湖北国化储源环保科技有限公司

磷石膏资源集中库建设项目环境影响报告书

（重新报批）

建设单位：湖北国化储源环保科技有限公司

编制单位：湖北昌荣环保咨询有限公司

二 O 二三年九月

目　录

前　言 1
一、项目由来.....1
二、项目特点.....5
三、环境影响评价工作过程.....7
四、关注的主要环境问题.....8
五、环境影响评价报告书的主要结论.....8
1总　则.....9
1.1评价目的和原则.....9
1.2编制依据.....10
1.3环境影响识别及评价因子筛选.....15
1.4环境功能区划与评价标准.....16
1.5评价工作等级和评价范围.....21
1.6评价重点及主要评价内容.....30
1.7主要环境保护目标.....36
1.8政策与规划相符性.....30
2项目概况.....46
2.1项目建设必要性.....46
2.2工程概况.....58
2.3工程技术方案.....66
2.4磷石膏库方案设计.....79
2.5总图布置及外环境关系.....**错误！未定义书签。**
2.6施工方案及时序.....101
2.7生产劳动组织.....**错误！未定义书签。**
2.8建设周期.....**错误！未定义书签。**
2.9项目投资.....**错误！未定义书签。**
2.10占地及拆迁安置.....110
2.11主要经济技术指标.....113
3工程分析.....115

3.1磷石膏渣来源及成分分析.....115
3.2工艺流程分析.....119
3.3水平衡分析.....121
3.4土石方平衡分析.....122
3.5污染源产排分析.....124
4项目区域环境概况.....131
4.1自然环境概况.....131
4.2环境质量现状调查与评价.....136
5环境影响预测与评价.....206
5.1施工期环境影响分析.....206
5.2运行期大气环境影响评价.....214
5.3运行期地表水环境影响评价.....224
5.4运行期地下水环境影响评价.....227
5.5运行期声环境影响评价.....242
5.6运行期生态环境影响分析.....244
5.7运行期土壤环境影响分析.....245
5.8主要环境保护目标影响分析.....250
5.9社会环境影响分析.....254
5.10资源库封场后环境影响分析.....255
6环境风险评价.....256
6.1评价目的.....**错误！未定义书签。**
6.2风险因素识别.....256
6.3环境风险评价等级.....256
6.4环境风险分析.....272
6.5风险防范措施.....275
6.6环境风险应急预案.....280
6.7环境风险评价结论.....283
7环境保护措施及可行性分析.....284
7.1施工期环境保护措施.....284
7.2运行期环境保护措施.....291

7.3磷石膏资源库封场要求.....300
7.4环境保护措施汇总.....302
8环境经济损益分析.....307
8.1环保投资估算.....307
8.2环境效益分析.....307
8.3环境损失分析.....310
8.4环境经济损益分析结论.....310
9环境管理与监测计划.....311
9.1环境管理.....311
9.2环境监测.....312
9.3环境监理.....314
9.4总量控制.....316
10环境影响评价结论.....318
10.1建设项目概况.....318
10.2产业政策和相关规划相符性结论.....319
10.3环境质量现状结论.....320
10.4主要环境影响结论.....321
10.5环境风险评价结论.....325
10.6环境经济损益分析结论.....325
10.7公众参与情况.....325
10.8总量结论.....325
10.9环境影响评价总结论.....326

附图：

附图 1：项目地理位置图
附图 2：项目所在区域水系分布及水环境功能区划图
附图 3：项目所在区域自然保护地分布图
附图 4：项目所在区域生态保护红线分布图
附图 5：项目环境影响评价范围图
附图 6：项目周边环境及主要敏感目标分布图
附图 7：磷石膏库区工程平面布置图（含基本农田分布图）

附图 8：磷石膏输送及回水管线工程平面布置图
附图 9：磷石膏输送及回水管线工程穿越重要设施施工图
附图 10：工程地质、水文地质综合平面图
附图 11：项目搬迁区域分布图
附图 12：工程区域土地利用类型分布图
附图 13：工程区域植被类型分布图
附图 14：项目典型生态保护措施布置图
附图 15：项目所在区域环境质量现状监测布点图
附图 16：项目卫生防护距离包络线图

附件：

附件 1：建设单位营业执照
附件 2：项目环境影响评价委托书
附件 3：项目备案证
附件 4：项目规划选址意见函
附件 5：项目搬迁情况说明
附件 6：项目涉及宜都市枝城镇国家级生态公益林调出文件及图件
附件 7：项目使用林地审核同意书
附件 8：项目涉及占用基本农田调整情况说明
附件 9：关于项目输送及回水管线工程穿越重点设施的复函
附件 10：宜昌市关于化工产业专项整治及转型升级的相关文件
附件 11：环境质量现状监测报告
附件 12：宜都市人民政府关于本项目建设的政府专题会议纪要
附件 13：磷石膏检测报告
附件 14：宜都市气象局降雨统计资料
附件 15：项目周边饮水及饮用水井情况说明
附件 16：项目占林及占地手续办理情况说明
附件 17：临时用地使用通知书

附表：

附表 1：建设项目环评审批基础信息表

前 言

一、项目由来

宜都市枝城区域内的宜都化工园区每年磷石膏产量巨大，受限于磷石膏综合利用技术水平及处置能力等问题，各化工企业对于磷石膏的处置目前仍以堆存为主，均在枝城镇三板湖村修建有磷石膏堆场，各自独立运行。由于缺乏统一规划，场址分散，占地面积大，土地综合利用率低；同时由于早期建设标准低，安全环保设施不健全，给后期磷石膏资源的利用带来诸多不便，且多家企业磷石膏堆场即将达到设计库容，企业连续稳定生产面临威胁。基于上述背景，为实现区域内磷资源高效的安全、环保堆存，保障园区磷化工企业可持续、高效发展，湖北贮源环保科技有限公司在宜都市枝城镇六里冲村修建一座磷石膏资源集中库，为宜都化工园区内的宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司、宜昌新洋丰肥业有限公司宜都分公司服务。

2018 年 10 月，宜都市发展和改革局为磷石膏资源集中库建设项目立项备案；2018 年 11 月，宜都市规划局为该项目出具规划选址意见函。由于选址范围存在基本农田、国家及地方生态公益林等用地障碍，为保障用地、占林的合法性，湖北贮源环保科技有限公司按程序向相关部门报请调整规划。

2019 年 5 月，为支持项目建设，宜昌市人民政府以“宜昌政文【2019】26 号”《关于将湖北宜都化工园内国家二级公益林调出的请示》向湖北省人民政府申请调整生态公益林，经湖北省林业局、湖北省财政厅现场查验审核，2019 年 6 月湖北省人民政府同意按“占补平衡”原则对宜都市枝城镇南部生态公益林进行调整，调整后拟建的磷石膏资源集中库不占用省级及以上重要生态公益林。

同时为确保项目顺利推进，湖北贮源环保科技有限公司将磷石膏资源集中库分两期实施，两期建库，两期独立运行，其中一期工程不占用基本农田，先进行建设；二期工程待基本农田全部调出后建设。2019 年 11 月，宜昌市生态环境局以“宜市环审【2019】83 号”《关于湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库（一期工程）环境影响报告书的批复》对磷石膏集中库一期工程环境影响评价文件进行审批。一期工程开始建设，并同步办理基本农田调出手续。

2021 年 5 月，宜都市自然资源和规划局将枝城镇六里冲村、钟家冲村基本农田调整

优化方案上报湖北自然资源厅，同时在编制《宜都市 2021~2035 年国土空间规划》时，将湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库所涉及的基本农田全部调出。2021 年 5 月 26 日宜都市自然资源和规划局出具“关于贮源环保磷石膏资源集中库项目占用基本农田相关情况说明”，同意办理临时用地手续，实施项目建设。

磷石膏资源集中库一期工程在建设过程中，考虑到分两期建设不具经济可行性，同时从长远考虑不利于环保管理，湖北贮源环保科技有限公司拟按原设计方案进行整体施工，一次建库。因建设方案调整导致项目建设规模（磷石膏库占地面积、库容、总坝高、年堆存量）发生重大变动，湖北贮源环保科技有限公司于 2021 年 9 月重新报批环境影响评价文件。2021 年 9 月，宜昌市生态环境局以“宜市环审【2021】46 号”《关于湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书的批复》重新审批磷石膏集中库环境影响评价文件。

磷石膏资源集中库项目从 2019 年 10 月至 2022 年 7 月由湖北贮源环保科技有限公司组织项目设计及建设。在此期间，已完成了《可行性研究报告》、《库区选址论证报告》、《岩土工程勘察报告》、《工程物探报告》、《水文地质勘查报告》、《初期坝地基施工岩溶验测钻探专项说明书》、《溃坝数值模拟分析报告》、《三维动应力分析报告》、《水土保持报告》、《安全设施设计报告》、《职业病防护预评价报告》、《初步设计》等报告编制备案，现场已完成部分清表，部分削坡，部分环库道路及部分截洪沟建设。

2022 年 5 月，湖北省人民代表大会常务委员会发布《湖北省磷石膏污染防治条例》，要求：产生磷石膏的企业应当配套建设磷石膏无害化处理设施，采取先进工艺对所产生的磷石膏进行无害化处理，减少或者消除其危险成分，防止磷石膏污染环境。新建产生磷石膏的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。现有产生磷石膏的企业未配套建设无害化处理设施的，应当进行整改。

2022 年 7 月，依据湖北省人民政府《省委办公厅、省政府办公厅关于加强磷石膏综合治理促进磷化工产业高质量发展的意见》（鄂办发〔2021〕33 号），宜昌市委、市政府印发《关于加强磷石膏综合治理促进磷化工产业高质量发展的实施方案》（宜办发【2022】）25 号）要求：全面推行磷石膏无害化处理，所有湿法磷酸生产企业必须配套建设磷石膏无害化处理设施，到 2024 年底新产生的磷石膏全部实施无害化处理，2025 年底新产生的磷石膏必须无害化处理后堆存。

在此背景下，湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库项目堆存物料拟由“磷

石膏原渣（Ⅱ类固废）”变为“无害化处理的磷石膏（Ⅰ类固废）”，因堆存物料出现重大变化，项目重新申报立项及设计文件。

2023 年 1 月，经宜都市政府决策，并与湖北贮源环保科技有限公司友好协商后，决定将磷石膏资源集中库项目移交宜都市国通投资开发有限责任公司继续执行。宜都市国通投资开发有限责任公司与中国化学工程第十六建设有限公司合资组建“湖北国化储源环保科技有限公司”，具体负责项目投资、建设及运营。2023 年 2 月，宜都市人民政府授予湖北国化储源环保科技有限公司全市磷石膏堆存管理特许经营权，为宜都市提供无害化处理后的磷石膏集中堆存服务。

2023 年 7 月，中蓝长化工程科技有限公司编制完成《湖北国化储源环保科技有限公司磷石膏资源集中库建设项目初步设计》。根据设计方案：项目主要堆存“无害化处理的磷石膏（Ⅰ类固废），堆存工艺由湿排湿堆改为湿排干堆工艺，项目磷石膏输送总泵站，磷石膏输送主管道、回水主管道维持原设计不变，新增中间加压泵站，压滤车间及皮带输送廊道，无害化处理的磷石膏通过管道输送、压滤车间脱水、皮带廊道输送进入磷石膏库。

磷石膏库区在原设计初期坝、1#~4#副坝的基础上增加 1 座分隔坝（分隔坝将磷石膏库分成上、下两部分），对整个库区进行水平和垂直分期，共分三期建设，初期坝与分隔坝间作为一期堆存区域；分隔坝上游区域（堆存标高未超过一期堆存标高 240m）及整个磷石膏库区域（240m 标高至 260m 标高范围）作为二期堆存区域；整个磷石膏库区域（260m 标高至 290m 标高范围）作为三期堆存区域。一期库容 1672.56 万 m^3，服务年限 4.8 年；一期、二期、三期合计总库容 6756.51 万 m^3，总服务年限 14.1 年。

与原建设方案（2021 年 9 月“宜市环审【2021】46 号”审批）对比，本次磷石膏集中库建设方案具体变化情况见下表：

表一 磷石膏资源集中库建设项目主要指标变化情况一览表

序号	主要指标	原建设方案 （“宜市环审【2021】46号”审批方案）	本次建设方案	备注
1	分期建设规划	不分期、一次建库	分三期建库	分期建设可尽快投入使用
2	服务企业	四家 （兴发、楚星、鄂中、新洋丰）	五家 （兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹）	东方盛虹为宜都化工园区新落户企业，目前其二级控股子公司湖北海格斯拟投资186.84亿元，建设新能源材料项目。以磷矿为原料，建设从磷矿到磷酸铁锂的全产业链产品，同时配套磷石膏无害化处理、磷石膏综合利用装置。
3	磷石膏库总占地面积	2.3748km²（合3562亩）	2.3748km²（合3562亩）	不变
4	磷石膏堆存占地面积	1.500075km²（合2250亩）	1.500075km²（合2250亩）	不变
5	总库容	8278万m³	6756.51万m³	减少
6	有效库容	7450万m³	6628.51万m³	减少
7	堆存类型	磷石膏原渣（Ⅱ类工业固废）	无害化处理磷石膏（Ⅰ类工业固废）	库区堆填固废的环境危害程度降低
8	年最大堆存规模	630万吨/年（干基）	一期400万吨/年（干基） 二、三期630万吨/年（干基）	不变
9	总服务年限	13.5年	14.1年	增加
10	总坝高	155m（初期坝高35m、堆积坝高120m）	153m（初期坝高43m、堆积坝高110m）	降低
11	最终堆积标高	+300m	+290m	最终堆积标高降低，堆存区汇水面积相对减少
12	库等别	二等库	二等库	不变
13	堆存工艺	湿排湿堆	湿排干堆	变化

14	建设内容	磷石膏库，磷石膏输送总泵站，磷石膏输送主管道，回水泵站及回水主管道，4 家化工企业磷石膏输送支管道、回水支管道。	磷石膏库，磷石膏输送总泵站，磷石膏输送主管道，中间加压泵站，压滤车间及皮带输送廊道，回水泵站及回水主管道、5 家化工企业磷石膏输送支管道、回水支管道。	湿排干堆工艺新增磷石膏输送中间加压泵站，压滤车间及皮带输送廊道，同时新增盛虹公司磷石膏输送支管道、回水支管道。
15	锰渣输送方式	管道输送（含固浓度 45~50%）	管道输送（含固浓度 45~50%）+压滤车间脱水+皮带输送（含水率 25%）	变化
16	磷石膏输送主管道长度	8.57km	9.0km	增加。磷石膏输送主管道路径、线路不变，增加段主要为中间加压泵站至压滤车间管道。
17	回水调节池容积	120 万 m³	133.17 万 m³（回水池） 2.97 万 m³（澄清池）	废水收集暂存能力增加，环境风险防范能力加强。
18	回水处置方式	通过管道返回生产厂区，库区零排放。	通过管道返回生产厂区，库区零排放。	不变
19	回水主管道长度	6.44km	6.30km	减少。回水主管道路径、线路不变，该变化主要来自不同设计单位测量方式、测量误差导致。
20	磷石膏库建设管理类别	一般工业固体废物Ⅱ类处置场	一般工业固体废物Ⅱ类处置场	不变
21	库区防渗结构	75cm 粘性土垫层+2mmHDPE 土工膜+600g/m² 土工布	75cm 粘性土垫层+2mmHDPE 土工膜+600g/m² 土工布	不变
22	库区防洪标准	1000 年一遇设防标准	1000 年一遇设防标准	不变
23	拆迁安置	65 户，包括：库区内 23 户、2#和 3#副坝下游 1km 范围 28 户、回水泵站及回水调出池下游 12 户，磷石膏输送总泵站 2 户。	45 户，包括：库区内 23 户、初期坝下游（含回水泵站及回水调出池）1km 范围 20 户，磷石膏输送总泵站 2 户。	最终堆积标高降低 10m，经“溃坝数值模拟分析”，库区仅对初期坝下游 1km 范围内的居民进行搬迁，副坝下游 1km 范围内居民不用搬迁。居民搬迁数量减少。
24	总投资	155610 万元	180193 万元	增加

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环保部关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）：“建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。”

对照《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）的通知》（环办环评函〔2020〕688 号），本次磷石膏集中库建设方案在建设内容、建设性质、建设规模、生产工艺等方面发生变化，经判定其变化属重大变动范畴。具体变化情况对比见表二。

因项目发生重大变动，根据《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》的规定，湖北国化储源环保科技有限公司于 2023 年 8 月委托湖北昌荣环保咨询有限公司重新开展磷石膏资源集中库环境影响评价工作，重新报批环境影响评价文件。按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，项目属于“四十七、生态保护和环境治理业　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　采取填埋和焚烧方式的”，编制环境影响报告书。

接受委托后，我公司组织相关人员重新对建设现场和周边区域进行了踏勘，并开展了全面的环境调查、环境监测和资料收集工作，对项目所在地有关单位和村民进行了公众参与调查，按照国家及行业环境影响评价技术导则的要求，编制完成了《磷石膏资源集中库建设项目环境影响报告书（重新报批）》。

表二 重大变动清单对比表

序号	类别	重大变动清单内容	原建设方案	本次建设方案	变化情况	是否属重大变动
1	性质	建设项目开发、使用功能发生变化的。	集中堆存磷石膏原渣（Ⅱ类工业固废），主要服务宜都化工园区兴发、楚星、鄂中、新洋丰等4家企业。项目按一般工业固废Ⅱ类处置场进行建设及管理。	集中堆存无害化磷石膏（Ⅰ类工业固废），主要服务宜都化工园区兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹等5家企业。项目按一般工业固废Ⅱ类处置场进行建设及管理。	磷石膏库由堆存Ⅱ类固废变为堆存Ⅰ类固废，环境危害程度降低；项目所服务企业数量增加，但均为宜都化工园区磷化工企业。	否
2	规模	生产、处置或储存能力增大30%及以上的。	磷石膏库总库容8278万m³，最终堆积标高+300m，年最大堆存规模630万吨/年（干基）。	磷石膏库总库容6756.51万m³，最终堆积标高+290m，年最大堆存规模630万吨/年（干基）。	磷石膏库总库容、最终堆积标高均减少，年最大堆存规模不变。	否
3		生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。				
4		位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物不达标区，相应污染物为超标因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加10%及以上的。				
5	地点	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境敏感程度增加或环境防护距离变化且新增敏感点。	①磷石膏资源集中库位于宜都市枝城镇六里冲村，选址不变。 ②磷石膏输送总泵站位于宜都市枝城镇大堰村焦枝铁路东侧，选址不变。		项目选址总体不变，未导致环境敏感程度增加，不新增敏感点。	否

			③磷石膏输送主管道、回水主管道铺设路径不变。 ④回水泵站位于坝下，选址不变。 ⑤新增中间加压泵站与回水泵站合并建设，环境敏感程度不增加，不新增敏感点。 ⑥新增压滤车间位于磷石膏库用地红线内+292m 标高，环境敏感程度不增加，不新增敏感点。			
6	生产工艺	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及主要配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： （1）新增污染物的（以低毒、低挥发性的原辅材料替代原毒性大、挥发性强的除外）； （2）位于环境不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； （3）废水中第一类污染物排放量增加的； （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。	磷石膏采用管道输送入库，磷石膏库采用湿排湿堆工艺。	磷石膏采用管道输送+压滤脱水+皮带输送入库，配合自卸卡车转运、铲车和压路机碾压堆存。磷石膏库采用湿排干堆工艺。	磷石膏库堆存工艺发生变化，且库内自卸卡车转运、铲车和压路机碾压堆存会增加对磷石膏堆积体表面的扰动。磷湿排干堆工艺较湿排湿堆工艺，会导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上。	是
7		物料运输、装卸、贮存方式发生变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。				
8	环境保护措施	废气、废水污染防治措施工艺变化，导致第 6 条中所列情形之一的（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	库区废气无组织排放；废水收集回用，不外排。	库区设扬尘防控设施，减少无组织排放；废水收集回用，不外排。	大气污染物无组织排放量增加 10%及以上。	是
9		新增废水直接排放口；废水排放去向由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。	废水零排放	废水零排放	无变化	否

10		新增废气主要排放口；（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低10%及以上的。	不设废气排放口	不设废气排放口	无变化	否
11		噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。	库区集中堆存磷石膏原渣（Ⅱ类工业固废），采取“库外截洪+库区防渗+库内排渗、排洪+回水收集回用”的地下水污染防治措施。	库区集中堆存无害化磷石膏（Ⅰ类工业固废），采取“库外截洪+库区防渗+库内排渗、排洪+回水收集回用”的地下水污染防治措施。	库区土壤和地下水污染防治措施无变化，但堆存物由Ⅱ类固废变为Ⅰ类固废，环境危害程度降低，对土壤或地下水不利环境影响减轻。	否
12		固体废物处置方式由外委改为自行处置（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置式变化，导致不利环境影响加重的。	填埋	填埋	无变化	否
13		事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。	回水池容积120万㎥。	回水池容积133.17万㎥	废水暂存能力增加，环境风险防范能力加强。	否

二、项目特点

1、工程特点

（1）本次设计磷石膏资源集中库主要为宜都化工园内宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程公司、宜昌新洋丰肥业有限公司宜都分公司、江苏东方盛虹股份有限公司，共 5 家化工企业服务。

（2）本次设计磷石膏资源集中库主要堆存无害化处理后磷石膏渣。

根据湖北省经信厅、省发改委、省生态环境厅、省应急管理厅、省市场监管局《磷石膏无害化处理技术规程（试行）》（鄂经信原材料【2022】76 号），无害化处理后的磷石膏达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第 I 类一般工业固体废物标准要求。

根据湖北省应急管理厅、省发改委、省经信厅、省自然资源厅、省生态环境厅《关于加强磷石膏库建设管理工作的实施方案》（鄂应急发〔2022〕13 号），磷石膏库建设过程环保标准应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599－2020）II 类场要求。

综合考虑湖北省的相关规定，本次磷石膏库建设及管理按照 II 类一般工业固体废物的处置场(II 类场)考虑。

（3）本次设计磷石膏资源集中采用湿排干堆工艺。

兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹五家化工厂分别在各自厂区对湿法磷酸装置产生的磷石膏渣进行无害化处理，无害化处理后的磷石膏通过造浆，配置成重量浓度 40%~50%左右的渣浆，通过各自管道输送系统至湖北国化储源环保科技有限公司磷石膏输送总站搅拌槽，在总站搅拌槽搅拌均匀至 50%，再经输送主管道加压输送至中间加压泵站，二次加压后输送至磷石膏集中库附近的压滤车间。磷石膏浆体经压滤脱水后通过皮带输送廊道运至磷石膏集中库内，采用汽车+铲车、压路机转运、碾压堆存。压滤后产生的废液以及调节回水池的渗滤水通过回水管道系统返回磷石膏输送总站，然后再泵送至兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹五家化工厂各自的回水池进行回用。

（4）本次设计磷石膏集中库总库容约 6756.51 万 m^3，总坝高 153m，二等库等别，最大堆存规模 630 万 t/a。

2、环境特点

与原建设方案（“宜市环审【2021】46 号”审批方案）对比，本次设计磷石膏集中

库场址不变；磷石膏总泵站及回水泵站场址不变；磷石膏输送主管道及回水主管道路径走向不变；新增的中间加压泵站与回水泵站同址合并建设，合二为一；新增的压滤车间于磷石膏集中库用地红线内建设。项目整体环境敏感程度不增加，不新增环境敏感点。

磷石膏集中库场址为一山谷型场地，东西面为陡峭山坡，汇水面积相对较小；库区下游无工矿企业、大型水源地、重要交通干线、水产基地、大型居民区；初期坝下游流经区域 1km 范围内居民点进行工程搬迁。

（1）生态保护红线压占情况

磷石膏集中库、磷石膏总泵站、中间加压泵站与回水泵站、磷石膏输送主管道与回水主管道均不涉及压占湖北省生态保护红线范围。

（2）自然保护区等生态敏感区域压占情况

磷石膏集中库、磷石膏总泵站、中间加压泵站与回水泵站、磷石膏输送主管道与回水主管道均不涉及压占生态敏感区域，周边无自然保护区、风景名胜区、国家地质公园、森林公园等。

（3）周边饮用水源保护区分布情况

磷石膏库与长江直线距离约 8.6km，磷石膏库周边无集中式地下水饮用水源地，最近的饮用水源地——九道河水库，属水库型地表水集中式饮用水源地，磷石膏库边界距其取水口约 5.2km，距一级保护区边界约 5.0km，距二级保护区边界约 3.2km，距准保护区边界约 0.9km。

（4）占用天然林、生态公益林情况

项目涉及占用的 1457 亩（97.13 公顷）国家级二级生态公益林全部位于磷石膏库区，已于 2019 年 6 月，由宜昌市人民政府“宜昌政文【2019】26 号”《关于将湖北宜都化工园内国家二级公益林调出的请示》申请，湖北省林业局、湖北省财政厅现场查验审核，湖北省人民政府按“占补平衡”原则进行调整。

该调整方案共计对宜都市枝城镇境内的 106.76 公顷（1601 亩）国家级二级生态公益林予以调出，行政区划涉及六里冲村、钟家冲村、余家桥村、官坪村，调出后在枝城镇水井坪村补进符合区划条件的国家级公益林 106.76 公顷。磷石膏资源集中库区 1457 亩（97.13 公顷）生态公益林在上述调整范围内，调出后目前已按一般林地办理占用林地手续。

（5）占用基本农田情况

项目涉及占用 134.48 亩基本农田，包括：磷石膏库区 131.86 亩、输送总泵站区域

2.62 亩。上述 134.48 亩基本农田已由宜都市自然资源和规划局上报湖北省自然资源厅调整，《宜都市 2021~2035 年国土空间规划》编制时，已将磷石膏资源集中库项目所涉及的基本农田全部调出。

根据 2021 年 5 月 26 日宜都市自然资源和规划局《关于贮源环保磷石膏资源集中库项目占用基本农田相关情况说明》：同意在基本农田未调出之前，办理临时用地手续，实施项目建设。目前上述 134.48 亩基本农田已办理临时用地手续。

（6）压覆重要矿产资源情况

磷石膏集中库所在区域矿产资源主要为建筑石料用灰岩矿，且周边广泛分布。项目不涉及压覆具备重要开采价值矿产资源，占地深部无历史采矿活动。

三、环境影响评价工作过程

本项目环境影响评价工作共分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。

前期准备、调研和工作方案阶段：2023 年 8 月 15 日我单位接受环评委托后，评价技术人员收集项目设计方案及相关规划等基础性资料，对现场初步调查，对项目工程进行初步分析，对环境影响因素进行识别与筛选，确定项目评价重点和环境保护目标、评价工作等级、评价范围和评价标准等，并协助建设单位于 2023 年 8 月 18 日在宜昌市生态环境局网站上发布了项目环境影响评价第一次公示。

分析论证和预测评价阶段：开展全面的环境调查、环境质量现状监测和资料收集工作，同时对项目工程进行详细分析，确定项目主要污染因素及生态影响因素。在环境现状调查和工程分析的基础上，对各环境要素环境影响进行预测与评价及各专题环境影响分析与评价。

环境影响报告书编制阶段：在各环境要素及专题影响分析的基础上，提出环境保护措施，并对项目产业政策、选址规划、环境经济损益等符合性进行分析，提出环境管理及环境监测要求。建设单位同时于 2023 年 9 月 10 日在宜昌市生态环境局网站上发布了项目第二次公示，公布项目环境影响报告书（征求意见稿），同时在三峡晚报 2 次刊登项目相关信息，并发放公众参与调查表，广泛征求与该建设项目环境影响有关的意见。

在完成上述工作后，我公司编制完成《磷石膏资源集中库建设项目环境影响报告书（重新报批）》，并提交建设单位呈报宜昌市生态环境局审批。

四、关注的主要环境问题

1、建设项目变动的环境可行性，与现行磷石膏库建设相关政策符合性；

2、建设项目所在区域环境质量现状和目前存在的主要环境问题；

3、项目废气、废水、噪声及固体废物污染排放特征，污染源能否稳定达到排放标准的要求；

4、项目采取的各项污染防治措施的合理性、技术经济可行性；

5、建设项目投入运行后废气、废水、噪声及固体废物对周围环境的影响范围和程度；

6、项目运行期可能出现的环境风险事故类型及其影响范围和程度。

五、环境影响评价报告书的主要结论

湖北国化储源环保科技有限公司磷石膏资源集中库建设项目为宜都化工园区统一规划建设的磷石膏堆放场，主要为园区内的兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹等企业服务，项目的实施对实现园区磷化工企业可持续的、高效的发展，磷石膏安全、环保堆存及磷石膏资源综合利用具有非常重要的意义。

本项目已于2021年经宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46号”审批。因磷石膏堆存类型、堆存工艺等发生变化，按照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）及《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）的通知》（环办环评函〔2020〕688号）中相关规定，本项目已构成重大变动故本次重新报批环评。

项目符合国家产业政策，符合《关于加强长江经济带尾矿库污染防治的指导意见》及《关于加强磷石膏库建设管理工作的实施方案》的要求，满足《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求。

项目在严格落实各项污染防治措施和风险防范措施，加强环境管理的前提下，对区域大气环境、声环境、生态环境的影响可以接受，对地表水、地下水环境及土壤环境的不利影响减弱，环境风险可控。从环境保护角度而言，工程的建设具备环境可行性。

1 总 则

1.1评价目的和原则

1.1.1评价目的

环境影响评价作为建设项目管理的一项制度，其目的是贯彻保护环境这项基本国策，认真执行“以防为主，防治结合，综合利用”的环境管理方针。因此，为了使项目的建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一，遵循国家和地方环境保护法规、政策精神，按照HJ2.1-2016的规定开展环境影响评价工作，针对建设项目的特点，评价的目的是：

1、通过收集建设区域现状环境质量监测资料、现场监测，掌握项目建设区域环境质量现状；收集环境保护规划、环境功能区划等资料，论述项目建设是否符合区域总体规划和环境保护规划，论证工程建设的可行性；

2、筛选确定项目危害环境的主要因素，从环境保护角度论证工程总体方案的合理性，提出切实可行的污染防治措施和建议；

3、通过工程分析、物料衡算，摸清项目“三废”排放特征（污染物种类、数量、排放方式及其采取的防治措施等），评价污染源能否稳定达到排放标准的要求，分析项目污染物的来源及污染物的排放状况；

4、预测和分析工程在建设期和运行期废气、废水、噪声及固体废物对周围环境的影响范围和程度；

5、对项目污染物排放总量控制进行论证，提出项目投产后污染物总量控制方案，评价项目建成投产后，区域污染物排放总量的变化情况，分析正常生产时废气、废水排放状况是否达到排放标准和区域环境总量要求；

6、根据行业技术政策和国家环境保护最佳实用技术水平，分析项目污染治理措施和清洁生产工艺，提出切实可行的污染防治对策和措施；

7、根据可能出现的环境风险评价，提出风险污染防范措施；

8、建设单位通过公众参与调查，反映项目建设区域公众对项目建设的意见及要求；

9、通过项目的环境影响评价，从环保角度评价项目建设的可行性，为环保设施的优化设计，企业环境监督管理以及政府环境保护部门综合决策提供依据。

1.1.2评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）以国家和地方的环保法律法规、产业政策、区域发展规划、环境功能区划为依据，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的环境管理思想和循环经济理念为指导，密切结合项目工程特点和所在区域的环境特征，以科学、求实、严谨的工作作风开展评价工作。

（2）摸清环境遗留问题并提出解决办法，以达标排放、总量控制和清洁生产为目的，污染防治与生态恢复整治措施并举；高标准、严要求，体现以人为本的发展观。

（3）紧密结合行业特点和项目所在地区的环境特征，以可持续发展和循环经济思想为指导，以国家和地方的有关环保法规、技术规范的要求为依据，以实事求是的科学态度开展本次评价工作。力求做到论据充分、重点突出、内容全面、客观反映实际情况，评价结论科学准确，环保对策实用可行、经济合理、可操作性强，从而使本次评价真正起到为项目审批、环境管理、工程建设服务的作用。

（4）广泛吸收相关学科和行业的专家、有关单位和个人及当地环境保护管理部门的意见。通过公众参与调查，弥补环境影响评价可能出现的疏忽和遗漏，使本项目的规划、设计、环境管理趋于完善与合理，力求本项目的建设及运行在环境效益、社会效益和经济效益方面取得优化的统一。

1.2编制依据

1.2.1相关法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日修订实施）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订实施）；

（3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订实施）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日修订实施）；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订实施）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日修订实施）；

（7）《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日实施）；

（8）《中华人民共和国水土保持法》，（2011年3月1日实施）；

（9）《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订实施；

（10）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日实施；

（11）《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日修订实施。

1.2.2相关行政法规

（1）《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令），2017年10月1日修订实施；

（2）《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），2013年9月10日；

（3）《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；

（4）《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），2016年5月28日；

（5）《中华人民共和国水土保持法实施条例》，国务院令第588号，2011年1月7日修订实施；

（6）《基本农田保护条例》，国务院令第588号，2011年1月8日修订实施；

（7）《公路安全保护条例》，国务院令第593号，2011年7月1日施行；

（8）《中华人民共和国河道管理条例》，国务院令第698号，2018年3月19日修订实施；

（9）《中华人民共和国森林法实施条例》，国务院令第698号，2018年3月19日修订实施。

1.2.3相关部门规章

（1）《建设项目环境保护分类管理名录》（国家环境保护部令第44号，2017年9月1日）及《关于修改建设项目环境影响评价分类管理目录部分内容的决定》（环保部令第1号，2018年4月）；

（2）《产业结构调整指导目录(2019年本)》，2019年10月30日；

（3）国土资源部、国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的通知，2012年5月23日；

（4）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号），环境保护部，2014年12月30日；

（5）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令2018年第3号）；

（6）《环境影响评价公众参与暂行办法》（环境保护部令2018年第4号）。

（7）《关于印发<关于加强长江经济带尾矿库污染防治的指导意见>的通知》，推动长江经济带发展领导小组办公室文件第94号，2019年1月12日；

（8）《关于印发<加强长江经济带尾矿库污染防治实施方案>的通知》（环办固体〔2021〕4号）；

（9） 《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）；

（10）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，推动长江经济带发展领导小组办公室，2022年1月19日；

（11）《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》，工信部联节 [2022]9号，工业和信息化部、国家发展和改革委员会、科学技术部、财政部、自然资源部、生态环境部、商务部、国家税务总局，2022年1月27日；

（12）《尾矿库污染环境防治管理办法》，生态环境部令2022年第26号，2022年4月6日。

1.2.4相关地方法规、规章

（1）《湖北省环境保护条例》（1994年12月2日湖北省第八届人民代表大会常务委员会第10次会议通过，1997年12月3日湖北省第八届人民代表大会常务委员会第31次会议修改）；

（2）《湖北省大气污染防治条例》（2018年11月19日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议修改）；

（3）《湖北省水污染防治条例》（2014年1月22日湖北省第十二届人民代表大会第二次会议通过，自2014年7月1日起施行）；

（4）《省人民政府办公厅转发省环境保护局关于湖北省地表水环境功能类别的通知》（鄂政办发[2000]10号文），湖北省人民政府办公厅，2000年1月31日；

（5）《湖北省土壤污染防治条例》（2016年2月1日湖北省第十二届人民代表大会第四次会议通过，2016年10月1日起施行；

（6）《关于发布<湖北省建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2015年本）>的通知》（鄂环发[2015]18号），湖北省环保厅，2015年10月19日；

（7）《市人民政府办公室关于同意宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别

划分方案（修编）的批复》（宜府办函[2013]46号），宜昌市人民政府办公室，2013年11月29日；

（8）《湖北省生态环境厅关于印发湖北省乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（鄂环发[2019]1号），湖北省生态环境厅，2019年1月4日；

（9）《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发〔2018〕30号）。

（10）《关于印发湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》，湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室，2019年9月29日；

（11）《市人民政府关于印发宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，宜府发〔2021〕5号；

（12）湖北省委、省政府《关于加强磷石膏综合治理促进磷化工产业高质量发展的意见》，鄂办发[2021]33号，2021年12月12日；

（13）宜昌市委、市政府《关于加强磷石膏综合治理促进磷化工产业高质量发展的实施方案》，宜办发〔2022〕25号，2022年7月25日；

（14）湖北省应急管理厅、湖北省发展和改革委员会、湖北省经济和信息化厅、湖北省自然资源厅、湖北省生态环境厅《关于加强磷石膏库建设管理工作的实施方案》，鄂应急发〔2022〕13号，2022年8月31日；

（15）《湖北省磷石膏污染防治条例》，湖北省人民代表大会常务委员会第三十一次会议，2022年9月1日；

（16）湖北省经信厅、省发改委、省生态环境厅、省应急管理厅、省市场监管局《磷石膏无害化处理技术规程（试行）》（鄂经信原材料【2022】76号），2022年6月9日；

（17）《宜昌市工业企业扬尘污染防治技术规范》，宜昌市生态环境局，2021年5月25日。

1.2.5导则及技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）；

（9）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（10）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（11）《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；

（12）《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）；

（13）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（14）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；

（15）《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》（HJ 1033—2019）；

（16）《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、 钾肥 、复混钾肥 、有机肥料及微生物肥料工业》（HJ 864.2-2018）。

1.2.6工程资料及相关批文

（1）《湖北贮源环保磷石膏资源集中库工程地质勘察报告》，中南勘察基础工程有限公司，2018 年 9 月；

（2）《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源库集中库管道输送及回水系统管道工程岩土工程勘察报告》，中南勘察基础工程有限公司，2019 年 1 月；

（3）《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库库区工程岩溶物探报告》，武汉中科科创工程检测有限公司，2020 年 3 月；

（4）《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库回水池工程物探报告》，武汉中科科创工程检测有限公司，2020 年 3 月；

（5）《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库项目专项水文地质调查报告》 ，三峡大学土木与建筑学院，2020 年 9 月；

（6）《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库溃坝数值模拟分析》，河海大学水利水电学院，2021 年 7 月；

（7）《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库三维动力分析报告》，武汉大学水利水电学院，2022 年 9 月；

（8）《宜都市国通投资开发有限责任公司磷石膏资源集中库项目可行性研究报告》，中国五环工程有限公司，2022 年 11 月；

（9）《湖北国化储源环保科技有限公司磷石膏资源集中库建设项目初步设计》，中蓝长化工程科技有限公司，2023 年 7 月；

（10）《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库项目环境影响报告书》，湖北昌荣环保咨询有限公司，2021 年 9 月；

（11）《市生态环境局关于湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书的批复》，宜市环审[2021]46 号，2021 年 9 月 2 日。

1.3环境影响识别及评价因子筛选

1.3.1环境影响因素识别

施工期和运行期环境影响因素识别具体见下表 1.3-1 和表 1.3-2。

表 1.3-1 施工期环境影响因素识别一览表

名称	产生影响的主要内容	主要影响因子
环境空气	平整场地、施工开挖、运输车辆、施工机械	颗粒物、NO_X、CO等
水环境	施工废水	SS
声环境	施工机械	施工机械噪声
固体废物	施工过程、人员生活	土石弃渣、生活垃圾
生态环境	工程施工占地、土石方开挖、植被破坏、物料堆置、人员活动	植被破坏、土地利用变化、水土流失、地形地貌改变

表 1.3-2 运行期环境影响因素识别一览表

名称	产生影响的主要内容	主要影响因子
环境空气	磷石膏堆存	颗粒物、氟化物
地下水环境	磷石膏库渗滤液、压滤车间压滤液	pH、总磷、氟化物、砷
声环境	输送泵站，回水泵站、中间加压泵站、压滤装置、磷石膏库区填埋机械	机械噪声
固体废物	澄清池、回水池沉淀底泥	二水硫酸钙（$CaSO_4 \cdot 2H_2O$）、水溶性五氧化二磷（P_2O_5）、水溶性氟离子（F-）、砷
生态环境	磷石膏堆存占地	景观格局
环境风险	溃坝、漫坝、防渗膜破裂、排洪系统故障、管线泄露	生态环境、地表水、地下水环境

1.3.2评价因子筛选

工程变更前后，环境影响评价因子一致。

1、施工期评价因子

施工期评价因子见表 1.3-3。

表 1.3-3 施工期评价因子一览表

环境因素	施工期评价因子
环境空气	施工扬尘（TSP）、施工机械和车辆排放的废气。
声环境	施工噪声及车辆运输噪声
地表水环境	施工人员生活污水（COD、SS、氨氮、TP）、施工废水（SS、石油类）
固体废物	土石方、建筑施工垃圾、生活垃圾
生态环境	土地利用性质、水土流失、植被破坏、地形地貌改变、区域生态系统完整性等

2、运行期评价因子

运行期评价因子见表 1.3-4。

表 1.3-4 运行期评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP、氟化物	颗粒物、氟化物
声环境	LeqdB（A）	LeqdB（A）
地表水环境	pH 值、COD、氨氮、总磷、氟化物	废水回用可行性分析
地下水环境	pH 值、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发酚、溶解性总固体、总硬度、氯化物、六价铬、总铅、总镉、总砷、总汞、铁、总锰、总磷、氟化物等。	氟化物、砷
土壤环境	pH、铜、铅、镉、砷、汞、六价铬、镍、阳离子交换量、挥发性有机物、半挥发性有机物、总磷、氟化物等。	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
生态环境	生态系统类型、结构、功能，土地利用现状，土壤侵蚀强度、植被覆盖度，生物多样性，动植物资源类型、分布。	区域生态景观变化、生物多样性变化、区域生态系统完整性。
环境风险	-	溃坝、防渗膜破裂、管线系统泄露

1.4环境功能区划与评价标准

1.4.1环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目所在地环境功能区划一览表

要素	区域	级别
环境空气	宜都市枝城镇	（GB3095-2012）二类
地表水环境	九道河、袁家河、汪家冲溪	（GB3838-2002）Ⅲ类
地下水环境	磷石膏库区、输送总泵站所在区域、输送及回水管道沿线	（GB/T14848-2017）Ⅲ类
声环境	磷石膏库区	（GB3096-2008）2 类
	磷石膏输送总泵站所在区域	（GB3096-2008）3 类
土壤环境	磷石膏库区、磷石膏输送总泵站所在区域	（GB36600-2018）建设用地 第二类

1.4.2评价标准

本次变更采用的环境影响评价标准原则上与原环评的一致，如标准有修订，则按修订后的新标准执行。具体如下：

1、环境质量标准

（1）环境空气：区域环境空气常规大气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值。

（2）地表水：区域地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

（3）声环境：磷石膏库区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；磷石膏输送总泵站区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

（4）地下水：区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

（5）土壤环境：磷石膏库区域执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值和管制值要求。

2、污染物排放标准

（1）废气：项目运行过程主要废气污染物颗粒物、氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放限值。

（2）废水：项目污废水不外排，不设置废水排放标准。

（3）噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期磷石膏库区域执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，磷石膏输送总泵站区域执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

（4）固体废物：一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

本次评价采用的各类环境质量标准具体见表 1.4-2、1.4-3。

表 1.4-2 本项目采用的环境质量标准一览表

类别	标准名称	类别	标准限值		备注
			参数名称	浓度限值	
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	III类	pH	6-9	九道河、汪家冲溪、袁家河
			高锰酸盐指数	≤6 mg/L	
			COD	≤20 mg/L	
			总磷	≤0.2 mg/L	

			氟化物	≤1.0 mg/L	
			氨氮	≤1.0 mg/L	
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二级	SO_2	年平均 60ug/m³	项目建设区域
				日平均 150ug/m³	
				小时平均 500ug/m³	
			NO_2	年平均 40ug/m³	
				日平均 80ug/m³	
				小时平均 200ug/m³	
			PM_{10}	年平均 70ug/m³	
				日平均 150ug/m³	
			$PM_{2.5}$	年平均 35ug/m³	
				日平均 75ug/m³	
			CO	日平均 4mg/m³	
				小时平均 10mg/m³	
			O_3	日最大 8 小时平均 160ug/m³	
				小时平均 200ug/m³	
			TSP	年平均 200ug/m³	
				日平均 300ug/m³	
	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值		氟化物	日平均 0.007mg/m³	
				一次值 0.02mg/m³	
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III 类	pH 值	6.5-8.5	项目建设区域
			高锰酸盐指数	≤3.0mg/L	
			硝酸盐	≤20.0 mg/L	
			亚硝酸盐氮	≤1.0 mg/L	
			硫酸盐	≤250 mg/L	
			挥发酚	≤0.002mg/L	
			溶解性总固体	≤1000mg/L	
			总硬度	≤450mg/L	
			氯化物	≤250mg/L	
			六价铬	≤0.05mg/L	
			铅	≤0.01mg/L	
			镉	≤0.005mg/L	
			砷	≤0.01mg/L	
			汞	≤0.001mg/L	
			铁	≤0.3mg/L	
			锰	≤0.1mg/L	
			总磷	-	

			氨氮	≤0.5mg/L	
			氟化物	≤1.0mg/L	
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	等效连续声级（Leq）	昼间 60dB（A） 夜间 50dB（A）	磷石膏库建设区域
		3 类		昼间 65dB（A） 夜间 55dB（A）	输送总泵站建设区域

表 1.4-3 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

污染物项目		筛选值（mg/kg）		管制值（mg/kg）		标准来源
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地	
重金属和无机物	砷	20	60	120	140	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）
	镉	20	65	47	172	
	铬（六价）	3.0	5.7	30	78	
	铜	2000	18000	8000	36000	
	铅	400	800	800	2500	
	汞	8	38	33	82	
	镍	150	900	600	2000	
挥发性有机物	四氯化碳	0.9	2.8	9	36	
	氯仿	0.3	0.9	5	10	
	氯甲烷	12	37	21	120	
	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100	
	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21	
	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200	
	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000	
	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163	
	二氯甲烷	94	616	300	2000	
	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47	
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100	
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50	
	四氯乙烯	11	53	34	183	
	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840	
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15	
	三氯乙烯	0.7	2.8	5	15	
	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5	
	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3	
	苯	1	4	10	40	

	氯苯	68	270	200	1000	
	1,2-二氯苯	560	560	560	560	
	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200	
	乙苯	7.2	28	72	280	
	苯乙烯	1290	1290	1290	1290	
	甲苯	1200	1200	1200	1200	
	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570	
	邻二甲苯	222	640	640	640	
半挥发性有机物	硝基苯	34	76	190	760	
	苯胺	92	260	211	663	
	2-氯酚	250	2256	500	4500	
	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151	
	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15	
	丙苯[b]荧蒽	5.5	15	55	151	
	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500	
	䓛	490	1293	4900	12900	
	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15	
	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151	
	萘	25	70	255	700	
石油烃类	石油烃（C10-C40）	826	4500	5000	9000	

本次评价采用的各类污染物排放标准具体见表 1.4-4。

表 1.4-4 本项目采用污染物排放标准一览表

类别	标准名称	类别	标准限值		备注
			参数名称	浓度限值	
废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	无组织排放监控浓度限值	颗粒物	1.0mg/m³	运行期磷石膏库边界
			氟化物	0.02mg/m³	
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类	等效连续声级（Leq）	昼间 60dB（A） 夜间 50dB（A）	运行期磷石膏库（含回水总泵站、压滤车间）厂界噪声
		3 类		昼间 65dB（A） 夜间 55dB（A）	运行期输送总泵站厂界噪声
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	-	等效连续声级（Leq）	昼间 70dB（A） 夜间 55dB（A）	施工期厂界噪声
固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）				

1.5评价工作等级和评价范围

1.5.1评价工作等级

本项目变更后建设内容主要包括：磷石膏库，磷石膏输送总泵站，磷石膏输送主管道，中间加压泵站，压滤车间及皮带输送廊道，回水泵站及回水主管道、压滤车间至回水泵站回水管道、5 家化工企业磷石膏输送支管道、回水支管道。由于 5 家化工企业中兴发、楚星、鄂中、新洋丰公司已完成磷石膏输送支管道、回水支管道设计，而东方盛虹公司“湖北海格斯配套原料及磷酸铁、磷酸铁理新能源材料新建项目”为宜都化工园区新引进项目，目前暂未投入建设，相关磷石膏无害化处理系统建设规划不完善，与本项目配套的磷石膏输送支管道、回水支管道未纳入设计，因此，**本次评价对象不包括盛虹公司磷石膏输送支管道、回水支管道，后期单独环评；同时本次评价对象不包括 5 家化工企业磷石膏无害化处理系统和无害化磷石膏输送分站，后期单独环评。**

本次评价按照变更后的项目建设规模及建设内容，重新确定环境影响评价工作等级和评价范围。

1.5.1.1 环境空气影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面空气质量浓度占标率 Pi 的定义及第 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 $D_{10\%}$，根据推荐模型中估算模式分别计算各污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率。同一项目有多个污染源（两个及以上）时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

$$Pi=（Ci/C_{0i}）\times 100\%$$

式中：

Pi——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3；一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 HJ2.2-2018 中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级的判定依据见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价工作等级

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

本项目运行期废气污染物主要为颗粒物和氟化物。评价工作等级计算结果见表1.5-2。

表 1.5-2 估算模式计算结果一览表

污染源	污染物	最大落地浓度（ug/m³）	污染物最大占标率 Pmax（%）	$D_{10\%}$
磷石膏库区	氟化物	0.1291	0.65	/
	颗粒物	8.7968	0.98	/

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价等级的划分原则，本项目污染物最大占标率为0.98%，对照评价工作级别判据表，本次大气环境影响评价工作等级为三级。三级评价不需设置大气环境影响评价范围。

与2021年9月宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46号”审批的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》对比，项目变更前后大气环境影响评价工作等级不变。

1.5.1.2 地表水影响评价等级

本项目属于水污染影响型建设项目。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水评价工作等级分级依据见表1.5-3。

表 1.5-3 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m³/d）、水污染物当量数 W
一级	直接排放	Q≥20000 或者 W≥600000
二级	直接排放	其它
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	——

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

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

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

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

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

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

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m3/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m3/d，评价等级为二级。

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

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

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

本项目运行期废水主要来自磷石膏库区回水，包括：库区渗滤液及压滤车间压滤液，均通过回水管道返回生产厂区全部回用，不外排；磷石膏渣库及输送泵站工作人员产生的办公生活污水采用化粪池收集，定期清运作为农田农肥施用，不外排。即本项目废水零排放。

对照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）所列出的环境影响评价等级判定标准：“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”，因此本次地表水评价工作等级为三级 B。

与 2021 年 9 月宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46 号”审批的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》对比，项目变更前后地表水评价工作等级不变。

1.5.1.3 地下水影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）：同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级开展评价工作。线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置(如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等) 进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。

地下水评价工作等级分级依据见下表 1.5-4。

表 1.5-4 地下水评价工作等级判定表

项目敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二

较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

表 1.5-5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分布式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

项目变更后建设内容包括：磷石膏库，磷石膏输送总泵站，磷石膏输送主管道，中间加压泵站及回水泵站（合并建设），压滤车间及皮带输送廊道（库内建设），回水主管道、压滤车间至回水泵站回水管道、化工企业磷石膏输送支管道、回水支管道。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）评价要求，本次评价分场地、分段判定地下水评价等级。

（1）磷石膏库

根据《磷石膏无害化处理技术规程（试行）》（鄂经信原材料【2022】76 号），无害化处理后的磷石膏达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第 I 类一般工业固体废物标准要求，因此无害化处理后磷石膏按 I 类一般工业固体废物考虑。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，磷石膏集中库工程为“152 工业固体废物（含污泥）集中处置”项目，属地下水环境影响评价Ⅲ类项目。

磷石膏库场址不涉及集中式饮用水地下水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区及准保护区以外的补给径流区，不涉及热矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，周边无分散居民饮用水源（见附件）等其它环境敏感区。因此，项目磷石膏库区地下水环境敏感程度为“不敏感”。

经对照宜都市饮用水水源地保护规划及湖北省生态环境厅“鄂环文【2020】183 号”《关于新增调整取消宜昌市部分集中式饮用水源保护区有关意见的报告》，磷石膏库周

边最近的饮用水水源地为九道河水库饮用水源保护地，属水库型地表水集中式饮用水源地，磷石膏库边界距取水口约 5.2km，距一级保护区边界约 5.0km，距二级保护区边界约 3.2km，距准保护区边界约 0.9km。

经对照《宜都市地表水环境功能区类别划分图》、宜都市自然保护地分布图，磷石膏库周边最近的集中式饮用水地下水源地为王家畈镇仙女洞地下水饮用水源地，磷石膏库边界距取水口约 13.2km。

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）所列出的环境影响评价等级判定标准，确定本项目磷石膏库区地下水环境影响评价等级为三级。

（2）线性工程（磷石膏输送及回水主管道、输送总泵站、中间加压泵站及回水泵站、压滤车间至回水泵站回水管道）

本项目磷石膏输送主管道及回水主管道铺设沿线不穿越集中式饮用水源地及其他特殊地下水资源保护区，不涉及饮用水源准保护区、补给径流区。输送总泵站、中间加压泵站及回水泵站场址均不属于集中式饮用水地下水源地准保护区，也不属于准保护区以外的补给径流区；场址附近没有热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。因此，本项目磷石膏输送及回水主管道、输送总泵站、中间加压泵站及回水泵站等线性工程地下水环境敏感程度为“不敏感”。

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）所列出的环境影响评价等级判定标准，确定地下水环境影响评价等级为三级。

（3）线性工程（兴发、楚星、鄂中、新洋丰各厂磷石膏输送及回水支管道）

兴发、楚星、鄂中、新洋丰各厂磷石膏输送支管道及回水支管道铺设沿线均位于宜化化工园区，区域无集中式地下水饮用水源地及其他特殊地下水资源保护区，不涉及饮用水源保护区补给径流区。因此，本项目各厂磷石膏输送及回水支管道工程地下水环境敏感程度为“不敏感”。

对照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）所列出的环境影响评价等级判定标准，确定地下水环境影响评价等级为三级。

与 2021 年 9 月宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46 号”审批的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》对比，项目变更前后环境敏感程度不增加，地下水评价工作等级不变。

1.5.1.4 声环境影响评价等级

声环境影响评价工作等级划分的主要依据是：①建设项目所在区域的声环境功能区

类别，即敏感程度；②项目建设前后所在区域噪声级增加量，即声环境质量变化程度；③受建设项目影响人口数量，即敏感目标增加情况。

本项目磷石膏集中库、中间加压泵站及回水泵站、压滤车间所在区域属农村地区，为 1 类声环境功能区；输送总泵站所在区域属宜都化工园区，为 3 类声环境功能区。

本项目运行期磷石膏集中库、磷石膏输送总泵站、中间加压泵站及回水泵站、压滤车间周边无受噪声影响人口数量变化不大，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3 dB（A）以下。

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）中声环境影响评价工作等级划分依据，确定项目磷石膏集中库、中间加压泵站及回水泵站、压滤车间声环境影响评价等级为二级，磷石膏输送总泵站声环境影响评价等级为三级。

与 2021 年 9 月宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46 号”审批的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》对比，项目变更前后环境敏感程度不增加，声环境评价工作等级不变。

1.5.1.5 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，生态影响评价等级划分为一级、二级和三级，按以下原则确定评价等级：

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；

b）涉及自然公园时，评价等级为二级；

c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

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级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

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；

f）当工程占地规模大于20km² 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；

g）除本条a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；

h）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

i）线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

（1）磷石膏库

本项目磷石膏库区设计用地面积约2.3748km²（合3562亩），小于20km²，用地范围不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园及重要物种的天然集中分布区、栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境；不涉及湖北省生态保护红线；土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标分布。

根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022）生态影响评价工作划分依据，确定磷石膏集中库建设区域生态影响评价工作等级为三级。

（2）线性工程（磷石膏输送及回水主管道、输送总泵站、中间加压泵站及回水泵站、压滤车间至回水泵站回水管道）

本项目输送总泵站设计用地面积约0.0179km²，位于宜都化工园区，不涉及生态敏区及生态保护红线。

本项目磷石膏输送总站~中间加压泵站（回水泵站）的主管线长9.0km，中间加压泵站（回水泵站）~压滤车间主管线长2.7km，上述主管线及其施工作业带总用地面积约0.1170km²。管道铺设沿线不涉及生态保护红线，避开生态公益林及天然林。管线无地下穿越或地表跨越生态敏感区。

本项目中间加压泵站及回水泵站设计用地面积约0.00625km²，不涉及生态敏区及生态保护红线。

综上，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）生态影响评价工作划分依据，确定线性工程（磷石膏输送及回水主管道、输送总泵站、中间加压泵站及回水泵站、压滤车间至回水泵站回水管道）建设区域生态影响评价工作等级为三级。

（3）线性工程（兴发、楚星、鄂中、新洋丰各厂磷石膏输送及回水支管道）

本项目兴发、楚星、鄂中、新洋丰各厂磷石膏输送及回水支管道总长度约16.85km，支管线及其施工作业带总用地面积约0.0457km²。管道线路均位于宜都化工园区，管道铺设沿线不涉及生态保护红线，无地下穿越或地表跨越生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）生态影响评价工作划分依据，确定线性工程（兴发、楚星、鄂中、新洋丰各厂磷石膏输送及回水支管道）建设区域生态影响评价工作等级为三级。

与2021年9月宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46号”审批的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》对比，项目变更前后环境敏感程度

不增加，生态环境评价工作等级不变。

1.5.1.6 环境风险评价等级

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），利用尾矿库环境风险预判表对磷石膏库环境风险进行初步分析，认定本项目为重点环境监管尾矿库。

根据尾矿库环境风险等级划分指标体系，利用层次分析法，从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面进行判定，确定本项目磷石膏库环境危害性为 H2、周边环境敏感性为 S3、控制机制可靠性为 R3，环境风险等级为一般环境风险，环境风险等级表征为“一般（H2S3R3）”。（风险评价等级判定过程详见 7.2 章节）。

1.5.1.7 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。线性工程重点针对主要站场位置(如输油站、泵站、阀室、加油站、维修场所等) 分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。

根据项目磷石膏库运行期特点，本项目土壤环境影响类型属于污染影响型。污染影响型项目土壤环境影响评价工作等级分级依据见下表：

表 1.5-6 污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分表

占地规模 / 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作；

建设项目类型根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 判定；

占地规模分为大型（≥50hm²）、中型（5~50hm²）、小型（≤5hm²），建设项目占地为永久占地。

表 1.5-7 污染影响型敏感程度分级表

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

（1）磷石膏库

本项目磷石膏库区设计用地面积约 2.3748km²（≥50hm²，属大型）。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录A，磷石膏库属于“采取填埋和焚烧方式的一般固体废物处置及综合利用”，为土壤环境影响评价Ⅱ类建设项目。

根据现场踏勘，磷石膏库区域周边主要为林地，无耕地、园地、牧草地，无饮用水水源区或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度为“不敏感”。

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）所列的环境影响评价等级判定标准，确定磷石膏库土壤环境影响评价等级为二级。

（2）线性工程（磷石膏输送总泵站、中间加压泵站及回水泵站）

本项目输送总泵站占地面积约1.79hm²（小型），中间加压泵站及回水泵站设计用地面积约0.625hm²（小型）。

磷石膏输送总泵站位于宜都市化工园区内，土壤环境敏感程度为“不敏感”。

中间加压泵站及回水泵站周边居民均实施搬迁，无耕地、园地、牧草地，无饮用水水源区或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度为“不敏感”。

综上，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）所列的环境影响评价等级判定标准，确定磷石膏输送总泵站、中间加压泵站及回水泵站建设区域土壤影响评价工作等级为三级。

1.5.2评价范围

依据评价工作等级，结合工程特点及项目所在区域环境特征，确定各环境要素的评价范围，具体情况见下表。

表1.5-8 本项目评价范围一览表

评价项目	评价等级	评价范围
大气	三级	不设置大气环境影响评价范围
噪声	二级（磷石膏库区）	初期坝上游磷石膏填埋区边界外200m范围
	二级（中间加压泵站及回水泵站）	初期坝下游中间加压泵站及回水泵站边界外200m范围
	三级（输送总泵站）	输送总泵站边界外200m范围
地表水	三级B	汪家冲溪流：全河段约4.3km河段； 袁家河：新洋丰管道穿越点上游500m至下游九道河入河口约5km河段；

		九道河：岳宜高速枝城收费站上游 500m 至下游长江入江口约 10km 河段。
地下水	三级（磷石膏库区）	磷石膏库所处的水文地质单元，评价范围面积约 20km²。
	三级（中间加压泵站及回水泵站）	
	三级（磷石膏输送总泵站）	宜都化工园区及以输送总泵站场界为界线，上游 1km，下游 2km，两侧各 1km，共 6km² 范围。
	三级（磷石膏输送及回水主管道）	输送及回水主管道两侧 200m 范围。
	三级（压滤车间至回水泵站回水管道）	压滤车间至回水泵站回水管道两侧 200m 范围。
	三级（各厂磷石膏输送及回水支管道）	输送及回水支管道两侧 200m 范围。
生态	三级	磷石膏库边界外 500m 范围； 输送总泵站边界外 200m 范围； 输送及回水主管道两侧 200m 带状区域； 输送及回水支管道两侧 200m 带状区域； 压滤车间至回水泵站回水管道两侧 200m 带状区域。
环境风险	一般环境风险	磷石膏库区及下游 1km 陆域及 10km 水域。 重点对渣坝滑坡或溃坝造成的环境风险进行分析。
土壤	二级（磷石膏库区）	磷石膏库占地范围及边界外 200m 范围
	三级（磷石膏输送总泵站）	磷石膏输送总泵站占地范围及边界外 50m 范围

1.6评价重点及主要评价内容

1、通过现状调查及资料收集，了解评价区域内的自然环境现状；环境敏感点和重点保护对象的分布情况；分析污染物扩散、迁移条件；

2、根据建设项目主要污染物排放状况，有针对性的开展区域环境空气、地表水、地下水、噪声和土壤的现状监测，掌握评价区域环境质量状况，进行环境质量现状评价；

3、进行建设项目的工程污染分析，分析建设项目生产过程中污染物的来源及污染物的排放状况；评价主要污染物是否达到国家规定的排放标准和区域环境总量控制标准；

4、对项目建成投产后废气、废水、噪声及固体废物对环境污染影响的范围和程度做出定量预测或定性分析；

5、环境风险评价；

6、对项目采取的污染防治措施的可行性和合理性论进行论证，提出切实可行的污染防治对策和措施。

1.7政策与规划相符性

1.7.1政策相符性分析

1、与产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类产业第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”中第 15 款“三废综合利用及治理工程”，符合国家产业政策。

2、与《关于加强长江经济带尾矿库污染防治的指导意见》的相符性分析

根据推动长江经济带发展领导小组办公室《关于加强长江经济带尾矿库污染防治的指导意见》（第 94 号），为构建尾矿库污染防治体制机制，消除尾矿库环境安全隐患，推动长江经济带生态文明建设和实现绿色发展，从 2019 年 2 月份起，严禁在长江干流岸线 3 公里、重要支流（汉江、清江、沮漳河）岸线 1 公里范围内新（改、扩）建尾矿库。

（1）严格尾矿库建设项目准入。严把新（改、扩）建尾矿库立项、用地、环保、安全准入关，严控新增环境污染风险。发展改革部门要严格尾矿库建设项目立项审批，对生态环境、公众利益和社会稳定可能造成重大影响的，原则上不予核准或备案。自然资源部门要严格审查尾矿库建设用地条件，不符合土地利用总体规划的，不予办理建设用地手续。生态环境部门要严格执行环境影响评价制度，不符合建设项目环境影响评价审批要求的，不予批准其环评文件，未经环保验收或验收不合格的尾矿库不得投入运行或使用。应急管理部门要严格安全许可制度，对于达不到安全生产条件的，不予颁发安全生产许可证。

（2）完善尾矿库污染防治措施。杜绝尾矿库超总量和超标排放，完善防渗漏和防扬散措施。一是完善尾水回用系统，提升改造回水泵站、回水管道、浓缩池及回收池等设施，提高尾水回用率。二是完善尾水处理设施，提升改造尾矿库截渗设施、渗水回收泵站、渗水回收管线、水处理站等设施，严格执行总量控制，严禁尾水超标排放，杜绝尾矿废水灌溉。三是完善截排水系统，建设和完善库区雨污分流设施，减少雨水入库量，严禁其它废水进入尾矿库。四是完善尾矿排放管线防渗漏设施，杜绝“跑、冒、滴、漏”造成的环境污染。五是完善防扬散措施，做好库体绿化植皮。六是严格尾矿库日常管理，定期开展尾矿库隐患排查，治理并消除环境污染隐患，提高环境风险防控能力。七是采取措施提高尾矿库防排洪能力和坝体稳定性，严防溃坝事件发生。八是对达到闭库条件的尾矿库抓紧实施闭库并开展生态修复，加强对停用尾矿库的日常管理，防范污染风险。

本项目选址不在长江干流岸线 3 公里、重要支流（清江）岸线 1 公里范围内；项目

取得宜都市发展和改革局立项审批，用地取得宜都市自然资源和规划局临时用地意见。本项目建设方案中设计了地下水导排系统，防渗系统，排渗系统，排洪系统，回水调节池，监测设施，回水泵站、回水管道等完善的尾矿库污染防治措施。项目满足《关于加强长江经济带尾矿库污染防治的指导意见》（第 94 号）的相关要求。

3、与《防范化解尾矿库安全风险工作方案》相符性分析

经国务院同意，应急管理部、发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、水利部、中国气象局于 2020 年 2 月 21 日联合印发《防范化解尾矿库安全风险工作方案》“应急〔2020〕15 号”。方案提出：自 2020 年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，全国尾矿库数量原则上只减不增，不再产生新的“头顶库”。到 2022 年年底，尾矿库安全生产责任体系进一步完善，安全风险管控责任全面落实；完成所有尾矿库“一库一策”安全风险管控方案编制，安全风险管控措施全面落实；尾矿库安全风险监测预警机制基本形成等。

方案明确了防范化解尾矿库安全风险的重点工作任务，本项目与其相符性分析如下：

表 1.8-1 与《防范化解尾矿库安全风险工作方案》符合性分析表

方案要求		本项目情况	符合性
1.严格实行总量控制	各省（区、市）采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制，自 2020 年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增。	本项目属于减量置换建设的磷石膏库，项目实施后，所服务的宜都兴发、楚星、鄂中、新洋丰等企业原有磷石膏库均实现封场闭库，保证地区尾矿库数量只减不增。	符合
	要实行尾矿库基本情况公告制度，每年年初将上年度尾矿库数量、名称、地址、所属或管理单位等信息在当地政府和有关部门网站以及当地其他主流媒体上公告，主动接受新闻舆论和社会公众监督。	宜都兴发、楚星、鄂中、新洋丰等企业现有在用的磷石膏库均实行基本情况公告制度，主动接受新闻舆论和社会公众监督。	符合
2.严格准入条件审查	鼓励新开发矿山项目优先利用现有尾矿库；确需配套新建尾矿库的，严格新建尾矿库项目立项、项目选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面的审查，对于不符合产业总体布局、国土空间规划、河道保护、安全生产、水土保持、生态环境保护等国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。	本项目现已取得发改部门立项备案，自然资源规划部门选址意见及临时用地意见，林业部门用林审核同意书，应急管理部门安全设施设计意见，交通运输部门和水利湖泊部门意见。现正办理环境影响评价审批手续。项目总体满足国家有关法律法规、标准和	符合

		政策要求。	
	严格控制新建独立选矿厂尾矿库，严禁新建“头顶库”、总坝高超过200米的尾矿库，严禁在距离长江和黄河干流岸线3公里、重要支流岸线1公里范围内新（改、扩）建尾矿库，新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。	本项目不属于上述情形。	符合
3.严格控制加高扩容	严格尾矿库加高扩容工程项目行政审批，强化尾矿库加高扩容项目工程勘察、安全评价、水土保持、环境影响评价、工程设计、施工监理等工作，凡不满足国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严禁审批“头顶库”、运行状况与设计不符的尾矿库加高扩容项目。	本项目不属于尾矿库加高扩容类型。	符合

根据上表分析，本项目的建设符合《防范化解尾矿库安全风险工作方案》的要求。

4、与《关于加强磷石膏库建设管理工作的实施方案》相符性分析

为贯彻落实湖北省委办公厅、省政府办公厅《关于加强磷石膏综合治理促进磷化工产业高质量发展的意见》（鄂办发〔2021〕33号）、《湖北省磷石膏污染防治条例》精神，加强全省磷石膏库建设管理，严格控制磷石膏库建设数量，进一步促进全省磷化工产业高质量发展，2022年8月31日湖北省应急管理厅、湖北省发展和改革委员会、湖北省经济和信息化厅、湖北省自然资源厅、湖北省生态环境厅联合印发《关于加强磷石膏库建设管理工作的实施方案》（鄂应急发〔2022〕13号）。

方案明确磷石膏库建设管理工作相关要求，本项目与其相符性分析如下：

表1.8-2 与《关于加强磷石膏库建设管理工作的实施方案》符合性分析表

方案要求		本项目情况	符合性
建立磷石膏库总数动态平衡机制	以2021年底全省47座磷石膏库为总数，从2022年开始，施行全省磷石膏总数动态平衡机制，全省每年动态平衡统筹新建磷石膏库数量，确保全省现存磷石膏库总数不超过47座，对已封场（闭库）磷石膏库和封场（闭库）后回采综合利用的磷石膏库不纳入总量控制范围。各市（州）新建磷石膏库应采取“先闭一，再建一”的原则，确需突破本市（州）原有磷石膏库总数的，经省人民政府同意，可在全省范围内调剂平衡。严格控制新建总库容小于1000万立方米的磷石膏库，鼓励建设多家企业共同使用的磷石膏资源集中库，促进合理高效综合利用磷石膏库。	本项目属于减量置换建设的多家企业共同使用的磷石膏资源集中库，库容大于1000万m^3。项目实施后，所服务的宜都兴发、楚星、鄂中、新洋丰等企业原有磷石膏库均实现封场闭库，保证地区尾矿库数量只减不增。	符合
坚持新建、改	（一）新建、扩建磷石膏库选址前期准备。磷石膏库选址应充分调查库址区地形、地貌、工程地质、水文地质、气象等自然	本项目原有环评开展期间已对预选库址方案进行比	符合

建、扩建磷石膏库选址科学化	条件，统筹考虑磷石膏库规模形态、堆放工艺、环保标准、安全生产、地质环境、磷石膏输送、回水等基础条件。选址应提供两个或两个以上的预选库址供比选。	选，并获审批。本次项目重大变动，不涉及库址变动，不改变已选库址。	
	（二）禁止在以下区域新建、改建、扩建磷石膏库： 1．在长江干流三公里范围内和重要支流一公里范围内（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）； 2．风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区； 3．工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地、大型居民区上游一公里范围内； 4．生态保护红线、永久基本农田、生态公益林范围内； 5．江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及长江、汉江蓄洪区内； 6．国家和我省法律法规以及各市、县地方法规有明确规定禁止建设生产项目的其他区域。	本项目磷石膏库选址不涉及上述区域。	符合
	（三）新建、改建、扩建磷石膏库应合理避开以下区域： 1．压覆和影响下部有开采价值矿床区域； 2．地质构造复杂，有活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区等不良地质现象严重区域； 3．湿地、深部有采矿活动区域； 4．地下水主要补给区和饮用水源含水层区域。	本项目磷石膏库选址不涉及上述区域。	符合
	（四）新建、改建、扩建磷石膏库宜选择以下区域： 1．在工业区和居民集中区主导风向下风侧； 2．汇水面积较小，便于实施清污分流的场地； 3．库内开阔、纵深长，有足够库容和库长，能够满足设防洪水标准条件下干滩长度和安全超高或相应排洪条件； 4．工程勘察结论支持库区地基承载力符合设计最终堆筑高度要求的场地。	本项目磷石膏库选址符合上述情形。	符合
坚持新建、改建、扩建磷石膏库质量标准化	（一）建设质量满足环保标准。磷石膏库建设过程环保标准应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599－2020）II 类场以及生态环境部门批准的环境影响报告书及批复的要求。企业应按规程和设计规定的技术工程措施要求建设覆盖全库的防渗系统、渗滤液收集和导排系统，防止磷石膏库内废水及输送、排放、集水设施向周边环境渗漏，防渗层下部根据库区地下水补充、径流、排泄状况选择布置适宜的地下水导排系统，库周设置雨污分流系统。对废水污染物、地下水、地表水、大气、土壤实施可靠的符合国家标准的监测，制定环境污染针对性监测方案，强化环境应急监测管理，建立满足生态环境部门要求的环境预警在线监测平台。	本次磷石膏库建设及管理按照 II 类一般工业固体废物的处置场(II 类场）考虑，建设方案中设计了地下水导排系统，防渗系统，排渗系统，排洪系统，回水调节池，地下水跟踪监测设施，回水泵站、回水管道等完善的污染防治措施。	符合
	（二）建设质量满足安全标准。磷石膏库建设过程安全标准应	本次磷石膏库按照《磷石	符合

	符合《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059－2016）以及应急管理部门对安全生产的要求。磷石膏库应根据库区地形、地质条件、洪水总量、调洪能力和使用年限等因素，建立可靠的截排洪设施；库区周边应设置清污分流截水沟，防洪标准必须与其等别相适应，对于高堆积坝磷石膏库的防洪标准可提高一个等别；排洪构筑物混凝土强度、钢筋数量、间距、保护层厚度、倾斜度等质量检测应满足国家有关要求。坝体稳定性应满足设计要求，严格按设计堆筑子坝，控制每级子坝堆置高度、平台宽度，每一级子坝堆筑完成后应组织相应工程验收；按设计要求在磷石膏堆积体中布设排渗设施，降低堆积体浸润线高度。磷石膏库还应建立在线监测和人工监测相结合的安全监测设施。	膏库安全技术规程》（AQ2059－2016）要求进行设计及建设，安全标准满足要求。	

根据上表分析，本项目的建设符合《关于加强磷石膏库建设管理工作的实施方案》要求。

1.7.2规划相符性分析

1、土地利用规划的相符性分析

本项目不属于《限制用地项目目录（2012 本）》、《禁止用地项目目录（2012 年本）》中的限制、禁止用地项目，属于允许用地项目。

根据 2018 年 11 月宜都市规划局“都规函【2018】187 号”《关于湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库项目规划选址意见的函》，磷石膏库用地不在《宜都市城乡总体规划(2012-2030)》确定的中心城区及建设用地范围内。

项目选址涉及占用的 1457 亩生态公益林已于 2019 年 6 月，由宜昌市人民政府“宜昌政文【2019】26 号”《关于将湖北宜都化工园内国家二级公益林调出的请示》申请，湖北省林业局、湖北省财政厅现场查验审核，湖北省人民政府按“占补平衡”原则进行调整，目前磷石膏资源集中库建设区域不占用省级及以上重要生态公益林，已依法办理使用林地审核同意书。

项目涉及的占用的 134.48 亩基本农田，目前已由宜都市自然资源和规划局上报湖北省自然资源厅调整优化方案。根据 2021 年 5 月 26 日宜都市自然资源和规划局《关于贮源环保磷石膏资源集中库项目占用基本农田相关情况说明》：《宜都市 2021~2035 年国土空间规划》编制时，已将磷石膏资源集中库所涉及的基本农田全部调出。

项目管线穿越焦枝铁路、松宜铁路、岳宜高速、S225 省道、九道河等，均已取得相关部门及所属单位许可。

综上，本项目用地符合《宜都市城乡总体规划(2012-2030)》，符合宜都市土地利用

规划要求。

2、与《湖北宜都化工园区总体规划（2022-2035 年）》相符性分析

宜都化工园区规划范围：北至宜化楚星厂区，东至宜松两市行政边界，南至观张路，西至雅醒公路。园区规划面积 49.68 平方公里。其中近期规划范围: 北至宜化楚星厂区一一宜洋一级路一一阿波罗厂区，东至宜松两市行政边界洋溪村一一何阳店村段，南至化工园路，西至雅醇公路一一化工园路兴发厂区段，面积 24.65 平方公里。远景管控范围: 北至化工园路，东至宜松两市行政边界何阳店村一一泉水挡村段，至观张路，西至茶江路一一雅醇公路，面积 25.03 平方公里

湖北宜都化工园规划定位为：国家绿色循环智慧化工园，长江经济带千亿化工高质量发展引领区，湖北省磷氟硅化工、新能源材料、煤化工、医药化工、精细化工产业示范基地。

《湖北宜都化工园区总体规划（2022-2035 年）》对园区磷化工企业产生的磷石膏规划为：规划逐年缩小园区内的磷石膏堆放规模，将化工园区内所有磷石膏堆放场地逐步调整为三类工业用地，并在化工园区西侧 7 公里处的六里冲村修建磷石膏二次资源集中库一处，按 630 万吨/年堆存量，提供服务年限 13.5 年。化工园区内的磷石膏通过管道运输方式输送至集中库区内。

本项目为宜都化工园区统一规划的磷石膏集中堆存库，主要为园区磷化工企业服务，已列入宜都化工园区近期重点发展项目规划。项目的实施可确保园区产生的磷石膏得到安全、环保堆存，并保障园区内兴发、楚星、新洋丰等磷化工企业正常、可持续生产。因此。项目建设与《宜昌化工园宜都园区总体规划（2022-2035 年）》协调一致。

1.8主要环境保护目标

经现场踏勘：

①本次变更，磷石膏资源集中库选址不变，不新增敏感点。

②本次变更，磷石膏输送总泵站选址不变，不新增敏感点。

③本次变更，磷石膏输送主管道、回水主管道铺设路径不变，管道沿线环境敏感程度不增加，不新增敏感点。

④本次变更，新增的中间加压泵站与回水泵站合并建设，不新增敏感点。

⑤本次变更，新增的压滤车间位于磷石膏库用地红线内+292m 标高，不新增敏感点。

因此，本次变更前后，项目主要环境敏感目标不发生变化。评价区主要环境保护目

标见附图及表 1.7-1、1.7-2、1.7-3。

表 1.7-1 磷石膏库区主要敏感目标一览表

环境要素	名称	方位	相对距离	规模/功能	保护级别	主要影响时段
大气	黎家坪村零散居民点	W	500～1000m	30 户，约 60 人	满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准	施工期
		WS	900~1500m	20 户，约 40 人		
	六里冲村零散居民点	WS	500~900m	25 户，约 50 人		
		S	500~1000m	25 户，约 50 人		
		ES	470～1000m	40 户，约 80 人		
	余家桥村零散居民点	N	500~1300m	35 户，约 70 人		
	钟家冲村零散居民点	EN	800～1300m	25 户，约 50 人		
地表水	九道河水库饮用水源地	ES	一级保护区：5.0km	宜都市城区备用饮用水源地，设计供水规模 3 万吨/天。	县级备用饮用水源地	运行期
			二级保护区：3.2km			
			准保护区：0.9km			
地下水	地下水环境保护目标为评价范围内潜水含水层，保护地下水资源不改变其环境功能；保护地下水水质不因项目建设发生改变。				满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求	运行期
生态	水土及植被	磷石膏库建设区域周围 500m 范围，无国家和地方保护类植物种。			防治水土流失及植被破坏，评价区生态系统结构和功能整体不改变。	施工期
	动物	磷石膏库建设区域周围 500m 范围，评价区内分布有国家Ⅱ级重点保护野生动物 5 种：松雀鹰、白头鹞、红腹锦鸡、斑头鸺鹠、长耳鸮等。			不改变和破坏区域动物活动和觅食场所。	施工期

表 1.7-2 管线工程沿线主要敏感目标一览表

环境要素	名称	相对距离	规模/功能	保护级别	主要影响时段
大气	大堰村零散居民点	主管道沿线两侧 200m 区域	30 户，约 60 人	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准、《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准	施工期
	钟家冲村零散居民点	主管道沿线两侧 200m 区域	45 户，约 90 人		施工期
	大堰村零散居民点	新洋丰支管道沿线两侧 200m 区域	13 户，约 26 人		施工期
地表水	九道河	磷石膏输送及回水主管道开挖方式穿越 1 次	九道河水库下游常流性溪流，年均流量	满足 GB3838-2002	施工期

			3.4m³/s。	《地表水环境质量标准》III 类水质要求	
	汪家冲溪流	磷石膏输送及回水主管道开挖方式穿越 3 次	季节性溪流，年平均流量 1.2m³/s。		施工期
	袁家河（碾子河）	磷石膏输送及回水支管道开挖方式穿越 2 次	季节性溪流，年平均流量 1.5m³/s。		施工期
生态	水土及植被	输送及回水主管道两侧 200m 带状区域，无国家和地方保护类植物种。		防治水土流失及植被破坏，评价区生态公益林不受破坏，生态系统结构和功能整体不改变。	施工期
		输送及回水支管道两侧 200m 带状区域，无国家和地方保护类植物种。			施工期

表 1.7-3 输送总泵站区域主要敏感目标一览表

环境要素	名称	方位	相对距离	规模/功能	保护级别	主要影响时段
声环境	大堰村零散居民点	N	80～190m	4 户，约 10 人	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准	运行期
		W	90～190m	7 户，约 15 人		
		E	60～150m	3 户，约 8 人		
		S	100～200m	4 户，约 10 人		
地下水	地下水环境保护目标为评价范围内潜水含水层，保护地下水资源不改变其环境功能；保护地下水水质不因项目建设发生改变。				满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求	运行期
生态	水土及植被	输送总泵站边界外 200m 范围，无国家和地方保护类植物种。			防治水土流失及植被破坏，评价区生态系统结构和功能整体不改变。	施工期

1.8.1选址合理性分析

磷石膏原渣属于Ⅱ类一般工业固体废物，经无害化处理后可达《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第 I 类一般工业固体废物标准要求。本次磷石膏库建设及管理按照《关于加强磷石膏库建设管理工作的实施方案》（鄂应急发〔2022〕13 号）要求，以 II 类一般工业固体废物的处置场(II 类场)考虑。

对照《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）Ⅱ类场选址要求，本项目选址合理性分析如下：

表 1.8-3 项目选址与《磷石膏库安全技术规程》符合性分析表

标准要求	项目选址	符合性
所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求。	根据宜都市规划局“都规函【2018】187 号”《关于湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库项目规划选址意见的函》，项目选址不在《宜都市城乡总体规划(2012-2030)》确定的中心城区	符合

	及建设用地范围内，选址符合当地城乡建设总体规划要求。	
应选在工业区和居民集中区主导风向下风侧，厂界距居民集中区 500m 以外。	项目选址在农村地区，周边无工业区和居民集中区，且在采取搬迁后，厂界外 500m 范围没有居民集中区。	符合
应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	根据《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库工程地质勘察报告》（中南勘察基础工程有限公司），磷石膏库范围内下部岩体稳定，场区及其附近无滑坡、危岩、崩塌、泥石流作用等，库区及坝址处无断层活动迹象，无其它影响场地稳定性的因素，场地总体稳定性较好，是较好的渣场场地。	符合
禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	磷石膏库距离长江约 8.6km，距离九道河水库约 3.2km，不在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区范围内。	符合
禁止选在自然保护区、风景名胜区和其他需要特别保护的区域。	项目建设区域内不存在自然保护区、风景名胜区和其他需要特别保护的区域。	符合
应避开地下水主要补给区和饮用水源含水层。	磷石膏库区域为一独立的汇水单元，既为相对独立汇水补给系统，也是相对独立的迳流、排泄系统，为一基本独立的水文地质单元，不存在地下水主要补给区和饮用水源含水层。	符合
应选在防渗性能好的地基上。天然基础层地表距地下水位的距离不得小于 1.5m。	根据《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库工程地质勘察报告》，渣库区域地表表层以下粘性土皆属微-极微透水层，库区岩土的渗透性由上至下逐渐减弱，场址深部的中—微风化基岩的渗透性很差，其渗透系数 k 值为 $n\times10^{-6}$～$n\times10^{-5}$cm/s，一般为 $n\times10^{-6}$ cm/s，可满足作防渗层下保护层的要求，具有一定天然隔水性。场地内未见地下水，区内稳定地下水位埋深相对较深，天然基础层地表距地下水位的距离大于 1.5m。	符合

表 1.8-4 项目选址与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》Ⅱ类场符合性分析表

序号	选址要求	本项目选址情况	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。	本项目现已取得发改部门立项备案，自然资源规划部门选址意见及临时用地意见，林业部门用林审核同意书，应急管理部门安全设施设计意见，交通运输部门和水利湖泊部门意见。现正办理环境影响评价审批手续。项目总体满足国家有关法律法规、标准和政策要求。	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。	本项目不需设置大气防护距离。	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。	项目场址不在湖北省生态保护红线范围内，库区场址涉及的基本农田规划已调整，选址区域无无风景名胜区、自然保护区、国家地质公园、森林公园、生态公益林等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、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	项目场址地质结构稳定，无断层、断层破碎带、溶洞区存在，不具备形成天然滑坡或泥石流的条件。	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、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。	选址未处于在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	符合

综上，本项目选址合理，具有环境可行性。

1.8.2“三线一单”相符性分析

环保部颁布的《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》要求，全面加强环境影响评价管理，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。

本项目建设与“三线一单”符合性分析如下：

①生态保护红线

本项目不在湖北省生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求。

②环境质量底线

本项目本身属环保治理工程，运营期主要污染物主要为废气、渗滤废水等，本项目在落实各项污染防治措施情况下，对区域大气环境、地表水环境、声环境、地下水及土壤环境影响可以接受；项目服务期满磷石膏库区经生态治理复垦，区域生态环境可恢复。项目的实施总体不会改变区域环境质量现状，不会突破区域环境质量底线。

③资源利用上线

本项目运行过程中，不消耗新鲜水资源，降雨产生的渗滤回水进行收集返回生产厂区回用；占用的土地满足自然资源和规划部门对土地资源开发利用总量及强度的管控要求；消耗的电能相对区域电能利用总量较少。项目符合资源利用上限要求。

④环境准入负面清单

表 1.8-5 本项目与国家及地方产业负面清单相符性分析

序号	内容	相符性分析
1	《产业结构调整指导目录（2019 年）》	本项目属于鼓励类
2	《限制用地项目目录（2012 年本）》、《禁止用地项目目录（2012 年本）》	本项目不在国家《限制用地项目目录（2012 年本）》、《禁止用地项目目录（2012 年本）》中。
3	《湖北省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行）》	本项目不在《湖北省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行）》中

表 1.8-6 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》湖北省实施细则相符性分析

相关规定	本项目情况	符合性
一、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。	项目不属于码头、过江通道项目。	符合
二、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。	项目建设区域不涉及自然保护区、风景名胜区等。	符合
三、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。	项目建设区域不涉及饮用水水源一级保护区和二级保护区。	符合
四、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、围湖造地或围填海等投资建设项目。	项目建设区域不涉及水产种质资源保护区。	符合
五、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。	项目建设区域不涉及国家湿地公园。	符合
六、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。	项目建设区域不涉及长江岸线；不涉及江河湖泊。	符合
七、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。	本项目不新设、改设或扩大排污口，废水零排放。	符合
八、禁止在长江干流、汉江和水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及上述活动。	符合
九、禁止在长江干支流岸线1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不涉及上述活动。	符合
十、禁止在长江干流岸线3公里范围内和重要支流岸线1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。	本项目建设区域不在长江干流岸线3公里范围内和重要支流岸线1公里范围。	符合
十一、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。	本项目不属于上述行业。	符合
十二、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。	项目不属于石化、现代煤化工等项目。	符合
十三、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。	项目不属于法律法规和相关政策明	符合

十四、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项目。	令禁止的落后产能项目、严重过剩产能行业项目、高耗能高排放项目。	符合
十五、禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放低水平项目。		符合

根据湖北省人民政府办公厅颁布的《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》鄂政发（[2020]21 号），宜昌市划定环境管控单元 109 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

本项目位于湖北省宜都市枝城镇，属于《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中重点管控单元，环境管控单元编码 ZH42058120004。重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放管控和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决突出生态环境问题。

本项目与《湖北省生态环境总体准入要求》、《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相符性分析见下表。

表 1.8-6 本项目与宜昌市生态环境准入清单（枝城镇/重点管控单位）相符性分析

管控类型	重点管控单元管控要求	本项目符合性
空间布局约束	1.单元内林地执行湖北省总体准入要求中关于自然生态空间、森林、公益林等的空间准入要求。 2.单元内岸线执行全省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求，优先保护岸线严格水域岸线用途。 3.执行全省、宜昌市总体准入要求中关于沿江 15 公里范围内布局约束的准入要求。 4.宜昌市多邦化工有限公司、俄罗康玛国际进出口（湖北）有限公司、湖北美洋化肥科技有限公司、宜都市金星钒业有限责任公司、宜都市兴业工贸有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、湖北大江化工集团有限公司、宜化宜都化工有限公司、宜昌宜化太平洋化工有限公司落实宜昌市沿江化工企业“关改搬转”工作部署。 5.宜都工业园区新建、改扩建项目应符合园区规划及规划环评中的准入要求。严格控制尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯等过剩行业新增产能，对符合政策要求的先进工艺改造提升项目应实行等量或减量置换；严格限制染料化工、农药中间体及农药建设项目。北部综合工业园现有陶瓷企业应严格控制生产规模，重点发展以磷石膏、煤矿及化工废料为主要材料的新型建材和卫生陶瓷两大方向，限制其他建材产品的规模扩张，现有陶瓷企业改扩建应满足增产减污的要求。	1、本项目不在湖北省生态保护红线范围内，不涉及自然保护区、基本农田，场址内林地不属于生态公益林等。 2、项目不在宜都工业园区，不属于化工项目，不在宜昌市沿江化工企业“关改搬转”工作部署之列；项目不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，不占用长江岸线水域，不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内，水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，国家湿地公园的岸线和河段范围内。项目建设符合空间布局管控要求。
污染物排	1.城镇污水集中处理率达到 80%以上。	1、本项目建设场地位于枝城镇农村地

放管控	2.宜都工业园区涉及总磷排放的建设项目应实行新增排放量区域内倍量置换，确保园区总磷污染物排放量不增加。 3.宜都东阳光火电厂执行超低排放标准的时间以省政府批复时间为准，对于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业以及锅炉，应按要求执行大气污染物特别排放限值。 4.上一年度 $PM_{2.5}$ 年平均浓度超标，单元内建设项目实施二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物 2 倍削减替代。	区，不在城镇污水集中收集处理范围内。 2、项目无污废水外排，不涉及总磷排放。 3、本项目不属于火电、钢铁、石化、化工、有色、水泥行业及锅炉等现有国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业。 4、项目所在区域属于环境空气质量不达标区。项目运行期不涉及有组织废气排放。项目建设符合污染物排放管控相关要求。
环境风险管控	1.宜都工业园应建立大气、水、土壤环境风险防控体系。 2.单元内化工医药企业，在贮存、转移危险化学品、危险废物过程中，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 3.宜都工业园内产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的化工医药等企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	本项目主要处置宜都工业园内产生的磷石膏，磷石膏库建设方案中配套设计了地下水导排系统，防渗系统，排渗系统，排洪系统，回水调节池，监测设施，回水泵站、回水管道等完善的污染防治措施。项目建设符合环境风险管控相关要求。
资源开发效率要求	宜都工业园区单位工业增加值新鲜水耗低于 9m^3/万元，能耗不大于 2.29 吨标煤/万元。	项目不在宜都工业园区内。

表 1.8-7 本项目与《湖北省生态环境总体准入要求》的相符性分析

维度	清单要求	准入要求	本项目符合性
关于沿江 15 公里布局约束准入要求	禁止开发活动的要求	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。	本项目不属于化工项目，磷石膏库区选址不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。
	不符合空间布局要求活动的退出要求	不符合规划区划或安全环保条件、存在环境污染风险的现有化工企业，一律实施关停或迁入合规园区、改造升级。2025 年 12 月 31 日前，完成沿江 1-15 公里范围内的化工企业关改搬转。	本项目不属于化工项目。
关于岸线布局约束的准入要	禁止开发活动的要求	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，禁止建设污染环境、破坏生态的宾馆、招待所、疗养院等建筑物。禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围垦占用、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，以及从事房地产、度假村等任何不符合主体功能定位的投资建设项目，禁止开（围）垦、填埋、排干或截断水	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，不在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内，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

		资源，禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类游通道等破坏湿地及其生态功能的活动。	围内。
	禁止开发活动的要求	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定及保护生态环境以外的项目。	本项目不涉及在《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从事开发活动。
	禁止开发活动的要求	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。禁止新建无油气回收设施的原油、汽油、石脑油等装船作业码头。	本项目涉及码头、长江通道等建设活动。
	限制开发活动的要求	不得在分洪区（指国家和省批准的分蓄洪区、滞洪区、行洪区）兴建生产、储存危险物品的项目以及新建、扩建、改建不符合国家和省制定的防洪标准及建筑设计标准房屋及其他建筑物。分洪口门区域和洪水主流区内，不准修建或设置有碍行洪的建（构）筑物、树障、渠堤等，已有的应清除。	本项目不涉及上述活动。
关于法定保护地的准入要求	自然生态空间、生态保护红线	对于生态保护红线内的采矿活动，应停止开采活动，有序退出并开展矿区生态修复。对依法取得探矿权的，在不影响主导生态功能的前提下，可依法依规开展勘查活动。 生态保护红线内的耕地，可正常耕作，但不得擅自扩大规模；鼓励发展生态农业、绿色农业、有机农业。对位于江河源头及其两侧、水源地和湖库周边的陡坡耕地，以及水土流失、风沙、盐碱化和石漠化等生态危害严重区域的耕地，应逐步退耕还林还草。 生态保护红线内的人工商品林，按照相关法律法规和规章进行管理。鼓励各地创新商品林经营管理模式，通过签订协议、改造提升、租赁、置换、赎买等方式，实行集中统一管护，改善和提升其生态功能，并将重点区位的商品林逐步调整为生态公益林。 生态保护红线内已有的交通、通信、能源管道、输电线路等线性基础设施，风电、光伏设施，以及防洪水利等设施，按照法律法规规定进行管理、运行和维护，严禁擅自扩大规模。列入省级以上规划且涉及公益、民生和生态保护的线性基础设施、防洪水利工程，以及已经获得批准的风电、光伏建设项目，在不影响主导生态功能的前提下，可严格按照主管部门批复的项目选址和规模等进行建设，并在建设工程结束后对造成影响的区域进行生态修复。	本项目不在生态红线范围内。
	森林	禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土、采种和违反操作技术规程采脂、挖笋、掘根、剥树皮及过度修枝以及其他毁林行为。禁止在幼林地和特种用途林内砍柴、放牧。进行勘查、开采矿藏和各项建设工程，应当不占或者少占林地；必须占用或者征用林地	本项目已依法办理使用林地审核同意书和临时用地审核意见书。

		的，经县级以上人民政府林业主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，并由用地单位依照国务院有关规定缴纳森林植被恢复费。 采伐森林和林木必须遵守下列规定： （一）成熟的用材林应当根据不同情况，分别采取择伐、皆伐和渐伐方式，皆伐应当严格控制，并在采伐的当年或者次年内完成更新造林；（二）防护林和特种用途林中的国防林、母树林、环境保护林、风景林，只准进行抚育和更新性质的采伐；（三）特种用途林中的名胜古迹和革命纪念地的林木、自然保护区的森林，严禁采伐。	
	公益林	严禁在生态公益林林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地，确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施。二级国家级公益林、省级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。	项目选址涉及占用的生态公益林已于 2019 年 6 月，由湖北省人民政府按“占补平衡”原则进行调整，目前磷石膏资源集中库建设区域不占用二级国家级公益林、省级公益林。

综上，本项目符合《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相关要求，不在环境准入负面清单之列。

因此，项目符合环保部《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》（环评〔2016〕150 号）关于落实“三线一单”的要求。

2 项目概况

2.1原工程设计介绍

2.1.1原设计磷石膏输送方案

1、磷石膏输送方式

项目原设计磷石膏采用湿法管道输送，管道埋地铺设，设置二根，一用一备。

兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家化工厂分别建设各自厂区输送分站及输送支管，磷石膏渣浆通过各厂输送支管输送至输送总泵站，在总站搅拌槽搅拌均匀，通过高压隔膜泵经输送主管至磷石膏集中库。

磷石膏输送主管道长 8.57km。鄂中输送支管长 4.0km。新洋丰输送支管长 4.6km。楚星输送支管长 5.6km。兴发输送支管长 2.65km。

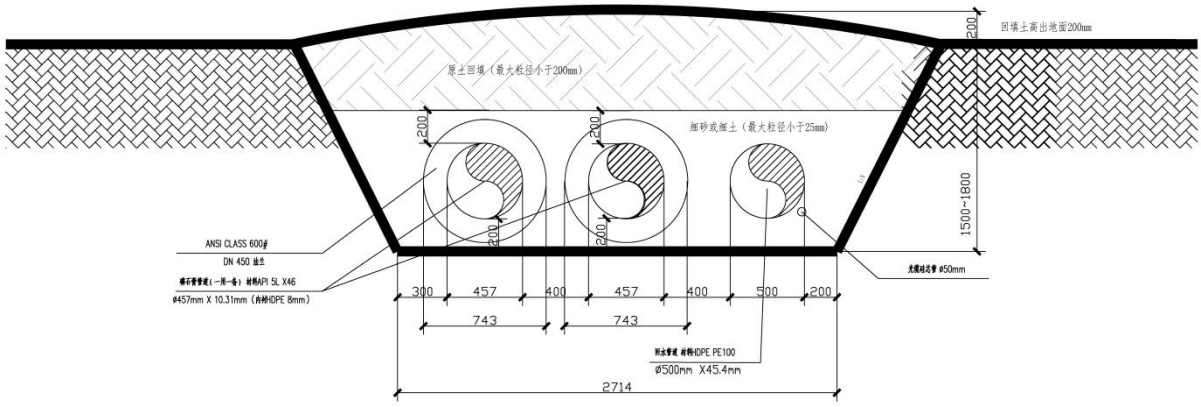


图 2.1-1 磷石膏输送主管道铺设型式

2、输送规模

兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家企业磷石膏总输送量（干矿量）：630 万 t/a。

3、磷石膏输送浓度

兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家化工厂分别在各自厂区输送分站对干磷石膏原渣进行造浆，配置成重量浓度为 45%~52%的矿浆，通过各自输送支管输送至输送总站搅拌槽。在总站搅拌槽搅拌均匀至 50%，经加压后，通过输送主管道输送到磷石膏库排放口。

磷石膏设计输送浓度为 50%，矿浆容重约 1.15～1.4t/m³ 。

磷石膏输送主管道设计最小运行流速为 1.6m/s，设计流量 1350m³ /h。

5、输送管材

磷石膏输送主管道采用钢管内衬 HDPE 管道，钢管外径 457mm，钢管壁厚 10.31mm，管道等级采用 API5LX46M 等级，管道内衬 8mm 厚高分子聚乙烯（HDPE），管道连接方式采用法兰连接。

鄂中及新洋丰支线输送管道采用钢管内衬 HDPE 管道，钢管外径 219mm，钢管壁厚 10.31mm，管道等级采用 API5LX46M 等级，管道内部衬 8mm 厚高分子聚乙烯（HDPE），管道连接方式采用法兰连接。

楚星支线输送管道采用钢管内衬 HDPE 管道，钢管外径 273mm，钢管壁厚 7.8mm，管道等级采用 API5LX46M 等级，管道内部衬 8mm 厚高分子聚乙烯（HDPE），管道连接方式采用法兰连接。

兴发支线输送管道采用钢骨架聚乙烯复合道，钢管外径 329mm，钢管壁厚 14.5mm，管道连接方式采用电熔连接。

6、输送线路

磷石膏管道输送起点位于兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家化工厂的输送分泵站，四条支线在贮源输送总站汇合，再由一条主管道输送至终点六里冲磷石膏库排放。

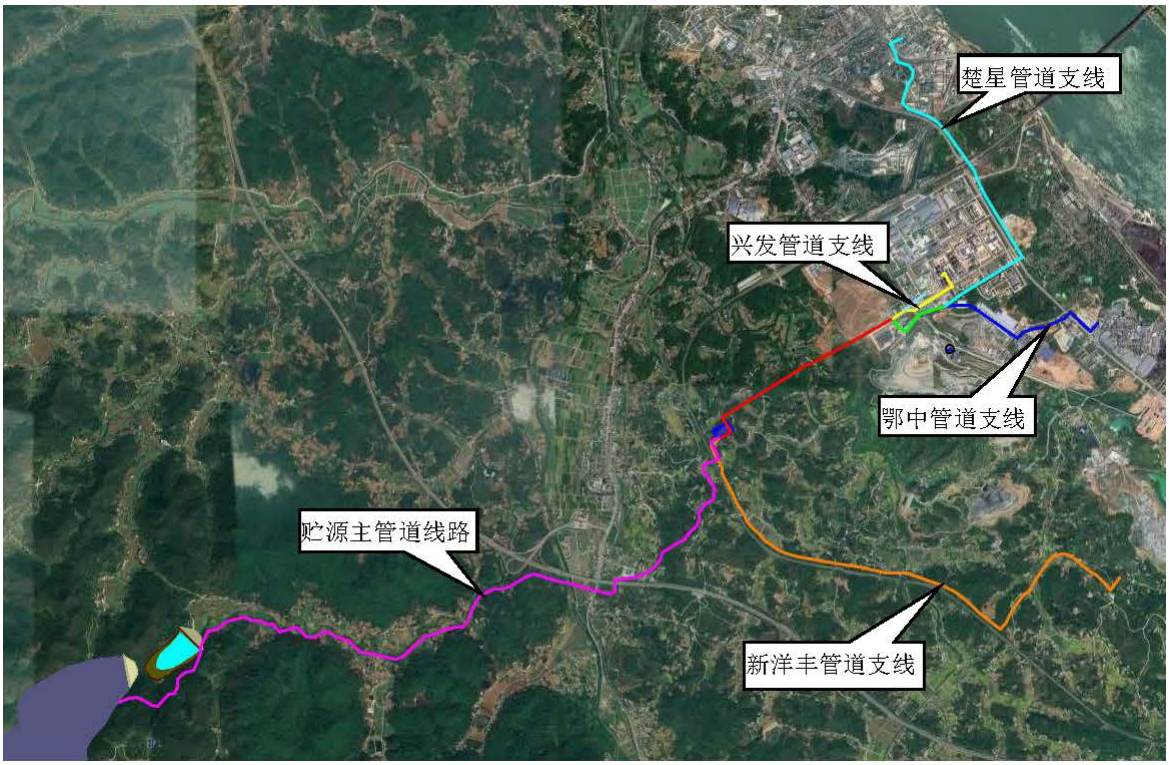


图 2.1-1 项目原设计磷石膏输送线路方案图

（1）输送主管道线路

磷石膏输送主管道起点位于输送总站主泵房，地坪标高约+85m，管道终点为六里

冲磷石膏库区，排放点地坪标高约+310m，输送总管道长度约 8.57km，采用埋地敷设，管道沿线不设排污口、排气口及压力检测站。沿途穿越焦枝火车铁路 1 次，穿越岳宜高速 1 次，穿越 S225 省道 1 次，穿越华新水泥石料运输铁路专线 1 次，穿越汪家冲小溪 3 次及穿越乡道 15 次。

输送主管道由输送总站主泵房接出，沿焦柳铁路线东侧边旱地敷设 940m，在 kO+940m 处拐向西南 96°穿越焦柳铁路线（通过原有铁路焦柳铁路 751KM+583m 处涵洞穿越，该段长度约 63m），管线穿越焦柳铁路后在 kO+980m 处拐向西北 43°敷设至 S88 岳宜高速公路北侧（该段长度约 1244m），再沿 S88 岳宜高速公路北侧向前敷设至华新水泥石料运输铁路专线东侧 80m 处（该段长度约 250m），管线在 S88 岳宜高速公路北侧拐向西南方向穿越 S88 岳宜高速公路（利用 S88 岳宜公路 K11+612 处高架桥下桥孔穿越，该段长度约 88m），管线穿越 S88 岳宜高速公路后拐向西敷设并穿越华新水泥石料运输铁路专线和 S225 省道（顶管穿越，该段长度约 40m），穿越 S225 省道后沿 S88 岳宜高速公路南侧敷设（该段长度约 550m），在 K2+587m 处拐向西铺设，沿王家冲沟谷铺设至拟建磷石膏库调节回水池坝前（该段长度约 3263m），回水管路接入调节池北侧回水泵站内，输送管路在水池坝处开始沿库区东侧山体均匀上升敷设至磷石膏资源集中库初期坝排放点（该段长度约 1250m）。

（2）宜都兴发化工有限公司支管道线路

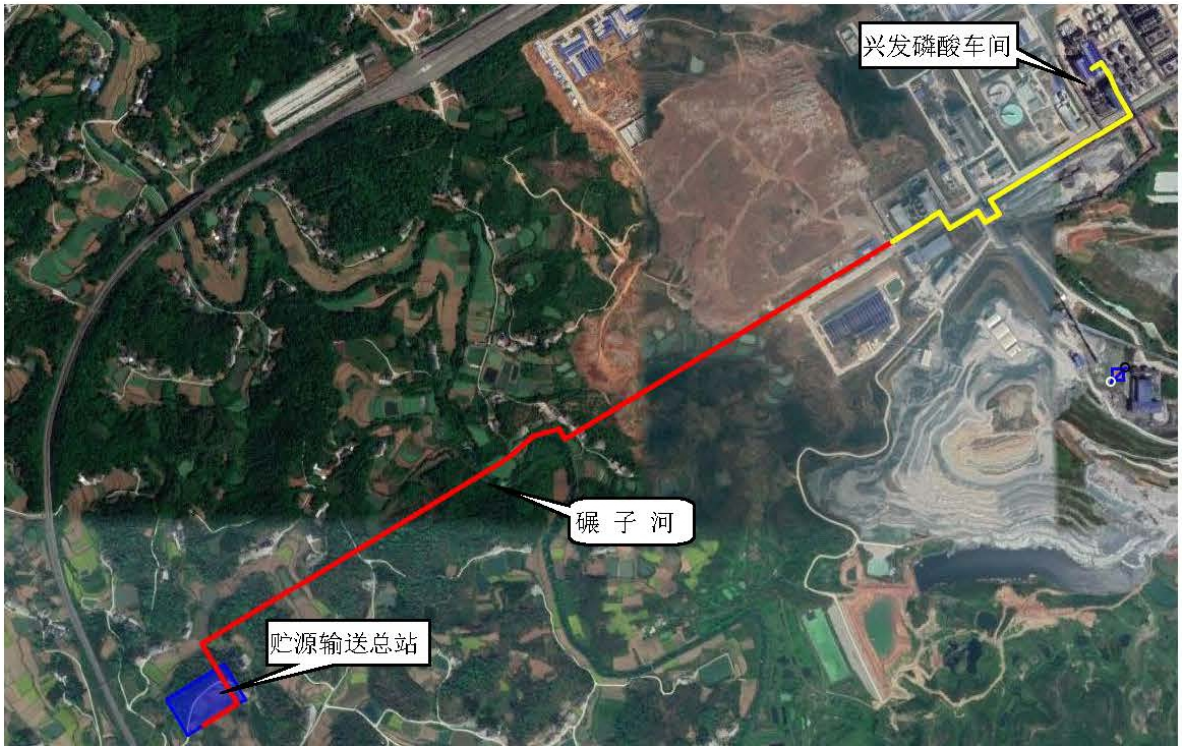


图 2.1-2 项目原设计兴发磷石膏输送支管道方案图

兴发磷石膏输送支管道起点位于宜都兴发化工有限公司输送分站主泵房，终点为输送总站搅拌槽，管道铺设里程约 2.65km。

输送支管道由兴发输送站主泵房接出，沿兴发厂区内路边管架敷设约 120m，在 120m 处拐向西南方向跨越十号路，管线跨越十号路后沿十号路边规划管架敷设至输送总站的搅拌槽。沿途跨越八号路（规划中）1 次，跨越四号路（规划中）1 次，跨越袁家河（碾子河）1 次，跨越乡道 3 次。

（3）湖北楚星化工股份有限公司支管道线路



图 2.1-3 项目原设计楚星磷石膏输送支管道线路方案图

楚星磷石膏输送支管道起点位于湖北楚星化工股份有限公司输送站主泵房，终点为输送总站搅拌槽，管线铺设里程约 5.6km。

输送支管道由楚星输送站主泵房接出，沿厂区内现有管架敷设约 350m，在 350m 处拐向西南方向跨越 225 省道（通过顶管穿越，该段长度约 70m），管线跨越 225 省道后转向东南方向沿路边敷设至 1.08km 处跨越楚星内部铁路（通过桁架方式跨越，该段长度约 30m），之后向东南方向敷设至 1.54km 处，在 K1+470-K1+530 处穿越铁路焦枝线（通过顶管穿越，该段长度约 30m），之后在 1.68km 处穿越枝城长江大桥引桥公路（通过顶管穿越，该段长度约 30m），接着沿 S254 省道北侧敷设至 2.44km 处右转穿越 254

省道（通过顶管穿越，该段长度约 60m），并进入兴发园区，沿兴发园区五号路南侧绿化带埋地铺设，右转在 3.78km 处上兴发合成氨南侧管廊架，沿管廊架铺设至袁家河（碾子河）东侧，沿兴发四号路北侧路面铺设至输送总站。

沿途跨越 225 省道 1 次，穿越楚星内部铁路 1 次，穿越铁路焦柳线 1 次，跨越铁路港务局专线 1 次，穿越枝城长江大桥引桥道路 1 次，穿越 S254 省道 1 次，跨越袁家河（碾子河）碾子河 1 次，穿越兴发规划四号路 1 次，穿越乡道 7 次。

（3）宜昌新洋丰肥业有限公司宜都分公司支管道线路

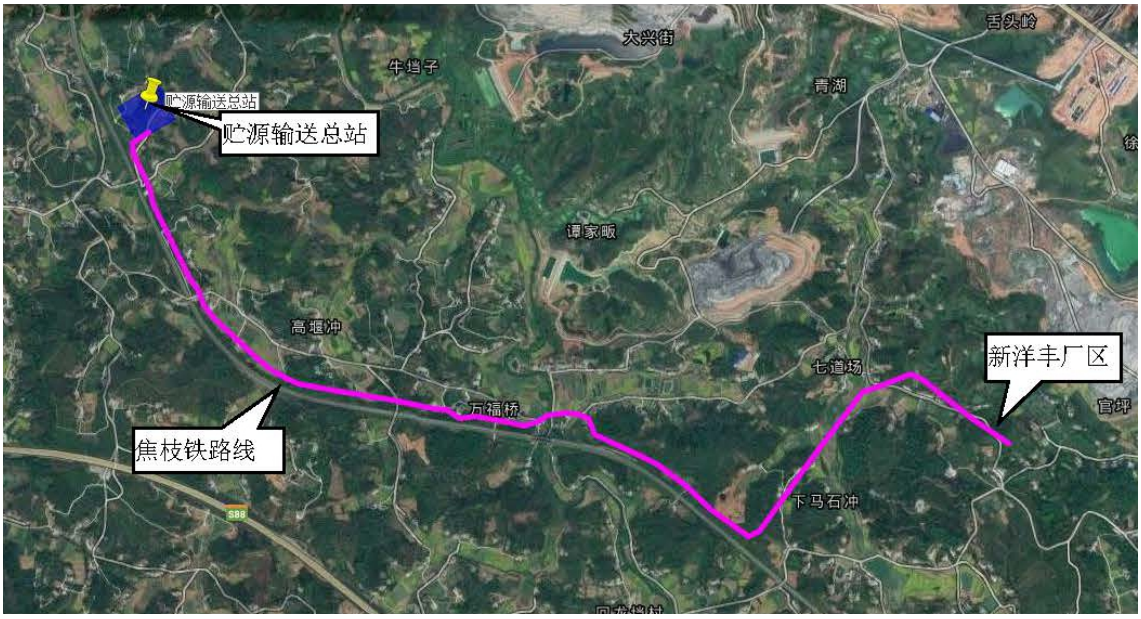


图 2.1-4 项目原设计新洋丰磷石膏输送支管道线路方案图

新洋丰磷石膏输送支管道起点位于宜昌新洋丰肥业有限公司宜都分公司输送站主泵房，终点为输送总站搅拌槽，管线铺设里程约 4.6km。

输送支管道由新洋丰输送站主泵房接出，沿规划四号路敷设约 450m，之后左转在 KO+520-KO+560 处穿越规划四号路（预埋套管方式穿越，该段长度约 40m），之后沿规划九号路东南方向敷设约 800m 至规划七号路，接着在 K1+370-K1+410 处穿越规划七号路（顶管穿越，该段长度约 40m）左转在规划七号路和铁路焦枝线之间向北敷设至输送总站，其中在 K3+720-K3+750、K4+510-K4+540 处穿越规划三号路、七号路（均顶管穿越，长度分别为 30m、30m），在 K2+350-K2+365 处跨越袁家河（碾子河）1 次（采用开挖方式跨越，该段长度约 15m）。

（5）宜昌鄂中生态工程有限公司支管道线路

鄂中磷石膏输送管道起点位于宜昌鄂中生态工程有限公司输送站主泵房，终点为输送总站搅拌槽，管线铺设里程约 4.0km。



图 2.1-5 鄂中磷石膏输送支管道线路方案图

输送支管道由鄂中输送站主泵房接出，在鄂中的研发大楼内部敷设约 600m，之后左转在 KO+330-KO+3350 处穿越 254 省道（利用现有涵洞穿越，该段长度约 35m），之后沿厂区内部道路敷设约 1.1km 与楚星管道线路并线敷设。沿途穿越 225 省道 1 次，，跨越袁家河（碾子河）1 次，穿越规划路 6 次，穿越乡道 14 次。

2.1.2原设计磷石膏库堆存方案

1、磷石膏堆存方案

项目原设计磷石膏库采用湿排湿堆方案，即：磷石膏渣浆通过管道输送到渣库后，利用放浆管在坝前按顺序均匀放浆，磷石膏渣浆自然向库尾沉积；待坝前沉积滩标高将到达初期坝顶标高时，取沉积于坝前的湿度较小的磷石膏加高子坝，然后逐级筑多道磷石膏子坝，逐渐加高。排入渣库的渣浆分离出的渗滤水及雨水，由渣库排水系统及排渗系统至初期坝下的回水调节池。

2、磷石膏库建设方案

磷石膏集中库设计等别为二等库，坝顶终了标高+300m，总坝高 155m，共设计 24 级堆积子坝，每级子坝高 5m，总库容约 8278 万 m^3，有效库容约 7450 万 m^3。磷石膏堆存量约 630 万吨/年，磷石膏矿浆容重 1.15～1.4t/m^3，可供使用约 13.5 年。

磷石膏集中库原设计建设内容有：初期坝，1＃～6＃副坝，地下水导排系统，防渗系统，排渗系统，“竖井-排水涵管-回水池”排洪系统，回水调节池及回水总泵房，监测设施及其他配套设施。

（1）初期坝

在磷石膏库下游地形垭口处修建初期坝，设计为透水堆石坝。坝顶标高+180m，坝轴线自然地面标高约+145m，坝高约 35m，顶宽 5m，坝顶长约为 200m，内坡坡比 1:1.6，外坡坡比 1:1.8，内外坡每 10m 高程设置一条马道，马道宽 2m。

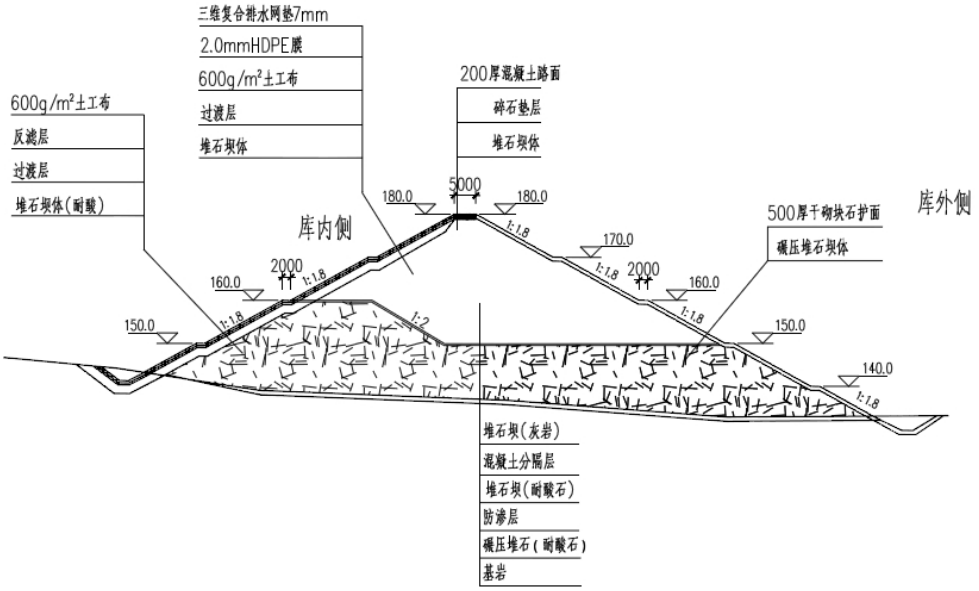


图 2.1-6 初期坝

（2）副坝

①1#副坝

在磷石膏库场西面偏北地形垭口处修建 1#副坝，初步设计为透水土石坝，筑坝材料采用砾石土。坝顶标高 180m，坝轴线自然地面标高约 173m，坝高 7m，顶宽 10m，坝顶长约为 100m，内、外坡坡比均为 1:2。

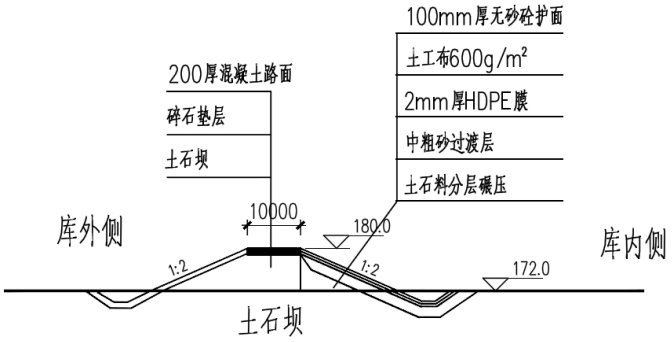


图 2.1-7 1#副坝

②2#副坝

在磷石膏库场西面偏北地形垭口处修建 2#副坝，初步设计为土石坝，筑坝材料采用砾石土。坝顶标高 300m，坝轴线自然地面标高约 285m，坝高 15m，顶宽 10m，坝顶长约为 140m，内、外坡坡比均为 1:2。

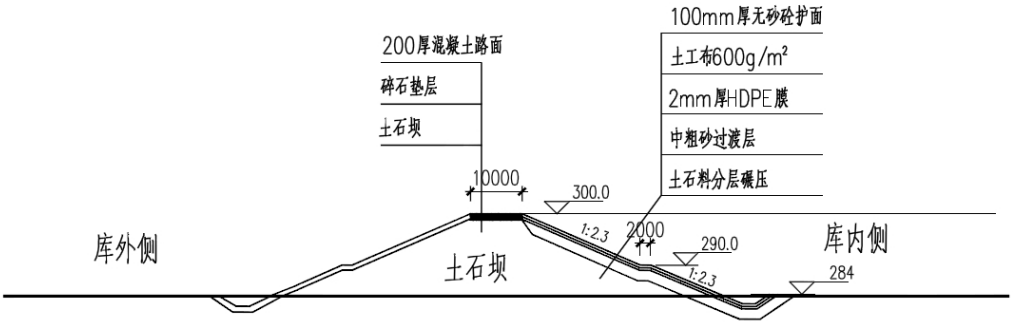


图 2.1-8 2#副坝

③3#副坝

在磷石膏库西面偏南地形垭口处修建 3#副坝，初步设计为土石坝，筑坝材料采用砾石土。坝顶标高 300m，坝轴线自然地面标高约 260m，坝高 40m，顶宽 10m，坝顶长约为 406m，内、外坡平均坡比均为 1:2.7，内外坡每 10m 高程设置一条马道，马道宽 2m。

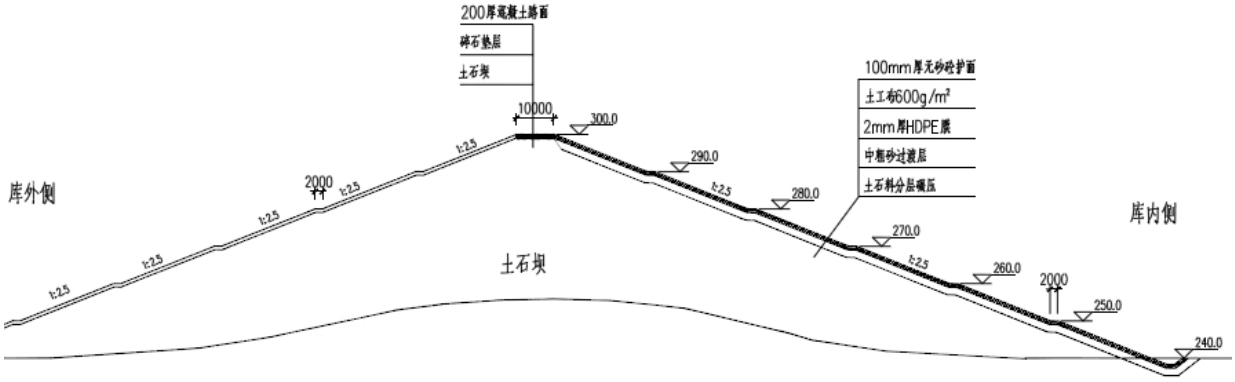


图 2.1-9 3#副坝

④4#副坝

在磷石膏库南部地形垭口处修建 4#副坝，初步设计为土石坝，筑坝材料采用砾石土。坝顶标高 300m，坝轴线自然地面标高约 278m，坝高 22m，顶宽 5m，坝顶长约为 106m，内、外坡平均坡比均为 1:2.5，内外坡每 10m 高程设置一条马道，马道宽 2m。

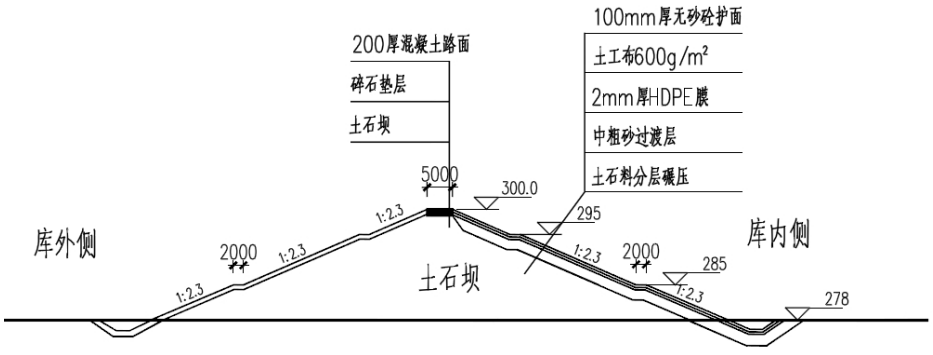


图 2.1-10 4#副坝

⑤5#副坝

在磷石膏库西面 3#副坝北侧地形垭口处修建 5#副坝，初步设计为土石坝，筑坝材料采用砾石土。坝顶标高 300m，坝轴线自然地面标高约 290m，坝高 10m，顶宽 10m，坝顶长约为 88m，内、外坡坡比均为 1：2。

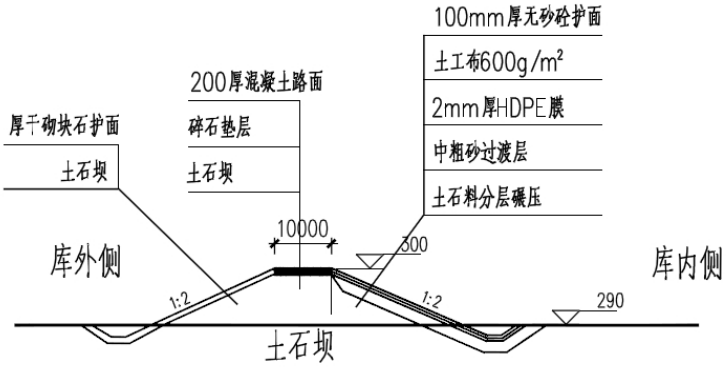


图 2.1-11 5#副坝

⑥6#副坝

在磷石膏库东面地形垭口处修建 6#副坝，初步设计为土石坝，筑坝材料采用砾石土。坝顶标高 300m，坝轴线自然地面标高约 295m，坝高 5m，顶宽 10m，坝顶长约为 57m，内、外坡坡比均为 1：2。

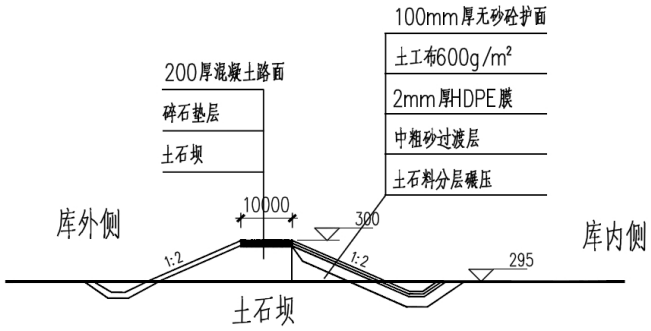


图 2.1-12 6#副坝

（3）防渗系统

磷石膏库库底防渗结构：

底部基础压实土层、75cm 粘性土垫层、2mm 厚耐腐蚀 HDPE 土工膜、600g/m² 土工布，再覆磷石膏保护层或保护土。

磷石膏库区边坡防渗：

较缓边坡采用，压实边坡+75cm 粘性土（或改性土）垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜+600g/m² 土工布。

陡峭边坡削成缓坡设置防渗结构，或采用边坡锚喷层+GCL 防水毯/600g/m² 土工布/粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜。

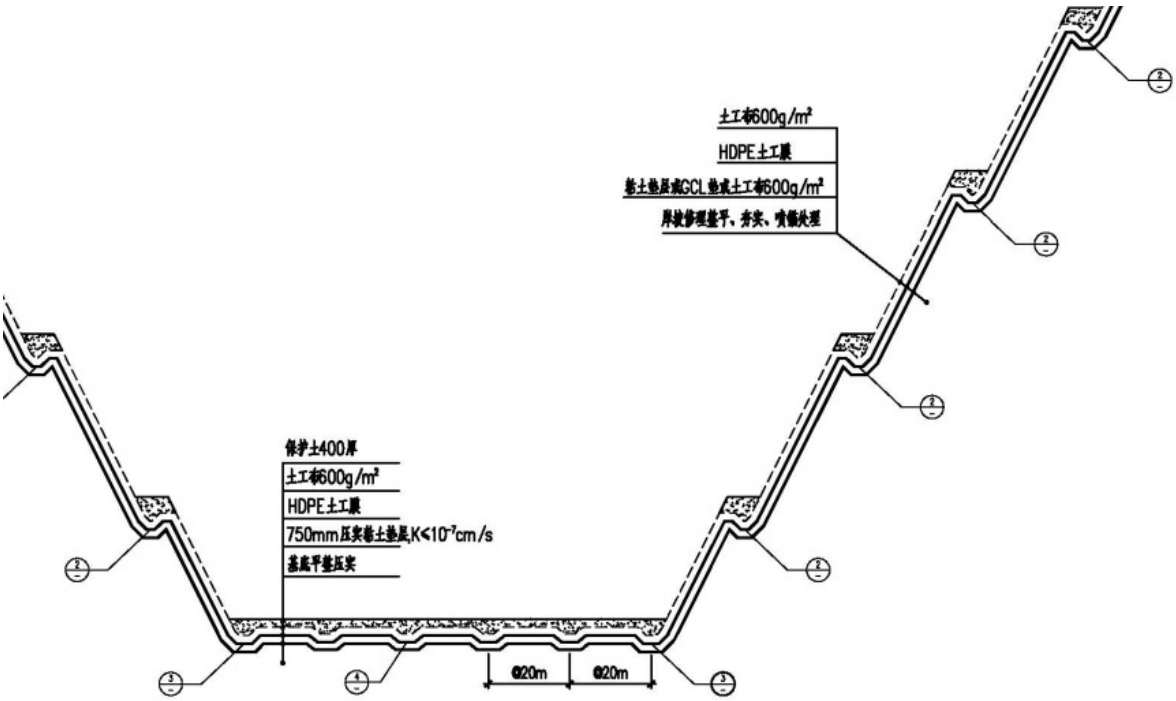


图 2.1-13 库底、岸坡防渗

（4）排渗系统

①库底排渗

初期坝前 100m 库底范围 HDPE 土工膜上设置排渗盲沟，主盲沟采用土工布包裹粒径为 10～20mm 的砂卵石，沿堆石坝坝脚设置，支盲沟中铺设直径 DN150HDPE 花管，花管外包 300g/m² 土工布，排渗花管间距 5m，管长 100m，盲沟纵坡不小于。排渗盲沟端部与主盲沟相连接，渗滤水通过透水堆石坝排入回水池。

②堆积坝排渗

磷石膏堆积坝中设置排渗设施。在堆筑子坝过程中，磷石膏每堆高 10m 在场区设置一组集渗层。排渗层采用 DN150HDPE 花管外包 300g/m² 土工布，排渗盲间距 5m，管长 100m，盲管纵坡不小于 2%，在集渗层出口端开挖一条净尺寸 0.5m×0.5m 的钢筋混凝土排水沟。

（5）排洪系统

项目排洪系统分库外截洪和库内排洪系统，防洪标准按 1000 年一遇洪水标准设防。

①库外截洪

库外排洪系统主要设置库周截洪沟，防止库外雨水径流进入渣库内增加渗滤液量及

抬高浸润线，实现清污分流。

截洪系统分两期建设，初期沿+240m 标高建设环库截洪沟，后期沿+300m 标高建设环库截洪沟。环库截洪沟采用 C25 钢筋混凝土结构，矩形断面，平均尺寸 B×H=2m×2m，壁厚 0.2m。

②库内排洪

渣库排洪：渣库内的排洪系统采用排水竖井—排水涵管、隧洞的形式。排水竖井与排水涵管、隧洞均采用现浇钢筋混凝土结构。排水竖井采用框架挡板式钢筋混凝土竖井，共 9 座，内径 3m。排水涵管采用 1 根独立的 DN1600PE 管外包钢筋混凝土排洪涵管，总长约 2500m 平均坡度约 4.2%。库水经排水涵管出口至下游回水调节池。排水涵管设在防渗层下面，涵管顶部与防渗层之间设粘土垫层，厚度不小于 0.5m。

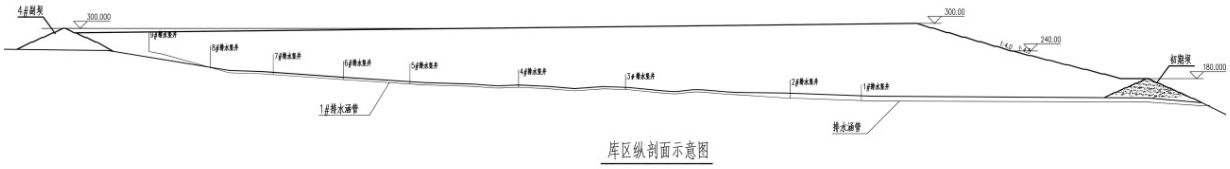


图 2.1-14 库内排洪设计图

坝面排洪：为避免集渗层的水及雨水冲刷坝体，在堆积坝外坡设置坝坡排水沟，坝坡排水沟中间高、两边低，接入两侧坝肩排水沟，坝坡排水沟采用 C25 钢筋混凝土结构，净断面为矩形，尺寸 b×h=0.5m×0.5m，壁厚 0.2m，主要排走渗透水及坝面水，进行防腐设计。坝肩排水沟修建在堆积坝与两岸山体相交位置，C25 素混凝土结构，净断面为矩形，尺寸 b×h＝0.5m×0.5m，壁厚 0.2cm。

（6）地下水导排系统

地下水导排主盲沟沿磷石膏堆存区区域底部布置，将场区地下水导排至库外下游。地下水导流层采用卵石或砾石等材料，粒径为 10～20mm，导流层厚为 0.3m。导流层内设置导排盲沟，主盲沟中铺设直径 400mmHDPE 穿孔管，支盲沟中铺设直径 250mmHDPE 穿孔管，穿孔管外包 300g/m² 土工布。盲沟坡度不小于 2%。穿孔管上开孔孔径Φ20mm，轴向间距 100mm。HDPE 管采用热熔焊接。

（7）回水调节池及回水泵房

①水池坝

水池坝采用碾压土石坝，坝顶标高 120m，坝轴线自然地面标高约 89m，坝高约 31m，顶宽 5m，坝顶长约为 300m，内、外坡平均坡比均为 1:2.5，内外坡每 10m 高程设置一

条马道，马道宽 2m。

②回水调节池

回水调节池库容为 120 万 m^3 。

池底防渗结构由下至上依次为：压实地基土，75cm 粘性土垫层，600g/m^2 土工布，2mm 厚 HDPE 土工膜，保护土。水池岸坡（较缓边坡）防渗层的结构设计由下至上依次为：边坡基础压实土层、75cm 粘性土垫层、2mm 厚耐腐蚀 HDPE 土工膜、600g/m^2 土工布。水池陡峭边坡削成缓坡设置上述防渗结构或采用边坡锚喷层+GCL 防水毯/600g/m^2 土工布/粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜。各防渗层紧密连接形成一个整体。

回水池周围修筑环池截水沟，回水池右侧截水沟与上游截洪沟相连，C25 钢筋混凝土结构，矩形断面，B×H=1.2m×1.2m，壁厚 0.2m。在回水池坝与两岸山体衔接处设置坝肩排水沟，坝肩排水沟与截水沟衔接，其尺寸及结构形式与截水沟一致。

③回水总泵房

回水泵房紧邻回水调出池布置，采用钢筋砼框架结构，设备采用钢筋混凝土独立基础，主要设备为 3 台（2 用 1 备）200KW 回水泵(变频)，单台设计流量 600m^3 /h。

（8）库区道路

①进场道路

在现有乡村公路的基础上，修建进场道路，进场道路长约 3000m，路面宽度 7m，采用砼路面结构，C30 号混凝土面层厚 18cm，5%水泥稳定碎石基层 15cm。

②环库道路

环库道路沿+300~+310m 标高进行建设，采用泥结碎石路面结构，泥结碎石面层 15cm，碎石垫层 30cm，道路宽 6m。环库截洪沟兼作道路边沟。路面横断面设置中间向两侧的 2%排水坡度排向环库截水沟及库内（最终汇入库内排洪系统）。

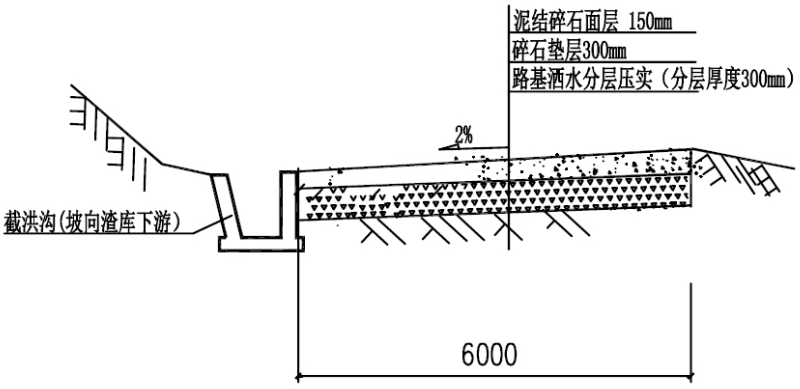


图 2.1-15 环库道路方案

2.1.3原设计磷石膏库回水方案

1、回水方式

磷石膏库回水主要由磷石膏渣浆带入水量、磷石膏渣库降雨组成。

磷石膏库回水通过回水调节池收集澄清后，由回水泵站通过回水主管道输送至输送总站工艺水池，从工艺水池分出四条回水支管路，按比例分别回到兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家化工厂作生产用水回用。

回水主管道长 6.44km，与磷石膏输送主管道并行埋地敷设，管道设置一根，无备用。

鄂中回水支管线长 4.0km，新洋丰回水支管线长 4.6km，楚星回水支管线长 5.6km，兴发回水支管线长 2.63km，均与磷石膏输送支管道并行埋地敷设。

2、设计回水流量

回水主管道设计流量 1200m^3/h；

鄂中回水支管最大回水流量为 173m^3/h，正常回水流量为 95.24 m^3/h；

新洋丰回水支管最大回水流量为 217m^3/h，正常回水流量为 119.05 m^3/h；

楚星回水支管最大回水流量为 325m^3/h，正常回水流量为 178.57 m^3/h；

兴发回水支管最大回水流量为 650m^3/h，正常回水流量为 357.14 m^3/h。

3、回水管材

回水主管道采用 HDPE 裸管，外径 500mm，壁厚 45.4mm，管道等级为 PE100。

鄂中回水支管道采用 HDPE 裸管，外径 225mm，壁厚 13.4mm，材料等级为 PE100。

新洋丰回水支管道采用 HDPE 裸管，外径 250mm，壁厚 14.8mm，材料等级为 PE100。

楚星回水支管道采用 HDPE 裸管，外径 300mm，壁厚 12.5mm，材料等级为 PE100。

兴发回水支管道采用 HDPE 裸管，外径 380mm，壁厚 15mm，材料等级为 PE100。

4、回水管道线路

回水主管道起点位于六里冲磷石膏库坝下的回水调节池附近的回水泵站，终点为输送总泵站工艺水池。回水主管道与输送主管道并行布置，埋地敷设，管道沿线不设排污口、排气口及压力检测站。

回水支管道起点位于输送总站工艺水池，终点为兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家化工厂区。回水支管道与输送支管道并行布置，埋地敷设，管道沿线不设排污口、排气口及压力检测站。

2.2本工程概况

2.2.1工程基本情况

项目名称：磷石膏资源集中库建设项目

建设单位：湖北国化储源环保科技有限公司

建设性质：新建（重新报批）

建设地点：宜都市枝城镇

建设规模：磷石膏库区堆存面积 1.500075km²（合 2250 亩），总库容约 6756.51 万 m³，二等库标准，年最大堆存规模 630 万 t/a。

服务年限：14.1 年

服务对象：宜都化工园区兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹公司

项目投资：工程总投资 180193 万元，全部属环保投资。

建设周期：24 个月。一期 12 个月，预计 2024 年 8 月投入使用。

工作制度：三班工作制，8h/班，年运行 330 天。

劳动定员：劳动定员 39 人。

2.2.2主要建设内容

与原设计方案相比，本次设计新增磷石膏库区分隔坝（分隔坝将磷石膏库分成上、下两部分）、中间加压泵站、压滤车间及皮带输送廊道，同时新增盛虹公司磷石膏输送支管道、回水支管道（不在本次评价范围）。

具体建设内容如下：

（1）磷石膏库区：初期坝、1＃～4＃副坝、分隔坝、防渗系统、排渗系统、库内排洪系统、库外截洪系统、地下水导排系统、回水调节池及回水总泵站、中间加压泵站、压滤车间及皮带输送廊道、环库道路、管理站等。

（2）磷石膏输送总泵站：磷石膏搅拌槽、输送泵房、控制室、回水工艺水池等。

（3）磷石膏输送及回水主管道：磷石膏输送主管道、回水主管道

（4）磷石膏输送及回水支管道：兴发、楚星、鄂中、新洋丰 4 家企业磷石膏输送支管道、回水支管道。盛虹公司磷石膏输送支管道、回水支管道（本次不评价）。

本项目组成及与原设计对比情况见下表 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成一览表

类别	工程名称	工程建设内容	原设计方案建设规模（“宜市环审【2021】46 号”审批）	本次设计建设规模	变化情况
主体工程	磷石膏库	初期坝	位于库区北侧，采用透水堆石坝，坝高 35m，顶宽 5m，坝长 200m，坝顶标高+180m。	位于库区北侧，采用碾压土石坝。坝高 43m，顶宽 8m，坝长 195.7m，坝顶高程+180m。	初期坝位置不变，坝顶高程不变，相关参数调整。
		分隔坝	/	位于初期坝上游约 950m 处，采用碾压土石坝。坝顶高程+180m，坝高 19m，顶宽 8m，坝长 156m。	新增
		副坝	1#副坝建于磷石膏库西面偏北地形垭口，采用土石坝，坝顶标高+180m，坝高 7m，顶宽 10m，坝顶长 100m。	1#副坝建于磷石膏库西面偏北地形垭口，采用碾压土石坝。坝顶右坝肩标高+180m，左坝肩标高+190m，坝高 12m，顶宽 8m，兼做环库道路，坝顶长 114.8m。	库区堆存标高降低至+290m，副坝根据堆存标高及地形要求调整。
			2#副坝建于磷石膏库西面地形垭口，采用土石坝，坝顶标高+300m，坝高 15m，顶宽 10m，坝顶长 140m。	2#副坝建于磷石膏库西面地形垭口，采用碾压土石坝。坝顶标高+290m，坝高 5m，顶宽 8m，兼做环库道路，坝顶长 69.2m。	
			3#副坝建于磷石膏库西面偏南地形垭口，采用土石坝，坝顶标高+300m，坝高 40m，顶宽 10m，坝顶长 406m。	3#副坝建于磷石膏库西面偏南地形垭口，采用碾压土石坝。坝顶标高+294m，坝高 35m，顶宽 8m，兼做环库道路，坝顶长 358.7m。	
			4#副坝建于磷石膏库南部地形垭口，采用土石坝，坝顶标高+300m，坝高 22m，顶宽 5m，坝顶长 106m。	4#副坝建于磷石膏库南部地形垭口，采用碾压土石坝。坝顶标高+296.0m，坝高 53m，顶宽 8m，兼做环库道路，坝顶长 232.4m。	
			5#副坝建于磷石膏库西面 3#副坝北侧地形垭口，采用土石坝，坝顶标高+300m，坝高 10m，顶宽 10m，坝顶长 88m。	/	库区堆存标高降低至+290m，不需建设。
			6#副坝建于磷石膏库东面地形垭口，采用土石坝，坝	/	

			顶标高+300m，坝高 5m，顶宽 10m，坝顶长 57m。		
		防渗系统	库底防渗：压实地基+75cm 粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜+600g/m² 土工布，再覆磷石膏保护层或保护土。	库底防渗：压实地基+75cm 粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜+600g/m² 土工布，再覆磷石膏保护层或保护土。	防渗结构不变。
			边坡防渗：较缓边坡采用压实边坡+75cm 粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜+600g/m² 土工布；陡峭边坡削成缓坡设置防渗结构，或采用边坡锚喷层+600g/m² 土工布+2mm 厚 HDPE 土工膜，或边坡锚喷层+GCL 防水毯+2mm 厚 HDPE 土工膜。	边坡防渗：较缓边坡采用压实边坡+75cm 粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜+600g/m² 土工布；陡峭边坡采用 8cm 厚挂钢筋网喷 C20 混凝土+改性粘土防渗毯+2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜。	
		排渗系统	库底排渗：初期坝前库底防渗膜上设置排渗盲沟，主盲沟采用土工布包裹粒径为10～20mm的砂卵石，支盲沟中铺设直径DN150HDPE花管，花管外包300g/m² 土工布。排渗盲沟端部与主盲沟相连接，渗滤水通过透水堆石坝排入回水调节池。	库底排渗：沿沟底设置1道渗滤液导排主盲沟，主盲沟采用 400g/m² 无纺土工布包耐酸卵 石，卵石中布置 DN315HDPE 花管。沿库底主盲沟与边坡坡脚之间区域设置渗滤液导排支盲沟，主盲沟和支盲沟连接后形成网状。支盲沟采用400g/m² 无纺土工布包耐酸卵石，卵石中布置DN200HDPE花管。	排渗方案不变。
			边坡排渗：磷石膏堆积体内预埋水平排渗设施，采用纵向排渗盲沟+水平排渗管形式。	边坡排渗：磷石膏堆积体内预埋水平排渗设施，采用纵向排渗盲沟+水平排渗管形式。	
		排洪系统	库外截洪：沿库周建设环库截洪沟，分+240m标高和+300m标高两级，C25钢筋混凝土结构，矩形断面。	库外截洪：沿库周建设环库截洪沟，分+240m标高和+290m标高两级，C25钢筋混凝土结构，倒梯形断面。	截洪方案不变，库区堆存标高降低至+290m，截洪沟根据堆存标高及地形要求调整。
			库内排洪采用排水竖井—排水涵管、隧洞的形式，防洪标准为1000年一遇。排水竖井9座，采用框架挡板式钢筋混凝土竖井，内径3m。排水涵管1根，采用DN1600PE管外包钢筋混凝土排洪涵管。排水涵管出口	库内排洪采用排水井+排水隧洞或HDPE移动式竖井。排水井4座，为C40钢筋混凝土框架式竖井，内径 4.5m；排水支隧洞4座，移动式竖井7级。排水主隧洞出口接澄清池，再溢流至下游调节回水池。	排洪设施变化，排洪能力不变。

			接下游回水调节池。		
		地下水导排系统	库底地下水导流层采用卵石或砾石等材料，粒径为10～20mm，导流层厚为0.3m。导流层内设置导排盲沟，将场区地下水通过导排主管引至库外。	地下水导排采用主盲沟和支盲沟型式。沟底设置1道地下水导排主盲沟，矩形断面，宽2.0m，深1.0m，盲沟中设置碎石外包400g/m²无纺土工布，内设DN315HDPE花管。主盲沟和支盲沟连接后形成网状。支盲沟为矩形断面，宽1.0m，深1.0m，盲沟中设置碎石外包400g/m²无纺土工布，内设DN200HDPE花管。	地下水导排方案不变。
	磷石膏库	回水池 澄清池	澄清池坝：无	澄清池坝：位于初期坝下游约 200m处，采用碾压土石坝。坝顶标高+135m，坝高15m，顶宽8m，坝顶可过车，坝长101.8m。	新增
			回水池坝：采用碾压土石坝，坝顶标高+120m，坝高约31m，顶宽5m，坝顶长约为300m。坝体规模59.83万m³。	回水池坝：采用碾压土石坝，坝顶标高+120m，坝高31m，顶宽8m，坝顶可过车，坝顶长289.6m。	新增
			澄清池：无	澄清池：有效容积2.97万m³，顶标高+135m，池 深10m。	新增
			回水池：有效容积120万m³。	回水池：有效容积133.17万m³，池顶高程+120.0m，池深30.0m。	回水池库容增大
			池底防渗：采用压实地基土+75cm厚粘性土垫层+600g/m²土工布+2mm厚HDPE土工膜。	池底防渗：采用压实地基土+75cm厚粘性土垫层+600g/m²土工布+2mm厚HDPE土工膜。	防渗结构不变
			池底地下水导排：水池下方地下水导流层采用卵石或砾石等材料，粒径为10～20mm，导流层厚为0.3m，采用级配反滤结构以防止堵塞而影响导流。场底设置导排盲沟，下穿回水池坝坝底将回水池区域的地下水排至下游。	采用和库区同样的地下水导排系统，包括地下水导排主盲沟和支盲沟。	地下水导排方案不变
			环池截水沟：在回水池周围修筑环池截水沟，与上游	在澄清池及调节回水池左右岸各设置一道截水沟，倒梯	截洪方案不变

			截洪沟相连，C25钢筋混凝土结构，矩形断面，B×H=1.2m×1.2m。	形断面，B×H=1.2m×1.2m。	
	回水泵站	回水泵站	紧邻回水调节池，占地面积约400㎡，设回水泵等设施及控制值班室。	回水泵站与中间加压泵站相邻，占地面积约 6250㎡，回水泵站设置回水泵等设施及控室。中间加压泵站设置隔膜泵房、配电室、值班房等。	不变
	中间加压泵站	中间加压泵站	/		新增
	磷石膏压滤车间	压滤车间	/	建于库内东南部+292m 标高，厂房按三层布置，底层为槽泵系统，中层平台为带式输送机和管道系统，上层平台为带式过滤机、气水分离器、和检修平台。	新增
	磷石膏输送总泵站	输送总泵站	占地面积约1.79万㎡，设磷石膏搅拌槽、输送泵房、配电及控制室、回水分水箱（工艺水池）及预留用地。	占地面积约1.79万㎡，设磷石膏搅拌槽、输送泵房、配电及控制室、回水分水箱（工艺水池）及预留用地。	建设位置、建设规模、输送能力不变。
	磷石膏输送及回水主管	磷石膏输送主管道	埋地铺设，一用一备，长度约8.57km，磷石膏输送浓度50%，运行流速1.6m/s。	埋地铺设，一用一备，长度约9.0km，磷石膏输送浓度50%，运行流速1.6m/s。	总体铺设路线不变，长度略有调整。
		回水主管道	埋地铺设，长度约6.44km，设计流量1205m³/h。	埋地铺设，长度约6.30km，设计流量1205m³/h。	总体铺设路线不变，长度略有调整。
	磷石膏输送支管道、回水支管道。	兴发	输送支管：长度2.65km（1条）。	输送支管：长度2.65km（1条）。	不变
			回水支管：长度2.37km，与输送支管并行埋地敷设。	回水支管：长度2.37km，与输送支管并行埋地敷设。	
		楚星	输送支管：长度 5.6km。	输送支管：长度 5.6km。	不变
			回水支管：长度 5.6km，与输送支管并行埋地敷设。	回水支管：长度 5.6km，与输送支管并行埋地敷设。	
		鄂中	输送支管：长度 4.0km。	输送支管：长度 4.0km。	不变
			回水支管：长度 4.0km，与输送支管并行埋地敷设。	回水支管：长度 4.0km，与输送支管并行埋地敷设。	
		新洋丰	输送支管：长度 4.6km。	输送支管：长度 4.6km。	不变
			回水支管：长度 4.6km，与输送支管并行埋地敷设。	回水支管：长度 4.6km，与输送支管并行埋地敷设。	

辅助工程	库区管理站		一层砖混结构建筑，用于调度人员休息、现场值班等。	磷石膏库管理站位于调节回水池南侧，三层砖混结构建筑，用于办公、在线监测、应急物资储存、调度人员休息、现场值班等。	/
	库区道路		+240m 标高及以下环库道路 7887m，+240m 标高以上环库道路 6344m，+126.5m 环回水池道路 1126m。	+240m 标高环库道路 3743m，+290 环库道路 290m 标高环库道路 4069m。	库区堆存标高降低至+290m，环库道路根据地形调整。
公用工程	供水系统	输送总泵站供水	办公生活用水由宜都兴发生态工业园自来水管网接入、供给；泵站管道冲洗水由磷石膏库区回水系统提供。	办公生活用水由宜都兴发生态工业园自来水管网接入、供给；泵站管道冲洗水由磷石膏库区回水系统提供。	/
		磷石膏库区供水	库区管理站办公生活用水由当地村镇自来水管网接入、供给。压滤车间冲洗水由磷石膏库区回水系统提供。	库区管理站办公生活用水由当地村镇自来水管网接入、供给。压滤车间冲洗水由磷石膏库区回水系统提供。	/
	供电系统	输送总泵站供电	采用双回路 10kV 专用线路供电，引自宜都兴发生态工业园区 110/10kV 变电所 10kV 侧 I、II 段母。	采用双回路 10kV 专用线路供电，引自宜都兴发生态工业园区 110/10kV 变电所 10kV 侧 I、II 段母。	/
		库区站供电	采用单回路 10kV 专用线路供电，引自宜都兴发工业园区 110/10kV 变电所 10kV 侧段母。	库区中间回水泵站、回水泵站设计配电室，采用单回路 10kV 专用线路供电，当地电网接入。	/
环保工程	地表水污染防治措施	库区废水	渗滤水及雨水经回水调节池收集后通过回水主管道泵送至输送总站工艺水池，分别回到各企业回用，不排放。	回水调节池的回水和压滤车间的压滤水通过回水主管道泵送至输送总站工艺水池，分别回到各企业回用，不排放。	不变，库区废水不排放。
		办公生活污水	磷石膏输送总泵站及库区管理站工作人员产生的办公生活污水采用化粪池收集，定期清运作为农田农肥施用，不外排。	磷石膏输送总泵站及库区管理站工作人员产生的办公生活污水采用化粪池收集，定期清运作为农田农肥施用，不外排。	
	地下水污染防治措施	库区防渗	库区采取 75cm 厚压实粘土＋2mm 厚 HDPE 土工膜防渗。	库区采取 75cm 厚压实粘土＋2mm 厚 HDPE 土工膜防渗。	不变
		库区排洪	库区采取库外截洪+库内排洪+库底排渗。	库区采取库外截洪+库内排洪+库底排渗。	不变

		输送管道防泄露措施	磷石膏输送管道采用防腐蚀及耐磨蚀设计，设置管道过压保护及防管道破裂措施，同时配置泄露检测系统。	磷石膏输送管道采用防腐蚀及耐磨蚀设计，设置管道过压保护及防管道破裂措施，同时配置泄露检测系统。	不变
		地下水质监测	在磷石膏库区沿地下水流向分别在上游、下游及周边可能出现扩散影响的区域设置 5 口地下水质监测井，定期对地下水进行监测，随时掌握地下水水质情况。	在磷石膏库区沿地下水流向分别在上游、下游及周边可能出现扩散影响的区域设置 5 口地下水质监测井，定期对地下水进行监测，随时掌握地下水水质情况。	不变
	大气污染防治措施	对堆筑稳定的渣场区域表面及时复土，并进行绿化恢复。		磷石膏采用皮带输送至堆存区，采用自卸卡车转运，铲车和压路机配合碾压堆存。磷石膏库作业区配置抑尘喷淋管线和防尘网等防尘措施；磷石膏库非作业区未板结的磷石膏采用防尘网避免扬尘产生；配置洒水车并定期对磷石膏库进出库道路、作业区域等易产生扬尘的地点进行洒水抑尘；对堆筑稳定的区域表面及时覆土，并进行绿化恢复。	库区防尘措施加强
	噪声污染防治措施	采用低噪音设备；对高噪声的水泵基座采取柔性连结，并安装在隔声间内。		采用低噪音设备；采取建筑隔声，对高噪声的水泵基座采取柔性连结。	不变
	生态保护措施	对库区周边做好截洪及水土流失防止措施；堆筑稳定的渣场区域表面及时复土，进行绿化恢复；整个渣场使用服务年限满后，进行全面复垦，边坡坡面进行植草防护，顶面通过播撒草籽、种植灌木与景观树等开展植被恢复。		库区周边做好截洪及水土流失防止措施；堆筑稳定的渣场区域表面及时复土，进行绿化恢复；磷石膏库使用期满后，进行全面复垦，边坡坡面进行植草防护，顶面通过播撒草籽、种植灌木与景观树等开展植被恢复。	不变
		输渣及回水管线沿线开挖的废弃土石方就地平衡，并进行压实，减少水土流失。		输渣及回水管线沿线开挖的废弃土石方就地平衡，并进行压实，减少水土流失。	不变

2.3工程设计方案

2.3.1磷石膏输送方案

经对比原设计方案，本次磷石膏输送方案发生变更，具体如下：

1、磷石膏输送方式

本次磷石膏输送方案变更为：湿法管道输送+压滤车间脱水+皮带输送方案。

兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹五家企业在各自厂区对磷石膏原渣进行无害化处理，并在各自厂区输送分站进行造浆，配置成重量浓度为40%~50%的矿浆后，通过各自输送支管输送至输送总泵站，在总站搅拌槽搅拌均匀至50%，然后通过高压隔膜泵经输送主管道输送至中间加压泵站，通过中间加压泵站二次加压后输送至磷石膏资源集中库附近的压滤车间，压滤后磷石膏含水率≤25%，通过皮带输送廊道运至堆存区，然后采用自卸卡车转运，铲车和压路机配合碾压堆存。压滤产生的废液以及调节回水池的回水通过回水系统输送至磷石膏输送总站，然后再泵送至兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹五家企业各自厂区回水池进行回用。

2、输送规模

无害化处理后磷石膏总输送量（干矿量）630万t/a，输送规模与变更前设计方案一致。

3、管道输送线路

输送线路包括：磷石膏输送主线及兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹五家企业磷石膏输送支线。

兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家企业磷石膏输送支线设计路径走向与变更前设计方案基本一致，本章节不再赘述。兴发输送支管长2.65km，楚星输送支管长5.6km，鄂中输送支管长4.0km，新洋丰输送支管长4.6km。盛虹公司磷石膏输送支线后期单独设计，单独环评。五条支线在输送总站汇合。

磷石膏输送主管道设计路径走向与变更前设计方案基本一致，本章节不再赘述。磷石膏输送管道起点位于输送总站主泵房，地坪标高约+85.0m，管道终点为磷石膏资源集中库附近的压滤车间，沿途设有中间加压泵站，最终排放点标高约+310m，管道整体走势为东-西走向，磷石膏输送主管线铺设长度约9.0km。

4、皮带输送线路

磷石膏料浆经压滤车间压滤后的磷石膏排放到车间底部的带式输送机上，通过皮带

输送机将磷石膏转运至磷石膏库目标卸料点。皮带输送机线路基本沿从压滤系统朝初期坝前方向布置，根据磷石膏库的使用要求将磷石膏卸料至指定位置。

带式输送机共布置 6 条，具体如下：

1#带式输送机 A/B：Q=550t/h，B=1.2m，L=60m，N=37kW，V=1.0m/s

2#带式输送机：Q=1100t/h，B=1.2m，L=181m，N=132kW，V=2.5m/s

3#带式输送机：Q=1100t/h，B=1.2m，L=257m，N=132kW，V=2.5m/s

4#带式输送机：Q=1100t/h，B=1.2m，L=193m，N=132kW，V=2.5m/s

5#带式输送机：Q=1100t/h，B=1.2m，L=510m，N=160kW，V=2.5m/s

6#带式输送机：Q=1100t/h，B=1.2m，L=260m，N=132kW，V=2.5m/s

磷石膏管道输送系统主要相关设施参数见下表 2.3-1。

表 2.3-1 磷石膏输送系统参数汇总表

工艺条件	
输送能力	630 万 t/a
运行时间	7920h
各分厂磷石膏输送浓度范围	40%~50%
输送总站管道输送浓度点	50%
输送总站管道输送浆体密度	1.3~1.4t/m³
颗粒粒度	-200 目 88.6%
管道输送流量	1605m³ /h
压滤后磷石膏含水率	25%
设施—鄂中磷石膏输送支管道	
管道选型	钢衬 PE 管
管道总长度	4.0km
钢管外径	219mm
管道壁厚	10.31mm
内衬 HDPE 厚度	8mm
内衬法兰等级	ANSI CLASS150#
法兰数量	约 11 副，每个法兰位置增加一个阀门井
管道等级	API 5L X46M
管道腐蚀余量	0.1mm/年
管道预计寿命	20 年
设施—新洋丰磷石膏输送支管道	

管道选型	钢衬 PE 管
管道总长度	4.6km
钢管外径	219mm
管道壁厚	10.31mm
内衬 HDPE 厚度	8mm
内衬法兰等级	ANSI CLASS150#
法兰数量	约 9 副，每个法兰位置增加一个阀门井
管道等级	API 5L X46M
管道腐蚀余量	0.1mm/年
管道预计寿命	20 年
设施—楚星磷石膏输送支管道	
管道选型	钢衬 PE 管
管道总长度	5.6km
钢管外径	273mm
管道壁厚	7.8mm
内衬 HDPE 厚度	8mm
内衬法兰等级	ANSI CLASS150#
法兰数量	约 11 副，每个法兰位置增加一个阀门井
管道等级	API 5L X46M
管道腐蚀余量	0.1mm/年
管道预计寿命	20 年
设施—兴发磷石膏输送支管道	
管道选型	钢骨架聚乙烯复合管
管道总长度	2.65km
钢管外径	329mm
管道壁厚	14.5mm
内衬法兰等级	ANSI CLASS150#
管道预计寿命	20 年
设施—磷石膏输送主管道	
管道选型	钢衬 PE 管（2 根，一用一备）
管道总长度	8.57km×2
钢管外径	457mm
管道壁厚	10.31mm

内衬 HDPE 厚度	8mm
内衬法兰等级	ANSI CLASS 600#
法兰数量	约 30 副，每个法兰位置增加一个阀门井
管道等级	API 5L X46M
管道腐蚀余量	0.1mm/年
管道预计寿命	30 年
设施—磷石膏皮带输送机	
皮带输送机数量	6 台
皮带输送机长度	1461m
皮带输送机带宽	1.2m
设施—磷石膏输送主管道辅助	
监控以及数据采集控制系统	1
(SCADA) 通讯系统	光纤
管道泄漏检测系统	1
管道阴极保护系统	强制电流以及牺牲阳极

2.3.2磷石膏库堆存方案

经对比原设计方案，本次磷石膏堆存工艺、堆存方案发生变更。磷石膏库区防渗方案、地下水导排方案、排洪方案、排渗方案均不变。

1、磷石膏堆存工艺

本次磷石膏库堆存工艺变更为：干堆方案。

通过管道输送系统输送至中间加压泵站的无害化磷石膏料浆，通过中间加压泵站二次加压后输送至磷石膏库堆存区附近的压滤车间，经过压滤脱水处理后，磷石膏（含水量不大于 25%）采用皮带输送机输送至堆存区，然后采用自卸卡车转运，同时采用铲车和压路机配合碾压堆存。磷石膏自四周向堆存区中部堆存，堆存要求采用分层分区水平推进。

将库区在水平方向上分成若干个堆存区（A 区、B 区、C 区……），每个堆存区的尺寸为 200m×100m。首先 A 区卸磷石膏，自卸车每隔 4m～5m 卸一次磷石膏渣，每次的卸渣量为 20t；然后在 B 区卸磷石膏，卸渣方法和 A 区一样，同时采用铲车对 A 区的磷石膏进行摊铺，摊铺厚度为 1m；接着在 C 区按照前述方法进行卸渣，同时采用压路机对 A 区的磷石膏进行碾压，采用铲车对 B 区的磷石膏进行摊铺，摊铺厚度为 1m，其余磷石膏堆存区以此类推。

堆存要求同一高程为一个工作平台，同时进行堆排工作平台不得超过 2 个，相邻堆排平台作业点安全距离不应小于 70m。需要 2 个以上平台同时进行堆排作业时，应先启动最下层平台堆排作业，再逐次启动上一层平台堆排作业，以此类推，每个平台堆排作业启动时间间隔不应小于 24 小时。

分层碾压区顶面保持 1%的坡度，坡向库内调蓄区方向（排水井处），以利将雨水导入库内排洪设施排入库区下游澄清池内，避免磷石膏堆积体顶部积水入渗而出现堆积体大部分为饱和的情况发生，日常生产运行过程中应控制库内无集水坑。堆积坝体稳定性的堆积外坡深入库内 100m 区域应分层碾压，压实度不小于 0.92，压实前摊铺厚度一般不超过 1.0m。堆坝过程中自+187.5m 标高开始控制每 7.5m 高差设置一道宽 8m 的平台，即在+187.5m、+195.0m、+202.5m、+210.0m、+217.5m、+225.0m、+232.5m、+240.0m、+247.5m、+255.0m、+262.5m、+270.0m、+277.5m、+285.0m 各设置一道宽 8m 的平台，平台间的坡比为 1:4.0，堆积坝平均坡比为 1:5.0，平台的内坡脚修筑坝坡排水沟。

未及时碾压的磷石膏应采取铺盖措施，防止含水量增大。

2、磷石膏库建设及堆存方案

磷石膏库占地面积大，为控制磷石膏库区汇水面积，减少库内渗滤液量，同时为尽快投入运行，本次磷石膏库设计结合分隔坝对整个库区进行垂直分期，分三期建设运行。将初期坝与分隔坝间作为一期堆存区域（一期堆存顶标高+ 240m）；将分隔坝上游区域（堆存标高未超过一期堆存顶标高+240m）及整个磷石膏库区域（+240m 标高至+260m 标高范围）作为二期堆存区域；整个磷石膏库区域（+260m 标高至+290m 标高范围）作为三期。

一期为初期坝、分隔坝、1#副坝和周边山体围成；二期通过分隔坝、4#副坝和周边山体围成；三期通过 2#副坝、3#副坝、4#副坝和周边山体围成。

分期建设方案如下：

（1）一期

一期堆存范围为初期坝与分隔坝间的区域，磷石膏堆存采用库前排渣的干法堆存工艺。根据堆存标高的不同，介绍如下：

1）170m 标高以下范围堆存，总体为从分隔坝往初期坝前方向堆存。

禁止直接从坝顶处往库内倾倒磷石膏，要求从分隔坝处开始堆存，可以最大限度的减少初期堆存过程中降雨的影响。

堆存时应按分层碾压、逐层抬升的方式进行堆存作业。 磷石膏从库底往上逐层堆

存，每层 3m，最多两层，最大高差不大于 6m，控制堆积体顶面以不小于 1%的坡度坡向初 期坝前，使该范围尽快填至 170m 标高（1#排水井最低进水口标高），以确保库内水能顺 畅进入排水井内。在此期间，若库内局部出现积水，应及时采取抽水等方式将积水排出，尽量保证库内不存水。必须保证初期坝和分隔坝前 100m 范围内的压实度不小于 0.92，中间区域的压实度不小于 0.85。压实前摊铺厚度一般不超过 1m。

一期 170m 标高以下堆存平面示意图见图 2.3-1。

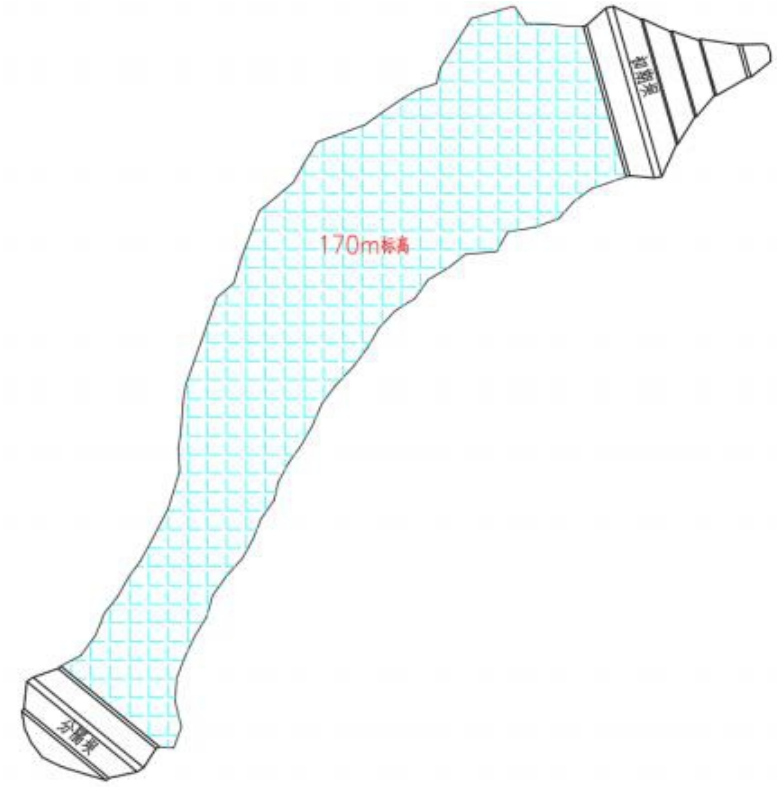


图 2.3-1 一期 170m 标高以下堆存平面示意图

2）170m～180 标高范围堆存

堆存标高超过 170m 后，按照自库前和库尾向库中排水井处排渣的方式堆渣，堆渣过程中按分层碾压、逐层抬升的方式进行堆存作业。控制堆积体顶面以不小于 1%的坡度坡向排水井。

当堆积顶标高达到 176m 后，控制初期坝前预留 100m 的干滩长度、分隔坝处预留 100m 的干滩长度，二者间的区域作为调蓄区，控制干滩以 1%的坡度坡向调蓄区，调蓄区深控制为 3m，调蓄区坡比为 1:2.5。

一期 180m 标高以下堆存平面示意图详见图 2.3-2。



图 2.3-2 一期 180m 标高以下堆存平面示意图

3）180m～240m 标高范围堆存

堆存顶标高超过初期坝顶和分隔坝顶（180m）后，将在初期坝和分隔坝处利用磷石膏堆坝，堆坝过程中控制每 7.5m 高差设置一道宽 8m 的平台，即在 187.5m、195.0m、202.5m、210.0m、217.5m、225.0m、232.5m、240.0m 标高设置一道 8m 宽的平台，平台间及平台与坝顶间的坡比为 1:4，堆积坝平均坡比为 1:5.0。

堆存过程中应控制初期坝前预留 100m 的干滩长度，分隔坝前预留 100m 的干滩长度，控制干滩以 1%的坡度坡向调蓄区，调蓄区深控制为 3m，调蓄区坡比为 1:2.5。

要求初期坝前 100m、分隔坝前 100m 范围内压实度不小于 0.92，其他区域压实度不小于 0.85。

在磷石膏堆积坝与两岸山体相接处修筑坝肩排水沟，坝肩排水沟接入初期坝两岸的坝肩沟后排入澄清池。坝肩排水沟为 C25 素混凝土结构，矩形断面，净断面尺寸 B×H=0.6m×0.6m，底坡降 i≥15%。

在不再受堆渣影响的堆积坝外坡平台内侧沿坝轴线方向修筑横向坝坡排水沟，其末端接入两侧的坝肩排水沟，坝坡排水沟为 C25 素混凝土结构，矩形断面，净断面尺寸 B

× H=0.5m×0.5m，底坡降 i=0.5%。

一期堆存过程中及时采用 1mmHDPE 土工膜覆盖分隔坝处磷石膏坡面，一期堆存完后采用 1mmHDPE 土工膜覆盖顶部，进行临时清污分流。

一期 240m 标高以下堆存平面示意图详见图 2.3-3。

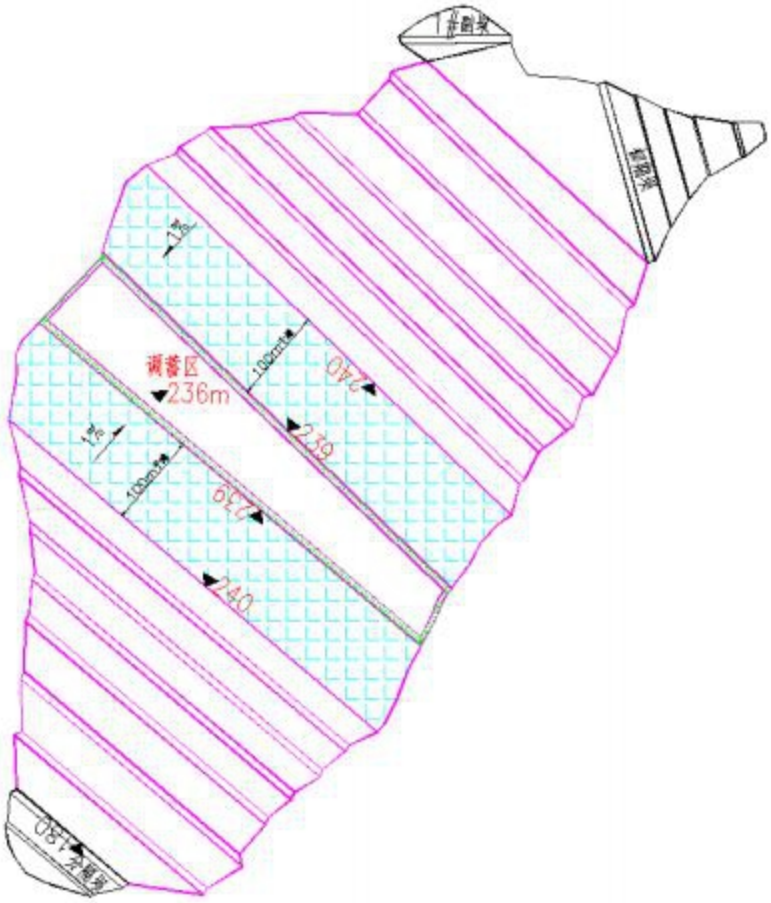


图 2.3-3 一期 240m 标高以下堆存平面示意图

（2）二期

二期堆存范围为分隔坝上游区域（堆存标高未超过一期堆存顶标高 240m）及整个磷石膏资源库区域堆至 260m 标高。根据堆存标高的不同，介绍如下：

1）240m 标高以下范围堆存

磷石膏自库尾向 3#排水井方向和 4#排水井堆存，堆存时应按分层碾压、逐层抬升的方式进行堆存作业，控制堆积体顶面以不小于 1%的坡度坡向 3#排水井和 4#排水井。该阶段控制堆存顶标高为 240m。

二期 240m 标高以下堆存平面示意图详见图 2.3-4。

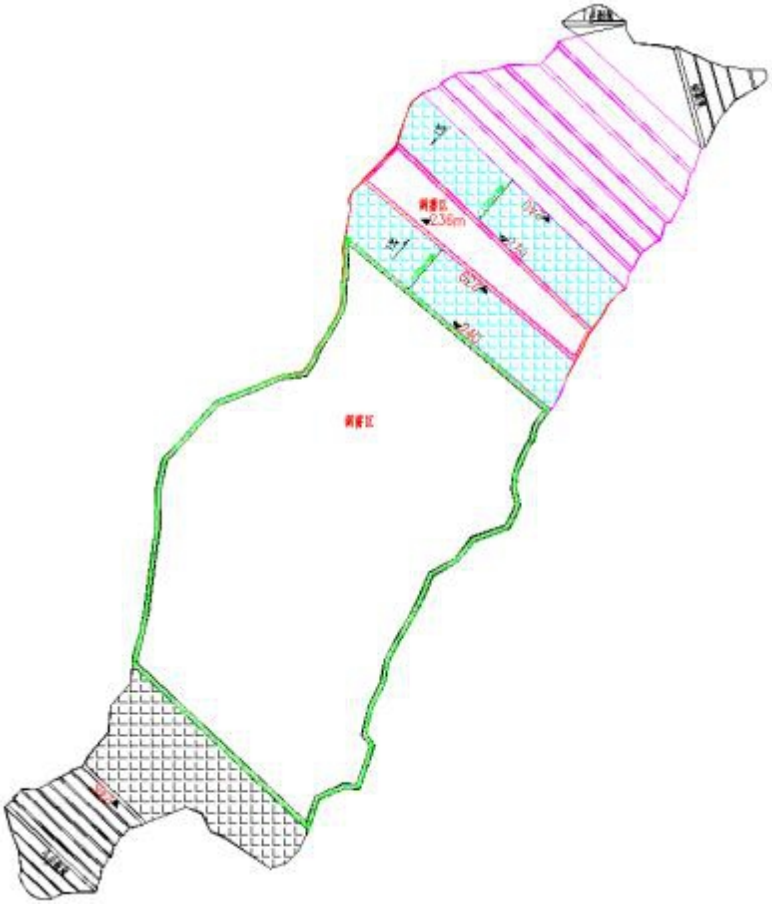


图 2.3-4 二期 240m 标高以下堆存平面示意图

2）240m～260m 标高以上范围堆存

当分隔坝上游侧堆存标高达到 240m 后，其与一期堆存的堆体将形成一个整体。此后，按照库周排渣工艺进行堆渣，即自坝前和库尾向移动式竖井方向排渣。控制坝前堆积边坡每 7.5m 高差设置一道宽 8m 的平台， 即在 247.5m、255.0m 设置一道宽 8m 的平台，平台间坡比为 1:4.0，最终堆积标高 260.0m。

堆存过程中应控制初期坝前、 2#副坝前、 3#副坝前、 4#副坝前预留不小于 100m 的干滩长度，在堆存区中间位置设调蓄区，控制初期坝处和分隔坝处的干滩以 1%的坡度坡向调蓄区，调蓄区深控制为 3m，调蓄区坡比为 1:2.5。二期 260m 标高以下堆存平面示意图详见图 2.3-5。

要求初期坝前 100m 范围内的压实度不小于 0.92，其他区域压实度不小于 0.85。在 堆积坝上升过程中，应及时在坝外坡覆土植草并及时修筑排水沟。

当堆存干滩标高为 240.0m 时，按设计要求提前埋设好移动式竖井和穿坝管，竖井最低进水口标高 240m；

当库内磷石膏滩面达到 240.0m 标高时，应保证移动式竖井可以使用，并封堵框架

式排水井。



图 2.3-5 二期 260m 标高以下堆存平面示意图

（3）三期（260m～290m 标高以上范围堆存）

260m 标高以上按照库周排渣工艺进行堆渣，即自坝前和库尾向移动式竖井方向排渣。控制坝前堆积边坡每 7.5m 高差设置一道宽 8m 的平台， 即在 262.5m、270.0m、277.5m、285.0m 设置一道宽 8m 的平台，平台间坡比为 1:4.0，最终堆积标高 290.0m。

堆存过程中应控制初期坝前、2#副坝前、3#副坝前、4#副坝前预留不小于 100m 的干滩长度，在堆存区中间位置设调蓄区，控制初期坝处和分隔坝处的干滩以 1%的坡度坡向调蓄区，调蓄区深控制为 3m，调蓄区坡比为 1:2.5。三期 290m 标高以下堆存平面示意图详见图 2.3-6。

要求初期坝前 100m 范围内的压实度不小于 0.92，其他区域压实度不小于 0.85。在 堆积坝上升过程中，应及时在坝外坡覆土植草并及时修筑排水沟。

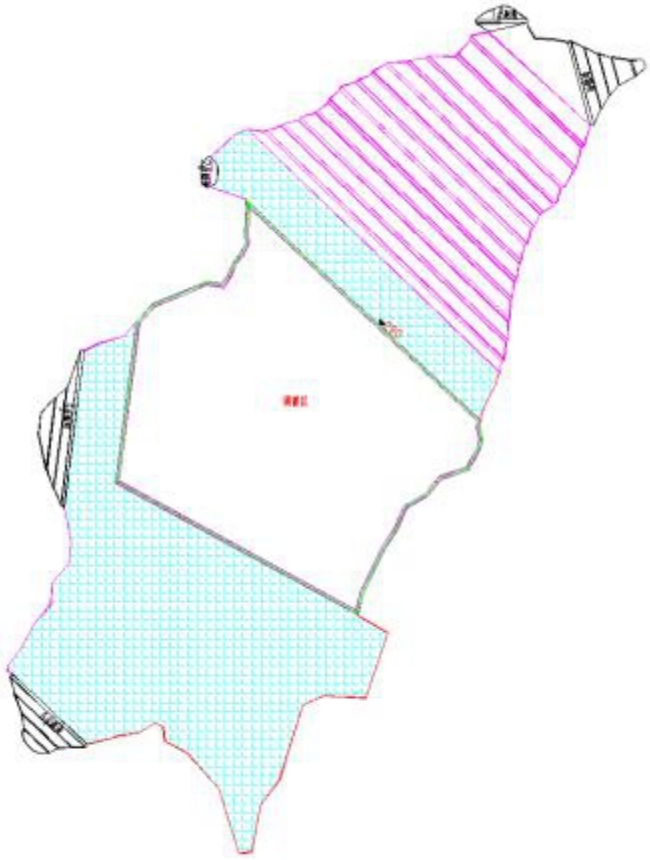


图 2.3-6 三期 290m 标高以下堆存平面示意图

2.3.3磷石膏库回水方案

经对比原设计方案，本次磷石膏库区回水方案总体保持不变，采用回水管道输送至磷石膏输送总站，然后再泵送至兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹五家企业各自回用的方案。

1、回水方式

本次磷石膏库回水由两部分组成，第一部分是库区调节回水池收集的渗滤液，第二部分是新增的压滤车间产生的滤液。

①磷石膏库区渗滤回水：通过库区排渗系统、排洪系统先进入澄清池澄清，上层清液通过澄清池坝顶的溢流管流入调节回水池中，再由回水泵站通过回水主管道输送至输送总站工艺水池，从工艺水池分出 5 条回水支管路，按比例分别回到 5 家企业作生产用水回用。

②压滤车间滤液：压滤车间的滤液水自流至澄清池澄清，然后流入调节回水池中，与磷石膏库区渗滤回水一起通过回水泵站泵送至磷石膏总站工艺回水池，返回 5 家企业作生产用水回用。

2、回水管道设计

磷石膏库区压滤车间标高+292m，澄清池坝顶标高+135m，调节回水池坝顶标高+120m，回水泵站标高+90m，输送总泵站标高+85m。

压滤车间至澄清池、调节回水池的回水管道长度 2.7km。

回水主管道长度 6.30km，回水管数量为 1 根，无备用管道。

鄂中回水支管线长 4.0km，新洋丰回水支管线长 4.6km，楚星回水支管线长 5.6km，兴发回水支管线长 2.63km，均与磷石膏输送支管道并行埋地敷设。

3、回水管道线路

回水主管道与输送主管道并行布置，埋地敷设，管道沿线不设排污口、排气口及压力检测站。

回水支管道起点位于输送总站工艺水池，终点为兴发、楚星、鄂中、新洋丰等 5 企业化工厂区。回水支管道与输送支管道并行布置，埋地敷设，管道沿线不设排污口、排气口及压力检测站。

回水系统主要相关设施参数见下表 2.3-4。

表 2.3-4 回水系统参数汇总表

工艺条件	
管道设计运输能力，万吨/年	700
运行时间 (小时/年)	7920
设计输送能力，吨/小时（m^3/h）	1450
回水泵站标高	+90m
输送总站工艺水池底标高	+85m
压滤车间滤液出水口标高	+292m
设施 —回水泵站	
回水泵(变频)1450m^3/h@100m	3 台（1 用 2 备）
泵电机（变频）	3 台（1 用 2 备）
设施—回水总管道	
管道选型	HDPE 裸管
管道总长度	6.30km
钢管外径	500mm
管道壁厚	45.4mm
管道等级	PE100
最大承压	1.6MPa
连接方式	约每 12m 热熔焊接
设施 —工艺水泵站	

鄂中回水泵(变频)173m³/h@78m	2 台（1 用 1 备）
鄂中回水泵电机（变频）55KW	2 台（1 用 1 备）
新洋丰回水泵(变频)217m³/h@70m	2 台（1 用 1 备）
新洋丰回水泵电机（变频）55KW	2 台（1 用 1 备）
楚星回水泵(变频)325m³/h@31m	2 台（1 用 1 备）
楚星回水泵电机（变频）55KW	2 台（1 用 1 备）
兴发回水泵(变频)650m³/h@32m	2 台（1 用 1 备）
兴发回水泵电机（变频）75KW	2 台（1 用 1 备）
设施—鄂中回水管道	
管道选型	HDPE 裸管
管道总长度	4.0km
钢管外径	225mm
管道壁厚	13.4mm
HDPE 材料等级	PE 100
HDPE 最大承压	1.0MPa
连接形式	约每 12m 热熔焊接
设施—新洋丰回水管道	
管道选型	HDPE 裸管
管道总长度	4.6km
钢管外径	250mm
管道壁厚	14.8mm
HDPE 材料等级	PE 100
HDPE 最大承压	1.0MPa
连接形式	约每 12m 热熔焊接
设施—楚星回水管道	
管道选型	HDPE 裸管
管道总长度	5.6km
钢管外径	300mm
管道壁厚	12.5mm
HDPE 材料等级	PE 100
HDPE 最大承压	1.0MPa
连接形式	约每 12m 热熔焊接
设施—兴发回水管道	
管道选型	HDPE 裸管
管道总长度	2.37km
钢管外径	380mm
管道壁厚	15mm
HDPE 材料等级	PE 100

HDPE 最大承压	1.0MPa
连接形式	约每 12m 热熔焊接

2.4磷石膏输送总站建设方案

1、输送总泵站设计方案

经对比原设计方案，本次磷石膏输送总泵站选址不变，位于枝城镇大堰村。输送总泵站由隔膜泵房、配电室、搅拌系统以及工艺回水池等组成，主要设备包括搅拌槽、搅拌器、渣浆泵、工艺回水泵、污水泵等。输送总泵站输送起点标高+85.0m，终点中间加压泵站标高+92.0m。输送总站的管道压力等级 4.0MPa。

（1）搅拌槽

矿浆搅拌槽用于储存磷石膏矿浆，直到储存量达到泵送要求。

输送总泵站设置 2 个直径 16m 高 16m 的搅拌槽（TNK-110001/02），两个搅拌槽一用一备，搅拌槽的顶部与液面相距 500mm，搅拌器安装在高于槽底 2m 处。搅拌槽为钢结构，搅拌器安装搅拌电机。两个搅拌槽约有 6220m³ 有效容积，约提供 5.0 小时的渣浆储存时间。基本满足系统正常运行切换及小设备检修所需时间。单个搅拌槽有效容积 3110m³，可以完全容纳 20min 正常浆体量和放空管段的浆体量之和（1637m³）。

搅拌槽需要考虑的主要因素是槽体的腐蚀速率。每两年用超声波在标记的位置进行一次测量，监测槽体的金属损失。一般腐蚀的速度不会高，当腐蚀严重时，考虑采用聚氨脂或其它防腐耐磨涂层。

（2）渣浆泵

磷石膏输送系统工作压力 2.35MPa，加压设备采用两台渣浆泵串联的方式。泵房内设 4 台耐腐蚀合金材质 MH300-100 重型渣浆泵，2 台工作，2 台备用。每台渣浆泵均采用变频调速装置。

其性能为：流量 1650m³ /h，扬程 90.0m，配套电机功率 900KW，变频电机。

（3）工艺回水池

工艺回水池长 42m，宽 16m，高 4m，采用钢筋混凝土结构。回水池南侧设有 10 个预埋钢管，用于连接 5 个化工厂回水系统。

2、系统运行与控制

系统不长期带矿浆停车（停车时间大于 8 小时为长期停车，8 小时以内带浆停车在启动前将在试车期间进行相关调试）。长期停车前需要用冲洗水将管道内的矿浆完全冲洗干净。

为保证系统的安全运行，在输送总泵站和终端站的控制室安装 SCADA 系统、管道顾问软件系统和泄漏检测系统。输送总泵站到终端站之间通过光缆进行通讯联接，光缆沿管道线路敷设。

矿浆输送管道为越野埋地长距离管道，设有牺牲阳极及外加强制电流阴极保护系统，以防止管道的外部腐蚀。管道同时设置有多级过压保护及防管道破裂措施，并配备泄漏探测系统，防治泄漏。

搅拌槽、底流泵、隔膜泵、管道等设施系统通过 SCADA 系统进行远程监测和控制。所有管道运行数据将提供给位于输送总泵站值班操作人员，如果有不正常或紧急情况，例如：不合格的矿浆、泄漏或管道堵塞发生时，将会自动报警。

2.5 中间加压泵站建设方案

本次设计磷石膏通过管道输送至压滤车间的缓冲槽，中间设置加压泵站。

中间加压泵站场地位于磷石膏资源库回水泵站附近，中间加压泵站标高+92.0m，终点压滤车间标高+310.0m，中间加压泵站管道压力等级 10.0MPa。中间加压泵站由隔膜泵房、配电室、值班房等组成，主要设备包括搅拌槽、搅拌器、喂料泵、隔膜泵等。

本次设计隔膜泵房长 78.0m，宽 30.0m，高 12.0m，泵房内设有 4 个隔膜泵基础和 4 个喂料泵基础，1 个搅拌槽和 2 个回水泵基础。配电室长 30.0m，宽 24.0m，高 5.0m；配电室内设置配电间、值班室和备品备件室。

1、搅拌设备

中间加压泵站设置 1 个直径 10.0m，高 10.0m 的搅拌槽。搅拌槽的顶部与液面相距 300mm，搅拌器安装在高于槽底 1.5m 处。搅拌槽为钢结构(现场制作)，总容积约 785.0m^3，有效容积 745.75m^3，约提供 0.5 小时的渣浆储存时间，基本满足系统正常运行切换及小设备检修所需时间。

磷石膏搅拌槽设液位指示器，为避免液面波动影响浮子稳定，浮子外加设套管。液位指示器的指示部分应装设于加压泵房内便于观察的位置，并有最高、最低液面报警信号。

2、磷石膏加压设备

根据管道计算磷石膏输送系统需要的压力 3.5MPa，本次输送系统加压泵采用隔膜泵。

考虑到磷石膏浆体运行一段时间后，会在管内结晶，使得管道浆体过流断面面积减

小，从而导致摩擦系数增加，实际流速加大，管道阻力增加，所需要的总扬程也会变大，隔膜泵的主要优势之一就是扬程可以足够大，因此对隔膜泵选型时，将压力适当增加，以保证后期的正常运行。

根据设计输送量及流速要求，设计流速 1605m³/h，本次设计采用 4 台隔膜泵，压力 5.0MPa 的隔膜泵，并联使用。

2.6压滤车间建设方案

本次设计新增的磷石膏压滤车间位于磷石膏库区用地红线范围内东南部+292m 标高，中间加压泵站至压滤车间管道输送线路长度 2.7km。

压滤厂房为三层现浇钢筋混凝土框架结构建筑，底层为槽泵系统，中层平台为带式输送机和管道系统，上层平台为带式过滤机、气水分离器和检修平台。

磷石膏压滤车间设计年处理干基能力为 630 万/年，磷石膏渣含水量≤25%。压滤车间放浆口标高+310.0m。

1、工艺及系统说明

（1）工艺原理

本装置是利用真空带式过滤机过滤磷石膏料浆，达到降低磷石膏渣含水量的目的。

（2）工艺流程叙述

来自总站的含磷石膏量 50%的磷石膏料浆经管道送至真空带式过滤机，通过抽真空的方式将料浆中的水分抽出，过滤后磷石膏含水率≤25%，固体物料在过滤机机尾送至堆场堆放。抽真空系统由排液罐、真空泵、滤液槽组成，从过滤机下部的集液管来的滤液和空气的混合物经过排液罐后，气、液进行了分离，经降液管流入滤液槽收集后，清液溢流去清液槽，再泵回各用户再利用。含料浆的沉积物通过滤液泵返回过滤机再过滤。空气通过排液罐顶部的管道汇总后通过真空泵排出管排空，以达到抽真空、降低排放磷石膏中水分含量的目的。

过滤机的冲洗水和滤布的冲洗水来自澄清后的滤液；各设备的排水通过地沟收集进入地下收集槽，通过地槽泵回滤液槽循环。

（3）工艺控制

本装置过滤机采用现场 PLC 控制。

2、压滤设备

本项目过滤机选型为带式过滤机。过滤面积为 100 ㎡。

按处理规模 630 万吨/年，磷石膏每小时的干基处理量为 788t/h，带式过滤机处理磷石膏单位处理面积取 1.15t/㎡，需要带式过滤机面积为 500÷1.15*1.15（安全系数）=788㎡，故需要 8 台 100 ㎡的带式过滤机即可满足生产需求。考虑项目检修及故障备用，共设置 10 台，开 8 备 2。

3、带式输送机

磷石膏料浆经带式过滤机压滤后的磷石膏排放到过滤机底部的带式输送机上，通过带式输送机将磷石膏转运去磷石膏库目标卸料点。

带式输送机沿从压滤系统朝初期坝前方向布置，根据磷石膏库的使用要求将磷石膏卸料至指定位置。

带式输送机参数：

1#带式输送机 A/B：Q=550t/h，B=1.2m，L=60m，α=0°，N=37kW，V=1.0m/s

2#带式输送机：Q=1100t/h，B=1.2m，L=181m，α=0°，N=132kW，V=2.5m/s

3#带式输送机：Q=1100t/h，B=1.2m，L=257m，α=0°，N=132kW，V=2.5m/s

4#带式输送机：Q=1100t/h，B=1.2m，L=193m，α=0°，N=132kW，V=2.5m/s

5#带式输送机：Q=1100t/h，B=1.2m，L=510m，α=-3°，N=160kW，V=2.5m/s

6#带式输送机：Q=1100t/h，B=1.2m，L=260m，α=-17°，N=132kW，V=2.5m/s

2.7磷石膏库建设方案

本次设计磷石膏集中库堆存无害化处理后磷石膏（Ⅰ类固废），总库容 6756.51 万 m^3，有效库容 6628.51 万 m^3，坝顶终了标高+290m，等别为二等库，可供使用约 14.1 年。

与原设计方案相比，本次磷石膏库堆存区域设计在原有布局的基础上新增磷石膏库区分隔坝（分隔坝将磷石膏库分成上、下两部分）。具体建设内容包括：初期坝、1＃～4＃副坝、分隔坝、防渗系统、排渗系统、排洪系统、地下水导排系统、回水调节池及回水总泵站、环库道路、管理站等。

2.7.1初期坝

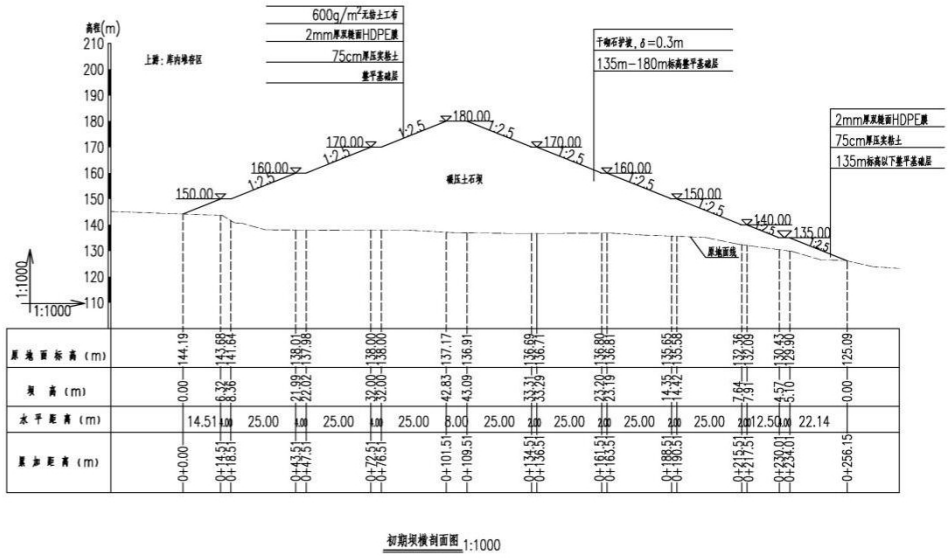


图 2.7-1 初期坝方案设计图

与原设计方案相比，本次设计初期坝选址不变，位于磷石膏库北侧，结构为碾压土石坝。坝顶高程 180m，坝高 43m，顶宽 8m，坝顶可过车，坝轴线长度约为 195.7m。

在初期坝下游坡面 135m 平台设置一道宽 4m 的马道，作为澄清池顶的锚固平台，在 140m、150m、160m 和 170m 标高处分别设置一道宽 2m 的马道，便于坝体巡查，在上游坡面 150m、160m、170m 标高处分别设置一道宽 4m 的马道，上游马道兼做锚固平台，便于防渗膜锚固施工。上下游边坡马道间及马道与坝顶间的坡比均为 1:2.5。

在初期坝上游坡面设置防渗层，其结构由内至外依次为：整平基础层—75cm 厚压实粘土—2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜—600g/m^2 无纺土工布。初期坝下游 135m～180m 标高范围护坡：由下至上依次为整平基础层—30cm 厚干砌块石护面，防止水土流失。初期坝下游 135m 标高以下设置防渗层，其结构由内至外依次为： 整平基础层—75cm 厚压实粘土—2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜。

在初期坝外坡面设置人行踏步以方便人员行走，踏步宽 2m，每级台阶高度为 20cm，踏步材质为 C25 素混凝土结构。

为避免雨水冲刷初期坝体，在初期坝下游坡 140m、150m、160m、170m 标高马道设置坝坡排水沟，坝坡排水沟接入两侧坝肩排水沟，坝坡排水沟采用 C25 钢筋混凝土结构，净断面为矩形，尺寸为 B×H=0.5m×0.5m，壁厚 20cm。

在初期坝下游坡马道间及马道与坝顶间设置斜向坡面排水沟，坡面排水沟采用 C25 素混凝土结构，净断面为矩形，B×H=0.2m×0.2m，壁厚 15cm。

在坝体与两岸山体相交位置修建坝肩排水沟，C25 钢筋混凝土结构，断面形状为矩

形，净断面尺寸为 B×H=0.6m×0.6m，壁厚 20cm。

2.7.2副坝

1、1#副坝

与原设计方案相比，本次 1#副坝选址不变。在磷石膏库西面偏北地形垭口处修建 1#副坝，结构为碾压土石坝。坝顶右坝肩标高 180m，左坝肩标高 190m，坝高 12m，顶宽 8m，兼做环库道路，坝顶长约为 114.8m，在内坝坡 180m 标高设置一道 4m 宽的马道，便于防渗膜的锚固，内坡面挡磷石膏，坡比为 1:2.5，外坡面坡比为 1:2.0。

1#副坝内坡面设置防渗层：整平基础层—75cm 厚压实粘土—2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜—600g/m^2 无纺土工布。防渗必须与底部防渗形成整体。外坡面做法如下：由下至上依次为整平基础层—30cm 厚干砌块石护面，防止水土流失。

在 1#副坝外坡面设置人行踏步以方便人员行走，踏步宽 2m，每级台阶高度为 20cm，踏步材质为 C25 素混凝土结构。

在坝体与两岸山体相交位置修建坝肩排水沟，C25 钢筋混凝土结构，断面形状为矩形，净断面尺寸为 B×H=0.6m×0.6m，壁厚 20cm。

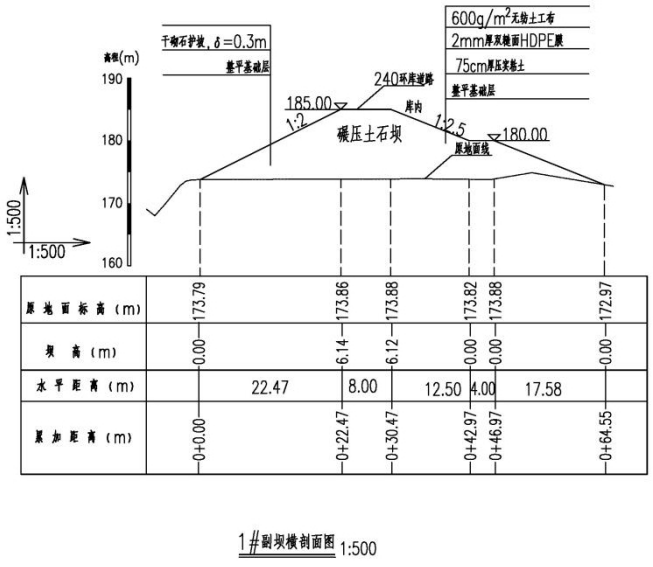


图 2.7-2 1#副坝方案设计图

2、2#副坝

与原设计方案相比，本次 2#副坝选址不变。在磷石膏资源库西面地形垭口处修建 2#副坝，结构为碾压土石坝。坝顶标高 290m，坝轴线自然地面标高约 285m，坝高 5m，

顶宽 8m，兼做环库道路，坝顶长约为 69.2m，内坡面挡磷石膏，坡比为 1:2.5，外坡面坡比为 1:2.0。

2#副坝内坡面设置防渗层：由下至上依次为整平基础层—75cm 厚压实粘土—2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜—600g/m^{2}无纺土工布。防渗结构必须与底部防渗结构形成整体。外坡面做法如下：由下至上依次为整平基础层—30cm 厚干砌块石护面，防止水土流失。

在 2#副坝外坡面设置人行踏步以方便人员行走，踏步宽 2m，每级台阶高度为 20cm，踏步材质为 C25 素混凝土结构。

在坝体与两岸山体相交位置修建坝肩排水沟，C25 钢筋混凝土结构，断面形状为矩形，净断面尺寸为 B×H=0.6m×0.6m，壁厚 20cm。

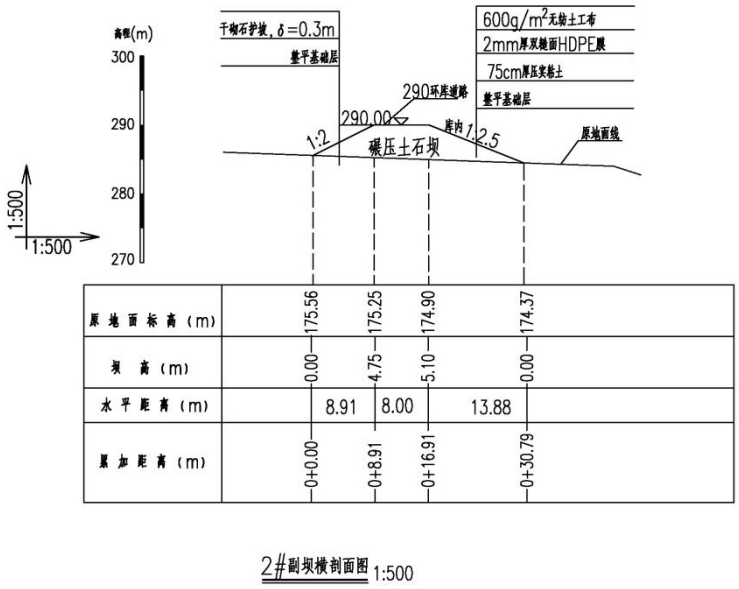


图 2.7-3 2#副坝方案设计图

3、3#副坝

与原设计方案相比，本次 3#副坝选址不变。在磷石膏资源库西面偏南地形垭口处修建 3#副坝，结构为碾压土石坝。坝顶标高 294m，坝高 35m，顶宽 8m，兼做环库道路，坝顶长约为 358.7m。

在 3#副坝内坡面 289m、281.5m、274m、266.5m 和 259m 标高设置一道宽 4m 的马道，内坡面马道兼做锚固平台，便于防渗膜锚固施工。外坡面 274m 和 284m 标高设置一道宽 2m 的马道，便于坝体巡查。内坡面马道间及马道与坝顶间的坡比均为 1:2.5，外坡面马道间及马道与坝顶间的坡比均为 1:2.0。

3#副坝内坡面设置防渗层：由下至上依次为整平基础层—75cm 厚压实粘土—2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜—600g/m^2 无纺土工布。防渗必须与底部防渗形成整体。外坡面护坡做法如下：由下至上依次为整平基础层—30cm 厚干砌块石护面，防止水土流失。

在 3#副坝外坡面设置人行踏步以方便人员行走，踏步宽 2m，每级台阶高度为 20cm，踏步材质为 C25 素混凝土结构。

在 3#副坝外坡面 274m、284m 标高马道设置坝坡排水沟，坝坡排水沟接入两侧坝肩排水沟，坝坡排水沟采用 C25 钢筋混凝土结构，净断面为矩形，尺寸为 B×H=0.5m×0.5m，壁厚 20cm。

在 3#副坝外坡马道间及马道与坝顶间设置斜向坡面排水沟，坡面排水沟采用 C25 素混凝土结构，净断面为矩形，B×H=0.2m×0.2m，壁厚 15cm。

在坝体与两岸山体相交位置修建坝肩排水沟，C25 钢筋混凝土结构，断面形状为矩形，净断面尺寸为 B×H=0.6m×0.6m，壁厚 20cm。

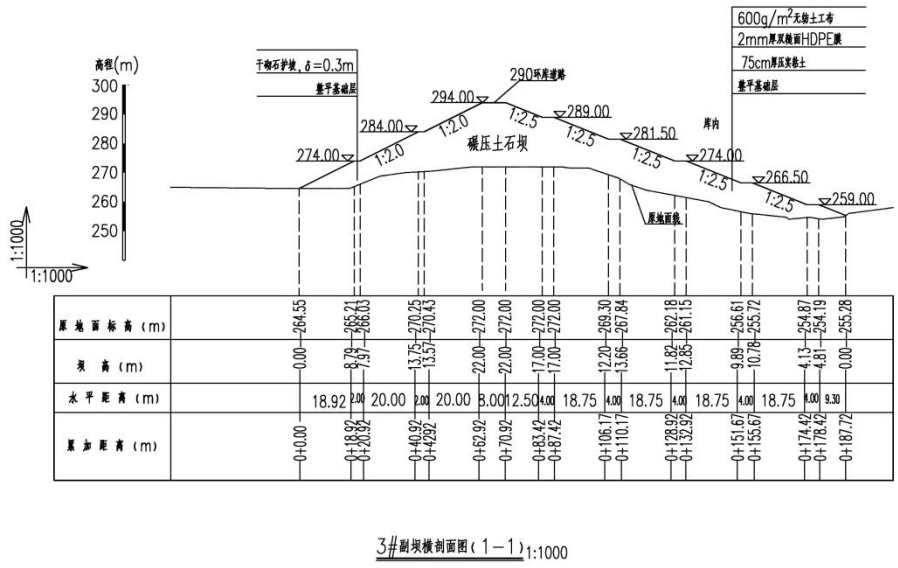


图 2.7-4 3#副坝方案设计图

4、4#副坝

与原设计方案相比，本次 4#副坝选址不变。在磷石膏资源库南部地形垭口处修建 4#副坝，结构为碾压土石坝 。坝顶标高 296.0m，坝高 53m，顶宽 8m，兼做环库道路，坝顶长约为 232.4m。

在 4#副坝内坡面挡磷石膏 ，在 291.0m、283.5m、276.0m、268.5m、261.0m 、253.5m、238.5m、231.0m、223.5m、216.0m 标高设置一道宽 4m 的马道，在 246.0m 标高设置一道宽 8m 的马道，兼做锚固平台，便于防渗膜锚固施工，外坡面在 286.0m、276.0m、266.0m

标高设置一道 2m 宽的马道，便于坝体巡查。内坡面马道间及马道与坝顶间的坡比均为 1:2.5，外坡面马道间及马道与坝顶间的坡比均为 1:2.0。

4#副坝内坡面设置防渗层：由下至上依次为整平基础层—75cm 厚压实粘土—2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜—600g/m^2 无纺土工布。防渗与底部防渗形成整体。

4#副坝上游与原始山体之间的区域采用土石方弃渣回填。

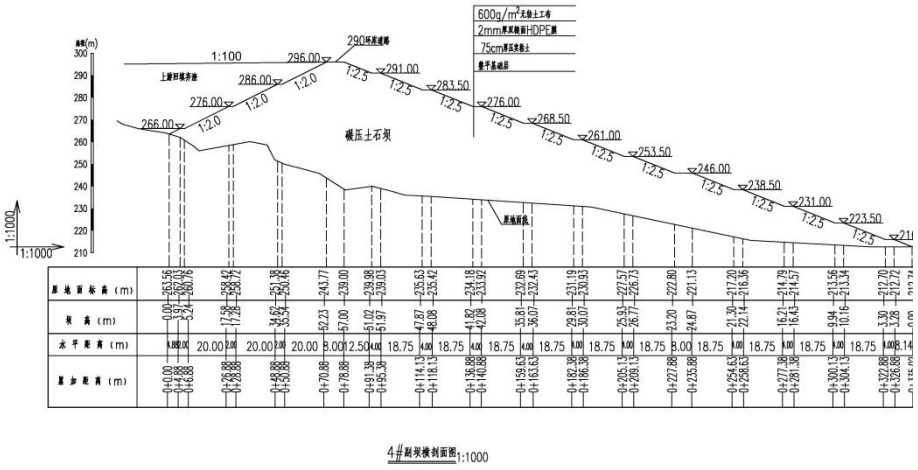


图 2.7-5 4#副坝方案设计图

2.7.3分隔坝

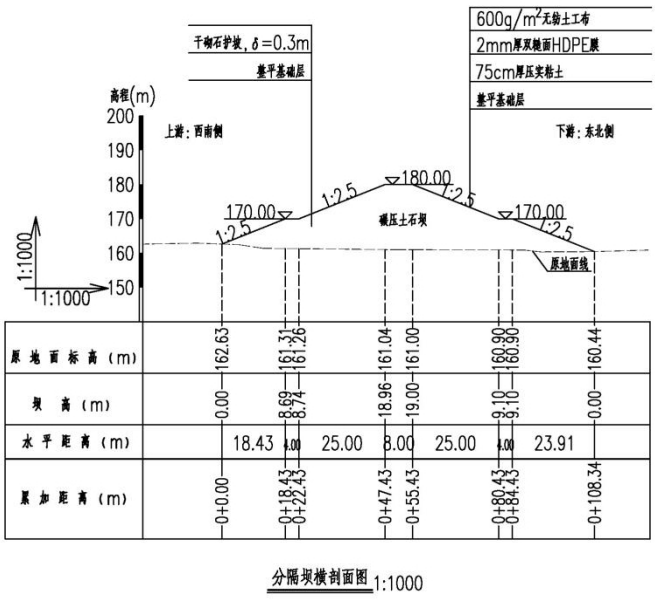


图 2.7-6 分隔坝设计图

分隔坝位于初期坝上游约 950m 处（坝轴线间距离），结构为碾压土石坝。坝顶高程 180m，坝高 19m，顶宽 8m，坝顶可过车，坝轴线长度约为 156m。

在分隔坝上游和下游坡面 170m 设置一道宽 4m 的马道，便于坝体巡查及防渗膜锚固施工。上下游边坡马道间及马道与坝顶间的坡比均为 1:2.5。

在分隔坝下游坡面设置防渗层，其结构由内至外依次为：整平基础层—75cm 厚压实粘土—2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜—600g/m^2 无纺土工布。上游坡面做法如下：由下至上依次为整平基础层—30cm 厚干砌块石护面，防止水土流失。

2.7.4防渗系统

本工程磷石膏经水洗、中和、浮选、煅烧等各种工艺处理，按照 GB18599 规定达到第Ⅰ类一般工业固体废物标准要求。但是根据国家和湖北省的相关规定，新建磷石膏库需要按照第Ⅱ类一般工业固体废物处置场来考虑。因此，本次磷石膏库按照Ⅱ类一般工业固体废物的处置场(Ⅱ类场)防渗要求设计防渗系统。

磷石膏库库底防渗结构：底部基础压实土层、75cm 压实粘土层、2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜、600g/m^2 土工布。

磷石膏库区边坡防渗结构：

①较缓边坡：压实边坡、75cm 压实粘土层、2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜、600g/m^2 土工布。

②陡峭边坡：找平基础层、8cm 厚挂钢筋网喷 C20 混凝土、改性粘土防渗毯、2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜、600g/m^2 土工布。

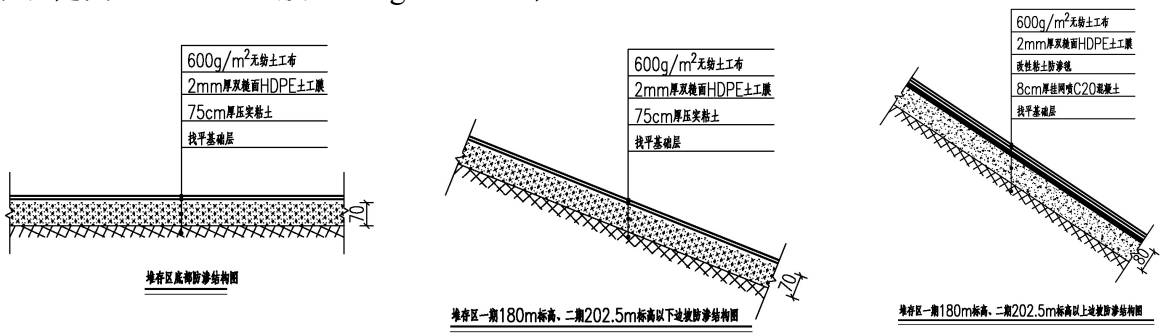


图 2.7-7 库底、岸坡防渗方案设计图

2.7.5排渗系统

渗滤液导排系统是保障磷石膏堆积坝的稳定及安全的重要设施。本磷石膏库堆存区设置了库底渗滤液导排系统和边坡渗滤液导排系统。

1、库底渗滤液导排系统

堆存区渗滤液导排分为一期渗滤液导排和二期渗滤液导排，两期独立运行，互不干扰。

（1）一期渗滤液导排

1）主盲沟

沿整形后的沟底设置 1 道渗滤液导排主盲沟，主盲沟坡降 1.1%～3.36%。主盲沟底宽 5.8m，高 1.0m，顶宽 1.8m，两侧边坡 1:2，主要结构为 400g/m^2 无纺土工布包耐酸卵石，卵石中布置 2 根 DN315 HDPE 花管。

主盲沟穿初期坝采用 DN315HDPE 管外包 C30 钢筋混凝土结构通过，并在表层涂刷环氧沥青一底三面防腐。

2）鱼刺状支盲沟

沿库底主盲沟与边坡坡脚之间区域设置渗滤液导排支盲沟，间距 20.0m，坡降 2%，主盲沟和支盲沟连接后形成网状。

支盲沟底宽 3.8m，高 0.5m，顶宽 1.8m，两侧边坡 1:2，主要结构为 400g/m^2 无纺土工布包耐酸卵石，卵石中布置 1 根 DN200 HDPE 花管。

一期渗滤液导排主盲沟出口段接入澄清池。

在一期库底初期坝前膜上设置卵石褥垫层。褥垫厚度为 2.0m，结构由上至下依次为：无纺土工布（400g/m^2，一层）、卵石（粒径 20～40mm）、无纺土工布（400g/m^2，一层）、库底基础。褥垫各层粒度必须均匀合格，分层压实，其中土工布搭接长度缝合连接 75±15mm，热粘连接 200±25mm，土工布要求完全包裹卵石层。

（2）二期渗滤液导排

1）主盲沟

沿整形后的沟底设置 2 道渗滤液导排主盲沟，其中主沟底中的主盲沟坡降 4.7%~7.6%，库底支沟中的二级主盲沟坡降 2.3%，主盲沟的结构与一期渗滤液导排主盲沟一致。

2）鱼刺状支盲沟

沿库底主盲沟与边坡坡脚之间区域设置渗滤液导排支盲沟，间距 20.0m，坡降 2%，主盲沟和支盲沟连接后形成网状。支盲沟的结构与一期渗滤液导排主盲沟一致。

二期渗滤液导排主盲沟出口段接入 3#框架式排水井井座。

2、堆积坝排渗系统

为降低堆积体内的浸润线，在后期堆积体内预埋水平排渗设施，其形式为纵向排渗盲沟+水平排渗管。各设施的设计如下：

1）在 180m、202.5m、217.5m、232.5m、247.5m、262.5m、277.5m 标高分别设置一排盲沟，每排含两条平行于堆积边线布置的排渗盲沟和垂直于边线的排渗盲沟组成，采用 400g/m^2 无纺土工布包裹卵石的结构；

2）结构形式为排渗盲沟+水平排渗管；盲沟沿平行于和垂直于堆积边线布置，盲沟间距均为 20m，在堆体内部形成排渗盲沟网；在排渗盲沟网上铺设一层土工排水席垫，排水席垫超出 2 条盲沟边线各 1m。排渗盲沟结构为正梯形，底宽 3m，顶宽 1m，盲沟高 1m，边坡比为 1:1，在盲沟底部设置一条贯通堆积坝轴线的 DN200 塑料盲管。盲沟内填充卵石，外侧包裹 400g/m^2 无纺土工布。

3）排渗盲沟网后接水平排渗管垂直于堆积边线布置，采用 Φ100UPVC 管，间距为 20m，坡度不小于 2%，坡向位于坝外坡的坝坡排渗明渠内。

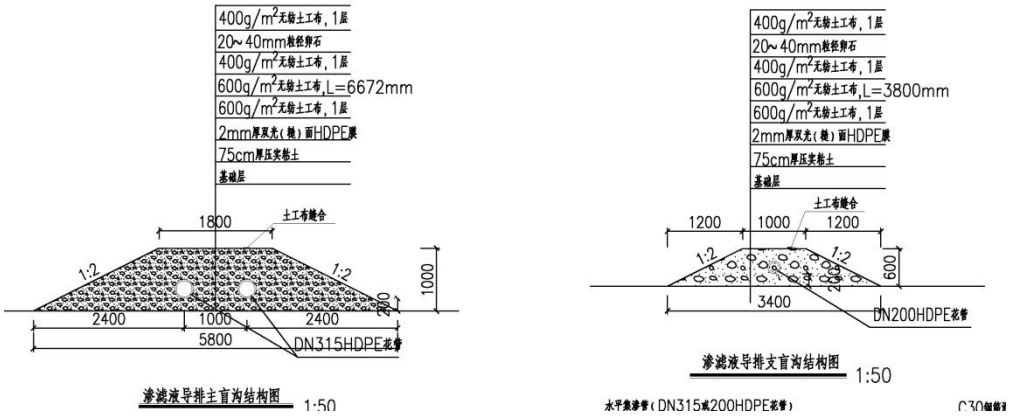


图2.7-8 渗滤液导排主盲沟、支盲沟结构设计图

2.7.6排洪系统

项目排洪系统分库外截洪和库内排洪系统，防洪标准按 1000 年一遇洪水标准设防。

1、库外截洪系统

（1）一期分隔坝上游截洪

分隔坝上游的洪水经分隔坝拦挡后，进入 3#排水井+3#排水支隧洞+钢管（设置于排水隧洞内），然后排至回水池坝下游，从而做到清污分流。

（2）中间（240m 标高）截洪沟

根据中间截水沟对应汇水面积的情况，基于经济、安全的原则，按分段考虑，各段对应的设计如下：

a）左岸中间截水沟

左岸中间截水沟 1 采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构，倒梯形断面，底宽 1.3m，高 1.3m，左右两侧坡比分别为 1:0.5 与 1:0，底坡降 i=0.5%，该段长度约 396m，起点底标高 244.7m，终点底标高 242.7m。

左岸中间截水沟 1 后接左岸中间截水沟 2，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构， 倒梯形断面，底宽 1.7m，高 1.7m，左右两侧坡比分别为 1:0.5 与 1:0，底坡降 i=0.37%，该段长度约 943m，起点底标高 242.3m，终点标高 238.8m。

左岸中间截水沟 2 后接左岸中间截水沟 3，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构， 倒梯形断面，底宽 1.9m，高 1.9m，左右两侧坡比分别为 1:0.5 与 1:0，底坡降 i=0.1%，该段长度约 531m，起点标高 238.6m，终点标高 238.1m。

左岸中间截水沟 3 后接左岸中间截水沟 4，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面，倒梯形断面，底宽 1.2m，高 1.2m，左右两侧坡比分别为 1:0.5 与 1:0，底坡降 i≥5%，该段长度约 1471m，起点底标高 238.1m，终点位于回水池坝下游。

左岸中间截水沟 4 接到回水池坝下游。

b）右岸中间截水沟

右岸中间截水沟 1 采用 10cm 厚水泥砂浆抹面，倒梯形断面，底宽 1.9m，高 1.9m，左右两侧坡比分别为 1:0 与 1:0.5，底坡降 i=0.11%，该段长度约 445m，起点底标高 244.1m，终点底标高 243.6m。

右岸中间截水沟 1 后接右岸中间截水沟 2，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构，倒梯形断面，底宽 2.2m，高 2.2m，左右两侧坡比分别为 1:0 与 1:0.5，底坡降 i=0.37%，该段长度约 402m，起点底标高 242.3m,终点底标高 240.8m。

右岸中间截水沟 2 后接右岸中间截水沟 3，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构， 倒梯形断面，底宽 2.6m，高 2.6m，左右两侧坡比分别为 1:0 与 1:0.5，底坡降 i=0.37%，该段长度约 604m，起点底标高 240.4m,终点底标高 238.15m。

右岸中间截水沟 3 后接右岸中间截水沟 4，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构， 倒梯形断面，底宽 2.8m，高 2.8m，左右两侧坡比分别为 1:0 与 1:0.5，底坡降 i=0.15%，该段长度约 486m，起点底标高 237.95m,终点底标高 237.2m。

右岸中间截水沟 4 后接右岸中间截水沟 5，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构， 倒梯形断面，底宽 1.7m，高 1.7m，左右两侧坡比分别为 1:0 与 1:0.5，底坡降 i≥5%，该段长度约 1615m，起点底标高 237.2m,终点位于回水池坝下游。

右岸中间截水沟 5 接到回水池坝下游。

（3）最终（290m 标高）截水沟

为防止雨水径流进入库内，避免增加渗滤液量及抬升浸润线，本方案在库区 290m 标高平台设置最终截水沟，截水沟整体呈库尾高、坝前低，从而做到清污分流。

a）左岸最终截水沟

左岸最终截水沟 1 采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构， 倒梯形断面，底宽 1.1m，高 1.1m，左右两侧坡比分别为 1:0.5 与 1:0，底坡降 i=0.3.6%，该段长度约 548m，起点底标高 294.9m,终点底标高 292.9m。

左岸最终截水沟 1 后接左岸最终截水沟 2，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构，倒梯形断面，底宽 1.3m，高 1.3m，左右两侧坡比分别为 1:0.5 与 1:0，底坡降 i=0.32%，该段长度约 1243.0m，起点底标高 292.7m，终点底标高 288.7m。

左岸最终截水沟 2 后接左岸最终截水沟 3，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构，倒梯形断面，底宽 0.9m，高 0.9m，左右两侧坡比分别为 1:0.5 与 1:0，底坡降 i≥5%，该段长度约 422.0m，起点底标高 288.7m,终点接入左岸中间截水沟 4。

左岸最终截水沟 3 接入左岸中间截水沟 4。

b）右岸最终截水沟

右岸最终截水沟 1 采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构，倒梯形断面，底宽 1.8m，高 1.8m，左右两侧坡比分别为 1:0 与 1:0.5，底坡降 i=0.11%，该段长度约 697m，起点底标高 294.2m,终点底标高 293.45m。

右岸最终截水沟 1 后接右岸最终截水沟 2，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构， 倒梯形断面，底宽 2.3m，高 2.3m，左右两侧坡比分别为 1:0 与 1:0.5，底坡降 i=0.31%，该段长度约 719m，起点底标高 292.95m,终点底标高 290.7m。

右岸最终截水沟 2 后接右岸最终截水沟 3，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构， 倒梯 形断面，底宽 2.6m，高 2.6m，左右两侧坡比分别为 1:0 与 1:0.5，底坡降 i=0.4%，该段长度约 759m，起点底标高 290.4m，终点底标高 287.4m。

右岸最终截水沟 3 后接右岸最终截水沟 4，其采用 10cm 厚水泥砂浆抹面结构， 倒梯形断面，底宽 1.7m，高 1.7m，左右两侧坡比分别为 1:0 与 1:0.5，底坡降 i≥5%，该段长度约 739m，起点底标高 287.4m，终点接入右岸中间截水沟 5。

右岸最终截水沟 4 接入右岸中间截水沟 5。

2、库内排洪系统

磷石膏资源库正常运行时库内基本无水，如有水影响堆存，则采用浮筒泵排水；洪

水运行时采用钢筋混凝土框架式排水井+排水隧洞或 HDPE 移动式竖井排洪。

（1）一期

1）磷石膏低于 170.0m 标高时，排水井无法进水，库内一部分水采用浮筒泵排至澄清池进一步澄清，然后通过溢流管溢流至下游调节回水池，再直接进入回水加压泵吸水管，泵送至主厂区循环利用，一部分水通过下渗进入底部的渗滤液收集系统，进入下游澄清池，然后溢流至调节回水池；

2）磷石膏在 170m～206m 标高之间堆存时，库内水经过 1#排水井+1#竖井+1#排水支洞+排水主隧洞进入澄清池，再溢流至下游调节回水池，再直接进入回水加压泵吸水管，泵送至主厂区循环利用。

1#排水井为 C40 钢筋混凝土框架式结构，直径 4.5m，井架高 36.0m，最低进水口标高 170m，顶标高为 206m，井架分两期建设：一期建设标高范围为 170m～188m，二期建设标高范围为 188m～206m，当磷石膏堆积至 188m 时开始建设二期。1#排水支洞通过 1#竖井与 1#排水井井座连接，1#排水支隧洞断面为圆拱直墙型，长度为 203m，坡度为 2.7%，尺寸为 B×H=2.2m×2.6m，采用 30cm 厚 C40 钢筋混凝土全断面衬砌；1#竖井为圆形断面，内径 2.0m，高约 15m，采用 30cm 厚 C40 钢筋混凝土全断面衬砌；排水主隧洞断面为圆拱直墙型，长度为 497m，坡度为 2.7%，尺寸为 B×H=2.2m×2.6m，采用 30cm 厚 C40 钢筋混凝土全断面衬砌。

3）坝顶标高 206m 时，应对 1#框架式排水井进行封堵。框架式排水井的封堵具体措施如下:

框架式排水井采用可拆除式封堵，采用厚度 0.9m 的 C40 钢筋混凝土盖板封堵井座顶，封堵前先在井座底部塞满 400g/m^2 无纺土工布，然后将盖板平均分成宽度 0.25m 的梁，逐块盖在井座顶，再铺设一层 400g/m^2 无纺土工布，最后在土工布上施工 80mm 厚 C30 细石混凝土压实，井筒采用毛石、鹅卵石、粗砂分层回填。

4）磷石膏在 205m～240m 标高之间堆存时，采用 2#排水井+2#竖井+2#排水支隧洞+1#排水支隧洞+排水主隧洞进入澄清池，再溢流至下游调节回水池，再直接进入回水加压泵吸水管，泵送至主厂区循环利用。

2#排水井为 C40 钢筋混凝土框架式结构，直径 4.5m，井架高 36.0m，最低进水口标高 205m，顶标高为 241m，井架分两期建设，一期建设标高范围为 205m～223m，二期建设标高范围为 223m～241m，当磷石膏堆积至 223m 时开始建设二期，2#排水井通过 2#竖井和 2#排水支隧洞与 1#排水支隧洞连接，2#竖井为圆形断面，内径 2.0m，高约

44m，采用 30cm 厚 C40 钢筋混凝土全断面衬砌，2#排水支洞断面为圆拱直墙型，长度为 10m，坡度为 2.7%，尺寸为 B×H=2.2m×2.6m，采用 30cm 厚 C40 钢筋混凝土全断面衬砌。

（2）二期、三期

1）磷石膏在分隔坝上游 206m 标高以下范围堆存，库内水经过 3#排水井+3#排水支隧洞+排水主隧洞进入澄清池，再溢流至下游调节回水池，再直接进入回水加压泵吸水管，泵送至主厂区循环利用。3#排水井为 C40 钢筋混凝土框架式结构，直径 4.5m，井架高 36.0m，最低进水口标高 170m，顶标高为 206m，井架分两期建设，一期建设标高范围为 170m～188m，二期建设标高范围为 188m～206m，当磷石膏堆积至 188m 时开始建设二期，3#排水支隧洞与 3#排水井井座连接，断面为圆拱直墙型，长度为 687m，坡度为 2.7%，尺寸为 B×H=2.2m×2.6m，采用 30cm 厚 C40 钢筋混凝土全断面衬砌；

2）当二期磷石膏堆积至 206m 标高时，对 3#框架式排水井进行封堵，封堵措施与 1#排水井一致。

3）磷石膏在分隔坝上游 205m～240m 标高之间堆存时，采用 4#排水井+4#竖井+4#排水支隧洞+3#排水支隧洞+排水主隧洞进入澄清池，再溢流至下游调节回水池，再直接进入回水加压泵吸水管，泵送至主厂区循环利用。

4#排水井为 C40 钢筋混凝土框架式结构，直径 4.5m，井架高 36.0m，最低进水口标高 205m，顶标高为 241m，井架分两期建设，一期建设标高范围为 205m～223m，二期建设标高范围为 223m～241m，当磷石膏堆积至 223m 时开始建设二期，4#排水井通过 4#竖井和 4#排水支隧洞连接， 4#竖井为圆形断面，内径 2.0m，高约 39m，采用 30cm 厚 C40 钢筋混凝土全断面衬砌，4#排水支洞断面为圆拱直墙型，长度 10m，坡度为 2.7%，尺寸为 B×H=2.2m×2.6m，采用 30cm 厚 C40 钢筋混凝土全断面衬砌。

4）磷石膏在 240m 标高以上范围堆存时，采用移动式竖井排洪。移动式竖井为钢带增强波纹管，管径为 DN2000，出口接直径 1000mm 的钢带增强波纹管。

移动式竖井安装时分 7 级实施，每级实施完后，封堵前一级移动式竖井，并重新埋设穿坝管，坡向坝外。每级移动式竖井高度 8m，第一级移动式竖井使用标高范围为 240.0m 至 248.0m，第二级移动式竖井使用标高范围为 247.5m 至 255.5m，第三级移动式竖井使用标高范围为 255.0m 至 263.0m，第四级移动式竖井使用标高范围为 262.5m 至 270.5m，第五级移动式竖井使用标高范围为 270.0m 至 278.0m，第六级移动式竖井使用标高范围为 277.5m 至 285.5m，第七级移动式竖井使用标高范围为 285.0m 至 290.0m。

移动式竖井每次向上加高 0.5m，采用 316L 不锈钢法兰连接，防止腐蚀。

移动式竖井的封堵方式：每级移动式竖井使用完毕后，采用 400g/m^2 无纺土工布塞满排水井，以及排水管出口，排水管段封堵长度不小于 5m，将其改造成排渗管。

在移动式竖井与穿坝管连接处采用 C50 防腐混凝土镇墩（长 2.4m，宽 2.4m，高 1.3m）包裹，镇墩外涂刷环氧沥青防腐，用于稳定移动式竖井。

（3）小结

一期运行时，分隔坝上游的洪水经分隔坝拦挡后，进入 3#排水井+3#排水支隧洞+钢管（设置于主排水隧洞内），然后排至回水池坝下游。

一期在初期坝与分隔坝之间堆存，磷石膏堆存标高在 170m～206m 之间时，库内水经过 1#排水井+1#竖井+1#排水支洞+排水主隧洞进入澄清池，再溢流至下游调节回水池；磷石膏堆存标高在 205m～240m 之间时，库内水经过 2#排水井+2#竖井+2#排水支隧洞+1#排水支隧洞+排水主隧洞进入澄清池，再溢流至下游调节回水池；

一期磷石膏堆积坝顶标高为 209m，调蓄区底标高为 205m 时，应对 1#排水井进行封堵。

二期在分隔坝上游堆存，磷石膏堆存标高在 170m～205m 之间时，库内水经过 3#排水井+3#排水支隧洞+排水主隧洞进入澄清池，再溢流至下游调节回水池；当分隔坝上游磷石膏堆积至 205m 标高时，对 3#排水井进行封堵。

磷石膏在分隔坝上游 205m～240m 标高之间堆存时，采用 4#排水井+4#竖井+4#排水支隧洞+3#排水支隧洞+排水主隧洞进入澄清池，再溢流至下游调节回水池；当二期堆到预留调蓄区底部标高为 236m，同时将分隔坝前预留的 100m 干滩人工开挖一条排洪通道，底标高 236m，保证一期的调蓄区与二期调蓄区联通，再将初期坝处堆积坝坝顶堆存至 244m 标高，并预留 100m 长干滩，回填一期调蓄区至 240m 标高，并封堵 2#排水井。

磷石膏在 240m 标高以上范围堆存时，采用移动式竖井排洪。移动式竖井安装时分 7 级实施，每级实施完后，封堵前一级移动式竖井，并重新埋设穿坝管，坡向坝外。

2.7.7地下水导排系统

库底地下没有排水层或者排水路径被截断的情况时，为保证场区原有地下水能够顺畅排出，防止地下水对防渗层顶托而对防渗结构造成破坏，需在设置地下水导排层。

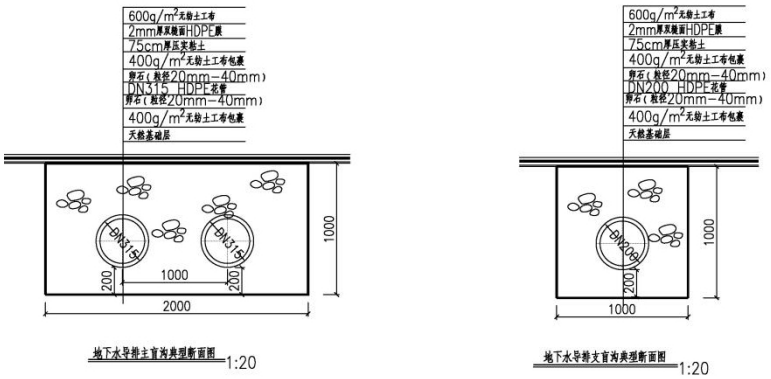


图 2.7-9 地下水导排主盲沟、支盲沟设计图

1、地下水导排系统

磷石膏堆存区地下水导排系统分为地下水导排主盲沟和支盲沟。

主盲沟：在库底整形后的沟底设置 1 道地下水导排主盲沟。主盲沟坡降 1.1%~ 7.6%，主盲沟为矩形断面，宽 2.0m，深 1.0m，盲沟中设置碎石外包 400g/m^2 无纺土工布，内设 2 根间距 1.0m 的 DN315 HDPE 花管。

支盲沟：沿库底主盲沟与边坡坡脚之间区域设置地下水导排支盲沟，间距 30.0m，坡降 2%，主盲沟和支盲沟连接后形成网状。该区域的泉眼也必须采用支盲沟导入附近盲沟。支盲沟为矩形断面，宽 1.0m，深 1.0m，盲沟中设置碎石外包 400g/m^2 无纺土工布，内设 1 根 DN200HDPE 花管。

施工时先按标高要求开挖矩形断面，然后铺设 400g/m^2 无纺土工布，再填充直径 30~50mm 碎石，盲沟坡度不小于 1%。

主盲沟穿初期坝、分隔坝、澄清池坝和回水池坝段采用 2 根 DN315 HDPE 实壁管外包 C30 钢筋混凝土结构通过，并在表层涂刷环氧沥青一底三面防腐。

2、地下水收集井

地下水导排主盲沟出口接入回水池坝坝下游坡脚处的地下水收集井。达标水溢流外排进入下游排水渠，不达标则抽回澄清池回工艺循环使用。C30 钢筋混凝土结构，内径 3.0m，壁厚 0.3m。

2.7.8回水调节池

1、回水池坝

回水池坝采用碾压土石坝，坝顶标高 120m，坝高约 31m，顶宽 8m，坝顶可过车，坝顶长约为 289.6m，在回水池坝上游坡面 100m、110m 设置一道宽 4m 的马道，兼做锚固平台，便于防渗膜锚固施工，下游坡面 90m、100m、110m 设置一道宽 2m 的马道，

便于坝体巡查。上下游边坡马道间及马道与坝顶间的坡比均为 1:2.5。

回水池坝迎水坡面做法防渗如下：由下至上依次为：整平基础层—75cm 厚压实粘土—2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜。防渗须与底部防渗形成整体。回水池坝非迎水坡面做法如下：由下至上依次为整平基础层、30cm 厚干砌块石护面，防止水土流失。

在回水池坝外坡面设置人行踏步以方便人员行走，踏步宽 2m，每级台阶高度为 20cm，踏步材质为 C25 素混凝土结构。

在回水池坝下游坡 90m、100m、110m 标高马道设置坝坡排水沟，坝坡排水沟接入两侧坝肩排水沟，坝坡排水沟、坝肩排水沟结构设计与初期坝一致。

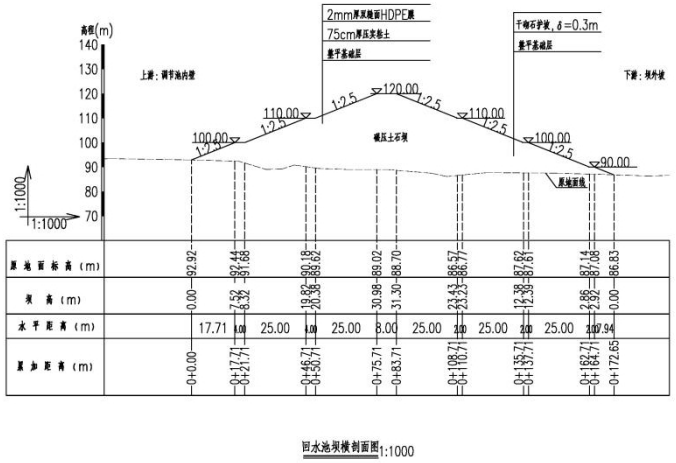


图 2.7-10 回水池坝设计图

2、澄清池坝

澄清池坝位于初期坝下游约 200m 处（坝轴线间距离），结构为碾压土石坝。坝顶高程 135m，坝高 15m，顶宽 8m，坝顶可过车，坝轴线长度约为 101.8m。

在澄清池坝上游和下游坡面 120m 设置一道宽 4m 的马道，便于坝体巡查及防渗膜锚固施工。上下游边坡马道间及马道与坝顶间的坡比均为 1:2.5。

在澄清池坝上游坡面设置防渗层，其结构由内至外依次为：整平基础层—75cm 厚压实粘土—2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜—600g/m^2 无纺土工布。下游坡面 120～135m 标高范围护坡做法如下：由下至上依次为整平基础层—30cm 厚干砌块石护面，防止水土流失。

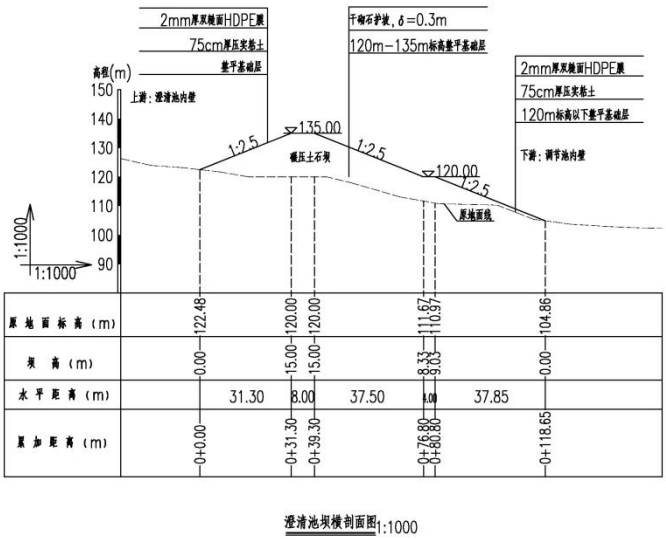


图 2.7-11 澄清池坝设计图

3、回水调节池及澄清池

（1）调节回水池

调节回水池位于库区北侧。为了充分利用地形和征地红线范围，调节回水池由回水池坝、澄清池坝和两岸山体合围而成。

调节回水池池顶高程 120.0m，池底高程 90m，池深 30.0m，在 100m、110m 设置一道 4m 宽的锚固平台，在池顶 120m 标高设置一个 8m 宽的马道做为环库道路，兼做锚固平台，平台间开挖坡比为 1:2.5。

调节回水池防洪标准同磷石膏库，按 1000 年一遇洪水计算。根据《磷石膏库安全技术规程》(AQ 2059-2016)5.4.2 条，回水池库容按存储 2 次 1000 年一遇 24h 暴雨考虑。磷石膏资源集中库全库区+290m 截洪沟范围内汇水面积约为 1.445km² ,1000 年一遇 24h 暴雨量为 454.5mm，径流系数取 1.0，所需回水池库容为：2×1.0×454.5×1.445=131.4 万 m³ 。回水调节池有效容积设计为 133.17 万 m³ 。

防渗措施：在场地底部平整压实后，先进行地下水导排设施，然后施工防渗层，由下而上依次为基础层、75cm 厚压实粘土、2mm 厚双糙面 HDPE 土工膜。上述各部位防渗层紧密连接形成一个整体。

地下水导排系统：调节回水池地下水导排系统与库区设计一致，采用主盲沟和支盲沟导排结构。

（2）澄清池

在正常运行时磷石膏库库内无水，洪水运行时洪水携带磷石膏在未经库内澄清情况下直接通过排水井+排水隧洞进入调节回水池，淤堵调节回水池。为了减少调节回水池

的清淤频率，以及增加库区调蓄能力，设置澄清池。

运行时，库内携带磷石膏的洪水先进入澄清池澄清，上层清液通过澄清池坝顶的溢流管流入调节回水池中，磷石膏则沉淀在澄清池底部。这样可避免调节回水池内存在过多磷石膏固体颗粒，保证调节回水池有效容积。

澄清池位于初期坝下游，由澄清池坝、初期坝下游坡及两岸山体合围区域形成，池深 10m，顶标高 135m，底标高 125m，控制两岸山体边坡比不陡于 1:2.5。库内水先在澄清池内澄清后通过设置于澄清池坝顶的溢流口流入回水池内。

澄清池采用调节回水池一样的防渗结构，设计总容积约 2.97 万 m^3 。

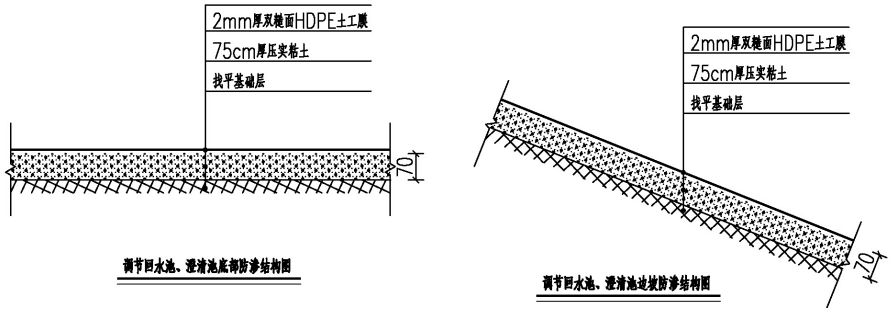


图 2.7-12 回水调节池、澄清池防渗设计图

（3）环池截水沟

在澄清池及调节回水池左右岸各设置一道截水沟。

a）左岸池周截水沟

左岸池周截水沟为 10cm 厚水泥砂浆抹面结构，倒梯形断面，底宽 1.2m，高 1.2m，左右两侧坡比分别为 1:0.5 与 1:0，底坡降 i=0.8%，该段长度约 536m，接入左岸中间截水沟 4。

b）右岸池周截水沟

右岸池周截水沟为 10cm 厚水泥砂浆抹面结构，倒梯形断面，底宽 1.2m，高 1.2m，左右两侧坡比分别为 1:0 与 1:0.5，底坡降 i=0.6%，该段长度约 676m，接入右岸中间截水沟 5。

（4）回水泵房

回水泵房紧邻回水调出池布置，采用钢筋砼框架结构，设备采用钢筋混凝土独立基础，主要设备为 3 台（2 用 1 备）185KW 回水泵(变频)，水泵型号：耐腐蚀泵 LB150-630A，流量 170m^3 /h。

在回水调节池与回水泵房之间采用两根 D630×57.2 的 HDPE 管连通，内径 515mm，在连通管进口处设置钢丝网，防止堵塞。在调节池合适位置设液位指示器，为避免液面

波动影响浮子稳定，浮子外加设套管。液位指示器的指示部分应装设于回水泵房内便于观察的位置，并有最高、最低液面报警信号。

2.7.9库区道路

1、运输道路

库区运输道路主要作施工期间材料运输及运行期间堆积坝上坝道路，无固定交通量，包括临时道路和永久道路，均采用泥结碎石路面。其中：临时道路宽度为 4m，为一期进入库底道路，随着堆积标高的增加，道路将逐渐被磷石膏堆积体掩盖；永久道路宽度为 6.0m，为堆积坝上坝道路（初期坝顶至堆积坝 290m 标高区域），随着堆积标高的增加逐渐延伸，并成为永久性道路。

2、环库道路

环库道路主要作为施工期间少量材料的运输及运行和闭库后管理检修等需要使用。环库道路按露天矿山道路三级标准进行设计，道路总宽度 8.0m，其中路面宽 6.0m，单车道，采用砼路面结构，路面横断面设置中间向两侧的 2%排水坡度排向环库截水沟及库内。

环库道路主要包括+240 标高环库道路 3743m、+290 标高环库道路 4069m，以及联络初期坝、1#副坝、回水池、澄清池、管理站的联络道。

2.7.10 观测设施

1、安全监测

本次设计采用人工监测与在线监测相结合方式对磷石膏库运行期间的安全进行多方面监测。具体如下：

表 2.7-1 磷石膏库安全监测项目

监测对象	监测项目	堆积坝		初期坝、1～4#副坝、回水池坝、 澄清池坝、分隔坝	
		规定	设计	规定	设计
磷石膏堆积坝 体、外坡	巡视检查	应测	人工巡查	应测	人工巡查
磷石膏库	表面位移	应测	人工监测点 27 个 在线监测点 18 个	应测	人工监测点 10 个 在线监测点 9 个
	内部位移	宜测	在线监测点 12 个	宜测	在线监测点 4 个
	外坡比	应测	人工监测点 42 个	—	
	浸润线	宜测	人工监测点 27 个 在	宜测	人工监测点 10 个 在线监

			线监测点 18 个		测点 9 个
监测对象	监测项目	堆积坝		初期坝、1～4#副坝、回水池坝、 澄清池坝、分隔坝	
		规定	设计	规定	设计
磷石膏库	视频	宜测	在线监测点 4 个	宜测	在线监测点 18 个
磷石膏库	巡视检查	应测	人工巡查	应测	人工巡查
	降水量	应测	在线监测点 1 个		
	库水位	应测	在线监测点 1 个		
排洪设施	巡视检查	应测	人工巡查	应测	人工巡查
库内水	水质	应测	人工监测		
库外水	水质	应测	人工监测		

2、地下水质监测

为监控渗滤液对地下水污染，在地下水流场上游应布置 1 个地下水质监测井，作为对照井；在下游至少应布置 1 个地下水质监测井，作为污染监视监测井；在可能出现污染扩散区域至少应布置 1 个地下水质监测井作为污染扩散监测井。设置有地下水导排系统的，应在地下水主管出口处至少布置 1 个地下水质监测井，用以监测地下水导排系统排水的水质。

本次设计在磷石膏库周边共设置 6 口地下水质监控井。第 1 口沿地下水流向设在磷石膏库南侧，作为对照井；第 2～6 口井分别设置在磷石膏库东侧、西侧、东北侧（调节回水池下游）、北侧（1#副坝下游）、西南侧（4#副坝下游）做为监测井。监测井的深度应以深入地下水层为准。

2.8施工方案及时序

2.8.1场平及基底处理

1、基底清理

为了便于防渗层、地下水导排层及渗滤液导排层的铺设，必须对库区进行场地平整，包括清除库内的杂物如植被和根系、削除库区内凸石并回填凹地。不同部位平整要求不同。

场区平整一般原则为：根据场区地形和地质条件，在不影响堆场边坡稳定性的前提下，尽量利用天然地形条件增大填筑库库容，并减少土石方开挖量，同时应考虑边坡修整、人工防渗衬垫铺设方便等施工条件。

从本堆场库址的实际条件来看，除垭口处外，四周山体均较高，且山体坡度较陡，边坡处理面积较大。

清基范围包括磷石膏库底、边坡、截洪沟、回水调节池和填方区等土方回填区域；基底清理范围内的所有灌木、杂草、树桩、草木根茎、淤泥、杂物等不合格的土应该全部清除至原状土。确保基底表面无显著凹凸，坑穴作局部土方回填压实处理。对基底进行压实，确保表面无凹凸，无松土、弹簧土，表面无积水、石块、树根及尖锐杂物。场底压实度不小于 93%，以达到地基承载力的要求。

库岸削坡沿岸坡自上而下开展施工，削坡应结合地形坡度和工程地质情况，以地形坡度为基础，地形较陡的地方要对边坡进行处理，边坡坡比为根据地形进行调整，同时按 10m 高差设置宽度为 3m 的锚固平台，以满足人工防渗衬层铺设。边坡必须有较高的平整度，以免突出部位对防渗膜造成破坏。

场平与削坡以土石方平衡为原则进行挖填方设计，挖方土石料作为筑坝材料。土料根据土石坝筑坝材料要求进行筛选配料，石方根据堆石坝筑坝石料要求的级配进行破碎备料。

2、土方挖填

挖方范围内的灌木、杂草、腐殖土、石块等应该全部消除。挖方表面无明显的凹凸坡度，并应达到设计坡度，而且不能出现超挖区域。回填土料不得含有淤泥、树根、腐殖土及直径大于 25mm 的石块、垃圾及其它杂物。土料的土质和含水量必须符合设计要求和施工规范。

填方区域尽量用粘土回填，分层夯实，检验合格后方可进行下一层的压实工作。在下一层夯实之前，压实面应该采用机械刨松，刨松深度不小于 25mm。

3、土方构建面的修整

构建面上不得含有直径大于 5mm 的石块、树根等有害物质，清除有害物质后的小坑穴应回填合格的土料并夯实。构建坡面采用大于 12t 的压路机碾压后，其轮痕迹深度不得大于 5mm，碾压机械无法到达的坡面，应采用小型机械和人工夯实的办法，保证坡面坚实、平整、无松土。

4、填方工程及其现场检测

填方工程所使用的土料，必须是经检测合格的土料。填方工程使用土料含水量、填土厚度、填方压实度均需进行现场检测，满足标准和设计要求。

2.8.2坝体施工

1、坝基开挖

初期坝、副坝坝开挖工作前必须清理场地，清除开挖工程区域内的全部灌木、杂草及其它有碍开挖的障碍物；清除包含细根茎、植物根须等的表层有机土壤。基础开挖自上而下进行，开挖后的基础面应大致平顺，并进行压实，压实系数 0.95。

初期坝、副坝、水池坝、渣库防渗区清基施工要求：

（1）初期坝、副坝坝底要求清除表层植被土、各种有机质土、树根、草木、软弱土层、不稳定的强风化层，基坑开挖中应妥善处理好排水，初期坝、水池坝、副坝持力层为中风化灰岩，开挖过程遇软弱土层时应将软弱土层全部挖除，然后用毛石混凝土回填至坝基顶标高。初期坝、副坝导流采用临时导流管排至原地形泄洪通道或下游排放，基坑通过验收合格后方能开始填筑坝体。

（2）初期坝、副坝两岸岸坡要求清除表层植被土、各种有机质土、树根、草木、不稳定的强风化层，强、中等风化土，坡要求削成缓变斜坡，岸不得有陡变及突变坡。

（3）初期坝、副坝开挖断面范围内的岩石坝基与岸坡，应清除其表面松动石、凹处积土和突出的岩石。

2、土石料准备

筑坝土料来源于现有场地及边坡平土及部分坝基开挖所得土料，外侧护坡及坝顶砌筑用土石料外购。场地清理所得含有机质土料不得用于筑坝。

3、现场碾压试验

开始填筑坝体前，选取有代表性的土料进行与实际施工相仿的现场进行生产性试验，获取最终的施工参数，包括铺料方式、铺料厚度、最优含水量、压实机械类型及重量、碾压遍数量、抗剪强度，并提出坝体质量控制的指标与措施。坝体土料的压实度不低于 95%。

4、坝体填筑

坝体填筑必须在坝基、岸坡及隐蔽工程验收合格后进行。坝体采用粉土掺碎石混合均匀后进行填筑压实（碎石含量不小于 30%，粒径不大于 40mm），分层压实厚度不大于 250mm。坝体填筑压实系数不小于 0.95，要求压实后土料内摩擦角＞20°，粘聚力 15kPa。

土料填筑参数由现场生产性试验确定，碾压机具的行驶方向应平行于坝轴线。碾压过程不应出现漏压层和虚压层，剪切破坏和光面等不良现象。土料碾压完成之后应立即取样试验，试验合格后方可铺填新料，对表层需作刨毛和洒水处理。土料填筑时候应平

齐，如有分区相邻面结合坡不得陡于1:3，坝体不应存在纵向接缝。坝体铺料压实中间停歇，压实层的表面应该铺填保护层，开工前再予以清除。坝顶内锚固沟的施工在坝体完工后后重新开挖，坝脚处的排水沟在坝体完工，回填压实后重新开挖。

5、坝坡护砌

土坝边坡是压实的薄弱环节，应压实后再整平。对于坝内侧边坡应压实整平后，再铺设防渗层；外侧边坡压实整平后，铺设植草砖进行护坡保护。

2.8.3防渗施工

本工程采用人工水平及边坡防渗。防渗工程主要采用的材料为2mm高密度耐腐蚀HDPE土工膜。

1、防渗层施工

防渗工程施工前，清理沟底及边坡浮土和杂草树木，深度根据有机质土厚度确定，清理完成后进行库底自然地基处理，压实度0.95；自然地基处理完成后库底进行机械填挖方作业，按照处置场平土标高进行，基础层压实度不小于0.95。平整后的库底应控制为库尾高、坝前低，以利于地下水及膜上渗滤液导排。库底以西南至东北方向的原始沟底为库底主沟，主沟场平后坡降1.1%～7.6%，场平沟底标高 142.0～195.0m。

沟底及边坡压实粘土保护层优先利用库区挖填多余的土方，进行粉碎过筛，筛网孔径10目，不足的部分采用外部购进。

粘土保护层采用分层压实，压实度不小于0.95，厚度不小于750mm，平整度应达到每平米误差不大于2cm，膜下粘土层垂直深度2.5cm内不应含有粒径大于5mm的尖锐物料，方为合格。

防渗材料选用HDPE膜，铺设时应从最低部分开始向高位延伸，搭接方式为上游压下游、后铺压前铺，接缝处基底必须平顺；周边粘接宽度不小于10cm，搭接范围要求满刷均匀焊贴，焊接严禁雨天施工，冬季施工气温不得低于5℃。在坡度大于10%的坡面上和坡脚向沟底方向1.5m范围内不得有水平接缝。

全部防渗层施工完毕后配合渗滤液导排、排洪进行管道敷设，上部敷设10～20mm的砂卵石导流层。防渗层与导流设施的结合部位在铺设过程中要注意不同材料的结合技术，不得有渗漏现象。

防渗膜的接口要顺着填埋库区地基面的坡度，膜上游侧搭接在下游侧上，方向不得接反；在坡面防渗膜施工后，由于自重和填埋的固废而被拉伸，因此在坡面顶部和小段部分用混凝土压实并用固定销固定。防渗层在斜面施工时如和现场实际情况出入较大

时，可适当加大或减小坡度；当边坡地形、地质条件不能使边坡达到稳定时，可采用橡胶、沥青、喷浆等方法进行稳定处理。防渗层铺设范围为填埋库区库底及四周边坡，形成完整、有效的防水防渗漏屏障。施工完毕后经检验合格方可进行下步施工。

2、防渗系统工程材料技术要求

本工程防渗膜采用 2mm 厚 HDPE 膜，土工膜除符合国家现行标准《填埋场用高密度聚乙烯土工膜》的规定外，还应符合以下要求：膜的幅宽＞6m；单糙面：拉伸屈服伸长率＞14%，拉伸屈服强度＞25N/mm；拉伸断裂伸长率＞700%，拉伸断裂强度＞40N/mm；直角撕裂强度>190N，穿刺强度>500N。膜上侧非纺织土工布规格为 600g/m²，其余指标均应符合国家现行相关标准的要求。

3、防渗膜的检验

防渗膜在施工时，初次焊接和每次焊接间隔时间为 2~4h 之前应进行试焊，同时必须对焊接作破坏性检测和破坏性实验。

2.8.4排渗施工

1、管道材料

在场地防渗层上铺设土工布包裹粒径为 10～20mm 的砂卵石作为导流层。导流盲沟及垂直导流竖井内渗滤液收集管采用 HDPE 花管；穿拦渣坝部分及坝外的收集管采用 HDPE 花管。

2、管道接口

HDPE 管与管采用弹性密封橡胶圈连接，确保连接处无渗滤液渗出。

3、管道防腐

明装所有钢管及管件除锈去污后，喷(刷)樟丹漆两遍，外刷两遍艳绿色面漆，埋地钢管作环氧煤沥青加强防腐层(三油一布)，防腐标准按照《埋地钢制管道环氧煤沥青防腐层技术标准》（SY/T0447）执行；HDPE 管不需防腐处理。

2.8.5管道施工

1、施工作业流程

管道建设的施工过程见下图：

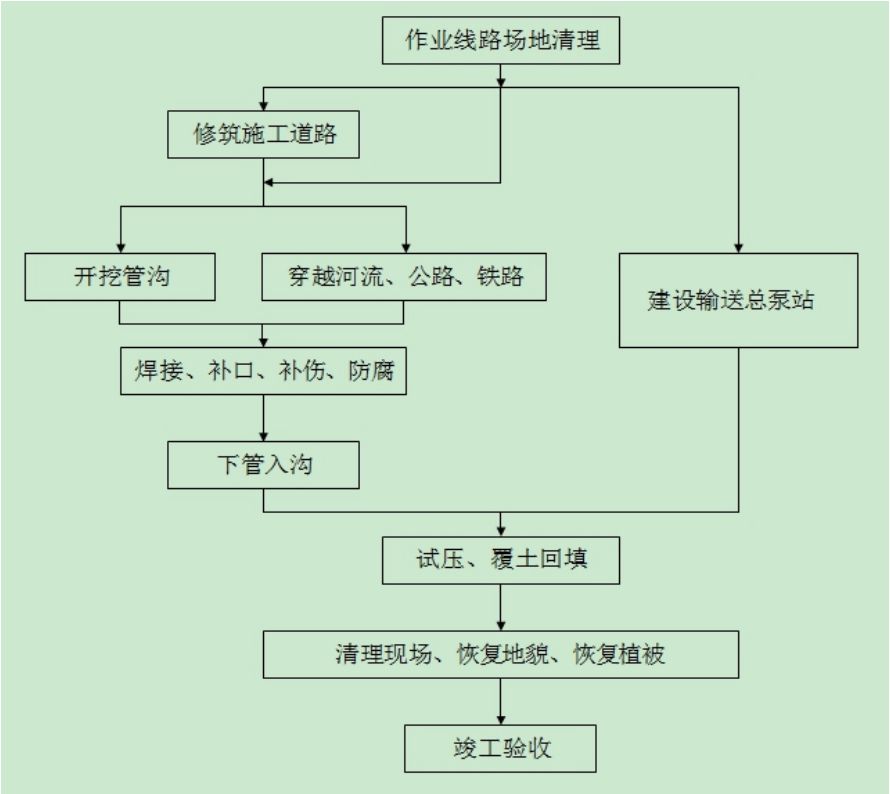


图 2.8-1 管道施工过程流程图

（1）在线路施工时，首先要清理施工现场，并修建必要的施工道路（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地）。在完成管沟开挖、铁路、公路穿越、河流穿越等基础工作以后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、防腐，然后 下到管沟内。

（2）建设输送泵站时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

（3）以上建设完成以后，对管道进行试压，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被；对输送泵站进行绿化。

2、管道敷设方式

结合沿线所经区域的气象条件、地质条件、耕作深度和管道热稳定要求，管道除隧洞、跨越外其它管段采用沟埋敷设。沟埋敷设施工简单，占地少，不妨碍农业耕种，不妨碍交通；对环境影响少，运行比较安全，维护管理方便。

3、管道埋深

管道埋深指管顶与地表的垂直净距。根据管道所经过地段的农田地耕作深度、冻土深度、地形和地质条件、地面车辆所施加的荷载及管道稳定性的要求等因素，经综合分析后确定管道埋深。

对于本项目管道埋深详见管道沟槽开挖断面图（见附图 9），并按以下要求施工：

（1)磷石膏管道与回水管道共沟敷设,采用水平并排布置,磷石膏管道外径 457mm，回水管道外径为 500mm，管道埋深以回水管道管顶距离地表的净距为准。

（2）农田地埋深≥800mm；

（3）沿现有道路边敷设段，管道埋深≥1000mm；

（4）穿越河流段管道埋深，根据具体河道冲刷深度确定，管顶埋设于河床最大冲刷层 1.5m 以下；

（5）穿越公路（铁路）穿越铁路或二级及二级以上公路时，应采用套管或涵洞之内敷设穿越管道。穿越三级及三级以下公路时，管道可采用挖沟直接埋设。当套管或涵洞内充填细土埋入时，不设排气管及两端的严密封堵。当套管或涵洞内管道是裸露时，应设排气管且两端严密封堵。管道埋深需根据公路（铁路）载荷计算，若需考虑防冻要求，取两者较深者，且最小覆盖层厚度应符合下表要求。

表 2.8-1 穿越铁路套管顶部最小覆盖层厚度

序号	位置	最小覆盖层厚度（m）
1	铁路路肩以下	1.7
2	自然地面或者边沟以下	1.0

表 2.8-2 穿越公路套管顶部最小覆盖层厚度

序号	位置	最小覆盖层厚度（m）
1	公路顶面路面以下	1.2
2	公路边沟底面以下	1.0

4、管沟开挖与回填

本项目磷石膏输送管道与回水主管道共沟敷设，管道水平并排布置，管道净距≥300mm。管道沟槽底部宽度除了三根管道外径、管道净距之外，还需要考虑沟底排水、沟底管道安装、边坡加固等所需空间。

在管沟开挖之前，要将管沟上口宽度内的耕植土与生土进行剥离，耕植土的厚度按照 300mm 计算，剥离后再进行管沟的开挖。剥离时采用挖掘机挖土，挖掘机无法挖到的耕作土采用人工进行收集，耕作土用草袋装满，单独堆放，待管沟大回填后，再铺于表面。

管沟开挖成型后，要求在沟底先铺设 0.25m 厚的细土和细砂垫层且进行平整，清除碎石及尖利物。管道下沟且埋深合格后，按设计要求对管线进行混凝土压重块或混凝土

连续覆盖进行防护，再用细土和砂（最大粒径不得超过 2.5mm）回填至管顶以上 0.3m 后，方可用原状土回填，但回填土的岩石和碎石块最大粒径不得超过 250mm。耕作区管沟回填应先回填底层土，然后回填耕作土。

管沟回填后，沿线施工时破坏的田埂、排水沟、便道等地面设施应按原貌及时恢复，回填后多余土石方均就地再铺于管道表面。对回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

5、管道焊接

本项目磷石膏输送管道采用钢管焊接的连接方式，回水 HDPE 裸管道采用热熔焊焊接。管道焊接须严格按照焊接工艺评定后的规程操作，并且应符合国家现行标准《钢质管道焊接及验收》GB/T 31032-2014 和《管道及其附件的焊接》API1104 的有关规定。

钢管管道焊缝必须进行无损检验，无损检测首选射线检测和超声波检测，无损检测执行标准 API1104《管道及其设施焊接》、《钢质管道焊接及验收》GB/T31032-2014、《石油化工管道无损检测标准》SH/T3545-2011。

6、重要交通设施穿（跨）越方案

表 2.8-1 输送管道及回水管路穿越重点设施区域施工形式一览表

穿越点	穿越次数	穿越设施	穿越方式	穿越长度
九道河	穿越 1 次	主管道	开挖方式穿越	30m
汪家冲溪流	穿越 3 次	主管道	开挖方式穿越	15m
袁家河	穿越 4 次	兴发支管道	通过桁架方式跨越	22m
		楚星支管道	通过桁架方式跨越	22m
		新洋丰支管道	开挖方式穿越	15m
		鄂中支管道	通过桁架方式跨越	22m
焦枝铁路	穿越 2 次	主管道	铁路下方交通涵洞穿越	63m
		楚星支管道	顶管穿越	60m
楚星内部铁路	穿越 1 次	楚星支管道	通过桁架方式跨越	30m
S88 岳宜高速	穿越 1 次	主管道	高架桥桥孔穿越	88m
S225 省道	穿越 3 次	主管道	顶管穿越	30m
		新洋丰支管道	顶管穿越	30m
		楚星支管道	顶管穿越	70m
S254 省道	穿越 1 次	楚星支管道	顶管穿越	30m
	穿越 1 次	鄂中支管道	涵洞穿越	35m
枝城长江大桥连接线	穿越 1 次	楚星支管道	顶管穿越	30m
华新水泥运输铁路	穿越 1 次	主管道	顶管穿越	30m
已有公路	穿越 39 次	主管道、支管道	顶管穿越	585m

（1）开挖穿越

本项目主管道线路施工中将穿越汪家冲小溪、九道河等，穿越的水域为小型河流，采用开挖的形式施工。

河道穿越均采用围堰导流开挖方式，管线采用沟上组焊、试压，合格后再下沟回填。穿越管段最小埋深为河床底面 1m 以下，管道下沟且埋深合格后，按设计要求对管线进行混凝土压重块或混凝土连续覆盖进行防护及稳管。管道入沟前，沟底先铺设压实后厚度为 200mm 的砂类土、细土或混凝土垫层。

管道穿越冲沟，由于沟底有孔隙水和基岩裂隙水汇集形成地表径流，因此，穿越管段埋深为沟底 1m 以下，并且在沟底修筑过水路面。当管道一侧邻近冲沟或陡坎时，应对冲沟的边坡、沟底和陡坎采取加固措施。

（2）顶管穿越

管道线路施工中穿越焦枝铁路、华新铁路、S254、S225 省道及乡道等，采用顶管穿越。顶管穿越具有经济、高效，保护环境的综合功能。顶管施工的优点是：不开挖地面；不破坏地面建筑物；对交通通行影响小；不破坏环境；施工不受气候和环境的影响；不影响管道的段差变形；由于管道埋深较深，并对套管两端进行封堵，不会造成路面裂缝与下沉，使用的套管按照设计要求满足路面的压力要求。

施工工序是：先在穿越道路一侧挖工作坑，在工作坑内按管道设计位置和套管外形尺寸设置套管和顶进设备，先将套管端部的刃脚部分顶入地层，然后在套管内边人工挖土边用顶进设备把套管逐节顶入地层内，反复操作，直至套管顶至对面接收坑；拆除设备，清理套管内余土，进行主管穿越。

顶管法穿越示意图如下：

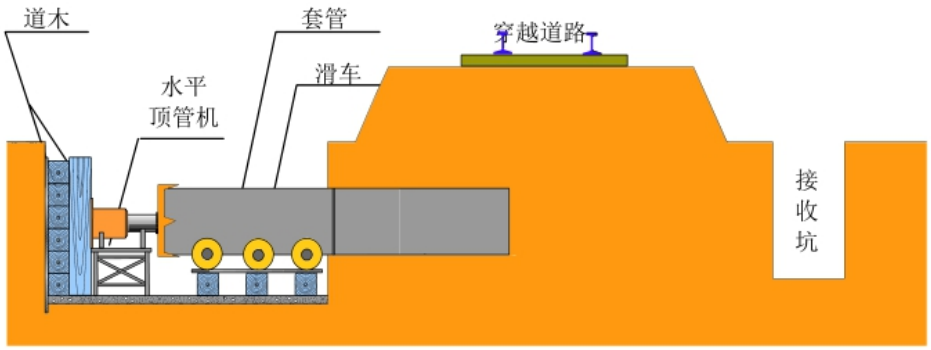


图 2.6-1 顶管穿越施工布置图

穿越公路管段采用钢筋混凝土套管保护。穿越管段埋深，套管顶部距离公路路面的

最小覆盖层厚度为1.2m。穿越管段组焊、试压完成后，进行回填恢复。靠近公路一侧的回填土必须夯实，恢复边沟、排水沟等道路设施。穿越施工中留下的废旧物品、防腐层垃圾、生产生活垃圾等全部清除，恢复至与施工前一致。

2.8.6封场工程

1、封场技术设计

当磷石膏库内堆存至设计高程时，进行封场覆盖。

封场时，表面应覆土两层，第一层为阻隔层，覆20cm～45cm 厚的粘土层，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤，以利植物生长，其厚度视栽种植物种类而定，种植当地适宜的植物。

本项目封场的阻隔层粘土均外购。

2、封场后维护计划

封场后，应继续进行渗滤液处理系统运行和监测、地下水监测、地面沉降监测和场地维护等环境与安全运行管理，直至填埋体稳定。

磷石膏填埋堆体达到稳定安全期后方可进行土地使用，使用前必须做出场地鉴定和使用规划。

2.9占地及拆迁安置

本次变更前后，项目总用地面积不变，项目环境敏感程度不增加。

1、生态公益林和基本农田调整

磷石膏资源集中库项目用地范围内涉及占用的生态公益林和基本农田已按程序报国土、林业部门调整规划，并办理相关征用手续。具体调整情况如下：

（1）生态公益林调出情况

项目涉及占用的1457亩（97.13公顷）国家级二级生态公益林全部位于磷石膏库区，已于2019年6月，由宜昌市人民政府“宜昌政文【2019】26号”《关于将湖北宜都化工园内国家二级公益林调出的请示》申请，湖北省林业局、湖北省财政厅现场查验审核，湖北省人民政府按“占补平衡”原则进行调整。

该调整方案共计对宜都市枝城镇境内的106.76公顷（1601亩）国家级二级生态公益林予以调出，行政区划涉及六里冲村、钟家冲村、余家桥村、官坪村，调出后在枝城镇水井坪村补进符合区划条件的国家级公益林106.76公顷。磷石膏资源集中库区1457亩（97.13公顷）生态公益林在上述调整范围内，调出后目前已按一般林地办理占用林

地手续。

（2）基本农田调出情况

磷石膏资源集中库项目涉及共占用的 134.48 亩基本农田，包括：磷石膏库区 131.86 亩、输送总泵站区域 2.62 亩。上述 134.48 亩基本农田目前已由宜都市自然资源和规划局上报湖北省自然资源厅调整，《宜都市 2021~2035 年国土空间规划》编制时，已将磷石膏资源集中库项目所涉及的基本农田全部调出。

根据 2021 年 5 月 26 日宜都市自然资源和规划局《关于贮源环保磷石膏资源集中库项目占用基本农田相关情况说明》：同意在基本农田未调出之前，办理临时用地手续，实施项目建设。

目前上述 134.48 亩基本农田已办理临时用地手续。

2、项目占地

磷石膏资源集中库项目用地红线确定的磷石膏库区（含回水调节池、回水泵站、中间加压泵站）用地 3562 亩（237.48 公顷），输送总泵站用地 26.89 亩（1.79 公顷），输送管道施工用地 244 亩（16.27 公顷）。其中：磷石膏库区、输送总泵站用地属永久用地，管道线路及施工作业带用地属临时用地。

根据宜都市土地利用现状图、林地结构现状图，磷石膏库区用地范围不涉及自然保护区、国家地质公园、风景名胜区、森林公园等生态敏感区域，涉及生态公益林及基本农田已调整。项目磷石膏渣库区（含回水调节池）土地利用类型分类和面积见下表：

表 2.9-1 本项目磷石膏库建设区域占地类型一览表

序号	土地利用类型	占地面积	比例
1	林地	2892.9 亩/192.87 公顷	81.22%
2	耕地	587.7 亩/39.19 公顷	16.50%
3	城镇村及工矿用地（建设用地）	75.2 亩/5.01 公顷	2.11%
4	其它用地	6.1 亩/0.405 公顷	0.17%
合计		3562 亩/237.48 公顷	100%

本项目输送总泵站用地范围不涉及自然保护区、国家地质公园、风景名胜区、森林公园等生态敏感区域，不涉及生态公益林，涉及基本农田已调整。项目输送总泵站所在地土地利用类型分类和面积见下表：

表 2.9-2 本项目输送总泵站建设区域占地类型一览表

序号	土地利用类型	占地面积	比例

1	林地	3.11 亩/0.21 公顷	11.56%
2	耕地	6.20 亩/0.41 公顷	23.06%
3	城镇村及工矿用地（建设用地）	17.58 亩/1.17 公顷	65.38%
合计		26.89 亩/1.79 公顷	100%

本项目输送及回水主管线施工作业带按 12m 考虑，支管线施工作业带按 5m 考虑，输送管道线路用地 244 亩（16.27 公顷）。管道沿线不涉及自然保护区、国家地质公园、风景名胜区、森林公园等生态敏感区域，不涉及生态公益林、基本农田。项目管道沿线土地利用类型分类和面积见下表：

表 2.9-3 本项目管线工程沿线土地利用状况统计表

序号	土地利用类型	线路长度（km）	占地面积（公顷）
1	耕地	6.355	5.08
2	林地	7.626	6.10
3	园地	5.084	2.54
4	城镇村及工矿用地（建设用地）	2.54	1.27
5	草地	2.362	1.18
6	水域及水利设施用地	0.156	0
7	交通运输用地	1.081	0
8	其它用地	0.216	0.11
合计		25.42	16.27

3、拆迁安置

根据《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》（2021.9），项目原设计搬迁居民 65 户，其中：磷石膏库区用地范围内 23 户、2#和 3#副坝下游 1km 范围 28 户、回水泵站及回水调出池下游 12 户，磷石膏输送总泵站用地范围内 2 户。征地拆迁安置工作由宜都市枝城镇人民政府主导，宜都市万腾劳务有限公司组织实施。

本次变更后，磷石膏资源集中库设计最终堆积标高降低 10m，经“溃坝数值模拟分析”，库区仅对初期坝下游 1km 范围内的居民进行搬迁，副坝下游 1km 范围内居民不用搬迁。经统计：本次设计搬迁居民 45 户，包括：磷石膏库区用地范围内 23 户、初期坝下游（回水泵站及回水调出池下游）1km 范围 20 户，磷石膏输送总泵站磷石膏库区用地范围内 2 户。项目总体搬迁数量减少。

征地拆迁安置工作由宜都市枝城镇人民政府主导，宜都市万腾劳务有限公司组织实施。

2.10 主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 2.10-1。

表 2.10-1 磷石膏资源集中库主要经济技术指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	总体指标			
1	磷石膏库总占地面积	亩	3562	
2	总库容	万m^3	6756.51	
3	有效库容	万m^3	6628.51	
4	总坝高	m	153	初期坝高 43m，堆积坝高 110m
5	最终堆积标高	m	290	
6	等别		二等库	
二	工程建设内容			
1	初期坝	m	43	碾压土石坝
2	分隔坝	m	19	碾压土石坝
3	1#副坝	m	12	碾压土石坝
4	2#副坝	m	5	碾压土石坝
5	3#副坝	m	35	碾压土石坝
6	4#副坝	m	16	碾压土石坝
7	回水池坝	m	31	碾压土石坝
8	澄清池坝	m	15	碾压土石坝
9	调节回水池	万m^3	133.17	池底90m标高，池顶120m标高，池深30m
10	澄清池	万m^3	2.97	池底125m标高，池顶135m标高，池深 10m
11	堆存区防渗系统			
11.1	压实粘土垫层	m^2	590247	75cm厚，渗透系数不大于 1×10^{-7}cm/s
11.2	改性粘土防渗毯	m^2	805500	
11.3	环保用HDPE土工膜	m^2	1395747	双糙面，2.0mm厚耐腐蚀
11.4	600g/m^2土工布	m^2	1597432	
12	堆存区底渗滤液导排	项	1	
13	堆存区底地下水导排	项	1	含1座地下水收集井
14	堆存区排洪系统			
14.1	1#排水井	m	36	C40 钢筋混凝土结构，直径4.5m，适用范围

				+170m～206m
14.2	1#排水支隧洞	m	203	B×H=2.2m×2.6m
14.3	1#竖井	m	15	C40钢筋混凝土支护，直径2m
14.4	2#排水井	m	36	C40钢筋混凝土结构，直径4.5m，适用范围+205m～241m
14.5	2#排水竖井	m	44	C40钢筋混凝土支护，直径2m
14.6	2#排水支隧洞	m	10	B×H=2.2m×2.6m
14.7	排水主隧洞	m	497	B×H=2.2m×2.6m
14.8	移动式竖井	级	5	
14.9	3#排水井	m	36	C40钢筋混凝土结构，直径4.5m，井架高度36m
14.10	3#排水支隧洞	m	687	B×H=2.2m×2.6m
14.11	4#排水井	m	36	C40钢筋混凝土结构，直径4.5m，井架高度36m
14.12	4#排水支隧洞	m	10	B×H=2.2m×2.6m
14.13	4#竖井	m	39	C40钢筋混凝土支护，直径2m
15	调节回水池防渗系统			
15.1	压实粘土垫层	m^2	80792	75cm厚、渗透系数不大于1×10^{-7}cm/s
15.2	HDPE 土工膜	m^2	80792	双光面，2mm厚
16	澄清池防渗系统			
16.1	HDPE 土工膜	m^2	4738.6	双光面，2.0mm厚
16.2	压实粘土垫层	m^2	4583.6	75cm厚、渗透系数不大于 1×10^{-7}cm/s
17	池底地下水导排	项	1	调节回水池和澄清池
18	防护栏			
18.1	调节回水池防护栏	m	1264	高1.2m
18.2	澄清池防护栏	m	310	高1.2m
19	周边截水沟	项	1	
20	240m标高环库道路	m	3743	C30混凝土路面，宽6m
21	290m标高环库道路	m	4069	C30混凝土路面，宽6m
22	地下水监测井	口	6	
23	安全监测系统	项	1	

3 工程分析

3.1磷石膏特性

3.1.1磷石膏来源

磷石膏是以硫酸分解磷矿石、湿法制取磷酸时产生的一般工业固体废物。

磷矿石属于沉积型磷块岩，主要成分是磷、钙、氟、钠、钾、铁、镁、铝、硅、硫、有机物等。湿法制取磷酸时，磷矿石首先经过研磨，粒度达到 80～100 目，然后用硫酸分解经过磨细的磷矿石，制取反应料浆，经过滤和洗涤生产磷酸，同时产生副产物磷石膏。

本项目磷石膏来源于宜都化工园区内兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹（待建）五家化工企业湿法磷酸装置产生的磷石膏渣。

3.1.2磷石膏主要成分

磷石膏是磷酸生产中用硫酸处理磷矿时产生的固体废渣，主要成分为硫酸钙（$CaSO_4 \cdot 2H_2O$），含量一般可达到 70~90％左右；其此外还含有多种其他杂质，包括磷矿酸解时未分解的磷矿、氟化合物、酸不溶物（钛、镁、铝、硅等）、碳化了的有机物等。

不溶性杂质：如石英、未分解的磷灰石、不溶性 P_2O_5、共晶 P_2O_5、氟化物及氟、铝、镁的磷酸盐和硫酸盐。

可溶性杂质：如水溶性 P_2O_5，溶解度较低的氟化物和硫酸盐。

此外，磷石膏中还含砷、铜、锌、铁、锰、铅、镉、汞及放射性元素，均极其微量，且大多数为不溶性固体，其危害性可忽略不计。

磷石膏中所含氟化物、游离磷酸、P_2O_5、磷酸盐等杂质是导致磷石膏在堆存过程中造成环境污染的主要因素。

根据宜昌鄂中生态工程公司磷石膏检测报告，宜都化工园区典型磷石膏渣的主要成分组成见下表：

表 3.1-1 磷石膏渣主要组分一览表

序号	项目	实测结果
1	附着水（湿基）/%	9.51

2	二水硫酸钙（$CaSO_4•2H_2O$）（干基）/%	84.86
3	水溶性五氧化二磷（P_2O_5）（干基）/%	0.03
4	水溶性氟离子（F^-）	0.04
5	水溶性氧化镁（MgO）（干基）/%	0.015
6	水溶性氧化钠（Na_2O）（干基）/%	0.006
7	氯离子（Cl^-）（干基）/%	未检出
8	镉及其化合物的质量分数（以 Cd 计）/%	0.00035
9	铬及其化合物的质量分数（以 Cr 计）/%	0.00055
10	铅及其化合物的质量分数（以 Pb 计）/%	0.00143
11	砷及其化合物的质量分数（以 As 计）/%	0.00031
12	汞及其化合物的质量分数（以 Hg 计）/%	＜0.00001

3.1.3磷石膏渣的特性

磷石膏是一种附着水含量约 10%~20%的潮湿粉末或浆体，PH 值约 1.9~5.3，颜色一灰色为主。

（1）晶体结构

磷石膏渣具有二次再结晶特性。磷石膏在氟硅酸等物质的作用下产生结晶现象，通过扫描电镜，发现不同地方磷石膏晶体的结构不是完全一样，但结晶完好，而且晶体形状都为板状，但是有的为单晶体，有的呈现聚集的形态。很显然，磷石膏的晶体结构不同于颗粒状的土体晶体。磷石膏晶体见图 3.1-1。



3.1-1 磷石膏结晶图

（2）力学特性

磷石膏具有独特的压缩特性，磷石膏的压缩性能与磷石膏的压实程度有关，压实度越低压缩性越大：压实度 90%～95%时，磷石膏的压缩系数 0.12～0.25MPa，压缩模量

8～15MPa；压实度 70%～78%时，磷石膏的压缩系数 0.30～0.45MPa^{-1}，压缩模量 3～7MPa。压实度 90%下的渗透系数为 10^{-4}cm/s 级。

此外，磷石膏还具有溶蚀再结晶特性，其强度指标较高，固结排水后的强度更大，因此，磷石膏经碾压密实后可用于堆筑磷石膏堆积坝。

磷石膏不同于一般的土和常规的金属尾矿，具有二次再结晶特性，强度和渗透性具有很大的离散型，垂直渗透系数要大于水平渗透系数，其堆场容易出现溶洞、溶沟、溶槽等现象。

磷石膏另一个显著特性是沉降速度较快，不足 2h 便达到极限浓度，并显示颗粒越细沉降速度越大的趋势，对库水的澄清回用非常有利。

磷石膏的主要力学特性见表 3.1-2。

表 3.1-2 磷石膏主要力学特性一览表

指 标			数 值	指 标			数 值
容重	干	一般（t/m^3）	1.05-1.30	粘接力	Mpa		0-0.6
		平均（t/m^3）	1.175	渗透系数	压实状态	cm/s	10^{-5}
	湿（t/m^3）		1.50-1.70		自然沉积	cm/s	10^{-4}
比重	t/m^3		2.37	含水量	压实状态	%	25-35
磨擦角	度		20-40		自然沉积	%	40
粒径	一般粒径（mm）		0.07	固接特性	具有胶结力，溶蚀再结晶，失水板结的特性。		
	最大粒径（mm）		0.2				

3.1.4磷石膏的固废类别

对于固体废物性质的鉴别程序：首先对照《国家危险废物名录》，凡列入名录的固体废物为危险废物；未列入名录的固体废物再按《危险废物鉴别标准》(GB5085.1～GB5085.6-2007)进行性质鉴别。依据该标准，凡按规定方法得出的浸出液具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性等一种或一种以上危险特性的，属于危险废物；浸出液不具有危险特性的固体废物为一般固体废物。

对于一般工业固体废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定：浸出试验而获得的浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)最高允许排放浓度、且 pH 值在 6～9 范围内的为第Ⅰ类一般工业固体废物；浸出液中有一种或一种以上的污染浓度超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)最高允许排放浓度，或者 pH 值在 6～9 范围之外的，为第Ⅱ类一般工业

固体废物。

1、磷石膏原渣固废类别

根据《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》（2021.9），磷石膏不属于危险废物，属于一般工业固体废物。磷石膏原渣经浸出、淋溶试验，浸出液氟化物、总磷等均超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准，pH 值超出 6～9 范围，因此磷石膏原渣属于第Ⅱ类一般工业固体废物。

2、无害化磷石膏固废类别

根据湖北省经信厅、省发改委、省生态环境厅、省应急管理厅、省市场监管局《磷石膏无害化处理技术规程（试行）》（鄂经信原材料【2022】76 号），无害化磷石膏是指经水洗、中和、浮选、煅烧等各种工艺处理，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定达到第Ⅰ类一般工业固体废物标准要求的磷石膏渣。

无害化处理后的磷石膏采用贮存或填埋方式处理，浸出液中任何一种特征污染物的浓度均不超过 GB 8978 最高允许排放浓度(第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行)，且 pH 在 6-9 范围之内。进入Ⅰ类场的无害化处理后的磷石膏需同时满足有机质含量小于 2%，水溶性盐总量小于 2%。

表 3.1-7 无害化磷石膏浸出液主要污染物浓度一览表

序号	主要污染指标	限值（浓度/含量）
1	pH 值	6-9
2	COD	＜100 mg/L
3	氨氮	＜15 mg/L
4	总磷	＜0.5 mg/L
5	氟化物	＜10 mg/L
6	总铜	＜0.5 mg/L
7	总锌	＜2.0 mg/L
8	总汞	＜0.05 mg/L
9	总镉	＜0.1 mg/L
10	总铬	＜1.5 mg/L
11	六价铬	＜0.5 mg/L
12	总铅	＜1.0 mg/L

13	总砷	＜0.5 mg/L
14	总镍	＜1.0 mg/L
15	有机质	＜2%
16	水溶性盐	＜2%

根据湖北省应急管理厅、省发改委、省经信厅、省自然资源厅、省生态环境厅《关于加强磷石膏库建设管理工作的实施方案》（鄂应急发〔2022〕13 号），磷石膏库建设过程环保标准应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599－2020）II 类场要求。

综合考虑湖北省的相关规定，本次磷石膏库建设及管理按照 II 类一般工业固体废物的处置场(II 类场)考虑。

3.2堆存工艺分析

与原设计方案对比，本次磷石膏库堆存工艺由“湿排湿堆工艺”变更为“湿排干堆工艺”；堆存物料由“磷石膏原渣（II 类固废）”变更为“无害化磷石膏（Ⅰ类固废）”。

原设计湿排湿堆工艺主要是将磷石膏原渣（II 类固废）调浆配置成重量浓度 50%左右的矿浆，通过输送总站管道输送系统加压泵送至磷石膏库集中堆存。

本次设计湿排干堆工艺是将无害化磷石膏（Ⅰ类固废）调浆配置成重量浓度 50%左右的矿浆，通过输送总站管道输送系统加压泵送至磷石膏库坝下的中间加压泵站，通过中间加压泵站二次加压后输送至磷石膏库区的压滤车间，压滤脱水后磷石膏（含水量不大于 25%）采用皮带输送机输送至堆存区，然后采用自卸卡车转运，同时采用铲车和压路机碾压堆存。

磷石膏库区大气降雨及渗滤水通过排洪系统、排渗系统收集至初期坝下的澄清池，压滤车间的滤液水自流至澄清池，澄清后上层清液通过澄清池坝顶的溢流管流入调节回水池中，再由回水泵站通过回水主管道输送至输送总站工艺水池，从工艺水池分出 5 条回水支管路，按比例分别回到 5 家企业作生产用水回用。

磷石膏库堆存期间，对堆存至设计高程并堆筑稳定的区域表面及时覆土，并进行绿化恢复。当磷石膏库内整体堆存至设计高程时，进行封场。

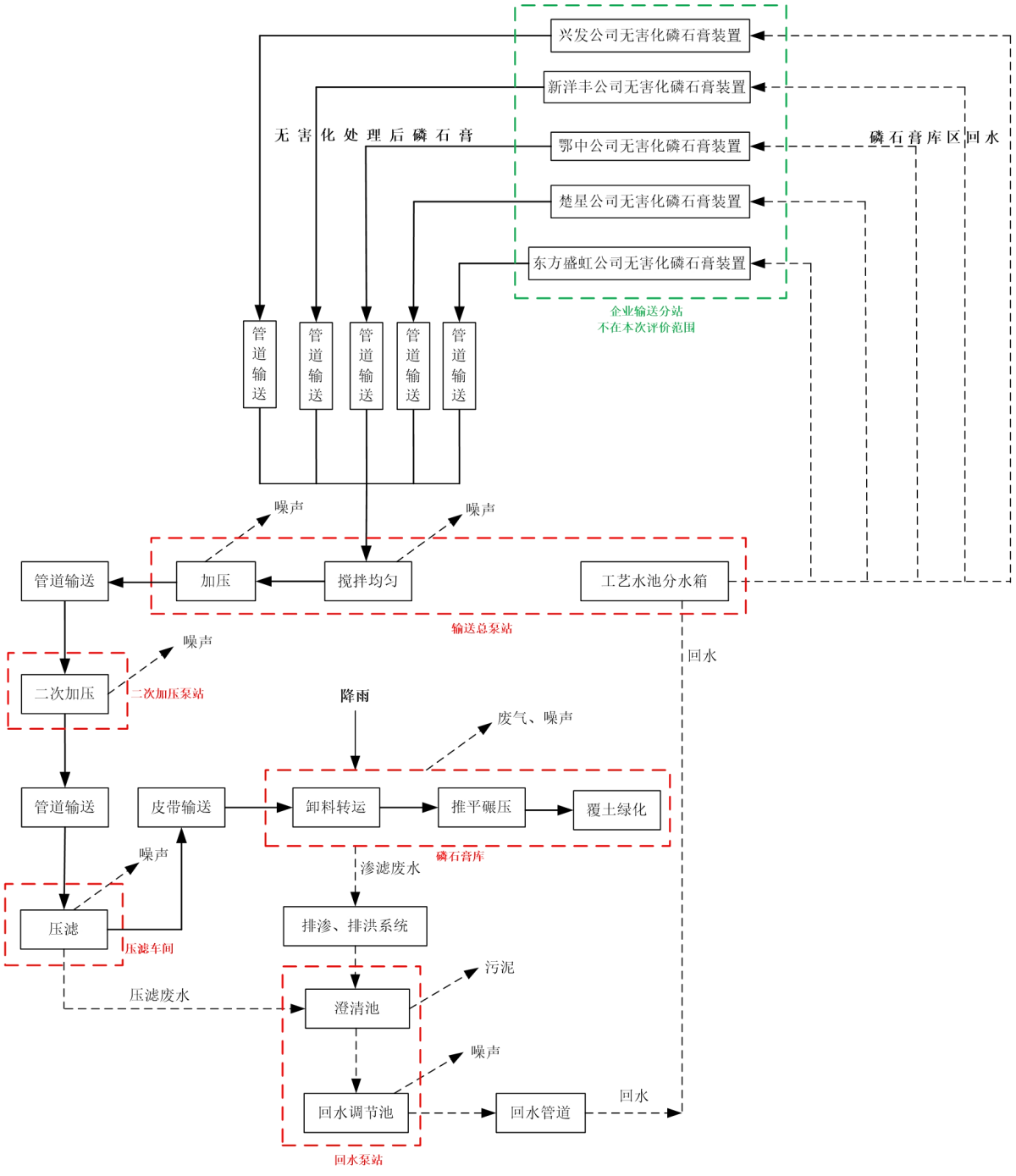


图3. 2-1 磷石膏库堆存工艺流程图

1、堆存要求

通过皮带输送进入磷石膏库区的磷石膏（含水量不大于 25%），采用自卸卡车转运，铲车和压路机碾压堆存。磷石膏自四周向堆存区中部堆存，堆存要求采用分层分区水平推进。

将库区在水平方向上分成若干个堆存区（A 区、B 区、C 区……），每个堆存区的

尺寸为 200m×100m。首先 A 区卸磷石膏，自卸车每隔 4m～5m 卸一次磷石膏渣，每次的卸渣量为 20t；然后在 B 区卸磷石膏，卸渣方法和 A 区一样，同时采用铲车对 A 区的磷石膏进行摊铺，摊铺厚度为 1m；接着在 C 区按照前述方法进行卸渣，同时采用压路机对 A 区的磷石膏进行碾压，采用铲车对 B 区的磷石膏进行摊铺，摊铺厚度为 1m，其余磷石膏堆存区以此类推。

堆存要求同一高程为一个工作平台，同时进行堆排工作平台不得超过 2 个，相邻堆排平台作业点安全距离不应小于 70m。需要 2 个以上平台同时进行堆排作业时，应先启动最下层平台堆排作业，再逐次启动上一层平台堆排作业，以此类推，每个平台堆排作业启动时间间隔不应小于 24 小时。

2、碾压要求

分层碾压区顶面保持 1%的坡度，坡向库内调蓄区方向（排水井处），以利将雨水导入库内排洪设施排入库区下游澄清池内，避免磷石膏堆积体顶部积水入渗而出现堆积体大部分为饱和的情况发生，日常生产运行过程中应控制库内无集水坑。堆积坝体稳定性的堆积外坡深入库内 100m 区域应分层碾压，压实度不小于 0.92，压实前摊铺厚度一般不超过 1.0m。堆坝过程中自+187.5m 标高开始控制每 7.5m 高差设置一道宽 8m 的平台，即在+187.5m、+195.0m、+202.5m、+210.0m、+217.5m、+225.0m、+232.5m、+240.0m、+247.5m、+255.0m、+262.5m、+270.0m、+277.5m、+285.0m 各设置一道宽 8m 的平台，平台间的坡比为 1:4.0，堆积坝平均坡比为 1:5.0，平台的内坡脚修筑坝坡排水沟。

未及时碾压的磷石膏应采取铺盖措施，防止含水量增大。

3、封场要求

当磷石膏库内堆存至设计高程时，需进行覆土覆盖，表面覆土分两层：第一层为阻隔层，覆 20cm～45cm 厚的粘土，并压实，防止雨水渗入磷石膏堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤，以利于植物生长，其厚度视栽种植物种类而定。

本工程初步考虑在最终覆盖的表土上，种植人工植被，植被选择适应当地土壤和气候条件的优良品种。

封场后，继续进行渗滤回水处理系统运行和维护、地下水监测、地面沉降监测和场地维护等环境与安全运行管理，直至磷石膏库填埋体稳定。

磷石膏填埋堆体达到稳定安全期后方可进行土地使用，使用前必须做出场地鉴定和使用规划。

3.3水平衡分析

磷石膏库的水平衡主要为进水、出水和滞留水的平衡。

进水主要包括两部分：一是库区截洪沟以下汇水面积内汇集的雨水，二是磷石膏渣浆带入水。

出水主要包括两部分：一是磷石膏渣库区域内蒸发损耗水份，根据当地的蒸发量确定；二是磷石膏库回水。

滞留水主要是沉积磷石膏空隙中的滞留水量。

水平衡计算方程式如下：

$$(W_J+W_W)-(W_Z+W_K)=\triangle W$$

式中：W_J——磷石膏堆场降雨迳流量；

W_W——磷石膏料浆带入水量；

W_Z——磷石膏渣库蒸发量；

W_K——磷石膏库沉积磷石膏空隙中滞留水量；

$\triangle W$——磷石膏库回水量；

由于磷石膏库的汇水面积、堆存容积、滞留水量随磷石膏堆积量的增加而变化，因此，水平衡分析按最不利情形即磷石膏库满库状态考虑。

宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46 号”审批通过的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》（2021.9），已对原设计方案下磷石膏库区水平衡情况进行分析，分析表明：无论丰水年还是平水年，磷石膏库全年进水量均大于蒸发及滞留水量，磷石膏库会产生回水，下游设置 120 万 m^3 回水调节池来妥善收集渗滤回水，以防止暴雨时大量污水外排造成污染。回水调节池容积经论证规模设计合理，可满足《磷石膏库安全技术规程》(AQ 2059-2016)对调节回水池设计要求，存储 2 次 1000 年一遇 24h 暴雨量，同时可容纳丰水年宜都市 5~9 月强降雨季节任意月份渗滤回水的收集总量，即在大-暴雨季节中，库区回水全部可收集进入回水调节池，防止出现漫坝、漫池情况。回水调节池收集回水，通过回水主管道送回磷石膏输送总站工艺水池，并按比例分别回到企业作为调浆用水和工艺用水回用可行，磷石膏库区废水实行零排放。

本次变更，磷石膏库区占地面积不变，年最大堆存规模不变，输送总泵站磷石膏输送浓度不变，库区汇水面积未增大。根据分析，本次变更，磷石膏库区回水仍可维持原有平衡，实现回用零排放。

3.4土石方平衡分析

根据本次磷石膏集中项目建设方案，项目输送总泵站施工期间的土石方就地平衡，不产生工程弃方。管线作业带产生的土石方堆放于管道一侧，采取编织土袋临时拦挡，施工结束后回填管沟，回填后多余土石方就地铺于管道表面，对管道进行保护，不产生工程弃方。项目主要土石方来源于磷石膏库施工阶段工程开挖、场地整理产生的土石方。本次评价重点对磷石膏库区工程土石方进行分析。

本次磷石膏库工程施工阶段主要土石方工程量汇总情况如下：

表 3.4-1 磷石膏库区域土石方工程量统计表

序号	项目名称	施工内容	挖方（m^3）	填方（m^3）	场内利用方（m^3）	场外调入方（m^3）	弃方（m^3）
1	库区整理	削坡	1250000	0	0	0	0
		地基处理	155980	0	0	0	0
2	初期坝	清基	41100	0	0	0	0
		筑坝	0	0	319400	0	0
3	1#副坝	清基	14000	0	0	0	0
		筑坝	0	0	32700	0	0
	2#副坝	清基	8600	0	0	0	0
		筑坝	0	0	15500	0	0
	3#副坝	清基	69800	0	0	0	0
		筑坝	0	0	759900	0	0
	4#副坝	清基	17200	0	0	0	0
		筑坝	0	0	37500	0	0
4	排洪工程	排水涵管开挖	50000	2849	0	0	0
5	库底排渗工程	排渗盲沟	0	0	0	4000	0
6	地下水导排工程	导排沟开挖	0	0	0	467949	0
7	防渗工程	库底平整压实	551148	551148	0	0	0
		库底粘土垫层	0	0	918580	0	0
8	库外截洪工程	截洪沟开挖	56312	28156	0	0	0
		修坡	8407	0	0	0	0
9	回水调节池	场地整理、池体开挖	585000	42000	0	0	0
		水池坝筑坝	47200	0	598370	0	0
		池底粘土垫层	0	0	51800	0	0
10	道路工程	路基工程	36714	5507	0	0	0
合计			2891461	629660	2733750	471949	0

通过对磷石膏库施工阶段土石方工程量初步统计汇总，工程挖方 289.1 万 m^3，全部

就地利用，其中废土用于场底平整、边坡处理、库底防渗粘土垫层等利用；废石经破碎加工处理后用于修建土石坝体、截洪沟、导排沟等利用，不产生工程弃方；同时因建设需要在外部调入石料（卵石或砾石）47.2 万 m^3，总计填方及利用方 336.3 万 m^3。因此，施工期产生的土方、石方可在库区全部综合利用，工程施工结束，库区外无弃土场和弃渣场。

输送总泵站区域、磷石膏输送管道及回水管道沿线施工期间的土石方均就地平衡，不产生工程弃方。

3.5污染源产排分析

3.5.1施工期污染源及污染物

本项目施工期涉及磷石膏库建设，磷石膏输送总泵站建设，磷石膏输送管道及回水管道铺设等工程，施工过程中将产生了一定量的废水、废气、噪声、土石方，同时由于土石方工程量大，将带来一定程度的水土流失和生态影响。具体如下：

1、废气

施工期废气污染源主要有施工机械、运输车辆燃油排放的废气；土石方开挖、物料运输、装卸、石料加工利用、砼搅拌及道路运输散发的扬尘。

施工过程中，由于作业点较分散，施工扬尘多为无组织排放，且受施工单位施工方式、施工设备和施工组织管理能力等的制约，污染物排放的随机性、波动性都很大。根据类比调查建筑施工工地的有关数据，当风速为 2m/s 时，施工工地扬尘浓度约为 0.5～0.7mg/m^3，影响范围在下风向 150m 之内；道路扬尘影响范围在 50m 以内，大风天气，扬尘量及影响范围将有所扩大。通过加强管理，文明施工，采取湿式作业、定时喷雾洒水、建筑材料覆盖，合理安排施工时序等措施，可有效降低扬尘量，大大减少其对环境的影响。

施工机械及运输车辆燃油废气属间断性无组织排放，根据类似工程监测成果，主要污染物 CO、HC 及 NO_2 等影响范围为施工现场下风向 15m 至 18m，影响范围有限，总体排放量较小。

2、废水

施工期间各类机械跑、冒、滴、漏或露天机械受雨水冲刷会产生一定量的含油废水，施工场地混凝土拌和、养护，施工机械、车辆的清洗等将产生施工废水，施工人员会产生的生活污水等。

施工废水排放量小，且呈间歇性排放的特点。在施工场地内设废水收集池，施工场地废水经过隔油、沉淀处理后可回用于场地洒水，不会进入附近河流水域。

施工期磷石膏库区、输送总泵站区域、输送管道及回水管道沿线，均不设置施工营地，施工人员食宿服务租用项目周边当地村民民房，生活污水依托民房现有的卫生设施（化粪池）处理后作为农肥使用。

对于因暴雨冲刷而引起的地表径流，应在施工场地四周设置导流槽及雨水收集池，减轻水土流失产生的污水对地表水环境的影响。

3、噪声

施工期噪声污染源主要来自各类施工机械、交通运输等。主要高噪声源有：推土机、挖土机、装载机、压路机、载重汽车等。据国内对各施工设备工作状态的测试资料调查，其平均噪声强度为 90～96dB（A）。

4、固废

施工期固废污染源主要为地表清理产生的植物，工程开挖、场地整理产生的土石方和施工人员产生的生活垃圾等。

工程施工期间地表清理、修坡等产生的植被运往附近农村作为生物质燃料综合利用。

磷石膏库区工程开挖、场地整理产生的土石方就地平衡，其中废土用于场底平整、边坡处理、库底防渗粘土垫层等利用；废石经破碎加工处理后用于修建土石坝体、截洪沟、导排沟等利用。根据土石方平衡分析，库区工程施工期间土石方可确保就地利用，场外不设置弃土场和弃渣场。

库区防渗黏土层用土就近取料，优先考虑库区场地整理和回水调节池开挖产生的粘土，不足部分考虑从库外项目红线范围内的已征地，不在征地红线范围外取土。

输送总泵站区域、磷石膏输送管道及回水管道沿线施工期间的土石方均就地平衡，不产生工程弃方，不设置弃土场。

施工人员产生的生活垃圾在施工场地附近设置生活垃圾收集桶集中收集，并与区域乡村生活垃圾一起，由当地环卫部门及时清运处置。

5、生态影响

施工期对生态环境影响和破坏的途经主要是：

（1）工程占用和分割土地，改变土地利用性质。磷石膏库的建设，会使原有土地利用性质由农林用地变为工业用地，占地会造成局部地区土地功能的丧失和土地利用性

质的根本改变。同时磷石膏输送管道及回水管道沿线土地类型以灌木林地及农田为主，其占地会使得其土地利用格局发生变化。

（2）地表开挖等破坏地形、地貌和植被，使区域植被覆盖率降低，并带来水土流失。施工期工程占地、地表清理平整、土石方开挖、道路修建等，将直接对地表原有天然植被和地貌进行破坏，在一定程度上降低区域的植被量，产生不利的景观影响。施工期间裸露地表被雨水冲刷后会造成水土流失现象。

（3）工程活动扰动自然生态平衡，对区域生物的生存产生一定的不利影响。工程活动对区域生物的影响可以概括为：①施工噪声和施工人员活动的干扰，施工噪声会惊扰动物，影响它们的觅食、繁殖活动，迫使它们迁徙；②工程占地使少量动物栖息、觅食及活动面积缩小。如原在此区域林地中栖息的鸟类、小型兽类、两栖及爬行类动物的栖息地将被直接侵占，对占地周边的动物活动、觅食生境产生短期干扰，迫使其迁往新的栖息地。在这个过程中，可能导致部分动物，特别是两栖类和小型兽类将因栖息地改变等原因而死亡。

6、施工期其它影响

（1）输送及回水主管道铺设期间，沿途将穿越焦枝铁路 1 次、岳宜高速 1 次、S225 省道 1 次、华新水泥石料运输铁路专线 1 次、穿越已建成乡道 15 次。

各厂输送及回水支管道铺设期间，沿途将穿越焦枝铁路 1 次、楚星内部铁路 1 次、225 省道 2 次、254 省道 2 次、枝城长江大桥连接线 1 次、穿越已建成乡道 24 次。

除利用线路下方交通涵洞穿越或利用公路桥孔穿越，影响较小外，其它穿越点施工期间均会对当地居民出行，交通运输等产生不同程度的不利影响。

（2）输送及回水主管道铺设期间，沿途将穿越九道河 1 次，穿越汪家冲溪 3 次；各厂输送及回水支管道铺设期间，沿途将穿越袁家河 4 次。穿越点基本采用开挖方式管道埋地敷设，施工期间会对河流产生污染。

表 3.5-1 输送管道及回水管路穿越重点设施区域施工形式一览表

穿越点	穿越次数	穿越设施	穿越方式	穿越长度
九道河	穿越 1 次	主管道	开挖方式穿越	30m
汪家冲溪流	穿越 3 次	主管道	开挖方式穿越	15m
袁家河	穿越 4 次	兴发支管道	通过桁架方式跨越	22m
		楚星支管道	通过桁架方式跨越	22m
		新洋丰支管道	开挖方式穿越	15m
		鄂中支管道	通过桁架方式跨越	22m

焦枝铁路	穿越 2 次	主管道	铁路下方交通涵洞穿越	63m
		楚星支管道	顶管穿越	60m
楚星内部铁路	穿越 1 次	楚星支管道	通过桁架方式跨越	30m
S88 岳宜高速	穿越 1 次	主管道	高架桥桥孔穿越	88m
S225 省道	穿越 3 次	主管道	顶管穿越	30m
		新洋丰支管道	顶管穿越	30m
		楚星支管道	顶管穿越	70m
S254 省道	穿越 1 次	楚星支管道	顶管穿越	30m
	穿越 1 次	鄂中支管道	涵洞穿越	35m
枝城长江大桥连接线	穿越 1 次	楚星支管道	顶管穿越	30m
华新水泥运输铁路	穿越 1 次	主管道	顶管穿越	30m
已有公路	穿越 39 次	主管道、支管道	顶管穿越	585m

（3）磷石膏库实施区域征地需拆迁居民 65 户，目前企业已对搬迁户进行了补偿，相关拆迁工作由枝城镇政府负责。搬迁对农户的影响主要表现在：

①离开了熟悉的生活环境，在新的生活环境中将有一段适应期；

②重建新房，可改善居住条件，提高生活质量；

③搬至农户集中处，可享受公共资源和公共报务，生活便利；

④农户所得搬迁补偿费投资生产，有利于农民致富。

3.5.2运行期污染源及污染物

1、废气

磷石膏库运行期产生的主要废气为磷石膏渣堆存期间释放的含氟废气，以及磷石膏渣干化后干滩表面产生的少量扬尘。

大量监测和试验表明，磷石膏渣在露天堆放时，遇降水淋溶后可释放出微量的含氟废气。酸性降水淋溶时，释放气规律为由多至少，最后达到平衡；中性降水淋溶时，释放气的规律为由少到多，以后逐步下降，最后达到平衡。为估算本项目磷石膏库含氟废气源强，本次评价类比 2019 年 7 月宜昌市生态环境局审批通过的《宜昌石宝山环保科技有限公司磷石膏资源库新建工程环境影响报告书》，磷石膏库氟化物释放平均速率 0.0011kg/h。该磷石膏库同样采用湿排湿堆工艺，库区最大堆存面积 1.48km²，当地年平均风速 1.9m/s，与本项目基本项目，类比具有可行性。经计算，本项目磷石膏库氟化物无组织排放量约 0.0096t/a。

通过收集宜都化工园区楚星磷石膏渣场、鄂中三板湖磷石膏新渣场现有监测资料，采用干堆工艺各磷石膏渣场释放氟化物小时监测浓度最高值为 13.6ug/m³，满足《环境

空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值（小时均浓度限值 20ug/m³），对区域内环境空气、人体、农作物等均无显著影响；无组织颗粒物最高浓度为 0.556mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表二无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m³）。

表 3.5-2 磷石膏渣场环境空气氟化物及粉尘监测结果一览表

项目	堆渣工艺	氟化物（ug/m³）	颗粒物（mg/m³）	数据来源
湖北楚星化工股份有限公司磷石膏渣场	干排干堆	4.27~13.6	0.279~0.454	《湖北楚星化工股份有限公司三板湖磷石膏库二期工程环境现状评价报告》
宜昌鄂中生态工程有限公司磷石膏渣场	干排干堆	1.1~1.6	0.241~0.556	鄂中三板湖磷石膏渣场 2021 年 7 月常规监测报告

由上表可知，采用干堆工艺的磷石膏渣场运行期无组织排放氟化物、颗粒物均可保证厂界达标。

本项目采用湿排湿堆工艺，对比干堆工艺，颗粒物产排量更少。通过以上对比可知，本项目运行期无组织排放氟化物、颗粒物可保证厂界达标。

2、废水

（1）生产废水

本项目生产废水主要为磷石膏库渗滤回水，渗滤回水由磷石膏库汇水面积内雨水和磷石膏渣浆含水共同构成，由初期坝下游回水调出池集中收集。

由项目水平衡分析可知，丰水年磷石膏库回水产生量为596.2万m^3/a，平水年磷石膏库回水产生量为536.5万m^3/a。磷石膏库渗滤回水主要污染物为pH、氟化物、总磷等。

根据设计方案，磷石膏库回水调出池收集的渗滤回水全部通过回水管道返回各生产厂区，优先回用于磷石膏渣调浆，多余部分回用于厂区生产，磷石膏库区做到废水零排放。

另外，本项目运行后，宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司现有磷石膏渣库在达到设计库容后将实施闭库，闭库后渗滤液会继续产生。根据企业提供的资料，宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司现有磷石膏渣库均采用干堆工艺，渗滤液主要来自降雨后产生的渣库废水，废水主要含有磷酸盐、氟化物等。这部分废水目前全部利用现有的渗滤液收集设施收集后回用于生产，渣库区零排放；后期实施闭库后，渣库渗滤水回收池、回水调节池、回水管道、回用池等设施将继续维持运行，确保渣库渗滤废水不外排。

根据湖北楚星化工股份有限公司 2021 年 3 月渣场渗滤液废水检测报告、宜都兴发化工有限公司 2021 年 8 月渣场渗滤液检测报告等资料，宜昌市化工产业园宜都园区磷化工企业磷石膏渗滤液水质结果见下表：

表 3.5-2 磷石膏渗滤液水质结果一览表

项目	pH 值	氟化物(mg/L)	总磷(mg/L)	NH_3-N
湖北楚星化工股份有限公司	4.39	39.5	1890	220
宜都兴发化工有限公司	3.20	172	4153.68	2.83
宜昌鄂中生态工程有限公司	2.7	384.35	2029.17	289.6

注：以上磷石膏渣场均为干堆工艺，故磷石膏渗滤液主要污染物浓度均高于磷石膏渣浸出液检测浓度。

（2）生活污水

项目运行期劳动定员 39 人，采用三班工作制，其中磷石膏输送总泵站 30 人，磷石膏填筑区及回水泵站 9 人，平均用水量按 80L/d•人计算用水量，年工作时间 330 天，则用水量为 3.12m^3/d，1029.6t/a；污水产生量按用水量的 80%计，则污水产生量 2.5m^3/d，823.7t/a。生活污水中主要污染物为 SS、COD、NH_3-N、总磷等，由化粪池收集。

根据经验数据，生活污水中主要污染物 SS、COD、氨氮及总磷浓度分别为 220mg/L、350mg/L、20mg/L、1.2mg/L，则污染物产生量分别为 0.181t/a、0.288t/a、0.016t/a、0.001t/a。拟在磷石膏输送总泵站和磷石膏库区管理站各修建 1 座化粪池，生活污水通过化粪池收集处理后，定期清运作周边农田农肥施用。

3、噪声

项目运行期主要噪声源为磷石膏输送总泵站及回水泵站各类泵产生的噪声，其噪声级约 85dB（A）左右。各设备噪声值具体见表 3.5-3。

表 3.5-3 项目主要噪声源一览表

序号	设备名称	数量	噪声值 dB（A）	声源所在位置	排放方式	控制措施
1	回水泵	2 台	80	回水泵站	连续	选用低噪声设备、基础减震、厂房封闭隔声、合理布局。
2	搅拌槽(搅拌器)	1 台	75	输送泵站	连续	
3	离心渣浆泵	1 台	80		连续	
4	隔膜泵	3 台	85		连续	
5	支线回水泵	4 台	80		连续	

4、固废

项目运行期仅产生少量生活垃圾。生活垃圾产生量按 0.5kg/d•人计算，运行期产生的生活垃圾为 6.435t/a。拟在磷石膏输送总泵站和磷石膏库区管理站分别设置移动式垃

圾桶集中收集，由当地环卫部门定期清运处置。

3.5.3封场期污染源及污染物

磷石膏库满库封场后，建设单位将对库区进行全面的复垦及生态恢复，通过表面覆土、种植植被对磷石膏库表面生态系统予以重建，同时保持库区排渗排洪系统的正常稳定运行，继续对渗滤回水全部送回生产厂区回用。封场后对区域生态环境的影响将大大减缓，随着生态恢复措施的实施，区域生态环境将向正向演替。

4 项目区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1地理位置

宜都市位于湖北省西南部，长江中游南岸，地跨东经 110°05′～111°36′，北纬 30°05′～30°36′之间。宜都市东北隔长江与枝江市相望，东南邻松滋市，西南、正西与五峰、长阳土家族自治县交界，北与宜昌市点军区接壤。

本项目磷石膏资源集中库位于宜都市枝城镇黎家山六里冲村四组，场地由一主冲沟和 2 条近支沟组成，形似 Y 型，四周均为自然山体。库区东北距 007 乡道公路约 1.5km，距岳宜高速约 2.9km，距离长江约 8.6km，距离九道河水库约 3.2km。

磷石膏输送总泵站位于宜都市枝城镇大堰村焦枝铁路东侧，距焦枝铁路线 90m，距离兴发化工园区约 2.4km，距离鄂中化工园区约 3.4km，距离楚星化工园区约 3km，距离新洋丰化工园区约 2.4km。

4.1.2地形地貌

宜都市属武陵山余脉和川东巫山余脉的临界区域，也是湖北省东部平原向鄂西南山地过渡地带，同时又是长江与清江水系的交汇地。地势西南高，东北低，以长江为轴线向西南呈梯级上升，形成以丘陵为主，低山、平原兼有的地貌结构，境内海拔最高为 1081.0 米（与五峰交界的天坳），最低仅 38 米（与松滋市交界的洲）。

磷石膏资源集中库工程场区由 1 条近 SN 向主冲沟和 2 条近 WE 和 EN 支沟组成，沟谷纵向延展较长，呈管带状延伸；场区三面环山，沟分布大小不等水坑（池）、耕地及零星鱼塘等。主坝轴线段冲沟相对狭窄，沟底坡角平缓，沟岸灌木丛生茂盛，植被较发育。总体上属侵蚀、剥蚀低山山区地貌，地貌条件为中等复杂。工程区分水岭以南（2.9km）、以东（7.9km）均为长江一级支流九道河地表水系(对工程区呈环抱型流域)为主的常年水流系，其内冲沟及地下水均排泄于九道河水系，最终汇入长江（枝城段）。

4.1.3地层岩性

拟建场址区内及附近分布的主要地层为寒武系娄山关组（∈3sn）灰岩，该岩层以灰白、青色、褐黄、淡红色中-中厚层状石灰岩、白云质灰岩为主，厚度约 460m，局部夹灰白、青色页岩，厚度未分。

据钻探揭示及地表地质调查，场区覆盖层由第四系（Q4）填土和粉质粘土、碎石土组成，结合区域地质资料，本场区下伏基岩为寒武系（∈3sn）白云质灰岩和石灰岩夹页岩组成，由上而下分述如下：

①层填土（Qml4）：主要分布于场区冲沟内及缓坡地带。多呈黄褐色、棕黄色等杂色，主要以粘性土为主，夹较多植物根系或少量碎石，结构松散，稍湿，具高压缩性，系人工改造耕地自然回填形成为主，回填大于 15 年。该层厚 0.8～6.1m，一般厚度 2.82m，层面标高在 153.12～322.38m 之间。

②层粉质粘土（Qdl4）：主要分布于原场地低洼和冲沟地段。为褐黄色、棕黄色，可塑状态，湿，刀切面稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，该层底部偶见母岩颗粒，属坡积成因。该层厚 0.5～9.1m，一般厚度 2.21m，层面标高在 151.60～325.49m 之间。

③层碎石土（Qdl4）：场区内仅在 zk46 和 zk53 钻孔区域见有分布，主要母岩成分为页岩，粒径在 2～8cm，碎石含量约 55～60%，呈棱角状，不规则形状，分布不均匀，其间由粘土充填，湿，稍密，属坡积成因。该层厚 2.3～4.4m，一般厚度 3.35m，层面标高在 181.47～223.84m 之间。

④层中风化页岩(∈，未分组)：场区内仅在 zk46 区域见有分布，中厚层状，垂向“X”型剪切节理较发育。矿物成份以泥质、炭质岩石为主，偶见硅质岩石夹体。其风化程度中风化，为灰绿色、灰色、深灰色，岩体结构部分破坏，风化一般，裂隙较发育，钻探岩芯多呈碎块状和短柱状，岩石强度较高，属较软岩，岩体较破碎，岩体基本质量等级为Ⅳ类。该层厚 1.3～8.3m，一般厚度 3.68m，层面标高在 171.49～219.44m 之间。

⑤1 层中风化灰岩：节理、裂隙发育，切割严重，地表或近地表分布多以孤石，石芽及碎块石组合形态存在，岩体结构大部分被破坏，岩质较硬，岩芯多呈短-中柱状，局部为碎块状，RQD=30～70%，为中风化。岩体完整程度等级为较破碎，frk=34.1MPa，属较硬岩，岩体基本质量等级为Ⅳ类。该层厚 0.9～9.6m，一般厚度 2.96m，层面标高在 142.60～324.09m 之间。

⑤2 层中风化灰岩：岩体结构部分被破坏，节理、裂隙不甚发育，锤击稍有震手感，较难击碎，岩质较硬，岩芯多呈短-中柱状，局部为碎块状，RQD=80～95%，为中风化。岩体完整程度等级为较完整，frk=45.3MPa，属较硬岩，岩体基本质量等级为Ⅲ类。

4.1.4地质构造

本区域大地构造以青峰断裂为界划分为两大构造单元，北部属秦祁断褶系的秦岭—

大别断褶带，南部涉及扬子断块区的扬子断块和江南断块两个二级构造单元。在上述二级构造单元内，可进一步分出多个三级构造单元，工程场址位于鄂西块隆和江汉块陷交接地带的长阳东西向构造带。

区域性构造主要为近东西向的褶皱和逆断层以及北北西和北北东向的平推正断层及近南北向的正断层为主，为燕山构造运动的产物。场址附近区域构造，主要有近东西向展布的褶皱构造（马鞍山－柳树店褶皱群），及近东西向展布的天阳平逆断层、渔阳关平推逆断层等。对工程场区影响较小。

拟建磷石膏资源集中库区域构造位于枝城向斜核部及北翼，库区地质构造较简单，为单斜地层，总体倾向 256°左右，倾角 33°左右，南部稍缓，北部接近向斜轴部倾角变大。场区内广布第四系填土和坡积粘性土。钻探揭示，场区内碳酸盐岩近地表基岩层裂隙发育，岩体破碎，下部基岩岩体较完整，节理、裂隙不甚发育，场址库区场地范围及附近未发现断层。

4.1.5地层的含水性

根据中南勘察基础工程有限公司《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库工程地质勘察报告》，拟建的场址库区内岩土层由松散层、碳酸盐岩两大类组成。松散层分布于场冲沟和缓坡一带，并覆于基岩之上。勘察阶段通过对地表层土作了试坑注水试验，对深部粘性土进行取样做室内渗透试验，在钻探施工过程中对选取具有代表性钻孔基岩作了压水试验，测得了不同岩土的渗透系数。各类岩组的含水性及渗透性特征如下：

（1）松散层的含水性及渗透性：松散层广布库区，覆于基岩之上，包括填土和坡积粘性土，其含水性及渗透性分述如下：

①填土：据现场试坑渗水试验，地表的第四系素填土（Qml4）结构松散，渗透系数 k 值为 2.15×10^{-4}～3.08×10^{-2}cm/s，其渗透性受到物质组成及密实度影响，差别较大，总体属于强渗透-中等渗透；

②粉质粘土：据现场试坑渗水试验及室内渗透性试验，在库区沟岸坡上分布粘性土分布范围相对小，厚度相对较薄，多见分布于沟谷及缓坡地段，其渗透 k 值为地表为 n $\times10^{-5}$cm/s 级别，深部粘土一般为 n$\times10^{-6}$cm/s 级，均属微渗透水层，但多为不含水；在库区冲沟上分布粘性土分布范围较广，厚度较厚，结构致密，渗透性相对更弱，表层渗透系数 k 值为 n$\times10^{-6}$cm/s 级，深度达到 n$\times10^{-7}$cm/s 级，均属极微透水层，可视为相对隔水层。

从上述数据统计说明，第四系松散层除地表表层土的渗透性因地形特征、岩土层物

质组成不同而有所差异外，地表表层以下粘性土皆属微渗透-极微渗透水层，多不含水，局部含松散层孔隙水，在冲沟底部地段粘性土含有粘性土结合水，且与其下基岩中风化裂隙水发育程度密不可分，形成一个统一的季节性潜水含水带。

（2）基岩的含水性及渗透性：库区近地层灰岩层由于风化节理、裂隙发育程度差异， 其的渗透系数值为 3.9×10^{-5}～1.7×10^{-4}～3.4×10^{-2}cm/s，属于强-中-弱等透水层；下部中厚-厚层状较完整灰岩，通过钻孔压水试验可知，中风化灰岩段的渗透系数 k 值为 3.1×10^{-6}～8.5×10^{-5}cm/s，属于弱透水层～微透水层。上述数据说明，根据风化、节理、裂隙发育程度的不同和埋深的大小，其渗透性能也有所不同，风化裂隙发育程度较强或埋深较浅处渗透性相对较强，而风化裂隙发育程度较弱或埋深较深处渗透性相对较弱，风化基岩中裂隙水常与松散 层中的孔隙水密不可分，而实际共同组成一个含水单元（季节性潜水），其含水性又常因地形、地貌和岩性的不同而异。

就地形而言，在山岭、山脊部位，风化裂隙带可以发育很深，但多处在包气带内，不含地下水，而在沟谷内，由于接受周边较高部位的降水补给，尽管其松散层厚度不如山岭、山脊部位大，但却偶见少量地下水。区内岩土的渗透性明显存在由上往下逐渐减弱的变化规律，至地下深处则为隔水层广布的特点。

（3）地下水的埋深及对施工影响：场地内岩土富水性弱，地下水主要为季节性潜水且分布于冲沟底部地段，主要是冲沟两侧第四系覆盖层和风化裂隙发育基岩的大气降水后下渗所致。根据钻孔揭露，未发现统一的地下水位，均为干孔，说明区内稳定地下水位埋深相对较深，对拟建物地基及施工影响较小。地下水一般皆由地形高处流向地形低处，即由库岸流向库底，在库底中又由库尾流向坝区的运动规律。

4.1.6场区地震

拟建场区区域地处扬子准地台与江汉凹陷的过渡地带，场区内无大的断裂构造通过，外围发育的各断裂最近部位，距离场区在 60km 以上，这些断裂对本区工程的影响甚微，拟建场区区域地壳稳定性较好。

根据本次勘探揭露结合区域地质资料，拟建场区覆盖层厚度小于 20m，主要由素填土、粘性土组成，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）的有关规定，结合场地工程地质条件，综合判定工程场地类别Ⅱ类。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）(2016 年版)附录 A，查《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）宜都市地震基本烈度为 6 度。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的规定，拟建场地Ⅱ类场地的地震动峰值加速度为 0.05g（g 为

重力加速度），反应谱特征周期为 0.35s，所对应的地震烈度为 6 度。

根据场区地震效应及地形地貌、工程地质条件，本场地为可进行建设的一般地段。

4.1.7水文水系

拟设磷石膏渣库场区及周边范围内无大的地表水系，区域内与本项目有关的水体主要为袁家河、汪家冲溪、九道河。

袁家河、汪家冲溪为雨源型季节性溪流，水源主要为大气降水以及地下水露头点，雨季时水量稍大，旱季时水量极小或干涸。袁家河在阳和岭村 S225 省道附近汇入九道河，汪家冲溪在岳宜高速枝城收费站北侧大堰村附近汇入九道河，最终汇入长江。

九道河为小型的常年性河流，全长 16.15km，属长江一级支流，发源于九道河水库，经纸坊冲、蔡家湾、阳和岭等 9 个村，于枝城镇白水港村汇入长江，沿途有芭芒河、碾子河、赤溪河 3 条支流及其它小溪流汇入，流域面积 261km²，其中有堤段为 5.53km，无堤段长 10.628km，涉及枝城镇的 3 万人、耕地 0.36 万亩。九道河流域于 2014 年进行清淤清障、护岸及险段整治，目前河岸景观优美，河堤干净，河水清澈。

九道河水库兴建于 1972 年，总库容 1338 万 m³，水库于 2001 至 2003 年、2013 年至 2014 年进行了除险加固整治。水库大坝为土石组合坝，最大坝高 44m，坝顶高程 155.5m，坝顶长度 207.7m，宽 6m，水库正常高水位 152m。侧堰式溢洪道堰顶净宽 72m，堰顶高程 152.00m，设计通过流量 394.4 立方米/秒。九道河水库属于宜都市集中式应急备用饮用水源地，茶园寺水厂每个星期按 9 项标准检查一次水质，宜都防疫站每个季度按 16 项标准检测一次水质，宜昌水文局每月检验一次水质，宜昌检测中心每半年按 90 项标准检测一次水质，各部门检测结果均在Ⅱ类水质以上，水库水质符合国家饮用水标准。

4.1.8气候气象

宜都市属亚热带湿润季地处中亚热带和北亚热带的交汇地带，气候类型属于北亚热带大陆性季风气候，春早，夏热，秋迟，冬暖，夏季降雨集中，雨热同季，四季分明。根据宜都市气象局多年观测的资料，其气象和水文的特点如下：

全市年平均日照时数 1738.9 小时，年辐射总量 102～106 千卡/平方厘米。日照时数明显偏少的时段：1 月中旬、5 月下旬至 6 月下旬、7 月中旬、8 月上旬至 9 月，与降水偏多时段大致对应。日照时数偏多的时段：1 月下旬至 4 月上旬、4 月上中旬、7 月上旬、9 月中旬、11 月中旬至 12 月中旬，大致对应少雨气温偏高的时段。

热量丰富，四季分明。全市年平均气温为 16.7℃，最冷月（1 月份）平均气温为 4.6℃，最热月（7 月份）平均气温为 28.1℃。日极端最高气温为 40.9℃，日极端最低气温为-5.8℃。春季气温变幅较大，夏季晴热酷暑，秋季气温下降迅速，冬季严冬短暂，80%的年份 1 月份平均气温高于 4℃。

历年平均降水量 1185.8 毫米，最高 1808 毫米（1989 年），最低 757.2 毫米（1996 年），降水主要集中于 4-10 月，占全年降水量的 82%，历年平均蒸发量 733.9mm。全年总雨日 101～145 天，最长连续无降雨日天数 39d，最长连续降雨天数及雨量为 17d 和 389.4 mm，月最大降雨量 420.9 mm，日最大降雨量 142.5mm，日降雨量≥10mm 天数约为 31.8，日降雨量≥50mm 天数为 3.4d，日降雨量≥100mm 天数 0.6 d，暴雨日数达 7～8 天，降水量明显偏多的时段：1 月上中旬、5 月上旬、8 月上旬、8 月下旬到 9 月上旬、11 月中旬。降水明显偏少的时段：1 月下旬至 4 月下旬、6 月下旬至 7 月中旬、9 月下旬至 11 月上旬、11 月下旬至 12 月上旬。

无霜期：历年无霜期 273 天，平均植物生长期 247 天。

年平均风速：1.6m/s；常年主导风向：ESE 风，频率 8%；年静风频率：42%。

4.2环境质量现状调查与评价

4.2.1环境空气质量现状监测与评价

1、环境空气基本污染物现状监测情况

根据宜昌市生态环境局发布的《宜昌市环境空气质量公报》，2022 年 1-12 月宜都市环境空气主要污染指标 $PM_{2.5}$ 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，项目所在地区属于环境空气质量不达标区。

表 4.2-1 2022 年宜都市环境空气基本污染物平均浓度情况表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	12μg/m³	60μg/m³	达标
NO_2	年平均质量浓度	25μg/m³	40μg/m³	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	57μg/m³	70μg/m³	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	39μg/m³	35μg/m³	不达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1.2mg/m³	4mg/m³	达标
O_3	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	126μg/m³	160μg/m³	达标

2、区域大气环境综合治理规划

宜昌市环境空气质量改善规划目标见表 4.2-2。

表 4.2-2 宜昌市环境空气质量改善规划目标

规划指标	基准年（2012 年）	近期（2022 年）	中远期（2030 年）
空气质量指数（AQI）全年优良天数	/	≥256 天（70%）	≥310 天（85%）
AQI 全年重度及以上污染天数	/	≤30（8%）	0 天（0%）
SO_2 全年达标天数	365	≥364 天	≥365 天
NOx 全年达标天数	366	≥364 天	≥365 天
PM_{10} 全年达标天数	348	≥350 天	≥360 天
PM_{10} 年均浓度下降率	年均浓度 91μg/m³	较 2012 年下降 25%	较 2012 年下降 35%
$PM_{2.5}$ 年均浓度下降率*	/	较 2014 年下降 40%	较 2014 年下降 65%

3、特征污染物补充监测情况

本次评价环境空气特征污染物质量现状采用宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46 号”审批通过的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》（2021.9）中监测数据。具体如下：

（1）监测点位

在评价范围内设置 3 个监测点，分别位于磷石膏资源库东北侧、磷石膏资源库西侧；磷石膏资源库东南侧。各监测点具体位置见监测报告。

（2）监测项目

特征污染物：氟化物、总悬浮颗粒物。

（3）监测时间及频率

2019 年 4 月 6 日-4 月 13 日，连续采样 7 天。

氟化物：每个监测点位每天采样 4 次，监测 7 天，同步观测气象参数；

总悬浮颗粒物：每个监测点位每天采样 1 次，监测 7 天，同步观测气象参数。

（4）分析方法

表 4.2-3 大气监测项目分析方法

监测因子	分析方法	方法依据	分析仪器	仪器编号	方法检出限
氟化物	离子选择电极法	HJ 955-2018	PHSJ-4A 型 pH 计	Q1719	0.05mg/L
总悬浮颗粒物	重量法	GB/T 15432-1995	SQP 电子天平	L1691	0.001mg/m3

（5）评价方法

评价标准：项目所在地的环境空气功能区划为二类区，颗粒物执行 GB3095-2012《环

境空气质量标准》的二级标准；氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值。

评价方法：本次评价采用超标率和占标率对监测结果进行评价。评价模式采用《环境影响评价技术导则》推荐的评价模式。

超标率η计算式如下：

$$\eta = \frac{\text{超标个数}}{\text{总检点个数}} \times 100\%$$

采用污染物占标率进行大气环境质量评价：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的浓度占标率，%

C_i—第 i 个污染物的浓度，mg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

当 P_i＞100%时，则该污染物超标。

（6）监测结果及评价

建设区域环境空气现状监测及评价结果见下表。

表 4.2-4 环境空气现状补充监测及评价结果一览表

项目		1#磷石膏资源库东南侧	2#磷石膏资源库西侧	3#磷石膏资源库东北侧	评价标准
氟化物	一次浓度值范围（ug/m³）	1.4-6.7	1.2-2.7	1.2-2.8	20ug/m³
	最大占标率（%）	33.5	13.5	14.0	
	最大超标倍数	0	0	0	
	达标情况	达标	达标	达标	
总悬浮颗粒物	日均浓度值范围（ug/m³）	50-71	50-74	46-84	300ug/m³
	最大占标率（%）	23.6	24.6	28.0	
	最大超标倍数	0	0	0	
	达标情况	达标	达标	达标	

由上表可知，监测期间项目所在区域各个监测点位环境空气中特征污染物氟化物一次值浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值要求；总悬浮颗粒物日均值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

4.2.2地表水环境现状监测与评价

本项目磷石膏库区下游涉及的主要河流为汪家冲溪，项目所在区域涉及主要常年性

河流为九道河。本次评价采用宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46 号”审批通过的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》（2021.9）中地表水监测数据。具体如下：

1、监测断面布设

表 4.2-5 地表水水质监测点位及监测因子

监测点位	点位数	监测因子	GPS 定位坐标
九道河管道穿越点上游 500m（☆1）	1 个	pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、氟化物	E：111°27'24.73″ N: 30°14'43.12″
九道河管道穿越点下游 1000m（☆2）	1 个		E：111°28'23.62″ N: 30°14'44.31″
汪家冲小溪管道穿越点上游 500m（☆3）	1 个		E：111°28'46.89″ N: 30°15'17.83″
汪家冲小溪管道穿越点下游 1000m（☆4）	1 个		E：111°28'56.52″ N: 30°14'49.31″

2、监测频次

每个监测点位每天采样 1 次，监测 3 天。

监测时间为 2019 年 02 月 21 日～2019 年 02 月 23 日。

3、分析方法及仪器

分析方法及仪器见下表。

表 4.2-6 分析方法及仪器

监测因子	分析方法	方法依据	分析仪器	仪器编号	方法检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	PHSJ-4A 型 pH 计	Q1719	0.01（无量纲）
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	50mL 酸式滴定管	02	4mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	V-1200 可见分光光度计	Q1352	0.025mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	V-1200 可见分光光度计	Q1352	0.01mg/L
氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	PHSJ-4A 型 pH 计	Q1360	0.05mg/L

4、监测结果与评价

（1）评价标准

执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中Ⅲ类标准。

（2）评价方法

采用单因子标准指数法评价地表水环境现状质量。污染指数计算方法是将各项评价参数的实测值 $C_{i,j}$，除以相应的水质标准值 $C_{s,j}$，得该项评价参数的平均污染指数 $S_{i,j}$，即：

$$S_{i,j}=\frac{C_{i,j}}{C_{s,j}}$$

pH 值的标准指数：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：$S_{pH,j}$——pH 值的标准指数；

pH_j——pH 的实测值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 的上限值。

当水质参数的标准指数>1 时，说明污染物浓度已超过评价标准。

（3）监测数据统计

地表水环境质量现状监测结果见下表。

表 4.2-7 地表水环境质量现状指数评价结果一览表

监测点位	采样日期	监测结果（单位：pH 值为无量纲，其余为 mg/L）				
		pH 值	化学需氧量	氨氮	总磷	氟化物
九道河管道穿越点上游 500m（☆1）	2019.02.21	8.19	7	0.064	0.06	0.22
	2019.02.22	8.19	5	0.070	0.06	0.21
	2019.02.23	8.14	5	0.078	0.06	0.21
最大标准指数		0.595	0.35	0.078	0.3	0.22
九道河管道穿越点下游 1000m（☆2）	2019.02.21	8.35	4	0.085	0.05	0.19
	2019.02.22	8.44	3	0.093	0.05	0.19

	2019.02.23	8.39	3	0.093	0.07	0.19
最大标准指数		0.72	0.2	0.093	0.35	0.19
汪家冲小溪管道穿越点（☆3）	2019.02.21	8.76	5	0.070	0.03	0.16
	2019.02.22	8.80	5	0.084	0.02	0.16
	2019.02.23	8.81	5	0.087	0.02	0.16
最大标准指数		0.905	0.25	0.087	0.15	0.16
汪家冲小溪管道穿越点（☆4）	2019.02.21	8.70	6	0.075	0.02	0.16
	2019.02.22	8.74	9	0.078	0.02	0.16
	2019.02.23	8.74	7	0.081	0.02	0.16
最大标准指数		0.87	0.45	0.081	0.1	0.16
《地表水环境质量标准》Ⅲ类水质标准		6-9	≤20	≤1.0	≤0.2	≤1.0

由上表可知，各监测断面水质 pH 值、COD、氨氮、总磷、氟化物等 5 项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

4.2.3地下水环境质量现状监测与评价

本项目磷石膏库区及管线工程所设输送泵站区域地下水环境影响评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，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 1-2 个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。

评价等级为三级的建设项目，需掌握近 3 年内至少一期的现状水位监测资料，若无资料，需开展一期水位监测。地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍。

1、磷石膏库区域地下水环境质量现状

为了解磷石膏库所在区域地下水环境质量现状，本次评价采用宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46 号”审批通过的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》（2021.9）中地下水监测数据。

磷石膏库所在区域地下水水质监测点应不少于 3 个，地下水水位监测点数宜大于 6 个，本次采用的资料地下水监测点位共 7 个，地下水水位监测点数共 8 个，满足《环境

影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）对三级评价项目要求。

具体监测情况如下：

（1）监测点位及监测因子

表 4.2-8 地下水水质监测点位布设一览表

测点编号	点位位置	功能区划
1#	磷石膏渣库上游， E：111°26'02.79" N: 30°13'47.18"	Ⅲ
2#	磷石膏渣库内，E：111°26'07.15" N: 30°13'00.44"	Ⅲ
3#	磷石膏渣库内，E：111°26'24.26" N: 30°14'04.68"	Ⅲ
4#	磷石膏渣库下游，E：111°26'31.59" N: 30°14'47.81"	Ⅲ
5#	磷石膏渣库下游，E：111°26'49.05" N: 30°14'32.19"	Ⅲ
6#	磷石膏渣库下游，E：111°26'39.45" N: 30°14'59.96"	Ⅲ
7#	磷石膏渣库下游，E：111°27'01.77" N: 30°14'46.82"	Ⅲ

表 4.2-9 地下水水质监测因子一览表

分类	监测因子
地下水环境因子	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}
基本水质因子	氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物等
项目特征因子	pH 值、总磷、氟化物

表 4.2-10 地下水水位监测点位信息一览表

监测点位	监测因子	GPS 定位坐标
尾矿库 1 号水质监测井★1	水位	E：111°26'50.03″ N: 30°13'31.26″
尾矿库 2 号水质监测井★2	水位	E：111°26'17.63″ N: 30°13'16.12″
尾矿库 3 号水质监测井★3	水位	E：111°26'23.05″ N: 30°12'43.64″
枝城镇六里冲村油榨坪四号副坝下 200 米处（磷石膏库）★4	水位	E：111°25'33.34″ N: 30°13'15.18″
磷石膏库回水池坝 5 号井（磷石膏库）★5	水位	E：111°26'59.40″ N: 30°14'37.68″
枝城镇钟家冲村 1-053 居民旁（磷石膏库）★6	水位	E：111°26'57.39″ N: 30°14'47.70″
枝城镇余家桥村 5-071 居民点门前 5 米（磷石膏库）★7	水位	E：111°26'36.12″ N: 30°14'57.23″
枝城镇余家桥村 5-055 居民南侧 3 米（磷石膏库）★8	水位	E：111°26'30.94″ N: 30°14'49.07″

（2）监测频次及时间

水质监测：2019 年 4 月 06 日～2019 年 4 月 13 日。连续采样 2 天，1 天 1 次。

水位监测：2021 年 8 月 3 日~2021 年 8 月 4 日。

（3）采样及分析方法

采样及分析方法见下表。

表 4.2-11 地下水水质监测分析方法一览表

监测指标	分析方法	方法依据	测试仪器	最低检出限
pH 值	标准方法	标准方 4500-H+ EPA 150.2	smarTROLLMP 手持式多参数水质监测仪	0.01
溶解氧	EPA 批准 In-Situ 方法	1002/3/4-8-2009	smarTROLLMP 手持式多参数水质监测仪	0.01mg/L
钾	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.001mg/L
钙	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.001mg/L
钠	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.001mg/L
镁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.001mg/L
碳酸根	盐酸标准溶液滴定法	DZ/T 0064.49-93	滴定管	5mg/L
氯化物	离子色谱法	HJ/T84-2001	戴安 ICS-1100 离子色谱仪	0.001mg/L
硫酸盐	离子色谱法	HJ/T84-2001	戴安 ICS-1100 离子色谱仪	0.001mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.02mg/L
硝酸盐	离子色谱法	HJ/T84-2001	戴安 ICS-1100 离子色谱仪	0.001mg/L
亚硝酸盐	离子色谱法	HJ/T84-2001	戴安 ICS-1100 离子色谱仪	0.001mg/L
挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
砷	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射 光谱仪	0.001mg/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计	0.0001mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼风光光度法	GB/T 5750.6-2006	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.004mg/L

总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006	滴定管	1.0mg/L
铅	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.0001mg/L
氟化物	离子色谱法	HJ/T84-2001	戴安 ICS-1100 离子色谱仪	0.001mg/L
镉	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.0001mg/L
铁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.0001mg/L
锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.0001mg/L
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾氧化法	GB/T 5750.7-2006	滴定管	0.05mg/L
水位		SL 183-2005	钢尺水位计	

（4）监测结果及评价

评价标准：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

评价方法：采用单因子标准指数法评价地表水域水环境现状质量。污染指数计算方法是将各项评价参数的实测值 $C_{i,j}$，除以相应的水质标准值 $C_{s,j}$，得该项评价参数的平均污染指数 $S_{i,j}$，即：

$$S_{i,j}=\frac{C_{i,j}}{C_{s,j}}$$

pH 值的标准指数：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：$S_{pH,j}$——pH 值的标准指数；

pH_j——pH 的实测值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 的上限值。

当水质参数的标准指数>1 时，说明污染物浓度已超过评价标准。

地下水水位及水质监测结果统计见下表：

表 4.2-12 磷石膏库区域地下水水位监测结果一览表

监测点位	水位（m）
尾矿库 1 号水质监测井★1	15.98
尾矿库 2 号水质监测井★2	33.58
尾矿库 3 号水质监测井★3	126.90
枝城镇六里冲村油榨坪四号副坝下 200 米处（磷石膏库）★4	11.52
磷石膏库回水池坝 5 号井（磷石膏库）★5	4.47
枝城镇钟家冲村 1-053 居民旁（磷石膏库）★6	1.15
枝城镇余家桥村 5-071 居民点门前 5 米（磷石膏库）★7	1.97
枝城镇余家桥村 5-055 居民南侧 3 米（磷石膏库）★8	4.44

表 4.2-13 磷石膏库区域地下水环境质量现状监测统计及评价结果一览表

监测点位	监测日期	监测结果（单位：pH 值为无量纲、其余为 mg/L）											
		pH 值	总硬度	氨氮	总磷	高锰酸盐指数	氟化物	挥发酚	六价铬	碳酸根	碳酸氢根	铁	锰
上游 1#	2019.04.12	7.05	351	0.071	0.06	0.7	0.16	0.0006	ND	ND	358	ND	ND
上游 2#		6.95	325	0.060	0.05	0.5	0.13	0.0007	ND	ND	359	ND	ND
上游 3#		6.88	333	0.033	0.05	0.6	0.13	0.0008	ND	ND	362	ND	ND
下游 4#		7.04	335	0.049	0.05	0.6	0.13	0.0003	ND	ND	369	ND	ND
下游 5#		6.96	347	0.114	0.05	0.6	0.13	0.0003	ND	ND	364	ND	ND
下游 6#		7.02	331	0.114	0.05	0.7	0.12	0.0004	ND	ND	360	ND	ND
下游 7#		6.99	351	0.073	0.05	0.7	0.17	0.0004	ND	ND	358	ND	ND
上游 1#	2019.04.13	7.05	343	0.039	0.05	0.7	0.12	0.0008	ND	ND	359	ND	ND
上游 2#		6.81	343	0.025	0.05	0.6	0.12	0.0009	ND	ND	360	ND	ND
上游 3#		6.77	333	0.033	0.05	0.6	0.12	0.0008	ND	ND	360	ND	ND

下游4#		7.06	355	0.036	0.05	0.6	0.12	0.0003	ND	ND	368	ND	ND
下游5#		7.03	335	0.066	0.05	0.5	0.12	0.0004	ND	ND	363	ND	ND
下游6#		7.04	339	0.055	0.05	0.6	0.12	0.0005	ND	ND	362	ND	ND
下游7#		6.89	357	0.067	0.05	0.7	0.12	0.0003	ND	ND	357	ND	ND
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准		6.5~8.5	450	0.5	-	3.0	1.0	0.002	0.05	-	-	0.3	0.1

表 4.2-13 磷石膏库区域地下水环境质量现状监测统计及评价结果一览表（续）

监测点位	监测日期	监测结果（单位：mg/L）											
		氯化物	硫酸盐	硝酸盐（以N计）	亚硝酸盐（以N计）	砷	汞	钙	镁	钾	钠	铅	镉
上游1#	2019.04.12	2.80	22.2	4.36	ND	1.4×10^{-3}	ND	83	35	0.79	1.56	ND	ND
上游2#		2.80	22.5	4.35	ND	1.2×10^{-3}	ND	91	24	0.66	1.56	ND	ND
上游3#		2.82	21.8	4.28	ND	1.5×10^{-3}	ND	93	25	0.81	1.57	ND	ND
下游4#		2.80	21.8	4.28	ND	1.3×10^{-3}	ND	89	28	0.82	1.58	ND	ND
下游5#		2.81	21.8	4.30	ND	1.1×10^{-3}	ND	93	28	0.81	1.57	ND	ND
下游6#		3.92	22.0	4.58	ND	1.1×10^{-3}	ND	85	29	0.81	1.57	ND	ND
下游7#		2.82	22.0	4.33	ND	1.0×10^{-3}	ND	88	32	0.80	1.59	ND	ND
上游1#	2019.04.13	2.81	21.7	4.26	ND	1.5×10^{-3}	ND	87	31	0.81	1.56	ND	ND
上游2#		2.80	21.8	4.23	ND	1.2×10^{-3}	ND	90	29	0.80	1.56	ND	ND
上游3#		2.90	21.4	4.22	ND	1.4×10^{-3}	ND	96	23	0.81	1.58	ND	ND
下游4#		2.84	24.5	4.74	ND	1.2×10^{-3}	ND	89	32	0.80	1.57	ND	ND
下游		2.83	22.1	4.27	ND	1.1×10^{-3}	ND	94	24	0.82	1.52	ND	ND

监测点位	监测日期	监测结果（单位：mg/L）											
		氯化物	硫酸盐	硝酸盐（以N计）	亚硝酸盐（以N计）	砷	汞	钙	镁	钾	钠	铅	镉
5#													
下游6#		2.80	22.1	4.33	ND	1.1×10^{-3}	ND	88	29	0.80	1.56	ND	ND
下游7#		2.83	21.9	4.31	ND	1.0×10^{-3}	ND	89	32	0.80	1.61	ND	ND
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准		250	250	20	1.0	0.01	0.001	-	-	-	200	0.01	0.005

监测结果表明：监测期间 7 个地下水监测点位水质监测指标均能满《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

2、输送总泵站区域地下水环境质量现状

为了解输送总泵站所在区域地下水环境质量现状，本次评价采用葛洲坝试验检测有限公司《宜都化工园区环境质量现状监测报告》GSH-2100274-1 中地下水监测数据。

输送总泵站位于宜都化工园区。根据《宜昌化工园宜都园区总体规划环境影响报告书》，宜都化工园区整体濒临长江，区内地下水主要为上层滞水及基岩裂隙水，接受大气降水入渗补给及地表水的补给。受构造线、地形与河网展布控制，地下水径流排泄直接受长江排泄基准面的控制，地下水径流方向总体是由西向东，向长江方向排泄。输送总泵站所在区域与宜都化工园区总体属于同一水文地质单元。

线性工程所设输送总泵站区域地下水水质监测点应不少于 3 个，地下水水位监测点数宜大于 6 个，本次采用的资料地下水监测点位共 7 个，地下水水位监测点数共 10 个，满足《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）对三级评价项目要求。

具体监测情况如下：

（1）监测点位

宜都化工园区内设置 7 个地下水水质监测点位，10 个地下水水位监测点位。

（2）监测项目

钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、总硬度、耗氧量、氟化物、硫化物、总大肠菌群、溶解性总固体、挥发酚、六价铬、铁、锰、铜、锌、铝、苯、甲苯、水位共 27 项。

表 4.2-14 地下水监测点位信息一览表

监测点位	样品状态	监测因子	GPS 定位坐标
宜都市华阳化工有限责任公司厂区西侧地下水监测井★1	无色、清、液态	钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、总硬度、耗氧量、氟化物、硫化物、总大肠菌群、溶解性总固体、挥发酚、六价铬、铁、锰、铜、锌、铝、苯、甲苯、水位	E：111°32'20.97" N: 30°14'53.61"
宜都市华阳化工有限责任公司厂区东侧地下水井★2	无色、清、液态		E：111°32'35.13" N: 30°14'53.11"
宜都市华阳化工有限责任公司厂区北侧地下水井★3	无色、清、液态		E：111°32'30.91" N: 30°15'00.21"
枝城镇洋溪五组 6-112 号居民旁水井★4	无色、清、液态		E：111°33'16.71" N: 30°14'42.28"
宜昌鄂中生态工程有限公司磷石膏堆场周边 5 号监测井★5	无色、清、液态		E：111°31'13.00" N: 30°15'13.70"
宜昌鄂中生态工程有限公司磷石膏堆场周边 1 号监测井★6	无色、清、液态		E：111°30'37.90" N: 30°15'17.63"
宜昌鄂中生态工程有限公司磷石膏堆场周边 2 号监测井★7	无色、清、液态		E：111°30'37.62" N: 30°15'19.05"
宜昌鄂中生态工程有限公司磷石膏堆场周边 6 号监测井★8	/	水位	E：111°30'56.88" N: 30°15'08.65"
宜昌鄂中生态工程有限公司磷石膏堆场周边 3 号监测井★9	/	水位	E：111°30'43.70" N: 30°15'19.05"
宜昌鄂中生态工程有限公司磷石膏堆场周边 4 号监测井★10	/	水位	E：111°31'04.75" N: 30°15'22.05"

（3）监测频次及时间

本次监测于 2021 年 3 月 10 日、23 日各监测 1 天，每天采样 1 次。

（4）监测数据统计

地下水水质监测结果统计见下表。

表 4.2-15 输送总泵站区域水质监测统计结果（均值）一览表（单位 mg/L）

断面项目	指标	项目区地下水监测断面										
		环境标准	★1	★2	★3	★4	★5	★6	★7	★8	★9	★10
		Ⅲ类										
pH (无量纲)	监测范围	6.5~8.5	7.88	7.67	7.53	7.04	7.48	7.77	7.54	/	/	/
	单因子指数		0.59	0.45	0.35	0.03	0.32	0.51	0.36	/	/	/
氨氮	监测范围	≤0.5	0.16	0.31	0.2	0.12	0.14	0.11	0.14	/	/	/

	单因子指数		0.32	0.62	0.4	0.24	0.28	0.22	0.28	/	/	/
总硬度	监测范围	≤450	188	226	220	283	435	159	185	/	/	/
	单因子指数		0.42	0.50	0.49	0.63	0.97	0.35	0.41	/	/	/
耗氧量	监测范围	≤3.0	1.1	1.1	1	0.9	0.5	1.4	1	/	/	/
	单因子指数		0.37	0.37	0.33	0.30	0.17	0.47	0.33	/	/	/
氟化物	监测范围	≤1.0	0.3	0.4	0.6	0.2	0.5	0.3	0.3	/	/	/
	单因子指数		0.30	0.40	0.60	0.20	0.50	0.30	0.30	/	/	/
硫化物	监测范围	≤0.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
溶解性总固体	监测范围	≤1000	446	356	421	336	618	251	423	/	/	/
	单因子指数		0.45	0.36	0.42	0.34	0.62	0.25	0.42	/	/	/
总大肠菌群数	监测范围	≤3.0	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	＜2	/	/	/
	单因子指数		0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	/	/	/
挥发酚	监测范围	≤0.002	0.001	ND	0.0012	0.0014	0.0018	0.001	0.0012	/	/	/
	单因子指数		0.50	/	0.60	0.70	0.90	0.50	0.60	/	/	/
六价铬	监测范围	≤0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铁	监测范围	≤0.3	0.0884	0.108	0.0825	ND	ND	ND	0.0091	/	/	/
	单因子指数		0.29	0.36	0.28	/	/	/	0.03	/	/	/
锰	监测范	≤0.1	0.0028	0.0024	0.029	ND	0.002	ND	ND	/	/	/

	围											
	单因子指数		0.03	0.02	0.29	/	0.02	/	/	/	/	/
铜	监测范围	≤1.00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
锌	监测范围	≤1.00	ND	ND	ND	ND	0.004	0.008	0.011	/	/	/
	单因子指数		/	/	/	/	0.004	0.008	0.011	/	/	/
铝	监测范围	≤0.20	0.11	0.15	0.13	ND	ND	ND	ND	/	/	/
	单因子指数		0.55	0.75	0.65	/	/	/	/	/	/	/
苯	监测范围	≤0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
甲苯	监测范围	≤0.70	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
钾	监测范围	/	2.62	1.17	2.17	0.6	6.48	2.23	3.4	/	/	/
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
钠	监测范围	≤200	3.7	3.95	3.54	8.78	22.2	7.46	11.5	/	/	/
	单因子指数		0.02	0.02	0.02	0.04	0.11	0.04	0.06	/	/	/
钙	监测范围	/	39.5	19.4	53.7	63	98.6	34.6	59.3	/	/	/
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镁	监测范围	/	12	35.8	20.6	23.6	34.7	9.09	14.3	/	/	/
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

碳酸根	监测范围	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
碳酸氢根	监测范围	/	195	228	240	261	406	171	210	/	/	/
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯化物	监测范围	≤250	6.52	6.92	6.03	12.2	8.54	5.57	6.1	/	/	/
	单因子指数		0.03	0.03	0.02	0.05	0.03	0.02	0.02	/	/	/
硫酸盐	监测范围	≤250	20.4	24	24.8	35.6	150	23.4	26.9	/	/	/
	单因子指数		0.08	0.10	0.10	0.14	0.60	0.09	0.11	/	/	/
硝酸盐（以 N 计）	监测范围	≤20.0	3.29	3.4	2.18	8.3	ND	0.68	1.77	/	/	/
	单因子指数		0.16	0.17	0.11	0.42	/	0.03	0.09	/	/	/
水位	监测范围	/	2.20	3.20	0.80	1.20	10.05	3.05	2.08	16.10	8.06	13.10
	单因子指数		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

由上表可知，项目输送泵站所在的宜都化工园区各监测断面水质监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

4.2.4声环境现状监测与评价

本次评价采用宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46 号”审批通过的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》（2021.9）中声环境监测数据。具体如下：

1、监测点位

在磷石膏资源库周边、输送泵站、回水泵站厂界周边共设置 6 个监测点位。

表 4.2-16 噪声监测点位及监测因子

监测点位	监测因子	GPS 定位坐标
▲1 位于磷石膏资源库南侧	等效 A 声级	E：111° 26'08.62″

监测点位	监测因子	GPS 定位坐标
		N: 30° 14'03.49″
▲2 位于磷石膏资源库北侧		E：111° 26'16.97″ N: 30° 14'16.87″
▲3 位于回水泵站西侧		E：111° 26'58.24″ N: 30° 14'45.15″
▲4 位回水泵站东侧		E：111° 27'02.91″ N: 30° 14'49.88″
▲5 位于输送泵站东北侧		E：111° 29'39.38″ N: 30° 15'30.31″
▲6 位于输送泵站西南侧		E：111° 29'46.19″ N: 30° 15'35.90″

2、监测时段、方法和仪器

监测时间：2019 年 02 月 21 日～2019 年 02 月 22 日

每个监测点位每天昼间夜间各监测 1 次，监测 2 天。

分析方法：本分析方法来源于《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

分析仪器：AWA6228 型声级计。

3、监测及评价结果

噪声监测结果见表 4.2-17。

表 4.2-17 环境噪声监测结果一览表（单位：LeqdB（A））

测点	监测日期	昼间		夜间	
		测量时间	监测结果 dB（A）	测量时间	监测结果 dB（A）
▲1	2019.02.21	15:00～15:10	44.2	22:05～22:15	43.1
	2019.02.22	09:02～09:12	45.1	22:05～22:15	43.1
▲2	2019.02.21	15:25～15:35	44.9	22:20～22:30	43.1
	2019.02.22	09:20～09:30	44.5	22:24～22:34	42.9
▲3	2019.02.21	15:50～16:00	45.2	22:45～22:55	42.8
	2019.02.22	09:40～09:50	44.7	22:47～22:57	42.8
▲4	2019.02.21	16:15～16:25	44.9	23:05～23:15	43.5
	2019.02.22	10:00～10:10	44.3	23:06～23:16	43.1

▲5	2019.02.21	16:50～17:00	44.9	23:32～23:42	43.3
	2019.02.22	10:25～10:35	44.6	23:30～23:40	42.9
▲6	2019.02.21	17:20～17:30	45.4	23:48～23:58	43.3
	2019.02.22	10:50～11:00	44.6	23:51～00:01	43.5

监测结果表明，项目拟建区域各监测点声环境质量均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

4.2.5土壤环境现状监测与评价

本次评价采用宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46 号”审批通过的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》（2021.9）中土壤环境质量现状监测数据。具体如下：

1、监测点位

在磷石膏库区及周边共设置有代表性的 6 个监测点位，其中库区占地范围内设置 3 个柱状样点（0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样）、1 个表层样点，库区范围外设置 2 个表层样点。

表 4.2-18 土壤监测点位布设一览表

编号	样点类型	位置
土壤 1#	柱状样点	库区内（0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样）
土壤 2#	柱状样点	库区内（0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样）
土壤 3#	表层样点	库区内
土壤 4#	柱状样点	库区内（0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样）
土壤 5#	表层样点	库区外
土壤 6#	表层样点	库区外

2、监测项目

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二 氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2- 二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝 基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等。

3、监测时间及频次

监测 1 天，一天一次。

4、采样和分析方法

表 4.2-19 采样、分析方法、使用仪器

监测项目	监测方法名称及依据	方法检出限	检测仪器、设备
砷	原子荧光法 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	AFS-8220 原子荧光光度计
镉	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
铜	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	1.0mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
六价铬*	二苯碳酰二肼分光光度法 GB 5085.3-2007 GB/T 15555.4-1995	0.16mg/kg	Lambda365 紫外可见分 光光度计
铅	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
汞	原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	AFS-8220 原子荧光光度计
镍	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	5mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
四氯化碳*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
氯仿*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0011mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
氯甲烷*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0010mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
1,1-二氯乙烷*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
1,2-二氯乙烷*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
1,1-二氯乙烯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0010mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
顺-1,2-二氯乙烯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
反-1,2-二氯乙烯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0014mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
二氯甲烷*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0015mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
1,2-二氯丙烷*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法	0.0011mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相

	HJ605-2011		色谱-质谱仪
1,1,1,2-四氯乙烷*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
1,1,2,2-四氯乙烷*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
四氯乙烯	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0014mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
1,1,1-三氯乙烷*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
1,1,2-三氯乙烷*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
三氯乙烯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
1,2,3-三氯丙烷*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
氯乙烯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0010mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
苯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0019mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
氯苯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
1,2-二氯苯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0015mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
1,4-二氯苯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0015mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
乙苯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
苯乙烯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0011mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
甲苯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0013mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
间二甲苯+对二甲苯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
邻二甲苯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ605-2011	0.0012mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
硝基苯*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ834-2017	0.09mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
苯胺*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法	/	ISQ7000-Stnovpi 气相

	HJ834-2017		色谱-质谱仪
2-氯酚*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ834-2017	0.06mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
苯并[a]蒽*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
苯并[k]荧蒽*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
䓛*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
二苯并[a,h]蒽*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
茚并[1,2,3-cd]芘*	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪
萘	固相吸附热脱附气相色谱质谱法 HJ834-2017	0.09mg/kg	ISQ7000-Stnovpi 气相色谱-质谱仪

5、监测及评价结果

（1）评价标准

项目区土壤环境质量执行《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）中二类标准。

（2）监测数据统计

表 4.2-20 土壤环境质量现状检测结果表（mg/kg，pH 无量纲）

分析结果		实验室编号		IB0158T0101S	IB0158T0102S	IB0158T0103S	IB0158T0201S
		样品原标识		1#库区内(0.2m)	1#库区内(0.9m)	1#库区内(1.7m)	2#库区内(0.2m)
报告编号：ZKAIB0158		采样日期		2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14
委托单位：湖北昌荣环保咨询有限公司		样品接收日期		2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16
分析指标	方法	检出限	单位	土壤	土壤	土壤	土壤
理化							
目标组分							
pH	NY/T 1377-2007	无量纲	-	6.6	6.3	6.5	6.6
总磷	HJ 632-2011	10.0	mg/kg	153	251	470	236
氟化物	GB/T 22104-2008	2.5(μg)	mg/kg	4.07×10^{3}	3.76×10^{3}	3.32×10^{3}	6.11×10^{3}
重金属							
目标组分							
锌	GB/T17138-1997	0.5	mg/kg	88.7	81.8	70.5	72.2
铜	GB/T17138-1997	1	mg/kg	31.5	27.9	21.5	24.5
铅	GB/T17141-1997	0.1	mg/kg	21.2	21.4	15.9	25.0
镉	GB/T 17141-1997	0.01	mg/kg	0.128	0.130	0.088	0.155
镍	GB/T17139-1997	5	mg/kg	33.7	31.8	22.8	28.4
砷	GB/T 22105.2-2008	0.01	mg/kg	58.5	33.6	33.6	56.7
汞	GB/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg	0.049	0.053	0.046	0.047
六价铬	HJ 687-2014	2	mg/kg	ND	ND	ND	ND

分析结果		实验室编号		IB0158T0202S	IB0158T0203S	IB0158T0301S	IB0158T0401S
		样品原标识		2#库区内(1.0m)	2#库区内(1.6m)	3#库区内(0.2m)	4#库区内(0.2m)
报告编号：ZKAIB0158		采样日期		2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14
委托单位：湖北昌荣环保咨询有限公司		样品接收日期		2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16
分析指标	方法	检出限	单位	土壤	土壤	土壤	土壤
理化							
目标组分							
pH	NY/T 1377-2007	无量纲	-	6.6	6.6	6.7	6.7
总磷	HJ 632-2011	10.0	mg/kg	261	172	326	339
氟化物	GB/T 22104-2008	2.5(μg)	mg/kg	4.59×10^{3}	3.69×10^{3}	6.23×10^{3}	4.46×10^{3}
重金属							
目标组分							
锌	GB/T17138-1997	0.5	mg/kg	67.6	79.8	96.4	75.0
铜	GB/T17138-1997	1	mg/kg	24.4	29.3	31.7	29.1
铅	GB/T17141-1997	0.1	mg/kg	24.6	27.1	23.5	22.4
镉	GB/T 17141-1997	0.01	mg/kg	0.148	0.163	0.234	0.157
镍	GB/T17139-1997	5	mg/kg	27.9	33.8	31.2	28.8
砷	GB/T 22105.2-2008	0.01	mg/kg	50.7	49.7	47.8	55.3
汞	GB/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg	0.041	0.055	0.051	0.047
六价铬	HJ 687-2014	2	mg/kg	ND	ND	ND	ND

分析结果		实验室编号		IB0158T0402S	IB0158T0403S	IB0158T0501S	IB0158T0601S
		样品原标识		4#库区内(0.6m)	4#库区内(1.6m)	5#库区外(0.2m)	6#库区外(0.2m)
报告编号：ZKAIB0158		采样日期		2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14
委托单位：湖北昌荣环保咨询有限公司		样品接收日期		2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16
分析指标	方法	检出限	单位	土壤	土壤	土壤	土壤
理化							
目标组分							
pH	NY/T 1377-2007	无量纲	-	6.7	6.6	6.6	6.7
总磷	HJ 632-2011	10.0	mg/kg	277	196	1.21×10^{3}	1.10×10^{3}
氟化物	GB/T 22104-2008	2.5(μg)	mg/kg	5.68×10^{3}	3.21×10^{3}	4.17×10^{3}	4.15×10^{3}
重金属							
目标组分							
锌	GB/T17138-1997	0.5	mg/kg	71.4	63.1	101.8	66.9
铜	GB/T17138-1997	1	mg/kg	27.1	23.2	42.6	39.5
铅	GB/T17141-1997	0.1	mg/kg	22.9	20.5	28.3	28.4
镉	GB/T 17141-1997	0.01	mg/kg	0.125	0.062	0.247	0.230
镍	GB/T17139-1997	5	mg/kg	28.2	24.8	29.2	25.3
砷	GB/T 22105.2-2008	0.01	mg/kg	55.6	10.7	42.3	42.0
汞	GB/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg	0.033	0.044	0.064	0.043
六价铬	HJ 687-2014	2	mg/kg	ND	ND	ND	ND

分析结果		实验室编号		IB0158T0101S	IB0158T0102S	IB0158T0103S	IB0158T0201S
		样品原标识		1#库区内(0.2m)	1#库区内(0.9m)	1#库区内(1.7m)	2#库区内(0.2m)
报告编号：ZKAIB0158		采样日期		2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14
委托单位：湖北昌荣环保咨询有限公司		样品接收日期		2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16
分析指标	方法	检出限	单位	土壤	土壤	土壤	土壤
挥发性有机物							
目标组分							
氯甲烷	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯仿	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
甲苯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
乙苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
间，对-二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物							
目标组分							
苯胺	US EPA 8270E-2018	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	HJ834-2017	0.06	mg/kg	ND	ND	ND	ND
硝基苯	HJ834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND
萘	HJ834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（a）蒽	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
䓛	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（b）荧蒽	HJ834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（k）荧蒽	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（a）芘	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND

分析结果		实验室编号		IB0158T0202S	IB0158T0203S	IB0158T0301S	IB0158T0401S
		样品原标识		2#库区内(1.0m)	2#库区内(1.6m)	3#库区内(0.2m)	4#库区内(0.2m)
报告编号：ZKAIB0158		采样日期		2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14
委托单位：湖北昌荣环保咨询有限公司		样品接收日期		2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16
分析指标	方法	检出限	单位	土壤	土壤	土壤	土壤
挥发性有机物							
目标组分							
氯甲烷	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯仿	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
甲苯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
乙苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
间，对-二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物							
目标组分							
苯胺	US EPA 8270E-2018	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	HJ834-2017	0.06	mg/kg	ND	ND	ND	ND
硝基苯	HJ834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND
萘	HJ834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（a）蒽	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
䓛	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（b）荧蒽	HJ834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（k）荧蒽	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（a）芘	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND

分析结果		实验室编号		IB0158T0402S	IB0158T0403S	IB0158T0501S	IB0158T0601S
		样品原标识		4#库区内(0.6m)	4#库区内(1.6m)	5#库区外(0.2m)	6#库区外(0.2m)
报告编号：ZKAIB0158		采样日期		2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14	2019.07.14
委托单位：湖北昌荣环保咨询有限公司		样品接收日期		2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16	2019.07.16
分析指标	方法	检出限	单位	土壤	土壤	土壤	土壤
挥发性有机物							
目标组分							
氯甲烷	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯仿	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
甲苯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
乙苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
间，对-二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物							
目标组分							
苯胺	US EPA 8270E-2018	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	HJ834-2017	0.06	mg/kg	ND	ND	ND	ND
硝基苯	HJ834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND
萘	HJ834-2017	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（a）蒽	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
䓛	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（b）荧蒽	HJ834-2017	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（k）荧蒽	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并（a）芘	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	HJ834-2017	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND

将检测结果与标准值进行对比可知，项目所在地土壤环境现状能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值和管控值标准的要求。

4.2.6生态环境现状调查与评价

4.2.6.1 生态环境现状调查方法

一、调查范围

本次生态环境现状调查的范围包括磷石膏渣库占地范围及其边界外 500m 范围；输送泵站占地范围及边界外 200m 范围；输送管道及回水管道沿线两侧 200m 带状区域。

根据实际情况，磷石膏渣库占地范围及其边界外 500m 范围为本次评价重点调查区

域。该区域生态环境现状调查参照宜昌森淏林业科技有限公司 2019 年 1 月编制的《宜都市拟调出国家级公益林生态影响评价报告》对枝城镇六里冲村、钟家村及余家桥村等建设项目实施区域的生态调查。

二、调查方法

通过野外实地考察和基础资料收集相结合的方式进行评价区生态环境现状调查，在此基础上采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用现状图，进行景观生态环境质量的定性和定量评价。

1、基础资料收集与来源

从相关资源管理部门、专业研究机构收集生态和资源方面的资料，包括生物物种清单和动物群落、植物区系及土壤类型等；从各级政府部门收集有关自然资源、自然保护区、珍稀和濒危物种保护的规定，环境保护规划及有特殊意义的栖息地和珍稀、濒危物种等资料。

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各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

①海拔表读出测点的海拔值和经纬度；

②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤类型；

③记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况；

④拍摄典型植被外貌与结构特征。

（2）群落调查

在实地调查的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查。样地设置原则：森林选用 1000m²、疏林及灌木选用 500m²、草本群落选用 100m²，地点随机设置；样方设置原则：根据选取的生态监测点位，在其附近，根据一致性、同质性、代表性的原则，选择有代表性的地段设置样方进行调查，每个生态监测点位附近根据需要设置 1 或 2 个样方。乔木群落样方面积为 20×20m²，灌木样方为 5×5m²，草本样方为 1×1m²，记录样地的所有植物种类，并按 Braun-Blanquet 多优度—群聚度记分；利用 GPS 确定样地位置。

（3）植物种类调查

对项目工程建设区域陆生生态环境进行了专题调查与评价，在调查过程中，确定评

价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于管道沿线及没有原生植被的区域采取路线调查，对磷石膏渣库工程建设区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问、市场调查相结合的方法进行。

（4）陆生动物调查，样线法，访问，资料查询。

（5）水生生物调查，浮游生物和底栖动物采用类比和查阅资料，鱼类调查方法为走访、询问当地村民，查阅相关资料。

（6）生物生产力的测定与估算

重点测定评价区内分布面积广的植被类型生产量，其余类型参考国内外有关生物生产量资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价区域区的植被类型生物生产力。

4.2.6.2 生态环境现状

本项目生态环境评价区内无人文景观、风景名胜和自然保护区，以陆生生态系统和人居生态系统为主。评价区生态类型见表 4.2-17。

表4.2-17 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要内容	分布
1	陆生生态系统	针叶林、阔叶落叶林、灌丛和灌草丛灌木林、人工次生林地等	广泛分布于评价区地表
	水生生态系统	水生生物	九道河、汪家冲溪，呈条状分布
2	人居生态系统	六里冲村、钟家冲村民房	零散分布

工程建设区域生态环境现状具体情况见下图。



图 4.2-1 本项目输送泵站区域地形地貌图



图 4.2-2 本项目输送管道、回水管道沿线地形地貌图



图 4.2-3 本项目磷石膏库区域地形地貌图



图 4.2-4 本项目回水池、回水泵站区域地形地貌图



图 4.2-5 初期坝坝址生态环境现状图



图 4.2-6 磷石膏库区（库首）生态环境现状图



图 4.2-7 1#副坝坝址（支沟）生态环境现状图



图 4.2-8 磷石膏库区（库尾）生态环境现状图

4.2.6.3 陆生植物资源现状与评价

一、植物区系

项目区位于湖北省西南部山区，处在亚热带第二和第三阶梯的森林过渡地带中，北有大巴山系余脉作为屏障，南有武陵山脉横断，地处中纬度，气候类型属中亚热带季风湿润型山地气候，为我国南部亚热带与北部温带的过渡地带，地理位置、气候条件优越，植物地理成分丰富多彩，既含世界广布成分，也含热带、亚热带西部和东部成分，还含暖温带及北温带的成分。

根据中国种子植物区系划分，评价区植物区系属于泛北极植物区、中国-日本森林植物亚区、华中地区。

评价区植被代表类型以常绿阔叶落叶混交林为主，常绿树种由较耐寒的冬青（*Ilex chinensis*）、青冈栎（*Cyclobalanopsis glauca*）、巴东栎（*Quercus engleriana*）、柯（*Lithocarpus glaber*）等为主，落叶树则以栎类为主，主要树种有锐齿槲栎（*Quercus aliena var. acutiserrata*）、栓皮栎（*Quercus variabilis*）、漆树（*Toxicodendron succedaneum*）、枫香（*Liquidambar formosana*）、化香（*Platycarya strobilacea*）、枫杨（*Pterocarya stenoptera*）等。此外还分布有以杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、柏木（*Cupressus funebris*）、马尾松（*Pinus massoniana*）等针叶树种为主的亚热带低山针叶林，并常见以松、栎类为主的针阔叶混交林。

拟设磷石膏渣库区域林缘或沟谷旁分布有部分灌丛和灌草丛，灌木层植物种类主要以盐肤木（*Rhus chinensis*）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、翅柃（*Eurya alata*）、牡荆（*Vitex negundo var. cannabifolia* ）、檵木（*Loropetalum chinense*）等为主；草本层以禾本科、莎草科、菊科植物为主。

评价区水热条件较好，自然植被较丰富，农业植被在评价区仅零星分布。粮食作物主要以水稻、玉米为主；经济作物以油菜、茶叶、柑橘、萝卜等为主。

二、植被类型及特点

1、植被概况

植被类型的划分是根据群落的特征，将各种植物群落，通过比较它们之间的异同点，按照《中国植被》中自然植被的分类系统，划分出不同的植被类型。经过实地调查，根据评价区现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征，将评价区自然植被划分为 4 级，6 个植被型，12 个群系，见下表。

表 4.2-18 项目区域植被类型概况

项目	植被型组	植被型	群系	群系拉丁名	评价区分布
自然植被	针叶林	Ⅰ、暖性针叶林	杉木林	Form. *Cunninghamia lanceolata*	主要分布在拟设磷石膏渣库区域沟谷山体两侧
			柏木林	Form. *Cupressus funebris*	
	阔叶林	Ⅱ、常绿阔叶林	巴东栎林	Form. *Quercus engleriana*	沟谷山体两侧零星分布
		Ⅲ、落叶阔叶林	化香林	Form.*Platycarya strobilacea*	沟谷山体两侧零星分布
			锐齿槲栎林	Form.*Quercus aliena* var. *acutiserrata*	沟谷山体两侧成片林分布，其他地段零星分布
	竹林	Ⅳ、暖性竹林	淡竹林	Form. *Phyllostachys glauca1*	主要分布在拟设回水泵站处居民点附近
	灌丛和灌草丛	Ⅴ、落叶阔叶灌丛	马桑灌丛	Form. *Coriaria nepalensis*	评价区广泛分布，主要分布于林缘、路边
			盐肤木灌丛	Form. *Rhus chinensis*	
			牡荆灌丛	Form. *Vitex negundo* var.*cannabifolia*	
		Ⅵ、灌草丛	五节芒灌草丛	Form. *Miscanthus floridus*	主要分布于林缘、林间空地、路边、或荒坡等处
			蕨灌草丛	Form. *Pterium aquilinum* var. *latiusculum*	
			苔草灌草丛	Form. *Arthraxon hispidus*	
人工植被	农作物	Ⅶ、农作物	玉米、水稻、油菜、烟叶、红薯、萝卜等。		零星分布于居民点附近

2、主要植被类型描述

●针叶林

评价区针叶林主要为暖性针叶林，主要是杉木林（Form.Cuninghamia lanceolata）和柏木林（Form.Cupressus funebris）。

针叶林是以乔木层为建群种组成的群落，包括针叶林纯林，少数针、阔叶混交林，还有一部分针叶树种散生于阔叶林中或零星分布，成为阔叶林的组成部分。本工程调查中发现，评价区针叶林群落分布较少，组成评价区针叶林群落的树种以柏木和杉木为主，在林中有时也混交少量马尾松（*Pinus massoniana*）、化香（*Platycarya strobilacea*）、

栎类（*Quercus sp.*）和冬青（*Ilex chinensis*）等。

杉木林广泛分布于亚热带的东部地区，评价区内的杉木林多数为天然次生林，常有柏木、马尾松和其它阔叶树种伴生。

评价区杉木林主要分布在磷石膏渣库所在沟谷山坡两侧，大多数为天然次生林。乔木层以杉木组成单优种群落，树冠塔形，群落外貌深绿、整齐，郁闭度为 0.8 左右，杉木生长良好，平均树高 6~12m，伴生有枫香（*Liquidambar formosana*）、化香（*Platycarya strobilacea*）、柏木（*Cupressus funebris*）、马尾松等，因乔木层郁闭度较大，幼苗更新较差。

灌木层高 1~2.5m，盖度达 40%左右，主要种类有杜鹃（*Rhododendron sp.*）、檵木（*Loropetalum chinense*）、黄荆（*Vitex negundo*）、黄栌（*Cotinus coggygria*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、悬钩子（*Rubus* sp.）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）、牡荆（*Vitex negundo var.cannabifolia*）、商陆（*Phytolacca acinosa*）、山胡椒（*Lindera glauca*）等。

草本层高 30~80cm，层盖度较小，常见种类有五节芒（*Miscanthus floridulus*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、莎草（*Cyperus* sp.）、羊胡子（*Eriophorum* sp.）、狗脊（*Woodwardia japonica*）、冷水花（*Pilea notata*）、蕺菜（*Houttuynia cordata*）、藜（*Chenopodium album*）、芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）、苔草（*Arthraxon hispidus*）等。藤本类主要有猕猴桃（*Actinidia chinensis*）、菝葜（*Smilax* sp.）、葛藤（*Pueraria lobata*）等。

评价区柏木是当地山民重要的薪材，所到之处均可见到用柏木和枝叶烤火、做饭等。

表 4.2-19 杉木林样地综合表

样地号	1
地点	磷石膏渣库区沟谷东侧山坡
样地面积(m^2)	400
经纬度	N：30°13'48.54"；E：111°26'27.91"
海拔(m)	+225
坡向(°)	西北
坡度(°)	35
群落高(m)	6~12
总盖度(%)	90
土壤	黄棕壤
乔木层高度(m)	6~12

乔木层郁闭度	0.8
灌木层高度(m)	1.0~2.5
灌木层盖度(%)	40
草本层高度(cm)	30~80
草本层盖度(%)	30
乔木层	**多优度—群集度**
杉木（*Cunninghamia lanceolata*）	4.4
枫香（*Liquidambar formosana*）	2.2
化香（*Platycarya strobilacea*）	2.2
柏木（*Cupressus funebris*）	1.1
马尾松（*Pinus massoniana*）	1.1
灌木层	**多优度—群集度**
杜鹃（*Rhododendron* sp.）	2.2
檵木（*Loropetalum chinense*）	2.2
黄荆（*Vitex negundo*）	1.1
黄栌（*Cotinus coggygria*）	+
盐肤木（*Rhus chinensis*）	2.2
悬钩子（*Rubus* sp.）	2.2
胡枝子（*Lespedeza bicolor*）	1.1
牡荆（*Vitex negundo* var. *cannabifolia*）	+
商陆（*Phytolacca acinosa*）	1.1
山胡椒（*Lindera glauca*）	1.1
草本层	**多优度—群集度**
五节芒（*Miscanthus floridulus*）	1.1
白茅（*Imperata cylindrica*）	1.1
莎草（*Cyperus* sp.）	2.2
羊胡子（*Eriophorum* sp.）	+
狗脊（*Woodwardia japonica*）	1.1
冷水花（*Pilea notata*）	1.1
蕺菜（*Houttuynia cordata*）	+
藜（*Chenopodium album*）	+
芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）	2.2
荩草(*Arthraxon hispidus*)	2.2

●阔叶林

①巴东栎林（Form. *Quercus engleriana*）

巴东栎林群系主要分布在评价区海拔 300m 以上的山坡、山谷疏林中，乔木层以巴东栎占优势，郁闭度约 0.8，巴东栎均高 4~5m，平均胸径 6~10cm，主要伴生植物有檫木（*Sassafras trumu*）、四照花（*Dendrobenthamia japonica var.chinensis*）、灯台树（*Cornus controversa*）、湖北枫杨（*Pterocarya hupehensis*）等。

灌木层高 1.0~2.0m，盖度约 60%，常见植物种类有黄栌（*Cotinus coggygria*）、乌药（*Lindera aggregata*）、马棘（*Indigofera pseudotinctoria*）、柘树（*Cudrania tricuspidata*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、山鸡椒（*Litsea cubeba*）、卫矛（*Euonymus alatus*）等。

草本层较稀疏，主要植物种类有沿阶草（*Ophiopogon bodinieri*）、橐吾（*Ligularia sibirica*）、泽兰（*Eupatorium japonicum*）、地榆（*Sanguisorba officinalis*）、湖北野青茅（*Deyeuxia hupehensis*）、川续断（*Dipsacus asperoides*）、牛皮消（*Cynanchum aurlculatum*）、日本金星蕨（*Parathelypteris nipponica*）、三褶脉紫苑（*Aster ageratoides*）等。

表 4.2-20 巴东栎林样地综合表

样地号	2
地点	磷石膏渣库区沟谷西侧山坡
样地面积(m^2)	400
经纬度	N：30°13'49.14"；E：111°26'12.30"
海拔(m)	+310
坡向(°)	东南
坡度(°)	30
群落高(m)	4~5
总盖度(%)	90
土壤	黄棕壤
乔木层高度(m)	4~5
乔木层郁闭度	0.8
灌木层高度(m)	1.0~2.0
灌木层盖度(%)	60
草本层高度(cm)	10~60
草本层盖度(%)	20
乔木层	**多优度—群集度**

巴东栎（*Quercus engleriana*）	4.4
檫木（*Sassafras trumu*）	2.2
四照花（*Dendrobenthamia japonica* var.*chinensis*）	2.2
灯台树（*Cornus controversa*）	1.1
湖北枫杨（*Pterocarya hupehensis*）	+
灌木层	**多优度—群集度**
黄栌（*Cotinus coggygria*）	2.2
乌药（*Lindera aggregata*）	2.2
马棘（*Indigofera pseudotinctoria*）	1.1
柘树（*Cudrania tricuspidata*）	+
马桑（*Coriaria nepalensis*）	1.1
山鸡椒（*Litsea cubeba*）	1.1
卫矛（*Euonymus alatus*）	+
草本层	**多优度—群集度**
沿阶草（*Ophiopogon bodinieri*）	1.1
橐吾（*Ligularia sibirica*）	1.1
泽兰（*Eupatorium japonicum*）	+
地榆（*Sanguisorba officinalis*）	1.1
湖北野青茅（*Deyeuxia hupehensis*）	+
川续断（*Dipsacus asperoides*）	2.2
牛皮消（*Cynanchum aurlculatum*）	1.1
日本金星蕨（*Parathelypteris nipponica*）	2.2
三褶脉紫菀（*Aster ageratoides*）	+

②锐齿槲栎林（Form.*Quercus aliena* var. *acutiserrata*）

锐齿槲栎林群系在评价区分布较广泛，主要分布于干燥山坡或杂木林中。乔木层以锐齿槲栎为建群种，郁闭度约 0.8，锐齿槲栎均高 8~10m，平均胸径 10~12cm，冠幅 2×2m，枝下高 2m，主要伴生树种有栓皮栎、枫香、异叶榕（Ficus heteromorpha）等。

灌木层高 0.7~2.0m，盖度约 40%，常见种有陕西绣球（*Hydrangea hypoglauca var. giraldii*）、野樱桃（*Cerasus* sp.）、锦带花（*Weigela florida*）、金丝桃（*Hypericum monogynum*）、山鸡椒（*Litsea cubeba*）、卫矛（*Euonymus alatus*）、美丽胡枝子（*Lespedeza formosa*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、细枝柃（*Eurya loquaiana*）、檵木（*Loropetalum chinense*）等。

草本层较丰富，覆盖度约40%，优势种为三褶脉紫菀（*Aster ageratoides*），伴生有顶芽狗脊（*Woodwardia unigemmata*）、鹿蹄橐吾（*Ligularia hodgsonii*）、蟹甲草（*Parasenecio forrestii*）、金挖耳（*Carpesium divaricatum*）、糯米团（*Gonostegia hirta*）、蕨（*Pteridium aquilinum var. latiusculum*）、地榆（*Sanguisorba officinalis*）、泽兰（*Eupatorium japonicum*）、败酱（*Patrinia scabiosaefolia*）、珍珠菜（*Lysimachia clethroides*）、堇菜（*Viola verecumda*）、九头狮子草（*Peristrophe japonica*）、酸模叶蓼（*Polygonum lapathifolium*）、麦冬（*Ophiopogon japonicus*）等。

层外植物主要有猕猴桃(*Actinidia chinensis*）、三花悬钩子（*Rubus trianthus*）、大血藤（*Sargentodoxa cuneata*）、葛藤（*Pueraria lobata*）等。

表 4.2-21 锐齿槲栎林样地综合表

样地号	3
地点	磷石膏渣库区沟谷山林内
样地面积(m^2)	400
经纬度	N：30°13'49.31"；E：111°26'23.12"
海拔(m)	+182
坡向(°)	西北
坡度(°)	10
群落高(m)	8~10
总盖度(%)	85
土壤	黄棕壤
乔木层高度(m)	8~10
乔木层郁闭度	0.8
灌木层高度(m)	0.7~2.0
灌木层盖度(%)	50
草本层高度(cm)	10~60
草本层盖度(%)	40
乔木层	**多优度—群集度**
锐齿槲栎（*Quercus aliena* var. *acutiserrata*）	4.4
栓皮栎（*Quercus variabilis*）	2.2
枫香（*Liquidambar formosana*）	2.2
异叶榕（*Ficus heteromorpha*）	+
灌木层	**多优度—群集度**

陕西绣球（*Hydrangea hypoglauca* var. *giraldii* ）	2.2
野樱桃（*Cerasus* sp.）	2.2
锦带花（*Weigela florida*）	+
金丝桃（*Hypericum monogynum*）	1.1
山鸡椒（*Litsea cubeba*）	1.1
卫矛（*Euonymus alatus*）	2.2
美丽胡枝子（*Lespedeza formosa*）	2.2
盐肤木（*Rhus chinensis*）	1.1
细枝柃（*Eurya loquaiana*）	+
檵木（*Loropetalum chinense*）	1.1
草本层	**多优度—群集度**
三褶脉紫菀（*Aster ageratoides*）	3.3
顶芽狗脊（*Woodwardia unigemmata*）	2.2
鹿蹄橐吾（*Ligularia hodgsonii*）	1.1
蟹甲草（*Parasenecio forrestii*）	1.1
金挖耳（*Carpesium divaricatum*）	+
糯米团（*Gonostegia hirta*）	+
蕨（*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*）	1.1
地榆（*Sanguisorba officinalis*）	2.2
泽兰（*Eupatorium japonicum*）	+
败酱（*Patrinia scabiosaefolia*）	1.1
珍珠菜（*Lysimachia clethroides*）	+
堇菜（*Viola verecumda*）	+
九头狮子草（*Peristrophe japonica*）	2.2
酸模叶蓼（*Polygonum lapathifolium*）	1.1
麦冬（*Ophiopogon japonicus*）	+

●竹林

评价区竹林多为淡竹林（Form. *Phyllostachys glauca*）。淡竹适应性较强，在黄河流域至长江流域间广泛栽培，既能耐-20℃的低温，又能在土壤含水量 10％以下时正常生长，也耐水湿，多生长在山地、丘陵、岗地及河滩、谷地。沙土、壤土、黏土中均可生长，但以土层深厚肥沃湿润的沙壤土生长较好。淡竹垂直分布可达海拔 1600m。

淡竹林（Form. *Phyllostachys glauca*）

评价区淡竹林零星分布，在拟设回水泵站附近山坡发现一小片淡竹纯林群落。乔木

层为淡竹单一优势种群，郁闭度 0.7 左右，群落均高 4~5m，平均胸径约 0.5cm，密度约 6 株/m2。常见的草本植物有水蓼（*Polygonum hydropiper*）、白苞蒿（*Artemisia lactiflora*）、鸭趾草（*Commelina communis*）、赤飑（*Thladiantha dubia*）等。

淡竹杆挺直秀丽，园林空地可成片栽植，山坡庭院及家前屋后也可大量栽种，不仅可绿化环境，而且又可提供大量良好的编制材料和食用笋。

●灌丛和灌草丛

灌丛包括一切以灌木占优势种类所组成的植被类型。群落高度一般在 5m 以下，盖度大于 30%～40%。它和森林的区别不仅高度不同，更主要的是灌丛建群种多为簇生的灌木生活型。评价区内的灌丛属落叶阔叶灌丛，落叶阔叶灌丛主要包括以冬季落叶的阔叶灌木所组成的植物群落，广泛分布于我国各地的高原、山地、丘陵、河谷和平原的酸性土、钙质土、盐渍土、沙土等各种土壤。评价区内的落叶阔叶灌丛可分为马桑灌丛（Form. *Coriaria nepalensis*）、盐肤木灌丛（Form. *Rhus chinensis*）和牡荆灌丛（Form. *Vitex negundo var.cannabifolia*）等。

灌草丛是指以中生或旱中生多年生草本植物为主要建群种，但其中散生少数灌木的植物群落。这类群落在中亚热带主要由于森林、灌木被反复砍伐、火烧，导致水土流失，土壤日益贫瘠，生境趋于干旱化所形成的次生类型。评价区内的灌草丛类型有：五节芒灌草丛（Form. *Miscanthus floridus*）、蕨灌草丛（Form. *Pterium aquilinum var. latiusculum*）和荩草灌草丛（Form. *Arthraxon hispidus*）。

①盐肤木灌丛（Form. *Rhus chinensis*）

评价区盐肤木灌丛多分布在阔叶林和针叶林的边缘，常出现在沟谷底。盐肤木群落外貌整齐，呈深绿色，盐肤木灌丛高 2~3m 左右，层盖度约 60%，除优势种盐肤木外，还伴生有小果蔷薇、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、覆盆子（*Rubus idaeus*）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、水麻（*Debregeasia orientalis*）、菝葜（*Smilax* sp.）、构树（*Broussonetia papyrifera*）等。

草本层高 30~100cm，层盖度 50%左右，主要种类有五节芒（*Miscanthus floridus*）、冷水花、老鹳草（*Geranium wilfordii*）、日本金星蕨（*Parathelypteris nipponica*）、薯蓣（*Dioscorea zingiberensis*）、狭叶鸡矢藤（*Paederia stenophylla*）、茜草、荩草、鱼腥草（*Houttuynia cordata*）、麦冬等。

表 4.2-22 盐肤木灌丛样地综合表

样地号	4
地点	磷石膏库区沟谷底
样地面积(m^2)	25
经纬度	N：30°13'58.08"；E：111°26'35.05"
海拔(m)	+155
坡向(°)	西南
坡度(°)	35
群落高(m)	2~3
总盖度(%)	80
土壤	黄棕壤
灌木层高度(m)	2~3
灌木层盖度(%)	60
草本层高度(cm)	30~90
草本层盖度(%)	50
灌木层	**多优度—群集度**
盐肤木（*Rhus chinensis*）	4.4
小果蔷薇（*Rosa cymosa*）	2.2
火棘（*Pyracantha fortuneana*）	2.2
覆盆子（*Rubus idaeus*）	+
马桑（*Coriaria nepalensis*）	1.1
水麻（*Debregeasia orientalis*）	+
菝葜（*Smilax* sp.）	1.1
构树（*Broussonetia papyrifera*）	1.1
草本层	**多优度—群集度**
五节芒（*Miscanthus floridus*）	2.2
冷水花（*Pilea notata*）	2.2
老鹳草（*Geranium wilfordii*）	2.2
日本金星蕨（*Parathelypteris nipponica*）	1.1
薯蓣（*Dioscorea zingiberensis*）	1.1
狭叶鸡矢藤（*Paederia stenophylla*）	+
茜草（*Rubia cordifolia*）	1.1
荩草（*Arthraxon hispidus*）	2.2
鱼腥草（*Houttuynia cordata*）	+

麦冬（*Ophiopogon japonicus*）	1.1

②牡荆灌丛（Form. *Vitex negundo var.cannabifolia*）

牡荆灌丛在评价区广泛分布，主要分布于林缘、路边。灌木层高 1~2m 左右，层盖度 60%左右，样地中以牡荆为建群种，个体数量较多。此外，还有伴生有黄栌、小果蔷薇、马棘（*Indigofera pseudotinctoria*）、乌桕（*Sapium sebiferum*）、马桑、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、盐肤木、美丽胡枝子等。

草本层高 20~50cm，覆盖度约 35%，主要集生于灌木丛的间隙处。主要种类有野菊（*Dendranthema indicum*）、刺儿菜（*Cirsium setosum*）、小蓼（*Polygonum muricatum*）、狼尾草（*Pennisetum alopecuroides*）、车前草、小白酒草（*Comnyza canadensis*）、弹刀子菜（*Mazus stachydifolius*）、接骨草（*Sambucus chinensis*）、白茅、日本金星蕨、茜草等。

表 4.2-23 牡荆灌丛样地综合表

样地号	5
地点	磷石膏库区沟谷西侧公路边 20m 处
样地面积(m^2)	25
经纬度	N：30°13'39.68"；E：111°26'15.49"
海拔(m)	+253
坡向(°)	东南
坡度(°)	6
群落高(m)	1.0~2.0
总盖度(%)	80
土壤	黄棕壤
灌木层高度(m)	1.0~2.0
灌木层盖度(%)	60
草本层高度(cm)	20~50
草本层盖度(%)	35
灌木层	**多优度—群集度**
牡荆（*Vitex negundo* var. *cannabifolia*）	3.3
黄栌（*Cotinus coggygria*）	2.2
小果蔷薇（*Rosa cymosa*）	2.2
马棘（*Indigofera pseudotinctoria*）	1.1
乌桕（*Sapium sebiferum*）	+

马桑（*Coriaria nepalensis*）	1.1
火棘（*Pyracantha fortuneana* ）	1.1
盐肤木（*Rhus chinensis*）	+
美丽胡枝子（*Lespedeza formosa*）	+
草本层	**多优度—群集度**
野菊（*Dendranthema indicum*）	2.2
刺儿菜（*Cirsium setosum*）	2.2
小蓼（*Polygonum muricatum*）	1.1
狼尾草（*Pennisetum alopecuroides*）	1.1
车前草（*Plantago asiatica*）	1.1
小白酒草（*Comnyza canadensis*）	+
弹刀子菜（*Mazus stachydifolius*）	+
接骨草（*Sambucus chinensis*）	1.1
白茅（*Imperata cylindrica*）	+
日本金星蕨（*Parathelypteris nipponica*）	1.1
茜草（*Rubia cordifolia*）	+

③马桑灌丛（Form. *Coriaria nepalensis*）

评价区马桑灌丛是山丘陵常见的灌木，多分布在石灰岩山地，花岗岩、砂页岩山地也能生长。灌木层马桑占绝对优势，高度可达 1~2m，盖度为 70％左右，常见伴生种有卫矛、火棘、鼠李（*Rhamnus* sp.）、盐肤木、美丽胡枝子、周毛悬钩子、绣线菊（*Spiraea* sp.）等。

草本层高 20~80cm，主要种类有白茅、黄背草（*Themeda japonica*）、委菱菜、柳叶菜、铁芒萁、鳞毛蕨、龙芽草、大车前、酢浆草、狗脊等。

马桑根系发达，是良好的水土保持植物。

④五节芒灌草丛（Form. *Miscanthus floridulus*）

评价区五节芒灌草丛多分布于九道河及支流两岸山地中下部，群落所在地地形较平坦，坡度较缓和，土壤的物理结构通透性较好，土壤相当湿润。管道沿线穿越河流点附件均有五节芒灌草丛群落。

五节芒灌草丛群落高 2~3m，覆盖度约 60%，主要种类有狗牙根、野菊、井栏边草、苎草、一年蓬、白茅等。

3、植被的垂直分布规律与山脉植被演替规律

- 垂直分布规律

评价区位于中亚热带，是一个典型的常绿阔叶林分布区，以垂直带而言，植被的垂直分布规律明显。其垂直带谱由二个主要的植被带组成：

评价区海拔 300m 以下地区，多系针叶林群落。主要针叶树种有杉木、柏木、马尾松等；此外，有少量的次生阔叶林及灌丛。

评价区海拔 300m 以上的地区，大多系阔叶林群落。在南温带湿润性季风气候的影响下，植物生长茂盛，种类繁多，阔叶树种主要有栎类、冬青、枫香、化香等，此外还生长有部分灌丛，其中以马桑、盐肤木、牡荆、黄栌为多，组成不同的群落。

- 山脉植物群落演替规律

评价区山脉的植物群落演替规律，主要受人为因素的影响，其次是自然条件的变化。解放初期，森林植被丰富，覆盖率高。随着人口逐年增多，生活用材增大，由于毁林开荒扩大种植面积等原因，区域内森林覆盖率曾一度下降，自然植被遭到严重破坏，水土流失较为严重。现有森林植被多为天然次生林，人工低效林、灌丛占的比重较大，坡度较缓的地带均已毁林开荒种地，导致水土流失，自然条件发生变化，植物群落的演替规律随着人为作用而进行演替。近些年来，评价区开始大规模的人工造林和封山育林，加强了对林区的管理，加大了植树造林力度，水土流失逐年减少，区内植被覆盖率目前较高，生态环境较好。

4.2.6.4 陆生动物资源现状与评价

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用数量等级方法：对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上，用“＋＋＋”表示，该种群为当地优势种；对某动物种群占调查总数的 1～10%，用“＋＋”表示，该动物种为当地普通种；对某动物种群占调查总数的 1%以下或仅 1%，用“＋”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见下表。

表 4.2-23 动物资源数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标准
当地优势种	＋＋＋	单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上
当地普通种	＋＋	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1~10%以上
当地稀有种	＋	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%以下或仅 1 只

通过实地考察、调查访问及查阅已发表的与评价区相关的文献资料，并进行综合分析，得出评价区两栖类、爬行类、鸟类、兽类等动物资源的种类、数量及分布情况。

1、两栖类

①种类、数量

评价区两栖类动物共有 1 目 5 科 10 种（名录详见表 4.3-28）。无国家重点保护野生动物。

表 4.2-24 评价区两栖动物名录

科名	种名	生境	区系类型	数量	评价区内分布	保护等级
一、无尾目 ANURA						
（一）蟾科 Pelobatidae	1. 小脚蟾 *Megophrys minor*	栖息于山溪附近的草丛中。	东洋种	+	河流两侧	未列入
（二）蟾蜍科 Bufonidae	2. 中华大蟾蜍 *Bufo gargarizans*	池塘、沟渠、河岸边及田埂、地边。	广布种	+++	河流两侧或田地	省级
（三）蛙科 Ranidae	*3.* 泽陆蛙 *Fejervarya limnocharis*	栖息于平原、丘陵、田野、树林或房屋周围静水水域附近。	东洋种	++	河流两侧	未列入
	4. 棘腹蛙 *Rana boulengeri*	栖于水流平缓的小山溪里或流溪旁边的静水塘内。	东洋种	+	河流两侧	省级
	5. 棘胸蛙 *R. spinosa*	栖息于密林峡谷间、溪流中、石窟里、 岩沟内，昼伏夜出，喜在水上觅食，畏烈日。	东洋种	+++	河流两侧	省级
	6. 黑斑蛙 *R. nigromaculata*	栖息于池塘、水沟或小河内，或附近的草丛中。	广布种	+++	河流两侧	省级
（四）树蛙科 Rhacophoridaae	*7.* 大树蛙 *Rhacophorus dennysi*	栖居于丘陵地区的竹林或树林中，有时爬到高树上食虫。在水中附着物上营泡沫巢中，孵化后落于水中发育。	东洋种	++	河流两侧	省级
	8. 斑腿树蛙 *R. leucomystax*	一般多栖于稻田、浅水洼地中，少见于树上或竹上。	东洋种	+	河流两侧或田地	省级
（五）姬蛙科 Microhylidae	9. 饰纹姬蛙 *Microhyla ornata*	栖息于平原或丘陵地带水田、水坑、水沟的泥窝或土穴内，或在水域附近的草丛中。	东洋种	+	河流两侧	省级

区域内常见种类有中华大蟾蜍、绿臭蛙、棘腹蛙、黑斑蛙等，这些种类分布广，适应性强，据现场调查和查阅发表的相关文章，这些种类在评价区广泛分布。

②生态类型

根据生活习性的不同，评价区内的 10 种两栖类可分为以下 4 种生态类型：

流溪型（在流动的水体中觅食）：棘腹蛙、棘胸蛙、绿臭蛙 3 种。

静水型（在静水或缓流中觅食）：黑斑蛙。主要在评价区内的池塘、水沟及溪流中

生活，与人类活动关系较密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：小脚蟾、中华大蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙等。它们主要是在评价区内离水源不远的陆地上活动。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：包括大树蛙、斑腿树蛙等，它们主要在评价区内离水源不远的树上生活。

③区系类型

按区系类型分，将以上 10 种两栖类分为 2 种区系类型：东洋种 8 种，占 80%；广布种 2 种，占 20%。

④主要种类介绍

中华大蟾蜍：俗名“癞蛤蟆”，体粗壮，长约 10cm 以上，雄者较小；全体皮肤极粗糙，除头顶较平滑外，其余部分，均满布大小不同的圆形瘰疣。头宽大，口阔，吻端圆，吻棱显著；口内无锄骨齿，上下颌亦无齿；近吻端有小形鼻孔 1 对；眼大而凸出，后方有圆形的鼓膜。主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、农田、河沟、村舍附近，以捕获蜗牛、蛞蝓、蚂蚁、甲虫与蛾类等动物为食。评价区池塘、水沟及溪流等水域附近广泛分布。

泽陆蛙：吻端钝尖，鼓膜明显；背部皮肤有数行长短不一的纵肤褶，褶间、体侧及后肢背面有小疣粒；指、趾端钝尖；胫跗关节前达肩部或眼部后方；背面一般为灰橄榄色或深灰色，杂有深色斑纹，上下唇缘有深色纵纹。生活于平原、丘陵和 2000m 以下山区的稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛。评价区池塘、水沟及溪流等水域附近广泛分布。

棘腹蛙：体大而肥壮，体长 97~110mm，雄蛙稍大。皮肤较粗糙，背面有若干成行排列的窄长疣，趾间全蹼。雄性前肢特别粗壮，胸腹部满布大小黑刺疣。成体背面多为土棕色或浅酱色。上下颌有显著的深棕色或黑色纵纹。两眼间常有一黑横纹。背部有不规则的黑斑。四肢背面有黑色横纹。咽喉部棕色花斑较多。评价区多石块的山溪以及水塘内广泛分布。

2、爬行类

①种类、数量及分布现状

评价区爬行类共有 2 目 6 科 15 种（名录见表 4.3-29）。其中，游蛇科的种类最多，有 7 种，占 46.67％；蝮科 3 种，占 20％；石龙子科 2 种，占 13.33％；鬣蜥科、壁虎科、蜥蜴科各 1 种，各占 6.67%。无国家重点保护野生动物。

表 4.2-25 评价区爬行类名录

科名	种名	生境	区系类型	数量	评价区内分布	保护等级
一、蜥蜴目 LACERTIFORMES						
（一）鬣蜥科 Agamidae	1. 草绿龙蜥 *Japalura flaviceps*	栖息于山坡、路边、田边、荒地乱石间。	东洋种	+	广布	省级
（二）壁虎科 Gekkonidae	2. 多疣壁虎 *Gekko japonicus*	栖息于海拔 22~900m 的住宅及其附近。	东洋种	+	居民区	未列入
（三）石龙子科 Scincidae	3. 中国石龙子 *Eumeces chinensis*	栖息在乱石堆及农田、住宅周围的杂草中。	东洋种	++	居民区	未列入
	4. 蓝尾石龙子 *E.elegans*	栖息在荒坡的草地、石坡下或石缝中	东洋种	+++	广布	未列入
（四）蜥蜴科 Lacertidae	5. 北草蜥 *Takydromus septentrionalis*	栖息于灌草丛中，爬行迅速。	广布种	+++	河流两侧山地	未列入
二、蛇目 SERPENTIFORMES						
（五） 游蛇科 Colubridae	6. 翠青蛇 *Entechinus major*	栖息于中低海拔的山区、丘陵和平地，常于草木茂盛或荫蔽潮湿的环境中活动。	东洋种	+++	广布	未列入
	7. 赤链蛇 *Dinodon rufozonatum*	生活于海拔 1000m 以下的丘陵地区、平原田野，亦常见于住宅周围。	广布种	++	广布	未列入
	8. 玉斑锦蛇 *Elaphe mandarina*	生活于海拔 200-1360m 的平原、山区、林地，亦常见地民宅附近，沟边或山地草丛中。	东洋种	++	广布	省级
	9. 王锦蛇 10. *E. carinata*	平原亦有，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动。	东洋种	+++	河流两侧山地	省级
	11. 黑眉锦蛇 12. *E.taeniura*	生活于低海拔的平原、丘陵、山地等处，喜活动于林地、农田、草地、灌丛、河边及民宅附近。	广布种	+++	河流两侧山地	省级
	13. 红点锦蛇 *E. rufodorsata*	生活在靠近水域的草丛中，稻田、田野及潮湿的丘陵亦常见。	广布种	++	河流两侧山地	未列入
	14. 乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*	生活在丘陵地带的田野间及路旁草丛或近水边。	东洋种	+++	广布	省级
（六）蝮科 Crotalidae	15. 短尾蝮 *Agkistrodon*	常栖于平原、丘陵、低山区或田野溪沟有乱石堆下或草	广布种	++	河流两侧山地	未列入

	brevicaudus	丛中。				
	16. 尖吻蝮 *Deinagkistrodon acutus*	常栖于山丘和高山，盘伏于溪涧、沟边的岩石上或杂草中，有时亦入山村民宅内。	东洋种	+	河流两侧山地	省级
	17. 竹叶青 *Trimeresurus stejnegeri*	栖息于溪边草丛、灌丛、树林、竹林、水田、耕地等处。	东洋种	++	广布	未列入

②生态类型

根据评价区内爬行动物生活习性的不同，可以将上述 15 种分为以下 4 种生态类型：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：多疣壁虎。主要在评价区内的住宅区活动。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括草绿龙蜥、中国石龙子、蓝尾石龙子、北草蜥、赤链蛇、短尾腹、尖吻蝮共 7 种。它们主要在评价区内的山林灌丛中活动，与人类活动关系较密切。

林栖傍水型（在山谷间有水流的山坡上活动）：玉斑锦蛇、王锦蛇、红点锦蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇共 5 种。它们主要在评价区内有溪流的山谷间活动。

树栖型（在树上活动、觅食）：包括翠青蛇、竹叶青共 2 种，它们主要在评价区内的林间活动。

③区系类型

按照爬行动物的区系类型分，可将其分为 2 种区系类型：东洋种 10 种，占 66.67%；广布种 5 种，占 33.33%。

④主要种类介绍

多疣壁虎：原始的小型爬行动物，常栖息于树林、沙漠、草原及住宅区等，是昼伏夜出的动物。白天，它潜伏在壁缝、瓦檐下、橱拒背后等隐蔽的地方，夜间则出来活动、觅食各种昆虫。

石龙子：俗称蜥蜴、四脚蛇。半水栖，在地下居住，栖于山野草丛中，爬行迅速。评价区数量较多，多为当地常见种。

乌梢蛇：俗称乌蛇、乌风蛇，为游蛇科中体形较大的无毒蛇。生活在丘陵地带的田野间及路旁草丛或近水边。垂直分布范围为海拔 50~1570m，常在农田或沿着水田内侧的田埂下菜地、河沟附近，有时也在山道边上的草丛旁晒太阳。乌梢蛇行动迅速，反应敏捷，善于逃跑，以蛙类、蜥蜴、鱼类、鼠类等为食。

红点锦蛇：俗称水蛇。多栖息于内的中低山和丘陵的落叶阔叶林、针阔混交林、灌丛及附近农田或近水的生境中；无毒，以蛙类、鼠类、蜥蜴类为食，为当地常见种。

竹叶青：俗称青竹蛇、焦尾巴。有毒，常栖息于海拔150~2000m的山区溪边草丛中、灌木上、岩壁或石上、竹林中，路边枯枝上或田埂草丛中。多于阴雨天活动，在傍晚和夜间最为活跃，以蛙、蝌蚪、蜥蜴、鸟和小型哺乳动物为食。

3、鸟类种类、数量及分布现状

①种类、数量及分布

评价区及周边地区鸟类有 44 种，隶属于 9 目 18 科（名录见下表）。其中，以雀形目鸟类最多，共 27 种，占 61.36%。

表 4.2-26 评价区鸟类名录

中文名	拉丁种名	生境	居留型	区系	数量	评价区内分布	保护等级
一、 隼形目 FALCONIFORMES							
(一) 鹰科 Accipitridae							
1. 松雀鹰	*Accipiter cirgatus*	栖息于低山丛林、河谷地带，以小鸟和昆虫为食。	留鸟	东洋种	+	山体林间	国家Ⅱ级
2. 白头鹞	*Circus aeruginosus*	栖息于芦苇丛及灌丛中	冬候鸟	东洋种	+	广布	国家Ⅱ级
二、 鹳形目 CICONIDFORMES							
(二) 鹭科 *Ardeidae*							
3. 池鹭	*Ardeola bacchus*	生活、猎食于稻田、池塘、水库等水域，栖息于竹林或树上。	冬候鸟	东洋种	++	山体林间	未列入
4. 白鹭	*Egretta garzetta*	生活、猎食于稻田、池塘、水库等水域，栖息于竹林或树上。	冬候鸟	东洋种	++	山体林间	省级
5. 黑苇鳽	*Ixobrychus flavicollis*	栖息于芦苇丛、沼泽、滩涂、红树林及林间溪流	夏候鸟	东洋种	+	广布	未列入
三、 鸡形目 GALLIFORMES							
(三) 雉科 Phasianidae							
6. 环颈雉	*Phasianus colchicus*	栖息于中、低山丘陵的灌丛、竹丛或草丛中。	留鸟	古北种	++	广布	省级
7. 鹌鹑	*Coturnix coturnix*	栖息于干燥而近水的低山地带，草丛、灌丛、林间空地及农田边。	冬候鸟	东洋种	+	河流两侧草地	未列入

8. 灰胸竹鸡	*Bambusicola thoracica*	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处。	留鸟	东洋种	+	广布	省级
9. 红腹锦鸡	*Chrysolophus pictus*	栖息于针阔混交林地带，在林缘及林间开阔地活动。	留鸟	古北种	+	广布	国家II级
四、 鸽形目 COLUMBIFORMES							
(四) 鸠鸽科 Columbidae							
10. 山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	栖于平原和山地树林间，冬季活动在农田里。	留鸟	古北种	++	广布	未列入
11. 珠颈斑鸠	*S. chinensis*	栖息于丘陵山地树林和多树的平原郊野、农田附近，秋季通常结成小群活动。	留鸟	东洋种	+	广布	省级
五、 鹃形目 CUCULIFORMES							
(五) 杜鹃科 Caculidae							
12. 四声杜鹃	*Cuculus micropterus*	通常栖于森林及次生林上层。	夏候鸟	东洋种	++	山体林间	省级
六、 鸮形目 SRTIGIFORMES							
(六) 鸱鸮科 Strigdae							
13. 斑头鸺鹠	*Glaucidium cuculoides*	栖息于平原、低山丘陵或中山地带的林中或林缘灌丛。	留鸟	东洋种	+	广布	国家II级
14. 长耳鸮	*Asio otus*	多栖息在山地林区，也见林边、宅院的树上。	冬候鸟	古北种	+	山体林间	国家II级
七、 佛法僧目 CORACIIFORMES							
(七) 戴胜科 Upupidae							
15. 戴胜	*Upupa epops*	栖息于低山平原和丘陵地带、林缘耕地等处。	夏候鸟	广布种	++	广布	省级
八、 鴷形目 PICIFORMES							
(八) 啄木鸟科 Picidae							
16. 斑姬啄木鸟	*Picumnus innominatus*	栖于低山混合林的枯树或树枝上。	留鸟	东洋种	++	广布	省级
17. 黑枕绿啄木鸟	*Picus canus*	栖息于人工林、混交林和天然阔叶林中。	留鸟	广布种	+	广布	省级
九、 雀形目 PASSERIFORMES							
(九) 燕科 Hirundinidae							
18. 家燕	*Hirundo rustica*	栖息于村落附近，常到田野、森林、水域上空飞行。	夏候鸟	广布种	++	居民区	省级

19. 金腰燕	*H.daurica*	栖息于树落附近，常到田野上空飞行。	夏候鸟	古北种	++	居民区	省级
(十) 鹡鸰科 Motacillidae							
20. 山鹡鸰	*Dendronanthus indicus*	栖息于林间空地，林缘，河边及村落附近。	夏候鸟	古北种	+++	广布	未列入
21. 树鹨	*Anthus hodgsoni*	栖息于山区或平原的树林及草地中，迁徙时集群。	夏候鸟	古北种	++	广布	未列入
(十一) 山椒鸟科 Campephagidae							
22. 长尾山椒鸟	*Pericrocotus ethologus*	栖息于山林森林中，多在树上寻觅昆虫为食。	夏候鸟	东洋种	+	山体林间	未列入
(十二) 鸭科 Pycnonotidae							
23. 绿鹦嘴鸭	*Spizixos semitorques*	栖息于平原和山区树林中，以杂草种子为食，兼食部分昆虫	留鸟	东洋种	++	广布	未列入
24. 黄臀鸭	*Pycnonotus xanthorrhous*	多栖于山地疏林、草地灌丛中。	留鸟	东洋种	+++	广布	未列入
(十三) 伯劳科 Laniidae							
25. 棕背伯劳	*Lanius schach*	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。	留鸟	古北种	++	广布	省级
(十四) 鸦科 Corvidae							
26. 松鸦	*Garrulus glandarius*	栖息于针叶林、针阔混交林和次生阔叶林，喜栖松树林中	留鸟	古北种	++	山体林间	省级
27. 红嘴蓝鹊	*Urocissa erythrorhyncha*	栖息于平原、丘陵、山区。常三五成群在树林、竹林、灌木丛及田间活动。	留鸟	东洋种	++	广布	省级
28. 灰喜鹊	*Cyanopica cyana*	常见于道旁、山麓、住宅旁、公园和风景区的稀疏树林中，常十余只或数十只一群，穿梭于树林间，不喜久留。	留鸟	广布种	++	广布	省级
29. 喜鹊	*Pica pica*	喜欢把巢筑在民宅旁的大树上,在居民点附近活动。	留鸟	广布种	++	居民区	省级
(十五) 鹟科 Muscicapidae							

30. 红协蓝尾鸲	*Tarsiger cyanurus*	栖息于丘陵与低山地带的灌木林、低矮的树丛、竹林和果园。	冬候鸟	古北种	++	广布	未列入
31. 白颊噪鹛	*Garrulax sannio*	栖于平原和山区的矮树和灌丛间。	留鸟	东洋种	+	广布	未列入
32. 画眉	*G..canorus*	栖息于丘陵、山区的矮树林和灌木丛或村镇附近的竹林和庭园中。	留鸟	东洋种	++	广布	省级
33. 棕头鸦雀	*Paradoxornis webbianus*	多见于灌丛、竹林等处。营巢于灌木丛间。	留鸟	东洋种	++	广布	未列入
34. 强脚树莺	*Cettia fortipes*	栖息于低山次生林和灌丛中。	留鸟	东洋种	++	广布	未列入
35. 棕褐短翅莺	*Bradypterus luteoventris*	栖息于山地灌丛中。	留鸟	东洋种	+	广布	未列入
36. 黄眉柳莺	*Phylloscopus inornatus*	见于阔叶林和针叶林。营巢于多下木森林中的乔木上。	冬候鸟	古北种	+	山体林间	未列入
37. 棕扇尾莺	*Cisticola juncidis*	多栖息于带刺灌丛或耕地附近灌丛、庄稼地边等处。	夏候鸟	东洋种	+	广布	未列入
38. 白眉姬鹟	*Ficedula zanthopygia*	典型的山地森林鸟类，很少到草地活动，多不在地面觅食。	夏候鸟	古北种	+	山体林间	未列入
(十六) 山雀科 Paridae							
39. 大山雀	*Parus major*	多栖息山地林区，越冬移至平原地区林间。	留鸟	广布种	++	山体林间	省级
40. 黄腹山雀	*P．venustulus*	多栖息于海拔200~2000m的山区。	留鸟	东洋种	++	山体林间	未列入
41. 红头长尾山雀	*Aegithalos concinnus*	多栖息在森林和灌丛间，喜结群活动。	留鸟	东洋种	+	广布	未列入
(十七) 文鸟科 Ploceidae							
42. 树麻雀	*Passer montanus*	多栖于居民区的建筑物和树上，活动范围广，多集群活动。	留鸟	广布种	+	居民区	未列入
43. 山麻雀	*P. rutilans*	多栖于山区村落附近，沟谷，河边，农田，灌丛等地。营巢于树洞或山区房舍洞穴内	留鸟	东洋种	++	居民区	未列入

(十八) 雀科 Fringillidae							
44. 三道眉草鹀	*Emberiza cioides*	多栖息在低山林缘、灌丛、山坡草地及农田、河谷的广栖型种类。	留鸟	古北种	+	广布	未列入

②生态类型

按生活习性的不同，可以将评价区内 44 种鸟类分为以下五类：

亚水禽（在浅水中涉行、觅食的鸟类）：包括池鹭、白鹭、黑苇鳽。它们在评价范围内主要分布于山间河流中。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：环颈雉、鹌鹑、灰胸竹鸡、红腹锦鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠、戴胜等 7 种，它们在评价区内主要分布于有人类活动的林地或其它区域。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：松雀鹰、白头鹞、斑头鸺鹠、长耳鸮等 4 种，它们在评价区内的山林中筑巢，活动范围较广。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：四声杜鹃、斑姬啄木鸟、黑枕绿啄木鸟等 3 种，它们在评价区范围内主要分布于各种林子中，有部分也在林缘村庄内活动。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，共 27 种，它们在评价区范围内广泛分布。

③区系类型

评价区 44 种鸟类中，东洋种有 24 种，占 54.5%；古北种有 13 种，占 29.5%；广布种有 7 种，占 15.9%。

④居留型

评价区 44 种鸟类中，留鸟 27 种，占 61.4%；夏候鸟 10 种，占 22.7%；冬候鸟 7 种，占 15.9%。

⑤主要种类介绍

四声杜鹃：中等体型的偏灰色杜鹃。全长 35~38cm，似大杜鹃，区别在于尾灰并具黑色次端斑，且虹膜较暗，灰色头部与深灰色的背部成对比。雌鸟较雄鸟多褐色。通常栖息于森林及次生林上层，以昆虫为食。常指闻其声不见其鸟。评价区广泛分布。

戴胜：又名胡哮哮、花蒲扇、山和尚、鸡冠鸟等。全长 24~30cm，头顶有醒目的

羽冠，平时褶叠倒伏不显，直竖时像一把打开的折扇，随同鸣叫时起时伏。嘴细长往下弯曲。栖息在开阔的田园、园林、郊野的树干上，是有名的食虫鸟，大量捕食金针虫，蝼蛄、行军虫、步行虫和天牛幼虫等害虫，大约占到它总食量的 88%。在保护森林和农田方面有着较为重要的作用。评价区广泛分布。

山鹛鸽：又名刮刮油、林鹛鸽、树鹛鸽等。中等体型，全长 17cm 左右，褐色及黑白色；上体灰褐，眉纹白；两翼具黑白色的粗显斑纹；下体白色，胸上具两道黑色的横斑纹，较下的一道横纹有时不完整。栖息于林间空地，林缘，在林间捕食，以昆虫为主。评价区分布较广。

黄臀鹎：中等体型，全长18cm左右，头及羽冠黑色，上体褐橄榄色，头及羽冠黑色，上体褐橄榄色，颏、喉白色，其余下体近白色，胸具灰褐色横带，尾下覆羽鲜黄色。多栖于山地疏林、草地灌丛中，主要以植物果实与种子为食，也吃昆虫等动物性食物，幼鸟几全以昆虫为食。

4、兽类种类、数量及分布现状

①种类、数量及分布

评价区兽类共有 6 目 14 科 25 种（名录见下表）。以啮齿目最多，共有 11 种，占 44.00％。无国家重点保护野生动物。

表 4.2-27 评价区兽类名录

科名	种名	生境	区系	数量	评价区内分布	保护等级
一、食虫目 INSECTIVORA						
（一）猬科 Erinaceidae	1. 刺猬 *Erinaceus europaeus*	生境多样，在树根、倒木、石隙、灌丛等处做窝。夜间活动，以昆虫为主要食物，也食小型动物和瓜果。	古北种	+++	广布	未列入
（二）鼩鼱科 Soricidae	2. 短尾鼩 *Anourosorex sqamipes*	栖息于林地、草地及田野，以昆虫、蚂蚁、蚯蚓等为主要食物。	东洋种	++	广布	未列入
	3. 灰麝鼩 *Crocidura attenuata*	栖息于山区林地、荒野。夜间活动为主，不冬眠。以昆虫为主要食物，也食植物果实。	广布种	+	广布	未列入
二、翼手目 CHIROPTERA						
（三）菊头蝠科 Rhinolophidae	4. 中菊头蝠 *Rhinolophus affinis*	栖息于山洞或坑道中，洞内潮湿，夜间觅食，以蚊、蛾类为主食。	东洋种	+	山体岩洞	未列入

（四）蝙蝠科 Vespertilionidae	5. 普通伏翼 *Pipistrellus abramus*	栖息于屋檐或山洞，夜间活动，常活动于居民区周围，以及水塘、水稻田上空。	东洋种	++	居民区	未列入
三、兔形目 LAGOMORPHA						
（五）兔科 Leporidae	6. 草兔 *Lepus capensis*	主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的灌丛、草丛、山坡灌丛及林缘。	广布种	+++	广布	未列入
	7. 华南兔 *Lepus sinensis*	栖息在丘陵、山麓、灌木丛生处和农田附近。	东洋种	+	广布	省级
四、啮齿目 RODENTIA						
（六）松鼠科 Sciuridae	8. 岩松鼠 *Sciurotamias davidianus*	主要栖息于山地、丘陵等多岩石地区。半树栖半地栖。	古北种	++	广布	未列入
	9. 隐纹花松鼠 *Tamiops swinhoei*	栖息于亚高山针叶林、林缘和灌木林中，树栖，以果实、嫩叶、昆虫为食。	古北种	++	山体林间	未列入
	10. 赤腹松鼠 *Callosciurus ergthraeus*	栖息于山区林间、阔叶林、针叶林中，以植物果实、嫩叶、种子为主食。	东洋种	++	山体林间	省级
（七）鼠科 Muridae	11. 黑线姬鼠 *Apodemus agrarius*	多栖息于草地、灌丛、田野间。掘洞穴居，洞道较浅，有分支，但较简单。	古北种	++	广布	未列入
	12. 小家鼠 *Mus musculus*	喜栖于住宅、仓库以及田野、林地等处。在一结隐蔽的地方筑窝或穴居。	广布种	++	居民区	未列入
	13. 黄胸鼠 *Rattus flavipectus*	多于住房、仓库内挖洞穴居。	东洋种	++	居民区	未列入
	14. 褐家鼠 *R.novegicus*	栖息生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存。	广布种	+++	居民区	未列入
	15. 社鼠 *R.niviventer*	栖息于山地及丘陵地带的各种林区及灌木丛中。	东洋种	++	广布	未列入
（八）仓鼠科 Cricetidae	16. 棕背鼠 *Clethrionomys rufoeanus*	生活在低山丘陵地带的各种林型中。	古北种	++	广布	未列入
	17. 黑线仓鼠 *Cricetulus barabensis*	栖息于各种生境的林缘和灌丛中。	古北种	++	广布	未列入
（九）豪猪科 Hystricidae	18. 豪猪 *Hystrix hodgsoni*	栖息于山地草坡、灌木丛及树林中。	东洋种	+	山体林间	省级
五、食肉目 CARNIVORA						
（十）鼬科	19. 黄鼬 *Mustela sibirica*	栖息环境极其广泛，常见于森林	广布种	++	广布	未列

Mustelidae		林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地。				入
	20. 猪獾 *Arctonyx collaris*	穴居于岩石裂缝、树洞和土洞中，亦侵占其他兽穴。	东洋种	++	广布	省级
	21. 狗獾 *Meles meles*	栖息于森林、灌丛、荒野、草丛及湖泊堤岸等生境，穴居。	古北种	++	广布	省级
（十一）灵猫科 Viverridae	22. 花面狸 *Paguma larvata*	主要栖居于常绿或落叶阔叶林，稀树灌丛或稀树裸岩地。	东洋种	++	山体林间	省级
（十二）猫科 Felidae	23. 豹猫 *Prionailurus bengalensis*	栖息于山地林区，亦见于沿河灌丛和林区居民点附近。夜间和黄昏活动，善爬树和游水。	广布种	++	山体林间	省级
六、偶蹄目 ARTIODACTYLA						
（十三）猪科 Suidae	24. 野猪 *Sus scrofa*	主要栖息于阔叶林、针阔混交林，也出没于林缘耕地。	广布种	++	广布	未列入
（十四）鹿科 Cervidae	25. 毛冠鹿 *Elaphodus cephalophus*	主要栖息于常绿阔叶林、针阔混交林、灌丛等处。	东洋种	++	山体林间	省级

②生态类型

根据评价区兽类生活习性的不同，可以将上述兽类分为以下 4 种生态类型：

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：此种类型的有刺猬、短尾鼩、灰麝鼩、草兔、华南兔、黑线姬鼠、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、社鼠、棕背鼠、黑线仓鼠、豪猪、黄鼬、猪獾、狗獾和花面狸等 17 种。它们主要分布在评价区山林和田野中，其中小家鼠、黄胸鼠和褐家鼠与人类关系密切。

地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：如豹猫、野猪、毛冠鹿等 3 种。它们主要分布在评价区林地区域。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有中菊头蝠和普通伏翼 2 种。它们主要分布在评价区岩洞洞穴中。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：如岩松鼠、隐纹花松鼠和赤腹松鼠等 3 种。它们主要分布在评价区山林中的树上。

③区系类型

按区系类型划分，可将评价区内的兽类分为以下 3 类：东洋种 11 种，占 44.00%；古北种 7 种，占 28.00%；广布种 7 种，占 28.00%。

④主要种类介绍

华南兔：俗称山兔、短耳兔、糙毛兔等。体长 35~47cm，体毛粗，背毛中针毛稍粗硬，手抚摸略有粗硬感。体背面棕土黄色，杂以黑色；体侧面较浅，从颈项至耳基棕黄色，头与体背面毛色相似。华南兔主要栖息在丘陵、山麓、平原和江湖沿岸杂草坡、灌木丛生处和农田附近。以杂草、竹笋、麦苗、豆苗、蔬菜、树苗及草本植物为食。对农作物及树苗有一定的危害。

普通伏翼：俗称伏翼。体型很小，前臂长 32~36 mm，耳较小，略呈三角形，耳尖钝圆；躯体背面毛基部黑褐色，毛尖端黄褐色，整体上看呈暗棕色；腹面毛基深褐色，而毛尖灰白色使腹面颜色显著比背面浅，呈灰褐色。栖息于屋檐，或山洞，是非群居性蝙蝠。夜间活动，常活动于居民区周围，以及湖、塘、水稻田上空，捕食飞行昆虫，以蚊类居多。

黄鼬：俗称黄鼠狼。因为它周身棕黄或橙黄，所以动物学上称它为黄鼬。黄鼬体长 25~39cm，体形细长，四肢短，颈长、头小，可以钻很狭窄的缝隙，背部毛棕褐色或棕黄色，吻端和颜面部深褐色，鼻瑞周围、口角和额部对白色，杂有棕黄色，身体腹面颜色略淡。栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。居于石洞、树洞或倒木下；多夜间活动；食性很杂，在野外以鼠类为主食，也吃鸟卵及幼雏、鱼、蛙和昆虫。

花面狸：俗称花面狸、白鼻狗、花面棕榈猫等。林缘兽类，一般体长 48~50cm，体色为黄灰褐色，头部色较黑，由额头至鼻梁有一条明显的四带，眼下及耳下具白斑，背部体毛灰棕色，后头、肩、四肢末端及尾巴后半部为黑色，四肢短壮，各具五趾。主要栖息在森林、灌木丛、岩洞、树洞或土穴中；在黄昏、夜间和日出前活动，善于攀缘；杂食性，除了鼠类、昆虫、蛙、鸟、蜗牛外，颇喜食多汁之果类，以野果和谷物为主食，也吃树枝叶，还到果园中吃水果，偶尔吃自己的粪便。

5、国家重点保护野生动物

通过实地考察、调查访问和查阅已发表的与评价区相关的文献，并进行综合分析，评价区内陆生脊椎动物中，有国家Ⅱ级重点保护野生动物 5 种：松雀鹰、白头鹞、红腹锦鸡、斑头鸺鹠、长耳鸮等。

松雀鹰：又名松儿、松子鹰，中等体型的猛禽。似凤头鹰但体型较小并缺少冠羽。成年雄鸟上体深灰色，尾具粗横斑，下体白，两胁棕色且具褐色横斑，喉白而具黑色喉中线，有黑色髭纹。雌鸟两胁棕色少，下体多具红褐色横斑，背褐，尾褐而具深色横纹。主要栖息于海拔 800m 以下的山地针叶林、阔叶林和混交林中，冬季时则会到海拔较低

的山区活动性机警，人很难接近，常单独生活。松雀鹰捕食部分害虫，有益农林。

白头鹞身长 48 至 62cm，它的翼展达 130cm，雄鸟平均重 540g，雌鸟平均重 740g。雌鸟比较大，也比较重，羽毛全身为深褐色，肩膀和翅膀的尖端白色或者淡黄色，头的上部和喉部也是淡黄色。从眼睛到脑后有一道深色的条纹。雄鸟羽毛红棕色，翅膀的中部银灰色，翅膀的尖端黑色。尾部长，灰色，头部淡灰色，有深色的条纹。白头鹞比其它鹞健壮，翼展要大。在滑翔时它们和其它鹞一样翅膀呈 V 形。常见于沼泽中的芦苇丛。

红腹锦鸡：又名金鸡，中型陆禽。雌、雄异色。雄鸟长约 45~100cm，雌鸟长约 60~70cm。体重约 175~750g。雄鸡上体除上背为浓绿色外，主要是金黄色，下体通红，头上具金黄色丝状羽冠，且披散到后颈，后颈生有橙褐色并镶有黑色细边的扇状羽毛，形如一个美丽的披肩，闪烁着耀眼的光辉，尾羽长，超过体躯 2 倍，尾羽色黑而密杂以橘黄色点斑，走路时尾羽随着步伐有节奏地上下颤动；雌鸟上体及尾大都棕褐，而满杂以黑斑，腹纯淡无光。主要栖息于中、低山灌木丛、竹林等陡峭岩及多岩台地。以植物种子、果实、草籽、作物种子和昆虫为食。

斑头鸺鹠：又名猫王鸟，小型鸟类。我国鸺鹠类中体形最大的一种，体长 20~26cm，体重 150~260g，面盘不明显，没有耳羽簇。体羽为褐色，头部和全身的羽毛均具有细的白色横斑，腹部白色，下腹部和肛周具有宽阔的褐色纵纹，喉部还具有两个显著的白色斑。主要栖息于从平原、低山丘陵至海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上。大多单独或成对活动。大多在白天活动和觅食，能像鹰一样在空中捕捉小鸟和大型昆虫，也在晚上活动。主要以蝗虫、甲虫、螳螂、蝉、蟋蟀、蚂蚁、蜻蜓、毛虫等各种昆虫和幼虫为食，也吃鼠类、小鸟、蚯蚓、蛙和蜥蜴等动物。斑头鸺鹠控制害虫害鼠数量，有益于农林业。

长耳鸮：又名长耳猫头鹰、夜猫，中型猛禽。体长约 35~40cm，颜色是非常暗哑的褐色和黑色，上体以棕褐色为基色具黑色棕斑，下体色较浅，以黄褐色为基色，具较细弱的黑色纵斑；双足被羽，直至足趾。长耳鸮喜欢栖息于针叶林、针阔混交林和阔叶林等各种类型的森林中，也出现于林缘疏林、农田防护林和城市公园内的林地中。它白天多躲藏在树林中，常垂直地栖息在树干近旁侧枝上或林中空地上草丛中，黄昏和夜晚才开始活动。单独或成对活动较多，主要以鼠类和昆虫为食。对于控制鼠害有积极作用，应大力保护。长耳鸮食害鼠、害虫，有益农林。

4.2.6.5 水生生态

磷石膏输送及回水管道沿线穿越九道河及汪家冲小溪。水生生态调查中，浮游生物

和底栖动物采用类比和查阅资料，鱼类调查方法为走访水产市场、询问当地渔民，查阅相关资料。

1、藻类

①种类

九道河及汪家冲小溪共有浮游植物 17 种，其中硅藻门的种类最多，有 9 种，其次是绿藻门，有 4 种，蓝藻、隐藻和甲藻门的种类较少，其种类及分布详见下表。

表 4.2-28 评价区藻类名录

中文名	拉丁名
（一）硅藻门	Bacillariophyta
1.扁圆卵形藻	*Cocconeis placentula*
2.纤细羽纹藻	*Pinnularia gracillima*
3.针杆藻	*Synedra acuta*
4.简单舟形藻	*Navicula simplex*
5.短小舟形藻	*N. exigua*
6.变异桅杆藻	*Fragilaria virescens*
7.颗粒直链藻	*Melosira granulata*
8.针杆藻	*Synedra acuta*
9.桥弯藻	*C. sp*
（二）绿藻门	*Chlophta*
10.空心藻	*Coelastrrum sphaericum*
11.盘星藻	*Pediastrum duplex*
12.狭形纤维藻	*Ankistrodesmus angustus*
13.实球藻	*Pandorina morum*
（三）蓝藻门	*Cyanophyta*
14.细弱颤藻	*Oscillatoria tenuis*
15.中华双尖藻	*Hammatoidea sinensis*
（四）隐藻门	*Cyptophyta*
16.卵形隐藻	*Cryptomonas ovata*
（五）甲藻门	*Pytrophyta*
17.盾形多甲藻	*Peridinum unbonatum*

②组成特点

硅藻是一类最为重要的浮游植物，是浮游动物、鱼虾贝类的直接或间接的饵料，是水域食物链不可缺少的重要环节，其中以颗粒直链藻为优势种，卵形藻、桥弯藻、舟形藻、针杆藻次之。

绿藻门的种类较为丰富，主要是个体非常小的纤维藻占优势，其次出现频度稍高的种类有空心藻、实球藻和盘星藻。

其余的甲藻、隐藻和蓝藻的种类比较少。

（2）浮游动物

①种类

据调查，九道河及汪家冲小溪浮游动物共计 4 大类 14 种，主要有原生动物 3 种，轮虫 5 种和枝角类 4 种，挠足类 2 种。具体名录见下表。

表 4.2-29 评价区浮游动物名录

种 类	数 量 级
一、原生动物	
1、表壳虫 *Arcella* sp.	＋＋
2、棘壳虫 *Centropyxis* sp.	＋＋
3、沙壳虫 *Difflugia* sp.	＋＋
二、轮虫	
4、剪形臂尾轮虫 *Brachionus forficula*	＋＋
5、裂足轮虫 *Schizocerca Diversicornis*	＋＋
6、红眼旋轮虫 *Philodina Erythropalma*	＋
7、猪吻轮虫 *Dicranophrus* sp.	＋＋
8、十指平甲轮虫 *Platuias militaris*	＋＋
三、枝角类	
9、透明蚤 *Daphnia hyaline*	＋＋
10、点滴尖额溞 *A. guttata*	＋＋
11、矩形尖额溞 *A. rectangula*	＋＋
12、矩形尖额蚤 *Alona rectangular*	＋＋
四、桡足类	
13、近邻剑水蚤 *Cylops vicinus*	＋＋＋
14、跨立小剑水蚤 *Mesocyclops varicansi*	＋

（注：“+”代表数量级，“+”为少见种，“++”为常见种，“+++”为优势种）

②种类组成特点

浮游动物优势种为优势种为表壳虫(Arcella sp.)、剪形臂尾轮虫（Brachionus forficula）、近邻剑水蚤（Cylops vicinus）等。水体中水生浮游动物的种类组成简单，数量较少。

（3）底栖动物

①种类

九道河源自宜都市城市备用饮用水源地九道河水库，汪家冲小溪为九道河支流，为山溪性河流，水质较好，水体比较洁净，营养物质相对匮乏，使得底栖动物种类和数量较少。根据现场调查和收集资料，得出评价范围内的底栖动物种类共 12 种，见下表。

表 4.2-30 评价区底栖动物名录

种 类	数量级	生活习性
1.颤蚓 Tubifex sp.	+++	常生活在各种淡水水体的泥沙底质中，前端藏在垂直突出的泥沙质管子里，尾部露在水中摇曳，也常常盘绕成紧密的螺旋状。颤蚓是河流、小溪、湖泊、池塘和河口底栖动物的重要组成部分。
2.淡水壳菜 Limnoperna lacustris	+++	有流水灌注的湖泊中或者是溪流中
3.直突摇蚊 Orthocladius sp.	+++	淡水水域
4.多足摇蚊 Polypedulum	+	淡水水域
5.蜗虫 Turnella	+	淡水水域
6.水丝蚓 Limnodrilus	++	淡水水域
7.河蚓 Rhyacodrilus	++	淡水水域
8.石蛭 Erpobdella	+	生活在水边石块下
9.二翅蜉 Claeon	+++	淡水水域
10.中国圆田螺 Cipanopaludina chinensis	++	生活在淡水水草茂盛的湖泊、水库、沟渠、稻田、池塘内，以宽大 的腹足爬行，对干燥、寒冷、酷暑有极大的适应能力，遇干燥环境时将软体部缩入壳内，以厣将壳口封住或钻入泥中。
11.扭蚌 Arconala lanceolata	+++	淡水水域
12.牙岬 Laeliaene	+	淡水水域

（注：“+”代表数量级，“+”为少见种，“++”为常见种，“+++”为优势种）

②种类组成特点

以水生昆虫的种类最多，软体动物和其他种类种类较少。这些底栖动物多喜栖息于水流湍急，水质清彻，底质为鹅卵石或沙石区域，有的伏于块石底部，以着生藻类和小型无脊椎动物为食。

（4）鱼类

①种类

通过走访集贸市场、询问当地渔民、查阅资料等方式，对评价区鱼类种类进行了统计，目前已发现评价区共有鱼类 14 种。分别隶属于鲇形目、合鳃目、鲈形目等 3 目 3 科，具体名录见下表。

表 4.2-31 评价区鱼类名录

科 名	种 名	生活环境和习性	资源类型	数 量
一、 鲤形目 *CYPRINIMORFIS*				
（一） 鳅科 *COBITIDAE*	1.泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatas*	静水水体的的底层，以昆虫幼虫、小型甲壳类动物、扁螺、高等植物及藻类为食,长江流域干支流和各种水体。	小型鱼类	＋＋
	2.红尾副鳅 *Paracobitis variegatus*	栖息于砾石底的流水河段。有一定数量，有些地区群众捕来作为其他动物的饲料。分布于渭河、长江中下游、云南的南盘江。	小型鱼类	＋＋＋
二、合鳃目 *SYNBRANCHIFORMES*				
（二）合鳃科 *Synbranchidae*	3.黄鳝 *Monopterus albus*	静水底栖，夜间觅食蝌蚪、小鱼、虾和水生昆虫	经济价值较高	＋
三、鲈形目 *PERCIFORMES*				
（三）鮨科 *SERRANIDAE*	4.鳜 *Siniperca chuatsi*	长江干流和附属水体，静水或缓流常见，肉食性凶猛鱼类	经济鱼类	＋＋

（注：“+”代表数量级，“+”为少见种，“++”为常见种，“+++”为优势种）

②资源分析

a.评价区鱼类区系由以下 2 类组成：

南方平原区系复合体：代表种是黄鳝；

晚第三纪早期类群：代表种类是鲫、泥鳅等。

b.鱼类的食性类型：按食性类型分，调查评价区的鱼类包括以下 4 个食性类型：

底栖动物食性：摄食底栖无脊动物的鱼类，如鳅科鱼类，它们的口部常具有发达的触须或肥厚的唇，用以吸取食物，所摄取的食物，多数是水生昆虫的幼虫或稚虫以及软体动物；

鱼食性：捕食别种鱼类，如鲿科鱼类，为凶猛性鱼类；

杂食性：既摄食水生昆虫、虾类、软体动物等动物性饵料，也摄食藻类及植物的残渣、种子等，如鲫等。

4.2.6.6 生态完整性现状及评价

1、自然体系生产力分析

植被是生态环境中最重要、最敏感的自然要素，对生态系统变化及稳定起决定性作用，植被净生产力是指绿色植物在单位面积、单位时间内所累积的有机物数量，是由光合作用所产生的有机质总量中扣除自养呼吸后的剩余部分，它直接反映植物群落在自然环境条件下的生产能力，也是生态现状质量评价的重要参数。自然体系生产力评价的信息主要来源于实地勘察、收集的现状资料，并采用了国内关于自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果进行分析。

评价范围植被调查是通过实地勘察、卫片解译并结合收集的资料经综合分析而完成。卫片信息的提取过程如下：对选取的 TM 资料，利用遥感图象处理软件 ERDAS 进行解译，并经几何精校正、图象增强、进行融合，根据各类环境信息数据及相关图像处理软件进行综合分析，得到评价范围内生态研究所需的相关数据和生态图件。

在野外实地调查和卫片解译的基础上，结合生态评价范围地表植被覆盖现状和植被立地情况，可将评价范围植被类型划分为以下七类：

① 针叶林。主要是杉木林、柏木林等。评价区内此种植被类型面积约有 101.1hm^2，占评价区面积的 53.03%，多为人工次生林，平均净生产力（NPP）为 975.3gC/(m^2.a)。

② 阔叶林。评价区阔叶林主要是巴东栎林、化香林、锐齿槲栎林等。此种植被类型在评价区的面积约有 22.05hm^2，占评价区面积的 11.56%。平均净生产力 1043gC/(m^2.a)。

③ 灌丛和灌草丛。灌丛的代表植物有马桑、盐肤木、牡荆、五节芒、蕨、苎草等。此种植被主要分布在山坡、林缘、路边、农田两侧，对水土保持和保护农田起到很重要的作用。灌丛和灌草丛在评价区内相间分布，故将这两类归为一种植被类型。此种植被类型面积约有 23.4hm^2，占评价区总面积的 12.27%。平均净生产力 742.8gC/(m^2.a)。

④ 竹林。评价区内的竹林主要是淡竹林，多呈零星分布，在村落附近常有栽培。此植被类型面积约有 2.175hm^2，占评价区面积的 1.14%。平均净生产力 902.10gC/(m^2.a)。

⑤ 经济林。主要包括板栗、核桃、杨树、柑桔、茶和桃等经济树林，面积 2.15hm^2，占评价范围面积的 1.13%。平均净生产力 908.00gC/(m^2.a)。

⑥ 农作物。评价区的农作物主要是玉米、水稻、小麦、红薯、花生、黄瓜、白菜等。此植被类型零星分布于居民点附近，面积约 18.6hm^2，占评价区面积的 9.75%。平

均净生产力 804gC/(m^2.a)。

⑦ 河流水域。主要植物为生活在九道河干支流的淡水藻类，评价区内污染较少，藻类数量相应也较少。水域面积约 10.4hm^2，占评价区总面积的 5.46%。平均净生产力 300gC/(m^2.a)。

评价区各植被类型净生产力情况见下表。

表 4.2-32 评价区植被自然生产力情况

植被类型	代表植物	面积（hm^2）	占评价区比例（%）	平均净生产力[gC/(m^2.a)]
针叶林	杉木、柏木、马尾松等	101.1	53.03	975.3
阔叶林	巴东栎林、化香林、锐齿槲栎林等	22.05	11.56	1043
灌丛和灌草丛	马桑、穗序鹅掌柴、火棘、盐肤木、黄栌、水麻、五节芒、白茅、狗牙根等	23.4	12.27	742.8
竹林	毛竹等	2.175	1.14	902.10
经济林	板栗、核桃、杨树、柑桔、茶和桃	2.15	1.13	908.0
农作物	玉米、水稻、魔芋、油菜、红薯、马铃薯等	18.6	9.75	804
河流、院塘水域	淡水藻类等	10.4	5.46	300
其它用地	房屋、建筑和交通用地	10.8	5.66	-
合计		190.65	100	844.3

注：

1）各植被类型平均净生产力数据来源于：冯宗炜，王效科，吴刚．中国森林生态系统的生物量和生产力[M]．北京：科学出版社，1999；《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》等文献。

2）评价标准采用全球平均净生产力值。

表 4.2-33 评价范围植被生物量情况

植被类型	代表植物	面积（hm^2）	占评价范围（%）	平均生物量（t/hm^2）
针叶林	杉木、柏木、马尾松等	101.1	53.03	26.21
阔叶林	栎类、槲栎、楝树、异叶梁王茶、香椿等	22.05	11.56	90.33
灌丛和灌草丛	马桑、穗序鹅掌柴、火棘、盐肤木、黄栌、水麻、五节芒、白茅、狗牙根等	23.4	12.27	10.52
竹林	毛竹	2.175	1.14	74.83
经济林	板栗、核桃、杨树、柑桔、茶和桃	2.15	1.13	70.12
农作物	玉米、水稻、魔芋、油菜、烤烟、红薯、马铃薯等	18.6	9.75	6.00

河流、院塘水域	淡水藻类	10.4	5.46	1.20
其它用地	房屋、建筑和交通用地	10.8	5.66	-
合 计		190.65	100	27.9

从上表可以看出：评价区平均净生产力为 844.3gC/(m^2.a)，高于全球陆地水平，说明该地区的植被生长较好，森林覆盖率较高，生态系统稳定性强，评价区除河流、院塘等水域的生产力水平低外，其他植被类型的生产力都较高，平均生物量为 27.9（t/hm^2），评价区林地面积所占比重最大，达到 66.86%（针叶林、阔叶林、竹林、经济林），对评价区的平均生产力值和平均生物量的大小起决定性的因素，对生态系统的稳定和变化起到很重要的作用。

2、景观结构现状分析

在自然体系等级划分中，评价区属于自然景观生态系统，主要由河流生态系统、农田系统、林地系统、草地系统以及村镇生态系统相间组成。拟建输送管道河回水管道沿线林地、灌草地等土地类型均有分布，项目所在地区的生态系统，在鄂西南地区经过多年发展已经形成了集农、林、牧业人工综合生态系统。

景观生态系统的质量现状由生态评价区域内的自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本评价区模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地。优势度值通过计算评价区内各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下 3 种参数计算出：密度（Rd）、频度（Rf）和景观比例（Lp）。（样方标准是以 0.5km×0.5km 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 Merrington Maxine“t-分布点的面分比表”进行检验）

密度 Rd ＝ 嵌块 I 的数目/嵌块总数 ×100%

频度 Rf ＝ 嵌块 I 出现的样方数/总样方数 ×100%

景观比例（Lp）=嵌块 I 的面积/样地总面积 ×100%

通过以上三个参数计算出优势度值（Do）：

$$优势度值（Do）= \{(Rd+Rf)/2 + Lp\}/2 \times 100\%$$

运用上述参数计算本项目生态评价区各类拼块优势度值，其结果见下表。

表 4.2-34 评价区各类拼块优势度值

拼块类型	R_d（%）	R_f（%）	L_p（%）	D_o（%）
林　地	66.30	69.82	66.86	67.46
灌丛和灌草地	11.72	13.09	12.27	12.34
耕　地	10.62	11.09	9.75	10.30
河流水域	4.40	4.91	5.46	5.05
交通用地	2.93	3.27	3.55	3.32
房屋、建筑用地	4.03	4.36	2.12	3.16

对上表的分析表明：在评价区各拼块的优势度值中，林地的优势度值（67.46%）、密度（66.30%）、频度（69.82%）和景观比例（66.86%）等各项指标均高于其它拼块类型，所以在评价区内林地是模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，和现场调查情况一致。由于有林地的生态功能较强，因此从整体看评价区内的生态环境质量较好，有较强的生产能力、抗干扰能力和系统调控能力，总体景观质量较高。

4.2.6.7 生态环境质量现状评价

（1）评价内容

本评价主要对项目区域扩展距离1~2km范围内的物种和该生态系统质量进行现状评价。

（2）评价方法

①危险序数评价法

根据危险序数评价方法确定物种的保护价值，其计算步骤如下：

a.对物种的特征进行价值确定，评价项目及标准见表4.2-35。

b.按下式计算“危险序数 TN”：

$$TN = a + b + c + d + e + f$$

所得“危险序数”的最大值为 15，根据该方法的分类结果：TN>12 属于濒危类，TN=7~11 属于脆弱类，TN<7属于一般类。

②生态系统质量分析评价法根据环境影响评价相关技术，所谓生态系统质量分析评价法是指考虑植被覆盖率、群落退化程度、自我恢复能力、土地适宜性等特征，按100分制给各特征赋值，按以下公式计算：

$$EQ = \sum_{i=1}^{N} A_i / N$$

式中：EQ——生态系统质量；

Ai——第i 个生态特征的赋值；

N——参与评价的特征数。

按EQ值将生态系统分为5级：I级100-70，Ⅱ级69-50，Ⅲ级49-30，Ⅳ级29-10，V级9-0。

（3）评价结论

评价结果见下表。

表 4.2-35 生态环境物种评价表

序号	评价项目	评价标准	标准得分	项目评价得分
a	物种在十年期间的退化速率	退化率<33%	0	0
		退化率在33%～66%	1	
		退化率>66%	2	
b	生物记录中心已知的该物种存在地方数（可能生境数）	>16个地方	0	0
		10-15个地方	1	
		6-9个地方	2	
		3-5个地方	3	
		1-2个地方	4	
c	对物种诱惑力的主观估计	没有诱惑力	0	1
		具有中等程度诱惑力	1	
		具有高度诱惑力	2	
d	物种保护指数	占自然区面积的66%以上	0	1
		占自然区面积的33%-66%	1	
		占自然区面积的33%以下	2	
		占自然区面积的33%以下,而且属于非常危险的地区	3	
e	遥远性	不易抵达	0	1
		中等程度容易抵达	1	
		容易抵达	2	
f	易接近性	不易接近	0	2
		中等程度容易接近	1	
		容易接近	2	
危险序数TN		——	Max=15	5

表 4.2-36 生态系统质量评价表

序号	评价指标	评价指标满分	评价得分
1	植被覆盖率	100	79
2	群落退化程度	100	15
3	自我恢复能力	100	55

4	土地适宜性	100	21
评价结果		100	42.5

由上表可知：

①物种评价得分为5，属于一般类物种，其保护价值相对较小，项目建设过程中对物种的破坏不构成严重影响。

②生态系统质量评价得分为42.5，属于III级生态系统，其植被覆盖率相对较高，自我恢复能力较强，群落退化程度较慢。

综上，本评价区为典型的林地生态环境，生物群落内在异质化程度较高，自我恢复能力较强，群落退化程度较慢，具有一定的自调节能力，总体而言区域内生态系统稳定性较强，生态环境质量良好。

5 环境影响预测与评价

5.1施工期环境影响分析

5.1.1施工期废气影响分析

1、施工扬尘

项目施工期间土石方开挖，施工材料运输、堆放，石方加工利用、砼搅拌及道路运输等过程会产生施工扬尘，对场地及周边环境空气造成影响，扬尘量大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关。根据典型施工现场有关数据，施工扬尘影响的范围主要在施工场地周围及下风向 150m 内的部分区域。

为减少扬尘影响，施工单位应按照《打赢蓝天保卫战三年行动计划》中对加强扬尘治理的要求和《宜昌市工业企业无组织排放整治实施方案》“宜市环发[2019]15 号”的有关规定，加强管理，文明施工，采取湿式作业、定时喷雾洒水、建筑材料覆盖，出场车辆清洗等措施降低扬尘量。

本项目主要施工场区处于山谷冲沟的半封闭地形，两侧山体对场区内施工扬尘有一定的阻隔作用，在落实以上抑尘措施后，施工扬尘对大气环境的影响是有限的。

2、施工机械燃油废气

施工期各种燃油工程机械和运输车辆在作业过程中排放的尾气，主要污染物为 CO、NOx 及碳氢化合物等，间断排放，工程在加强施工车辆运行管理与维护保养情况下，可减少尾气排放对环境的污染，对周边大气环境的影响可接受。

5.1.2施工期废水影响分析

1、施工人员生活污水

施工期磷石膏集中库区域、输送总泵站区域、输送管道及回水管道沿线施工现场约有各类工人、管理人员 100 人左右，根据建筑施工场地生活用水定额及同类项目施工人员用水量类比调查，按 100L/（人·d）计算，施工人员的生活用水量为 10m^3/d，排污系数按用水量的 80%计，则施工期生活污水排放量为 8m^3/d（2880m^3/a）。由于各施工现场均不设置施工营地，施工人员食宿服务租用项目周边当地村民民房，生活污水依托民房现有的卫生设施（化粪池）处理后作为农肥使用，因此，施工期生活污水不会对区域地表水环境造成污染。

2、施工工地废水

施工期间各类机械跑、冒、滴、漏及施工场地混凝土拌和冲洗、养护，施工机械车辆冲洗等产生施工废水，废水中主要污染物为悬浮物（SS）和少量的石油类。由于废水产生量较小，且不连续，通过在施工场地内设废水收集池，施工场地废水经过隔油、沉淀处理后回用于场地洒水；建筑材料必须堆放在指定位置，并做好防护排水措施；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏等措施，施工工地废水不会对当地水环境产生不利影响。

对于因暴雨冲刷而引起的地表径流，应在施工场地四周设置导流槽及雨水收集池，减轻水土流失产生的污水对地表水环境的影响。

5.1.3施工期噪声影响分析

1、库区工程

磷石膏渣库区施工期的主要工程项目有地基平整、防渗工程、排渗工程、排洪工程、调节回水池的建设等，这些工程使用的机械主要有推土机、挖土机、装载机、压路机、载重汽车等.据国内对各施工设备工作状态的测试资料调查，其平均噪声强度为 90～96dB（A）。

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中推荐的点声源噪声衰减模式，预测计算施工机械噪声源至受声点的几何发散衰减，计算中不考虑声屏障、空气吸收等衰减，预测公式如下：

声源噪声衰减计算公式如下：

$$L_{(r)}=L_{(r0)}-20\lg(r/r0)$$

式中：L_r——距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

L_{ro}——距声源 ro 处的 A 声压级，dB(A)；

r——预测点与声源的距离，m；

ro——监测设备噪声时的距离，m。

噪声叠加计算公式如下：

$$L_p=10\lg\left(\sum_{i=1}^{n}10^{0.01Li}\right)$$

利用上述公式，预测计算主要施工机械在不同距离处的贡献值，预测计算结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要施工机械噪声级（单位：Leq（dB））

机械种类	设备	距设备 7.5m	距设备 50m	距设备 100m
推土机、装载机	90	73	56	50
挖土机	96	78	62	55
压路机	92	74	58	52
载重汽车	94	76	60	54

由上表可知，渣库区现场施工产生的噪声较强，在实际施工活动中，各类机械同时工作，各类噪声源辐射的声波相互迭加，噪声级会更高，辐射面会更大。点声源噪声衰减模式计算表明，施工噪声影响范围主要为施工区周围 100m 内环境。距施工声源 100m 时可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求（昼间 70dB，夜间 55dB）。

据现场调查，磷石膏资源库场区位于三面封闭型冲沟之中，冲沟内及靠近冲沟的居民拟全部进行搬迁安置，搬迁后场区周围 100m 范围内无集中居住人群，因此，施工期间的机械噪声主要影响场内环境和作业人员。

2、泵站及管线工程

泵站及管线工程施工期噪声污染源主要是施工机械和运输车辆，主要为空压机、挖土机、吊管机、运输汽车、混凝土搅拌机和振捣机等，其强度为 75～105dB(A)。

采用点声源噪声衰减模式，预测计算施工机械噪声源至受声点的几何发散衰减，计算中不考虑声屏障、空气吸收等衰减，预测计算结果如下：

表 5.1-2 主要施工机械噪声值随距离的衰减情况 单位：dB(A)

距离（m）	5	10	20	40	80	100	150	200
挖掘机	71	65	59	53	47	45	41	39
吊管机	66	60	54	48	42	40	36	34
电焊机	66	60	54	48	42	40	36	34
推土机	71	65	59	53	47	45	41	39
空压机	66	60	54	48	42	40	36	34
混凝土搅拌机	91	85	79	73	67	60	54	53
电锤	91	85	79	73	67	60	54	53

由上表可知，泵站及管线工程主要施工机械噪声影响范围主要为施工区周围 150m 内环境，距施工声源 150m 时可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求（昼间 70dB，夜间 55dB）。

由于管线施工沿线分布有大量村庄，因此施工期噪声对管线周边居民有一定影响；

施工中应尽可能减少夜间施工，以免对管道周围村庄居民点噪声产生不同程度的影响。影响的各村庄名称及情况见下表。

表 5.1-3 施工噪声影响的村庄情况表

序号	施工阶段	时段	受影响村庄	受影响程度
管道施工	村庄居民点地段施工	昼间	管线两侧 50m 范围内的村庄，主要有枝城镇大堰村、曾家榜村、钟家冲村等。	超标 0～5dB(A)
		夜间	管线两侧 110m 范围内的村庄，主要有枝城镇大堰村、曾家榜村、钟家冲村等。	超标 0～22dB(A)
	河流开挖穿越施工	昼间	声环境保护 200m 范围	基本无影响
		夜间	声环境保护 200m 范围	基本无影响
泵站施工	土石方开挖结构施工	昼间	声环境保护 200m 范围	基本无影响
		夜间	声环境保护 200m 范围	基本无影响

在本项目施工区域内，周边噪声敏感目标有村民等，因此，在项目土石方阶段、结构阶段、装修阶段，昼间、夜间施工噪声对周边敏感点都会带来不同程度的影响。根据施工噪声，场界预测结果并结合周边敏感点的分布情况，施工期各阶段对敏感目标的噪声影响均有超标现象，因此本项目应加强施工期噪声防治，减小施工扰民，严格制定合理的施工时间及做好防治措施，尤其避免夜间施工对敏感点的影响。

总的来看，虽然施工期各种机械噪声、交通噪声对周围环境产生的污染影响是短期的，但是有必要对噪声设施的夜间施工进行控制。

5.1.4施工期固废影响分析

施工期产生的固体废物主要来源于地表清理产生的植物，工程开挖、场地整理产生的土石方和施工人员产生的生活垃圾等。

工程施工期间地表清理、修坡等产生的植被运往附近农村作为生物质燃料综合利用。

磷石膏库区工程开挖、场地整理产生的土石方就地平衡，其中废土用于场底平整、边坡处理、库底防渗粘土垫层等利用；废石经破碎加工处理后用于修建土石坝体、截洪沟、导排沟等利用。根据土石方平衡分析，库区工程施工期间土石方可确保就地利用，场外不设置弃土场和弃渣场。

输送总泵站区域、磷石膏输送管道及回水管道沿线施工期间的土石方均就地平衡，不产生工程弃方，不设置弃土场。

施工人员产生的生活垃圾在施工场地附近设置生活垃圾收集桶集中收集，并与区域

乡村生活垃圾一起，由当地环卫部门及时清运处置。

落实以上措施后，施工期固体废物对外环境影响较小。

5.1.5施工期生态影响分析

施工期生态环境影响因素主要为施工过程中对土地占用、土石方工程以及施工活动中产生的扬尘和噪声等对周围的植被的破坏以及动物的干扰等。

1、土地利用影响分析

本项目磷石膏库区占地面积150.0075hm²，输送泵站占地面积1.79hm²，管道工程占地面积约16.27hm²，占地类型以农林用地为主，不涉及基本农田和生态公益林。输送及回水支管道占地面积约33.7hm²，占地类型为工业园区建设用地。

项目各工程的建设将改变了原土地的利用功能，使原有土地利用性质由农林等用地变为工业用地，占地会造成局部地区土地功能的丧失和土地利用格局的改变。但总体而言，这种影响仅限于工程占地范围，不会造成周边范围农业区土地功能的丧失，不会对该地区的农业生产、土地利用格局产生明显影响。

2、对区域植被的影响分析

据实地调查，主要工程磷石膏库建设场区尾山谷冲沟地形，冲沟内呈现自然沟谷植被体系，山坡上林木、草类和灌木林覆盖率高，林地覆盖率达80%以上。工程建设范围内的林地主要为针叶林和阔叶林两大部分，其中针叶林主要是杉木林和柏木林，阔叶林主要是巴东栎林、化香林、锐齿槲栎林，无大片的特别珍稀的物种。冲沟内农田主要为旱地和菜地。项目施工期工程占地、地表开挖等活动将破坏原有地貌和地表植被，部分植被遭到永久性破坏，取而代之的是磷石膏填埋场及其各种附属设施。

通过对磷石膏库区域生态环境现状调查表明，库区处于一个半封闭型山谷中，所受影响的植物物种都是区域的常见种、广布种，并且工程影响到的是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，不会导致物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成生物多样性流失。同时评价区域内热量丰富，降雨量较多，植物物种生长速度快，植被恢复力强，因此项目运行期结束后经过一定时间，工程区域内对植被及植物将逐渐恢复，影响将逐步减弱。

项目管线施工总长度26.86km，由于管线大部分采用埋地敷设，因此其对评价区植被的影响是临时性的，主要为埋设管道过程中开挖地面对植被、土壤环境、土地利用、水土保持设施等造成的破坏。经调查，管线开挖作业占地约80%为农田及荒草地、灌木丛，20%为以马尾松、杉木、柏木为主的林地，施工期间占有的林地是有限的，其局部

植被破坏不会导致区域物种的破坏，由于项目所涉及区域植被类型在评价区及其外围广泛分布，因此管道施工中临时占地对区域林业生态环境等的影响是临时性的、有限的。管道敷设穿越农田区等生态环境敏感点时，施工将对管道沿线的陆地生态环境(主要是农业)造成短期和有限性破坏，开挖作业时，管沟开挖深度约为 1.60m，开挖土壤按生土和熟土分类堆放。待管道下沟敷设后，土壤再分类回填，回填恢复地形原貌后，随着植被的生长，沿线环境在短时间内能够得到有效恢复。

因此，施工期的对区域植被的影响从总体上看是局部的、短暂的和有限的。

3、对区域动物的影响分析

项目施工期对野生动物的影响主要体现在栖息地改变和施工噪声对其影响两个方面。

工程临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。拟建磷石膏渣库及管线沿线占地范围内穴居动物等由于其洞穴可能被破坏，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。由于评价区植被类型变化不大，在大尺度上具有相同的生境，因此评价区有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。另外，管线施工时间较短、范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响，当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

在管线建设埋设期间穿越河流的施工可能导致水质的变化有以下几个方面：由于施工材料的堆放，随雨水冲刷进入水域，造成水质的污染；施工人员产生的生活垃圾、废水如直接排入河道也会造成水域的污染，由于施工会导致水域附近的生境发生变化：施工过程会使该区域的人口密度增加，人为活动频繁，如不加强管理施工人员可能捕食一些蛙类，使该种群数量暂时减少，另外如果夜间施工，施工照明也会对两栖类的觅食活动产生影响。

爬行动物，由于工程的建设、施工人员的进入，必然受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，工程影响区周边植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于管线建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响轻微，且主要是施工期间的影响。

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施

工区植被的破坏和林木的砍伐，工程所产生噪声，弃渣堆存、取土点等作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于灌草丛的小型兽类，如黑线姬鼠、田鼠、大足鼠、华南兔等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近，上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目其种群数量会有所增加，与之相应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

施工期间对鸟类的影响主要体现在沿线人为活动的增加、坑道的开挖以及施工机械噪声产生的惊吓、干扰，但这些鸟类可以通过迁徙和飞翔来避免共施工对其栖息和觅食的影响。拟建管线沿线分布的雀形目鸟类等多在浅水中觅食，在水域附近的草丛、灌丛或高大乔木上营巢繁殖。由于施工的干扰，可能会导致这些鸟类向邻近地区迁移，远离施工区范围，因此施工对鸟类不会带来影响。

总之，施工期对野生动物影响是必然的，也是不可避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，影响范围较小，而且整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区范围内的野生动物较容易就近找到新的栖息场所，这些野生动物不会因为工程的施工扰动栖息场所而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区两侧的野生动物密度会有明显降低。

4、对区域水生生物影响分析

本工程管线施工期会穿越九道河及其支流汪家冲溪、袁家河，穿越点对河流采取开挖的方式，将会对水体产生一定程度的影响，影响的对象主要为鱼类。研究表明，开挖作业施工期间可导致总悬浮颗粒浓度达到 2500-3000mg/L，而且在一定程度上改变了河道几何形态，影响河底附近无脊椎动物群落的生境，产生的悬浮物在一定时间内将会对鱼类的生存产生影响。

国外要求宽度在 10m 以内的河流穿越工程应在 1d 内完成。美国联邦能源管理委员会规定，采用带水作业穿越 3m 宽的河流必须在 24h 内完成，穿越 30m 宽的河流必须在 48h 内完成。为了减小对水生生物的这种影响，本工程的需要开挖的溪沟区域要求尽快完成施工作业，恢复河床原貌。

经现场调查，项目跨越的河段无特殊水域功能，穿越宽度也较小，施工对水体水质和水生生物造成的影响为临时性的影响。此外评价区河流、溪沟、沟渠中的鱼类均为常见的黄鳝、鲫鱼、泥鳅等常见鱼类，且施工作业时间较短，因此影响的范围及时间较短，

在施工结束后影响将会很快减弱直至消失。

5、水土流失的影响分析

本项目施工期地表清理、场地平整、坝体修筑、防渗工程、排洪工程修筑、施工道路修建等过程，将破坏原有地表植被。施工期间土方的挖、填使地表裸露，土石方暂时堆放等在受到雨水冲刷后易引发水土流失，对生态环境产生不良影响。

评价区施工占地面积 1.535km²，项目实施过程中将会造成一定程度的水土流失，水土流失预测采用土壤侵蚀预测模式：

$$A=R\cdot L\cdot K\cdot S\cdot C\cdot P$$

式中：A—土壤流失量，吨/年·公顷

R—降水侵蚀力指标

K—土壤侵蚀度，吨/年·公顷

L、S—分别为坡长因子、坡度因子

C、P—分别为植被、侵蚀控制因子

R 可用下式计算：

$$R=\sum_{i=1}^{12}1.735\times10^{(1.5\lg\frac{Pi^2}{P}-0.8188)}$$

P—全年降雨量，mm

Pi—月平均降雨量，mm

据计算，在磷石膏渣库主体工程及输送泵站、管道工程等辅助设施施工期，水土流失量约 8625.47t/a。运行期磷石膏库内初期坝、截洪系统、排水系统形成后，管道工程沿线经自然植被恢复，输送泵站、回水泵站稳定运行条件下，项目建设所带来的水土流失量将显著降低，并得到控制。

6、区域生态系统完整性的影响分析

工程的实施将对部分植被分布现状造成一定程度的影响，从而改变评价区植被现状，进而影响评价区内植被的生物量，使其生物总量相应减少，但是相对于周边多年形成的的林地生态环境，本项目占地面积极小，减少的生物量极为有限，因此不会影响本区土地的生产力（单位时间、单位土地面积有机物质的产量）。

另外，景观的生物恢复能力是由高亚稳定性元素能否占主导地位来决定的。本项目建成前和建成后，高亚稳定性元素为以马尾松、柏木、杉木、麻栎、火棘、野蔷薇、悬

钩子等为主的自然植被，其在景观功能上仍然起着重要的作用，该元素所占面积和发展动向对该区域景观质量的维护具有决定作用。在工程实施后，通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化，工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复，以马尾松、柏木、杉木、麻栎、枫香等为主的森林斑块仍然是各种土地利用类型优势度值最大的，因此，工程的建设不会改变评价范围内的生态完整性。

综上所述，本项目的实施不会对区内生态体系的稳定性和完整性产生明显的改变。

5.2运行期大气环境影响评价

5.2.1区域气象资料分析

1、近 20 年气象统计

宜都市气候类型属亚热带季风气候，其特点是：气候温和、四季分明、雨热同季、季风气候明显。根据宜都气象站的资料统计（1987~2016 年），详述如下：

（1）气压：历年平均气压 1007.0 hPa。

（2）气温：多年平均气温 17.5℃，累计年极端最高气温 40.9℃(2013 年 8 月 8 日)，累计年极端最低气温-5.8℃(2016 年 1 月 25 日)，历年平均最高气温 21.2℃，历年平均最低气温 13.0℃，历年最热月最高气温平均 32.7℃。

（3）相对湿度：历年平均相对湿度 78%，历年最小相对湿度 11%。

（4）降水量：历年平均降水量 1185.8mm，历年最大年降水量 1808mm，历年最小年降水量 825mm，日最大降水量 142.5 mm。

（5）日照：最多年日照小时数：1950.1 小时（2013 年），最多年日照小时数：1391.9 小时（2012 年）。

（6）多年风玫瑰图

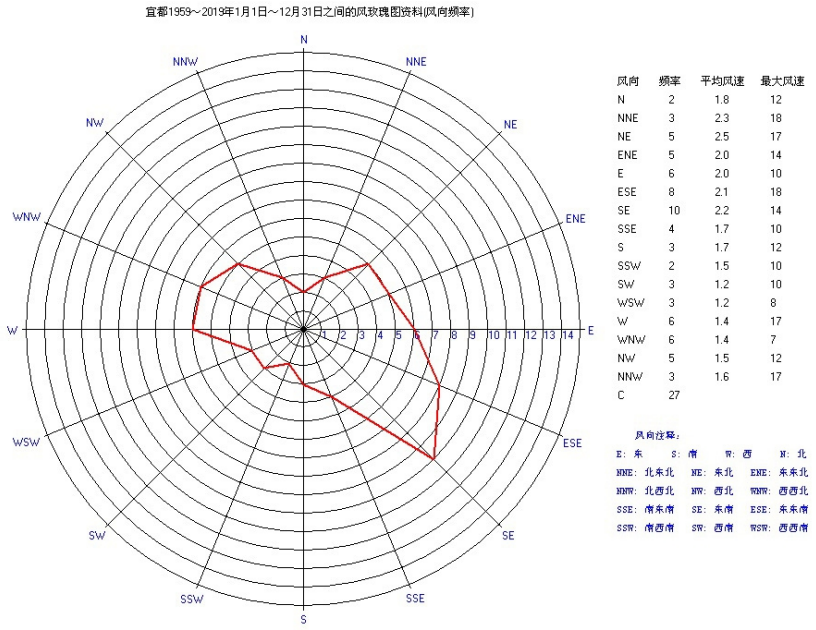


图 5.2-1　区域多年风玫瑰图

2、2017 年度气象统计

本次地面气象数据选用距离本项目场址 16.9km，地形地貌及海拔高度基本一致的宜都市气象站，气象站代码为 57465，经纬度为东经 111.4500E，北纬 30.3833N，测场海拔高度为 76 米。

①温度

2017 年，宜都市平均温度的月变化结果见下表，年平均温度的月变化曲线见下图。

表 5.2-1　宜都市年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
温度(℃)	7.12	8.04	11.88	18.05	22.67	24.58
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	29.32	28.21	23.00	16.48	12.83	8.12

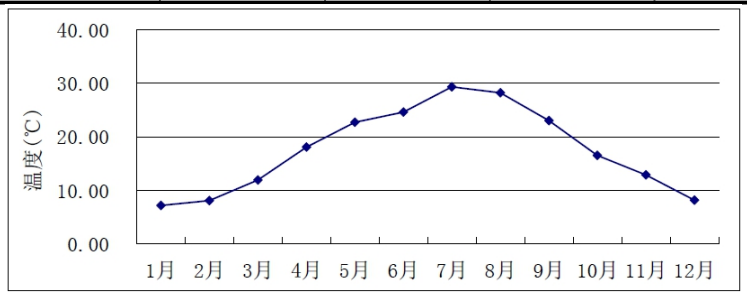


图 5.2-2　年平均温度的月变化图

②风速、风向

宜都市年平均风速的月变化情况分别见下表和下图。

表 5.2-2 宜都市年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
风速(m/s)	1.40	1.67	1.74	1.96	2.02	1.89
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	2.15	2.05	1.54	1.71	1.68	1.70

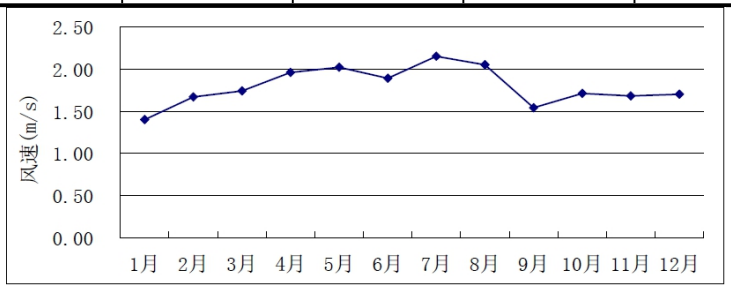


图 5.2-3 年平均风速的月变化图

季小时平均风速的日变化情况分别见下表和下图。

表 5.2-3 宜都市季小时平均风速的日变化

小时(h) / 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.76	1.74	1.71	1.64	1.55	1.59	1.61	1.42	1.51	1.64	1.71	1.89
夏季	1.83	1.74	1.79	1.69	1.68	1.64	1.48	1.47	1.58	1.62	1.85	2.15
秋季	1.73	1.66	1.52	1.56	1.56	1.52	1.44	1.52	1.51	1.48	1.53	1.58
冬季	1.56	1.49	1.45	1.33	1.41	1.36	1.44	1.37	1.17	1.27	1.32	1.58
小时(h) / 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.15	2.38	2.58	2.70	2.60	2.34	2.08	2.02	1.85	1.74	1.81	1.79
夏季	2.36	2.65	2.77	3.01	2.78	2.83	2.38	2.11	2.02	1.78	1.77	1.74
秋季	1.71	1.78	1.92	1.90	1.78	1.62	1.59	1.63	1.76	1.73	1.64	1.84
冬季	1.79	1.95	2.03	2.17	2.02	1.74	1.62	1.58	1.54	1.70	1.64	1.53

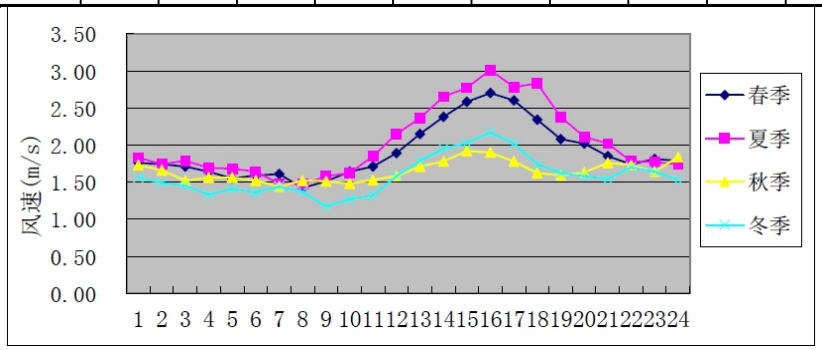


图 5.2-4 季小时平均风速的日变化图

2017 年度，宜都市污染系数见下表。

表 5.2-4 污染系数（风频/风速，单位%）

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	6.52	2.26	2.87	5.55	10.89	3.98	3.49	3.97	3.87	4.14	3.33	3.50	7.12	4.02	3.85	2.75	4.51
二月	3.96	2.52	2.06	3.20	8.32	4.15	4.50	3.02	5.76	2.81	1.93	1.61	5.49	4.60	3.49	2.13	3.72
三月	4.80	2.33	2.44	3.50	5.44	3.58	3.03	1.79	2.47	3.14	3.20	1.97	7.16	4.89	5.32	3.57	3.66
四月	2.89	1.46	1.62	2.00	4.40	3.72	3.10	2.60	2.18	2.65	2.16	2.42	10.25	4.94	3.80	2.74	3.31
五月	2.96	0.78	1.58	0.93	2.17	2.02	4.06	2.09	1.78	1.49	3.16	3.19	12.05	5.84	5.64	1.43	3.20
六月	3.62	1.51	1.37	1.03	3.59	4.05	4.08	2.61	2.99	2.29	2.08	2.69	8.91	5.97	5.41	2.92	3.45
七月	2.68	1.42	1.14	1.40	2.71	3.25	3.56	2.43	2.78	2.30	2.57	3.17	7.10	5.31	4.40	3.19	3.09
八月	2.64	1.32	1.84	2.37	5.03	2.84	3.05	2.20	1.97	2.86	2.28	2.75	7.58	5.18	3.49	2.16	3.10
九月	6.13	3.04	3.10	2.90	4.60	4.06	2.78	2.98	3.05	3.69	3.99	4.29	8.26	6.02	4.72	2.95	4.16
十月	3.34	2.37	2.46	3.30	5.09	2.85	2.11	1.79	2.50	1.55	3.06	3.21	9.48	7.61	5.69	3.32	3.73
十一月	3.56	2.27	2.30	3.31	6.01	3.20	3.12	2.61	2.71	3.01	2.85	4.42	8.61	5.72	4.17	2.92	3.80
十二月	3.90	3.44	3.20	3.80	6.28	3.52	2.96	2.59	2.49	2.80	2.88	2.39	8.05	6.30	4.13	2.95	3.86
全年	3.80	1.98	2.09	2.70	5.25	3.28	3.14	2.40	2.70	2.69	2.77	2.94	8.28	5.47	4.50	2.72	3.54
春季	3.57	1.50	1.84	2.14	3.99	3.10	3.31	2.11	2.13	2.42	2.84	2.51	9.73	5.17	4.94	2.56	3.37
夏季	2.96	1.40	1.42	1.59	3.75	3.32	3.53	2.40	2.45	2.48	2.30	2.87	7.85	5.46	4.39	2.72	3.18
秋季	4.14	2.47	2.58	3.15	5.24	3.37	2.64	2.44	2.74	2.74	3.28	3.94	8.78	6.39	4.85	3.05	3.86
冬季	4.75	2.75	2.68	4.03	8.45	3.72	3.48	3.17	3.95	3.25	2.72	2.47	6.84	4.99	3.82	2.62	3.98

2017 年度年均风频的月变化及季变化见下表。2017 年度风玫瑰图见下图。

表 5.2-5 宜都市各风向平均风速

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	6.32	2.82	3.76	7.93	17.20	5.65	4.57	4.84	5.65	6.05	4.30	4.44	10.75	5.51	6.05	3.90	0.27
二月	4.91	3.27	3.57	7.14	14.73	9.08	8.33	4.32	7.89	4.46	3.13	2.53	9.23	6.99	5.80	2.98	1.64
三月	6.72	3.63	3.76	6.72	11.42	8.60	5.78	3.49	3.63	4.84	4.57	2.96	11.96	7.39	8.20	6.18	0.13
四月	4.31	2.92	3.47	4.03	8.89	10.28	8.61	4.31	3.33	3.47	3.33	4.31	19.58	8.89	6.11	3.75	0.42
五月	4.03	1.61	3.49	2.02	4.70	5.24	10.89	4.84	2.42	2.42	4.84	5.11	25.67	11.16	8.74	2.55	0.27
六月	5.00	2.36	1.81	1.81	7.22	10.28	9.58	4.72	4.31	3.75	3.33	4.31	18.89	10.69	8.06	3.89	0.00
七月	3.49	1.88	2.15	3.36	7.12	10.35	9.68	5.38	6.72	4.44	4.70	5.11	13.98	8.33	7.66	5.65	0.00
八月	4.30	2.42	3.23	4.84	12.23	6.72	6.59	4.70	4.70	5.38	3.63	4.70	16.67	9.68	6.45	3.76	0.00
九月	6.25	4.17	4.44	4.44	7.92	6.94	4.31	3.75	3.75	5.28	5.42	5.83	16.11	9.03	7.78	4.58	0.00
十月	5.38	4.03	4.70	5.65	9.41	5.24	2.96	1.88	3.23	2.15	3.76	4.30	18.68	13.31	9.95	5.38	0.00
十一月	5.56	4.86	4.31	6.25	11.11	5.83	5.14	3.47	3.06	4.31	4.31	6.94	16.53	8.06	6.25	4.03	0.00
十二月	4.84	4.03	3.90	5.51	11.69	8.06	6.59	3.49	3.76	4.84	4.03	4.30	16.26	9.01	5.78	3.90	0.00
春季	5.03	2.72	3.58	4.26	8.33	8.02	8.42	4.21	3.13	3.58	4.26	4.12	19.07	9.15	7.70	4.17	0.27
夏季	4.26	2.22	2.40	3.35	8.88	9.10	8.61	4.94	5.25	4.53	3.89	4.71	16.49	9.56	7.38	4.44	0.00

秋季	5.72	4.35	4.49	5.45	9.48	6.00	4.12	3.02	3.34	3.89	4.49	5.68	17.12	10.16	8.01	4.67	0.00
冬季	5.37	3.38	3.75	6.85	14.54	7.55	6.44	4.21	5.69	5.14	3.84	3.80	12.18	7.18	5.88	3.61	0.60
全年	5.09	3.16	3.55	4.97	10.29	7.67	6.91	4.10	4.35	4.28	4.12	4.58	16.23	9.02	7.25	4.22	0.22

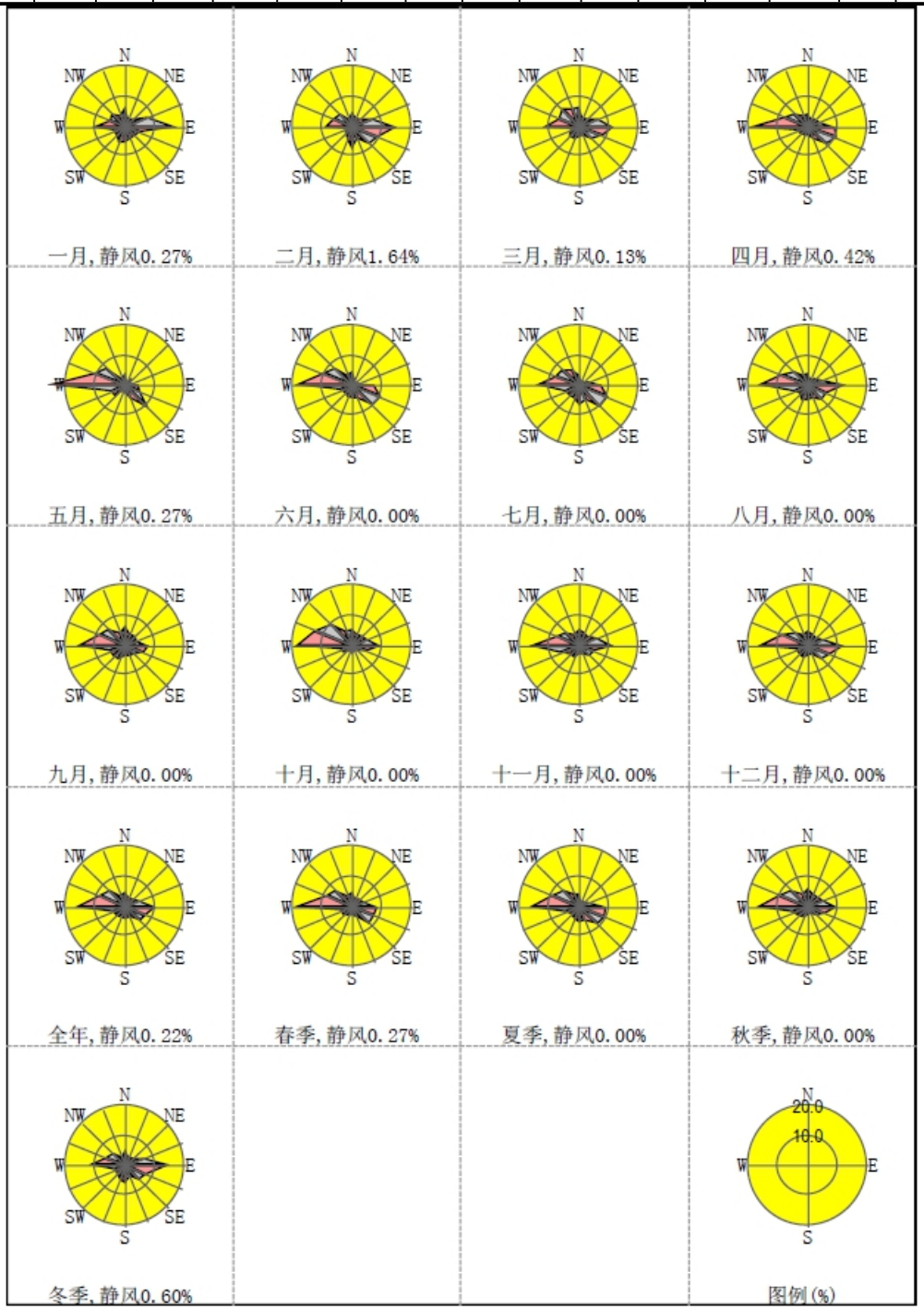


图 5.2-5 2017 年度宜都市风玫瑰图

5.2.2环境空气影响预测与评价

1、预测因子

根据项目大气污染物排放特点及区域环境空气污染特征，确定环境空气污染预测因

子为：氟化物。

2、污染源参数

项目面源污染源参数见表 5.2-6。

表 5.2-6 面源污染源参数一览表

污染源名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度m	面源长度m	面源宽度m	与正北向夹角°	面源有效排放高度m	年排放小时数h	排放工况	污染物名称	排放速率kg/h
	X	Y									
磷石膏库	111.430266	30.232225	180	1596	537	38	5	8760	正常	氟化物	0.0011

3、预测模式选择及参数确定

本次评价根据国家《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，采用 AERSCREEN 估算模式对项目运行后污染源进行初步估算进行预测，估算模型参数表见表 5.2-7。

表 5.2-7 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（城市人口数）	/
最高环境温度		40.9 °C
最低环境温度		-5.8 °C
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/o	/

4、主要污染源估算模式预测结果

表 5.2-8 面源估算模式预测结果

下风向距离	磷石膏库区	
	下风向预测氟化物浓度（ug/m³）	占标率(%)
50.0	0.0834	0.42
100.0	0.0871	0.44
200.0	0.0943	0.47

300.0	0.1010	0.50
400.0	0.1073	0.54
500.0	0.1132	0.57
600.0	0.1188	0.59
700.0	0.1241	0.62
800.0	0.1291	0.65
900.0	0.1257	0.63
1000.0	0.1181	0.59
1200.0	0.1035	0.52
1400.0	0.0915	0.46
1600.0	0.0816	0.41
1800.0	0.0733	0.37
2000.0	0.0662	0.33
2500.0	0.0525	0.26
3000.0	0.0429	0.21
3500.0	0.0360	0.18
4000.0	0.0307	0.15
4500.0	0.0267	0.13
5000.0	0.0234	0.12
10000.0	0.0097	0.05
11000.0	0.0086	0.04
12000.0	0.0077	0.04
13000.0	0.0069	0.03
14000.0	0.0063	0.03
15000.0	0.0059	0.03
20000.0	0.0048	0.02
25000.0	0.0041	0.02
下风向最大浓度	0.1291	0.65
下风向最大浓度出现距离	800.0	800.0
D10%最远距离	/	/

根据预测结果可知，磷石膏库无组织排放的氟化物在正常情况下最大地面小时浓度贡献值占标率 Pmax 值为 0.65%，小于 1%，对环境空气的影响可以接受。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，项目大气环境影响评价工作等级为三级，三级评价不进行大气环境影响预测工作。

5.2.3大气环境防护距离

1、大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气污染物下风

向最大占标率均小于相应环境质量标准的1%，项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，且厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，所以本项目不需设置大气环境防护距离。

2、卫生防护距离

目前我国未针对磷石膏库设定卫生防护距离行业标准，本次评价通过计算取值。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 13201-91）规定，无组织排放有害气体的生产单元（生产区、车间、工段）与居民区之间应设置卫生防护距离，计算公式如下：

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

式中：C_m——标准浓度限值，mg/m^3；

L——工业企业无组织排放有害气体所需卫生防护距离，m；

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

根据该生产单元占地面积S（m^2）计算，

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

Q_c——企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，无因次，见下表。

表 5.2-9 卫生防护距离计算系数表

计算系数	5年平均风速(m/s)	卫生防护距离 L(m)								
		L≤1000			1000＜L≤2000			L＞2000		
		工业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	＜2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2-4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	＞4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	＜2	0.01			0.015			0.015		
	＞2	0.021			0.036			0.036		
C	＜2	1.85			1.79			1.79		
	＞2	1.85			1.77			1.77		
D	＜2	0.78			0.78			0.57		

	＞2	0.84	0.84	0.76

本项目所在地年平均风速为 1.6m/s，所需卫生防护距离小于 1000m。因此，卫生防护距离计算系数取值分别为：A=400；B=0.01；C=1.85；D=0.78。

通过计算本项目无组织排放气体的卫生防护距离详见下表。

表 5.2-11 卫生防护距离计算结果

污染源	污染物名称	排放速率（kg/h）	面源面积（m^2）	质量标准（mg/m^3）	计算结果（m）	取值（m）	防护距离（m）
磷石膏资源库	氟化物	0.0011	857052	0.02	0.029	50	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术原则与方法》（GB/T13201-91）中 7.3 条规定：“卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上，级差为 200m”；7.5 条规定：“无组织排放多种有害气体的工业企业按 Q_C/C_m 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或者两种以上的有害气体的 Q_C/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级”。

综上所述，本项目卫生防护距离划定为以磷石膏库边界距离为 50m 的范围。

本项目工程搬迁实施后，卫生防护距离范围内无居民住户等敏感目标分布，后期该范围内不得规划建设学校、医院、居民点等环境敏感目标。

5.2.4大气环境影响评价结论

本项目位于环境质量非达标区，区域环境空气不达标因子为 $PM_{2.5}$，评价范围内无一类区。正常工况下，根据估算模式 AERSCREEN 初步预测，项目排放无组织氟化物废气最大落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值，且其对应的占标率均小于 1%，对大气环境影响可接受。

项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，且厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，本项目不需要设置大气环境防护距离。项目以磷石膏资源集中库边界向外扩展 50m 作为卫生防护距离；项目工程搬迁后卫生防护距离范围内没有居民住户等敏感目标分布。

表 5.2-12 本项目大气环境影响自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与	评价等级	一级□	二级□	三级☑

范围	评价范围	边长=50km□		边长 5～50km□		边长=5km☑	
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□			＜500t/a☑	
	评价因子	基本污染物（/） 其他污染物（TSP）		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录 D□	其他标准□		
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□	
	评价基准年	（2020）年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑	
	现状评价	达标区□		不达标区☑			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☑	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型□	其他 □
	预测范围	边长≥50km□		边长 5～50km□		边长=5km☑	
	预测因子	预测因子（TSP）		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≤100%☑		$C_{本项目}$最大占标率＞100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□		$C_{本项目}$最大标率＞10%□		
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑		$C_{本项目}$最大标率＞30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（0.5）h	$C_{非正常}$占标率≤100%☑		$C_{非正常}$占标率＞100%□		
	保证率日平均浓度年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□		$C_{叠加}$不达标□			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k＞-20%□			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氟化物）		有组织废气监测□ 无组织废气监测☑		无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（/）		监测点位数（/）		无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□					
	大气环境防护距离	距（ / ）厂界最远（ / ）m					
	污染源年排放量	SO_2:（/）t/a	NO_x:（/）t/a	颗粒物:（/）t/a			

注：“□”为勾选项 ，填“√”；“（ ）”为内容填写项

5.3运行期地表水环境影响评价

5.3.1地表水环境影响分析

（1）磷石膏库渗滤废水

由水平衡分析可知，本项目磷石膏库废水主要为渗滤回水，在最大堆积高程+300m标高时丰水年回水产生量约596.2万m^3/a，平水年回水产生量约536.5万m^3/a，主要污染物为pH值（酸性）、氟化物和磷酸盐等。渗滤回水由初期坝下游回水调出池集中收集，通过回水管道返回各生产厂区回用，磷石膏库区废水不外排。

（2）办公生活污水

项目运行期磷石膏输送总泵站、磷石膏库区工作人员办公生活污水产生量约823.7t/a，主要污染物为SS、COD、NH_3-N、总磷等，由化粪池收集后，定期清运作周边农田农肥施用，不外排。

综上，本项目运行期间无废水排放，不会对区域内的地表水环境产生影响。

5.3.2废水回用可行性分析

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ/T2.3-2018），本项目废水均回用不排放至外环境，地表水评价工作等级为三级B，可不进行水环境影响预测。本次评价仅就项目废水回用的可行性进行分析。

根据宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46号”审批通过的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库环境影响报告书》（2021.9），磷石膏库在年堆存规模630万吨/年，输送浓度50%的情况下，库区回水通过回水管道送回磷石膏输送总站工艺水池，并按比例分别回到企业作为调浆用水和工艺用水回用可行，磷石膏库区废水实行零排放。

本次变更，磷石膏库区占地面积不变，年最大堆存规模不变，输送总泵站磷石膏输送浓度不变，磷石膏库区回水仍可返回企业实现全部回用。

表5.3-2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
影响识	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 □；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

别		游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；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 □	
	影响因子	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	数据来源	
		已建 ☑；在建 □；拟建 □；其他 □ / 拟替代的污染物 □	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	数据来源	
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □ 春季 □；夏季 ☑；秋季 □；冬季 ☑	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	数据来源	
		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	监测段面或点位
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 ☑	（ ）	监测断面或点位个数（ ）个
现状评价	评价范围	河流：长度（14.3）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、氨氮、总磷、氟化物）		
	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（GB3838-2002中III类水体）		
	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情况 □：达标 □；不达标 □	达标区 ☑ 不达标区 □	

		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 □	
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	（ ）	
	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）域环境指廊改善目标要求情景 □	
	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 □	
	水环境影响评价	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 □ 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同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □ 对于新设或调整入河（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 □	

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">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</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理措施 □；水文减缓措施 □；生态流量保障措施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 □；自动 □；无监测 □</td><td colspan="2">手动 □；自动 □；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容</td></tr>
</table>

5.4运行期地下水环境影响评价

5.4.1评价区域水文地质概况

本项目地下水影响重点评价区域为磷石膏渣库区，建设单位于2018年10月委托中南勘察基础工程有限公司编制完成了《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库工程地质勘察报告》，本次评价区域水文地质资料引用地质勘查报告内容。

1、地形、地貌

磷石膏渣库工程场区由一近 SN 向主冲沟和多条近 WE 和 EN 支沟组成，沟谷纵向延展较长，呈管带状延伸；场区三面环山，沟分布大小不等水坑（池）、耕地及零星鱼塘等。拦挡坝轴线段冲沟相对狭窄，沟底坡角平缓，沟岸灌木丛生茂盛，植被较发育。总体上属侵蚀、剥蚀低山山区地貌，地貌条件为中等复杂。

2、气候与水文

宜都市属亚热带湿润季地处中亚热带和北亚热带的交汇地带，气候类型属于北亚热带大陆性季风气候，春早，夏热，秋迟，冬暖，夏季降雨集中，雨热同季，四季分明。

工程场区范围内无大的常年性地表水系，主要为为雨源型季节性溪流和小型的常年

性溪流，这些小溪的水源主要为大气降水以及地下水露头点和居民废水排放，雨季时水量稍大，旱季时水量极小或干涸，场内流水通过排泄通道最终汇入长江。

3、区域地层、构造

场址区内及附近分布的主要地层为寒武系娄山关组（ε_{3sn}）灰岩，该岩层以灰白、青色、褐黄、淡红色中-中厚层状石灰岩、白云质灰岩为主，厚度约460m，局部夹灰白、青色页岩，厚度未分。

本区域大地构造以青峰断裂为界划分为两大构造单元，北部属秦祁断褶系的秦岭—大别断褶带，南部涉及扬子断块区的扬子断块和江南断块两个二级构造单元。在上述二级构造单元内，可进一步分出多个三级构造单元，工程场址位于鄂西块隆和江汉块陷交接地带的长阳东西向构造带。

区域性构造主要为近东西向的褶皱和逆断层以及北北西和北北东向的平推正断层及近南北向的正断层为主，为燕山构造运动的产物。场址近区域构造，主要有近东西向展布的褶皱构造（马鞍山－柳树店褶皱群），及近东西向展布的天阳平逆断层、渔阳关平推逆断层等。对工程场区影响较小。

4、库区水文地质单元分析及地下水补迳排特征

根据库区内地形地貌、地质构造、水系分布特征等条件，集中库区三面环山，北部为主冲沟出口部位，冲沟东、南、西三面以山脊为地表分水岭，界面高差不大。由于场区为一单斜地层，岩溶现象发育，地下水运动状态受地形、地貌及地层岩性控制，因而地下分水岭位置应当位于山脊中风化基岩顶部附近。地下分水岭位置与地表分水岭保持一致，从库区地下水运动循环特征看，大气降水经地表分水岭向冲沟汇聚后，场区位于斜坡地段，迳流条件良好，因此大部分大气降雨以地表迳流形式顺冲沟向区外排泄。

通过透水层，节理、裂隙及岩溶发育岩层垂直渗入的部分雨水（地下水）由于受下伏较完整的基岩相对隔水影响，则又在地势低洼处出露转化为地表迳流，地下水通过裂隙向深层运动通道及水量是有限，对深层地下水影响较小。

拟建库区水文地质边界清楚，为一独立的汇水单元，同时该冲沟既为相对独立汇水补给系统，同时亦是相对独立的迳流、排泄系统，在不考虑深层循环水情况下，可认为库区为一基本独立的水文地质单元。

5、区域地层的含水性

（1）地表水系的分布

场地地表无常年性水系。

（2）地下水类型

场区内岩土层主要由松散层、细碎屑岩和碳酸盐岩三大类岩组所组成。松散层主要分布于冲沟及缓坡地带，覆于基岩之上。场区内基岩以碳酸盐系岩石为主。

根据对工程区地下水情况的调查，区内地下水类型主要有松散层孔隙水、细碎屑岩裂隙水和碳酸盐岩溶裂隙水三类。

（3）含水层

①第四系松散层的含水性

松散层广布全区，覆于基岩之上，包括第四系素填土和坡积粘性土层，为一般性粘性土，且含强风化岩质的碎石。松散地层渗透系数 K 值一般为 $n\times10^{-6}$～$n\times10^{-7}$cm/s，属极微透水层，且为不含水层，局部含松散层孔隙水。松散层孔隙水，且与其下的强风化基岩中裂隙水密不可分，形成一个统一的季节性潜水含水带。

从上述数据统计说明，第四系松散层除地表表层土的含水性因地形不同而有所差异外，地表表层以下粘性土皆属中等透水层，局部为弱透水层，但多透水而不含水，局部含松散层孔隙水，且与其下基岩中发育裂隙水密不可分，形成一个统一的季节性潜水含水带。

②寒武纪（ε_{3sn}）含水层

本含水层由白云质灰岩、石灰灰岩组成，属岩溶裂隙水含水岩组，岩溶裂隙一般发育，但发育深度不大，多数发育在风化较强，裂隙较发育岩层段内，少数延入下部较完整基岩层，个别更深，通道畅通，渗透性较强，但受季节控制明显，常年内枯水期基本断流，近地表很难发现裂隙中渗出地下水。

（4）相对隔水层

调查区内的相对隔水层主要粘性土，含水性极弱，实为相对隔水层。

6、岩层的含水性及渗漏性

（1）岩层的含水性及渗透系数参数

库区内岩土层由松散层、碳酸盐岩两大类组成。松散层分布于场冲沟和缓坡一带，并覆于基岩之上。勘察对地表层土作了试坑注水试验，对深部粘性土进行取样做室内渗透试验，在钻探施工过程中对选取具有代表性钻孔基岩作了压水试验，测得了不同岩土的渗透系数，其统计结果见下表。

表 5.4-1 现场试坑渗水试验统计表

地层	试验次数	渗透系数区间（cm/s）k(cm/s)	渗漏性	出露地层

①填土	6	2.15×10^{-4}～3.08×10^{-2}	强渗透－中等渗透	是
②粉质粘土	4	2.12×10^{-5}～5.39×10^{-5}	微渗透	是

表 5.4-2 室内渗透系数统计表

地层	试验次数	试验环境	渗透系数区间 k(cm/s)	渗漏性	出露地层
②粉质粘土	2	室内（深部）	1.29×10^{-6}～2.97×10^{-6}	极微渗透	否

表 5.4-3 基岩压水试验成果统计表

岩层	试验段数	透水率区间（Lu）	平均值（Lu）	渗透系数区间 k(cm/s)	渗漏性	岩体完整度评价	风化程度	出露地层
③$_1$基岩	6	10.38-52.01	27.47	1.7×10^{-4}～3.4×10^{-2}	强-中等透水	破碎	中风化	是
	6	0.41-7.79	4.14	3.9×10^{-5}～2.3×10^{-4}	中等－弱透水	破碎-较完整	中风化	否
③$_2$基岩	6	0.17～9.86	3.92	3.1×10^{-6}～8.5×10^{-5}	弱－微透水	较完整-完整	中风化	否

各类岩组的含水性及渗透性特征如下：

（1）松散层的含水性及渗透性：

松散层广布库区，覆于基岩之上，包括填土和坡积粘性土，其含水性及渗透性分述如下：

①填土：据现场试坑渗水试验，地表的第四系素填土（Q_4^{ml}）结构松散，渗透系数 k 值为 2.15×10^{-4}～3.08×10^{-2} cm/s，其渗透性受到物质组成及密实度影响，差别较大，总体属于强渗透-中等渗透。该层设计渗滤系数 K 值取 $n\times10^{-2}$ cm/s。

②粉质粘土：据现场试坑渗水试验及室内渗透性试验，在库区沟岸坡上分布粘性土分布范围相对小，厚度相对较薄，多见分布于沟谷及缓坡地段，其渗透 k 值为地表为 $n\times10^{-5}$cm/s 级别，深部粘土一般为 $n\times10^{-6}$cm/s 级，均属微渗透水层，但多为不含水；在库区冲沟上分布粘性土分布范围较广，厚度较厚，结构致密，渗透性相对更弱，表层渗透系数 k 值为 $n\times10^{-6}$cm/s 级，深度达到 $n\times10^{-7}$cm/s 级，均属极微透水层，可视为相对隔水层。该层设计渗滤系数 K 值取 $n\times10^{-6}$ cm/s。

从上述数据统计说明，第四系松散层除地表表层土的渗透性因地形特征、岩土层物质组成不同而有所差异外，地表表层以下粘性土皆属微渗透-极微渗透水层，多不含水，局部含松散层孔隙水，在冲沟底部地段粘性土含有粘性土结合水，且与其下基岩中风化裂隙水发育程度密不可分，形成一个统一的季节性潜水含水带。

（2）基岩的含水性及渗透性

库区近地层灰岩层由于风化节理、裂隙发育程度差异，其的渗透系数 k 值为 3.9×

10^{-5}～1.7×10^{-4}～3.4×10^{-2}cm/s，属于强-中-弱等透水层；下部中厚-厚层状较完整灰岩，通过钻孔压水试验可知，中风化灰岩段的渗透系数 k 值为 3.1×10^{-6}～8.5×10^{-5}cm/s，属于弱透水层～微透水层。③$_1$ 基岩设计渗滤系数 K 值取 $n\times10^{-2}$cm/s，③$_2$ 基岩设计渗滤系数 K 值取 $n\times10^{-5}$ cm/s。

从上述数据说明，根据风化、节理、裂隙发育程度的不同和埋深的大小，其渗透性能也有所不同，风化裂隙发育程度较强或埋深较浅处渗透性相对较强，而风化裂隙发育程度较弱或埋深较深处渗透性相对较弱，风化基岩中裂隙水常与松散层中的孔隙水密不可分，而实际共同组成一个含水单元（季节性潜水），其含水性又常因地形、地貌和岩性的不同而异。

就地形而言，在山岭、山脊部位，风化裂隙带可以发育很深，但多处在包气带内，不含地下水，而在沟谷内，由于接受周边较高部位的降水补给，尽管其松散层厚度不如山岭、山脊部位大，但却偶见少量地下水。区内岩土的渗透性明显存在由上往下逐渐减弱的变化规律，至地下深处则为隔水层广布的特点。

（3）地下水的埋深及对施工影响

场地内岩土富水性弱，地下水主要为季节性潜水且分布于冲沟底部地段，主要冲沟两侧第四系覆盖层和风化裂隙发育基岩的大气降水后下渗所致。根据钻孔揭露，未发现统一的地下水位，均为干孔，说明区内稳定地下水位埋深相对较深，对拟建物地基及施工影响较小。

地下水一般皆由地形高处流向地形低处，即由库岸流向库底，在库底中又由库尾流向坝区的运动规律。

7、库区、坝基渗漏性评价及建议

库区内地层主要由寒武纪白云质灰岩、石灰岩夹页岩和第四系填土和坡积粘性土层所构成，第四系坡积粘性土广布于库区冲沟及缓坡一带地表，第四系松散层除地表表层土的渗透性因地形不同而有所差异外，地表表层以下粘性土皆属微-极微透水层，库区岩土的渗透性由上至下逐渐减弱，场址深部的中—微风化基岩的渗透性很差，其渗透系数 k 值为 $n\times10^{-6}$～$n\times10^{-5}$cm/s, 一般为 $n\times10^{-6}$ cm/s，由此说明较完整整中风化基岩属于微渗漏，说明库区深部为隔水层所广泛分布。故即使出现渗漏，也只会对浅层的季节性潜水产生影响，影响深层地下水情况较小。

（1）坝基渗漏性评价及建议

根据勘察揭露及各岩土层的渗透性试验结果可知，拦挡坝为库区的主要垂直方向防

渗措施，坝基基岩岩性单一，但坝肩及坝基地段风化影响深度达到 2.3～12.7m，岩体完整性很差，渗透系数 k 值在 n×10^{-4}cm/s-n×10^{-2}cm/s 级别，普遍为强-中等渗透性，在施工过程中可根据地质情况直接将风化节理裂隙发育层位挖除，采用较完整中风化基岩作为坝体基础持力层，同时也可满足其垂直防渗要求。

（2）库区渗漏性评价及建议

为落实库区所用土料场的位置，对土料数量、质量进行评价，此次勘察对场地内粘性土层采样作了渗透系数的测定，测得渗透系数为 n×10^{-6}cm/s，该数值可满足作防渗层下保护层的要求。

如前所述，场区内碳酸盐系岩石层，节理、裂隙多数发育在基岩层上部，少数延入较深中风化基岩层下部，个别更深，通道畅通，渗透性较强，但受季节控制明显，常年内枯水期基本断流。节理发育基岩中裂隙通道为场区地下水排泄主要通道。其渗漏性对工程和环境影响应引起足够重视，工程建设时必须采取相应防渗漏措施。

（3）井管排洪系统

根据设计意图，库区内设置了水平与垂直排渗系统，最大限度防止酸性水与氟离子污染土壤及地下水。对于矿库区内渗水与进入矿库内雨水，则通过排渗系统，让渗出水沿指定路径排走，所有渗水都通过排渗盲沟收集并穿坝而出，进入坝下调节处理池设施，再通过泵站泵送至污水处理站，达到环保要求后回送至厂区一般绿化用水或排放。

8、地震效应评价

拟建场区区域地处扬子准地台与江汉凹陷的过渡地带，自 1959 年在三峡和宜昌地区范围建立地震台网观测以来，记录到最大震级为 5.1 级（1979 年 5 月 22 日秭归龙会观地震）。本场区内无大的断裂构造通过，外围发育的各断裂最近部位，距离场区在 60km 以上，这些断裂对本区工程的影响甚微。拟建场区区域地壳稳定性较好。

根据本次勘探揭露结合区域地质资料，拟建场区覆盖层厚度小于 20m，主要由素填土、粘性土组成，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 年版的有关规定，结合场地工程地质条件，综合判定本工程场地类别Ⅱ类。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）(2016 年版)附录 A，查《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）宜都市地震基本烈度为 6 度。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 C 的规定，拟建场地Ⅱ类场地的地震动峰值加速度为 0.05g（g 为重力加速度），反应谱特征周期为 0.35s，根据附录 G，拟建场地Ⅱ类场地地震动峰值加速度为 0.05g 所对应的地震烈度为 6 度。

根据场区地震效应及地形地貌、工程地质条件，本场地为可进行建设的一般地段。根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）拟建构筑物按标准设防。

9、稳定性、适宜性评价

库区沟向地形坡度较缓，沟向地形坡度 5～15°左右，两侧斜坡坡度较陡，地形坡度 5～35°左右。库区冲沟及缓坡地带分布的粘性土多为可塑状，具有一定的抗剪切能力，对边坡的稳定性没有大的影响。目前自然边坡较稳定，现状未发现滑坡、崩塌、裂缝，在无高的切方情况下，也不易出现工程滑坡。场址两侧岸坡，边坡稳定性较好，边坡上天然植被长势良好，减少了雨水对地面的冲刷，从而增强了对岸坡的保护作用。

库区内地层除坡积层外，基本为基岩构成，库区内未见构造断裂，地基稳定性较好，不会出现地面塌陷和沉陷，没有给地基稳定性造成威胁的隐患，拟建库区、坝区为基本稳定场地，较适宜集中库建设。

10、结论

（1）湖北贮源环保磷石膏资源集中库重要性等级为二级，场地等级为二级，地基等级为二级，综合确定其工程勘察等级为乙级。

（2）拟建场区区域地处扬子准地台与江汉凹陷的过渡地带，其构造位于枝城向斜核部及北翼，为单斜地层，总体倾向 256°左右，倾角 33°左右，东北部稍缓，西南部接近向斜轴部倾角变大。工程场区地质构造较简单，没有断层通过。

（3）拟建工程场区地形地貌较复杂，地质构造较简单，拟建集中库区场地为基本稳定场地，较适宜集中库工程项目建设。

（4）本区的含水层有：①第四系松散层：局部含上层滞水或孔隙水。松散层广布全区，覆于基岩之上，其渗透性由其所处位置的不同而不同，在冲沟两岸相对较高部位多属弱透水层～微透水层，多不含水，局部含孔隙水，且与其下的基岩中裂隙水发育程度密不可分，形成一个统一的季节性潜水通道含水带。②寒武纪（$\in_{3sn}$）灰岩第二段含水层，含岩溶裂隙水、岩溶管道水。本区的隔水层为坡积粘性土，而深部较完整的灰岩结构致密，含水性极弱，可视为相对隔水层。

（5）本工程场区主要不良地质现象：区内岩溶发育，根据钻探揭露及地表调查结果分析，部分地段钻孔发现溶洞，勘探深度范围内未发现地下河，故岩溶现象对工程建设影响为中等程度。

（6）通过勘察、地质测绘表明，目前场地中无滑坡、泥石流和采空区等不良地质现象的影响，但在主坝轴线东侧（剖面 11 以东一带），存在一古崩塌堆积体，其堆积

规模较大。从其形成和活动情况看，当前属稳定状态，但在后期，随着工程建设开挖，发展至人为改变其地质环境条件后，潜在复活形成新的地质灾害可能。

场区内地层除坡积层、地表岩溶发育碳酸岩层外，下伏的基本为单斜构造的较完整基岩构成，库区内未见构造断裂，地基稳定性较好，不会出现地面塌陷和沉陷，没有给地基稳定性造成威胁的隐患，集中库区整体稳定性相对较好。

（7）拟建磷石膏资源集中库场区水文地质边界清楚，为一独立的汇水单元，同时该冲沟既为相对独立汇水补给系统，同时亦是相对独立的迳流、排泄系统，在不考虑深层循环水情况下，可认为库区为一基本独立的水文地质单元。

（8）根据场地所取水样做室内水质简分析，并根据《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）（2009 版）对混凝土结构的腐蚀性评价标准，说明场区环境水质良好,对各构筑物的钢筋混凝土及混凝土中的钢结构为微腐蚀性。

（9）本次勘察过程中通过对库区及周围地质调查，作为筑坝材料的石料选择场地内中风化灰岩，库区防渗下保护层粘土料采用②粉质粘土，通过钻探结合现场渗坑和室内试验渗透性试验，基本满足作为防渗下保护层要求（$K<1\times10^{-5}cm/s$）。

5.4.2地下水环境影响因素

本项目生产废水主要为磷石膏库渗滤液，通过库底导流层汇集到排渗盲沟内，盲沟内设有渗滤液收集管，将渗滤液收集后通过穿坝的外排管将渗滤液导排至回水调节池，返回生产厂区回用，不外排。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）对Ⅱ类固废场防渗要求：当天然基础层渗透系数小于 $1.0\times10^{-7}cm/s$，且厚度大于 1.5m 时可直接采用天然基础层做防渗层。否则应采用天然和人工材料构筑防渗层，防渗性能应相当于以上要求。结合《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库工程地质勘察报告》得出的结论，磷石膏库场地天然基础岩土层渗透系数不能完全满足渗透系数 $K<1\times10^{-7}cm/s$ 的要求，工程所产生的渗滤水在不采取工程防渗措施情况下，将渗入地下水中，对地下水产生污染。

磷石膏库渗滤液 pH 呈酸性，主要污染物氟化物和总磷均超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

据有关资料介绍，强酸性水中（PH<2）F 可能与其它金属形成络合物。PH=2～6 中络合物数量减小；碱性环境中 F 基本不形成络合物，而以 F^-离子形式出现。一般 F 的络合趋势只是在酸性环境条件下才表现出来，在碱性环境中基本不具有络合趋势，无论

什么地方，通过何种途径么进入水体并成为水化学组分的氟，都不是以简单的 F^-、氟化物分子和络合物（包括络合阳离子，如 MgF^+和络合阴离子如 HF^{2-}）等形态赋存于水中，其中一部分成溶解状态均匀分散在水体中，一部分被水中的悬浮物质吸附成悬浮液状态，或为水体藻类和浮游生物吸收而发生生物性转移。

当渣场防渗措施达到预期结果时，运行初期污水渗漏中污染物经过土壤（或粘土、砂土层）时，对污染物中 F、总 P 去除率达 99.9%以上，去除效果较好，但随着渣场使用时间的增长，土壤对污染物的吸附量逐渐趋于饱和状态。达到饱和状态后，土壤对废水中 F、P 去除作用较小，从土柱吸附穿透试验中亦可看出呈现同样规律。

5.4.3正常工况下地下水环境影响预测与分析

为了防止渗滤回水对区域地下水造成污染，本项目对磷石膏库区域设计严格的防渗措施，包括库区防渗和回水调节池防渗两部分，防渗效果可满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）对 II 类固废场的防渗要求。同时对输送总泵站、输送及回水管道设计严格的防渗、防泄漏、防腐蚀等措施。

（1）库区防渗

磷石膏库库底防渗结构：底部基础压实土层、75cm 粘性土垫层、2mm 厚耐腐蚀 HDPE 土工膜、600g/m² 土工布，再覆磷石膏保护层或保护土。

磷石膏库区边坡防渗：较缓边坡采用，压实边坡+75cm 粘性土（或改性土）垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜+600g/m² 土工布；陡峭边坡削成缓坡设置防渗结构，或采用边坡锚喷层+GCL 防水毯/600g/m² 土工布/粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜。

（2）回水调节池防渗

池底防渗结构：压实地基土，75cm 粘性土垫层，600g/m² 土工布，2mm 厚 HDPE 土工膜，保护土。

水池岸坡（较缓边坡）防渗结构：压实边坡+75cm 粘性土（或改性土）垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜+600g/m² 土工布；陡峭边坡削成缓坡设置防渗结构，或采用边坡锚喷层+GCL 防水毯/600g/m² 土工布/粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜。

在采取上述严格的防渗措施后，可有效切断库区渗滤水与库区厂址及周边地下水的联系，绝大部分的渗滤液无法进入场外，采用达西定律来估算填埋库区内渗滤液可通过填埋坑底的垂直渗流量：

$$Q=K\cdot I\cdot A$$

式中：Q——单位时间垂直渗流量(ml/d)；

K——垂直渗透系数(cm/s)，取防渗要求 1×10^{-7}cm/s；

I—一水力坡度，取值为 0.1；

A—一过水断面 (m^2)，本项目库区占地约 1500075m^2。

通过计算垂直渗流量为：

$$Q=1\times10^{-7}\times0.1\times1500075\times24\times3600=1296.0648(ml/d)=0.001296m^3/d$$

根据上述计算可以看出，在防渗措施到位，达到防渗要求的情况下，渗滤液渗入到地下的量约 0.001296m^3/d，相对于磷石膏渣浆带入库区的水量而言，渗漏量极小。绝大部分渗滤水被阻隔在库内，收集于调节回水池，经回水管道输送至生产厂区全部回用于生产，不会对地下水环境造成显著影响。

2、管线工程防渗

输送管道和回水管道均采取防酸性介质腐蚀措施、牺牲阳极及外加强制电流阴极保护系统，防止管道的外部腐蚀，同时设置有多级过压保护及防管道破裂措施，并配备泄漏探测系统，防治泄漏。

输送泵站及回水泵站各建构筑物按要求做好防渗措施，各建构筑物地面防渗层结构：底部基础压实土层+20cm 厚细中砂保护层+600g/m^2 土工布+2mm 厚耐腐蚀 HDPE 土工膜+600g/m^2 土工布+15cm 后天然砂砾垫层+15cm 后水泥砂砾基层+20cm 厚 C30 防渗混凝土+2cm 后聚合物水泥砂浆抹面，发生渗漏的可能性很小。

在采取严格的防渗、防泄漏、防腐蚀等措施的前提下，污水不会渗漏进入地下，对地下水不会造成污染。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目已依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）设计地下水污染防渗措施，可不进行正常状况情景下的预测。因此，本次预测重点为非正常工况下污染物渗漏对地下水环境的影响。

5.4.4非正常状况地下水环境影响预测与评价

1、概化模型

水中污染物进入含水层运移可概化为两个相互衔接的过程：①由地表垂直向下穿透包气带进入含水层的过程；②污染物进入含水层后，随地下水流迁移。在发生污染事故时，为了考虑最不利的情况和使预测模型简化，在本次预测中忽略了包气带的防污作用，概化为污染物直接进入含水层，然后污染物在含中随着水流迁移和扩散。

本项目磷石膏库区地下水环境影响评价级别为二级，根据《环境影响评价技术导则

地下水环境》（HJ610－2016），本次将污染物在地下水中扩散问题概化为一维稳定流动、二维水动力弥散问题，采用解析法进行预测。

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，本次地下水污染预测过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对非正常工况下污染物运移情况，因此模型预测时将不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体，最大限度地考虑污染物对研究区水体的影响。

本项目预测评价这样考虑和假设的原因如下：

a、假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，即只考虑运移过程中的 对流、弥散作用。

b、有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。

本次对于瞬时泄漏情景，采用导则推荐的瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源解析模型进行预测：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi n t\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时。式中：

x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x，y，t)—t 时刻点 x，y 处的污染物浓度，g/L；

M—含水层厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg。

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

2、水文地质参数

（1）水流速度（u）：根据评价区水文地质资料及调查结果，项目厂址所在区域为大部基岩裂隙水，孔隙水仅在沟谷内有分布，项目区含水层岩性主要为砂砾石层。据瑞士工学研究所测试，松散岩类的孔隙度在 0.265-0.431 之间；本次评价取中间值为模拟含水层的孔隙度，为 0.348；渗透系数 K 取 1.13m/d；含水层水力坡度为 0.017，则地下水流速 u=I×K/ne，计算得 u=0.055m/d。

（2）纵向 x 方向的弥散系数 D_L、横向 y 方向的弥散系数 D_T

本次纵向弥散系数取经验值 0.5m²/d；则横向弥散系数取经验值 0.1m²/d；

（3）含水层厚度根据评价区水文地质调查结果，本区含水层厚度取平均值为 2m。

3、非正常状况地下水环境影响预测

（1）泄露点设定

根据项目工程分析，磷石膏库渗滤废水通过收集，集中导排至调节池。保守考虑，本次预测模拟选择污水浓度最高的调节池作为泄露点。

（2）预测因子选取

根据磷石膏浸出毒性检测报告，结合本项目的工程特点及污染物的危害性选取预测因子，最终选取氟化物为预测因子，浓度为 11.4～45.62mg/L，评价取最大浓度 45.62mg/L。

（3）源强设定

非正常状况下，假设回水调节池底部防渗层发生破损，出现一条尺寸为 1m×10mm 的裂缝，则破损面积为 0.01m²，100 天后发现泄漏立即启动应急预案，液体排入事故池，不再排入该池体。破损后污水顺着破损的缝隙经包气带往下入渗，渗透系数取 1.84m/d。在此情景下，非正常工况渗漏源强由下式进行计算：

$$Q=K\cdot S\cdot H\cdot C\bullet T$$

其中：Q 为入渗源强（m³/d），

K 为包气带渗透系数，

S 为渗漏面积（m²），

H 为液位高度（m)，取 3.0m，

C 为污染物浓度（mg/L)，

T 为泄漏时长（d）。

则非正常工况污染物渗漏源强估算如下表所示：

表 5.4-4 非正常工况防渗层发生破损回水调节池源强估算结果一览表

污染物	渗透系数	渗漏面积	水池水深	污水渗漏量	污染物浓度	排放源强
	m/d	m^2	m	m^3 /d	mg/L	g/d
氟化物	1.84	0.1	3	0.552	45.62	25.18

（4）预测结果

根据及项目污染源的分布和类型，本次模拟计算选取氟化物作为本项目的代表性污染物进行预测。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求，氟化物1mg/L；预测因子确定超标范围的贡献浓度设定如下表。

表 5.4-5 预测因子超标范围贡献浓度值（单位：mg/L）

污染源	预测因子	超标范围贡献浓度值	检出限
回水调节池	氟化物	1.0	0.05

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：

①污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少，运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；

②从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；

③保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

预测结果见表 5.4-6，本次评价运用 SUFFER 软件对计算结果进行绘图，X 轴正向为地下水流方向，（x=0，y=0）为泄漏点，结果见图 5.4-1~图 5.4-3。

表 5.4-6 调节池泄漏污染物地下水影响情况一览表

预测时间	预测因子	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大浓度（mg/L）	运移距离（m）
100 天	氟化物	1184.42	328.72	3.217	34.45
300 天	氟化物	2597.38	55.61	1.072	59.48
1000 天	氟化物	9782.57	0	0.322	138.12

由预测结果可知：污染物泄漏 100 天后，污染物氟化物最大浓度为 3.217mg/L，污染晕运移距离 34.45m，污染晕面积 1184.42m^2，超标污染晕面积 328.72m^2。污染晕虽继续向下游迁移，但是超标范围的直径也随着地下水的稀释作用而逐渐变小，至第 1000 天，氟化物污染晕迁移至渗漏点下游 138.12m 处的位置，污染晕最大浓度为 0.322mg/L，

污染晕面积 9782.57m²，其中超标污染晕面积 0m²。

因此，企业在完善防渗措施的同时，应建立地下水污染监测井网，并按规定的地下水污染监测频率进行跟踪监测，发现泄漏及时切断泄漏点，泄漏产生的污染晕可在地下水的自然稀释作用下逐渐缩小，直至消失，对地下水环境影响可接受。

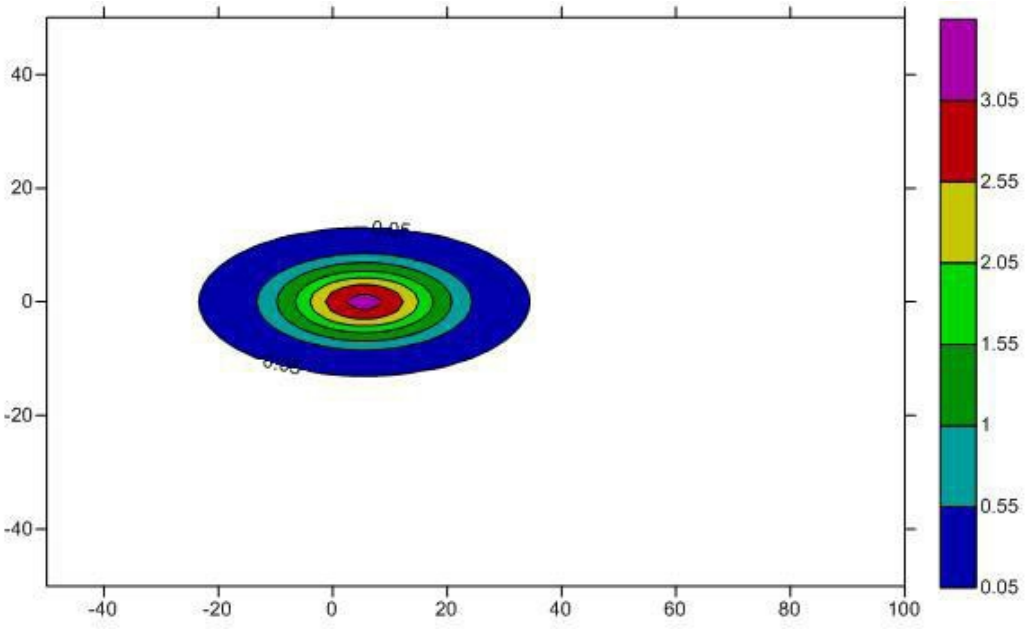


图 5.4-1 氟化物渗漏 100d 后下游轴向(y=0)污染物运移情况

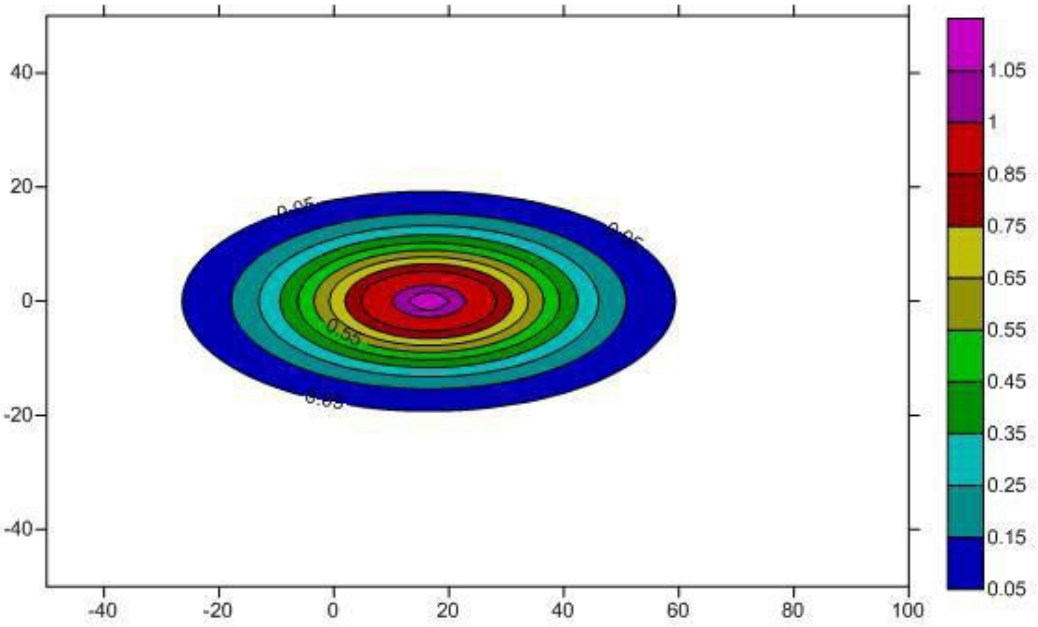


图 5.4-2 氟化物渗漏 300d 后下游轴向(y=0)污染物运移情况

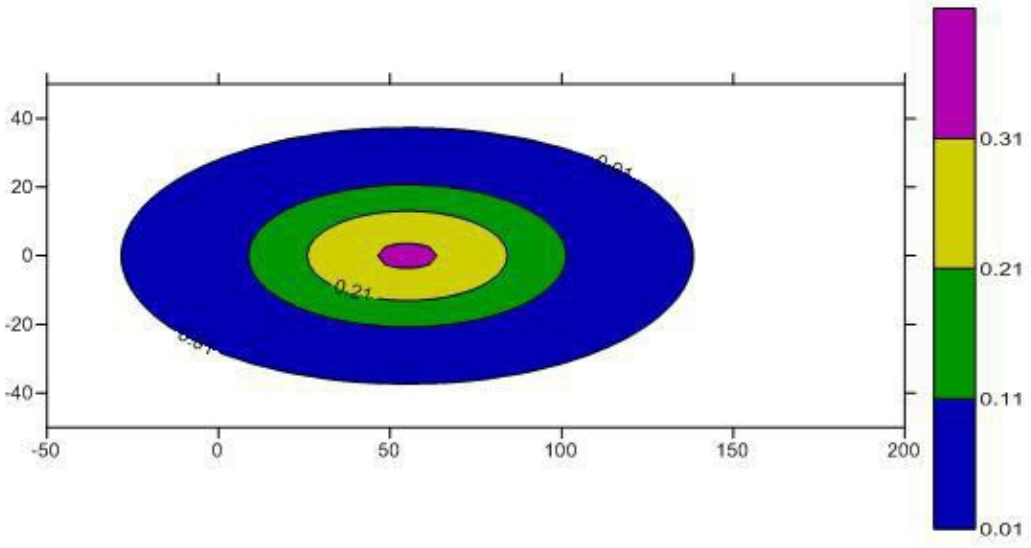


图 5.4-3 氟化物渗漏 1000d 后下游轴向(y=0)污染物运移情况

（5）污染物泄漏对敏感目标影响分析

本次评价期间，对磷石膏渣库区域及周边居民的饮用水情况进行了走访调查，调查表明项目所在地及周边地区均已采用农村自来水管网供水，周边居民没有利用浅井将地下水作为饮用水源使用。

本项目地下水评价范围内距离最近的农村居民点为库区下游的钟家冲村，该村距离本项目回水调节池 1km，根据预测结果可知，本项目污染物发生泄漏 1000 天以后，污染物氟化物污染晕最大运移距离 138.12m，最大浓度 0.322mg/L，低于标准限值。

因此，本项目不会对钟家冲村饮水产生影响。

5.4.5地下水环境影响评价结论

（1）地下水环境影响

本工程正常且各项防渗措施落实到位情况下不会对区域地下水环境造成影响。在非正常状况下，发生泄漏会对局部含水层造成影响，但根据预测结果，形成的超标污染晕浓度会随时间逐步降低，直至消失，因此对含水层影响较小。

磷石膏渣库区域及周边均已采用农村自来水管网供水，没有利用浅井将地下水作为饮用水源使用。因此项目无论正常状况、还是非正常状况，均不会对区域饮水安全造成影响。

（2）地下水环境污染防控措施

根据地下水环境影响预测结果，如果工程发生事故性泄漏，将会对地下水环境造成潜在威胁，因此一定要落实好各项污染防治措施及监测计划的实施，本工程设 3 口监控

井，定期对地下水进行监测，发生事故性泄漏后应及时对有关设施进行关停并及时维修，如果根据监测结果，发生重大污染事故且已对地下水造成污染，应进行信息公开，并与政府相关部门进行联动，邀请专家进行讨论，制定减轻地下水污染程度及控制地下水污染范围的措施，防止地下水污染加剧。

（3）结论

本工程在正常且各项环境保护措施落实到位情况下对地下水环境无影响，在事故状态下发生泄漏会对局部含水层造成影响，但根据预测结果，形成的超标污染晕浓度会随时间逐步降低，直至消失，对含水层影响较小。在落实各项地下水污染防控措施及应急措施落实到位的情况下，地下水环境影响可接受。

5.5运行期声环境影响评价

5.5.1噪声源强分析

本项目运行期磷石膏渣库区无大的噪声源，且从项目周边环境情况来看，磷石膏渣库位置处于沟谷之中，两旁有山体阻隔，渣库区内居民经搬迁后，渣库厂界200m内无居民居住，且距离周围声环境保护目标距离较远。因此渣库区所产生的偶发性噪声（堆积子坝机械分层压实施工）经距离衰减和山体阻隔后，对周边声环境及居民影响较小。项目运行期主要噪声源为输送泵站及回水泵站各类泵产生的噪声，其噪声级约85dB（A）左右。

5.5.2噪声环境影响预测

1、预测模式

本次评价选用点源的噪声预测模式，测量各噪声源到预测点的距离，将各噪声源视为半自由状态噪声源，按声能量在空气传播中衰减模式可计算出某噪声源在预测点的声压级，预测模式如下：

（1）室外声源

计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L_{oct}$$

式中：Loct（r）——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

Loct（r_0）——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r——预测点距声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m；

ΔLoct——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文）。

如果已知声源的倍频带声功率级 Lwoct，且声源可看作是位于地面上的，则：

$$L_{oct}(r_0) = L_{w\ \ oct} - 20\lg r_0 - 8$$

由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的声级 LA。

（2）室内声源

首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w\ \ oct} + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：Loct，1——为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；Lwoc——为某个声源的倍频带声功率级；

r_1——室内某个声源与靠近围护结构处的距离；

R——房间常数；

Q——为方向因子。

计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{N} 10^{0.1L_{oct,1(i)}}\right]$$

计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

将室外声级 $L_{oct,\ 2\ (T)}$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 Lwoct：

$$L_{w\ \ oct} = L_{oct,2}(T) + 10\lg S$$

式中：S 为透声面积，m^2。

等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 Lwoct，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

由上述各式可计算得出周围声环境因该项目设备新增加的声级值，综合该区内的声环境背景值，再按声能量迭加模式预测出某点的总声压级值，预测模式如下：

$$Leq_{总} = 10\lg(\tfrac{1}{T})[\sum_{i=1}^{n} t_{ini} 10^{0.1L_{Aini}} + \sum_{j=1}^{m} t_{outj} 10^{0.1L_{Aoutj}}]$$

式中：Leq 总—某预测点总声压级，dB（A）；

n—为室外声源个数；

m—为等效室外声源个数；

T—为计算等效声级时间。

2、预测参数

经对现有资料整理分析，拟选用如下参数和条件进行计算：

（1）一般属性

声源离地面高度为 0，室内点源位置为地面，声源所在房间内壁的吸声系数 0.01，声源离隔墙的距离取 3m，声源与测点间隔墙厚取 0.24m。

（2）发声特性

稳态发声，不分频。

（3）声屏及地况

树林带或其它稀疏声屏隔声能力取 0.1dB（A）/m，声波在地面的反射系数为 0.5。

隔声、减震、吸声的降噪量主要考虑本项目采取的各项噪声防治措施，同时考虑资源库周边距离衰减等因素，采取噪声治理措施后，生产降噪量可达 20-25dB（A）左右。

3、噪声预测结果分析

本项目噪声预测计算结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 本项目噪声预测结果一览表（单位：LeqdB（A））

点位	时段	本底值	贡献值	预测值	标准值	超标值
回水泵站东边界	昼间	49.6	40.2	50.1	60	0
	夜间	46.5	40.2	47.4	50	0
回水泵站西边界	昼间	49.5	38.1	49.8	60	0
	夜间	44.9	38.1	45.7	50	0
输送泵站东北边界	昼间	48.6	41.3	49.4	60	0
	夜间	44.8	41.3	46.4	50	0
输送泵站西南边界	昼间	50.4	39.2	50.7	60	0
	夜间	45.1	39.2	46.1	50	0

预测结果表明：项目运行期主要噪声源厂界噪声预测值昼间可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

5.6运行期生态环境影响分析

磷石膏渣库区域现生态环境较好，植被覆盖率高，没有明显的水土流失现象。本工程的兴建，将占用水塘、农田及山林，降低区域植被覆盖率，区域内原有天然植被和地貌遭到一定程度的破坏，对当地的天然生态环境产生不利的景观影响。渣库进入运行期后，随着生产厂区磷石膏的逐步进入，初期坝围成的库区将逐步堆高抬升，逐渐的把库区填平，直至按照设计达到最终堆高停止服务。在这一过程中，同样破坏了当地的自然景观，但磷石膏的集中堆放相对于各生产企业单独建渣库或者不建渣库致使废渣乱堆乱放情况好的多，无序堆放比建集中库所破坏的自然生态面积要大得多，对自然景观的影响严重的多，而且会大面积污染地表水、地下水以及土壤，因此磷石膏集中库的建设是把磷石膏渣的影响降低到较小程度的环保举措，从区域景观的连通性而言，其对景观的影响是可以承受的。

本项目从库区所在位置及地理环境、地势特点上看，项目建设地相对集中，且位于山坡谷底之间，有山林覆盖且有山体阻挡，故渣库基本上不会暴露在经过公路人们的视野中，对区域景观不会造成明显的影响。且从该区域林业大环境考虑，其景观影响将只是局部的，项目运行期原有区域的景观连通程度仍较好，区域的景观基底仍以绿色植被为主。在修筑排洪、导流设施，加强渣场绿化（堆存一部分后及时覆土进行绿化）及服役期满进行总体生态恢复等措施后，其对区域景观影响将可以恢复。

5.7运行期土壤环境影响分析

5.7.1土壤环境影响识别

建设项目对土壤环境的影响主要来自工业“三废”排放。工业废气中的污染物主要通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境；工业废水通过灌溉农田或排入河流、湖泊后再作为农业灌溉用水，使土壤环境受到污染；固体废物在掩埋或堆放过程中产生的渗出液、滤液进入土壤，改变土质和土壤结构，影响土壤微生物活动，危害土壤环境。

根据工程分析，运行期对土壤环境的影响主要来自磷石膏渣浆和渗滤液因渗漏进入土壤，从而形成污染。项目磷石膏渣库区、磷石膏输送管道、回水收集池、回水输送管道若没有妥当的防渗漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，对项目周边土壤环境造成影响。本项目磷石膏渣库区、回水收集池均严格按照《磷石膏库安全技术规程》(AQ2059-2016)的有关规范设计防渗措施，渣库区渗滤水基本上被阻隔在

渣场内，收集于回水调节池内，通过回水管道送至生产厂区回用。防渗层可有效地防止渗滤水对磷石膏渣库区土壤和的污染。输送管道采用钢管内衬 HDPE 管道，防酸性介质腐蚀；回水管道采用 HDPE 管道，防酸性介质腐蚀；输送管道设有牺牲阳极及外加强制电流阴极保护系统，防止管道的外部腐蚀，同时设置有多级过压保护及防管道破裂措施，并配备泄漏探测系统，防治泄漏。输送泵站及回水泵站各建构筑物按要求做好防渗措施。

运行期环境影响识别主要针对磷石膏填埋库区、渗滤液收集导排系统防渗层发生破裂渗滤液下渗对土壤产生的影响。

本项目对土壤的影响类型和途径见表 5.7-1，本项目土壤环境影响识别见表 5.7-2。

表 5.7-1 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			√	

表 5.7-2 项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	污染因子	备注
磷石膏填埋库区	垂直入渗	氟化物	连续
渗滤液收集导排系统	垂直入渗		连续

1.1.1 土壤环境影响调查评价范围

本项目磷石膏渣库下游存在耕地，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目磷石膏库区土壤评价工作等级为二级，污染影响型项目，调查范围为厂界外扩 0.2km，其中项目所在厂区的总占地面积为 1.5km²，现状调查范围的面积为 1.87km²。

本项目周边存在土壤环境敏感目标为项目区外扩 0.2km 范围内的耕地。

1.1.2 土壤环境概况

宜都市土壤分为 7 个土类，含 18 个亚类，64 个土属、183 个土种。黄壤土为主体土壤，是构成山地的主要土类。

根据本报告环境现状调查与评价章节可知，项目区土壤采样点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1、表 2 第二类用地风险筛选值要求，土壤环境质量状况良好。

根据国家土壤信息平台（http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx）查询及收集宜都市类似土壤监测资料，本项目调查评价范围内土壤类型为壤土，其理化特性表 5.7-3。

表 5.7-3 土壤理化性质调查表

层次		0-20cm	20-90cm	90-170cm
颜色	—	黄棕色	黄棕色	黄棕色
结构	—	块状	块状	块状
质地	—	壤土	壤土	壤土
pH	—	8.57	8.28	8.70
阳离子交换量	$cmol^+/kg$	6.26	6.17	6.92
氧化还原电位	mV	533	486	507
饱和导水率	mm/min	2.26	2.38	2.12
孔隙度	%	57.36	53.70	55.06

5.7.2土壤环境影响预测与评价

（1）情景设定

正常工况下，土壤和地下水防渗措施完好，不会对土壤造成不利影响。假设因突发状况，磷石膏填埋库区、渗滤液收集导排系统防渗层发生破裂，且渗滤液发生泄漏，污染土壤为例进行土壤环境影响预测，概化为连续点源情景。

（2）预测因子

预测因子为：氟化物。

（3）渗漏源强设定

表 5.7-4 污染物参数

序号	污染物	泄漏特征	浓度（mg/l）
1	氟化物	连续	26.0

（4）数学模型

无论是有机污染物还是可溶盐污染物等在包气带中的运移和分布都收到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向向下迁移情况。

根据多孔介质溶质运移理论，土壤溶质运移模型为一维垂向非饱和运移控制方程：

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

式中：

c —污染物中介质浓度，mg/L；

D —弥散系数，m^2/d；

q —渗流速率，m/d；

z —垂直方向距离，m；

t —时间变量，d；

θ —土壤体积含水率，%。

初始条件：（z,t）=0　t=0，L≤z＜0

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件：

连续点源：c(z，t)=C0

非连续点源：$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\le t_0\\ 0 & t\ge t_0\end{cases}$

第二类 Neumann 零梯度边界：$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0$　　t>0，z=L

模型概化：

①边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界 ，给出土壤剖面定水头的压力为-100cm，下边界为自由排泄边界。

②土壤概化

结合本项目岩土工程勘查成果，将土壤概化为一种类型。土壤剖面各分层的土壤参数略有不同，本次选取最大值进行预测。本项目溶质运移模型方程中的相关参数见下表。

表 5.7-5　预测模型土壤参数表

土壤层次 /m	土壤类型	土壤密度 g/cm³	弥散系数	渗流速率 cm/d	土壤含水率 %
0-3	黄棕色壤土	2.7	36	6	10

（5）预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。当渗滤液调节池发生破裂，氟化物持续渗入土壤并逐渐向下运移，在不同时间段氟化物沿土壤迁移模拟结果如下图所示：

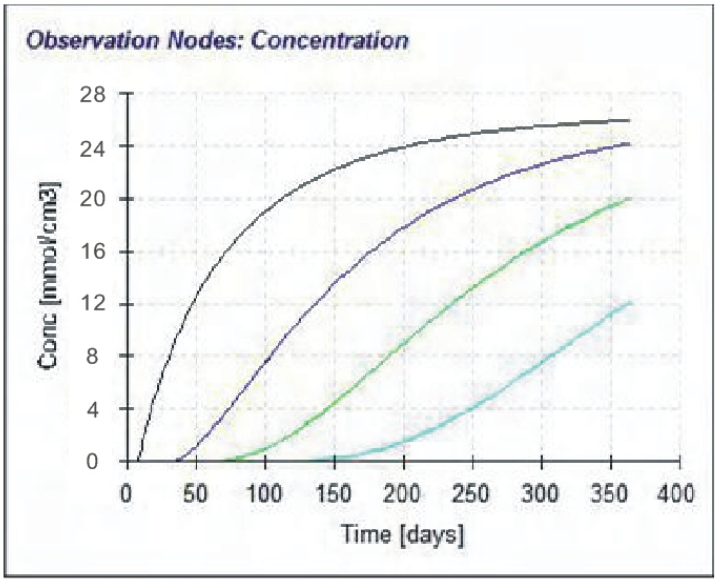


图 5.7-1 氟化物沿土壤迁移模拟结果图

本项目磷石膏库区进行了防渗处理，因此，正常工况下，不会对土壤环境造成不利影响，非正常情况下，通过预测结果可知，如填埋库区、渗滤液收集导排系统防渗层发生破裂，且渗滤液发生泄漏，可能会造成土壤环境的污染，因此，建设单位在后续生产过程中应加强对填埋区、渗滤液收集导排系统防渗层定期检测，尽量避免非正常工况的发生。

类比宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司现有磷石膏渣库所在区域土壤监测情况，在保证防渗措施落实到位的情况下，磷石膏渣浆在堆存过程中进入土壤环境造成的累积量是有限的，在可接受范围内。

表 5.7-6 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	土地利用类型图
	占地规模	（150）hm^2	
	敏感目标信息	敏感目标（）、方位（）、距离（）	
	影响途径	地面漫流 ；垂直入渗☑ ；地下水位 ；其他（ ）	
	全部污染物		
	特征因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氟化物	
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类 ；Ⅱ类☑ ；Ⅲ类 ；Ⅳ类	

<table>
<tr><td></td><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑ ；较敏感 ；不敏感</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级 ；二级☑ ；三级</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑ ；b） ；c） ；d）</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4"></td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0-0.5m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">基本项目：重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；挥发性有机物：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；半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
特征因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氟化物</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">上述因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618 ；GB36600☑ ；表D.1 ；表D.2 ；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">所有监测点位的监测数值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地标准的要求</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">氟化物</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录E☑ ；附录F ；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（库区用地范围）
影响程度（轻微）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑ ；b） ；c
不达标结论：a） ；b）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障☑ ；源头控制☑ ；过程防控☑ ；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td colspan="2">监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">用地范围外0.2km设2个点位</td><td>上述评价因子</td><td>5年1次</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">基础信息、监测时间、监测点位、监测方法、监测因子、执行标准、监测结果、达标情况（或超标原因分析）。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">本项目的土壤环境影响是可接受的</td></tr>
<tr><td colspan="7">注1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

5.8主要环境保护目标影响分析

5.8.1对穿越河流的影响

根据《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库项目可行性研究报告》，本项目输送管道及回水管道沿途涉及穿越九道河、汪家冲溪及袁家河。穿越点管道均埋地敷设，管槽采用大开挖，且穿越河流均属小型河流，管道埋深大于河流最大冲刷深度 1.5m，施工期间多余的土石方、施工产生的废渣废水、工作人员的生活垃圾和生活污水如直接排入河流中，则可能堵塞河道，造成下游河段不同程度的淤塞，并降低水体透明度和溶氧浓度，对河流水质产生污染、对堤岸造成影响。

施工产生的涌水主要污染物是 SS，一般不含易溶于水的有毒物质，SS 浓度可达 3000~4000mg/L，管道穿越的河流均不涉及千人以上饮用水水源保护区，全部采用开挖方式施工。

本项目管沟开挖前应按要求办理相应的手续，取得水利部门的同意。开挖一般是在非汛期进行施工，并应在管道组装焊接做好充分准备之后再开挖。施工过程中采取围堰等措施减少泥沙流入河水造成污染，围堰截留两端水源后进行开挖，并在管线通过后及时对河床进行恢复；施工过程中河流悬浮物浓度会有所增加，同时渗漏的机油可能会对河流的水质造成影响。施工期通过加强管理，防止机油和生活污水对水体的污染，禁止施工机械在地表水体内清洗；穿越完成后按照相关要求对河道、渠道进行恢复，施工对河流的影响可降至最低。

5.8.2对九道河水库的影响

九道河水库为宜都市城市备用饮用水源地，设计供水规模 3 万吨/天。本项目位于宜都市九道河水库西北方向约 3.2km 处。

根据湖北省生态环境厅“鄂环文【2020】183 号”《关于新增调整取消宜昌市部分集中式饮用水源保护区有关意见的报告》，宜都市九道河水库饮用水水源地保护区进行重新划定，划定范围如下：

1、一级保护区范围

（1）水域范围

九道河水库取水口半径 300m 内水域。

九道河水库一级保护区水域范围为不规则矩形，南北两侧为库岸，东侧为九道河水库防浪堤，共由 4 个拐点圈定，保护区面积为 0.0603km2。

（2）陆域范围

九道河水库取水口正常水位线以上 200m 内的陆域，陆域边界不超过流域分水岭、高桥-阿咪岩公路、九道河水库大坝所围成的区域范围。

九道河水库一级保护区陆域范围保护区岸线总长 776.3m，共由 10 个拐点圈定，保护区面积为 0.0584km² 。

2、二级保护区范围

（1）水域范围

九道河水库二级保护区水域范围为一级保护区水域范围边界外的全部库区水域。

二级保护区水域范围东起一级水域边界，西至黄家桥，北至庙湾，南至伟邦矿业有限公司，共由 8 个拐点圈定，九道河水库二级保护区水域（水库）保护区面积为 0.561km² 。

（2）陆域范围

九道河水库二级保护区陆域范围为二级保护区水域周边最近一道山脊线以内（一级保护区外）。

九道河水库二级保护区陆域保护区面积为 2.924km²，保护区岸线总长 8.89km，共由 20 个拐点圈定。

3、准保护区范围

（1）水域范围

九道河水库准保护区水域范围为二级保护区水域范围边界外的整个流域全部入库河流水域。

准保护区水域范围包括：二级保护区水域以南的纸坊冲河水域、二级保护区水域以西的九道河水水域（西至南坡水库坝下）、九道河上游以南的史家沟水域（南至五童庙水库）、黄家垴旁小河水域等四条支流水域，九道河水库准保护区水域（水库）保护区面积为 0.0861km² 。

（2）陆域范围

九道河水库准保护区陆域范围为一二级保护区外整个流域范围内陆域。

九道河水库准保护区陆域保护区面积为 9.083km²，保护区岸线总长 13.24km，共由 40 个拐点圈定。

表 5.8-1 宜都市九道河水库饮用水水源保护区划分方法与划分范围

水源地名称	保护区级别	保护区范围		备注
		水域	陆域	

九道河水库饮用水水源地	一级保护区	九道河水库取水口半径 300m 范围内水域。	九道河水库一级保护区水域外 200m 范围内的陆域，不超过流域分水岭。	县级备用水源
	二级保护区	九道河水库一级保护区边界外全部库区水域。	九道河水库一、二级保护区水域周边山脊线以内（一级保护区陆域除外）区域。	
	准保护区	一、二级保护区外整个流域范围内水域。	一、二级保护区外整个流域范围内陆域。	

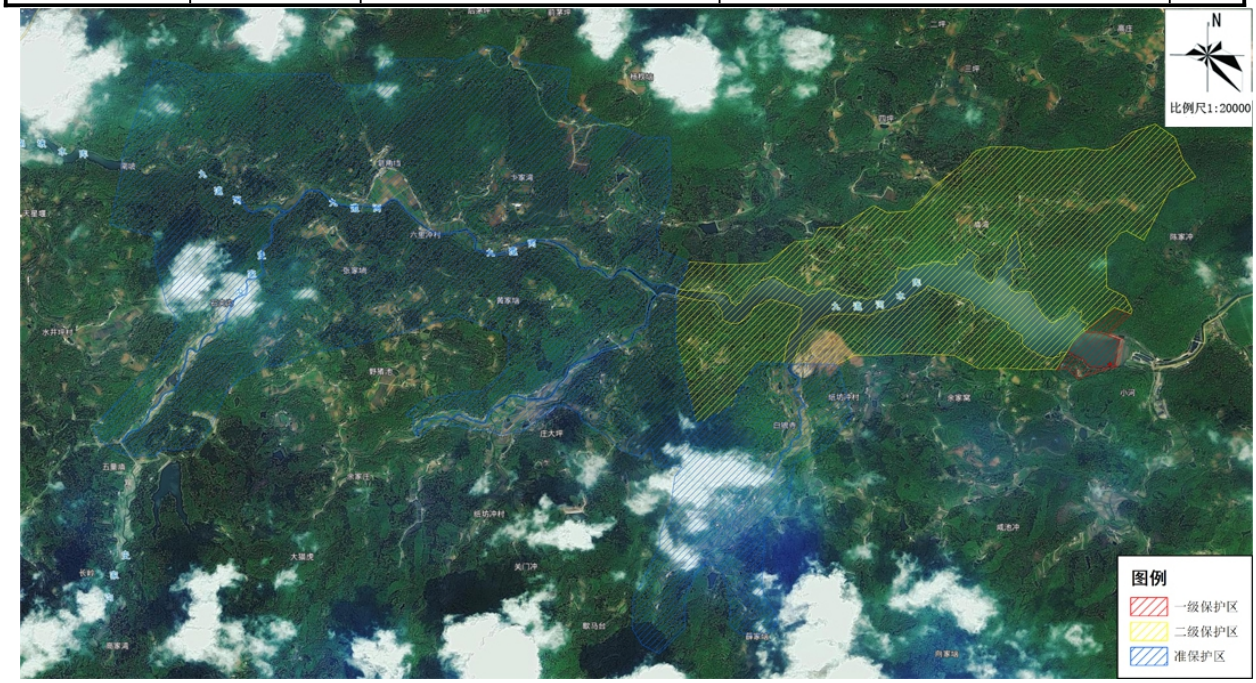


图 5.8-1　宜都市九道河水库饮用水水源保护区划分范围

本项目磷石膏库边界距取水口约 5.2km，距一级保护区边界约 5.0km，距二级保护区边界约 3.2km，距准保护区边界约 0.9km。本项目总体位于九道河水库饮用水源地保护区以外。

另外，根据中南勘察基础工程有限公司编制的《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库工程地质勘察报告》，库区内三面环山，北部为主冲沟出口部位，冲沟东、南、西三面以山脊为地表分水岭，地下分水岭位置与地表分水岭保持一致。库区场地地下水的主要补给源为大气降水，大气降水经地表分水岭向冲沟汇聚后，通过透水层，节理、裂隙及岩溶发育岩层垂直渗入补给地下水，但由于受下伏较完整的基岩相对隔水层影响，地下水又在地势低洼处出露转化为地表迳流，顺冲沟向区外排泄。因此库区所在冲沟既为相对独立汇水补给系统，同时亦是相对独立的迳流、排泄系统，库区为一基本独立的水文地质单元。

根据地质勘察报告中提供的工程地质与水文地质综合平面图（见附图），可看出库区雨水（地下水）向冲沟汇聚后，顺冲沟向北部冲沟出口方向排泄，即地下水流向为西

南至东北方向。因此本项目渣库所在区域不属于九道河水库准保护区以外的补给径流区，库区雨水（地下水）深层运动通道与运到方向与九道河水库补给径流方向相反。本项目运行期的渣库区、输送及回水管道即使发生管道爆裂或泄漏，也不会对九道河水库产生影响。

5.9社会环境影响分析

5.9.1居民搬迁影响分析

根据现场调查，磷石膏资源库建设区域涉及拆迁居民 65 户，由枝城镇政府协调进行搬迁。目前，具体的搬迁与补偿方案已经制定并在逐步实施之中。在认真制定和落实搬迁与补偿方案情况下，拆迁居民的生活在短期内会有不便，随着搬迁结束，居民生活将恢复原有水平或有所提高。

搬迁对农户的影响主要表现在：①离开了熟悉的生活环境，在新的生活环境中将有一段适应期；②搬迁农户可由比较闭塞的山区环境迁至离道路较近的区域，可改善交通条件；③重建新房，可改善居住环境；④搬至农户集中处，便利生活；⑤农户所得搬迁补偿费投资生产，有利于农民致富。

搬迁对居民来说利弊共存，关键在于落实搬迁方案时要减少不利因素多增加有益的方面，多方听取搬迁户的意见，与搬迁户友好协商，尽可能为其工作、生活提供渠道和帮助，尽量减少对其带来的损失。

5.9.2对交通的影响分析

本项目磷石膏渣库区距磷石膏输送总泵站约 6.3km，距离化工园区约 7.5km，磷石膏输送管道及回水管道的建设将不可避免地穿越一些交通设施。根据《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库项目可行性研究报告》，本项目输送管道及回水管道沿途将穿越焦枝铁路 2 次、岳宜高速 1 次、S225 省道 2 次、S254 省道 2 次、华新水泥石料运输铁路专线 1 次、枝城长江大桥连接线 1 次、已建成公路 39 次。除通过涵洞穿越和利用公路桥孔穿越影响较小外，其它穿越点施工期间均会对当地居民出行，交通运输等产生不利的影响。

施工单位在穿越施工前必须经公路主管部门及相关设施所属单位同意，施工期间应及时与公路、交通管理部门联系，有计划、有步骤、分区、分段实施，尤其要注意设置临时便道，并配设交通警示标志，在交通高峰应由交警进行疏导和调度，保证行人和车辆畅通。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰期，尽量在短时间内完成开挖、回填工

作，施工作业区进行围挡，确保行车及行人的安全；施工过程中需设专人指挥交通，疏导车流；管线施工应缩短周期，快速通过公路段，施工结束后，立即恢复原道路标准。

由于所穿越的铁路、省道、乡道等交通设施工程量有限，每段施工期约为 10-15 天左右，因此管道施工对交通的影响也是局部和暂时的，随着施工的结束，造成的影响也将消除。通过加强与居民的沟通，取得谅解，则施工期对社会交通影响也是可以接受的。

5.10 封场后环境影响分析

5.10.1 封场后的生态环境影响分析

本项目处置的磷石膏资源集中库达到设计库容时，应实行填埋封场，封场结构层严格按照的封场环境保护要求执行，同时，对封场后的渣库及时进行全面的复垦，种植草皮绿化，以免因覆盖土的裸露，雨水冲刷形成水土流失。通过采取多层结构封场和覆土绿化措施，美化库区的环境景观，库区生态系统将得以重建，对区域生态环境的影响将大大减缓，库区生态环境将向正向演替。

5.10.2 封场后的渗滤液影响分析

封场后库区范围内自然水基本被隔绝进入磷石膏堆体，虽然由于工程等原因仍会有少量地表水可进入磷石膏堆体，但渗滤液将主要来自场内磷石膏自身挤压、脱水产生的渗滤液。因此服务期满后，渗滤液处理收集和回水管道等系统应继续保持运行。封场后，通过填埋场覆土绿化，渗滤液随时间的延长而减少，但即使是已成功生态修复的渣库，其渗滤液仍可能对下游水环境带来影响，因此填埋场封场后，仍需对监测井进行定期监测且回水输送设施仍需正常运行，直至渗滤液能稳定达标排放。

6 环境风险评价

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

6.1风险因素识别

通过对同类行业的事故统计分析，尾矿库环境风险事故的来源主要是尾矿库漫坝、溃坝事故及防渗层破裂渗滤液污染地下水、土壤，其中漫坝和溃坝对环境破坏最为严重，其事故原因主要来自以下几方面：

1、溃坝

（1）坝体失稳

坝体失稳包括自然边坡破坏（即滑坡、崩塌）和坝体破坏（即滑坡、滑塌及渗流冲刷造成积坝破坏）。坝体失稳的主要因素有：工程设计不合理、施工与设计不符、施工质量不符合规范的要求、运行期间安全管理不完善、未按照规定进行必要的监测、评估、预测和分析、对存在隐患未能及时、有效地解决。

（2）排洪构筑物破坏

排洪构筑物的设计、施工不符合规范；日常检查维护不足，导致堵塞，影响排洪功能或存在隐患未及时修复；地质变化导致构筑物发生变形、沉降而不能承担防汛功能等原因，严重者将会导致洪水漫顶、坝体崩溃。

（3）洪水漫顶、溃坝

其原因包括：设计、施工不符合规范；洪水超过设计标准；疏于日常管理，对事故隐患未能及时采取措施；缺乏应急预案和应急措施等。

2、防渗系统破裂

若填埋场场地和边坡防渗膜破损，或未按规定施工，产生漏洞，同时未严格进行跟踪监测以致未及时发现污染，未能及时处理。渗滤液泄漏可能对地下水、土壤环境造成严重污染。

6.2环境风险评价等级

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），利用层次分析法，从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面进行评分，采用环境风险等级划分模型，将重点环境监管尾矿库环境风险划分为重大、较大、一般三个等级，并按规则进行环境风险等级表征。

从尾矿库的类型、规模、周边环境敏感性、安全性、历史事件与环境违法情况五个方面，利用尾矿库环境风险预判表（表 6.3-1）对尾矿库环境风险进行初步分析，对于满足预判表中任何条件之一的尾矿库即认定为重点环境监管尾矿库，需要进一步开展后续的环境风险评估工作。

表 6.3-1 本项尾矿库环境风险预判表

符合下列情形之一，列入重点环境监管尾矿库				**本项目情况**
类型	矿种类型（包括主矿种、附属矿种） 尾矿（或尾矿水）成分类型		固体废物类型	
	1.□相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。 2.□重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。 3.□贵金属矿种：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、锇、钌）。 4.□轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。 5.□稀土元素的矿种：钇、镧、铈、镨、钕、钷、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥。 6.□有色金属矿种：钨、钛。 7.□非金属矿种：化工原料或化学矿。 8.■涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。 9.■涉及酸性岩矿种或产生酸性废液的矿种。		10.□危险废物。 11.■一般工业固体废物（II 类）。	**满足第 8、9、11 项**
规模	12.■尾矿库等别：四等及以上。			**满足第 12 项**
周边环境敏感性	所处区域	13.□处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 14.□处于江河源头区和重要水源涵养区。		——
	尾矿库下游评估范围内或者尾矿库输送管线、回水管线涉及穿越	15.□涉及跨省级及以上行政区边界。 16.□饮用水水源保护区、自来水厂取水口。 17.□重要江、河、湖、库等大型水体。 18.□重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、 天然渔场、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。 19.□水产养殖区，且规模在 20 亩及以上。 20.■下游涉及人口聚集区，且人口规模在 100 人及以上。		**满足第 20 项**

		21.□下游涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 22.□涉及基本农田保护区、基本草原、种植大棚，农产品基地等，且规模在20亩及以上。 23.□涉及环境风险企业、二次环境污染源或风险源。	
安全性	24.□属于危库\险库\病库。 25.□处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域。 26.□处于地质灾害易灾区。 27.□处于岩溶（喀斯特）地貌区。 28.□已被相关部门鉴定为“三边库”、“头顶库”的尾矿库。		——
历史事件与环境违法情况	29.□近3年内发生过较大及以上等级的生产安全事故或突发环境事件。 30.□近3年内存在恶意环境违法行为或因环境问题与周边存在纠纷。		——
注： （1）类型：指矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型，以环境危害大的计算。 （2）表中复选框“□”表示可以多选。			

根据预判结果，本项目涉及预判表中第8、9、11、12、20项，因此认定为重点环境监管尾矿库，需开展环境风险评估。

2、尾矿库环境风险等级划分

利用层次分析法，从环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面进行磷石膏库环境风险等级划分。

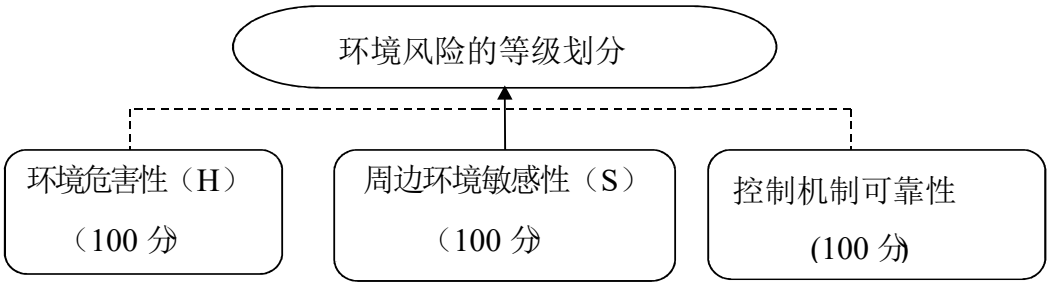


图 6.3-1 环境风险等级划分指标体系

（1）环境危害性（H）

采用评分方法，对类型、性质和规模三方面指标进行评分（各指标评分方法详见附录B）与累加求和，评估尾矿库环境危害性（H）。

（1）环境危害性（H）

采用评分方法，对类型、性质和规模三方面指标进行评分（各指标评分方法详见附

录 B）与累加求和，评估尾矿库环境危害性（H）。

表 6.3-2 尾矿库环境危害性（H）等别划分指标体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库环境危害性	类型	矿种类型/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型			48
2		性质	特征污染物指标浓度情况	浓度倍数情况	pH 值	8
3					指标最高浓度倍数	14
4				浓度倍数 3 倍及以上指标项数		6
5		规模	现状库容			24

依据尾矿库环境危害性等别划分表，将环境危害性（H）划分为 H1、H2、H3 三个等别。

表 6.3-3 尾矿库环境危害性（H）等别划分表

尾矿库环境危害性得分（D_H）	尾矿库环境危害性等别代码
D_H＞ 60	H1
30 ＜D_H ≤ 60	H2
D_H≤ 30	H3

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740—2015）附录 B，本项目类型、性质和规模三方面指标评分情况如下：

表 6.3-4 尾矿库环境危害性指标评分表

指标因子	评分依据	指标分值	**本项目评分情况**
类型（48 分）	1.□相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。 2.□危险废物。 3.□重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。 4.□贵金属矿种（采用氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、锇、钌）。 5.□有色金属矿种：钨。	48	——
	6.■一般工业固体废物（II 类）。 7.□贵金属矿种（采用无氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、锇、钌）。 8.□轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。 9.□稀土元素的矿种：钇、镧、铈、镨、钕、钷、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥。	24	**24**

				10.□稀有金属矿种：铌、钽、铍、锆、锶、铷、锂、铯。 11.□稀散元素矿种：锗、镓、铟、铪、铼、钪、硒、碲。 12.□有色金属矿种：钛。 13.□非金属矿种：化工原料或化学矿。 14.■涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。 15.■涉及酸性岩矿种或产生酸性废液的矿种。		
				16.□一般工业固体废物（I 类）。 17.□黑色金属矿种：铁。 18.□轻有色金属矿种：钠、钾、钙。 19.□非金属矿种：冶金辅助原料矿。 20.□非金属矿种：建材原料矿。	0	——
				21.□非金属矿种：粘土、轻质材料、耐火材料非金属矿。 22.□非金属矿种：特种非金属矿。 23.□非金属矿种：能源矿种。 24.□非金属矿种：其他非金属矿种。		
性质（28 分）	特征污染物指标浓度情况（28 分）	浓度倍数情况（22 分）	pH 值（8 分）	1.● [0，4）。	8	**8**
				2.○ [4，6）。	6	——
				3.○ [6，9]。	0	——
				4.○（9，11]。	5	——
				5.○（11，14]。	7	——
			指标最高浓度倍数（14 分）	1.●有指标浓度倍数为 10 倍及以上。	14	**14**
				2.○有指标浓度倍数 3 倍及以上，且所有指标浓度倍数均在 10 倍以下。	7	——
				3.○所有指标浓度倍数均在 3 倍以下。	0	——
		浓度倍数 3 倍及以上的指标项数（6 分）		1.○ 5 项及以上。	6	**4**
				2.● 2 至 4 项。	4	
				3.○ 1 项。	2	
				4.○ 无。	0	
规模（24 分）	现状库容（24 分）			1.○大于等于 3000 万方。	24	——
				2.○大于等于 1000 万方，小于 3000 万方。	18	——
				3.○大于等于 100 万方，小于 1000 万方。	12	——
				4.○大于等于 20 万方，小于 100 万方。	6	——
				5.●小于 20 万方。	0	**0**

注：

（1）类型：指矿种类型（包括主矿种、附属矿种）/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型，以环境危害大的计算。

（2）特征污染物浓度倍数：指特征污染物的实测浓度与该特征污染物的排放标准或质量标准（排放标准优先）的比值。取样于尾矿库库区积液、库区渗滤液或输送管中的水样品，以排在前面的优先。

（3）指标最高浓度倍数：指所有特征污染物指标浓度倍数的最大值。

（4）表中复选框“□”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“○”表示只能单选。

由尾矿库环境危害性指标评分表可知，各指标累计求和结果为 50，依据尾矿库环境危害性等别划分表，本项目环境危害性（H）为 H2 等别。

（2）周边环境敏感性（S）

采用评分方法，对尾矿库下游涉及的跨界情况、周边环境风险受体情况、周边环境功能类别情况三方面（表 6.3-5）指标进行评分（各指标评分方法详见附录 C）与累加求和，评估尾矿库周边环境敏感性（S）。

表 6.3-5 尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分指标体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库周边环境敏感性	下游涉及的跨界情况	涉及跨界类型			18
2			涉及跨界距离			6
3		周边环境风险受体情况				54
4		周边环境功能类别情况	水环境	下游水体	○地表水	9
5					○海水	
6				地下水		6
7			土壤环境			4
8			大气环境			3

依据尾矿库周边环境敏感性等别划分表，将周边环境敏感性（S）划分为 S1、S2、S3 三个等别。

表 6.3-6 尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分表

尾矿库周边环境敏感性得分（D_S）	尾矿库周边环境敏感性（S）等别代码
$D_S > 60$	S1
$30 < D_S \leq 60$	S2
$D_S \leq 30$	S3

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ 740—2015）附录 C，本项目尾矿库周边环境敏感性指标评分情况如下：

表 6.3-7 尾矿库周边环境敏感性指标评分表

指标因子		评分依据	指标分值	特别说明	**本项目评分情况**
下游涉及的跨界情	涉及跨界类型（18 分）	1.○国界。	18	可能涉及到跨国界。	——
		2.○省界。	12	可能涉及到跨省级行政区边界。	——
		3.○市界。	6	可能涉及到跨地市级行政区边	——

况（24分）				界。	
		4.○县界。	3	可能涉及到跨县级行政区边界。	——
		5.●其他。	0	其他情况。	**0**
	涉及跨界距离（6 分）	1.○ 2 公里及以内。	6	指沿着尾矿库事故后污染物的可能流向的曲线距离。	——
		2.○ 2 公里以外，5 公里及以内。	4		——
		3.○ 5 公里以外，10 公里及以内。	2		——
		4.● 10 公里以外。	0		**0**
周边环境风险受体情况（54 分）		所在区域 1.□处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 2.□处于江河源头区和重要水源涵养区。	54	即不符合相关政策。	——
		尾矿库下游涉及水环境风险受体 3.□服务人口 1 万人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。	54		——
		4.□服务人口 2000 人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 5.□重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。 6.□流量大于等于 15 立方米/秒的河流。 7.□面积大于等于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 8.□水产养殖 100 亩及以上。	36		——
		9.□服务人口 2000 人以下的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 10.□流量小于 15 立方米/秒的河流。 11.□面积小于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 12.□水产养殖 100 亩以下。	18		——
		尾矿库下游涉及其他类型风险受体 13.□人口聚集区：累计人口 2000 人及以上。	54		——
		14.□人口聚集区：累计人口 2000 人以下，200 人及以上。 15.□国家级（或 4A 级及以上）的自	36		——

				然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 16.□国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩及以上。 17.□重大环境风险企业或重大二次环境污染源、风险源。			
				18.■人口聚集区：累计人口 200 人以下。 19.□涉及省级及以下（或 4A 级以下）：自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以 及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 20.□国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩以下。 21.□一般、较大环境风险企业或其他二次环境污染源、风险源。	18		**18**
				尾矿库输送管线、回水管线涉及穿越	22.□服务人口在 2000 人及以上的饮用水水源保护区、自来水厂取水口。	36		——
					23.□规模在 100 亩及以上的水产养殖区。 24.□江、河、湖、库等大型水体。	18		——
周边环境功能类别（22 分）	水环境（15 分）	下游水体（9 分）	地表水		1.○地表水：一类。	9	主要适用于源头水、国家自然保护区。	——
					2.○地表水：二类。		主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾产卵场、在仔稚幼鱼的索饵场等。	——
					3.●地表水：三类。	6	主要适用于集中式生活饮 用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、巡游通道、水产养殖区等渔业 水域及游泳区。	**6**
					4.○地表水：四类。	3	主要适用于一般工业用水区及非人体直接接触的娱乐用水区。	——

				5.○地表水：五类。	0	主要适用于农业用水区及一般景观要求水域。	——
			□海水（不涉及海水则不计算该项）	1.○海水：一类。	9	适用于海洋渔业水域、海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。	——
				2.○海水：二类。	6	适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接相关的工业用水区。	——
				3.○海水：三类。	3	适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。	——
				4.○海水：四类。	0	适用于海洋港口水域，海洋开发作业区。	——
		地下水（6 分）		1.○地下水：一类。	6	主要反映地下水化学组分的天然低背景含量。适用于各种用途。	——
				2.○地下水：二类。		主要反映地下水化学组分的天然低背景含量。适用于各种用途。	——
				3.●地下水：三类。	4	以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。	**4**
				4.○地下水：四类。	2	以农业和工业用水要求为依据。除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可做生活饮用水。	——
				5.○地下水：五类。	0	不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。	——
		土壤环境（4 分）		1.○土壤：一类。	4	主要适用于国家规定的自然保护区、集中式生活饮用水源地、茶园、牧场和其他保护地区的土壤，土壤质量基本上保持自然背景水平。	——
				2.●土壤：二类。	3	主要适用于一般农田、蔬菜地、茶园、果园、牧场等土壤，土壤的质量基本上不对植物和环境造成危 害和污染。	**3**
				3.○土壤：三类。	1	主要适用于林地土壤及污染物容量较大的高背景值土壤和矿	——

				产附近等地的农田土壤（蔬菜地除外）。土壤质量基本上不对植物和环境造成危害和污染。	
	大气环境（3 分）	1.○大气：一类。	3	自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的地区。以保护自然生态及公众福利为主要对象。	——
		2.●大气：二类。	1.5	城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区。以保护人体健康为主要对象。	**1.5**
		3.○大气：三类。	0	特定工业区。以保护人体健康为主要对象。	——

注：

（1）下游涉及的跨界情况：指沿着尾矿库事故后污染物的可能流向 10 公里评估范围（根据实际情况可以适当扩大评估距离）内存在行政区边界的情况。如果涉及多种类型， 以等级最高的行政区边界进行计算。

（2）周边环境风险受体情况：包括 1）“所在区域”敏感性情况；2）“尾矿库下游涉及水环境风险受体”敏感性情况；3）“尾矿库下游涉及其他类型风险受体”敏感性情况；

4）“尾矿库输送管线、回水管线涉及穿越”敏感性情况共计 4 方面 24 种的情形。评估时需要综合考虑这 4 方面情况，取其中得分最高的作为最后“周边环境风险受体情况”的得分。

（3）下游水体：主要考虑地表水。如果下游同时还涉及海水，则评估时需综合“地表水”、“海水”两方面得分，取其中得分最高的作为最后“下游水体”方面得分。

（4）一般、较大、重大环境风险源企业：指依据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》评估具有一般、较大、重大环境风险等级的企业。

（5 重大二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有重大等级的环境污染源或风险源。

（6）其他二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有除重大等级之外的其他等级的环境污染源或风险源。

（7）周边环境风险受体情况评分时：如果涉及多种情况，则按最高分计算。

（8）表中复选框“□”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“○”表示只能单选。

由尾矿库周边环境敏感性指标评分表可知，各指标累计求和结果为 32.5，依据尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分表，本项目周边环境敏感性为 S2 等别。

（3）控制机制可靠性（R）

采用评分方法，对尾矿库的基本情况、自然条件情况、生产安全情况、环境保护情况和历史事件情况五方面指标进行评分（各指标评分方法详见附录 D）与累加求和，评估尾矿库控制机制可靠性（R）。

表 6.3-8 尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分指标体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库控制机制可靠性	基本情况	堆存	堆存种类		1.5
2				堆存方式		1
3				坝体透水情况		2
4			输送	输送方式		1.5
5				输送量		1
6				输送距离		1.5
7			回水	回水方式		1
8				回水量		0.5
9				回水距离		1
10			防洪	库外截洪设施		2
11				库内排洪设施		2
12		自然条件情况	是否处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域，或者处于地质灾害易灾区、岩溶（喀斯特）地貌区。			9
13		生产安全情况	尾矿库安全度等别			15
14		环境保护情况	环保审批	是否通过“三同时”验收		8
15			污染防治	水排放情况		3
16				防流失情况		1.5
17				防渗漏情况		2.5
18				防扬散情况		1.5
19			环境应急	环境应急设施	事故应急池建设情况	5
20					输送系统环境应急设施建设情况	2
21					回水系统环境应急设施建设情况	1.5
22				环境应急预案		6.5
23				环境应急资源		2
24				环境监测预警与日常检查	监测预警	2
25					日常检查	2
26				环境安全隐患排查与治理	环境安全隐患排查	3
27					环境安全隐患治理	2.5
28			环境违法与环境纠纷情况	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷		7
29		历史事件情况	近三年来发生事故或事件情	事件等级		8
30				事件次数		3

			况（包括安全和环境方面）		

依据尾矿库控制机制可靠性等别划分表，将控制机制可靠性（R）划分为 R1、R2、R3 三个等别。

表 6.3-9 尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分表

尾矿库控制机制可靠性（DR）	尾矿库环境危害性（R）等别代码
D_R＞ 60	R1
30 ＜ D_R ≤ 60	R2
D_R≤ 30	R3

表 6.3-10 尾矿库控制机制可靠性指标评分表

指标因子			评分依据	指标分值	相关说明	本项目评分情况
基本情况（15 分）	堆存（4.5 分）	堆存种类（1.5 分）	1.○混合多用途：多种不同类型的尾矿或固体废物、废水的排放场所。	1.5		——
			2.●单一用途：仅一种类型尾矿或固体废物、废水的排放场所。	0		**0**
		堆存方式（1 分）	1.●湿法堆存。	1		**1**
			2.○干法堆存。	0		——
		坝体透水情况（2 分）	1.○透水坝，无渗滤液收集设施。	2		——
			2.●透水坝，但有渗滤液收集设施。	1		**1**
			3.○不透水坝。	0		——
	输送（4 分）	输送方式（1.5 分）	1.○沟槽 + 自流（无人为加压）。	1.5		——
			2.●管道输送 + 泵站加压。	1		**1**
			3.○管道输送 + 自流（无人为加压）。	0.5		——
			4.○车辆运输。 5.○传送带运输。	0		——
		输送量（1 分）	1.●大于等于 10000 方/日。	1		**1**
			2.○大于等于 1000 方/日，小于 10000 方/日。	0.5		——
			3.○小于 1000 方/日。	0		——
		输送距离（1.5 分）	1.○大于等于 10 千米。	1.5	指实际的曲线距离。	——
			2.●大于等于 2 千米而小于 10 千米。	0.75		**0.75**
			3.○小于 2 千米。	0		——
	回水（2.5 分）（仅在有回 水	回水方式（1 分）	1.○沟槽 + 自流（无人为加压）。	1		——
			2.●管道输送 + 泵站加压。	0.5		**0.5**
			3.○管道输送 + 自流（无人为加压）。	0		——
		回水量（0.5 分）	1.●大于等于 10000 方/日。	0.5		**0.5**
			2.○大于等于 1000 方/日，小于 10000 方/日。	0.25		——

	系统时计算该项）		3.○小于 1000 方/日。	0		——
		回水距离（1 分）	1.○大于等于 10 千米。	1	指实际的曲线距离。	——
			2.●大于等于 2 千米而小于 10 千米。	0.5		**0.5**
			3.○小于 2 千米。	0		——
	防洪（4 分）	库外截洪设施（2 分）	1.○无。	2		——
			2.○有，雨污不分流。	1	指外部雨水未能通过截洪沟直接流向外界，而是进入尾矿库渗滤液收集池、事故池等设施。	——
			3.●有，雨污分流。	0	指外部雨水能直接通过截洪沟流向外界，而不进入尾矿库相关设施（比如库区、渗滤液收集池、事故池等）。	**0**
		库内排洪设施（2 分）	1.○无。	2	指不仅作为排洪通道，还作为日常回水或排水通道。	——
			2.●有，作为日常尾矿水排放或回水通道。	1	指汛期作为库区泄洪通道，而日常生产中，通过库内排洪设施将库区澄清水引到渗滤液收集池等设施。	**1**
			3.○有，仅作为排洪通道。	0	指通常情况下该通道关闭，不连通外界，仅在汛期紧要情况下连通外界。	——
自然条件情况（9 分）			1.○开展了地质灾害危险性评估 1-A.○危害性中等或危害性较大。	9		——
			1-B.●危害性小。	0		**0**
			2.○未开展地质灾害危险性评估 2-A.○处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）地貌区。	9		——
			2-B.○不处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）区地貌区。	0		——
生产安全情况	尾矿库安全度等别（15 分）		1.○危库。	15	未核定则按最高分进行评分。	——
			2.○险库。	11		——
			3.○病库。	7		——
			4.●正常库。	0		**0**

（15分）						
环境保护情况（50分）	环保审批（8 分）	是否通过“三同时”验收（8 分）	1.○否。		8	是否有环评报告书或报告表，且通过了“三同时”验收及相关批复。	——
			2.○是。		0		——
	污染防治（8.5分）	水排放情况（3 分）	1.○不达标排放。		3	未知则按最高分进行评分。	——
			2.○达标排放，但不满足总量控制要求。		1.5		——
			3.○达标排放，且满足总量控制要求。		0.75		——
			4.○不对外排放尾矿水或渗滤液等。		0		——
		防流失情况（1.5）	1.○不符合环评等相关要求。		1.5	主要针对堆积坝及其他可能流失尾矿的位置。参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	——
			2.○符合环评等相关要求。		0		——
		防渗漏情况（2.5）	1.○不符合环评等相关要求。		2.5	主要针对库区底部及库区内边坡。参照设计、环评及相关批复等文件的相关 要求进行评分。	——
			2.○符合环评等相关要求。		0		——
		防扬散情况（1.5）	1.○不符合环评等相关要求。		1.5	主要针对库区干滩及堆积坝体边坡。参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	——
			2.○符合环评等相关要求。		0		——
	环境应急（26.5分）	环境应急设施（8.5）	事故应急池建设情况（5）	1.○无。	5	主要指针对库区和坝体防范措施建设情况。比如漫坝、坝体裂缝泄漏等。 参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	——
				2.○有，但不符合环评等相关要求。	3		——
				3.○有，且符合环评等相关要求。	0		——
			输送系统环境应急设施建设情况（2）（如果采用车辆运输，则不计算该项）	1.○无。	2	主要指针对输送管道等输送系统的防范措施建设情况。比如防止输送管线爆裂 等。 参照设计、环评及相关批复等	——
				2.○有，但不符合环评等相关要求。	1		——
				3.○有，且符合环评等相关要求。	0		——

						文件的相关要求进行评分。	
			回水系统环境应急设施建设情况（1.5 分）（仅在有回水系统时计算该项）	1.○无。	1.5	主要指针对回水管等回水系统的防范措施建设情况。比如防止回水管爆裂等。参照设计、环评及相关批复等文件的相关 要求进行评分。	——
				2.○有，但不符合环评等相关要求。	1		——
				3.○有，且符合环评等相关要求。	0		——
		环境应急预案（6.5）			6.5	按照环境应急预案的编制、报备及落实等情况进行综合评分。	——
		环境应急资源（2 分）			2	按照应急资源的储备、管理、维护等情况进行综合评分。	——
		环境监测预警与日常检查（4 分）	监测预警（2）		2	按照监测预警方案的制定、开展及相关台账等情况进行综合评分。	——
			日常检查（2）		2	按照日常检查工作方案的制定、开展及相关台账等情况进行综合评分。	——
		环境安全隐患排查与治理（5.5）	环境安全隐患排查（3）		3	按照环境安全隐患排查工作方案的制定、开展及相关台账等情况进行综合评分。	——
			环境安全隐患治理（2.5）		2.5	按照安全隐患的发现、治理及报告等情况进行综合评分。	——
	环境违法与环境纠纷情 况（7 分）	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷（7 分）	1.○是。		7		——
			2.○否。		0		——
历史情况	近 三 年 来	事件等级（8 分）	1.○发生过重大、特大事故。		8	以发生过最高等级事件或事故进行评	——
			2.○发生过较大事故。		6		——

（11分）	发生事故或事件情况（11分）		3.○发生过一般事故。	4	分。	——
			4.○无。	0		——
		事件次数（3 分）	1.○2 次及以上。	3	一般、较大、重大、特大事件或事故次数。	——
			2.○1 次。	1.5		——
			3.○ 0 次。	0		——
注：表中单选框“○”表示只能单选。						

由尾矿库控制机制可靠性指标评分表可知，各指标累计求和结果为 15.25，依据尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分表，本项目控制机制可靠性为 R3 等别。

（4）环境风险等级划分

综合环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照尾矿库环境风险等级划分矩阵，将尾矿库环境风险划分为重大、较大、一般三个等级。

表 6.3-11 尾矿库环境风险等级划分矩阵

序号	情形			环境风险等级
	环境危害性（H）	周边环境敏感性（S）	控制机制可靠性（R）	
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	重大
8			R2	较大
9			R3	一般
10	**H2**	S1	R1	重大
11			R2	较大
12			R3	较大
13		**S2**	R1	较大
14			R2	一般
15			**R3**	**一般**
16		S3	R1	一般
17			R2	一般
18			R3	一般
19	H3	S1	R1	较大

20			R2	较大
21			R3	一般
22		S2	R1	一般
23			R2	一般
24			R3	一般
25		S3	R1	一般
26			R2	一般
27			R3	一般

根据上表可知，本项目环境风险等级评定为一般环境风险，环境风险等级表征为“一般（H2S2R3）”。

6.3环境风险分析

1.1.3溃坝风险分析

高速溃坝是在蠕变拉裂-剪断复合机制下形成的，在重力和残余剪切强度作用下，自坡脚区材料强度破坏开始，缓慢累进性破坏，其过程初为坡脚蠕变，接着沿接裂扩张，然后中部剪断贯通，当贯通剪断面形成时，斜坡开始高速滑动，与此相应，溃坝过程由静止、加速并达到整体滑动的最大速度，其后滑体自后部至前锋依次减速构成，溃坝过程往往在几分钟内完成。溃坝液体下泄时一般以涌坡形式运动，涌波的高度是不断变化的，同时逐渐向下游形成扇形流推进，最后流进附近地势较低处。

本项目磷石膏库下游主坝初期坝采用为透水堆石坝，下游设置调节回水池，总容积约 120 万 m^3，一旦发生溃坝事故，将会形成部分废渣与渗滤液倾泻，对坝址下游农田和地表水体造成影响。

以资源库及回水池同时溃坝的最坏情况预测，资源库及回水池外泄的最大流量按下列公式计算：

$$Qman = 0.206 \times (2g)^{1/2} B \bullet h^{3/2}$$

其中：$Qman$-瞬时最大流量，m^3/s；

B-溃口平均宽度，m；

h-水头，坝上水位到溃坝最低点高差，m；

g-重力加速度，m/s^2。

以溃坝口长度按坝长四分之一（设计初期坝长 200m）、溃坝最低点高差为 14m 计算，瞬时最大流量约为 5228.57m^3/s；该水体除含大量固体物外，还将含有大量磷酸盐和氟化物，该瞬时水量将对拦渣坝下游至少 1000m 范围造成较严重的污染。

主坝初期坝作为本项目建设的控制性建设工程之一，也是特殊的工业建筑物，尽管主坝初期坝的建造有较长历史，也一直受到重视，但还是在世界各地出现了许多灾难性的事故，特别是在国内近期矿难频发，因此主坝初期坝的建设和安全管理十分必要。根据统计分析，应加强以下几方面的预防和管理：

1、预防排洪（水）系统故障及洪水漫顶

据不完全统计，我国有色金属矿山因排洪系统失事引起的灾难几乎占尾矿坝事故的50%，排洪系统一旦不畅，会导致洪水漫顶，引发溃坝发生。因此对资源库坝排洪系统应从规划设计入手，严把施工关，进行科学管理，保证排洪系统安全畅通。

2、预防流土管涌等渗透破坏

千里之堤溃于蚁穴。坝基、坝肩及其它不同材料接触部位及磷石膏与其它构筑物的接触部位是管涌破坏破坏的易发地，因此在施工中应严格按规范及设计施工，这些部位的施工记录应该更为详细，防渗层应重点检查，角落夯压应专人负责；更不得随意抬高资源库运行水位，采取措施降低坝体的“生命线”浸润线。

3、加强管理，杜绝违规作业

缺乏管理、违规作业是中小尾矿库及渣库普遍存在的现象。国内南丹尾矿坝大坍塌、镇安尾矿坝大坍塌、江西赣南某钨矿等属于违规作业的典型。主要存在的问题有：自行抬高库内水位；自行设计、自行施工等违规操作；无人管理；自行变更设计坝坡，坝高、排（水）洪洞尺寸；复制其它尾矿坝图纸来应付检查等等。所有这些，都可以通过强化监管、加强培训、咨询服务及行政与经济手段来进行预防。

根据国内磷石膏渣库情况调查，到目前为止，国内还未出现磷石膏渣库溃坝事件，因为磷石膏渣具有一定的板结性，在经过压实处理后，溃坝事故风险大大降低。

本项目目前正在编制溃坝影响分析研究报告，溃坝分析具体成果见该报告。

1.1.4 防渗层破裂风险分析

若防渗层因施工不当产生裂缝或残缺，或者因填埋坑基础处理不好，当填埋堆体高度增加时发生不均匀沉降，导致防渗层破坏等事故状态。这时渗滤液渗入地下，将可能导致磷石膏库区下游一定范围内的地下水的污染。地下水环境一旦遭到污染破坏，对其恢复是极其困难的。

防渗层断裂主要是由于选址不当或施工不符合技术要求所致，对于项目经勘察确定场址的六里冲磷石膏渣场，应首先加强防渗层施工的技术监督，确保工程达到技术规范要求。在运行期间，注意监测渗滤水产生的数量，当发生原因不明且难以解释的渗滤水

数量突然减少的现象时，应首先考虑防渗层断裂。

一旦发生防渗层断裂，应尽快查明断裂发生的位置，确定能否采取补救措施和原作业单元乃至整个渣场能否继续使用，同时对渣场径流下游方向的监测井进行监测，因此，在运行过程中，项目必须做好防渗设施的监控以及周边地下水环境的监测工作，防止渗滤液污染周边地下水环境。

1.1.5 输送管道和回水管道泄漏风险分析

本项目磷石膏输送管道采用钢管内衬 HDPE 管道，钢管外径 457mm，钢管壁厚 10.31mm，管道等级采用 API 5L X46M 等级。由于磷石膏矿浆为强酸性，对管道的腐蚀性较强，因此管道内部衬 8mm 厚高分子聚乙烯（HDPE），将介质与钢管隔离。

回水管道采用高密度聚乙烯（HDPE）管道，外径 560mm，壁厚 50.9，管道等级为 PE100 SDR11，最大承压压力 1.6MPa，回水管道与磷石膏管路并行敷设，以埋地为主。

输渣管线及回水管线接头采取全密封设计，管道沿线不设排污口、排气口及压力检测站。同时输送管道设有多级保护来防止过压，并采用了以下措施来预防管道破裂情况的发生：

（1）磷石膏输送浓度在 45~52%，设计点为 50%，输送流速在 1.6m/s，采取降低输送水过程中对钢管的腐蚀的措施，运行参数都在世界范围的越野管道实际生产中得到了验证；

（2）钢管采用 3PE 外防腐层，并且有强制电流阴极保护和牺牲阳极阴极保护，以确保管道不会由于外防腐造成管道穿孔，导致泄漏；

（3）在实际运行过程中，设计了诸多安全措施，增加了破裂片设施。在泵站，设计了出口压力过大报警、出口压力过大停车，还有安全阀泄压等措施，在终端设计了破裂片，以上设施均可防止管道造成爆裂；

（4）管道在线路上设计了标志桩、在河流穿越、道路穿越等位置都设计了拐角桩等设计，在管道上方也可以敷设警示带等措施；

（5）管道输送系统由一个泄漏检测系统进行监视。这个系统向监控和数据采集系统（SCADA）提供操作数据。这些数据包括沿管道 2 个地点（泵站，终端）的流量、压力和密度测量。泄漏检测系统的目的是检测系统的泄漏和预测泄漏的位置，同时向操作员报警。系统精度的目标数是系统运行范围中指定流量的 3%到 5%。根据泄漏的大小和位置，在 2~10 分钟内检测到泄漏的发生。

通过以上措施，正常情况下，不会发生磷石膏浆料及回水泄漏。当管线局部应外部

应力出现变形发生物料泄漏时，可能对局部地下水会造成污染。建设单位应定期检测管道密封性，确保管道不堵塞，在管道敷设地表上设置标志牌，避免车辆碾压造成管道变形及破损，从而避免输渣管及回水管泄漏事故的发生。

6.4风险防范措施

6.4.1工程防范措施

1、防止坝体失稳

（1）设计前按照规范对场地进行勘察，根据勘察结果和碾压试验结果合理确定坝体物理力学参数，严格按照《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）、《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）、《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013）、《碾压石土石方坝施工规范》（DL/T5129-2001）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求进行设计。

（2）根据勘察结果进行针对性的坝基和库区地基处理。要求施工中严格按照设计要求进行，保证筑坝材料的质量和碾压质量。

（3）截排洪工程、防渗工程、排渗工程、地下水导排工程等应按设计的防洪标准进行建设，由具有施工资质的单位进行施工，并做好工程监理及环境监理。

（4）渗滤液导排系统的排水管、排水竖井选择正规厂家生产的产品，严格控制施工质量。

（5）清理基地时应清除范围内的所有树木、杂草、树桩、草木根茎、淤泥、杂物等，确保基地表面无凹凸，无松土、弹簧土，压实质量符合要求。

（6）坝坡设置骨架植物护坡，坝角设置排水沟，防止雨水冲刷坝面。

（7）坝体上设置位移观测设施、浸润线监测设施，进行在线监测。

2、防止洪水漫顶

（1）严格按规范确定防洪标准，进行洪水计算和调洪演算，保证排洪时干滩长度和安全超高满足规范要求。

（2）排洪设施尺寸保证其泄洪能力大于计算要求的泄流量。

（3）排洪竖井和管道按使用期最大荷载经计算后确定。

（4）通过地基处理使排洪竖井和管道的基础座落在稳定的持力层上，排洪 管道按规范要求设置沉降缝。

3、保证防渗设施的有效性

（1）防渗层铺设前对勘察和施工中发现的岩溶发育点进行针对性处理，确保库区防渗层的稳定性。

（2）防渗层主体采用 HDPE 防渗膜，厚度 2mm，防渗膜是整个防渗层的关键设施，要求施工中严格控制进场材料质量和施工质量。

（3）加强施工期的环境监理工作，对施工材料采购及防渗层的铺设全程监控，必须按设计规范和要求采购合格的防渗材料，进行防渗层规范施工。在落实施工期环境监理，确保施工质量的前提下，可将防渗膜破损造成地下水污染的风险降至最低程度。

4、管道破裂防范措施

管道承德龙兴公司在设计上采用了以下措施来预防管道破裂情况的发生：

1) 承德龙兴的设计输送参数：输送浓度在 45～55%（重量浓度），设计点为 50%，输送流速在 1.6m/s。类似项目包钢巴润磷石膏输送浓度 50%，设计输送流速 2.6m/s,已经安全运行 10 年。紫金金铜山三期磷石膏输送浓度 50-60%，输送流速 2.6-3m/s，已经安全运行 5 年。昆钢大红山磷石膏输送浓度 50-55%，输送流速 2.5-3m/s，已经安全运行 9 年。运行参数都在国内的磷石膏输送项目实际生产中得到了验证。

2) 管道采用的钢管有严格的要求，钢管采用 3PE 外防腐层，并且有强制电流阴极保护和牺牲阳极阴极保护，以确保管道不会由于外防腐造成管道穿孔，导致泄漏；阴极保护和 3PE 外防腐已经在尖山 100Km 管道、大红山 171Km 管道、包钢 145Km 管道项目上等到使用和验证。

3) 磷石膏钢管 X46，按照 API5L 技术要求生产，强度满足设计要求，并留有安全余量。

4) 泵站设计了出口压力过大（超过 7.0Mpa）报警、出口压力过大停车，还有安全阀泄压（设计压力 7.0Mpa）等措施，以上设施均可防止越野管道造成爆裂。

5) 在管道施工过程中，对焊接工艺严格要求，根据项目特点制定焊接工艺规程，按照焊接工艺对焊工进行培训考试；焊接工艺采用纤维素焊条打底焊接，药芯焊丝填充、热焊、盖面工艺。这一矿浆管道焊接工艺已经在大红山 171Km 管道、包钢 150Km 管道、排山楼磷石膏 20Km 管道等多个项目应用和验证。

6) 承德龙兴对越野管道采用的打压措施，相比国内标准更为严格；按照线路水力学计算，分段打压。打压有设计方出具打压设计说明，业主审核。打压时按照打压设计值保压（压力波动不大于±5-10%）8 小时验收。

7) 管道线路上设计了标志桩、在河流穿越、道路穿越等位置都设计了拐角桩等设

计，在管道上方敷设警示带等措施；

8) 宜都市最大冻土深度为 0.1m。管道按照设计埋深 1m，部分线路设计覆土 1-1.2mm。

9) 运行期间对管道进行巡线，防止意外施工造成管道损坏；一旦发生管道破裂事件，SCADA 系统将向操作人员报警，将提示操作人员启动紧急停车程序。泄漏位置可以由泄漏检测系统判断并通过现场检查来证实。

5、管道泄漏的防范措施

1) 设置通过向监控和数据采集系统(SCADA) 提供操作数据。包括泵站、测压站和终点站的流量、压力和密度测量。从而可以实现检测系统的泄漏和预测泄漏的位置，同时向操作员报警。根据泄漏的大小和位置，在 2 到 10 分钟内检测到泄漏的发生。根据泄漏的地点的规模，由管道操作人员决定切换为冲洗水继续泵送，或者立即停车。

2) HDPE 内衬采用拉管技术,每隔 800m-1000m 使用一对法兰,减少线路法兰使用，减少泄漏点；长距离内衬 HDPE 拉管技术已经在阿根廷 312km 铜精矿管道、秘鲁 304kmAntamina 铜/锌精矿管道等项目应用近 20 年。

3) 管道施工结束后，进行打压强度试验，测试有无泄漏；

4) 管道采用地下敷设，管道上方 300-500mm 处敷设警示带，提醒人们在日常行为活动中注意下有管道减少对管道的扰动；

5) 设有管线巡检人员，对管道情况及时记录。

6) 加强安全管理及教育，提高操作人员的技术水平与职业素质，遇到事故能正确识别并能妥善处理。

6、管道腐蚀缺陷事故危害及防范措施

管道的腐蚀包括全面腐蚀、局部腐蚀、应力腐蚀。腐蚀将影响管道运行的期限及使用寿命，增加工程成本。本项目三条管道系统共用强制电流系统，实现阴极保护的目的。

管道防腐层起到了隔离管道与外界的直接接触，主要的防范措施为：

1) 管道敷设前需进行测量、放线、施工道路修建、运管、布管、挖沟、管基处理等工序，严格按照施工顺序进行，并且做好相应的防腐工作。

2) 选用耐腐蚀的管材，预留管道的腐蚀余量。磷石膏管道选用直径 457mm，壁厚 10.31mm 的 ERW 直缝焊管，内衬 438mm×8mm 的 HDPE 管。通过钢管内衬 HDPE，将磷石膏渣浆与钢管隔开，钢管承压，HDPE 耐磨并防腐，有效的降低管道内腐蚀。回水管道选用直径 500mm，壁厚 45.4mm 的高密度聚乙烯管。

2018 年 12 月亚大塑料管道测试中心对 PE100 管材和 Q235 钢管进行了同等条件下的矿浆磨损试验。PE100 磨损率 0.24%，钢管磨损率 8.2%。相对钢管磨损量是 PE100 的 34 倍。考虑到实际 PE100 的磨损受到环境温度、矿浆酸碱度、老化等多种因素影响，实际耐磨程度不会达到钢管的 34 倍。

3) 采用外涂层和施加阴极保护，牺牲阳极保护阴极，减小管道腐蚀速率。

在终端回水泵站区域安装一套强制电流阴极保护系统，该阴极保护系统将通过外加电流的办法，改变自然存在于管道与地面之间的电势差，来抑制管道外部腐蚀的发生与加重。

在管道施工期间，约在每公里处及在河流穿越处、套管跨越处和外来管道交叉处安装测试头。这些测试头将确认管道对地的电势并通过其他试验来决定初装后及管道运行期间阴极保护系统的运行效果。

4) 管道采用直埋地下，避免管道长时间暴露于阳光下暴晒、风吹雨淋以及人为破坏。

7、输送泵站风险防范措施

（1）输送泵站搅拌槽一用一备，备用的搅拌槽作为突发事故池使用，可存贮 2-4 小时的磷石膏矿浆量，且输送泵站搅拌槽区配套有渣浆泵通过管道连接至搅拌槽，确保跑冒滴漏或事故时磷石膏矿浆能收集不外流。不在输送总泵站单设事故池。

（2）输送泵站配置柴油发电机或大容量不间断供电电源，确保供电。

（3）管线如遇突发事故，可切换预留法兰将备用管道作为临时矿浆管道使用或直接将矿浆切换成水，紧急停车。

（4）输送泵站设备均采用一用一备，设备故障时紧急切换。

6.4.2风险防范措施

1、若是洪峰超过防洪标准可能引起的溃坝及溢坝时，应及时向当地主管部门报告，及时采取措施疏散库区工人，向周围村民及时通报情况，并做好应急准备。

2、当排洪系统出故障时，应找出故障原因，若排水系统毁坏或堵塞，一方面应立即向主管部门报告，组织专业人员排除故障；另一方面，紧急通知受影响的工人马上撤出影响区。

3、久雨、暴雨季节加强巡查，加强排洪沟的清理，杜绝库区排水不畅导致的漫坝和溃坝事故的发生。

4、磷石膏填埋时，若有尖硬物体应拣出，防止压实机压实时挤压尖硬物体刺破防

渗层。如发现防渗层有破损现象，应及时修整，不留后患。

5、加强地下水日常监测，发现监测井水质异常，应立即分析原因提出控制污染扩大的措施。

6、定期检测输渣管及回水管道密封性，确保管道不堵塞，在管道敷设地表上设置标志牌，避免车辆碾压造成管道变形及破损，保障管道使用安全。

评价认为，在设计和施工阶段，建设单位应选择有相应资质的单位按照《尾矿设施设计规范》要求，做到精心设计、精心施工；运行阶段做到科学管理，才能有效规避尾矿库事故风险。主要要求如下：

表 6.5-3 风险防范措施表

类 别	防范措施
设计施工	① 设计阶段，应结合尾矿坝址工程地质条件，充分考虑坝体稳定性、坝体抗滑动和抗倾覆稳定性等因素，对尾矿库及尾矿坝稳定性、尾矿库防洪能力及排洪设施和安全观测设施的可靠性进行充分论证。必要时对坝体地质稳定性进行加固处理。 ② 严格按《尾矿库安全监督管理规定》及有关设计标准、规范进行，尾矿库的勘察、设计、安全评价、施工及施工监理等应当由具有相应资质的单位承担。 ③ 尾矿库应当进行安全设施设计并经审查合格，方可施工。 ④ 尾矿库施工应当执行有关法律、法规和国家标准、行业标准的规定，严格按照设计施工，做好施工记录，确保工程质量。
生产管理	① 建立尾矿库安全操作管理制度； ② 从事尾矿库放矿、筑坝、排洪和排渗设施操作的专职作业人员必须取得特种作业人员操作资格证书，方可上岗作业； ③ 严格按照设计文件的要求和有关技术规范，做好尾矿浆输送、回水、防汛度汛、抗震等检查和监测工作，确保尾矿库及其配套设施正常运行； ④ 控制库内水位和正常放矿。对坝体渗流、变形等及时采取措施。每年做好防汛准备工作，一旦出现险情，应立即组织抢险。
坝体观测	① 按设计、管理规定的内容和时间对坝体安全进行全面、系统和连续监测，安装水平位移及垂直位移观测系统； ② 当发现坝面局部隆起、塌陷、流土、管涌等异常情况时，应立即采取措施进行处理并加强观察。
尾矿输送及回水	① 输送泵站搅拌槽一用一备，备用搅拌槽作为突发事故池使用，可存贮 2-4 小时的磷石膏矿浆量，输送泵站搅拌槽区配套有渣浆泵通过管道连接至搅拌槽，确保跑冒滴漏或事故时磷石膏矿浆能收集不外流。 ② 尾矿输送与回水管道应固定专人分班巡查和维护管理，防止发生淤积、堵塞、爆管、渗漏等事故，发现事故应及时处理，对排放的矿浆、尾矿水应妥善处理； ③ 管道应定期检查壁厚，进行维护，防止管道泄漏事故； ④ 应加强闸、阀的检查和维护，确保完好有效； ⑤ 尾矿输送管线均应设置一备一用。
防洪措	① 建设单位编制环境应急预案，落实应急救援措施，备足抗洪抢险所需物资；

施	② 明确防汛安全生产责任制，建立值班、巡查等各项制度，组建防洪抢险队伍； ③ 疏浚截水沟、排水斜槽；检查排洪系统及坝体的安全情况，确保排洪设施畅通； 库内设清晰醒目的水位观测标尺，标明正常运行水位和警戒水位； ④ 及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保上坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通； ⑤洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。发现问题应及时修 复，同时，采取措施降低库水位，防止连续暴雨后发生垮坝事故。
地灾与地震	必须经常巡视库周山体，发现滑坡及异常现象要及时处理；震后应进行检查，对被破坏的设施及时修复。
尾矿库管理	进一步强化尾矿库安全、环保管理。 ① 企业应设置尾矿库管理机构，配备专业人员和管理干部； ② 按照《尾矿库安全监督管理规定》等规范中对尾矿库所规定的各项要求，组织制定适合本身实际情况的规章制度； ③ 建设单位应当建立尾矿库工程档案，特别是隐蔽工程的档案，并长期保管。 ④ 建立尾矿库事故隐患排查制度和定期检查制度。 ⑤针对垮坝、漫顶等生产安全事故和重大险情制定应急救援预案，并进行预案演练。
闭库管理	① 尾矿库闭库后，必须做好坝体以及排洪设施的维护，不得储水；未经设计论证和批准，不得重新启用或者改作他用。 ② 尾矿库闭库后，严禁在尾矿坝和库内乱采、滥挖、修建建（构）筑物以及进行违章作业。 ③封场前建设渗滤液应急处理设施，在兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家企业生产厂区不具备收储、回用能力的时候，由应急处理设施对渗滤液收集处理后达标排放，确保应急状态下渗滤液不对环境造成污染影响。

6.4.3环境风险应急预案

本项目应制定尾矿库突发环境事件应急预案，纳入动态管理体系，定期进行应急演练并将本企业的环境应急预案与相关部门、各级地方政府应急预案相衔接。尾矿库企业编制的应急预案应当包括尾矿库的基本情况、工程概况；对尾矿库运行过程中存在的危险因素和易发生的事故种类进行分析，确定组织机构和职责，对突发环境事件的预防与预警、应急响应、应急保障和终止等内容作出规定，并重点分析尾矿库运行期间和闭库过程中的环境风险防范措施和现场处置办法。

本项目应急预案框架内容见表 6.6-1。

表 6.6-1 应急预案主要内容一览表

序号	项目	主要内容
1	总则	明确预案编制的目的、编制依据、适用的对象、范围、事件分级等
2	尾矿库概况	尾矿库的基本情况：明确尾矿库名称、建设地点、经纬度、尾矿库等级和类别、汇水面积，最大降雨量、尾矿库周边环境敏感点分布等
		工程概况：明确尾矿库设计和施工单位，尾矿库设计库容、坝高、坝址抗震烈度、防洪等级、服务年限等，尾矿坝及坝体排渗设施、排洪系统、回水系统、尾矿输送系统、尾

		矿水净化系统、沉积干滩长度与安全超高、周边环境状况及环境保护目标基本情况等
3	尾矿库运行中存在的危险因素和易发生的事故种类	尾矿库产污环节及污染物种类：明确尾矿库渗漏水量及固废种类（浸出试验）
		危险因素和易发事故种类：尾矿库在一般情况下容易出现的主要事故有垮坝、洪水漫顶、初期坝的漏砂、坝坡渗水、排洪设施破坏、库内滑坡等。另外，在尾矿库日常管理过程中还可能发生车辆伤害、溺水事故、粉尘危害等。 应明确尾矿库运行期间可能存在的危险因素、事故发生后的影响范围 和后果等。
4	组织机构和职责	应急组织机构一般由应急领导小组、应急指挥中心、办事机构和工作机构、应急工作主要部门、应急工作支持部门、信息组、专家组、现场应急指挥部等构成，并尽可能以结构图的形式表述。 规定应急组织体系中各部门的应急工作职责、协调管理范畴、负责解 决的主要问题和具体操作步骤等
5	预防与预警	危险源监控：明确对区域内容易引发重大突发环境事件的危险源进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。应急指挥机构确认可能导致突发环境事件的信息后，要及时研究确定应对方案，通知有关部门、单位采取相应措施预防事件发生。 预防与应急准备：明确应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作，如完善应急预案、应急培训、演练、相关知识培训、应急平台建设等。 监测与预警：应按照早发现、早报告、早处置的原则，对尾矿库下游监测井进行例行监测；根据企业应急能力情况及可能发生的突发环境 事件级别，有针对性地开展应急监测工作。
6	应急响应	响应流程：根据所编制预案的类型和特点，明确应急响应的流程和步骤，并以流程图表示。 分级响应：根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级。启动条件：明确不同级别预案的启动条件。 信息报告与处置：⑴明确24小时应急值守电话、内部信息报告的形式和要求，以及事件信息的通报流程；⑵明确事件信息上报的部门、方式、内容和时限等内容；⑶明确事件发生后向可能遭受事件影响的 单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。
		应急准备：明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各应急组织成员的联系会议等 应急监测：⑴明确紧急情况下企业应按事发地人民政府环境保护行政部门要求，配合开展工作。⑵明确应急监测方案，包括事故现场、实验室应急监测方法、仪器、药剂。⑶突发环境事件发生时企业环境监测机构要立即开展应急监测，在政府部门到达后，则配合政府部门相关机构进行监测。 现场处置：包括尾矿输送系统泄漏处理、排水设施堵塞或损坏处理、渗漏处理、管涌处理、裂缝处理、尾矿坝的抢险、滑坡处理、溃坝处 理、污染物控制措施
7	安全防护	应急人员的安全防护：明确事件现场的保护措施。

		受灾群众的安全防护：制定群众安全防护措施、疏散措施及患者医疗救护方案等。
8	次生灾害防范	制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员撤离方案，防止人员受伤或引发次生环境事件
9	应急状态解除	明确应急终止的条件、程序及应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案。
10	善后处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿方案，配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估，明确开展环境恢复与重建工作的内容和程序
11	应急保障	应急保障计划：制定应急资源建设及储备目标，落实责任主体，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构，针对应急能力评估中发现的不足制定措施。 应急资源：应急保障责任主体依据既有应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。 应急物资和装备保障：企业依据重特大事件应急处置的需求，建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，建立应急物资动态管理制度。 应急通讯：明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。 应急技术：阐述应急处置技术手段、技术机构等内容。 其他保障：根据应急工作需求，确定其他相关保障措施（交通运输、治安、医疗、后勤、体制机制、对外信息发布保障等）。
12	预案管理	预案培训：说明对本企业开展的应急培训计划、方式和要求。如果预案涉及相关方，应明确宣传、告知等工作。 预案演练：说明应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，演练结束后做好总结，适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交流。 预案修订：说明应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进 预案备案：说明预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。
13	附则	预案的签署和解释：明确预案签署人，预案解释部门。预案的实施：明确预案实施时间。
14	附件	附件应包括： ⑴环境风险评价文件；⑵应急内部联系方式；⑶应急外部（政府有关部门、救援单位、专家、环境保护目标等）联系方式；⑷应急响应程序；⑸单位所处位置图、区域位置及周围环境保护目标分布、位置关系图、本单位及周边区域人员撤离路线；⑹应急设施（备）布置图；⑺企业所在区域地下水流向图、饮用水水源保护区规划图；⑻尾矿库所在区域水系分布图；⑼其他。

尾矿库突发环境事件应急预案编制完成后，应聘请专家对尾矿库环境应急预案进行评审，并根据专家意见对应急预案进行修订。预案评审后，建设单位应组织落实预案中的相关要求，进一步明确各项职责和任务分工，加强企业员工的教育和培训，提高环境风险隐患防范意识，组织开展环境应急演练，并针对演练中的不足适时修订环境应急预

案，使应急预案具有较强的可操作性。

应急演练要求如下：

（1）应急演练中应加强员工的应急培训

（2）每年由公司应急指挥部办公室组织全范围内的应急演练，并督促检查各单位的应急预案演练工作。

（3）应急演练中测试应急预案的有效性，检测应急设备，确保应急人员熟悉职责与任务。并针对演练中的不足适时修订环境应急预案。

（4）应急演练应切合实际，切勿流于形式。

6.5环境风险评价结论

本项目运行过程中存在溃坝、防渗层破裂等环境风险。建设单位在严格按照《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）、《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013）等规范要求进行设计，选择有相应资质的单位进行施工，并做好工程监理及环境监理，落实各项风险防范措施，编制风险应急预案，并纳入风险应急体系的前提下，本项目环境风险可降至最低。

7 环境保护措施及可行性分析

7.1施工期环境保护措施

1.1.6施工扬尘污染防治措施

为了减少施工扬尘污染，建设单位应按照《宜昌市扬尘污染防治条例》、《宜昌市工业企业无组织排放整治实施方案》“宜市环发[2019]15 号”、《宜昌市工业企业扬尘污染防治技术规范》的有关规定，加强管理，文明施工，采取湿式作业、定时喷雾洒水、建筑材料覆盖，出场车辆清洗等措施降低扬尘量。具体污染防治措施如下：

（1）施工扬尘污染防治措施

①加强管理，文明施工，施工现场建筑材料应分类堆放，轻装轻卸，现场堆放的砂石和石灰等易产生扬尘的材料必须入库、入罐存放或进行覆盖。运输水泥、砂石料等易产生扬尘的车辆上应覆盖蓬布。对施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫，砂石堆、施工道路应定时洒水抑尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

②施工场地的扬尘，大部分来自施工车辆。在同样清洁程度的条件下，车速越慢，扬尘量越小。本场地施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘，建议行驶车速不大于 5km/h。此时的扬尘量可减少为一般行驶速度(15km/h 计)情况下的 1/3。

③为了减少施工扬尘，必须保持施工场地、进出道路以及施工车辆的清洁，可通过及时清扫，对施工车辆及时清洗，禁止超载，清运车辆覆盖帆布，防止洒落等，采取有效措施来保持场地路面的清洁，减少施工扬尘。

④应避免在大风天气进行水泥、黄沙等的装卸作业，使用散装水泥和商品混凝土时对散装物料应设置简易材料棚，以免露天堆放造成的风蚀扬尘，运送散装物料的车辆要用篷布遮盖，防止物料飞扬。

⑤开挖土石方应及时清运，尽量减少在施工现场内松散堆集，对来不及清运的渣土要经常洒水。土石方运输时加强管理，合理装卸，清运车辆覆盖帆布，防止洒落。减少建筑物料、工程渣土的露天堆放，尤其是粉状物料的堆放，尤其是水泥、石灰、砂石、涂料等粉状物料的堆放，对不能在 24 小时内清运的建筑垃圾和工程渣土采取压实和覆盖等措施应设置临时堆场。临时堆场应有遮盖棚遮蔽，且应设置在远离环境敏感点的位置，以减少对周围环境的影响。

⑥各施工阶段应有专职环境保护管理人员，其职责是指导和管理施工现场的工程弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运、堆放，场地恢复和硬化，清除进出施工现场道路上的泥土、弃料以及轮胎上的泥土，防止二次扬尘污染。

⑦进行文明施工，施工现场全方位设置围栏或围墙，封闭施工，缩小施工现场扬尘和尾气扩散范围。沿施工现场周围应设 2.5m 以上的围挡，且围挡底端设置防溢座，围挡之间及围挡与防溢座之间无缝隙，防止扬尘污染周围环境，西北场界一侧可适当加高围墙高度；施工期间的料堆、土堆等应加强防起尘措施，对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施；施工期间，在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网不低于 2000 目/100 平方厘米)或防尘布，既可防止施工扬尘，亦可起到一定的声屏障作用，同时还能改善景观，防止意外事故发生等。

⑧加强建材物料、建筑垃圾和工程渣土的运输与管理，合理装卸，运输时应采用密闭式槽车运输，且应规划好运行路线和时间，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料。

⑨使用商品混凝土以减少粉尘的散逸；对排烟大的施工机械安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染；除此以外，为了减少施工扬尘，施工中还应注意减少表面裸土，开挖后及时回填、夯实，做到有计划开挖，有计划回填。

⑩在施工现场配备洒水车等洒水工具，对施工道路、施工场地、材料堆场等定时洒水；不得在未实施洒水等抑尘措施的情况下进行清扫，工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m。在进出施工现场的主要运输道路及施工现场经常洒水，同时进出车辆应减缓车速，从而有效抑制道路扬尘污染。在施工场地安排人员定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天洒水 2-3 次；若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数。场地洒水后，扬尘量将减低 30%~70%，可大大减轻对环境的影响。

⑪施工现场要设置洒水喷淋设备等降尘设施，遇到干燥季节和大风天气时，要安排专人定时喷水降尘，保持路面清洁湿润。气象预报 4 级以上大风或空气质量预报重度污染天气时，严禁土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好覆盖工作。

（2）运输过程中粉料污染防治

①粉料（包括弃土、建筑垃圾、石灰、水泥、砂石料等）运输车辆应当持有公安部门核发的通行证和城管部门核发的准运证，按规定的时间和线路行使。

②各运输车辆应进行密闭化改装，实施平车装载。

③装载的物料不得超过车厢挡板高度，运输途中的渣土不得沿途泄漏、散落或者飞扬。

④渣土运输车辆按照城管部门的规定安装行使及装卸记录仪或者定位终端设备，实施渣土运输动态监管。

⑤装卸易产生扬尘污染的位置，应当采取喷淋、遮挡等措施降低扬尘污染。

⑥施工结束时，及时对施工占用场地恢复道路或植被。

⑦对施工工地内的主要运输道路进行硬化处理，施工工地内的裸露地面覆盖防尘网或者铺设礁渣、细石。对暂时不能开工的建设用地，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

⑧施工期间，应在车辆出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎和车身，不得带泥上路。

⑨土石方开挖时，对作业面和土堆适当洒水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。而且开挖的泥土和施工过程产生的建筑垃圾要及时外运到当地政府部门指定的建筑垃圾填埋场，以免长期堆放表面干燥而起尘。

⑩当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

1.1.7 施工废水污染防治措施

施工期磷石膏渣库区域、输送总泵站区域、输送管道及回水管道沿线，均不设置施工营地，施工场地修建临时厕所，生活污水经过收集处理后定期掏运至周边农田用作农肥。施工人员食宿服务租用项目周边当地村民民房，产生的生活污水依托民房现有的卫生设施（化粪池或沼气池厕所）处理后作为农肥使用。

工程施工期间，各类机械跑、冒、滴、漏及施工场地混凝土拌和冲洗、养护，施工机械车辆冲洗等产生的施工废水，应设废水收集池处理后回用于场地洒水；建筑材料必须堆放在指定位置，并做好防护排水措施。

1.1.8 施工噪声污染控制措施

1、制订施工计划时，应尽量避免同时使用大量高噪声设备；挖掘机、推土机、装载机等高噪声车辆及设备应安排在白天施工，禁止夜间施工，避免对周边居民夜间休息造成干扰；提高工作效率，使土建工程在短期内完成。

2、合理布局，有组织施工，避免在同一施工地点安排大量动力机械设备，尽量将高噪声设备远离居民区，运输车辆经过居民区时应限速行驶，禁止鸣笛。

3、尽量采用低噪声设备，对动力机械设备进行定期的维修、养护，对高噪声设备安装减震装置。

4、对受施工干扰的居民和单位应在作业前予以通知，求得大家的理解，施工期间应设热线投拆电话，接受噪声扰民投拆，并对投拆情况进行积极治理，对于受影响居民必要时给予一定经济补偿。

1.1.9 施工固废污染控制措施

工程施工期间地表清理、修坡等产生的植被运往附近农村作为生物质燃料综合利用。

磷石膏库区工程开挖、场地整理产生的土石方就地平衡，其中废土用于场底平整、边坡处理、库底防渗粘土垫层等利用；废石经破碎加工处理后用于修建土石坝体、截洪沟、导排沟等利用。输送总泵站区域、磷石膏输送管道及回水管道沿线施工期间的土石方均就地平衡。

施工人员产生的生活垃圾在施工场地附近设置生活垃圾收集桶集中收集，并与区域乡村生活垃圾一起，由当地环卫部门及时清运处置。

1.1.10 施工期生态影响减缓措施

1、生态避让措施

（1）明确施工范围，工程活动必须在规定的范围内进行，禁止工人进入非工程区活动，严禁烟火和破坏植被活动。在植被盖度相对较高的区域进行相关作业时，采取保护性措施，尽量减少对植被的破坏。

（2）加强职工的生态环保宣传教育，施工过程中，应当充分利用现有地形和道路，尽量避免修占新的道路，严禁随意开辟便道；禁止所有人员随意进入非工程用地区域活动，应对来往车辆和人员进场的路线予以明确圈定，禁止随意践踏破坏植被，破坏地表生态。

（3）施工期间尽量减少临时占地，施工机械和施工材料等尽量存放在工程规划建设的管理处等区域，不新征或少征临时占地；施工场地边界处禁止废土废石随意丢弃堆放，造成额外的生态破坏。

（4）管道穿越林地时应尽量减小施工作业带宽度，严格禁止砍伐施工作业带以外的树术，在有林地和果园地区，尽量采取人工开挖方式，减小机械作业对林地造成的破坏。沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。

2、边坡稳定性防护

磷石膏渣库区域施工期间，为了便于堆场防渗层的铺设，必须对渣库场地进行平整，并对渣库边坡进行修整。由于渣库四周山体均较高，且山体坡度较陡，边坡处理面积较大，在暴雨期间可能形成坡体滑动或坍塌，应采取综合防治措施，对可能的灾害地带进行防护处理，如边坡平整工作从场底开始，结合地形坡度和工程地质情况，以地形坡度为基础，调整边坡坡比，同时按 10m 高差设置宽度为 3m 的锚固平台，以满足人工防渗衬层铺设需求；边坡不稳定区采取边坡锚喷防护工程及削弱水动力措施；径流区宜修建谷坊坝，采取拦截固体物质、减缓纵坡的措施；渣库堆积区上部沿库周建设环库截洪沟，开挖的废弃土石方不应堆积沟口地带。

3、表土收集措施

项目产生的表土全部来自磷石膏渣库区内清表剥离下来的耕植土及淤泥及回水调节池施工挖掘出的废土，施工中表土不得乱堆乱放，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来，妥善堆存；在场底平整及边坡处理阶段，全部用作基础压实土层；在防渗结构施工阶段，用作库区场底防渗层的结构中的粘性土垫层，使其得到充分、有效的利用。

4、生态恢复措施

（1）对临时占地和新开辟的临时便道等临时用地，完工后要进行植被恢复，通过平整、翻耕、疏松机械碾压后的土地，进行撒播草籽形成新的生态平衡。

管线施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施；原为农田段，复垦应恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木， 对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

（2）对磷石膏库区边坡、初期坝、副坝周边进行绿化防护。在永久性截洪沟外围的边坡及时恢复施工期破坏的植被，利用自然山体预留不少于宽 8m（特殊地段除外）的绿化带，防止风、雪、雨的侵害及洪水冲刷；在初期坝、副坝下游侧种植草皮覆盖，并设置绿化带，绿化带宽度以 20m-50m 为宜，绿化带以高大乔木（松树等）为主。

（3）对输送泵站周边工程影响区域进行植被恢复。根据不同地形可按 4 个类型进行恢复：

第1类为坡面较平，局部地区有平台，采用坑式绿化；第2类为岩石裸露严重，坡面较陡，可先采用人工降坡后，再采用喷混植生技术复绿；第3类为坡顶和坡下，可采用山顶和山脚原有的浅层土壤或客土栽植垂挂植物和攀缘植物向下垂挂和向上攀缘生长；第4类为地坪，通过回填土栽植乔木树种。综合概括为“一挡、二喷、三挂、四爬”。常规绿化主要选择坡面较缓，利用原有自然平台，使用简单工具如风镐、铁钎等开挖栽植塘口，利用人工回填土，栽植乔灌木、藤本等。对一部分陡峭和垂直的稳定坡面和局部反坡的完整性好的宕面采取自然裸露法，保持原始状态。此类坡段结合“上挂下爬”的种植方法，坡顶种植黄馨等，坡脚种植爬山虎、凌宵等，经若干年自然生长后，最终即可达到完全自然遮蔽岩面的目的。

在树种、草种的选择时，应本着先种草后种树的种植原则，因地制宜地选择适合栽种的树种。当水土条件改善后，种植周边地区原有植物，以使工程影响区生态环境尽可能地恢复到原有状态。

5、水土流失防治措施

优化施工组织和制定严格的施工作业制度。工程施工尽量将挖填施工安排在非汛期，并缩短土石方的堆置时间，开挖的土石方必须严格限制在征借地范围内堆置，并采取草包填土维护、开挖截排水沟等临时性防护措施。预留地在暂时不使用的情况下应保持原有植被。土石方运输要严格遵守作业制度，采用车况良好的斗车，避免过量装料，防止松散土石料的散落，减少水土流失。

（1）管道作业带防治区

施工前剥离表土，堆放于管道一侧，采取编织土袋临时拦挡，防尘网临时覆盖措施；施工结束后，进行土地整治，并复耕或恢复植被。

（2 河流穿越防治区

开挖穿越河流施工前开挖导流渠，将河水进行导流，并对导流渠边坡进行临时防护；开挖土方集中堆放，并用袋装土拦挡，防尘网临时苫盖；施工结束后进行河道恢复，布设浆砌石护岸等永久性防护措施，施工结束后拆除临时护坡，回填导流渠，并进行植被恢复。

（3）公路铁路穿越防治区

施工前对施工场地表土进行剥离，集中堆放，并采取拦挡和苫盖措施，根据施工破坏情况修复公路排水沟，并根据施工场地排水情况布设临时排水沟，施工结束后，平整施工场地，并恢复植被或复耕。

（4）施工便道防治区

施工前，对新建施工便道及整修施工便道进行表土剥离，剥离后的表土集中堆放，用于复耕或植被恢复。

6、水生生物保护措施

本项目管道线路工程跨越九道河、汪家冲溪、袁家河，为避免施工期间对水生生物的不良影响，可以采取以下措施：

（1）管道所经区域内河流时，在施工过程中，严格控制对鱼类产卵有害的河流被淤塞。在过河管道的施工过程中，制定有利的措施，加强对河流生物、鱼类的保护，尽量减少对水资源的破坏。

（2）为防止河流生态环境受到影响，中型河流和较宽水面穿应选用定向钻穿越方式，小型河流穿越来用大开挖方式进行施工时，尽量选择枯水期进行，且河底面应砌干砌片石，两岸护坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。管道线路工程穿越河道施工期间多余的土石方运出河道并运送到附近管道铺设区域回填，控制施工开挖区域，减少河流受到的直接污染。

（3）施工阶段必须实施严格的管理制度，产生的废渣和生活垃圾绝对不允许向河流水体投抛，避免因废渣和垃圾进入水体造成下游河段不同程度的淤塞，增加水体混浊度，降低水体溶氧浓度，从而对鱼类造成的危害。

（4）穿（跨）越河流施工过程中，应严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、丢弃 废物的陋习，不能在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。施工阶段要严格执行有关规定，对施工人员进行宣传和加强管理，禁止废水和污水直接排放入河流，即可减轻或基本消除对附近河段水体的污染。

（5）加快穿越河流的施工时间，减少开挖溪沟区域的作业时间，尽快完成施工作业，恢复河床原貌。要求宽度在 10m 以内的河流穿越工程应在 1d 内完成，采用带水作业穿越 3m 宽的河流必须在 24h 内完成，穿越 30m 宽的河流必须在 48h 内完成。

1.1.11 施工期其它措施

1、施工期间项目输送管道和回水管道需穿越省道、铁路、乡道等，本次评价建议：对于穿越点，施工期间采用顶管施工方式穿越，施工穿越上述道路交通环境影响很小。沿线农业用机耕道及乡村等外级道路多采用大开挖穿越，施工期短期内会对地方居民出行及农作活动产生一定的影响。

对采用开挖方式穿越的道路，建设单位应与施工单位共同制定施工方案，方案中需

要考虑到在交通敏感的道路附近设计临时便道，并做到在尽可能短的时间内完成道路开挖、管道埋设、泥土回填等工作。挖出的泥土所产生的弃土主要平铺施工作业带和施工场地周围，以免泥土堆积占用道路，影响交通。施工路段应设交通标识符，夜间设醒目的交通标志灯。各施工路段还应设安全监督员，防止行人及交通工具误落开挖的沟内。

管道埋地通过人口密集区、有工程建设活动可能和易遭受挖掘等第三方破坏的地段，设置警示牌，并在埋地管道上方埋设管道警示带。如线路沿规划中的乡村公路敷设段，考虑到管道施工期先于公路施工，后期公路施工开挖、碾压产生荷载作用等对管道造成破坏，除增加此段管道埋深外，在管道上方 500mm 处埋设警示带。

2、水工保护与水土保持

施工期间项目输送管道和回水管道需穿越九道河、袁家河和汪家冲溪，采用围堰导流开挖方式穿越。本次评价建议：在管沟开挖前应选择好施工季节，并应在管道组装焊接做好充分准备之后再开挖。管沟的开挖深度应保证管道的设计埋深，当水流不可中断时，应采取有效的导水措施。穿越完成后，应按照有关要求对河道进行恢复。

为了确保穿越段管道的安全，在穿越范围内的管道增加壁厚，同时提高管道的防腐等级。并对穿越处两岸管道两侧的岸堤进行必要的水工保护，确保其岸堤的稳定。管线穿越河流、冲沟处岸坡的防护型式基本分河岸护坡、挡墙防护和复合式护岸三种情形，护岸宽度一般不小于管沟最大开挖宽度两侧 5m，情况特殊地段防护宽度可以适当加宽。对于土质河床及河床表面砂砾层较厚的河床，可考虑采用散抛块石、压重块、加重块等稳管形式；对于河床表面砂砾层较浅、其下是岩基的河床，管沟位于砂砾层下面的基岩内，可采用浇现混凝土稳管。

7.2 运行期环境保护措施

1.1.12 废气污染防治措施

对库内堆存至设计高程，堆筑稳定的磷石膏渣区域表面及时覆土覆盖，并撒播草籽进行绿化恢复，减少无组织氟化物的排放。

1.1.13 废水污染防治措施

7.2.2.1 磷石膏库渗滤水处理措施

1、渗滤水收集措施

根据设计方案，磷石膏渣库产生的渗滤回水通过排洪系统、排渗系统排出后，由回水调节池进行集中收集，库区零排放。

（1）回水调节池库容确定及合理性分析

根据《磷石膏库安全技术规程》(AQ 2059-2016)调节回水池设计原则，本项目回水池库容按存储 2 次 1000 年一遇 24h 暴雨考虑。

磷石膏资源集中库全库区截洪沟范围内汇水面积约为 1.418km²，1000 年一遇 24h 暴雨量为 454.5mm，径流系数取 0.9。所需回水池库容为：2×0.9×454.5×1.418=116 万 m³。

综合考虑水池坝设计标高为+120m，回水调节池库容设计为 120 万 m³。该容积可容纳库区承雨范围内 1000 年一遇一日最大降水量，同时可容纳丰水年宜都市 5~9 月强降雨季节任意 1 个月份渗滤回水的收集总量（详见水平衡章节表 3.3-6，丰水年 5~9 月份强降雨季节单月最大回水量为 75.8 万 m³/月，平水年 5~9 月份强降雨季节单月最大回水量为 58.0 万 m³/月），即在大-暴雨季节中，汇水范围内的雨水形成的渗滤回水基本上可收集进入回水调节池，防止出现漫坝、漫池情况；同时回水池具备一定的调节功能，可调蓄暴雨季节渗滤回水，缓解枯水季节回用水不够的现象。

（2）回水调节池污染防治设计

回水池调节池设计建于初期坝下游山坳处，由回水池坝及两岸山体围成，回水池坝为碾压堆石坝。回水池区域按照磷石膏库区同样的污染防治要求，设置防渗结构、做好地下水导排及地表水导截流措施，各措施要求分别如下：

①场地平整要求

边坡平整、基础层平整及场底平整、压实要求与渣库区域一致。确保基础层平整、压实、无裂缝、无松土，表面无积水、石块、树根及尖锐杂物。

②防渗要求

池底防渗结构与与渣库区域一致。

池底防渗结构由下至上依次为：压实地基土，75cm 粘性土垫层，600g/m² 土工布，2mm 厚 HDPE 土工膜，保护土。

水池岸坡（较缓边坡）防渗层的结构设计由下至上依次为：边坡基础压实土层、75cm 粘性土垫层、2mm 厚耐腐蚀 HDPE 土工膜、600g/m² 土工布。水池陡峭边坡削成缓坡设置上述防渗结构或采用边坡锚喷层+GCL 防水毯/600g/m² 土工布/粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜。

上述各部位防渗层必须紧密连接，形成一个整体。

③地下水导排要求

地下水导排要求与与渣库区域一致。

回水池池底设置地下水导流层，采用卵石或砾石等材料，粒径为 10～20mm。石料的碳酸钙含量不大于 10%，渗透系数 k≥10^{-3}m/s，导流层厚为 0.3m，采用级配反滤结构以防止堵塞而影响导流。

场底设置导排盲沟，主盲沟中铺设直径 200mmHDPE 穿孔管，支盲沟中铺设直径 150mmHDPE 穿孔管，穿孔管外包 300g/m² 土工布。盲沟坡度不小于 2%。穿孔管上开孔孔径Φ20mm，轴向间距 100mm。HDPE 管采用热熔焊接。地下水导排主盲沟沿回水池池底布置，下穿回水池坝坝底将回水池区域的地下水排至下游。

④地表水导截流要求

在回水池周围修筑环池截水沟，回水池右侧截水沟与上游截洪沟相连，防治地表径流进入回水池内。截水沟采用 C25 钢筋混凝土结构，矩形断面，B×H=1.2m×1.2m，壁厚 0.2m。

在回水池坝与两岸山体衔接处设置坝肩排水沟，坝肩排水沟与截水沟衔接，其尺寸及结构形式与截水沟一致。

2、渗滤水处置措施

本项目磷石膏渣库回水调节池收集的渗滤回水，通过回水泵站经 6.44km 的 HDPE 回水主管道输送至总站分水箱，从分水箱分出四条回水支管路，按比例分别回到兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家生产厂区回用，主要用于磷石膏调浆制浆用水，多余部分作湿法磷酸生产环节磨矿装置和湿法磷酸装置工艺用水。

湿法磷酸生产环节可消纳本项目磷石膏调浆制浆用水后多余回水，渗滤回水处置措施可行。

磷石膏库渗滤回水回用途径如下图所示：

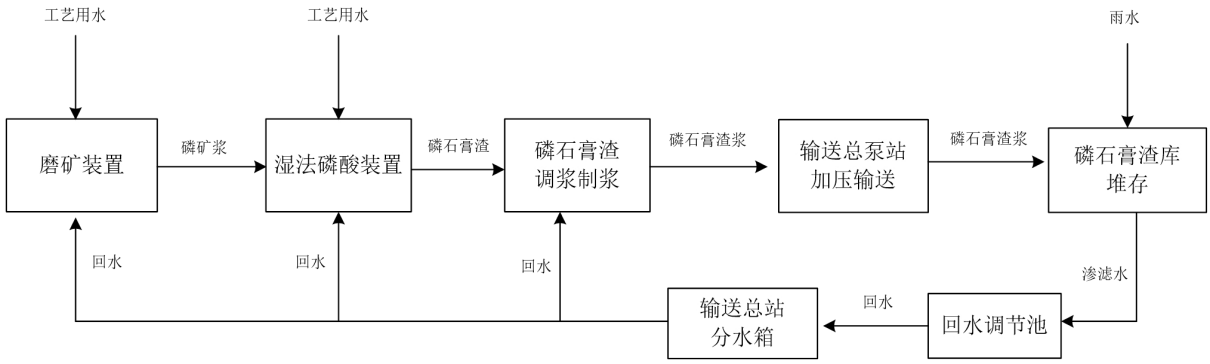


图 7.2-1 磷石膏库渗滤回水回用途径示意图

7.2.2.2 生活污水收集处理措施

磷石膏输送总泵站和库区管理站各修建 1 座 5m³ 化粪池，工作人员办公生活污水通过化粪池收集处理后，定期清运作周边农田农肥施用。

7.2.2.3 其它废水治理措施

磷石膏资源集中库投入运行后，宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司现有磷石膏渣库在达到设计库容后将实施闭库，闭库后受降雨影响渗滤液会继续产生。

本次评价建议：各企业现有磷石膏渣库实施闭库后，渣库渗滤水回收池、回水调节池、回水管道、回用池等设施继续维持运行，收集的渗滤废水维持现有的处置方式，继续回用于生产，实现零排放，确保渣库渗滤废水不外排。

1.1.14 地下水污染防治措施

1、截、排洪工程

地下水污染的防治要从污染源做起，实施清污分流系统，减少渗滤液产生量。在开始堆存作业前要切实截洪、排洪工程，库外部分设置截洪工程，将上游或周边来水引至库区外；库内部分设置排洪工程，将库内水引至回水调节池内。

（1）库外截洪

库外排洪系统主要设置库周截洪沟，防止库外雨水径流进入渣库内增加渗滤液量及抬高浸润线，实现清污分流。

根据场区地形特点，沿库周建设环库主截洪沟 14078m，采用 C25 钢筋混凝土结构，截洪沟断面按照 1000 年一遇防洪标准进行设计。主截洪沟中间每间隔一定高程利用土工膜锚固沟设置简易截洪沟。

（2）库内排洪

渣库内的排洪系统采用排水竖井—排水涵管、隧洞的形式，按照 1000 年一遇防洪标准进行设计。排水竖井与排水涵管、隧洞均采用现浇钢筋混凝土结构。

排水竖井采用框架挡板式钢筋混凝土竖井，共 9 座，内径 3m。

排水涵管采用 DN1.6m HDPE 管外包钢筋混凝土，平均坡度约 6.1%。库水经排水涵管出口至下游回水调节池。排水涵管设在防渗层下面，涵管顶部与防渗层之间设粘土垫层，厚度不小于 0.5m。钢筋混凝土结构需进行防腐设计。

2、防渗工程

磷石膏属于第Ⅱ类一般工业固体废物，整个库区需做防渗处理，防渗是防止磷石膏资源库渗滤水对地下水造成污染，隔绝地下水可能反渗导致资源库浸泡的重要措施。根

据《磷石膏库安全技术规程》(AQ2059-2016)，在资源库不具备天然防渗情况下，必须对磷石膏资源库进行防渗处理。防渗区域包括渣库堆存区和调节回水池两部分，另外包括管线工程所涉及泵站。

（1）防渗结构

防渗层系统通常从固体废物底部向下可依次包括渗滤液导排层、保护层、防渗层和地下水导排层等。

①防渗层的功能是通过铺设渗透性低的材料来防止渗滤液迁移到场区外部去，同时也可以防止外部的地下水进入场区内部。防渗材料主要有天然粘土矿物和人工合成材料以及天然与有机复合材料。

②保护层的功能是防止防渗层受到外界影响而被破坏，如石料或固体废物对其上表面的刺穿，应力集中造成膜破损，粘土等矿物质受侵蚀等。

③渗滤液导排层的作用是及时将被阻隔的渗滤液排出，减轻对防渗层的压力，减少渗滤液外渗的可能性。水平防渗结构除防渗层上部保护层以外，衬层下部基础必须平整、稳固，从而确保水平防渗层结构功能可靠。

本项目磷石膏渣库防渗结构设计采用土工膜+土工布+保护土的防渗结构，使渗透系数小于 1.0×10^{-7}cm/s。具体如下：

磷石膏库库底防渗结构：底部基础压实土层、75cm 粘性土垫层、2mm 厚耐腐蚀 HDPE 土工膜、600g/m² 土工布，再覆磷石膏保护层或保护土。

磷石膏库区边坡防渗结构：较缓边坡采用压实边坡+75cm 粘性土（或改性土）垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜+600g/m² 土工布；陡峭边坡削成缓坡设置防渗结构，或采用边坡锚喷层+GCL 防水毯/600g/m² 土工布/粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜。

回水调节池底防渗结构：压实地基土，75cm 粘性土垫层，600g/m² 土工布，2mm 厚 HDPE 土工膜，保护土。

回水调节池岸坡防渗结构：较缓边坡采用边坡基础压实土层、75cm 粘性土垫层、2mm 厚耐腐蚀 HDPE 土工膜、600g/m² 土工布。水池陡峭边坡削成缓坡设置上述防渗结构或采用边坡锚喷层+GCL 防水毯/600g/m² 土工布/粘性土垫层+2mm 厚 HDPE 土工膜。

上述各部位防渗层必须紧密连接，形成一个整体。

本项目管线工程所涉及的输送泵站管道和回水泵站各建构筑物地面防渗设计渗透系数小于 1.0×10^{-7}cm/s。具体如下：

输送泵站及回水泵站各建构筑物地面防渗层结构：底部基础压实土层+20cm 厚细中

砂保护层+600g/m² 土工布+2mm 厚耐腐蚀 HDPE 土工膜+600g/m² 土工布+15cm 后天然砂砾垫层+15cm 后水泥砂砾基层+20cm 厚 C30 防渗混凝土+2cm 后聚合物水泥砂浆抹面。

（2）防渗施工技术要求

严禁土工布、防渗膜在阳光下长时间暴晒，做到及时铺设及时覆盖。

严防土工布、防渗膜被损伤划破，有损伤者严禁使用。

土工布的搭接采用尼龙线缝合，搭接长度 150mm，严禁跳线和漏缝。

防渗膜的搭接采用焊接，搭接长度 100mm。

土工布、防渗膜的搭接应由供应商提供现场技术指导。

土工布、防渗膜与岸坡的连接采用嵌入式。

3、排渗工程

磷石膏渣库的排渗系统是保障磷石膏坝体及整个磷石膏堆体的稳定及安全的重要措施。本项目排渗系统包括：库底排渗和堆积坝排渗两部分，具体如下：

（1）库底排渗系统

库底排渗系统主要设置于初期坝前 100m 库底范围，通过合理布置排渗盲沟，将渣库渗滤水导排至下游回水池。主盲沟采用土工布包裹粒径为 10～20mm 的砂卵石，沿堆石坝坝脚设置，支盲沟中铺设直径 DN150HDPE 花管，花管外包 300g/m² 土工布，排渗花管间距 5m，管长 100m，盲沟纵坡不小于 2%。排渗盲沟端部与主盲沟相连接，将渗滤水排入回水池。

（2）堆积坝排渗系统

为了增强坝体的安全性，在磷石膏堆积坝中设置排渗设施。排渗设施可以降低坝体内的浸润线高度，加快堆体排渗固结，提高磷石膏的抗剪强度。在堆筑子坝过程中，磷石膏每堆高 10m 在场区设置一组排渗层。排渗层采用 DN150HDPE 花管外包 300g/m² 土工布，排渗盲间距 5m，管长 100m，纵坡不小于 2%，在集渗层出口端开挖一条净尺寸 0.5m×0.5m 的钢筋混凝土排水沟，将渗滤水排入回水调节池。

4、地下水监测系统

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定，为监控渗滤液对地下水污染，贮存、处置场周边至少应设置三口地下水质监控井。一口沿地下水流向设在贮存、处置场上游，作为对照井；第二口沿地下水流向设在贮存、处置场下游，作为污染监视监测井；第三口设在最可能出现扩散影响的贮存、处置场周边，作为污染扩散监测井。

（1）监测点参数

为了及时准确的掌握磷石膏库区、输送泵站以及附近地下水环境质量状况和地下水体中各指标的动态变化，本项目拟建立完善的地下水长期监控系统，在库区和输送总泵站上游、下游及扩散影响区分别布设地下水跟踪监测井，建立合理的监测制度，以便及时发现并有效的控制可能产生的地下水环境风险。

表 7.2-1 磷石膏库区地下水跟踪监测点参数一览表

编号	点位	经纬度坐标		类型	井深	井结构	监测层位	功能
		N	E					
1	库区 4#副坝上游（枝城镇六里冲村油榨坪 4#副坝下 200 米处）	30° 13'15.18″	111° 25'33.34″	对照井	揭穿潜水含水层	水文地质孔	岩溶裂隙水	跟踪监测点背景值对照点
2	库区回水调节池下游	30° 14'37.68″	111° 26'59.40″	监测井				应急抽水井、跟踪监测点、污染物扩散监测点。
3	库区回水调节池下游（枝城镇钟家冲村 1-053 居民点附近）	30° 14'47.70″	111° 26'57.39″	污染扩散监测井				
4	库区 1#副坝下游（枝城镇余家桥村 5-055 居民点附近）	30° 14'49.07″	111° 26'30.94″	监测井				
5	库区 1#副坝下游（枝城镇余家桥村 5-071 居民点附近）	30° 14'57.23″	111° 26'36.12″	污染扩散监测井				

表 7.2-2 输送总泵站地下水跟踪监测点参数一览表

编号	点位	经纬度坐标		类型	井深	井结构	监测层位	功能
		N	E					
1	输送泵站西北侧	111° 29′ 38.09″	30° 15′ 35.27″	对照井	揭穿潜水含水层	水文地质孔	岩溶裂隙水	跟踪监测点背景值对照点
2	输送泵站东南侧	111° 29′ 50.56″	30° 15′ 35.07″	监测井				跟踪监测点污染物扩散监测点
3	输送泵站南侧	111° 29′ 44.42″	30° 15′ 28.89″	污染扩散监测井				

（2）监测因子及频率

为及时有效的对地下水环境风险进行预警，同时兼顾掌握地下水环境现状，将监测计划安排如下：

表 7.2-3 跟踪监测因子一览表

分类		监测因子	监测频率
水位		水位	1 次/季度
水质	特征因子	pH 值、磷酸盐、F^-(氟化物)、SO_4^{2-}(硫酸盐)	
	环境因子	K(钾)、Na(钠)、Ca(钙)、Mg(镁)、CO_3^{2-}（碳酸根）、HCO_3^-（重碳酸根）、Cl^-(氯化物)	1 次/半年
	基本水质因子	氨氮、NO_3^-(硝酸盐)、NO_2^-(亚硝酸盐)、挥发性酚类、氰化物、As(砷)、Hg(汞)、Cr^{6+}(六价铬)、总硬度、铅（Pb）、Cd(镉)、Fe(铁)、Mn(锰)、溶解性总固体、高锰酸盐指数。	

（3）监测管理

为保证地下水跟踪监测有效、有序管理，须制定相关规定明确职责，采取以下管理措施。

1）按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，及时分析整理监测资料，上报地下水环境根据检测报告。

2）在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

5、地下水环境应急响应

（1）应急预案

根据实际情况，制定详细的地下水污染应急预案。在制定地下水污染风险事故应急预案时要根据磷石膏库环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

（2）应急处理及其程序

制定地下水污染风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水

污染应急治理程序如下图所示。

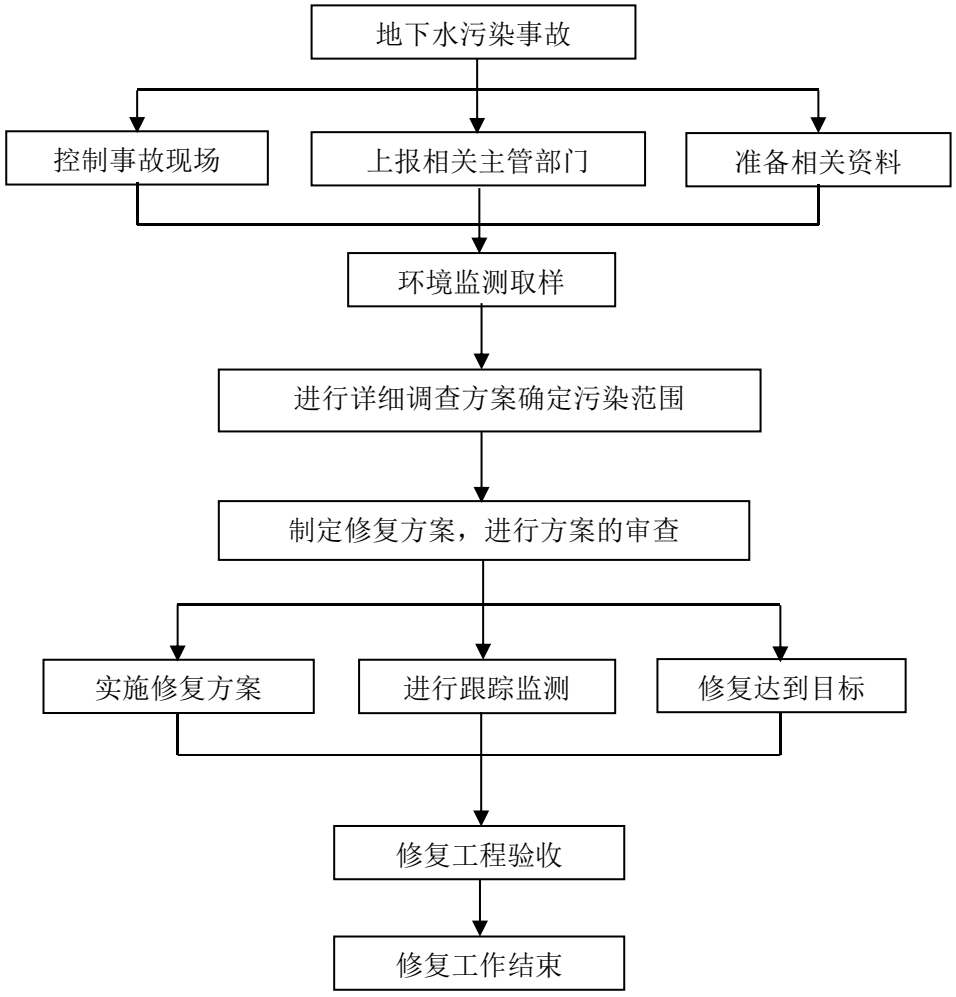


图 7.2-1 地下水污染应急治理程序

一旦事故磷石膏库渗滤水污染物进入地下水环境，应及时采取构筑围堤、挖坑收容和应急井抽注水。把液态污染物拦截住，并用抽吸软管移除液态污染物，或用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场处置；少量液态污染物可用防爆泵送至污水管网，由污水站处理。迅速将被污染的土壤收集，转移到安全地方，并进一步对污染区域环境作降解消除污染物处置。其中，主要采用应急井进行抽水，将污染物质及时抽出处理，提高地下水径流速度，加快污染物的流动，使应急井能快速抽出全部污染物，形成小范围的阻水帷幕，提高应急处理的效果。

依据拟建项目工程特点，应急井实行“一井多用”的原则，即场区日常运转时，作为监测井监测场区地下水水位和水质动态变化特征；事故状态下，作为应急抽水井，起快速抽离污染物作用。

1.1.15 噪声污染防治对策

输送泵站及回水泵站优先选用低噪声设备，对高噪声的各类泵采取建筑隔声措施，

基座采取柔性连结，将噪声影响降低到最小程度。

1.1.16 固废污染处置措施

在磷石膏输送总泵站和库区管理站分别设置移动式垃圾桶，集中收集工作人员产生的生活垃圾，由当地环卫部门定期清运处置。

1.1.17 生态环境影响减缓措施

1、对输送泵站及回水泵站建筑物四旁、进出口两侧、道路两侧及其它预留地块作全面规划，采用草坪、绿篱、花灌木及观赏小乔木进行组合配置，草坪可选马尼拉草、狗牙根等草种，绿篱、花灌木有瓜子黄杨、红叶继木、杜鹃、月季等，观赏小乔木和灌木可选桂花、红叶李、圆柏、海桐球等。

2、回水池挡水坝外坡及坝面撒播草籽恢复植被，时间以次年春季适宜。

3、磷石膏库严格按照放浆顺序采取分区域堆存，一个区域堆存至设计高程并稳定后，进行覆土覆盖。由于磷石膏酸性较强，表面整平后先铺一层粘土，碾压密实，形成防渗层，再覆表土恢复植被。植被可种植当地易生、经济价值较高的树种，并注意乔、灌、草有机结合，变单一林相为复层立体林相，增强水土保持能力。

7.3 磷石膏库封场要求

1、封场技术设计

当磷石膏库内堆存至设计高程时，进行封场覆盖。

封场时，表面应覆土两层，第一层为阻隔层，覆 20cm～45cm 厚的粘土层，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤，以利植物生长，其厚度视栽种植物种类而定，种植当地适宜的植物。

本项目封场的阻隔层粘土均外购。

2、封场后维护计划

封场后，应继续进行渗滤液处理系统运行和监测、地下水监测、地面沉降监测和场地维护等环境与安全运行管理，直至填埋体稳定。

磷石膏填埋堆体达到稳定安全期后方可进行土地使用，使用前必须做出场地鉴定和使用规划。

资源库服务期满或因故不再承担新的贮存、处置任务时，应分别予以关闭或封场。关闭或封场前，必须编制关闭或封场计划，报请所在地县级以上环境保护行政主管部门核准，并采取以下污染防治措施：

1、资源库封场后，渗滤水收集、处理及回用系统应保持正常运行，并加强维护和管理，对渗滤水定期监测，回水调节池集水全部回用于厂区生产。

2、关闭或封场时，表面坡度一般不超过 33%。标高每升高 3-5m，须建造一个台阶。台阶应有不小于 1m 的宽度、2-3%的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。

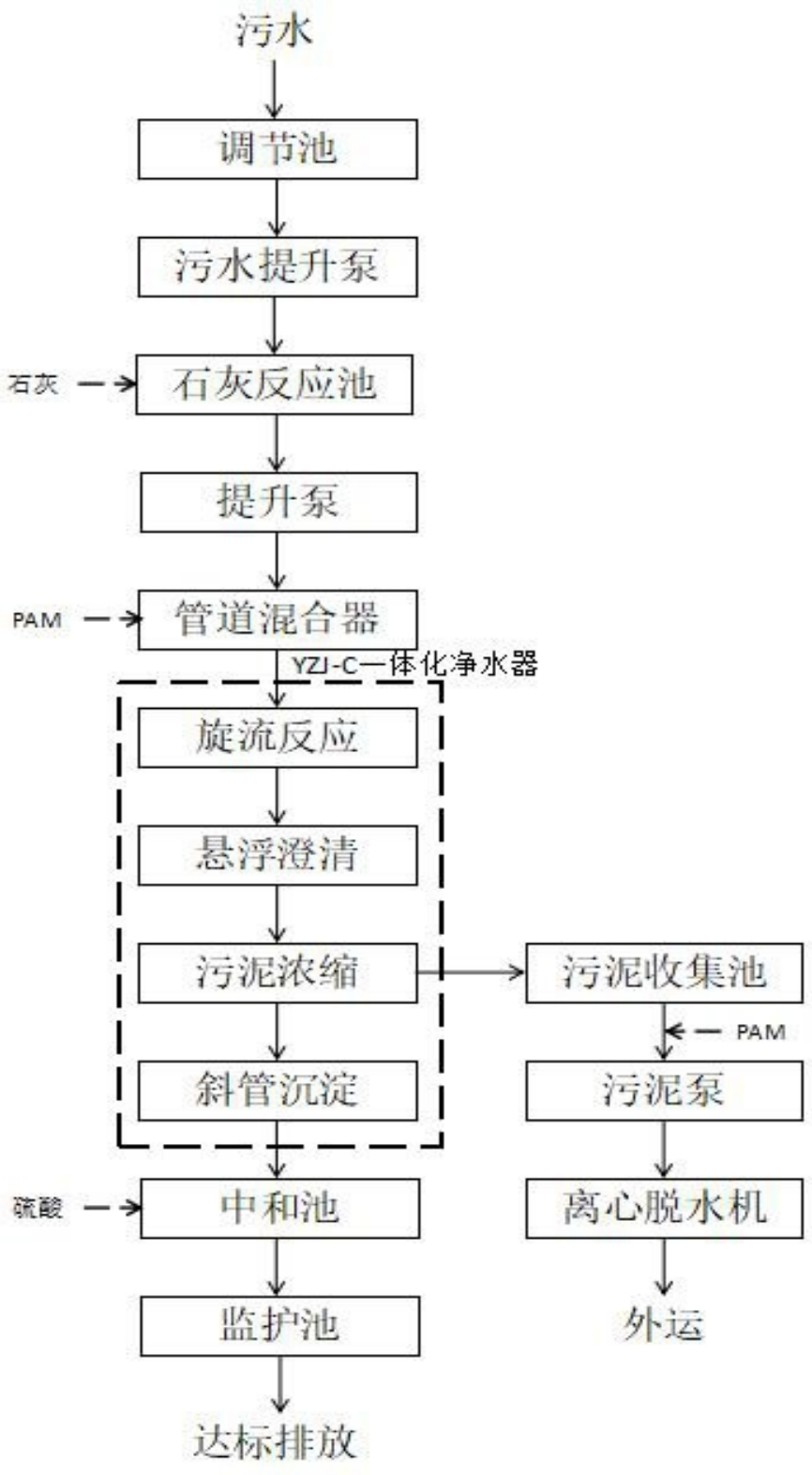
3、关闭或封场后，仍需继续维护管理，并对坝体稳定性进行监测，直到稳定为止，以防止覆土层下沉、开裂，致使渗滤水量增加，防止一般工业固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故。

4、关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。

5、资源库封场后，地下水监测系统应继续维持正常运转。

6、资源库封场后，经监测、论证和有关部门审定，才可以对土地进行适宜的非农业开发和利用。

7、制订资源库封场后突发环境事故应急预案。



1.2 环境保护措施汇总

“三同时”验收制度是我国环境管理的基本制度之一，是指“新建、改建、扩建项目中的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”。本项目环保设施“三同时”竣工验收内容见表 7.4-1。

表 7.4-1 磷石膏资源集中库环保设施“三同时”竣工验收清单

时段	治理对象	治理措施	治理效果
施工期	噪声	1、制订合理的施工计划，高噪声设备应安排在白天施工，远离居民区，禁止夜间施工。 2、合理布局，有组织施工，避免在同一施工地点安排大量动力机械设备，尽量采用低噪声设备，对动力机械设备进行定期的维修、养护，对高噪声设备安装减震装置。 3、对受施工干扰的居民和单位应在作业前予以通知，施工期间应设热线投拆电话。	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。
	扬尘	1、加强管理，文明施工，施工现场建筑材料应分类堆放，易产生扬尘的材料必须入库、入罐存放或进行覆盖。运输易产生扬尘的车辆上应覆盖蓬布。 2、施工现场土方必须集中堆放并采取覆盖、洒水等措施。 3、施工现场设置洒水喷淋设备等降尘设施，施工场地、道路应及时洒水抑尘。装卸产生扬尘的物质、清理及平整场地等活动时，应当采取湿式作业有效防尘。 4、施工现场出入口处必须设置洗车平台，运输土石方的车辆出工地前应尽可能清除表面粘附的泥土，冲洗干净后方可上路行驶。	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。
	废水	1、各施工场地不设置施工营地，施工人员食宿服务租用项目周边当地村民民房，产生的生活污水依托民房现有的卫生设施（化粪池或沼气池厕所）处理后作为农肥使用。 2、工程施工期间，各类机械跑、冒、滴、漏及施工场地混凝土拌和冲洗、养护，施工机械车辆冲洗等产生的施工废水，应设废水收集池处理后回用于场地洒水；建筑材料必须堆放在指定位置，并做好防护排水措施。	废水不排放
	固体废物	1、施工期间地表清理、修坡等产生的植被运往附近农村作为生物质燃料综合利用。 2、工程开挖、场地整理产生的土石方就地平衡。库区土方用于场底平整、边坡处理、库底防渗粘土垫层等利用；石方经破碎加工处理后用于修建土石坝体、截洪沟、导排沟等利用。输送总泵站区域、磷石膏输送管道及回水管道沿线施工期间的土石方均就地回填。 3、施工人员产生的生活垃圾在施工场地附近设置生活垃圾收集桶集中收集，并与区域乡村生活垃圾一起，由当地环卫部门及时清运处置。	合理妥善处置
	生态环境	1、生态避让措施：明确施工范围，禁止进入非工程区活动；施工过程中充分利用现有地形和道路，尽量避免修占新的道路破坏地表生态；减少临时占地，施工机械和施工材料等尽量存放在工程规划建设的区域；施工场地边界处禁止废土废石随意丢弃堆放，造成额外的生态破坏。 2、边坡稳定性防护：对可能的灾害地带进行防护处理，边坡不稳定区采取边坡锚喷防护工程及削弱水动力措施。	减少水土流失，减缓生态环境影响。

		3、生态恢复措施：对临时占地和新开辟的临时便道等临时用地，完工后要进行植被恢复。对磷石膏库区边坡、初期坝、副坝周边进行绿化防护。对永久性截洪沟外围的边坡及时恢复施工期破坏的植被，利用自然山体预留不少于宽 8m 的绿化带；在初期坝、副坝下游侧种植草皮覆盖，并设置绿化带。对输送泵站、管线工程周边工程影响区域进行植被恢复，尽可能地恢复到原有状态。 4、水土流失防治措施：工程施工尽量将挖填施工安排在非汛期，并缩短土石方的堆置时间，开挖的土石方采取草包填土维护、开挖截排水沟等临时性防护措施。	
	其它措施	1、施工期间输送管道和回水管道穿越 S225 省道、华新水泥石料运输铁路专线、乡道等采用顶管穿越，需采用钢筋混凝土套管进行保护，管顶上方加设警示牌，穿越结束时，需恢复施工现场地貌。 3、施工期间输送管道和回水管道穿越河道，对穿越处两岸管道两侧的岸堤进行必要的水工保护，穿越完成后对河道进行恢复。	减少施工对环境影响
运行期	磷石膏渣库渗滤水	1、截、排洪措施：库外设置环库截洪沟 14078m，采用 C25 钢筋混凝土结构，截洪沟断面按照 1000 年一遇防洪标准进行设计，防止库外雨水径流进入渣库内增加渗滤液量及抬高浸润线，实现清污分流。库内设置排水竖井—排水涵管、隧洞形式排洪系统，排水竖井采用框架挡板式钢筋混凝土竖井，共 9 座；排水涵管采用 DN1.6mHDPE 管外包钢筋混凝土，将库内洪水引至回水调节池内。 2、防渗措施：库区和调节回水池区域进行防渗处理，采用土工膜+土工布+保护土的防渗结构，使渗透系数小于 1.0×10^{-7}cm/s。 3、排渗措施：库底和堆积坝设置排渗系统，通过合理布置排渗盲沟，将渣库渗滤水导排至下游回水调节池，降低坝体内的浸润线高度，加快堆体排渗固结。 4、渗滤回水收集措施：初期坝下游建设 120 万 m^3 的回水调节池，回水池池底设置防渗结构、做好地下水导排，回水池周围设置地表水导截流措施。 5、渗滤回水处置措施：渗滤回水由回水调节池收集后，通过回水管道输送至总站分水箱，按比例分别返回兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家生产厂区，用于磷石膏调浆制浆用水，多余部分作湿法磷酸生产环节磨矿装置和湿法磷酸装置工艺用水回用，做到零排放。 6、各企业现有磷石膏老渣库实施闭库后，渣库渗滤水回收池、回水调节池、回水管道、回用池等设施继续维持运行，收集的渗滤废水维持现有的处置方式，继续回用于生产，零排放。	磷石膏资源库渗滤水收集处理后全部回用于厂区磷矿石制浆及磷石膏调浆，现有渣库实施闭库后，渗滤液维持现有的处置方式，继续回用于生产，零排放。
	生活污水	在磷石膏输送总泵站和库区管理站各修建 1 座 5m^3 化粪池，工作人员办公生活污水通过化粪池收集处理后，定期清运作周边农田农肥施用。	不排放
	废气	对堆存达设计标高且堆筑稳定的库区表面及时覆土，并撒播草籽进行绿化恢复，减少无组织氟化物的排放。	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	噪	优先选用低噪声设备，对高噪声的各类泵采取建筑隔声措施，基座采取柔性连	满足《工业企业厂界环

	声	结。	境噪声排放标准》（GB12348-2008）
	固体废物	在磷石膏输送总泵站和库区管理站分别设置移动式垃圾桶，集中收集工作人员产生的生活垃圾，委托当地环卫部门定期清运处置。	合理妥善处置
	生态环境	1、对输送泵站及回水泵站建筑物四旁、进出口两侧、道路两侧及其它预留地块作全面规划，采用草坪、绿篱、花灌木及观赏小乔木进行组合配置绿化。 2、回水池挡水坝外坡及坝面撒播草籽恢复植被。 3、磷石膏库堆存至设计高程并稳定后，进行覆土覆盖，先铺一层粘土，碾压密实，形成防渗层，再覆表土恢复植被。	减少水土流失，及时生态复垦。
	环境风险	1、严格按照《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）、《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）等规范要求进行工程设计，选择有相应资质的单位进行施工，做好工程监理及环境监理，确保工程质量。 2、加强施工期的环境监理工作，对施工材料采购及防渗层的铺设全程监控，设计规范和要求采购合格的防渗材料，进行防渗层规范施工。 3、制定环境风险应急预案，并落实相应组织机构，组织开展环境应急演练。 4、建立完善的地下水长期监控系统，在磷石膏库区及输送泵站上游、下游及扩散影响区分别布设地下水跟踪监测井，建立合理的监测制度，定期对地下水进行监测，随时掌握地下水水质情况。	预防溃坝、防渗层破裂、管道泄漏等风险事故发生。
运行期	其它措施	磷石膏库区、回水调节池及输送总泵站建立完善的视频监控系统，安装自动监控设施，自动监控系统与生态环境主管部门联网。加强自动监控设施运营维护，数据传输有效率达到 90%。企业在正常运行以及停产、检修等非正常工况下，均应保证自动监控系统正常运行并联网传输数据。	建立视频监控系统，与与生态环境部门联网。
封场后	生态环境	1、对封场后的渣库及时进行全面的复垦，种植草皮绿化。 封场时，表面应覆土两层，第一层为阻隔层，覆 20cm～45cm 厚的粘土层，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤，以利植物生长，其厚度视栽种植物种类而定，种植当地适宜的植物。 2、封场后，渗滤水收集及回用系统保持正常运行，对渗滤水定期监测，回水调节池集水全部按比例回到兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家企业生产厂区回用，直至渗滤液能稳定达标排放。 3、封场后，磷石膏库区地下水监测系统继续维持运行，对监测井进行定期监测。 4、封场后，经监测、论证和有关部门审定，才可以对土地进行适宜的非农业开发和利用。	生态恢复，减缓生态影响。
	环境风险	1、制订资源库封场后突发事故应急预案。 2、封场前，建设渗滤液应急处理设施，在兴发、楚星、鄂中、新洋丰四家企业生产厂区不具备收储、回用能力的时候，由应急处理设施对渗滤液收集处理后达标排放，确保应急状态下渗滤液不对环境造成污染影响。	确保应急状态下渗滤液不对环境造成污染影响。

8 环境经济损益分析

8.1 环保投资估算

1.2.1 环保设施建设投资

本项目为固废填埋处置工程，本身即为环保工程。工程总投资 155610.01 万元，其中输送及回水系统预计工程投资 22604 万元，磷石膏库区预计工程投资 133006.01 万元，工程全部视作环保投资。建设所需资金全部由企业自筹。

1.2.2 环保设施运行投资

环保年运行费用（主要为治理环保工程中产生的二次污染所需费用）包括：环保设施的运转费、环境监测费、设备折旧费、绿化维护费等，计算方法如下：

$$HF = \sum_{i=1}^{n} C_i + \sum_{j=1}^{m} D_j$$

式中：HF-环保运行费用（万元）；

C_I-处理设备运转费（万元）；

D_j-其它环保费用（万元）。

根据项目采取环保设施情况，估算环保年运行费用约 214.5 万元，各项费用见表 8.1-2。

表 8.1-2 磷石膏资源集中库环保设施年运行费用表

编号	项 目	金额（万元/年）	备注
1	磷石膏渣库渗滤液收集、回用	10	电费等
2	环境监测与管理	10	
3	噪声防治设备维护	3	
4	固体废物处置	0.5	
5	管理、运行人员工资等	100	
6	输送泵站、回收泵站设施维修维护	10	
7	设备折旧费（按环保环投资 6%计）	81	
合计		214.5	

8.2 环境效益分析

1.2.3 经济效益

宜都化工园区是宜昌化工产业转型升级的主阵地之一，规划面积 33.98 平方公里，

目前工业总产值约 300 亿元，计划到 2030 年实现工业总产值 1500 亿元。宜都化工园区内现有规模以上化工医药生产企业 10 家，包括湖北楚星化工股份有限公司、湖北大江化工集团有限公司、宜昌宜化太平洋化工有限公司、宜都兴发化工有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司、宜昌阿波罗肥业有限公司等，同时因长江大保护化工产业专项整治及转型升级行动搬迁入园 5 家，包括宜都市华阳化工有限责任公司、宜昌新洋丰肥业有限公司宜都分公司等。

本项目为宜都化工园区统一规划建设的磷石膏堆场，主要为园区内的宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司、宜昌新洋丰肥业有限公司宜都分公司（搬迁在建）服务，设计年堆存处置磷石膏干渣约 630 万吨。作为上述 4 家企业磷酸装置配套工程，本项目的实施可保证现有生产企业——兴发化工、鄂中化工、楚星化工 3 家企业现有渣库封场后磷酸装置能够继续连续稳定生产，避免因磷石膏渣无法处理而停工；同时可保证搬迁在建企业——新洋丰肥业宜都公司“磷酸铵和聚磷酸铵及磷资源综合利用项目”在宜都化工园区顺利投产。

因此，本项目为园区磷石膏废渣的处置提供集中堆存场地，是园区企业正常生产的重要保障，项目实施后可实现企业的可持续、高效发展，增加国家和地方财政收入，促进区域经济繁荣，具有良好的经济效益。

1.2.4 环境效益

近年来长江流域污染事件频发已经引起国家高度重视，一大批企业因环境污染事故或环保措施不足受到行政主管部门的处罚。国家“十三五”规划明确提出坚持“生态优先、绿色发展”的战略定位，依托长江黄金水道建设沿长江绿色生态廊道；环保部《长江经济带环境保护规划》也明确指出磷矿采选与磷化工产业快速发展导致总磷成为长江首要超标污染因子。湖北省宜昌市作为长江黄金水道上的重要工业城市，同时也是长江流域的生态敏感区。2018 年 5 月以来，生态环境部启动打击固体废弃物环境违法行为专项行动，150 个督查组进驻长江经济带 11 省市，对固体废弃物倾倒情况进行全面摸排核实，宜昌市作为环保督查的重心区域，多家企业的固体废弃物倾倒问题被挂牌督办。

目前宜都化工园区兴发、楚星和鄂中化工三家企业均在枝城镇三板湖村建有磷石膏堆场，由于缺乏统一规划，场址分散，占地面积大，导致土地利用率低下，且由于各堆场设计标准低，多未采取有效的防渗措施。根据检测，磷石膏渣主要含磷酸盐、氟化物、元素磷等污染物，磷石膏渣在受到水的淋洗、浸泡（包括淋溶）后，其中的有害成分将转移到水相中导致二次污染，渣场废水如果顺沟谷而下进入长江，将对长江水体产生污

染，废水下渗也会污染区域地下水体。

本项目为园区磷石膏废渣的处置提供集中堆存场地，本身即为一项环保工程，虽然磷石膏堆存过程中会破坏了当地的自然景观，但这是集中堆放，集中堆放相比不建渣库致使磷石膏无序堆放情况好的多；磷石膏无序堆放比建渣库所破坏的自然生态面积要大得多，而且会引起周边环境恶化，对地表水、地下水水质的带来威胁，因而集中库的建设是把磷石膏渣的影响降低到较小程度的环保举措，在按照《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）的要求进行建设，采取有效防渗措施以保证库内污染物不外泄后，对区域环境来说其影响是可以承受的，环境效益较为显著。

1.2.5 社会效益

（1）保证磷化工企业持续健康发展

中国磷肥工业协会发布的《磷复肥工业“十三五”发展思路》中描述了新时期面临新的国际国内形势、挑战和机遇，明确提出磷肥行业要贯彻落实科学发展观，走绿色可持续发展之路，进一步提升节能减排、三废治理和环境保护水平。我国作为世界上第一大磷肥生产国，也是第一大磷石膏副产国。据不完全统计，目前国内堆存的磷石膏接近 5 亿吨，每年还要新增磷石膏产量约 7000 万吨。由于磷石膏无序堆存带来的污染问题和安全隐患，磷石膏处理已成为制约行业发展的瓶颈，利用新材料、新技术建造安全环保的磷石膏资源集中库，对于减少环境风险，节约土地资源，保证磷化工企业持续健康发展非常必要。

项目实施后，作为磷化工企业的配套设施，将在未来相当长的时间里，解决宜都化工园区磷石膏无序堆存问题，明显改善园区环境，促进磷化工企业持续健康发展

（2）为后期磷石膏资源综合利用提供基础

磷石膏是生产高浓度磷复肥时产生的一种工业副产品，受限于综合利用的技术水平和处置成本等原因，将其直接转化为对环境无影响的产品并没有得到大规模的推广，因此目前磷石膏的处置方法仍然以堆存为主。

目前宜都化工园区内企业的磷石膏产量较大，但磷石膏的综合利用手段和年消耗量都很有限，磷石膏的生产与消耗矛盾突出。因此，修建一座磷石膏集中贮存、处置场所，既可以高效合理的利用场地，建立专业的运行管理团队和完善的管理制度，确保磷资源贮存、处置场地能在高标准的安全环保条件下运行，也能为后期磷石膏资源综合利用提供坚实的基础，并逐步替代区域内分散、低标准、磷石膏资源损耗严重的贮存、处置场，实现区域内磷资源高效的安全、环保堆存，促进磷石膏资源综合利用。

（3）促进当地就业

该项目在建设期内需要大量的劳动力参与建设活动，将提供大量的就业机会，有利于安置社会富余劳力。项目运行后，可增加当地的就业岗位和就业机会，对增加群众的收入，提高生活水平、社会稳定有着积极的促进作用。

因此，本项目实施后，具有良好的社会效益。

8.3环境损失分析

环境影响损失主要表现在废气、废水、噪声和固体废物对区域环境空气、水环境和居民身体健康的影响损失。

磷石膏渣库工程属于生态影响和污染影响并重的项目，根据工程分析，对环境产生影响的主要污染源来自渣库渗滤水、磷石膏渣释放的有害废气及建设期间的生态破坏。根据污染影响预测的结果，在落实本报告提出的各项污染防治措施和风险预防应急措施后，废气可稳定达标排放，对环境空气影响较轻；废水全部收集后回用于生产，零排放；对设备噪声采取一定污染防治措施后，对周边声环境的影响较小；固体废物可得以妥善处置；环境事故风险控制在可接纳范围内。

项目实施过程中，工程活动将对自然生态环境带来一定的影响，主要表现在占用耕地（非基本农田）、鱼塘、有林地、灌木林等；项目运行会导致项目所在区域土地利用性质的改变，并改变陆生植物、陆生动物的生存环境；工程占用的耕地、林地等，虽对生态环境产生一定不利影响，但渣库服务期满后，通过封场景观恢复和生态重建，可以减小项目运行带来的不利生态影响，并实现土地再生资源化。

因此对生态环境和评价范围内的居民健康、农业、植被等造成明显的损失是可以接受的。

8.4环境经济损益分析结论

综上所述，本项目为宜都化工园区统一规划建设的磷石膏堆场，主要为园区内的宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司、宜昌新洋丰肥业有限公司宜都分公司（搬迁在建）服务，项目的实施对实现磷石膏安全、环保堆存及磷石膏资源综合利用具有非常重要的意义，同时可实现磷化工企业可持续的、高效的发展，具有较好的社会效益、环境效益与经济效益。本评价认为从环境经济损益分析角度而言建设项目是可行的。

9 环境管理与监测计划

环境保护管理与监测计划用于指导设计项目的环境保护工作，同时进行系统的环境监测，了解项目影响区域环境系统变化规律，全面地反映环境质量现状及项目建设投入运行后的环境状况，掌握污染源动态，及时发现潜在的不利影响，以便及时采取有效的减缓措施。

9.1 环境管理

项目环境管理是指在建设期和运行期执行和遵守国家、省、市的有关环境保护法律、法规、政策与标准，接受地方环境保护主管部门的环境监督，调整和制定环保规划的目标，协调与有关部门的关系以及一切与改善环境有关的环境管理活动等。

环境管理与环境保护工程措施同等重要，是保证环境质量的重要技术手段。为了确保项目生产运行期污染物达标排放，减少污染事故的发生，降低环境风险，就必须落实企业环境保护机构和人员，加强环境管理工作，实行对环境污染的有效控制与管理。

1.2.6 环境管理机构

为了保证环境管理工作的正常开展，建设单位应设置安全环保办公室，企业领导应安排专人分管环境保护工作，负责对磷石膏渣库及输送总站内环境保护实行统一的监督管理，并纳入公司生产管理体系。同时应对项目所在区域环境质量全面负责，接受上级环境保护行政部门的监督、检查和指导。

企业应设专职环境管理人员不少于 2 人，负责环保设施正常运行管理、污染监测及污染事故的应急处理。

1.2.7 环境管理机构的职责

（1）贯彻执行环境保护法规、政策和标准。

（2）制定并组织实施企业环境保护规划和计划。

（3）监督和检查环保设施日常运行状况。

（4）组织制定公司环境保护管理的规章制度和主要污染岗位的操作规范，并监督执行。

（5）对全公司职工进行经常性的环境保护知识教育和宣传，提高职工环保意识，增加职工自觉履行保护环境的义务。

（6）领导和组织本单位的环境监测工作。

（7）推广应用环境保护的先进技术和经验。

（8）除完成公司内有关环境保护工作外，还应接受环境保护主管部门的检查监督，并按要求上报各项管理工作执行情况。

1.2.8 环境管理制度

（1）贯彻执行“三同时”管理制度

项目建设过程中必须贯彻执行“三同时”方针。项目建设单位必须确保防治污染及其它公害的设施与主体工程项目同时施工、同时投入运行，工程竣工后提交建设项目竣工环境保护验收报告或专项竣工验收报告，经企业自主验收，环保验收工作组现场检查合格后，方可正式投入运行。

（2）执行排污许可申报登记

按照国家和地方环境保护规定，企业应及时向当地环境保护部门进行污染物排放许可申报登记，经环保部门批准后，方可按分配的指标排放。

（3）环保设施运行管理制度

建立环保设施定期检查制度和污染治理措施岗位责任制，实行污染治理岗位运行记录制度，确保污染治理设施稳定高效运行。当污染治理设施发生故障时，应及时组织抢修，并根据实际情况对生产设施采取相应措施，防止污染事故的发生。

（4）建立企业环保档案

企业应对地下水环境进行定期监测制度，建立监测档案，发现地下水异常时，应分析原因并及时采取相应措施，控制污染影响范围和程度。

（5）奖惩制度

企业应建立环保工作奖惩制度，对保护和改善厂区环境成绩显著的车间、个人应给予表彰和奖励。对违反环境保护条款规定并造成污染事故的车间或个人，应视情节轻重给予批评教育和处罚。

9.2 环境监测

环境监测是企业环境管理的一个重要组成部分，通过监测掌握装置排放污染物含量、污染排放规律，评价净化设施性能，制定控制和治理污染的方案，为贯彻国家和地方有关环保政策、法律、规定、标准等提供依据。

1.2.9 环境监测机构职责

根据公司具体情况，可不设单独的环境监测机构，监测任务可委托具有资质的监测

机构实施。公司环保机构主要监测职责如下：

1、制定本企业环境监测的规章制度与年度监测计划；

2、定期监测建设项目运行期排放的污染物是否符合规定的排放标准，并对主要污染源建立监测档案，给公司环保规划提供依据；

3、分析所排污染物的变化规律，为制定污染物控制措施提供依据；

4、配合生产部门参加“三废”的治理工作；

5、负责企业污染事故调查监测，及时将调查监测结果上报有关主管部门。

1.2.10 常规监测

根据环境管理需要，为及时了解污染源情况，建设单位要经常开展运行期污染源和环境质量的监测工作，及时发现环境污染问题，并加以控制和解决。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《排污单位自行监测技术指南》（HJ819-2017）、《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）、《湖北省重点行业企业土壤及地下水自行监测规范》（DB42/T1514-2019）等规范性文件要求，本项目运行期主要监测方案见下表9.2-1。

表 9.2-1 运行期环境监测计划一览表

时段	类别	监测点位	监测项目	监测频率
污染源	废气	磷石膏渣库边界下风向 10m 内	氟化物、颗粒物	1 次/月
	噪声	回水总泵站四周边界外 1m 处	等效 A 声级	1 次/年
		输送总泵站四周边界外 1m 处		
环境质量	地表水	九道河：输送管道穿越点上游 500m 处，穿越点下游 1000m 处。	pH 值、COD、氨氮、总磷、氟化物	1 次/年
		袁家河：输送管道穿越点上游 500m 处，穿越点下游 1000m 处。		
		汪家冲小溪：输送管道穿越点上游 500m、穿越点下游 1000m 处。		
	地下水	磷石膏库区（含回水池）上游、下游及扩散影响区地下水跟踪监测井（共 5 个井）；输送总站上游、下游及扩散影响区地下水跟踪监测井（共 3 个井）。	特征因子：pH 值、总磷、氟化物、SO_4^{2-}	首年：1 次/月；次年及以后：1 次/季度。
			环境因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-	首年：1 次/月；次年及以后：1 次/半年。
			基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、总磷、高锰	

			酸盐指数、硫酸盐、氯化物。	
	土壤	磷石膏库初期坝下游、回水调出池下游、磷石膏输送总泵站下游。	pH、氟化物、总磷、铬（六价）、铜、镍、锌、铅、汞、砷、镉。	1 次/5 年

注：本项目所属企业不在《湖北省 2020 年度土壤环境重点监管企业名单》中，故地下水、土壤跟踪监测方案主要依据《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）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）制定。

1.2.11 监测报告制度

环境管理和监测结果可采用年度报表和文字报告相结合的方式。通常情况下，每次监测完毕，应及时整理数据编写报告，作为企业环境监测档案，并需按上级主管部门的要求，按季度、年度将分析报告及时上报生态环境主管部门。

在发生突发事件情况下，要将事故发生的时间、地点、原因、后果和处理结果迅速以文字报告形式呈送上级主管部门以及宜昌市生态环境局宜都市分局、宜昌市生态环境局。

9.3 环境监理

1.2.12 环境监理的目的

工程环境监理是在环境影响评价之后，对工程项目施工过程建立起一套完整的环境影响作出快速反应的程序、制度和管理体系。它是环境影响评价的延续，是保证环境影响评价结论在工程施工期得以贯彻实施的必要手段。环境监理的目的是监督施工单位和建设单位在项目施工期落实环境污染防治措施，以防治施工期的生态环境影响。一方面工程环境监理提供了一种机制来评价施工活动的环境影响；另一方面还能对处于施工压力下的环境提供预警。在制定工程环境监理计划的同时，应在有关项目建设的施工合同条款中订明活动实施细则以确保环境得到保护。

开展施工期工程环境监理的目标是：

1、防止或减缓磷石膏库施工活动对环境造成污染与破坏；

2、按设计文件要求落实施工计划与进度，保证工程质量，以确保建设项目的环境保护工程与主体工程同时运行。

1.2.13 环境监理相关方及其责任

建设单位应当委托相关专业机构，对项目施工过程中防止和减少环境污染以及生态破坏措施的执行情况进行监督检查，对环境保护设施建设施工进行现场检查。建设单位、工程环境监理单位以及相关方应明确责任，见表 9.3-1。

表 9.3-1 工程环境监理相关方及其责任

责任相关方	单位名称	工程环境监理责任
建设单位	湖北贮源环保科技有限公司	1、委托工程环境监理单位，组织开展工程环境监理工作；2、委托施工单位，并将工程环境监理要求的各项环保措施纳入与施工单位签定的施工合同条款中，并在建设过程中督促施工单位逐项落实。
工程环境监理单位	相关专业机构	1、成立相应的工程环境监理工作小组，并根据环评报告书中工程环境监理内容及项目建设实际情况，提出工程环境监理工作计划，报送宜昌市生态环境局宜都市分局和建设单位。 2、根据工程环境监理工作小组的监理情况，编制每月监理报告，项目完工之后编制监理工作总报告，并将每月监理报告和总报告及时报送宜昌市生态环境局宜都市分局和建设单位。
	工程环境监理单位内组织的工程环境监理工作小组	工程环境监理工作小组须按照工程环境监理工作计划内容，对建设项目施工现场组织定期巡查和监测，实地了解施工活动对周围环境的影响情况，发现问题及时与建设单位、施工单位及各有关部门联系，提出解决问题的建议并督促落实。
施工单位	建设单位委托，未定	按照与建设单位签定的施工合同条款中有关工程环境监理要求的各项环保措施，逐项落实。

1.2.14 环境监理内容和环境监测建议

1、施工期环境监理内容和监测建议

本项目施工过程中，环境监理工作小组主要工作内容见表 9.3-2。

表 9.3-2 施工期工程环境监理内容

监理项目		湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库
监理内容	施工扬尘	施工扬尘控制制度、措施落实情况
	施工废水	污水收集设施完善情况，生活污水收集情况，施工废水及施工人员生活污水是否全部回用。
	施工噪声	施工高噪声设备的降噪措施、施工区的降噪制度与措施落实情况
	施工固废	各种固废处置方案落实情况
	水土流失	水土保持设施的数量和质量，水土保持措施是否落实，是否发生严重水土流失现象
	隐蔽工程	坝体工程、截排洪工程、防渗工程、排渗工程、地下水导排工程等存在的隐蔽工程是否按照设计规范和技术规范进行施工，所涉及的施工材料是否采购合格。
监测建议	施工扬尘	监测项目：TSP 监测频次：每半年监测一次 TSP 日均值 监测站位：施工作业区域及资源库边界附近
	噪声	监测项目：等效连续 A 声级 监测地点：施工场界四周 监测频率：每半年 1 次
	水土流失	监测频次：在雨季即 5-9 月每两个月监测一次。
	风险管理	施工区不得向周围水域和环境中排放施工废水和固体废物等；对施工场地定期进行检查，

		防止坍塌等地质灾害发生，并做好事故应急预案。

2、工程竣工前环境监理内容

工程竣工前，应进行如下的监理工作：

（1）施工单位应拆除临时设施，撤出施工机械和设备，撤离占用场地和道路。

（2）完成场地绿化和环境景观建设。

（3）检查资源库防渗系统、防洪系统、排洪排渗系统及泵站、噪声防治设施建设完工情况，检查磷石膏输送及堆存管理制度。

9.4总量控制

实施污染物排放总量控制，是国家提出的一项控制区域污染，保证环境质量的重要措施之一，同时也是保证区域经济可持续发展的主要措施。总量控制以当地环境容量及污染物达标排放为基础，以增加的污染物排放量不影响当地环境保护目标的实现，不对周围地区环境造成有害影响为原则。

1.2.15 污染物排放总量确定的原则

（1）污染物排放浓度达标原则

污染物排放浓度达到相关排放标准，是确定总量控制指标的基本原则之一，也是企业合法排放污染物的依据，项目所排放的污染物必须首先满足浓度达标排放。

（2）环境质量达标原则

保证区域和流域环境质量达到功能区标准，是环境保护的基本目标，因此区域污染物排放总量必须小于环境容量，即对环境的影响不得超过环境功能区质量标准。

（3）符合当地环境管理部门确定的总量控制指标原则

为保证项目污染物排放总量不突破区域控制计划总量，污染物总量必须小于地方环境保护主管部门下达的总量控制指标。

1.2.16 总量控制因子

根据环保部环发[2014]196 号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，综合本项目特点、所在区域环境质量现状以及省、市环境管理部门的要求，本项目所产生的污染物列入总量控制的污染指标有 3 项，即废水中的 COD、NH_3-N、总磷。

1.2.17 项目污染物排放总量的确定

本项目渗滤水及生活污水均不排放，因此不新增 COD、NH_3-N、总磷总量，无需设置污染物总量控制指标。

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

由于枝城区域内的宜都化工园区每年产生磷石膏产量巨大，受限于磷石膏综合利用技术水平及处置能力等问题，各化工企业对于磷石膏的处置目前仍以堆存为主，均在枝城镇三板湖村修建有磷石膏堆场，各自独立运行。由于各个磷石膏堆场的设计标准低，场址分散，占地面积大，场地综合利用率低，安全环保设施不健全，给后期磷石膏资源的利用带来诸多不便，且多家企业磷石膏堆场即将达到设计库容，企业连续稳定生产面临威胁。基于上述背景，为实现区域内磷资源高效的安全、环保堆存，减少磷石膏无序堆存带来的污染问题和安全隐患，保障园区磷化工企业可持续、高效发展，湖北贮源环保科技有限公司拟在宜都市枝城镇六里冲村修建一座磷石膏资源集中库，为宜都市枝城镇境内的宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司、宜昌新洋丰肥业有限公司宜都分公司服务。

2018 年 10 月，宜都市发展和改革局为磷石膏资源集中库项目备案；2018 年 11 月，宜都市规划局为项目出具规划选址意见函。由于选址范围存在基本农田、国家及地方生态公益林等用地障碍，为保障用地、占林合法性，湖北贮源环保科技有限公司按程序向相关部门报请调整规划。

2019 年 6 月，经宜昌市人民政府申请，湖北省人民政府按“占补平衡”原则对宜都市枝城镇南部生态公益林进行调整，调整后拟建的磷石膏资源集中库区域不占用省级及以上重要生态公益林。

考虑到基本农田调出手续正在办理中，为确保项目顺利推进，湖北贮源环保科技有限公司计划将磷石膏资源集中库分两期实施，两期建库，两期独立运行，其中一期工程不占用基本农田，于 2019 年 10 月开展环境影响评价，2019 年 11 月宜昌市生态环境局以“宜市环审【2019】83 号”对一期工程环境影响评价文件进行审批，工程开始建设。

2021 年 5 月，宜都市自然资源和规划局将枝城镇六里冲村、钟家冲村基本农田调整优化方案上报湖北自然资源厅，同时在编制《宜都市 2021~2035 年国土空间规划》时，将磷石膏资源集中库所涉及的基本农田全部调出。

目前，考虑到磷石膏资源集中库分两期建设不具备经济可行性，同时从长远考虑，不利于环保管理，湖北贮源环保科技有限公司拟按原设计方案一次建库。为加快建设，

2021 年 5 月 26 日宜都市自然资源和规划局同意为磷石膏资源集中库办理临时用地手续，实施项目建设。

因项目建设规模（占地面积、库容、总坝高、年输送量）发生重大变动，根据《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》，湖北贮源环保科技有限公司于 2021 年 5 月委托湖北昌荣环保咨询有限公司重新开展磷石膏资源集中库环境影响评价工作，重新报批环境影响评价文件。

根据《湖北贮源环保科技有限公司磷石膏资源集中库项目可行性研究报告》，本次磷石膏资源集中库建设规模增大，磷石膏输送总泵站建设规模不变，输送及回水管线缩短。项目实施后，磷石膏库区总库容 8278 万 m^3，二等库标准，年堆存规模 630 万 t/a，服务年限 13.5 年；磷石膏输送主管道长 8.57km、各厂输送支管道总长 16.85km，回水主管道长 6.44km，各厂回水支管道总长 16.83km。

10.2 产业政策和相关规划相符性结论

1、根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目属于鼓励类产业，符合国家产业政策。

2、项目为宜都循环化工园区统一规划建设的标准化磷石膏堆场，符合宜昌市委市政府“宜发[2017]15 号”《关于化工产业专项整治及转型升级的意见》的相关要求。

3、项目选址不在长江干流岸线 3 公里、重要支流（清江）岸线 1 公里范围内；项目满足尾矿库建设项目准入条件；尾矿库建设方案中污染防治措施完善，项目满足推动长江经济带发展领导小组办公室《关于加强长江经济带尾矿库污染防治的指导意见》（第 94 号）相关要求。

4、项目属于减量置换建设的磷石膏库，项目实施后，所服务的宜都兴发、楚星、鄂中、新洋丰等企业原有磷石膏库均实现封场闭库，保证地区尾矿库数量只减不增，符合应急管理部、发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、水利部、中国气象局“应急〔2020〕15 号”《防范化解尾矿库安全风险工作方案》的要求。

5、项目选址范围内基本农田和生态公益林经调整后，宜都市自然资源和规划局已为项目办理临时用地手续，同意项目建设。项目用地符合《宜都市城乡总体规划(2012-2030)》及宜都市土地利用规划要求。

6、项目选址范围内生态公益林经调出后，建设区域不涉及宜昌市生态功能控制线；同时项目不设置排污口，无废水外排，不排放 $PM_{2.5}$ 等区域环境空气超标污染物，符合

《宜昌市环境总体规划（2013-2030）》相关要求。

7、项目满足《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）Ⅱ类场选址要求，项目选址合理，具有环境可行性。

8、项目不在湖北省生态保护红线范围内；项目的实施总体不会改变区域环境质量现状；占用的土地满足自然资源和规划部门对土地资源开发利用总量及强度的管控要求，消耗的电能相对区域电能利用总量较少；不在《湖北省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行）》及《湖北长江经济带负面清单实施细则（试行）》范围内。项目符合“三线一单”的要求。

10.3 环境质量现状结论

1.2.18 环境空气质量

项目所在地区属于环境空气质量不达标区，环境空气基本污染物中 $PM_{2.5}$ 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

项目所在区域环境空气中氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值；总悬浮颗粒物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

1.2.19 地表水环境质量

项目所在区域主要常年性地表水体九道河及磷石膏库区下游涉及的主要地表水体汪家冲溪水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

1.2.20 地下水环境质量

项目所在区域地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

1.2.21 声环境质量

项目磷石膏库区、输送泵站、回水泵站所在区域声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

1.2.22 土壤环境质量

项目磷石膏库区域土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值和管控值标准。

1.2.23 生态环境

项目评价区为典型的林地生态环境，植被覆盖率高，生物群落内在异质化程度较高，自我恢复能力较强，群落退化程度较慢，具有一定的自调节能力，区域内生态系统稳定

性较强，生态环境质量良好。

10.4 主要环境影响结论

1.2.24 大气环境影响

磷石膏库运行期间采用湿排湿堆工艺，磷石膏堆筑过程无粉尘产生，产生的主要废气为磷石膏渣降雨淋溶后释放的含氟废气。经估算模式预测，项目排放无组织氟化物废气最大落地浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 参考浓度限值，且其对应的占标率均小于 1%，对大气环境影响可接受。

同时通过收集宜都化工园区兴发磷石膏渣场、楚星磷石膏渣场、鄂中三板湖磷石膏新渣场现有监测资料，各磷石膏渣场释放氟化物小时监测浓度及日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值，对区域内环境空气、人体、农作物等均无显著影响。

项目不需要设置大气环境防护距离。项目以磷石膏资源集中库边界向外扩展 50m 作为卫生防护距离，经工程搬迁后卫生防护距离范围内没有居民住户等敏感目标分布，后期该范围内不得规划建设学校、医院、居民点等环境敏感目标。

1.2.25 地表水环境影响

本项目运行期磷石膏库废水主要为渗滤回水，主要污染物为pH值（酸性）、氟化物和磷酸盐等。渗滤回水由初期坝下游回水调出池集中收集，通过回水管道返回各生产厂区回用，废水不外排。

人员办公生活污水主要污染物为SS、COD、NH3-N、总磷等，由化粪池收集后，定期清运作周边农田农肥施用，不外排。

因此，本项目运行期间无废水排放，不会对区域地表水产生影响。

1.2.26 地下水环境影响

本项目运行期磷石膏库区和回水调节池区域均设计严格的防渗措施，防渗效果可满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）对Ⅱ类固废场的防渗要求；同时对输送及回水管道设计严格的防渗、防泄漏、防腐蚀等措施，正常情况下，渗滤水不会渗漏进入地下，不会对地下水环境造成影响。在防渗层发生渗漏等事故状态下，会对局部含水层造成影响，但根据预测结果，形成的超标污染晕浓度会随时间逐步降低，直至消失，因此对地下水环境影响较小。

磷石膏库区域及周边目前均已采用农村自来水管网供水，没有利用浅井将地下水作

为饮用水源使用情况。因此项目无论正常状况、还是非正常状况，均不会对区域饮水安全造成影响。

本项目在落实各项地下水污染防控措施，建立地下水跟踪监控系统的情况下，地下水环境影响可接受。

1.2.27 声环境影响

本项目运行期磷石膏库区无大的噪声源，主要噪声源为输送泵站及回水泵站各类泵产生的噪声，通过选用低噪声设备，采取建筑隔声、基座减震等措施，噪声影响降到最低程度，经预测主要噪声源厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

1.2.28 固废处置影响

项目运行期产生的固废主要为工作人员办公生活垃圾，通过移动式垃圾桶集中收集，由当地环卫部门定期清运处置，不会对周边环境产生影响。

1.2.29 土壤环境影响

项目运行期磷石膏库区、回水调节池等采取严格的防渗措施，渗滤回水基本上被阻隔在渣场内，收集于回水调节池内，通过管道送至生产厂区回用。正常情况下，渗滤回水不会对土壤环境造成不利影响；非正常情况下，库区、渗滤液收集系统防渗层发生破裂，且渗滤液发生泄漏，氟化物会持续渗入土壤并逐渐向下运移，造成土壤环境的污染。

类比宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司现有磷石膏渣库所在区域土壤监测情况，在保证防渗措施落实到位的情况下，磷石膏渣浆在堆存过程中进入土壤环境造成的累积量是有限的，在可接受范围内。

1.2.30 生态环境影响分析

1、施工期生态影响评价

施工期的生态环境影响因素主要为施工过程中对土地占用、土石方工程以及施工活动中产生的扬尘和噪声等对周围的植被的破坏以及动物的干扰等。

施工期各工程的建设将改变了原土地的利用功能，使原有土地利用性质由农林等用地变为工业用地，占地会造成局部地区土地功能的丧失和土地利用格局的改变。但总体而言，这种影响仅限于工程占地范围，不会造成周边范围农业区土地功能的丧失，不会对该地区的农业生产、土地利用格局产生明显影响。

施工期工程占地、地表开挖等活动将破坏原有地貌和地表植被，部分植被遭到永久性破坏，通过对磷石膏库区域生态环境现状调查表明，库区及管线工程所受影响的植物

物种都是区域的常见种、广布种，并且工程影响到的是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，不会导致物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成生物多样性流失。施工期的对区域植被的影响从总体上看是局部的、短暂的和有限的。

施工期对野生动物的影响主要体现在栖息地改变和施工噪声对其影响两个方面。工程占地会缩小野生动物的栖息空间，阻隔部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。施工机械噪声产生的惊吓、干扰，会使栖息适宜度降低，动物种类和数量将相应减少。由于整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区受影响的野生动物较容易就近找到新的栖息场所，区域野生动物种群数量也不会有大的变化，仅仅只是在施工区域周边的野生动物密度会有明显降低。

工程管线施工期会穿越九道河及其支流汪家冲溪、袁家河，穿越点对河流采取开挖的方式，将会对水体产生一定程度的影响。经现场调查，项目管线跨越的河段无特殊水域功能，穿越宽度也较小，施工对水体水质和水生生物造成的影响为临时性的影响，在施工结束恢复河床原貌后影响将会很快消失。

2、运行期生态影响评价

运行期磷石膏的集中堆放相对于各生产企业单独建渣库或者不建渣库致使废渣乱堆乱放情况好的多，无序堆放比建集中库所破坏的自然生态面积要大得多，对自然生态景观的影响严重的多，而且会大面积污染地表水、地下水以及土壤，因此磷石膏集中库的建设是把磷石膏渣的影响降低到较小程度的环保举措，其对景观的影响是可以承受的。在服务期满库区进行生态恢复等措施后，其对区域景观影响将可以恢复。

运行期磷石膏库区域会释放含氟废气，废气中氟化物一旦发生超过农作物最高允许浓度，将对农作物生长生产影响。废气预测表明，评价区域氟化物下风向最大浓度贡献值为 0.1291ug/m³，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 参考浓度限值要求，低于《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》（GB9137-88）中敏感作物 5ug/m³、中等敏感作物 10ug/m³、抗性作物 15ug/m³ 的限值要求，不会对区域内环境空气和农作物等均产生显著影响。

1.2.31 主要环境保护目标的影响

1、对穿越河流的影响

本项目输送管道及回水管道沿途涉及穿越九道河、汪家冲溪及袁家河，穿越点管道均埋地敷设，管槽采用大开挖。施工期间通过选择在非汛期进行施工，并应在管道组装

焊接做好充分准备之后再开挖。采取围堰等措施减少泥沙流入河水造成污染，防止机油和生活污水对水体的污染，禁止施工机械在地表水体内清洗；穿越完成后按要求对河道进行恢复等措施，施工对河流的影响可降至最低。

2、对九道河水库的影响

九道河水库为宜都市城市备用饮用水源地，设计供水规模 3 万吨/天。本项目位于宜都市九道河水库西北方向约 3.2km 处。根据湖北省生态环境厅“鄂环文【2020】183 号”《关于新增调整取消宜昌市部分集中式饮用水源保护区有关意见的报告》，宜都市九道河水库饮用水水源地保护区进行重新划定，本项目磷石膏库边界距取水口约 5.2km，距一级保护区边界约 5.0km，距二级保护区边界约 3.2km，距准保护区边界约 0.9km。本项目总体位于九道河水库饮用水源地保护区以外。

另外，根据项目工程地质勘察报告，库区为一基本独立的水文地质单元，地下水流向为西南至东北方向。因此本项目渣库所在区域不属于九道河水库准保护区以外的补给径流区，库区雨水（地下水）深层运动通道与运到方向与九道河水库补给径流方向相反。本项目运行期的渣库区、输送及回水管道即使发生管道爆裂或泄漏，渗滤水也不会对九道河水库产生影响。

1.2.32 社会环境影响分析

1、居民搬迁影响分析

项目建设区域涉及拆迁居民 65 户，由枝城镇政府协调进行搬迁。搬迁居民的生活在短期内会有不便，随着搬迁结束，居民生活将恢复原有水平或有所提高。

2、对交通的影响分析

本项目磷石膏渣库区距磷石膏输送总泵站约 6.3km，距离化工园区约 7.5km，磷石膏输送管道及回水管道沿途将穿越焦枝铁路 2 次、岳宜高速 1 次、S225 省道 2 次、S254 省道 2 次、华新水泥石料运输铁路专线 1 次、枝城长江大桥连接线 1 次、已建成公路 39 次。除通过涵洞穿越和利用公路桥孔穿越影响较小外，其它穿越点施工期间均会对当地居民出行，交通运输等产生不利的影响。

通过有计划、有步骤、分区、分段实施，设置临时便道，并配设交通警示标志，缩短管线施工周期等措施，管道施工对交通的影响也是局部和暂时的，随着施工的结束，造成的影响也将消除。通过加强与居民的沟通，取得谅解，则施工期对社会交通影响也是可以接受的。

1.2.33 资源库封场后环境影响

封场后库区范围内降水基本被隔绝进入磷石膏堆体，虽然由于工程等原因仍会有少量地表水可进入磷石膏库堆体，但渗滤液将主要来自场内磷石膏自身挤压、脱水产生的渗滤液。因此服务期满后，渗滤液处理收集和回用系统应继续保持运行。

封场后的渣库及时进行全面的复垦，种植草皮绿化，以免因覆盖土的裸露，雨水冲刷形成水土流失。通过采取多层结构封场和覆土绿化措施，美化库区的环境景观，库区生态系统将得以重建，对区域生态环境的影响将大大减缓，库区生态环境将向正向演替。

10.5 环境风险评价结论

本项目运行过程中存在溃坝、防渗层破裂等环境风险。建设单位在严格按照《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）、《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013）等规范要求进行设计，选择有相应资质的单位进行施工，并做好工程监理及环境监理，落实各项风险防范措施，编制风险应急预案，并纳入风险应急体系的前提下，本项目环境风险可降至最低。

10.6 环境经济损益分析结论

本项目为宜都化工园区统一规划建设的磷石膏堆场，主要为园区内的宜都兴发化工有限公司、湖北楚星化工股份有限公司、宜昌鄂中生态工程有限公司、宜昌新洋丰肥业有限公司宜都分公司服务，项目在按照《磷石膏库安全技术规程》（AQ2059-2016）的要求进行建设，采取有效污染防治措施保证库内污染物不外泄后，对区域环境的影响是可以接收的，环境效益较为显著。项目的实施对实现磷石膏安全、环保堆存及磷石膏资源综合利用具有非常重要的意义，是园区企业正常生产及可持续发展的重要保障，具有较好的社会效益与经济效益。

10.7 公众参与情况

建设单位于 2021 年 5 月 8 日在宜昌市生态环境局网站上发布了项目环境影响评价第一次公示，于 2021 年 6 月 10 日在宜昌市生态环境局网站上发布了项目第二次公示，公布项目环境影响报告书（征求意见稿），同时在三峡晚报 2 次刊登项目相关信息，广泛征求与该建设项目环境影响有关的意见。经统计公众参与调查结果，没有持反对意见者。

10.8 总量结论

本项目不涉及污染物排放总量控制指标。

10.9 环境影响评价总结论

湖北国化储源环保科技有限公司磷石膏资源集中库建设项目为宜都化工园区统一规划建设的磷石膏堆放场，主要为园区内的兴发、楚星、鄂中、新洋丰、盛虹等企业服务，项目的实施对实现园区磷化工企业可持续的、高效的发展，磷石膏安全、环保堆存及磷石膏资源综合利用具有非常重要的意义。

本项目已于 2021 年经宜昌市生态环境局“宜市环审【2021】46 号”审批。因磷石膏堆存类型、堆存工艺等发生变化，按照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）及《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）中相关规定，本项目已构成重大变动故本次重新报批环评。

项目符合国家产业政策，符合《关于加强长江经济带尾矿库污染防治的指导意见》及《关于加强磷石膏库建设管理工作的实施方案》的要求，满足《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求。

项目在严格落实各项污染防治措施和风险防范措施，加强环境管理的前提下，对区域大气环境、声环境、生态环境的影响可以接受，对地表水、地下水环境及土壤环境的不利影响减弱，环境风险可控。从环境保护角度而言，工程的建设具备环境可行性。