
沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司
尾矿库项目
环境影响报告书
(公示本)

山西国创环保科技有限公司

二〇二六年九月

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	2
1.3 关注的主要环境问题及环境影响	7
1.4 项目建设特点	8
1.5 选址可行性分析	8
1.6 与交口县国土空间规划的符合性分析	11
1.7 与相关管理政策的符合性分析	17
1.8 生态环境分区管控要求分析内容	25
1.9 行业准入条件	30
1.10 环境影响报告主要结论	33
第二章 总则	34
2.1 编制依据	34
2.2 评价因子的识别与筛选	37
2.3 评价标准	39
2.4 评价工作等级及评价范围	43
2.5 环境功能区划	49
2.6 主要环境保护目标	50
第三章 工程分析	53
3.1 本项目概况	53
3.2 尾矿库建设方案	65
3.3 工程污染因素分析	81
3.4 污染物排放汇总	91
3.5 总量控制指标	92
第四章 环境现状调查与评价	93
4.1 环境现状调查方法	93
4.2 自然环境现状调查及评价	96
4.3 环境保护目标调查	115

4.4 环境质量现状调查与评价	116
第五章 环境影响预测与评价	116
5.1 环境空气影响分析与评价	117
5.2 地表水环境影响分析与评价	125
5.3 地下水环境影响分析与评价	129
5.4 声环境影响分析与评价	143
5.5 固体废弃物环境影响分析与评价	145
5.6 生态环境影响分析与评价	238
5.7 土壤环境影响分析与评价	148
5.8 环境风险影响分析与评价	163
第六章 环境保护措施及技术可行性论证	188
6.1 施工期污染防治措施	188
6.2 运营期污染防治措施	189
第七章 环境经济损益分析	208
7.1 工程经济效益分析	208
7.2 环保投资及环境效益	208
7.3 社会效益分析	208
第八章 环境管理与监测计划	210
8.1 环境管理体系	210
8.2 环境管理计划	212
8.3 环境监测计划	214
第九章 环境影响评价结论	216
9.1 建设项目基本情况	216
9.2 评价区环境质量现状与评价	217
9.3 污染物排放情况	218
9.4 主要环境影响分析	218
9.5 环保投资估算	219
9.6 环境经济损益分析	219
9.7 环境管理与监测计划	219
9.8 总结论	220

附件：

附件 1：委托书；

附件 2：备案证；

附件 3：选址意见书；

附件 4：吕梁市应急管理局关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目等量或减量置换落实情况的复函；

附件 5：交口县行政审批服务管理局关于同意变更山西道尔铝业有限公司尾矿库项目法人的意见；

附件 6：合作协议；

附件 7：山西道尔铝业有限公司和老凹沟铝业有限公司环保手续；

附件 8：勘界报告；

附件 9：压覆矿报告评估意见；

附件 10：核查意见（2026 年 4 月）；

附件 11：交口县林业局核查文件（2024 年 4 月 9 日）；

附件 12：山西省林业和草原局关于交口县部分国家级公益林落界调整有关意见的复函；

附件 13：地质灾害评估报告评审意见；

附件 14：升压站搬迁的承诺；

附件 15：安全设计评审意见；

附件 16：水土保持方案报告批复；

附件 17：交口县人民政府关于尾矿库项目未获批尾矿库建设指标及未调整生态环境管控单元不开工建设的承诺函；

附件 18：吕梁市生态环境局关于《沁源县老凹沟铝业有限公司交口公司尾矿库项目环评审批征求意见的函》的回复；

附件 19：环境监测报告；

附件 20：尾矿成分及淋溶报告；

附件 21：初步设计审查意见；

附件 22：土方供应协议；

附件 23：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

山西道尔铝业有限公司地处山西省交口县温泉乡石岭后村西北部。该公司现拥有一条年处理能力达 200 万吨的低品位铝土矿综合处理生产线，经处理后，每年可产出 129.46 万吨高铝料与 70.54 万吨低铝料，其中 20 万吨低铝料用于生产低铁低铝料及高铁磁性料，剩余 50.54 万吨低铝料（尾矿）需进行外排处置。

沁源县老凹沟铝业有限公司现有 1 座生产规模为 40 万吨/年的铝土矿，在开采过程中低品位铝土矿产生量约为 226 万吨。近年来，交口县低品位铝土矿资源逐年下降，已难以满足山西道尔铝业有限公司的正常生产需求，而沁源县老凹沟铝业有限公司生产过程中产生的低品位铝土矿，能够满足山西道尔铝业有限公司年处理 200 万吨低品位铝土矿综合处理生产线的原料需求。

在此背景下，山西道尔铝业有限公司和沁源县老凹沟铝业有限公司开展合作，双方共同出资设立沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司，交口分公司利用山西道尔铝业有限公司的低品位铝土矿加工生产线加工沁源县老凹沟铝业有限公司的低品位铝土矿资源，所生产的高铝料出售给交口的氧化铝企业。

鉴于山西道尔铝业有限公司原有的低铝料暂存库目前已达饱和状态，该公司计划在山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内新建一座尾矿库用于处置低铝料（尾矿）。2024 年 2 月 28 日，交口县行政审批服务管理局对山西道尔铝业有限公司低品位铝土矿浮选分级综合利用配套尾矿库项目予以备案（项目代码：2402-141130-89-01-852961）。沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司注册设立后，2025 年 3 月 5 日，交口县行政审批服务管理局以交自然资函（2026）52 号文同意山西道尔铝业有限公司将年处理 200 万吨低品位矿浮选分级综合利用项目配套尾矿库项目的法人变更为沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司，项目名称由山西道尔铝业有限公司年处理 200 万吨低品位矿浮选分级综合利用项目配套尾矿库项目变更为沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目。2025 年 3 月 25 日交口县行政审批服务管理局对本项目重新进行了备案（项目代码：2503-141130-89-01-347632），重新备案后，项目的场址、规模均未发生变化，尾矿库库容为 447.53 万 m³，总投资 1800 万元。

2025 年 12 月，沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司委托中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制了《沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库（干堆）项目初步设计》，初步设计中尾矿库的总库容调整为 422.61 万 m^3 （有效库容 380.35 万 m^3 ），服务年限 10 年，为三等尾矿库（干堆）。

2026 年 6 月 30 日，山西省自然资源厅以晋自然资技审〔2026〕26 号出具了“沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库（干堆）项目初步设计评审意见的函”，根据批复的初步设计，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司对尾矿库的库容重新进行了核算，尾矿库总库容为 351.1 万 m^3 （有效库容 323.01 万 m^3 ），服务年限 8.3 年，总投资为 2023.6 万元。

2026 年 5 月 6 日，吕梁市应急管理局出具“关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目等量或减量置换落实情况的复函”，同意为其“配套一座尾矿库，并向山西省应急厅申请尾矿库建设指标”。

根据山西省三线一单数据管理及应用平台查询结果，本项目勘界范围涉及交口县吕梁水土保持与生物多样性保护一般生态空间优先保护单元（ZH14113010004），不在生态红线及基本农田范围内。

由于本项目占地范围涉及交口县吕梁水土保持与生物多样性保护一般生态空间优先保护单元，且山西省应急厅尚未正式批准尾矿库建设指标，交口县人民政府和沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司承诺，在未获批尾矿库建设指标及未调整生态环境管控单元之前，本项目不开工建设。

1.2 环境影响评价工作过程

1、根据现场踏勘，本项目未开工建设。

2、现状监测

①**大气：**本次评价收集了交口县 2025 年全年环境空气例行监测数据，根据交口县 2025 年全年例行监测数据可知， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度、CO 百分位日均浓度及 O_3 8 小时平均值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过渡阶段二级标准限值要求，根据监测结果判定，交口县为达标区。

同时，建设单位委托山西晋环全碳检测有限公司对场址 TSP 进行了现状监测，监测时间为 2026 年 2 月 2 日-2026 年 2 月 8 日，由监测结果可知，监测点 TSP 达标。

②**地下水：**建设单位委托山西中科检测科技有限公司对本项目区域 8 口水井地下水

环境质量现状进行了监测，监测时间为 2024 年 5 月 17 日。由监测结果可知，所有水井中的各项地下水监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准限值要求。

③**噪声**：建设单位委托山西晋环全碳检测有限公司于 2026 年 2 月 3 日对本项目区域进行了声环境质量现状监测。由监测结果知，监测点昼间与夜间噪声现状监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准值的要求。

④**土壤**：建设单位委托山西中科检测科技有限公司于 2026 年 2 月 6 日对本项目库区及周边进行了土壤环境质量现状监测。由监测结果可知，本项目土壤环境质量现状均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 标准值的要求。

3、相关支撑性文件

2024 年 4 月 8 日，交口县自然资源局以交自然资函〔2024〕58 号文“关于年处理 200 万吨低品位铝土矿浮选分级综合利用项目配套尾矿项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的函”征求核查意见，交口县自然资源局、交口县林业局、交口县水利局、交口县文物局以及吕梁市生态环境局交口分局分别出具了“关于年处理 200 万吨低品位铝土矿浮选分级综合利用项目配套尾矿项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的复函”。

根据 2024 年 4 月 9 日林业局的核查文件：“一、在林保数据中，确认不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一级公益林、Ⅰ级保护林地，与山西省永久性生态公益林(国家二级公益林、Ⅰ级保护林地)重叠 14.3493 公顷;与地方公益林(Ⅲ级保护林地)重叠 16.9181，与我县风景名胜区也无重叠情况。二、在“三调”数据中，与林地重叠 31.2674 公顷。其中:乔木林地 4.5914 公顷，灌木林地 26.6760 公顷，地类因子不确定。”

2024 年 11 月 14 日，山西省林草局以“关于交口县部分国家级公益林落界调整关于意见的复函”：将交口县闫家山 246.60 亩的国家二级公益林调整至温泉乡前务城村，本项目场址涉及的 14.3493 公顷（215.229 亩）的国家二级公益林全部位于调出的 246.60 亩范围内，公益林调整范围图见图 1.2-1。

2026 年 4 月，交口县规划和自然资源局、吕梁市生态环境局交口分局、交口县农村农业和水利局、交口县文物局重新对本项目选址进行了核查并出具了“关于对沁源县老

凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目用地范围与各类保护区范围重叠情况的核查意见”。

根据交口县规划和自然资源局出具的“关于对沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目用地范围与各类保护区范围重叠情况的核查意见”：“该范围内没有自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园。经落界 2024 年公益林数据核实，该范围没有与国家一、二级公益林、I、II 级保护林地重叠，没有与山西省永久性生态公益林重叠。根据 2024 年度国土“三调”年度变更数据，该范围与乔木林地重叠 4.5914 公顷，一般灌木林地重叠 26.6760 公顷”。因此，本项目占地范围不涉及国家一、二级公益林、I、II 级保护林地、山西省永久性生态公益林。经与交口县森林草原湿地荒漠化普查成果（2024 年度）核对，本项目勘界范围内 31.2674ha 的林地，全部为其他地方公益林。

本项目选址阶段各部门对选址的核查意见见下表。

表 1.2-1 项目与核查文件的符合性分析

序号	核查部门	核查意见和要求	对意见的落实情况
1	交口县规划和自然资源局	该范围内没有自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园。经落界 2024 年公益林数据核实，该范围没有与国家一、二级公益林、I、II 级保护林地重叠，没有与山西省永久性生态公益林重叠。 根据 2024 年度国土“三调”年度变更数据，该范围与乔木林地重叠 4.5914 公顷，一般灌木林地重叠 26.6760 公顷。 根据相关政策同意项目开展前期工作(本意见不作为建设项目使用林地草地依据)。该项目在使用林地时，应当严格执行国家林业局第 35 号令《建设项目使用林地审核审批管理办法》分级管理的规定，依法依规按程序办理林地使用手续。	本项目开工前应依法办理林地使用手续。
2	吕梁市生态环境局交口分局	经核查沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目拟用地范围与我县已划分集中式饮用水水源保护区不重叠。	/
3	交口县农村农业和水利局	一、沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目用地范围不存在与交口县所管河道保护范围、水库保护范围、泉域的重点保护范围重叠，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围。根据《山西省河道管理条例》第十条“省管河道的护堤地宽度为堤防外坡脚线向外水平延伸十米至二十米，其他河道的护堤地宽度为堤防外坡脚线向外水平延伸五米至十米。”规定，项目建设必须按照规定预留五米至十米河道管理范围，严禁占用河道管理范围。 二、沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目用地范围在郭庄泉域保护范围内，根据《山西	1、本项目厂址 3km 内不涉及河道管理范围； 2、本项目正在编制泉域水资源影响评价报告，应在开工前取得泉域水资源影响评价报告的批复； 3、项目完工后水土保持设施经验收合格后，项目方可投产使用

		省泉域水资源保护条例》第十一条“在泉域保护范围内新建、改建、扩建建设项目的，建设单位应当在开工前取得泉域所在地设区的市人民政府水行政主管部门或者集中审批部门批准的泉域水资源影响评价报告”。 三、该用地项目已取得水土保持方案审批手续。项目在建设过程应按照水土保持方案要求落实好水土保持防治措施。项目完工后应及时组织水土保持设施验收，水土保持设施未经验收或者验收不合格的，项目不得投产使用。	
4	交口县文物局	我局对沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目用地范围进行了现场核查，并查阅了四普资料，该项目范围内地表无不可移动文物，不存在与文物重叠情况，我局同意办理相关手续。 此件不作为开工建设依据，工程建设前须进行地下文物勘探。在工程建设过程中，如发现地上或地下文物，须第一时间上报交口县文化和旅游局。	项目开工前应进行考古勘探、发掘工作

4、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》及《建设项目环境保护管理条例》的有关要求，本项目应进行环境影响评价；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，“七、有色金属矿采选业 09”中“常用有色金属矿采选 091 中全部（含新建或扩建的独立尾矿库；不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复治理工程）”，本项目采用填埋方式处置铝土矿浮选尾矿，应编制环境影响报告书。

山西道尔铝业有限公司于 2024 年 5 月 8 日正式委托山西国创环保科技有限公司（环评公司）承担本项目的环评工作，由于项目实施单位由山西道尔铝业有限公司变更为沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司，沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司于 2025 年 3 月 10 日重新委托山西国创环保科技有限公司（环评公司）承担本项目的环评工作。

接受委托后，环评公司环评部组织持证参评人员赴现场进行实地踏勘，收集有关资料，全面对拟建工程所在区域的自然物理（质）环境、自然生物（态）环境等进行了全面调查，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。

环评公司在完成各评价专题工作后，编制完成了《沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目环境影响报告书》（送审本）。

环境影响评价工作一般分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。本次环境影响评价工作过程见图 1.2-2。

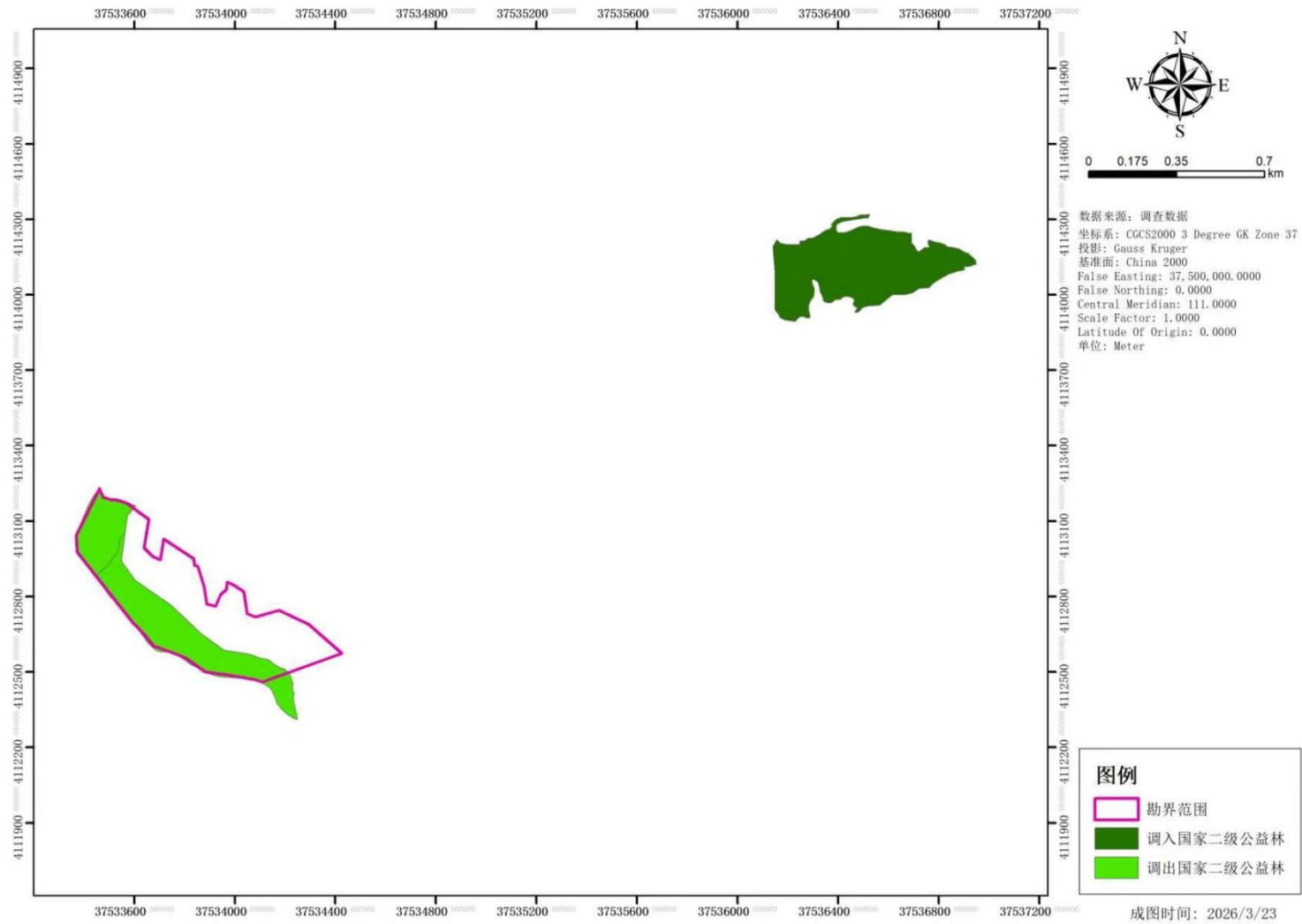


图 1.2-1 本项目场址范围内国家二级公益林调整范围图

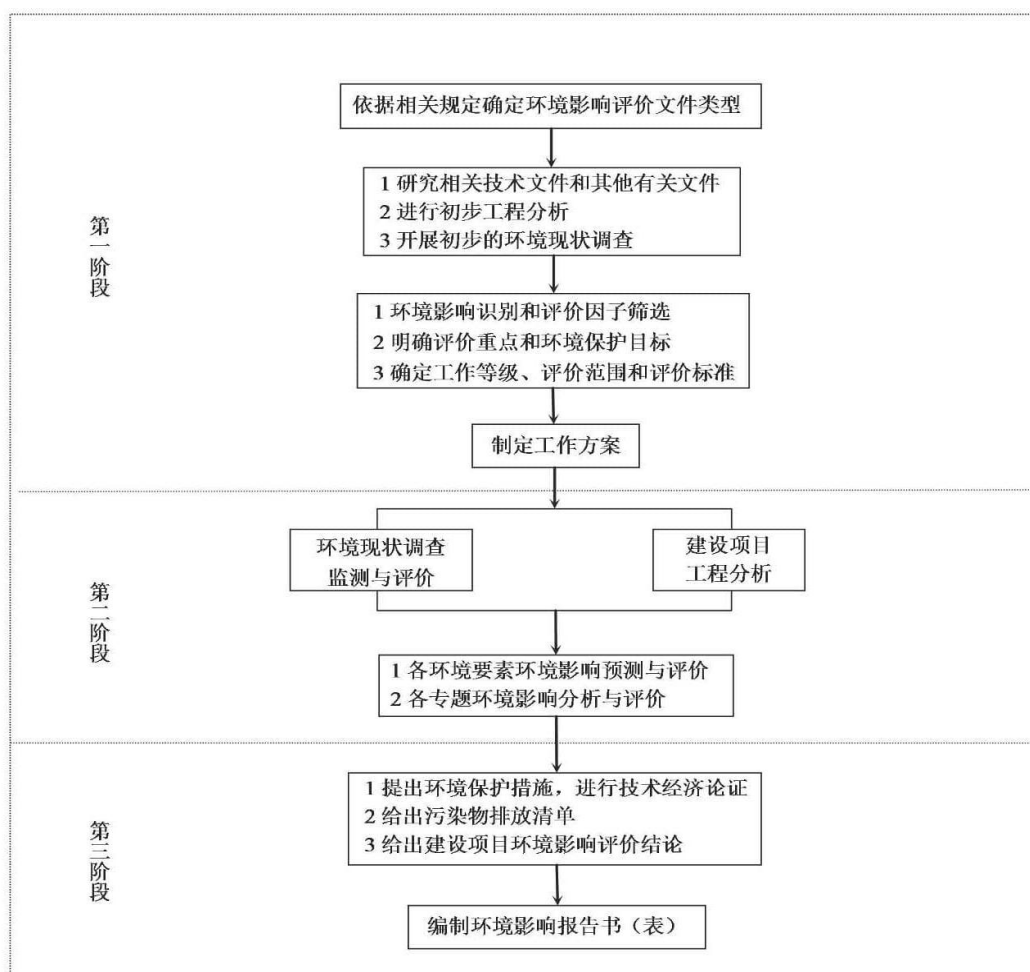


图 1.2-2 环境影响评价工作过程

1.3 关注的主要环境问题及环境影响

沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库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交口县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

沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目位于山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内。尾矿库三面环山一面筑坝,尾矿库勘界面积 0.312674km^2 ,总汇水面积为 0.315km^2 。

尾矿库建设严格遵守国家土地使用政策,闭库后,上面覆土造林,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;尾矿运输车辆、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

沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目拟建场地地貌单元属于溶蚀侵蚀低中山区,场地范围内总体地势北高南低,东、西两侧高中间低。拟建场地内各勘探点高程介于 $1253.74\text{m}\sim 1381.36\text{m}$,最大高差 127.62m 。场地所在沟谷大致呈北西—东南向,沟谷大致呈“V”字型,长约 1.05km ,沟谷纵降坡度 12.15% 。

1.5 选址可行性分析

(1) 选址可行性

本项目选址位于山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内。

本项目尾矿属于一般固体废物中的I类工业固废,本项目厂址所在区域为郭庄泉域内,为防止尾矿及附液对地下水的影响,本项目尾矿库的建设按照《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)及《干法尾矿库设计规范》(GB50986-2014)的符合性分析中的有关要求尾矿库选址可行性分析,本项目尾矿库选址可行性分析见表 1.5-1。

表 1.5-1 尾矿库选址标准符合性分析一览表

序号	选址要求	本项目尾矿库	符合性
《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）			
1	4.1 选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	符合交口县国土空间总体规划（2021—2035 年）；县自规、生态环境、水利、文物四部门出具核查意见。	符合
2	4.2 与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	场址 3km 内无居民区，按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）不需设大气环境防护距离。	符合
3	4.3 不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	本项目占地不涉及生态保护红线、永久基本农田；尾矿库占地范围与乔木林地重叠 4.5914 公顷，一般灌木林地重叠 26.6760 公顷，不涉及国家一级、二级公益林、I、II 级保护林地、省级地方公益林，占地涉及地方公益林 31.2674hm ² ，须依法办理林地使用手续后实施。	符合
4	4.4 应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	勘察确认场地无断层、滑坡、泥石流、湿地；场地属郭庄泉域裸露岩溶区（奥陶系灰岩浅埋），库区内未见溶洞发育，采取全库防渗+岩溶地基处理措施从严控制。	符合
5	4.5 不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	场址 3km 范围内无地表水体，不涉及河道、水库淹没区及保护区。	符合
6	5.1.2 防洪标准应按重现期不小于 50 年一遇设计，国家已有标准提出更高要求的除外。	按三等尾矿库 500 年一遇洪水设防，高于 50 年一遇要求。	符合
7	5.2I 类场可采用天然基础层（饱和渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-5}$ cm/s 且厚度 ≥ 0.75 m）或等效人工防渗衬层。	覆盖层薄、灰岩基岩不满足天然基础层条件，采用 2mm HDPE 膜+0.5m 粘土保护层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s），防渗性能达到 II 类场标准，优于 I 类场要求。	符合
8	5.3.2 II 类场基础层表面与地下年最高水位保持 1.5m 以上距离。	库底标高约 1253m，岩溶水位标高 740~765m，高差远超 1.5m。	符合
9	10.3 地下水监测井：上游 1 个、下游至少 1 个、污染扩散区至少 1 个；岩溶发育区及地下水评价一级项目应加大下游布设密度。	设 3 眼地下水监测井（上游对照井、下游监测井、污染扩散监测井）。	符合
《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）			
1	尾矿库不应设在下列地区：1、风景名胜區、自然保护区、饮用水源保护区；2、国家法律禁止的矿产开采区域。	1、根据自然资源局、生态环境局的核查报告，本项目尾矿库选址不在自然保护区、风景名胜區与水源地的保护区内；2、本项目已编制压覆矿报告，根据报告结论：建设项目调查区内目前无国家或企业出资查明的重要矿产资源，也无针对重要矿产资源的矿业权设置。	符合
2	不宜位于大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型居民区上游	本项目场址下游无大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型居民区。	符合

3	不宜位于居民集中区主导风向的上风侧;	场址3km内无村庄,不在居民集中区主导风向的上风侧	符合
4	应不占或少占农田,并应不迁或少迁居民;	本项目尾矿库选址不占用基本农田,不涉及居民搬迁。	符合
5	不宜位于有开采价值的矿床上面;	本项目已编制压覆矿报告,根据报告结论:建设项目调查区内目前无国家或企业出资查明的重要矿产资源,也无针对重要矿产资源的矿业权设置	符合
6	汇水面积应小,并应有足够的库容;	本项目汇水面积0.315km ² ,总库容351.1万m ³ (有效库容323.01万m ³),山谷型库容充足。	符合
7	上游式湿排尾矿库应有足够的初、终期库长;	本尾矿库为干排库,总库容351.1万m ³ (有效库容323.01万m ³),服务年限8.3年。	符合
8	筑坝工程量应小,生产管理应方便;	本项目尾矿库为山谷型库,筑坝工程量小,生产管理方便。	符合
9	应避开地质构造复杂、不良地质现象严重区域	本尾矿库选址不在地质构造复杂、不良地质现象严重区域。	符合
10	尾矿输送距离应短,宜能自流或扬程小。	本库为干排库,采用汽车运输,运距为6.7km。	符合
11	在同一沟谷内建设两座或两座以上尾矿库时,后建库设计时应充分论证各尾矿库之间的相互关系与影响。	本项目在一沟谷内建设1座尾矿库。	符合
12	废弃的露天采坑及凹地储存尾矿时,应进行安全性专项论证;露天采坑下部有采矿活动时,不宜储存尾矿。	本项目尾矿库不占用露天采坑及凹地。	符合
《干法尾矿库设计规范》(GB50986-2014)			
1	5.1.1 水资源缺乏、库容纵深不足或有特殊要求,经技术经济比较合理时可采用尾矿干式堆存。	项目位于郭庄泉域裸露岩溶区、环保要求高,采用滤饼干法干式堆存,与规范推荐工艺导向一致。	符合
2	5.6.3 库尾排矿的干式尾矿库:库前应建拦挡坝,坝容应满足储存一次洪水冲刷挟带的泥沙量(可按附录D公式估算);坝高与总坝高之比宜为1/8~1/4且不小于5m。	拦挡坝坝高15m,容积17680m ³ >最大一次冲泥量2755.35m ³ (按WCH=1000H _p αFP计算);拦挡坝高度满足不小于5m及比例要求。	符合
3	6.1.1 防洪标准:三等尾矿库洪水重现期200~500年;库容或坝高偏等别下限、使用年限较短、失事后危害不严重者可取下限。	按500年一遇洪水设防(三等库上限,同时满足GB 50986-2014三等库下限500年要求)。	符合
4	4.1.5 遇湿陷性黄土地基、岩溶发育地基等,尾矿坝坝基应进行专门研究处理。	库区清除表土、开挖换填、分层碾压;对湿陷性粉土、边坡破碎岩体采取清除、挂网喷浆等处理。	符合
5	3.4.1 三等及三等以上尾矿库应设置人工监测与自动监测相结合的安全监测设施。	报告设置坝体位移、浸润线、库水位等安全监测设施)。	符合
6	13.2.1~13.2.4 按尾矿性质鉴别结果划分I类库/II类库并采取相应环保防渗措施;I类库禁止混入第II类固废。	尾矿浸出毒性达标属第I类一般工业固废,对应I类库;按从严原则采用II类库防渗标准设计。	符合

7	13.2.6II类库底部和周边应设可靠防渗系统，防渗性能相当于渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 且厚度 $\geq 1.5\text{m}$ 的黏土层。	全库采用 2mm HDPE 膜复合衬层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，等效 2.0m 黏土层防渗功能），满足并优于该要求。	符合
8	13.2.7 土工膜厚度不应小于 1.5mm，防渗结构按 GB 50290 设计	采用 2.0mm HDPE 膜，满足厚度要求；	符合
9	13.2.8II类库周边至少设三口地下水水质监控井（上游对照井、下游监测井、污染扩散监测井）。	设 3 眼地下水监测井，布设位置与本条一致。	符合

由表 1.5-1 中分析可知，本工程尾矿库的选址符合《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）及《干法尾矿库设计规范》（GB50986-2014）中的有关要求，周围 3km 无敏感区域，地质条件良好，对尾矿库采取综合防治措施，不会对地下水环境及土壤环境等产生明显影响，因此本项目尾矿库选址合理。

（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：本项目尾矿库 3km 范围无地表水体，因此，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 与交口县国土空间规划的符合性分析

1、规划范围

规划范围包含交口县行政辖区内全部国土空间，包含 6 镇 1 乡，总面积为 1259.93 平方公里，包括县域和中心城区两个层次。

2、规划期限

规划期限为 2021 年至 2035 年，基期年为 2020 年，近期末 2025 年，远期末 2035 年，远景展望到 2050 年。

3、发展目标

2025 年初步形成生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间 山清水秀的空间格局，基本完成经济转型发展，城乡更加协调发展，成为太原美丽后花园。

2035 年基本形成生态空间和谐稳定、农业空间特色品质、城镇空间 高效发展，资源型经济和产业转型任务全面完成，美丽交口全方位呈现。

2050 年全面建成富强民主文明和谐绿色的社会主义现代化强县。

4、国土空间总体格局

（1）优先保障农业空间

构建“一带三区”的县域农业空间格局

①特色经济作物生产带

位于吕梁山脉为主体的西北部山区，重点围绕肉牛、肉羊、马铃薯、油料、小杂粮、吕梁山猪、食用菌等产业，在发展集约化、设施化、精深化种植、养殖、加工的同时大力开展无公害、绿色有机的优质农产品，建设一批优质安全的农产品生产基地。

②中药材产业片区

东北部打造冷凉区中药材产区。树立“把林带当田耕”的经营理念，大力发展以中药材为主的林下经济。重点发展实施中药材产业化工程，推进中药材的深度开发，不断健全中药材加工服务体系。

③特色农业种植区

重点建设食用菌加工区，进一步提高食用菌生产的专业化、规模化水平。充分利用“林下经济”，推广农林复合共赢的经济模式。逐步推进核桃产业改造升级，提高用地效益。

④丘陵粮食生产区

东南部形成以设施农业为主的蔬菜种植区。实施集约化经营，集中种植绿色谷子等优势绿色有机杂粮，实现小杂粮市场化。同时依托“山西沙棘在吕梁”的资源优势，以

吕梁重点打造沙棘产业集群的机遇，建设高标准沙棘原料林和原料基地和优质沙棘采果示范园。

（2）优化生态保护空间

构建以“一屏六廊多节点”为本底的生态空间格局

一屏：牢筑吕梁山水源涵养与生物多样性保护屏障。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，严格控制国土开发强度，保障生态屏障完整性，加强水源涵养、水土保持、低效林改造及退化林修复。

六廊：构建城川河、回龙河、西庄河、段纯河、大麦郊河、交口河为主体的六条水系生态廊道，作为县域生态联通的重要载体，以水土流失生态治理为主，维护区域生态要素流动，提升生态涵养功能，保障生态安全。

多节点：稳固以自然保护区和其他重要生态保护空间为支撑的多个重要生态节点。全面加强以 2 个省级自然公园和 1 个风景名胜区为基础的生态系统保护修复，扎实开展县域范围内自然保护区体系整合优化。

（3）统筹城乡发展空间

构建“一轴一环，双核引领”的县域城镇空间格局

一轴：依托交秦线东西向交通大通道，串联中心城区、水头开发区和双池开发区，充分联通两开发区的协同发展，加强县域东西向城镇的集聚发展。

一环：依托现有 G209、S321、S224、康石线等县交通干道凝聚调动全县资源，连接成企业集聚、人口集中、物流快捷、经济发达、生态优良的城镇联动发展环境，形成以工补农、以城带乡、城乡互动、协调发展的新型城镇化格局。

双核引领：以水头、双池双核为引领，通过各乡镇差异化特色产业互补，建设以康城、回龙、双池、桃红坡、温泉为主的东部新型工业经济增长环，以石口、水头为主的西部生态农业旅游环，通过协调发展新型工业增长环与生态农业旅游环，实现人口与生产力的均衡拓展。

5、底线约束与发展

按照国家要求，依据上位规划，科学统筹划定永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线，将三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。

①耕地和永久基本农田保护红线

构建“一带三区”的县域农业空间格局

特色经济作物生产带：位于吕梁山脉为主体的西北部山区，建设一批优质安全的农产品生产基地。

中药材产业片区：东北部打造冷凉区中药材产区。树立“把林带当田耕”的经营理念，大力发展以中药材为主的林下经济。重点发展实施中药材产业化工程，推进中药材的深度开发，不断健全中药材加工服务体系。

特色农业种植区：重点建设食用菌加工区，进一步提高食用菌生产的专业化、规模化水平。充分利用“林下经济”，推广农林复合共赢的经济模式。逐步推进核桃产业改造升级，提高用地效益。

丘陵粮食生产区：东南部形成以设施农业为主的蔬菜种植区。实施集约化经营，集中种植绿色谷子等优势绿色有机杂粮，实现小杂粮市场化。同时依托“山西沙棘在吕梁”的资源优势，以吕梁重点打造沙棘产业集群的机遇，建设高标准沙棘原料林和原料基地和优质沙棘采果示范园。

②生态保护红线

筑牢吕梁山水源涵养与生物多样性保护屏障。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，严格控制国土开发强度，保障生态屏障完整性，加强水源涵养、水土保持、低效林改造及退化林修复。

构建城川河、回龙河、西庄河、段纯河、大麦郊河、交口河为主体的六条水系生态廊道，作为县域生态联通的重要载体，以水土流失生态治理为主，维护区域生态要素流动，提升生态涵养功能，保障生态安全。

稳固以自然保护地和其他重要生态保护空间为支撑的多个重要生态节点。全面加强以2个省级自然公园和1个风景名胜区为基础的生态系统保护修复，扎实开展县域范围内自然保护地体系整合优化。

③城镇开发边界

依托交秦线东西向交通大通道，串联中心城区、水头开发区和双池开发区，充分联通两开发区的协同发展，加强县域东西向城镇的集聚发展。

依托现有G209、S321、S224、康石线等县交通干道凝聚调动全县资源，连接成企业集聚、人口集中、物流快捷、经济发达、生态优良的城镇联动发展环境，形成以工补农、以城带乡、城乡互动、协调发展的新型城镇化格局。

以水头、双池双核为引领，通过各乡镇差异化特色产业互补，建设以康城、回龙、双池、桃红坡、温泉为主的东部新型工业经济增长环，以石口、水头为主的西部生态农业旅游环，通过协调发展新型工业增长环与生态农业旅游环，实现人口与生产力的均衡拓展。

4) 项目与交口县国土空间规划符合性分析

本项目尾矿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，本项目的建设符合交口县国土空间总体规划（2021-2035 年）的要求。



图 1.6-1 本项目选址和国土空间规划的位置关系图

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 1.7-1。

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 1.7-2。

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 1.7-3。

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 1.7-4。

1.7.5 与《固体废物处理处置工程技术导则》的符合性分析

根据尾矿化学成分分析资料可知，本项目堆场拟填埋的尾矿不属于危险废物，属于 I 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 1.7-5。

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 1.7-6。

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 1.7-7。

1.7.8 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 1.7-8。

1.7.9 与《全省开展尾矿库安全治理攻坚行动实施方案（晋安办发〔2022〕116号）》的符合性分析

山西省安全生产委员会办公室于2022年7月24日发布了“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（〔2022〕116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1.7-9。

1.7.10 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表1.7-10。

表 1.7-1 与《尾矿库污染防治管理办法》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技术人员，明确单位负责人和相关人员的责任。	建设单位运行后按要求建立各项责任制，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。	建设单位运行后按要求建立环境管理台账，并按要求记录与填报。	符合
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。	新建尾矿库正在履行环评手续，环评报告中落实了尾矿污染防治措施。场址占用自然沟谷，不在交口县城市规划范围内；项目占地范围内无基本农田以及国家一、二级公益林、I、II级保护林地，山西省永久性生态公益林，且不涉及生态保护红线；场址3km范围内无地表水体；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。	沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目配套建设防渗、雨水收集、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。	尾矿库防渗土工膜采用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，尾矿库防渗层渗透系数应相当于 1.0×10^{-7} cm/s 和厚度 2m 的粘土层	符合

	防渗功能。	
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。	本项目尾矿为干排尾矿，因此采用密闭车辆运输。	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。	本项目尾矿严格采取防扬散、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。	本项目尾矿采取库面抑尘、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。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。	本项目尾矿为干排尾矿，不涉及尾矿水。	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。	环评要求在尾矿库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。	本项目在尾矿库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，了解尾矿库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尾矿库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	尾矿库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

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。		
---	--	--

表 1.7-2 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。	吕梁市应急管理局已出具“关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目等量或减量置换落实情况的复函”，同意为沁源县老凹沟铝业有限公司配套一座尾矿库，并向山西省应急厅申请尾矿库建设指标，交口县人民政府和沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司承诺，在未获批尾矿库建设指标之前，本项目不开工建设，因此本项目的建设符合尾矿库数量原则上只减不增的要求。	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矿厂尾矿库；严禁新建“头顶库”、总坝高超过 200 米的尾矿库；严禁在距离黄河干流岸线 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。	本项目为新建尾矿库，选址位于山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内；2025 年 3 月 25 日交口县行政审批服务管理局对本项目进行了备案。 本项目尾矿库不属于“头顶库”，尾矿堆积高度 116m，拦挡坝高为 15m。本项目场址 3km 范围内无地表水体。	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。	本项目选址位于山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内，为新建尾矿库，不属于加高扩容；本项目采用干排方式。已编制完成初步设计、安全预评价报告、水土报告，正在进行环境影响评价工作。	符合

表 1.7-3 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、	本项目选址位于山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内，为新建尾矿库，吕梁市应急管理局已出具“关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目等量	符合

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。	或减量置换落实情况的复函”，同意为沁源县老凹沟铝业有限公司配套一座尾矿库，并向山西省应急厅申请尾矿库建设指标，交口县人民政府和沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司承诺，在未获批尾矿库建设指标之前，本项目不开工建设，因此本项目的建设符合尾矿库数量原则上只减不增的要求。 尾矿库下游流经 3 公里无其它居民区、其它公路、风景名胜、国家自然保护区或军事设施，无民用、公用设施，无通讯、供电线路，无国家级公路、铁路和桥梁等设施，选址不在生态保护红线和基本农田范围内。	
--	---	--

表 1.7-4 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经路径 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交口县温泉乡闫家山村的天然沟内，下游流经路径 3 公里范围内无风景名胜区、国家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。	本项目尾矿采用干法堆存，尾矿库等别为三等库。尾矿堆积高度 116m，拦挡坝高为 15m，总库容 351.1 万 m ³ ，尾矿库服务年限 8.3 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。	本项目尾矿库不属于“头顶库”，尾矿堆积高度 116m，拦挡坝高为 15m；尾矿库 3km 范围内无河流。	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。	本项目为新建尾矿库已完成岩土工程勘察工作。	符合

表 1.7-5 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。	评价要求建设单位配备专门人员加强对尾矿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尾矿润湿，在干旱大风天气增加洒水次数，抑制扬尘量的产生。 针对尾矿跌落产生的扬尘，通过加尽量降低尾矿倾倒高度、大风天气增加跌落点洒水频率等措施可以有效减少扬尘。	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。	本项目库区雨水通过排水竖井、排水管收集至下游集水池，然后由罐车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用。	符合
贮存、处置场应构筑堤、坝、挡土墙的设施，防止一般工业固体废物的流失。	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。	符合

表 1.7-6 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。	本项目尾矿库封场后，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尾矿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。	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。	本项目对一般工业固体废物尾矿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。	符合
强化大宗固废综合利用全流程管理，严格落实全过程环境污染防治责任。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。	本项目尾矿库的集水池池底污泥经干化后送尾矿库填埋处置。本项目尾矿库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。	符合

表 1.7-7 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
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。 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。	本项目尾矿库封场后，会对项目区进行生态防护并进行覆土绿化，对尾矿滩面采用刺槐、紫穗槐、披碱草混播种植，尾矿坡面采用披碱草播种。对一般工业固体废物尾矿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。	符合

表 1.7-8 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	吕梁市应急管理局已出具“关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目等量或减量置换落实情况	符合

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。	况的复函”，同意为沁源县老凹沟铝业有限公司配套一座尾矿库，并向山西省应急厅申请尾矿库建设指标，交口县人民政府和沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司承诺，在未获批尾矿库建设指标之前，本项目不开工建设，因此本项目的建设符合尾矿库数量原则上只减不增的要求；尾矿库选址位于山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内，不在交口县国土空间总体规划（2021-2035年）的生态保护红线和基本农田范围内，场址3km范围内无地表水体。目前已安全设计专篇，本项目填埋的尾矿为铝土矿浮选尾矿，不属于低品位矿石。	
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。	符合
新建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。	本项目尾矿库建成运行前，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。	符合

表 1.7-9 本项目与《全省开展尾矿库安全治理攻坚行动实施方案》符合性分析表

文件内容	本项目情况	符合性
对下游3公里内有居民区或重要设施等问题的尾矿库，要采取强化监测预警、增设排洪设施、组织搬迁拆除等针对性排险整治措施，有效管控安全风险。	本项目下游3公里内无居民区。	符合
各市政府要结合本地实际，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，确保尾矿库数量只减不增。	吕梁市应急管理局已出具“关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目等量或减量置换落实情况的复函”，同意为沁源县老凹沟铝业有限公司配套一座尾矿库，并向山西省应急厅申请尾矿库建设指标，交口县人民政府和沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司承诺，在未获批尾矿库建	符合

	设指标之前，本项目不开工建设，因此本项目的建设符合尾矿库数量原则上只减不增的要求	
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。	本项目不在黄河干流岸线 3 公里、重要支流岸线 1 公里范围内	符合
各市、县政府要督促尾矿库企业严格按照设计要求组织生产运行，确保尾矿库干滩长度、安全超高、调洪库容、浸润线埋深、库内水位等主要技术参数及防排洪系统满足设计要求；按规定开展排洪系统质量检测及调洪演算工作。	本项目已委托中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制《沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库（干堆）项目初步设计》，初步设计已通过审评，防排洪系统满足设计要求。	符合
从严查处尾矿库违规生产建设行为，对存在未批先建、恶意规避立项、环保、安全生产、土地使用审批、不按批准设计施工、擅自加高坝体、擅自改变筑坝方式、擅自回采尾矿、发生重大变更不履行报批手续、停用时间 6 个月以上尾矿库未经批准擅自启用等违法违规行为的，要依法采取行政罚款、吊销证照、停产整顿、关闭取缔等措施。严厉打击设计、评价、检测检验及施工、监理单位出租出借资质、出具虚假报告等违法行为，涉及相关部门查处的，要及时移送。	本项目尾矿库正在进行环评，尚未进行建设，目前已办理立项、安全生产、水土保持、土地使用审批等手续，不存在未批先建。	符合

表1.7-10 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》	汾河流域县级以上人民政府应当在汾河干流河道管理范围以外不小于一百米，支流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，提高汾河流域河流自净能力。	本项目选址位于山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内，场址 3km 范围内无地表水体。	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

1.8 生态环境分区管控要求分析内容

1.8.1 生态保护红线与分区：

①**生态保护红线：**本项目选址与交口县境内风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、自然保护区、国家一、二级公益林、I、II级保护林地重叠，山西省永久性生态公益林不重叠。

根据和交口县生态保护红线图叠加对比，本项目占地不涉及生态红线。

②**其他重要生态空间：**根据核查文件，尾矿库项目范围与已批准建设的古生物化石集中产地无重叠，与已调查发现的重要地质遗迹无重叠；该项目用地范围与交口县集中式饮用水源保护区范围等陆域其他重要生态空间无重叠。

③**生态管控要求：**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）和《吕梁市生态环境分区管控成果动态更新成果》，本项目占地范围涉及交口县吕梁水土保持与生物多样性保护一般生态空间优先保护单元（ZH14113010004）的一般区域和吕梁市交口县一般管控单元（ZH14113030001），不在生态红线及基本农田范围内。

本项目填埋区、管理站、拦挡坝和集水池全部位于吕梁水土保持与生物多样性保护一般生态空间优先保护单元（ZH14113010004）的一般区域，经与吕梁水土保持与生物多样性保护一般生态空间优先保护单元的管控要求对比分析见下表。

表 1.8-1 本项目与生态环境分区管控要求符合性分析

管控单元名称及编码	管控要求	本项目	符合性
吕梁水土保持与生物多样性保护一般生态空间优先保护单元（ZH14113010004）	空间布局约束 1.执行《吉县等 18 县国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》相关要求。2.禁止陡坡垦殖、过度放牧、毁林开荒、烧山开荒等。3.禁止对野生动植物进行滥捕滥采。4.禁止发展高耗能、高排放、高污染产业，禁止有损自然生态系统的侵占水面、湿地、林地的农业开发活动。5.实行封山禁牧，恢复退化植被。加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。6.对水土保持林只能进行抚育和更新性质的采伐；对采伐区和集材道应当采取防止水土流失的措施，并在采伐后及时更新造林。	1、本项目位于交口县，不在《吉县等 18 县国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中 18 个县市内。 2、本项目不属于陡坡垦殖、过度放牧、毁林开荒、烧山开荒等活动；3、本项目不捕猎野生动物；4、本项目不属于高耗能、高排放、高污染产业，不属于侵占水面、湿地、林地的农业开发活动；5、本项目闭库后复垦成林地，减少了水土流失；6、本项目所在区域林地水土保持林，本项目需要其进行砍伐。	不符合，目前吕梁市交口县生态环境分区正在进行调整，调整后本项目场址将调整为一般管控单元，在未调整生态环境管控单元之前，本项目不开工建设，如本项目建设内容不符合调整后分区管控要求，本项目不得实施。

表 1.8-2 本项目与吕梁市生态环境总体准入清单的符合性分析

管控类别	管控要求	本项目	符合性
空间布局约束（与本项目有关内容）	禁止开发建设活动的要求：1.合理确定产业布局，落实国家高耗能、高污染和资源性行业准入条件规定，禁止新建、扩建高排放、高污染项目。2.禁煤区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施；除燃煤电厂、集中供热站和原料生产使用企业外，禁止销售、储存、运输、燃用煤炭及其制品。3.不得新建、改建、扩建列入高污染行业退出目录的工业项目；不得生产、进口、销售、使用列入淘汰目录的设备和产品；不得采用列入淘汰目录的工艺。4.合理确定产业布局，禁止新建、扩建高污染、高耗能、高耗水、高风险项目。5.含有毒有害污染物的工业废水分类收集和处理，不得稀释排放。6.不得利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞灌注或者私设暗管等方式排放水污染物。7.勘探、采矿、开采地下水、人工回灌补给地下水以及建设地下工程和污水输送管道，应当采取防护措施，不得污染地下水。8.禁止利用无防渗漏措施的渠道、坑塘、溪沟等输送或者存贮含有毒、有害污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。9.永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。10.禁止在国土空间三条控制线内矿业开发，禁止在地质遗迹保护范围、自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区规划范围、饮用水水源保护区、一级国家级公益林地、I级保护林地、泉域重点保护区、不可移动文物保护区矿业开发，二级国家级公益林地、山西省永久性生态公益林地、II级保护林地内矿业开发应当遵守有关部门管理办法及规定。	1、本项目为铝土矿选矿配套的尾矿库，不属于“两高”项目；2、本项目为尾矿库，不涉及原煤；3、本项目为尾矿库，不属于高污染项目；4、本项目为铝土矿选矿的尾矿库，不属于“两高”项目；5、本项目为铝土矿选矿的尾矿库。为干排库，无工业废水产生；雨季时的雨水经集水池收集后由罐车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用，不外排，不会产生二次污染。6、本项目为尾矿库，不涉及利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞灌注或者私设暗管等方式排放水污染物。7、本项目不涉及；8、本项目为尾矿库项目，全场铺设 HDPE 膜，防止雨水渗滤液下渗污染地下水；9、本项目选址不涉及基本农田；10、本项目选址不涉及地质遗迹保护范围、自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区规划范围、饮用水水源保护区、国家一、二级公益林、I、II级保护林地，山西省永久性生态公益林，且不涉及生态保护红线、泉域重点保护区、不可移动文物保护区；目前正在办理林地手续。	符合
污染物排放管控（与本项目有关内容）	1.在市、县（市、区）人民政府启动重污染天气应急预案后，工业企业及时启动重污染天气应急响应操作方案，落实应急减排措施。 2.在重污染天气集中出现的季节，严格执行市、县（市、区）人民政府组织实施的错峰生产、施工、运输的规定。 3.在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、畜禽养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 4.对未达到水质目标的水功能区，除城镇污水处理厂排污口外，应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。加强焦化、化工类工业企业雨污分流管网建设，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。	1、本项目执行吕梁市及交口县重污染天气应急预案。 2、本项目执行吕梁市及交口县重污染天气应急预案。 3、本项目选址不在饮用水水源二级保护区。 4、本项目库区雨水通过排水竖井、排水管收集至下游集水池，然后由罐车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用，不外排，不会产生二次污染。	符合

环境 风险 防控	1.政府有关部门应当对过境的危险化学品运输车辆采取必要安全防护措施,防止污染饮用水水源。 2.生态环境主管部门应当定期对保护区、准保护区的环境状况和污染风险进行调查评估,筛查可能存在的污染风险因素,制定相应的风险防范措施并督促落实。 3.市、县人民政府应当组织制定水源污染事故应急处置方案,发生或者可能发生造成饮用水水源污染的突发性事故时,应当依法启动相应的应急方案,做好应急供水准备。 4.保护区、准保护区内可能发生水污染事故的企业事业单位、供水单位应当制定水污染事故应急方案,落实预警、预防机制和保障措施,提高水污染事故防范和处置能力。 5.列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块,不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块,禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。依法应当开展土壤污染状况调查或风险评估而未开展或尚未完成调查评估的土壤污染风险不明地块,杜绝进入用地程序。 6.加强高环境危害、高健康风险化学物质管制,严格控制环境激素类化学物质污染。	1、本项目不涉及; 2、本项目场址不在保护区、准保护区内; 3、本项目不涉及; 4、本项目场址不在水源地的保护区、准保护区内; 5、本项目场址未列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块; 6、本项目不涉及环境危害、高健康风险化学物质。	符合
资源 利用 效率	水资源: 1.2025、2035 年吕梁市水资源利用上线执行水利部门关于水资源开发利用总量、强度、效率等相关管控要求。2.2025 年吕梁市万元地区生产总值用水量降幅 10%, 万元工业增加值用水量降幅 8%。3. “十四五” 各年度用水总量控制目标为 6.55 亿立方米 (含非常规水源)。 能源: 1.2025、2035 年吕梁市能源利用上线执行吕梁市“十四五” 及中长期能源发展规划相关管控要求。2.严格新建、改建、扩建用煤项目煤炭管控, 推进煤炭等量减量替代, 到 2025 年力争实现煤炭消费总量负增长。3.大幅降低能耗强度, 控制能源消费增速, 坚决完成国家下达的能耗“双控” 目标。对高耗能产业和产能过剩行业实行能源消费总量控制约束, 对其他产业按先进能效标准实行强度约束。4.到 2025 年, 煤层气全市产量争取达到 50 亿 m³ 左右, 煤层气地面抽采采收率达到 55%以上, 抽采利用率达到 90%。煤矿瓦斯利用率达到 50%。至 “十四五”	本项目不涉及。	符合

	规划末期，矿山“三率”达标率达到95%以上；到2035年，矿山“三率”达标率达到100%。 5.禁煤区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施；除燃煤电厂、集中供热站和原料生产使用企业外，禁止销售、储存、运输、燃用煤炭及其制品。 土地资源：1.2025、2035年吕梁市土地资源利用上线执行自然资源部门关于土地资源开发利用总量及强度相关管控要求。		
--	--	--	--

本项目所在区域现状林地水土保持林，项目建设需对该区域林地进行采伐。根据现行《山西省“三线一单”生态环境分区管控成果》及《山西省2023年度生态环境分区管控动态更新成果》，本项目场址位于吕梁水土保持与生物多样性保护一般生态空间优先保护单元，该优先保护单元分区管控要求为：“对水土保持林只能进行抚育和更新性质的采伐”；本项目建设内容涉及水土保持林采伐，与现行优先保护单元的分区管控要求不符。

山西省生态环境厅《关于印发〈山西省进一步深化生态环境分区管控制度改革及应用三年工作方案（2025-2027年）〉的通知》（晋环发〔2026〕1号），到2027年底，全省及11个地市分区管控方案“十五五”定期调整全面完成。根据山西省生态环境分区管控调整工作的初步成果，本项目场址在调整后将由优先保护单元调整为一般管控单元，一般管控单元以生态环境保护与适度开发相结合为原则，落实生态环境准入清单的基本要求，本项目建设内容与调整后一般管控单元的分区管控要求相符。

为严格落实生态环境分区管控要求，交口县人民政府和沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司已共同出具承诺：在山西省生态环境分区管控成果正式调整发布之前，本项目不开工建设；如调整后本项目建设内容仍不符合分区管控要求，本项目不得实施。

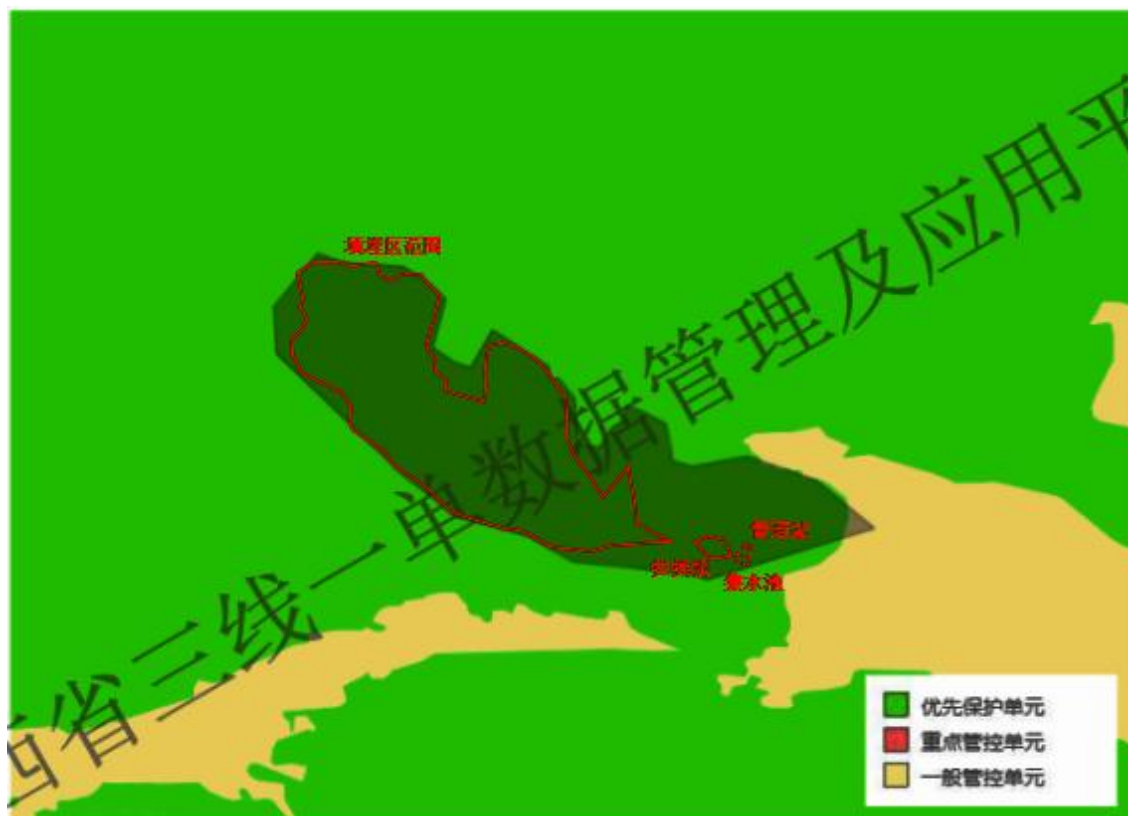


图 1.8-1 本项目研判结果图

②环境质量底线与分区

本次评价收集了交口县 2025 年全年环境空气例行监测数据，评价结果表明交口县为达标区，根据补充监测结果，评价区内 TSP 的环境本底相对较好，未出现超标。本项目运营期无生活污水、生产废水及其它污染物排放，仅有少量无组织排放的扬尘，在采取本报告提出的防治措施后，不会明显增加对区域环境的压力，符合区域环境质量控制的要求。

③资源利用上线与分区

本项目为尾矿处置项目，不涉及资源利用上线。同时，本项目占地范围内现状植被类型主要为林地，目前已取得建设项目用于预审与选址意见书，项目服务期满后全部恢复成林地。本项目符合资源利用上线的要求。

1.9 行业准入条件

本项目与《尾矿库污染环境防治管理办法》（生态环境部 部令第 26 号）、《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）等文件相符性分析如下。

表 1.9-1 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	本项目尾矿库服务年限约8.3年，目前本项目尾矿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”（拦挡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。	本项目为铝土矿选矿配套的尾矿库；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，厂址3km内无居民和地表水体，尾矿堆积最大高度116m，库容351.1万m ³ 。尾矿库服务年限8.3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	本尾矿库为新建尾矿库，吕梁市应急管理局已出具“关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目等量或	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”。	减量置换落实情况的复函”,同意为沁源县老凹沟铝业有限公司配套一座尾矿库,并向山西省应急厅申请尾矿库建设指标,因此本项目的建设符合尾矿库保持总量只减不增的要求。	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3km范围内无居民或重要设施,本项目土地占地类型为灌木林地和乔木林地,占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。尾矿堆积最大高度116m,库容351.1万m ³ 。尾矿库服务年限8.3年,等别为三等库,拦挡坝一次建成。	
生态环境部 部令26号《尾矿库污染环境防治管理办法》	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。	本项目尾矿库采取全库铺设HDPE膜防渗,通过尽量降低尾矿倾倒高度、大风天气增加跌落点洒水频率等措施可以有效减少扬尘。	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。	尾矿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。	本项目尾矿采用干堆工艺,无尾矿水产生。	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。	在拟建尾矿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。	尾矿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。	尾矿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。	尾矿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	尾矿库建成后运行后，建设单位应按照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
	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。	尾矿库建成后运行后，建设单位应按照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，并向本行政区域县级生态环境主管部门报告。	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并继续正常运行，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。	尾矿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。	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）	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。	吕梁市应急管理局已出具“关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目等量或减量置换落实情况的复函”，同意为沁源县老凹沟铝业有限公司配套一座尾矿库，并向山西省应急厅申请尾矿库建设指标，因此本项目的建设符合尾矿库保持总量只减不增的要求，	符合

	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。	沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司已编制《沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目安全预评价报告》，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。	符合
--	---	---	----

综合以上分析，本项目拟建尾矿库符合《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）的通知中的相关要求；不违背行业相关部门的政策要求。

1.10 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，交口县行政审批服务管理局对本项目进行了备案（项目代码：2503-141130-89-01-347632），因此本项目的建设符合国家产业政策的要求。

根据六部门核查文件，场址与自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水水源地等敏感区域不重叠，根据《交口县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，场址不在交口县生态保护红线、城镇开发边界和基本农田范围内。

本项目占地范围涉及交口县吕梁山水土保持与生物多样性保护一般生态空间优先保护单元，且山西省应急厅尚未正式批准尾矿库建设指标，交口县人民政府和沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司承诺，在未获批尾矿库建设指标及未调整生态环境管控单元之前，本项目不开工建设，如本项目建设内容不符合调整后分区管控要求，项目不得实施。

落实尾矿库建设指标和调整生态环境管控单元后，在采取环评规定的各项环保措施后本项目的建设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。本项目所选尾矿库的建设条件下具有环境可行性。从环保角度出发，沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库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、交口县行政审批服务管理局备案证（项目代码：2503-141130-89-01-347632），2025年3月25日；

2、沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目环境影响评价委托书，2024年5月8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日实施）；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日实施）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- （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日实施）；
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，（2019年1月1日实施）；
- （8）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）；
- （9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日实施）；
- （10）《中华人民共和国水法》（2016年7月1日实施）；
- （11）《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日实施）；
- （12）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日实施）

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）。

2.1.2.3 地方性法规

- （1）《山西省生态环境保护条例》（2026年1月1日实施）；
- （2）《山西省大气污染防治条例》（2019年1月实施）；
- （3）《山西省水污染防治条例》（2019年10月1日实施）；

(4) 《山西省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日实施）；

(5) 《山西省泉域水资源保护条例》（2022 年 12 月 1 日修订版）；

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) 《产业结构调整指导目录（2024 版）》（2024 年 2 月 1 日起施行）；

(3) 《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）；

(4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

(5) 《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）；

(6) 《国家危险废物名录》（2025 年）；

(7) 《尾矿库污染环境防治管理办法》（生态环境部令第 26 号，2022 年 7 月 1 日施行）；

(8) 《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》（环办〔2010〕138 号）；

(9) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，2018 年 7 月）。

2.1.3.2 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；

(4) 《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；

(5) 《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；

(6) 《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；

(7)《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）；

(8)《山西省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2025年本)》（晋环发〔2025〕3号，2025年4月1日实施）

2.1.4 技术依据

- (1)《建设项目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）（HJ651-2013）；
- (11)《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (12)《铝工业发展循环经济环境保护导则》（HJ466-2009）；
- (13)《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》环发〔2005〕109号；
- (14)《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）；
- (15)《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (16)《尾矿库设施设计规范》（GB50862-2013）；
- (17)《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）；
- (18)《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）；
- (19)《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、沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目勘测定界技术报告书，交口

县诚瑞达测绘有限公司，2023 年 4 月；

2、关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司新建尾矿库所涉基本农田核实情况说明，交口县自然资源局，2025 年 7 月 30 日；

3、关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目情况说明的函，孝应急函〔2023〕7 号，交口县应急管理局，2023 年 2 月 8 日；

4、关于压覆矿的承诺函，交口县人民政府，2025 年 6 月 30 日；

5、关于沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库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、沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目初步设计，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司；2026 年 7 月；

7、环境影响评价技术原则与方法（北京大学出版社）；

8、建设项目环境影响评价（史宝忠，中国环境科学出版社）；

9、交口县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）尾矿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）尾矿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，特征因子铝。

地下水化学因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

预测因子：根据国家危险废物名录（2025 版），本项目尾矿不属于危险废物。根据浸出毒性实验结果可知，尾矿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，尾矿不属于危险废物，可做一般工业固体废弃物处置。尾矿浸出液 $pH=8.75<12.5$ ，依据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007），尾矿不属于危险废物。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），尾矿为第 I 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]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h] 蒽、茚并 [1, 2, 3-cd] 芘、萘 45 项基本项+特征项 pH。

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	评价范围内林地生境面积、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》（GB3095-2026）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》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准，具体详见表 2-2。

表 2-2 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准 单位：μg/m³

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	60
	24 小时平均	120
PM _{2.5}	年平均	30
	24 小时平均	60
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 小时平均	160
	1 小时平均	200
CO	24 小时平均	4000
	1 小时平均	10000

(2) 地表水环境：本项目所在区域 3km 内无地表水体，评价范围内仅有季节性沟谷，雨季时所在区域雨水汇入小河。根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)，小河源至交口村水环境功能为一般源头水保护，执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) 中 III 类标准，具体取值见表 2-3。

表 2-3 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 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	20	4	0.5	0.05	0.2	1.0	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	CFU/mL
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	蒈	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	蔡	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；生活污水全部用于尾矿库抑尘洒水，不外排。

3、噪声：本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）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）1 类标准，具体标准值详见表 2-10。

表 2-9 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025） 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
1	55	45

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》（GB18598-2019）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/m³；

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 ☒ 否 ☐
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 ☐ 否 ☒
	岸线距离/km	---
	岸线方向/°	---

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
尾矿库扬尘	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、尾矿库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 $25km^2$ 。

2.4.2 地表水环境

本项目场址 3km 无地表水体。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的集水池，集水池内的雨水由罐车运回山西道尔铝业有限公司年处理 200 万吨低品位矿浮选分级综合利用项目回用，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尾矿库抑尘洒水，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

（1）项目行业类别

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

（2）评价工作等级划分

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。分级原则见表 2-14，评价工作等级分级见表 2-15。

表 2-14 地下水环境敏感程度分级表

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

表 2-15 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

表 2-16 分级判定指标表

分项	划分依据	项目情况	分级情况	评价等级
选矿厂	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	一级
	地下水环境敏感程度	项目位于郭庄泉域范围裸露岩溶区，评价范围内有分散式及集中式饮用水水源地	较敏感	

由表 2-16 最终确定项目区的地下水评价等级为一级。

2.4.3.2 评价范围

本项目厂址位于郭庄泉域范围裸露岩溶区内，本次评价的目标含水层为奥陶系岩溶裂隙含水层，调查评价范围根据郭庄泉域奥陶系岩溶裂隙水流向以及敏感目标分布情况采用自定义法：西北部以上游 1.7km 处奥陶系岩溶裂隙水等水位线为界；东南部以西宋庄-辛庄-梁家沿为界；西南部以项目边界外西侧 2km 为边界一直延伸至西宋庄，东北部以项目边界外东侧 2km 为边界一直延伸至梁家沿，评价面积约 74.8km²。

2.4.4 生态环境

2.4.4.1 评价等级

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	本工程占地范围内不涉及国家一、二级公益林、I、II 级保护林地、山西省永久性生态公益林，占地范围内涉及地方公益林，土壤影响范围内分布有国家二级公益林，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	本项目勘界范围占地面积共计 31.2674hm ² （<20km 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	

2.4.4.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），在充分体现生态完整性的基础上，根据项目评价工作等级和对生态因子的影响方式、影响程度，考虑本项目占地范围内造成地表植被的直接破坏影响，以及填埋后对原生土壤结构的改变造成地表植被间接影响，同时结合建设期地表生产活动对动植物的直接影响，确定本次生态环境影响评价范围为项目边界外扩 500m 的区域，合计评价范围 215.387hm²。

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≤3dB(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库区边界向外扩展 200m。

2.4.6 土壤环境

2.4.6.1 评价等级

本项目为铝土矿选矿配套的尾矿库，属于有色金属采选，根据《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“采矿业中的金属矿的开采”，属于 I 类建设项目；建设项目占地面积为 5hm² < 31.2674hm² < 50hm²，规模属于“中型”；项目选址周边存在耕地、林地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”。

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），项目尾矿不属于附录 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，本尾矿库为轻有色金属矿种：铝（铝土），同时为一般工业固体废物（I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，尾矿库环境危害性为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，公司尾矿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。

本项目尾矿库坝高 15m，坝高 80 倍为 1200m，确定其他类型环境风险受体调查评估范围为尾矿库下游 1.2km。

2.5 环境功能区划

2.5.1 环境空气

据《环境空气质量标准》（GB3095-2026）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》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准。

2.5.2 地表水环境

本项目所在区域 3km 内无地表水体，评价范围内仅有季节性沟谷，雨季时所在区域雨水汇入小河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），小河源至交口村水环境功能为一般源头水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅲ类标准。

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石佛寺、地下水、农田与地表植被等，根据现场调查付家社村已拆迁无人居住，阎家山和花寨共用一处水源，柴家庄村有一眼浅井，取水层位为石炭系砂岩裂隙水，其他村庄均由奥陶系岩溶水井供水，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

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	敏感点相对填埋库区距离/m
		东经	北纬						
1	石佛寺	111°23'8.210"	37°8'44.928"	1363.1	文物	县级文物	二类区	N	214
备注：3km 内无村庄									

表 2-21（续） 本项目评价区声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	声环境	/	/	/	---	/	/

表 2-21（续） 本项目评价区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	土壤环境	耕地	填埋区北侧，高差 +5m	0.02	---	---	《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）

2		林地	复垦完成后 场址范围内外扩 1km			
3	生态环境	公益林	尾矿库勘界范围与乔木林地重叠 4.5914 公顷，一般灌木林地重叠 26.6760 公顷，全部为其他地方公益林，不涉及国家一级、二级公益林、I、II 级保护林地、省级地方公益林。 评价范围内涉及国家公益林 118.88 公顷，保护等级为 II 级，地方公益林 69.31 公顷。			严格控制占地范围，回填结束后及时进行土地复垦
		基本农田	项目勘界范围范围内不涉及基本农田，评价范围内存在基本农田 5.72 公顷，			严格控制占地范围
		生态系统	森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统			组合型及立体型设计、增强生态系统的稳定性、抗逆性，项目区生态环境整体得到了明显的提升，生态环境质量明显改善
		物种	不存在重要野生植物和古树名木，主要物种为辽东栎、榛子、蒿类草丛等；也不存在国家重点保护野生动物、特有种、极危、濒危和易危的物种、国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，无山西省重点保护野生动物，主要为常见种草兔、鼠类、喜鹊、山麻雀等。			减少对物种的影响

表 2-21 (续) 地下水环境保护目标表

序号	位置	坐标		厂址方位 距离（km）	井深 （m）	用途	含水层类型	保护要求
		经度/E	纬度/N					
Q1	花寨村	111° 24' 57.659"	37° 7' 25.163"	SE3.54	6	饮用	石炭系砂岩裂隙水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III 类水质标准
Q2	柴家庄村	111° 25' 12.974"	37° 6' 38.689"	SE4.81	20	饮用		
S1	兴华科技北侧	111°26'34.79835"	37°4'29.47322"	SE9.20	800	生产及饮用	奥陶系岩溶裂隙水	
S2	兴华科技厂区内	111°26'34.91422"	37°4'11.08829"	SE9.68	800	生产及饮用		
S3	范石滩西	111°26'35.99569"	37°3'42.69979"	SE10.44	801.45	生产及饮用		
S4	范石滩西（兴华科技水井）	111°26'45.38127"	37°3'36.63585"	SE10.72	800	生产及饮用		
S5	辛庄南侧（温泉乡水源地）	111°27'29.37379"	37°2'54.26553"	SE12.36	864.4	饮用		
泉域	郭庄泉域	不在泉域重点保护区内，距离重点保护区 62.56km						
含水层	第四系松散岩类孔隙水、石炭系砂岩裂隙水、奥陶系岩溶裂隙水含水层							

第三章 工程分析

3.1 本项目概况

3.1.1 项目名称、性质、建设单位及建设地点

项目名称：沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目

建设单位：沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司

工程性质：新建

建设地点：沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目位于山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内。场地范围内总体地势北高南低，东、西两侧高中间低，尾矿库勘界面积为 31.2674hm²，填埋区占地面积 24hm²。

本项目沟口现有 1 座升压站，交口县人民政府已出具承诺，由政府全权负责上海溥能能源技术有限公司升压站的搬迁工作，要求在本项目施工前完成搬迁工作。

本项目尾矿库卫星示意图详见图 3.2-1。

3.1.2 项目规划及建设规模

建设规模：根据《沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库（干堆）项目初步设计》，尾矿库库容 351.1 万 m³，有效库容 323.01 万 m³，服务年限 8.3 年的三等尾矿库（干堆），总汇水面积 0.315km²，防洪标准按 500 年一遇洪水标准设防。

建设内容：新建 15 米拦挡坝 1 座、排水井、排水管、管理站、运输道路等；购置安装通信设施、照明设施、安全标志、警报装置。

本项目填埋尾矿经淋溶数据鉴定为第 I 类一般工业固体废物，由于本项目填埋的尾矿为浮选尾矿，尾矿中含有浮选药剂，所以根据初步设计按 II 类固废场考虑。

3.1.3 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 3.1-1。

表 3.1-1 本项目尾矿库主要建设内容及一览表

类别	工程名称	主要建设内容
----	------	--------

类别	工程名称	主要建设内容
主体工程	尾矿库	拟建尾矿库为“山谷型”，尾矿库等别为三等库，下游设置拦挡坝，拦挡坝采用黄土筑坝，坝型为土石坝，坝内坡设置防渗层，尾矿库勘界面积31.2674hm ² ，填埋区占地面积24hm ² 。尾矿库总库容351.1万m ³ ，有效库容323.01万m ³ ，服务年限约为8.3年，总汇水面积0.315km ² ，防洪标准按500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：尾矿应按次顺堆放，严格进行分区作业，自上而下逐级台阶式堆放。尾矿库分为2个作业区域，每次在1个区域内进行卸料、推平作业，当尾矿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，转入下一个作业区域进行。
	防渗系统	沟壁：从上至下为：①500mm粘土保护层；②600g/m ² 长丝无纺土工布-2mmHDPE防渗膜（单糙面）-600g/m ² 长丝无纺土工布（两布一膜）；③100mm混凝土垫层。 沟底：从上至下为：①500mm 细砂保护层；②600g/m ² 长丝无纺土工布-2mmHDPE 防渗膜（光面）-600g/m ² 长丝无纺土工布（两布一膜）；③500mm 粘土保护层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s）。 雨水收集池和渗滤液收集池：池体以及底部进行重点防渗，混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 250mm。混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。等效黏土防渗层 Mb ≥ 6.0 m，K $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。
	排水系统	在达到最终设计位置的尾矿堆积坝外坡面及每级平台内侧坡脚修建纵、横向网状排水沟，相邻纵向排水沟间距50m，净断面尺寸B×H=0.4m×0.4m，沿程坡降与堆积体外坡保持一致。横向排水沟沿台阶内侧坡脚布置，净断面尺寸B×H=0.5m×0.5m，横向排水沟集水通过纵向排水沟逐级汇入下一级横向排水沟，最终接入两侧坝肩截水沟排往拦挡坝内，截水沟尺寸与拦挡坝坝肩截水沟结构尺寸相同，均采用C25钢牌神筋混凝土结构，断面为梯形，底宽0.5m，深1m，边坡比1: 0.5。横向排水沟坡向纵向排水沟坡降不小于0.1%，避免坝坡排水沟内积水。 矿库排洪系统采用“井-管”式排洪系统，在拦挡坝坝内坡设1座窗口式排水井，井直径内径均为2.5m，井高为15m，排水管为城门洞型，底宽2m，高2.5m（直墙高1.5m，拱高1.0m），排洪系统全长93m，排洪管出口设1座600m ³ 的集水池（消力池），排洪井为现浇钢筋混凝土结构，堆场内排洪设施可保证尾矿库汛期安全。
		填埋场周边设置截水沟阻止场区外部周围坡面汇水进入场区内部，周边截水沟断面形式为梯形断面，底宽0.6m，高度0.6m，壁厚20cm，坡率1: 1，采用浆砌片石砌筑而成，长度为2654m。
		项目沟谷底部防渗膜上设置排渗系统，用于排出填埋区底部渗滤液。由排渗盲沟、排渗管组成。排渗系统由排渗盲沟和排渗管组成。排渗盲沟采用梯形断面结构，沟内回填级配碎石等透水材料形成导水通道；盲沟内敷设直径550mm的开孔塑料排水管，管壁均匀布设渗水孔（用细纱布缠绕）；排渗盲沟下游端拦挡坝位置处塑料管与渗滤液导排管连接，渗滤液导排管采用直径550mm钢骨架复合管，长度95m。渗滤液经导排管收集后自流进入下游渗滤液收集池。
公用工程	供热系统	本项目管理用房内冬季采暖使用电暖气。
	供水系统	采用水车拉水，主要用于职工办公生活用水等。
	排水系统	职工生活污水用于尾矿库洒水抑尘。
	照明	运输道路照明灯具采用太阳能路灯。
辅助工程	集水池	在排水管道出口设置1座集水池（兼消力池），集水池采用浆砌块石结构，长20m，宽10m，深3m，总容积600m ³ 。
	渗滤液收集池	场地下游区域建设渗滤液收集池1座，主要收纳排渗系统产生的渗滤液。

类别	工程名称		主要建设内容
道路工程			水池容积200m ³ （长10m、宽5m、高4m）；为防控雨水汇入及杂物落入，渗滤液收集池顶部加盖封闭。
	管理站		占地面积65m ² ，包括管理站房和洗车平台
	场外道路	本项目尾矿运输利用现有的乡村道路，因此不用修建运输道路	
环保工程	场内道路	在库区内布置从库外至工作面的联络道路，道路路面宽度为8m，长1800m，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9%。	
	废气	尾矿库扬尘	①大风天气应对干燥的尾矿裸露面进行洒水碾压，并控制一定的湿度。 ②尾矿库周围种植绿化带，防护林，形成防风林带。 ③尾矿库分区作业，可减少堆场作业区的尾矿裸露面积。 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尾矿裸露面进行洒水，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尾矿裸露面积。 ④采取中期苫盖措施。
		运输扬尘	加强运输车辆的管理，限制汽车超载，运输车辆加盖篷布，使用符合环保要求的运输车辆；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘 70%。场内非道路移动机械需达到国四排放标准，且必须完成编码登记。
	废水	生活污水	排入旱厕，定期由附近农户清掏
		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	集水池污泥	干化后送尾矿库填埋处置
		生活垃圾	尾矿库设置垃圾桶，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
		废机油、废油桶	在场内 10m ² 的危废贮存点内暂存，定期委托有资质单位处置
	生态	水土流失防治	施工期：弃土堆土区优先恢复为林地。 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	渗滤液		渗滤液收集池内收集的渗滤液由罐车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用。
	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，集水池内的雨水由罐车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用。
	尾矿		本库填埋的尾矿为山西道尔铝业有限公司新建低品位铝土矿（200 万吨/年）综合处理项目的浮选尾矿，该项目已通过环评和验收，并取得排污许可证。

3.1.4 项目主要配备设备

本项目主要生产设备详见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目主要设备一览表

名称	主要设备及型号	单位	数量
推土机	SD22，湿地型	台	2
挖掘机	10t	台	2

碾压机	/	台	1
装载机	/	台	2
洒水车	/	台	2
运输车辆	20t	台	3

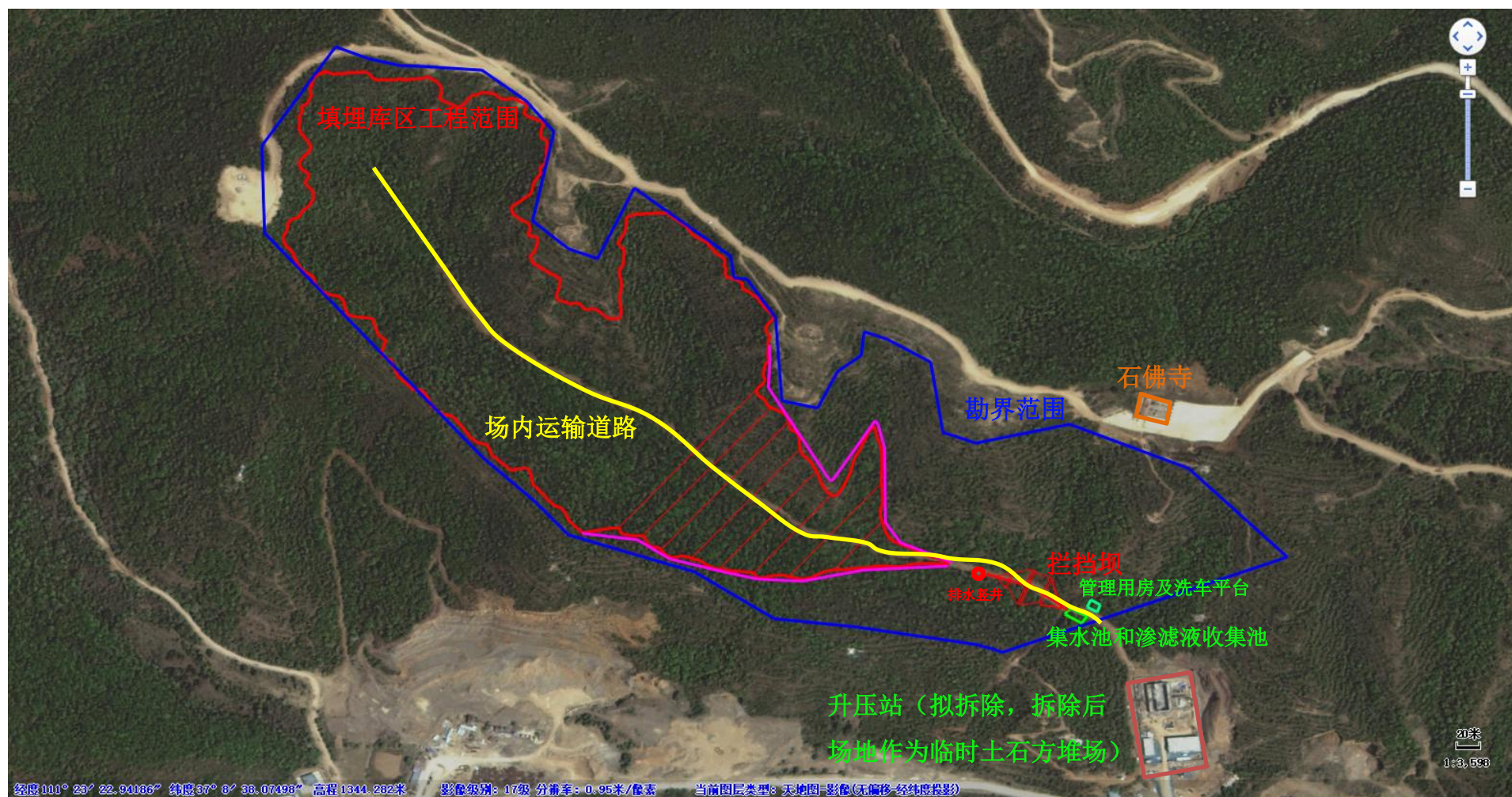


图 3.1-1 本项目填埋场平面图

3.1.5 项目总投资及资金来源

根据初步设计,本项目总投资为 2023.6 万元,本项目投资全部由建设单位自筹解决。

3.1.6 项目主要技术经济指标

本项目主要经济技术指标见表 3.1-3。

表 3.1-3 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	尾矿堆存工艺条件			
(1)	尾矿比重	t/m ³	2.8	
(2)	尾矿堆积干容重	t/m ³	1.3	
(3)	尾矿粒度		-0.075 占 99.62%	
(4)	堆存方式		干堆	
(5)	排放方式		库尾排放	
(6)	排放重量浓度	%	20 左右	滤饼含水率
(7)	工作制度	d/a	365	
①		班/d	3	
②		h/班	8	
2	尾矿库			
(1)	勘界面积	km ²	0.312674	
(2)	填埋区占地面积	km ²	0.24	投影面积
(3)	汇水面积	km ²	0.315	
(4)	总库容	万 m ³	351.1	
(5)	有效库容	万 m ³	323.01	
(6)	服务年限	a	8.3	
(7)	等别		三	
3	尾矿坝			
3.1	拦挡坝			
(1)	坝型		不透水坝	
(2)	坝顶标高	m	1272	
(3)	坝顶宽度	m	4	
(4)	坝高	m	15	
(5)	上游坡比		1:2	
(6)	下游坡比		1:2	
3.2	尾矿干堆			

(1)	筑坝方式		自库尾向坝前堆存	
(2)	堆积高度	m	116	
(3)	最终堆积标高	m	1378	
(4)	最终堆积坝顶标高		1376	
(5)	平均堆积外坡比		1:6.2	
4	截排洪系统			
4.1	排水井	座	1	
(1)	形式		框架式	
(2)	直径	m	2.5	内径
(3)	最低进水口标高	m	1259	
(4)	井顶标高	m	1271	
(5)	井高	m	12	
4.2	排水管			
(1)	形式		圆拱直墙型式	
(2)	直径	m	2 (底宽) × 2.5 (高)	
(3)	长度	m	93	
(4)	坡降	%	2.7	
(5)	进口底标高	m	1255.5	
(6)	出口底标高	m	1253	
4.3	集水池	m ³	600	长 20m, 宽 10m, 深 3m
4.4	渗滤液收集池	m ³	200	长 10m, 宽 5m, 高 4m
4.5	库周截排洪设施	m	2654	断面形式为梯形断面, 底宽 0.6m, 高度 0.6m, 壁厚 20cm

3.1.7 项目土石方平衡

本项目场底大部分被第四系全新统坡积土及粉土覆盖, 但厚度较小, 下伏奥陶系灰岩, 在建库前, 需清除场内的杂草、树根、石块等杂物, 处理蚁穴、洞穴和废弃物, 确保基面平整。然后, 沿地表向下开挖不小于 0.3m 的深度, 清除地表松散堆积物, 经计算, 库区施工过程土石方开挖量 95200m³ (其中土方 80920m³, 石方 14280m³), 库区施工需要土石方 408186.5m³ (其中土方 356698.05m³, 石方 54988.45m³); 借方 312986.5m³ (其中土方 275778.05m³, 石方 3708.45m³)。

本项目施工前期暂时不能利用的土石方全部在库内的临时堆放场堆放, 用于后期场地平整、修建护坡、修建库区内道路和封场使用。

表 3.1-4 本项目土方平衡情况一览表

土石方开挖量 (m ³)			土石方回填量 (m ³)			借方 (m ³)	
名称	土方	石方	名称	土方	石方	土方	石方
库区清表	62475	11025	拦挡坝筑坝	15102.5	6472.5	275778.05	37208.45
拦挡坝清基	5065.15	893.85	截水沟填方	1490	/	/	/
截水沟挖方	2891.7	510.3	排洪系统回填	1149.82	/	/	/
排洪系统基坑挖方	977.347	172.473	道路工程填方	2585.18	/	/	/
道路工程	9510.803	1678.377	封场土方	182500	/	/	/
/	/	/	封场碎石层	/	36500	/	/
/	/	/	场地底部及边坡平整填方	134000	/	/	/
/	/	/	护坡修建	19870.55	8515.95	/	/
小计	80920	14280		356698.05	51488.45	275778.05	37208.45

闭库阶段：在尾矿库堆存至设计标高后，进行堆场闭库。堆场堆积顶面整平，表面坡度一般不超过 3%。封场时先铺设 0.2m 碎石层，然后表面应覆土二层，第一层为 0.2m 的保护层，第二层为覆盖层，平台采用 0.6m 的熟化土进行覆盖，边坡采用 0.3m 的熟化土进行覆盖。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。本项目终期尾矿库堆积区面积约 24hm²，石方用量 3.65 万 m³，土方用量为 24 万 m³，本项目封场用土石方全部外购，来源为山西华瑞世纪能源控股有限公司交口县花寨区块铝土矿露天开采的弃土，山西华瑞世纪能源控股有限公司交口县花寨区块铝土矿露天目前正在建设期，2026 年 8 月 3 日，吕梁市行政审批服务管理局以吕审批发〔2026〕307 号文对花寨区花寨区块铝土矿露天进行了批复，根据《山西华瑞世纪能源控股有限公司山西省交口县花寨区块铝土矿露天开采项目环境影响报告书》，其前期表土剥离量为 2517.42 万 m³，完全满足本项目的用土需求。

3.1.8 项目占地及总平面布置

本项目占地主要为库区占地、用地类型以乔木林地和灌木林地为主，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 3.1-5 本项目占地情况表

工程内容	占地类型	占地面积 (hm ²)
库区勘界范围	乔木林地	4.5914
	灌木林地	26.6760
	合计	31.2674
填埋区工程范围	乔木林地	4.7992
	灌木林地	19.2008
	合计	24.0000

3.1.9 项目公用工程

(1) 给水

本项目生活用水外购桶装水，生产用水从山西道尔铝业有限公司拉水，山西道尔铝业有限公司已取得取水许可证（许可证编号 B141130G2022-0033），可保证本项目的用水。

①职工办公生活用水：本项目填埋区管理站总定员 20 人，均为项目附近村民，管理站人员不在场内住宿且场内不设食堂及浴室，本项目职工的生活用水量按照 40L/p·d 计，则本项目职工生活用水量为 0.8m³/d。

②运输车辆冲洗用水：本项目在场地进出口处设置洗车平台一个，用于清洗进出运输车辆车身及轮胎泥沙。

根据《山西省用水定额第 3 部分：服务业用水定额》（DB14/T1049.3—2021），载重汽车冲洗用水定额通用值为 60L/辆·次，本项目车辆冲洗用水循环使用，循环用水冲洗补水量用水量的 20%计算。

本项目填埋量约为 1531.5t/d，则需运输车次，51 次/d，则用水量为 3.06m³/d，补水量为 0.61m³/d。

③场内洒水抑尘用水：

本项目作业时，平整作业采用分区、分块运行方式，运行过程中使填充材料暴露面最小，堆满一块覆盖一块从而一次形成永久性覆盖面，最大限度地减小扬尘，并配备洒水车对作业面进行洒水抑尘。场地洒水用水量按 2L/m²·d 计算，则场内洒水抑尘用水量约为 5m³/d。

④道路洒水

本项目场内运输道路长 1800m，宽约 8m，根据道路洒水用水定额：2L/（m²·d），道路洒水抑尘用水量约为 28.8m³/d。

项目给排水情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 项目运营期给排水情况表

序号	用水单位	用水指标	用水量(m ³ /d)	排水量(m ³ /d)	备注
1	库区作业区洒水	--	5	0	
2	运输道路洒水	--	28.8	0	
3	职工生活用水	--	0.8	0.64	回用于场地洒水
4	洗车用水	--	0.61	0	
合计			35.21	0.64	

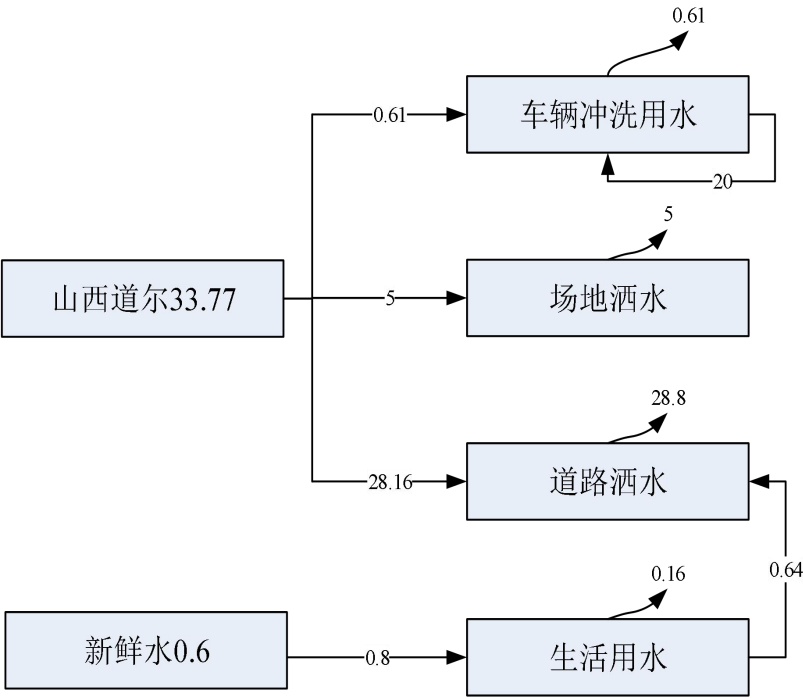


图 3.1-2 本项目水平衡图

3.1.10 项目尾矿的相关参数

本项目堆存的为尾矿的基本性质见表 3.1-7。

表 3.1-7 本项目尾矿基本性质一览表

序号	名称	单位	参数	备注
1	年排出尾矿量	万 t/a	50.54	
2	压滤后尾矿含水率	%	20	
3	尾矿密度	t/m ³	2.8	
4	尾矿堆积密度	t/m ³	1.3	

表 3.1-8 尾矿颗粒级配表

粒径（mm）	-0.075	-0.063	-0.053	-0.045	-0.022	-0.012
含量（%）	99.62	98.98	98.14	97.32	92.72	88.72

为了判定尾矿的性质，沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司委托山西地质集团检测技术有限公司自然资源部太原矿产资源检测中心对中试阶段沁源县老凹沟铝业有限公司的低品位铝土矿产生的尾矿采用水平振荡法进行的浸出毒性试验，具体化验数据详见表 3.1-9~3.1-10。

表 3.1-9 本项目尾矿的主要化学组成一览表

成分	MgO	Na ₂ O	TiO ₂	CaO	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	热灼减率
尾矿	0.22	0.20	2.05	0.34	0.42	12.14	30.78	40.70	12.1

表 3.1-10 尾矿浸出毒性鉴别监测分析结果 单位: mg/L , pH 值除外

项目	尾矿浸出试验结果 mg/L	《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》	《污水综合排放标准》
pH	8.72	---	6~9
Hg	<0.00002	0.1	0.05
Pb	<0.00042	1.0	0.1
Cd	<0.00012	1.0	0.1
Cr	<0.0002	15	1.5
Cr ⁶⁺	<0.004	5	0.5
Cu	<0.00025	100	0.5
Zn	<0.00064	100	2.0
As	0.00027	5.0	0.5
F ⁻	0.800	100	10
Be	<0.0007	0.02	0.005
Ba	0.00363	100	--
Ni	<3.8	1.0	0.1
CN ⁻	0.0009	5	1.0

由表 3.1-9 可知,尾矿浸出液中各项有毒有害元素浓度均低于《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1、表 4 中一级标准限值,并远远低于《危险废物鉴别标准》(5085.3-2007)中的各项指标,而且尾矿不在《国家危险废物名录》中,由此可判断尾矿不属于危险废物,属于 I 类一般工业固体废物。

3.1.11 项目尾矿库容积及服务年限

(1) 容积

本项目尾矿库(干堆)总库容 351.1 万 m³、填埋区总占地面积约 24hm²,最大堆积高度 116m。

(2) 服务年限(N)

山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线建成以后尾矿排出量为 50.54 万 t/a,总库容 351.1 万 m³(有效库容 323.01 万 m³),则本项目尾矿库服务年限为 8.3a。

(3) 尾矿库等别

根据(规范 GB50986-2014),尾矿库的设计等别是按库容、坝高分别确定:尾矿库的设计等别根据坝高和库容确定,尾矿堆积高度 100m≤116m<200m,为二等库,库容 100 万 m³≤351.1 万 m³<1000 万 m³,为四等库。最终确定尾矿库等别为三等库。

3.1.12 依托工程

(1) 山西道尔铝业有限公司介绍

本项目填埋尾矿为山西道尔铝业有限公司新建低品位铝土矿（200 万吨/年）综合处理项目产生的尾矿。

山西道尔铝业有限公司位于山西省交口县温泉乡石岭后村西北 373m，公司现有低品位铝土矿综合处理能力 200 万吨/年，工程内容主要包括破碎系统、筛分系统、均化系统、磨矿系统、浮选系统、浓缩系统、压滤系统等。2014 年 12 月 31 日，吕梁市环境保护局以吕环行审〔2014〕168 号文对《山西道尔铝业有限公司新建低品位铝土矿（200 万吨/年）综合处理项目环境影响报告书》予以了批复。2015 年 12 月，交口县环境保护局以交环验〔2015〕3 号文件对现有工程环保验收进行了批复。

根据《山西道尔铝业有限公司新建低品位铝土矿（200 万吨/年）综合处理项目环境影响报告书》，该项目尾矿产生量为 70.54 万 t，其中 20 万 t 回用于山西道尔铝业有限公司 200 万 t/a 低品位铝土矿浮选分级生产线废物综合利用技术改造项目，生产高铁低铝料和高铁磁性料，剩余 50.54 万 t/a 的尾矿需进行处置。

由于山西道尔铝业有限公司新建低品位铝土矿（200 万吨/年）综合处理项目原环评配套的临时堆场已停止使用。因此山西道尔铝业有限公司和沁源县老凹沟铝业有限公司通过合作实现资源综合利用，利用山西道尔铝业有限公司的铝土矿加工生产线加工沁源县老凹沟铝业有限公司的铝土矿，出售给交口的氧化铝企业，因此双方共同出资设立沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司作为浮选尾矿处置的法律主体，新建 1 座尾矿库。

(2) 沁源县老凹沟铝业有限公司

沁源县老凹沟铝业有限公司成位于长治市沁源县郭道镇伏贵村，主要从事铝土矿开采与销售，核定开采矿种为铝土矿、硬质耐火粘土及伴生镓，开采方式为地下开采，采矿许可生产规模为 40 万吨/年，矿区面积 19.2669km²，是当地合规存续的小型非煤矿山企业。

2021 年 10 月 14 日，长治市服务审批局以长审管批〔2021〕459 号对《沁源县老凹沟铝业有限公司 40 万吨/年铝土矿开采项目环境影响报告书》进行了批复；因项目建设内容发生调整，由地下开采变为露天开采，企业开展项目重大变动环境影响评价工作，目前已完成受理流程，待正式批复。

3.2 尾矿库建设方案

根据本项目初步设计，本项目尾矿库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）及《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）进行设计建设。

3.2.1 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。

尾矿库拦挡坝最大一次洪水冲刷的泥砂量按下列公式计算：

$$W_{CH}=1000H_PaFP$$

式中： W_{CH} ——最大一次冲砂量（ m^3 ）

H_P ——频率 500 年一遇最大 24 小时的降雨量（167.1mm）

a ——尾矿细度系数（0.25）

F ——终期尾矿堆积区面积（0.24 km^2 ）

P ——尾矿库等别系数（0.30）

计算结果： $W_{CH}=2755.35m^3$

拦挡坝坝顶标高 1272m，坝底标高 1257m，坝高 15m，容积 17680 m^3 >一次洪水冲刷的泥砂量 2755.35 m^3 ，满足规范要求。

（2）拦挡坝筑坝材料

本着就地取材的原则，拦挡坝坝型为土石混合坝（土石比为 4:6），土料、石料取自场内场地平整的土石方，据现场所取岩样进行试验结果，场区岩块饱和状态下抗压强度 23~71.4MPa，平均为 46.39MPa，除强风化状态外，均为良好的筑坝材料。

（3）拦挡坝坝体结构

1）拦挡坝坝顶标高 1272m，坝底标高 1257m，坝高 15m，坝轴线长 44m，坝顶宽 4m。

2）拦挡坝上、下游坡比均为 1：2。

3）拦挡坝上游坡设防渗层，防渗层由土工膜和保护层组成，防止尾矿水渗出尾矿库外造成污染。

4）拦挡坝上、下游坡均采用浆砌块石护坡，厚度 400mm。

5）拦挡坝上、下游坡面，在标高 1264m 各设一条马道，马道宽 2m。

6) 拦挡坝下游坡脚设排水明沟，坝两端设截水沟。截水沟与排水明沟均采用 C25 钢筋混凝土结构，断面为梯形，底宽 0.5m，深 1m，边坡比 1: 0.5。

7) 坝肩与山坡结合处，嵌入深度 1.2m 开挖齿槽，齿槽宽度 2.5m~3m，齿槽内筑坝时应与坝体分层碾压夯实。坝基内所有树木、树根、乱石以及腐植土层等均应清除。

3.2.2 尾矿库稳定性分析

3.2.2.1 计算参数的选取

地基土及尾矿的物理力学性质，根据工程地质勘察报告中提供的数据选取。计算参数见下表 3.2-1。

表 3.2-1 计算参数的选取

土层名称	天然容重 (KN/m³)	内摩擦角 (°)	凝聚力 (kpa)
拦挡坝 (土石坝)	11.89	19.73	22.88
尾矿	11.88	27.2	25.6
灰岩 (地基)	15.85	26.3	30.5

3.2.2.2 荷载组合及安全系数

根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013) 坝体稳定计算有以下两种荷载组合，尾矿干堆体稳定计算荷载组合及安全系数见下表 3.2-2。

表 3.2-2 尾矿坝稳定计算的荷载组合

荷载类别 计算工况	正常库 水位	坝体 自重	孔隙水 压力	设计洪 水位	地震 荷载	规范安全系数	
						瑞典圆弧	毕肖普法
正常运行	—	有	—	—	—	1.20	1.30
洪水运行	—	有		有	—	1.10	1.20
特殊运行	—	有	—	—	有	1.05	1.15

3.2.2.3 稳定性计算模型建立

尾矿坝稳定分析一般包括渗流稳定分析及边坡稳定分析，根据勘察报告及类似工程经验，将尾矿坝计算剖面划分为 3 个区：灰岩（地基）、拦挡坝和尾矿。终期尾矿坝的计算模型概化分区见下图：

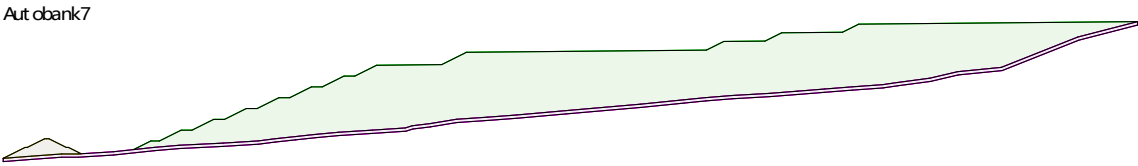


图 3.2-1 终期尾矿坝计算模型概化分区图

3.2.2.4 渗流稳定分析

尾矿经脱水固液分离后，滤饼仍含有水分 20%左右，滤饼呈软塑状态，用汽车把尾矿输送到库内，然后用推土机推平晾晒，晾晒到一定程度进行检测，当尾矿的含水率晾晒到 15%左右时，进行布料，边铺边压实。尾矿堆筑方法是从沟的上游逐渐向沟的下游逐级台阶式堆放，并始终保持 1%的坡度坡向拦挡坝方向，在汛期遭遇 500 年一遇洪水，洪水进入库内，将由拦挡坝前设置的排洪系统排出，因此尾矿干堆体内形成不了渗流（浸润线），尾矿库渗流稳定。

3.2.2.5 坝体边坡稳定性分析

1) 尾矿库的等别及标准

尾矿库设计等别为三等，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》（GB18306-2015）划分，地区的地震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.10g。

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 进行计算。

3) 主要计算条件

（一）坝体计算条件

拦挡坝坝底标高：1257m；

拦挡坝坝顶标高：1272m；

尾矿堆积最低标高：1262m；

尾矿堆积最大标高：1380m；

（二）Autobank 软件计算条件

稳定计算参数选取：勘察提供；

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

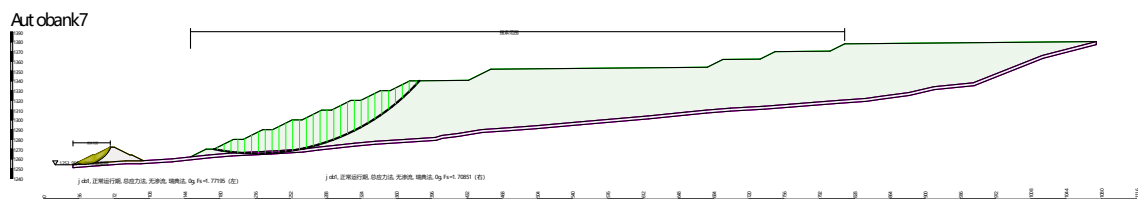


图 3.2-2 正常工况坝体稳定计算（瑞典圆弧法）

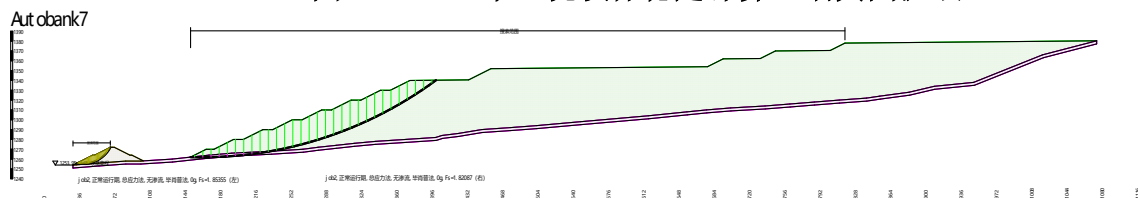


图 3.2-3 正常工况坝体稳定计算（毕肖普法）

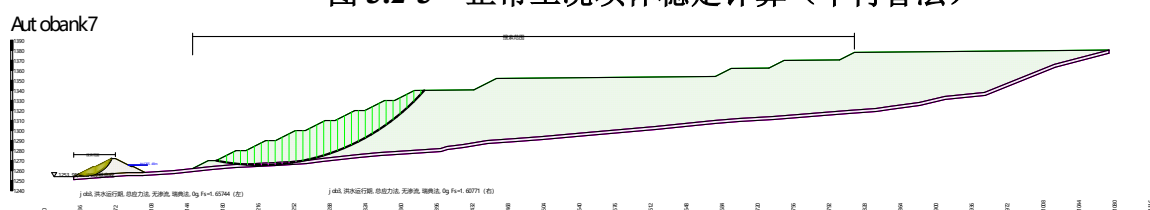


图 3.2-4 洪水工况坝体稳定计算（瑞典圆弧法）

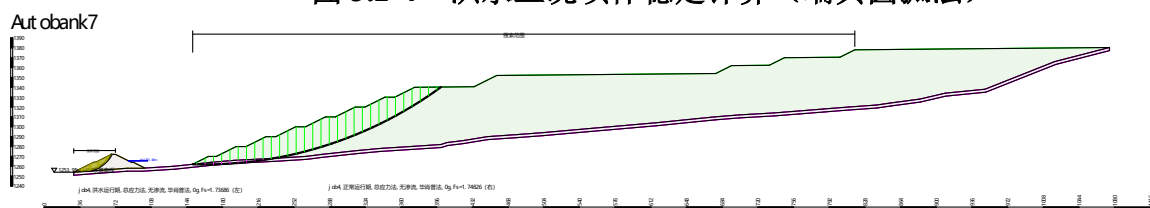


图 3.2-5 洪水工况坝体稳定计算（毕肖普法）

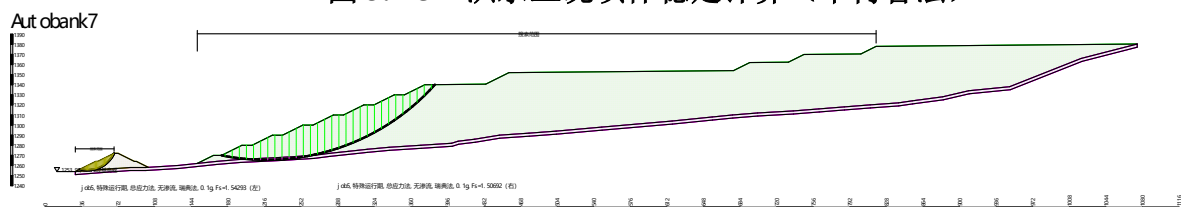


图 3.2-6 特殊工况坝体稳定计算（瑞典圆弧法）

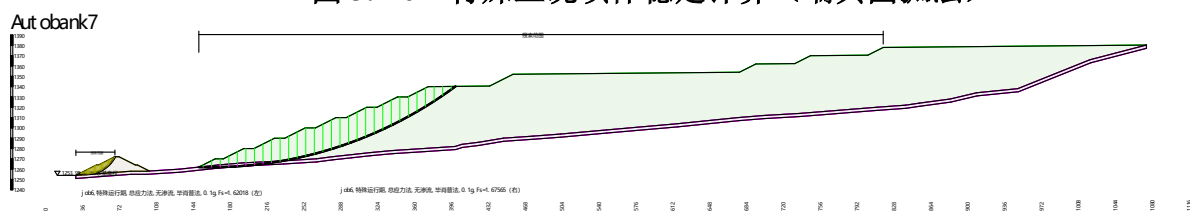


图 3.2-7 特殊工况坝体稳定计算（毕肖普法）

表 3.2-3 尾矿坝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
			拦挡坝	干堆体	
正常 运行	瑞典圆弧法	1.20	1.77195	1.70851	是
	毕肖普法	1.30	1.85355	1.82087	是
洪水 运行	瑞典圆弧法	1.10	1.65744	1.60771	是
	毕肖普法	1.20	1.73686	1.74826	是
特殊 运行	瑞典圆弧法	1.05	1.54293	1.50692	是
	毕肖普法	1.15	1.62018	1.67565	是

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）及《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）的相关要求。由上述计算可以看出，尾矿干堆体及拦挡坝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，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，尾矿库使用终期尾矿干堆体和拦挡坝都处于安全和稳定状态。

3.2.3 库区工程

3.2.3.1 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。

本项目场底大部分被第四系全新统坡积土及粉土覆盖，但厚度较小，下伏奥陶系灰岩，在建库前，需清除场内的杂草、树根、石块等杂物，处理蚁穴、洞穴和废弃物，确保基面平整。然后，沿地表向下开挖不小于 0.3m 的深度，清除地表松散堆积物，然后铺设 0.5m 的黄土压实，

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。清理出的土石方作为回填填料。

3.2.3.2 边坡削坡与稳定处理

边坡清理按“自上而下、分段跳槽、及时支护”的原则施工，严禁倒悬施工；库区设计边坡坡度不大于 1:2，现状边坡坡度多为 1:1~1:1.5，削坡工程量较小。按地形及防渗要求分区处理：①对局部较陡、岩石破碎的边坡，先清除破碎岩体，挂钢丝网喷浆防护，喷浆厚度不小于 80mm，检验合格后铺筑防渗膜；②对其他较陡但岩体稳定的边坡，分段向上填筑粘土，按 1:1.5 放坡分层碾压密实后铺筑防渗膜。

3.2.3.3 铺设防渗层

为防止下雨时含有尾矿淋溶液的雨水下渗至含水层，根据设计需对尾矿库采取全库防渗。设计主要措施：

（1）库区四周及拦挡坝内坡设防渗层，防止含有尾矿淋溶液的雨水下渗排入含水层中，本次设计采用 2 布 1 膜铺设防渗。库底、库区边坡、拦挡坝内坡要设计成一定坡度，共需要铺设土工膜 24.5 万 m²。

（2）防渗土工膜宜采用 HDPE 膜，其材质应符合《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》（CJ/T 234）的规定，防渗层渗透系数应相当于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 2.0m 的粘土层防渗功能。设计防渗层结构如下：

①其中库底从上至下为：

500mm 细砂保护层-600g/m² 长丝无纺土工布-2mmHDPE 防渗膜（光面）-600g/m² 长丝无纺土工布-500mm 粘土保护层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）

②其中边坡从上至下为：

500mm 粘土保护层-600g/m² 长丝无纺土工布-2mmHDPE 防渗膜（单糙面）-600g/m² 长丝无纺土工布-100mm 混凝土垫层

（3）铺膜前要做好地表清基与地面平整，清除场地范围内的地表腐酸土、杂草、树根、石块、淤泥、杂物等，填平坑凹，铲平隆起，夯实松土。

（4）土工膜应铺设在密实的基础上。与膜接触的表面宜为碾压密实的细土料层、细砂层或混凝土层，层面应平整。

（5）支持层上有阴、阳角时，应修圆，其半径宜不小于 0.5m，并应在紧贴土工膜下面加设土工织物垫层。

（6）保护层厚度宜按边坡稳定、日晒和冰冻、库内作业工艺等条件及施工要求经现场试验确定。

(7) 为保障防渗系统长效服役性能、延缓 HDPE 土工膜紫外老化, 边坡防渗衬层采用**随尾矿堆存时序自下而上分级上行铺设工艺**: 库底防渗结构一次性施工完成; 边坡清理后铺设 100mm 混凝土垫层, 然后按竖向每 4m 设置一级锚固平台, 尾矿堆筑至分级标高后依次开展上部边坡 HDPE 防渗膜铺设, 上下级防渗膜于锚固平台处搭接热熔焊接密封, 搭接宽度 $\geq 150\text{mm}$, 焊缝逐段充气检测; 防渗膜上下配套土工布缓冲保护层同步搭接贯通, 各级端头嵌入锚固沟夯实锚固, 整体形成连续密闭防渗屏障, 满足地下水污染防治相关规范要求。

(8) 膜体自然松弛, 预留 1.5%-2% 伸缩余量, 适应温度变形与基底沉降; 高温时段多留余量, 低温时段适度拉紧。

(9) 大面积铺膜时, 应注意排空膜下空气, 防止形成气囊导致土工膜破裂。整平局部小坑凹, 拣除带尖角的碎石。

(10) 土工膜应采用焊接方法连接。焊接前应擦净粘合面, 防止虚粘, 幅间搭接宽度不小于 200mm。

(11) 在土工膜覆土保护前应尽量减少在上面行走, 禁止穿硬底鞋踩踏。

(12) 铺设完的土工膜应对接缝的质量进行仔细检查, 验收合格后, 在地面的土工膜上覆盖 300mm 的生土 (清除腐植土的地坑土), 防止日晒老化。

(13) 库区土工膜应与坝体土工膜可靠焊接。为防止土工膜铺设完成后, 长时间暴露在空气中, 受日晒、雨淋、冻化等环境影响而发生破坏, 场区岸山坡土工膜可随尾矿升高逐级铺设, 铺设时将山坡进行清理削坡, 防止土工膜脱落、刺破, 破坏其防渗作用。土工膜超高不小于 1m, 超高部分应采用 300mm 厚生土覆盖保护。

(14) 土工膜与排水井等设施的联接部位可采用角钢或金属板条铆接, 或用螺栓固定在混凝土垫层上, 外加热熔胶封口。土工膜也可用嵌入混凝土的形式与混凝土联接, 嵌入长度应大于或等于 0.8m。

(15) 土工膜在库区边坡上应每隔 10m 高程予以嵌固。可在离坡缘 50cm 处开挖深 50cm、宽 50cm 的浅沟, 将膜端埋入, 用粘土或砼填实。

(16) 破损修补标准

微小破损 (孔径 $< 5\text{mm}$): 采用挤压焊枪点焊, 补丁每边超出破损边缘 $\geq 50\text{mm}$ 。

一般破损 ($5\text{mm} \leq \text{孔径} \leq 50\text{mm}$): 使用圆形或椭圆形补丁 (四角圆角), 补丁面积为破损区域 3 倍以上, 边缘搭接 $\geq 100\text{mm}$, 整圈挤压满焊。

大面积破损或焊缝脱焊：切除缺陷整段膜材，重新裁膜、双轨热熔焊接；同一位置修补超 3 次建议整幅更换。

修补复检：所有修补部位必须重做气压或真空检测，合格后方可进入下道工序。

表 3.2-4 土工膜的性能指标表

序号	特性	2.0mm 光面 HDPE 土工膜
1	公称厚度, mm	2.0
2	毛糙高度, mm	---
3	密度, g/cm ³	≥0.94
4	拉伸屈服强度（纵、横向）, N/mm	≥15
5	拉伸断裂强度（纵、横向）, N/mm	≥27
6	屈服伸长率（纵、横向）, %	≥12
7	断裂延伸率（纵、横向）, %	≥700
8	直角撕裂负荷, N	≥125
9	抗穿刺强度, N	≥320
10	拉伸负荷应力开裂（切口恒载拉伸法）, h	≥300
11	炭黑含量, %	2.0 ~ 3.0
12	炭黑分散性	10 个数据中, 3 级不多于 1 个, 4 级、5 级不允许
13	70°低温冲击脆化性能	通过
14	常压氧化诱导时间 OIT	≥100min
15	水蒸气渗透系数 g·cm/（cm ² ·s·Pa）	≤1.0×10 ⁻¹³

（16）防渗膜锚固与岸坡衔接：库区四周顶部每隔 10m 设置宽 2m 的锚固平台及梯形锚固沟（下底 0.8m、高 0.8m），各层防渗材料分层锚固；库区边坡上的土工膜每隔 10m 高程嵌固一次，在离坡缘 50cm 处开挖深、宽各 50cm 的浅沟将膜端埋入，用粘土或混凝土填实；岸坡土工膜随尾矿堆存高程自下而上逐级铺设，铺设前对山坡进行清理削坡，防止土工膜脱落、刺破；土工膜超高不小于 1m，超高部分采用 300mm 厚生土覆盖保护。

3.2.3.4 尾矿堆筑

1) 尾矿堆存采用自库尾向拦挡坝方向推进，边堆放边碾压并修整边坡，最高高程 1378m，最低高程 1262m，尾矿堆积坝总坝高 116m；尾矿堆积坝平均边坡在标高 1376m 以下 1: 6.2，标高 1376m 以上尾矿堆积坝顶面应保持坡向下游坡度 1.17%。

2) 尾矿干堆体的下游临时边坡每隔 5m 高度应按 1: 2 的坡度进行削坡，预留平台宽 5m，保证堆积体临时外坡坡比不小于 1:3。

尾矿堆积坝下游最终边坡，标高 1340m 以下每 10m 高差设置一级台阶，每级台阶下游边坡比 1: 2，相邻两级台阶之间预留 10m 宽平台，保证堆积坝平均外坡坡比 1: 3。标高 1340m 以上，在 1340m 预留 40m 宽平台、1352m 预留 200m-280m 宽平台、1362m 预留 38m 宽平台、1370m 预留 56m 宽平台，每个平台下游边坡比 1: 2；尾矿堆积坝下游最终边坡平均坡比 1: 6.2。

表 3.2-5 每年堆积坝上升高度参考表

投产年度 (a)	尾矿量 (万 t)	需容积 (万 m ³)	坝顶标高 (m)	堆积坝升高 (m)
1	50.54	42.26	1311	49
2	101.08	84.52	1322	11
3	151.62	126.78	1330	8
4	202.16	169.14	1336	6
5	252.70	211.30	1342	6
6	303.24	253.56	1348	6
7	353.78	295.82	1360	12
8	404.32	338.08	1372	12
8.3	419.92	351.10	1378	6

3) 为消除尾矿粉尘污染环境，每堆筑完一阶平台面应铺风化岩屑，厚度 0.2m-0.3m，碾压平整。

4) 在达到最终设计位置的尾矿堆积坝外坡面及每级平台内侧坡脚修建纵、横向网状排水沟，便于堆积体坡面排水，相邻纵向排水沟间距 50m，净断面尺寸 B×H=0.4m×0.4m，沿程坡降与堆积体外坡保持一致。横向排水沟沿台阶内侧坡脚布置，净断面尺寸 B×H=0.5m×0.5m，横向排水沟集水通过纵向排水沟逐级汇入下一级横向排水沟，最终接入两侧坝肩截水沟排往拦挡坝内，截水沟尺寸与拦挡坝坝肩截水沟结构尺寸相同，均采用 C25 钢筋混凝土结构，断面为梯形，底宽 0.5m，深 1m，边坡比 1: 0.5。横向排水沟坡向纵向排水沟坡降不小于 0.1%，避免坝坡排水沟内积水。

5) 尾矿由汽车运送至尾矿库内，经过晾晒、堆积及摊铺碾压，按照“平台坡向下游，逐层堆排”的原则，每层堆积厚度不超过 0.5m，应及时采用推土机倒运、推平、碾压，适当控制工作面推进速度。推平碾压应遵循“沿平行坝轴线方向、由库尾向坝前方向”的顺序，在库区边缘严禁推土机沿垂直坝轴线方向推尾矿。

6) 距离堆积坝外坡 70m 以内为影响坝体稳定区域（坝体稳定安全区），应控制压实度不小于 0.92。尾矿其余部分（一般干排区）的压实度不应小于 0.90。

7) 堆积坝填筑时先采用推土机对尾矿进行破壳翻晒, 含水率达到 15%左右时方可进行填筑。影响堆积坝稳定安全区域采用 20t 以上振动式压路机作为碾压机械, 采用薄层碾压方式, 每次单层虚铺厚度不大于 0.5m, 填筑时堆积坝外坡需增加不小于 0.5m 超宽量, 最终一次削坡成形。

3.2.3.5 尾矿干堆工艺

(1) 分区

尾矿库布料作业面划分为坝坡稳定安全区(风干尾矿分层碾压填筑, 压实度 0.92)和一般干排区(压实度不小于 0.90)。坝坡稳定安全区位于堆积坝外坡 70m 范围内, 其它部位为一般干排区。

尾矿堆积区长度 900m 左右, 为减小推土机及碾压机械作业范围, 并防止尾矿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, 从而导致大量尾矿淤积到下游排洪系统周围, 影响排洪系统泄洪能力, 对于堆体稳定性造成安全隐患。因此, 将堆积区分别分成 2 个区域, 约 450m 长作为一个区域, 自库尾向下游依次堆积, 一个区域堆满后再堆积下一个区域。每一区域堆至设计标高后, 坝面应及时覆土。

为保证防洪及坝体安全, 企业应制定详细的生产排放计划。

(2) 布料

坝坡稳定安全区采用汽车运输+推土机摊铺的布料方式。尽量缩短尾矿晾晒风干所需时间, 要求每层尾矿松铺摊平的厚度小于 0.5m, 风干后经羊角碾振动压实层厚不大于 0.3m。布料应严格按照计划有序实施, 应保证整个尾矿坝顶面均坡向下游, 能够迅速排干场地雨水。

一般干排区采用汽车运输+推土机摊铺的布料方式。先用自卸汽车将尾矿从压滤车间输送至尾矿库内, 再用推土机进行推平、晾晒、破壳、碾压。

(3) 晾晒风干

①入库尾矿滤饼

严格控制入库尾矿滤饼的含水率不得大于 20%, 应每天进行检测。若发现达不到要求, 应立即通知压滤车间采取措施保证尾矿滤饼含水率。

②坝坡稳定安全区的风干尾矿

为保证尾矿经碾压后能达到设计压实度以及有序生产排放, 应尽快将尾矿的含水率降低至 15%以下, 可以通过机械翻晒加快风干速率。允许风干时间应小于坝坡稳定安全

区的排放周期。

（4）碾压填筑

在对坝坡稳定安全区的风干尾矿进行碾压施工前，应检测风干尾矿的含水率（应在每层上中下部位分别取样测试，取平均值），判断是否低于 15%，若高于 15%，应继续进行晾晒风干。

碾压设备可采用 20t 及以上的羊角碾，碾压遍数不少于 6 遍。碾压后应进行尾矿压实度检测，压实度不得小于 0.92。

若雨季尾矿风干困难，可收集一般干排区的风干尾矿（含水率低于 15%）用于坝坡稳定安全区的填筑。

（5）作业顺序

①坝坡稳定安全区

每个单元区块的作业程序如下：

下一层碾压作业→上一层松铺摊平→机械翻晒风干→机械翻晒破壳→含水率检测（低于 15%）→碾压作业。

②一般干排区

下一层松铺摊平→自然晾晒风干→上一层松铺摊平。

③冬季尾矿干堆操作

- 1）冬季尾矿疏干应降低尾矿疏干含水率。
- 2）冬季限制铺矿厚度进行振动碾压，并减少尾矿含水率，降低结冰强度。
- 3）开辟冬季排矿区段，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的整体稳定性有影响。

3.2.4 排渗系统

场址库区底部防渗膜上部设置排渗系统，用于排出尾矿底部的渗水。排渗系统由拦挡坝上游的排渗盲沟、排渗管 and 下游的集渗池组成。渗水通过排渗盲沟、排渗管进入下游集渗池，集渗池内渗水用罐车山西道尔铝业有限公司的浮选生产线处置。

1）排渗盲沟

项目沟谷底部防渗膜上设置排渗盲沟，排渗盲沟采用梯形断面结构，沟内回填级配碎石等透水材料形成导水通道；盲沟内敷设直径 550mm 的开孔塑料排水管，管壁均匀布设渗水孔（用细纱布缠绕），排渗盲沟长度约 904m，排渗盲沟示意图见图 3.2-19。

2) 排渗导排管

排渗盲管下游端、穿拦挡坝位置处与内径为 150mm 渗滤液导排管相接，采用钢骨架塑料复合管，长度约 95m。

3) 渗滤液收集池

渗滤液导排管出口接拦挡坝下游渗滤液收集池，渗滤液收集池采用钢筋混凝土结构，容积为 200m³，长 10m，宽 5m，高 4m，采用隔墙与沉淀池隔开。渗滤液经沉淀后回用于库区洒水抑尘。

项目区域场地内渗滤液产生量按以下公式（浸出系数法）进行预测：

$$Q=I \times A \times C / 1000 = 1.776 \times 24 \times 10000 \times 0.25 / 1000 = 106.56$$

式中：Q——渗滤液产生量，m³/d

I——年平均日降雨量，mm/d；

A——填埋场面积，m²

C——渗出系数，取 0.25（结合项目填充物料量含水率等）

经计算项目渗滤液产生量约为 106.56m³，项目设置 200m³收集水池完全能够满足场地内渗滤液收集需求。渗滤液收集池收集的渗滤液定期由罐车送至山西道尔铝业有限公司浮选生产线回用。

3.2.5 排洪工程

本项目在库区外围设置截洪沟，将库区外侧未受污染的汇水直接截流外排，实现清污分流。尾矿堆体污染汇水面积为 0.24km²，根据吕梁市交口县气象资料，采用 100 年一遇 24h 暴雨强度参数核算，尾矿堆体污染区雨水产生量约为 9143m³。

项目在尾矿堆体与拦挡坝之间设置调蓄库容（见下图），有效容积为 15000m³，可完全容纳 100 年一遇 24h 暴雨产生的污染汇水。同时配套建设 600m³ 防渗雨水收集沉淀池，雨水经沉淀池沉淀除砂后进入调蓄库容，沉淀池水力停留时间满足泥沙沉降要求。

根据《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013）：“尾矿库澄清水应优先返回选矿、采矿工艺回用；必须外排时需满足《铝、铅锌、铜镍钴、镁钛工业污染物排放标准》GB 25465~25468、《钢铁工业水污染物排放标准》GB 13456、《污水综合排放标准》GB 8978 等及地方标准；不达标时应设计尾矿水处理系统。”

本项目所在区域如遭遇特大洪水，启动库内调蓄库容后，降雨结束后，需对集水池

中的水质进行监测，当水质满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 3 水污染物特别排放限值直接排放限值时直接排放。当水质不满足要求时，应采取加药方式调节到水质达标后排放。

加药处理后水质仍不能达标时，启动应急转运方案：在 72 小时内用罐车将调蓄库容内雨水转运至山西道尔铝业有限公司事故池暂存，后泵入该公司选矿生产系统回用，避免尾矿库内长期蓄水浸泡堆体坡脚导致边坡失稳。

（1）防洪标准

本项目尾矿库设计为三等库，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的规定，设计选择洪水重现期下限为 500 年进行设计。

（2）排洪设施

尾矿库排洪采用“井-管”式排洪系统，排洪系统均为钢筋混凝土结构。在拦挡坝内设 1 座框架式排水井，井架由竖向的立柱和水平向环形圈梁构成，内径 2.5m，高 12m，设 6 根立柱，高度方向每 3m 设一个圈梁，排水井下接排水管，排水管为城门洞型，底宽 2m，高 2.5m（直墙高 1.5m，拱高 1.0m），排水管全长 93m，纵向坡度 2.7%。经水力计算，可满足尾矿库 500 年一遇洪水的泄洪要求。

表 3.2-4 排水井参数表

排洪系统	井高（m）	井座顶高程（m）	井架顶高程（m）	外径（m）	内径（m）
排水井	12	1271	1259	3.0	2.5

表 3.2-5 排水管结构参数表

排洪系统	净断面尺寸（m）	进口底板标高（m）	出口底板标高（m）	长度（m）	坡度
排水管	2m×2.5m	1255.5	1253	93	0.027

（3）消力池

排水管出口接消力池（集水池），消力池（集水池）为钢筋混凝土结构，长 20m，宽 10m，深 3m，总容积 600m³。

（4）截排水设施

①周边截水沟

填埋场周边设置截水沟阻止场区外部周围坡面汇水进入场区内部，周边截水沟断面形式为梯形断面，底宽 0.6m，高度 0.6m，壁厚 20cm，坡率 1: 1，采用浆砌片石砌筑而

成，长度为 2654m。

②马道截排水沟

在达到最终设计位置的尾矿堆积坝外坡面及每级平台内侧坡脚修建纵、横向网状排水沟，便于堆积体坡面排水，相邻纵向排水沟间距 50m，净断面尺寸 $B \times H = 0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，沿程坡降与堆积体外坡保持一致。横向排水沟沿台阶内侧坡脚布置，净断面尺寸 $B \times H = 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，横向排水沟集水通过纵向排水沟逐级汇入下一级横向排水沟，最终接入两侧坝肩截水沟排往拦挡坝内，截水沟尺寸与拦挡坝坝肩截水沟结构尺寸相同，均采用 C25 钢筋混凝土结构，断面为梯形，底宽 0.5m，深 1m，边坡比 1: 0.5。横向排水沟坡向纵向排水沟坡降不小于 0.1%，避免坝坡排水沟内积水。

3.2.6 安全观测设施

按规范《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）、《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，尾矿库为三等干式排放的尾矿库，应安装在线监测系统，包括坝体位移、浸润线、降雨量及视频四项监测内容。

（1）坝体位移监测

坝体位移监测主要对坝体水平位移及沉降进行监测。所有固定观测桩、位移监测桩校准后，通过全站仪对坝体水平位移及沉降进行监测，及时掌握尾矿坝的变形情况，给企业提供数据。

在线位移监测采用 GPS 设备，与控制室连接，实现自动化监测。

初期使用时应每月观测一次，当坝体垂直和水平变形量基本稳定并已掌握其变形规律后，可逐渐减少次数且每年观测不少于 4 次，但遇到下列情况时应增加测次：①地震后；②变形量显著增大；③久雨或暴雨后。

（2）浸润线监测

①人工浸润线监测

1) 人工浸润线监测采用测压管，测压管观测结构由滤水管段，沉砂管段和孔壁管段组成。

2) 测压管埋置深度要求不小于 10m。

3) 一般平均每月监测一次，如遇到库水位超过最高洪水位以及坝体有异常现象时应增加监测次数，必要时每天监测一次。

4) 采用测压管检测浸润线的方法结构简单，检测易行，数据可靠。

②在线浸润线监测设施

坝体渗流压力监测，包括监测断面上的压力分布和浸润线位置的确定。

监测横断面为有代表性且能控制主要渗流情况的坝体最大横断面、预计有可能出现异常渗流的横断面，监测点尽量与位移监测断面相结合。

通过在尾矿坝剖面上布置的测量点，每个测量点上先打孔，将测压管埋入孔中，再将渗压传感器安装到测压孔内。通过测量测压管内水压，计算出测压管内水位 H_1 ，根据埋入测压管的长度 H ，最后计算出测量点的浸润线深度。

监测仪器埋设深度的确定：监测仪器埋设深度根据浸润线位置来定，确定浸润线位置后，一般测压传感器应安装在浸润线以下 1-1.5m 处。

渗压计：主要用于测量流体压力，例如地下水位，坝体、土体的孔隙水压力等。也可以用来装在孔内，监测井和测压管的压力或水位及坝体的浸润线。

（3）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。

（4）降雨量监测

本工程配套设置降雨量检测设施。

（5）集水池水位监测

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

3.2.7 弃土堆土区工程

本项目在填埋场沟口下游（南侧）拆除的升压站场址设置临时弃土堆场和临时表土堆场，占地面积约 6500m²（其中临时弃土堆场 4500m²，临时表土堆场 2000m²），容积约为 5 万 m³。临时弃土堆场和临时表土堆场四周设置临时截（排）水沟，堆体表面采用防尘网、苫盖等水土保持措施，废土石堆存区控制压实度 $\geq 90\%$ ，控制台阶高度为 5m，每 5m 预留 5m 宽马道，外坡比为 1:2.0。

3.2.8 运输道路

场外道路：本项目尾矿场外运输利用现有的乡村道路，因此不用修建运输道路

场内道路：在库区内新建从库外至工作面的联络道路，道路路面宽度为 8m，长 1800m，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 9%。

洗车平台：项目在场地出入口 1 个设置洗车平台，并配套冬季保温装置，保证冬季

洗车平台的正常运行，洗车平台长 6m，宽 3.8m，两侧设置喷嘴共 12 个，洗车平台下设置洗车废水收集池、沉淀池和清水池，收集池和清水池容积为 20m³，沉淀池容积为 10m³。洗车平台架构图见图 3.4-5。

3.3 工程污染因素分析

3.3.1 施工期环境影响分析及污染防治对策

根据现场踏勘，本项目尾矿库建设内容主要是尾矿运输、尾矿库填埋等工程，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。

3.3.1.1 大气环境影响分析

施工期主要大气环境影响为尾矿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：一是尾矿库区地面开挖、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。

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。

3.3.1.2 水环境影响分析

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 40L/d·人计，日生活污水产生量约为 0.8m³/d，其主要污染物为 SS、BOD₅、SS、氨氮，由于本项目工程量较小，因此不单独设施工营地，施工人员生活依托山西道尔铝业有限公司厂内现有的生活设施，因此不会对周围水环境造成影响。

3.3.1.3 固体废物环境影响分析

库区施工过程土石方开挖量 95200m³（其中土方 80920m³，石方 14280m³），库区施工需要土石方 371686.5m³（其中土方 356698.05m³，石方 14988.45m³）；借方 276486.5m³（其中土方 275778.05m³，石方 708.45m³），本项目无固废外排。

3、生活垃圾

本工程最大施工人员 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。

3.3.1.4 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、推土机、碾压机以及装载机等，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 3.3-1。

表 3.3-1 主要施工机械噪声强度

序号	噪声源位置	名称	单位	数量	声压级dB(A)	治理措施
1	填埋库区	推土机	台	1	80~100	采用低噪声设备，夜间不作业
		挖掘机	台	1	75~95	
		碾压机	台	1	95~100	
		装载机	台	1	83~96	
		洒水车	台	2	80~90	
2	运输道路	运输车辆	辆	3	75~90	加强管理、减速、禁鸣

机械设备噪声其强度在 80dB (A) -100dB (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。

3.3.1.5 生态环境影响分析

本项目施工期临时占地类型主要为林地，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。

(2) 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。

(3) 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，在施工带内施工；材料堆放场地应设置在施工作业带及场地用地之内，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。

3.3.2 运营期环境影响分析及污染防治对策

3.3.2.1 废气

(1) 运输汽车在运输过程中扬尘

本项目依托现有道路进行运输，项目库区至外部公路的道路长度约 0.3km，为砂石路面。本次评价对本项目进场道路的扬尘量进行估算。

采用《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中道路扬尘源排放量计算方法进行计算：

道路扬尘量等于调查区域所有铺装道路与非铺装道路扬尘量的总和。道路的扬尘排放量计算公式如下：

$$W_{Ri} = E_{Ri} \times L_R \times N_R \times (1 - \frac{n_r}{365}) \times 10^{-6} \quad (1)$$

式中：

W_{Ri} ——为道路扬尘源中颗粒物 PM_i 的总排放量，t/a；

E_{Ri} ——为道路扬尘源中 PM_i 平均排放系数，g/(km·辆)；

L_R ——为道路长度，km。取 1.8km；

N_R ——为一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量，辆/a，取 16847 辆/a；

n_r ——为不起尘天数，通过实测（统计降水造成的路面潮湿的天数）得到；在实测过程中存在困难的，可使用一年中降水量大于 0.25mm/d 的天数表示，取 66。

对于铺装道路，平均排放系数计算公式为：

$$E_{Pi} = k_i \times (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02} \times (1 - \eta) \quad (2)$$

E_{Pi} ——为铺装道路的扬尘中 PM_i 排放系数，g/km（机动车行驶 1 千米产生的道路扬尘质量）；

K_i ——为产生的扬尘中 PM_i 的粒度乘数，g/km。参照《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》表 5，TSP 取 3.23；

sL ——为道路积尘负荷，g/m²，取 1.0g/m²。

W ——为平均车重，t，取 30t。

η ——为污染控制技术对扬尘的去除效率，%；取 90%。

评价要求建设单位对场内外道路进行碾压硬化；限制汽车超载，运输车辆采用箱式货车，避免车辆沿路抛洒；运输道路路面要经常清扫和洒水，保持路面清洁和一定的空气湿度；采取以上措施后，道路扬尘源中颗粒物 TSP 的总排放量为 0.26t/a。

(2) 尾矿库风蚀扬尘

尾矿库分为 2 个作业区域，山西道尔铝业厂区内压滤后的尾矿（含水率 20%）由密闭运输车辆送至尾矿库，并在库内完成布料、晾晒、碾压、筑坝作业。运到尾矿库内的尾矿，先进行摊铺、晾晒作业，每日入库尾矿约 547m^3 ，每次布料约为 0.5m 厚，则每日摊铺面积约为 1094m^2 ，尾矿经晾晒至含水率为 15% 时，才可以进行推平碾压作业，尾矿风干后经羊角碾振动压实层厚不大于 0.3m；

尾矿库布料作业面划分为坝坡稳定安全区（风干尾矿分层碾压填筑，压实度 0.92）和一般干排区（压实度不小于 0.90）。坝坡稳定安全区位于堆积坝外坡 70m 范围内，其它部位为一般干排区。

根据建设单位目前实际运行经验，夏季的晾晒 10d，其它季节 15d。尾矿压实后即可开始新一层的摊铺晾晒作业，布料应严格按照计划有序实施，应保证整个尾矿坝顶面均坡向下游，能够迅速排干场地雨水。

根据现场调查，活动作业面起尘主要来自于尾矿晾晒后期。晾晒尾矿为自然松散状态，晾晒初期，由于尾矿含水率较高，不易起尘；随着晾晒时间的增加，尾矿含水率逐渐降低。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尾矿面产生的扬尘。

由于尾矿中含有 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 15% 的尾矿经碾压后，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。因此碾压后的尾矿作业面在表面结壳不被破坏的情况下不易起尘。

碾压后的尾矿经过长期风吹日晒，尾矿表面结壳发生风化，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：

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

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, m^2 ; 本项目取最大值 16410;

W-含水率, %; 本项目取 15;

经计算最大扬尘量为 0.073mg/s (0.002t/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尾矿裸露面进行洒水碾压, 并控制一定的湿度。

②尾矿库分区作业, 不进行填埋作业的区域苫盖, 可减少堆场作业区的尾矿裸露面积。

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尾矿, 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四及以上标准或使用新能源机械。

3.3.2.2 水污染源

由于本尾矿库的堆存方式为干法堆存, 下雨时, 在库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, 且经碾压后的干法尾矿的渗透系数为 $2.8 \times 10^{-5}\text{cm/s}$, 因此无法形成浸润线。本项目尾矿库内未见库内水位。因此, 本次废水主要为包括职工生活污水、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, 用于尾矿库洒水抑尘, 不外排; 另外本项目尾矿库管理站旱厕化粪池定期进行清掏处理。

(2) 库区雨水

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1座集水池, 集水池采用浆砌块石结构, 总容积 600m^3)。降雨期间, 尾矿库内的雨水进入雨水收集池, 采用罐车输送至道尔公司浮选生产线综合回用。

(3) 渗滤液

1) 正常情况下

雨季时场地内会形成短时水流，由于项目复垦区设置有阻隔层，封场后场地内正常情况下不会产生排水。

在填埋作业期，封场前场地内雨水通过竖井+底部导排管排入下游沉淀池。雨季时期，填充体经降雨淋溶后，可溶解性元素随雨水迁移进入土壤和水体，可能会产生渗滤液，项目防渗层上方设置排渗盲沟以及排渗管，渗滤液经排渗管排至渗滤液收集池，渗滤液采用罐车输送至道尔公司浮选生产线综合回用。

渗滤液可能会对土壤、地下水产生一定的影响，其影响程度取决于淋溶液中污染物的排放情况及所在地的环境性质。

根据淋浸分析数据，尾矿 pH 值最大为 8.72，在 6~9 范围内，各种有害成分含量均在《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度小于标准值，固体废物是无浸出毒性的固体废物，属于一般工业固体废物；任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的最高允许排放浓度。因此，本项目填埋的尾矿为 I 类一般工业固体废物。

本项目填埋的为尾矿，在干法堆存时，尾矿受雨水淋溶或洪水浸泡，其污染物将被析出，一旦渗入地下，可能污染地下水。填埋场的水的来源只有天然降水，因此大气降水是造成填埋场污染物淋溶和迁移的主要原因，本项目场所属于大陆性半干旱型气候，气温变化大，降雨量小。平均年降水量为 569mm；年平均蒸发量为 1640mm，蒸发量为年降水量的 2.88 倍。在正常降雨的情况下，雨水渗入填埋场堆体，随之逐渐蒸发消失，基本无渗滤液产生，不会对水体造成影响。

2) 持续降雨情况下

在持续降水条件下，雨水入渗将使尾矿的含水量超过持水度，形成重力水，产生一定量的渗滤液，通过填充区域底层渗入地下，对区域地下水环境造成污染。

经验证明，尾矿堆体碾压后的干密度达到 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ 时，具有一定的抗冲刷能力，在坡面坡度为 1:30 时，坡面不会被冲刷，由于坡面是以 1:30 的坡度倾向排水竖井，雨水很快形成径流，集中在竖井周围排走，雨水在场地内停留时间是短暂的，所以入渗量很少；此外尾矿堆体的密实程度也影响渗滤液的量，堆体堆积得越密，雨水渗入尾矿堆体的机会就越小，形成的渗滤液也越少，对水体的影响也越小。由于本工程尾矿堆体为碾压场，且底部做防渗处理，因此渗滤液产生的机会较小。

为保证尾矿堆体的安全，在填埋区填埋期间，尾矿采用分层碾压方式，避免雨水进

入，尾矿堆体不会被充分浸泡。

同时根据尾矿淋溶检测结果，项目填充的区域尾矿属于I类一般工业固体废物，尾矿淋溶各项重金属浓度极小，多为未检出，且淋溶试验中，淋溶是在被充分浸泡的状态下进行的。一般情况下，单次降雨量与尾矿存量相比小得多，且区域蒸发量大于降雨量，堆存尾矿不易形成充分浸泡状态，由此可知渗滤液对水环境的影响很小。

因此，评价认为一般不会形成渗滤液，即使在填充期，强降雨季节产生少量渗滤液，渗滤液各项污染物浓度极小，少量的渗滤液由排渗盲沟排入下游的 200m³ 的渗滤液收集池，然后由车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用，对地下水影响也很小。

3.3.2.3 噪声

本项目运营期噪声污染源为场内填埋作业区的尾矿运输车辆、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 3.3-2。

表 3.3-2 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
自卸汽车	17	80	间断	限速、限载，加强维护 检修，沟口、边坡绿化、 夜间不作业
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铲车、推土机、压路机等，其瞬时声压级约为 75-85dB(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。

3.3.2.4 固体废物

(1) 废机油

本项目设备机械维修废机油的产生量约为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“900-214-08”。在场内管理站设 10m² 的危废贮存点内暂存，定期委托有资质单位处置。

(2) 废油桶

本项目废油桶的产生量约为 1 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”。在场内管理站设 10m² 的危废贮存点内暂存，定期委托有资质单位处置。

（3）集水池污泥

本项目为尾矿库建设项目，集水池污泥年产生量约为 3.0t/a，经干化后送尾矿库填埋处置。

（4）生活垃圾

本项目劳动定员 20 人，以每人产生生活垃圾 0.5kg/d 计算，生活垃圾产生量为 3.3t/a，生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一收集处理。

3.3.2.5 生态影响

尾矿库建设时，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。随着尾矿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，即在尾矿上覆盖一层 1m 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

项目勘界面积为 31.2674hm²，库区面积为 24hm²，本项目建设所占用的土地为林地。工程建设占用土地使原有的地表层发生变化，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。尾矿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

本项目尾矿库的建设和使用，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。

尾矿库占地范围有限，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

尾矿库区尾矿属于碱性物质，尾矿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，防止尾矿附液下渗污染土壤，正常情况不会对土壤造成污染。

⑥对景观的影响分析

尾矿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，而尾矿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，尾矿库区面积相对较小，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，尾矿库对库区及周边的生态环境的整体影响可基本恢复。

3.3.3 封场期环境影响分析及污染防治对策

本项目尾矿库服务期满后，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。尾矿库封场的环保要求具体见表 3.3-3。

表 3.3-3 尾矿库封场及其环保要求

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： ①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； ②植被恢复层：该层厚度不应小于 100cm，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%。
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： ①维护最终覆盖层的完整性和有效性； ②维护和监测检漏系统； ③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。随着尾矿的堆存，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，即在尾矿上覆盖一层 100cm 黄土进行复垦造林，恢复库区生态环境。

覆土绿化后区域内将以林地为主，生态环境有所调整变化，库区内生物量将基本持平。

3.4 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 3.4-1。

表 3.4-1 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	运输扬尘	无组织 0.26t/a	无组织 0.26t/a	对场内外道路进行碾压硬化；限制汽车超载，运输车辆采用箱式货车，避免车辆沿路抛洒；运输道路路面要经常清扫和洒水，保持路面清洁和一定的空气湿度。
	尾矿库扬尘	无组织 0.002t/a	无组织 0.002t/a	①尾矿库分区作业，可减少堆场作业区的尾矿裸露面积；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尾矿润湿，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	0.21m ³ /d	0	用于尾矿库洒水抑尘，不外排。
	洗车废水	0.7m ³ /d	0	全部回用于场区洒水。
	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设置一座集水池，容积600m ³ 。雨水通过排水管道流到坝下的集水池，集水池内的雨水由罐车送至山西道尔铝业有限公司200万吨/年低品位铝土矿综合处理项目回用
	渗滤液	---	---	渗滤液收集池内收集的渗滤液由罐车送至山西道尔铝业有限公司200万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用
地下水	防渗	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干尾矿层，用于保护防渗膜。
噪声污染源	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	3.3/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	3t/a	0	干化后送尾矿库填埋处置
	废机油	0.5t/a	0	在场内10m ² 的危废贮存点内暂存，定期委托有资质单位处置
	废油桶	1t/a	0	

3.5 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。

本项目为尾矿库建设项目，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，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集水池然后由罐车送至山西道尔铝业有限公司现有 200 万吨低品位铝土矿的浮选分级生产线回用，不外排。

本项目运营期无废水外排；生活污水和洗车废水全部回用于尾矿库抑尘洒水，不外排；根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）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》（HJ19-2022），生态现状调查方法包括资料收集法、现场调查法、专家和公众咨询法、生态监测法、遥感调查法等。

（1）资料收集法

本次生态环境现状调查资料主要收集了交口县基础资料，并参考了《中国植物志》

〔M〕（中科院“中国植物志”编辑委员会主编，2004 年）、《山西植被》〔M〕（马子清主编，2001 年）等资料。

另外，收集了占地范围外扩 500m 范围内的国土三调矢量数据，分析了评价范围及占地范围内土地利用类型。

（2）现场调查法

2025 年 7 月 3 日—2025 年 7 月 4 日进行了现场调查，了解评价区域内植物区系、植被类型、植物群落结构，动物区系、物种组成，生态系统的类型，重要物种的分布情况、生境分布及现状以及评价区存在的主要生态问题。

1) 对植被的调查：

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阔叶林、落叶阔叶灌丛、草丛和农田植被等类型。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，可为拟建项目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 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，记录群落总盖度，乔木层乔木种名、平均胸径、平均高度、株数；灌木层选择 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 的样方，记录平均高度和灌丛数及灌木层盖度；草本层选择 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的样方进行调查，记录每种草本植物的高度、盖度。另外记录海拔、经纬度、坡度、坡向等。

布点原则：样方布设应涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域应结合海拔、坡位、坡向进行布设，选择有代表性的典型林地、灌丛、草地、山地等不同环境特征进行采样；

根据植物群系设置调查样方，每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。

以上原则保证了样方的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价范围分布最普遍、最主要的植被类型。

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，对项目评价区内各生态系统的生物量进行推算。

3) 对野生动物的调查

对动物调查以实地调查为主，辅以资料检索和社区居民访谈，主要参考《中国脊椎动物大全》（刘玉明等，2000 年）、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《山西省重点保护野生动物名录》（2020 年）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》等专著，以及近期发表的相关论文、地方史志、年鉴等。

根据评价区域的地形地貌特点、生境类型和动物分布的实际情况进行样线布设，根据评价范围内地形地貌特点、生境类型和动物分布情况，共布设调查样线 3 条，样线单侧宽度为 25m，样线总长度 3.04km，涵盖森林生境、灌丛生境、草丛、农田生境。

调查内容包括评价区内的野生动物种类、数量、分布特点、生境等，重点调查分布于评价范围内的国家和省级重点保护野生动物、特有种等重要物种。

（3）专家和公众咨询法

本次调查人员走访评价范围附近的闫家山村的几位村民，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

主要包括卫星遥感法、航空遥感方法等，在现场勘察的基础上，本次评价借助遥感技术手段，采用 GPS+GIS 的地理信息技术，并结合无人机（大疆精灵 4）航拍等资料，调查评价范围内植被类型及覆盖情况、地形地貌等生态因子，进行地面类型的数字化判读，完成数字化制图。

本次评价利用国土三调数据完成土地利用现状图；在此基础上，结合无人机航拍

资料、路方实地调查记录、林地小班数据和高程、坡度、坡向等信息，利用 ArcGIS 软件，底图采用 1:5 万地形图，得到符合精度要求的植被类型图、生态系统类型图等；选用评价区 2024 年 8 月 91 卫图影像栅格数据（0.48m 分辨率），利用 ArcGIS 并采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度（FVC）空间分布，绘制植被覆盖度空间分布图，结合土地利用类型中的耕地与非耕地，并考虑了评价区的高程以及坡度，绘制土壤侵蚀图。

（5）生态监测法

本次评价通过样方、样线布设进行生态监测。

4.2 自然环境现状调查及评价

4.2.1 尾矿库地理位置

交口县，隶属于山西省吕梁市，位于山西省西部的吕梁山脉中段，地处吕梁市最南端。介于北纬 36°43'至 37°12'和东经 111°03'至 111°34'之间，面积 1259.92 平方千米。交口县境属温带大陆性气候。截至 2021 年 10 月，交口县辖 6 个镇、1 个乡。县人民政府驻水头镇。截至 2021 年 8 月，交口县总人口 12.4 万。

沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目位于山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内。场地地理中心位置：经度 111°22'48"，37°8'24"；行政区划隶属于吕梁市交口县温泉乡管辖。

尾矿库库区东南距 S66 省道 8km，西北距 G55 高速 13.31km，尾矿库有便道与外界相通，交通较为便利。本项目具体交通位置图见图 4.2-1。

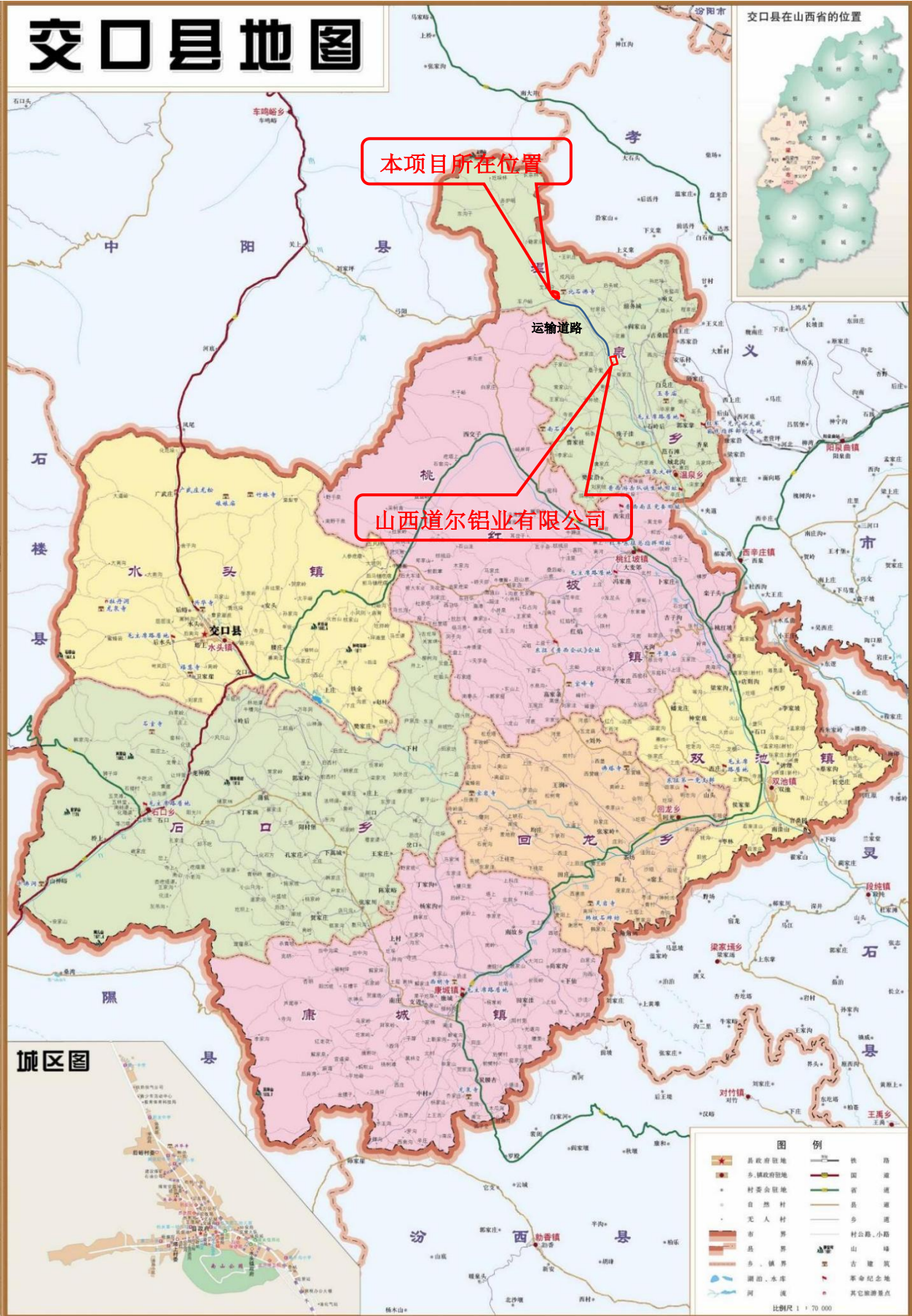


图 4.2-1 本项目交通位置图 (1:160000)

4.2.2 地形地貌

交口县处于吕梁山脉山脊线的两侧，除石口乡大部分在吕梁山脉西侧外，其余均在吕梁山脉的东麓。地势整体而言西高东低、北高南低，勾勒出由西北向东南倾斜的总趋势。北部群山环绕，东南部丘陵连绵起伏，属山地丘陵区，北部山峰以上顶山为最高，山势陡峻，林木茂密，主要山峰有石楼山、云梦山等，海拔在 1700~2000m 之间。东南部山丘起伏，沟壑纵横，地形破碎，植被稀少，平均海拔 1400m 以下。

县境内以响义-大麦郊-罗泊山-西村-解家坪一线为界，大致以东北-西南向分为两个地貌单元，即西北部灰岩裸露的中低山区和东南部黄土覆盖着的低山丘陵沟壑区。两区分界线与吕梁山脉分水岭的走向大体平行，相距约 16km。

本项目位于中山区。

4.2.3 区域地质条件

1) 地层

交口县境内出露地层有上太古界吕梁群变质岩、上元古界长城系滨海相碎屑岩、古生界寒武系、石炭系、二叠系滨碎屑岩、新生界上第三系、第四系松散岩（区域地层见表 4.2-1）。由老至新描述如下：

①太古界：上太古界吕梁群变质岩，主要分布于西北部上顶山和西部石口一带。

②元古界：为上元古界长城系，一般围绕太古界变质岩展布，为一套滨海相碎屑岩。

③古生界：寒武系滨海相碎屑岩广泛分布于安家山—狮子坪，蜜蜂岩—大道峪、大九梁山、莲花掌等地，底部石英砂岩，局部地段含二氧化硅达 95%，是较好的玻璃原料。奥陶系在县内广泛分布于石佛寺、大麦郊、宝岩寺、山神庙、水神头一线以西。奥陶系中统马家沟组和峰峰组为石灰岩、白云岩、石膏等矿产的主要层位。石炭、二叠系碎屑岩分布于温泉乡、桃红坡镇、石口乡、双池镇、康城镇、交口县城附近，厚度 149.3m，往西逐渐变薄，为交口县主要含煤地层。主要矿产有煤、铁、铝、耐火粘土和硫铁矿等，在此地层分布地带因采煤造成了大量的地面塌陷、裂缝，为地质灾害多发区。

I.石炭系上统太原组：为一套海陆交互相含煤沉积建造，底部为黄褐色厚层状石英砂岩（k1）；下部为灰褐、深灰、灰色砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩、薄层砂岩、石灰岩及 9、10、11、12 号煤层，其中 10、11 号煤层厚度较大，均为全区稳定可采煤层。中部岩性主要为灰岩、泥岩、砂质泥岩以及 7、8 号煤层，均为不可采煤层；上部岩性为灰白色、灰色粘土页岩、砂质页岩夹 1-2 层薄煤层（6 号煤）。太原组地层厚度 60-74m，平均 67.0m。与下伏地层呈整合接触关系。

II.石炭系上统山西组：为一套陆相沉积地层，岩性主要由浅紫色的砂岩、砂质泥岩及薄层泥岩组成。本组含有 2、3、4、5 号四层煤，其中 2 号煤为局部可采煤层，其余煤层为不可采煤层。地层厚度 29-41m，平均为 45.0m。底部以 k5 砂岩为界，与下伏太原组地层整合接触。

④新生界：主要分布于交口县东南部黄土丘陵地带及近代河谷中，新第三系上新统仅为零星分布。第四系上更新统和中更新统在交口县东南部大面积成片分布，全新统分布于近代河谷中，主要为河床冲积—洪积相砂砾亚层、亚砂土、亚粘土。

县境内东南部、东部、中部局部地区，如温泉乡、回龙乡、双池镇、康城镇等基本为第四系黄土覆盖。

⑤侵入岩

交口县境内侵入岩出露较少，主要分布于石口至千佛洞一带，为上太古代五台期黑云（角闪）片麻岩，以及五台期斜长角闪片麻岩和伟晶岩脉、吕梁晚期辉绿岩脉。侵入岩面积共约 8km²。

表 4.2-1 交口县地层情况一览表

界	系（群）	统（亚群）	岩石地层名称	代号	厚度（m）
新生界	第四系	全新统		Q ₄	0~10
		上更新统		Q ₃	5~20
		中更新统		Q ₂	10~25
	第三系	上新统		N ₂	5~15
古生界	二叠系	下统	石盒子组	P ₁ sh	69.4~76.4
			山西组	P ₁ s	38.9~50
	石炭系	中统	太原组	C ₃ t	63.8~82.3
		下统	本溪组	C ₂ b	8.5~16.4
	奥陶系	中统	峰峰组	O ₂ f	73~127
			马家沟组	六段 O ₂ m ⁶	54~59
				五段 O ₂ m ⁵	84~132
				四段 O ₂ m ⁴	17~58
				三段 O ₂ m ³	28~54
				二段 O ₂ m ²	46~54
				一段 O ₂ m ¹	22~39
		下统	亮甲山组	O ₁ l	29~44
			冶里组	O ₁ y	78~89
	寒武系	上统	凤山组	Є ₃ g	78~89
			长山组	Є ₃ g	4~7
			崮山组	Є ₃ g	27~46
		中统	张夏组	Є ₂ z	59~85

界	系（群）	统（亚群）	岩石地层名称	代号	厚度（m）
			徐庄组	Є ₂ x	69~74
上元古界	长城系			Z	23~48
太古界				A	>1000

交口县地质图见图 4.2-4。

2) 地质构造

交口县位于鄂尔多斯断块东缘与吕梁—太行断块西部的交接部位，闻名的“离石断裂”南北向纵贯全区。本县中西部地处吕梁台拱的南端，吕梁复背斜中段的核部及东翼；温泉至康城以线以东属霍西台陷的西缘。岩层展现为单斜构造，地层由西向东依次顺序展布太古界变质岩、元古界砂岩、寒武奥陶系白云岩及灰岩、石炭二叠系砂页岩等。境内构造以褶皱为主，北起水头，南抵隰县姑射山，西起石口，东至康城，为南北长 34km，东西宽 13km，面积 440km² 的褶皱带地区。

交口构造体系图见 5.3-3。

①盘山背斜

棋盘山背斜为吕梁复背斜的主背斜。走向近南北向，背斜轴部地层以前寒武系为主，两翼地层以寒武奥陶为主。背斜产状平缓，两翼岩层倾角一般为 10°~20°。

②舍则沟向斜

该向斜构造走向近南北向，是由 5 个主要褶皱和一些小褶皱组成，向斜轴部地层主要是本溪组、峰峰组地层，两翼地层依次为上马家沟组和下马家沟组。由于褶皱带密集，岩石破碎，裂隙发育。

③高庙山背斜

该背斜位于交口县的东北部，是由一系列北东走向的褶皱群组成。延伸长度约 10 km 以上，地层岩性为中奥陶统灰岩，褶皱倾向比较平缓，地层倾角一般为 10°~15°。

④寨钙向斜

该向斜位于交口县东部地区，走向北东，是由一系列褶皱密集的小褶皱组成。出露地层为石炭二叠系，地层产状比较平缓。

⑤青村背斜

该背斜位于交口县东南部与灵石交界部位，走向北东，轴长 20km，宽度 1.5—2.5km，西北翼地层倾角 8°~24°，东南翼地层倾角 18°~20°。

⑥交口旋扭构造

该构造由一系列弧形或弓形褶皱构成，其外弧是由棋盘山背斜中段，上顶山背斜南端与尹家庄背斜组成，内弧是由 3~5 个弧形褶皱和一些小褶皱组成的复式向斜。外弧地层以寒武、奥陶系为主，内弧地层主要是石炭、二叠系。

⑦川口旋扭构造

该构造外弧是由二郎庙背斜构成，核部地层以上马家沟组为主，内弧是由 6~8 个

弧形褶皱和一些小褶皱组成的复式向斜。贺家庄以南走向为近南北向，以北走向为北东方向，川口一带走向为近东西方向。

⑧断层

根据构造纲要形迹展布方向，交口县大致可划分为近南北向的构造带和北西向弧形构造带，以正断层和逆断层为主。

4.2.4 区域水文地质条件

1、含水层

根据含水介质的岩性、地下水赋存条件与水动力特征，区内地下水可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩夹碳酸盐岩层间裂隙岩溶水、碎屑岩裂隙水和碳酸盐岩裂隙岩溶水。地下水的补给主要来自大气降水入渗、地表水入渗及其它不同岩类地下水之间的补给。排泄主要以人工开采、侧向迳流排泄及蒸发为主。交口县地处吕梁山的山脊地带，奥陶系石灰岩广泛出露，因而境内的地下水基本上通过地下裂隙排泄到区外，浅层地下水很少，岩溶裂隙水埋藏较深。

1) 松散岩类孔隙水

松散岩种类有冲积砂、卵砾石及冲湖积亚砂土、亚粘土、粘土等，总厚 5—70m。含水介质主要为第四系砂砾石、砂及砂土层，分布于交口县东南部黄土丘陵区及境内各河谷中，第四系上更新统地层为黄土状亚砂土，结构疏松，孔隙度大，垂直节理发育。中更新统中的砂砾石透镜体和钙质结构富集部位有少量孔隙潜水，在红土接触面上常有小泉溢出，为极弱富水含水岩层。上更新统和中更新统中的地下水参数特征为：给水度 0.1—0.03。渗透系数 0.01—0.001m/d。地下水运动以垂直交替为主。降雨入渗系数小于 0.1。全新统地层由近代河谷中的冲洪积砾石、砂土组成，当下伏地层为碳酸盐岩时，本地层为透水层而不含水，当下伏地层为不透水层时富存有地下水，埋藏较浅，形成以大孔隙要素为主的结构特征，地下水以重力水形式存在于孔隙中，给水度 0.15—0.35 之间，渗透系数大于 10m/d，地下水迳流条件好，丰水期民井单井涌水量为 0.003—0.5L/s。降雨入渗系数大于 0.1。

2) 碎屑岩夹碳酸盐岩层间裂隙岩溶水

含水介质为石炭系山西组、太原组、本溪组碎屑岩夹碳酸盐岩。主要分布于交口县东部和东南部，由数层砂岩裂隙含水层与 K₂、K₃、K₄ 石灰岩和 K₁ 石英砂岩含水层组成，灰岩单层厚度 2.0—8.2m，本溪组铝土岩为相对隔水层，是各煤层的主要充水水源。由于其间夹有数层煤层、砂质泥岩，一般各个含水层分隔呈层状分布的近似独立的含水层，

相互间水力联系微弱，其富水状态受地形与构造控制，由于露天铝土矿开采，该含水岩组中地下水已基本疏干。

3) 碎屑岩裂隙水

含水介质为二迭系下统上、下石盒子组，地层零星分布于东南部县界附近的山顶上，含水层为泥、页岩中所夹砂岩，K₁砂岩厚 2.0—17.6m，其余砂岩单层厚度为 0.3—3.0m，在地形有利部位有泉溢出。该含水层的水径流流程短，为弱—极弱含水岩组。

本含水岩组地下水主要靠大气降水、地表水及松散岩类孔隙水入渗，富水性差别较大。排泄则主要是矿坑排水、以及泉集中排泄和沿河谷泄流。

4) 碳酸盐岩裂隙岩溶水

含水介质包括寒武系、奥陶统系碳酸盐岩。交口县碳酸盐岩含水岩系分布范围广，面积大，约占全县总面积的 66%，在北部和西部大面积出露，东南被黄土覆盖，是区内主要含水层。交口县为郭庄泉岩溶水的补给区，大气降水是岩溶水的唯一补给来源，补给方式主要是面状入渗和沿河谷地带短程水系的集中入渗补给。在面状补给区，岩溶水沿裂隙以无压方式垂直网络渗流为主。在河谷在带，地表水沿裂隙集中入渗补给，岩溶发育，裂隙勾通良好。在交口县东部地下水补给方式还有以层状岩溶发育为特征的层流岩溶水运移补给方式。在舍则沟、回龙河、茶坊至双池河、大麦郊河、桃红坡至双池以及双池河一带，水位埋深 200—400m，单井涌水量大于 1000m³/d。在交口旋扭构造向斜部位，宝沿河一带、大麦郊、双池至康城一带单井涌水量 500~1000m³/d。在高庙山、大麦郊以北、棋盘山、川口西南地带单井涌水量小于 500m³/d。

4.2.5 评价区地质条件

1) 地层

区内地层由老到新依次为：奥陶系中统下马家沟组（O_{2x}）、奥陶系中统上马家沟组（O_{2s}）奥陶系中统峰峰组（O_{2f}），石炭系中统本溪组、石炭系上统太原组和第四系中更新统及全新统。区内地层分述如下：

①奥陶系中统（O₂）：

奥陶系地层在评价区西北部和中部有出露，大部分面积为石炭系和第四系地层覆盖，奥陶系为该区为隐伏地层，主要有下马家沟组（O_{2x}）、上马家沟组（O_{2s}）和中统峰峰组（O_{2f}）。

下马家沟组（O_{2x}）：岩性主要为上部白云质灰岩、灰岩夹角砾状白云质泥灰岩等；中部白云质灰岩、角砾状灰岩；下部角砾状白云质泥灰岩、白云质泥灰岩。本组厚度大于 450m。

上马家沟组（O_{2s}）：岩性主要由石灰岩、泥质白云岩、白云岩、泥质白云岩组成。石灰岩为灰、青灰色，致密块状、厚层状，局部夹有方解石细脉和结晶质灰岩；中下部为泥灰岩、白云质灰岩、角砾状灰岩。上部有青灰色厚层灰岩。本组厚度大约 200-280m。

中统峰峰组（O_{2f}）：主要出露于沟谷及两侧中，主要由石灰岩、白云质灰岩、角砾状泥质灰岩和泥灰岩组成，本组厚度约 90-130m 左右。

②石炭系中统本溪组（C_{2b}）

评价范围内零星出露，与下伏地层奥陶系峰峰组呈平行不整合接触，底部岩性为山西式铁矿和浅灰色铝土岩，之上为深灰色泥岩、砂质泥岩夹泥岩、粉砂岩，底部为红褐色铁质泥岩，本组厚度 0-15m。

③石炭系上统太原组（C_{3t}）

与下伏地层本溪组整合接触，岩性上部砂岩、页岩、灰岩；下部灰、灰白色石英砂岩、页岩。本组厚度 0-18m。

④第四系中更新统（Q₂）

在园区的山顶上有部分堆积，主要为黄色黄土、砂土、亚砂土、局部夹棕黄色砂土、粘土、棕红色粘土，质软、疏松，厚度薄，约 0-12m。

⑤第四系全系统（Q₄）：主要沉积在园区所在沟谷底部，为河床冲积—洪积相砂砾亚层、亚砂土、亚粘土，厚度薄，约 0-3m。

2) 构造

评价区主要构造为北东走向的褶皱形成的小型向斜和背斜,地层倾角一般为 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$, 区内无断层等不良地质构造。

4.2.6 评价区水文地质条件

1) 含水层

①奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩层

该含水层为本区主要含水层,含水岩组由奥陶系上马家沟组灰岩,泥质白云岩等组成,广泛分布于本区,与下伏寒武系鲕状灰岩、白云岩等共同构成碳酸盐岩溶裂隙含水岩系,裂隙岩溶十分发育。根据温泉乡水源地供水井钻孔揭露,该水井开采 540m 以下奥陶系中统碳酸盐岩溶裂隙水,孔深 864.40m,水位标高 516.8m,涌水量 $864\text{m}^3/\text{d}$, 0-363.46m 为第四系、奥陶系峰峰组及奥陶系上马家沟组地层,不含水,均为隔水层,含水岩组为奥陶系中统下马家沟组灰岩,含水层厚度大于 100m。

②石炭系碎屑岩类裂隙含水层

该含水岩层由石炭系太原组中、细粒砂岩和薄层灰岩组成,由于分布不连续,仅在雨季有少量上层滞水。

2) 岩溶水补径排条件

岩溶水的补给主要为大气降雨入渗补给,灰岩裸露渗漏补给,降雨入渗通过岩溶溶孔,裂隙破碎带垂直入渗,转化为水平径流,岩溶水的径流方向受郭庄泉域控制,评价区岩溶水为东南流向,向郭庄泉域排泄,其次以人工开采为主。

4.2.7 厂址地质条件及水文地质条件

本项目位于吕梁市交口县温泉乡联办矿北侧，场地地貌单元属剥蚀低山区。根据山西省第三地质工程勘察院有限公司于 2024 年 4 月完成的《沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目岩土工程勘察报告（详细勘察）》。拟建场地地貌单元属于溶蚀侵蚀低中山区沟谷范围内，场地范围内总体地势北高南低。拟建场地所在沟谷大致呈北西—东南向，沟谷大致呈“V”字型，长约 1.05km，沟谷纵降坡度 12.15%。拟建场地最高点位于北侧 K1 钻孔附近，地面标高为 1381.36m，最低点位于东南侧 K26 钻孔附近，地面标高为 1253.74m，最大高差为 127.62m。

1、项目区地质构造

拟建场地位于剥蚀低山区，根据现场踏勘结果及收集资料分析和本次钻孔揭露得知，库区范围内不存在崩塌、滑坡、泥石流、采空区、坑塘、暗滨、古河道及地裂缝等危及本工程安全的不良地质作用。

拟建场地内构造不发育，库区及坝址区无活动性断裂，场地稳定，适宜工程建设。通过现场钻探，岩芯呈短柱状、长柱状，可见中型节理，节理面弯曲，由方解石岩脉充填，裂隙呈闭合状态。库区表层覆盖层为第四系全新统坡积土层与上更新统湿陷性粉土层，覆盖层整体厚度偏小；区域基岩为奥陶系灰岩。受地貌控制，全新统与上更新统地层基本不连续共存，垂向无叠覆接触：全新统坡积土仅发育于沟谷谷底、两侧山坡，上更新统湿陷性粉土主要分布于坡顶平台；两类第四系松散堆积层底界均直接与奥陶系灰岩呈不整合接触，奥陶系灰岩，中风化～微风化，地表岩体表面比较干燥，岩体性质较为破碎。库区范围发育有 2 组节理裂隙，宽度约 1~2mm，节理面平整，泥质充填，延展性好。其中一组节理走向为 10° ，产状为 $280^{\circ} \angle 76^{\circ}$ ，节理密度 3~4 条/m；另一组节理走向为 92° ，产状为 $182^{\circ} \angle 85^{\circ}$ ，节理密度 2~3 条/m。通过现场调查，库区内岩层产状倾向东南，倾角为 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。

2、项目区地质条件

根据本次勘察钻孔揭露地层，结合区域地质资料分析，本次勘察深度范围内地基土沉积时代成因类型为：第四系全新统坡积层（ Q_4^{dl} ），以第①层坡积土底部为界；第四系上更新统风积层（ Q_3^{col} ），以第②层湿陷性粉土底部为界；奥陶系上马家沟组灰岩（ O_2^s ），本次勘察未揭穿。钻探揭露深度内地层岩性以坡积土、湿陷性粉土和灰岩为主。

在勘探深度范围内地基土可划分为 3 类，现分述如下：

第①层：坡积土（ Q_4^{dl} ）

褐灰色，稍湿，稍密，含大量树枝、植物根系及腐殖质，夹有大量灰岩碎块等。该层在项目区内大面积分布，但厚度较小，直接与奥陶系灰岩呈不整合接触。该层层厚 0.20~1.20m，平均厚度 0.57m；层底标高 1252.89~1392.71m，平均层底标 1290.79m。

第②层：湿陷性粉土（ Q_3^{col} ）

褐黄色，稍湿，稍密，可见植物根系、钙质结核，局部夹有薄层粉质黏土，可见虫孔及白色菌丝。干强度低，韧性低，刀切面粗糙，无光泽反应，饱和状态下摇振反应迅速。该层主要分布在两侧山体顶部宽缓部位，其在库区内分布范围较小，直接与奥陶系灰岩呈不整合接触。该层层厚 1.30~9.20m，平均厚度 4.84m；层底标高 1319.97~1390.37m，平均层底标高 1357.38m。实测标贯击数 8~13 击，平均 10.4 击。

第③层：灰岩（ O_2s ）

青灰色，中风化~微风化，隐晶质结构，层状构造，节理裂隙弱发育，有方解石脉穿插，表层较为破碎。岩芯呈长柱状和短柱状，属较硬岩。该层在库区内未出露，但整体埋深较浅，最浅处仅 0.2m，大部分被坡积土覆盖，本次勘察最大揭露深度 30.0m 内未揭穿该层，最大揭露厚度 29.7m。

3、项目区水文地质条件

本项目位于郭庄泉域岩溶裸露区温泉岩溶水亚区。

1)、主要含水层

场地内包气带厚度分布不均匀，无孔隙地下水赋存，天然状态下大气降水全部下渗补给深层岩溶地下水。

本场地主要地下水类型为碳酸盐岩类裂隙岩溶水，位于郭庄泉域的补给区范围内。该含水岩组主要由奥陶系灰岩、白云质灰岩、豹皮状灰岩、泥灰岩等组成，厚度大于 20m，裂隙弱发育。地下水流向自西北向东南，水位标高 740-765m 之间。单井涌水量小于 100m³/d，水温 13℃左右。水质类型以 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型为主，矿化度小于 0.51g/L。

2)、地下水补径排条件和地下水流向

项目区碳酸盐岩类岩溶裂隙地下水位于郭庄泉域的补给区。裸露灰岩区主要接受大气降水入渗补给；地下水向东南方向径流，向下游排泄。

4.2.8 水源地

1、县城水源地

交口县城区生活用水水源地为舍则沟水源地。舍则沟位于交口县城北约 3.5km，中心坐标为 N37°0'54"，E111°9'14.4"，紧邻 209 国道。水源地地处交口旋钮构造弧形突出端与舍则沟向斜褶皱的构造符合部位，上游补给面积 95km²。植被茂盛，积水条件良好。初步估算该水源地地下水天然资源为 2.85 万吨每日，可开采地下水资源 9589 吨每日。水源井群开采半径 30m 范围内为一级保护区，区内禁止建设与取水设施无关的建筑物，禁止各类污染源，禁止从事农牧业活动。其二级保护区范围为水源井群方圆约 3.9km² 内，水源地 3km² 范围内严格执行二级保护区有关规定：禁止建设化工、电镀、皮革、制浆、冶炼等污染严重的企业。

本项目距离舍则沟水源地最近距离为 24.9km。

2、乡镇水源地

根据《吕梁市交口县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》（2010.2），交口县设温泉、桃红坡镇、双池镇、回龙、康城镇、石口、水头镇等 7 个乡镇集中式饮用水源地。

距离本项目最近的乡镇水源地为温泉乡镇水源地，距离为 12.36km。

（1）乡镇水源地

根据《吕梁市交口县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》（2010.2），交口

县设温泉、桃花坡镇、双池镇、回龙、康城镇、石口、水头镇等 7 个乡镇集中式饮用水源地。

1) 温泉乡水源地

集中供水井位于辛庄村南，地面标高 1053m，水文地质单元属于山间沟谷松散岩类埋藏型岩溶水，属于郭庄泉域补给区。

根据图 3-15 钻孔柱状图，开采 445m，以下奥陶系中、下统岩类裂隙水，孔深 651m，岩溶水水位标高 608m，建有集水建筑物一座，周边环境为村庄及耕地，下泵段口径 $\Phi 273\text{mm} \times 6\text{mm}$ 钢管，配 3 吋潜水泵，涌水量 $45\text{m}^3/\text{h}$ ，0-225m 全部止水。

一级保护区边界范围，以供水井为中心，半径为 50m 的圆形区域为边界，保护区面积为 0.008km^2 。

图 4.2-20 温泉乡集中供水水源地水井柱状图

4.2.9 郭庄泉域

郭庄泉出露于霍州市南 7km 处东湾村至郭庄村的汾河河谷中，南北分布长度约 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。泉水出露标高 516~521m，1956~1984 年多年平均流量为 8.17m³/s，由于泉域岩溶水开采等人类活动影响及降水量的减少，1985~1995 年水平均流量为 6.29m³/s。天然状态下，泉水年际不稳定系数为 1.45，属稳定型泉水。泉水水化学类型为 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型，矿化度为 430~920mg/L，总硬度为 445.7mg/L，水温为 16~18.5℃。

泉域分布范围包括临汾地区的汾西、霍州、洪洞，晋中地区的灵石、介休，吕梁地区的汾阳、文水、孝义、交口等市（县）。属汾河复向斜，处于吕梁山背斜和霍山大背斜之间。向斜西翼（即泉域西部）广泛分布奥陶系可溶岩地层，中部大面积覆盖石炭系、二叠系煤系及砂页岩地层，是汾西煤田的主要组成部分。奥陶系中统灰岩、白云质灰岩是泉域内主要岩溶含水层，总厚约 350-550m，为泉域岩溶水提供了巨大的调蓄空间。泉水于郭庄一带出露是由于近东西向的郭庄背斜隆起，岩溶含水层在汾河侵蚀作用下出露于河谷，成为地下水排泄通道；另一方面近东西向下团柏断层、万安断层形成的阶梯状断裂带使南侧石炭、二叠系地层成为良好的阻水带，使岩溶地下水受阻溢出地表形成侵蚀溢流泉。

泉域多年平均降水量为 552.4mm。汾河是贯穿泉域的最大河流，自灵石索洲至霍州市什林的 40km 河段，河谷切割奥陶系灰岩，成为渗漏河段。其主要支流有对竹河、团柏河、午阳涧河、静升河、仁义河、涧河等。

1) 泉域范围

西部边界：①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—交口县土湾埡子—棋盘山—石口—隰县五鹿山东—泰山梁。②西南段：以青山岭背斜、山头东地垒以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山梁—青山岭—上村山—青龙山—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，自土湾埡子—交口县上顶山—井沟梁—中阳县上顶山—荒草山东—离石顶天埡南—文水拐岭底—汾阳桑枣坡—宋家庄—文水神堂。

东部边界：①北段：汾阳市到灵石马河之间为一北北东向大断裂，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。②南段：马河以南为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—霍州冯村—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。

上述各边界圈定的泉域面积为 5600km²，其中裸露可溶岩面积 1400 km²。按行政区域划分：吕梁地区 2991km²，临汾地区 1552 km²，晋中地区 1057km²。

2) 重点保护区范围

郭庄泉域岩溶水排泄带是我国北方大水矿床之一，水文地质条件复杂，其中团柏矿、圣佛矿、白龙矿、南下庄矿，存在带压开采突水问题。因此在划定重点保护区时除考虑泉水集中出露带、现有重点水源地外，为防止矿坑突水，保护岩溶水免遭破坏，也是重要依据。据此划定的泉域重点保护区范围：以汾河河谷为中心，北起什林大桥，南到团柏河口，东部以辛置—邢家泉—三孔窑—朱杨庄—什林镇为界，西部以申村韩家垣—上柏团—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，探明煤炭储量 9.16 亿吨。

3) 泉域岩溶地下水资源及其开发利用

郭庄泉为全排型泉水。天然状态下，泉水多年平均流量即为泉域岩溶水补给量。岩溶水主要接受西及西北部裸露可溶岩区降水入渗补给，向东南方向径流。其次为汾河什林段河道渗漏补给，多年平均渗漏补给量为 1.01m³/s，占岩溶水资源量 8.17m³/s 的 12.4%。考虑到郭庄泉流量急剧减少的现实，且以电力工业及城乡居民生活用水为主要供水对象，确定 P=97%泉水流量为泉域岩溶水可开采量，为 6.38m³/s。

泉域排泄区岩溶水不同程度遭受污染。主要污染物为一般化学物和有毒物，有机污染物在局部地段含量稍高。排泄区上游段水质较好，仅受到轻微污染。

郭庄泉域岩溶水是霍州电厂、汾西灌区、霍州矿务局以及上游灵石、汾阳、孝义、交口等市（县）工农业及城乡居民生活的重要水源。

4) 本项目对泉域的影响

本项目位于郭庄泉域裸露岩溶区，根据《山西道尔铝业有限公司新建尾矿库（干堆）项目岩土工程勘察报告（详细勘察）》，项目区内大部分被第四系坡积土覆盖，但覆盖层较薄，底部直接与奥陶系灰岩不整合接触，项目区距离重点保护区最近距离约 62.56km。

郭庄泉域水文地质剖面图见图 4.2-25，本项目与郭庄泉域位置关系见图 4.2-23。

4.2.10 地表水

交口县河流属黄河流域汾河水系，主要河流有下村川河、大麦郊河、回龙河、双池河、昕水河支流和温泉河。除昕水河支流直接汇入黄河外，其余均汇入汾河。

本项目所在区域属温泉河流域，温泉河只有强度较大的降水才能形成暂时性地表径流，其它季节无水。温泉河向东南流经孝义、灵石，在灵石县交口乡汇入灵石小河，向东南最终在夏门镇夏门村汇入汾河。

本项填埋区尾矿库填埋区周边设置截水沟，填埋区场内的雨水采用排水井—排水管的形式将库内雨水收集至库外集水池，集水池内的雨水由罐车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用；填埋区外雨水通过截排水沟流出场外后由北向南通过沟谷流经 8.3km 汇入温泉河，交口县地表水系图详见图 4.2-26。

4.2.11 气象特征

交口县处于中纬度地带，属中温带大陆性气候区。该区四季分明，春季干旱多风少雨，夏季炎热雨量集中，秋季温凉湿润，冬季少雪寒冷干燥。本区年平均气温为 7.6℃；一月份最冷，平均气温为-6.6℃；七月份最热，平均气温为 20.2℃；极端最高气温为 35.4℃，极端最低气温为-24.1℃；年平均降水量为 648.1mm，年平均蒸发量为 1678.2mm，是降水量的 3.09 倍。年平均相对湿度 59.8%；本区多年平均风速 1.9m/s，受地形影响，全年以静风频率出现最高，为 20.8%，其次是 NW 风，风向频率为 11.3%。

4.2.12 矿产资源

交口县煤炭资源较为丰富，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；交口县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。

4.2.13 地震

本区所在地区位于山西省中部西侧，根据《中国地震烈度区划图（1990）》，本区的地震烈度为 6~7 度。根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中

的《中国地震动峰值加速度区划图》本区处于 0.10g 地震动峰值加速度分区内。本区的抗震设防烈度为 7 度。

4.2.14 动、植物

(1) 动物

交口县野生动物类型较齐全。常见鸟类有石鸡、麻雀、喜鹊、乌鸦、猫头鹰、隼、白脸山雀、黄鹂、家燕、布谷鸟、啄木鸟、杜鹃、岩鸽、斑鸠、红嘴鸦、画眉等；兽类有豹、狐狸、野兔、黄鼬、狼、野猪、麝、狍、田鼠、岩松鼠、蝙蝠、刺猬等；爬行类有锦蛇、青蛇、草蛇、壁虎等；昆虫类有蜻蜓、蝉、蜘蛛、螳螂、金龟子、蝗虫、蜜蜂、马蜂、牛虻、蝶类、蟋蟀、蝼蛄等。

交口县主要野生动物分布于县境与中阳县交界的上顶山，以及与石楼、隰县交界的石楼山、阁儿山；鸟类觅食、栖息在全县境内均有分布，根据其习性及其文献查阅，其主要分布于县境内西部、北部山区；兽类受其捕食范围的影响，近年极少发现，其活动范围较大，主要出没在深山密林中。评价区未见国家和地方重点保护动物分布。

厂址及周边区域只有一些常见的麻雀、喜鹊、野兔、山鸡、鼠类等，未见大型哺乳动物。

(2) 植物

交口县地表植被类型较丰富。森林和灌木植被主要分布在海拔 1400m 以上，草丛主要分布在向阳干旱的阳坡及撂荒地。受人类开发垦植等影响，自然植被垂直带谱已不完整。主要作物有玉米、谷子、高粱、豆类等。尤宜种植马铃薯、大麻和核桃。食用和药用植物资源有沙棘、棠梨、山里红、山葡萄、萱草、蕨菜、党参、五味子、山楂、黄芪、甘草、知母、柴胡等。

4.2.15 土壤

交口县境内土壤种类繁多，地域分布较为复杂，根据不同的成土母质、气候、土肥、灌溉、耕种条件，共分为 2 个土类，6 个亚类，22 个土属，39 个土种。褐土总面积为 158.6 万亩，占总土地面积的 28.87%，是县境内河川沟谷中两级阶地和丘陵地区的主要土壤。主要分布在潮土之上，棕壤之下，局部与棕壤混存。分布区域多在海拔 800~1800 之间，是在暖温带大陆性季风气候条件下，形成的典型的地带性土壤。分布区内地下水较深，土壤的形成不受地下水的影响，多发育在黄土及冲积母质上，是县境的主要耕种土壤。可划分为淋溶褐土，山地褐土、粗骨性褐土和褐土性土 4 个亚类。灰褐土主要分布在石口乡境内海拔 1250~1900m 的黄河流域区内，面积为 18.4 万亩，占全县土壤总

面积的 0.39%。

项目厂址所在地土壤主要是轻壤土。

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》（GB3095-2026）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、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》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准。

4.3.1.2 地表水环境

本项目所在区域 3km 内无地表水体，评价范围内仅有季节性沟谷，雨季时所在区域雨水汇入小河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），小河源至交口村水环境功能为一般源头水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅲ类标准。

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交口县温泉乡闫家山村的天然沟内，区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中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

本项目评价区内无自然保护区等敏感保护目标，场址 3km 内无居民区和河流，主要敏感目标为库区北侧的石佛寺及基本农田、库区四周的公益林。

（1）石佛寺

石佛寺位于温泉乡闫家山村付家社自然村北约 1000 米的小山头。创建年代不详，清道光十八年重修，现存为清代遗构；1999 年 7 月 29 日列为交口县第三批县级文保单位；其保护范围为：北由正殿北山墙向外延伸 3 米至空地，东由东院墙向外延伸 2 米至

空地，南由南院墙向外延伸 3 米至空地，西由正殿后檐墙向外延伸 3 米至空地，面积 1237.70m²；建设控制地带：北由保护范围向外延伸 2.5 米至坎边，东向外延伸 3.5 米至空地，南向外延伸 3 米至空地，西向外延伸 3 米至空地；面积 1693.78m²，本项目填埋库区距离石佛寺的建设控制地带距离约 214m。

（2）公益林

根据收集到的公益林分布矢量数据，评价范围内涉及国家公益林 118.88 公顷，保护等级为 II 级，地方公益林 69.31 公顷，保护等级为 III 级，项目库区占地范围内林地涉及地方公益林 24 公顷，保护等级为 III。本项目公益林分布图见图 2-1。

（3）基本农田

根据收集到的“三区三线”矢量数据，评价范围内涉及基本农田 5.72 公顷。本项目基本农田分布图见图 2-1。

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尾矿库施工过程产生的扬尘：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：一是尾矿库地面开挖、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洒水，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。

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，不会对当地的空气质量造成较大影响。

5.1.2 运营期环境空气影响分析

(1) 尾矿库风蚀扬尘

尾矿库分为若干个作业区域，压滤后的尾矿滤饼（含水率 20%），压滤后的尾矿由密闭运输车辆送至尾矿库，并在库内完成布料、晾晒、碾压、筑坝作业。运到尾矿库内堆存，先进行摊铺、晾晒作业，每日入库尾矿约 547m³，每次布料约为 0.5m 厚，则每日摊铺面积约为 1094m²，尾矿经晾晒至含水率为 15%时，才可以进行推平碾压作业，尾矿风干后经羊角碾振动压实层厚不大于 0.3m；

尾矿库布料作业面划分为坝坡稳定安全区（风干尾矿分层碾压填筑，压实度 0.92）和一般干排区（压实度不小于 0.90）。坝坡稳定安全区位于堆积坝外坡 70m 范围内，其它部位为一般干排区。

根据现场调查，活动作业面起尘主要来自于尾矿晾晒后期。晾晒尾矿为自然松散状态，晾晒初期，由于尾矿含水率较高，不易起尘；随着晾晒时间的增加，尾矿含水率逐渐降低。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尾矿面产生的扬尘。

由于尾矿中含有 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 15%的尾矿经碾压后，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。因此碾压后的尾矿作业面在表面结壳不被破坏的情况下不易起尘。

碾压后的尾矿经过长期风吹日晒，尾矿表面结壳发生风化，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 16410；

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尾矿裸露面进行洒水碾压，并控制一定的湿度。
- （2）尾矿库分区作业，可减少堆场作业区的尾矿裸露面积。
- （3）对已堆至设计标高和对暂时停止堆筑作业应进行覆土造林。

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

交口县境内属温带大陆性气候，一年四季分明。根据交口县气象站近 20 年气象数据资料统计，交口县年平均风速 1.9m/s，最大风速为 30.1m/s；多年平均降水量 648.1mm；年平均相对湿度 59.8%；年平均气温 7.6℃，极端最高气温 35.4℃，极端最低气温-24.1℃；全年以西北风频率出现最高。

交口县气象站近 20 年（2002-2021）气象数据统计见下表。

表 5.1-1 交口县气象站常规气象项目统计（2002-2021）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	7.6	/	/
多年平均最高气温（℃）	32.2	2005.6.22	35.4
多年平均最低气温（℃）	-20.3	2009.1.23	-24.1
多年平均气压（hPa）	859.9	/	/
多年平均相对湿度(%)	59.8	/	/
多年平均降雨量(mm)	648.1	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向	/	2016.6.13	30.1/NNE
多年平均风速（m/s）	1.9	/	/
多年主要风向、风向频率(%)	NW, 11.3	/	/
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)	20.8	/	/

（1）气象站风观测数据统计

①月平均风速

交口县气象站多年（2002-2021）月平均风速如表 5.1-2，4 月平均风速最大（2.4 米/秒），9 月风速最小（1.3 米/秒）。

表 5.1-2 交口县气象站多年月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.3	2.1	2.2	2.4	2.2	1.7	1.5	1.4	1.3	1.6	2.1	2.3

②风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5.1-1 所示，交口县气象站主要风向为 NW、NNW，占 28.7%<30%，区域主导风向不明显；其中以 NW 为主风向，占到全年 11.3%左右。

表 5.1-3 交口县气象站多年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	7	2.4	1.8	2.3	4	4.7	5.6	3.15	3	3.1	4.7	5.3	6	6.85	11.3	10.4	20.8

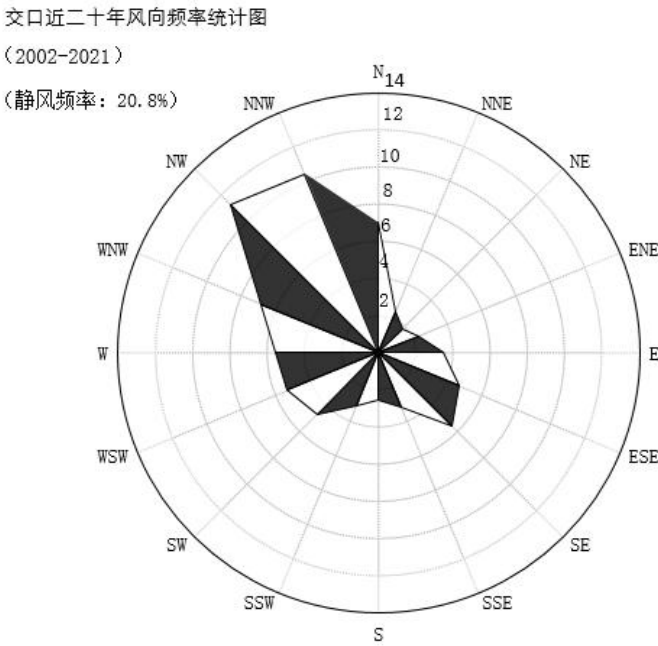


图 5.1-1 交口县风向玫瑰图

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尾矿库

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 5.1-4。

表 5.1-4 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
尾矿库	290	900	5	7200	0.00231

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》（GB3095-2026）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 5.1-5 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 5.1-6。

表 5.1-5 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 5.1-6 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 ☒ 否 ☐
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 ☐ 否 ☒
	岸线距离/km	---
	岸线方向/°	---

经估算模式计算，评价列出了具体的计算结果，见表 5.1-7。

表 5.1-7 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 5.1-6 可知, 本项目最大污染物占标率 $1\% < P_{\max} = 4.56\% < 10\%$, 根据表 5.1-7 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 5.1-8 估算模式计算结果一览表

计算距离 m	尾矿库废气	
	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尾矿库选址、总平面布置较为合理, 沁源县老凹沟铝业有限公司交口分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 5.1-9 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 ☐	二级 ☒	三级 ☐
	评价范围	边长=50km ☐	边长5-50km ☒	边长=5km ☐
评价	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐	500-2000t/a ☐	<500t/a ☒

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

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尾矿库抑尘洒水，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：

由于本尾矿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，且经碾压后的干法尾矿的渗透系数为 $2.8 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此无法形成浸润线。本项目尾矿库内未见库内水位。因此，本次废水主要为包括职工生活污水、车辆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，用于尾矿库洒水抑尘，不外排；另外本项目尾矿库管理站旱厕化粪池定期进行清掏处理。

（2）车辆冲洗废水

根据设计资料，车辆冲洗废水产生量为 $2.45 \text{m}^3/\text{d}$ ，沉淀后全部回用，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（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，总容积 600m^3 。洪水通过排水管道流到坝下的集水池后用罐车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿综合处理项目回用，不外排。

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

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 ☐ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划	环境质量			污染源	
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	
		监测点位	()		()	
		监测因子	()		()	
污染物排放清单	☐					
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				
注：“ ☐ ”为勾选项，可打√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.3 地下水环境影响分析与评价

5.3.1 渗水试验

(1) 试验目的

为测试尾矿库库区包气带的渗透系数，设计 1 组渗水试验。

(2) 试验仪器

双环（内环直径 25cm，外环直径 50cm，高度均为 30cm）、铁锹、洛阳铲、尺子。

(3) 试验方法

本次渗水试验为原位渗水试验，为了消除垂向渗水过程中侧向渗流的不利影响采用双环法，双环的直径分别为 50cm 和 25cm，高 30cm。双环法在试坑底部同心压入直径不同的试环，然后在内环及内、外环之间的环形空间同时注水，并保持两处水层在同一高度。这样即可认为，由内外环之间渗入的水主要消耗在侧向扩散上，从而使由内环所消耗的水则主要消耗在垂向渗透上，为准垂向一维渗流。试验装置包括渗水双环，两套带有刻度的烧杯、供水管及若干要填在试环底部的小砾石。

(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大于 5cm，内环每加一次水记录一次时间，每次加水的量一致。

③渗水速率稳定延续 1-2 小时。

④应以水层在 5cm 的时刻为试验结束的时刻。

(5) 参数计算及结果

双环渗水试验用内环的渗入水量作为计算渗透系数的流量。求单位注水量，试验参数按下式计算。

$$V = \frac{Q}{F} = K$$

式中：V—渗透速度，此时等于该岩（土）渗透系数 K（m/d）；

Q—渗水量（m³/d）；

F—入渗面积（m²）。

渗水试验参数计算成果见表 5.3-1。

表 5.3-1 渗水试验成果一览表

场地	地层厚度	渗透系数 (cm/s)
收集池附近	3m	9.4×10^{-4} cm/s

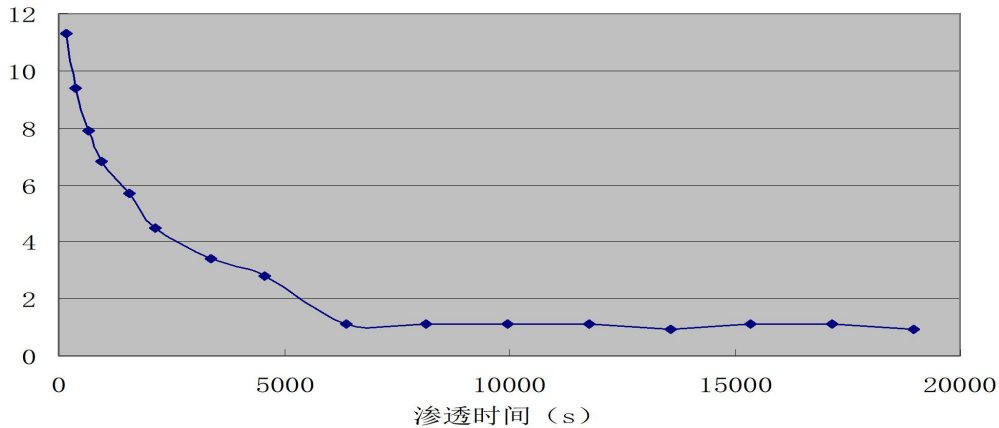


图 5.3-1 厂址渗水试验曲线图

2、抽水试验

本次评价未进行抽水试验，收集了 1 眼岩溶水井的抽水试验资料，抽水试验结果见表 5.3-2：

表 5.3-2 收集的抽水试验资料成果表

编号	位置	抽水层位	孔深 (m)	静止水位埋深 (m)	降深 (m)	涌水量 (m ³ /d)	渗透系数 (m ³ /d)
1	道尔 2#井	奥陶系岩溶水	801.45	525	5	822	10.01

5.3.2 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。

1) 工业污染源

本项目处于孝义铝矿温泉联办矿的上游，评价范围内企业以铝矿露天开采及氧化铝等产业为主，企业生产废水均能做到全部回用，不外排。

2) 生活污染源

评价范围内村庄无污水处理设施，生活污水随地泼洒。居民全部使用旱厕，产生的粪便用于堆肥。生活垃圾主要成分是有机物、果壳、纸屑、塑料等，由当地环卫部门统一收集处置。

5.3.3 地下水环境影响预测与评价

1、污染源分析

(1) 地下水污染预测情景设定

库内尾矿含水 20%左右,为不饱和状态,平时无渗滤液产生;降雨时,尾矿堆填时形成坡度 2~3%坡向排水井的坡面,大部分降雨以坡面径流的形式快速从排水井排出库外,只有少量降雨会渗入库尾矿堆体内。由于库内尾矿为压实状态,渗透系数较小,因此进入尾矿堆体的雨水主要存在于表层,再被蒸发。根据工程分析的入渗和蒸发平衡计算可知,库区蒸发量远大于降雨入渗量,不会形成渗滤液。

但在遇到较大降雨时,为避免库内雨水下身形成渗滤液,渗滤液由排渗盲沟排入下游的 200m³ 的渗滤液收集池,然后由车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用。

考虑到一般情况下不会形成渗滤液,大雨时渗滤液在库区内停留时间较短,雨期形成的渗滤液汇集在渗滤液收集池内,因此本评价选择渗滤液收集池为预测源。

正常状况下,环评要求尾矿库库区及渗滤液收集池均采取重点防渗措施,达到规范要求,项目对地下水造成污染的可能性很小,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,渗滤液收集池底部防渗出现破损,防渗措施失效,污染物将进入岩溶含水层,对郭庄泉域地下水造成污染。

(2) 模拟因子选定及源强分析

在遇到较大降雨时,大雨时渗滤液在库区内停留时间较短,雨期形成的渗滤液汇集在渗滤液收集池内,等待池内积水全部打回厂内利用。渗滤液在渗滤液收集池积存期间,若池底防渗破裂,会有少量雨水下渗形成渗滤液。

渗滤液收集池污染物浓度按原料浸出液浓度考虑,预测因子的选取按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类,并对每一类别中的各项因子采取标准指数法进行排序,分别选取标准指数中最大的因子作为预测因子。根据表 5.3-3,标准指数最大的为氟化物,其他重金属占标率极低,因此选取氟化物作为预测因子。

表 5.3-3 预测因子筛选表

序号	特征因子	浓度 mg/L	GB/T14848 标准限值 mg/L	标准指数
1	As	0.00027	0.01	0.03
2	Hg	<0.00002	0.001	/
3	CN ⁻	0.0009	0.05	0.02
4	F ⁻	0.800	1	0.8

5	Cr ⁶⁺	<0.004	0.05	/
6	Be	<0.0007	0.002	/
7	Cr	<0.002	0.05	/
8	Ni	<0.0038	0.02	/
9	Cu	<0.0025	1	/
10	Zn	<0.0064	1	/
11	Cd	<0.0012	0.005	/
12	Ba	0.0363	0.7	0.05
13	Pb	<0.0042	0.01	/

渗漏量可根据 $Q=K \times I \times A$ 计算。

根据渗水试验结果，粉土层的垂向渗透系数 K 为 $9.4 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

假设集水池底面积的 1% 发生泄漏，集水池尺寸 $10\text{m} \times 20\text{m} \times 3\text{m}$ ，则渗漏面积

$$A=200 \times 1\%=2\text{m}^2$$

水力梯度 $I=(h+Z)/Z=(3+555)/555=1.005$ 。

污水渗漏量为 $Q=9.4 \times 10^{-4} \times 1.005 \times 2 \times 24 \times 3600 \times 10^{-2}=1.63\text{m}^3/\text{d}$ 。

各预测情景下污染物的源强计算结果见下表 5.3-4。

表 5.3-4 污染物预测源强一览表

情景 设定	渗漏位置	特征污 染物	渗漏浓度 (mg/L)	渗漏时长 (d)	模拟时长
非正常状况	渗滤液收集池池底	F	0.8	8	10 年

2、地下水预测

地下水环境预测评价等级为一级，采用数值法进行预测。

(1) 数值模型的建立

1) 水文地质概念模型

①目标含水层

根据导则要求，结合本项目的工程特征与环境特征，应预测建设项目对地下水水质产生的直接影响，重点预测对地下水环境保护目标的影响。根据评价区水文地质条件，本次预测目标含水层项目为奥陶系岩溶裂隙含水层。

②模型边界概化

根据模拟范围内奥陶系岩溶裂隙含水层流场现状，AB、CD 为奥陶系岩溶裂隙地下水等水位线，定义为流量边界；AD、BC 垂直与等水位线，定义为零流量边界；边界概

化图见图 5.3-2。

图 5.3-2 模拟区边界示意图

③水力特征概化

评价区目标含水层地下水流从空间上看是以水平运动为主，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律。

厂区目标含水层在水平方向上接受东北侧地下水径流补给，在垂直方向上接受降水入渗补给，模型内部整体上向东南侧径流，在模型东南侧边界处向下游方向排泄。

另外，由于目标含水层地下水位埋藏整体相对较深，不考虑蒸发排泄。

④汇源项概化

模拟区的源汇项主要包括补给项和排泄项。目标含水层在裸露区和半裸露区主要接受降水入渗补给，此外，还接受侧向径流补给。

⑤网格剖分

利用 GMS，对模拟区进行 3D 网格剖分，在平面上将厂区模拟区单元格剖分为 450×220 个网格。模拟区平面示意图见图 5.3-3。

(2) 数学模型

1). 水流运移数学模型

根据上述水文地质概念模型，研究区奥陶系目标含水层地下水流数学模型为非均质各向同性的非稳定流模型，可用如下偏微分方程的定解问题来描述：

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

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(l/m)；

W 为源汇项(m/d);

$\vec{n}$ 为边界的外法线方向;

Kn 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);

D2 表示第二类定流量边界;

D3 为第二类隔水边界。

2).溶质运移数值模型

①数学模型

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,溶液密度不变,不考虑吸附作用、化学反应、溶解等。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:

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y} \right) - \frac{\partial(u_x c)}{\partial x} - \frac{\partial(u_y c)}{\partial y} + f \\ c(x, y, 0) = c_0(x, y) & (x, y) \in \Omega, t = 0 \\ (\vec{c} \vec{v} - D \text{grad} c) \times \vec{n}|_{\Gamma_2} = \varphi(x, y, t) & t \geq 0, (x, y) \in \Gamma_2 \end{cases}$$

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, (MT⁻¹);

r₂—第二类边界;

φ—边界溶质通量, (MT⁻¹);

$\vec{V}$ —渗流速度, (LT⁻¹);

c₀—初始浓度, (ML⁻³);

$\vec{n}$ —第二类边界外法线方向;

gradc—浓度梯度。

②弥散度的确定

水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，通过查阅文献资料等数据资料，模拟区潜水含水层纵向弥散度设定为5.2m，横向弥散度为1.04m。

③源汇项处理

厂区目标含水层在水平方向上接受东南侧地下水径流补给，在垂直方向上接受大气降水入渗补给，模型内部整体上向西北侧径流，在模型西北侧边界处向下游方向排泄。

a、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：

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

式中： $Q_{\text{降}}$ —多年平均降水入渗补给（万 m^3/yr ）

P —多年平均降雨量（ mm/yr ）

α —降水入渗系数

A —计算区面积（ km^2 ）

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 $q_{\text{降}} = \sum \alpha_i P_i$ ，其中 q 为单位面积内多年平均降水入渗补给（ mm/yr ）。 P 采用交口县多年平均降水量 $648.1\text{mm}/\text{yr}$ 。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 3 个降雨入渗系数分区。

表 5.3-5 降雨入渗系数分区表

分区	I（第四系覆盖区）	II（石炭系基岩出露区）	III（奥陶系灰岩出露区）
降雨入渗系数	0.03	0.08	0.269

b、人工开采

模拟区内奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层人工开采量见表 5.3-5。

表 5.3-6 人工开采量一览表

序号	水井	开采量（ m^3/d ）
S1	兴华科技水井 1#	855
S2	兴华科技水井 2#	860
S3	兴华科技水井 3#	835

S4	道尔水井 1#	864
S5	道尔水井 2#	822
S6	道尔水井 3#	822
S7	道尔水井 4#	822

(3) 参数分区

结合区域岩溶发育规律、野外水文地质调查及岩溶水井分布情况，将整个模拟区按岩溶含水介质类型、岩溶管道、裂隙发育程度、地下水富水性、径流运移通道划分为 I 区、II 区、III 区 3 个不同的水文地质参数区，沿地下水流向，I 区、II 区、III 区岩溶发育及富水性逐渐增强，III 区渗透系数根据岩溶井抽水试验结果确定，I 区、II 区根据经验推测，给水度取值参考环保部发布的《地下水污染模拟预测评估工作指南（试行）》。模拟区水文地质参数分区见表 5.4-10 及图 5.4-9。

表 5.3-7 厂址水文地质参数分区表

分区 水文地质参数	I	II	III
Kx (m/d)	3.79	5.15	10.01
Ky (m/d)	3.79	5.15	10.01
us	0.36	0.36	0.36

(4) 初始水位

根据此次环评阶段稳定的奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层水位现状监测结果，同时结合区域等水位线情况确定了本次预测的初始水位。

(4) 模型识别

本次研究以 2024 年 7 月 3 日作为模型的识别阶段，识别过程中，首先根据抽水试验及经验值获得的一系列水文地质参数为初始参数，经不断调整参数识别模型，通过实测水位和计算水位拟合分析，如果计算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。

经过模型识别，丰水期奥陶系岩溶地下水流场与实测流场对比见图 5.3-6。可以看出，在丰水期的奥陶系岩溶地下水计算水位与其对应的实测水位差别不大，且水位等值线吻合度较高，拟合结果较好，说明含水层概化、参数选择符合实际，总体反映了该地区奥陶系岩溶地下水的运动规律，识别后的水文地质参数详见表 5.3-8。

表 5.3-8 识别后水文地质参数分区表

分区 水文地质参数	I	II	III
Kx (m/d)	3.85	5.56	10.55
Ky (m/d)	1.85	5.56	10.55
us	0.36	0.36	0.36

3、模拟预测结果及影响分析

(1) 地下水环境影响预测结果

本次模拟根据情景设定的主要污染源分布位置，选定优先控制污染物，分别预测在防渗层出现破损情景下，水相污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围。

本次模拟红色范围表示地下水污染物超标的浓度范围，标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类地下水水质标准。各指标具体情况见表 5.3-9。

表 5.3-9 污染物检出下限和标准限值

模拟预测因子	浓度	检出限 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
F	0.8	0.006	1.0

根据污染物源强分析，考虑最不利的工况情况。计算氟化物对地下水的影响时，假设防渗层发生泄漏。模型视为连续注入，忽略吸附、化学反应作用，预测污染物进入目标含水层后污染羽的迁移情况。污染羽迁移范围见图 5.4-18~图 5.4-19。

从图中可以看出，在模拟期内废水的渗漏对岩溶水造成污染。氟化物在 100d 内对厂区下游 111.46m 距离内造成了影响，无超标现象；1000d 内对厂区下游 461.38m，无超标现象；10a 后对厂区下游 1354.73m 距离内造成了影响，无超标现象。

表 5.3-10 非正常工况下预测结果表

预 测		影响距离 (m)	影响范围 (m ²)	超标距离 (m)	超标范围 (m ²)	影响敏感目标
F	100d	121.75	17834.34	/	/	无敏感目标
	1000d	450.77	28229.31	/	/	
	10a	1354.73	37209.67	/	/	

（2）地下水环境影响分析

1）对目标含水层的影响分析

根据模拟计算结果，非正常工况下集水池若发生泄漏，在设定情景 10 年后，污染物沿含水层地下水水流方向向下游的最大迁移距离为 1354.73m，对下游奥陶系岩溶含水层水质会产生一定影响。

2）对郭庄泉域的影响分析

本项目位于郭庄泉域岩溶裸露区，但不在其重点保护区，距离郭庄泉域重点保护区约 62.56km。

根据《山西省泉域水资源保护条例》第十一条 在重点保护区以外的泉域范围内，应遵守下列规定：

（一）、控制岩溶地下水开采；（二）、合理开发孔隙裂隙地下水；（三）、严格控制新建耗水量大或对水资源有污染的建设项目；（四）、不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾。

本项目不新增用水量，同时不利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾。本项目为有色金属尾矿填埋，根据尾矿浸溶试验数据，除 pH 外各因子均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准，且本次评价要求项目库区及集水池进行重点防渗，因此，本项目的建设符合《山西省泉域水资源保护条例》的要求。

根据《地下水管理条例》第四十二条在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。

本项目厂址地处郭庄泉域岩溶裸露区，场地距郭庄泉域重点保护区边界 62.56km。依据《沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目岩土工程详细勘察报告》，项目勘察场区第四系覆盖层厚度较小，地层与下伏奥陶系灰岩呈不整合接触；区内奥陶系灰岩仅发育少量溶孔、溶隙，整体岩溶发育程度较弱，场地未发现落水洞、岩溶漏斗等大型岩溶渗漏通道，因此，本项目的建设符合《地下水管理条例》的要求。

本项目正常状况下，尾矿库采取相应防渗措施，达到规范要求，不会对郭庄泉域产生影响；非正常状况，集水池防渗破损发生渗漏，根据地下水预测结果，污染物沿含水层地下水水流方向向下游的最大迁移距离为 1354.73m，无超标数据，距离郭庄泉域重点保护区较远，同时评价要求企业采取严格的地下水防控措施，项目运营对郭庄泉域影响

较小。

2) 对集中式饮用水源地的影响分析

本项目距离最近的交口县乡镇集中供水水源地为下游 12.4km 处的温泉乡集中供水水源地，水源地开采奥陶系岩溶裂隙水，水位埋深 540m，非正常状况，集水池发生渗漏的情况下，根据地下水预测结果，最大影响距离 1354.73m，无超标数据，水源地受项目污染物泄漏的影响较小。

3) 分散式饮用水水井影响分析

评价范围内距离较近的分散式饮用水水井为花寨村水井和柴家庄水井，这两眼水井开采石炭系砂岩裂隙水，与本项目目标含水层奥陶系岩溶裂隙水之间不存在水力联系和补给关系，本项目建设不会对评价区内第四系及石炭系含水层造成影响。评价范围内其余村庄水源均开采奥陶系岩溶裂隙水，最近的奥陶系岩溶裂隙含水层水井位于本项目下游 9.2km 处，根据尾矿浸溶试验数据，除 pH 外各因子均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准，根据地下水预测结果，最大影响距离 1354.73m，无超标数据，综上所述，项目建设对分散式饮用水源地影响较小。

5.3.4 地下水环境保护措施

5.3.4.1 源头控制措施

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库区污水收集在集水池后罐车输送至氧化铝厂区回用，不外排；同时对尾矿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風險。

5.3.4.2 分区防控措施

根据尾矿库各功能单元构筑方式和可能泄漏污染的环节，将工程区地下水污染防治划分为重点防渗区和一般防渗区。

重点防渗区为尾矿库区和集水池，一般防渗区为管理站及洗车平台。防渗分区图见图 5.3-9，具体防渗要求及表 5.3-11。

（一）库区

1、场底边坡防渗

库底及岸坡部位将表层植被、腐殖土等清除后，按防渗层敷设要求进行开挖削坡。尾矿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/cm³ 或以上，厚度 2.0mm，渗透系数小于 1×10^{-12} cm/s。

防渗层结构方案如下：

(1) 库底 （从上至下）

500mm 细砂保护层

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

500mm 粘土保护层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s）

场地清基找平

(2) 边坡（从上至下）

500mm 粘土保护层

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

500mm 粘土保护层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s）

喷射 100mm 混凝土垫层

场地清基找平

2、水平防渗材料的锚固

尾矿库四周顶部每隔 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，其接触面必须满足设计要求，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。

（二）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。

（三）集水池、渗滤液收集池

集水池、渗滤液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 C30 混凝土层。

（2）池壁防渗结构：15cm 厚 C30 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 C30 素混凝土防渗保护层。

（四）管理站及洗车平台

等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，通过在抗渗混凝土面层（12cm，包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥及渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层 30cm，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的。

3、污染监控

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。

本项目位于基岩山区，岩溶水水位埋深大于 500 米，较难布置监测孔，本项目工程勘察期间集水池下游布置一个跟踪监测孔，另布置最近的岩溶井作为本项目跟踪监测孔。

地下水监测孔位置、孔深、监测井结构、监测层位等见表 5.3-11，布点图见图 5.3-10。

表 5.3-11 地下水长期监测井情况表

井号	位 置	井深（米）	布点理由	采样层位	监测频次
1	集水池下游	以实际钻孔情况为准	重点污染源防控	奥陶系岩溶裂隙水	每季度一次
2	兴华科技北侧	800	防扩散	奥陶系岩溶裂隙水	每季度一次

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、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，本项目地下水监测频次见表 5.3-11；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。

5.3.5 应急治理措施

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；查明并切断污染源；探明地下水污染深度、范围和污染程度；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；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；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；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。

地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

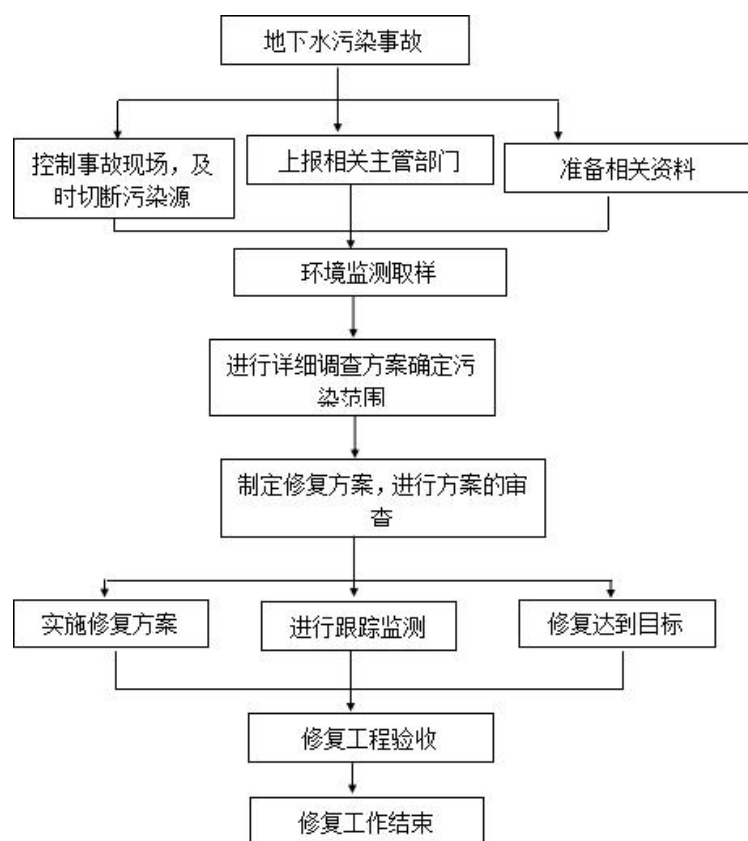


图5.3-11 地下水污染应急治理程序框图

5.4 声环境影响分析与评价

声源传播过程中，受传播距离、阻挡物反射、空气吸收和物体屏蔽影响会产生的各种衰减，采用模式预测法对项目运营后的厂界噪声进行预测，本次评价采用受声点声压级的预测模式为：

$$L(r) = L(r_0) - (\Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3 + \Delta L_4)$$

式中：L(r) —距声源 r 处受声点声压级，dB(A)；

L(r₀) —参考点 r₀ 处的声压级，dB(A)；

L₁ —传播距离引起的衰减量，dB(A)；

L_2 —声屏障引起的衰减量, dB(A);

L_3 —空气吸收引起的衰减量, dB(A);

L_4 —附加衰减量, dB(A)。

(1) 距离衰减量 ΔL_1

对于点源

$$\Delta L_1 = 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中: r —预测点距声源的距离, 米;

r_0 —参考点距声源的距离, 米。

$$\Delta L_2 = -10 \lg \frac{1}{3 + 20N}$$

(2) 声屏障衰减量 ΔL_2

声屏障的存在使声波不能直达预测点, 从而引起声能量较大的衰减

式中: N —菲涅耳数;

λ —声波波长, m;

δ —声程差, m。

(3) 空气吸收引起的衰减量 ΔL_3

空气吸收声波而引起的衰减量可由下列公式计算:

$$\Delta L_3 = \frac{\alpha(r - r_0)}{100}$$

式中: α —每 100 米空气吸声系数。

根据类比调查, 本评价取 $\alpha=0.6$ 。

根据当地多年气象资料统计, 年平均气温为 10.6°C, 声源噪声为 100-2000HZ 范围内, 从而空气吸声系数为 0.2-1.0 之间, 本评价取 $\alpha=0.6$ 。

(4) 附加衰减量 ΔL_4

$$\Delta L_4 = 5 \lg \frac{r}{r_0}$$

(5) 各噪声源对预测点共同作用的等效声级 (总声压级) ΔL_p

$$\Delta L_p = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中: L_i —— i 声源在预测点的声压级, dB(A)。

(6) 声压级预测值 L 预测

考虑到背景噪声的影响, 受声点声压级预测值 L 预测为:

$$L_{\text{预测}} = 10 \lg (10^{0.1L_p} + 10^{0.1L_{\text{背}}})$$

式中：L_背——受声点背景噪声的声压级，dB(A)；

施工场地噪声预测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 距声源不同距离处的噪声值 (dB(A))

设备名称	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300 m
推土机	86	80	74	68	66	60	56	54	50
装载机	90	84	78	72	70	64	60	58	54
挖掘机	84	78	72	66	64	58	54	52	48

从表中可看出，施工机械噪声较高，昼间噪声超过《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的情况出现在距声源 40m 范围内，夜间施工噪声超标情况出现在 200m 范围内，本项目厂界 3km 范围内无居民，因此本项目施工期对周围环境影响较小。

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

库区施工过程土石方开挖量 70309m³（其中土方 5782.5m³，石方 64526.5m³），库区施工需要土石方 415461.46m³（其中土方 335273.19m³，石方 80188.27m³）；借方 345152.46m³（其中土方 329490.69m³，石方 15661.77m³），本项目无固废外排。

(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

本工程施工人员 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，对环境影响较小。

5.5.2 营运期固体废物影响分析

正常情况下，尾矿全部送尾矿库内干式堆存，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，确保尾矿堆积坝坝面安全稳定，尾矿安全堆存。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

本项目设备机械维修废机油的产生量约为 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“900-214-08”。在场内管理站设 10m² 的危废贮存点内暂存，定期委托有资质单位处置。

(2) 废油桶

本项目废油桶的产生量约为 1 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”。在场内管理站设 10m² 的危废贮存点内暂存，定期委托有资质单位处置。

(3) 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 5.5-1 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	900-214-08	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/月（检修周期）	毒性 T，易燃性 I	在场内管理站设 10m ² 的危废贮存点内暂存，定期委托有资质单位处置
废油桶	HW08	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/月（检修周期）	毒性 T，易燃性 I	

2) 集水池污泥

本项目为尾矿库建设项目，集水池污泥年产生量约为 6.0t/a，经干化后送尾矿库填埋处置。

3) 生活垃圾

本项目库区劳动定员 30 人，生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，年产生量为 3.3t/a，尾矿库设置垃圾桶，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、运营期对生态环境影响分析及评价

5.6.1.1 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库区场地平整，占地改变了土地的利用性质，根据施工方案，本项目施工过程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

影响范围	生态影响对象	影响方式	影响强度
库区、管理站	乔木林地、灌木林地	压占损毁	原始植被不复存在

由上表可知库区场地清理、场底处理、边坡处理以及挡护工程、防排洪工程的建设首先要清除地表，短期内改变了占地区的土地利用类型，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。库区主要为压占方式影响土地类型，施工期乔林林地、灌木林地等土地利用类型变成工矿用地。

5.6.1.2 对植被群落影响

根据生态现状调查，本项目评价范围内主要植被类型为辽东栎林、榛子灌丛。项目建设清除地表植被，影响范围主要集中在库区和管理站。在短期内会彻底破坏地表植被，会造成占地区域内辽东栎林、榛子灌丛彻底被清除，植被覆盖率降低至零。

5.6.1.3 对野生动物的影响

本项目尾矿库的建设和使用，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。

尾矿库占地范围有限，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 对生态系统的影响

库区内生态系统包括：森林生态系统、灌丛生态系统，物种之间自然形成了相互依赖、相互制约的关系。尾矿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总生物量减少。

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。

本项目库区范围占用 24hm² 地方公益林，项目建设采伐项目区的林木，使项目区的森林覆盖率降低至零。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；尾矿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 服务期满后环境影响分析

5.6.2.1 服务期满后对土地利用类型影响

服务期满后，评价通过叠加土地利用类型现状图，分析项目对土地利用类型的影响。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

	项目实施前	服务期满后	变化值 hm ²
--	-------	-------	---------------------

序号	二级类名称	面积 hm ²	百分比	面积 hm ²	百分比	
3	乔木林地	4.7992	20.00	17.8368	74.32	13.0376
4	灌木林地	19.2008	80.00	5.8494	24.37	-13.3514
5	水工建筑用地	0	0	0.2446	1.02	0.2446
4	沟渠	0	0	0.0692	0.29	0.0692
合计		24.0000	100.00	24.0000	100.00	--

服务期满后，平台采用乔草相结合的模式全部恢复乔木林地，马道、边坡采用灌草相结合的模式全部恢复灌木林地。就项目区而言，土地利用类型发生较大变化，乔木林地面积增加，灌木林地面积减少，工程配套建设的坝体和截排水设施恢复为水工建筑用地和沟渠，增加了土地利用类型。但项目占地面积较小，相对于整个评价区而言，本项目的建设不会改变评价区的土地利用类型，对土地利用格局影响较小。

5.6.2.2 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

群系	项目实施前		服务期满后		变化值 hm ²
	面积 hm ²	占比	面积 hm ²	占比	
辽东栎林	4.7992	20.00	0	0	-4.7992
榛子灌丛	19.2008	80.00	0	0	-19.2008
刺槐林	0	0	17.8368	74.32	+17.8368
紫穗槐灌丛	0	0	5.8494	24.37	+5.8494
无植被区	0	0	0.3138	1.31	+0.3138
合计	24.0000	100.00	24.0000	100.00	--

服务期满后，库区平台采用乔草相结合的模式，乔木栽植刺槐，林下播撒紫花苜蓿，全部恢复乔木林地，马道和边坡采用灌草相结合的模式，灌木栽植紫穗槐，林下播撒紫花苜蓿，全部恢复灌木林地，从项目占地范围分析，库区原地类主要为榛子灌丛，其次辽东栎林，整体林地质量较差。经生态修复后，本项目区域内由原来植被稀少、植被主要为灌木林地的生态环境现状提升后，林地面积增加，树种配置方式从单一型变为组合型及立体型，抗逆性更强，林地植被覆盖度得到明显提升，生物多样性增大，生态环境改善，林地质量得到了明显提升，起到明显的生态正效益的效果。从总体区域考虑，不会对区域植被类型及群落结构造成明显的影响。

5.6.2.3 服务期满后对野生动物影响

根据生态现状样线调查，区域内野生动物的种类不多，数量较少。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。其生存环境主要为森林、灌丛、草丛以及农田中。

施工开始后少量的鸟类、哺乳动物及爬行动物可将栖息地转移到附近其他地域上。项目施工过程中施工人员及施工机械产生的噪声、振动、灯光可影响区域野生动物的觅食、栖息等行为，迫使其远离项目区域，在一定范围内缩小了野生动物的栖息空间，影响了部分陆生动物的栖息区域和觅食区等，但是由于工程所在区域在大的尺度上具有相同生境，区域内适于大多数动物生存的人工林、农田以及草丛植被的分布面积较广，野

生动物可迁徙到附近区域新的栖息地，并且本工程服务期较短，虽然施工会造成占地范围内原有野生动物的转移，但不会造成野生动物数量、种类的减少，故工程建设对野生动物等影响时间短且影响范围有限，对区域野生动物影响较小。运输道路两侧因运输车辆噪声可能会对区域动物造成惊扰，导致动物向别处迁移，但不会造成野生动物数量、种类的减少，因此运输道路对野生动物影响较小。

随着本项目复垦完成后人员的撤离，植物群落重建，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

(1) 生态系统类型的影响

服务期满后，库区土生态系统类型变化如下表：

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 hm ²
				面积 hm ²	百分比 (%)	面积 hm ²	百分比 (%)	
1	森林生态系统	11	阔叶林	4.7992	20.00	17.8368	74.32	13.0376
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	19.2008	80.00	5.8494	24.37	-13.3514
3	城镇生态系统	63	工矿交通	0	0	0.3138	1.31	0.3138
合计				24.0000	100.00	24.0000	100.00	--

本项目占地区域现状生态系统主要由森林生态系统、灌丛生态系统组成。项目建设完成后，库区平台采用乔草相结合的模式全部恢复乔木林地，马道、边坡采用灌草相结合的模式全部恢复灌木林地。项目复垦完成后影响区域主要恢复为森林生态系统、灌丛生态系统和城镇生态系统，因此项目的建设不会对区域生态系统类型造成明显的影响。

(2) 项目实施前后植被生物量变化

本次评价通过查阅国内有关植被生物量的研究成果，采用类比法对生物量指标进行估算，阔叶林、灌木林平均生物量参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据，其中阔叶林参照杨树的平均生物量 52.04t/hm²，灌木林参照山西省疏林、灌木林的平均生物量 13.14t/hm²。

表 5.3-4 本项目实施前后生物量变化情况一览表

生态系统类型	平均生物量 (t/hm ²)	项目实施前		项目实施后	
		面积 (hm ²)	生物量 (t)	面积 (hm ²)	生物量 (t)
森林生态系统	52.04	4.7992	249.75	17.8368	928.23
灌丛生态系统	13.14	19.2008	252.30	5.8494	76.86
合计	--	24.0000	502.05	23.6862	1005.09

由上表可知，本项目实施完成后，项目区生物量增加 503.04t，项目建设具有明显的生态环境正效益。

(3) 项目实施前后植被生产力变化

本次评价通过查阅国内有关植被生产力的研究成果，采用类比法，对生产力指标进行估算，阔叶林、灌木林平均生产力参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态

学报，16（5）：497-508）有关数据，其中阔叶林参照杨树的平均生产力 10.43t/hm²，灌木林参照山西省疏林、灌木林的平均生产力 8.78t/hm²。

表 5.3-5 本项目实施前后生产力变化情况一览表

生态系统类型	平均生产力 (t/hm ² ·a)	项目实施前		项目实施后	
		面积 (hm ²)	生产力 (t/a)	面积 (hm ²)	生产力 (t/a)
森林生态系统	10.43	4.7992	50.06	17.8368	186.04
灌丛生态系统	8.78	19.2008	168.58	5.8494	51.36
合计		24.0000	218.64	23.6862	237.40

根据预测结果，本项目实施完成后，项目区植被生产力增加 18.76t/a。

由以上分析可知，本项目生态恢复后增加乔木林地，林地面积增加，可以改善区域植被类型结构，随之区域生态系统稳定性、抗逆性也得到改善，而且随着造林管护，林地质量会有明显提高，且增加了区域内的植被覆盖率，生态系统的结构和功能将更加稳定，生态环境向更好的方向进行演替。

5.6.2.4 外来物种造成生态危害的风险

本项目植被恢复采用刺槐、紫穗槐、紫花苜蓿均为山西省常见物种，不涉及外来物种的引入，因此不存在外来物种造成生态危害的风险。

5.6.2.5 水土流失影响分析

根据现状调查可知，本项目占地范围内主要以轻度侵蚀为主，部分区域坡度较陡，水土流失严重。项目建设过程中清除地表植被，会在一定程度上造成地表植被的破坏，加重占地区的水土流失，但库区服务期满后随着植被恢复，项目区恢复为乔木林地及灌木林地，乔木林地面积增加，可以改善区域植被类型结构，随之区域生态系统稳定性、抗逆性也得到改善，而且随着造林管护，林地质量会有明显提高，使项目区土地平整、连片，便于后期林木管理，且增加了区域内的植被覆盖率，增加区域内森林生态系统的面积，增加地面覆盖和土壤抗蚀力，实现保水、保土、保肥、改良土壤，利用培育森林达到防治水土流失的目的，增强生态系统涵养水源、防治水土流失的功能，从长远来看，可进一步减轻区域内水土流失。

5.6.2.6 对基本农田的影响分析

项目占地范围内不涉及基本农田，项目距离基本农田较近，评价要求严格控制占地范围，不得越界进行排放尾矿，同时加强施工人员环境保护意识，禁止破坏施工范围外的植被，不得向占地范围外排放垃圾及其他施工废物，禁止从占地范围外取土、向占地范围外弃土。采区该措施后，本项目的实施不会对基本农田产生明显影响。

5.6.2.7 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。

本项目库区范围占用 24hm² 地方公益林，项目建设采伐项目区的林木，使项目区的森林覆盖率降低至零。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。

5.6.3 生态影响分析小结

本项目施工期、运营期将不可避免的造成区域植被破坏、土地利用类型改变、加剧水土流失等不利生态影响。但项目生态恢复完成后，按照建设内容要求进行生态修复及

植被恢复,增加了植被覆盖度,区域生态环境比原来的情况有所改善。因此,本项目的实施具有明显的生态环境正效益。

从生态环境角度考虑,本项目的建设不会对区域生态环境产生较大影响,本项目的实施具有明显的生态环境正效益。

表 5.3-6 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 ☐ ; 国家公园 ☐ ; 自然保护区 ☐ ; 自然公园 ☐ ; 世界自然遗产 ☐ ; 生态保护红线 ☐ ; 重要生境 ☐ ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ; 其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☒ ; 施工活动干扰 ☒ ; 改变环境条件 ☐ ; 其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ (野生植物、野生动物) 生境 ☒ (森林、灌丛、草丛、农田等) 生物群落 ☒ (辽东栎林、榛子灌丛、蒿类草丛、栽培作物 4 种群落) 生态系统 ☒ (森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统) 生物多样性 ☐ () 生态敏感区 ☐ () 自然景观 ☐ () 自然遗迹 ☐ () 其他 ☐ ()
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积: (2.15) km ² ; 水域面积: () km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ; 遥感调查 ☒ ; 调查样方、样线 ☒ ; 调查点位、断面 ☐ ; 专家和公众咨询法 ☒ ; 其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ; 夏季 ☒ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ 丰水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 平水期 ☒
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ; 沙漠化 ☐ ; 石漠化 ☐ ; 盐渍化 ☐ ; 生物入侵 ☐ ; 污染危害 ☐ ; 其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☒ ; 生态敏感区 ☐ ; 其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ; 定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☐ ; 生物入侵风险 ☒ ; 其他 ☒
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☒ ; 减缓 ☒ ; 生态修复 ☒ ; 生态补偿 ☒ ; 科研 ☐ ; 其他 ☒
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ; 长期跟踪 ☒ ; 常规 ☐ ; 无 ☐
	环境管理	环境监理 ☐ ; 环境影响后评价 ☒ ; 其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ; 不可行 ☐
注: “ ☐ ”为勾选项, 可 ☒ ; “()”为内容填写项。		

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

本项目在山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内建设，工程施工期主要内容为尾矿库防渗工程等的建设，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。重点考虑尾矿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 $0.31\text{m}^3/\text{d}$ ，主要是职工的洗手洗脸废水，生活污水由于水质较简单，用于尾矿库洒水抑尘，不外排；另外本项目尾矿库管理站旱厕化粪池定期进行清掏处理。

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（总容积 600m^3 ）。集水池内的雨水由罐车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用。

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
尾矿库	产生裂缝	防渗膜产生裂缝，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地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

本项目为铝土矿选矿配套的尾矿库，属于有色金属采选，根据《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“采矿业中的金属矿的开采”，属于I类建设项目；建设项目占地面积为 $5\text{hm}^2 < 31.2674\text{hm}^2 < 50\text{hm}^2$ ，规模属于“中型”；项目选址周边存在耕地、林地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”。因此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

交口县境内土壤种类繁多，地域分布较为复杂，根据不同的成土母质、气候、土肥、灌溉、耕种条件，共分为 2 个土类，6 个亚类，22 个土属，39 个土种。褐土总面积为 158.6 万亩，占总土地面积的 28.87%，是县境内河川沟谷中两级阶地和丘陵地区的主要土壤。主要分布在潮土之上，棕壤之下，局部与棕壤混存。分布区域多在海拔 800~1800 之间，是在暖温带大陆性季风气候条件下，形成的典型的地带性土壤。分布区内地下水较深，土壤的形成不受地下水的影响，多发育在黄土及冲积母质上，是县境的主要耕种土壤。可划分为淋溶褐土，山地褐土、粗骨性褐土和褐土性土 4 个亚类。灰褐土主要分布在石口乡境内海拔 1250~1900m 的黄河流域区内，面积为 18.4 万亩，占全县土壤总面积的 0.39%。

本项目所在区域土壤环境类型为粉质粘土。

5.7.8 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，即库区内防渗设施发生破损，重金属等污染物沿地裂缝垂直向下泄漏污染土壤环境。将本项目尾矿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。

5.7.9 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。

5.7.9.1 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，°；

$K(h, x)$ 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发的 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。

5.7.9.2 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， $\%$ 。

5.7.9.3 源强及模型参数设置

根据淋溶数据，取金属砷浓度为 0.00027mg/L ，根据本项目渗水试验数据下渗处饱和和导水率为 $9.1 \times 10^{-4}\text{cm/s}$ 。

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 $\theta_r (\text{cm}^3/\text{cm}^3)$	饱和含水率 $\theta_s (\text{cm}^3/\text{cm}^3)$	经验参数 α ($1/\text{cm}$)	曲线形状参 数 n	渗透系数 K_s (cm/d)	经验参数 l
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 5m，土质类型为粉质粘土。本次预测仅对地面以下 5m 土壤层进行剖分。将整个剖面划分为 50 层，每层 1cm。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 0.00027mg/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 土壤环境影响分析

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。

由于设定泄漏时长为 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。

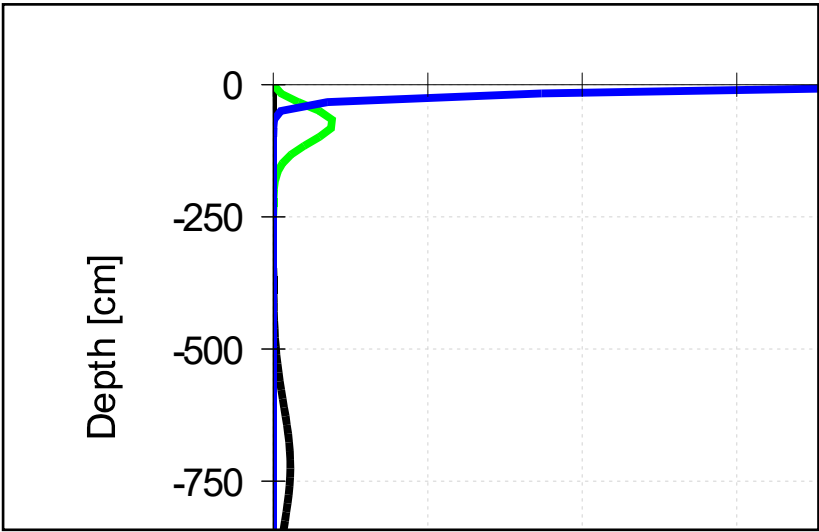


图 5.7-2 不同时间金属砷随深度变化曲线图

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尾矿库，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：做好尾矿库内的相关防渗工作，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》（GB 18597-2023）规定的防渗要求。

跟踪监测：企业应每 3 年在库区内及库区下游进行监测，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
库区内一个点位、库区下游设一个点位	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，本项目尾矿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）本项目所在区域为灰岩出露区，黄土层较薄，本项目施工前库区内覆盖 0.5m 的黄土并压实，黄土上方铺设 HDPE 防渗膜，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。

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 5.7-5。

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	(31.2674) hm ²				
	敏感目标	周边为林地、耕地等				
	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	
		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。				
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可以接受，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

尾矿是铝土矿浮选生产过程排放的固体废弃物。由浸出试验结果可知，本项目所堆存的尾矿为第 I 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 169-2018）附录 B，不涉及附录 B 中突发环境风险物质。尾矿库环境风险评价参照《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，项目尾矿库最大标高 1378m，尾矿堆积高度 116m，库容 351.1 万 m³，堆场等别为三等，服务年限 8.3 年。

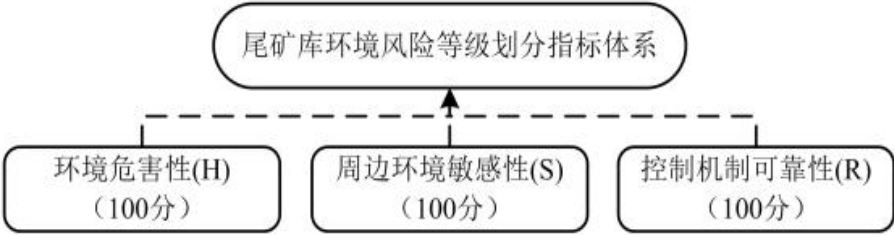
5.8.2.1 尾矿库环境风险预判情况

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）对本尾矿库环境风险进行初步分析，对于满足预判表中任何条件之一的尾矿库即认定为重点环境监管尾矿库，需要进一步开展后续的环境风险评估工作。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，本尾矿库为轻有色金属矿种：铝（铝土），同时为一般工业固体废物（I 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 5.8-1。



1、环境危害性评估情况

采用评分方法，对尾矿库类型、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			24
2		性质	特征污染物指标 浓度情况	浓度倍数	pH 值	0
3				情况	指标最高浓度倍数	0
4				浓度倍数 3 倍及以上指标项数		0
5		规模	本项目库容 351.1 万 m³			12

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 5.8-3 可知，本公司尾矿库环境危害性 H 得分为 36 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，本尾矿库环境危害性（H）等别为：H2。

指标因子	评分依据	评分	情况说明	得分
------	------	----	------	----

类型 (48分)	1. □相关的生产过程中使用了列入《重点环境管理危险化学品目录》的危险化学品。 2. □危险废物。 3. □重金属矿种：铜、镍、铅、锌、锡、锑、钴、汞、镉、铋、砷、铊、钒、铬、锰、钼。 4. □贵金属矿种（采用氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、钌、铇）。 5. □有色金属矿种：钨。	48		
	6. □一般工业固体废物（Ⅱ类）。 7. □贵金属矿种（采用无氰化物采选工艺）：金、银、铂族（铂、钯、铱、铑、钌、铇）。 8. □轻有色金属矿种：铝（铝土）、镁、锶、钡。 9. □稀土元素的矿种：钕、镧、铈、镨、钆、铽、钪、钇、镱、铟、铀、钍、镤、釷、镥、铈、铃、镅、镎、钚、镗、铪、铌、钽、铍、锂、铯。 10. □稀有金属矿种：铌、钽、铍、钼、锆、铀、锂、铯。 11. □稀散元素矿种：锗、镓、铟、铊、镓、铋、碲、硒、碲。 12. □有色金属矿种：钛。 13. □非金属矿种：化工原料或化学矿。 14. □涉及硫（包括主矿、共生矿）、磷（包括主矿、共生矿）。	24	本尾矿库填埋的尾矿属轻有色金属矿种： 铝	24
	16. □一般工业固体废物（Ⅰ类）。 17. □黑色金属矿种：铁。 18. □轻有色金属矿种：钠、钾、钙。 19. □非金属矿种：冶金辅助原料矿。 20. □非金属矿种：建材原料矿。 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。	0		

指标因子				评分依据	评分	情况说明	得分
				24. ☐ 非金属矿种：其他非金属矿种。			
性质 (28分)	特征 污染 物指 标浓 度情 况(28分)	浓度 倍数 情况 (22分)	pH 值（8分）	1. ☐ [0， 4）。	8	本尾矿库涉及 尾矿 pH 为 8.72，属于[6， 9]	0
				2. ☐ [4， 6）。	6		
				3. ☐ [6， 9]。	0		
				4. ☐ （9， 11]。	5		
				5. ☐ （11， 14]。	7		
		指标最高 浓度倍数 (14分)		1. ☐ 有指标浓度倍数为 10 倍及以上。	14	所有指标均未 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		
		浓度倍数 3 倍及 以上的指标项数 (6分)		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 351.1 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				
注：（1） 类型： 指矿种类型（包括主矿种、附属矿种） /固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型，以环境危害大的计算。 （2） 特征污染物浓度倍数： 指特征污染物的实测浓度与该特征污染物的排放标准或质量标准（排放标准优先） 的比值。 取样于尾矿库库区积液、 库区渗滤液或输送管中的水样品，以排在前面的优先。 （3） 指标最高浓度倍数：指所有特征污染物指标浓度倍数的最大值。 （4） 表中复选框“ ☐ ”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“ ☐ ”表示只能单选。							共计 36

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	尾矿库周边环境敏感性	下游涉及的跨界情况	涉及跨界类型			0
2			涉及跨界距离			0
3		周边环境风险受体情况				0
4		周边环境功能类别情况	水环境	下游水体	○地表水	0
5					○海水	
6			地下水			4
7			土壤环境			3
8			大气环境			1.5

依据尾矿库周边环境敏感性等别划分表 5.8-5，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 5.8-6 可知，公司尾矿库环境周边环境敏感性 S 得分为 8.5。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，公司尾矿库环境敏感性可用 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	本公司尾矿库情况	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。	本尾矿库为干式堆存，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公里及以下。		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公里及以下。		4				
		3.○5公里以外，10公里及以下。		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。		54	即不符合相关政策。	尾矿库所在区域不属于环境敏感区，尾矿库下游不涉及水环境风险受体。	0
			2.□处于江河源头区和重要水源涵养区。					
		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。		36			
			5.□重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通					

		道、天然渔场、资源性缺水地区、封闭及半封闭海域、富营养化水域等。 6.□流量大于等于 15 立方米/秒的河流。 7.□面积大于等于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 8.□水产养殖 100 亩及以上。				
		9.□服务人口 2000 人以下的饮用水水源保护区或自来水厂取水口。 10.○流量小于 15 立方米/秒的河流。 11.□面积小于 2.5 平方千米的湖泊或水库。 12.□水产养殖 100 亩以下。	18			
	尾矿库下游涉及其他类型风险受体	13.□人口聚集区：累计人口 2000 人及以上。	54			
		14.○人口聚集区：累计人口 2000 人以下，200 人及以上。 15.□国家级（或 4A 级及以上）的自然保护区、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			
周边环境功能类别（22 分）	水环境（15 分）	下游水体（9 分）	地表水		1.○地表水：一类。	9	主要适用于源头水、国家自然保护区。	按照《山西省地表水环境功能区划》（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。	6	主要适用于集中式生活饮用水地		

					表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、巡游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区。	(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	尾矿库周边土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）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。		
		3.0大气：三类。	0	特定工业区。以保护人体健康为主要对象。		
注： （1）下游涉及的跨界情况：指沿着尾矿库事故后污染物的可能流向 10 公里评估范围（根据实际情况可以适当扩大评估距离）内存在行政区边界的情况。如果涉及多种类型，以等级最高的行政区边界进行计算。 （2）周边环境风险受体情况：包括 1）“所在区域”敏感性情况；2）“尾矿库下游涉及水环境风险受体”敏感性情况；3）“尾矿库下游涉及其他类型风险受体”敏感性情况；“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。 （3）下游水体：主要考虑地表水。如果下游同时还涉及海水，则评估时需综合“地表水”、“海水”两方面得分，取其中得分最高的作为最后“下游水体”方面得分。 （4）一般、较大、重大环境风险源企业：指依据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》评估具有一般、较大、重大环境风险等级的企业。 （5）重大二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有重大等级的环境污染源或风险源。 （6）其他二次环境污染源、风险源：指尾矿库下游可能危及的，依据当地地方相关标准、文件或其他行业标准被划分为具有除重大等级之外的其他等级的环境污染源或风险源。 （7）周边环境风险受体情况评分时：如果涉及多种情况，则按最高分计算。 （8）表中复选框“□”表示可以多选，按其中最高得分计算；单选框“○”表示只能单选。						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					本项目指标分值
1	尾矿库控制机制可靠性	基本情况	堆存	堆存种类	0	
2				堆存方式	0	
3				坝体透水情况	0	
4			输送	输送方式	0	
5				输送量	0	
6				输送距离	0.75	
7			回水	回水方式	0	
8				回水量	0	
9				回水距离	0	
10		防洪		库外截洪设施	0	
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。			0
13		生产安全情况	尾矿库安全度等别			0
14	环境保护情况	环保审批		是否通过“三同时”验收	0	
15				水排放情况	0	
16				防流失情况	0	
17				防渗漏情况	0	
18				防扬散情况	0	
19		环境应急	环境应急设施	事故应急池建设情况	0	
20				输送系统环境应急设施建设情况	0	
21				回水系统环境应急设施建设情况	0	
22			环境应急预案			0
23			环境应急资源			0
24			环境监测预警与	监测预警	0	

25				日常检查	日常检查	0
26				环境安全隐患排查与治理	环境安全隐患排查	0
27					环境安全隐患治理	0
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。		0
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		0
30				事件次数		0

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 5.8-9 可知，公司尾矿库控制机制可靠性（R）得分为 2.75。

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，公司尾矿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	公司尾矿库得分
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		本尾矿库用于堆存的尾矿，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		本尾矿库设有不透水坝，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		车辆运输，分值评定为 0
			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		本尾矿库年处理尾矿 50.54 万吨，日处理量为 1531.5 吨（约 547m ³ ），输送量小于 1000 方/日，分值评定为 0
			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。	从道尔铝业至尾矿库库区的输送距离为 7.1km，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		
	回水 (2.5 分)	回水方式 (1 分)	1.沟槽+自流（无人工加压）。	1		不涉及回水，分值评定为 0
			2.管道输送+泵站加压。	0.5		
			3.管道输送+自流（无人工加压）。	0		

指标因子			评分依据	评分	相关说明	公司尾矿库得分	
	（ 仅 在 有回 水 系 统 时 计 算 该项）	回水量（0.5分）	1.○大于等于 10000 方/日。	0.5		不涉及回水，分值评定为 0	
			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。	不涉及回水，分值评定为 0	
			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	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。	尾矿堆积终期标高即将达到山体分水岭处，如在尾矿库周边设置截水沟，截水沟所截流库外汇水面积特别小，无法有效拦截尾矿库周边洪水，所以本工程不设置周边截水沟。分值评定为 2	
			2.○有，雨污不分流。	1			
			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，仅作为排洪通道。分值评定为 0	
			2.○有，作为日常尾矿水排放或回水通道。	1			指汛期作为库区泄洪通道，而日常生产中，通过库内排洪设施将库区澄清水引到渗滤液收集池等设施。
			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		开展地质灾害危险性评估，危害性小，分值评定为 0	
			1-B.○危害性小。	0			

指标因子			评分依据		评分	相关说明	公司尾矿库得分
			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，尾矿库 未启用，得分 0
			2.○是。		0		
	污 染 防 治（8.5 分）	水排放情况 （3 分）	1.○不达标排放。		3	未知则按最高分进行评分。	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尾矿到下 游，在堆场内设置 1 座拦挡坝，拦 挡坝采用场地内取土石方筑坝，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.○不符合环评等相关要求。		1.5	主要针对库区堆积坝体边坡。	符合环评、设计等要求

指标因子			评分依据		评分	相关说明	公司尾矿库得分
环境应急 （ 26.5分）		（1.5）	2.符合环评等相关要求。		0	参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	0
		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。	拦挡坝下游设置集水池，采用浆砌块石结构，总容积 600m³，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（2）（如果采用车辆运输，则不计算该项）	1.无。	2	主要指针对输送管道等输送系统的防范措施建设情况。比如防止输送管道爆裂等。 参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。	本项目初期雨水采用罐车送回山西道尔铝业有限公司回用，分值评定为 0	
			2.有，但不符合环评等相关要求。	1			
			3.有，且符合环评等相关要求。	0			
		回水系统环境应急设施建设情况（1.5分）（仅在设有回水系统时计算该项）	1.无。	1.5	主要指针对回水管等回水系统的防范措施建设情况。比如防止回水管爆裂等。 参照设计、环评及相关批复等文件的相关要求进行评分。		
			2.有，但不符合环评等相关要求。	1			
			3.有，且符合环评等相关要求。	0			
		环境应急预案（6.5）			6.5	按照环境应急预案的编制、报备及落实等情况进行综合评分。	项目正在进行环评报告的编制及审批，尾矿库未启用。分值评定为 0
		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	环境安全隐患排查（3）		3	按照环境安全隐患排查工作方	按要求定期进行安全隐患排查，0

指标因子			评分依据	评分	相关说明	公司尾矿库得分
		患排查与治理（5.5）			案的制定、开展及相关台账等情况进行综合评分。	
			环境安全隐患治理（2.5）	2.5	按照安全隐患的发现、治理及报告等情况进行综合评分。	按要求对发现的环境安全隐患进行治理，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.○是。	7		本库为新建尾矿库，项目正在进行环评报告的编制及审批，未启用，得分 0
			2.○否。	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.○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，尾矿库未启用，得分 0
			2.○发生过较大事故。	6		
			3.○发生过一般事故。	4		
			4.○无。	0		
		事件次数（3分）	1.○2次及以上。	3	一般、较大、重大、特大事件或事故次数。	得分 0
			2.○1次。	1.5		
			3.○0次。	0		
注：表中单选框“○”表示只能单选。						
合计得分						2.75

4、尾矿库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

公司尾矿库环境危害性为 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，公司尾矿库环境风险等级可表征为“一般（H2S3R3）”。

5.8.2.3 尾矿库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。

本尾矿库坝高 15m，坝高 80 倍为 1200m，最终确定调查范围为尾矿库下游 1.2km。

2、敏感目标

尾矿库评价范围内涉及敏感目标见下表。

表 5.8-11（1） 尾矿库敏感目标（大气）

类别	1.2km内的居民区	方位	人数
居民区	/	/	/
备注：1.2km内无居民区			

表 5.8-11（1） 尾矿库敏感目标（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	/	/	/

表 5.8-11（2） 尾矿库敏感目标（地下水）

序号	位置	厂址方位 距离（km）	井深（m）	用途	含水层类型	保护要求
S1	兴华科技北侧	SE9.20	800	生产及饮用	奥陶系岩 溶裂隙水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类水质标准
S2	兴华科技厂区内	SE9.68	800	生产及饮用		
S3	范石滩西	SE10.44	801.45	生产及饮用		
S4	范石滩西（兴华 科技水井）	SE10.72	800	生产及饮用		
S5	辛庄南侧（温泉 乡水源地）	SE12.36	864.4	饮用		

• 5.8.3 尾矿库风险识别

尾矿库堆存的尾矿属于一般固体废渣，根据淋溶监测结果，属于第 I 类一般性固体废物。根据类比调查，本尾矿库运行后的环境风险源主要为尾矿库发生溃坝后对下游的

影响。

生产过程中因意外事故造成的尾矿泄漏，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、排洪系统堵塞导致尾矿库积水、洪水漫顶，进而造成堆场溃坝；②尾矿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 尾矿库风险评价

5.8.4.1 风险事故情形设定

- 1、尾矿库滑坡和溃坝；
- 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；

5.8.4.2 风险评价与防范措施

1、尾矿库滑坡和溃坝

尾矿库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。汛期尾矿库一旦溃坝，水流将携带库内堆积的大量尾矿冲向下游，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，同时外流的尾矿由于 pH 高，将会对当地环境带来严重的污染。

拦挡坝为土石坝，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 15m，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 尾矿库稳定性分析，该尾矿库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。

工程尾矿采用干式堆存，尾矿拦挡坝溃坝后，诱发尾矿堆积坝失稳发生滑坡，形成流沙冲出库内。尾矿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，尾矿库下游 3.0km 流经范围内没有村庄、居民区、文物古迹等重要设施。

尾矿库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，因此尾矿库存在溃坝、

滑坡的可能较小，尽可能的避免了尾矿库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（尾矿）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 $3000\text{kN}\cdot\text{m}$ ，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，当尾矿库遭遇500年一遇洪水时，一次最大洪峰流量为 $4\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水总量为 2.49万 m^3 。拦挡坝坝顶标高1272m，起调标高1265m，最高洪水位1265.48m，排洪构筑物最大泄量为 $3.92\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水升高值0.48m，调洪库容 571m^3 ，安全超高6.52m，洪水全部排出需要7.47h，满足《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）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

防渗是尾矿库的重要设施,如果防渗膜破裂,渗滤液泄漏将对场区地下水造成污染,使尾矿库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》(GB 18599-2020),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尾矿库的设计经验,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,采用 2mm 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;尾矿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、尾矿渗滤液泄漏；

尾矿渗滤液如不慎进入环境，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设置集水池

为防止尾矿附液污染环境，含有尾矿附液的雨水经排水井-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，初期雨水由罐车送至山西道尔铝业有限公司回用。

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，尾矿附液泄漏情况下，氟化物在100d内对厂区下游111.46m距离内造成了影响，无超标现象，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

企业应针对本项目建立事故风险应急管理组织机构，制定环境风险评估及应急预案。应急预案见表5.8-12。

表 5.8-12 应急预案

序号	项目	内容及要求
1	应急计划	危险目标：拦挡坝溃坝，滑坡、崩塌
2	应急组织机构、人员	建设单位应建立应急组织机构、设专职应急人员负责应急工作
3	预案分级相应条件	将应急预案分成几级，根据相应的界别分类，采取相对应的程序，进行应急措施
4	应急救援保障	应购置应急设备，如消防灭火、救援器材等
5	报警、通讯联系方式	规定应急状态下的报警、通讯联系方式、通知方式和交通保障管制等
6	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	应有专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清楚泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散、应急计量控制、撤离组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员及公众对应急计量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康

9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急终止程序事故现场善后处理、恢复措施、邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，定期安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育培训和发布有关信息

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），项目尾矿不属于附录 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。尾矿库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 5.8-13。

表 5.8-13 本项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目				
建设地点	（山西）省	（吕梁）市	（ ）区	（交口）县	（ ）
地理坐标	经度	111°22'55.760"	纬度	37°8'39.894"	
危险物质及分布	尾矿库溃坝				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	由于尾矿库防渗措施失效、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	（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。 （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。				
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可行性论证

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尾矿库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。

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，依托山西道尔铝业有限公司现有生活设施，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。

本项目距离最近的村庄为东南 3.2km 处的花寨村，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，项目占地主要为林地，剥离厚 30cm，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。

(2) 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。

6.2 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 尾矿堆存

尾矿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，表层尾矿中的水分降至 15%以下时，可能起尘影响周边环境，为避免营运期尾矿库扬尘对周围环境的影响，评价建议采取如下措施：

(1) 尾矿表面及时洒水，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) 尾矿库分区作业，可减少堆场作业区的尾矿裸露面积。

(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，营运期尾矿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

尾矿库服务期满后在库面上覆盖一层 100cm 熟土层并进行绿化，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 生活污水处理设施

本项目生活污水产生量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要是职工的洗手洗脸废水，生活污水由于水质较简单，用于尾矿库洒水抑尘，不外排；另外本项目尾矿库管理站旱厕化粪池定期进行清掏处理。

6.2.2.2 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，总容积 600m^3 。洪水通过排水管道流到坝下的集水池后由罐车送回山西道尔铝业有限公司新建低品位铝土矿（200 万吨/年）综合处理项目回用。

山西道尔铝业有限公司位于山西省交口县温泉乡石岭后村西北 373m，公司现有低品位铝土矿综合处理能力 200 万吨/年，工程内容主要包括破碎系统、筛分系统、均化系统、磨矿系统、浮选系统、浓缩系统、压滤系统等。2014 年 12 月 31 日，吕梁市环境保护局以吕环行审[2014]168 号文对《山西道尔铝业有限公司新建低品位铝土矿（200 万吨/年）综合处理项目环境影响报告书》予以了批复。2015 年 12 月，交口县环境保护局以交环验[2015]3 号文件对现有工程环保验收进行了批复。

根据《山西道尔铝业有限公司新建低品位铝土矿（200 万吨/年）综合处理项目环境影响报告书》，浮选生产线补水量为 $741.68\text{t}/\text{d}$ ，浮选生产线对水质无要求，因此完全可以消纳本项目集水池收集的初期雨水。

6.2.3 声环境污染防治措施

本项目营运期主要产生的噪声为空压机噪声和推土机噪声及各类泵等，其噪声可达 $90\text{dB}(\text{A})$ 。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，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

本项目为尾矿库建设项目，集水池污泥年产生量约为 3.0t/a，经干化后送尾矿库填埋处置；职工办公生活过程中产生的生活垃圾，生活垃圾产生量为 3.3t/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，废油桶的产生量约为 1 吨/年。在场内管理站设 10m² 的危废贮存点内暂存，定期委托有资质单位处置。

危废暂存点建设要求：

本项目产生的废矿物油、废油桶及含油废棉纱手套、按危险废物管理，存放在 10m² 的危废贮存点。

危废贮存点面层采用 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；采取了**防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐**以及其他环境污染防治措施，并设置规范的标志、标识，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。满足危废暂存间建设要求。

②危险废物管理要求

（2）危险废物

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及《危险废物转移管理办法》中的有关规定，环评对本工程中危险废物的收集、运输、转移及储存等提出以下要求：

1) 危险废物的收集措施

①根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时设立作业界限标志和警示牌；

②收集时应配备必要的收集工具和包装物以及必要的应急监测设备和应急装备；

③收集结束后，应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全；

④危险废物收集应填写记录表，并将记录表作为危废管理的重要档案妥善保存；

⑤作业区域应设置危险废物收集专用通道；

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作他用时，应消除污染，确保其使用安全。

2) 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

本项目运营期产生的各类危险废物在危废贮存点（建筑面积为 10m²）暂存后最后由有资质的单位进行收集处置。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），危废贮存点的选址应满足以下条件：

①地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。

②设施底部必须高于地下水最高水位。

③应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具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。”

④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。

⑤应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。

⑥应位于居民中心区常年最大风频的下风向。

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

根据本项目的工序特点，本项目设置 1 座建筑面积为 229.10m²危废暂存库，用于暂存厂内产生的危险废物，室内设围堰并进行防渗硬化处理且危废贮存点的选址均满足上述选址要求。

⑧危险废物收集处置单位每个月将对本项目产生的危险废物收集一次，因此本项目危废贮存点的贮存期限、能力等满足要求。

⑨本项目危废贮存点为封闭式的库房，库房内仅是危险废物的暂存，不进行长期存放，因此暂存过程中不会产生明显的恶臭气体，另外库房内的相关废物均为密闭的容器储存或专用的密闭容器储存且四周设围堰、地面进行了严格的硬化及防渗处理，因此本项目危险废物暂存过程中不会对环境空气、地表水、地下水、

土壤以及环境敏感保护目标造成不良影响。

3) 运输过程的环境影响分析

厂内由专人负责将危险废物分类收集后，由专人负责运送，每天按时间（上午 10:00-11:00，下午 4:00-5:00）和路线（生产车间-危废暂存库）用专用工具密闭运送至危废暂存库。盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）所示的标签；

④危废贮存点不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

⑤必须作好危险废物记录，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三年；

⑥必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

危险废物	
危险特性	
废物名称:	
废物类别:	
废物代码:	废物形态:
主要成分:	
有害成分:	
注意事项:	
数字识别码:	
产生/收集单位:	
联系人和联系方式:	
产生日期:	废物重量:
备注:	
	

图 6.2-1 危险废物标签及要求



图 6.2-2 警示标志及要求

4、危险废物的转运措施

①在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，建设单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将其预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门；

②建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

③危险废物收集处置单位在运输危险废物过程中运输路线应尽量远离环境敏感点。

5、危险废物的管理措施

要求建设单位制定符合要求的危废管理制度，并指定专人负责和维护，必须作好危险废物记录，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三年。

6、委托利用或者处置的环境影响分析

建设单位拟将运营期产生的各类危险废物由有资质的单位进行收集处置。

6.2.5 生态环境恢复措施

6.2.5.1 生态综合整治目标

本项目占地范围全部安排生态修复，生态修复率为 100%。库区平台恢复为乔木林地，马道、边坡恢复为灌木林地，其余留作水利设施用地。

(1) 生态恢复工艺质量要求及目标

1) 生态恢复工艺

本项目服务器满后生态修复的工艺流程具体包括管护期的土壤采集、堆存、覆土层的铺设、最终上层土壤的改良等流程，具体如下：

土壤覆盖：

土壤是指在陆地表面上具有肥力、能生长植物的疏松层，是在生物、气候环境和人为耕作措施影响下发展起来的，由固体、液体、气体三种形态的物质组成。土壤形成速度十分缓慢，在被破坏的地区，人工建造土壤非常困难，成本很高。因此，在实施废弃物治理工程前，应先采集熟土壤，就近堆置，以备日后植被恢复时利用，是经济有效的方法。

①覆土采集

在土壤解冻和自然湿润的条件下进行采集。根据本地土层的物理化学及生物学特性、恢复土地的面积及覆盖层的厚度，确定采集深度从地面到底层约 0.5m 内。

②土壤堆存

表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行植被恢复时，要保护和利用好表层的熟化土壤（主要为 0-50cm 的土层）。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后在合适的地方贮存并加以养护以保持其肥力，待生态恢复结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效地利用。

③覆土

隔绝空气和防止雨水渗入尾矿库内，同时满足后期表层生态绿化的要求，本项目服务期满后顶部平台和马道平台生态恢复结构包括保护层、植被恢复层。采取分层覆土，平台封场结构由 20 cm 隔离黄土层、60 cm 厚表层种植熟土组成，

坡面封场结构由 20 cm 隔离黄土层、30 cm 厚表层种植熟土组成。

- 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质组成；
- b.防渗层：粘土防渗层厚度不能小于 50cm，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ；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。

(2) 生态恢复工艺质量要求及目标、标准

生态恢复目标：本项目占地面积全部安排生态恢复，生态修复率为 100%。

表 6.2-1 生态恢复目标指标表

单元	一级类		二级类		面积（hm ² ）		增减
名称	编码	名称	编码	名称	建设前	恢复后	变化
项目区	03	林地	0301	乔木林地	4.7992	17.8368	13.0376
			0305	灌木林地	19.2008	5.8494	-13.3514
	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0	0.2446	0.2446
			1109	水工建筑用地	0	0.0692	0.0692
	小计				24.0000	24.0000	--

根据中华人民共和国国务院《造林作业设计规程》(LY/T1607-2003)、《造林技术规程》(GB/T 15776-2016)、《主要造林树种苗木质量分级》(GB/6000-1999)、《生态公益林建设技术规程》、《山西省重点区域生态保护和修复项目技术指南(试行)》、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036 - 2013)、《土地复垦技术标准》，结合本项目自身特点，制定本项目生态修复标准。

1) 乔木林地生态恢复质量控制标准

- ①选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种，三年后苗木综合保存率不低于 85%；
- ②实行乔木、草配套模式种植；
- ③有效土层厚度不低于 80 厘米，土壤容重不低于 1.5g/cm^3 ；
- ④砾石含量不大于 25%；

⑤有机质含量不小于 5%。

⑥土壤质地黏土 0.5，壤土 1.0。

2) 灌木林地生态恢复标准

①选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种，三年后植树郁闭度 70%以上；

②实行灌木、草配套模式种植；

③灌木有效土层厚度不小于 40cm，土壤容重不大于 1.4g/cm³；

④砾石含量不大于 25%；

⑤有机质含量不小于 8g/kg。

6.2.5.2 生态恢复保障措施

工程建设期对生态环境造成的影响主要表现在项目占地对土地利用格局的影响、对植被的破坏影响、对水土流失的影响、对周围景观的影响。

针对工程可能产生的影响，环评提出“边排尾矿，边恢复”的生态恢复措施：

(1) 施工期防护措施

1) 施工时要求施工边界修建围挡、覆盖帆布等，按照设计严格控制工程施工范围，减少对地表的扰动和对植被的破坏，对项目临时占地范围内的树木采取移栽行保护，树木根部带土球连根拔起，前期种植于进场道路两侧，后期用于生态恢复。

2) 合理调配工程施工产生的土石方，对建设期间产生的弃土及时回填，有效防止水土流失；临时土石方要采取加盖篷布等临时水土保持措施。随着施工结束，本项目通过覆土绿化，恢复施工毁坏的地表，可使水土流失得到有效控制。

(2) 运营期防护措施

尾矿排放过程中，由汽车运至库区要用推土机推平；坡面建造排水系统，防止坡面汇水冲刷平台。由于沟底采用两布一膜进行防渗，下游修筑拦挡坝，以免溃坝后固废被洪水冲走而污染环境。运输道路两侧设置绿化带。

(3) 生态恢复期防护措施

1) 土壤改良

项目区覆盖的黄土尽管来源丰富，但是自然条件差，土壤贫瘠，土壤有机质含量低，缺乏必要的营养元素和有机质，必须采取一系列的措施进行土壤改良与

培肥。

绿肥是改良库区土壤、增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。凡是以植物的绿色部分当作肥料的称为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛，在自然条件差、土壤较贫瘠的土地上都能很好地生长。因此无论库区土地的最终利用方向是宜农、宜林，还是宜牧，在最初几年内都需要种植多年生或一年生豆科草本植物，然后将这些植物的秸秆还田，在土壤微生物作用下，除释放大量养分外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结和团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。

2) 植物的筛选

快速恢复植被，首先是筛选先锋植物，同时要筛选适宜的适生植物以重建人工生态系统。根据项目区植被重建的主要任务，以及生态重建的目标，同时结合本项目区的特殊自然条件，选定植物要具有下列特性：

①具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，即对于干旱、风害、冻害、瘠薄、盐碱等不良立地因子具有较强的忍耐能力。

②生命力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

③根系发达的浅根性植物，有较高的生长速度，能形成网状根固持土壤。地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能长的时间覆盖地面，有效阻止风蚀。同时，能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

④播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

⑤具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源、阻挡泥沙流失和固持土壤。

结合项目区自然植被，根据项目生态恢复方案主要采用以下植物：乔木—刺槐，灌木—紫穗槐，草本—紫花苜蓿。

表 6.2-8 区域适宜植物种类

物种		特点
乔木	刺槐	气候条件适应能力强，既喜干燥、凉爽气候，又耐干旱、贫瘠，可以在中性、酸性及轻度碱性土壤栽培，喜光。刺槐繁殖生力极强，有“一年一棵，两年一窝，三年一坡”之说。主根不发达，在侧根和须根发达，主要集中于百层土壤（0-50cm），水平扩展范围广，可达 5-20m，形成密集网状结构。本项目生态修复治理，选在乡土树种刺槐
灌木	紫穗槐	紫穗槐喜欢干冷气候，在年均气温 10℃至 16℃，年降水量 500 至 700 毫米的华北地区生长最好。耐寒性强，耐干旱能力也很强，能在降水量 200 毫升左右地区生长。也具有一定的耐淹能力，虽浸水 1 个月也不至死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。
草本	紫花苜蓿	根系发达，适应性强，喜干燥、温暖、多晴少雨的气候宜在干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。但高温和降雨多（超过 1000mm）对其生长不利，持续燥热或积水会引起烂根死亡。

3) 种植技术

①直播技术

直接播种与育苗移栽相比较，直接用种子繁殖，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。直播的林木易发生自然淘汰，天然地进行林分密度调节，形成抵御自然灾害能力强的株型，因此这类植物具有较大的抗逆性，所需的成本又较移栽的低，而且不像移栽的植物移栽后要马上浇水。可以考虑在某些情况下如生态恢复费用较少等，逐渐以直播来代替移栽。

②移栽技术

移栽的苗木较大，植株生长起来封陇地面快，对于能固氮的植物和有菌根菌的植物，移栽时可把苗圃地内的有益菌带到新垦地内，促使植株健壮生长。外地购买来的苗木，不能堆放，要迅速假植起来，随栽随挖取，栽植时幼苗根部要蘸上泥浆以减少根部在干燥空气中的暴露时间，增加根部土壤含水量。

本方案选择移栽技术。

4) 具体生态恢复设计

①树种

按照因地制宜和适地适树的原则，本项目选择生态效益良好、适宜当地生长、抗逆性强的优良乡土树种，以刺槐、紫穗槐为主。

②草种

根据土地类型、地形地貌、周围环境和草种特性等要素，选择正确的播种草

籽种类，确保草坪生长的良好，同时应选择质量好、纯度高、萌发率高的草籽。项目区草种选择紫花苜蓿草籽，播种量为 60kg/公顷。播种方法为撒播。

③营造方式

本项目营造方式采用“乔草结合”和“灌草结合”的营造方式。

④苗木等级及规格

树种

苗木要求使用 I 级良种壮苗，确保顶芽饱满、根系完好，木质化程度高，无病虫害、无机械损伤、无携带有害生物。刺槐带土球苗，苗高 1.0~1.5m，冠幅 $\geq 0.5\text{m}$ ，地径 $\geq 2\text{cm}$ ，土球直径 20~30cm；紫穗槐 2-0 根系发达裸根苗，截干苗高 $\geq 35\text{cm}$ ，地径 $\geq 0.6\text{cm}$ 。起苗时，保证土球和根系完好，运输过程中尽量减少苗木水分蒸发，用塑料篷布等覆盖保护。卸载苗木时轻拿轻放，不伤苗木。栽植时将苗木分级，并采用相应的技术保护措施，苗木栽植采用技术规程进行栽植，栽植深度保持原土印。

草种

本项目草种选择紫花苜蓿。播种量为 60kg/公顷，要求草种纯净率不低于 95%，发芽率不低于 85%。应执行“随运、随播撒”的原则，即尽量在最短的时间内将其运至目的地播撒。草籽装运过程中，最重要的是要注意在装车和卸车时如何保护好草籽，避免因方法不当或贪图方便而带来的损伤。

⑤整地放线

根据平台对绿化苗木栽植位置进行放样，细致整地。库区平台覆土厚度 0.8m，边坡覆土 0.5m，平台采用乔草结合的方式进行生态恢复恢复为乔木林地，乔木选择刺槐，规格为 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ 、栽植密度为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。穴状坑要求外高里低，生土做埂，熟土回填。林下撒播紫花苜蓿草籽，撒播密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。马道、边坡采用灌草结合的方式进行生态恢复恢复为灌木林地，灌木选择紫穗槐，规格为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 、栽植密度为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，品字型布局，林下撒播紫花苜蓿草籽，撒播密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

草籽在播种前，用两齿勾或三齿勾进行松土 5—10cm，播种深度 1-2cm，最后覆盖薄土即可。

⑥初植密度及栽植要点

根据立地条件，本项目乔木栽植密度为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，灌木栽植密度为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，种草 $60\text{kg}/\text{公顷}$ 。

苗木靠穴壁中间栽植，刺槐、紫穗槐苗要求带土球后再栽植，裸根苗栽前根宝、生根粉或泥浆蘸根，要求埋紧、踏实、不窝根，栽后石片或生物覆盖、压穴保墒，做到“苗正根展”，回填土厚度略高于原地迹线的 3cm 左右为宜。确保造林成活率达到 90% 以上。草籽撒播前，根据气候条件温度，预先 1-2 天将草籽浸水。根据设计比例将处理好的草种均匀地撒播到已备好的表土区内。撒播时将种子均匀的撒在土壤表面，覆盖薄土即可。有的种子过于细小，容易撒的过密，撒播前先在种子中拌入适量细河沙，这样撒种更均匀，也不会太密。

草籽播撒结束后需要覆上 2cm 厚的薄土，这可以有效保护草籽，减少外部环境对草籽的影响，保证草籽的生长。还需采用合适的草坪滚轮进行压实，草坪滚轮可以把草籽分布均匀，压实土壤，让草籽与土壤接触更牢固，有利于草籽的生根和成长。草坪滚轮行走均匀，轮压力一般，压实度均匀，每公顷重量应适时调整，通常为 $50\sim 60\text{kg}$ 。

⑦ 浇水

新栽植苗木应根据不同的苗木类型和立地条件以及天气状况，进行适当的浇灌，浇水的次数应灵活掌握，保持土壤中的有效水分。

⑧ 抚育管护

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往交口县生态恢复经验的基础上确定本方案管护时长为 3 年，实施主体为沁源县老凹沟铝业有限公司。具体实施时，应在库区每个排放台阶工作结束后及时进行生态恢复，同时对该恢复区的林地管护，管护工作也和其他恢复工程同时进行。

b) 管护工程

浇水

树木栽种以后，需浇水灌溉保证成活率，栽种前两个月每月浇水一次。按照当地调查，冬季苗木周围土壤缺水时，容易发生冻害，因此在土壤封冻前要及时浇灌封冻水，春季地表解冻时浇解封水。管护期间每年需浇水两次，每次浇水量 $80\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。

施肥

为提高树木的成活率和生长速度，改善土壤理化性质，为植物创造良好的生长条件，应进行施肥。

——施肥量

需依据植物的生长情况、土壤肥力、水分与光照条件等多种因素确定。本方案设计施肥量为精制有机肥 3000kg/hm²。

——施肥时期

休眠期施肥：早春或晚秋休眠期施肥，一般树木根系在 2 月上旬开始活动生长，在早春发芽前 2~3 月最为有利。

生长期施肥：在树木生长期内，还应及时施入适量的化肥。

——施肥方法

幼树根系浅，分布范围也小，一般施肥范围较小而浅，可浅施。

沟施（环施）：沿树冠正投影线外缘开挖 30~40cm 宽的环状沟，将肥料施入沟内，上面覆土适踩，使与地平。

防火

苗木种植后需加强监管，尤其秋冬干燥季节，加强防火宣传，及时巡视，加强火源监管等措施防止苗木被毁。

病虫害防治

生态恢复后栽植的苗木可能会出现各种病虫害，要及时采取措施进行防治，保证苗木的成活率，加强肥水管理，每年秋季老叶脱落后及时清扫并烧毁，消灭病原菌。

5) 管理站

管理站拆除地表建筑后，覆土 1.0m，采用乔草混播的方式，乔木选用刺槐，种植密度 2m×2m，林下撒播紫花苜蓿草籽，撒播密度为 60kg/hm²。

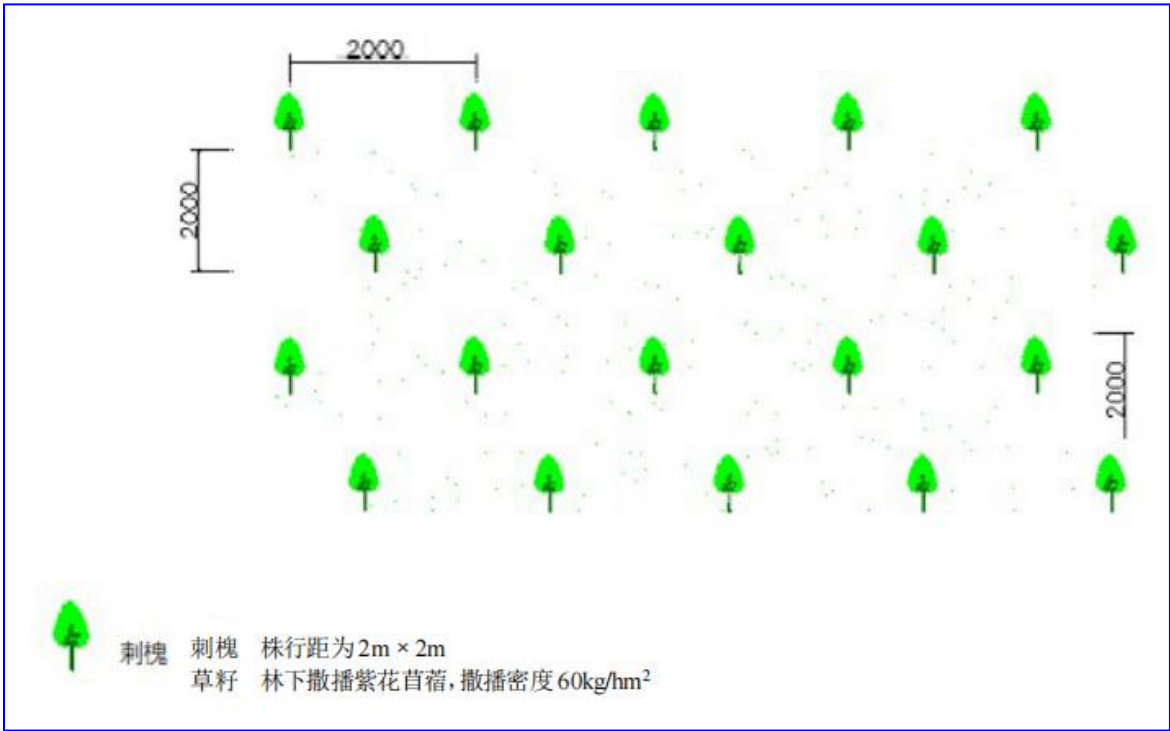


图 6.2-1 乔木林地复垦设计图

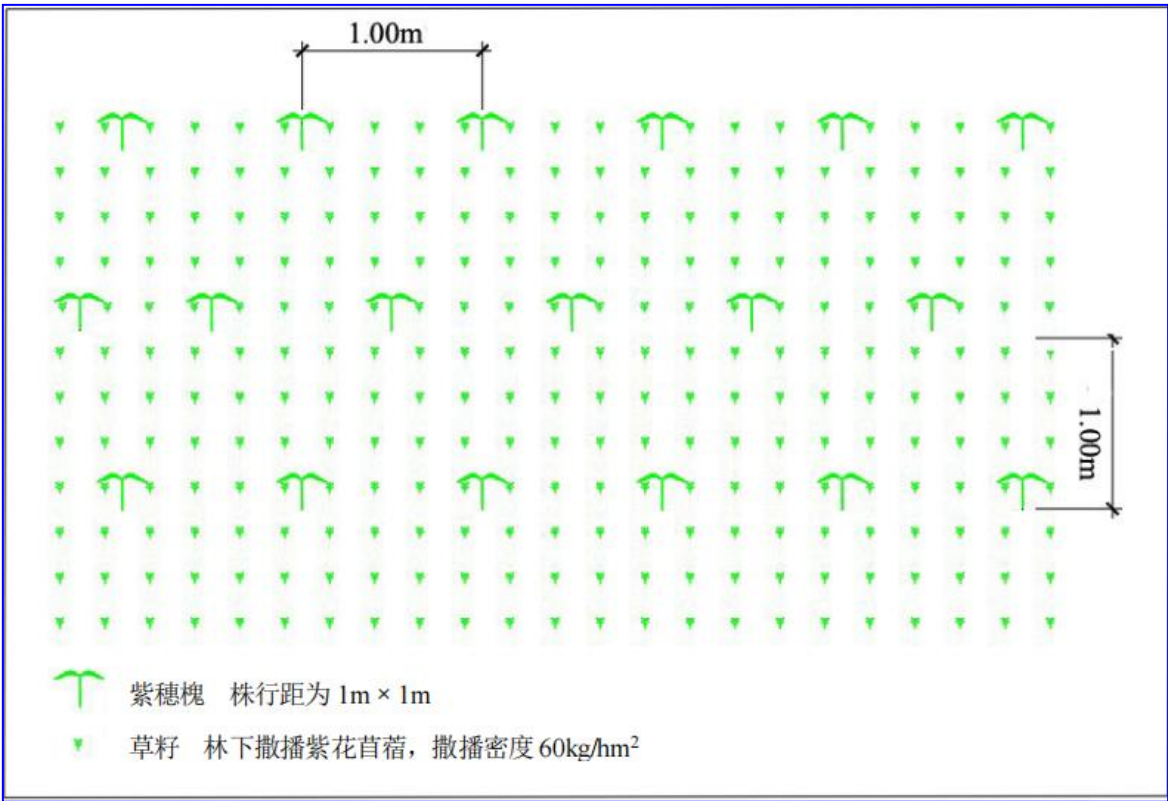


图 6.2-2 灌木林地复垦设计图

(4) 生态恢复质量的保证措施:

生态恢复工程质量保证措施主要包括：确保工程质量的措施在本工程施工中，采用先进的施工技术和设备，加大人、财、物的投入力度，以最优的施工方案合理进行劳动力计划安排，保证最佳施工季节形成大干局面。

施工前制定详细的材料用量计划，提前进行备料，保证各工序施工时绝不出现“停工待料”现象。

根据工程计划安排，及时合理调遣机械设备，关键工序、关键部位施工使用进口或国际先进施工机械。根据计划工程量及要求工期进行倒排工期，合理安排各阶段施工任务，保证工程按部就班、有条不紊进行施工。其中，路基填筑各工序必须安排出足够的时间给监理工程师进行检测验收，检测合格后，进行下一步工序施工。

严格执行“三检制”。工序交接必须有班组间的交接检查，上道工序不合格不能进入下道工序的施工，否则由下道工序施工班组长负责质量问题。班组自检后，方能进行专检并填写质检评定表。质量检查员具有质量否决权。质检员发现违背施工程序不按设计图纸、规程、规范及技术交底施工，对危害工程质量的行为，所有施工人员均有权越级上报，以利及时处理。

制度质量奖罚办法，将工程质量与个人的效益挂钩。

对关键工艺、工序实行技术员跟班作业、指导、监督质量的实施。施工中做好各种原始资料收集、整理工作建立技术档案。遵照“百年大计，质量第一”方针，将制定本工程创优规划及其实施细则。

根据设计图纸给定的测量基线和坐标，利用全站仪、经纬进行定位和施工放样，利用水准仪进行标高控制，坚持测量复核制度，不经换手复核的测量无效。

（5）生态环境恢复工程总体布局

本项目生态环境恢复区域主要为库区，是本项目生态环境重建的重点地段。本项目闭库生态保护措施平面布置图见图 6.2-3。

6.2.5.3 水土流失防治措施

本项目场地清表，排放尾矿等，将短暂加剧水土流失，本次评价环境保护相关法律、法规和治理规划的要求提出以下措施：

1) 库区的治理措施

①表土土壤单独剥离，分区专门堆置保存。可将部分表层土装入编织袋堆放在外侧，形成拦挡，取土完毕后将表层熟土覆土复垦，为下一步绿化工作提供养分基础，提高栽种植物的生存能力。填充完毕后，将剥离的表层土返还覆土，进行绿化。

②基础设施建设过程，合理制定施工进度计划，土石方开挖尽量避开雨季施工，并在雨季到来之前做好边坡防护及排水设施。

③尾矿堆放过程中，分区填埋，分层碾压，及时进行压实操作，减少水土流失。

2) 植树造林、开展绿化

绿化是改善生态环境的最重要途径之一。绿化具有蓄水、挡风、固沙、降噪、改善小气候、防止水土流失等功能。因此在复垦造地设计中，就进行了绿化规划，对采用采用乔灌草结合模式进行绿化，乔木选择刺槐，灌木选用紫穗槐，林下播撒紫花苜蓿等，形成由乔灌草构成的具有复层林冠的林带，减少复垦区的水土流失。

6.2.5.4 生态监测措施

①监测点位

监测点位主要根据项目区生态环境条件、动植物分布情况以及工程影响程度等来确定，既要涵盖项目范围也要体现代表性，主要在造地区进行布设。

① 植物：共设代表性监测点位 2 处，库区布设 2 个监测点。

②动物：动物样线共设监测点位 2 处，主要布设在库区范围内。

(2) 监测对象

监测对象包括植物、动物。

(3) 监测因子

监测指标包括植物指标、动物指标。

植物：植被类型、面积、覆盖度及其变化情况。

动物：陆生野生动物类型、种群数量、活动、生境、觅食及其变化情。

(4) 监测时段和周期

为跟踪监测本项目对生态环境的影响情况，根据《环境影响评价技术导则 生态影

响》（HJ19-2022），本项目长期跟踪生态监测，监测时间为 10 年。本项目施工周期短，施工期监测一次，运营期较长，每 2 年监测一次，服务期满后，为了掌握植被的恢复情况，要求每年进行监测一次。植被监测选在生长旺盛的季节（6 月~9 月）；陆生野生动物监测繁殖期（6 月~9 月）。

（5）监测报告

记录每期、每个监测点位的监测情况，形成记录表并存档。

生态监测见表 6.2-2。

表 6.2-2 本项目生态监测计划一览表

序号	项目		内容	
1	监测点位		植物	监测点位 2 处，库区内布设 2 个监测点
			动物	监测点位 2 处，主要布设在库区范围内
2	监测对象		植物	植被
			动物	陆生野生动物
3	监测因子		植物	植被类型、面积、覆盖度及其变化情况
			动物	陆生野生动物类型、数量、栖息环境、觅食情况及其变化情况
4	监测时段、周期	时段	植物	选在植被生长旺盛的季节（6 月~9 月）
			动物	陆生野生动物繁殖期（6 月~9 月）
		周期	植物	造地完成后，每年监测一次。
			动物	
5	监测报告		记录每年、每期、每个监测点位的监测情况，形成记录表并存档	

本项目采用的环境保护措施汇总表见表 6-4。

表 6-4 本项目环境保护措施汇总情况

环境要素	污染源	污染治理措施	环保投资 (万元)
废气	运输扬尘	加强运输车辆的管理, 限制汽车超载, 运输车辆加盖篷布, 使用符合环保要求的运输车辆; 运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗, 对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘 70%。	20
	倾倒、堆存扬尘	尾矿库出厂含水量达到 30%左右, 在充填时进行表面进行适当洒水, 尽量降低卸车落差, 大风天气禁止作业并增加洒水频率; 严格落实堆放的作业方式, 尾矿倾倒后利用推土机及时摊平压实, 做到即堆即压, 压实度不小于 90%; 根据要求及时进行封场覆土及绿化, 避免尾矿等长期露天堆放; 利用洒水车及时对场地进行洒水抑尘。	20
废水	车辆冲洗废水	场地进口处设置 1 座 2 车身的洗车平台, 为充填期提供洗车服务, 洗车平台配备 30m ³ 废水沉淀池 1 座, 运输车辆需经过洗车平台冲洗后方可上路, 洗车平台应满足一次冲洗车辆全身及轮胎的需求。	20
	生活污水	生活污水水质简单, 直接用于抑尘洒水, 不外排; 管理站旁设旱厕, 定期清掏。	1
	雨水液	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 (容积600m ³)。	列入建设投资
固废	集水池污泥	干化后送尾矿库填埋处置	--
	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。	1
	废矿物油、废油桶等	在场内管理站设10m ² 的危废贮存点内暂存, 定期委托有资质单位处置	--
噪声	施工机械	限速、限载, 加强维护检修	4
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	--
土壤/地下水污染源防渗措施		库区库底及岸坡部位、集水池、坝体等区域设置防渗措施	列入建设投资
合计			66

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

本项目为尾矿库新建项目，项目建成后库容 351.1 万 m^3 ，服务年限 8.3 年。项目基建期总投资为 2023.6 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，但是却可以容纳山西道尔铝业有限公司 8.3 年所产生的全部尾矿，从而保证山西道尔铝业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 66 万元，环保投资占总投资的 3.67%。

7.2.2 环境效益分析

本项目占地类型主要为林地，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

本项目勘界占地面积为 31.2674 hm^2 ，占地类型全部为林地。

在运行期，对达到最终设计标高的尾矿面及时覆土恢复植被。尾矿库服务期满后，应按要求做好闭库设计，并对库内剩余尾矿表面进行覆土并恢复植被。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尾矿库闭库后复垦及开发建设的实际情况，本项目尾矿库恢复植被后，可在一定程度上弥补尾矿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。

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规范和准则，使环境管理工作顺利实施。

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

本项目属于尾矿库项目，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 and 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) 生产运行过程相应的环境管理，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尾矿的堆存管理；

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和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）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

尾矿库管理站现不具备单独进行监测的能力，根据尾矿库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 环境影响评价结论

9.1 建设项目基本情况

山西道尔铝业有限公司地处山西省交口县温泉乡石岭后村西北部。该公司现拥有一条年处理能力达 200 万吨的低品位铝土矿综合处理生产线,经处理后,每年可产出 129.46 万吨高铝料与 70.54 万吨低铝料,其中 20 万吨低铝料用于生产低铁低铝料及高铁磁性料,剩余 50.54 万吨低铝料(尾矿)需进行外排处置。

沁源县老凹沟铝业有限公司现有 1 座生产规模为 40 万吨/年的铝土矿,在开采过程中低品位铝土矿产生量约为 226 万吨。近年来,交口县低品位铝土矿资源逐年下降,已难以满足山西道尔铝业有限公司的正常生产需求,而沁源县老凹沟铝业有限公司生产过程中产生的低品位铝土矿,能够满足山西道尔铝业有限公司年处理 200 万吨低品位铝土矿综合处理生产线的原料需求。

在此背景下,山西道尔铝业有限公司和沁源县老凹沟铝业有限公司开展合作,双方共同出资设立沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司,交口分公司利用山西道尔铝业有限公司的低品位铝土矿加工生产线加工沁源县老凹沟铝业有限公司的低品位铝土矿资源,所生产的高铝料出售给交口的氧化铝企业。

鉴于山西道尔铝业有限公司原有的低铝料暂存库目前已达饱和状态,该公司计划在山西省吕梁市交口县温泉乡闫家山村的天然沟内新建一座尾矿库用于处置低铝料(尾矿)。2024 年 2 月 28 日,交口县行政审批服务管理局对山西道尔铝业有限公司低品位铝土矿浮选分级综合利用配套尾矿库项目予以备案(项目代码:2402-141130-89-01-852961)。沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司注册设立后,2025 年 3 月 5 日,交口县行政审批服务管理局以交自然资函(2026)52 号文同意山西道尔铝业有限公司将年处理 200 万吨低品位矿浮选分级综合利用项目配套尾矿库项目的法人变更为沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司,项目名称由山西道尔铝业有限公司年处理 200 万吨低品位矿浮选分级综合利用项目配套尾矿库项目变更为沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库项目。2025 年 3 月 25 日交口县行政审批服务管理局对本项目重新进行了备案(项目代码:2503-141130-89-01-347632),重新备案后,项目的场址、规模均未发生变化,尾矿库库容为 447.53 万 m^3 ,总投资 1800 万元。

2025 年 12 月,沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司委托中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制了《沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库(干堆)

项目初步设计》，初步设计中尾矿库的总库容调整为 422.61 万 m^3 （有效库容 380.35 万 m^3 ），服务年限 10 年，为三等尾矿库（干堆）。

2026 年 6 月 12 日，《沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库（干堆）项目初步设计》通过审查后，中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司对尾矿库的库容重新进行了核算，尾矿库总库容为 351.1 万 m^3 （有效库容 323.01 万 m^3 ），服务年限 8.3 年，总投资为 2023.6 万元。

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

本次评价收集了交口县 2025 年全年环境空气例行监测数据，根据交口县 2025 年全年例行监测数据可知，例行监测污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准。根据监测结果判定，交口县为达标区。

同时，建设单位委托山西晋环全碳检测有限公司对场址 TSP 进行了现状监测，监测时间为 2026 年 2 月 2 日-2026 年 2 月 8 日。由监测结果可知，监测点 TSP 达标。

9.2.2 地下水环境质量现状与评价

建设单位委托山西中科检测科技有限公司对本项目区域 8 口水井地下水环境质量现状进行了监测，监测时间为 2024 年 5 月 17 日。由监测结果可知，所有水井中的各项地下水监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准限值要求。

9.2.3 声环境质量现状与评价

建设单位委托山西晋环全碳检测有限公司于 2026 年 2 月 3 日对本项目区域进行了声环境质量现状监测。由监测结果知，各地块监测点昼间与夜间噪声现状监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准值的要求。

9.2.4 土壤环境质量现状与评价

建设单位委托山西中科检测科技有限公司于 2026 年 2 月 6 日对本项目库区及周边进行了土壤环境质量现状监测。由监测结果可知，本项目土壤环境质量现状均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 标准值的要求。

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，集水池内的雨水由罐车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用，不外排。项目周边 3km 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

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

本工程入库尾矿含水率达 30%，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尾矿润湿，在干旱大风天气增加洒水次数，抑制扬尘量的产生。

根据预测表明尾矿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，集水池内的雨水由罐车送至山西道尔铝业有限公司 200 万吨/年低品位铝土矿浮选分级生产线回用，不外排；生活污水用于尾矿库内洒水抑尘，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：场界四周噪声均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》1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，随着尾矿库封场，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 2023.6 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 66 万元，占总投资的 3.67%。

9.6 环境经济损益分析

本项目总投资 2023.6 万元，其中环保投资 66 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

沁源县老凹沟铝业有限公司交口分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，沁源县老凹沟铝业有限公司交口分公司尾矿库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。

