
山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤
泥堆场项目
环境影响报告书
(报批本)

山西清韵环保科技有限公司

二〇二五年八月

目 录

第一章 概述	1
1.1 建设项目提出的背景及特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	1
1.3 关注的主要环境问题及环境影响	4
1.4 项目建设特点	4
1.5 厂址可行性分析	5
1.6 与相关规划的符合性分析	8
1.7 “三线一单”分析内容	17
1.8 环境影响报告主要结论	24
第二章 总则	29
2.1 编制依据	29
2.2 评价因子的识别与筛选	33
2.3 评价标准	35
2.4 评价工作等级及评价范围	39
2.5 环境功能区划	45
2.6 主要环境保护目标	46
第三章 工程分析	49
3.1 山西奥凯达化工有限公司已建设工程概述	49
3.2 本项目概况	54
3.3 赤泥堆场建设方案	76
3.4 工程污染因素分析	98
3.5 污染物排放汇总	107
第四章 环境现状调查与评价	109
4.1 环境现状调查方法	109
4.2 自然环境现状调查及评价	114
4.3 环境保护目标调查	114
4.4 环境质量现状调查与评价	130

第五章 环境影响预测与评价	131
5.1 环境空气影响分析与评价	131
5.2 地表水环境影响分析与评价	139
5.3 地下水环境影响分析与评价	144
5.4 声环境影响分析与评价	170
5.5 固体废弃物环境影响分析与评价	173
5.6 生态环境影响分析与评价	174
5.7 土壤环境影响分析与评价	174
5.8 环境风险影响分析与评价	192
第六章 环境保护措施及技术经济论证	221
6.1 施工期污染防治措施	221
6.2 运营期污染防治措施	223
第七章 环境经济损益分析	238
7.1 工程经济效益分析	238
7.2 环保投资及环境效益	238
7.3 社会效益分析	238
第八章 环境管理与监测计划	240
8.1 环境管理体系	240
8.2 环境管理计划	242
8.3 环境监测计划	244
第九章 结论和建议	246
9.1 建设项目基本情况	246
9.2 评价区环境质量现状与评价	246
9.3 污染物排放情况	247
9.4 主要环境影响分析	248
9.5 环保投资估算	249
9.6 环境经济损益分析	249
9.7 环境管理与监测计划	249
9.8 总结论	249

附件：

附件 1：建设项目环境影响评价委托书；

附件 2：备案证

附件 3：赤泥库所涉基本农田的核实情况说明；

附件 4：孝义市人民政府关于山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥库堆场有关事宜的函；

附件 5：山西奥凯达化工有限公司赤泥库只减不增的情况说明；

附件 6：孝义市人民证明关于压覆矿的承诺函

附件 7：互保协议；

附件 8：安全设施设计的批复

附件 9：安全预评估报告审查意见

附件 10：土地协议；

附件 11：勘界报告

附件 12：监测报告

附件 13：技术审查意见

其他：建设项目环评审批基础信息表。

第一章 概述

1.1 建设项目提出的背景及特点

山西奥凯达化工有限公司属民营股份制企业，位于孝义市下栅乡兴跃村东北方向，山西奥凯达化工有限公司现有的1条90万吨/年氧化铝生产线。

目前山西奥凯达化工有限公司使用的赤泥库位于厂址西南方向的兴跃村的一条荒沟内，设计堆场总库容174.74万m³，该项目环评已经通过审批（吕环行审〔2017〕4号），并于2019年7月9日取得了验收批复（孝环函〔2019〕121号），该赤泥库实际总库容165.22万m³。

“90万吨/年氧化铝技改项目”环评时由于兴跃村赤泥堆场已接近服务年限，提出整改要求：“目前建成的赤泥堆场服务年限小于环评设计要求的年限，要求企业提前建成备用赤泥堆场，确保赤泥得到安全处置”，90万吨/年氧化铝技改项目环评新选赤泥堆场位于孝义市下栅乡坛果村，由于征地原因一直未进行建设，截止目前为止，山西奥凯达化工有限公司一直使用兴跃村赤泥堆场，目前该赤泥库已接近服务年限，为解决接续赤泥库问题，山西奥凯达化工有限公司提出了新建阳山沟赤泥堆场项目的建设。

本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中的限制类和淘汰类，属于允许类建设项目，2020年8月4日孝义市行政审批服务管理局对本项目进行了备案（项目代码：2020-141181-77-03-016193），因此本项目的建设符合国家产业政策的要求。

1.2 环境影响评价工作过程

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》和国务院令 第253号《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的要求，本项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的有关规定，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定中的“三十四、环境治理业”中的“101、一般工业固体废物（含污泥）处置及综合利用-采用填埋和焚烧工艺的”类，规定为编制环境影响报告书，故确定本次评价级别为编制环境影响评价报告书。为此建设单位山西奥凯达化工有限公司于2021年8月10日正式委托我公司承担本项目的环评工作。接受委托后，我公司立即组织评价人员赴现场进行实地踏勘，对拟建工程所在区域的自然物理（质）环境、自然生物（态）环境进行了全面调查，根据工程特点和环境特征，

进行了环境影响因素识别和评价因子的筛选，并根据评价技术导则、国家的法律法规要求及进行环境质量现状监测和调查结果开展了环评工作，完成了《山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目环境影响报告书》的编制工作。

山西省生态环境规划和技术研究院于2025年1月17日在吕梁市主持召开了《山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目环境影响报告书》技术审查会，会后环评单位根据技术审查意见对报告书进行了认真修改，完成了《山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目环境影响报告书》（报批本），现提交建设单位，报主管生态环境部门审批。

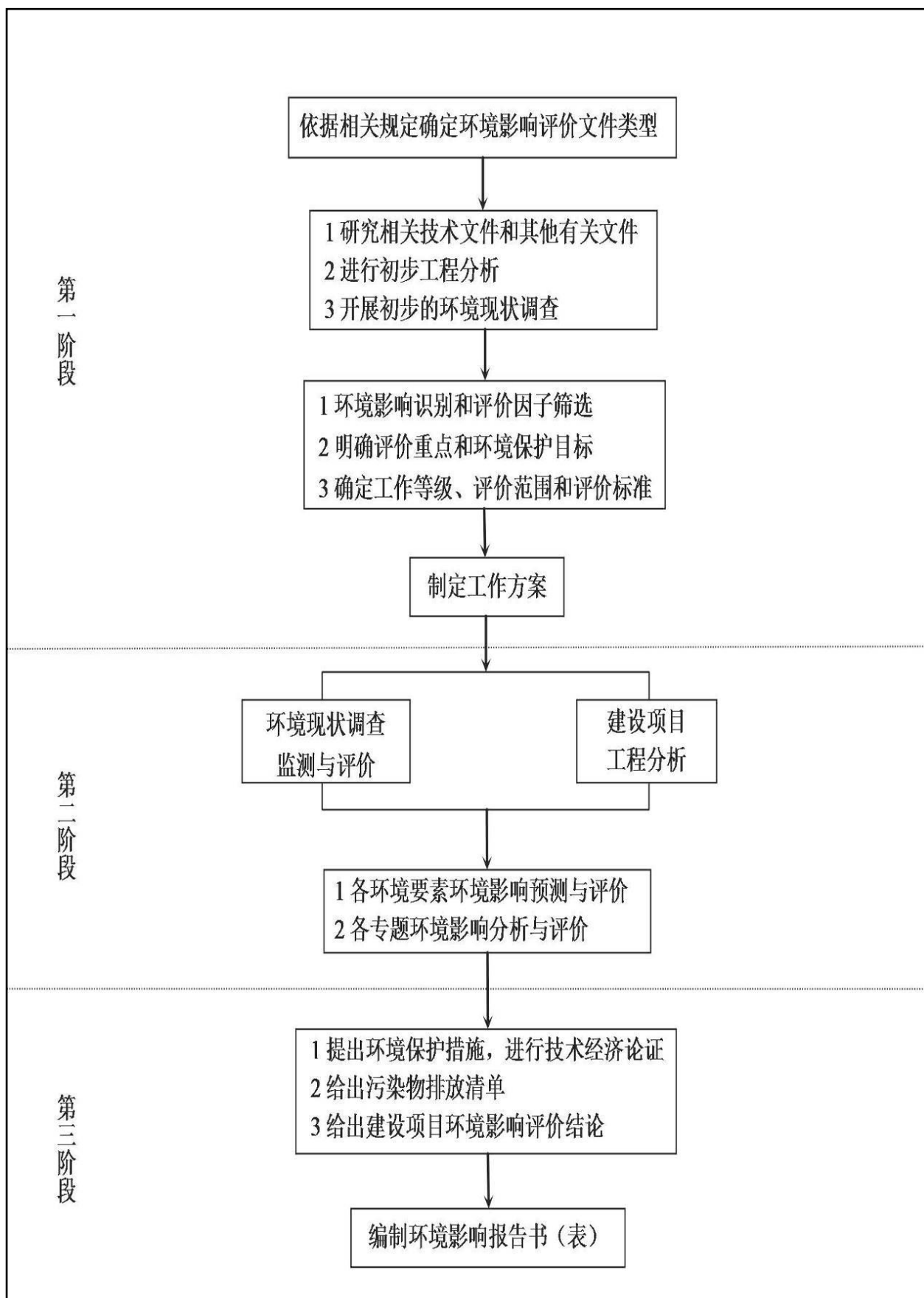


图 1-1 建设项目环境影响评价工作程序示意图

1.3 关注的主要环境问题及环境影响

山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目的建设和生产运行将不可避免地对环境，尤其是对土壤环境、地下水环境产生一定的影响。本次评价将通过详尽的工程分析和对项目所处区域自然环境状况进行详细调查的基础上，预测项目建设对环境产生的影响及其程度，并明确回答项目建设的环境可行性，主要表现在以下方面：

- (1) 项目的建设是否符合国家和地方的产业政策的要求；
- (2) 项目的建设是否违背孝义市城市总体规划和发展的总体布局；
- (3) 分析项目达标排放目标的可实现性；
- (4) 通过影响预测分析项目的建设是否恶化了当地环境质量；
- (5) 确定项目的建设是否对周围的环境产生重大影响。

通过以上各方面分析，给出项目可行与否的结论性意见，为建设单位、设计单位和环境保护管理部门提供决策依据和管理依据。

根据环境影响因子的识别和评价因子的筛选结果，结合本工程主要污染特征为大气污染物的特点，确定本次评价将以土壤环境、地下水环境影响评价为重点，对环境空气、地表水环境、声环境、生态环境、环境风险只做一般评价或简单分析。

1.4 项目建设特点

1.4.1 工程特点

山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场位于山西省吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内。赤泥堆场三面环山一面筑坝，场区汇水面积 0.59km²，沟底纵向平均坡度 6.2%。沟纵深狭长坡陡，呈南西~北东走向，在沟口处向上游截取一段约 1800m 的长度作为赤泥堆场。

赤泥堆场建设严格遵守国家土地使用政策，少占用耕地、林地，利用废荒地。赤泥堆场闭库后，上面覆土造田，植树，绿化环境。

项目运营期主要环境影响表现在堆场扬尘；库区雨水；生态影响；赤泥运输车辆、机械作业机械噪声等方面。项目废气、废水采取了有效污染防治措施，使项目各污染物均能做到达标排放。

1.4.2 环境特点

山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场地势总体呈西高东低，沟底高程

926-867m。从塬、梁、峁的分水线至沟底的相对高差介于 60m-100m，沟谷横断面均呈“V”字形或“U”字型，沟坡一般 50°-70°，陡者直立，地势较险峻，易形成局部的小型崩塌、滑坡等地质灾害。冲沟大小不一，较为发育，多垂直于主沟发育，具典型峡谷丘陵地貌特征，适于作堆存赤泥场地。

1.5 选址可行性分析

(1) 选址可行性

本项目选址位于吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，压滤车间、库区管理站、回水泵房及库区相应的供水、供电、自控、照明、赤泥浆及赤泥回水管道均为新建。

本项目赤泥属于一般固体废物中的II类工业固废，但赤泥压滤液中 pH 值较高，具有一定的腐蚀性，为防止赤泥库对环境造成污染影响，对赤泥堆场采取严格的防渗处理。为防止赤泥及附液对地下水的影响，参照《山西鲁能晋北铝业有限责任公司扩建 100 万吨氧化铝项目二期工程》原国家环境保护总局批复要求：“按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定建设赤泥堆场，设置双人工防渗层。在赤泥堆场周围设置 3 个监控井进行长期动态监控分析，加强运行后的监测和管理”，本项目赤泥堆场的建设严格遵照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的贮存设施的选址要求进行设计、管理。对照《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的有关要求赤泥堆场选址可行性分析，本项目赤泥堆场选址可行性分析见表 1-1。

表 1-1 赤泥堆场选址标准符合性分析一览表

序号	选址要求	本项目赤泥堆场	对比结果
《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）			
1	应符合当地城乡建设总体规划要求。	场址占用自然沟谷，不在孝义市城市总体规划范围内（赤泥堆场距离孝义市城区约 15km），本项目的建设不违背孝义市城市总体规划的要求。	满足
2	应根据环境影响评价结论确定场址的位置及其与周围人群的距离，并经过有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。	根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不需设大气环境防护距离。堆场距最近村庄西安生村距离为 200m，赤泥堆场的建设不会对周围环境、居民产生影响。	满足
3	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。	赤泥堆场地质条件良好，满足堆场基础层的要求。无断层等不良地质现象，地质结构相对稳定。防震按 7 度设防；不在地应力高度集中、地面抬升或沉降速率快的地区；不在废弃矿区或塌陷区；不在岩堆、滑坡区、山洪、泥石流等区域。	满足

4	应避开地下水主要补给区和饮用水源含水层	赤泥堆场周围无地下水饮用水水源地主要补给区，下游无集中式饮用供水井。	满足
5	应选在防渗性能好的地基上，天然基础层地表距地下水的距离不得小于 1.5m。	项目所在区域天然地层岩性相对均匀、渗透率低；场地内有充足的粘土资源可满足构筑处置场防渗层的需要。	满足
6	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	选址不在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	满足
7	禁止选在自然保护区、风景名胜区和其它需要特别保护的区域内。	选址不在自然保护区，风景名胜区和其它需特别保护的区域内。	满足
《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）			
1	在对危险废物贮存场场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物产生的渗滤液以及粉尘等大气污染物等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定其与常住居民居住场所、农用地、地表水体、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象之间合理的位置关系。	本项目运营期大气污染物可做到达标排放；运营期各类生产废水经收集后全部回用；本项目经采取环评规定的各类污染防治措施后，不会对周围的生态环境及敏感点的生态环境产生明显影响，项目选址可行。	符合
2	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。	本项目建设场地地质结构稳定。	符合
3	应根据环境影响评价结论确定场址的位置及其与周围人群的距离，并经过有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次工程不需设大气环境防护距离。赤泥填埋区距最近村庄西安生村距离为 200m，堆场的建设不会对周围环境、居民产生明显影响。	符合
4	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	本项目建设场地不位于所列区域。	符合
5	禁止选在自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区。	本项目建设场地不位于所列区域。	符合
6	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。	堆场地质条件良好，满足堆场基础层的要求。无断层等不良地质现象，地质结构相对稳定；不在地应力高度集中、地面抬升或沉降速率快的地区；不在废弃矿区或塌陷区；不在岩堆、滑坡区、山洪、泥石流等区域。	符合
7	设施底部必须高于地下水最高水位。	本项目堆场底部高于地下水最高水位。	符合
8	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	本项目赤泥堆场选址不在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	符合
9	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）	沟壁：铺设高密度聚乙烯（HDPE）防渗膜，膜厚 2.0mm，并具有抗紫外线性能。 沟底：铺设防渗层：下层为一层高密度聚乙烯（HDPE）防渗膜，膜厚 2.0mm，上层为 600mm 干赤泥层，用于保护防渗膜。	符合

《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）			
1	不得设在风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区；国家规定的其他不得建设赤泥堆场的区域。	本项目赤泥堆场周边无自然保护区、风景名胜区，且不在相关自然保护区与水源地的保护区范围内。	符合
2	干法赤泥堆场选址应经多方案技术经济比较确定。	建设单位在设计阶段对本项目赤泥堆场选址进行过比选，最终选定阳山赤泥库	符合
3	不宜位于大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型民区上游。	本项目赤泥堆场选址不在大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型民区的上游。	符合
4	不宜位于大型居民区及厂区最大频率风向的上风侧。	本项目赤泥堆场选址不位于大型居民区及厂区最大频率风向的上风侧；最近的西安生村位于本项目赤泥堆场填埋区的200m，位于最大频率风向的侧风位。	符合
5	不占或少占农田，不迁或少迁居民。	本项目赤泥堆场不占用基本农田且不涉及居民搬迁。	符合
6	不宜位于有开采价值的矿床上面。	<p>本项目赤泥库占压煤矿矿产资源。建设单位与兴跃煤矿签订了互保协议（见附件）。</p> <p>根据收集的资料，赤泥库压覆区主要可采煤层为山西组的2、3号煤层，现状条件下压覆区无煤层采空区分布。</p> <p>赤泥库压覆区域与兴跃煤矿采掘工程平面图、井上井下对照图相对位置关系见图2-1、图2-2。</p> <p>吕梁市应急管理局以吕应急行审（2023）3号文件为《山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目安全设施设计审查的批复》（见附件），同意本项目安全设施设计。根据安全设施设计报告结论，拟建赤泥堆场整个服务期限内均在互保协议期限内，在堆存过程中底部压覆煤矿是不会对赤泥堆场产生影响的。为保证后期堆场的稳定性，企业与兴跃煤矿签订的互保协议中包含了后期的保护性开采方式的协议，因此后期若煤矿进行开采对拟建堆场安全是基本无影响的。</p>	符合
7	汇水面积小，有足够的库容，有足够的初、终期库长；筑坝工程量小，生产管理方便。	本项目赤泥堆场为山谷型赤泥库，汇水面积相对小；筑坝工程量小，生产管理方便。	符合
8	宜避开地质构造复杂、不良地质现象严重的区域。	依据本项目安全设施设计及拦挡坝地质勘察报告结论可知：场地及其周边未发现地裂缝、地面塌陷、地面沉降、滑坡、泥石流等不良地质作用。	符合
9	赤泥浆输送距离短，输送能耗较低。	本项目新建的赤泥浆管道输送长度为3.2km。	符合
10	对废弃的露天采坑及凹地储存赤泥的，应进行安全性专项论证；对露天采坑下部有采矿活动的，不宜储存赤泥。	本项目赤泥堆场不占用露天采坑及凹地。	符合

由表 1-1 中分析可知，本工程赤泥堆场的选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）中的有关要求，周围无敏感区域，地质

条件良好,对处置场采取综合防治措施,不会对地下水环境及土壤环境等产生明显影响,因此本项目赤泥堆场选址合理。

(2) 与《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案的通知》(晋政办发〔2020〕19号)、《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》符合性分析

2020年3月19日,山西省人民政府办公厅印发了《关于印发山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》(晋政办发〔2020〕19号)。

根据《关于印发山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》:提升河流沿岸生态缓冲带防护水平。加强河流堤外缓冲隔离防护林带建设,留足河道、湖泊和滨河带保护范围,在国家相关政策范围内,有序推进还林、还草、还湿、还滩,对非法挤占的要限期退出。汾河及入黄主要支流沿岸堤外50米、其支流堤外30米范围内实施植树种草增绿,建设绿色生态廊道,改善断面水质,保护河流生态空间。

山西省人民政府以第262号令发布了《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》,根据“攻坚战”要求,在汾河干流河道水岸线以外原则上不小于一百米、支流原则上不小于五十米,划定生态功能保护线,建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带,改变农防段种植结构,提高汾河流域河流自净能力。

符合性分析:本项目填埋场距离汾河一级支流曹溪河距离1600m,不在其河岸缓冲带范围内,因此,本项目选址符合《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案的通知》(晋政办发〔2020〕19号)、《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》的管理要求。

1.6 与孝义市国土空间规划的符合性分析

(1) 孝义市国土空间规划

2024年5月28日,山西省人民政府以晋政函〔2024〕70号文下发了《关于吕梁市离石区等13县(市、区)国土空间总体规划(2021—2035年)的批复》,同意了《孝义市国土空间总体规划(2021—2035年)》。

1) 规划范围

本次规划范围包括市域、中心城区两个层级。市域:孝义市市级行政辖区,市域国土总面积937.57平方公里。包括五街道、八镇、三乡;中心城区:由城区和开发区组成,规划范围包括城镇开发边界覆盖的城市街道、乡镇范围以及孝义经济开发区,总面积82.63平方公里。

2) 发展目标

至 2025 年，“孝汾介”一体化发展框架初步形成；经济综合实力跨入全国百强第一方阵；环境质量进一步向好。大气、水、土壤质量等生态环境明显改善；产业转型。建立起资源循环利用的煤化工、铝工业产业体系。非矿产类产业比重进一步增强，尤其是“六新”产业的投资额比重达到 30%；城乡融合持续推进，乡村振兴有序展开。

至 2035 年，经济实力稳步提升，产业转型、产业多元格局全面形成，“六新”产业基地完全建成；生态文明制度体系全面建成，绿色生产方式和生活方式完全形成；创新驱动格局全面建成。形成适合创新的制度、环境、文化、空间，创新驱动发展能力明显增强，打造出全省一流创新生态；智慧城市建设完成，城乡生活质量明显提高，社会保障体系实现城乡全覆盖。

3) 三区三线

划定三区三线控制线，确定生态保护红线、基本农田、城镇开发边界。

4) 项目与孝义市国土空间规划符合性分析

本项目赤泥库范围不涉及生态保护红线、城镇开发边界和基本农田。因此，本项目的建设符合孝义市国土空间总体规划（2021-2035 年）的要求。

1.7 与相关管理政策的符合性分析

1.7.1 与《尾矿污染环境防治管理办法》符合性分析

2022 年 4 月 6 日，生态环境部印发了《尾矿污染环境防治管理办法》，本项目与该办法符合性分析见表 1-2。

1.7.2 与《山西省印发防范化解尾矿库安全风险实施方案》符合性分析

2020 年 4 月 24 日，山西省应急管理厅等八部门联合印发了《山西省防范化解尾矿库安全风险实施方案》，本项目与该实施方案符合性分析见表 1-3。

1.7.3 与《关于加强涉尾矿库项目环评管理工作的通知》符合性分析

2022 年 8 月，山西省生态环境厅印发了《关于加强涉尾矿库项目环评管理工作的通知》，本项目与该通知符合性分析见表 1-4。

1.7.4 与《山西省尾矿库安全监督管理办法》符合性分析

2022 年 12 月，山西省人民政府办公厅印发了《关于印发山西省尾矿库安全监督管理办法的通知》，本项目与该通知符合性分析见表 1-5。

1.7.5 与《固体废物处理处置工程技术导则》的符合性分析

根据赤泥化学成分分析资料可知，本项目堆场拟填埋的赤泥不属于危险废物，属于

II类一般工业固体废物。因此本项目的建设应满足《固体废物处理处置工程技术导则》的相关要求。本项目与《固体废物处理处置工程技术导则》的符合性分析见表 1-6。

1.7.6 与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的符合性分析

本项目与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的符合性分析见表 1-7。

1.7.7 与《山西省临时用地管理办法》的符合性分析

本项目与《山西省临时用地管理办法》的符合性分析见表 1-8。

1.7.8 与《山西省 2022-2023 年地下水、土壤、空气质量再提升行动计划》的符合性分析

山西省人民政府办公厅于 2022 年 11 月 20 日发布了《山西省人民政府办公厅关于印发我省 2022-2023 年水环境、空气质量再提升和土壤、地下水污染防治行动计划的通知》（晋政办发〔2022〕95 号），本项目和它的符合性的分析见表 1-9。

1.7.9 与“关于印发《山西省进一步加强矿山安全生产工作措施》的通知”的符合性分析

中共山西省委、山西省人民政府于 2024 年 2 月 23 日发布了“关于印发《山西省进一步加强矿山安全生产工作措施》的通知”（晋发〔2024〕10 号），本项目和文件中尾矿库的相关要求的符合性的分析见表 1-10。

1.7.10 与《吕梁市“十四五”生态环境保护规划》（吕政办发〔2022〕21 号）的符合性分析

2022年4月29日吕梁市人民政府办公室发布了《吕梁市“十四五”生态环境保护规划》（吕政办发〔2022〕21号），其规划目标为：

——生产生活方式绿色转型成效显著。国土空间开发保护格局得到优化，生产生活方式绿色转型成效显著，绿色低碳循环发展加快推进，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，重点特色产业绿色水平明显提升，碳排放强度持续降低，简约适度、绿色低碳的生活方式加快形成。能源革命综合改革试点取得新成效，清洁能源和新能源比例明显提升，能耗和二氧化碳排放双控完成国家和省下达目标。

——环境质量持续改善。主要污染物排放总量持续减少，全面完成省下达的指标任务；环境空气质量全面改善，市区空气质量保持在全省和汾渭平原城市前列，氮氧化物、二氧化硫和 PM_{2.5} 年均浓度稳定达到国家空气质量二级标准，PM₁₀ 年均浓度达到国家空气质量二级标准，基本消除重污染天气，城市空气优良天数达到 87.5% 以上；汾文交孝

城区空气质量主要污染物氮氧化物、二氧化硫、PM_{2.5}年均浓度和PM₁₀年均浓度相比2020年下降25%以上，其余县城区空气质量持续改善。水环境质量持续提升，全市国省考断面水质稳定消除劣V类水体，国考断面优良水体比例达70%以上，城乡人居环境明显改善。

——生态安全屏障更加牢固。主体功能区制度更加完善，建设黄河流域生态高标准保护示范区。争创全国园林城市、全国森林城市，全市森林覆盖率达到35%左右，生态文明建设走在全省前列。生物多样性得到有效保护，生物安全管理水平显著提升，生态系统服务功能不断增强，黄河中游和京津冀重要绿色生态屏障更加牢固。土壤安全利用水平巩固提升，固体废物与化学品环境风险防控能力明显增强，核与辐射监管持续加强，环境风险得到有效管控。

——现代环境治理体系建立健全。生态文明体制改革深入推进，生态环境治理能力突出短板加快补齐，现代环境治理体系更加健全，环境智慧监管能力明显提升，全面形成“人防、技防、联防”监管体系，生态环境治理效能显著提升。

本项目为氧化铝厂配套的赤泥库，可有效控制赤泥对环境的污染。项目已取得孝义市行政审批服务管理局的备案文件，符合国家产业政策要求。本项目经采取环评要求的污染防治措施后大气污染物可实现达标排放，且无废水外排，本项目的建设具有较高的环境正效益。因此本项目的建设不违背《山西省“十四五”生态环境保护规划》的要求。

1.7.11 与地表水相关文件符合性分析

本项目和地表水相关文件的符合性分析见附表1-11。

表1-2 与《尾矿污染环境防治管理办法》符合性分析

文件内容	本项目情况	符合性
第六条 产生尾矿的单位应当建立健全尾矿产生、贮存、运输、综合利用等全过程的污染防治责任制度，确定承担污染防治工作的部门和专职技术人员，明确单位负责人和相关人员的责任。	建设单位已建立各项责任制，并有专职部门和人员负责。	符合
第七条 产生尾矿的单位和尾矿库运营、管理单位应当建立尾矿环境管理台账。产生尾矿的单位应当在尾矿环境管理台账中如实记录生产运营中产生尾矿的种类、数量、流向、贮存、综合利用等信息；尾矿库运营、管理单位应当在尾矿环境管理台账中如实记录尾矿库的污染防治设施建设和运行情况、环境监测情况、污染隐患排查治理情况、突发环境事件应急预案及其落实情况等信息。尾矿环境管理台账保存期限不得少于五年，其中尾矿库运营、管理单位的环境管理台账信息应当永久保存。产生尾矿的单位和尾矿库运营、管理单位应当于每年1月31日之前通过全国固体	建设单位已建立环境管理台账，并按要求记录与填报。	符合

废物污染环境防治信息平台填报上一年度产生的相关信息。		
第九条 新建、改建、扩建尾矿库的，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定，落实尾矿污染防治的措施。尾矿库选址，应当符合生态环境保护有关法律法规和强制性标准要求。禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、河道湖泊行洪区和其他需要特别保护的区域内建设尾矿库以及其他贮存尾矿的场所。	新建阳山沟赤泥堆场正在履行环评手续，环评报告中落实了尾矿污染防治措施。场址占用自然沟谷，不在孝义市城市规划范围内；项目占地范围内无基本农田以及一级国家级公益林地、I级保护林地、山西省永久性生态公益林地、二级国家级公益林地、II级保护林地等，且不涉及生态保护红线；距离项目最近的地表水体为曹溪河，曹溪河位于项目场地西北侧1.6km处；选址周边无其他风景名胜区和需特别保护的区域。	符合
第十条 新建、改建、扩建尾矿库的，应当根据国家有关规定和尾矿库实际情况，配套建设防渗、渗滤液收集、废水处理、环境监测、环境应急等污染防治设施。	山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目配套建设防渗、渗滤液收集、废水处理、环境监测、环境应急等污染防治设施。	符合
第十一条 尾矿库防渗设施的设计和建设，应当充分考虑地质、水文等条件，并符合相应尾矿属性类别管理要求。尾矿库配套的渗滤液收集池、回水池、环境应急事故池等设施的防渗要求应当不低于该尾矿库的防渗要求，并设置防漫流设施。	赤泥堆场防渗土工膜采用HDPE膜，其材质符合《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》（CJ/T 234）的规定，赤泥堆场防渗层渗透系数应相当于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 和厚度1.5m的粘土层防渗功能。	符合
第十二条 新建尾矿库的排尾管道、回水管道应当避免穿越农田、河流、湖泊；确需穿越的，应当建设管沟、套管等设施，防止渗漏造成环境污染。	本项目赤泥堆场新建排尾管道、回水管道，管道采取地埋敷设，并设置检查井。	符合
第十四条 依法实行排污许可管理的产生尾矿的单位，应当申请取得排污许可证或者填报排污登记表，按照排污许可管理的规定排放尾矿及污染物，并落实相关环境管理要求。	本项目将严格执行排污许可管理要求。	符合
第十五条 尾矿库运营、管理单位应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，加强对尾矿库污染防治设施的管理和维护，保证其正常运行和使用，防止尾矿污染环境。	本项目赤泥堆场严格采取防扬散、防流失、防渗漏等防止污染环境的措施。	符合
第十六条 尾矿库运营、管理单位应当采取库面抑尘、边坡绿化等措施防止扬尘污染，美化环境。	本项目赤泥堆场采取库面抑尘、边坡绿化等措施防止扬尘污染，美化环境。	符合
第十七条 尾矿水应当优先返回选矿工艺使用；向环境排放的，应当符合国家和地方污染物排放标准，不得与尾矿库外的雨水混合排放，并按照有关规定设置污染物排放口，设立标志，依法安装流量计和视频监控。	本项目赤泥浆采用管道输送至赤泥堆场压滤车间，经压滤机压滤后，滤液经滤液泵送回厂区回用。	符合

污染物排放口的流量计监测记录保存期限不得少于五年，视频监控记录保存期限不得少于三个月。		
第十八条 尾矿库运营、管理单位应当按照国家有关标准和规范，建设地下水水质监测井。尾矿库上游、下游和可能出现污染扩散的尾矿库周边区域，应当设置地下水水质监测井。	环评要求在赤泥堆场周边设置地下水水质监测井，跟踪监测地下水水质状况。	符合
第十九条 尾矿库运营、管理单位应当按照国家有关规定开展地下水环境监测以及土壤污染状况监测和评估。排放尾矿水的，尾矿库运营、管理单位应当在排放期间，每月至少开展一次水污染物排放监测；排放有毒有害水污染物的，还应当每季度对受纳水体等周边环境至少开展一次监测。尾矿库运营、管理单位应当依法公开污染物排放监测结果等相关信息。	本项目在赤泥堆场周边设置地下水及土壤环境的监测点，定期监测地下水及土壤中相关污染物含量，了解赤泥堆场对地下水及土壤的影响情况。	符合
第二十条 尾矿库运营、管理单位应当建立健全尾矿库污染隐患排查治理制度，组织开展尾矿库污染隐患排查治理；发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取措施消除隐患。尾矿库运营、管理单位应当于每年汛期前至少开展一次全面的污染隐患排查。	建设单位建立污染隐患排查制度，开展隐患排查。	符合
第二十二条 尾矿库运营、管理单位应当按照国务院生态环境主管部门有关规定，开展尾矿库突发环境事件风险评估，编制、修订、备案尾矿库突发环境事件应急预案，建设并完善环境风险防控与应急设施，储备环境应急物资，定期组织开展尾矿库突发环境事件应急演练。	本项目正在履行环评手续，堆场各项前期工程建成后，将严格按照有关规定开展赤泥堆场突发环境事件风险评估，编制应急预案。	符合
第二十三条 发生突发环境事件时，尾矿库运营、管理单位应当立即启动尾矿库突发环境事件应急预案，采取应急措施，消除或者减轻事故影响，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向本行政区域县级生态环境主管部门报告。县级以上生态环境主管部门在发现或者得知尾矿库突发环境事件信息后，应当按照有关规定做好应急处置、环境影响和损失调查、评估等工作。	在发生突发环境事件时，建设单位将严格按照应急预案执行。	符合
第二十四条 尾矿库运营、管理单位应当在尾矿库封场期间及封场后，采取措施保证渗滤液收集设施、尾矿水排放监测设施继续正常运行，并定期开展水污染物排放监测，确保污染物排放符合国家和地方排放标准。尾矿库的渗滤液收集设施、尾矿水排放监测设施应当正常运行至尾矿库封场后连续两年内没有渗滤液产生或者产生的渗滤液不经处理即可稳定达标排放。尾矿库运营、管理单位应当在尾矿库封场后，采取措施保证地下水水质监测井继续正常运行，并按照国家有关规定持续进行地下水水质监测，直到下游地下水水质连续两年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平。	赤泥堆场封场时是土地整理及植被恢复期，建设单位将根据相应规范制定详细的生态恢复方案，定期开展污染物的监测。	符合

表 1-3 本项目与《山西省印发防范化解尾矿库安全风险实施方案》符合性分析表

文件内容	本项目情况	符合性
严格管控数量。自 2020 年起，各市要结合本地区国民经济和社会发展规划，从土地利用、安全生产、水土保持和生态环境保护等方面，采取等量或减量置换等政策措施，对本地区尾矿库实施总量控制，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增。	本项目选址位于山西省吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，位于现有赤泥堆场西南侧 1.25km 处；现有赤泥堆场封场闭库后本项目投入使用，尾矿库数量不增加。	符合
严格审查准入条件。新开发矿山建设项目鼓励优先利用现有尾矿库，确需配套新建的尾矿库，应严格履行项目立项、项目选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面的审查程序，对于不符合产业总体布局、国土空间规划、河道保护、安全生产、水土保持、生态环境保护等国家和省有关法律、法规、规程规范标准和政策要求的，一律不予批准。严格控制新建独立选厂尾矿库；严禁新建“头顶库”、总坝高超过 200 米的尾矿库；严禁在距离黄河干流岸线 3 公里、重要支流岸线 1 公里范围内新（改、扩）建尾矿库；新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。	<p>本项目选址位于山西省吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，位于现有赤泥堆场西南侧 1.25km 处；现有赤泥堆场封场闭库后本项目投入使用。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中规定，本项目不属于淘汰类、限制类、鼓励类项目，不违背国家产业政策。2020 年 8 月 4 日孝义市行政审批服务管理局对本项目进行了备案。</p> <p>本项目赤泥堆场不属于“头顶库”，赤泥堆积高度 85.7m，拦挡坝高为 14m。距离项目最近的地表水体为曹溪河，曹溪河位于项目场地西北 1.6km 处。本项目为三等库，采用一次建坝方式。</p>	符合
严格控制加高扩容。各有关部门要明确责任分工，严格尾矿库加高扩容工程（改扩建工程）项目行政审批，强化工程勘察、安全评价、水土保持、环境影响评价、工程设计、施工监理等工作，凡不满足国家和省有关法律法规、规程规范标准和政策要求的，一律不予批准。尾矿库的加高扩容工程（改扩建工程）只能进行一次，只能在原尾矿库等别上提高一个等别；对湿排尾矿库的加高扩容工程（改扩建工程），原则上要采用干排方式。严禁审批“头顶库”加高扩容工程（改扩建工程）和运行状况与设计不符的尾矿库加高扩容工程（改扩建工程）项目。	<p>本项目选址位于山西省吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，位于现有赤泥堆场西南侧 1.25km 处，不属于加高扩容；本项目采用干排方式。</p>	符合

表 1-4 本项目与《关于加强涉尾矿库项目环评管理工作的通知》符合性分析表

文件内容	本项目情况	符合性
对涉尾矿库项目环评审查时，应严格按照《管理办法》《实施方案》等有关规定，落实等量或减量置换等政策要求，并禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、河道湖泊行洪区和其他需要特别保护的区域内建设尾矿库；严禁在距离黄河干流岸线 3 公里、重要支流岸线 1 公里范围内新（改、扩）建尾矿库。	<p>本项目选址位于山西省吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，位于现有赤泥堆场西南侧 1.25km 处；现有赤泥堆场封场闭库后本项目投入使用，尾矿库数量不增加。</p> <p>根据山西省“三线一单”数据管理及应用平台智能研判结果，本项目赤泥库位于孝义市吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，属于一般管控单元（ZH14118130001），管线部分位于孝义市大气重点管控单元（ZH14118120011），部分位于一般管控单元（ZH14118130001），不在生态红线范围内，根据孝义市自然资源局的情况说明，厂址不涉及基本农田；距离项目最近的地表水体为曹溪河，曹溪河位于项目场地西北 1.6km 处。</p>	符合

表 1-5 与《山西省尾矿库安全监督管理办法》符合性分析

监督管理办法	本项目情况	符合性
有下列情形之一的区域，禁止作为新建、改扩建尾矿库库址：（一）尾矿坝坝脚起至下游尾矿流径路径 3 公里范围内有居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所，或者有二级及以上等级公路、铁路等重要生产生活设施（不含平地型尾矿库）；（二）尾矿库淹没区与上游其他企业的尾矿库坝体重叠；（三）法律、法规和国务院规定禁止建设尾矿库的区域。	本项目选址位于山西省吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，下游流经路径 3 公里范围内无风景名胜区、自然保护区或军事设施，无国家级公路、铁路和桥梁等设施。	符合
新建尾矿库必须采用干式排尾，新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式，新建尾矿库服务年限不少于 5 年，新建、改扩建尾矿库必须有配套矿山。	本项目赤泥采用干法堆存，赤泥堆场等别为三等库。赤泥堆积高度 85.7m，拦挡坝高为 14m，总库容 643.87 万 m ³ ，赤泥堆场服务年限 9.6 年。	符合
严禁新建、改扩建尾矿库“头顶库”、总坝高超过 200 米的尾矿库，严禁在距离黄河干流岸线 3 公里、重要支流岸线 1 公里范围内新建、改扩建尾矿库。	本项目赤泥堆场不属于“头顶库”，赤泥堆积高度 85.7m，拦挡坝高为 14m；距离项目最近的地表水体为曹溪河，曹溪河位于项目场地西北 1.6km 处。	符合
尾矿库建设项目应严格执行安全设施“三同时”制度，确保安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	本项目严格执行安全设施“三同时”制度，确保安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	符合
新建、改扩建尾矿库应根据《尾矿库安全规程》要求，进行岩土工程勘察及工程详细勘察，改扩建尾矿库还应对尾矿堆积坝进行岩土工程勘察。改扩建尾矿库一次加高高度不得超过 50 米。	本项目已完成岩土工程勘察工作。	符合

表 1-6 本项目与《固体废物处理处置工程技术导则》的符合性分析

HJ2035-2013	本项目情况	符合性
贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施。	<p>评价要求建设单位配备专门人员加强对堆场晾晒区及扰动区域的管理，对不活动作业面用土工膜或防尘网布等材料覆盖，定期采取表面洒水保持赤泥润湿，在干旱大风天气增加洒水次数，抑制扬尘量的产生。</p> <p>针对赤泥跌落产生的扬尘，通过加设溜槽、尽量降低赤泥倾倒高度、大风天气增加跌落点洒水频率等措施可以有效减少扬尘。</p>	符合
贮存、处置场周边设置导流渠，防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免渗滤液量增加和发生滑坡。	<p>本项目库区雨水通过排水竖井、排水管收集至下游集水池，泵至压滤车间的赤泥滤液槽后，通过压滤车间回水管道，将库内雨水和赤泥滤液一起引至氧化铝厂区回用于赤泥洗涤，可达到零排放。</p>	符合
贮存、处置场应构筑堤、坝、挡土墙等设施，防止一般工业固体废物的流失。	<p>本项目在场址下游的沟口处建设 1 座拦挡坝，拦挡坝采用场地内取土筑坝，坝型为不透水坝。</p>	符合

表 1-7 本项目与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的符合性分析

文件内容	本项目情况	符合性
探索尾矿在生态环境治理领域的利用。依法依规推动已闭库尾矿库生态修复，未经批准不得擅自回采尾矿。	<p>本项目赤泥堆场封场后，会对项目区进行生态防护并进行覆土绿化，对一般工业固体废物赤泥进行填埋处置的同时增加了土地使用面积，具有较高的环境正效益。</p>	符合
加强产业协同利用，扩大赤泥和钢渣利用规模，提高赤泥在道路材料中的掺用比例，扩大钢渣微粉作混凝土掺合料在建设工程等领域的利用。不断探索赤泥和钢渣的其他规模化利用渠道。	<p>本项目对一般工业固体废物赤泥进行填埋处置的同时增加了土地使用面积，具有较高的环境正效益。</p>	符合
强化大宗固废综合利用全流程管理，严格落实全过程污染防治责任。推行大宗固废绿色运输，鼓励使用专用运输设备和车辆，加强大宗固废运输过程管理。	<p>本项目赤泥堆场的集水池池底污泥经干化后送赤泥堆场填埋处置。本项目赤泥堆场在运营期严格执行本次环评提出的环保措施。施工期严格管理渣土运输车辆，运输车辆按照规定时间和路线行驶，禁止沿途抛洒、随意倾倒等违法行为。</p>	符合

表 1-8 本项目与《山西省临时用地管理办法》的符合性分析

文件内容	本项目情况	符合性
<p>第四条 临时用地应当遵循严格保护耕地、节约集约用地、严格土地复垦、依法合理补偿的原则。</p> <p>第六条 临时用地选址应当坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或少占耕地，可利用劣质耕地的，不占用优质耕地。</p>	<p>本项目占地面积 593.277 亩，本项目赤泥堆场封场后，会对项目区进行生态防护并进行覆土绿化，对赤泥滩面采用刺槐、紫穗槐、披碱草混播种植，赤泥坡面采用披碱草播种。对一般工业固体废物赤泥进行填埋处置的同时增加了土地使用面积，具有较高的环境正效益。</p>	符合

表 1-9 与 2022-2023 年水环境、空气质量再提升和土壤、地下水污染防治行动计划的通知的符合性一览表

晋政办发〔2022〕95 号要求		本项目	符合性
山西省水环境再提升 2022-2023 年行动计划	强化工业废水深度治理。汾河流域新建工业企业生产废水不得排入城镇生活污水处理厂，已纳入城镇生活污水处理厂处理的工业废水应当逐步退出。其他地区已纳入城镇生活污水处理厂处理的工业废水，经评估认定为污染物不能被污水处理厂有效处理，或可能影响城镇生活污水处理厂出水稳定达标的，依法限期退出，退出前向城镇生活污水处理厂排放的工业废水水质需达到行业特别排放限值。开展沿黄工业园区污水收集处理排查整治，加快推动省级及以上工业园区污水集中处理设施建设，安装水质在线监控，与生态环境部门联网。加强焦化、化工类工业企业雨污分流管网建设，推动实现厂区初期雨水收集处理不外排、化工园区废水循环利用零排放、蒸发后杂盐合理处置，杜绝产生二次污染	本项目赤泥的压滤液由回水管道返回奥凯达氧化铝厂回用不外排，不会产生二次污染。	相符
山西省空气质量再提升 2022-2023 年行动计划	坚决遏制“两高”项目盲目发展。严格落实产业政策、“三线一单”、规划环评、能耗双控、产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物倍量削减等要求，坚决控制“两高”项目体量，为转型项目腾出环境容量。对在建、拟建和存量“两高”项目实行清单管理，分类处置，动态监管，坚决叫停不符合要求的“两高”项目，推动在建和拟建“两高”项目能效、环保水平达国际国内先进水平。除属于 2021 年分类处置清单范围内完善手续的“两高”项目外，太原及周边“1+30”大气污染联防联控重点区域不再审批新建焦化和传统烧结、高炉、转炉长流程钢铁项目。	本项目属于氧化铝企业配套的赤泥库，不属于两高项目	相符
	严格控制煤炭消费总量。严格控制耗煤项目的审批、核准、备案，严格落实耗煤项目煤炭减量替代措施。大力发展新能源和清洁能源，不断提升非化石能源消费比重。严格控制燃煤机组新增装机规模，鼓励通过关停规模小、煤耗高、服役时间长、排放强度大的煤电机组，等容量替代建设支撑性煤电项目。支持自备燃煤（矸石）机组实施清洁能源替代，鼓励自备电厂转为公用电厂	本项目不使用煤炭。	相符
	持续优化调整货物运输结构。调整优化货物运输方式，煤炭、焦炭、矿石等大宗货物中长距离运输以铁路为主，无法实施铁路运输的短距离运输及城市建成区、工业园区和企业内部物料转运优先采用封闭式皮带廊道或新能源车辆（包括氢能、甲醇车辆），出省煤炭、焦炭原则上采用铁路运输。加快推进年货运量 150 万吨以上工矿企业铁路专用线和联运转运衔接设施建设，在铁路专用线建设投运前，公路运输应使用国六排放标准车辆或新能源车辆（包括氢能、甲醇车辆）	本项目赤泥浆采用管道输送。	相符
	强化扬尘精细化管控。严格落实建筑施工扬尘“六个百分之百”，将防治扬尘污染费用纳入工程造价，规模以上施工工地安装视频监控设施，并接入当地监管平台。推进城市建成区道路吸尘式机械化湿式清扫作业，加大对城市主要市政道路清扫频次，有效提高城市道路清洁水平。严格城市渣土运输车辆管理，严查未按规定时间和路线行驶、沿途抛洒、随意倾倒等违法行为	本项目施工场地实施施工扬尘“六个百分之百”，运输路线不穿越村庄	相符
山西省土壤污染防治 2022-2023 年行动计划	严格土壤污染重点监管单位监管。动态更新土壤污染重点监管单位名录。监督土壤污染重点监管单位全面履行土壤污染防治义务，依法将其纳入排污许可管理。持续开展土壤污染隐患排查整治，2021 年已完成土壤污染隐患排查的，原则上应在 2022 年底前完成隐患排查问题整改；新增土壤污染重点监管单位应在纳入名录一年内开展隐	本次环评已制定土壤和地下水自行监测计划，赤泥堆场防渗土工膜采用 HDPE 膜，其材	相符

晋政办发〔2022〕95号要求		本项目	符合性
	查。开展土壤和地下水自行监测，重点监管单位要于2023年底前，开展一次全面、系统的土壤和地下水自行监测。各市定期对土壤污染重点监管单位周边土壤进行监测，对污染扩散出厂界的，要“一厂一策”探索开展风险管控。加强企业拆除活动污染防治现场检查，督促企业落实拆除活动污染防治措施，及时做好拆除活动总结报告，为后续土壤污染状况调查、风险评估提供基础信息和依据。鼓励土壤污染重点监管单位因地制宜实施管道化、密闭化改造，重点区域防腐防渗改造，以及物料、污水管线架空建设和改造。晋中、阳泉、吕梁3市按生态环境部要求推进土壤污染源头防控项目	质符合《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》（CJ/T 234）的规定，赤泥堆场防渗层渗透系数应相当于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 和厚度1.5m的粘土层防渗功能，有效的预防对地下水的污染。	
	加大优先保护类耕地保护力度。依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。在永久基本农田集中区域，严禁规划新建可能造成土壤污染的建设项目。加强农业投入品质量监管，严厉打击向农田施用重金属不达标肥料等农业投入品的行为。对优先保护类耕地面积减少或土壤环境质量下降的县（市、区），进行预警提醒并依法采取环评限批等限制性措施	本项目不占用基本农田	相符
山西省地下水污染防治2022-2023年行动计划	全面开展地下水环境状况调查评估。重点围绕“一企一库”（化学品生产企业、尾矿库）、“两场两区”（危险废物处置场、垃圾填埋场、化工产业为主导的工业集聚区、矿山开采区），全面开展地下水环境状况调查评估，查清各类污染源基本信息、污染因子、范围、程度、趋势等内容，评估地下水环境风险，为风险防控、修复治理打好基础。按照生态环境部规定的时间节点，完成37个化工园区地下水环境状况调查评估；大同、长治2市完成辖区内的危险废物处置场、垃圾填埋场地下水环境状况调查评估，其余各市启动相关工作。2023年底前，11市完成地下水环境状况调查评估工作。	本次评价已对区域地下水进行了现状监测，并制定了地下水跟踪监测计划。	相符

表 1-10 本项目与《山西省进一步加强矿山安全生产工作措施》符合性分析表

文件内容	本项目情况	符合性
严格按照矿产资源规划、国土空间规划和用途管制要求，科学合理设置矿山，全省金属非金属矿山和尾矿库保持总量只减不增，不再产生新的尾矿库“头顶库”和没有矿山的独立选矿厂。黄河流域干流岸线3公里、重要支流岸线1公里范围内不得新建和改扩建尾矿库。依法编制安全生产规划，并与国土空间规划相衔接，健全有关部门参加的禁止限制勘查开采区联合核查机制，推动净矿出让。用以贮存金属非金属矿山进行矿石选别后排出尾矿的场所均应按尾矿库标准建设和管理，取得尾矿库审批手续。严禁以低品位矿石存储、填沟造地、沉淀池等名义违规排放尾矿。	阳山沟赤泥库选址位于山西省吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，不在孝义市国土空间总体规划（2021-2035年）的生态保护红线和基本农田范围内，距离赤泥库最近的地表水体为西北1.6km处的曹溪河；吕梁市应急管理局以吕应急行审〔2023〕3号文件对阳山沟赤泥堆场项目安全设施进行了批复，同意本项目安全设施设计；现有兴跃赤泥堆场封场闭库后本项目投入使用，尾矿库数量不增加。	符合
对运行到设计最终标高、不再排尾作业、停用超过3年或者没有生产经营主体的尾矿库应当按照国家和省内相关规定及时闭库治理并销号。	本项目为新建尾矿库，目前正在办理手续。	符合

<p>新建设的尾矿库排洪构筑物(含拱板、盖板)在使用前应当委托具有相应资质的检测单位进行质量检测,已投入运行的每3年进行一次质量检测,检测报告应当对排洪构筑物质量给出结论性意见。尾矿库企业要对排洪构筑物质量检测发现的问题隐患及时进行整改,质量达不到有关规程规范和设计要求的不得使用;每年汛期前要委托具有相应资质的设计单位对尾矿库进行调洪演算,复核防洪能力;定期开展尾矿库坝体稳定性分析,检查坝体浸润线埋深和排渗设施是否满足设计要求,按规定对尾矿坝进行安全性复核。</p>	<p>本项目赤泥库建成运行前,需委托有相应资质的检测单位对排洪构筑物进行检测合格后方可运行,运行后每3年再进行一次质量检测。</p>	<p>符合</p>
---	--	-----------

表1-11 项目与汾河相关文件的符合性分析

文件名称	与项目相关的条款	项目情况	符合性
《山西省汾河保护条例》	建设汾河沿岸生态缓冲廊带。实施干流两岸30-50米、支流两岸20-30米生态缓冲林带建设,打造绿色生态长廊	<p>本项目选址位于山西省吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内,距离项目最近的地表水体为曹溪河,曹溪河位于项目场地西北1.6km处。</p>	符合
《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》	提升河流沿岸生态缓冲带防护水平。加强河流堤外缓冲隔离防护林带建设,留足河道、湖泊和滨河带保护范围,在国家相关政策范围内,有序推进还林、还草、还湿、还滩,非法挤占的要限期退出。汾河及入黄主要支流沿岸堤外50米、其支流堤外30米范围内实施植树种草增绿,建设绿色生态廊道,改善断面水质,保护河流生态空间。		符合
《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》	加快实施汾河百公里中游示范区工程建设,积极推进“山水林田湖草”综合治理项目。加强河流堤外缓冲隔离防护林带建设,留足河道、湖泊和滨河带保护范围,在国家相关政策范围内,有序推进还林、还草、还湿、还滩,非法挤占的要限期退出。持续实施荒山造林、灌木林改造、沿汾村庄绿化等干支流两岸边山绿化工程,在汾河及入黄主要支流沿岸堤外50米、其他支流堤外30米范围内植树种草增绿,建设绿色生态廊道,改善断面水质,保护河流生态空间。		符合
《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》	第十一条 在汾河干流河道水岸线以外原则上不小于一百米、支流原则上不小于五十米,划定生态功能保护线,建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带,改变农防段种植结构,提高汾河流域河流自净能力。		符合

1.8 拟建赤泥堆场对压覆煤矿的相互影响

山西奥凯达化工有限公司委托山西晋恒源岩土工程有限责任公司编制了《山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场与压覆资源开采相互影响分析论证报告》。本次评价引用压覆资源开采相互影响分析论证报告关于拟建赤泥堆场对压覆煤矿的相互影响分析内容。

1.8.1 压覆对象

根据《山西省孝义市霍西煤田汾西矿区曙光煤矿煤炭资源储量核实报告（截至 2008 年 6 月 30 日）》、《山西省霍西煤田孝义市山西汾西矿业（集团）有限责任公司曙光煤矿煤炭资源储量核实报告（截至 2018 年 12 月 31 日）》和《山西省霍西煤田孝义市山西联盛兴跃煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》资料：压覆区储量估算的煤层为 1、2、3、5、9、10+11 号煤层，估算的面积为 2969313m²，估算标高为 105-598m。

压覆山西联盛兴跃煤业有限公司范围内批采煤层的 1、2、3、5、9、10+11 号煤层。

压覆山西汾西矿业（集团）有限责任公司曙光煤矿范围内批采煤层的 2、3 号煤层，压覆的 7、9、10+11 号煤层暂无矿业权设置。

由于本项目赤泥堆场南部区域距离西安生村距离仅 10m，本次评价赤泥库的填埋区对西安生村进行了退让，退让后填埋区距离西安生村的距离 200m，退让后赤泥库填埋区全部位于山西联盛兴跃煤业有限公司井田范围内，不压占曙光煤矿资源。

1.8.2 场地稳定性分析

根据前文评价区地质构造，评价区内褶皱、断层不发育，地质构造简单。预测地质构造对评价区拟建项目场地稳定性影响较轻。

1.8.3 未来采煤影响场地地基稳定性评价

各煤层在常规工作面布置开采条件下，地表移动变形计算结果均小于拦砂坝、排水隧洞、集水池和消力池等建筑物设定的允许变形值，因此各煤层开采不会对阳山沟赤泥堆场建筑设施产生破坏。

1.8.4 评价区工程建设对煤矿煤层开采影响评价分析

采用定性和定量计算分析，地面建筑荷载影响深度（最大 78.31m）小于煤层埋藏深度（最小 464.7m），因此在赤泥堆场运行及闭库后，地面赤泥堆场建设对山西汾西矿业（集团）有限责任公司曙光煤矿煤炭资源及开采活动无影响。

通过上述分析评价，对照《煤矿采空区岩土工程勘察规范》采空区场地工程建设适宜性评价分级标准，综合确定现状条件下评价区工程建设场地建设适宜性为适宜；未来在采煤条件影响下，评价区工程建设适宜性属基本适宜。

1.8.5 拟建堆场对煤矿开采的影响

拟建赤泥库为干式堆存，赤泥采用压滤机压滤后排入堆场堆存，干赤泥含水率较低，渗透水头较小，且设计对赤泥堆场库底及周边采用敷设土工膜防渗，理论上赤泥压滤液不存在通过地表裂隙渗漏污染地下水或者煤炭开采工作面的可能。因此山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目的建设不会对山西汾西矿业集团有限责任公司水峪煤矿在该区域范围内进行的煤炭资源开采构成威胁。

1.8.6 结论

在煤矿开采不采取措施的情况下，未来山西联盛兴跃煤业有限公司在 1、2、3、5、9、10+11 号煤层采动影响下，可能会对拟建拦挡坝、拦洪坝、调节池、排水井等产生局部变形影响，场地稳定性为基本稳定，地质构造对拟建项目场地稳定性影响较轻为保证后期堆场的稳定性，山西奥凯达化工有限公司与山西联盛兴跃煤业有限公司签订了关于煤矿开采与赤泥堆场的互保协议，协议中要求在协议期限内山西联盛兴跃煤业有限公司不在被压覆井田范围内进行采掘作业。协议期满后，需进行充分论证后对被压覆井田范围进行保护性采掘作业，确保煤炭开采作业不会对拟建赤泥堆场造成影响。因此后期若煤矿进行开采对拟建堆场安全是基本无影响的。

1.9 “三线一单”分析内容

1.9.1 生态保护红线

本项目赤泥堆场所在地位于吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，不在《生态保护红线划定技术指南》中规定的“重点生态功能区、生态敏感区/脆弱区、禁止开发区及其他具有重要生态功能或生态环境敏感、脆弱的区域”等生态敏感因素区域内；同时本项目评价区内不涉及集中式饮用水水源保护区、准保护区，也没有除集中式饮用水水源以外的国家和地方政府设定的与地下水相关的其他保护区。评价区不涉及集中式饮用水水源的补给径流区；特殊地下水资源保护区以外的分布区等其他环境敏感区。

1.9.2 环境质量底线

①环境空气

吕梁市生态环境保护委员会办公室关于2023年1-12月份各县（市、区）环境空气质量状况的通报中2023年度孝义市NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级年平均限值，其余监测项SO₂年均浓度、CO的24h平均值第95百分位数、O₃-8最大8h滑动平均值的第90百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级年平均限值要求，因此，项目所在区为不达标区。

本次评价引用《山西联盛兴跃煤业有限公司120万吨/年矿井兼并重组整合项目(1、2、3、5号煤层)变更环境影响监测报告》2023年8月29日-2023年9月3日对兴跃村、坛果村的环境空气质量现状的监测，由监测结果可知，项目所在区域兴跃村、坛果村的TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级年平均限值要求。

②地下水环境

本次评价引用《山西联盛兴跃煤业有限公司120万吨/年矿井兼并重组整合项目(1、2、3、5号煤层)变更环境影响监测报告》中地下水水质监测结果，监测时间为2023年8月27日，其中包含5个潜水水质监测点和2个承压水水质监测点，并引用《山西奥凯达化工有限公司90万吨/年氧化铝技改项目验收监测报告》中地下水水质监测结果，监测时间为2023年12月27日，其中包含3个潜水水质监测点。于2025年3月18日和2025年7月5日对评价区内14个潜水井开展水位调查工作。

根据监测结果可知，所有监测点位各监测因子监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准的要求。

③声环境

2025年7月17日山西欣东检测技术有限公司对拟建赤泥堆场四周的声环境质量现状进行了监测。监测结果显示：

1#-4#监测点和敏感点西安生村昼间等效声级值范围在51.2-54.8dB(A)之间，均未超过《声环境质量标准》2类昼间标准：55dB(A)。

1#-4#监测点和敏感点西安生村夜间等效声级值范围在42.6-44.8dB(A)之间，均未超过《声环境质量标准》2类夜间标准：45dB(A)。

④土壤环境

2025年7月18日山西蓝标检测技术有限公司对本项目评价范围的土壤环境质量现状进行了监测，根据监测结果可知：监测样品中铬（六价）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）均为未检出，其余监测因子砷、镉、铜、铅、汞、镍低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1建设用地土壤污染风险中第二类用地筛选值。总体来讲，项目所在场地土壤环境质量良好，未发现与企业项目相关的污染问题。

综上，本项目的建设符合区域环境质量底线要求。

1.9.3 资源利用上线

本项目运营过程将压滤后的赤泥经推土机摊铺后碾压，库区雨水回用于堆场洒水降尘，项目资源消耗相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求，不会突破地区能源、水、土地等资源消耗上线，不触及资源利用上线。

因此本项目的建设符合资源利用上线的要求。

1.9.4 环境准入清单

根据《山西省生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（晋环函〔2023〕149号）中吕梁市生态环境分区管控成果动态更新工作以及山西省“三线一单”数据管理及应用平台智能研判结果，本项目赤泥库位于孝义市吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，属于一般管控单元（ZH14118130001），管线部分位于孝义市大气重点管控单元（ZH14118120011），部分位于一般管控单元（ZH14118130001），本项目与管控单元符合性分析见表1-2。

本项目为氧化铝项目配套的赤泥堆场，项目建设采取了有效的污染物排放控制措施，环境风险可控，因此，项目符合《吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中一

般管控单元的要求。吕梁市生态环境管控单元图见附图1-8。

本项目与《吕梁市生态环境总体准入管控要求》符合性分析见表1-3。

表 1-11 本项目与《吕梁市生态环境总体准入管控要求》符合性分析

管控单位	空间布局约束	本项目	符合性
吕梁市孝义市一般管控单元	1.执行山西省、重点区域（汾渭平原）、吕梁市空间布局的准入要求。 2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。 3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。4.在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。 5.在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。	1、本项目建设地点位于吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，符合吕梁市空间准入要求；2、本项目属于氧化铝厂配套的赤泥库，不属于工业项目；3、本项目不涉及基本农田；4、本项目不涉及基本农田 5、本项目不涉及基本农田	符合
孝义市大气环境弱扩散重点管控单元	1.执行山西省、重点区域（汾渭平原）、吕梁市空间布局的准入要求。2.禁止新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥、平板玻璃产能。限制建设以石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑。3.禁止在城市建成区和其他居民集中居住区以及农产品生产保护区新建排放有毒有害大气污染物的建设项目。 4.城市建成区内的高排放、高污染项目，应当限期完成 改造、转型、搬迁或者退出。5.城市建成区原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部实施节能和超低 排放改造，推动以工业余热、电厂余热、清洁能源等替代煤炭供热（蒸汽）。	1、本项目建设地点位于吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内，符合吕梁市空间准入要求；2、本项目属于氧化铝厂配套的赤泥库，不属于钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥、平板玻璃行业，不涉及工业炉窑；3、本项目不在城市建成区和其他居民集中居住区以及农产品生产保护区；4、本项目不在城市建成区内；5、本项目不在城市建成区内，不涉及锅炉。	符合

由此可见，本项目符合环境准入清单要求。

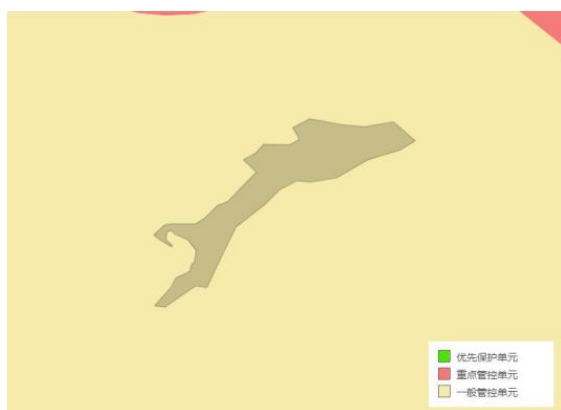


图 1-4（1）赤泥库厂址研判结果

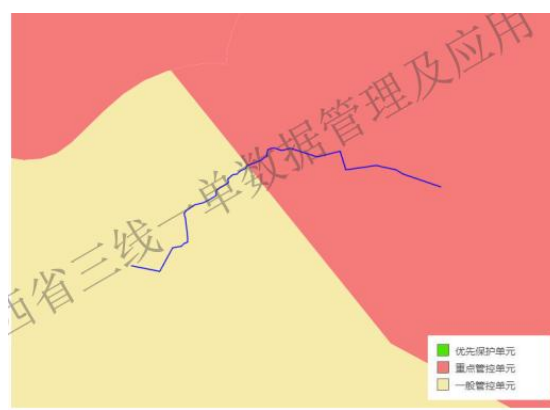


图 1-4（2）赤泥输送管道研判结果

1.10 行业准入条件

根据《生态环境部 部令第 26 号 尾矿库污染环境防治管理办法》、《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15 号）、《山西省应急管理厅

进一步做好尾矿库安全监管工作的通知》（晋应急发〔2020〕25号）、《关于加强尾矿库安全生产工作的若干规定》晋政办发电〔2010〕90号的要求及《山西省防范化解尾矿库安全风险实施方案》的通知（晋应急发〔2020〕98号）等文件要求，本项目相符性分析如下。

表 1-12 行业准入条件及相关政策分析

文件	文件要求	本项目	符合性分析
《关于加强尾矿库安全生产工作的若干规定》晋政办发电〔2010〕90号	要严格新建尾矿库的准入门槛，新建尾矿库服务年限必须在5年以上且配套选矿厂的原矿处理能力在15万吨以上，严禁在未取得土地使用审批手续、无合法配套矿山的情况下开工建设	本项目赤泥库服务年限约9.6年，目前本项目赤泥库土地手续正在办理，尾矿库还未开工建设。	符合
《山西省防范化解尾矿库安全风险实施方案》的通知（晋应急发〔2020〕98号）	严格控制新建独立选矿厂尾矿库；严禁新建“头顶库”（初期坝坡脚起至下游尾矿流经路径1公里范围内有居民或重要设施的尾矿库）、总坝高超过200米的尾矿库；严禁在距离黄河干流岸线3公里、重要支流岸线1公里范围内新（改、扩）建尾矿库；新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。	本项目为氧化铝项目配套建设尾矿库；拦挡坝坡脚至下游尾矿库1公里范围内无居民或重要设施，距离下游最近的兴跃村1.4km以上，距离曹溪河1.6km，不在其岸线1km范围内。该尾矿库设计最终堆积标高945m，赤泥堆积最大高度85.7m，库容643.87万m ³ 。赤泥堆场服务年限9.6年，等别为三等库，拦挡坝一次建成。	符合
	采取等量或减量置换等政策措施，对本地区尾矿库实施总量控制，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增	本项目尾矿库为接替兴跃村服务期已满的尾矿库，尾矿库数量不增加。	符合
《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15号）	自2020年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山政策建设开发的前提下全国尾矿库数量原则上只减不增，不再产生新的“头顶库”。	奥凯达化工现有兴跃村尾矿库已库顶设计标高，进入运行后期。建设单位将对现有尾矿库服务期满后闭库，并拟建赤阳山尾矿库，拟建尾矿下游1km范围内无居民或重要设施。符合国家尾矿库只减不增，不再产生新的“头顶库”的原则。	符合
	鼓励新开发矿山项目优先利用现有尾矿库；确需配套新建尾矿库的，严格新建尾矿库项目立项、项目选址、河道保护、安全按生产、生态环境保护方面的审查，对于不符合产业总体布局、国土空间规划、河道保护、安全生产、水土保持、生态环境保护等国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严格控制新建独立选矿厂尾矿库，严禁新建“头顶库”、总坝高超过200m的尾矿库，严禁在距离长江和黄河干流岸线3km、重要支流岸线1km范围内新（改、扩）建尾矿库，新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。	拟建尾矿下游1km范围内无居民或重要设施，本项目土地占地类型为其他草地、灌木林地，一般耕地，范围内不涉及永久基本农田和生态保护红线，因此项目拟建尾矿库符合水土保持、生态环境保护等国家有关法律法规、标准和政策要求。该尾矿库设计最终堆积标高945m，赤泥堆积最大高度85.7m，库容643.87万m ³ 。赤泥堆场服务年限9.6年，等别为三等库，拦挡坝一次建成。	
生态环境部 部令第26号《尾矿库污染环境	第十五条 尾矿库运营、管理单位应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，加强对尾矿库污	尾矿浆采用管道输送，氧化铝项目厂区内设事故水池，防止事故状态下尾矿浆外排污染	符合

防治管理办法》	染防治设施的管理和维护,保证其正常运行和使用,防止尾矿污染环境。	环境:赤泥库内干滩采取喷水降尘措施。	
	第十六条 尾矿库运营、管理单位应当采取库面抑尘、边坡绿化等措施防止扬尘污染,美化环境。	赤泥库坝外坡采取撒播草籽和种植荆条进行植被防护,库内干滩采取喷水降尘。	符合
	第十七条 尾矿水应当优先返回选矿工艺使用;向环境排放的,应当符合国家和地方污染物排放标准,不得与尾矿库外的雨水混合排放,并按照有关规定设置污染物排放口,设立标志,依法安装流量计和视频监控。	赤泥压滤液通过回水管道返回厂区回用,不外排。	符合
	第十八条 尾矿库运营、管理单位应当按照国家有关标准和规范,建设地下水水质监测井。尾矿库上游、下游和可能出现污染扩散的尾矿库周边区域,应当设置地下水水质监测井。	在拟建赤泥库周围设置三眼地下水监控水井	符合
	第十九条 尾矿库运营、管理单位应当按照国家有关规定开展地下水环境监测以及土壤污染状况监测和评估。排放尾矿水的,尾矿库运营、管理单位应当在排放期间,每月至少开展一次水污染物排放监测;排放有毒有害水污染物的,还应当每季度对受纳水体等周边环境至少开展一次监测。尾矿库运营、管理单位应当依法公开污染物排放监测结果等相关信息。	赤泥压滤液通过回水管道返回厂区回用。赤泥库建成运行后将按照相关要求开展地下水环境监测和土壤污染状况监测。	符合
	第二十条 尾矿库运营、管理单位应当建立健全尾矿库污染隐患排查治理制度,组织开展尾矿库污染隐患排查治理;发现污染隐患的,应当制定整改方案,及时采取措施消除隐患。尾矿库运营、管理单位应当于每年汛期前至少开展一次全面的污染隐患排查。	赤泥库建成运行后将按照相关要求开展污染隐患排查工作,并根据排查情况制定整改方案。	符合
	第二十一条 尾矿库运营、管理单位在环境监测等活动中发现尾矿库周边土壤和地下水存在污染物渗漏或者含量升高等污染迹象的,应当及时查明原因,采取措施及时阻止污染物泄漏,并按照国家有关规定开展环境调查与风险评估,根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理修复等措施。生态环境主管部门在监督检查中发现尾矿库周边土壤和地下水存在污染物渗漏或者含量升高等污染迹象的,应当及时督促尾矿库运营、管理单位采取相应措施。	赤泥库建成运行后将按照相关要求开展地下水环境监测和土壤污染状况监测,若存在污染应及时采取应急措施。	符合
	第二十二条 尾矿库运营、管理单位应当按照国务院生态环境主管部门有关规定,开展尾矿库突发环境事件风险评估,编制、修订、备案尾矿库突发环境事件应急预案,建设并完善环境风险防控与应急设施,储备环境应急物资,定期组织开展尾矿库突发环境事件应急演练	赤泥库建成后运行后,建设单位应按要求编制尾矿库突发环境事件应急预案,并储备相应的环境应急物资。	符合

	<p>第二十三条 发生突发环境事件时,尾矿库运营、管理单位应当立即启动尾矿库突发环境事件应急预案,采取应急措施,消除或者减轻事故影响,及时通报可能受到危害的单位和居民,并向本行政区域县级生态环境主管部门报告。县级以上生态环境主管部门在发现或者得知尾矿库突发环境事件信息后,应当按照有关规定做好应急处置、环境影响和损失调查、评估等工作。</p>	<p>赤泥库建成后运行后,建设单位应按要求编制赤泥库突发环境事件应急预案,并储备相应环境应急物资,并向本行政区域县级生态环境主管部门报告。</p>	符合
	<p>第二十四条 尾矿库运营、管理单位应当在尾矿库封场期间及封场后,采取措施保证渗滤液收集设施、尾矿水排放监测设施继续正常运行,并定期开展水污染物排放监测,确保污染物排放符合国家和地方排放标准。尾矿库的渗滤液收集设施、尾矿水排放监测设施应当正常运行至尾矿库封场后连续两年内没有渗滤液产生或者产生的渗滤液不经处理即可稳定达标排放。尾矿库运营、管理单位应当在尾矿库封场后,采取措施保证地下水水质监测井继续正常运行,并按照国家有关规定持续进行地下水水质监测,直到下游地下水水质连续两年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平。</p>	<p>赤泥库建成运行服务期满后将按照相关要求开展地下水环境监测和土壤污染状况监测。</p>	符合
<p>《山西省防范化解尾矿库安全风险实施方案》的通知(晋应急发〔2020〕98号)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.严格管控数量。 2.严格审查准入条件。 3.严格控制加高扩容。 	<p>奥凯达化工兴跃村赤泥库已堆至库顶设计标高,进入运行后期。本项目批复后企业将进行阳山沟赤泥库的建设以及兴跃村赤泥库的闭库工作,兴跃村赤泥库闭库前,阳山沟赤泥库不得运行,确保尾矿库数量不增加。</p>	符合
	<ol style="list-style-type: none"> 1.加强安全风险评估管控。 2.加强管控“头顶库”安全风险。 3.持续提高尾矿库信息化监管水平。 4.大力推进安全标准化创建达标工作。 5.建立健全尾矿库应急管理和响应机制。 	<p>奥凯达化工已委托山西泽泰安全技术咨询有限公司编制完成了《山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场安全预评价报告》,并通过了评审,取得了评审意见(具体见附件),本矿不属于“头顶库”,拟建尾矿安装尾矿库安全生产风险监测预警系统。</p>	符合

综合以上分析，本项目拟建阳山沟赤泥库符合《生态环境部 部令第 26 号尾矿库污染环境防治管理办法》、《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15 号）、《山西省应急管理厅进一步做好尾矿库安全监管工作的通知》（晋应急发〔2020〕25 号）、《关于加强尾矿库安全生产工作的若干规定》晋政办发〔2010〕90 号的要求及《山西省防范化解尾矿库安全风险实施方案》的通知（晋应急发〔2020〕98 号）的通知中的相关要求；不违背行业相关部门的政策要求。

1.11 环境影响报告主要结论

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目不属于限制类及淘汰类，属于允许类建设项目，孝义市行政审批服务管理局对本项目进行了备案（项目代码：2020-141181-77-03-016193），因此本项目的建设符合国家产业政策的要求。

评价认为山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目符合国家产业政策要求，项目建设不违背孝义市国土空间规划的要求，堆场选择可行，严格落实各项环保措施后不会明显恶化当地的环境空气、土壤环境、地下水环境、地表水环境、声环境和生态环境质量。严格落实环评报告规定的各项污染防治措施后，本项目在拟定工艺、产品、规模和所选堆场的建设条件下具有环境可行性。从环保角度出发，山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目的建设是可行的。

第二章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

1、孝义市行政审批服务管理局备案证（项目代码：2020-141181-77-03-016193），2020年8月4日；

2、山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目环境影响评价委托书，2021年8月10日；

2.1.2 法律、法规依据

2.1.2.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起实施）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020年9月1日起实施）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，（2019年1月1日起实施）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起实施）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起实施）；
- (10) 《中华人民共和国水法》（2016年7月1日起实施）；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日起实施）；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日起实施）

2.1.2.2 行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日）；
- (2) 《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日起实施）。

2.2.2.3 地方性法规

- (1) 《山西省环境保护条例》（2017年3月1日）；
- (2) 《山西省大气污染防治条例》（2019年1月）；
- (3) 《山西省水污染防治条例》（2019年10月1日）；

(4) 《山西省土壤污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；

(5) 《山西省泉域水资源保护条例》（2010年11月26日修正）；

2.1.3 规章

2.1.3.1 国家部门规章

(1) 《国务院关于加强环境保护工作的重点意见》（国务院，国发〔2011〕35号，2011年10月20日）；

(2) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国务院，国发〔2013〕37号，2013年9月10日起施行）；

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

(4) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国务院，国发〔2016〕31号，2016年5月28日起施行）；

(5) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2023年12月27日）；

(6) 《国家级公益林管理办法》（国家林业局林资发〔2013〕71号，2013年4月27日）；

(7) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部，环发〔2012〕77号，2012年7月3日）；

(8) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发〔2012〕98号，2012年8月7日）；

(9) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环境保护部，环发〔2014〕30号，2014年3月25日）；

(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2025版）；

(11) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅国务院办公厅印发，2017年2月7日）；

(12) 《国家危险废物名录》（2025年）；

(13) 国家安全生产监督管理总局令第38号《尾矿库安全管理监督规定》，2011年7月1日；

(14) 国家环境保护总局令第6号令《防治尾矿库污染环境管理规定》，1999年7月12日；

(15) 环境保护部办公厅文件环办〔2010〕138号《尾矿库环境应急管理工作的指南》

（试行）》，2010年9月30日；

2.2.3.2 地方政府规章

（1）《山西省人民政府“关于印发山西省落实大气污染防治行动计划实施方案的通知”》，晋政发〔2013〕38号，2013年10月；

（2）《山西省环境保护厅关于加强工业企业堆场扬尘污染防治的通知》，晋环发〔2015〕133号，2015年10月27日；

（3）《山西省人民政府办公厅关于印发我省2022-2023年水环境、空气质量再提升和土壤、地下水污染防治行动计划的通知》，晋政办发〔2022〕95号，2022年11月20日；

（4）《山西省生态环境厅关于进一步加强重污染行业建设项目环评审批监管的通知》，晋环审批〔2019〕117号，2019年6月28日；

（5）《山西省印发防范化解尾矿库安全风险实施方案》，晋应急发〔2020〕98号，2020年4月24日；

（6）《关于印发〈全省开展尾矿库安全治理攻坚行动实施方案〉的通知》，山西省安全生产委员会办公室，晋安办发〔2022〕116号；

（7）《关于加强涉尾矿库项目环评管理工作的通知》，山西省生态环境厅，晋环函〔2022〕116号；

（8）《山西省尾矿库安全监督管理办法》，山西省人民政府办公厅，晋政办发〔2022〕98号）；

2.1.4 技术依据

（1）《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；

（8）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（9）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

（10）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）（H651--2013）；

- (11) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GBT50433-2008）；
- (12) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- (13) 《铝工业发展循环经济环境保护导则》（H4662009）；
- (14) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》环发〔2005〕109号；
- (15) 《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）；
- (16) 《生态环境状况评价技术规范》（HT192-2015）；
- (17) 《尾矿库设施设计规范》（GB50862-2013）；
- (18) 《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）；
- (19) 《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（H740-2015）；
- (20) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (21) 《排污许可证申请与核发技术规范—工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）。

2.1.5 参考资料

- 1、山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目勘测定界技术报告书，孝义市诚瑞达测绘有限公司，2023年4月；
- 2、关于山西奥凯达化工有限公司新建赤泥堆场所涉基本农田核实情况说明，孝义市自然资源局，2025年7月30日；
- 3、关于山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目情况说明的函，孝应应急函〔2023〕7号，孝义市应急管理局，2023年2月8日；
- 4、关于压覆矿的承诺函，孝义市人民政府，2025年6月30日；
- 5、关于山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目安全设施设计审查的批复，吕应急行审〔2023〕3号，吕梁市应急管理局，2023年2月27日；
- 6、山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目初步设计，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司；
- 6、环境影响评价技术原则与方法（北京大学出版社）；
- 7、建设项目环境影响评价（史宝忠，中国环境科学出版社）；
- 8、孝义市当地的自然环境资料。

2.2 评价因子的识别与筛选

2.2.1 环境影响评价因子

本次工程的施工和运行将会对周围自然环境和人群生活质量产生一定的影响，只是不同时段影响程度和性质不同。从排污特征可看出，生产运营期对环境的影响最较大。对各环境要素影响较大的工艺环节及污染因素如下：

- (1) 物料堆存，道路运输扬尘对大气环境的影响；
- (2) 生产废水、生活废水对地下水、地表水环境产生的影响；
- (3) 赤泥和生活垃圾等固体废物排放对大气、水、土壤、生态环境的影响；
- (4) 运输设备等产生的噪声对声环境的影响；
- (5) 赤泥处置占地对生态环境的影响。

2.2.2 环境影响评价因子的筛选

根据本项目对环境的影响特征，经筛选确定出主要现状评价因子、预测因子如下：

1、环境空气

现状评价因子：TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、O₃、CO；

预测因子：TSP。

2、地表水环境

本项目地表水评价等级为三级 B，本次评价未进行地表水环境质量现状监测。

预测：对厂区废水不外排可行性进行分析。

3、地下水环境

现状评价因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、耗氧量、菌落总数、总大肠菌群共 21 项。

地下水化学因子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻。

预测因子：根据国家危险废物名录（2025 版），本项目赤泥不属于危险废物。根据浸出毒性实验结果可知，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）中最高允许浓度的限值要求，赤泥不属于危险废物，可做一般工业固体废弃物处置。赤泥浸出液 pH=11.42<12.5，依据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007），赤泥不属于危险废物。除 pH 值外其他指标均

低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许浓度的限值要求，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），赤泥为第II类一般工业固体废物。

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值，从各污染物中选取其中相对因子指数最高的氟化物为可能导致地下水污染的特征因子。

4、声环境

现状评价因子：厂界噪声的等效连续 A 声压级。

预测因子：厂界噪声的等效连续 A 声压级。

5、土壤环境：

现状评价因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘 45 项基本项+特征项 pH、石油烃。

预测因子：砷。

6、生态环境

表 2-1 生态影响评价因子筛选表

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
物种	评价范围内公益林分布范围、种群数量、种群结构、行为等	工程占用	直接生态影响	长期	中
生境	评价范围内野生动物生境面积、质量、连通性等	工程占用	直接生态影响	长期	中
生境	评价范围内公益林生境面积、质量、连通性等	工程占用	直接生态影响	长期	中
生物群落	评价范围内物种组成、群落结构等	工程占用	直接生态影响/间接生态影响	长期	中
生态系统	评价范围内植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程占用	直接生态影响/间接生态影响	长期	中
生物多样性	评价范围内物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占用	直接生态影响/间接生态影响	长期	中

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气：根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的规定：城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区为二类功能区，因此本项目属于环境空气质量功能区划中规定的二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，具体详见表 2-2。

表 2-2 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物名称	取值时间	浓度限值
TSP	年平均	200
	24 小时平均	300
PM ₁₀	年平均	70
	24 小时平均	150
PM _{2.5}	年平均	35
	24 小时平均	75
SO ₂	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
NO ₂	年平均	40
	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
O ₃	日最大 8 小时浓度	160
	1 小时平均	200
CO	24 小时平均	4
	1 小时平均	10

(2) 地表水环境：本项目涉及地表水体为曹溪河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），曹溪河水环境功能为农业用水保护，水质指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水质要求，具体取值见表 2-3。

表 2-3 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准 单位： mg/L ，pH 无量纲

污染物	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	硫化物	氟化物	总铁	总锰
标准值	6-9	40	10	2	1.0	1.0	1.5	0.3	0.1

(3) 地下水环境：本区域居民饮用水水源地为分散式饮用水源井，因此区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，详见表 2-4。

表 2-4 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准

序号	名称	标准值	备注
1	pH	6.5-8.5	无量纲
2	总硬度	≤450	mg/L
3	氟化物	≤1.0	
4	氨氮	≤0.50	
5	六价铬	≤0.05	
6	耗氧量	≤3	
7	硝酸盐氮	≤20	
8	亚硝酸盐氮	≤1.0	
9	硫酸盐	≤250	
10	溶解性总固体	≤1000	
11	挥发酚	≤0.002	
12	汞	≤0.001	
13	砷	≤0.01	
14	铁	≤0.30	
15	锰	≤0.10	
16	氰化物	≤0.05	
17	镉	≤0.005	
18	铅	≤0.01	
19	氯化物	≤250	
20	菌落总数	≤100	
21	总大肠菌群	≤3	CFU/100mL
22	铝	≤0.20	mg/L
23	石油类	≤0.05	mg/L

(4) 声环境：本项目区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，具体标准值详见表 2-5。

表 2-5 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

类别	昼 夜	夜 间	说 明
1	55	45	农村地区

(5) 土壤环境

本项目占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第二类用地筛选值详见表 2-6；占地范围外土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基

本项目)其他用地筛选值,具体风险筛选值详见表 2-7。

表 2-6 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 单位:
mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值(单位 mg/kg)
			第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200

33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70

表 2-7 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）单位：mg/kg

污染物	Cd	Hg	As	Pb	Cr	Cu	Ni	Zn
pH<5.5	0.3	1.3	40	70	150	50	60	200
5.5<pH≤6.5	0.3	1.8	40	90	150	50	70	200
6.5<pH≤7.5	0.3	2.4	30	120	200	100	100	250
pH>7.5	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300

2.3.2 污染物排放标准

1、废气：本项目运营期无组织废气中排放的颗粒物执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值，具体标准值详见表 2-8。

表 2-8 《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表 6 大气污染物排放浓度限值

污染物	无组织监控浓度（mg/Nm ³ ）
颗粒物	1.0

2、废水：本项目运营期无生产废水外排；生活污水全部用于赤泥堆场抑尘洒水，不外排。

3、噪声：本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声排放限值，详见表 2-9；本项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，周围敏感点村庄执行 1 类标准，具体标准值详见表 2-10。

表 2-9 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）单位：dB（A）

时段	昼间	夜间
噪声限值	70	55

表 2-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 单位：dB(A)

类别	昼 夜	夜 间
2	60	50

4、固废：固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）和《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019 中的有关规定）。

2.4 评价工作等级及评价范围

2.4.1 环境空气

2.4.1.1 环评等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价等级划分原则的规定，计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中： P_i --第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i --采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} --第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 ；

评价工作等级按表 2-11 的分级判据进行划分，本项目环境空气影响评价估算模型参数详见表 2-12。

表 2-11 大气环境评价工作等级划分表

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

表 2-12 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（城市选项时）	---
最高环境温度		310.1K
最低环境温度		253.8K
土地利用类型		耕地
区域湿度条件		干
是否考虑地形	考虑地形	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
	岸线距离/km	---
	岸线方向/ $^{\circ}$	---

经估算模式计算，评价列出了具体的计算结果，见表 2-13。

表 2-13 估算模式计算结果及环境空气评价等级判定情况一览表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m ³)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 (ug/m ³)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
堆场扬尘	TSP	41.04	244	900.00	4.56	0	II

根据表 2-13 可知，本项目最大污染物占标率 $1\% < P_{\max} = 4.56\% < 10\%$ ，根据表 2-11 大气环境评价工作等级分级判据，确定本次大气评价等级为“二级”。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

2.4.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对不同评价级别的工作深度要求，结合本次工程大气污染排放特征，该地区主导风向、堆场周围关心点分布以及该地区地形地貌，确定本次环境空气影响评价范围以堆场中心点为中心，向南北各延伸 2.5km，南北长 5km；向东西各延伸约 2.5km，东西宽 5km，评价区共 25km²。

2.4.2 地表水环境

本项目所在区域地表水系属于汾河水系，曹溪河是汾河的一级支流。本项目评价范围内仅有季节性沟谷。本项目库区雨水经排水井将库内的雨水引至坝外新建的调节水池。调节水池内的雨水通过管道引至现有回水泵房，由回水泵房送至赤泥压滤车间通过回水管道返回氧化铝厂回用，不外排。

本项目运营期无生产废水外排；生活污水全部回用于赤泥堆场抑尘洒水，不外排；根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）总则中的规定，本项目废水不排放到外环境，评价等级定为三级 B。

2.4.3 地下水环境

2.4.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于 H 有色金属—47、采选（含单独尾矿库）—尾矿库 I 类。

根据调查结果，本项目评价区内无集中式饮用水源地等其他特殊地下水环境保护目标，但是评价区内分布有分散式饮用水源井，且该部分分散式饮用水源井为评价区内居民的饮用水源，因此本次评价判定本项目区域地下水环境敏感程度为“较敏感”。

地下水评价分级判定指标及结果见表 2-14、表 2-15、表 2-16。

本项目为I类建设项目且本项目区域地下水环境敏感程度为“较敏感”，根据表 2-16 地下水评价工作等级划分情况一览表可知，本项目地下水环境影响评价等级为“一级”。

表 2-14 地下水环境敏感程度分级一览表

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地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	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地，特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a：“环境敏感区”系指《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 2-15 地下水评价工作等级划分一览表

环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

表 2-16 本项目地下水分级判定指标一览表

划分依据	项目情况	分级情况
项目类别	本项目属于 H 有色金属—47、采选（含单独尾矿库）—尾矿库 I 类，环境影响评价级别为编制环境影响评价报告书。	I类项目
地下水环境敏感程度	评价区内无集中式饮用水水源地等其他特殊地下水环境保护目标，但存在分散式饮用水水源井。	较敏感

2.4.3.2 评价范围

按《环境影响评价技术导则—地下水环境》要求，地下水环境调查评价范围包括与建设项目相关的地下水环境保护目标和敏感区域，并结合本项目周边的地形地貌、地质、水文地质及河流发育的情况，确定本项目现状调查评价范围为：西南部以西安生一带为界，东北部以前营-旧尉屯为界，西北部及东南部以局部的地表水分水岭为界。调查评价范围总计 30.37km²，赤泥输送管网工程全部位于地下水评价范围内。

2.4.4 生态环境

2.4.4.1 评价等级

本项目建设内容包括库区工程、管线工程两部分内容，在此分别确定其评价等级。

(1) 库区部分

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价工作的分级依据，

结合矿区所处地理位置、区域环境状况、环境敏感因素，确定本项目生态环境影响评价等级为二级评价，见表 2-17。

表 2-17 生态环境影响评价等级划分

划分依据	本项目情况	评价等级
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	评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产。	二级
2 涉及自然公园时，评价等级为二级	评价范围内不涉及自然公园	
3 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及生态保护红线	
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	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)判断项目不属于水文要素影响型	
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	本工程占地范围内涉及 18.1641ha 公益林，评价等级为二级	
6 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本工程面积为 0.421554km ²	
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	不涉及保护生物多样性具有重要意义的区域	

(2) 管线部分

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中关于生态环境影响评价等级的规定，本项目管线部分属于线性工程，采用地埋方式敷设，管线穿越段不设地面构筑物，其建设地点不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)，本项目管线部分生态影响评价等级为三级评价。

2.4.4.2 评价范围

(1) 库区工程部分

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中生态环境影响评价范围的有关规定，生态影响评价范围应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。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，本次生态影响评价范围为项目范围向外扩展 500m 所形成的区域，面积共计 341.1343hm²。

(2) 管线工程部分

本项目管线工程部分生态影响评价范围以线路中心线两侧外延 300m 范围。

2.4.5 声环境

2.4.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中噪声环境影响评价工作等级划分基本原则规定，本项目选址所在区域属于 1 类功能区，项目建设前后评价范围噪声级增加量 $\leq 3\text{dB(A)}$ ，且受影响人口数量变化不大。本项目声环境影响评价工作等级定为“二级”。

2.4.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中有关声环境评价范围的规定，一级评价一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。本项目声环境评价等级为二级，因此确定声环境评价范围为工业场地边界向外扩展 100m。

2.4.6 土壤环境

2.4.6.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），库区工程属于 II 类项目，管线工程属于 IV 类项目，因此本次评价主要对库区工程的评价等级进行判定。

本项目类别属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1 中的“环境和公共设施管理业-采用填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置类”，属于 II 类建设项目，参照《山西鲁能晋北铝业有限责任公司扩建 100 万吨氧化铝项目》原国家环境保护总局批复要求：“按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定建设赤泥堆场”，因此本项目赤泥堆场堆存的赤泥按照危废进行管理，因此本次评价土壤环境按“I类项目”进行考虑；建设项目占地面积为 $42.2\text{hm}^2 > 5\text{hm}^2$ ，规模属于“大型”；项目选址位于山西省吕梁市孝义市，厂区周边存在耕地、居民区等土壤环境敏感目标，因此评价判定本项目土壤环境敏感程度为“敏感”。综上可判定本项目土壤环境影响评价工作等级为“一级”。

表 2-18 污染影响型敏感程度分级一览表

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。

表 2-19 污染影响型评价工作等级划分一览表

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

2.4.6.2 评价范围

本项目土壤环境影响评价工作等级属于一级。评价范围为项目占地范围内以及占地范围外 1km 范围内。

2.4.7 环境风险

2.4.7.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中评价工作等级划分基本原则的规定，本项目环境为低度敏感区（E3），项目赤泥不属于附录 B 中重点关注的危险物质、表 B.2 中健康危害急性毒性物质及危害水环境物质，P 取轻度危害，环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 中的评价等级工作划分的有关规定，环境风险评价级别划分判定标准见表 2-20。

表 2-20 建设项目环境影响风险评价工作级别判定

环境风险潜在势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述物质、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。				

本项目环境风险潜势为 I，对照表 2-19 建设项目环境影响风险评价工作级别判定情况，确定本项目环境风险评价级别为简单分析。

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 A——环境风险预判表，本赤泥堆场为轻有色金属矿种：铝（铝土），同时为一般工业固体废物（II类），属于重点环境监管的尾矿库。

根据HJ740-2015，尾矿库环境风险等级划分利用层次分析法，从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面（下图）进行尾矿库环境风险等级划分。根据分析，赤泥堆场环境危害性为H2，周边环境敏感性为S3，控制机制可靠性为R3，对照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740---2015）中尾矿库环境风险等级划分矩阵表，公司赤泥库环境风险等级可表征为“一般（H2S3R3）”。

2.4.7.2 评价范围

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》，涉及水环境风险受体的调查评估范围：尾矿库下游不小于 10 公里；

其他类型环境风险受体调查评估范围：

①山谷型、傍山型、截河型尾矿库：尾矿库下游不小于 80 倍坝高；

②其他类型尾矿库：尾矿库下游不小于 40 倍坝高。

本项目赤泥堆场坝高 14m，坝高 80 倍为 1120m，确定其他类型环境风险受体调查评估范围为尾矿库下游 1.12km，水环境风险受体调查评估范围为尾矿库下游 10km。

2.5 环境功能区划

2.5.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气质量功能分类规定：“城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区为二类功能区”，结合本项目的具体情况，本项目选址所在地位于山西省吕梁市孝义市，属于环境空气质量功能区中的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2.5.2 地表水环境

本项目涉及地表水体为曹溪河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），曹溪河水环境功能为农业用水保护，水质指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水质要求。

2.5.3 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类要求：本区域居民饮用水水源地为分散式饮用水源井，属于集中式生活饮用水源，区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

2.5.4 声环境

根据声环境质量功能区划，本项目所在区域属于 1 类区，故执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

2.6 主要环境保护目标

本项目评价区内无名胜古迹、自然保护区等敏感保护目标，结合评价区环境特征和工程污染特征，确定本评价主要保护目标为该区域内的村庄、地下水、农田与地表植被等，评价区内的保护对象见表 2-21 和图 2-1。

表 2-21 本项目大气环境保护目标一览表（距填埋区距离）

序号	敏感点名称	坐标/m		海拔高度 (m)	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	敏感点相对于距离 /km
		东经	北纬						
1	西安生	111.730935°	37.039282°	975	居民区	人群健康	二类区	S	0.2
2	东安生	111.741063°	37.039282°	967	居民区	人群健康	二类区	E	0.55
3	大西庄	111.718275°	37.037812°	1025	居民区	人群健康	二类区	SW	0.8
4	坛果村	111.764152°	37.051556°	877	居民区	人群健康	二类区	NE	1.73
5	兴跃村	111.757349°	37.058336°	879	居民区	人群健康	二类区	NE	1.40
6	真兴村	111.746106°	37.067220°	888	居民区	人群健康	二类区	N	1.56
7	必独村	111.717039°	37.069545°	949	居民区	人群健康	二类区	NW	2.4
8	尧仲村	111.742415°	37.024755°	1005	居民区	人群健康	二类区	S	1.77
9	牛王庙	111.731781°	37.039469°	977	文物	县级文物	二类区	S	0.57

表 2-21（续） 本项目评价区声环境保护目标一览表（距填埋区距离）

序号	涉及环境要素	环境保护目标	相对填埋区的位置		保护对象与项目的关系	保护目标功能区划情况	保护级别
			方位	距离 (km)			
1	声环境	西安生	S	0.2	---	农村地区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中 1 类标准

表 2-21 (续) 本项目评价区声环境、地表水环境、土壤环境保护目标一览表

序号	涉及环境要素	环境保护目标	相对场址位置		保护对象与项目的关系	保护目标功能区划情况	保护级别
			方位	距离(km)			
1	地表水环境	曹溪河	NE	1.6	---	IV类	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1中IV类标准不改变水体功能
2	土壤环境	项目占地	复垦完成后场址范围内占地		---	---	《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)
3	生态环境	地表植被	项目范围内针阔混交林 10.0244hm ² , 灌草丛 24.8568hm ² , 农田作物 4.5517hm ² 。			损害后及时恢复到原来状态。	
		野生动物	项目范围内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区, 也无国家、省重点保护的野生动物。			不得破坏野生动物栖息环境。	
		公益林	项目范围与地方其他公益林地重叠面积 7.4475hm ² 。			达到设计堆存标高时库面及时进行覆土恢复植被	
		土壤侵蚀	项目范围内中度侵蚀面积 23.3958hm ² , 强度侵蚀面积 0.1189hm ² 。			及时进行土地复垦, 采取水土保持、土地复垦等生态保护及恢复措施, 防止水土流失。	

表 2-21 (续) 本项目管线工程环境保护目标一览表

序号	涉及环境要素	环境保护目标	相对填埋区的位置		保护对象与项目的关系	保护目标功能区划情况	保护级别
			方位	距离(km)			
1	大气	兴跃村	S	0.07	---	农村地区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)表1中1类标准
2	声环境	兴跃村	S	0.07	---	农村地区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)表1中1类标准

表 2-17 (续) 本项目地下水环境保护目标一览表

保护目标	序号	位置	坐标		井深 (m)	地面标 高 m	水位标 高 m	含水层 类型	取水层位	功能	服务 人口	服务对象
			经度	纬度								
分散式饮用水水源地	1	西安生村	111°43'38.55492"	37°2'11.57411"	120	1002.35	955.15	潜水+ 承压水	第四系松散岩类 孔隙水+二叠系 砂岩裂隙水	饮水	780	西安生村
	2	兴跃村	111°45'10.84652"	37°3'8.93529"	120	908.77	819.67			饮水	650	兴跃村
	3	真兴村	111°44'49.67101"	37°4'7.11241"	102.5	889.36	810.06			饮水	550	真兴村
	4	上栅村西南	111°46'16.74839"	37°4'7.22828"	50	823.25	780.85	潜水	第四系松散岩类 孔隙水	饮水	25	上栅村
	5	上栅村北	111°46'24.84008"	37°4'12.70321"	50	818.25	776.15			饮水	300	上栅村
	6	吴圪蹠村	111°46'32.64209"	37°5'3.64801"	30	778.78	767.58			饮水	260	吴圪蹠村
	7	东安生西南	111°43'45.77758"	37°2'9.60429"	120	999.43	920.03	潜水+ 承压水	第四系松散岩类 孔隙水+二叠系 砂岩裂隙水	饮水	280	东安生村
	8	上栅村东	111°46'33.26007"	37°4'7.98145"	50	816.72	776.62	潜水	第四系松散岩类 孔隙水	饮水	220	上栅村
	9	下栅村西南	111°46'48.14472"	37°3'56.23015"	45	808.57	777.47			饮水	300	下栅村
	10	下栅村东北	111°47'26.60920"	37°4'13.86675"	30	776.23	766.13			饮水	180	下栅村
	11	仁坊村	111°47'8.77466"	37°4'46.27213"	25	771.63	763.43			饮水	200	仁坊村
	12	前营村	111°47'12.04803"	37°5'11.14586"	25	764.87	757.47			饮水	200	前营村
	13	坛果村	111°46'12.21167"	37°3'7.59370"	35	814.79	805.23			备用 饮水		
	14	坛果村	111°45'32.70916"	37°3'1.91600"	260	894.827	820.18	潜水+ 承压水	第四系松散岩类 孔隙水+二叠系 砂岩裂隙水	饮水	466	坛果村
集中式饮用水水源地	15	河底村集中供水水源井	111°45'50.09796"	37°4'56.62813"	136.5	814.69	774.59	承压水	第四系中更新统	饮水	350	河底村
受保护含水层			第四系松散岩类孔隙含水层+二叠系砂岩裂隙水含水层									

第三章 工程分析

3.1 山西奥凯达化工有限公司已建设工程概述

3.1.1 山西奥凯达化工有限公司工程概况

山西奥凯达化工有限公司属民营股份制企业，位于孝义市下栅乡兴跃村东北方向，原有工程为“年产 10 万吨 4A 沸石项目”和“年产 15 万吨白刚玉项目”。其中，“年产 10 万吨 4A 沸石项目”环评于 2009 年 12 月 29 日由原山西省环境保护厅以晋环函〔2009〕670 号文予以批复，于 2015 年 2 月 16 日由原吕梁市环境保护局以吕环验〔2015〕4 号文予以验收；“年产 15 万吨白刚玉项目”环评于 2014 年 3 月 11 日由原孝义市环境保护局以孝环行审〔2014〕13 号文予以批复，该项目部分设施建成后未运行。

为了提高企业市场竞争能力，提高企业生产能力，山西奥凯达化工有限公司于 2017 年决定实施“90 万吨/年氧化铝技改项目”，项目分两期进行，一期工程在原年产 10 万吨 4A 沸石生产线、年产 15 万吨白刚玉生产线基础上进行技术升级改造，形成 50 万吨/氧化铝的生产能力；二期工程新建一条 40 万吨/年氧化铝生产线；总氧化铝生产能力达到 90 万吨/年。该项目于 2016 年 6 月 20 日由孝义市经济和信息化局以孝经信发〔2016〕55 号文予以备案，环评于 2017 年 9 月 28 日由原吕梁市环境保护局以吕环行审〔2017〕35 号文予以批复。

山西奥凯达化工有限公司根据《山西奥凯达化工有限公司 90 万吨/年氧化铝技改项目环境影响报告书》及环评批复（吕环行审〔2017〕35 号文）的要求进行了一期工程建设，2020 年 8 月 31 日申领了排污许可证，证书编号为：911411816991346428001P。2020 年 10 月，山西奥凯达化工有限公司根据相关环保要求，对已建成一期工程中 2 台 75t/h 循环流化床锅炉进行了烟气提标改造，使 2 台 75t/h 循环流化床锅炉达到超低排放标准要求，吕梁市生态环境局孝义分局于 2020 年 11 月 25 日以孝环行审〔2020〕47 号文对本次锅炉烟气提标改造项目环评予以批复。

2020 年 12 月 9 日，山西奥凯达化工有限公司对“山西奥凯达化工有限公司 90 万吨/年氧化铝技改项目（一期 50 万吨）”阶段性竣工环境保护验收进行了自

主验收。

90万吨/年氧化铝技改项目二期工程（40万吨/年氧化铝生产线）在建设过程中，山西奥凯达化工有限公司根据选型大型化、集中节约控制的原则，对已建50万t/a氧化铝生产线中制约产能的生产环节进行改造，对整个生产线进行填平补齐，使总生产能力达到90万t/a。同时，对供热系统相关设备进行了调整，将一期工程供热工序2台75t/h中温中压燃煤锅炉、3台熔盐炉（2用1备）替换为1台130t/h高温高压燃煤锅炉；二期工程溶出及其他用热工序由2台130t/h燃煤锅炉（1用1备）提供高温高压蒸汽的供热方式不变；130t/h燃煤锅炉产生的高温高压蒸汽可以满足溶出及其他工序用热需求。

2025年6月21日，山西奥凯达化工有限公司对“山西奥凯达化工有限公司对“山西奥凯达化工有限公司90万吨/年氧化铝技改项目”90万t/a生产线进行了自主验收。

3.1.2 兴跃赤泥库现状

山西奥凯达化工有限公司90万吨/年氧化铝技改项目赤泥排出量为82.656万t/a，赤泥属于II类一般工业固体废物，90万吨/年氧化铝技改项目环评规定赤泥利用赤泥浆输送管道（赤泥浆输送管道输送管径为DN600）输送至现有工程的兴跃村赤泥堆场进行填埋。

兴跃赤泥库位于山西省吕梁市孝义市下栅乡兴跃村西北0.23km，项目东距山西奥凯达化工有限公司直线距离约0.7km，运渣路线长约1km。

赤泥堆场采取湿法输送干法堆存模式，即赤泥浆液通过压滤机压榨后，滤饼由全封闭汽车运送至堆场晾晒、堆存，滤液通过管道泵送至厂区生产系统后循环利用；赤泥堆场内铺设了全闭合的HDPE防渗膜，堆场内边坡防渗膜随泥面升高逐步铺设；堆场设置边坡排洪系统；在拦挡坝砌筑了坝肩截水沟，雨季雨水通过边坡排洪系统排至场外。



渗滤液收集池



赤泥库现状

目前兴跃村赤泥堆场已接近服务年限（剩余服务年限约半年），该赤泥堆场主要建设内容包括赤泥挡坝构筑、排水及防洪设施、场区内防渗、下游集水池及环境保护设施等。该赤泥堆场采用干排方式进行填埋，经压滤后的赤泥采用汽车输至赤泥堆场，将赤泥堆场分区堆放。目前赤泥堆场底部、内岸坡和赤泥坝防渗均采用 2.0mmHDPE 高密度聚氯乙烯防渗膜，堆场区域采用分区堆存。排洪系统建有排水渠、排水管，排水可进入集水池，该赤泥库实际总库容 165.22 万 m^3 ，该项目环评已经通过审批（吕环行审〔2017〕4 号），并于 2019 年 7 月 9 日取得了验收批复（孝环函〔2019〕121 号），现已填埋量为 160 万 m^3 ，因此该赤泥堆场已接近服务年限，90 万吨/年氧化铝技改项目环评要求建设单位在该赤泥堆场服务期满后孝义市下栅乡坛果村新建赤泥堆场，并对新选的赤泥堆委托有资质的单位进行设计和建设，由于征地原因坛果村赤泥堆场一直未进行建设，截至目前，为解决接续赤泥库问题，山西奥凯达化工有限公司提出了新建阳山沟赤泥堆场项目的建设。

3.1.3 已建工程主要建设内容

山西奥凯达化工有限公司 90 万吨/年氧化铝技改项目主要建设内容详见表 3.1-1。

表 3.1-1 山西奥凯达化工有限公司（一期 50 万 t/a 氧化铝项目）已建工程内容基本组成表

工程内容		原环评建设内容	现有工程变动后建设内容	变动情况及产能核算
主体工程	石灰石破碎	储存 1500 吨的白灰储存库，增建 $\phi 10 \times 21\text{m}$ 石灰仓 4 台。	1500 吨的白灰储存库， $\phi 10 \times 21\text{m}$ 石灰仓 4 台。	不变
	矿石破碎	一组鄂破+圆锥破碎系统，产能 80 吨/小时；增加一组对辊破碎机+圆锥破碎产能为 300t/h，增加两台振动筛分选。	一组鄂破+圆锥破碎系统，产能 80 吨/小时；一组对辊破碎机+圆锥破碎产能为 300t/h，两台振动筛分选。	不变
	矿浆制备	三组两段闭路磨矿系统：一段磨采用 $\Phi 3200 \times 4500$ 棒磨机，二段磨采用 $\Phi 3600 \times 6000$ 溢流型球磨机，料浆分级采用 $\Phi 550 \times 6$ 水力旋流器组。	$\Phi 4500 \times 8000\text{mm}$ 溢流型球磨机三台，给矿量为单台 150t/h，运行中两开一备，料浆分级采用 $\Phi 550 \times 6$ 水力旋流器组。	新选型设备产能与原规划产能相当，满足 90 万吨/年氧化铝需求。
	预脱硅系统	一期 7 台 $\Phi 6000 \times 8 \sim 11\text{m}$ 脱硅槽、7 台 $\Phi 6000 \times 10.5 \sim 13.5\text{m}$ 脱硅槽；二期增建 6 台 $\Phi 8000 \times 13500$ 预脱硅槽。	$\Phi 12000 \times 24000$ 预脱硅槽 3 台。	原有脱硅槽有效容积 7635.852m ³ ，变更后脱硅槽有效容积 7630.2m ³ ，变更后脱硅槽有效容积与规划基本相当，设备总台数由 20 台减少为 3 台，占地面积大幅降低。
		一期 60m ³ /h、75m ³ /h 隔膜泵各 3 台，2 台同型号备用；二期增加 4 台 P=9.0MPa，Q=230~275m ³ /h 隔膜泵。	3 台 P=9.0MPa，Q=520m ³ /h 隔膜泵。	原环评规划隔膜泵最大流量 1640m ³ /h；变更后隔膜泵最大流量 1560m ³ /h；变更后隔膜泵最大进料量未增加，隔膜泵总台数由 9 台减少为 3 台，占地面积大幅降低。
	高压溶出系统	一期采用 3- $\Phi 114/\Phi 273$ 、3- $\Phi 127/\Phi 299$ 套管溶出器，由 3 台熔盐炉（1 台 14000kw，2 台 8000kw，2 用 1 备）进行加热；二期增加 4- $\Phi 168 \times 9/\Phi 530$ 套管溶出器，使用高压蒸汽进行溶出反应。	拆除原有熔盐炉及套管系统；变更为 1 组 4- $\Phi 159 \times 9/\Phi 530$ （132 程）套管溶出器，全部使用高温高压蒸汽进行溶出反应。	套管溶出器产能由隔膜泵进料决定，不再单独核算产能。全部使用高温高压蒸汽进行溶出后降低生产能耗
	赤泥分离洗涤系统	一期改造原有 5 台 $\Phi 8000 \times 11500\text{mm}$ 、2 台 $\Phi 9000 \times 11500\text{mm}$ 、3 台 $\Phi 8000 \times 12500\text{mm}$ 并联使用作为分离槽；二期增建 6 台 $\Phi 20000 \times 20000\text{mm}$ 弥补原沉降槽并联以后洗涤次数减少的不足。	变更为 $\Phi 2200 \times 15500\text{mm}$ 沉降槽一组 6 台。	原环评规划沉降槽面积 2413.09m ² ；变更后沉降槽面积 2279.64m ² ；变更后沉降槽面积未增加，沉降槽总台数由 16 台减少为 6 台。
		原有 3 台 226m ² 立式叶滤机，二期新增 2 台 454m ² 立式叶滤机。	停用原过滤面积 226m ² 的小型叶滤机，变更为 3 \times 598m ² +454m ² 立式叶滤机组合（3 用 1 备）。	原环评规划叶滤机总过滤面积 1586m ² ；变更后叶滤机总过滤面积 1794m ² ；变更后叶滤机总过滤面积变化不大，主要为提升产品质量控制措施，对系统产能无影响。叶滤机总台数由 5 台减少为 3 台。
		原有 3 台 550m ² 快开式压滤机，新增 6 台 550m ² 快开式压滤机。	变更为 7 台 600m ² 快开式压滤机。	原环评规划压滤机总过滤面积 4400m ² ；变更后压滤机总过滤面积 4200m ² ；变更后压滤机总过滤面积未增加，可以满足 90 万吨/年氧化铝生产需求。
	种子分解系统	原有 20 台 $\Phi 10.5 \times 24\text{m}$ 分解槽，新增 10 台 $\Phi 14 \times 33\text{m}$ 分解槽。	建成 20 台 $\Phi 10.5 \times 24\text{m}$ 分解槽+10 台 $\Phi 14 \times 33\text{m}$ 分解槽。	分解槽数量及规格不变。
		2 台 90m ² 立盘过滤机，3 台 180m ² 立盘过滤机，2 台 30m ² 平盘过滤机，1 台 80m ² 平盘过滤机。	变更为 2 台 90m ² 立盘过滤机，2 台 180m ² 立盘过滤机，2 台 30m ² 平盘过滤机，1 台 65m ² 平盘过滤机。	变更后总过滤面积小于环评规划过滤面积，可以满足 90 万吨/年氧化铝生产能力。
	蒸发系统	规划建设 200t/h+130t/h+200t/h 六效管式降膜节能高效蒸发器组。	变更为 200t/h+300t/h 六效管式降膜节能高效蒸发器组。	变更后总蒸水能力小于环评规划蒸水能力，可以满足 90 万吨/年氧化铝生产能力。
焙烧系统	650t/d+1900t/d 氢氧化铝焙烧炉组合，650/d 焙烧炉燃料由 2 台 $\phi 3.4\text{m}$ 两段式煤气发生炉提供，1900t/d 焙烧炉燃料由城市管道煤气提供。	煤气发生炉已停用，均燃用城市管道煤气；650t/d+1900t/d 氢氧化铝焙烧炉组合变更为 1350t/d+1200t/d 焙烧炉组合。	650t/d+1900t/d 变更为 1350t/d+1200t/d 已完成核定变更意见。	
供热系统	一期工程蒸汽由 2 台 75t/h 循环流化床锅炉（中温中压）提供；二期工程蒸汽由 2 台 130t/h 循环流化床锅炉（高温高压、一用一备）提供。	2 台 75t/h 循环流化床锅炉变更为 1 台 130t/h 循环流化床锅炉，全厂总计 3 台 130t/h 循环流化床锅炉（高温高压），2 用 1 备，同时高温高压蒸汽供给高压溶出系统，原有高压溶出系统 3 台熔盐炉（2 用 1 备）全部拆除。	变更后锅炉总蒸发量减少，但蒸汽压力温度进一步提高，满足原有工序用汽的同时，可提供高温高压蒸汽给高压溶出系统，同时替代了原有高压溶出系统 3 台熔盐炉（2 用 1 备）热源；经后续进一步计算，锅炉系统污染物排放量减少。	
辅助工程	赤泥堆场及输送管线	从厂区以管道架空的形式输送赤泥和压滤液，输送管道长约 2.2 公里；赤泥堆场新建压滤车间，主要设备如下：550m ² 全自动箱式压滤机六台， $\Phi 8000 \times 15000$ 赤泥浆液储槽 2 台，滤液槽 1 台。	企业目前仍利用“山西奥凯达化工有限公司赤泥堆场异地扩建项目（环评：吕环行审〔2017〕4 号，验收：孝环函〔2019〕121 号）”建设的赤泥库；新建赤泥库正在完善手	不变

			续。	
	其它设施	现有工程脱盐水能力不能满足技改后脱盐水的需求, 新增一套处理能力为 50m ³ /h 的脱盐水处理站。新增两台 Q=43m ³ /min 螺杆空气压缩机。	一套处理能力为 50m ³ /h 的脱盐水处理站。两台 Q=43m ³ /min 螺杆空气压缩机。	不变
公用工程	供水	生产区域已经建设了比较完善的生产给水系统(S1)和生活、消防合一的给水系统(S3)。本次技改升级工程将充分利用已有生产供水管网, 对 S1 系统不再扩建。零星生产用水将就近接自现有管网。	生产给水系统, 生活、消防合一的给水系统, 零星生产用水将就近接自现有管网。	不变
	循环水系统	新增循环水系统一套。建设内容: 增加露天泵房 1 座: 冷水池 12m×9m×10m(h), 热水池 12m×9m×10m(h), 露天泵房 24m×12m×8.5m(h)。泵房内设冷水泵 1 台: (Q=3950-6012-7520m ³ , H=59-47.5-36m, P=1000kW)、热水泵 1 台(Q=3770-5895-7000m ³ , H=28.8-24-20.7m, P=500kW)。	循环水系统一套。露天泵房 1 座: 冷水池 12m×9m×10m(h), 热水池 12m×9m×10m(h), 露天泵房 24m×12m×8.5m(h)。泵房内设冷水泵 1 台: (Q=3950-6012-7520m ³ , H=59-47.5-36m, P=1000kW)、热水泵 1 台(Q=3770-5895-7000m ³ , H=28.8-24-20.7m, P=500kW)。	不变
	供配电系统	余热电站主 10KV 配电装置已建设完成两段(I、II 段)母线, 同时, 预留了第 III 段母线的位置及一台 35/10KV 31.5MVA 变压器位置, 该预留变压器的电源馈线间隔已经随 35kV 配电装置一次建成。拟增建 110/10KV 变配电系统, 以满足扩产后供电需求。	10KV 配电装置, 两段(I、II 段)母线, 110/10KV 变配电系统	不变
	供汽、采暖	新建 2 台 130t/h 的高温高压循环流化床锅炉(一开一备)及给煤系统, 同时利用现有的 2 台 75t/h 的中温中压循环流化床锅炉和 2 台熔盐炉	2 台 75t/h 循环流化床锅炉变更为 1 台 130t/h 循环流化床锅炉, 全厂总计 3 台 130t/h 循环流化床锅炉(高温高压), 2 用 1 备, 同时高温高压蒸汽供给高压溶出系统, 原有高压溶出系统 3 台熔盐炉(2 用 1 备)全部拆除。	变更后锅炉总蒸发量减少, 但蒸汽压力温度进一步提高, 满足原有工序用汽的同时, 可提供高温高压蒸汽给高压溶出系统, 同时替代了原有高压溶出系统 3 台熔盐炉(2 用 1 备)热源; 经后续进一步计算, 锅炉系统污染物排放量减少。
贮运工程	原料	对现有铝土矿堆场进行提标改造, 增设防风抑尘墙+喷淋水设施、原煤堆场扩大储煤棚、均化库扩建、煤仓与锅炉同步建设。	铝土矿堆场增设防风抑尘墙+喷淋水设施, 储煤棚、均化库、煤仓	铝土矿堆场全封闭
环保设施	污水处理系统	生活化验污水 WSZ-F 埋地式处理系统处理能力为 20m ³ /d, 不能满足扩产需求, 拟新建一套处理系统, 处理量 20m ³ /d, 生产废水采用絮凝沉淀处理, 处理能力 200m ³ /h, 需在现有基础上扩建提升处理能力。	处理量 200m ³ /h 的废水处理系统	不变
	事故水池	增建一座 1500 m ³ 的事故水池	一座 1500 m ³ 的事故水池	不变
	锅炉	现有两台锅炉采用低氮燃烧, 采用高效 SNCR 法脱硝工艺+炉内喷钙+石灰石膏法脱硫+高效除雾器除尘; 新建 130 吨锅炉采用炉内 SNCR+炉内脱硫+增湿活化吸附脱硫+布袋除尘	1 台 130t/h 循环流化床锅炉烟气最终采用低氮燃烧+高效 SNCR 脱硝+布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+管束除尘的工艺路线; 另 2 台 130t/h (1 用 1 备) 分别设置 1 套“低氮燃烧+高效 SNCR 脱硝+布袋除尘”, 共用 1 套“石灰石-石膏湿法脱硫+管束除尘”。	提升锅炉烟气净化设施, 使锅炉烟气达到超低排放。
	工艺粉尘	采用集尘罩和布袋除尘	集尘罩和布袋除尘	根据现行环保政策要求, 企业对布袋除尘器滤料进行了更换, 变更为 PPS+PTFE 覆膜滤料; 颗粒物排放浓度可以控制在 10mg/m ³ 以下
	赤泥堆场	新建赤泥堆场位于孝义市下栅乡坛果村, 压滤车间建设在库区, 采用管道输送至库区压滤, 滤液返回生产系统。	企业目前仍利用“山西奥凯达化工有限公司赤泥堆场异地扩建项目(环评: 吕环行审(2017)4 号, 验收: 孝环函(2019)121 号)”建设的赤泥库; 新建赤泥库正在完善手续。	不变
	铝土矿和原煤堆场	对现有原料和原煤堆场进行改扩建, 对原煤堆场进行全封闭, 对原料矿堆场建议全封闭	全封闭的原煤堆场	不变
	均化库	在原均化库库址向西扩建封闭, 增加储料空间, 以满足扩产需求。	均化库增加储料空间	不变

3.1.3 已建工程主要生产设备

山西奥凯达化工有限公司 90 万吨/年氧化铝技改项目（一期 50 万 t/a 氧化铝项目）

主要生产设备详见表 3.1-2。

表3.1-2 山西奥凯达化工有限公司已建主要生产设备一览表

所属工序	设备名称	实际建设规格型号	数量	备注
原料工序	球磨机	Φ4500×5000mm 大型溢流型球磨机	3 台	2 开 1 备
	旋流器	Φ550×6	3 组	
	母液槽	蒸发母液直接入磨		
	矿浆槽	φ8×10m	2 台	
预脱硅	脱硅槽	停用	7 台	
	脱硅槽	停用	7 台	
	脱硅槽	Φ12000×24000mm	3 台	
溶出工序	熔盐炉	拆除		
	套管	拆除		
	溶出器	拆除		
	套管	拆除		
	溶出器	拆除		
	套管	Φ159×9/Φ530	132 程	
	溶出器	Φ530	68 程	
	隔膜泵	备用	3 台	
	隔膜泵	备用	3 台	
	隔膜泵	P=9.0MPa, Q=520m ³ /h	3 台	
沉降工序	沉降槽	Φ22000×15500	6 台	
	沉降槽			
	沉降槽			
	沉降槽			
	沉降槽			
	沉降槽			
	立式叶滤机	过滤面积 454 m ²	1 台	备用
	立式叶滤机	过滤面积 598 m ²	3 台	
	压滤机			
	压滤机	F=600 m ²	7 台	
成品工序	分解槽	Φ10.5m×25m	20 台	
	分解槽	Φ14m×33m	14 台	
	立盘过滤机	过滤面积 90m ²	2 台	
	立盘过滤机	过滤面积 180m ²	2 台	
	平盘过滤机	过滤面积 30m ²	2 台	
	平盘过滤机	过滤面积 65m ²	1 台	
蒸发工序	蒸发器	200t/h	1 组	
	蒸发器	300t/h	1 组	

焙烧工序	焙烧炉	1350t/d	1台	
	焙烧炉	1200t/d	1台	
	煤气发生炉	停用		
锅炉工序	锅炉	拆除		
	锅炉	130t/h 循环流化床锅炉	3台	2开1备

3.1.4 现有工程生产工艺

山西奥凯达化工有限公司氧化铝采用拜尔法生产工艺，干堆法堆放赤泥。

生产车间内产生赤泥浆用泵经输送管道输送至压滤车间。在槽罐区分配到各缓冲槽。赤泥浆经各压滤机喂料泵进入各压滤机。赤泥浆经各压滤机压榨使赤泥浆中水份分离。分离后滤液进滤液槽。滤液经滤液泵用管道输送回生产厂区供生产使用。压榨出的干赤泥用汽车运输至赤泥堆场堆放。

脱水设备选用高效节能快开压滤机。根据目前该类型压滤机实际生产使用情况以及厂家提供的技术参数，此种类型的压滤机附液率在 34%左右，能够满足赤泥滤饼干法堆存的要求。

干赤泥工艺流程图如下：

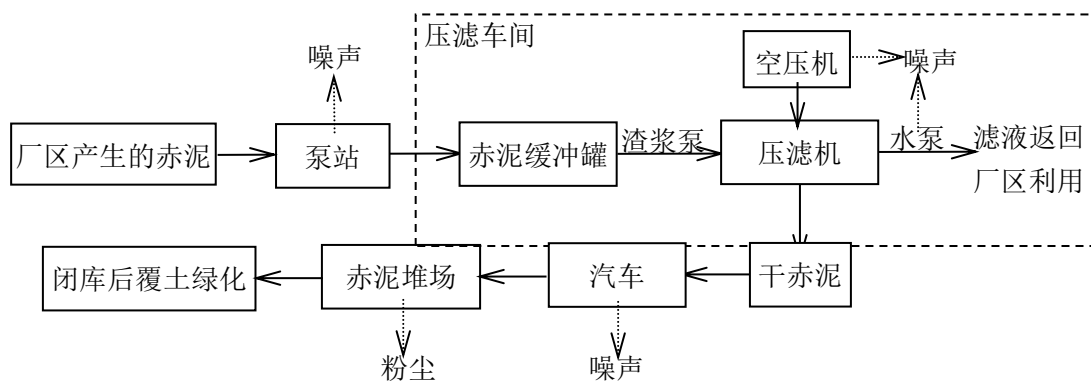


图 3.1-1 干赤泥工艺流程图

3.1.5 现有赤泥堆场工程污染物排放情况

(1) 废气

大气污染物主要是堆场扬尘，均为无组织排放。

(2) 废水

废水包括赤泥压滤废水、设备冷却排污水、职工生活污水及赤泥堆场雨水。

①赤泥压滤废水

根据建设单位实际统计数据，赤泥滤液量为 260m³/h，全部进入滤液槽，再经滤液泵送回厂区回用。

②设备冷却排污水

设备冷却水根据建设单位提供的压滤车间用水数据，冷却水量约 40m³/h，设备冷却排污水进入污水槽后，由污水泵送到滤液槽，再经滤液泵送回厂区回用。

(3) 噪声

噪声源由固定噪声源和流动噪声源组成。固定噪声源包括压滤机、空压机、机泵等；流动噪声源包括赤泥运输车辆和作业机械，根据现场踏勘，建设单位对压滤机排气口安装了消声器，并对压滤车间进行封闭，减少了对环境的影响。

(4) 固体废物

①生活垃圾

管理站生活垃圾设垃圾桶，生活垃圾收集后定期交环卫部门统一处置。

②集水池池底污泥

集水池池底污泥经干化后送赤泥堆场填埋处置。

③废机油等危险废物

废机油等危险废物运回厂区危废暂存间，定期交给有资质单位进行处置。

(5) 地下水影响回顾性评价

本次评价搜集到《山西奥凯达化工有限公司 90 万吨/年氧化铝技改项目环境影响报告书》环评阶段兴跃村、厂区西北角 5#井及上栅村三口水井地下水监测数据，由监测结果可知环评阶段三口水井中各项因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中III类标准。

本次评价期间的地下水监测结果显示：兴跃村水井，厂区西北角 5#井及上栅村三口水井，丰水期和枯水期水质均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，根据分析，跟踪监测井水质较稳定，现有赤泥堆场运营期间未对地下水造成污染。

(6) 土壤影响回顾性评价

本次评价收集了建设单位 2022 年度土壤监测数据，氧化铝厂区、辽壁沟赤泥库共设置土壤监测点位 14 个（含对照点 1 个）。监测因子为 45 项+锌、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、氨氮、pH，监测结果见表。根据监测结果，兴跃村赤泥库土壤监测点位各监测因子满足相应标准限值要求，由此可知，兴跃村赤泥堆场的运行未对土壤造成污染。

表 3.1-3

地下水监测评价结果表 (2017 年 3 月)

mg/L (pH 值除外)

监测点位		pH	总硬度	氨氮	高锰酸盐指数	氰化物	硝酸盐	亚硝酸盐	溶解性总固体	挥发性酚类	氟化物	氯化物	汞 μ g/L	砷 μ g/L	铝	铅	镉	铁	锰	硫酸盐	六价铬	石油类	细菌总数 (个/mL)	总大肠菌群 (个/L)
1#兴跃	监测结果	7.85	80.6	0.11	0.6	ND	1.1	0.002	444	ND	2	65.4	ND	5.6	0.02	ND	ND	0.129	0.002	79.3	0.008	ND	32	<2
	Pi	0.57	0.18	0.55	0.20	---	0.06	0.10	0.44	---	2.00	0.26	---	0.11	0.07	---	---	0.43	0.02	0.32	0.16	---	0.32	---
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#厂区西北角 5#井	监测结果	7.62	681	0.03	0.48	ND	0.2	ND	1500	ND	2.5	192	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.017	516	ND	ND	9	<2
	Pi	0.41	1.51	0.15	0.16	---	0.01	---	1.50	---	2.50	0.77	---	---	---	---	---	0.07	0.17	2.06	---	---	0.09	
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#上栅	监测结果	7.85	252	ND	0.55	ND	5.7	0.002	558	ND	0.8	16.8	ND	1.9	0.033	ND	ND	0.026	0.001	36.7	0.017	ND	17	<2
	Pi	0.57	0.56	---	0.18	---	0.29	0.10	0.56	---	0.80	0.07	---	0.04	0.11	---	---	0.09	0.01	0.15	0.34	---	0.17	---
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.1-4 (1) 土壤监测结果一览表 单位: mg/kg

采样点位	采样日期	分析日期	pH (无量纲)	砷	镉	铬 (六价)	铜	铅	汞	镍	锌	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯
1#赤泥库 0.5m	2022年12月31日	2023年1月1日	9.29	7.41	2.64	4.0	40	27.4	0.508	48	56	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#赤泥库 0.5m		2023年1月1日-1月28日	9.17	5.46	2.05	2.5	48	34.5	0.454	50	46	ND	ND	ND	ND	ND	ND
执行标准			----	60	65	5.7	18000	800	38	900	----	2.8	0.9	37	9	5	66
达标情况			----	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	----	达标	达标	达标	达标	达标	达标

备注: ND 为未检出

表 3.1-4 (2) 土壤监测结果一览表 单位: mg/kg

采样点位	采样日期	分析日期	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烯	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯
1#赤泥库 0.5m	2022年12月31日	2023年1月1日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#赤泥库 0.5m		2023年1月1日-1月28日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
执行标准			596	54	616	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

备注: ND 为未检出

表 3.1-4 (3) 土壤监测结果一览表 单位: mg/kg

采样点位	采样日期	分析日期	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯*	苯胺*	2-氯酚*	苯并[a]蒽*	苯并[a]芘*	苯并[b]荧蒽*	苯并[k]荧蒽*	蒽*	二苯并[a,h]蒽*
1#赤泥库 0.5m	2022年12月31日	2023年1月1日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#赤泥库 0.5m		2023年1月1日-1月28日	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
执行标准			20	28	1290	1200	570	640	76	260	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

备注: ND 为未检出

表 3.1-4 (4) 土壤监测结果一览表 单位: mg/kg

采样点位	采样日期	分析日期	茚并[1,2,3-cd]芘*	萘*	锰*	钒*	钴*	硒*	铈*	铊*	铍*	钼*
1#赤泥库 0.5m	2022年12月31日	2023年1月1日-1月28日	ND	ND	443	47.7	6.87	0.82	0.81	ND0.2	0.57	1.64
2#赤泥库 0.5m		ND	ND	476	48.6	7.62	0.14	0.70	ND0.2	0.43	0.66	
执行标准			15	70	----	----	----	----	----	----	----	----
达标情况			达标	达标	----	----	----	----	----	----	----	----

备注: ND 为未检出

(7) 生态影响回顾性分析

现有兴跃村赤泥库尚处于运行阶段，尚未进行闭库生态恢复，闭库设计、闭库生态修复方案处于编制阶段。辽壁沟赤泥库环评中对赤泥库闭库简要提出了环保要求，需委托有资质单位进行闭库设计。建设单位应定点、定量严格落实相关目标指标要求，尽快对达到设计填埋标高的赤泥堆体进行覆土绿化，减轻赤泥库对周边生态环境的影响。

3.1.6 现有赤泥堆场的闭库工程

现有兴跃村赤泥库尚处于运行阶段，尚未进行闭库生态恢复，闭库设计、闭库生态修复方案处于编制阶段。兴跃村赤泥库环评中对赤泥库闭库简要提出了环保要求，需委托有资质单位进行闭库设计。建设单位应定点、定量严格落实相关目标指标要求，尽快对达到设计填埋标高的赤泥堆体进行覆土绿化，减轻赤泥库对周边生态环境的影响。

3.1.7 现有赤泥堆场存在的环境问题及整改措施

(1) 企业未按照现行环境要求对赤泥库周边土壤进行监测。

整改措施：建议企业土壤自行监测方案中增加赤泥库周边农用地及赤泥库内建设用地土壤监测，定期对场址周边农用地及厂内建设用地土壤进行监测。监测内容如下。

① 监测点位及监测因子

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），选取采样点，采样点情况及监测项目见表 3.1-3。

表 3.1-3 本项目土壤环境监测布点一览表

序号	位置	采样类型	监测点位	监测项目
1	赤泥库	表层样点*2	库区外耕地（地下水上游、下游）设置表层样	重金属（铅）、pH
2	厂外	柱状样*1	消力池附近耕地	重金属（铅）、pH

② 监测频次

监测频次为三年一次。

③ 监测取样方法

表层样点采样应在 0-0.2m 取样。柱状样点的土壤监测取样要求参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）执行，柱状样通常在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样。

④ 执行标准

农用地执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中相关标准。建设用地执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中相关标准

完成时限：2025 年 12 月底。

（2）赤泥库排水设施存在设施老化，部分设施运行不畅等问题，需要进行修复完善。

整改措施：对赤泥库排水进行维护，保证设施运行顺畅。

完成时限：2025 年 12 月底。

3.2 本项目概况

3.2.1 项目名称、性质、建设单位及建设地点

项目名称：山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目

建设单位：山西奥凯达化工有限公司

工程性质：新建

建设地点：山西奥凯达化工有限公司新建阳山赤泥堆场位于吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内。该赤泥堆场南高北低，赤泥堆场勘界面积为 593.277 亩，填埋区占地面积 270 亩。赤泥堆场库容 643.87 万 m³，服务年限约为 9.6a，总汇水面积 0.59km²，防洪标准按 200 年一遇洪水标准设防。

本项目赤泥填埋场卫星示意图详见图 3.2-1。

3.2.2 项目规划及建设规模

2020 年 8 月 4 日，孝义市行政审批服务管理局对本项目进行了备案（项目代码：2020-14811-77-03-016193），根据立项文件，项目分期建设。其中一期为主体工程建设，包括赤泥压滤厂房及配套赤泥浆脱水设备设施动力风系统配电室、电气自动化控制系统、筑坝集水池。二期为库区建设工程，包括库容 643.87 万立方米的赤泥库及皮带输送系统、工艺管道、赤泥库削坡铺膜、排洪等附属设施，实际建设中压滤车间及配套赤泥输送工程和库区工程同时建设，同时投产。

本项目主要建设内容如下：

①新建赤泥堆场（干堆）总库容 643.87 万 m³，配套建设拦挡坝、消力池、集水池排洪暗管、拦洪坝、防渗膜等设施。

②新建包括赤泥浆输送系统、赤泥压滤脱水系统和赤泥堆存建设系统。赤泥堆场内新建一座赤泥压滤车间，压滤车间内赤泥浆处理能力为 600m³/h，并新建由生产厂区至压滤车间的赤泥浆和压滤液回水管道（赤泥浆管道为 DN406，压滤液回水管道 DN325，并预留一根赤泥浆管道，共敷设三根），输送管道长度为 3.2km。

3.2.3 项目主要建设内容

本工程为新建项目，本项目主要建设内容详见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目赤泥堆场主要建设内容及一览表

类别	工程名称	主要建设内容	
主体工程	赤泥浆输送	新建的赤泥浆输送管道全长3.2km, 走向为东北-西南, 管道规格为DN406, 设计满负荷流量600m ³ /h。 管线起点为山西奥凯达化工有限公司氧化铝厂区赤泥泵房, 终点为本项目新建赤泥堆场的赤泥压滤车间, 采用埋地式敷设方式(埋深2.5m、宽度4.5m, 材质为钢管)。	
	赤泥压滤	新建一座赤泥压滤车间, 主要由压滤厂房、赤泥槽、滤液槽等组成, 主要设置6台给料泵、6台600m ² 的压滤机、6台皮带机及配套各类泵。 赤泥回水: 包括压滤机滤液和冲洗水, 回水泵为设在压滤车间的2台200m ³ /h滤液泵。回水管道为DN325钢管, 设计满负荷流量200m ³ /h, 赤泥回水管道与赤泥浆输送管道同沟铺设, 回水输送至氧化铝厂回用, 不外排。	
	新建氧化铝赤泥堆场	在吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内新建氧化铝赤泥堆场。拟建赤泥堆场为“山谷型”, 赤泥堆场等别为三等库, 下游设置拦挡坝, 拦挡坝采用黄土筑坝, 坝型为均质土坝, 坝内坡设置防渗层, 赤泥堆场占地面积593.277亩。赤泥堆场总库容643.87万m ³ , 服务年限约为9.6年, 总汇水面积0.59km ² , 防洪标准按200年一遇洪水标准设防。	
	干堆工艺	采用干法堆存, 自沟的上游逐渐向沟的下游逐级台阶式堆放。堆存方式: 赤泥应按次顺堆放, 严格进行分区作业, 自上而下逐级台阶式堆放。赤泥库的分为若干个作业区域, 每次在1个区域内进行卸料、推平作业, 当赤泥铺设厚度达到设计厚度时, 该区域暂停布料, 进入晾晒、碾压作业, 卸料将通过皮带机转入下一个作业区域进行。	
	防洪系统	场内雨水	赤泥堆场排洪系统采用“井-管”式排洪系统, 在挡渣坝坝内坡设1座窗口式排水井, 井直径内径均为2.5m, 井高为12.6m, 排水管为圆管, 排水管内径均为1.2m, 管长为74.2m, 排洪管出口设3150m ³ 的消力池(集水池), 排洪井为现浇钢筋混凝土结构, 井身与排水管均为10mm厚钢管, 堆场内排洪设施可保证赤泥堆场汛期安全。
		场外雨水	在南侧支沟上游起点位置1座拦洪坝, 坝高为15m, 坝顶宽4m, 坝底宽64m, 坝顶设计标高为952m, 坝底标高为937m, 坝长58m, 内、外坡坡比1:2, 坝体体积11524.8m ³ 。 在填埋场场底铺设1根排洪暗管, 排除填埋场上游的雨水。全长为1400m, 直径为1200mm, 采用混凝土预制圆管。在拦洪坝上游设一个泄洪井, 泄洪井采用钢筋混凝土结构, 井径为1200mm, 地面上高为5m, 地面上环井壁分布有200×200mm的方口, 上游汇集的洪水通过进水井方口进入井内, 然后进入排洪暗管进入拦挡坝外侧消力池排入下游沟谷。
	防渗系统	沟壁: 铺设高密聚乙烯(HDPE)防渗膜, 膜厚2.0mm, 膜两面各粘附100g/m ² 的土工布; 并具有抗紫外线性能。 沟底: 铺设防渗层: 下层为一层高密聚乙烯(HDPE)防渗膜, 膜厚2.0mm, 上层为600mm干赤泥层, 用于保护防渗膜; 膜两面各粘附100g/m ² 的土工布。	
	干式赤泥运输	由压滤车间经库区坝体新建全封闭的赤泥输送皮带, 皮带沿坝体外坡面设置, 沿坝体外坡利用赤泥修建上坝平台及皮带, 保证皮带倾角不大于12°, 爬高80m。 胶带输送机卸载赤泥后, 由运输车辆将赤泥运往各堆存平台堆存, 运输道路坡度3-5%, 宽度8m, 道路设有限速标志, 在卸载处设置了车挡, 车挡高0.8m, 顶宽0.5m。	
	截排水系统	赤泥库的坡岸环库路边修建截水沟, 将坡岸上的雨水引至库外, 截水沟长约4590m, 主段坡度0.3%。	
	公用工程	供热系统	本项目管理用房内冬季采暖使用分体式空调。
供水系统		采用水车拉水, 主要用于压滤车间冲洗用水、职工办公生活用水等。	
供电系统		设有压滤站变配电间、赤泥库回水泵房变配电间, 双回路供电, 电源来自王马变电站接入, 余热电站作为备用电源。	
排水系统		压滤废水、设备冷却水通过赤泥回水管道送回氧化铝厂区回用; 职工生活污水用于赤泥堆场洒水抑尘。	
照明		环库干道照明灯具采用太阳能路灯。	

类别	工程名称	主要建设内容	
辅助工程	集水池	在排水管道出口设置一座集水池，集水池采用浆砌块石结构，容积为3150m ³ 。场内雨水通过排水管道流到坝下的集水池后用泵送到压滤车间，由压滤车间送回氧化铝厂区回用，达到雨水的零排放。	
	消力池	在排洪暗管出口设置消力池1座，消力池池深取1m，消力池首端宽度1.5m，消力池末端宽度1.5m，池长取2m。消力池底板厚0.5m。	
	管理站	主要为员工临时办公场所和临时休息，位于压滤车间内	
道路工程	场外道路	本项目赤泥运输采用管道输送，因此不用修建运输道路，临时施工道路利用现有的乡村道路	
	场内道路	在库区沿周围山体新建环库检修道路，道路路面宽度为8m，长2600m，采用公路型泥结碎石路面。沿自然地势修建，且保证道路坡度不陡于8%。	
环保工程	废气	赤泥库扬尘	①大风天气应对干燥的赤泥裸露面进行洒水碾压，并控制一定的湿度。 ②赤泥堆场周围种植绿化带，防护林，形成防风林带。 ③赤泥堆场分区作业，可减少堆场作业区的赤泥裸露面积。 ④对已堆至设计标高和对暂时停止堆筑作业应进行覆土植被。 ⑤满足生产需求的前提下，采取中期苫盖措施。
		临时堆场扬尘	①大风天气应对干燥的脱硫石膏裸露面进行洒水，并控制一定的湿度。 ②临时堆场外围种植绿化带，防护林，形成防风林带。 ③堆场分区作业，可减少堆场作业区的脱硫石膏裸露面积。 ④采取中期苫盖措施。
	废水	压滤废水	全部进入滤液槽，再经管道送回氧化铝厂区回用
		压滤设备、滤布冲洗废水	全部进入滤液槽，再经管道送回氧化铝厂区回用
		生活污水	排入旱厕，定期由附近农户清掏
		库区污水	经回水泵房输送至氧化铝厂区回用
		车辆冲洗废水	建设洗车平台，洗车废水经沉淀后循环利用，不外排
	固废	废机油	暂存在氧化铝行危废暂存间内，委托有资质单位处置。
		集水池污泥	干化后送赤泥库填埋处置
		生活垃圾	赤泥库设置垃圾桶，产生的生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一清运处理
	生态	生态保护、水土流失防治	施工期：管线工程施工完毕后，优先恢复为原有土地类型。弃土堆土区优先恢复为原有土地类型。 运营期：对达到设计堆存标高的库面及时进行覆土恢复植被。 闭库期：对堆积坝面覆土恢复植被，并设置横向排水沟，拆除设备、构筑物，对堆场及时覆土绿化。
	依托工程	库内雨水	库区采用排水井—排水管的形式将库内雨水收集至库外集水池，集水池内的雨水通过水泵进入压滤车间赤泥滤液槽后，通过压滤车间回水管道，将库内雨水一起引至氧化铝厂区回用。
		赤泥压滤液	赤泥压滤液排入压滤车间的赤泥滤液槽后，再通过回水管道返回氧化铝厂区回用

3.2.4 项目主要配备设备

本项目主要生产设备详见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目主要设备一览表

生产单元	名称	主要设备及型号	单位	数量
赤泥浆输送	输送管道	DN406×12mm, L=3200m, Q=300m ³ /h	根	2
赤泥压滤车间	全自动板框压滤机	F=600m ² 大滤室, Q=55t/h·台	台	6
	赤泥缓冲槽	Φ10×10m	台	2
	压滤机给料泵	6/8SLDZ60	台	4
	滤液槽	Φ8×8	台	1
	滤液泵	400m ³ /h (一用一备)	台	1
	螺杆空压机	LU200	台	4
	可移动式带式输送机	No.1-No10, Lh=15m	台	8
	带式输送机	No.11-No13, Lh=15m	台	3
赤泥压滤液回水	回水管道	Φ325×8mm, L=3200m, Q=400m ³ /h	根	1
	回水泵	400m ³ /h (一用一备)	台	2
	检查井	100m/1 座	座	47
库区	推土机	SD22, 湿地型	台	3

3.2.5 项目总投资及资金来源

本项目总投资为 3359.7 万元，本项目投资全部由建设单位自筹解决。

3.2.6 项目主要技术经济指标

本项目主要经济技术指标见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目主要技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	数量	说明
1	赤泥堆存工艺条件			
1.1	设计赤泥堆积干容重	t/m ³	1.3	
1.2	赤泥比重	t/m ³	3.1-3.3	
1.3	年堆存总赤泥量	万t	82.656	
1.4	年堆存总赤泥量	万m ³	63.58	
1.5	赤泥粒度		d<75Hm 占95.5%	
1.6	堆存方式		干堆	
1.7	排放方式		库尾堆放	
1.8	排放含水量	%	压滤后34	
1.9	工作制度	d/a	300	
		班/d	3	
		h/班	8	
2	赤泥堆场			
2.1	汇水面积	km ²	0.59	
2.2	占地面积	亩	593.277	
2.3	总库容	万m ³	643.87	
2.4	赤泥堆积高度	m	85.7	
2.5	服务年限	a	9.6	
2.6	等别		三等	
3	赤泥坝			
3.1	堆积坝		筑坝材料为黄土	
3.2	筑坝方式		碾压填筑	
3.3	总坝高	m	14	
3.4	最终堆积标高	m	945	
3.5	平均堆积外坡比		1:2.0	
4	排水井			
4.1	排水井直径	m	2.5	
4.2	排水井高	m	12.6	
4.3	排水管直径	m	1.2	
4.4	排水管长度	m	74.2	
4.5	排水管坡度		4.5	
5	截排洪系统			
5.1	库周截排洪设施	m		钢筋混凝土矩形截水沟
5.2	拦洪坝	高度	m	15
		堆积坝		筑坝材料为黄土
		筑坝方式		碾压填筑
5.3	排水涵洞	m	1400	直径1.2m
6	赤泥堆场回水量	m ³ /h	119	
6.1	回水方式		泵加压回水	

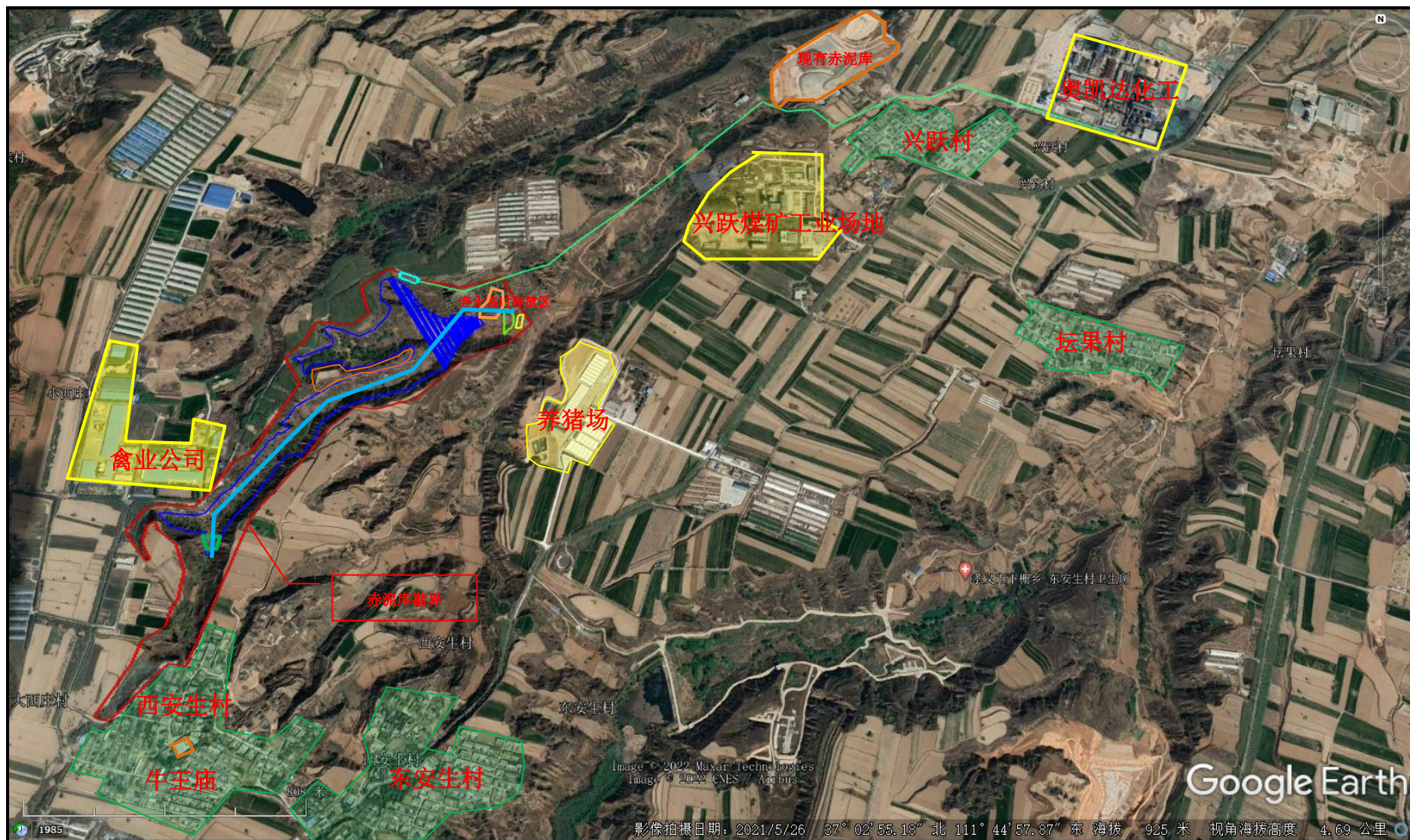


图 3.2-1 本项目赤泥填埋场卫星示意图（蓝色部分为本项目填

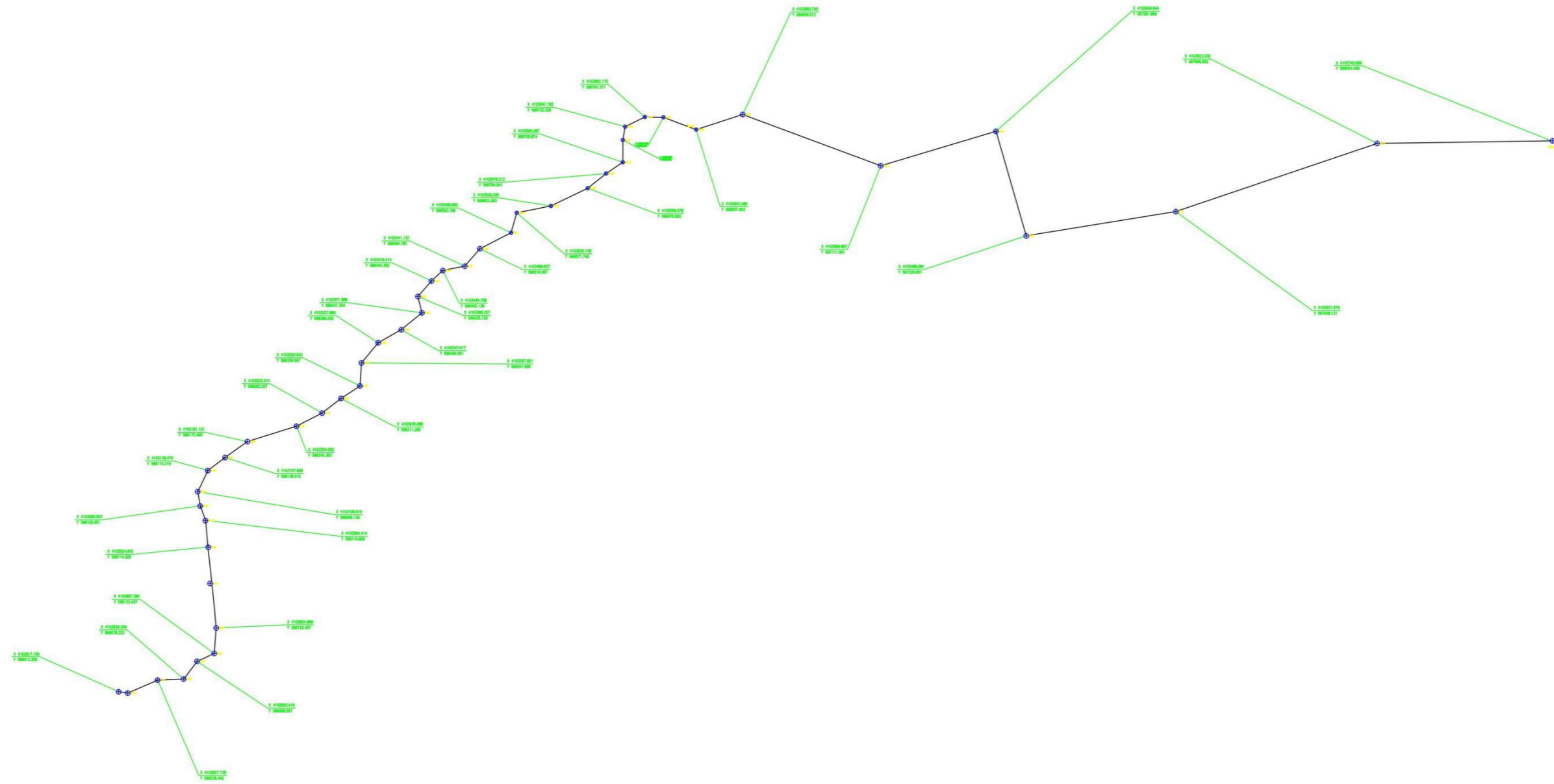


图 3.2-2 赤泥管线布置图

3.2.7 项目土石方平衡

本项目在施工过程会产生弃土弃渣，主要为土石方。根据现场调查，赤泥浆输送管道挖方量 3.41 万 m³，填方量：0.41 万 m³；库区施工过程中挖方量 117426m³，场地内填方量 71081m³，护坡修建填方 26537.81m³，拦挡坝筑坝 39500m³，拦洪坝筑坝 11524.8m³，压滤车间施工填方 6000m³，整个工程弃方量 20600m³；弃方主要为土方，运至兴跃村赤泥库作为覆土土方使用，兴跃村赤泥闭库需要土方 2.56 万 m³，因此能完全消纳本项目弃方，本项目挖方大于填方，因此不设外取土场。

表 3.2-4 本项目土方平衡情况一览表

名称	弃土量 (m ³)	名称	用土量 (m ³)
堆场清表过程	110000	拦挡坝筑坝	39500
拦挡坝清基	6200	拦洪坝筑坝	11524.8
排洪系统挖方	1176	场地填方	26537.81
集水池挖方	3150	护坡修建	38543.19
管道施工挖方	34100	管道施工填方	4100
压滤车间施工挖方	6900	压滤车间施工填方	6000
/	/	兴跃村赤泥闭库填方	9075.2
小计	151526		151526

闭库阶段：在赤泥堆场堆存至设计标高后，进行堆场闭库。堆场堆积顶面整平，表面坡度一般不超过 3%。封场时表面应覆土二层，第一层敷设土工膜作为阻隔层，第二层为覆盖层，采用熟化土进行覆盖。绿化植被选择耐碱性的植物种植，以逐渐恢复绿地和生态系统，改善生态环境。本项目终期赤泥堆积区面积约 1.05hm²，土方用量为 2.1 万 m³。本项目闭库期覆土外购。

3.2.8 项目占地及总平面布置

本项目占地包括库区占地、压滤车间占地、赤泥浆输送管网占地，均是临时占地，用地类型以荒地为主，间有少量耕地和灌木林地，赤泥浆输送管网临时占用的耕地均为一般性耕地。临时占地将在短期内改变原有土地的土地利用方式，环评要求在施工结束及闭库后及时对临时占地进行生态恢复。

表 3.2-5 本项目占地情况表

工程内容	占地类型	占地面积 (hm ²)
库区工程	旱地	4.5517
	农村道路	0.0924
	乔木林地	1.3292
	灌木林地	7.0127
	其他林地	8.6952
	其他草地	17.8706
	裸土地	0.0265
	合计	39.5518
管线工程	其他林地	0.0872
	灌木林地	0.1092
	其他草地	0.4761
	旱地	1.8777
	工业用地	0.4548
	农村道路	0.2941
	坑塘水面	0.1023
	设施农用地	0.2489
	合计	3.6503

3.2.9 项目公用工程

本项目赤泥堆场为新建，建设内容。

(1) 供电

本项目赤泥堆场高配为单母单列运行方式，主要负载为两台 2500KVA 的变压器。满负荷容量 5000KVA。设有压滤站变配电间、赤泥库回水泵房变配电间，双回路供电，电源来自驿马乡 110kV 专线。

(2) 给排水

1) 给水

包括压滤设备冲洗水以及职工生活污水。水源引自现有赤泥堆场内自备水井，涌水量 15m³/h，满足本项目用水量需求。

(1) 赤泥压滤废水：根据建设单位实际统计数据，赤泥滤液量为 119m³/h，全部进入滤液槽，再经滤液泵送回厂区回用。

(2) 压滤机清洗用水：设备冲洗水用水量为 10m³/h。

(3) 滤布清洗用水：工序采用板框压滤机，压滤后产生的渣料即为赤泥，压滤过

程中滤布会残留部分产品，需要对滤布进行清洗，清洗水产生量约 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ，滤布清洗水中含有部分铝、氟化物、SS 等，与赤泥滤液中类似，用泵送回氧化铝厂区沉降车间二次利用。

(4) 生活废水：本项目赤泥堆场压滤车间设置劳动定员 13 人，全部为山西奥凯达化工有限公司现有职工调配，不新增劳动定员，食宿依托山西奥凯达化工有限公司办公生活区，管理用房内不设食堂及浴室等，厕所为旱厕，职工的办公生活用水主要是职工的洗手洗脸用水，生活用水量按 $30\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$ 计，则职工办公生活用水量为 $0.39\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 排水

赤泥压滤液、设备冲洗水以及滤布清洗水全部进入滤液槽，再经回水管道送回氧化铝厂区回用，不外排。根据现有工程调查，赤泥压滤及设备冲洗废水可全部回用于氧化铝厂区，不外排。

本项目生活污水产生量为 $0.31\text{m}^3/\text{d}$ ，主要是职工的洗手洗脸废水，生活污水由于水质较简单，用于赤泥库洒水抑尘，不外排；另外本项目赤泥堆场管理站旱厕化粪池定期进行清掏处理。

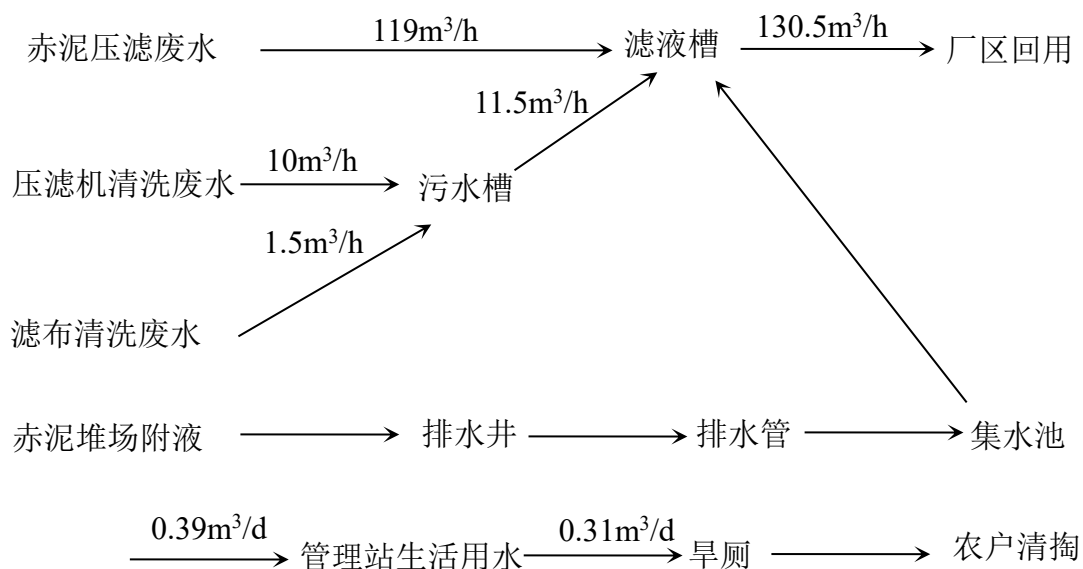


图 3.2-3 水平衡分析

(3) 供热

本项目赤泥堆场压滤车间内冬季不需要进行采暖，压滤车间内采暖利用赤泥管道余

热进行采暖；管理用房内冬季采暖使用分体式空调，不设锅炉等其他采暖系统。

3.2.10 项目赤泥的相关参数

本项目堆存的赤泥的基本性质见表 3.2-6，经类比同类型氧化铝企业赤泥，赤泥的主要化学成分见表 3.2-7，赤泥压滤液化学成分详见表 3.2-8。

表 3.2-6 本项目赤泥基本性质一览表

序号	名称	单位	参数	备注
1	氧化铝生产规模	万 t/a	90	
2	年排出赤泥量	万 t/a	82.656	
3	压滤后赤泥含水率	%	34	
4	赤泥密度	t/m ³	2.8t—3.0	
5	赤泥细度		-400 目占 93.39%	
6	赤泥碱度	pH	11.17	
7	赤泥温度	°C	70	
8	最大沉降速度	m/h	0.0009	
9	干赤泥渗透系数	cm/s	2.8×10^{-5}	

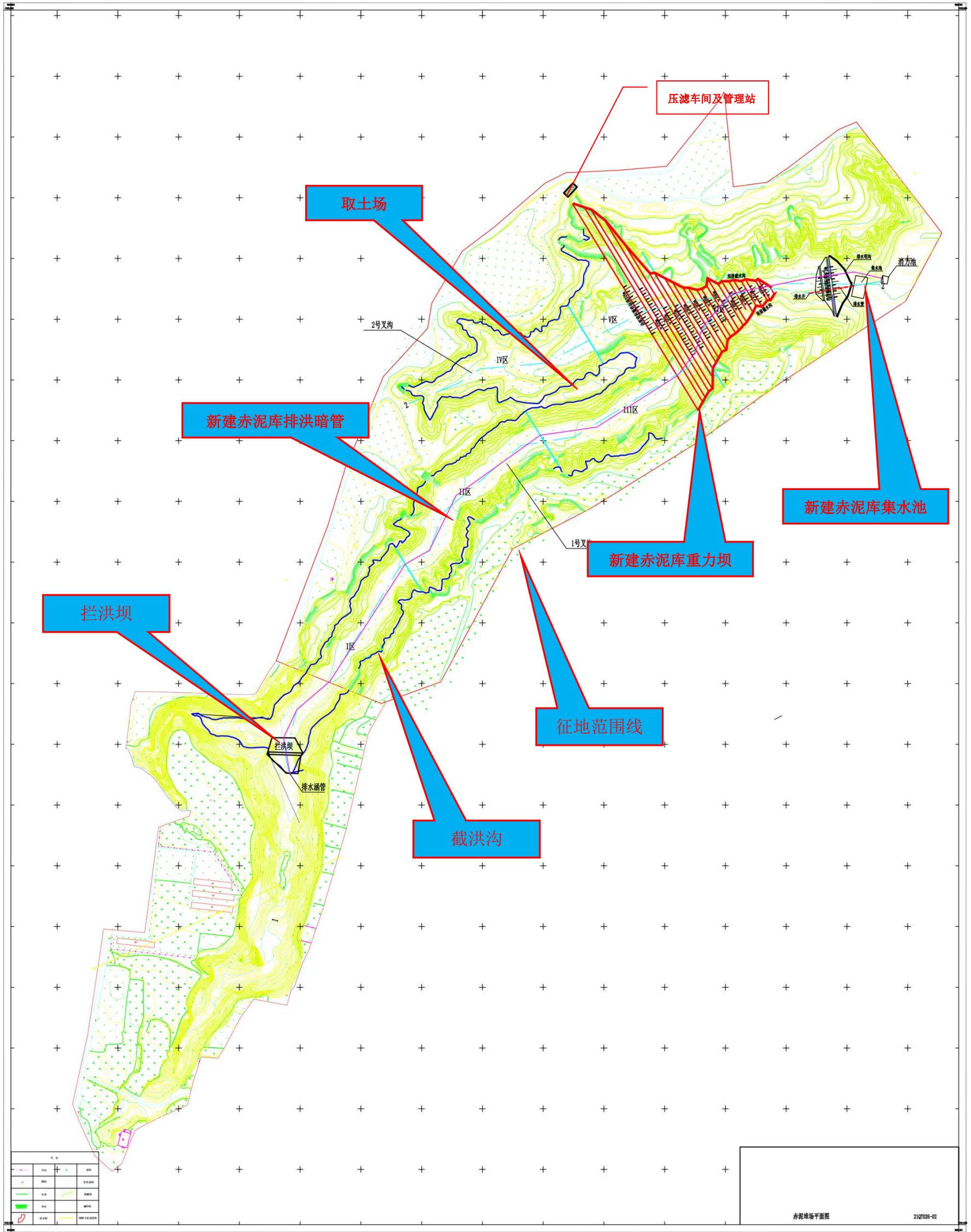


图 3.2-4 本项目赤泥堆场总平面布置图

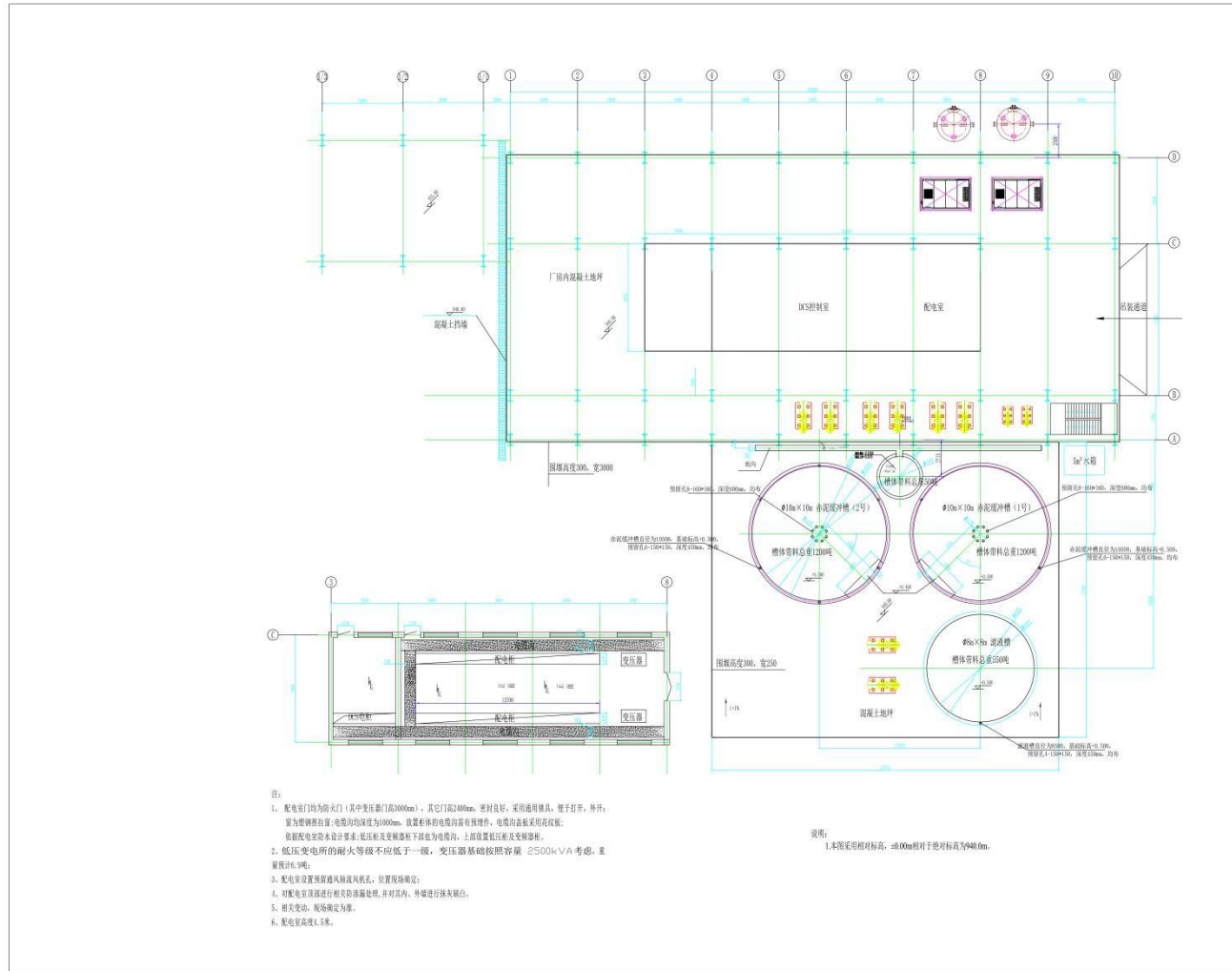


图 3.2-5 (1) 本项赤泥堆场压滤车间一层平面布置图

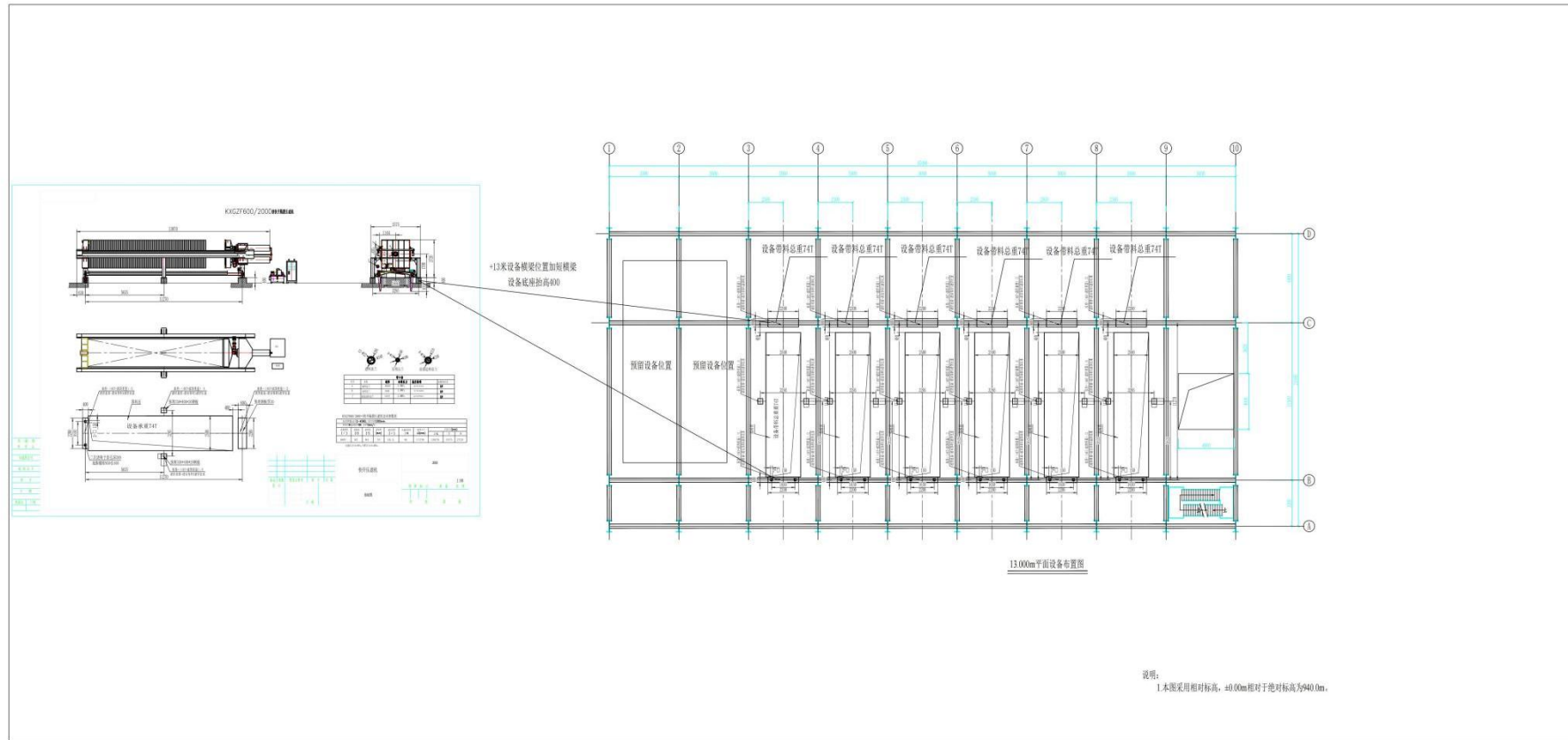


图 3.2-5 (2) 本项赤泥堆场压滤车间二层平面布置图

表 3.2-7 本项目赤泥的主要化学组成一览表

成分	SiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	TiO	K ₂ O	Na ₂ O	烧失量
赤泥	6.62	0.688	49.60	16.50	0.127	4.07	0.205	3.40	11.28

为了判定赤泥的性质，山西奥凯达化工有限公司外排赤泥采用水平振荡法进行的浸出毒性试验，具体监测数据详见表 3.2-8。

表 3.2-8 赤泥浸出毒性鉴别监测分析结果 单位：mg/L，pH 值除外

项目	赤泥浸出试验结果 mg/L	赤泥浸出试验因子占标率	地下水质量标准 (GB/T14848—2017) III类水标准
pH	11.42	-	6.5~8.5
Hg	0.00010	0.1	0.001
Pb	<0.0042	-	0.01
Cd	<0.0012	-	0.005
Cr	0.359	7.18	0.05
Cu	0.0166	0.017	1
Zn	<0.0064	-	1
As	0.0737	7.37	0.01
F ⁻	19.0	19	1
Be	<0.0007	-	0.002
Ba	0.0082	0.012	0.7
Ni	<0.0038	-	0.02
CN ⁻	<0.0001	-	0.05

由表 3-10 可知，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）中最高允许浓度的限值要求，赤泥不属于危险废物，可做一般工业固体废弃物处置。赤泥浸出液 pH=11.42<12.5，依据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007），赤泥不属于危险废物。

除 pH 值外其他指标均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许浓度的限值要求，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），赤泥为第 II 类一般工业固体废物。

3.2.11 项目赤泥堆场容积及服务年限

1、容积

本项目赤泥堆场（干堆）总库容 643.87 万 m³、填埋区总占地面积约 42.2hm²，最大堆积高度 85.7m。

2、赤泥量

根据设计，山西奥凯达化工有限公司 90t/a 氧化铝全部建成以后全厂年排出赤泥 826560t，取赤泥堆积平均干密度为 1.3t/m^3 ，充填系数 0.95，年赤泥处理量为 669279m^3 。

3、服务年限 (N)

$$N=9.6a$$

山西奥凯达化工有限公司 90 万吨/年氧化铝技改项目建成以后赤泥排出量为 826560t/a，本项目赤泥堆场（干堆）总有效库容 643.87万 m^3 ，则本项目赤泥堆场服务年限为 9.6a。

4、赤泥堆场等别

根据（规范 GB50986-2014），赤泥堆场的设计等别是按库容、坝高分别确定：本项目赤泥堆场 $V=643.87\text{万 m}^3 < 10000\text{万 m}^3$ 、 $H=85.7\text{m} < 100\text{m}$ ，赤泥堆场设计等别为三等库。

3.3 赤泥堆场建设方案

根据本项目初步设计，本项目赤泥堆场主要建设内容包括赤泥浆输送工程、脱水工程和库区工程等。本项目赤泥堆场按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行设计建设。

3.3.1 输送工程

3.3.1.1 设置方式

本项目赤泥堆场需新建 1 条 3.2km 赤泥浆输送管道，走向为由东北-西南走向，赤泥浆输送管道接自现有厂区内的赤泥泵一直敷设至本项目新建赤泥堆场的压滤车间。材质为钢管，赤泥浆输送管道规格：DN406，设计满负荷流量 $500\text{m}^3/\text{h}$ （氧化铝厂赤泥浆流量为 $313\text{m}^3/\text{h}$ ）；同时敷设一条赤泥回水输送管道，与赤泥浆输送管道并排布置，材质为钢管，回水输送管道规格：DN325，设计满负荷流量 $200\text{m}^3/\text{h}$ （氧化铝厂赤泥回水流量为 $119\text{m}^3/\text{h}$ ）。

该段管线在敷设过程中穿越荒地地段，不穿越公路、铁路，采用大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面；本工程管道采用埋地敷设。管沟断面呈梯形，上底宽 4.5m，下底宽 3.0m，深 2.5m。

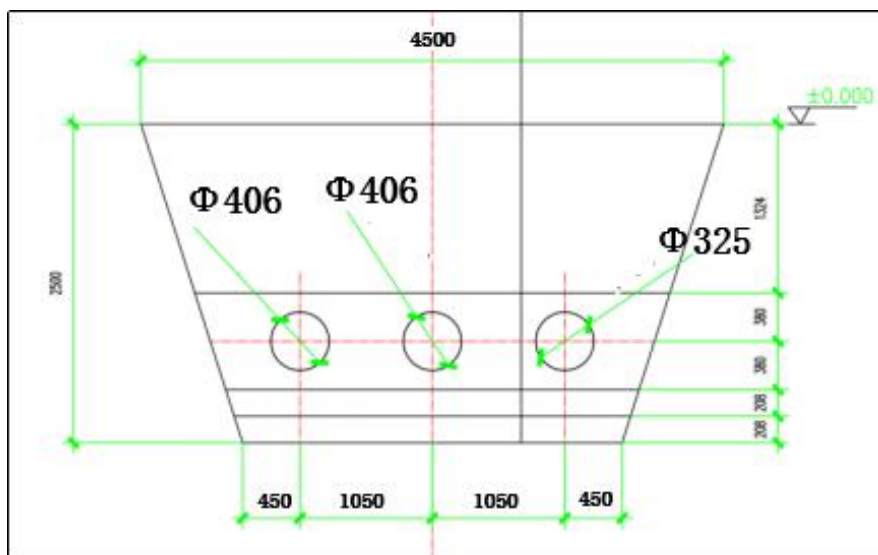


图 3.3-1 赤泥输送、回水管道横断面示意图

3.3.1.2 埋地方式

(1) 管道被埋入梯形的沟槽中，从上往下共 5 层，分别为：素土层、砂土层、3:7 灰土层、过筛素土层、回填土层，管道放置在沙土层中；

(2) 管道中心距均为 1040mm；管中心距地面应达到 704mm，在涵洞部分有些为了坡度不能保证深度的，以现场实际情况为准，其他地方应保证此深度；

(3) 管道穿越道路时采用顶管方式，参照 CJJ28-2014《城镇供热管网施工及验收规范》中的 4.4，若必须穿越涵洞则在外保温后套一大管。

3.3.1.3 埋地固定点固定方式

埋地管道固定点是以固定墩的形式来实现的，管道外焊接固定支架卡板，在固定墩内的管道与固定墩整体用混凝土浇筑在一起埋入地下，从而实现直埋管道的固定。

3.3.1.4 埋地弯头附近膨胀区

埋地弯头附近需要设置膨胀区、沟槽需要挖出更大的空间用以满足管道热膨胀的变形。

3.3.1.5 管道防渗

(1) 管道防渗

本项目赤泥输送管道采用钢制管道。

(2) 管沟防渗

管沟采用抗渗混凝土防渗，结构厚度不应小于150mm，混凝土的强度等级不应低于 C30，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且管沟的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂

料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于1.0mm。

管沟的所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

3.3.2 压滤脱水工程

本项目赤泥排放采用湿法输送，干法堆存。湿赤泥从厂区内赤泥泵房通过管道输送至赤泥压滤车间，经过脱水后的赤泥用皮带输送机输送到堆场进行堆存，滤液用泵送回厂区沉降车间二次利用。

脱水设备选用快开隔膜压滤机。根据目前该类型压滤机实际生产使用情况以及厂家提供的技术参数，此种类型的压滤机附液率在 34%左右，能够满足赤泥滤饼干法堆存的要求。

根据《山西奥凯达化工有限公司 90 万吨/年氧化铝技改项目环境影响评价报告书》建成以后赤泥浆产生量为 313m³/h。

本项目赤泥堆场新建一座赤泥压滤车间，主要由 2 座 10×10m 赤泥浆缓冲槽、6 台压滤机、2 台空压机及 1 座 8×8m 滤液槽等组成，主要功能为赤泥浆脱水，并将固态赤泥运送至库区内，赤泥浆处理能力为 600m³/h，满足赤泥浆处理需求。

奥凯达氧化铝厂产出的赤泥浆（含水率约 72%）经赤泥管道输送至本项目赤泥堆场的压滤车间，再通过本项目新建的赤泥浆输送管道输送至本项目赤泥堆场赤泥压滤车间内赤泥缓冲槽，再经给料泵送入本项目板框压滤机进行脱水。脱水后的赤泥含水 34%，然后采用皮带送赤泥堆场内。滤液及压滤机冲洗水自流至压滤车间滤液槽，经一根新建的赤泥回水管道返回奥凯达化工氧化铝厂循环利用。

本项目赤泥堆场赤泥脱水具体工艺流程详见图 3.3-2。

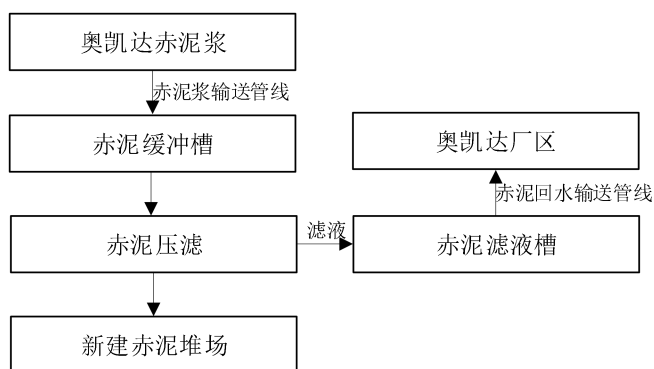


图 3.3-2 本项目赤泥脱水工程工艺流程图

3.3.3 拦挡坝

(1) 拦挡坝的高度确定

拦挡坝坝顶高程按照规范规定：库前须建高度不小于 5m 的拦挡坝，其高度与总坝高之比取 1/8-1/4 为宜，拦挡坝高度还应满足储存一次洪水冲刷挟带的泥砂量。

赤泥堆场拦挡坝最大一次洪水冲刷的泥砂量按下列公式计算：

$$W_{CH}=1000H_p a F P$$

式中： W_{CH} ——最大一次冲砂量（ m^3 ）

H_p ——频率 200 年一遇最大 24 小时的降雨量（167.1mm）

a ——赤泥细度系数（0.25）

F ——终期赤泥堆积区面积（ $0.17km^2$ ）

P ——赤泥堆场等别系数（0.30）

计算结果： $W_{CH}=2131m^3$

设计拦挡坝坝底标高 863m，坝顶标高 877m，库容 $65425m^3 > 2131m^3$ 。故确定拦挡坝坝高 $H=877m-863m=14m$ 。

(2) 拦挡坝筑坝材料

本着就地取材的原则，采用库内取土筑坝，坝型为不透水坝。

本工程筑坝材料取料点可按照建筑物位置就近取料，筑坝材料主要以粉质黏土为主，其岩土性质含水率平均值 19.4%，干密度平均值 $1.67g/m^3$ ，饱和度平均值 83.2%，液性指数平均值 0.1。

(3) 拦挡坝坝体结构

1) 拦挡坝顶标高 877m，坝底标高 863m，坝高 14m，坝轴线长 100.5m，坝顶宽 4m。

2) 拦挡坝上、下游坡坡比为 1：2。每次降雨后企业必须对坝内坡进行检查，如发现有雨水冲刷严重现象，企业必须马上对拦挡坝内坡进行处理。

- 3) 拦挡坝上游坡设防渗层，防止赤泥附液渗出库外造成污染。
- 4) 拦挡坝上游坡面，在高程 870m 设一条马道（锚固平台），马道宽 2m。
- 5) 拦挡坝外坡采用干砌块石护坡。
- 6) 每次降雨过后，企业需对拦挡坝前泥砂进行清理，确保有足够的调洪库容，要做好详细记录和影像资料进行存档备案。
- 7) 拦挡坝外坡坡脚设排水明沟，坝两端设截水沟。截水沟与排水明沟均采用浆砌块石结构，断面为梯形，底宽 0.5m，深 1m，边坡比 1:0.5。
- 8) 在拦挡坝两端坝肩各作一齿槽，将坝肩嵌固于山体内。

3.3.4 赤泥堆场稳定性分析

(1) 渗流稳定分析

设计的赤泥堆场采用干法堆放赤泥，经过脱水疏干处理后的赤泥滤饼中含水量约 34%左右，赤泥在堆筑过程中经过运输、铺平、碾压和晾晒，滤饼中的含水量有所减少。赤泥堆筑方法始终保持 1%的坡度坡向新建拦挡坝方向，即使在汛期遭遇 200 年一遇洪水，也将由拦挡坝前设置的排洪系统排出，因此赤泥干堆体内形成不了渗流（浸润线），赤泥堆积体渗透稳定。

(2) 计算参数的选取

赤泥物理力学性质的确定：地基土及赤泥的物理力学性质，根据《山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目岩土工程勘察成果报告》（山西恩特基础工程有限公司，2021 年 1 月）中提供的数据选取。计算参数见下表 3.3-1。

表 3.3-1 计算参数的选取

土层名称	天然容重 γ (KN/m ³)	凝聚力 C(KN/m ²)	内摩擦角 φ (°)
赤泥	15.3	23.7	20.5
堆场土坝	16.7	19	20
粉质粘土	16.7	19	20

(3) 赤泥堆场稳定性分析

① 荷载组合及安全系数

根据《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）坝体稳定计算有以下两种荷载组合，赤泥堆场稳定计算荷载组合及安全系数见下表 3.3-2。

表 3.3-2 赤泥堆场稳定计算的荷载组合

荷载类别 计算方法	正常库 水位 (渗透压力)	坝体 自重	孔隙水 压力	设计洪 水位 (渗透压力)	地震 荷载	规范安全系数	
						瑞典圆 弧	毕肖 普法
正常运行	有	有	—	—	—	1.20	1.30
特殊运行	有	有	—	—	有	1.10	1.15

② 稳定性计算模型建立

赤泥堆场的计算模型概化分区见下图：

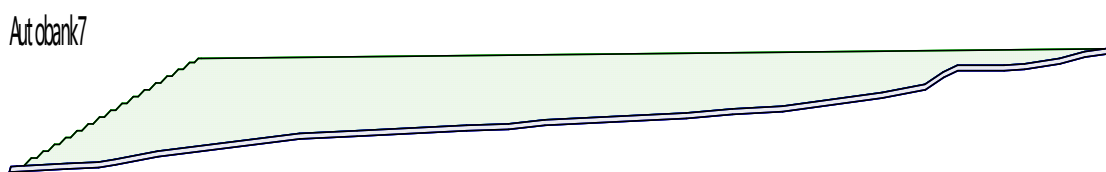


图 3.3-2 赤泥堆场泥坝计算模型概化分区图

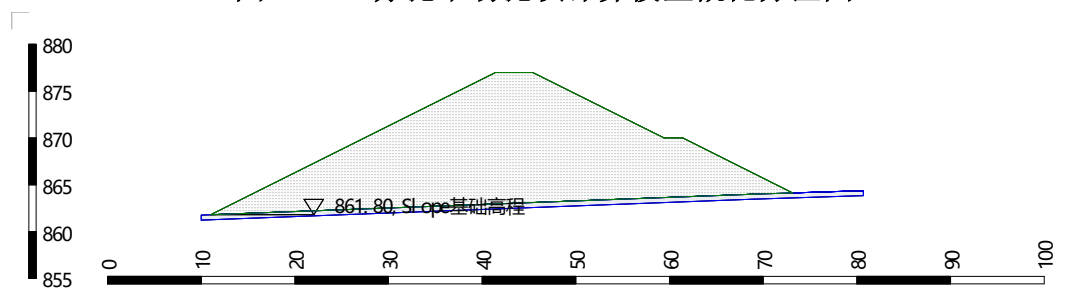


图 3.3-3 赤泥堆场拦挡坝计算模型概化分区图

③ 坝体边坡稳定分析

1) 赤泥堆场的等别及标准

赤泥堆场设计等别为三等，主要构筑物重要性级别为 3 级，根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2006)划分，地区的地震设防烈度为 8 度，地震动峰值加速度为 0.20g。

2) 计算方法

计算原理按现行规范采用总应力法，计算方法采用瑞典圆弧法和毕肖普法，采用河海大学的商业软件 Autobank 进行。

3) 主要计算条件

稳定计算参数选取：企业提供；

坝体稳定分析方法：瑞典圆弧法和毕肖普法；

稳定计算目标：指定圆心范围搜索最危险滑裂面；

4) 计算结果

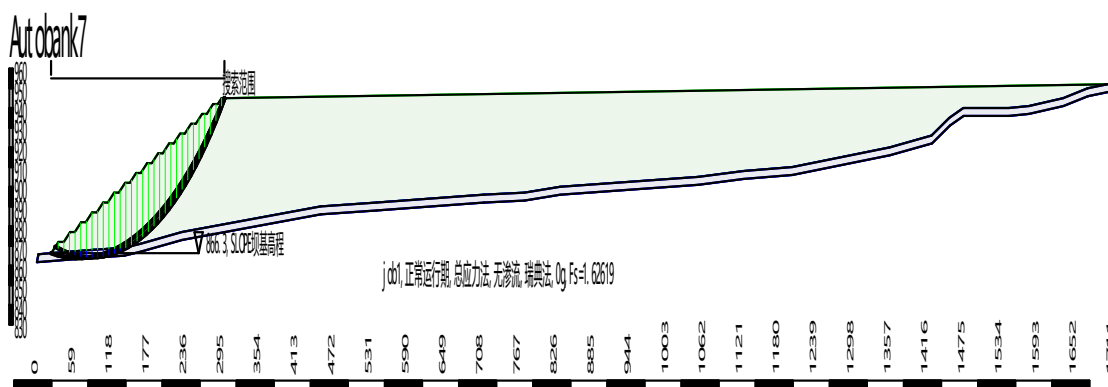


图 3.3-4 正常工况赤坝坝体稳定计算（瑞典圆弧法）

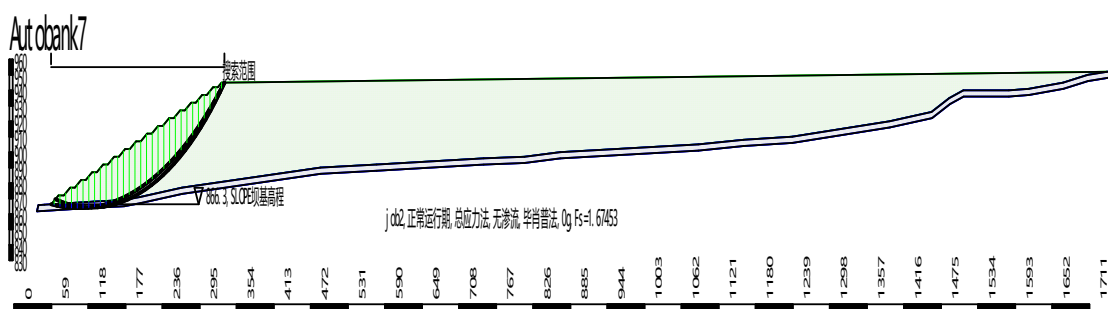


图 3.3-5 正常工况赤坝坝体稳定计算（毕肖普法）

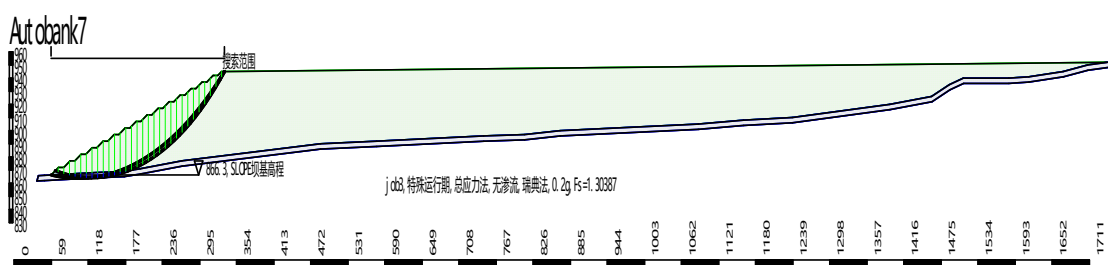


图 3.3-6 特殊工况赤坝坝体稳定计算（瑞典圆弧法）

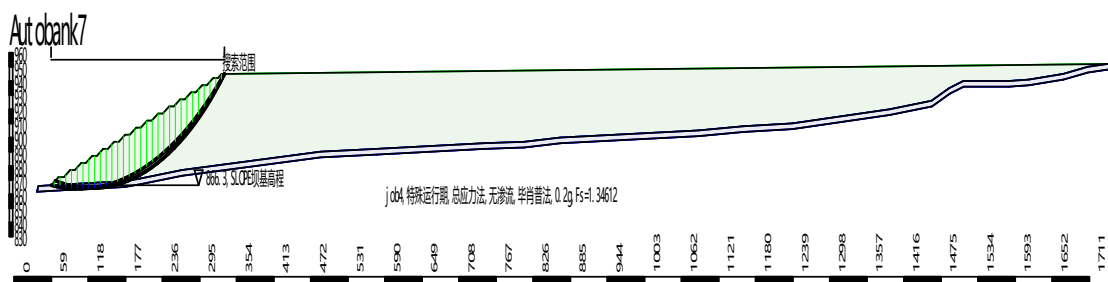


图 3.3-7 特殊工况赤坝坝体稳定计算（毕肖普法）

表 3.3-3 赤泥堆场各种工况稳定计算结果表

计算工况	计算方法	规范要求的最小安全系数	计算的最小安全系数	结论是否满足规范要求	附图
正常运行	瑞典圆弧法	1.20	1.62619	是	图 3-8
	毕肖普法	1.30	1.67453	是	图 3-9

特殊运行	瑞典圆弧法	1.05	1.30387	是	图 3-10
	毕肖普法	1.15	1.34612	是	图 3-11

根据《干法赤泥堆场设计规范》(GB50986-2014)及《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)的相关要求。由上述计算可以看出,赤泥堆场在各工况运行的情况下,采用瑞典圆弧法和简化毕肖普法计算结果显示,在各工况状态下,其最小稳定性系数均大于规范要求的最小安全系数。因此,依据计算结果,赤泥堆场是处于安全和稳定状态的。

④拦挡坝边坡稳定分析

1) 拦挡坝的等别及标准

拦挡坝根据坝高等别为五等,主要构筑物重要性级别为5级,根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2006)划分,地区的地震设防烈度为8度,地震动峰值加速度为0.20g。

2) 计算方法

计算原理按现行规范采用总应力法,计算方法采用瑞典圆弧法,采用河海大学的商业软件 Autobank 进行。

3) 主要计算条件

稳定计算参数选取:企业提供;

坝体稳定分析方法:瑞典圆弧法;

稳定计算目标:指定圆心范围搜索最危险滑裂面;

4) 计算结果

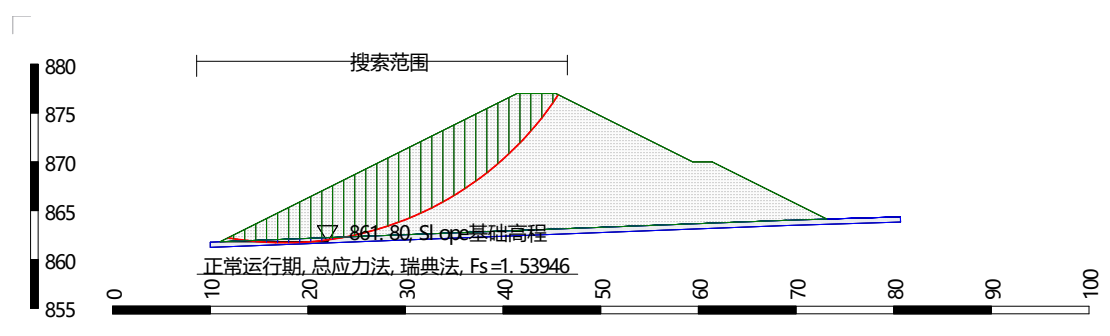


图 3.3-8 正常工况拦挡坝坝体稳定计算(瑞典圆弧法)

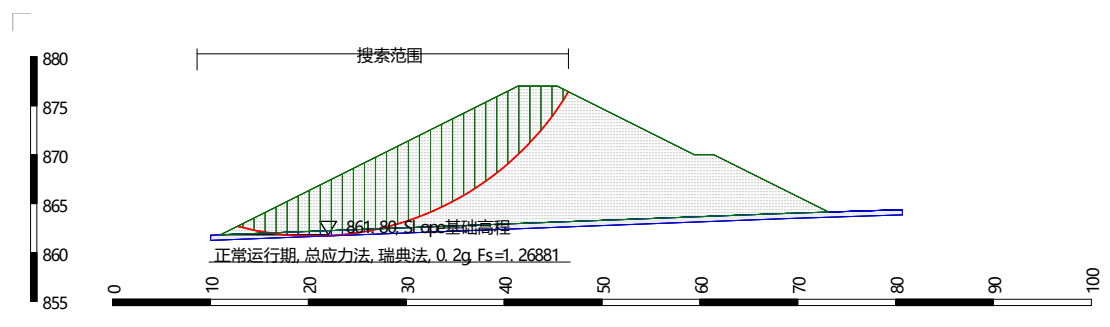


图 3.3-9 特殊工况拦挡坝坝体稳定计算（瑞典圆弧法）

表 3.3-4 赤泥堆场各种工况稳定计算结果表

计算工况	计算方法	规范要求的最小安全系数	计算的最小安全系数	结论是否满足规范要求	附图
正常运行	瑞典圆弧法	1.15	1.53946	是	图 3-13
特殊运行	瑞典圆弧法	1.00	1.26881	是	图 3-14

根据《干法赤泥堆场设计规范》(GB50986-2014)及《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)的相关要求。由上述计算可以看出,拦挡坝在各工况运行的情况下,采用瑞典圆弧法计算结果显示,在各工况状态下,其最小稳定性系数均大于规范要求的最小安全系数。因此,依据计算结果,赤泥堆场是处于安全和稳定状态的。

3.3.5 库区工程

3.3.5.1 库区场地清理

根据本场底的地形条件,需对规划库区范围内进行土石方清理。土石方工程是防渗工程的基础,因此在土方工程开工前要首先确定施工方法和施工顺序。

场地土方整治工程主要包括场地清理、场地开挖和场地土方回填三个部分。

本项目场底除第1层素填土外,其余土层均满足承载力要求,为防止不均匀沉降,需将第1层素填土全部清除,后用粒径为10-20mm级配卵石回填至场底设计标高。场底平整后基底无积水坑,构建面平整坚实、无裂缝,无松土,坡面稳定过渡平缓,垂直深度25cm内无石块。基面不允许有局部凹凸现象,清理好的基面要用夯锤或夯板夯紧,使之紧密平整。场区表层土用作封场工程耕作土层。清除草木可作为秸秆燃料等。清理出额土石方作为回填填料。

根据地形情况和防渗要求,对可能发生破坏的边坡进行相应的处理。采取自上而下分段跳槽和及时支护的施工方法。严禁倒悬施工。本项目设计边坡坡度不大于1:2。

现状边坡坡度为 1:1~1:1.5，削坡工程量小。处置场库区局部边坡较陡岩石破碎处，进行高压喷浆处理，将破碎岩体清除后挂钢丝网喷浆进行防护，喷浆厚度不小于 80mm，再铺防渗膜。其他边坡较陡岩石较稳定处，可以分段向上填粘土，以 1:1.5 放坡，再铺防渗膜。

3.3.5.2 赤泥干堆工艺

1) 赤泥经脱水固液分离后，滤饼仍含有水分 34%左右，滤饼呈软塑状态，用输送带把赤泥输送到堆场内，然后用推土机推平晾晒，晾晒到一定程度进行检测，当赤泥的含水率晾晒到 15%左右时，进行布料，边铺边压实，影响堆积坝体稳定性的区域要分层碾压加高，碾压范围不小于设计坝高持力区需要的宽度。压实度不低于 0.92，在不影响堆积坝体稳定的区域可适当降低碾压标准。

为保证堆积体边坡的稳定性，设计终期边坡 50m 范围内采用混合粉煤灰的方式提高边坡强度，根据山西春晖工程质量检测有限责任公司对孝义市兴安化工有限公司所排赤泥与粉煤灰配合比试验结果可看出，赤泥与粉煤灰体积配比为 2:1 时抗压强度最高，赤泥筑坝压实度控制为 95%。在终期堆体外坡施工前应进行强夯碾压试验，即按赤泥和粉煤灰配比后，采用不同铺土厚度进行碾压试验，得出碾压变数、铺土厚度和机械重量，达到设计要求后即可按此施工。

表 3.3-5 赤泥粉煤灰配合比试验抗压强度

序号	体积比		制作日期	试验日期	试件尺寸 (mm)	龄期 (d)	受压面积 (mm ²)	抗压强度			
	赤泥	粉煤灰						破坏荷载 (KN)			平均值 (MPa)
								1	2	3	
1	1.0	1.0	6.22	6.27	70.7×70.7	7d	5000	0.90	1.30	1.90	0.27
2	1.5	1.0	7.13	7.20	70.7×70.7	7d	5000	2.21	2.05	2.11	0.42
3	2.0	1.0	7.13	7.20	70.7×70.7	7d	5000	2.23	2.06	2.47	0.45
4	2.5	1.0	7.13	7.20	70.7×70.7	7d	5000	2.20	2.16	2.06	0.43
5	3.0	1.0	7.13	7.20	70.7×70.7	7d	5000	1.74	1.82	1.87	0.36

赤泥拌灰设备（主要设备为双管螺旋搅拌机）检修过程中，粉煤灰临时堆放在库区指定区域，设备检修期一般为 2~3 天，粉煤灰出厂时采用加湿处理，堆放时要求定期进行雾炮抑尘，减轻粉尘的扬散。待设备检修完毕后，堆存的粉煤灰用于赤泥拌灰加固边坡。

2) 赤泥堆场分为 2 个叉沟，1 号叉沟堆积区狭长，长度在 1700m 左右，2 号叉沟堆积区长度在 600m 左右。为减小推土机及碾压机械作业范围，并防止由于赤泥干堆体作

业滩面过长，汛期雨水冲刷造成干堆体滩面及外坡出现拉沟现象，对干堆体稳定性造成安全隐患。因此，将两个叉沟的堆积区分别分成 6 个区域，I 区堆积长度 930m，II 区-IV 区堆积长度 300m，V 区、VI 区堆积长度 150m，自沟的上游向沟的下游依次堆积，一个区域堆满后再堆积下一个区域。堆存顺序为 VI 区、V 区、I 区、II 区、III 区、IV 区（详见平面布置图），每一区域堆至设计标高后，坝面应及时覆盖耕植土，并种植植物。

堆筑方法是从沟的下游逐渐向沟的上游逐级台阶式堆放，赤泥的堆放及摊铺均采用分层自下而上的方式，晾晒、碾压应分坝段均衡轮流进行，并始终保持 1%-2% 的坡度坡向拦挡坝方向，使雨水能顺畅流入库内。

赤泥干堆体的下游坡每隔 5m 应按 1:2 的坡度进行削坡并去掉边沿碾压不合格的赤泥，削下的赤泥运到滩面继续碾压。每 5m 高留一 5m 宽平台，平台上设纵横排水沟。

3) 赤泥堆积最低标高 866.3m，最大标高 952m，赤泥堆积高度 85.7m，堆积外坡平均坡比取 1:3.5。

4) 开辟赤泥晾晒滤水区和整平碾压区，使赤泥干堆体从下到上都是经过碾压脱水的堆体，防止含水堆体“脱坡”现象出现。

5) 为消除赤泥粉尘污染环境，每堆筑完一阶平台面应碾压平整，铺黄土植草，厚度 0.3m。

3.3.5.2 冬季赤泥干堆操作

1) 冬季赤泥疏干应降低赤泥含水率，短时间的最大限度降低含水率的生产措施。

2) 冬季限制铺矿厚度进行振动碾压，并减少赤泥含水量，降低结冰强度。

3) 地区冻结深度 1.04m 时每铺疏干赤泥 2m，在其表面铺一层 0.2m-0.4m 厚强风化岩屑，且在堆放赤泥四周 10m-20m 填一层宽度 1m 的强风化岩屑作为冻结融化的通气层，防止出现永冻土层。

4) 开辟冬季排赤泥区段，到春季将冬季排矿冻结堆采用松动外坡或机械松动加快冻融，不致出现永冻层或融化对堆体整体稳定性有影响。

3.3.5.3 库区建设内容

库区工程主要由坝体工程、防渗工程、排洪工程、观测系统、安全监测设施等组成。

3.3.5.3.1 坝体工程

(1) 拦挡坝

拟建赤泥堆场为“山谷型”，赤泥堆场等别为三等库，为防止雨水冲刷携带的赤泥流到下游，在赤泥堆场下游设置 1 座拦挡坝，拦挡坝采用黄土筑坝，坝型为均质土坝，坝内坡设置防渗层，拦挡坝高为 14m，内、外坡坡比均为 1:2.0。拦挡坝坝底标高 863m，坝顶标高 877m。

(2) 拦洪坝

在南侧支沟上游起点位置 1 座拦洪坝，坝高为 15m，坝顶宽 4m，坝底宽 64m，坝顶设计标高为 957m，坝底标高为 942m，坝长 58m，内、外坡坡比均为 1:2.0，坝体体积 11524.8m³。

3.3.5.3.2 防渗工程

虽然赤泥浸出实验表明不属于危险固体废物，但赤泥附液 pH 值约 11.17，属于碱性固体废物，设计按《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）对赤泥堆场进行全库防渗处理。

1) 防渗材

设计采用 2 布 1 膜铺设防渗，采用 HDPE 土工膜，膜两面各粘附 100g/m² 的土工布，防渗系数达到 1.0×10^{-12} cm/s。

2) 铺设范围及做法

库底、库区边坡、导流堤内坡、集水区，库底及库区边坡要设计成一定坡度。为防止一次性全铺设土工膜导致日晒风化破损。本工程防渗层采取分阶段进行铺设。初次铺设仅限于沟底和沟底两侧边坡 10m 高以下部分，以及集水区，以后会根据生产情况，边坡每 10m 高铺设一次。

沟壁：将库区沟壁进行削坡整平并清除植被、石块等尖锐物处理后，再铺设防渗层，防渗层为高密聚乙烯（HDPE）防渗膜，膜厚 2.0mm，并具有抗紫外线性能。

沟底：将库区沟底进行整平并清除植被、石块等尖锐物处理后，再铺设防渗层，防渗层做法为：下层为一层高密聚乙烯（HDPE）防渗膜，膜厚 2.0mm，上层为 600mm 干

赤泥层，用于保护防渗膜。防渗层具体做法如下。

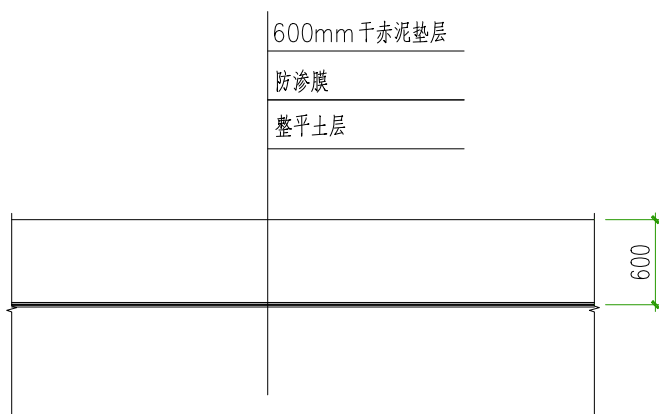


图 3.3-10 本项目防渗结构示意图

3.3.5.3.3 排渗设施

在库底土工膜下层和上层沿沟底布置纵横向排渗盲沟，排渗盲沟分为膜上排渗带及膜下排渗带，敷设坡度 $i=2\%$ 。膜上和膜下设反滤层主要由土工布、砂、砾、卵石或碎石等三层组成，粒径沿渗流方向由细变粗。设计 $d_{\text{砂}}=0.3\sim 0.5$ ，砂厚 0.2m； $d_{\text{砾}}=3\sim 5$ ，砾石厚 0.2m； $d_{\text{卵石}}=30\sim 50$ ，碎石厚 0.2m。膜上排渗带内置一根 $\phi 110\text{mm}$ 槽孔排渗管，膜下排渗带内置两根，排渗管随盲沟布置，排渗管管壁开孔，开孔排距 60mm，每排 12 孔，孔径 8mm，孔眼交错排列，管体表面采白钢网包裹。地下水导排盲沟最终穿过拦挡坝体，穿过拦挡坝时采用同管径普通 PE 管导排，最终地下水通过导水管排入调节池，通过回水管道返回氧化铝厂区处理后回用，不外排。

设计排渗盲沟分为纵向盲沟与横向盲沟，横向盲沟主要连接场地边坡开挖后的显露的泉眼。库区平整以后，沿清基之后的主沟底开挖一条深 1.0m、顶宽 3.0m、底宽 1.0m 的主沟槽和若干支沟槽，在布设好膜下排渗后进行土工膜的铺设，并按原位置施工膜上排渗带。

膜上排渗水排入调节池，通过回水管道返回氧化铝厂区处理后回用，不外排。

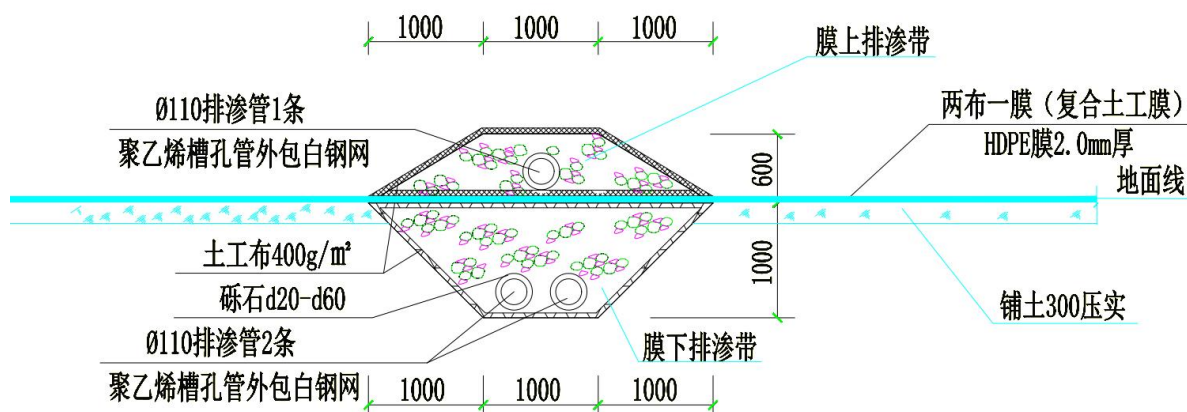


图 3.3-11 膜下及膜上排渗带图

3.3.5.3.4 排洪工程

1) 防洪标准

本项目赤泥堆场设计为三等库，根据《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）的规定，设计选择洪水重现期下限为 200 年进行设计。

2) 排洪设施

(1) 场内排洪设施

赤泥堆场排洪系统采用“井-管”式排洪系统，拦挡坝内坡脚约 10m 处设置一座排水井，井直径内径均为 2.5m，井高为 12.6m，排水管为圆管，排水管内径均为 1.2m，管长分别为 74.2m，排洪管出口设一座容积为 3150m³ 的消力池（集水池），排水井井座均为现浇钢筋混凝土结构，井身与排水管均为 10mm 厚钢管；由于本项目堆场汇水面积较小，因此设计不再设置排水涵洞。

为防止雨水冲刷坝面，保护坝体，副坝及堆积坝体下游坡面设置纵、横排水沟，有序疏导坝面雨水。纵向排水沟断面尺寸 0.3m×0.3m（h），相邻纵向排水沟的间距 100m，各级子坝之间错缝布置。横向排水与纵向排水沟相接，断面尺寸 0.3m×（0.3-0.5m）（h），排水沟采用现浇素混凝土结构。

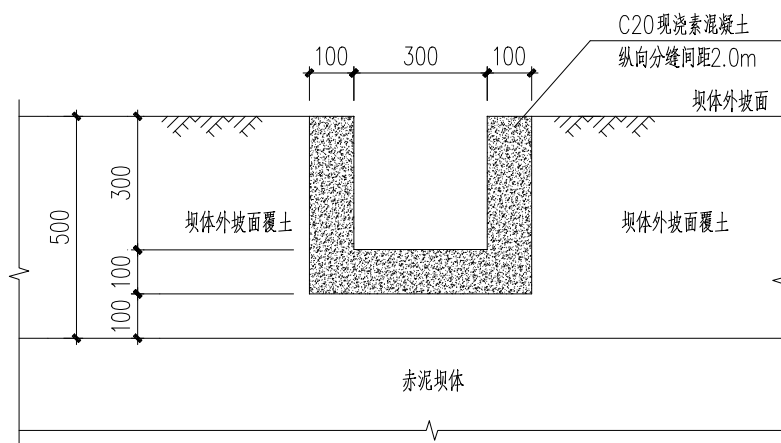


图 3.3-12 本项目纵向排水沟示意图

(2) 场外雨水排洪设施

在填埋场场底铺设 1 根排洪暗管，排除填埋场上游的雨水。全长为 1400m，直径为 1200mm，采用混凝土预制圆管。在拦洪坝上游设一个泄洪井，泄洪井采用钢筋混凝土结构，井径为 1200mm，地面上高为 5m，地面上环井壁分布有 200×200mm 的方口，上游汇集的洪水通过进水井方口进入井内，然后进入排洪暗管排出场外。

(3) 消力池

赤泥库上游汇水经排洪暗管排至下游，为消能要修筑消力池，上游汇水经过消力池消能后排入下游沟道，消力池水力计算如下：

① 跃后水深 h_2 计算：

用下式计算跃后水深：

$$h_2 = \frac{h_1}{2} (\sqrt{1 + 8F_{r1}^2} - 1)$$

$$F_{r1} = v_1 / \sqrt{gh_1}$$

式中： h_1 —收缩断面水深，m；

F_{r1} —收缩断面弗汝德数；

v_1 —收缩断面流速，m/s。

② 消力池深 d 的计算：

消力池的池深 d 按下式计算：

$$d = \sigma h_2 - h_t - \Delta Z$$

$$\Delta Z = \frac{Q^2}{2gb^2} \left(\frac{1}{\phi^2 h_t^2} - \frac{1}{\sigma^2 h_2^2} \right)$$

式中：d—池深，m；

σ —水跃淹没深度，可取 $\sigma=1.05$ ；

h_2 —池中发生临界水跃时的跃后水深，m；

h_t —消力池出口下游水深，m；

ΔZ —消力池尾部出口水面跌落，m；

Q—流量， m^3/s ；

b—消力池宽度，m；

φ —消力池出口段流速系数，取 0.95；

③消力池池长计算

消力池池长按下式计算：

$$L = 6.9(h_2 - h_1)$$

$$L_k = 0.8L$$

式中：L—自由水跃的跃长，m；

L_k —池长，m。

根据水力学计算，消力池池深取 1m，消力池首端宽度 1.5m，消力池末端宽度 1.5m，池长取 2m。

赤泥库上游汇水经排洪暗管排向下游沟道，通过陡坡段在沟底处经消力池消能。消力池采用浆砌石砌筑，其下铺设 10cm 厚的砂砾石垫层。消力池出口设置长度为 2m 的扩散段与天然低地相连，扩散角为 15° ，扩散段底板采用浆砌石铺砌，厚度 50cm。通过排水沟排往下游河道。

4、观测设施

1) 对赤泥库进行经常系统的坝体浸润线和变形观测，以便掌握其工作状态，确保坝体的安全稳定具有重要意义。

按《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005），4 级及 4 级以上的堆场坝，应设置坝体位移和坝体浸润线的观测设施，必要时还宜设置孔隙水压力，渗透水量及其浑浊度的观测设施。

本项目新建赤泥堆场等别为三等库，应设置坝体浸润线观测和坝体变形观测设施。

2) 由于赤泥堆存是干堆，由库尾排矿堆筑，且赤泥运到堆场，铺平、晾干、分层

碾压、逐层堆积。因此，赤泥堆体含水量在 30% 形成不了流线（浸润线）可不设置浸润线观测，待其闭库时可以设置进行坝体水位观测。

3) 变形观测

变形观测设置水平位移和垂直变形观测点，观测点由观测标点、工作基点和观基点组成。

① 标点位置

标点主要布置在赤泥挡坝外坡平台上和坝坡脚外 8m 处地面上。

② 标点结构与埋设

观测标点由底板、立柱和标点组成。

5、安全监测设施

按规范《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）、《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108-2015）和《关于尾矿库安装使用在线监测系统及四级联网工作方案》（晋安监发〔2017〕38 号）的要求，该赤泥堆场为三等库干式堆存的赤泥堆场，安装在线监测系统应当包括拦挡坝坝体位移、库水位、降雨量及视频三项监测内容。

本项目主要监测项目为坝体位移监测、坝体浸润线监测、赤泥库降雨量监测、赤泥库视频监控。

（1）坝体位移监测

本工程坝体位移监测包括人工监测与在线监测。主坝坝体设置人工及在线监测系统，副坝坝顶、每级子坝的坝顶处上设置一个监测点，在赤泥库周围自然地形处设置位移监测基准点，形成监测断面。原库区加高坝体在原有监测断面上增加人工及在线监测点，在每级加高子坝的坝顶处上设置一个监测点，利用位移监测基准点形成监测断面。

（2）库区视频监控

本工程设置库区视频在线监测系统。在调节水池、加高部分周围山体上设置 3 个视频监控点，形成观测网络。

（3）降雨量监测

本工程配套设置降雨量检测设施。

（4）集水池水位监测

在集水池内设置水位监测标尺，用于监测调节池的水位，当暴雨之前与暴雨过后，应尽可能的排空调节池内的雨水，保证充足的容积，避免下一次降雨时，出现溢出现象。

（5）地下水监测井

为了监测赤泥库防渗措施的效果及其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响或污染，本项目地下水走势上游 100m、下游 100m、下游 200m 设 3 个监测井，定期监测。上游为环保监测井，作为水质监测的对照井。

监测要求：每月观测一次，每个井各取一个化学分析水样，进行 pH 值、碱度、等监测因子分析；每季度作一次水质全分析。

3.3.7 弃土堆土区工程

本项目在拦挡坝东侧设置弃土临时堆土区，占地面积约 2000m²，容积约为 2 万 m³。废土堆存区控制压实度 \leq 90%，控制台阶高度为 5m，每 5m 预留 5m 宽马道，外坡比为 1:2.0。

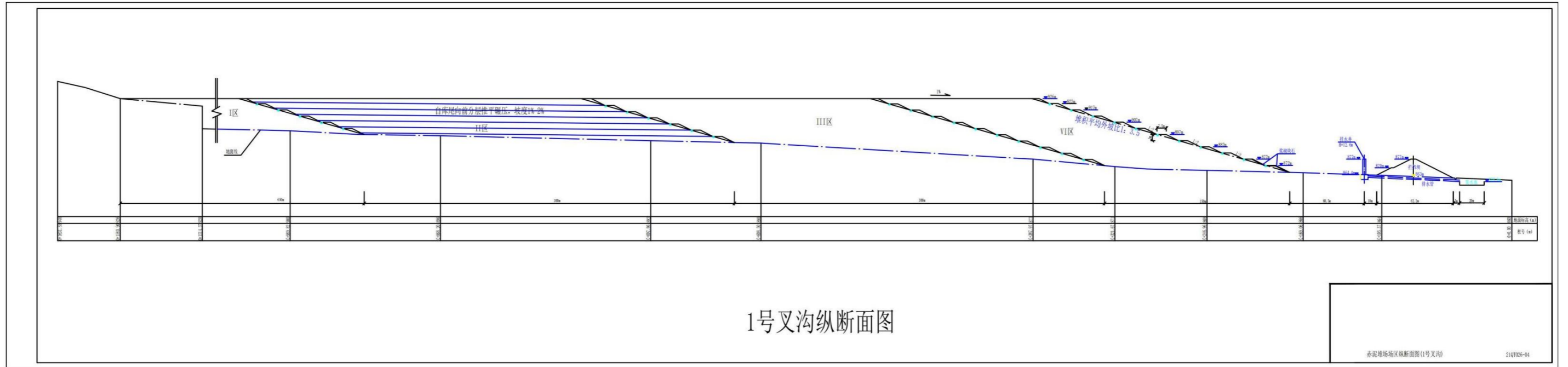


图 3.3-13 本项目赤泥堆场填埋区域 1 号叉沟纵断面图 (1)

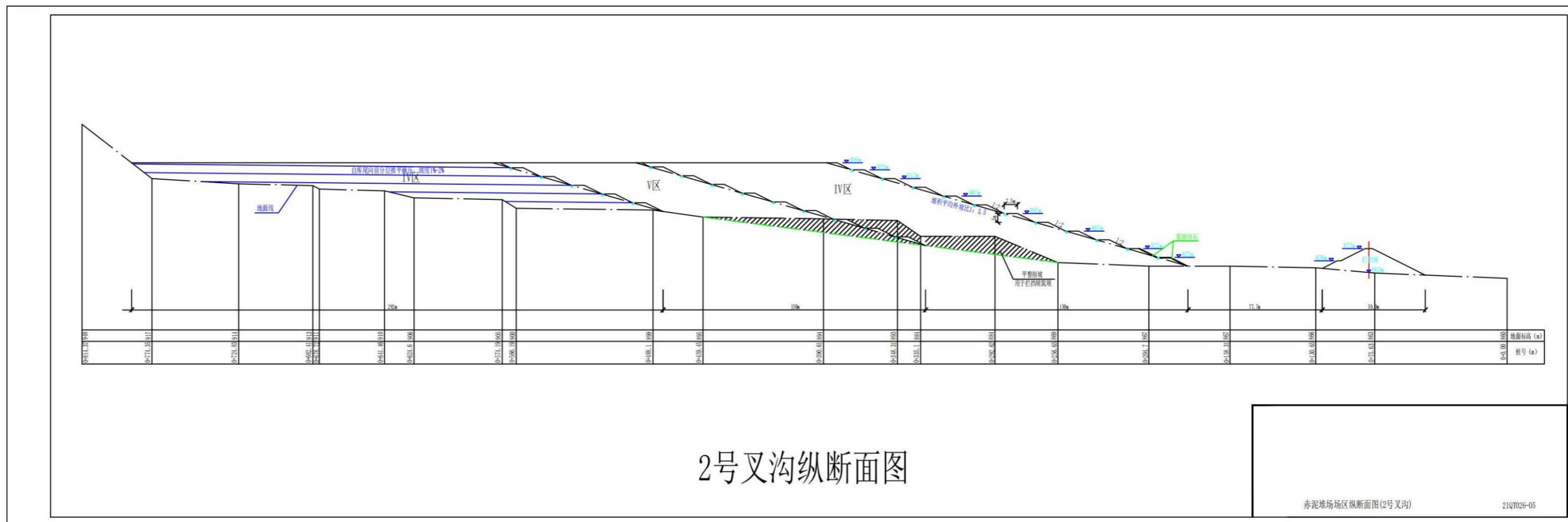


图 3.3-14 本项目赤泥堆场填埋区域 2 号叉沟纵断面图

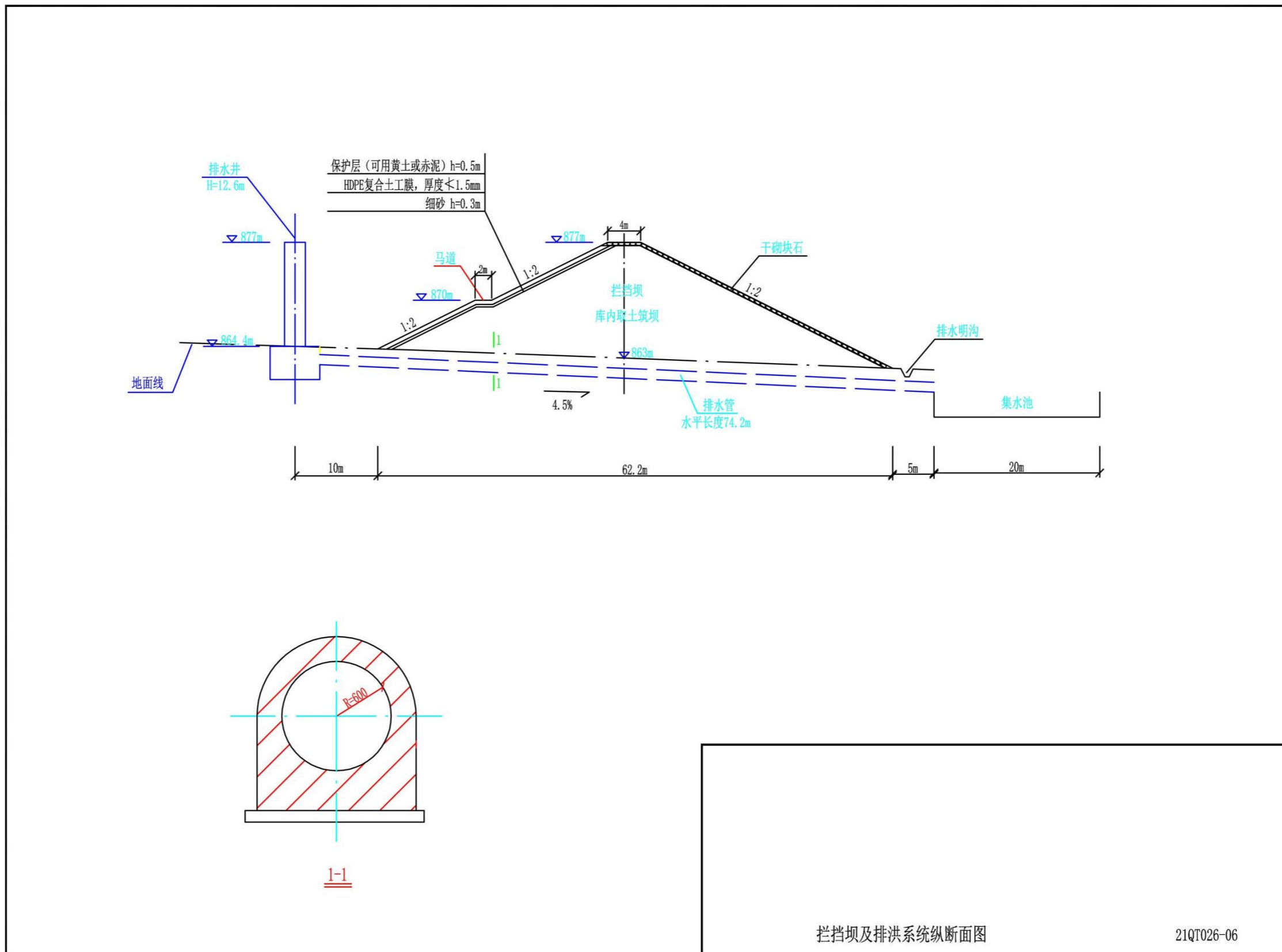


图 3.3-15 本项目赤泥堆场拦挡坝剖面图

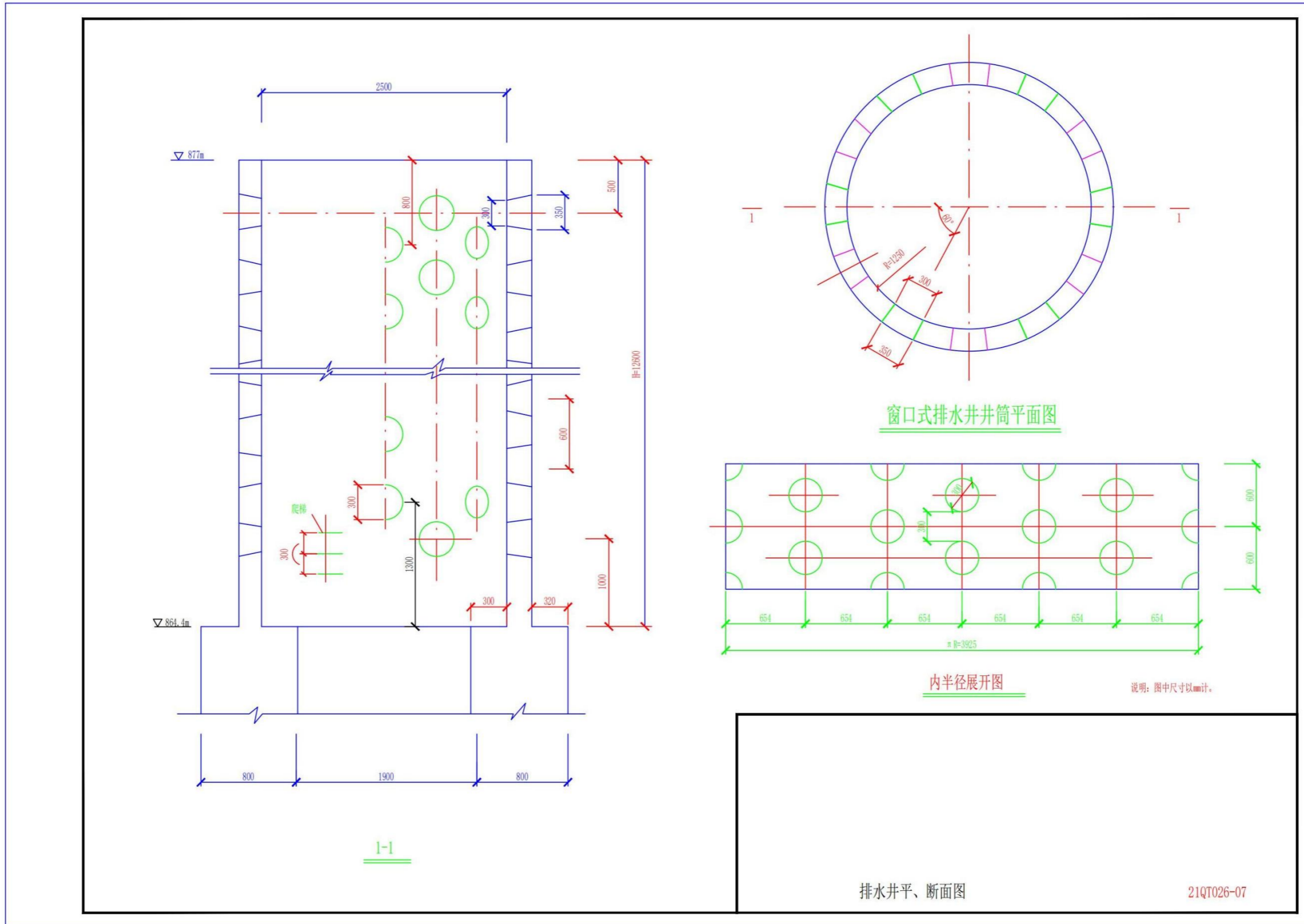


图 3.3-16 本项目排水井剖面图

3.4 工程污染因素分析

3.4.1 施工期环境影响分析及污染防治对策

根据现场踏勘，本项目赤泥堆场建设内容主要是赤泥输送、赤泥脱水及赤泥填埋等工程，因此施工期环境影响主要是施工过程产生的废气、废水、噪声等影响。

3.4.1.1 大气环境影响分析

施工期主要大气环境影响为赤泥库区施工过程产生的扬尘，施工过程土方的挖、填、堆放产生的扬尘；施工材料在运送、堆放、使用过程中所产生的粉尘，运输车辆排放的尾气及运输扬尘；施工机械产生的废气；但该影响是轻微和短暂的，随着施工的结束会逐渐消失。

1、扬尘（粉尘）

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于两个部分：一是赤泥库区地面开挖、填埋、土石方堆放扬尘，二是车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

场地面的开挖施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内颗粒物浓度超标。

评价要求在施工过程中，施工人员对作业面和土堆进行适当喷水，用毡布覆盖，在大风天应停止作业。

施工阶段汽车运输过程，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。评价要求道路采用定时洒水抑尘、运渣车辆采取密闭措施，车辆不要装载过满，车辆进出施工场地采取冲洗洒水等措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

本项目施工及车辆运输周边有敏感点村庄，评价要求本项目车辆运输路线尽量远离敏感目标村庄，因此施工不会对敏感点造成影响。

2、施工机械尾气

施工期间，在大型机械施工中，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CmHn 等。施工机械排放烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，由于本项目施工位于野外，扩散条件良好，该类污染源对大气环境的影响较轻。

3、焊接烟气

本项目输送管道焊接时产生少量的焊接烟气。因施工现场均在野外，产生的焊接烟气多点分散排放，因此焊接烟气对环境的影响甚微。

总之，施工期产生的影响是临时性的，只要加强管理，文明施工，采取相应的防治措施后，对周围的环境影响较小。

3.4.1.2 水环境影响分析

本项目赤泥浆输送管道不涉及河流穿越，施工期水环境影响分析主要为施工人员的生活污水影响。

本项目施工人员 20 人，生活用水量以 $40\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$ 计，日生活污水产生量约为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要污染物为 SS 、 BOD_5 、 SS 、氨氮，由于本项目工程量较小，因此不单独设施工营地，施工人员生活依托项目周围的村庄，因此不会对周围水环境造成影响。

3.4.1.3 固体废物环境影响分析

1、弃土弃渣

本项目在施工过程会产生弃土弃渣，主要为土石方。根据现场调查，赤泥浆输送管道挖方量 2.41万 m^3 ，填方量： 2.0345万 m^3 ，少量弃方沿线就近消纳，管道中心线附近土地增高 1.0cm ，再经过 1-2 年的耕作和犁耙或自然沉降，埋管处的土壤将会与其它地方的高程相差不多，不会对环境产生不良影响。

根据设计，库区挖方量 11万 m^3 ，填方量 9.6万 m^3 ，弃方量 1.4万 m^3 ；压滤车间挖方量 0.69万 m^3 ，填方量 0.6万 m^3 ，弃方量 0.09万 m^3 ；赤泥浆输送管道挖方量 2.41万 m^3 ，填方量： 2.0345万 m^3 ，少量弃方沿线就近消纳；整个工程弃方量 2.06万 m^3 ，弃方主要为土方，运至兴跃村赤泥库作为覆土土方使用，兴跃村赤泥闭库需要土方 2.56万 m^3 ，因此能完全消纳本项目弃方。

2、施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过

程中产生的废混凝土等。评价要求施工过程中产生的防腐材料与废混凝土交由当地环卫部门处理。管道焊接时会产生废焊条，废焊条由施工单位收集，统一外售。

3、生活垃圾

本工程最大施工人 20 人，生活垃圾产生量每人每天 0.5kg，评价要求施工营地设垃圾桶，生活垃圾收集后定期交环卫部门统一处置。

固废均能合理处置，对环境的影响较小。

3.4.1.4 噪声环境影响分析

本项目施工期的噪声可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。其中机械噪声如：挖土机、吊管机、电焊机、定向钻机、切割机、柴油发电机、推土机等，多为点声源；施工噪声包括一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属交通噪声。其中施工噪声中对声环境影响最大的是机械噪声，本项目施工过程中主要施工机械噪声强度见表 3.4-1。

表 3.4-1 主要施工机械噪声强度

序号	噪声源	噪声强度 dB (A)	序号	噪声源	噪声强度 dB (A)
1	挖掘机	92	5	切割机	95
2	吊管机	88	6	柴油发电机	100
3	电焊机	85	7	推土机	90
4	定向钻机	90			

机械设备噪声其强度在 85dB (A) -105dB (A)，多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加。根据类比调查，叠加后的噪声值增加约 3-8 分贝，一般不会超过 10 分贝。

类比相关项目的机械噪声测定和计算可知：昼间大部分机械在 20m 左右范围内就能满足施工场界噪声标准，夯实机械影响范围较大，在 50m 外能满足施工场界噪声标准；夜间大部分机械在 50m 范围内能满足施工场界噪声标准，夯实机械影响范围较大，夜间在 200m 外能满足施工场界噪声标准。

3.4.1.5 生态环境影响分析

本项目施工期临时占地类型主要为荒地和耕地，占地改变了土地的利用性质，还会对生态产生一定影响：

(1) 对农业生态系统造成影响。管道在经过耕地时，影响了农作物的生长，减小

了农作物的产量。管道开挖土地恢复后，土壤结构、土壤的紧实程度发生了变化，影响了土壤环境。

(2) 对地表植被产生影响。施工人员及施工机械车辆对地表植物的践踏、碾压和破坏，减少了植被的类型和数量。

(3) 对动物产生影响。主要是库区建设及管道敷设施工过程中对野生动物产生的轻微惊吓与干扰。

(4) 造成了水土流失。沿线管道施工使得管道周边土壤土质疏松，遇强降雨会加强水土流失

评价要求项目建设单位及施工单位在后期库区建设及生态恢复工作中采取以下生态保护措施：

(1) 强化施工阶段的环境管理，项目单位应要求施工单位按评价要求科学、合理施工，定期对工程施工情况进行监督。

(2) 加强施工队伍职工环境教育，规范施工人员行为。

(3) 严格划定施工作业带，在作业带内施工；材料堆放场地应设置在施工作业带及站场用地之内，不得新增占地；

(4) 做好施工的组织安排工作，减轻损失。

(5) 作好土地的复垦工作。施工结束后，建设单位应负责清理现场，按照国务院的《土地复垦规定》进行复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方要及时修整恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

施工期生态影响范围和程度有限，随着施工期的结束，其生态影响也将随之消失。

3.4.2 运营期环境影响分析及污染防治对策

3.4.2.1 废气

(1) 赤泥库风蚀扬尘

本项目赤泥将采用管道湿法输送至赤泥库，输送过程中无废气产生和排放。

赤泥库的分为若干个作业区域，压滤后的赤泥滤饼（含水率 34%），压滤后的赤泥采用皮带运送至赤泥库，并在库内完成布料、晾晒、碾压、筑坝作业。运到赤泥库内堆存，先进行摊铺、晾晒作业，每日入库赤泥约 2028.1m³，每次布料约为 0.8m 厚，则每日摊铺面积约为 2535m²，赤泥经晾晒至含水率为 15%时，才可以进行推平碾压作业；

各级子坝坝基区的压实系数 ≥ 0.95 ，库内调洪池边坡的压实系数 ≥ 0.92 ，其他范围内的压实系数 ≥ 0.88 。根据建设单位目前实际运行经验，夏季的晾晒 10-15d，其它季节 15-25d。赤泥压实后即可开始新一层的摊铺晾晒作业，每层作业赤泥堆体上升高度为 1m，堆体顶面均匀上升。

根据现场调查，活动作业面起尘主要来自于赤泥晾晒后期。晾晒赤泥为自然松散状态，晾晒初期，由于赤泥含水率较高，不易起尘；随着晾晒时间的增加，赤泥含水率逐渐降低。根据现场观察，在晾晒后期，大风时堆体表面会产生一些扬尘。但由于晾晒堆体仍有一定含水率，所以起尘量要远小于长期干燥的赤泥面产生的扬尘。

由于赤泥中含有 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 等活性成分，遇水可产生类似水泥的水化固结反应，因此含水率 25% 的赤泥经碾压后，作业面表面会形成一层结壳，与湿法堆存的尾矿库干滩表面结壳类似。类比铁矿尾矿库风洞试验结果（张鸿雁等，铁矿尾矿库粉尘污染源强研究，西岸建筑科技大学学报，1998，第 30 卷第 4 期），结壳的干滩面，无论尾矿粉尘含水率多少，只要干滩表面不被破坏，在最大风速下也不会使其起尘。因此碾压后的赤泥作业面在表面结壳不被破坏的情况下不易起尘。

碾压后的赤泥经过长期风吹日晒，赤泥表面结壳发生风化，在风力作用下容易起尘。堆积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：

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

式中：Q-起尘强度，mg/s；

U-地面平均风速，m/s；本项目取 2.0；

S-堆场表面积， m^2 ；本项目取最大值 63375；

W-含水率，%；本项目取 15；

经计算最大扬尘量为 2.31mg/s（0.07t/a）。

为防止粉尘污染，评价要求采用以下措施：

- ①大风天气应对干燥的赤泥裸露面进行洒水碾压，并控制一定的湿度。
- ②赤泥堆场分区作业，不进行填埋作业的区域苫盖，可减少堆场作业区的赤泥裸露面积。
- ③对已堆至设计标高和对暂时停止堆筑作业应进行覆土植被。

采取以上措施后，不会对大气环境产生较大影响。

(3) 交通运输移动源

本项目运输物料主要为黄土、粉煤灰等，全部采用新能源汽车或达到国六级以上排放标准的厢式汽车运输。厂内推土机、挖掘机等非道路移动机械要达到国三及以上标准或使用新能源机械。

3.4.2.2 水污染源

由于本赤泥库的堆存方式为干法堆存，下雨时，在堆存区范围洪水被很快引至下游排洪区域，堆存区不存在稳定的水头，且经碾压后的干法赤泥的渗透系数为 $2.8 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此无法形成浸润线。本项目赤泥库内未见库内水位。因此，本次废水主要为包括职工生活污水、赤泥压滤废水、设备冲洗废水以及库区洪水。

(1) 生活污水

本项目生活污水产生量为 $0.31 \text{m}^3/\text{d}$ ，主要是职工的洗手洗脸废水，生活污水由于水质较简单，用于赤泥库洒水抑尘，不外排；另外本项目赤泥堆场管理站旱厕化粪池定期进行清掏处理。

(2) 赤泥压滤废水及设备冲洗水

根据设计资料，本项目赤泥压滤废水产生量为 $119 \text{m}^3/\text{h}$ 、滤布清洗废水 $1.5 \text{m}^3/\text{h}$ 、设备冲洗废水产生量为 $10 \text{m}^3/\text{h}$ ，全部进入滤液槽，再经赤泥回水管道送回奥凯达化工氧化铝厂区回用于赤泥洗涤，不外排。

(2) 库区洪水

库区雨水经排水井引至坝外新建的集水池（设计在排水管道出口各设置一座集水池，集水池采用浆砌块石结构，长 35m ，宽 20m ，深 4.5m ，总容积 3150m^3 。洪水通过排水管道流到坝下的集水池后用泵送到压滤车间的滤液槽，再经赤泥回水管道送回奥凯达化工氧化铝厂区回用于赤泥洗涤，不外排。

3.4.2.3 噪声

本项目运营期噪声污染源为场内填埋作业区的赤泥运输车辆、机械作业机械噪声等流动噪声源，噪声设备主要有：自卸汽车、推土机、铲车、挖掘机、振动压路机、洒水车。主要设备声压级见表 3.4-2。

表 3.4-2 本项目堆场主要设备声压级 单位: dB(A)

噪声源	数量	声压级 dB(A)	排放特征	治理措施
快开压滤机	6	95	连续	限速、限载，加强维护 检修，沟口、边坡绿化、 夜间不作业
赤泥浆液泵	1	100	连续	
滤液泵	2	100	连续	
空压机	2	105	连续	
循环水泵	1	100	连续	
自卸汽车	17	80	间断	
推土机、铲车	4	85	间断	
挖掘机	1	80	间断	
振动压路机	1	78	间断	
洒水车	1	75	间断	

场地产生噪声的设备主要是空压机、压滤机、推土机、泵类等，其瞬时声压级约为 80-90dB(A)。本项目选址位于沟谷之中，有山体阻隔，在采取环评规定的车辆限速、限载，加强维护检修，边坡绿化，夜间不作业等措施下，对周围环境影响较小。

3.4.2.4 固体废物

(1) 废机油

设备维修保养过程产生废机油，年产生量约为 0.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年），属于危险废物(HW08)，废物代码“900-214-08”，本项目车辆、机械维修保养全部在奥凯达氧化铝厂区内进行，危废机油在氧化铝厂区内的危废库内暂存。

(2) 集水池污泥

本项目为赤泥库建设项目，集水池污泥年产生量约为 6.0t/a，经干化后送赤泥库填埋处置。

(3) 生活垃圾

本项目劳动定员 13 人，以每人产生生活垃圾 0.5kg/d 计算，生活垃圾产生量为 2.15t/a，生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一收集处理。

3.4.2.5 生态影响

赤泥库建设时，库区原有表层土壤和植被被清除，绿地面积减少，小区域范围内生态调节功能减弱。随着赤泥的堆存，达到设计堆存最终标高的滩面利用原库区剥离的表土进行覆土绿化及生态恢复，即在赤泥上覆盖一层 30-50cm 黄土进行绿化，恢复库区生态环境。

覆土绿化后区域内将以浅层草皮或低矮农作物为主，生态环境有所调整变化，库区内生物量将基本持平。

(1) 影响分析

运营期对生态环境产生的影响主要表现为：

- 1) 由于土地利用格局的改变，使区域自然体系的生产能力受到一定程度的影响，也使生物组分自身的异质性构成发生改变，因此自然体系的生产能力降低。
- 2) 自然体系的恢复稳定性和阻抗稳定性受到一定影响，但由于变化的量较小，范围不大，自然体系对这一改变也是可以承受的。
- 3) 由于本项目所在区域未见国家重点保护的生物多样性资源，敏感的生态问题是水土流失。

①项目建设对土地利用的影响

项目占地面积为 593.277 亩，本项目建设所占用的土地为林地、草地和一般耕地。工程建设占用土地使原有的草地和耕地表层发生变化，从而使这些土地失去原有的生物生产功能和生态功能，这些占地会对局部地区造成土地利用格局的变化。在评价区内的多种植物中，均为广布种和常见种。

②对植被影响

本项目将会使占地范围内的植被产生破坏。

③对群落的影响

评价区内生态系统主要为农业生态系统和草地生态系统，物种之间自然形成了相互依赖、相互制约的关系。赤泥库在建设时和使用过程中，表层土剥离和库区地面平整清除了大面积植被，破坏了群落关系，使其它未被破坏的植被失去了互相依赖、相互制约的关系，这将破坏草地生态系统物种之间的相互关系，降低生态系统及其生物群落的稳定性，致使系统抵御外界干扰的能力下降。

经调查，工程占用土地主要使评价范围内草本植物总生物量减少，总的来讲，各类型生物群落在建设期和运营期总的生物量会有所减少，但大部分在闭库后经生态重建可进行恢复，因此项目在采取相应措施后对区域群落影响不大，不会对当地植物物种多样性和植被条件产生明显的影响。

④对动物的影响分析

本项目赤泥库的建设和使用，减少了动物活动面积，使陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息环境、觅食范围等受到一定的限制。车辆产生的噪声容易给区域动物带来惊吓，可能会导致野生动物的短期迁移。区域内动物资源主要是一些山区野生动物，都是

我国中低山区一般常见种，没有珍惜濒危物种，亦没有自然保护区及地方保护的野生动物种类，没有大型野生动物，尚未见到候鸟等活动中途停留区。

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，不会引起动物的灭绝。

因此本工程建设不会对动物的生存环境造成显著的不利影响，也不会引起区域内动物物种的减少。

⑤对土壤环境影响分析

赤泥库区赤泥属于碱性物质，赤泥附液下渗也会污染土壤，影响土壤结构，降低土壤养分含量，从而影响植物生长。根据设计，本项目库区及边坡均铺设防渗层，防止赤泥附液下渗污染土壤，正常情况不会对土壤造成污染。

⑥对景观的影响分析

赤泥库的建立本身就是对于原来自然景观和生态环境的一种改变，原来的环境有其既定的统一性，而赤泥库的加入则是对其整体性和协调性产生了一定程度的负面影响，不论是外观上还是内部的功能上，都产生了各种破坏。生态影响如处理不当，则有可能形成长期的，甚至不可转逆的后果，整个景观的协调性丧失。但从大范围来看，赤泥库区面积相对较小，在今后运行期间和服役期满后，只要经过科学合理的规划和高质量的生态工程建设，建立完善的管理体制，使人工生态系统朝着有序的方向发展，闭库后，赤泥库对库区及周边的生态环境的整体影响可基本恢复。

3.4.3 封场期环境影响分析及污染防治对策

本项目赤泥库服务期满后，将委托有资质单位进行专门的闭库设计，届时建设单位按照设计要求进行闭库，并恢复植被，恢复植被后扬尘对周围的影响将是极轻微的。一旦不能及时恢复植被，在干旱季节和久晴未雨的情况下，可采用洒水润湿，防止粉尘飞扬。赤泥堆场封场的环保要求具体见表 3.4-3。

表 3.4-3 赤泥堆场封场及其环保要求

类别	项目	环境保护要求内容
封场要求	封场条件	当堆场处置的固废数量达到堆场设计容量时，应实行填埋封场。
	最终覆盖层	堆场的最终覆盖层应为多层结构，应包括下列部分： a.底层：厚度不小于 20cm，倾斜度不小于 2%，由透气性好的颗粒物组成； b.防渗层：天然材料防渗层厚度不能小于 50cm，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s； 排水层及排水管 M：其要求与底部渗滤液集排水系统相同，设计时采用的暴雨强度不得小于 50 年； c.保护层：保护层厚度不应小于 20cm，由粗砾型坚硬鹅卵石组成； d.植被恢复层：该层厚度不应小于 60cm，土质应有利于植物生长和场地恢复，植被层的坡度不应超过 33%。在坡度超过 10%的地方，需建造水平台阶；坡度小 20%时，标高每升高 3m，建造一个台阶；坡度大于 20%时，标高每升 2m，建造一个台阶。台阶要有足够的宽度和坡度，能经受暴雨的冲刷。
封场后		封场后应继续进行下列维护管理工作，并延续到封场后 30 年： a. 维护最终覆盖层的完整性和有效性； b. 维护和监测检漏系统； c. 继续监测地下水水质的变化。
非正常封场		当发现场址或处置系统的设计有不可改正的错误，或发生严重事故及发生不可预见自然灾害使得堆场不能继续运行时，堆场应实行非正常封场。非正常封场应预先做出相应补救计划，防止污染扩散。实施非正常封场必须得到环保部门的批准。

综上所述，库区原有表层土壤和植被被清除，绿地面积减少，小区域范围内生态调节功能减弱。随着赤泥的堆存，达到设计堆存最终标高的滩面利用外购种植土进行覆土绿化及生态恢复，即在赤泥上覆盖一层 30-50cm 黄土进行绿化，恢复库区生态环境。

覆土绿化后区域内将以浅层草皮或低矮农作物为主，生态环境有所调整变化，库区内生物量将基本持平。

3.5 污染物排放汇总

本项目运营过程中，采取相关污染防治措施后，本项目污染物排放将得到有效控制，污染物排放量详见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目运营期污染物排放情况汇总表

排放源	污染物	产生情况	排放情况	污染防治措施
大气污染物	赤泥库扬尘	无组织 0.07t/a	无组织 0.07t/a	①赤泥堆场分区作业，可减少堆场作业区的赤泥裸露面积；②配备专门人员加强对库区晾晒区及扰动区域的管理，对不活动作业面用土工膜或防尘网布等材料覆盖；③定期采取表面洒水保持赤泥润湿，在干旱大风天气增加洒水次数，抑制扬尘量的产生；④对已堆至设计标高和对暂时停止堆筑作业应进行覆土植被。
水污染物	生活污水	0.31m ³ /d	0	用于赤泥库洒水抑尘，不外排。
	赤泥压滤液	119m ³ /h	0	全部进入滤液槽，再经赤泥回水管道送回奥凯达化工氧化铝厂区回用，不外排。
	设备冲洗水	10m ³ /h	0	
	滤布清洗	1.5m ³ /h	0	

	库区洪水	---	---	库区雨水经排水井引至坝外新建的集水池（设计在排水管道出口各设置一座集水池，集水池采用浆砌块石结构，设计长35m，宽20m，深4.5m，总容积3150m ³ 。洪水通过排水管道流到坝下的集水池后用泵送到压滤车间的滤液槽，通过压滤车间回水管道，将库内雨水一起引至氧化铝厂区回用于赤泥洗涤。
地下水	渗滤液	0	0	沟壁：将库区沟壁进行削坡整平并清除植被、石块等尖锐物处理后，再铺设防渗层，防渗层为高密聚乙烯（HDPE）防渗膜，膜厚 2.0mm，并具有抗紫外线性能。 沟底：将库区沟底进行整平并清除植被、石块等尖锐物处理后，再铺设防渗层，防渗层做法为：下层为一层高密聚乙烯（HDPE）防渗膜，膜厚2.0mm，上层为600mm干赤泥层，用于保护防渗膜。
噪声污染源	压滤机、泵、空压机、推土机等	80dB-95dB	60dB-75dB	减振、隔声消声，边坡绿化，夜间不作业
固体废物	生活垃圾	2.15t/a	0	集中收集后运至环卫部门指定的地点进行统一处置。
	集水池污泥	6t/a	0	干化后送赤泥库填埋处置
	废机油	0.5t/a	0	在奥凯达氧化铝厂内的暂存在危废暂存间，委托有资质单位处置

3.6 总量控制指标

根据山西省环保厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量核定暂行办法的通知》（晋环规〔2023〕1号），我省实施总量控制的主要污染因子为：二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮。

本项目为赤泥库建设项目，无有组织受控污染物产生。因此，本项目无需申请总量。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 环境现状调查方法

4.1.1 环境空气质量现状调查方法

本次评价采用现场监测及引用现有例行监测资料的方法对评价区环境空气质量现状进行分析和评价。

4.1.2 地表水环境质量现状调查方法

本项目所在区域地表水系属于汾河水系，曹溪河是汾河的一级支流。本项目评价范围内仅有季节性沟谷。本项目库区雨水经排水井将库内的雨水引至坝外新建的调节水池。调节水池内的雨水通过管道引至现有回水泵房，由回水泵房送至赤泥压滤车间通过回水管道返回氧化铝厂回用，不外排。

本项目运营期无生产废水外排；生活污水全部回用于赤泥堆场抑尘洒水，不外排；根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）总则中的规定，本项目废水不排放到外环境，评价等级定为三级 B，仅进行简单的评述。因此本次评价未进行地表水环境质量现状监测

4.1.3 地下水质量现状调查方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为I类建设项目，地下水环境敏感程度为“较敏感”，因此本项目地下水环境影响评价等级为一级。

因此，本次评价根据导则，本次评价采用现场监测的方法对评价区地下水环境质量现状进行分析和评价。

4.1.4 声环境质量现状调查方法

本次评价采用现场监测的方法对评价区声环境质量现状进行分析和评价。

4.1.5 土壤环境质量现状调查方法

本次评价采用现场监测的方法对评价区土壤环境质量现状进行分析和评价。

4.1.6 生态环境质量现状调查方法

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ/19-2022)推荐的评价方法，并参照《生态环境状况评价技术规范（试行）》(HJ 192-2015)，结合本项目区生态环境现状特征及项目建设可能带来的生态环境影响特点，本项目生态环境评价主要采用生产力评价法和景观生态学两类评价方法相结合，注重生态系统整体质量状况、生态类型及特征、

水土流失状况，绘制的基本图件为土地利用现状图、植被分布现状图。

生态现状调查方法采用资料收集法、现场勘查及样方调查的方法、公众咨询法、遥感调查法相结合的方法。

1) 收集资料法

收集现有的能反映生态现状或生态背景的资料，包括评价区所属的生态功能区划、生态经济区划、生态敏感目标及野生动植物生存环境的基本情况，山西汾河上游省级自然保护区的基本情况及其它生态调查资料。

2) 现场勘查法：了解评价区域内现有植物、野生动物种类及分布情况，了解评价区域内涉及的生态系统类型、结构与功能、了解植被类型生长情况等。

①对植被的调查方法：

对评价区的典型植被，选取典型群落布设样方，并记录该样地的坐标、海拔、地貌、植被类型等因子。根据对生态评价范围内的植被类型实际调查情况来看，评价区内的植被类型主要是农田、灌丛草本及人工林等类型。在样地内，分别对群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成种类、株丛数量、高度、盖度、物候、生长状况等因子进行调查和记录。

植物群落的调查重点是评价区内存在面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然和半自然植被类型，可为拟建管道的生态保护与生态恢复策略提供参考。

样方调查方法：森林群落样方面积为 10m×10m，记录群落总盖度；乔木层郁闭度、乔木种名、平均胸径、平均高度、株数；灌木层选择 5m×5m 的小样方，记录平均基径、平均高度和灌丛数及灌木层盖度；草本层选择 1m×1m 的小样方进行调查，记录每种草本植物的高度、株数；农田选择 2m×2m 的小样方进行调查，记录植被种类、盖度、高度。另外记录海拔、经纬度、坡度、坡向等。

布点原则：在项目建设内容附近以及在生态评价范围内地方其他公益林地分布范围内进行布点。既可以了解项目附近植被情况同时了解了生态评价范围内地方其他公益林地现状情况。

根据项目评价区域植被群落的实际情况，在群落保存较好、保存物种较丰富的地方，每种主要植被类型选择 3 个样方进行调查，野外共记录样方 15 个，样方记录表见下表。

表 4.1-1 样方位置及代表性

样方名称	位置	代表性
1	混交林	评价范围北侧
2	混交林	评价范围西侧
3	混交林	项目南侧
4	灌木丛	项目南侧
5	灌木丛	项目南侧
6	灌木丛	项目南侧
7	灌木丛	评价范围东侧
8	草丛	项目范围西侧
9	草丛	项目范围东侧
10	草丛	项目范围东南侧
11	草丛	评价范围东侧
12	草丛	评价范围东侧
13	旱地	评价范围西侧
14	旱地	评价范围东侧
15	旱地	评价范围南侧

②生物量调查方法

生物量是在一定时空范围内生物个体或群体的有机质量，通常用干物质来表示。本次生物量测定，未砍伐林木实测生物量，而是参照相关模型，收集当地林业部门已有资料，并参考山西省有关植被生物量的研究成果，对项目建设占地内各生态系统的生物量进行推算。

③对动物的调查方法

本次调查方法采用查阅资料、访问咨询和现场调查相结合的方法。依据《第二次全国陆生野生动物资源调查技术规程》和《全国第二次陆生野生动物资源调查——北方森林生态系统陆生野生动物资源调查技术细则》，结合评价区实际情况，确定本次现场调查的方案。

A. 兽类

兽类调查采用样线法和直接计数法相结合的方式。兽类调查时间一般为野生动物活动痕迹明显易辨的冬季，尤其 10 月底至 12 月初期间，是开展野外调查最理想的季节。

对于数量较多的物种，可以采取样线法调查，样线的布设应该遵循随机原则，充分考虑评价区生态系统的特点。样线长度以每组每天能够完成为基础，一般以 5~8km 长度较适宜。根据地形差异，坡度较大的区域可以适当缩短，平缓的区域可适当加长。整

个样线调查中调查人员的行进速度应控制在 1~1.5km/h；样线间隔应大于 2~2.5km；记录样线上兽类活体、尸体、食迹、粪便、植被及相关生境特征。

对于大规模集群繁殖或栖息的兽类宜使用直接计数法进行调查。首先通过访问调查、历史资料等确定动物集群时间、地点、范围，并在地图上标出。在动物集群期间进行调查，记录集群地的位置、动物种类、数量、影像等信息。

B. 鸟类

鸟类调查方法主要有样点法、样线法和集群地计数法。鸟类数量调查主要分繁殖季节和冬季两次进行，具体的适宜调查时间应该为 4~7 月（繁殖季）和 10 月中下旬~12 月（冬季）。调查应该在能见度较好、风力不大的天气条件下进行。繁殖季节的调查时间为清晨（日出后 0.5 小时至 3 小时）或者傍晚（日落前 3 小时至日落），冬季调查时间宜和繁殖季节保持一致。

小型鸟类调查宜使用样点法。在调查样区设置一定数量的样点，样点设置应不违背随机原则，样点数量应有效地估计大多数鸟类的密度。样点半径的设置应使调查人员能发现观测范围内的野生动物。在森林、灌丛内设置的样点半径不大于 25m，在开阔地设置的样点半径不大于 50m。样点间距不少于 200m。到达样点后，宜安静休息 5 分钟后，以调查人员所在地为样点中心，观察并记录四周发现的动物名称、数量、距离样点中心距离、影像等信息。

样线法适宜于开阔地区的鸟类调查。样线的宽度在较茂密的林地一般为单侧 25m，稀疏的地区或者开阔地带和河谷地区单侧 50m，样线宽度根据调查季节的不同可以有所不同。样线设置应该尽可能覆盖调查区域内的海拔及山体走势，每条样线的长度在 2~5km 为宜，行走速度繁殖季节尽量控制在 1~2km/h。记录所见个体的鸟类种名、数量，个体与样线间垂直距离等信息。

对于集群繁殖或栖息的鸟类调查宜使用集群地计数法进行调查。调查者在调查前应该对本地区分布的鸟类有所了解，查阅相关文献资料确定本地区的鸟类集群点、主要集群鸟种以及集群时间。在集群地调查时应记录集群地的位置、种类以及数量等信息。

C. 爬行类

爬行类调查方法以样方法和样线法为主，调查季节宜为出蛰后的 1~5 个月内，调查时间宜为日出后 2~4h 及日落前 2~4h。

在森林生境类型多样，比较复杂、可视性较差的地区，应使用样方法。在调查小区

内随机布设 100m×100m 的样方，发现动物实体或其痕迹时，记录动物名称、动物数量、痕迹种类及距离中线距离、地理位置等信息。

在森林生境可视性较好的区域，可使用样线法。样线上行进的速度根据调查工具确定，步行宜为每小时 1~2km。不宜使用摩托车等噪音较大交通工具进行调查。调查人员在样线上行进过程中发现动物时，记录动物名称、数量、距离样线中线的垂直距离、地理位置、影像等信息，同时记录样线调查的行进航迹。

D.两栖类

两栖类调查方法以样方法和样线法为主，调查季节宜为出蛰后的 1~5 月内，调查时间以日出后 1~2h 及日落前 1~2h。

在森林生境类型多样、可视性较差的地区，应使用样方法。建议采取 10m×10m 的样方，样方数量根据栖息地大小来确定，样方间间隔应该在 10m 以上。发现动物实体或其痕迹时，记录动物名称、动物数量、痕迹种类及距离中线距离、地理位置等信息。

在森林生境可视性较好的区域，可使用样线法。样线的布设应在符合两栖动物生活习性的栖息地内，如河流、水塘等。样线间隔不少于 2km；样线长度以 2~4km 为宜。样线上行进的速度为 1~2km/h。

从上述调查得到的种类之中，对重点保护物种进行进一步调查和核实。

3) 公众咨询法

向当地有关政府了解当地的农村经济状况、土壤类型及土地利用情况；向当地农民调查了解一般区域内植被与农作物的种类、分布和生长状况及了解区域内野生动物生存分布、栖息和迁徙路线。调查了解有无受保护的珍稀濒危物种及土著种、引入种等。

4) 遥感调查法

在上述调查的基础上，利用遥感解译手段进一步了解评价范围内的土地利用现状、土壤侵蚀现状及植被分布现状。

本次评价采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，必需在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法才能最终赋予生态学的含义。选用 2022 年 8 月高分一号遥感影像数据，全色波段空间分辨率为 1m，多光谱波段空间分辨率为 4m，植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面

类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。采用通用流失方程得到水土流失强度分布图。

GIS 数据制作于处理的软件平台为 ArcMap10.6, 遥感处理分析的软件采用 ENVI5.3。

4.2 自然环境现状调查及评价

4.2.1 堆场地理位置

孝义市位于山西省的西部，吕梁山脉中段东麓，晋中盆地西南隅，汾河北岸，其地理坐标为东经 111°21'-111°56'，北纬 36°56'-37°18'。海拔在 730-1777m 之间，东南边境的汾河阶地海拔标高 730m，西北边境的薛公岭海拔标高 1777m。该市北与汾阳市毗邻，西与交口县接壤，南与灵石县相连，东南隔汾河与介休市相望。境域东西直线最长处 46.0km，南北直线最宽处 26.6km，总面积 945.8km²。现辖 6 镇 12 乡，人口 36.32 万，市政府驻中阳楼街道办事处。市区距省会太原约 120km。

山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场位于吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内。该赤泥堆场南高北低，赤泥堆场占地面积 593.277 亩，其中填埋区占地范围 270 亩。场址中心地理坐标：E111.735862，N37.051660。本项目具体交通位置图见图 4-1。

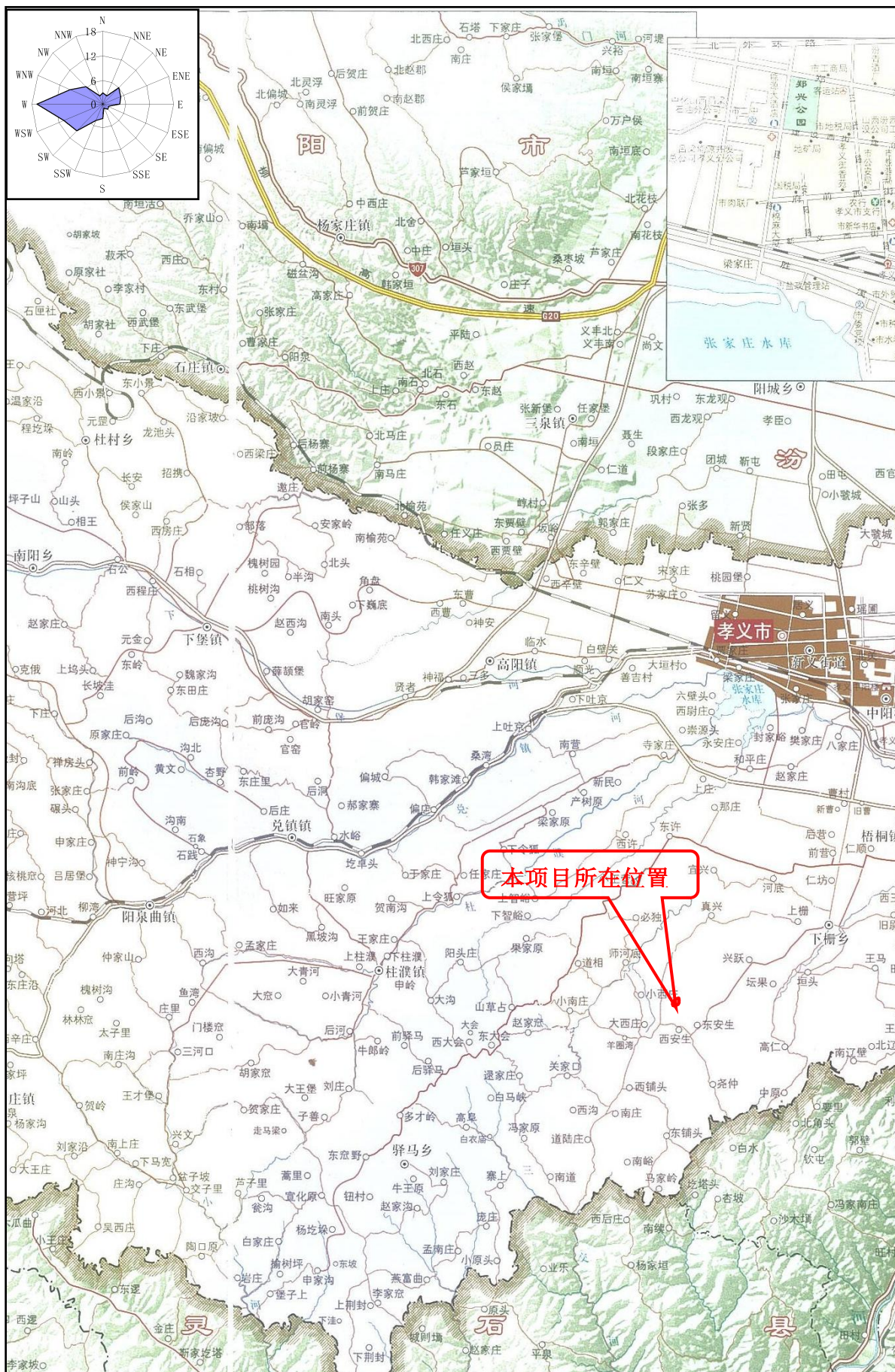


图 4-1 本项目交通位置图 (1:160000)

4.2.2 地形地貌

(1) 地形

全市地形为西北向东南呈缓倾单斜态势，地质构造形态受西部吕梁山和东部翟山凸起及中间断陷盆地所控制。形成了由西北向东南呈舒缓波状起伏地形，最高处为吕梁山薛颀岭海拔 1777m，最低处为东南部分河一级阶地海拔 731.5m。

(2) 地貌

控制孝义市地貌发育的主要因素为地质构造、地层岩性。在内、外部动力地质作用进行不断改造和雕塑下，形成了现代地貌形态。孝义市按地貌成因类型划分为以下四类地貌单元，详述如下：

①石山区-石灰岩溶蚀中高山区 (I)

分布于南阳乡、杜村乡西北部。主要由奥陶系中统及部分下统灰岩、白云岩组成，山形陡峭，岩层产状倾向东南，倾角 10°左右。沟谷干涸，切割多呈“V”字型，相对高程约 300m，大部分表面被有刺灌木覆盖。海拔约 1200-1750m。

a.石灰岩低山黄土丘陵区 (I₁)

分布于南阳乡、杜村乡一带。主要有奥陶系中统灰岩组成，多分布于沟底，山顶及山腰为第四系中、下更新统所覆盖，呈黄土丘陵景观。沟谷切割呈“V”字型，无溪流。相对高程 150m，海拔 1000-1300m。

b.砂页岩低山丘陵区 (I₂)

分布于驿马乡、柱濮镇、阳泉曲镇、兑镇镇、下堡镇大部分地区。由石炭系、二叠系砂页岩组成，山顶为黄土覆盖，山腰有砾岩及红粘土，在本区的南部普遍存在。山顶较为平缓，沟谷切割呈“U”字型，支沟发育，呈树枝状。谷底有少量土砾及卵石堆积，普遍有溪流。海拔 1000-1300m。

②黄土丘陵台塬区 (II)

a.沟底出露基岩的梁状黄土丘陵区 (II₁)

分布境内下堡镇、兑镇镇以东及高阳镇以西、梧桐镇以东的部分地区。主要由第四系上、中、下更新统黄土组成，沟底出露基岩为二叠系砂页岩，沟两侧常见有砂砾岩及红粘土，沟底有砂卵石堆积，常有溪流，切深在 120m 左右，沟谷呈“U”字型。塬面平缓，宽约 100-500m。羽状支沟发育，有侵蚀现象。海拔 900-1100m。

b.底部无基岩出露的梁状黄土台塬区（II₂）

分布于高阳镇、梧桐镇、下栅乡的部分地区。由第四系上、中、下更新统黄土组成，沟底无基岩出露，沟内两侧有上新统砾岩及红粘土，沟底有砂土、卵石洪积物，常有溪流。切深 100m 左右，沟谷呈“U”字型，塬面平缓，以 2°-5°向东北倾斜，西北部构造发育。海拔 900-1000m。

③平原区（III）

a.洪积倾斜平原区（III₁）

分布于高阳镇、下栅乡以东包括城区、梧桐镇以及大孝堡以西地区。主要由孝河等河流洪积而成，不成扇形，地形微向东倾，逐步向平原过渡地表为上更新统、全新统亚砂土沉积覆盖，河床在本区切深约 10-15m，河谷 600-100m 宽窄不等，旱季无流水。与冲积平原平缓接触。

b.冲积平原区（III₂）

分布于梧桐镇、大孝堡乡以东地区。由孝河、文峪河、磁窑河冲积而成，地势低平。地表多为第四系全新统亚砂土、亚粘土、粉砂土等冲积物。东部村庄有盐碱现象，旱季流经本区的河流无水。海拔 730m 左右。



图 4-2 孝义市地形地貌图

4.2.3 地层与地质构造

(1) 区域地层

建设项目位于孝义市境内，区域地表出露及钻孔揭露的地层有：古生界奥陶系、石炭系、二迭系、新生界第三系、第四系，现将地层分述如下：

(1) 奥陶系下统 O_1

据钻孔资料地层岩性为白云质灰岩，泥质白云岩，岩石致密坚硬较完整，岩溶裂隙不发育，厚度为 130-140m。

(2) 奥陶系中统 (O_2)

①下马沟组 (O_{1x})：岩性上部为青灰色灰岩，豹皮状灰岩，下部为角砾状白云质泥灰岩，夹有石膏脉，据铝矿钻孔资料地下灰溶发育一般，厚度为 110-130m。

②上马家沟组 (O_{2s})：以质纯灰岩为主，夹有泥灰岩及白云质泥灰岩，泥灰岩中夹有石膏脉，本组岩溶发育，为岩溶水主要含水层，厚度为 200-290m。

③峰峰组 (O_{2f})：以灰色、灰黄色石灰岩，豹皮灰岩为主，夹角砾状白云质灰岩，褐黄色泥灰岩，含有多层石膏。厚度为 80-140m。

(3) 石炭系 (C)

①本溪组 (C_{2b})：岩性以灰白色、灰黑色页岩、铝土岩、砂质页岩为主，夹有石灰岩，底部为不连续的山西式铁矿，厚度为 15-45m。

②太原组 (C_{3t})：岩性为砂质页岩、泥岩、炭质页岩、砂岩、夹有 3-5 层石灰岩、灰岩单层厚为 2.4-12.32m，含有 6-8 层煤，其中四层可采，为本区主要的开采煤层。本组厚 70-130m。

③山西组 (C_{3s})：岩性主要为黑灰及灰色页岩、砂质泥岩、砂岩，有四层煤可采，底部为厚层状灰白色中细粒石英砂岩。厚度为 30-90m。

(4) 二叠系 (P)

①下石盒子组 (P_{1x})：岩性为桃红色泥岩、灰黄、灰绿色、粉砂岩、灰白色中细砂岩，石英岩，局部有炭质泥岩及煤线，厚度为 60-110m。

②上石盒子组 (P_{1sh})：岩性为灰黄色粗粒长石石英砂岩、紫色砂质泥岩、粉砂岩、泥岩，厚度为 120-400m。

③石千峰组 (P_{2sh})：岩性为红色细砂岩、泥岩、砂质泥岩，含钙质结核和淡水灰岩透镜体，底部为中粗砂岩，厚度为 30-130m。

(5) 第三系上新统 (N₂)

分布于丘陵区、黄土梁区、岩性为棕红色粘土、亚粘土，夹有三层钙质结核，底部为钙质胶结的砂岩，砂石成分主要为灰岩，砂岩次之，厚度为 20-150m。

(6) 第四系 (Q)

①下更新统 (Q₁)：出露于下栅、东许、寺家庄等地，岩性为半胶结砂砾岩夹黄色砂砾。平原区埋深 140m 左右，岩性为黄色亚粘土、亚粘土、砂层。厚度 30-80m。

②中更新统 (Q₂)：岩性为红色亚粘土、黄色亚粘土、亚砂土及砂砾石层，厚度为 30-60m。

③上更新统 (Q₃)：区内分布广泛，岩性为浅黄色粘土、亚粘土、灰白色粉砂土等组成，厚度为 5-30m。

④全新统 (Q₄)：主要分布于平原及山区沟谷中，岩性为亚砂土、砂砾石、砂卵石及粉细砂，厚度为 5-20m。

(2) 区域地质构造

孝义市地处山西台背斜及新生代内陆断陷盆地（太原盆地）的西南缘、吕梁台背斜的东翼，在构造上主要受西部的吕梁山凸起，东部的霍山凸起和汾河断陷盆地的控制。因此，区内由西向东基本上呈北东、东南的单斜构造。

在单斜构造上又发育着次一级的窑状、盆状褶曲，呈缓坡状起伏。断裂构造大都集中在盆地边缘即高阳邻水一带，为不同性质的正逆断层。

(1) 断裂构造

区内断裂构造比较发育，主要有南北向、北东向两组正断裂，还有南北、北东逆断层。

①南北向断裂

汾孝断层，为一正断层，垂直断距在张家庄、留义村一带 80m，北端北东向延伸至汾阳市境内，南端近河底、下栅顺边山延伸到介休境内，是县内最大的断层之一；仁义断层，为一条正断层，垂直断距为 170m，由汾阳郭家庄村进入县境，经仁义村东南延伸至下吐京村西南，延伸长度约 6km 左右。

②北东向断裂

偏占断层，走向 15-45°，倾向东南，倾角 65-70°。在偏店村南尾沟、上柱濮村南地表可以见到，断层下盘附近有一条宽约 50m 的急倾斜破碎带。经桑湾、临水至西辛

壁，垂直断距为 100m 左右，往北断距有增大趋势，是一条规模较大的正断层；上柱濮正断层，位于上柱濮村西 800m 处，走向北东 20-40°，倾向东南，倾角 65-80°，在下柱濮村西可见下石盒子组上部地层，垂直断距为 25m，延伸长度 2 km。

③ 东西南断裂

为一组逆断层。在桑湾村附近出露，往北逐渐消失，为西部上升东部下降的倾向西方的逆断层，垂直断距南部为 80m 左右，与偏店断层相平行该断层为一处东北上升，西北下降倾向东南的逆断层，经水文钻探，证明其存在垂直断距为 27m。

(2) 褶皱

区内的褶皱构造主要发生在石炭系和二叠系地层，构造层的褶曲多呈背斜向斜，走向多为北东向，在黄土梁峁沟壑区内间有少量北西向。主要的背斜、向斜构造有：

必独向斜：位于必独村西南，轴向北 38°，西翼倾角 7-10°，轴部倾角可达 39°，轴向延长 5.5km。另外在必独附近有一背斜与该向斜基本平行、两翼倾角不大，不太明显。

大西庄背斜：位于大西庄村西，背斜主要由尧仲村北的零星出露所控制，轴向两北 35-60°，两翼倾角 5-10°，轴向延长 5km。

偏店背斜：与偏店断层相平行，轴向呈北东向，地表大部为黄土覆盖，仅在偏店和上柱濮村南可见。西翼倾角，偏店村南一带为 20°左右，上柱濮村南为 10°左右，深度倾角较缓，为 5-6°。东翼受偏店断层所切，平行于断层有一条宽约 50m 的急倾斜带，倾角 60°左右，延长 5.6km，是区内最大的一条褶曲构造。

偏店向斜：位于偏店至圪卓头村之间，轴向呈“S”形，两端为东北 40-60°，中段近南北向。地面可见两翼倾角 10°左右，深部倾角北端 5°左右，南段呈不对称状，西北翼 7°左右，东南翼 2-3°向西南延伸至大青河，延长 5km。

阳泉曲背斜：经仲家山村西北通过，轴向北东 40°，延长 2.5km，两翼倾角 5-10°，局部达 15°；在该背斜西 500m 处，有一向斜构造，即面向塔向斜，基本与该背斜平行，延长 3km，两翼倾角 5-10°。

此外还有西铺头、阳头庄、弓家垣、仲家山、林林窳、贺岭、高阳、教场岭、马家坪、南沟、贤者、郝家寨等地的向斜构造和黑坡沟、如来、太子里至南庄沟、郝家寨、兑镇、王才堡、前岭、柳树沿、孟南庄、申家沟等地的背斜构造。

4.2.4 区域水文地质条件

1 地下水含水岩组

(1) 奥陶系碳酸盐类岩溶裂隙水含水岩组

碳酸盐类裂隙岩溶水含水岩组为奥陶系石灰岩含水层，分布在南阳西部、西北部谷底；河底河谷中。含水层主要赋存在奥陶系中统上、下马家沟组，总厚度 264-417m。

(2) 碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙水含水岩组

主要分布在石炭系太原组煤系地层的砂岩及薄层石灰岩中，含水层分布范围，北部自下堡到临水断层，南自西泉北至柱朴，总厚度 125-195m。

(3) 碎屑岩类裂隙水含水岩组

包括二叠系石千峰组至山西组巨厚的砂页岩，分布范围北自邀庄西——下魏底——偏店一线至城区经西；南部况镇河以南至汾孝断层一线广大地区。地层总厚 300-640m。

(4) 松散岩类孔隙水含水岩组

松散岩类孔隙水含水层组，包括第四系及第三系含水层，第四系全新统主要分布在孝河河谷；第四系下、中更新统和上更新统含水层分布在高阳偏西至寺家庄——下栅一线以东；第三系上新统含水层主要分布在孝河河谷以北、临水以东一带，自孝义城区内向东，含水层层组数增多，厚度渐薄。

2 地下水的补给、径流、排泄

地下水的补给，山区主要为大气降水的垂直入渗补给。丘陵区除大气降水补给外，还有河道渗漏补给和农灌回归补给及西北部山西的侧向径流补给。平原区地下水的来源以大气降水和山前侧向径流为主，其次为河道渗漏及农灌回归补给。

由于区域构造的控制，地下水由山区向平原区排泄。山区地下水的排泄途径主要为河道排泄、采矿排水、地下水开采，其次为灰岩水的深层排泄；平原区地下水的排泄途径为开采、蒸发和侧向径流。

本项目区域水文地质条件图详见图 4-6。

4.2.5 郭庄泉域

(1) 概况

郭庄泉泉水出露于霍州市南 7km 处的东湾村至郭庄村的汾河河谷中，南北长约 1.2km，面积约 0.5km²。天然状态下，泉水以泉群或散泉形式出露，大小泉眼共 60 多个。主要泉组有汾河西岸德景山泉、五龙泉、马跑泉；汾河东岸的普济泉、海眼泉、方池泉。

泉域分布范围包括临汾市的汾西县、霍州市、洪洞县，晋中市的灵石县、介休市，吕梁市的汾阳市、文水县、孝义市、交口县等市（县）。泉域范围总面积约为 5600km²，其中裸露可溶岩面积 1400km²；按行政区域划分，临汾市泉域面积 1552km²，其中裸露可溶岩面积 120km²；晋中市泉域面积为 1057km²，其中裸露可溶岩面积 70km²；吕梁市泉域面积为 2991km²，其中裸露可溶岩面积 1210km²。

郭庄泉 1980-2000 年泉水多年平均流量为 5.28m³/s，最小为 2.30m³/s（2000 年）。泉水化学类型为 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型，矿化度为 0.43-0.92g/L，总硬度为 0.45g/L，水温 16-18.5℃。

(2) 泉域范围

西部边界：北中段大体平行于紫荆山断裂带，为地表分水岭边界。边界走向由北向南自八道年山-交口县土湾埝子(2046.3m)-棋盘山-石口-隰县五鹿山东-泰山梁(1625.8m)；西南段-以青山岭背斜、山头东地垒及其南部短轴背斜与龙子祠泉域为界。边界走向由西北向东南自泰梁-青山岭（1625.2m）-上村山（1432.7m）-青龙山（1332.6m）-西庄。

北部边界：为汾河向斜翘起端，亦以地表分水岭为界，西段与柳林泉域相邻。边界走向由西向东，自土湾埝子-交口县上顶山（2100.7m）-井沟梁（1690.5m）-中阳县上山顶（1739.8m）-荒草山东（177.1m）-离石顶天埝南（1980.6m）-文水拐岭底-汾阳桑枣-宋家庄-文水神堂。

东部边界：北段汾阳市到灵石马和之间为-北北东向大断裂，东盘新生界地层较西盘下落 800-1200m，此断层不仅构成太原盆地与灵石隆起的边界，也成为郭庄泉域的阻水边界；南段马河以南走向南北的霍山断裂，形成泉域阻水边界。整个边界走向由北向南，自神堂-汾阳杏花村-见喜-孝义司马-大孝堡-介休义棠东-秦树-灵石西许-孝义冯村-李曹东-闫家庄东。

南部边界：以万安断层为阻水边界，边界走向由西至东，自洪洞西庄-康家坡-堤村南-南沟-闫家庄东。

（3）重点保护区范围

泉域重点保护区范围：以汾河河谷为中心，北起仕林大桥，南到团柏河口，东部以辛置-邢家泉-三孔窑-朱杨庄-仕林镇为界，西部以申村韩家垣-上团柏-滩里-前庄-后柏木沟-许村为界。保护区范围约 145km²，其中团柏等四矿面积 84.4km²。

本工程建设位置与郭庄泉域重点保护范围最近为 40km，不在其重点保护范围内。

本项目与郭庄泉域的位置关系图见图 4-8。

4.2.6 水源地

1、城市集中供水水源地

孝义市城市集中供水水源地有三个，分别是城区水源地、崇源头水源地、西辛壁水源地。具体如下：

(1) 孝义市城区水源地位于孝义市城区铁路南。水源地中心位置东经 111.769°，北纬 37.136°。水源地现有开采井 6 眼，井深 50.5-141.0m，目前开采量 5000m³/d，开采类型为孔隙承压水。城区水源地主要供水城镇为孝义市，供水人口约 2.2 万人。该水源地只划定一级保护区，一级保护区面积为 0.021km²。

水源地补给主要为大气降水的入渗补给和水源地西南部边山的侧向径流补给，其次为地表水的渗漏补给。径流方向为从山区到平原，即西南向北东方向径流。排泄方式主要以地下径流为主，其次为大量的人工开采，另外还有部分蒸发排泄。本工程选址所在地位于该水源地东南部 9.6km 处，与水源地地下水无补排关系。

(2) 孝义市崇源头水源地位于孝义市城区西南部崇源头村一带，水源地中心位置为东经 111.738°，北纬 37.131°。水源地现有开采井 6 眼，井深 130.0-178.0m，目前开采量 6000m³/d，开采类型为孔隙承压水。崇源水源地主要供水城镇为孝义市，供水人口约 2.2 万人。开采类型为孔隙承压水，该水源地只划定一级保护区，一级保护区面积为 0.026km²。

水源地补给主要为大气降水的入渗补给和水源地西南部边山侧向径流补给，其次为地表水的渗漏补给。径流方向为从山区到平原，即西南向北东方向径流。排泄方式主要以地下径流为主，其次为大量的人工开采，另外还有部分蒸发排泄。本工程堆场位于该水源地东南部 7.7km 处，本项目堆场与水源地地下水无补排关系。

(3) 孝义市西辛壁水源地位于西辛壁一带山前断裂带的黄土台塬之上，具体范围为北起西辛壁、东辛壁村北，南至临水村北，西以 307 国道为界，东至东辛壁隐状断层，面积约为 3.9km²。水源地中心位置为东经 111.683°，北纬 37.162°。水源地现有开采井 8 眼，井深 700.0-808.0m，目前开采量 5000m³/d，地下水开采类型为岩溶承压水，日均取

水量约 0.8 万 m³。西辛壁水源地主要供水城镇为孝义市，供水人口约 2.2 万人。西辛壁水源地开采类型为岩溶承压水，该水源地只划定一级保护区，一级保护区面积为 0.003km²。

该区地处郭庄泉岩溶水系统内近南北向的强径流带，岩溶地下水主要的补给来源为其西北部的碳酸盐岩裸露区的降雨直接入渗及河川径流（汾阳市内的阳城河、虢义河）的渗漏补给。岩溶地下水的流向基本上是由西北向东南，径流至西辛壁水源地以东的宋家庄、苏家庄一带隐伏的汾阳-孝义大断层之后，由于受该断层的阻隔，岩溶地下水的流向变为由北向南，水力坡度为 8-9‰。岩溶地下水的排泄主要由两部分组成：一部分为岩溶深井的人工开采，另一部分为深层岩溶地下水向南径流排泄。本工程堆场位于该水源地东南部 12.3km 处，本项目堆场与水源地地下水无补排关系。

本项目选址所在地不在上述水源地的保护区范围内，本项目赤泥堆场建设对上述水源地无影响。

2、乡镇集中供水水源地

根据《孝义市乡镇饮用水水源地基础环境调查及评估报告》孝义市全县 12 个乡镇中，梧桐镇、大孝堡乡、下栅乡、驿马乡为分散供水，其余 8 个乡镇均为集中供水。8 个乡镇集中供水水源地均位于中山区和黄土丘陵区，而项目厂区位于梧桐镇所在平原区，本项目场地距离与上述乡镇水源地最近距离在 5km 以上。

根据现场调查，河底村水源地划分一级保护区，水井深度 136.5m，开采层位为第四系中更新统含水层，供河底村村民饮用，水源地保护区照片见图 4-10，河底村饮用水水源井钻孔竣工报表见图 4-11，本项目距离该水源地 3.8km，位置关系见图 4-9。

本项目占地范围与吕梁市生态环境局水源地数据库进行比对结果显示本项目不涉及集中式饮用水水源的补给径流区。

4.2.7 地表水

评价区内地表水属黄河水系汾河支系。评价区内主要河流为汾河及其支流，文峪河、曹溪河、白沟河、王马河等。

(1) 汾河

汾河自介休市至孝义市东北的桥头村入境，经南姚村东至东董屯村 2km 后再次进入

介休境内，境内全长约 5km，河宽 300-600m。对本区有排洪泄洪作用。

(2) 文峪河

文峪河发源于交城市西北关帝山，至南辛庄村入境，境内先后接纳了虢义河、孝河、白沟河，在南姚村东南 2km 处汇入汾河，为汾河一级支流。全长 155km，流域面积 4080km²，宽 26-30m，有泄洪作用。

(3) 孝河

孝河为境内主要河流，全长 56.5km，流域面积 500km²。上源分为下堡河和兑镇河两支，至薛家会村合流后形成，进入张家庄水库；柱濮河、西许河分别在崇源头、永安庄进入张家庄水库，孝河向东从张家庄处流出，至旧城南接纳曹溪河，又东至芦南村东南 0.5km 处汇入文峪河，为季节性河流。

(4) 曹溪河

曹溪河发源于关家口、小南庄、大西庄一带，全长 15km，流域面积 34.9km²，现河内有少量生产污水，至曹村后河内无水。

(5) 王马河

发源于介休市坑塔头村，经王马村至东董屯村汇入汾河，属洪水河，河全长为 2km，流域面积 10km²。

(6) 白沟河

发源于下栅乡尧仲村、东铺头，经王屯、北姚村至郑家营村东南 1.5km 处汇入文峪河，属洪水河，全长 11.4km，流域面积 11.3km²。

(7) 张家庄水库

张家庄水库位于孝义市城区西南侧，本工程项目选址上游，原设计总库容 3336 万 m³，控制流域面积 465km²，1980 年改造后库容扩大到 3751 万 m³，库深 6-7m，径流量 1000 万 m³，水库设计提水量为 500m³/s，近 10 年来几乎不取水。因此孝河在水库下游几乎无流量。水库主要功能设计为农灌、防洪，在效益年作为调节水库。

本项目场址北侧 1.6km 为曹溪河，运营期雨水沿沟谷流经 3.9km 于下栅乡汇入曹溪河，然后汇入孝河，最终进入文峪河，无废水外排，不会对其产生影响。

孝义市地表水系图详见图 4-12。

4.2.8 气象特征

孝义市地处东亚大陆与蒙新高压气候过渡地带，属暖温带大陆性气候，其特点是冬季寒冷少雪；春季干旱多风少雨；夏季气候炎热、雨量集中；秋季天高气爽多为晴朗天气。

根据山西省气象站近 20 年（1991-2010 年）的气象统计资料可知：本地区年主导风向为 W，年平均风速 2.0m/s，最大风速 18.7m/s，年平均气温 11.3℃，极端最高气温为 41.1℃，极端最低气温-23.1℃，年平均相对湿度 56%，年平均降雨量 412.4mm，降水量最大值 718.0mm，年日照时数为 2510.8h。

4.2.9 矿产资源

孝义市煤炭资源较为丰富，煤的变质程度属中高等，煤质优良，多属动力用煤，以贫煤、无烟煤为主，多瘦煤，焦煤次之；孝义市另有其他矿产如铝土矿、石膏、铁矿等蕴藏也较为丰富，但埋藏较深，品位低，不宜大规模开采，伴生于含煤地层及煤层中的黄铁矿、稀有元素等。

4.2.10 地震

根据《山西省地震烈度区划图》，孝义市域地震基本烈度为 7 度。

4.2.11 动、植物

据调查，孝义市境内主要动物资源除昆虫外有 4 纲 17 目 28 科 49 种。其中哺乳动物 5 目 8 科 14 种，鸟纲 8 目 14 科 27 种，爬行纲 3 目 4 科 5 种，两栖纲 1 目 2 科 3 种。在动物资源中，野生动物有：野猪、狗獾、獐、狍、貉子、猪鬃子、鼯鼠、杜鼠等 10 余种兽类，野鸡、石鸡、大鸨、黄金虎、黄金鸡、大山雀、啄木鸟等 30 余种飞禽，黑鸟蛇、虎斑游蛇、双头蛇、白条锦蛇等 10 余种爬行类。家畜家禽主要有牛、马、驴、猪、羊、鸡、鸭等。这些动物均分布和栖息于西部低中山区的森林之中。

评价范围内主要以农业生态环境为主，区内未见需特殊保护的野生动植物，濒危或珍稀物种及水生生物等，区域内主要植物为小麦、玉米及蔬菜等。

孝义市地处暖温带落叶阔叶林地带，地带性植被类型为暖温带落叶阔叶林。由于长期的人类活动影响，原生植被几乎荡然无存，现存植被为次生植被。

天然植被主要分布于国营林场-大石头林场，有山地温性常绿针叶林、温性针叶林、

落叶阔叶混交林和温性暖温性灌丛。阳坡半阳坡主要乔木树种为辽东栎，多为灌木状，灌木以沙棘为主，海拔较低处为黄刺玫、丁香、山桃等；阴坡半阴坡乔木有油松、白桦、山杨等，主要灌木有虎榛子。

黄土丘陵区植被破坏情况较为严重，以次生的灌草丛和人工植被为主。在海拔较高、水分条件较好的阴坡，自然植被主要有白羊草、艾蒿、狗尾草、铁杆蒿和委陵菜；沟坡处多为稀疏的草灌混合植物群落，主要有甘草、牛枝子、本氏羽茅、紫豌豆、茵陈、铁杆蒿；在陡壁悬崖处，常见酸枣、枸杞、胡枝子、文冠果等灌丛，并有稀疏的耐旱草本植物。人工植被有农田和经济林，以核桃、刺槐、榆树、柳树以及苹果、梨、桃、杏等为主。

黄土台塬区和汾河一、二级阶地的自然植被多生长在地边，主要为草本植物建群，有蒿草、狗尾草、苦菜、薔根、野苜蓿等；在塬间侵蚀沟壑的陡坡上生长着稀疏的灌木与草本植物形成的群落，主要有酸枣、杜梨、荆条、文冠果及本氏羽茅等。人工植被以农田和农田防护林为主，农田作物为小麦、高粱、玉米、棉花、谷子、大豆和薯类等，防护林多为杨树林。

本项目评价区野生植物分布极少，植被以人工林木及农作物为主，植被覆盖率较低，且无国家保护植物物种。

4.2.12 土壤

孝义市土壤类型主要分为褐土、潮土、盐土三个土类。褐土主要分布在低山丘陵和洪积扇裙中上部，这种土壤占孝义土地面积的15%左右；潮土主要分布在冲洪积平原、泛滥地、河漫滩，洪积扇裙及山间谷地，土质较肥沃，地下水位较浅，在低洼处易形成土壤盐渍化、沼泽化。盐土主要分布在半湿润区-极端干旱区的平原与盆地，盐土是在地下水作用下形成盐分强烈表聚的土壤，盐分类型较多，含盐量季节性变化大。

4.3 环境保护目标调查

4.3.1 区域环境功能区划调查

4.3.1.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的规定：城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区为二类功能区，因此本项目属于环境空气质量功能区划中规定的二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

中的二级标准。

4.3.1.2 地表水环境

本项目涉及地表水体为曹溪河。根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019),曹溪河水环境功能为农业用水保护,水质指标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类水质要求

4.3.1.3 地下水环境

本区域居民饮用水水源地为分散式饮用水源井,因此区域地下水质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准。

4.3.1.4 声环境

本项目建设地点位于山西省吕梁市孝义市下栅乡村西安生村北,区域声环境质量执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的1类标准。

4.3.2 区域环境敏感区调查

根据调查,本项目所在区域无环境敏感区。

4.3.3 区域环境敏感目标调查

本项目评价区内无名胜古迹、自然保护区等敏感保护目标,结合评价区环境特征和工程污染特征,确定本评价主要保护目标为该区域内的村庄、地下水、农田与地表植被等。

4.4 环境质量现状调查与评价

略

第五章 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响分析与评价

5.1.1 施工期环境影响分析

施工期主要大气环境影响为赤泥堆场施工过程中产生的扬尘：坝基开挖，建筑材料运输、装卸中的扬尘，防渗层铺设施工扬尘，运输车辆排放的尾气及运输扬尘；施工机械产生的废气；但该影响是轻微和短暂的，随着施工的结束会逐渐消失。

(1) 扬尘（粉尘）

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于两个部分：一是赤泥堆场地面开挖、填埋、土石方堆放扬尘，二是车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。

施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

站场地面的开挖施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。

评价要求在施工过程中，施工人员对作业面和土堆进行适当喷水，用毡布覆盖，在大风天应停止作业。

施工阶段汽车运输过程，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。评价要求道路采用定时洒水抑尘、运输车辆采取密闭措施，车辆不要装载过满，车辆进出施工场地采取冲洗洒水等措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

(2) 施工机械尾气

施工期间，在大型机械施工中，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CmHn 等。施工机械排放烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，由于本项目施

工位于野外，扩散条件良好，该类污染源对大气环境的影响较轻。

(3) 焊接烟气

本项目管道焊接时产生少量的焊接烟气。因施工现场均在野外，产生的焊接烟气多点分散排放，因此焊接烟气对环境的影响甚微。总之，施工期产生的影响是临时性的，只要加强管理，文明施工，采取相应的防治措施后，对周围的环境影响较小。

综合分析，建设方采取定时给施工场地和道路洒水及加强管理等措施后，项目施工期对当地环境空气质量的影响是局部的、暂时的，总体影响比较小，不会对当地的空气环境质量造成较大影响。

5.1.2 运营期环境空气影响分析

(1) 赤泥库风蚀扬尘

本项目赤泥将采用管道湿法输送至赤泥库，输送过程中无废气产生和排放。

赤泥库的分为若干个作业区域，压滤后的赤泥滤饼（含水率 34%），压滤后的赤泥采用皮带运送至赤泥库，并在库内完成布料、晾晒、碾压、筑坝作业。运到赤泥库内堆存，先进行摊铺、晾晒作业，每日入库赤泥约 1194.6m³，每次布料约为 0.8m 厚，则每日摊铺面积约为 1493.2m²，赤泥经晾晒至含水率为 15%时，才可以进行推平碾压作业；

各级子坝坝基区的压实系数 ≥ 0.95 ，库内调洪池边坡的压实系数 ≥ 0.92 ，其他范围内的压实系数 ≥ 0.88 。根据建设单位目前实际运行经验，夏季的晾晒 10-15d，其它季节 15-25d。赤泥压实后即可开始新一层的摊铺晾晒作业，每层作业赤泥堆体上升高度为 1m，堆体顶面均匀上升。

根据现场调查，活动作业面起尘主要来自于赤泥晾晒后期。晾晒赤泥为自然松散状态，晾晒初期，由于赤泥含水率较高，不易起尘；随着晾晒时间的增加，赤泥含水率逐渐降低。根据现场观察，在晾晒后期，大风时堆体表面会产生一些扬尘。但由于晾晒堆体仍有一定含水率，所以起尘量要远小于长期干燥的赤泥面产生的扬尘。

由于赤泥中含有 SiO₂、CaO、Al₂O₃ 等活性成分，遇水可产生类似水泥的水化固结反应，因此含水率 25%的赤泥经碾压后，作业面表面会形成一层结壳，与湿法堆存的尾矿库干滩表面结壳类似。类比铁矿尾矿库风洞试验结果（张鸿雁等，铁矿尾矿库粉尘污染源强研究，西岸建筑科技大学学报，1998，第 30 卷第 4 期），结壳的干滩面，无

论尾矿粉尘含水率多少，只要干滩表面不被破坏，在最大风速下也不会使其起尘。因此碾压后的赤泥作业面在表面结壳不被破坏的情况下不易起尘。

碾压后的赤泥经过长期风吹日晒，赤泥表面结壳发生风化，在风力作用下容易起尘。堆积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：

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

式中：Q-起尘强度，mg/s；

U-地面平均风速，m/s；本项目取 1.9；

S-堆场表面积，m²；本项目取最大值 233000；

W-含水率，%；本项目取 15；

经计算最大扬尘量为 2.31mg/s（0.07t/a）。

为防止粉尘污染，评价要求采用以下措施：

- （1）大风天气应对干燥的赤泥裸露面进行洒水碾压，并控制一定的湿度。
- （2）赤泥堆场分区作业，可减少堆场作业区的赤泥裸露面积。
- （3）对已堆至设计标高和对暂时停止堆筑作业应进行覆土植被。

采取以上措施后，不会对大气环境产生较大影响。

5.1.3 环境空气影响预测与评价

5.1.3.1 评价区常规气象资料分析

孝义市地处中纬度大陆性季节气候区，属暖温带半干旱气候。根据山西省气象站近 20 年（1991-2010 年）的气象统计资料可知：本地区年主导风向为 W，年平均风速 2.0m/s，最大风速 18.7 m/s，年平均气温 11.3℃，极端最高气温为 41.1℃，极端最低气温-23.1℃，年平均相对湿度 56%，年平均降雨量 412.4mm，降水量最大值 718.0mm，年日照时数为 2510.8h。评价区近 20 年月平均气温、月平均风速统计见表 5-1，风向频率统计见表 5-2。

从表 5-2 的统计结果可以看出，本区全年以 W 出现最多，频率为 17.2%，次多风为 C，频率为 12.7%，WSW、WNW 风居第三、四位，频率分别为 10.6%、9.4%，SSE、ESE、NNE 风出现的几率最小，频率分别为 1.1%、1.7%、2.3%。

孝义市多年风向频率玫瑰图见图 5.1-1。

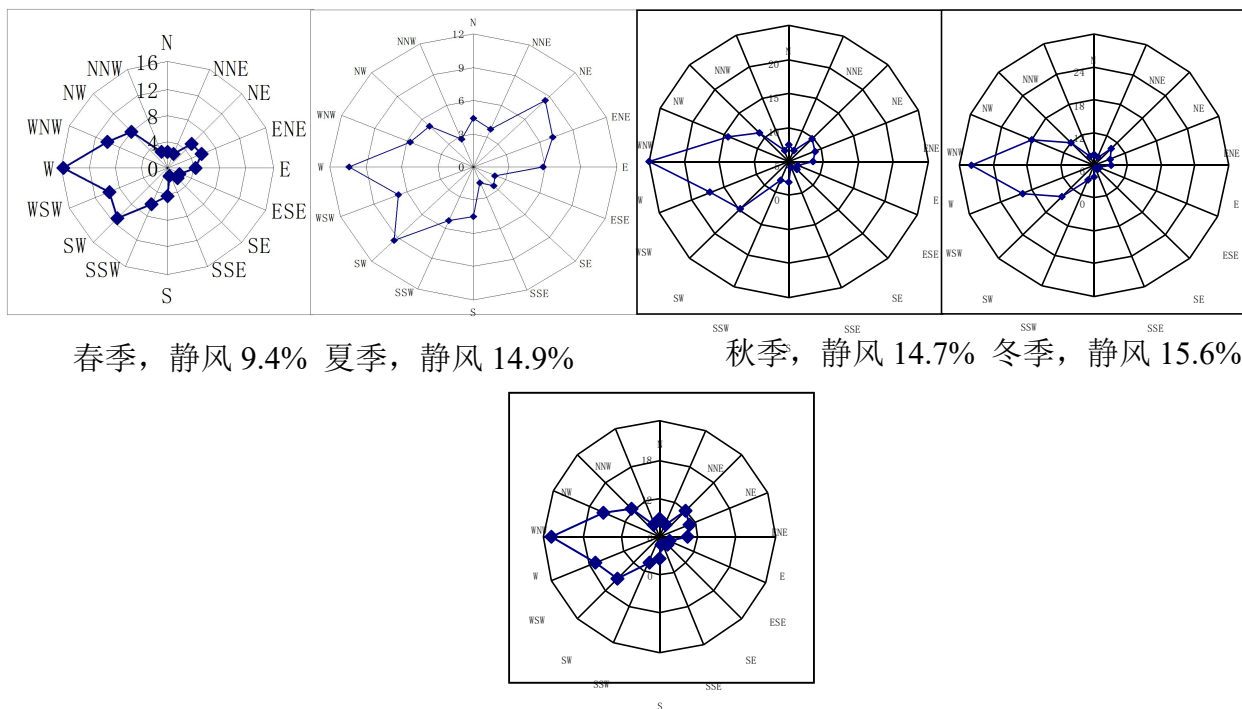


图 5.1-1 孝义市多年风向风频玫瑰图

5.1.3.2 环境空气影响预测

(1) 预测因子

根据工程分析和环境影响识别的结果，以《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)为依据，确定本次环境空气影响预测因子为 TSP。

(2) 预测范围及计算点

根据估算模式计算结果及项目周边关心点分布特征，环境空气评价范围为以赤泥堆场为中心，边长 5.0km×5.0km 的正方形区域（合计 25km²的区域），本次预测范围与评价范围一致，预测中选取东西方向为 X 坐标轴、南北方向为 Y 坐标轴。

本次预测计算点包括预测范围内环境现状监测点和预测范围内的网格点。

(3) 污染物排放情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，通过分析本项目运营期各排污环节，本次项目主要为污染面源，评价列出了本项目各污染物排放参数。本工程污染源的排放参数见表 5.1-3。

表 5.1-3 本项目面源污染源排放参数表

名称	面源宽度	面源长度	面源初始排放高度	年排放小时数	评价因子源强
	m	m	m	h	g/s
赤泥堆场	290	900	5	7200	0.00231

表 5.1-1 孝义市近 20 年月平均气温、月平均风速统计一览表

月份 项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均气温 (°C)	-4.2	0.0	6.0	13.3	18.9	23.1	24.9	22.6	17.6	11.2	3.6	-2.2
月平均风速 (m/s)	2.1	2.2	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.5	1.6	1.8	2.1	2.3

表 5.1-2 孝义市近 20 年风向频率统计一览表

项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风向 频率	2.7	2.3	5.3	5.1	4.4	1.7	1.8	1.1	3.4	4.4	9.3	10.6	17.2	9.4	6.3	2.4	12.7
平均风速 (m/s)	1.3	1.6	1.9	2.4	1.9	1.9	1.7	1.8	2.2	2.8	2.1	2.1	2.3	2.3	3.1	2.1	0
最大风速 (m/s)	8	9	13	19	9	8	8	7	12	13	11	10	15	14	12	15	0

5.1.3.3 评价标准

环境空气影响预测评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

5.1.3.4 评价工作等级及结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价等级划分原则的规定，计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中： P_i --第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i --采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} --第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 ；

评价工作等级按表 5-4 的分级判据进行划分，本项目环境空气影响评价估算模型参数详见表 5.1-5。

表 5.1-4 大气环境评价工作等级划分表

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

表 5.1-5 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（城市选项时）	---
最高环境温度		310.1K
最低环境温度		253.8K
土地利用类型		耕地
区域湿度条件		干
是否考虑地形	考虑地形	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
	岸线距离/km	---
	岸线方向/ $^{\circ}$	---

经估算模式计算，评价列出了具体的计算结果，见表 5.1-6。

表 5.1-6 估算模式计算结果及环境空气评价等级判定情况一览表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m^3)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 (ug/m^3)	占标率 (%)	$D_{10\%}$ (m)	推荐评价等级
堆场扬尘	TSP	41.1	244	900.00	4.56	0	II

根据表 5-6 可知，本项目最大污染物占标率 $1\% < P_{\max} = 4.56\% < 10\%$ ，根据表 5.1-4 大气环境评价工作等级分级判据，确定本次大气评价等级为“二级”。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

表 5.1-7 估算模式计算结果一览表

计算距离 m	赤泥堆场废气	
	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
10	17.46	1.94
25	19.17	2.13
50	22.14	2.46
75	25.02	2.78
100	27.9	3.1
125	30.87	3.43
150	33.75	3.75
175	36.72	4.08
200	39.24	4.36
225	40.86	4.54
244	41.04	4.56
250	40.41	4.49

5.1.4 环境空气影响评价结论

根据评价分析可知，从大气环境影响的角度来讲本项目从赤泥堆场选址、总平面布置较为合理，山西奥凯达化工有限公司在积极采取一一对应、可行的大气污染物控制、治理措施后，项目运行期产生的各项污染物对区域大气环境质量影响较小，大气环境影响在可接受的范围内。

总之，在做好本项目的三同时及污染物排放管理的基础上，做好区域污染整治的条件下，评价认为从环境空气角度出发，本项目的建设是可行的。

表 5.1-8 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长5-50km <input checked="" type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>
评价	SO ₂ +NO _x 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ <input type="checkbox"/>	500-2000t/a <input type="checkbox"/>	$< 500\text{t/a}$ <input checked="" type="checkbox"/>

因子	评价因子	基本污染物 (TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃)			包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	基准年	(2024) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、 拟建项目污 染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长5-50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (TSP)			包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加 达标 <input type="checkbox"/>			叠加 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>			$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (TSP)		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()		监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>					
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m					
	污染源年排放量	SO ₂ () t/a	NO _x () t/a	颗粒物 () t/a	VOCs () t/a		
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “()”为内容填写项							

5.2 地表水环境影响分析与评价

5.2.1 区域地表水概况

评价区内地表水属黄河水系汾河支系。评价区内主要河流为汾河及其支流曹溪河。

(1) 汾河

汾河自介休市至孝义市东北的桥头村入境,经南姚村东至东董屯村 2km 后再次进入介休境地内,境内全长约 5km,河宽 300-600m。对本区有排洪泄洪作用。

(4) 曹溪河

曹溪河发源于关家口、小南庄、大西庄一带,全长 15km,流域面积 34.9km²,现河内有少量生产污水,至曹村后河内无水。

本项目赤泥堆场西北 1.6km 为曹溪河,本项目运营期无废水外排,不会对其产生影响。

5.2.2 地表水评价工作等级

本项目运营期无生产废水外排;生活污水全部回用于赤泥堆场抑尘洒水,不外排;根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)总则中的规定,本项目废水不排放到外环境,评价等级定为三级 B。

5.2.3 地表水环境影响分析

本项目运营期废水产生及处理情况如下:

由于本赤泥库的堆存方式为干法堆存,下雨时,在堆存区范围洪水被很快引至下游排洪区域,堆存区不存在稳定的水头,且经碾压后的干法赤泥的渗透系数为 $2.8 \times 10^{-5} \text{cm/s}$,因此无法形成浸润线。本项目赤泥库内未见库内水位。因此,本次废水主要为包括职工生活污水、赤泥压滤废水、设备冲洗废水以及库区洪水。

(1) 生活污水

本项目生活污水产生量为 0.31m³/d,主要是职工的洗手洗脸废水,生活污水由于水质较简单,用于赤泥库洒水抑尘,不外排;另外本项目赤泥堆场管理站旱厕化粪池定期进行清掏处理。

(2) 赤泥压滤废水及设备冲洗水

根据设计资料,本项目赤泥压滤废水产生量为 119m³/h、滤布清洗废水 1.5m³/h、设备冲洗废水产生量为 10m³/h,全部进入滤液槽,再经赤泥回水管道送回奥凯达化工氧化

铝厂区回用，不外排。

(2) 库区洪水

库区雨水经排水井引至坝外新建的集水池，集水池采用浆砌块石结构，设计长 35m，宽 20m，深 4.5m，总容积 3150m³。库区雨水通过排水竖井、排水管收集至下游集水池，泵至压滤车间的赤泥滤液槽后，通过压滤车间回水管道，将库内雨水引至氧化铝厂区回用于赤泥洗涤。

综上所述，本项目的建设不会对当地的地表水体产生明显影响。

本项目地表水环境影响评价自查表详见表 5.2-1。

表 5.2-1 本项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型√；水文要素影响型 □	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水□；涉水的自然保护区 □；涉水的风景名胜区 □；重要湿地 □；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体 □；水产种质资源保护区□；其他√	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放□；间接排放 □；其他√	水温 □；径流 □；水域面积 □
影响因子	持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物 □；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他√	水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B√	一级 □；二级 □；三级 □	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 □；在建 □；拟建□；其他□	拟替代的污染源 □ 排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 □；平水期□；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	生态环境保护主管部门 □；补充监测 □；其他 □
	区域水资源开发利用状况	未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 □；平水期□；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	()	监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	评价因子	()	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □；II类 □；III类□；IV类 □；V类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	

工作内容		自查项目				
影响预测	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>			达标区 <input type="checkbox"/>	不达标区 <input type="checkbox"/>
	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²				
	预测因子	（ ）				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
		（ ）	（ ）	（ ）		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	

工作内容		自查项目					
		()	()	()	()	()	
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划	环境质量		污染源			
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	()		()		
	监测因子	()		()			
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>						
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可打√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

5.3 地下水环境影响分析与评价

5.3.1 评价区地质条件

一、含水层

评价区含水层自下而上有奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层、石炭系上统太原组碎屑岩类夹石灰岩岩溶裂隙含水层、二叠系下统山西组砂岩裂隙含水层、二叠系砂岩裂隙含水层、松散岩类孔隙含水层。具体如下：

1. 奥陶系中统石灰岩岩溶裂隙含水层

评价区内无出露，埋藏较深，地层层厚一般大于 400m。含水层岩性为石灰岩、白云岩和泥灰岩等。奥陶系上部岩溶裂隙不发育，中、下部溶洞和裂隙发育不均一，局部具有良好的含水空间，是矿井内主要含水层。据兴跃煤矿 S203 及 S301 水文孔本含水层段抽水试验资料：钻孔单位涌水量 0.0880-0.1432L/s.m，渗透系数 0.3175-0.5561m/d，水位标高为 554.20-556.62m。水质类型为 HCO₃·SO₄-Ca 型，矿化度 401mg/L。

综合分析，本含水层富水性中等，水位标高为 552-558m。

2. 石炭系上统太原组碎屑岩类夹石灰岩岩溶裂隙含水层

评价区内石炭系地层地表无出露。本含水层主要由 K2、K3、K4 三层石灰岩及中粒砂岩组成，石灰岩平均总厚度 12.90m。其中 K2 石灰岩厚度 5.45-10.07m，平均 7.69m；K3 石灰岩厚度 0.20-0.65m，平均 0.29m；K4 石灰岩厚度 2.71-7.60m，平均 4.92m。岩性为深灰色，致密、块状，裂隙较为发育，多为方解石脉所充填。钻进中消耗量一般在 0.10-1.00m³/h，灰岩岩溶裂隙发育不均一。据评价区内 S203 及 S301 水文孔本含水层段抽水试验资料：钻孔单位涌水量 0.0030-0.0043L/s.m，渗透系数 0.0122-0.0147m/d，水位标高为 728.41-762.23m。水质类型为 Cl·SO₄-Na·Ca 型，矿化度小于 1755mg/L。

综上所述，本含水层富水性弱。

3. 二叠系下统山西组砂岩裂隙含水层

本含水层段地层在评价区内地表无出露。主要由 K7 等细粒砂岩组成。含水空间以砂岩裂隙为主。钻进中消耗量一般在 0.05-0.15m³/h，裂隙不发育。据评价区内 S203 及 S301 水文孔本含水层段抽水试验资料：钻孔单位涌水量 0.0012-0.0016L/s.m，渗透系数 0.0092-0.0095m/d，水位标高为 780.97-797.25m。水质类型为 HCO₃·SO₄-Ca 型，矿化度小于 800mg/L，本含水层富水性弱。

4. 二叠系砂岩裂隙含水层

本含水层段地层在评价区内地表无出露。主要由 K8、K9 砂岩等组成。含水层上部以中粒砂岩为主，其下颗粒逐渐变细。含水空间以砂岩裂隙及风化裂隙为主，含孔隙、裂隙水。局部受构造控制为承压水。钻进中消耗量一般在 $0.20-0.50\text{m}^3/\text{h}$ ，裂隙不发育。据评价区内 S203 及 S301 水文孔本含水层段抽水试验资料：钻孔单位涌水量 $0.0050-0.0056\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.0091-0.0148\text{m}/\text{d}$ ，水位标高为 $832.09-859.50\text{m}$ 。水质类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型，矿化度小于 $500\text{mg}/\text{L}$ 。

综上所述，本含水层富水性一般较弱。

5. 松散砂砾孔隙含水层

评价区内基岩风化壳地层为新生界地层，由于地表沟谷切割，在平面上呈现不连续性，厚度 $24.84-147.40\text{m}$ 。Q₃ 粉土地层为透水而不含水。Q₂ 砂土层受新近系粘土阻隔，大气降水入渗后形成潜水，层厚 $3.5-11.2\text{m}$ ，含水层主要为砂、砂砾、卵石层，一般呈席状或条带状分布，与地表水系及大气降水关系密切。水位埋藏 $5-74\text{m}$ 。第四系含水层出水量十分有限，单井出水量 $2-8\text{m}^3/\text{d}$ ，属于弱富水黄土类含水层组。该含水层为可能受到污染物直接影响的含水层，故为本次预测评价的目的含水层。含水层富水性受地形地势及所处位置有关，一般富水性弱。据评价区内东部万峰矿井 W9 号孔抽水试验，单位涌水量为 $0.10\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.83\text{m}/\text{d}$ ，水位标高 801.19m 。

二、隔水层

1. 第三系上新统红色粘土隔水层

岩性为棕红色粘土、亚粘土，紫红及棕红色粘性土，粘土质较纯，粘性大，含零星钙质结核或钙质结核层，富含铁锰质，厚度为 $30-40\text{m}$ 。透水性差，起到良好的隔水作用。

2. 二叠系泥岩、砂质泥岩隔水层

二叠系泥岩、砂质泥岩隔水层主要位于 2#煤层顶板以上，由具塑性的泥岩、砂质泥岩等组成。泥岩、砂质泥岩岩性较致密，岩体较完整，裂隙不发育。无构造发育的情况下，有较好的隔水性。

3. 石炭系下部泥岩、铝质泥岩隔水层

石炭系的泥岩、铝质泥岩隔水层主要位于 11#煤以下至奥灰顶界面之间，岩性主要为泥岩、铝质泥岩。泥岩、铝质泥岩的隔水性能很强，但强度低，砂岩一般为弱透水层但强度高。本隔水层是太原组与下伏奥陶系灰岩之间的重要的隔水层，隔水性能较好。

三、地下水补给、径流、排泄条件

1. 评价区位于郭庄泉域中东部，岩溶地下水主要以接受井田外石灰岩裸露区大气降水的补给，地下水水位埋藏较深，地下水总体由西北向东南径流，排泄与郭庄泉群，属区域岩溶地下水北径流区。

2. 石炭系太原组岩溶裂隙含水层，主要接受大气降水补给；一般顺岩层倾向或由高向低处径流；一部分越层下渗，一部分沿层间裂隙顺层径流；排泄区不明显。

3. 二叠系砂岩裂隙含水层，主要接受裸露区大气降水补给，局部可接受风化基岩带裂隙水的补给；一部分地下水沿层面裂隙顺层径流，一部分在地形切割地段以泉的形式排泄或补给其它含水层。

4. 评价区地表水系不发育，大气降水做为浅层含水层的主要补给来源，地下水受地形控制，径流是由高向低，大致由西南向东北，顺下伏新近系粘土层向向下游排泄。

评价区水文地质见图 5.3-1。

5.3.2 赤泥库地质条件

本工程赤泥堆场拟选下栅乡西安生村西北侧的荒沟内，赤泥堆场地貌单元属黄土丘陵区，库区为第四系黄土所覆盖。

根据埋埋场地层在沟壁、沟底的天然露头的地质现场调查，按不同的岩土类型、成因以及岩土特征，可将该场地地基土分为4类，各类岩土的岩性特征分述如下：

第①层：耕土

该层主要为分布于沟谷的底部，浅黄~褐黄色，岩性主要为粉土，含云母、氧化铁、氧化铝，稍密状态，摇振反应中等，韧性及干强度低。

第②层：粉土：

黄褐色~褐色，含云母、氧化物等，局部夹有薄层粉质黏土，湿，中密状态，摇振反应中等，无光泽反应，韧性及干强度低，具中高压缩性。根据室内土工试验资料，垂直渗透系数 $1.43 \times 10^{-5} \sim 3.67 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，为弱透水层，厚度大于1m，防污性能为中等。

第③层粉质黏土：褐红色，可塑~硬塑，具有中低压缩性和微透水；含氧化物，大量姜石，局部有薄层粉土层；切面光滑，干强度及韧性高，无摇振反应。

第④层：粉质黏土

紫红~棕红色，含钙质结核层，夹数层棕红色条带状古土壤层，局部夹钙质胶结的砾岩，砾岩的砾石母岩成份以灰岩为主，富含铁锰质，含云母、氧化铁、氧化铝，在天然状态下为坚硬~硬塑，受水浸湿后呈软塑~可塑状态，无摇振反应，切面光滑，韧性高，干强度高，具中等压缩性。

第⑤层：砂岩（P₂S）：褐黄色，强风化，隐晶质结构，较硬岩，矿物成分主要以石英、长石为主，偶见节理裂隙，岩芯呈块状，取芯率较低，约为30%，质量基本等级为V级，RQD在40左右。

赤泥库地形地质图见图5.3-6，赤泥库内201钻孔柱状图见图5.3-7。

赤泥库勘探点平面布置图见图5.3-8，工程地质勘察剖面图见图5.3-9~5.3-12，钻孔柱状图见图5.3-14~图5.3-15。

5.3.3 赤泥库水文地质条件

本工程赤泥堆场拟选下栅乡西安生村西北侧的荒沟内，赤泥堆场地貌单元属黄土丘陵区，库区为第四系黄土所覆盖。赤泥库基底为简单的单斜构造。没有发现断层，构造简单。

根据填埋场地层在沟壁、沟底的天然露头的地质现场调查，按不同的岩土类型、成因以及岩土特征，可将该场地地基土分为 4 类，各类岩土的岩性特征分述如下：

第①层：耕土

该层主要为分布于沟谷的底部，浅黄~褐黄色，岩性主要为粉土，含云母、氧化铁、氧化铝，稍密状态，摇振反应中等，韧性及干强度低。

第②层：粉土：

黄褐色~褐色，含云母、氧化物等，局部夹有薄层粉质黏土，湿，中密状态，摇振反应中等，无光泽反应，韧性及干强度低，具中高压缩性。根据室内土工试验资料，垂直渗透系数 $1.43 \times 10^{-5} \sim 3.67 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，为弱透水层，厚度大于 1m，防污性能为中等。

第③层粉质黏土：褐红色，可塑~硬塑，具有中低压缩性和微透水；含氧化物，大量姜石，局部有薄层粉土层；切面光滑，干强度及韧性高，无摇震反应。

第④层：粉质黏土

紫红~棕红色，含钙质结核层，夹数层棕红色条带状古土壤层，局部夹钙质胶结的砾岩，砾岩的砾石母岩成份以灰岩为主，富含铁锰质，含云母、氧化铁、氧化铝，在天然状态下为坚硬~硬塑，受水浸湿后呈软塑~可塑状态，无摇振反应，切面光滑，韧性高，干强度高，具中等压缩性。

第⑤层：砂岩（P₂S）：褐黄色，强风化，隐晶质结构，较硬岩，矿物成分主要以石英、长石为主，偶见节理裂隙，岩芯呈块状，取芯率较低，约为 30%，质量基本等级为 V 级，RQD 在 40 左右。

赤泥库地形地质图见图 5.3-6，赤泥库内 201 钻孔柱状图见图 5.3-7。

赤泥库勘探点平面布置图见图 5.3-8，工程地质勘察剖面图见图 5.3-9~5.3-12，钻孔柱状图见图 5.3-13~图 5.3-15。

5.3.4 赤泥库水文地质条件

根据《山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目岩土工程勘察报告》(详勘)及《山西省霍西煤田孝义市山西联盛兴跃煤业有限公司煤炭资源储量核实报告》，库区属于地下水弱含水区。

库区潜水含水层较薄，该层水赋存于岩性为粉土、湿陷性黄土的第四系松散堆积物中，富水性差，主要接受大气降水入渗补给，在库区中部沟谷地带，潜水埋深较浅。潜水含水层下伏较厚粉质粘土层，隔水性好。库区承压水岩性为二叠系砂岩裂隙水，该含水层富水性较好，水位较潜水含水层低约 5.8m，补给来源为西侧山区基岩裂隙水。

5.3.5 污染源调查

5.3.4.1 工业污染源调查

根据《导则》要求，主要调查评价区内具有与建设项目产生或排放同种特征因子的地下水污染源。

评价范围内工业企业分布情况见图 5.3-16，评价范围内地下水污染源与本项目排放同种特征因子的主要是奥凯达兴跃赤泥库，位于本项目下游。

5.3.4.2 生活污染源调查

居民生活污水主要为村庄居民排放的生活污废水，根据现状调查，评价区范围内有 10 个村庄，总人数 12066 人，评价区内所有村庄均有排水系统和污水处理设施外，其余村庄没有铺设排水系统，其生活污水均属就地排放。按照每人每天排放污废水量 0.1m^3 计算，村庄居民排放生活污废水量约 44.04 万 m^3/a 。

5.3.4.3 农业污染源调查

本项目评价区内农田较多，农业污染区域广泛分布，由于农田施肥，肥料中的氨离子等在大气降水或灌溉水作用下，随地下水渗流扩散，日积月累对地下水水质产生一定的影响。本次工作农业污染源调查内容包括种植业污染物种类、数量和去向。种植业污染源主要是针对粮食作物、经济作物和蔬菜作物肥料、农药的调查。化肥的使用主要是铵肥、磷肥、尿素。平均每年施肥量为铵肥 1012.05t、磷肥 337.35t 和尿素 337.35t。调查范围内没有大型的种植业基地，每家每户一般都是自给自足，种植的玉米、枣树、苹果、蔬菜等不使用农药。

5.3.5 水文地质试验

1、渗水试验

本项目包气带渗透系数通过渗水试验进行确定。

1) 试验位置

渗水试验是野外测定包气带非饱和松散岩层渗透系数的常用简易方法，最常用的是试坑法、单环法和双环法。为排除侧向渗透的影响，提高试验结果的精度，本次试验选用双环法。

赤泥库包气带岩性为粉土，厚度 6-8m。为测试项目赤泥库包气带的渗透系数，本次渗水试验点分别位于拟建赤泥库坝下游 15m 和拟建赤泥库填埋区设置 2 个实验点，编号分

别为S1、S2。试验时间为2022年5月25日开始，5月26日结束。

2) 试验仪器

试验装置和工具包括渗水双环，两套带有刻度的烧杯，还有钢卷尺、水桶、水瓢、铁钎、铁锤等。

3) 试验方法

具体试验步骤为：先除去表土，在坑底嵌入两个高25cm，直径分别为0.50m 和0.25m的铁环，且铁环须压入土层5cm以上。试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在同一高度，控制在10cm，水面高度包括环底铺砾厚度在内。注水水源以秒表计时，人工量杯定量加注的方式。

试验开始时，按第 5、15、30min 进行观测，以后每隔 30min 观测记录一次注水量读数。试验记录的过程中，描绘渗水量-时间（Q-t）曲线，待曲线保持在较小的区间稳定摆动时，再延续 2h，结束试验。最后按稳定时的水量计算表土的垂向渗透系数。

4) 技术要求

- ①保证试验期间内环和外环的水层在同一高度。
- ②试验过程中为保证不露出地面应使内外环的水层始终等于 10cm，内环每加一次水计录一次时间，每次加水的量一致。
- ③渗水速率稳定延续 4 小时。
- ④应以水层在 10cm 的时刻为试验结束的时刻。

5) 数计算方法和结果

当渗水试验进行到渗入水量趋于稳定时，可按下式计算渗透系数 $k(\text{cm}/\text{min})$ （已考虑了毛细压力的附加影响）：

$$k = \frac{Ql}{F(H_k + Z + l)}$$

式中

Q——稳定渗入水量（ cm^3/min ）；

F——试坑（内环）渗水面积（ cm^2 ）；

Z——试坑（内环）中水层高度（ cm ）；

H_k ——毛细压力水头（ cm ）；

l ——试验结束时水的渗入深度（ cm ）。

渗水试验成果见表 5.3-1。

表 5.3-1 渗水试验成果一览表

试验位置	岩性	参数			
		Q(cm ³)	F(cm ²)	T(s)	K(cm/s)
赤泥库坝下 S1	粉土	1000	490.6	40200	4.21×10 ⁻⁵
赤泥库填埋区 S2	粉土	1000	490.6	41200	4.36×10 ⁻⁵

2、抽水试验

本次收集到兴跃村水源井的单孔抽水试验资料，井深 120m，孔径 1200mm，初始水位 89.1m。抽水试验结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 渗透系数计算结果表

井位置	流量 Q (m ³ /d)	高度 H (m)	稳定水位降深 S _w (m)	抽水井半径 r _w (m)	渗透系数 K (m/d)	影响半径 (m)
兴跃村	210	30.9	3.1	1.2	1.57	43

5.3.7 地下水水质预测

1、预测情景分析

本项目可能对地下水造成污染的状况主要为赤泥堆场赤泥淋溶液导致的泄漏。正常状况下，环评要求赤泥堆场采取相应防渗措施，达到规范要求。因此，正常状况下，生产生活废水对地下水造成污染的可能性很小。

因此，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），不进行正常状况情景下的预测。

在非正常工况下，防渗措施不到位、防渗层发生破裂以及渗滤液输送管道发生破裂，防渗措施失效时，污染物将通过包气带土层渗入到地下，其中少量的污染物在入渗途中会被地表的亚粘土、粘土等具有较强净化能力的地层过滤、吸附以及生物降解，剩余渗滤液进入含水层，对地下水造成污染。

从地下水环境保护的角度考虑，根据工程特点分析比较，影响最大者为库区防渗层失效。最终确定预测情景为：集水池防渗层失效，污染物渗漏对潜水造成影响。

2、源强分析

(1) 赤泥堆场赤泥淋浸试验分析

山西奥凯达化工有限公司外排赤泥采用水平振荡法进行的浸出毒性试验，浸出试验结果见表表 5.3-4。

表 5.3-4 赤泥浸出试验结果分析表 (单位: mg/L)

项目	采矿废石试验结果 mg/L	GB5085.3-2007	GB8978-1996 一级
pH	11.42	-	6~9
Hg	0.00010	0.1	0.05
Pb	<0.0042	5	1
Cd	<0.0012	1	0.1
Cr	0.359	15	1.5
Cu	0.0166	100	0.5
Zn	<0.0064	100	2
As	0.0737	5	0.5
F ⁻	19.0	100	10
Be	<0.0007	0.02	0.005
Ba	0.0082	100	-
Ni	<0.0038	5	1
CN ⁻	<0.0001	5	0.5

由上表赤泥浸出液的试验结果可以看出, 赤泥浸出液中各种有害成份含量均小于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中的浸出毒性鉴别标准值, 氟化物超出《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准最高允许排放浓度, 且 pH 值在 6~9 范围之外的, 说明该废物属《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)规定的第II类一般工业固体废物。

将赤泥浸出液检测结果与地下水质量标准 (GB/T14848—2017) III类水标准进行对比, 单因子计算评价结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 赤泥浸出试验因子与地下水质量的单因子评价结果表 (mg/L)

项目	赤泥浸出试验结果 mg/L	赤泥浸出试验因子占 标率	地下水质量标准 (GB/T14848—2017)III类 水标准
pH	11.42	-	6.5~8.5
Hg	0.00010	0.1	0.001
Pb	<0.0042	-	0.01
Cd	<0.0012	-	0.005
Cr	0.359	7.18	0.05
Cu	0.0166	0.017	1
Zn	<0.0064	-	1
As	0.0737	7.37	0.01
F ⁻	19.0	19	1

Be	<0.0007	-	0.002
Ba	0.0082	0.012	0.7
Ni	<0.0038	-	0.02
CN ⁻	<0.0001	-	0.05

根据上表，地下水中氟化物占标率最高，其次为 As。

因此本次预测因子选取为氟化物、As，氟化物污染物浓度定为 19mg/L，As 浓度为 0.0737mg/L。

各预测情景下污染物的源强计算结果见下表 5.3-6。

表 5.3-6 污染物预测源强一览表

情景设定	渗漏位置	特征污染物	渗漏量 (mg/L)	渗漏时长 (d)	模拟时长
非正常状况下	集水池防渗失效发生渗漏	氟化物	19	100	10 年
		As	0.0737		

3. 预测时段

根据导则要求，对本项目运营期进行地下水水质预测，预测时段选取100天、1000天、10年三个时段。

4、地下水流数值模型预测

模型建立：

①目标含水层

项目场地范围内均被第四系地层所覆盖。模拟区地层由老至新依次为：第三系上新统、第四系下、中、上更新统地层。

根据前述的水文地质条件，模拟区含水岩组主要为二叠系砂页岩承压裂隙含水岩组、第四系松散岩类孔隙水含水岩组。第四系松散岩类孔隙水含水岩组受新近系粘土阻隔，故本次评价将第四系松散岩类孔隙水含水岩组作为本次数值模拟的目标含水层。

目标含水层上部包气带岩性为第四系上新统粉土、亚砂土、上更新统粉质粘土。

目标含水层隔水底板为新近系粘土、亚粘土层，具有很强的隔水作用，该区内目标含水层与二叠系砂岩裂隙含水岩组无水力联系。

模拟区目标含水层含水介质为粉土夹砂、粗砂、砂砾石，含水层渗透系数为 0.83m/d。含水层接受上游侧向补给和大气降水的垂直入渗补给后，由西南向东北径流。

经上述分析，水文地质概念模型为：目标含水层为第四系潜水，目标含水层上部概化为弱透水层；下部概化为隔水层，整个系统概化为一个三层结构，将模型概化为非均

质、各向同性的二维地下水渗流系统。

经上述分析，水文地质概念模型为：目标含水层为第四系潜水，目标含水层下部概化为隔水层，将模型概化为非均质、各向同性的二维地下水渗流系统。

②模拟边界概化

模拟区位于黄土丘陵区，模拟区域为由abcd组成的不规则区域，模拟区边界选择见图5.4-1。其中ab、cd段概化为流量边界；bc、da段垂直于目标含水层等水位线，概化为零通量边界。

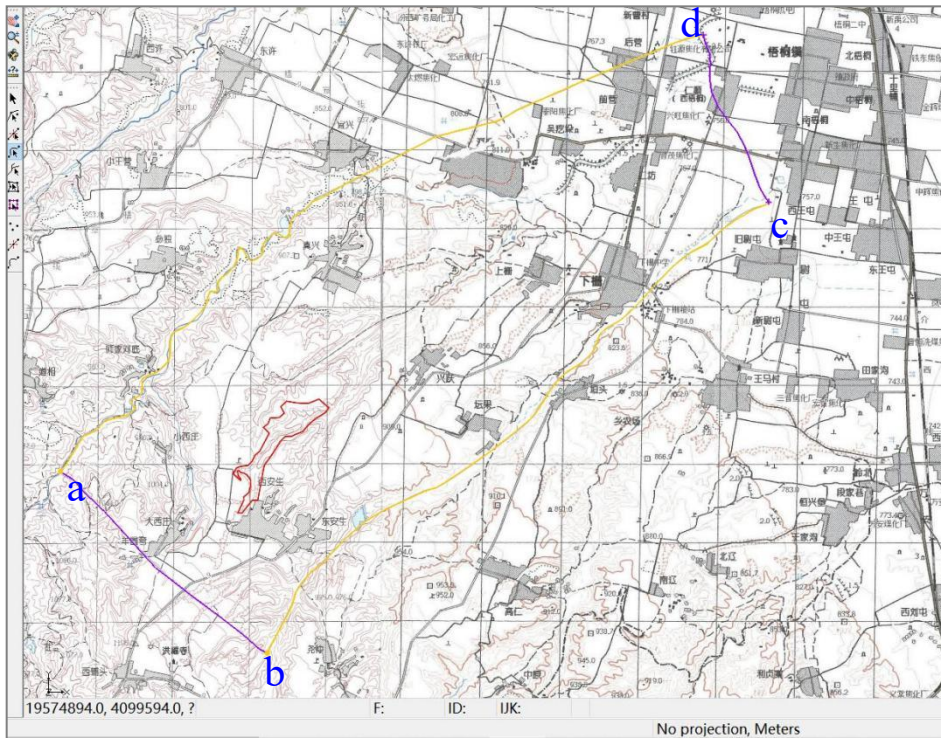


图5.3-17 模型边界概化图

③含水层水力特征概化

从空间上看，第四系潜水含水层地下水流向以水平为主，忽略向下的垂直运动。同时满足质量和能量守恒定律，地下水视为层流运动，符合达西定律，流速矢量在平面上分为 x 、 y 方向两个分量，可概化为二维流，含水层参数随空间变化，体现了水流的非均质性。

综上所述，将第四系潜水含水层概化为非均质各向同性二维非稳定流。

④汇源项概化

模拟区的源汇项主要包括补给项和排泄项。目标含水层的补给项主要为大气降水的垂直入渗面状垂直补给；排泄项以人工开采为主。

5、数学模型

1.水流运移数学模型

本次模拟的是第四系松散孔隙潜水含水层，系统的补给项主要包括大气降水的入渗补给；排泄项主要是侧向排泄、人工开采。在不考虑水的密度变化条件下和向下部含水层渗透、径流补给的情况下，概化为非均质各向同性二维非稳定流。根据水文地质概念模型，研究区地下水数学模型用如下偏微分方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K \frac{\partial h}{\partial y} \right) + W = \mu \frac{\partial h}{\partial t} & (x, y) \in \Omega \\ K_n \frac{\partial H}{\partial \vec{n}} \Big|_{D_2} = q(x, y, t) & (x, y) \in D_2, t \geq 0 \\ K_n \frac{\partial H}{\partial \vec{n}} \Big|_{D_3} = 0 & (x, y) \in D_3, t \geq 0 \\ h(x, y, t) \Big|_{t=0} = h_0(x, y) & (x, y) \in \Omega \cup D_2 \cup D_3 \\ h(x, y, t) \Big|_{t=t_0} = h_0(x, y) & (x, y) \in \Omega \end{cases}$$

式中： Ω -为地下水渗流区域；

K 为沿 x 、 y 坐标轴方向的渗透系数（m/d）；

h 为点（ x ， y ）在 t 时刻水头值（m）；

h_0 为含水层的初始水头（m）；

μ 为含水层给水度（1/m）；

W 为源汇项（m/d）；

\vec{n} 为边界的外法线方向；

K_n 为边界法线方向的渗透系数 (m/d) ;

q 为渗流区二类边界上的单位面积流量 (m³/d) ;

D_2 表示第二类定流量边界;

D_3 为第二类隔水边界。

2.溶质运移数值模型

本次建立的地下水溶质运移模型是在二维水流影响基础下的二维弥散问题,水流主方向和坐标轴重合,溶液密度不变,只考虑线性平衡等温吸附作用而不考虑化学反应,溶解相和吸附相的速率相等。在此前提下,溶质运移的二维水动力弥散方程的数学模型如下:

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y}) - \frac{\partial (u_x c)}{\partial x} - \frac{\partial (u_y c)}{\partial y} + f c \quad , y, 0 = c_0, y$$

$$x, y \in \Omega, t = 0 \quad (c v - D \text{grad} c) \times n_{\Gamma_2} = \varphi, x, y, t \quad t \geq 0, (x, y) \in \Gamma_2$$

式中:

C -地下水中组分的溶解相浓度, (ML⁻³) ;

u_{xx} 、 u_{yy} - x 、 y 方向的实际水流速度, (LT⁻¹) ;

t -时间, (T) ;

D_{xx} 、 D_{yy} - x 、 y 方向的水动力弥散系数张量, (L²T⁻¹) ;

Ω -溶质渗流区域;

f -吸附作用产生的溶质增量, (M T⁻¹) ;

Γ_2 -第二类边界;

φ -边界溶质通量, (MT⁻¹) ;

\vec{v} -渗流速度, (LT⁻¹) ;

c_0 -初始浓度, (ML⁻³) ;

\vec{n} -第二类边界外法线方向;

$\text{grad} c$ -浓度梯度。

6、模型资料整理及参数确定:

1) 模型网格剖分

模拟区域由 ab 、 cd 、 ad 、 bc 四段组成,模拟区总面积约 30.37km²。在平面上将模拟区单元格剖分为 477×423m。模拟区剖分平面示意图见图 5.3-18。

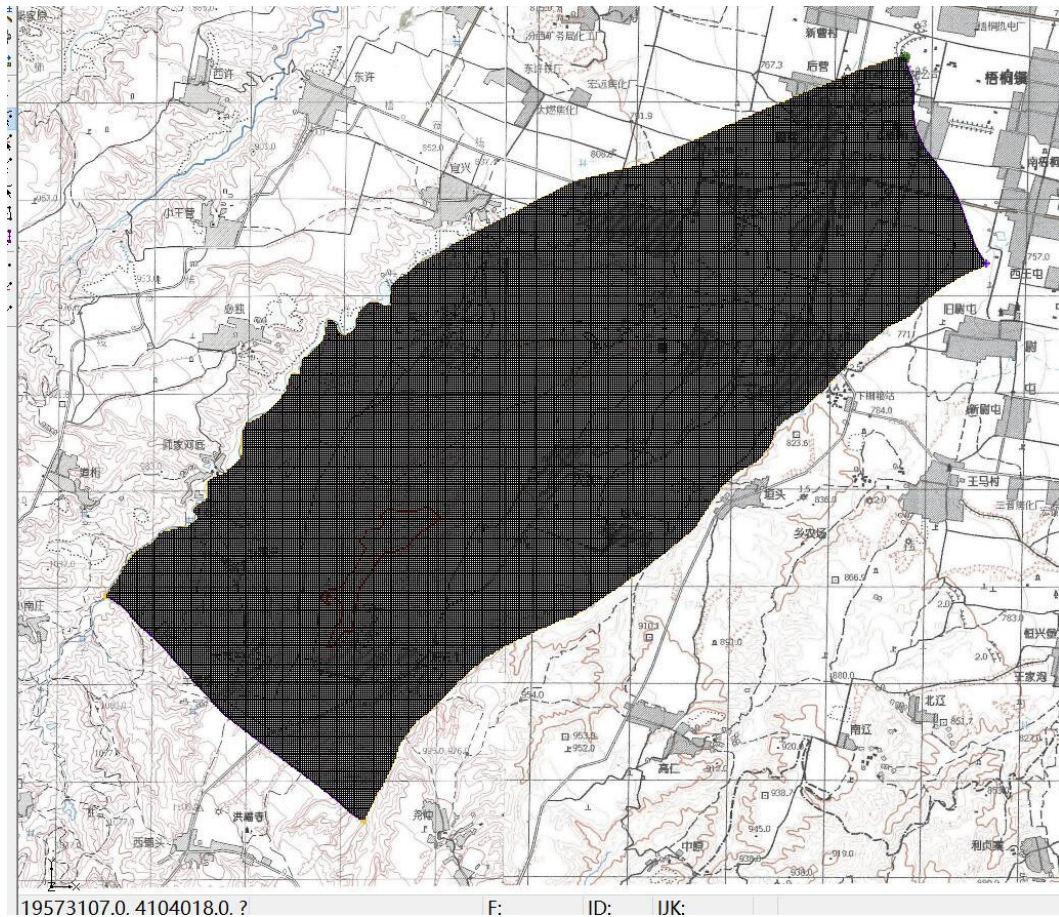


图5.3-18 模拟区网格剖分平面示意图

2)、边界条件和初始条件处理

①.边界条件处理

ad、bc 段为概化为隔水边界；ab、cd 段均概化为流量边界，ab 段为流入边界，cd 段为流出边界。

侧向补给、排泄流量由下式计算：

$$Q=K \times D \times M \times I$$

式中：Q—补给、排泄量（ m^3/d ）；

K—渗透系数（ m/d ）；

D—剖面宽度（ m ）；

M—含水层厚度（ m ）；

I—垂直于剖面的水力坡度（%）。

计算结果见下表 5.3-7。

表 5.3-7 模拟区地下水侧向排泄项一览表 单位 m³/d

补给项	补给量	排泄项	排泄量
ab 段边界侧向补给	1230.4	cd 段边界侧向排泄	350.1
合计	1230.4	合计	350.1

② 初始条件处理

水流模型的初始水头根据 2022 年 5 月模拟区各水井的实测值内插得出。

3) 源汇项处理

① 大气降雨入渗补给

在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{\text{降}}=0.1\sum\alpha_i P_i A_i$$

式中：Q_降-多年平均降水入渗补给（万 m³/yr）

P-多年平均降雨量（mm/yr）

α-降水入渗系数

A-计算区面积（km²）

MODFLOW 水流模型中补给项的赋值单位为 mm/yr，因此上述公式还可简化为 q_降=∑α_iP_i，其中 q_降 为单位面积内多年平均降水入渗补给（mm/yr）。P 采用孝义市多年平均降雨量 415.3mm/yr。在模型计算大气降水入渗补给量时，采用 RECHARGE（补给）模块来处理，将该补给量作用于活动单元。根据模拟区的出露地层分布情况、岩性特征情况，将研究区分为 2 个降雨入渗系数分区，分区见表 5.3-8。

表 5.3-8 大气降水入渗补给系数取值一览表

计算分区	参数值
黄土丘陵区	0.25
冲洪积平原区	0.20

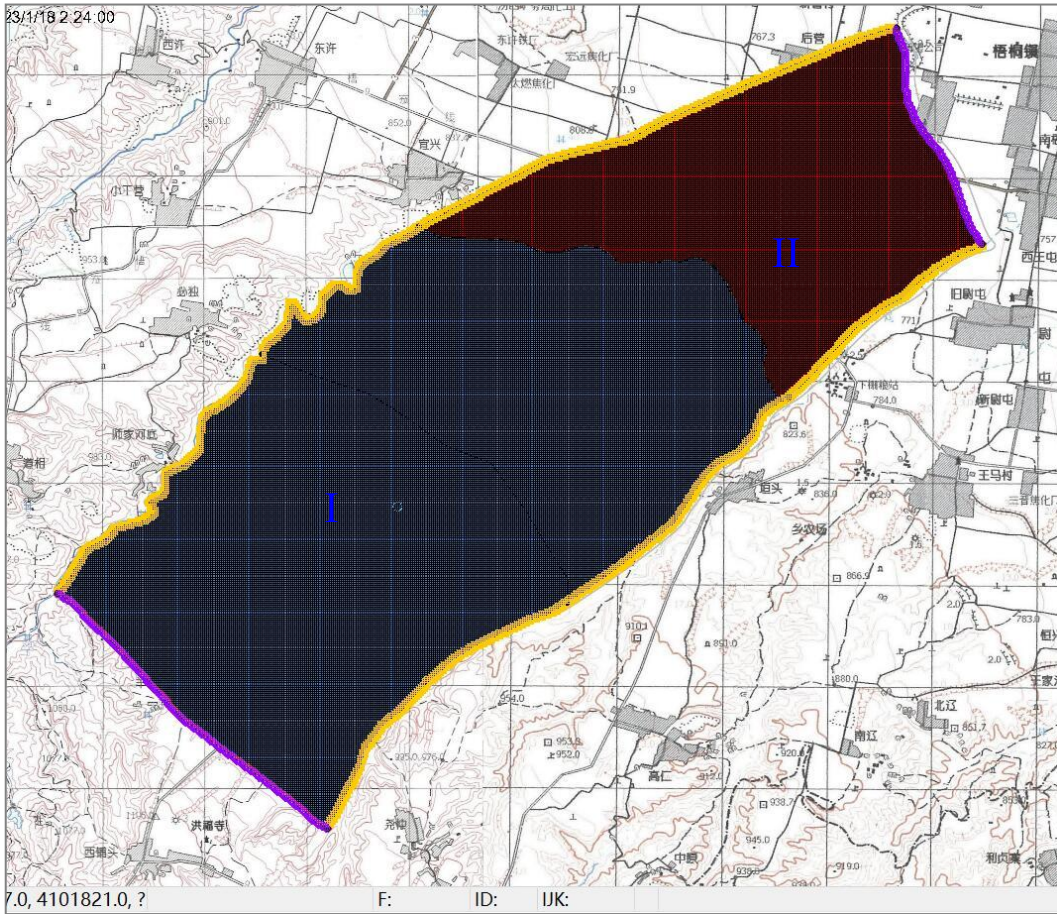


图 5.3-19 模拟区降雨入渗系数分区图

②排泄

潜水蒸发量是指当潜水水位埋深小于 4m 时，水分在毛管力的作用下向上运动，最终以地面蒸发的形式损失。模拟区范围内目标含水层的地下水水位埋深为 36-77m，可忽略不计，故不计潜水蒸发量。

4)、参数分区

根据模拟区含水层岩性分布以及抽水试验资料获得的渗透系数，结合地下水流场的空间分布，划分第四系潜水含水层的渗透性分区。潜水含水层分为 4 个渗透系数分区（见图 5.3-20）。

表 5.3-9 水文地质参数分区表

计算分区	I	II	III	IV
K_x (m/d)	1.5	2.2	1.57	0.8

K_y (m/d)	1.5	2.2	1.57	0.8
u_s	0.09	0.12	0.09	0.09

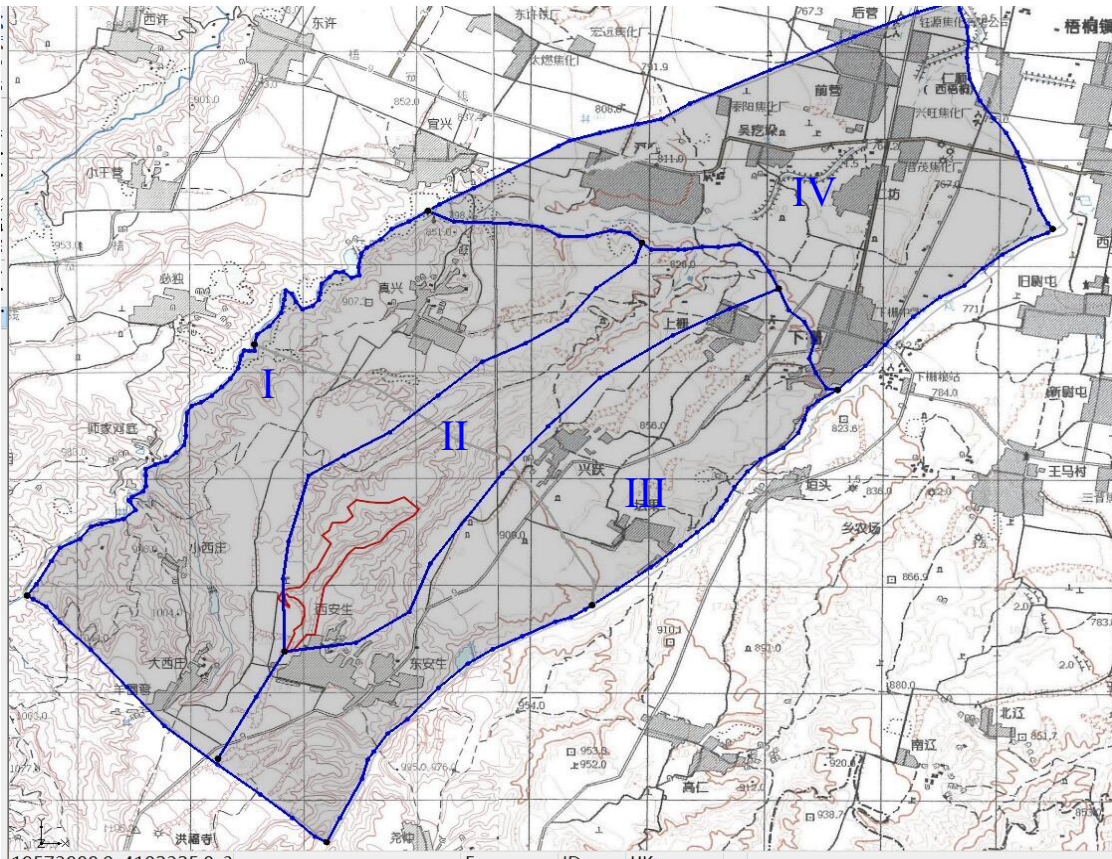


图5.3-20 水文地质参数分区图

5)、模型识别与验证

①模型识别

选择 2022 年 5 月作为模型的识别阶段，以 1 个月为一个时间段，将试验得到的水文地质参数输入模型，作为模型调参的初始值，运行预报模型，通过实测水位和校核水位拟合分析，如果校核水位与实测水位相差很大，则根据参数变化范围和实际水位差值，重新给定一组参数，直至二者拟合较好为止。

通过调参计算，参数结果见表 5-16，实测水位和校核水位等值线的水位拟合小于 1m 的绝对误差占已知水位的 90%以上，拟合结果（拟合效果见图 5-20）较好，说明含水层概化、参数选择符合实际。

表 5.3-10 调参后水文地质参数分区表

分区/水文地质参数	I	II	III	IV
K_x (m/d)	1.43	2.35	1.68	0.72

Ky (m/d)	1.43	2.35	1.68	0.72
us	0.09	0.12	0.09	0.09

②模型验证

为进一步验证所建立的数学模型和模型参数的可靠性，根据水位监测点布置，选择模拟区范围内的 8 个村庄的水位监测点为观测井。以 2022 年 5 月作为模型的检验阶段，1 个月为一个时间段，将调参后的水文地质参数输入模型，运行预报模型，通过这 8 个观测水井的实测水位与计算水位进行拟合分析。说明所建立的数学模型、边界条件、水文地质参数和源汇项的确定都是合理的，该模型可以用于地下水流系统的预测。

5.3.8 模拟预测结果

1、预测时段

根据导则要求，对本项目运营期进行地下水水质预测，预测时段选取 100 天、1000 天、10 年。

2、预测结果

本次预测了集水池防渗层破裂渗漏进入潜水层地下水后，氟化物运移 100 天、1000 天和 10 年后的情况。

预测结果中，标准限值采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。预测结果中，红色范围污染物浓度大于标准限值时视为超标，蓝色范围表示存在影响但污染物不超标的浓度范围，限值为各检测指标的检出限。当预测结果小于检出限时则视同对地下水环境几乎没有影响。

表5.3-11 污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出下限值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	标准文号
氟化物	0.006	1.0	HJ 84-2016
As	0.00012	0.01	HJ 700-2014

按照以上方法和参数进行预测。非正常状况下，集水池防渗层破裂氟化物渗漏对地下水污染预测结果见图 5.3-21 至 5.3-26。模拟区各时段氟化物在潜水含水层中污染范围详见表 5.3-12。

表5.3-12 非正常状况条件下氟化物渗漏对潜水含水层影响范围

预测因子	预测时间	影响距离 (m)	影响范围 (m ²)	超标距离 (m)	超标范围 (m ²)	备注
氟化物	100 天	61.35	5701.52	37.80	2524.37	无敏感点
	1000 天	190.85	17013.09	141.96	2522.92	无敏感点
	10 年	522.82	32657.79	/	/	无敏感点

As	100 天	54.88	4971.02	28.71	1804.28	无敏感点
	1000 天	183.01	13874.91	/	/	无敏感点
	10 年	508.52	26281.89	/	/	无敏感点

5.3.9 运营期对地下水环境的影响分析

5.3.9.1 运营期对目标含水层的影响分析

本次评价目标含水层为第四系松散岩类孔隙水含水层，根据工程分析可知，本项目运营期废水主要为赤泥压滤废水、压滤设备冲洗废水以及库区污水。其中赤泥压滤废水和压滤设备冲洗废水全部进入滤液槽，再经管道送回氧化铝厂区回用，不外排；库区污水经回水泵房输送至氧化铝厂区回用，不外排；因此，本项目运营期产生的废水对地下水环境影响较小。

同时本项目赤泥管道设有压力和流量监测报警系统，一旦管道发生渗漏的情况下可以及时发现、及时处理，因此对地下水环境影响较小。

5.3.9.2 赤泥库区渗滤液对目标含水层的影响分析

山西奥凯达化工有限公司外排赤泥采用水平振荡法进行的浸出毒性试验，根据试验结果，赤泥浸出液中各种有害成份含量均小于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中的浸出毒性鉴别标准值，氟化物超出《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准最高允许排放浓度，且 pH 值在 6~9 范围之外的，说明该废物属《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)规定的第 II 类一般工业固体废物，赤泥堆场按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)第 II 类一般性固体废物的处置场进行建设，对堆场采取十分完善、严密的防渗处理，采取完善的防洪及绿化等措施，设置赤泥渗滤液收集输送设施。

氧化铝厂赤泥堆存有“干法”和“湿法”两种，本项目为“干法”堆存。“干法”赤泥是从国外引进适合拜耳法赤泥堆放的先进技术，赤泥与附液的固液量 $1.21\text{t}/\text{m}^3$ ，赤泥含水率为湿法堆存的 $1/3\sim 1/5$ ，进入“干法”堆场附液的 60%以上是不能分离回收的。干法堆存赤泥附液回水量小，约为湿法堆存的 $1/10$ ，赤泥浆流量小，约为湿法堆存的 $1/3\sim 1/5$ 。干法赤泥堆场就是以赤泥“干”堆存为基础，在堆场堆放过程中，赤泥经干燥、底部排水，其含水量由原来的 46~48% 降到 35%以下，大大降低堆场底部、边部及坝面防渗层的静水头，提高了防渗层的可靠性，更加有效防止含碱附液的渗透。由于赤泥附液量小，堆场上部无长期滞存的积水。在堆场内由于表面蒸发和回水系统的疏排，赤泥进一步干化，同时干赤泥具有较好胶凝性，干燥后板结成块，不易起尘，赤泥堆的自身稳定性好，溃坝的可能性极小，防渗漏设施工作条件优于湿法堆存。

综上所述，“干法”堆存对地下水环境的影响较“湿法”堆存更小，同时在采取严格的防渗措施后，可有效防止对地下水环境产生污染；非正常状况，赤泥库防渗发生破裂的

情况下，根据地下水影响预测结果，渗漏后 10a，污染物运移影响范围约 32657.79m²，污染物影响最大运移距离约为 522.82m，污染影响范围较小，同时在可能的污染影响范围内没有地下水环境保护目标。因此，本项目赤泥库的运行对地下水环境影响较小。

5.3.9.3 项目对郭庄泉域的影响分析

本项目位于郭庄泉域范围内，但不在重点保护区和岩溶裸露区范围内，南侧距离重点保护区约 40km。

根据《山西省泉域水资源保护条例》（2022 年 9 月 28 日修订）第十条，在泉域保护范围内，应当控制利用孔隙裂隙地下水和岩溶地下水开采，限制新建、改建、扩建高耗水的建设项目。

本项目不开采岩溶地下水和孔隙裂隙地下水，不属于高耗水的建设项目，因此，本项目的建设不违背《山西省泉域水资源保护条例》的相关规定。

郭庄泉域保护的含水层为奥陶系碳酸盐岩岩溶含水层，本项目不在泉域的主要补给区和排泄区，根据评价区水文地质条件，由于第四系松散岩类孔隙水含水层与奥陶系碳酸盐岩岩溶含水层之间存在有石炭系本溪组地层，全区普遍发育，为评价区内良好的隔水层，使岩溶水与上层基岩裂隙水之间无直接水力联系。因此本项目的运行对奥陶系碳酸盐岩岩溶含水层影响较小，即对郭庄泉域影响较小。

5.3.9.4 对分散居民水井的影响分析

本项目调查评价范围内共有村庄分散式饮用水井 17 眼，开采第四系松散岩类孔隙含水层或混合开采第四系松散岩类孔隙含水层和二叠系砂岩裂隙水含水层。

本项目正常状况下，赤泥库采取了严格的防渗措施，同时污废水全部回用不外排，因此对第四系松散岩类孔隙含水层影响较小，即对村庄分散式饮用水井影响较小；非正常状况，赤泥库防渗发生破裂的情况下，根据地下水影响预测结果，渗漏后 10a，污染物运移影响范围约 32657.79m²，污染物影响最大运移距离约为 522.82m，污染影响范围较小，在该范围内没有村庄分散式饮用水井，因此对村庄分散式饮用水井的水质影响较小。

5.3.9.5 对河底村集中供水水源地的影响分析

河底村集中供水水源地位于赤泥库下游，赤泥库距离水源井 3.8km，河底村集中供水水源地开采第四系下更新统承压含水层地下水，本项目影响含水层为第四系中更新统粗砂层以及砂砾石层潜水含水层，两含水层之间存在粘土隔水层，因此赤泥库运行对河

底村集中供水水源地影响较小。

5.3.10 地下水环境保护措施

5.3.10.1 源头控制措施

①废水

源头控制措施主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

本项目运营期产生的赤泥压滤废水和压滤设备冲洗废水全部进入滤液槽，再经管道送回氧化铝厂区回用，不外排；库区污水经回水泵房输送至氧化铝厂区回用，不外排；同时对赤泥库采取了严格的防渗措施，降低了对地下水环境产生影响的的风险。

②管道、设备可视化

对含有强腐蚀性的赤泥及其滤液的管道敷设和设备安装采取“可视化”原则，赤泥和滤液储存设备、赤泥输送管道和滤液(包括库区雨洪水)回水管道均地上安装、敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于物料泄漏可能造成的地下水污染。

综上所述，本项目施工期和运营期采取了严格的地下水防控措施，有效减少了污染物的跑、冒、滴、漏现象，从源头上降低了项目生产可能对地下水环境产生影响的的风险。

5.3.10.2 分区防控措施

1、场底边坡防渗

库底及岸坡部位将表层植被及腐殖土等清除后，按防渗层敷设要求进行开挖削坡。赤泥库底部及拦挡坝内坡全部铺设高密度聚乙烯(HDPE)防渗土工膜，其密度为 0.94g/cm^3 或以上，厚度 2.0mm ，渗透系数小于 $1\times 10^{-12}\text{cm/s}$ 。若地基为土基，其上直接为 2.0mm 光面土工膜，土工膜之上为 400g/m^2 土工布。若地基为石基，其上应铺设 60cm 厚压实黏土，然后铺 600g/m^2 土工布，之上为 2.0mm 光面土工膜，土工膜之上为 600g/m^2 土工布。山体边坡开挖后，平整边坡后，然后铺 600g/m^2 土工布，再铺设 2.0mm 单糙面HDPE土工膜，土工膜之上为 600g/m^2 土工布。

防渗层结构方案如下：

(1) 库底

场地清基找平

600g/m^2 长丝无纺土工布

2.0mm HDPE 光面土工膜

600g/m^2 长丝无纺土工布

细赤泥渣 600mm

(2) 边坡

a、土质边坡

场地清基找平

600g/m²长丝无纺土工布

2.0mm HDPE 光面土工膜

600g/m²长丝无纺土工布

细赤泥渣 600mm

b、岩质边坡

场地清基找平

C15 素混凝土喷射 10cm

600g/m²长丝无纺土工布

2.0mm HDPE 光面土工膜

600g/m²长丝无纺土工布

赤泥渣

2、水平防渗材料的锚固

赤泥库四周顶部每隔 10m 设置一个锚固平台，锚固平台宽 2m，做 HDPE 土工膜防渗材料锚固沟。锚固沟断面尺寸为下底为 0.8m，高为 0.8m 的梯形断面，各层防渗材料分层进行锚固，填埋区外侧为排水明沟。

3、防渗材料铺设设计

防渗材料铺设时，其接触面必面满足设计要求，其他应按照以下执行：

①各种防渗材料铺设前应保证铺设面完全符合质量安全要求。在土建构建面上直接铺设，铺设下一层土工材料之前，应保证上一层土工材料施工质量合格，表面无积水、无杂物。

②合理的选择铺设方向，尽可能地减少接缝受力。

③铺设工具不得对土工材料的正常使用功能产生损害。

④合理布局每片材料的位置，力求接缝最少。

⑤在坡度大于 10%的坡面上和坡脚 1.5m 范围内不得有横向接缝。一般土工膜的焊接采用双轨焊接，在坡角处采用接出焊接。

⑥各种土工材料的搭接宽度不得低于相应的连接标准。

⑦铺充过程中调整材料的搭接宽度时不得损害已连接的部分。

⑧铺设过程中防止任何因为装卸活动、高温、化学物质泄漏或其它因素而破坏土工材料。

⑨用于卷材展开的机械设备不得造成土工材料的明显划伤，并不得造成铺设基底表面的破坏。

⑩片材铺设平顺、贴实，尽量减少褶皱。

4、为保证防渗效果，评价要求企业在库区安装防渗漏检测系统。

（二）调节池等污水收集池

调节池等污水收集池为重点防渗区，防渗要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。具体做法示意如下：

（1）池底防渗结构由内至外依次为：30cm 厚粘土-4800g/m²GCL 垫-2.0mm 厚 HDPE 土工膜-400g/m² 土工布-30cm 厚 C25 混凝土层。

（2）池壁防渗结构：15cm 厚 C25 素混凝土找平层-4800g/m²GCL 垫-2.0mm 厚 HDPE 土工膜-400g/m² 长丝无纺土工布-30cm 厚 C25 素混凝土防渗保护层。

（三）坝体防渗

拦挡坝坝体上游设置防渗层，其结构由内至外依次为：碾压土石坝、细砂垫层 300mm、复合土工膜（两布一膜）、天然砂砾石保护层 500mm。

（四）压滤车间

根据压滤车间场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，要求对赤泥滤液槽和赤泥缓冲槽进行重点防渗，其它区域进行简单防渗即可。

赤泥库防渗设计图见下图。

5.3.11 地下水环境跟踪监测与管理

5.3.11.1 地下水环境跟踪监测

本次评价给出地下水污染监控计划，目的在于对水质污染及时预警，并采取合理的补救措施。

本次共布设 6 个跟踪监测井，其中赤泥库南侧布置一眼跟踪监测井，为上游背景值跟踪监测点；在赤泥库东北侧布置两眼跟踪监测井，在调节池东北侧布置一眼跟踪监测井，为下游地下水环境影响跟踪监测点；在地下水导排系统主管出口处布置一眼跟踪监测井；在赤泥库东南侧布置一眼跟踪监测井，为侧向地下水环境影响跟踪监测点。井深约 15m，以能监测到基岩裂隙含水层为准。

监测井具体布设情况见表 5.3-13 和图 5.3-2。

表 5.3-13 地下水长期监测井情况表

井号	位置	坐标		监测层位	井结构	井深 (m)	布点理由
		经度	纬度				
1#	赤泥库上游边界处	111°43'43.31302"	37°2'23.37339"	第四系松散岩类孔隙潜水含水层	钢管+滤水管（不打穿第一个隔水层）	约 15m-50m，以能监测到第四系松散岩类孔隙水含水层为准	地下水流场上游，上游对照点
2#	赤泥库侧游	111°44'8.61161"	37°2'51.31772"				可能出现污染扩散区域
3#	赤泥库侧游	111°44'7.83914"	37°3'8.54394"				重点污染源处
4#	赤泥库地下水导排系统主管出口处	111°44'28.77324"	37°3'7.26935"				地下水流场下游
5#	集水池处	111°44'32.56803"	37°3'7.55903"				
6#	赤泥库下游	111°44'37.55050"	37°3'11.03517"				

②监测项目：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、镉、总硬度、铅、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、铜、锌、镍、钡和铝，同时监测水位。

③监测时间和频次

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），填埋场运行期间，监测频次至少每季度一次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月；封场后，监测频次至少每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。

④监测数据管理

上述监测结果应按相关规定及时建立档案，并定期向所在地环境保护行政主管部门

汇报。公开常规监测数据。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，及时采取相应措施。

5.3.14.2 应急响应

为有效防范本建设项目突发水环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类环境污染事故，本项目在运行期间严格管理的同时，要以预防突发水污染事件为重点，完善处置突发水污染事件的预警、处置及善后工作机制，建立防范有力、指挥有序、快速高效和统一协调的应急处置体系。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

本项目应建立地下水应急响应体系，地下水一旦发生污染，应立即启动应急响应。应急响应体系应包括以下内容：

①建立突发事件应急处置机制机构，由单位一把手或指定责任人负责指导、协调突发性环境污染事故的应对工作。

②组成专门的救援处置队伍，按照预案和处置规程，相互协同，密切配合，共同实施环境应急和紧急处置行动。根据突发事件严重程度对事故类型进行分级，制定相应的应急处理工作方案。

③建立事故预防、监测、检验、报警系统，做好日常的水质监测工作；配备事故应急措施所需的设备与材料，如防止有害物质外溢扩散的设备材料等；监测部门要在第一时间对突发性水环境污染事故进行环境应急监测，掌握第一手监测资料，并配合地方政府环境监测机构进行应急监测工作。

④涉及到的各职能部门要积极配合、认真组织，把事态发展变化情况准确及时地向上级汇报。

建立事故评估专家组对事故性质、参数进行评估，为指挥部门提供决策依据。

⑥为提高事故处置队伍的协同救援处置水平和实战能力，检验救援处置体系的综合应急运作状态，提高其实战水平，应定期进行应急处置演练。

应急措施主要包括以下几个方面：

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

- ④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。
- ⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。
- ⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。
- ⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

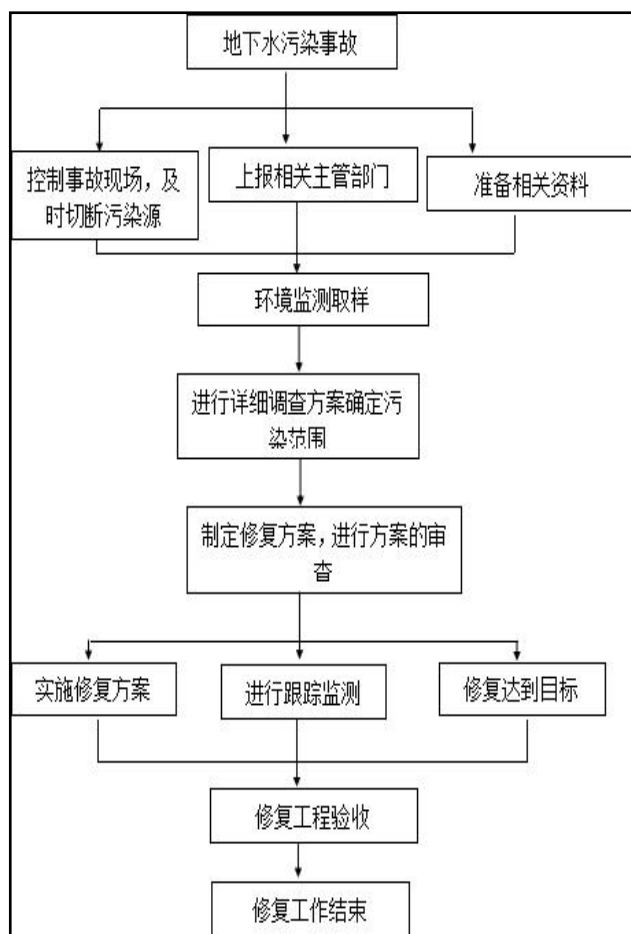


图 5.3-29 地下水污染应急治理程序框图

综上所述，在运营期间加强管理，严格遵循地下水环境保护措施的前提下，本工程生产不会对地下水造成直接影响，本建设项目地下水环境影响可以接受的。

5.4 声环境影响分析与评价

5.4.1 预测方法

为了较准确地计算新建项目噪声源对厂界环境噪声强度的影响，需要考虑从声源到

预测点的传播途径特性，影响传播途径特性的主要因素归结为：距离衰减、建构筑围护结构、遮挡物屏蔽效应、各种介质的吸收与反射等，其中距离衰减和屏蔽物效应可根据理论公式求出，其它则需要以实测值为基础，为了简化计算条件，此次噪声计算根据厂区特点，考虑了噪声随距离的衰减，建构筑围护结构的隔声和建筑物屏蔽效应，以及空气吸收的衰减，未考虑界面反射作用。

5.4.2 预测模式

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐的噪声传播衰减方法进行预测。

$$L_{\text{Oct}}(r) = L_{\text{Octref}}(r_0) - (A_{\text{Octdiv}} + A_{\text{Octbar}} + A_{\text{Octarm}} + A_{\text{Octexc}})$$

式中：

$L_{\text{Oct}}(r)$ -距声源 r 处的等效声压级；

$L_{\text{Octref}}(r_0)$ -参考位置（ r_0 ）处的等效声压级；

A_{Octdiv} -声波几何发散引起的等效声压级衰减量；

A_{Octbar} -声屏障引起的衰减量；

A_{Octatm} -空气吸收引起的等效声压级衰减量；

A_{Octexc} -附加等效声压级衰减量。

各受声点考虑用 A 声级进行计算，其上述公式可完成：

$$L_A(r) = L_{A\text{ref}}(r_0) - (A_{\text{div}} + A_{\text{dar}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{exc}})$$

$A_{\text{div}} = 20 \text{Lg}(r/r_0)$点声源；

$A_{\text{div}} = 10 \text{Lg}(r/r_0)$线声源；

$$A_{\text{Octbar}} = -10 \text{Lg} \left[\frac{1}{3 + 20N^1} + \frac{1}{3 + 20N^2} + \frac{1}{3 + 20N^3} \right]$$

当声屏障很长，作无限处理时，则 $A_{\text{Octbar}} = -10 \text{Lg} \left[\frac{1}{3 + 20N^1} \right]$

$$N = 2\gamma/\gamma$$

$$A_{\text{atm}} = \frac{a(r - r_0)}{100}$$

$$A_{\text{exc}} = 5 \text{Lg}(r/r_0)$$

式中：

$N_1 N_2 N_3$ -三个传播途径的菲涅尔数；

γ -声程长；

γ -声波波长；

r-预测点距声源的距离（m）。

r_0 -参考位置距离（m）；

a-每 100m 空气吸收系数 dB。

$A_{\text{ref}(r_0)}$ -参考点 r_0 处的 A 声级；

A_{div} -声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_{bar} -遮挡物引起的 A 声级衰减量；

A_{atm} -空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_{exc} -附加 A 声级衰减量。

各测点声压级按下列公式进行叠加：

$$L_{\text{总}} = 10Lg\left(\sum^n 10^{0.1L_i} + 10^{0.01L_b}\right)$$

式中： $L_{\text{总}}$ ：测点总的 A 声级 dB（A）；

L_i ：第 i 个声源到预测点处的声压级 dB（A）；

L_b ：环境噪声本底值；

n：声源个数。

5.4.3 厂界噪声预测

按预测模式计算出项目投产后的噪声影响贡献，按能量合成法则将现状值叠加投产后的贡献值，即为投产后的噪声预测值。计算工程投产后贡献值时考虑所有噪声设备运行，所有贡献值均为采取了治理措施以后的贡献值。本项目主要噪声源如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 本项目主要噪声源一览表 单位：dB（A）

序号	噪声源	数量	噪声声压级	排放特征	治理措施	降噪效果
1	空压机	2	90-95	频发	减振、隔声、置于室内	25
2	压滤机	5	80-90	频发	减振、消音、置于室内	15
3	泵类	7	80-95	频发	减振、置于室内	15
4	推土机	3	80-90	偶发	限速、限载，加强维护检修	---

本项目运营期各主要声源对场界噪声的预测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 本项目噪声预测结果一览表

预测点位置	昼间噪声级 dB（A）	
	背景值	贡献值
厂界东	56.9	54.07

预测点位置	昼间噪声级 dB (A)	
	背景值	贡献值
厂界南	56.8	54.39
厂界西	55.9	53.19
厂界北	56.2	54.19

5.4.4 噪声预测结果分析

由表 5-20 可以看出：场界四周噪声等效声级昼间预测范围在 53.19-54.39dB (A) 之间，各测点等效声级值差别不大，均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准的要求。

5.5 固体废弃物环境影响分析与评价

5.5.1 施工期固废影响分析

(1) 弃土弃渣

本项目在施工过程会产生弃土弃渣，主要为土石方。根据现场调查，赤泥浆输送管道挖方量 3.41 万 m³，填方量：0.41 万 m³；库区施工过程中挖方量 117426m³，场地内填方量 71081m³，护坡修建填方 26537.81m³，拦挡坝筑坝 39500m³，压滤车间施工填方 6000m³，整个工程弃方量 20600m³；弃方主要为土方，运至兴跃村赤泥库作为覆土土方使用，兴跃村赤泥闭库需要土方 2.56 万 m³，因此能完全消纳本项目弃方，本项目产生的弃土是兴跃村赤泥库闭库生态恢复用土的有效补充。

(2) 施工废料

施工废料主要包括防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。评价要求施工过程中产生的防腐材料与废混凝土交由当地环卫部门处理。

(3) 生活垃圾

本工程施工人 20 人计，生活垃圾产生量每人每天 0.5kg，评价要求施工营地设垃圾桶，生活垃圾收集后定期交环卫部门统一处置。

固废均能合理处置，对环境的影响较小。

5.5.2 营运期固体废物影响分析

正常情况下，氧化铝厂来的赤泥浆经压滤后全部送赤泥库内干式堆存，不向外环境排放，对外环境不会造成不利影响。堆积坝在不断堆积、加高过程中，堆积坝坝面通过覆土、恢复植被等措施，确保赤泥堆积坝坝面安全稳定，赤泥安全堆存。本项目营运过程产生的固体废物主要为废机油、生活垃圾等。

1) 废机油

本项目涉及的设备机械维修工程主要为压滤车间设备维修、作业机械设备维修保养，设备维修保养过程会产生废机油，年产生量约为 0.5 吨/年。根据《国家危险废物名录》（2025 年），属于危险废物(HW08)，废物代码“900-249-08”。暂存于氧化铝厂危废暂存库（面积 60m²）内，委托有资质单位处置。

(1) 危险废物特性

本项目产生的危险废物为废机油，特性表见下表。

表 4.5-1 危险废物特性一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.5	机械设备检修、维护产生	液体	芳烃类、苯系物、酚类	芳烃类、苯系物、酚类	次/半年（检修周期）	毒性 T，易燃性 I	暂存在氧化铝危废暂存间，委托有资质单位处置

2) 集水池污泥

本项目为赤泥库建设项目，集水池污泥年产生量约为 6.0t/a，经干化后送赤泥库填埋处置。

3) 生活垃圾

本项目库区劳动定员 13 人，生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，年产生量为 2.15t/a，赤泥库设置垃圾桶，产生的生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一清运处理。

运行期尾矿在尾矿库中安全堆存，员工生活垃圾可得到合理处置，对环境影响不大。

5.6 生态环境影响分析与评价

5.6.1 施工期生态环境影响分析及评价

5.6.1.1 施工期对土地利用类型影响

施工期对土地利用类型的影响主要为管线开挖及库区场地平整，占地改变了土地的性质，根据施工方案，本项目施工过程中将对占地范围内的植被清除。各工程区的生态影响对象、影响方式和影响程度见下表。

表 5.6-1 各工程区生态影响情况一览表

分区	生态影响对象	影响方式	影响强度
管线	旱地、林地、草地	挖损损毁	原始植被不复存在
库区	旱地、林地、草地	压占损毁	原始植被不复存在

工程建设占用土地使原有的占地类型变为了工矿用地，工业用地面积有所增加，从而使这些土地失去原有的生物生产功能和生态功能，这些占地会对局部地区造成土地利用格局的变化。管线建设完成后覆土恢复为原有土地类型，对土地利用格局无影响。库区主要为压占方式影响土地类型，施工期旱地、乔木林地等土地利用类型变成工矿用地。期满后通过恢复成乔灌草土地利用类型，恢复土地使原有的草地和耕地表层，从而恢复土地失去原有的生物生产功能和生态功能，因此对局部地区造成土地利用格局的变化较小。

5.6.1.2 施工期对植被群落影响

库区及管线工程区内生态系统包括：森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、矿山生态系统、城镇生态系统、其他生态系统，物种之间自然形成了相互依赖、相互制约的关系。赤泥库在建设使用过程中，表层土剥离和库区地面平整清除了大面积植被，破坏了群落关系，使其它未被破坏的植被失去了互相依赖、相互制约的关系，降低生态系统及其生物群落的稳定性，致使系统抵御外界干扰的能力下降。经调查，工程占用土地主要使评价范围内林地、草地、旱地总生物量减少。总的来讲，各类型生物群落在建设期和运营期总的生物量会有所减少，但大部分在闭库后经生态重建可进行恢复，因此项目在采取相应措施后对区域群落影响不大，不会对当地植物物种多样性和植被条件产生明显的影响。

5.6.1.3 施工期对野生动物的影响

本项目赤泥库的建设和使用，减少了动物活动面积，使陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息环境、觅食范围等受到一定的限制。高噪声设备产生的噪声、振动很大，容易给区域动物带来惊吓，可能会导致野生动物的短期迁移。区域内动物资源主要是一些山区野生动物，都是我国中低山区一般常见种，没有珍稀濒危物种，没有大型野生动物，尚未见到候鸟等活动中途停留区。

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，不会引起动物的灭绝。

因此本工程建设不会对动物的生存环境造成显著的不利影响，也不会引起区域内动物物种的减少。

5.6.1.4 施工期对生态系统的影响

库区及管线破坏的生物群落主要为草丛植被群落和农田植被群落，因此被毁掉的林木及林下的灌木草本植被释放氧气、固土功能将不复存在，代之为裸露的赤泥堆体，并在一定时期内引发一定程度的水土流失。

5.6.1.5 施工期对地方公益林的影响分析

本项目建设对公益林的影响主要为：采伐林木导致林地直接损失。

本项目占用 7.4475hm² 地方公益林，项目建设采伐项目区的林木，减少项目区的森林覆盖率。另外，项目建设过程中，也会对项目区及周边地区的森林资源造成一定的影响。项目建成运营后，将方便人为的活动，增加人类活动对项目周边地区森林资源的威胁。

5.6.1.6 施工期对项目区域景观风貌的影响分析

建设项目的建设将会破坏部分山体植被，并对项目区局部的原有地貌、森林景观的连续性产生一定的影响，但是，项目区周边无重要景观资源，而且项目建设在规划设计过程中考虑了最大限度利用原有地貌，保护自然风貌，尽量减少了对原有景观风貌的破坏。

5.6.1.7 本项目建设对生物多样性的影响分析

建设项目对生物多样性的影响主要有以下几个方面:项目建设前期采伐林木,造成森林资源的减少。项目区域的挖填土作业、各种场地平整将难以避免造成原有植被产生局部的破坏和丧失,会惊吓干扰在灌木丛中生活的各种小型野生动物,如不加强宣传管理工作,野生动物还有被施工人员捕杀的可能;赤泥排放作业将扰动群落内动植物的栖息环境,改变生态系统的物理及空间结构,影响动植物活动和生长,使动植物的种类和数量暂时减少降低植被覆盖率,部分动物因植被减少而造成食物短缺压力,工程临时性堆土将导致土壤流失,对植物产生不利影响,土层的改变以及土壤养分供给能力的变化,将使植物生长能力暂时降低,导致其功能的下降。另外对于野生动物来说,项目运营期间的噪音也会影响动物的栖息活动。

5.6.2 运营期生态环境影响分析及评价

运营期主要为赤泥的运输，对生态环境无影响。

5.6.3 服务期满后环境影响分析

该赤泥堆场建设服务期满后将对赤泥堆场进行生态保护恢复。

1、闭库期生态保护及恢复的基本要求

①根据赤泥堆场地质条件、发展远景及当地具体情况，制定赤泥堆场土地复垦计划。该计划要纳入赤泥堆场的闭库计划。

②铺垫表土要保证植物的种植深度。

2、闭库期生态保护及恢复措施

①闭库后应根据北方地区的气候特征和库区的特性，在赤泥堆场采用可靠的生态工程进行生态恢复。通过植被种类筛选和合理的种植，达到土地利用和植被恢复的目的，从而恢复库区的植被，改善库区的生态环境，最终实现库区综合利用。

②赤泥堆场服务期满后，堆场闭库，及时拆除附属设施，并对库区表面覆土，厚度视土地用途而定。覆土后尽快对赤泥堆场表面进行恢复植被。

③建设单位应留有足够的资金用以赤泥堆场闭库期的生态恢复，使原有生态功能得到恢复，保持区域生态环境的平衡。

④加强赤泥堆场的闭库管理，首先要制定出生态补偿设计方案、实施计划和进度安排，并给予资金上的保证。其次是建立相应的管理制度，对生态恢复的效果及时进行检查，及时改正不足。

在项目结束后，通过对赤泥堆场进行生态恢复，可恢复生态植被，生态恢复措施可行。

5.6.3.1 服务期满后对土地利用类型影响

服务期满后，主要为库区的变化，通过覆土植被恢复。库区土地利用类型变化如下表：

表 5.6-2 库区项目实施前后土地利用类型变化统计表

序号	二级类名称	项目实施前		服务期满后		变化值
		面积 hm ²	百分比	面积 hm ²	百分比	
1	旱地	4.5517	11.51			-4.5517
2	农村道路	0.0924	0.23			-0.0924

3	乔木林地	1.3292	3.36	23.7311	60	22.4019
4	灌木林地	7.0127	17.73	10.8901	27.53	3.8774
5	其他林地	8.6952	21.98			-8.6952
6	其他草地	17.8441	45.12	4.9306	12.47	-12.9135
7	裸土地	0.0265	0.07			-0.0265
合计		39.5518	100	39.5518		

服务期满后库区土地类型主要为乔木林地、灌木林地、其他草地。面积分别为 23.7311hm², 10.8901hm², 4.9306hm²。恢复了土地原有的植被表层, 从而恢复土地失去原有的生物生产功能和生态功能。对土地利用格局影响较小。

5.6.3.2 服务期满后对植被类型影响

服务期满后, 库区土植被类型变化如下表:

表 5.6-3 库区项目实施前后植被类型变化统计表

植被型组	植被型	群系组	群系	项目实施前		服务期满后		变化值
				面积 hm ²	占比	面积 hm ²	占比	
针阔混交林	暖温带针阔混交林	油松、刺槐混交林	油松、刺槐	10.0244	25.34	23.7311	60	13.7067
灌丛和灌草	落叶阔叶灌丛	山地落叶阔叶草灌丛	黄刺玫、沙棘灌草	24.8568	62.85	15.8207	40	-9.0361
农作物	农作物	农作物	农作物	4.5517	11.51			-4.5517
无植被区	无植被区	无植被区	无植被区	0.1189	0.3			-0.1189

服务期满后, 库区顶部平台以及梯台恢复为乔木林地, 边坡恢复为灌木丛, 树种配置方式从单一型变为组合型及立体型, 结构更结稳定, 物种更加丰富, 抗逆性更强, 植被覆盖度明显提升。并且项目实施前场地植被稀疏、杂乱, 通过造林后植被密度有明显提升。

5.6.3.2 服务期满后对野生动物影响

根据生态现状样线调查, 本项目区本身生境条件较差, 加之人为扰动较严重, 各生境连通性较差, 破碎化程度较高。区域内野生动物的种类不多, 数量很少。评价范围内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区, 均为区内野生动物为常见种, 哺乳动物主要有: 野兔、草兔、小家鼠等; 鸟类主要有雀形目中鸦科的喜鹊、文鸟科的麻雀

等；爬行类主要有蛇。其生存环境主要为灌丛以及草丛中。

本项目施工期建设在一定程度上破坏地表植被，短时间内造成其生境的破坏，从而会使野生动物向周围迁移，但期满后完成后人员的撤离，植群落重建，这些常见的野生动物也会再次迁移回来，因此，在采取上述措施后，本项目的建设对区域内野生动物的影响较小。

5.6.3.3 服务期满后对生态系统影响

服务期满后，库区土植被类型变化如下表：

表 5.6-4 库区生态系统类型及面积

I级代码	I级分类	II级代码	II级分类	项目实施前		服务期满后		变化值
				百分比 (%)	面积 hm ²	百分比 (%)	面积 hm ²	
1	森林生态系统	13	针阔混交林	25.34	10.0244	60	23.7311	13.7067
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	17.73	7.0127	27.53	10.8901	3.8774
3	草地生态系统	33	草丛	45.12	17.8441	14.46	4.9306	-12.9135
5	农田生态系统	51	旱地	11.51	4.5517			-4.5517
6	矿山生态系统	63	工矿交通	0.23	0.0924			-0.0924
8	其他生态系统	82	裸地	0.07	0.0265			-0.0265
合计				100.00	39.5118	100.00	39.5118	

项目建设清除地表植被,会在一定程度上造成地表植被的破坏,进而影响生态系统,在一定程度上会对生态系统的稳定性产生影响。项目建成后,库区顶部平台以及梯台恢复为乔木林地,边坡恢复为灌草丛,影响区域恢复为阔叶林生态系统和阔叶灌丛生态系统,随着工程整治期的结束和生态恢复措施的实施,物种更加丰富,抗逆性更强,植被覆盖度明显提升,生态系统阻抗稳定性亦将逐步恢复至更高的水平。

5.6.4 生态影响分析小结

本项目占地区域生态现状良好,项目的建设对占地区域土地利用、植被、群落、动物、生态系统功能、土壤环境、景观、地貌等因素均造成一定程度的影响。在落实了环评提出的生态保护措施后,本项目对生态环境的影响将有效减弱,可降到当地环境能够容许的程度。因此从生态影响的角度而言,本项目的建设是可行的。

本项目库区工程、管线工程生态影响评价自查表见下表。

表 5.6- 7 (a) 本项目库区工程生态影响评价自查表

工作内容	自查项目	自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （占地范围内植被分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （占地范围内野生动物生境面积、质量、连通性等，） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （占地范围内物种组成、群落结构等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （占地范围内植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（3.4）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input checked="" type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

表 5.6- 7 (b) 本项目管线工程生态影响评价自查表

工作内容	自查项目	
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生境 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）

		自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (0.0365) km ² ; 水域面积: () km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”;“()”为内容填写项		

5.7 土壤环境影响分析与评价

5.7.1 评价范围内土地利用情况

本项目占地范围内土地利用现状为荒地等。

5.7.2 土壤环境评价时段

本项目在吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内进行建设, 工程施工期主要内容为压滤厂房、赤泥浆输送管道、赤泥堆场防渗工程等的建设, 施工期对土壤的影响仅局限于土壤结构的破坏, 不涉及污染物的排放, 因此重点预测时段为项目运行期。

5.7.3 土壤污染途径分析

本项目为污染影响型建设项目, 不涉及施工期土壤环境影响。重点分析运营期对项目地及周边区域土壤环境的影响。根据工程分析, 本项目不涉及重金属使用, 运营期无有毒有害物质大量排放, 主要生产废气为无组织排放的颗粒物, 且根据大气影响预测结论, 本项目各污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率P_{max} 值仅为 4.56%, 因此本次预测评价不考虑大气污染物沉降污染。重点考虑赤泥库内淋溶液通过垂直下渗的形式渗入项目区土壤的污染途径。

本项目运营期生活污水产生量为 0.31m³/d, 主要是职工的洗手洗脸废水, 生活污水由于水质较简单, 用于赤泥库洒水抑尘, 不外排; 另外本项目赤泥堆场管理站旱厕化粪池

池定期进行清掏处理。

本项目赤泥压滤废水产生量为 119m³/h、滤布清洗废水 1.5m³/h、设备冲洗废水产生量为 10m³/h，全部进入滤液槽，再经赤泥回水管道送回奥凯达化工氧化铝厂区回用，不外排。

库区雨水经排水井引至坝外新建的集水池（设计在排水管道出口各设置一座集水池，集水池采用浆砌块石结构，设计长 35m，宽 20m，深 4.5m，总容积 3150m³。洪水通过排水管道流到坝下的集水池后用泵送到压滤车间，由压滤车间送回氧化铝厂区，达到赤泥压滤液的零排放。

正常工况下，本项目潜在土壤污染源均达到设计要求，防渗性能完好，对土壤影响较小；非正常工况下，项目土壤环境影响源及影响因子识别如表 5.7-1。

表 5.7-1 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	非正常工况	潜在污染途径	主要污染物
赤泥堆场	产生裂缝	产生裂缝，污染物垂直下渗污染土壤环境	砷

5.7.4 土壤环境评价标准

本次评价采用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）进行评价。

5.7.5 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境属于污染影响型项目；本项目类别属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1 中的“环境和公共设施管理业-采用填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置类”，属于 II 类建设项目，参照《山西鲁能晋北铝业有限责任公司扩建 100 万吨氧化铝项目》原国家环境保护总局批复要求：“按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定建设赤泥堆场”，因此本项目赤泥堆场堆存的赤泥按照危废进行管理，因此本次评价土壤环境按“I 类项目”进行考虑；建设项目占地面积为 42.1553hm² > 5hm²，规模属于“大型”；项目选址位于山西省吕梁市孝义市，厂区周边存在耕地、居民区等土壤环境敏感目标，因此评价判定本项目土壤环境敏感程度为“敏感”。综上可判定本项目土壤环境评价工作等级为“一级”。

5.7.6 土壤环境现状调查范围

本项目土壤环境评价工作等级划分为一级且属于污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表5现状调查范围表可知，本项目土壤环境现状调查范围为项目区周围1km范围内。

5.7.7 区域土壤类型

孝义市土壤共划分为三个土类，十个亚类，三十五个土属，一百二十一个土种。三大土类有草甸土、褐土和灰褐土。其中：草甸土面积15.33万亩，占全县土壤总面积的11.94%，广泛分布于孝义市东部汾河一级阶地及一级阶地向二级阶地过渡带的洪积平原下部，包括四个亚类、八个土属、四十九个土种。这类土壤的有机质含量1.207-1.531%；全氮含量0.0745-0.0903%；速效磷含量9.3-16.5ppm；速效钾含量98-131ppm。褐土面积11.30万亩，占全县土壤面积的88.05%，广泛分布于孝义市海拔750m以上的石质山区、土石山地、黄土丘陵区、垣地、冲洪积倾斜平原的上部，包括五个亚类，二十四土属，六十九个土种，是孝义市面积最大的地带性土壤。这类土壤有机质含量1.031-1.541%；全氮含量0.0589-0.0817%；速效磷含量5.7-15.3ppm；速效钾含量120.1-141.1ppm。灰褐土面积0.13万亩，占全县土壤总面积的0.01%，分布于吕梁山分水岭的神江沟一带，包括一个亚类，三个土属，三个土种。这类土壤有机质含量2.189%；全氮含量0.147%；速效磷含量7.0ppm；速效钾含量82.0ppm。

本项目所在区域土壤环境类型为褐土性土。

5.7.8 区域土壤侵蚀现状

孝义市以水力侵蚀为主，其中又以面蚀为主，沟蚀和重力侵蚀只在局部地段发生。孝义市土壤侵蚀微度、轻度、中度、重度侵蚀面积分别为192.4、83.6、202.3、457.6km²，分别占到孝义市国土面积的20.55%、8.93%、21.62%、48.90%。

从土壤侵蚀的地域分布来看，东部平原地区由于主要是农田生态系统，且地表较为平坦，所以不具备强烈侵蚀的所需的坡度条件，因而地处平川地区的大孝堡、梧桐、振兴街办事处、城区、中阳楼侵蚀程度一般；西部的国营林场区由于地表植被覆盖度高，能很好地保持地面的水土不至流失，因而为轻度侵蚀；从平川地带到西中部山地丘陵地带之间为台塬过渡带，其植被覆盖状况较差，地形起伏也较大，因而为中度侵蚀地区；重度侵蚀主要分布于本市中部偏西的大部分山地丘陵区，大致包括南阳、杜村两乡的东

部地区，以及高阳、下堡、阳泉曲、兑镇、西辛庄、驿马、柱濮镇等低山丘陵区，这些区域的植被覆盖度最差，地面切割严重，采矿等人为活动影响剧烈，进而加重了地表植被的破坏，间接加剧了土壤的侵蚀，总体来说，土壤侵蚀程度为西部山地林区和东部平原区程度较低，台塬区次之，中部大片山地丘陵区较严重。

孝义市土壤盐渍化区域主要分布于东部平原区的大孝堡乡，汾河、文峪河的河流两岸的局部地下水位较高的地区，以轻度盐渍化为主，分布面积很小，并且呈逐步减退的趋势。孝义市盐土特点如下表所示，而本市的其它地区，不存在土壤盐渍化问题。

5.7.9 区域气象资料

孝义市地处中纬度大陆性季节气候区，属暖温带半干旱气候。根据山西省气象站近20年（1991-2010年）的气象统计资料可知：本地区年主导风向为W，年平均风速2.0m/s，最大风速18.7m/s，年平均气温11.3℃，极端最高气温为41.1℃，极端最低气温-23.1℃，年平均相对湿度56%，年平均降雨量412.4mm，降水量最大值718.0mm，年日照时数为2510.8h。

本区全年以W出现最多，频率为17.2%，次多风为C，频率为12.7%，WSW、WNW风居第三、四位，频率分别为10.6%、9.4%，SSE、ESE、NNE风出现的几率最小，频率分别为1.1%、1.7%、2.3%。

5.7.10 土壤环境影响预测情景设置

根据工程分析，本次评价选取最大可能及最不利条件预测情景，即堆场内防渗设施发生破损，重金属、石油烃等污染物沿地裂缝垂直向下泄漏污染土壤环境。将本项目赤泥浸出实验报告结果对照《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中最高允许浓度的限值要求及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第二类用地筛选值，从各污染物中选取其中相对因子指数最高的中重金属砷为可能导致地下水污染的特征因子，因此本次评价选取金属砷作为预测因子。

5.7.11 土壤环境影响预测

本项目为土壤污染影响型建设项目，评价工作等级为一级，根据本项目工程分析和土壤环境影响识别，结合本项目所在处的地形地貌、土壤类型、水文地质条件，本次评价主要考虑事故水池内污染物以点源形式垂直下渗进入土壤环境对土壤的影响，选取HJ964-2018附录E推荐土壤环境影响预测方法二。

根据污染物在土壤环境中的迁移特性，本次模拟预测运用HYDRUS-1D软件中水流及溶质运移两大模块模拟污染物在土壤中水分运移和溶质迁移。

5.7.11.1 水流运动方程

土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体（水）、一维情形的非饱和和土壤水流运动的控制方程，即HYDRUS-1D中使用的经典Richards方程描述一维平衡水流运动。公式如下：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[K \left(\frac{\partial h}{\partial x} + \cos \alpha \right) \right] - S$$

式中，h 为压力水头，m；

θ 为体积含水率， cm^3/cm^3 ；

t 为模拟时间，d；

S 为源汇项， $\text{cm}^3/(\text{cm}^3 \cdot \text{d})$ ；

α 为水流方向为纵轴夹角， $^\circ$ ；

$K(h, x)$ 为非饱和渗透系数函数，可由方程 $K(h, x) = K_s(x) K_r(h, x)$ 计算得出。其中， K_s 为饱和渗透系数； K_r 为相对渗透系数， cm/d 。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 5 种土壤水力模型，本次评价选用目前使用最广泛的 van Genuchten-Mualem 模型计算土壤水力特性参数 $\theta(h)$ 、 $K(h)$ ，且不考虑水流运动的滞后现象。公式如下：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$m = 1 - 1/n \quad n > 1$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/m})^m]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中， θ_r 为土壤的残余含水率， cm^3/cm^3 ；

θ_s 为土壤的饱和含水率， cm^3/cm^3 ；

α 、 n 为土壤水力特性经验参数；

l 为土壤介质孔隙连通性能参数，一般取经验值。

5.7.11.2 一维非饱和溶质运移方程

HYDRUS-1D 软件中使用经典对流-弥散方程描述一维溶质运移。公式如下：

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

式中，c 为污染物介质中的浓度， mg/L ；

D 为弥散系数, m^2/d , 代表分子扩散及水动力弥散, 反映土壤中溶质分子扩散和弥散;

q 为渗流速率, m/d ;

z 为沿 z 轴的距离, m ;

t 时间变量, d ;

θ 土壤含水率, %。

5.7.11.3 源强及模型参数设置

根据, 取金属砷浓度为 $0.004mg/L$, 根据本项目渗水试验数据下渗处饱和导水率为 $9.1 \times 10^{-4}cm/s$ 。

土壤水力参数基于 HYDRUS-1D 提供的土壤类型数据中的粉土类型经验值进行修正, 具体见表 5.7-2。选定水流模型上边界为定通量边界, 下边界为自由下渗排水边界。

表 5.7-2 水流模型土壤水力参数表

土壤类型	残余含水率 $\theta_r (cm^3/cm^3)$	饱和含水率 $\theta_s (cm^3/cm^3)$	经验参数 α ($1/cm$)	曲线形状参 数 n	渗透系数 K_s (cm/d)	经验参数 1
粉质粘土	0.034	0.46	0.016	1.37	6.83	0.5

本项目厂区附近土壤层厚度约 $16.5m$, 土质类型为粉质粘土。本次预测仅对地面以下 $16.5m$ 土壤层进行剖分。将整个剖面划分为 50 层, 每层 $33cm$ 。溶质运移模型上边界选择定浓度边界, 下边界为零浓度梯度边界。由于深层土的监测资料较难取得, 土壤中金属砷的原始值按 $10mg/kg$ 考虑。具体金属砷迁移转化参数见表 5.7-3。

表 5.7-3 土壤层金属砷迁移转化参数表

土壤类型	土壤密度 ρ (g/cm^3)	弥散系数 $D_L (cm)$	自由水中扩 散系数 (L/cm)	吸附系数 K_d	在液相中的 反应速率常 数 μ_w	在吸附相中的 反应速率 常数 μ_s
粉质粘土	1.50	10	16.7	0.4	0.001	0.001

5.7.12 土壤环境影响评级

基于上述模型设置, 对土壤中金属砷迁移过程进行模拟预测, 预测时长分别为 100d、1000d、20a, 预测结果见图 5.7-2。

T1、T2、T3 表示 100d、1000d、20a 时间节点, 下同。

由于设定泄露时长为 100d, 由 100d 末浓度随深度变化曲线可知, 金属砷以类似注射入渗方式进入土壤中, 渗漏处金属砷浓度为 $0.001mg/L$, 随深度增加金属砷浓度逐渐

降低，地面以下 16.5cm 和 99cm 处的金属砷浓度分别为 0.0002mg/L 和 0.004mg/L，金属砷的迁移距离为 99cm。100d 后金属砷随着时间的推移，土壤表层金属砷浓度逐渐降低，向土壤剖面深处迁移。由下图可知，在 1000d 时地面以下 66cm 和 247.5cm 处的金属砷浓度分别为 0.0015mg/L 和 0.0012mg/L，金属砷的最远迁移距离为 247.5cm。至 20a 时，金属砷最大浓度出现在土壤 726cm 深度处，最大迁移距离为 1171.5cm。

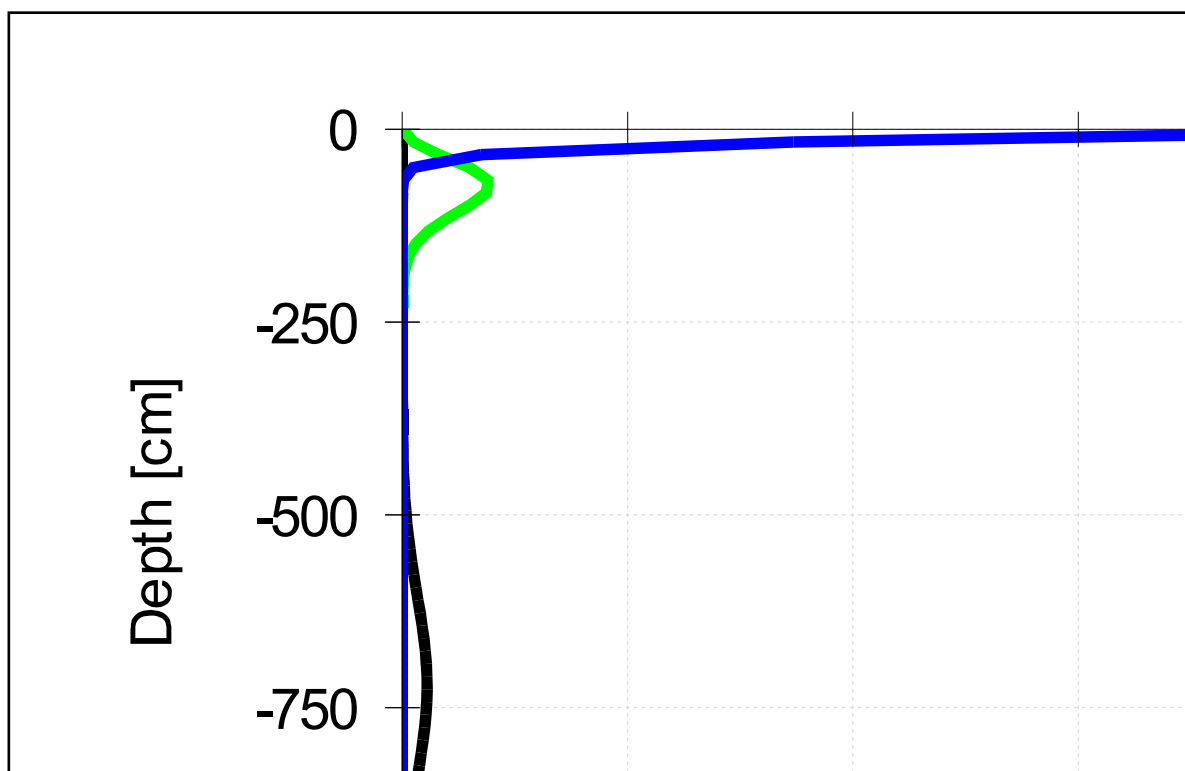


图 5.7-2 不同时间金属砷随深度变化曲线图

5.7.13 项目采取的土壤防治措施

本项目土壤环境评价范围内的土壤环境质量无超标点位。本项目可能产生影响的途径为事故状态下泄漏废液通过垂直下渗的形式渗入项目区土壤，重点防治区域为本项目赤泥堆场，本项目需要做防渗的区域均应按相关标准进行设计、施工并做好防渗措施，能有效降低对土壤的污染影响。

此外，建设单位在项目运行期还应充分重视其自身环保行为，从源头控制、过程防控和跟踪监测方面进一步加强对土壤环境的保护措施。

源头控制：做好赤泥堆场内的相关防渗工作，降低物质泄漏和污染土壤环境的隐患。

过程防控：根据分区防渗原则，厂区内构建筑物地面通过分区防渗和严格管理，地面防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染 控制标准》（GB18597-2001）规定的防渗要求。

跟踪监测：企业应每3年在厂区上下风向进行监测，保证项目建设不对土壤和地下水造成污染。废水管线均明管敷设，此外，企业还加强了对防渗层的维护，保证防渗效果。本项目土壤跟踪监测计划表见表5.7-4。

表 5.7-4 本项目土壤环境跟踪监测计划表

监测点位	监测项目	监测频次	备注
堆场内一个点位、堆场外耕地内一个点位	金属砷	3年开展一次	委托监测

综上，本项目区各监测点土壤监测指标均不超标，本项目赤泥库相关区域均采取有效的防渗措施，能有效降低对土壤的污染影响。本项目在落实土壤保护措施的前提下，项目建设对厂区及周围壤环境的影响可接受。

5.7.14 土壤环境评价结论

1) 本项目表层素填土结构相对松散，含有植物根系，渗透系数较大，素填土层下面主要为粉质粘土，渗透系数很小，能有效防止污染物下渗对底部土壤的影响。

2) 现状土壤环境质量监测结果表明：本项目各监测点土壤监测指标均不超标，低于 GB36600-2018 及 GB15618-2018 中相应的风险筛选值，说明项目区域土壤现状环境质量良好。

3) 本项目在非正常工况下淋溶液通过地裂缝垂直下渗至土壤环境，可能会污染土壤环境。但是本项目采取的严格的硬化及防渗措施，因此对区域土壤环境的影响较小。

4) 本项目采取源头控制、过程防控和跟踪监测方面的污染防控措施后，可有效降低项目建设对土壤环境的影响，项目建设对场区及周围土壤环境的影响是可以接受的。



图 5.7-3 本项目土壤环境跟踪监测布点图

8、土壤环境影响评价自查表

根据前述土壤环境影响评价情况，对土壤环境影响评价主要内容与结论进行自查，具体详见表 5-25。

表 5.7-5 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□			
	土地利用类型	建设用地√；农用地√；未利用地□			
	占地规模	(1) hm ²			
	敏感目标	周边为农田耕地、居民区等			
	影响途径	大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗√；地下水□；其他（）			
	全部污染物	重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、pH、石油烃类等			
	特征因子	砷			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类√；II类□；III类□；IV类□			
敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级	一级√；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) √；b) √；c) √；d) √			
	理化特性	//			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0-0.2m
	现状监测因子		柱状样点数	5	0
				0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3m	
现状监测因子	建设用地评价因子包括基本项砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共 45 项；特征项 pH、石油烃。 农用地评价因子包括基本项镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌，共 8 项；特征项 pH、石油烃。				
现状评价	评价因子	同现状监测因子。			
	评价标准	GB15618√；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（）			
	现状评价结论	本项目占地范围及评价范围内各监测点位的各监测项目的监测值均低于相应标准的风险筛选值，对人体健康的风险可忽略。本项目评价范围内土壤环境质量现状良好。			
影响预测	预测因子	砷			
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（类比法）			
	预测分内容	影响范围（垂直影响深度为 1171.5cm）			
	预测结论	达标结论：a) √b) □；c) □ 不达标结论：a) □；b) □			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2	砷	1次/3年	
信息公开指标	土壤环境跟踪监测计划、监测结果、防控措施				
评价结论	本项目评价范围内土壤环境质量现状良好，在严格落实评价所提出的防治措施后，项目生产运营期对土壤环境的影响接受，本项目建设具有可行性。				

注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

5.8 环境风险影响分析与评价

5.8.1 评价依据

赤泥是氧化铝生产过程排放的固体废弃物。本项目赤泥浆采用管道输送至赤泥堆场压滤间，赤泥浆呈碱性。赤泥经压滤后仍含有 34% 的附液，由浸出试验结果可知，本项目所堆存的赤泥（含附液）为第 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》（HJ/T169-2018）附录 B，不涉及附录 B 中突发环境风险物质。赤泥堆场环境风险评价参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）进行。

5.8.2 风险潜势初判及评价等级确定

根据设计资料，项目赤泥堆场最大标高 945m，赤泥堆积高度 85.7m，库容 643.87 万 m³，堆场等别为三等，服务年限 9.6 年。

5.8.2.1 赤泥堆场环境风险预判情况

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）要求，从尾矿库的类型、规模、周边环境敏感性、安全性、历史事件与环境违法情况五个方面，利用尾矿库环境风险预判表（附录 A）对本赤泥堆场环境风险进行初步分析，对于满足预判表中任何条件之一的尾矿库即认定为重点环境监管尾矿库，需要进一步开展后续的环境风险评估工作。非重点环境监管尾矿库只需开展风险预判工作，并记录风险预判过程和预判结果。

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 A——环境风险预判表，本赤泥堆场为轻有色金属矿种：铝（铝土），同时为一般工业固体废物（II 类），属于重点环境监管的尾矿库。

5.8.2.2 环境风险等级划分情况

根据 HJ740-2015，尾矿库环境风险等级划分利用层次分析法，从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面（下图）进行尾矿库环境风险等级划分，如图 6.3-1。

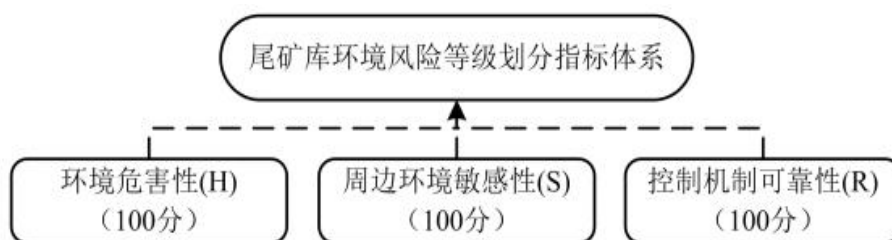


图 5.7-1 尾矿库环境风险等级划分指标体系图表

1、环境危害性评估情况

采用评分方法，对赤泥堆场类型、性质和规模三方面指标进行评分并累加求和，其环境危害性（H）评估情况见表 5.8-1：

表 5.8-1 环境危害性（H）评估

序号	指标项目				指标分值	
1	尾矿库 环境危 害性	类型	矿种类型/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型		48	
2		性质	特征污染物指标 浓度情况	浓度倍数	pH 值	8
3				情况	指标最高浓度倍数	14
4			浓度倍数 3 倍及以上指标项数	6		
5		规模	现状库容		24	

依据尾矿库环境危害性等别划分表，将环境危害性(H)划分为 H1、H2、H3 三个等别。环境危害性等别划分标准见表 5.8-2：

表 5.8-2 环境危害性等别划分标准

尾矿库环境危害性得分（DH）	尾矿库环境危害性等别代码
DH>60	H1
30<DH≤60	H2
DH≤30	H3

由表 5.7-3 可知，本公司赤泥库环境危害性 H 得分为 49 分，尾矿库环境危害性可用 H2 表示。按照环境危害性等别划分标准，本赤泥堆场环境危害性（H）等别为：H2。

指标因子				评分依据	评分	情况说明	得分
				21. □非金属矿种：粘土、轻质材料、耐火材料非金属矿。 22. □非金属矿种：特种非金属矿。 23. □非金属矿种：能源矿种。 24. □非金属矿种：其他非金属矿种。			
性质 (28分)	特征 污染物指 标浓度情 况(2分)	浓度 倍数 情况 (22分)	pH 值 (8分)	1. ○ [0, 4)。	8	本赤泥库涉及赤泥 pH 为 11.17, 属于 (11, 14]	7
				2. ○ [4, 6)。	6		
				3. ○ [6, 9]。	0		
				4. ○ (9, 11]。	5		
				5. ○ (11, 14]。	7		
	浓度倍数 3 倍及以上 的指标 项数(6分)	指标最 高浓度 倍数 (14分)	1. ○有指标浓度倍数为 10 倍及以上。	14	除 pH 外, 其余指标均未超标	0	
			2. ○有指标浓度倍数 3 倍及以上, 且所有指标浓度倍数均在 10 倍以下。	7			
			3. ○所有指标浓度倍数均在 3 倍以下。	0			
		1. ○ 5 项及以上:	6				
		2. ○ 2 至 4 项:	4				
3. ○ 1 项:	2						
4. ○ 无。	0						
规模 (24分)	现状库容(24分)			1. ○大于等于 3000 万方。	24	本项目库容 643.87 万 m ³	12
				2. ○大于等于 1000 万方, 小于 3000 万方。	18		
				3. ○大于等于 100 万方, 小于 1000 万方。	12		
				4. ○大于等于 20 万方, 小于 100 万方。	6		
				5. ○小于 20 万方。	0		

指标因子	评分依据	评分	情况说明	得分
<p>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。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（4）表中复选框“<input type="checkbox"/>”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“<input type="radio"/>”表示只能单选。</p>				<p>共计 43</p>

2、周边环境敏感性评估情况

采用评分方法，对尾矿库下游涉及的跨界情况、周边环境风险受体情况、周边环境功能类别情况三方面指标进行评分与累加求和，评估尾矿库周边环境敏感性（S）。

表 5.8-4 尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分指标体系

序号	指标项目				指标分
1	下游涉及的跨界情况	涉及跨界类型		18	
2		涉及跨界距离		6	
3	周边环境风险受体情况				54
4	尾矿库周边环境敏感性	周边环境功能类别情况	水环境	下游水体	9
5				○地表水	
6			地下水		6
7			土壤环境		4
8	大气环境		3		

依据尾矿库周边环境敏感性等别划分表 5.7-5，将周边环境敏感性(S)划分为 S1、S2、S3 三个等别。

表 5.8-5 尾矿库周边环境敏感性(S)等别划分表

尾矿库周边环境敏感性得分（DS）	尾矿库周边环境敏感性（S）等别代码
DS>60	S1
30<DS≤60	S2
DS≤30	S3

由表 5.7-6 可知，公司赤泥库环境周边环境敏感性 S 得分为 29.5。依据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ 740---2015）中尾矿库周边环境敏感性等别划分表，可知，公司赤泥库环境敏感性可用 S3 表示。

表 5.8-6 项目周边环境敏感性 (S) 指标评分表

指标因子		评分依据		评分	特别说明	本公司赤泥库情况	得分	
下游涉及的跨界情况 (24分)	涉及跨界类型 (18分)	1.○国界		18	可能涉及到跨国界。	本赤泥库赤泥为干式堆存, 且库容较小, 发生突发环境事件时不会涉及到跨县及行政区边界。	0	
		2.○省界。		12	可能涉及到跨省级行政区边界。			
		3.○市界。		6	可能涉及到跨地市级行政区边界。			
		4.○县界。		3	可能涉及到跨县级行政区边界。			
		5.○其他。		0	其他情况。			
	涉及跨界距离 (6分)	1.○2公里及以内。		6	指沿着尾矿库事故后污染物的可能流向的曲线距离。			
		2.○2公里以外, 5公里及以内。		4				
		3.○5公里以外, 10公里及以内。		2				
4.○10公里以外。		0						
周边环境风险受体情况 (54分)		所在区域	1.□处于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等。 2.□处于江河源头区和重要水源涵养区。	54	即不符合相关政策。	尾矿库所在区域不属于环境敏感区, 尾矿库下游不涉及环境敏感区, 尾矿库输送管线、回水管线未穿越环境敏感区; 属于重大风险企业。	18	
		尾矿库下游涉及水环境风险受体	3.□服务人口1万人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。					54
			4.□服务人口2000人及以上的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 5.□重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通					36

		道、天然渔场、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。 6.□流量大于等于 15 立方米/秒的河流。 7.□面积大于等于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 8.□水产养殖 100 亩及以上。			
		9.□服务人口 2000 人以下的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 10.○流量小于 15 立方米/秒的河流。 11.□面积小于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 12.□水产养殖 100 亩以下。	18		
	尾矿库下游及其他类型风险受体	13.□人口聚集区：累计人口 2000 人及以上。	54		
		14.○人口聚集区：累计人口 2000 人以下，200 人及以上。 15.□国家级（或 4A 级及以上）的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 16.□国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩及以上。 17.□重大环境风险企业或重大二次环境	36		

				污染源、风险源。				
				18.□人口聚集区：累计人口 200 人以下。 19.□涉及省级及以下（或 4A 级以下）：自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界文化或自然遗产地，重点文物保护单位、以及其他具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等。 20.□国家基本农田、基本草原、种植大棚、农产品基地等 1000 亩以下。 21.□一般、较大环境风险企业或其他二次环境污染源、风险源。	18			
				尾矿库 输送管 道、回 水管 道 涉 及 穿 越	22.□服务人口在 2000 人及以上的饮用水水源保护区、自来水厂取水口。	36		
				23.□规模在 100 亩及以上的水产养殖区。 24.□江、河、湖、库等大型水体。	18		干排赤泥，回水管道不涉及穿越上述敏感点。	0
周边 环境 功能 类别 (22 分)	水环 境(1 5 分)	下 游 水 体 (9 分)	地 表 水	1.○地表水：一类。	9	主要适用于源头水、国家自然保护区。	按照《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2019)中规定，项目所在地河段为曹溪河，为汾河支流，水环境功能为农业用水保护，执行《地表水环境质量标准》	3
				2.○地表水：二类。		主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾产卵场、在仔稚幼鱼的索饵场等。		
				3.○地表水：三类。		主要适用于集中式生活饮用水地		

					表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、巡游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区。	(GB3838-2002)中的IV类标准。	
			4.○地表水：四类。	3	主要适用于一般工业用水区及非人体直接接触的娱乐用水区。		
			5.○地表水：五类。	0	主要适用于农业用水区及一般景观要求水域。		
		□ 海水 (不涉及海水则不计算该项)	1.○海水：一类。	9	适用于海洋渔业水域、海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。	不涉及海水。	0
			2.○海水：二类。	6	适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接相关的工业用水区。		
			3.○海水：三类。	3	适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。		
			4.○海水：四类。	0	适用于海洋港口水域，海洋开发作业区。		
		地下水 (6分)	1.○地下水：一类。	6	主要反映地下水化学组分的天然低背景含量。适用于各种用途。	根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，项目所在区域地下水主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水，执行 III 类标准。	4
			2.○地下水：二类。		主要反映地下水化学组分的天然低背景含量。适用于各种用途。		
			3.○地下水：三类。	4	以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及		

				工、农业用水。		
		4.○地下水：四类。	2	以农业和工业用水要求为依据。除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可做生活饮用水		
		5.○地下水：五类。	0	不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。		
土壤环境 (4分)	1.○土壤：一类。	4	主要适用于国家规定的自然保护区、集中式生活饮用水源地、茶园、牧场和其他保护地区的土壤，土壤质量基本上保持自然背景水平	赤泥堆场周边土壤执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中相关标准。根据该分类，土壤属于二类。	3	
	2.○土壤：二类。	3	主要适用于一般农田、蔬菜地、茶园、果园、牧场等土壤，土壤的质量基本上不对植物和环境造成危害和污染。			
	3.○土壤：三类。	1	主要适用于林地土壤及污染物容量较大的高背景值土壤和矿产附近等地的农田土壤(蔬菜地除外)。土壤质量基本上不对植物和环境造成危害和污染。			
大气环境 (3分)	1.○大气：一类。	3	自然保护区、风景名胜区和其 他需要特殊保护的地区。以保护自然生态及公众福利为主要对象。	大气环境功能区划为二类	1.5	
	2.○大气：二类。	1.5	城镇规划中确定的居住区、商业			

				交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区。以保护人体健康为主要对象。			
		3.○大气：三类。	0	特定工业区。以保护人体健康为主要对象。			
<p>注：</p> <p>(1) 下游涉及的跨界情况：指沿着尾矿库事故后污染物的可能流向 10 公里评估范围（根据实际情况可以适当扩大评估距离）内存在行政区边界的情况。如果涉及多种类型，以等级最高的行政区边界进行计算。</p> <p>(2) 周边环境风险受体情况：包括 1) “所在区域”敏感性情况；2) “尾矿库下游涉及水环境风险受体”敏感性情况；3) “尾矿库下游涉及其他类型风险受体”敏感性情况；“尾矿库输送管道、回水管道涉及穿越”敏感性情况共计 4 方面 24 种的情形。评估时需要综合考虑这 4 方面情况，取其中得分最高的作为最后“周边环境风险受体情况”的得分。</p> <p>(3) 下游水体：主要考虑地表水。如果下游同时还涉及海水，则评估时需综合“地表水”、“海水”两方面得分，取其中得分最高的作为最后“下游水体”方面得分。</p> <p>(4) 一般、较大、重大环境风险源企业：指依据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》评估具有一般、较大、重大环境风险等级的企业。</p> <p>(5) 重大二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有重大等级的环境污染源或风险源。</p> <p>(6) 其他二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有除重大等级之外的其他等级的环境污染源或风险源。</p> <p>(7) 周边环境风险受体情况评分时：如果涉及多种情况，则按最高分计算。</p> <p>(8) 表中复选框“□”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“○”表示只能单选。</p>						总分	29.5

3、尾矿库控制机制可靠性评估情况

采用评分方法，对尾矿库的基本情况、自然条件情况、生产安全情况、环境保护情况和历史事件情况五方面指标进行评分，累加求和，评估尾矿库控制机制可靠性（R）。

表 5.8-7 尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分指标体系

序号	指标项目			指标分值	
1	尾矿库控制机制可靠性	基本情况	堆存	堆存种类	1.5
2				堆存方式	1
3				坝体透水情况	2
4			输送	输送方式	1.5
5				输送量	1
6				输送距离	1.5
7			回水	回水方式	1
8				回水量	0.5
9				回水距离	1
10			防洪	库外截洪设施	2
11				库内排洪设施	2
12	自然条件情况	是否处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域，或者处于地质灾害易灾区、岩溶（喀斯特）地貌区。		9	
13	生产安全情况	尾矿库安全度等别		15	
14	环境保护情况	环保审批	是否通过“三同时”验收	8	
15		污染防治	水排放情况	3	
16			防流失情况	1.5	
17			防渗漏情况	2.5	
18			放扬散情况	1.5	
19		环境应急	环境应急设施	事故应急池建设情况	5
20				输送系统环境应急设施建设情况	2
21				回水系统环境应急设施建设情况	1.5
22			环境应急预案	6.5	
23			环境应急资源	2	
24	环境监测预警与	监测预警	2		

25				日常检查	日常检查	2	
26				环境安全隐患排 查与治理	环境安全隐患排	环境安全隐患治理	3
27					2.5		
28			环境违法与环 境纠纷情况	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存 在环境纠纷。		7	
29			历史事 件情况	近三年来发生 事故或事件情 况（包括安全和 环境方面）	事件等级		8
30					事件次数		3

根据尾矿库控制机制可靠性等别划分表 5.8-8，将控制机制可靠性（R）划分为 R1、R2、R3 三个等别。

表 5.8-8 尾矿库控制机制可靠性(R)等别划分表

尾矿库控制机制可靠性（D _R ）	尾矿库环境危害性（R）等别代码
D _R >60	R1
30<D _R ≤60	R2
D _R ≤30	R3

由表 5.7-9 可知，公司赤泥库控制机制可靠性（R）得分为 4.5。

依据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ 740---2015）中尾矿库控制机制可靠性等别划分表可知，公司赤泥库控制机制可靠性可用 R3 表示。

表 5.8-9 项目控制机制可靠性 (R) 指标评分表

指标因子		评分依据	评分	相关说明	公司赤泥库得分		
基本情况 (15分)	堆存 (4.5分)	堆存种类 (1.5分)	1. 混合多用途: 多种不同类型的尾矿或固体废物、废水的排放场所。	1.5		本赤泥库用于堆存奥凯达公司产生的赤泥, 分值评定为 0	
			2. 单一用途: 仅一种类型尾矿或固体废物、废水的排放场所。	0			
		堆存方式 (1分)	1. 湿法堆存。	1			干法堆存, 0
			2. 干法堆存。	0			
		坝体透水情况 (2分)	1. 透水坝, 无渗滤液收集设施。	2			本赤泥库设有不透水坝, 分值评定为 0
			2. 透水坝, 但有渗滤液收集设施。	1			
	3. 不透水坝。		0				
	输送 (4分)	输送方式 (1.5分)	1. 沟槽 + 自流 (无人工加压)。	1.5	管道输送+泵站加压, 分值评定为 1		
			2. 管道输送 + 泵站加压。	1			
			3. 管道输送 + 自流 (无人工加压)。	0.5			
			4. 车辆运输。	0			
			5. 传送带运输。	0			
		输送量 (1分)	1. 大于等于 10000 方/日。	1	本赤泥库年处理赤泥 826560 吨, 日处理量为 2264 吨, 输送量大于 1000 方/日, 分值评定为 0.5		
			2. 大于等于 1000 方/日, 小于 10000 方/日。	0.5			
			3. 小于 1000 方/日。	0			
输送距离 (1.5分)		1. 大于等于 10 千米。	1.5	指实际的曲线距离。	从公司至赤泥库生产区的输送距离为 3.2km, 分值评定为 0.75		
		2. 大于等于 2 千米而小于 10 千米。	0.75				
	3. 小于 2 千米。	0					

指标因子		评分依据	评分	相关说明	公司赤泥库得分
回水 (2.5分) (仅在 有回 水系统 时计算 该项)	回水方式 (1分)	1. 沟槽 + 自流 (无人为加压)。	1		管道输送+泵站加压, 分值评定为 0.5
		2. 管道输送 + 泵站加压。	0.5		
		3. 管道输送 + 自流 (无人为加压)。	0		
	回水量 (0.5分)	1. 大于等于 10000 方/日。	0.5		尾矿水回收水量约 2856 方/天, 大于 1000 方/日 得分 0.25
		2. 大于等于 1000 方/日, 小于 10000 方/日。	0.25		
		3. 小于 1000 方/日。	0		
	回水距离 (1分)	1. 大于等于 10 千米。	1	指实际的曲线距离。	回水距离 3.2km 得分 0.5
		2. 大于等于 2 千米而小于 10 千米。	0.5		
		3. 小于 2 千米。	0		
	防洪 (4分)	库外截洪设施 (2分)	1. 无。	2	
2. 有, 雨污不分流。			1	指外部雨水未能通过截洪沟直接流向外界, 而是进入尾矿库渗滤液收集池、事故池等设施。	
3. 有, 雨污分流。			0	指外部雨水能直接通过截洪沟流向外界, 而不进入尾矿库相关设施 (比如库区、渗滤液收集池、事故池等)。	
库内排洪设施 (2分)		1. 无。	2	指不仅作为排洪通道, 还作为日常回水或排水通道。	尾矿库排洪采用“排水竖井-隧洞”式排洪系统, 排洪系统均为钢筋混凝土结构。
		2. 有, 作为日常尾矿水排放或回水通	1	指汛期作为库区泄洪通道, 而日	

指标因子			评分依据	评分	相关说明	公司赤泥库得分
			道。		常生产中，通过库内排洪设施将库区澄清水引到渗滤液收集池等设施。	分值评定为 1
			3.○有，仅作为排洪通道。	0	指通常情况下该通道关闭，不连通外界，仅在汛期紧要情况下连通外界。	
自然条件情况 (9分)			1.○开展了地质灾害危险性评估	1-A.○危害性中等或危害性较大。	9	未开展地质灾害危险性评估，不处于地质灾害易灾区或岩溶地貌区，分值评定为 0
				1-B.○危害性小。	0	
			2.○未开展地质灾害危险性评估	2-A.○处于地质灾害易灾区或岩溶(喀斯特)地貌区。	9	
				2-B.○不处于地质灾害易灾区或岩溶区地貌区。	0	
生产安全情况 (15分)	尾矿库安全度等别 (15分)		1.○危库。	15	未核定则按最高分进行评分。	正常库 0
			2.○险库。	11		
			3.○病库。	7		
			4.○正常库。	0		
环境保护情况 (50分)	环保审批(8分)	是否通过“三同时”验收(8分)	1.○否。	8	是否有环评报告书或报告表，且通过了“三同时”验收及相关批复。	正在进行环评报告的编制，赤泥堆场未启用，得分 0
			2.○是。	0		

指标因子		评分依据	评分	相关说明	公司赤泥库得分		
分)	污 染 防 治 (8.5 分)	水排放情况 (3分)	1. ○不达标排放。	3	未知则按最高分进行评分。	不对外排放尾矿水或渗滤液等, 分值评定为 0	
			2. ○达标排放, 但不满足总量控制要求。	1.5			
			3. ○达标排放, 且满足总量控制要求。	0.75			
			4. ○不对外排放尾矿水或渗滤液等。	0			
		防流失情况 (1.5)	1. ○不符合环评等相关要求。	1.5	主要针对堆积坝及其他可能流失尾矿的位置。参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	为防止雨水冲刷携带的赤泥流到下游, 在堆场内设置 1 座拦挡坝, 拦挡坝采用场地内取土筑坝, 坝型为不透水坝, 分值评定为 0	
			2. ○符合环评等相关要求。	0			
		防渗漏情况 (2.5)	1. ○不符合环评等相关要求。	2.5	主要针对库区底部及库区内边坡。参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	2 布 1 膜铺设防渗, 库底采用 2mm 厚防渗膜, 岸坡采用 1.5mm 厚防渗膜。分值评定为 0	
			2. ○符合环评等相关要求。	0			
	防扬散情况 (1.5)	1. ○不符合环评等相关要求。	1.5	主要针对库区堆积坝体边坡。参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	符合环评、设计等要求 0		
		2. ○符合环评等相关要求。	0				
	环 境 应 急 (26.5 分)	环境应急设施 (8.5)	事故应急池建设情况 (5)	1. ○无。	5	主要指针对库区和坝体防范措施建设情况。比如漫坝、坝体裂缝泄漏等。参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	隧洞出口接消力池 (回水池), 采用浆砌块石结构, 总容积 3150m ³ , 可作为事故状态下应急使用。分值评定为 0
				2. ○有, 但不符合环评等相关要求。	3		
3. ○有, 且符合环评等相关要求。				0			
输送系统环境应急设施建设情况		1. ○无。	2	主要指针对输送管道等输送系统的防范措施建设情况。比如防	回水采用管道入厂, 分值评定为 0		
2. ○有, 但不符合	1						

指标因子		评分依据	评分	相关说明	公司赤泥库得分	
		(2) (如果采用车辆运输, 则不计算该项)	环评等相关要求。	0	止输送管道爆裂等。 参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	
			3.○有, 且符合环评等相关要求。			
			1.○无。			
	回水系统环境应急设施建设情况 (1.5分) (仅在回水系统时计算该项)	2.○有, 但不符合环评等相关要求。	1	主要指针对回水管等回水系统的防范措施建设情况。比如防止回水管爆裂等。 参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。		
		3.○有, 且符合环评等相关要求。	0			
		环境应急预案 (6.5)			6.5	
	环境应急资源 (2分)		2	按照应急资源的储备、管理、维护等情况进行综合评分。	按要求准备应急资源, 分值评定为 0	
	环境监测预警与日常检查 (4分)	监测预警 (2)	2	按照监测预警方案的制定、开展及相关台账等情况进行综合评分。	按要求设有监测预警制度, 0	
		日常检查 (2)	2	按照日常检查工作方案的制定、开展及相关台账等情况进行综合评分。	按要求设有日常检查制度, 0	
	环境安全隐患排查与治理 (5.5)	环境安全隐患排查 (3)	3	按照环境安全隐患排查工作方案的制定、开展及相关台账等情况进行综合评分。	按要求定期进行安全隐患排查, 0	
环境安全隐患治理 (2.5)		2.5	按照安全隐患的发现、治理及	按要求对发现的环境安全隐患进行		

指标因子		评分依据	评分	相关说明	公司赤泥库得分	
				报告等情况进行综合评分。	治理，得分 0	
	环境违法与环境纠纷情况（7分）	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷（7分）	1. <input type="radio"/> 是。 2. <input type="radio"/> 否。	7 0	项目正在进行环评报告的编制及审批，赤泥堆场未启用，得分 0	
历史情况（11分）	近三年来发生事故或事件情况（包括安全和环境方面）（11分）	事件等级（8分）	1. <input type="radio"/> 发生过重大、特大事故。	8	以发生过最高等级事件或事故进行评分。	项目正在进行环评报告的编制及审批，赤泥堆场未启用，得分 0
			2. <input type="radio"/> 发生过较大事故。	6		
			3. <input type="radio"/> 发生过一般事故。	4		
			4. <input type="radio"/> 无。	0		
	事件次数（3分）	1. <input type="radio"/> 2次及以上。	3	一般、较大、重大、特大事件或事故次数。	得分 0	
		2. <input type="radio"/> 1次。	1.5			
3. <input type="radio"/> 0次。		0				
注：表中单选框“ <input type="radio"/> ”表示只能单选。						
合计得分					4.5	

4、赤泥堆场环境风险等级及其表征情况

结合尾矿库环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照尾矿库环境风险等级划分矩阵，将尾矿库环境风险划分为重大、较大、一般三个等级。

表 5.8-10 尾矿库环境风险等级划分矩阵

序号	情形			环境风险等级
	环境危害性（H）	周边环境敏感性（S）	控制机制可靠性（R）	
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	重大
8			R2	较大
9			R3	一般
10	H2	S1	R1	重大
11			R2	较大
12			R3	较大
13		S2	R1	较大
14			R2	一般
15			R3	一般
16		S3	R1	一般
17			R2	一般
18			R3	一般
19	H3	S1	R1	较大
20			R2	较大
21			R3	一般
22		S2	R1	一般
23			R2	一般
24			R3	一般
25		S3	R1	一般
26			R2	一般
27			R3	一般

公司赤泥库环境危害性为 H2，周边环境敏感性为 S3，控制机制可靠性为 R3，对照

《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740---2015）中尾矿库环境风险等级划分矩阵表，公司赤泥库环境风险等级可表征为“一般（H2S3R3）”。

5.8.2.3 赤泥堆场评价范围及敏感目标

1、评价范围的确定

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》，涉及水环境风险受体的调查评估范围：尾矿库下游不小于 10 公里；

其他类型环境风险受体调查评估范围：

①山谷型、傍山型、截河型尾矿库：尾矿库下游不小于 80 倍坝高；

②其他类型尾矿库：尾矿库下游不小于 40 倍坝高。

本赤泥库坝高 14m，坝高 80 倍为 1120m，最终确定调查范围为尾矿库下游 10km。

2、敏感目标

赤泥堆场评价范围内涉及敏感目标见下表。

表 5.8-11（1） 赤泥堆场敏感目标（地表水）

类别	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h内流经范围(km)
地表水	曹溪河	/	/

表 5.7-11（2） 赤泥堆场敏感目标（地下水）

序号	位置	井深 (m)	地面标高	水位标高	含水层类型	取水层位	功能	服务人口
			m	m				
1	西安生村	120	1002.35	955.15	潜水+承压水	第四系上、中更新统	饮水	780
2	兴跃村	120	908.77	819.67			饮水	650
3	真兴村	120	889.36	810.06			饮水	550
4	上栅村西南	50	823.25	780.85	潜水	第四系上更新统	饮水	25
5	上栅村北	50	818.25	776.15			饮水	300
6	吴圪蹠村	30	778.78	767.58			饮水	260
7	东安生西南	120	999.43	920.03	潜水+承压水	第四系上、中更新统	饮水	280
8	上栅村东	50	816.72	776.62	潜水	第四系上更新统	饮水	220
9	下栅村西南	45	808.57	777.47			饮水	300
10	下栅村东北	30	776.23	766.13			饮水	180
11	仁坊村	25	771.63	763.43			饮水	200
12	前营村	25	764.87	757.47			饮水	200
13	河底村集中供水水源井	80	814.69	774.59	承压水	第四系中更新统	饮水	350

5.8.3 赤泥堆场风险识别

本赤泥堆场赤泥属于一般固体废渣，其浸出液 pH 为 11~12 之间，属于第 II 类一般性固体废物，但其腐蚀性较强，故环境风险特征因素主要为 pH。根据类比调查，本赤泥堆场运行后的环境风险源主要为尾矿库发生溃坝后对下游村庄、地表水体的影响以及赤泥、渗滤液运输过程发生突发环境事件对沿线环境敏感点的影响。

生产过程中因意外事故造成的赤泥泄漏，包括以下意外事件引发的环境污染：①堆场坝体滑坡、产生裂缝、坝体垮坝，排洪设施损毁、排洪系统堵塞导致赤泥库积水、洪水漫顶，进而造成堆场溃坝；②赤泥、渗滤液运输过程发生突发环境事件对沿线环境敏感点的影响。

5.8.4 赤泥堆场风险评价

5.8.4.1 风险事故情形设定

- 1、赤泥库滑坡和溃坝；
- 2、洪水、强降雨状态事故风险分析；
- 3、防渗系统失效事故风险分析；
- 4、压滤车间赤泥缓冲槽破裂，赤泥渗滤液泄露；

5.8.4.2 风险评价与防范措施

1、赤泥库滑坡和溃坝

赤泥堆场边坡失稳对周边村庄、河流以及农田的环境生态安全造成一定的影响。汛期赤泥库一旦溃坝，水流将携带库内堆积的大量赤泥冲向下游，对下游的村庄、农田以及交通设施等造成巨大影响，严重威胁下游人员安全和当地经济发展，同时外流的赤泥由于 pH 高，将会对当地环境带来严重的污染。

拦挡坝采用场地内取土筑坝，坝型为不透水坝，拦挡坝下游坡面植草护坡，坝内坡设置防渗层（HDPE 土工膜），拦挡坝高为 14m，内、外坡坡比均为 1: 2，拦挡坝满足设计要求。根据章节 3.3.3 赤泥堆场稳定性分析，该赤泥堆场在各工况运行的情况下，采用瑞典圆弧法计算结果显示，在三种工况状态下，拦挡坝最小稳定性系数均大于规范要求的最小安全系数。因此，拦挡坝是处于安全和稳定状态的。

工程赤泥采用干式堆存，赤泥初期坝溃坝后，诱发赤泥堆积坝失稳发生滑坡，形成流沙冲出库内。赤泥滑坡流动长度计算由于目前国内尚无公认的预测模型，类比同类项

目溃坝后下游最大滑坡距离 S 为 100m-500m, 赤泥堆场溃坝直接冲击下游 3.0km 流经范围内没有村庄、居民区、文物古迹等重要设施。

赤泥堆场存在坝体滑坡的风险, 一旦发生坝体滑坡事故, 将对周边地表水、地下水环境及周围土壤产生一定污染。由于本项目采取了妥善的预防措施, 因此赤泥堆场存在溃坝、滑坡的可能较小, 尽可能的避免了赤泥堆场可能产生的环境风险影响。

防范措施:

①新建拦挡坝表层地层以①1 层素填土(赤泥)为主, 该层土承载力较低, 压缩性较高, 建议采用换填垫层或强夯进行地基处理。垫层材料可采用 3:7 灰土, 换填深度需满足下卧层承载力验算的要求; 若采用强夯法进行地基处理, 单击夯击能应不小于 3000kN.m, 且必须通过现场试验确定其适用性和处理效果。拟建消力池基底土层为第③层粉土, 该层土承载力较高, 且无湿陷性, 可采用天然地基;

②精心设计, 从设计上把好关, 确保处置场的稳定性和安全性, 严格按照设计建设截洪沟, 避免过多的雨水进入堆场, 对拦挡坝造成冲击;

③做好施工监理, 确保施工质量符合设计要求;

④确保场内排水系统的畅通, 在雨季特别是暴雨期应加强对堆场、挡渣坝的巡逻检查, 如发现挡渣坝出现裂缝应采取补救措施。挡渣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;

⑤严格进行规范管理, 按设计要求设置专人严格管理, 落实责任。加强日常监控, 在处置场周围应设置监视器, 并有专人负责巡视, 以杜绝安全隐患。处置场服务期满后, 应按规定进行土地复垦和日常管理、维护, 并按有关要求生态或植被的恢复, 确保处置场的稳定;

⑥严格按国家有关规定, 定期对处置场和挡渣坝安全性和稳定性进行评价, 发现问题及时解决;

⑦加强与周边村庄、企业的联系, 进行应急联动, 加强救援配合演习工作。

⑧本项目对库坝设置的侧向位移监测, 坝体沉降监测, 浸润线观测等安全防范措施若遇突发性溃坝事故, 应立即启动应急预案, 减少次生环境影响。

2、洪水、强降雨状态事故风险分析;

经水力计算，调洪库容大于赤泥堆场 200 一遇 24 小时洪水总量，洪水排出时间为 12.5h，满足《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）中洪水总量排出时间不宜超过 72 小时的要求。经水力计算，赤泥堆场外（库外）大于赤泥堆场 200 一遇 24 小时洪水总量，洪水排出时间为 28h，满足《干法赤泥堆场设计规范》（GB50986-2014）中洪水总量排出时间不宜超过 72 小时的要求。排洪系统的泄洪能力均能满足 500 年一遇洪水的泄洪要求。

防范措施：

①场区截洪沟应按设计要求先行构筑，确保未被污染的强降水直接导出场外，避免过多的雨水进入堆场，对拦挡坝造成冲击；

②截洪沟应经常疏通，防止堵塞；

③场底渗沥液导流系统施工一定要按有关规定进行，废渣压实要严格按规程操作；

④日常运行时，特别是在雨季时，应保持集水池常空以调节强降雨的渗沥液。

3、防渗系统失效事故风险分析

防渗是赤泥堆场的重要设施，如果防渗膜破裂，渗滤液泄漏将对场区地下水造成污染，使赤泥堆场所在区域地下水水质恶化，严重影响区域地下水环境。防渗设计：

参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2001)，填筑场的水平防渗结构有单层衬里结构、复合衬里结构和双层衬里结构三种，结合场区工程地质及水文地质资料，同时参考国内同类型赤泥堆场的设计经验，本项目防渗结构设计采用复合衬里防渗结构，库底及岸坡防渗层采用高密聚乙烯(HDPE)防渗膜，具体铺设形式采用 2 布 1 膜铺设防渗，库底采用 2mm 厚防渗膜，岸坡采用 1.5mm 厚防渗膜。

防范措施：

①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；

②基础施工必须均匀夯实；赤泥贮存处置中防止堆放压力极度不均；

③焊接必须经过目测、非破坏性测试和破坏性测试检验；严格按质量控制程序进行不合格部位的修补；

④严格按照施工质量控制标准要求施工；焊接操作时应防止焊接机械造成膜的破损；

⑤应严格禁止危险废物的进入，同时应及时排出渗沥液。

⑥对地下水环境突发环境事件的应急措施：本项目在地下水下游设有监测井，加强日常监测，若发现水质异常，应立即汇报应急指挥部，查明原因。

如因库区防渗层破裂，应在下游打抽水井拦截，防治污染继续向下游扩散，并在抽水井下游的水井继续监测，同时聘请专业队伍查找渗漏点、修补防渗层。

4、压滤车间赤泥缓冲槽破裂，赤泥渗滤液泄露；

压滤车间赤泥滤液槽中渗滤液呈强碱性，腐蚀性较强，如不慎进入环境，会造成当地水体、土壤的污染，外排会导致下游土地碱化，对当地地下水、生态环境造成较大的影响。

①根据调查，现有压滤车间赤泥缓冲槽周围均设置围堰并按要求做好防渗措施，围堰内有效容积大于缓冲槽容积，当事故状态缓冲槽破裂，渗滤液会被围堰收集，避免其对周围环境造成影响。

① 设置集水池

为防止赤泥附液污染环境，赤泥渗滤液以及经排水井-排水隧洞排出的场内雨水，根据实际地形，本项目拟在拦挡坝下游（东侧）设置集水池，并配套回水泵、回水管道等回水设施，统一收集至集水池后全部回用于生产，不外排。

② 集水池防渗

在平整后的集水池场底铺设水平防渗层，采用复合衬里防渗结构，采用高密聚乙烯(HDPE)防渗膜，具体铺设形式采用2布1膜铺设防渗，集水池采用1.5mm厚防渗膜。

非正常情况下，集水池防渗失效，赤泥附液泄漏情况下，预测特征污染物污染超标范围在泄漏处下游384.5m处，该影响范围内无饮用水源井。如因集水池防渗层破裂，首先应抽干池内废水，修补池体，验收合格后方可再次使用；并在下游打抽水井拦截，防治污染继续向下游扩散，并在抽水井下游的水井继续监测，同时聘请专业队伍查找渗漏点、修补防渗层。

5.8.5 事故应急预案

为保证本项目发生事故应急处理的快速、高效、有序进行，最大限度地减轻事故造成的人身伤害和财产损失，特制定本预案。本预案适用于赤泥堆场溃坝事故。

5.8.5.1 应急救援组织机构及职责

(1) 应急抢险指挥机构

总指挥：压滤车间主任。

副总指挥：压滤车间副主任。

成员：赤泥堆场值班室专职人员及赤泥堆场兼职安全员。

(2) 应急抢险指挥机构职责

①发生事故后，立即启动应急抢险程序；

②负责指挥组织环境事故的现场抢险、调查、分析与善后，及对外事故说明、报道；

③负责环境事故的外部协调与内部处理，编制《环境事故处理报告》；

④负责监督、检查事后同类事故隐患防范措施落实、控制社会反响和新闻媒体负面报道，编制《环境事故案例分析》；

⑤事故处理结束后，指挥机构自行解散。

(3) 总指挥职责

①指挥、协调应急反应行动；

②直接监察应急操作人员的行动；

③协调后勤方面以支援反应组织；

④在事故现场选择指挥部地址。

(4) 副总指挥职责

①所有事故现场操作的指挥和协调；

②向企业应急总指挥提出应采取的减缓事故后果行动的对策和建议；

③现场事故评估；

④协调、组织和获取应急所需的其它资源、设备以支援现场的应急操作。

(5) 成员职责

①负责协助总指挥和副总指挥进行现场指挥，前者不在的情况下，可代为现场总指挥，负责现场指挥工作；

②按总指挥的布置开展某项或几项工作。

5.8.5.2 应急救援程序

(1) 接警

①获得发生滑坡事故情报后，应立即向调度室汇报，汇报内容包括事故时间、地点、

人员、范围、程度及汇报人姓名等。

②事故汇报方式及汇报电话

汇报方式：电话汇报

③发生事故后，总指挥应按照本单位制定的应急预案，立即组织救援。

(2) 应急启动

①调度室接到事故汇报后，应立即向值班长、调度主任汇报。

②当日值班长、调度主任根据事故汇报情况，立即向总指挥汇报。

③总指挥决定启动事故应急预案后，立即向调度室下达启动预案命令。

(3) 救援任务

①调度室接到总指挥命令后，按照事故预防措施和应急预案中“安全事故电话通知程序”通知指挥部成员到达调度室。

②指挥部成员到达调度室后，按照总指挥或副总指挥的指示，立即奔赴事故现场开展抢险救灾工作。

③抢险指挥部要根据事故现场情况立即对受伤或被埋人员进行抢救。

④在清理滑坡事故时要安排专人监视，避免再次滑坡伤人。

⑤各单位的抢救设施、物资和车辆，在抢险期间设备由调度室统一调用，物资由供应科统一调用。

⑥保卫科负责维护事故现场秩序，保证抢险物资的运输畅通和治安。

(4) 应急恢复

全部受伤、受困人员救出后，要清点现场人数，抢险人员撤离事故现场。

(5) 应急结束

①总指挥下达应急结束命令，事故抢救人员返回原单位。

②由公司组织对事故进行调查，并按规定及时向上级汇报。

(6) 善后处理

①有关人员配合调度室等其他部门人员，组织事故现场勘查，仔细分析事故发生的原因，追查事故责任人，并进行相应的责任追究、处罚，制定整改措施，避免类似事故的再发生。

②对事故现场进行清理，如果造成耕地损坏，尽量进行恢复，不能恢复的对受损居

民进行补偿，补偿标准按照当地政府确定的征地标准进行。造成居民生命财产损失的，应根据国家和当地有关补偿标准进行补偿。

5.8.6 环境风险评价结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中评价工作等级划分基本原则的规定，本项目环境为低度敏感区（E3），项目赤泥不属于附录 B 中重点关注的危险物质、表 B.2 中健康危害急性毒性物质及危害水环境物质，P 取轻度危害，环境风险潜势为 I。

项目提出了具有针对性的风险防范措施，并根据有关规定制定了企业的环境突发事件应急救援预案。当出现事故时，采取紧急的工程应急措施，如有必要，采取社会应急措施以控制事故，减少对环境造成的危害。赤泥堆场详细的风险应急预案应按环境保护部办公厅下发的《尾矿堆场应急预案编制指南》的要求进行单独编制。

在采取评价要求的措施后，本项目环境风险在可接受范围内。

本项目环境风险简单分析内容表见表 5.8-12。

表 5.8-12 本项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目				
建设地点	(山西)省	(孝义市)市	()区	()县	()
地理坐标	经度	111.675843	纬度	37.045464	
危险物质及分布	赤泥堆场溃坝				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	由于赤泥堆场防渗措施失效、防洪系统运行异常、坝体不稳定导致的废水渗漏、外泄等溃坝溢坝现象，致使项目下游地表水体、周边土壤环境、地下水等受污染，生态环境遭破坏				
风险防范措施要求	<p>(1) 做好防治水土流失、排洪、排水设计以及植树种草工作。坝坡面必须设置护坡，护坡材料应根据当地情况选取，建议采取工程护坡与植物护坡相结合的方式。</p> <p>(2) 防范干堆体渗水造成事故排水带来的风险，主要是尽可能避免集水池的非正常运行。</p>				
填表说明（列出相关信息及评价说明）					

第六章 环境保护措施及技术经济论证

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 施工期大气污染防治措施

施工期的主要大气环境影响为压滤车间、赤泥库、赤泥浆输送管道施工过程中产生的扬尘，施工过程土方的挖、填、堆放产生的扬尘；施工材料在运送、堆放、使用过程中产生的粉尘，运输车辆排放的尾气及运输扬尘；施工机械产生的废气。

针对施工期环境空气污染需采取下述措施降低污染：

(1) 在施工过程中，施工人员对作业面和土堆进行适当喷水，用毡布覆盖，在大风天应停止作业；

(2) 道路采用定时洒水抑尘、运渣车辆采取密闭措施，车辆不要装载过满，车辆进出施工场地采取冲洗洒水等措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响；

(3) 对于施工机械尾气和焊接烟气，由于本项目施工位于野外，扩散条件良好，该类污染源对大气环境的影响较轻。

以上措施可明显降低施工期粉尘影响，可操作性强，投资低，防治措施可行。

6.1.2 施工期水污染防治措施

由于本项目工程量较小，因此不单独设施工营地，依托项目周围的村庄，因此本项目施工期不会对周围水环境造成影响。

6.1.3 施工期噪声污染控制措施

类比相关项目的机械噪声测定和计算可知：昼间大部分机械在 20m 左右范围内就能满足施工场界噪声标准，夯实机械影响范围较大，在 50m 外能满足施工场界噪声标准；夜间大部分机械在 50m 范围内能满足施工场界噪声标准，夯实机械影响范围较大，夜间在 200m 外能满足施工场界噪声标准。

本项目施工 200m 范围内无村庄，距离项目区最近的村庄为西安生村，因此项目施工噪声不会对周围环境造成影响。

6.1.4 施工期固体废物防治措施

(1) 弃渣

为了有效地保护表层耕作土，在施工或开挖前，先剥离其表层土，项目占地主要为草地，剥离厚 20-40cm，全部堆存于临时堆土场内，实施袋装土拦挡、临时绿化等临时防护措施，堆置的表土全部用于项目护坡修建，无弃方。施工道路和施工生产生活区均在赤泥库库区范围内，工程量较小已计入赤泥库工程量内。

(2) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防渗膜铺设作业中产生的废防渗材料及施工过程中产生的废混凝土等。评价要求施工过程中产生的防渗材料与废混凝土交由当地环卫部门处理。管道焊接时会产生废焊条，废焊条由施工单位收集，统一外售。

(3) 生活垃圾

本工程最大施工人 20 人，生活垃圾产生量每人每天 0.5kg，施工期生活垃圾收集后定期交环卫部门统一处置。

6.1.5 生态破坏减缓措施

(1) 库区生态保护措施

①在堆场周边修建坚固的挡墙，挡墙材料应选用抗腐蚀性强、强度高的材料，如钢筋混凝土。挡墙高度需根据堆场的设计容量和周边地形确定，确保能够有效阻挡赤泥外溢。

②堆场底部及周边需进行严格的防渗处理。首先铺设一层压实的黏土，黏土渗透系数应小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，然后在黏土上方铺设高密度聚乙烯（HDPE）防渗膜，膜的厚度不小于 1.5mm，接缝处采用热熔焊接技术，确保焊接牢固，无渗漏。在防渗膜上方再铺设一层土工布，以保护防渗膜不被损坏。

③设置完善的排水系统，包括地表排水和内部排水。地表排水系统可在堆场周边设置截水沟，将雨水引至堆场外部的沉淀池进行处理后排放；内部排水系统可在堆场底部铺设排水盲沟，盲沟内填充碎石，将堆场内部的渗水收集后引至集水井，再通过水泵抽至沉淀池处理。

④作好土地的复垦工作。施工结束后，建设单位应负责清理现场，按照国务院《土地复垦规定》进行复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方要及时修整恢

复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复

(2) 管线生态保护措施

①管线路由应尽量避免生态敏感区域，如自然保护区、风景名胜区、湿地等。若必须经过生态敏感区域，需进行专项生态评估，并采取相应的保护措施。同时，要选择地形平坦、地质稳定的区域铺设管线，减少对地表植被的破坏。

②在管线施工过程中，要尽量减少对周边生态环境的影响。施工前，需划定施工范围，设置围挡，防止施工扬尘和噪音扩散。施工过程中，要采用先进的施工技术和设备，如非开挖技术，减少对地表植被的破坏。对于开挖的土壤，要进行分层堆放，以便后期回填。施工结束后，及时清理施工场地，恢复地表植被。

6.2 运营期污染防治措施

6.2.1 大气环境污染防治措施

6.2.1.1 赤泥输送

本工程赤泥浆从奥凯达化工氧化铝厂区现有工程赤泥库利用密闭管道输送赤泥浆至本项目新建的压滤车间，输送过程中无废气产生，不设置废气治理措施。

6.2.1.2 赤泥压滤

氧化铝厂区来的赤泥温度达 70℃，赤泥浆采用板框压滤机进行压滤，压滤过程产生水蒸气，散发到作业方位，再由扩散到周边环境空气中，水蒸气不会对周边环境空气产生影响。

6.2.1.3 赤泥堆存

压滤赤泥在库内经翻晒并经压实后，表面一般不起尘，但若长时间暴露在空气中，表层赤泥中的水分降至 15%以下时，可能起尘影响周边环境，为避免运营期赤泥库扬尘对周围环境的影响，评价建议采取如下措施：

(1) 赤泥表面及时洒水，保持表面一定的水分，抑制扬尘的产生。喷水的次数和水量应结合当时具体条件，由操作人员和管理人员掌握，把握的原则是不影响堆存作业，同时又能达到最佳的控制粉尘的效果。

(2) 赤泥堆场分区作业，可减少堆场作业区的赤泥裸露面积。

(3) 对已堆至设计标高和对暂时停止堆筑作业应进行覆土植被。

根据预测结果可知，营运期赤泥库下风向扬尘最大浓度不超标，对周围环境影响较小，污染防治措施可行。

(4) 闭库期环境空气污染防治措施

赤泥库服务期满后在库面上覆盖一层 30cm 粘土层并进行绿化，恢复库区生态环境。绿化后扬尘对周围的影响很小。一旦不能及时绿化，在干旱季节和久晴未雨的情况下，可采用洒水润湿，防止粉尘飞扬。

在采取了环评提出的措施后，对周围环境影响很小，环评认为措施可行。

6.2.2 水环境污染防治措施

6.2.2.1 废水回用分析

根据赤泥特性和含水率，本项目赤泥滤液产生量为 $119\text{m}^3/\text{h}$ ，滤布清洗废水 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ 、压滤冲洗水 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，则赤泥回水总量为 $130.5\text{m}^3/\text{h}$ ，全部进入滤液槽，再经赤泥回水管道返回氧化铝厂区回用，不外排入地表水体。根据现有工程调查可知，山西奥凯达化工有限公司赤泥压滤水及设备冲洗水可全部回用于氧化铝厂区的赤泥洗涤，不外排。

6.2.2.2 压滤水回水措施

根据设计，本项目滤液回水管道直径为 DN325，采用增压措施，设计满负荷回水流量 $Q=200\text{m}^3/\text{h}>130.5\text{m}^3/\text{h}$ ，因此本项目所选用管道直径满足赤泥回水要求。

6.2.2.3 生活污水处理设施

本项目生活污水产生量为 $0.31\text{m}^3/\text{d}$ ，主要是职工的洗手洗脸废水，生活污水由于水质较简单，用于赤泥库洒水抑尘，不外排；另外本项目赤泥堆场管理站旱厕化粪池定期进行清掏处理。

6.2.2.4 库区雨水回用保证性分析

库区雨水经排水井引至坝外新建的集水池（设计在排水管道出口各设置一座集水池，集水池采用浆砌块石结构，设计长 35m，宽 20m，深 4.5m，总容积 3150m^3 。洪水通过排水管道流到坝下的集水池后用泵送到压滤车间，由压滤车间送回氧化铝厂区，达到赤泥附液的零排放）。

山西奥凯达化工有限公司生产系统采用烧结法生产氧化铝，新水仅作生产补充水使用，每天消耗新水约 12500m³。其中石灰乳制备系统、磨矿系统、预脱硅及溶出系统、赤泥沉降分离系统、矿浆稀释及叶滤系统、脱硅系统等均为湿法生产，对赤泥水质要求不高，生产系统补充水量及水质要求见表 6-1。

表 6-1 氧化铝厂生产系统补充水量及水质要求表 单位：m³/d

生产系统	使用库区返回滤液量	补充新水量	补充水质要求
石灰乳制备系统		1050	无要求
磨矿系统		1600	无要求
预脱硅及溶出系统		850	无要求
赤泥沉降分离系统	2556	6500	无要求
矿浆稀释及叶滤系统		1500	无要求
种母精滤及脱硅系统		1000	无要求
合计	2556	12500	

6.2.3 声污染防治措施

本项目营运期主要产生的噪声为空压机噪声、板框压滤排气噪声和推土机噪声及各类泵等，其噪声可达 90dB (A)。空压机采取的减振基础和隔声罩的降噪措施均为空压机通用、首选的降噪措施，板框压滤机排气口设置消声器，给料泵远离场界设置，所采取的降噪措施均为通用有效措施，推土机在沟内移动作业、在维护良好状态下使用。

预测结果表明，本项目高噪声设备运行时不会对周边环境敏感点造成噪声污染影响。评价认为，噪声污染防治措施可行。

6.2.4 固体废弃物污染防治措施

本项目为赤泥库建设项目，集水池污泥年产生量约为 6.0t/a，经干化后送赤泥库填埋处置；职工办公生活过程中产生的生活垃圾，生活垃圾产生量为 2.15t/a，管理站设封闭式垃圾箱，生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定的地点进行统一处置；设备维修保养过程产生废机油，年产生量约为 0.5 吨/年。根据《国家危险废物名录》（2025 年），属于危险废物(HW08)，废物代码“900-249-08”。由于施工机械维护在氧化铝厂内进行，因此产生的危废暂存在氧化铝厂的危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

(1) 危废暂存间

氧化铝厂内已建有一座危废贮存点，建筑面积 65m²。危废贮存点建设时采用 C15 混凝土垫层（100mm），C30 防渗层混凝土（200mm、防渗等级 P8）防渗，面层采用 2 道 2mm 厚环氧树脂涂刷，防渗性能可达到等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10⁻¹⁰cm/s 的要求。地面设置导流槽和集水坑；评价要求现有危废贮存点规范设置标志、标识后，现有危废贮存点最大储存量满足本项目生产要求，同时防渗及管理满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

评价要求各类危险废物暂存于危废暂存库，后定期交由资质单位集中处置。



氧化铝赤泥库危废间现状

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）中相关要求，本报告对项目产生的危险废物的贮存、管理提出如下要求：

危险废物贮存要求：

A. 危废贮存过程污染控制要求：①贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。本项目根据危废性质，本项目危废库划分为两个区，以隔板分区，废机油、废油桶存放区和废棉纱存放区。②在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应设置堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）。本项目液态废物为废机油，设置导流沟、收集池等堵截措施，收集池总容量至少 0.05m³，不小于总储量；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求，本项目无产生渗滤液的危废。③在常温常压下不易

水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存；液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存；半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。本项目产生废机油、废油桶、废棉纱分类堆放贮存。

B. 容器和包装物污染控制要求：①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

D. 危险废物识别标志牌、标签等按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）设置：①危险废物标签的内容要求：危险废物标签应以醒目的字样标注“危险废物”；应包含废物名称、废物类别、废物代码、废物形态、危险特性、主要成分、有害成分、注意事项、产生/收集单位名称、联系人、联系方式、产生日期、废物重量和备注；危险废物标签宜设置危险废物数字识别码和二维码。②危险废物贮存分区标志的内容要求：应以醒目的方式标注“危险废物贮存分区标志”字样；应包含但不限于设施内部所有贮存分区的平面分布、各分区存放的危险废物信息、本贮存分区的具体位置、环境应急物资所在位置以及进出口位置和方向；危险废物贮存单位可根据自身贮存设施建设情况，在危险废物贮存分区标志中添加收集池、导流沟和通道等信息；危险废物贮存分区标志的信息应随着设施内废物贮存情况的变化及时调整。③危险废物贮存、利用、处置设施标志（本项目仅涉及贮存）：应包含三角形警告性图形标志和文字性辅助标志，其中三角形警告性图形标志应符合 GB 15562.2 中的要求；应以醒目的文字标注危险废物设施的类型；应包含危险废物设施所属的单位名称、设施编码、负责人及联系方式；宜设置二维码，对设施使用情况进行信息化管理。

危险废物标签按照（HJ 1276—2022）设置，参考样式见下图：



说 明

- 1、危险废物标签尺寸颜色
最小尺寸：100×100mm
颜色：背景色为醒目的橘黄色，字体和边框颜色为黑色
字体：黑体字
字体颜色：黑色
- 2、材质：不干胶印刷品，或印刷品外加防水塑料袋或塑封等。
- 3、使用于：容器或包装物明显处

危险废物贮存分区标志牌按照（HJ 1276—2022）设置，参考样式见下图：



说 明

- 1、颜色：背景颜色为黄色，字体和边框颜色为黑色
- 2、字体：黑体字
- 3、标志整体外形最小尺寸：300×300mm
- 4、材质：衬底宜采用坚固耐用的材料，废物贮存种类信息等可采用印刷纸张、不粘胶材质或塑料卡片等，以便固定在衬底上。
- 5、印刷：危险废物贮存分区标志的图形和文字应清晰、完整，保证在足够的观察距离条件下不影响阅读。“危险废物贮存分区标志”字样与其他信息宜加黑色分界线区分，分界线的宽度不小于 2 mm。

危险废物暂存库标志牌按（HJ 1276—2022）设置。标志牌参考样式见下图：



说 明

1. 颜色：背景颜色为黄色，字体和边框为黑色；
2. 字体：黑体字
3. 标志牌整体外形最小尺寸：露天/室外入口 900×558mm
4. 材质：采用坚固耐用的材料（如 1.5 mm~2 mm 冷轧钢板），并做搪瓷处理或贴膜处理。标志的图形和文字应清晰、完整，保证在足够的观察距离条件下也不影响阅读。三角形警告性图形与其他信息间宜加黑色分界线区分，分界线的宽度宜不小于 3 mm。
5. 可采用横版或竖版的形式

危废暂存库运行环境管理要求：

A、危险废物入库前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

B、应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的贮存容器和包装物，保证堆放危险废物的防雨、防风、防扬尘等功能良好。

C、作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

D、运行期间，建设单位应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。建设单位须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留3年。

E、建设单位应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

F、建设单位应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

G、建设单位应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

H、危险废物应及时转运；转运车辆应封闭，且标有特殊标志；转移危险废物时，必须按照规定填写电子危险废物转移联单，严格落实《危险废物转移管理办法》等的要求，按当地环保部门规定的转移路线进行转移。

危险废物均应考虑收集措施（分类收集、及时清运等），处置方式以外委处理为主，在建立健全危险废物管理制度、并严格执行的条件下，不会对外界环境造成二次污染。项目产生的各类危险废物均交由有资质的单位回收处置，在实际产生前应与有资质的单位签订回收处置协议。

(2) 赤泥综合利用途径分析

赤泥是一种不溶性残渣，可分为烧结法、拜尔法和联合法赤泥，主要成分为SiO₂、Al₂O₃、CaO、Fe₂O₃等。采用烧结法冶炼氧化铝，1t氧化铝的赤泥外排量

平均为 0.8t。拜耳法冶炼氧化铝采用的是强碱溶出高铝、高铁、一水软铝石型和三水铝石型铝土矿，这个过程中，作为主要原料的铝矾土越过高温煅烧环节直接经过溶解、分离、结晶、焙烧等工序得到氧化铝，溶解后分离出的浆状废渣是拜耳法赤泥。采用拜耳法冶炼氧化铝，1t 氧化铝的赤泥外排量平均为 1.3t。联合法是拜耳法和烧结法的联合使用，联合法所用的原料是拜耳法排出的赤泥，再采用烧结法再制取氧化铝，最后排出的赤泥为烧结法赤泥。

对赤泥的综合处理主要有以下两个方面：

一是提取其中有用组分，回收有价金属，如铁、钪、硅、钛等；

Fe 的回收方法主要有还原焙烧法、冶金法、硫酸亚铁法和直接磁选法等，其中磁选法是回收 Fe 的重点方法。近几年，又对赤泥还原炼铁-炉渣浸出工艺作了进一步的研究：赤泥中的铁采用碳热还原，铁的金属化率超过 94%，进一步熔化可制得生铁。但此法要求赤泥中铁含量高，即只能处理拜耳法赤泥，烧结法赤泥难以适用。

钪的回收方法采用还原熔炼法，可得到纯度 >99.7% 的钪，钪回收率为 60%-80%。或将赤泥先后用硫酸、水浸出，然后进行萃取，再加入草酸盐，得到草酸钪，灼烧后得到白色氧化钪粉末，钪回收率 >80%。但是已有的酸法浸出、萃取提钪技术在产业化应用上还不经济，需要开发新的经济提钪技术。

硅的回收主要为烧结法赤泥（ SiO_2 占 70%-95%），因此具有较高的开发利用价值。拜耳法赤泥中的 SiO_2 因含量较低且分配较分散，开发价值不大。

钛的回收：赤泥中 TiO_2 的回收一般采用酸（盐酸、硫酸、磷酸）处理法，将赤泥于 60-90℃、1mol 浓度左右的盐酸溶液中浸出其中的 Fe、Ca、Na、Al 等成分，然后与碳酸钠一起于 850-1150℃ 焙烧，水洗得到 TiO_2 ，富集率达到 76%。

二是将赤泥作为矿物或筑坝、路原料，整体利用。

生产水泥，利用烧结法赤泥生产普通硅酸盐水泥，水泥生料中赤泥配比年平均为 20%-38%，水泥的赤泥利用量为 200-420kg/t，产出赤泥的综合利用率 30%-55%。由于赤泥含碱量高，赤泥的配比受水泥含碱指标制约。为更加有效地利用赤泥，以烧结法、联合法赤泥为原料生产水泥，提高了赤泥配比，使赤泥配

料提高到了 45%，并提高了水泥质量，由以生产 425#普通水泥为主，提高到以生产 525#水泥为主。

利用赤泥为主要原料可以生产多种砖，如免蒸烧砖、粉煤灰砖、黑色颗粒料装饰砖和陶瓷釉面砖等。以烧结法赤泥制备釉面砖为例，其主要工艺过程为：原料→预加工→配料→料浆制备（加稀释剂）→喷雾干燥→压型→干燥→施釉→煨烧→成品。该法生产的陶瓷釉面砖，以赤泥为主要原料，取代了传统的陶瓷原料，不但可以降低原材料费用，而且具有极大的环保意义。赤泥在建材工业中还可以生产玻璃等。但是在赤泥的应用中，必须注意赤泥本身含有碱液，有的赤泥中还含有放射性元素，这些都直接危害人体健康。

赤泥用于路坝修筑及工程回填，赤泥滤饼放入回转窑中烘干烧结，可制得化学稳定性好、比重大（ $2.67-3.12\text{g/cm}^3$ ）、强度高（ $>1000\text{kg/cm}^2$ ）的骨料，加之其胶结作用，经压实后可具有很高的承载强度和耐久性，用来铺设公路，完全符合沥青路面表层、中层和底层的要求。赤泥还是一种非常理想的筑坝材料，通过管道输送，按设计有组织地排放，自然沉积，经陈化、干燥，即可形成一个结构强度较高、总体刚度较大的赤泥堆放体或坝体，以满足灰渣排放和堆存的要求。一般铝厂的赤泥堆放场就是利用这种方法构筑的。赤泥回填铝土矿采空区的实践表明，胶结充填技术可靠、经济合理，可提高矿石回收率 23%；并在控制采场地压、保护地表建筑、开采顶底板不稳固的较薄矿层等方面探索出一条成功道路。

本项目赤泥为烧结法赤泥，是一种高铁低硅、高碱低铝活性材料，主要化学成分为 Fe_2O_3 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 Na_2O 、 TiO_2 。赤泥高空隙率、高含水但在干燥失水后不会收缩同时也没有膨胀性。赤泥的地基承载力为 $f_k=250\text{kPa}$ ，综合连续强度介于 $177-280\text{kPa}$ 之间，抗剪强度介于 $24^\circ-33^\circ$ 之间相当于粉质粘土或细沙。无侧限抗压强度在 $19.7-53.5\text{kPa}$ 之间，小于黄土大于淤泥。饱和度在完全饱和的情况下达到 $91.5-99.6\%$ 。比表面积总体上偏高，其最大值为 $186.9\text{m}^2/\text{kg}$ ，最小值为 $64.09\text{m}^2/\text{kg}$ 。

本项目设计入库道路采用赤泥填筑，采用泥结碎石路面，对赤泥进行一定程度的综合利用。

6.2.5 生态环境恢复措施

6.2.5.1 生态保护的基本原则

根据项目所在地自然环境条件尾矿库建设及运行特点和参考《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（试行）（HJ651-2013）的规定，确定生态综合整治原则为：

①坚持“边排边恢复”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿项目实施的全过程。

②突出重点，分区治理的原则。按照工程总体布置、施工特点、建设时序、地貌特征以及自然属性的特点分别进行整治。

③恢复方案与自然条件相匹配原则。根据当地的气候、土壤条件，结合当地生态治理经验，选择最优恢复方案。

6.2.5.2 生态环境治理分区及治理目标

根据项目赤泥排放时序、土地损坏形式等因素以及生态整治实施进度，从时间和空间上综合考虑，将生态整治布局按功能分为两个大区，即赤泥边坡和赤泥滩面。

经生态环境综合整治后，应当实现的主要目标有：①安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；②对周边环境无污染；③与周边自然环境和景观相协调；④恢复土地原始功能。

表 6-2 生态环境综合治理分区及治理目标

功能分区	整治时间	面积 (hm ²)	措施	生态整治 指标
赤泥坡面	2023-2025	15.8207	赤泥坡面先覆 300mm 厚黏土层，均匀压实，而后覆砂粒作为导水层，在砂粒之上覆 500mm 厚黄土层边坡采用空心护坡砖边坡防护植被恢复技术。赤泥边坡采用灌草结合：紫穗槐：株距 2×2m，种植密度 3000 株/ha，苗高 0.5m。 披碱草播种，播种量为 30kg/ha，撒播量为 827.7kg 披碱草须籽粒饱满，无病虫害；	100%灌草丛
赤泥滩面	2030	23.7311	赤泥滩面先覆 300mm 厚黏土层，均匀压实，而后覆砂粒作为导水层，在砂粒之上覆 500mm 厚黄土层，在黄土之上覆熟土，厚度为 200mm。 赤泥滩面采用刺槐、紫穗槐、披碱草混播种植；	100%乔木林地

			<p>刺槐：株行距 2×3m，种植密度 3267 株/ha，3 年生，生长健壮，无病虫害。植苗造林、穴状整地，规格为 50×50×50cm，根据定额要求，需苗量=栽植量×1.02，需要侧柏 133671 株；</p> <p>紫穗槐：株距 2×2m，种植密度 3000 株/ha，苗高 0.5m。</p> <p>披碱草采用撒播种植，种植密度为 30kg/ha，撒播量为 750kg，披碱草须籽粒饱满，无病虫害；</p>	
--	--	--	--	--

6.2.5.2 生态保护恢复措施

(1) 施工期生态保护恢复措施：

①本项目挖、填施工产生的开挖土石优先就近用于填方段，剩余土方暂存于场地东北侧临时堆土场，用于后期覆土；开挖边坡及时护坡排水，填方采取边填、边铺、边碾压的一条龙施工作业方法，填方边坡随时洒水防蚀，工程结束后及时工程护坡和植物栽植。场地开挖的临时弃土不能随意堆放，应尽量少占压土地和地表植被；场地坡面采取护坡措施，作好项目区两侧的排水设施，保证区域径流的畅通，减少和避免边坡的冲刷，保证正常的施工运输，尽量避免水土流失；施工中土石和其它材料的运输与堆放应注意防尘，进行洒水和遮盖，减轻扬尘对周边植被生长的影响；施工结束后及时对场地进行土地整治，为恢复植被创造条件。

②在施工过程中应先作好防护措施，再行施工。对施工现场和道路及时洒水减轻扬尘影响，土石方料不随意堆放，尽量减小占压面积，保持场区原有植被。建成后应按复垦方案所提出的植物措施及时复垦。防渗工程的实施应分块进行，保持未实施防渗区的原地貌和植被。

③保存占地范围内的表层熟土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中占用灌草地的表层土予以收集保存，暂存于场地东北侧临时堆土场用于后期复垦。

④合理安排作业时间，避免在雨期进行土方作业。

⑤施工过程中，应严格控制基础开挖作业面，避免超挖破坏周围植被。尽量缩短施工工期，减少疏松地面的裸露时间，对开挖边坡的防护工程，应在达到设计稳定边坡后迅速进行防护。

(2) 运营期生态保护恢复措施：

①运营期赤泥应按次顺堆放，堆放完一个区格，在赤泥堆积面覆土植被，并

沿赤泥与岸坡交接边缘修一条排水明沟，滩面做纵横排水明沟，把坡面大气降水有序排到库外集水池，减缓坡面水力侵蚀造成的生态破坏。

②做好绿化，每堆完一级平台及时覆土绿化改善生态景观。

③对达到设计堆积标高的赤泥库面，及时覆土恢复植被，并纵向、横向排水沟。

上述措施成熟、有效，简单，均为赤泥库生态恢复首选措施，措施可行。

6.2.5.3 闭库期生态保护恢复措施

(1) 植物选择

生态修复以植乔灌为主，植草为辅，后期可根据生态修复情况，移栽乡土灌木以提高群落多样性。植被应选择抗逆性强、病虫害少、绿化期长、固氮能力强、落叶量较大、适应赤泥堆场碱性高、生长稳定、有一定观赏性的植被。

综上考虑，平台考虑种植乔木刺槐，刺槐是强阳性树种，喜光，不耐荫，喜干燥凉爽气候，较耐干旱、贫瘠，对土壤酸碱度不敏感，无论在中性土、酸性土还是含盐量 0.3%以下的盐碱土上都能正常生长发育。

平台灌木考虑种植紫穗槐，紫穗槐是喜光，耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱，抗风沙，抗逆性极强的灌木。

边坡考虑种植披碱草，披碱草为多年生牧草，耐旱、耐寒、耐碱、耐风沙，成株能耐零下 37℃，可耐受 PH 值：5~9。可做鲜草或青储牧草，也可以直接放牧，还是护坡保持水土植物。

(2) 覆盖工程

1、阻隔层

施工单位对施工作业面进行清理、平整、压实，表层不应有尖角、石块以及其他尖锐物体。

阻隔层的材料可选用黏土。黏土层应分层压实，平均厚度不宜低于 300mm，平面压实度不宜小于 90%，坡面压实度不宜小于 85%。

2、雨水导排层

雨水导排层应选用导水性能好的材料，赤泥滩面可选用砂石作为雨水导排层，赤泥边坡可选用复合土工排水网作为雨水导排层。

雨水导排层设计时，暴雨强度重现期不宜低于 50 年

3、覆盖土层

覆盖土层，采用项目区场地开挖，平整产生的黄土，可直接摊铺到雨水导排层上，土层厚度为 500mm。同时将施工期场地平整产生的熟土，摊铺到黄土层之上，土层厚度为 200mm。

(3) 赤泥边坡及滩面生态恢复措施

1、措施布设

赤泥边坡采用六边形混凝土植草砖护面，种植披碱草，赤泥滩面种植紫穗槐、刺槐。

2、种植面积

填埋作业区植物措施共计面积 39.5518hm²，其中坡面绿化面积 15.8207hm²，平台绿化面积 23.7311hm²。

3、苗木规格与数量

赤泥滩面：刺槐，株行距 2×3m，种植密度 3267 株/ha，3 年生，生长健壮，无病虫害。植苗造林、穴状整地，规格为 50×50×50cm，根据定额要求，需苗量=栽植量×1.02，需要刺槐 79080 株；紫穗槐，株距 2×2m，种植密度 3000 株/ha，苗高 0.5m。披碱草采用撒播种植，种植密度为 30kg/ha，撒播量为 750kg，无芒雀麦须籽粒饱满，无病虫害；

填埋作业区植物措施技术指标见下表。

表 6-3 生态恢复治理措施技术指标一览表

治理措施	草、树种	密度	苗木要求	整地方式与规格
坡面植物措施	紫穗槐、披碱草	种植密度 3000 株/ha，苗高 0.5m。草种：30kg/hm ²	紫穗槐：苗高 0.5m，生长健壮。草种为优质种	草籽采用全面整地
顶面植物措施	刺槐、紫穗槐、披碱草	株行距 2×2m，2500 株/hm ²	紫穗槐：苗高 0.5m，生长健壮，无病虫害 刺槐：3 年生，生长健壮，无病虫害 草种为优质种	刺槐：穴状整地，50×50×50cm

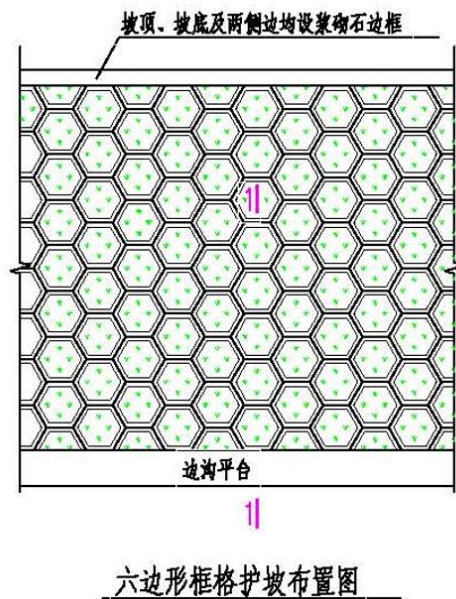


图 6.3-1 本项目生态保护措施设计图

- 4、边坡采用空心护坡砖边坡防护植被恢复技术，应符合下列要求：
- A. 根据边坡坡度、施工要求确定护坡砖的规格及尺寸，优先考虑选用坡改平生态护坡砖；
 - B. 应选用混凝土、水泥砂浆或其他新型材料预制的护坡砖；
 - C. 护坡砖铺设应按照自下而上的顺序进行；
 - D. 赤泥堆场稳定性较差的，可在坡面底部浇筑混凝土基础梁，增加护坡砖的稳定性。

本项目采用的环境保护措施汇总表见表 6-4。

表 6-4 本项目采用的环境保护措施汇总情况

工程项目		措施及效果	投资（万元）	备注
环境空气	粉尘	(1) 大风天气应对干燥的赤泥裸露面进行洒水碾压，并控制一定的湿度。(2) 赤泥堆场分区作业，可减少堆场作业区的赤泥裸露面积。(3) 对已堆至设计标高和对暂时停止堆筑作业应进行覆土植被。	100.0	---
水污染防治	生产废水	赤泥压滤废水及设备冲洗水全部进入滤液槽，然后经赤泥回水管道返回氧化铝厂区回用，不外排。	---	工程投资
	生活污水	主要是职工的洗手洗脸水，由于水质较简单，用于赤泥堆场内洒水抑尘，不外排。	---	---
	库区雨水	库区采用排水井一排水管的形式将库内雨水收集至库外集水池，集水池内的雨水通过水泵进入压滤车间赤泥滤液槽后，通过压滤车间回水管道，将库内雨水引至氧化铝厂区回用。	---	工程投资
	地下水水质监测井	设置 3 口监测井，其中库区上游 1 口，下游 2 口。	10.0	---
噪声防治		对空压机设置隔声罩。压滤机设施排气消声器。赤泥库噪声不超标扰民。	40.0	---
生态保护及绿化		对达到设计堆存标高的库面及时进行覆土恢复植被。	350	---
合计		/	500	---

第七章 环境经济损益分析

7.1 工程经济效益分析

7.1.1 工程投资估算

本项目为赤泥库新建项目，项目建成后库容 643.87 万 m³，服务年限 9.6 年。项目基建期总投资为 3359.7 万元。

7.1.2 工程经济效益分析

本项目自身产生的经济效益较小，但是却可以容纳氧化铝厂 9.6 年所产生的全部赤泥，从而保证山西奥凯达化工有限公司的持续良性发展。本项目的建设间接创造的经济效益无疑是巨大的，对满足市场对氧化铝的需求，对增加国家税收及促进地方经济发展均十分有利。

7.2 环保投资及环境效益

7.2.1 环保措施投资估算

本项目用于抑尘、防渗、生态保护及植被恢复等项目的环保投资为 500 万元，环保投资占总投资的 14.9%。

7.2.2 环境效益分析

本项目占地类型主要为草地，服务期满后通过采取植被恢复的措施后，减少了水土流失面积、增加了绿地面积和植被景观，同时通过复垦绿化降低了起尘量，可改善区域的环境空气质量和生态环境现状，提高该区域的环境质量。

因此本项目环保投资可获得良好的环境效益。

7.3 社会效益分析

本项目占地面积为 593.277 亩，占地类型主要为一般耕地、林地和草地。

在运行期，对达到最终设计标高的赤泥面及时覆土恢复植被。赤泥库服务期满后，应按要求做好闭库设计，并对库内剩余赤泥表面进行覆土恢复植被。与项目建设前该地区地形地貌、植被等情况相比，该库区无论可利用土地还是水土侵蚀强度方面，均有较大程度改善。根据目前其它同类型赤泥库闭库后复垦及开发建设的实际情况，本项目赤泥库恢复植被后，可在一定程度上弥补赤泥库服务期占用土地的损失。因此项目具有较好的社会效益及经济效益。综上所述，本项目的建设具有良好的经济和社会效益，在运行期注重及时恢复植被，并搞好闭库复垦，可获得较好经济与社会效益。

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。随着我国环保法规的完善及严格执法，环境污染问题将极大地影响着企业的生存和发展，因此，环境管理应作为企业管理工作中的重要组成部分，企业应积极并主动地预防和治理污染，提高全体员工的环境意识，避免管理不善而可能发生的环境风险。

表 7-1 营运期/闭库期污染防治及生态保护措施汇总表

工程项目		措施及效果	投资 (万元)
废气	赤泥堆筑扬尘	①大风天气应对干燥的赤泥裸露面进行洒水碾压，并控制一定的湿度。 ②赤泥堆场周围种植绿化带，防护林，形成防风林带。 ③赤泥堆场分区作业，可减少堆场作业区的赤泥裸露面积。 ④对已堆至设计标高和对暂时停止堆筑作业应进行覆土植被。	30
	临时堆场扬尘	①大风天气应对干燥的脱硫石膏裸露面进行洒水，并控制一定的湿度。 ②临时堆场外围种植绿化带，防护林，形成防风林带。 ③堆场分区作业，可减少堆场作业区的脱硫石膏裸露面积。 ④采取中期苫盖措施。	10
废水	压滤废水	全部进入滤液槽，再经管道送回氧化铝厂区回用	计入工程投资
	压滤设备冲洗废水	全部进入滤液槽，再经管道送回氧化铝厂区回用	
	滤布清洗废水	全部进入滤液槽，再经管道送回氧化铝厂区回用	
噪声	生产设备	建筑隔声、基础减震等	5
	机械车辆	限速、限载，加强维护检修	/
固废	生活垃圾	赤泥库设置垃圾桶，产生的生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一清运处理	1
生态保护及绿化		采取工程措施、植被恢复措施对占地范围进行生态恢复	计入工程投资
土壤/地下水污染源防渗措施		压滤车间设置围堰，库区库底及岸坡部位、调节池、坝体、压滤车间等区域设置防渗措施等	354
合计			500

第八章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理体系

8.1.1 环境管理体系建立的原则

1) 企业环境管理体系的建立要与工程生产运行特点相配套，做到与生产管理工作有机结合。

2) 环境管理体系的建立要遵照国家和地方有关的法律、法规和标准。

3) 企业的环境管理体系要与地方的有关环境管理体系相衔接，做到信息的及时交流和反馈。

4) 环境管理要充分重视宣传教育的功能，以不断提高职工环境保护意识和环境科学知识，树立企业在社会中的良好环境形象。

8.1.2 环境管理机构的职责

制定环境政策，包括经济政策，综合利用政策，综合防治政策，自然资源利用政策和环境技术政策。全面贯彻落实环境保护政策，做好工程项目清洁生产和环境保护工作。

编制环境规划，制定本企业环境保护的远、近期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及执行情况。为全面搞好本企业的环境管理，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵循的一种规范和准则，使环境管理工作的顺利实施。

制定出本企业的环境保护目标和实施措施，把环境保护的目标和要求，纳入国民经济发展中去，把防治污染和综合利用指标纳入全公司的生产计划中去。并在年度计划中予以落实。负责建立企业内部环境保护责任制度考核制度，协助企业完成围绕环境保护各项考核指标。

执行国家有关建设项目环境保护的规定，做好环保设施管理和维护工作。建立并管理好环保设施的档案工程，保证环保设施按照设计要求运行，加强企业经营管理，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生。做到环保设施及设备的利用率和完好率。

清除污染、改善环境。认真保护和合理利用自然资源，加强企业所在区域的绿化工作。

组织并抓好本企业污染治理和综合利用工作，抓好本企业范围内的重点环保治理工作。

接受县环保局的检查监督，按要求上报各项环保表和环境管理监测的执行情况。

8.1.3 企业外部的主要管理体系

吕梁市：负责对该项目管理，具体负责该项目的环境管理的检查、监督，定期对企业污染物排放情况和监测情况进行检查，监督检查建设单位“三同时”制度的落实，同时负责项目完成后企业的自行环保设施竣工验收和生产排污的控制检查。

8.1.4 企业内部的环境管理体系

本项目属于赤泥堆场项目，在整个工程的生产过程中主要会产生废气、噪声、生态环境等污染因素，会对周围环境造成一定的影响，因此除工程本身配套的污染防治措施之外，必须把环境保护工作纳入正常的生产管理之中，公司应建立环境管理体系。

环境管理机构设置：

为加强环境保护管理工作，依据《建设项目环境保护设计规定》，应设置专门的环境保护管理科室，负责组织、落实、监督本项目的环境保护管理工作。公司总经理或主管生产的负责人全面负责企业环境保护管理工作，公司应设环境保护管理专职机构--环保科，负责企业日常环境保护管理工作，并在主要生产工序、生态保护等设兼职环保管理员。环保科负责全库区日常环境管理工作，并协助全库区的环境监测任务。环保科应配置专职环境管理人员 1-3 人。

环保处（科）的主要职责有：

（1）贯彻执行国家和地方颁布的环境保护法规、政策和环境保护标准，协助企业领导确定本项目环境保护方针、目标。

（2）制订本项目环境保护管理规章、制度和实施办法，并经常监督检查各单位执行情况，组织制定本项目环境保护规划和年度计划，并组织 and 监督实施。

（3）负责本项目环境管理工作，掌握库区“三废”排放状况，建立污染源排污监测档案和台账，按规定向地方环保部门上报排污情况以及企业年度排污申报登记，并为解决本项目重大环境问题和综合治理决策提供依据。

（4）监督检查环境保护设施的运行情况，并建立运行档案。

（5）制定切实可行的各类污染物排放控制指标、环境保护设施运行效果和污染防治措施落实效果考核指标、“三废”综合利用指标及绿化建设等环保责任指标，层层落实，并定期组织考核。

（6）制定预防突发性污染事件防范措施和应急处理方案。一旦发生事故，协助有

关部门及时组织环境监测、事故原因调查分析和处理工作，并应认真总结经验教训，及时上报有关结果。

(7) 组织开展本项目污染治理工作和“三废”综合利用的环保科研、技术攻关工作，积极推广污染防治先进技术和经验；组织开展有关环境保护的宣传教育和培训工作。

8.2 环境管理计划

环境管理应该贯穿于建设项目从立项到运行的整个过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的工作职责，具体情况见表 8-1，施工期环境监理一览表见表 8-2。

表 8-1 本项目各阶段环境管理工作计划表

阶段	环境管理工作计划
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期	1.与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作； 2.积极配合可研及环评单位所需进行的现场调研； 3.针对项目的具体情况，建立企业内部必要的环境管理与监测制度； 4.对全公司职工进行岗位宣传和培训。
设计阶段	1.委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； 2.协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； 3.在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。接受反馈，补充完善环保设计。
施工阶段	1.严格执行“三同时”制度； 2.按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工措施实施计划表，并与当地环保部门签订落实计划内的目标责任书； 3.认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行； 4.施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作； 5.施工中造成的地表破坏、土地、植被毁坏应在竣工后及时恢复； 6.设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期（每季度）向环保主管部门汇报一次。
试运行阶段	1.检查施工项目是否按照设计、环评规定的环保措施全部完工； 2.做好环保设施运行记录； 3.向环保部门和当地主管部门提交试运行申请报告； 4.环保部门和主管部门对环保工程进行现场检查； 5.记录各项环保设施的试运转状况，针对出现问题提出完善修改意见； 6.总结试运转的经验，健全前期的各项管理制度。

阶段	环境管理工作计划
生产运行期	1.严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； 2.设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织进行污染源监测，对不达标环保设施立即进行寻找原因、及时处理； 3.不断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平，保持企业内部职工素质稳定； 4.重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平； 5.积极配合环保部门的检查、验收。

表 8-2 本项目施工期环境监理一览表

名称	点位	项目	措施	时间、频率	实施机构	监督机构
依法申报	工程建设单位应按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》及山西省相关规定，向当地环境保护行政主管部门提供施工期污染防治实施方案，并按要求提请排污申报。施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的要求设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。					
大气环境	土方工程防尘、建筑材料的防尘、进出工地的物料、渣土、运输车辆的防尘、施工工地道路防尘、施工工地内部裸地防尘、运输车辆机械防尘。	扬尘	施工期常规巡视检查，接到举报后现场及时检查纠正	每天两次	具有环保 监理资质 的部门和 人员	吕梁市生态 环境局
声环境	施工现场周围居民区	噪声	施工期巡视，接到举报后现场及时检查纠正	每天一次		
水环境	运输车辆冲洗水的处理	BOD ₅ 、 COD、SS、 石油类	施工期巡视，接到举报后现场及时检查纠正	每天一次		
固废	施工废土石料、剥离表土堆放及清运	废土石料 剥离表土	施工期巡视，接到举报后现场及时检查纠正	每天一次		
生态环境	生态保护	水土流失				

8.2.1 项目环境管理重点

本次工程建设与运行过程中环境管理的重点部位和内容有：

(1) 建设过程相应的环境管理：

①表土的处理与堆存；

②建设施工过程的污染治理与施工管理；

③环境保护设施的建设。

(2) 生产运行过程相应环境管理，包括：

①堆场污染防治，主要为堆场的日常管理；

②地表水、地下水的污染防治，包括排水沟及调节水池的防渗；

③管道及集水池的日常管理与维护工作；

④各工段污染控制设施（气、水、声、固）的管理与维护；

⑤赤泥的堆存管理；

⑥运输道路和运输车辆的管理；

8.2.2 规范排污口

场地入口处设置明显的标志，标志的设置应严格执行《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《一般工业固体废物贮存、处置场控制标准》（GB19599-2001）及修改单中有关规定，排放口图形标志见表 8-3。

表 8-3 本项目排放口的图形标志一览表

排放口	固体废物堆放场
图形标志	
背景颜色	绿色
图形颜色	白色

8.3 环境监测计划

环境监测是环境管理的依据和基础，它为环境统计和环境定量评价提供科学依据并据此制定防治对策和规划。

8.3.1 环境监测站的设置

赤泥堆场管理站现不具备单独进行监测的能力，根据赤泥堆场的堆存规模及产排污情况，本项目日常环境监测工作委托有资质监测单位开展。

8.3.2 环境监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）以及《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理（HJ

1250—2022），评价提出的本项目环境监测计划见表 8-4。

表 8-4 本项目监测计划一览表

项目	监测点	污染物	监测频次
大气	场界无组织	颗粒物	1 次/季度
噪声	场界四周	L_{Aeq}	1 次/季度，昼间 1 次
土壤	堆场内	土壤含盐量，pH 值，氧化还原电位，镉、铬、砷、汞、氟化物等	3 次/年
	堆场外耕地内		

二、地下水环境质量监测

见第五章 5.3.11；

(3) 环境监测数据信息公开

应按照相关部门要求进行环境监测数据信息公开，至少包括特征污染因子。

三、监测数据管理

监测数据资料应及时汇总整理，建立长期动态监测档案，并定期向有关部门汇报。对于常规监测数据应该进行公开，如发现异常或者发生事故，应加密监测频次，并分析导致水质污染的原因及影响来源，及时合理的采取应对措施。

可委托有资质的单位进行监测，不再购置监测仪器设备，并对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决，真正起到环境保护的作用。

第九章 结论和建议

9.1 建设项目基本情况

山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目选址位于吕梁市孝义市下栅乡阳山沟内。该赤泥堆场南高北低，赤泥堆场占地面积 593.277 亩。赤泥堆场总库容 643.87 万 m³、服务年限约为 9.6a，总汇水面积 0.59km²，防洪标准按 200 年一遇洪水标准设防。

本项目总投资为 3359.7 万元，本项目投资全部由建设单位自筹解决，其中环保投资为 500 万元，占总投资的 14.9%。本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的限制类和淘汰类，属于允许类建设项目，孝义市行政审批服务管理局对本项目进行了备案（项目代码：2020-141181-77-03-016193），因此本项目的建设符合国家产业政策的要求。

9.2 评价区环境质量现状与评价

9.2.1 环境空气质量现状与评价

吕梁市生态环境保护委员会办公室关于2023年1-12月份各县（市、区）环境空气质量状况的通报中2023年度孝义市NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级年平均限值，其余监测项SO₂年均浓度、CO的24h平均值第95百分位数、O₃-8最大8h滑动平均值的第90百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级年平均限值要求，因此，项目所在区为不达标区。

本次评价引用《山西联盛兴跃煤业有限公司120万吨/年矿井兼并重组整合项目(1、2、3、5号煤层)变更环境影响监测报告》2023年8月29日-2023年9月3日对兴跃村、坛果村的环境空气质量现状的监测，由监测结果可知，项目所在区域兴跃村、坛果村的TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级年平均限值要求。

9.2.2 地下水环境质量现状与评价

本次评价引用《山西联盛兴跃煤业有限公司 120 万吨/年矿井兼并重组整合项目(1、2、3、5 号煤层)变更环境影响监测报告》中地下水水质监测结果，监测时间为 2023 年 8 月 27 日，其中包含 5 个潜水水质监测点和 2 个承压水水质监测点，并引用《山西奥凯达化工有限公司 90 万吨/年氧化铝技改项目验收监测报告》中地下水水质监测结果，监测时间为 2023 年 12 月 27 日，其中包含 3 个潜水水质监测点。于 2025 年 3 月 18 日和 2025 年 7 月 5 日对评价区内 14 个潜水井开展水位调查工作。

根据监测结果可知，所有监测点位各监测因子监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准的要求。

9.2.3 声环境质量现状与评价

建设单位委托山西欣东检测技术有限公司于2025年7月17日对拟建赤泥堆场四周的声环境质量现状进行了监测。监测结果显示：

1#-4#监测点和敏感点西安生村昼间等效声级值范围在51.2-54.8dB（A）之间，均未超过《声环境质量标准》2类昼间标准：55dB（A）。

1#-4#监测点和敏感点西安生村夜间等效声级值范围在42.6-44.8dB（A）之间，均未超过《声环境质量标准》2类夜间标准：45dB（A）。

9.2.4 土壤环境质量现状与评价

山西蓝标检测技术有限公司对本项目评价范围的土壤环境质量现状进行了监测，根据监测结果可知：监测样品中铬（六价）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）均为未检出，其余监测因子砷、镉、铜、铅、汞、镍低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1建设用地土壤污染风险中第二类用地筛选值。总体来讲，项目所在场地土壤环境质量良好，未发现与企业项目相关的污染问题。

9.3 污染物排放情况

9.3.1 达标排放

本项目大气污染物主要来源于无组织扬尘，无有组织污染物排放。在采取合理有效的环保措施后，能满足相关标准限值要求。项目运行期间，赤泥堆场雨水经排水井将库内的雨水引至坝外新建的集水池，集水池内的雨水通过管道引至回水泵房，由回水泵房送至赤泥压滤车间后由赤泥回水管网送回氧化铝厂综合利用，不外排。项目周边200范围内无村庄等噪声敏感点，在采取环评规定的污染治理措施的情况下，项目施工期及运营期噪声对周边环境的影响很小。工程在服务期满后，进行覆土植被恢复，不会对当地生态环境产生明显不利影响。

9.3.2 总量控制

根据山西省环境保护厅晋环发〔2015〕25号文“山西省环境保护厅关于印发《山西

省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法的通知》”等文件要求，结合本项目在实施过程中对环境的影响特点，本项目运营期大气污染物主要为无组织排放的颗粒物，无受控有组织污染物排放，因此本项目不进行相关污染物排放总量控制。

9.4 主要环境影响分析

9.4.1 大气环境影响

本工程压滤后赤泥含水率达 35%，经晾晒后碾压压实固化后，表面含水率达 15%，强度类似于低标号水泥，基本不会产生粉尘飞扬。评价要求建设单位配备专门人员加强对库区晾晒区及扰动区域的管理，对不活动作业面用土工膜或防尘网布等材料覆盖，定期采取表面洒水保持赤泥润湿，在干旱大风天气增加洒水次数，抑制扬尘量的产生。

根据预测表明赤泥库区粉尘对评价区的大气质量影响甚微。本项目大气环境保护距离计算结果为无超标点，不需要设大气环境保护距离。

因此，从环境空气影响评价角度出发，本工程建设是可行的。

9.4.2 地表水环境影响分析

本项目赤泥堆场内雨水经排水井将库内的雨水引至坝外新建的集水池。集水池内的雨水通过管道引至回水泵房，由回水泵房送至赤泥压滤车间后由赤泥回水管道送回氧化铝厂综合利用；生活污水用于赤泥库内洒水抑尘，不外排，因此本项目的建设不会对当地的地表水体产生明显影响。

9.4.3 地下水环境影响分析

本项目正常工况下污废水和淋溶雨水经收集处理后全部回用不外排，不会对水环境造成污染影响。

事故排水工况下，场地污废水沿沟谷径流与下渗会对沿途潜水含水层造成污染影响，由于水量很小，污染影响轻微，评价要求在生产中必须加强监控和管理，制定污染源头控制措施，以减小事故污染影响发生可能并降低污染影响程度。同时，采取分区防治措施后，场地各分区防渗可以达到相关环保要求，对污染物下渗进入地下水可以形成有效阻截，达到保护地下水环境的目的。

9.4.4 声环境影响分析

根据预测结果可知：场界四周噪声等效声级昼间预测范围在 53.19-54.39dB（A）之间，各测点等效声级值差别不大，均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标

准的要求。可见，本项目建成后对当地声环境影响较小。

9.4.5 固体废物环境影响分析

本项目运营期间固废为管理站职工生活垃圾，集中收集后运至环卫部门指定的地点进行统一处置。

9.4.6 生态环境影响分析

本项目在修筑坝、排水井和截水沟等工程措施后，大气降雨不在堆场积存，并且将其由原来松散结构压实。此外，随着赤泥堆场封场，覆土植被恢复等措施的实施，最大程度的减轻水土流失和对景观的影响。

9.5 环保投资估算

本项目总投资为 3359.7 万元，本项目投资全部由建设单位自筹解决，其中环保投资为 500 万元，占总投资的 14.9%。

9.6 环境经济损益分析

本项目总投资 3359.7 万元，其中环保投资 500 万元，本项目环境保护费用并不是纯支出，对环境保护的同时也具有少量的经济效益因此，本项目的建设从社会和环境效益角度分析是合理可行的。

9.7 环境管理与监测计划

山西奥凯达化工有限公司目前设有环境管理机构，并建立了较完善的环境管理制度和制定了详细的环境监测计划，明确了监测项目、监测点位和监测频率，并定期开展环境监测工作。该公司应严格按照环评的规定，配备专职的技术人员，制定文件化、程序化、系统化的环境管理制度和执行体系，担负企业日常环境管理工作。

9.8 总结论

综上所述，山西奥凯达化工有限公司新建阳山沟赤泥堆场项目建设符合国家产业政策和当地发展规划；在认真贯彻执行国家环保法律、法规，严格落实环评规定的各项环保措施，加强环境管理情况下，污染物可以做到达标排放；场址选择符合环境可行性要求。因此，从环境保护的角度出发，工程的建设是可行的。

