

# 小阳河干堆赤泥库扩容建设项目 环境影响报告书

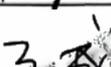
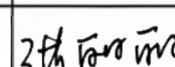
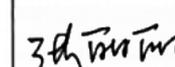
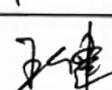
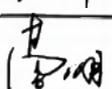
(送审版)

建设单位：东方希望（三门峡）铝业有限公司

评价单位：河南聚创环保科技有限公司

2025年6月

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	84v89y		
建设项目名称	小阳河干堆赤泥库扩容建设项目		
建设项目类别	47--103一般工业固体废物(含污水处理污泥)、建筑施工废弃物处置及综合利用		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	东方希望(三门峡)铝业有限公司		
统一社会信用代码	91411200753877093M		
法定代表人(签章)	潘军 		
主要负责人(签字)	潘军 		
直接负责的主管人员(签字)	王成 		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	河南聚创环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91410101MA442A1R0U		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张丽丽	2016035410350000003507410332	BH001891	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张丽丽	概述、扩容建设项目工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、评价结论	BH001891	
王健	总则、环境现状调查与评价、赤泥库选址可行性分析、环境管理与监测计划	BH042263	
菅明星	现有工程概况、环境风险分析、环境经济损益分析	BH042252	



# 营业执照

(副本) (1-1)

统一社会信用代码

91410105MA44PA1R9U



扫描二维码登录  
'国家企业信用  
信息公示系统',  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

名称 河南聚创环保科技有限公司

注册资本 伍佰万圆整

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2017年12月07日

法定代表人 张克颂

营业期限 长期

经营范围 环保咨询; 环保技术推广服务; 土壤污染治理与修复服务; 节能技术推广服务; 环保工程施工; 大气污染治理; 固体废物治理; 噪声与振动控制服务; 水污染治理。  
(涉及许可经营项目, 应取得相关部门许可后方可经营) (依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)

住所 郑州市二七区嵩山路与汝河路交汇处嵩山大厦17层01号



登记机关

2019年05月31日



姓名: 张丽丽  
 Full Name \_\_\_\_\_  
 性别: 女  
 Sex \_\_\_\_\_  
 出生年月: 1968.02  
 Date of Birth \_\_\_\_\_  
 专业类别: \_\_\_\_\_  
 Professional Type \_\_\_\_\_  
 批准日期: 2016.05  
 Approval Date \_\_\_\_\_

持证人签名: \_\_\_\_\_  
 Signature of the Bearer

签发单位盖章  
 Issued by \_\_\_\_\_  
 签发日期: 2016 12年 30月 日  
 Issued on \_\_\_\_\_

管理号: 2016035410350  
 证书编号: HP00019753

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

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security  
 The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection  
 The People's Republic of China

编号: HP 00019753  
 No. \_\_\_\_\_

## 目 录

概 述 .....	- 1 -
一、项目背景及特点 .....	- 1 -
二、环境影响评价工作过程 .....	- 3 -
三、分析判定情况 .....	- 5 -
四、关注的主要环境问题及环境影响 .....	- 6 -
五、环境影响评价主要结论 .....	- 7 -
第一章    总则 .....	1
1.1 项目由来 .....	1
1.2 编制依据 .....	2
1.3 环境功能区划 .....	6
1.4 评价因子与评价标准 .....	7
1.5 评价工作等级与评价范围 .....	13
1.6 环境保护目标 .....	20
1.7 与相关法律法规、政策、规划的符合性分析 .....	22
第二章    现有工程概况 .....	43
2.1 企业概况 .....	43
2.2 赤泥与粉煤灰来源情况 .....	44
2.3 小阳河赤泥库现状 .....	47
2.4 原环评提出的环保措施及落实情况 .....	88
2.5 现有工程污染物排放及达标情况 .....	89
2.6 现有工程存在的环境保护问题及拟采取的整改方案 .....	94
第三章    扩容建设项目工程分析 .....	97
3.1 扩容建设项目工程概况 .....	97
3.2 赤泥库主要特征 .....	97
3.3 扩容建设工程组成 .....	99

3.4	工艺流程 .....	127
3.5	工程污染因素分析 .....	128
第四章	环境现状调查与评价 .....	135
4.1	自然环境现状调查 .....	135
4.2	环境质量现状监测与评价 .....	140
4.3	陆生生态环境现状调查与评价 .....	164
第五章	环境影响预测与评价 .....	193
5.1	施工期环境影响分析 .....	193
5.2	运营期环境影响分析 .....	197
5.3	生态环境影响分析 .....	221
5.4	服务期满后影响分析 .....	229
第六章	环境风险分析 .....	233
6.1	现有赤泥库风险回顾性分析 .....	233
6.2	本项目环境风险调查 .....	237
6.3	环境风险评价等级 .....	240
6.4	事故案例 .....	240
6.5	本项目环境风险及防范措施分析 .....	245
6.6	应急处置及应急预案要求 .....	252
6.7	小结 .....	253
第七章	环境保护措施及其可行性论证 .....	255
7.1	施工期污染防治措施分析 .....	255
7.2	运营期污染防治措施及生态恢复措施分析 .....	258
7.3	服务期满后污染防治及生态恢复措施分析 .....	262
7.4	生态保护措施分析 .....	264
7.5	环保措施汇总 .....	267
第八章	赤泥库选址可行性分析 .....	271
8.1	赤泥库概况 .....	271
8.2	选址要求 .....	271

8.3	赤泥库选址环境合理性 .....	272
8.4	选址可行性总体结论 .....	273
第九章	环境经济损益分析 .....	275
9.1	经济效益分析 .....	275
9.2	社会效益分析 .....	275
9.3	环境效益分析 .....	275
9.4	综合损益分析 .....	276
第十章	环境管理与监测计划 .....	277
10.1	环境管理 .....	277
10.2	污染物排放清单 .....	282
10.3	监测计划 .....	283
10.4	小结与建议 .....	285
第十一章	评价结论 .....	287
11.1	项目概况 .....	287
11.2	产业政策、规划相符性 .....	287
11.3	环境质量现状 .....	288
11.4	施工期环境影响及污染防治措施 .....	290
11.5	运营期环境影响及污染防治措施 .....	292
11.6	服务期满后影响 .....	295
11.7	公众参与 .....	295
11.8	评价总结论 .....	296

## 附件

- 附件 1 建设项目环境影响评价工作委托书
- 附件 2 河南省企业投资项目备案证明（项目代码：2104-411221-04-01-834069）
- 附件 3 《三门峡市环境保护局关于小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程环境影响报告书的审批意见》（三环文〔2014〕78号）
- 附件 4 《渑池县环境保护局关于东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程变更环境影响分析报告的审批意见》（渑环审〔2018〕68号）
- 附件 5 《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程项目竣工环境保护验收意见》（2018年8月31日）
- 附件 6 排污许可证（编号：91411200753877093M001P）
- 附件 7 安全生产许可证（编号：（豫）FM安许证字[2024]XMWK307B）
- 附件 8 突发环境事件应急预案备案表
- 附件 9 渑池县自然资源局出具的情况说明
- 附件 10 渑池县林业局关于东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河干堆赤泥库扩容建设项目拟使用林地的复函
- 附件 11 2023年度常规检测报告
- 附件 12 本次环评检测报告
- 附件 13 技术评审意见及专家组签名
- 附件 14 建设单位营业执照

## 概 述

### 一、项目背景及特点

赤泥是氧化铝生产过程中产生的强碱性固体废渣，中国作为氧化铝生产大国，每年排放的赤泥高达 1 亿 t。赤泥的化学组成显示其在水泥行业具有大规模应用潜力，且产出的水泥具有早期抗压强度高、抗硫酸盐腐蚀性强等优点，但也存在开裂、鼓包、泛霜和后期强度低等问题，限制了其应用规模；由于赤泥本身含有一定量的重金属离子，赤泥处理废水的过程中会出现反溶的现象，从而对环境造成二次污染。而且相较于现存的庞大体量，综合利用技术所能消纳的赤泥量相当有限，且成本高昂，难以支撑大规模消纳。赤泥具有碱性强，比表面积大，各种组分互相包裹、嵌布等特征，使其利用难以直接借鉴其他领域成熟的工艺、技术和设备，导致赤泥利用技术成本增加。实验室技术难以走向产业化，主要还是因为技术的成本优势不明显，利用赤泥为原料制备建材产品、化工产品及其他产品存在成本高、效益差、技术成熟度不足的短板，产品质量和价格竞争力不强，大规模、高掺比、低成本的可应用技术及其研究仍然不足。由于缺乏大规模综合利用赤泥的有效方法，大量的赤泥需要采用筑坝堆存的方式进行处置。开发赤泥减量化、无害化和资源化的关键技术，依靠科技进步减轻和消除日益增长的赤泥危害，在未来很长一段时期内仍然是国内外氧化铝工业界面临的重大课题。

东方希望(三门峡)铝业有限公司位于河南省三门峡市渑池县天坛产业集聚区内，是由东方希望集团和士德邦贸易有限公司共同出资组建的中外合资氧化铝生产企业，主要从事铝矾土矿的开采、氧化铝的生产和销售。东方希望(三门峡)铝业有限公司氧化铝生产采用选矿拜耳法生产工艺，现状氧化铝产能为 220 万 t/a。在氧化铝生产过程中产生赤泥，赤泥产出比为 1:1.6，年产赤泥量为 352 万 t (干重)，送往赤泥库堆存。

东方希望(三门峡)铝业有限公司现有 220 万吨氧化铝项目配套在用的小阳河干

堆赤泥库位于渑池县陈村乡五爱村小阳河村一天然冲沟内，距东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝厂约 14.7km。小阳河干堆赤泥库所在冲沟全长 2.4km，近似东南～西北走向，地形东南高、西北低，沟谷断面呈 U 字型，沟底标高 555m～730m，沟底宽度 30m～50m，沟顶部宽度约 600m～1000m，深约 120m。原设计小阳河干堆赤泥库利用沟谷上游 1.9km，总库容 2.79 亿  $m^3$ ，计划分三期建设。其中一期工程设计初期坝高 20m，堆积坝高 124m，最终堆积标高 742m，总坝高为 144m，设计总库容 3359.8 万  $m^3$ ，有效库容 3023.8 万  $m^3$ ，服务年限为 10.3 年，赤泥库等别为二等库。

2014 年 8 月，东方希望（三门峡）铝业有限公司委托中铝国际工程有限责任公司编制完成了《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程环境影响报告书》，原三门峡市环境保护局于 2014 年 9 月 2 日以“三环文(2014) 78 号”（见附件 3 对该项目进行了批复。该赤泥库自 2014 年 9 月取得环评批复后开始建设，于 2016 年 1 月竣工。

2018 年 8 月，东方希望（三门峡）铝业有限公司委托河南省化工研究所有限责任公司编制完成了《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程项目变更环境影响分析报告》，开展了在粉煤灰受市场原因外销受阻时将粉煤灰送往小阳河干堆赤泥库与赤泥混合堆存的影响分析。原渑池县环境保护局于 2018 年 8 月 31 日以“渑环审〔2018〕68 号”（见附件 4）该项目变更情况进行了批复。2018 年 8 月 31 日，该赤泥库通过了东方希望（三门峡）铝业有限公司组织的自主竣工环境保护验收。

**实际运行过程中赤泥堆筑在赤泥库库尾沟底尾部、右支沟沟底尾部开始排放堆积，堆筑顺序为由库尾至库下游，由右至左。其中，右侧支沟较原环评时设计的最终标高 742m 增加至标高 775m，增加 33m；右支沟增加全库容 380 万  $m^3$ ，增加有效库容 341.9 万  $m^3$ 。建设单位已在该支沟赤泥滩面上进行覆土绿化，覆土厚度为 0.5m，恢复为灌草地。小阳河赤泥库现状初期坝高 20m，最大坝高按照右支沟最高堆积标高 775m 计算，总坝高 177m，总库容 3739.8 万  $m^3$ ，有效库容 3365.7 万  $m^3$ 。**

截至 2024 年 10 月，小阳河赤泥库已堆存赤泥 2062 万  $m^3$ 、粉煤灰 51 万  $m^3$ ，合

计已占用库容 2113 万  $m^3$ ，剩余有效库容 1252.7 万  $m^3$ ，赤泥库剩余库容已不能满足氧化铝厂长期正常生产运行需求。为了充分利用库区地形条件，保证氧化铝厂正常生产、排放赤泥的需要，根据小阳河干堆赤泥库上部扩容条件、现状堆积情况，东方希望（三门峡）铝业有限公司启动了小阳河干堆赤泥库扩容工程，委托中钢石家庄工程设计研究院有限公司对小阳河干堆赤泥库扩容工程进行了可行性研究、初步设计。渑池县发展和改革委员会于 2021 年 4 月 30 日出具了“小阳河干堆赤泥库扩容建设项目”的备案证明（项目代码：2104-411221-04-01-834069）。

根据《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河干堆赤泥库扩容工程初步设计》（中钢石家庄工程设计研究院有限公司，2021.6）和实际建设情况，小阳河干堆赤泥库采用加高增容，上部扩容后，主沟较原设计最终设计标高 742m 增加至标高 755m，增加 13m。最大坝高仍然按照右支沟现状最高堆积标高 775m 计算，总坝高 177m，总库容 4513.3 万  $m^3$ ，有效库容 4062 万  $m^3$ ，剩余服务年限 7.5 年。

本项目为扩建项目，在现有赤泥库（一期工程）的基础上进行扩建，其中：初期坝、拦挡坝、库区防渗系统、排洪设施、坝下回水系统、上库道路、坝体观测设施、赤泥输送及脱水设施、地下水监测井等均依托已建成并通过自主竣工环境保护验收的现有工程，新增建设内容主要为新增的 3 级子坝（主沟）、干式赤泥堆存、新增堆积子坝的马道排水沟、新增排洪设施（左侧溢洪道）、新增观测设施、新增防渗设施，新增辅助设施等。扩建工程采用的堆存工艺与现有工程一致，不改变堆场赤泥年处置量，不改变赤泥输送、压滤及堆存工艺；扩建场地的选址不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等特殊生态和重要敏感区。

本项目不新增管理人员，工作人员依托赤泥库（一期工程）现有职工。脱水车间依托现有工程，赤泥库渗滤液依托现有回水设施回用于氧化铝厂生产，不外排环境。本项目不设排污口。

## 二、环境影响评价工作过程

本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析

论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段，具体评价工作程序见图 1-1。

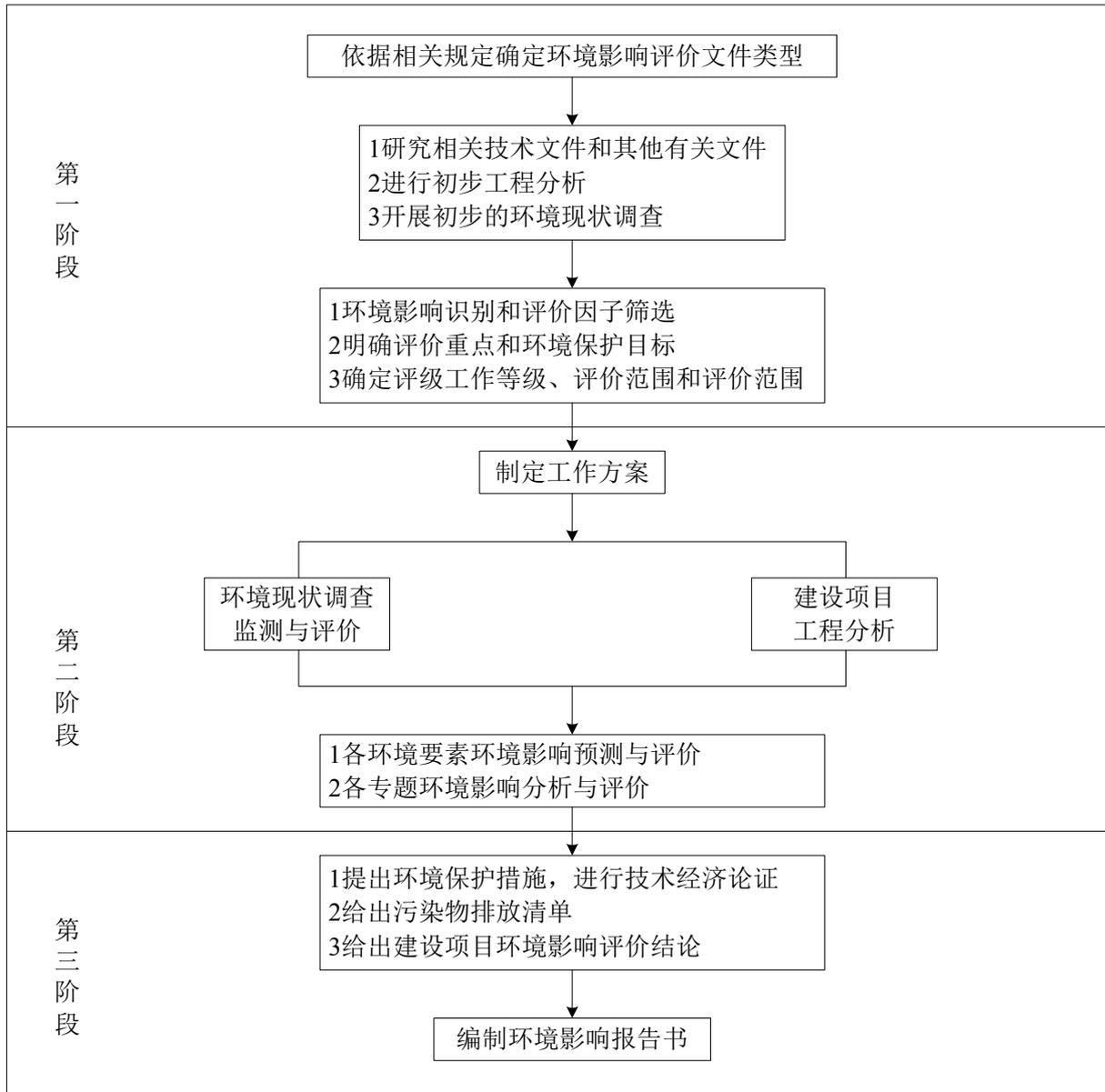


图 1-1 建设项目环境影响评价工作程序图

(1) 第一阶段：调查分析和工作方案制定阶段

2024 年 2 月，东方希望（三门峡）铝业有限公司委托河南聚创环保科技有限公司承担本项目的环评工作。评价单位接受委托后及时组织专业技术人员认真研究建设单位提供的相关资料及相关文件要求。

然后对项目进行初步的工程分析，初步明确项目评价重点、项目周围敏感点及项目需关注的问题，进行了初步的环境现状调查，逐一确认落实项目周围敏感点，并重

点调查需关注的问题。

在对现场进行详细踏勘、收集相关资料、进行类比调研的基础上，依据有关技术规范，进行环境影响识别和评价因子筛选，明确了评价对象、评价重点和环境保护目标，进而确定工作等级、评价范围和评价标准。

#### (2) 第二阶段：分析论证和预测评价阶段

在项目环评编制过程中，我单位严格按照各环境要素导则的相关要求制定了环境现状监测方案，并由建设单位委托洛阳市绿源环保技术有限公司 2024 年 4 月、9 月对区域环境空气、地下水、声、土壤环境质量现状及包气带污染现状进行了监测。

我单位认真按导则要求编制该项目的工程分析内容，之后进行各环境要素环境影响预测与评价和各专题环境影响分析与评价。

#### (3) 第三阶段：环境影响报告书编制阶段

根据项目工程分析和影响预测情况提出有针对性的环境保护措施，并进行了经济技术论证，进而给出了项目环境影响评价是可行的结论。并依照环境影响评价技术导则的相关要求，最终编制完成了《小阳河干堆赤泥库扩容建设项目环境影响报告书》。现呈三门峡市生态环境局渑池分局，敬请组织审批。

在本次评价工作中得到了生态环境管理部门、建设单位与协作单位的大力支持与帮助，在此一并表示衷心的感谢！

环境影响评价过程中建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 4 号）的规定，建设单位采用网络公示、报纸公示及张贴公告等多种形式开展公众参与工作，完成了两次公众参与信息公示。

### 三、分析判定情况

#### (1) 项目类别

本项目属于赤泥库扩建项目，经查阅《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及其第 1 号修改单，本项目国民经济行业类型为 7723 固体废物治理。

经查阅《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目环评行业

类别为“四十七、生态保护和环境治理业”中“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”（“一般工业固体废物（含污水处理污泥）采用填埋、焚烧（水泥窑协同处置的改造项目除外）方式的”应编制报告书，“其他”应编制报告表），本项目属于采用填埋方式处置一般工业固体废物，因此，本项目应编制环境影响报告书。

#### （2）与相关政策的符合性分析

本项目属于赤泥库扩容建设项目，是氧化铝厂的配套工程，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类、限制类和淘汰类项目，应为允许类项目，项目建设符合国家产业政策要求。澠池县发展和改革委员会于 2021 年 4 月 30 日出具了“小阳河干堆赤泥库扩容建设项目”的备案证明（项目代码：2104-411221-04-01-834069，详见附件 2）。

#### （3）与“三线一单”的符合性分析

本项目所在区域无生态保护红线，不涉及占用或穿越生态保护红线。本项目采取相应环保措施后，废气、噪声达标排放，废水全部回用于氧化铝厂生产，固体废物全部妥善处置，不会对区域环境质量造成冲击。项目资源利用量相对于区域资源利用总量较少。本项目的建设符合“三线一单”的要求。

#### （4）选址可行性分析

项目选址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水源地等需要特殊保护的区域内；项目评价区域内未发现重要文物和风景名胜区等；因此，项目不存在大的环境制约因素。

区域环境地质条件、环境资源条件、气象气候条件、交通运输等方面均满足工程建设条件，项目运营排放的各类污染物对区域环境影响较小，不降低区域环境功能，项目环境风险可控。因此，评价认为，从环保角度考虑，本项目选址可行。

### 四、关注的主要环境问题及环境影响

本项目属于原址加高扩容，本次评价主要关注的环境问题包括：

(1) 调查现有赤泥库的赤泥堆存现状、防渗系统、导排系统等现状，排查其存在的环境问题，提出整改措施；

(2) 关注项目的环境风险防范措施的落实，以减少溃坝漫坝、防渗系统破损、突发性水污染事故的环境风险及赤泥堆体沉降或滑动等问题带来的环境风险；

(3) 关注扩容后对地下水、土壤环境的影响；

(4) 关注项目施工期、运营期的污染防治措施和环境管理，关注本项目所采用的污染防治技术措施是否能实现达标排放要求。

## 五、环境影响评价主要结论

小阳河干堆赤泥库扩容建设项目建设符合国家法律法规和相关产业政策要求，与河南省、三门峡市的相关规划相协调，环境影响减缓措施配套可行，各类污染物均可达标排放，环境风险可防可控，对环境影响较小。

因此，在落实各项环境影响减缓措施、生态环境保护、恢复及补偿措施的前提下，可以将项目建设对环境的不利影响降至最低，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。



## 第一章 总则

### 1.1 项目由来

东方希望（三门峡）铝业有限公司现有 220 万吨氧化铝项目配套在用的小阳河干堆赤泥库位于渑池县陈村乡五爱村小阳河村一天然冲沟内，距东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝厂约 14.7km。小阳河干堆赤泥库所在冲沟全长 2.4km，近似东南～西北走向，地形东南高、西北低，沟谷断面呈 U 字型，沟底标高 555m～730m，沟底宽度 30m～50m，沟顶部宽度约 600m～1000m，深约 120m。原设计小阳河干堆赤泥库利用沟谷上游 1.9km，总库容 2.79 亿  $m^3$ ，计划分三期建设。其中一期工程设计初期坝高 20m，堆积坝高 124m，最终堆积标高 742m，总坝高为 144m，设计总库容 3359.8 万  $m^3$ ，有效库容 3023.8 万  $m^3$ ，服务年限为 10.3 年，赤泥库等别为二等库。

实际运行过程中赤泥堆筑在赤泥库库尾沟底尾部、右支沟沟底尾部开始排放堆积，堆筑顺序为由库尾至库下游，由右至左。其中，右侧支沟较原环评时设计的最终标高 742m 增加至标高 775m，增加 33m；右支沟增加全库容 380 万  $m^3$ ，增加有效库容 341.9 万  $m^3$ 。建设单位已在该支沟赤泥滩面上进行覆土绿化，覆土厚度为 0.5m，恢复为灌草地。小阳河赤泥库现状初期坝高 20m，最大坝高按照右支沟最高堆积标高 775m 计算，总坝高 177m，总库容 3739.8 万  $m^3$ ，有效库容 3365.7 万  $m^3$ 。

截至 2024 年 10 月，小阳河赤泥库已占用库容 2113 万  $m^3$ ，剩余有效库容 1252.7 万  $m^3$ ，赤泥库剩余库容已不能满足氧化铝厂长期正常生产运行需求。为了充分利用库区地形条件，保证氧化铝厂正常生产、排放赤泥的需要，根据小阳河干堆赤泥库上部扩容条件、现状堆积情况，东方希望（三门峡）铝业有限公司启动了小阳河干堆赤泥库扩容建设项目，委托中钢石家庄工程设计研究院有限公司对小阳河干堆赤泥库扩容工程进行了可行性研究、初步设计。

根据《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河干堆赤泥库扩容工程初步设计》（中钢石家庄工程设计研究院有限公司，2021.6）和实际建设情况，小阳河干堆赤泥

库上部扩容后，主沟较原设计最终设计标高 742m 增加至标高 755m，增加 13m。最大坝高按照右支沟最高堆积标高 775m 计算，总坝高 177m，总库容 4513.3 万 m<sup>3</sup>，有效库容 4062 万 m<sup>3</sup>，剩余服务年限 7.5 年，赤泥库等别为二等库。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，本项目应进行环境影响评价。受东方希望（三门峡）铝业有限公司委托，河南聚创环保科技有限公司承担了本项目的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。接受委托后，我公司立即组成项目环评小组，对项目区进行现场踏勘、调查、收集资料等工作，结合现场踏勘情况，在对项目有关资料研读的基础上，遵循有关评价规定和规范，编制完成了《小阳河干堆赤泥库扩容建设项目环境影响报告书》（送审版）。经批复后作为项目环保工程设计、环境管理的依据。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022.6.5）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修改）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日第二次修正）；
- (12) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第二次修正）；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；

- (14) 《中华人民共和国黄河保护法》(2023.4.1)。

### 1.2.2 行政法规

- (1) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39号);
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第682号);
- (3) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日第二次修订);
- (4) 《土地复垦条例》(国务院令 第592号);
- (5) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2014年5月1日实施);
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021.9.1);
- (7) 《基本农田保护条例》(2011年1月8日修订);
- (8) 《全国生态环境保护纲要》(国务院国发〔2000〕38号文);
- (9) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修正);
- (10) 《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);
- (11) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号);
- (12) 《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);
- (13) 《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护、坚决打好污染防治攻坚战的意见》(2018年6月16日)。

### 1.2.3 部门规章

- (1) 《全国主体功能区规划》(国发〔2010〕46号);
- (2) 《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部 中国科学院公告 2015年第61号);
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》;
- (4) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令 第3号);
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 第4号);
- (6) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》;

- (7) 《土地复垦条例实施办法》(2019年7月16日修正);
- (8) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号);
- (9) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号);
- (10) 《铝行业规范条件》(工业和信息化部公告 2020年第6号);
- (11) 《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》(环综合〔2022〕51号);
- (12) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》(2021.10.8);
- (13) 《黄河流域综合规划(2012—2030年)》;
- (14) 《黄河流域防洪规划》;
- (15) 《黄河流域生态环境保护规划》(2022年6月)。

#### 1.2.4 地方性法规和规章

- (1) 《河南省建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修正);
- (2) 《河南省实施〈土地管理法〉办法》(2009年11月27日第二次修正);
- (3) 《河南省水污染防治条例》(2019.10.1);
- (4) 《河南省大气污染防治条例》(2021年7月30日修正);
- (5) 《河南省固体废物污染环境防治条例》(2012.1.1);
- (6) 《河南省土壤污染防治条例》(2021.10.1);
- (7) 《河南省减少污染物排放条例》(2014.1.1);
- (8) 《河南省主体功能区规划》(2014.1.21);
- (9) 《河南省生态功能区划》;
- (10) 《河南省水环境功能区划》(2006.7);
- (11) 《河南省城市集中式饮用水水源保护区划》;
- (12) 《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》;
- (13) 《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》;

(14) 《河南省 2024 年蓝天保卫战实施方案》(豫环委办〔2024〕7 号)。

### 1.2.5 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 声环境》(HJ2.4-2021);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- (10) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (11) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)。

### 1.2.6 相关技术文件

- (1) 本项目的环评工作委托书(见附件 1);
- (2) 河南省企业投资项目备案证明(项目代码: 2104-411221-04-01-834069, 见附件 2);
- (3) 《小阳河赤泥压滤干排库(一期)建设工程环境影响报告书》(中铝国际工程股份有限公司, 2014 年 8 月);
- (4) 《三门峡市环境保护局关于小阳河赤泥压滤干排库(一期)建设工程环境影响报告书的审批意见》(三环文[2014]78 号, 见附件 3);
- (5) 《小阳河赤泥压滤干排库(一期)建设工程项目变更环境影响分析报告》(河南省化工研究所有限责任公司, 2018 年 8 月);
- (6) 《渑池县环境保护局关于东方希望(三门峡)铝业有限公司小阳河赤泥压滤干排库(一期)建设工程变更环境影响分析报告的审批意见》(渑环审[2018]68

号，见附件 4)；

(7) 《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程项目竣工环境保护验收意见》（2018 年 8 月 31 日，见附件 5)；

(8) 排污许可证（编号：91411200753877093M001P，见附件 6)；

(9) 安全生产许可证（编号：（豫）FM 安许证字[2024]XMWK307B，见附件 7)；

(10) 《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河干堆赤泥库扩容工程可行性研究报告》（中钢石家庄工程设计研究院有限公司，2021.3)；

(11) 《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河干堆赤泥库扩容工程安全预评价报告》（河南邦泰合力管理咨询有限公司，2021.5)；

(12) 《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河干堆赤泥库扩容工程初步设计》（中钢石家庄工程设计研究院有限公司，2021.6)；

(13) 《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河干堆赤泥库扩容工程岩土工程勘察报告》（南阳市华夏工程勘察有限公司，2021.3)；

(14) 建设单位提供的其他与本项目有关的文件及技术资料。

## 1.3 环境功能区划

### 1.3.1 生态功能区划

根据《河南省生态功能区划》（见图 1-1），本项目所在区域属于 II<sub>1.3</sub> 小秦岭崤山水源涵养与水土保持生态功能区。

### 1.3.2 地表水功能区

小阳河赤泥库位于黄河二级支沟焦地沟上游，初期坝下汇水经焦地沟、浅河沟汇入黄河，焦地沟、浅河沟均属于自然冲沟。根据《河南省水环境功能区划》（2006.7），项目区涉及的水环境功能区划情况见表 1-1，本项目所在区域属于“小浪底—巩义神堤”段，水质目标为 II 类。

表 1-1 环境影响因素识别表

地市	水体名称	功能		水质 目标	控制范围	监测断面
		代码	名称			
洛阳/济源	黄河	黄 2	集中式生活饮用水源地	II	三门峡水库大坝—小浪底	小浪底水库

### 1.3.3 地下水功能区

按照地下水质量分类及质量分类指标，以人体健康基准值为依据，本区域地下水属《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类功能区。

### 1.3.4 环境空气功能区

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）要求，本项目所在区域为二类区。

### 1.3.5 声环境功能区

项目所在区域属于农村地区，尚未划定声环境功能区划。项目区域有交通干线（省道 S314）经过的村庄、集镇，因此，区域为 2 类声环境功能区。

## 1.4 评价因子与评价标准

### 1.4.1 环境影响因素识别

根据项目所在位置、周围环境敏感点分布情况、对环境可能造成的影响因素及特点，对项目的环境影响因素进行了识别。本工程对周围环境的影响涉及区域内的陆生生物、水环境、环境空气、声环境、土壤、土地资源、交通运输、社会经济等多个环境要素。对这些环境影响关键问题的识别采用矩阵识别分析，具体识别结果见表 1-2。

表 1-2 环境影响因素识别表

项目阶段	影响因素	环境要素					特征污染因子			
		环境空气	地表水	地下水	声环境	生态环境	环境空气	水体环境	声环境	生态环境
施工期	赤泥库施工	-2	-1	/	-2	-2	粉尘	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS	Leq(A)	景观影响、植被破坏
运营期	废水排放	/	/	/	/	/	粉尘	pH、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、汞、铅、镉、铁、锰、铝、硫酸盐、氯化物	Leq(A)	景观影响
	废气排放	-1	/	/	/	/				
	设备噪声	/	/	/	-2	/				
	固体废物	-1	/	/	/	-1				
	赤泥库	-1	-2	-1	/	-2				
服务期满后	赤泥库	/	-1	-1	/	/	/	/	景观影响	

备注：①1—轻度影响，2—中等影响，3—重大影响；负号（-）为不利影响。②赤泥库施工期环境影响评价以后期库内排水设施建设为主。

由上表可以看出，赤泥库施工将对当地自然环境和生态环境产生一定程度的不利影响，库区占地对生态的影响是长期的不利影响，其他生态环境的不利影响是局部的、短期的，随着施工的结束而消失。项目运营期对环境的影响是长期的，主要影响因素是赤泥库渗滤液下渗对地下水可能产生的污染影响和赤泥库溃坝事故对地表水体产生的污染影响，其次为赤泥库的扬尘污染和设备噪声。

#### 1.4.2 评价因子筛选

根据项目污染物产生特征及对环境的影响情况，筛选出本次评价因子，见表 1-3、表 1-4。

表 1-3 评价因子筛选

环境要素	现状评价	预测评价（影响分析）
环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP	TSP
地表水	COD、NH <sub>3</sub> -N、总磷	正常状态下，工艺废水全部循环利用措施可行性分析及对地表水影响简要分析。赤泥库事故状态下对地表水可能造成的影响进行分析。
地下水	pH、总硬度、氨氮、氰化物、铬（六价）、挥发性酚类、耗氧量、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、硝酸盐、	pH、氟化物

环境要素	现状评价	预测评价（影响分析）
	亚硝酸盐、砷、汞、铅、镉、铁、锰、铝、硫酸盐、氯化物	
声环境	昼、夜环境噪声	施工场界噪声，工业企业厂界噪声
固体废弃物	/	生活垃圾
土壤	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等	氟化物
生态环境	陆生生态、水土流失等	陆生生态、水土流失等
环境风险	/	溃坝风险

表 1-4 生态影响评价因子筛选

时期	受影响对象	评价因子	工程内容	影响方式	影响性质	影响程度
施工期	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地	直接	短期、不可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	工程占地	直接	短期、不可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	工程占地	直接	短期、不可逆	弱
	天然林公益林	主要保护对象、生态功能	工程占地	直接	短期、不可逆	弱
运行期	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地	间接	长期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	工程占地	间接	长期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	工程占地	间接	长期、可逆	弱
	天然林公益林	主要保护对象、生态功能	工程占地	间接	长期、可逆	弱

### 1.4.3 评价标准

根据相关环境功能区划，结合项目区域环境特征和工程特点，本项目环境影响评价执行标准见表 1-5、表 1-6。

表 1-5 环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO <sub>2</sub> 年平均	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		SO <sub>2</sub> 1 小时平均	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		NO <sub>2</sub> 年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		NO <sub>2</sub> 1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		CO 24 小时平均	4 $\text{mg}/\text{m}^3$
		CO 1 小时平均	10 $\text{mg}/\text{m}^3$

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
		O <sub>3</sub> 日最大 8 小时平均	160μg/m <sup>3</sup>
		O <sub>3</sub> 1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>
		PM <sub>10</sub> 年平均	70μg/m <sup>3</sup>
		PM <sub>10</sub> 24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>
		PM <sub>2.5</sub> 年平均	35μg/m <sup>3</sup>
		PM <sub>2.5</sub> 24 小时平均	75μg/m <sup>3</sup>
		TSP 24 小时平均	300μg/m <sup>3</sup>
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II 类标准	pH 值	6~9
		高锰酸盐指数	4mg/L
		化学需氧量	15mg/L
		五日生化需氧量	3mg/L
		氨氮	0.5mg/L
		总磷	0.1mg/L
		总氮	0.5mg/L
		铜	1.0mg/L
		锌	1.0mg/L
		氟化物	1.0mg/L
		砷	0.05mg/L
		汞	0.0005mg/L
		镉	0.005mg/L
		六价铬	0.05mg/L
		铅	0.01mg/L
		氰化物	0.05mg/L
		挥发酚	0.002mg/L
		石油类	0.05mg/L
		阴离子表面活性剂	0.2mg/L
		硫化物	0.1mg/L
粪大肠菌群	2000 个/L		
铁	0.3mg/L		
锰	0.1mg/L		
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类	pH	6.5~8.5
		总硬度	450mg/L

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
	标准	溶解性总固体	1000mg/L
		硫酸盐	250mg/L
		氯化物	250mg/L
		铁	0.3mg/L
		锰	0.10mg/L
		铜	1.00mg/L
		锌	1.00mg/L
		挥发性酚类	0.002mg/L
		耗氧量	3.0mg/L
		氨氮	0.50mg/L
		硫化物	0.02mg/L
		总大肠菌群	3.0MPN/100mL
		菌落总数	100CFU/mL
		亚硝酸盐	1.00mg/L
		硝酸盐	20.0mg/L
		氰化物	0.05mg/L
		氟化物	1.0mg/L
		汞	0.001mg/L
		砷	0.01mg/L
		镉	0.005mg/L
		铬（六价）	0.05mg/L
		Pb	0.01mg/L
声环境	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）	噪声	昼间：60dB(A)
		2类区	夜间：50dB(A)
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管 控标准（试行）》 （GB36600-2018） 第二类用地筛选值	砷	60mg/kg
		镉	65mg/kg
		铬（六价）	5.7mg/kg
		铜	18000mg/kg
		铅	800mg/kg
		汞	38mg/kg
		镍	900mg/kg
		四氯化碳	0.9mg/kg

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
		氯仿	0.3mg/kg
		氯甲烷	12mg/kg
		1, 1-二氯乙烷	3mg/kg
		1, 2-二氯乙烷	0.52mg/kg
		1, 1-二氯乙烯	12mg/kg
		顺-1, 2-二氯乙烯	66mg/kg
		反-1, 2-二氯乙烯	10mg/kg
		二氯甲烷	94mg/kg
		1, 2-二氯丙烷	1mg/kg
		1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6mg/kg
		1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6mg/kg
		四氯乙烯	11mg/kg
		1, 1, 1-三氯乙烷	840mg/kg
		1, 1, 2-三氯乙烷	2.8mg/kg
		三氯乙烯	2.8mg/kg
		1, 2, 3-三氯丙烷	0.5mg/kg
		氯乙烯	0.43mg/kg
		苯	4mg/kg
		氯苯	270mg/kg
		1, 2-二氯苯	560mg/kg
		1, 4-二氯苯	20mg/kg
		乙苯	28mg/kg
		苯乙烯	1290mg/kg
		甲苯	1200mg/kg
		间二甲苯+对二甲苯	570mg/kg
		邻二甲苯	640mg/kg
		硝基苯	76mg/kg
		苯胺	260mg/kg
		2-氯酚	2256mg/kg
		苯并[a]蒽	15mg/kg
		苯并[a]芘	1.5mg/kg
		苯并[b]荧蒽	15mg/kg

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
		苯并[k]荧蒽	151mg/kg
		蒽	1293mg/kg
		苯并[a, h]蒽	1.5mg/kg
		茚并[1, 2, 3-cd]芘	15mg/kg
		萘	70mg/kg
		石油烃	4500mg/kg
	《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他用地风险筛选值	pH	pH>7.5
		镉	0.6mg/kg
		汞	3.4mg/kg
		砷	25mg/kg
		铅	170mg/kg
		铬	250mg/kg
		铜	100mg/kg
		镍	190mg/kg
锌	300mg/kg		

表 1-6 污染物排放标准

污染类型	标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值
废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准	颗粒物	无组织：1mg/m <sup>3</sup>
废水	全部回用，不外排		
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	等效声级 LAeq 2 类	昼间 60dB 夜间 50dB
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	等效声级 LAeq	昼间 70dB 夜间 55dB
固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）		
	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）		
弃物	固体废物浸出液执行《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）及生态环境部公告 2013 年第 36 号有关规定		

## 1.5 评价工作等级与评价范围

### 1.5.1 生态环境

#### 1.5.1.1 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,评价等级划分为一级、二级、三级。本项目所在区域无自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的区域,赤泥库周边分布有公益林,因此其生态评价等级为二级。

判定原则及本项目对照情况详见表 1-7。

表 1-7 生态影响评价工作等级判定原则

序号	等级确定原则	本项目情况	等级判定
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时,评价等级为一级	不涉及	/
2	涉及自然公园时,评价等级为二级	不涉及	/
3	涉及生态保护红线时评价等级不低于二级	不涉及	/
4	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	本项目地表水属于水污染影响型,不涉及水文要素影响型	/
5	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	地下水及土壤影响范围内涉及公益林	二级
6	当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> (包括永久和临时占用陆域和水域,评价等级不低于二级)	本项目新增占地 11.2242hm <sup>2</sup> ,远远小于 20km <sup>2</sup> 。	/
7	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时,可适当上调评价等级	不涉及	/
8	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时,可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级	项目涉及陆生,不涉及水生	/
9	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变,或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下,评价等级应上调一级	本项目为小阳河干堆赤泥库扩容建设项目,不属于矿山开采或拦河闸坝建设项目	/
10	拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下,评价等级应上调一级	不涉及	/
11	线性工程可分段确定评价等级。 线性工程地下穿越或底部跨越生态敏感区,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	不属于线性工程	/
综合判定结果			二级

#### 1.5.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求,涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和

间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定，可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。

根据工程特点、影响方式、周围环境和行政区划，结合现有工程占地范围、扩建工程占地范围及其影响范围，本次生态环境评价范围确定为扩建工程边界外扩 300m，并考虑生态环境的连通性、完整性，边界沿山脊或者山谷划定，确定本次评价面积约 299.343hm<sup>2</sup>，详见表 1.1.2，生态评价范围见图 1-2。

表 1-8 项目生态影响评价范围

名称	边界范围	评价面积
生态评价范围	北至现有工程边界线；东至扩建工程边界线外扩 300m 范围包络线（距离边界 300m~800m 不等）；南至扩建工程线外扩 300m 范围包络线；西至西侧山脉山脊线（距离扩建工程边界 200m~435m 不等）	确定四至范围外包线为本次评价范围，评价面积约 299.343hm <sup>2</sup>

## 1.5.2 地表水

### 1.5.2.1 评价等级

本工程施工过程中产生施工废水及少量生活污水经收集沉淀后用于场地喷洒抑尘，不外排；运营过程中赤泥附液、库内雨水全部返回氧化铝厂使用，不外排，不进入地表水体。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）中有关环境影响评价工作等级划分原则，本项目地表水评价等级为三级 B。

### 1.5.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），三级 B 主要考虑环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

## 1.5.3 地下水

### 1.5.3.1 评价等级

本项目依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级判定评价工作等级。

经对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环

境影响评价行业分类表，本项目属于“U 城镇基础设施及房地产 152、工业固体废物（含污泥）集中处置”中“二类固废”，为II类建设项目。

表 1-9 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别		报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
U 城镇基础设施及房地产	152、工业固体废物（含污泥）集中处置	全部	/	一类固废III类 二类固废II类	

地下水环境敏感程度分级原则见表 1-10。评价工作等级划分依据见表 1-11。

表 1-10 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 <sup>a</sup> 。
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。

表 1-11 地下水环境影响评价工作等级划分

环境敏感程度 \ 项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
	敏感	一级	一级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级

根据项目地勘报告结果：在沟底勘探深 47.3m 未见地下水，沟谷两侧地层为石炭系太原组石灰岩，由于地层破碎，沟谷切割深度 120m，不利于地下水储存，雨季降水顺岩层裂隙排入沟内，顺沟底洪流下泄。据区域地质资料库区内地下水位在沟底以下 50m 左右。根据现场调查，项目赤泥库下游无村庄取水水源，本项目下游村庄为五爱村，赤泥库周边及下游居民日常用水为自建水窖储存雨水或从小南庄购水，小南庄水井位于赤泥库 490m（地下水流向上游）。

本项目赤泥库场址及地下水流向下游无集中式饮用水水源准保护区及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，也不涉及集中式饮用水水源的补给径流区、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环境敏感区。因此，项目属于不敏感区，故地下水环境影响评价等级为三级。

#### 1.5.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本次地下水评价范围上游小南庄起至下游杏树园止，东西赤泥堆场库区外沿 500m，评价面积 4.6km<sup>2</sup>。

### 1.5.4 环境空气

#### 1.5.4.1 评价等级

本项目运营期对环境空气的影响主要为赤泥库无组织扬尘。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ （第  $i$  个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义公式为：

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

式中： $P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。

选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中 AERSCREEN 估算模型计算项目污染源的最大环境影响，评价等级按下表的分级判据进行划分，最大地面浓度占标率  $P_i$  按上述公式计算，如果污染物数  $i$  大于 1，取  $P$  值中最大者  $P_{\max}$ 。采用估算模式计算出的最大地面空气质量浓度占标率及所对应的最远距离见表 1-13。

表 1-12 评价等级判别表

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

表 1-13 大气评价等级判定结果

污染源		污染物	最大落地浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大落地浓度距离 (m)	$P_i$ (%)	D10% (m)	评价等级
无组织	赤泥库	颗粒物	26.7	971	2.97	/	二级

经预测，本项目  $P_{max}$  最大值出现为面源排放的 TSP， $C_{max}$  为  $26.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $P_{max}$  值为 2.97%， $1\% < P_{max} < 10\%$ ，因此，判定评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，二级评价不进行进一步预测与评价。

#### 1.5.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中关于二级评价范围的设置要求，本项目大气评价范围为以项目赤泥库为中心、边长 5km 的矩形区域。

### 1.5.5 声环境

#### 1.5.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 有关声环境影响评价工作分级的依据，本次声环境影响评价等级确定为二级。

表 1-14 声环境要素评价等级确定依据

评价内容	类别	本项目	评价等级
声环境	建设项目所在功能区	2 类	二级
	工程前后噪声级增加量	预计 $< 3\text{dB}(\text{A})$	
	受影响人口情况	小	

#### 1.5.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 有关二级声环境影响评价工作范围的依据，确定本次声环境影响评价范围为项目边界外 200m 范围。

## 1.5.6 土壤环境

### 1.5.6.1 评价等级

本项目属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中规定，污染影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分由项目类别、占地规模与周边土壤环境敏感程度确定。根据附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“环境和公共设施管理业”的“采用填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用”属于 II 类项目。

占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），本次扩容建设项目新增占地  $11.2242\text{hm}^2$ ，属于中型项目。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）识别建设项目及周边的土地利用类型，本项目周边存在耕地，赤泥库南侧隔省道 S314 为黄河槐扒地表水饮用水源保护区的西段村水库保护区域，土壤环境敏感程度为敏感。判别依据见表 1-15。

表 1-15 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

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）关于污染影响型评价工作等级划分原则，本项目土壤环境评价等级为二级。详见表 1-16。

表 1-16 污染影响型评价工作等级分级表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	<b>二级</b>	三级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

### 1.5.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 5，二级评价现状调查范围为本次扩容建设项目新增占地范围以及占地范围外 0.2km 范围，面积约为 1.39km<sup>2</sup>。

### 1.5.7 环境风险评价工作等级

根据赤泥浸出毒性分析结果，赤泥浸出液中各项有毒有害元素浓度均低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中规定的限值要求，经对比《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，项目赤泥库的赤泥属于第 II 类一般工业固体废弃物。本项目施工期、运营期、服务期满后均不涉及环境风险物质，环境风险潜势为 I，仅需开展简单分析。

## 1.6 环境保护目标

### 1.6.1 生态保护目标

本项目不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。

### 1.6.2 地表水、地下水环境保护目标

本项目地表水环境保护目标主要为黄河，地下水环境保护目标主要为项目区域浅层地下水。

表 1-17 水环境保护目标一览表

工程内容	保护目标名称	相对库区方位	相对边界距离	环境功能
赤泥库	黄河	NW	4.8km	II类
	区域浅层地下水	/	/	/

### 1.6.3 环境空气保护目标

本项目环境空气保护目标主要包括评价范围内的农村地区等，详见表 1-18。区域敏感点分布见图 1-3。

表 1-18 主要环境空气保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对库区方位	相对边界距离 (m)
	东经 (°)	北纬 (°)					
上石板沟散户 (省道 S314 北侧)	111.645792	34.834694	自然村	2 户 6 人	二级	南	15
上石板沟 (省道 S314 南侧)	111.646371	34.834148	自然村	11 户 36 人	二级	南	80
栗树沟	111.645341	34.852252	自然村	26 户 85 人	二级	北	100
小南庄	111.641232	34.833004	自然村	74 户 244 人	二级	南	133
银洞园	111.631790	34.846846	自然村	10 户 32 人	二级	西北	350
火烟沟	111.656173	34.844808	自然村	8 户 26 人	二级	东	698
姜古洞	111.628110	34.850262	自然村	7 户 25 人	二级	西北	707
五爱村	111.627746	34.852323	自然村	112 户 348 人	二级	西北	690
前沟	111.653629	34.85609	自然村	5 户 17 人	二级	东北	961
柳树沟	111.632747	34.828274	自然村	24 户 79 人	二级	西南	1036
后坑	111.659871	34.846283	自然村	16 户 52 人	二级	东	1073
和观扒	111.659265	34.85331	自然村	10 户 32 人	二级	东北	1344
后李山	111.626887	34.828970	自然村	48 户 153 人	二级	西南	1370
贯沟村	111.638291	34.821258	自然村	26 户 83 人	二级	南	1467
坡寨	111.664567	34.836005	自然村	91 户 300 人	二级	东	1495
风口洼	111.647038	34.819555	自然村	53 户 169 人	二级	南	1657
北沟	111.667658	34.842931	自然村	9 户 31 人	二级	东	1683
张寨	111.616957	34.856285	自然村	11 户 32 人	二级	西北	1816
石板沟村	111.665595	34.830146	自然村	14 户 45 人	二级	东南	1893
西长岭	111.665704	34.853907	自然村	15 户 46 人	二级	东北	1935
李山	111.626930	34.820956	自然村	12 户 40 人	二级	西南	1984
上凹	111.619592	34.826346	自然村	32 户 105 人	二级	西南	2078
雁岭	111.665045	34.821992	自然村	20 户 63 人	二级	东南	2265
下石板沟	111.66915	34.826005	自然村	19 户 60 人	二级	东南	2362
曹窑村	111.620089	34.819052	自然村	43 户 137 人	二级	西南	2580

#### 1.6.4 声环境保护目标

本项目评价范围内的声环境保护目标见表 1-19。

表 1-19 声环境保护目标一览表

声环境保护 目标名称	坐标		保护对象	保护内容	距厂界最近 距离 (m)	相对厂 址方位	功能区 类别	声环境保护 目标情况说明
	东经 (°)	北纬 (°)						
上石板沟散户 (省道 S314 北侧)	111.645792	34.834694	自然村	2 户 6 人	15	东南	4a 类	一层 砖混建筑
上石板沟 (省道 S314 南侧)	111.646371	34.834148	自然村	6 户 20 人	80	东南	2 类	多为一层 砖混建筑
栗树沟	111.645341	34.852252	自然村	8 户 28 人	100	东北	2 类	多为一层 砖混建筑
小南庄	111.641232	34.833004	自然村	27 户 90 人	133	南	2 类	多为一层 砖混建筑

## 1.7 与相关法律法规、政策、规划的符合性分析

### 1.7.1 与《中华人民共和国黄河保护法》(2023.4.1) 的相符性分析

本项目建设与《中华人民共和国黄河保护法》(2023.4.1) 相关要求对比分析见表 1-20。

表 1-20 本项目与《中华人民共和国黄河保护法》相符性分析

《中华人民共和国黄河保护法》相关内容	本项目情况	相符性
第二十五条 国家对黄河流域国土空间严格实行动态管制。黄河流域县级以上地方人民政府自然资源主管部门依据国土空间规划,对本行政区域黄河流域国土空间实行分区、分类用途管制。黄河流域国土空间开发利用活动应当符合国土空间用途管制要求,并依法取得规划许可。禁止违反国家有关规定、未经国务院批准,占用永久基本农田。禁止擅自占用耕地进行非农业建设,严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。	本次扩容建设项目新增占地 11.2242hm <sup>2</sup> , 主要为耕地、工矿用地、林地、园地、草地。建设单位应在施工前完善相关土地和规划手续	相符
第二十六条 黄河流域省级人民政府根据本行政区域的生态环境和资源利用状况,按照生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求,制定生态环境分区管控方案和生态环境准入清单,报国务院生态环境主管部门备案后实施。生态环境分区管控方案和生态环境准入清单应当与国土空间规划相衔接。禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库;但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。干支流目录、岸线管控范围由国务院水行政、自然资源、生态环境主管部门按照职责分工,会同黄河流域省级人民政府确定并公布。	本项目位于三门峡市渑池县陈村乡,属于重点区域、重点流域(省辖黄河流域)。经“河南省三线一单综合信息应用查询平台”查询,“三线一单”准入研判分析报告显示该项目无空间冲突。项目建设符合“三线一单”管理要求。根据调查,区域尚未划定黄河岸线管控范围。根据《河南省黄河河道管理条例》:黄河河道管理范围包括黄河两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地、两岸堤防及护堤地本项目西北距离黄河干流为 4.8km,实际流向距离约 7km,不在黄河干支流岸线管控范围内。	相符

《中华人民共和国黄河保护法》相关内容	本项目情况	相符性
第七十七条 黄河流域县级以上地方人民政府应当对沿河道、湖泊的垃圾填埋场、加油站、储油库、矿山、尾矿库、危险废物处置场、化工园区和化工项目等地下水重点污染源及周边地下水环境风险隐患组织开展调查评估，采取风险防范和整治措施。	本项目建设单位编制有赤泥库突发环境事件应急预案（2023版），于2023年12月15日由三门峡市生态环境局渑池分局予以备案（备案编号：411221-2023-066-M，见附件8）。建设单位定期开展赤泥库环境风险隐患排查治理。	相符

综合上述分析，本项目建设符合《中华人民共和国黄河保护法》相关要求。

### 1.7.2 与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》（2021.10.8）的相符性分析

本项目建设与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》（2021.10.8）相关要求对比分析见表1-21。

表 1-21 本项目与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》相符性分析

《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》相关内容	本项目情况	相符性
第八章 强化环境污染防治系统治理 第四节 开展矿区生态环境综合整治 对黄河流域历史遗留矿山生态破坏与污染状况进行调查评价，实施矿区地质环境治理、地形地貌重塑、植被重建等生态修复和土壤、水体污染治理，按照“谁破坏谁修复”、“谁修复谁受益”原则盘活矿区自然资源，探索利用市场化方式推进矿山生态修复。强化生产矿山边开采、边治理举措，及时修复生态和治理污染，停止对生态环境造成重大影响的矿产资源开发。以河湖岸线、水库、饮用水水源地、地质灾害易发多发区等重点开展黄河流域尾矿库、尾液库风险隐患排查，“一库一策”，制定治理和应急处置方案，采取预防性措施化解渗漏和扬散风险，鼓励尾矿综合利用。统筹推进采煤沉陷区、历史遗留矿山综合治理，开展黄河流域矿区污染治理和生态修复试点示范。落实绿色矿山标准和评价制度，2021年起新建矿山全部达到绿色矿山要求，加快生产矿山改造升级。	本项目运行期对坝体外边坡及顶部进行整形、覆土和绿化，绿化树种选择适合当地生长的树种，栽种季节宜选择在春季，草种选择耐旱、繁殖力强的品种。当赤泥堆放达到顶部时，及时进行覆土，并进行土地平整，采取植被恢复措施。服务期满后按照国家有关规定进行闭库和覆土绿化，赤泥滩面平整覆土种植植被，建筑物拆除进行平整、覆土、恢复植被，最大程度修复工程破坏的植被。本项目建设单位编制有赤泥库突发环境事件应急预案（2023版），于2023年12月15日由三门峡市生态环境局渑池分局予以备案（备案编号：411221-2023-066-M）。建设单位定期开展赤泥库环境风险隐患排查治理。	相符

综合上述分析，本项目建设符合《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》相关要求。

### 1.7.3 与《黄河流域生态环境保护规划》（2022年）的相符性分析

经推动黄河流域生态保护和高质量发展领导小组同意，生态环境部、国家发展改革

革委、自然资源部、水利部四部门于2022年6月11日联合印发《黄河流域生态环境保护规划》(以下简称《规划》),明确了黄河流域生态环境保护的指导思想、基本原则、主要任务、重点工程和保障措施。《规划》是落实《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》“1+N+X”要求的专项规划,是指导黄河流域当前和今后一个时期生态环境保护工作,制定实施相关规划方案、政策措施和工程项目建设的重要依据。

本项目建设与规划相关要求对比分析见表1-22。

表1-22 本项目与《黄河流域生态环境保护规划》相符性分析

《黄河流域生态环境保护规划》相关内容		本项目情况	相符性
第六章 加强管控修复,防治土壤地下水污染	第一节 推进土壤地下水污染调查 持续开展地下水污染调查评估与监测。以地下水型饮用水水源补给区、化学品生产企业、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场、工业聚集区、矿山开采区等区域周边为重点,开展地下水污染状况调查评估。以国家地下水环境质量考核点位监测工作为基础,因地制宜制定地下水环境质量达标或保持方案。加强地下水型饮用水水源和地下水污染源的地下水环境监测体系建设,规范监测井运行和管理。逐步推进地下水环境自行监测,建立监测数据报送制度,完善数据共享机制。研究推动地下水污染防治重点区划定,结合流域内煤炭、油气、矿产等开发规划和化工园区整体布局,识别地下水环境风险与管控重点,明确环境准入、隐患排查、风险管控等管理要求,建立地下水污染防治重点排污单位名录。	本项目按照排污许可相关要求制定有自行监测方案,并定期开展区域地下水环境质量现状监测,监测记录保存至少5年。	相符
第八章 强化源头管控,有效防范重大环境风险	第一节 加强环境风险源头防控 强化企业环境风险管控。以黄河干流及主要支流为重点,严控石化、化工、原料药制造、印染、化纤、有色金属等行业企业环境风险。加强企业突发环境事件应急预案备案管理,开展基于环境风险评估和应急资源调查的应急预案修编。督促推进企事业单位按要求开展环境风险隐患排查治理,实施分类分级管理。针对企业产业类别、空间位置、风险特征、环境应急资源状况等,筛选一批企业环境风险管控典型样板。 强化尾矿库环境污染防治。加强尾矿库环境风险隐患排查治理,完善尾水回用系统、废水处理系统及防扬散、防泄漏措施,加强尾矿库尾水排放及下游监测断面水质的监测监控,建设和完善尾矿库下游区域环境风险防控工程设施。严格新(改、扩)建尾矿库环境准入,开展尾矿库污染治理,到2025年,基本完成尾矿库污染治理。	本项目建设单位编制有赤泥库突发环境事件应急预案(2023版),于2023年12月15日由三门峡市生态环境局渑池分局予以备案(备案编号:411221-2023-066-M)。 建设单位定期开展赤泥库环境风险隐患排查治理,赤泥附液、坝下回水经泵送至氧化铝厂循环利用,不外排。	相符

综合上述分析,本项目建设符合《黄河流域生态环境保护规划》相关要求。

### 1.7.4 与《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》（环综合〔2022〕51号）的相符性分析

本项目建设与《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》相关要求对比分析见表 1-23。

表 1-23 本项目与《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》相符性分析

《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》相关内容	本项目情况	相符性
<p>（五）生态保护修复行动</p> <p>强化尾矿库污染治理。扎实开展尾矿库污染隐患排查，优先治理黄河干流岸线 3 公里范围内和重要支流、湖泊岸线 1 公里范围内，以及水库、饮用水水源地、地质灾害易发多发等重点区域的尾矿库。严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，对于不符合国家生态环境保护有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。健全尾矿库环境监管清单，建立分级分类环境监管制度。完善尾矿库尾水回用系统，提升改造渗滤液收集设施和废水处理设施，建设排放管线防渗漏设施，做好防扬散措施。尾矿库所属企业开展尾矿库污染状况监测，制定突发环境事件应急预案，完善环境应急设施和物资装备。建设和完善尾矿库下游区域环境风险防控工程设施。到 2025 年，基本完成尾矿库污染治理。</p>	<p>本项目西北距离黄河干流为 4.8km，实际流向距离约 7km，不在黄河干支流岸线管控范围内。</p> <p>本项目建设性质为扩建，在现有赤泥库（一期工程）的基础上加高扩容，不新增赤泥库数量。</p> <p>本项目建设符合“三线一单”、河南省主体功能区划等要求。</p> <p>压滤区渗滤液、库区内外的雨污水等全部收集回用于氧化铝厂生产，不外排。</p> <p>本项目赤泥输送采用 <math>\Phi 610\text{mm}</math> 钢管，回水管道采用 <math>\Phi 457.2\text{mm}</math> 无缝钢管；并在赤泥输送最低（标高 592.1m）位于 4#赤泥库，该处设事故放空管，配备回水泵船、回水泵及回水管，可直接将事故状态下管道中的赤泥放至 4#赤泥库中并储存，赤泥附液通过回水管返回氧化铝厂回用。</p> <p>本项目建设单位编制有赤泥库突发环境事件应急预案（2023 版），于 2023 年 12 月 15 日由三门峡市生态环境局渑池分局予以备案（备案编号：411221-2023-066-M）。建设单位定期开展赤泥库环境风险隐患排查治理。</p>	相符

综合上述分析，本项目建设符合《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》相关要求。

### 1.7.5 产业政策符合性分析

本项目为氧化铝厂生产配套的赤泥库，经查阅《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，应属允许类，项目建设符合国家产业政策。渑池县发展和改革委员会已出具该项目备案证明（项目代码：2104-411221-04-01-834069，见附件 2）。

### 1.7.6 与《河南省主体功能区规划》符合性分析

根据《河南省主体功能区规划》，本项目位于渑池县陈村乡，属于农产品主产区（河南省主体功能区划见图 1-4）。该区域的主体功能定位是：国家重要的粮食生产和

现代农业基地，保障国家农产品供给安全的重要区域，农村居民安居乐业的美好家园，新农村建设的先行区。

开发管制原则如下：——加强耕地保护，确保基本农田总量不减少、用途不改变、质量有提高。优化农业生产空间布局，推进高标准基本农田建设，促进主要农产品向优势区域集中。按照农村人口向城市转移的规模和速度，结合村镇规划、合并整治，逐步适度减少农村居住空间，并将闲置的农村居住空间进行复垦，转为农业生产空间或绿色生态空间。按照节约土地、设施配套、相对集聚、突出特色的原则，加强对农村居民点的布局规划，引导村镇建设。

——城镇建设和工业项目要依托现有城市、县城和重点镇，充分体现集约开发、集中布局的要求。重点规划和建设资源环境承载能力较强的中心城镇，提高综合服务能力，逐步减少小城镇数量。加强各类产业集聚区建设，使其成为单位面积产出率高、可持续发展能力强的人口和产业集聚区域。

——加强中心城镇的道路、供排水、垃圾污水处理等基础设施建设，增强城镇吸纳农村人口的能力。健全公共服务体系，改善教育、医疗、文化等设施条件，提高公共服务能力和水平。积极发展沼气、太阳能、地热能、生物质能等清洁能源，努力满足农村能源需求。大力发展节地、节水、节肥、节药、节种型农业和集约生态养殖业，广泛发展循环经济，积极发挥农业的生态功能。严禁有损自然生态系统的开荒以及侵占水面、湿地、林地、草地等的农业开发，促进农业生产与生态环境相协调。

——在资源环境允许的范围内，因地制宜发展农产品加工业、劳动密集型新兴服务业和具有技术含量的制造业等，适度开发矿产资源，严格控制高耗能、重污染产业发展。完善城市污水处理设施运行机制，确保污水处理设施正常运营。加强农业面源污染防治，加快养殖业废弃物综合治理，推广农村生活污水净化、秸秆还田技术，改善环境卫生条件和村容村貌。合理利用土地资源，防止盲目圈占、浪费土地，严格禁止毁田烧砖。

**相符性：**本次扩容建设项目充分利用库区地形条件，根据小阳河干堆赤泥库上部扩容条件、现状堆积情况的基础上原址加高扩容，项目不占用基本农田，可以实现生

态环境与经济发展统筹兼顾。因此，本项目建设符合《河南省主体功能区规划》的相关要求。

### 1.7.7 与《河南省生态功能区划》符合性分析

根据《河南省生态功能区划》，本项目位于Ⅱ豫西山地丘陵生态区——Ⅱ<sub>1</sub>小秦岭崤山中低山森林生态亚区——Ⅱ<sub>1.4</sub>韶山青要山生物多样性保护生态功能区。

Ⅱ<sub>1.4</sub>韶山青要山生物多样性保护生态功能区植被以天然次生落叶栎树为主，有一定面积的人工侧柏、刺槐林等。生态系统主要服务功能为生物多样性保护。生态保护措施及目标：禁猎禁伐，保护植被，退耕还林，搞好水源涵养，防止水土流失。

**相符性：**本次扩容建设项目充分利用库区地形条件，根据小阳河干堆赤泥库上部扩容条件、现状堆积情况的基础上原址加高扩容，项目新增占地占用部分林地、草地，服务期满后进行生态恢复，可以满足水源涵养、水土流失相关要求。因此，本项目建设符合《河南省生态功能区划》的相关要求。

### 1.7.8 与《浉池县国土空间总体规划》(2021-2035年)相符性分析

#### 1.7.8.1 规划发展目标

2025年：生态保护红线和永久基本农田保护红线得到严格落实，构筑黄河生态安全屏障，提升黄河沿线生态环境品质，水系、森林、山体等生态功能得到大幅提升，资源利用水平显著提高；“显山露水、山水相融”的城市空间格局基本形成，民生设施建设取得显著成效，乡村地区基本实现集约发展，传统历史文化得到保护、传承和弘扬；结构合理化、布局科学化、发展集聚化现代化产业体系初具规模，确保经济总量实现位次上升，人均指标逐步领先，主要经济指标增速高于全省全市平均水平。

2035年：国土空间治理体系和治理能力现代化基本实现，优良的生态格局全面稳固，城市功能完善，人居环境品质优良，文化吸引力突出，城乡一体化发展水平大幅提高，创新驱动的开放型产业体系基本建立，经济实力、科技实力、综合实力迈上“新台阶”，经济总量和城乡居民人均收入大幅提升，人均地区生产总值持续保

持三门峡前列；基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化，对区域发展的引领带动作用进一步增强，基本建成三生空间和谐发展的开放型现代化强县。

2050年：国土空间治理体系和治理能力实现现代化；城乡互补、区域互通、三生互动、山水林田湖有机融合的国土空间“生命共同体”格局全面形成，城市功能趋于完善，全面建成经济繁荣、社会和谐、生态宜居的现代化城市。

### 1.7.8.2 统筹划定三条控制线

(1) 永久基本农田——划定永久基本农田共360.07平方公里（54.01万亩），占全国国土面积的26.51%，渑池县永久基本农田在各个乡镇均有分布。渑池县永久基本农田控制线规划图见图1-5。

永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者改变用途。除法律规定的能源、交通、水利、军事设施等国家重点建设项目选址无法避让外，其他任何建设行为均不得占用。

(2) 生态保护红线——划定生态保护红线共208.83平方公里，占全县国土面积的15.38%，渑池县生态保护红线形成以韶山生态保护屏障为主的生态红线空间。渑池县生态保护控制线规划图见图1-6。

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在复核现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

(3) 城镇开发边界——划定城镇开发边界共40.49平方公里，占全县国土面积的2.98%。渑池县应严格落实规划建设用地规模控制，促进城镇建设向开发边界内集中。渑池县城镇开发边界控制线规划图见图1-7。

城镇开发边界一经划定，必须严格落实规划建设用地规模控制，边界内新增建设用地受规划指标和年度计划指标约束。规划城镇建设用地应严格限制在城镇开发边界内，城镇建设项目应优先在城镇开发边界的集中建设区内选址。

### 1.7.8.3 引导各类资源保护与利用

#### (1) 加强耕地资源保护

严守耕地红线和粮食安全底线，积极开展耕地质量保护与提升工作，大力实施高标准农田建设，适度开发耕地后备资源。

(2) 矿产资源保护和利用

优化矿产资源开采布局，加强重要矿产资源勘查，提高矿产资源综合利用效率，全面推进绿色矿山建设。

(3) 建设用地节约集约利用

合理安排城乡建设、区域基础设施建设等用地规模和布局。严格控制新增建设用地规模，大力推进城镇存量和低效用地盘活利用，促进建设用地集约节约利用。

(4) 水资源保护利用

2035 年澠池县用水总量指标控制在 1.0056 亿立方米，严格执行水资源管理“三条红线”制度，加大对河流及水源地保护区的整治。推进高效节水灌溉发展，推进县域节水载体建设，优化全县用水结构。

(5) 森林资源保护与利用

以“三区三线”和造林绿化空间适宜性调查评估结果为基础，合理规划林业用地，保证林地资源不占用耕地及耕地后备资源，打造县域生态核心区。

1.7.8.4 有序推进国土综合整治

(1) 农用地整治

大力实施“藏粮于地”战略，开展农用地整治工程和高标准农田建设调整优化农用地空间布局，提升农田集中连片度，提升耕地质量。

(2) 农村建设用地综合整治

推进村庄闲置土地盘活利用，深化美丽人居环境整治，加强农村地区基础设施与公共服务设施配套建设。

(3) 耕地后备资源开发

不破坏生态的前提下，适度开发宜耕后备土地资源，有效补充耕地数量。

1.7.8.5 积极开展生态修复

(1) 森林生态修复

推进山地森林体系构建，通过抽针补阔、补植造林、疏伐改造、间伐抚育等综合措施，大力推进森林高质量发展，以提高森林质量和景观水平。

#### (2) 河湖生态修复

深入实施水环境综合治理，开展河道整治、清淤疏浚等水环境整治项目，积极推进水环境生态修复保护，提高水生生物多样性。

#### (3) 矿山生态修复

统筹推进历史遗留矿山修复与绿色矿山建设，恢复和提升矿区生态功能，实现对矿山修复最优化治理。

#### (4) 水土流失敏感区修复

针对水土流失，坚持工程与生物措施相结合、人工治理与自然修复相结合，提升植被覆盖率，增强保土蓄水能力，减缓水土流失程度。

### 1.7.8.6 相符性分析

本项目位于三门峡市渑池县陈村乡，不在城镇开发边界控制线范围内，不占用生态保护红线区域，不会对生态保护红线区域造成不良影响。项目占地不涉及基本农田。

本工程服务期满后拆除库区不必要的设施，赤泥堆存到设计堆存高度，平整后上铺设 1.5mm 厚、渗透系数小于  $1.0 \times 10^{-12} \text{ cm/s}$  的 HDPE 土工膜作为防渗层，上覆不小于 20cm 的锅炉灰渣或碎石作为保护层；最后外购表土进行覆土，上部覆土 50cm，采用灌、草相结合的方式恢复生态，恢复面积约  $110.5 \text{ hm}^2$ ，减缓项目建设对区域生态环境影响。

综合上述分析，本项目建设符合《渑池县国土空间总体规划》(2021-2035 年)相关要求，不会影响规划目标的实现。

### 1.7.9 与“三线一单”符合性分析

#### 1.7.9.1 生态保护红线

河南省生态环境厅于 2024 年 2 月 1 日公布了河南省“三线一单”生态环境分区管

控更新成果（2023年版）。本项目位于三门峡市渑池县陈村乡，属于重点区域（京津冀及周边地区）、重点流域（省辖黄河流域）。经“河南省三线一单综合信息应用查询平台”查询，“三线一单”准入研判分析报告显示该项目无空间冲突。河南省生态环境管控单元分布及项目三线一单研判分析截图见图 1-8。

项目建设不占用生态保护红线区域，且距离红线区域较远，不会对生态保护红线区造成不良影响。

#### 1.7.9.2 环境质量底线

根据三门峡市环境监测中心公布的《2023 年三门峡环境质量状况》可知，三门峡市 2023 年环境空气中 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 年均浓度分别为 70μg/m<sup>3</sup>、41μg/m<sup>3</sup>、10μg/m<sup>3</sup>、27μg/m<sup>3</sup>、1.2μg/m<sup>3</sup>、160μg/m<sup>3</sup>。PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求，PM<sub>2.5</sub> 年均浓度超标 0.17 倍。因此，区域环境质量为不达标区。

根据环境空气现状统计结果可知：在脱水车间（赤泥压滤车间）、银洞园、五爱村 3 个监测点的 TSP<sub>24</sub> 小时平均浓度范围为 153~173μg/m<sup>3</sup>，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的 51%~58%，3 个监测点的 TSP<sub>24</sub> 小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

根据三门峡市生态环境局公布的 2023 年 1 月至 12 月地表水环境质量监测信息，黄河三门峡水库断面不能稳定满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类标准。

根据监测：区域地下水所测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，说明区域地下水质量较好。

本项目压滤后的赤泥含水量为 33%，含水量较高，堆存时不会有扬尘产生。同时赤泥在干化过程中，其表面会结成一层厚度大约 5mm 干皮。干化后的赤泥含水率仍然在 25%~30%，呈胶泥状，加之两侧山体的阻隔作用，因此，赤泥库二次扬尘量极少，对周围环境空气影响很小，符合大气功能区的要求。

正常情况下项目废水主要来自库区内外的雨污水、脱水车间的压滤废水、生活污

水。本项目依托现有工程已建成的初期坝下游的回水池，左侧溢洪道拦截左侧山体汇流的雨水、洪水至初期坝下 2#池、3#池消力后沿沟谷排放。右侧设置排水沟，将右侧山体汇水经排水沟沿初期坝右岸排入下游 2#池、3#池后排放。库内汇集的雨水由 2#、3#、4#排水井送入坝前 1#水池（收集池），1#水池设 2 台水泵，回水泵房建在库区外，回水池内的水泵送至赤泥脱水车间滤液槽，最终返回氧化铝厂回用，不外排。生活污水经一体化生活污水处理设施处理后与压滤区废水一同返回氧化铝厂回用，不外排，不会对地下水环境质量造成影响。

根据声环境影响预测，本项目建成后噪声值能够满足标准要求，对周围的声环境影响较小，不会改变周围声环境功能，因此本项目建设符合声环境功能区要求。

本项目运营期对土壤环境的影响途径主要为集水池、赤泥库等污染物的垂直入渗，集水池和赤泥库等均按要求采取相应的全面防渗措施，污染物从源头和末端均得到控制，且渗滤液主要污染物为 pH、铝、氟化物、COD、SS 等，不涉及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的污染物，根据现状土壤监测结果，堆场地下水流向上游（东侧）、下游（西侧）各土壤监测因子数据变化不大。根据现有工程运行过程中的实际监测数据看，正常情况下项目运行对区域土壤造成的环境影响不大。

因此，本项目对所在区域环境达到区域目标要求不会产生明显不利影响，符合环境质量底线的要求。

#### 1.7.9.3 资源利用上线

本项目所利用资源主要为电能及生活用水。本项目不占用基本农田，服务期满后覆土 50cm 作为耕植层，采用灌、草相结合的方式恢复生态，减缓项目建设对区域生态环境影响，项目建设不会对区域资源利用造成压力。

#### 1.7.9.4 生态环境准入清单

根据该项目“三线一单”准入研判分析报告，本项目涉及 2 个环境管控单元（澠池县一般管控单元（编码：ZH41122130001）、澠池县一般生态空间（编码：

ZH41122110003))。本项目与环境管控单元生态环境准入清单相符性分析见表 1-24。

表 1-24 与环境管控单元环境准入清单相符性分析表

环境管控单元编码	管控单元名称	管控分类	管控要求		本项目	相符性
ZH411221 30001	溧阳县 一般管 控单元	一般 管 控 单 元	空间布局约束	<p>1、加强对农业空间转为生态空间的监督管理，未经国务院批准，禁止将永久基本农田转为城镇空间。鼓励城镇空间和符合国家生态退耕条件的农业空间转为生态空间。</p> <p>2、列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理和公共服务用地。</p>	<p>1、本项目不占用基本农田；</p> <p>2、不涉及；</p>	相符
			污染物排放管控	<p>1、禁止含重金属废水进入城市生活污水处理厂。</p> <p>2、污染地块治理与修复期间应当采取有效措施防止对地块及其周边环境造成二次污染。治理与修复过程中产生的废水、废气和固体废物按照国家有关规定进行处理或者处置，并达到相关环境标准和要求。</p>	<p>1、不涉及；</p> <p>2、不涉及；</p>	相符
			环境风险防控	<p>1、重点监管企业在拆除生产设施设备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。</p> <p>2、开展尾矿库安全隐患排查及风险评估。</p> <p>3、高关注地块划分污染风险等级，纳入优先管控名录。</p>	<p>1、不涉及；</p> <p>2、建设单位已开展赤泥库安全隐患排查及风险评估；</p> <p>3、不涉及</p>	相符
			资源开发效率要求	<p>推进尾矿（共伴生矿）综合利用和协同利用。</p>	<p>建设单位积极探索赤泥综合利用</p>	相符
ZH411221 10003	溧阳县 一般生 态空间	优先 保 护 单 元	空间布局约束	<p>1、严格控制生态空间转为城镇空间和农业空间；严格控制新增建设用地占用一般生态空间。符合区域准入条件的建设项目，涉及占用生态空间中的林地等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。</p> <p>2、禁止在公益林内放牧、开垦、采石、挖沙取土、堆放废弃物，以及违反操作技术规程采脂、挖笋、掘根、剥树皮、过度修枝等毁林行为。禁止向公益林内排放污染物。</p> <p>3、开展尾矿库安全隐患排查及风险评</p>	<p>1、本项目占用部分林地，后期按有关法律法规规定办理林地手续；</p> <p>2、本项目用地范围涉及 0.8135 公顷公益林，溧阳县林业局原则同意项目选址（见附件 10），要求项目开工前办理相关许可手续。本项目不在占地范围外堆放废弃物，不</p>	相符

环境管控单元编码	管控单元名称	管控分类	管控要求	本项目	相符性
			估；推进尾矿（共伴生矿）综合利用和协同利用。	向占地范围外的公益林内排放污染物； 3、建设单位已开展赤泥库安全隐患排查及风险评估；建设单位积极探索赤泥综合利用	

### 1.7.10 与《关于加强矿山采（选）矿扬尘综合治理的通知》（豫环文[2015]107号）的相符性分析

2015年5月22日，原河南省环境保护厅、河南省国土资源厅联合发布了《关于加强矿山采（选）矿扬尘综合治理的通知》，本项目建设与文件对比分析见表1-26。

表 1-26 本项目与《关于加强矿山采（选）矿扬尘综合治理的通知》相符性分析

《河南省环境保护厅、河南省国土资源厅关于加强矿山采（选）矿扬尘综合治理的通知》内容		本项目情况	相符性
（一）推进矿山开采低尘作业	露天开采矿山必须采取低尘爆破、机械采装、洒水作业等除尘降尘措施，推行台阶式等科学开采方式，同时，鼓励矿山企业实施技术改造，引进先进环保设备，提高矿产资源采选和加工技术水平，降低矿山粉尘等污染。	运营期配备洒水车对易起尘的工作面及时进行洒水抑尘；当赤泥堆积至最终设计标高时，对干堆赤泥外坡及滩面进行修整，并进行覆土植草护坡	相符
（三）实施运输环境扬尘污染治理	选矿区内运输道路及人行道路实现硬化；运输车辆加盖篷布，并设立车辆进出轮胎冲洗设施；运输道路粉尘组织专人定点清扫，专车定时洒水，确保道路整洁；结合地形情况，矿区专用运输道路两侧进行绿化，重点加强矿区外运输道路的防尘、降尘监管措施	压滤后的赤泥采用皮带输送机及20t的自卸车由赤泥脱水车间运送至赤泥库	相符
（四）加强堆场扬尘污染防控	堆场外围建设围墙、防风抑尘网等设施，场内配备喷淋、覆盖和围挡等防风抑尘措施，有效控制堆场扬尘污染	配备洒水车，对易起尘的工作面及时进行洒水抑尘	相符

综合上述分析，项目建设符合《河南省环境保护厅、河南省国土资源厅关于加强矿山采（选）矿扬尘综合治理的通知》（豫环文[2015]107号）要求。

### 1.7.11 与《河南省矿山采选建设项目环境影响评价文件审批原则（修订）》的相符性

2021年12月2日，河南省环境保护厅办公室发布了《关于印发矿山采选建设项目环境影响评价文件审批原则（修订）的通知》（豫环办〔2021〕82号），本项目建设与文件要求对比分析见表1-27。

表 1-27 本项目与《河南省矿山采选建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析

序号	《河南省矿山采选建设项目环境影响评价文件审批原则》内容	本项目情况	相符性
一、总体要求	矿山采选项目应符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》、行业准入要求、河南省和地方生态环境保护规划、河南省和地方矿产资源规划及规划环评、国家和河南省的绿色矿山建设规范及污染防治技术政策等相关要求	本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》、河南省和地方生态环境保护规划等相关要求	相符
三、建设布局要求	新建（改、扩建）矿山采选项目应符合“三线一单”、主体功能区划、国家重点生态功能区产业准入负面清单等要求。禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内建设矿山采选项目。 严格露天矿山项目环境影响评价文件审批。矿山开采范围、工业场地、废石场、排土场、尾矿库等应明确拐点坐标，井筒应说明中心坐标。鼓励采选一体化项目建设，独立矿山项目需有稳定可靠的矿石去向，独立选厂项目需有合法的矿石来源。矿石、废石、尾矿应尽量采用皮带廊道及管道输送，运矿专用线路应尽量避开学校、医院、集中居民区等环境敏感区域。	本项目建设符合“三线一单”、河南省主体功能区划等要求，项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等重要生态保护地； <b>本次评价明确了赤泥库拐点坐标</b> ：氧化铝厂产生的赤泥浆液采用密闭管道方式输送至库区，压滤后的赤泥采用皮带输送机及20t的自卸车由赤泥脱水车间运送至赤泥库	相符
四、环境质量要求	环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍应满足功能区要求；环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，应强化项目污染防治措施、并提出有效的区域削减措施，改善区域环境质量	小阳河干堆赤泥库所在的澠池县属于环境空气质量不达标区，评价要求项目运营期定期洒水、赤泥库周边应安装总悬浮颗粒物（TSP）浓度监测设施	相符
五、防护距离要求	结合环境质量要求合理设置环境防护距离，环境防护距离内禁止布局新的环境敏感目标。环境防护距离内已有居民集中区、学校、医院等环境敏感目标的，应提出可行的处置方案	大气预测结果显示，本项目TSP的最大落地浓度满足厂界浓度限值，厂界外TSP短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，因此无需设置大气环境防护距离。	相符
六、工艺装备要求	矿山采选建设项目的生产工艺和装备选择应符合《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订稿）》《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录》及《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》的相关要求。矿产资源开采回采率、选矿回收率、综合利用应符合相应矿产	本次扩容建设项目不改变堆场赤泥年处置量，不改变赤泥输送、压滤及堆存工艺，现有生产工艺和装备选择应符合《矿产资源节约与综合利用鼓励、	相符

序号	《河南省矿山采选建设项目环境影响评价文件审批原则》 内容	本项目情况	相符性
	资源合理开发利用“三率”指标要求。 露天矿山项目爆破必须采用中深孔爆破技术和台阶式开采方法，地下采矿项目具备充填开采条件的要积极推行充填法开采，鼓励尾矿干式堆存。	限制和淘汰技术目录（修订稿）》《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录》及《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》的相关要求	相符
七、生态环境 保护要求	矿山采选项目生态环境保护应满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》的相关要求，按照“边开采、边治理”的原则，分区域、分时段制定生态恢复计划。开采矿体临近有特殊环境敏感目标的，应通过优化采矿工艺、预留安全矿柱等措施，确保不影响环境敏感目标的功能，必要时提出禁采、限采要求。对矿山施工可能影响的、具有保护价值的动、植物资源，应根据其生态习性，采取就地、就近或易地安置等保护措施。	本项目建设满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》的相关要求，库区范围内不涉及特殊环境敏感目标及具有保护价值的动、植物资源	相符
八、大气污染 防治要求	废气防治措施应符合大气污染防治攻坚相关要求。地下开采矿山项目应采取湿式凿岩、洒水抑尘等防尘措施。露天采矿应采取低尘爆破、机械采装，铲装作业同时喷水雾，并及时洒水抑尘。矿山采选项目的矿石、选矿产品、尾矿等输送廊道应实行全封闭，矿石及产品堆场应采取围挡、封闭及洒水抑尘等措施，化学矿、有色金属矿石及产品堆场应采取“三防”措施。尾矿库、废石场、排土场应采取洒水抑尘措施。运输车辆加盖篷布，并设立车辆冲洗设施。选矿及矿石破碎加工项目生产车间应封闭，主要产尘环节应安装集尘和布袋除尘装置。矿山采选项目废气的有组织及无组织排放应满足相应污染物排放要求，并按要求安装视频监控系统。	本项目按照河南省、三门峡市、渑池县大气污染防治攻坚相关要求落实各项废气防治措施；氧化铝厂产生的赤泥浆液采用密闭管道方式输送至库区，压滤后的赤泥采用皮带输送机及20t的自卸车由赤泥脱水车间运送至赤泥库；配备洒水车，对易起尘的工作面及时进行洒水抑尘	相符
九、水污染防 治要求	采矿项目矿井涌水应尽可能回用生产或综合利用，需外排矿井涌水应满足受纳水体水功能区划和控制断面水质要求，并按要求办理入河排污口设置审核手续。矿山开采区、选厂等应采取必要的防渗措施，防止地下水污染。选厂的生产废水及初期雨水、矿石及废石场的淋溶水、尾矿库澄清水及渗滤水应收集回用，不外排。	<b>赤泥脱水车间压滤液全部利用现有回水系统送氧化铝厂回用，无生产废水外排；压滤后的赤泥采用皮带输送机、汽车转运至堆存区，库区内渗滤液、库内汇集的雨水由2#、3#、4#排水井送入坝前1#水池（收集池），1#水池设2台水泵，将池内的雨水送压滤车间缓冲罐，与赤泥压滤水合并返回氧化铝厂回用，不外排。</b>	相符
十、土壤污染 防治要求	土壤污染防治措施应符合土壤法律法规相关要求。矿山工业场地、矿石堆场、废石场、尾矿库等做好防渗措施。露天采矿应采取有效抑尘措施，防止土壤污染。对于涉及矿山复垦的，土壤环境相关工作应该满足《地震数据 元数据》（DB/T41-2011）要求。	<b>库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，边坡铺设时每5~8m设置1个锚固平台，土工膜结合处采用焊接机进行胶结；库区和岸边土工膜结合处搭接0.5m进行粘</b>	相符

序号	《河南省矿山采选建设项目环境影响评价文件审批原则》 内容	本项目情况	相符性
		<p><b>结锚固</b></p> <p>2021年7月之前：采用中泰恒邦工程有限公司的1mm厚的HDPE土工膜；</p> <p>2021年7月之后：采样山东领翔新材料有限公司的1.5mm厚的HDPE土工膜，渗透系数小于<math>1 \times 10^{-12} \text{cm/s}</math></p>	
十一、噪声污染防治要求	矿山采选建设项目施工期及运营期场界噪声应分别符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523)及《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。运输专用线路经过声环境敏感目标路段的，应分情况采取降噪措施，有效控制运输噪声影响。	本项目施工期、运营期场界噪声分别符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523)及《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求	
十二、固废污染防治要求	按照“减量化、资源化、无害化”原则，根据废石、尾矿毒性浸出试验结果，妥善处置固体废物，鼓励废石、尾矿等资源化利用。废石场及尾矿库的选址、建设应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598)要求。尾矿库(一般工业固体废物)设计应符合《尾矿设施设计规范》(中华人民共和国住房和城乡建设部公告第51号)，并满足GB18599防渗要求。I类场扩建，必须对现有工程和扩建工程采取有效措施，减轻对土壤和地下水的影响；II类场现有工程没有全库防渗的，不得扩建。黄金行业氰渣的储存、运输、处理处置还应符合《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943)要求。	<p>根据赤泥浸出试验及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，判定赤泥属于第II类一般工业固体废物，小阳河赤泥库现有工程按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)6.2要求进行了防渗处理。本次扩容建设工程在清理平整后符合要求的山体上，直接铺设土工膜，防渗膜采用1.5mm厚的HDPE土工膜，渗透系数小于<math>1 \times 10^{-12} \text{cm/s}</math>。小阳河赤泥库的设计可满足《干法赤泥堆场设计规范》(GB50986-2014)，本项目建设性质为扩建。库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，边坡铺设时每5~8m设置1个锚固平台，土工膜结合处采用焊接机进行胶结；库区和岸边土工膜结合处搭接0.5m进行粘结锚固</p> <p>2021年7月之前：采用中泰恒邦工程有限公司的1mm厚的HDPE土工膜；</p> <p>2021年7月之后：采样山东领翔新材料有限公司的1.5mm厚的HDPE土工膜</p>	相符

序号	《河南省矿山采选建设项目环境影响评价文件审批原则》 内容	本项目情况	相符性
十三、环境风险防范要求	建立尾矿库三级防控体系：第一级，选厂应设置单独的车间事故池，药剂储存间应设围堰，并与选厂车间一并采取防渗措施；第二级，在选厂设置厂区事故池，在尾矿库初期坝下设置事故池；第三级，项目所在地应配备必要的流域级防控措施。各级事故池应有足够容量，确保事故情况下选厂及尾矿库废水不外排。不能确保雨季库区雨水不外排的尾矿库，应设置上游拦洪坝及周边截水沟等导流措施。科学评价存在的环境风险，全面分析突发环境事件（事故）不可能对环境造成的影响，提出风险防范及应急处置措施，并编制突发环境事件应急预案要求，纳入区域风险防范、应急应对联动机制。	小阳河赤泥库在车间、场区和流域三个层级设防布控，防止赤泥库发生污染事件；现有工程在初期坝下游设置了1#回水池，有效容积约1806m <sup>3</sup> ，可以确保事故情况下赤泥库废水不外排	相符
十四、其他要求	矿山采选项目应全面梳理民采、探矿遗留及现有工程存在的生态环境问题，制定切实可行的整改方案和“以新带老”措施，并提出整改时限要求。属于土壤环境污染重点监管单位的矿山采选项目应符合《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》有关要求。	本次评价根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求提出了“以新带老”措施	相符

根据以上分析，项目建设符合《河南省矿山采选建设项目环境影响评价文件审批原则（修订）》相关要求。

### 1.7.12 与饮用水源保护区规划相符性分析

#### 1.7.12.1 三门峡市集中式饮用水源保护区

根据河南省人民政府办公厅《关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125号）对三门峡市、义马市饮用水水源保护区范围的划分，三门峡市、义马市分布集中式饮用水源保护区划分如下：

##### （1）黄河三门峡水库地表水饮用水源保护区

一级保护区：黄河三门峡库区取水口上游3000m、下游200m的水域及河堤外50m的陆域；沉砂池全部水域。

二级保护区：黄河三门峡库区一级保护区上游2000m、下游200m的水域及河堤外1000m的陆域；三水厂院墙以内区域。

准保护区：黄河三门峡库区二级保护区至苍龙大坝左坝肩，下游200m的水域及河堤外1000m的陆域。

##### （2）卫家磨水库地表水饮用水源保护区

一级保护区：卫家磨水库取水口外围 300m 的水域，高程 856m 取水口一侧距岸边 200m 的陆域；朱乙河水库高程 546.7m 以下的水域，高程 546.7m 取水口一侧距岸边 200m 的陆域；坝底河从卫家磨水库取水口经红线至朱乙河水库间的水域及两侧 50m 的陆域（包括杨家河一级电站、杨家河二级电站及岭西电站引水渠）；孟家河入河口上游 1000m、其他支流入河口上游 500m 的水域及两侧 50m 的陆域。

二级保护区：一级保护区外，卫家磨水库的全部水域及山脊线内的陆域；入库河流上游 3000m 的汇水区域；一级保护区外，朱乙河水库的汇水区域；坝底河从卫家磨水库取水口经红线至朱乙河水库间两侧 1000m 的陆域；孟家河一级保护区外 2000m、其他支流一级保护区外 300m 的水域及两侧 1000m 的陆域。

(3) 陕州公园地下水饮用水源保护区（共 8 眼井）

一级保护区：井群外围线以外 100m 的区域。

二级保护区：风景区北边界以南，湖滨路以北，209 国道以西，黄河大堤以东的区域。

(4) 沿青龙涧河地下水饮用水源保护区（共 22 眼井）

一级保护区：井群外围线以外 100m 的区域。该段的青龙涧河划为一级保护区。

二级保护区：崱山路以南，南环路以北，经一路以西，青龙涧河坝以东的区域；黄河路以南，崱山路以北，经一路以西，六丰路以东的区域。

(5) 王官地下水饮用水源保护区（共 11 眼井）

一级保护区：井群外围线以外 50m 的区域。

二级保护区：一级保护区以外，东经 111°15'18"以东，东经 111°15'22"以西，北纬 34°48'36"以北，北纬 34°48'40"以南的区域。

(6) 常窑水库地表水饮用水源保护区

一级保护区：高程 504.1 米以下的全部水域及取水口一侧距岸边 200 米的陆域。

二级保护区：一级保护区外的整个汇水区域。

(7) 黄河槐扒地表水饮用水源保护区

一级保护区：黄河取水口上游 2000 米、下游 200 米，5 年一遇洪水淹没区的水

域及距岸边 50 米的陆域；汇水支流入河口上游 500 米的水域；西段村水库高程 567.6 米以下的全部水域及取水口一侧 200 米的陆域；输水渠道两侧 50 米的陆域。

二级保护区：黄河一级保护区上游 2000 米、下游 200 米,10 年一遇洪水淹没区的水域及两侧 1000 米的陆域；汇水支流一级保护区外 300 米的水域；西段村水库一级保护区外的整个汇水区域。

(8) 洪阳地下水饮用水源保护区(共 3 眼井)

一级保护区：东经 111°57'43"以东,东经 111°58'26"以西,北纬 34°45'50"以北,北纬 34°46'16"以南的区域。

(9) 马岭地下水饮用水源保护区(共 6 眼井)

一级保护区：东经 111°50'28"以东,东经 111°51'00"以西,北纬 34°44'49"以北,北纬 34°44'53"以南的区域。

#### 1.7.12.2 澠池县饮用水源保护区

根据河南省人民政府办公厅《关于印发河南省县级集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2013〕107 号）对澠池县饮用水源保护区范围的划分，澠池县目前有 5 个集中式饮用水源保护区，具体划分如下：

(1) 澠池县刘郭水库

一级保护区范围：水库正常水位线（582.26m）以下区域及取水口西侧正常水位线以上 200m 的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，水库上游 3600m 两侧分水岭内的区域。

(2) 澠池县南庄水库

一级保护区范围：水库正常水位线（568.6m）以下区域及取水口西侧正常水位线以上 200m 的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，水库上游 3600m 两侧分水岭内的区域。

(3) 澠池县裴窑水库

一级保护区范围：水库正常水位线（585.0m）以下区域及取水口东侧正常水位线至 600m 高程的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，水库上游 3000m 两侧分水岭内的区域。

(4) 澠池县洋河地下水井群（共 1 眼井）

一级保护区范围：取水井外围 50m 的区域。

(5) 澠池县宋村水库

一级保护区范围：水库正常水位线（527.6m）以下区域及取水口西侧正常水位线至 562m 高程的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，水库上游 2600m 两侧分水岭内的区域

### 1.7.12.3 乡镇饮用水源保护区

根据河南省人民政府办公厅《关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23 号）对澠池县乡镇饮用水源保护区范围的划分，澠池县目前有 8 个乡镇集中式饮用水源保护区，具体划分如下：

(1) 澠池县果园乡鱼脊梁水库

一级保护区：水库正常水位线（524.7m）以下及以上至 543m 等高线的区域。

二级保护区：一级保护区外，入库主河流上溯 2000m 河道内及两侧至分水岭的汇水区域。

(2) 澠池县果园乡胡家洼水库

一级保护区：水库正常水位线（500.73m）以下及以上 200m 的区域。

二级保护区：一级保护区外，入库主河流上溯 2000m 河道内及两侧 50m 的区域。

(3) 澠池县仰韶镇西阳村地下水井（共 1 眼井）

一级保护区：取水井外围 30m 的区域。

(4) 澠池县仁村乡雪白村地下水井（共 1 眼井）

一级保护区：洪阳河取水井上游 1000m 至下游 100m 河道内及两侧 50m 内的区域。

二级保护区：一级保护区外，洪阳河上游 2000m 至下游 200m 河道内及两侧 200m 的区域。

(5) 澠池县坡头乡西庄沟地下水井（共 1 眼井）

一级保护区：西庄沟取水井上游 500m 至下游 100m 河道内及两侧 50m 的区域。

二级保护区：一级保护区外，西庄沟上游分水岭至下游 100m 两侧至分水岭内的区域。

(6) 澠池县南村乡地下水井群（共 2 眼井）

一级保护区：取水井外围 50m 的区域。

二级保护区：一级保护区外，取水井连线外围 550m 区域。

(7) 澠池县段村乡段村地下水井（共 1 眼井）

一级保护区：取水井外围 30m 的区域。

二级保护区：一级保护区外，取水井外围 330m 区域。

(8) 澠池县张村镇张村地下水井（共 1 眼井）

一级保护区：取水井外围 30m 的区域

#### 1.7.12.4 相符性分析

本项目位于澠池县陈村乡，距离最近的饮用水源为黄河槐扒地表水饮用水源保护区，本项目南侧库区边界与西段村水库的整个汇水区域边界为 15m，不在其保护范围内。本项目不排水，且赤泥库区域地势以省道 S314 为分水岭，与该水库无水力联系，故不会对该水源地造成污染影响。

综合上述分析，项目的建设符合《河南省城市集中式饮用水源保护区划》《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》及《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》的要求。

## 第二章 现有工程概况

### 2.1 企业概况

东方希望(三门峡)铝业有限公司位于河南省三门峡市渑池县天坛产业集聚区内,主要从事铝矾土矿的开采、氧化铝的生产和销售。于2004年10月开工建设,先后实施了70万t/a氧化铝项目、70万t/a氧化铝配套供热锅炉项目、综合利用氧化铝赤泥提取金属镓项目、低品位铝土矿综合利用项目、10万t/a石灰项目及年产150万吨氧化铝扩建项目。截至目前,东方希望(三门峡)铝业有限公司氧化铝产能已达到220万t/a。

东方希望(三门峡)铝业有限公司氧化铝生产采用选矿拜耳法生产工艺,在氧化铝生产过程中产生赤泥,赤泥产出比为1:1.6,年产赤泥量为352万t(干重),送往赤泥库堆存。目前在用的小阳河干堆赤泥库位于渑池县陈村乡五爱村小阳河村一天然冲沟内,距东方希望(三门峡)铝业有限公司氧化铝厂西北约14.7km。

东方希望(三门峡)铝业热电厂现有5台240t/h循环流化床锅炉,粉煤灰产生量约472t/d,折合17万t/a。热电厂粉煤灰原为外售水泥厂生产水泥或砖厂制砖进行综合利用。但受市场影响,粉煤灰外售综合利用途径受阻。为确保热电厂生产的连续稳定,将粉煤灰送往小阳河干堆赤泥库与赤泥混合堆存。

东方希望(三门峡)铝业有限公司现有工程环保手续履行情况见表2-1。

表2-1 东方希望(三门峡)铝业有限公司现有工程环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	审批部门	审批时间	批准文号	验收时间	验收文号	备注
1	105万t/a氧化铝厂一期 70万t/a工程	河南省环境保护局	2004.04	豫环监[2004] 84号	2007.12	豫环保验 (2007) 84号	正常投产
2	70万t/a氧化铝配套供热 锅炉项目	河南省环境保护局	2008.08	豫环监[2008] 78号	2012.02	豫环审 [2015] 147号文	正常投产
3	综合利用氧化铝赤泥提 取金属镓项目	三门峡市环境保护局	2009.01	三环监表 [2009] 32号	2009.09	三环验[2009] 32号	项目已转移到 东方希望铝业 有限公司名下

序号	项目名称	审批部门	审批时间	批准文号	验收时间	验收文号	备注
4	低品位铝土矿综合利用项目	三门峡市环境保护局	2009.09	三环监表[2009]82号	2010.01	三环验[2010]2号	正常投产
5	年产100万吨石灰项目	三门峡市环境保护局	2009.11	三环监表[2009]89号	2011.12	三环验[2011]27号	正常投产
6	年产150万吨氧化铝扩建项目	环境保护部	2011.7	环审监[2011]169号	2015.04	豫环审[2015]147号文	正常投产
7	小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程	三门峡市环境保护局	2014.9	三环文[2014]78号	2018.09	自主验收	正常投产
8	小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程变更	渑池县环境保护局	2018.8	渑环审[2018]68号			

东方希望（三门峡）铝业有限公司于2017年5月27日申领了排污许可证（编号：91411200753877093M001P，见附件6），后经补充申报、延续、变更、重新申请，现有排污许可证有效期限为2020年5月27日至2025年5月26日。

## 2.2 赤泥与粉煤灰来源情况

### 2.2.1 赤泥来源及理化性质

#### 2.2.1.1 赤泥来源

小阳河干堆赤泥库服务对象为东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝生产线产生的赤泥，通过现有管道输送至库区，经压滤后妥善堆存。

#### 2.2.1.2 赤泥产生量

东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝生产采用选矿拜耳法生产工艺，氧化铝生产规模为220万t/a。根据建设单位提供的资料，220万吨氧化铝满负荷生产负荷状态下，赤泥浆液最大产生量为926.3万t/a（赤泥固体重量浓度平均38%）。根据近2年生产实际运行情况，赤泥产出比为1:1.6，赤泥堆积容重为1.4t/m<sup>3</sup>，年产赤泥量为352万t（干重，计251.4万m<sup>3</sup>/a）。

#### 2.2.1.3 赤泥物理性质

东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝厂产生的赤泥特性如下：

- 赤泥压滤前的含水率：62%；
- 赤泥压滤后的含水率：33%；
- 赤泥干容重：1.4t/m<sup>3</sup>；
- 赤泥细度：-400 目 93.36%；

#### 2.2.1.4 赤泥矿物组成和化学成分

氧化铝生产过程中排放的赤泥矿物组成主要有 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>O、SiO<sub>2</sub>、CaO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub> 等。赤泥主要有害成分是含有 Na<sub>2</sub>O 的附液，附液含碱 2~3g/L，赤泥附液中含有 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>O、SiO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、NaCl、H<sub>2</sub>O 等，附液除自然蒸发、滞留于赤泥中外全回收循环使用。

赤泥主要化学成分见表 2-2。赤泥浸出试验结果见表 2-3。赤泥附液化学成分见表 2-4。

表 2-2 赤泥主要化学成分表 (单位：%)

成分		SiO <sub>2</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	TiO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	灼碱
赤泥	最高	20.69	46.8	12.59	12.8	2.9	6.70	1.5	3.86	12.8
	最低	18.93	37.7	5.4	5.96	2.0	2.2	0.2	2.58	6.50

表 2-3 赤泥浸出试验结果表

项目	pH	碱度 (mg/L)	F (mg/L)
含量	11.19	1183~6567	3.95~5.22
危险废物鉴别标准	≥12.5 或 ≤2.0	-	100

表 2-4 赤泥附液化学成分表 (单位 (除 pH) : mg/L)

成分		pH	碱度	Cl	SO <sub>4</sub>	CO <sub>3</sub>	OH	Al	F	溶解性总固体
含量	最大	13.0	7330	560	128	1500	1534	438	20.2	16615
	最小	12.2	5005	105	85	902	896	267	7.8	7791

对照《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，赤泥不属于危险废物，属于第 II 类一般工业固体废物。

## 2.2.2 粉煤灰来源及理化性质

### 2.2.2.1 粉煤灰来源、产生量

东方希望（三门峡）铝业热电厂现有 5 台 240t/h 循环流化床锅炉，粉煤灰产生量约 472t/d，折合 17 万 t/a。压实粉煤灰密度以  $2t/m^3$ ，则粉煤灰占用库容 8.5 万  $m^3/a$ 。

热电厂区内设置有 2 座粉煤灰筒仓，总容积 4800 $m^3$ ，用于粉煤灰在厂区内的暂存。2 座粉煤灰筒仓下分别设置了 1 台干灰加湿搅拌机，干灰在加湿搅拌机内加湿后由汽车（罐车、封闭式卡车）外运。

### 2.2.2.2 粉煤灰主要成分

粉煤灰是燃煤电厂排出的主要固体废物，一般指从锅炉烟道气体中收集的细灰。根据《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程变更环境影响分析报告》（河南省化工研究所有限责任公司，2018 年 8 月），粉煤灰的主要成分见表 2-5。

表 2-5 粉煤灰主要成分一览表

成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
百分比	57.90%	23.47%	0.88%	5.00%	5.35%	1.79%	1.18%	0.40%	1.67%	0.48%

根据《粉煤灰浸出及浸出液与介质相互作用的水文地球化学机理研究》（孙亚乔），粉煤灰属碱性灰，与水作用后，灰中的碱性氧化物如 CaO、MgO 等的水解将不断增大溶液的 pH 值，使浸出液呈碱性。根据论文中浸出实验数据，粉煤灰浸出液 pH 为 9.60~11.16。根据《粉煤灰的理化特性与浸出特性试验》（荣鸿敏），文献中对 8 种粉煤灰进行浸出试验，其 pH 为 7.38~12.77，As<sup>3+</sup> 浓度为 0.029~0.469mg/L，Cr<sup>4+</sup> 浓度为 0.002~0.045mg/L。根据以上文献中相关数据可知，粉煤灰属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中第 II 类一般工业固体废物。

### 2.2.2.3 粉煤灰与赤泥的相容性

赤泥和粉煤灰均属于第 II 类一般工业固体废物，两者均呈碱性，主要成分均为无机矿物质，且均具有一定的水硬胶凝性，且赤泥本身含水，更提供了水化条件，因此，粉煤灰与赤泥在赤泥库内混合堆存，混合堆体具有良好的强度及稳定性。

## 2.3 小阳河赤泥库现状

### 2.3.1 现有工程组成

小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程建设内容为赤泥输送、赤泥压滤脱水、赤泥库（一期）三部分。

（1）赤泥输送泵站位于东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝厂西侧，赤泥脱水车间位于陈村乡石板沟村，赤泥输送管道自赤泥输送泵站起，至赤泥脱水车间止长度 23km。

（2）赤泥脱水车间位于赤泥库中上部，采用板框压滤机进行脱水，脱水后经皮带输送至小阳河赤泥库进行干式堆存；脱水车间建设内容包括压滤间、槽罐区、变配电室、机修间、仓库及生活设施。

（3）赤泥库建设内容包括拦挡坝、库区防渗、渗滤液收集设施、排洪设施及坝体观测设施、监测井及水土保持等。辅助工程包括回水系统、渗滤液收集系统、事故应急系统、供配电系统。

现有工程自 2016 年 1 月竣工、2018 年 8 月完成了建设项目竣工环境保护自主验收，截至 2024 年 10 月，已堆存赤泥 2062 万 m<sup>3</sup>、粉煤灰 51 万 m<sup>3</sup>。目前库区干堆赤泥形成了 17 个平台，每个台阶高度约 5m，平台宽度 6m、50m、100m 不等，边坡坡度 1:3.0。目前主沟赤泥堆筑台阶、边坡均为堆筑过程中的临时状态，尚未达到原设计最终边坡。右侧支沟已于 2021 年 12 月堆积至标高 775m，超出原环评时的设计边界、标高，不具备继续堆高的条件。建设单位已在该支沟赤泥滩面上进行覆土绿化，覆土厚度为 0.5m，恢复为灌草地。

现有工程组成情况见表 2-6。

表 2-6 小阳河赤泥干排库（一期）建设工程组成情况一览表

项目组成	工程名称	环评批复内容	环保验收工程内容	建设现状	备注
赤泥库	赤泥库（一期）	总库容 3359.8 万 m <sup>3</sup> 有效库容 3023.8 万 m <sup>3</sup>	总库容 3359.8 万 m <sup>3</sup> 有效库容 3023.8 万 m <sup>3</sup>	总库容 3739.8 万 m <sup>3</sup> 有效库容 3365.7 万 m <sup>3</sup>	右支沟增加全库容 380 万 m <sup>3</sup> ，有效库容 341.9 万 m <sup>3</sup>
	初期坝	建设 1 座初期坝，干赤泥筑坝； 初期坝坝底标高为 598m，坝顶标高为 618m，坝高 20m，坝顶宽 8m，坝轴线长 60m	建设 1 座初期坝、1 座拦挡坝，干赤泥筑坝； 初期坝坝底标高为 598m，坝顶标高为 618m，坝高 20m，坝顶宽 8m，坝轴线长 60m；拦挡坝位于初期坝上游 111.5m 处，坝高 20m、坝轴线长 60.7m、宽 4m	建设 1 座初期坝、1 座拦挡坝，干赤泥筑坝； 初期坝坝底标高为 598m，坝顶标高为 618m，坝高 20m，坝顶宽 8m，坝轴线长 60m；拦挡坝位于初期坝上游 111.5m 处，坝底标高 606m，坝顶标高 626m，坝高 20m、坝轴线长 62m、宽 4m	满足安全需求
	库区及两侧防渗	<b>初期坝防渗：初期坝内坡铺设双防渗层（两层 1mm 厚的 HDPE 土工膜，中间夹 1m 厚的干赤泥）；坝体内坡脚处土工膜必须嵌入地下土层 1.5m，先回填 0.5m 赤泥，然后回填 1m 厚的碎石，而后土工膜继续向库内底部延伸铺设</b>	<b>初期坝内坡铺设了双防渗层，采用中泰恒邦工程有限公司的 1mm 厚的 HDPE 土工膜；边坡与库底土工膜结合处搭接 0.5m 进行粘结锚固</b>	<b>初期坝内坡铺设了双防渗层，边坡与库底土工膜结合处搭接 0.5m 进行粘结锚固；</b>	/
	库区及两侧防渗	<b>库区防渗：库区内底部和周边铺设 1mm 厚的 HDPE 土工膜，土工膜结合处要胶结接缝，并锚固</b>	<b>库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，边坡铺设时每 5~8m 设置 1 个锚固平台，土工膜结合处采用焊接机进行胶结；库区和岸边土工膜结合处搭接 0.5m 进行粘结锚固</b>	<b>库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，边坡铺设时每 5~8m 设置 1 个锚固平台，土工膜结合处采用焊接机进行胶结；库区和岸边土工膜结合处搭接 0.5m 进行粘结锚固； 2021 年 7 月之前：采用中泰恒邦工程有限公司的 1mm 厚的 HDPE 土工膜； 2021 年 7 月之后：采样山东领翔新材料有限</b>	<b>GB18599-2020 实施后采购了符合新标准的土工膜</b>

项目组成	工程名称	环评批复内容	环保验收工程内容	建设现状	备注
				<b>公司的1.5mm厚的HDPE土工膜</b>	
		土工膜 219.3 万 m <sup>2</sup>	待赤泥堆存达到设计高程时，共铺设土工膜 219.3 万 m <sup>2</sup>	已铺设土工膜 209 万 m <sup>2</sup> （待赤泥堆存达到设计高程时，共铺设土工膜 228.3 万 m <sup>2</sup> ）	/
	排洪设施	初期坝左侧溢洪通道，右侧排水沟；库区左侧溢洪道	初期坝左侧溢洪通道和右侧排水沟已建；由于库区堆存尚未达到设计高程，库区左侧溢洪通道尚未建设完成，仅最南端库尾达到了堆存设计高程，已修建溢洪道；其他区域待达到堆存标高后建设；目前库区沟底左侧建设了排水沟	初期坝左侧溢洪通道和右侧排水沟已建；库区已达堆存设计高程的最南端库尾已建溢洪通道，库区沟底左侧建设了排水沟；初期坝上游设置 1#排水井（钢筋混凝土井座，井架采用钢管）——1#排水钢管式排水系统，共设置 1 座排水井，1#排水井下游连接 1 根水平排水钢管。在初期坝左侧坝体底部埋设 1 根水平的 Φ1.2m 的波纹钢管，在初期坝内坡脚位置设置 1 根垂直的 Φ1.2m 的波纹钢管，水平钢管与垂直钢管采用钢筋混凝土井座连接，管壁厚度均为 10mm。 在拦挡坝上游设置了排水井（钢筋混凝土井座，井架采用钢管）——排水钢管式排水系统，共设置了 3 座排水井，由左至右分别为 2#、3#、4#排水井，排水井下游分别连接 1 根水平排水钢管，由左至右分别为 2#、3#、4#水平排水钢管。在拦挡坝坝体底部埋设 1 层 3 根水平的 Φ1.2m 的波纹钢管，在拦挡坝内坡脚位置设置 3 根垂直的 Φ1.2m 的波纹钢管，水平钢管与垂直钢管采用钢筋混凝土井座连接，管壁厚度均为 10mm。	/
	坝下回水系统	初期坝下游建设 1#、2#、3#池和水泵，1#、2#池规格 B×L×H=12×16×2m <sup>3</sup> （钢筋混凝土	初期坝下游建设 1#、2#、3#池和水泵，1#、2#池规格 B×L×H=12×16×2m <sup>3</sup> （钢筋混凝土结	初期坝下游建设 1#、2#、3#池和水泵，1#、2#池规格 B×L×H=12×16×2m <sup>3</sup> （钢筋混凝土结	/

项目组成	工程名称	环评批复内容	环保验收工程内容	建设现状	备注
		<p>土结构); 3#池规格 <math>B \times L \times H = 15 \times 24 \times 3.2m^3</math> (钢筋混凝土结构), 2#、3#水池收集两侧山体的雨水, 同时起消能作用, 雨水外排; 1#主要收集库内的雨水, 送压滤车间返回氧化铝厂回用。</p>	<p>构); 3#池规格 <math>B \times L \times H = 15 \times 24 \times 3.2m^3</math> (钢筋混凝土结构), 2#、3#水池收集两侧山体的雨水, 同时起消能作用, 雨水外排; 1#主要收集库内的雨水, 送压滤车间返回氧化铝厂回用。</p>	<p>构); 3#池规格 <math>B \times L \times H = 15 \times 24 \times 3.2m^3</math> (钢筋混凝土结构), 2#、3#水池收集两侧山体的雨水, 同时起消能作用, 雨水外排; 1#主要收集库内的雨水, 送压滤车间返回氧化铝厂回用。</p>	
	<p>坝体观测设施</p>	<p>(1) 坝体位移观测设施: 在赤泥库初期坝坝顶和马道上各设置 2~4 个位移观测桩, 并在对应的两岸各设置两个观测基点; 在拦挡坝坝顶增设一排 2 个位移观测设施, 在两侧岸坡上设置 2 个位移观测基点。</p> <p>(2) 水位标尺: 初期坝左侧溢洪道进水口、拦挡坝左侧溢洪道、拦挡坝上游排水钢管处设置清晰的水位标尺。</p> <p>(3) 环保检测井: 赤泥库上游、下游 100m、500m 各设一个监测井, 共计 3 个监测井, 定期监测。</p> <p>(4) 视频监控: 在拦挡坝左侧溢洪道进、出水口、拦挡坝坝顶、排水井及钢管进出口、赤泥堆放点处设置红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。</p>	<p>(1) 坝体位移观测设施: 在赤泥库初期坝坝顶和马道上各设置 2~4 个位移观测桩, 并在对应的两岸各设置两个观测基点; 在拦挡坝坝顶增设一排 2 个位移观测设施, 在两侧岸坡上设置 2 个位移观测基点。</p> <p>(2) 水位标尺: 初期坝左侧溢洪道进水口、拦挡坝左侧溢洪道、拦挡坝上游排水钢管处设置清晰的水位标尺。</p> <p>(3) 环保检测井: 赤泥库上游、下游 100m、500m 各设一个监测井, 共计 3 个监测井, 定期监测。</p> <p>(4) 视频监控: 在拦挡坝左侧溢洪道进、出水口、拦挡坝坝顶、排水井及钢管进出口、赤泥堆放点处设置红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。</p>	<p>(1) 坝体位移观测设施: 在赤泥库初期坝坝顶和马道、右侧支沟子坝马道上各设置 2 个位移观测桩, 并在对应的两岸各设置两个观测基点。在拦挡坝坝顶设置了 2 个位移观测设施, 在两侧岸坡上设置了 2 个位移观测基点; 在初期坝设置 1 个坝体位移在线监测设施, 在拦挡坝上设置 2 个坝体位移在线监测设施, 并设置 1 个坝体表面位移监测基站。</p> <p>(2) 水位标尺: 初期坝左侧溢洪道进水口、拦挡坝左侧溢洪道、拦挡坝上游排水钢管处设置清晰的水位标尺; 在拦挡坝上游排水井上设置了库水位在线监测设施。</p> <p>(3) 环保检测井: 赤泥库上游、下游 100m、500m 各设一个监测井, 共计 3 个监测井, 定期监测</p> <p>(4) 视频监控: 在赤泥库库区周边及赤泥堆放点处设置 4 个红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。在拦挡坝处设置了 4 个红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。</p> <p>(5) 雨量监测: 在初期坝坝顶设置了降雨量在线监测设施。</p>	<p>增设了坝体位移在线监测设施、坝体表面位移监测基站、库水位在线监测设施、降雨量在线监测设施</p>

小阳河干堆赤泥库扩容建设项目

项目组成	工程名称	环评批复内容	环保验收工程内容	建设现状	备注
	上库道路	初期坝北侧至小阳河露天采矿坑之间建设检修用的上库道路 1822m	初期坝北侧至小阳河露天采矿坑之间建设检修用的上库道路 1800m	初期坝北侧至小阳河露天采矿坑之间建设检修用的上库道路 1800m	减少道路 22m
赤泥输送	隔膜泵	3 台 9Mpa 隔膜泵	3 台 9Mpa 隔膜泵	3 台 9Mpa 隔膜泵	/
	赤泥输送系统	赤泥管线全长 23km, 沿省道 S314 线右岸地埋敷设, 中间有 3 处架空	赤泥管线全长 23km, 沿省道 S314 线右岸地埋敷设, 中间有 3 处架空	赤泥管线全长 23km, 沿省道 S314 线右岸地埋敷设, 中间有 3 处架空	/
	回水系统	与赤泥输送管道并排敷设, 采用 $\Phi 457.2\text{mm}$ 无缝钢管, 配置离心泵 2 台	与赤泥输送管道并排敷设, 采用 $\Phi 457.2\text{mm}$ 无缝钢管, 配置离心泵 2 台	与赤泥输送管道并排敷设, 采用 $\Phi 457.2\text{mm}$ 无缝钢管, 配置离心泵 2 台	/
脱水车间	储罐区	脱水车间南侧 4 座储罐	脱水车间南侧 4 座储罐	脱水车间南侧 4 座储罐	/
	板框压滤机	24 台 KXMZ450/2000-U 板框压滤机	24 台 KXMZ450/2000-U 板框压滤机	24 台 KXMZ450/2000-U 板框压滤机	/
	皮带输送系统	12 台 B1400 皮带输送机	12 台 B1400 皮带输送机	12 台 B1400 皮带输送机	/
	变电所	1 座 10/0.4KV 变电所	1 座 10/0.4KV 变电所	1 座 10/0.4KV 变电所	/
	办公楼	1 座	1 座	1 座	/
	供水	赤泥输送泵站用水利用东方希望氧化铝厂供水系统, 赤泥脱水车间生产、生活用水采用槽罐车运至生产、生活高位水池	赤泥输送泵站用水利用东方希望氧化铝厂供水系统, 赤泥脱水车间生产、生活用水采用槽罐车运至生产、生活高位水池	赤泥输送泵站用水利用东方希望氧化铝厂供水系统, 赤泥脱水车间生产、生活用水采用槽罐车运至生产、生活高位水池	/
	供电	赤泥输送泵站高压用电引自东方希望氧化铝厂 10#10kV 高压配电室, 低压用电引自东方希望氧化铝厂分解车间低压配电室; 赤泥脱水车间用电引自陈村乡变电站 10kV 配电室	赤泥输送泵站高压用电引自东方希望氧化铝厂 10#10kV 高压配电室, 低压用电引自东方希望氧化铝厂分解车间低压配电室; 赤泥脱水车间用电引自陈村乡变电站 10kV 配电室	赤泥输送泵站高压用电引自东方希望氧化铝厂 10#10kV 高压配电室, 低压用电引自东方希望氧化铝厂分解车间低压配电室; 赤泥脱水车间用电引自陈村乡变电站 10kV 配电室	/
事故收集池	利用氧化铝厂西侧现有 4#赤泥库剩余库容及事故收集设施 (事故泵、浮船)	利用氧化铝厂西侧现有 4#赤泥库剩余库容及事故收集设施 (事故泵、浮船)	利用氧化铝厂西侧现有 4#赤泥库剩余库容及事故收集设施 (事故泵、浮船)	/	

## 2.3.2 赤泥库现有主要生产设备

小阳河赤泥干排库（一期）建设工程主要生产设备详见表 2-7。

表 2-7 现有工程主要生产设备一览表

项目组成	设备名称	规格及技术性能		数量	备注	
赤泥输送	隔膜泵	480m <sup>3</sup> /h, 9Mpa		3 台	本次 扩建 工程 继续 使用	
	赤泥输送管道	Φ610mm 钢管		19.2km（新建）		
		厂区——4#赤泥库		3.8km（利用现有）		
	回水管道	Φ457.2mm 无缝钢管		19.2km		
	事故收集池	100 万 m <sup>3</sup>		1 座		利用 4#赤泥库现 有
	事故泵	280m <sup>3</sup> /h, 扬程 60m		2 台		
浮船	/		1 条			
赤泥库	回水泵	650m <sup>3</sup> /h, 扬程 45m, 功率 132KW, 变频		2 台（1 用 1 备）		
	皮带输送机	B=1400m		12 台		
	坝下回水系统	1#池	12m×16m×2m, 384m <sup>3</sup>		1 座	
		2#池	12m×16m×2m, 384m <sup>3</sup>		1 座	
		3#池	15m×24m×3.2m, 1152m <sup>3</sup>		1 座	
		水泵	MD280-43		4 台	
	湿地推土机	2 用 1 备		3 台		
	装载机	2 用 1 备		3 台		
	自卸车	20t		8 台		
	单棍压路机	1 用 1 备		2 台		
羊角碾压路机	1 用 1 备		2 台			
脱水车间	赤泥缓冲槽	Φ10m×14.5m		3 座		
	滤液槽	Φ9.1m×7.5m		1 座		
	板框压滤机	KXMZ450/2000-U		24 台		
	空压机	LU132-13A		2 台		
	储气罐	V=30.22m <sup>3</sup>		4 台		
	水泵	/		30 台		

### 2.3.3 小阳河赤泥库建设现状

小阳河赤泥库主要建设内容包括初期坝、拦挡坝、库区防渗、排洪设施以及坝体观测设施、监测井设置等。

原环评时设计与现状实际建成的赤泥库坐标见表 2-8~表 2-9。赤泥库堆积现状情况见图 2-1。

表 2-8 赤泥库主要工程点坐标

工程点	原环评、验收时设计情况				现状实际建设情况			
	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
初期坝 坝顶	1	558078.90	3858185.48	618.0	1	558078.90	3858185.48	618.0
	2	558128.61	3858213.25	618.0	2	558128.61	3858213.25	618.0
	3	558133.30	3858208.08	618.0	3	558133.30	3858208.08	618.0
	4	558085.95	3858181.63	618.0	4	558085.95	3858181.63	618.0
挡渣坝 坝顶	1	558178.84	3858009.94	626.0	1	558178.84	3858009.94	626.0
	2	558231.95	3858039.61	626.0	2	558231.95	3858039.61	626.0
	3	558233.97	3858036.16	626.0	3	558233.97	3858036.16	626.0
	4	558181.01	3858006.57	626.0	4	558181.01	3858006.57	626.0

表 2-9 赤泥库边界坐标

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
1	558050.72	3858226.55	595.8	1	558070.78	3858224.63	600.5
2	558054.49	3858228.66	595.0	2	558072.25	3858224.43	601.0
3	558055.62	3858230.08	596.7	3	558075.92	3858222.67	601.2
4	558070.76	3858230.33	604.0	4	558076.34	3858223.56	602.0
5	558072.80	3858228.96	604.0	5	558078.60	3858221.45	601.3
6	558100.00	3858221.25	612.8	6	558092.54	3858221.73	608.3
7	558101.81	3858220.04	612.1	7	558094.96	3858220.19	608.3
8	558128.91	3858215.00	619.5	8	558097.65	3858219.26	609.2
9	558134.65	3858208.68	619.3	9	558100.87	3858217.99	610.0
10	558148.39	3858198.99	624.8	10	558108.09	3858216.42	611.2
11	558150.32	3858195.30	624.7	11	558110.68	3858217.56	613.2

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
12	558160.70	3858183.87	629.2	12	558124.24	3858216.50	617.3
13	558162.24	3858180.39	629.2	13	558126.76	3858215.89	618.6
14	558176.69	3858171.78	634.0	14	558127.44	3858215.55	618.8
15	558180.56	3858169.84	634.1	15	558127.90	3858214.88	618.8
16	558223.81	3858176.95	639.8	16	558132.04	3858212.19	619.7
17	558232.15	3858177.10	639.9	17	558132.62	3858210.83	619.2
18	558314.76	3858206.02	644.2	18	558133.41	3858210.19	619.3
19	558320.19	3858204.30	644.3	19	558135.00	3858208.09	619.2
20	558354.36	3858206.37	649.3	20	558138.76	3858194.76	614.2
21	558365.79	3858208.26	649.3	21	558136.09	3858187.83	609.0
22	558474.79	3858251.94	654.2	22	558138.87	3858182.05	609.2
23	558481.61	3858251.18	654.2	23	558142.95	3858176.70	610.3
24	558605.01	3858302.68	658.9	24	558144.96	3858170.47	611.1
25	558604.54	3858296.54	658.9	25	558148.93	3858163.91	612.0
26	558619.74	3858288.66	663.5	26	558159.03	3858152.16	614.5
27	558623.10	3858286.39	663.8	27	558163.63	3858150.93	612.5
28	558661.33	3858290.80	669.0	28	558181.54	3858151.89	612.8
29	558671.85	3858292.06	669.0	29	558201.29	3858150.94	615.5
30	558702.98	3858292.04	674.1	30	558208.16	3858151.53	615.2
31	558707.38	3858289.90	674.1	31	558215.96	3858155.30	613.1
32	558736.90	3858289.30	678.8	32	558219.99	3858155.57	612.5
33	558742.61	3858287.95	678.7	33	558228.43	3858151.86	611.7
34	558776.87	3858289.87	684.7	34	558228.69	3858150.65	610.5
35	558781.73	3858288.09	684.7	35	558235.56	3858145.75	612.2
36	558829.05	3858297.45	688.7	36	558236.34	3858142.40	616.7
37	558843.62	3858298.30	688.7	37	558236.06	3858140.76	616.7
38	558638.44	3858166.13	693.7	38	558230.99	3858137.17	616.7
39	558632.83	3858158.81	693.8	39	558230.75	3858131.63	616.9
40	558635.90	3858143.74	698.9	40	558225.80	3858132.33	618.2
41	558634.91	3858138.79	698.9	41	558221.19	3858132.00	618.3
42	558641.81	3858125.66	703.9	42	558219.64	3858130.79	616.1

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
43	558641.96	3858121.21	704.1	43	558218.22	3858127.69	613.2
44	558649.78	3858108.38	708.9	44	558216.51	3858126.77	611.1
45	558649.82	3858103.86	709.0	45	558210.03	3858128.68	611.1
46	558658.41	3858091.54	713.8	46	558194.02	3858126.59	611.7
47	558658.75	3858087.24	713.9	47	558184.34	3858126.54	613.6
48	558668.75	3858075.74	718.8	48	558182.90	3858125.36	614.8
49	558669.55	3858071.70	718.8	49	558182.00	3858122.43	616.7
50	558681.11	3858061.05	723.8	50	558185.18	3858117.23	614.5
51	558682.32	3858057.07	723.8	51	558186.00	3858111.77	616.0
52	558692.89	3858045.51	728.8	52	558191.68	3858103.02	616.7
53	558692.66	3858040.57	728.9	53	558195.47	3858090.80	614.5
54	558699.16	3858026.77	733.7	54	558198.54	3858079.53	613.4
55	558697.26	3858021.06	733.9	55	558199.60	3858075.68	613.0
56	558702.05	3858007.09	738.5	56	558199.64	3858069.25	611.0
57	558700.36	3858000.50	738.8	57	558200.06	3858066.73	610.2
58	558693.78	3857985.76	738.7	58	558209.33	3858057.04	614.7
59	558691.80	3857979.34	738.3	59	558219.24	3858047.40	619.3
60	558689.05	3857971.23	738.8	60	558228.37	3858041.08	624.0
61	558684.68	3857965.91	738.3	61	558230.74	3858038.92	624.8
62	558680.54	3857962.42	738.3	62	558232.54	3858035.87	624.8
63	558672.44	3857957.40	738.5	63	558233.14	3858036.20	625.3
64	558659.66	3857953.61	738.7	64	558239.45	3858038.21	630.5
65	558642.39	3857951.60	738.5	65	558241.67	3858037.95	631.5
66	558630.18	3857953.47	738.2	66	558248.05	3858032.58	634.8
67	558617.17	3857955.38	738.3	67	558252.24	3858029.91	636.0
68	558612.00	3857956.91	738.3	68	558258.93	3858019.18	638.5
69	558605.68	3857959.38	738.3	69	558263.57	3858019.87	640.5
70	558596.88	3857964.68	738.3	70	558272.09	3858012.26	636.7
71	558587.57	3857971.29	738.3	71	558275.08	3858005.19	635.8
72	558577.39	3857978.71	738.3	72	558281.13	3857996.20	636.5
73	558569.29	3857983.84	738.3	73	558290.49	3857991.45	635.8

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
74	558564.79	3857986.81	738.1	74	558291.67	3857987.60	634.2
75	558558.24	3857988.44	738.2	75	558290.83	3857977.59	633.7
76	558551.73	3857987.52	738.3	76	558291.99	3857971.99	634.5
77	558547.39	3857982.54	738.2	77	558296.36	3857966.04	635.5
78	558544.55	3857973.88	738.2	78	558300.38	3857963.79	635.0
79	558543.05	3857964.29	738.3	79	558307.23	3857962.49	635.5
80	558537.56	3857952.51	738.5	80	558309.08	3857961.17	636.0
81	558535.08	3857943.85	738.3	81	558310.00	3857953.18	635.0
82	558537.48	3857938.37	738.2	82	558314.14	3857946.61	635.0
83	558540.14	3857935.32	738.2	83	558321.83	3857942.39	633.3
84	558543.31	3857932.62	738.2	84	558331.33	3857941.21	633.5
85	558553.59	3857924.83	738.2	85	558340.52	3857938.37	634.5
86	558558.71	3857921.00	738.2	86	558348.39	3857938.81	637.7
87	558569.00	3857912.95	738.2	87	558354.86	3857937.27	643.0
88	558574.01	3857908.92	738.2	88	558357.44	3857933.81	646.5
89	558579.70	3857903.64	738.2	89	558360.17	3857928.92	650.5
90	558583.82	3857899.09	738.2	90	558364.99	3857930.01	653.8
91	558587.51	3857894.68	738.2	91	558370.83	3857930.42	657.3
92	558590.34	3857890.94	738.2	92	558368.79	3857924.23	657.7
93	558594.47	3857885.42	738.2	93	558368.79	3857916.74	658.3
94	558596.44	3857882.10	738.2	94	558372.35	3857909.57	659.5
95	558599.70	3857872.65	738.2	95	558374.59	3857902.95	659.5
96	558601.26	3857865.15	738.2	96	558375.24	3857901.06	659.5
97	558602.59	3857858.16	738.2	97	558378.89	3857892.40	659.0
98	558605.14	3857850.69	738.2	98	558382.56	3857887.62	658.3
99	558606.96	3857847.65	738.2	99	558390.45	3857884.26	628.0
100	558611.14	3857844.12	738.2	100	558398.61	3857882.48	657.5
101	558613.50	3857843.08	738.2	101	558402.73	3857879.43	657.3
102	558618.81	3857842.47	738.2	102	558406.96	3857873.96	655.8
103	558624.87	3857842.32	738.2	103	558412.90	3857870.91	656.5
104	558630.85	3857842.12	738.2	104	558428.38	3857862.40	654.2

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
105	558638.14	3857841.54	738.2	105	558448.05	3857860.80	660.0
106	558644.41	3857840.78	738.2	106	558445.19	3857852.76	659.0
107	558651.41	3857839.73	738.2	107	558452.21	3857847.02	663.7
108	558658.90	3857838.59	738.2	108	558445.62	3857836.48	664.5
109	558664.55	3857837.38	738.2	109	558436.21	3857824.97	665.0
110	558670.76	3857835.37	738.2	110	558437.11	3857820.38	666.5
111	558675.29	3857833.35	738.2	111	558441.04	3857819.75	668.5
112	558678.86	3857831.30	738.2	112	558448.89	3857823.10	671.3
113	558682.51	3857828.58	738.2	113	558460.00	3857834.23	671.7
114	558686.02	3857824.79	738.2	114	558463.35	3857831.89	674.0
115	558689.93	3857820.34	738.2	115	558460.08	3857822.61	676.2
116	558694.72	3857812.06	738.5	116	558460.11	3857818.87	677.5
117	558696.42	3857805.82	738.5	117	558463.72	3857818.94	679.0
118	558698.28	3857798.77	738.5	118	558469.13	3857820.85	680.5
119	558699.95	3857794.69	738.5	119	558468.67	3857814.72	682.5
120	558704.39	3857790.18	738.5	120	558479.24	3857809.91	687.7
121	558708.18	3857788.22	738.5	121	558485.16	3857802.96	690.5
122	558713.06	3857787.07	738.5	122	558496.78	3857795.31	692.5
123	558715.61	3857786.84	738.5	123	558510.25	3857794.80	694.7
124	558720.93	3857785.57	738.5	124	558526.90	3857789.84	693.5
125	558723.91	3857785.41	738.5	125	558561.10	3857787.43	697.3
126	558727.74	3857785.80	738.5	126	558574.81	3857784.73	697.5
127	558734.45	3857786.22	738.5	127	558578.45	3857782.60	696.5
128	558742.51	3857787.54	738.5	128	558601.10	3857780.23	702.3
129	558749.03	3857789.24	738.5	129	558607.34	3857782.76	702.3
130	558754.32	3857791.48	738.5	130	558625.00	3857788.47	700.5
131	558763.64	3857796.42	738.5	131	558642.16	3857791.33	700.7
132	558772.39	3857801.79	738.5	132	558650.30	3857789.32	704.2
133	558778.68	3857805.26	738.5	133	558655.70	3857783.72	705.5
134	558782.98	3857805.89	738.5	134	558660.35	3857780.55	708.4
135	558786.41	3857805.69	738.5	135	558675.85	3857774.82	717.5

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
136	558791.52	3857804.88	738.5	136	558702.73	3857772.80	727.5
137	558796.05	3857803.24	738.5	137	558709.50	3857773.75	727.4
138	558800.97	3857800.91	738.5	138	558721.42	3857778.22	732.5
139	558807.87	3857797.11	738.5	139	558727.24	3857781.06	735.2
140	558814.82	3857794.32	738.5	140	558743.36	3857788.77	739.0
141	558820.32	3857792.42	738.5	141	558757.31	3857797.79	741.5
142	558826.38	3857791.67	738.5	142	558765.86	3857803.71	742.0
143	558834.61	3857790.52	738.5	143	558783.25	3857810.99	741.8
144	558839.78	3857789.34	738.5	144	558785.37	3857811.24	742.0
145	558844.14	3857788.00	738.5	145	558792.99	3857810.48	742.0
146	558848.63	3857785.93	738.5	146	558797.05	3857809.64	742.2
147	558852.33	3857783.93	738.5	147	558802.05	3857806.93	742.2
148	558855.45	3857782.25	738.5	148	558808.14	3857803.04	742.2
149	558857.83	3857780.98	738.5	149	558829.42	3857798.38	743.8
150	558860.65	3857780.39	738.5	150	558834.07	3857800.75	7444.0
151	558865.63	3857779.51	738.5	151	558838.98	3857802.70	744.0
152	558870.84	3857778.78	738.5	152	558843.55	3857803.12	744.0
153	558874.77	3857778.36	738.5	153	558846.94	3857801.68	744.0
154	558880.92	3857778.16	738.5	154	558853.89	3857792.27	743.7
155	558886.40	3857777.67	738.5	155	558859.13	3857786.61	742.5
156	558891.21	3857776.75	738.5	156	558866.84	3857785.00	743.0
157	558897.87	3857775.35	738.5	157	558882.21	3857782.62	742.0
158	558904.42	3857773.42	738.5	158	558899.22	3857779.85	742.3
159	558906.86	3857772.67	738.5	159	558915.89	3857774.89	742.2
160	558923.46	3857767.00	738.5	160	558931.45	3857773.20	743.7
161	558928.62	3857765.47	738.5	161	558947.26	3857768.25	743.7
162	558933.29	3857762.69	738.5	162	558952.21	3857765.48	744.0
163	558936.68	3857759.86	738.8	163	558954.02	3857761.38	744.0
164	558938.68	3857757.03	738.8	164	558952.69	3857755.71	743.7
165	558939.98	3857753.01	738.8	165	558945.45	3857747.15	742.2
166	558940.34	3857749.21	738.8	166	558941.70	3857737.48	741.0

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
167	558939.24	3857741.01	738.8	167	558940.98	3857733.62	740.8
168	558936.67	3857729.97	738.8	168	558942.54	3857722.36	741.0
169	558933.78	3857720.55	738.8	169	558941.58	3857717.41	742.5
170	558931.30	3857716.90	738.8	170	558936.39	3857707.53	742.7
171	558927.88	3857713.63	738.8	171	558934.09	3857706.08	743.7
172	558923.72	3857710.79	738.8	172	558924.08	3857704.27	743.7
173	558918.79	3857708.58	738.8	173	558919.01	3857701.98	742.5
174	558912.01	3857705.60	738.8	174	558902.10	3857686.27	744.5
175	558906.37	3857702.24	738.8	175	558882.90	3857667.67	744.5
176	558899.18	3857696.17	738.8	176	558879.64	3857662.36	744.5
177	558891.01	3857688.05	738.8	177	558872.70	3857645.88	744.5
178	558882.82	3857679.10	738.8	178	558869.84	3857638.49	744.5
179	558879.35	3857675.71	738.8	179	558867.88	3857636.30	744.5
180	558874.99	3857670.98	738.8	180	558859.51	3857631.25	744.5
181	558871.72	3857666.80	738.8	181	558847.29	3857624.32	744.5
182	558868.14	3857661.05	738.8	182	558836.92	3857616.57	744.5
183	558864.22	3857655.44	738.8	183	558821.98	3857606.28	744.5
184	558861.16	3857650.17	739.1	184	558812.97	3857597.47	744.5
185	558856.79	3857645.30	739.2	185	558807.39	3857594.11	744.5
186	558850.45	3857640.97	739.2	186	558803.03	3857591.96	744.5
187	558840.93	3857634.83	739.2	187	558791.67	3857589.00	744.5
188	558830.47	3857627.94	739.2	188	558783.12	3857584.69	744.5
189	558823.80	3857623.64	739.2	189	558760.52	3857575.74	744.5
190	558813.06	3857617.89	739.2	190	558745.26	3857566.66	744.5
191	558802.58	3857610.47	739.2	191	558739.75	3857560.48	744.5
192	558798.04	3857606.41	739.2	192	558732.15	3857554.84	744.5
193	558793.67	3857602.83	739.2	193	558723.19	3857551.13	744.5
194	558791.79	3857601.65	739.2	194	558709.35	3857543.54	744.5
195	558788.65	3857600.08	739.2	195	558697.12	3857539.85	744.5
196	558783.60	3857598.82	739.2	196	558686.50	3857538.24	744.5
197	558777.06	3857597.81	739.2	197	558667.30	3857539.14	744.5

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
198	558768.47	3857595.29	739.2	198	558661.06	3857539.35	744.5
199	558755.78	3857589.71	739.2	199	558654.50	3857536.16	744.5
200	558747.16	3857585.37	739.2	200	558645.49	3857529.60	744.5
201	558740.77	3857580.87	739.2	201	558627.44	3857524.15	744.5
202	558736.04	3857577.38	739.2	202	558609.73	3857520.74	744.5
203	558730.68	3857573.49	739.2	203	558607.33	3857519.83	743.7
204	558724.28	3857569.36	739.2	204	558594.47	3857513.05	741.3
205	558717.62	3857565.30	739.2	205	558583.02	3857503.24	738.2
206	558709.26	3857560.91	739.2	206	558578.83	3857504.42	737.4
207	558703.82	3857558.04	739.2	207	558577.75	3857504.48	737.0
208	558700.85	3857556.97	739.2	208	558575.58	3857501.37	736.7
209	558696.14	3857555.84	739.2	209	558570.88	3857492.85	736.7
210	558692.22	3857555.03	739.2	210	558566.07	3857482.26	736.7
211	558685.29	3857554.11	739.2	211	558556.55	3857460.15	736.5
212	558678.93	3857553.56	739.2	212	558551.27	3857451.07	735.5
213	558671.53	3857552.73	739.2	213	558547.54	3857441.78	735.5
214	558663.37	3857551.52	739.2	214	558538.74	3857424.14	733.0
215	558657.76	3857550.37	739.2	215	558538.61	3857415.88	732.5
216	558651.25	3857548.53	739.2	216	558540.26	3857409.20	731.5
217	558647.02	3857547.56	739.2	217	558543.25	3857406.46	731.5
218	558642.37	3857546.77	739.2	218	558545.13	3857405.33	731.5
219	558633.48	3857545.06	739.2	219	558554.16	3857404.19	734.3
220	558627.10	3857543.69	739.2	220	558564.36	3857400.70	736.3
221	558623.04	3857542.32	739.2	221	558573.17	3857394.07	736.3
222	558616.86	3857539.67	739.2	222	558580.19	3857386.86	736.5
223	558609.17	3857536.01	739.2	223	558587.18	3857379.12	738.3
224	558602.59	3857531.43	739.2	224	558590.75	3857372.76	738.7
225	558597.21	3857526.59	739.2	225	558591.44	3857369.59	741.3
226	558593.17	3857522.86	739.2	226	558593.79	3857359.15	741.3
227	558590.04	3857519.05	739.2	227	558598.89	3857342.57	748.3
228	558585.63	3857512.80	739.2	228	558601.16	3857334.07	751.5

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
229	558579.23	3857502.01	739.2	229	558605.73	3857322.89	755.0
230	558573.50	3857491.72	739.2	230	558617.32	3857301.18	755.3
231	558569.61	3857484.90	739.2	231	558620.91	3857295.74	754.3
232	558567.72	3857481.84	739.2	232	558624.31	3857290.81	752.3
233	558565.03	3857477.00	739.2	233	558627.75	3857289.63	752.3
234	558562.54	3857470.63	739.5	234	558641.78	3857289.30	754.1
235	558558.81	3857458.09	739.5	235	558656.00	3857289.63	754.5
236	558553.50	3857441.88	739.5	236	558656.37	3857292.21	756.5
237	558550.67	3857432.46	739.5	237	558664.42	3857292.29	756.7
238	558548.47	3857423.82	739.5	238	558671.03	3857292.37	757.0
239	558548.31	3857420.85	739.5	239	558675.04	3857293.33	757.7
240	558549.20	3857418.84	739.5	240	558679.44	3857296.80	760.2
241	558550.96	3857416.51	739.5	241	558685.65	3857302.36	762.5
242	558553.87	3857414.08	739.5	242	558691.69	3857307.45	764.3
243	558559.89	3857409.56	739.5	243	558698.95	3857312.15	764.8
244	558568.16	3857403.78	739.5	244	558706.80	3857317.47	764.8
245	558573.66	3857399.49	739.5	245	558721.48	3857325.95	7648.8
246	558577.90	3857395.14	739.5	246	558730.75	3857330.45	764.2
247	558582.32	3857389.95	739.5	247	558741.09	3857334.21	763.8
248	558588.50	3857380.63	739.5	248	558755.98	3857338.06	764.2
249	558591.95	3857373.20	739.5	249	558770.88	3857341.23	765.5
250	558593.05	3857369.79	739.5	250	558788.67	3857343.21	765.5
251	558592.44	3857362.75	739.5	251	558799.64	3857344.47	766.2
252	558590.45	3857356.74	739.5	252	558810.13	3857344.53	765.5
253	558587.51	3857344.98	739.5	253	558821.89	3857342.47	764.5
254	558586.34	3857340.53	739.5	254	558827.97	3857340.27	764.5
255	558584.78	3857333.11	739.5	255	558830.56	3857337.87	764.3
256	558583.22	3857328.55	739.5	256	558833.66	3857333.30	763.7
257	558581.99	3857323.59	739.5	257	558837.69	3857326.84	764.2
258	558580.43	3857316.72	739.5	258	558840.32	3857323.03	764.7
259	558579.57	3857310.21	739.5	259	558842.45	3857318.03	765.5

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
260	558579.86	3857307.17	739.5	260	558844.65	3857309.73	765.5
261	558581.50	3857302.50	739.5	261	558845.98	3857303.77	765.5
262	558583.68	3857298.05	739.7	262	558848.45	3857298.32	766.0
263	558587.20	3857291.00	739.7	263	558851.88	3857292.36	766.7
264	558591.64	3857286.43	739.7	264	558857.55	3857285.97	767.7
265	558601.28	3857279.13	739.7	265	558866.80	3857274.94	766.5
266	558607.11	3857275.52	739.7	266	558869.03	3857273.28	765.7
267	558610.85	3857273.91	739.7	267	558870.93	3857273.21	765.5
268	558615.86	3857272.39	739.7	268	558873.57	3857274.23	765.9
269	558618.64	3857271.90	740.0	269	558880.30	3857277.17	766.8
270	558625.82	3857270.50	740.2	270	558888.49	3857280.41	767.5
271	558632.73	3857269.68	740.2	271	558895.75	3857282.13	767.5
272	558647.09	3857268.41	740.2	272	558899.86	3857282.32	767.7
273	558660.27	3857267.13	740.2	273	558904.63	3857281.75	767.7
274	558671.43	3857266.93	740.2	274	558909.03	3857279.90	767.6
275	558687.49	3857265.20	740.2	275	558912.66	3857276.36	767.2
276	558692.91	3857265.04	740.2	276	558916.97	3857269.66	766.5
277	558701.89	3857266.80	740.2	277	558919.75	3857264.94	766.5
278	558713.07	3857269.97	740.2	278	558922.51	3857260.88	767.2
279	558718.16	3857272.43	740.2	279	558925.76	3857257.47	768.2
280	558723.49	3857275.71	740.2	280	558929.87	3857253.72	769.2
281	558731.30	3857281.59	740.2	281	558935.23	3857249.97	769.8
282	558738.68	3857287.05	740.2	282	558940.62	3857246.79	770.2
283	558744.35	3857291.33	740.2	283	558948.86	3857243.98	770.7
284	558751.00	3857295.43	740.2	284	558958.41	3857241.42	770.2
285	558756.25	3857297.81	740.2	285	558965.77	3857239.91	769.5
286	558761.05	3857299.90	740.2	286	558970.96	3857239.38	769.5
287	558765.21	3857301.46	740.2	287	558975.30	3857239.70	770.2
288	558772.22	3857302.78	740.2	288	558979.92	3857239.69	770.7
289	558780.51	3857304.05	740.2	289	558983.64	3857239.15	771.0
290	558786.72	3857304.21	740.2	290	558989.96	3857237.16	770.7

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
291	558792.67	3857303.68	740.2	291	558999.14	3857233.53	770.5
292	558795.99	3857302.89	740.2	292	559006.51	3857231.20	771.2
293	558798.33	3857301.50	740.2	293	559013.57	3857229.45	771.5
294	558800.10	3857299.98	740.2	294	559023.13	3857228.01	771.7
295	558801.00	3857297.93	740.2	295	559031.35	3857227.60	772.0
296	558801.33	3857295.42	740.2	296	559042.88	3857228.23	773.0
297	558801.20	3857290.21	740.2	297	559051.15	3857228.39	772.5
298	558801.57	3857286.19	740.2	298	559056.30	3857228.89	772.2
299	558802.93	3857280.49	740.2	299	559065.97	3857231.01	771.0
300	558804.57	3857275.19	740.2	300	559071.19	3857232.87	770.7
301	558805.68	3857268.42	740.2	301	559076.04	3857235.33	770.7
302	558806.32	3857262.46	740.2	302	559080.27	3857238.64	771.7
303	558807.95	3857253.78	740.2	303	559084.41	3857241.65	772.0
304	558809.58	3857247.40	740.2	304	559086.81	3857244.59	772.5
305	558812.14	3857241.56	740.2	305	559082.69	3857252.17	776.5
306	558815.91	3857237.17	740.2	306	559089.60	3857257.76	775.0
307	558819.24	3857233.40	740.2	307	559095.27	3857272.67	775.0
308	558825.24	3857228.62	740.2	308	559103.83	3857291.67	774.2
309	558833.68	3857223.56	740.2	309	559121.62	3857323.90	773.2
310	558840.70	3857219.22	740.2	310	559127.10	3857327.97	773.7
311	558847.56	3857215.00	740.2	311	559134.93	3857327.21	774.5
312	558852.96	3857212.59	740.2	312	559161.60	3857317.17	776.0
313	558856.50	3857211.82	740.2	313	559169.95	3857316.55	777.0
314	558861.21	3857212.46	740.2	314	559177.16	3857320.28	776.2
315	558867.26	3857214.96	740.2	315	559188.07	3857329.46	773.5
316	558873.70	3857218.90	740.2	316	559205.20	3857350.79	770.7
317	558884.91	3857226.48	740.2	317	559211.22	3857352.77	770.5
318	558888.89	3857229.08	740.2	318	559215.71	3857352.40	771.7
319	558891.50	3857229.71	740.2	319	559222.50	3857347.78	773.7
320	558893.86	3857229.68	740.2	320	559228.63	3857336.10	773.5
321	558895.78	3857229.08	740.2	321	559239.71	3857296.44	773.2

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
322	558897.54	3857228.09	740.2	322	559258.10	3857260.87	772.0
323	558899.71	3857225.47	740.2	323	559259.75	3857251.87	775.5
324	558904.81	3857219.00	740.2	324	559240.47	3857223.31	776.5
325	558908.14	3857212.98	740.2	325	559227.20	3857201.50	775.7
326	558912.02	3857206.90	740.2	326	559219.36	3857178.48	774.5
327	558915.78	3857202.65	740.2	327	559218.21	3857169.61	773.8
328	558918.97	3857200.31	740.2	328	559214.22	3857157.53	773.8
329	558921.44	3857198.65	740.2	329	559209.19	3857147.28	773.8
330	558926.01	3857197.04	740.2	330	559207.34	3857142.40	773.8
331	558933.67	3857194.98	740.2	331	559205.86	3857133.09	774.7
332	558938.91	3857194.01	740.2	332	559204.52	3857127.21	775.5
333	558943.89	3857193.91	740.2	333	559200.99	3857122.06	775.5
334	558949.40	3857194.53	740.2	334	559196.17	3857117.34	775.2
335	558955.64	3857195.75	740.2	335	559195.22	3857111.70	775.0
336	558962.05	3857196.59	740.2	336	559192.07	3857108.43	774.5
337	558966.94	3857196.62	740.2	337	559194.13	3857105.54	774.5
338	558971.02	3857196.20	740.2	338	559208.55	3857091.68	774.0
339	558974.30	3857195.11	740.2	339	559184.38	3857085.58	774.0
340	558978.35	3857193.53	740.2	340	559158.70	3857077.60	774.0
341	558980.94	3857192.40	740.2	341	559093.02	3857059.81	774.2
342	558984.63	3857190.34	740.2	342	559023.65	3857042.66	774.4
343	558988.39	3857188.09	740.2	343	558968.14	3857029.73	774.5
344	558991.83	3857185.72	740.2	344	558944.34	3857024.27	774.7
345	558994.87	3857183.65	740.2	345	558918.35	3857012.86	774.9
346	558999.24	3857181.69	740.2	346	558874.27	3856996.33	775.1
347	559002.49	3857180.44	740.2	347	558862.87	3856992.47	775.2
348	559008.12	3857179.99	740.2	348	558856.70	3856991.42	775.4
349	559013.55	3857180.36	740.2	349	558845.21	3856992.93	775.6
350	559020.21	3857180.59	740.2	350	558828.34	3856995.97	775.8
351	559025.73	3857181.02	740.2	351	558816.18	3856996.47	775.9
352	559034.55	3857180.62	740.2	352	558810.88	3857001.29	776.1

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
353	559041.71	3857180.15	740.2	353	558796.90	3857011.15	776.3
354	559055.14	3857180.23	740.2	354	558776.90	3857023.15	776.4
355	559072.17	3857183.43	740.2	355	558768.29	3857026.19	776.6
356	559100.02	3857191.97	740.5	356	558764.88	3857025.82	776.8
357	559134.24	3857208.81	740.5	357	558760.95	3857024.99	777.0
358	559158.39	3857229.44	740.5	358	558755.60	3857024.57	777.1
359	559168.82	3857240.59	740.5	359	558746.61	3857031.44	777.3
360	559176.89	3857238.23	740.5	360	558744.46	3857035.56	777.5
361	559163.77	3857210.36	740.5	361	558740.06	3857037.67	777.5
362	559157.92	3857191.31	740.5	362	558733.33	3857038.25	776.8
363	559150.75	3857180.16	740.5	363	558720.04	3857034.54	776.1
364	559138.01	3857169.56	740.5	364	558710.59	3857032.28	775.3
365	559129.19	3857156.41	740.5	365	558703.85	3857027.80	774.6
366	559124.49	3857140.46	740.5	366	558697.81	3857022.10	773.9
367	559120.36	3857138.84	740.5	367	558691.74	3857016.94	773.2
368	559108.97	3857139.93	740.5	368	558684.01	3857013.86	772.5
369	559087.35	3857126.80	740.5	369	558676.25	3857009.29	771.7
370	559055.89	3857117.82	740.5	370	558666.23	3857007.28	771.0
371	559031.57	3857105.51	740.5	371	558655.59	3857006.39	770.3
372	559023.25	3857102.90	740.5	372	558651.29	3857007.59	770.3
373	559013.56	3857100.21	740.5	373	558647.43	3856983.30	768.7
374	559007.97	3857098.20	740.5	374	558648.41	3856973.00	768767.7
375	559001.51	3857096.68	740.5	375	558650.88	3856962.91	767.5
376	558997.17	3857096.71	740.5	376	558652.40	3856952.56	766.5
377	558994.24	3857096.24	740.5	377	558652.54	3856937.20	766.2
378	558991.07	3857095.97	740.5	378	558651.82	3856930.86	765.5
379	558988.79	3857095.24	740.5	379	558650.70	3856929.06	769.5
380	558985.91	3857094.97	740.5	380	558660.01	3856924.64	770.7
381	558983.68	3857094.48	740.5	381	558662.70	3856924.22	771.5
382	558980.81	3857095.55	740.5	382	558664.66	3856922.11	775.2
383	558977.34	3857096.94	740.5	383	558679.34	3856903.00	775.5

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
384	558974.61	3857098.32	740.5	384	558682.12	3856895.78	774.3
385	558969.89	3857099.98	740.5	385	558681.05	3856886.84	774.5
386	558965.39	3857099.86	740.5	386	558680.82	3856855.84	770.5
387	558954.32	3857099.57	740.5	387	558687.31	3856849.77	771.0
388	558945.32	3857098.41	740.5	388	558695.11	3856835.67	770.0
389	558940.50	3857097.72	740.5	389	558701.08	3856818.67	766.0
390	558934.05	3857096.26	740.5	390	558701.34	3856806.90	763.4
391	558923.32	3857093.25	740.5	391	558698.17	3856798.46	761.5
392	558913.98	3857089.60	740.5	392	558706.77	3856782.22	759.3
393	558906.69	3857087.15	740.5	393	558700.11	3856770.44	755.5
394	558903.84	3857085.79	740.5	394	558691.44	3856750.26	755.5
395	558897.53	3857082.33	740.5	395	558680.76	3856728.05	744.7
396	558890.32	3857078.83	740.5	396	558678.56	3856712.43	741.5
397	558884.17	3857075.87	740.5	397	558680.67	3856705.92	741.3
398	558880.85	3857075.04	740.5	398	558687.51	3856696.96	739.0
399	558878.60	3857075.17	740.5	399	558690.13	3856689.23	739.5
400	558872.29	3857076.51	740.5	400	558691.61	3856678.35	740.0
401	558869.59	3857076.16	740.5	401	558692.67	3856668.30	740.3
402	558866.17	3857075.40	740.5	402	558695.62	3856658.38	740.3
403	558858.92	3857072.23	740.5	403	558700.54	3856651.46	740.2
404	558854.10	3857069.92	740.5	404	558706.86	3856646.02	740.2
405	558850.94	3857069.32	740.5	405	558713.16	3856642.17	740.0
406	558845.22	3857070.72	740.5	406	558717.11	3856636.58	740.0
407	558839.45	3857071.98	740.5	407	558716.94	3856629.90	740.9
408	558818.06	3857073.19	740.5	408	558710.85	3856615.02	741.2
409	558800.85	3857074.54	740.5	409	558711.03	3856605.28	740.7
410	558796.78	3857075.24	740.5	410	558718.68	3856587.35	741.1
411	558787.03	3857077.44	740.5	411	558723.66	3856572.23	741.5
412	558781.52	3857078.62	740.5	412	558730.43	3856558.94	741.9
413	558775.44	3857079.86	740.5	413	558741.31	3856551.67	742.2
414	558770.94	3857080.53	740.5	414	558751.90	3856540.25	742.6

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
415	558764.34	3857081.08	740.5	415	558770.84	3856527.42	743.4
416	558757.35	3857081.88	740.5	416	558789.64	3856509.75	743.6
417	558749.81	3857083.02	740.5	417	558804.72	3856500.05	743.8
418	558742.94	3857084.04	740.5	418	558810.29	3856498.67	744.1
419	558731.84	3857085.14	740.5	419	558814.98	3856499.76	744.3
420	558726.71	3857084.91	740.5	420	558819.07	3856500.18	744.5
421	558719.98	3857084.28	740.7	421	558821.58	3856499.24	744.7
422	558716.26	3857083.75	740.7	422	558824.11	3856496.40	744.9
423	558712.80	3857083.24	740.7	423	558828.40	3856488.19	745.2
424	558710.57	3857083.20	740.7	424	558835.21	3856479.31	745.4
425	558709.35	3857083.36	740.7	425	558856.52	3856454.02	745.6
426	558708.39	3857083.85	740.7	426	558860.20	3856450.90	745.8
427	558706.34	3857084.67	740.7	427	558870.71	3856446.53	746.1
428	558703.46	3857085.57	740.7	428	558880.95	3856441.57	746.5
429	558700.67	3857085.89	740.7	429	558881.41	3856425.67	746.4
430	558699.20	3857085.92	740.7	430	558877.05	3856423.15	746.3
431	558694.53	3857085.48	740.7	431	558870.41	3856416.07	746.2
432	558689.55	3857084.56	740.7	432	558864.27	3856413.30	746.1
433	558685.80	3857083.21	740.7	433	558860.60	3856413.22	746.0
434	558679.78	3857080.74	740.7	434	558857.07	3856414.64	745.9
435	558673.87	3857078.34	740.7	435	558849.80	3856418.24	745.8
436	558667.27	3857075.18	740.7	436	558835.71	3856424.76	745.7
437	558661.93	3857073.15	740.7	437	558823.72	3856431.43	745.6
438	558652.48	3857070.20	740.7	438	558815.25	3856439.15	745.5
439	558646.00	3857067.85	740.7	439	558807.16	3856444.70	745.4
440	558634.11	3857063.25	740.7	440	558800.04	3856448.60	745.3
441	558621.47	3857058.31	740.7	441	558789.93	3856451.17	745.2
442	558614.27	3857055.03	740.7	442	558775.68	3856453.02	745.1
443	558602.75	3857050.04	740.7	443	558765.32	3856457.65	745.0
444	558594.69	3857046.89	740.7	444	558752.55	3856464.68	744.9
445	558588.90	3857044.45	740.7	445	558745.98	3856466.72	744.8

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
446	558583.51	3857040.38	740.7	446	558738.24	3856467.82	744.7
447	558578.81	3857034.32	740.7	447	558734.26	3856469.77	744.6
448	558575.49	3857028.16	740.7	448	558727.24	3856473.95	744.5
449	558573.14	3857020.03	740.7	449	558721.61	3856475.47	744.4
450	558570.95	3857009.65	740.7	450	558717.82	3856481.39	744.3
451	558570.27	3857001.86	740.7	451	558715.09	3856486.22	744.3
452	558570.91	3856995.49	740.8	452	558714.66	3856488.30	744.2
453	558572.58	3856989.55	740.8	453	558713.44	3856489.40	744.1
454	558575.22	3856983.91	740.8	454	558707.94	3856490.68	744.0
455	558578.93	3856977.33	740.8	455	558693.23	3856492.33	743.9
456	558582.16	3856971.71	740.8	456	558691.34	3856492.27	743.8
457	558586.81	3856965.59	740.8	457	558687.19	3856491.05	743.7
458	558590.10	3856961.73	740.8	458	558679.68	3856485.25	743.6
459	558594.75	3856956.66	740.8	459	558674.61	3856481.52	743.5
460	558600.55	3856948.41	740.8	460	558669.24	3856476.64	743.4
461	558602.67	3856943.14	740.8	461	558652.58	3856463.92	743.3
462	558603.29	3856936.42	740.8	462	558642.72	3856456.08	743.2
463	558603.04	3856929.05	740.8	463	558636.53	3856451.15	743.1
464	558600.92	3856917.16	740.8	464	558629.71	3856448.80	743.0
465	558597.85	3856906.95	740.8	465	558620.83	3856447.72	742.9
466	558595.34	3856898.77	740.8	466	558612.68	3856447.30	742.8
467	558593.13	3856889.03	740.8	467	558606.59	3856445.52	742.7
468	558592.98	3856883.13	740.8	468	558603.62	3856442.73	742.6
469	558594.31	3856874.81	740.8	469	558602.03	3856440.67	742.5
470	558596.67	3856864.90	741.1	470	558601.56	3856438.21	742.4
471	558598.07	3856861.14	741.1	471	558598.81	3856437.13	742.3
472	558599.47	3856853.40	741.1	472	558595.39	3856435.02	742.2
473	558602.50	3856831.26	741.2	473	558579.93	3856428.27	742.0
474	558606.92	3856817.55	741.2	474	558579.60	3856429.67	742.0
475	558613.79	3856800.72	741.2	475	558580.71	3856434.52	742.1
476	558619.10	3856791.07	741.2	476	558582.64	3856441.61	742.1

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
477	558624.92	3856780.09	741.2	477	558587.53	3856448.57	742.1
478	558630.90	3856769.91	741.2	478	558587.56	3856448.64	742.2
479	558641.03	3856760.24	741.2	479	558587.86	3856449.30	742.3
480	558646.15	3856755.80	741.2	480	558588.61	3856450.96	742.3
481	558649.76	3856749.78	741.2	481	558589.10	3856451.75	742.3
482	558653.52	3856743.32	741.2	482	558589.14	3856451.81	742.4
483	558661.21	3856731.11	741.5	483	558589.21	3856451.90	742.4
484	558667.65	3856722.21	741.5	484	558589.36	3856452.08	742.4
485	558676.23	3856714.71	741.5	485	558590.13	3856452.83	742.4
486	558686.64	3856708.03	741.5	486	558591.68	3856454.00	742.5
487	558693.18	3856703.20	741.5	487	558592.92	3856454.95	742.5
488	558696.29	3856696.02	741.5	488	558593.58	3856455.61	742.5
489	558698.48	3856685.47	741.5	489	558593.65	3856455.69	742.6
490	558698.35	3856675.14	741.5	490	558593.77	3856455.84	742.6
491	558698.84	3856664.70	741.5	491	558594.29	3856456.66	742.6
492	558702.00	3856658.38	741.5	492	558594.74	3856457.73	742.7
493	558707.22	3856652.92	741.5	493	558595.10	3856459.09	742.7
494	558711.48	3856649.64	741.5	494	558595.37	3856460.94	742.7
495	558715.12	3856647.58	741.5	495	558595.46	3856463.07	742.7
496	558724.23	3856642.35	741.7	496	558595.37	3856465.43	742.8
497	558728.61	3856643.20	741.7	497	558595.35	3856465.64	742.8
498	558733.10	3856643.20	741.8	498	558595.33	3856465.86	742.8
499	558735.29	3856642.72	741.8	499	558595.08	3856467.62	742.9
500	558734.68	3856639.56	741.9	500	558594.64	3856469.76	742.9
501	558730.43	3856635.80	741.9	501	558594.10	3856471.62	742.9
502	558723.99	3856633.49	742.0	502	558593.49	3856473.20	743.0
503	558718.48	3856627.60	742.0	503	558592.83	3856474.51	743.0
504	558715.32	3856621.69	742.1	504	558592.13	3856475.54	743.0
505	558714.08	3856613.98	742.1	505	558592.00	3856475.71	743.0
506	558713.94	3856608.75	742.2	506	558591.94	3856475.77	743.1
507	558715.87	3856603.25	742.2	507	558591.72	3856476.03	743.1

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
508	558719.45	3856596.23	742.3	508	558589.91	3856477.81	743.1
509	558724.07	3856588.92	742.3	509	558589.02	3856478.76	743.2
510	558725.24	3856583.56	742.3	510	558588.97	3856478.82	743.2
511	558732.63	3856562.24	742.4	511	558588.25	3856479.87	743.2
512	558748.49	3856541.04	742.4	512	558587.67	3856481.01	743.3
513	558757.01	3856534.50	742.5	513	558587.08	3856482.50	743.3
514	558776.69	3856519.78	742.5	514	558586.42	3856484.70	743.3
515	558783.63	3856514.82	742.6	515	558584.91	3856491.21	743.3
516	558796.35	3856503.18	742.6	516	558584.16	3856494.12	743.4
517	558815.14	3856495.21	742.7	517	558584.07	3856494.44	743.4
518	558832.19	3856479.70	742.7	518	558583.99	3856494.68	743.4
519	558839.32	3856471.58	742.8	519	558583.59	3856495.90	743.5
520	558844.87	3856462.67	742.8	520	558580.60	3856503.70	743.5
521	558872.37	3856436.70	742.9	521	558579.80	3856506.08	743.5
522	558875.15	3856432.15	742.9	522	558579.73	3856506.33	743.6
523	558874.36	3856428.58	743.5	523	558579.26	3856508.20	743.6
524	558867.62	3856428.38	743.5	524	558578.58	3856511.70	743.6
525	558849.78	3856426.60	743.5	525	558577.56	3856517.46	743.6
526	558842.44	3856428.18	743.5	526	558576.97	3856519.98	743.7
527	558835.90	3856432.15	743.6	527	558576.40	3856521.82	743.7
528	558827.78	3856436.84	743.6	528	558576.29	3856522.12	743.7
529	558819.48	3856441.79	743.6	529	558576.19	3856522.38	743.8
530	558812.69	3856445.60	743.6	530	558575.75	3856523.40	743.8
531	558807.36	3856448.70	743.6	531	558574.74	3856525.39	743.8
532	558794.48	3856454.53	743.6	532	558570.92	3856531.90	743.9
533	558783.97	3856458.89	743.7	533	558569.78	3856534.04	743.9
534	558770.49	3856460.08	743.7	534	558569.67	3856534.28	743.9
535	558764.74	3856462.06	743.7	535	558569.60	3856534.41	743.9
536	558752.20	3856468.61	743.7	536	558569.25	3856535.20	744.0
537	558746.45	3856469.00	743.7	537	558568.54	3856537.09	744.0
538	558738.13	3856469.99	743.7	538	558567.95	3856539.13	744.0

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
539	558730.39	3856472.57	743.8	539	558567.46	3856541.44	744.1
540	558721.48	3856480.69	743.8	540	558567.42	3856541.63	744.1
541	558710.77	3856487.82	743.8	541	558567.42	3856541.66	744.1
542	558704.63	3856492.38	743.8	542	558567.31	3856542.44	744.2
543	558691.15	3856492.78	743.8	543	558567.30	3856543.27	744.2
544	558684.61	3856491.59	743.8	544	558567.43	3856543.71	744.2
545	558677.95	3856484.42	743.9	545	558567.64	3856543.97	744.2
546	558673.37	3856480.95	743.9	546	558567.68	3856543.99	744.3
547	558667.17	3856475.50	743.9	547	558567.85	3856544.08	744.3
548	558659.61	3856469.55	743.9	548	558568.36	3856544.16	744.3
549	558650.68	3856461.25	743.9	549	558569.45	3856544.08	744.4
550	558640.86	3856450.33	743.9	550	558570.75	3856543.94	744.4
551	558627.97	3856446.37	743.9	551	558571.16	3856544.01	744.4
552	558616.07	3856443.39	744.0	552	558571.33	3856544.15	744.5
553	558602.06	3856438.68	744.0	553	558571.34	3856544.19	744.5
554	558596.09	3856436.45	743.9	554	558571.35	3856544.22	744.5
555	558592.25	3856435.22	743.8	555	558571.36	3856544.29	744.5
556	558590.26	3856435.59	743.7	556	558571.27	3856544.75	744.6
557	558588.16	3856440.30	743.6	557	558570.86	3856545.60	744.6
558	558587.57	3856444.49	743.5	558	558570.83	3856545.65	744.6
559	558583.51	3856454.29	743.4	559	558570.75	3856545.80	744.7
560	558580.58	3856461.87	743.3	560	558570.26	3856546.63	744.7
561	558578.94	3856467.91	743.2	561	558569.43	3856547.83	744.7
562	558574.19	3856479.49	743.1	562	558568.41	3856549.04	744.8
563	558572.01	3856486.48	743.0	563	558566.68	3856550.78	744.8
564	558568.89	3856494.20	742.8	564	558566.60	3856550.86	744.8
565	558566.12	3856501.82	742.7	565	558539.47	3856577.52	744.8
566	558562.02	3856514.07	742.6	566	558518.22	3856596.78	744.9
567	558555.80	3856528.81	742.5	567	558500.20	3856614.09	744.9
568	558549.15	3856543.56	742.4	568	558494.38	3856618.70	744.9
569	558542.35	3856560.53	742.3	569	558493.50	3856619.94	745.0

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
570	558534.17	3856586.53	742.2	570	558489.92	3856624.78	745.0
571	558528.88	3856600.65	742.1	571	558485.54	3856633.39	745.0
572	558524.19	3856613.23	742.0	572	558478.86	3856639.96	745.0
573	558516.49	3856632.80	741.9	573	558470.76	3856644.66	745.1
574	558514.09	3856637.75	741.7	574	558461.23	3856649.53	745.1
575	558508.75	3856644.76	741.5	575	558457.42	3856650.71	745.1
576	558500.44	3856651.69	741.5	576	558452.85	3856650.28	745.2
577	558495.72	3856654.55	741.5	577	558442.44	3856648.07	745.2
578	558487.25	3856657.03	741.5	578	558427.15	3856646.98	745.2
579	558481.60	3856658.53	741.5	579	558416.30	3856647.55	745.3
580	558476.57	3856659.54	741.5	580	558401.78	3856648.24	745.3
581	558468.27	3856660.60	741.5	581	558364.48	3856650.15	745.3
582	558461.87	3856660.91	741.5	582	558347.21	3856651.41	745.3
583	558454.38	3856661.44	741.5	583	558331.25	3856654.21	745.4
584	558447.45	3856661.22	741.5	584	558313.47	3856658.53	745.4
585	558437.75	3856658.97	741.5	585	558301.11	3856663.58	745.4
586	558434.34	3856658.25	741.5	586	558280.42	3856676.51	745.5
587	558431.21	3856657.75	741.5	587	558276.10	3856682.64	745.5
588	558428.68	3856657.25	741.5	588	558275.39	3856688.21	745.5
589	558426.15	3856657.72	741.5	589	558277.10	3856694.72	745.5
590	558418.98	3856659.16	741.5	590	558280.46	3856699.81	745.5
591	558412.64	3856659.97	741.5	591	558290.15	3856705.75	745.5
592	558406.38	3856660.24	741.5	592	558307.30	3856711.18	745.4
593	558397.20	3856661.10	741.5	593	558323.68	3856716.24	745.4
594	558391.42	3856661.84	741.5	594	558335.98	3856721.32	745.4
595	558384.95	3856662.66	741.5	595	558357.90	3856729.45	745.4
596	558380.73	3856662.98	741.5	596	558384.56	3856740.17	745.4
597	558374.35	3856662.94	741.5	597	558394.75	3856746.90	745.4
598	558364.94	3856662.55	741.5	598	558406.56	3856755.56	745.4
599	558354.52	3856662.01	741.5	599	558410.82	3856760.06	745.4
600	558347.97	3856661.76	741.5	600	558411.34	3856764.40	745.4

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
601	558340.06	3856660.94	741.5	601	558408.84	3856774.23	745.4
602	558332.51	3856660.91	741.5	602	558405.16	3856785.27	745.3
603	558327.39	3856661.19	741.5	603	558399.63	3856793.97	745.3
604	558324.25	3856661.80	741.5	604	558390.70	3856804.65	745.3
605	558316.89	3856664.73	741.5	605	558378.98	3856815.73	745.3
606	558312.89	3856667.80	741.5	606	558373.87	3856820.52	745.3
607	558310.33	3856670.06	741.5	607	558368.09	3856823.24	745.3
608	558307.44	3856672.31	741.5	608	558360.88	3856823.33	745.3
609	558304.59	3856674.26	741.2	609	558353.28	3856822.19	745.3
610	558301.49	3856675.56	741.2	610	558332.73	3856823.01	745.3
611	558295.95	3856677.08	741.2	611	558318.49	3856825.08	745.3
612	558293.47	3856677.34	741.2	612	558299.90	3856831.10	745.3
613	558290.88	3856677.67	741.2	613	558287.72	3856837.03	745.2
614	558288.50	3856678.91	741.2	614	558279.03	3856849.03	745.2
615	558285.10	3856682.61	741.2	615	558276.37	3856856.66	745.2
616	558284.02	3856685.96	741.2	616	558275.18	3856865.30	745.2
617	558283.45	3856690.20	741.2	617	558279.17	3856875.35	745.2
618	558283.82	3856692.32	741.2	618	558280.72	3856883.85	745.2
619	558285.16	3856694.51	741.2	619	558280.01	3856890.91	745.2
620	558288.16	3856697.41	741.2	620	558277.55	3856895.99	745.2
621	558292.29	3856700.30	741.2	621	558272.18	3856904.49	745.2
622	558295.89	3856701.63	741.2	622	558273.66	3856910.54	745.2
623	558307.14	3856704.68	741.2	623	558265.93	3856927.67	745.1
624	558316.33	3856707.00	741.2	624	558263.23	3856941.26	745.1
625	558330.65	3856712.52	741.2	625	558265.84	3856966.97	745.1
626	558337.96	3856715.65	741.2	626	558269.04	3856979.97	745.1
627	558350.74	3856720.95	741.2	627	558273.17	3856988.84	745.1
628	558361.91	3856724.77	741.2	628	558276.30	3856996.39	745.1
629	558375.47	3856730.26	741.2	629	558277.62	3857002.06	745.1
630	558392.91	3856740.11	741.2	630	558275.40	3857007.71	745.1
631	558405.34	3856747.67	741.2	631	558269.57	3857016.69	745.1

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
632	558413.02	3856753.29	741.2	632	558246.43	3857030.13	745.1
633	558417.95	3856757.38	741.2	633	558224.99	3857038.50	745.0
634	558420.29	3856760.33	741.2	634	558203.65	3857043.08	745.0
635	558422.96	3856765.15	741.2	635	558163.93	3857053.91	745.0
636	558423.62	3856770.36	741.2	636	558113.32	3857077.45	745.0
637	558422.73	3856775.19	741.2	637	558092.68	3857088.83	745.0
638	558420.52	3856781.06	741.2	638	558084.40	3857100.11	744.9
639	558416.91	3856788.13	741.2	639	558080.76	3857110.48	744.7
640	558411.78	3856796.57	741.2	640	558080.29	3857116.04	744.6
641	558405.02	3856804.95	741.1	641	558083.17	3857120.18	744.4
642	558400.85	3856811.88	740.7	642	558089.97	3857126.44	744.3
643	558399.50	3856814.62	740.5	643	558106.88	3857134.31	744.1
644	558395.14	3856820.73	740.5	644	558142.69	3857149.43	744.0
645	558390.69	3856825.71	740.5	645	558179.85	3857167.26	743.8
646	558383.82	3856832.48	740.5	646	558204.49	3857179.01	743.7
647	558380.22	3856834.44	740.5	647	558225.34	3857186.21	743.5
648	558374.05	3856836.01	740.5	648	558242.12	3857195.74	743.4
649	558363.81	3856837.63	740.5	649	558250.16	3857202.49	743.2
650	558355.14	3856839.26	740.5	650	558256.20	3857211.09	743.1
651	558348.42	3856840.40	740.5	651	558264.70	3857237.51	742.9
652	558337.30	3856841.75	740.5	652	558266.97	3857256.47	742.8
653	558327.07	3856843.15	740.5	653	558266.18	3857266.56	742.6
654	558311.79	3856845.88	740.5	654	558253.87	3857306.67	742.5
655	558301.28	3856848.30	740.5	655	558246.11	3857335.20	742.3
656	558297.84	3856849.63	740.5	656	558242.80	3857349.07	742.2
657	558293.48	3856851.71	740.5	657	558237.36	3857357.00	742.0
658	558292.02	3856854.46	740.5	658	558228.94	3857362.11	741.9
659	558291.63	3856858.12	740.5	659	558218.49	3857370.25	741.7
660	558292.70	3856862.61	740.5	660	558210.76	3857382.42	741.6
661	558294.21	3856866.65	740.5	661	558205.08	3857396.77	741.4
662	558295.93	3856871.17	740.5	662	558200.24	3857416.52	741.3

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
663	558296.53	3856876.05	740.5	663	558199.75	3857430.53	741.0
664	558296.79	3856879.88	740.5	664	558200.66	3857443.87	740.9
665	558297.40	3856882.60	740.5	665	558197.87	3857452.13	740.7
666	558299.84	3856888.30	740.5	666	558194.99	3857455.89	740.6
667	558300.67	3856892.89	740.5	667	558190.75	3857459.79	740.4
668	558300.91	3856896.52	740.5	668	558184.24	3857462.97	740.3
669	558299.60	3856902.29	740.5	669	558170.93	3857463.63	740.1
670	558297.40	3856909.12	740.5	670	558140.14	3857456.48	740.0
671	558294.77	3856913.80	740.2	671	558097.75	3857448.05	739.9
672	558289.65	3856920.93	740.2	672	558054.57	3857438.15	739.7
673	558285.36	3856926.36	740.2	673	558044.48	3857438.45	739.6
674	558279.88	3856932.40	740.2	674	558033.64	3857440.85	739.4
675	558277.35	3856936.40	740.2	675	558027.92	3857444.33	739.3
676	558276.14	3856939.72	740.2	676	558017.77	3857456.27	739.1
677	558275.57	3856948.07	740.2	677	558012.13	3857464.02	739.0
678	558275.92	3856952.52	740.2	678	558010.73	3857471.11	738.9
679	558277.44	3856956.91	740.2	679	558014.05	3857496.54	738.7
680	558279.66	3856961.25	740.2	680	558018.17	3857518.22	738.6
681	558281.54	3856964.27	740.2	681	558027.31	3857536.97	738.4
682	558284.75	3856968.14	740.2	682	558030.90	3857545.42	738.3
683	558288.46	3856971.81	740.2	683	558032.62	3857559.02	738.1
684	558296.81	3856979.67	740.2	684	558030.88	3857566.96	738.0
685	558301.76	3856984.28	740.2	685	558025.56	3857573.23	737.9
686	558308.83	3856994.58	740.2	686	558018.24	3857579.77	737.7
687	558311.35	3857000.84	740.2	687	558015.99	3857588.42	737.6
688	558311.97	3857006.85	740.2	688	558015.66	3857601.39	737.4
689	558310.43	3857013.34	740.2	689	558017.33	3857617.13	737.3
690	558308.56	3857018.52	740.2	690	558019.86	3857628.81	737.1
691	558305.94	3857024.32	740.2	691	558026.84	3857641.32	737.0
692	558303.41	3857027.11	740.2	692	558039.68	3857659.71	736.9
693	558300.93	3857028.80	740.2	693	558042.47	3857686.89	736.7

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
694	558294.58	3857031.46	740.2	694	558040.80	3857700.92	736.6
695	558280.63	3857035.55	740.2	695	558041.27	3857728.46	736.4
696	558274.06	3857037.28	740.2	696	558026.79	3857766.16	736.3
697	558266.86	3857040.30	740.2	697	558008.32	3857788.57	736.0
698	558260.92	3857042.61	740.2	698	558013.85	3857803.64	728.3
699	558255.89	3857043.41	740.2	699	558058.87	3857878.50	696.5
700	558251.94	3857043.81	740.2	700	558052.62	3857897.55	696.5
701	558248.39	3857044.65	740.1	701	558050.21	3857908.06	696.5
702	558237.87	3857047.72	740.1	702	558050.94	3857911.06	696.2
703	558230.85	3857049.81	740.1	703	558053.56	3857914.43	695.0
704	558221.08	3857052.61	740.1	704	558056.55	3857916.97	693.5
705	558211.49	3857054.38	740.1	705	558060.37	3857916.36	692.2
706	558190.22	3857059.22	740.1	706	558062.71	3857914.51	691.5
707	558187.35	3857059.98	740.1	707	558063.33	3857909.50	691.5
708	558178.25	3857063.41	740.1	708	558064.02	3857909.26	691.2
709	558172.16	3857065.00	740.1	709	558068.71	3857906.05	689.7
710	558164.82	3857067.52	740.1	710	558071.02	3857895.53	689.3
711	558160.92	3857068.70	740.1	711	558075.94	3857881.04	687.7
712	558143.48	3857073.39	740.1	712	558078.00	3857876.87	687.2
713	558137.13	3857075.40	740.1	713	558084.19	3857874.20	685.0
714	558126.64	3857080.26	740.1	714	558084.82	3857875.68	684.5
715	558118.67	3857084.71	740.1	715	558083.55	3857883.06	684.5
716	558111.21	3857089.10	740.1	716	558078.15	3857900.83	685.7
717	558101.74	3857094.79	740.1	717	558076.84	3857905.29	685.7
718	558094.33	3857100.32	740.0	718	558077.83	3857909.72	685.0
719	558090.17	3857104.07	740.0	719	558078.66	3857912.09	684.5
720	558088.29	3857106.95	740.0	720	558077.38	3857921.91	683.7
721	558087.33	3857109.10	740.0	721	558075.63	3857928.63	684.0
722	558086.62	3857112.85	740.0	722	558073.88	3857933.18	684.3
723	558086.76	3857114.54	739.8	723	558069.39	3857938.77	685.7
724	558088.56	3857117.62	739.8	724	558067.97	3857942.78	685.5

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
725	558090.48	3857119.48	739.8	725	558067.70	3857947.14	684.5
726	558095.31	3857123.06	739.8	726	558068.52	3857949.49	683.5
727	558100.38	3857125.64	739.8	727	558071.03	3857951.17	681.5
728	558105.56	3857128.10	739.8	728	558075.66	3857952.44	679.5
729	558111.66	3857130.79	739.8	729	558083.72	3857952.68	676.3
730	558126.69	3857137.56	739.8	730	558087.39	3857952.40	676.0
731	558133.07	3857140.71	739.8	731	558092.73	3857947.12	675.5
732	558141.94	3857144.85	739.8	732	558097.27	3857930.98	675.5
733	558149.38	3857148.14	739.8	733	558101.46	3857928.19	673.7
734	558163.01	3857154.69	739.8	734	558101.47	3857931.80	673.5
735	558172.37	3857159.72	739.8	735	558103.82	3857941.81	671.5
736	558178.75	3857162.73	739.8	736	558105.63	3857948.21	669.7
737	558183.84	3857164.93	739.8	737	558107.31	3857950.32	668.5
738	558191.89	3857167.92	739.8	738	558110.88	3857951.63	666.5
739	558196.90	3857169.77	739.8	739	558118.64	3857951.22	663.2
740	558209.08	3857174.00	739.8	740	558118.65	3857952.31	663.0
741	558220.14	3857178.16	739.8	741	558118.89	3857958.73	661.2
742	558248.25	3857198.03	740.2	742	558118.52	3857966.68	659.3
743	558255.65	3857207.22	740.2	743	558120.39	3857972.50	657.2
744	558261.49	3857219.44	740.2	744	558119.10	3857980.52	655.2
745	558266.41	3857230.20	740.2	745	558116.22	3857987.50	653.5
746	558268.24	3857249.96	740.2	746	558124.64	3857992.53	647.7
747	558267.51	3857267.65	740.2	747	558133.26	3857990.53	645.0
748	558261.15	3857291.72	740.2	748	558140.35	3857965.35	652.2
749	558253.21	3857313.39	740.2	749	558143.62	3857966.02	651.3
750	558242.01	3857344.85	740.2	750	558145.01	3857966.10	650.7
751	558236.19	3857355.99	740.2	751	558145.86	3857967.10	650.3
752	558229.78	3857361.28	740.2	752	558145.30	3857970.04	649.5
753	558224.38	3857364.74	740.2	753	558144.67	3857974.58	648.0
754	558221.53	3857367.69	740.2	754	558144.97	3857976.00	647.3
755	558216.04	3857377.04	740.0	755	558145.80	3857976.67	646.5

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
756	558212.61	3857382.35	739.9	756	558148.87	3857977.43	645.3
757	558201.03	3857404.76	739.7	757	558150.16	3857978.32	644.3
758	558192.64	3857428.07	739.5	758	558152.26	3857979.08	643.5
759	558183.58	3857445.91	739.4	759	558155.96	3857979.16	642.0
760	558177.63	3857451.72	739.2	760	558157.22	3857979.66	641.5
761	558168.16	3857454.73	739.0	761	558158.34	3857983.78	639.7
762	558155.88	3857454.73	738.9	762	558157.70	3857987.54	638.7
763	558140.72	3857452.54	738.7	763	558155.49	3857989.76	638.7
764	558118.73	3857449.05	738.6	764	558152.28	3857990.92	639.3
765	558099.33	3857445.43	738.4	765	558150.13	3857992.68	639.3
766	558080.28	3857441.82	738.2	766	558148.48	3857997.23	638.3
767	558070.71	3857438.71	738.1	767	558148.92	3858000.31	637.2
768	558061.66	3857437.94	737.9	768	558148.37	3858003.15	636.5
769	558043.55	3857437.55	737.7	769	558147.45	3858006.60	635.5
770	558034.04	3857438.52	737.6	770	558145.55	3858009.19	635.3
771	558031.97	3857439.72	737.4	771	558142.61	3858011.95	635.0
772	558025.15	3857446.19	737.2	772	558141.01	3858014.23	634.7
773	558021.72	3857451.46	737.1	773	558139.16	3858017.30	634.3
774	558014.32	3857461.51	736.9	774	558143.31	3858024.80	6631.0
775	558011.22	3857468.90	736.7	775	558145.73	3858031.12	628.5
776	558011.06	3857473.94	736.6	776	558143.86	3858033.11	628.3
777	558011.35	3857480.42	736.0	777	558142.01	3858037.63	627.0
778	558013.04	3857486.81	735.9	778	558142.44	3858041.87	625.3
779	558016.62	3857502.21	735.8	779	558144.07	3858044.87	623.8
780	558019.52	3857514.51	735.6	780	558138.11	3858051.70	622.7
781	558022.33	3857521.27	735.5	781	558122.57	3858066.22	619.6
782	558030.21	3857541.68	735.4	782	558118.26	3858070.67	617.5
783	558035.24	3857552.67	735.3	783	558111.15	3858072.29	616.5
784	558035.11	3857564.43	735.1	784	558104.39	3858071.22	617.7
785	558031.91	3857571.49	735.0	785	558097.22	3858065.52	620.2
786	558026.33	3857576.90	734.9	786	558093.12	3858052.30	628.5

原环评时设计情况				现状实际建设情况			
序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
787	558021.48	3857579.91	734.8	787	558081.51	3858047.53	632.7
788	558017.17	3857585.07	734.6	788	558076.80	3858043.40	636.2
789	558015.99	3857588.44	734.5	789	558074.11	3858043.72	636.5
790	558015.87	3857592.27	734.4	790	558072.63	3858046.05	635.5
791	558023.31	3857626.70	734.3	791	558078.96	3858055.83	628.3
792	558034.83	3857649.96	734.1	792	558080.07	3858067.71	620.3
793	558053.40	3857702.53	734.0	793	558079.26	3858078.94	614.7
794	558068.46	3857986.29	667.1	794	558089.53	3858084.60	614.0
795	558076.54	3858136.86	636.0	795	558105.98	3858101.39	614.2
796	558030.05	3858142.89	630.2	796	558118.12	3858126.50	613.5
797	558038.25	3858205.84	618.8	797	558122.71	3858138.16	612.8
798	558033.27	3858518.37	617.0	798	558120.88	3858149.96	613.5
799	558032.22	3858239.08	604.9	799	558117.72	3858154.12	614.7
800	558031.78	3858247.86	597.5	800	558113.50	3858152.41	617.7
/				801	558104.27	3858164.80	619.5
				802	558088.40	3858177.86	619.5
				803	558086.77	3858181.43	617.0
				804	558079.19	3858188.69	615.0
				805	558077.26	3858192.36	612.5
				806	558068.83	3858200.82	607.5
				807	558063.53	3858201.75	608.7
				808	558061.26	3858204.96	606.5
				809	558062.17	3858211.50	599.5

### 2.3.3.1 初期坝

初期坝类型为碾压式均质赤泥坝，坝底标高为 598m，坝顶标高为 618m，坝高 20m，坝顶宽 8m，坝轴线长约 60m。初期坝筑坝材料采用干法赤泥，坝体分层碾压，经碾压后逐层（0.5m）加铺双向格栅网（EG5050）作加筋层。在下游坡标高 611m 处设置有马道，马道宽 2m，在上游坡标高 608m 处设置有马道，马道宽 2m。

赤泥库及初期坝现状特征值见表 2-10、表 2-11。

表 2-10 小阳河赤泥库现状特征值

类别		赤泥库特征值	备注
总库容 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )		3739.8	1、赤泥库容利用系数取 0.9； 2、赤泥库等级是参照《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013) 第 3.3.1 条确定
有效库容 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )		3365.7	
服务年限 (a)		12.5	
坝型		干赤泥筑坝	
初期坝	坝底标高 (m)	598	
	坝顶标高 (m)	618	
	坝高 (m)	20	
拦挡坝	坝底标高 (m)	606	
	坝顶标高 (m)	626	
	坝高 (m)	20	
总坝高 (m)		177	
赤泥库等级		二等库	
全库容		三等库	
总坝高		二等库	

表 2-11 小阳河赤泥库初期坝现状特征值

类别	初期坝特征值	备注
坝基高程 (m)	598	/
坝顶高程 (m)	618	/
坝高 (m)	20	/
坝顶宽度 (m)	8	/
坝轴线长 (m)	60	/
坝型	干赤泥筑坝	坝体分层碾压, 经碾压后逐层 (0.5m) 加铺双向格栅网 (EG5050) 作加筋层
上游坡坡比	1:2.0	/
下游坡坡比	1:2.5	/

初期坝内坡赤泥坡面上铺设了 1mm 厚的 HDPE 土工膜进行防渗, 在土工膜上面增设 1m 厚的干赤泥作为保护层, 在干赤泥层上再铺设 1mm 厚的 HDPE 土工膜进行防渗, 为双防渗层。

在初期坝坝顶上、下游边缘处及下游坡马道上设置坝面横向排水沟, 素混凝土结构, 梯形断面, 断面尺寸 B×H = (0.4m~0.6m) × 0.4m, 侧墙及底板厚均为 100mm,

在底板底部设置厚为 100mm 的素混凝土垫层。

在初期坝下游坡右坝肩与右岸山体结合处设置了右坝肩排水沟，浆砌石结构，梯形断面，断面尺寸  $B \times H = (0.6\text{m} \sim 1.4\text{m}) \times 0.8\text{m}$ ，侧壁及底板厚 400mm，在底板底部设置厚为 100mm 的素混凝土垫层。

初期坝下游坡脚处设置初期坝坝前纵横向排水沟，浆砌石结构，梯形断面，断面尺寸为  $B \times H = (0.8\text{m} \sim 1.6\text{m}) \times 0.8\text{m}$ ，侧壁及底板厚 400mm，在底板底部设置厚为 100mm 的素混凝土垫层。

坝前横向排水沟与左右坝肩排水沟相连，左右坝肩排水沟最终与初期坝坝前横向排水沟相连，最终形成网状排水系统。各排水沟的汇集的雨水最终汇集到初期坝坝前横向排水沟，而后通过初期坝坝前纵向排水沟排入初期坝下游回水池。

### 2.3.3.2 拦挡坝

在初期坝上游沟谷距离初期坝内坡脚 111.5m 建设了拦挡坝，拦挡坝筑坝材料采用干赤泥，坝型为碾压式赤泥坝，坝底标高 606m，坝顶标高 626m，坝高 20m，坝顶宽度 4m，坝轴线长 62m，坝体分层碾压，经碾压后逐层（1.0m）加铺双向格栅网（EG5050）作加筋层。在拦挡坝上、下游坡标高 616m 处设置马道，马道宽 2m。

拦挡坝内、外坡赤泥坡面上先铺设 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜进行防渗，在土工膜上面增设 1m 厚的干赤泥作为保护层，最后在干赤泥层上再铺设 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜进行防渗，形成双防渗层。

在拦挡坝下游坡右坝肩与右侧山体结合处设置有右坝肩排水沟，浆砌石结构，梯形断面，断面尺寸  $B \times H = (1.0\text{m} \sim 1.6\text{m}) \times 0.8\text{m}$ ，侧壁及底板厚 400mm，在底板底部设置厚为 100mm 的素混凝土垫层。拦挡坝下游坡脚处设置拦挡坝坝前纵横向排水沟，浆砌石结构，梯形断面，左侧坝前排水沟断面尺寸为  $B \times H = (1.2\text{m} \sim 1.3\text{m}) \times 0.65\text{m}$ ，右侧坝前排水沟断面尺寸为  $B \times H = (0.8\text{m} \sim 1.4\text{m}) \times 0.9\text{m}$ ，侧壁及底板厚 400mm，在底板底部设置有厚为 100mm 的素混凝土垫层。

### 2.3.3.3 现有赤泥干堆排放

赤泥堆筑在赤泥库库尾沟底尾部开始排放堆积，堆筑顺序为由库尾至库下游，由

右至左。赤泥采用胶带运输机运输至堆放点，而后采用自卸车和装载机、湿地推土机配合转运，逐步向库下游初期坝方向推进。每个堆放点赤泥干堆分台阶（每个台阶高度 5m）分层碾压（一次布放的干法赤泥摊平后厚度 1.0m），逐步向库下游拦挡坝方向推进。

赤泥堆筑在主沟和右侧支沟进行了赤泥堆筑，赤泥堆筑方式采用首先在支沟沟底部尾部开始排放堆积，堆筑顺序为由库尾至库下游，每个堆放点设三个卸料区，分别为晾晒区、堆积区、碾压区，首先在每个堆放点的尾部直接将赤泥卸入堆积区，以自然安息角均匀堆筑，经过 2~3 天的晾晒后，再采用湿地推土机对库面推平、单棍压路机分层碾压，推向库区下游。分层碾压时，一次布放的干法赤泥摊平后厚度 1.0m。

右侧（库区东北侧）支沟进行赤泥堆筑（该支沟结合主沟赤泥的堆筑及时提前堆筑）时，赤泥堆筑方式采用首先在支沟库尾开始排放堆积，堆筑顺序为由库尾至库下游，由右至左，赤泥采用自卸汽车运输至堆放点，每个堆放点赤泥干堆分台阶（每个台阶高度 5m）分层碾压（一次布放的干法赤泥摊平后厚度 1.0m）逐步向库下游拦挡坝方向推进。堆至终期，对下游坡面修建成台阶，每个台阶高度 5m，每个台阶顶部设置 4m 宽的马道，每个台阶外坡比均为 1:3.0，下游坡平均坡比 1:3.77，马道内侧设横向排水沟，素混凝土结构，梯形断面，断面尺寸  $B \times H = (0.4m \sim 0.6m) \times 0.4m$ ，侧墙及底板厚均为 100mm，在底板底部设置厚为 100mm 的素混凝土垫层。堆积坝与左右两侧岸坡结合处设置左右坝肩排水沟，素混凝土结构，梯形断面，断面尺寸  $B \times H = (0.4m \sim 0.6m) \times 0.4m$ ，侧墙及底板厚均为 100mm，在底板底部设置厚为 100mm 的素混凝土垫层。

目前库区干堆赤泥形成了 17 个平台，每个台阶高度约 5m，平台宽度 6m、50m、100m 不等，边坡坡度 1:3.0。平台 1、平台 2 现状高程为 741-742m 左右；平台 3 现状高程为 744-751m 左右；平台 4 现状高程为 760-762m 左右；平台 5 现状高程为 768-776m 左右；平台 6 现状高程为 745-746m 左右；平台 7 现状高程为 730-732m 左右；平台 8 现状高程为 729-731m 左右；平台 9 现状高程为 737m 左右；平台 10 现状高程为 734-737m 左右；平台 11 现状高程为 730-734m 左右；平台 12 现状高程为

715-716m 左右；平台 13 现状高程为 722-723m 左右；平台 14 现状高程为 713-715m 左右；平台 15 现状高程为 702-705m 左右；平台 16 现状高程为 703m 左右；平台 17 现状高程为 680-687m 左右。

目前主沟赤泥堆筑台阶、边坡均为堆筑过程中的临时状态，尚未达到原设计最终边坡。右侧支沟现状已堆积至标高 775m，超出原环评时的设计范围、堆高，不具备继续堆高的条件。建设单位已在赤泥滩面上进行覆土绿化，覆土厚度为 0.5m，每隔 50m 可修建一条简易的上库运输道路，可保证绿化后的赤泥滩面不被破坏。

#### 2.3.3.4 排洪系统

##### (1) 库外拦、排洪设施

拦排洪设施主要拦截、排除赤泥库外汇流的洪水，由于赤泥堆积在冲沟的尾部开始堆积，其上部无汇水面积，上游不设拦洪坝。赤泥堆存过程中先期形成了左侧溢洪道，采用土工膜衬砌。堆积滩面设置横向排水沟，为梯形断面，浆砌石结构，在底板底部设置素混凝土垫层，横向排水沟每隔 150m 设置一条，横向排水沟汇集的水流最终排入库区左侧溢洪道。左侧溢洪道拦截左侧山体汇流的雨水、洪水至初期坝下 2#池、3#池消力后沿沟谷排放。

赤泥库右侧在堆积滩面与右岸山体结合处设置排水沟，浆砌石结构，梯形断面，在底板底部设置素混凝土垫层，将右侧山体汇水经排水沟沿初期坝右岸排入下游 2#池、3#池后排放。

赤泥库分区堆存，从库尾逐步向初期坝推进。达到设计高程时需对压实后的赤泥及时覆土绿化，并在赤泥滩面上设置  $(0.4\text{m}\sim 0.6\text{m})\times 0.4\text{m}$  的横向排水沟，坡面形成的雨水排入左侧溢洪道外排。

##### (2) 库内排洪设施

初期坝上游设置排水井（钢筋混凝土井座，井架采用钢管）——1#排水钢管式排水系统，共设置 1 座排水井，1#排水井下游连接 1 根水平排水钢管。在初期坝左侧坝体底部埋设 1 根水平的  $\Phi 1.2\text{m}$  的波纹钢管，在初期坝内坡脚位置设置 1 根垂直的  $\Phi 1.2\text{m}$  的波纹钢管，水平钢管与垂直钢管采用钢筋混凝土井座连接，管壁厚度均

为10mm。

在拦挡坝上游设置了排水井（钢筋混凝土井座，井架采用钢管）——排水钢管式排水系统，共设置了3座排水井，由左至右分别为2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>排水井，排水井下游分别连接1根水平排水钢管，由左至右分别为2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>水平排水钢管。在拦挡坝坝体底部埋设1层3根水平的Φ1.2m的波纹钢管，在拦挡坝内坡脚位置设置3根垂直的Φ1.2m的波纹钢管，水平钢管与垂直钢管采用钢筋混凝土井座连接，管壁厚度均为10mm。

库内汇集的雨水由2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>排水井送入坝前1#水池（收集池），1#水池设2台水泵，将池内的雨水送压滤车间缓冲罐，与赤泥压滤水合并返回氧化铝厂回用，不外排。

#### 2.3.3.5 防渗设施

初期坝内坡铺设了双防渗层（两层1mm厚的HDPE土工膜，中间夹1m厚的干赤泥），采用中泰恒邦工程有限公司的1mm厚的HDPE土工膜；边坡与库底土工膜结合处搭接0.5m进行粘结锚固。坝体内坡脚处土工膜必须嵌入地下土层1.5m，先回填0.5m赤泥，然后回填1m厚的碎石，而后土工膜继续向库内底部延伸铺设。

库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，边坡铺设时每5~8m设置1个锚固平台，土工膜结合处采用焊接机进行胶结；库区和岸边土工膜结合处搭接0.5m进行粘结锚固。

2021年7月之前：采用中泰恒邦工程有限公司的1mm厚的HDPE土工膜；2021年7月GB18599-2020实施后采用山东领翔新材料有限公司的1.5mm厚的HDPE土工膜。

#### 2.3.3.6 排渗设施

赤泥采用干式堆存，正常运行时赤泥库内基本无水，洪水期时赤泥库也只是临时蓄水，而后很快通过排水系统排出库区，赤泥库运行期间坝体内基本无浸润线，未进行排渗设施设计和建设。

#### 2.3.3.7 观测设施

该赤泥库采用干式堆存，设置有坝体位移观测、库内水位观测标尺、环保监测井、视频监控降雨量在线监测等设施。

#### (1) 坝体位移观测设施

在赤泥库初期坝坝顶和马道上各设置 2 个位移观测桩，并在对应的两岸各设置两个观测基点，位移观测桩、观测基点在一条直线。在拦挡坝坝顶设置了 2 个位移观测设施，在两侧岸坡上设置了 2 个位移观测基点。

在初期坝设置 1 个坝体位移在线监测设施，在拦挡坝上设置 2 个坝体位移在线监测设施，并设置 1 个坝体表面位移监测基站。

#### (2) 水位标尺

在库区初期坝左侧溢洪道进水口、拦挡坝左侧溢洪道、拦挡坝上游排水钢管处均设置了清晰的水位观测标尺，用于雨季库内水位观测，防止库内产生积水。

在拦挡坝上游排水井上设置了库水位在线监测设施。

#### (3) 环保监测井

赤泥库上游、下游 100m、500m 各设一个监测井，共计 3 个监测井，定期监测。

#### (4) 视频监控

在赤泥库库区周边、拦挡坝及赤泥堆放点处设置 8 个红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。

#### (5) 雨量监测

在初期坝坝顶设置了降雨量在线监测设施。

### 2.3.3.8 回水利用

回水池设于初期坝下游，钢筋混凝土结构，1#回水池规格为 $B\times L\times H=10\times 17\times 2m^3$ 。回水泵房建在库区外，设计在正常状态下库内雨水进入 1#池，由回水泵将水送赤泥脱水车间滤液槽，而后经滤液泵泵送至氧化铝厂进行循环回用，不外排。

2#回水池规格为 $B\times L\times H=10.5\times 16\times 3.2m^3$ ，3#回水池规格为 $B\times L\times H=11\times 26.4\times 3.2m^3$ 。溢洪道拦截左侧山体汇流的雨水、洪水至初期坝下 2#池、3#池消力后沿沟谷排放。库区右侧设置排水沟，将右侧山体汇水经排水沟沿初期坝

右岸排入下游2#池、3#池后排放。

2.3.3.9 赤泥干式运输

压滤后的赤泥采用皮带运输机及 20t 的自卸车由赤泥脱水车间运送至赤泥库，当赤泥堆积到 5m 厚度后，湿地推土机、装载机配合推平压实，晾晒后利用羊角碾压路机分层碾压密实。

2.3.3.10 其他辅助设施

(1) 值班房

在赤泥脱水车间旁边设置赤泥库综合用房供管理人员工作和休息，房屋面积 1300m<sup>2</sup>，包括值班室、休息室和应急物资库（铁锹、雨衣、编织袋、手电筒、胶鞋、手动报警器等物资）。

(2) 通讯

在库区设立的值班室安装固定电话并为赤泥库操作、管理人员配备移动电话，以确保通信畅通。

(3) 照明设施

赤泥坝上设照明电路，并配备照明灯具。在初期坝、库区道路及赤泥堆筑夜间作业场所设置照明灯具。

2.3.3.11 库区道路

(1) 上坝道路

在赤泥库初期坝、拦挡坝坝体下游坡均设置简易的上坝道路，并设置防护栏，道路修建成台阶形式，平均坡度按照拦挡坝下游坡坡比进行。

(2) 库区内部道路

在赤泥库库区右侧利用脱水车间现有的道路，而后在库区右岸山体修建一条宽 5m 的道路，延伸至赤泥堆存区，可通行运输汽车和湿地推土机，以方便施工、管理和防洪救援；在库区左侧利用左侧现有公路，在库区中下部修建一条宽 5m 的道路，可通行运输汽车和湿地推土机，以方便施工、管理和防洪救援。

(3) 溢洪道上部通行便桥

为了方便溢洪道上部通过相关管理及作业人员，在初期坝、拦挡坝左侧溢洪道上部设置简易通行便桥，纵向主梁采用工字钢，便桥面采用钢板铺设，便桥两侧设置安全防护栏，高度 1.5m。

### 2.3.3.12 入库赤泥指标检测

企业根据干式赤泥堆存方式和筑坝方式配备了必要的检测设施和人员，满足对入库干式赤泥相应指标定期检测的需要。

入库干式赤泥指标检测包含内容：入库干式赤泥的比重、含水率及碾压后的压实度。干式赤泥库入库赤泥指标检测频率应不小于每天一次，当检测指标与设计指标偏差超过 5%时，应增加检测次数并分析原因，及时解决问题。检测指标与设计指标偏差超过 10%时，应先停止排放，待问题解决后方可恢复排放。

### 2.3.4 赤泥输送

赤泥输送泵站位于氧化铝厂西侧，站内设 3 台隔膜泵。赤泥输送管及回水管总长 23km，其中利用氧化铝厂至 4#赤泥库的输送管线 3.8km，4#赤泥库至小阳河干堆赤泥库建设了 19.2km 的赤泥输送管道，采用  $\Phi 610\text{mm}$  钢管，回水管道采用  $\Phi 457.2\text{mm}$  无缝钢管。其中 18.68km 地埋敷设，0.52km 架空。具体敷设方式详见表 2-12。

表 2-12 输送管道敷设方式

桩号	长度 (m)	敷设方式
K0+00~K4+123.2	4123.2	穿越农田，双管平行地埋敷设，埋深 1.5m
K4+123.3~K4+196.8	76.3	架空跨越深沟（荒沟）
K4+196.8~K4+336	139.2	穿越农田，双管平行地埋敷设，埋深 1.5m
K4+336~K4+348.7	12.7	穿越 314，双管平行地埋敷设，埋深 1.5m
K4+348.7~K10+641	6292.3	沿道路北侧，双管平行地埋敷设，埋深 1.5m
K10+641~K10+837	196	后沟沿大桥北侧（与桥平行架设），架空跨越深沟（荒沟）
K10+837~K14+882.7	4046	沿道路北侧，双管平行地埋敷设，埋深 1.5m
K14+882.7~K15+129.8	247.1	长里沟大桥北侧（与桥平行架设），架空跨越深沟（荒沟）
K15+129.8~K18+390.4	3260.6	沿道路北侧，双管平行地埋敷设，埋深 1.5m
K18+390.4~K19+110.2	806.6	沿库区道路，双管平行地埋敷设，埋深 1.5m
总长	19200	/

赤泥输送最低（标高 592.1m）位于 4#赤泥库，该处设事故放空管，配备回水泵船、回水泵及回水管，可直接将事故状态下管道中的赤泥放至 4#赤泥库中并储存，赤泥附液通过回水管返回氧化铝厂回用，4#赤泥库已被改造为事故应急库，有效容积约 137.8 万 m<sup>3</sup> 用于事故状态下放空输送管道内的赤泥。

### 2.3.5 赤泥压滤

赤泥脱水车间位于小阳河赤泥库中上部东侧、S314 省道北侧 1km 处。赤泥脱水采用 20 台 450m<sup>2</sup> 板框压滤机进行脱水，将含水率 62% 的赤泥脱水至含水率 33% 后由皮带输送至小阳河赤泥库干式堆存（个别支沟小范围区域以汽车运输为辅）。附液由脱水车间敷设 19.2km 的  $\Phi 457.2\text{mm}$  无缝钢管将压滤液（赤泥附液）送至氧化铝厂回水槽。

## 2.4 原环评提出的环保措施及落实情况

原环评提出的污染防治措施及落实情况详见表 2-13。

表 2-13 原环评提出的污染防治措施及落实情况一览表

类别	原环评提出的环保措施	环保措施落实情况
扬尘防治	/	配备 10m <sup>3</sup> 、15m <sup>3</sup> 洒水车各 1 辆，对易起尘的工作面及时进行洒水抑尘
污水处理及回水系统	设置一体化生活污水处理设施，设置回水系统，将脱水车间压滤液及处理后的生活污水、库内初期坝前拦截的雨水经回水系统送氧化铝厂回用，不外排	设置一体化生活污水处理设施，设置回水系统，将脱水车间压滤液及处理后的生活污水、库内初期坝前拦截的雨水经回水系统送氧化铝厂回用，不外排
噪声防治	高噪声设备采取消声、吸音、减振、隔声等措施	高噪声设备采取消声、吸音、减振、隔声等措施
固废（生活垃圾）	运往城市垃圾填埋安全处置	运往城市垃圾填埋安全处置
库区排洪系统	库区左侧修建溢洪道，右侧设置排水沟，初期坝下游设置 1920m <sup>3</sup> 回水池及回水泵等	初期坝左侧溢洪通道和右侧排水沟已建；库区最南端库尾已建溢洪通道，库区沟底左侧建设了排水沟；初期坝下游建设 1806m <sup>3</sup> 回水池和水泵
库区防渗	库区内及边坡、初期坝、拦挡坝均敷设防渗膜	库区内及边坡、初期坝、拦挡坝均敷设防渗膜
预警报警	输送和回水管道的进出口压力、流速监控及连锁系统、报警系统	输送和回水管道的进出口压力、流速监控及连锁系统、报警系统
监测井	3 眼观测井	3 眼观测井
回水设施	回水泵、3 个回水池（2×384m <sup>3</sup> +1×1152m <sup>3</sup> ）	回水泵、3 个回水池（1×340m <sup>3</sup> +1×537m <sup>3</sup> +1×929m <sup>3</sup> ）

## 2.5 现有工程污染物排放及达标情况

### 2.5.1 废气

现有工程压滤后的赤泥含水率为 33%，填埋过程中采用湿地推土机对库面推平、单棍压路机分层碾压，不会有二次扬尘产生。

建设单位委托洛阳市绿源环保技术有限公司对赤泥库颗粒物无组织排放情况开展有监测，委托河南识秒检测有限公司对赤泥库上下风向氟化物无组织排放情况开展了监测。根据洛阳市绿源环保技术有限公司于 2024 年 9 月 1 日~9 月 2 日对小阳河赤泥库上风向、下风向的颗粒物无组织排放监测，监测结果统计见表 2-14。河南识秒检测有限公司于 2024 年 12 月 7 日~12 月 8 日对小阳河赤泥库上风向、下风向的氟化物无组织排放监测，监测结果统计见表 2-15。

表 2-14 小阳河赤泥库颗粒物无组织排放监测结果统计（单位： $\text{mg}/\text{m}^3$ ）

采样时间		采样点位					(GB16297-1996) 表 2 周界外浓度限值
		上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	最大值	
2024. 09.01	第 1 次	0.223	0.306	0.335	0.343	0.343	1.0
	第 2 次	0.228	0.328	0.340	0.319	0.340	
	第 3 次	0.205	0.348	0.301	0.327	0.348	
2024. 09.02	第 1 次	0.223	0.334	0.345	0.317	0.345	
	第 2 次	0.215	0.319	0.346	0.326	0.346	
	第 3 次	0.200	0.312	0.316	0.306	0.316	

表 2-15 小阳河赤泥库氟化物无组织排放监测结果统计

采样时间		采样点位					(GB16297-1996) 表 2 周界外浓度限值
		上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	最大值	
2024. 12.07	第 1 次	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$20\mu\text{g}/\text{m}^3$
	第 2 次	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	第 3 次	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
2024. 12.07	第 1 次	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	第 2 次	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	第 3 次	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	

由以上监测结果可知，小阳河赤泥库无组织排放颗粒物、氟化物浓度满足《大

气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2周界外浓度最高点限值要求。

## 2.5.2 废水

### (1) 办公生活污水

现有工程办公生活污水主要来自脱水车间及赤泥库职工餐厅、宿舍等，生活污水产生量约 7.0m<sup>3</sup>/d。职工餐厅产生的生活污水经隔油池处理后与其它生活污水合并后排入一体化生活污水处理设施（型号 WSZY-1，最大处理量为 1m<sup>3</sup>/h，长宽高为 4m×1.5m×2m，由厌氧池、好氧池、沉淀池和清水池等 4 个池子组成），处理后的生活污水与赤泥压滤液一同返回氧化铝厂处理设施处理后回用于赤泥沉降洗涤工序，不外排。

### (2) 赤泥压滤液

赤泥脱水车间槽罐区设 1 台 Φ9.1×7.5m 滤液槽和 2 台 200SS66 滤液泵，脱水车间压滤后的赤泥附液由脱水车间至 4#赤泥库长约 19.2km 的 Φ457.2mm 无缝钢管送至氧化铝厂回水槽。

### (3) 坝下回水

现有工程采用赤泥干式堆存，正常运行时赤泥库内无水，洪水期时赤泥库也只是临时蓄水，而后很快通过排水系统排出库区，赤泥库拦挡坝为不透水坝，且内坡均设置有防渗土工膜（渗透系数达到 $1\times 10^{-12}$ ，基本不透水）。初期坝下游建设 1#池和水泵，接纳库内初期坝截留的雨水，经坝内水泵经回水池送脱水车间，与压滤后的赤泥附液一并返回氧化铝厂回用，不外排。

建设单位委托洛阳市绿源环保技术有限公司于 2024 年 9 月 1 日对赤泥库脱水车间滤液槽、初期坝下回水池开展的水质监测，监测结果统计见表 2-16。

表 2-16 小阳河赤泥库脱水车间滤液槽、初期坝下回水池水质监测结果统计

采样日期	检测因子	单位	采样点位	
			赤泥库脱水车间滤液槽	初期坝下回水池
2024.09.01	pH 值	无量纲	9.8	8.2
	总磷	mg/L	0.35	0.30
	总氮	mg/L	22.0	20.9
	化学需氧量	mg/L	88	67
	五日生化需氧量	mg/L	20.5	19.1
	悬浮物	mg/L	24	20
	氨氮	mg/L	8.96	8.59
	石油类	mg/L	0.36	0.39
	氟化物	mg/L	1.64	1.37
	硫化物	mg/L	未检出	未检出
	铅	mg/L	$8.04 \times 10^{-3}$	$7.72 \times 10^{-3}$
	镉	mg/L	$1.93 \times 10^{-3}$	$1.84 \times 10^{-3}$
	砷	mg/L	$9.32 \times 10^{-4}$	$8.73 \times 10^{-4}$
	汞	mg/L	$3.70 \times 10^{-4}$	$3.50 \times 10^{-4}$
	六价铬	mg/L	未检出	未检出
	氰化物	mg/L	未检出	未检出
	挥发酚	mg/L	未检出	未检出
	氯化物	mg/L	121	108
	铁	mg/L	未检出	未检出
	锌	mg/L	未检出	未检出
锰	mg/L	未检出	未检出	
铜	mg/L	未检出	未检出	
铝*	mg/L	未检出	未检出	

建设单位委托有资质检测单位定期对赤泥库的上下游地下水监控井开展有水质监测。近三年同期的小阳河赤泥库上下游地下水监控井开展的水质监测结果统计见表 2-17。

表 2-17 小阳河赤泥库上下游地下水监控井水质监测结果统计 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

采样 点位	监测因子	单位	2023.12.08	2022.12.20	2021.11.22	GB/T14848-2017 III类标准
小阳 河赤 泥库 上游 100m 监控 井	pH 值	/	7.2	7.1	7.0	6.5~8.5
	耗氧量	mg/L	1.11	1.3	1.24	3.0
	氯化物	mg/L	40.7	22.8	40.4	250
	氟化物	mg/L	0.8	0.54	0.5	1.0
	总铅	mg/L	0.0025L	ND	0.0025L	0.01
	总砷	mg/L	0.0010L	ND	0.0010L	0.01
	总汞	mg/L	0.00002L	ND	0.00001L	0.001
	总镉	mg/L	0.0005L	ND	0.0005L	0.005
	六价铬	mg/L	0.004L	ND	0.004L	0.05
	总铬	mg/L	0.004L	ND	0.004L	/
	总钴	mg/L	0.02L	ND	0.009L	0.05
	氰化物	mg/L	0.002L	ND	0.002L	0.05
	硝酸盐	mg/L	4.8	2.3	5.2	20.0
	溶解性总固体	mg/L	608	301	678	1000
	硫酸盐	mg/L	58	76	47.9	250
	总硬度	mg/L	257	235	226	450
总镍	mg/L	0.007L	ND	0.005L	0.02	
小阳 河赤 泥库 下游 100m 监控 井	pH 值	/	7.3	7.1	7.1	6.5~8.5
	耗氧量	mg/L	1.31	1.0	1.38	3.0
	氯化物	mg/L	45.3	12.4	42.3	250
	氟化物	mg/L	0.8	0.32	0.7	1.0
	总铅	mg/L	0.0025L	ND	0.0025L	0.01
	总砷	mg/L	0.0010L	ND	0.0010L	0.01
	总汞	mg/L	0.00002L	ND	0.00001L	0.001
	总镉	mg/L	0.0005L	ND	0.0005L	0.005
	六价铬	mg/L	0.004L	ND	0.004L	0.05
	总铬	mg/L	0.004L	ND	0.004L	/
	总钴	mg/L	0.02L	ND	0.009L	0.05
	氰化物	mg/L	0.002L	ND	0.002L	0.05
硝酸盐	mg/L	5.6	3.8	5.9	20.0	
溶解性总固体	mg/L	653	504	656	1000	

采样 点位	监测因子	单位	2023.12.08	2022.12.20	2021.11.22	GB/T14848-2017 III类标准
	硫酸盐	mg/L	64	138	55.1	250
	总硬度	mg/L	249	300	222	450
	总镍	mg/L	0.007L	9	0.005L	0.02
小阳 河赤 泥库 下游 500m 监控 井	pH 值	/	7.6	7.2	7.8	6.5~8.5
	耗氧量	mg/L	1.28	2.0	1.10	3.0
	氯化物	mg/L	43.7	34.7	38.3	250
	氟化物	mg/L	0.7	0.51	0.7	1.0
	总铅	mg/L	0.0025L	ND	0.0025L	0.01
	总砷	mg/L	0.0010L	ND	0.0010L	0.01
	总汞	mg/L	0.00002L	ND	0.00001L	0.001
	总镉	mg/L	0.0005L	ND	0.0005L	0.005
	六价铬	mg/L	0.004L	ND	0.004L	0.05
	总铬	mg/L	0.004L	ND	0.004L	/
	总钴	mg/L	0.02L	ND	0.009L	0.05
	氰化物	mg/L	0.002L	ND	0.002L	0.05
	硝酸盐	mg/L	6.1	3.8	4.3	20.0
	溶解性总固体	mg/L	672	862	676	1000
	硫酸盐	mg/L	63	236	49.0	250
总硬度	mg/L	302	380	235	450	
总镍	mg/L	0.007L	11	0.005L	0.02	

由以上监测结果可知,近三年同期的小阳河赤泥库上游 100m 监控井、下游 100m 监控井、下游 500m 监控井各因子浓度《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准,且各因子监测结果变化不大,说明小阳河赤泥库的运行未对区域地下水环境产生明显不利影响。

### 2.5.3 噪声

现有工程运营期噪声主要为脱水车间空压机、泵房及回水池水泵等设备产生的噪声。根据建设单位委托河南鼎盛检测技术有限公司于 2023 年 12 月 8 日对小阳河赤泥库四周开展的噪声监测,噪声监测结果统计见表 2-18。

表 2-18 小阳河赤泥库厂界噪声监测结果一览表

监测日期	采样点位	昼间 (dB(A))			夜间 (dB(A))		
		噪声值	标准值	达标情况	噪声值	标准值	达标情况
2023.12.8	小阳河赤泥库东厂界	48	60	达标	41	50	达标
	小阳河赤泥库西厂界	50		达标	40		达标
	小阳河赤泥库南厂界	52		达标	41		达标
	小阳河赤泥库北厂界	49		达标	39		达标

由以上监测结果可知，小阳河赤泥库东、南、西、北四厂界噪声现状监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

#### 2.5.4 固体废物

脱水车间安装的板框压滤机、空压机及泵类设备维护会产生废液压油、废润滑油及含油废抹布。废机油、废润滑油及含油废抹布均属于危险废物，脱水车间未设置危废暂存间，定期更换产生的危废直接运至东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝厂设置的 200m<sup>2</sup> 危废暂存间，定期交由河南昊洋环保科技有限公司处置。根据建设单位的统计资料，危废产生与处置情况见表 2-19。

表 2-19 小阳河赤泥库厂界噪声监测结果一览表

序号	固废名称	固废类型	固废代码	产生量	污染防治措施
1	废液压油	危险废物	900-218-08	0.5t/a	直接运至东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝厂设置的 200m <sup>2</sup> 危废暂存间，定期交由河南昊洋环保科技有限公司处置
2	废润滑油	危险废物	900-214-08	0.5t/a	
3	含油废抹布	危险废物	900-041-49	0.1t/a	

## 2.6 现有工程存在的环境保护问题及拟采取的整改方案

小阳河赤泥库（一期）采用干法堆存，防渗工程按设计及环评要求进行，满足当时的设计规范及环评文件要求。

2020年12月，生态环境部发布了《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），赤泥属于第II类一般工业固体废物，本次评价对照该标准中有关环境保护的要求，提出“以新带老”措施见表 2-20。

表 2-20 “以新带老”措施一览表

GB18599-2020 要求	小阳河赤泥库现状存在的问题	整改措施	整改投资	整改期限	责任人
<p>5.3 II类场技术要求</p> <p>5.3.1 II类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层，并符合以下技术要求：</p> <p>a) 人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5mm，并满足 GB/T17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。</p> <p>b) 粘土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math>。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。</p>	<p><b>2021 年 7 月之前：赤泥库库区内底部及周边铺设防渗膜采用中泰恒邦工程有限公司的 1mm 厚的 HDPE 土工膜，渗透系数小于 <math>1 \times 10^{-12} \text{cm/s}</math>。不满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。</b></p> <p><b>2021 年 7 月 GB18599-2020 实施后采用山东领翔新材料有限公司的 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜。</b></p>	<p><b>考虑到一期工程的防渗设施已完成，重新整改防渗设施具有破坏性及不可操作性，故评价提出在本次扩容建设工程实施过程中，按现行规范及标准要求，进行库区防渗。</b></p>	纳入工程投资	/	东方希望（三门峡）铝业有限公司
<p>10.5 大气监测要求</p> <p>10.5.3 企业周边应安装总悬浮颗粒物（TSP）浓度监测设施，并保存 1 年以上数据记录。总悬浮颗粒物（TSP）浓度的测定方法按照 HJ 1263-2022 执行。</p>	<p><b>库区周边未安装 TSP 监测设施</b></p>	<p><b>小阳河赤泥库周边应安装总悬浮颗粒物（TSP）浓度监测设施，并保存 1 年以上数据记录</b></p>	10 万	2025 年 3 月底前	



## 第三章 扩容建设项目工程分析

### 3.1 扩容建设项目工程概况

项目名称：小阳河干堆赤泥库扩容建设项目

建设单位：东方希望（三门峡）铝业有限公司

建设地点：河南省三门峡市渑池县陈村乡五爱村小阳河村一天然冲沟内（中心坐标：E 111°38'46.940"，N 34°50'29.980"）

建设性质：扩建

建设内容：在小阳河赤泥干排库（一期）的基础上进行加高扩容建设，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第Ⅱ类一般工业固体废物填埋场的环保要求建设。主要建设内容包括新增的3级子坝（主沟）、干式赤泥堆存、新增堆积子坝的马道排水沟、新增排洪设施（左侧溢洪道）、新增观测设施、新增防渗设施，新增辅助设施等。采用干式堆存，库尾倒排，排洪系统采用库区左侧溢洪道，初期坝及拦挡坝前排水井，初期坝及拦挡坝为挡水坝坝型；赤泥经压滤后，滤液返回氧化铝厂循环使用。

建设规模：小阳河赤泥库总占地面积约 112hm<sup>2</sup>，其中新增征地 11.2242hm<sup>2</sup>。小阳河赤泥库主沟赤泥最终堆积标高由 742m 加高至 755m，主沟新增总库容 773.5 万 m<sup>3</sup>，新增有效库容 696.3 万 m<sup>3</sup>。扩容后小阳河干堆赤泥库总库容 4513.3 万 m<sup>3</sup>，有效库容 4062 万 m<sup>3</sup>。截至 2024 年 10 月，已占用库容 2113 万 m<sup>3</sup>，扩建后剩余有效库容 1949 万 m<sup>3</sup>，剩余服务年限 7.5 年。扩容后的赤泥库等别为二等库，较原设计最终等别不变。防洪标准为 1000 年一遇。

计划投资：1611.5 万元。

### 3.2 赤泥库主要特征

小阳河赤泥库主要特征值见表 3-1。

表 3-1 小阳河赤泥库特征值

序号	类别	特征值		备注	
		现有工程	扩容后库区整体		
1	总库容	3739.8 万 m <sup>3</sup>	4513.3 万 m <sup>3</sup>	/	
2	有效库容	3365.7 万 m <sup>3</sup>	4062 万 m <sup>3</sup>	/	
3	服务年限	12.5 年	16.3 年	/	
4	坝型	干赤泥筑坝	干赤泥筑坝	/	
5	初期坝	坝底标高	598m	598m	现有工程， 已建成
		坝顶标高	618m	618m	
		坝高	20m	20m	
6	拦挡坝	坝底标高	606m	606m	
		坝顶标高	626m	626m	
		坝高	20m	20m	
7	堆积坝	坝顶标高	主沟 742m，右支沟 775m	主沟 755m，右支沟 775m	本次扩建
8	总坝高	177m	177m	/	

根据《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014），赤泥堆场设计等级分别按库容、坝高分别确定，并取高值。赤泥库等别的划分标准见表 3-2。

表 3-2 赤泥库等别划分标准

等别	全库容 V (10000m <sup>3</sup> )	坝高 H (m)
一	V≥50000	H≥200
二	10000≤V<50000	100≤H<200
三	1000≤V<10000	60≤H<100
四	100≤V<1000	30≤H<60
五	V<100	H<30

原设计小阳河干堆赤泥库等别为二等库。小阳河干堆赤泥库扩容后，总坝高 177m，总库容 4513.3 万 m<sup>3</sup>。小阳河干堆赤泥库扩容后的最终等别为二等库，较原设计最终等别不变。

### 3.3 扩容建设工程组成

本项目在小阳河赤泥干排库（一期）工程的基础上堆存赤泥，其中：初期坝、拦挡坝、库区防渗系统、排洪设施、坝下回水系统、上库道路、坝体观测设施、赤泥输送及脱水设施、地下水监测井等均依托已建成并通过自主竣工环境保护验收的现有工程，新增建设内容主要为新增的3级子坝（主沟）、干式赤泥堆存、新增堆积子坝的马道排水沟、新增排洪设施（左侧溢洪道）、新增观测设施、新增防渗设施，新增辅助设施等。本次扩容建设项目不改变堆场赤泥（及粉煤灰）年处置量，不改变赤泥输送、压滤及堆存工艺。

本次扩容建设项目工程组成见表3-3。扩容后赤泥库总平图见图3-1。

表 3-3 小阳河干堆赤泥库扩容工程组成一览表

项目组成		赤泥建设现状	本次扩容工程内容	扩容后的赤泥库工程
主体工程	赤泥库	总库容 3739.8 万 m <sup>3</sup> 有效库容 3365.7 万 m <sup>3</sup>	本次扩容建设工程在现有工程的基础上加高，主沟赤泥最终堆积标高由 742m 加高至 755m，新增总库容 773.5 万 m <sup>3</sup> ，新增有效库容 696.3 万 m <sup>3</sup>	总库容 4513.3 万 m <sup>3</sup> ，有效库容 4062 万 m <sup>3</sup>
	初期坝	1 座初期坝、1 座拦挡坝，干赤泥筑坝；初期坝坝底标高为 598m，坝顶标高为 618m，坝高 20m，坝顶宽 8m，坝轴线长 60m；拦挡坝位于初期坝上游 111.5m 处，坝底标高 606m，坝顶标高 626m，坝高 20m、坝轴线长 62m、宽 4m	利用现有工程已建成的 1 座初期坝、1 座拦挡坝	初期坝坝底标高为 598m，坝顶标高为 618m，坝高 20m，坝顶宽 8m，坝轴线长约 60m；拦挡坝位于初期坝上游 111.5m 处，坝底标高 606m，坝顶标高 626m，坝高 20m、坝轴线长 62m、宽 4m
	库区及两侧防渗	<b>初期坝防渗：初期坝内坡铺设双防渗层（两层 1mm 厚的 HDPE 土工膜，中间夹 1m 厚的干赤泥）；坝体内坡脚处土工膜必须嵌入地下土层 1.5m，先回</b>	/	<b>初期坝防渗：初期坝内坡铺设双防渗层（两层 1mm 厚的 HDPE 土工膜，中间夹 1m 厚的干赤泥），边坡与库底土工膜结合处搭接 0.5m 进行粘结锚固；</b>

项目组成		赤泥建设现状	本次扩容工程内容	扩容后的赤泥库工程
		填0.5m赤泥，然后回填1m厚的碎石，而后土工膜继续向库内底部延伸铺设		
		<p>库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，边坡铺设时每5~8m设置1个锚固平台，土工膜结合处采用焊接机进行胶结；库区和岸边土工膜结合处搭接0.5m进行粘结锚固。</p> <p>2021年7月之前：采用中泰恒邦工程有限公司的1mm厚的HDPE土工膜；</p> <p>2021年7月之后：采样山东领翔新材料有限公司的1.5mm厚的HDPE土工膜</p>	<p>库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，采样山东领翔新材料有限公司的1.5mm厚的HDPE土工膜，土工膜结合处采用焊接机进行胶结；库区和岸边土工膜结合处搭接0.5m进行粘结锚固。</p>	<p>库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，边坡铺设时每5~8m设置1个锚固平台，土工膜结合处采用焊接机进行胶结；库区和岸边土工膜结合处搭接0.5m进行粘结锚固。</p> <p>2021年7月之前：采用中泰恒邦工程有限公司的1mm厚的HDPE土工膜；</p> <p>2021年7月之后：采样山东领翔新材料有限公司的1.5mm厚的HDPE土工膜</p>
		已铺设土工膜209万m <sup>2</sup> （待赤泥堆存达到设计高程时，共铺设土工膜228.3万m <sup>2</sup> ）	新增土工膜13万m <sup>2</sup>	待赤泥堆存达到设计高程时，共铺设土工膜241.3万m <sup>2</sup>
	排洪设施	<p>初期坝左侧溢洪通道和右侧排水沟已建；库区最南端库尾已建溢洪通道，库区沟底左侧建设了排水沟；初期坝上游设置1#排水井（钢筋混凝土井座，井架采用钢管）——1#排水钢管式排水系统，共设置1座排水井，1#排水井下游连接1根水平排水钢管。在初期坝左侧坝体底部埋设1根水平的Φ1.2m的波纹钢管，在初期坝内坡脚位置设置1根垂直的Φ1.2m的波纹钢管，水平钢管与垂直钢管采用钢筋混凝土井座连接，管壁厚度均为10mm。</p> <p>在拦挡坝上游设置了排水井（钢筋混凝土井座，井架采用钢管）——排水钢管式排水系统，共设置了3座排水井，由左至右分别为2#、3#、4#排水井，排水井下游分别连接1根水平排水钢管，由左至右分别为2#、3#、4#水平排水钢管。在拦挡坝坝体</p>	<p>利用现有工程已建成的初期坝左侧溢洪通道和右侧排水沟；当赤泥堆筑至最终设计标高755m时，在库区左侧修建溢洪道，一侧利用山体，一侧利用赤泥，靠近山体侧壁利用山体。最终与原设计标高742m以下溢洪道连接</p>	<p>库区左侧设置溢洪道。</p> <p>当赤泥堆筑至最终设计标高755m时，在库区左侧修建溢洪道，一侧利用山体，一侧利用赤泥，最终与原设计标高742m以下溢洪道连接。</p> <p>初期坝上游设置1#排水井（钢筋混凝土井座，井架采用钢管）——1#排水钢管式排水系统，共设置1座排水井，1#排水井下游连接1根水平排水钢管。在初期坝左侧坝体底部埋设1根水平的Φ1.2m的波纹钢管，在初期坝内坡脚位置设置1根垂直的Φ1.2m的波纹钢管，水平钢管与垂直钢管采用钢筋混凝土井座连接，管壁厚度均为10mm。</p> <p>在拦挡坝上游设置了排水井（钢筋混凝土井座，井架采用钢管）——排水钢管式排水系统，共设置了3座排水井，由左至右分别为2#、3#、4#排水井，排水井</p>

项目组成		赤泥建设现状	本次扩容工程内容	扩容后的赤泥库工程
		底部埋设 1 层 3 根水平的 $\Phi 1.2\text{m}$ 的波纹钢管，在拦挡坝内坡脚位置设置 3 根垂直的 $\Phi 1.2\text{m}$ 的波纹钢管，水平钢管与垂直钢管采用钢筋混凝土井座连接，管壁厚度均为 10mm。		下游分别连接 1 根水平排水钢管，由左至右分别为 2#、3#、4#水平排水钢管。在拦挡坝坝体底部埋设 1 层 3 根水平的 $\Phi 1.2\text{m}$ 的波纹钢管，在拦挡坝内坡脚位置设置 3 根垂直的 $\Phi 1.2\text{m}$ 的波纹钢管，水平钢管与垂直钢管采用钢筋混凝土井座连接，管壁厚度均为 10mm。
	坝下回水系统	初期坝下游建设 1#、2#、3#池和水泵，1#、2#池规格 $B \times L \times H = 12 \times 16 \times 2\text{m}^3$ (钢筋混凝土结构)；3#池规格 $B \times L \times H = 15 \times 24 \times 3.2\text{m}^3$ (钢筋混凝土结构)，2#、3#水池收集两侧山体的雨水，同时起消能作用，雨水外排；1#主要收集库内的雨水，送压滤车间返回氧化铝厂回用。	利用现有	初期坝下游建设 1#、2#、3#池和水泵，1#、2#池规格 $B \times L \times H = 12 \times 16 \times 2\text{m}^3$ (钢筋混凝土结构)；3#池规格 $B \times L \times H = 15 \times 24 \times 3.2\text{m}^3$ (钢筋混凝土结构)，2#、3#水池收集两侧山体的雨水，同时起消能作用，雨水外排；1#主要收集库内的雨水，送压滤车间返回氧化铝厂回用。
	坝体观测设施	<p>(1) 坝体位移观测设施：在赤泥库初期坝坝顶和马道、右侧支沟子坝马道上各设置 2 个位移观测桩，并在对应的两岸各设置两个观测基点。在拦挡坝坝顶设置了 2 个位移观测设施，在两侧岸坡上设置了 2 个位移观测基点；在初期坝设置 1 个坝体位移在线监测设施，在拦挡坝上设置 2 个坝体位移在线监测设施，并设置 1 个坝体表面位移监测基站。</p> <p>(2) 水位标尺：初期坝左侧溢洪道进水口、拦挡坝左侧溢洪道、拦挡坝上游排水钢管处设置清晰的水位标尺；在拦挡坝上游排水井上设置了库水位在线监测设施。</p> <p>(3) 环保检测井：赤泥库上游、下游 100m、500m 各设一个监测井，共计 3 个监测井，定期监测</p> <p>(4) 视频监控：在赤泥库库区周边及赤泥堆放点处设置 4 个红外夜间视频采集摄像头进行全天候</p>	在主沟新增子坝马道上各设置 3 个位移观测桩，并在对应的两岸各设置两个观测基点。	<p>(1) 利用现有工程已建成的坝体位移观测设施并增设 3 组坝体位移观测设施：在赤泥库初期坝坝顶和马道、右侧支沟子坝马道上各设置 2 个位移观测桩，并在对应的两岸各设置两个观测基点。在拦挡坝坝顶设置了 2 个位移观测设施，在两侧岸坡上设置了 2 个位移观测基点；在初期坝设置 1 个坝体位移在线监测设施，在拦挡坝上设置 2 个坝体位移在线监测设施，并设置 1 个坝体表面位移监测基站。在主沟新增子坝马道上各设置 3 个位移观测桩，并在对应的两岸各设置两个观测基点。</p> <p>(2) 利用现有工程已建成的水位标尺：初期坝左侧溢洪道进水口、拦挡坝左侧溢洪道、拦挡坝上游排水钢管处设置清晰的水位标尺；在拦挡坝上游排水井上设置了库水位在线监测设施。</p> <p>(3) 利用现有工程已建成的环保检测井：赤泥库上</p>

项目组成		赤泥建设现状	本次扩容工程内容	扩容后的赤泥库工程	
		监控。在拦挡坝处设置了4个红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。 (5) 雨量监测：在初期坝坝顶设置了降雨量在线监测设施。		游、下游100m、500m各设一个监测井，共计3个监测井，定期监测 (4) 利用现有工程已建成的视频监控：在赤泥库库区周边及赤泥堆放点处设置4个红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。在拦挡坝处设置了4个红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。 (5) 利用现有工程已建成的雨量监测：在初期坝坝顶设置了降雨量在线监测设施。	
	上库道路	初期坝北侧至小阳河露天采矿坑之间建设检修用的上库道路1800m	利用现有	初期坝北侧至小阳河露天采矿坑之间建设检修用的上库道路约1800m	
辅助工程	表土临时堆场	/	<i>在赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场，占地面积10000m<sup>2</sup>（位于现有工程占地范围内），可堆存表土3万m<sup>3</sup>，最大堆高4m，后期用于堆积坝植被恢复</i>	<i>在赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场，占地面积10000m<sup>2</sup>（位于现有工程占地范围内），可堆存表土3万m<sup>3</sup>，最大堆高4m，后期用于堆积坝植被恢复</i>	
环保工程	废气治理	配备10m <sup>3</sup> 、15m <sup>3</sup> 洒水车各1辆，对易起尘的工作面及时进行洒水抑尘	利用现有	利用现有洒水车对易起尘的工作面及时进行洒水抑尘	
	废水治理	设置一体化生活污水处理设施，设置回水系统，将脱水车间压滤液及处理后的生活污水、库内初期坝前拦截的雨水经回水系统送氧化铝厂回用，不外排	利用现有	经地理一体化污水处理设施处理后的生活污水、车辆清洗废水、脱水车间压滤液、库区初期坝前拦截的雨水全部经回水系统送氧化铝厂回用，不外排	
	生态保护	对达到设计标高的堆积面及时覆土、恢复植被，并设置纵向、横向排水沟。	对达到设计标高的堆积面及时覆土、恢复植被，并设置纵向、横向排水沟。	对达到设计标高的堆积面及时覆土、恢复植被，并设置纵向、横向排水沟。	
	环境监测	/	库区安装防渗衬层的渗漏监测系统	库区安装防渗衬层的渗漏监测系统	
		/	赤泥库周边安装总悬浮颗粒物（TSP）浓度监测设施，并保存1年以上数据记录	赤泥库周边安装总悬浮颗粒物（TSP）浓度监测设施，并保存1年以上数据记录	
依	赤	隔膜泵	3台9Mpa隔膜泵	依托现有	3台9Mpa隔膜泵

项目组成			赤泥建设现状	本次扩容工程内容	扩容后的赤泥库工程
托 工 程	泥 输 送	赤泥输送系统	赤泥管线全长 23km, 沿省道 S314 线右岸地埋敷设, 中间有 3 处架空	依托现有	赤泥管线全长 23km, 沿省道 S314 线右岸地埋敷设, 中间有 3 处架空
		回水系统	与赤泥输送管道并排敷设, 采用 $\Phi 457.2\text{mm}$ 无缝钢管, 配置离心泵 2 台	依托现有	与赤泥输送管道并排敷设, 采用 $\Phi 457.2\text{mm}$ 无缝钢管, 配置离心泵 2 台
	脱 水 车 间	储罐区	脱水车间南侧 4 座储罐	依托现有	脱水车间南侧 4 座储罐
		板框压滤机	24 台 KXMZ450/2000-U 板框压滤机	依托现有	24 台 KXMZ450/2000-U 板框压滤机
		皮带输送系统	12 台 B1400 皮带输送机	依托现有	12 台 B1400 皮带输送机
		变电所	1 座 10/0.4KV 变电所	依托现有	1 座 10/0.4KV 变电所
		办公楼	1 座	依托现有	1 座
	干赤泥输送堆存	使用胶带输送机配合自卸车、湿地推土机、装载机、单棍压路机、羊角碾压路机等机械推平压实	依托现有	使用胶带输送机配合自卸车、湿地推土机、装载机、单棍压路机、羊角碾压路机等机械推平压实	
	事故收集池	利用氧化铝厂西侧现有 4#赤泥库剩余库容及事故收集设施 (事故泵、浮船)	依托现有	利用氧化铝厂西侧现有 4#赤泥库剩余库容及事故收集设施 (事故泵、浮船)	
	供水	赤泥输送泵站用水利用东方希望氧化铝厂供水系统, 赤泥脱水车间生产、生活用水采用槽罐车运至生产、生活高位水池	依托现有	赤泥输送泵站用水利用东方希望氧化铝厂供水系统, 赤泥脱水车间生产、生活用水采用槽罐车运至生产、生活高位水池	
供电	赤泥输送泵站高压用电引自东方希望氧化铝厂 10#10kV 高压配电室, 低压用电引自东方希望氧化铝厂分解车间低压配电室; 赤泥脱水车间用电引自陈村乡变电站 10kV 配电室	依托现有	赤泥输送泵站高压用电引自东方希望氧化铝厂 10#10kV 高压配电室, 低压用电引自东方希望氧化铝厂分解车间低压配电室; 赤泥脱水车间用电引自陈村乡变电站 10kV 配电室		

依托工程的可行性分析详见表 3-4。

表 3-4 本次扩容建设项目与现有工程的依托关系一览表

依托工程		建设内容	依托可行性
赤泥 输送	隔膜泵	依托现有：3 台 9Mpa 隔膜泵	本次扩容建设工程的赤泥、回用水输送量与现有工程相比不变，现有赤泥输送系统、回水系统能够满足本项目生产需求，依托可行
	赤泥输送系统	依托现有：赤泥管线全长 23km，沿省道 S314 线右岸地埋敷设，中间有 3 处架空	
	回水系统	依托现有：与赤泥输送管道并排敷设，采用 $\Phi 457.2\text{mm}$ 无缝钢管，配置离心泵 2 台	
脱水 车间	储罐区	依托现有：脱水车间南侧 4 座储罐	本次扩容建设工程的赤泥排放量与现有工程相比不变，现有赤泥压滤、输送系统及变配电、办公设施能够满足本项目生产需求，依托可行
	板框压滤机	依托现有：24 台 KXMZ450/2000-U 板框压滤机	
	皮带输送系统	依托现有：12 台 B1400 皮带输送机	
	变电所	依托现有：1 座 10/0.4KV 变电所	
	办公楼	依托现有：1 座	
赤泥 库	初期坝	利用现有工程已建成的 1 座初期坝、1 座拦挡坝，干赤泥筑坝； 初期坝坝底标高为 598m，坝顶标高为 618m，坝高 20m，坝顶宽 8m，坝轴线长约 60m； 拦挡坝位于初期坝上游 111.5m 处，坝底标高 606m，坝顶标高 626m，坝高 20m、坝轴线长 62m、宽 4m	现有工程初期坝未发现坝体塌陷、隆起、滑坡、位移及纵、横裂缝等现象，初期坝运行状况良好。 现有工程拦挡坝未发现坝体塌陷、隆起、滑坡、位移及纵、横裂缝等现象，拦挡坝运行状况良好。 根据项目可研、初步设计及坝体全面安全性复核报告，赤泥坝坡抗滑稳定系数满足二等库在正常运行期的坝坡抗滑稳定系数要求，坝基、坝肩位于泥灰岩地层上，该层厚度大，分布广，承载力高，无渗透现象，大坝安全稳定，满足规范要求。 依托可行。
	库区及两侧 防渗	<b>初期坝防渗：初期坝内坡铺设双防渗层（两层 1mm 厚的 HDPE 土工膜，中间夹 1m 厚的干赤泥）；坝体内坡脚处土工膜必须嵌入地下土层 1.5m，先回填 0.5m 赤泥，然后回填 1m 厚的碎石，而后土工膜继续向库内底部延伸铺设</b> <b>库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，边坡铺设时每 5~8m 设置 1 个锚固平台，土工膜结合处采用焊接机进行胶结；库区和岸边土工膜结合处搭接 0.5m 进行粘结锚固。</b> <b>2021 年 7 月之前：采用中泰恒邦工程有限公司的 1mm 厚的 HDPE 土工膜；</b> <b>2021 年 7 月之后：采样山东领翔新材料有限公司</b>	2021 年 7 月之前防渗措施满足原环评审批时执行的《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2001）6.2 要求。 本次扩容建设工程在清理平整后符合要求的山体上，直接铺设土工膜，防渗膜采用 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜，渗透系数小于 $1 \times 10^{-12}\text{cm/s}$ 。坝体、库区和岸边土工膜结合处搭接 0.5m 进行粘结锚固

		<b>司的 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜</b>	
排洪设施	<p>利用现有工程已建成的初期坝左侧溢洪通道和右侧排水沟；库区最南端库尾已建溢洪通道，库区沟底左侧建设了排水沟</p> <p>初期坝上游设置 1#排水井（钢筋混凝土井座，井架采用钢管）——1#排水钢管式排水系统，共设置 1 座排水井，1#排水井下游连接 1 根水平排水钢管。在初期坝左侧坝体底部埋设 1 根水平的 <math>\Phi 1.2\text{m}</math> 的波纹钢管，在初期坝内坡脚位置设置 1 根垂直的 <math>\Phi 1.2\text{m}</math> 的波纹钢管，水平钢管与垂直钢管采用钢筋混凝土井座连接，管壁厚度均为 10mm。</p> <p>在拦挡坝上游设置了排水井（钢筋混凝土井座，井架采用钢管）——排水钢管式排水系统，共设置了 3 座排水井，由左至右分别为 2#、3#、4#排水井，排水井下游分别连接 1 根水平排水钢管，由左至右分别为 2#、3#、4#水平排水钢管。在拦挡坝坝体底部埋设 1 层 3 根水平的 <math>\Phi 1.2\text{m}</math> 的波纹钢管，在拦挡坝内坡脚位置设置 3 根垂直的 <math>\Phi 1.2\text{m}</math> 的波纹钢管，水平钢管与垂直钢管采用钢筋混凝土井座连接，管壁厚度均为 10mm。</p>	<p>扩建前后汇水区不变，溢洪道的过流能力能够满足整个库区泄洪流量要求，在防洪标准 1000 年一遇时，干堆赤泥库防洪排水构筑物的过水能力满足赤泥库的排洪要求。</p> <p>依托可行。</p>	
坝下回水系统	<p><b>初期坝下游建设 1#、2#、3#池和水泵，1#、2#池规格 <math>B \times L \times H = 12 \times 16 \times 2\text{m}^3</math>（钢筋混凝土结构）；3#池规格 <math>B \times L \times H = 15 \times 24 \times 3.2\text{m}^3</math>（钢筋混凝土结构），2#、3#水池收集两侧山体的雨水，同时起消能作用，雨水外排；1#主要收集库内的雨水，送压滤车间返回氧化铝厂回用。</b></p>	<p>扩建前后汇水区不变，库内汇集的雨水由 2#、3#、4#排水井送入坝前 1#水池（收集池），1#水池设 2 台水泵，回水泵房建在库区外，回水池内的水泵送至赤泥脱水车间滤液槽，现有回水措施能够满足扩建后工程需求。</p> <p>依托可行。</p>	
坝体观测设施	<p>（1）利用现有工程已建成的坝体位移观测设施并增设 3 组坝体位移观测设施：在赤泥库初期坝坝顶和坝道、右侧支沟子坝坝道上各设置 2 个位移观测桩，并在对应的两岸各设置两个观测基点。在拦挡坝坝顶设置了 2 个位移观测设施，在两侧岸坡上设置了 2 个位移观测基点；在初期坝设置 1 个坝体位移在线监测设施，在拦挡坝上设置 2 个坝体位移在线监测设施，并设置 1 个坝体表面位移监测基站。在主沟新增子坝坝道上各设置 3 个位移观测桩，在右侧支沟新增子坝坝道上各设置 2 个位移观测桩，并在对应的两岸各设置两个观测基点。</p> <p>（2）利用现有工程已建成的水位标尺：初期坝左侧溢洪道进水口、拦挡坝左侧溢洪道、拦挡坝上游排水钢管处设置清晰的水位标尺；在拦挡坝上游排水井上设置了库水位在线监测设施。</p> <p>（3）利用现有工程已建成的环保检测井：赤泥</p>	<p>在线监测结果应与人工监测结果进行分析比较，以便更好的对赤泥库进行监测。</p> <p>依托可行。</p>	

	库上游、下游 100m、500m 各设一个监测井，共计 3 个监测井，定期监测 (4) 利用现有工程已建成的视频监控：在赤泥库库区周边及赤泥堆放点处设置 4 个红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。在拦挡坝处设置了 4 个红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。 (5) 利用现有工程已建成的雨量监测：在初期坝坝顶设置了降雨量在线监测设施。	
上库道路	利用现有工程已建成的初期坝北侧至小阳河露天采矿坑之间建设检修用的上库道路约 1800m	本次扩建无需新增库外道路，依托现有上库道路是可行的。

扩容后的赤泥库坐标见表 3-5~表 3-6。扩建后总平面布置图详见图 3-1。

表 3-5 扩容后赤泥库主要工程点坐标

工程点	原环评时设计情况				扩容后的设计情况			
	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
初期坝坝顶	1	558078.90	3858185.48	618.0	1	558078.90	3858185.48	618.0
	2	558128.61	3858213.25	618.0	2	558128.61	3858213.25	618.0
	3	558133.30	3858208.08	618.0	3	558133.30	3858208.08	618.0
	4	558085.95	3858181.63	618.0	4	558085.95	3858181.63	618.0
挡渣坝坝顶	1	558178.84	3858009.94	626.0	1	558178.84	3858009.94	626.0
	2	558231.95	3858039.61	626.0	2	558231.95	3858039.61	626.0
	3	558233.97	3858036.16	626.0	3	558233.97	3858036.16	626.0
	4	558181.01	3858006.57	626.0	4	558181.01	3858006.57	626.0

表 3-6 扩容后的赤泥库边界坐标

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
1	558050.72	3858226.55	595.8	313	558883.40	3857295.30	775.7	625	558764.43	3856677.16	755.7
2	558054.49	3858228.66	595.0	314	558886.07	3857295.77	775.7	626	558769.05	3856677.87	755.7
3	558055.62	3858230.08	596.7	315	558890.71	3857296.66	775.7	627	558775.39	3856678.24	755.7
4	558070.76	3858230.33	604.0	316	558893.63	3857297.14	775.7	628	558783.39	3856679.44	755.7
5	558072.80	3858228.96	604.0	317	558897.39	3857297.38	775.7	629	558785.94	3856676.77	755.7
6	558100.00	3858221.25	612.8	318	558898.80	3857297.38	775.7	630	558789.54	3856670.38	755.7
7	558101.81	3858220.04	612.1	319	558902.31	3857297.02	775.7	631	558793.77	3856662.12	755.7
8	558128.91	3858215.00	619.5	320	558905.63	3857296.51	775.7	632	558795.22	3856655.17	755.7
9	558134.65	3858208.68	619.3	321	558910.82	3857295.23	775.7	633	558795.12	3856649.98	755.7

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
10	558148.39	3858198.99	624.8	322	558915.27	3857293.42	775.7	634	558791.98	3856642.28	755.7
11	558150.32	3858195.30	624.7	323	558917.89	3857291.75	775.7	635	558787.00	3856631.28	755.7
12	558160.70	3858183.87	629.2	324	558920.68	3857289.40	775.7	636	558787.00	3856628.97	755.7
13	558162.24	3858180.39	629.2	325	558923.22	3857287.12	775.7	637	558787.67	3856626.26	755.7
14	558176.69	3858171.78	634.0	326	558924.81	3857284.91	775.7	638	558788.85	3856624.38	755.7
15	558180.56	3858169.84	634.1	327	558925.88	3857283.26	775.7	639	558790.25	3856623.89	755.7
16	558223.81	3858176.95	639.8	328	558927.27	3857280.76	775.7	640	558792.59	3856623.81	755.7
17	558232.15	3858177.10	639.9	329	558931.23	3857273.58	775.7	641	558793.57	3856624.11	755.7
18	558314.76	3858206.02	644.2	330	558933.01	3857270.54	775.7	642	558795.83	3856626.12	755.7
19	558320.19	3858204.30	644.3	331	558936.18	3857266.49	775.7	643	558797.81	3856627.00	755.7
20	558354.36	3858206.37	649.3	332	558942.06	3857260.49	775.7	644	558799.75	3856625.17	755.7
21	558365.79	3858208.26	649.3	333	558945.26	3857257.37	775.7	645	558799.75	3856622.38	755.7
22	558474.79	3858251.94	654.2	334	558947.66	3857255.30	775.7	646	558798.09	3856619.57	755.7
23	558481.61	3858251.18	654.2	335	558951.39	3857253.07	775.7	647	558797.01	3856617.36	755.7
24	558605.01	3858302.68	658.9	336	558957.53	3857250.28	775.7	648	558795.81	3856614.08	755.7
25	558604.54	3858296.54	658.9	337	558960.48	3857249.39	775.7	649	558791.54	3856611.86	755.7
26	558619.74	3858288.66	663.5	338	558969.68	3857248.64	775.7	650	558789.52	3856610.88	755.7
27	558623.10	3858286.39	663.8	339	558979.41	3857247.84	775.7	651	558785.76	3856610.93	755.7
28	558661.33	3858290.80	669.0	340	558983.47	3857247.24	775.7	652	558783.86	3856610.30	755.7
29	558671.85	3858292.06	669.0	341	558988.27	3857246.41	775.7	653	558783.44	3856609.83	755.7
30	558702.98	3858292.04	674.1	342	558993.26	3857244.78	775.7	654	558783.08	3856607.91	755.7
31	558707.38	3858289.90	674.1	343	558997.87	3857242.80	775.7	655	558783.46	3856600.96	755.7
32	558736.90	3858289.30	678.8	344	559002.56	3857240.32	775.7	656	558782.40	3856599.48	755.7
33	558742.61	3858287.95	678.7	345	559008.61	3857237.13	775.7	657	558780.69	3856598.88	755.7
34	558776.87	3858289.87	684.7	346	559013.94	3857235.12	775.7	658	558779.29	3856598.94	755.7
35	558781.73	3858288.09	684.7	347	559022.23	3857234.31	775.7	659	558778.91	3856598.95	755.7
36	558829.05	3858297.45	688.7	348	559029.39	3857233.88	775.7	660	558779.55	3856598.35	755.7
37	558843.62	3858298.30	688.7	349	559035.45	3857233.37	775.7	661	558781.48	3856597.11	755.7
38	558638.44	3858166.13	693.7	350	559042.48	3857232.74	775.7	662	558783.55	3856595.59	755.7
39	558632.83	3858158.81	693.8	351	559048.09	3857232.96	775.7	663	558785.56	3856593.73	755.7
40	558635.90	3858143.74	698.9	352	559056.42	3857234.65	775.7	664	558789.77	3856590.58	755.7

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
41	558634.91	3858138.79	698.9	353	559060.80	3857236.66	775.7	665	558801.83	3856583.98	755.7
42	558641.81	3858125.66	703.9	354	559065.35	3857239.00	775.7	666	558803.30	3856583.00	755.7
43	558641.96	3858121.21	704.1	355	559068.70	3857241.04	775.7	667	558811.09	3856577.31	755.7
44	558649.78	3858108.38	708.9	356	559072.38	3857242.83	775.7	668	558812.78	3856575.48	755.7
45	558649.82	3858103.86	709.0	357	559076.65	3857244.86	775.7	669	558814.19	3856573.09	755.7
46	558658.41	3858091.54	713.8	358	559080.37	3857247.48	775.7	670	558816.06	3856570.09	755.7
47	558658.75	3858087.24	713.9	359	559084.74	3857251.90	775.7	671	558818.49	3856567.37	755.7
48	558668.75	3858075.74	718.8	360	559087.68	3857256.58	775.7	672	558821.13	3856564.80	755.7
49	558669.55	3858071.70	718.8	361	559090.09	3857263.84	775.7	673	558823.19	3856562.25	755.7
50	558681.11	3858061.05	723.8	362	559093.31	3857272.18	775.7	674	558824.12	3856559.96	755.7
51	558682.32	3858057.07	723.8	363	559098.94	3857285.76	775.7	675	558827.02	3856558.11	755.7
52	558692.89	3858045.51	728.8	364	559102.02	3857294.80	775.7	676	558834.53	3856555.23	755.7
53	558692.66	3858040.57	728.9	365	559103.75	3857299.37	775.7	677	558842.15	3856552.41	755.7
54	558699.16	3858026.77	733.7	366	559106.65	3857306.04	775.7	678	558846.92	3856549.10	755.7
55	558697.26	3858021.06	733.9	367	559109.30	3857312.03	775.7	679	558854.48	3856543.94	755.7
56	558703.35	3857983.64	743.8	368	559113.33	3857319.77	775.7	680	558862.09	3856536.24	755.7
57	558700.88	3857977.78	743.8	369	559117.49	3857327.40	775.7	681	558867.20	3856531.85	755.7
58	558706.08	3857963.23	748.7	370	559118.87	3857329.37	775.7	682	558871.50	3856530.56	755.7
59	558699.07	3857954.49	748.7	371	559120.03	3857330.34	775.7	683	558874.12	3856530.73	755.7
60	558696.88	3857948.69	750.2	372	559121.75	3857331.57	775.7	684	558877.86	3856531.80	755.7
61	558692.42	3857940.13	753.5	373	559124.10	3857332.26	775.7	685	558883.66	3856534.23	755.7
62	558683.19	3857932.56	754.3	374	559126.57	3857331.99	775.7	686	558888.53	3856536.08	755.7
63	558677.97	3857929.87	754.8	375	559132.31	3857330.06	775.7	687	558891.65	3856536.60	755.7
64	558666.51	3857926.11	755.7	376	559137.53	3857328.11	775.7	688	558895.75	3856536.39	755.7
65	558647.47	3857923.76	755.7	377	559151.17	3857322.64	775.7	689	558900.44	3856534.20	755.7
66	558640.22	3857923.25	755.7	378	559158.21	3857318.56	775.7	690	558904.79	3856532.19	755.7
67	558631.82	3857923.99	755.7	379	559161.24	3857317.09	775.7	691	558905.56	3856527.34	755.7
68	558613.13	3857924.46	755.3	380	559167.85	3857314.28	775.7	692	558907.17	3856520.16	755.7
69	558608.63	3857923.97	755.3	381	559172.21	3857313.22	775.7	693	558907.90	3856514.85	755.7
70	558606.73	3857922.13	755.3	382	559173.02	3857313.39	775.7	694	558913.92	3856502.63	755.7
71	558604.79	3857917.61	755.3	383	559174.63	3857314.75	775.7	695	558919.44	3856493.66	755.7

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
72	558604.52	3857914.22	755.3	384	559176.56	3857317.50	775.7	696	558921.88	3856490.09	755.7
73	558605.83	3857911.07	755.3	385	559180.33	3857324.47	775.7	697	558924.72	3856485.67	755.7
74	558610.72	3857904.71	755.6	386	559181.85	3857327.15	775.7	698	558924.06	3856480.68	755.7
75	558616.26	3857896.76	755.7	387	559191.44	3857341.71	775.7	699	558921.97	3856476.61	755.7
76	558619.72	3857889.69	755.9	388	559201.96	3857358.32	775.7	700	558920.28	3856473.18	755.7
77	558621.80	3857885.78	756.2	389	559205.08	3857362.78	775.7	701	558920.61	3856467.44	755.7
78	558622.83	3857882.90	756.2	390	559207.08	3857364.31	775.7	702	558919.23	3856452.89	755.7
79	558623.09	3857879.76	755.8	391	559208.74	3857364.95	775.7	703	558919.14	3856448.61	755.7
80	558623.05	3857875.17	755.7	392	559211.04	3857364.79	775.7	704	558917.92	3856446.09	755.7
81	558624.74	3857871.07	755.9	393	559212.57	3857364.17	775.7	705	558916.79	3856443.01	755.7
82	558627.80	3857868.18	756.0	394	559215.46	3857361.78	775.7	706	558915.62	3856436.71	755.7
83	558631.36	3857865.75	756.0	395	559221.23	3857355.33	775.7	707	558914.43	3856429.30	755.7
84	558636.65	3857862.95	756.0	396	559228.10	3857344.42	775.7	708	558914.53	3856427.45	755.7
85	558638.61	3857862.45	756.0	397	559232.74	3857337.58	775.7	709	558916.58	3856422.64	755.7
86	558642.50	3857861.93	756.0	398	559235.68	3857330.52	775.7	710	558917.91	3856412.20	755.7
87	558650.69	3857862.00	756.0	399	559239.39	3857312.08	775.7	711	558918.28	3856408.59	755.7
88	558659.16	3857861.71	756.0	400	559242.82	3857300.41	775.7	712	558918.56	3856406.21	755.7
89	558662.71	3857861.04	756.0	401	559245.97	3857293.74	775.7	713	558917.16	3856404.10	755.7
90	558667.45	3857859.26	756.0	402	559248.79	3857284.46	775.7	714	558915.12	3856403.20	755.7
91	558675.04	3857855.78	756.0	403	559251.19	3857279.19	775.7	715	558912.92	3856402.55	755.7
92	558683.31	3857852.52	756.0	404	559252.75	3857275.39	775.7	716	558906.81	3856401.19	756.0
93	558687.88	3857850.35	756.0	405	559253.78	3857273.85	775.7	717	558896.41	3856399.96	756.0
94	558691.70	3857848.14	756.0	406	559256.30	3857272.06	775.7	718	558880.77	3856398.30	756.0
95	558697.67	3857844.52	756.0	407	559260.56	3857269.50	775.7	719	558863.56	3856396.30	756.0
96	558701.67	3857840.98	756.0	408	559264.64	3857266.10	775.7	720	558838.49	3856393.64	756.0
97	558704.91	3857837.39	756.0	409	559265.55	3857263.43	775.7	721	558820.17	3856391.64	756.0
98	558708.34	3857833.35	756.0	410	559264.00	3857256.73	775.7	722	558809.05	3856390.86	756.0
99	558711.47	3857829.02	756.0	411	559258.39	3857248.77	775.7	723	558801.73	3856391.30	756.0
100	558715.20	3857821.56	756.0	412	559252.86	3857241.50	775.7	724	558782.04	3856392.86	756.0
101	558717.87	3857815.85	756.0	413	559248.25	3857236.43	775.7	725	558776.09	3856392.25	756.0
102	558720.06	3857812.64	756.0	414	559246.17	3857233.84	775.7	726	558769.22	3856399.20	756.0

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
103	558722.07	3857811.17	756.0	415	559237.05	3857220.08	775.7	727	558759.53	3856407.38	756.0
104	558725.54	3857809.62	756.0	416	559231.76	3857211.01	775.7	728	558752.56	3856411.07	756.0
105	558728.88	3857809.07	756.0	417	559226.31	3857199.38	775.7	729	558748.13	3856415.20	756.0
106	558733.20	3857809.51	756.0	418	559224.29	3857194.81	775.7	730	558743.06	3856423.22	756.0
107	558735.57	3857810.23	756.0	419	559222.00	3857181.78	775.7	731	558738.73	3856426.15	756.0
108	558738.81	3857812.29	756.0	420	559221.87	3857177.09	775.7	732	558734.97	3856427.61	756.0
109	558742.31	3857814.64	756.0	421	559222.24	3857167.41	775.7	733	558731.94	3856428.97	756.0
110	558744.39	3857815.73	756.0	422	559220.07	3857160.56	775.7	734	558731.05	3856429.46	756.0
111	558752.60	3857820.03	756.0	423	559216.28	3857152.67	775.7	735	558730.39	3856429.46	756.0
112	558759.55	3857823.45	756.0	424	559212.94	3857143.94	775.7	736	558727.10	3856429.32	756.0
113	558766.99	3857827.50	756.0	425	559212.04	3857139.36	775.7	737	558723.79	3856428.76	756.0
114	558771.47	3857829.55	756.0	426	559210.71	3857134.79	775.7	738	558719.01	3856427.52	756.0
115	558776.45	3857831.21	756.0	427	559207.42	3857130.37	775.7	739	558717.09	3856427.19	756.0
116	558782.35	3857832.64	756.0	428	559198.53	3857121.43	775.7	740	558715.66	3856427.44	756.0
117	558785.08	3857833.08	756.0	429	559195.53	3857116.00	775.7	741	558713.86	3856428.44	756.0
118	558790.04	3857833.23	756.0	430	559195.31	3857114.73	775.7	742	558712.91	3856429.88	756.0
119	558795.88	3857831.53	756.0	431	559195.96	3857113.06	775.7	743	558712.29	3856430.55	756.0
120	558800.16	3857830.01	756.0	432	559198.42	3857110.89	775.7	744	558711.84	3856430.55	756.0
121	558806.49	3857826.90	756.0	433	559200.47	3857109.20	775.7	745	558710.69	3856430.15	755.5
122	558811.17	3857824.10	756.0	434	559212.81	3857102.70	775.7	746	558710.02	3856429.40	755.5
123	558817.35	3857819.73	756.0	435	559221.57	3857098.12	775.7	747	558708.70	3856427.96	755.5
124	558823.65	3857816.82	756.0	436	559227.32	3857094.96	775.7	748	558706.20	3856426.92	755.5
125	558833.67	3857814.43	756.0	437	559232.06	3857091.22	775.7	749	558697.03	3856427.43	755.5
126	558840.26	3857814.06	756.0	438	559235.91	3857088.23	775.7	750	558693.38	3856427.05	755.5
127	558844.04	3857813.72	756.0	439	559241.80	3857085.80	775.7	751	558690.19	3856426.43	755.5
128	558851.08	3857812.01	756.0	440	559248.12	3857083.94	775.7	752	558688.61	3856425.01	755.5
129	558856.23	3857809.57	756.0	441	559252.26	3857082.59	775.7	753	558686.75	3856422.03	755.5
130	558860.98	3857807.26	756.0	442	559255.54	3857080.84	775.7	754	558679.31	3856405.93	755.5
131	558866.36	3857805.40	756.0	443	559252.74	3857078.75	775.7	755	558676.57	3856400.38	755.5
132	558869.98	3857804.35	760.5	444	559248.32	3857078.75	775.7	756	558674.59	3856391.20	755.5
133	558873.05	3857803.17	760.5	445	559245.24	3857078.92	775.7	757	558671.71	3856386.05	755.5

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
134	558876.29	3857802.64	764.7	446	559236.68	3857079.58	775.7	758	558668.11	3856383.68	755.5
135	558879.69	3857802.64	764.7	447	559227.19	3857081.05	775.7	759	558661.94	3856381.88	755.5
136	558886.81	3857802.36	770.3	448	559219.39	3857081.76	775.7	760	558647.63	3856380.70	755.5
137	558895.60	3857801.84	770.3	449	559212.50	3857079.96	775.7	761	558632.36	3856380.62	755.5
138	558903.24	3857800.81	775.0	450	559207.80	3857078.23	775.7	762	558581.76	3856376.02	755.5
139	558906.79	3857800.17	775.0	451	559201.27	3857074.19	775.7	763	558571.54	3856375.79	755.5
140	558908.52	3857799.54	775.5	452	559198.82	3857073.61	775.7	764	558565.60	3856376.18	755.5
141	558912.73	3857797.61	775.5	453	559190.27	3857072.59	775.7	765	558563.36	3856378.88	755.5
142	558921.60	3857793.81	775.7	454	559184.07	3857068.99	775.7	766	558562.04	3856381.92	755.4
143	558925.84	3857791.71	775.7	455	559153.52	3857045.23	775.7	767	558560.52	3856390.62	755.4
144	558929.92	3857790.33	775.7	456	559134.39	3857032.15	775.7	768	558558.74	3856403.06	755.3
145	558935.11	3857789.11	775.7	457	559123.36	3857025.80	775.7	769	558563.81	3856413.18	755.3
146	558946.71	3857786.13	775.7	458	559110.38	3857016.96	775.7	770	558563.97	3856417.20	755.2
147	558952.45	3857783.81	775.7	459	559103.80	3857013.02	775.7	771	558564.14	3856420.27	755.2
148	558961.03	3857780.20	775.7	460	559099.28	3857009.95	775.7	772	558564.72	3856421.43	755.1
149	558964.46	3857778.64	775.7	461	559095.07	3857006.55	775.7	773	558566.43	3856425.58	755.1
150	558970.57	3857775.80	775.7	462	559092.77	3857008.08	775.7	774	558566.43	3856428.64	755.0
151	558973.76	3857774.46	775.7	463	559094.29	3857011.78	775.7	775	558565.71	3856432.10	755.0
152	558975.45	3857773.40	775.7	464	559095.74	3857014.43	775.7	776	558563.54	3856435.79	754.9
153	558979.94	3857769.61	775.7	465	559098.28	3857016.84	775.7	777	558560.98	3856437.45	754.9
154	558982.16	3857766.16	775.7	466	559104.89	3857020.75	775.7	778	558557.82	3856438.24	754.8
155	558982.81	3857763.77	775.7	467	559108.39	3857023.28	775.7	779	558554.78	3856439.93	754.8
156	558982.44	3857759.99	775.7	468	559111.55	3857027.02	775.7	780	558550.23	3856443.17	754.7
157	558980.14	3857755.89	775.7	469	559112.39	3857028.51	775.7	781	558548.42	3856445.24	754.7
158	558975.73	3857751.66	775.7	470	559116.07	3857038.66	775.7	782	558545.16	3856449.39	754.6
159	558972.16	3857748.78	775.7	471	559116.88	3857044.27	775.7	783	558542.74	3856459.00	754.6
160	558969.39	3857747.02	775.7	472	559116.90	3857045.33	775.7	784	558538.73	3856476.07	754.5
161	558967.32	3857743.94	775.7	473	559116.32	3857047.25	775.7	785	558535.75	3856488.12	754.5
162	558966.45	3857742.12	775.7	474	559112.32	3857050.59	775.7	786	558526.68	3856530.61	754.4
163	558965.88	3857737.80	775.7	475	559110.32	3857051.87	775.7	787	558522.47	3856545.99	754.4
164	558965.43	3857730.61	775.7	476	559099.04	3857054.57	775.7	788	558514.16	3856568.68	754.3

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
165	558965.59	3857724.62	775.7	477	559091.68	3857054.44	775.7	789	558510.34	3856582.88	754.3
166	558965.26	3857717.18	775.7	478	559083.28	3857053.14	775.7	790	558509.61	3856585.35	754.2
167	558964.45	3857709.99	775.7	479	559075.73	3857051.43	775.7	791	558504.04	3856594.60	754.2
168	558963.53	3857706.44	775.7	480	559067.13	3857049.76	775.7	792	558496.01	3856605.74	754.1
169	558961.11	3857702.18	775.7	481	559053.87	3857046.60	775.7	793	558484.54	3856618.52	754.0
170	558958.80	3857699.07	775.7	482	559049.90	3857045.72	775.7	794	558481.11	3856627.52	753.8
171	558956.72	3857697.40	775.7	483	559042.50	3857046.15	775.7	795	558478.39	3856631.01	753.6
172	558949.10	3857691.84	775.7	484	559034.95	3857047.47	775.7	796	558467.51	3856636.12	753.4
173	558944.82	3857688.65	775.7	485	559029.94	3857047.67	775.7	797	558453.31	3856641.70	753.1
174	558942.60	3857687.63	775.7	486	559026.07	3857047.13	775.7	798	558439.46	3856643.12	752.9
175	558933.38	3857684.76	775.7	487	559020.19	3857045.42	775.7	799	558427.16	3856643.58	752.7
176	558926.76	3857681.82	775.7	488	559014.73	3857042.75	775.7	800	558418.72	3856645.07	752.5
177	558921.50	3857679.78	775.7	489	559011.37	3857041.35	775.7	801	558409.14	3856646.50	752.3
178	558913.62	3857676.64	775.7	490	559009.27	3857040.70	775.7	802	558399.29	3856647.73	752.1
179	558909.88	3857674.22	775.7	491	559008.17	3857040.70	775.7	803	558394.75	3856647.99	751.9
180	558908.74	3857673.02	775.7	492	559000.48	3857042.43	775.7	804	558370.56	3856649.01	751.6
181	558904.43	3857669.72	775.7	493	558997.89	3857042.68	775.7	805	558346.36	3856650.28	751.4
182	558902.60	3857668.54	775.7	494	558994.63	3857042.23	775.7	806	558324.67	3856652.21	751.2
183	558898.28	3857665.30	775.7	495	558988.56	3857041.19	775.7	807	558311.50	3856655.28	751.0
184	558894.80	3857661.42	775.7	496	558982.09	3857040.68	775.7	808	558294.47	3856660.77	750.8
185	558892.55	3857658.35	775.7	497	558979.47	3857040.68	775.7	809	558289.28	3856664.75	750.6
186	558890.14	3857653.66	775.7	498	558977.70	3857041.14	775.7	810	558285.83	3856667.30	750.4
187	558887.16	3857646.91	775.7	499	558960.89	3857047.39	775.7	811	558275.59	3856676.51	750.1
188	558883.36	3857638.19	775.7	500	558954.67	3857048.93	775.7	812	558274.70	3856680.60	749.9
189	558880.65	3857632.43	775.7	501	558952.16	3857049.46	775.7	813	558273.89	3856685.52	749.7
190	558876.97	3857627.86	775.7	502	558948.92	3857049.69	775.7	814	558275.40	3856692.28	749.5
191	558873.59	3857624.02	775.7	503	558945.69	3857049.62	775.7	815	558278.07	3856696.99	749.3
192	558871.37	3857622.09	775.7	504	558941.68	3857048.99	775.7	816	558281.27	3856701.88	749.1
193	558869.94	3857620.77	775.7	505	558937.21	3857048.13	775.7	817	558291.23	3856708.63	748.9
194	558866.41	3857617.94	775.7	506	558932.06	3857046.55	775.7	818	558320.23	3856718.85	748.6
195	558864.24	3857616.05	775.7	507	558927.14	3857044.04	775.7	819	558357.79	3856733.39	748.4

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
196	558859.35	3857613.37	775.7	508	558917.50	3857039.30	775.7	820	558372.82	3856739.70	748.0
197	558852.48	3857610.70	775.7	509	558912.57	3857036.87	775.7	821	558388.83	3856748.15	748.0
198	558845.50	3857608.01	775.7	510	558901.12	3857031.78	775.7	822	558397.05	3856754.86	748.0
199	558839.43	3857605.51	775.7	511	558892.97	3857027.89	775.7	823	558403.99	3856760.20	748.0
200	558835.89	3857603.36	775.7	512	558888.05	3857026.16	775.7	824	558405.68	3856768.73	748.0
201	558831.49	3857600.53	775.7	513	558882.96	3857025.34	775.7	825	558399.36	3856791.66	748.0
202	558829.43	3857598.97	775.7	514	558877.62	3857024.99	775.7	826	558395.18	3856799.49	748.0
203	558826.94	3857596.77	775.7	515	558872.12	3857023.70	775.7	827	558393.87	3856800.55	748.0
204	558824.53	3857594.50	775.7	516	558869.44	3857022.27	775.7	828	558390.87	3856802.05	748.0
205	558822.74	3857592.67	775.7	517	558864.19	3857018.65	775.7	829	558379.20	3856810.80	748.0
206	558819.67	3857589.15	775.7	518	558861.07	3857016.18	775.7	830	558369.56	3856815.86	748.0
207	558815.36	3857584.44	775.7	519	558858.95	3857015.32	775.7	831	558352.27	3856818.76	748.0
208	558812.04	3857582.24	775.7	520	558856.45	3857015.32	775.7	832	558337.68	3856821.36	748.0
209	558808.53	3857580.54	775.7	521	558853.83	3857016.35	775.7	833	558325.58	3856823.09	748.0
210	558799.57	3857577.75	775.7	522	558848.94	3857019.13	775.7	834	558313.40	3856824.80	748.0
211	558786.75	3857573.88	775.7	523	558846.01	3857020.58	775.7	835	558293.55	3856830.50	748.0
212	558773.08	3857570.24	775.7	524	558842.27	3857021.66	775.7	836	558285.50	3856834.52	748.0
213	558765.85	3857568.04	775.7	525	558836.76	3857022.49	775.7	837	558282.85	3856837.71	748.0
214	558760.94	3857565.63	775.7	526	558833.75	3857022.82	775.7	838	558280.05	3856840.61	748.0
215	558754.56	3857561.29	775.7	527	558828.49	3857022.35	775.7	839	558271.80	3856859.83	748.0
216	558751.87	3857559.11	775.7	528	558821.09	3857020.63	775.7	840	558268.48	3856869.43	748.0
217	558747.06	3857554.69	775.7	529	558818.16	3857020.03	775.7	841	558265.98	3856876.91	748.0
218	558743.40	3857551.65	775.7	530	558813.08	3857020.00	775.7	842	558264.57	3856909.64	748.0
219	558738.55	3857549.07	775.7	531	558806.18	3857020.69	775.7	843	558263.77	3856930.52	748.0
220	558734.55	3857546.96	775.7	532	558797.20	3857022.19	775.7	844	558262.69	3856942.09	748.0
221	558731.94	3857545.96	775.7	533	558788.37	3857023.60	775.7	845	558262.95	3856951.01	748.0
222	558728.29	3857545.14	775.7	534	558781.87	3857024.30	775.7	846	558263.05	3856963.16	748.0
223	558726.28	3857544.47	775.7	535	558779.34	3857024.62	775.7	847	558264.21	3856973.16	748.0
224	558721.68	3857542.39	775.7	536	558772.74	3857026.72	775.7	848	558264.95	3856979.05	748.0
225	558708.27	3857537.36	775.7	537	558767.71	3857029.03	775.7	849	558262.27	3856989.21	748.0
226	558697.39	3857533.15	775.7	538	558763.34	3857031.78	775.7	850	558258.15	3857000.14	748.0

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
227	558691.99	3857530.53	775.7	539	558758.03	3857035.37	775.7	851	558254.02	3857007.07	748.0
228	558685.45	3857528.06	775.7	540	558754.86	3857037.07	775.7	852	558245.90	3857016.31	748.0
229	558678.66	3857526.02	775.7	541	558750.93	3857038.69	775.7	853	558241.30	3857022.90	748.0
230	558669.64	3857524.34	775.7	542	558747.85	3857039.35	775.7	854	558238.55	3857024.76	748.0
231	558660.19	3857522.66	775.7	543	558744.42	3857039.64	775.7	855	558232.78	3857027.71	748.0
232	558652.85	3857520.48	775.7	544	558737.40	3857040.10	775.7	856	558199.53	3857038.76	748.0
233	558646.87	3857517.95	775.7	545	558732.40	3857040.51	775.7	857	558183.18	3857046.28	748.0
234	558640.13	3857514.50	775.7	546	558726.49	3857040.89	775.7	858	558163.42	3857053.82	748.0
235	558634.30	3857512.00	775.7	547	558721.56	3857041.01	775.7	859	558150.70	3857060.91	748.0
236	558628.57	3857510.05	775.7	548	558712.41	3857039.01	775.7	860	558117.11	3857074.68	747.8
237	558621.28	3857507.69	775.7	549	558703.55	3857036.19	775.7	861	558097.01	3857085.00	747.6
238	558616.91	3857505.81	775.7	550	558701.11	3857035.91	774.9	862	558088.33	3857090.94	747.4
239	558613.31	3857503.82	775.7	551	558696.63	3857033.88	774.9	863	558083.65	3857095.03	747.2
240	558609.86	3857501.35	775.7	552	558681.68	3857034.78	770.0	864	558079.40	3857104.01	747.0
241	558606.44	3857498.54	775.7	553	558677.31	3857032.09	770.0	865	558079.16	3857108.07	746.9
242	558603.27	3857495.63	775.7	554	558661.80	3857030.33	766.0	866	558080.07	3857115.98	746.7
243	558599.28	3857491.35	775.7	555	558657.06	3857027.73	766.0	867	558080.31	3857119.33	746.5
244	558596.61	3857487.59	775.7	556	558642.75	3857032.74	759.7	868	558081.90	3857122.15	746.3
245	558593.05	3857482.03	775.7	557	558638.36	3857029.73	759.7	869	558085.22	3857125.05	746.1
246	558589.34	3857475.57	775.7	558	558626.00	3857031.20	755.7	870	558094.53	3857129.94	745.9
247	558586.67	3857470.42	775.7	559	558624.94	3857030.30	755.7	871	558114.56	3857140.04	745.7
248	558584.63	3857464.41	775.7	560	558622.01	3857027.37	755.7	872	558136.42	3857149.98	745.5
249	558582.62	3857457.33	775.7	561	558619.37	3857024.35	755.7	873	558176.02	3857167.62	745.3
250	558580.10	3857444.16	775.7	562	558617.40	3857021.63	755.7	874	558206.67	3857182.15	745.1
251	558578.61	3857434.00	775.7	563	558614.40	3857017.44	755.7	875	558215.50	3857185.92	745.0
252	558579.03	3857430.42	775.7	564	558612.96	3857014.49	755.7	876	558229.38	3857192.85	744.8
253	558581.21	3857425.82	775.7	565	558611.99	3857011.71	755.7	877	558239.84	3857199.11	744.6
254	558583.73	3857422.13	775.7	566	558609.67	3857002.54	755.7	878	558244.21	3857204.16	744.4
255	558590.34	3857413.89	775.7	567	558608.97	3856998.78	755.7	879	558250.98	3857213.07	744.0
256	558597.61	3857405.18	775.7	568	558608.67	3856994.27	755.7	880	558258.37	3857226.48	743.7
257	558602.69	3857398.15	775.7	569	558609.59	3856990.54	755.7	881	558262.74	3857242.76	743.4

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
258	558607.11	3857391.66	775.7	570	558611.07	3856987.59	755.7	882	558263.08	3857246.79	743.2
259	558611.48	3857383.46	775.7	571	558612.53	3856985.17	755.7	883	558256.91	3857281.95	742.9
260	558613.62	3857377.58	775.7	572	558618.71	3856975.94	755.7	884	558247.18	3857306.36	742.6
261	558615.52	3857368.92	775.7	573	558623.87	3856967.18	755.7	885	558236.44	3857337.91	742.3
262	558615.40	3857363.63	775.7	574	558625.74	3856963.79	755.7	886	558227.55	3857353.79	742.1
263	558614.94	3857360.42	775.7	575	558627.25	3856959.45	755.7	887	558213.73	3857378.64	741.8
264	558612.26	3857351.92	775.7	576	558629.24	3856951.15	755.7	888	558208.45	3857387.65	741.5
265	558609.06	3857341.32	775.7	577	558631.78	3856937.05	755.7	889	558203.98	3857397.74	741.2
266	558607.48	3857333.95	775.7	578	558631.60	3856928.05	755.7	890	558202.34	3857402.22	739.9
267	558606.90	3857325.60	775.7	579	558631.14	3856919.98	755.7	891	558201.03	3857404.76	739.7
268	558607.40	3857319.12	775.7	580	558630.47	3856910.48	755.7	892	558192.64	3857428.07	739.5
269	558609.62	3857312.88	775.7	581	558629.94	3856906.85	755.7	893	558183.58	3857445.91	739.4
270	558613.43	3857307.09	775.7	582	558629.31	3856903.26	755.7	894	558177.63	3857451.72	739.2
271	558620.12	3857298.91	775.7	583	558627.49	3856894.98	755.7	895	558168.16	3857454.73	739.0
272	558630.22	3857293.54	775.7	584	558626.85	3856891.36	755.7	896	558155.88	3857454.73	738.9
273	558636.19	3857292.23	775.7	585	558626.83	3856888.05	755.7	897	558140.72	3857452.54	738.7
274	558642.61	3857291.71	775.7	586	558627.37	3856883.07	755.7	898	558118.73	3857449.05	738.6
275	558651.24	3857291.61	775.7	587	558628.08	3856876.02	755.7	899	558099.33	3857445.43	738.4
276	558664.90	3857291.25	775.7	588	558628.66	3856866.85	755.7	900	558080.28	3857441.82	738.2
277	558666.15	3857291.21	775.7	589	558629.55	3856861.41	755.7	901	558070.71	3857438.71	738.1
278	558679.82	3857297.70	775.7	590	558631.78	3856851.58	755.7	902	558061.66	3857437.94	737.9
279	558683.70	3857297.93	775.7	591	558633.72	3856844.91	755.7	903	558043.55	3857437.55	737.7
280	558701.11	3857313.52	775.7	592	558636.62	3856835.95	755.7	904	558034.04	3857438.52	737.6
281	558705.62	3857316.61	775.7	593	558638.76	3856830.40	755.7	905	558031.97	3857439.72	737.4
282	558723.79	3857335.18	775.7	594	558641.08	3856825.43	755.7	906	558025.15	3857446.19	737.2
283	558728.33	3857337.87	775.7	595	558644.62	3856819.01	755.7	907	558021.72	3857451.46	737.1
284	558745.99	3857352.47	775.7	596	558646.63	3856815.62	755.7	908	558014.32	3857461.51	736.9
285	558750.35	3857353.42	775.7	597	558652.58	3856807.21	755.7	909	558011.22	3857468.90	736.7
286	558757.34	3857355.89	775.7	598	558656.20	3856802.44	755.7	910	558011.06	3857473.94	736.6
287	558760.05	3857356.51	775.7	599	558660.10	3856798.36	755.7	911	558011.35	3857480.42	736.0
288	558767.67	3857357.95	775.7	600	558662.99	3856795.17	755.7	912	558013.04	3857486.81	735.9

序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程	序号	X 坐标	Y 坐标	高程
289	558789.91	3857360.69	775.7	601	558665.98	3856792.89	755.7	913	558016.62	3857502.21	735.8
290	558796.73	3857361.39	775.7	602	558671.20	3856789.41	755.7	914	558019.52	3857514.51	735.6
291	558807.03	3857361.17	775.7	603	558678.03	3856784.58	755.7	915	558022.33	3857521.27	735.5
292	558817.96	3857360.45	775.7	604	558685.49	3856778.36	755.7	916	558030.21	3857541.68	735.4
293	558823.78	3857360.32	775.7	605	558690.79	3856774.34	755.7	917	558035.24	3857552.67	735.3
294	558829.22	3857359.65	775.7	606	558697.02	3856771.06	755.7	918	558035.11	3857564.43	735.1
295	558833.46	3857358.40	775.7	607	558704.34	3856766.87	755.7	919	558031.91	3857571.49	735.0
296	558838.83	3857356.25	775.7	608	558708.81	3856763.57	755.7	920	558026.33	3857576.90	734.9
297	558842.59	3857354.15	775.7	609	558715.01	3856757.72	755.7	921	558021.48	3857579.91	734.8
298	558846.14	3857352.13	775.7	610	558720.34	3856751.70	755.7	922	558017.17	3857585.07	734.6
299	558849.20	3857348.14	775.7	611	558725.14	3856744.91	755.7	923	558015.99	3857588.44	734.5
300	558853.73	3857339.82	775.7	612	558725.74	3856742.84	755.7	924	558015.87	3857592.27	734.4
301	558857.56	3857331.52	775.7	613	558737.92	3856736.08	755.7	925	558023.31	3857626.70	734.3
302	558859.31	3857325.95	775.7	614	558739.56	3856732.81	755.7	926	558034.83	3857649.96	734.1
303	558861.41	3857316.24	775.7	615	558741.74	3856730.33	755.7	927	558053.40	3857702.53	734.0
304	558862.39	3857311.06	775.7	616	558748.84	3856722.64	755.7	928	558068.46	3857986.29	667.1
305	558863.39	3857308.38	775.7	617	558753.38	3856716.14	755.7	929	558076.54	3858136.86	636.0
306	558865.76	3857303.77	775.7	618	558756.35	3856709.21	755.7	930	558030.05	3858142.89	630.2
307	558867.98	3857300.62	775.7	619	558754.11	3856705.15	755.7	931	558038.25	3858205.84	618.8
308	558871.34	3857297.67	775.7	620	558748.58	3856703.73	755.7	932	558033.27	3858518.37	617.0
309	558874.49	3857295.40	775.7	621	558747.72	3856703.21	755.7	933	558032.22	3858239.08	604.9
310	558876.29	3857294.48	775.7	622	558748.44	3856701.90	755.7	934	558031.78	3858247.86	597.5
311	558877.75	3857294.46	775.7	623	558749.13	3856701.17	755.7				
312	558879.37	3857294.57	775.7	624	558758.97	3856683.61	755.7				

### 3.3.1 扩容建设工程内容

#### 3.3.1.1 赤泥干堆排放设计

主沟标高 742m~755m 范围内赤泥堆筑方式采用首先在赤泥库库尾（沟底尾部，标高 742m）开始排放堆积，堆筑顺序为由库尾至库下游，由右至左，赤泥采用自卸汽车运输至堆放点，每个堆放点赤泥干堆分台阶（每个台阶高度 5m，工作台阶临时

边坡坡比为 1:3.0) 分层碾压 (一次布放的干法赤泥摊平后厚度 0.5m) 逐步向库下游初期坝方向推进。每个堆放点设三个卸料区, 分别为晾晒区、堆积区、碾压区, 首先在每个堆放点的尾部直接将赤泥卸入堆积区, 以自然安息角均匀堆筑, 当某一库区赤泥层布料厚度达到 0.5m 时, 停止布料, 进行晾晒, 经过晾晒后, 再采用湿地推土机对库面推平、单棍压路机分层碾压, 推向库区下游, 滩面以 3‰ 坡度坡向下游。堆场运行中进行分区压实。坝坡稳定安全区压实度不应小于 0.95, 拦挡坝及初期坝上游边坡区压实度不应小于 0.92, 库区其余部分的压实度不应小于 0.9, 最优含水率根据现场试验确定, 坝体与两岸岸坡结合部位做镶嵌处理, 相邻两段交接带碾迹彼此搭接, 顺碾压方向, 搭接长度应不小于 0.3~0.5m, 垂直碾压方向搭接宽度应为 1~1.5m。

在每个赤泥堆放点边界内 5m 位置设置安全车挡, 挡住后轮的向后运动, 从而起到阻止车辆走到倾倒边缘而造成危险。

当赤泥堆积至最终设计标高 755m 时, 在赤泥滩面上覆土进行绿化, 覆土厚度为 0.5m (使覆土后的滩面坡向初期坝方向, 坡向初期坝方向的坡比为 3‰, 由右至左的坡比为 3‰, 保证库区滩面水流可顺利流向左侧溢洪道方向), 每隔 50m 可修建一条简易的上库运输道路, 可保证绿化后的赤泥滩面不被破坏。

最终对标高 742m~755m 范围内干堆赤泥外坡及滩面进行修整, 并进行覆土 (厚度 500mm) 植草护坡。

原设计初期坝以上标高 618m~738m 之间形成 24 个台阶, 扩容后标高 738m~751m 之间形成 3 个台阶, 初期坝以上共形成 27 个台阶, 第 25、26 个台阶, 每个台阶高度 5m, 每个台阶顶部设置 4m 宽的马道, 每个台阶外坡比均为 1:3.0, 第 27 个台阶高度 3m, 台阶顶部宽 4m, 台阶外坡比为 1:3.0, 赤泥堆积坝下游坡平均坡比 1:3.8, 马道内侧设横向排水沟, 浆砌石结构, 梯形断面, 断面尺寸  $B \times H = (0.4m \sim 0.6m) \times 0.4m$ , 侧墙及底板厚均为 400mm, 在底板底部设置厚为 100mm 的素混凝土垫层。在台阶下游坡设置两条纵向排水沟, 梯形断面, 断面尺寸  $B \times H = (0.6m \sim 0.8m) \times 0.6m$ , 浆砌石结构, 梯形断面, 侧壁及底板厚 400mm, 在底板底部设置厚度为 100mm 的素混凝土垫层。纵横向排水沟汇集的水流最终排入库区左侧溢洪道, 而后通过库区左侧溢洪

道排出库区。

在标高 751m~755m 之间，形成由库尾标高 755m 处坡向下游标高 751m 处，滩面坡度 3‰。在该滩面设置横向排水沟，梯形断面，浆砌石结构，断面尺寸  $B \times H = (0.4\text{m} \sim 0.6\text{m}) \times 0.4\text{m}$ ，侧壁及底板厚 400mm，在底板底部设置厚度为 100mm 的素混凝土垫层。横向排水沟每隔 150m 设置一条，横向排水沟汇集的水流最终排入库区左侧溢洪道，而后通过库区左侧溢洪道排出库区。在堆积滩面与右岸山体结合处设置右侧排水沟，浆砌石结构，梯形断面，断面尺寸  $B \times H = (0.6\text{m} \sim 1.4\text{m}) \times 0.8\text{m}$ ，侧壁及底板厚 400mm，在底板底部设置厚度为 100mm 的素混凝土垫层。

在标高 738m、743m、748m 马道内侧及标高 751m 坝顶内侧修筑坝面横向排水沟，浆砌石结构，梯形断面，断面尺寸  $B \times H = (0.6\text{m} \sim 1.4\text{m}) \times 0.8\text{m}$ ，侧壁及底板厚 400mm，在底板底部设置厚度为 100mm 的素混凝土垫层。

### 3.3.1.2 防洪系统设计

小阳河干堆赤泥库扩容后总坝高 177m，总库容 4513.3 万  $\text{m}^3$ 。小阳河干堆赤泥库汇水面积为  $2.736\text{km}^2$ 。赤泥库库址下游无大型水源地、水产基地，无全国和省重点保护名胜古迹，下游无居民。赤泥库的等别为二等库，扩容后的总坝高、总库容均远小于一等库的下限，小阳河干堆赤泥库的防洪标准提高一个等别，按照一等库的下限标准，防洪标准按照 1000 年一遇进行计算。

#### (1) 洪水计算

库区洪水来源主要为自然降水，根据澠池县历年降水资料计算、分析，按照水利科学院水文所计算洪峰流量，简化推理公式（见下式）。

$$Q_p = \frac{A(S_p F)^B}{\left(\frac{L}{mJ^{1/3}}\right)^C} - D\mu F$$

其中：

$$S_p = \frac{H_{24P}}{24^{1-n_2}}, \quad H_{24P} = K_p \overline{H_{24}}$$

$$\tau_c \text{ 小于 } 24 \text{ 小时} \quad \mu = X \left( \frac{S_p}{h_R^{n_2}} \right)$$

$$\tau_c \text{ 大于 } 24 \text{ 小时} \quad \mu = \frac{(1 - \alpha_{24})H_{24P}}{24}$$

式中： $Q_p$ ——设计频率  $p\%$  的洪峰流量， $m^3/s$ ；

$S_p$ ——频率为  $p\%$  时的暴雨雨力， $mm/h$ ；

$F$ ——库区汇水面积， $km^2$ ；

$m$ ——汇流参数；

$L$ ——库区主沟长， $km$ ；

$J$ ——沟内平均坡降；

$\mu$ ——产流历时的平均入渗率， $mm/h$ ；

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ ——最大洪峰流量计算指数；

$n$ ——暴雨递减指数（ $\tau \leq 1$  时， $n=n_1$ ； $n > 1$  时， $n=n_2$ ）；

$\tau$ ——流域汇流历时， $h$ 。

查《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》《河南省暴雨参数图集》知，澠池县年最大 24 小时点雨量均值即  $\overline{H_{24}} = 75mm$ 。

$$\text{洪水总量计算：} \quad W_{24P} = 1000 \alpha_{24} H_{24P} F$$

水文计算参数见表 3-7。

表 3-7 洪水计算参数表

$H_{24}(mm)$	$F(km^2)$	$L(km)$	$J$	$m$	$C_v$	$C_s$	$n_1$	$n_2$	$\alpha_{24}$
75	2.736	1.9	8.1%	0.7	0.55	1.925	0.6	0.75	0.70

计算结果见表 3-8。

表 3-8 洪水计算结果

防洪标准	$K_p$ (mm)	$H_{24P}$ (mm)	$S_p$ (mm)	$h_R$ (mm)	$\mu$ (mm/h)	汇水时间 (h)	洪峰流量 ( $m^3/s$ )	洪水总量 ( $万 m^3$ )
1000	4.2	315	142.3	220.5	4.1	0.65	162.48	60.33

注： $A=0.547$ ， $B=1.176$ ， $C=0.707$ ， $D=0.327$ 。

防洪标准为 1000 年一遇洪水时：经计算流域泄流历时  $\tau=0.488h$ ，洪峰流量  $Q_p=162.48m^3/s$ ，流域 24 小时洪水总流量  $W_{24}=60.33 \times 10^4 m^3$ 。雨峰历时取  $3\tau=1.464h$ 。

## (2) 扩容建设工程防洪系统设计

该赤泥库采用赤泥干式堆存工艺，扩容建设项目运行期库区排洪系统仍采用在库区左侧设置溢洪道、右侧在堆积滩面与右岸山体结合处设置排水沟。

当赤泥堆筑至最终设计标高 755m 时，在库区左侧修建溢洪道，一侧利用山体，一侧利用赤泥，靠近山体侧壁利用山体，坡比 1:1.5，断面尺寸  $B \times H = (3m \sim 18m) \times 5m$ （最小断面），底部坡度 3‰。最终与原设计标高 742m 以下溢洪道连接。

在溢洪道内侧采用预制混凝土面板衬砌，面板厚度 50mm。左侧山体岩石情况良好的情况下尽量利用左侧山体，在保证溢洪道过水能力满足要求的情况下，靠近山体一侧的坡比 1:1.5 可根据山体的实际坡度做适当调整。

干法赤泥干式堆存过程中应先期形成临时左侧溢洪道（断面尺寸同库区左侧溢洪道，先期采用土工膜衬砌），每层赤泥堆筑时保证滩面汇集的水流可顺利流入临时左侧溢洪道，临时左侧溢洪道应全库贯通。

最终赤泥滩面形成坡向初期坝方向的坡度，滩面坡度 3‰，滩面由右至左修建成 3‰的坡度坡向左侧溢洪道，保证滩面水流能够顺利排入溢洪道。

在最终的赤泥滩面上设置横向排水沟，梯形断面，浆砌石结构，断面尺寸  $B \times H = (0.4m \sim 0.6m) \times 0.4m$ ，壁厚 400mm，底板底部设置 C10 的素混凝土垫层，垫层厚 100mm。

赤泥库右侧在堆积滩面与右岸山体结合处设置排水沟，浆砌石结构，梯形断面，在底板底部设置素混凝土垫层，将右侧山体汇水经排水沟沿初期坝右岸排入下游 2#池、3#池后排放。

### 3.3.1.3 防渗设施设计

赤泥采用干式堆存，正常运行时赤泥库内基本无水，洪水期时赤泥库也只是临时蓄水，而后很快通过排水系统排出库区，赤泥库运行期间坝体内基本无浸润线，可以不进行排渗设施设计。

**为防止赤泥附液对地下水及土壤造成污染，赤泥库库区开挖、平整完成后，库区内底部及周边铺设复合土工膜进行全面防渗，防渗膜采用 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜，渗透系数小于  $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，在清理平整后符合要求的山体上，直接铺设土工膜。**

库底在铺设土工膜前清除地表杂物，平整库区，土工膜结合处采用焊接机进行胶结；库区和岸边土工膜结合处搭接 0.5m 进行粘结锚固。

岸坡清理产生的腐殖土等土料应采用自卸车运出库区，并在指定地点堆存。

库区周边边坡在铺设土工膜前先对库区范围岸坡进行清理，每 10m 设置一个锚固平台，锚固平台宽度 0.5m，便于运行维护。库区两侧山体坡度按照原始坡度进行修整，坡度范围为 1:0.5~1:1.0。坝体、库区和岸边土工膜结合处搭接 0.5m 进行粘接锚固。

### 3.3.1.4 观测设施设计

小阳河赤泥库等别为二等库，按照《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）等要求应设置坝体位移、最大坝体剖面的坝体浸润线观测设施、降水量及坝体、排洪系统进出口等重要部位的视频监控、水位标尺。在线监测结果应与人工监测结果进行分析比较，以便更好的对赤泥库进行监测。

#### （1）坝体位移观测设施

##### ①人工坝体位移观测设施

标高 742m 以上主沟增加 3 级子坝。

测点布置：在主沟新增子坝马道上各设置 3 个位移观测桩，并在对应的两岸各设置两个观测基点，位移观测桩、观测基点在一条直线。

观测方法：水平变形观测采用视准线法，垂直变形观测采用水准仪。

观测时间：赤泥库坝使用初期每月观测一次。当赤泥库坝位移量已基本稳定，并掌握其变化规律后，可逐渐减少观测次数。

##### ②在线坝体位移观测设施

根据小阳河干堆赤泥库在线监测系统要求，新增坝体表面位移监测点 9 个，利用已安装的监测基站。

表 3-9 位移监测点及传感器安装位置表

监测点编号	监测点位置	传感器编号	备注
BMWY-P1-1	高程 648m	BMWY-P1-1	主沟
BMWY-P1-2	高程 648m	BMWY-P1-2	主沟
BMWY-P1-3	高程 648m	BMWY-P1-3	主沟
BMWY-P1-4	高程 698m	BMWY-P1-4	主沟
BMWY-P1-5	高程 698m	BMWY-P1-5	主沟
BMWY-P1-6	高程 698m	BMWY-P1-6	主沟
BMWY-P1-7	高程 751m	BMWY-P1-7	主沟
BMWY-P1-8	高程 751m	BMWY-P1-8	主沟
BMWY-P1-9	高程 751m	BMWY-P1-8	主沟
BMWY-JZ	—	BMWY-JZ	利用已有监测基站

小阳河干堆赤泥库表面位移监测的预警阈值设置见表 3-10。

表 3-10 表面位移预警阈值

监测项目	报警值类别	颜色指示	水平位移值 (mm)	垂直位移值 (mm)	处置方式
表面位移	一级预警	蓝色预警	10mm	15mm	车间预警
	二级预警	黄色预警	13mm	19.5mm	企业预警
	三级预警	橙色预警	20mm	30mm	县级预警
	四级预警	红色预警	30mm	45mm	市级预警

## (2) 坝体浸润线观测设施

### ①人工浸润线观测设施

浸润线观测管中的水位应定期用“测锤”或“电测”法进行观测。初期应每周观测一次，以后逐渐少到 10 天一次，最后一般一个月观测一次即可，但遇久雨之后等不利情况应增加观测次数，必要时每天观测一次。人工浸润线观测点布置见表 3-11。

表 3-11 人工浸润线观测点布置表

监测点编号	监测点位置	打孔深度	备注
RGJRX-1	高程 648m	20m	主沟
RGJRX-2	高程 648m	20m	主沟
RGJRX-3	高程 648m	20m	主沟
RGJRX-4	高程 698m	20m	主沟

监测点编号	监测点位置	打孔深度	备注
RGJRX-5	高程 698m	20m	主沟
RGJRX-6	高程 698m	20m	主沟
RGJRX-7	高程 751m	20m	主沟
RGJRX-8	高程 751m	20m	主沟
RGJRX-9	高程 751m	20m	主沟

### ②在线浸润线观测设施

根据坝型结构、断面大小和渗流场特征确定建立 3 个浸润线监测剖面，具体布置见表 3-12。

**表 3-12 在线浸润线观测点布置表**

监测点编号	监测点位置	传感器编号	打孔深度	备注
ZXJRX-1	高程 648m	ZXJRX-1	20m	主沟
ZXJRX-2	高程 648m	ZXJRX-2	20m	主沟
ZXJRX-3	高程 648m	ZXJRX-3	20m	主沟
ZXJRX-4	高程 698m	ZXJRX-4	20m	主沟
ZXJRX-5	高程 698m	ZXJRX-5	20m	主沟
ZXJRX-6	高程 698m	ZXJRX-6	20m	主沟
ZXJRX-7	高程 751m	ZXJRX-7	20m	主沟
ZXJRX-8	高程 751m	ZXJRX-8	20m	主沟
ZXJRX-9	高程 751m	ZXJRX-9	20m	主沟

小阳河干堆赤泥库浸润线监测的预警阈值设置见表 3-13。

**表 3-13 浸润线报警阈值**

监测项目	报警值类别	颜色指示	报警值 (m)	处置方式
浸润线	一级预警	蓝色预警	20m	车间预警
	二级预警	黄色预警	19m	企业预警
	三级预警	橙色预警	16.5m	县级预警
	四级预警	红色预警	15m	市级预警

#### 3.3.1.5 视频监控

本次扩容项目设计在赤泥堆放点处设置红外夜间视频采集摄像头进行全天候监控。

### 3.3.2 项目占地

根据陈村乡土地利用现状资料（由当地自然资源管理部门提供“三调数据”），结合实地调查及遥感影像数据，项目占地情况见表 3-14。

表 3-14 项目占地情况一览表（单位：hm<sup>2</sup>）

类型	耕地	工矿用地	乔木林地	灌木林地	园地	其他草地	合计
面积	2.92	4.4448	0.2306	1.9571	1.56	0.1117	11.2242

本次扩容建设项目在小阳河干堆赤泥库一期工程堆存面的基础上堆存赤泥，不涉及临时占地，新增占地 11.2242hm<sup>2</sup>。对照澧池县永久基本农田控制线规划图（见图 1-5），项目占地不涉及基本农田。澧池县自然资源局已出具情况说明同意本次扩容建设项目用地（情况说明见附件 9），要求企业在用地前依法依规办理齐全项目用地手续方可开工建设。

本项目用地涉及二级公益林 0.8135hm<sup>2</sup>，不涉及一级公益林，不涉及国有澧池林场、森林公园、地质公园和黄河湿地国家级自然保护区。澧池县林业局原则同意项目选址（见附件 10），要求项目开工前办理相关许可手续。

根据《中华人民共和国森林法》第三十七条：“矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。占用林地的单位应当缴纳森林植被恢复费。”根据《国家级公益林管理办法》（林资发[2017]34 号）第九条：“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。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。”

评价要求建设单位应进一步优化设计，不占或少占林地，确需占用的，应按照《中华人民共和国森林法》《国家级公益林管理办法》《建设项目使用林地审核审批管理办法》等相关法律法规要求，及时办理项目用地手续，缴纳森林植被恢复费。

### 3.3.3 表土剥离与处置

根据项目占地情况调查结果，本项目新增占用 2.92hm<sup>2</sup> 耕地、2.1877hm<sup>2</sup> 林地、1.56hm<sup>2</sup> 园地和 0.1117hm<sup>2</sup> 草地。评价要求建设单位应在施工建设前视土壤类型对表土进行剥离，对库区耕作土壤的剥离，应对耕作层和心土层单独剥离与回填，表土剥离厚度一般情况下不少于 30cm；对库区非耕作土壤，应对表土层进行单独剥离，如果表土层厚度小于 20cm，则将表土层及其下面贴近的心土层一起构成的至少 20cm 厚的土层进行单独剥离，剥离表土总量为 1.648 万 m<sup>3</sup>。

评价建议在赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场，占地面积 10000m<sup>2</sup>（位于现有工程占地范围内），占地类型为工矿用地，最大堆高 3m，可堆存表土 2 万 m<sup>3</sup>，后期用于堆积坝植被恢复。

表 3-15 表土剥离情况

工程内容	占地类型	剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (cm)	剥离表土量 (万 m <sup>3</sup> )
小阳河赤泥库扩容建设项目	耕地	2.92	30	0.876
	林地	2.1877	20	0.438
	园地	1.56	20	0.312
	草地	0.1117	20	0.022
合计		6.7794	/	1.648

### 3.3.4 主要技术经济指标

本次扩容建设项目主要技术经济指标详见表 3-16。

表 3-16 设计主要技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	
1	赤泥堆存工艺条件	堆存总赤泥（及粉煤灰）量	万 t	6318.62
		设计赤泥堆积干容重	t/m <sup>3</sup>	1.4
		赤泥粒度	/	-400 占 93.36%
		堆存方式	/	干堆
		排放方式	/	库尾排放
		排放重量浓度	%	含水率 33%
		工作制度	d/a	330

序号	指标名称		单位	数量			
			班/d	3			
			h/班	8			
2	赤泥库	占地面积	km <sup>2</sup>	1.12			
		汇水面积	km <sup>2</sup>	2.736			
		总库容	万 m <sup>3</sup>	4513.3			
		总坝高	m	177m			
		服务年限	a	16.3			
		等别	/	二等库			
3	赤泥坝	3.1 初期坝	坝型	/	碾压式均质赤泥坝		
			坝顶标高	m	618		
			坝顶宽度	m	8.0		
			坝高	m	20		
			上游坡比	/	1: 2.0		
			下游坡比	/	1: 2.5		
	3.2 堆积坝	筑坝方式	/	干法赤泥堆存			
		堆积坝高	m	157			
		最终坝顶标高	m	主沟 755m, 支沟 775m			
		平均堆积外坡比	/	1: 3.8			
	3.3 拦挡坝		坝型	/	碾压式均质赤泥坝		
			坝顶标高	m	626		
			坝顶宽度	m	4.0		
			坝高	m	20		
			上游坡比	/	1: 2.0		
			下游坡比	/	1: 2.5		
	4	截排洪系统	4.1 库周截排洪设施	截洪沟	/	断面尺寸 B×H=(0.6m~1.4m)×0.8m	
				消力池	/	B×L×H=12m×16m×2m	
4.2 库内排水设施		排水形式	/	排水井+排水涵洞			
		排水井	/	1#排水井	2#、3#、4#排水井		
		形式	/	井座钢筋混凝土结构, 井架钢管		井座钢筋混凝土结构, 井架钢管	
		直径	m	1.2	1.2		
		最低进水口标高	m	604	609.5		
		井顶标高	m	613	621.5		
		井高	m	9	12		

序号	指标名称		单位	数量	
		竖井直径	m	1.2	1.2
		排水钢管		1#排水钢管	2#、3#、4#排水钢管
		形式		圆形	圆形
		净断面尺寸	m	内径 1.2	内径 1.2
		长度	m	142	单根长 98.7
		坡度	%	2.5	2.1
		进水口标高	m	601.56	607.06
		出口标高	m	598	605
		溢洪道	/	在库区左侧修建溢洪道，一侧利用山体，一侧利用赤泥，靠近山体侧壁利用山体，坡比 1:1.5，断面尺寸 B×H=(3m~18m)×5m（最小断面），底部坡度 3‰	
		回水池	/	1#回水池规格为 B×L×H=10×17×2m <sup>3</sup> ，2#回水池规格为 B×L×H=10.5×16×3.2m <sup>3</sup> ，3#回水池规格为 B×L×H=11×26.4×3.2m <sup>3</sup>	
5	赤泥库回水	回水方式	/	坝下回水	
6	建设总投资		万元	1611.5	
7	税金		万元	103.4	

### 3.4 工艺流程

#### 3.4.1 施工期施工工艺流程

本次扩容建设项目建设内容包括新增的3级子坝（主沟）、干式赤泥堆存、新增堆积子坝的马道排水沟、新增排洪设施（左侧溢洪道）、新增观测设施、新增防渗设施，新增辅助设施等。施工过程包括新增占地库底平整和清理及库区工程建设，利用库区内部运输道路，不涉及临时工程，工期约100天。

库底平整、清理：采用推土机对库底进行初平整，采用摊铺方式，并振动碾压密实。边坡的场平在赤泥库区边部稳定的自然边坡基础上进行，修削补填，形成平缓、稳定的坡面。土石方开挖施工尽量避开雨季，施工应做好防雨、排水设施，防止雨水汇集于基础中，影响施工进度及施工质量，也不利于做好水土保持工作。

库区工程：包括溢洪道及人工防渗层的铺设，库区防渗系统、排水系统等。

#### 3.4.2 运营期工艺流程

运营期工艺流程主要包括赤泥压滤及输送和赤泥堆存方式，本次扩容建设项目与

现有一期工程一致，运营期生产工艺流程及产排污环节详见图 3-2。

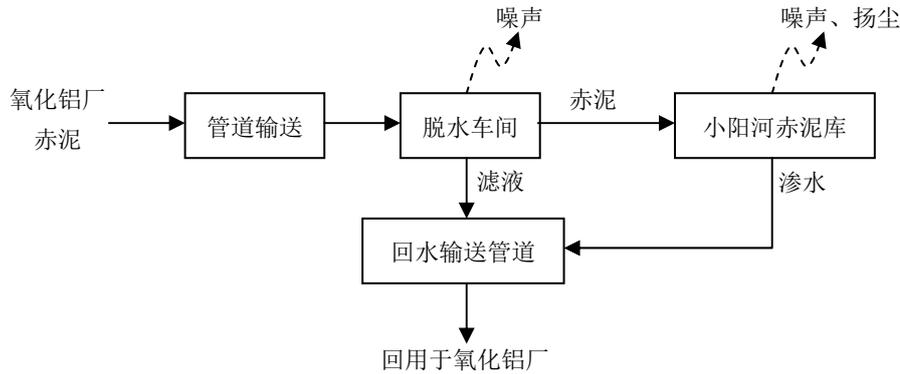


图 3-2 运营期工艺流程及产排污环节示意图

(1) 来料：氧化铝厂赤泥由赤泥输送管线送至脱水车间赤泥缓冲槽；

(2) 脱水：赤泥脱水采用 20 台 450m<sup>2</sup> 板框压滤机进行脱水，将含水率 62% 的赤泥脱水至含水率 33%。赤泥附液依托现有 Φ457.2mm 无缝钢管输送至氧化铝厂回水槽。

(3) 堆放：经压滤后的赤泥饼采用皮带输送机、汽车转运至堆存区。库区内渗滤液进入坝下集水池，经泵送至赤泥脱水车间滤液槽，最终返回氧化铝厂回用。

### 3.5 工程污染因素分析

#### 3.5.1 施工期污染因素分析

##### 3.5.1.1 施工扬尘

基建施工内容主要为堆积子坝以及新增堆积子坝的马道排水沟、新增排洪设施（左侧溢洪道）、新增观测设施、新增防渗设施、新增辅助设施等，大气污染源主要是施工机械、运输车辆造成的扬尘，这部分污染物为无组织排放，本次评价不再定量分析。

施工扬尘会造成局部区域降尘量增加，对施工现场周围的大气环境产生一定的影响，但这种污染是局部的，短期的，工程完成之后这种影响就会消失。

建设单位在施工过程中应对照《河南省 2024 年蓝天保卫战实施方案》（豫环委办〔2023〕4 号）、《三门峡市空气质量持续改善实施方案》（三政规〔2024〕4 号），严格

落实扬尘治理“两个标准”要求，加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理，提升扬尘污染精细化管理水平等扬尘防治要求。

### 3.5.1.2 施工废水

生活污水：本项目施工人员统一安排在小阳河赤泥库脱水车间生活区及施工现场周边村庄居住，小阳河赤泥库脱水车间生活区设置一体化生活污水处理设施，处理后的生活污水经回水系统送氧化铝厂回用，不外排。

生产废水：施工期生产废水主要来自施工机械冲洗及工程汽车保养冲洗和机械修配清洗废水等。施工生产废水及其污染物产生情况见表 3-17。

表 3-17 施工生产废水及其污染物产生情况一览表

来源	名称	废水量 (t/d)	SS	石油类
混凝土搅拌系统冲洗	浓度 (mg/L)	5	2000	/
工程汽车冲洗	浓度 (mg/L)	5	2000	20
机械修配清洗	浓度 (mg/L)	8	/	100
合计	浓度 (mg/L)	/	11053	23.7
	产生量 (t/d)	38	0.42	0.0009
	施工期排放总量 (t)	3800	42	0.09

### 3.5.1.3 施工噪声

施工期噪声源主要为施工机械与交通工具。赤泥库的施工噪声主要来自各类施工设备，包括轻重型运输车辆、推土机、挖掘机、装载机、打夯机、碾压机等，设备噪声源强大多在 75~85dB(A)。为减少噪声对周围环境敏感点的影响，施工过程应严格执行建筑工地施工的有关规定，并采取必要的防治措施，施工期设备噪声及拟采用的污染防治措施详见表 3-18、表 3-19。

表 3-18 主要施工设备噪声源强

噪声源设备	声压级	排放特征	备注
挖掘机	80	连续	距声源 3m
前端式装载机	84	连续	距声源 3m
推土机	85	简短	距声源 3m
运输车辆	75	连续	距声源 3m

表 3-19 施工期噪声污染防治措施及对策

来源	工程拟采取的污染防治措施
施工工地	应对施工工地进行有效隔挡，对高噪声设备采取隔声、减振措施，以减轻对周围环境的不利影响。
运输车辆	对交通路线进行合理选择，穿越村庄时要采取禁止鸣笛及低速穿越等措施，且减少刹车次数，避免急刹车等。

#### 3.5.1.4 施工弃土

库区周边边坡在铺设土工膜前先对库区范围岸坡进行清理，库区两侧山体坡度按照原始坡度进行修整，坡度范围为 1:0.5~1:1.0。

在施工水平防渗层前应将库内杂草、树木及小石块清除。在施工期需将库区的防渗锚固平台从高向低清理出来，形成的各级锚固平台既用来锚固土工膜，又可增加边坡稳定性。

本次扩容建设工程在清理平整后符合要求的库区内底部及周边铺设复合土工膜进行全面防渗，防渗工程量 13 万  $m^2$ ，工程施工过程中剥离的表层耕植土量以及挖方量约 1.648 万  $m^3$ ，在赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场，用于后期堆积坝植被恢复。占地面积 10000 $m^2$ （位于现有工程占地范围内），可堆存表土 2 万  $m^3$ ，最大堆高 3m。

表土堆存时下游建设挡土墙，并在上游建设截排水沟，防止水土流失；表土堆顶部采取撒播草籽的植物措施进行防护。

本次扩容建设工程施工期土方平衡见表 3-20。

表 3-20 本次扩容建设工程施工期土方平衡一览表

挖方	填方	弃土	弃土去向
1.648 万 $m^3$	0	1.648 万 $m^3$	在赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场，待赤泥库堆存后期及时用于植被恢复

#### 3.5.1.5 生态环境

根据实地踏勘，库区周边主要分布灌草地，生活着少量鸟类、野兔、鼠类等野生动物，未发现国家及地方珍稀保护野生动、植物。

本项目施工过程利用库区内部道路，不涉及临时工程，生态影响主要是施工期地表清理、开挖等作业对该区域植被造成的破坏，主要表现在植物生物量的减少、土地

利用类型的改变，使库区原有的植被覆盖率、地形地貌发生变化，从而使项目周边的景观生态结构发生变化，生态环境功能减弱。

### 3.5.2 运营期污染因素分析

#### 3.5.2.1 赤泥堆存扬尘

赤泥采用管道输送方式送至赤泥脱水车间，经压滤后的赤泥经皮带输送、汽车转运至堆存区，由于压滤后的赤泥含水率约 33%，堆存时产生的扬尘量较少。

赤泥库表面产生的扬尘可采用以下经验公式（清华大学在霍州电厂储煤场现场试验模式）计算：

$$Q = 11.7U^{2.45}S^{0.345}\exp(-0.5W)$$

式中：Q—起尘强度，mg/s；

U—地面平均风速，m/s（当地年平均风速为 3.1m/s）；

S—堆场表面积，m<sup>2</sup>；

W—含水率，%。

按照赤泥库总堆存面积 112 万 m<sup>2</sup> 计算，运营期赤泥库库区扬尘产生情况见表 3-21。

表 3-21 运营期赤泥库起尘强度计算结果一览表

含水率	起尘量 (mg/s)	小时产生量 (kg/h)	年产生量 (t/a)
7%	690	2.48	21.76
15%	12.6	0.045	0.40
25%	0.0852	0.0003	0.003
33%	0.0015 (可忽略)	0	0

由上表可知，赤泥直接堆存（含水率约 33%）后短时间内因含水较多基本不会起尘，随时表面蒸发作用含水率逐渐降低，随着含水率减小赤泥库扬尘产生量越大，对周围环境的影响较大。

考虑在赤泥碾压前要先进行晾晒，赤泥含水率将下降至 25%~30%，在干燥天气及机械碾压情况下会有部分表面赤泥起尘。建设单位在现场配备 10m<sup>3</sup>、15m<sup>3</sup> 洒水车

各 1 辆，对易起尘的工作面及时实施洒水抑尘（保持表面含水率 7%以上）。

### 3.5.2.2 废水

#### （1）赤泥渗滤液

本工程赤泥堆存方式为压滤后干堆，压滤后的赤泥含水率约 33%，不会产生废水。赤泥脱水车间回水量为 578.5m<sup>3</sup>/h，全部利用现有回水系统送氧化铝厂回用，无生产废水外排；压滤后的赤泥采用皮带输送机、汽车转运至堆存区，库区内渗滤液进入坝下集水池，经泵送至赤泥脱水车间滤液槽，最终返回氧化铝厂回用，不外排。

赤泥为碱性，浸出液的 pH 达到 11.19、碱度 1183mg/L~6567mg/L、氟化物 3.95mg/L~5.22mg/L，若遇雨水淋溶，其浸出物质随雨水下渗可能对附近浅层地下水质的污染影响。

本工程赤泥库采用干法堆存，赤泥压滤后含水率约 33%，赤泥附液量小，堆场上部无长期滞存的积水，赤泥在赤泥库堆存过程中，由于表面蒸发和集水系统的疏排，赤泥进一步干化，渗滤液滞存很少，在土工膜及连接质量合格的情况下，忽略土工膜下黄土层和膜上方赤泥固结后的防渗能力，下渗量按如下公式计算：

$$Q = KA\Delta H / \delta$$

式中：Q—正常渗透量，m<sup>3</sup>/s；

A—土工膜渗透面积，m<sup>2</sup>；

K—土工膜渗透系数，m/s；

$\Delta H$ —土工膜上下水位差，m，小阳河赤泥库取值 50m；

$\delta$ —土工膜厚度，m。

本次扩容工程建成后赤泥库库区铺膜总面积 241.3×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>，按渗透系数 1.0×10<sup>-12</sup>cm/s 计算，库区滤液渗透总量为 0.12m<sup>3</sup>/d，单位面积渗液下渗量较小。考虑到土工膜下方土层和膜上方赤泥层的防渗作用，单位面积渗透量将会更小。

#### （2）办公生活污水

本次扩容建设项目不新增劳动定员，不新增生活污水排放。

赤泥脱水车间建有餐厅及宿舍，按用水定额计算生活用水量 8.28m<sup>3</sup>/d（92 人，

含餐厅及宿舍用水), 排水  $7.0\text{m}^3/\text{d}$ , 餐厅含油污水经隔油池处理后与生活污水合并入一体化处理设施处理后与赤泥压滤液一同返回氧化铝厂回用, 不外排。

### (3) 非正常工况

在出现降雨或特大暴雨情况下, 本项目排洪系统主要为库区左侧设置溢洪道、右侧排水沟, 在初期坝上游设置 1#排水井——1#排水钢管式排水系统、拦挡坝上游设置 2#、3#、4#排水井——2#、3#、4#排水钢管式排水系统。库区左侧设置溢洪道, 可有效拦截左侧山坡及赤泥库滩面、坝面的雨水, 可用于排出防洪标准 1000 年一遇的洪水, 日常雨水由拦挡坝坝前 2#、3#、4#排水井排出。

通过排水井收集雨水, 再通过排水涵洞将水引入初期坝下回水池内。项目设计时已考虑 1000 年一遇最大洪水的泄流通过量, 排水井及排水涵洞通过面积可满足排洪要求。

在出现极端天气情况下, 若拦挡坝坝前积水超过 379m 高程时, 雨水通过库区左侧溢洪道排入下游。由于洪水在库内冲刷赤泥, 会使赤泥中氟化物等污染物从赤泥中溶出进入洪水中。经查阅相关文献资料, 赤泥具有较好的水硬胶凝性和较好的物理力学性能, 在自然沉降 7d 后, 即可达到较高的固化强度, 渗透系数达到  $8.15 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ , 因此暴雨期内溶出的污染物有限。再考虑经洪水稀释, 排出的洪水中污染物含量非常低, 而且此时外界地表水体水量暴涨, 因此此时排出的洪水也不会对水体造成污染。

### 3.5.2.3 噪声

#### (1) 脱水车间设备噪声

本次扩容建设项目依托现有脱水车间, 不新增高噪声设备。运营期噪声主要为脱水车间空压机、泵房及回水池水泵等设备产生的噪声, 噪声值约为 85~95dB(A)。

#### (2) 赤泥库机械噪声

赤泥库内机械噪声主要为赤泥转运、堆存使用的自卸车、湿地推土机、装载机、单棍压路机、羊角碾压路机等机械产生的噪声。根据同类机械设备资料, 设备噪声源强大多在 75~95dB(A)。

### 3.5.2.4 固体废物

本项目运营期固体废物主要是赤泥及办公生活垃圾。

#### (1) 赤泥

本项目处理对象为赤泥、粉煤灰，根据建设单位提供的资料，赤泥年产生量为 352 万 t（干重，计 251.4 万 m<sup>3</sup>/a），粉煤灰年产生量为 17 万吨（折合 8.5 万 m<sup>3</sup>/a）。根据浸出毒性监测结果及相关文献数据，可以判定本工程赤泥、粉煤灰均为第 II 类一般工业固体废物，其堆场应为 II 类场地，设计采取严格的防渗措施，现状赤泥库库区内底部及周边铺设复合土工膜进行全面防渗，2021 年 7 月之前：采用中泰恒邦工程有限公司的 1mm 厚的 HDPE 土工膜；2021 年 7 月之后：采用山东领翔新材料有限公司的 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜，渗透系数小于  $1 \times 10^{-12}$  cm/s；本次扩容建设工程在清理平整后符合要求的山体上，直接铺设土工膜，防渗膜采用 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜，渗透系数小于  $1 \times 10^{-12}$  cm/s 满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定（渗透系数小于  $10^{-7}$  cm/s）。

#### (2) 生活垃圾

本次扩容建设工程部新增劳动定员，现有工程生活垃圾统一收集后转运至陈村乡垃圾中转站交由环卫部门集中处置。

### 3.5.3 服务期满后环境影响因素分析

本工程服务期满后拆除库区不必要的设施，堆存库的最终覆盖层宜为多层结构，自下而上分为防渗层、保护层、耕植层。评价要求赤泥堆存到设计堆存高度，平整后上铺设 1.5mm 厚、渗透系数小于  $1.0 \times 10^{-12}$  cm/s 的 HDPE 土工膜作为防渗层，上覆不小于 20cm 的锅炉灰渣或碎石作为保护层；最后外购表土进行覆土，上部覆土 50cm，采用灌、草相结合的方式恢复生态，恢复面积 110.5hm<sup>2</sup>。灌木选用黄栌、荆条，按 1.0m×1.0m 的株行距进行栽植。并撒播白背草、艾蒿、小蓬草草籽，撒播量 30kg/hm<sup>2</sup>。根据赤泥堆存进度，逐步对库区分阶段生态恢复，最终库面形成坡度为 3‰，设纵横向排水沟，利于雨水外排。

## 第四章 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查

#### 4.1.1 地理位置及交通

澠池县位于河南省西部，黄河南岸的崤山分水岭上，地处东经  $111^{\circ}33' \sim 112^{\circ}01'$ ，北纬  $34^{\circ}36' \sim 35^{\circ}05'$  之间。东与新安县、义马市为邻，西与三门峡市陕州区交界，南与宜阳、洛宁接壤，北濒黄河与山西省垣曲、夏县、平陆诸县隔河相望，西距三门峡市区 70km，东西宽 44km，南北长 54.2km，总面积为  $1368\text{km}^2$ 。

工程选址位于澠池县陈村乡五爱村范围内，与澠池县有 S314 省道相通。本项目地理位置见图 4-1。

#### 4.1.2 地形地貌

澠池地处豫西丘陵及中低山区，境内沟壑纵横，基本呈现“五山四岭一分川”的地形地貌，自南向北依次为梁前斜、河谷盆地、山前斜地、低山丘陵和黄河阶地。以由西向东贯穿县境涧河为界，由北向南海拔 500m 升到 1000m 以上，至韶山主峰达到 1463m。再往北山脉连绵数十里，下降为黄河中游低地，海拔只有 200m。涧河以南突兀成岭，沟壑纵横，呈东西向起伏，由西向东从海拔 700m 降至 400m 左右。

澠池县整体地貌属潜山丘陵类型，南北差异较大。北部以东西穿越县境的东崤山为主体构成的中低山区，群峰耸立，山坡形态较复杂，以凸凹复合型者居多，坡度一般  $30^{\circ}$  左右；南部以西崤山为主体的丘陵川区，海拔 400~700m；中部至涧河谷为最低点，形成一个向中间倾斜的槽形盆地，包括涧河川和洪河河川，海拔 300~700m。

本项目位于豫西丘陵中低山区，该区域属于山区丘陵地貌，所在冲沟为近似东南—西北走向，地形东南高—西北低。冲沟呈“V”字形，冲沟长 2.4km，沟谷断面呈 U 字型，沟底标高 555m~730m，沟谷右侧有 4 条支沟，沟底宽度 30-50m，沟顶部宽度 600-1000m，深约 120m，沟壁坡度  $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，沟底平均坡降 8.1%。小阳河赤泥库库

区地貌单元为山谷地貌，周围地势东南高（标高为 880m），西北低（标高为 355m）东南为低山丘陵，西南为涧河盆地。

### 4.1.3 地质

#### 4.1.3.1 地质构造

渑池地处秦岭东西复杂构造带中，位于秦岭山脉纬向构造带东端北分支——崤山一个向斜上。向斜轴在南大岭一带，轴向近似东南，不对称。全县大部分地区处于向斜之北面。地层由老而新、由北向南排列。地质总的特点是，构造复杂、断层极多。较大的断层有 44 处，主要有鼻断层、扣门断层、焦槐断层、坡头断层、义沟断层、东山断层等。

渑池县境内的地层以沉积岩层为主，次为岩浆岩。基岩主要出露于县城北、西部山区，其面积约占全县总面积的二分之一，地层展布规律北老、南新，新生代松散堆积地层，主要分布于县南部的丘陵地区。渑池属鄂豫地震带外区，为地震高发区。据《中国地震烈度区划图》，该区地震基本烈度为 7 度。

本项目拟扩建场地处在渑池向斜南翼寒武奥陶纪、第四纪地层组成的构造层上，场地内没有断层通过，场地所在区域的构造活动相对较弱，历史地震较少，一般震级不大于 5 级，场地属于较稳定的地块。场地南边有杨大池断层，距离该场地大于 25km，属第四纪活动断层，场地北边有张村断层，距离该场地大于 15km，属隐伏断层。

#### 4.1.3.2 地层岩性

区域地层属华北地层区的渑池—确山小区。出露地层主要为中元古界熊耳群、汝阳群、新元古界洛峪群、古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系及新生界新近系、第四系等。

根据野外勘探及室内外试验，按成因、时代、岩性及工程地质特征分为 3 个地质层，即①层素填土（坝体）、②层赤泥、③层泥灰岩，现分述如下：

①素填土（坝体）（ $Q_4^{ml}$ ）：黄褐色，分布在主坝区，成份为干赤泥（粉质粘土），可塑状，系建坝材料，堆积时间约 10 年，该层偶见植物草根，底部较湿，较密实，

该层钻探厚约 1.5-22.0m。

②赤泥 ( $Q_4^{ml}$ ): 褐色, 分布在赤泥库全区, 湿, 其成分为从生产厂区排出的尾粉土和尾粉砂, 经脱水后含水率 33%, 含有少量细砂、黑褐色铁锰质矿物, 白碱和铝矿粉等。土质细腻, 手捏有滑润感, 热感明显, 对皮肤略有腐蚀性, 有异味。该层钻探厚约 6.5-43.1m。

③泥灰岩 ( $Q_2^{dl-pl}$ ): 青灰色、灰黄色, 分布在库区底部全区, 出露于冲沟沟坡的下部。局部含砂粒、砾粒, 多风化破碎成碎块状, 成分主要为石英砂岩、灰岩、砂质岩等。在本次钻探中的最大揭露厚度为 6.5m。

#### 4.1.4 矿产资源

浉池县自然资源十分丰富, 其中矿产资源是河南省最丰富的县区之一。矿种配套程度高, 具有种类多、储量大、品位高、易开采的特点。

浉池县现有矿产 30 余种, 探明储量累计达 30 亿 t 以上, 主要有煤、铝土矿、石英石、石灰石、硫铁矿、铁矿石、重晶石、瓷石、白云石、长石、软质粘土等, 其中煤炭、铝土矿在浉池县多年来的经济发展中发挥着重要作用, 是浉池县的优势矿产。浉池县矿产资源具有十分明显的地域分布特点, 其北部主要为铁矿、重晶石集中分布区; 中南部为煤、铝土矿、水泥用灰岩、玻璃用石英岩等矿产集中分布区。

#### 4.1.5 植被及农作物

浉池县植被主要分布在村旁田间及荒坡等处, 在村旁田间和沟旁散生树木主要有杨树、桐树、柏树、洋槐等。在荒坡、沟沿有酸枣、刺梅、荆条、胡枝条、桑条丛生, 地表大都生长着白草、马草、羊胡草和富类, 植被发育较好。农作物主要为小麦、玉米、红薯和各种豆类。经济作物主要有烟叶、油菜及花木等, 经济林以苹果、桃、仰韶杏为主。

小阳河赤泥库所在沟谷两侧岸坡植被茂盛, 库区及周边山体稳定, 沟内无耕地, 在沟尾右侧岸坡高处有少量山坡地。

#### 4.1.6 气象特征

渑池县属于暖温带大陆性季风气候，四季分明。冬季常受西伯利亚冷空气团南下影响，多吹偏西风，气候寒冷，空气干燥，降水稀少；夏季常处于太平洋副热带高压后部，多吹偏东风，暖湿气流势力较强，容易产生阵性降水，为全年的主要降水季节。由于地形复杂，地貌多样，相对高差大，小气候多样，形成了“春旱风多增温骤，夏热多雨且集中，秋雨晴和降温快，冬长寒冷雨雪稀”的气候特点。根据渑池县气象站多年长期观测资料，该区年平均气温 12.6℃，年均降水量 599.4mm，年均相对湿度 64%，年均日照时数 2310.9h。该地区年主导风向为 ESE，次主导风向为 WNW，年均风速 3.1m/s。

#### 4.1.7 水文特征

##### 4.1.7.1 地表水

渑池县境内河流均属黄河流域，黄河自县西曲抱西北而上至东北部出境，入境点在陈村乡槐杣，出境点在南村乡关家东，县境流程 58.5km。涧口河为间歇性河流，发源于韶山北麓，流经约 17km 进入黄河。

**本项目赤泥库南邻省道 S314，省道南侧汇水进入涧河，省道北侧汇水进入黄河。赤泥库初期坝西北距黄河直线距离约为 4.8km，实际流向距离约 7km，赤泥库位于黄河的二级支沟焦地沟上，初期坝下汇水向西北方向汇入焦地沟、浅河沟，最终在白浪村东侧汇入黄河。焦地沟、浅河沟均属于自然冲沟。**

区域地表水系见图 4-2。

##### 4.1.7.2 地下水

渑池县地处豫西黄河南岸的崤山分水岭上。区域呈南、西、北三面低山环境，东侧河流切割开口的半封闭式盆地，三面山峰构成地表水分水边界。北部沿黄阶地和东部洪阳川区，地下水资源比较丰富。北部中低山区，地下水资源贫乏，但局部有泉水出露，涧北山前和南部丘陵地区，地下水比较缺乏，埋藏较深。

大气降雨在四周山区垂直入渗后，顺地势流入涧河。涧河为地表水和地下水排汇

的主要通道。由于第四系的红色粘土不利于大气降水的垂直入渗，加之地形坡度较大，汇水面积较小等不利因素，导致澠池县区域地下水相对缺乏。

依据河南华兴地质有限公司编制的《小阳河 6# 赤泥库初期坝工程地质勘察报告》，在小阳河沟底勘探深 20.3m 未见地下水，沟谷两侧地层为石炭系太原组石灰岩，由于地层破碎，沟谷切割深度 120m，不利于地下水储存，雨季降水顺岩层裂隙排入沟内，顺沟底洪流下泄，经调查库区内地下水埋深大于 50m。

#### 4.1.8 土壤

澠池县土壤类型包括褐土、山地棕壤土及潮土三大类，其中以红粘土和黄粘土占比例最大。棕壤土主要分布于阔叶及混交林下的山坡、丘陵地势较高地带，土层较厚，有机质含量高，全剖面呈微酸性反应，pH 值随深度的增加而降低，是发展林业生产的理想土壤，地表植被以次生落叶混交林为主，间有草灌丛。褐土主要分布于较平缓的中低山地丘陵、山前平原及河谷阶地，成土母质多是第四纪黄土及其冲积物，全剖面呈中性或微弱碱性反应，pH 值 6.5~8.4 之间，有机质含量为山地多、耕地。

评价区土壤主要为红黄土质石灰性褐土，区域土壤类型分布见图 4-3。

#### 4.1.9 文物古迹

澠池县位于洛阳、西安两大古都之间、豫西黄河金三角地区，境内名胜古迹遍布，有国家、省、市三级文物保护单位 12 处，其中属于国家级的 1 处（仰韶村文化遗址）、省级 6 处（寺沟遗址、鹿寺遗址、不召寨遗址、冯异城遗址、陈村桥序碑、八路军兵站）、市级 5 处（秦赵会盟台、刘氏族系碑、黄河水位碑、郑窑遗址、丈八石佛寺）。本项目厂址距离各文物古迹均较远。

本项目厂址周边文物古迹分布情况详见下表。

表 4-1 厂址周围文物古迹分布情况一览表

序号	名称	时代	地址	方位	距离 km	保护级别
1	仰韶文化遗址	新石器	仰韶村	W	11.2	国家级
2	寺沟遗址	东周	寺沟村东北	W	10	省级
3	鹿寺遗址	春秋战国	鹿寺村北	S	15	省级
4	不召寨遗址	新石器	不召寨村北	NW	5.2	省级
5	八路军兵站	民国	城关镇附近	S	5	省级
6	秦赵会盟台	战国	澠池县城西	SW	6	市、县级

## 4.2 环境质量现状监测与评价

为了解项目区域环境质量现状，建设单位委托洛阳绿壤环境检测有限公司对项目所在区域环境空气、地下水、土壤、声环境和包气带污染现状进行了监测，具体监测布点见图 4-4。

### 4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 4.2.1.1 项目所在区域环境空气质量达标区判断

本项目位于三门峡市澠池县陈村乡，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.1.2.1：二级评价项目调查项目所在区域环境质量达标情况。基本污染物环境质量现状数据可优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

##### （1）环境空气质量状况公报

根据三门峡市环境监测中心公布的《2023 年三门峡环境质量状况》可知，三门峡市 2023 年环境空气中 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 年均浓度分别为 70μg/m<sup>3</sup>、41μg/m<sup>3</sup>、10μg/m<sup>3</sup>、27μg/m<sup>3</sup>、1.2μg/m<sup>3</sup>、160μg/m<sup>3</sup>。PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求，PM<sub>2.5</sub> 年均浓度超标 0.17 倍。

因此，区域环境质量为不达标区。

##### （2）区域改善措施

由于澠池县环境气候干燥多风，加上地面裸露，容易引起风尘，从而造成空气

PM<sub>2.5</sub> 等因子出现超标现象。针对空气质量不达标的情况，为进一步促进空气质量改善，保证空气质量达标，澠池县正在实施《河南省 2024 蓝天保卫战实施方案》《澠池县推动生态环境质量稳定向好三年行动计划（2023—2025 年）》等一系列措施，将不断改善区域大气环境质量。

#### 4.2.1.2 特征污染物环境空气质量现状监测与评价

本项目涉及的特征污染物为 TSP。为了解项目区域环境质量现状，建设单位委托洛阳市绿源环保技术有限公司于 2024 年 4 月 9 日~15 日对区域环境空气特征污染物进行了监测。

##### (1) 监测布点

根据导则并结合项目所在地周围环境敏感点分布情况，评价在赤泥脱水车间及赤泥库主导风向下风向共布设 3 个监测点位，环境空气布点具体情况见表 4-2。

表 4-2 监测点位分布情况一览表

编号	监测点位	相对位置	备注
A1	脱水车间（赤泥压滤车间）	/	主要污染源场地
A2	银洞园	W, 350m	主导风向下风向
A3	五爱村	NW, 690m	主导风向下风向

##### (2) 监测因子

根据本项目特点，本次评价选取 TSP 为环境空气质量现状监测因子，同时监测风向、风速、气温等气象要素。

##### (3) 监测时间、频率

本项目环境空气质量现状监测于 2024 年 4 月 9 日~15 日，连续监测 7 天，具体监测及采样频率见表 4-3。

表 4-3 监测因子及频率一览表

监测因子	监测项目	监测频率	监测时间	监测单位
TSP	24 小时平均	连续监测 7 天，每日采样 24h	2024 年 4 月 9 日~15 日	洛阳市绿源环保技术有限公司

##### (4) 监测方法

监测因子分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中关于监测、分析的有关规定进行,监测分析方法详见表 4-4。

表 4-4 环境空气监测及分析方法

名称	检测标准	检测方法	检测仪器	检出限
TSP	HJ 1263-2022	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	分析天平 FA2004 LYYQ-1-010-2	0.001mg/m <sup>3</sup>

#### (5) 评价标准

本次环评标准值见表 4-5。

表 4-5 环境空气质量评价标准 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	项目	浓度限值
TSP	24 小时平均	300

#### (6) 评价方法

采用单因子指数法,其计算公式如下:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中:  $P_i$ — $i$  种污染物的单因子指数;

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

$S_i$ — $i$  种污染物的评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ );

对原始监测数据进行汇总,统计各测点各污染因子的 24 小时平均浓度范围、检出率和超标率,并计算最大值超标倍数。

#### (7) 监测结果

本次环境空气质量现状监测统计结果见表 4-6。

表 4-6 TSP 环境质量现状监测 24 小时平均浓度统计结果

序号	监测点名称	浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准指数范围	超标率 (%)	最大 超标倍数
A1	脱水车间(赤泥压滤车间)	167~173	300	0.56~0.58	0	/
A2	银洞园	158~162		0.53~0.54	0	/
A3	五爱村	153~163		0.51~0.54	0	/

根据环境空气质量现状统计结果可知:在脱水车间(赤泥压滤车间)、银洞园、五爱

村 3 个监测点的 TSP<sub>24</sub> 小时平均浓度范围为 153~173 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的 51%~58%，3 个监测点的 TSP<sub>24</sub> 小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

#### 4.2.2 地表水环境现状调查与评价

本项目位于三门峡市渑池县陈村乡五爱村，项目所在区域汇水沿自然冲沟向西北方向汇入焦地沟、浅河沟，最终在白浪村东侧汇入黄河。

结合地理位置，本次评价搜集了黄河三门峡水库常规监测数据。根据三门峡市生态环境局公布的 2023 年 1 月至 12 月地表水环境质量监测信息，黄河三门峡水库断面不能稳定满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类标准。

表 4-7 2023 年 1~12 月黄河三门峡水库断面水质评价结果

河流名称	断面名称	水质类别											
		2023.1	2023.2	2023.3	2023.4	2023.5	2023.6	2023.7	2023.8	2023.9	2023.10	2023.11	2023.12
黄河	三门峡水库	III	I	I	II	II	III	III	III	未测	IV（总磷超标 0.2 倍）	II	III

#### 4.2.3 地下水环境现状调查与评价

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本次地下水评价工作等级为三级。

##### 4.2.3.1 监测布点

小阳河干堆赤泥库所在沟底勘探深 20.3m 未见地下水，沟谷两侧地层为石炭系太原组石灰岩，由于地层破碎，沟谷切割深度 120m，不利于地下水储存，雨季降水顺岩层裂隙排入沟内，顺沟底洪流下泄。据区域地质资料库区内地下水位在沟底以下 50m 左右。小阳河干堆赤泥库周边及下游地下水埋深较深，项目周边仅有石板沟水井、小南庄水井、赤泥库下游东方希望养殖场水井及赤泥库设置的 3 眼监测井，赤泥库周边及下游居民日常用水为自建水窖储存雨水或从小南庄购水。

根据工程位置及区域地下水情况，项目区域属于监测井较难布置的基岩山区。本次地下水环境质量现状监测共布置 3 个水质、水位监测点位和 3 个水位点位，地下水

环境现状监测点位见表 4-8。

表 4-8 地下水环境质量现状监测布点情况表

布点类别	编号	监测点位	相对位置	距离 (m)	井深、水位埋深 (m)
水质、水位	DZ1	石板沟水井	赤泥库南侧石板沟村	800m	500, 60
	DZ2	赤泥库初期坝下游 100m 监测井	赤泥库初期坝下游	100m	120, 30
	DZ3	赤泥库下游东方希望 养殖场水井	赤泥库初期坝下游	1850m	230, 48
水位	DW1	小南庄水井	赤泥库东南	490m	105, 57
	DW2	赤泥库上游监测井	赤泥库上游	100m	120, 117
	DW3	赤泥库初期坝下游 500m 监测井	赤泥库初期坝下游	500m	120, 38

#### 4.2.3.2 监测因子

监测因子包括：pH、总硬度、氨氮、氰化物、铬（六价）、挥发性酚类、耗氧量、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、汞、铅、镉、铁、锰、铝、硫酸盐、氯化物，同步检测分析  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  的浓度，并观测井深、水位、水温。

#### 4.2.3.3 监测时间及频率

监测时间 2024 年 4 月 9 日~10 日，连续监测 2 天，每天取样一次，取样点深度应在井水位以下 1.0m 之内。

#### 4.2.3.4 监测方法

地下水监测分析按照国家标准要求进行，采取全过程质控措施。监测分析方法见表 4-9。

表 4-9 地下水监测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
1	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式酸度计 pHB-4 LYYQ-2-010-2	/
2	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11904-89	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.05mg/L
3	钠			0.01mg/L
4	钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.02mg/L

序号	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
5	镁	GB11905-89	TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.002mg/L
6	碳酸盐	碱度 酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）	/	/
7	重碳酸盐			/
8	Cl <sup>-</sup>	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC6000 LYYQ-1-002-1	0.007mg/L
9	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			0.018mg/L
10	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.025mg/L
11	硝酸盐（以N计）	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标（8.2 硝酸盐（以N计）紫外分光光度法） GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.2mg/L
12	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB7493-87	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.003mg/L
13	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.0003mg/L
14	氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标（7.1 氰化物 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法） GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.002mg/L
15	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.3μg/L
16	汞			0.04μg/L
17	铬（六价）	生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标（13.1 铬（六价）二苯碳酰二肼分光光度法） GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.004mg/L
18	总硬度	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标（10.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法） GB/T 5750.4-2023	/	1.0mg/L
19	铅	生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标（14.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	2.5μg/L
20	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB7484-87	PXSJ-216F 型离子计 LYYQ-1-048-1	0.05mg/L
21	镉	生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标（12.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.5μg/L
22	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.03mg/L

序号	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
23	锰	法 GB/T11911-1989	TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.01mg/L
24	铝	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标（4.1 铝 铬天青 S 分光光度法）GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	10μg/L
25	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（11.1 溶解性总固体 称量法）GB/T 5750.4-2023	万分之一天平 FA2004 LYYQ-1-010-1	/
26	高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计）	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标（4.1 高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计）酸性高锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2023	电热恒温水浴锅 HH-S4A LYYQ-1-044-1	0.05mg/L
27	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	8mg/L
28	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	/	10mg/L
29	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标（5.1 总大肠菌群 多管发酵法）GB/T 5750.12-2023	电热恒温培养箱 DH-500AB LYYQ-1-018-1	2MPN/100 ml
30	细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	电热恒温培养箱 DH-500AB LYYQ-1-018-1	/
31	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T13195-1991	颠倒温度计 H-WT 型 LYYQ-2-002-1	/

#### 4.2.3.5 地下水环境质量现状评价

##### （1）评价标准

地下水环境质量现状评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

##### （2）评价方法

根据监测、调查结果，采用标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价，分析地表水水质状况。

标准指数法计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

其中： P<sub>i</sub>---污染物单因子指数；

$C_i$ --污染物的实际浓度；

$C_{0i}$ --污染物的评价标准。

pH 值的计算公式：

$$P_i = (pH_i - 7) / (pH_{su} - 7) \quad pH_i > 7 \text{ 时；}$$

$$P_i = (7 - pH_i) / (7 - pH_{sd}) \quad pH_i \leq 7 \text{ 时。}$$

其中：  $pH_i$ ---污染物的实际值；

$pH_{su}$ ---标准浓度上限值；

$pH_{sd}$ ---标准浓度下限值。

### (3) 监测及评价结果

地下水水质监测统计及评价结果见表 4-10。

**表 4-10 地下水现状监测及评价结果**

监测 点位	监测因子	测值范围	标准指数	超标率 (%)	超标 倍数	标准限值
石板沟 村民水 井	pH (无量纲)	7.2~7.3	0.13~0.20	0	/	6.5~8.5
	$K^+$ (mg/L)	0.93~0.94	/	/	/	/
	$Na^+$ (mg/L)	46.3~47.3	/	/	/	/
	$Ca^{2+}$ (mg/L)	35.4~35.5	/	/	/	/
	$Mg^{2+}$ (mg/L)	23.2	/	/	/	/
	$CO_3^{2-}$ (mg/L)	0	/	/	/	/
	$HCO_3^-$ (mg/L)	83~85	/	/	/	/
	$Cl^-$ (mg/L)	128~132	0.51~0.53	0	/	250mg/L
	$SO_4^{2-}$ (mg/L)	151~159	0.60~0.64	0	/	250mg/L
	氨氮 (mg/L)	0.036~0.039	0.07~0.08	0	/	0.50mg/L
	硝酸盐 (mg/L)	3.84~3.93	0.19~0.20	0	/	20.0mg/L
	亚硝酸盐 (mg/L)	未检出	0.0015	0	/	1.00mg/L
	挥发性酚类 (mg/L)	未检出	0.075	0	/	0.002mg/L
	氰化物 (mg/L)	未检出	0.02	0	/	0.05mg/L
	砷 ( $\mu\text{g/L}$ )	0.49~0.498	0.049~0.050	0	/	0.01mg/L
	汞 ( $\mu\text{g/L}$ )	0.15~0.196	0.15~0.196	0	/	0.001mg/L
铬 (六价) (mg/L)	未检出	0.04	0	/	0.05mg/L	

监测 点位	监测因子	测值范围	标准指数	超标率 (%)	超标 倍数	标准限值
	总硬度 (mg/L)	194~198	0.43~0.44	0	/	450mg/L
	铅 (μg/L)	未检出	0.125	0	/	0.01mg/L
	氟化物 (mg/L)	0.45~0.46	0.45~0.46	0	/	1.0mg/L
	镉 (μg/L)	未检出	0.05	0	/	0.005mg/L
	铁 (mg/L)	未检出	0.05	0	/	0.3mg/L
	锰 (mg/L)	未检出	0.05	0	/	0.10mg/L
	铝 (mg/L)	未检出	0.025	0	/	0.20mg/L
	溶解性总固体 (mg/L)	522~528	0.522~0.528	0	/	1000mg/L
	高锰酸盐指数 (mg/L)	1.19~1.22	0.40~0.41	0	/	3.0mg/L
	硫酸盐 (mg/L)	148~156	0.59~0.62	0	/	250mg/L
	氯化物 (mg/L)	124~128	0.50~0.51	0	/	250mg/L
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	0.33	0	/	3.0MPN/100 mL
	细菌总数 (CFU/mL)	30~32	0.30~0.32	0	/	100CFU/mL
	水温 (°C)	13.9~14.2	/	/	/	/
	赤泥库 初期坝 下游 100m 监测井	pH (无量纲)	7.0~7.1	0~0.07	0	/
K <sup>+</sup> (mg/L)		2.22~2.23	/	/	/	/
Na <sup>+</sup> (mg/L)		59.7~60.9	/	/	/	/
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)		53.6~53.9	/	/	/	/
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)		32.6~33.3	/	/	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)		0	/	/	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		95~97	/	/	/	/
Cl <sup>-</sup> (mg/L)		201~202	0.804~0.808	0	/	250mg/L
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)		202~207	0.808~0.828	0	/	250mg/L
氨氮 (mg/L)		0.039~0.042	0.078~0.084	0	/	0.50mg/L
硝酸盐 (mg/L)		4.83~4.89	0.242~0.244	0	/	20.0mg/L
亚硝酸盐 (mg/L)		未检出	0.0015	0	/	1.00mg/L
挥发性酚类 (mg/L)		未检出	0.075	0	/	0.002mg/L
氰化物 (mg/L)		未检出	0.02	0	/	0.05mg/L
砷 (μg/L)		0.528~0.568	0.053~0.057	0	/	0.01mg/L
汞 (μg/L)	0.226~0.232	0.023	0	/	0.001mg/L	
铬 (六价) (mg/L)	未检出	0.04	0	/	0.05mg/L	

监测 点位	监测因子	测值范围	标准指数	超标率 (%)	超标 倍数	标准限值
	总硬度 (mg/L)	282~284	0.627~0.631	0	/	450mg/L
	铅 ( $\mu\text{g/L}$ )	未检出	0.125	0	/	0.01mg/L
	氟化物 (mg/L)	0.63~0.67	0.63~0.67	0	/	1.0mg/L
	镉 ( $\mu\text{g/L}$ )	未检出	0.05	0	/	0.005mg/L
	铁 (mg/L)	未检出	0.05	0	/	0.3mg/L
	锰 (mg/L)	未检出	0.05	0	/	0.10mg/L
	铝 (mg/L)	未检出	0.025	0	/	0.20mg/L
	溶解性总固体 (mg/L)	562~566	0.562~0.566	0	/	1000mg/L
	高锰酸盐指数 (mg/L)	1.30~1.34	0.43~0.45	0	/	3.0mg/L
	硫酸盐 (mg/L)	199~204	0.80~0.82	0	/	250mg/L
	氯化物 (mg/L)	193~197	0.77~0.79	0	/	250mg/L
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	0.33	0	/	3.0MPN/100 mL
	细菌总数 (CFU/mL)	30~31	0.30~0.31	0	/	100CFU/mL
	水温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	14.0~14.1	/	/	/	/
	赤泥库 下游东 方希望 养殖场 水井	pH (无量纲)	7.1	0.07	0	/
$\text{K}^+$ (mg/L)		1.78~1.81	/	/	/	/
$\text{Na}^+$ (mg/L)		51.0~51.2	/	/	/	/
$\text{Ca}^{2+}$ (mg/L)		47.5~48.0	/	/	/	/
$\text{Mg}^{2+}$ (mg/L)		26.1~27.0	/	/	/	/
$\text{CO}_3^{2-}$ (mg/L)		0	/	/	/	/
$\text{HCO}_3^-$ (mg/L)		100~104	/	/	/	/
$\text{Cl}^-$ (mg/L)		198~206	0.79~0.82	0	/	250mg/L
$\text{SO}_4^{2-}$ (mg/L)		205~211	0.82~0.84	0	/	250mg/L
氨氮 (mg/L)		0.034~0.036	0.068~0.072	0	/	0.50mg/L
硝酸盐 (mg/L)		4.22~4.27	0.211~0.214	0	/	20.0mg/L
亚硝酸盐 (mg/L)		未检出	0.0015	0	/	1.00mg/L
挥发性酚类 (mg/L)		未检出	0.075	0	/	0.002mg/L
氰化物 (mg/L)		未检出	0.02	0	/	0.05mg/L
砷 ( $\mu\text{g/L}$ )		0.73~0.767	0.073~0.077	0	/	0.01mg/L
汞 ( $\mu\text{g/L}$ )	0.24~0.264	0.24~0.264	0	/	0.001mg/L	
铬 (六价) (mg/L)	未检出	0.04	0	/	0.05mg/L	

监测点位	监测因子	测值范围	标准指数	超标率 (%)	超标倍数	标准限值
	总硬度 (mg/L)	234~238	0.52~0.53	0	/	450mg/L
	铅 (μg/L)	未检出	0.125	0	/	0.01mg/L
	氟化物 (mg/L)	0.65~0.69	0.65~0.69	0	/	1.0mg/L
	镉 (μg/L)	未检出	0.05	0	/	0.005mg/L
	铁 (mg/L)	未检出	0.05	0	/	0.3mg/L
	锰 (mg/L)	未检出	0.05	0	/	0.10mg/L
	铝 (mg/L)	未检出	0.025	0	/	0.20mg/L
	溶解性总固体 (mg/L)	544~550	0.544~0.550	0	/	1000mg/L
	高锰酸盐指数 (mg/L)	1.31~1.35	0.44~0.45	0	/	3.0mg/L
	硫酸盐 (mg/L)	201~206	0.80~0.82	0	/	250mg/L
	氯化物 (mg/L)	195~202	0.78~0.81	0	/	250mg/L
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	0.33	0	/	3.0MPN/100 mL
	细菌总数 (CFU/mL)	34	0.34	0	/	100CFU/mL
	水温 (°C)	14.0~14.1	/	/	/	/

根据以上统计结果可以看出，区域地下水所测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，说明区域地下水质量较好。

#### 4.2.3.6 包气带污染现状监测

本项目为赤泥加高扩容建设项目，评价在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展了包气带污染现状调查。建设单位委托洛阳市绿源环保技术有限公司、河南识秒检测有限公司在各监测点取样进行浸溶实验，测试分析溶液成分。

##### (1) 监测布点

**本次评价在现有赤泥库开展包气带调查，在各监测点0~20cm、20~50cm埋深范围内各取一个样品，进行浸溶实验，测试分析溶液成分，了解包气带污染现状。**

**包气带调查点位见表4-11、图4-4。**

表 4-11 监测点位分布情况一览表

编号	监测点位	采样深度	布设意义
B1	赤泥库初期坝下游回水池附近	0~20cm、20~50cm(补测)	可能造成地下水污染的主要装置
B2	脱水车间附近	0~20cm、20~50cm(补测)	可能造成地下水污染的主要装置
B3	赤泥库上游	0~20cm(补测)、20~50cm(补测)	对照点

注：洛阳市绿源环保技术有限公司于2024.09.01取样测定，河南识秒检测有限公司于2024.12.07补测。

## (2) 监测因子

选取  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^{2-}$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、总硬度、氨氮、氰化物、铬（六价）、挥发性酚类、耗氧量、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、汞、铅、镉、铁、锰、铝、硫酸盐、氯化物。

## (3) 监测时间、频率

各点位分别采样 1 次。

## (4) 监测方法

包气带浸溶液监测分析按照国家标准要求进行，采取全过程质控措施。监测分析方法见表 4-12、表 4-13。

表 4-12 包气带浸溶液监测分析方法（洛阳市绿源环保技术有限公司）

序号	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
1	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	数显酸度计 pHs-3C LYYQ-1-014-1	/
2	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-89	原子吸收分光光度计	0.05mg/L
3	钠		TAS-990AFG Q-1-003-1	0.01mg/L
4	钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-89	原子吸收分光光度计	0.02mg/L
5	镁		TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.002mg/L
6	碳酸盐	碱度 酸碱指示剂滴定法	滴定管	/
7	重碳酸盐	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）		/
8	$Cl^-$	水质 无机阴离子（ $F^-$ 、 $Cl^-$ 、 $NO_2^-$ 、 $Br^-$ 、 $NO_3^-$ 、	离子色谱仪 IC6000	0.007mg/L
9	$SO_4^{2-}$	$PO_4^{3-}$ 、 $SO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$ ）的测定 离子色谱法	LYYQ-1-002-1	0.018mg/L

序号	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
		HJ 84-2016		
10	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.025mg/L
11	硝酸盐(以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 (8.2 硝酸盐(以 N 计) 紫外分光光度法) GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.2mg/L
12	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-87	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.003mg/L
13	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.0003mg/L
14	氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 (7.1 氰化物 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法) GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.002mg/L
15	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.3μg/L
16	汞			0.04μg/L
17	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法第 6 部分: 金属和类金属指标(13.1 铬(六价) 二苯碳酰二肼分光光度法)GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.004mg/L
18	总硬度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 (10.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法) GB/T 5750.4-2023	滴定管	1.0mg/L
19	铅	生活饮用水标准检验方法第 6 部分: 金属和类金属指标 (14.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	2.5μg/L
20	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-87	PXSJ-216F 型离子计 LYYQ-1-048-1	0.05mg/L
21	镉	生活饮用水标准检验方法第 6 部分: 金属和类	原子吸收分光光度计	0.5μg/L

序号	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
		金属指标 (12.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2023	TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	
22	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-89	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.03mg/L
23	锰			0.01mg/L
24	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第4部分:感官性状和物理指标 (11.1 溶解性总固体 称量法) GB/T 5750.4-2023	万分之一天平 FA2004 LYYQ-1-010-1	/
25	高锰酸盐指数 (以 O <sub>2</sub> 计)	生活饮用水标准检验方法 第7部分:有机物综合指标 (4.1 高锰酸盐指数 (以 O <sub>2</sub> 计) 酸性高锰酸钾滴定法) GB/T 5750.7-2023	电热恒温水浴锅 HH-S4A LYYQ-1-044-1	0.05mg/L
26	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	8mg/L
27	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-89	/	10mg/L
28	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第12部分:微生物指标 (5.1 总大肠菌群 多管发酵法) GB/T 5750.12-2023	电热恒温培养箱 H-500AB LYYQ-1-018-1 LYYQ-1-018-2	2MPN/100 ml
29	细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	电热恒温培养箱 H-500AB LYYQ-1-018-1 LYYQ-1-018-2	/
30	铝	生活饮用水标准检验方法 第6部分:金属和类金属指标 (4.1 铝 铬天青 S 分光光度法) GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.008mg/L

表 4-13

包气带浸溶液监测分析方法 (河南识秒检测有限公司)

序号	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
1	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 ZCA-1000AFG	0.05 mg/L
2	钠			0.01 mg/L

序号	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
3	钙	水质 钙、镁的测定 原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.02 mg/L
4	镁	GB/T 11905-1989	ZCA-1000AFG	0.002 mg/L
5	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式多参数仪 SX736	/
6	高锰酸盐指数 (耗氧量)	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标(4.1 酸性高锰酸钾滴定法)GB/T 5750.7-2023	A 级滴定管	0.05mg/L
7	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 V-1200	0.025mg/L
8	硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (8.1 麝香草酚分光光度法) GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 UV1100	0.5mg/L
9	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	可见分光光度计 V-1200	0.003mg/L
10	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定	原子荧光光度计	0.04μg/L
11	砷	原子荧光法 HJ 694-2014	ZAF-3100	0.3μg/L
12	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (7.1 异烟酸吡唑啉酮分光光度法) GB/T 5750.5-2023	可见分光光度计 V-1200	0.002mg/L
13	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (10.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法) GB/T 5750.4-2023	A 级滴定管	1.0mg/L
14	铅	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标 (14.1 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 ZCA-1000AFG	2.5μg/L
15	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计 PXS-270	0.05mg/L
16	镉	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标 (12.1 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 ZCA-1000AFG	0.5μg/L
17	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 (方法1 萃取分光光度法) HJ 503-2009	可见分光光度计 V-1200	0.0003mg/L
18	溶解性总固	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指	电子分析天平	/

序号	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
	体	标 (11.1 称量法) GB/T 5750.4-2023	FA2004	
19	硫酸盐 (硫酸根)	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行) HJ/T 342-2007	可见分光光度计 V-1200	2mg/L
20	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (13.1 二 苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2023	可见分光光度计 V-1200	0.004mg/L
21	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计	0.03mg/L
22	锰		ZCA-1000AFG	0.01mg/L
23	铝	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标 (4.1 铬天青S 分光光度法)GB/T 5750.6-2023	可见分光光度计 V-1200	0.008mg/L
24	氯化物 (氯离子)	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	A 级滴定管	/
25	碳酸根	地下水水质分析方法 第 49 部分碳酸根、重碳酸 根和氢氧根离子的测定滴定法 DZ/T0064.49-2021	A 级滴定管	5mg/L
26	重碳酸根			5mg/L
27	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (5.1 多 管发酵法) GB/T 5750.12-2023	生化培养箱 LRH-150B	/
28	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (4.1 平 皿计数法) GB/T 5750.12-2023	生化培养箱 LRH-150B	/

## (5) 监测结果

小阳河赤泥库包气带监测结果见表 4-14。

表 4-14 包气带监测结果一览表

检测因子	单位	赤泥库初期坝下游回水池附近		脱水车间附近		赤泥库上游	
		0~20cm	20~50cm	0~20cm	20~50cm	0~20cm	20~50cm
pH 值	无量纲	7.5	7.4	7.4	4.4	7.2	7.2
钾	mg/L	1.06	9.00	1.12	9.94	4.89	4.53
钠	mg/L	42.6	7.93	38.7	10.7	4.41	4.52
钙	mg/L	32.5	136	34.0	117	57.8	54.6
镁	mg/L	20.4	5.92	17.9	5.40	1.45	2.05
碳酸盐	mg/L	0	未检出	0	未检出	未检出	未检出
重碳酸盐	mg/L	94.6	319	101	331	366	312

检测因子	单位	赤泥库初期坝下游回水池附近		脱水车间附近		赤泥库上游	
		0~20cm	20~50cm	0~20cm	20~50cm	0~20cm	20~50cm
Cl <sup>-</sup>	mg/L	63.8	13.1	66.3	14.9	19.3	17.3
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	70.1	96	73.8	115	124	118
氨氮	mg/L	0.040	0.321	0.044	0.311	0.442	0.477
硝酸盐(以N计)	mg/L	1.29	3.53	1.33	4.33	4.64	4.27
亚硝酸盐氮	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
砷	mg/L	未检出	0.9	未检出	0.7	0.5	0.5
汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铬(六价)	mg/L	未检出	0.019	未检出	0.015	未检出	未检出
总硬度	mg/L	160	368	168	319	157	152
铅	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氟化物	mg/L	0.44	1.99	0.48	2.03	1.08	1.22
镉	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铁	mg/L	未检出	0.83	未检出	未检出	未检出	未检出
锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
溶解性总固体	mg/L	284	211	290	202	874	898
高锰酸盐指数	mg/L	1.31	1.02	1.35	1.13	1.25	1.18
硫酸盐	mg/L	72	96	74	115	124	118
氯化物	mg/L	64	13.1	67	14.9	19.3	17.3
总大肠菌群	MPN/100ml	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
细菌总数	CFU/ml	38	10	41	12	15	9
铝	mg/L	未检出	0.016	未检出	0.017	0.015	0.012

通过赤泥库初期坝下游回水池附近、脱水车间附近与赤泥库上游对照点的监测数据对比可以看出，赤泥库运行未对区域土壤包气带造成污染影响。

#### 4.2.4 声环境质量现状监测与评价

##### 4.2.4.1 监测点布设

根据项目情况及周围声环境敏感点情况，本次评价声环境现状监测共布设4个点位，其具体点位及功能详见表4-15。

表 4-15 声环境质量现状监测布点一览表

编号	监测点名称	方位	距离	备注
1	栗树沟	东北	150m	背景监测点
2	上石板沟散户（省道 S314 北侧）	南	1m	背景监测点
3	上石板沟（省道 S314 南侧）	西	1m	背景监测点
4	小南庄	北	1m	背景监测点

## 4.2.4.2 监测时间及频率

环境噪声监测于 2024 年 4 月 9 日—10 日进行，连续监测两天，昼夜各一次。

## 4.2.4.3 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。根据监测结果，统计等效 A 声级值。

## 4.2.4.4 评价方法

声环境现状评价采用各点监测的等效声级与评价标准比较的方法进行。

## 4.2.4.5 评价标准

本项目厂址区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

## 4.2.4.6 声环境现状评价

声环境现状评价结果见表 4-16。

表 4-16 声环境现状监测结果表 单位：dB(A)

采样日期	检测点位	检测结果 (Leq)		
		昼间	夜间	单位
2024.4.9	栗树沟	48	43	dB (A)
	上石板沟散户（省道 S314 北侧）	50	44	
	上石板沟（省道 S314 南侧）	52	45	
	小南庄	49	43	
2024.4.10	栗树沟	48	42	dB (A)
	上石板沟散户（省道 S314 北侧）	51	43	
	上石板沟（省道 S314 南侧）	52	44	
	小南庄	50	43	
《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区		60	50	dB (A)

由表 4-16 可以看出，评价区域内所监测的 4 个点位昼、夜间等效声级值均能满足

足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准限值要求。

#### 4.2.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关规定，本项目属于污染影响型项目，评价工作等级为二级。本次评价共设置6个土壤监测点位，占地范围内4个点位（2个柱状样点，2个表层样点），占地范围外2个表层样点，委托洛阳市绿源环保技术有限公司进行监测，监测时间为2024年4月9日。

##### 4.2.5.1 监测点位

本项目为扩容建设项目，赤泥库现状占地区域内覆盖有土工布进行防渗，故本次评价在现有工程库区边界、扩容建设工程新增占地区域及周边进行布点，其具体点位、采样深度及检测因子详见表4-17。

表 4-17 监测点位分布情况一览表

编号	监测点位	类别	位置
S1	南侧库尾	柱状样	赤泥库区内——南侧，标高 740m
S2	东南支沟库尾	柱状样	赤泥库区内——东南支沟，标高 750m
S3	西南库区	柱状样	赤泥库区内——西南，滍白公路东侧，标高 725m
S4	西北库区	表层样	赤泥库区内——西北，滍白公路东侧，标高 720m
S5	西北库外	表层样	赤泥库区外——初期坝西南侧，标高 650m
S6	东南库外	表层样	赤泥库区外——脱水车间（赤泥压滤车间）东南，标高 770m

##### 4.2.5.2 评价标准

###### （1）建设用地

企业用地及村庄用地等建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的风险筛选值。

###### （2）农田

现状耕地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准。

##### 4.2.5.3 评价方法

土壤环境现状评价采用比标法进行。

## 4.2.5.4 检测结果

本次评价土壤监测统计结果见下表 4-18 和表 4-19。

**表 4-18 建设用地土壤现状监测及评价结果**

序号及检测因子	南侧库尾			东南支沟库尾			执行标准	达标情况
	表层 0~0.5m	中层 0.5~ 1.5m	深层 1.5~3m	表层 0~0.5m	中层 0.5~ 1.5m	深层 1.5~3m		
1 砷 (mg/kg)	4.30	3.59	4.49	4.75	4.04	3.84	60	达标
2 镉 (mg/kg)	0.26	0.23	0.21	0.24	0.21	0.19	65	达标
3 铬 (六价) (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
4 铜 (mg/kg)	22	20	17	20	19	17	18000	达标
5 铅 (mg/kg)	24	21	19	21	19	18	800	达标
6 汞 (mg/kg)	0.0102	0.0999	0.0878	0.0998	0.0917	0.0883	38	达标
7 镍 (mg/kg)	34	31	29	32	30	28	900	达标
8 四氯化碳 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	达标
9 氯仿 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	达标
10 氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37	达标
11 1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	达标
12 1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	达标
13 1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	达标
14 顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596	达标
15 反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54	达标
16 二氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616	达标
17 1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	达标
18 1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	达标
19 1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	达标
20 四氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	达标
21 1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	940	达标

序号及检测因子		南侧库尾			东南支沟库尾			执行标准	达标情况
		表层 0~0.5m	中层 0.5~ 1.5m	深层 1.5~3m	表层 0~0.5m	中层 0.5~ 1.5m	深层 1.5~3m		
22	1,1,2-三氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	达标
23	三氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
25	氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	达标
26	苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	达标
27	氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270	达标
28	1,2-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	达标
29	1,4-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	达标
30	乙苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	达标
31	苯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	达标
32	甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	达标
33	间二甲苯+对二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	达标
34	邻二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	达标
35	硝基苯 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	达标
36	苯胺 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	达标
37	2-氯酚 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	达标
38	苯并[a]蒽 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	达标
39	苯并[a]芘 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	达标
41	苯并[k]荧蒽 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151	达标
42	蒎 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	达标
45	萘 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70	达标
46	pH 值 (无量纲)	8.14	8.11	8.13	8.08	8.12	8.10	/	/

续表 4-18

建设用地土壤现状监测及评价结果

序号及检测因子	西南库区			西北库区	执行标准	达标情况	
	表层 0~0.5m	中层 0.5~1.5m	深层 1.5~3m	表层 0~0.2m			
1	砷 (mg/kg)	4.48	4.20	3.78	3.22	60	达标
2	镉 (mg/kg)	0.26	0.24	0.21	0.22	65	达标
3	铬 (六价) (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
4	铜 (mg/kg)	23	21	19	20	18000	达标
5	铅 (mg/kg)	23	19	17	19	800	达标
6	汞 (mg/kg)	0.0991	0.0885	0.0876	0.0788	38	达标
7	镍 (mg/kg)	36	33	30	31	900	达标
8	四氯化碳 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	2.8	达标
9	氯仿 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	0.9	达标
10	氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	37	达标
11	1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	9	达标
12	1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	5	达标
13	1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	54	达标
16	二氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	616	达标
17	1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	6.8	达标
20	四氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	940	达标
22	1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	2.8	达标
23	三氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
25	氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	0.43	达标
26	苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	4	达标
27	氯苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	270	达标
28	1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	560	达标
29	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	20	达标

序号及检测因子		西南库区			西北库区	执行标准	达标情况
		表层 0~0.5m	中层 0.5~1.5m	深层 1.5~3m	表层 0~0.2m		
30	乙苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	28	达标
31	苯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	1290	达标
32	甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	1200	达标
33	间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	570	达标
34	邻二甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	640	达标
35	硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	76	达标
36	苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	260	达标
37	2-氯酚 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	2256	达标
38	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	15	达标
39	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	15	达标
41	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	151	达标
42	蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	15	达标
45	萘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	70	达标
46	pH 值 (无量纲)	8.15	8.12	8.14	8.05	/	/

表 4-19 项目周边农用地土壤现状监测及评价结果

序号及检测因子		西北库外	东南库外	执行标准	达标情况
		表层 0~0.2m	表层 0~0.2m		
1	镉 (mg/kg)	0.22	0.23	0.6	达标
2	汞 (mg/kg)	0.0765	0.0796	3.4	达标
3	砷 (mg/kg)	3.31	4.46	25	达标
4	铜 (mg/kg)	20	21	100	达标
5	铅 (mg/kg)	19	20	170	达标
6	镍 (mg/kg)	30	32	190	达标
7	锌 (mg/kg)	46	44	300	达标
8	铬 (mg/kg)	31	28	250	达标
9	pH 值 (无量纲)	8.06	8.12	>7.5	

根据土壤监测结果，区域建设用地各检测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的风险筛选值。现状耕地各检测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准。

#### 4.2.5.5 土壤理化特性

根据本项目现场观测，土壤理化特征和土壤质地参见表 4-20 和表 4-21。

**表 4-20 土壤理化特征和土壤质地一览表**

时间	2024.04.09			2024.04.09		
点号	南侧库尾			东南支沟库尾		
经度	111.64189568			111.64941392		
纬度	34.83311274			34.84007927		
层次 (m)	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量	少	少	少	少	少
	其他异物	少量根系	少量根系	少量根系	少量根系	少量根系
实验室测定	pH 值 (无量纲)	8.14	8.11	8.13	8.08	8.12
	阳离子交换量 (cmol <sup>+</sup> /kg)	11.4	11.2	10.8	11.3	11.2
	氧化还原电位(mV)	384	377	3.72	405	388
	饱和导水率 (mm/min)	0.762	0.766	0.775	0.754	0.762
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.42	1.36	1.33	1.39	1.35
	孔隙度 (%)	46.1	46.5	47.1	46.5	46.8

**表 4-21 土壤理化特征和土壤质地一览表**

时间	2024.04.09	2024.04.09	2024.04.09	2024.04.09
点号	西南库区	西北库区	西北库外	东南库外
经度	111.63850870	111.63765557	111.62863416	111.64900023
纬度	34.83712738	34.84304179	34.85317773	34.84001121

层次 (m)		0~0.5	0.5~1.5	1.5~3	0~0.2	0~0.2	0~0.2
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色	褐色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量	少	少	少	较少	较少	较少
	其他异物	少量根系	少量根系	少量根系	少量根系	少量根系	少量根系
实验室测定	pH 值 (无量纲)	8.15	8.12	8.14	8.05	8.06	8.12
	阳离子交换量 ( $\text{cmol}^+/\text{kg}$ )	11.2	11.4	10.7	10.8	11.2	10.6
	氧化还原电位 (mV)	398	387	383	403	416	392
	饱和导水率 (mm/min)	0.776	0.785	0.787	0.782	0.772	0.786
	土壤容重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	1.43	1.39	1.34	1.45	1.48	1.41
	孔隙度 (%)	46.5	47.2	47.8	48.2	47.4	48.5

### 4.3 陆生生态环境现状调查与评价

#### 4.3.1 调查范围

根据工程特点、影响方式、周围环境和行政区划,结合现有工程占地范围、扩建工程占地范围及其影响范围,本次生态环境评价范围确定为扩建工程边界外扩 300m,并考虑生态环境的连通性、完整性,边界沿山脊或者山谷划定,确定本次评价面积约 299.343hm<sup>2</sup>,详见表 4-22。

表 4-22 项目生态影响评价范围

名称	边界范围	评价面积
生态评价范围	北至现有工程边界线;东至扩建工程边界线外扩 300m 范围包络线(距离边界 300m~800m 不等);南至扩建工程线外扩 300m 范围包络线;西至西侧山脉山脊线(距离扩建工程边界 200m~435m 不等)	确定四至范围外包线为本次评价范围,评价面积约 299.343hm <sup>2</sup>

#### 4.3.2 调查内容

调查内容主要为评价区自然环境状况、生态系统的类型、面积及空间分布结构及环境服务功能;植物区系、植被类型、植物群落结构及演替规律,群落中的关键种、建群种、优势种、植被覆盖状况;动物区系、动物种群组成及分布;土地利用状况、

水土流失及土壤侵蚀程度；评价区生态保护目标等。

### 4.3.3 调查方法与调查时间

根据工程特点，本次评价生态现状调查主要采用资料收集、遥感调查法、现场踏勘法、类比分析方法进行生态环境现状调查，资料收集主要从农、林等管理部门及专业研究机构收集生态和资源方面资料，对收集的基础资料及信息进行识别判断。遥感数据采用 2023 年 7 月卫星遥感影像数据（分辨率 1m）。样方调查法主要是在评价范围内根据群落组成设置样方进行植物群落调查，为深入调查和准确评价本项目陆生生态环境现状，在实地踏勘和影像数据分析的基础上，结合评价区的地形地貌特点、植被分布规律，我公司于 2024 年 6 月开展了本项目评价区陆生生态现状调查工作。

### 4.3.4 生态环境现状调查结果

#### 4.3.4.1 生态系统调查结果

##### （1）生态系统类型

根据实地调查，评价区无常年地表水体，结合《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021），评价区共有 7 种生态系统类型，即阔叶林森林生态系统、阔叶灌丛生态系统、草丛生态系统、耕地生态系统、园地生态系统、居住地生态系统、工矿交通生态系统，本项目为现有赤泥库扩容，由于本项目现有工程的建设对土地利用性质的改变以及人为活动的增加，评价范围内生态系统以城镇生态系统类型为主，森林生态系统、灌丛生态系统及农田生态系统次之，草地生态系统最少。评价区内生态系统类型及特征见表 4-23，生态系统分布图见图 4-5。

表 4-23 评价区生态系统类型及特征表

序号	I 级分类	II 级分类	主要物种	分布	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	森林生态系统	阔叶林	刺槐、杨树、侧柏、臭椿	呈片状分布于评价区内东半侧山坡、南半侧居民点附近	68.557
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	黄荆、黄刺玫、黄栌、酸枣等灌木以及林下草类	呈大面积或斑块分布在评价区内坡底	62.381
3	草地生态系统	草丛	白草、野艾蒿、小蓬草、树莓、蛇莓、鹅绒藤、毛莲菜等	呈小斑块分散在评价区内	7.982
4	农田生态系统	耕地	烟叶、玉米	呈不规则斑块状分布于评价区平坦缓坡处	55.577
5		园地	经济果树	不规则斑块分布在沟谷平坦缓坡处	3.135
6	城镇生态系统	居住地	/	呈小斑块分散在评价区南侧区域	4.5
7		工矿交通	/	呈带状分布在评价区沟谷内、呈线状分布在	97.211
合计					299.343

## (2) 生态系统多样性评价

## ① 斑块特征

表 4-24 评价区主要景观斑块类型的数量及面积

景观斑块类型	斑块数量 (个)	斑块数量比例 (%)	斑块类型面积 (hm <sup>2</sup> )	斑块面积比例 (%)	斑块平均面积 (hm <sup>2</sup> /块)
旱地	41	33.06	55.577	18.57	1.356
其他园地	11	8.87	3.135	1.05	0.285
乔木林地	17	13.71	68.557	22.9	4.033
灌木林地	5	4.03	62.381	20.84	12.476
其他草地	10	8.07	7.982	2.67	0.798
农村宅基地	16	12.9	4.50	1.5	0.281
沟渠	1	0.81	2.88	0.96	2.88
工矿用地	9	7.26	79.566	26.58	8.841
城镇村公路用地	14	11.29	14.765	4.93	1.055
合计	124	100	299.343	100	/

从表中计算数据可知，在自然资源类型的生态系统/斑块中，工矿用地景观面积达 79.566hm<sup>2</sup>，斑块面积比例为 26.58%，分布广泛且相对集中，成大片连续分布，是评价区域中的优势斑块类型，间接反映评价区受人类活动干扰较大。

## ②景观多样性指数

A、Shannon 多样性指数（香农多样性指数，Shannon's diversity index, SHDI)

$$SHDI = -\sum_{i=1}^m P_i \ln P_i$$

P<sub>i</sub>: 第 i 类斑块所占的面积比例，m: 分类数。

SHDI 反映景观异质性，在景观系统中，土地利用越丰富，破碎化程度越高，SHDI 越高。

B、Simpson 多样性指数（辛普森多样性指数，Simpson's diversity index, SIDI)

$$SIDI = 1 - \sum_{i=1}^m P_i^2$$

P<sub>i</sub>: 第 i 类斑块所占的比例，m: 分类数。

SIDI 表示景观中不同斑块类型的多样性程度，各斑块多样性越高则 SIDI 越高。

C、Shannon 均匀度指数（香农均匀度指数，Shannon's evenness index, SHEI)

$$SHEI = -\sum_{i=1}^m P_i \ln P_i / \ln m$$

P<sub>i</sub>: 第 i 类斑块所占的比例，m: 分类数。

SHEI 较小时优势度一般较高，可以反映出景观受到一种或少数几种优势斑块类型所支配；SHEI 趋近 1 时说明优势度低，景观中没有明显的优势类型且各斑块类型在景观中均匀分布。

D、Simpson 均匀度指数（辛普森均匀度指数，Simpson's evenness index, SIEI)

$$SIEI = \left(1 - \sum_{i=1}^m P_i^2\right) / \left(1 - \frac{1}{m}\right)$$

P<sub>i</sub>: 第 i 类斑块所占的比例，m: 分类数。

SIEI 与 SIDI 类似，表示景观中各斑块多样性程度。

E、优势度指数（Landscape dominance index, LSDI)

$$LSDI = -\ln \alpha + \sum_{i=1}^m P_i \ln P_i$$

$P_i$ : 第  $i$  类斑块所占的比例,  $m$ : 分类数。

LSDI 与多样性指数成反比, 对于景观类型数目相同的不同景观, 多样性指数越大, 其优势度越小。评价区生态系统多样性表见 4-25。

表 4-25 评价区生态系统多样性指数

SHDI	SIDI	SHEI	SIEI	LSDI
香农多样性指数	辛普森多样性指数	香农均匀度指数	辛普森均匀度指数	优势度指数
1.73	0.795	0.889	0.928	0.216

总体来看, 评价区的景观多样性指数和均匀度指数均较高, 优势度指数较低, Shannon 多样性指数为 1.73, Simpson 均匀度指数为 0.889, LSDI 优势度指数为 0.216, 表明评价区的景观中没有明显的优势油类且各斑块类型在景观中均匀分布, 景观优势度较低。

#### 4.3.4.2 植被现状调查

##### (1) 植物区系

本项目位于三门峡市渑池县陈村乡五爱村小阳河村一天然冲沟内, 根据《中国植物区系与植被地理》(科学出版社), 植物区系属东亚植物区华北地区华北山地亚区。

##### (2) 植物资源

评价区地处中山、低山丘陵区, 属落叶阔叶林地带, 原始植被久遭破坏, 目前多为荒山杂灌丛地, 区内植被种类相对较少, 树种比较单一。根据现场踏勘, 黄刺玫、黄荆等灌木广泛分布于项目区及周边区域, 少量分布酸枣及黄栌灌木。乔木主要为刺槐及加杨、毛白杨、侧柏、臭椿等少量用材林。草本以蒿类、白草、树莓、蛇莓、等为主, 农作物主要有玉米、烟叶等。

##### (3) 天然林、公益林分布及与项目位置关系

经咨询渑池县林业主管部门, 项目新增占地及评价范围内分布的乔木林地及灌木林地均划分为国家二级公益林地, 公益林分布面积 107.75hm<sup>2</sup>。项目新增占地及生态评价范围内公益林分布情况详见图 4-6。

#### (4) 植物群落调查

根据《中华人民共和国植被图集》和评价范围内实地调查，评价区主要植被分类调查见表 4-26。评价区内未发现珍稀重点保护植物等重要物种。

**表 4-26 评价区植物群落调查结果**

植被型组	植被型	群系	分布范围
阔叶林	落叶阔叶林	刺槐群系	成片状或斑块状分布在评价区山坡
灌丛	落叶阔叶灌丛	黄刺玫群系	呈斑块或带状分布在山坡、沟谷两侧
		黄荆群系	呈带状分布在山坡、沟谷两侧
		黄栌群系	林下、林缘
草丛	温带草丛	野艾蒿-蛇莓群系	林下、灌丛边缘地带
		野艾蒿-酸模群系	林下、灌丛边缘地带
农业栽培植被	一年一熟旱作物	玉米、果树等	不规则斑块状分布于沟坡、山坡平缓处

#### (5) 植被样方调查

##### ① 样方布设原则及方法

本次工程调查范围面积约为 299.343hm<sup>2</sup>，在范围内选取具有典型代表性的区域设置样方进行调查，共布设样方 15 个，其中落叶林群落 3 个，灌丛群落 8 个，草丛群落 3 个，涵盖了评价区主要植被类型，样方调查点位见表 4-27 和图 4-7。

样方面积遵循《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》(HJ710.1-2014)，参照环境影响评价技术导则的基本要求，根据当地实际情况，设置阔叶林样方面积为 10m×10m，灌木样方面积 5×5m，草丛群落样方面积为 1m×1m。

**表 4-27 评价区植物样方设置表**

样方编号	位置	中心坐标	海拔 (m)	样方大小	群落类型	备注
1#	栗树沟	E111°38'44.92" N34°50'50.74"	749	10×10m	刺槐群落	阔叶林样方
2#	栗树沟	E111°39'05.67" N34°50'46.35"	745	5×5m	黄荆群落	阔叶灌丛样方
3#	栗树沟	E111°38'51.26" N34°50'50.26"	754	5×5m	黄刺玫群落	阔叶灌丛样方
4#	口里村西	E111°39'6.07"	746	5×5m	黄刺玫群落	阔叶灌丛样方

样方编号	位置	中心坐标	海拔(m)	样方大小	群落类型	备注
		N34°50'45.95"				
5#	口里村南	E111°39'16.30" N34°50'42.01"	750	10×10m	黄荆群落	阔叶林样方
6#	脱水车间（赤泥压滤车间）东 340m	E111°39'15.98" N34°50'17.29"	753	5×5m	刺槐群落	草丛样方
7#	脱水车间（赤泥压滤车间）东 320m	E111°39'14.88" N34°50'18.09"	749	1×1m	野艾蒿群落	阔叶林样方
8#	脱水车间（赤泥压滤车间）东南 500m	E111°39'17.95" N34°50'6.56"	753	1×1m	刺槐群落	阔叶林样方
9#	脱水车间（赤泥压滤车间）东南 500m	E111°39'17.89" N34°50'6.19"	753	1×1m	野艾蒿群落	草丛样方
10#	库区西（上部）	E 111°39'16.30" N 34°50'42.01"	743	5×5m	黄栌群落	灌丛样方
11#	库区西（上部）	E 111°38'29.16" N 34°50'48.86"	745	5×5m	黄荆群落	灌丛样方
12#	库区西（上部）	E 111°38'30.26" N 34°50'48.74"	743	1×1m	黄花蒿群落	草丛样方
13#	库区西（上部）	E111°38'26.25" N34°50'42.55"	750	5×5m	黄刺玫群落	灌丛样方
14#	库区西（上部）	E111°38'26.46" N34°50'42.22"	745	5×5m	黄栌群落	灌丛样方
15#	库区西（中部）	E111°38'31.85" N34°50'23.65"	740	5×5m	黄栌群落	灌丛样方

## ②样方调查内容

调查内容包括环境条件和群落特征，环境条件包括地理位置、地形；群落特征包括物种组成和数量特征，同时记录植物种类、数量及分布情况。

## ③样方调查结果

本次样方调查选取阔叶林、灌丛、草丛分别进行了典型样方调查，调查结果如下：

表 4-27.1 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	2	位置	栗树沟	GPS 定位	E111°38'44.92" N34°50'50.74"
特征	群落类型	刺槐群落	样方面积	10×10m <sup>2</sup>	海拔	749m
因子	坡向	西	坡位	中	坡度	10°
	乔木盖度	80%	灌木盖度	25%	草本盖度	60%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度 (m)	胸径 (cm)	盖度 (%)
乔木层	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	76	8-12	3-15	80
灌木层	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.5-1	/	10
	苕麻	<i>Boehmeria nivea</i>	/	0.6-1	/	8
	绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	/	0.4-1.2	/	4
	黄栌	<i>Cotinus coggygia</i>	/	1-2	/	3
草本层	白草	<i>Pennisetum flaccidum</i>	/	0.2	/	30
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	/	0.3	/	20
	夏至草	<i>Lagopsis supina</i>	/	0.1	/	5
	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>	/	0.3	/	2
	萹草	<i>Arthraxon hispidus</i>	/	0.3	/	2
	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	/	0.1	/	1
照片						

表 4-27.2 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	7	位置	脱水车间东 320m	GPS 定位	E111°39'14.88" N34°50'18.09"
特征	群落类型	刺槐群落	样方面积	10×10m <sup>2</sup>	海拔	749m
因子	坡向	/	坡位	坡底	坡度	/
	乔木盖度	55%	灌木盖度	5%	草本盖度	10%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度 (m)	胸径 (cm)	盖度 (%)
乔木层	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	43	5-10	3-8	55
灌木层	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	/	0.8-1.2	/	3
	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.7-1	/	2
草本层	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	/	0.3	/	5
	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	/	0.2	/	5
照片						

表 4-27.3 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	8	位置	脱水车间东南 500m	GPS 定位	E111°39'17.95" N34°50'6.56"
特征	群落类型	刺槐群落	样方面积	10×10m <sup>2</sup>	海拔	749m
因子	坡向	/	坡位	坡底	坡度	/
	乔木盖度	75%	灌木盖度	10%	草本盖度	5%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度 (m)	胸径 (cm)	盖度 (%)
乔木层	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	56	5-10	3-8	70
	榆	<i>Ulmus pumila</i>	4	8	3-5	5
灌木层	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	/	0.8-1.2	/	3
	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.7-1	/	2
草本层	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	/	0.3	/	5
	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	/	0.2	/	5
照片						

## A、阔叶林

刺槐 (*Form. Quercus variabilis*): 落叶乔木, 喜光树种, 一般阳坡比阴坡生长好, 在海拔 400~1200m 地带生长最好。有一定的耐干旱、瘠薄、盐碱、沙埋、高温的能力, 是华北地区保持水土的树种。评价区刺槐林为人工林, 物种单一, 结构简单, 林相整齐, 郁闭度 0.5-0.8, 林木高一般 10-15m。灌木层一般盖度不大, 0.15-0.30, 常见的有黄荆、悬钩子等。草本层郁闭度 0.2-0.5, 主要有白草、蒿类等。

## B、灌丛

评价区灌木主要分布在库区东西两侧的山坡上, 主要有黄刺玫、黄荆、黄栌、酸枣、杠柳、胡枝子、莢蒾等, 发展成灌丛的建群种或优势种主要有黄刺玫、黄荆、黄栌等, 群落结构简单。

黄刺玫灌丛: 直立灌木, 高 2-3 米; 枝粗壮, 密集; 小叶片呈宽卵形或近圆形, 边缘有圆钝锯齿, 上面无毛; 叶轴、叶柄有稀疏柔毛和小皮刺; 花单生于叶腋, 重瓣或半重瓣, 呈黄色; 花梗长 1-1.5 厘米, 无毛, 无腺; 果实呈近球形或倒卵圆形, 紫褐色或黑褐色; 花期 4-6 月; 果期 7-8 月。评价区黄刺玫灌丛主要分布在库区东西两侧山坡上, 向阳坡一面。群落高 1-2.5m, 盖度达 0.6-0.8, 草本层盖度 0.1-0.3, 主要有白羊草。

黄荆灌丛: 小乔木或灌木, 耐干旱瘠薄土壤, 萌芽能力强, 适应性强, 多用来荒山绿化, 常见于荒山、荒坡, 田边地头。评价区黄荆灌丛主要分布在库区东西两侧山坡上, 植株平均高 0.6-1.8 米, 冠径 1.5 米左右, 盖度达 0.75-0.85。小枝密被灰白色绒毛; 掌状复叶, 小叶长圆状披针形或披针形, 先端渐尖, 基部楔形, 全缘或具少数锯齿, 下面密被绒毛; 聚伞圆锥花, 花序梗密被灰色绒毛; 花冠淡紫色, 被绒毛, 二唇形; 核果近球形; 花期 4-5 月, 果期 6-10 月。伴生的植物有酸枣、黄刺玫、茅莓、杠柳等。草本层盖度 0.1-0.4, 主要有艾蒿、白羊草等。

黄栌灌丛: 适宜生境为中低海拔的向阳山坡。评价区黄栌主要分布在库区西侧山坡上, 分布广泛。灌木, 叶卵圆形, 全缘, 先端常叉开; 叶柄短。圆锥花序被柔毛; 花杂性; 果肾形。高 3-5 米, 覆盖度达 0.75-0.85, 伴生的植物有黄刺玫、黄荆等, 草

本层盖度 0.1-0.3，主要有白羊草、野艾蒿等。

表 4-28.1 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	2	位置	栗树沟	GPS 定位	E111°39'05.67" N34°50'46.35"
	特征	群落类型	黄荆群落	样方面积	5×5m <sup>2</sup>	海拔
因子	坡向	西	坡位	中	坡度	10°
	乔木盖度	0	灌木盖度	85%	草本盖度	40%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度 (m)	胸径 (cm)	盖度 (%)
灌木层	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.5-1	/	60
	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>		1.5-3	/	15
	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	/	0.3-0.7	/	5
	黄栌	<i>Cotinus coggygria</i>	/	0.6-1.8	/	5
草本层	白草	<i>Pennisetum flaccidum</i>	/	0.4	/	20
	隐子草	<i>Cleistogenes serotina</i>		0.2		10
	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	/	0.15	/	5
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>		0.3		5
照片						

表 4-28.2 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	3	位置	栗树沟	GPS 定位	E111°38'51.26" N34°50'50.26"
特征	群落类型	黄刺玫群落	样方面积	5×5m <sup>2</sup>	海拔	754m
因子	坡向	西	坡位	中	坡度	10°
	乔木盖度	0	灌木盖度	80%	草本盖度	45%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度 (m)	胸径 (cm)	盖度 (%)
灌木层	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>		1.2-2	/	50
	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.5-1.5	/	60
草本层	白草	<i>Pennisetum flaccidum</i>	/	0.4	/	25
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>		0.3		10
	隐子草	<i>Cleistogenes serotina</i>		0.2		10

照片



表 4-28.3 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	4	位置	口里村西	GPS 定位	E111°39'6.07" N34°50'45.95"
	特征	群落类型	黄刺玫群落	样方面积	5×5m <sup>2</sup>	海拔
因子	坡向	/	坡位	坡顶	坡度	5°
	乔木盖度	0	灌木盖度	60%	草本盖度	15%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度 (m)	胸径 (cm)	盖度 (%)
灌木层	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	/	1.5-3	/	48
	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.5-1	/	10
	荚蒾	<i>Viburnum dilatatum</i>	/	0.6-1.5	/	2
草本层	白草	<i>Pennisetum flaccidum</i>	/	0.4	/	12
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	/	0.15	/	2
	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	/	0.15	/	1
照片						

表 4-28.4 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	5	位置	口里村南	GPS 定位	E111°39'16.30" N34°50'42.01"
特征	群落类型	黄荆群落	样方面积	5×5m <sup>2</sup>	海拔	750m
因子	坡向	北	坡位	坡底	坡度	10°
	乔木盖度	5%	灌木盖度	75%	草本盖度	30%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度 (m)	胸径 (cm)	盖度 (%)
乔木	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	3	2	2-4	5
灌木层	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.5-1	/	10
	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	/	0.3-0.7	/	5
草本层	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	/	0.15		20
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	/	0.3	/	30
照片						

表 4-28.5 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	10	位置	库区西（上部）	GPS 定位	111°39'16.30" 34°50'42.01"
特征	群落类型	黄栌群落	样方面积	5×5m <sup>2</sup>	海拔	743m
因子	坡向	北	坡位	坡底	坡度	10°
	乔木盖度	5%	灌木盖度	75%	草本盖度	30%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度（m）	胸径（cm）	盖度（%）
灌木层	黄栌	<i>Cotinus coggygria</i>	/	0.6-1.8	/	5
	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.5-1	/	10
	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	/	0.3-0.7	/	5
草本层	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	/	0.15		20
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	/	0.3	/	10
照片						

表 4-28.6 植物群落实测样方调查表

样地特征因子	样方编号	11	位置	库区西（上部）	GPS 定位	111°38'29.16" 34°50'48.86"
	群落类型	黄荆群落	样方面积	5×5m <sup>2</sup>	海拔	745m
	坡向	西	坡位	坡底	坡度	10°
	乔木盖度	0	灌木盖度	85%	草本盖度	20%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度（m）	胸径（cm）	盖度（%）
灌木层	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.5-1	/	60
	黄栌	<i>Cotinus coggygria</i>	/	0.6-1.8	/	10
	杠柳	<i>Periploca sepium</i>	/	0.2-0.8	/	5
	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	/	0.6-1.8	/	5
	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	/	0.3-0.7	/	5
草本层	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	/	0.15	/	5
	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>		0.2	/	3
	苎草	<i>Arthraxon hispidus</i>		0.3	/	0
照片						

表 4-28.7 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	13	位置	库区西（上部）	GPS 定位	E111°38'26.25" N34°50'42.55"
特征	群落类型	黄刺玫群落	样方面积	5×5m <sup>2</sup>	海拔	750m
因子	坡向	西	坡位	底	坡度	15°
	乔木盖度	5%	灌木盖度	70%	草本盖度	25%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度（m）	胸径（cm）	盖度（%）
乔木层	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	1	12	5	3
	侧柏	<i>Platyclusus orientalis</i>	3	2	2	2
灌木层	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	/	1.2-2	/	50
	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.5-1.5	/	10
	黄栌	<i>Cotinus coggygria</i>	/	0.6-1.8	/	10
草本层	白草	<i>Pennisetum flaccidum</i>	/	0.4	/	15
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	/	0.3	/	5
	隐子草	<i>Cleistogenes serotina</i>	/	0.2	/	5
照片						

表 4-28.8 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	14	位置	库区西（上部）	GPS 定位	111°38'26.46" 34°50'42.22"
特征	群落类型	黄栌群落	样方面积	5×5m <sup>2</sup>	海拔	745m
因子	坡向	西北	坡位	坡低	坡度	10°
	乔木盖度	0	灌木盖度	80%	草本盖度	20%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度（m）	胸径（cm）	盖度（%）
灌木层	黄栌	<i>Cotinus coggygria</i>	/	0.6-2.5	/	50
	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	/	0.5-1.8	/	15
	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.5-1.5	/	10
	茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>	/	0.5-1	/	5
草本层	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	/	0.15		15
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	/	0.3	/	5
照片						

表 4-28.9 植物群落实测样方调查表

样地	样方编号	15	位置	库区西（中部）	GPS 定位	111°38'31.85" 34°50'23.65"
	群落类型	黄栌群落	样方面积	5×5m <sup>2</sup>	海拔	740m
因子	坡向	东	坡位	坡底	坡度	10°
	乔木盖度	0	灌木盖度	85%	草本盖度	30%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度（m）	胸径（cm）	盖度（%）
灌木层	黄栌	<i>Cotinus coggygria</i>	/	0.6-2	/	65
	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	/	0.5-1.6	/	10
	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	/	0.5-1.4	/	5
	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	/	0.3-0.7	/	5
草本层	白连蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	/	0.2-0.5	/	10
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	/	0.1-0.3	/	10
	毛莲蒿	<i>Artemisia vestita</i>	/	0.2-0.5	/	10
照片						

### C、草丛

野艾蒿：评价区内野艾蒿广泛分布在山谷内。多年生草本，稀亚灌木状；多生于低或中海拔地区的路旁、林缘、山坡、草地、山谷、灌丛及河湖滨草地等。茎成小丛，稀单生，高达 1.2 米，分枝多。茎、枝被灰白色蛛丝状柔毛。花果期 8-10 月。

小蓬草：评价区内小蓬草广泛分布在南侧田边及路旁。一年生草本，根纺锤状，具纤维状根；茎直立，高 50-100 厘米或更高，圆柱状，多少具棱，有条纹，被疏长硬毛，上部多分枝；叶密集，基部叶花期常枯萎，下部叶倒披针形，长 6-10 厘米，宽 1-1.5 厘米，顶端尖或渐尖，基部渐狭成柄，边缘具疏锯齿或全缘，中部和上部叶较小，线状披针形或线形，近无柄或无柄，全缘或少有具 1-2 个齿，两面或仅上面被疏短毛边缘常被上弯的硬缘毛；头状花序多数，小，径 3-4 毫米，排列成顶生多分枝的大圆锥花序。

黄花蒿：生境适应性强，生长在评价区内路旁、荒地、山坡、林缘等处；一年生草本；茎单生；茎、枝、叶两面及总苞片背面无毛或初叶下面微有极稀柔毛；头状花序球形，多数，径 1.5-2.5 毫米，有短梗，基部有线形小苞叶，在分枝上排成总状或复总状花序，在茎上组成开展的尖塔形圆锥花序；总苞片背面无毛；雌花 10-18；两性花 10-30；瘦果椭圆状卵圆形，稍扁。

表 4-29.1 植物群落实测样方调查表

样地特征因子	样地编号	6	位置	脱水车间东 340m	GPS 定位	E 111°39'15.98" N 34°50'17.29"
	群落类型	野艾蒿群落	样方面积	1m×1m <sup>2</sup>	海拔	753m
	坡向	/	坡位	/	坡度	/
	乔木盖度	/	灌木盖度	/	草本盖度	65%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度 (m)	胸径 (cm)	盖度 (%)
草本层	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	/	0.1-0.4	/	65
照片						

表 4-29.2 植物群落实测样方调查表

样地特征因子	样地编号	9	位置	脱水车间东南 500m	GPS 定位	E 111°39'17.89" N 34°50'6.19"
	群落类型	小蓬草群落	样方面积	1m×1m <sup>2</sup>	海拔	753m
	坡向	/	坡位	/	坡度	/
	乔木盖度	/	灌木盖度	/	草本盖度	65%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度 (m)	胸径 (cm)	盖度 (%)
草本层	野艾蒿	<i>Erigeron canadensis</i>	/	0.1-0.4	/	65
照片						

表 4-29.3 植物群落实测样方调查表

样地特征因子	样地编号	12	位置	库区西（上部）	GPS 定位	E 111°38'30.26" N 34°50'48.74"
	群落类型	黄花蒿群落	样方面积	1m×1m <sup>2</sup>	海拔	743m
	坡向	/	坡位	/	坡度	/
	乔木盖度	/	灌木盖度	/	草本盖度	70%
植物	物种名	拉丁名	株数	高度（m）	胸径（cm）	盖度（%）
草本层	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	/	0.2-0.5	/	70
照片						

## (6) 植物群落面积调查

评价区域内植被类型主要有阔叶林植被、灌丛植被、草丛植被及农作物植被组成。根据现状调查，评价区植被类型以阔叶灌丛植被为主，植被类型面积估算见表 4-30，植被类型分布图见图 4-8。

表 4-30 评价区植被类型及其面积

序号	植被类型	主要植物种	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)
1	阔叶林群落	刺槐为主，少量加样、毛白杨、臭椿	68.557	22.9
2	灌丛群落	黄荆、黄刺玫、黄栌、酸枣	62.381	20.84
3	草丛群落	白草、野艾蒿、	7.982	2.67
4	农业栽培植被群落	玉米、经济果树等	58.712	19.61
5	其他	村镇、道路、沟渠、工矿用地等	101.711	33.98
合计			299.343	100

## 4.3.4.3 野生动物现状调查

本次野生动物调查采用资料搜集、调查走访和样线调查法。在评价范围内设置了3条样线，每条样线长度约1000m，样线尽可能的涵盖阔叶林、灌丛生态、草丛、耕地等生境。野生动物调查样线设置情况见表4-31和图4-7。

表 4-31 评价区野生动物调查样线一览表

编号	样线起点~样线终点	涵盖生境类型	样线长度
样线1	E111°39'10.08"、N34°50'45.20"~E111°38'47.83"、N34°50'55.78"	阔叶林、灌丛、草丛、耕地	1005m
样线2	E111°39'07.40"、N34°50'00.48"~E111°39'24.23"、N34°50'28.32"	阔叶林、灌丛、草丛、耕地	1020m
样线3	E111°38'39.66"、N34°50'46.46"~E111°38'39.67"、N34°50'27.51"	阔叶林、灌丛、草丛、耕地	1110m

根据样线调查实际情况，样线1-样线3调查区域受现有工程运行及车辆运输、村民耕作等人为活动影响，调查时样线经过区域未见野生动物分布。

经查阅文献资料及咨询当地公众，结合实地调查，评价范围内主要动物种类见表4-32。

表 4-32 评价范围内主要野生动物名录

序号	类别	中文名	拉丁名	科属	居留类型	区系从属	生活环境
1	哺乳类	草兔	<i>Lepus capensis</i>	兔科	/	广	农灌
2		普通刺猬	<i>Erinaceus europaeus</i>	猬科	/	广	农灌
3		黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	鼬科	/	古	阔混农灌
4		小家鼠	<i>Mus musculus</i>	鼠科	/	古	农田
5		褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>				
6		大仓鼠	<i>Cricetulus triton Winton</i>	仓鼠科	/	古	农田
7	鸟类	喜鹊	<i>Pica pica</i>	鸦科	R	古	阔混
8		灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>				
9		大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	杜鹃科	S	广	阔混
10		麻雀	<i>Passer montanus</i>	雀科	R	广	阔混
11		家燕	<i>Hirundo rustica</i>	燕科	S	古	农田
12		大山雀	<i>Parus major</i>	山雀科	R	东	阔混农灌
13	爬行类	蛇	<i>Serpentiformes</i>	蛇科	/	/	阔混
14		壁虎	<i>Gekko</i>	壁虎科	/	/	阔混

根据调查及查阅相关资料，该项目库区位于中低山区，该区域野生动物种类少，评价范围内没有国家和省级重点野生保护动物等重要物种，也没有需要特殊保护的野生动物分布区。评价区内哺乳动物区系组成具有古北界区系特征，鸟类以留鸟和候鸟为主，未见旅鸟，区系组成以古北界为主，广布种次之，东洋界较少。

#### 4.3.4.4 土地利用现状

根据陈村乡土地利用现状资料（由当地自然资源管理部门提供“三调数据”），结合实地调查及遥感影像数据，本次评价将评价范围内土地利用现状划分为9个类型，详见表4-33和图4-9。

表 4-33 评价范围内土地利用现状情况

分类	面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)	面积排序
旱地	55.577	18.57	4
其他园地	3.135	1.05	8
有林地	68.557	22.9	2
灌木林地	62.381	20.84	3
其他草地	7.982	2.67	6
农村宅基地	4.50	1.5	7
沟渠	2.88	0.96	9
采矿用地	79.566	26.58	1
城镇村公路用地	14.765	4.93	5
合计	299.343	100	/

由上表可知，评价区土地利用现状类型以采矿用地为主，其次分布较广的为有林地、灌木林地及早地。

#### 4.3.4.5 水土流失现状

评价区位于渑池县陈村乡五爱村小阳河村一天然冲沟内，根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》（国函〔2015〕160号）和《河南省水土保持规划（2016-2030年）》（豫政文〔2016〕131号），项目所在渑池县位于全国水土保持区划中的北方土石山区（III）—豫西南山地丘陵区(III-6)—豫西黄土丘陵保土蓄水区(III-6-1tx)。

项目所在渑池县位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，见图4-10。

伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区涉及济源、郑州、洛阳、焦作和三门峡 5 个市，共 25 个县（市、区），土地总面积 27812.1km<sup>2</sup>。地貌类型以山地丘陵为主，主要山脉有小秦岭、崤山和熊耳山等，靠近秦岭一带为土石山区，崤山、熊耳山等一带为黄土丘陵、台地和沟壑区。最高峰老鸦岔海拔 2413.8m。地表岩性以石灰岩、片麻岩和砂岩为主。土壤类型主要有红粘土、棕壤、褐土、粗骨土和黄棕壤。主要河流为黄河、伊洛河和沁河等，大型水库有小浪底、三门峡、故县、陆浑和窄口水库等。本区属暖温带半湿润季风气候，年均气温 12.1~15.6℃，年均降水量 520~820mm。区域内冲沟发育，地形破碎，坡耕地和荒坡较多，水资源缺乏。现有水土流失面积 9024.9km<sup>2</sup>，是我省水土流失最严重的区域之一。

区域水土流失形式主要有两种：水力侵蚀和重力侵蚀，其中以水力侵蚀为主，局部有重力侵蚀发生。水力侵蚀的主要类型为面蚀和沟蚀。自然因素和人为因素是造成该地区水土流失的主要原因，自然因素有地形地貌、地面组成物质、植被及降雨等。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中“表 3.3.1 全国土壤侵蚀类型区的范围及特点”的划分标准，评价区属于“Ⅰ水力侵蚀类型区”中的“Ⅰ3 北方土石山区”。

根据现场调查，类比分析，参照《土壤侵蚀分类分级标准》，本区土壤容许流失模数为 200t/(km<sup>2</sup>·a)，根据调查分析，评价区域内侵蚀强度为轻度侵蚀级，水土流失模数背景值为 700t/km<sup>2</sup>·a，以水力侵蚀为主。

#### 4.3.5 评价区生态现状评价

##### 4.3.5.1 生物量

生物量表示群落在一定时段内净物质生产的累积量，评价区内各生物群落随立地条件的不同而有差异，本次生物量计算采用类比的方法。单位面积植被生物量数据来自 Smith, 1976《地球上生态系统的净生产力和植被生物量》。

评价区各生物群落生物量见表 4-34。

表 4-34 评价区各植物群落生物量

群落类型	面积 ( $\text{hm}^2$ )	植物种类组成	生物量 ( $\text{t}/\text{hm}^2$ )	合计 (t)
阔叶林群落	68.557	刺槐、加杨等	150	10283.55
灌丛群落	62.381	黄荆、黄刺玫、黄栌、酸枣等灌木以及林下草类	80	4990.48
草丛群落	7.982	野艾蒿、小蓬草、树莓、鹅绒藤、毛莲菜	68	542.776
农作物群落	58.712	玉米、经济果树等	50	2935.6
无植被	101.711	工矿用地、村镇、道路、沟渠等	0	0
合计	299.343	/	/	18752.406

由上表可以看出，评价区单位面积植物群落生物量大小依次为：阔叶林群落>灌丛群落>农作物群落>草丛群落。阔叶林群落生物量最大，其次为灌丛群落，评价区总生物量为 18752.406t。

#### 4.3.5.2 植物生产力

通过类比和查阅资料（《非污染生态影响评价技术导则培训教材》，自然生态司，1999 年），并结合评价区植被生长状况，得出评价区单位面积平均第一生产力，详见表 4-35。

表 4-35 评价区各植物群落生产力

群落类型	平均净生产力( $\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ )	面积 ( $\text{hm}^2$ )	净生产量 (t/a)
阔叶林群落	12	68.557	822.684
灌丛群落	8	62.381	499.048
草本群落	8	7.982	63.856
农作物群落	5	58.712	293.56
其他	0	101.711	0
总计	/	299.343	1679.148
平均	6	/	/

评价区域主要植物群落平均净生产力大小依次为：阔叶林群落、灌丛群落、农作物群落、农作物及草丛群落。阔叶林群落灌丛群落具有较高的生产力，主要是因为其适应当地的气候、土壤等条件，生长迅速。农作物平均净生产能力也较高，主要是因为人类在农田耕作过程中，不仅对生物种进行了优选，对妨碍此类生物正常生长发育

的其他生物种群则采取抑制甚至消灭的手段，同时，为栽培的农作物营造优良的生长环境（如耕作、施肥、灌水等），从而增大了系统内的能量流动和物质转化与积累，最终表现为农作物平均净生产力的提高。

同时，根据上表可知，评价区平均净第一生产力为  $6\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。奥德姆（Odum, 1959）将地球上生态系统按生产力由高到低，划分为4个等级，见表4-36，由此可知，评价区的平均生产力水平处于较低等级第二亚等级。

表 4-36 地球上生态系统按生产力划分等级表

等级名称		生产力 ( $\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ )	代表性生态系统	备注
1	最高等级	36.5~73	农业高产田、河漫滩、三角洲、珊瑚礁、红树林	/
2	较高等级	10.95~36.5	热带雨林、农耕地和浅湖	/
3	较低等级	第一亚等级	温带阔叶林（平均生产力约为 $8.5\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ）	该等级生产力范围是 $1.82\sim 10.95\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，此范围比较宽泛，指导意义不强，因此本评价以温带阔叶林、疏林灌丛和温带草原三个比较典型的生态系统的生产力为代表，将该等级进一步细化为3个亚等级
		第二亚等级	疏林灌丛（平均生产力约为 $6\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ）	
		第三亚等级	温带草原（平均生产力约为 $5\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ）	
4	最低等级	小于 1.82	荒漠和深海	/

注：来源于 Odum, 1959。评价人员为了更清晰反映评价区生产力水平所处的位置，将“较低等级”又细划分为3个亚等级。

#### 4.3.5.3 农业生产能力评价

根据调查评价区农作物为玉米等，土地利用方式是传统的农业利用方式，玉米一年一熟的耕作制度是最主要的形式，大多数农田属旱田，仅靠天然降雨，作物的生产力来源于有效的生理辐射。区域整体上评价区玉米产量保持在中等偏低水平，农田生态环境质量一般。

#### 4.3.6 生态环境现状评价结论

(1) 本工程所在区域主要为低山丘陵区，分布有阔叶林植被、灌丛植被、草丛

植被、农田植被，以阔叶灌丛植被为主。

(2) 评价区共有 7 种生态系统类型 (II 级分类)，即阔叶林森林生态系统、阔叶灌丛生态系统、草丛生态系统、耕地生态系统、园地生态系统、居住地生态系统、工矿交通生态系统，其中以阔叶林森林生态系统为主，分布广，遍布评价区各地。

(3) 评价区土地利用现状可划分为 9 个类型 (II 级分类)，分别为旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他草地、住宅用地、城镇村公路用地、工矿用地、沟渠等，其中以工矿用地为主，其次分布较广的是乔木林地、灌木林地。

(4) 评价区内未发现珍稀野生动植物等重要物种。评价区内涉及乔木林国家二级公益林、灌木林国家二级公益林。

(5) 评价区域位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区。本区土壤容许流失模数为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，区域现状水土流失以轻度侵蚀为主，原地貌多年平均土壤侵蚀模数约为  $700\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，以水力侵蚀为主。

综上所述，评价区生态系统结构相对稳定，生态系统自我调节能力较强，具有一定抗外界干扰能力。评价范围内生态系统受人为干扰，生态环境一般。

## 第五章 环境影响预测与评价

本项目对生态环境的污染影响可分为施工期、运营期和服务期满后。施工期间对生态环境的影响主要体现在施工占地及各种施工活动所产生的环境污染；运营期对生态环境的影响主要是赤泥堆存风干后产生的粉尘、设备运转产生的噪声对周边环境的影响；服务期满后将对赤泥库地表覆土并进行绿化，很大程度上恢复了工程建设造成的生态破坏。

### 5.1 施工期环境影响分析

小阳河赤泥库的初期坝、拦挡坝、库区防渗系统、排洪设施、坝下回水系统、上库道路、坝体观测设施、赤泥输送及脱水设施、地下水监测井等均已在一期工程期间建设完成并通过竣工环保验收，本次扩容建设工程主要建设内容包括新增的3级子坝（主沟）、干式赤泥堆存、新增堆积子坝的马道排水沟、新增排洪设施（左侧溢洪道）、新增观测设施、新增防渗设施，新增辅助设施等。

#### 5.1.1 施工扬尘对环境空气的影响分析

施工期大气污染主要来自施工机械和运输车辆所排放的废气，以及土方扰动和施工过程产生的扬尘，扬尘污染主要来自以下几个部分：土方的挖掘、堆放、清运、土方回填、场地平整等过程产生的扬尘；开挖回填土方过程中，因风力作用将产生扬尘污染；运输车辆往来造成地面扬尘；施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。

施工扬尘的一个主要来源是土方的露天堆放，这类扬尘的主要特点是受到施工作业时风速影响，因此，禁止在大风天气进行此类作业、规范设置土方临时堆场、定期洒水或加盖棚布遮挡等都是抑制这类扬尘的有效手段。

施工扬尘的另一主要来源由运输车辆的行驶产生，其与道路路面及车辆行驶速度有关。一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在100m以内，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4~5次，可使扬尘减少70%左右。施工场地洒水抑尘的试验结果见表5-1。

表 5-1 施工场地洒水抑尘试验结果一览表

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

结果表明,每天洒水 4~5 次进行抑尘,可有效地控制施工扬尘,将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。本项目赤泥库周边近距离敏感点主要为赤泥库东南 15m 的 1 户上石板沟散户,其余敏感点距离赤泥库较远。

为尽量避免或减少扬尘的产生,施工单位还应在土方运输、装卸、使用等过程中做好文明施工、加强施工管理,防止区域环境空气中粉尘污染。

根据以上分析,并结合《河南省 2024 年蓝天保卫战实施方案》、《三门峡市空气质量持续改善实施方案》(三政规[2024]4 号)等文件要求,针对施工期各大气污染源,环评要求施工单位应采取的污染防治措施详见表 5-2。

表 5-2 施工期大气污染防治措施一览表

序号	主要环境影响	防治措施	治理效果
1	施工扬尘	严格落实扬尘治理“两个标准”要求,加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理	减少施工扬尘
2	临时土方堆场扬尘	规范设置土方临时堆场,对可能散发粉尘的物料堆场采取覆盖或洒水等防护措施	减少扬尘
3	运输过程中撒落砂石、土等材料,产生二次扬尘污染	谨防运输车辆装载过满,采取遮盖、密闭措施,减少其沿途抛洒,并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘,减少运输过程中的扬尘	减少二次扬尘
4	土方装卸扬尘	土方卸载时应避免野蛮装卸,并尽量降低高度,以减少粉尘的散发	减少扬尘
5	施工机械和运输车辆所排放的废气影响	运输车辆控制车速,燃油车辆和施工机械做好维护保养,使用无铅汽油或柴油,禁止出现冒黑烟现象	减少废气排放

采取上述措施后,可大大减少工程施工过程中粉尘等气态污染物的排放,本项目赤泥库施工场地位于小阳河村天然冲沟内,两岸陡峭,可在一定程度上起到屏蔽作用,减弱风速影响,减少沟内扬尘对沟外的不利影响。

经采取以上防范措施,预计本项目施工期不会对周边居民造成环境空气污染影响。并且项目施工期的影响是暂时的,施工期结束后影响即消除。

### 5.1.2 施工废水对地表水环境的影响分析

施工期废水主要包括施工人员生活污水以及生产废水，生产废水主要为机械清洗废水。

#### (1) 生活污水

本项目施工期施工人员人数平均为 50 人，高峰时可能达到 100 人，施工人员统一安排在小阳河赤泥库脱水车间生活区及施工现场周边村庄居住，生活污水最大排放量约为 4m<sup>3</sup>/d，平均排放量约为 2m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 SS、COD、BOD 和氨氮等，其特点是废水量不稳定，间歇式产生。其主要污染物及产生量见表 5-3。

表 5-3 生活污水中主要污染物

名称	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N
浓度 (mg/L)	6~9	200	100	200	20
平均产生量 (t/d)	/	0.0004	0.0002	0.0004	0.00004
施工期产生总量 (t)	/	0.04	0.02	0.04	0.004

小阳河赤泥库脱水车间生活区设置一体化生活污水处理设施，处理后的生活污水经回水系统送氧化铝厂回用，不外排。

#### (2) 生产废水

施工期生产废水主要为施工机械冲洗废水，主要废水污染物为 SS 及石油类，由于废水量较小，环评建议本次扩容建设工程施工现场设置 2 座 10m<sup>3</sup> 的简易沉淀池，将施工中产生的各类冲洗废水收集并经沉淀处理后循环使用，不外排，不会对工程周围水环境产生污染影响。

另外，由于施工过程中修整边坡、场地平整，大量表层土被剥离，地表植被破坏，若不及时采取有效的水保措施，一遇暴雨，就有可能产生较严重的水土流失，从而影响地表水环境。因此，环评要求工程设计中应采取相应的水土保持措施，以减少因施工造成的水土流失量，减轻对区域地表水体的不利影响。

### 5.1.3 施工噪声对声环境的影响分析

施工期噪声源主要为施工机械与交通工具。赤泥库的施工噪声主要来自各类施工

设备，包括轻重型运输车辆、推土机、挖掘机、装载机、打夯机、碾压机等，设备噪声源强大多在 75~85dB(A)。

施工期施工噪声主要为点声源、固定声源，一些流动声源由于只局限在一定范围内，因此也可以当作点声源、固定声源。通过下面距离衰减公式进行计算，可得到施工期各种机械在不同距离处的噪声贡献值。

$$L_a = L_0 - 20Lg(r_a / r_0)$$

式中： $L_a$ ——距声源为 $r_a$ 处的声级；

$L_0$ ——距声源为 $r_0$ 处的声级。

计算结果见表 5-4。

表 5-4 主要施工机械在不同距离的噪声值一览表

序号	噪声源设备	离施工点不同距离的噪声贡献值（单位：dB(A)）						
		3m	10m	50m	100m	150m	200m	250m
1	挖掘机	80	69.5	55.6	49.5	46.0	43.5	41.6
2	前端式装载机	84	73.5	59.6	53.5	50.0	47.5	45.6
3	推土机	85	74.5	60.6	54.5	51.0	48.5	46.6
4	运输车辆	75	64.5	50.6	44.5	41.0	38.5	36.6

由上表可知，白天施工时，距施工现场 50m 即可满足场界噪声标准限值；夜晚施工时，在 200m 时满足标准限值。本项目赤泥库是在沟内施工，沟四周陡峭的峭壁可起到天然声屏障的作用，可减小库区内施工对库区外环境的声影响。因此，本项目施工期施工噪声不会对周围声环境造成污染影响。

为减少噪声对周围环境敏感点的影响，施工过程应严格执行建筑工地施工条例的有关规定，并采取必要的防治措施，施工期拟采用的噪声污染防治措施详见表 5-5。

表 5-5 施工噪声污染防治措施一览表

污染源	拟采取的污染防治措施
运输车辆	对交通路线进行合理选择，穿越村庄时要采取禁止鸣笛及低速穿越等措施，且减少刹车次数，避免急刹车等，运输尽量在白天进行。
施工工地	对施工工地进行有效隔挡，对高噪声设备采取隔声、减振措施，以减轻对周围环境的不利影响。

本项目施工期噪声影响是暂时的，施工结束后影响即消除，经采取以上污染防治

措施后，工程施工不会对周边居民造成噪声污染影响。

#### 5.1.4 固体废物影响分析

施工期产生的固废主要为地表清理产生的剥离表土以及施工人员的生活垃圾。

施工期施工前清理剥离的表土需妥善处置，在赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场，用于后期堆积坝植被恢复。表土堆存时下游建设挡土墙，并在上游建设截排水沟，防止水土流失；表土堆顶部采取撒播草籽的植物措施进行防护。表土妥善堆存后对周围环境影响很小。

项目施工期生活垃圾产生量约为 0.8t/a，施工区设置 1m<sup>3</sup> 垃圾箱，与现有脱水车间生活垃圾定期运往陈村乡垃圾中转站集中处置。

综上所述，施工期固体废物对环境的影响较小。

### 5.2 运营期环境影响分析

#### 5.2.1 环境空气影响分析

拜尔赤泥的主要成分为铝硅酸钠、铝硅酸钙、钛铁铝硅酸钙、钛酸钙等，其中硅酸二钙为  $\beta$  体，具有较好的水硬胶凝性和较好的物理力学性能，是水泥的主要成分，且沉降性能较好。本项目赤泥堆筑方式采用首先在赤泥库库尾（沟底尾部，标高 742m）开始排放堆积，堆筑顺序为由库尾至库下游，由右至左，赤泥采用自卸汽车运输至堆放点。每个堆放点设三个卸料区，分别为晾晒区、堆积区、碾压区，首先在每个堆放点的尾部直接将赤泥卸入堆积区，经过晾晒后，再采用湿地推土机对库面推平、单棍压路机分层碾压。堆场运行中进行分区压实。坝坡稳定安全区压实度不应小于 0.95，拦挡坝及初期坝上游边坡区压实度不应小于 0.92，库区其余部分的压实度不应小于 0.9。由于压滤后的赤泥含水量为 33%，含水量较高，堆存时不会有扬尘产生。同时赤泥在干化过程中，其表面会结成一层厚度大约 5mm 干皮。干化后的赤泥含水率仍然在 25%~30%，呈胶泥状，加之两侧山体的阻隔主要，因此，赤泥库二次扬尘量极少，对周围环境空气影响很小。

##### （1）大气环境评价等级划分依据

该项目产生的大气污染物主要是赤泥库区干堆期间产生的扬尘，源强较小，为无组织排放。依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据确定评价分级。

#### ①P<sub>max</sub> 及 D<sub>10%</sub>的确定

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P<sub>i</sub>(第 i 个污染物,简称“最大浓度占标率”),及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D<sub>10%</sub>。其中 P<sub>i</sub>定义公式为:

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

式中：P<sub>i</sub>——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C<sub>0i</sub>——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m<sup>3</sup>，一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。

#### ②评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分，最大地面浓度占标率 P<sub>i</sub> 按上述公式计算，如果污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P<sub>max</sub>。

表 5-6 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P <sub>max</sub> ≥10%
二级	1%≤P <sub>max</sub> <10%
三级	P <sub>max</sub> <1%

#### (2) 废气污染源参数

本项目废气污染源参数见表 5-7。

表 5-7 废气污染源参数一览表（面源）

污染源名称	坐标		海拔/m	任意多边形面源/m	污染 物	排放 速率	单位
	X	Y		有效高度			
小阳河赤泥库	-189	442	742	33	TSP	2.48	kg/h

## (3) 估算模型参数

表 5-8 估算模型参数一览表

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/°C		40.2
最低环境温度/°C		-18.5
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		半湿润区
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/km	/
	海岸线方向/°	/

## (4) 地形数据

本项目地形数据采用 SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) 90m 分辨率地形数据。数据来源为：<http://srtm.csi.cgiar.org>。地形数据范围为 srtm59-06。

## (5) 估算模式土地利用

本项目评价范围 5km 范围内大部分为林草地，气候为中等湿度气候。根据 AERSURFACE 读取的数据，可知其特征参数表如下表所示。

表 5-9 特征参数信息

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	全年	0.215	0.875	0.9

## (6) 估算模型计算结果

项目废气污染源正常排放 TSP 的估算模型计算结果见表 5-10。

表 5-10 废气无组织排放估算模式计算结果

离源距离 (m)	C <sub>i</sub> 落地浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	P <sub>i</sub> 占标率 (%)	
10	15.3	1.70	
50	15.8	1.76	
100	16.6	1.84	
200	17.9	1.99	
300	19.3	2.14	
400	20.5	2.28	
500	21.8	2.42	
600	23.0	2.55	
700	24.1	2.68	
800	25.2	2.80	
900	26.3	2.92	
971	26.7	2.97	
1000	26.6	2.96	
1250	24.5	2.73	
1500	22.6	2.51	
1750	20.7	2.30	
2000	19.5	2.17	
2250	19.0	2.11	
2500	18.4	2.04	
最大落地浓度对应距离	971	26.7	2.97

## (7) 评价等级确定

本项目大气影响评价等级判定见表 5-11。

表 5-11 大气评价等级判定结果

污染源	污染物	最大落地浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	最大落地浓度距离 (m)	P <sub>i</sub> (%)	D10% (m)	评价等级	
无组织	赤泥库	颗粒物	26.7	971	2.97	/	二级

综合以上分析, 本项目 P<sub>max</sub> 最大值出现为面源排放的 TSP, C<sub>max</sub> 为 26.7μg/m<sup>3</sup>, P<sub>max</sub> 值为 2.97%, 根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。评价范围为以库区范围为中心, 边长

5km 的矩形区域。

#### (8) 大气环境保护距离的确定

根据 HJ2.2-2018 相关要求，本项目 TSP 的最大落地浓度满足厂界浓度限值，厂界外 TSP 短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，因此无需设置大气环境保护距离。

为减少库区扬尘的产生，评价要求：库区内除作业面外其他裸露区域采用防风抑尘网进行全覆盖，运营期在堆至设计标高后，应及时进行覆土绿化及生态恢复。覆土绿化后区域内将以浅层草为主，最大限度地扩大生态恢复面积，减少扬尘产生。

综上所述，项目赤泥库距离周边敏感点较远，且有山体阻隔。采取以上措施后，本项目产生的废气对周围大气环境影响较小。

### 5.2.2 地表水环境影响分析

#### 5.2.2.1 正常运行情况下地表水环境影响分析

项目废水主要来自库区内外的雨污水、脱水车间的压滤废水、生活污水。本项目依托现有工程已建成的初期坝下游的回水系统，左侧溢洪道拦截左侧山体汇流的雨水、洪水至初期坝下 2#池、3#池消力后沿沟谷排放。右侧设置排水沟，将右侧山体汇水经排水沟沿初期坝右岸排入下游 2#池、3#池后排放。库内汇集的雨水由 2#、3#、4#排水井送入坝前 1#水池（收集池），1#水池设 2 台水泵，回水泵房建在库区外，回水池内的水泵送至赤泥脱水车间滤液槽，最终返回氧化铝厂回用，不外排。生活污水经一体化生活污水处理设施处理后与压滤区废水一同返回氧化铝厂回用，不外排。

工程赤泥采用管道水力输送，其中的赤泥附液除自然蒸发、滞留于赤泥外，其他全部由脱水车间泵回氧化铝厂回用，不排入地表水体。工程主要通过以下几方面实现赤泥附液不外排。

#### (1) 赤泥输送和附液回用

本项目赤泥输送管及回水管均利用现有工程已建设施，项目赤泥输送和附液回用过程中均采用湿式密闭管道输送，无废水外排。

#### (2) 回水设施

小阳河赤泥库建设 1 座初期坝、1 座拦挡坝，均采用碾压式均质赤泥坝，初期坝坝底标高为 598m，坝顶标高为 618m，坝高 20m；拦挡坝位于初期坝上游 111.5m 处，坝底标高 606m，坝顶标高 626m，坝高 20m。

回水池设于初期坝下游，钢筋混凝土结构，1<sup>#</sup>回水池规格为  $B \times L \times H = 10 \times 17 \times 2 \text{m}^3$ 。在初期坝上游设置 1<sup>#</sup>排水井——1<sup>#</sup>排水钢管式排水系统、拦挡坝上游设置 2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>排水井——2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>排水钢管式排水系统。日常雨水由拦挡坝坝前 2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>排水井排出。通过排水井收集雨水，再通过排水涵洞将水引入初期坝下 1<sup>#</sup>回水池内。1<sup>#</sup>水池设 2 台水泵，将池内的雨水送压滤车间缓冲罐，与赤泥压滤水合并返回氧化铝厂回用，不外排。回水泵房建在库区外，回水池内的水泵送至赤泥脱水车间滤液槽，而后经滤液泵泵送至氧化铝厂进行循环利用。本次扩容工程依托现有回水措施是可行的。

### （3）防洪措施

该赤泥库采用赤泥干式堆存工艺，在出现降雨或特大暴雨情况下，本项目排洪系统主要为库区左侧设置溢洪道、右侧设置排水沟；可用于排出防洪标准 1000 年一遇的洪水。库区左侧设置溢洪道，可有效拦截左侧山坡及赤泥库滩面、坝面的雨水，经初期坝下 2<sup>#</sup>池、3<sup>#</sup>池消力后沿沟谷排放；右侧设置排水沟，将右侧山体汇水经排水沟沿初期坝右岸排入下游 2<sup>#</sup>池、3<sup>#</sup>池后排放。

由上述分析可以看出，本次扩容工程采取了相应措施保障了废水回用的可靠性和安全性，最大限度地避免了废水的事故排放，正常运行条件下工程无废水外排，不会对地表水环境产生不利影响。

#### 5.2.2.2 非正常情况下地表水环境影响分析

本工程设计有完善的赤泥输送及回水设施，防洪设计满足规范要求，正常情况下赤泥附液及库内汇水可全部通过管道输回氧化铝厂回用，可保证库内废水不会外排进入地表水体。在 1000a 一遇的极端天气条件下考虑到库内洪水量较大，为保证拦挡坝的安全，设计需将库内超限洪水外排至库外收集池，回用不完的外排，排水路线初期坝→焦地沟→浅河沟→黄河，外排时会对地表水体造成一定的影响。

根据安全预评估报告计算，库内 1000a 重现期一次洪水总量 60.33 万  $m^3$ ，而氧化铝厂最大回用水量 24250 $m^3/d$ ，有部分洪水外排，外排量 579050 $m^3$ 。

本项目赤泥经脱水车间压滤后排入赤泥库，赤泥中含水率 33%，堆存采用从库尾向初期坝倒排的方式，即从库尾开始堆筑，而后逐渐向下游推进，形成库尾高，库头低，平时库内没有赤泥附液残留。但由于洪水在库内冲刷赤泥，会使赤泥中氟化物等污染物从赤泥中溶出进入洪水中。根据项目设计资料，赤泥具有较好的水硬胶凝性和较好的物理力学性能，在自然沉降 7d 后，即可达到较高的固化强度，渗透系数达到  $8.15 \times 10^{-7} cm/s$ ，因此暴雨期内溶出的污染物有限。本次洪水冲刷赤泥量按 7d 的排放量，同时只有 10%赤泥中附液全部溶出考虑，经计算洪水冲出的赤泥溶出液为 2464t。根据工程设计资料，赤泥浸出液中氟化物浓度在 3.95~5.22mg/L，此处取其最大值 5.22mg/L，pH 按 11.19 进行计算。

洪水期库内外排的洪水流入坝下沟内，首先与赤泥库两侧库外洪水混合（焦地沟），而后经坝下冲沟（浅河沟）流经 7km 后进入黄河，沿途汇合浅河沟两侧山坡雨水，库内洪水中污染物浓度得到较大程度的稀释，洪水状态下排放不会对黄河造成污染影响。

### 5.2.3 地下水环境影响分析

#### 5.2.3.1 评价等级及评价范围

##### （1）项目类别

经对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“U 城镇基础设施及房地产 152、工业固体废物（含污泥）集中处置”中“二类固废”，为 II 类建设项目。

##### （2）地下水环境敏感程度

本项目地下水环境影响评价的保护目标为赤泥库库区、东西两侧及地下水径流方向下游的地下水资源。根据项目地勘报告结果：在沟底勘探深 47.3m 未见地下水，沟谷两侧地层为石炭系太原组石灰岩，由于地层破碎，沟谷切割深度 120m，不利于

地下水储存，雨季降水顺岩层裂隙排入沟内，顺沟底洪流下泄。据区域地质资料库区内地下水位在沟底以下 50m 左右。根据现场调查，项目赤泥库下游无村庄取水水源，本项目下游村庄为五爱村，赤泥库周边及下游居民日常用水为自建水窖储存雨水或从小南庄购水，小南庄水井位于赤泥库 490m（地下水流向上游）。

本项目赤泥库场址及地下水流向下游无集中式饮用水水源准保护区及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，也不涉及集中式饮用水水源的补给径流区、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环境敏感区。因此，项目属于不敏感区。

综上，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），综合判断项目区地下水敏感程度为“不敏感”，最终确定工程地下水环境影响评价等级判定为三级。

### （3）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合项目区域水文地质情况可知，由于赤泥库所在地下水环境形成了相对独立的水文地质单元，因此宜采用自定义法确定评价范围。根据项目区域水文地质条件和周边地下水环境保护目标分布情况，确定本项目地下水评价范围为以赤泥库所在沟谷自然地形形成的两侧分水岭为边界，上游以省道外扩一定区域，下游延伸约 2.8km 为水文边界的范围，评价范围面积为 13.05km<sup>2</sup>。

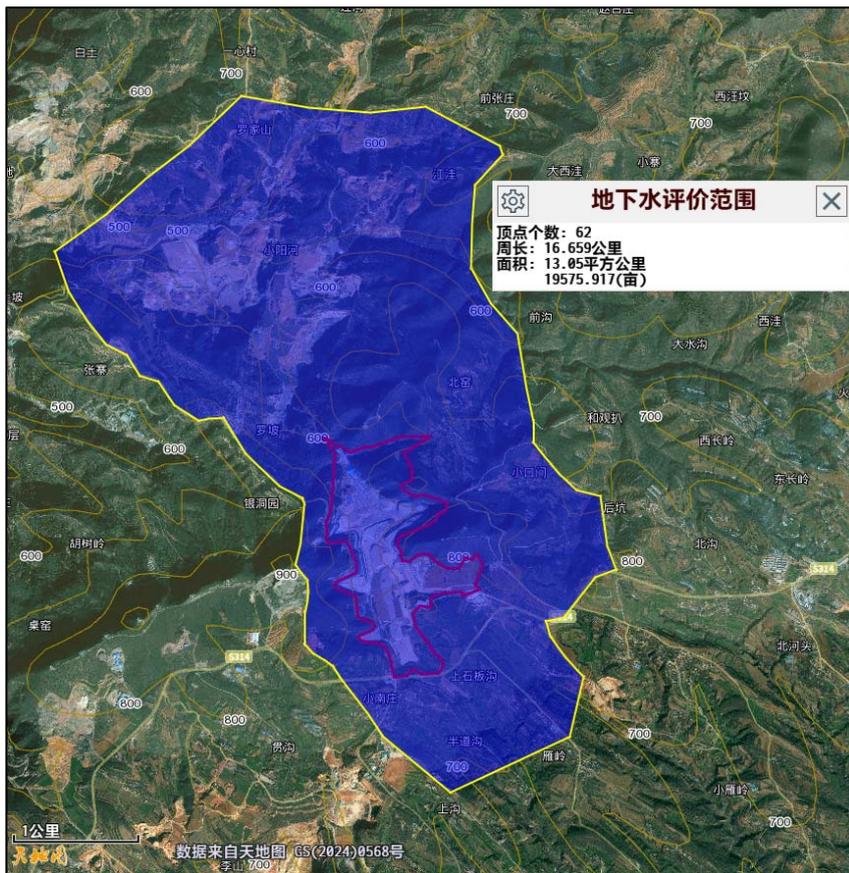


图 5-1 地下水评价范围示意图

### 5.2.3.2 区域地质特征

#### (1) 地形地貌

项目场地位于小阳河村西南 1km 的天然大冲沟内，所在冲沟为近似东南—西北走向，地形东南高—西北低，冲沟呈“V”字形，冲沟长 2.4km，沟谷断面呈 U 字型，沟底标高 598m~730m，沟谷右侧有 4 条支沟，沟底宽度 30~50m，沟顶部宽度 600~1000m，深约 120m，沟壁坡度 45°~60°，沟底平均坡降 8.1%。小阳河赤泥库库区地貌单元为山谷地貌，周围地势东南高（标高为 880m），西北低（标高为 355m）东南为低山丘陵，西南为润河盆地。所在沟谷两侧岸坡植被茂盛，库区及周边山体稳定，沟内无耕地，在沟尾右侧岸坡高处有少量山坡地，为山谷型赤泥库。从建坝使用至今，库区内已堆有赤泥，且原沟已填成阶梯状。

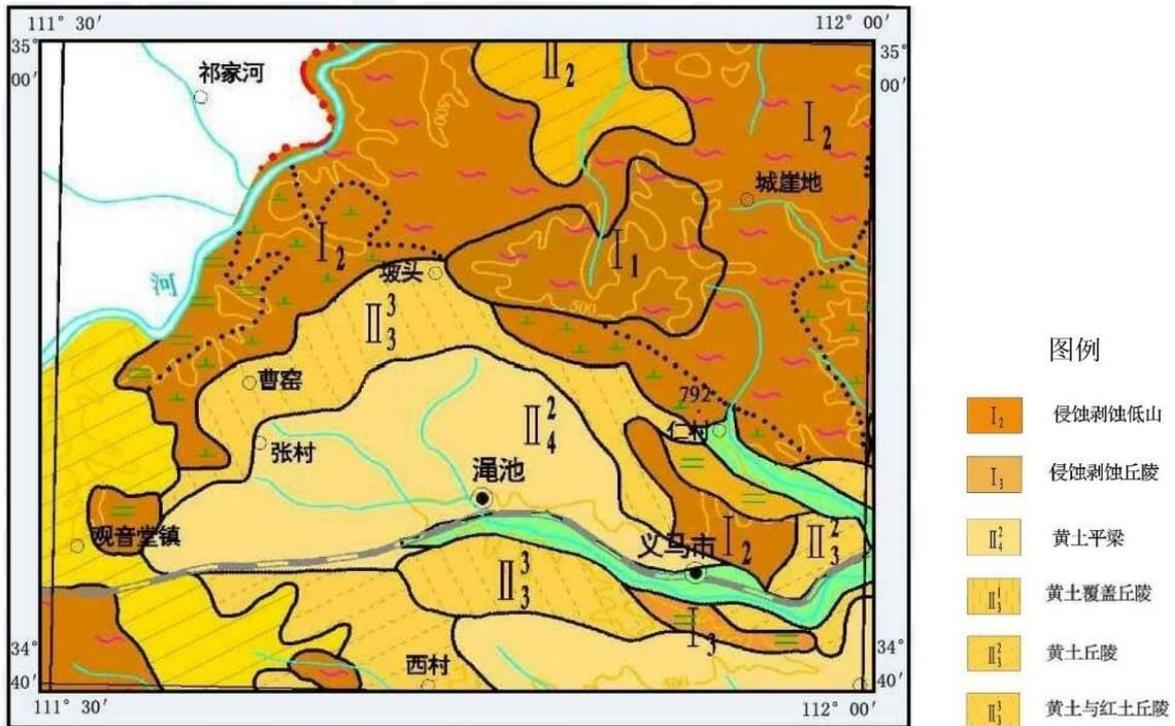


图 5-2 项目区地貌图

## (2) 区域地质构造

小阳河赤泥库位于渑池向斜盆地，大地构造部位属华北地台华熊台缘坳陷，渑池—确山褶皱束。

渑池盆地具有典型华北地台型沉积构造特征，褶皱宽缓，断层规模较小，总体构造简单。盆地北翼，地层南倾，倾角一般  $18\sim 35^\circ$ ，自北而南由老到新依次出露寒武—奥陶纪和石炭—二叠纪地层，盆地核部位于渑池县城以南的困田园乡—东坡头村一带，出露侏罗纪和白垩纪地层，盆地东南翼被断层切截，使其东南段被巨厚的新生代地层覆盖，西南段出露震旦、寒武、石炭二选系地层。

小阳河赤泥库处在渑池盆地西北石炭二选系地层上，场地内没有断层通过，场地南边有杨大池断层，距离该场地大于  $25\text{km}$ ，属第四纪活动断层，场地北边有张村断层，距离大于  $15\text{km}$ ，属隐伏断层。总体而言，场地所在区域的构造活动相对较弱，属于稳定的地块。

表 5-12 场地附近活动断裂评述表

断裂编号	断裂名称	走向	倾向	倾角	最新活动时间	活动性质	距厂址 (km)
⑨	新安-邙县断裂	东西	北东	60°~70°	中更新统	正断层	38
③	中条山南麓断裂	北东东	南东		中更新统	正断层	>50
④	温塘断裂	北东	北西	>45°	早更新统	正断层	>50
⑤	华山山前断裂	东西	北	65°~80°	全新统	正断层	>50

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010[2024 年版])的规定, 渑池县抗震设防烈度为 6 度, 设计地震基本加速度值为 0.05g, 设计地震分组属第三组, 场地设计特征周期为 0.45s, 应以此设防。

### (3) 区域地层岩性

根据本项目地勘报告, 项目场地周边出露的地层主要为第四系地层及二迭系和石炭系地层, 叙述如下:

#### ①第四系 (Q4)

第四系是一套冲洪积和坡积物, 以粘性土和碎石土组成, 分布在场址周边山坳和冲沟底部, 如罗坡, 银洞园, 小阳河, 果树沟及赤泥库所在冲沟底部和冲沟缓坡处, 厚 1.5-20m。

#### ②二迭系 (P)

二迭系由灰、深灰、紫灰页岩, 砂质页岩组成, 分布赤泥库周边采石场, 含煤线和铝土矿, 距赤泥库 700m 的小阳河露天采矿场, 开采的铝土矿即为该时代地层, 该层厚度大于 50m。

#### ③石炭系 (C)

石炭系太原组石灰岩 (C3), 分布赤泥库所在的冲沟中, 以砂质页岩, 铝土质页岩, 砂质灰岩, 以团块状灰岩、生物碎屑灰岩为主, 底部为长石石英砂岩, 石炭系地层厚度大于 80m, 整个冲沟均有分布。

### (4) 区域工程地质分层

本项目地勘报告中将项目场地的地层, 按成因、时代、岩性及工程地质特征分为 5 个工程地质层, 各层的分层厚度岩性特征如下:

①层：粉质粘土层（Q4al+pl）：灰黄、黄色，分布在沟底和冲沟下游及出口处，局部属人工筑坝后形成的冲洪积土层，湿，可塑状，中等压缩性，含小石块和砂砾，其厚度随地形变化较大，一般为2—6m。

②层：碎石土层（Q4al+pl）：灰黄、灰色，厚1.0—2.5m，呈片状分布冲沟低凹处，以坍塌的泥砂和滚石为主，泥砂成份为粉土和粉质粘土，含较多的石块，石块一般直径0.2—0.5cm，直径大的0.3—0.5m，成份为石灰岩，页岩、砂岩，和泥砂混为一体，湿，松散状。

③层：残坡积土层（Q3dl+el）：灰色、灰褐色，厚0.5—1.6m，分布冲沟缓坡处，上部为残坡积土，下部为全风化石灰岩，湿，松散状，面积广，植被发育。

④层：强风化石灰岩（C3）：灰白色、灰色，分布整个冲沟，厚层状，一般层厚30—50cm，节理裂隙发育，裂隙面有铁锈，节理被方解石充填，有溶孔，小溶洞，且被泥沙充填。岩体破碎。岩芯长0.5-20cm，岩石质量指标RQD=30-45%，该层厚13.50m。

⑤层：中等风化石灰岩（C3）：灰白色、灰色，分布冲沟两侧及强风化层以下，裂隙岩溶不发育，岩石质量质标RQD=50-70%，岩体较完整，岩芯长0.5-0.8cm，岩层倾向130-160°，倾角10-25°。

### 5.2.3.3 水文地质条件

#### （1）区域水文地质概况

区域水文地质单元属渑池—义马向斜盆地地下水系统，其边界划分主要是以地表水分水岭为界，结合地质断裂构造确定。其边界范围，北部以地表水分水岭坡头、韶山、段庄、方山为界；东起岸上断层、新安断层（截止龙涧泉至庙头一线）；西至坡头、扣门山断裂带；南以缺石逆断层及义马（陕渑）逆断层为界。该地下水系统总体上为一向斜单斜储水构造。根据地下水埋藏、分布及含水层岩性的不同将其划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水等子系统。

根据区内碳酸岩类裂隙岩溶水分布、埋藏、补给、径流、排泄及其受控断裂构造因素综合分析，将区内岩溶水系统划分为段村—雷沟铝土矿岩溶水和观音堂岩溶水两

个子系统,其分界以坡头断裂、扣门山断裂为界,该断裂带也是岩溶水的分水岭。

## (2) 地下水类型及其富水性

### 松散岩类孔隙水:

①河谷区松散岩类孔隙水分布于涧河河谷,支流河谷有少量分布。由  $Q_4$ 、 $Q_3$  冲洪积层组成,含水层岩性主要为泥质砂砾卵石层。厚度 0~72.5mm,分布不均。河谷地带,自漫滩到阶地,沉积物由薄变厚,地下水由潜水转为微承压水。

水位埋藏一般较浅,由上游到下游,含水层逐渐增厚。在平面上,含水层发育程度乃至渗透性不均一,具有非均质含水层特征,单位涌水量 0.1~2L/s·m,富水性中等,局部较强。支流河谷地带,含水层较薄,补给条件及赋存条件不好,富水性弱—极弱。

### ②丘陵区松散岩类孔隙水

分布于盆地及丘陵区。由  $Q_2$ 、 $Q_1$  黄土及洪积泥砾石层组成,含水层岩性主要为黄土状粉土、古土壤夹钙质结核,局部透镜状砾石层,厚度不等。因地形复杂,冲沟发育,含水层一般被沟谷所切穿,地下水赋存条件不好,泉流量一般小于 0.1L/s,富水性弱~极弱,局部因沿沟排泄而不含水。在地形开阔地段,含水层分布相对稳定,地下水汇集与赋存条件尚好,中等富水。

孔隙含水岩组水质类型为  $HCO_3^{2-}$ -Ca (Ca-Mg) 型水,矿化度小于 0.52g/L。

### 碎屑岩类孔隙水:

分布于盆地及煤田区。由古近系、新近系 (N、E) 地层所组成,含水层以砂砾岩、钙质砂岩及泥灰岩为主,赋存孔隙潜水~承压水。

由于地形切割强烈,地下水分布不稳定,露头不多,常在沟底阻水层接触面排泄成泉,流量一般为 0.1~1.0L/s,富水性弱~极弱,局部中等。水质类型以  $HCO_3$ -Ca (Ca·Mg) 型为主,矿化度一般小于 0.5g/L。

### 碎屑岩类裂隙水:

①碎屑岩类裂隙水二叠系裂隙含水岩组主要分布于义马 (陕渑) 向斜西端及其北翼。含水层主要二叠系砂岩为主,以泥岩、页岩等为隔水层,具有含、隔水层相互迭

置的互层特征。该含水岩组浅部风化裂隙及构造裂隙较发育,因其上覆巨厚的隔水层,裂隙开启程度差,地形复杂,不利于地下水补给。该含水岩组地下水露头不多,泉流量一般小于 0.1L/s,富水性弱~极弱。水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  ( $\text{Ca}\cdot\text{Na}$ ) 型、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Na}$  型或  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型水,矿化度 0.4~0.6g/L。

②侏罗系裂隙(孔隙)水岩组分布于义马煤田区。含水层为侏罗系砾岩及砂岩,以砂质泥岩为隔水层,具有含、隔水相互迭置结构,赋存孔隙潜水~承压水。

③碎屑岩夹碳酸盐类含水岩组分布于陕澠地区。含水层主要为石炭系上统所夹的灰岩及砂岩,赋存裂隙(岩溶不发育)潜水~承压水。该组发育有灰岩 1~4 层,平均厚度 8m 左右,砂岩厚度约 10~15m,地表出露宽度不大,加之地形复杂,不利于大气降水及地表水的渗入补给,富水性较差。在有导水断层沟通或构造发育的地段,富水程度稍强。单位涌水量一般小于 0.1L/s·m,富水性弱~极弱。水质类型以  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  (或 Na) 型为主,矿化度一般小于 1.0g/L。

因构造条件、地形条件的制约,岩溶裂隙发育具有不均匀性,地下水的分布及其富集在区内也不尽相同。地下水埋深几十米到百余米不等,区内含水层有比较明显的边界,岩溶裂隙发育程度及含水层的富水性随埋深的增加而减弱,具有垂直分带性。区内不同地段水运动条件有显著的变化,富水程度亦有所不同。含水层非均质性明显。东部仁村~洪阳一带奥陶系为主要含水层,中部陈村~曹窑一带上寒武统和下奥陶统为主要含水层,西部南纸坞一带上寒武统和中寒武统为主要含水层。

### (3) 地下水的补给、径流、排泄条件

区内地下水的补给来源以大气降水为主,其次是地表水的渗漏补给。在地形条件和构造条件的控制下,地下水垂直运移或水平径流,多以侵蚀下降泉或构造(地层)阻水侧向补给邻区含水层。地下水和地表水的径流方向基本一致,以地表分水岭为界分别向东部龙涧泉一带和北部黄河方向径流汇集。

#### ①松散岩类孔隙水补给、径流及排泄条件

区内松散岩类孔隙水补给主要是大气降水入渗补给,在涧河河谷、黄河河谷地段还有河水补给。补给量的大小受地形及岩性组合的控制,在山地前缘及丘陵区内地形

陡峭，地表径流条件好，但地层沉积薄，补、蓄条件皆差。在河谷区及地形开阔地段，地层分布连续，相对稳定，沉积较厚，其补给条件及蓄水条件相对较好。

地下水流向与地形坡降一致，自上游向下游，由地表分水岭向周边谷地排入地表水体。排泄主要是沿河谷径流排泄。

#### ②裂隙水补给、径流及排泄条件

此类地下水的补给来源及补给方式与含水层的出露条件和埋藏条件有关。在基岩裸露区，可直接接受大气降水及地表水入渗补给，在隐伏区，主要接受局部地段上覆松散堆积层地下水下渗补给。

该类含水岩组层次繁多，孔隙不发育，地下水径流滞缓，补、蓄条件差，受构造条件控制。其径流途径总体上受地势和地表水系控制。除矿井开采排水及工农业开采外，最终排泄于河谷或以潜流形式排出区外。

#### ③岩溶裂隙水补给、径流及排泄条件

该类地下水补给主要是大气降水入渗补给，其次是河流的渗漏补给。

地下水径流主要是由南向北，由西向东径流，总体流向由东南向西北径流。

#### (4) 项目区水文地质

库区内所在冲沟近似东南~西北走向，坝址以上沟的总长2.4km，呈东南高西北低，沟谷呈“U”形，沟底坡降8.1%，沟谷右侧有4条支沟。沟底标高555m~730m，深约120m，沟底宽约30~50m，沟顶宽度约600~1000m。

根据项目地勘报告结果：在沟底勘探深47.3m未见地下水，沟谷两侧地层为石炭系太原组石灰岩，由于地层破碎，沟谷切割深度120m，不利于地下水储存，雨季降水顺岩层裂隙排入沟内，顺沟底洪流下泄。据区域地质资料库区内地下水位在沟底以下50m左右。

项目区域地下水主要接受大气降水的补给，平时沟内无水流，仅在雨季可形成沟道洪流，雨后即逝。降雨从沟谷两岸向沟谷中心排泄，并沿沟底流至下游场地以外。库区地下水总体径流方向由东南向西北，冲沟两岸流向冲沟中间，沿冲沟流向下游。

#### 5.2.3.4 防渗要求

赤泥为第Ⅱ类工业固体废物，应对赤泥库采取相应防渗措施，否则，大量附液下渗，将会对地下水和周边土壤造成污染。目前国内尚无专门针对赤泥附液的防渗标准规范，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，Ⅱ类一般工业固体废物填埋场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层，人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于1.5mm，并满足GB/T17643规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于1.5mm高密度聚乙烯膜的防渗性能。

#### 5.2.3.5 防渗设计及措施

小阳河赤泥库库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，现有工程防渗措施满足原环评审批时执行的《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）6.2要求。

本次扩容建设工程在清理平整后符合要求的山体上，直接铺设土工膜，防渗膜采用1.5mm厚的HDPE土工膜，渗透系数小于 $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。

在清理平整后符合要求的山体上，直接铺设土工膜。库底在铺设土工膜前清除地表杂物，平整库区，土工膜铺设中要胶结接缝，并锚固。待赤泥堆存达到设计高程时，共铺设土工膜241.3万 $\text{m}^2$ 。

#### 5.2.3.6 地下水影响分析

##### （1）预测思路

根据库区水文地质资料可知，区域浅层地下水为第四系松散岩类孔隙水。本次预测重点关注非正常状况下赤泥坝下回水池渗漏废水下渗对下游浅层地下水的影响。

##### （2）预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），需要预测项目特征因子对地下水水质的影响情况。本次评价采用标准指数法对赤泥渗滤液各污染因子进行了排序，其结果如下表所示。

表 5-13 项目赤泥库回水池废水浓度及标准指数排序

分类	污染因子	污染物浓度 (mg/L)	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	标准指数
特征因子	pH	8.2	6.5~8.5	0.2
	氟化物	1.37	≤1.0mg/L	1.37
持久性有机污染物	不涉及	/	/	/
其他因子	COD	67	≤15mg/L	4.47
	氨氮	8.59	≤0.5mg/L	17.18

注：根据地下水导则中的评价方法，表中 COD 的标准参照 GB3838-2002 I 类标准。

根据地下水导则中关于预测因子选择的要求，选取氨氮和氟化物 2 个因子为本次评价的预测因子。按最不利情况考虑，假设渗漏的渗滤液全部进入含水层，预测对本区地下水环境的影响范围和程度。

### (3) 预测情景及预测源强

根据导则，需考虑正常状况和非正常状况两种情况下的预测源强。

正常状况下，《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)明确，依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 进行地下水污染防渗的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。赤泥库工程严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)对库区进行防渗，可有效阻止赤泥中的污染物进入土壤和地下水。故本次评价不进行正常状况情景下的预测。

非正常状况主要指建设项目的地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。当因施工不良、材料缺陷、甚至地质灾害等风险因子作用，使赤泥库区底部人工防渗层发生破裂，或污水池发生破裂，渗滤液持续下渗，导致渗滤液进入包气带，并向下渗漏进入含水层，造成地下水环境污染。

根据以上分析，本次水质模拟预测时段选择为 100d，1000d，2154d（项目服务年限）。

**预测情景：**现有坝下回水池底部防渗结构部分失效，赤泥渗滤液入渗至地下水环境。本次评价预测 1#回水池（B×L×H=10×17×2），设定非正常状况下，池底渗漏量是

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)中给定混凝土池体验收标准的10倍,即 $20\text{L}/\text{d}\cdot\text{m}^2$ 。按池底面积约为 $170\text{m}^2$ ,按30%区域发生渗漏,则渗漏量为 $1.02\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### (4) 预测模型

本项目预测方法选择解析法,预测模型及参数确定如下:

本项目采用地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动二维水动力弥散模式进行预测及评价,预测模型如下:

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi u t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中: X, Y—计算点处的位置坐标;

t—时间, d;

C(x,y,t)—t时刻 x,y 处的示踪剂浓度, g/L;

M—含水层厚度, m;

$m_M$ —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量, kg;

u—水流速度, m/d;

$n_e$ —有效孔隙度, 无量纲;

$D_L$ —纵向离散系数,  $\text{m}^2/\text{d}$ ;

$D_T$ —横向 y 方向的弥散系数,  $\text{m}^2/\text{d}$ ;

$\pi$ —圆周率, 3.14

预测参数确定: 赤泥库区域潜水含水层为黄土状粉土, 参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 B, 该层渗透系数 K 取  $0.5\text{m}/\text{d}$ , 水力坡度 I 依据地下水监测所见水位的高差和距离计算, 取 0.195; 潜水含水层的有效孔隙度取 0.48, 根据达西定律, 地下水的渗透流速  $V=K\times I=0.5\text{m}/\text{d}\times 0.195=0.0975\text{m}/\text{d}$ , 平均实际流速  $u=V/n=0.203\text{m}/\text{d}$ 。

纵向弥散度  $\alpha L$  参考《地下水污染模拟预测评估工作指南》附图确定。基准尺度  $L_s$  是指研究区大小的度量, 一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示。本项目从保守角度考虑  $L_s$  选  $1000\text{m}$ , 则  $\alpha L=10$ 。纵向弥散系数:  $D_L=\alpha L\times u$ , 横向弥散系数一般

取纵向弥散系数的 0.1 倍。

### (5) 预测结果分析

坝下回水池底部防渗层破裂发生渗漏后预测结果见下表。

表 5-14 预测结果一览表

预测时间(d) 污染因子		100	1000	2154
		氨氮 0.0149	超标距离 (m) 27	196
	最大影响距离 (m) 40	232	496	
氟化物 0.0024	超标距离 (m) 5	0	0	
	最大影响距离 (m) 31	204	437	

注：最大影响距离按检出限浓度计算。

非正常状况下，坝下回水池破裂，污染物持续下渗，将对地下水产生影响。根据预测结果显示，不叠加现状污染物浓度时，100 天时预测因子氨氮、氟化物的最大超标距离分别是 27m 和 5m，最大影响距离 40m；1000 天时预测因子氨氮、氟化物的最大超标距离分别是 196m 和 0m，最大影响距离 232m；2154 天时预测因子氨氮、氟化物的最大超标距离分别是 407m 和 0m，最大影响距离 496m。

### (6) 对居民饮用水源的影响分析

根据调查，项目赤泥库下游无村庄取水水源，本项目下游村庄为五爱村，赤泥库周边及下游居民日常用水为自建水窖储存雨水或从小南庄购水。因此赤泥库运行不会对当地居民的供水水源造成影响。

### (7) 同类赤泥库类比分析

东方希望原有 1#、2#、4#赤泥库均采用湿法堆存，采取了铺设防渗膜的防渗措施，原有赤泥库自 2007 年投入运行，2015 年闭库。本次评价根据希望公司现有赤泥库地下水监测井各期监测资料的对比，分析现有赤泥库对地下水的影响。现有赤泥库 pH 及氟化物监测值均在合理范围内波动。现有赤泥库运行未对周围地下水造成影响。

评价同时收集国内其它氧化铝厂已投入使用的堆场资料(包括堆场的地下水水质情况、采取的防渗措施及堆存方式等方面)进行对比分析，可以看出国内大型氧化铝厂赤泥库中河南分公司、山东铝厂、山西铝厂、中州分公司赤泥采用湿法堆存，平果

铝厂采用干法堆存，堆场均采取了敷设防渗膜的措施，经监测其堆场地下水 pH 和氟化物浓度均满足国家标准的要求，均未对地下水造成污染影响。

根据公司对现有赤泥库周边水井的多次监测结果（表 2-17）显示，赤泥库附近监测井水质特征污染物没有递增趋势，pH 及氟化物监测值均在合理范围内波动，未对地下水造成影响；类比国内其他企业赤泥库对地下水的影响情况，在做好防渗工作的情况下，不会对周围地下水造成污染影响。且本项目采用干法堆存，压滤后滤饼含水 33%，赤泥渗滤液量较小，建设单位具有赤泥库长期的运行管理经验，评价认为在保证所有设施正常运行的条件下，堆场的建设对周围地下水影响很小。

#### 5.2.4 噪声环境影响分析

本项目运营期主要噪声源为脱水车间的空压机、压滤机等机械设备，均依托现有工程已有设施，其噪声源在 75~95dB(A)。空压机已设置了消声器和隔声罩，压滤机安装有消声器。

根据本次评价期间对本项目赤泥库南、北侧占地和小阳河赤泥库脱水车间进行了声环境监测，监测期间，赤泥脱水车间正常生产，赤泥库区正常转运、堆存，监测结果可以代表项目运营期的影响结果。赤泥库及脱水车间厂界噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，敏感点声环境可满足《声环境质量标准》2 类标准要求，因此，项目运营不会发生噪声扰民现象，项目运行对周围声环境影响可接受。

#### 5.2.5 固体废物影响分析

工程运行期间氧化铝厂产生的赤泥妥善堆存于库内，无固废外排。脱水车间劳动人员产生的生活垃圾经收集后送垃圾填埋场妥善处置。

因此，本项目运营期固废均可以得到妥善处置，不会对外环境造成污染影响。

## 5.2.6 土壤环境影响分析

### 5.2.6.1 评价类别

本项目为赤泥库，属于氧化铝厂配套设施，库区内底部及两侧岸坡、初期坝、拦挡坝等处均铺设复合土工膜进行了全面防渗，防渗层的渗透系数 $\leq 10^{-12}$ cm/s，可满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）的防渗要求，确保施工期和运营期不会造成土壤酸化、盐化、碱化等土壤生态影响。因此，本项目以污染影响型为主。

### 5.2.6.2 土壤环境影响类型与影响途径

项目运营期环境影响识别主要是针对项目排放的大气污染物、废水污染物、固体废物和赤泥堆存等；本项目主要包含脱水车间、回水输送管线、赤泥库堆存、扬尘排放等过程中对土壤产生的影响。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），进行土壤环境影响类型与影响途径识别：

（1）本项目空气污染物主要为堆场扬尘，污染物主要为颗粒物，不涉及重金属、有机物等污染物，对土壤污染可能性较小。

（2）本项目脱水车间滤液全部送氧化铝厂回用，库区内渗滤液进入坝下集水池内经泵送至滤液槽，最终返回氧化铝厂回用，不外排；生活污水经地理一体化污水处理设施处理后送滤液槽再返回氧化铝厂区回用，均不外排，因此可不考虑地面漫流影响。

（3）本项目库区内底部及两侧岸坡铺设复合土工膜进行了全面防渗，赤泥堆存过程中正常状态下渗滤液下渗量较小；脱水滤液暂存滤液槽为钢制结构，正常状态下废水下渗量较小。由于滤液槽离地建设，主要考虑非正常状况下集水池、赤泥库污染物的垂直入渗会对土壤噪声一定影响。

（4）固体废物主要为生活垃圾，均合理处置处理，可不考虑。

因此，本项目土壤环境影响类型与影响途径参照下表判断。

表 5-15 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
施工期	—	—	—	—
运营期	—	—	√	—
服务期满后	—	—	—	—

由上表可知，本项目对土壤影响主要为非正常状况下集水池、赤泥库污染物的垂直入渗。

### 5.2.6.3 影响源与影响因子

本项目属于以污染型为主的项目，对照土壤环境质量因子，并结合项目情况，垂直入渗影响因子主要考虑滤液中的 pH、氟化物、铝。土壤环境影响源和影响因子见表 5-16。

表 5-16 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
赤泥库	赤泥渗滤液	垂直入渗	pH、氟化物、铝、COD、SS	pH、氟化物、铝	非正常工况
集水池	渗滤液收集	垂直入渗	pH、氟化物、铝、COD、SS	pH、氟化物、铝	非正常工况

### 5.2.6.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，本项目属于污染影响型，土壤环境影响评价工作等级的划分应依据土壤环境影响评价项目类别、占地规模和土壤环境敏感程度进行判定。

#### （1）建设项目分类

对照 HJ964-2018 中“附表 A 土壤环境影响评价项目类别”可知，本项目属于“环境和公共设施管理业”中的“采用填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用”，属于 II 类项目类别。

#### （2）建设项目占地规模

本次扩容建设项目新增占地 11.2242hm<sup>2</sup>，对照 HJ964-2018 中的占地规模划分情况，本项目占地规模属于中型。

## (3) 建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分级

《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中，将建设项目的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 5-17。

表 5-17 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

本项目周边 1000m 范围内存在耕地等土壤环境敏感目标，因此，本项目土壤环境为敏感。

## (4) 土壤环境影响评价工作等级的确定

根据 HJ964-2018 中关于土壤环境影响评价工作分级的依据（评价工作等级分级见下表），本项目类别为 II 类项目，占地规模为中型，土壤环境敏感程度为敏感，因此，本项目土壤环境影响评价为二级评价。

表 5-18 污染影响型评价工作等级分级表

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

## 5.2.6.5 调查评价范围

根据 HJ964-2018，本项目土壤调查评价范围为占地范围外 0.2km 范围内区域。

## 5.2.6.6 土壤环境保护目标

本项目主要涉及垂直入渗，保护目标主要为项目占地范围外 200m 范围内的耕地。

## 5.2.6.7 土壤环境影响预测与评价

## (1) 预测评价范围

本项目土壤环境影响预测评价范围与土壤调查范围一致，即：项目场区占地范围内全部，以及占地范围外 0.2km 范围内。

#### (2) 预测评价时段

根据土壤环境影响识别，确定本项目预测评价时段为运营期，污染物泄漏垂直下渗对土壤环境的影响。

#### (3) 预测与评价因子

本项目可能入渗土壤的污染物主要有 pH、铝、氟化物、COD、SS，不涉及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的污染物。

#### (4) 预测与评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见附表 E 或进行类比分析。

本项目采用类比分析，本次赤泥库为扩容建设项目，在现有工程的基础上加高堆存。扩容建设工程实施后赤泥库固废与现有工程一致，扩容建设工程采取与现有工程相同的防渗等措施。

根据表 4-18、表 4-19 现有工程库区边界、扩容建设工程新增占地区域及周边土壤环境质量监测结果可知，现有工程库区边界、扩容建设工程新增占地区域各检测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的风险筛选值；项目占地范围外的耕地各检测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准，说明现有工程对周围土壤环境影响不大。

本项目运营期对土壤环境的影响途径主要为集水池、赤泥库等污染物的垂直入渗，集水池和赤泥库等均按要求采取相应的全面防渗措施，污染物从源头和末端均得到控制，且渗滤液主要污染物为 pH、铝、氟化物、COD、SS 等，不涉及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的污染物，根据现状土壤监测结果，堆场地下水流向上游（东侧）、下游（西侧）各土壤监测因子数据变化

不大。根据现有工程运行过程中的实际监测数据看，正常情况下项目运行对区域土壤造成的环境影响不大。

### 5.3 生态环境影响分析

#### 5.3.1 对土地利用的影响

本项目为赤泥库扩建项目，现有工程占地 100.43hm<sup>2</sup>，本项目新增征地 11.2242hm<sup>2</sup>，新增工程占地改变了土地利用类型，对生态环境产生了一定的影响。项目扩建后新增占地及占地类型主要为耕地 2.92hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.2306hm<sup>2</sup>，灌木林地 1.9571hm<sup>2</sup>、园地 1.56hm<sup>2</sup>、其他草地 0.1117hm<sup>2</sup>、工矿交通用地 4.4448hm<sup>2</sup>。工程具体占地情况见表 5-19。

表 5-19 项目占地情况一览表

项目	占地类型 (hm <sup>2</sup> )						占地性质
	耕地	工矿用地	乔木林地	灌木林地	园地	其他草地	
新增占地	2.92	4.4448	0.2306	1.9571	1.56	0.1117	永久
合计	11.2242						/

项目永久占地改变了原有土地的类型，本项目不占用基本农田，总体上不存在环境制约性因素。

项目实施后将使原有土地利用性质主要由旱地、灌木林地、乔木林地变为工矿用地，从而使这些土地失去原有的生物生产功能和生态功能，会对局部的土地利用产生一定的影响。项目新增占地 11.2242hm<sup>2</sup>，占地面积相对于评价区而言较小，项目占地对土地利用现状结构的改变很小。本项目实施后通过工程措施及植物防护使水土流失得到有效控制，服务期满后按照占用土地性质开展生态恢复，采用灌、草相结合的方式恢复生态，项目新增占地不会造成土地利用性质的根本改变，不会明显改变当地土地利用格局。因此在严格履行相关手续后，可将项目对土地利用的影响降至最低。

本项目实施后评价范围内土地利用变化情况见图 5-3。

### 5.3.2 对农业生产的影响

本项目工程占地类型中耕地 2.92hm<sup>2</sup>，对农业生产造成一定影响。根据陈村乡土地利用现状资料（由当地自然资源管理部门提供“三调数据”），结合实地调查及遥感影像数据，项目占地不涉及基本农田，项目建设不会对农业生产造成明显不利影响。渑池县自然资源局已出具情况说明同意本次扩容建设项目用地（情况说明见附件 9），要求企业在用地前依法依规办理齐全项目用地手续方可开工建设。

### 5.3.3 对公益林的影响

项目工程区内无国家及省级重点保护珍稀植物，无特有珍稀、濒危，植物种类分布，使用林地的树种为刺槐、侧柏等一些常见树种。

本项目对公益林的影响主要为项目建设直接占用对公益林的损毁。经叠图分析，项目涉及林草总面积 2.2994hm<sup>2</sup>，其中乔木林地 0.2306hm<sup>2</sup>、灌木林地 1.9571hm<sup>2</sup>、其他草地 0.1117hm<sup>2</sup>，涉及国家二级公益林面积 0.8135hm<sup>2</sup>。具体占用情况见表 5-20。

表 5-20 公益林占用情况一览表

项目	占地性质	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		
		国家二级公益林	乔木林地公益林	灌木林地公益林
项目建设	永久		0.2306	0.5829
		0.8135		
合计	/	0.8135	/	0.8135

渑池县林业局原则同意项目选址（见附件 10），要求项目开工前办理相关许可手续。项目建成后及时对库区周边及运输道路沿线植树种草进行绿化，及时恢复林草植被，且本工程占地面积相对较小，项目建设对公益林影响不大。

### 5.3.4 对植被的影响

根据实地调查，项目区已无原生植被分布，在库区周边分布有少量的次生天然植被，根据调查了解项目工程区内无国家及省级重点保护珍稀植物，无特有珍稀、濒危植物种类分布。本工程新增占地面积 11.2242hm<sup>2</sup>，新增占地植被为刺槐、黄刺玫、黄荆、黄栌等一些当地常见植物。项目建设导致原有地表植被全部破坏，破坏

植被面积 (6.7794hm<sup>2</sup>), 占整个评价区域 (299.343hm<sup>2</sup>) 约 2.26%, 破坏植被主要为少量阔叶林植被、灌丛植被、草丛植被及农作物, 均为当地常见的植被类型, 且分布较广, 故项目建设及运营不会导致任何植物种类的灭亡, 不会改变当地的植被类型。对当地整个区域的植被种类及数量来说影响小。折合生物量损失约 344.76t, 折合净生产力减少 33.92t/a。工程占地生物损失量情况见表 5-21, 净生产力损失情况见表 5-22。

表 5-21 项目新增占地对生物量损失情况一览表

植被类型	占地工程	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物损失量 (t)	评价范围总生物量 (t)	损失占比 (%)
阔叶林	库区	0.2306	150	34.59	10283.55	0.34
灌丛		1.9571	80	156.57	4990.48	3.14
草丛		0.1117	68	7.60	542.776	1.40
农作物		2.92	50	146	2935.6	4.97
无植被		4.4448	0	0	0	0
合计	/	11.2242	/	344.76	18752.406	1.84

表 5-22 项目占地对生物净生产力损失情况一览表

植被类型	占地工程	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	平均净生产力 (t/hm <sup>2</sup> ·a)	净生产力损失 (t/a)	评价范围净生产力量 (t/a)	损失占比 (%)
阔叶林	库区	0.2306	12	2.77	822.684	0.34
灌丛		1.9571	8	15.66	499.048	3.14
草丛		0.1117	8	0.89	63.856	1.40
农作物		2.92	5	14.6	293.56	4.97
无植被	/	4.4448	0	0	0	0
合计	/	11.2242	/	33.92	1679.148	2.02

项目建设破坏植被面积占评价区总面积的 2.26%; 造成生物损失量占评价区总生物量的 1.84%, 净生产力减少量占评价区净生产量的 2.02%。破坏植被面积、工程建设造成生物损失量和净生产力减少量相对整个评价区域均较小, 且工程建设区域植物均为广布常见物种, 因此尽管工程建设会使原有植被遭到局部损失, 但不会使整个评价区植物群落的种类组成发生明显变化, 也不会造成某一植物种类的消失。

项目赤泥库使用期满后将进行闭库和覆土绿化, 赤泥滩面平整覆土种植植被,

建筑物拆除进行平整、覆土、恢复植被，采用灌、草相结合的方式恢复生态。灌木选用黄栌、荆条，按 1.0m×1.0m 的株行距进行栽植。并撒播白背草、艾蒿、小蓬草草籽，撒播量 30kg/hm<sup>2</sup>。

表 5-23 生态恢复植被情况一览表

恢复区域	占地面积	恢复植被面积	恢复植被类型	生物量(t/hm <sup>2</sup> )	生物量增加量(t)
小阳河赤泥库	112hm <sup>2</sup>	110.5hm <sup>2</sup> (堆积坝顶面扣除坝面排水沟)	灌草地	5	552.5

通过采取以上生态恢复措施后，区域生态环境会得到一定的补偿，对区域生物量的影响将会逐渐得到恢复。

### 5.3.5 对植物资源的影响

本项目植物资源影响方式主要是：拟扩建赤泥库区的建设破坏植被，由于扩建赤泥库的建设，影响区范围内的植被将遭到砍伐、铲除、掩埋及践踏等一系列人为的破坏，其中赤泥库范围内的植被将遭到破坏，生物量及生态价值下降。另外，赤泥堆存过程中产生的粉尘会对附近的植物产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分成为深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用；堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。粉尘的碱性物质能破坏叶面表层的蜡质和表皮茸毛，使植物生长减退，对其产生不利影响。

本项目施工场地生活污水、各种机械排放的废气等，均会对周围的植被产生不良的影响。土石方施工及运输车辆行驶时激起的尘土等将使周边农田和灌草地受到危害，一般大风天气，粉尘飞扬，影响范围可达 100m 左右。本次赤泥库施工位于沟内，因此粉尘对周围植被的影响不大，本项目各工程内容在建设时均采取了相应的防范措施，可有效减少扬尘对周边植被的影响。

项目施工时将会扰动原地貌，破坏地表植被，使施工区域的地表裸露，将对施工区域及其附近的原有植物造成破坏。项目建设时应严格控制施工作业面积，杜绝野蛮施工，最大限度减少占地范围外的植物的破坏。

工程运行期间，采用分区堆放方案，减少了对植物和生态的影响。由于赤泥经干化压实后，形成较稳定的硬化层，由于含水率在 25%~30%且状态稳定，不会因风蚀产生二次扬尘，赤泥堆存过程中采取了洒水降尘等措施，以及雨水的冲刷等作用，会将植物表面粉尘带走，对周边植物生长影响较小；压滤废水依托一期工程已建管网收集后直接排入氧化铝厂回用，工程无废水外排，同时库内采取严格的防渗措施，工程废水不会对周边植物生长造成不良影响。

因此，在正常的生产情况下，本工程不会对周围植物产生明显影响。

### 5.3.6 对动物的影响

由生态环境现状调查可知，项目评价区域不涉及重要野生动物物种。本项目对野生动物的影响，主要发生在赤泥库的建设及运行过程中。施工人员的活动和机械噪声等将会对施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响；建设期施工区域内自然植被的破坏，会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响；项目工程占地占用了野生动物的栖息地，引起野生动物局部的迁移，使其群落组成和数量发生一定变化。运行过程中，运输车辆和机械产生的噪声和振动影响野生动物的栖息地和活动场所，均会对周围的野生动物产生一定影响。

由于该区人类长期活动的影响，区内没有发现大型动物及需保护动物、鸟类。现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等，无国家保护动物。由于本工程部分设施依托现有工程，本次工程直接影响区面积不大，评价区内野生动物种类较少，该区内的野生动物类型在北方地区分布范围广、出现频率高、数量多，且随着工程的进行，工程直接影响区内的野生动物大部分可自发向施工场地外迁徙并容易找到合适的生存环境。

另外，赤泥库占地范围有限，并处在较大的背景景观之中，给动物的活动等方面留有较大的缓冲余地，在整个景观背景中，各斑块之间具有良好的廊道连接，且其本身的连通度也未受到较大的影响，故各类动物均可在整个评价范围内甚至更大的背景

中自由来往,不会使评价区野生动物物种数量减少,其种群数量也不会发生明显变化。因此本项目建设不会对动物的生存环境造成显著的不利影响。

### 5.3.7 对自然景观的影响

#### (1) 评价区域景观分析

景观是有地质、地貌、植被、气候、土壤组成以及人与自然干扰形成的综合体,从生态学角度来看景观是由多个生态系统组成,并且在地表的每一点上组成景观的要素均处于各种各样的有规律的相互作用之中。

评价范围内景观要素类型分为林地、草地、交通运输用地和其他土地等类型。评价范围内主要有山地景观等景观要素,山地景观中主要有森林景观及灌草丛景观。

#### (2) 对景观的影响分析

赤泥库的建设可能会使地表开挖,改变了原有的地貌,对库区的植被景观造成一定程度的破坏。项目的实施所破坏植被景观主要为林地和草地,此类植被在评价范围内大面积分布,项目实施对植被破坏造成的景观影响很小。赤泥库周围无自然风景和名胜古迹,因此对于较大范围的生态景观及景区风貌来说,影响面甚小。且运营期后期通过闭库对赤泥库及周围进行复垦植被恢复后,将形成新的人工景观。

### 5.3.8 对生态系统完整性的影响

本项目在现有工程占地范围外新增占地  $11.2242\text{hm}^2$ ,所占用土地类型主要为旱地、灌木林,没有发现具有特殊保护价值的野生植物。项目建设施工对局部自然生态环境造成一定的破坏,但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响,仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加,使局部生物量减少,局部自然生态环境遭到一定的破坏。受影响植被均为广布常见物种,破坏植被面积占评价区总面积的 2.26%;造成生物损失量占评价区总生物量的 1.84%,净生产力减少量占评价区净生产量的 2.02%。

工程建设破坏植被面积、造成生物损失量和净生产力减少量相对整个评价区域均较小,对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响

不大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性不会产生明显的影响，是评价区域内自然体系可以承受的。

项目评价区域不涉及重要野生动物物种和重要生境，受影响动物为常见的鸟类、啮齿类及昆虫等，项目开采影响范围较小，所在区域人为活动频繁，对野生动物的不利影响是轻微的。

综合分析，项目建设期对生物完整性的影响相对群落本身而言是轻微的，且是可逆的，且在一定时间内通过采取针对性的生态恢复措施能够较大程度地减缓负面影响。因此，不会对当地生态系统功能和完整性造成明显不利影响。

### 5.3.9 对生物多样性的影响

#### (1) 对植物多样性的影响

根据调查，评价区内植被覆盖率较低，地表植被在施工期时被铲除或被压占，使得植被覆盖面积的减少，引起局部生物量的减少。同时，占地范围内没有国家和地方的重点保护植物物种，多为本地区常见植物种类，没有生态敏感种类，因此，项目对区域植物多样性不会产生显著不良影响。

本项目运行所受影响的植物物种都是多为常见种、广布种，并且项目堆矿范围主要在施工期范围内已受影响，运行期受影响的植物物种在赤泥库占地范围以外广泛分布，不会改变评价区域的区系性质，不会对当地植物多样性造成明显不利影响。

本项目运行对植被及植物的影响将随着赤泥库服务期满后植被恢复措施的落实而逐步减弱。因此项目的实施对该地区生物多样性的保护不会产生大的负面影响。

#### (2) 对动物的影响

对野生动物的直接影响主要是施工期施工活动和施工人员其它活动对动物的惊扰；间接影响主要是项目建设破坏植被和土壤，从而破坏野生动物的生活环境。运营期噪声预测结果表明，厂界噪声均达标，对保护区动物影响较小。

根据现场调查，赤泥库区周边常见的动物有兔、鼠等兽类，赤泥库的建设，破坏地表植被，缩小了野生动物的栖息、活动空间，对其生存与繁衍产生有一定的不利影

响,可能导致受影响动物迁移出被影响区域。随着施工期的结束,对野生动物的扰动也会结束,同时由于原有赤泥库已建成多年,现有工程对野生动植物的影响已经形成,改扩建工程对库区附近野生动物栖息、活动的干扰会产生一定的影响,但是新增影响不大。

根据现场调查,除一些常见的鸟类和啮齿类外,项目区内也未见到过野生保护动物的出没。总体上,项目运营对占地范围内野生动物有一定影响,但其影响程度在可接受范围内。

本环评要求加强工业场地工作人员的管理,禁止捕猎活动,通过降噪、扬尘控制等措施减轻对周边野生动物活动和栖息的影响。

### 5.3.10 对水土流失的影响分析

本项目新增建设内容主要为新增的3级子坝(主沟)、干式赤泥堆存、新增堆积子坝的马道排水沟、新增排洪设施(左侧溢洪道)、新增观测设施、新增防渗设施,新增辅助设施等。施工期要进行地表开挖和地面建设,造成施工区域内地表植被的完全破坏,从而产生一定量的水土流失。具体分析如下。

(1) 赤泥库建设时由于清理库内植被、平整库区等措施,造成库内植被破坏以及地表扰动,若遇雨季施工,会产生水土流失,另外库内清理出来的表土堆存于赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场,若不采取夯实、散播草籽、装土编织袋拦挡等防护措施也会产生水土流失。环评建议库区施工应避开雨季。本项目工程设计及水保措施中均采取了完善的防治措施,预计采取工程设计及水保措施中各项措施后,项目建设产生的水土流失较小。且在施工期结束后,因初期坝已建成,库内已全部铺设了土工膜,库内的水土流失影响将减弱。

(2) 项目建设新增的土壤侵蚀主要发生在施工期表土剥离及场地开挖等阶段,这些施工活动要进行开挖地表和地面建设,造成施工区域内地表植被的完全破坏,使土壤变得疏松,产生一定面积的裸露地面,造成新增水土流失。施工过程中产生的弃土也将导致水土流失。尤其是开挖地面活动,将在较为脆弱的碎石土表层强度

发生，对原地表的扰动和破坏是不可避免的，会带来不同程度的地表植被破坏并引起一定程度的土壤侵蚀。使部分地区的水土保持功能降低或丧失。

(3) 赤泥库新增 3 级子坝（主沟），该设施建设时由于破坏地表植被，造成地表扰动和土方开挖，如遇暴雨季节，加之土方堆积不实，管理不严，可能会造成水土流失。本项目工程设计采取了完善的工程和管理措施，可最大程度减少水土流失的产生，施工量小，因此水土流失影响较小。环评要求企业委托有资质单位按照相关技术规范编制水土保持方案，并严格依照其要求做好水土保持及绿化等生态保护措施。

### 5.3.11 生态环境影响分析小结

(1) 项目区地处中山、低山丘陵区，属落叶阔叶林地带，原始植被久遭破坏，目前多为荒山杂灌丛地，区内植被种类相对较少，树种比较单一。

(2) 该区域没有珍稀濒危植物资源，没有敏感和生物多样性保护内容。

(3) 项目对生态环境的影响主要为施工期的影响。

(4) 区域水土流失分布均匀，大多数区域植被较好，土壤侵蚀弱。项目的建设会增大区域土壤侵蚀的强度，如果水土保持措施得当，水土流失可以得到有效控制。水土流失造成的区域自然体系是可以承受的。工程项目还会对土壤理化性质带来一定影响，但影响范围不大。

(5) 工程对自然体系生产能力和恢复稳定性的影响可以接受。对评价区自然体系生态完整性现状的影响是可以接受的。

## 5.4 服务期满后影响分析

项目初设暂无闭库相关内容，本次环评针对赤泥库闭库提出以下要求：

### (1) 闭库安全评价

企业应当根据赤泥库设计资料，在赤泥库闭库前 1 年委托具有相应资质的评价机构进行赤泥库安全评价，并出具相关评价报告。企业应当将赤泥库安全评价报告报相应的应急管理部门备案。

## (2) 闭库设计

企业应当根据赤泥库设计资料在赤泥库闭库前 1 年, 委托具有相应资质的设计单位进行赤泥库闭库设计。设计单位在进行赤泥库闭库设计时, 应当根据评价机构的安全评价结论和建议提出相应治理措施, 保证闭库后的赤泥库符合国家有关法律、法规、标准和技术规范的要求。企业应当将赤泥库闭库设计报相应的应急管理部门审查批准后方可闭库施工。

## (3) 闭库封场措施

①闭库前对赤泥库内堆体进行整形与处理, 适宜土地复垦或生态修复;

②在赤泥库顶部和各级平台建立完整的封场覆盖系统, 从下至上为防渗层、排水层、植被层。

防渗层: 厚度不小于 1.5mmHDPE 土工膜, 其下部设置保护垫层;

排水层: 顶坡应采用粗粒或土工排水材料, 边坡应采用土工复合排水网;

植被层: 应由营养植被层和覆盖土层组成。营养植被层应压实, 厚度应大于 15cm; 覆盖层厚度大于 45cm。

赤泥库闭库后需要进行植被恢复, 赤泥库生态恢复应当采取立地条件与种植植物生态学、生物学特性相适应, 因地制宜选择当地优良树种, 采用灌、草相结合的方式恢复生态。

③赤泥库封场后建立地表水导排系统, 确保覆盖区外的地表水不进入覆盖区, 减少渗滤液产生量, 覆盖区内设置独立的雨水导排系统。

④保持渗滤液收集系统设施完好, 封场后定期监测渗滤液水质和水量。

⑤闭库后还应对地表水、地下水进行定期监测直至赤泥库销号。

## (3) 闭库施工验收

闭库施工完成后, 企业应向审批闭库设计的安全生产监督管理部门申请闭库验收。

综上, 项目改扩建赤泥库建设完成后, 需对赤泥库进行闭库处理, 建设单位在认真落实赤泥库闭库相关要求及措施的前提下, 可有效降低赤泥库闭库风险, 但在后期

赤泥库的管理中仍需加强管理巡视，若发现隐患，及时上报行政主管，排查消除隐患。



## 第六章 环境风险分析

### 6.1 现有赤泥库风险回顾性分析

小阳河赤泥库距今已运行 8 年，本次评价从环境危害性、周边环境敏感性、控制机制可靠性三个方面对现有赤泥库风险进行回顾性评价。

#### 6.1.1 现有赤泥库环境危害性

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）表 1、表 2 和附录 B，从现有赤泥库类型、性质和规模三个方面进行分析，现有赤泥库环境危害等别为 H2（ $30 < \text{分值} \leq 60$ ）。

表 6-1 现有赤泥库环境危害性指标评分表

指标因子		评分依据	评分	相关说明
类型		一般工业固体废物（II类）	24	赤泥属于第II类一般工业固体废物
性质	特征污染物指标浓度情况	pH 值（11,14）	7	赤泥浸出液 pH 检测值为 11.19
规模	现状库容	大于等于 3000 万方	24	设计总库容 4513.3 万方
合计			55	/
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。				

#### 6.1.2 现有赤泥库周边环境敏感性

本项目赤泥库南邻省道 S314，省道南侧汇水进入涧河，省道北侧汇水进入黄河。赤泥库初期坝西北距黄河直线距离约为 4.8km，实际流向距离约 7km，赤泥库位于黄河的二级支沟焦地沟上，初期坝下汇水向西北方向汇入焦地沟、浅河沟，最终在白浪村东侧汇入黄河。焦地沟、浅河沟均属于自然冲沟。

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）表 3、表 4 和附录 C，对现有赤泥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

情况三方面进行分析，现有赤泥库周边环境敏感性等别为 S1（分值>60）。

**表 6-2 现有赤泥库周边环境敏感性指标评分表**

指标因子		评分依据	评分	相关说明	
下游涉及的 跨界情况	涉及跨界类型	省界	12	河南山西省界	
	涉及跨界距离	5 公里以外，10 公里及以内	2		
周边环境风 险受体情况	所在区域	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。	54	伏牛山中条山国家级 水土流失重点治理区	
	尾矿库下游涉及水环境 风险受体	流量大于等于 15 立方米/秒的河流	36	黄河	
	尾矿库下游涉及其他类 型风险受体	国家级（或 4A 级及以上）的自然保护 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	36	河南黄河湿地国家级 自然保护区	
	小计	/	54	取最大值	
周边环境功 能类别	水环境	地表水	二类	/	
		地下水	三类	/	
	土壤环境		三类	1	/
	大气环境		二类	1.5	/
合计			83.5	/	
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。					
③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。					

### 6.1.3 现有赤泥库控制机制可靠性

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）表 3、表 4 和附录 D，对现有赤泥库的基本情况、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进行分析，现有控制机制可靠性等别为 R3（分值≤30）。

表 6-3 现有赤泥库控制机制可靠性指标评分表

指标因子		评分依据		评分	相关说明		
基本情况	堆存	堆存种类	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	粉煤灰和赤泥	
		堆存方式	干法堆存		0	/	
		坝体透水情况	不透水坝		0	/	
	输送	输送方式	管道输送+泵站加压		1	管道输送	
		输送量	大于等于 10000 方/日		1	约 2.8 万方	
		输送距离	大于等于 10 千米		1.5	约 19.2km	
	回水	回水方式	管道输送+泵站加压		0.5	/	
		回水量	大于等于 10000 方/日		0.5		
		回水距离	大于等于 10 千米		1	约 19.2km	
	防洪	库外截洪设施	有，雨污分流		0	外部雨水能直接通过截洪沟流向外界	
		库内排洪设施	有，仅作为排洪通道。		0		
自然条件情况		未开展地质灾害危险性	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		正常库		0		
环境保护情况	环保审批	是否通过“三同时”验收	是		0	2018 年 9 月自主验收	
	污染防治	水排放情况	不对外排放尾矿水或渗滤液等		0	/	
		防流失情况	符合环评等相关要求		0	/	
		防渗漏情况	符合环评等相关要求		0	/	
		防扬散情况	符合环评等相关要求		0	主要针对库区干滩及堆积坝体边坡	
	环境应急	环境应急设施	事故应急池建设情况	有，且符合环评等相关要求		0	事故池利用现有的 4#赤泥库剩余库容接纳事故状态下放空赤泥。
			输送系统环境应急设施建设情况	有，且符合环评等相关要求		0	主要指赤泥输送、附液回用管道设计能力应留有富余；赤泥输送、附液回用管道、阀门、输送泵等按规范选用合适、合格材料。
回水系统环境应急设施建设情况			有，且符合环评等相关要求。		0	主要针对回水管等回水系统的防范措施建设	

指标因子		评分依据		评分	相关说明
					情况。比如防止回水管爆裂等。
		环境应急预案		0	已编制环境应急预案,并按要求备案和开展应急演练
		环境应急资源		0	环境应急资源完备
		环境监测预警与日常检查	监测预警	0	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	0	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	环境安全隐患排查	0	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	0	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	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷	否	0	/
	历史情况	近三年来发生事件等级	无	0	以发生过最高等级事件或事故进行评分。
		近三年来发生事件次数	0次	0	一般、较大、重大、特大事件或事故次数。
合计				7	/

现有赤泥库环境危害等别为 H2，周边环境敏感性等别为 S1，现有控制机制可靠性等别为 R3，参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》(HJ740-2015)，现有赤泥库环境风险等级为较大。

表 6-4 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

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)		
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	
本项目	H2	S1	R3	较大	

## 6.2 本项目环境风险调查

本项目是对现有赤泥库进行加高扩容，扩容工程实施前后，赤泥来源及年堆存赤泥量均不变化，风险源不变。

### 6.2.1 风险源调查

根据前文可知，干赤泥主要含有  $Al_2O_3$ 、 $Na_2O$ 、 $SiO_2$ 、 $CaO$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $TiO_2$  等，属于第 II 类一般工业固体废物，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C，赤泥不属于环境风险物质， $Q < 1$ 。

赤泥库风险源主要考虑渗滤液事故性排放和溃坝事故等，具体见表 6-5。

表 6-5 赤泥库风险源识别一览表

序号	生产设施	风险识别	环境影响
1	赤泥坝	溃坝	赤泥库一旦垮塌，大量的赤泥及渗滤液将大量进入环境，必然造成严重的水体污染事件
2	堆场防渗系统	泄漏	渗滤液中含有碱及氟化物，防渗系统破坏导致渗滤液渗漏进入地下水，污染周边土壤及地下水环境
3	回水池	泄漏	回水池主要收集赤泥库雨水，主要污染物为 pH 和氟化物，渗漏进入地下水，会污染周边土壤及地下水环境
4	排洪设施排洪能力不足或故障	洪水漫顶，渗滤液从坝顶漫出	污染地表水，严重时使坝下边坡被冲毁，造成严重的水土流失，形成泥石流
5	赤泥及回水输送管线	泄漏	污染周边土壤及地下水

### 6.2.2 环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 相关要求，通过对评价范围内大气环境、地表水环境、地下水环境可能受影响的环境敏感目标进行调查，赤泥库周边 3km 范围内环境敏感目标见表 6-6，环境风险敏感目标分布见图 6-1。

表 6-6 环境风险敏感目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	相对库区方位	相对边界距离 (m)
	东经 (°)	北纬 (°)				
上石板沟散户 (省道 S314 北侧)	111.645792	34.834694	自然村	2 户 6 人	南	15
上石板沟 (省道 S314 南侧)	111.646371	34.834148	自然村	11 户 36 人	南	80
栗树沟	111.645341	34.852252	自然村	26 户 85 人	北	100
小南庄	111.641232	34.833004	自然村	74 户 244 人	南	133
银洞园	111.631790	34.846846	自然村	10 户 32 人	西北	350
火烟沟	111.656173	34.844808	自然村	8 户 26 人	东	698
姜古洞	111.628110	34.850262	自然村	7 户 25 人	西北	707

名称	坐标		保护对象	保护内容	相对库区方位	相对边界距离(m)
	东经(°)	北纬(°)				
五爱村	111.627746	34.852323	自然村	7户25人	西北	690
前沟	111.653629	34.85609	自然村	112户348人	东北	961
柳树沟	111.632747	34.828274	自然村	5户17人	西南	1036
后坑	111.659871	34.846283	自然村	24户79人	东	1073
和观扒	111.659265	34.85331	自然村	16户52人	东北	1344
后李山	111.626887	34.828970	自然村	10户32人	西南	1370
贯沟村	111.638291	34.821258	自然村	48户153人	南	1467
坡寨	111.664567	34.836005	自然村	26户83人	东	1495
风口洼	111.647038	34.819555	自然村	91户300人	南	1657
北沟	111.667658	34.842931	自然村	53户169人	东	1683
张寨	111.616957	34.856285	自然村	11户32人	西北	1816
石板沟村	111.665595	34.830146	自然村	14户45人	东南	1893
西长岭	111.665704	34.853907	自然村	15户46人	东北	1935
李山	111.626930	34.820956	自然村	12户40人	西南	1984
上凹	111.619592	34.826346	自然村	32户105人	西南	2078
雁岭	111.665045	34.821992	自然村	20户63人	东南	2265
下石板沟	111.66915	34.826005	自然村	19户60人	东南	2362
曹窑村	111.620089	34.819052	自然村	43户137人	西南	2580
西洼	111.671415	34.859773	自然村	11户35人	东北	2605
一二三沟	111.632513	34.811829	自然村	40户128人	南	2618
王庄	111.606447	34.84589	自然村	11户32人	西	2661
下沟	111.655789	34.81166	自然村	20户63人	南	2703
前张庄	111.647827	34.876054	自然村	13户42人	北	2745
东长岭	111.679163	34.847827	自然村	23户73人	东	2802
南长里沟	111.679516	34.836068	自然村	60户195人	东	2817
小寨	111.665155	34.870612	自然村	12户38人	东北	2828
红土坡	111.60742	34.861293	自然村	18户58人	西北	2829
河泉	111.669462	34.868611	自然村	9户28人	东北	2954
西鱼	111.629214	34.877137	自然村	8户26人	北	2959
料沟	111.636394	34.807554	自然村	35户113人	南	2997

## 6.3 环境风险评价等级

### 6.3.1 风险潜势初判

本项目不涉及环境风险物质， $Q < 1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，该项目环境风险潜势为 I。

### 6.3.2 评价等级确定

表 6-7 评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 A。				

本项目风险潜势为 I 级，本项目环境风险评价工作为简单分析。

## 6.4 事故案例

### 6.4.1 大沟河赤泥库滑坡险情

2016 年 8 月 8 日，洛阳香江万基铝业有限公司大沟河赤泥库坝体发生了滑坡险情，初期坝发生塌方，库内赤泥从塌方口泄漏至坝下荒沟内，泄漏覆盖区域长约 2km，具体情况如下：

#### (1) 滑坡险情概况

2016 年 8 月 8 日上午 8 点 20 分，洛阳香江万基铝业有限公司大沟河赤泥库值班人员发现赤泥库坝体西南角发生滑坡征兆，当晚 8 点 30 分发生第一次滑坡，次日（8 月 9 日）凌晨 3 点 50 分发生第二次滑坡，两次滑坡均未造成人员伤亡。

坝体滑坡发生在初期坝最大断面位置，滑坡段宽度约 240m，其中初期坝坝体发生变形段宽度约为 140m，坝体破坏宽度约为 100m，赤泥滑入下游沟谷最大距离约 2km。

#### (2) 排险方案

大沟河赤泥库滑坡险情发生后，现场共采取了四项排险方案：

a) 修建拦挡坝和集水池：在大沟河赤泥库初期坝下游 2km 处修建拦挡坝，坝体采用机械碾压土坝，结构尺寸为坝高 11m，外坡比 1: 2，坝体底部清基 1m，坝体底宽 32m，坝轴线长 54m，顶宽 5m。施工时，分层碾压厚度 300mm，坝体内坡采用两布一膜防渗膜，外坡下部也采用防渗膜防渗。该位置属于下泄赤泥冲积末端，且位于小郭沟走向改变位置，加之沟宽较窄，较适宜建坝。坝下游为新安电力集团的山口灰库，该坝建设非常必要。

拦挡坝前修建 1 座规格为 10m×5m×4m 的集水池，并设浮船 1 座，将集水池内存水打回拦挡坝以西 80m 处新修建的高位水池，采用重力自流回氧化铝厂进行回用，新建回水管线约 2.5km。

#### b)对山口灰库坝加高加固

山口灰库位于大沟河赤泥库坝体下游 2.2km 处，库长约 1km，库尾滩面与排险拦挡坝距离约 100m。滑坡险情发生后，对灰渣库的隔离坝进行了加高加固，坝体结构采用机械碾压土坝，坝高 4.2m，内外坡比均为 1: 2，坝轴线长 125m，顶宽 7m。施工时，分层碾压厚度 300mm，坝体内坡采用两布一膜防渗膜防渗。

#### c)两渠两池

在滑坡区域两侧山坡上各修建 4km 长的简易截洪渠（未做衬砌），防止两侧山体雨水进入赤泥区域，右侧截洪渠与下游 2km 处的拦挡坝右侧的截洪渠相连。兼作临时道路使用。

鉴于大沟河赤泥库初期坝下原回水池被赤泥覆盖，在坝下靠北侧位置新建 1 座 320m<sup>3</sup> 低位水池（回水池），在该池北侧山顶位置新建 1 座 120m<sup>3</sup> 高位水池，库内回水由回水池打入高位水池，通过重力自流回用氧化铝厂。

### (3) 滑坡险情原因及性质

根据新安县人民政府文件《洛阳香江万基铝业有限公司大沟河赤泥库“8.8”滑坡险情调查报告》及《洛阳香江万基铝业有限公司大沟河赤泥库“8.8”滑坡险情的处理决定》，大沟河赤泥库滑坡险情原因及性质分析如下：

#### a)险情直接原因

i 根据新安县气象局提供的相关资料显示，进入 7 月份以来，该地区降雨量为 206.6mm，比历年偏多 43%。受降雨影响，致使库区水位升高，库区内赤泥含水量增大，降低了赤泥的凝聚力及摩擦系数，使坝坡抗滑稳定安全系数降低。

ii 大沟河赤泥库主坝体曾在 2011 年 11 月进行过帷幕灌浆治理，堆积坝为环形坝。通过对现场值班人员询问及滑坡后观察来看，坝体西南角山体较为单薄，为湿陷性黄土，其土质较均匀、结构疏松、孔隙发育，在未受水浸湿时，一般强度较高，压缩性较小。当受连续降雨，土体被水浸湿后，结构会迅速破坏，产生较大附加下沉，强度迅速降低。客观上对坝体的安全稳定产生了较大影响。

#### b)险情间接原因

i 堆积坝没有按设计要求进行分层碾压。

主坝体、北坝体、西坝体均经过分层碾压，南坝体有皮带运输机运输，皮带运输机卸料处的赤泥由于前期下雨没有及时倒运，造成南侧坝体堆积高度较高，没有经分层碾压，压实度不满足要求，坝体处于失稳状态。

ii 没有按设计要求进行堆存作业

根据大沟河赤泥库设计变更要求，赤泥堆存应从主坝体向库尾方向（从西向东）分层碾压堆存。堆存方式为从四周往中间堆存，特别是南部堆存过高，高出二级子坝 8m 左右。主坝体南部宽度不够，所承受的侧滑力较大，最终造成滑坡险情的发生。

iii 企业安全管理需要进一步加强。

香江万基公司主体责任没有完全落实到位，存在以包代管现象。综上所述，“滑坡险情报告”认为，本次滑坡险情有两方面原因：一是大沟河赤泥库前期受连续降雨影响，库区内赤泥含水量增大，降低了赤泥的凝聚力及摩擦系数，使坝坡抗滑稳定安全系数降低，以及西南角山体被水浸湿后，结构破坏，强度降低造成的；二是香江万基铝业对大沟河赤泥库没有完全按照设计要求堆筑工艺进行堆筑，南侧坝体由于降雨没有及时进行分层碾压。

#### c)险情性质

根据《处理决定》，认定大沟河赤泥库滑坡险情是因自然因素引发的赤泥滑坡。

#### (4) 滑坡险情损害情况

根据《环境损害鉴定评估报告书》，大沟河赤泥库滑坡险情环境损害情况具体如下：

##### a) 财产损害

滑坡险情财产损害评估对象主要是由于大沟河赤泥库滑坡险情引起的赤泥泄漏区域内房屋、经济作物以及基础设施等的财产损失，损害范围主要是大沟河赤泥库下游约 2 公里沟谷区域。

经过评估人员依据评估方法对此次事件中的房屋、经济作物以及基础设施等的财产受损情况进行全方位、综合鉴定评估，确定新安县大沟河赤泥库滑坡险情造成的财产损失为 960 万元。

##### b) 应急处置费用

经过评估人员现场调研，结合收集应急处置阶段参与单位提供的应急处置费用评估表以及相关证明材料，并依据评估方法对此次事件中的应急处置费用进行确认并审核，确定新安县大沟河赤泥库滑坡险情中应急处置费用总计 179.21 万元。

##### c) 生态环境修复方案

生态修复方案采用在大沟河赤泥泄漏区域沟谷中全部铺设土工防渗膜，采用分段开挖和分段铺设的方法将泄漏区域赤泥和污染土壤全部清完并堆存至已铺设好的土工防渗膜上，隔绝泄漏区域赤泥对大沟河沟谷内土壤和地下水的污染。

经初步计算，此次生态修复费用为 5533.68 万元，中长期环境损害评估费用为 63.01 万元。

#### (5) 生态修复方案

根据《新安县大沟河赤泥库塌方事件环境损害鉴定评估报告书》，其场地修复范围为：污染场地赤泥处理量 249.72 万  $m^3$ ，污染土壤修复的范围为 33.6 万  $m^2$ ，修复深度为 2m。场地修复目标为：隔绝泄漏赤泥污染，修复污染土壤量约 67.2 万  $m^3$ ，修复后土壤 pH 值在 7~9 之间，能达到基本中性要求，土壤含盐量降至土壤基线水平。

最终确定的修复技术路线为：赤泥处置→土壤修复→土壤植物恢复。据此确定了

三种修复方案，分别为赤泥原位堆存修复方案、赤泥异位堆存处置和泄漏赤泥回原库处置。建设单位采用的是原位堆存修复方案，因此本处只针对该方案进行简要介绍。该方案的主要施工内容为：在大沟河赤泥泄漏区域沟谷中全部铺设土工防渗膜，采用分段开挖和分段铺设的方法将泄漏区域赤泥和污染土壤全部堆存至已铺设好的土工防渗膜上，隔绝泄漏区域赤泥对大沟河沟谷内土壤和地下水的污染。

工艺流程：定位放线→修筑雨水导排系统→铺设防渗系统→铺设渗滤液收集系统→赤泥和污染土壤的清挖、回填→堆存区上层封闭→植被恢复。根据生态修复方案，对大沟河沟谷内赤泥及污染土壤进行处置和修复后，能够有效的隔绝赤泥对土壤以及地下水的污染，从而保障当地民众的环境效益和经济效益。

#### 6.4.2 中铝河南分公司第五赤泥库垮塌事故

2014年9月16日上午，位于河南省荥阳市高山镇潘窑村的中铝河南分公司第五赤泥库二号坝发生管涌渗漏，随后造成局部垮塌。出现险情的赤泥库位于荥阳市高山镇自然沟内，分为上、中、下三个库区，由三个拦挡坝构成，库存水约10万方。连续降雨是引起赤泥库险情的主要原因。

险情发生后，荥阳市迅速成立抢险指挥部，启动抢险应急预案，组织工作人员、当地驻军、民兵协助该公司全力开展抢险。

为确保水质及环境安全，环境监测小组在汜河、黄河设立五个监测点，及时掌握水质变化情况。经省市环保专家现场勘查认定，截至17日11时，无有毒物质进入黄河，黄河水质无异常现象。

由于处理的比较及时，入黄各监测点水质未受影响，没有造成人员伤亡。

#### 6.4.3 经验教训

为防止上述事故再次发生，东方希望（三门峡）铝业有限公司按照相关要求委托具有丰富赤泥库设计经验和技術储备的设计单位进行赤泥库的工程设计、安全预评价及安全设施设计等工作，施工过程中委托具有监理资质的单位进行施工质量的监督以确保高保证的施工质量，同时，工程设计对营运期的工程维护也提出了相应的措施。

小阳河赤泥库设计洪水标准采用 1000 年一遇设计，排水井的过流能力满足库内洪峰流量要求。根据安全预评价和安全设施设计对初期坝、堆积坝坝体进行的稳定性分析结果，初期坝在各种运行情况下的坝坡抗滑稳定安全系数均满足《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中的相关要求，设计参数可以满足拦挡坝安全运行的需要。

此外，小阳河赤泥库目前已建成坝体位移、水位观测设施、视频监控设施及 3 个水质监测井，同时配备有完善的通讯设备。

通过落实以上措施，可从源头有效防止同类型事故的再次发生。

## 6.5 本项目环境风险及防范措施分析

### 6.5.1 输送管线破裂风险分析及防范措施

#### 1、输送方式

赤泥浆液利用管道从氧化铝泵送至赤泥厂脱水车间，经压滤后将赤泥附水再泵送回氧化铝厂区循环再利用。本次扩容工程依托现有赤泥及回水输送管线，赤泥管线和回水管线并列敷设，赤泥输送管及回水管总长 23km，其中利用氧化铝厂至 4#赤泥库的输送管线 3.8km，4#赤泥库至小阳河干堆赤泥库建设了 19.2km 的赤泥输送管道，采用  $\Phi 610\text{mm}$  钢管，回水管道采用  $\Phi 457.2\text{mm}$  无缝钢管。其中 18.68km 地埋敷设，0.52km 架空。

#### 2、风险分析及防范措施

参考同类型项目，赤泥输送管道发生破裂而导致泥浆泄漏的原因主要有以下几类：①长期使用过程中泥浆中较大粒径的物料磨损管道内部；②输送过程中造成管道内压过大；③降雨溶蚀管道外壁等。

根据前文分析可知，赤泥主要组成为  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$  等，附液中含有  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等，不涉及危险物质，因此当管道破裂发生泄漏时，造成的环境影响主要体现在输送管道两侧的局部土壤污染和地下水污染等。

为避免赤泥输送管道泄漏造成泥浆排放事故发生，建设单位采取了以下措施：

(1) 在日常运营过程中严格控制输送速率、输送量和输送浓度，确保输送系统稳定运行；

(2) 加强人员管理，安排人员 24 小时巡检，发现问题及时汇报并处理；

(3) 车间每季度定期对赤泥管道进行检测，对检测出的问题预先组织维修处理；

(4) 在赤泥输送管线上每隔一段设置截止阀和排料阀，一旦发生管道泄漏，迅速截止送料，切换为备用管道。

现有赤泥库 2016 年开始投入使用，距今已运行 8 年，未发生过输送管线破裂泄漏事故，说明现有的防控措施合理可行，本项目建成后赤泥及回水输送管道泄漏事故造成的风险影响是可防控的。

## 6.5.2 溃坝风险分析及防范措施

### 1、溃坝因素分析

赤泥库在运营过程中，发生垮坝、溃坝事故是赤泥库运行过程中最为严重的安全生产事故。溃坝形成的泥石流会对场地下游及周边区域造成水土流失、生态环境破坏和土壤质量下降。

(1) 堆场坝体安全由多因素组成，采用挖土材料进行筑坝，坝内干滩长度、废渣排入方式、堆场沉积层、浸润面高度、管理等均是主要因素。目前，国内外堆场溃坝事故主要有：①浸顶破坏；②坝体表面侵蚀破坏；③管涌破坏；④液化引起的破坏；⑤坝基材料的破坏；⑥坝基滑动引起的破坏；⑦边坡滑塌破坏；⑧堆场浸润线太高。

(2) 堆场在使用过程中必须严格管理、精心维护，否则设计合理也同样有险情。堆场事故及其原因见表 6-8。

表 6-8 堆场事故问题及原因

问题	破坏迹象	破坏原因
边坡的初期破坏	裂缝 坝面隆起 边坡凸出 坝顶下陷 护栅弯曲	堤坝太松软 各种沉陷 堤坝受侵蚀 边坡太陡 地震活动 堤坝堆得太高

问题	破坏迹象	破坏原因
基础位移	基础隆起 堤坝有裂缝 坝顶下陷 渗坑	空洞塌陷 液化 地表沉陷 剪切破坏
堤坝渗透	渗坑/冒泡 边坡上有湿润点 边坡湿软 边坡上的沼泽植被 肉眼可见的渗透	堤坝过量渗透 排水系统阻塞 不适宜的心墙 隔层不充分 内部排水不充分
基础渗透	渗坑/冒泡 肉眼可见渗透 地层湿软	空洞 沉降裂缝 岩石或土层断裂 隔层不充分
边坡被侵蚀	冲刷沟、坝横断面缩小	排水不充分 物料太细 坡欠不适当
溢流道被侵蚀	明显的冲刷	筑坝物料不足 保养不当 设计有误
储存过量	裂缝 堤坝边缘变形	物料充填过剩 地震活动

## 2、影响分析及防范措施

拦挡坝溃决后，溃坝形成的泥石流会对场地下游及周边区域造成水土流失、生态环境破坏和土壤质量下降。洪水期库内外排的洪水流入坝下沟内，首先与赤泥库两侧库外洪水混合（焦地沟），而后经坝下冲沟（浅河沟）流经7km后进入黄河，沿途汇合浅河沟两侧山坡雨水，库内洪水中污染物浓度得到较大程度的稀释，洪水状态下排放不会对黄河造成污染影响。

赤泥库已经采取了一系列防范措施：

（1）堆场位置经过详细勘探，地质基础条件较好。堆场坝面平整、规则，未发现鼓出等变形破坏迹象，也未发现裂缝、冲沟、落水洞等影响坝体稳定性的不良地质作用。

（2）施工过程进行了严格监管，严格按照设计要求进行了施工。

（3）采用滤饼干法堆存工艺，入库赤泥滤饼的含水率33%，赤泥带入水量较小；初期坝采用了碾压式均质赤泥坝。拦挡坝筑坝材料采用干赤泥，坝型为碾压式赤泥坝。

（4）坝外坡进行了草皮护坡，初期坝以上共形成27个台阶，每个台阶顶部设置

4m 宽的马道，马道内侧设横向排水沟，在台阶下游坡设置两条纵向排水沟，防止雨水冲刷坝面。

(5) 坝体上设置了人工和在线监测系统，包括坝体位移、浸润线监测、库水位、干滩及降雨量监测等，负责观测和监控的人员应随时观察坝体的变化，并做好各项观测记录，注意是否有位移、变形、错动的情况。尤其在汛期或地震后，出现异常现象及时上报，以便采取措施，防止赤泥坝溃塌。

(6) 场内排水系统畅通，在雨季特别是暴雨期加强对处置场、拦挡坝的巡逻检查，如发现拦挡坝出现裂缝及时采取补救措施。拦挡坝溃决后应立即采取抢救措施，可在处置场下游设缓冲地带。同时配备必需的通信设施，保持与地方政府的联系，如发现坝体开裂等垮坝征兆，应立即组织力量进行抢修和安全加固。

(7) 定期对坝体稳定性进行评价，发现问题及时解决。

现有赤泥库已经采取了一系列的防范措施，现有坝体位移及浸润线监测结果显示无异常变化情况，库区处于稳定运行状态。坝体稳定性论证结果表明，四周坝体在正常、洪水及特殊工况下的稳定系数均满足规范要求，堆场四周坝体是稳定的，且安全系数富裕较大。本项目为加高扩容项目，通过对加高扩容后坝体稳定性进行定量计算分析，加高后坝体各剖面在不同工况下的抗滑稳定系数均满足规范最小安全系数要求，因此，从坝体安全的角度分析，赤泥库的加高建设是可行的。

小阳河赤泥库于 2016 年投入运行，运行至今未发生坝体溃坝、场地塌陷等环境风险事故。根据安全预评价和安全设施设计对初期坝、堆积坝坝体进行的稳定性分析结果，初期坝在各种运行情况下的坝坡抗滑稳定安全系数均满足《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中的相关要求，设计参数可以满足拦挡坝安全运行的需要。因此，加高扩容过程中，建设单位严格按照有关标准、设计规范等的要求进行施工扩建和运营，保证工程质量，运营过程中管理得当，落实各项风险防范措施，则坝体稳定性出现失衡造成溃坝风险事故的概率很小。假定堆场周围发生规模滑坡、泥石流和溃坝的赤泥浆经过一定距离的平坡漫流，只要及时预警组织员工按照撤离路线图撤离到安全地带，不会对周围村庄居民的人身安全造成威胁。

### 6.5.3 防渗系统失效风险分析及防范措施

#### (1) 风险分析

防渗系统失效会使渗沥液渗入土壤和地下水，项目区下游不涉及饮用水源，不会对城市供水造成威胁。但是，防渗系统失效会对区域地下水和土壤造成污染，而且一旦发生渗沥液下渗，很难采取补救措施。

赤泥是铝土矿提取氢氧化铝后的废物，并呈碱性，其浸出液检出成分主要为氟化物以及 pH 值，渗沥液一旦渗入地下水，会对水体造成严重污染，使得地下水的 pH 值增高，但对地下水重金属含量影响不大。

#### (2) 影响分析

小阳河赤泥库 2016 年开始投入使用，现有工程采取全库防渗，库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式；本次扩容工程防渗膜采用 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜，渗透系数小于  $1 \times 10^{-12}$  cm/s。防渗层设置在平整的符合要求的堆场底部场地整平层之上，防渗系统满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）中的规定要求。

防渗系统失效主要是由 HDPE 膜渗漏引起。HDPE 膜渗漏的主要原因是物理因素和化学因素，其中物理因素是主要的。现将各类引起渗漏的原因和防范措施综合列于表 6-9。

表 6-9 HDPE 膜渗滤原因及防范措施

渗滤原因		防范措施
基础层尖状物	废物对基础层的压力，迫使基础层的尖状物将 HDPE 膜穿孔	严把基础层施工质量关，清除基础层中的尖状物；防止植物生长穿透 HDPE 膜
地基不均匀下陷	由于基础地质构造不稳定，或由于废渣的局部压力造成地基不均匀下降	地质条件稳定，基础施工均匀夯实，堆存过程中分层压实
焊缝部位或修补部位渗漏	焊接部位或破坏性测试部位在修补时没有达到质量保证要求，造成局部渗漏	焊接部位能够满足质量保证要求
机械破损	机械在防渗膜上施工或堆存作业时，膜局部产生破损	严格按照施工质量控制标准要求施工；焊接操作时防止焊接机械造成膜的破损

冻结-冻裂	铺设防渗膜施工过程中，由于在低温下施工，造成 HDPE 材料变脆，容易产生裂纹	施工中注意气温、不在低于 5℃ 的条件下施工
化学腐蚀	渗沥液 pH<3 或 pH>12 时，可能加速防渗材料的老化；但对 HDPE 而言，在此强酸、强碱条件下，材料性能仍然是稳定的	严格禁止危险废物的进入，同时及时排出渗沥液

根据前文分析，对现有赤泥库周边土壤环境质量现状进行了监测，各监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准要求，说明现有防渗设施有效。

本次扩容工程进一步采取以下措施：

①如发现回水池水位下降或出现旋涡，应立即切断上游来水，对池体进行全面检查，并采用槽车或者管道将池内水送回赤泥堆场或生产厂区利用，避免发生大量泄漏。

②如发现管道破损应立即切断来水，并加大回水泵回水能力，将管道内的液体泵回厂区，并立即对破损点进行封堵。

#### 6.5.4 应急物资与装备

小阳河赤泥库在脱水车间东侧建设有应急物资库，在各风险单元均配备有相应的应急物资，并监理有应急物资管理制度。建设单位应急物资与装备配备情况见表 6-10。

表 6-10 小阳河赤泥库应急物资与装备一览表

序号	名称	型号/规格	储备量	主要功能
1	单斗挖掘机	LG6225	2 台	现场抢险
2	装载机	ZL50C	3 台	现场抢险
3	推土机	TY1201 台	1 台	现场抢险
4	运输车辆	20t	5 台	现场抢险
5	电焊机	35-BG65250	1 台	现场抢险
6	水泵	/	2 台	现场抢险
7	医药箱	/	1 个	紧急救护
8	救生圈带	10cm*6cm	5 个	紧急救护
9	止血绷带	6cm*6cm	10 卷	紧急救护
10	安全带	100kg	5 条	个人防护

序号	名称	型号/规格	储备量	主要功能
11	安全绳	/	2 条	个人防护
12	钢担架	/	1 副	紧急救护
13	安全帽	DP- (1, N)	20 顶	个人防护
14	铁锹	圆头	10 把	现场抢险
15	手电	/	10 只	现场抢险
16	绝缘手套	/	20 双	现场抢险
17	雨鞋	LA	20 双	个人防护
18	雨衣	/	20 套	个人防护
19	包装袋	50kg	1000 只	现场抢险

### 6.5.5 赤泥库三级防控体系

三级防控体系要求：在车间、场区和流域三个层级设防布控，防止赤泥库发生污染事件。一级防控是指在有毒有害原料仓储间和生产车间设置防渗围堰以收集车间泄漏的有害物质；二级防控是以厂区整体为单元，按污染物最大泄漏量设置事故应急池；三级防控是在流域的支流设置发挥拦截降解作用的设施，主要包括拦截坝、滞污塘等，并配置防控所需材料的物资储备库。

#### (1) 第一级防控：车间级

因设备故障或事故造成赤泥浆液或压滤水泄漏。

防控措施：建设回水槽，收集溢流的矿浆，并配置抽水泵随时将回水槽内水打到赤泥储槽。一旦滤液输送系统出现事故，氧化铝厂区可立即停止赤泥浆的输送，不再有赤泥浆输送至赤泥浆槽，压滤系统可及时停止运行，利用滤液槽做事故槽，是可行的。

#### (2) 第二级防控：场区级

二级防范措施：赤泥库建设有由回水池、回水泵、回水管道及回水泵房组成的回水设施。堆场收集雨水通过回水管线泵入回水池，赤泥压滤水、堆场收集雨水最终由回水水泵经过回水管道回厂内沉降工序使用，不外排。

#### (3) 第三级防控：流域级

赤泥砂浆外泄主要可能出现情况为雨水期洪水浸坝导致管涌、裂缝、溃坝等坝

体损坏现象，赤泥库上游无汇水面积，周边的洪水通过截水沟排至下游，库内雨水通过库内排水系统排出。赤泥含水率仅 15%，经推平压实堆存后，稳定性好，一旦失稳后不会长距离流动，不会形成大的泥石流危害。

本项目三级防范措施：设置风险事故应急物资储备仓库，仓库内储备水泥、沙袋、石灰等。当出现连续暴雨或其它自然灾害事故导致赤泥干式堆场出现风险时，应立即停止生产，组织人员连续观测监测初期坝及拦挡坝的安全稳定情况，及时组织人员在对坝体进行修补、加固。

小阳河干堆赤泥库不属于“头顶库”，下游 1 公里范围内无居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所。坝址下游 300m 处为东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河矿区露天采场的一部分。考虑当地取土方便，采用在初期坝下游设置袋装土堰的措施进行处置。在赤泥库初期坝下游 450m 沟口处设置第 1 道拦渣坝，沟口下游 200m 处筑起第 2 道拦渣坝，第 1 道拦渣坝下游 500m 修筑第 3 道拦截坝。待坝体稳定之后及时清理和消解，达到消除或减轻污水对下游河水的污染影响。

## 6.6 应急处置及应急预案要求

### 6.6.1 应急处置

赤泥库突发环境事件应急处置措施见表 6-11。

表 6-11 赤泥库突发环境事件应急处置措施一览表

突发事件情形		应急处置措施
防渗层破损		防渗层破损事件发生后，通过赤泥库的上下游地下水监控井监测数据，及时发现地下水污染事故及其影响范围和程度，在及时核实监控井监测数据的基础上，需采取进一步应急措施时，把监控井变为抽水井，将已污染的地下水及时抽回回水池并回用于生产系统，或在出露点临时修建回水设施抽回。
赤泥堆堆体表面场内污排水		①机械施工，快速形成挡水子堤，防止淋溶液继续外泄； ②机械施工，快速形成临时通道，将淋溶液引入收集区； ③按设计要求，在堆存体表面形成正向排水坡。
水收集系统失效	外边坡垮塌	①在危险区域范围设置警戒线、警示牌； ②采取围堰、引流等工程措施，防止淋溶液进入垮塌区域，并在该区域遮盖彩条布防止雨水继续冲刷； ③将流失、扬散的赤泥回收进库区内；

突发事件情形		应急处置措施
		④采取工程措施治理、恢复边坡。
	收集区防渗层破损	采用编织袋在防渗层破损处周围形成挡水围堰，防止淋溶液继续外渗；将该处防渗膜清洗干净，恢复下部垫层；用新防渗膜焊接修复。
	回水管道断裂堵塞	①关停回水泵，排空管道内余水； ②修复或更换故障点管道。
回水池内污水外溢或渗漏	回水池内污水外溢或渗漏	①利用截洪沟实施加酸中和排洪，严格控制排洪速度和加酸点及下游的水质监测，适时调节加酸量； ②组织环境监测人员对事故地点周围水体水质、土壤中污染含量不断进行监测，直到符合国家和地方政府环境保护要求。
	回水池防渗层破损	①通过平时日常巡检和对地下水监控井监测，及时发现回水池防渗层破损的迹象； ②与生产控制中心联系协调，加大向厂内回水力度；临时阻断回水池补给水源，降低下渗的影响； ③当回水池水位降至可人工操作深度时，用装有赤泥的小编织袋在防渗层破损点周围形成挡水围堰；在确保回水能力保障的前提下，可恢复回水池补给水源； ④用新防渗膜对破损处焊接修复；修复防渗层的保护层，清理现场杂物。
洪水漫顶	排洪构筑物泄洪能力不足或堵塞、坍塌	①立即停止赤泥排放，降低库水位。 ②可用土袋抢筑子堤。在铺第一层土袋前，要清理堤坝顶的杂物。用草袋、编织袋、麻袋或蒲包等装土七成左右，将袋口缝紧，铺于子堤的迎水面。铺砌时，袋口应向背水侧互相搭接，用脚踩实，上下层袋缝必须错开。 ③在缺土的情况下，可采用单层木板或埽捆子堤。 ④当出现超过设计标准的特大洪水时，应在抢筑子堤的同时，报请上级批准，采取安装大功率水泵往库外抽水的非常措施加强排洪，降低赤泥库水位

### 6.6.2 应急预案要求

东方希望（三门峡）铝业有限公司设置有完善的安全、环保管理机构，建设单位针对现有工程已编制有《赤泥库突发环境事件应急预案》，于2023年12月15日由三门峡市生态环境局渑池分局予以备案（备案编号：411221-2023-066-M），纳入了公司安全管理体系。

针对本项目运营过程中可能出现的突发环境风险事故，建设单位应落实突发环境事件应急预案相关要求，并定期组织相关演练。一旦出现事故，建设单位配合当地有关部门要及时向当地公众发布事故风险信息，以便使当地公众了解事故的风险、后果、处置、救援等方面的信息，将事故造成的后果降低到最低限度。

## 6.7 小结

**本项目主要对现有赤泥库进行加高扩容，工程在后续建设过程中应严格按照相**

关规范及环评要求设计，严格按照设计要求施工，并做好施工监理，确保工程建设质量，尤其是防渗和坝体施工质量。运行过程中，公司还应做好日常风险管理，按要求修编突发环境事件应急预案，并定期组织相关演练。

综合上述分析，小阳河赤泥库现有风险防范措施能满足扩建工程运行需求，本工程的环境风险是可接受的。

表 6-12 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	小阳河干堆赤泥库扩容建设项目			
建设地点	河南省	三门峡市	渑池县	陈村乡五爱村
地理坐标	经度	111°38'46.940"	纬度	34°50'29.980"
主要危险物质及分布	不涉及危险物质			
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	赤泥输送管线和回水输送管线，采用地埋和架空管线，运行过程中赤泥管线存在泄漏和破裂的风险，但由于赤泥输送管线在线量较小，属于第Ⅱ类一般工业固体废物，且企业采取了严格的管理措施，因此赤泥输送管线和回水管线事故状态下，造成风险较小。 赤泥库风险主要为溃坝事故，主要表现为坝体坍塌，赤泥外散，将地表水、土壤、地下水及生态环境造成一定的影响。另外，赤泥库还存在渗漏风险。赤泥库采取防渗措施，防渗层一旦遭到破坏，渗滤液会泄漏到周围环境，将对土壤、地下水产生影响。			
风险防范措施要求	物料管道连锁应急切断系统，发生泄漏后自动切断原料供应的来料；堆存区、回水池等采取重点防渗措施			
填报说明（列出项目相关信息及评价说明）				
本堆场主要进行赤泥堆存，下游敏感目标少。企业在严格落实本次评价提出的各项环境风险防控措施的情况下，发生风险事故概率较小，项目环境风险可防可控。				

## 第七章 环境保护措施及其可行性论证

### 7.1 施工期污染防治措施分析

#### 7.1.1 施工期施工扬尘污染防治措施

施工期的大气污染源主要为堆积子坝以及新增堆积子坝的马道排水沟、新增排洪设施（左侧溢洪道）建设以及运输车辆在大风气象条件下的风蚀扬尘，建筑材料运输、装卸中的扬尘。

本次评价要求建设单位采取以下控制措施：

①严格落实《城市房屋建筑和市政基础设施工程及道路扬尘污染防治差异化评价标准》和《河南省房屋建筑和市政基础设施工程扬尘治理监控平台数据接入标准》要求，严格落实开复工验收、“三员”管理、“两个禁止”等扬尘治理制度。

②施工现场应保持湿润、无明显浮尘，堆放粉状物料的区域必须建立洒水清扫制度，利用现有 10m<sup>3</sup>、15m<sup>3</sup> 洒水车各 1 辆，由专人负责洒水和场地的清扫，每天至少两次。特别是沿途靠近环境敏感点的区域施工时，要加强洒水的频率和强度。

③控制裸露地面扬尘污染。按照“易绿则绿、易盖则盖、分类实施、多策并举”的原则，采取绿化、洒水、覆盖等措施，施工散料必须放置在棚内，室外存放要用苫布遮挡；水泥和石灰等粉状建筑材料采用罐车散装运输，粉状物料堆放点尽量远离居民区。

④施工现场出入口要由专人负责清扫车身及出入口卫生，确保运输车辆不带泥土出场。

⑤施工现场裸露的场地及时进行硬化处理或种植植被，防止产生二次扬尘污染。

⑥施工现场严禁熔融沥青、焚烧塑料、垃圾等各类有毒有害物质和废弃物，不得使用煤、碳、木料等污染严重的燃料。

⑦施工机械燃油所产生的废气中的主要污染物有一氧化碳、二氧化氮、总烃。为了缓解项目施工车辆尾气对环境空气的影响，有效控制车辆尾气，评价要求：使用达

标排放的施工作业机械及运输车辆，推荐使用新能源车辆或国五以上排放标准的机动车辆，运输车辆禁止使用黄标车、老旧车等淘汰车辆，大型运输车辆安装尾气净化器，并严禁超载，禁止使用劣质燃料。

### 7.1.2 施工期噪声污染防治措施

建设期噪声源主要是施工场地施工机械噪声影响和运输车辆交通噪声，由于建设期施工项目较简单，施工机械简单，其噪声声级值在 75~85dB(A)，且施工噪声为间歇性噪声。白天施工时，距施工现场 10 米时即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 表 1 限值 75dB(A)的要求，夜间 100 米时即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 表 1 限值 55dB(A)的要求。

为降低噪声对周边环境的影响，评价要求应采取以下降噪措施：

(1) 从声源上控制。建设单位应使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

(2) 合理安排施工时间，禁止夜间施工，避免施工噪声扰民。

(3) 合理安排施工计划和进度。

(4) 施工场所的施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。

(5) 建设管理部门应加强对施工工地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

在采取上述措施后，施工噪声将得到有效控制，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 噪声限值的要求。在一定程度上减轻了噪声对周边环境的影响，施工噪声将随着施工活动的结束而停止，项目周边环境敏感点距离较远，采取上述降噪措施后，噪声对环境的影响在可接受范围内。

### 7.1.3 施工期水污染防治措施分析

施工期废水主要为施工人员的生活污水以及机械设备冲洗等产生的生产废水。

(1) 生活污水

本项目施工人员统一安排在小阳河赤泥库脱水车间生活区及施工现场周边村庄居住，小阳河赤泥库脱水车间生活区设置一体化生活污水处理设施，处理后的生活污水经回水系统送氧化铝厂回用，不外排。

## (2) 施工废水

施工期生产废水主要来自施工机械冲洗和机械修配清洗废水等。库区设置 2 座  $10\text{m}^3$  的简易沉淀池，将施工中产生的机械冲洗废水收集并经沉淀处理后循环使用，不外排。

采取以上措施可确保生活污水和生产废水不外排，技术及经济可行。

### 7.1.4 固体废物污染防治措施

施工期间固体废物主要为地表清理产生的剥离表土和施工人员的生活垃圾。

本次扩容建设项目施工过程中剥离的表层耕植土及弃土在赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场，后期用于植被恢复。表土堆存时下游建设挡土墙，并在上游建设截排水沟，防止水土流失；表土堆顶部采取撒播草籽的植物措施进行防护。该方法是堆场常规采用的措施，可有效的减少弃土的外运量，减少周边二次污染，但需做好临时堆场的洒水抑尘，以及草皮种植等措施。表土临时堆场生态保护措施布置见图 7-1。

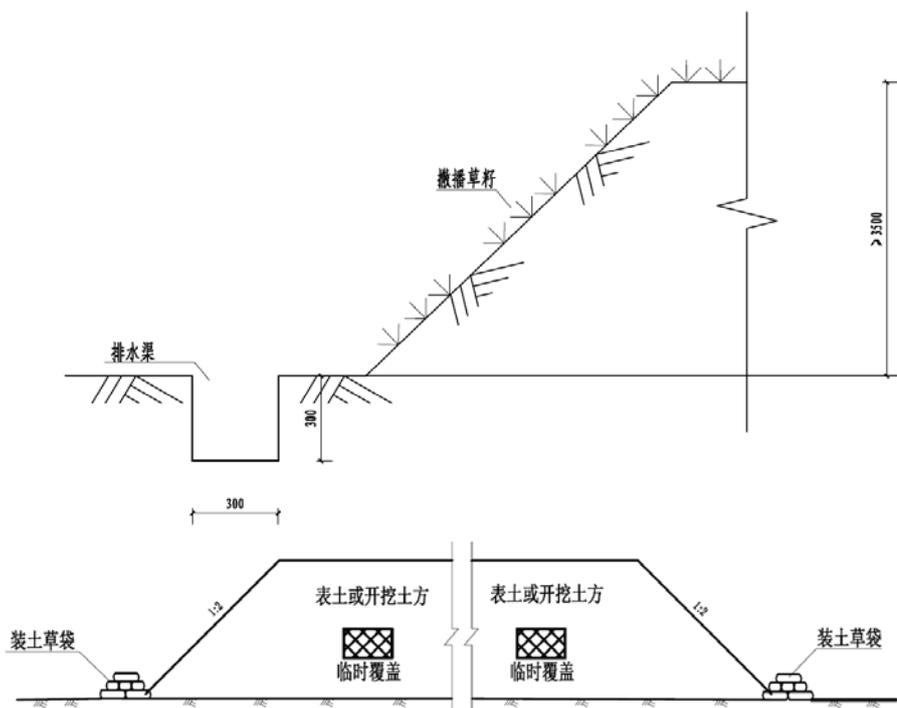


图 7-1

257  
表土临时堆场生态保护措施布置示意图

施工人员产生的生活垃圾集中收集后统一运往当地垃圾中转站交由环卫部门集中处置。

## 7.2 运营期污染防治措施及生态恢复措施分析

### 7.2.1 大气污染防治措施

小阳河赤泥库运营期赤泥采用管道输送方式送至脱水车间，压滤后皮带运输至库区堆存，库区内除作业面外其他裸露区域采用防风抑尘网进行全覆盖。压滤后的赤泥含水率约 33%，赤泥堆存时的扬尘产生量很小。在干燥大风情况下，通过洒水可有效抑制扬尘的产生。库区目前在现场配备 10m<sup>3</sup>、15m<sup>3</sup> 洒水车各 1 辆，可用于库区内及运输道路的洒水抑尘。

为进一步减少赤泥库的扬尘影响，评价提出以下措施：

(1) 堆放过程中必须严格遵循均匀摊铺的原则，应特别注意堆积面平整度，经常调整摊铺作业区域。

(2) 外坡应保持平整美观，防止坡面受雨水冲刷拉沟，破坏边坡稳定，产生赤泥粉尘飞扬污染环境。

(3) 在非雨天加强洒水，喷水的次数和水量宜结合当时具体条件，但应不少于每天 4~5 次，由操作人员和管理人员掌握，其原则是不影响堆存作业，同时又能达到控制粉尘的效果。

(4) 达到堆积高程的区域先进行覆土绿化，减少堆体裸露面积，避免起尘。

### 7.2.2 水污染防治措施

#### 7.2.2.1 废水处理措施

##### (1) 生活污水

现有工程在脱水车间设有地理一体化生活污水处理设施，处理后的生活污水经回水系统送氧化铝厂回用，不外排。项目不新增劳动定员，不新增生活污水排放。

##### (2) 生产废水

现有工程脱水车间的压滤液回水用于氧化铝厂的赤泥沉降洗涤工序，该工序对回

用水质要求较低，且氧化铝厂生产废水处理站净化后的出水 SS 浓度值 $<50\text{mg/L}$ ，同时，赤泥滤液为碱性，净化后水质自行软化，无需添加水质稳定剂，可直接作为赤泥沉降分离洗涤工序用水。该做法为国内赤泥库压滤废水普遍采用的废水回用措施，运行稳定可靠。

本次扩容建设项目运行后，由于赤泥产出量不变，因此压滤废水量不变，氧化铝厂可维持现有水平衡。环评认为措施可行。

### (3) 回水措施

现有工程设置回水系统，在赤泥脱水车间槽罐区设 1 座  $\Phi 9.1\text{m}\times 7.5\text{m}$  的滤液槽和滤液泵。滤液从滤液槽底灌入滤液泵，由回水泵泵出，通过  $\Phi 457.2\text{mm}$  无缝钢管输送至氧化铝厂回水槽。滤液泵出口设置流量计，监控回水量。

本次扩容建设项目回水量与现有工程相比不变，回水措施已稳定运行多年，环评认为措施可行。

### (4) 防止输送管道堵塞措施

由于赤泥输送不同于水的输送，其固态物质达到 38%，属浓相输送，长时间运行以及出现停电事故时，均可能出现沉降造成管道堵塞。采取了以下措施防止输送管道堵塞：

①设计在赤泥输送总管上设置过滤器，首先过滤掉直径大于 6mm 的颗粒，以防大颗粒进入输送管；

②设置安全阀，防止意外情况下压力过高损坏管道及设施；

③在隔膜泵出入口总管设置压力变送器和压力表，监控出入口管道压力是否正常；

④隔膜泵入口管接入工艺水，用于切换进料和停车情况下的管道冲洗，防止管道内赤泥沉淀结垢；

⑤分配槽顶部接入工艺水，一方面用于冲洗分配槽及主管道，另一方面用于调节赤泥输送浓度，以防赤泥输送浓度过高，导致隔膜泵负荷过载；赤泥浓度通过泵出口总管上安装的浓度计来测量，通过加入工业水控制输送浓度不大于 38%；

⑥在终端回水泵站设置一个反冲洗活塞泵，用于应急情况下，冲洗赤泥管道。

⑦在赤泥输送及回水管道的进、出口端设置有压力、流速监控设施并与控制室连锁，设置有报警设施及自动、手动切断系统，一旦出现事故可及时报警并控制事故进一步扩大。

此外，东方希望（三门峡）铝业有限公司采用了双回路、双变压器供电，当任一电源线路、变压器故障或检修停电时，其余电源线路、变压器能保证所有负荷的供电。上述措施已稳定运行多年，评价认为措施可行。

#### 7.2.2.2 赤泥库回水设施

现有工程在初期坝下游设置了回水池，有效容积约  $340\text{m}^3$ ，能够满足赤泥库扩建后库内初期坝前拦截的雨水得到有效收集、回用。回水泵房建在库区外，回水池内的水泵送至赤泥脱水车间滤液槽，最终返回氧化铝厂回用，能够满足回用要求不外排。评价认为措施可行。

#### 7.2.2.3 赤泥库防洪措施分析

##### （1）防洪标准

扩容后的赤泥库等别为二等库，较原设计最终等别不变。防洪标准为 1000 年一遇。

##### （2）防洪措施

扩容建设项目运行期库区排洪系统仍采用在库区左侧设置溢洪道。

当赤泥堆筑至最终设计标高 755m 时，在库区左侧修建溢洪道，一侧利用山体，一侧利用赤泥，靠近山体侧壁利用山体，坡比 1:1.5，断面尺寸  $B \times H = (3\text{m} \sim 18\text{m}) \times 5\text{m}$ （最小断面），底部坡度 3‰。最终与原设计标高 742m 以下溢洪道连接。

干法赤泥干式堆存过程中应先期形成临时左侧溢洪道（断面尺寸同库区左侧溢洪道，先期采用土工膜衬砌），每层赤泥堆筑时保证滩面汇集的水流可顺利流入临时左侧溢洪道，临时左侧溢洪道应全库贯通。

达到最终设计堆积标高后，修建库区左侧溢洪道，一侧利用山体，一侧利用赤泥，靠近山体侧壁利用山体，采用预制混凝土模板进行衬砌。最终赤泥滩面形成坡向初期

坝方向的坡度，滩面坡度 3‰，滩面由右至左修建成 3‰的坡度坡向左侧溢洪道，保证滩面水流能够顺利排入溢洪道。

本项目赤泥库扩容建成后初期坝前汇水面积不变，依托现有工程已建成排水井+排水涵洞将库内雨水通过排水涵洞引入初期坝下 1#回水池内。项目设计时已考虑 1000 年一遇最大洪水的泄流通过量，排水井及排水涵洞通过面积可满足排洪要求。环评认为措施可行。

### 7.2.3 土壤和地下水污染防治措施

#### 7.2.3.1 源头预防

加强运行管理，定期检查赤泥库、集水池等防渗措施，及时消除污染隐患，杜绝跑冒滴漏现象；发现有污染物泄漏或渗漏，采取清理污染物和修补漏洞（缝）等补救措施。

#### 7.2.3.2 过程控制

赤泥属第 II 类一般工业固体废物，应对赤泥库采取有效的防渗措施，以避免附液下渗对地下水和周边土壤造成污染影响。虽然赤泥浸出实验表明赤泥不属于危废，但由于赤泥附液 pH 值大于 9.0，碱性较强，小阳河赤泥库现有工程按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）6.2 要求进行了防渗处理。

本次扩容建设工程在清理平整后符合要求的山体上，直接铺设土工膜，防渗膜采用 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜，渗透系数小于  $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。库底在铺设土工膜前清除地表杂物，平整库区，土工膜铺设中要胶结接缝，并锚固。

库区周边边坡在铺设土工膜前先对库区范围岸坡进行清理，每 10m 设置一个锚固平台，锚固平台宽度 0.5m，便于运行维护。库区两侧山体坡度按照原始坡度进行修整，坡度范围为 1:0.5~1:1.0。坝体、库区和岸边土工膜结合处搭接 0.5m 进行粘接锚固。

#### 7.2.3.3 地下水和土壤污染监控

##### （1）地下水污染监控

为掌握库区及周边的地下水质量状况，及地下水体中污染物的动态变化，赤泥库运行后需定时监测厂区及周边地下水水质，以便及时准确反馈地下水水质状况，为防控地下水污染提供重要的依据。

目前建设单位已在赤泥库上游、下游 100m、500m 各设一个监测井，共计 3 个监测井，监测井位布设满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等标准及规范要求，可满足小阳河赤泥库的地下水污染监控需要。

## （2）土壤跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），二级评价每 5 年内开展一次跟踪监测，赤泥库的土壤跟踪监测点位设于初期坝下游 200m（地下水流向下游）、库区外 200m（主导风向下风向），可满足土壤的跟踪监测要求。

### 7.2.3.4 地下水应急响应

在自行监测过程中，一旦发现地下水水质、土壤监测数据异常，有被污染的迹象时，应及时查找原因并采取补救措施，防止污染进一步扩散。

综上所述，评价认为本项目采取的土壤、地下水防治措施可行。

### 7.2.4 噪声污染防治措施

本次扩容建设工程运营期不新增高噪声设备，评价要求建设单位做好机械设备和运输车辆的保养、维护，保持良好的运行工况，确保噪声达标排放。

### 7.2.5 固体废物污染防治措施

运行期间氧化铝厂产生的赤泥妥善堆存于库内，无固废外排。

脱水车间劳动人员产生的生活垃圾经收集后送往当地垃圾中转站交由环卫部门集中处置。本次扩容建设工程不新增劳动定员，因此，生活垃圾产生量不增加。

## 7.3 服务期满后污染防治及生态恢复措施分析

赤泥库服务期满后，环评要求建设单位委托有资质的单位设计闭库方案，进行封场闭库，做到以下几点：

（1）封场前必须编制封场计划，并报请所在区级以上生态环境主管部门核准。

采取的污染防治措施需满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第9节“封场及土地复垦要求”等标准及规范要求。

(2) 封场时，表面最终覆盖层应设为两层，自下往上依次为：

第一层为阻隔层，覆45cm厚的压实黏土，防止雨水渗入赤泥堆体；

第二层为覆盖层，覆盖天然土壤，以利于植被恢复。

(3) 生态恢复：

①平整：土地平整时要求土壤上层疏松透气，下层具有一定的渗透力，以减少片状侵蚀，仿照自然土壤的层次结构，创造一个结构合理、物质循环稳定的土壤层。

②覆土：原来场地的肥力条件不足以满足植物的生长需要，必须从外地运送土壤覆盖在已经平整的场地上。若需植草，则在点式覆盖的基础上，全场地覆盖足以让草生长的薄层土壤就行。

③物种选择：填埋场封场后进行绿化，种植当地优势植物种，灌木选用黄栌、荆条，并撒播白背草、艾蒿、小蓬草草籽。

(4) 封场时，表面坡度一般不超过33%，标高每升高3~5m，需建造一个台阶。台阶应有不小于1m的宽度、2%~3%的坡度和能够经受暴雨冲刷的强度。

(5) 封场后，仍需安排专人继续进行维护管理，直到稳定为止。以防止覆土层下沉、开裂，堆体失稳造成滑坡等事故。

(6) 封场后，地下水监控井应继续维持使用，监控井每年丰、平、枯水期各监测一次。一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，加大监测频率，加密监测频次，及时查找原因并采取补救措施，防止污染进一步扩散。

(7) 封场后应设标志物、注明封场时间和使用该土地时应注意的事项；日常进行巡查，防止人为造成赤泥库破坏，造成可能的环境污染。

由于场区恢复植被和阻隔层的作用，雨水不渗入赤泥堆体内，当环保监测井监控证明已无渗滤液外渗，环保达标后表明赤泥库封场完成。

(8) 赤泥封场和综合利用建议

①赤泥中含有价元素，建议后续如有可回收利用的方式，建议对堆存的赤泥重新

利用，减少填埋量。

②赤泥是一种类土，建议后续封场时可考虑对赤泥表层进行改良，如封场直接种植固氮植物改良表层再种植其他植被，可无需外借覆土。

## 7.4 生态保护措施分析

### 7.4.1 生态保护的基本原则

结合库区的自然条件、自然资源、社会经济状况和区域经济的开发、建设、发展对环境保护综合治理的要求，按照因地制宜、因害设防、科学治理、保护开发并举，遏制赤泥排放导致的生态环境的恶化，减少各种自然灾害的发生。进一步改善环境质量，提高区域植被覆盖率，保持生态自然修复功能，增强社会经济和人民生活生产所依赖的生态屏障功能。

(1) 以防为主、保护优先，要尽可能地减少对现有土地的占用，尽力减少对林草地植被的破坏。

(2) 因地制宜、因害设防，结合赤泥的排放进度等实际情况，宜林则林、宜草则草，生产进度和工程措施相结合，山、水、田、林、路、工业设施科学规划，渠、沟、坡、坝综合治理。

(3) 立足长远、注重实效，建设与生态保护相结合，谁排放、谁复垦、谁治理、谁保护，妥善解决当前与长远的关系问题，加快生态建设进度，实施可持续发展战略。

(4) 明确责、权、利，实行生态保护责任制，谁破坏、谁治理、谁管护，治管并重，充分发挥水保、生态建设的综合功效。

### 7.4.2 水土保持措施

根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案技术规范》的要求，本工程必须加强水土保持工作，最大限度地减少工程建设造成的水土流失损害。结合本次扩容建设工程特点，水土流失防治区主要为堆场防治区。

#### (1) 工程设计措施

工程设计针对小阳河赤泥库在施工期和运营期产生的水土流失提出如下措施：

①施工期，由于库内修建锚固平台和削坡时有部分开挖弃土，因此要尽量利用这些弃土的临时堆存以及闭库时的覆土绿化用，可以减少后期闭库时的取土量以及水土流失影响。

②表层耕植土暂存在旁侧支沟内，以便于后期的覆土绿化使用。

③坝基开挖尽量避开雨季，应安排在干旱枯水时期填筑坝体。

④运营期间及运营后期在达到堆积高度的上、下游坡面设置横排水沟，减缓坡面水力侵蚀造成的水土流失。

⑤坝体外边坡及顶部进行浅层绿化以减少水土流失。

⑥赤泥库服务期满后，对堆场进行闭库，对库内赤泥表面进行复垦、绿化，可有效地防止水土流失。

## (2) 环评建议措施

针对设计提出的措施，环评要求新增如下措施：本次扩容建设工程施工工期要优化设计，尽量避免工程施工中大量的开挖和排弃渣土，同时利用临时工程措施减少植被破坏造成的人为水土流失。施工期是造成水土流失的重要时段，利用截水沟、挡水埂等拦截径流，减少水土流失。同时建议在场区的四周种植防护林，提高植被覆盖率以减缓区域水土流失。

### 7.4.3 生态恢复与补偿措施

#### 7.4.3.1 施工期生态保护措施

(1) 施工过程应严格按照设计范围进行，禁止超范围施工、弃渣，避免对征地范围外植被植物造成不必要的破坏；对开挖的土石方应尽快回填利用，必须做好科学、高效、安全的水土流失防护措施。

①工程施工时，地表清理造成植被的破坏，容易被雨水冲刷，产生水土流失。因此，施工中应加强组织管理，严格按照设计要求进行施工，采取随挖随填，尽量避开雨天和雨季作业，采用有效的工程措施和生物措施相结合的办法进行防护，边施工边进行防护工程，使其尽早发挥作用，减轻水土流失。

②排水设施应先期施工，并在场地周边修建截流沟，减少地表径流进入库区。

(2) 加强施工单位和施工人员的宣传教育，加强施工过程的管理。通过标志牌、法律宣传等措施进行宣传，严禁乱砍滥伐林木，杜绝超计划占用林地及砍伐木材的行为；严禁乱采乱挖植物及猎捕野生动物；严禁森林火灾等。

(3) 施工人员活动及建材堆放等辅助工程设施，尽量不占用周围未征用地，对必须占用的非征用地，应及时恢复原有功能，不能恢复的，应采取补救或补偿措施。

(4) 施工结束及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。本着谁破坏谁治理的原则，工程建设过程中对已不再使用的施工迹地，应及时进行植被的恢复和绿化工作。

#### 7.4.3.2 运营期生态保护措施

(1) 运行期对坝体外边坡及顶部进行整形、覆土和绿化，绿化树种选择适合当地生长的树种，栽种季节宜选择在春季，草种选择耐旱、繁殖力强的品种。当赤泥堆放达到顶部时，及时进行覆土，并进行土地平整，采取植被恢复措施。

(2) 本次扩容建设项目施工过程中共产生表土约 1.648 万  $m^3$ ，在赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场，并做好临时堆场的洒水、抑尘，以及草皮种植等措施，待赤泥库堆存后期及时覆土绿化。运行期，工程将对库尾堆积至标高的赤泥滩面先期和逐级进行覆土绿化，既可减少表土的水土流失，又可提前恢复区域植被，减少生态影响。

(3) 运输道路两侧进行植物恢复，植被依据当地适生植物品种、土壤、气候等选择艾蒿、白背草等。

#### 7.4.3.3 服务期满后生态保护措施

服务期满后按照国家有关规定进行闭库和覆土绿化，赤泥滩面平整覆土种植植被，建筑物拆除进行平整、覆土、恢复植被，采用乔、灌、草相结合的方式绿化。乔木选用耐贫瘠的刺槐，规格为高 3~4m，按株行距 3.0m×3.0m 栽植。灌木选用黄栌、荆条，按 1.0m×1.0m 的株行距进行栽植。并撒播白背草、艾蒿、小蓬草草籽，撒播量 30kg/hm<sup>2</sup>。

小阳河赤泥库生态恢复措施平面布置及恢复效果见图 7-2、图 7-3。

## 7.5 环保措施汇总

本项目施工期、运营期及服务期满后污染防治及生态保护措施进行汇总，列于表 7-1。

本项目总投资 1611.5 万元，其中环保投资 460.5 万元，环保投资占总投资的 28.6%。

表 7-1 污染防治及生态保护措施与竣工环境保护验收内容一览表

时期	污染类别	处理（保护）措施	验收内容	治理效果	投资（万元）	
建设期	施工扬尘、车辆运输扬尘	严格落实《城市房屋建筑和市政基础设施工程及道路扬尘污染防治差异化评价标准》和《河南省房屋建筑和市政基础设施工程扬尘治理监控平台数据接入标准》要求，严格落实开工复工验收、“三员”管理、“两个禁止”等扬尘治理制度；建立洒水清扫制度，由专人负责洒水和场地的清扫；施工散料必须放置在棚内，室外存放要用苫布遮挡；施工现场出入口要由专人负责清扫车身及出入口卫生；施工现场周围设置有效整洁、不低于 2m 高的施工围挡；裸露的场地及时进行硬化处理或种植植被；施工现场严禁熔融沥青、焚烧塑料、垃圾等各类有毒有害物质和废弃物，不得使用煤、碳、木料等污染严重的燃料；使用达标排放的施工作业机械及运输车辆等	现有 10m <sup>3</sup> 、15m <sup>3</sup> 洒水车各 1 辆	将扬尘对周围空气影响降至最低水平	利用现有	
	施工机械噪声影响和运输车辆交通噪声	选用低噪声设备，加强高噪声施工设备的维修管理；合理安排施工时间，禁止夜间施工；加强施工车辆管理，出入现场时应低速、禁鸣等	交通运输沿线设置减速、禁鸣标志	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），最大限度地减少施工噪声对敏感点的影响	1	
	生活污水	依托现有一体化生活污水处理设施，处理后的生活污水经回水系统送氧化铝厂回用，不外排	依托现有一体化生活污水处理设施	无废水外排	利用现有	
	施工废水	库区设置 2 座 10m <sup>3</sup> 的简易沉淀池，将施工中产生的机械冲洗废水收集并经沉淀处理后循环使用	2 座 10m <sup>3</sup> 的简易沉淀池	冲洗废水沉淀处理后回用，不外排	2	
	剥离表土	剥离的表层耕植土及弃土堆存于赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场，后期用于植被恢复；表土堆存时下游建设挡土墙，并在上游建设截排水沟，防止水土流失；表土堆顶部采取撒播草籽的植物措施进行防护	表土临时堆存区，下游建设挡土墙，并在上游建设截排水沟	合理利用，安全处置	5	
	生活垃圾	集中收集后统一运往当地垃圾中转站交由环卫部门集中处置	垃圾桶若干		0.5	
	生态保护	施工过程中尽量少破坏植被；采取随挖随填，采用有效的工程措施和生物措施相结合的办法进行防护；场地周边修建截流沟，减少地表径流进入库区；加强宣传教育；	设立宣传牌，开展宣传教育；	施工结束后及时恢复植被，降低生态影响	2	
	运营期	库区扬尘	利用现有 10m <sup>3</sup> 、15m <sup>3</sup> 洒水车各 1 辆加强洒水抑尘；达到堆积高程的区域先进行覆土绿化，减少堆体裸露面积	利用现有 10m <sup>3</sup> 、15m <sup>3</sup> 洒水车各 1	使扬尘污染减轻到最小程度	利用现有

时期	污染类别	处理（保护）措施	验收内容	治理效果	投资（万元）
			辆		
	生活污水	项目不新增劳动定员，不新增生活污水排放；依托现有一体化生活污水处理设施，处理后的生活污水经回水系统送氧化铝厂回用，不外排	依托现有一体化生活污水处理设施		利用现有
废水	生产废水	本次扩容建设项目运行后，赤泥产出量不变，压滤废水量不变，氧化铝厂可维持现有水平衡；依托现有回水系统	依托现有回水系统	全部回用于氧化铝厂，不外排	利用现有
	库区渗水	初期坝下游设置了1#回水池，有效容积约340m <sup>3</sup> ，回水泵房建在库区外，回水池内的水泵送至赤泥脱水车间滤液槽，最终返回氧化铝厂回用			利用现有
噪声	机械设备和运输车辆	本次扩容建设工程运营期不新增高噪声设备，建设单位做好机械设备和运输车辆的保养、维护，保持良好的运行工况	/	/	利用现有
固体废物	赤泥	妥善堆存于库内	/	安全处置	利用现有
	生活垃圾	本次扩容建设工程不新增劳动定员，生活垃圾产生量不增加；集中收集后送往当地垃圾中转站交由环卫部门集中处置	垃圾桶若干		利用现有
土壤和地下水污染防治措施		加强运行管理，定期检查赤泥库、集水池等防渗措施；在清理平整后符合要求的山体上直接铺设土工膜，防渗膜采用1.5mm厚的HDPE土工膜，渗透系数小于1×10 <sup>-12</sup> cm/s；	库底铺设1.5mm厚的HDPE土工膜	防范风险	计入工程投资
		利用现有赤泥库上游、下游100m、500m共计3个监测井定时监测厂区及周边地下水水质；每5年内开展一次跟踪监测，赤泥库的土壤跟踪监测点位设于初期坝下游200m（地下水流向下游）、库区外200m（主导风向下风向）	定期监测		利用现有
服务期满后	生态恢复	委托有资质的单位设计闭库方案，编制封场计划；建筑物拆除进行平整，覆土恢复植被，种植当地优势物种	整个库区恢复面积110.5hm <sup>2</sup>	恢复植被，重建生态系统	450
					460.5



## 第八章 赤泥库选址可行性分析

### 8.1 赤泥库概况

#### 8.1.1 建库历程

东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河干堆赤泥库位于渑池县陈村乡五爱村范围内，与渑池县有 S314 省道相通。东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程 2016 年 1 月竣工、2018 年 8 月完成了建设项目竣工环境保护自主验收。

小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程建设内容为赤泥输送、赤泥压滤脱水、赤泥库（一期）三部分。

#### 8.1.2 赤泥库地质条件分析

小阳河赤泥库库区周围地势东南高（标高为 880m），西北低（标高为 355m）东南为低山丘陵，西南为涧河盆地。

小阳河干堆赤泥库为山谷型赤泥库，所在冲沟为近似东南—西北走向，地形东南高—西北低，冲沟长 2.4km，沟谷断面呈 U 字型，沟底标高 598m~730m，沟谷右侧有 4 条支沟，沟底宽度 30—50m，沟顶部宽度约 600~1000m，深约 120m，沟壁坡度 45°~60°，沟底平均坡降 8.1%。坝址下游 300m 处为东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河矿区露天采场的一部分。

小阳河库坝为均质土坝，自建坝至今，未发现沉降、裂隙、倾斜、塌方等现象，坝基、坝肩位于泥灰岩地层上，该层厚度大，分布广，承载力高，无渗透现象，大坝安全稳定。

### 8.2 选址要求

本项目所产生赤泥属第 II 类一般固体废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB18599-2020）》对贮存场和填埋场的选址要求，应符合以下要求：

表 8-1 项目选址可行性对照一览表

序号	GB18599-2020 文件选址要求	本项目情况	符合性
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求	本项目建设与浉池县城市总体规划不冲突。	相符
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	库区及下游无环境敏感点；经预测，项目运营期的粉尘在库区边界无超标点，对环境敏感点影响较小。 赤泥库正常情况下渗滤液回用于生产，不外排，项目建设渗水回水池以满足赤泥库库区底部渗滤液的收集要求。 赤泥库在采取本次评价提出的三级防控措施后，固废渗滤水不会进入下游地表水体，对其影响较小。	相符
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	本项目占地范围内土地利用类型不涉及上述区域	相符
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。	依据工程勘察报告，库区内有无不良地质、山体崩塌、山体滑坡、断层、破碎带。	相符
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。	项目选址不涉及上述不得选址的区域	相符
6	上述选址规定不适用于一般工业固体废物的充填和回填。	本项目不属于一般工业固体废物的充填和回填。	相符

通过上表可知，本工程赤泥库选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB18599-2020）》对贮存场和填埋场的选址要求。

### 8.3 赤泥库选址环境合理性

(1) 本次扩容建设项目在小阳河干堆赤泥库一期工程堆存面的基础上堆存赤泥，建设单位应在施工前完善相关土地和规划手续。

(2) 库区周边有省道 S314、县道 X008（白澗线）相连，交通运输便利。

(3) 库区赤泥采用干式堆存工艺，在设备选型上选用运行平稳可靠、噪声小的设备，设备噪声为间歇性噪声。根据赤泥堆放工艺，合理调配堆放布局，对周边环境敏感点影响不大。建设单位制定完善洒水制度，加强对库区库面的洒水管理，大风天气增加洒水次数；库区建设过程中按照设计要求严格采取防渗措施，对地下水环境影

响较小；库区废水全部返回氧化铝厂综合利用，正常工况下不会外排废水。采取这些措施后对周边环境的影响很小。

(4) 距离最近的饮用水源为黄河槐扒地表水饮用水源保护区，本项目南侧库区边界与西段村水库的整个汇水区域边界为 15m，不在其保护范围内。且以省道 S314 为分水岭，与该水库无水力联系，故不会对该水源地造成污染影响。

(5) 项目周边不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等需要特殊保护的环境敏感目标。经“河南省三线一单综合信息应用查询平台”查询，“三线一单”准入研判分析报告显示该项目无空间冲突。项目建设符合“三线一单”管理要求。

(6) 原三门峡市环境保护局于 2014 年 9 月 2 日以“三环文[2014]78 号”对《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程环境影响报告书》进行了批复，原渑池县环境保护局于 2018 年 8 月 31 日以“渑环审[2018]68 号”对《东方希望（三门峡）铝业有限公司小阳河赤泥压滤干排库（一期）建设工程项目变更环境影响分析报告》进行了批复，根据原环评报告书及专家技术论证意见，小阳河赤泥库选址可行。

本工程属于小阳河赤泥库的扩建工程，根据调查，小阳河赤泥库建设之后区域环境未发生重大变化，不存在对赤泥库建设有重大制约的环境因素。且本工程为干排工艺，有利于库区、坝体稳定；赤泥堆放前附液已随管道输送至氧化铝厂区，库区不存在大量附液，正常工况下无渗水产生，在采取完善的防渗措施后，对地下水的影响概率进一步降低，同时也降低了雨季渗水外排的可能性（建成后至今未出现废水外排事故）。

#### 8.4 选址可行性总体结论

综上分析，项目选址工程地质条件良好，可以满足赤泥库建设需要；本项目赤泥库位于渑池县陈村乡，不在渑池县城乡总体规划中心城区范围内；距本项目库区最近的饮用水源保护区为西段村水库，因项目不排水，且以 S314 为分水岭，与该水库无水力联系。项目固废属于第 II 类一般工业固体废物，赤泥库选址符合《一般工业固体

废物贮存和填埋污染控制标准（GB18599-2020）》和《赤泥干式堆存安全技术规范》（DB41/T975-2014）对贮存场和填埋场的选址要求；项目安全预评价已通过安全部门审批，从安全生产角度符合国家有关安全法律法规及技术标准的要求，项目建成后对环境的影响较小，环境风险在可接受的范围之内。评价认为，本项目赤泥库选址合理。

## 第九章 环境经济损益分析

### 9.1 经济效益分析

本项目投产后，小阳河干堆赤泥库总库容 4513.3 万 m<sup>3</sup>，有效库容 4062 万 m<sup>3</sup>，赤泥库等别为二等库，扩容后增加服务年限 4 年，扩容后剩余服务年限为 7.5 年。项目总投资 1611.5 万元，其中固定资产投资为 1587.7 万元，铺底流动资金为 23.8 万元，全部由企业自筹。

本项目属于赤泥库扩容建设项目，是氧化铝厂的配套工程，本身的建设产生的经济效益较小，但可保证东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝厂 17.2 年的氧化铝正常生产，为企业的做大做强奠定坚实基础。按东方希望（三门峡）铝业有限公司目前产能 220 万 t/a 氧化铝计，17.2 年产氧化铝为 3784 万 t，项目的建设间接创造的经济效益无疑是巨大的，对增加国家税收及促进地方经济发展均十分有利。

### 9.2 社会效益分析

本次拟建的小阳河干堆赤泥库扩容建设项目用于接纳氧化铝生产过程产生的赤泥，保障了东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝厂的连续生产。

赤泥库在建设过程中，对库区及坝体进行了防渗施工，有效防止了赤泥附液的下渗，不会对区域地下水和土壤产生污染影响，不影响周边居民的生产生活。服务期满后，对库区进行复垦和植被绿化，以最大程度归还绿化面积。对本项目库区闭库后土地利用进行适宜规划，比如建设景观设施等，可在一定程度上弥补赤泥库服务期占用土地的损失。另外也可对库内赤泥的回收利用进行开发设计论证，经主管部门批准后实施。因此项目也具有积极的社会及经济效益。

### 9.3 环境效益分析

#### 9.3.1 环保措施投资估算

本项目环保设施总投资为 460.5 万元，占工程总投资的比例为 28.6%。环保投资

主要用于地下水防治、风险管控、生态恢复、废气治理、废水治理、噪声防治等，可将工程对环境的负面影响降至最低。

### 9.3.2 环境效益分析

东方希望（三门峡）铝业有限公司氧化铝厂年产赤泥量为 352 万 t，堆存于本项目扩建的小阳河干堆赤泥库，赤泥全部得到妥善处理，不会对环境造成严重破坏和污染影响，具有良好的环境效益。

本项目库区及坝体的防渗工程，可以有效防止赤泥附液下渗对区域地下水造成污染；护坡绿化工程可以恢复地表植被，保护当地生态环境；监测井可以考核赤泥库防渗措施的效果，并可以对附液正常渗漏或非正常渗漏时对当地环境特别是地下水的影晌或污染起到预警作用，因此，本项目环保投资所产生的环境效益是正面的。

## 9.4 综合损益分析

项目具有较好的社会效益和经济效益；对环境造成的损失是局部的、小范围的，部分环境损失经适当的措施后是可以弥补的。只要企业切实落实本环评提出的各项污染防治措施，使各类污染物均做到达标排放，则该项目的建设 and 营运对周围环境的影响是可以承受的，能够做到社会效益、环境效益和经济效益三者的统一。

从环境、社会、经济等角度综合考察，本项目正效益明显。

## 第十章 环境管理与监测计划

随着人民的生活水平的不断提高和环保意识的不断加强，建设项目所引起的环境破坏受到普遍的关注。这就要求企业的领导必须加大环境管理和监督的力度，加强污染的控制工作，及时了解和掌握本企业的生产和排污状况，确保建设项目在施工和营运过程中各项环保措施的认真落实，最大限度地减少污染。环境管理是企业管理中一项重要的专业管理，加大环境监督管理力度是实现环境效益、社会效益、经济效益协调发展和走可持续发展道路的重要措施。环境监测是工业污染防治和环境管理的依据，加强污染源的监控工作，是了解和掌握企业的污染特征、研究污染发展趋势、开展环保技术研究和能源综合利用的有效途径。

### 10.1 环境管理

#### 10.1.1 项目前期阶段环境管理

项目前期阶段建设单位应指派专人负责前期环境管理事务，其各阶段主要职责为：

##### (1)可行性研究阶段

在此阶段，建设单位应做的环境管理工作是负责提供项目的环境影响报告书，报请环保主管部门审批。

##### (2)设计阶段

设计部门应将环境影响报告书提出的环保措施列入设计和投资概算中，该公司应对环保措施的设计方案进行审查，并及时提出修改意见。

##### (3)招标阶段

建设单位应根据有关规定，进行施工环境保护监理的委托，按环境影响报告书的要求和建议，提出工程施工期环境保护措施的要求和管理规定，并纳入招标要求，要求承包商在标书中要有相应的环保措施内容，并要求承包商在中标后提出较详细的实施计划，确保环保措施在施工时的实施。

## 10.1.2 运营期环境管理

### 10.1.2.1 运营期环境管理机构设置

公司环境管理机构在运营期负责公司的中长期环保管理工作及长期规划。公司环保管理人员应由具备生产管理经验和环保基础知识，熟悉企业生产特点，有责任心、组织能力强的人员担任；同时在各部门培训若干有经验、懂技术、责任心强的技术人员担任兼职管理人员，以随时掌握企业生产状况和各项环保设施的运行情况，同时也有利于环保措施和清洁生产措施的落实。

### 10.1.2.2 运营期环境保护管理机构主要职能

环境保护管理机构的主要职能应包括下列内容：

- ①制定切实可行的环境保护管理制度和条例；
  - ②把污染源监督和“三废”排放纳入日常管理工作，并落实到部门、班组和岗位，进行全方位管理；
  - ③领导和检查日常的环保监测和统计工作，建立环保档案，按时完成各种环保报表。掌握全厂污染动态，提出改善措施；
  - ④建立特征污染物日监测制度，并建立完善档案，每月向环保主管部门报告结果；
  - ⑤检查监督全厂环保设备的运行和维护，保证环保设施的正常运行；
  - ⑥实施有效的“三废”综合利用开发措施，加强监督，使固废真正得到回收利用；
  - ⑦按照责、权、利实行奖罚制度，对违反法规和制度的行为根据情节给予处罚，对有功人员给予奖励；
  - ⑧收集、整理和推广环保技术和经验，对运行中出现的环保问题及时解决；
  - ⑨制定和完善污染突发事件应急预案，做好应急事故处理准备，参与环境污染事故调查和处理；
  - ⑩做好环境保护知识的宣传工作和环保技能培训工作，增强工作人员的环保意识和能力，保证各项环保措施的正常有效实施；
- 配合当地或上级环保主管部门，认真贯彻落实国家有关环保法规和行业主管部门的环保规定；

项目建设单位设有专门的环保管理机构，配备专职环保管理人员，负责领导和监督公司的环境管理工作。项目实施后，项目日常环保工作将纳入公司环保管理机构的统一领导。

### 10.1.3 环境管理手段

建议本项目采取以下手段进行环境保护管理：

(1)经济手段：在企业内部把环境保护列入统一评分计奖的指标。

(2)技术手段：在制定产品标准、工艺文件和操作规程工作中，把环境保护的要求统一考虑在内。

(3)教育手段：开展环境教育，增强干部和广大职工的环保意识，使干部和职工自觉地为环境保护进行不懈地努力。

(4)行政手段：将环境保护列入岗位责任制，纳入生产调度，以行政手段督促、检查、表扬、奖励或惩罚，使各部门更好地完成环保任务。

### 10.1.4 环境管理制度要求

#### (1) 建设项目环境影响评价与“三同时”制度

严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院《建设项目环境保护管理条例》等法律法规，所有新建、扩建和技术改造项目，必须在开工建设前完成环境影响评价文件的审批。建设项目环境影响评价文件经批准后，项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺发生重大变化的，应当重新报批。

环境影响评价文件自批准之日起满5年，建设项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批机关重新审核。建设项目环境影响评价文件通过环保部门审批后，项目方可开工建设。建设项目的防治污染和保护环境设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

#### (2) 排污许可证制度

严格执行排污许可证制度，企业排污状况发生重大变化时，及时向环境保护行政主管部门报告，按照环境行政主管部门核定的年度污染物排放总量指标，严格考核，

确保持证排污，不超量排污。

### （3）总量控制及污染物减排制度

对照环保部门下达的污染物总量指标和污染物削减任务，制定污染物削减方案，落实清洁生产审核、建设项目环保“以新带老”制度、产业结构调整和产业换代升级等总量削减措施，确保总量得到有效控制，保证污染物减排指标的完成。

### （4）达标排放制度

依据国家及地区相关法律法规要求，规范化建设。确保污染治理设施长期、稳定、有效运行，不得擅自拆除或闲置污染治理设施，不得故意非正常使用污染治理设施，确保污染物达标排放。污染治理设施的管理必须与相应的生产活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。

### （5）环境信息公开制度

按照《企业事业单位环境信息公开办法》按时公开企业基础信息、排污信息、防治污染设施的建设和运行情况、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况、突发环境事件应急预案、其他应当公开的环境信息等，接受公众监督。

### （6）环保奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的理念，企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保治理设施、节约原料、降低燃料使用量、改善与保护环境作出贡献的人员给予物质和精神奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求进行管理，造成环保设施损坏、环境污染事故及原材料浪费者给予经济制裁和必要的行政处分。

### （7）污染处理设施及在线监控装置运行管理制度

制定污染治理设施运行操作规程与管理制度，由专职人员负责全厂污染处理设施的正常运行、维护及排污状况的监测分析。每天应查看运行记录，对发现的运转设备及安全方面的问题要按照环保组织体系及时报告，采取相应应急预案，并及时抢修，做好记录，保证设备完好率。

### （8）环境宣传教育制度

将职工日常环保知识教育纳入企业管理工作体系中。企业应以各种形式，定期对职工进行环保、安全生产教育，并给予相应考核。教育内容应结合企业生产实际情况及典型案例，有针对性地让职工了解企业环保情况、各类污染物排放情况、污染治理工艺及运行情况。企业环境风险应急、常见环保事故的处理及救治也应作为重点内容进行教育。

#### (9) 环境风险应急与报告制度

编制企业环保应急预案，并进行演练。成立应急救援指挥部，分管领导任指挥，车间成立应急救援小组，负责防护器材的配给和现场救援，厂内各职能部门对化学毒物管理、事故急救，事故污染物处理各负其责。发生突发环境事件应在第一时间及时向所在地环境保护行政主管部门报告。主要包括：突发环境事件的类型、发生时间、地点、初步原因、主要污染物质和数量、人员受害情况等。

以上制度建议应作为企业基本制度，以企业内部文件形式下发到各车间、部门；纳入环境保护管理档案；在企业内公示；在环保管理部门、车间张贴；在日常生产中贯彻落实到位。

### 10.1.5 环境管理台账要求

环境管理应贯穿于建设项目全过程，深入到生产过程的各个环节，建设单位应编制并实施环境管理手册和程序文件，完善环境管理台账。

项目建设及投产运行后，应建立各主要污染种类、数量、浓度、排放方式、排放去向、达标情况的台账，并按环保部门要求及时上报。环境管理台账记录的方式，包括电子台账、纸质台账等。

建议应包含的环境管理程序及台账有以下几项：

- (1) 生产设施运行检修管理程序及台账；
- (2) 废水及其污染治理设施管理程序及台账；
- (3) 废气及其污染治理设施管理程序及台账；
- (4) 固体废弃物及其污染治理设施管理程序及台账；

- (5) 环境噪声污染防治管理程序及台账；
- (6) 危险化学品管理程序及台账；
- (7) 突发性环境污染事故管理程序及台账；
- (8) 环境保护档案及公众环保意见反馈管理程序及台账；
- (9) 环保工作自检及持续改进管理程序及台账；
- (10) 污染源及环境质量监控管理程序及台账。

## 10.2 污染物排放清单

小阳河干堆赤泥库在运行期间，应定期向社会公开日常污染物治理措施、污染物排放量、突发环境事故、采取的应急措施以及事故造成的影响等相关信息。

### 10.2.1 建设项目概况

小阳河干堆赤泥库扩容建设项目主要建设内容详见“第三章 扩容建设项目工程分析”表 3-3。

### 10.2.2 赤泥成分分析

东方希望（三门峡）铝业有限公司采用选矿拜耳法生产工艺，其排放的赤泥称为拜耳法赤泥，拜耳法赤泥微观结构极其疏松，孔隙率较高，颗粒比表面积大，都是由形状不规则的一次颗粒粘结形成的松散团聚体。拜耳法赤泥的矿物成分主要有  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$  等。赤泥主要有害成份是含有  $\text{Na}_2\text{O}$  的附液，附液含碱 2~3g/L，赤泥附液中含有  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等，附液除自然蒸发、滞留于赤泥中外全回收循环使用。

对照《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），本项目赤泥不属于危险废物，属于第 II 类一般工业固体废物。

### 10.2.3 污染物排放及环保措施清单

本项目施工期、运营期、服务期满后污染物采取的环保措施清单及预期治理效果见表 7-1。

### 10.2.4 社会公开信息

本项目在后续的运行中,应定期向社会公开日常污染治理措施、突发环境事故、采取的应急措施以及事故造成的影响、企业常规监测计划以及监测数据等相关信息。

另外,若生态防护措施等发生变化并导致污染加重时,应及时按照相关规定进行环保手续的补办,并向社会告知相关信息。

## 10.3 监测计划

### 10.3.1 监测计划

根据有关规定,工程完成后,厂区内日常监测委托具有监测资质单位进行监测。监测室的职责和任务如下:

(1)根据国家排污标准和生产车间污染物排放情况,制定本企业污染源监测计划和工作方案;

(2)按监测计划定期委托当地环境监测单位对本企业污染源进行监测,并配合开展工作,监测完成后建立污染源档案并及时上报有关部门;

(3)配合参与本企业污染事故的调查工作并及时处理;

(4)接受地方环保部门的监督和技术指导。

#### 10.3.1.1 施工期监测计划

本工程在施工期间对周围环境的主要影响有施工噪声、施工扬尘、生态破坏等,施工期应严格控制对工程用地范围以外土地、植被的占压和破坏。施工期监测计划见表 10-1。

表 10-1 施工期监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测时间及频率
噪声	施工场地及库区界线外 1m	等效声级	每季度 1 次，每次 1 天，昼夜各 1 次
环境空气	施工场地周界上风向 1 个，下风向 3 个	TSP	每季度 1 次，每次连续监测 3 天
生态破坏	库区及所有施工影响场地	/	跟踪监控，尽可能减少植被破坏

## 10.3.1.2 运营期监测计划

根据项目污染物特征，运营期污染源监测计划参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)等制定，本项目的监测计划详见表 10-2。监测分析方法按照国家有关技术标准和规范进行。

表 10-2 运营期环境监测计划

类别	监测点	监测项目	监测频率	控制目标
废气	库区周界上风向 1 个，下风向 3 个	颗粒物	1 次/季度	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准
地下水	赤泥库上游、下游 100m、500m 各设一个监测井，共计 3 个监测井	常规项目：浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计） 特征项目：氟化物、六价铬、汞、砷、铜、锌、铅、镉、铁、锰、总硬度	运行期 1 次/季度，每两次监测之间间隔不少于 1 个月； 闭库后 1 次/半年，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准
噪声	脱水车间厂界	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008
土壤	初期坝下游 200m（地下水流向下流）、库区外 200m（主导风向下风向）	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	1 次/5 年	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》(HJ1200-2021)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ1209-2021)对赤泥库周边环境质量监测未作要求，本次评价对于赤泥库周边环境监测计划不做要求，后续有相应文件要求时按要求执行。

### 10.3.2 监测数据管理

东方希望（三门峡）铝业有限公司应按照有关法律和《环境监测管理办法》《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，设置和维护监测设施、做好监测质量保证与质量控制、记录和保存监测数据，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门备案。

对污染物排放及周边环境质量开展自行监测，保存原始监测记录，定期公布监测结果。

### 10.3.3 与排污许可证衔接情况

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目属于“四十五、生态保护和环境治理业-103 专业从事危险废物贮存、利用、处理、处置（含焚烧发电）的，专业从事一般工业固体废物贮存、处置（含焚烧发电）的”，属于重点管理。根据《排污许可管理条例》，扩容工程完成后，需重新申请排污许可证，完善相关内容。

## 10.4 小结与建议

本次评价要求东方希望（三门峡）铝业有限公司在建设、运行、闭库各阶段加大环境监督管理力度，落实环境监测计划，严把污染源监控工作，实现环境效益、社会效益和经济效益的协调发展。



## 第十一章 评价结论

### 11.1 项目概况

小阳河干堆赤泥库位于澠池县陈村乡五爱村小阳河村一天然冲沟内，现有工程设计初期坝高 20m，堆积坝高 124m，最终堆积标高 742m，总坝高为 144m，设计总库容 3359.8 万 m<sup>3</sup>，有效库容 3023.8 万 m<sup>3</sup>。

实际运行过程中赤泥堆筑在赤泥库库尾沟底尾部、右支沟沟底尾部开始排放堆积，堆筑顺序为由库尾至库下游，由右至左。其中，右侧支沟较原环评时设计的最终标高 742m 增加至标高 775m，增加 33m；右支沟增加全库容 380 万 m<sup>3</sup>，增加有效库容 341.9 万 m<sup>3</sup>。建设单位已在该支沟赤泥滩面上进行覆土绿化，覆土厚度为 0.5m，恢复为灌草地。小阳河赤泥库现状初期坝高 20m，最大坝高按照右支沟最高堆积标高 775m 计算，总坝高 177m，总库容 3739.8 万 m<sup>3</sup>，有效库容 3365.7 万 m<sup>3</sup>。

截至 2024 年 10 月，小阳河赤泥库已堆存赤泥 2062 万 m<sup>3</sup>、粉煤灰 51 万 m<sup>3</sup>，合计已占用库容 2113 万 m<sup>3</sup>，剩余有效库容 1252.7 万 m<sup>3</sup>，赤泥库剩余库容已不能满足氧化铝厂长期正常生产运行需求。

为了充分利用库区地形条件，保证氧化铝厂正常生产、排放赤泥的需要，根据小阳河干堆赤泥库上部扩容条件、现状堆积情况，东方希望（三门峡）铝业有限公司启动了小阳河干堆赤泥库扩容建设项目。小阳河干堆赤泥库上部扩容后，主沟较原设计最终设计标高 742m 增加至标高 755m，增加 13m，右侧支沟较原设计最终设计标高 742m 增加至标高 775m，增加 33m。最大坝高按照右支沟最高堆积标高 775m 计算，总坝高 177m，总库容 4513.3 万 m<sup>3</sup>，有效库容 4062 万 m<sup>3</sup>，赤泥库等别为二等库，扩容后增加服务年限 4 年，扩容后剩余服务年限 7.5 年。

### 11.2 产业政策、规划相符性

本项目属于赤泥库扩容建设项目，是氧化铝厂的配套工程，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类、限制类和淘汰类项目，应为允许类项目，项

目建设符合国家产业政策要求。渑池县发展和改革委员会于 2021 年 4 月 30 日出具了企业投资项目备案证明（项目代码：2104-411221-04-01-834069）。

本项目位于三门峡市渑池县陈村乡，不在兴隆河水源涵养生态保护红线区、黄河支流韶山水源涵养生态保护红线区、黄河支流黛眉山水源涵养生态保护红线区、黄河小浪底水库南岸水源涵养生态保护红线区、涧河水源涵养生态保护红线区、洛河水源涵养生态保护红线区、青要山生物多样性维护生态保护红线区、黄河干流水源保护生态保护红线区范围内。项目建设符合《黄河流域生态环境保护规划》（2022 年）、《渑池县城乡总体规划》。

## 11.3 环境质量现状

### 11.3.1 生态环境现状

(1) 根据《河南省植被区划》，项目所在地植被类型同属 IBii-2 灵(宝)渑(池)黄土丘陵阶地小麦、棉花、杂粮组合小区，土壤类型以黄土为主。

(2) 本工程所在区域主要为低山丘陵区，该区内植被以灌木植被为主。

(3) 评价区区域内地形复杂，不同地形区域植被的分布、成分和覆盖度差异较大。

(4) 评价区土地利用现状可划分为 9 个类型，分别为旱地、其他园地、有林地、灌木林地、其他草地、农村宅基地、沟渠、采矿用的、城镇村公路用地等，其中以灌草地为主。

(5) 根据《中国动物地理》，评价区在动物地理区划上属东洋界—华中区—豫西、豫西北山地丘陵台地动物地理省，评价区不涉及珍稀濒危动物。

(6) 评价区属于水土流失重点治理区，本区土壤容许流失模数为  $200t/(km^2 \cdot a)$ ，根据调查分析，评价区域内侵蚀强度为轻度侵蚀级，水土流失模数背景值为  $700t/km^2 \cdot a$ ，以水力侵蚀为主。

(7) 评价区生态稳定性总体处于较低水平。

### 11.3.2 环境空气质量现状

根据三门峡市环境监测中心公布的《2023 年三门峡环境质量状况》可知，三门峡市 2023 年环境空气中 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 年均浓度分别为 70μg/m<sup>3</sup>、41μg/m<sup>3</sup>、10μg/m<sup>3</sup>、27μg/m<sup>3</sup>、1.2μg/m<sup>3</sup>、160μg/m<sup>3</sup>。PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求，PM<sub>2.5</sub> 年均浓度超标 0.17 倍。因此，区域环境质量为不达标区

根据环境空气现状监测结果可知：在脱水车间（赤泥压滤车间）、银洞园、五爱村 3 个监测点的 TSP<sub>24</sub> 小时平均浓度范围为 153~173μg/m<sup>3</sup>，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的 51%~58%，3 个监测点的 TSP<sub>24</sub> 小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

### 11.3.3 地表水环境质量现状

根据济源产城融合示范区生态环境局公布的《济源示范区水环境质量月报（2023 年第 12 期）》2023 年 1 月至 12 月黄河小浪底水库南山断面和大横岭断面各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准；2023 年 1 月至 12 月黄河干流小浪底水库断面各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，水质状况良好。

### 11.3.4 地下水环境质量现状

小阳河干堆赤泥库所在沟底勘探深 47.3m 未见地下水，沟谷两侧地层为石炭系太原组石灰岩，由于地层破碎，沟谷切割深度 120m，不利于地下水储存，雨季降水顺岩层裂隙排入沟内，顺沟底洪流下泄。据区域地质资料库区内地下水位在沟底以下 50m 左右。小阳河干堆赤泥库周边及下游地下水埋深较深，赤泥库周边及下游居民日常用水为自建水窖储存雨水或从小南庄购水。

根据监测结果可以看出，石板沟水井、赤泥库初期坝下游 100m 监测井及东方希望养殖场水井地下水所测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，说明区域地下水质量较好。

### 11.3.5 声环境质量现状

根据监测结果可知，评价区域内所监测的栗树沟、上石板沟散户（省道 S314 北侧）、上石板沟（省道 S314 南侧）及小南庄等 4 个点位昼、夜间等效声级值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准限值要求。

### 11.3.6 土壤环境质量现状

本项目为扩容建设项目，赤泥库现状占地区域内覆盖有土工布进行防渗，故本次评价在现有工程库区边界、扩容建设工程新增占地区域及周边进行布点。根据土壤监测结果，区域建设用地各监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的风险筛选值。现状耕地各检测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准。

## 11.4 施工期环境影响及污染防治措施

本次扩容建设项目建设内容包括新增的 3 级子坝（主沟）、干式赤泥堆存、新增堆积子坝的马道排水沟、新增排洪设施（左侧溢洪道）、新增观测设施、新增防渗设施，新增辅助设施等。施工过程包括新增占地库底平整和清理及库区工程建设。

### 11.4.1 施工期生态影响及保护措施

本次扩容建设项目新增占地 11.2242hm<sup>2</sup>，主要为耕地、工矿用地、林地、园地、草地。永久占地将造成占地范围地表植被破坏、土地利用性质的改变，使评价区局部生态环境受到一定影响。工程建设压占土地，主要是使这些土地失去原有的生物生产功能和生态服务功能，但工程永久占地面积小，项目占地仅会对区域局部地段的土地利用产生一定的影响，对区域总体土地利用现状的影响较小。

### 11.4.2 施工扬尘的影响及污染防治措施

施工期大气污染主要来自施工机械和运输车辆所排放的废气，以及土方扰动和施工过程产生的扬尘。一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所

影响的范围在 100m 以内，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。

为尽量避免或减少扬尘的产生，施工单位还应在土方运输、装卸、使用等过程中做好文明施工、加强施工管理，防止区域环境空气中粉尘污染。

#### 11.4.3 施工废水的影响及污染防治措施

施工期废水主要包括施工人员生活污水以及生产废水，生产废水主要为机械清洗废水。施工人员统一安排在小阳河赤泥库脱水车间生活区及施工现场周边村庄居住。小阳河赤泥库脱水车间生活区设置一体化生活污水处理设施，处理后的生活污水经回水系统送氧化铝厂回用，不外排。

扩容建设工程施工现场设置 2 座 10m<sup>3</sup> 的简易沉淀池，将施工中产生的各类冲洗废水收集并经沉淀处理后循环使用，不外排，不会对工程周围水环境产生污染影响。

#### 11.4.4 施工噪声影响及污染防治措施

施工期噪声源主要为施工机械与交通工具。赤泥库的施工噪声主要来自各类施工设备，包括轻重型运输车辆、推土机、挖掘机、装载机、打夯机、碾压机等，设备噪声源强大多在 75~85dB(A)。白天施工时，距施工现场 50m 即可满足场界噪声标准限值；夜晚施工时，在 200m 时满足标准限值。本项目赤泥库是在沟内施工，沟四周陡峭的峭壁可起到天然声屏障的作用，可减小库区内施工对库区外环境的声影响。因此，本项目施工期施工噪声不会对周围声环境造成污染影响。

为减少噪声对周围环境敏感点的影响，施工过程应严格执行建筑工地施工条例的有关规定，并采取必要的防治措施，对交通路线进行合理选择，穿越村庄时要采取禁止鸣笛及低速穿越等措施，且减少刹车次数，避免急刹车等，运输尽量在白天进行。对施工工地进行有效隔挡，对高噪声设备采取隔声、减振措施，以减轻对周围环境的不利影响。管线施工场地近范围内有环境敏感点的地段夜间禁止施工。

### 11.4.5 固体废物影响及污染防治措施

施工期产生的固废主要为地表清理产生的剥离表土以及施工人员的生活垃圾。施工期施工前清理剥离的表土需妥善处置，在赤泥库已达最终堆积标高的右侧支沟设置表土临时堆场，用于后期堆积坝植被恢复。表土堆存时下游建设挡土墙，并在上游建设截排水沟，防止水土流失；表土堆顶部采取撒播草籽的植物措施进行防护。表土妥善堆存后对周围环境影响很小。

施工区设置  $1\text{m}^3$  垃圾箱，与现有脱水车间生活垃圾定期运往陈村乡垃圾中转站集中处置。

## 11.5 运营期环境影响及污染防治措施

### 11.5.1 大气环境影响及污染防治措施

由于压滤后的赤泥含水量为 33%，含水量较高，堆存时不会有扬尘产生。同时赤泥在干化过程中，其表面会结成一层厚度大约 5mm 干皮。干化后的赤泥含水率仍然在 25%~30%，呈胶泥状，加之两侧山体的阻隔主要，因此，赤泥库二次扬尘量极少，对周围环境空气影响很小。

为减少库区扬尘的产生，评价要求：库区内除作业面外其他裸露区域均实现全覆盖，运行期，在堆至设计标高后，应及时进行覆土绿化及生态恢复。覆土绿化后区域内将以浅层草为主，最大限度地扩大生态恢复面积，减少扬尘产生。

### 11.5.2 地表水环境影响及污染防治措施

正常情况下项目废水主要来自库区内外的雨污水、脱水车间的压滤废水、生活污水。本项目依托现有工程已建成的初期坝下游的回水池，左侧溢洪道拦截左侧山体汇流的雨水、洪水至初期坝下 2#池、3#池消力后沿沟谷排放。右侧设置排水沟，将右侧山体汇水经排水沟沿初期坝右岸排入下游 2#池、3#池后排放。库内汇集的雨水由 2#、3#、4#排水井送入坝前 1#水池（收集池），1#水池设 2 台水泵，将池内的雨水送压滤车间缓冲罐，与赤泥压滤水合并返回氧化铝厂回用，不外排。回水泵房建在库区外，回水池内的水泵送至赤泥脱水车间滤液槽，最终返回氧化铝厂回用，不外排。生

生活污水经一体化生活污水处理设施处理后与压滤区废水一同返回氧化铝厂回用，不外排。

非正常情况下，在 1000a 一遇的极端天气条件下考虑到库内洪水量较大，为保证拦挡坝的安全，设计需将库内超限洪水外排至库外收集池，回用不完的外排，排水路线初期坝→焦地沟→浅河沟→黄河，外排时会对地表水体造成一定的影响。洪水状态下排放不会对黄河造成污染影响。

### 11.5.3 地下水环境影响及污染防治措施

小阳河赤泥库库区防渗膜已从库尾铺设至初期坝；库区两侧边坡采用边铺设防渗土工膜边堆存的方式，现有工程防渗措施满足原环评审批时执行的《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）6.2 要求。本次扩容建设工程在清理平整后符合要求的山体上，直接铺设土工膜，防渗膜采用 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜，渗透系数小于  $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。

采取防渗措施后，堆场渗液下渗量很小，不会对区域地下水造成污染影响。本项目采用干法堆存，压滤后滤饼含水 33%，赤泥渗滤液量较小，建设单位具有赤泥库长期的运行管理经验，评价认为在保证所有设施正常运行的条件下，堆场的建设对周围地下水影响很小。

### 11.5.4 噪声影响及污染防治措施

本项目运营期主要噪声源为的空压机、压滤机、水泵、运输车辆、装载机、推土机、单辊压路机等机械设备，均依托现有工程已有设施，其噪声源在 75~95dB(A)。空压机已设置了消声器和隔声罩，压滤机安装有消声器。

根据本次评价期间对本项目赤泥库南、北侧占地和小阳河赤泥库脱水车间进行了声环境监测，赤泥库及脱水车间厂界噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，不会发生噪声扰民现象，项目运行对周围声环境影响可接受。

### 11.5.5 固体废物影响及污染防治措施

工程运行期间氧化铝厂产生的赤泥妥善堆存于库内，无固废外排。脱水车间劳动人员产生的生活垃圾经收集后送垃圾填埋场妥善处置。

因此，本项目运营期固废均可以得到妥善处置，不会对外环境造成污染影响。

### 11.5.6 土壤环境影响及污染防治措施

本项目运营期考虑污染物泄漏垂直下渗对土壤环境的影响，可能入渗土壤的污染物主要有 pH、铝、氟化物、COD、SS，不涉及《土壤环境质量建设用 地 土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的污染物。

采用类比分析，本次赤泥库为扩容建设项目，在现有工程的基础上加高堆存。扩建工程实施后赤泥库固废与现有工程一致，扩建工程采取与现有工程相同的防渗等措施。由现有工程竣工环保验收调查报告可知，现有工程竣工环保验收期间对区域土壤现状进行了调查监测。

赤泥库竣工环保验收至本次评价期间土壤污染监测因子监测结果对比表明，监测因子中各污染物浓度均有所降低，pH 略有上升。各项检测值均能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值其他标准限值，说明现有工程对周围土壤环境影响不大。

本项目运营期对土壤环境的影响途径主要为集水池、赤泥库等污染物的垂直入渗，集水池和赤泥库等均按要求采取相应的全面防渗措施，污染物从源头和末端均得到控制，且渗滤液主要污染物为 pH、铝、氟化物、COD、SS 等，不涉及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用 地 土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的污染物，根据现状土壤监测结果，堆场地下水流向上游（东侧）、下游（西侧）各土壤监测因子数据变化不大。根据现有工程运行过程中的实际监测数据看，正常情况下项目运行对区域土壤造成的环境影响不大。

## 11.6 服务期满后影响

赤泥库达到闭库高程后种上植被，恢复赤泥库原来的自然环境，原噪声、大气影响源消失，生态系统得到一定程度的恢复。

赤泥库闭库后渗滤液将继续产生，但恢复植被后，将能有效的减少雨水的渗入量及赤泥中的污染物稀释量，渗滤液污染物将逐步降低，封场期运行一段时间内，渗滤液收集处理系统应继续正常运行，并定期对渗滤液进行监测，如渗滤液超标应继续收集处理后回用至氧化铝厂，当渗滤液达到稳定排放标准要求后方可直接排放。且闭库后，地下水监控井应继续维持使用，按照地下水跟踪监测计划进行监测。一旦发现地下水水质监测数据异常，查明原因后及时进行处理。赤泥库在满足防渗措施、渗滤液不直接外排，正常情况下，闭库期对区域地下水及地表水环境影响不大。

## 11.7 公众参与

在本次评价工作期间，建设单位于 2024 年 2 月 19 日在河南经济报网站进行了本项目第一次的信息公示；于 2024 年 7 月 5 日进行了本项目环境影响报告书征求意见稿公示，公示方式包括网络平台（河南经济报网站）、报纸公示（河南经济报）、公共场所公示（脱水车间以及周边的石板沟村、五爱村等），使公众充分了解本项目建设情况、环保情况，认真听取公众对本项目的意见和建议，公示时间为 2024 年 7 月 5 日-2024 年 7 月 19 日，共计 10 个工作日。通过积极的公众参与调查，了解周围公众对本项目建设的建议和意见。自 2024 年 2 月 19 日第一次信息公示、2024 年 7 月 5 日环境影响报告书征求意见稿公示后，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。在公示期间，未收到公众质疑性意见，无需开展深度公众参与。公众参与调查结果表明，公众支持本项目建设，没有反对意见。

建设单位承诺：严格按照环境影响报告书及环评批复要求做好该项目的污染防治、生态保护工作，严格执行国家和地方环保法律、法规和有关标准，制定切实可行的污染防治及生态恢复措施，并保证各项环保措施落实到位，实现各项污染物达标排放。在项目建设的同时，保护好当地的环境，并带动地方经济发展。

## 11.8 评价总结论

小阳河干堆赤泥库扩容建设项目符合国家法律法规和相关产业政策要求，与河南省、三门峡市、渑池县的相关规划相协调，环境影响减缓措施配套可行，各类污染物均可达标排放，对环境的影响较小。在落实各项环境影响减缓措施、生态环境保护、恢复及补偿措施的前提下，可以将项目建设对环境的不利影响降至最低，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。