	70	63.5	60	57.5	55.5	52	20	107
挖掘机	86	80	74	68	64.4	62	60	56.5	30	167.5
搅拌机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	38	180
汽车吊			70	64	60.4	58	56	52.5	20	107
钻机			57.5	51.5	48	45.5	43.5	40		28
振捣棒	79	73	67	61	57.5	55	53	49.5	14	80

(2) 施工噪声影响分析

通过对表 8.1-1 的分析可得出如下结论:

①在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业,则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大,鉴于实际情况较为复杂,很难一一用声级叠加公式进行计算。

②施工噪声将对项目所在地声环境质量产生一定的影响,这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地 60m 范围内,夜间将主要出现在距施工场地 300m 范围内。从推算的结果看,声污染最严重的施工机械是搅拌机。其他的施工机械噪声较低。

8.1.3 施工期噪声防治措施

- (1) 选择低噪声设备,保证施工机械的噪声符合限值标准;
- (2) 注意保养机械,合理操作,使施工机械运作在最低声级水平;
- (3) 尽量避免夜间施工;
- (4) 合理选择施工机械工作地点;
- (5) 调整施工作业时间,调整同时作业的施工机械数量;
- (6) 项目南侧、西侧靠近居民点处设置围挡。

由于施工是较短暂的行为,只要施工单位在施工中注意机械的保养,合理操作,使施工机械运作在最低声级水平,同时合理安排作业时间,如对于噪声声级较高的设备,限制于白天施工,车辆运输物料也尽量安排于白天运行,则施工所产生的噪声影响将得以减少甚至消失;由于施工中机械作业相对短暂,施工噪声对区域噪声环境质量的影响是短暂的,随着施工期的结束,这些影响也随之消失。

8.2 运营期声环境影响分析

8.2.1 项目主要噪声源

项目建设期的噪声主要来自推土机、挖掘机等，声强 70~100 dB(A)；运营期噪声主要来自推土机、压路机和运输车辆，声强 80-95 dB(A)。项目区周边的噪声源主要为交通噪声以及项目区人为活动噪声。

各类设备的噪声源强见表 8.2-1。

表 8.2-1 建设项目各类噪声源基本情况

序号	名称	单台设备声功率级(dB)	频率特征	备注
1	推土机	95	中低频	
2	压路机	93	低频	
3	挖掘机	95	中低频	
4	装载机	90	中低频	
5	自卸汽车	95	中低频	露天运转
6	洒水车	92	中低频	露天运转
7	水泵	80	低频	泵房内运行

8.2.2 厂界声环境影响评价

8.2.2.1 厂界噪声

(1) 厂界噪声预测

厂界噪声预测包含全部项目建成运行后的噪声源。本项目日工作时间 16 小时，2 班制（夜间 10:00--凌晨 6:00 不生产）。

(2) 敏感目标声环境影响预测值

对敏感目标声环境的影响预测是噪声源影响预测值叠加现状监测值。

(3) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，采用其推荐的噪声预测计算模式，根据噪声预测结果和环境噪声评价标准，评价建设项目在运行期噪声的影响程度、影响范围，给出边界（厂界、场界）及敏感目标的达标分析。

以工程噪声贡献值与受到现有工程影响的边界噪声值 L_{eq} 叠加后的预测值作为评价量。

1) 首先计算出某个室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_W + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} —室内声源靠近围护结构处产生的声压级，dB；

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；

S 为房间内表面面积，m²；

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) 所有室内声源靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{\frac{L_{p1j}}{10}} \right)$$

式中：

——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

3) 计算室外靠近围护结构处产生的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

4) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等的效室外声源，计算出中心位置位于透过声面积 (S) 处的等效室外声源的倍频带声功率级：

$$L_{Wj} = L_{p2j}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

5) 声源位于室内，室内声源采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式 L_{p2} 近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙 (或窗户) 倍频带的隔声量，dB。

6) 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}) dB 为：

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

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。

8.2.2.2 运输噪声

项目建成后依托现有管状皮带机运输磷石膏，运输量未增加。根据现状监测，运输皮带两侧居民点现状均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

8.2.2.3 预测结果

厂界噪声预测结果见表 8.2-2。根据预测，厂界南、厂界北、厂界西、厂界东昼间噪声叠加值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。厂界周围敏感目标核桃、后龙坡居民点昼间噪声叠加值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

表 8.2-2 厂界噪声衰减及本底值叠加预测水平及评价 单位：dB(A)

预测点位	预测时段	等效连续 A 声级 Leq[dB(A)]			执行标准	达标情况
		现状值	贡献值	叠加值		
厂界东	昼间	50	50.1	53.06	60	达标
	夜间	43	0	43	50	达标
厂界南	昼间	50	45.6	51.35	60	达标
	夜间	41	0	41	50	达标
厂界西	昼间	52	42.3	52.44	60	达标
	夜间	43	0	43	50	达标
厂界北	昼间	51	45.7	49.11	60	达标

预测点位	预测时段	等效连续 A 声级 Leq[dB(A)]			执行标准	达标情况
		现状值	贡献值	叠加值		
N6 后龙坡居民点	夜间	42	0	42	50	达标
	昼间	50	47.5	51.94	60	达标
	夜间	41	0	41	50	达标
N5 核桃居民点	昼间	51	43.8	51.76	60	达标
	夜间	42	0	42	50	达标

注：渣场夜间不工作。

8.3 声环境影响自查表

表 8.3-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目								
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐								
	评价范围	200m ☒ 大于 200 m ☐ 小于 200 m ☐								
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐								
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐								
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☐	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐			
	评价年度	初期 ☐	近期 ☐	中期 ☐	远期 ☒					
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐								
	现状评价	达标百分比			100%					
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☒ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐								
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐								
	预测范围	200 m ☒ 大于 200 m ☐ 小于 200 m ☐								
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐								
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐								
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒ 不达标 ☐								
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☒ 无监测 ☐								
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）			监测点位数（ 2 ）		无监测 ☐			
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐								

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

9 固体废物环境影响评价

9.1 施工期固体废物环境影响及污染防治措施分析

本项目施工期产生的固体废物主要为基础开挖、场地平整时产生的弃土石方、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾和少量施工机械维修时产生的废机油。

弃土石方主要为新增场地剥离的表土和石方。本项目在贮存场西侧设置一表土堆场，专门用于存放剥离表土，后期封场时可用于生态恢复；石方可用于贮存场拦渣坝加高，所有产生的弃土石方均不丢弃至外环境。建筑垃圾集中收集后进行分类，部分进行回收利用，其他不能回收利用的部分统一收集后清运至环卫部门指定的建筑垃圾处置地点。施工场地内不设置施工营地，仅产生少量的施工人员生活垃圾，生活垃圾在场地内集中收集后交由当地环卫部门处置。施工期产生的废机油采用专用收集桶收集后，送至现有厂区的危废暂存间内暂存，定期交由有资质的单位进行处置。

综上所述，本项目施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，对周边环境的影响较小。

9.2 营运期固体废物环境影响

9.2.1 固体废物的种类及产生量

本项目本身为固体废物无害化磷石膏贮存场，除了本身需暂存的无害化磷石膏外，在运营期还会产生部分固体废物，主要包括设备维修保养过程中产生的废机油、车辆清洗池沉渣、调节池沉渣和管理站工作人员的生活垃圾。依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《危险废物转移管理办法》《国家危险废物名录（2025年版）》和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等有关固体废物的分类方法，对本项目产生的主要固体废物进行分类。本项目产生的固体废物见下表。

表 9.2-1 本项目各类固体废物产生情况一览表

名称	类别	危险特性	产生量 (t/a)	处置方式
废机油	危险废物 HW08/900-217-08	T、I	1	用专用危废收集桶收集后送至生产厂区内设置的危废暂存间内暂存，后委托有资质的单位进行处置
生活垃圾	/	/	15.33	现有管理站内集中收集后运至

				生产厂区交由环卫部门处置
车辆清洗池沉渣	一般固废	/	20	定期清掏后送回贮存场堆存。
调节池沉渣	一般固废	/	20	

9.2.2 固体废物暂存措施

1、生活垃圾暂存

本次新建贮存场依托现有管理站及工作人员，管理站内现有工作人员 84 名，不会新增生活垃圾。生活垃圾在管理站用垃圾桶统一收集后，运至生产厂区，交由环卫部门进行处置。

2、车辆清洗池沉渣及调节池沉渣

车辆清洗池沉渣及调节池沉渣主要成分均为无害化磷石膏，清掏后送回贮存场堆存，不外排。

3、危险废物暂存及管理要求

(1) 危险废物暂存

本项目产生的危险废物为贮存场内运行的机械设备保养及维护过程中产生的少量废机油等，属于危险废物，代码为 HW08/900-217-08，危险特性为 T、I，产生量约为 1t/a。废机油用专用的危险废物收集桶收集后，运送至贵阳开磷化肥有限公司生产厂区内设置的危废暂存间暂存，后委托有资质的单位进行处置，废机油不在贮存场内暂存。

(2) 危险废物暂存的运行管理

贵阳开磷化肥有限公司生产厂区内目前已设置危险废物暂存间，该危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设、运行和管理。

1) 危废暂存库按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定设置了警示标志和危险废物标签。

2) 危险废物进入危废暂存间前应对其类别和特性与危险废物包装标签上的危险废物识别标志的一致性进行核验，若出现实物与标签不一致或类别、特性不明确的不应存入。

3) 定期对危险废物的贮存情况进行检查，定期清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器或包装物，确保危废暂存间的防雨、防风、防扬尘等

设施正常运行。

4) 当危险废物运输进出贮存设施结束后, 及时对其残留的危险废物进行清理, 清理的废物或清洗废水等应收集后进行处理, 不可随意丢弃或排放。

5) 对进出危废暂存间的危险废物进行登记, 按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并进行保存。

6) 危废暂存间管理人员应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

9.2.4 固体废物环境影响分析

本项目营运期产生的主要固体废物为管理人员的生活垃圾、机械设备保养及维修过程产生的少量废机油、轮胎清洗池沉渣和调节池沉渣, 所有固体废物均可得到妥善处置, 不会排放至外环境, 对周边环境影响较小。

9.3 无害化磷石膏贮存场环境影响分析

9.3.1 选址情况

本项目为新建无害化磷石膏贮存场, 主要用途是为了保证无害化磷石膏的陈化暂存需求, 以便后续可将无害化磷石膏作为合格原料进行综合利用。根据贵阳开磷化肥有限公司现有生产线副产磷石膏产量及《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范(试行)》中对于无害化磷石膏资源暂存场所的选址要求, 结合暂存年限及运输成本等方面进行综合考虑, 在贵阳开磷化肥有限公司生产厂区周边 10km 范围内进行贮存场场址初选工作。初选工作结束后, 共选出 5 个备选场址, 通过进一步对场址地理位置、交通条件、周边环境、地质条件、占地面积及有效容积、土地利用现状及搬迁居民数等方面对 5 个场址进行比选, 具体比选内容见报告书表 3.2-1, 比选结果显示, 万家山场址为首选场址。

9.3.2 无害化磷石膏贮存场建设的必要性

现贵阳开磷化肥有限公司磷酸产能约 80 万 t/a, 按照每生产 1 吨磷酸 (以 100% 的 P_2O_5 计) 副产 4.5~5 吨磷石膏计, 年产生磷石膏最大量为 360~400 万吨, 但根据目前实际的无害化磷石膏综合利用量, 磷石膏的产生量依旧处于过剩状态。贵阳开磷化肥有限公司已开展实施了多项磷石膏综合利用工程, 包括建材、土壤改良剂、生态修复材料和水泥缓释剂等, 通过多种途径对磷石膏进行综合利用。在磷石膏进行综合利用前, 均需进行无害化处置并进行陈化暂存, 而本项目

的建设则为无害化磷石膏处置后的陈化工序提供了暂存场所，为后续磷石膏综合利用提供了符合要求的原材料。

万家山无害化磷石膏贮存场位于现有交椅山磷石膏库南侧，本项目的建设依托交椅山磷石膏库主坝面进行建设，但与交椅山磷石膏库接触面部分全部铺设防渗膜，使本贮存场与现有交椅山磷石膏库进行严格隔离区分，避免交椅山未经无害化堆存的磷石膏对本项目无害化磷石膏产生影响。本项目建设内容包括初期坝、子坝、防渗系统、排洪系统、场地平整、监测设施、其他辅助设施等，虽坝面与交椅山磷石膏库堆积坝面相接触，但通过铺设防渗膜以及防排洪工程等各种工程措施，本项目可以与交椅山磷石膏库完全独立。

9.3.3 无害化磷石膏综合利用

《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范(试行)》中指出无害化磷石膏综合利用途径包括水泥缓凝剂、制硫酸联产水泥、建筑材料、筑路材料、土壤调理剂和土方回填材料等。根据本项目设计方案，新建万家山无害化磷石膏贮存场总库容为 1206.67 万 m^3 ，仅可满足无害化磷石膏 5 年的陈化暂存要求，因此建设单位后续应尽快对符合技术要求的无害化磷石膏进行综合利用。

9.3.4 无害化磷石膏贮存场运行要求

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），本项目应采取以下运行要求：

1、每批次进入无害化磷石膏贮存场的无害化磷石膏都要进行检测，检测结果满足相应标准后方可进入贮存场内暂存，检测数据需进行台账管理；

2、无害化磷石膏贮存场投入运行前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发环境事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施；

3、无害化磷石膏贮存场应制定运行计划，管理站工作人员应定期参加岗位培训；

4、无害化磷石膏贮存场需建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存；

5、无害化磷石膏贮存场各类环境保护图形标志需符合 GB15562.2 的规定，

并应定期检查和维护；

6、无害化磷石膏贮存场内作业期间采取分区作业、覆盖和洒水抑尘等措施，有效防止扬尘污染；

7、无害化磷石膏贮存场产生的渗滤液收集至调节池内沉淀处理后回用于贮存场内洒水抑尘使用，不外排；

8、无害化磷石膏贮存场产生的无组织排放颗粒物需符合 GB 16297 规定的无组织排放限值的相关要求；

9、无害化磷石膏贮存场中不允许其他固体废物进行暂存。

9.3.5 无害化磷石膏贮存场环境影响分析

万家山无害化磷石膏贮存场采用全库盆防渗设计，底部、边坡和初期坝内坡面均满铺防渗层结构，为严格与交椅山磷石膏库进行区分，在本项目东北侧与交椅山磷石膏库主坝接触面也严格进行防渗措施，防渗技术要求按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中Ⅱ类场要求进行设计。本项目设置渗滤液导排系统、膜下导气系统和回水系统等，并设置位移监测、浸润线、库水位及调节池水位监测、地下水监测井和表土堆场等环保设施，可有效避免无害化磷石膏暂存期间对周边环境的不利影响。

10 土壤环境影响评价

10.1 土壤理化性质调查

本次评价在进行土壤环境质量调查时，同时对土壤的理化性质进行了调查，土壤理化性质调查结果见表 4.5-10。

(1) 土壤容重

土壤容重是指田间自然垒结状态下，单位容积土体（含土粒和粒间孔隙）的质量或重量，土壤容重受土壤密度和孔隙两方面的影响，一般情况下，土壤的容重介于 $1.1\text{—}1.5\text{g/cm}^3$ 之间，土壤容重偏低，说明土壤空隙度较高，透气性较强；土壤容重偏高说明土壤紧实度偏高，透气性较弱。根据本次评价对项目区及周边土壤环境的调查结果，本项目所在区域的土壤容重在 $1.12\text{—}1.32\text{g/cm}^3$ 之间。土壤空隙度在 28.0--39.5% 之间，说明土壤本项目占地范围内及周边的土壤空隙度较高，透气性较强。

(2) 阳离子交换量

土壤阳离子交换量是指土壤胶体所能吸附各种阳离子的总量，不同土壤的阳离子交换量不同，主要影响因素有：1) 土壤胶体类型，不同类型的土壤胶体其阳离子交换量差异较大。例如，有机胶体（蒙脱石）水化云母（高岭石）含水氧化铁、铝。2) 土壤质地越细，其阳离子交换量越高。3) 对于实际的土壤而言，土壤黏土矿物的 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 比率越高，其交换量就越大。4) 土壤溶液 pH 值，因为土壤胶体微粒表面的羟基(OH)的解离受介质 pH 值的影响，当介质 pH 值降低时，土壤胶体微粒表面所负电荷也减少，其阳离子交换量也降低；反之就增大。土壤阳离子交换量是影响土壤缓冲能力高低，也是评价土壤保肥能力、改良土壤和合理施肥的重要依据。

一般来说，阳离子交换量小于 10 保肥能力弱，阳离子交换量 10-20 之间的土壤保肥能力中等，阳离子交换量大于 20 的保肥能力强，阳离子交换量小于 10 的土壤保肥能力差，根据本次评价对项目区及周边土壤环境的调查结果，调查区域的土壤阳离子交换量在 $11.5\text{--}13.3\text{cmol+/kg}$ 之间，保肥能力中等。

10.2 土壤环境影响预测

(1) 影响途径分析

项目建设对土壤环境影响主要通过大气沉降、地面漫流、垂直入渗和其他类

型，影响途径如下表所示。

表 10.2-1 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	√	√	√	/
运营期	√	√	√	/
注：在有可能产生土壤环境影响类型处打“√”				

由上表可知，项目在建设期和运营期可能会对建设区域土壤造成一定污染风险。建设期，由于地表开挖，可能形成地表径流使得施工过程重点污染物迁移，或施工废水池防渗措施不当，造成垂直入渗，造成土壤环境污染。运营期，贮存场内及调节池如不按照相关建设规范要求要求进行防渗，则会形成地面漫流和垂直入渗的情况，因此，正常情况下的主要影响途径为大气沉降，运行过程中，暂存的无害化磷石膏扬尘通过大气传输沉降到周边的土壤环境中，颗粒物中的污染物受雨水冲刷从而污染土壤环境。事故情况下主要为垂直入渗影响。

（2）影响因子

项目土壤环境影响因子识别如下表所示。

表 10.2-2 污染影响型项目土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子
废气	运输、堆存	大气沉降	颗粒物	颗粒物
贮存场内及调节池		垂直入渗	pH、SS、COD、氨氮、氟化物、石油类等、铁、锰、镍、铅等	氟化物、砷

（3）预测评价范围

与现状调查范围一致。

（4）预测情景设置

土壤环境影响考虑最不利情况，即调节池发生渗漏，污染物以点源形式进入土壤环境，预测其可能产生影响的土壤深度及浓度。

（5）预测与评价方法

土壤中氟化物、砷的增量预测方法采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E1 的方法进行预测。

1) 调节池渗漏事故情况下，调节池周边土壤中氟化物、砷增加量计算采用计算公式如下：

$$\Delta S = n(IS - LS - RS) / (pb \times A \times D) \quad S = Sb + \Delta S$$

ΔS -----单位质量表层土壤中某种物质的增量, g/kg

I_s -----预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量, g

L_s -----预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量, g

R_s -----预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量, g

P_b -----表层土容重, kg/m^3 (本项目取值 1280kg/m^3)

A -----预测评价范围, 372572m^2

D -----表层土壤深度, 一般取 0.2m 。

N -----持续年份, a

S -----单位质量土壤中某种物质的预测值 g/kg

S_b -----单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg

2) 事故状态下, 土壤污染深度预测采用如下的计算公式:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

C -----污染物介质中的浓度, mg/l

D -----弥散系数, m^2/d

Q -----渗流速率, m/d

z -----沿 z 轴的距离, m

t -----时间变量, d

θ -----土壤含水率, %。

初始条件: $c(z, t) = 0 \quad t=0, L \leq z < 0$

边界条件: $c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$

(6) 预测结果

1) 模拟模型选择

HYDRUS 作为可用于模拟水、热和溶质运动在一维、二维和三维非饱和带介质的软件, 它可以进行 Richards 非饱和带水流方程及对流—弥散方程的数值计算。本次评价利用 HYDRUS-1D 软件建立一维模型模拟污染物在土壤中的垂向运移情况。

2) 模型参数设定

HYDRUS-1D 中水分迁移模型需要确定的土壤水力参数根据现场调查土壤

种类，选择软件自带不同种类土壤的设定参数。

3) 观测点位设定

本次预测设定了-20cm、-50cm、-100cm、-150cm、-200cm、-300cm 等 6 个观测点。观测污染物的变化。

本次设定了泄漏持续时间，观测污染物迁移深度及浓度分布情况。

4) 初始条件

本次模拟预测假定初始非饱和带中污染物的含量为零，即假定非饱和带尚未被污染。忽略泄漏污染物在运移过程中的化学反应作用。

废水持续性泄漏可看作连续注入点源，上边界为持续释放污染物的定浓度边界；下边界为零浓度梯度边界。

5) 预测结果

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），土壤污染风险筛选值（第二类用地）中土壤污染风险筛选值单位和检测标准检出限单位均为 mg/kg，而预测结果为非饱和带土壤水中浓度（单位为 mg/cm³），因此需要对计算结果进行转换，转换公式为：

$$X1=X0\times\theta/Gs\times1000$$

式中：X1——转换后污染物浓度限值，mg/kg；

X0——转换前污染物质量比限值，mg/cm³；

Gs——土颗粒容重 g/cm³；

θ ——土壤含水率。

预测结果见表 10.2-3 和图 10.2-1、图 10.2-2。

表 10.2-3 不同时间长度情况污染物通过渗漏垂直影响深度预测结果表

深度 m	10 天	20 天	30 天	40 天	60 天	80 天	100 天
	浓度 mg/kg						
	氟化物的影响情况分布						
0.3	59.12	62.82	63.37	63.47	63.49	63.49	63.49
0.6	54.26	61.97	63.21	63.43	63.49	63.49	63.49
0.9	47.09	60.48	62.90	63.37	63.49	63.49	63.49
1.2	37.95	58.10	62.37	63.25	63.48	63.49	63.49
1.5	27.78	54.63	61.54	63.06	63.47	63.49	63.49
1.8	17.52	49.96	60.20	62.74	63.45	63.49	63.49
2.1	0.00	44.13	58.35	62.26	63.43	63.49	63.49
2.4	0.00	37.50	55.98	61.62	63.39	63.49	63.49

2.7	0.00	31.04	53.45	60.91	63.35	63.48	63.49
3.0	0.00	27.63	52.05	60.51	63.33	63.48	63.49
砷的影响情况分布							
0.3	0.1384	0.1470	0.1483	0.1485	0.1486	0.1486	0.1486
0.6	0.1270	0.1450	0.1479	0.1485	0.1486	0.1486	0.1486
0.9	0.1102	0.1416	0.1472	0.1483	0.1486	0.1486	0.1486
1.2	0.0888	0.1360	0.1460	0.1480	0.1486	0.1486	0.1486
1.5	0.0650	0.1279	0.1440	0.1476	0.1486	0.1486	0.1486
1.8	0.0410	0.1169	0.1409	0.1468	0.1485	0.1486	0.1486
2.1	0.0000	0.1033	0.1366	0.1457	0.1485	0.1486	0.1486
2.4	0.0000	0.0878	0.1310	0.1442	0.1484	0.1486	0.1486
2.7	0.0000	0.0726	0.1251	0.1426	0.1483	0.1486	0.1486
3.0	0.0000	0.0647	0.1218	0.1416	0.1482	0.1486	0.1486

根据预测结果可知,当调节池发生渗漏,到100天左右,对土壤中污染物的浓度达到最大值,在垂直剖面上影响至3.0m上的浓度均达到最大值。对照贵州省土壤中总氟平均值(743mg/kg)和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018),本项目如发生废水渗漏,对土壤中污染物的贡献不大,但相对背景浓度有所增加,建设单位必须做好厂区的防渗漏措施,避免发生土壤污染事件。综上,从土壤环境影响的角度,本项目的建设是可行的。

10.3 土壤污染防治措施

本项目为污染影响型建设项目,对于土壤的主要污染途径为大气沉降、地面漫流和垂直入渗。因此,贮存场需采取下列污染防治措施降低项目运营期对周边土壤环境的影响。

应重点强调源头控制措施。在运行过程中,主要采取洒水降尘的方式降低扬尘飘散,可有效减少扬尘飘散至周边土壤环境通过大气沉降对土壤造成污染。贮存场底部及调节池等区域应严格按照工程要求做好防渗措施,尽可能避免废水通过地面漫流或垂直入渗对土壤环境造成污染。

10.4 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查表见下表。

表 10.4-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型√;生态影响型□;两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地√;农用地√;未利用地□	
	占地规模	(37.26) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标()、方位()、距离()	

	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	氟化物、砷等				
	特征因子	氟化物、砷等				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类 ☒ ；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级√；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) √； b) √； c) √； d) √				
	理化特性					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	0	5	0.2m	
		柱状样点数	4	0	0-3m	
现状监测因子	1、厂区内柱状样分析指标 2、厂区内农用地分析指标					
现状评价	评价因子	1、厂区内柱状样分析指标 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等45项基本指标以及本项目的特征污染物pH值、氟化物、硫酸盐、磷、硫化物。 2、厂区内农用地分析指标pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、氟化物、硫酸盐、硫化物、磷。				
	评价标准	GB15618√；GB3660√；表D1□；表D2□；其他（√）				
	现状评价结论	厂址内的土壤环境质量较好，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的土壤污染风险筛选值，对人体健康风险可忽略。厂区内周边农用地超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），土壤存在污染风险和农产品安全问题。				
影响预测	预测因子	氟化物、砷等。				
	预测方法	附录E√；附录F□；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（大气沉降影响范围为0.2km ² ） 影响程度（垂直影响深度0.5m）				
	预测结论	达标结论：a) √； b) □； c) □ 不达标结论：a) □； b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□ 源头控制√ 过程防控√ 其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		4	基本监测因子、氟化物、石油烃、硫酸盐等		3年一次	

	信息公开指标		
	评价结论	只要做好源头控制，并做好防渗漏措施，本项目对土壤环境影响较小。	

11 地下水环境影响评价

11.1 区域水文地质条件

11.1.1 地层岩性

息峰区域地层出露较齐全，除缺失白垩系外，从震旦系到第四系均有出露。其中以寒武系、二叠系、三叠系发育最全。寒武系、三叠系分布最广，且大都为浅海相碳酸盐建造。测区内出露的岩石主要有灰岩、白云岩、泥质白云岩、页岩、泥岩、砂岩等。碳酸盐岩分布面积约占岩石总出露面积的 90%以上。区域地层岩性简表见表 11.1-1。

表 11.1-1 区域地层岩性简表

界	系	组	符号	厚度 (m)	岩性
新生界	第四系		Q	0-30	土黄、灰黄色松散残坡积、冲洪积成因的砂、砾石、粘土、亚粘土、砂土
		狮子山组	T ₂ sh	500	下部灰岩，中部灰质白云岩，上部白云岩
		松子坎组	T ₂ s	180-370	泥质白云岩与泥灰岩、泥岩互层夹页岩
中生界	三叠系	茅草铺组	T ₁ m	320-541	上部为白云岩，中部为灰质白云岩，下部为灰岩。
		夜郎组	T ₁ y	250-517	上部紫红色、灰绿色薄层泥岩夹紫红色薄层泥质粉砂岩；下部为灰色中厚层细晶白云岩、泥质白云岩、白云质泥岩及泥灰岩，底部见厚约 1m 灰绿色玻屑厚层凝灰岩
古生界	二叠系	龙潭组	P ₃ l	106-767	上部为燧石灰岩硅质岩及页岩，中部位燧石灰岩夹硅质岩及页岩，底部为页岩夹煤层
		茅口组-栖霞组	P ₂ q+m	187-330	上部为浅灰、深灰色中至块状生物屑泥晶灰岩，夹燧石灰岩及硅质岩，部分岩石中含少量白云质团块和透镜体。下部岩性为灰、深灰色中至厚层状泥晶灰岩、燧石灰岩，底部为灰色薄一中厚层“眼球状”泥灰岩或似层状硅质岩夹似层状钙质泥岩。
	寒武系	娄山关组	Є ₃ al	86-710	浅灰白色、灰白色厚层-块状细晶白云岩，偶夹有浅灰色中层-中厚层状的微晶白云岩

11.1.2 地质构造

1、褶皱

在调查区内褶皱轴向近南北，从西向东，背斜、向斜大体相间排列，依次为①

茶沟-大皮山向斜，核部出露为三叠系上统二桥组(T_{3e})；②大坡-后坝背斜，核部出露为三系下统夜郎组(T_{1y})；③杨家寨向斜，核部出露为三叠系中统狮子山组(T_{2sh})；④大屋基背斜，核部出露为三叠系下统夜郎组(T_{1y})；⑤大坪-厂头向斜，核部出露为三叠系中统狮子山红(T_{2sh})；⑥坪上背斜，核部出露为寒武系下统金顶山组；⑦大和寺向斜，核部出露为三叠中统狮子山组(T_{2sh})；⑧温泉-风岩河背斜，核部出露为前震旦系。

场区周边及沿北边两槽谷至乌江 34 号泉一带主要为大屋基背斜东翼，核部出露三叠系下统夜郎组(T_{1y})，岩层整体倾向东、南东向，倾角 $10\sim 21^\circ$ 。

2、断层

堆场范围基本为一单斜构造，地层走向北东，倾向南东，倾角一般为 $10\sim 200$ 间变化。交椅山磷石膏库内断层发育，计有北北西、北西西和北东向三组断层，以前两组断层为主。断层破碎带有断层角砾岩构成，泥质胶结，结构较疏松，宽 $1\sim 3m$ ，断层特征见表 11.1-2，其中与拟建贮存场联系密切的有：

F1 断层位于场区西南角，北西向展布，为正断层，倾向南西，近直立，切割松子坎组 (T_{2s}^1) 与茅草铺组 (T_{1m}) 地层。

F3 断层南北贯穿磷石膏库三区全区，走向近南北，向北延伸出区外。断层倾向东，倾角 45° ，断层东、西盘都为松子坎组 (T_{2s}^1) 地层，下伏三迭系下统茅草铺组 (T_{1m})。断层破碎带由断层角砾岩构成，泥质胶结，结构较疏松，宽 $1\sim 3m$ ，断距大于 $50m$ ；沿断层带岩溶洼地和落水洞呈串珠状分布，F3 断层为导水断层。

表 11.1-2 断层特征表

断层	分布	产状	断距	断层性质
F1	位于磷石膏南西角，北西向展布，带上有岩溶洼地分布	倾向南西，近直立	$> 100m$	正断层
F2	位于磷石膏库南西角，北西向展布	倾向南东，倾角 80°	$4m$	正断层
F3	呈北北西向分布于磷石膏库东部，带上有串珠状岩溶洼地和落水洞分布	倾向东、倾角 80°	$> 50m$	逆断层（导水断层）
F4	分布在王家寨至养龙站至四角寨一带，走向近南北，控制着养龙站一带区域地下水流向。	倾向西，倾角 70°		正断层；为导水断层
F5	磷石膏库北部呈北东向展布	倾向南东，倾角 80°	$8m$	正断层（导水断层）
F6	磷石膏库北部呈北东向展布	倾向南东，倾角 80°	$8m$	

F12	磷石膏库北部呈北西向展布	断面陡倾直立	20m	平移断层(导水断层)
-----	--------------	--------	-----	------------

区内节理裂隙较发育，主要为走向北东、南北和北西向三组节理，产状为 $345^{\circ} \angle 80^{\circ}$ 、 $316^{\circ} \angle 85^{\circ}$ 、 $272^{\circ} \angle 81^{\circ}$ 、 $50^{\circ} \angle 82^{\circ}$ 和 $81^{\circ} \angle 85^{\circ}$ 等，其延伸较长，常切过不同岩层，局部地段节理线密度达 6~12 条/m。

11.1.3 岩溶发育特征

本区大量出露三叠系碳酸盐岩地层，主要发育岩溶地貌形态有峰丛洼地、丘峰谷地、峰丛沟谷、峰丛槽谷等地貌，其间发育岩溶潭、地下河天窗、洼地、落水洞、宽谷、岩溶泉等众多喀斯特形态。

本区岩溶发育特征为洼地、谷地相组合而成的喀斯特地貌类型。溶蚀谷地宽浅，常相互贯通形成宽阔平坦的溶原，其间喀斯特峰丛或丘峰分散林立，或呈丛状及馒头状耸立。地貌以常态高中山为主，高程在 628~1620m，谷地、盆地中残坡积物覆盖广，岩溶地下水埋藏较深。

11.1.4 区域地下水补径排特征

1、地下水的补给

区域地下水的主要补给源来自大气降水。区内构造较复杂，对地下水的运移和赋存有较大的影响。构造的发育造成裂隙和岩溶也较发育。大气降水通过裂隙和垂直岩溶形态被吸收于地下，集中于岩溶管道和裂隙中径流运移。在碎屑岩分布区，大部分降水以坡面流形式汇集于沟谷内迅速排走，仅少量降水沿构造或风化裂隙渗入地下；碳酸盐岩出露区，基岩裸露率高，岩溶较发育，地下水接受补给的能力强。具有补给量大、集中、迅速的特点。

2、地下水径流

区域地下水主要接受大气降水的补给，垂直发育的岩溶形态成为补给的良好通道，大气降水通过洼地、落水洞、溶蚀裂隙等迅速渗入地下。地下水沿溶蚀裂隙向管道集中径流。

区域内相对隔水岩层及控制地下水的深大断裂呈近南北向条带状相间分布，地下水也呈条带状相间分布，形成南北向的几个径流带，各径流带水力联系微弱，故地下水总体沿径流带由南向北径流。

场区地下水埋藏较深，地下水位以上岩溶极为发育，形成较大的储藏空间，在

丰水期接受大气降水的补给时，大气降水通过洼地、落水洞、溶蚀裂隙等迅速渗入地下，北面岩溶裂隙、管道径流量过饱和后，地下水位抬升超过东面地下分水岭时，地下水径流方向将变为北方向与东方向同时径流。

3、地下水的排泄

区域地壳抬升强烈，乌江河谷不断深切，场区岩溶发育的向深性，使得岩溶地下水在枯水季节埋深 145m 以上，在地表无大型岩溶泉点等排泄点出露，地下水排泄从分水岭直接至区域侵蚀基准面乌江。受断层、节理的影响，地下水汇集于岩溶管道中，于排泄基准面乌江右岸 34 号泉出露于地表。

11.2 调查评价区水文地质条件

为查明调查评价区及项目区地层组合关系、地层厚度、产状、接触关系，地质构造发育状况及对区内水文地质条件的控制程度，含水岩组及其富水性、含水介质、地下水补径排条件等基本水文地质特征，在调查评价区及其影响区域开展 1:50000 区域水文地质调查，调查面积约 33.15km²，建设单位委托湖南中核建设工程有限公司按照相关规范要求，针对性的在项目区补充了水文地质钻探、水文地质试验等工作。

11.2.1 地下水类型及含水岩组

根据调查区内出露地层岩性、含水介质组合特征，区内地下水类型可分为碳酸盐岩类岩溶水、基岩裂隙水和第四系松散岩类孔隙水。其中，碳酸盐岩类岩溶水按地下水动力条件，又分为裂隙-溶洞水、溶洞-裂隙水、溶孔-孔隙水等三类。

(1) 碳酸盐岩类岩溶水含水岩组

① 裂隙-溶洞水含水岩组

由三叠系中统狮子山组(T₂sh)、下统茅草铺组(T₁m)、二叠系中下统茅口组(P₂m)、栖霞组(P₂q)、寒武系上统娄山关组(Є₃l)、下统石冷水组(Є₃sh)、高台组(Є₃g)、清虚洞组(Є₂q)、震旦系灯影组(Zdn)等碳酸盐岩类含水层组成，广泛分布于区内。其含水介质组合为溶洞-管道-裂隙地下溶潭，地表落水洞、溶洞、洼地等屡见不鲜，地下水以集中管道流形式赋存，富水性极不均匀，含裂隙-溶洞水。地下水枯季径流模数一般为 5~7 L/s·km²，富水性中等至强。

其中，贮存场至乌江 34 号泉裂隙-溶洞水含水岩组主要由下统茅草铺组(T₁m)碳酸盐岩类含水层组成，广泛分布于区内。其含水介质组合为裂隙(溶洞)管道-裂隙，

地表落水洞、溶洞、洼地等极为发育，灰岩渗透性系数： $4.426 \times 10^{-4} \sim 1.880 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，灰岩渗透性为基本不透水～中等透水，富水性中等至强。

②溶洞-裂隙水含水岩组

包括三叠系中统松子坎组(T_{2s})、下统夜郎组(T_{1y})、二叠系上统大隆组(P_{3d})、长兴组(P_{3ch})、龙潭组(P_{3l})，岩性主要为灰岩、泥质白云岩、白云岩、泥灰岩夹粘土岩。其含水介质组合为溶洞-裂隙，其中灰岩岩溶发育强烈，洼地、落水洞遍布，但规模较小，受岩性控制，呈带状排列。在山前斜坡地带常以下降泉的形式出露地表，地下水枯季径流模数一般为 $1 \sim 5 \text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，富水性中等。

(2) 基岩裂隙水含水岩组

该含水岩组包括三叠系上统二桥组(T_{2c})、下统夜郎组三段(T_{1y}^3)、寒武系下统金顶山组(ϵ_{3j})、明心寺组(ϵ_{2m})、牛蹄塘组($\epsilon_{1,2n}$)、震旦系上统洋水组(Zy)、下统马路平组($Zm1$)、前震旦系板溪群(Pbn)，岩性为砂岩、粘土岩。含水介质组合为近地表岩石中发育的风化裂隙和构造裂隙，裂隙发育深度较浅，并呈“X”型网状结构，具有延伸短，方向性不明显的特点，含基岩裂隙水，常出露于斜坡地带，地下水枯季径流模数 $0.1 \sim 1 \text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，该类岩组在无构造破坏的情况下为区域较好的相对隔水层。

(3) 松散岩类孔隙水含水岩组

岩性为第四系冲洪积、残坡积粘土、粉质粘土，含孔隙水，分散溢流，常出露于斜坡地带，泉流量一般小于 0.1L/s ，枯季断流，富水性弱。

项目区地下水类型为溶洞-裂隙水含水岩组，赋存于三叠系下中统松子坎组(T_{2s})和茅草铺组(T_{1m})地层中。

11.2.2 场区岩溶发育特征

本次主要以地面调查和水文地质钻探相结合的方式判断厂区岩溶发育特征。据已开展的钻探揭露情况，场区下伏地层节理裂隙、溶孔、晶洞及溶洞发育，且局部充填粘土，分布不连续。场区地表岩溶较发育段主要为三叠系下统茅草铺组(T_{1m})，茅草铺组白云岩地层主要分布于拟建场地东侧部分区域，据现场调查，三叠系下统茅草铺组(T_{1m})在场区范围内主要为岩溶裂隙发育，未见大型落水洞、伏流入口等现状。场区其余部分主要为三叠系中统松子坎组(T_{2s})地层，岩性主要为泥质白云岩、泥灰岩与泥岩、页岩，受含水层中碎屑岩夹层的阻隔，岩溶横向发育受到限制。根据《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目水文地质勘察报告书

(ZHJS-2025-091)》结论：“拟建场区岩溶中等发育，发生岩溶塌陷可能性小，但要加强防渗。”

11.2.3地下水系统及水文地质单元划分

地下水系统的划分是在五级岩溶流域基础上，遵循“流域级别主次降低、地下水系统相对独立与完整”的原则，以相对隔水的碎屑岩、阻水断层、河流定水头边界为边界条件，且以地质边界为地下水系统划分边界为主，对调查评价区地下水系统进行划分。

本区地下水系统划分过程中，典型的边界有：地表分水岭、三叠系松子坎组第一段（T_{2s}）碎屑岩隔水边界、三叠系夜郎组（T_{1y}）碎屑岩隔水边界、乌江定水头边界，并以上述典型地下水边界为基础，划分了区域地下水系统。

本项目地下水环境影响现状调查评价范围利用自定义法确定。遵循“流域级别主次降低、地下水系统相对独立与完整”的原则，以相对隔水的碎屑岩或阻水断层、河流等为边界条件，对项目所在地下水系统单元进行划分：西侧以三叠系夜郎组三段（T_{1y}³）作为相对隔水层，东侧以三叠系松子坎组（T_{2s}）作为相对隔水层；北侧以乌江定水头边界为界；南侧以局部地表分水岭和蒋家湾小河定位边界条件，面积约33.15km²。该评价范围属于一个相对独立的水文地质单元，如图11.2-1。

图 11.2-1 水文地质单元划分图

11.2.4地下水补径排条件

根据水文地质调查及勘察结果，场区及下游影响区域地下水补径排条件如下：

补给：大气降水是场区地下水的主要补给方式。大气降水通过构造裂隙、溶隙和各种垂直发育的岩溶形态成为补给的良好通道，以灌入式或渗入式方式补给地下水，集中于深部岩溶管道和裂隙中径流运移。在碎屑岩分布区，大部分降水以坡面流形式汇集于沟谷内迅速排走，仅少量降水沿构造或风化裂隙渗入地下；碳酸盐岩出露区，基岩裸露率高，岩溶较发育，地下水接受补给的能力强。

径流：裂隙溶洞水接受大气降水和岩溶裂隙水补给，通过落水洞、溶蚀裂隙等渗入深部岩溶管道集中径流。区域相对隔水岩层及控制地下水走向的深大断裂呈近南北向条带状相间分布，裂隙溶洞水也呈条带状相间分布，形成南北向的几个径流带，各径流带水力联系微弱，故裂隙溶洞水地下水总体沿径流带由南向北径流。拟建场地岩溶裂隙水受隔水层控制，主要沿层面往南东向径流，其次沿裂隙通道下渗

汇入深部茅草铺组岩溶管道通道，由南向北径流。

排泄：拟建场地地势处于分水岭上，地下水流向受分水岭影响有所不同，拟建场地西侧茅草铺组（T_{1m}）白云岩地层中的地下水受 F3 断层控制往北径流经 34#泉排泄入乌江；拟建场地东侧松子坎组（T_{2s}）泥质白云岩、泥灰岩与泥岩、页岩中的裂隙水主要沿层面从山体高处向低处往南东排泄汇入场地东侧养龙司河，其次以地表分水岭为界，受地形切割影响，沿含水层与隔水层交界处排泄出地表，或以泉的形式出露，汇入沟谷，经养龙司河往北汇入乌江。见图 11.2-2。

11.2.5 场区水文地质勘察及含水层参数

本次勘察在钻孔 SK3、SK4、SK5、SK7 中进行了单井稳定流抽水试验，均为 T_{2s} 地层。试验结果详见表 11.2-1。

含水层水文地质参数通过钻孔抽水试验获取，要求抽水稳定时间不小于 8 小时，抽水试验结束后，立即进行恢复水位观测，停泵后 6 小时左右水位恢复至初始水位。地下水类型为潜水，根据该井稳定流抽水试验成果，采用如下公式计算渗透系数和影响半径。

$$K = \frac{0.732 \times Q}{(2H - S_w) \cdot S_w} \cdot \lg \frac{R}{r} \dots\dots\dots (1)$$

$$R = 2 S_w \sqrt{KH} \dots\dots\dots (2)$$

式中，K：渗透系数（m/d）；

R：影响半径（m）；

Q：涌水量（m³/d）；

H：试验段厚度；（1）式中 H 为含水层底到静止水位高度（m），（2）式中 H 为含水层底到动水位高度（m）；

S_w：水位降深值（m）；

R：抽水井半径（m）；

根据试验成果，T_{2s} 岩溶裂隙水含水岩组渗透系数 6.16×10⁻⁵cm/s~4.32×10⁻⁴cm/s，渗透性中等一弱。

参考初步勘察报告，T_{1m} 裂隙溶洞水含水岩组渗透系数 K=2.43×10⁻³~1.50×10⁻⁴cm/s，透水性中等。

表 11.2-1 钻孔抽水试验参数一览表

抽水 钻孔	抽水时间		静止 水位 (m)	水位 降深 (m)	涌水 量 Q (L/S)	单位涌 水量 q (L/Sm)	影响 半径 (m)	恢复 水位 (m)	恢复 时间 (h)	钻孔 半径 (m)	渗透系数 K (cm/s)
	总计 (h)	稳定 (h)									
SK3	24	21	5.10	10.5	0.266	0.0253	38.1	5.10	3	0.055	2.24×10^{-4}
SK4	24	22	3.2	10.0	0.056	0.0056	17.43	3.20	4	0.055	7.32×10^{-5}
SK5	24	20	19.9	9.3	0.568	0.061	50.8	19.9	2	0.055	4.32×10^{-4}
SK7	24	21	19.0	6.6	0.0446	0.0068	10.77	19.0	5	0.055	6.16×10^{-5}

11.2.6场区包气带天然防污性能评价

根据现场双环渗水试验结果，场区及周边由第四系残坡积黏土构成的包气带渗透系数在 5.66×10^{-4} cm/s~ 2.27×10^{-4} cm/s 之间，平均大小为 3.61×10^{-4} cm/s。参照表 2.2-2，判定厂区天然包气带防污性能为“弱”。

表 11.2-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	Mb≥1.0m，K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s，且分布连续、稳定
中	0.5m≤Mb≤1.0m，K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10 ⁻⁶ cm/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件
注：Mb：岩（土）层单层厚度。K 渗透系数。	

11.3 地下水环境影响预测与评价

11.3.1地下水环境影响预测因子及预测情景

根据预测结果，得到不同情景下的结果后，进而开展地下水环境影响评价工作。该工作以现状调查和预测结果为依据，将地下水环境质量现状值叠加进入预测结果后，利用 GB/T14848-2017 中的Ⅲ类水质标准值对结果进行评价，将叠加后的污染晕按标准限值分为超标和未超标部分，并将超标部分予以显示。

根据工程分析内容，渗滤液和渣水面主要污染物为总磷、氟化物、砷、汞、铅等，本次评价类比现有渗滤液数据，详情见表 3.4-1。根据《地下水导则》，将项目工程识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子，因此本次评价老调节池的废水选取**氟化物、镍**为预测因子。见表 11.3-1。

表 11.3-1 预测因子选取一览表

污染物	浓度 (mg/L)	III类标准 (mg/L)	标准指数
氟化物	5.47	1.0	5.47
六价铬	0.25	0.05	5
总磷	0.17	0.2	/
铜	0.25	1.0	/
汞	0.00081	0.001	/
砷	0.0128	0.01	1.28
铅	0.13	0.01	13
镍	0.5	0.02	25
镉	0.025	0.005	5

据本项目实际生产情况，将本项目地下水环境影响预测按 3 种情景来考虑。

1、正常状况下老调节池废水对地下水环境影响分析

正常运行情况下，老调节池底部及侧壁均采取了有效的防渗措施，本项目场地采取了“雨污分流”，场地进行硬化处理，四周设截水沟，集中收集处理场地内污水，场地内污水经雨水收集池收集沉淀后，泵送至废水处理站处理，因此正常情况下场地污水经过处理达标后都得到妥善处置，对地下水环境影不会造成影响。

2、非正常状况下老调节池废水对地下水环境影响分析

老调节池主要集中收集场地运营期产生的废水，主要成分为氟化物、镍等。非正常状况下，老调节池底部发生破损，废水沿破损处下渗进入地下水，不易发现，持续泄漏。

3、事故状况下老调节池废水对地下水环境影响分析

事故状况下，老调节池底部发生破裂，废水沿破裂处直接快速进入地下水，事故发生后立即处理，假设需要 3 天时间，短时泄露。

11.3.2 正常状况下对地下水环境影响评价结果

正常情况下，废水经过处理达标后回收利用，不会下渗污染地下水，故本项目应将全部场地地面进行硬化处理，严格按相关标准和要求对全部场地及废水处理系统等重点防渗区域进行防渗处理，防止运营期固体废物渗滤液经过地面渗漏污染地下水。采取措施后，本项目正常情况下对区域内地下水的影响较小。

11.3.3 非正常状况下对地下水环境影响评价结果

根据本次水文地质调查结果，厂区地下水主要向南东方向径流。按照导则要求，

本次工作运用解析法对非正常状况下进行了地下水环境影响预测分析。

非正常状况下，老调节池底部防渗层发生破损，废水沿破损处下渗进入地下水，不易发现，持续泄漏。老调节池距离南侧 S6 有 0.3km，距离南东侧洞上河有 0.5km，本次预测主要考虑对下游 S6 和洞上河的影响。本次预测评价中，最远预测距离为 500m。

一、预测模型

废水到达含水层后的污染物运移情况，考虑最不利情况，忽略包气带土体对污染质的吸附降解等作用，忽略污染物在含水层的吸附降解作用，仅考虑污染物直接进入含水层后在含水层中的水动力弥散问题，结合本项目实际情况，本次采用一维稳定流动水动力弥散模型进行预测。

1、一维稳定流动水动力弥散模型

(1) 数学公式

采用一维半无限长多孔介质柱体、一端为定浓度边界，具体公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x——距注入点的距离（m）

t——时间（d）；

C(x,t)——t 时刻 x 处的示踪剂质量浓度（mg/L）；

C₀——注入示踪剂浓度（g/L）；

u——水流速度（m/d）；

D_L——纵向弥散系数（m²/d）；

erfc（）——余误差函数。

(2) 预测参数及源强

老调节池下伏地层为三叠系松子坎组泥质白云岩地层，根据本次抽水试验结果，渗透系数 K 取 0.373m/d，利用 SK1、S6 计算的评价区水力坡度为 I=0.08，参考经验值泥质白云岩有效孔隙度 n_e 一般为 0.1；参考《贵州喀斯特地区地下水水动力弥散研究》、《利用某堆场水质监测资料求解岩溶裂隙含水层弥散系数》等资料，结合项目所在地实际情况，确定纵向弥散系数为 5m²/d。利用上述参数资料求得地下水实际流速 u=KI/n_e=0.3m/d，各参数见表 11.3-2。

表 11.3-2 一维稳定流动水动力弥散模型参数取值表

泄漏装置	预测因子	浓度 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	泄露方式	渗透系数 m/d	流速 (m/d)	D _L (m ² /d)
老调节池	氟化物	5.47	1.0	持续泄漏	0.373	0.3	5
	镍	0.5	0.02	持续泄漏	0.373	0.3	5

二、预测结果及评价

根据导则及工程分析,本次主要预测非正常状况发生后的 100 天、1000 天及 3650 天(10 年)老调节池内污染物氟化物、镍迁移进入地下水后对下游 S6 和洞上河的预测影响评价,并在预测过程中添加关键性时间节点,预测结果见表 11.3-3 和图 11.3-1。

表 11.3-3 非正常状况下老调节池渗入地下水中氟化物浓度预测结果表

污染物迁移距离 (m)	氟化物迁移 100 天不同位置浓度值 (mg/L)	氟化物迁移 1000 天不同位置浓度值 (mg/L)	氟化物迁移 3650 天不同位置浓度值 (mg/L)	III 类标准 (mg/L)
0	5.47	5.47	5.47	1.0
10	5.05	5.47	5.47	1.0
20	4.45	5.47	5.47	1.0
30	3.69	5.47	5.47	1.0
40	2.87	5.46	5.47	1.0
50	2.07	5.46	5.47	1.0
60	1.38	5.46	5.47	1.0
70	0.85	5.45	5.47	1.0
80	0.48	5.44	5.47	1.0
90	0.25	5.43	5.47	1.0
100	0.022	5.42	5.47	1.0
110	0.05	5.40	5.47	1.0
120	0.02	5.37	5.47	1.0
130	0.01	5.34	5.47	1.0
140	0.00	5.30	5.47	1.0
150	0.00	5.26	5.47	1.0
160	0.00	5.20	5.47	1.0
170	0.00	5.13	5.47	1.0
180	0.00	5.05	5.47	1.0
190	0.00	4.96	5.47	1.0
200	0.00	4.86	5.47	1.0
250	0.00	4.12	5.47	1.0
300 (S6)	0.00	3.09	5.47	1.0
350	0.00	1.98	5.47	1.0

400	0.00	1.05	5.47	1.0
450	0.00	0.47	5.47	1.0
500（洞上河）	0.00	0.026	5.47	1.0

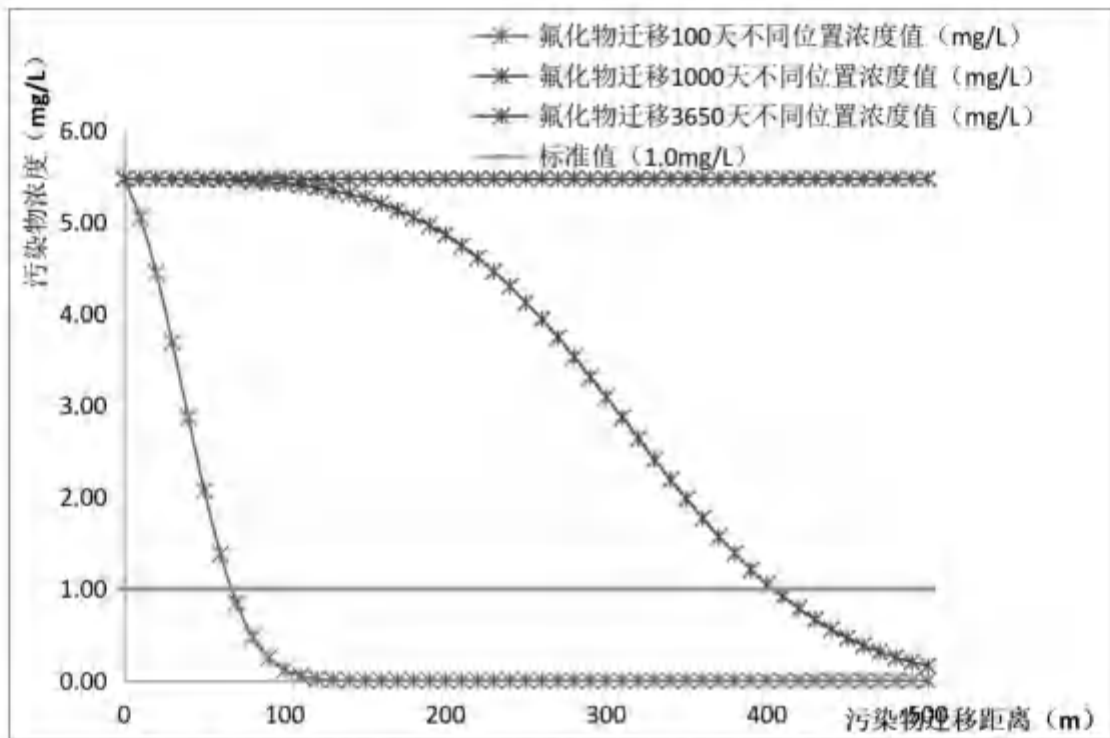


图 11.3-1 非正常状况下氟化物不同时间不同位置距离浓度曲线图

由表 11.3-3 和图 11.3-1 可以看出，非正常状况发生 100 天后，污染物中氟化物的超标浓度值（ $\geq 1.0\text{mg/L}$ ）迁移距离为 66m 处，此时污染物始终未到达 S6 泉点和洞上河；非正常状况发生 1000 天后，污染物中氟化物的超标浓度值（ $\geq 1.0\text{mg/L}$ ）迁移距离为 403m 处，此时污染物到达 S6 泉点，此时污染物氟化物浓度为 3.09mg/L ，但污染物始终未到达洞上河；非正常状况发生 3650 天后，污染物中氟化物的超标浓度值（ $\geq 1.0\text{mg/L}$ ）迁移距离为 500m 处，此时污染物到达 S6 泉点和洞上河处，污染物氟化物在 S6 处浓度为 5.47mg/L ，污染物氟化物进入洞上河浓度为 5.47mg/L 。对 S6 及洞上河造成污染。

表 11.3-4 非正常状况下老调节池渗入地下水中镍浓度预测结果表

污染物迁移距离 (m)	镍迁移 100 天不 同位置浓度值 (mg/L)	镍迁移 1000 天不同 位置浓度值(mg/L)	镍迁移 3650 天不 同位置浓度值 (mg/L)	III 类标准 (mg/L)
0	0.500	0.500	0.500	0.02
10	0.462	0.500	0.500	0.02
20	0.407	0.500	0.500	0.02
30	0.337	0.500	0.500	0.02

40	0.262	0.500	0.500	0.02
50	0.189	0.499	0.500	0.02
60	0.126	0.499	0.500	0.02
70	0.078	0.498	0.500	0.02
80	0.044	0.497	0.500	0.02
90	0.023	0.496	0.500	0.02
100	0.021	0.495	0.500	0.02
110	0.005	0.493	0.500	0.02
120	0.002	0.491	0.500	0.02
130	0.001	0.488	0.500	0.02
140	0.000	0.485	0.500	0.02
150	0.000	0.480	0.500	0.02
160	0.000	0.475	0.500	0.02
170	0.000	0.469	0.500	0.02
180	0.000	0.462	0.500	0.02
190	0.000	0.454	0.500	0.02
200	0.000	0.444	0.500	0.02
250	0.000	0.377	0.500	0.02
300 (S6)	0.000	0.283	0.500	0.02
340	0.000	0.201	0.500	0.02
400	0.000	0.096	0.500	0.02
450	0.000	0.043	0.500	0.02
500 (洞上河)	0.000	0.015	0.500	0.02

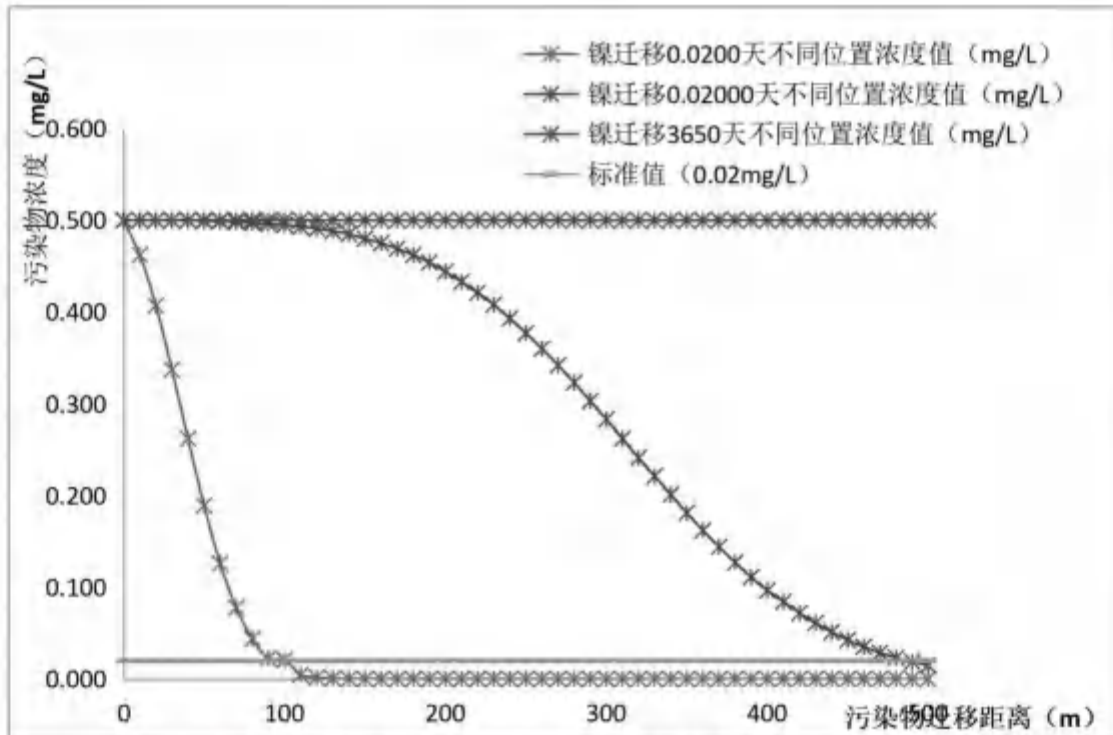


图 11.3-2 非正常状况下镍不同时间不同位置距离浓度曲线图

由表 11.3-4 和图 11.3-2 可以看出, 非正常状况发生 100 天后, 污染物中镍的超标浓度值 ($\geq 0.02\text{mg/L}$) 迁移距离为 91m 处, 此时污染物始终未到达 S6 泉点和洞上河; 非正常状况发生 1000 天后, 污染物中氯化物的超标浓度值 ($\geq 0.02\text{mg/L}$) 迁移距离为 486m 处, 此时污染物到达 S6 泉点, 此时污染物镍浓度为 0.283mg/L , 但污染物始终未到达洞上河; 非正常状况发生 3650 天后, 污染物中镍的超标浓度值 ($\geq 0.02\text{mg/L}$) 迁移距离为 500m 处, 此时污染物到达 S6 泉点和洞上河处, 污染物镍在 S6 处浓度为 0.5mg/L , 污染物镍进入洞上河浓度为 0.5mg/L 。对 S6 及洞上河造成污染。

11.3.4 事故状况下对地下水环境影响评价结果

事故状况下, 老调节池底部防渗层出现破裂等情况, 废水沿破裂处直接快速进入到地下水中, 事故发生后立即处理, 假设需要 3 天时间, 短时泄露。老调节池泄漏后, 老调节池距离南侧 S6 有 0.3km , 距离南东侧洞上河有 0.5km , 本次预测主要考虑对下游 S6 和洞上河的影响。本次预测评价中, 最远预测距离为 500m。

一、预测模型

废水到达含水层后的污染物运移情况, 考虑最不利情况, 忽略包气带土体对污染质的吸附降解等作用, 忽略污染物在含水层的吸附降解作用, 仅考虑污染物直接进入含水层后在含水层中的水动力弥散问题, 结合本项目实际情况, 本次采用一维稳定流动水动力弥散模型进行预测。

1、一维稳定流动水动力弥散模型

(1) 数学公式

采用一维无限长多孔介质柱体、示踪剂瞬时注入, 具体公式如下:

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

式中: x ——距注入点的距离 (m)

t ——时间 (d);

$C(x,t)$ —— t 时刻 x 处的示踪剂质量浓度 (mg/L);

m ——注入示踪剂的质量 (kg);

w ——横断面面积 (m^2);

u ——水流速度 (m/d);

n ——有效孔隙度;

D_L ——纵向弥散系数 (m^2/d)；

(2) 预测参数及源强

老调节池下伏地层为三叠系松子坎组泥质白云岩地层，根据本次抽水试验结果，渗透系数 K 取 $0.373m/d$ ，利用 SK1、S6 计算的评价区水力坡度为 $I=0.08$ ，参考经验值泥质白云岩有效孔隙度 n_e 一般为 0.1 ；参考《贵州喀斯特地区地下水水动力弥散研究》、《利用某堆场水质监测资料求解岩溶裂隙含水层弥散系数》等资料，结合项目所在地实际情况，确定纵向弥散系数为 $5m^2/d$ 。利用上述参数资料求得地下水实际流速 $u=KI/n_e=0.3m/d$ 。各参数见表 11.3-5。

表 11.3-5 一维稳定流动水动力弥散模型参数取值表

泄漏装置	预测因子	浓度 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	泄露 方式	渗透系 数 m/d	流速 (m/d)	D_L (m^2/d)
老调节池	氟化物	5.47	1.0	泄露 三天	0.373	0.3	5
	镍	0.5	0.02	泄露 三天	0.373	0.3	5

二、预测结果及评价

根据导则及工程分析，本次主要预测事故状况发生后的 10 天、30 天及 100 天老调节池废水污染物氟化物进入地下水后对下游 S6 泉点和洞上河的预测影响评价，并在预测过程中添加关键性时间节点，预测结果见表 11.3-6 和图 11.3-3。

表 11.3-6 事故状况下老调节池渗入地下水中氟化物浓度预测结果表

污染物迁移距离 (m)	氟化物迁移 10 天 不同位置浓度值 (mg/L)	氟化物迁移 30 天不 同位置浓度值 (mg/L)	氟化物迁移 100 天 不同位置浓度值 (mg/L)	III 类标准 (mg/L)
0	0.10	0.05	0.02	1.0
5	0.31	0.09	0.03	1.0
10	0.38	0.13	0.03	1.0
15	0.29	0.15	0.04	1.0
20	0.16	0.15	0.05	1.0
25	0.06	0.14	0.06	1.0
30	0.02	0.12	0.06	1.0
35	0.00	0.09	0.07	1.0
40	0.00	0.06	0.07	1.0
45	0.00	0.04	0.07	1.0
50	0.00	0.02	0.07	1.0
100	0.00	0.01	0.06	1.0
300 (S6)	0.00	0.00	0.00	1.0
500 (洞上河)	0.00	0.00	0.00	1.0

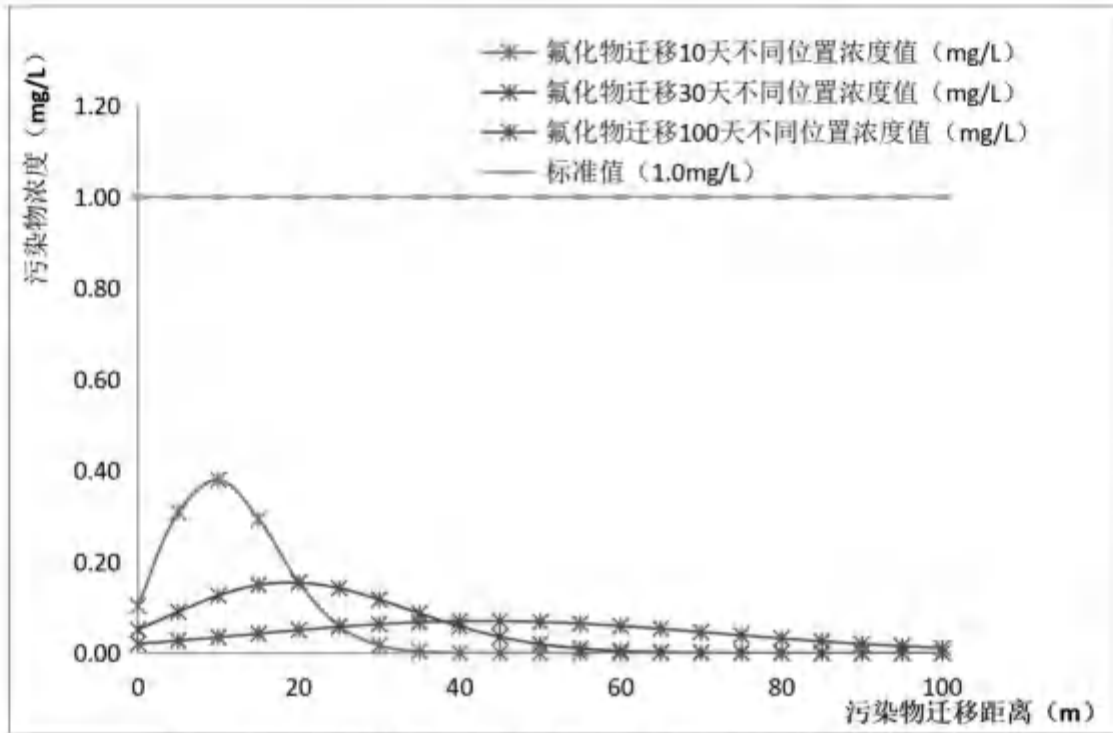


图 11.3-3 事故状况下氟化物不同时间不同位置距离浓度曲线图

由表 11.3-6 和图 4.4-1 可以看出,事故状况下,污染物浓度随时间先增大后减小。第 10 天、第 30 天、第 100 天废水向下游迁移过程中,污染物氟化物浓度始终未超过地下水Ⅲ类标准 (1.0mg/L), 污染物向下游迁移过程中始终未影响到下游 S6 泉点和洞上河。

表 11.3-7 事故状况下老调节池渗入地下水中镍浓度预测结果表

污染物迁移距离 (m)	镍迁移 10 天不同 位 置 浓 度 值 (mg/L)	镍迁移 30 天不同位 置浓度值 (mg/L)	镍迁移 100 天不同 位 置 浓 度 值 (mg/L)	Ⅲ 类 标 准 (mg/L)
0	0.009	0.005	0.002	0.02
5	0.028	0.008	0.002	0.02
10	0.035	0.012	0.003	0.02
15	0.027	0.014	0.004	0.02
20	0.014	0.014	0.005	0.02
25	0.005	0.013	0.005	0.02
30	0.002	0.011	0.006	0.02
35	0.000	0.008	0.006	0.02
40	0.000	0.005	0.006	0.02
45	0.000	0.003	0.006	0.02
50	0.000	0.002	0.006	0.02
100	0.000	0.001	0.006	0.02
300 (S6)	0.000	0.000	0.005	0.02

500 (洞上河)	0.000	0.000	0.005	0.02
-----------	-------	-------	-------	------

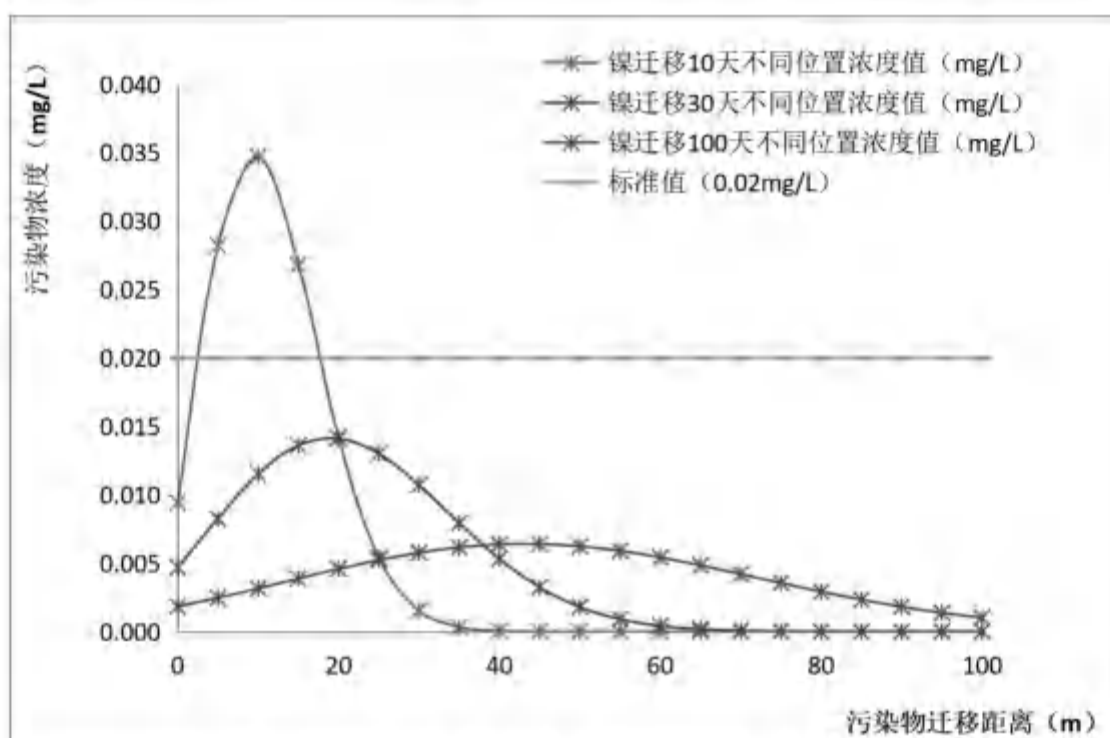


图 11.3-4 事故状况下镍不同时间不同位置距离浓度曲线图

由表 11.3-7 和图 11.3-4 可以看出,事故状况下,污染物浓度随时间先增大后减小。第 10 天时污染物镍浓度超过地下水Ⅲ类标准(0.02mg/L)迁移距离最远 17m 处,此时污染物镍浓度为 0.034mg/L。此时污染物向下游迁移过程中始终未影响到下游 S6 泉点和洞上河。第 30 天和第 100 天废水向下游迁移过程中,污染物镍浓度始终未超过地下水Ⅲ类标准(0.02mg/L),污染物向下游迁移过程中始终未影响到下游 S6 泉点和洞上河。

11.3.5 预测结论

正常状况下,场区采取了严格防渗措施并有效运行,项目对区域地下水环境影响很小。

非正常状况下:

(一) 氟化物

非正常状况发生 100 天后,污染物中氟化物的超标浓度值($\geq 1.0\text{mg/L}$)迁移距离为 66m 处,此时污染物始终未到达 S6 泉点和洞上河;非正常状况发生 1000 天后,污染物中氟化物的超标浓度值($\geq 1.0\text{mg/L}$)迁移距离为 403m 处,此时污染物到达 S6 泉点,此时污染物氟化物浓度为 3.09mg/L,但污染物始终未到达洞上河;非正常状况发生 3650 天后,污染物中氟化物的超标浓度值($\geq 1.0\text{mg/L}$)迁移距离为 500m

处，此时污染物到达 S6 泉点和洞上河处，污染物氟化物在 S6 处浓度为 5.47mg/L，污染物氟化物进入洞上河浓度为 5.47mg/L。对 S6 及洞上河造成污染。

（二）镍

非正常状况发生 100 天后，污染物中镍的超标浓度值 ($\geq 0.02\text{mg/L}$) 迁移距离为 91m 处，此时污染物始终未到达 S6 泉点和洞上河；非正常状况发生 1000 天后，污染物中氟化物的超标浓度值 ($\geq 0.02\text{mg/L}$) 迁移距离为 486m 处，此时污染物到达 S6 泉点，此时污染物镍浓度为 0.283mg/L，但污染物始终未到达洞上河；非正常状况发生 3650 天后，污染物中镍的超标浓度值 ($\geq 0.02\text{mg/L}$) 迁移距离为 500m 处，此时污染物到达 S6 泉点和洞上河处，污染物镍在 S6 处浓度为 0.5mg/L，污染物镍进入洞上河浓度为 0.5mg/L。对 S6 及洞上河造成污染。

事故状况下：

（一）氟化物

事故状况下，污染物浓度随时间先增大后减小。第 10 天、第 30 天、第 100 天废水向下游迁移过程中，污染物氟化物浓度始终未超过地下水 III 类标准 (1.0mg/L)，污染物向下游迁移过程中始终未影响到下游 S6 泉点和洞上河。

（二）镍

事故状况下，污染物浓度随时间先增大后减小。第 10 天时污染物镍浓度超过地下水 III 类标准 (0.02mg/L) 迁移距离最远 17m 处，此时污染物镍浓度为 0.034mg/L。此时污染物向下游迁移过程中始终未影响到下游 S6 泉点和洞上河。第 30 天和第 100 天废水向下游迁移过程中，污染物镍浓度始终未超过地下水 III 类标准 (0.02mg/L)，污染物向下游迁移过程中始终未影响到下游 S6 泉点和洞上河。

因此，若老调节池发生泄漏，应快速处理，避免因处理不及时对地下水环境造成严重影响。

12 生态影响评价

12.1 施工期对生态环境的影响

12.1.1 施工期对土地利用的影响

本项目总占地面积为 39.12hm²，新增永久用地面积为 27.5hm²，本项目新增用地范围内主要涉及乔木林地、灌木林地和旱地，其中乔木林地占地面积为 10.31hm²，灌木林地占地面积为 5.31hm²，旱地面积为 6.50hm²。本项目总的评价范围面积为 3725.72hm²，其中乔木林地面积为 1394.51hm²，灌木林地面积为 329.98hm²，旱地面积为 1047.83hm²，因此，项目永久用地所占用面积相对于评价范围面积(3725.72hm²)较小，本项目永久占地不会造成区域土地利用类型格局发生改变，对土地利用类型影响小。

表 12.1-1 项目占地范围内土地利用情况

土地利用类型	红线范围面积 (hm ²)	评价范围面积 (hm ²)	占比
乔木林地	10.31	1394.51	0.74
灌木林地	5.31	329.98	1.61
草地	/	7.66	/
园地	/	224.71	/
城镇用地	/	1.11	/
农村宅基地	0.81	163.41	0.50
工业用地	13.88	116.10	11.96
采矿用地		9.07	0.00
交通运输用地	0.59	225.13	0.26
水域	0.93	21.35	4.36
水田	0.79	184.85	0.43
旱地	6.50	1047.83	0.62
合计	39.12	3725.72	0.74

12.1.2 施工期对野生植物的影响

本项目永久占地面积为 39.12hm²，占用的植被类型情况见表 12.1-2。

表 12.1-2 项目占地范围内植被类型情况

植被类型类型	红线范围面积 (hm ²)	评价范围面积 (hm ²)	百分比
--------	---------------------------	---------------------------	-----

暖性针叶林	5.40	485.21	1.11
针阔混交林	1.70	416.55	0.41
落叶阔叶林	3.16	492.75	0.64
灌丛	5.31	329.98	1.61
灌草丛	/	7.66	/
经济果木林	/	224.71	/
水田植被	0.79	184.85	0.43
旱地植被	6.50	1047.83	0.62
人工建筑物	15.28	514.83	2.97
水域	0.93	21.35	4.36
合计	39.12	3725.72	1.05

根据表 12.1-2，本项目占地范围内主要植被类型为旱地植被面积为 6.50hm²，占永久用地面积的 16.61%，其次是暖性针叶林面积为 5.40hm²，占永久用地面积的 13.95%，灌丛面积为 5.31hm²，占永久用地面积 13.57%，其余各类植被类型均有少许占用，面积比例在 2.01%~8.07%。各植被类型相对于评价范围的损毁率在 0.41%~4.36%，损毁比例较小，不会对区域植被类型组成造成影响，根据调查，本项目评价范围内无国家或省级重点保护珍稀植物分布，损毁的植被均为评价范围内的常见种，项目永久占地设对野生植物的影响小。

项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘，施工过程挥洒的石灰和水泥，会对周围植物的生长带来直接影响。这些灰尘降落到植物的叶片上，会堵塞植物气孔，遮蔽植物叶片表面对光照的吸收，影响植物光合作用，长期影响有可能导致植物生长缓慢直至死亡。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分与矿物质的吸收。另外，原材料的堆放、车辆尾气的排放还会污染空气和土壤，从而间接影响植物的生长。虽说随着施工的结束扬尘量大幅减小，情况有所好转，但这些对于植物的破坏性影响并不会随施工的结束而得到解决。它们的影响将持续较长的一段时间。因此施工过程中，一定要处理好原材料和废弃渣的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定路线，将有害影响降低到最小范围。

12.1.3 施工期对植被覆盖度的影响

本项目的永久占地导致项目红线内植被全部被破坏，使区域植被覆盖度下降，项目建设导致评价范围内植被覆盖度变化的情况见表 12.1-3。

表 12.1-3 项目占地范围内植被覆盖度情况

斑块类型	红线范围面积 (hm ²)	评价范围面积 (hm ²)	百分比
<10%	2.14	191.28	1.12
10%-30%	2.25	375.93	0.60
30%-45%	4.13	325.90	1.27
45%-60%	6.71	370.41	1.81
>60%	23.88	2462.21	0.97
合计	39.12	3725.72	1.05

根据表 12.1-3，本项目永久占地导致高覆盖度区域损毁的面积为 23.88hm²，占评价区面积的 0.97%，中高覆盖度损毁面积为 6.71hm²，占评价区面积的 1.81%，中覆盖度损毁面积为 4.13hm²，占评价区面积的 1.27%，中低覆盖度损毁面积为 2.25hm²，占评价区面积的 0.60%，极低覆盖度损毁面积为 2.14hm²，占评价区面积的 1.12%，总体来看，本项目建设导致区域植被覆盖度变化较小，不会导致评价区植被覆盖度发生巨大变化；本项目施工永久占地对植被覆盖度的影响小。

13.1.4 施工期对生物量的影响

项目永久用地的占用会造成生物量损失，损失情况见表 12.1-4。

表 12.1-4 本项目永久占地造成生物量损失情况一览表

植被类型	红线范围内面积 (hm ²)	评价范围面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	各类植被生物量 (t)	损失生物量 (t)	占比 (%)
森林植被	10.31	1394.51	89.2	124390.292	919.652	0.74
灌丛植被	5.31	329.98	16.2	5345.676	86.022	1.61
灌草丛植被	/	7.66	7.6	58.216	/	/
经济果木林	/	224.71	23.7	5325.627	/	/
水田植被	0.79	184.85	16.88	3120.268	13.3352	0.43
旱地植被	6.50	1047.83	11.34	11882.3922	73.71	0.62
建设用地	15.28	514.83	/	/	/	/
水域	0.93	21.35	/	/	/	/
合计	39.12	3725.72	/	150122.4712	1092.7192	0.73

根据上表，本项目施工永久占地造成区域生物量损失为 1092.7192t，占区域总生物量的 0.73%，其中，生物量损失比例最大的是灌丛植被，为 1.61%，其次是森林植被，为 0.74%，旱地植被、水田植被生物量损失占比分别为 0.62%、0.43%，总体来看，本项目造成的生物量损失较小。

12.1.4 施工期对野生动物的影响

(1) 对两栖纲及爬行纲动物的影响

项目建设对爬行类和两栖类的影响主要是施工行为造成两栖类和爬行类动物的生境遭到破坏及项目工作人员对两栖类、爬行类动物的捕杀。

由于施工行为的实施，永久占地内的生境全部被破坏，部分爬行类、两栖类迁移到周边适宜生境，必然对有限的生态位和生存资源进行竞争，从而加大了环境压力，改变了食物链某些环节的强度。从大范围来看，本项目施工虽然会破坏其生境，迫使其迁移，使两栖类、爬行类动物活动范围减小，但是评价范围内存在大量适于两栖类和爬行类动物栖息的生境，两栖类和爬行类动物不会因为原有生境被破坏导致大量毁灭，更多会找到可替代的生境继续存在，所以本项目建设对两栖类、爬行类动物影响小。

（2）对鸟纲动物的影响

本项目施工期会导致鸟类的栖息环境遭到破坏，施工期发生的噪声也会对鸟类产生影响，工作人员可能会对鸟类进行捕杀，从而导致鸟类种群减少。

由于区域鸟类生境在评价范围内广泛分布，区域鸟类可以很容易就找到替代生境。鸟类对噪声比较敏感，施工噪声会对栖息在评价范围及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用，使一定范围内的环境不适宜鸟类生存，由于鸟类的活动范围很大，可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息的地方，建设单位可通过建立管理制度、加强员工环保培训等措施，规范施工人员行为，禁止施工人员对周边鸟类进行捕杀，综上，本项目施工期对鸟类影响小。

（3）对哺乳纲的影响

由于施工人员的活动，会吸引一些伴人活动的鼠类到来，使得种群密度增加，特别是那些作为自然疫源性疾病传播源的鼠类，将增加与人类及其生活物资的接触频率，有可能将对当地居民与施工人员的健康构成威胁，增加自然疫源病的传播。其余兽类多在人为干扰少的林地中活动。

工程施工期间会占用较多林地，使林地中生活的兽类生境有一定缩减。兽类繁殖一般在深山中，施工活动对其活动、食物来源都有一定影响，但是在工程的线路上有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力较强，可以比较容易的在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其有大的影响。

总体说来，工程的施工带来人为活动增多、施工噪声增加与废水废气污染增多等弊端，使得评价区兽类生活环境有所缩减，兽类会迁移到附近相似的生境栖息。

12.2 营运期对生态环境的影响

12.2.1 营运期对野生植物的影响

营运期生态影响因素主要是无害化磷石膏堆存过程产生的扬尘可能随空气流动覆盖到周围植被叶片上,影响其生长,但渣体的含水率 $\geq 20\%$,经压实后一般起尘的可能性较小,且根据现场调查项目周边均为区域常见的物种,且噪声与粉尘对植物的影响很小,不会造成植物物种死亡或者植被型消失,本项目运营期对生态环境影响小。

12.2.2 营运期对野生动物的影响

(1) 对两栖纲、爬行纲野生动物的影响

项目运营期对两栖纲、爬行纲野生动物的影响主要为转运车辆、挖掘机、碾压机、水泵等机械噪声时产生的噪声及车辆灯光等因素对其造成的影响,噪声对野生动物具有驱逐作用,压缩生境范围,噪声也会干扰动物交流,影响其生物信息传递,从而影响野生动物的繁殖。由于野生动物对光线极其敏感,项目建成后,车辆运行过程中的灯光会对野生动物造成驱赶,但是区域内同种类型的可替代生境广泛分布,受影响的野生动物可以迅速找到替代生境,所以运营期噪声和灯光对两栖纲、爬行纲野生动物影响小。

(2) 对鸟纲的影响

本项目运营期对鸟类的影响主要是转运车辆、挖掘机、碾压机、水泵等机械噪声时产生的噪声及车辆灯光等具有驱逐作用,鸟类活动范围极大,周边可替代的生境较多,在受到干扰后鸟类会自行寻找其它生境,本项目运营期对鸟类影响小。

(3) 对哺乳纲野生动物的影响

本项目评价范围内哺乳纲动物以啮齿类为主,多为鼠类,未发现大型兽类,项目所在区域人为开发程度高,啮齿类动物多与人类混居,已经完全习惯此类生活环境,所以本项目运营期对哺乳类动物的影响小。

12.3 生态环境影响评价自查表

生态环境影响评价自查表见表 12.3-1。

表 12.3-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□; 国家公园□; 自然保护区□; 自然公园□; 世界自然遗产□;
		生态保护红线□; 重要生境□; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重

		要意义的区域 ☐ ; 其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☒ ; 施工活动干扰 ☒ ; 改变环境条件 ☒ ; 其他 ☐
	评价因子	物种 ☐ ()
		生境 ☐ ()
		生物群落 ☐ ()
		生态系统 ☒ ()
		生物多样性 ☐ ()
		生态敏感区 ☐ ()
		自然景观 ☒ ()
		自然遗迹 ☐ ()
	其他 ☒ ()	
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积: (37.26) km ² ; 水域面积: () km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ; 遥感调查 ☒ ; 调查样方、样线 ☒ ; 调查点位、断面 ☐ ; 专家和公众咨询法 ☐ ; 其他 ☐
	调查时间	春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐
		丰水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ; 沙漠化 ☐ ; 石漠化 ☐ ; 盐渍化 ☐ ; 生物入侵 ☐ ; 污染危害 ☐ ; 其他 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☒ ; 生态敏感区 ☐ ; 其他 ☒
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ; 定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☐ ; 生物入侵风险 ☐ ; 其他 ☒
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ; 减缓 ☐ ; 生态修复 ☒ ; 生态补偿 ☒ ; 科研 ☐ ; 其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ; 长期跟踪 ☒ ; 常规 ☐ ; 无 ☐
	环境管理	环境监理 ☐ ; 环境影响后评价 ☒ ; 其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ; 不可行 ☐
注: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。		

13 环境保护措施及其经济技术论证

13.1 废气污染防治措施

1、装卸扬尘防治措施

- (1) 项目物料装卸主要是无害化磷石膏，卸料之后应加盖篷布覆盖。
- (2) 在装卸区域对散落地面的物料等进行及时清理，保持道路干净、整洁，必须落实专人进行保洁工作，保持环境整洁。
- (3) 在卸车过程采用洒水抑尘。

2、填埋施工区防治措施

- (1) 场地进行洒水增湿，采取湿法作业，大风天气应洒水 4~5 次，可缩小扬尘飘洒距离 20~50m 范围。配齐保洁人员，定时清扫现场。
- (2) 项目对回填区域地表采取洒水抑尘。

3、运输防尘防治措施

- (1) 施工车辆不得带泥出门，运输车辆不得超载、冒载；
- (2) 由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时在施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置临时洗车装置，对车辆轮胎进行清洗，洗车废水经临时沉淀池收集沉淀后用于场地洒水降尘。
- (3) 施工运送弃土的车辆，车厢应严密清洁，防止泄漏造成沿途地面的污染。为减少弃土运输过程中产生的扬尘环境污染，运输车辆应选择对周围环境影响较小的运输路线。各类运输车辆应根据其实际负载情况运输，不得超载。运输车辆出场前一律清洗车体轮胎，用毡布覆盖并封闭，避免在运输过程中的抛撒情况。

4、运输车辆、机械设备废气防治措施

- (1) 施工期机械尾气主要来源于施工机械和运输车辆排放的废气，废气产生量与施工机械的选型及使用时间有关。施工单位应使用符合国家标准的机械设备和运输车辆，对固定的机械设备以及燃柴油的大型运输车辆和推土机应进行规范操作，规范管理，定期维护保养以避免带病作业引起燃油燃烧不充分等问题。
- (2) 加强工程机械的管理维护，定期保养、检修并按照国家车辆管理要求对项目所有车辆进行年检和尾气检测，对不达标车辆进行淘汰或维修。
- (3) 生产作业过程中应适当控制机械布置密度，条件允许时拉开一定距离，避

免机械过于集中形成废气叠加影响。

5、石灰装卸废气防治措施

本项目在卸料（石灰）过程产生的粉尘经布袋除尘器处理后通过仓顶（离地面15m）排放，布袋除尘器的收集率100%、处理效率不低于99.9%。

13.2 废水污染防治措施

1、施工期

施工期间产生的废水主要有施工废水和生活污水，施工期废水通过沉淀+隔油处理后回用，用于施工用水和施工场地的防尘用水，不外排。施工人员生活污水进入当地农户家的化粪池处理后用作农家肥，不外排环境。

在施工过程中企业应采取以下水污染防治措施：

（1）施工期废水通过沉淀+隔油处理后回用，用于施工用水和施工场地的防尘用水

（2）施工人员生活污水进入当地农户家的化粪池处理后用作农家肥，不外排环境。

（3）企业在施工过程中，认真监督施工单位环保执法情况，了解施工过程中的施工设备、物料堆置、施工方法对水环境造成的影响，发现错误时则及时采取措施纠正。

2、营运期

营运期产生的废水主要为工作人员生活污水、车辆冲洗废水、渗滤液及渣面水，在营运期企业应采取以下水污染防治措施：

（1）本项目依托现有管理站及工作人员，管理站少量生活污水经处理后回用于渣场抑尘。

（2）洗车废水进入洗车水收集沉淀池沉淀处理后重复利用。

（3）调节池内渗滤液、场内雨水经收集后，通过回水管道送入贮存场防尘洒水以及运输车辆车轮冲洗用，不外排环境。

本次贮存场的建设后，渗滤液和场内通过排洪竖井收集的雨水会进入场址底部设置的老调节池。根据《可研报告》，本项目涉及的汇水面积为0.38km²，设计降水资料采用《贵州省暴雨洪水计算实用手册》、《贵州省暴雨洪水计算实用手册（修订本）-小汇水流域部分》及《贵州省暴雨统计参数等值线图》查取，结果如下：

①年最大 1 小时降雨量均值为 $H_1=38\text{mm}$ 、 $C_v=0.45$ ， $C_s/C_v=3.5$ ；

②年最大 24 小时降雨量均值为 $H_{24}=80\text{mm}$ 、 $C_v=0.48$ ， $C_s/C_v=3.5$ 。

本次调节水池所需容积计算按最大 24 小时降雨量均值考虑，按下列公式进行计算：

$$W=\alpha \times H_{24} \times F,$$

式中：F—按照项目涉及面积约 0.38km^2

α —径流系数，取 0.9

H_{24} —最大 24 小时降雨量均值 290.40mm （取 0.1%频率）

经过计算，贮存场范围需进入调节池的内 24h 降雨均值雨量为 9.93万 m^3 。

由于本次贮存场初期坝建设会导致原有老调节池部分容积会被压占，原老调节池的容积为 30.5万 m^3 。根据设计单位计算，本项目建设后老调节池容积约 19.5万 m^3 。能够满足本项目渗滤液和场内通过排洪竖井收集的雨水所需的容量。

目前老调节池仍承担交椅山渣场的渗滤液收集，同时本次贮存场初期坝建设会导致原有老调节池部分容积会被压占。为解决渗滤液收集的问题，建设单位已在交椅山磷石膏库东北侧 2#副坝的下游处新建 1 座新调节池，目前正在办理相关用地手续。根据《贵阳开磷化肥有限公司交椅山磷石膏库新建调节池工程初步设计》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司贵阳分公司，2023 年 6 月），新调节池占地 4.67万 m^2 ，容积为 28.1万 m^3 。建设完成后新老调节池总容积将达到 47.6万 m^3 。按照交椅山磷石膏库和本项目的总占地面积（ 0.93km^2 ）进行考虑，参照前式进行计算。24h 降雨均值雨量（0.1%频率）为 24.3万 m^3 。综上，新老调节池的总容积能够满足收集整个库区雨水所需的容量。因此，调节池内渗滤液、场内雨水经收集后，通过回水管道送入贮存场防尘洒水以及运输车辆车轮冲洗用，不外排环境可行。

13.3 地下水污染防治

13.3.1 源头控制措施

为防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度，建议从以下几方面着手：

优化布局

（1）前期场地平整及施工阶段应防止污染物泄露，设计装置铺放及布置位置应

能快速查找检修。

(2) 污水管道施工应严格符合规范要求, 接口严密、平顺, 填料密实, 避免发生破损污染地下水。

(3) 在厂区周围建设完善的防洪系统、排水系统, 加强维护, 严格控制周围地表水进入厂区。

2、“可视化”处理

(1) 防渗等级较高的区域尽可能架空, 以便于渗滤液发生渗漏时能及时发现和处理。

(2) 管线尽可能地上敷设, 减少埋地管道, 对于必须走底下的管道修建检查沟。

13.3.2 分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)、一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准(GB 18599-2020)要求, 结合地下水环境影响评价结果, 本项目以水平防渗为主, 采取整体分区防渗。对于有涉及到污废水的区域, 还应该按照重点防渗区的要求进行防渗。具体防渗措施按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)要求执行, 防渗分区见表 13.3-1 和图 13.3-1。

表 13.3-1 厂区防渗分区一览表

编号	厂区装置	天然包气带 防污性能	污染控制难 易程度	污染物 类型	防渗 分区	防渗技术要求
1	回水库 调节池	弱	难	其他类型	重点 防渗区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 采用混凝土 垫层+2mmHDPE 膜+混凝土 保护层+环氧树脂防渗。
2	澄清池 1		难			
3	澄清池 2		难			
12	贮存场 内	弱	难	其他类型	一般 防渗区	底部防渗结构设计采用 2.0mmHDPE 土工膜 +0.75m 厚压实粘土(压实 度不小于 90%, 渗透系数 不大于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$), 边 坡防渗结构设计采用 2.0mmHDPE 土工膜+粘土 类防渗衬层(渗透系数不 大于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$) 双层防 渗结构。

13.4 噪声污染控制措施

在施工过程中企业应采取以下噪声污染防治措施：

(1) 降低声源的噪声源强：选用低噪声施工设备，尽量将噪声源强降到最低；固定机械设备可通过排气管消声器和隔离发动机振动部件来降低噪声；对动力机械设备进行定期的检查、维护和保养，保持润滑、紧固各部件，减少运行震动噪声，避免因部件松动或损坏而增加其噪声源强；整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。暂不使用的设备及时关闭；在建筑材料装卸等作业过程中，尽量减少人为原因产生的噪声。

(2) 采用局部吸声、隔声降噪技术：对位置相对固定的机械设备，能入棚尽量入棚，对各施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，应采取临时围障措施，在围障最好敷以吸声材料，以达到降噪效果。

(3) 合理安排施工时间：施工方制定施工计划时，应合理安排施工程序，尽可能避免大量高噪声设备同时施工；非必要，禁止夜间施工，以免影响周围居民的正常生活。

(4) 合理布局施工现场：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高，减轻施工噪声设备对周边居民的影响；高噪声设备应尽量远离居民一侧，减轻对居民的影响。

(5) 减少施工交通噪声：由于施工期间交通运输对环境影响较大，夜间禁止进行运输，限制大型载重车的车速，进入居民区时应限速，对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。

除采取以上降噪措施以外，还应接受环境保护行政主管部门的监督管理，若在结构阶段需在夜间进行施工，应提前到所在地建设行政主管部门备案，获得所在地建设行政主管部门同意后方可进行夜间施工，并且主动协调好与附近单位、居民的关系，对施工受到干扰的单位和居民应提前予以通知，取得大家的谅解，对单位和居民的环境投诉，要及时予以解决。

13.5 固体废物污染防治措施

在施工期及营运期应采取以下固体废物污染防治措施：

(1) 生活垃圾集中收集后交由当地环卫工人处置。

(2) 本项目施工期产生的建筑垃圾主要为废弃建筑材料，尽量回收利用，其他

不能回收利用的部分统一收集后清运至环卫部门指定地点。

(3) 主要为新增场区剥离的表土，单独堆存用于封场后生态恢复。石方可用于拦渣坝加高使用，不外排。

(4) 废机油等危险废物应采用专门的收集桶进行收集后，送回现有厂区危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位处置。

(5) 本项目车辆驶出场时设置轮胎清洗池，池体底部会产生大量废渣沉淀，主要为车轮在场内运输时少量附着在轮胎上的无害化磷石膏，该部分沉淀池沉渣由工作人员定期清掏后送回贮存场堆存。

(6) 本项目在初期坝下部设置有老调节池，用于收集沉淀贮存场底部产生的渗滤液和渣场雨水，池体底部产生的沉淀池沉渣，主要成分为无害化磷石膏，由工作人员定期清掏后送回贮存场堆存。

13.6 生态环境措施

1、对野生植物的保护措施

为有效减缓项目施工期对野生植物的影响，本次评价提出以下措施：

- (1) 印发环境保护手册，组织专家对工作人员进行环保意识的宣传教育；
- (2) 严格按照红线进行开采，禁止超越红线施工；
- (3) 加强管理，严格落实废水、废气处理措施，加强施工人员环保教育，禁止乱砍乱伐；
- (4) 施工的表土要妥善收集和保护，施工结束后及时将其用于植被恢复和生态修复；
- (5) 在施工过程中根据实际情况合理采取临时措施、永久措施、工程措施与植被措施相结合的方式控制水土流失；

2、对野生动物的保护措施

为有效减缓项目施工期对野生动物的影响，本次评价提出以下措施：

- (1) 加强施工人员教育，禁止乱捕乱杀，落实奖惩制度；
- (2) 对施工噪声、灯光进行控制，减缓施工行为对野生动物的影响；
- (3) 尽量避免在野生动物繁殖季节施工；

3、对土地利用的保护措施

为减缓本项目施工期对区域土地的影响，本次评价提出以下保护措施：

(1) 加强施工管理，严格按照批复的施工红线进行施工，禁止越界施工，多占土地；

(2) 严格按照环评落实废水、废气等环境要素的污染防治措施，避免评价区土壤受到污染。

14 环境管理与监测计划

14.1 环境管理

14.1.1 环境管理的目的和意义

项目通过环境管理，按照国家的环保政策，建立环境管理制度，治理企业内工业污染源和生活污染源，减少污染物的排放，以最大限度减少生产对环境的负面影响，保护并改善厂区环境质量，减少由于污染事故造成的环境风险，减少环境污染造成的经济损失，实现企业经济效益、社会效益和环境效益的统一。

14.1.2 施工期环境管理

（1）施工期环境管理制度

施工期环境管理模式为建设单位、监理单位和施工单位三级管理体制。

建设单位在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，及时掌握工程施工环保动态，确保环保工程的进度要求；建设单位协调各施工单位关系，消除可能存在的环保项目遗漏，当出现重大的环境问题或纠纷时，积极组织有关力量协同解决，并协助各施工单位处理好与地方环保部门、公众利益相关各方的关系。建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应包括施工期环境保护条款，含施工期间环境污染控制、污染物排放管理等条款。

监理单位应根据环境影响报告书及其批复、环保工程设计文件以及施工合同中规定的各项环保措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，在施工现场至少配备一名专职或兼职的环境监理人员，对建设项目实施专业化的环境保护咨询和技术服务，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。

施工单位应针对本工程的环境特点及环境保护目标的情况，制定相应的措施，确保施工作业对周围敏感目标的影响降至最低；施工各单位须配备经过相关培训并且具备一定能力和资质的专、兼职环保管理人员，并赋予相应的职责和权利；施工各单位应加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排的施工计划，做到组织计划严谨，文明施工；施工现场、驻地及临时设施，应加强环境管理，妥善处置施工“三废”；认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，做到环保工程“三同时”。

（2）施工期环境监理

①环境监理机构对施工期环境保护工作全面负责，履行施工期各阶段环境监理

职责。

②对施工队伍实行职责管理，施工队伍按要求文明施工，并做好监督、检查和教育等工作。

③按照环保主管部门的要求和本报告书中有关施工期环境保护对策措施对施工程序和场地布置实施统一安排。

④监督承包商对环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款，对重大环境问题提出处理意见和报告。

⑤每日对现场出现的环境问题及处理结果做出记录，每月向环境管理机构提交月报表，并根据积累的有关资料整理环境监理档案。定时提交环境监理评估报告。

⑥全面检查各施工单位负责的堆料场、堆渣场等的处理情况，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。

⑦监督施工单位是否合理布置施工场内的机械和设备，确保施工噪声不扰民。

⑧环境监理机构在具有相应资质的单位中招标确定。

项目施工期环境工程监理的主要内容见表 14.1-1。

表 14.1-1 施工期环境工程监理一览表

序号	项目	监理内容	监理要求
一	污水处理		
1	生产废水处理	设置沉淀池、隔油池 1 座，沉淀处理。	处理后作为施工用水
		施工人员生活污水利用当地居民化粪池用作周边农用地农肥。	
二	大气污染防治	1.场区地面硬化与绿化工程在施工期同步进行； 2.不设置生活设施； 3.水泥和其他细颗粒散装原料贮存于库房内或密闭存放，避免露天堆放，对散落的材料应及时清扫，保持场区的洁净。进场公路路面硬化。 4.建筑材料在运输过程中进行遮盖，防止撒漏，同时运输过程中控制车速；	施工扬尘满足 GB16297-1996 无组织排放监控浓度限值的要求，尽量减少施工扬尘污染
三	噪声治理	1.尽量采用低噪声设备，闲置不用的设备及时关闭，保持设备良好的运转状态；运输车辆进入施工现场禁止鸣笛；强噪声源设置于远离项目西南侧和南侧的居民点处； 2.合理安排施工时间，夜间禁止作业，物料进场安排在白天进行；	施工现场场界噪声值达到 GB12523-2008《建筑施工场界环境噪声排放限值》的要求

四	施工固废处置	1.土石方及建筑垃圾有固定场所妥善堆存，设置防雨水冲刷措施；	满足固体废物处置要求
五	生态保护措施	1.合理调配土方和安排施工时序，防止弃渣过多堆积。在建筑用土、石、沙堆放场地应设置明显标志集中管理； 2.表层剥离土必须及时清运、集中妥善堆存，作为后续绿化覆土用； 3.落实水土保持方案提出的各项施工期临时水土保持措施，边施工，边恢复。	控制施工期水土流失及植被破坏
六	防渗系统工程	严格按照设计要求进行施工	满足初步设计及环评要求
七	环境管理	1.设立施工期环境管理机构，明确职能，建立施工期环境保护规章制度及环境管理责任制； 2.制定环境友好型施工方案，优化施工布局，尽量减少施工临时占地和植被破坏。	有完善的环境管理体系，满足环境管理的要求

14.1.3 营运期环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护设计规定》等要求，企业在营运期设置环境保护管理机构，并明确基本任务，负责组织、落实、监督本企业的环境保护工作。

(1) 环境管理机构及职责

设置环境保护管理机构，配备专职环保管理人员，在分管环保工作的厂长领导下，负责本企业的环境管理，检查和解决环保工作中存在的问题。

(2) 环境管理内容

①制定企业的环境保护规章制度，包括以下要点：

各部门环境保护管理职责条例；

环保设施及污染物排放管理及监督办法；

环境及污染源监测及统计；

环保工作目标定量考核制度。

②根据政府及环保部门提出的环境保护要求（如总量控制指标、达标排放等），制定企业实施计划，检查和监督环保设施的环保责任制执行情况，做好企业污染源控制，确保环保设施正常运行，并做好厂区绿化工作。

③建立污染源档案，定期统计本企业的污染物产生及排放情况，污染防治情况，按排污申报制度规定，定期上报当地环保行政部门。

④制定可行的应急计划，以确保生产事故或污染治理设施出现故障时不对环境

造成严重的污染影响。

(3) 营运期污染物排放管理要求

根据项目排放工况，评价通过环境影响预测、环境风险评价等对工程所采取环保措施的可行性进行了论证，经评价内容可知建设项目拟采取的环保措施。

14.2 环境监测计划

14.2.1 环境监测要求

(1) 根据监测污染物的种类、在规定的污染物排放监控位置进行监测。

(2) 对污染物排放情况进行监督性监测的频次、采样时间、分析方法、数据处理等要求，按国家有关污染源监测技术规范的规定执行。

(3) 污染源及环境质量监测应委托具有环境监测资质和国家计量认证资质的监测机构承担。

(4) 污染源在线监测仪应采用通过国家认证的设备，施工安装应符合有关规范要求。

(5) 监测资料应进行技术分析、分类存档、科学管理，为企业防治环境污染途径和改进治理措施提供依据。也是企业环境保护资料统计上报、查阅、目标管理等必须要做的工作内容。

(6) 按照有关规定，定期向环境保护主管部门上报监测结果。

14.2.2 施工期环境监测

工程建设过程中，应遵循环境保护法的有关规定，对施工方法、施工机械、施工进度等充分考虑环境保护的要求，特别是施工过程中的扬尘、噪声等对区域环境的影响，应予以足够重视。

项目建设期的环境监测，主要是监督环境保护法规的执行情况，了解施工过程中施工设备、物质、施工方法对当地的大气环境、水环境以及生态环境造成的影响，对挖填土石方、施工中扬尘及噪声的影响应高度重视。若出现噪声影响周围居民的正常生活秩序，则应适当调整施工作业时间，采取严密的防噪措施。此外，在整个工程建设期，应建立严格的制度以监督环保措施的执行，对各类监测数据应认真加以记录和整理，从而加强施工期的环境管理。施工期环境监测计划见表 14.2-1。

表 14.2-1 施工期环境监测计划

监测内容	监测项目	监测点位	监测频率	执行标准
无组织扬尘	TSP、PM ₁₀	作业区常年主导下风向居民点	施工前 1 次，施工时每季度 1 次，每次连续 3 天	《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）
噪声	L _{Aeq}	施工场界	施工前 1 次；施工期每季 1 次；每次一天，每天昼、夜各 1 次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

14.2.3 营运期环境监测

本项目营运期环境监测计划见表 14.2-2。

表 14.2-2 营运期环境监测计划

监测类别	监测内容	监测布点	监测项目	监测频率
污染源	渗滤液及渣面水	老调节池、新调节池	pH 值、悬浮物、COD、氨氮、硫酸盐、氟化物、总磷	应根据废物特性、覆盖层和降水等条件加以确定，至少每月 1 次，连续 2 年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理即可稳定达标排放
	噪声	厂界、N5、N6	L _{eqdB(A)}	每季度一次
	无组织扬尘	厂界（监测时上风向 1 个，下风向 3 个）	颗粒物	每季度一次
环境质量	大气	在污染源上风向 2m~20m 范围内设对照点一个，在污染源下风向 2m~50m 范围内设监控点	TSP、PM ₁₀	每季度一次
	地表水	现状监测断面 W1、W2	pH 值、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、氟化物、砷、汞、镉、铅、石油类、硫化物、粪大肠菌群、悬浮物、氯化物、硫酸盐、全盐量、挥发酚	每年丰水期、平水期、枯水期各监测 1 次
	土壤环境	主导风向上风向 50m 范围内设对照点一个、下风向 100m 范围内设监控点；	基本监测因子、硫酸盐、氟化物、总磷	每 3 年一次

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合项目实际情

况，提出以下生态监测计划，见表 14.2-3。

表 14.2-3 生态监测计划一览表

监测时期	类别	监测项目	监测内容	监测频次	监测点位	监测方法
施工期	陆生生态	野生植物	物种组成、种群数量、群落结构、分布情况	施工开始后一次	项目周边 300m 范围内	样方调查、实地访问
		野生动物	物种组成、种群结构、生境、群落结构、分布情况	施工开始后一次	项目周边 300m 范围内	样线调查、实地访问

地下水监控是发现和控制地下水污染的有效手段。项目定期对地下水观测并取样进行水质分析，上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。若发现水质异常，特别是一般工业固废中所含成分的浓度上升时，及时加密监测频次，并立即启动应急响应，上报环境保护部门，同时检测相应地下水风险源的防渗措施是否失效或遭受破坏，及时处理被污染的地下水，确保影响程度降到最低。

1) 监测点位布置

综合考虑建设项目特点和厂区内部及下游水文地质条件较为复杂且岩溶发育较为强烈，并结合现状评价、模型模拟预测结果以及《地下水导则》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)、《监测技术规范》和《地下水监测站建设技术规范》的要求，故选取 JC1、JC2、JC3、JC4、JC5 作为本项目跟踪监测点，其中 JC1 位于厂区内北西侧上游、JC2 位于厂区北东侧一侧、JC3 位于厂区南西侧下游、JC4 位于厂区南侧回水池监测点、JC5 位于场区东侧下游监测井，见表 14.2-4 和图 14.2-1。

表 14.2-4 跟踪监测点参数一览表

编号	E	N	相对厂区位置	类型	现状
JC1	106.74259812	27.21667489	厂区北西侧上游	监测井	新建
JC2	106.75563936	27.21381705	厂区北东侧一侧	监测井	利用现有监测井 JCJ2
JC3	106.74213231	27.21197347	厂区南西侧下游	监测井	利用现有监测井 JCJ4
JC4	106.75256129	27.21015799	厂区南侧下游	监测井	利用现有监测井 H1
JC5	106.75279856	27.21320670	厂区东侧下游	监测井	新建

2、监测项目及频率

监测因子包括以下 24 项指标：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、砷、汞、铬、镉、铅、镍、铁、锰、总磷、总大肠菌群和菌落总数。

监测频率为每季度 1 次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月。

14.3 环保竣工验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，本工程的建设单位贵阳开磷化肥有限公司是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照该《办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环保设施与主体工程同时投产或者使用。

验收过程中，对存在的不符合验收要求的问题，应进行整改。建设项目配套建设的环保设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

15 环境经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，是综合评价、判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿由于污染造成环境损失的重要依据。环境经济损益分析除了需计算用于治理、控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境经济效益、社会环境效益和环境污染损失。

环境经济损益分析的主要任务是衡量建设项目环保投资及所能收到的环境保护效果，通过环保设施技术可行性和经济合理性的论证分析及评价，更合理地选择环保设施，从而促进建设项目更好地实现环境、经济与社会效益的统一。

15.1 环境保护投资估算

本项目总投资 25913.70 万元，从来项目性质来看属于是磷石膏无害化处置项目，本项目投资全部为环保投资即 100.00%。本项目实施后，一方面能够减少贮存场的水土流失，改善区域生态植被的覆盖度。同时可以通过综合利用方式消纳无害化磷石膏有助于磷化工企业进一步释放产能，表明本项目可以收到明显的环境效益。

15.2 经济效益分析

经过无害化处理和规范堆存的磷石膏堆场，后期可以进行生态修复，给周边群众创造高质量的工作和生活环境，对于构建和谐社会有很好的促进作用，同时能够从经济效益带来以下的影响。

15.3 社会效益分析

无害化处置后填埋能有效减少磷石膏中有害物质对周边居民健康的威胁。磷石膏中的重金属、氟化物等在自然状态下可能通过空气、水等途径进入人体，引发多种疾病。经过无害化处理并规范填埋，可切断这些污染途径，保障周边居民的身体健康。同时解决了磷石膏长期堆放带来的环境污染纠纷问题，减少了企业与周边居民之间的矛盾冲突，有利于社会的和谐稳定。过去因磷石膏污染，企业与居民之间常因环境问题产生纠纷，影响社会秩序。无害化处置填埋后，此类纠纷大幅减少。

15.4 项目环境经济效益分析

本项目的建设可防止磷石膏中的有害物质渗入土壤，避免土壤酸化、板结以及重金属污染，保护土壤生态系统，有利于维持土壤的肥力与生产力，保障农业生产的可持续性。有效降低磷、氟等污染物进入地表水和地下水的风险，保护水资源，减少因水体污染导致的水处理成本增加以及生态系统破坏，保障水生态平衡。减少了磷石膏扬尘对大气环境的污染，降低空气中颗粒物浓度，改善空气质量，对区域大气环境质量提升具有积极作用。

综上所述，拟建项目从环境、经济损益分析结果看，是可行的。

16 排污许可申请

本项目现有工程已取得排污许可证，许可证编号为91520100750193745M001U，有效期限为：2023年8月25日至2028年8月24日。

根据《固定污染源排污许可证分类管理名录（2019年版）》，本项目为工业固体废物处置项目，属于“四十五、生态保护和环境治理业，环境治理业，专业从事一般工业固体废物贮存、处置的”，为重点管理项目，应在全国排污许可证管理信息平台中对现有排污许可证进行重新申请，排污许可申请表详见附表。

17 环境风险评价

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，结合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）以及《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）的要求，本次风险评价以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对本项目进行环境风险评价，通过对本项目的物质危险性分析和功能单元重大危险源判定结果，划分评价等级，识别项目中潜在危险源并提出合理可行的环境风险管理、防范措施和突发环境事件应急预测等措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

17.1 环境风险评价等级

本项目为无害化磷石膏贮存场，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，贮存场内灰面水、渗滤液、无害化磷石膏均不属于危险物质。本项目贮存场的环境风险评价可做简单分析。

17.2 环境风险识别

风险识别是通过库区及其辅助设施使用适当方法确定项目存在的危险因素和可能发生的风险类型。本项目风险评价的重点为溃坝、渗滤液渗漏、回水系统非正常运行发生渗滤液非正常排放等。

17.2.1 贮存场溃坝、漫坝风险源强

贮存场溃坝、漫坝风险主要指发生地质灾害或暴雨时期贮存场排洪设施非正常运转、贮存场内积雨造成溃坝、漫坝，导致贮存场泥石流发生，产生水土流失，影响贮存场的正常运行，甚至会威胁居民的生命财产安全，属灾难性风险。故贮存场溃坝、漫坝的主要风险源项为地质灾害和暴雨。

17.2.2 贮存场渗滤液渗漏风险源强

贮存场渗漏风险主要指在工程设计欠缺和发生地质灾害时导致渗滤液渗漏，对地表水和地下水产生污染，影响和威胁居民及动物的生命安全。贮存场渗漏的主要风险源为地质灾害。

17.2.3 贮存场及周边排洪系统风险源项

贮存场及周边排洪系统风险源项是指贮存场及周边排洪系统泄洪能力不足或发生垮塌而堵塞，排洪功能失效，贮存场上游及贮存场边汇集雨水进入贮存场，

致使贮存场溃坝或漫坝事故发生，造成水土流失和下游水体受到污染。风险源项为暴雨和地质灾害。

17.2.4 调节池事故排放风险源项

调节池收集到的渗滤液和场内通过排洪竖井收集的雨水中含有大量的氟化物和总磷，发生事故性排放将污染周边的土壤及地下水环境。

17.3 环境风险分析

17.3.1 贮存场溃坝、漫坝影响分析

根据《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目安全条件论证》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司），本次贮存场项目背靠现磷石膏库，南侧为雄厚的山体，为堆积坝的稳定提供了良好的支撑，有利于坝体的整体抗滑稳定性。本项目采用干式堆存工艺，场内平时无水的作用，降雨时洪峰通过周边截水沟和场内排洪系统及时排出场外，另外干磷石膏为非流体，堆积体不具有流动性，故磷石膏库发生溃坝的可能性极小，可能出现堆积坝体局部垮塌导致滑坡的现象。根据干磷石膏性质，正常情况干固、压实下磷石膏内摩擦角为 28 度，本项目堆积体平均综合坡度为 1:4.5，相应角度约为 13 度，干磷石膏内摩擦角远大于堆积坡角，坝体存在失稳滑坡的情况概率较小。

假设在某特定的不利条件作用下，考虑贮存场内的磷石膏全部处于饱和状态，造成坝体沿稳定计算中的最不利断面滑动，滑动距离计算结果如下。

表 17.3-1 堆积体滑移距离测量结果

测算位置	最大堆积坝高 H (m)	最不利内摩擦角 ϕ (度)	平均堆积坡度 α (度)	坝体下游坡度 β (度)	测算滑移距离 s (m)
初期坝处	123	9.3	12.5	2.6	272
1#副坝处	68	9.3	12.5	5.2	245

由以上计算结果可知，在某特定的不利条件作用下发生了坝体失稳滑坡时，初期坝处最大滑移距离为 272m，大概位于回水池水工坝坝脚下游约 35m 处，距离川黔铁路还有约 108m；1#副坝处最大滑移距离为 245m，位于 1#副坝下游凹坑处，距 G75 兰海高速还有约 75m。经分析可知，磷石膏库贮存场发生堆积坝滑坡后对下游设施的影响较小。

17.3.2 贮存场渗滤液渗漏风险影响分析

本次采用全库盆防渗设计，即底部、边坡、初期坝内坡面均满铺防渗层结构。为严格区分万家山无害化磷石膏贮存场和交椅山磷石膏库，要求东北侧与交椅山

磷石膏库主坝面进行防渗，随着子坝面抬升动态进行施工，评价要求在堆存前应完成防渗膜铺设施工并验收合格后才能允许入场堆存。具体防渗结构层如下：

1) 边坡防渗结构

①边坡坡度缓于等于 1:2.0 的边坡部位（不含原坝面）防渗结构由上至下依次为：

A.600g/m² 无纺土工布；

B.2.0mm 厚单糙面 HDPE 土工膜，糙面朝下铺设；

C.粘土类防渗衬层（渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s）；

D.基础层（面层含有砾石颗粒粒径应不大于 5mm，压实度 $\geq 90\%$ ）。

②边坡坡度陡于 1:2.0 的边坡部位防渗结构由上至下依次为：

A.600g/m² 无纺土工布；

B.2.0mm 厚单糙面 HDPE 土工膜，糙面朝下铺设；

C.粘土类防渗衬层（渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s）；

D.喷 6cm 厚 C20 混凝土（碎屑较多面层砾石颗粒粒径大于 5mm 或边坡局部不稳定位置）；

E.基础层（面层含有砾石颗粒粒径应不大于 5mm，压实度 $\geq 90\%$ ）。

2) 贮存场底部及原子坝边坡防渗结构

①600g/m² 无纺土工布；

②2.0mm 厚双糙面 HDPE 土工膜；

③0.75m 厚压实粘土（压实度不小于 90%，渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s）；

④基础层（面层含有砾石颗粒粒径应不大于 5mm，压实度 $\geq 90\%$ ）。

已铺设的防渗膜需注意保护，主要包括以下 3 个方面：

①确保防渗膜边界外边坡无松动落石，防止滑落造成破坏；

②在有车辆和工程机械通行的区域，膜上应先铺设灰渣或石膏作为保护层，保护层厚度不小于 2.0m；

③防渗膜在铺设过程中考虑预留 3%—5%的伸缩变形量，防止在堆存过程中被拉裂或撕破。

17.3.3 贮存场及周边排洪系统风向影响分析

贮存场排洪系统因地质灾害或设计缺陷而堵塞，贮存场排洪沟堵塞等，排洪

设施失效，雨季大量雨水进入库区，致使贮存场坝址溃坝和漫坝事故发生，会引起溃坝和渗滤液外泄。场内设置了排洪竖井，对场内特大洪水进行导排，如排洪管发生堵塞，也会使场内洪水无法外排，产生溃坝风险。

17.3.4 调节池事故排放影响分析

根据工程分析得知，本项目建成后运营期的废水主要为周转渗滤液等，上述废水集中收集至坝下调节池中沉淀后用泵抽回厂区进行综合利用。调节池发生事故排放主要是收集系统发生事故、回水管网泄漏，防渗膜破损、渗滤液直接大量排放，其回水管网发生泄漏的风险最小，回水管线若不对其管网加强日常维护，导致管道破裂，引起泄漏，渗滤液会随低洼处排入周边地表水体；此外，堆体受到过多雨水浸润或地震力作用时坍塌或滑坡，在暴雨洪流情况就会形成泥石流类的雨洪渣流排至周边环境。

17.4 环境风险防范措施及应急要求

17.4.1 贮存场溃坝风险防范措施

由以上分析可知，贮存场溃坝、漫坝风险源项主要是暴雨和发生地质灾害。因此，其风险防范及减缓措施首先应是严格按照设计的要求，高标准高质量修筑贮存场防洪排水沟，并在营运期保证其畅通，以减少洪水对无害化磷石膏的冲刷，提高贮存场坝体的抗洪能力，从而使溃坝风险得以减缓。贮存场按洪水重现期1000年一遇设计，贮存场必须严格按照设计规范要求进行设计，并确保施工质量。具体措施如下：

(1) 执行巡坝和护坝制度。严防管道破裂冲刷坝体：遇到坝体出现裂缝、坍塌、滑坡、沉陷等现象时，要查明原因，妥善处理并做好记录；要经常观测坝体浸润线及溢出口的位置以及渗水量与水质，当出现浸润线骤升或渗漏浑水等异常现象时，要查明原因，妥善处理并做好记录；在贮存场及基本坝下游200m范围内严禁爆破、采石、挖土、滥挖灰渣等危害贮存场安全的活动；

(2) 对贮存场的排洪设施经常进行检查，发现问题，及时处理，确保排洪畅通；

(3) 做好坝体位移、沉降、渗水和库水位等的观测记录，出现异常，立即报告；

(4) 基本坝两侧坝肩需做好坝肩排水沟，并做好维护和防治工作，保持排

水沟日常畅通；严防贮存场在汛期发生重大事故，必须切实做好防汛排洪工作；

(5) 汛期前，必须对排洪系统进行全面检查，发现问题，及时解决。准备好必要的抢险物资、工具、运载机械、维护整修上坝道路。加强值班和巡视，密切注视贮存场水情变化和坝体两侧沟谷地表径流动态，发现险情及时报告，采取紧急措施，严防事态恶化。

17.4.2 贮存场坝体日常管控措施

贮存场坝体日常管控措施主要包括以下几个方面：

1、定期进行安全检查：对贮存场进行定期的安全检查，及时发现并整改安全隐患，确保贮存场的安全运行。

2、控制水位：确保贮存场的水位不超过安全警戒线，避免水位过高威胁坝体安全。

3、禁止在坝体及坡面进行耕种、放牧等活动，以及在坝体外 50m 以内禁止取土放炮，以避免坝体沉降塌陷。

4、做好防洪、防汛准备：包括加固堤坝、清理排水系统、设置临时挡水围堰等，以应对可能的洪水灾害。

5、定期组织清管、清沟、清障工作，及时消除坝体及坡面裂缝，防止雨水冲刷造成坝体塌陷。

6、加强技术管理：对贮存场、坝体、坡面进行测试，对排洪沟、排水井、泵房的可靠性进行评估，确保贮存场安全工作可控在控。

7、保护坝体坡面：采用迭石、种草等措施护坡，防止水土流失影响坝体坡面安全。

8、建立完善的管理资料：对测点、标高、沉降点、消缺、巡查、开发利用等情况有详细的记录，年终整理归档。

通过上述措施，可以有效保障贮存场坝体的安全，防止垮坝事故的发生，确保贮存场的安全运行。

17.4.3 贮存场渗滤液泄漏防范措施

(1) 汛期渗滤液溢出措施：本工程设计洪水重现期按 1000 年一遇设计在贮存场两岸设置了地表截洪沟，可控制场外地表水不进入库内，以保证清污分流。

(2) 防止贮存场防渗层断裂措施：考虑到本工程堆填无害化磷石膏的特殊

性，渗滤液渗漏会对地下水水质造成一定的影响，故设计在防渗工程设计时采取全库水平防渗。

防渗层和渗滤液集排水系统的设计、施工，应严格按设计规范及施工规范要求要求进行，同时施工阶段必须实行工程监理制，确保工程质量，减少由此造成的环境风险。

(3) 保证回水设施的正常运转，杜绝渗滤液溢流污染下游地表水体。

17.4.4 贮存场及周边排洪系统防范措施

贮存场内排洪系统和周边的截洪沟若发生堵塞，汛期周边雨水进入贮存场内，极易造成库坝溃坝和漫坝事故的发生，因此，必须制定切实可行的防范措施，严防贮存场周边的雨水进入贮存场内，具体如下：

(1) 贮存场两岸排水沟在任何时间和任何情况下均不允许树枝、泥沙等淤堵或堵塞，贮存场内进口段和下游河道须保证畅通。

(2) 汛期前，必须对排洪系统进行全面检查，对防洪高度应随时进行测量，发现问题，及时解决，并在贮存场内树立水位标尺，以及时了解水位动态。

(3) 检查周边山体稳定性，当发现有山体滑坡、塌方、泥石流等情况时，应详细观察周边山体有无异常和急变，并根据工程地质勘察报告分析周边山体发生滑坡的可能性和危害性，采取应急方案妥善处理。

17.4.5 调节池事故排放风险防范措施

调节池事故排放主要是因为调节池或收集系统发生事故、回水管网泄漏，防渗膜破损等导致污水直接大量排放，对地表水和地下水造成污染。防范措施如下：

(1) 定期对回水管进行检查和维护，发现问题立即处理。

(2) 制定相应的应急措施，出现泄漏等事故后立即采取相应措施进行补救。

17.4.6 贮存场地下水应急响应措施

贮存场的地下水应急响应措施主要包括紧急排水、加固土体和监测预警。

(1) 紧急排水：在出现贮存场地下水渗透事件发生时，首要任务是尽快把地下水抽出，输送至指定地点处置，避免进一步的灾害发生。

(2) 加固土体：在地下水渗透导致土体失去支撑能力的情况下，需要采取措施加固土体，以防止地面塌陷等灾害的发生。可以采用以下加固措施：

①注浆加固：使用注浆技术，将固化材料注入到受到水侵蚀的土层中，增加

土壤的强度和稳定性。

②土方加固：在受到地下水渗透威胁的地区，可以使用土质固化剂或土工合成材料对土壤进行加固，提高土体的稳定性。

（3）监测和预警：及时监测地下水位和土壤位移等数据，能够提前预警地下水渗透的发生，及时采取应急措施。

通过采取上述措施后，可有效应对贮存场出现地下水渗透的情况。

17.4.7 应急预案

本项目实施后应严格按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发〔2015〕4号）的要求编制《环境污染事故应急预案》，并在当地生态环境主管部门进行备案。

针对本项目生产过程中可能出现的环境风险事故，建设单位应事先制定出应对突发事故的应急预案，具体如下：

（1）应急计划区

就本项目而言，应急计划区主要指项目周边区域土壤和地下水分布区。

（2）应急组织机构、人员

1）应设置相应的应急组织机构，并配备相应的人员。

2）应急组织机构可分为厂内应急组织机构和地区应急组织机构。厂内应急组织机构一般可以由厂内环保、安全、卫生、消防及通信等部门的专业人员组成应急救护队，人员除了由上述部门指定人员组成外，还需配备各生产系统指定的操作人员。厂内应急组织机构为临时性组织，人员平时均在各自的系统工作，事故状态下自动形成组织。厂区应急组织机构由当地环保、安全部门牵头组成，其组织形式与厂内应急组织机构类似。

（3）应急救援保障

1）应急救援指挥由相应的应急组织机构实施。

建设单位应严格按照本评价所提出的风险防范措施实施应急设施的建设，并应配备抢修、救护等必备用品以及通信、交通等工具。

2）报警、通讯联络方式

当发生风险事故时采用电话方式联络，必要时可通过广播或电台等通知可能会受到影响的居民。

3) 应急环境监测、抢险、救援及控制措施

4) 应急环境监测由息烽县环境监测站实施，必要时可请求上一级环境监测机构支援。

5) 应急抢险、救援工作以事故应急救护队为主，必要时配合相关的电力、医疗等部门协同进行。

6) 应急防护措施、清除泄漏措施和器材

7) 人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划

撤离组织计划由相应的应急组织机构制定并组织实施。一旦出现突发性的污染事故，相关的人员、设备等的撤离与搬迁应有序按计划进行，避免造成混乱而引发次生污染及安全事故。

8) 事故应急救援关闭程序与恢复措施

突发性的污染事故在得到有效控制，并使事故造成的后果均恢复到常态或使之均得到可靠的处置后，事故应急救援程序随之关闭。如再次出现突发性的污染事故，则事故应急救援程序自动恢复。

事故应急救援程序的启动、关闭与恢复均由相应的应急组织机构的上一级主管部门发布。

9) 应急培训计划

建设单位应制定相应的应急培训计划，组织相关的应急组织机构人员进行相应的事故预警、事故抢险与处置、事故补救措施等专业的培训，应急培训应列入厂内职业技能培训计划中，纳入厂内日常生产管理计划中。

10) 公众教育和信息

公众教育以地区应急组织机构为主，厂内的应急组织机构也应有组织、定期向当地公众进行工程工艺技术、专业知识、事故风险、事故救援等方面的教育工作，使当地公众更多了解并掌握相关专业知识和事故风险、事故救援等方面的知识。

一旦出现事故，建设单位配合当地有关部门要及时向当地公众发布事故风险信息，以便使当地公众了解事故的风险、后果、处置、救援等方面的信息，将事故造成的后果降低到最低限度。

17.5 环境风险评价结论

根据上述分析，本次评价认为，在严格落实事故风险防范措施、制定切实可行的应急预案情况下，本项目生产带来的环境风险可以接受。

17.6 环境风险简单分析内容表

本项目环境风险简单分析内容见下表。

表 17.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	贵阳开磷化肥有限公司万家山磷石膏贮存场项目				
建设地点	(贵州)省	(贵阳)市	(息烽县)区	(小寨坝)镇	()园区
地理坐标	经度	106.15123	纬度	27.05199	
主要危险位置及分布	/				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	(1) 贮存场垮坝 若贮存场的坝基处理不当，设计不合理，或施工有问题。或者发生山洪、地震、滑坡等自然因素，贮存场一旦垮塌，大量的无害化磷石膏及渗滤液将大量进入环境，必然造成严重的地下水及土壤污染事件。 (2) 渗滤液事故性排放 渗滤液中含有大量的氟化物和总磷，发生事故性排放将严重污染地表水体底泥、水质，影响或危害水生生物生长、发育及生存。				
风险防范措施要求	(1) 防止贮存场溃坝事故的风险防范措施 ①执行巡坝和护坝制度。严防管道破裂冲刷坝体；遇到坝体出现裂缝、坍塌、滑坡、沉陷等现象时，要查明原因，妥善处理并做好记录；要经常观测坝体浸润线及溢出点的位置以及渗水量与水质，当出现浸润线骤升或渗漏浑水等异常现象时，要查明原因，妥善处理并做好记录；在贮存场及基本坝下游 200m 范围内严禁爆破、采石、挖土、滥挖和渣等危害贮存场安全的活动； ②对贮存场的排洪设施经常进行检查，发现问题，及时处理，确保排洪畅通； ③做好坝体位移、沉降、渗水和库水位等的观测记录，出现异常，立即报告； ④基本坝两侧坝肩需做好坝肩排水沟，并做好维护和防治工作，保持排水沟日常畅通；严防贮存场在汛期发生重大事故，必须切实做好防汛排洪工作； ⑤汛期前，必须对排洪系统进行全面检查，发现问题，及时解决。准备好必要的抢险物资、工具、运载机械、维护整修上坝道路。加强值班和巡视，密切注视库内水情变化和坝体两侧沟谷地表径流动态，发现险情及时报告，采取紧急措施，严防事态恶化。 (2) 防止贮存场渗滤液泄漏风险防范措施 ①防汛期渗滤液溢出措施：本工程设计已按 1000 年一遇洪水在库两岸及上游设置了地表截洪沟，可控制场外地表水不进入库内，以保证清污分流。 ②防止贮存场防渗层断裂措施：考虑到本工程堆填无害化磷石膏的特殊性，渗滤液渗漏会对地下水水质造成一定的影响，故设计在防渗工程设计时采取全库水平防渗。 防渗层和渗滤液集排水系统的设计、施工，应严格按设计规范及施工规范要求进行，同时施工阶段必须实行工程监理制，确保工程质量，减少由此造成的环境风险。 ③保证回水设施的正常运转，杜绝渗滤液溢流污染下游地表水体。 (3) 贮存场及周边排洪系统风险防范措施				

	①贮存场两岸排水沟在任何时间和任何情况下均不允许树枝、泥沙等淤堵或堵塞，贮存场内进口段和下游河道须保证畅通。 ②汛期前，必须对排洪系统进行全面检查，对防洪高度应随时进行测量，发现问题，及时解决，并在贮存场内树立水位标尺，以及时了解水位动态。 ③检查周边山体稳定性，当发现有山体滑坡、塌方、泥石流等情况时，应仔细观察周边山体有无异常和急变，并根据工程地质勘察报告分析周边山体发生滑坡的可能性和危害性，采取应急方案妥善处理。 （4）截排水设施的设置 排洪设施主要包括堆场周边截洪沟。贮存场下游设置调节池，堆积区域的污水引入调节池，其他区域雨水自然排放。 （5）强化地基层的表面处理，防止地基不平整导致防渗膜破坏的情况发生。 （6）应急处置 本项目实施后应严格按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发〔2015〕4号）的要求编制《环境污染事故应急预案》，并在当地生态环境主管部门进行备案。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：无	

18 结论与建议

18.1 结论

18.1.1 项目概况

本项目为贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目，位于贵阳市息烽县小寨坝镇原交椅山磷石膏库南侧，总投资 25913.70 万元，新增占地面积约 27.5hm²。配套建设 1 条磷石膏无害化处置生产线（年处置量 400 万 t/a 干基磷石膏），贮存场接收经无害化处置后的磷石膏进行陈化，磷石膏无害化处置后满足《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》要求，贮存场总库容约 1200 万 m³，堆存标高+875m~+998m。

18.1.2 项目建设环境可行性

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类和淘汰类，属于允许类。

（2）环境功能区划符合性分析：监测期间，项目所在区域的环境空气、声环境、土壤、地表水、地下水的环境质量均较好，均可达到相应的环境功能区划要求。落实评价提出的各项污染措施后，项目建设不会改变环境功能区划的要求。

（3）污染物达标分析可知：本项目堆场渣面水、车辆冲洗水等通过回水管道进入库区回用于防尘洒水，不外排，本项目不新增企业排污量。

（4）根据《贵阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》：本项目占地范围位于息烽县城镇生活+工业重点管控单元（ZH52012220002）和息烽县优先保护单元（ZH52012210007），优先保护单元主要为少量的小寨坝镇天然林。该管控单元的管控要求为以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实生态环境管控相关要求，项目的建设符合《贵阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的要求。

（5）在运行上，无水电新增消耗，不会突破当地资源利用上限。项目区域大气环境质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准；正常情况下，库区不外排污水，对周边水环境容量不构成影响；项目场区内土壤满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准，贮存场在采取严格防渗措施，加强场地渗滤液收集后，可避免废水入渗对土壤环境造成污染。总体上，项目在严格落实环评所提措施前提下，

不会恶化当地地下水、地表水、环境空气、土壤质量，符合环境质量底线要求。

18.1.3 选址合理性

本项目中转陈化的无害化磷石膏，按照《贵州省磷石膏无害化处理、综合利用和暂存污染控制技术规范（试行）》要求进行无害化后属于一般工业固废Ⅰ类固废，场区占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、森林公园、重要水域功能区及其他需要特殊保护的区域，场区不在息烽县小寨坝集镇规划范围。根据与“三区三线”的叠图分析，场区不涉及生态红线、永久基本农田和城镇开发边界。根据贵阳开磷化肥有限公司磷石膏综合利用贮存场项目初步工程地质勘察报告书（ZHJS-2023-095）》（湖南中核建设工程有限公司），场址不存在活动断层、溶洞区、天然滑坡、泥石流影响区以及湿地等区域，不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内，项目选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的选址要求，选址的可行性。

18.1.4 环境质量现状

（1）环境空气质量

根据《贵阳市 2023 年生态环境状况公报》，贵阳市环境空气质量优良天数比率 99.5%，综合指数 2.69，空气质量在全国 168 个重点城市中排名第 10，在省会城市中位列第 4，说明 2023 年息烽县属于达标区。

根据环评对评价区环境空气质量补充监测的结果，评价区设 2 个环境质量现状监测点的 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地表水环境质量

本次评价补充监测 2 个断面，根据监测结果显示，W1、W2 断面的各项监测指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，项目区域内地表水环境质量现状较好。

（3）声环境

评价共在项目区东、南、西、北厂界、贮存场 200m 范围内的居民点、运输皮带沿线居民点共设 11 个声环境现状监测点。根据现状监测结果，场区所在地声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（4）土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，本项目土壤环境影响评价为二级评价，本次评价共设置 9 个土壤采样点，在其中用地区域内设置 3 个柱状样点，1 个表层样点；用地范围外围 200m 范围内共设置 5 个表层样点。监测结果表明：项目所在地的土壤环境质量较好，各项监测指标均未超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的土壤污染风险筛选值，对人体健康风险可忽略。

（5）地下水环境质量现状

本次现状监测的 7 个地下水监测点位的各项监测因子除总硬度和溶解性总固体外，其它特征因子和重金属指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准限值的要求。

18.1.5 环境影响评价

（1）环境空气

经过无害化处置的磷石膏，含水率 25% 左右，在无害化磷石膏运输及堆存的过程中进一步采取喷雾洒水等抑尘措施，进一步增加了无害化磷石膏的含水率，同时进行碾压压实，因此，正常情况下，贮存场堆存无害化磷石膏的区域产生扬尘的可能性较小。贮存场正常情况下，产生扬尘的区域主要集中堆渣操作工作面及运输车辆通行区域。根据估算预测，本工程运行期产生的 TSP 对下风向 195m 范围内影响最大，浓度占标率为 6.91%。本项目厂界外大气污染物 TSP 短期贡献浓度值未超过环境质量浓度限值，因此本项目无需设置大气环境保护距离。

（2）地下水

本次地下水环境影响评价选取污染特征因子氟化物和镍作为正常、非正常、事故情景下泄漏污染物进行溶质运移。结果显示：

①正常状况下，按地下水环境导则要求采取防渗措施后，污染物不会对地下水造成污染。

②非正常状况下，污染物下渗进入地下水中，形成超标污染晕，其迁移方向主要受水动力场控制，逐步向下游扩散，污染范围持续扩大，污染晕后期会迁移出贮存场区域。根据地下水流向分析，污染物最终进入项目区地下水下游的 S6 泉点和洞上河处。根据预测结果，非正常情况下发生 100 天后，污染物中氟化物的超标浓度值（ $\geq 1.0\text{mg/L}$ ）迁移距离为 66m 处，污染物中镍的超标浓度值（ $\geq 0.02\text{mg/L}$ ）迁移距离为

91m 处；非正常状况发生 1000 天后，污染物到达 S6 泉点，此时污染物氟化物浓度为 3.09mg/L，污染物镍浓度为 0.283mg/L；非正常状况发生 3650 天后，污染物到达 S6 泉点和洞上河处，污染物氟化物在 S6 处浓度为 5.47mg/L，污染物氟化物进入洞上河浓度为 5.47mg/L。污染物镍在 S6 处浓度为 0.5mg/L，污染物镍进入洞上河浓度为 0.5mg/L。

③事故状况下，污染物浓度随时间先增大后减小。第 10 天、第 30 天、第 100 天废水向下游迁移过程中，污染物氟化物浓度始终未超过地下水 III 类标准（1.0mg/L），污染物向下游迁移过程中始终未影响到下游 S6 泉点和洞上河。第 10 天时污染物镍浓度超过地下水 III 类标准（0.02mg/L）迁移距离最远 17m 处，此时污染物镍浓度为 0.034mg/L。此时污染物向下游迁移过程中始终未影响到下游 S6 泉点和洞上河。第 30 天和第 100 天废水向下游迁移过程中，污染物镍浓度始终未超过地下水 III 类标准（0.02mg/L），污染物向下游迁移过程中始终未影响到下游 S6 泉点和洞上河。

（3）地表水

本次新建贮存场，继续沿用现有的防尘洒水和车轮冲洗设施。本项目运营期渣面水和渗滤液经调节池集中后，用泵抽回库区用作防尘洒水和车轮冲洗水回用，正常情况下不排放。正常情况下，本项目对地表水影响较小。

（4）声环境

建项目投运后噪声污染源主要为回水池水泵、转运车辆、挖掘机、碾压机等。工程在选用低噪声的设备、采取减震、隔声、消声等措施，可以削减噪声约 10dB（A）左右，在采取各种降噪措施后，根据类比本工程现有堆场厂界噪声实测值，厂界南、厂界北、厂界西、厂界东均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准和《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本项目采取噪声治理措施后，对环境及周边居住人群的影响不大。

（5）生态环境

工程所在区域目前在视觉景观上表现为次生植被覆盖的山峦和沟谷以及近距离的农田，工程投入运营后，场区将成为堆存区域，各初期坝、截洪沟等构筑物及堆矿体本身将对原有自然景观造成一定的破坏，给人以视觉上的不舒适感。但本场址为冲沟内，只要在服务期结束后进行封场和土地复垦，也不会使本区域原有的层峦叠嶂的视觉景观发生根本的变化。根据施工期占地对景观生态环境的影响评价，本项目的建设不会改变评价区内的景观结构，因此，评价认为本工程的建设对景观影响较小。

（6）土壤环境

本项目库区及调节池采取了全防渗的措施，正常情况下不会对库区的土壤产生污染影响，当出现防渗设施损坏的情况下，污染物随渗滤液进入周边土壤环境，造成土壤污染。根据预测结果可知，当废水收集池发生渗漏，到 100 天左右，对土壤中污染物的浓度达到最大值，在垂直剖面上影响至 3.0m 上的浓度均达到最大值。远远低于土壤环境中氟化物、砷的现状浓度。本项目如发生废水渗漏，对土壤中污染物的贡献也不大，但相对背景浓度有所增加，建设单位必须做好厂区的防渗漏措施，避免发生土壤污染事件。综上，从土壤环境影响的角度，本项目的建设是可行的。

18.1.6 风险评价

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《危险化学品重大危险源》（GB18218-2009），本项目不涉及有毒有害、易燃易爆物质， $Q < 1$ ，本项目无重大危险源，综合判定本项目的环境风险潜势为 I，评价工作等级等为简单分析。

根据项目所在地的环境情况以及生产工艺分析，结合国内外的资料和事故统计以及项目所在地环境特征，本项目可能发生的重大环境风险事故有：贮存场溃坝、漫坝风险；废水事故性排放。根据分析，贮存场垮坝、库区防渗层破坏、调节池渗漏均会污染周边地表水和地下水，会对环境产生很大影响。结合本项目所选堆场的地形、库容等因素，引用《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目安全条件论证》结论，坝体存在失稳滑坡的情况概率较小。本次评价认为，建设单位在设计和施工过程中严格落实事故风险防范措施、制定切实可行的应急预案情况下，本项目生产带来的环境风险可以接受。

18.1.7 总量控制

本项目不涉及总量控制指标。

18.1.8 结论

本项目不属于《产业政策调整指导目录（2024 年本）》中的限制类和淘汰类，符合国家的产业政策，本项目建成后，贮存场可以实现磷石膏无害化后约 5 年的陈化，新增用地面积约 27.5hm²，设计堆存高程+885m~+998m，库容约 1200 万 m³。项目新增土地部分不涉及生态红线，选址满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）选址要求。

项目实施后将不可避免地对周围声环境、环境空气、水环境、社会环境产生一定影响，只要建设单位与施工单位能够落实本环境影响报告书提出的污染防治对策及生

态保护措施，严格执行“三同时”，加强环保设施管理和维护，项目在施工期和投入使用后所产生的负面影响可以得到控制，各项污染因子可控制在相应的标准限值之内。从环境保护的角度出发，本项目的实施是可行的。

18.2 要求与建议

(1) 项目建成后，应根据本项目的具体情况及时调整全厂环境管理和生产制度章程；设专职环境管理人员，按本报告书中的要求认真落实环境监测计划，负责开展日常的环境监测工作，统计整理有关环境监测资料，并上报地方环保部门，若发现问题，及时采取措施，防止发生环境污染；检查监督污染治理处理装置的运行、维修等管理情况。

(2) 建设单位要严格按“三同时”的要求建设项目，切实做到污染物治理工程与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，并保证环保设施的完好率和运转率。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：贵阳开磷化肥有限公司

填表人（签字）：[Signature]

项目经办人（签字）：[Signature]

建设 项目	项目名称				贵阳开磷化肥有限公司万山山无害化磷石膏贮存场项目				建设内容		项目建设内容主要包括：贮存场内场地平整及地基处理、拦挡坝、防渗系统、截洪沟、排洪竖井、导排系统和无害化处置系统等工程及配套设施的建设。																
	项目代码				2506-520122-04-05-672523																						
	环评信用平台项目编号				p59a8v																						
	建设地点				贵州省息烽县小寨坝镇交椅山磷石膏库南侧				建设规模		本项目建设后新增有效库容约1206.67万m³。																
	项目建设周期（月）				11.0																						
	环境影响评价行业类别				103—一般工业固体废物（含污水处理污泥）采取填埋方式的																						
	建设性质				新建				国民经济行业类型及代码		7723固体废物治理																
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）				现有工程排污许可证管理类别（改、扩建项目）						项目申请类别		新申报项目														
	规划环评开展情况				无																						
	规划环评审查机关								规划环评文件名称				规划环评审查意见文号														
建设地点中心坐标（非线性工程）				经度		106.748359		纬度			27.213876		占地面积（平方米）		275000		环评文件类别		环境影响报告书								
建设地点坐标（线性工程）				起点经度				起点纬度							终点经度						终点纬度				工程长度（千米）		
总投资（万元）				28606.79				环保投资（万元）				28606.79				所占比例（%）			100.00								
建设 单位	单位名称				贵阳开磷化肥有限公司				法定代表人		李鉴明		环评 编制 单位		单位名称		贵州中咨环保科技有限公司		统一社会信用代码		91520190MA6DLB0JXE						
																	姓名				曹胜		联系电话		187****6468		
	统一社会信用代码（组织机构代码）				91520100750193745M				主要负责人		邹华江				编制主持人		信用编号		BH040501		职业资格证书管理号		20230503552000000007				
																	姓名		曹胜				联系电话		187****6468		
	通讯地址				贵州省息烽县小寨坝镇贵阳开磷化肥有限公司				联系电话		136****507				通讯地址		贵州省贵阳市观山湖区兴义路恒大滨河左岸										
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）						区域削减来源（国家、省级审批项目）														
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）																		
	废水	废水量（万吨/年）																									
		COD																									
		氨氮																									
		总磷																									
		总氮																									
		铅																									
		汞																									
		镉																									
		铬																									
		贵金属																									
	其他特征污染物																										
	废气	废气量（万标立方米/年）				1752.000					1752.000		1752														
		二氧化硫																									
		氮氧化物																									
		颗粒物				0.020				0.020		0.020															
		挥发性有机物																									
		铅																									
		汞																									
		镉																									
		铬																									
		贵金属																									
		其他特征污染物																									

项目涉及法律法规规定的保护区情况		影响及主要措施			名称	级别	主要保护对象 (目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积 (公顷)	生态防护措施					
		生态保护目标									☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)					
		生态保护红线									☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)					
		自然保护区									☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)					
		饮用水水源保护区 (地表)									☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)					
		饮用水水源保护区 (地下)									☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)					
		风景名胜区									☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)					
其他			☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)													
主要原料及燃料信息		主要原料								主要燃料						
		序号	名称		年最大使用量		计量单位		有毒有害物质及含量 (%)		序号	名称	灰分 (%)	硫分 (%)	年最大使用量	计量单位
		1	磷石膏		400		万 t/a									
		2	工业氢氧化钙		146680		t/a									
		3	固化剂		13200		t/a									
		4	水		186400		m³/a									
大气污染治理与排放信息	有组织排放 (主要排放口)	序号 (编号)	排放口名称	排气筒高度 (米)	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放						
					序号 (编号)	名称	污染防治设施处理效率	序号 (编号)	名称	污染物种类	排放浓度 (毫克/立方米)	排放速率 (千克/小时)	排放量 (吨/年)	排放标准名称		
	无组织排放	序号		无组织排放源名称					污染物种类	排放浓度 (毫克/立方米)	排放标准名称					
		1		无害化磷石膏贮存场区域					颗粒物	1	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级					
水污染治理与排放信息 (主要排放口)	车间或生产设施排放口	序号 (编号)	排放口名称	废水类别		污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放						
					序号 (编号)	名称	污染治理设施处理水量 (吨/小时)	污染物种类		排放浓度 (毫克/升)	排放量 (吨/年)	排放标准名称				
	总排放口 (间接排放)	序号 (编号)	排放口名称	污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量 (吨/小时)	接纳污水处理厂		接纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放						
						名称	编号	污染物种类		排放浓度 (毫克/升)	排放量 (吨/年)	排放标准名称				
	总排放口 (直接排放)	序号 (编号)	排放口名称	污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量 (吨/小时)		接纳水体		污染物排放						
						名称	功能类别	污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量 (吨/年)	排放标准名称					
固体废物信息	废物类型	序号		名称	产生环节及装置		危险废物特性		危险废物代码	产生量 (吨/年)	贮存设施名称	贮存能力 (吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置	
	一般工业固体废物	1		生活垃圾	管理站		/		/	15.33						是
		2		车辆清洗池沉渣	车辆清洗池		/		/	20.0	无害化磷石膏贮存场	/	/	定期清掏后送回贮存场堆存		否
		3		调节池沉渣	调节池		/		/	20.0	无害化磷石膏贮存场	/	/	定期清掏后送回贮存场堆存		否
	危险废物	1		废矿物油	设备维护		T、I		900-217-08	1.0	生产厂区危废暂存间	1	/	/		是

委 托 书

贵州中咨环科科技有限公司：

我单位决定委托贵公司承担贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目环境影响报告书编制工作。

特此委托。



贵阳开磷化肥有限公司

承诺函

贵州省生态环境厅：

由我单位建设的贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目工程项目，现已委托贵州中咨环科科技有限公司编制了贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目工程建设项目环境影响报告书，该编制单位已经按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告书编制工作，现按程序将报告书报贵厅审批。我单位承诺对所申请报批的报告书内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告书不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：贵阳开磷化肥有限公司

日期：2025年6月29日



贵阳开磷化肥有限公司

委托函

兹我单位委托曹骅，522*****2435，联系电话
187****68，前来贵厅办理和提交贵阳开磷化肥有限公司
万家山无害化磷石膏贮存场项目环境影响报告书申请报批
相关资料手续，请贵厅给予帮助办理为谢。

单位（盖章）：贵阳开磷化肥有限公司

日期：2025年7月29日



贵州中咨环科科技有限公司

承诺函

贵州省生态环境厅：

我单位受贵阳开磷化肥有限公司委托编制的贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目工程建设项目环境影响报告书已经按照国家有关法律法规和技术导则、规范要求编制完成，现按照程序将报告书报贵厅审批。我单位承诺对所申请报批的报告书内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告书不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。



单位（盖章）：贵州中咨环科科技有限公司

日期：2025年7月30日

关于办理环境影响报告书（表）审批的 申 请

贵州省生态环境厅：

我公司贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目已委托贵州中咨环科科技有限公司编制了《贵阳开磷化肥有限公司万家山无害化磷石膏贮存场项目环境影响报告书》，现报贵厅审批。

贵阳开磷化肥有限公司

2025年7月29日

