

**中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区
50 万吨/年铝土矿开采项目**

环境影响报告书
(公示本)

山西清泽阳光环保科技有限公司

二〇二三年七月

目 录

第一章 概述	3
1.1 评价任务的由来与完成情况	3
1.2 环境影响评价的工作过程	4
1.3 分析判定相关情况	6
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	29
1.5 环境影响评价主要结论	29
第二章 总则	31
2.1 编制依据	31
2.2 评价目的和指导思想	34
2.3 环境影响识别与评价因子筛选	35
2.4 评价重点	39
2.5 评价等级	39
2.6 评价范围	44
2.7 评价标准	44
2.8 环境保护目标	47
第三章 建设项目概况及工程分析	52
3.1 原有工程概况	52
3.2 本次整合项目概况	57
3.3 工程生产工艺分析	85
3.4 公用工程	97
3.5 主要污染源及污染物排放分析	100
3.6 拟采取的以新带老措施	116
3.6 污染物排放量三本账分析	117
3.7 建设项目实施后三废排放汇总	118
第四章 环境现状调查与评价	119
4.1 环境现状调查方法	119

4.2 自然物理（质）环境概况	121
4.3 环境保护目标调查	146
4.4 环境质量现状调查与评价	147
第五章 环境影响预测与评价	148
5.1 项目建设施工期环境影响分析	148
5.2 运营期环境影响预测与评价	150
第六章 环境保护措施及其可行性论证	214
6.1 施工期环境保护措施分析	214
6.2 运营期环境保护措施分析	218
6.3 环保措施汇总表	253
第七章 环境影响经济损益分析	255
7.1 社会效益分析	255
7.2 环境影响损益分析	255
7.3 小结	259
第八章 环境管理与监测计划	260
8.1 环境管理	260
8.2 环境监测	266
8.3 环境管理与监测经费预算	268
8.4 环境保护措施及污染物排放清单	268
第九章 结论	271
9.1 建设项目简介	271
9.2 评价区环境质量现状	271
9.3 环境影响评价	272
9.4 总量控制	274
9.5 环境经济损益分析	274
9.6 环境管理与监测计划	274
9.7 总结论	274

第一章 概述

1.1 评价任务的由来与完成情况

1.1.1 项目提出的背景

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿位于孝义市 292°方向直距 27km 处的杜村乡温家垣村-南阳乡柴场村-汾阳市石庄镇原家庄村一带，矿区大部分行政隶属山西省孝义市杜村乡、南阳乡管辖，仅矿区东北角隶属山西省汾阳市石庄镇管辖。根据山西省非煤矿产资源开发整合工作领导小组文件晋非煤开整字〔2011〕06 号“关于《吕梁市非煤矿产资源进一步开发整合实施方案》的核准意见”批准的资源整合矿，是由原中国铝业股份有限公司山西分公司孝义铝矿柴场矿、山西省孝义市白居庄铝土矿普查区与两矿之间的空白区资源整合而成。根据 2012 年 12 月 27 日，山西省国土资源厅晋非煤采划字〔2012〕0066 号矿区范围划界文件，批准开采矿种为铝土矿，矿区面积为 12.49km²，规划生产能力为 100 万吨/年，开采方式为露天开采。

2018 年 10 月 19 日，山西省国土资源厅以晋国土资行审字〔2018〕801 号文件对矿区范围进行预留期延续，同意划定的矿区范围预留期延长至领取采矿许可证之日，要求其做好矿区内 1 处县级保护文物、5 处未定级文物的保护工作，剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围。

2019 年 7 月 4 日，山西省自然资源厅以晋自然资函〔2019〕839 号文件“关于中国铝业股份有限公司申请调整孝义铝矿柴场铝土矿区开采深度标高的复函”同意为中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区的划定矿区范围批复文件调整开采深度标高由 1258 米-1208 米调整为 1258 米-1056 米，矿区面积为 12.4931km²。

2023 年 4 月，中国铝业股份有限公司山西分公司委托山西地科勘察有限公司编制了《山西省孝义市中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区铝土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》（简称《四合一》），根据《四合一》报告及其评审意见，柴场矿区铝土矿设计利用资源量 548.31 万吨，生产规模由原计划的 100 万吨调整为 50 万 t/a，服务年限 11.0a。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建

设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定及要求，本项目应进行环境影响评价。中国铝业股份有限公司山西分公司于 2022 年 5 月 28 日委托我公司承担中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿 50 万吨/年铝土矿开采项目的环境影响评价工作。

1.1.2 评价任务的由来

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律、法规的要求，本次工程应进行环境影响评价工作。中国铝业股份有限公司孝义铝矿于 2022 年 5 月 28 日正式委托山西清泽阳光环保科技有限公司承担环境影响评价工作。

1.1.3 项目完成情况

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）的规定，本项目属于“七、有色金属矿采选业：10 常用有色金属矿采选 091”，评价类别为环境影响报告书。

接受委托后，我单位立即组织参评人员进行现场踏勘，对工程所在区域的自然环境、社会环境，现有矿山的工程概况、污染源、污染治理设施情况、敏感因素以及改扩建项目的工程内容、拟建场地、排土场等进行了调查了解和资料收集。

我单位首先编制完成了《中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目环境影响评价现状监测方案》，并多次赴现场踏勘和调研，对矿山的有关情况进行了调查，对评价区分布的环境敏感目标进行了一一对应的具体调查，特别是对工程矿山范围内的植被分布、类型、开采地生物生长状况等进行了生态调查，在此基础上按照环境影响评价技术导则的要求及有关技术规定，对评价范围环境空气、水环境、噪声、固废、生态环境进行了环境影响评价，配合业主进行了公众参与调查，对厂址选择可行性进行了全面详实的分析，汇总并编制完成了《中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目项目环境影响报告书》（送审本）。

2023 年 7 月 5 日，吕梁市行政审批服务管理局组织召开了《中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨年铝土矿开采项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）技术审查会，会后评价单位根据技术审查意见对报告进行认真修改，完成了《中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨年铝土矿开采项目环境影响报告书》（报批本），现提交建设单位，报主管生态环境部门审批。

1.2 环境影响评价的工作过程

针对本项目主要环境影响因素，环评工作进行中首先在做好工程分析及环境质量现状调查的基础上，在大气环境影响分析、声环境影响分析、生态环境影响分析等部分结合项目工程和运营特点进行了较充分的分析及论述，并就影响分析结果提出切实可行及具体的环境影响减缓措施。

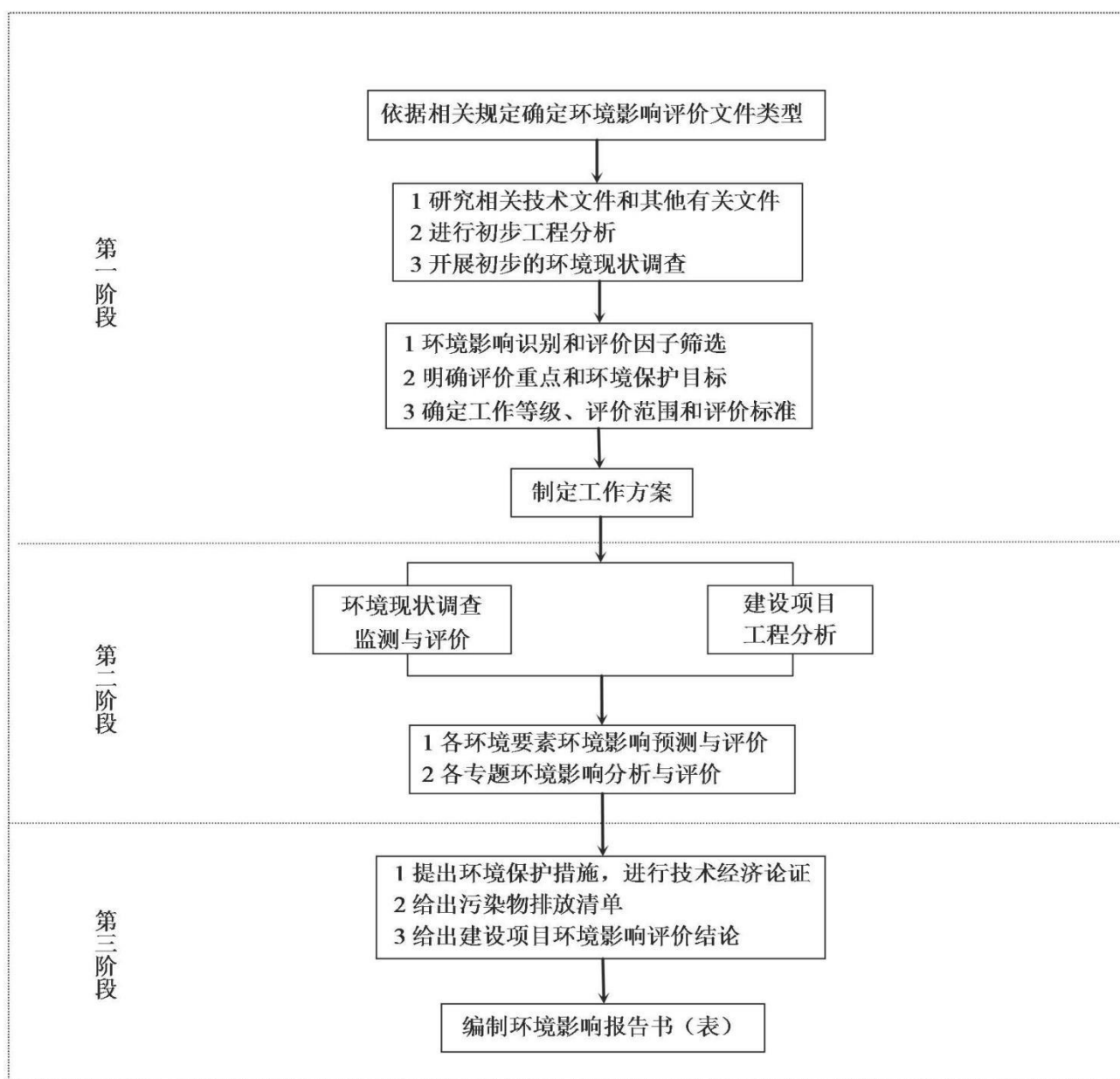


图 1.2-1 环境影响评价工作程序

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策

(1) 国家产业政策

本项目年开采 50 万吨铝土矿石，日采矿石 2000 吨，采用露天开采工艺。未列入《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的鼓励类、限制类和淘汰类，符合国家产业政策。不违背国家产业政策。

(2) 地方产业政策

2018 年 10 月 19 日，山西省国土资源厅以晋国土资行审字〔2018〕801 号文件对矿区范围进行预留期延续，同意划定的矿区范围预留期延长至领取采矿许可证之日。

因此，本项目符合山西省及相关部门的产业政策要求。

(3) 行业部门产业政策

根据《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208 号），铝土矿最小生产规模 6 万吨/年，本项目生产规模 50 万吨/年，符合该文要求。

因此本项目符合行业部门产业政策的要求。

1.3.2 孝义市城市总体规划

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区位于孝义市 292° 方向、直距 27km 处，不在孝义市城市规划范围内。本工程建设不违背孝义市城市规划的要求。

1.3.3 生态功能和生态经济区划

(1) 生态功能区划

本区属于 III 孝义市西部低山水源涵养与生物多样性保护生态功能区及 IA 汾阳西南部土壤保持生态功能小区

III 孝义市西部低山水源涵养与生物多样性保护生态功能区：该区域主要地貌特征为石灰岩中山区，分布于西北部石匣村至南阳、西河底以西，面积约 200km²，海拔 1200～1777m，沟谷切割深度达 300～400m，呈“V”字型，其中薛颀岭海拔 1777m，为市内第一高峰，主要山峰有龙盘山、凤凰岭等。区内普遍出露奥陶纪石灰岩，山峦起伏，山坡阶梯状，沟多切割陡峭，植被发育，属于较强烈的隆起区。该区为孝义市天然林的主要分布区，天然林分布集中，面积大，生长良好，主要为油松林和辽东栎林，水土流失较轻，是孝义市主要的水源涵养区和孝义市重要的生态屏障。行政区划上包括南阳、杜村两乡镇的西部和国营林场范围。该区的主导生态功能为保持和提高源头径流能力与水

源涵养能力，保护生物多样性和保持水土。

目前存在的主要生态环境问题是：局部地区由于人类干扰和迫害，植被覆盖程度较差，导致水土流失较为严重，山体滑坡等地质灾害多发。

III-2 孝义市西部低山丘陵涵养和水土保持生态功能小区

该区域位于孝义市的西部山区，海拔高度 1000~1200 米，年平均降水量 500~550 毫米，年平均气温 7.0~8.5℃，≥10℃积温 2900~3200℃。地带性土壤为褐土。行政区划上主要包括南阳和杜村两乡东部区域，该区西接孝义市国营林场，东界孝义市煤炭、铝土矿开采积聚区，植被主要以天然次生的灌丛和草地为主，森林资源较少，且分布呈斑点状，森林植被要是辽东栎林，本区灌丛生长茂盛，主要由沙棘、虎榛子、土庄绣线菊、二色胡枝子、黄刺玫等，以及批针苔草、白羊草、长芒草、山蒿等草丛和草地，是孝义市主要的畜牧业和林业基地。

该区域存在的主要环境问题：区受人类放牧，开垦等人为干扰较大，农业结构层次较低，如过渡开发，加之地形坡度较大，容易导致植被破坏和水土流失；本区灌丛、草地分布广泛，不合理的放牧容易导致地表植被的破坏，造成生态破坏。

生态环境保护措施与发展方向：加快退耕还林，还草的步伐，牧区采用轮放制；大力发展经济林；加快生态恢复建设步伐，使之成为孝义市的畜牧业基地；开展生物资源的综合开发利用，发展生态产品，提高区域内的土地利用效率；加快发展区域内的生态林业、生态农业。

IA 汾阳西南部土壤保持生态功能小区：该区主要的生态服务功能是土壤保持。主要生态环境问题及成因：①该区中部植被覆盖度较低，且地处低山丘陵区，地面坡度相对较大，致使该区中部大部分区域土壤受到较严重侵蚀，水土流失较为严重，尤以石庄的阳泉、后阳寨、张家庄、东村和下庄以及杨家庄的石狮岭庄、南灵浮、碰磁盆沟和乔家山最为突出。②该区为汾阳市煤矿主要开采区，煤矿在开采过程中产生的煤矸石 由于不合理堆放侵占了大量土地，同时影响了地表植被；煤矸石中的粉尘以及煤产品在运输过程中产生的扬尘，对大气环境造成了污染，部分煤矿的开发还造成了地面塌陷，地表裂缝等地质灾害，据调查，目前因煤炭开采造成的地面塌陷达三十平方公里，采矿造成了地下水位下降，水均衡条件在一定范围内遭到破坏，造成部分村庄人畜饮水困难。③吕梁三泉焦化工业园区位于该区内，园区内主要为一些污染较重的焦化企业，部分企业生产过程中排放的废水废气，对大气环境及地表水环境造成污染。

保护措施：①加强该区水土流失的治理工作，加强植树造林，提高植被覆盖度，尤其在阳城河流域附近水土流失最为严重的区域要加大水土保持工作的力度，种树种草，营造水土保持绿化带，积极推广“一矿治一沟”“一企治一片”的水土保护治理模式。②矿山企业必须履行环境保护，土地复垦等义务，建立矿山环境、土地资源破坏监测、报告和监管制度，发现问题及时处理；鼓励矿山企业在环境保护和污染防治方面加大研究开发，技术改造的投入，采用先进适用的工艺、技术和设备；对因矿产开发而已经造成一些塌陷、裂缝、采空等区域进行勘察与整治，落实矿山生态环境保护与综合治理方案，使生态环境得到恢复。③加大三泉焦化工业园区内各企业“三废”的处理力度，在工业废气治理方面，要努力提高烟尘、苯并芘和二氧化硫的去除率；在水污染治理方面，在加大企业废水处理的的同时，对处理后的废水要进行回用；矿产废渣要合理堆放，少占土地，积极寻求回用途径，实现废物资源化。

该区发展方向：结合该地区的经济农作物的优势，大力发展核桃种植业，实现专业化，规模化种植，逐步把荒山改造成林山、草山、果山，提高该区域植被覆盖度，减少水土流失量，增强土壤保持能力。

为此，评价重点要求中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区对铝土矿开采损毁的土地要进行复垦，对土地塌陷等次生地质灾害及水源枯竭、水质恶化、水土流失等矿山生态环境问题进行勘查与整治，使矿山生态环境得到恢复治理；

（2）生态经济区划

本区属于：ⅢA、中部煤铝工矿型生态经济区及 IVA-1 汾阳西南部煤炭开发及煤化工生态经济区。

ⅢA、中部煤铝工矿型生态经济区：生态经济特征：该区行政区划包括下堡镇、兑镇镇、杜濮镇、西辛庄、阳泉曲镇，以及高阳镇和驿马乡的西部。属优化开发区。该区域位于孝义市东部平原向中部黄土丘陵区过渡地段，主要地貌特征为黄土丘陵，黄土垣地，海拔高度 1000~1150 米，年降水量 450~550 毫米，年平均气温 9.0~10.0℃，无霜期 150~160 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3300~3600℃。该区域广泛分布着褐土，广泛分布于孝义市海拔 750m 以上的石质山区、土石山地、黄土丘陵区、垣地、冲洪积倾斜平原的上部，包括五个亚类，二十四个土属，六十九个土种，是孝义市面积最大的地带性土壤，土壤有机质含量 1.031~1.541%；全氮含量 0.0589~0.0817%；速效磷含量 5.7~15.3ppm；速效钾含量 120.1~141.1ppm。

该区矿产资源十分丰富，分布有孝义市 80%以上的煤矿等工矿企业，以及其他一些相关企业。其社会经济较为发达，人们的生活水平相对较高。在近几十年来，其丰富的矿产资源不仅仅是推动了孝义市经济社会的发展，而且是直接导致孝义市经济较快增长的直接动因。尤其近几年，煤矿等资源产业的发展对整个孝义市的经济发展起到至关重要的推动作用。

该区域存在的主要环境问题：①该区对煤铝、铁资源的大面积、超强度采挖，导致地表裂缝，使原本植被稀少、脆弱的生态环境受到严重破坏，水土流失较为严重；②土壤养分含量较低；③地表严重缺水；④环境污染、生态环境破坏、资源浪费情况十分严重。在过去的几十年里，人们对矿产资源的不合理开采、利用，导致该区域的生态破坏和资源浪费程度的加重。

生态环境敏感性：该区域内地貌为低山丘陵和低山台塬类型，其植被覆盖程度较差，加之由于区内有矿产资源储藏，所以开发利用活动较为频繁，因而进一步加重自然植被的破坏，导致该区土壤侵蚀敏感性程度较为严重，尤其低山丘陵区。同时，该区的生态环境综合敏感性程度也较高，具体划为重度和中度。其中主要矛盾为土壤侵蚀敏感性，其他因素较轻。

生态服务功能类型和保护要求：该区的自然地理条件和人为活动决定了其生态服务功能的类型，即水土保持和生物多样性的保持。保护要求为提高植被覆盖率，保持水土，涵养水分，为保持区域生态功能完整性服务。

产业发展方向和原则：大力发展高效型资源产业，然后进一步带动相关产业的快速发展。在发展的同时要走可持续发展道路，加强资源的保护、提高资源的利用率；对区内的资源型产业，坚持“源头监控、调产治本、企业治污、区域综治”的十六字方针，坚决不准再上任何污染项目，并有计划地逐步淘汰和改造耗能高、污染重的产业与项目，削减排污总量，尽快把排污总量控制在环境容量许可范围之内。在推动煤焦铝铁传统工业上档升级、清洁生产的同时，要转变观念，跳出传统资源产业抓调产，大力发展非资源产业、清洁产业，发展轻工业、制造业、加工业和以现代服务业为主的第三产业，积极鼓励农产品加工等各类高科技含量、高附加值的非资源型项目，逐步降低能源原材料产业在区域经济总量中的比重。具体针对洗煤企业、水泥企业、耐材企业、冶炼企业、化工企业等，对不符合产业政策和环保要求、未经审批的，未能在规定时期内取得排污许可证的予以关停，并且今后不再审批新改扩建的洗煤项目；针对煤矿企业，围绕“六

项治理”，切实改善矿区环境质量。加强生态环境的保护，以及恢复和治理工作。在今后的开发利用中，要限制发展高污染、低效率、高破坏的开发活动。相应地要优化一二三产业的结构比重，增加丘陵经济林的发展和丘陵区杂粮农业的发展，将原来由于煤炭业、铝矿业发展导致的大面积的撂荒耕地得到合理的利用。同时要大搞造林绿化，改善城乡生态环境，建立完善生态补偿机制，推进通道绿化、荒山绿化、村镇绿化和企业绿化，努力营造“大造林、大绿化”的社会氛围。

发展措施：

①加强资源开发利用活动的管理，注重资源的保护和高效利用；注重开发过程中的生态保护和环境保护；从政策和法律等角度去健全管理体系，切实处理好生态保护和经济发展的关系。同时，大力发展生态农业，重点发展农产品深加工等特色农业。②开展黄土丘陵区的水土流失治理工作，加强坝系拦蓄工程、弃渣弃土尾矿拦蓄工程建设，减少水土流失面积。

③大力发展集中供水工程。

IVA-1 汾阳西南部煤炭开发及煤化工生态经济区：本区为重点开发区，该区位于汾阳西南部，地跨 3 个乡镇，包括石庄镇的中部和南部、杨家庄镇的南部和三泉镇的整个区域，总面积 215.32 平方公里，该区年平均气温 8.0℃，年均降水量 460mm，无霜期 130 天左右，该区地貌比较复杂，北部大部分区域为低山丘陵区，在三泉镇带主要为平原区，海拔在 756-1506 米之间，地面坡度为 0-29.43 度，该区地表出露地层大部分为新生界第四系上更新统及第三系松散岩类，土壤类型主要为淡褐土性土，山地褐土和粗骨性褐土。该区的生态系统类型有森林生态系统和农田生态系统，其中森林生态系统分布在西北部区域，植被以疏林灌丛和经济林为主，在西北部中山地带以灌木森为主，主要灌木有沙棘、黄刺梅、胡枝子、榛子、金银花等，并分布着少量的油松、栎类林等；在低山丘陵区主要林木为侧柏、白皮松等，灌木林主要有酸枣、狼牙刺、荆芥等，并分布着以优质核桃、果树为主的经济林，草类植物主要有白羊草和苔草等。农作物以高粱、谷子、玉米、小麦、谷豆为主，野生动物有狼、野猪、狐狸、山羊、野兔等，药用植物主要有黄连、连翘、枸杞、黄芩、党参、苦参、远志等，该区地表河流主要有阳城河与虢义河，该区主要处于位于汾阳西南部土壤保持生态功能类单元，主要的生态服务功能为土壤保持。

该区主要生态问题及其成因为：①该区中部区域植被较少，且地处低山丘陵区，地

面坡度相对较大，致使该区中部大部分区域土壤侵蚀较为严重，尤以石庄镇的阳泉、后阳寨、张家庄、东村和下庄以及杨家庄的石狮岭庄、南灵浮、碰盆沟和乔家山及河流沿岸最为突出；②该区为汾阳市煤矿主要开采区，煤矿在开采工程对地表植被造成了破坏；煤产品在运输过程中产生的扬尘，对大气环境造成了污染，部分煤矿的开发还造成了地面塌陷，地表裂缝等地质灾害，据不完全统计，因煤炭开采造成的地面塌陷面积达 30 多平方公里，采矿造成了地下水位下降，造成部分村庄人畜饮水困难③工业园区内焦化、耐火材料等企业产生的生产废水及废气污染周边的水环境和大气环境。

该区生态环境保护要求为：①加大该区水土流失的治理力度，尤其在阳城河、虢义河流域附近水土流失最为严重的区域，加强植树造林，提高植被覆盖率，有效控制水土流失，营造水土保持绿化带。②煤炭企业应加大对废水处理，扬尘的控制力度，落实矿山生态环境保护与综合治理方案，依法履行土地复垦义务，对已造成的地裂缝、采空区塌陷及滑坡等灾害区域进行针对性整治，加强巡查，防止灾情加重。③对工业园区内的工业企业严格执行达标排放与总量控制，焦化企业完善化产回收、余热利用设施，对煤焦油、粗苯等化产品进行深加工，提高烟尘、苯并芘、氰化物和二氧化硫的去除率，提高废水处理效率及回用率，减少污染物的排放量。

发展方向为：①通过“关小、改中、建大”，推进煤炭资源整合，提高煤炭生产集中度和核心竞争力，以建设国家生态型示范矿井为目标，减少生产环节中污染的产生，提高产品的附加值以及煤矸石的综合利用率②继续加强三泉焦化式业园区的建设，以做强做大为核心，发展煤化工产业，提高煤炭资源的综合利用效率与产品的附加值，走循环经济道路，使煤焦产业形成煤焦-化-电-建材-供热链条，使之成为集煤、焦、化和发电为一体的大型焦化业生产基地，成为汾阳市“黑（煤炭）”“白（酿酒）”两大产业的黑色龙头③禁止在河流两岸进行影响河流水质和破坏植被的建设活动，结合该地区的经济作物的优势，按照统筹安排发展农业的原则，大力发展核桃种植业，实现专业化、规模化种植，逐步把荒山荒地改造成林山、草山、果山、减少水土流失量，提高该区植被覆盖率。

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区随着生产能力的增大，减轻了对周边环境的污染，在切实做好各项环评规定的污染防治措施、水土流失治理及生态恢复措施后，符合孝义市生态功能区划和孝义市生态经济区划的相关要求。

1.3.4 与绿色矿山规范性分析

本项目为铝土矿，与有色金属行业绿化矿山建设规范（DZ/T 0320-2018）符合性分析具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目与冶金行业绿化矿山规范（DZ/T 0319-2018）符合性分析

《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）		本项目建设要求	符合性
矿区环境	矿区功能分区布局合理，矿区应绿化、美化，整体环境整洁优美。 厂址选择合理，尾矿库和排土场应选择渗透性小的场地，防止对地下水的污染。设计应符合等规定的要求生产、运输、贮存等管理规范有序。	本矿工业场地为租用中国铝业股份有限公司孝义铝矿工业场地（该单位为本矿的上级单位），不再单独建设工业场地。本项目矿区黄土层的渗透系数不大于约为 10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m。为此评价按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定要求外排土场的场底和两侧采取黄土压实的防渗措施。原矿运输采用新能源汽车并汽车加盖篷布	符合
资源开发方式	资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对资源环境破坏，选择资源节约，环境友好型开发方式。 在“坚持保护和合理开发利用原则”基础上，根据资源赋存状况、地质条件、生态环境特征等条件，因地制宜选择合理的开采顺序、开发方法。优先选择资源利用率高、废物产生量小、水重复利用率高，且对矿区生态破坏小的工艺技术与装备，符合清洁生产的要求。 在开采主要矿产的同时，对具有工业价值的共生和伴生矿产应统一规划、综合开采、综合利用、防止浪费；对暂时不能综合开采或应同时采出而暂时还不能综合利用的矿产，应采取有效的保护措施。 应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山压占和损毁土地。	本项目已经编制完成《四合一》，评价要求矿方严格按照《四合一》进行开发利用和生态环境保护与治理；根据矿区主要赋存状况，设计采用露天开采，但不采取爆破工艺，采用机械采矿，实施分台阶开采，资源利用率相对较高，废物产生量较小，废水全部回用不外排。根据四合一报告及评审意见书，本矿伴生山西式铁矿，在回采铝土矿时同时回采。 并严格执行“边开采、边治理、边恢复”的原则，以减轻开采对区域生态环境的破坏，服务期满后，对工业场地、排土场、采掘场、表土堆存场等场地进行土地复垦，复垦率达到 100%	符合
资源综合利用	综合开发利用共伴生矿产资源；按照减量化、资源化的原则，科学利用固体废物、废水资源，发展循环经济。	根据四合一报告，本矿区伴生矿产有硬质耐火粘土矿、山西式铁矿，铝土矿石中伴生矿产有稀有、稀散、稀土元素，在回采铝土矿时同时回采。剥离物送外排土场。矿坑涌水经水泵全部送往矿坑水处理站进行处理，处理后出水全部回用于生产；生活污水经污水处理站处理后全部回用于绿化、洒水以及生产用水。全矿废水综合利用率 100%。	符合

节能 减排	建立矿山生产过程中能耗体系，通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品的能耗、物耗和水耗，减少“三废”排放。	矿坑水处理后全部回用，减少水资源用量，实现废水的零排放。	符合
科技创新与 数字化矿山	建立科技研发队伍，推广转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业绿色升级。建设数字化矿山，实现矿山企业生产、经营和管理信息化。	建设数字化矿山，实现了矿山企业生产、经营和管理信息化	符合
企业管理与 企业形象	应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。应建立质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，确保对质量、环境、职业健康与安全的管理	评价要求矿山建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度建立质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，确保对质量、环境、职业健康与安全的管理。	符合

1.3.5 与《山西省自然资源厅关于优化非煤矿产资源管理促进非煤矿业高质量发展的指导意见》（晋自然资发〔2022〕43 号）符合性

本项目为铝土矿，与《山西省自然资源厅关于优化非煤矿产资源管理促进非煤矿业高质量发展的指导意见》（晋自然资发〔2022〕43 号）符合性分析具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目与山西省自然资源厅关于优化非煤矿产资源管理促进非煤矿业高质量发展的指导意见要求的符合性分析

序号	意见要求	本项目情况	符合性分析
1	进一步提升资源利用效率。加强对共生矿产资源及尾矿、废渣的综合回收利用、就地转化，鼓励产业链企业联动配合，推动矿产资源探、采、选、冶及精深加工有机结合，建立规模化、成体系、集聚高效的铁、铝土矿、铜（多金属）、建材（砂石土）集中开采区和产业园区，推进非煤资源利用方式根本转变，做到集约利用、提高产出。	本项目为开采铝土矿，伴生矿为耐火粘土矿和山西式铁矿，四个一方案已制定伴生矿开采方案，本矿为中国铝业股份有限公司河津铝厂的配套矿山，满足铝土矿的集约利用。	符合
2	进一步推动矿区综合治理。全面推广视频监控、人员定位、动态巡查，及时消除安全隐患，夯实安全发展基础。积极推动充填式开采，大力推动矿山地质灾害防治。督促矿业权人全面履行矿山环境治理恢复义务，促进矿区生态环境持续改善。科学处理废渣废水，从源头上减少生态污染	本矿已编制“四合一”方案，要求严格按照“四合一”方案进行矿山环境治理恢复。	符合
3	坚持源头管控，严格准入。全面落实安全生产准入，新建及改扩建矿山最低生产建设规模要达到国家及我省有关标准。繁峙县（国家级重点县）及灵丘县、代县、浮山县、襄汾县（4 个省级重点县）的新建、改扩建铁、铜、铅、锌等主要矿种地下矿山规模不小于 30 万吨/年、地下金矿不小于 6 万吨/年、露天采石场不小于 50 万吨/年；其余地区其他矿种最低生产建设规模按照《山西省矿产资源总体规划》执行	本项目为露天铝土矿开采，开采规模为 50 万吨/年，满足《山西省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》中不低于 10 万吨/年的要求。	符合

4	重点矿区。统筹战略性非煤矿产重点矿区，有序推进重点矿区内的整合优化，集约开发和高效利用。(1)铁矿区：灵丘、五台一代县、岚县—娄烦、古交、左权—黎城、襄汾—翼城、平顺。(2)铝土矿区：河曲—保德、宁武—原平、兴县、中阳—临县、汾阳—孝义、交口—汾西、灵石—霍州、阳泉、沁源、平陆。(3)铜矿区：中条山、垣曲、灵丘。依托资源禀赋、产业基础及大集团优势，明确产业园区建设方案，实现资源就地转化，高效利用。	本项目为露天铝土矿开采，位于吕梁市孝义市位于重点矿区内，依托中国铝业股份有限公司的集团优势，实现资源就地转化，高效利用	符合
5	大力推进共伴生矿产的综合利用。按照综合勘查、综合开采、综合利用的原则，加强对共伴生矿产资源的综合开发利用。铝土矿的共生矿产（耐火粘土、高铝粘土、硬质耐火粘土、山西式铁矿等）应逐层开采、分类处置，铝土矿的伴生矿产（镓）应分级利用，充分回收。煤炭资源下部的铝土矿资源，按照我省有关政策，有序开发，合理开采。	本项目为开采铝土矿，伴生矿为耐火粘土矿和山西式铁矿，伴生元素为镓，四个一方案已制定伴生矿开采方案，伴生元素镓的利用由河津铝厂采取综合回收措施后利用	符合

1.3.6 与《铝行业规范条件》符合性

本项目为铝土矿，与《铝行业规范条件》中矿山开采的要求符合性分析具体见表 1.3-3

表 1.3-3 本项目与铝行业规范条件要求的符合性分析

序号	意见要求	本项目情况	符合性分析
1	铝土矿开采、氧化铝、电解铝和再生铝生产须符合国家及地方产业政策、矿产资源规划、环保及节能法律法规和政策、矿业法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求	本项目为露天开采铝土矿，为资源整合项目，合国家及山西的产业政策。	符合
2	矿山企业须依法取得采矿许可证和安全生产许可证，采矿权人应按照批准的开发利用方案、初步设计和安全设施设计进行矿山建设和开发，严禁无证开采、乱采滥挖和破坏环境、浪费资源。氧化铝、电解铝企业应按照国家有关规定经有关部门备案，氧化铝企业应落实铝土矿资源、赤泥堆存等外部条件，电解铝企业应落实氧化铝、电力、水资源长期稳定供应。鼓励电解铝企业通过重组实现水电铝、煤电铝或铝电一体化发展。鼓励再生铝企业靠近废铝资源聚集地区布局。	本矿已取得划界文，正在办理采矿许可证，目前本矿处于停产状态，未进行开采； 本矿已编制完成“四合一”	符合
3	铝土矿企业的开采回采率、选矿回收率和综合利用率等三项指标应符合原国土资源部颁布的《关于锰、铬、铝土矿、钨、钼、硫铁矿、石墨和石棉等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（2014 年第 31 号）中的相关要求。堆积型铝土矿生产单位产品取水量定额应满足《取水定额 第 17 部分：堆积型铝土矿生产》（GB/T18916.17）中规定的新建企业取水定额标准。鼓励贫富兼采以及提高开采回采率、选矿回收率、综合利用率新	本项目为露天铝土矿开采，开采规模为 50 万吨/年，回采率为 95%，满足铝土矿 92%的要求。	符合

	技术应用。		
4	企业应取得生态环境主管部门的环境影响评价报告的批复并通过验收，应遵守环境保护相关法律、法规和政策，应建立、实施并保持满足 GB/T24001 要求的环境管理体系，并鼓励通过环境管理体系第三方认证。	本项目正在办理环境影响评价手续。	符合
5	铝土矿企业应按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320）要求，开展绿色矿山建设，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，贯彻“边开采、边治理”的原则，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案、矿山生态环境保护与恢复治理方案，切实履行矿山地质环境保护与土地复垦等责任义务，及时开展矿山生态环境治理和地质环境恢复，复垦矿山占用土地和损毁土地。	本项目为开采铝土矿，符合《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320）要求，本矿已编制完成“四合一”，按要求进行矿山生态环境治理和地质环境恢复。	符合
6	企业须依法取得排污许可证后，方可排放污染物，并在生产经营中严格落实排污许可证规定的环境管理要求。固体废物贮存、利用、处置应当符合国家有关标准规范的要求，严格执行危险废物管理计划、申报登记、转移联单、经营许可等管理制度，并应通过全国固体废物管理信息系统如实填报固体废物产生、贮存、转移、利用、处置的相关信息，防止二次污染。	本项目正在办理环境影响评价手续，待环评手续批复后，再依法办理排污许可证，并按环评要求对固体废物和危废进行处置	符合
7	企业两年内未发生重大或者特别重大环境污染事件和生态破坏事件	本矿为停产矿山，正在进行资源整合，近两年未生产	符合

1.3.7 与《吕梁市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

2022 年 4 月 29 日，吕梁市人民政府办公室发布《吕梁市“十四五”生态环境保护规划》（吕政办发〔2022〕21 号）。结合该条例的生态保护相关内容，评价对照做出如下符合性分析，具体见表 1.3-4。

表 1.3-4 本项目与《吕梁市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析一览表

《吕梁市“十四五”生态环境保护规划》		本项目情况	符合性
1	强化非道路移动机械管理。持续推进完善非道路移动机械摸底调查和备案工作，加强非道路移动机械排放控制区管控，提高对控制区内作业的工程机械污染物排放的监督抽查频率。加强部门非道路移动机械联合执法监管。推进排放不达标工程机械清洁化改造，逐渐推进老旧工程机械、老旧农业机械淘汰。 提高扬尘精细化管理水平。全链条、全作业面、标准化管控施工、矿山、道路、堆场扬尘。全面推行绿色施工，将扬尘管理工作纳入建筑市场信用管理体系。严格渣土运输车辆规范化管理，采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车。	本矿非道路移动机械全部采用达到国三标准的机械，矿山采区及运输道路定期进行洒水，矿石和废弃土石方运输采用密闭厢式货车。	符合
2	强化河流生态管控与水生态保护修复工作，加强水生态监测基础设施建设，全面开展水生态健康评价和生态修复，建立流域水生态保护管理和制度体系。严格落实生态保护红	本项目矿井水和生活废水经处理后全部回用，无废	

	线及河湖岸线管控要求，加强河湖水系连通，提高水体流动性和自净能力。推进沿河（湖、库）两岸退耕还林还湿，建设植被缓冲带和隔离带，汾河及入黄主要支流沿岸堤外 50 米、其余支流堤外 30 米范围内实施植树种草增绿，保护水域湿地空间。针对湿地、横泉水库等水源涵养区、汾河干流（吕梁段）、黄河干流（吕梁段）等水域及其缓冲带等重要生态空间，坚持生态优先，遵循保护优先、自然恢复为主的原则，科学设计水生态保护修复任务，使生态功能遭到破坏的河湖逐步恢复水生动植物，形成良好的生态系统。重点实施汾河流域（吕梁段）、三川河流域水生态保护与修复，打造沿汾河、三川河生态走廊	水外排，不会对虢义河和春坪河造成影响。	
3	防范工矿企业用地新增土壤污染。推动实施绿色化改造。鼓励土壤污染重点监管单位因地制宜实施管道化、密闭化改造，重点区域防腐防渗改造；以及物料、污水、废气管线架空建设和改造，从源头上消除土壤污染。严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本项目设置了土壤专项评价，对危废暂存间、矿坑水处理站采取重点防渗措施，并制定了土壤和地下水的自行监测计划	符合
4	推进地下水污染风险管控与防渗改造。强化地下水环境质量目标管理。推进工业集聚区地下水污染风险管控。根据工业集聚区（以化工产业为主导）地下水环境状况调查评估等结果，对环境风险不可接受的，实施地下水污染风险管控，阻止地下水污染扩散，加强风险管控后期地下水环境监管。到 2025 年，完成一批重点区域工业集聚区（以化工产业为主导）地下水污染风险管控工作。开展报废矿井及钻井封井回填。控制危险废物填埋场地下水污染。根据渗漏检测层渗漏量、地下水监测等结果，发现地下水污染的，应采取管控措施。对高风险的化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域开展必要的防渗处理。	本项目制定了地下水跟踪监测计划，加强了对地下水的环境的监管	符合

经分析，本项目的建设符合《吕梁市“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

1.3.8 与《山西省汾河保护条例》符合性分析

2022 年 1 月 23 日，山西省十三届人大六次会议表决通过《山西省汾河保护条例》，2022 年 3 月 1 日起实施，该条例相关规定如下：

第二十条 汾河流域严格限制地下水开采。

第二十四条 用水单位应当配套建设用水计量和监测设施，严格执行用水定额。用水量超过用水定额的，应当限期实施节水改造。工业企业应当采取循环用水、一水多用等措施，提高水的重复利用率。

第三十条 汾河流域实施水污染物入河排污总量控制制度和排污许可制度。

依照法律规定实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称

排污单位），应当按照规定申请取得排污许可证；未取得排污许可证的，不得排放污染物。

第四十条 汾河流域禁止下列行为：

（一）向水体排放医药、生物制品、化学试剂、农药、石油炼制、焦化和其他有毒有害的工业废水；

（二）在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、机具、容器、包装物；

（三）向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废物；

（四）在流域沿河滩地和岸坡倾倒、堆放、存贮、填埋垃圾等固体废物或者其他污染物；

（五）使用国家明令禁止的农药，随地丢弃农药包装物；

（六）生产、销售、使用含磷洗涤剂；

（七）运输危险化学品穿越饮用水水源保护区；

（八）法律、法规禁止的其他行为。

本矿已经取得取水许可证，矿坑水处理后综合回用，提高利用率；本矿废水不外排；不向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废物，不使用农药，不在水体清洗车辆、机具等，也无其他汾河流域禁止的行为。因此，本项目运营符合《山西省汾河保护条例》相关规定。

1.3.9 与《吕梁市“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》符合性

表 1.3-5 与《吕梁市“十四五”“两山六河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》符合性分析

规划要点	本项目情况	符合性
加强矿山生态修复治理。实行“谁破坏谁治理”，足额计提矿山环境治理恢复基金用于生态修复治理，开展复绿、治污、植被恢复和森林抚育等工程，全面推进历史遗留废弃矿山的地质环境治理和修复重点工程，严格落实主体灭失矿山生态修复的属地责任。按照“谁治理、谁受益”原则，鼓励社会资本开展历史遗留矿山生态修复，支持矿山生态修复专业化企业发展。积极推进绿色矿山建设，制定绿色矿山标准，在资源富集、矿山分布集中区域建设绿色矿业发展示范区。到 2025 年历史遗留矿山环境综合治理率实现大幅提升。	矿方已编制“四合一”。环评要求在开采时采取“边开采、边复垦”的措施，本矿的建设符合《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320）要求。	符合
加强水生态保护修复。在重要河流干流、重要支流和重点湖库周边划定生态缓冲带，汾河及入黄主要支流沿岸	本项目矿井水和生活废水经处理后全部回用，无废水外排，	

堤外 50 米、其余支流堤外 30 米范围内实施植树种草增绿，保护水域湿地空间。对不符合水源涵养区、水域、河湖缓冲带等保护要求的人类活动进行整治。因地制宜恢复水生植被，探索恢复土著鱼类和水生植物。重点实施汾河流域吕梁段、三川河流域水生态保护与修复，打造沿汾河、三川河生态走廊	不会对虢义河和春坪河造成影响。	
继续推进交通运输结构调整。加大运输结构调整力度，开展公铁、空陆联运创新示范工程，加快推进物流园区及大型工矿企业铁路专用线等“公转铁”重点项目建设，推动全市大宗货物年货运量 150 万吨以上的大型工矿企业和新建物流园区修建铁路专用线，推动大宗货物及中长距离货物运输向铁路有序转移。新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。加快煤矿铁路专用线建设，推进兴县赵家塔铁路专运线、临县车赶集运站、临县林家坪集运站、临县白文集运站、汾西荣欣矿区专运线等战略装车点项目和瓦日铁路与孝柳铁路连接线项目建设。推广铁路集装箱等绿色运输方式，出省煤炭、焦炭等实现铁路运输。到 2025 年，具有铁路专用线的大型工矿企业和新建物流园区，大宗货物运输比例达到 80% 以上。 积极推动机动车换代升级。加大新能源或清洁能源车辆推广力度，鼓励城市内物流配送、公务用车、环卫等车辆采用新能源或清洁能源汽车；加快充换电基础设施建设，科学布局充换电基础设施，提升充电基础设施服务水平。加快国四及以下营运类柴油车和老旧车淘汰。 深化非道路移动源污染防治。建立非道路移动机械使用备案制度，禁止使用未登记编码的非道路移动机械。扩大禁止使用高排放非道路移动机械区的范围，市建成区禁止使用国三以下标准非道路移动机械。秋冬季节期间加强对进入禁止使用高排放非道路移动机械区域内作业的工程机械监督检查，禁止超标排放工程机械使用，消除冒烟现象。加快新能源非道路移动机械的推广使用，鼓励铁路货运、物流园区新增和更换的岸吊、场吊、吊车等作业机械，主要采用新能源或清洁能源机械。	本项目的原矿全部由汽车运至孝义铝矿的工业场地进行加工后由铁路运至河津铝厂进行加工； 矿方在矿区采区门口处设置了车辆清洗装置，确保车辆清洁上路，同时，运输车辆全封闭；运输道路全部硬化，定期维护，并定期洒水降尘，有效抑制了道路扬尘污染。 矿区内的非道路移动机械均采用达到国三标准的机械，并进行备案。	符合

1.3.10 与《山西省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚行动实施方案》符合性

2023 年 4 月 25 日，山西省生态环境保护委员会办公室发布“关于印发《山西省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治、柴油货车污染治理攻坚行动实施方案》的通知”（晋环委办发〔2023〕2 号）。结合该条例的生态保护相关内容，评价对照做出如下符合性分析，具体见表 1.3-6。

表 1.3-6 与山西省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治、柴油货车污染治理攻坚战行动实施方案符合性分析

序号	方案要点	本项目情况	符合性
1	精准补齐工矿企业、物流园区铁路专用线短板、提升“门到门”服务质量。新建及迁建煤炭、矿石、焦炭大宗货物年运量 150 万吨以上的物流园区、工矿企业，原则上要接入铁路专用线或管道。年货运量 150 万吨以下的中小煤矿或工矿企业聚集区，统筹布局铁路煤炭集运站或物流基地。	本项目的原矿全部由汽车运至孝义铝矿的工业场地进行加工后由铁路运至河津铝厂进行加工。	符合
2	持续推进非道路移动机械编码登记，排查工地、工矿企业、物流园区以及机场、铁路货场等场所未编码机械，做到发现一台、编码一台、管控一台，确保机械类型、数量全覆盖。2025 年，各市完成城区工程机械环保编码登记三级联网，做到应登尽登。	矿区内的非道路移动机械均采用达到国三标准的机械，并进行备案。	符合
3	督促本行业施工单位(工程建设单位)、机械使用单位，在进入施工现场或本场所机械投入使用前，向所在地县级生态环境部门登记报备计划使用的非道路移动机械相关信息，同时报送行业主管部门。实行机械进、出场(厂)登记，同时建立机械使用管理台账。	矿区内的非道路移动机械均采用达到国三标准的机械，并在县级生态环境部门进行备案，同时建立机械使用管理台账。	符合
4	省内机场、铁路货场，以及各市辖区火电、钢铁、煤炭、焦化、建材、矿山等工矿企业、物流园区新增或更新的作业车辆和机械应力争全部使用新能源或清洁能源。推动机场在用场内车辆或机械电动化替代，太原武宿机场场内车辆或机械电动比例力争不低于 50%。鼓励各市制定老旧非道路移动机械更新淘汰计划，逐步淘汰国一及以下排放标准工程机械(含按非道路排放标准生产的非道路用车)，具备条件的可更换国四及以上排放标准的发动机。	矿区内的非道路移动机械均采用达到国三标准的机械，并在县级生态环境部门进行备案。	符合

1.3.11 与《山西省矿产资源总体规划》符合性**(1) 规划环评的编制与审查情况**

2022 年 9 月，由山西人和致远环境咨询有限公司编制完成了《山西省矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》；2022 年 11 月 30 日生态环境部以环审〔2022〕192 号文出具了“关于〈山西省矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书〉的审查意见”。

(2) 规划环评的环保要求

规划环评在对山西省生态环境整体状况、主要矿产资源开采区域生态环境质量现状分析基础上，充分衔接山西省生态环境分区管控成果，开展了“十三五”期间山西省矿产资源规划实施情况调查和环境影响回顾性评价，明确了现状存在的主要

生态环境问题及解决方案，分析了与相关规划的协调性，开展了水土资源、生态环境承载力分析，提出了《规划》优化调整建议以及预防或者减轻不良环境影响的对策措施。

（3）符合性分析

根据前文分析，本项目矿山为铝土矿，所采资源属于《山西省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》重点开采矿种，满足《山西省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》要求。

本项目与规划环评提出的“生态环境准入清单”符合性分析见表 1-1，与规划环评审查意见的符合性分析见表 1.3-2。

本项目矿坑涌水经处理后全部综合回用，不外排。针对性提出了土地复垦和生态治理、恢复措施，均满足规划环评及审查意见要求。

表 1.3-7 本项目与铝土矿开采行业准入要求的符合性分析

序号	准入要求	本项目情况	符合性分析
1	重点矿区内新建矿山不低于 10 万吨/年	本项目位于孝义铝土矿重点矿区，开采规模为 50 万 t/a	符合
2	露天开采回采率 $\geq 92\%$	本项目回采率为 95%以上	符合
3	矿石储运应设置封闭储存设施	本项目利用孝义铝矿现有工业场地，原矿采用全封闭储矿场，并配置了可覆盖全场的固定式喷淋装置	符合

本项目与规划环评审查意见的符合性分析见表 1.3-8。

表 1.3-8 本项目与规划环评“生态环境准入清单”的符合性分析表

清单类型	准入内容	本项目协调性	符合性
空间布局约束	1、禁止属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的“淘汰类”矿产资源勘查开发项目，禁止属于《外商投资产业指导目录》（2017 年修订）“禁止外商投资产业目录”中的矿产资源勘查开发项目；限制属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的“限制类”矿产资源勘查开发项目，限制属于《外商投资产业指导目录》（2017 年修订）“限制外商投资产业目录”中的矿产资源勘查开发项目。 2、禁止属于《市场准入负面清单》中的禁止准入类的项目，或者属于限制准入类，但未按照法律、行政法规和有关规定，经过审批或其他方式的行政确认的勘查开采项目。 3、禁止位于本次环评划定的禁止勘查开采区内，或者位于其他管控区内但未严格按照本次环评提出的相应管控要求进行勘查开发的项目。 4、禁止不在勘查、开发规划区块内的勘查开发项目。 5、禁止不能满足自然资源部对相关矿种的“三率”最低指标要求的采选项目。 6、限制开采矿种：限制开采高硫煤、高灰煤、低发热量煤炭资源；禁止勘查开采矿种：禁止将优质石灰岩、白云岩等作为普通建筑石料开采；禁止开采可耕地用砖瓦粘土；禁止在河道内开采砂金。 7、新建矿山准入条件：新建矿山必须符合绿色矿山建设标准；拟设置采矿权的资源储量规模为大型的非煤矿山、大中型煤矿所依据的地质勘查程度应达到勘探，其他矿山应当达到详查及以上程度（“第三类矿产”除外）；符合矿产资源开发布局、总量控制要求；矿山设计开采规模、服务年限必须与矿床（区）资源量规模相适应，符合最低开采规模标准，严禁大矿小开、一矿多开，原则上建筑石料用灰岩等第三类矿产不得新建小型规模矿山；采矿方法、选矿工艺及设备必须科学、先进、安全和环保，“三率”能达到规定要求，对共伴生矿产有综合开发利用方案或保护措施；具备与矿山开采规模相配套的人才、资金、技术和管理资质条件。 8、禁止位于国家规划矿区、重点矿区内的项目，项目建设不符合矿区总体规划、矿区总体规划环境影响评价的相关要求，及未取得建设项目环境影响评价批复文	1、本项目属于露天铝土矿，属于资源整合矿井。本项目不属于限制类、禁止类项目。 2、本项目不属于《市场准入负面清单》中的禁止准入类和限制准入类项目。 3、本矿位不在禁止开采区内。 4、本矿位于《规划》中。 5、本项目满足铝土矿的“三率”最低指标要求。 6、本矿开采矿种为铝土矿。 7、本矿为资源整合矿井，不属于新建矿山。本次开采设计对伴生矿设计了回采方案；本矿采矿方法可行、安全，“三率”能达到规定要求。 8、本项目符合山西省矿区总体规划环评相关要求。 9、本矿已编制“四合一方案”。 10、本项目符合《山西省主体功能区规划》、《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案》、各级《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》和《土壤污染防治行动计划》要求，符合国家产业政策要求。 11、本矿不处于地质灾害危险区；本矿不属于新建露天矿山。 12、本项目不在港口、机场、国防工程设施	符合

	件的勘查开采项目。 9、禁止未按照《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号），编制“矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案”的开采项目（在山西省境内从事矿产资源开发活动，需要省级自然资源管理部门审批监管的矿业权人（煤层气除外））。 10、禁止不符合《山西省主体功能区规划》、《山西省生态功能区划》、《山西省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案》、各级《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》和《土壤污染防治行动计划》、各级产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划、区域污染物总量管控要求、各级区域达标规划等的勘查开采项目。 11、禁止在地质灾害危险区开采矿产资源，限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源；重点区域原则上禁止新建露天矿山建设项目；禁止抽取难以更新的地下水用于需要取水的地热能开发利用项目。 12、非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在下列地区开采矿产资源：（1）港口、机场、国防工程设施圈定地区以内；（2）重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；（3）铁路、重要公路两侧一定距离以内；（4）国家规定不得开采矿产资源的其他地区。	圈定地区以内，重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近，以及铁路、重要公路两侧一定距离以内开采矿产资源。	
污染物排放管控	1、禁止废水、废气、噪声和固废未达标排放，不符合主要污染物总量控制要求的勘查开采项目。 2、禁止土壤环境污染影响、生态治理措施不符合相关法律、规范要求的勘查开采项目。	1、本矿废水、废气、噪声和固废达标排放；满足总量控制要求。 2、本次提出了针对性的土壤环境污染措施和生态保护、修复措施，要求矿方在开采中严格落实。	符合
环境风险防控	禁止未编制突发环境事件风险应急预案，未执行环境风险防控措施的勘查开采项目。	矿方已委托编制突发环境事件风险应急预案。	符合
资源利用效率要求	1、水资源利用、地下水开采要求：（1）禁止未按相关要求引水、截水、取水的勘查开采项目；（2）工业用水应当采用先进技术、工艺和设备，增加循环用水次数。	1、本矿已进行了水资源论证和正在编制水环评；本矿矿坑涌水和雨水处理后全部回用。	符合

数，提高水的重复利用率。禁止矿井水未综合利用，洗煤废水未循环利用、初期雨水未处理回用的勘查开采项目；（3）新建、扩建、改建建设项目，节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。自建供水设施的单位应当加强供水设施的维护管理，减少水的漏失；（4）限制地下水超采区内的矿产资源开发活动。	2、本矿租用孝义铝矿现有的工业场地，不设工业场地。	
2、能源利用要求：禁止使用不符合现行规范要求能源的勘查开采项目。		

表 1.3-9 本项目与规划环评审查意见的符合性分析表

序号	规划环评审查意见	本项目协调性	符合性
1	坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的大中型矿山比例、矿山“三率”（开采回采率、选矿回收率、综合利用率）水平、绿色，矿山比例等绿色开发的相关目标和指标作为《规划》实施的强约束。《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”水平标准，在符合国家相关规定的基础上，矿山“三率”达标率达到 85%以上，推动提升煤层气（煤矿瓦斯）采收率和利用率，煤层气地面抽采采收率达到 50%以上，致密砂岩气地面抽采采收率达到 40%以上，抽采利用率达到 90%，煤矿瓦斯利用率达到 50%。合理确定布局、结构、规模和开发时序，严格落实《规划》提出的全省矿山总数控制在 3200 个以内、大中型矿山比例达到 35%等要求，新建矿山必须达到绿色矿山建设要求，2025 年底前全省绿色矿山创建率力争达到 70%。统筹能源安全，落实煤炭等能源保供要求。加快结构调整和转型升级，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色低碳发展要求，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现。	本矿不占用禁止开发的区域；本项目建成运营后，废气经处理后可实现达标排放，对周围大气环境质量影响较小；本项目运营期矿坑水和雨水经处理后全部回用；本矿山达到绿色矿山要求。	符合
2	严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。针对与生态保护红线存在在问重叠的 6 个能源资源基地、20 个国家规划矿区、31 个重点勘查区和重点开采区等进行优化，确保满足生态保护红线管控要求。针对与自	根据前文分析，本项目满足吕梁市生态管控要求；本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、泉域重点保护区等重要环境敏感区。	符合

	然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等生态环境敏感区存在重叠的 141 个勘查规划区块、58 个开采规划区块、19 个国家规划矿区、15 个重点勘查区和重点开采区等，在矿业权设置时优化开发布局和开采方式，确保符合生态敏感区管控要求。		
3	严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》提出的全省煤炭产能总量控制和 25 个重点矿种矿山最低开采规模要求。切实提高大中型矿山比例，加大落后产能和小型矿山的淘汰力度，依法关闭资源和环境破坏严重、限期整改仍不满足环保、安全等标准要求的矿山，促进矿区、矿山绿色低碳转型发展。重点区域不再规划新建露天矿山，禁止在河道内开采砂金，限制开采高硫、高灰、低发热量的煤炭资源。严格尾矿库的新建和管理，确保符合相关要求。	本项目为资源整合矿山，不属于新建矿山，不违背《山西省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》中开采规模要求。	符合
4	严格环境准入，保护区域生态功能。落实山西省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等要求，与大气环境优先保护区、水环境优先保护区、土壤环境优先保护区等存在空间重叠的现有矿业权、勘查规划区块、开采规划区块，应严格执行相应管控要求，控制勘查、开采活动范围和强度。落实绿色勘查、绿色开采及矿山环境保护、生态修复相关要求，严控露天开采，避免加重地下水位下降、煤矸石堆存等生态环境问题。	本项目符合山西省和吕梁市生态管控要求，项目的建设总体符合《绿色矿山建设规范》要求；评价提出了针对性生态保护和修复要求，要求矿方在运营中严格落实。	符合
5	加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，制定分区域、分矿种的矿山生态修复和环境治理方案。强化矿山关闭的生态环境保护要求，明确污染治理、生态修复的任务、要求和措施，确保“十四五”规划期矿山生态修复治理面积达到 240 平方公里。统筹推进采煤沉陷区、历史遗留矿山的综合治理，加快矸石山处理处置，对可能造成地表沉陷、地下水位下降、重金属污染等环境问题的矿区，应进一步优化开发方式，加大治理投入。	本项目在全面调查矿区生态环境的基础上，根据行业特征，针对性提出了土地复垦和生态治理、恢复措施。	符合
6	加强生态环境保护监测和预警。明确责任主体、强化资金保障，推进重点矿区建立涵盖生态、地表水、地下水、土壤等要素的长期监测监控体系。在用尾矿库 100% 安装在线监测装置，组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。	评价针对性提出了生态、地下水、土壤环境影响跟踪监测计划。	符合

1.3.12 山西省水土保持规划

根据《山西省水土保持规划》（2016-2030），柴场矿区不在山西省水土流失重点治理区。

本项目建设过程中，对历史留存的生态破坏区域进行生态恢复治理，解决开采的生态欠账问题，有利于恢复矿区范围内的水土流失情况，同时本项目在开采过程中严格按照《四合一》对区域矿产进行合理有序开发和矿山生态恢复，在很大程度上提高区域水源涵养能力，防治水土流失。因此符合《山西省水土保持规划》（2016-2030）的要求。

本项目与山西省水土保持规划中水土流失重点治理区分布图的的相对位置关系见图 1-4。

1.3.12 与“三线一单”符合性分析

1.3.12.1 生态保护红线

本项目铝土矿所在地位于孝义市292°方向直距27km处的杜村乡温家垣村-南阳乡柴场村-汾阳市石庄镇原家庄村一带，根据孝义市自然资源局关于中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区范围与各保护区重叠情况的核查说明（孝自然资报〔2022〕344号）和汾阳市自然资源局关于中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区范围（汾阳镜内）与各保护区重叠情况的核查说明（汾自然资发〔2022〕383号），本项目矿区不在地质遗迹保护范围、集中饮用水水源保护区、泉域重点保护区范围、汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围，吕梁市河道和水库保护区范围、不可移动文物、自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家公益林、二级国家公益林、I级、II级保护林地、山西省公益林、地质公园、风景名胜区等环境敏感区范围内。

因此本项目不在生态红线范围内。

1.3.12.2 环境质量底线

①环境空气

吕梁市生态环境保护委员会办公室关于2022年12月及1-12月份各县（市、区）环境空气质量状况的通报中孝义市的主要污染物年均值数据中SO₂、CO_{24h}平均浓度，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂年均浓度和O₃日最大8h平均浓度超标，因此孝义市环境空气质量为不达标。

2022年12月8日-12月14日，山西中安环境监测有限公司对项目所在区域的TSP进行了监测，由监测报告可知，工业场地和西小景村的TSP均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

②地下水环境

2022年12月14日建设单位委托山西中安环境监测有限公司对评价区内的地下水环境质量现状进行了监测，根据监测结果可知，所有监测点位各监测因子监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准的要求。

③声环境

2022年12月13日建设单位委托山西中安环境监测有限公司对拟建采场四周噪

声敏感点的声环境质量现状进行了监测。监测结果显示：

各敏感点位昼间、夜间等效声级值均满足《声环境质量标准》1 类标准要求。

④土壤环境

山西中安环境监测有限公司对本项目评价范围的土壤环境质量现状进行了监测，根据监测结果可知：所有检测点的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险中第二类用地筛选值。总体来讲，项目所在场地土壤环境质量良好，未发现与企业项目相关的污染问题。

综上，本项目的建设符合区域环境质量底线要求。

1.3.12.3 资源利用上线

本项目采用露天开采方式，回采率 95%，均可达到露天铝土矿技术政策规定 92% 的规定要求；项目运营后，矿坑水经处理后优先回用，大大减少了新鲜水的消耗量；固体废物方面，剥离物全部综合利用；项目生产过程中所采用设备等成熟先进、资源能源消耗水平较低；本项目新增用水、用电，其增加量在区域可承受范围内，不违背资源利用上线要求。

因此本项目的建设符合资源利用上线的要求。

1.3.12.4 环境准入负面清单

吕梁市人民政府于2021年6月30日发布了《吕梁市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发〔2021〕5号文），本项目位于吕梁市孝义市杜村乡温家垣村-南阳乡柴场村-汾阳市石庄镇原家庄村一带，位于一般管控单元范围内。

一般管控单元：主要落实生态环境保护基本要求，执行国家、山西省和我市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。

本项目为氧化铝项目配套的铝土矿，项目建设采取了有效的污染物排放控制措施，环境风险可控，因此，项目符合《吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中一般管控单元的要求。吕梁市生态环境管控单元图见图1.3-5。

本项目与《吕梁市生态环境总体准入管控要求》符合性分析见表1.3-10。

表 1.3-10 本项目与《吕梁市生态环境总体准入管控要求》符合性分析

维度	管控要求	本项目	符合性
空间布局约束	1、执行山西省、重点区域（汾渭平原）、重点流域（汾河）、吕梁市的空间布局准入要求，入园企业需符合园区产业定位。 2、园区内基本农田执行《中华人民共和国基本农田保护条例》相关要求。 3、产业用地与居住用地之间应建立防护绿地，保护人群健康。	本项目建设地点位于吕梁市孝义市杜村乡温家垣村-南阳乡柴场村-汾阳市石庄镇原家庄村一带，项目不涉及永久基本农田。	符合
污染物排放管控	1、执行山西省、重点区域（汾渭平原）、重点流域（汾河）、吕梁市的污染物排放管控要求。 2、园区外排废水达到水污染物综合排放地方标准。 3、排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的，应进行倍量削减替代。 4、大气污染物排放全面执行大气污染物特别排放限值。有更严格地方大气污染物排放标准或控制要求的，从严执行。 5、工业园区取消自备燃煤锅炉，实现集中供热。	本项目为露天铝土矿，利用孝义铝矿现有的工业场地，不新增工业场地，运行期无有组织废气和废水外排，不涉及污染物总量控制和区域削减	符合
环境风险防控	1、执行山西省、重点区域（汾渭平原）、重点流域（汾河）、吕梁市的环境风险防控要求。 2、新、改、扩建项目用地应当符合国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准。 3、入园企业所有产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当制定意外事故的防范措施（如事故池等）和应急预案。危险废物送有资质的单位进行处理，如需设置危险废物暂存场，暂存场严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定。危险废物安全处置率达到 100%。	本项目为露天铝土矿，中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区建立健全了突发环境事件应对工作机制	符合
资源利用效率要求	1、执行山西省、重点区域（汾渭平原）、重点流域（汾河）、吕梁市的资源利用效率控要求。	本项目为露天铝土矿，回采率 95%，均可达到露天铝土矿技术政策规定 92%的规定要求	符合

由此可见，本项目符合环境准入负面清单要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目主要关注的环境问题主要有：

(1) 生态破坏及恢复

本次环评重点关注点在调查生态现状的基础上，结合拟建工程，提出生态恢复措施，最大限度地减轻生态破坏现状。

(2) 开采对地下水的影响

本次环评重点关注外排土场固体废物淋溶液下渗对地下水的影响。

(3) 固废

本次环评重点关注施工期和运营期固体废物的产生情况及最终的处理处置措施。

(4) 噪声

关注地表设备噪声、运输噪声对周围环境的影响及采取的措施。

(5) 废气

分析运营期表土剥离产生的扬尘，装载机清底、挖掘机挖掘装卸扬尘，排土场卸车扬尘，排土场土石堆存起尘以及道路运输扬尘对周围环境的影响。

(6) 废水

关注矿坑水处理及回用措施。

(7) 土壤

关注排土场废渣淋溶液下渗对周围土壤的影响分析。

1.5 环境影响评价主要结论

本项目年开采 50 万吨铝土矿石，日采矿石 2000 吨，采用露天开采工艺，未列入《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的鼓励类、限制类和淘汰类，属允许类项目，符合国家产业政策。不违背国家产业政策。

本项目建设地点位于孝义市 292° 方向、直距 27km 处，不在孝义市城市规划范围内，本工程建设不违背孝义市城市规划的要求。

项目运行后，各污染源对区域环境质量影响较小。大气污染源在采取环评规定的治理措施后，对周围环境影响较小。生活废水和矿坑水处理后全部回用，不外排。厂界噪声达标排放，不会对周围声环境敏感点造成影响。固体废物均得到妥善处置。项目建设对区域的环境影响较小。

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目的建设符合产业政策要求，不违背城镇发展规划；充分利用了资源，不违背相关规划的要求，污

染物做到了达标排放。因此，评价认为本工程在严格执行环评报告所提出的各项污染防治和生态保护措施的前提下，工程对周围环境的影响较小，可为环境所接受，本项目的建设从环保角度考虑是可行的。

第二章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

(1) 中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目环境影响评价委托书，2022 年 5 月 28 日；

(2) 山西省非煤矿产资源开发整合工作领导小组文件晋非煤开整字〔2011〕06 号“关于《吕梁市非煤矿产资源进一步开发整合实施方案》的核准意见”；

(3) 《山西省孝义市中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区铝土资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案目》及评审意见书晋自然资发审字〔2023〕32 号；

(4) 山西国省国土资源厅以晋非煤采划字〔2012〕0066 号批准的矿区范围划界文件，2012 年 12 月 27 日；

(5) 山西省国土资源厅以晋国土资行审字〔2018〕801 号“延长划定矿区范围预留期的批复”，2018 年 10 月 19 日；

2.1.2 法规依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日（修订）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日二次修正；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020 年 9 月 1 日起实施）；

(6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日（修订）；

(7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；

(8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，（2019 年 1 月 1 日起实施）；

(9) 《土地复垦条例》，国务院第 592 号令，2011 年 3 月 5 日；

(10) 《山西省环境保护条例》（2017 年 3 月 1 日）；

(11) 《山西省大气污染防治条例》（2019 年 1 月）；

(12) 《山西省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日）；

- (13) 《山西省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (14) 《山西省永久性生态公益林保护条例》（2017 年 3 月 1 日起施行）；
- (15) 《吕梁市大气污染防治条例》（2020 年 3 月 1 日起实施）；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（修订），2017 年 10 月 1 日实施；
- (17) 《全国生态环境保护纲要》。2002 年 11 月 26 日，国发〔2000〕38 号；
- (18) 《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208 号文）；
- (19) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发展和改革委员会第 29 号令，2019 年 10 月 30 日；
- (20) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 本）；
- (21) 山西省环境保护厅晋环发〔2013〕23 号关于加强我省矿产资源开发生态环境保护工作的通知，2013 年 3 月；
- (22) 《关于印发《山西省主体功能区规划》的通知》（山西省人民政府，晋政发〔2014〕9 号，2014 年 3 月 17 日；
- (23) 《关于印发山西省空气质量巩固提升 2021 年行动计划的通知》（山西省人民政府办公厅，晋政办发电〔2021〕16 号）；
- (24) 《关于印发山西省水环境质量巩固提升 2021 年行动计划的通知》（山西省人民政府办公厅，晋政办发电〔2021〕64 号）；
- (25) 《关于深入推进 2019 年生态环境治理“八大工程”的实施方案》（临办发〔2019〕3 号）；
- (26) 山西省环境保护厅文件关于印发《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》的通知；
- (27) 国务院关于印发水污染防治行动计划的通知，（国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日）；
- (28) 《山西省土壤污染防治工作方案》，2020 年 1 月 1 日；
- (29) 山西省人民政府办公厅文件晋政办发〔2017〕89 号文件“关于印发山西省矿产资源总体规划（2016-2020 年）的通知”，2017 年 5 月 31 日；

2.1.3 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) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）
- (9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (10) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），中华人民共和国建设部，2008 年 1 月 14 日；
- (11) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），中华人民共和国建设部，2008 年 1 月 14 日；
- (12) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）。
- (13) 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）

2.1.4 参考资料

- 1、中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场矿区划界文件（晋非煤采划字〔2012〕0066 号文）复印件及《山西省国土资源厅延长划定矿区范围预留期的批复》（晋国土资行审字函〔2018〕801 号），编号 2018092000006。
- 2、《山西省国土资源厅关于中国铝业股份有限公司申请调整孝义铝矿柴场铝土矿区开采深度标高的复函》（晋自然资函〔2019〕839 号）
- 3、《山西省孝义市中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场矿区铝土矿资源储量核实报告》评审意见书（晋评审储字〔2020〕116 号）及备案证明（晋自然资储备字〔2020〕120 号）及储量动态平衡表
- 4、大气环境标准工作手册（国家环保局编）；

- 5、大气环境影响评价（童志权，中国环境科学出版社）；
- 6、环境影响评价技术原则与方法（北京大学出版社）；
- 7、建设项目环境影响评价（史宝忠，中国环境科学出版社）；
- 8、侯正伟，《开发建设环境管理》（中国环境科学出版社）；
- 9、杜锐、董克等，《山西地下水环境特征与保护研究》。

2.2 评价目的和指导思想

2.2.1 评价目的

（1）通过评价弄清评价区环境特征、污染源分布及工农业生产状况，了解拟建项目所处区域的环境功能区划和当地环保要求。

（2）通过分析项目工程特征和污染特征，从环境角度论证生产工艺流程和环境保护措施的可行性。

（3）根据预防为主、防治结合和清洁生产的原则以及污染物总量控制的要求，规定避免、减少污染环境和防止生态破坏的对策措施。

（4）本次评价依据国家和山西省产业政策等有关规定，用科学的评价方法对现有工程和拟建的工程组成和工艺进行分析。

（5）通过对各环境要素的评价，结合国家产业政策、环保政策的要求，最终从环境保护角度回答项目的可行性、选址的可行性，为环境管理提供科学依据。

2.2.2 指导思想

（1）本次评价要以贯彻国家、山西省有关铝土矿生产的产业政策、环保政策、能源政策以及区域可持续发展战略思想要求开展工作，要以坚持公正、公开的原则，综合考虑项目对各种环境因素的影响。

（2）本评价将针对铝土矿建设可能导致的环境和生态影响，对各类污染、生态影响实施从严控制，并将生产设计、生产管理、污染控制等方面的一些先进经验反馈给企业，使企业实现稳步、可持续的发展。

（3）本着“清洁生产、总量控制、达标排放、可持续发展”的原则，重点论述生产过程中对关心的环境要素的影响程度和范围，提出工程建设与环境保护协调发展的对策和建议。

（4）根据项目的工程特点、污染物排放特征及对拟采取环保措施的可靠性分析，

找出存在的问题，针对性的提出具有可操作性的能避免和减少污染、满足“总量控制”和“达标排放”要求的环保对策及措施。

(5) 评价中要坚持科学务实的态度，加强污染源强等基础数据的分析计算，通过评价对工程建设可行性和厂址选择合理性的分析，从环保角度给出明确结论。本环评报告要充分发挥为项目审批、环境管理服务的作用。

(6) 在满足环评要求的基础上，本次环评工作应充分利用该地区已有的资料和成果，避免重复劳动，力求节省资金提高工作效率。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 工程环境影响识别

工程对区域环境影响的主要时段为生产运行期。根据工程主要产污环节及其排污特征，建立工程环境影响识别矩阵见表 2-1，环境影响综合分析表见表 2-2。

表 2-1 工程环境影响识别矩阵

建设及生产 主要环节		主要环境要素					主要环境污染及生态破坏因子					
		大气环境	水环境	声环境	生态环境	土壤环境	大气	废水	固废	噪声	生态破坏	土壤
建设期	土建施工	√	√	√	√		施工扬尘	施工废水	施工垃圾	施工机械	惊扰动物	
	施工人员生活		√					生活污水	生活垃圾			
生产运行期	原矿	√	√	√		√	粉尘			生产设备		粉尘沉降
	排土场	√	√	√		√	粉尘			生产设备	土地利用功能改变，破坏植被	淋溶液入渗
	采掘场	√		√		√	粉尘			生产设备	土地利用功能改变、破坏植被	粉尘沉降
	汽车运输	√		√			粉尘			运输车辆		
	采矿		√	√	√			矿坑水	废渣	采矿机械	土地利用功能改变破坏植被	
服务期满	采空区				√						土地利用功能改变	

表 2-2 工程环境影响综合分析

环境资源 不同时段			自然物理环境				自然生态环境		
			大气环境	水环境	声环境	土壤	农作物	动物	植物
项目 对 环境 的 影响	建设 期	土建施工	-1S↑	-1S↑	-1S↑			-1S↑	
		施工人员生活		-1S↑					
	生产 运 行 期	废气排放	-2L↓			-1L↓			
		废水排放		-1L↓					
		固废排放	-1L↓	-1L↓		-1L↓			
		噪声			-1L↑			-1L↑	
		采矿				-1L↓	-2L↓	-1L↓	-2L↓
环境制约影响		2	1	1	1	1	1	2	
注：3：显著影响； 2：中等影响 1：轻微影响 “+”：有利影响 “-”不利影响 “↑”可逆影响 “↓”不可逆影响 L：长期影响 S：短期影响。									

根据矩阵分析可知，项目建设期对环境的影响主要是短期、可逆、不利影响，运营期主要是长期影响，运营期对自然环境主要产生不利影响，工程对环境资源各要素中影响最大的是生态环境、大气环境，其次是声环境、土壤环境、水环境、固体废物。

对各环境要素影响较大的工艺环节及污染因素如下：

(1) 表土剥离产生的扬尘，装载机清底、挖掘机挖掘装卸扬尘，原矿堆场堆存和装卸过程产生的扬尘，排土场卸车扬尘，排土场土石堆存起尘，表土堆存场卸车扬尘、表土堆存扬尘对大气环境的影响；

(2) 采矿对地下水资源产生的影响，矿坑水、生活污水、洗车废水和初期雨水对水环境的影响；

(3) 水泵等产生的噪声对声环境的影响；

(4) 生活垃圾、废渣等固体废物排放对大气、水、土壤、生态环境的影响；

(5) 表土剥离产生的扬尘，装载机清底、挖掘机挖掘装卸扬尘，原矿堆场堆存和装卸过程产生的扬尘，排土场卸车扬尘，排土场土石堆存起尘，表土堆存场卸车扬尘、表土堆存扬尘沉降和排土场淋溶入渗对土壤的影响。

(6) 生态

1) 项目区占地（运输道路、排土场、采掘区等）对土地利用类型、生物多样性、生态系统稳定性的影响；2) 项目开发建设对植被、土地利用的影响；3) 水土流失影响分析；4) 对保护目标的影响。

2.3.2 评价因子筛选

本次评价主要是根据以上对工程和周围环境之间相互影响的综合分析结果,结合本工程具体的排污种类、强度及周围环境影响程度的大小,经筛选确定出主要评价因子如下:

(1) 环境空气

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

预测因子: TSP。

(2) 地表水

根据工程分析可知,本项目产生的废水有矿坑水、洗车废水、初期雨水,矿坑水处理后回用于生产,洗车废水循环利用不外排,初期雨水经收集处理后回用于生产和绿化洒水,因此对本矿废水处理工艺的选择和达标回用进行重点分析。

(3) 地下水

现状评价因子: ①八大离子: K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、SO₄²⁻、Cl⁻、CO₃²⁻、HCO₃⁻ 共计 8 项;

②基本水质因子: pH 值、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、氟化物、镉、铁、锰、溶解总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数共 21 项;

③特征因子: 根据《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010)水污染物排放因子,确定硫化物、总氮、总磷、石油类、锑、钴、钼为特征污染因子,根据铝土矿废渣淋溶资料确定锑、钴、钼、铍为特征污染因子共 8 项,以及井深、水温、水位埋深。

预测因子: 氟化物、铅。

(4) 固体废物评价因子: 固体废物评价因子包括剥离表土、剥离物、废润滑油与生活垃圾,重点分析剥离物处置措施的可行性。

(5) 声环境评价因子

声环境评价主要是分析水泵、装载机等机械设备噪声对厂界声环境的影响。采用等效 A 声级[Leq(A)]进行现状评价与预测评价。

(6) 生态环境评价因子:

本矿为铝土矿开采项目,开采方式为露天开采,地面不建设工业场地,运输道

路主要利用现有农村道路，施工期较短，服务期满后，主要为生态恢复，对生态环境的破坏影响较小，主要为改善生态环境，为正效应，本项目对生态环境的影响主要体现在运营期露天开采地表剥离对生态环境的影响。因此根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价因子筛选主要选择运行期，具体见下表。

表 2-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	现状评价因子	影响预测因子	主要内容及影响方式	影响性质	影响程度
植物	植物物种数量、结构、类型、面积、植被覆盖度	植物物种类型、面积	露天开采地表剥离的直接影响；露天开采，造成地下水水位、土壤理化特性变化导致动植物群落发生变化的间接影响	短期、可逆	强
动物	野生动物的组成、分布、生境类型	生境类型、质量、连通性		短期、可逆	强
生物群落	生物群落、结构	生物群落、结构		短期、可逆	强
生态系统	生态系统类型、面积、生物量、生产力、生态系统的结构、功能及总体变化趋势	生态系统类型、面积、生物量、生产力、生态系统的结构、功能及总体变化趋势		短期、可逆	强
生物多样性	生物多样性	生物多样性		短期、可逆	强
土地	土地利用类型、面积	土地利用类型、面积		短期、可逆	强
生态敏感目标	公益林	公益林		短期、可逆	中
自然景观	景观多样性、完整性	景观多样性、完整性		短期、短期	强
生态问题	水土流失	--		短期、可逆	强

（7）土壤环境评价因子

现状评价因子：pH+建设用地土壤污染风险管控标准 GB3600 中基本项目：铜、镍、镉、砷、汞、铅、六价铬、1,1-二氯乙烯、苯、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、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、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、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、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、茶； pH+

《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 中的基本项目：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；特征因子：铊、锰、锑、钒、钴、钼、氰化物。

预测因子：铅。

2.4 评价重点

本次评价以生产运行期为主要评价时段。根据环境影响因子的识别和评价因子的筛选结果，确定本次评价以环境空气环境影响评价、生态环境影响评价（本项目铝土矿开采破坏地表植被、外排土场破坏土地和道路破坏地表植被，改变土地利用方式，给周围生态环境造成一定影响。本次生态影响评价重点是加强采掘区水土流失的防治、排土场综合整治、土地复垦和生态恢复重建）、水环境影响评价、土壤环境为评价重点，声环境、风险评价和固体废物只做一般分析。

2.5 评价等级

2.5.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作分级方法的规定，选择本项目的主要污染物，分别计算其最大地面质量浓度占标率 P_i 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 。

评价工作分级判据见表 2-4。

本评价选择参与计算的污染物为常规污染物 TSP。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的估算模式计算出的 P_i 。评价等级见表 2-5。

表 2-4 环境空气评价等级判定

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

表 2-5 本项目采用估算模式计算的评价等级表

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
采掘场	TSP	7.2488	25	900.00	0.81	0	II
排土场	TSP	32.163	25	900.00	3.57	0	II

由表2-4的计算结果可以看出，本项目各污染源的污染物的最大地面浓度占标率 $P_{\max}=3.57\% < 10\%$ 。因此，根据评价等级判断标准，确定本工程的大气环境影响评价等级为二级。

2.5.2 地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

地表水评价等级分级见表 2-6。

表 2-6 分级判定指标表

划分依据	项目情况	分类情况
项目类别	项目属于铝土矿开采项目	水污染影响型性建设项目
排放方式	矿坑水处理后回用于生产，生活污水处理后回用于绿化和洒水	不外排
废水排放量 Q/(m ³ /d)； 水污染当量数 W/(无量纲)	0	无废水外排
评价等级	三级 B	

由上表可知，本项目评价等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，只进行水污染控制和水环境影响减缓措施的有效性评价分析。

2.5.3 地下水

(1) 项目行业分类

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，本项目类型属于 H 有色金属 47、采选（含单独尾矿库），排土场、尾矿库属 I 类项目，其它为 III 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 2-7，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，地下水评价等级分级见表

2-8。

表 2-7 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 2-8-a 评价工作等级分级表

项目类别 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 2-8-b 分级判定指标表

工程类型	项目类型	环境敏感程度	评价等级
采矿区	III类	评价区范围有集中式饮用水水源地和分散式饮用水井，地下水环境敏感程度为敏感。	二级
外排土场、内排土场	I类		一级

根据表 2-8 评价工作等级划分表，确定本项目外排土场地下水评价等级为“一级”，

2.5.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目所在功能区为 1 类区，项目建成后噪声级增高量小于 3dB，因此确定本次评价的声环境影响评价定为二级评价。

2.5.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中关于评价等级分级判定依据，本项目地下水、土壤影响范围内分布有地方公益林，生态影响评价等级不低于二级，又因矿山露天开采导致矿区土地利用类型明显改变，评价等级上调一级，因此确定本项目生态环境影响评价等级为一级评价，具体判定方法见表 2.8-5。

表 2-9 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、重要生境	一级
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）判断本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	根据吕林便[2017]129 号，项目采矿权范围内与自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、一级保护林地、山西省永久性公益林不重叠。汾阳市与Ⅱ级保护林地不重叠，孝义市与Ⅱ级保护林地重叠面积 84.2667 公顷，需全部剔除，同意划界延续。森林类别为公益林，生态影响评价等级不低于二级	
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	本项目扣除各类保护区后现矿界面积 10.316km ² ，露天采场面积 122.52hm ² ，外排土场面积 55.71hm ² ，内排土场面积 61.45hm ² ，与露天采场重叠面积 57.02hm ² ，新建运输道路 3.93hm ² ，项目总占地面积 186.59hm ² ，占地规模小于 20km ²	
7	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，评价等级应上调一级	矿山露天开采导致矿区土地利用类型明显改变，评价等级上调一级	
8	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	

2.5.6 环境风险

本项目租用孝义铝矿现有的工业场地，仅针对采场和排土场进行评价，不涉及风险物质，因此本项目 $Q < 1$ ，因此，确定本项目环境风险潜势为I。

（2）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的划分依据和原则，本项目环境风险潜势为I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中表 1 评价工作等级划分表，本次评价确定环境风险评价等级为简单分析。评价工作等级划分见表 2-10。

表 2-10 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

2.5.7 土壤

(1) 项目影响类别及占地规模判定情况

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），结合本项目建设内容，确定本项目为污染影响型。本项目为铝土矿开采项目，确定本项目为 I 类建设项目，矿区内不设工业场地；矿区用地面积为 $1249.31\text{hm}^2 < 5\text{hm}^2$ ，占地规模为大型。

(2) 敏感程度判定

《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中污染型敏感程度分级判定依据见表 2-11。

表 2-11 污染影响型敏感程度分级表

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

本项目各场地评价范围内存在耕地、村庄，土壤环境敏感程度为敏感。

(3) 评级等级判定

参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型敏感程度分级和评价工作等级划分见 2-12、2-13。

表 2-12 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

表 2-13 污染影响型评价工作等级划分表

项目影响类别	场地名称	占地规模	项目类别	敏感程度判定	评价等级
污染影响型	矿区面积	大型	本项目为铝土矿开采，为 I 类建设项目	敏感	一级

由表可见，本次土壤环境影响评价等级为一级。

2.6 评价范围

根据本次环境影响评价确定的评价等级、环评导则有关规定及评价区环境特征，确定本次评价范围如下：

（1）环境空气评价范围

本项目环境空气评价级别为二级，根据评价导则确定本次环境空气评价范围为：以外排土场中心，边长取 5km 的矩形区域。

（2）地下水

根据本次环境影响评价确定的评价等级、环评导则有关规定及评价区环境特征，本项目水质评价范围为：西北以孙家山-胡家坡为界，东南以石公村-西房庄为界，东北以胡家坡-下庄村-西梁庄西为界，西南以孙家山-高家掌-南阳为界，西北和东南以等水位线为界，东北和西南垂直等水位线，评价范围总计约 80km²。水量影响评价范围为按照采区外扩 240m，评价范围总计约 5.27km²。

地下水评价范围图见图 2-4~2-5。

（3）噪声评价范围

噪声评价范围为采掘场、排土场边界外延 200m 范围内。

（4）生态环境评价范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价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露天矿对生态因子的影响方式、影响程度，考虑本矿煤层露天开采造成地表植被的直接破坏影响，以及潜层地下水水力联系的改变造成地表植被间接影响，同时结合采场、排土场、表土堆存场、矿区道路等地表生产活动对周围动植物的直接影响，本次评价范围为井田面积外扩 1000m，评价范围涵盖了采场、排土场、矿区道路等所有地表生产活动所涉及区域，生态影响评价范围合计 3241.6229hm²。

（6）土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境评价范围为项目各场地占地范围及占地范围外 1km 范围内。

2.7 评价标准

2.7.1 环境质量标准

(1) 环境空气：本项目井田范围位于义市的杜村乡温家垣村一带，为农村地区，属于环境空气功能二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，见表 2-14。

表 2-14 环境空气质量标准（GB3095-2012）一级、二级标准（ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ）

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位
TSP	年平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 小时平均	300	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
SO ₂	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	mg/m^3
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 小时平均	200	

(2) 地表水：本矿区地表水系属黄河流域汾河水系的文峪河支流，矿区处于低中山区，地形复杂，沟壑众多，小冲沟发育，矿区内较大河流为春坪河、虢义河，属于文峪河支河的上游，平时沟内干枯无水，只在暴雨时有短暂洪流，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），水环境功能为一般源头水保护，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类，见表 2-15。

表 2-15 地表水环境质量标准（GB3838-2002）中Ⅲ类标准（单位：mg/L，pH 除外）

污染物	pH	COD	BOD ₅	氨氮	硫化物	氟化物	总磷	粪大肠杆菌（个/L）	石油类
标准值	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤0.3	≤10000	≤0.05

(3) 地下水

执行《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) Ⅲ类水标准，见表 2-17。

表 2-16 地下水质量标准(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准（单位：mg/L，pH 除外）

项目	PH	NH ₃ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	挥发酚	氰化物	总砷	铁	锰	镉	铅
标准	6.5~8.5	0.5	20	1.0	0.002	0.05	0.01	0.3	0.1	0.005	0.01
项目	汞	Cr ⁶⁺	氯化物	总硬度	氟化物	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	菌落总数（个/mL）	大肠菌群（个/L）	硫化物
标准	0.001	0.05	250	450	1.0	1000	3.0	250	100	3.0	0.02
项目	总氮	总磷	石油类	锑	钴	钼	铍				

标准	1.0	0.2	0.05	0.005	0.05	0.07	0.002				
注：总磷、总氮、石油类参照地表水环境质量标准（GB3838-2002）中 III 类标准											

(4) 环境噪声：厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，周边环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准见表 2-17。

表 2-17 声环境质量标准(GB3096-2008) dB(A)

项目	类别	昼间	夜间
厂界	2 类	60	50
项目周边环境	1 类	55	45

(4) 土壤：执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)，风险筛选值，见表 2-18：

表 2-18 农用地土壤污染风险筛选值 mg/kg

序号	污染项目		风险筛选值
			>7.5
1	镉	其他	0.6
2	汞	其他	3.4
3	砷	其他	25
4	铅	其他	170
5	铬	其他	250
6	铜	其他	100
7	镍		190
8	锌		300
9	六六六总量		0.10
10	滴滴涕总量		0.10
11	苯并芘		0.55
注：①重金属和金属砷均按元素总量计			
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值			

2.7.2 污染物排放标准

(1) 颗粒物：粉尘排放执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表 6 现有和新建企业大边界气污染物浓度限值的要求，见表 2-19。

表 2-19 《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）

污染物项目	生产工序或设施	限值
颗粒物	排土场	1.0mg/Nm ³

(2) 生产污水：矿坑水经处理后全部回用于生产，矿坑水回用生产用水参考执行《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)中井下供水水质标准，标准值详见表 2-20。

表 2-20 《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)

序号	污染物	标准值
1	悬浮物含量	≤30 mg/L

2	悬浮物粒径	<30 μ m
3	pH 值	6.5-8.5
4	总大肠菌群	不得检出

(3) 厂界噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，见表 2-21。

表 2-21 工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008） dB(A)

类 别	昼 间	夜 间
2 类	60	50

(4) 施工噪声：施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中标准限值要求，见表 2-22。

表 2-22 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） dB(A)

昼 间	夜 间
70	55

2.7.3 其它标准

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

2.8 环境保护目标

评价区内基本为广大农村地区，结合工程特点，确定本评价主要保护目标为该地区的环境空气质量、地下水、地表水、村庄居民及区域生态环境。

(1) 环境空气：评价区为广大农村地区，环境空气质量达到环境空气质量二级标准；

(2) 地下水：根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）以及本工程污染源特点和评价区环境水文地质条件、地下水环境功能，确定评价区第四系松散孔隙含水层、石炭系碎屑岩裂隙含水层和奥陶系碳酸岩岩溶含水层为地下水环境影响评价的关注含水层。

孝义市城市水源地距离本项目较远，本次评价区范围内的乡镇集中供水水源地为杜村集中供水水源地。

本项目地下水保护目标为分散式饮用水井、杜村集中供水水源地、郭庄泉域。

(3) 地表水：本项目地表水水质指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类；

(4) 生态环境：保持区域生态环境的生物多样性，水土流失，保护区内地表

植被；

(5) 声环境：采场、排土场以及交通沿线周围村庄。

环境保护目标详细内容见表 2-23~表 2-27。保护目标图见图 2-1~2-4。

表 2-23 采场大气、地表水、声环境保护对象与目标

序号	环境要素		环境保护目标	方位	距离（km）	坐标	保护对象	功能区划情况
1	区域环境空气质量	矿区范围外	南段王	距离柴场采区西北 320m		111.489141° 37.222760°	居民	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） 中 二级标准
			李家庄（孝义）	距离温家原采区西南 604m		111.497188° 37.209006°	居民	
			杜村	距离温家原采区西南 1230m		111.529685° 37.203232°	居民	
			西小景	距离温家原采区西南 1110m		111.532201° 37.216634°	居民	
			白居庄	距离北段王采区西南 1340m		111.495732° 37.235516°	居民	
			李家庄（汾阳）	距离原家社采区东 800m		111.537876° 37.243891°	居民	
			胡家社	距离原家社采区东南 450m		111.534551° 37.823135°	居民	
		矿区范围内	温家垣	距离温家原采区西部 74m		111.497305° 37.216205°	居民	
			石匣社	距离原家社采区西侧 450m		111.513656° 37.242093°	居民	
			王青峪（拟搬迁）	距离原家社采区西北侧 1240m		111.511800° 37.235409°	居民	
柴场	距离柴场采区南部 85m		111.477108° 37.209906°	居民				
原家社	距离原家社采区西 50m		111.523983° 37.245827°	居民				
2	地表水环境	虢义河	位于原家社采区西南 200m				《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002） Ⅲ类标准	
		春坪河	位于北段王采区东侧 500m					
3	声环境	温家垣	距离温家原采区西部 74m				《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2 类标准	
		柴场	距离柴场采区南部 85m					
		原家社	距离柴场采区南部 85m					
		运输路线	运输路线 200m 内无村庄					

表 2-24 排土场大气、地表水、声环境保护对象与目标

序号	环境要素		环境保护目标	方位	距离（km）	坐标	保护对象	功能区划情况
1	区域环境空气质量	矿区范围外	南段王	柴场外排土场北 300m		111.489141° ， 37.222760°	居民	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） 中 二级标准
			李家庄（孝义）	柴场外排土场西北 1600m		111.497188° ， 37.209006°	居民	
			杜村	铁路西南外排土场东南 2160m		111.529685° ， 37.203232°	居民	
			西小景	铁路西南外排土场东南 1040m		111.532201° ， 37.216634°	居民	
			白居庄	铁路西南外排土场西 1110m		111.495732° ， 37.235516°	居民	
			李家庄（汾阳）	原家社东外排土场东 230m		111.537876° ， 37.243891°	居民	
			胡家社	原家社东外排土场南 980m		111.534551° ， 37.8231354°	居民	
		矿区范围内	温家垣	柴场外排土场东部 1440m		111.497305° ， 37.216205°	居民	
			石匣社	铁路西南外排土场东北 280m		111.513656° ， 37.242093°	居民	
			王青峪（拟搬迁）	原家社采区西北侧 240m		111.511800° ， 37.235409°	居民	
			柴场	柴场外排土场南 350m		111.477108° ， 37.209906°	居民	
			原家社	原家社西外排土场东 150m		111.523983° ， 37.245827°	居民	
2	地表水环境	虢义河	位于原家社西外排土场西南 200m					《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002） Ⅲ类标准
		春坪河	位于铁路西南外排土场西南 280m					
3	声环境	温家垣	距离温家原采区西部 74m					《声环境质量标准》 （GB3096-2008） 2 类标准
		柴场	距离柴场采区南部 85m					
		原家社	距离柴场采区南部 85m					
		运输路线	运输路线 200m 内无村庄					

表 2-25 土壤敏感目标表

影响类型	区域	敏感目标名称	位置关系	保护要求
污染影响型	露天采场、外排土场	各场地周围 200m 范围内的耕地、林地、草地、村庄等敏感目标	周围 200m 范围	农用地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018)中表 1 风险筛选值要求; 建设用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)表 1 和表 2 第二类用地标准中筛选值的要求

表 2-26 本项目生态环境保护目标

序号	环境要素	环境保护目标		功能区划情况
1	生态环境	耕地	矿区范围内的耕地 581.7435hm ² ，其中基本农田 133.36hm ²	使耕地的破坏降到最小程度，及时进行土地复垦和恢复，做到“占补平衡”，不得占用基本农田
		林地	矿区范围内乔木林地 16.1442hm ² ，灌木林地 196.3314hm ² ，其他林地 233.2851hm ²	使林地的破坏降到最小程度，及时进行土地复垦和恢复，做到“占补平衡”
			根据吕林便[2017]129 号，项目采矿权范围内与自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、一级保护林地、山西省永久性公益林不重叠。汾阳市与Ⅱ级保护林地不重叠，孝义市与Ⅱ级保护林地重叠面积 84.2667 公顷，森林类别为公益林	需全部剔除
		野生动物	兽类动物主要有：野兔、小家鼠、褐家鼠、大仓鼠、鼯鼠等；鸟类主要有鸦科的喜鹊，文鸟科的麻雀以及鸽形目布谷鸟等在本区也有分布；爬行类主要有蛇。	不对其造成明显影响
		文物	矿区采场内有王青峪观音庵、王青峪关帝庙、王青峪任家一号院、王青峪任家二号院 4 处未定级不可移动文物，矿区矿界处有石匣社村黑龙庙（县级文物保护单位），白居庄龙王庙（未定级不可移动文物）2 处文物点。	根据山西省文物局晋文物函（2017）467 号文件、晋文物函（2017）364 号文件要求，中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区对石匣社村黑龙庙划定了保护范围边界和禁采区范围，对王青峪观音庵、王青峪关帝庙、王青峪任家一号院、王青峪任家二号院，白居庄龙王庙分别划定了保护范围边界和保安区域范围，确保此 6 处不可移动文物不受采矿活动影响。
		土壤	开采范围内的土壤的流失	控制水土流失
		自然植被	采掘范围内、排土场压占、破坏的自然植被	及时进行土地复垦，补偿等

表 2-27 地下水环境保护目标一览表

影响因素	类型	编号	保护目标	井深 m	水位埋 深 m	含水层类型	与矿区位置关系	与原家社东排 土场矿区位置 关系	与原家社西排 土场矿区位置 关系	与铁路西南排 土场矿区位置 关系	与柴场排 土场矿区 位置关系	使用功 能	保护 要求	
水质 影响	分散式 居民用 水	1	原家社村水井	25	15.4	石炭系碎屑岩裂隙 含水层	侧上游/0.25km	上游/0.54km	上游/0.50km	上游/2.24km	侧游 /4.97km	饮用	《地下 水 质量 标准》 (GB /T148 48-20 17)III 类标 准	
		2	石匣社村水井	10	5.6	第四系松散岩类孔 隙含水层	-	上游/1.70km	上游/0.67km	侧上游 /0.91km	侧游 /3.48km	饮用		
		3	北段王村水井	10	4.7	第四系松散岩类孔 隙含水层	-	侧游/2.88km	侧下游/2.23km	侧游/0.55km	侧游 /2.22km	饮用		
		4	温家原村水井	20	10.5	石炭系碎屑岩裂隙 含水层	-	侧游/4.09km	侧游/3.48km	侧游/1.82km	上游 /1.71km	饮用		
		5	柴场村水井	700	510	第四系松散岩类孔 隙含水层	侧游/0.89km	侧游/5.32km	侧游/4.79km	侧游/3.03km	侧游 /1.86km	饮用		
		6	西小景村水井	8	3.8	第四系松散岩类孔 隙含水层	下游/0.51km	侧下游/2.79km	侧下游/3.25km	下游/1.45km	侧游 /4.68km	饮用		
		7	南岭村水井	8	5.0	第四系松散岩类孔 隙含水层	下游/1.88km	侧下游/5.09km	下游/5.11km	下游/2.87km	侧游 /4.06km	饮用		
		8	长安村水井	20	10.2	第四系松散岩类孔 隙含水层	下游/2.82km	下游/5.74km	下游/6.25km	下游/4.23km	侧游 /6.58km	饮用		
		9	山头村水井	10	4.6	石炭系碎屑岩裂隙 含水层	下游/2.89km	下游/6.24km	下游/6.29km	下游/4.09km	侧游 /4.78km	饮用		
		10	相王矿区水井	700	510	奥陶系岩溶裂隙含 水层	下游/2.61km	下游/5.83km	下游/6.08km	下游/3.90km	侧游 /5.32km	生产+ 饮用		
		11	相王村水井	5	2.5	石炭系碎屑岩裂隙 含水层	下游/3.65km	下游/6.91km	下游/7.05km	下游/4.85km	侧游 /5.76km	饮用		
		12	侯家山水井	20	10.6	第四系松散岩类孔 隙含水层	下游/3.63km	下游/6.64km	下游/7.14km	下游/5.07km	侧游 /7.01km	饮用		
		13	石公村水井	40	20.8	石炭系碎屑岩裂隙 含水层	下游/4.351km	下游/7.67km	下游/8.04km	下游/5.84km	侧游 /7.17km	饮用		
	集中供水水源 地	杜村集中供水 水源地	625	531	奥陶系岩溶裂隙含 水层	下游/0.94km	侧下游/4.04km	侧下游 /4.42km	下游/2.34km	侧游 /4.86km	饮用			
关注含水层	第四系松散孔隙含水层、石炭系碎屑岩裂隙含水层和奥陶系碳酸岩岩溶含水层													
泉域	郭庄泉域及重点保护区													
水量 影响	分散式 饮用水 井	3#	北段王村水 井	10	4.7	第四系松散岩类孔隙含 水层	-	侧游/2.88km	侧下游 /2.23km	侧游/0.55km	侧游/2.22km	饮用	水量 不受 影响	
	受影响含水层	石炭系碎屑岩裂隙含水层												
	泉域	郭庄泉域及重点保护区												

第三章 建设项目概况及工程分析

3.1 原有工程概况

根据山西省非煤矿产资源开发整合工作领导小组文件晋非煤开整字(2011)06 号“关于《吕梁市非煤矿产资源进一步开发整合实施方案》的核准意见”批准的资源整合矿，是由原中国铝业股份有限公司山西分公司孝义铝矿柴场矿、山西省孝义市白居庄铝土矿普查区与两矿之间的空白区资源整合而成。

3.1.1 矿山开采历史与现状

3.1.1.1 原中国铝业股份有限公司山西分公司孝义铝矿柴场矿

原中国铝业股份有限公司山西分公司孝义铝矿柴场矿位于现矿区西南部，2008 年开始新建并于当年投产，设计开采规模 15 万吨/a，服务年限为 18 年。柴场矿区（柴场铝土矿区 I 号矿体）剥离以潜孔钻+电铲+自卸车为主，配备适量松土机和铲运机，清顶配备潜孔钻+液压铲+自卸汽车；采矿采用潜孔钻穿孔，经爆破后的矿石由推土机集堆，液压铲装自卸汽车运至破碎工业场地；运输方式采用公路开拓运输方式，各采区分别修建通往破碎工业场地的运输公路和通往排土场的排土公路，排土和运矿均采用不同吨位的自卸汽车。

该矿 2008 年至 2011 年度在原柴场矿区范围内进行了露天开采。根据 2011 年矿山储量年报，四年共采出铝土矿石 121.52 万 t，其中 2008 年度采出铝土矿石 10.68 万 t，采空面积 2.13hm²；2009 年度采出铝土矿石 14.75 万 t，采空面积 2.93hm²；2010 年度采出铝土矿石 68.46 万 t，采空面积 9.30hm²；2011 年度采出铝土矿石 27.63 万 t，采空面积 4.55hm²。2008 年至 2011 年，开采铝土矿在矿区内共形成采空面积 18.91hm²；外排土场位于采场西北，矿山在 2008-2011 年生产期间，剥离物堆放在外排土场北部，外排土场破坏面积 10.44 hm²。

2013 年后矿方一直处于停产状态，未进行开采。

3.1.1.2 山西省孝义市白居庄铝土矿普查区

白居庄铝土矿普查区仅办理探矿权，未进行开采。

原柴场矿区和白居庄铝土矿普查区和兼并重组后的柴场矿区位置关系见图 3.1-1

3.1.2 现有工程环保手续履行情况

3.1.2.1 原中国铝业股份有限公司山西分公司孝义铝矿柴场矿

柴场矿区原为中国铝业公司山西铝厂扩建 80 万吨氧化铝项目的配套工程，原国家环境保护局以环审〔2003〕115 号“关于中国铝业公司山西铝厂扩建 80 万吨氧化铝项目环境影响报告书审查意见的复函”对环评报告进行了批复，环评批复建设内容为在山西河津铝厂规划厂区内建设年产 80 万吨氧化铝生产线，新建干灰贮渣堆场、4 台 220 吨/小时循环流化床锅炉及相应的配套辅助工程，在孝义铝矿新建相王矿区和柴场矿区，2007 年 12 月 26 日原国家环境保护局以环审〔2007〕302 号对环评报告进行了验收。

2016 年 11 月，中国铝业股份有限公司成立了中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区，负责开采柴场矿区的铝土矿，铝土矿的破碎、加工仍由中国铝业股份有限公司山西分公司孝义铝矿负责。

本矿 2008 年开始新建当年投产，2008-2012 年度进行了露天开采，2013 年-2022 年度矿山未进行生产，原有环境污染治理设施设备均已废弃，本矿目前处于停产期，未领取采矿许可证，未进行开采活动，环境污染治理设施、设备均未建设。

3.1.3.2 山西省孝义市白居庄铝土矿普查区

该矿山未履行环评手续。

3.1.3 原有工程回顾性评价

3.1.3.1 大气污染物

现有工程矿山开采过程中粉尘无组织排放环节主要有：剥离、采矿、装卸、堆存、运输等，具体环节为：

生活场地：租用孝义铝矿现有的工业场地。

剥离、采矿：主要为挖掘过程产生的粉尘以及挖掘机、装载机排放尾气中的 NO_2 、CO、CnHm 等；

装卸：主要为矿石、废土石装车及卸车过程的扬尘；

道路运输：为矿石、废土石运输过程的扬尘排放；

排土扬尘：为废土石场堆存过程排放的扬尘，现有工程剥离物无规划乱堆乱放。

各环节均未采取环保措施，粉尘排放情况见下表 3.1-1。

表 3.1-1 运营期大气污染排放情况

污染源	污染物	产生量 (t/a)	污染治理措施	排放量 (t/a)
剥离开采	粉 尘	180	无	42
装 车	粉 尘	72.8	无	2.8

矿石卸车	粉 尘	24.6	无	4.6
道路扬尘	粉 尘	80	无	4.8
排土场	粉 尘	165	无	12
合 计		522.4	无	66.2

3.1.2.2 废水

矿山开采主要的废水为职工少量的生活用水，现有职工合计 40 人，利用孝义铝矿现有的工业场地的生活设施。

3.1.2.3 噪声

本项目现有噪声源主要是剥离、采掘、排土作业及地面工程时松土机、挖掘机、自卸汽车等大型设备噪声以及运输噪声等，噪声级在 75-95dB(A)之间，露天布置，噪声影响大。

3.1.2.4 固体废物

本工程主要固体废物有剥离废弃土石、少量生活垃圾。

现有工程累计剥离的废弃土石约 120 万 m³，全部排入柴场外排土场；生活垃圾产生量为 13.2t/a，设有集中收集设施。

3.1.2.5 水环境影响回顾性评价

根据原环评，原有工程废水主要为采场排水和初期雨水。原环评仅在采场设置及集水坑，未设置相应的采场、地面防排水设施。

本矿已经停产多年，不存在上述采场排水、生活污水和初期雨水，因此未对周围地表水体产生影响。

3.1.2.6 地下水环境影响回顾性评价

本矿山已经停产多年，因此不存在对造成地下水环境水质污染和含水层破坏的因素，经本次地下水环境质量现状监测可知，本矿周围地下水水质未受到污染。

3.1.2.7 生态环境影响回顾性评价

(1) 露天采坑

根据调查了解，矿区内现有一处露天采坑，为柴场村已有露天采坑，分布于矿区西南部，面积 9.43hm²，其平面形态呈不规则圆形展布，其形态为露采边坡环绕的采坑，边坡岩性为石炭系上统太原组砂岩及石炭系中统本溪组灰岩，地层倾向与边坡方向高角度斜交、顺向坡、逆向坡，边坡近直立，坡体裂隙发育，岩体较破碎，局部存在危岩体，开采范围由原来的斜坡地表形态变为阶段台阶高度 5-38m 的灰岩陡壁，地表遭到严重破坏，造成大范围山体破损、植被消失；采矿形成岩质边坡及基岩平台边坡，

开采新增次级边坡和平台地貌，使危岩裸露，破坏了原有地形地貌形态；坡岩体风化较严重，局部存在危岩体，现状调查未见崩塌、滑坡，但采场内分布有 2 个不稳定边坡 BP1-BP2；开采范围内由原始山梁地形地貌已完全改变为由边坡陡坎和采底形成的露天采场。破坏了原有地形地貌形态，对地形地貌影响严重。

（2）废渣堆

经调查了解，评价范围不存在废弃渣堆。

（3）废弃场地

根据现场调查，发现 7 处废弃场地，面积 9.15hm²，其中，1 号废弃场地（1.36hm²），位于矿区西南部，场地内无建筑分布，地面平整，地表裸露；2 号废弃场地（0.26hm²）及 3 号废弃场地（3.23hm²），位于矿区中南部，场地内无建筑分布，地面平整，地表裸露；4 号废弃场地（2.19hm²）及 5 号废弃场地（1.21hm²），位于矿区东部，场地内局部有建筑，为多年前废弃工厂；6 号废弃场地（0.40hm²），位于矿区北部，场地内局部有建筑，为多年前废弃工厂；7 号废弃场地（0.50hm²），位于矿区东北部，场地内无建筑分布，地面平整，地表裸露。

废弃场地的修建改变了原始地形地貌，对地表植被破坏殆尽，对地形地貌影响严重。

（3）搬迁村庄

根据现场调查，北段王村已搬迁，面积 10.11hm²，目前建筑物未拆除，村庄建筑物均已废弃；

（4）进场道路

根据现场调查了解，矿方修筑了进场道路，约 306m，采用碎石碾压硬化，路宽 4m，路面因长期未使用，长有零星杂草，道路两侧无绿化带，水土流失严重。

（5）矿区复垦情况

2021 年 5 月 23 日，孝义市自然资源局组织有关专家对山西哲瑞土地勘测规划咨询有限公司编制的《中国铝业股份有限公司孝义铝矿原柴场矿区土地复垦项目初步设计及预算报告》进行了评审。2021 年 6 月 9 日，以“孝自然资函〔2021〕45 号”出具了审查意见。该方案项目复垦规模 71.06hm²，经现场调查，上述报告编制完成后，矿方正在按照设计进行施工，目前已复垦 33.85hm²，复垦地类为旱地。项目未全部完成，未进行验收。

3.1.4 现有工程环境问题

现有工程形成的外排土场和内排土场未全部进行生态恢复。

表 3.1-2 现有工程存在的环境问题

产污环节		现有工程环境问题基本情况	以新带老措施
废气	排土场	部分未进行生态恢复	按要求进行外排土场设计，废土石分层压实洒水抑尘，建设挡土墙、排水渠等，降尘率 70%
废水	防排水	——	采场坑底设置 1 座 200m ³ （10×。5×4m）集中水池，用于收集采矿涌水、正常降水。评价要求在采场设置一座移动式矿坑水处理站，处理能力为 50m ³ /h。矿坑水经消毒后贮存在复用水池中回用于采掘场洒水、外排土场洒水等生产各环节不外排。当采区接替时，移动式矿坑水处理站移至下一个采区。
固废	废土石	随意堆放，扬尘较大	外排土场堆放，修筑挡土墙，坡顶建截水沟，两侧砌筑排水渠，沿沟底修筑排水涵洞，堆满后覆盖一层黄土并进行绿化、复垦
噪声	生产噪声	生产总体性规划较差，噪声较大	严格管理、避开居民休息时间，加强绿化隔离措施。
生态	矿区及排土场	水土流失严重、没有按照边开采边复垦的原则对土地进行恢复，现有排土场未进行治理	环评要求按照“边开采边复垦”的工艺对破坏的土地进行复垦，防止水土流失；对现有排土场进行生态恢复
	现有破坏区	//	对于现有工程露天开采造成的地面损毁、植被破坏，本次要求进行综合治理；对于乱堆乱放废石等进行清运、复垦，在竣工环保验收前须完成此项工作
其他	对于现有工程矿露天开采造成的地面损毁、植被破坏，本次要求进行综合治理；对于现有外排土场要进行土地复垦、生态恢复		

3.2 本次整合项目概况

3.2.1 地理位置

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场矿区位于孝义市杜村乡北段王村周围，东北部分跨入汾阳市石庄镇原家社以南一带。矿区大部分行政隶属山西省孝义市杜村乡、南阳乡管辖，仅矿区东北角隶属山西省汾阳市石庄镇管辖。矿区地理坐标为：东经 $111^{\circ}28'31'' \sim 111^{\circ}31'45''$ ，北纬 $37^{\circ}12'38'' \sim 37^{\circ}14'45''$ 。

矿区内有孝(义)~柳(林)铁路由东南向西北从矿区中部通过，矿区北距 307 国道、汾军高速公路（G20）约 5.5km，南距 S340 省道最近约 4.0km，距孝义市城区 25 km，交通较为便利。

3.2.2 项目基本情况

本项目的名称、建设性质、生产规模、产品方案、投资总额、开采方法及运输方式等基本情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 整合工程基本情况列表

序号	项 目	基本情况
1	建设项目名称	中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目
2	建设性质	资源整合
3	开采方式	露天开采
4	生产规模	50 万 t/a
5	剥离方式	露天矿剥离物以水平分层划分台阶，工作面剥离方式为挖掘机采装，平装自卸卡车
6	采矿方法	采用单斗液压铲——卡车工艺，采用倾斜整层开采法
7	剥采比	平均剥采比为 $10.01\text{m}^3/\text{m}^3$
8	运输方式	采场内的土、岩采用自卸卡车，矿石运输采用汽车运输
9	投资总额	5000 万元，全部自筹
10	建设期	8 个月
11	服务年限	露天开采 11a
12	生产定员	80 人
13	工作制度	每年工作 250 天，每天工作 1 班，每班工作 8 小时
14	矿区面积	12.4931km^2

3.2.3 工程主要建设内容（衔接关系）

本次工程利用孝义铝矿现有办公生活场地和工业场地，不设外包基地。主要建设内容见表 3.2-2。

表 3.2-2 工程主要建设内容（含衔接关系）					
工程类别		原中国铝业股份有限公司山西分公司孝义铝矿柴场矿	山西省孝义市 白居庄铝土矿 普查区	本次资源整合建设情况	衔接关系
主体工程	采矿场	目前设一个柴场采区	白居庄铝土矿 普查区仅办理 探矿权，未进 行开采。	整合后分为四个采场，分别为柴场采区、温家原采区、原家社采区和北段王采区。首先开采北段王采场，北段王采场开采结束后接替开采温家垣采场，温家垣采场开采结束后接替开采柴场采场，柴场采场开采结束后接替开采原家社采场。	改造
	储矿场	不设矿石堆存场地，矿石运往孝义铝矿工业场地加工		不设矿石堆存场地，矿石运往孝义铝矿工业场地加工	利用
	运输道路	简易运输道路，没有设计规划，扬尘较大		采场内的土、岩采用自卸卡车由各水平工作线经移动坑线、矿山道路运往外排土场。露天矿的矿石运输是在采矿工作面由挖掘机装入运矿车辆，经坑内矿层底板移动坑线至出入沟出坑，运至储矿场待售。道路两侧设排水沟。	改造
辅助工程	采矿生活区	食堂、宿舍、车库、机修车间等		租用中国铝业股份有限公司孝义铝矿工业场地现有设施	利用
	运输道路	本矿运输道路最大行车速度 20km/h，最小平面曲线半径 25m，最大纵坡 8%，路面宽度约 8.5m，路基宽度约 10.5m，全长约 3.78km。		本矿运输道路最大行车速度 20km/h，最小平面曲线半径 25m，最大纵坡 8%，路面宽度约 8.5m，路基宽度约 10.5m，全长约 4.522km。	改造
公用工程	供水	自备水井，设储水池 1 座		使用自备水井，设储水池 1 座	/
	供电	采场引入 10kv 线路。		矿山电源引自石公 35kV 变电站，距矿区 5.3km	现有改造
	供热	租用中国铝业股份有限公司孝义铝矿工业场地现有设施		租用中国铝业股份有限公司孝义铝矿工业场地现有设施	/
环保工程	排土场	从 2012 年至今，采坑面积为 16.81hm²，目前柴场采区已经基本采完；目前柴场外排土场占地面积 29.85 hm²，其中 20.04 hm² 土地未恢复，4.58 hm² 土地恢复成灌草地，5.23hm² 土地恢复成草地。		本次资源整合共设 7 个排土场，其中 4 个外排土场，3 个内排土场。1、北段王采场首先将 685.82 万 m³ 排放于铁路南部的沟内，再将其余的 600 万 m³ 废渣排放于柴场采场的外排土场中；2、温家垣采场境界内剥离量 286.76 万 m³，温家垣采场开采时，北段王采场已开采结束，将温家垣采场 335.51 万 m³ 排放于北段王 1#内排土场中；3、柴场采场剥离量 208.07 万 m³；渣排放于北段王 1#内排土场 118.06 万 m³，排放于温家垣内排土场 125.38 万 m³。4、原家社采场剥离量 340.26 万 m³，需要排土场容量 398.10 万 m³。由于剥采比较大，在采场东部和西部分别设置两个外排土场，东排土场容量 146.57 万 m³，西排土场容量 68.30 万 m³，外排土场容量合计 214.87 万 m³，剩余 183.23 万 m³ 废渣排放于北段王 2#内排土场。	新建
	矿坑水	矿坑水收集后直接用于采场洒水		采场坑底设置 1 座 200m³（10×5×4m）集中水池，用于收集采矿涌水、正常降水。在正在开采的采场设置 1 座移动式矿坑水处理站，配备 1 台 RF-5B 净水器，处理能力为 30m³/h。矿坑水经消毒后贮存在复用水池中回用于采掘场洒水、外排土场洒水等生产各环节不外排。当采区接替时，移动式矿坑水处理站移至下 1 个采区。	新建
	初期雨水	/		在柴场采区地势较低处设置 350m³ 的初期雨水池，温家垣采区地势较低处设置 800m³ 的初期雨水池，北段王采区地势较低处设置 1250m³ 的初期雨水池，原家社采区地势较低处设置 600m³ 的初期雨水池。降雨时初期雨水经收集后送矿坑水处理站处理后回用于生产和绿化洒水。	新建
	废气防治工程	采矿场进行洒水抑尘		采掘场和排土场设专用洒水车，定期洒水降尘；运输道路定期洒水降尘，对外运矿汽车采用厢式货车，汽车轮胎经清洗后方可上路；在排土场内设喷水装置（洒水车），对排土场内的弃土及时推平、压实。	新建
	固废治理	目前在用的两处渣场已进行覆土绿化		/	现有整改
	废机油、废乳化液、废油桶、废棉纱手套	属于危险废物，机械在孝义铝矿工业场地进行维修		属于危险废物，在各个采区机修材料库区一间 50m² 危废暂存间，各类危废收集后在危废暂存间分类贮存，定期交由有相应资质的单位进行处置。	新建
	生态	生活区场地未硬化、绿化面积很少		利用孝义铝矿现有生活区	/
	生态（采区）	目前已开采的采区尚未全部进行生态治理工程		开采场绿化防护；随开采进行逐渐复垦、绿化；开采完毕后整体绿化恢复植被；建设公路、场界的绿化带等	现有整改
	土地复垦（采区）	目前已开采的采区尚未全部进行土地复垦工作		按照“边开采、边复垦”的原则，对采掘场和排土场进行土地复垦，从而形成矿山开采用地与土地复垦的良性循环	新建
	水土流失防治	水土防治措施不完善，水土流失严重		主要是排土场、采掘场和活区的水土保持，严格按照水土保持要求进行	新建
依托工程	工业场地	工业场地利用中国铝业股份有限公司孝义铝矿工业场地，位于矿区东南部，不再单独建设工业场地，工业场地内设碎系统（包括粗碎、中细碎、筛分）及配套的除尘系统、转运站及变配电、循环水和场地办公生活设施，中国铝业股份有限公司孝义铝矿为柴场铝土矿的上级单位，已通过环评和验收		工业场地利用中国铝业股份有限公司孝义铝矿现有工业场地，工业场地位于矿区东南部内设碎系统（包括粗碎、中细碎、筛分）及配套的除尘系统、转运站及变配电、循环水和场地办公生活设施，中国铝业股份有限公司孝义铝矿为柴场铝土矿的上级单位，已通过环评和验收。	利用

3.2.5 资源条件

3.2.5.1 矿区境界

2012 年 12 月 27 日，山西省国土资源厅以晋非煤采划字〔2012〕0066 号文件对矿区范围进行划界，有效期为三年（2012.12.27-2015.12.27），矿区由 9 个拐点圈定（见表 1-1-1），开采深度由 1258 米-1208 米标高，矿区面积为 12.49km²。

2018 年 10 月 19 日，山西省国土资源厅以晋国土资行审字〔2018〕801 号文件对矿区范围进行预留期延续，同意划定的矿区范围预留期延长至领取采矿许可证之日，要求其做好矿区内 1 处县级保护文物、5 处未定级文物的保护工作，剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围。（扣除Ⅱ级保护林地安全保护区范围 10 个图斑坐标见表 1-1-2 及县级保护文物保安矿柱的拐点坐标见表 1-1-3。）

其中Ⅱ级保护林地 1 号图斑保护范围面积 1.2276km² 压覆部分铝土矿Ⅲ矿体、Ⅱ级保护林地 2 号图斑面积 0.1167km² 压覆部分铝土矿Ⅰ、Ⅸ矿体、Ⅱ级保护林地 3 号图斑面积 0.0720km² 未压覆铝土矿矿体、Ⅱ级保护林地 4 号图斑面积 0.0287km² 未压覆铝土矿矿体、Ⅱ级保护林地 5 号图斑面积 0.0411km² 压覆部分铝土矿Ⅱ号矿体、Ⅱ级保护林地 6 号图斑面积 0.0319km² 未压覆铝土矿矿体、Ⅱ级保护林地 7 号图斑面积 0.0804km² 压覆部分铝土矿Ⅱ号矿体、Ⅱ级保护林地 8 号图斑面积 0.0586km² 压覆部分铝土矿Ⅱ、Ⅵ号矿体、Ⅱ级保护林地 9 号图斑面积 0.2289km² 压覆部分铝土矿Ⅳ、Ⅵ、Ⅴ号矿体、Ⅱ级保护林地 10 号图斑面积 0.0247km² 未压覆铝土矿矿体，未定级不可移动文物王青峪任家一号院保安矿柱范围面积 0.1795km² 压覆部分铝土矿Ⅰ矿体、未定级不可移动文物王青峪任家二号院保安矿柱范围面积 0.1812km² 压覆部分铝土矿Ⅰ矿体、未定级不可移动文物王青峪关帝庙与观音庵保护矿柱范围面积 0.1857km² 压覆部分铝土矿Ⅰ矿体、未定级不可移动文物白居庄龙王庙保安矿柱范围面积 0.9132km²（矿界范围内 0.0105km²）未压覆铝土矿矿体、县级文物石匣社黑龙庙建设控制地带范围面积 0.504km²（位于矿界外西北角）。

2019 年 7 月 4 日，山西省自然资源厅以晋自然资函〔2019〕839 号文件“关于中国铝业股份有限公司申请调整孝义铝矿柴场铝土矿区开采深度标高的复函”同意为中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区的划定矿区范围批复文件调整开采深度标高由 1258 米-1208 米调整为 1258 米-1056 米，矿区面积为 12.4931km²。（见图 1-1-1 矿界变化范围示意图）

表 3.2-3 矿区范围坐标表

坐标系统	1954 年北京坐标系		1954 年北京坐标系		1954 年北京坐标系	
中央经线	三度带:111		六度带:111		大地经纬度坐标	
点名	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
1	4120999.997	37542200.003	4120999.997	19542200.003	37°13'08.581"	111°28'31.631"
2	4121039.004	37542795.997	4121039.004	19542795.997	37°13'09.748"	111°28'55.812"
3	4121039.000	37544009.474	4121039.000	19544009.474	37°13'09.545"	111°29'45.029"
4	4123981.000	37544009.475	4123981.000	19544009.475	37°14'44.971"	111°29'45.654"
5	4123995.242	37546950.199	4123995.242	19546950.199	37°14'44.917"	111°31'44.971"
6	4120298.997	37546971.002	4120298.997	19546971.002	37°12'45.022"	111°31'44.977"
7	4120282.978	37544009.472	4120282.978	19544009.472	37°12'45.022"	111°29'44.869"
8	4120060.004	37542792.003	4120060.004	19542792.003	37°12'37.994"	111°28'55.448"
9	4120200.005	37542200.000	4120200.005	19542200.000	37°12'42.632"	111°28'31.468"
矿区面积 12.4935km ²						
注：1、矿区范围内涉及的 1 处县级保护文物、5 处未定级文物矿柱保安范围依据《关于中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区申请办理采矿权延续的意见（吕文物函（2017）173 号）》坐标范围见表 3.2-5；						
2、矿区范围内剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围依据山西省国土资源厅《延长划定矿区范围预留期的批复（晋国土资行审字（2018）801 号）》及吕梁市林业局《关于中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区划界文延续征询意见的复函（吕林便[2017]129 号）》坐标范围见表 3.2-4；						
3、依据《山西省国土资源厅关于中国铝业股份有限公司申请调整孝义铝矿柴场铝土矿区开采深度标高的复函》（晋自然资函（2019）839 号）划定矿区范围内开采深度标高由 1258m-1208m 调整为 1258m-1056m；						

表 3.2-4 剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围拐点坐标

坐标系统	CGCS2000		CGCS2000		CGCS2000	
中央经线	三度带 111 度		六度带 111 度		经纬度	
点号	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
1 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4123318.227	37544055.316	4123318.227	19544055.316	37°14'25.835"	111°29'47.419"
2	4123937.669	37544055.316	4123937.669	19544055.316	37°14'45.927"	111°29'47.550"
3	4123944.570	37545502.671	4123944.570	19545502.671	37°14'45.901"	111°30'46.276"
4	4123470.048	37544897.889	4123470.048	19544897.889	37°14'30.615"	111°30'21.635"
5	4123411.568	37545614.271	4123411.568	19545614.271	37°14'28.592"	111°30'50.687"
6	4123135.727	37545599.161	4123135.727	19545599.161	37°14'19.648"	111°30'50.013"
7	4123199.307	37545278.850	4123199.307	19545278.850	37°14'21.766"	111°30'37.032"
8	4123020.467	37545118.800	4123020.467	19545118.800	37°14'15.993"	111°30'30.500"
9	4123224.277	37544705.758	4123224.277	19544705.758	37°14'22.676"	111°30'13.787"
10	4123515.468	37544455.337	4123515.468	19544455.337	37°14'32.164"	111°30'03.69"
11	4123182.217	37544479.067	4123182.217	19544479.067	37°14'21.351"	111°30'04.581"
12	4122886.826	37544945.299	4122886.826	19544945.299	37°14'11.689"	111°30'23.432"
13	4122679.395	37544745.019	4122679.395	19544745.019	37°14'04.995"	111°30'15.262"
14	4122792.515	37544224.187	4122792.515	19544224.187	37°14'08.754"	111°29'54.158"
面积：1.2276km ²						
2 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4122112.444	37546113.814	4122112.444	19546113.814	37°13'46.365"	111°31'10.665"
2	4122394.805	37545555.242	4122394.805	19545555.242	37°13'55.623"	111°30'48.068"
3	4122532.375	37545608.102	4122532.375	19545608.102	37°14'00.076"	111°30'50.243"
4	4122375.705	37545899.453	4122375.705	19545899.453	37°13'54.942"	111°31'02.028"
5	4122444.825	37546045.663	4122444.825	19546045.663	37°13'57.159"	111°31'07.974"
6	4122284.005	37546214.604	4122284.005	19546214.604	37°13'51.912"	111°31'14.792"
面积：0.1167km ²						
3 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121748.243	37546634.646	4121748.243	19546634.646	37°13'34.459"	111°31'31.710"
2	4121618.953	37546623.806	4121618.953	19546623.806	37°13'30.267"	111°31'31.241"
3	4121453.192	37546831.856	4121453.192	19546831.856	37°13'24.853"	111°31'39.643"
4	4121521.492	37547009.657	4121521.492	19547009.657	37°13'27.036"	111°31'46.870"
5	4121653.553	37547008.907	4121653.553	19547008.907	37°13'31.320"	111°31'46.870"
面积 0.0720km ²						
4 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4122071.223	37544055.317	4122071.223	19544055.317	37°13'45.386"	111°29'47.153"
2	4122059.223	37544297.547	4122059.223	19544297.547	37°13'44.956"	111°29'56.977"

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目

3	4122308.164	37544055.316	4122308.164	19544055.316	37°13'53.072"	111°29'47.204"
面积 0.0287km ²						
5 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121882.612	37544231.617	4121882.612	19544231.617	37°13'39.238"	111°29'54.265"
2	4121937.623	37544573.268	4121937.623	19544573.268	37°13'40.964"	111°30'08.135"
3	4121833.502	37544624.509	4121833.502	19544624.509	37°13'37.578"	111°30'10.191"
4	4121757.562	37544337.978	4121757.562	19544337.978	37°13'35.164"	111°29'58.552"
面积 0.0411km ²						
6 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121282.790	37544055.317	4121282.790	19544055.317	37°13'19.812"	111°29'46.986"
2	4121515.231	37544055.317	4121515.231	19544055.317	37°13'27.352"	111°29'47.035"
3	4121281.150	37544330.078	4121281.150	19544330.078	37°13'19.712"	111°29'58.13"
面积 0.0319km ²						
7 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121144.870	37544055.317	4121144.870	19544055.317	37°13'15.339"	111°29'46.956"
2	4121174.090	37544159.167	4121174.090	19544159.167	37°13'16.269"	111°29'51.175"
3	4120971.009	37544625.289	4120971.009	19544625.289	37°13'09.602"	111°30'10.037"
4	4120842.189	37544590.729	4120842.189	19544590.729	37°13'05.429"	111°30'08.608"
5	4121057.649	37544055.317	4121057.649	19544055.317	37°13'12.510"	111°29'46.938"
面积 0.0804km ²						
8 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4120690.049	37544960.890	4120690.049	19544960.890	37°13'00.430"	111°30'23.588"
2	4120588.618	37545363.692	4120588.618	19545363.692	37°12'57.070"	111°30'39.903"
3	4120730.409	37545447.032	4120730.409	19545447.032	37°13'01.655"	111°30'43.314"
4	4120799.219	37544997.340	4120799.219	19544997.340	37°13'03.965"	111°30'25.090"
面积 0.0586km ²						
9 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4120250.398	37546043.404	4120250.398	19546043.404	37°12'45.980"	111°31'07.395"
2	4120491.868	37546084.694	4120491.868	19546084.694	37°12'53.805"	111°31'09.123"
3	4120569.958	37545688.353	4120569.958	19545688.353	37°12'56.408"	111°30'53.066"
4	4120668.019	37545688.373	4120668.019	19545688.373	37°12'59.589"	111°30'53.088"
5	4120653.129	37546276.145	4120653.129	19546276.145	37°12'59.001"	111°31'16.924"
6	4120463.839	37546585.046	4120463.839	19546585.046	37°12'52.806"	111°31'29.410"
7	4120253.308	37546581.726	4120253.308	19546581.726	37°12'45.978"	111°31'29.228"
面积 0.2289km ²						
10 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4120173.736	37543695.456	4120173.736	19543695.456	37°12'43.899"	111°29'32.156"
2	4120132.486	37543470.235	4120132.486	19543470.235	37°12'42.599"	111°29'23.013"
3	4120342.447	37543418.205	4120342.447	19543418.205	37°12'49.418"	111°29'20.947"
面积 0.0247km ²						
坐标系统	1980 西安坐标系		1980 西安坐标系		1980 西安坐标系	
中央经线	三度带:111		六度带:111		大地经纬度坐标	
点号	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
1 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4123312.960	37543939.850	4123312.960	19543939.850	37°14'25.621"	111°29'42.732"
2	4123932.400	37543939.850	4123932.400	19543939.850	37°14'45.714"	111°29'42.863"
3	4123939.300	37545387.200	4123939.300	19545387.200	37°14'45.688"	111°30'41.589"
4	4123464.780	37544782.420	4123464.780	19544782.420	37°14'30.401"	111°30'16.948"
5	4123406.300	37545498.800	4123406.300	19545498.800	37°14'28.380"	111°30'46.000"
6	4123130.460	37545483.690	4123130.460	19545483.690	37°14'19.435"	111°30'45.326"
7	4123194.040	37545163.380	4123194.040	19545163.380	37°14'21.553"	111°30'32.345"
8	4123015.200	37545003.330	4123015.200	19545003.330	37°14'15.780"	111°30'25.813"
9	4123219.010	37544590.290	4123219.010	19544590.290	37°14'22.463"	111°30'09.100"
10	4123510.200	37544339.870	4123510.200	19544339.870	37°14'31.951"	111°29'59.003"
11	4123176.950	37544363.600	4123176.950	19544363.600	37°14'21.137"	111°29'59.894"
12	4122881.560	37544829.830	4122881.560	19544829.830	37°14'11.476"	111°30'18.745"
13	4122674.130	37544629.550	4122674.130	19544629.550	37°14'04.782"	111°30'10.576"
14	4122787.250	37544108.720	4122787.250	19544108.720	37°14'08.540"	111°29'49.471"
面积 1.2276km ²						
2 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4122107.180	37545998.340	4122107.180	19545998.340	37°13'46.153"	111°31'05.978"
2	4122389.540	37545439.770	4122389.540	19545439.770	37°13'55.409"	111°30'43.382"
3	4122527.110	37545492.630	4122527.110	19545492.630	37°13'59.862"	111°30'45.556"
4	4122370.440	37545783.980	4122370.440	19545783.980	37°13'54.730"	111°30'57.341"

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目

5	4122439.560	37545930.190	4122439.560	19545930.190	37°13'56.946"	111°31'03.287"
6	4122278.740	37546099.130	4122278.740	19546099.130	37°13'51.699"	111°31'10.105"
面积 0.1167km ²						
3 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121742.980	37546519.170	4121742.980	19546519.170	37°13'34.246"	111°31'27.024"
2	4121613.690	37546508.330	4121613.690	19546508.330	37°13'30.055"	111°31'26.555"
3	4121447.930	37546716.380	4121447.930	19546716.380	37°13'24.640"	111°31'34.957"
4	4121516.230	37546894.180	4121516.230	19546894.180	37°13'26.824"	111°31'42.184"
5	4121648.290	37546893.430	4121648.290	19546893.430	37°13'31.107"	111°31'42.183"
面积 0.0720km ²						
4 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4122065.960	37543939.850	4122065.960	19543939.850	37°13'45.173"	111°29'42.467"
2	4122053.960	37544182.080	4122053.960	19544182.080	37°13'44.742"	111°29'52.291"
3	4122302.900	37543939.850	4122302.900	19543939.850	37°13'52.858"	111°29'42.517"
面积 0.0287km ²						
5 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121877.350	37544116.150	4121877.350	19544116.150	37°13'39.025"	111°29'49.579"
2	4121932.360	37544457.800	4121932.360	19544457.800	37°13'40.751"	111°30'03.449"
3	4121828.240	37544509.040	4121828.240	19544509.040	37°13'37.365"	111°30'05.505"
4	4121752.300	37544222.510	4121752.300	19544222.510	37°13'34.951"	111°29'53.866"
面积 0.0411km ²						
6 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121277.530	37543939.850	4121277.530	19543939.850	37°13'19.599"	111°29'42.300"
2	4121509.970	37543939.850	4121509.970	19543939.850	37°13'27.138"	111°29'42.349"
3	4121275.890	37544214.610	4121275.890	19544214.610	37°13'19.499"	111°29'53.444"
面积 0.0319km ²						
7 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121139.610	37543939.850	4121139.610	19543939.850	37°13'15.125"	111°29'42.271"
2	4121168.830	37544043.700	4121168.830	19544043.700	37°13'16.055"	111°29'46.489"
3	4120965.750	37544509.820	4120965.750	19544509.820	37°13'09.389"	111°30'05.351"
4	4120836.930	37544475.260	4120836.930	19544475.260	37°13'05.216"	111°30'03.922"
5	4121052.390	37543939.850	4121052.390	19543939.850	37°13'12.296"	111°29'42.252"
面积 0.0804km ²						
8 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4120684.790	37544845.420	4120684.790	19544845.420	37°13'00.217"	111°30'18.902"
2	4120583.360	37545248.220	4120583.360	19545248.220	37°12'56.857"	111°30'35.217"
3	4120725.150	37545331.560	4120725.150	19545331.560	37°13'01.442"	111°30'38.628"
4	4120793.960	37544881.870	4120793.960	19544881.870	37°13'03.752"	111°30'20.404"
面积 0.0586km ²						
9 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4120245.140	37545927.930	4120245.140	19545927.930	37°12'45.767"	111°31'02.709"
2	4120486.610	37545969.220	4120486.610	19545969.220	37°12'53.592"	111°31'04.437"
3	4120564.700	37545572.880	4120564.700	19545572.880	37°12'56.195"	111°30'48.380"
4	4120662.760	37545572.900	4120662.760	19545572.900	37°12'59.376"	111°30'48.403"
5	4120647.870	37546160.670	4120647.870	19546160.670	37°12'58.789"	111°31'12.238"
6	4120458.580	37546469.570	4120458.580	19546469.570	37°12'52.594"	111°31'24.724"
7	4120248.050	37546466.250	4120248.050	19546466.250	37°12'45.766"	111°31'24.542"
面积 0.2289km ²						
10 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4120168.480	37543579.990	4120168.480	19543579.990	37°12'43.686"	111°29'27.471"
2	4120127.230	37543354.770	4120127.230	19543354.770	37°12'42.386"	111°29'18.328"
3	4120337.190	37543302.740	4120337.190	19543302.740	37°12'49.205"	111°29'16.262"
面积 0.0247km ²						
坐标系统	1954 年北京坐标系		1954 年北京坐标系		1954 年北京坐标系	
中央经线	三度带:111		六度带:111		大地经纬度坐标	
点号	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
1 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4123361.536	37544009.462	4123361.536	19544009.462	37°14'24.879"	111°29'45.522"
2	4123980.970	37544009.465	4123980.970	19544009.465	37°14'44.970"	111°29'45.654"
3	4123988.111	37545456.989	4123988.111	19545456.989	37°14'44.952"	111°30'44.386"
4	4123513.352	37544852.024	4123513.352	19544852.024	37°14'29.658"	111°30'19.738"
5	4123454.870	37545568.397	4123454.870	19545568.397	37°14'27.636"	111°30'48.788"
6	4123179.033	37545553.286	4123179.033	19545553.286	37°14'18.692"	111°30'48.115"
7	4123242.613	37545232.980	4123242.613	19545232.980	37°14'20.810"	111°30'35.134"

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目

8	4123063.776	37545072.931	4123063.776	19545072.931	37°14'15.038"	111°30'28.602"
9	4123267.585	37544659.896	4123267.585	19544659.896	37°14'21.720"	111°30'11.890"
10	4123558.773	37544409.479	4123558.773	19544409.479	37°14'31.208"	111°30'01.793"
11	4123225.526	37544433.208	4123225.526	19544433.208	37°14'20.395"	111°30'02.684"
12	4122930.138	37544899.432	4122930.138	19544899.432	37°14'10.733"	111°30'21.534"
13	4122722.711	37544699.153	4122722.711	19544699.153	37°14'04.040"	111°30'13.365"
14	4122835.831	37544178.329	4122835.831	19544178.329	37°14'07.798"	111°29'52.261"
面积 1.2276km ²						
2 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4122155.762	37546067.927	4122155.762	19546067.927	37°13'45.410"	111°31'08.765"
2	4122438.121	37545509.364	4122438.121	19545509.364	37°13'54.668"	111°30'46.170"
3	4122575.689	37545562.224	4122575.689	19545562.224	37°13'59.121"	111°30'48.344"
4	4122419.020	37545853.570	4122419.020	19545853.570	37°13'53.987"	111°31'00.129"
5	4122488.138	37545999.779	4122488.138	19545999.779	37°13'56.203"	111°31'06.075"
6	4122327.319	37546168.717	4122327.319	19546168.717	37°13'50.957"	111°31'12.892"
面积 0.1167km ²						
3 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121791.563	37546588.751	4121791.563	19546588.751	37°13'33.504"	111°31'29.810"
2	4121662.275	37546577.911	4121662.275	19546577.911	37°13'29.313"	111°31'29.341"
3	4121496.516	37546785.958	4121496.516	19546785.958	37°13'23.899"	111°31'37.743"
4	4121564.814	37546963.756	4121564.814	19546963.756	37°13'26.082"	111°31'44.970"
5	4121696.873	37546963.007	4121696.873	19546963.007	37°13'30.365"	111°31'44.969"
面积 0.0720km ²						
4 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4122114.549	37544009.458	4122114.549	19544009.458	37°13'44.431"	111°29'45.257"
2	4122102.548	37544251.686	4122102.548	19544251.686	37°13'44.001"	111°29'55.080"
3	4122351.487	37544009.459	4122351.487	19544009.459	37°13'52.117"	111°29'45.307"
面积 0.0287km ²						
5 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121925.940	37544185.756	4121925.940	19544185.756	37°13'38.284"	111°29'52.368"
2	4121980.949	37544527.402	4121980.949	19544527.402	37°13'40.010"	111°30'06.238"
3	4121876.830	37544578.642	4121876.830	19544578.642	37°13'36.624"	111°30'08.294"
4	4121800.891	37544292.114	4121800.891	19544292.114	37°13'34.210"	111°29'56.656"
面积 0.0411km ²						
6 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121326.127	37544009.455	4121326.127	19544009.455	37°13'18.858"	111°29'45.089"
2	4121558.565	37544009.456	4121558.565	19544009.456	37°13'26.398"	111°29'45.139"
3	4121324.486	37544284.213	4121324.486	19544284.213	37°13'18.758"	111°29'56.233"
面积 0.0319km ²						
7 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4121188.209	37544009.455	4121188.209	19544009.455	37°13'14.385"	111°29'45.060"
2	4121217.428	37544113.304	4121217.428	19544113.304	37°13'15.315"	111°29'49.278"
3	4121014.348	37544579.419	4121014.348	19544579.419	37°13'08.648"	111°30'08.140"
4	4120885.530	37544544.858	4120885.530	19544544.858	37°13'04.476"	111°30'06.711"
5	4121100.989	37544009.455	4121100.989	19544009.455	37°13'11.556"	111°29'45.042"
面积 0.0804km ²						
8 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4120733.390	37544915.014	4120733.390	19544915.014	37°12'59.477"	111°30'21.690"
2	4120631.960	37545317.810	4120631.960	19545317.810	37°12'56.117"	111°30'38.005"
3	4120773.748	37545401.149	4120773.748	19545401.149	37°13'00.701"	111°30'41.416"
4	4120842.559	37544951.464	4120842.559	19544951.464	37°13'03.012"	111°30'23.192"
面积 0.0586km ²						
9 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4120293.741	37545997.512	4120293.741	19545997.512	37°12'45.027"	111°31'05.496"
2	4120535.208	37546038.802	4120535.208	19546038.802	37°12'52.852"	111°31'07.224"
3	4120613.299	37545642.466	4120613.299	19545642.466	37°12'55.455"	111°30'51.167"
4	4120711.358	37545642.487	4120711.358	19545642.487	37°12'58.635"	111°30'51.190"
5	4120696.466	37546230.251	4120696.466	19546230.251	37°12'58.048"	111°31'15.0244"
6	4120507.177	37546539.147	4120507.177	19546539.147	37°12'51.853"	111°31'27.510"
7	4120296.649	37546535.826	4120296.649	19546535.826	37°12'45.025"	111°31'27.328"
面积 0.2289km ²						
10 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标						
1	4120217.090	37543649.595	4120217.090	19543649.595	37°12'42.946"	111°29'30.260"
2	4120175.841	37543424.377	4120175.841	19543424.377	37°12'41.646"	111°29'21.118"

3	4120385.799	37543372.349	4120385.799	19543372.349	37°12'48.465"	111°29'19.051"
面积 0.0247km ²						

表 3.2-5 1 处县级保护文物、5 处未定级文物矿柱保安范围

坐标系统	CGCS2000		CGCS2000		CGCS2000	
中央经线	三度带 111 度		六度带 111 度		经纬度	
点号	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
任家二号院保安矿柱坐标						
a	4122714.986	37545058.040	4122714.986	19545058.040	37°14'06.095"	111°30'27.969"
b	4123097.047	37545250.590	4123097.047	19545250.590	37°14'18.454"	111°30'35.863"
c	4122928.507	37545632.452	4122928.507	19545632.452	37°14'12.921"	111°30'51.318"
d	4122539.965	37545449.131	4122539.965	19545449.131	37°14'00.350"	111°30'43.796"
面积 0.1812km ²						
任家一号院保安矿柱坐标						
a	4123102.717	37545348.600	4123102.717	19545348.600	37°14'18.621"	111°30'39.841"
b	4122838.306	37545679.742	4122838.306	19545679.742	37°14'09.986"	111°30'53.217"
c	4122506.045	37545417.521	4122506.045	19545417.521	37°13'59.255"	111°30'42.506"
d	4122780.116	37545084.950	4122780.116	19545084.950	37°14'08.203"	111°30'29.074"
面积 0.1795km ² (扣除与任家二号院重叠区后面积 0.0229km ²)						
观帝庙、观音庵保安矿柱坐标						
a	4122899.246	37545191.550	4122899.246	19545191.550	37°14'12.049"	111°30'33.425"
b	4122983.517	37545608.171	4122983.517	19545608.171	37°14'14.709"	111°30'50.345"
c	4122571.785	37545715.732	4122571.785	19545715.732	37°14'01.335"	111°30'54.618"
d	4122470.295	37545295.621	4122470.295	19545295.621	37°13'58.117"	111°30'37.553"
面积 0.1857km ² (扣除与任家一号院、任家二号院后面积 0.0514km ²)						
龙王庙保安矿柱坐标						
a	4123050.636	37543717.545	4123050.636	19543717.545	37°14'17.212"	111°29'33.658"
b	4122933.856	37544117.526	4122933.856	19544117.526	37°14'13.356"	111°29'49.861"
c	4122497.584	37544032.886	4122497.584	19544032.886	37°13'59.220"	111°29'46.334"
d	4122616.475	37543599.705	4122616.475	19543599.705	37°14'03.149"	111°29'28.786"
面积 0.1932km ² (矿界范围内面积 0.0105km ²)						
坐标系统	1980 西安坐标系(提供数据)		1980 西安坐标系		1980 西安坐标系	
中央经线	三度带:111		六度带:111		大地经纬度坐标	
点号	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
任家二号院保安矿柱坐标						
a	4122709.720	37544942.570	4122709.720	19544942.570	37°14'05.882"	111°30'23.282"
b	4123091.780	37545135.120	4123091.780	19545135.120	37°14'18.241"	111°30'31.176"
c	4122923.240	37545516.980	4122923.240	19545516.980	37°14'12.708"	111°30'46.631"
d	4122534.700	37545333.660	4122534.700	19545333.660	37°14'00.137"	111°30'39.109"
面积 0.1812km ²						
任家一号院保安矿柱坐标						
a	4123097.450	37545233.130	4123097.450	19545233.130	37°14'18.408"	111°30'35.154"
b	4122833.040	37545564.270	4122833.040	19545564.270	37°14'09.774"	111°30'48.530"

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目

c	4122500.780	37545302.050	4122500.780	19545302.050	37°13'59.042"	111°30'37.819"
d	4122774.850	37544969.480	4122774.850	19544969.480	37°14'07.990"	111°30'24.388"
面积 0.1795km ² (扣除与任家二号院重叠区后面积 0.0229km ²)						
观帝庙、观音庵保安矿柱坐标						
a	4122893.980	37545076.080	4122893.980	19545076.080	37°14'11.836"	111°30'28.738"
b	4122978.250	37545492.700	4122978.250	19545492.700	37°14'14.496"	111°30'45.658"
c	4122566.520	37545600.260	4122566.520	19545600.260	37°14'01.122"	111°30'49.931"
d	4122465.030	37545180.150	4122465.030	19545180.150	37°13'57.904"	111°30'32.866"
面积 0.1857km ² (扣除与任家一号院、任家二号院后面积 0.0514km ²)						
龙王庙保安矿柱坐标						
a	4123045.370	37543602.080	4123045.370	19543602.080	37°14'16.999"	111°29'28.972"
b	4122928.590	37544002.060	4122928.590	19544002.060	37°14'13.143"	111°29'45.174"
c	4122492.320	37543917.420	4122492.320	19543917.420	37°13'59.006"	111°29'41.648"
d	4122611.210	37543484.240	4122611.210	19543484.240	37°14'02.936"	111°29'24.100"
面积 0.1932km ² (矿界范围内面积 0.0105km ²)						
坐标系统	1954 年北京坐标系		1954 年北京坐标系		1954 年北京坐标系	
中央经线	三度带:111		六度带:111		大地经纬度坐标	
点号	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
任家二号院保安矿柱坐标						
a	4122758.299	37545012.170	4122758.299	19545012.170	37°14'05.140"	111°30'26.071"
b	4123140.355	37545204.720	4123140.355	19545204.720	37°14'17.499"	111°30'33.965"
c	4122971.815	37545586.575	4122971.815	19545586.575	37°14'11.965"	111°30'49.419"
d	4122583.280	37545403.256	4122583.280	19545403.256	37°13'59.395"	111°30'41.897"
面积 0.1812km ²						
任家一号院保安矿柱坐标						
a	4123146.024	37545302.729	4123146.024	19545302.729	37°14'17.665"	111°30'37.943"
b	4122881.616	37545633.864	4122881.616	19545633.864	37°14'09.031"	111°30'51.318"
c	4122549.360	37545371.646	4122549.360	19545371.646	37°13'58.300"	111°30'40.608"
d	4122823.428	37545039.080	4122823.428	19545039.080	37°14'07.248"	111°30'27.176"
面积 0.1794km ² (扣除与任家二号院重叠区后面积 0.0229km ²)						
观帝庙、观音庵保安矿柱坐标						
a	4122942.557	37545145.679	4122942.557	19545145.679	37°14'11.093"	111°30'31.527"
b	4123026.824	37545562.296	4123026.824	19545562.296	37°14'13.753"	111°30'48.447"
c	4122615.098	37545669.853	4122615.098	19545669.853	37°14'00.380"	111°30'52.719"
d	4122513.611	37545249.747	4122513.611	19545249.747	37°13'57.162"	111°30'35.655"
面积 0.1857km ² (扣除与任家一号院、任家二号院后面积 0.0514km ²)						
龙王庙保安矿柱坐标						
a	4123093.950	37543671.695	4123093.950	19543671.695	37°14'16.256"	111°29'31.762"
b	4122977.170	37544071.670	4122977.170	19544071.670	37°14'12.401"	111°29'47.964"
c	4122540.905	37543987.030	4122540.905	19543987.030	37°13'58.265"	111°29'44.438"
d	4122659.795	37543553.855	4122659.795	19543553.855	37°14'02.194"	111°29'26.890"
面积 0.1932km ² (矿界范围内面积 0.0105km ²)						

表 3.2-6 扣除各类保护区最大范围后现矿界范围坐标

坐标系统	CGCS2000				1980 西安坐标系			
中央经线	三度带 111 度		六度带 111 度		三度带:111		六度带:111	
点号	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)
1	4120956.648	37542245.841	4120956.648	19542245.841	4120951.390	37542130.380	4120951.390	19542130.380
2	4120995.659	37542841.843	4120995.659	19542841.843	4120990.400	37542726.380	4120990.400	19542726.380
3	4120995.659	37544055.337	4120995.659	19544055.337	4120990.400	37543939.870	4120990.400	19543939.870
4	4123937.699	37544055.326	4123937.699	19544055.326	4123932.430	37543939.860	4123932.430	19543939.860
5	4123951.711	37546995.896	4123951.711	19546995.896	4123946.440	37546880.420	4123946.440	19546880.420
6	4120255.658	37547016.908	4120255.658	19547016.908	4120250.400	37546901.430	4120250.400	19546901.430
7	4120239.627	37544055.337	4120239.627	19544055.337	4120234.370	37543939.870	4120234.370	19543939.870
8	4120016.645	37542837.853	4120016.645	19542837.853	4120011.390	37542722.390	4120011.390	19542722.390
9	4120156.645	37542245.841	4120156.645	19542245.841	4120151.390	37542130.380	4120151.390	19542130.380
剔除 1 号图斑II级保护林地安全保护区范围坐标								
1	4123318.227	37544055.316	4123318.227	19544055.316	4123312.960	37543939.850	4123312.960	19543939.850
2	4123937.669	37544055.316	4123937.669	19544055.316	4123932.400	37543939.850	4123932.400	19543939.850
3	4123944.570	37545502.671	4123944.570	19545502.671	4123939.300	37545387.200	4123939.300	19545387.200
4	4123470.048	37544897.889	4123470.048	19544897.889	4123464.780	37544782.420	4123464.780	19544782.420
5	4123411.568	37545614.271	4123411.568	19545614.271	4123406.300	37545498.800	4123406.300	19545498.800
6	4123135.727	37545599.161	4123135.727	19545599.161	4123130.460	37545483.690	4123130.460	19545483.690
7	4123199.307	37545278.850	4123199.307	19545278.850	4123194.040	37545163.380	4123194.040	19545163.380
8	4123020.467	37545118.800	4123020.467	19545118.800	4123015.200	37545003.330	4123015.200	19545003.330
9	4123224.277	37544705.758	4123224.277	19544705.758	4123219.010	37544590.290	4123219.010	19544590.290
10	4123515.468	37544455.337	4123515.468	19544455.337	4123510.200	37544339.870	4123510.200	19544339.870
11	4123182.217	37544479.067	4123182.217	19544479.067	4123176.950	37544363.600	4123176.950	19544363.600
12	4122886.826	37544945.299	4122886.826	19544945.299	4122881.560	37544829.830	4122881.560	19544829.830
13	4122679.395	37544745.019	4122679.395	19544745.019	4122674.130	37544629.550	4122674.130	19544629.550
14	4122792.515	37544224.187	4122792.515	19544224.187	4122787.250	37544108.720	4122787.250	19544108.720
剔除 2 号图斑II级保护林地安全保护区范围坐标								
1	4122112.444	37546113.814	4122112.444	19546113.814	4122107.180	37545998.340	4122107.180	19545998.340
2	4122394.805	37545555.242	4122394.805	19545555.242	4122389.540	37545439.770	4122389.540	19545439.770
3	4122532.375	37545608.102	4122532.375	19545608.102	4122527.110	37545492.630	4122527.110	19545492.630
4	4122375.705	37545899.453	4122375.705	19545899.453	4122370.440	37545783.980	4122370.440	19545783.980
5	4122444.825	37546045.663	4122444.825	19546045.663	4122439.560	37545930.190	4122439.560	19545930.190
6	4122284.005	37546214.604	4122284.005	19546214.604	4122278.740	37546099.130	4122278.740	19546099.130
剔除 3 号图斑II级保护林地安全保护区范围坐标								

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目

1	4121748.243	37546634.646	4121748.243	19546634.646	4121742.980	37546519.170	4121742.980	19546519.170
2	4121618.953	37546623.806	4121618.953	19546623.806	4121613.690	37546508.330	4121613.690	19546508.330
3	4121453.192	37546831.856	4121453.192	19546831.856	4121447.930	37546716.380	4121447.930	19546716.380
4	4121521.492	37547009.657	4121521.492	19547009.657	4121516.230	37546894.180	4121516.230	19546894.180
5	4121653.553	37547008.907	4121653.553	19547008.907	4121648.290	37546893.430	4121648.290	19546893.430
剔除 4 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标								
1	4122071.223	37544055.317	4122071.223	19544055.317	4122065.960	37543939.850	4122065.960	19543939.850
2	4122059.223	37544297.547	4122059.223	19544297.547	4122053.960	37544182.080	4122053.960	19544182.080
3	4122308.164	37544055.316	4122308.164	19544055.316	4122302.900	37543939.850	4122302.900	19543939.850
剔除 5 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标								
1	4121882.612	37544231.617	4121882.612	19544231.617	4121877.350	37544116.150	4121877.350	19544116.150
2	4121937.623	37544573.268	4121937.623	19544573.268	4121932.360	37544457.800	4121932.360	19544457.800
3	4121833.502	37544624.509	4121833.502	19544624.509	4121828.240	37544509.040	4121828.240	19544509.040
4	4121757.562	37544337.978	4121757.562	19544337.978	4121752.300	37544222.510	4121752.300	19544222.510
剔除 6 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标								
1	4121282.790	37544055.317	4121282.790	19544055.317	4121277.530	37543939.850	4121277.530	19543939.850
2	4121515.231	37544055.317	4121515.231	19544055.317	4121509.970	37543939.850	4121509.970	19543939.850
3	4121281.150	37544330.078	4121281.150	19544330.078	4121275.890	37544214.610	4121275.890	19544214.610
剔除 7 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标								
1	4121144.870	37544055.317	4121144.870	19544055.317	4121139.610	37543939.850	4121139.610	19543939.850
2	4121174.090	37544159.167	4121174.090	19544159.167	4121168.830	37544043.700	4121168.830	19544043.700
3	4120971.009	37544625.289	4120971.009	19544625.289	4120965.750	37544509.820	4120965.750	19544509.820
4	4120842.189	37544590.729	4120842.189	19544590.729	4120836.930	37544475.260	4120836.930	19544475.260
5	4121057.649	37544055.317	4121057.649	19544055.317	4121052.390	37543939.850	4121052.390	19543939.850
剔除 8 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标								
1	4120690.049	37544960.890	4120690.049	19544960.890	4120684.790	37544845.420	4120684.790	19544845.420
2	4120588.618	37545363.692	4120588.618	19545363.692	4120583.360	37545248.220	4120583.360	19545248.220
3	4120730.409	37545447.032	4120730.409	19545447.032	4120725.150	37545331.560	4120725.150	19545331.560
4	4120799.219	37544997.340	4120799.219	19544997.340	4120793.960	37544881.870	4120793.960	19544881.870
剔除 9 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标								
1	4120250.398	37546043.404	4120250.398	19546043.404	4120245.140	37545927.930	4120245.140	19545927.930
2	4120491.868	37546084.694	4120491.868	19546084.694	4120486.610	37545969.220	4120486.610	19545969.220
3	4120569.958	37545688.353	4120569.958	19545688.353	4120564.700	37545572.880	4120564.700	19545572.880
4	4120668.019	37545688.373	4120668.019	19545688.373	4120662.760	37545572.900	4120662.760	19545572.900
5	4120653.129	37546276.145	4120653.129	19546276.145	4120647.870	37546160.670	4120647.870	19546160.670
6	4120463.839	37546585.046	4120463.839	19546585.046	4120458.580	37546469.570	4120458.580	19546469.570
7	4120253.308	37546581.726	4120253.308	19546581.726	4120248.050	37546466.250	4120248.050	19546466.250
剔除 10 号图斑Ⅱ级保护林地安全保护区范围坐标								
1	4120173.736	37543695.456	4120173.736	19543695.456	4120168.480	37543579.990	4120168.480	19543579.990
2	4120132.486	37543470.235	4120132.486	19543470.235	4120127.230	37543354.770	4120127.230	19543354.770

3	4120342.447	37543418.205	4120342.447	19543418.205	4120337.190	37543302.740	4120337.190	19543302.740
矿界内任家一号院、任家二号院、观帝庙、观音庵保安矿柱最大范围坐标								
1	4122776.672	37545089.129	4122776.672	19545089.129	4122771.406	37544973.659	4122771.406	19544973.659
2	4122714.986	37545058.040	4122714.986	19545058.040	4122709.720	37544942.570	4122709.720	19544942.570
3	4122625.517	37545257.961	4122625.517	19545257.961	4122620.252	37545142.491	4122620.252	19545142.491
4	4122470.295	37545295.620	4122470.295	19545295.620	4122465.030	37545180.150	4122465.030	19545180.150
5	4122571.785	37545715.730	4122571.785	19545715.730	4122566.520	37545600.260	4122566.520	19545600.260
6	4122806.286	37545654.470	4122806.286	19545654.470	4122801.020	37545539.000	4122801.020	19545539.000
7	4122838.306	37545679.740	4122838.306	19545679.740	4122833.040	37545564.270	4122833.040	19545564.270
8	4122872.242	37545637.239	4122872.242	19545637.239	4122866.976	37545521.769	4122866.976	19545521.769
9	4122914.989	37545626.072	4122914.989	19545626.072	4122909.722	37545510.602	4122909.722	19545510.602
10	4122928.507	37545632.450	4122928.507	19545632.450	4122923.240	37545516.980	4122923.240	19545516.980
11	4122933.451	37545621.249	4122933.451	19545621.249	4122928.184	37545505.779	4122928.184	19545505.779
12	4122983.517	37545608.170	4122983.517	19545608.170	4122978.250	37545492.700	4122978.250	19545492.700
13	4122969.597	37545539.352	4122969.597	19545539.352	4122964.330	37545423.882	4122964.330	19545423.882
14	4122993.318	37545485.608	4122993.318	19545485.608	4122988.051	37545370.139	4122988.051	19545370.139
15	4123102.717	37545348.600	4123102.717	19545348.600	4123097.450	37545233.130	4123097.450	19545233.130
16	4123066.759	37545319.213	4123066.759	19545319.213	4123061.492	37545203.743	4123061.492	19545203.743
17	4123097.047	37545250.590	4123097.047	19545250.590	4123091.780	37545135.120	4123091.780	19545135.120
18	4122798.993	37545100.378	4122798.993	19545100.378	4122793.728	37544984.908	4122793.728	19544984.908
19	4122780.116	37545084.950	4122780.116	19545084.950	4122774.850	37544969.480	4122774.850	19544969.480
矿界内龙王庙保安矿柱坐标								
1	4122613.273	37544055.335	4122613.273	19544055.335	4122608.008	37543939.865	4122608.008	19543939.865
2	4122933.856	37544117.530	4122933.856	19544117.530	4122928.590	37544002.060	4122928.590	19544002.060
3	4122952.015	37544055.333	4122952.015	19544055.333	4122946.749	37543939.863	4122946.749	19543939.863

3.2.5.2 资源/储量估算的工业指标标准

3.2.5.2.1 铝土矿资源储量估算结果

整合后全矿区铝土矿资源储量经估算，截止 2019 年 12 月 31 日，现划定矿区范围内铝土矿累计查明资源量 1688.75 万吨，保有资源量 1548.92 万吨，其中探明资源量 20.60 万吨，控制资源量 560.05 万吨，推断资源量 968.27 万吨，消耗 139.83 万吨，另有潜在资源 607.19 万吨。

硬质耐火粘土矿累计查明资源量 70.03 万吨，保有资源量 39.64 万吨，其中推断资源量 39.64 万吨，消耗 30.39 万吨，另有潜在资源 125.62 万吨。

山西式铁矿累计查明资源量 108.44 万吨，全部为推断资源量，另有潜在资源 106.86 万吨。

伴生元素镓潜在资源 6136.44 吨。

估算结果见表 3.2-7-表 3.2-15。

表 3.2-7 现划定矿区范围铝土矿资源量估算结果表

矿区范围		赋存标高	资源量(万吨)					消耗	累计
			保有						
			探明	控制	推断	小计			
原整合区	原白居庄铝土矿普查区	新增标高(1208m-1056m)		422.61	968.27	1390.88		1390.88	
	原孝义铝矿柴场矿区	原批采标高(1258m-1208m)	20.60	133.63		154.23	139.83	294.06	
		新增标高(1208m-1206m)		0.03		0.03		0.03	
		小计(1258m-1206m)	20.60	133.66		154.26	139.83	294.09	
	合计	原批采标高(1258m-1208m)	20.60	133.63		154.23	139.83	294.06	
		新增标高(1208m-1056m)		422.64	968.27	1390.91		1390.91	
		小计(1258m-1056m)	20.60	556.27	968.27	1545.14	139.83	1684.97	
原整合平面范围新增区		原批采标高(1240m-1208m)		3.73		3.73		3.73	
		新增标高(1208m-1202m)		0.05		0.05		0.05	
		小计(1240m-1202m)		3.78		3.78		3.78	
全区合计		原批采标高(1258m-1208m)	20.60	137.36		157.96	139.83	297.79	
		新增标高(1208m-1056m)		422.69	968.27	1390.96		1390.96	
		合计(1258m-1056m)	20.60	560.05	968.27	1548.92	139.83	1688.75	
备注：平均品位：Al2O3 65.68%,Fe2O3 3.63%,A/S 5.67。									

表 3.2-8 现划定矿区范围铝土矿潜在资源结果表

矿区范围		赋存标高	潜在资源(万吨)
原整合区	原白居庄铝土矿普查区	新增标高(1208m-1056m)	607.19
全区合计		新增标高(1208m-1056m)	607.19

表 3.2-9 现划定矿区范围硬质耐火粘土矿资源量估算结果表

矿区范围		赋存标高	资源量(万吨)			
			保有		消耗	累计
原整合区	原孝义铝矿柴场矿区	原批采标高(1258m-1208m)	24.21	24.21	30.39	54.60
		新增标高(1208m-1206m)				
		小计(1258m-1206m)	24.21	24.21	30.39	54.60
原整合平面范围新增区		原批采标高(1240m-1208m)	15.36	15.36		15.36
		新增标高(1208m-1202m)	0.07	0.07		0.07
		小计(1240m-1202m)	15.43	15.43		15.43
全区合计		原批采标高(1258m-1208m)	39.57	39.57	30.39	69.96
		新增标高(1208m-1056m)	0.07	0.07		0.07
		合计(1258m-1056m)	39.64	39.64	30.39	70.03
备注：平均品位：Al ₂ O ₃ (熟料)50.04%,Fe ₂ O ₃ (熟料)1.79%						

表 3.2-10 现划定矿区范围硬质耐火粘土矿潜在资源结果表

矿区范围		赋存标高	潜在资源(万吨)
	原白居庄铝土矿普查区	新增标高(1208m-1056m)	94.86

原整合区	原孝义铝矿柴场矿区	原批采标高(1258m-1208m)	30.74
		新增标高(1208m-1206m)	0.02
		小计(1258m-1206m)	30.76
全区合计		原批采标高(1258m-1208m)	30.74
		新增标高(1208m-1056m)	94.88
		小计(1258m-1056m)	125.62

表 3.2-11 现划定矿区范围山西式铁矿资源量估算结果表

矿区范围		赋存标高	资源量(万吨)		
			保有		累计
			推断	小计	
原整合区	原孝义铝矿柴场矿区	原批采标高(1258m-1208m)	101.81	101.81	101.81
原整合平面范围新增区		原批采标高(1240m-1208m)	6.63	6.63	6.63
全区合计		原批采标高(1258m-1208m)	108.44	108.44	108.44
备注：平均品位：TFe 为 38.30%					

表 3.2-12 现划定矿区范围山西式铁矿潜在资源结果表

矿 区 范 围		赋存标高	潜在资源(万吨)
原整合区	原白居庄铝土矿普查区	新增标高(1208m-1056m)	77.05
	原孝义铝矿柴场矿区	原批采标高(1258m-1208m)	18.95
	合 计	原批采标高(1258m-1208m)	18.95
		新增标高(1208m-1056m)	77.05
		小计(1258m-1056m)	96.00
原整合平面范围新增区		原批采标高(1240m-1208m)	10.86
全 区 合 计		原批采标高(1258m-1208m)	29.81
		新增标高(1208m-1056m)	77.05
		合计(1258m-1056m)	106.86

表 3.2-13 现划定矿区范围伴生元素镓潜在资源结果表

矿区范围		赋存标高	潜在资源(吨)
原整合区	原白居庄铝土矿普查区	新增标高(1208m-1056m)	5340.31
	原孝义铝矿柴场矿区	原批采标高(1258m-1208m)	785.95
		新增标高(1208m-1206m)	0.08
		小计(1258m-1206m)	786.03
	合计	原批采标高(1258m-1208m)	785.95
		新增标高(1208m-1056m)	5340.39
		小计(1258m-1056m)	6126.34
原整合平面范围新增区		原批采标高(1240m-1208m)	9.97
		新增标高(1208m-1202m)	0.13
		小计(1240m-1202m)	10.1
全区合计		原批采标高(1258m-1208m)	795.92
		新增标高(1208m-1056m)	5340.52
		合计(1258m-1056m)	6136.44

备注：1、伴生元素镓平均含量 267.273×106；

2、原孝义铝矿柴场矿区范围原批采标高(1258m-1208m)内有 373.73 吨消耗潜在资源。

2、剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围

截止 2019 年 12 月 31 日,剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围铝土矿累计查明资源量 67.68 万吨,全部为保有(控制+推断),另有铝土矿潜在资源 119.67 万吨;硬质耐火粘土矿潜在资源 29.73 万吨;山西式铁矿潜在资源 10.97 万吨;伴生元素镓潜在资源 500.74 吨。

表 3.2-14 剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围资源量估算结果表

范围	矿种	单位	资源量				
			保有			消耗	累计
			控制	推断	小计		
剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围	铝土矿	万吨	9.68	58.00	67.68		67.68
备注: 剔除区矿产资源均位于原白居庄铝土矿区范围, 标高 1208m-1056m							

表 3.2-15 剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围潜在资源结果表

范围	矿种	单位	潜在资源
剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围	铝土矿	万吨	119.67
	硬质耐火粘土矿	万吨	29.73
	山西式铁矿	万吨	10.97
	镓	吨	500.74
备注: 剔除区矿产资源均位于原白居庄铝土矿区范围, 标高 1208m-1056m			

3.2.5.3 开采储量的确定

依据《核实报告》，现划定矿区范围内铝土矿累计查明资源量 1688.75 万吨，保有（探明+控制+推断）1548.92 万吨，消耗 139.83 万吨，另有潜在资源 607.19 万吨。

现划定矿区范围内硬质耐火粘土矿累计查明资源量 70.03 万吨，保有（推断）39.64 万吨，消耗 30.39 万吨，另有潜在资源 125.62 万吨。

现划定矿区范围内山西式铁矿累计查明资源量（推断）108.44 万吨，全部为保有，另有潜在资源 106.86 万吨。伴生元素镓潜在资源 6136.44 吨。

因潜在资源赋存状态不明，无法确定其经济价值，只对（探明+控制+推断）的资源量进行设计，经圈定露天开采境界及确定铁路保安矿柱后，估算铝土矿设计利用资源量 548.31 万吨，按 95%回采率计算，可采储量 520.89 万吨，孝柳铁路保安矿柱压占资源量 453.08 万吨，基本农田及边坡压占资源量 547.53 万吨，耐火粘土矿设计利用资源量 8.46 万吨，山西式铁矿设计利用资源量 11.7 万吨

表 3.2-16 铝土矿设计利用资源量估算表

采场范围	资源类型	块段编号	块段面积(m ²)	厚度(m)	体重(t/m ³)	资源量(万 t)	备注
柴场采场	探明	1-1	7893	3.33	2.84	7.46	北东区
		3-1	1905	2.88		1.56	北区
		4	2731	3.45		2.68	
		6-1	897	3.58		0.91	北东区
		3-1	7228	2.35		4.82	南区
	控制	4	10990	2.12		6.62	北东区
		6-1	14709	2.92		12.20	
		7	2553	8.06		2.22	
		8-1	15754	2.33		10.42	
		9-1	7801	1.00		2.21	
		8-2	6966	2.33		4.61	南东区
	小计					55.71	
温家垣采场	控制	16-1	7618	3.28		7.10	
		17	21939	3.84		23.93	
	推断	13-1	150165	3.09		131.78	
		13-3	18206	3.09		15.98	
		16-1	18590	3.09		16.31	
	小计					195.10	
原家社采场	推断	11-1	124807	1.64		58.13	南区
		15-1	6807	1.64		3.17	北区
	小计					61.30	

北段王 采场	控制	13-1	167278	2.51		119.24	
		14-1	5827	1.8		2.98	
		19-1	5966	2.51		4.25	
	推断	7-1	69918	2.46		48.85	
		12	2438	1.67		1.30	
		14-1	48522	1.67		23.01	
		14-2	77123	1.67		36.58	
	小计					236.20	
合计						548.31	

表 3.2-17 铝土矿设计损失资源量估算

采场 范围	资源 类型	块段 编号	块段面积 (m ²)	厚度 (m)	体重 (t/m ³)	资源量 (万 t)	备注
柴场采场	探明	1-2	2292	3.33	2.84	2.17	北东区
		2	355	2.67		0.27	北区
		3-2	1822	2.88		1.50	
		6-2	2152	3.58		2.19	北东区
		5	2204	2.99		1.87	南区
	控制	2	105	3.22		0.10	北区
		1	328	2.50		0.23	北东区
		6-2	6076	2.92		5.04	
		8-3	31342	2.33		20.74	
		9-2	5340	1.00		1.52	
		10	48	2.33		0.03	
		11	165	1.00		0.05	
		3-3	76758	2.35		51.23	南区
		5	3926	3.22		3.59	
		20	15684	2.38		10.60	
		3-2	1807	2.35		1.21	
	小计					102.34	
温家垣 采场	控制	16-2	1357	3.28		1.26	
	推断	13-2	133074	3.09		116.78	
		13-4	14749	3.09		12.94	
		16-2	92669	3.09		81.33	
原家社 采场	小计					212.31	
	推断	10	14130	1.37		5.50	
		11-2	328222	1.64		152.87	南区
		15-2	125115	1.64		58.27	北区
北段王 采场	小计					216.64	
	控制	12	289986	2.26		186.12	
		13-2	86136	2.51		61.40	
		14-2	11991	1.80		6.13	
		15	1145	0.79		0.26	
		18	3127	2.26		2.01	
		19-2	11123	2.51		7.93	
	推断	1	49912	1.52		21.55	
		2	2320	1.67		1.10	

		3	12398	1.67		5.88	
		4	14372	1.67		6.82	
		5	40474	2.30		26.44	
		6	2902	2.48		2.04	
		7-2	30987	2.46		21.65	
		8	143	2.10		0.09	
		9	1116	1.06		0.34	
		14-3	252093	1.67		119.56	
	小计					469.32	
合计						1000.61	

表 3.2-18 耐火粘土矿设计利用资源量估算表

采场范围	资源类型	块段编号	块段面积 (m ²)	厚度 (m)	体重 (t/m ³)	资源量 (万 t)	备注
柴场采场	推断	1-1	12423	1.14	2.65	3.75	北东区
		3-1	2358	2.22		1.39	南区
		6-1	7887	1.59		3.32	北东区
合计						8.46	

表 3.2-19 山西式铁矿设计利用资源量估算表

采场范围	资源类型	块段编号	块段面积 (m ²)	厚度 (m)	体重 (t/m ³)	资源量 (万 t)	备注
柴场采场	推断	1-1	7817	1.60	3.20	4.00	北东区
		2-1	8240	2.25		5.93	
		5-1	2958	1.87		1.77	南区
合计						11.70	

3.2.5.3 露天矿服务年限

$$T=Q \times H / A (1-\beta)$$

式中：T—矿山服务年限

Q—设计利用储量(548.31 万吨)

H—阶段回采率，取 95%

A—年生产能力 50 万吨/年

β —废石混入率，取 5%

则 $T=548.31 \times 95\% / 50 (1-5\%) = 11.0$ 年

其中柴场采场剩余服务年限为 1.1 年，温家垣采场剩余服务年限为 3.9 年，北段王采场剩余服务年限为 4.8 年，原家社采场剩余服务年限为 1.2 年。

3.2.6 矿床特征

(一) 铝土矿赋存状态

铝土矿产于石炭系本溪组下部含矿层中，含矿层又称含矿段。由于矿区位于区域铝土矿带边缘地段，含矿岩系垂向剖面序列多样，归纳起来有二类剖面序列，以 I 类为主。

表 3.2-20 含矿岩系剖面序列表

序 列	I	II
上 覆	粘 土 岩	
含矿岩系	浅灰色硬质耐火粘土矿(岩) ↓ 灰色、浅灰色铝土矿 ↓ 褐红色铁质粘土岩 ↓ 褐红色山西式铁矿	灰、浅灰色粘土矿(岩) ↓ 灰、浅灰色铝土矿 ↓ 灰黄色铝土矿 ↓ 杏黄色铁质粘土岩夹褐铁矿团块
下 伏	碳酸盐岩	

由上表看出，铝土矿产于含矿岩系中部，顶板为硬质耐火粘土矿或粘土岩，底板为铁质粘土岩、粘土岩或山西式铁矿，少数直接与奥陶系侵蚀面接触。各含矿岩系序列中可见沉积韵律、沉积粒序和层纹状构造。杏黄色铝土矿、杏黄色铁质粘土岩、褐色山西式铁矿位于侵蚀面上，不具沉积特征，而具有不规则渐变过渡的风化壳特征，说明其为原地或异地(坡积)风化壳物质，为风化成因产物。

二、矿体形态、规模及厚度

矿体呈层状、似层状产出，一般为一层，部分地段有分叉，个别地段在主矿体上或下部有独立的小矿体；矿体平面形态多呈不规则状，由于受后期剥蚀影响，矿体边界多呈不规则的港湾状。矿区范围内有铝土矿矿体 11 个，现将主要矿体 I 号、VII 号、XI 号矿体分述如下。

①. I 号矿体

I 号矿体位于矿区（白居庄普查区）中部偏南，平面上呈不规则长条状，矿体边界呈港湾状；矿体南北长 2700m，东西宽 600m~1700m，一般 800m~1400m，矿体面积 1.98km²；矿体平均厚度 1.86m，矿体东侧有沉积无矿天窗 2 个、剥蚀无矿天窗 2 个，面含矿系数 0.99。剖面上矿体内部有夹石透镜体，在 160 个控制矿体的工程中 10 个工程有夹石，夹石工程率 6.25%；夹石 1~2 层。其中夹一层者 9 个，占 90%，夹二层者 1 个，占 10%，夹石厚 0.60m~2.37m，一般 0.60m~0.94m。

②. VII 号矿体

VII 号矿体位于矿区东北角（白居庄普查区），平面上呈不规则的三角形，边界

呈港湾状；矿体南北长 1400m，东西宽 300m~700m，矿体面积 0.56km²；矿体平均厚度 1.64m，矿体东侧有沉积无矿天窗 1 个，面含矿系数 0.85。剖面上矿体内部有夹石透镜体，在 22 个控制矿体的工程中 3 个工程有夹石，夹石工程率 13.64%；夹石 1~2 层。其中夹一层者 2 个，夹二层者 1 个，夹石厚 0.70m~1.00m。

③. XI号矿体

XI号矿体位于矿区西南（柴场铝土矿区 I 号矿体勘探区），空间形态呈层状、似层状，一般为一层，部分地段有分叉，个别地段矿体上部或下部有独立小矿体。平面上呈不规则 S 字形，矿体边界呈港湾状；矿体南北长 1000m，东西宽 600m，矿体面积 0.77km²；矿体平均厚度 2.08m，矿体东侧有沉积无矿天窗 3 个、剥蚀无矿天窗 2 个，面含矿系数 0.53。剖面上矿体内部有夹石透镜体，在 113 个控制矿体的工程中 14 个工程有夹石，夹石工程率 12.39%；夹石 1 层，夹石厚 0.50~1.20m。

矿区各矿体规模、形态详见表 3.2-21。

表 3.2-21 矿区各矿体规模、形态一览表

矿体 编号	矿体规模		矿体厚度 (m)	产状 (C°)	赋存标高 (m)	平均品位		控制工程 个数	备注
	长(m)	宽(m)	最小-最大 平均			Al ₂ O ₃ (%)	A/S		
I	2700	600~1700	0.10-11.60 1.86	34∠4	1103~1200	66.26	5.91	101	
II	680	50~220	0.60-3.00 1.56	120∠11	1144~1200	64.93	8.20	8	
III	140	120	0.20-2.10 1.35	144∠6	1202~1215	61.04	4.47	2	
IV	220	60~160	0.50-3.50 1.77	80∠10	1110~1158	64.51	6.40	9	
V	140	40~80	0.31-1.08 0.79	22∠12	1089~1104	61.11	3.61	5	
VI	1420	10~480	1.00-10.50 3.13	218∠6	1100~1202	66.29	5.66	38	
VII	1400	300~700	0.40-3.29 1.64	48∠8	1094~1187	62.02	4.76	29	
VIII	140	40~60	0.80-2.30 1.37	346∠3	1136~1142	72.01	9.38	3	
IX	260	40~160	1.60-2.70 2.14	47∠3	1142~1146	65.47	5.69	4	
X	960	180~520	1.02-6.80 2.48	165∠5	1054~1130	66.50	5.43	7	
XI	1000	600	0.20-6.58 2.68	218∠6	1205~1258	69.16	6.70	113	
全区			0.10-11.60 2.08		1258~1054			319	

(三) 矿体产状

矿体产状随含矿地层起伏，空间形态与矿区构造一致。倾角较缓，一般 3~12°。

(四) 矿体厚度变化特征

区内矿体由 319 个见矿工程控制，铝土矿体厚度变化较大，矿体厚度最大 11.60m，最小 0.10m，一般在 0.50-5.00m 之间，算术平均厚度 2.41m。经以厚度变化系数公式 ($V_m = \frac{\delta m}{\bar{x}} \times 100\%$) 统计厚度（全区单工程见矿厚度统计）变化系数为 67%，一般来说，矿体越厚，矿石质量越好。其中大厚度工程 8 个，大厚度工程率 2.51%，全区面积加权平均厚度 2.08m；单工程矿体厚度频率曲线呈驮峰状，但厚度频率变动域较宽，说明矿体厚度较稳定。

3.2.7 矿石质量及化学成分

(一) 矿石的结构构造

区内铝土矿矿石主要有粗糙状(包括内碎屑和土状)、半粗糙状、鲕状及碎屑状结构，其次有少量豆状及豆鲕状结构，各种结构类型之间界线不明显，一般为过渡关系，矿石构造方面，以块状为主，局部还有层状或空洞状构造。全区以粗糙状矿石为主，半粗糙状及鲕状次之。

(二) 矿石物质组分

组成铝土矿的矿石矿物主要为一水硬铝石占 55-90%，个别>90%；高岭石占 5-40%，一般为 20%左右；其次有地开石、赤铁矿、锐钛矿、白钛石、褐铁矿、锆石、金红石和电气石等。根据电镜和 X 光衍射分析含少量三水铝石，但为次生矿物。

矿石化学成份具有高铝、高硅、含铁、低硫的特点。矿石的主要化学成份 Al_2O_3 46.79-80.53%，平均 67.38%； SiO_2 0.6-22.26%，平均 10.45%； Fe_2O_3 0.45-24.35%，平均 3.31%，烧失量 11.42-17.28%； TiO_2 0.53-3.96%； CaO 0.00-14.3%； MgO 0.00-1.78%； S 0.00-0.79%，一般在 0.05%左右； P_2O_5 0.01-0.42%； K_2O 0.02-0.64%； Na_2O 0.00-0.46%； Ga 0.005-0.0098%，平均 0.0079%；平均 A / S 值 6.45；属中品位矿石。

3.2.8 共生和伴生矿产

区内的矿产除铝土矿外，还有硬质耐火粘土矿，山西式铁矿，伴生元素镓，其中硬质耐火粘土矿和山西式铁矿开采后直接外售利用，镓(Ga)由氧化铝冶炼厂家回收。

(1) 硬质耐火粘土矿

硬质耐火粘土矿为铝土矿的直接顶板，呈层状、似层状、透镜状产出，产状与地层一致；零星分布在矿区中部、南部、西北部、东北部，平面上呈不规则状，连续性较差。见矿工程 203 个，矿体厚度变化较大，矿体最小厚度 0.15m（ZK39），最大厚度 4.26m（ZK5-9），算术平均厚度 1.34m。矿石多呈灰、浅灰和灰白色，致密和碎屑状结构，块状构造，节理发育，贝壳状断口，表面有滑感。镜下以隐晶泥状结构为主，次有一水硬铝石、伊利石、铁质等。单工程矿石品位(熟料)：

Al_2O_3 ：33.97%~65.88%，一般 40%~55%，平均 51.82%

Fe_2O_3 ：0.46%~3.31%，一般 1%~2%，平均 1.54%

烧失量：12.50%~14.80%，一般 12%~14%，平均 13.69%

耐火度：1752~1873℃，一般 1780~1800℃，平均 1803℃

本次核实共圈出硬质耐火粘土矿矿体 13 个，矿体规模均较小，东西长 50~600m，南北宽 40~420m，面积加权平均厚度为 1.49m。全区平均品位： Al_2O_3 ：51.49%， Fe_2O_3 ：1.47%，耐火度 1798℃，LOI：13.69%。

（2）山西式铁矿

山西式铁矿产于铝土矿之下，奥陶系侵蚀面之上，呈透镜状、窝子状，受古地形影响变化较大，多生成于侵蚀面的凹陷部位；零星分布在矿区西部和南部，平面上呈不规则的独立矿体，连续性差。见矿工程 279 个，矿体厚度变化较大，矿体最小厚度 0.20m（LD10、CZK33），最大厚度 6.36m（ZK40），算术平均厚度 1.40m。含一层夹石，厚 0.21-2.00m。矿石多呈褐色、褐红色、红褐色，致密状结构，块状、蜂窝状构造。成分分布不均。矿物成分以赤铁矿为主，少数为褐铁矿、菱铁矿。单工程矿石品位：

TFe：25.66%~57.66%，一般 25%~40%，平均 34.84%

S：0.010%~0.188%，一般 0.040%~0.110%，平均 0.093%

P：0.010%~0.200%，一般 0.020%~0.090%，平均 0.087%

本次核实共圈出山西式铁矿矿体 8 个，矿体规模均较小，南北长 40~500m，东西宽 40~400m，面积加权平均厚度为 1.69m。全区平均品位：TFe：36.79%，S：0.093%，P：0.087%。

（3）伴生元素镓

本次核实对铝土矿中的伴生有益矿产进行了综合评价。白居庄普查时共采集稀有、稀散、稀土元素样品 30 个，均匀分布于全区，样品送到中国科学院海洋研究所进行分

析，其化学成分分述如下：

稀土矿(REO): 0.0803~0.7042%，平均 0.4349%；

铌(Nb_2O_5): 0.0045~0.0314%，平均 0.0246%；

钽(Ta_2O_5): 0.0005~0.0037%，平均 0.0030%；

锂(Li_2O): 0.0508~0.4974%，平均 0.1649%；

钒(V_2O_5): 0.0156~0.0742%，平均 0.0585%；

钪(Sc): 0.0040~0.0274%，平均 0.0197%；

锶(Sr): 0.0039~0.1691%，平均 0.0679%；

镓(Ga): 0.0059~0.0336%，平均 0.0267%；

铷(Rb): 0.000018~0.000657%，平均 0.000255%。

综上所述，铝土矿中镓(Ga)达到工业品位要求，大多可综合回收利用。

3.2.9 矿石类型和品级

3.2.9.1 矿石自然类型

矿区矿石类型按成因有沉积型和风化型两种，以前者为主；按成分有高铁型和高铁型，以前者为主；按结构可分为碎屑状、半粗糙状、致密状、粗糙状。本报告采用结构分类。

1、碎屑状矿石

矿石呈灰、灰白色，碎屑状结构，块状构造。碎屑呈棱角、次棱角、次园状，直径一般 1~2mm，个别呈砾状，砾径 1~4cm，含量 40~60%。镜下(引用原柴场铝土矿区结果)碎屑呈棱角状、次棱角状、次圆状、浑圆状、不规则状和条状；碎屑大小不等，分选性差，直径 0.05~2mm，含量 40~60%；碎屑中常有角砾或砾，砾径 2~3mm；碎屑成分主要为微晶~隐晶状一水硬铝石，主要为铝土矿内碎屑，偶见粘土矿(岩)外碎屑。碎屑中的一水硬铝石粒径 0.001~0.005mm，经重结晶可达 0.02~0.04mm；碎屑间的胶结物为微晶~隐晶状一水硬铝石、隐晶~胶状高岭石，次为褐铁矿、赤铁矿、伊利石等；胶结物中一水硬铝石和高岭石含量变化较大，一水硬铝石量高、矿石品位高，高岭石量多、矿石品位低。

碎屑状矿石中主要矿物含量变化较大，一水硬铝石 40~90%，高岭石 5~30%，铁矿物 1~25%。

碎屑状矿石主要化学成分含量 Al_2O_3 : 40.14~78.95%, 平均 65.76%, SiO_2 : 1.57~22.58%, 平均 11.79%, Fe_2O_3 : 0.23~30.69%, 平均 3.20%, TiO_2 : 0.11~7.65%, 平均 2.66%, A/S: 2.61~50.18, 平均 5.58, 以中低品位矿石为主, 部分为高品位矿石。

碎屑状矿石主要分布于矿层顶部或底部, 平面上基本上全区皆有分布, 其分布面大, 约占总面积的 75.08%, 矿石量约占总资源量的 56.89%, 是主要矿石类型之一。

2、半粗糙状矿石

为粗糙状矿石与碎屑状或粗糙状矿石与致密状粘土矿之间的过渡类型, 矿石半粗糙结构、块状构造。镜下(引用原柴场铝土矿区结果)多含碎屑, 少数呈胶状、微晶~隐晶状、塑性碎屑状结构, 其它特征基本同粗糙状矿石。半粗糙矿石主要矿物含量一水硬铝石 50~80%, 高岭石 15~20%, 铁矿物 1~25%。

半粗糙状矿石主要化学成分含量 Al_2O_3 : 42.66~79.08%, 平均 68.81%, SiO_2 : 0.82~22.64%, 平均 8.94%, Fe_2O_3 : 0.41~41.24%, 平均 3.36%, TiO_2 : 0.19~3.64%, 平均 2.68%, A/S: 2.60~94.10, 平均 7.70。

半粗糙状矿石主要分布于矿体中上或中下部, 间于粗糙状与碎屑状矿石或其它岩矿石之间。平面上主要分布于矿区中部、南部, 矿区东北部、中南部有零星分布, 分布面约占矿体总面积的 17.00%, 矿石量约占总资源量的 33.60%, 为主要矿石类型之一。

3、致密状矿石

与上部粘土矿呈渐变关系, 层位稳定, 矿石呈灰白、灰、青灰色、致密状结构, 贝壳状断口, 吸水性差。镜下(引用原柴场铝土矿区结果)多呈泥晶结构, 微晶状一水硬铝石和隐晶泥状、胶状或细小的鳞片状高岭石等粘土矿物参差分布, 当前者含量低而后者含量高时, 则变为粘土矿。

致密状矿石主要化学成分 Al_2O_3 : 40.43~80.73%, 平均 62.98%, SiO_2 : 1.06~22.40%, 平均 13.47%, Fe_2O_3 : 0.36~35.84%, 平均 4.00%, TiO_2 : 1.46~4.06%, 平均 2.63%, A/S: 2.61~76.16, 平均 4.68, 多为低品位矿石。

致密状矿石一般分布于铝土矿层的最上部, 平面上主要在矿区的北部、中部、南部零星分布。分布面积约占矿体总面积的 6.65%, 矿石量占总资源量的 6.12%, 是矿区的次要矿石类型之一。

4、粗糙状矿石

粗糙状铝土矿是区内次要矿石，呈灰、灰白、杏黄色(风化壳型)，粗糙状、土状结构，块状构造，断面粗糙，易染手，吸水性极强，粘舌。镜下(引用原柴场铝土矿区结果)呈粉晶、微晶结构、显微碎屑结构，本类矿石肉眼和镜下多含一定碎屑；矿物成分含一水硬铝石 70~95%、高岭石 5~15%、铁矿物 1~30%、一般<3%。

粗糙状矿石主要化学成分含量 Al_2O_3 : 54.04~78.89%，平均 70.40%， SiO_2 : 1.66~20.42%，平均 8.15%， Fe_2O_3 : 0.60~15.29%，平均 2.17%， TiO_2 : 2.05~3.22%，平均 2.68%，A/S: 2.73~46.75，平均 8.64，为Ⅲ级品矿石。

粗糙状矿石一般分布于矿层中或中下部，平面上零星分布在矿区南部。分布面约占矿体总面积 1.27%，矿石量占总资源量的 3.39%，是矿区次要矿石类型之一。

3.2.9.2 矿石工业类型

据全区铝土矿单样品化学成分统计， Fe_2O_3 含量在 0.23-41.24%之间， Fe_2O_3 全区平均值 3.44%，据《矿产地质勘查规范 铝土矿》(DZ/T 0202-2020)附录 B 铝土矿石品级标准(YB/T 5057-1993)，矿区铝土矿石属含铁型。

据组合分析、全分析结果统计，铝土矿石中 S 含量最小 0.005%，最大 1.373%，平均 0.085%，据《矿产地质勘查规范 铝土矿》(DZ/T 0202-2020)附录 B 铝土矿石品级标准(YB/T 5057-1993)，本区铝土矿石含硫在 0.3%以下，属低硫型矿石。

综上所述，矿区铝土矿属低硫含铁型铝土矿。

3.2.9.3 矿石工业品级

本区铝土矿全区 A/S 值及 Al_2O_3 含量平均结果：A/S 5.81， Al_2O_3 66.13%。根据《矿产地质勘查规范 铝土矿》(DZ/T 0202-2020)附录 B：铝土矿品级标准(YB/T 5057-1993)，本区铝土矿石品级主要为Ⅲ级，部分矿石达Ⅱ级以上。

3.2.10 露天矿主要技术经济指标

表 3.2-22 露天矿主要技术经济指标表

序 号	指 标 项 目	单 位	指 标	备 注
一	地质及资源			
1	矿区范围内保有储量	万吨	1548.92	
2	平均地质品位	%	Al ₂ O ₃ 66.13%	A/S 5.81
3	可采储量	万吨	520.89	
4	产品方案		生产铝土矿块矿	
二	露天开采			
5	开拓方式		公路开拓	
6	阶段高度	m	12	
7	采场运输平台最小宽度	m	11.5	
8	清扫平台宽度	m	8	
9	安全平台宽度	m	6	
10	露采境界内矿岩总量	万 m ³	2127.15	
11	平均剥采比	m ³ /m ³	10.01	原家社采场的平均剥采比为 15.76m ³ /m ³ ，北段王采场的平均剥采比为 13.21m ³ /m ³ ，温家垣采场的平均剥采比为 4.17m ³ /m ³ ，柴场采场的平均剥采比为 10.61m ³ /m ³
12	最终边坡角	度	45	
13	采场最大深度	米	116m	原家社采场南区
14	采场境界面积	hm ²	122.52	
15	采矿回采率	%	95	
16	贫化率	%	8	
17	生产能力（矿石产量）	万吨/年	50	
18	矿山设计服务年限	年	11	
19	采出矿石平均品位	%	Al ₂ O ₃ 65.68	
20	矿山工作制度		250 日/年	每天 8h

3.2.10 矿床开采技术条件

(1) 水文地质

矿区地质构造简单，岩层完整，上覆岩层含水量较小，不会对矿床开采造成大的危险，矿层开采时穿透底板即为奥陶系峰峰组灰岩，有利于采场积水的渗透，对采矿工作十分有利。矿层底板最低标高为 1080m，当地奥灰水位标高为 830m，不会对矿床开采造成影响，故本区矿床水文地质条件属简单型。

(2) 工程地质

3.2.10.1 矿区岩体质量

矿区内地表广泛覆盖第四系和新近系松散岩类，下部为石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩层状岩类和奥陶系碳酸盐岩可溶盐岩类。

依据《山西省孝义市白居庄铝土矿接替资源勘查（普查）报告》，矿区内各钻孔风化带厚度 12.00~40.08m 不等，平均 22.36m，整体岩体完整性差~中等完整。矿层顶板大多有软弱夹层，厚度 1.74~10.83m 不等，平均 6.55m。

3.2.10.2 围岩岩体质量评价

依据《山西省孝义市白居庄铝土矿接替资源勘查（普查）报告》矿区铝土矿埋深较浅，采用露天开采方式开采。区内铝土矿的直接顶板为耐火粘土矿，间接顶板为砂岩或灰岩，直接底板为铁质粘土矿或山西式铁矿，间接底板为峰峰组灰岩。

由《围岩质量计算成果表》可看出，矿区铝土矿围岩岩体质量系数为 0.044~0.293，岩体质量指标为 0.036~0.244，综合判定，铝土矿围岩岩体质量等级为“坏~极坏”，岩体质量为“差~中等”。

3.2.10.3 矿体顶、底板的稳固性

矿区内铝土矿床赋存于石炭系层状岩类之中，其直接顶板为新生界松散岩类、石炭系硬质耐火粘土矿，间接顶板为石炭系泥岩、砂岩、灰岩；直接底板为石炭系铁质粘土岩，间接底板为奥陶系峰峰组灰岩。据白居庄普查工作所取的工程力学样统计：

1、铝土矿顶板：

C_{2b} 硬质耐火粘土矿：极限抗拉强度 3.50~5.80Mpa，平均 4.57Mpa，极限抗压强度 202.50~245.80Mpa，平均 221.10Mpa，岩石凝聚力 C 值 16.80Mpa，内摩擦 45.5°，为稳定性较好的岩层。

C_{2b} 砂岩：极限抗拉强度 2.60~5.70Mpa，平均 4.13Mpa，极限抗压强度 32.90~114.20Mpa，平均 77.37Mpa，岩石凝聚力 C 值 8.60Mpa，内摩擦角 43.8C°，为稳定性较差的岩层。

C_{2b} 灰岩：极限抗拉强度 2.50~2.70Mpa，平均 2.60Mpa，极限抗压强度 130.70~150.90Mpa，平均 127.73Mpa，岩石凝聚力 C 值 8.20Mpa，内摩擦角 49.1°，为稳定性较好的岩层。

2、铝土矿底板:

C₂b 铁质粘土岩: 极限抗拉强度 1.40Mpa, 极限抗压强度 37.60~59.80Mpa, 平均 43.67Mpa, 岩石凝聚力 C 值 54.00Mpa, 内摩擦角 45.9°, 为稳定性较好的岩层。

O₂f 灰岩: 极限抗拉强度 1.80~1.90Mpa, 平均 1.85Mpa, 极限抗压强度 97.80~153.90Mpa, 平均 125.85Mpa, 岩石凝聚力 C 值 11.80Mpa, 内摩擦角 46.4°, 为稳定性较好的岩层。

3.2.10.4 第四系黄土和上第三系红土

矿区内大面积分布, 岩性为浅黄色粉砂质亚砂土和粉红色亚砂质粘土, 粘土质成分自上而下增加, 垂直节理发育, 切割强烈, 自然坡角 30°~80°, 一般透水不含水, 稳定性较好。矿石开采后松散系数 1.05-1.45, 平均 1.247; 矿堆安息角在 40°~46°之间, 平均 43.7°。

3.2.10.5 工程地质类型

以上各岩类中松散岩类粉土、粉质粘土、粘土等岩土体为软岩类, 结构较松散, 遇水后易于膨胀, 在空气中暴露易于风化崩解, 稳定性差, 工程力学强度低; 而砂岩、灰岩则属硬岩类, 岩石工程力学强度较高, 由于其层间发育软弱夹层, 其工程地质条件较差。

综上所述, 矿床开采时矿体和上覆岩层稳定性较好, 虽底板铁铝岩和杏黄色粘土为软弱层, 但下有坚硬石灰岩垫托, 稳定性也较好, 因此采场边坡及坑道的稳定性较好。矿石开采后松散系数较小, 块堆安息角大, 矿块大部分>1cm, 粉矿少, 因此采场所需堆矿场面积小, 便于运输。矿区工程地质复杂程度判定为“中等”。

(3) 环境地质

矿区位于吕梁山中段山脊地带, 地形切割强烈, 矿区内相对高差 210m 左右, 地貌较为复杂; 区内断裂构造不发育, 产状较缓; 地表普遍覆盖第四系、新近系松散岩类, 下伏石炭系层状岩类碎屑岩及碎屑岩夹碳酸盐岩, 软硬岩相间, 工程地质条件中等; 地质灾害中易发区主要为崩塌、滑坡、泥石流、地表塌陷等; 水土流失严重; 人类工程活动中等, 农田耕作施肥、民采老硐私挖滥采对周围环境造成一定损害, 对浅层地下水和地表水有一定程度的污染。露天开采对环境地质破坏严重, 在雨季的时候, 边坡顺坡向处、废石场极易诱发泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。综合评价, 矿区地质环境质量属不良型。

3.3 工程生产工艺分析

3.3.1 矿区开采方式

孝义铝矿柴场矿区是一个处于停产状态的山坡露天矿，原柴场采场处于开采末期。资源整合后在现划定矿区范围内对矿体进行总体开发利用，分为四个采场：北段王采场、温家垣采场、柴场采场、原家社采场。矿山为停产矿山,开采方式为露天开采。区内的铝土矿有覆盖层，且满足露天开采中铝土矿境界剥采比不大于经济合理剥采比的要求，故依然采用露天开采

根据核实报告提供的地形地质图、地质剖面图、矿体底板等高线图按照开采境界圈定原则及采场结构要素，用传统方法圈出露天采场最终境界；部分以矿权界为地表界，以 45°稳定帮坡角向下推至铝土矿底板圈定底板界；部分以铝土矿底板为底板界，以 45°稳定帮坡角反推至地表圈定地表界。

3.3.2 露天开采最终境界参数

1、采剥工艺及采掘要素

- | | | | |
|--------------|-----|---------|---------------|
| (1) 工作台阶高度 | 12m | 终了台阶高度 | 12m |
| (2) 工作阶段坡面角 | 75° | 终了阶段坡面角 | 岩石 60°、黄土 45° |
| (3) 最小工作平台宽度 | | | |

本矿山采用汽车运输，汽车在挖掘机后部调车时，最小工作平台宽度计算公式为： $F=Ra+Lc+z+d+bc/2+e$

式中：F---最小工作平台宽度，

Ra---汽车最小转弯半径，取 10.5m

Lc---汽车长度，取 8.3m

z---动力电杆至台阶坡顶线距离，取 4m

d---道路外侧至动力电杆距离，取 4m

bc---汽车宽度，取 2.5m

e---台阶坡底线至内侧道路边缘距离，取 0.6m

最小工作平台宽度 $F=10.5+8.3+4+4+1.25+0.6=28.65m$ ，确定最小工作平台宽度为 30m。

- (4) 最小底宽 40m,挖掘机工作线长度 150-100m

采场最小底部宽度计算公式为： $B_{\min}=R_{\min}+0.5T+2E+0.5L_c$

式中： $R_{\min}$ —汽车最小转弯半径，取 10.5m；

T —汽车宽度，取 2.5m；

E —汽车距边坡的安全距离，取 10m；

L_c —汽车长度，取 8.3m；

$$B_{\min}=10.5+0.5\times 2.5+2\times 10+0.5\times 8.3=35.9\text{m}$$

根据同类矿山开采经验，确定本矿山采场最小底宽 40m。

(5) 采场要素

①北段王采场：最高标高 1226m，最低标高 1127m，划分为 1226-1216m、1216-1204m、1204-1192m、1192-1180m、1180-1168m、1168-1156m、1156-1144m、1144-1132m、1132-1127m 10 个阶段。

②温家垣采场：最高标高 1202m，最低标高 1108m，划分为 1202-1192m、1192-1180m、1180-1168m、1168-1156m、1156-1144m、1144-1132m、1132-1120m、1120-1108m 8 个阶段。

③柴场采场：最高标高 1286m，最低标高 1219m，划分为 1286-1276m、1276-1264m、1264-1252m、1252-1240m、1240-1228m、1228-1219m 6 个阶段。

④原家社采场：最高标高 1240m，最低标高 1124m，划分为 1240-1228m、1228-1216m、1216-1204m、1204-1192m、1192-1180m、1180-1168m、1168-1156m、1156-1144m、1144-1132m、1132-1124m 10 个阶段。

本项目采场剥离、开采工艺布置图见图 3.3-1。

3.3.3 剥离量及剥采比

根据《四合一》提供的数据,经计算原家社采场的平均剥采比为 $15.76\text{m}^3/\text{m}^3$,北段王采场的平均剥采比为 $13.21\text{m}^3/\text{m}^3$,温家垣采场的平均剥采比为 $4.17\text{m}^3/\text{m}^3$,柴场采场的平均剥采比为 $10.61\text{m}^3/\text{m}^3$,全区平均剥采比为 $10.01\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

3.3.4 开采顺序及工作制度。

(1) 开采顺序及工作制度

依据露天开采境界的圈定,将全区分为柴场、温家垣、北段王、原家社四个露天采场,柴场采场为露天停产矿山,其余三个露天采场为新建矿山。柴场采场尚有可采资源量 55.71 万吨;平均剥采比 $10.61\text{m}^3/\text{m}^3$;温家垣采场可采资源量 195.10 万吨;平均剥采比 $4.17\text{m}^3/\text{m}^3$;北段王采场可采资源量 236.20 万吨;平均剥采比 $13.21\text{m}^3/\text{m}^3$;原家社采场可采资源量 61.3 万吨;平均剥采比 $15.76\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

为了保证露天矿持续均衡的供矿能力,均衡生产剥采比,均衡采场出矿品位,缩短投资回收期,根据矿体赋存状况、开采技术条件,本着露天开采自上而下,由高到低的采矿原则,因柴场采场剔除基本农田后,零星资源难以回收,为尽快达产,本方案设计四个采场开采顺序为:首先开采北段王采场,北段王采场开采结束后接替开采温家垣采场,温家垣采场开采结束后接替开采柴场采场,柴场采场开采结束后接替开采原家社采场,开采时要遵守“采剥并举,剥离先行”的原则。

(2) 工作制度:

本矿矿山工作制度按年作业天数 250 天,日作业班数 1 班设计,每班工作 8 小时。年生产规模 50 万吨/年,按年作业 250 计算,则每天生产 22020 吨,即 $500000(1+10.01)/250=22020$ 吨/天。

(3) 开采计划

矿区分为四个露天采场,矿山覆盖层较厚,为提高矿山的经济效益,矿山需分区域剥离,分区域开采,以尽量平衡生产剥采比。首采区为北段王中东部的 1226-1216m 台阶,5 年期开采进度计划见下表:

表 3.3-1 5 年期开采进度计划表

采场	台阶(m)	采出量 (万吨)				
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
北段王采场	1226-1216					
	1216-1204					
	1204-1192					
	1192-1180					
	1180-1168	3.72				
	1168-1156	46.28	44.92			
	1156-1144		5.08	50	29.75	
	1144-1132				20.25	20.42
	1132-1128					12.56
温家垣采场	1202-1192					
	1192-1180					
	1180-1168					
	1168-1156					23.26
	合计	50	50	50	50	50

3.3.4 剥、采工艺

本项目采用“挖掘机铲装—自卸式汽车”工艺，露天台阶的凿岩落矿采用凿岩锤（挖掘机装凿岩锤）进行。首先用凿岩锤将矿石松动，然后用挖掘机采装矿石，黄土盖层直接用挖掘机采装。

剥离、挖掘采用十 4 台 480 型（4.0m³）挖掘机，运输采用 40 台 50 吨自卸汽。

（1）剥、采工作面参数

台阶高度：剥离 12 m。

采矿按矿体厚度。

清顶作业台阶高度 2~5 m。

工作平台宽度：30~60 m。

非工作平台宽度：20 m。

台阶工作线长度：100~150 m。

（2）辅助作业

为了充分发挥采剥设备效率，对较硬的剥离物可采用大功率履带式松土机松土和液压碎石机；前装机灵活机动，用于清顶、堆集矿、岩处理三角矿量。

3.3.5 汽车运输线路

矿区地形复杂、高差大、场地狭窄，剥、采、运及复垦工艺均较复杂。本方案根据采场、排土场及矿山破碎场的相对位置等多种因素进行开拓运输系统布置。

原柴场采场至矿山破碎场已修建运矿主干公路，采场至破碎厂运距 4.4 km。温家垣采场、北段王采场均通过支线公路连接此主干公路运矿至破碎厂。矿石平均运距分别为 2.0 km 和 2.3km。原家社采场利用虢义河沿河公路作为主干运矿道路，该采场有四条支线道路与其连接，采场至破碎厂平均运距 4.7 km。

原柴场采场、原家社采场初期剥离的岩土量向外部排土场排弃，原柴场采场外部排土场在采场西、北侧大沟中；原家社采场外部排土场在采场西、东侧大沟中。

(1) 采矿线路

采矿运输线路为采矿工作面至破碎场地或储矿堆的线路。破碎场位于矿区的东部小景车站西南部约 1km 处。

采矿运输线路各采矿工作面分别与支线连接，然后与主干线公路相接运至破碎厂。

工作面各支线的线路，一般在矿层底板上展布，各支线的公路为移动性的，多数为直进式的，少数为“之”形布置。

(2) 剥离线路

剥离运输线路为剥离工作面至排土场的线路。

“挖掘机—自卸汽车”开采工艺由上而下进行条带式开采，矿体平均覆盖厚度为 30m。当剥离厚度为 30m 左右时即可布置一条线路通往排土场。如局部覆盖层厚度较大时，就要视具体条件分阶段布置线路，其阶段高度一般为 12m。结合开采地段的地形，排土场的位置及两者之间的具体地形情况，灵活的进行线路布置，在保证合理坡度的前提下，要力争缩短运输距离。

根据工艺的特点，线路的布置比较灵活，一般沿阶段出线，尽量形成环形线路，提高设备效率。

由于矿区所处自然地形坡度较陡，运输量较大。因此，设计运矿公路路基宽 10.5 米，路面宽 8.5 米，干线采用沥青混凝土路面，其余均为沙石路面，最小曲线半径 ≥ 25 米。根据运量、行车密度及所选汽车型号，确定本矿生产运输道路等级如下。其主

要参数见下表 3.3-2。

表 3.3-2 生产运输公路主要技术参数

公路运输要素	技术参数	备注
公路等级	II	
长度	23.107km	
计算汽车速度	20km/小时	
最大允许纵坡	8%	
坡长限制长度	250(300)	
最小竖曲线半径	400m	
最小竖曲线长度	25m	
最小圆曲线半径	25m	
停车视距	30m	
会车视距	60m	
路面宽度	单行线 5.0m，双线 8.5m	
路基宽度	单行线 6.0m，双线 10.5m	
缓和坡段最小长度（地形条件一般）	80m	

（3）运输设备数量计算

采用 50t 自卸汽车运输矿岩。采场距孝义铝矿工业场地的原料库平均距离 2490m，采场距排土场平均运距 1060m。计算行车速度 20km/小时。

矿用自卸汽车运输周期按下式计算：

$$t = t_{\text{装}} + t_{\text{运}} + t_{\text{卸}} + t_{\text{待}}$$

t：矿用自卸汽车运输周期

t_装：矿岩装车时间，取 3.5min

t_运：矿用自卸汽车往返运输时间，矿石取 14.9min，废土取 6.4min，

t_卸：矿用自卸汽车卸载时间，取 1min

t_待：矿用自卸汽车待装时间，取 7.5min

$$t_{\text{矿}} = 3.5 + 14.9 + 1 + 7.5 = 26.9 \text{min}$$

$$t_{\text{土}} = 3.5 + 6.4 + 1 + 7.5 = 18.4 \text{min}$$

矿用自卸汽车运输能力按下式计算：

$$A = 60qk_1T/t$$

式中 A：矿用自卸汽车运输能力，t/台·班

q：矿用自卸汽车载重量，50t

k₁：矿用自卸汽车满载系数，0.95

T: 班工作时间, 8 小时

η : 矿用自卸汽车工作时间利用系数, 0.70

t: 矿用自卸汽车运输周期, 17min

自卸汽车台班运输矿石能力 $A=60 \times 50 \times 0.95 \times 8 \times 0.70 / 26.9 \approx 593\text{t/班}$;

自卸汽车台班运输岩石能力 $A=60 \times 50 \times 0.95 \times 8 \times 0.70 / 18.4 \approx 867\text{t/班}$;

按本矿日作业班数 1 班, 日/班采矿总量 2000t 计算, 每辆矿用自卸汽车班运输能力为 593 吨/班, 自卸汽车的工作数量为 $2000/593=3.4$ 辆, 按 80%出车率考虑, 需 4.3 辆矿用自卸汽车进行运输;

由于本矿剥采比为 10.01:1, 日剥离总量 20020 吨左右, 每辆矿用自卸汽车班岩土运输能力为 867 吨/班, 自卸汽车的工作数量为 $20020/867=23.1$ 辆, 按 80%出车率考虑, 需 28.9 辆矿用自卸汽车进行岩土运输。

运输矿和岩土共需要台数为: 4.3 辆+28.9 辆=33.2 辆

综上所述, 矿山现有的 40 台 50 吨自卸汽车, 能够满足生产要求。

3.3.6 矿山机械设备

矿山设备全部利用现有设备, 主要采矿设备详见下表:

表 3.3-3 现有设备一览表

序号	设备名称	主要性能	台数
1	挖掘机	沃尔沃 480 型 (4.0m ³)	14
2	自卸汽车	最大载重量 50t	40
3	装载机	ZL50	4
4	液压碎石锤	冲击锤, 东空 TNB190LU	10
5	洒水车	4.0m ³	5

本矿机械设备加油采用加油车, 矿区内不设加油站, 矿方在每个开采的采区设机修区, 承担矿山机械设备的日常维护, 保证设备的正常运转。中、大修时送至附近的大修厂进行大修。

3.3.7 土资源平衡

3.3.7.1 排土场设置

(1) 排土场设置

本次设计四个采场剥离岩土总量为 1934.08 万 m³, 需要排土场有效容积为 2262.87 万 m³。根据采区开采顺序和各个采场相对位置, 方案充分利用原柴场设置的内、外排土场。

①北段王采场排土场布置

北段王采场境界内剥离量 1098.99 万 m^3 ，需要排土场容量 1285.81 万 m^3 ，首先将 685.82 万 m^3 废渣排放于铁路南部的沟内，再将其余的 600 万 m^3 废渣排放于柴场采场的外排土场中。

②温家垣采场排土场布置

温家垣采场境界内剥离量 286.76 万 m^3 ，需要排土场容量 335.51 万 m^3 ，温家垣采场开采时，北段王采场已开采结束，将温家垣采场 335.51 万 m^3 排放于北段王 1# 内排土场中。

③柴场采场排土场布置

柴场采场本次设计境界内剥离量 208.07 万 m^3 ，需要排土场容量 243.44 万 m^3 ，柴场采场现有的外排土场紧邻采场(位于采场西部和北部)，其容量约 600 万 m^3 ，已接纳北段王采场的排岩量；柴场采场废渣排放于北段王 1# 内排土场 118.06 万 m^3 ，排放于温家垣内排土场 125.38 万 m^3 。

④原家社采场排土场布置

原家社采场境界内剥离量 340.26 万 m^3 ，需要排土场容量 398.10 万 m^3 。由于剥采比较大，需在采场东部和西部分别设置两个外排土场，东排土场容量 146.57 万 m^3 ，西排土场容量 68.30 万 m^3 ，外排土场容量合计 214.87 万 m^3 ，剩余 183.23 万 m^3 废渣排放于北段王 2# 内排土场。

矿山开采时首先采用外排方式，随着开采的推进，采用内排方式，待每个采场开采结束后将废渣回填采空区复垦。详细布置见总平面布置图。各采场排渣量及堆放位置见下表：

表 3.3-4 各采场剥离量(万 m^3)及排放地

排土场 \ 采	原家社采场	北段王采场	温家垣采场	柴场采场	合计	备注
原家社东排土场	146.57				146.57	首采区为北段王采场
原家社西排土场	68.30				68.30	
铁路西南排土场		685.82			685.82	
北段王 1# 内排土场			335.51	118.06	453.57	
北段王 2# 内排土场	183.23				183.23	
温家垣内排土场				125.38	125.38	
柴场外排土场		600.00			600.00	
合计	398.10	1285.82	335.51	243.44	2262.87	

（2）排土场建设要求

①排弃物堆置要素

排土场排弃废石时，分台阶排放，台阶高度 10~24 米，平台宽度 20~24 米。排土场下部沟口修筑拦石坝，上部平台修截、排水沟使汇水排出排土场。排土场的布置详见附图 03。

②边坡角

台阶坡面角 35°，一般控制在小于岩石自然安息角。严格控制最终边坡角小于 25°。

③拦碴设施

在排土场坡底外山沟狭窄处设拦石坝，拦石坝采用砂浆块石砌筑。在拦石坝底部，沿拦石坝方向，间隔 5m 左右预留排水洞口排出场内积水。拦石坝规格为：基础 1.8×0.8m，坝体：底宽 1.4m，顶宽 0.6m，高度 4.0m。

（3）排土顺序

每个采场排土先外排后内排，内排与剥采顺序有关，应尽量先剥采内排土场位置的矿岩，局部达到最终境界后，满足内排要求时，开始内部排放。内排中尽量先境界附近后中部，后退式排放。外部排放由近向远由下向上一层层排放。排土场要先清除表土及软岩层，然后开挖成阶梯，以增强基底表面的抗滑力。多台阶排土场应在最下层排弃中硬以上岩石。

3.3.7.2 表土堆存

（1）北段王采场

北段王采场，生产服务年限 4.8 年。北段王采场挖损耕地、园地、林地面积 46.84hm²，需先对采场进行表土剥离，剥离厚度为 0.3m，可剥离土方量 14.05 万 m³，剥离后运送至铁路西南排土场北部区域进行暂时堆存，用于采场开采结束和排土场排土结束后复垦。铁路西南外排土场在排放前，需对其旱地、灌木林地和其他林地进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离面积 21.11hm²，共剥离表土 6.33 万 m³，剥离后的表土堆放于排土场北部区域。

（2）温家垣采场

温家垣采场挖损耕地、林地、草地 26.23hm²，剥离厚度为 0.3m，可剥离土方量 7.87 万 m³，运送至北段王 1#内排土场进行暂时堆存，用于采场开采结束和排土场排土结束后复垦。

(3) 柴场村采场

柴场村采场挖损耕地、园地、林地 15.44hm²，需先对采场进行表土剥离，剥离厚度为 1m，可剥离土方量 18.53 万 m³，运送至北段王 1#排土场进行暂时堆存，用于采场开采结束和排土场排土结束后复垦。柴场外排土场在堆放剥离物时，需对场地耕地、园地、林地、草地进行表土剥离，剥离面积 12.66hm²，剥离厚度 0.3m，可剥离土方量 3.80 万 m³。

(4) 柴场村采场

原家社采场开采前，需对露天采场和东、西排土场的耕地、园地、林地和草地进行表土剥离，剥离面积 31.23hm²，剥离厚度 0.3m，剥离土方量约为 9.37 万 m³，剥离后暂时堆放于原家社西排土场。

3.3.7.3 土方回填量

废弃场地，排土场平台、边坡、马道，露天采场平台、马道（岩质）复垦需要土方，土源来自露天采场和外排土场表土剥离。

废弃场地，排土场平台、马道，露天采场平台、马道（岩质）复垦覆土厚度 1.0m，排土场边坡，覆土厚度 0.5m。共需土方 98.33 万 m³。

土方来自各采场和各外排土场剥离的耕地、园地、林地和草地的表土。本矿区大部分区域黄土覆盖，平均覆盖厚度 5m 以上，可供土方 657.35 万 m³，露天采场开采剥离的土方量远大于土方需求量，可满足复垦需土要求。方案内外排土场和废弃场地可直接利用剥离土方进行土地复垦，不另设取土场。土方调运见下表。

表 3.3-5 土方调运平衡表

时间	需土地地	面积 (hm ²)	需土方量 (万 m ³)	取土地地	运土方量 (万 m ³)	运距 (km)
第 1 年	废弃场地	6.33	6.33	铁路西南外排土场	6.33	2.0
第 2 年	柴场外排土场	9.43	9.11	北段王采场中东区	9.11	2.0
第 3 年	北段王采场中东区	15.43	11.51	北段王采场中东区	11.51	0.5
第 4 年	北段王 1#内排土场	8.57	7.97	北段王采场中东区	7.97	0.5
第 5 年	北段王 2#内排土场	17.87	17.31	北段王采场中东区	17.31	0.5
2 阶段	北段王采场西区、东区	4.45	4.45	温家垣采场	4.45	1.0
	温家垣采场	2.53	2.53	铁路西南外排土场	2.53	2.0
	温家垣内排土场	23.78	19.45	铁路西南外排土场	19.45	2.0
	柴场村采场	9.67	9.67	柴场外排土场	9.67	0.5
3 阶段	原家社采场	10.00	10.00	原家社东排土场	10.00	0.5
	原家社东、西排土场	16.62	14.15	原家社东排土场	14.15	0.5
总计		124.68	98.33		98.33	

3.3.8 总平面布置

本项目铝土矿由汽车运至孝义铝矿的工业场地进行经破碎筛分加工后，由火车运往中铝山西分公司河津铝厂进行冶炼加工，因此本项目露天矿总平面布置仅包括采掘场、外排土场，本项目总平面布置图图 3.3-2。本矿主要工程占地面积及占地情况见表 3.3-6~3.3-8。

表 3.3-6 采掘场占地类型表

采场		占地类型	面积 (hm ²)
柴场采区	柴场北区	裸土地	0.67
	柴场南区	旱地、灌木林地、其他林地、公路用地、田坎、裸土地	2.95
	柴场南东区	旱地、其他林地、田坎	2.22
	柴场北东区	旱地、果园、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路、田坎	11.35
	合计		17.19
温家垣采区	温家垣西区	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、田坎、裸土地	26.03
	温家垣东区	旱地、灌木林地、其他林地、其他草地	2.92
	合计		28.95
北段王采区	东区	其他林地	1.13
	西区	旱地、灌木林地、农村道路、田坎	12.19
	中东区	旱地、果园灌木、林地、其他林地、其他草地、工业用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、城镇村道路用地、田坎	41.78
	合计		55.10
原家社采区	北区	果园、灌木林地	1.24
	南区	旱地、果园、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、田坎	20.04
	合计		21.28
合计			122.52

表 3.3-7 外排土场占地类型表

面积	占地类型	面积 (hm ²)
铁路西南外排土场	旱地、灌木林地、其他林地、工业用地、公路用地、农村道路、田坎	22.46
柴场外排土场	旱地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、田坎、裸土地	22.47
原家社西排土场	旱地、果园、灌木林地、田坎	3.41
原家社东排土场	果园、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路	7.37
合计		55.71

表 3.3-8 运输占地类型表

面积	占地类型	面积 (hm ²)
现有道路	城镇村道路用地、农村道路、公路用地	3.97
改造道路	农村道路、旱地、其他草地、采矿用地、农村道路	24.26
新建道路	旱地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、田坎、裸土地	3.93
合计		16.66

3.3.9 依托工程

根据《四合一》，开发利用方案的要求，本项目铝土矿由汽车运至孝义铝矿的工业场地进行经破碎筛分加工后，由火车运往中铝山西分公司河津铝厂进行冶炼加工。

孝义铝矿工业场地为中国铝业公司山西铝厂扩建 80 万吨氧化铝项目的配套工程，原国家环境保护局以环审【2003】115 号“关于中国铝业公司山西铝厂扩建 80 万吨氧化铝项目环境影响报告书审查意见的复函”对环评报告进行了批复，2007 年 12 月 26 日原国家环境保护局以环审【2007】302 号对环评报告进行了验收。2020 年 3 月 18 日中国铝业股份有限公司山西分公司孝义铝矿办理了排污许可登记（登记编号为 911411817515003722001Y），登记内容为孝义铝矿的破碎加工工业场地。

孝义铝矿的工业场地为中国铝业公司山西铝厂扩建 80 万吨氧化铝项目环境影响报告书中柴场矿区和相王矿区配套的工业场地，柴场矿区和相王矿区的职工生活和矿石加工全部依托孝义铝矿的工业场地，工业场地内配套建设全封闭原料库、破碎筛分系统、转运站、变配电和场地办公生活设施。

目前工业场地破碎系统的加工能力为 120 万吨/年，能加工本项目（50 万吨/年）和相王矿（60 万吨/年）的铝土矿，破碎筛分废气经除尘器处理后由 15m 的排气筒排放；生活污水经处理能力为 5t/h 的地埋式污水处理站处理后全部回用于矿石洒水和运输道路洒水，因此依托具有保证性。

由于目前柴场矿区和相王矿区正在办理手续，均未进行生产，因此目前孝义铝矿的工业场地未运行，因此无污染物排放。

3.3.10 村庄搬迁

矿区范围内有 6 处行政村，分别为柴场村、温家垣村、北段王村、王青峪村、石匣社村及原家社村。

本矿首采区为北段王采区，目前北段王村已经搬迁，建筑物未拆除；王青峪村已纳入搬迁规划中，预计与 2028 年进行搬迁，其余村庄不涉及搬迁。

3.4 公用工程

①供水水源

本矿生活用水依托孝义铝矿工业场地现有水井，生产用水由孝义铝矿工业场地由罐车运至采场。孝义铝矿已取得取水许可证（编号：C141181G201-0005），取水可作为工业用水。

3.4.1 给排水

矿山生产用水主要为松土、破岩用水、道路洒水。由水车运至各采区进行降尘洒水

②生产用水

矿山生产用水主要为露天开采工作面剥离、挖掘、装卸过程中抑尘洒水，排土场卸车、堆放洒水。根据建设单位提供的经验数据，露天开采工作面剥离、挖掘、装卸过程中抑尘洒水量为 $80\text{m}^3/\text{d}$ ，排土场卸车、堆放洒水量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，根据四合一报告，当矿方开采达产时，矿坑正常涌水量为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，矿坑涌水排水后，经地面矿坑水处理站处理后，全部综合利用用于生产用水等，不外排。

③绿化、道路洒水

因《山西省用水定额》（DB14/1049-2021）未给出和道路洒水定额，本次仍采用《山西省用水定额》（DB14/1049-2015）中的指标，绿化按 $1.2\text{m}^3/(\text{m}^2/\text{a})$ ，道路地洒水非采暖期按 $0.5\text{L}/(\text{m}^2/\text{次})$ ，每天 2 次计算，考虑北方采暖期易结冰的特点按 $0.2\text{L}/(\text{m}^2/\text{次})$ ，每天 1 次计算。

④洗车用水

类比同类型洗车平台的用水量，并结合本项目运输车辆的进出场情况，确定洗车平台的补充水量为循环水量的 5%。

本矿用水情况见表 3.4-1。

表 3.4-1-a 矿山用水量表（非采暖季）

序号	名称	规模	用水标准	用水量 (m^3/d)	备注
1	采场洒水		设计提供	300	
2	排土场洒水	按排土作业区 3hm^2 计	$2\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，一天两次	120	
3	洗车平台补水	441 辆 $\cdot \text{d}$	$200\text{L}/\text{辆} \cdot \text{次}$ ，补水量为循环水量的 5%	4.41	
5	道路降尘洒水	39300m^2	$0.5\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，一天两次	39.3	
合计				188.5	

表 3.4-1-b 矿山用水量表（非采暖季）

序号	名称	规模	用水标准	用水量 (m ³ /d)	备注
1	采场洒水		设计提供	300	
2	排土场洒水	按排土作业区 3hm ² 计	2 L/m ² · d, 一天两次	120	
3	洗车平台补水	441 辆 · d	200L/辆 · 次, 补水量为循环水量的 5%	4.41	
5	道路降尘洒水	39300m ²	0.2L/m ² · d, 一天两次	15.7	
合计				188.5	

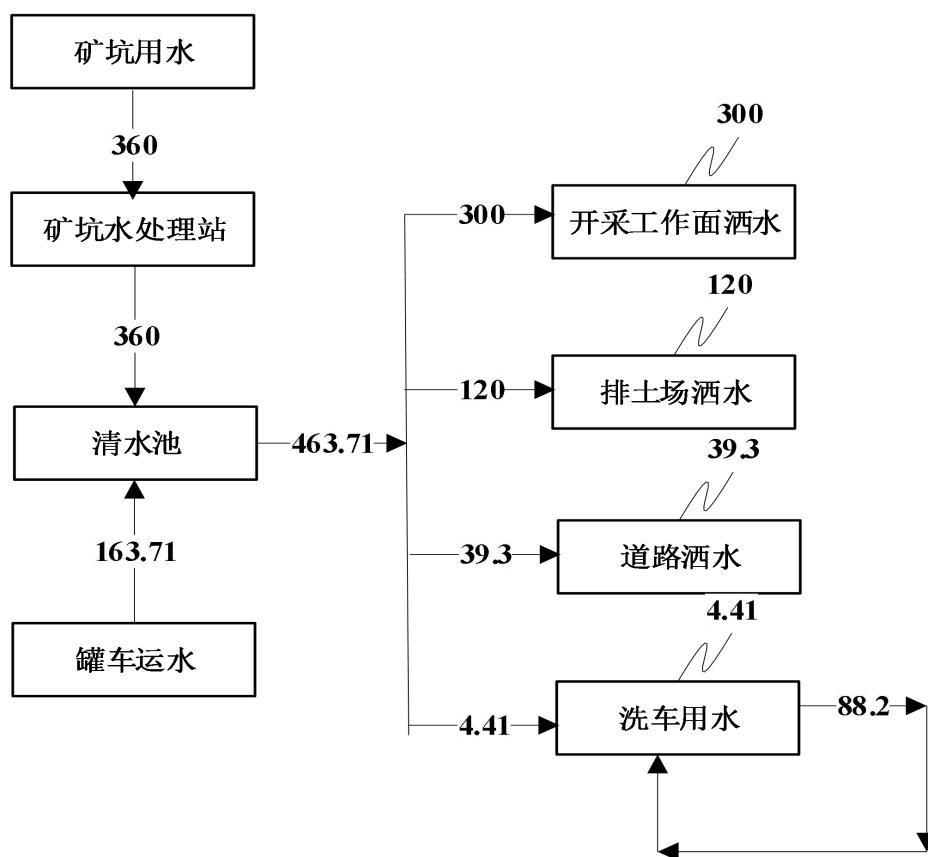


图 3.4-1 非采暖期水平衡图

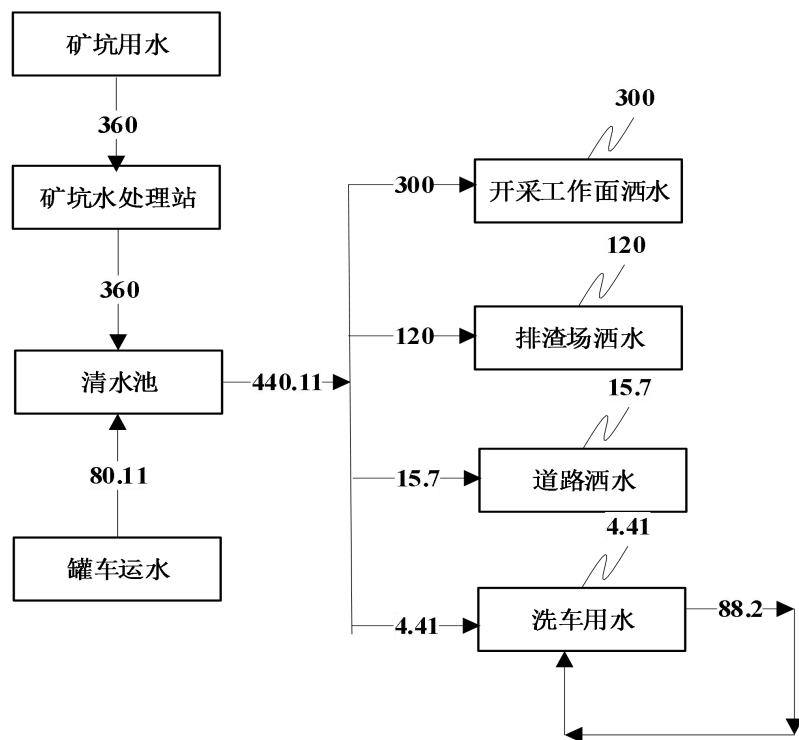


图 3.4-2 采暖期水平衡图

（2）采暖方式

本项目办公生活租用孝义铝矿现有的工业场地，供暖由孝义铝矿负责，本项目在采区设置有门卫值班室，采暖采用电暖。

3.4.2 办公生活设施依托可行性

本矿不设办公生活区，利用孝义铝矿工业场地的办公及生活设施，根据《中国铝业公司山西铝厂扩建 80 万吨氧化铝项目环境影响报告书》，孝义铝矿工业场地工柴场矿区和相王矿区的配套工业场地，为柴场矿区和相王矿区地职工提供办公住宿的场所。

孝义铝矿工业场地现设有一座生活污水处理站，采用二级接触氧化处理工艺，处理能力为 5t/h，孝义铝矿工业场职工预计最大为 200 人，污水产生量为 24t/d，处理的生活污水作于原矿库洒水和道路洒水，现有的污水处理站满足生活污水的处理要求，因此本项目办公生活设施依托孝义铝矿工业场地完全可行。

3.5 主要污染源及污染物排放分析

3.5.1 建设期

本次铝土矿露天开采项目建设施工活动主要包括：

- ① 采矿场建设：包括运输道路建设、建设土方排弃、矿区截水沟等的建设；
- ② 废石场建设：包括平整沟底、修建挡土墙排水渠等；

工程施工影响范围主要为矿山首采区、排土场、生活区及规划道路沿线，施工活动影响主要为废气、废水、固体废物、噪声以及生产、生活设施建设对工程建设区自然、生态环境及周围居民生活的影响，其中以施工噪声、废气及施工期固废排放对环境的影响比较显著。

3.5.1.1 建设期污染影响

（1）大气污染

① 在采矿场矿石运排过程中、废石场防排水工程、土方排弃围挡和运输道路建设施工中，在作业现场，同时作业的大型设备有挖掘机、自卸汽车、排土机等，作业过程中将产生大量的施工扬尘，表层黄土剥离过程中产生的粉尘量较大，因此表层剥离对施工地周围环境影响较大；

② 施工中剥离物道路扬尘和车上物料散落起尘量较大，运至排土场在物料倾倒和排土机推排时也将产生较多的粉尘；

③ 其它施工活动（如截水沟建设等）过程中的建筑搅拌扬尘、细颗粒材料露天堆放扬尘等也对周围环境产生一定的影响。

④施工队为周边居民，不设食堂炉灶及工棚采暖等环节。

类比施工现场扬尘监测统计资料，施工现场内 TSP 浓度平均超过环境空气质量标准二级标准（日均值）2 倍以上，管理差的工地则超标 3.6 倍以上。燃油机械和汽车尾气中的污染物主要有二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物及氮氧化物等。据有关单位在市政施工现场的测试结果表明：氮氧化物的浓度可达到 $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其影响范围在下风向 200 米以内的范围。

（2）水污染

施工过程废水影响主要包括：配料、冲洗及施工人员少量的生活污水。生活污水相对较少，一般就地泼洒，配料、冲洗等废水主要污染物为 SS，不能形成流量，一般就地利用或散失。

（3）固体废物

建设期排放的固体废物主要为采矿场挖掘的土岩剥离物，还有少量的建筑垃圾和施工队伍生活垃圾。土岩剥离物、少量的建筑垃圾工程全部排至排土场，可满足工程基建期和达产后剥离的表土及碎石的排弃要求；施工队伍少量的生活垃圾集中收集后可按当地环卫部门要求处置。

（4）噪声

建设期噪声主要是采掘、排土作业及地面工程时挖掘机、钻机、推土机、排土机、装载机、自卸汽车等大型设备噪声。主要高噪声设备噪声级见表 3.5-1。

表 3.5-1 主要高噪声设备噪声情况

序号	噪声设备	噪声级 dB(A)	序号	噪声设备	噪声级 dB(A)
1	挖掘机	90	4	推土机	92
2	钻 机	100	5	装载机	80
3	自卸车	95	6	排土机	92

（5）生态环境

主要是采掘场的开挖、表土层剥离以及废石场的建设和使用过程改变地表形态，破坏原有的地表植被，引发新的水土流失，同时还将改变土地利用类型，造成土地利用结构和功能的变化，其中以水土流失最为严重。

① 本工程建设期采掘场的剥离物损坏的土地类型为荒地和部分林地，这部分破坏的土地较长时间不能恢复，生态环境将受到较长时间的影响；

② 排土场压占的土地主要为灌木林地，这部分占地在排土开始后可通过生态整治得以恢复，但土地功能发生了变化；

③ 生活区、道路等地面设施建设为永久占地，不可恢复。

④ 建设期地表剥离和大量的土石方搬移，将形成新的水土流失，建设期间排弃的土石剥离物在原始地形将形成松散的土岩石堆，排土场表层的松散土粒易被雨水冲失，造成水土流失；地面设施也将使地表受到扰动，造成水土流失。

根据评价调查，采掘场首采区建设范围属低覆盖度草地区，受长期人为影响，自然植被稀疏，无农业植被分布；废石场属沟型地貌，沟内现状无农田及国家保护级别的植被分布，属灌木林地。上述植被在建设和使用中将被全部破坏，根据本工程特征，随着施工期的完成，矿山开采将随之展开，在形成适当的可恢复用地后，土地复垦、植被恢复等均将实施，可使水土流失得到有效控制，地表植被得到有效的恢复。

3.5.1.2 建设期污染防治措施

针对上述工程建设期的污染排放情况，评价提出以下针对措施：

（1）施工期废气污染防治措施

施工期大气污染主要是采矿场及废石场施工扬尘和生活炉灶排污，此外为公路施工扬尘污染。针对施工阶段的施工安排随机性较强等情况，评价要求建设单位在建设过程中应重点执行以下污染控制措施：

① 工程建设应严格按照工程建设及施工操作规范实施，杜绝随意性，并要加强对施工人员的行为管理；

② 施工安排应有明确的计划，同时要对每个施工环节提出具体的要求；

③ 施工监理单位和有关环保部门应经常检查监督，严格管理；

④ 公路建设中筑路材料应加强封闭管理，采取合理的封闭和加湿措施，降低粉尘污染；

⑤ 运输车辆必须加盖篷布且不得超载；

⑥ 矿区外围道路应定期清理，特别是村庄周围，应使用洒水车定时洒水抑尘。

（2）施工噪声防治措施

建设施工期主要噪声来源为施工机械及运输车辆产噪，根据建设场地的位置和周围敏感点的分布情况，评价认为：施工期施工及运输噪声源属短期、暂时性的影响来源，加之考虑矿区主要施工点为低凹地形，对施工噪声阻隔明显，对评价区声环境的影响较小，但考虑到多种施工噪声的叠加作用，评价要求企业必须对施工期噪声实施严格控制，非必要情况下要对禁止夜间施工，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部

声级过高；运输车辆在经过敏感路段时要限速行使。对施工期噪声影响的控制应由当地环保主管部门和监理单位配合监督执行。

评价要求在施工中加强对产噪严重的道路施工环节加强管理，特别是要求固定使用的高噪机械如拌合机等应设置在远离村庄的位置，靠近村庄的位置应禁止夜间施工。

（3）施工期废水污染防治措施

工程施工期生活废水随地泼洒，不会对环境产生明显影响，其它施工排水必要时可设置临时的沉淀池，废水可复用于施工物料搅拌用水，或用于场地和场外道路洒水灭尘。为保证上述措施有效实施，建设单位应指定专人负责，并在有关部门监督下进行。

（4）施工期固废排放控制措施

施工期剥离废弃土石排放固废量较大，如处置不当，则会产生对环境的严重影响，因此，评价要求结合工程运行的总体设计要求进行，主要包括以下几点：

- ① 堆放前要对所选固体废物堆存沟进行必要的处置，包括修筑防排水设施、修筑边坡护坝和对基底进行平整、压实等；
- ② 修筑运输道路，改善路况，减小运输扬尘影响；
- ③ 规定土、石堆存方式，应分区、分层，并应及时压实；
- ④ 应指定专人对进行固废排放的监管，避免出现乱堆乱排现象；
- ⑤ 道路施工中的土石方不能在道路两侧沿线随意取、弃，所需土石应结合矿山剥离土石情况取用或排弃至废石沟内，这样可减小相关影响。

（5）施工期生态环境保护措施

工程施工建设中对区域生态环境影响最大的是水土流失，加之当地生态环境状况恶劣，施工区范围植被覆盖状况很差，如控制不及时或措施不到位，其在短期内造成的破坏将得到扩大和持续。对此，评价要求：

- ① 工程建设的同时，应按照设计和评价要求实施场地、道路的引水、导水工作；
- ② 施工单位要严格限制施工范围，珍惜植被资源，作到不扩不张；
- ③ 尽可能避开雨季施工，并及时对地面进行夯实或硬化处理；
- ④ 严格控制施工期的各项污染物排放，减小污染物对植被的影响；
- ⑤ 缩短施工周期，严格按照工程水土保持计划和土地复垦规划实施；
- ⑥ 道路施工中禁止沿线取土、取石，公路建设完成后应将所有弃石弃土运至废石沟，或就地修建护坡、护堤，不得有滞留土石的现象，且在公路建设中要完善排

水系统，加强道路绿化补偿。

⑦工程建设期取土来自生活区开挖土，不涉及外取土场，取土用于场地平整，场地用于生活区建设。

3.5.2 运行期

本工程建成后，按 50 万 t/a 的生产规模计，露天服务年限 11 年，在矿山运行过程中，开采废气污染、噪声影响及生态破坏是工程主要的环境问题。

采矿的工艺流程及产污环节见图 3-15。

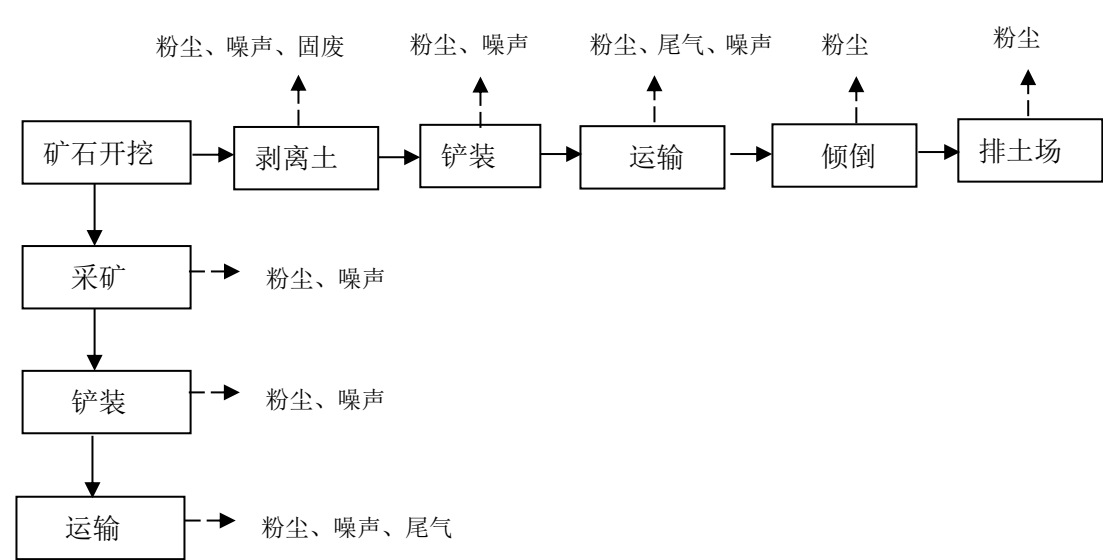


图 3.5-1 生产工艺及污染物产出流程示意图

3.5.2.1 废气

(1) 采掘场粉尘

采掘场粉尘主要产生在土岩剥离作业和原煤作业生产过程中，主要产尘环节有：剥离物与铝土矿装载起尘。

剥离物、铝土矿在装卸过程中由于落差及撞击会产生扬尘，但只对装车、卸车点附近有局部影响。装卸扬尘产生量的大小与装卸高度、平均风速等有关。采用以下公式进行计算分析。

采用公式： $Q=0.03 \cdot V^{1.6} H^{1.23} \cdot e^{0.28W} \cdot G \cdot f \cdot a$

计算参数：Q—装卸扬尘量，（kg/a）；

V—风速（m/s），取年平均风速 1.5m/s；

H—装卸高度，以 1.5m 计

W—含水率，以 7%计；

G—装卸量，以最大剥离装卸量 176.23 万 m³ 计；

f—大风天气的频率，以 2%计；

a—大气降雨修正系数，以 1.0 计；

经估算，装卸粉尘产生量为 52.87t/a。通过减少卸载高度，并在装卸工作面设置洒水车及洒水管线等降尘措施，在增湿的条件下，可有效降低采装作业的产尘量，采取上述措施后，抑尘效率 95%，则本项目采装过程排放的粉尘量为 2.64t/a。

(2) 排土场扬尘

剥离物在内排土场堆存过程中会产生粉尘影响。

参照生态环境部 2014 年发布的关于发布的《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中堆场扬尘计算公式。物料堆场装卸扬尘排放系统估算公式如下：

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \times (1 - \eta)$$

式中： E_h 为堆场装卸扬尘的排放系数，kg/t；

K_i 为物料的粒度乘数，TSP 取 0.74；

u 为地面平均风速，m/s，取 1.9；

M 为物料含水率，%，露天开采取 3.4；

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，%，TSP 取 74%；

经计算， E_h 为 8.9E-05kg/t，剥离物年堆存量约 5037*2.2 万 t/a，则排土场堆存扬尘排放量为 9.86t/a。

料堆表面受风扰动后引起颗粒物排放系数计算公式：

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^n P_i \times (1 - \eta) \times 10^{-3}$$

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*) ; & (u^* > u_t^*) \\ 0 & ; \quad (u^* \leq u_t^*) \end{cases}$$

$$u^* = 0.4u(z)/\ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad (z > z_0)$$

式中：N—料堆每年受扰动次数，

P_i —第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势， g/m^2 ；

η —污染控制技术对扬尘的去除效率，%

u^* —摩擦风速， m/s ；

u_{t*} —阈值摩擦风速， m/s ，参照煤堆 1.02 取值；

$u(z)$ —地面风速， m/s ，地面风速取 $1.5m/s$ ；

z —地面风速检测高度， m ； z_0 —地面粗糙度，项目区域为郊区取 0.2。

经计算， $u^* = 0.15m/s$ ， $u^* < u_{t*}$ ， $P_i = 0$ ，则 $E_w = 0$

则废石场装卸、堆存过程中扬尘排放量为 $4.92t/a$ 。

剥离物运至排土场后，及时推平压实，并配专门洒水车在排土场地面和运输道路定期洒水降尘。当排土至排场平台上形成一定面积后，在不影响排土作业的情况下及时绿化，采区以上措施后，抑尘效率可达到 74% 以上，则扬尘排放量为 $2.46t/a$ 。

（3）道路运输扬尘

参照生态环境部 2014 年发布的《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中非铺装道路扬尘排放系数计算公式。

$$E_{UPi} = \frac{k_i \times (s/12) \times (v/30)^a}{(M/0.5)^b} \times (1 - \eta)$$

式中： E_{upi} ——未铺装道路扬尘中 PM_i 排放系数， g/km ；

K_i ——产生扬尘中 PM_i 的粒度乘数， k 取 $1691.4g/km$ ， a 取 0.3， b 取 0.3；

s ——为道路表面有效积尘率，取值 30%；

v ——平均车速， km/h ，取 20；

M ——道路积尘含水率，%，取值 6%；

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，66%，

经估算，未铺装道路扬尘排放系数为 $24.05g/km$ ，则运输道路扬尘为 $0.73t/a$ 。

汽车运输扬尘主要是沿途超载抛洒及道路行驶引起的二次扬尘，因此，对物料运输提出具体要求：限制汽车超载，采用封闭厢式运输车；工业场地出口设置洗车平台，运输车辆出场前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面；对道路进行硬化，并要对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘 80%，治理后道路扬尘 $0.15t/a$ 。

另外，运输车辆尾气沿运输道路呈线状无组织排放，运输车辆及采矿设备尾气的排放量不大，通过矿区范围内大气扩散及植物吸附等措施进行处理。

（4）非道路移动机械

本项目装载机、柴油发电机等非道路移动机械采用达到《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）III类限值的机械。

本项目大气污染物产生和采取环保措施后，排放情况汇总见表 3.5-2。

表 3.5-2 废气污染源源强核算及相关参数表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间/h	
				核算方法	废气产生量(Nm3/h)	产生浓度(mg/m3)	产生量(kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(Nm3/h)	排放浓度(mg/m3)		排放量(kg/h)
剥离物与铝土矿装载起尘	挖掘机、装载机	无组织排放源	颗粒物	排污系数法	/	/	52.87t/a	降低高度、洒水等	95%	类比法	/	/	2.64t/a	7920
排土场扬尘	剥离物排弃	无组织排放源	颗粒物	排污系数法	/	/	4.92t/a	压实、洒水、绿化等	74%	类比法	/	/	2.46t/a	7920
原矿运输	道路运输扬尘	无组织排放源	颗粒物	排污系数法	/	/	0.73t/a	洗车平台、道路硬化、道路洒水等	66%	排污系数法	/	/	0.15t/a	7920

3.5.2.2 废水

(1) 矿坑水

根据工程分析，正常矿坑水量为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，最大矿坑水量为 $21\text{m}^3/\text{h}$ 。

本次评价要求在采场坑底设置 1 座 200m^3 ($10\times 5\times 4\text{m}$) 集中水池，用于收集采矿涌水。评价要求在采场设置一座移动式矿坑水处理站，配备 1 台 RF-30B 净水器，处理能力为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，采用调节+混凝沉淀+一体化净水器+多介质过滤+消毒处理工艺，处理本项目的矿坑水。污染物去除率 SS: $>90\%$ ，矿坑水处理后，SS 浓度为 15mg/L ，可满足参照执行的《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)中井下供水水质标准。

矿坑水经消毒后贮存在复用水池中回用于采掘场洒水、外排土场洒水等生产各环节不外排。当采区接替时，移动式矿坑水处理站移至下一个采区。评价要求矿井水处理站紧邻污水收集池，污水收集池与矿井水处理站之间用钢管连接，采用 $\text{DN}300\times 6$ 型钢管

露天矿移交时期至达产时期的过渡中，随着采掘场位置的推进及延伸，要求在新的位置重新布设排水管路；移交时期和达产时期使用一套排水设备即可，能够满足两个时期的防排水要求。

(2) 初期雨水

根据资料显示，根据吕梁市暴雨强度公式：

$$q = \frac{1045.4(1 + 0.8\lg T)}{(t + 7.46)^{0.7}}$$

式中：

q —暴雨强度，取 $146.08\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ；

T —设计重现期，取 2 年；

t —降雨历时，取 15min。

初期雨水量按下式计算：

$$Q = \Phi \cdot q \cdot F \cdot t$$

式中：

Φ —径流系数，取 0.9；

F —汇水面积，取 1.5hm^2

$t=5\text{min}$

本工程柴场采区最大的采坑面积为 11.35ha ，温家垣采区最大的采坑面积为 26.03ha ，北

段王采区最大的采坑面积为 41.78ha，原家社采区最大的采坑面积为 20.04ha，经计算，本区暴雨强度为 146.08L/S.ha，本项目柴场采区汇水量为 328.3m³，温家垣采区汇水量为 752.9m³，北段王采区汇水量为 1208.4m³，原家社采区汇水量为 579.6m³。

根据上式计算，评价要求矿方在柴场采区地势较低处设置 350m³ 的初期雨水池，温家垣采区地势较低处设置 800m³ 的初期雨水池，北段王采区地势较低处设置 1250m³ 的初期雨水池，原家社采区地势较低处设置 600m³ 的初期雨水池。

降雨时初期雨水经收集后送矿坑水处理站处理后回用于生产和绿化洒水。

（3）洗车废水

为了减轻运输扬尘对大气环境的污染，矿方在采区出口处设置了 1 座洗车平台，负责对满载原矿运输车辆进行清洗，以减少对运输车辆对周围环境的大气污染。

洗车过程会产生洗车废水，主要污染物为 SS。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 24.5m³，沉淀池容积为 12.24m³。根据工程分析，洗车废水循环利用，部分冲洗水蒸发消耗，需定期补水。评价认为矿方运输车辆较多，洗车废水量较大，不能及时沉淀，处理效果不好，要求矿方沿运输道路铺设输水管道，将洗车废水送至矿坑水处理站进行处理。

（4）生活污水

本矿工业场地利用中国铝业股份有限公司孝义铝矿工业场地，职工生活污水排入孝义铝矿工业场地的生活污水处理站处理全部回用。

本项目废水产生及处理状况见表 3-7-2。

表 3.5-3 废水污染源源强核算及相关参数表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间/h
				核算方法	产生废水量 (m³/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工艺	效率%	核算方法	排放废水量 (m³/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
露天开采	矿坑水处理站	矿坑水处理站	COD	类比法	90000	120	38.33	混凝、沉淀、过滤、消毒	60	类比法	0	48	0	0
			BOD ₅			60	5.36		60			24	0	
			SS			450	42.51		97			13.5	0	

3.5.2.3 噪声

本项目运营期噪声基本同建设期噪声，主要是采掘、排土作业及地面工程时挖掘机、松土机、破岩机、排土机、装载机、自卸汽车等大型设备噪声以及运输噪声等。

主要高噪声设备噪声级见表 3.5-4。

表 3.5-4 主要高噪声设备噪声情况

序号	噪声设备	噪声级 dB(A)	声源类型	数量	治理措施	备注
1	采场	挖掘机	移动声源	3	选用低噪声设备、加强管理，按规程操作	连续
2		铲车		1		间断
3		水泵		3	隔声、基础减震	间断
4		自卸汽车		8	加强管理，减速慢行	间断
5	排土场	推土机	移动声源	1	加强管理，减速慢行	间断
6		自卸汽车		8		间断

根据产噪源的特征提出以下要求：

- ① 要求运营期应加强调度管理，限制车速，夜间禁止鸣笛；
- ② 避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；设备选型上应尽量采用低噪声设备，对泵房进行减震、隔声的治理措施；
- ③ 在工作现场，尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；
- ④ 对于开采现场的工作人员，钻机、移动式空压机排放的高噪声对其影响较大，需要给操作人员配备隔音耳罩或耳塞保护听力；
- ⑤ 对物料、土方等运输过程产噪的控制首先应根据运输路线选择周围敏感目标分布少的路线，其次应严格实施运输过程管理，敏感路段应限速，物料装卸应规范操作。

3.5.2.4 固体废物

本项目运营期的固体废物主要有剥离物、生活垃圾、矿坑水处理站污泥、废机油等，固体废物的产生量及处置措施见表 3.5-6。

表 3.5-6 (a) 项目固体废物产生及处置情况

主要生产单元	名称	属性	代码	产生量(t/a)	综合利用量(t/a)	处置量(t/a)	综合利用或处置措施	产废周期
剥离	剥离物	一般工业固体废物	060-001-21	352.4 万 t/a	/	352.4 万 t/a	本矿共设置 4 个外排土场, 3 个内排土场。评价要求填埋时应注意安全性措施及污染防治措施, 外排物料要分层排弃分层碾压 (将剥离层顶部的第四系层和腐植土单独堆放, 部分排土台阶到界后, 可将此腐植土堆放在到界排土台阶上, 进行覆土造田), 填埋时坡顶设截水沟, 坡面布设排水沟, 用于汇水泄洪, 同时沿沟底修排水涵洞; 沟口修筑土坝、沟底压实; 堆存的土石应及时推平压实, 堆满后覆盖一层黄土并进行绿化或复垦。	每天
矿坑水处理站	污泥	一般工业固体废物	060-001-61	10	0	25	压滤后和剥离物一起填埋	1 月
设备维修	废机油	危险废物	900-214-08	3	0	3	属于危险废物, 本项目设 4 个采区, 矿方在正在开采采区的机修材料库区修建了一间 50m ² 危废暂存间, 各类危废收集后在危废暂存间分类贮存, 定期交由有相应资质的单位进行处置。	1 月
	废乳化液	危险废物	900-007-09	1	0	1		
	废油桶	危险废物	900-041-49	1.4	0	1.4		
	废棉纱手套	危险废物	900-041-49	0.4	0	0.4		
生活垃圾	/	/	/	10	0	10	集中收集后由专门的封闭垃圾车运往孝义市环卫部门指定的地点统一处理	每天

表 3.5-6 (b) 项目危险废物汇总情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	3	设备维修保养	液态	矿物油	1 个月	T/I	设有 1 间 50m ² 危废暂存间, 定期交由有资质单位处置
2	废乳化液	HW09	900-007-09	1		液态	烃水混合物	1 个月	T	
3	废油桶	HW49	900-041-49	1.4		固态	矿物油	1 个月	T/In	
4	废棉纱手套	HW49	900-041-49	0.4		固态	矿物油	1 个月	T/In	

3.5.2.5 生态环境

1) 生态环境影响分析

从露天开采项目生态环境影响的特征来看，本项目运营期生态环境影响主要包括：

①露天开采对覆盖于矿层上的表层进行剥离时，将对生态环境产生较大的影响，主要表现为地表扰动、地表植被的破坏、水土流失以及地形地貌和自然景观的改变等；

②外排土场、表土堆存、露天采场、道路等的基建将改变土地利用功能；

③随着开采范围扩大，以及开采中产生的废弃土石等固体废物排放占地，将对生态环境产生较大的影响；

④项目运营对周边的野生动物活动、觅食等产生的影响；

⑤道路修整及运输量增加等行为对地表的扰动；

2) 生态保护、治理措施

①露天采区生态恢复措施

根据现场踏勘，矿区植被主要为有林地，乔木以侧柏为主，灌木主要为荆条、黄刺玫等，每一台阶的开采过程结束后，遵循“边开采、边恢复”的原则，对该台阶的水平面进行覆土植被恢复工作，并修建护坡，恢复工作和护坡工程完成后，再进行下一台阶的开采，同样在开采结束后先恢复该平台，再进行下一台阶的开采。最终形成分台阶治理的模式。

在开采过程中应加强管理，采取尽量少占地、少破坏植被的原则，开采时要严格划定开采场地，禁止越界开采，以避免造成土壤和植被的大面积破坏，对于土壤侵蚀严重地段，开采时不能影响地表径流正常排泄，以防泥石流和滑坡产生，使本来就脆弱的生态系统受到威胁。

开采过程剥离的挖填土要按照要求合理堆放，减少对土地的扰动作用，控制水土流失；开采前要对排土场进行规划、平整、筑坝和绿化，开采后分离出的废弃土石要及时运至排土场。对临时占地和临时便道等破坏区，要进行土地复垦和植被重建工作。

②表土堆场生态恢复

运营期表土堆存将破坏地表植被，造成植被生物量减少，地表扰动易引起水土流失等。运营期表土堆存时分区堆存，剥离表土装入编织袋堆放在外侧，形成拦挡，防止水土流失、防止雨水、地表径流进入场地，本项目表土堆场全部选在排土场内，表土堆存采用彩条布苫盖。服务期满后复垦为有林地和灌木林地，以减轻项目建设对区域生态环境的影响。

③排土场生态恢复

运营期排土将破坏地表植被，造成植被生物量减少，地表扰动易引起水土流失等。运营期排土时分区排土，同时合理安排取排土计划，同时对已完成排土的台阶进行治理。尽量减少台阶的高度，放缓排土场坡度，坡度控制在 30 度左右。排土场的工程措施拦挡工程、排水工程、边坡防护工程和土地整治工程。排土渣场在进行排土前应剥离表层熟土，剥离厚度为 30~50cm。在排土结束后，可对其进行阶梯形削坡开级，建议每级平台宽度不小于 4m，平台成 3%~5%的反坡，平台内侧设排水沟，以利于保水，并防止上方来水直接下泄，同时，在平台外侧修建截水沟，为防止场内土岩滑落影响周围环境，需要在排土场下游修建挡墙，挡渣墙选择浆砌石重力式结构，以防止岩土滑落。

封场后平台覆土厚度为 0.8m，边缘修筑地埂，复垦为有林地，采用乔草混播模式，乔木选择油松与刺槐混播，混播密度为 1:1，株行距为 2m×2m，种植密度为 2500 株/hm²，整采用 0.6×0.6×0.6m 的圆穴整地；林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与油松、刺槐行距之间，混播种量分别为 15kg/hm²。边坡覆土 0.3m，复垦为灌木林地，采用灌草混播模式，灌木选择紫穗槐，株行距为 1m×1m，种植密度为 10000 株/hm²，采用 0.2×0.2×0.2m 的圆穴整地，品字形布置。林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与紫穗槐行距之间，种植密度各为 15kg/hm²。以上复垦方案有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布，并且在播种后注意管护要在雨后地表土壤板结时微镇压，保土保水，防止侵蚀，促进、紫花苜蓿、披碱草生长，减少本项目对排土场周围环境的影响。

④运输道路生态恢复

场外道路的防护体系建设采用乔木防护的方式，在路基两侧修建排水沟，在起到生态防护作用的同时，又能美化交通环境。

评价要求：

1) 建设单位在开工前必须取得主管林业部门的用地预审意见，同意占用林地，并取得林业部门用地许可后方可开工建设。

2) 建设单位在竣工验收之前要按要求编制矿山生态环境保护与恢复治理方案，并将原有开采工程所造成的生态环境破坏区域进行治理恢复，此项恢复工作作为竣工验收内容的一部分。

3) 建议建设单位根据相关环保政策的变动，改露天开采为地下开采，以减少对环境的影响。如根据最新政策和实际建设情况调整了开采方案，需及时向主管环保部门反映，并根据要求决定是否另行设计评价。

3.5.3 服务期满后

矿山服务期满后，主要是生产设施的拆除、地表生态恢复、露天采坑后续处理等工作，环境空气、水体、噪声、固体废物等生产、生活性污染影响将停止，不再对环境产生影响，露天开采影响由衰减至逐渐消失。同时，在本工程采取去高填平、地表植被绿化等措施情况下，当地的生态环境质量将得到恢复和改善。

3.6 拟采取的以新带老措施

本工程“以新带老”措施具体情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 本工程采取的“以新带老”一览表

产污环节		现有工程环境问题基本情况	以新带老措施
废气	排土场	废土石随意堆放，未分层压实，遇大风天气扬尘较大	按要求进行外排土场设计，废土石分层压实洒水抑尘，建设挡土墙、排水渠等，降尘率 70%
废水	防排水	——	采场坑底设置 1 座 200m ³ (10×5×4m) 集中水池，用于收集采矿涌水。评价要求在采场设置一座移动式矿坑水处理站，配备 1 台 RF-30B 净水器，处理能力为 30m ³ /h。矿坑水经消毒后贮存在复用水池中回用于采掘场洒水、外排土场洒水等生产各环节不外排。当采区接替时，移动式矿坑水处理站移至下一个采区。
固废	废土石	随意堆放，扬尘较大	外排土场堆放，修筑挡土墙，坡顶建截水沟，两侧砌筑排水渠，沿沟底修筑排水涵洞，堆满后覆盖一层黄土并进行绿化、复垦

产污环节		现有工程环境问题基本情况	以新带老措施
	生活垃圾	当地环卫部门统一收集处理	由孝义铝矿处置，及时运至当地环卫部门指定地点堆存
噪声	生产噪声	生产总体性规划较差，噪声较大	严格管理、避开居民休息时间，加强绿化隔离措施。
生态	矿区及排土场	水土流失严重、没有按照边开采边复垦的原则对土地进行恢复，现有两处废渣场未进行治理	环评要求按照“边开采边复垦”的工艺对破坏的土地进行复垦，防止水土流失；将现有两处废渣清运至本次拟选的外排土场
	现有破坏区	//	对于现有工程露天开采造成的地面损毁、植被破坏，本次要求进行综合治理；对于乱堆乱放废石等进行清运、复垦
其他	对于现有工程矿露天开采造成的地面损毁、植被破坏，本次要求进行综合治理；对于现有外排土场要进行土地复垦、生态恢复		

3.7 污染物排放量三本账分析

3.7.1 大气污染物排放量变化情况

本次改建工程建设前后大气污染物排放量变化情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 大气污染物排放量变化情况 (t/a)

序号	污染物	颗粒物
1	现有工程排放量①	66.2
2	改建工程产生量②	58.52
3	改建工程消减量③	53.2
4	改建工程排放量④=②-③	5.32
5	“以新带老”消减量⑤	212.08
6	最终排放量⑥=①+④-⑤	66.2
7	改建工程前后变化量⑦=⑥-①	-212.08

由表 3.7-1 可见，本次工程建设后大气污染物排放量中粉尘比现有工程大幅度减少。

3.6.2 固体废物排放量变化情况

本次改建工程建设前后固体废物排放量变化情况见表 3.7-2。

表 3.7-2 固体废物排放量变化情况 (t/a)

序号	污染物	剥离物
1	现有工程排放量①	240 万
2	改建工程排放量②	352.4 万
3	“以新带老”消减量③	352.4 万
4	最终排放量④=①+②-③	352.4 万
5	改建工程前后变化量⑤=④-①	+112.4 万

由表 3.7-2 可见，本次工程建设后弃渣部分内排于露天采场，排放量减少。

3.8 建设项目实施后三废排放汇总

3.8.1 建设项目污染物排放量汇总

建设项目污染物排放量汇总见表 3.8-1。

表 3.8-1 主要污染物排放量一览表

单位：t/a

项目	废气	废水	固废
	粉尘	0	废渣
本项目	5.32（无组织）	0	352.4 万

3.8.2 总量控制

按照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。

（1）废气污染物总量控制指标

本工程矿山开采方式为露天开采方式，矿山运营期大气污染源主要为：表土剥离产生的扬尘，排土场卸车扬尘，排土场土石堆存起尘以及道路运输扬尘，均为无组织面源排放，本项目无需申请总量。

（2）废水污染物总量控制指标

本工程矿坑水经矿坑水水处理站处理后全部综合利用用于生产降尘洒水不外排，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

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的规定：对于二级评价项目可只调查分析项目污染源。因此，本次环境空气影响评价只调查本项目的污染源。

运营期主要的污染源包括：剥离、松土、破岩、采矿、装卸、堆存、运输等产生的粉尘。对于二级评价项目只需调查排污概况，深入铝土矿对每个污染源进行了详细的调查，收集了相关的资料，类比了同类型铝土矿的污染物排放数据，给出了项目的排污概况。

4.1.2 地表水环境现状调查方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级，评价按照导则要求对当地地表水进行了现状监测

4.1.3 地下水环境现状调查方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目等级为一级，采用现状调查方法对周围地下水质量进行了监测，并现场做了渗水试验。

4.1.4 声环境质量现状调查方法

本次评价采用现场测量法对评价区声环境质量现状进行分析和评价。

4.1.5 生态环境现状调查方法

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ-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孝义市地方资料，吕林便[2017]129 号，《孝义市生态功能区划》、《孝义市生态经济区划》、《汾阳市生态功能区划》、《汾阳市生态经济区划》。

（2）现场调查法

2023 年 6 月 15 日-2023 年 6 月 24 日进行了现场调查，了解评价区域内植被类型、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对植被的调查方法：

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；乔木层郁闭度、乔木种名、平均胸径、平均高度、株数、盖度；灌木层选择 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 的小样方，记录平均高度和灌丛数及灌木层盖度；草本层选择 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的小样方进行调查，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。

根据项目评价区域植被群落的实际情况，调查该区域每种主要群落选择 5 个样方进行调查，野外共记录样方 15 个。

②对野生动物的调查方法

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，对保护区的调查同时要访问有关护林员和保护区技术员。

样线调查：森林和灌丛等不易透视的生境，一般单侧距离不超过 50m；农田以不超过 100m 为宜；草原、荒漠等开阔生境单侧观测距离 250-1000m。样带长度视工作条件而定，本次评价森林、灌丛、草丛、农田均采用步行，调查长度为 300m，行驶速度 0.25km/h。每种生境类型设置的 5 条野生动物调查样线，调查内容包括野生动物的区系、物种组成及分布特征。

（3）专家和公众咨询法

本次调查人员走访调查范围内的孝义市杜村乡、南阳乡、汾阳市石庄镇机关工作人员以及胡家社村、石匣社村、杜村村、南段王村、温家垣村等的 10 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，并结合无人机航拍资料，调查评价范围内植被、土地类型及覆盖情况、地形地貌、河流水库等生态因子，进行地面类型的数字化

判读，完成数字化的植被类型图、土地利用类型图。本次调查选用项目区 2022 年 7 月美国陆地资源卫星（Landsat-8）图片（分辨率为 15m），对监督分类产生的植被初图，结合无人机航拍资料、路线实地调查记录和等高线、坡度、坡向等信息，进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被类型图；在植被类型图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图；在生态敏感区路段，基于遥感数据，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。

5) 生态监测法

本次评价主要通过搜集资料、现场调查、专家和公众咨询并结合遥感调查，搜集资料比较全面，可满足本项目生态环境影响预测评价，因此未进行生态监测。

4.2 自然物理（质）环境概况

4.2.1 地形地貌

本区地处吕梁山东麓，地貌类型属于侵蚀低中山区。地形整体上西高东低，最高点位于矿区西部，海拔标高 1292.7m，最低点位于矿区东南部，海拔标高 1081.0m，最大相对高差 211.7m。区内梁、沟相间，沟壑纵横，地形起伏变化大，冲沟短而狭窄，山坡坡度一般 25~30°，地表多被第四系上更新统松散层覆盖，在地形陡峭处局部基岩出露，岩层倾角在 3~12°之间。

柴场矿区四个采场中，柴场采场已经部分开采，温家垣、北段王和原家社尚未开采。现状条件下，由于露天采矿，开采区地形变化大，柴场采场采空后采坑总体西高东低，采坑内堆积的矿渣等呈阶梯状由西向东逐渐降低；最东部为宽 50~100m、深 10~20m、长约 400 m 的长条状采坑，坑底底部分布有小堆堆积矿渣，地形高低不平；东、南、西侧为呈台阶状采坑终了边坡，台阶高 12m 左右，宽 6~8m，坡面岩性多为第四系松散层，边坡基本稳定。温家垣采场正在开采剥离，形成不规则的深 40~50m 采坑一个，采坑内堆积的矿渣等，采坑东、西两侧为排土、矿渣等堆积，堆积高 10~20m

4.2.2 气候气象

根据孝义市气象站 25 年（1975~2000 年）的地面气候统计资料可知：本区年平均气温 10.6℃，七月最热，平均为 24.2℃，一月最冷，平均为 -4.6℃，极端最高气温为 39.1℃，极端最低气温为 -23.1℃；年平均相对湿度为 57%；年降水量 463.9mm，年蒸发量

1822.23mm; 全年除静风外W风出现频率最高, 其次WSW和WNW风, 年平均风速2.3m/s。

汾阳属北温带大陆性季风性气候, 四季分明, 冬夏风向更替明显。冬季多风少雪, 寒冷干燥, 夏季暖热, 雨量集中, 春秋短暂, 春季风沙大, 蒸发量大, 易干旱, 秋季雨水较少, 气候凉爽。年平均气温为10.1℃, 极端最高气温为39.9℃, 极端最低气温为一27.4℃。年平均日照时数为2598.6h; 年平均降水量为438.4mm; 降水多集中于7、8、9三个月, 占全年降水量的60.56%。历年蒸发量为1796.6mm, 蒸发量是降水量的5.16倍。空气平均相对湿度为60%。年平均风速为2.2m/s, 最大风速为20.1m/s, 集中于冬春两季。评价地区全年主导风向为WNW风。

4.2.4 河流水系

本矿区地表水系属黄河流域汾河水系的文峪河支流, 矿区处于低中山区, 地形复杂, 沟壑众多, 小冲沟发育, 矿区内较大河流为春坪河、虢义河, 属于文峪河支河的上游, 平时沟内干枯无水, 只在暴雨时有短暂洪流。

虢义河: 发源于孝义市薛颀岭村一带, 流经汾阳市北辛庄、四王庄, 于孝义市石匣社村北进入矿区范围, 在汾阳胡家社村南流出矿区, 下游在汾阳境内流经石庄、后杨寨等村庄, 于郭家庄西北汇入小河沟水库, 全长约 33km, 流域面积为 176.7km², 河床宽 50~100m, 坡降 7.5‰。实地调查, 流经矿区范围平时干枯无水, 雨季后有短暂洪流, 最大洪流量约 3.2m³/s 左右。

春坪河: 发源于孝义市杜村乡王青峪村西北一带, 经王青峪村、工业场区北侧于汇入于下堡河。矿区水系图见图 4.2-2。

4.2.5 区域地质与水文地质

4.2.5.1 区域地层及地质构造

(1) 区域地层

区域赋存地层由老至新为古生界奥陶系下统, 中统下马家沟组、上马家沟组、峰峰组, 石炭系中统本溪组、上统太原组, 二叠系下统山西组、下统下石盒子组、上统上石盒子组; 新生界上第三系中上新统, 第四系中上更新统、全新统等地层。各时代地层岩性组合特征见表 4-1, 区域地形地质图见图 4.2-4, 地层综合柱状图见图 4.2-5。

表 4-1 区域地层一览表

界	系	统（群）	组	代号	厚度(m)	岩性描述
新生界	系四系	全新统		Q ₄	<10	亚粘土、亚砂土、粉细砂及砾石层
		中上更新统		Q ₂₊₃	75-170	上部粉砂土、亚砂土、中细砂及砾石层；下部淡红色亚粘土、亚砂土夹钙质结核层，底部有砾石层。
	上第三系	中上新统		N ₁₊₂	540	上部深红色粘土、砂质粘土夹砾岩；中部棕红色砂质粘土、亚粘土、灰白色砾岩；下部紫色砾岩、黄色粉砂互层，黄色细砂夹砾岩。
古生界	二叠系	上统	上石盒子组	P _{2S}	296.2-536.8	上部黄绿、灰紫色砂岩、砂质页岩、近顶部一层燧石层；中部灰紫、灰绿色含砾砂岩、砂质页岩、页岩；下部灰绿、杏黄色砂岩、砂质页岩、页岩。
		下统	下石盒子组	P _{1X}	101.4-140.1	上部灰绿、黄绿色砂岩、砂质页岩、页岩、顶部一层紫色铝土质页岩；下部灰黄、黄绿色砂岩、砂质页岩、页岩及薄煤层。
			山西组	P _{1s}	20.3-69.1	灰白色砂岩、砂质页岩、页岩、煤层。
	石炭系	上统	太原组	C _{3t}	63.8-102.7	上部砂岩、页岩、灰岩及煤层互层；下部页岩、煤层及不稳定灰岩；底部有灰白色石英砂岩。
		中统	本溪组	C _{2b}	8.5-59.5	上部粘土质页岩、砂岩、灰岩、局部见煤线；下部山西式铁矿、铁铝岩、铝土矿、硬质粘土矿。
	奥陶系	中统	峰峰组	O _{2f}	63.6-126.8	上部灰岩、白云质灰岩；下部角砾状白云质泥灰岩夹灰岩及石膏层。
			上马家沟	O _{2s}	154.2-250	上部白云质灰岩，灰岩夹白云质泥灰岩、泥质白云岩；中部白云质豹皮灰岩、灰岩、白云岩；下部角砾状白云质泥灰岩、白云质泥灰岩。
			下马家沟	O _{2x}	91.7-146.8	上部白云质灰岩、灰岩夹角砾状白云质泥灰岩；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；底部见含砾砂岩。
		下统		O ₁	103.7-137.7	上部厚层状白云岩、燧石白云岩；中部薄层状泥质白云岩夹页岩，中厚层状燧石白云岩；下部薄层状泥质白云岩、竹叶状白云岩。

(2) 区域地质构造

本区在大地构造上处于华北地台山西断隆西南部、吕梁山断拱与汾西台凹的交接部位。汾西台凹由汾西盆地、灵石凸起、仁义盆地和乡宁盆地四个IV级构造单元组成，区域位于汾西盆地西坡(详见图 7.3-1)。吕梁山断拱、灵石凸起的构造形式为复背斜，汾西台凹、汾西、仁义和乡宁盆地为复向斜。因此区域位于吕梁复背斜东翼，汾西复向斜东翼，总体为一走向南西～北东，倾向南东的单斜构造。这一单斜构造有两个构造层。奥陶系侵蚀面以下的寒武系～奥陶系碳酸盐岩受加里东期褶皱影响，形成轴向稳定的平缓褶曲，组成下构造层。侵蚀面以上的石炭系～二叠系地层，由于本区域海西运动形式为总体升降，印支期、燕山期和喜马拉雅期运动为差异性升降，没有大的区域性侧向挤压，所以构造形迹主要受古地貌控制，形成众多的形态大小不一、轴向不定、轴线起伏、两翼倾角多变的背、向斜，主要为原生沉积构造。

区域地质纲要图见图 4.2-6。

4.2.5.2 区域水文地质条件

(1) 含水岩组特征

本项目区地处吕梁山东麓，山梁上广泛分布第四系上更新统黄土，下伏上第三系上新统红土，沟谷中零星出露石炭系太原组、本溪组碎屑岩夹碳酸盐岩和奥陶系可溶性碳酸盐岩。根据地下水的含水介质、水动力特征，区域内地下水可分为碳酸盐岩类岩溶水、碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙水和松散岩类孔隙水三类。分述如下：

1) 碳酸盐岩类岩溶水

埋藏于石炭系地层之下，含水岩组主要为奥陶系中下统厚层灰岩、白云质灰岩等。区域内岩溶水属霍州郭庄泉域岩溶水系统，本地为郭庄泉域的补给径流区，含水层富水性弱，单井涌水量在 300~500m³/d，向南则逐渐加强。该类型地下水的补给主要接受灰岩裸露区和浅埋区的大气降水入渗补给，由北向南径流后在霍州郭庄附近自然排泄，排泄区地下水出露标高为 516m 左右，由于近年来区域开采量大于补给量，天然流量由上世纪八十年代的 8.17m³/s 减少到本世纪初的 4.80m³/s，目前流量还在进一步减小。

据矿区内孝义铝矿三期岩溶深井(位于矿区东南角中铝山西分公司孝义铝矿三期院内)资料，该井奥灰水水位标高 569m，水井终孔层位为奥陶系下统冶里组，孔深 630m，水位埋深 515m，水位降深 40m 时，井孔涌水量为 400m³/d，水质类型为 HCO₃~Ca 型为主，PH 值 7.63，矿化度 0.292g/l，水质良好。

2) 碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙水

含水岩组由石炭系中上统砂岩、灰岩、泥岩、砂质泥岩组成，含水层以其中的砂岩、灰岩为主，由于其间夹有泥岩、砂质泥岩、粘土岩等，相互间水力联系微弱，加之受地形条件所限，补给条件不良，一般富水性弱~极弱，大部为透水不含水层，仅在构造条件较好部位蓄积少量地下水，一般单井涌水量 5~10m³/d。近年来，随着区内铝土矿、山西式铁矿的开采，该含水岩组中地下水基本疏干。

3) 松散岩类孔隙水

区域上，松散岩类孔隙水含水岩组由第四系全新统、上更新统和上第三系上新统粘土、砾石层组成，地下水赋存于其中砂卵砾石层和粉土之中。由于地处构造抬升区，大

型沟谷中发育的第四系全新统砂卵砾石厚度较小，且下垫面大多为灰岩，缺乏较好的隔水层，因而富水性弱；第四系上更新统地层为黄土状亚砂土，结构松散、垂直节理发育，具大孔隙，一般为透水不含水层，富水性极弱；上第三系上新统红土底部一般发育稳定的卵砾石层，在构造较好的部位，可蓄积一定量的地下水，一般富水性弱，单井涌水量 2~10m³/d，矿化度 0.5g/l 左右，水质属 HCO₃~Ca·Mg 型，水质良好。区域水文地质图见图 4.2-7

4.2.5.3 矿区地质与水文地质条件

4.2.5.3.1 矿区地质条件

(1) 矿区地层.

矿区内第四系黄土及残坡积物广为分布, 出露地层有奥陶系中统峰峰组, 石炭系中统本溪组、上统太原组, 新近系上新统, 第四系上更新统等, 根据以往勘查资料矿区赋存地层由老至新分述如下:

1) 奥陶系中统峰峰组 (O_2f)

峰峰组为矿区含矿岩系基底岩层, 矿区范围内沟谷中均有出露, 岩性为褐红色、深灰色中一厚层石灰岩, 灰白、黄绿色泥灰岩等, 出露地层厚度大于 20m。

2) 石炭系中统本溪组 (C_2b)

本组地层厚度一般 1.55~78.45m, 平均 14.54m。平行不整合于奥陶系峰峰组地层之上, 为含矿地层, 区内沟谷两侧均有分布, 露头岩性为褐红、褐色山西式铁矿, 褐黄、褐色铁质粘土岩, 灰、浅灰、杏黄色铝土矿, 灰色致密状粘土矿, 浅灰色、灰色粘土岩, 深灰色泥岩, 灰色砂岩, 深灰色灰岩等, 出露厚度不等, 一般小于 5m; 以铝土矿上的砂岩(或灰岩)顶板为界, 分为两段:

①一段 (C_2b_1)

为山西式铁矿、铝土矿及硬质耐火粘土矿的赋存层位, 称含矿段, 该段地层厚度一般 1.24~47.22m, 平均 6.76m。岩性自下而上分述如下:

山西式铁矿: 杏黄、褐红、褐黄、紫红等色, 致密状结构、块状及蜂窝状构造, 厚 0.20~6.36m。

铁质粘土岩: 褐红、褐黄、褐、灰褐色, 致密状、花斑状结构, 块状、层纹状构造, 质地松软, 主要由一水硬铝石、高岭石、赤铁矿及其它粘土矿物组成。厚 0.34~7.66m。

铝土矿: 灰、灰白、杏黄色, 碎屑状、半粗糙状结构为主, 致密状、粗糙状结构, 块状构造。呈层状、似层状产出, 局部夹有粘土岩、铁质粘土岩及山西式铁矿, 与上部粘土矿和下部铁质粘土岩一般界线清楚, 有时渐变, 厚 0.10~11.60m。

硬质耐火粘土矿: 灰白或灰色, 致密状、碎屑状结构, 块状构造, 呈层状、似层状

产出，厚 0.15~4.26m。

粘土岩：灰色、浅灰色，粘土质、碎屑状结构，呈层状、似层状产出，厚 0.45~17.34m。

②二段（C_{2b2}）

区内大面积出露，自下而上为灰色细砂岩、灰色粘土岩、灰色细砂岩，深灰色泥岩，局部夹生物碎屑灰岩及粘土岩，该段地层厚度一般 2.00~34.87m，平均 7.78m。

3) 石炭系上统太原组一段（C_{3t1}）

本组地层矿区范围内出露不全，最大残留厚度 17.57m，主要出露于矿区中部、西北部、中西部，露头岩性多为深灰色泥岩，灰色、黄灰色砂岩；其底部为一层不稳定的灰白色中细粒长石石英砂岩(俗称晋祠砂岩)，它多相变为粉砂岩或泥岩，其上为泥岩、炭质泥岩、砂质泥岩等。

4) 新近系上新统（N₂）

地层厚度一般 0~9.76m，在矿区中部零星出露（仅 ZK206 孔见），岩性为深红色粘土、亚粘土，砂质粘土夹砾岩，含钙质结核。

5) 第四系上更新统（Q₃）

地层厚度一般为 0.00~94.15m，矿区范围内沿梁峁、沟谷半坡大面积分布，岩性主要为土黄色亚砂土，柱状节理发育，易形成黄土陡坎。

（2）矿区地质构造

矿区构造基本与区域一致，有上下两构造层，分述如下：

1) 下构造层

位于奥陶系碳酸盐岩侵蚀面之下。奥陶系地层形成开阔平缓背向斜，轴线走向 60°~240°，两翼倾角一般 6°—15°，为轴向稳定的线状褶曲。

2) 上构造层

由石炭系本溪组、太原组及山西组地层组成，从地质图及矿体顶底板等高线图看出，矿区上层构造形迹基本为一由北西向南东倾斜的单斜构造，总体倾向为南东向，倾角 5-15°。沿倾向具波状起伏，其内叠加一些次级背向斜。矿区东部向斜轴在检 ZK804、CK905、ZK10A02、ZK1211、ZK13A38、ZK1434 连线上，走向 15-45°，长 1420m，轴

线起伏不定，倾角 0-9°；核部变化较大，宽窄不一，变动在 600-800m 之间；两翼波及矿区中东部，倾角 3-16°与轴部最大高差 76m。矿区东部背斜轴在 K128、QJ41、QJ35、ZK13C25、CK1403、QJ1 连线上，走向 5-45°，长 1840m，宽 440m，轴线起伏不定，倾角 0-12°。矿区东南部向斜轴在 CK1505、ZK15A56、ZK1655、CK1804 连线上，走向 10-55°，长 840m，宽约 230m，轴线起伏不定倾角 0-6°两翼倾角 2-15°。矿区西南部背斜，走向 270-315°，长约 960m，宽约 180m，轴线起伏不定，倾角 0-12°，两翼倾角 3-12°。

综上所述矿区构造基本为一由北西向南东倾斜的单斜构造，总体倾向为南东向，倾角 5-15°。沿倾向具波状起伏，其内叠加一些次级背向斜构造。矿区内未见断层。矿区内无岩浆岩侵入。

矿区地形地质图见图4.2-8。

4.2.5.4 矿区水文地质条件

(1) 主要含水层

矿区内浅层地下水较为贫乏，主要发育有奥陶系碳酸盐岩裂隙岩溶水。根据地下水含水介质和水动力特征，矿区内地下水含水层分述如下：

1) 奥陶系碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层

矿区内奥陶系灰岩岩溶水埋藏较深，埋藏深度大于 510m。含水层主要由奥陶系中统下马家沟组和下统亮甲山组灰岩、白云质灰岩组成，岩溶裂隙较发育。据矿区内孝义铝矿三期岩溶深井资料，该井奥灰水水位标高 569m，水井终孔层位为奥陶系下统冶里组，孔深 630m，水位埋深 515m，水位降深 40m 时，井孔涌水量为 400 m³/d，(0.0116L/s.m) 含水层富水性弱，水质类型为 HCO₃~Ca 型为主，PH 值 7.63，矿化度 0.292g/l，水质良好。

2) 石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层

该含水层主要是指石炭系上统太原组、中统本溪组上段的砂岩、灰岩含水层。据矿区水文地质调查资料，由于该含水层所处地势较高，地形切割强烈，形成独立地块。地下水补给条件较差，含水层富水性弱，有的甚至成为透水不含水层，根据原地质报告资料，一般单井涌水量在 2~10 m³/d，水质类型为 HCO₃~Ca 型，矿化度 0.3g/l 左右，水质较好。

3) 第三系上统松散岩类孔隙水含水层

新近系上新统地层零星出露于矿区中部，大部分埋藏于地下，其含水层为红土下部的卵砾石层。该含水层一般以潜水的形式赋存，接受大气降水或上部透水层的垂直入渗补给之后，由于地形切割强烈，易于排泄，径流较短，受本地地形切割的影响，接受补给的条件较差，根据原地质报告资料，一般单井涌水量 1~5m³/d，富水性弱~极弱，水质类型为 HCO₃·SO₄~Ca·Mg 型，矿化度 0.329g/l，水质较好。

4) 第四系全新统松散岩类孔隙水含水层

第四系全新统砂卵砾石含水层，分布于矿区东北部虢义河沟谷之中，由于沟谷下垫面缺乏较好的隔水构造，富水性极弱，一般成为透水不含水层。仅在丰水季节地下水位上升可赋存一定量的地下水。本含水层与地表水水力联系密切。

(2) 隔水岩组

1) 第三系上新统隔水岩组

岩性为紫红色粘土，质地坚硬，无层理，分布连续稳定。

2) 石炭系碎屑岩隔水岩组

埋藏于第三系地层之下，受岩浆活动的影响，分布不稳定，岩性为砂泥岩互层，厚度 0~47.16m，可视为相对隔水层。

(3) 地下水的补、径、排条件

1) 奥陶系碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层

矿区位于泉域灰岩裸露区东侧，奥灰水埋藏深度大，主要接受灰岩裸露区的大气降水补给，通过岩溶裂隙由西北向东南径流，以泉的形式排泄。

2) 石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层

含水层所处地势较高，地形切割强烈，地下水补给条件较差，主要接受大气降水补给和上层含水层的渗漏补给，沿地形和岩石裂隙径流，以人工排泄为主。

3) 松散岩类孔隙水含水层

该含水层接受大气降水或上部透水层的垂直入渗补给之后，由于地形切割强烈，易于排泄，径流较短，受本地地形切割的影响，接受补给的条件较差。

4.2.5.5 排土场地质与水文地质条件

4.2.2.5.1 矿区内排土场

本矿设 4 个内排土场，分别为北段王 1 号内排土场（23.26hm²）、北段王 2 号内排土场（8.57hm²）、温家垣内排土场（23.78hm²）及原家社内排土场（5.84hm²），总面积 61.45hm²。全部为采坑开采后的采坑，铝土矿赋存在本溪组内，采坑形成后，本溪组地层被破坏，奥陶系地层出露。故内排土场地层主要为奥陶系中统峰峰组地层，岩性为褐红色、深灰色中—厚层石灰岩，灰白、黄绿色泥灰岩。主要含水层为赋存在奥陶系灰岩裂隙的岩溶含水层。

4.2.2.5.1 原家社东排土场

(1) 地质条件

1) 地层

原家社东排土场沟谷两侧有石炭系出露，沟底均为第四系覆盖，下覆奥陶系地层，原家社东排土场区域地层主要有：

①奥陶系中统峰峰组（O₂f）

在排土场为隐伏地层，埋藏深度约 100m，岩性为褐红色、深灰色中一厚层石灰岩，灰白、黄绿色泥灰岩等。

②石炭系中统本溪组（C_{2b}）

在排土场未见出露，地层厚度 30-50m。平行不整合于奥陶系峰峰组地层之上，为含矿地层，为山西式铁矿、铝土矿及硬质耐火粘土矿以及灰色细砂岩、灰色粘土岩、灰色细砂岩，深灰色泥岩，局部夹生物碎屑灰岩及粘土岩。

③石炭系上统太原组（C_{3t}）：

排渣场沟谷两侧出露，岩性以灰色、灰绿色页岩、砂质页岩及砂岩为主，其底部为一层不稳定的灰白色中细粒长石石英砂岩，厚度 35-45m。

④第四系上更新统（Q₃）

地层厚度一般为 0-60m，排土场沟谷大面积分布，岩性主要为土黄色亚砂土，柱状节理发育，易形成黄土陡坎。

2) 地质构造

原家社东排土场区域未见大的褶皱和断层错动。原家社东外排土场地质图见图 4.2-10。

（2）水文地质条件

1) 含水层

原家社东排土场区域地下水类型主要奥陶系岩溶裂隙潜水，为埋藏型。含水层主要由奥陶系中统下马家沟组和下统亮甲山组灰岩、白云质灰岩组成，岩溶裂隙较发育，岩溶发育以成层发育的溶洞、溶孔、溶隙为主，原家社东排土场水位埋深为 510m，水位标高为 572m。

2) 地下水的补、径排条件

主要接受灰岩出露区大气降水的渗入补给，由西北向东南径流，以泉排泄。

4.2.2.4.2 原家社西排土场

（1）地质条件

1) 地层

原家社西排土场大部分面积为第四系上更新统覆盖，沟谷两侧局部有奥陶系峰峰组出露。

①奥陶系中统峰峰组（O₂f）

在排土场北部和西南部局部有出露，岩性为褐红色、深灰色中—厚层石灰岩，灰白、黄绿色泥灰岩等，出露地层厚度大于 20m。

②第四系上更新统（Q₃）

地层厚度一般为 0-40m，排土场大面积分布，岩性主要为土黄色亚砂土。

2) 地质构造

原家社西排土场区域未见大的褶皱和断层错动。原家社西外排土场地质图见图 4-8。

（2）水文地质条件

1) 含水层

原家社东排土场区域地下水类型主要为奥陶系岩溶裂隙潜水。含水层主要由奥陶系中统下马家沟组和下统亮甲山组灰岩、白云质灰岩组成，岩溶裂隙较发育，原家社西排土场水位埋深为 505m，水位标高为 574m。

2) 地下水的补、径排条件

奥陶系岩溶裂隙水主要接受灰岩出露区大气降水的渗入补给，由西北向东南径流，以泉排泄。

图 4.2-11 原家社西外排土场地质图

4.2.2.4.3 铁路西南外排土场

(1) 地质条件

1) 地层

铁路西南外排土场大部分面积为第四系覆盖，排土场西北局部有石炭系出露，东南零星有奥陶系地层出露。铁路西南外排土场区域地层主要有：

①奥陶系中统峰峰组（O₂f）

岩性为褐红色、深灰色中—厚层石灰岩，灰白、黄绿色泥灰岩等，出露地层厚度大于 50m。

②石炭系中统本溪组（C₂b）

在排土场东南部有缺失，西北部平行不整合于奥陶系峰峰组地层之上，为含矿地层，为山西式铁矿、铝土矿及硬质耐火粘土矿以及灰色细砂岩、灰色粘土岩、灰色细砂岩，深灰色泥岩，局部夹生物碎屑灰岩及粘土岩，厚度 0-40m。

③石炭系上统太原组（C₃t）：

仅在排土场西北部的沟谷两侧有部分出露，岩性以灰色、灰绿色页岩、砂质页岩及砂岩为主，其底部为一层不稳定的灰白色中细粒长石石英砂岩，厚度 0-35m。

④第四系上更新统（Q₃）

排土场沟谷大面积分布，岩性主要为土黄色亚砂土，柱状节理发育，厚度 0-80m。

2) 地质构造

铁路西南外排土场区域未见大的褶皱和断层错动。铁路西南外排土场地质图见图 4-8。

(2) 水文地质条件

1) 含水层

铁路西南外排土场区域地下水类型主要包括石炭系风化裂隙潜水、奥陶系岩溶裂隙潜水。

①石炭系裂隙潜水

含水岩组为石炭系，含水介质主要为太原组灰岩和砂岩。以层间岩溶裂隙潜水为主，砂页岩裂隙潜其次之，主要在排土场西北部，分布不连续。

②奥陶系岩溶裂隙水

含水岩组主要由奥陶系中统下马家沟组和下统亮甲山组灰岩、白云质灰岩组成，岩溶裂隙较发育。

铁路西南外排土场区域内石炭系本溪组地层不连续，石炭系裂隙水和奥陶系裂隙水之间水力联系密切。

2) 地下水的补、径排条件

①石炭系风化裂隙潜水

主要接受大气降水入渗补给，地下水主要由西北向东南径流，沿裂隙向下游排泄。

②奥陶系岩溶裂隙水

主要接受灰岩出露区大气降水的渗入补给以及上游石炭系含水层的侧向补给和渗漏补给，由西北向东南径流，以泉排泄。

图 4.2-12 铁路西南外排土场地质图

4.2.2.4.3 柴场外排土场

(1) 地质条件

1) 地层

柴场外排土场区域地层主要有奥陶系、石炭系、新近系和第四系。

①奥陶系中统峰峰组 (O₂f)

钻孔仅揭露到峰峰组地层，该地层在排土场中部和东南部出露，岩性为褐红色石灰岩，隐晶质结构，层状构造，裂隙发育。

②石炭系中统本溪组 (C₂b)

在排土场未见出露，地层厚度 30-50m。平行不整合于奥陶系峰峰组地层之上，主要为泥岩和粘土岩，夹薄层灰岩，泥岩为灰黑色、灰色泥岩，层状构造，成为以泥质为主，粘土岩为灰色粘土质结构，层状构造，成分以粘土质为主，岩性较致密，石灰岩为

黑灰色石灰岩，裂隙较发育。

③新近系上新统（N₂）

地层厚度 0-7m，在排土场南部部分出露，岩性为深红色粘土、亚粘土，砂质粘土夹砾岩，含钙质结核。

④第四系上更新统（Q₃）

地层厚度一般为 0-40m，排土场沟谷大面积分布，岩性主要为土黄色亚砂土和浅红色砂质亚粘土。

2) 地质构造

柴场外排土场区域未见大的褶皱和断层错动。柴场东外排土场地质图见图 4-8。

（2）水文地质条件

1) 含水层

柴场外排土场部分灰岩裸露，石炭系砂岩地层薄，含水性弱，主要地下水类型为奥陶系岩溶裂隙潜水，含水岩组由奥陶系中统下马家沟组和下统亮甲山组灰岩、白云质灰岩组成，岩溶裂隙较发育，柴场外排土场水位埋深为 506m，水位标高为 568m。

2) 地下水的补、径排条件

主要接受灰岩出露区大气降水的渗入补给，和雨季第四系、石炭系少量上层滞水的渗漏补给，由西北向东南径流，以泉排泄。

图 4.2-13 柴场东外排土场地质图

4.2.2.5 区域污染源调查

(1) 工业污染源调查

根据《导则》要求，主要调查评价区内具有与建设项目产生或排放同种特征因子的地下水污染源。矿区内现状无与建设项目产生或排放同种特征因子的工矿企业，不存在工业废水和固体废弃物等污染源。项目区东南侧 1.5km 处有山西分公司孝义铝矿相王矿区铝土矿 60 万吨/年铝土矿开采项目，位于本项目区下游，不考虑其工业废水和固体废弃物等污染源。

(2) 生活污染源调查

本矿区及评价范围内的村庄房屋全部为单独院落和窑洞为主，厕所全部为旱厕，村民生活污水主要为洗漱污水，一般就地泼洒。生活垃圾倾倒入附近的荒沟内，粪便定期清掏，简单沤制后运至农田施肥。

(3) 农业污染源调查

本次调查表明，本区种植作物主要是玉米、谷子等作物，基本为旱作，无灌溉。化肥施放量相对较小，最多一年两次（底肥、追肥），化肥中氮肥的使用情况基本以尿素、碳酸氢氨为主，磷肥以过磷酸钙为主。碳酸氢氨和过磷酸钙一般作为底肥施用，尿素多用于追肥。农药和除草剂使用量很少。

4.2.2.6 水文地质实验（渗水试验）

(1) 试验位置

为测试排土场包气带的渗透系数，设计在矿区范围内做 5 组渗水试验，第一组渗水试验地点位于原家社东排土场，第二组渗水试验地点位于原家社西排土场，第三组渗水试验地点位于铁路西南外排土场西北，第四组渗水试验地点位于铁路西南外排土场东南，第五组渗水试验地点位于柴场外排土场，试验地层均为第四系亚砂土。

(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控制在10cm。这样即可认为，由内外环之间渗人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等于 10cm，内环每加一次水计录一次时间，每次加水的量一致。
- 3) 渗水速率稳定延续 3-4 小时。
- 4) 应以水层在 10cm 的时刻为试验结束的时刻。

(5) 数计算方法和结果

渗透系数计算公式为： $K=Q/(FI)$ ， $I=(LW+0.5HC+HS)/LW$

式中：Q 为稳定的渗入水量；

F 为内环的横截面积；

LW 为湿润带深度，根据试验后开挖确定；

Lc 为毛细压力水头；

HS 为内环水层的厚度，本次试验为 10cm；

渗水试验成果见表 4-2。

表 4-2 渗水试验成果一览表

试验位置	试验时间	参数			渗透系数
		Q(cm ³)	F(cm ²)	T(s)	K(cm/s)
S1 原家社东排土场	2023.5.26	2000	490.6	2690	1.51×10^{-3}
S2 原家社西排土场	2023.5.26	2000	490.6	2780	1.47×10^{-3}
S3 铁路西南排土场西北	2023.5.26	2200	490.6	3260	1.38×10^{-3}
S4 铁路西南排土场东南	2023.5.26	2200	490.6	3150	1.42×10^{-3}
S5 柴场外排土场	2023.5.26	2200	490.6	2940	1.53×10^{-3}

图 4.2-14 双环

4.2.6 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 年泉水平均流量为 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(1956~1984 年)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—交口县土湾埝子—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，自土湾埝子—交口县上顶山—井沟梁—中阳县上顶山—荒草山东—

离石顶天塙南一文水拐岭底—汾阳桑枣坡—宋家庄一文水神堂。

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) 本项目与郭庄泉域的位置关系

本项目位于郭庄泉域非重点保护区，矿界距离重点保护区最近距离约 55km。本项目与郭庄泉域位置关系见图 4.2-15。

4.2.7 集中饮用水源地

孝义市城市水源地距离本项目较远，本次评价区范围内的乡镇集中供水水源地为杜村集中供水水源地。

杜村集中供水水源地位于杜村北 250m 处，井深 625m，静水位埋深 531m，动水位埋深 542m，供水量为 10.95 万 m^3/a ，属郭庄泉域补给径流区，地下水类型为奥陶系下马家沟组岩溶裂隙水承压水型。一级保护区为以供水井为中心，半径 50m 的圆形区域，不划分二级保护区。矿区距离该水源地距离 0.94km，铁路西南排土场距离该水源地最近，距离为 2.34km。杜村集中供水水源地水井柱状图见图 4.2-16，本项目与杜村集中供水水源地一级保护区的位置关系图见图 4.2-17。

4.2.8 地震烈度

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001A1）和《中国地震反应谱特征周期区划图》（GB18306-2001B1），孝义市地震基本烈度Ⅶ度。

4.3.6.1.2 取样时间

采样单位山西中安环境监测有限公司采用导则规定的方法进行现场取样，时间为 2022 年 12 月 8 日~12 月 27 日

4.2.9 土壤

孝义市土壤共划分为三个土类，十个亚类，三十五个土属，一百二十一个土种。三大土类有草甸土、褐土和灰褐土。其中：草甸土面积 15.33 万亩，占全市土壤总面积的 11.94%，广泛分布于孝义市东部汾河一级阶地及一级阶地向二级阶地过渡带的洪积平原下部，包括四个亚类、八个土属、四十九个土种。这类土壤的有机质含量 1.207~1.531%；全氮含量 0.0745~0.0903%；速效磷含量 9.3~16.5ppm；速效钾含量 98~131ppm。褐土面积 11.30 万亩，占全市土壤面积的 8.05%，广泛分布于孝义市海拔 750m 以上的石质山区、土石山地、黄土丘陵区、垣地、冲洪积倾斜平原的上部，包括五个亚类，二十四 个土属，六十九个土种，是孝义市面积最大的地带性土壤。这类土壤有机质含量 1.0301~1.541%；全氮含量 0.0589~0.0817%；速效磷含量 5.7~15.3ppm；速效钾含量 120.1~141.1ppm。灰褐土面积 0.13 万亩，占全市土壤总面积的 0.01%，分布于吕梁山分水岭的神江一带，包括一个亚类，三个土属，三个土种。这类土壤有机质含量 2.189%；全氮含量 0.147%；速效磷含量 7.0ppm 速效钾含量 82.0ppm。

汾阳市有耕地面积 5.5 万公顷，农作物以小麦、高粱、玉米、谷子为主，经济作物主要有棉花、油料、瓜菜等；有木材林、经济林和天然牧坡 4.5 万公顷，森林覆盖面积达 30 万亩，森林覆盖率 27.5%。其中有果木树 145 万株，以核桃树居多。

本井田范围内土地类型包括 5 种，分别为林地、耕地、草地、住宅用地、工矿仓储用地及水域及水利设施用地。其中，主要土地类型为林地，占总土地面积的 55.86%。

4.2.10 动植物

（1）植物

孝义市位于暖温带落叶阔叶林地带，天然植被主要分布在大石头林场，有山地温性常绿针叶林，温性针叶林、落叶阔叶混交林和温性暖温性灌丛。阳坡半阳坡的主要乔木

树种有辽东栎；灌木以沙棘、虎榛子、山桃为主。阴坡半阴坡的乔木有油松、白桦、山杨等。主要灌木有水荀子、黄刺梅、丁香等；丘陵区自然植被有酸枣—白羊草群落和荆条—铁杆蒿群落等。大量人工植被为核桃、刺槐、榆树、柳树以及苹果、梨、桃、杏等。

全市现有林地面积27.7万亩，森林覆盖率为14.8%，连片林地主要分布在西北部南阳、杜村乡一带，属县国营林场管护，面积6.49万亩。主要树种有松、杨、桦等。全市人工造林面积达到13万亩，主要分布在西部丘陵山区。平川区四旁植树达339万余株。经济林主要分布在南部梁状台垣区，现有果园面积2万余亩，零星果树40余万株。

评价区植被以稀疏树木、灌木和草本植物为主，因间有农田，覆盖度较低。未见国家重点保护植物分布。

（2）动物

据调查，孝义市主要动物资源除昆虫外有4纲17目28科49种。其中哺乳动物5目8科14种，鸟纲8目14科27种，爬行纲3目4科5种，两栖纲1目2科3种。全县还有大量的昆虫，种类繁多。除野生动物外，全市还饲养了大量的猪、牛、羊、马、驴、骡、鸡和兔等。

汾阳市已发现的陆栖动物共 140 多种，其中鸟类 100 多种，有褐马鸡、野鸡、啄木鸟、麻雀、石鸡、云雀、猫头鹰等；哺乳类 30 多种，有金钱豹、狍子、野猪、獾子、石虎、麝、山猫、狐狸、野兔、岩松鼠、狼等。两栖类动物有青蛙、蛇、蟾三种，爬行类有壁虎、蝎子、蚯蚓、蜈蚣等 10 种。

经调查，评价区区域内野生植物的种类不多，且多为常见物种，评价区内没有国家重点保护物种。

4.2.11 矿产资源

孝义素有“三晋宝地”之称，矿产资源品种多、分布广、储量大、品味高、易开采。本市境内石岩系分布广泛，具有丰富的沉积矿产，且地质条件良好，资源品种配套，分布集中，便于开采。全市已发现的矿产有数十种之多，它们是煤、铁、铝土矿、耐火黏土、溶剂灰岩、镓、石膏、硫铁矿、稀有稀土、石灰岩等。其中，尤以煤、铝最为著名。另外，铁矿石、耐火黏土、石灰岩等资源也有大量埋藏，具有很好的开发利用价值。

煤炭：境内煤炭资源属霍西煤田的主要组成部分，含煤面积783.5km²，占总面积的82.8%。总储量90亿吨以上，其中，探明地质储量70亿吨（精、详查储量45.5亿吨，普查储量24.5亿吨），预测储量20亿吨以上。具有储量大、煤质好、层位稳定、品种齐全、

集中易采等特点。划分为高阳、水峪、柳湾、白北关、交子里、兴跃六大井田。

铝土矿：铝矿为本县优势矿产资源，主要分布在西部地区，埋藏面积约100 km²，已探明保有储量2.2亿吨，约占全国储量的20%，占全省储量的41%，占全区储量的74%。具有地质构造简单，矿体规模较大，埋藏浅、品味高、极易开采等特点，具有很高的开采价值。

铁矿：境内铁矿属沉积型，类型单一，通常称为“山西式铁矿”，即“窝子矿”，其分布大体与铝矿相当。计有矿床（点）8处，累计探明储量1964.3万吨，其中：85%的储量集中在西河底矿区，矿石品味在31%—60%之间。

耐火黏土：耐火黏土埋藏于铝土矿层之上或体间，与之相依共生。现已探明的储量约8895.3万吨，主要成份高岭石含量在30%—70%之间，耐火度在1730—1770° 之间。该矿主要用于冶炼、铸造，质优者可用于陶瓷原料及造纸、橡胶的填充料。

石灰岩：本县西北部石灰岩资源丰富，面积约120 km²。远景储量210亿吨，能用储量60亿吨，已探明储量3608.5万吨，块段平均品味一般在54%以上。目前，仅有少量开采，用于高炉溶剂和建材。

此外，石膏、硫铁矿、瓷土、紫砂工艺粘土、红色粘土、高岭土、饰面石材等其它矿产均有大量埋藏，且有初步的地质资料，尚待开发利用。

汾阳市境内成矿地质条件好，矿产资源较丰富，矿业开发正在发展中，主要矿种有：煤、白云岩、石英砂岩、石灰岩等十余种。截至2006年，全市领取采矿许可证的各类采矿企业有35个，各类矿产品总产值占工业总产值的10%以上。

汾阳市含煤区地处霍西煤田北缘，含煤总面积约102平方公里，地质储量约10亿吨，资源主要分布在三泉镇、石庄镇、杨家庄镇、阳城乡等四个乡镇。含煤区资源可靠，主要为优质主焦煤，开发前景乐观。

铝土矿是汾阳市较有优势的矿种之一，已查明的矿区面积达9.5平方公里，探明的地质储量约6900万吨。主要分布在石庄镇、杨家庄镇辖区内。

4.3 环境保护目标调查

4.3.1 区域环境功能区划调查

（1）环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能分类规定，本区环境空气质量功能应划分为二类区，执行二级标准。

（2）地表水环境

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质要求。

（3）地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水的分类要求：“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业用水”，本区域地下水应执行Ⅲ类标准。

（4）声环境

本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2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。

4.4 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 项目建设施工期环境影响分析

(1) 大气污染

① 在采矿场矿石运排过程中、废石场防排水工程、土方排弃围挡和运输道路建设施工中，在作业现场，同时作业的大型设备有挖掘机、自卸汽车、排土机等，作业过程中将产生大量的施工扬尘，表层黄土剥离过程中产生的粉尘量较大，因此表层剥离对施工地周围环境影响较大；

② 施工中剥离物道路扬尘和车上物料散落起尘量较大，运至排土场在物料倾倒和排土机推排时也将产生较多的粉尘；

③ 其它施工活动（如截水沟建设等）过程中的建筑搅拌扬尘、细颗粒材料露天堆放扬尘等也对周围环境产生一定的影响。

④ 施工队为周边居民，不设食堂炉灶及工棚采暖等环节。

类比施工现场扬尘监测统计资料，施工现场内 TSP 浓度平均超过环境空气质量标准二级标准（日均值）2 倍以上，管理差的工地则超标 3.6 倍以上。燃油机械和汽车尾气中的污染物主要有二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物及氮氧化物等。据有关单位在市政施工现场的测试结果表明：氮氧化物的浓度可达到 $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其影响范围在下风向 200 米以内的范围。

(2) 水污染

施工过程废水影响主要包括：配料、冲洗及施工人员少量的生活污水。生活污水相对较少，一般就地泼洒，配料、冲洗等废水主要污染物为 SS，不能形成流量，一般就地利用或散失。

(3) 固体废物

建设期排放的固体废物主要为采矿场挖掘的土岩剥离物，还有少量的建筑垃圾和施工队伍生活垃圾。土岩剥离物、少量的建筑垃圾工程全部排至排土场，可满足工程基建期和达产后剥离的表土及碎石的排弃要求；施工队伍少量的生活垃圾集中收集后可按当地环卫部门要求处置。

(4) 噪声

建设期噪声主要是采掘、排土作业及地面工程时挖掘机、钻机、推土机、排土机、装载机、自卸汽车等大型设备噪声。主要高噪声设备噪声级见表 4.4-1。

表 5-1 主要高噪声设备噪声情况

序号	噪声设备	噪声级 dB(A)	序号	噪声设备	噪声级 dB(A)
1	挖掘机	90	4	推土机	92
2	钻机	100	5	装载机	80
3	自卸车	95	6	排土机	92

(5) 生态环境

施工期工程为排土场拦渣坝建设、道路平整，以上工程的建设将不可避免碾压、清除地表植被、改变土地利用类型，在一定程度上造成局部的水土流失，引起局部生态环境恶化。

(1) 矿山作业区建设对生态环境的影响分析

道路等工程建设中，原有的自然景观格局将受到人工干扰，在一定程度上改变了原有景观的空间结构，使这些土地失去原来的生物生产功能和生态功能，改变了局部地区土地利用现状。

新建道路需占用约 3.93hm² 的土地，道路建设呈线性，道路建设的大部分路段为填方，建设过程中对生态环境的影响主要是原有地表植被的剥离以及土石方工程所可能产生的影响，其影响植被类型主要为灌木林地、其他林地、果园、旱地、采矿用地和其他草地。道路施工使影响区域内植被分布面积减少，植物群落盖度和植物物种多样性下降为零，使自然景观呈线性切割，且增加沿线风蚀程度。

(2) 施工便道、物料堆放等对生态环境的影响分析

工程建设期施工机械、材料堆放和弃土、弃渣的堆放等占地，由于人员和施工机械的反复碾压，占用地带表层土壤结构受到破坏，植被发育受到滞约，但在施工结束后进行平整、恢复，则对生态环境影响有限。

(3) 工程建设对土壤的影响分析

项目建设过程中，各种施工占地，如施工场地平整、作业道路的修建等工程的建设，可能会破坏施工区域的土壤表土结构，水土流失等造成表土的养分流失，从而影响土壤表土的质量，因而，建设期要尽量缩小施工范围，减少人为干扰。施工完毕及时整理施工现场，平整土地，恢复植被。

(4) 工程建设对野生动物影响分析

矿区所在区域属于动物种类较少，主要有野兔、鸟类等，无珍稀濒危动物物种。工程施工破坏了部分兽类的栖息地，迫使他们远离矿区生活，矿区附近种群数量可能减少。施工期的噪音、废水、废气也是这些小型兽类迁移的重要原因之一，大量施工人员进入施工现场，促使伴随人类生活的鼠类的种群数量有较大的增长。兽类活动能力强、范围大，阻隔效应对兽类影响也非常明显。总体来说，建设期施工活动，将大面积地破坏地表植被，必将对野生动物的生存与繁衍产生不利影响，使其群落组成和数量发生变化。但是评价区野生动物种类较少，只要加强对施工人员的管理，不会造成大的负面影响。

(5) 工程建设对野生植被的影响分析

烂渣坝、运输道路等的建设，使得大量的土地被征占和使用，改变了项目区的生态环境。施工活动、施工机械的碾压和人员往来等也将不同程度的破坏和影响施工场地及周围的原生植被。项目区植被的损失，直接影响项目区域植被分布面积及数量，使区域内植被覆盖度降低，植物物种多样性减少，草地退化。

矿区的基本建设完成后，临时占地应立即开始恢复植被。运输道路两侧种植绿化带，在一定程度上可减缓施工区带来的生态破坏。

总体来讲，施工期地表设施较少，施工范围较小，再加上，施工结束后对临时占地的生态恢复以及场地的绿化美化，可在一定程度上减缓施工活动带来的生态影响。

5.2 运营期环境影响预测与评价

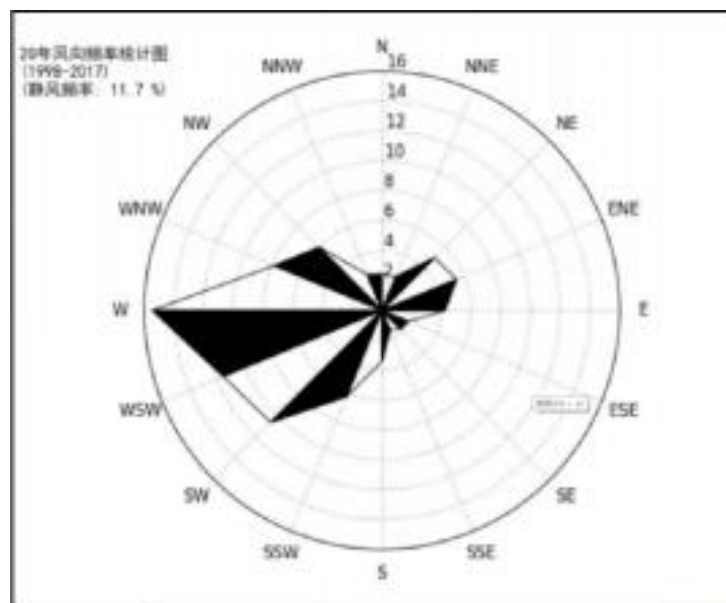
5.2.1 运营期大气环境影响预测与评价

5.2.1.1 评价区常规气象资料分析

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

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

孝义市多年风向频率玫瑰图见图 5-1。



全年风玫瑰，静风 13.5%

图 5-1 孝义市多年风向风频玫瑰图

5.2.1.2 环境空气影响预测

(1) 预测因子

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

(2) 预测范围及计算点

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

本次预测计算点包括预测范围内环境现状监测点和预测范围内的网格点。

(3) 污染物排放情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），通过分析本项目运营期各排污环节，本次项目主要为污染面源，评价列出了本项目各污染物排放参数。本工程污染源的排放参数见表 5-2。

表 5-2 本项目面源污染源排放参数表

面源名称	面源起始点		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源初始排放高度	年排放小时数	源强
	X 坐标	Y 坐标							粉尘
Name	X _s	Y _s	H ₀	L ₁	L _w	Arc	H	H _r	Q _{TSP}
	m	m	m	m	m	°	m	h	g/s
采掘场	--	--	498	32	25	0	10	2000	0.002
排土场	--	--	498	40	25	0	10	2000	0.0095

5.2.1.3 评价标准

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

5.2.1.4 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 5-3 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 5-4。

表 5-3 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 5-4 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 5-5。

表 5-5 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
采掘场	TSP	7.2488	25	900.00	0.81	0	II
排土场	TSP	32.163	25	900.00	3.57	0	II

根据表 5-6 可知，本项目最大污染物占标率 $1\% < P_{\max} = 3.57\% < 10\%$ ，根据表 5-4 大气环境评价工作等级分级判据，确定本次大气评价等级为“二级”。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

表 5-6 采掘场无组织粉尘估算结果一览表

距源中心下风向距离 D(m)	TSP	
	Ci(μg/m ³)	Pi(%)
10	5.1119	5.67989E-001
25	7.2488	8.05422E-001
50	5.2427	5.82522E-001
75	4.263	4.73667E-001
100	3.6437	4.04856E-001
125	3.2232	3.58133E-001
150	2.9268	3.25200E-001
175	2.6913	2.99033E-001
200	2.5084	2.78711E-001
225	2.349	2.61000E-001
250	2.228	2.47556E-001
275	2.1039	2.33767E-001
300	1.9837	2.20411E-001
325	1.8729	2.08100E-001
350	1.8029	2.00322E-001
375	1.7339	1.92656E-001
400	1.6659	1.85100E-001
425	1.5996	1.77733E-001
450	1.5357	1.70633E-001
475	1.4918	1.65756E-001
500	1.4504	1.61156E-001

525	1.4092	1.56578E-001
550	1.3687	1.52078E-001
575	1.3292	1.47689E-001
600	1.2919	1.43544E-001
625	1.2562	1.39578E-001
649.99	1.2217	1.35744E-001
675	1.1882	1.32022E-001
700	1.1594	1.28822E-001
725	1.1279	1.25322E-001
750	1.0976	1.21956E-001
775	1.0738	1.19311E-001
800	1.0549	1.17211E-001
825	1.0362	1.15133E-001
850	1.0175	1.13056E-001
875	0.99912	1.11013E-001
900	0.98096	1.08996E-001
925	0.96308	1.07009E-001
950	0.94551	1.05057E-001
975	0.9283	1.03144E-001
1000	0.912	1.01333E-001
1100	0.8522	9.46889E-002
1200	0.80146	8.90511E-002
1300	0.75678	8.40867E-002
1400	0.71646	7.96067E-002
1500	0.67881	7.54233E-002
1600	0.64382	7.15356E-002
1700	0.61138	6.79311E-002
1800	0.58135	6.45944E-002
1900	0.55354	6.15044E-002
2000	0.52777	5.86411E-002
3000	0.3504	3.89333E-002
4000	0.25512	2.83467E-002
5000	0.19734	2.19267E-002
下风向最大浓度	7.2488	
下风向最大 浓度出现距离	25m	

表 5-7 排土场无组织粉尘估算结果一览表

距源中心下风向距离 D(m)	TSP	
	Ci($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pi(%)
10	23.48	2.60889E+000
25	32.163	3.57367E+000
50	25.295	2.81056E+000
75	20.852	2.31689E+000
100	17.842	1.98244E+000
125	15.775	1.75278E+000
150	14.341	1.59344E+000
175	13.179	1.46433E+000
200	12.29	1.36556E+000
225	11.507	1.27856E+000
250	10.917	1.21300E+000
275	10.309	1.14544E+000
300	9.7209	1.08010E+000
325	9.1784	1.01982E+000
350	8.8339	9.81544E-001
375	8.4959	9.43989E-001
400	8.162	9.06889E-001
425	7.8374	8.70822E-001
450	7.5246	8.36067E-001
475	7.3088	8.12089E-001
500	7.1064	7.89600E-001
525	6.905	7.67222E-001
550	6.7064	7.45156E-001
575	6.5126	7.23622E-001
600	6.3301	7.03344E-001
625	6.1557	6.83967E-001
649.99	5.986	6.65111E-001
675	5.8219	6.46878E-001
700	5.681	6.31222E-001
725	5.5268	6.14089E-001
750	5.3782	5.97578E-001
775	5.2615	5.84611E-001
800	5.1692	5.74356E-001
825	5.0772	5.64133E-001
850	4.9859	5.53989E-001
875	4.8957	5.43967E-001
900	4.8067	5.34078E-001

925	4.7191	5.24344E-001
950	4.633	5.14778E-001
975	4.5487	5.05411E-001
1000	4.4688	4.96533E-001
1100	4.1758	4.63978E-001
1200	3.9272	4.36356E-001
1300	3.7082	4.12022E-001
1400	3.5106	3.90067E-001
1500	3.3261	3.69567E-001
1600	3.1547	3.50522E-001
1700	2.9958	3.32867E-001
1800	2.8486	3.16511E-001
1900	2.7123	3.01367E-001
2000	2.5861	2.87344E-001
3000	1.717	1.90778E-001
4000	1.2501	1.38900E-001
5000	0.96696	1.07440E-001
下风向最大浓度	32.163	
下风向最大 浓度出现距离	25m	

经计算，采掘场 TSP 最大地面浓度为 $7.2488\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.81%；排土场 TSP 最大地面浓度为 $32.163\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.57%。

经预测，各污染物最大占标率均比较小，下风向最大落地浓度的最远距离为 25m，因此对周边环境空气影响较小

5.2.1.5 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 5-8 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐			二级 ☒			三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐			边长5-50km ☒			边长=5km ☐	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500-2000t/a ☐				<500t/a ☒	
	评价因子	基本污染物（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	（2022）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≤-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

5.2.2 地表水环境影响分析与评价

5.2.2.1 区域地表水概况

本矿区地表水系属黄河流域汾河水系的文峪河支流，矿区处于低中山区，地形复杂，沟壑众多，小冲沟发育，矿区内较大河流为春坪河、虢义河，属于文峪河支河的上游，平时沟内干枯无水，只在暴雨时有短暂洪流（图 2-1）。

虢义河：发源于孝义市薛颀岭村一带，流经汾阳市北辛庄、四王庄，于孝义市石匣社村北进入矿区范围，在汾阳胡家社村南流出矿区，下游在汾阳境内流经石庄、后杨寨等村庄，于郭家庄西北汇入小河沟水库，全长约 33km，流域面积为 176.7km²，河床宽 50~100m，坡降 7.5‰。实地调查，流经矿区范围平时干枯无水，雨季后有短暂洪流，最大洪流量约 3.2m³/s 左右。

春坪河：发源于孝义市杜村乡王青峪村西北一带，经王青峪村、孝义铝矿工业场区北侧于南阳村东汇入于南阳河。

本项目运营期无废水外排，不会对河流产生影响。

5.2.2.2 地表水评价工作等级

本项目运营期无生产废水外排；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。

5.2.2.3 地表水环境影响分析

（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目运营期生产对地表水环境影响的途径有：矿坑涌水、洗车废水和初期雨水排放、露天开采对地表水环境产生的影响。本次评价从上述两个方面分析本项目运营期对地表水环境影响，以及水污染控制和水环境影响减缓措施有效性。

1）污废水排放对地表水环境影响及减缓措施有效性分析

①矿坑水

根据工程分析，本矿开采时，矿坑水量按正常涌水量 15m³/h 进行分析，则年产生量为 90000m³，主要污染物为 PH、SS。

评价要求在露天采场境界周围掘排水沟外，在每个台阶坡底线附近也掘排水沟。将各台阶内的初期雨水引至坑底收集池，经矿井水处理站处理后用于采区和排土场的洒水抑尘。

环评按照在采区内拟建 1 座移动式的处理能力 $30\text{m}^3/\text{h}$ 的矿坑水处理设施（YG-30 型净水器）。采用调节+混凝沉淀+一体化净水器+多介质过滤+消毒处理工艺，处理本项目的矿坑水。该处理规模既可满足正常涌水的处理要求，也可满足正常降雨量时的处理要求。矿坑水处理后，SS 浓度为 15mg/L ，可满足参照执行的《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)中井下供水水质标准。矿坑水经处理设施处理后进入矿井水处理站回用水池，然后经沿路建设的输水管网输送至采掘场，全部回用于生产，不外排，因此不会对周围地表水产生明显影响。

②生活污水

本矿工业场地利用中国铝业股份有限公司孝义铝矿工业场地，职工生活污水排入孝义铝矿工业场地的生活污水处理站处理全部回用。

③洗车废水

为了减轻运输扬尘对大气环境的污染，评价要求在工业场地出口设置站房式洗车平台，洗车过程会产生洗车废水，主要污染物为 SS，评价要求洗车平台长 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 25m^3 ，沉淀池容积为 30m^3 ，洗车废水经收集池收集后泵入沉淀池沉淀 2 小时后泵入清水池备用，洗车废水如此循环利用不外排，因此不会对周围地表水产生明显影响。

④初期雨水

评价要求矿方在柴场采区地势较低处设置 350m^3 的初期雨水池，温家垣采区地势较低处设置 800m^3 的初期雨水池，北段王采区地势较低处设置 1250m^3 的初期雨水池，原家社采区地势较低处设置 600m^3 的初期雨水池，采场初期雨水由矿坑水处理站处理回用于生产和绿化洒水，因此不会对周围地表水产生明显影响。

2) 废水不外排保证性分析

①水质

根据前述分析，本项目矿坑水经矿坑水处理站处理后满足参照执行的《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)中井下供水水质标准，可以回用。

②水量

由水平衡分析及水平衡图可知，开采时，本项目矿坑水能够全部回用于采矿生产用水，不外排。在出现正常降雨时，矿方需增加回用频次，确保生产废水不外排。因此，

本项目生产处理后可以全部回用，不外排。

③输水途径

评价要求在场坑底分别设置一座 200m³ 的收集池，收集池位于采坑的底部，处理后采用水泵沿废水收集管路并行的清水回用管路泵送回到各采场清水池回用于采场洒水，不外排。为了避免冬季管路冰冻，输水管路采用地埋式，埋于冻土之下。

3) 非正常情况下废水不外排的保证性

非常情况下，本矿矿坑水全部送往矿井水处理站调节池暂存，待运转正常后进入处理站处理，工业场地矿井水处理站调节池容积 300m³，能够满足矿坑涌水至少 8h 的正常排放量，因此非正常情况，也能够保证矿坑水不外排。

综上所述，本项目生产废水可以全部回用不外排。

4) 露天开采对地表水环境影响及减缓措施有效性分析

根据四合一报告，矿区水文地质条件简单，地表无常年积水，各沟谷均为雨季排洪通道。同时该矿区属山坡露天矿，工作场地开阔，周边地区大部分低于采场地面标高泻水通畅，采场一般不会聚水。本项目矿区内浅层地下水较为贫乏，采场汇水面积小，与区域奥灰水含水层及沟谷的地表水联系不密切。因此，露天开采基本不会改变本区域的地表水汇流条件，对地表水环境影响不大。

但应注意的是，本项目剥离量较大，因此，评价要求应合理设计内外排土场，沟谷两侧修筑截排水沟，沟口设施拦渣坝，排土场各平台坡脚处待堆积物自然下沉稳定后修建排水沟，避免雨季形成泥石流阻塞泄洪沟谷。同时，评价要求矿方掌握沟谷枯、丰水期之间的规律，加强开采区域地表巡查，及时发现可能出现的沟谷、截排水沟淤塞，并及时治理。

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 5-9。

表 5-9 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 ☐ ；饮用水取水口；涉水的自然保护区 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；天然渔场等渔业水体 ☐ ；水产种质资源保护区；其他√					
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型			
		直接排放；间接排放 ☐ ；其他√		水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐			
影响因子	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（ ）km²					
	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					
	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（ ）km²					
	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					
	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）	排放浓度/（mg/L）	
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m³/s；鱼类繁殖期（ ）m³/s；其他（ ）m³/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	（ 三断面 ）			（ ）	
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。							

5.2.3 运营期地下水环境影响预测与评价

5.3.2.1 对地下水水量的影响范围预测

$$R = 10 S \sqrt{K} \quad (\text{潜水})$$

式中：R——影响半径，m；

K——渗透系数（m/d）；

S——水位降深，m；

铝土矿开采主要影响石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层，主要是指石炭系上统太原组、中统本溪组上段的砂岩、灰岩含水层。根据矿区含水层特征，石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层渗透系数取 0.56m/d，水位降深取平均值 32.1m。根据计算得出，本矿对地下水的影响半径为 240.2m。

表 5-10 影响半径计算结果表

含水层	水位降深 S(m)	渗透系数 K(m/d)	影响半径 (m)
石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层	32.1	0.56	240.2

5.2.3.2 矿山开采对地下含水层结构的影响分析

(1) 矿山开采对上覆含水层的影响

由于露天开采将对矿层上部土岩全部剥离，因此，矿体上覆石炭系砂岩、灰岩裂隙含水层、第四系黄土孔隙含水层将全部破坏。

(2) 矿山开采对下伏奥陶系中统灰岩岩溶裂隙含水层的影响

矿区内奥陶系灰岩岩溶水埋藏较深，含水层主要由奥陶系中统下马家沟组和下统亮甲山组灰岩、白云质灰岩组成，岩溶裂隙较发育。据矿区收集岩溶深井资料，该井奥灰水水位标高 569m，本项目开采的铝土矿赋存于石炭系下统本溪组（C_{2b}）地层，铝土矿层的最低标高 1056m，因此，正常情况下，本矿开采不会对奥陶系岩溶裂隙含水层造成影响。

但在矿区开采对矿区石炭系风化裂隙含水层造成一定的影响。虽然在采区范围内矿体下伏石炭系本溪组铁铝岩隔水层，不会对下伏奥陶系岩溶裂隙含水层，但在采区下游出露有奥陶系马家沟组石灰岩地层，矿区石炭系风化裂隙含水层径流至该区域会入渗补给下伏奥陶系岩溶裂隙含水层，因此，会对奥陶系岩溶裂隙含水层造成一定的影响，但影响也很有限。

5.2.3.3 采矿区对地下水的影响分析

本矿不单独设置工业场地。采矿区对地下水的污染源主要为矿井水处理站和各采区的雨水收集池。矿区范围大，采区较多，本矿设置移动式矿井水处理站，在每个采区坑底均设置 1 座雨水收集池，当采区接替时，移动式矿坑水处理站移至下一个采区，矿井水及雨水经过矿坑水处理站处理后回用于采区洒水，不外排。

评价要求对移动式矿井水处理站定期检查，发现渗漏及时修补，并对矿井水处理站放置区和雨水收集池做重点防渗处理（具体防渗措施见第六章）。采取措施后，正常工况下，雨水收集池不会对地下水造成污染；但在非正常情况下，雨水收集池发生裂缝渗漏，污水会对地下水产生污染影响，采坑内本溪组地层剥离，采坑内往往灰岩会直接出露，若污水下渗，则会对奥陶系岩溶含水层造成影响。评价要求建设单位严格雨水收集池的防渗措施，加强管理，发现裂缝及时处理。该部分评价级别为二级，预测分析与排土场合并，详见 5.2.3.3 小节。

5.2.3.4 排土场对地下水水质的影响分析与预测评价

本项目设四个外排土场，分别为原家社东外排土场、原家社西外排土场、铁路西南外排土场和柴场外排土场；4 个内排土场，分别为北段王 1 号内排土场、北段王 2 号内排土场、温家垣内排土场及原家社内排土场。

（1）预测原则

根据导则要求，结合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。

（2）预测范围

与调查评价范围一致，本次评价预测层位为奥陶系岩溶含水层。

（3）预测时段

根据导则要求，对本项目运营期和服务期满后进行地下水水质预测，预测时段选取 100 天、1000 天和 10 年。

（4）预测情景设置

假设在排土场和雨水收集池防渗措施失效情况下，由于降水淋滤等原因，导致淋溶水下渗到地下水中，对地下水水质造成污染影响。

最大降水入渗量采用下式计算：

$$Q_{\text{降入渗}} = P \times \alpha \times F$$

式中：Q 降入渗—降水入渗量（万 m^3/a ）；

P—场区多年平均持续性有效降水总量，本次采用孝义县多年平均降雨量 463.9mm；

α —降水入渗系数；

F—汇水面积。

按上述公式计算可得，各排土场年平均降水入渗水量见表 5-11。

表 5-11 废石浸出液浓度值结果（mg/L）

序号	排土场	多年平均降雨量（mm）	降水入渗系数	汇水面积（ m^2 ）	降水入渗量	
					m^3/a	m^3/d
1	原家社东外排土场	463.9	0.20	73795	6846.70	18.76
2	原家社西外排土场	463.9	0.21	35311	3439.96	9.42
3	铁路西南外排土场	463.9	0.20	224498	20828.92	57.07
4	柴场外排土场	463.9	0.25	249145	28894.59	79.16
5	北段王 1 号内排土场	463.9	0.30	232600	32370.94	88.69
6	北段王 2 号内排土场	463.9	0.32	85700	12721.99	34.85
7	温家垣内排土场	463.9	0.31	237800	34197.78	93.69
8	原家社内排土场	463.9	0.3	58400	8127.53	22.27

（5）预测因子与预测源强

矿方于 2023 年 5 月委托国土资源部太原矿产资源监督检测中心进行了废渣成分分析和淋溶实验。淋溶分析结果见表 5-12。

表 5-12 废石浸出液浓度值结果（mg/L）

浓度值类别	废渣淋溶结果	浸出液中危害成分浓度限值 GB5085.3-2007	GB8978-1996 中一级	GB/T14848-2017 中Ⅲ类	占标率
PH	6.71	--	6~9	6.5~8.5	--
总汞	<0.00004	0.1	0.05	0.001	0.04
总铅	0.005	5	1.0	0.01	0.5
总镉	0.0008	1	0.1	0.005	0.16
总铬	0.01	15	1.5	--	
总铜	0.02	100	0.5	1.0	0.02
总锌	0.02	100	2.0	1.0	0.02
总铍	0.0008	0.02	0.005	0.002	0.4
总钡	0.01	100	--	0.7	0.014
总镍	0.002	5	1.0	0.02	0.1
总砷	0.0002	5	0.5	0.01	0.02
无机氟化物	0.5	100	10	1.0	0.5
氰化物(CN-)	<0.001	5.0	0.5	0.05	0.02
锰	0.01	/	2.0	0.1	0.1

钒	0.01	/	/	/	
铈	0.0001	/	/	0.005	0.02
钴	0.0008	/	/	0.05	0.016
钼	0.0009	/	/	0.07	0.013
铊	0.00004	/	/	0.0001	0.4
硒	<0.0001	/	/	0.01	0.01
六价铬	<0.004	/	/	0.05	0.08
银	0.01	/	/	0.05	0.2
硫	0.0055	/	/	0.02	0.275

由表 5-12 中废渣浸出液的试验结果可以看出，废渣浸出液中各种有害成份含量均小于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中的浸出毒性鉴别标准值，也小于《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准，说明该废物属《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)规定的第I类一般工业固体废物。

将废渣浸出液各污染物浓度与《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准值作对比，所有项目浓度均小于III类水质标准值。选取占标率最大的铅和氟化物作为预测因子。雨水收集池内污染物源强参考废渣渗滤液，预测源强见表 5-13。

表 5-13 废渣浸出液主要污染物浓度及产生量

序号	排土场	氟化物		铅	
		浓度 (mg/l)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/l)	产生量 (kg/d)
1	原家社东排土场	0.5	9.38	0.005	0.09
2	原家社西排土场	0.5	4.71	0.005	0.05
3	铁路西南排土场	0.5	28.53	0.005	0.29
4	柴场外排土场	0.5	39.58	0.005	0.40
5	北段王 1 号内排土场	0.5	44.34	0.005	0.44
6	北段王 2 号内排土场	0.5	17.43	0.005	0.17
7	温家垣内排土场	0.5	46.85	0.005	0.47
8	原家社内排土场	0.5	11.13	0.005	0.11
9	柴场采场	0.5	-	0.005	-
10	温家垣采场	0.5	-	0.005	-
11	北段王采场	0.5	-	0.005	-
12	原家社采场	0.5	-	0.005	-

(6) 预测方法

地下水环境预测评价等级为一级，采用数值法进行预测。

(7) 模拟预测

1) 地下水流数值模型

①水文地质条件概化

A.目标含水层

根据实际调查情况及污染物垂直迁移规律，受影响的主要为奥陶系岩溶含水层，该含水层为此次模拟预测的目标含水层。

B.边界条件概化

本项目边界条件概化为 ab、bc、cd、da 四段，ad 和 bc 段垂直于等水位线，将其概化为隔水边界，ab 和 cd 段以等水位线为界，将其概化为流量边界。

根据评价区水文地质结构条件及几何形状，运用 GMS 软件对评价区进行二维网格剖分。模拟区网格剖分及边界划分示意图见图 5-2。

图 5-2 模拟区网格剖分及边界划分示意图

C.含水层水力特征概化

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、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律。地下水流动速度比较小，可视为层流运动，符合达西定律，地下水流速矢量在平面上分为 x, y 方向两个分量，可概化为二维流，含水层参数随空间变化，体现了水流的非均质性。

综上所述，将目标含水层系统的水动力学条件及结构概化为均质各向同性二维非稳定流，流体概化为不可压缩的均质流体，密度为常数。

D.汇源项概化

模拟区的源汇项主要包括补给项和排泄项。目标含水层的补给项主要为大气降水的垂直入渗面状垂直补给和侧向补给；排泄项以侧向径流排泄。

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：

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

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 采用孝义县多年平均降雨量 463.9mm。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，降雨入渗系数见表 5-14。

b、侧向补给和排泄

侧向径流补给量和排泄量根据断面含水层厚度、渗透系数、地下水水力坡度，依据达西定律采用断面法进行计算，计算公式为：

$$Q_{\text{侧}}=K \cdot I \cdot A$$

式中： $Q_{\text{侧}}$ ——倾斜台地侧向径流补给量（ m^3/d ）；

K ——边界渗透系数（ m/d ）；

I ——边界处水力坡度；

A—边界过水断面面积（ m^2 ）。

计算结果见下表 5-14。

表 5-14 模拟区地下水侧向补给、排泄项一览表单位 m^3/d

补给项	补给量	排泄项	排泄量
ab 段边界侧向补给	87.24	cd 段边界侧向排泄	110.36

c、蒸发排泄

评价范围内目标含水层的地下水水位埋深超过 4m，不计潜水蒸发量。

②污染源概化

根据工程分析，本项目污染源概化为连续恒定排放的点源。

③水文地质参数初始值的确定及分区

根据前述地质、水文地质条件的分析，本矿内排土场、外排土场和雨水收集池所在位置的地下水均为奥陶系岩溶含水层，本次评价未对建模区进行参数分区，含水层渗透系数和给水度参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B（资料性附录）水文地质参数经验值表，详见表 5-15。

表 5-15 初始水文地质参数分区表

序号	渗透系数 $K(\text{m}/\text{d})$	给水度
1	0.019	0.07

④数学模型

本次模拟的是奥陶系岩溶含水层，系统的补给项主要为大气降水的垂直入渗面状垂直补给和侧向补给；排泄项以侧向径流排泄。在不考虑水的密度变化条件下和向下部含水层渗透、越流补给的情况下，概化为均质各向同性二维非稳定流。

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

式中： Ω ——为地下水渗流区域；

K ——为沿 x, y 坐标轴方向的渗透系数（m/d）；

h ——为点（ x, y ）在 t 时刻水头值（m）；

h_0 ——为含水层的初始水头（m）；

μ ——为含水层给水度（1/m）；

W ——为源汇项（m/d）；

$\vec{n}$ ——为边界的外法线方向；

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）；

D_2 ——表示第二类定流量边界；

D_3 ——为第二类隔水边界。

边界条件处理

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

式中： Q ——侧向排泄量（m³/d）；

K ——渗透系数（m/d）；

D ——剖面宽度（m）；

M ——含水层厚度（m）；

I ——垂直于剖面的水力坡度（%）。

⑤模型识别

A.初始水位

本次评价初始水位采用枯水期评价区的统测水位，按照内插法和外推法得到潜水含水层的初始流场，评价区统测水位及流场图参见图 5-3。

流量边界的水力梯度，依据评价区目标含水层地下水动态监测资料，按时段分别赋值。大气降水入渗补给依据县气象站观测资料，不同参数分区不同时段分别计算赋值。人工开采按年开采量平均赋值。各项均换算成相应分区上的强度，然后分配到相应单元格。

图 5-3 模拟区初始流场图

B.模型识别与验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项基础上才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序，可得到这种水文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡项条件下的地下水位时空分布，通过拟合同时期的流场，识别水文地质参数、边界值和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件，以便更精确地定量研究模拟区的补给与排泄，预报给定水资源开发利用方案下的地下水位。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；②模拟地下水的动态过程要与实测的动态过程基本相似，即要求模拟与实际地下水位过程线形状相似；③从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；④识别的水文地质参数

要符合实际水文地质条件。

根据以上四个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证。模型识别过程中，首先根据水文地质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。

通过调参计算，实测水位和校核水位等值线的水位拟合小于 1.0m 的绝对误差占已知水位的 85%以上，拟合结果较好，说明含水层概化、参数选择符合实际，总体反映了该地区地下水的运动规律，可利用模型进行地下水位预报。识别后的水文地质参数详见表 5-16，水位拟合效果见图 5-4。

表 5-16 调参后的水文地质参数分区表

序号	渗透系数 K(m/d)	给水度
1	0.02	0.07

图 5-4 模拟区潜水含水层流场拟合图

2) 地下水溶质运移模型

受研究区资料限制,本次在进行地下水溶质运移模拟时,不考虑地下水中污染物的吸附、挥发和生物降解反应,模型中的各项参数均予保守性估计。主要原因:

①地下水中污染物的运移非常复杂,影响因素不仅包括对流、弥散作用,同时受到物理、化学、微生物降解等作用的影响,这些反应常常会在一定程度上造成污染物浓度的衰减。同时这些衰减作用的参数难以确定。

②保守性估计,即假定污染质在地下水运移过程中,不与含水层介质发生作用或反应,这样的污染质通常被称为是保守型污染质,计算按保守性污染质即只对运移过程中的对流、弥散作用予以考虑,其它过程可以忽略。此方法可最大限度地估计建设项目在发生特殊工况时对地下水环境的影响。

③保守考虑符合工程设计的理念。

地下水中溶质运移的数学模型可表示为:

$$n \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(n D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (n C V_i) \pm C_s W$$

其中: C——地下水中污染物浓度, mg/L;

t——时间, d;

n——含水层孔隙度;

D_{ij} ——水动力弥散系数张量, m^2/d ;

V_i ——地下水渗流速度张量, m/d ;

C_s ——模拟污染质的源汇浓度, mg/L;

W——源汇单位面积上的通量。

地下水水流数学模型和溶质运移数学模型联合求解即可得到污染质时空的运移特征。由于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,参考前人的研究成果,根据国内外有关弥散系数选择的文献报导,结合本项目区水文地质条件特征,对污染物运移弥散参数进行识别,确定潜水含水层纵向弥散度取值 10m,纵横比值为 1。

3) 预测内容

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,预测排土场

和雨水收集池防渗措施失效情景下，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。

本次模拟选取的预测因子源强均未超出《地下水质量标准（GB/T14848—2017）》Ⅲ类水质标准，预测期间未出现超标范围，污染羽范围表示存在污染但污染不超标的浓度范围，限值为各检测指标检出限，当预测结果小于检出限值时则视同对地下水环境几乎没有影响。污染物检出下限以及标准限值具体情况见表 5-17。

表5-17 污染物检出下限和标准限值

模拟预测因子	浓度（mg/l）	检出下限值（mg/L）	标准限值（mg/L）
氟化物	0.5	0.005	1.0
铅	0.005	0.0005	0.01

排土场：

①氟化物

在非正常状况下，排土场渗漏污染物氟化物对地下水影响预测结果见图 5-5-图 5-7。

图 5-5 排土场防渗层渗漏 100 天氟化物对潜水含水层影响范围

图 5-6 排土场防渗层渗漏 1000 天氟化物对潜水含水层影响范围

图 5-7 排土场防渗层渗漏 10 年氟化物对潜水含水层影响范围

在模拟期内，排土场淋溶水渗漏对目标含水层产生了影响，由于污染物氟化物初始浓度为0.05mg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准0.01mg/L，在模拟期内，排土场下游地下水均未出现超标现象，影响范围不断扩大。在模拟期内，氟化物污染晕前锋沿水流方向运移最远368.68m。

②铅

在非正常状况下，排土场淋溶水渗漏污染物铅对地下水影响预测结果见图 5-8 至图 5-10。

图 5-8 排土场防渗层渗漏 100 天铅对潜水含水层影响范围

图 5-9 排土场防渗层渗漏 1000 天铅对潜水含水层影响范围

图 5-10 排土场防渗层渗漏 10 年铅对潜水含水层影响范围

在模拟期内，排土场淋溶水渗漏对目标含水层产生了影响，由于污染物铅初始浓度为0.005mg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准0.01mg/L，在模拟期内，排土场下游地下水均未出现超标现象，影响范围不断扩大。在模拟期内，氟化物污染晕前锋沿水流方向运移最远354.96m。

雨水收集池：

①氟化物

在非正常状况下，雨水收集池渗漏污染物氟化物对地下水影响预测结果见图 5-11-图 5-13。

图 5-11 雨水收集池防渗层渗漏 100 天氟化物对潜水含水层影响范围

图 5-12 雨水收集池防渗层渗漏 1000 天氟化物对潜水含水层影响范围

图 5-13 雨水收集池防渗层渗漏 10 年氟化物对潜水含水层影响范围

在模拟期内，雨水收集池渗漏对目标含水层产生了影响，由于污染物氟化物初始浓度为0.05mg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准0.01mg/L，在模拟期内，排土场下游地下水均未出现超标现象，影响范围不断扩大。在模拟期内，氟化物污染晕前锋沿水流方向运移最远358.41m。

②铅

在非正常状况下，雨水收集池渗漏污染物铅对地下水影响预测结果见图 5-14 至图 5-16。

图 5-14 雨水收集池防渗层渗漏 100 天铅对潜水含水层影响范围

图 5-15 雨水收集池防渗层渗漏 1000 天铅对潜水含水层影响范围

图 5-16 雨水收集池防渗层渗漏 10 年铅对潜水含水层影响范围

在模拟期内，雨水收集池渗漏对目标含水层产生了影响，由于污染物铅初始浓度为 0.005mg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准0.01mg/L，在模拟期内，排土场下游地下水均未出现超标现象，影响范围不断扩大。在模拟期内，氟化物污染晕前锋沿水流方向运移最远348.25m。

4）柴场排土场和雨水收集池对地下水水质的影响分析

①对含水层的影响

根据预测结果，非正常工况下柴场排土场淋溶水渗漏，雨水收集池破损渗漏，地下水污染因子中的污染物经过迁移扩散，最远影响距离在渗漏处下游368.68m。表明非正常工况下柴场排土场淋溶水以及雨水收集池渗漏污染物会对区域地下水造成影响，评价要求建设单位要在运营期间必须做好场地防渗措施的铺设和维护。

②对分散式居民生活饮用水井的影响分析

根据现状调查结果，评价区所有村庄用水均为地下水型。柴场污染源对地下水的影响主要表现为由于降水淋滤等原因，导致废渣淋溶水和雨水收集池污水下渗到地下水中，对地下水水质造成污染影响。根据数值模拟结果，污染物进入目标含水层后，随着时间的增加沿水流方向向下游迁移，不考虑含水层对污染物吸附、化学反应作用的情况下，模拟器内，污染物向下游最远迁移距离为368.68m。根据地下水环境保护目标图可知，污染影响范围未涉及到分散式饮用水井，对评价范围内分散式居民生活饮用水井的影响较小。为进一步保障评价范围内居民饮用水安全，环评要求应在柴场排土场采取防渗措施及截排水措施以及加强雨水收集池防渗的同时，严格执行地下水长期跟踪监测计划，确保本项目不对分散式饮用水井造成不利影响。

③对郭庄泉域的影响

柴场矿界西侧，距离郭庄泉域灰岩裸露区较近，评价要求排土场做好防渗和截排水措施，防治淋溶水补给泉域岩溶水，排土场和雨水收集池距离泉域重点保护区距离较远，对泉域重点重点保护区影响较小。

5.2.4 运营期生态影响预测与评价

(1) 对地形地貌的影响

本项目为露天开采项目，露天采场的建设，不可避免的对采区内地形地貌造成明显影响，使原有的山坡变为谷地，从局部来说，露天采场对采区内地形地貌影响很大，但本矿设置的采区相对比较分散，且采区面积较小，项目位于山区，山峦起伏，就评价区而言，本项目的建设对区域地形地貌的影响较小。

(2) 土地利用变化影响分析

本项目扣除各类保护区后现矿界面积 10.316km²，露天采场面积 122.52hm²，

外排土场面积 55.71hm²，内排土场面积 61.45hm²，与露天采场重叠面积 57.02hm²，新建运输道路 3.93hm²，项目总占地面积 186.59hm²，占地类型主要为乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、旱地、果园、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、公路用地、农村道路、采矿用地、城镇村道路用地、田坎、裸土地、工业用地。项目建设前后土地利用类型变化情况见表 6-1。项目建设将在一定程度上影响矿区内的景观格局，使原来的自然景观类型变成容纳矿区道路、采场、排土场等人工景观；采动作业造成的地表剥离，将使矿区范围内部分地区地表的完整性与平整性发生变化，对原有的景观进行分隔，造成空间上的不连续性，部分地区由于保护措施不到位，可能出现一些人为劣质景观，造成与周围自然环境的不协调。评价通过图形叠置分析工程对土地利用类型的影响，具体见图 5-1。

表 5-18 项目建设前后土地类型变化情况一览表

序号	场地类型	建设前土地类型		采取生态恢复措施后土地类型	
		面积 (ha)	土地类型	面积 (ha)	土地类型
1	露天采场	61.66	旱地	37.93	旱地
2		9.63	果园	10.7	乔木林地
3		0.02	乔木林地	16.87	灌木林地
4		7.58	灌木林地	--	--
5		14.43	其他林地	--	--
6		4.88	其他草地	--	--
7		2.09	工业用地	--	--
8		0.42	采矿用地	--	--
9		5.34	农村宅基地	--	--
10		0.21	机关团体新闻出版用地	--	--
11		0.5	公路用地	--	--
12		0.2	城镇村道路用地	--	--

13		1.46	农村道路	--	--
14		11.27	田坎	--	--
15		2.83	裸土地	--	--
16	外排 土场	10.90	旱地	61.33	旱地
17		2.20	果园	35.77	乔木林地
18		11.18	灌木林地	20.06	灌木林地
19		12.08	其他林地	--	--
20		5.61	其他草地	--	--
21		0.08	工业用地	--	--
22		0.57	采矿用地	--	--
23		0.10	公路用地	--	--
24		1.49	农村道路	--	--
25		2.07	田坎	--	--
26		9.43	裸土地	--	--
27	内排 土场	35.17	旱地	--	--
28		5.85	果园	--	--
29		0.01	乔木林地	--	--
30		1.87	灌木林地	--	--
31		2.83	其他林地	--	--
32		2.66	其他草地	--	--
33		0.43	工业用地	--	--
34		2.69	农村宅基地	--	--
35		0.29	公路用地	--	--
36		0.1	城镇村道路用地	--	--
37		1.2	农村道路	--	--
38	6.56	田坎	--	--	
39	1.79	裸土地	--	--	
40	新建 道路	0.50	旱地	3.93	农村道路
41		0.02	果园	--	--
42		0.91	灌木林地	--	--
43		1.20	其他林地	--	--
44		0.97	其他草地	--	--
45		0.04	采矿用地	--	--
46		0.09	田坎	--	--
47		0.20	裸土地	--	--
重复面积		57.02	--	--	--
合计		186.59	--	186.59	--
合计		73.06	旱地	99.26	旱地
		11.85	果园	46.47	乔木林地
		0.02	乔木林地	36.93	灌木林地
		19.67	灌木林地	3.93	农村道路
		27.71	其他林地	--	--
		11.46	其他草地	--	--
		2.17	工业用地	--	--
		1.03	采矿用地	--	--
		5.34	农村宅基地	--	--

	0.21	机关团体新闻出版用地	--	--
	0.6	公路用地	--	--
	0.2	城镇村道路用地	--	--
	2.95	农村道路	--	--
	17.86	田坎	--	--
	12.46	裸土地	--	--
总计	--	186.59	186.59	--
备注：本项目露天采坑在开采后要进行整体复垦恢复；排土场服务期满后也要进行生态恢复				

表 5-19 复垦前后土地利用结构调整表

单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 hm2		变幅 hm2
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	73.06	99.26	26.2
02	园地	0201	果园	11.85	0	-11.85
03	林地	0301	乔木林地	0.02	46.67	46.65
		0305	灌木林地	19.67	36.93	17.26
		0307	其他林地	27.71	0	-27.71
04	草地	0404	其他草地	11.46	0	-11.46
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	2.17	0	-2.17
		0602	采矿用地	1.03	0	-1.03
07	住宅用地	0702	农村宅基地	5.34	0	-5.34
08	公共管理与公共服务用地	0801/0802	机关团体新闻出版用地	0.21	0	-0.21
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.6	0	-0.6
		1004	城镇村道路用地	0.2	0	-0.2
		1006	农村道路	2.95	3.93	0.98
12	其他土地	1206	裸土地	12.46	0	-12.46
		1203	田坎	17.86	0	-17.86
合计				186.59	186.59	--

从表中可以看出，本项目建设前主要占用旱地 73.06hm²，果园 11.85hm²，乔木林地 0.02hm²，灌木林地 19.67hm²，其他林地 27.71hm²，其他草地 11.46hm²，工业用地 2.17hm²，采矿用地 1.03hm²，农村宅基地 5.34hm²，机关团体新闻出版用地 0.21hm²，公路用地 0.6hm²，城镇村道路用地 0.2hm²，农村道路 2.95hm²，裸土地 12.46hm²，田坎 17.86hm²，经生态恢复治理后，旱地 99.26hm²，增加了 26.2hm²，乔木林地 46.67hm²，增加了 46.65hm²，灌木林地 36.93hm²，增加了 17.26hm²，农村道路 3.93 hm²，增加了 0.98hm²。土地利用类型由原旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、裸土地、田坎复垦为旱地、乔木林地、灌木林地、农村道路，项目建设前后，土地利用

类型发生了较明显的改变。

本项目经采取生态恢复措施后，评价区总生物量约 47904.94t/a。较建设前生产量增加约 1718.34t/a。因此，本项目建设恢复后，将有利于评价区生物量的恢复与重建，有利于维护区域生物生物量。

表 5-20 评价区生态恢复后土地生物量估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	面积 (hm ²)	生物量 (t)	比例 (%)
针叶林	25.36	46.67	1183.55	2.47
阔叶林	52.04	96.3303	5013.03	10.46
灌木林	13.14	1305.9561	17160.26	35.82
草丛	9.11	120.3136	1096.06	2.29
农作物	15.78	1486.1885	23452.05	48.96
合计	-	3055.4585	47904.95	100.00

具体影响分述如下：

露天矿采区全部开采完毕后，原地貌、生物群落、生态系统不复存在，开采范围内的大气降水可经各个工作平台、运输干道汇集于矿坑底，在采场最低处设集水坑，因此，开挖区的泥沙不可能流出开采范围内，只能在开采范围内迁移。露天开采结束后，在不采取任何复垦措施情况下，陆续破坏的范围将是矿区开挖边界以内及周边土地。

排土场的地形地貌、地面坡度、地表组成物质与原地貌相比发生了一定的变化，原地表的生态系统遭到完全破坏，排土场的地表是采用大型推土机排土、推平、压实的，因此易产生地表径流，加剧水土流失，同时地表径流携带大量岩屑、黄土等细小颗粒，沙砾化面蚀严重，而坡面的集中水流冲刷形成细光和浅沟侵蚀。

因此，露天采矿影响主要体现在土地资源利用价值降低，一般不会对土地利用结构产生较大影响，大部分用地通过必要的人工整治可恢复其使用能力。因此，在露天矿长期开采过程中，要对生态问题进行长期观测和预警，做到及时发现，及时整治。待开采完毕后，通过覆土改造等整治措施及时恢复原有使用功能。

总体来看，本项目的建设，土地利用结构虽有变化，但经采取复垦措施后可提高当地的植被覆盖率，对当地环境产生一定的生态正效益。

图 5-17-a 项目建设前土地利用现状图

图 5-17-a 项目建设后土地利用类型图

（3）植物资源影响评价

根据生态现状样方调查，并结合遥感调查，本项目评价范围内主要植被类型为阔叶林、温带落叶阔叶灌丛、暖性草丛、农田植被和无植被区。以上植被类型在不同区域形成了主要群落，分别为阔叶林、灌丛、草丛、栽培作物 4 种群落。针阔叶混交林群落主要由山杨、刺槐、旱柳等乔木层，少花米口袋、披针苔草、车前、牛筋草、硬质早熟禾、兰香草、石生委陵菜、打碗花、直茎黄堇、篇蓄、刺儿菜、碱蓬、田旋花、紫菀、柳叶菜、细叶鸢尾、野棉花、狗舌草等草丛组成；灌丛群落主要由黄黄刺玫灌丛、虎榛子灌丛、沙棘灌丛等灌木层，凤毛菊、车前草、刺儿菜、牛筋草、硬质早熟禾、兰香草、白羊草、铁杆蒿、野艾蒿、牛筋草、兰香草、打碗花、石生委陵菜、细叶鸢尾、柳叶菜、披针苔草、少花米口袋、细叶鸢尾等草丛组成。草丛主要有野艾蒿草丛、铁杆蒿草丛、白羊草草丛。栽培作物群落主要由玉米、谷子、高粱等一年一熟的栽培作物组成。

本项目运输道路的建设，露天采场剥离，排土场排土作业占压将会彻底破坏地表植被，造成评价区植被覆盖度降低，上述植物群落受到严重破坏。服务期满后，评价要求按照《四合一》土地复垦方案进行复垦，全部进行生态恢复；运输道路进行硬化，道路两侧种植绿化带，栽植油松，服务期满后留作农村道路；排土场平台复垦为旱地，马道复垦为乔木林地，主要栽植油松，边坡复垦为灌木林地，主要栽植紫穗槐；露天采场平台复垦为旱地，马道复垦为乔木林地，主要栽植油松，露天采场边坡（土质）复垦为灌木林地，主要栽植紫穗槐，露天采场边坡（岩质）坡度较大，不易覆土恢复植被，评级要求终了平台靠近终了边坡 50cm 的地方选木质藤本植被爬山虎进行栽种，遮盖终了边坡，达到绿化的目标，因此本项目的建设从总体区域考虑，不会对区域植被类型造成明显的影响，此外评价要求严格采用湿法作业，装卸作业时降低卸载高度，作业工作面进行喷雾洒水降尘，运输道路定时进行洒水，可在最大程度上降低扬尘污染对植物光合作用的影响，综上，在采取上述措施后，本项目对植物资源的影响较小。

评价通过图形叠置分析出本项目排土场、运输道路、露天采场等占地影响的植被情况见下表。本项目与植被类型叠加图见图 5-2。

表 5-21 项目建设前后对植被的影响情况一览表

序号	场地类型	建设前植被类型		采取生态恢复措施后植被类型	
		面积（ha）	土地类型	面积（ha）	土地类型
1	露天采场	71.29	农田植被	37.93	农田植被
2		0.02	阔叶林	10.7	针叶林
3		22.01	落叶阔叶灌丛	16.87	落叶阔叶灌丛
4		4.88	草丛	--	--
5		24.32	无植被区	--	--
6	外排土场	13.1	农田植被	61.33	农田植被
7		23.26	落叶阔叶灌丛	35.77	针叶林
8		5.61	草丛	20.06	落叶阔叶灌丛
9		13.74	无植被区	--	--
10	内排土场	10.02	农田植被	--	--
11		0.01	阔叶林	--	--
12		4.7	落叶阔叶灌丛	--	--
13		2.66	草丛	--	--
14		13.06	无植被区	--	--
15	新建道路	0.52	农田植被	3.93	农村道路
16		2.11	落叶阔叶灌丛	--	--
17		0.97	草丛	--	--
18		0.33	无植被区	--	--
重复面积		57.02	--	--	--
合计		186.59	--	186.59	--
合计		84.91	农田植被	99.26	农田植被
		0.02	阔叶林	46.47	针叶林
		47.38	落叶阔叶灌丛	36.93	落叶阔叶灌丛
		11.46	草丛	3.93	无植被区
		42.82	无植被区	--	--
总计		--	186.59	186.59	--
备注：本项目露天采坑在开采后要进行整体复垦恢复；排土场服务期满后也要进行生态恢复					

（4）对重要物种的影响分析

根据样方调查及现场调查情况，评价范围内无国家和山西省重点保护野生植物和古树名木分布，涉及重要物种山杨、刺槐、旱柳、黄刺玫、虎榛子、沙棘、以及白羊草、蒿草等，上述物种均为项目区的常见物种，在评价区内广泛分布，本项目的建设不会使上述物种消失，对其影响较小；施工过程中要做好管理，严禁砍伐占地范围以外的植被，减少对其的破坏影响；服务期满后生态树种可选用油松、紫穗槐等进行生态恢复，补偿破坏的物种。

（5）对野生动物的影响

通过查阅国家和地方动物志等资料，评价区内无珍稀动物栖息地，也无国家、省重点保护的野生动物。评价区内人为经济活动活跃，区内的野生动物多为常见种。本项目工程占地面积小，建设持续时间短；运行期项目对地面的影响主要表现为地表剥离，会对林地、灌草地造成大面积破坏。因此，本项目建设运营会造成野生动物数量的明显变化。

服务期满后，随着复垦及植被的恢复，本区野生动物栖息地连通性将在一定时间内得到恢复。且这些野生动植物在吕梁市及山西省广泛分布，项目井田范围及评价区不是其唯一分布区，为当地常见种及土著种，分布广泛，生命力强，再度向恢复区域迁徙，因此，从长远角度分析，本工程不会对区域野生动物产生明显影响。

（6）对群落、生物多样性的影响分析

根据现状调查，评价区内不存在受保护的野生动植物，动植物以常见的土著种为主。评价区域内分布有野生植物主要为山杨、刺槐、旱柳等乔木，黄刺玫、虎榛子、沙棘等灌木以及蒿类等草丛，分布的野生动物主要为野兔、鼯鼠、喜鹊、麻雀、啄木鸟、野鸡、蛇等。本项目露天开采将会彻底破坏上述地表植被，进而破坏这些动物的生存环境，造成以上动物向周围迁徙。短期内，将会对区域群落、生物多样性造成明显的影响。

开采完毕后，随着复垦及植被的恢复，本区野生动物栖息地连通性将在一定时间内得到恢复。而且井田范围内原有的阔叶林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统等重建，在一定程度上会加强原有的连通性。这些野生动植物在吕梁市及山西省广泛分布，项目井田范围及评价区不是其唯一分布区，为当地常见种及土著种，分

布广泛，生命力强，再度向恢复区域迁徙，因此，从长远角度分析，本工程不会对区域群落、生物多样性产生明显影响。

（7）对生态系统的影响分析

根据现状调查，本评价区生态系统主要为耕地生态系统、园地生态系统、工矿交通生态系统、阔叶灌丛生态系统、阔叶林生态系统、稀疏草地生态系统、居住地生态系统、裸地生态系统、河流生态系统。这几类生态系统在当地和整个山西都较为常见，不具有特有性。评价范围内生态系统以针阔混交林生态系统为主。

本项目运输道路的建设，露天采场剥离，排土场排土作业占压将会彻底破坏地表植被，改变占压区及挖损区的地形地貌，进而改变占压区及挖损区的生态系统类型。服务期满后，评价要求按照《四合一》土地复垦方案进行复垦，全部进行生态恢复；运输道路进行硬化，道路两侧种植绿化带，栽植油松，服务期满后留作农村道路；排土场平台复垦为旱地，马道复垦为乔木林地，主要栽植油松，边坡复垦为灌木林地，主要栽植紫穗槐；露天采场平台复垦为旱地，马道复垦为乔木林地，主要栽植油松，露天采场边坡（土质）复垦为灌木林地，主要栽植紫穗槐，露天采场边坡（岩质）坡度较大，不易覆土恢复植被，评级要求终了平台靠近终了边坡 50cm 的地方选木质藤本植被爬山虎进行栽种，遮盖终了边坡，达到绿化的目标，生态恢复后，上述区域生态系统类型由原耕地生态系统、园地生态系统、工矿交通生态系统、阔叶灌丛生态系统、阔叶林生态系统、稀疏草地生态系统、居住地生态系统、裸地生态系统变为针叶林生态系统、落叶灌丛生态系统、工矿交通生态系统，但项目占地范围相对于整个评价范围来说较小，生态恢复后可提高区域的生物量和生产力，增加区域内森林生态系统的面积，增强森林生态系统涵养水源、防治水土流失的功能，可增强区域生态系统的连通性和完整性，使生态系统更加稳定，也由此说明，本项目的建设可增加区域生态环境效益。因此本项目的建设从总体区域考虑不会对区域生态系统类型造成明显的影响。

评价通过图形叠置分析本项目排土场、运输道路、露天采场等占地影响的生态系统类型的相关情况，具体见下表。本项目与生态系统类型的叠加图见图 5-3。

表 5-22 项目建设前后生态系统类型变化情况一览表

序号	场地类型	建设前生态系统类型		采取生态恢复措施后生态系统类型	
		面积（ha）	土地类型	面积（ha）	土地类型
1	露天采场	61.66	耕地生态系统	37.93	耕地生态系统
2		9.63	园地生态系统	10.7	针叶林生态系统
3		0.02	阔叶林生态系统	16.87	阔叶灌丛生态系统
4		22.01	阔叶灌丛生态系统	--	--
5		4.88	稀疏草地生态系统	--	--
6		4.67	工矿交通生态系统	--	--
9		5.55	居住地生态系统	--	--
10		14.1	裸地生态系统	--	--
16		外排土场	10.90	耕地生态系统	61.33
17	2.20		园地生态系统	35.77	针叶林生态系统
18	23.26		阔叶灌丛生态系统	20.06	阔叶灌丛生态系统
19	5.61		稀疏草地生态系统	--	--
20	2.24		工矿交通生态系统	--	--
21	11.5		裸地生态系统	--	--
27	内排土场	35.17	耕地生态系统	--	--
28		5.85	园地生态系统	--	--
29		0.01	阔叶林生态系统	--	--
30		4.7	阔叶灌丛生态系统	--	--
31		2.66	稀疏草地生态系统	--	--
32		2.02	工矿交通生态系统	--	--
33		2.69	居住地生态系统	--	--
34		8.35	裸地生态系统	--	--
40	新建道路	0.50	耕地生态系统	3.93	工矿交通生态系统
41		0.02	园地生态系统	--	--
42		2.11	阔叶灌丛生态系统	--	--
43		0.97	稀疏草地生态系统	--	--
44		0.04	工矿交通生态系统	--	--
45		0.29	裸地生态系统	--	--
重复面积		57.02	--	--	--
合计		186.59	--	186.59	--
合计		73.06	耕地生态系统	99.26	旱地
		11.85	园地生态系统	46.47	乔木林地
		0.02	阔叶林生态系统	36.93	灌木林地
		47.38	阔叶灌丛生态系统	3.93	农村道路
		11.46	稀疏草地生态系统	--	--
		6.95	工矿交通生态系统	--	--
		5.55	居住地生态系统	--	--
		30.32	裸地生态系统	--	--
总计		--	186.59	186.59	--
备注：本项目露天采坑在开采后要进行整体复垦恢复；排土场服务期满后也要进行生态恢复					

（8）水土流失的影响分析

根据本项目的建设特点，土壤侵蚀因素主要包括以下内容：

① 草地、林地植被受到扰动和破坏：项目建设期需进行植被清除和地表开挖，造成施工区域内地表植被的完全破坏，形成裸露的地面，使得土壤丧失了植被的覆盖保护作用 and 根系固土作用同时，施工机械的堆放、施工人员践踏等也会影响区域内的植被。

② 土体表层松散性加大：由于工程建设大量松散表土发生运移并重新堆积，使得土壤水分大量散失，土地结构破坏，表土松散，降低了原地表土壤的抗蚀力。

③ 地形、地貌的变化：采矿活动进行地表剥离，部分严重地区产生塌陷，在雨季改变水流流向，增加发生水蚀侵蚀的可能。

开采后使地表覆盖层将受到一定影响，主要表现在表土剥离与地形坡度叠加造成的影响。若不及时对该区域进行防护和治理，遇到暴雨或大风季节，地表将受到严重的冲刷，土壤养分流失，治理难度进一步加大，从而给当地生态环境建设带来负面影响。因此，项目运营中必须派专人进行滑坡的排查，对局部区域的裂隙及时进行充填、地面平整、种植植被，从而控制侵蚀土壤的远距离搬运，减缓土壤侵蚀。

各项建设完工，绿化和生态修复措施的全面落实，维护管理措施逐步到位，水土流失将必然会逐步减少，评价区平均土壤侵蚀模数也随之减少，最终到达较为稳定的状态。

由此可计算出本地区的平均侵蚀模数为 $1682.7\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

将中度侵蚀模数 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 作为标定侵蚀模数，计算出该评价区域内采取生态恢复措施后土壤侵蚀因子的综合值为 $(1682.7-1000)/1000=0.68$ 。较建设前平均侵蚀模数减小约 $357.68\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，因此，本项目建成后，将有利于项目所在区域的水土保持。

总之，项目的开发建设活动不可避免地将破坏原有自然植被和土地资源，露天开采、排土场等的建设将地表扰动，导致土壤侵蚀现象增加，矿区生态环境恶化。矿区经过不断地生态建设和土地复垦生态建设工作后，土壤侵蚀将会大为减少，水土流失得到控制。

（9）对景观的影响分析

景观功能和稳定性分析是景观生态影响评价的主要内容。在露天矿开发建设过程中，露天开采、清除植被、剥离物和废弃物堆置等占用大量土地，形成大量土地的裸露边坡、排土场等一些劣质景观，并形成新的采坑地貌，改变原有景观。

评价区建设后各斑块类型的优势度预测值计算结果见下表。

表 5-23 评价区各类斑块优势度预测值

斑块类型	建设前 Do(%)	生态恢复后 Do(%)	变化量 (%)
有林地景观	8.40	10.36	+1.96
灌木林景观	35.31	36.48	+1.17
荒草地景观	9.45	9.27	-0.18
工矿景观	3.43	2.87	-0.56
建筑景观	1.67	1.56	-0.11
道路景观	1.61	2.26	+0.65
其它景观	40.12	37.2	-2.92
注：Do——为优势度			

评价区现状景观格局呈现“基质-廊道-斑块”的特征，由优势度的计算结果可知，上述 7 种景观类型中，其他和灌木林地是环境资源斑块中对生态环境质量调控能力最强的元素，作为现状景观的基质，其优势度值最高，达到 75.43%。生态恢复后有林地景观优势度值为 10.36%，变化量为+1.96%，灌木林地景观优势度值为 36.48%，变化量为+1.17%，荒草地景观优势度值为 9.27%，变化量为-0.18%，工矿景观景观优势度值为 2.87%，变化量为-0.56%，建筑景观优势度值为 1.56%，变化量为-0.11%，道路景观的优势度占 2.26%，变化量分别为+0.65%，其他景观的优势度占 37.2%，变化量分别为-2.92%，总体来说，项目建设前后，荒草地景观、工矿景观、建筑景观、其他景观减小，将转变为有林地景观、灌木林地景观、道路景观，但整体变化对区域生态影响在可接受范围内。

矿区各种道路以及各种施工运输车辆在施工区域行驶所形成的通向施工场地和外围的道路，形成许多廊道，对项目区域原有的景观生态类型进行切割，景观的斑块数大量增加，破碎度增大，人工景观将在该系统中发挥重要作用。工程建成投产后，原有的乔木林地、灌草地变为采掘区、排土场等，项目区生态景观进一步减少，人工建立的工矿景观扩大，造成景观在空间上的不连续，影响景观的连通性，阻碍生态系统间物质和能量的交换，导致物质和能量的时空分异，使区域地表景观空间格局发生明显改变。经采取相应的工程及植物措施覆土绿化后，景观格局将逐渐恢复到采矿前状态，对景观多样性影响将进一步减小。本项目建设期的工程占地和开采过程中对区域景观结果的影响在可接受的范围内。

（10）外来物种造成生态危害的风险

本项目为矿山开采项目，地面生产设施较少，施工、运营期涉及人员较少，均来自周边村庄，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。

（11）对公益林的影响分析

根据吕林便[2017]129 号，项目采矿权范围内与自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、一级保护林地、山西省永久性公益林不重叠。汾阳市与Ⅱ级保护林地不重叠，孝义市与Ⅱ级保护林地重叠面积 84.2667 公顷，森林类别为公益林，划界全部剔除。

由图 2-2 可知，本项目运输道路、采场、排土场不占用公益林，同时评价要求采区终了边坡边界避让孝义市Ⅱ级保护林地 5m。因此项目建设不会对公益林造成明显影响。

(12) 对基本农田的影响分析

根据《四合一》，本矿田范围存在基本农田 133.36 公顷。由图 2-2 可知，本项目运输道路、采场、排土场不占用基本农田，同时评价要求采区终了边坡边界和排土场边界避让基本农田 5m。因此项目建设不会对基本农田造成明显影响。

(13) 生态影响评价小结

从本工程的总体布局情况来看，在严格按照评价要求提出的各项生态环境保护措施，并进行落实。这些措施落实后可以消除项目建设对生态环境产生的不利影响或将不利影响降到最低限度，工程运营带来的影响是区域自然体系与人工生态体系可以承受的。生态影响评价自查表见下表。

表 5-24 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 ☐ ；生态红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对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 ☒ （阔叶林、灌丛、草丛、农田中） 生物群落 ☒ （阔叶林、灌丛、草丛、栽培作物 4 种群落） 生态系统 ☒ （阔叶林生态系统、阔叶灌丛生态系统、工矿交通生态系统、稀疏草地生态系统、裸地生态系统、耕地生态系统、园地生态系统、居住地生态系统、河流生态系统） 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：（32.42）km ² 水域面积：（ ）km ²
生态现状	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 ☐

调查与评价	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 ☒ ；长期跟踪监测 ☐ ；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 ☐

5.2.5 运营期声环境影响预测与评价

工业场地高噪设备有：风机房的轴流风机、压风机房的压风机、坑木加工的电锯、泵类等。主要高声压级设备声压级见表 5-25。

表 5-25 主要设备声压级 dB (A)

序号		噪声设备	噪声级 dB(A)	数量	治理措施	备注
1	采场	挖掘机	85	3	加强管理， 按规程操作	间断
2		松土机	90	3		间断
3		破岩噪声	95			间断
4		推土机	92	6	加强管理， 减速慢行	
5		自卸卡车	85	9		间断
6	生活场地	离心泵	75	2	减震、消音器	正常时期 1 用 1 备
7		离心泵	75	1		暴雨时期间断

5.2.5.1 噪声预测结果及评价

(1) 建设期声环境影响评价

建设期噪声主要为施工设备噪声如搅拌机、压路机等，以及运输车辆的交通噪声。所产噪声对施工现场的声环境产生一定的干扰，这些施工噪声多为突发性的噪声，施工期为短期影响。

(2) 运营期声环境影响预测与评价

1) 噪声源及源强

露天煤矿噪声主要来自采掘、剥离、装卸、运输作业噪声。场地内各噪声源及源强见 3.5.2.3 章节。

2) 预测方法

影响噪声从声源到关心点的传播途径特性的主要因素有：距离衰减、建筑物围护结构和遮挡物引起的衰减，各种介质的吸收与反射等。为了简化计算条件，本次噪声计算根据项目特点，考虑噪声随距离的衰减，建筑物围护结构的隔声和遮挡物效应以及空气吸收的衰减，未考虑界面反射作用。

3) 预测模式

本项目选用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的噪声预测模式进行噪声预测。根据声环境评价导则的规定，选用预测模式，应用过程中将根据具体情况做必要简化。为稳妥起见，本项目噪声预测衰减只考虑几何发散衰减，其余因素引起的衰减作为确保项目边界噪声达标的保障因素来考虑，每个噪声源均按点声源处理，其预测计算的基本公式为：

①预测点 A 声级计算公式：

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right)$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

$L_{pi}(r)$ ——预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB；

只考虑几何发散衰减时，按以下计算公式：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

$L_{pi}(r)$ ——预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB（A）；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

②工业企业噪声计算公式：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

5.2.5.2 环境噪声预测与评价

根据调查，现状监测阶段，露天矿处于停产状态，本次评价重点预测露天采掘场噪声影响。

(1) 环境噪声预测结果

利用预测模式计算出各设备影响噪声值，厂界噪声预测结果见表 5-26。

表 5-26 露天采掘场厂界昼间噪声预测结果 dB (A)

厂界	贡献值	执行标准	达标情况
	昼间(L_{eq})		
北厂界	55.30	2 类	达标
东厂界	53.80		
南厂界	55.10		
西厂界	55.40		

(2) 环境噪声影响评价

由预测结果看出，露天采掘场厂界四周昼间的预测值在 53.80~55.40dB (A) 之间，均能满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准要求。

根据调查，运输道路基本位于山区内，运输沿线 200m 内无村庄分布，因此，原矿运输不会造成扰民现象。但评价考虑到对矿区附近的动物保护，要求禁止夜间运输，同时车辆通过村庄时降低车速、禁止鸣笛，将交通噪声对动物的影响降到最低。

(3) 声环境影响评价自查表

评价对声环境影响评价主要内容与结论进行自查，见表 5-41。

表 5-27 声环境影响评价自查表

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

5.2.6 运营期固废环境影响分析

(1) 运营期固体废物情况

1) 固体废物种类及主要成分

①固体废物种类

工程固体废物主要为剥离物(废渣)和生活垃圾, 其产生及排放情况见表 5-20。

表 5-28 (a) 项目固体废物产生及处置情况

主要生产单元	名称	属性	代码	产生量(t/a)	综合利用量(t/a)	处置量(t/a)	综合利用或处置措施	产废周期
剥离	剥离物	一般工业固体废物	060-001-21	352.4 万 t/a	/	352.4 万 t/a	本矿共设置 4 个外排土场, 3 个内排土场。评价要求填埋时应注意安全性措施及污染防治措施, 外排物料要分层排弃分层碾压 (将剥离层顶部的第四系层和腐植土单独堆放, 部分排土台阶到界后, 可将此腐植土堆放在到界排土台阶上, 进行覆土造田), 填埋时坡顶设截水沟, 坡面布设排水沟, 用于汇水泄洪, 同时沿沟底修排水涵洞; 沟口修筑土坝、沟底压实; 堆存的土石应及时推平压实, 堆满后覆盖一层黄土并进行绿化或复垦。	每天
矿坑水处理站	污泥	一般工业固体废物	060-001-61	10	0	25	压滤后和剥离物一起填埋	1 月
设备维修	废机油	危险废物	900-214-08	3	0	3	属于危险废物, 本项目设 4 个采区, 矿方在正在开采的采区的机修材料库区修建了一间 50m ² 危废暂存间, 各类危废收集后在危废暂存间分类贮存, 定期交由有相应资质的单位进行处置。	1 月
	废乳化液	危险废物	900-007-09	1	0	1		
	废油桶	危险废物	900-041-49	1.4	0	1.4		
	废棉纱手套	危险废物	900-041-49	0.4	0	0.4		
生活垃圾	/	/	/	10	0	10	集中收集后由专门的封闭垃圾车运往孝义市环卫部门指定的地点统一处理	每天

表 5-28 (b) 项目危险废物汇总情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	3	设备维修保养	液态	矿物油	1 个月	T/I	设有 1 间 50m ² 危废暂存间, 定期交由有资质单位处置
2	废乳化液	HW09	900-007-09	1		液态	烃水混合物	1 个月	T	
3	废油桶	HW49	900-041-49	1.4		固态	矿物油	1 个月	T/In	
4	废棉纱手套	HW49	900-041-49	0.4		固态	矿物油	1 个月	T/In	

②固体废物成分分析

A.剥离表土

主要为废弃土壤，交杂少量废石。

B. 废渣成分分析

本次评价对废渣进行浸溶试验分析数据，2020 年 4 月 28 日委托国土资源部太原矿产资源监督检测中心对本矿废渣进行了成分分析和淋溶分析，废渣成分分析结果见表 5-43。

表 5-29 废渣工业成分分析汇总表（%）

分类	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	V ₂ O ₅	MnO ₂	烧失量
成分	29.99	0.67	3.03	0.19	0.40	0.72	49.90	0.58	0.11	0.035	0.0089	13.87

由表 5-22 中可以看出，废渣中除含有碳、铝、铁等常量元素外，还含有各种痕量的重金属元素。

废渣淋溶浸液试结果见表 5-12。

由表 5-12 中废渣浸出液的试验结果可以看出，废渣浸出液中各种有害成份含量均小于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 中的浸出毒性鉴别标准值，也未超过《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 值在 6~9 范围之内，说明该废物属《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定的第 I 类一般工业固体废物。

C. 生活垃圾

生活垃圾可分为有机垃圾和无机垃圾。据类比，其成分大致如表 5-30。

表 5-30 生活垃圾主要成分

分类	无 机 类				有 机 类			
成分	金属类	玻璃类	沙土类	其它类	纸类	塑料类	厨房类	其它类
	0.6	0.45	24.56	33.44	3.19	0.24	36.72	0.82

（2）固体废物环境影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要包括剥离表土、剥离物（废渣）和生活垃圾。如随意堆放或丢弃，将会占用土地，改变土地的利用性质，破坏植被，影响植被的生长，破坏景观，大风天气造成扬尘污染，影响周围环境空气，尤其废渣淋溶、废矿油下渗对地下水环境和土壤环境也会造成污染，因此本次评价将针对各类固废采取如下治理措施：

1) 剥离表土

根据工程分析，本项目剥离表土运至表土堆存场妥善保存，回用于采场、排土场土地复垦。

2) 剥离物

剥离物（废渣）的利用途径很多，主要为用于修筑路基以及混凝土骨料，制砖材料以及水泥制造业的铁质原料，微晶玻璃、陶瓷以及耐火材料的生产原料，用于改良土壤、回填采空区等，本项目开采过程剥离物年产生量为 352.4 万 t。剥离物（废渣）送排土场填埋处置。

3) 危险废物

根据工程分析，本项目生产设备在运行维护中会产生废润滑油 6 t/a，废油桶产生量为 1.4t/a，废乳化液产生量为 1t/a，废棉纱手套产生量为 0.4t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），评价要求矿方在正在开采采区的机修材料库区修建了一间 50m² 危废暂存间，各类危废收集后在危废暂存间分类贮存，定期交由有相应资质的单位进行处置。

4) 生活垃圾

本次工程共需职工劳动定员为 80 人。因此，生活垃圾产生量约为 10t/a（按照当地生活水平，生活垃圾产生量以每人每天 0.5kg 计）。全部由孝义铝矿处置，及时运至当地环卫部门指定地点堆存。

5.2.7 土壤环境影响评价

（1）土壤影响类型

本项目为铝土矿开采。开采方式为露天开采，项目位于山区，根据前述地表水环境影响和生态环境影响分析，本项目铝土矿的露天开采不会导致长时间积水等情况，因此本项目铝土矿的开采不会造成土壤酸化、碱化和盐化，因此项目生产过程中对土壤影响主要为污染影响型。

（2）土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A、附录B，以及本项目特征，评价对本项目的土壤环境影响进行了识别。

①本项目大气污染源主要为表土剥离粉尘、装载机清底、挖掘机挖掘装卸粉尘、储矿场粉尘、排土场粉尘、表土堆存场粉尘，污染物主要为粉尘，根据大气影响预测结论，排土场 TSP 最大地面浓度为 32.163mg/m³，占标率为 3.57%。露天开采粉尘沉降将对土壤造成污染影响较小；②废渣运至排土场处置后，降雨雨水进入排土场，产生淋溶液，其含有重金属、氰化物等，入渗土壤造成污染。③矿坑水水质较为简单，主要污染物为 SS，无对土壤影响较重的重金属等污染物，矿坑水处理站调节池池底破

裂或破损的情况下，废水渗土壤对土壤的影响较小。

综上所述，本次评价土壤环境影响识别结果详见表5-31、表5-32。

表 5-31 土壤环境影响类型及影响途径表

不同时段	污染影响型				生态型影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
运营期	√		√					

表 5-32 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	特征因子	备注
采掘场、排土场	表土剥离过程、装载机清底过程、挖掘机挖掘装卸过程、排土场堆存、倾倒过程、表土堆存场堆存过程	大气沉降	重金属、氰化物	粉尘通过大气沉降对土壤环境造成污染较小
排土场	降水淋滤	垂直入渗	重金属、氰化物	废渣运至排土场处置后，降雨雨水进入排土场，产生淋溶液，其含有重金属和氰化物，入渗土壤造成污染。此类污染为非正常情况下，非连续型的污染。
矿坑水处理站	废水在调节池储存	垂直入渗	重金属、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	池底破裂或破损的情况下，废水下渗会对土壤产生影响，评价要求对各池体进行重点防渗，发生泄漏下渗的几率极低，因此对土壤的污染较小

（3）土壤预测与评价

1）预测评价范围

本项目预测评价范围与调查范围基本一致，预测范围为外排土场周围 1000m 范围内。

2）预测评价时段

根据土壤环境影响类型与影响途径表可知，本项目对土壤环境影响较突出主要为表现运营期，评价时段为项目运营期。

3）情景设置及预测因子

根据土壤环境影响识别过程及结果，本次土壤环境影响预测情景设置选取“排土场降水淋滤”一种情形。

排土场降水淋滤选取引用的废渣淋溶数据中占标率最大的重金属污染物铅作为有代表性污染物进行土壤环境影响预测，以此来分析，本项目排土场运行对土壤环境的影响。

本次评价的预测情景和预测因子见表 5-33。

表 5-33 情景设置及预测因子

污染源	情景设置	关键预测因子
排土场降水淋滤	排土场降水淋滤，即废渣运至排土场处置后，降雨雨水进入排土场，产生淋溶液，其含有重金属和氰化物，入渗土壤造成污染。	铅

(5) 预测评级标准

选取《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 中第二类用地的筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 进行评价。

(6) 垂直入渗对土壤环境的影响预测

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤环境影响评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018) 中相关要求，本次评价预测方法选取附录 E 推荐的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 软件中溶质运移模拟污染物铍在土壤中的垂向运移。

①一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：

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

式中，c——为污染物介质中的浓度，mg/L；

D——为弥散系数，m²/d；

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，%。

(2) 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, $cm^3/(cm^3 \cdot d)$;

α ——为水流方向为纵轴夹角, $^\circ$;

$K(h,x)$ 为非饱和渗透系数函数, 可由方程 $K(h,x)=K_s(x) K_r(h,x)$ 计算得出。其中, K_s 为饱和渗透系数; K_r 为相对渗透系数, cm/d 。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 8 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。

(3) 边界条件、模型参数设置

水分运移模块边界条件: 上边界条件选取定通量 (Constant flux), 下边界条件选取自由排水 (Free drainage)。溶质运移模块边界条件: 上边界条件选取定通量边界 (Concentration flux boundary condition), 上边界铅浓度取淋浸试验分析中铝土矿废渣中浸出液铅 $0.005mg/L$, 下边界条件选取零通量边界 (zero gradient)。详见表 5-34。

表 5-34 HYDRUS-1D 边界条件选取

模块	上边界条件	下边界条件
水分运移	外排土场被雨水充分浸泡 2 天水分通量 (Constant flux) 取 $4.02 \times 2 \times 1000000 = 8040000mL$	自由排水 (Free drainage)

溶质运移	定通量边界 (Concentration flux boundary condition), 铅浓度取淋浸试验分析中铝土矿废渣浸出液铅 0.005mg/L (0.000005mg/cm ³)	零通量 ((zero gradient))
------	---	-----------------------

根据土壤环境现状监测报告,项目占地范围内的土壤质地为砂壤土。HYDRUS-1D 程序数据库中包含 2500 种不同土壤层水力参数的经验数值,本次评价数据库中“砂壤土”土壤层水力参数的经验数值,详见表 5-35。

表 5-35 HYDRUS-1D 水分运移模块中土壤水力参数选取

土壤类型	残余含水率 θ_r (cm ³ /cm ³)	饱和含水率 θ_s (cm ³ /cm ³)	经验参数 α (1/cm)	曲线形状参 数 n	渗透系数 K_s (cm/d)	经验参数 l
砂壤土	0.065	0.41	0.075	1.89	106.1	0.5

注:经验参数 l 为 HYDRUS-1D 默认经验值

铅入渗溶质运移模块脉冲周期选为 2d,即废渣场被雨水充分浸泡 2d;溶质运移模块种土壤特定参数选用 HYDRUS-1D 土壤数据库种经验数值,详见表 5-36。

表 5-36 HYDRUS-1D 溶质运移模块中土壤特定参数选取

土壤密度 ρ (g/cm ³)	弥散系数 D_L (cm)	Frac	吸附系数 K_d	吸附等温线 系数 β	溶解相的一 级速率常数 μ_w	固相的一级 速率常数 μ_s
1.50	10	1	0	1	0	0

(4) 土壤剖面图形设置

剖面离散:本次评价取表层土壤 100cm,本次土壤环境影响预测重点关注评价区土壤层,土壤剖面分散时按 1cm 步长将 100cm 评价区土壤分为 100 个节点单元(层),并假设每个节点单元(层)土壤密度均一致。

岩性分布:仅分析表层土,岩性均为砂壤土,数值为 1。

尺度因子:包含水力渗透系数、压力水头、含水量,本次预测默认为 1,即假设评价区壤质土土壤水分特征曲线因子具有均匀性、一致性。

初始条件:全部为软件默认经验值。

观测点:在土壤剖面 5cm、10cm、50cm 各设置 1 观测点。

(5) 筛选值单位转换

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),铅第二类用地筛选值单位为 mg/kg。预测过程需要对单位进行转换,以方便比较。转换公式为:

$$X_1 = X_0 \times G_s / e$$

式中: X_1 ——转换后污染物浓度限值, mg/L;

X_0 ——转换前污染物质量比限值, mg/kg;

G_s ——土壤比重；

e ——土壤孔隙比。

根据经验值，土壤的比重值取 1.5kg/L ，根据土壤理化性质监测结果取最大值，土壤孔隙度取 0.43；根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)。评价用上述公式进行转换，结果见下表。

表 5-37 铅筛选值、背景值单位转换结果表

标准	转换前 (mg/kg)	转换后 (mg/cm ³)
筛选值	29	0.101
背景值	0.93	0.0032

(7) 预测结果

本次评价利用 HYDRUS-1D 进行预测，设置了 100d、365d、1923d 共计 3 个输出时间点，分别用 T1、T2、T3 表示，铅随时间在垂向运移距离（深度）见图 5-6；在土壤剖面 10cm、25cm、50cm 各设置 1 观测点，分别用 N1、N2、N3 表示，各观测点铅浓度随时间变化情况见图 5-21。

图 5-20 铅随时间在垂向运移距离（深度）图

图 5-21 各观测点铅浓度随时间变化图

根据模拟预测结果，理想状态下：

◆污染物铅进入土壤 100d 后，垂向最远运移距离（深度）约 28cm，铅浓度在土壤 0~28cm 深度的分布呈半个波形，铅浓度最大值为土壤深度 6cm 处的 $3.67 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ ；365d 后，垂向最远运移距离（深度）约 57cm，铅浓度在土壤 0~57cm 深度的分布呈半个波形，铅浓度最大值为土壤深度 18cm 处的 $1.665 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ ；1923d 后，垂向最远运移距离（深度）约 157cm，铅浓度在土壤 0~157cm 深度的分布呈半个扁平波形，铅浓度最大值为土壤深度 84cm 处的 $6.331 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ 。

◆污染物铅进入土壤后，N1 观测点（土壤深度 10cm）在 85d 左右时达到最大浓度 $3.249 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ ，远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中铅第二类用地筛选值，85 天后开始下降，到 1650d 后，该观测点铅的浓度可降至 $1.004 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ ，浓度非常小；N2 观测点（土壤深度 25cm）在 350d 左右时浓度为 $1.528 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ ，远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中铅第二类用地筛选值，350 天后开始下降，到服务期满后，该观测点铅的浓度可降至 $1.596 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ ，浓度非常小；N3 观测点（土壤深度 50cm）在 895d 左右时达到最大浓度 $9.223 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ ，远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中铅第二类用地筛选值，895

天后开始下降，到服务期满后，该观测点铅的浓度可降至 $4.086 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ ，浓度非常小。

总体来看，污染物铅进入土壤垂向运移过程中，浓度随运移距离呈先逐渐增大，到达最大值后，逐渐变小的趋势；各观测点污染物铅浓度随时间变化呈同样的趋势。污染影响较大的土壤层为 0~157cm 区域，污染影响较大的时间段为 0~895d。模拟预测的 100d、365d、1923d 三个时间点，污染物铅垂向最远运移距离（深度）分别为 28cm、57cm、157cm，土壤中污染物铅最大浓度分别为 $3.67 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ 、 $1.665 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ 、 $6.331 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ ，叠加背景值 0.0032mg/cm^3 后也远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中铅第二类用地筛选值铅第二类用地筛选值 0.101mg/cm^3 （ 29mg/kg 转换值）。由此可见，在预设情景下，铅泄露垂直入渗对土壤环境质量影响可以接受。

（7）土壤环境影响评价小结

1）根据对本项目的土壤环境影响途径和影响因子的识别，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中土壤环境影响评价等级划分依据，本项目属于污染影响型建设项目，土壤环境影响评价工作等级为一级。

2）本次评价以运营期“排土场降水淋滤”为重点预测评价时段。

垂直入渗选取排土场降水淋滤中铅作为关键预测因子，利用 HYDRUS-1D 软件中溶质运移模块模拟污染物铅在土壤中的垂向运移，预测结果表明，理想状态下，模拟预测的 100d、365d、1923d 三个时间点，污染物铅垂向最远运移距离（深度）分别为 28cm、57cm、157cm，土壤中污染物铅最大浓度分别为 $3.67 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ 、 $1.665 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ 、 $6.331 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ ，远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中铅第二类用地筛选值铅第二类用地筛选值 0.101mg/cm^3 （ 29mg/kg 转换值）。由此可见，在预设情景下，铅泄露垂直入渗对土壤环境质量影响可以接受。

土壤环境影响自查表见表 5-38。

表 5-38 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型 ；两种兼有	
	土地利用类型	建设用地√；农用地√；未利用地√	土地利用现状数据
	占地规模	工业场地占地面积 0.2754hm ² ，外排土场占地面积 1.0577hm ² ，采掘场占地面积 5.6531hm ² ，取土场占地面积 1.0375hm ²	

	敏感目标信息	各场地周围存在耕地、村庄，土壤环境敏感程度确定为敏感				
	影响途径	大气沉降√；地表漫流；垂直入渗√；地下水；其他（）				
	全部污染物	pH 值、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌				
	特征因子	/				
	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	√				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	3	4	0-20cm	
		柱状样点数	5		0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3m	
	现状监测因子	GB15618 基本项目				
现状评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB15618√；GB36600√；表D.1；表D.2；其他（）				
	现状评价结论	各监测点各监测项目均满足GB36600-2018 和 GB15618-2018 和中风险筛选值。				
影响预测	预测因子	铅				
	预测方法	附录E√；附录F；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（场地周围向 1000m 范围，影响深度仅限腐质层内。 影响程度（较小）				
	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	pH 值、砷、镉、铬、铜、铅、 汞、镍、锌		3 年监测一次	

信息公开指标	监测点位及监测值	
评价结论	采取环评提出的措施，影响可接受。	
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，分别填写自查表。		

5.2.8 环境风险评价

5.2.8.1 环境风险分析

（1）风险调查

本项目为非煤矿山采掘行业，产品、中间产品、原辅料以及生产过程中无有毒、有害和危险性物质；项目运行期间无易燃易爆、有毒有害物质的泄漏；区域内无《建设项目环境保护分类管理目录》中确定的其它环境敏感区域；可能出现的环境风险为机械设备使用的油类物质泄露或燃烧对环境造成的影响。

（2）环境敏感目标调查

根据本项目的工程特性，类比同类型项目的风险分析，机械设备和车辆使用的油类物质泄露或燃烧对环境造成的影响，确定油类物质泄露或燃烧为风险控制主要环节，因此本项目敏感目标主要为下风向地表植被、文物古迹等。

（3）环境风险识别

根据本项目的工程特性，类比同类型项目的风险分析，确定本项目不涉及风险物质。

本次评价要求建设单位：

1）建设和管理必须遵守《中华人民共和国矿山安全法》、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》。

2）落实安全生产责任制，明确安全生产职责，加强监管，及时发现隐患。

3）为了防患于未然，防止或减缓环境风险及其危害，矿方首先应制定相应的环境风险应急预案，以便在突发事故出现时，有计划、有步骤的及时处理突发事件，必要时进行环境风险事故演习，通过演习，增强员工环境风险事故应急意识，同时对预案进行必要的修订，使预案更加切合实际，便于操作。

4）矿田范围内发生重大事故时，本预案与《矿田重大安全事故预防措施和应急预案》一并执行。矿方及相关抢救单位要做好抢救记录和演练记录，并按一体化文件要求进行评审。

5）一旦发生事故，及时向有关部门反映，并及时通知周边群众，采取有效处理

措施，最大限度降低对周围环境和群众生命财产的危害。

6) 矿物油储存场地地面硬化，设置防渗围堰，矿物油储存场地设禁止明火标志，定期检查油桶，油类物质泄露或燃烧的几率很小。

采取以上措施可以大大降低风险事故的概率，防止事故状态下对周围环境，尤其是对运城湿地自然保护区产生影响。

(5) 环境风险分析结论

综上所述，在采取相应防范措施的基础上风险事故危害较小。从环境风险角度分析，本项目的环境风险措施可行。

本项目环境风险简单分析内容表见表 5-39。

表 5-39 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目				
建设地点	山西省	吕梁市	孝义市	杜村乡	北段王一带
地理坐标	经度	矿区中心点 111° 30′ 34.8″	纬度	矿区中心点 37° 12′ 55.3″	
主要危险物质及分布	无				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	无				
风险防范措施要求	1、遵守安全法规，加强管理；2、编制应急预案；3、出现事故及时反映，并及时采取有效措施；4、矿物油储存场地地面硬化，设置防渗围堰，矿物油储存场地设禁止明火标志，定期检查油桶。				
填表说明（列出相关信息及评价说明）					
项目 Q 值<1，环境风险潜势为 I 类，判定项目风险评价级别为“简单分析”。					
注：“□”为勾选项；“ ”为填写项					

5.2.8.2 拦渣坝溃坝发生的环境风险

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），本项目外排土场环境风险等级为一般，环境风险分析见下：

1) 源项分析

外排土场垮塌事故的原因主要有坝体质量问题、管理不当问题、滑坡以及工程设计布置和施工不当等。

①坝体质量问题主要包括：坝体渗漏、坝体滑坡、基础渗漏等；

②管理不当主要指：维护使用不当、无人管理，造成人为破坏；

③工程设计布置和施工不当主要包括：基础处理不好、填料不纯、填料的含水量控

制不严、坝体坡度太陡、分期施工结合面处理不当、坝体填筑厚度不均、碾压不实、坝内涵管埋设不当、地震和冻融影响等。

④大雨季节，上游排洪不畅，大量雨水涌入库内，造成溃坝。

本次评价最大可信事故为外排土场溃坝，本项目废石场下游流经区域内没有村庄居民、耕地等重要设施。一旦发生溃坝事故，尾矿中的有害物质可能对下游生态环境造成一定的影响。

2) 后果分析

在遇暴雨情况时，一旦发生外排土场溃坝，溃坝废石下泄时沿地势条件推进，一般以涌波形式运动，溃坝废石流涌波推进过程中具有强大的动能，对沿途构筑物会产生毁灭性破坏。本项目废石场下游没有村庄和河流。从环保角度考虑最不利的溃坝情况，即在废石场发生溃坝，有效库容完全排空的情况下，对下游造成的主要环境影响为损坏地表植被，造成水土流失，短时产生扬尘等，溃坝基本不会对下游村庄和河流产生影响。确切影响范围应依据安全设计单位经计算确认。

3) 风险防范措施

①外排土场坝址选择必须进行安全认证；严格按照设计要求进行坝址地区的工程地质勘探、测量；必须选择有专业资质的单位进行设计和施工，基础坝建成后须经安全验收后才能投入使用。

②外排土场在投入使用前必须按照“水土保持方案”、“土地复垦方案”、“矿山地质灾害治理与恢复方案”要求建设拦渣坝及场内外排水系统，以确保其安全运行。做好植树种草工作，基础坝及废石坝坡面必须设置护坡，建议采取工程护坡与植物护坡相结合的方式。

③加强坝的安全监测，设置专人对废石场进行管理和维护，严禁在外排土场周边爆破、等危害废石场安全的活动。

④在坝址附近设立警示标志牌，明确禁止在废石堆场和坝下进行活动。

⑤运行中及时认识和发现设计和建设中可能出现的不合理现象和施工缺陷，采取积极有效措施消除事故隐患。

⑥工程投入生产后，应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）对采矿产生的废石进行有序堆放，并对边坡实施加固，可有效防止事

故的发生。

⑦按要求编制环境应急预案。

（3）环境风险分析结论

综上所述，在采取相应防范措施的基础上风险事故危害较小。从环境风险角度分析，本项目的环境风险措施可行。

第六章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施分析

6.1.1 建设期环境空气保护措施

根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《吕梁市大气污染防治条例》以及《山西省深入推进扬尘污染防治工作方案》，针对本项目施工期产生的扬尘，本报告提出以下防治措施：

（1）施工扬尘防治措施

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

2）对于场地内易起尘的物料应加盖苫布，减少施工扬尘对环境的影响。施工场地和施工道路定时洒水抑尘，减少物料露天堆放，运输易起尘物质的车辆遮盖篷布，散落的物料及时清理。

3）施工场地、厂区路面、主要施工点周围应采取临时硬化措施。场地出入口设置洗车平台，进出车辆进行车身和轮胎的清洗。

54 采掘场挖掘出的土石方应按照施工安排及时排入排土场。剥离物运至排土场后，及时用推土机推平压实，当平台上形成一定面积后，在不影响排土作业的情况下及时绿化。

5）设专人获取气象预报信息，对有大风(四级以上)预报时，必须立即停止施工。

7）开展建筑工地标准化建设工作，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

6）制定合理的施工计划，采取集中力量逐项施工的方法，缩短施工周期，避开候鸟每年 11 月至来年 3 月的越冬时间，减少施工现场的作业面，减轻施工扬尘对环境的影响。

（2）运输扬尘措施

1）施工场地内道路临时硬化，道路清扫时必须采取洒水措施。

2）进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、

垃圾等不露出。

3) 运输车辆驶出工地前, 应对车身、车槽、轮胎等部位进行清理或清洗以保证清洁上路; 洗车喷嘴静水压不得低于 0.5MPa; 洗车废水经处理后重复使用, 回用率不低于 90%, 回用水悬浮物浓度不应大于 150mg/l。

另根据本项目的施工特点, 除设有符合规定的装置外, 禁止在施工现场焚烧油毡、橡胶、塑料、皮革、树叶、枯草、以及其他会产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。

在采取以上措施以后, 施工期产生的大气污染物对周围环境产生的影响很小。

6.1.2 建设期水污染防治措施

施工过程废水影响主要包括: 配料、冲洗等施工废水、施工物料堆放淋雨后淋控水以及施工人员少量的生活污水。

评价要求采取如下措施:

(1) 采掘场挖掘产生的矿坑水水量不大, 根据其水质情况及地面工程用水水质要求, 矿坑水经临时沉淀池沉淀后, 可满足地面工程拌料、施工机械清洗等用水要求, 也可用于施工场地和道路降尘洒水, 不外排。

(2) 施工期厕所使用临时旱厕, 生活污水排入旱厕, 定期清掏用于周边农田施肥。

(3) 施工中设备冲洗水应排入集水池进行重复利用, 或回用于施工场地洒水降尘。

(4) 施工单位要对露天堆放的施工材料、土堆、沙堆等要用棚布覆盖, 避免在下雨天物料随雨水流失, 产生不必要的污染;

(5) 根据建设施工废水处置的实际情况, 有效处理和利用的问题不大, 但存在着施工单位施工随意性强, 操作管理不规范的情况, 使部分不应排放的废水流失, 而造成一定的环境污染。对此, 评价要求本工程建设中应重点加强监督管理, 且应在业主单位、当地环境保护主管单位的配合下进行。

6.1.3 建设期噪声污染防治措施

根据 5.1.1 建设期声环境影响分析结果可知: 本项目施工活动主要在外排土场、采场内, 场地施工噪声不会对附近村居民产生噪声影响。施工单位采取以下噪声防治措施, 以最大限度地减少对环境的影响。

1) 合理安排施工时间: 制定施工计划时, 应尽可能避免高噪声设备同时施工; 高噪声的作业应尽量安排在白天进行, 减少夜间施工量, 打桩机等禁止在夜间施工, 避免

对周围村庄居民生活产生不良影响。

2) 合理布局施工现场：避免同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

3) 运输要采用车况良好的车辆，并应注意定期维修和养护；在乡村路段要限制鸣笛；一般情况应禁止夜间运输。

加强监督管理：加强管理是以上减噪措施有效实施的保证，同时，还应与周围单位、居民建立联系，对可能受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，求得大家的共同理解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪音扰民投诉，并对投诉情况进行积极治理或严格地限制作业时间。

6.1.4 建设期固体废物防治措施

施工过程中产生的固体废物主要包括：基建剥离物、剥离表土和生活垃圾。

环评规定加强施工排污管理，剥离的表土运至表土堆存场妥善保存，将来回用于工业场地、排土场、采场的复垦绿化，其余剥离物全部排入本矿外排土场，施工队伍生活垃圾应运往当地环卫部门指定地点处置。

因此施工期各类固废均能得到合理处置，措施可行。

6.1.5 施工期生态环境保护措施分析

(1) 施工时应采取尽量少占地、少破坏植被的原则，合理划定施工作业带，最大程度减少土地的临时占用，以免造成周围植被和干扰动物的栖息环境。

(2) 施工期应先建设各种排水设施，将雨水及时排走，避免在场地形成水漫流，导致水土流失增加；

(3) 在地面施工过程中，应避免在大风季节以及暴雨时节作业。对施工破坏区，施工完毕，要及时平整土地，并种植适宜的植物，以防止发生新的土壤侵蚀；

(4) 场区工程开挖造成的取土坑和回填好的坑待工序结束，须及时压实整平，原土覆盖，需恢复其原有植被，尽可能植草种树扩大绿化面积；

(5) 要充分考虑绿化对防治水土流失的作用，在可能的条件下，土建施工之前先进行绿化；

(6) 对于施工过程中产生的废弃土石，要合理堆入排土场，不得将废弃土石任意裸露弃置，以免遇降雨引起严重的水土流失。

(7) 熟化土壤的保护和利用：本矿所在地区地表被较厚的黄土层覆盖，对熟化土壤进行专门集中收集和存放，排土场复耕时采用采掘场剥离表土覆盖后进行土地复垦和植被恢复。

(8) 应加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁在规定的施工范围外随意砍伐树木。对于施工过程中破坏的乔木和灌丛，要制定补偿措施，损失多少必须补偿多少，进行原地补充或异地补充。

(9) 对于柴场村已有 9.43hm² 露天采坑，评价要求纳入露天采坑总体恢复方案，具体见运营期生态恢复措施。

(10) 废弃场地生态恢复措施

根据《山西省孝义市中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区铝土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》宜性评价结果，针对矿区内 7 处废弃场地占地范围进行复垦，复垦面积合计 9.15hm²。评价要求在建（构）筑物拆除及清运后进行覆土平整、修筑田埂、土地翻耕、土壤培肥恢复为旱地。具体如下：

1) 清除建筑物

矿区内 7 处废弃场地中 4 号废弃场地、5 号废弃场地及 6 号废弃场地均有建筑物分布，评价要求先拆除地表建筑物，经估算，建筑拆除量合计 1128m³，评价要求不等随意堆放，送当地建筑垃圾填埋场处置。

2) 覆土平整

为保证复垦后旱地的质量，在拆除清理建筑物及废渣后，废弃场地地面进行覆土平整，采用 1m³ 挖掘机挖装 8t 自卸汽车运土。覆土厚度为 1.0m，土源来自铁路西南外排土场堆放的剥离表土。

3) 田坎、田埂修筑

为保证复垦后耕地保水保肥性能，于各田块边缘顶部筑一拦水埂，其顶宽 30m 左右，埂高 30cm 左右，边坡比 1: 1 的梯形，采用双胶轮车运输、人工修筑。

4) 土地翻耕

通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以

将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁进行深耕，翻耕厚度 30cm。

5) 土壤培肥

为保证复垦后地表土壤有机质尽快提高，保证耕地质量，在翻耕过程中应采取培肥的措施。设计翻耕过程中每公顷地施精制有机肥（N-P₂O₅-K₂O≥4%，有机质含量≥30%）4500kg，硫酸亚铁 750kg，并且随拌随播，施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法。施肥深度一般 6-10 厘米在无法深施的情况下，撒施要立即浇水随水施用。通过土壤培肥可使耕地在 3 年内达到当地农作物产量水平。

6) 废弃物生态恢复目标

废弃场地复垦后形成旱地 8.49hm²，田坎 0.66hm²。

6.2 运营期环境保护措施分析

6.2.1 运营期大气污染防治措施分析

本项目矿山开采方式为露天开采，矿山运营期大气污染源主要为：表土剥离产生的扬尘，装载机清底、挖掘机挖掘装卸扬尘，排土场卸车扬尘，排土场土石堆存起尘以及道路运输扬尘。

（1）表土剥离扬尘

评价要求采用持续喷雾洒水方式降尘处理，作业时避开大风天气，抑尘效率在 85% 以上，可减轻表土剥离扬尘的污染。

该措施可增加物料湿度，从源上减少了粉尘的产生，满足现行大气污染防治行动计划的要求，应用广泛，从技术经济角度合理可行。

（2）排土场无组织粉尘

评价要求废渣排放一茬后，用铲装机推平压实，然后再向后堆放，分层堆放，分层压实，卸车时持续喷雾洒水，压实后采用彩条布临时苫盖，定时进行洒水降尘，抑尘效率 85%，服务期满后及时进行覆土绿化，恢复植被。

该措施可降低散状物料的密度，减轻起尘量，同时洒水可增加物料湿度，从源上减少了粉尘的产生，满足现行大气污染防治行动计划的要求，应用广泛，从技术经济角度

合理可行。

（3）表土堆存场装卸车扬尘、表土堆存扬尘

评价要求表土堆存场作业采取持续喷雾洒水措施，表土堆积后用彩条布苫盖，抑尘效率在 85%以上，可以减轻扬尘污染。

该措施增加物料湿度的同时采用苫盖方式，阻挡扬尘扩散，从源上减少了粉尘的产生，满足现行大气污染防治行动计划的要求，应用广泛，从技术经济角度合理可行。

（4）运输道路扬尘

为了控制汽车运输产生的道路扬尘；评价要求工业场地出厂设置大于车身的洗车平台，进出车辆进行车身和轮胎的清洗，并设专用洒水车，在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；采用新能源汽车运输，运输汽车加盖篷布，限制超载。

该措施抑制运输道路扬尘满足现行大气污染防治行动计划的要求，应用广泛，从技术经济角度合理可行。

6.2.2 运营期水污染防治措施分析

（1）地表水环境保护措施及可行性论证

1) 矿坑水

①矿坑水处理措施

根据山西聚峰地质勘测有限公司出具《矿坑涌水量、雨水量的情况说明》，当矿方开采达产时，矿坑正常涌水量为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，矿坑水的主要污染物为 SS，环评要求在采区内新建 1 座 $30\text{m}^3/\text{h}$ 的移动式矿坑水处理站，采用调节+混凝沉淀+一体化净水器+多介质过滤+消毒处理工艺，矿坑水处理后，SS 浓度为 15mg/L ，可满足参照执行的《冶金矿山采矿设计规范》(GB50830-2013)中井下供水水质标准，全部回用于生产用水，不外排。因此建设矿井水处理站具有一定的必要性。

②可行性分析

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)的要求，现将本项目矿坑水治理措施可行性分析，叙述如下：

A. 技术可行性分析

矿坑水处理站，采用调节+混凝沉淀+一体化净水器+多介质过滤+消毒处理工艺，调节池是一个调节水质和水量的储水池，通过调节池的调节作用，将不同时段不同水质和水量的水，通过混合、储存等方式变为均匀水质和水量，可定量进入矿坑水处理系统，避免水量高峰期对处理系统进行冲击，水量低峰时无水可处理状况，确保水处理系统正常、高效运行。

调节池原水通过一级提升泵的作用，定量进入到一体化净水处理器进行处理，一级提升泵出水管道上加入混凝剂和助凝剂，通过在一体化净水处理器里与原水进行混合、反应，原水中的悬浮颗粒物经过絮凝生成颗粒较大的絮凝体，在沉淀区和过滤区进行沉淀和过滤，清水自流进入清水池，污泥沉入净水器底部被去除。

沉淀池采用斜管沉淀池，污水从沉淀池底部进水，从上部集水渠取水，集水渠的水自流进入多介质过滤器，污泥沉入沉淀池底部，通过污泥穿孔管，定期排放至污泥池。从沉淀池出来，通过自流，污水进入到多介质过滤池。在过滤池，通过双层滤料的过滤作用，水中絮凝的较大颗粒被滤料拦截下来，清水则通过滤料，进入清水池。

滤池运行一段时间后，滤料中截留了大量水中的悬浮颗粒，随着截留量的不断增多，过滤水量逐渐减小，过滤阻力不断增加，达到一定程度时，进行反冲洗，去除这些截留的悬浮颗粒，保持滤池的正常运行，冲洗过的反冲洗水进入调节池重新处理。

污泥池里的污泥含水高，不易处理，经过厢式压泥机或污泥干化场进行泥水分离，上清液流进调节池，泥饼外运销售。

经过过滤处理后的原水进入清水池，回用于采场洒水。

矿坑水处理工艺流程图见图 6-1。矿坑水处理站设备表见表 6-1。

表 6-1 YG-5.0 矿坑水处理站设备表

序号	名称	规格型号	数量	备注
1	调节池	300m ³	1 个	
2	污水提升泵	ZS100-80-160/11.0	1 台	
3	混凝反应器	Φ 1000×2000	1 台	
4	一体化净水器	FA-30	1 台	
5	多介质过滤器 反冲洗水回流泵	处理水量：30m ³ /h	1 台	
		100WQ70-14-5.5	1 台	
6	反冲洗水泵	ZS80-65-125/5.5	2 台	
7	PAC 加药装置	MHJY-500（G）	1 套	
8	PAM 加药装置	MHJY-500（G）	1 套	
9	二级提升水泵	100WQ100-30-15	2 台	
10	回用水池	150m ³	1 个	

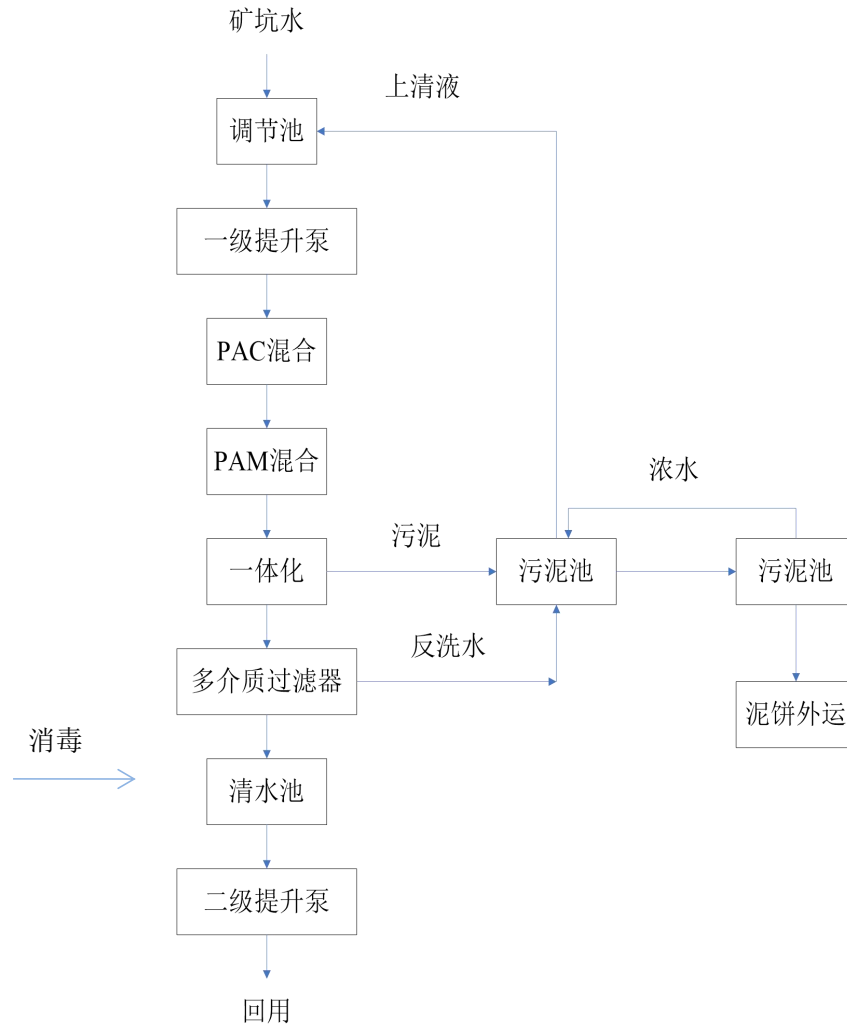


图 6-1 矿坑水处理工艺流程图

该矿坑水处理站在矿山开采矿坑水处理过程应用广泛，因此技术可行。

6.2.3 地下水防治措施及可行性论证

（1）源头控制措施

本评价本着尽可能提高水的重复利用率，通过复用，达到节约新鲜水，减少污水排放量并最终实现废水零排放的目的，对废水处理措施规定如下：

为避免本工程事故状态下废水排放对区域地下水造成影响，建设单位拟在各采区坑底建设雨水水收集池，雨水水收集池底部做重点防渗处理，并采用移动式矿井水处理站对矿井水及雨水进行处理，矿井水处理站基座做重点防渗处理，矿井水及雨水处理后回用于洒水抑尘，同时矿方建设有矿坑水处理站调节池，综合考虑事故状态下废水的收集，待运转正常后进入处理站处理，确保废水事故状态下不外排。

(2) 分区防渗措施

本矿不设工业场地，防渗主要对各采坑坑底的雨水收集池以、移动式矿井水处理站基座以及机修区域进行。要求其按照重点防渗区的要求进行防渗处理，防渗层的防渗性能不应低于6.0m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

具体措施为：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。水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于1.5mm。当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的1%-2%。

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

另外，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中第6.2.1条的要求，I类场当天然基础层饱和渗透系数不大于 10^{-5}cm/s ，且厚度不小于0.75m，可采用天然基础层作为防渗层，不满足上述条件时需增加人工防渗层。根据渗水试验结果，本矿排土场天然防渗系数均大于 10^{-5}cm/s ，天然基础层不能满足要求，评价要求所有排土场底部铺设0.75m以上的改性粘土压实层，确保防渗系数达到 10^{-5}cm/s 以上，满足（GB18599-2020）标准要求。矿区防渗分区图见图6-2。

图 6-2 防渗分区图

(3) 地下水跟踪监测

实施地下水跟踪监测可以及时准确掌握厂区及下游地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化, 尽早发现地下水是否遭受污染, 以便及时采取控制和处理措施。本项目拟建立覆盖全区的地下水长期监控系统, 包括科学、合理地设置地下水污染监控井, 建立完善的监测制度, 配备先进的检测仪器和设备, 以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020) 和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020), 结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征, 考虑潜在污染源、环境保护目标等因素, 并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

1) 地下水污染控制监测井设置

污染源的分布和污染物在地下水中扩散形式是布设污染控制监测井的首要考虑因素。根据项目所在区域地下水流向、污染源分布状况和污染物在地下水中扩散形式, 采取点面结合的方法布设污染监测控制井。这些监测井位于污染物的运移方向上, 组成监测网络, 以适应于监测面状分布的污染物。

2) 依据地下水监测原则, 结合评价区水文地质条件, 本项目共布设地下水跟踪监测孔 11 眼。地下水监测孔位置、孔深、监测井结构、监测层位等见表 6-2, 跟踪监测布点图见图 6-3。

表 6-2 地下水长期监测井情况表

井号	位置	井深 (m)	井径 (mm)	井结构	布点理由	监测 频次	含水层 类型
1#	原家社村水井	25	-	-	原家社东西排土场地下水 水流场上游对照点	至少 每季 度 1 次, 每 两次 监测 之 间 隔 不 少 于 1 个月	第四系 水+石 炭系裂 隙水
2#	石匣社村水井	10	-	-	原家社西排土场下游防 扩散点, 同时是铁路西南 排土场上游对照点		
3#	柴场矿区水井	900	-	钢管+ 滤水管	矿区下游防扩散点		
X1	原家社东外排土 场下游 10m 处	水位以 下 3-5m	120	钢管+ 滤水管	原家社东外排土场地下 水流场下游防扩散点		石炭系 裂隙水 +奥陶 系岩溶 水
X2	原家社西外排土 场下游 10m 处		120	钢管+ 滤水管	原家社西外排土场地下 水流场下游防扩散点		
X3	铁路西南外排土 场上游 10m 处		120	钢管+ 滤水管	铁路西南外排土场地下 水流场上游对照点		
X4	铁路西南外排土 场下游 10m 处		120	钢管+ 滤水管	铁路西南外排土场地下 水流场下游防扩散点		
X5	柴场外排土场上		120	钢管+	柴场外排土场地下水流		

	游 10m 处			滤水管	场上游对照点		
X6	柴场外排土场下游 10m 处		120	钢管+ 滤水管	柴场外排土场地下水流 场下游防扩散点		
X7	原家社内排土场 下游 10m 处		120	钢管+ 滤水管	原家社内排土场地下 水流场下游防扩散点		
X8	北段王 1 号内排 土场下游 10m 处		120	钢管+ 滤水管	北段王 1 号内排土场 地下水流场下游防扩散点		
X9	北段王 2 号内排 土场下游 10m 处		120	钢管+ 滤水管	北段王 2 号内排土场 地下水流场下游防扩散点		
X10	温家垣内排土场 下游 10m 处		120	钢管+ 滤水管	温家垣内排土场地下 水流场下游防扩散点		
X11	矿界下游 10m 处		120	钢管+ 滤水管	矿区地下水流场下游防 扩散点		

图 6-3 地下水跟踪监测点位图

3) 监测项目: pH 值、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、氟化物、镉、铁、锰、溶解总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化

物、菌落总数、总大肠菌群、硫化物、石油类、镉、钴、钼共 26 项。同时监测水位埋深。

4) 监测时间和频次

a.运行期间,企业自行监测频次至少每季度 1 次,每两次监测之间间隔不少于 1 个月, 当发现地下水水质有被污染的迹象时,应及时查找原因并采取补救措施, 防止污染进一步扩散;

b.封场后,地下水监测系统应继续正常运行,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。

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并定期向厂安全环保部门汇报,对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故,加密监测频次,改为每周监测一次,并分析污染原因,确定泄漏污染源,及时采取应急措施。

(4) 应急响应预案

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,有序的实施补救措施,尽快控制事态的发展,降低事故对区域地下水的污染影响。风险事故应急预案应采取如下措施:

- A.一旦发生地下水污染事故,应立即启动应急预案,同时上部相关部门;
- B.迅速控制事故现场,切断污染源;
- C.对渗漏装置中剩余污水或液体妥善处理;
- D.对渗漏点下部被污染的土壤进行异位处理;
- E.探明地下水污染深度、范围和污染程度;
- F.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;
- G.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;
- H.将抽出的地下水进行集中收集处理,并送实验室进行化验分析;
- I.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,逐渐停止抽水,并进行土壤修复治理工。

6.2.3 运营期生态恢复措施分析

6.2.6.2 生态影响避让措施

设计、环评早期介入，采场、排土场的选址均避让了基本农田、公益林、文物，避免了本项目的建设对基本农田和公益林的影响。

（1）公益林、文物

2018 年 10 月 19 日，山西省国土资源厅以晋国土资行审字〔2018〕801 号文件对矿区范围进行预留期延续，同意划定的矿区范围预留期延长至领取采矿许可证之日，要求其做好矿区内 1 处县级保护文物、5 处未定级文物的保护工作，剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围。具体见图 2-2。

为了避免本项目铝矿开采对孝义市Ⅱ级保护林地造成破坏影响，本次评价要求采区终了边坡边界避让孝义市Ⅱ级保护林地 5m。避让范围示意图见图 6-4。

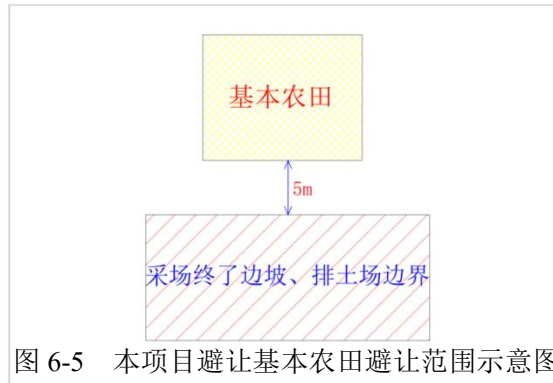


图 6-4 本项目避让公益林避让范围示意图

（2）基本农田

根据《四合一》，本矿田范围存在基本农田 133.36 公顷，本项目各采场和排土场均不占用基本农田。具体见图 2-3。

为了避免本项目铝矿开采和排土对基本农田造成破坏影响，本次评价要求采区终了边坡边界和排土场边界避让基本农田 5m。避让范围示意图见图 6-5。



6.2.6.3 生态环境影响减缓措施

（1）工程管理措施

1）采场剥离前合理制定工作进度计划，表层土剥离尽量避开雨季施工，并在雨季到来之前做好边坡防护及排水设施。

2）严格控制剥离区作业范围，减少对采场周边植被的破坏。弃渣等不得随意堆弃，运至排土场填埋处置，减少植被破坏。

3）采掘机械要定期加强维修，保持良好工况，减少机械油污的跑、冒、滴、漏。

4）对于工程临时占地产生的次生裸地，在工程实施完毕后，要及时进行清理、平整，选择适应于环境的植被进行植树种草。

（2）工程防护措施

加强工程防护，包括表土剥离与回覆、边坡防护。

表土剥离与回覆：在工程施工前对扰动的耕地、草地、林地进行表土剥离，剥离厚度为耕地 0.3m、草地 0.15m，灌木林地 0.2m，乔木林地 0.35m；施工后期，剥离的表土用于后期的生态恢复。

边坡防护工程包括排土场的边坡防护工程。弃渣前在排土场范围之外设置截水沟，底宽 1.3m，深 0.9m，侧墙和底板厚均为 0.2m 的 M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石，以防止坡上汇水对坡面形成冲蚀，防止水土流失，平台区注意要有 2% 的反坡，边坡可在挖土时使用挖掘机挖斗压实，保证其稳定性，应尽量放缓边坡，坡面角为 27° 。

（3）野生动植物生态影响减缓措施

1）采区剥离前组织进行野生保护动植物排查工作，尤其是公益林内。

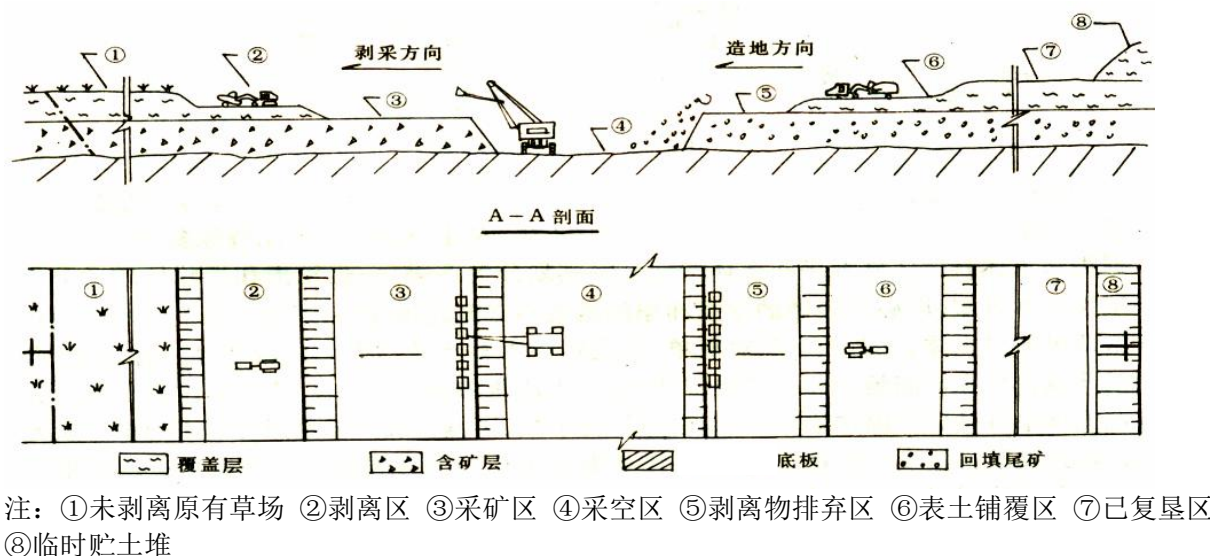
2）加强对施工人员环保教育，禁止进入公益林内砍伐林木。

3）调查工程露天开采时段和方式，减少对动物的影响。防治工程作业噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程作业噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式、数量、时间

的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

4) 严格按照设计文件确定征占土地范围，加强施工管理，进行地表植被的清理工作；严格控制开挖，避免超挖破坏周围植被。

5) 露天矿的开采是个漫长的过程，项目应采用“剥离—采矿—造地—复垦”一体化技术（下图），使矿区剥离工艺、开采工艺、排弃工艺、造地与复垦工艺紧密联系在一起，实现了采矿与造地同时进行，破坏与复垦同时进行，减少了矿区土地出于破坏状态的时间，加快了土地复垦的进度，为矿区生态重建和土地恢复、再利用创造了良好的条件。



6.2.6.4 生态修复措施

(1) 生态影响防护与恢复原则

根据项目建设和运营特点，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》的规定，生态影响的防护与恢复的原则是：

①自然资源损失的补偿原则

由于项目区域内自然资源（主要指阔叶林、灌丛、草地）一定程度上会受到项目施工和运行的破坏，加之当地自然条件较差，植被自然恢复速度较慢，因此必须执行自然资源损失的补偿原则。

②区域自然体系生态完整性受损的恢复原则

该工程的建设使区域自然体系生态完整性受损程度较高，必须对弃土场等占地，应确定适合当地生态环境的生态修复或恢复措施，修复受损的生态系统，保证生态系统的完整性和生态系统功能的正常性。

③人类需求与生态完整性维护相协调的原则

该项目的建设和运行是人类利用自然资源满足人类需求的行为，这种行为往往会导致生态系统的片段化和破碎化，与维持生态完整性的观念相悖。确定生态保护的科学措施就可以最大程度地舒缓这种矛盾，在自然生态系统可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的不断进步服务。

④突出重点，分区治理的原则

按照扰动后对土地的损坏情况和生态环境的影响不同，把整个矿区划分为不同的区域，针对不同的破坏形式，采取不同的生态重建的措施。各区的生态重建的重点各不相同，如排土场侧重土地复垦与生态恢复，而其他区域的影响是不可逆的，因此重点是做好生态保护与生态重建。

（2）生态影响防护与恢复目标

通过矿区生态环境综合整治，使露天矿开发工程引起的生态环境破坏得到有效控制，工程破坏的植被得到有效恢复，区域整体生态环境没有恶化。达到矿区开发与矿区生态环境建设同步，矿区生态环境良性循环，实现资源的持续利用与社会经济的可持续发展，总的目标如下：

①边开采、边复垦，分阶段分区域治理的原则：根据工程总体布置、施工特点、建设时序以及地区的自然环境分区域分时段进行整治，本项目整治重点为复垦和林草地的恢复。

②复垦地不发生二次污染，水土流失轻微，土地质量明显好于原土地，重建后的生态要明显优于原脆弱生态。即在保证“耕地总量动态平衡”的前提下，最大可能地增加林牧用地面积，基本消除荒草地，提高土地的利用率。

③土地复垦中主要选择适生性较好的乡土植物和抗逆性强的作物，维持植物的多样性。同时应做到乔灌草结合、农林牧结合，提高复垦的生态效益和经济效益。

④复垦规划中工艺要经济合理，矿山能够承受复垦费用，并在复垦工程完成过程中逐渐取得一定的经济效益、生态效益、社会效益，并要求三种效益协调、统一。

⑤保护矿区内工程建设未扰动的自然植被区域及矿区周边地区，维持该地区原有的生态系统结构，保持生态系统的自然性。在建设过程中，尽量减少对地表植被的破坏；对已破坏的区域，及时采取植被恢复措施，防止水土流失。

（3）生态环境修复工程总体布局

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号文）和《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013），确定本项目生态环境综合整治目标为：

表 6-3 生态综合整治目标一览表单位：%

指标 分区	土地治理率	土地复垦率	整治区域林草覆盖率	水土流失治理率	绿化率	终了标高	整治措施
采场	100	100	80	80	--	原家社采场终了平台标高 1228m，北段王采场终了平台标高 1216m，温家垣采场终了平台标高 1192m，柴场村采场终了平台标高 1276m	平台复垦为旱地，马道复垦为乔木林地，土质边坡复垦为灌木林地，岩质边坡终了平台靠近终了边坡 50cm 的地方选木质藤本植被爬山虎进行栽种，遮盖终了边坡
排土场	100	100	80	80	--	--	平台复垦为旱地，马道复垦为乔木林地，边坡复垦为灌木林地
运输道路	-	-	-	95	50%	-	服务期满后留作乡村道路，道路两侧栽植行道树，栽植树种选用油松

（3）生态环境修复工程总体布局

本项目生态环境恢复区域包括遗留矿坑、排土场、运输道路等，其中排土场和遗留矿坑是本项目生态环境重建的重点地段。

生态环境保护总体布局见图 6-3。生态恢复终了设计图见图 6-4。

图 6-6 生态保护措施图

图 6-7 生态恢复终了设计图

(4) 生态修复措施

1) 生态恢复土源

废弃场地，排土场平台、边坡、马道，露天采场平台、马道（岩质）复垦需要土方，土源来自露天采场和外排土场表土剥离。

废弃场地，排土场平台、马道，露天采场平台、马道（岩质）复垦覆土厚度 1.0m，排土场边坡，覆土厚度 0.5m。共需土方 98.33 万 m³。

土方来自各采场和各外排土场剥离的耕地、园地、林地和草地的表土。本矿区大部分区域黄土覆盖，平均覆盖厚度 5m 以上，可供土方 657.35 万 m³，露天采场开采剥离的土方量远大于土方需求量，可满足复垦需土要求。方案内外排土场和废弃场地可直接利用剥离土方进行土地复垦，不另设取土场。土方调运见下表。

表 6-4 土方调运平衡表

时间	需土地地	面积 (hm ²)	需土方量 (万 m ³)	取土地地	运土方量 (万 m ³)	运距 (km)
第 1 年	废弃场地	6.33	6.33	铁路西南外排土场	6.33	2.0
第 2 年	柴场外排土场	9.43	9.11	北段王采场中东区	9.11	2.0
第 3 年	北段王采场中东区	15.43	11.51	北段王采场中东区	11.51	0.5
第 4 年	北段王 1#内排土场	8.57	7.97	北段王采场中东区	7.97	0.5
第 5 年	北段王 2#内排土场	17.87	17.31	北段王采场中东区	17.31	0.5
2 阶段	北段王采场西区、东区	4.45	4.45	温家垣采场	4.45	1.0
	温家垣采场	2.53	2.53	铁路西南外排土场	2.53	2.0
	温家垣内排土场	23.78	19.45	铁路西南外排土场	19.45	2.0
	柴场村采场	9.67	9.67	柴场外排土场	9.67	0.5
3 阶段	原家社采场	10.00	10.00	原家社东排土场	10.00	0.5
	原家社东、西排土场	16.62	14.15	原家社东排土场	14.15	0.5
总计		124.68	98.33		98.33	

2) 排土场生态恢复措施

根据《山西省孝义市中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区铝土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，排土场（包括内排土场和外排土场）平台复垦为旱地，马道复垦为乔木林地，边坡复垦为灌木林地。

①排土场平台复垦工程设计

排土场平台，根据适宜性评价，复垦为旱地。主要措施为覆土平整、修筑田埂、土地翻耕、土壤培肥。

A.覆土平整

排土场平台在使用结束后进行覆土平整,采用 1m^3 挖掘机挖装 8t 自卸汽车运土。覆土厚度为 1.0m,土源来自外排土场堆放的剥离表土。

B.田坎、田埂修筑

为保证复垦后耕地保水保肥性能,于各田块边缘顶部筑一拦水埂,其顶宽 30m 左右,埂高 30cm 左右,边坡比 1:1 的梯形,采用双胶轮车运输、人工修筑。田埂密度按 $300\text{m}/\text{hm}^2$ 设计。

C.土地翻耕

通过土地翻耕,可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层,从而增加孔隙度,以利于接纳和贮存雨水,促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中,清洁耕层表面,从而提高耕作质量,翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布;此外,将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层,抑制其生长繁育,也是翻耕的独特作用。本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁进行深耕,翻耕厚度 30cm。

D.土壤培肥

为保证复垦后地表土壤有机质尽快提高,保证耕地质量,在翻耕过程中应采取培肥的措施。设计翻耕过程中每公顷地施精制有机肥 ($\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}\geq 4\%$, 有机质含量 $\geq 30\%$) 4500kg,硫酸亚铁 750kg,并且随拌随播,施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土,或起垄包施等方法。施肥深度一般 6-10 厘米在无法深施的情况下,撒施要立即浇水随水施用。通过土壤培肥可使耕地在 3 年内达到当地农作物产量水平。

②排土场马道复垦工程设计

排土场马道根据适宜性评价,在覆土平整后进行栽植树木、撒播草籽,复垦为乔木林地。

排土场马道在使用结束后进行覆土平整,采用 1m^3 挖掘机挖装 8t 自卸汽车运土。覆土厚度为 1.0m,土源来自外排土场堆放的剥离表土。

乔木林地造林树种选用油松,苗木规格为 5 年生,株行距为 $2.0\times 2.0\text{m}$,栽植密度为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$,采用穴状整地方式,品字形布置,规格整地 $60\times 60\times 60\text{cm}$ 。林间撒播草籽以增加植被覆盖率,草籽选择无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播,撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

排土场马道复垦模式见表 6-5。

表 6-5 排土场马道典型模式表

林地类型	植物名称	栽植方式	整地规格(m)	苗木规格	株行距	苗木量
乔木林地	油松	坑栽	0.6×0.6×0.6	5 年生	2×2	2500 株/hm ²
	无芒雀麦和紫花苜蓿	1: 1 混播	—	优级种	—	30kg/hm ²

③排土场边坡复垦工程设计

排土场边坡根据适宜性评价，在覆土平整后进行栽植树木、撒播草籽，复垦为灌木林地。

排土场边坡在使用结束后进行覆土平整，采用 1m³ 挖掘机挖装 8t 自卸汽车运土。覆土厚度为 0.5m，土源来自外排土场堆放的剥离表土。

设计选用 3 年生紫穗槐作为栽植树种，规格为 60cm 高一级苗，株行距为 1.0m×2.0m，栽植密度为 5000 株/hm²，采用穴状整地方式，规格整地 40×40×40cm。林间撒播草籽以增加植被覆盖率，草籽选择无芒雀麦和紫花苜蓿 1: 1 混播，撒播密度为 30kg/hm²。

排土场边坡复垦模式见表 6-6。

表 6-6 排土场边坡典型模式表

林地类型	植物名称	栽植方式	整地规格(m)	苗木规格	株行距	苗木量
乔木林地	紫穗槐	坑栽	0.4×0.4×0.4	60cm 高一级苗	1×2	5000 株/hm ²
	无芒雀麦和紫花苜蓿	1: 1 混播	—	优级种	—	30kg/hm ²

3) 露天采场生态修复措施

根据《山西省孝义市中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区铝土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，露天采场平台复垦为旱地，马道复垦为乔木林地，边坡复垦为灌木林地。

①露天采场平台复垦工程设计

露天采场平台根据适宜性评价，复垦为旱地。主要措施为覆土平整、修筑田埂、土地翻耕、土壤培肥。

A. 覆土平整

露天采场平台在使用结束后进行覆土平整，采用 1m³ 挖掘机挖装 8t 自卸汽车运土。覆土厚度为 1.0m，土源来自外排土场堆放的剥离表土。

B.田坎、田埂修筑

为保证复垦后耕地保水保肥性能，于各田块边缘顶部筑一拦水埂，其顶宽 30m 左右，埂高 30cm 左右，边坡比 1: 1 的梯形，采用双胶轮车运输、人工修筑。田埂密度按 300m/hm² 设计。

C.土地翻耕

本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁进行深耕，翻耕厚度 30cm。

D.土壤培肥

为保证复垦后地表土壤有机质尽快提高，保证耕地质量，在翻耕过程中应采取培肥的措施。设计翻耕过程中每公顷地施精制有机肥（N-P₂O₅-K₂O≥4%，有机质含量≥30%）4500kg，硫酸亚铁 750kg，并且随拌随播，施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法。施肥深度一般 6-10 厘米在无法深施的情况下，撒施要立即浇水随水施用。通过土壤培肥可使耕地在 3 年内达到当地农作物产量水平。

②露天采场马道复垦工程设计

露天采场马道根据适宜性评价，岩质马道在覆土平整后进行栽植树木、撒播草籽，复垦为乔木林地，土质马道直接进行栽植树木、撒播草籽，复垦为乔木林地。

露天采场马道（岩质）先进行覆土平整，采用 1m³ 挖掘机挖装 8t 自卸汽车运土。露天采场马道（岩质）覆土厚度为 1.0m，土源来自外排土场堆放的剥离表土。

乔木林地造林树种选用油松，苗木规格为 5 年生，株行距为 2.0×2.0m，栽植密度为 2500 株/hm²，采用穴状整地方式，品字形布置，规格整地 60×60×60cm。林间撒播草籽以增加植被覆盖率，草籽选择无芒雀麦和紫花苜蓿 1: 1 混播，撒播密度为 30kg/hm²。露天采场马道复垦模式见表 6-2。

③露天采场边坡复垦工程设计

露天采场边坡根据适宜性评价，露天采场边坡（土质），进行栽植紫穗槐、撒播草籽，复垦为灌木林地；露天采场边坡（岩质），在其坡脚栽植爬山虎，复垦为灌木林地。

露天采场边坡（土质）设计选用 3 年生紫穗槐作为栽植树种，株行距为 1.0m×2.0m，栽植密度为 5000 株/hm²，采用穴状整地方式，规格整地 40×40×40cm。林间撒播草籽以增加植被覆盖率，草籽选择无芒雀麦和紫花苜蓿 1: 1 混播，撒播密度为 30kg/hm²。

露天采场边坡（岩质）设计选用 3 年生爬山虎作为栽植树种，株距为 1.0m，采用穴状整地方式，规格整地 40×40×40cm。露天采场边坡复垦模式见表 6-3。

④露天采坑生态恢复目标

露天采坑生态恢复后（包括已有的 9.43hm² 露天采坑）形成旱地 37.93hm²，乔木林地 10.7hm²，灌木林地 17.87hm²。

4) 运输道路复垦工程设计

根据《山西省孝义市中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区铝土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，设计在道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。栽植树种选用油松，油松株距为 3m，共栽植 4367 株，按一般种树方法种植，挖穴 0.80m×0.80m×0.80m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。

5) 废弃村庄复垦设计

废弃村庄为北段王村农村宅基地，位于北段王露天采场范围内，本方案设计对其搬迁后进行土地复垦。根据孝义市人民政府《关于对中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区采矿工程设计居民搬迁承诺的函》（孝政函〔2020〕83 号），本矿在取得采矿许可证等有效证照后根据开采计划并结合群众意愿组织矿村协商搬迁。根据《山西省孝义市中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区铝土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》适宜性评价结果，在建（构）筑物拆除及清运后进行覆土平整，覆土厚度 1.0m，修筑田埂，采用 59kw 拖拉机及三铧犁进行深耕，翻耕厚度 30cm，翻耕过程中每公顷地施精制有机肥（N-P₂O₅-K₂O≥4%，有机质含量≥30%）4500kg，硫酸亚铁 750kg，并且随拌随播，施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法复垦为旱地。

6) 土地复垦工作计划安排

针对开采计划，根据开采顺序安排土地复垦工作，由于复垦工作具体实施必须安排在场址损毁后且没有后续的继发损毁情况下，因此，本项目首先安排对已损毁土地进行复垦。复垦工作分三个阶段进行，具体为：

第一复垦阶段：对废弃场地进行复垦，对北段王采场第 1 年-第 4 年开采区域和

2 号内排土场进行复垦，复垦责任范围进行管护、动态监测；复垦时间为第 1 年-第 5 年；

第二复垦阶段：对温家垣采场和柴场村采场的露天采场、内排土场和外排土场、铁路西南外排土场进行复垦，复垦责任范围进行管护、动态监测，复垦时间为第 6 年-第 11 年。

第三复垦阶段：对原家社采场的露天采场、内排土场和外排土场进行复垦，复垦责任范围进行管护、动态监测，复垦时间为第 12 年-第 14 年。

各阶段具体复垦计划详见表 6-7、表 6-8。

表 6-7 各阶段土地复垦工作计划安排表（孝义市）

复垦阶段	复垦内容	工程	复垦地类及面积（hm ² ）					总计
			0103	0301	0305	1006	1203	
			旱地	乔木林地	灌木林地	农村道路	田坎	
第 1 阶段 (第 1 年-第 5 年)	对废弃场地进行复垦，对北段王采场第 1 年-第 4 年开采区域和 2 号内排土场进行复垦，复垦责任范围进行管护	覆土、田埂修筑，土地翻耕，施用精制有机肥，施用硫酸亚铁；栽植油松、紫穗槐，栽植爬山虎，撒播草籽	43.43	4.96	8.26	2.40	3.89	62.94
第 2 阶段 (第 6 年-第 11 年)	对温家垣采场和柴场村采场的露天采场、内排土场和外排土场进行复垦，复垦责任范围进行管护	覆土、田埂修筑，土地翻耕，施用精制有机肥，施用硫酸亚铁；栽植油松、紫穗槐，栽植爬山虎，撒播草籽	29.51	7.89	19.56	0.72	2.34	60.02
第 3 阶段 (第 12 年-第 14 年)	对原家社采场的露天采场、内排土场和外排土场进行复垦，复垦责任范围进行管护	覆土、田埂修筑，土地翻耕，施用精制有机肥，施用硫酸亚铁；栽植油松、紫穗槐，栽植爬山虎，撒播草籽	0.17	0.21	0.44	0.18	0.20	1.20
合计			73.11	13.06	28.26	3.30	6.43	186.47

表 6-8 各阶段土地复垦工作计划安排表（汾阳市）

复垦阶段	复垦内容	工程量	复垦地类及面积（hm ² ）					
			013	031	032	104	123	总计
			旱地	有林地	灌木林地	农村道路	田坎	
第 1 阶段 (第 1 年)	废弃场地、废弃村庄进行复垦	田埂修筑、土地翻耕；施用精制有机肥、施用硫酸亚铁	3.90				0.31	4.21
第 3 阶段 (第 12 年-第 14 年)	对原家社露天采场、内排土场、外排土场进行复垦，复垦责任范围进行管护	覆土、田埂修筑、土地翻耕、施用精制有机肥、施用硫酸亚铁、栽植油松、栽植紫穗槐、爬山虎、，撒播草籽	16.58	4.71	8.67	0.63	1.08	31.67
合计			20.48	4.71	8.67	0.63	1.39	35.88

6.2.6.5 生态补偿

本工程露天采区以及排土场不占用基本农田和公益林，开采和排土过程中不可避免的破坏的乔木林和灌木林，评价要求在清除地表植被时，保护性移栽至矿区范围植被覆盖度较低的区域，服务期满后用于植被恢复。

6.2.6.6 生态管理措施

- (1) 严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。
- (2) 开采前要进行严格的审查，以达到不占基本农田和公益林，又方便施工的目的。
- (3) 严格控制开采范围，避免超采破坏周围植被。
- (4) 及时处理废渣等固体废物，以减少对生态的污染影响。

6.2.6.7 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，既要涵盖开采影响范围也要体现代表性，要反应露天开采对周边植被的次生破坏影响以及对野生动物的干扰影响，主要采区范围内布设。

①植物：共设代表性监测点位 4 处，原家社采场 1 处、铁路西南外排土场 1 处、北段王采场 1 处、柴场村采场 1 处。

②动物：动物样线共设监测点位 2 处，主要布设在公益林范围内。

(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），本项目开展全生命周期生态监测。本项目施工期较短，在施工期进行一次监测，运营期较长，每年监测一次，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 6-9，布点见图 6-7。

表 6-9 本项目生态监测方案一览表

序号	项目		内容
1	监测点位	植物	监测点位 4 处，包括原家社采场 1 处、铁路西南外排土场 1 处、北段王采场 1 处、柴场村采场 1 处
		动物	监测点位 2 处，主要布设在公益林范围
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）
		时段	动物 陆生野生动物繁殖期（6 月~9 月）
	周期	植物	施工期监测一次，运营每年监测一次，服务期满后，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

图 6-7 生态监测布点图

6.2.4 运营期噪声污染防治措施分析

本项目运营期噪声基本同建设期噪声，主要是采掘、排土作业及地面工程时挖掘机、松土机、破岩机、排土机、装载机、自卸汽车等大型设备噪声以及运输噪声等。

根据产噪源的特征提出以下要求：

- ① 要求运营期应加强调度管理，限制车速，夜间禁止鸣笛；
- ② 避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；设备选型上应尽量采用低噪声设备，对泵房进行减震、隔声的治理措施；
- ③ 在工作现场，尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；
- ④ 对于开采现场的工作人员，钻机、移动式空压机排放的高噪声对其影响较大，需要给操作人员配备隔音耳罩或耳塞保护听力；
- ⑤ 对物料、土方等运输过程产噪的控制首先应根据运输路线选择周围敏感目标分布少的路线，其次应严格实施运输过程管理，敏感路段应限速，物料装卸应规范操作。

6.2.5 运营期固体废物污染防治措施分析

该项目生产运营过程中产生的固体废物主要包括剥离表土、剥离物、设备运行与维护产生的废润滑油、废油桶以及职工生活垃圾。

6.2.5.1 剥离表土堆放与回用

1) 表土堆存场选址

本项目剥离表土在排土场内分区堆存，剥离表土装入编织袋堆放在外侧，形成拦挡，防止水土流失、防止雨水、地表径流进入场地。卸车时应进行洒水抑尘，卸车完成后，及时用彩条布将表土苫盖，减少风蚀造成的水土流失。采场、外排土场生态恢复时，回用于表层覆土。

(2) 剥离物处理措施

根据工程分析，本项目剥离总量约 176.2 万 m^3 ，主要为砂岩、页岩废石，不含特殊有害物质。本次评价对项目废渣浸溶试验分析数据，由淋溶数据可知，废渣属《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定的第I类一般工业固体废物，可按照一般固体废物处置。送排土场填埋处置。

1) 外排土场

拟选外排土场位于矿区中部一荒沟，该沟地形西南高东北低，占地面积约 1.0577 hm^2 ，最高标高 440m，底部标高为 410m。经现场踏勘，拟选排土场沟坡出露基岩封闭性较好，

沟内植被多为低覆盖度草地，无特殊地质现象，适宜土石堆放，根据四合一方案，该排土场总容积为 14.28 万 m^3 ，满足本项目剥离物废渣排放的需求。

①选址可行性

本项目剥离物主要是废渣，属于无危害的第 I 类一般性固体废物，其固废处置场选址可按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定的第 I 类一般性固体废物的处置场选址要求进行。

A.本项目外排土场不在孝义县城总体规划范围内。

B.本项目距离最近的村庄最近的外排土场为原家社村西 150m 处的原家社外排土场，不在外排土场下游沟谷之内，距离较远。因此，本工程外排土场的建设不会对周围村庄产生明显影响。

C.根据吕梁市三线一单分析，本项目外排土场不在生态保护红线区域；

D.根据矿区地形地质见图可知，本项目外排土场不在断层、溶洞、天然滑坡或泥石流影响区，经上述分析，外排土场也不在湿地区域。

E.本项目拟设置的外排土场不在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。

除此之外，因外排土场包气带为灰质页岩、石英闪长玢岩和铝土页岩风化土，质地为砂壤土，天然基础层饱和渗透系数满足不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ 的要求。

综上，本项目外排土场的选址可行。

②外排土场的建设

为保证剥离物排弃、堆存对环境不产生明显的影响，评价提出以下环境保护措施：

A.工程措施：外排土场应委托有关工程部门进行设计，以做到科学合理。在排土场终了境界外部设截水沟，将外部雨水汇集排泄至排土场下游的沟谷中。截水沟宽度取 0.6m，深度取 0.5m，截水沟底部设不小于 0.3% 的坡度。

B.生态恢复，水土保持措施：服务期满后覆土恢复植被，平台覆土 0.8m，采用乔草结合方式复垦为有林地，边坡覆土 0.3m，采用灌草结合的方式复垦为灌木林地。

③管理措施：矿方应指定专人负责剥离物排放及有关事宜：为防止项目运营过程中剥离物堆存的随意性，当地环境管理部门应进行定期检查，对有关不符合要求的状况要及时指出，并要求整改。

2) 剥离物堆存方案：

实施分类后的需堆存的剥离物堆放可分四个步骤进行：

第一步，植树、规划排土场：沿沟口、沟顶设绿化带，林带宽度为 20 米，种植高大树林如杨树等，起到初期对排弃物堆放遮挡、屏蔽的作用。

对排土场实施平整，并作出堆存规划，土、石分类堆存。

第二步，按阶段进行剥离物堆放：剥离物从开采场地通过汽车拉入沟里，自里向外土、石分类堆存，用推土机将土石推平，并通过推土机往返对土石进行适当压实。

第三步，外边坡整形、复土和绿化：剥离物堆放至一定高度后，需对其外边坡进行整形，留出运输道路，然后对边坡进行复土、绿化。

外边坡整形包括对分层外部的整形（不允许大于 27 度）、修筑运输公路以及排水沟。运输公路外缘应高于内侧，使降雨汇集到排水沟，可避免雨水沿坡面流淌过程中对复土的冲刷，有利于水土保持，排水沟需做防渗处理。绿化树种选择适合当地生长的树种，栽种季节宜选择在春季，草种选择耐旱、繁殖力强的品种。

第四步，堆顶复土及复垦：当剥离物堆放达到顶部时，及时进行覆土，恢复植被。

。

6.2.5.2 危险废物处理措施

本项目运营期机械检修产生的废机油量约 3t/a，属于危险废物（HW08，编号 900-214-08）；废乳化液产生量约 1t/a，属于危险废物（HW09，编号 900-007-09）；废油桶产生量约 1.4t/a，属于危险废物（HW49，编号 900-041-49）；废含油棉纱、手套产生量约 0.4t/a，属于危险废物（HW49，编号 900-041-49）。

本矿设 4 个采区，环评要求矿方在每个正在开采采区的机修材料库区场地设置了一间 50m² 危废暂存间，用于矿山危险废物的暂存。废机油使用专用容器收集，暂存于危废间东区，废油桶贮存在危废间西区和中部。每个月，由有资质的单位负责来本矿危废间进行收集、转移、处置，危险废物暂存、运输和联单管理的环保要求如下：

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令 第 5 号）中的规定，环评对项目危险废物的收集、运输、转移及储存提出以下要求：

①危废暂存库应有严密的封闭措施，设专(兼)职人员管理，防止非工作人员接触危险废物，做到防风、防雨、防晒、防渗漏。要求危废暂存库地面及裙角进行防渗硬化（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），设围堰和气体排放口；

②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）附录 A 所示的标签；

③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（生产区-危废暂存区）用专用工具密闭运送至危废暂存区；

④危废贮存库房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；

⑦危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作；

⑧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，产生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，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门；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。危险废物暂存间平面布置图见图 6-4，危险废物暂存间防渗剖面图见图 6-5。

图 6-12 危险废物暂存间平面布置图

图 6-13 危险废物暂存间防渗剖面图

6.2.6.3 生活垃圾处置方案

本次工程共需职工劳动定员为 80 人。因此，生活垃圾产生量约为 10t/a（按照当地生活水平，生活垃圾产生量以每人每天 0.5kg 计）。全部由孝义铝矿处置，及时运至当地环卫部门指定地点堆存。

6.2.6.4 应急预案

中国铝业股份有限公司西宋庄铝矿应建立一套事故风险应急管理组织机构，制定安全规定、事故防范措施及应急预案。本评价根据项目地面环境风险特点，制定相应的应急预案。

1、目的

为保证铝土矿出现环境风险时应急处理的快速、高效、有序进行，最大限度地减轻环境风险事故造成的人身伤害和财产损失，特制定本预案。

2、适用范围

本环境风险应急预案适用于矿井矿区范围内因采矿、排土场垮塌、滑坡事故。

3、应急救援组织机构

中国铝业股份有限公司孝义铝土矿应成立事故应急救援指挥部，指挥部设在矿调度室。

总指挥：矿长

副总指挥：生产矿长、机电副矿长、外运副矿长、安全副矿长、总工程师、党委副书记、工会主席

成员：调度室、安监科、供应科、保卫科、医务室、矿办公室、工会、人事劳资科、总工办、运输队等负责人。

4、应急救援程序

（1）接警

获得发生重大事故情报后，应立即向矿调度室汇报，汇报内容包括事故时间、地点、人员、范围及汇报人姓名等；

事故汇报可采用电话汇报或口头汇报；

（2）应急启动

矿调度室在接到重大事故情报后，应立即向当日值班长、调度主任汇报；当日值班长、调度主任根据事故汇报情况，立即向总指挥汇报；总指挥决定启动矿井事故应急预案后，立即向矿调度室下达启动预案命令。

（3）救援行动

矿调度室接到总指挥命令后，按照《矿井重大安全事故预防措施或应急预案》中

“重大安全事故通知程序”通知指挥部成员到达矿调度室；按照总指挥或副总指挥的指示，立即奔赴事故现场，开展抢险救灾工作。

抢险指挥部要根据事故现场情况立即对受伤或被埋人员进行抢救。在清理滑坡事故时要安排专人监视，避免再次滑坡伤人。

各单位的抢险设备、物资和车辆，在抢险期间设备由矿总调度室统一调用，物资由供应科统一调用。

保卫科负责维护事故现场秩序，保证抢救物资的运输畅通和矿区治安。

矿医务室要安排人员到达事故现场，对抢救出的受伤人员进行紧急医疗救治。

（4）应急恢复

全部受伤、受困人员救出后，要清点现场人数，抢救人员撤离事故现场。

（5）应急结束

总指挥下达应急结束命令，事故抢救人员返回原单位。由矿组织对事故进行调查，并按规定及时向上级汇报。

（6）善后处理

有关人员配合矿调度室等其他部门人员，组织事故现场勘察，仔细分析事故发生的原因，追查事故责任人，并进行相应的责任追究、处罚，制定整改措施，避免类似事故的再次发生。

对事故现场进行清理，如果造成耕地损坏，尽量进行恢复，不能恢复的要对受损村民进行补偿，补偿标准按照当地政府确定的征地标准进行；造成居民生命财产损失的，应根据国家和地方有关补偿标准进行补偿。

5、其他

矿区范围内发生重大山体滑坡事故时，本预案与《矿井重大安全事故预防措施和应急预案》一并执行。

矿调度室及相关抢救单位要做好抢救记录和演练记录，并按一体化文件要求进行评审。

6.2.6 土壤环境保护措施

本项目占地范围内的土壤环境质量无超标点位，本次评价不考虑土壤环境质量现状保障措施，重点从源头控制、过程防控和跟踪监测等方面采取对土壤环境的保护措施。

(1) 源头控制：矿井水处理站各池体进行重点防渗；排土场委托有资质单位按照《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）进行专门设计，排土场两侧设置建设浆砌石截排水沟，避免山坡汇水进入外排土场内，可以有效的降低废渣淋溶水的产生。

(2) 过程防控：根据分区防渗原则，工业场地地面通过分区防渗、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）规定的防渗要求；排土场、表土堆存场作业时避开大风天气，大风天气增加洒水频率，及时推平压实，达到设计标高及时复垦绿化等降尘措施，剥离物卸车时采取洒水抑尘措施，废渣排放一茬后，用推土机推平压实，然后再向后排放，持续喷雾进行洒水降尘，及时用彩条布苫盖，抑尘效率 85%；全封闭储矿场装卸区持续喷雾降尘，其他区域每日定期洒水抑尘。

(3) 跟踪监测

本项目土壤跟踪监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），结合本项目所在土壤分布情况和入渗特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模拟预测的结果来布置土壤跟踪监测点。

依据土壤监测原则，结合评价区土地利用类型，本项目共布设土壤监测点位 2 个。具体见表 6-10。

表 6-10 土壤跟踪监测点位布设情况表

井号	位 置	监测因子	布点理由	采样层位	监测频次
S1	1#外排土场下游	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铊、锰、锑、钒、钴、钼、铍、氰化物。	重点影响区	表层样（0-20cm）	3 年一次
S2	2#周围耕地		敏感点	表层样（0-20cm）	3 年一次

6.2.7 环境管理措施

(1) 建设期环境管理措施

1) 严格施工管理，设专人负责施工时各项环保措施的落实，并由当地环保局定期检查，发现问题及时处理，使施工期的环境影响降到最低程度。

2) 分阶段检查各种环保设备的到位率和完好率；检查设备质量及安装质量，严把质量关，切实保证所有环保设备能与工程同期投入运营。

3) 切实落实水土保持、生态恢复的各项措施。

(2) 运营期环境管理措施

- 1) 建立企业内部的环境保护机构、环境监测机构，健全环境保护制度和环境管理制度。
- 2) 加强环保工程设计和管理工作，确保环保管理措施的落实和环保工程质量。
- 3) 生产运行期加强环保设施的维护和管理，确保环保设施长期稳定运行。
- 4) 加强职工培训，减少误操作，预防环境污染事故的发生。
- 5) 对采空区要定期巡察，检查和观测地表塌陷的发生，以便及时采取措施，提高保护效果。
- 6) 制定事故防范措施和应急计划，出现事故时做到及时、正确处理发生的事故，尽量减轻危害的后果。

6.3 环保措施汇总表

本矿环保措施汇总一览表见 6-11。

表 6-11 本项目采用的环境保护措施汇总情况

类别	污染源	环保措施
环境空气	表土剥离过程粉尘	评价要求采用持续喷雾洒水方式降尘处理，作业时避开大风天气，抑尘效率在 85%以上
	装载机清底、挖掘机挖掘装卸过程粉尘	评价要求采用持续喷雾洒水方式降尘处理，作业时避开大风天气，抑尘效率在 85%以上
	排土场粉尘	评价要求废渣排放一茬后，用推土机推平压实，然后再向后堆放，分层堆放，分层压实，卸车时持续喷雾洒水降尘，压实后并采用彩条布临时苫盖，定时进行洒水降尘，抑尘效率 85%
	道路运输粉尘	评价要求工业场地出厂设置大于车身的洗车平台，进出车辆进行车身和轮胎的清洗，并设专用洒水车，在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；采用新能源汽车运输，运输汽车加盖篷布，限制超载。
废水	矿坑水	在采区建设 1 座移动式矿坑水处理站，站内设置 1 套 30m ³ /h 的矿坑水处理设施（YG-30 型净水器），用于处理矿坑水。矿坑水处理站采用调节+混凝沉淀+一体化净水器+多介质过滤+消毒处理工艺，处理后回用于生产。
	洗车废水	评价要求在工业场地出口设置站房式洗车平台，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 25m ³ ，沉淀池容积为 30m ³ ，洗车废水循环利用不外排。
	初期雨水	在柴场采区地势较低处设置 350m ³ 的初期雨水池，温家垣采区地势较低处设置 800m ³ 的初期雨水池，北段王采区地势较低处设置 1250m ³ 的初期雨水池，原家社

		采区地势较低处设置 600m ³ 的初期雨水池。降雨时初期雨水经收集后送矿坑水处理站处理后回用于生产和绿化洒水。
固体废物	剥离表土	评价要求运至表土堆存场妥善保存，回用于采场、排土场和工业场地覆土，进行土地复垦。
	剥离物	评价要求前期（包括建设期运营期第一年）送排土场填埋处置，运营期第 1 年后，废弃土石实施内排，用于场地平整。
	生活垃圾	在采场工业场地内设置封闭式垃圾箱，集中收集后由环卫部门统一处置
噪声	设备噪声	合理选型，定期维修保养设备、车辆，合理安排施工时序，减震、建筑隔声、绿化降噪，降低车速，禁止鸣笛等
	运输车辆	限制车速，限制鸣笛。
生态	露天采区	露天采区每一台阶的开采过程结束后，遵循“边开采、边恢复”的原则，对该台阶的水平面进行覆土植被恢复工作，并修建护坡，恢复工作和护坡工程完成后，再进行下一台阶的开采，同样在开采结束后先恢复该平台，再进行下一台阶的开采。最终形成分台阶治理的模式。开采过程剥离的挖填土要按照评价要求合理堆放，减少对土地的扰动作用，控制水土流失；开采后分离出的废石、废土要及时运至排土场。二采场底部平台覆土厚度 0.8m，边缘设挡水围堰，复垦为有林地，采用乔草混播模式，乔木选择油松与刺槐混播，混播密度为 1: 1，株行距为 2m×2m，种植密度为 2500 株/hm ² ，圆形穴坑整地，采用 0.6×0.6×0.6m 的圆穴；林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与油松、刺槐行距之间，混播种量分别为 15kg/hm ² ，二采场台阶平台覆土厚度 0.5m，边缘修筑地埂，复垦为灌木林地，采用灌草混播模式，灌木选择连翘与紫穗槐混播，混播密度为 1: 1，株行距为 1.5m×2m，种植密度为 3333 株/hm ² ，布置方式为品字型，圆形穴坑整地，采用 0.2×0.2×0.2m 的圆穴，林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与连翘、紫穗槐行距之间，混播种量分别为 15kg/hm ² 。露天采场边坡保留为裸地，由于终了边坡坡度达 70°，不宜在边坡上覆土，无法在这样的边坡上直接植树种草，所以设计采用在终了平台靠近终了边坡 50cm 的地方选木质藤本植被爬山虎进行栽种，遮盖终了边坡，达到绿化的目标，种植密度为株间距 1m。
	排土场	（1）工程措施：①采取预设截水沟、分层堆放、夯实、边坡防护、绿化等措施。②外排土场沟谷两侧修筑截排水沟，沟口设施拦石坝。 （2）植物措施：服务期满后，平台覆土厚度 0.8m，边缘修筑地埂，复垦为有林地，采用乔草混播模式，乔木选择油松与刺槐混播，混播密度为 1: 1，株行距为 2m×2m，种植密度为 2500 株/hm ² ，整采用 0.6×0.6×0.6m 的圆穴整地；林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与油松、刺槐行距之间，混播种量分别为 15kg/hm ² 。边坡覆土 0.3m，复垦为灌木林地，采用灌草混播模式，灌木选择紫穗槐，株行距为 1m×1m，种植密度为 10000 株/hm ² ，采用 0.2×0.2×0.2m 的圆穴整地，品字形布置。林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与紫穗槐行距之间，种植密度各为 15kg/hm ² 。
	运输道路沿线	按照三级道路标准进行建设，路面宽 6m，路面为混凝土硬化，道路两侧种植绿化林带，树种选择新疆杨，株距 3.0m，服务期满后，用作农村道路，作为后期复垦监测和管护使用

第七章 环境影响经济损益分析

7.1 社会效益分析

根据矿区范围内有关的地质勘察结果显示，交口县铝矿矿层赋存稳定，地质条件简单，铝土矿品质优良质量好。铝矿在采矿的同时加强了采矿区的土地复垦，可以防止土地退化，促进土地资源的可持续利用和社会经济的可持续发展。总体来看，本次铝土矿改扩建的条件较为完备，发展前景良好。

本项目的建设在促进企业市场竞争能力的同时，可为区域经济发展和环境保护发挥积极的作用。项目建成后将带来以下社会效益：

（1）本项目的实施在促进企业经济效益增加的同时，可为当地创造出更多的就业机会，解决部分周围村庄剩余劳动力的就业，提高当地居民的经济收入，促进了地方的经济繁荣。

（2）通过项目环境影响评价过程中的“公众参与”等活动，促进了当地群众环境保护和可持续发展意识的提高。

（3）项目建成后每年可为社会提供优质铝土矿石 50 万吨，从而可为市场提供丰富的产品，可有效地促进市场繁荣。

（4）矿区被破坏土地及时复垦，可以防止土地退化，改善农业用地的质量，从而可以保证矿区农业生产的持续、稳定发展以及粮食和农副产品的正常供给。矿区被破坏土地的及时恢复利用，可缓解矿业生产与农业之间的争地矛盾及经济纠纷，促进矿区社会的稳定和安定团结。

7.2 环境影响损益分析

7.2.1 建设项目环境代价分析

环境代价指工程污染和破坏造成的环境损失折算成经济价值。本次铝土矿开采工程投产后产生的污染对环境的经济代价按下式估算：

$$\text{环境代价} = A + B + C$$

式中：A 为资源和能源流失代价；

B 为对环境生产和生活资料造成的损失代价；

C 为对人群、动植物造成的损失代价。

1. 资源和能源流失代价（A）

$$A = \sum_{i=1}^n Q_i P_i$$

式中：Qi——某种排放物年累计量；

Pi——排放物作为资源、能源的价格。

结合项目特点，工程废弃土石排放量预计为 2559 万 m³，估算年损失 79.2 万元/年（按 0.3 元/吨计）。即：A=79.2 万元/年。

2. 生产生活资料损失代价（B）

这一部分损失主要是排污费，本工程粉尘排放量为 171.32t/a，根据《排污费征收标准管理办法》，废气排污费每一污染当量的征收标准为 0.6 元，大气污染物污染当量数计算公式如下：

$$\text{某污染物的污染当量数} = \frac{\text{该污染物的排放量 (kg)}}{\text{该污染物的污染当量值 (kg)}}$$

粉尘污染当量值为 4kg，经计算其污染当量数=136.2×1000/4=42830 应征收排污费=42830×0.6=2.57 万元。

全年上缴排污费用 2.57 万元。

3. 人群损失（C1）

由报告书对环境要素影响评价的结论，结合当地自然、社会环境现状可以看出，按照本环评报告所规定的环保措施实施后，本项目工程污染的排放会得到有效的控制，可以全面实现达标排放，对人体的影响轻微，但对采矿工人、车间操作工人有一定的影响，应加强操作工的劳动保护，以减小其健康损失，劳保所需费用按 5 万元/年估算。因此，人群损失代价为 5 万元/年。

4. 生态环境损失（C2）

本工程投产后，铝矾土开采将会对生态环境造成一定的损失，按开采每吨铝土矿按 4 元计算，生态环境损失代价为 160 万元。

综上所述，本工程环境代价为：79.2+2.57+5+160=246.77 万元/年。

7.2.2 建设项目环境成本分析

建设项目环境成本主要包括两部分：工程环境保护措施投资和环保设施运行及管理费用（两部分费用不具有可加性）。

（1）环保工程建设投资

本工程环保投资约为 480.8 万元，占建设项目总投资的 9.62%（总投资 5000 万元）。

表 7-2 环保投资表

环境要素	污染源	环保措施及治理效率	投资 (万元)
环境空气	采掘场	采掘场坑内地面加强洒水以降低扬尘；设专用洒水车，在采掘场坑内地面和运输道路定期洒水降尘。	30
	排土场	及时用推土机推平压实，并配专门洒水车在排土场地面和运输道路定期洒水降尘。当排土至排场平台上形成一定面积后，在不影响排土作业的情况下及时绿化。	10
	交通运输	环评要求设专用洒水车，在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；对外运输汽车采用厢式货车运输的措施；运输汽车离开生活区时，对汽车轮胎经过清洗后方可上路。通过以上粉尘控制效率 70%。	10.9
废水	矿坑水	在采区建设 1 座移动式矿坑水处理站，站内设置 1 套 30m³/h 的矿坑水处理设施（YG-30 型净水器），用于处理矿坑水。矿坑水处理站采用调节+混凝沉淀+一体化净水器+多介质过滤+消毒处理工艺，处理后回用于生产。	30
	洗车废水	评价要求在工业场地出口设置站房式洗车平台，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 25m³，沉淀池容积为 30m³，洗车废水循环利用不外排。	10
	初期雨水	在柴场采区地势较低处设置 350m³ 的初期雨水池，温家垣采区地势较低处设置 800m³ 的初期雨水池，北段王采区地势较低处设置 1250m³ 的初期雨水池，原家社采区地势较低处设置 600m³ 的初期雨水池。降雨时初期雨水经收集后送矿坑水处理站处理后回用于生产和绿化洒水。	90
固体废物	剥离物	剥离物由自卸卡车统一运往外排土场，推平压实，排弃至设计标高后进行土地复垦工作。	35
	危废废物	本项目设 4 个采区，矿方在正在开采的采区的机修材料库区修建了一间 50m² 危废暂存间，各类危废收集后在危废暂存间分类贮存，定期交由有相应资质的单位进行处置	10
噪声	水泵	室内布置，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器	25
	挖掘机	采用有良好声学性能机械设备，减少噪声	
	推土机		
	钻机		
	自卸汽车		
运输车辆	限制车速，限制鸣笛。		
生态	土地复垦	排土场覆盖采掘场剥离物表土后，进行植树、种草绿化；在采掘场的四周布置防护林和排水沟，为防止地表径流汇入采掘场内部，在采掘场地表境界外围设防洪堤。	215
环境监测		购置必要的仪器、设备和器皿	11.9
合计			480.8

（2）环保工程运行管理费用

①设备折旧

环保设备折旧率按环保设备费 5% 计算，费用为 24.04 万元/年。

②设备大修基金

设备大修基金按环保设备费的 3% 计算，费用为 14.42 万元/年。

③能源、材料消耗

本项目环保工程能源、材料消耗费用约为 8 万元/年。

④环保工作人员成本

按目前的福利水平，企业职工平均工资、福利为 3 万元/人·年，本项目环保工作人员 2 名，总费用平均约为 6 万元/年。

⑤管理费用

主要包括环保系统日常行政开支费用，约 5 万元/年。

本项目环境工程运行管理费用约为 57.46 万元/年。

7.2.3 环境经济效益

环境经济收益是指采取环保综合治理措施获取的直接经济效益，结合本工程特点，应包括提高水复用量的节水经济效益、减少污染物排放的经济效益、一定时期内改善区域生态环境的经济效益。

（1）减小粉尘排放的环境经济效益

本项目各工段经治理后，粉尘排放量减少 395.58t/a，粉尘的污染当量值为 4.0，经计算，粉尘排污费全年可少交 5.93 万元。

（2）节水的环境经济效益

工程生活污水全部回用不外排，每年节省用水约 2904m³，按吨水 3 元计算，每年节省水费 0.87 万元。

根据评价各要素结论，估算工程采取各项环保措施的情况下可获得环境经济效益 6.8 万元。

7.2.4 建设项目环境经济效益分析

1. 环保建设费用占总建设投资比例

$$\frac{\text{环保建设费用}}{\text{总投资}} = \frac{480.8}{5000} \times 100\% = 9.62\%$$

2. 环境成本比率

环境成本比率是指工程单位经济效益所需的环保运行管理费用（工程总经济效益按税后利润计）：

$$\begin{aligned}\text{环境成本比率} &= \frac{\text{环保运行管理费用}}{\text{工程总经济效益}} \times 100\% \\ &= \frac{57.46}{6000} \times 100\% = 0.96\%\end{aligned}$$

3. 环境代价比率

$$\begin{aligned}\text{环境代价比率} &= \frac{\text{环境代价}}{\text{工程总经济效益}} \times 100\% \\ &= \frac{246.77}{6000} \times 100\% = 4.11\%\end{aligned}$$

环境代价比率指工程单位经济效益所需的环境代价：

4. 环境投资效益

环境投资效益是指环境经济效益与环境成本的比值，它反映环境投资的经济效益的高低：

$$\begin{aligned}\text{环境投资效益} &= \frac{\text{环境经济效益}}{\text{环保运行管理费用}} \times 100\% \\ &= \frac{6.8}{57.46} \times 100\% = 11.83\%\end{aligned}$$

工程环境效益为持久过程环保运行管理费用仅在运行期体现，故工程环境效益远大于环保运行管理费用，环境效益明显。

7.3 小结

本工程运营后，在企业经济效益增加的同时，还可为当地创造出更多的就业机会，提高当地居民的经济收入，促进地方的经济繁荣，具有良好的经济效益。本项目在实施过程中加强了对环保工程设施的投资力度，但是在建设和运行中仍不可避免会对周围群众的生产生活带来一定的影响。因此，企业在施工和运行阶段必须严格落实环评提出的各项环保措施。

本项目从环境影响损益角度看，环境代价比率为 4.11%，说明本项目采取了相应的环保治理措施后，所有的资源、能源均得到了很好的利用。虽然本项目工程的环境成本比率、环境系数较低，环境投资效益却为 11.83%，说明本项目建成后，在减轻环境污染的同时还可取得经济效益。这完全符合我国环境保护管理工作一贯坚持的经济效益、社会效益和环境效益三统一的原则，同时也符合经济与环境协调持续发展的基本原则。本工程在经济效益、社会效益和环境效益三个方面是可行的。

第八章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 管理计划制定的依据

环境管理是协调经济、社会、环境有序发展的重要手段，它以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段去约束人类的社会经济活动，既不超过环境容量的极限，又能满足人类日益增长的物质文化生活需要，并使经济发展与生态环境维持在相互可以接受的水平。环境管理计划可供各级环保部门对本工程进行环境管理时参考，并为企业内部完善环境管理机构、制定环境管理制度和环境监测计划提供依据。

本工程环境管理计划依据如下：

- (1) 国家及我省有关的环境管理规定。
- (2) 本工程建设、生产过程中污染类型、配套的环保设施及所能实现的污染控制效果分析。
- (3) 满足环保要求所需制定的监督保证措施。

8.1.2 企业内部环境管理机构及职责

- (1) 企业内部环境管理机构设置及人员分工

本项目要求建立环保科，设科长 1 名，科员 2~4 名，共同负责全矿的环境管理、监测及污染治理工作，并配备一定的监测仪器和设备。矿山应建立如下的企业环境管理网络，见图 8-1。

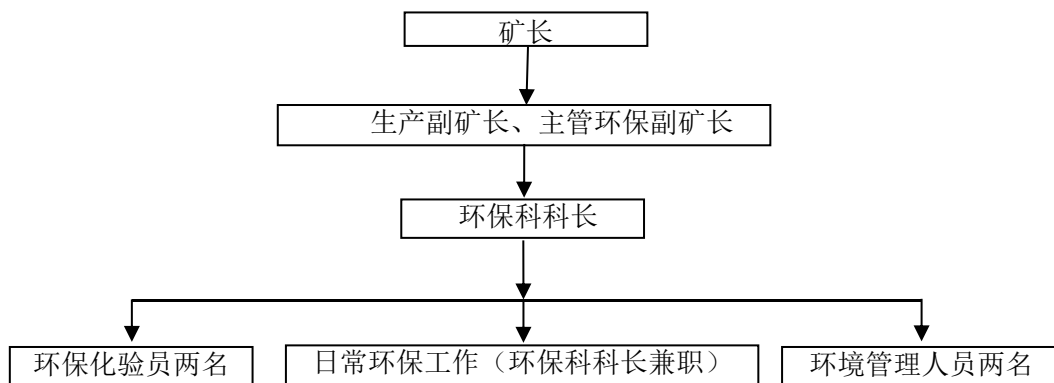


图 8-1 企业环境管理组织网络图

（2）环境管理部门的主要任务及职责

1）确定环境影响因素

本工程存在的环境问题主要是生态破坏问题、气、水、固废、噪声及土壤等不同污染问题，环境管理部门的管理人员应通过不断学习国家和地方政府制定的有关环境保护的法律法规及相关知识，提高自身素质，具备判断和分析环境影响因素的能力，针对工程的环境特征，确定出影响产品质量和环境的主要因素。

2）确定企业阶段性环境目标指标

环境管理部门根据同类型企业生产及排污特点，在结合本企业实际情况的基础上，制定出投产初期可以达到的环境目标和指标，如吨产品物耗指标、吨产品污染排放指标等。随着操作水平的不断提高和生产经验的积累，不断提高和完善上述环境目标指标。

3）确定环境管理方案并贯彻落实

①确定环境管理方案

环境管理部门应根据所确定的环境因素及环境目标指标，规定企业内部各生产环节及该环节的职工职责，以及完成这些目标的时间和办法。

对矿山开采引起的地表破坏和其他对生态环境的影响要派专人巡回检查，发现问题及时解决，对露天采坑视破坏程度须根据有关法规进行土地复垦。

②管理方案的贯彻实施

为方便有效管理，环境管理部门应及时将制定的阶段目标传达至各生产环节或个人，并派具体人员负责对其进行定时监测与检查，及时准确地统计矿内污染物排放情况，监督管理矿内各项环保设施的运行。

同时，企业应在当地各级环保部门的指导下，将环境保护纳入企业管理和生产计划，制定合理的污染控制指标，保证污染物达标排放和满足总量控制要求。另外，本工程还应加强清洁生产及信息交流，定时派专人学习国内先进经验，将其尽可能在企业内部消化吸收，提高企业污染控制水平。

4）应急和响应

对可能出现的潜在事故或紧急情况，环境管理部门应制定专门的预防措施，并规定一旦事故发生，各生产环节应做出的反应，以使事故影响降至最低。

5）及时汇总，及时完善

环境管理部门应组织职工及时总结各岗位的操作经验及操作困难，分析达不到要求的因素及原因，寻求合理适宜的解决方法，并作为规章制度予以肯定。对目标指标完成较好者，予以奖励，并制定新的目标，以不断完善和提高操作和技术水平。

6) 建立健全环保设施档案管理

本工程在施工期即应由专人负责建立环保设施的安装记录清单，包括设备名称、型号规格、供货单位、安装单位、安装位置、设计是否有变更等内容。运行期间则应建立环保设施运行档案，从开工时的环保设施配套情况到正常运行后的运转率、事故发生及维修情况、污染控制效果或监测结果等均应列入档案管理范围。

8.1.3 环境管理制度

环境管理水平的高低与企业污染控制水平直接相关，而完善的环境管理制度、严格的制度执行体系是环境管理得以顺利实施的重要保证。建立健全必要的环境管理规章制度，将环境管理的任务、内容和准则罗列其中，使环境管理的特点和要求逐项渗透到企业的各项生产管理工作中。

最基本的环境管理制度有以下几方面：

- (1) 环境保护管理条例
- (2) 环境质量管理规程
- (3) 环境管理的经济责任制
- (4) 环境管理岗位责任制
- (5) 环境技术管理规程
- (6) 环境保护的考核制度
- (7) 环保设施管理制度

为保证各项环保设施的正常运行，保证矿内各项污染物按照国家监测技术规范要求进行监测，矿内应根据具体情况，分别制定：

- (1) 环保总制度：《企业环境保护条例》、《环境管理机构设立及工作任务》。
- (2) 环保设施运行管理制度：《环保设施运行和管理规定》、《环保设施管理制度》、《环保设施故障停运制度》。
- (3) 环境监测及奖惩制度：《矿内排污管理和监测规定》、《环保工作奖惩

方案》、《企业环保工作考核标准》。

(4) 档案管理制度：《环保资料归档制度》

(5) 环保员管理制度《环境管理部经理责任制》、《环保人员工作手册》。

通过各项环境管理制度的建立和实施，可形成目标管理和监测反馈信息系统，使企业内部污染防治有章可循，更具科学性。

8.1.4 环境管理手段

(1) 经济手段

企业应根据生产中主要排污环节的排污状况，结合企业制定的《企业环保工作考核标准》，进行“职责计奖，超额加奖”，使岗位责任制与经济责任制紧密结合起来，将环境保护与经济效益统一考虑。

(2) 技术手段

工程前期进行上岗培训和环保培训，并不定期派技术人员向国内外同类型环保先进企业进行学习，熟悉操作规程、掌握操作要点、提高职工预先发现问题和及时解决问题的意识和能力，使企业在搞好生产的同时保护好环境。

(3) 教育手段

通过新技术、新工艺、环境知识、环保法规的定期学习和宣传，不断提高职工的生产技能和环保意识，以人为主体的保证生产质量、减少污染排放。

(4) 行政手段

以行政手段监督、检查环境管理制度的执行，对执行效果给予鉴定、奖惩，对环境保护工作的顺利进行起到积极促进作用。

8.1.5 环境管理工作计划

环境管理计划要从前期准备、设计、施工、生产各阶段，在企业内部管理、监测、信息反馈及群众监督等各方面形成网络，使环境管理工作能贯穿于整个生产过程，落实到企业的每个职工。环境管理计划的制定要充分了解企业生产特点，掌握本企业建设、生产过程的环境特殊性，抓住环境管理中的薄弱环节。

根据本工程特点设置施工期环境监理计划，见表 8-1。

本工程环境管理工作计划见表 8-2。

表 8-1 施工期环境监理计划

名称	点位	项目	措施	时间、频率	实施计划	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》、《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，向当地环境保护行政主管部门提供施工扬尘防治实施方案，并提请排污申报。施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。					
大气	土方工程防尘；建筑材料的防尘；进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘；施工工地道路防尘；施工工地内部裸地防尘	扬尘	环评规定的相 关措施 要求进行 监理	施工期常 规巡视检 查，接到 举报后现 场检查纠 正	环保监 察部门	项目管 理部门、 地方环 保局
噪声	施工现场周围居民	噪声				

表 8-2 工程不同建设阶段环境管理工作计划表

阶段	环境管理工作计划	
企业环境 管理总要 求	根据国家建设项目环境保护管理规定，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。	
	(1) 委托评价单位进行项目的环境影响评价工作。 (2) 开工前，履行“三同时”手续。 (3) 生产装置投入运营后试生产，并进行“三同时”环保验收工作。 (4) 生产中，定期请当地环保部门监督、检查，协助主管部门做好环境管理工作，对不达标装置及时整改。 (5) 配合当地环境监测站搞好监测工作。	
设计阶段	对设计单位提出下述要求并监督其实施： (1) 本项目的总图布置，在满足主体工程需要的前提条件下，宜将污染较大的设施布置在远离非污染设施的地段，然后合理确定其余设施的相应位置，避免互相影响和污染。 (2) 采取绿化隔声等防护措施。 (3) 完善工艺方案。设计应尽量采用新技术工艺、新设备，采用节约资源、能源的生产工艺和设备，选用低噪声设备，使生产工程中污染物的产生减少到最低限度。	
施工阶段	①督促施工单位按审查批准的设计文件要求落实环保工程的施工计划与进度，保证工程质量，以确保建设项目的环保工程与主体工程同时投产或使用； ②与施工单位签定有关环保合同。监督施工单位的施工活动是否按有关要求执行，防止其对环境造成污染和破坏； ③施工活动总平面布置要合理，严格按有关规定执行，不得干扰周围群众及湿地自然保护区； ④对施工造成的地表破坏、土地、植被毁坏应在施工结束后及时恢复。	
竣工验收阶段	自检准备阶段	①检查施工项目是否按设计规定全部完工；②向环保部门申请试运转；③组织检查开采前的各项准备工作；④检查操作技术文件和管理制度是否健全；⑤整理技术文件资料档案；⑥建立环保档案。
竣工验收阶段	预验收阶段	①检查污染治理效果和各污染源污染物排放情况； ②对检查出来的问题，要提出解决或补救措施，落实投资，确保完成期限； ③邀请环境监测站按环评选定的监测点或断面，有重点地考核生产设施、环保设施运行情况，污染物产生、治理和排污情况以及环境污染水平，并提交《建设项目环境保护竣工验收监测报告》，回答环保工程是否满足竣工验收要求和具备验收条件。
	正式验收	① 建设单位向环保管理部门申请办理《排污许可证》，转入日常环境保护监督管理。

	阶段	②组织相关专家进行自主验收
生产运行阶段		①把污染防治和环境管理纳入企业日常经营管理活动，从计划管理、生产管理、技术管理、设备管理到经济成本核算都要有控制污染的内容和指标，并且要落实到车间、班组和岗位； ②企业主要领导负责实行环保责任制，指标逐级分解，做到奖罚分明； ③建立健全企业的污染监测系统，为企业环境管理提供依据； ④建立环境保护信息反馈和群众监督制度，监察企业生产和管理活动违背环保法规和制度的行为； ⑤建立健全各项环保设施的运行操作规则，并有效监督实施，严防跑、冒、滴、漏； ⑥定期向环保部门汇报情况配合环保部门的监督、检查。

8.1.6 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）表土堆存场、排土场的处理与堆存；
- 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）地表水、地下水的污染防治；
- 2）各工段污染控制设施（气、水、声、固）的管理与维护；
- 3）废渣等固体废物的处置管理；
- 4）运输道路和运输车辆的管理；
- 5）露天采坑的管理与治理。

此外，本工程的环境管理工作还应从减少污染物排放，降低对生态环境影响等方面进行分项控制，具体计划见表 8-3。

表 8-3 主要环境管理方案表

环境问题	防治措施	经 费	实施时间
项目占用土地	加强绿化工作，规划出厂区绿化带，尽可能绿化可绿化面积。	列入环保经费中	总图设计阶段
废气排放	设专用洒水车，在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；对外运输汽车采用新能源汽车并加盖篷布，限制超载。	列入环保经费中	建设期、生产期
	定期进行生产知识及环保知识强化，提高操作人员文化素质及环保意识。	常规性开支	生产期
	储矿场进行地面硬化，建设彩钢结构全封闭储库，并设洒水喷淋装置，废渣排放一茬后，用推土机推平压实，然后再向后排放，持续喷雾洒水降尘，并及时采用彩条布苫盖，抑尘效率 85%，服务期满后覆土绿化	列入环保经费中	施工期、生产期
	制定合理的绿化方案，选择滞尘、降噪、对生产中排放污染物有较强抵抗和吸收	列入环保经费中	建设期

	能力的树种进行种植。		
	加强事故风险的预防和控制。	基建资金	施工期、生产期
废水	矿坑水采用调节+混凝沉淀+一体化净水器+多介质过滤+消毒处理工艺，处理后综合利用，不外排放	列入环保经费中	生产期
	加强水处理设备的运行管理，保证水处理装置的正常运行，保证达标排放。	列入环保资金	施工期、生产期
	加强事故风险的预防和控制。	基建资金	施工期、生产期
固体废物	剥离表土运至表土堆存场妥善保存，回用于采场、排土场，进行土地复垦；剥离物前期送排土场填埋处置，	列入环保资金	施工期、生产期
噪声影响	对各主要产噪点实施对应的减振、降噪措施	基建资金	施工期、生产期
	施工期建设围墙，运营期加强场内绿化，对运输道路建设绿化带。	基建资金	施工期、生产期
	加强日常监督管理。		生产期
生态	加强对采掘场的监管，及时采取生态恢复措施，对已造成的影响进行补偿。	列入环保资金	生产期
地下水流失	实施详细的工程勘察，严格按照《规程》生产运行。	列入环保资金	生产期

8.1.7 规范排污口

根据《环境保护图形标志排放口（源）》(GB15562.1-1995)及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）中有关规定，在矿区“三废”及噪声排放点设置明显标志。排放口图形标志图见表 8-4。

表 8-4 排放口图形标志

排放口	噪声源	固体废物堆放场	危险固废
图形符号			

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测计划

根据本项目污染物排放的实际情况，委托有资质的单位负责对本项目进行监测。具体监测时间、频率、点位服从当地环保部门及排污许可证、环保竣工验收的相关规定和要求，监测项目针对企业污染特性确定。

8.2.2 环境监测内容

（1）监测范围

环境质量监测委托有监测资质的单位进行监测。本矿重点监测大气环境、地下水环境、土壤环境、声环境、矿内各污染源及生态与水土流失。

(2) 监测点位、监测项目和监测频率

环境监测计划内容主要包括废气污染源、地下水环境、废水、噪声、土壤，具体监测点位、监测项目、监测频率见表 8-5，且监测时必须保证所有装置稳定运行。

(3) 监测结果统计及反馈

对监测结果应进行统计汇总，上报矿内有关领导和上级主管部门。对有异常的监测结果，应及时反馈给生产管理部门，查找原因，及时予以解决。

表 8-5 环境监测内容

监测类型	污染源类型	污染源	监测点位	监测项目	监测频次
污染源监测	废气	无组织源	采掘场上风向一个监测点位，下风向四个监测点位	TSP	每年一次
			排土场上风向一个监测点位，下风向四个监测点位		每年一次
	废水	矿坑水	矿坑水处理站进、出水口	流量、pH、SS	每年一次
	噪声	工业场地	采掘场厂界四周	声压级	厂界噪声每季度进行一次监测，每次昼夜各监测一次
环境质量监测	环境空气	//		TSP	每年一次
	地下水	//	原家社村水井、石匣社村水井、柴场矿区水井、原家社东外排土场下游 10m 处、原家社西外排土场下游 10m 处、铁路西南外排土场下游 10m 处、柴场外排土场下游 10m 处、柴场外排土场下游 10m 处、原家社内排土场下游 10m 处、北段王 1 号内排土场下游 10m 处、北段王 2 号内排土场下游 10m 处、温家垣内排土场下游 10m 处、矿界下游 10m 处	pH 值、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、氟化物、镉、铁、锰、溶解总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、硫化物、石油类、锑、钴、钼共 26 项。同时监测水位埋深。	自行监测频次至少每季度 1 次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月；封场后，地下水监测系统应继续正常运行，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。

	土壤	//	排土场下游、项目周围耕地	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铊、锰、锑、钒、钴、钼、铍、氰化物。	每 3 年一次
--	----	----	--------------	---	---------

8.3 环境管理与监测经费预算

企业应根据情况计划出特定的款项，用于环境污染专项设施、专项治理、事故性污染物的处理等。本项目环境监测委托当地环境监测站进行，环境管理费用预算主要为日常开支。

常规开支包括开展宣传教育、订阅报刊杂志、维修设备仪器、日常监测以及对外工作的交通等费用，预计每年约需 6 万元。

8.4 环境保护措施及污染物排放清单

本项目环境保护措施及污染物排放一览表见表 8-6。

表 8-6 环境保护措施及污染物排放一览表

类别	污染源	环保（治理）措施	污染物排放		台数 （台）	排放标准
			污染 物名 称	排放量 （t/a）		
1	剥离物与铝土矿装 载起尘	评价要求采用持续喷雾洒水方式降尘处理，作业时避开大风天气，抑尘效率在85%以上	粉尘	2.64无组 织	/	《铝工业污染物排放标准》 （GB25465-2010）中表 6 现 有和新建企业大边界气污染 物浓度限值的要求
3	排土场粉尘	评价要求废渣排放一茬后，用推土机推平压实，然后再向后堆放，分层堆放，分层压实，卸车时持续 喷雾洒水降尘，压实后并采用彩条布临时苫盖，定时进行洒水降尘，抑尘效率85%	粉尘	2.46 无组 织	/	
4	道路运输粉尘	评价要求工业场地出厂设置大于车身的洗车平台，进出车辆进行车身和轮胎的清洗，并设专用洒水车， 在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；采用新能源汽车运输，运输汽车加盖篷布，限 制超载。	粉尘	0.15 无组 织	/	
5	矿坑水	在建设 1 座移动式矿坑水处理站，处理能力 30m³/h 的矿坑水处理设施，矿坑水处理站采用调节+混凝 沉淀+一体化净水器+多介质过滤+消毒处理工艺，处理后回用于生产。	SS	0.0	1 套	不外排
10	洗车废水	评价要求在工业场地出口设置站房式洗车平台，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 25m³，沉淀池容积为 30m³， 洗车废水循环利用不外排。	SS	0.0	1 套	不外排
11	初期雨水	在柴场采区地势较低处设置 350m³ 的初期雨水池，温家垣采区地势较低处设置 800m³ 的初期雨水池， 北段王采区地势较低处设置 1250m³ 的初期雨水池，原家社采区地势较低处设置 600m³ 的初期雨水池， 初期雨水经收集后送矿坑水处理站处理后回用于生产和绿化洒水。	SS			不外排
12	采掘设备	合理选型，定期维修保养设备、车辆，合理安排施工时序	噪声		--	《工业企业厂界环境噪声排 放标准》（GB12348-2008） 中 2 类标准
13	泵类	减震、建筑隔声、安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器	噪声	/	3 套	
14	汽车	限速行使，禁止鸣笛	噪声	/	/	
15	剥离表土	评价要求运至表土堆存场（位于排土场内）妥善保存，回用于采场、排土场和工业场地覆土，进行土 地复垦。	表土	0		《一般工业固体废物贮存 和填埋污染控制标准》 （GB18599-2020）
16	剥离物	送排土场填埋处置	废渣	0	7 处	《危险废物贮存污染控制标 准》（GB18597-2023）
17	矿坑水处理站	压滤后和剥离物一起填埋	污泥	0	/	
18	设备维修	本项目设 4 个采区，矿方在正在开采的采区的机修材料库区修建了一间 50m² 危废暂存间，各类 危废收集后在危废暂存间分类贮存，定期交由有相应资质的单位进行处置	废机 油	3	/	
			废乳 化液	1	/	
			废油 桶	1.4	/	
			废棉 纱手 套	0.4	/	
19	生活垃圾	由孝义铝矿处置，及时运至当地环卫部门指定地点堆存	生活 垃圾	10	/	合理处置
20	露天采区	露天采区每一台阶的开采过程结束后，遵循“边开采、边恢复”的原则，对该台阶的水平面进行覆土植 被恢复工作，并修建护坡，恢复工作和护坡工程完成后，再进行下一台阶的开采，同样在开采结束后 先恢复该平台，再进行下一台阶的开采。最终形成分台阶治理的模式。开采过程剥离的挖填土要按照 评价要求合理堆放，减少对土地的扰动作用，控制水土流失；开采后分离出的废石、废土要及时运至	/	/	/	治理率 100%

		排土场。二采场底部平台覆土厚度 0.8m，边缘设挡水围堰，复垦为有林地，采用乔草混播模式，乔木选择油松与刺槐混播，混播密度为 1：1，株行距为 2m×2m，种植密度为 2500 株/hm²，圆形穴坑整地，采用 0.6×0.6×0.6m 的圆穴；林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与油松、刺槐行距之间，混播种量分别为 15kg/hm²，二采场台阶平台覆土厚度 0.5m，边缘修筑地埂，复垦为灌木林地，采用灌草混播模式，灌木选择连翘与紫穗槐混播，混播密度为 1：1，株行距为 1.5m×2m，种植密度为 3333 株/hm²，布置方式为品字型，圆形穴坑整地，采用 0.2×0.2×0.2m 的圆穴，林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与连翘、紫穗槐行距之间，混播种量分别为 15kg/hm²。露天采场边坡保留为裸地，由于终了边坡坡度达 70°，不宜在边坡上覆土，无法在这样的边坡上直接植树种草，所以设计采用在终了平台靠近终了边坡 50cm 的地方选木质藤本植被爬山虎进行栽种，遮盖终了边坡，达到绿化的目标，种植密度为株间距 1m。				
22	排土场	（1）工程措施：①采取预设截水沟、分层堆放、夯实、边坡防护、绿化等措施。②外排土场沟谷两侧修筑截排水沟，沟口设施拦石坝。 （2）植物措施：服务期满后，平台覆土厚度 0.8m，边缘修筑地埂，复垦为有林地，采用乔草混播模式，乔木选择油松与刺槐混播，混播密度为 1：1，株行距为 2m×2m，种植密度为 2500 株/hm²，整采用 0.6×0.6×0.6m 的圆穴整地；林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与油松、刺槐行距之间，混播种量分别为 15kg/hm²。边坡覆土 0.3m，复垦为灌木林地，采用灌草混播模式，灌木选择紫穗槐，株行距为 1m×1m，种植密度为 10000 株/hm²，采用 0.2×0.2×0.2m 的圆穴整地，品字形布置。林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与紫穗槐行距之间，种植密度各为 15kg/hm²。	/	/	/	治理率 100%
23	运输道路沿线	按照三级道路标准进行建设，路面宽 6m，路面为混凝土硬化，道路两侧种植绿化林带，树种选择新疆杨，株距 3.0m，服务期满后，用作农村道路，作为后期复垦监测和管护使用	/	/	/	治理率 100%

第九章 结论

9.1 建设项目简介

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿位于孝义市 292°方向直距 27km 处的杜村乡温家垣村-南阳乡柴场村-汾阳市石庄镇原家庄村一带，矿区大部分行政隶属山西省孝义市杜村乡、南阳乡管辖，仅矿区东北角隶属山西省汾阳市石庄镇管辖。根据山西省非煤矿产资源开发整合工作领导小组文件晋非煤开整字〔2011〕06 号“关于《吕梁市非煤矿产资源进一步开发整合实施方案》的核准意见”批准的资源整合矿，是由原中国铝业股份有限公司山西分公司孝义铝矿柴场矿、山西省孝义市白居庄铝土矿普查区与两矿之间的空白区资源整合而成。根据 2012 年 12 月 27 日，山西省国土资源厅晋非煤采划字〔2012〕0066 号矿区范围划界文件，批准开采矿种为铝土矿，矿区面积为 12.49km²，规划生产能力为 100 万吨/年，开采方式为露天开采。

2018 年 10 月 19 日，山西省国土资源厅以晋国土资行审字〔2018〕801 号文件对矿区范围进行预留期延续，同意划定的矿区范围预留期延长至领取采矿许可证之日，要求其做好矿区内 1 处县级保护文物、5 处未定级文物的保护工作，剔除与孝义市Ⅱ级保护林地重叠范围。

2019 年 7 月 4 日，山西省自然资源厅以晋自然资函〔2019〕839 号文件“关于中国铝业股份有限公司申请调整孝义铝矿柴场铝土矿区开采深度标高的复函”同意为中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区的划定矿区范围批复文件调整开采深度标高由 1258 米-1208 米调整为 1258 米-1056 米，矿区面积为 12.4931km²。

2023 年 4 月，中国铝业股份有限公司山西分公司委托山西地科勘察有限公司编制了《山西省孝义市中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区铝土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》（简称《四合一》），根据《四合一》报告及其评审意见，柴场矿区铝土矿设计利用资源量 548.31 万吨，生产规模由原计划的 100 万吨调整为 50 万 t/a，服务年限 11.0a。

9.2 评价区环境质量现状

（1）环境空气

吕梁市生态环境保护委员会办公室关于2022年12月及1-12月份各县（市、区）环境空气质量状况的通报中孝义市的主要污染物年均值数据中SO₂、CO_{24h}平均浓度，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂年均浓度和O₃日最大8h平均浓度超标，因此孝义市环境空气质量为不达标。

2022年12月8日-12月14日，山西中安环境监测有限公司对项目所在区域的TSP进行了监测，由监测报告可知，工业场地和西小景村的TSP均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

（2）地下水环境

2022年12月14日建设单位委托山西中安环境监测有限公司对评价区内的地下水环境质量现状进行了监测，根据监测结果可知，所有监测点位各监测因子监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准的要求。

（3）声环境

2022年12月13日建设单位委托山西中安环境监测有限公司对拟建采场四周噪声敏感点的声环境质量现状进行了监测。监测结果显示：

各敏感点位昼间、夜间等效声级值均满足《声环境质量标准》1类标准要求。

（4）土壤环境

山西中安环境监测有限公司对本项目评价范围的土壤环境质量现状进行了监测，根据监测结果可知：所有检测点的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1建设用地土壤污染风险中第二类用地筛选值。总体来讲，项目所在场地土壤环境质量良好，未发现与企业项目相关的污染问题。

9.3 环境影响评价

9.3.1 环境空气影响评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次环评进行了环境空气二级评价，根据二级预测结果可知，采掘场 TSP 最大地面浓度为 7.2488mg/m³，占标率为 0.81%；排土场 TSP 最大地面浓度为 32.163mg/m³，占标率为 3.57%。

经预测，各污染物最大占标率均比较小，对周边区域环境空气影响较小。

9.3.2 地表水环境影响分析

根据地表水环境影响分析，本项目生产和生活用水可以全部回用，不会对周边地表

水体产生明显影响。

9.3.3 地下水环境影响分析

根据地下水环境影响分析，本项目的实施对地下水影响较小。

9.3.4 声环境影响评价

根据声环境影响预测结果显示：采掘场昼间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，因此，本项目的建设对周边声环境影响较小。

9.3.5 固体废物环境影响分析

本项目产生的固废全部得到了合理处置，不会产生二次污染，固废处置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求，因此，本项目采取的固废处置措施可行。

9.3.6 生态环境影响评价

根据生态环境影响预测分析，本项目在建设期和运营期不可避免的会对区域生态环境产生一定的影响，但在严格按照土地复垦规定进行生态治理，恢复植被，严格执行四合一和环评规定的治理措施的前提下，服务期满后，矿方在进行 100%的复垦后，将大面积的复垦为林地、灌木林地，增加区域的生物量和绿量，提高区域的植被覆盖率，工程对评价区的生态影响可以可控且可降低到最低程度，甚至较项目实施前植被覆盖率更高，生物量增加，因此，该措施有效可行，可起到一定的生态正效益。

9.3.7 土壤环境影响评价

根据土壤环境影响预测结果可知，理想状态下，模拟预测的 100d、365d、1923d 三个时间点，污染物铅垂向最远运移距离（深度）分别为 28cm、57cm、157cm，土壤中污染物铍最大浓度分别为 $3.67 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ 、 $1.665 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ 、 $6.331 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ ，叠加背景值 0.0032mg/cm^3 后也远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中铅铍第二类用地筛选值铍第二类用地筛选值 0.101mg/cm^3 （ 29mg/kg 转换值）。由此可见，在预设情景下，铍泄露垂直入渗对土壤环境质量影响可以接受。

9.4 总量控制

矿山运营期大气污染源主要为：表土剥离产生的扬尘，装载机清底、挖掘机挖掘装卸扬尘，排土场卸车扬尘，排土场土石堆存起尘以及道路运输扬尘，均为无组织面源排放，全矿废水全部综合利用，不外排，按照省内总量管理要求，无需申请总量。。

9.5 环境经济效益分析

本项目从环境影响损益角度看，环境代价比率为 4.11%，说明本项目采取了相应的环保治理措施后，所有的资源、能源均得到了很好的利用。虽然本项目工程的环境成本比率、环境系数较低，环境投资效益却为 11.83%，说明本项目建成后，在减轻环境污染的同时还可取得经济效益。这完全符合我国环境保护管理工作一贯坚持的经济效益、社会效益和环境效益三统一的原则，同时也符合经济与环境协调持续发展的基本原则。本工程在经济效益、社会效益和环境效益三个方面是可行的。

9.6 环境管理与监测计划

本次环评要求设置环保管理机构，设环保科。根据环保管理的工作内容和特点，明确环保机构的职责，并制订相应的环保管理制度。

中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区应建立环境监测机构，负责日常监测工作。监测项目、监测计划、监测点位及频次等按照本报告执行。

9.7 总结论

综上所述，中国铝业股份有限公司孝义铝矿柴场铝土矿区 50 万吨/年铝土矿开采项目的建设符合产业政策要求不违背城镇发展规划；实现了清洁生产的要求，且充分利用了资源，不违背相关规划的要求，污染物做到了达标排放。因此，评价认为本工程在严格执行环评报告所提出的各项污染防治和生态保护措施的前提下，工程对周围环境的影响较小，可为环境所接受，本工程的建设从环保角度考虑是可行。