

山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿 资源开发利用和矿山环境保护 与土地复垦方案

提交单位：交口县林地渠采矿厂

编制单位：中国冶金地质总局第三地质勘查院

编制时间：二〇二二 年二月

山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿 资源开发利用和矿山环境保护 与土地复垦方案

项目单位：交口县林地渠采矿厂

法定代表人：宋天云

编制单位：中国冶金地质总局第三地质勘查院

项目负责人：郎学聪

报告编写人：郎学聪 尤士琳 郭云霞 康艳辉

技术负责人：温常贵

单位负责人：方霄

提交时间：2022年2月



报告编审人员表

姓名	专业	职称	签名
尤仕琳	土地管理	助工	尤仕琳
郎学聪	地质	工程师	郎学聪
郭云霞	水工环	助工	郭云霞
康艳辉	工程造价	工程师	康艳辉

目录

第一章 方案编制概述	- 1 -
第一节 编制目的、范围及适用期.....	- 1 -
第二节 编制依据.....	- 3 -
第三节 编制工作情况.....	- 5 -
第四节 上期方案执行情况.....	- 7 -
第二章 矿区基础条件	- 10 -
第一节 自然地理.....	- 10 -
第二节 矿区地质环境.....	- 13 -
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	- 17 -
第四节 矿区生态环境.....	- 21 -
第三章 矿产资源基本情况	- 35 -
第一节 矿山开采历史.....	- 35 -
第二节 矿山开采现状.....	- 35 -
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	- 35 -
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	- 38 -
第五节 对地质报告的评述.....	- 39 -
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	- 40 -
第四章 主要建设方案的确定	- 41 -
第一节 开采方案.....	- 41 -
第二节 防治水方案.....	- 45 -
第五章 矿床开采	- 48 -
第一节 露天开采.....	- 48 -
第六章 选矿及尾矿设施	- 59 -
第七章 矿山安全设施及措施	- 60 -
第一节 主要安全因素分析.....	- 60 -
第二节 配套的安全设施及措施.....	- 60 -
第三节 职业卫生.....	- 65 -
第四节 安全卫生机构.....	- 65 -

第八章 矿山环境影响评估	66 -
第一节 矿山环境影响评估范围.....	66 -
第二节 矿山环境影响现状.....	70 -
第三节 矿山环境影响预测评估.....	75 -
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦的适宜性	94 -
第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析.....	95 -
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....	96 -
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析.....	97 -
第四节 矿山生态环境恢复治理可行性分析.....	106 -
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	108 -
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	108 -
第二节 矿山地质环境保护与土地复垦年度计划.....	116 -
第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦工程	121 -
第一节 地质灾害防治工程.....	121 -
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解决工程.....	121 -
第三节 地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程.....	121 -
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案.....	122 -
第五节 环境污染治理工程.....	129 -
第六节 生态系统修复工程.....	130 -
第七节 监测工程.....	132 -
第十二章 经费估算与进度安排	138 -
第一节 经费估算依据.....	138 -
第二节 经费估算.....	146 -
第三节 总费用汇总与年度安排.....	162 -
第十三章 保障措施与效益分析	164 -
第一节 保障措施.....	164 -
第二节 效益分析.....	168 -
第三节 公众参与.....	170 -
第十四章 结论	172 -
第十五章 建议	176 -

附图目录

1、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿	
地形地质及总平面布置图	1:2000
2、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿综合地层柱状图	1:500
3、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿边坡资源储量估算平面图	1:5000
4、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿采场终了剖面图	1:2000
5、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿采剥工艺图	1:200
6、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿露天开采终了平面图	1:2000
7、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿内排土场终了平面图	1:2000
8、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿资源储量估算平面图	1:5000
9、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿基建终了平面图	1:2000
10、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿山地质环境现状评估图	1:5000
11、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿山地质环境预测评估图	1:5000
12、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿	
矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图	1:5000
13、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿土地利用现状图	1:5000
14、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿土地损毁预测图	1:5000
15、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿土地复垦规划图	1:5000
16、交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿基本农田分布图	1: 5000

附件目录

- 1、矿山企业编制委托书
- 2、矿山企业承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、营业执照
- 5、采矿许可证
- 6、停产证明
- 7、吕梁市国土资源局不予行政许可决定书
- 8、山西省吕梁市国土资源局吕国土资储备字〔2011〕123号文《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿产资源储量核查地质报告》资源储量备案证明
- 9、《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿资源储量核查地质报告（供资源整合用）》评审意见书
- 10、山西省地质矿产科技评审中心晋地科评函〔2018〕030号文关于《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案》专家评审意见
- 11、吕梁市生态环境局交口分局便函交环行审〔2021〕2号文关于交口县林地渠采矿场3万m³/a陶瓷土矿开采项目环境影响报告表的批复
- 12、六部门核查意见
- 13、坐标转换
- 14、编制人员身份证复印件
- 15、公众参与调查表
- 16、矿山地质环境现状调查表
- 17、土地复垦费缴费凭证

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制目的

交口县林地渠采矿厂为一新建矿山。由于 2018 年 1 月，山西云轩地质勘查咨询有限公司为该矿编制了《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》（山西省地质矿产科技评审中心以晋地科评函〔2018〕030 号审查通过），上述方案中无《矿山生态环境保护与治理恢复方案》，为指导矿山开拓开采、环境保护、生态保护与土地复垦工作，为自然资源和环保主管部门矿政管理和日常监管提供依据，根据《山西省国土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》（晋自然资函〔2021〕1 号），矿山企业委托我院编制《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

二、企业概况

1、矿区位置及交通

交口县林地渠采矿厂位于交口县东南 145°方向直距约 7km 处的林地渠一带，隶属石口乡管辖。矿区有简易公路至 209 国道，通过国道可与交口县城连通，交通较为便利（见交通位置图）。矿区地理坐标（CGCS2000 坐标）为：东经 111°12'50"-111°14'11"；北纬 36°56'27"-36°56'59"。矿区中心点坐标东经 111°13'31"，北纬 36°56'43"。

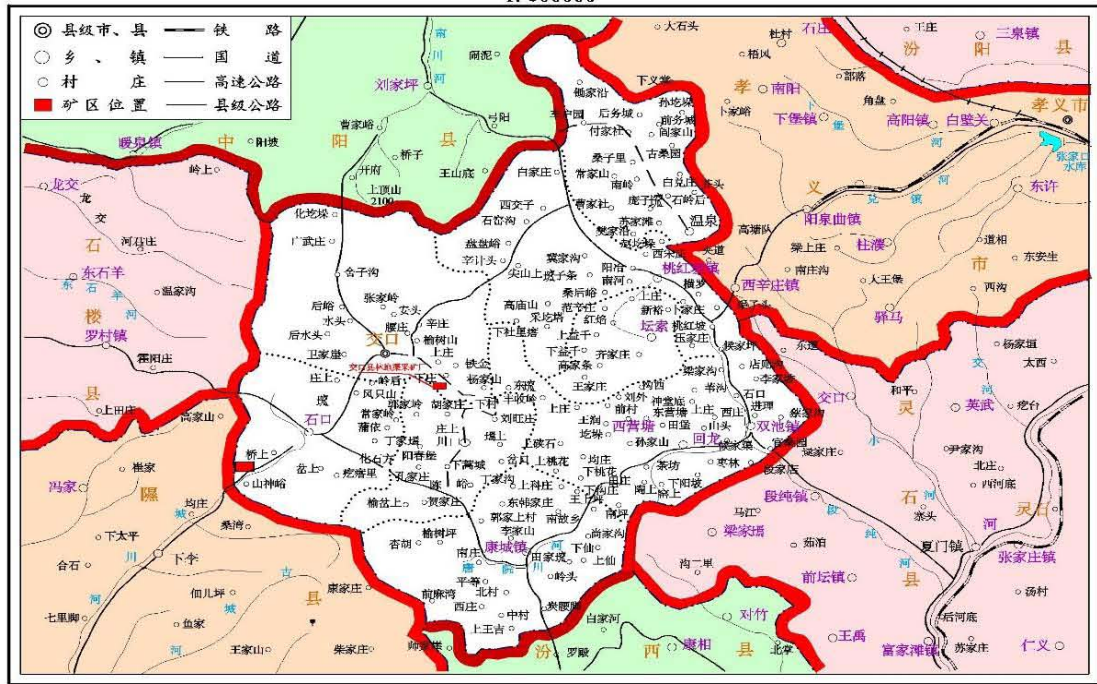


图 1-1-1 交通位置图

2、隶属关系及企业性质

交口县林地渠采煤矿企业性质为私营企业。

3、矿区范围

本矿井为新建矿山，现采矿证号为 C1411002010057130064784；采矿权人：宋天云；地址：交口县石口乡林地渠；矿山名称：交口县林地渠采煤矿；经济类型：私营企业；开采矿种：陶瓷土；开采方式：露天开采；生产规模：3.00 万吨/年；矿区面积：1.3 平方公里；有效期限：自 2015 年 8 月 15 日至 2018 年 8 月 5 日；开采深度：1560m-1520m。

矿区拐点由以下 4 个拐点坐标圈定（见表 1-1-1）。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	经纬度（北京 54 坐标系）		北京 54 坐标系（3°带）		北京 54 坐标系（6°带）	
	经度	纬度	X	Y	X	Y
1	111°12'48"	36°56'58"	4091000.004	37518999.998	4091000.004	19518999.998
2	111°14'09"	36°56'47"	4090650.004	37520999.996	4090650.000	19520999.996
3	111°14'09"	36°56'26"	4090000.004	37521000.001	4090000.004	19521000.001
4	111°12'48"	36°56'37"	4090349.998	37519000.003	4090349.998	19519000.003
点号	经纬度（西安 80 坐标系）		西安 80 坐标系（3°带）		西安 80 坐标系（6°带）	
	经度	纬度	X	Y	X	Y
1	111°12'45"	36°56'59"	4090951.220	37518930.330	4090951.220	19518930.330
2	111°14'06"	36°56'47"	4090601.230	37520930.340	4090601.230	19520930.340
3	111°14'06"	36°56'26"	4089951.230	37520930.350	4089951.230	19520930.350
4	111°12'45"	36°56'38"	4090301.210	37518930.340	4090301.210	19518930.340
点号	经纬度（CGCS2000 坐标系）		CGCS2000 坐标系（3°带）		CGCS2000 坐标系（6°带）	
	经度	纬度	X	Y	X	Y
1	111°12'50"	36°56'59"	4090956.413	37519045.780	4090956.413	19519045.780
2	111°14'11"	36°56'48"	4090606.423	37521045.796	4090606.423	19521045.796
3	111°14'11"	36°56'27"	4089956.417	37521045.807	4089956.417	19521045.807
4	111°12'50"	36°56'38"	4090306.396	37519045.790	4090306.396	19519045.790

4、矿山证照

(1) 营业执照

该矿现持有山西省交口县工商行政管理局 2017 年 03 月 28 日颁发的统一社会信用代码为 91141130MAOHCLYL3F 的《营业执照》，营业期限为长期。

三、适用期

交口县林地渠采矿厂现为新建矿山，基准期自生产之日第一年起算。

方案的适用期为 15a，其中矿山服务期 11a，复垦期 1a，管护期 3a。

第二节编制依据

一、政策法规依据

- 1、《土地复垦条例》（2011 年 3 月）；
- 2、《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日公布，2013 年 3 月 1 日起施行）
- 3、国土资源部等七部委《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号）；
- 4、《关于加强土地复垦方案编制和审查有关问题的通知》（2007 年）；
- 5、中华人民共和国国土资源部令 2009 第 44 号《矿山地质环境保护规定》（2009 年 3 月 2 日公布，2009 年 5 月 1 日施行）；

6、国土资源部《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发〔1999〕98号）；

7、国土资源部国土资规〔2016〕21号文《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（2016年12月）；

8、山西省自然资源厅、山西省生态环境厅关于印发晋自然资函〔2020〕414号《〈山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编制提纲（试行）》的通知；

9、山西省自然资源厅文件晋自然资发〔2021〕1号文《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》；

10、山西省自然资源厅文件晋自然资发〔2021〕5号文《山西省自然资源厅关于印发矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制评审管理办法的通知》；

11、山西省自然资源厅、山西省生态环境厅关于印发晋自然资函〔2020〕414号《〈山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编制提纲（试行）》的通知。

12、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；

13、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；

14、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；

15、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；

16、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日）；

17、《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（2019年1月8日起实施）；

18、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）。

二、技术规范、标准依据

1、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

4、《滑坡防治工程勘查规范》（TB/T32864-2016）；

5、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

6、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

8、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

9、《非煤露天矿山边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；

10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

- 11、《矿山地质环境调查规范》（山西省地方标准 DB/T1950-2019）；
- 12、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）；
- 13、《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/338-2007）；
- 14、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 15、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 16、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 17、《地下水质量标准》（GB/T14848-93 2014年7月29日修订）；
- 18、《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

三、技术资料

- 1、矿山企业编制委托书；
- 2、矿山企业承诺书；
- 3、《采矿许可证》（证号：C1411002010057130064784）；
- 4、营业执照（统一社会信用代码为91141130MA0HCLYL3F）；
- 5、《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿资源储量核查地质报告》备案证明（吕国土资储备字〔2011〕123号）及评审意见书（吕国土储审字〔2011〕110号）；
- 6、《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿开发利用方案》评审意见书（晋矿联技审字〔2012〕109号文）；
- 7、《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》备案证明及评审意见书（[202]399号文）；
- 8、《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋地科评函〔2018〕3030号）；
- 9、交口县林地渠采矿厂停产证明。
- 10、2020年交口县土地利用现状变更数据；
- 11、交口县土地利用总体规划调整方案（2006-2020年）；
- 12、本次矿产资源开发利用条件、矿山地质环境条件、土地利用现状、生态环境调查成果资料。

第三节编制工作情况

一、工作部署

交口县林地渠采矿厂为2008年非煤矿山企业资源整合后单独保留的矿山。由于交口县林地渠采矿厂未编制矿山生态环境方案和采矿证已过期，根据相关文件要求，交口

县林地渠采矿厂委托我院编制《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

我院充分搜集利用该项目评估区有关的水文、气象、地质、构造、水文地质、工程地质、岩土工程勘察、土地开发利用和生态环境等资料，在分析研究已有相关资料和对建设项目分析的基础上，对评估区进行水文地质、工程地质、环境地质土地开发利用和生态环境调查，查明评估区地质灾害类型、土地开发利用现状、生态环境现状，对评估区采矿影响范围进行现状和预测评估。

二、工作流程

1、资料的搜集与整理

充分收集、分析、整理区域及用地区的已有资料，用以了解掌握区域及用地区的水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件、土地开发利用现状和生态环境现状，从而初步确定评估范围就评估级别。

2、实地勘察、调查

对评估区进行 1: 2000 比例尺水文地质、环境地质、土地和生态环境调查，内容包括地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件以及人类工程活动对地质环境的破坏和影响程度，查明地质灾害类型、发育程度、规模，分析和确定评价要素，掌握地质灾害现状，判定潜在隐患；依据建设项目分析、调查项目建设过程中和建成后引发地质灾害的可能性及地质灾害形成条件。调查了地质环境条件，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对项目建设的危害程度进行了分析。

3、成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次环境地质调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估；提出防治措施和费用预算，编制完成《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》成果报告一份及相关附图。

三、完成工作量

本次工作我院组织 4 名技术人员完成，野外工作于 2021 年 4 月 20 日开始，于 2021 年 5 月 20 日完成。历经资料搜集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。根据本次工作的目的任务，依照工作程序，首先搜集了与工程建设相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、储量核实报告、储量年报、初步设计、工程可行性研究以及地形地貌、水文气象等资料，包括文字报告 4 份、图件 68 张。在此基础上，对矿井开拓方案进行核实，对评估区及周边进行了 1: 2000 地质环境调查，

共完成调查面积 1.5km²。调查了地质环境条件，其中包括居民点调查 3 处，土地利用现状调查 1 处，地层岩性调查点 4 处，地形地貌（微地貌）点 4 处，地质灾害、地质环境问题调查点 6 处，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对工程建设的危害程度进行了分析，现状下 6 处调查点无地质灾害及地质环境问题。另外对矿井的植被、土壤和土地利用现状进行了调查。现场调查照片 45 张。最终完成报告一份，图件 14 张。完成工作量见表 1-3-1。

表 1-3-1 完成实物工作量统计表

工作手段	序号	项目	单位	工作量	备注
收集资料	1	收集文字报告	份	4	储量核实地质报告、开发利用方案、矿山地质环境保护与恢复治理方案及“三合一”方案采矿许可证、营业执照、各类保护区核查意见等
	2	收集图件	张	68	
	3	收集证件、相关文件、协议（复印件）	份	22	
野外调查	4	1:50 土壤剖面	m	20	
	5	1:2000 地质环境调查	km ²	1.5	
	6	发放、回收土地复垦方案公众参与调查表	份	3	
报告编制	7	《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》	套	1	包括报告 1 份，附图 14 张

四、工作评述

本次调查工作按国家现行有关技术规范进行，通过资料收集和野外调查，掌握了矿区的自然地理、地质环境、土地利用现状及权属、生态环境现状、开采现状及资源储量现状等相关情况，工作程度和质量满足本次工作的要求。报告编写和图件编制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）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节上期方案执行情况

一、上一轮开发利用方案情况

1、开发利用方案编制情况

山西云轩地质勘查咨询有限公司 2018 年 1 月编写了《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，并通过评审，评审意见书（晋地科评函〔2018〕3030 号）。矿山开采方式为露天开采，设计采用公路—汽车开拓方案，矿山建设规模为 7.89 万 t/年（3 万 m³/年），确定矿山生产规模为 7.89 万 t/a，设计矿石回采率为 95%。

露天采场顶部东西平均长 700m，南北平均宽 400m；最高标高 1573m，最低标高 1520m，最大采深 53m。

工作阶段高度 5m，终了阶段高度 10m，二个工作阶段合并为一个终了阶段。采场共分 4 个终了台阶和 1 个剥离台阶，终了阶段从高到低为 1520、1530、1540、1550m 平台，剥离台阶为 1560m 平台。露天采场的最终边坡角为 0-42°。矿山所开采矿石为原矿销售，不进行选矿，也没有尾矿设施。

2、开发利用方案实施情况

根据停产证明及实地调查，该矿自领取采矿许可证后至今由于资金技术等原因一直未进行开采。也未进行地面工程建设。

二、上一轮矿山地质环境保护与治理恢复方案执行情况

山西云轩地质勘查咨询有限公司 2018 年 1 月编写了《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，并通过评审，评审意见书（晋地科评函〔2018〕3030 号）。方案确定矿山地质环境影响评估级别为“一级”正确。

该矿自领取采矿许可证后至今由于资金技术等原因一直未进行开采，也未进行地面工程建设，处于新建期，故未做任何治理恢复工程。矿方未与当地自然资源部门签订三方协议，也未预存矿山环境治理恢复基金。

上期方案近期分部工程估算表 1-4-1。

表 1-4-1 近期分部工程估算表（单位：万元）

项目编号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	合计
一	工程措施				2.09
(一)	地质灾害防治工程				2.09
1	露天采场边坡防护				2.09
	清理危岩	m ³	310	13.95	0.43
	铁丝网防护	m	620	26	1.61
	警示牌	个	5	100	0.05
二	监测措施	年	5		1.2
1	崩塌、滑坡监测	点*次*年	3*8*5	50	0.60
2	泥石流监测	点*次*年	3*8*5	50	0.60
三	第四部分独立费用				23.61
1	建设管理费	%	2		0.07
2	勘察设计费				9.00
3	工程建设监理费	%			14.54
四	预备费（一、二、三、四部分合计 6%）		6		1.61

合计				28.51
----	--	--	--	-------

三、上一轮《土地复垦方案》执行情况

1、概况

山西云轩地质勘查咨询有限公司 2018 年 1 月编写了《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，并通过评审，评审意见书（晋地科评函〔2018〕3030 号）。方案服务年限为 11 年，其中复垦区包括矿区范围以及外排土场、办公生活区、堆矿场等功能单元位于矿区外部分组成，影响区面积为 132.41hm²。

土地复垦工程静态总投资为 151.89 万元，亩均投资 2420.82 元。动态总投资为 228.51 万元，亩均投资 3641.96 元。

2、上期方案完成情况

该矿自领取采矿许可证后至今由于资金技术等原因一直未进行开采，也未进行地面工程建设，处于新建期，也没有开展土地复垦工程。

3、复垦资金提存情况

矿方缴纳土地复垦费 46 万元整，未提取使用。

4、本期方案与上期方案投资差异主要原因

本期方案土地复垦静态投资为 73.80 万元，亩均静态投资额为 3549.78 元，吨矿静态投资为 6.83 元/t。动态投资为 76.72 万元，动态亩均投资 3690.24 元，吨矿动态投资 7.10 元/t。

上期方案未对工业场地和道路设计复垦工程，因此费用比本期方案更低。

四、上一轮矿山生态环境保护与恢复治理方案

矿区未编制生态环境保护方案，该矿自领取采矿许可证后至今由于资金技术等原因一直未进行开采，也未进行地面工程建设，处于新建期，因此矿方未进行生态恢复治理工程。由于经济效益不佳，矿方未与当地自然资源部门签订三方协议，也未预存矿山环境治理恢复基金。

第二章矿区基础条件

第一节自然地理

一、气象

交口县属温带大陆半干旱性气候，受季风影响，一年四季分明，昼夜温差大，春季干旱多风少雨，夏季炎热雨量集中，秋季相对温凉湿润，冬季寒冷干燥少雪。

根据交口县气象站 1978-2020 年气象资料，多年平均气温 7.3℃，最高气温 35.4℃（2005 年 6 月 22 日），最低气温 -24.1℃（2009 年 1 月 23 日），雨量集中在 7、8、9 月三个月份。年平均降水量 435mm，年最大降水量 836.1mm（1988 年），年最小降水量 303.6mm（1997 年）。最长连续降水日数 14 天，雨量达 139mm（1978 年 8 月 26~9 月 8 日）；最大月降水量为 1988 年 7 月，降水量 336.3mm。日最大降水量 124.2mm（1981 年 8 月 15 日），1 小时最大降水量为 56.3mm（1988 年 7 月 15 日 5 时 06 分~6 时 05 分），10 分钟最大降水量 21.3mm（1988 年 7 月 15 日 5 时 20 分~5 时 29 分），5 分钟最大降水量 13.9mm（1979 年 7 月 1 日）；多年最大 1 次降水量 129.8mm（2004 年 7 月 26 日~7 月 30 日）。年蒸发量 1482~1814mm，蒸发量远大于降雨量。无霜期平均 186 天。最大冻土深度 0.8m。

二、水文

矿区水系属于黄河流域宝岩河上游支沟。

黄海沟：为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季有暂时洪水流过，流域面积 1.30km²，最高洪水位 0.8m，主沟长 1.20km，最大相对高差 92m，主沟纵坡降 7.6%左右，两侧边坡坡度 30~45°。沟谷两侧灌木等植被覆盖率 50%以上。矿区位于黄海沟之上游山梁上（分水岭），办公生活区位于黄海沟之上游的北侧沟坡上，矿区大部分地标降水汇入该河。据调查，黄海沟历史上未发生过泥石流灾害。

宝岩河：属于季节性间歇河，发源于交口县西北部南峪沟，流经交口县城，在秦王岭入回龙河，全长 36km，流域面积 277km²，最大洪峰流量 136m³/s。位于矿区东北部，距离矿区约 1.3km，矿区东北部雨季降水汇入该河。

三、地形地貌

本区属吕梁山系，为典型的黄土高原地貌。冲沟密集而狭窄，形态多呈“V”形，与黄土梁、峁、垣相间分布，常见陡崖、黄土残柱及陷穴等微地貌景观。矿区内地势北高南低，最高点位于矿区西北部，海拔 1573.5m，最低点位于矿区东北部，海拔

1401m，相对高差 172.5m。矿区中部高，四周低。地面起伏大。开采后，矿区中部梁峁将被剥离为平台，形成新的黄土塬。



照片 2-1-1 矿区地形地貌现状

办公生活区、工业场地、堆矿场位于矿区东南一处平缓开阔的山坡上，四周无高陡边坡。



照片 2-1-2 工业场地附近地形地貌现状

四、地震

本区属弱震区，根据《交口县县志》记载，交口县历史上未发生过震级大于 5 级的地震，根据国家质量监督检验检疫局 2015-05-15 发布的国家标准(GB18306-2015)《中国地震动参数区划图》，本区地震基本烈度为VII度。

五、土壤类型与土壤

1、土地类型

根据吕梁市国土资源局颁发的采矿许可证，证号：C1411002010057130064784，有效期为自 2015 年 8 月 5 日至 2018 年 8 月 5 日，该矿矿区面积 1.3km²。据交口县国土资源局提供的 2020 年度土地利用现状图（J49G074052）及相关资料，矿区土地利用类型分为旱地、灌木林地、农村道路、田坎、裸地共 5 个地类，其中旱地面积 4.53hm²，灌木林地面积为 122.02hm²，农村道路面积 2.43hm²，田坎面积 0.68 hm²，裸地面积 0.34hm²。矿区和影响区均无基本农田分布。矿区土地利用现状分类统计见表 2-1-1。

表 2-1-1 矿区土地利用现状表

单位：hm²

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
01	耕地	013	旱地	4.53	3.49
03	林地	032	灌木林地	122.02	93.86
10	交通运输用地	104	农村道路	2.43	1.87
12	其他土地	123	田坎	0.68	0.53
		127	裸地	0.34	0.26
合计	-	-	-	130.00	100

2、土壤

矿区所在地土壤类型主要是黄绵土，成土母质有黄土、红黄土、红土、洪积沟淤等类型，但以黄土母质为主。自然土壤中 0-22cm 有机质含量 9.8g/kg，全氮 0.7g/kg，全磷 5.8g/kg，速效钾 132mg/kg，pH 值 8.1 左右，代换量 8.28me/百克土，土壤容重 1.15g/cm³。

项目区地处黄土高原，沟谷发育，暴雨集中，水力侵蚀严重；冬季风力较大，侵蚀的土壤容易受到风蚀。侵蚀模数在 2500-5000t/km²之间，属于中强度侵蚀。

六、生物

①自然植被

根据山西植被区划，项目区所在地交口县属于暖温带落叶阔叶林地带，在山西省植物区划中属于IIAa-10 晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区，该区雨热同季。地带性土壤主要为黄绵土、山地黄绵土和山地棕壤。

地带性植被包括辽东栎、山杨林、侧柏、白桦林。项目区一带以灌木为主，植被则以次生灌丛主，主要建群有沙棘、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣等，间杂白羊草、蒿类等。其中灌木林地覆盖度约在 40%左右。

②人工植被

项目区地处黄土高原沟壑区，沟谷发育，土壤垂直节理发育，降雨集中在夏季，极易发生水土流失，调查时发现，项目区周边主要水土保持树种包括刺槐、旱榆、旱柳等，主要经济树种包括沙棘、苹果、核桃、红枣等。

七、社会经济概况

距离矿区最近的村庄为西部 1km 处的牛槽沟自然村（行政村为岭后村），截止 2020 年，人口已不足 10 人，农民当年人均纯收入约 1990 元。农业以传统种植、养殖为主，但由于自然条件和基础实施的影响，投入产出比例低，养殖户分布不集中，规模小且经营粗放，无农产品加工企业。

该区矿产资源较丰富，有煤、铁、钾长石、磷矿石、铝矾土、云母等。工业有发电、采煤、炼焦、化肥、水泥、酿造、纺织、印刷、陶瓷、造纸、粮油副食品加工等。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、矿区地层

矿区沟谷中有基岩出露。出露地层主要为奥陶系中统峰峰组（O₂f）、石炭系中统本溪组（C₂b）及新生界第四系中上更新统（Q₂₊₃）。

（1）奥陶系中统峰峰组（O₂f）

为本区含矿岩系的基底地层，主要岩性为青灰色中厚层状石灰岩、白云质灰岩、泥灰岩，岩性坚硬。本组厚度大于 100m。

（2）石炭系中统本溪组（C₂b）

位于奥陶系中统峰峰组之上，呈平行不整合接触。本溪组上部以灰色、灰黑色的泥岩、砂质泥岩为主，夹薄层细砂岩，下部为黏土岩、陶瓷土矿、山西式铁矿、铁铝岩。陶瓷土矿位于本溪组下部，呈淡黄—浅灰色，厚度 1.00-1.20m，平均 1.10m。

层位较稳定，结构简单，无夹石，底板为铁质黏土岩，顶板为黏土岩，为赋存区较稳定的可采矿层。本组地层厚度一般为 20-50m，平均为 35m。

(3) 第四系中上更新统 (Q_{2+3})

主要赋存于山顶、山坡及沟谷中，本组厚度为 0-40m，平均 20m。

上部为第四系上更新统(Q_3)，淡红色亚黏土、亚沙土夹砾石层及钙质结核层。

下部为第四系中更新统 (Q_2)，洪积亚黏土、亚砂土夹砾石层。

2、矿区构造

本矿区处于吕梁—太行断块的二级构造单元吕梁块隆之阳泉曲—汾西盆状复向斜的西部，区域上褶曲构造表现为局部地段出现小的波状起伏，形成小的近南北向或北北东向的背、向斜，断裂构造不发育。

矿区总体上为一向斜，轴向北西—南东，在矿区内延伸约 800m，两翼倾角 4° - 6° ，平均 5° 。矿区内无断层，总体构造简单。

3、岩浆岩

区内岩浆岩不发育。

二、矿体特征

1、矿体特征

矿体赋存于奥陶系侵蚀面之上，石炭系中统本溪组下部（含矿段），一般多见于铁铝岩层或铁质黏土岩之上。矿体呈层状、似层状，局部呈透镜状产出，矿体底板为铁质黏土岩或山西式铁矿，顶板为黏土岩，矿体与顶底板三者之间为连续沉积的过渡关系。

含矿段具有典型的铁—铝—硅沉积建造特点，自下而上为铁质层、铝质层、硅质层。呈递变趋势，层理不发育，未见动植物化石。

矿体在矿区内东西长约 550m，南北宽约 500m。矿体呈层状产出，层位较稳定，矿体产状与围岩产状一致，总体上为一向南西倾斜的单斜构造，倾角 4° - 6° ，平均 5° 。

矿体呈淡黄—浅灰色，厚度 1.00-1.20m，平均 1.10m。层位较稳定，结构简单，无夹石，底板为铁质黏土岩，顶板为黏土岩，为赋存区较稳定的可采矿层。

2、矿石特征

(1) 矿石矿物成分

矿石的主要矿物成分为一水硬铝石 ($Al_2O_3 \cdot H_2O$) 含量为 40-70%，其次为高岭石，含量为 5-15%。

①一水硬铝石：主要为隐晶—微晶状，其表面常有少量的有机质或不均匀的混染，而呈现有均匀的褐色。

②高岭石：呈显微鳞片状，片状和蠕状，隐晶泥质、胶状，主要以填隙物状态存在。

（2）矿石类型、结构、构造

区内陶瓷土矿结构主要为碎屑状结构，块状构造。

陶瓷土矿：矿区内陶瓷土矿顶板为黏土岩，性脆，节理发育，稳定性较差，其直接底板为铁质黏土岩，稳定性较好。矿石呈灰、浅灰或灰白色，致密状或碎屑状结构，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，次有硬铝石、伊利石、铁质等。

3) 矿石化学成分

矿石主要化学成分为 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 ，一般占矿石化学成分总量的 80% 以上。据基本分析统计，矿区矿石中各化学成分含量为： Al_2O_3 为 35.36-49.96%，平均 43.60%， Fe_2O_3 为 1.02-2.95%，平均 2.32%。

3、矿体围岩及夹层

矿层裸露于地表，无夹石，底板为铁质黏土岩，顶板为黏土岩，为赋存区较稳定的可采矿层。

4、矿床共（伴）生矿体

山西式铁矿位于奥陶系侵蚀面之上，呈透镜状、窝子状，厚度、品位均不稳定，平面上形态不规则，古地形、古地貌对其起着重要的控制作用，呈褐红、紫红色，蜂窝状、团块状构造，较难被利用。

（五）矿石加工技术性能

本区主采矿层为粘土矿，矿石质地坚硬，断口贝壳状，表面多光滑，较易风化，是较好的建筑及陶瓷粘土原料，可直接加工做陶瓷原料。

三、矿区水文地质

本区地下水含水层包括奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙水含水层及松散岩类孔隙水含水层。碳酸盐岩裂隙岩溶水含水层水文地质单元上属于神头泉域的径流区，含水层岩性以灰岩、白云质灰岩泥质灰岩为主，含水空隙以溶蚀裂隙为主。该含水层埋深约 300m，水位标高 450-700m，富水性中等，水质类型以 $HCO_3-Ca.Mg$ 型水为主，矿化度小于 0.5g/l。松散岩类孔隙水含水层主要赋存于第四系松散层的砂砾石

层中，无统一稳定水位，以上层滞水的形式赋存，埋深 2-4m 之间，水位标高 300m，富水性较弱，水质类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水为主。

四、矿区工程地质

1、岩矿石物理力学性质

本矿区未开采，根据区域资料收集了围岩的抗拉、抗压、抗剪切性能的检测资料，各岩层的工程地质物理力学性质如下：

(1) 奥陶系中统石灰岩

为矿体的间接底板。出露于沟谷底部，裂隙溶洞发育，透水性强，抗压强度为 $474\sim 1048\text{kg/cm}^2$ ；抗剪断强度：凝聚力 C 值为 $89\sim 107\text{ kg/cm}^2$ ，内摩擦角为 $44^\circ 33' \sim 45^\circ 00'$ ，为矿区内最稳定岩层。

(2) 铁质黏土岩

为矿体的直接底板。其岩性松软，抗剪断强度：凝聚力 C 值 28.0 kg/cm^2 ，内摩擦角 45° ，稳定性差。

(3) 黏土岩

为矿体的直接顶板，黏土岩较软，有韧性，抗压强度为 $231\sim 278\text{ kg/cm}^2$ ，抗剪断强度：凝聚力 C 值为 84 kg/cm^2 ，内摩擦角 43° ，稳定性较好。

(4) 第四系黄土，在矿区内大面积分布，属黄色亚沙土。垂直节理发育，自然坡角大于 30° ，一般透水而不含水，稳定性较好。

矿区内除部分山顶、山坡覆盖有第四系上更新统黄土之外，均为坚硬、半坚硬岩类夹软岩类石灰岩、砂岩、泥岩、泥灰岩。本区为露采矿区。上部由砂岩、泥岩、黏土岩组成，呈软硬相间的复合式结构，泥岩厚度较大，上覆岩层总体较差。矿体下伏岩石为铁矿黏土岩、山西式铁矿和石灰岩，这些岩石中铁质黏土岩是软弱岩层。

2、露采可剥性稳定性评述

矿体的上覆岩层岩性主要为上更新统 (Q_3) 浅黄色亚砂土 (马兰黄土)，中更新统 (Q_2) 亚黏土 (离石组)，石炭系本溪组 (C_2b) 地层的砂质泥岩、黏土岩、铁矾土等易于剥离。

矿区露头矿段不存在边坡问题，只有在矿体埋藏较深矿段存在边坡问题。而露天采场边坡下部均有基岩垫托，并有坚固的灰岩作骨架；底板铁质黏土岩虽是软弱层，但其下有坚硬和渗漏性强的奥陶系灰岩垫托，由于后者的渗漏，黏土岩处于疏干状态，对边坡的稳定性影响小；因此在正常情况下边坡是稳定的。但对于局部边

坡高度较大，应防止重力崩塌和雨水冲塌，影响生产和威胁人员安全，因此宜采用梯级边坡和在边坡背面开挖排水沟防范。

综上所述，开采技术条件稳定性属中等型。

五、人类工程活动

矿区地处剥蚀构造中山区，微地貌为山梁，矿界内无村庄分布。矿区内没有重要的地质遗迹、人文景观、重要交通要道或建筑设施、水源地等的分布。区内没有重要地质遗迹及人文景观等分布。并且本矿属于新建矿山，目前未进行开采活动，工业场地等地表建筑物和露天采场均未形成，未造成地形地貌景观的影响和破坏。因此，本矿山及周边人类工程活动简单。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状类型

林地渠采煤矿矿区土地面积为 130hm²（即采矿证批准的井田面积），矿区外还有本矿拟建办公生活区、拟建工业场地、拟建堆矿场及部分拟建矿山道路，共 10.93hm²，故确定本方案影响区范围为上述范围的叠加，面积为 140.93hm²。方案按照《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T 1014-2007）和《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007），根据山西省交口县 2020 年土地利用现状变更数据及相关资料，统计出影响区土地利用现状见表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表

单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
编码	名称	编码	名称	矿区内	矿区外	合计
01	耕地	013	旱地	4.53	0	4.53
03	林地	32	灌木林地	122.02	10.73	132.75
10	交通运输用地	104	农村道路	2.43	0.20	2.63
12	其他土地	123	田坎	0.68	0	0.68
		127	裸地	0.34	0	0.34
合计	-	-	-	130.00	10.93	140.93

2021 年 9 月，我公司组织专人对本矿地表进行了调查采样和现场考察。

1、耕地：影响区范围内耕地面积为 4.53hm²，全部为旱地，且全部为坡耕地。根据调查，主要种植一年一熟农作物，多为马铃薯、玉米、高粱、谷子、莜麦、土豆等。影响区无基本农田。

2、林地：影响区范围内林地面积为 132.75hm²，全部为灌木林地。根据调查，本区域主要为沙棘。

3、交通运输用地：影响区内交通运输用地 2.63hm²，全部为农村道路，主要为田间路和生产路。

4、其他土地：影响区范围内其他土地面积 1.02hm²，主要为裸和田坎。

田坎，面积为 0.68hm²，为现有耕地内土坎。

裸地，面积为 0.34hm²，地表土层约 0-20cm，植被稀少，零星有岩石裸露。

二、土地权属状况

影响区土地 140.93hm²，为国有土地和集体土地，矿区土地权属单位为交口林场（国有土地）、岭后村（集体土地）、郭家岭村（集体土地）、庄上村（集体土地）四个权属单位。四至清楚，权属无争议。

三、土地质量状况

1、耕地：在项目区内的耕地土壤采样，经检测土壤理化性质，结果显示项目区内表层土壤有机质为 1.78%，全 N 为 0.14%，有效 P 为 6.83 mg/kg，速效 K 为 117.2mg/kg，pH 值为 7.5，土壤理化性质如下表：

耕地土壤剖面图见照片 2-3-1，土壤理化性质见表 2-3-2。

表 2-3-2 耕地土壤理化性状分析表

深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (%)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH
0-20	1.78	0.14	6.83	117.2	7.5
20-60	0.68	0.07	6.15	81.8	7.5
60-80	0.22	0.05	6.05	68.3	7.5



照片 2-3-1 耕地土壤剖面图

(取样地点：交口林场 0024 号旱地图斑

取样时间：2021 年 9 月取样地点植被：玉米)

2、林地：在项目区内的林地土壤采样，经检测土壤理化性质，结果显示项目区内表层土壤有机质为 1.58%，全 N 为 0.12%，有效 P 为 6.23 mg/kg，速效 K 为 103.2mg/kg，pH 值为 7.5，土壤理化性质如下表：

耕地土壤剖面图见照片 2-3-1，土壤理化性质见表 2-3-3。

表 2-3-3 林地土壤理化性状分析表

深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (%)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH
0-20	1.58	0.12	6.23	103.2	7.5
20-60	0.68	0.07	6.15	81.8	7.5
60-80	0.22	0.05	6.05	68.3	7.5



照片 2-3-2 林地土壤剖面图

(取样地点：交口林场 0025 号林地图斑

取样时间：2021 年 9 月

取样地点植被：沙棘)

3、草地：在项目区内的草地土壤采样，经检测土壤理化性质，结果显示项目区内表层土壤有机质为0.97%，全N为0.06%，有效P为8.32mg/kg，速效K为101.2mg/kg，pH值为7.3，土壤理化性质如下表。

影响区草地土壤剖面图见照片 2-3-2，土壤理化性质见表 2-3-4。

表 2-3-4 草地土壤理化性状分析表

深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (%)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH
0-20	0.97	0.06	8.32	101.2	7.3
20-60	0.55	0.05	7.31	95.3	7.3
60-80	0.25	0.04	7.53	32.3	7.3



照片 2-3-3 草地土壤剖面图

(取样地点：庄上村 0009 号其他草地图斑)

取样时间：2021 年 9 月

取样地点植被：白羊草)

第四节矿区生态环境

一、基础信息获取过程

遥感解译使用的信息源主要为法国 SPOT-5 遥感影像，多光谱波段的空间分辨率达 10m，全色波段影像的空间分辨率达 2.5m，数据获取时间 2020 年 8 月。利用卫星遥感图像和地理信息系统软件进行地类判读，并进行野外核实调查。影像各谱段具体用途见表 2-4-1。

表 2-4-1 SPOT-5 各谱段具体用途表

序号	波段 (μm)		分辨率	功能
1	PA	0.49-0.69	2.5m	几何制图
2	B0	0.43-0.47	10m	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
3	B1	0.49-0.61	10m	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
4	B2	0.61-0.68	10m	测量植物叶绿素吸收率，进行植被分类
5	B3	0.78-0.89	10m	用于生物量和作物长势的测定

二、矿区生态特征及现状

根据遥感影像解译和实地调查，调查区内有 4 种生态系统：乔木林地生态系统、草原（地）生态系统、灌木林地生态系统及灌草地生态系统。

乔木林生态系统：主要分布于道路两侧及山顶及坡面中部，常见有油松、辽东栎等，高度平均在 8m 左右，为天然次生林。

灌木林生态系统：主要分布于道路两侧及坡下沟谷内，常见有沙棘、黄刺玫等，高度平均在 4m 左右，有重要的水土保持功能。

灌草地生态系统：土地植被覆盖率达 20%~30%，在道路两侧长有半灌木薄落回，虽长势好，但对当地有重要生态、经济和社会效益，并已成为本区最突出的景观特点。

草原（地）生态系统：本区自然植被以蒿类、委陵菜组成的蒿类草原为主，在道路两侧有扁核木灌丛分布，其植丛高，密度大。一少部分石质山坡还偶有虎榛子、三裂绣线菊等组成的低矮灌丛或灌草丛。

二、植被类型现状

依据《中国植被》的分类原则和系统，结合调查结果的生态分析和群落生境特征的指示种及其组合，划分为 4 种植被类型，它们分别是：

①温性针阔叶混交林

油松、辽东栎是温性针阔叶混交林的优势树种，主要分布于矿界范围内的西北侧山顶上，且零星分布，矿界中部主要为油松林，为温性针叶林，混交有辽东栎林，植被覆盖度 60%左右，平均高度在 8m 左右，林相较为整齐。

②温性落叶阔叶灌丛：

黄刺玫、沙棘灌丛是暖温带落叶阔叶林反复破坏后形成的次生植被，沙棘是喜暖、耐旱、根系发达，萌芽能力强，适应性广，抗逆性强的灌木树种，既能在肥厚的山地褐土上生长，又能在岩石裸露的部位形成群落。常分布在低山丘陵的山麓地带，沟岩边缘和山区村庄周围。

③灌草丛：主要分布于阴坡和半阴坡处，以蒿类、黄背草为主，灌木主要为黄刺玫、沙棘等，灌草丛平均盖度 30~50%，半灌木、小半灌木层高 40~80cm，草本层高 5~40cm。

④草丛：广泛分布在调查区的山地丘陵地带，是目前相对稳定的现状植物群落，由禾本科为主的旱生丛生植物组成，伴生有不同数量的旱生杂类草和旱生半灌木、小半灌木。主要类型有狗尾草、羊草、蒿类、苔草和部分豆科草等旱生型植被，高度多在 50cm~70cm，植被总盖度在 50%~90%不等。

⑤无植被：主要指调查区内裸土地、交通用地以及未利用地。

表 2-4-2 矿区范围内植被分布植被现状统计表

序号	植被类型	面积 (hm ²)	占矿区范围比例 (%)
1	温性针阔叶混交林	14.49	11.15
2	落叶阔叶灌丛	58.34	44.88
3	灌草丛	38.45	29.58
4	草丛	15.42	11.86
合计		126.70	97.47

(2) 矿区植物名录

矿区常见植物名录见表 2-4-3。

表 2-4-3 矿区常见植物名录

序号	物种名	拉丁名	科	属
1	油松	Pinustabuliformis	松科	松属
2	刺槐	Robiniapseudoacacia	松科	刺槐属
3	委陵菜	Potentillachinensis	蔷薇科	委陵菜属
4	胡枝子	Lespedezabicolor	蔷薇科	胡枝子属
5	星毛委陵菜	Potentillaacaulis	蔷薇科	委陵菜属
6	扁核木	Prinsepiautilis	蔷薇科	扁核木属
7	黄刺玫	Rosaxanthina	蔷薇科	蔷薇属
8	小红菊	Dendranthemachanetii	菊科	菊属
9	野艾蒿	Artemisialavandulaefolia	菊科	蒿属
10	蒲公英	HerbaTaraxaci	菊科	蒲公英属
11	刺儿菜	Cirsiumsetosum	菊科	蓟属
12	苦苣	Cichoriumendivia	菊科	菊苣属
13	阿尔泰狗娃花	Heteropappusaltuicus	菊科	狗娃花属
14	铁杆蒿	Artemisiasacrorum	菊科	蒿属
15	车前	Plantagoasiatica	车前科	车前属
16	田旋花	Convolvulusarvensis	旋花科	旋花属
17	狗尾草	Setariaviridis	禾本科	狗尾草属
18	稗草	Echinochloacrusgalli	禾本科	稗属
19	早熟禾	Poaannua	禾本科	早熟禾属
20	黄背草	Themedajaponica	禾本科	菅属
21	白羊草	Bothriochloaischaemum	禾本科	孔颖草属
22	蒺藜	Tribulusterrestris	蒺藜科	蒺藜属
23	打碗花	Calystegiahederacea	旋花科	打碗花属
24	灰绿藜	Chenopodiumglaucum	藜科	藜属
25	碱蓬	Suaedaglauca	藜科	碱蓬属
26	草木樨	Melilotusalbus	豆科	草木樨属
27	米口袋	Gueldenstaedtiaverna	豆科	米口袋属
28	槐	Sophorajaponica	豆科	槐属
29	马唐	Digitariasanguinalis	早熟禾科	马唐属
30	辽东栎	QuercusXButaishanica	壳斗科	栎属
31	荆条	Vitexnegundovar	马鞭草科	牡荆属
32	百里香	ThymusKitagaXBianus	唇形科	百里香属
33	沙棘	Hippophaerhamnoides	胡颓子科	沙棘属
34	北柴胡	Bupleurumchinense	伞形科	柴胡属
35	榆树	Ulmuspumila	榆科	榆属
36	平车前	PlantagodepressaXBilld.	车前科	车前属

37	青蒿	Artemisiacarvifolia	菊科	蒿属
38	蒲公英	Taraxacummongolicum and.-Mazz.	菊科	蒲公英属

(3) 生物多样性调查

生物多样性是指在一定时间和一定地区所有生物（动物、植物、微生物）物种及其遗传变异和生态系统的复杂性总称。它包括遗传（基因）多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。

生物多样性测定主要有三个空间尺度： α 多样性， β 多样性， γ 多样性，其中关注局域均匀生境下的物种数目为 α 多样性，也被人称为生境内的多样性，定量化主要有各种多样性指数来表示，其中比较常用的为香农—威纳多样性指数（Shannon-XBinner 指数）。群落的物种多样性指数与两个因素有关，即种类数目和种类中个体分配上的均匀性。

香农—威纳指数公式是： $H = -\sum P_i \ln(P_i)$

式中： H ——样品的信息含量（彼得/个体）=群落的多样性指数；

S ——种数；

P_i ——样品中属于第 i 种的个体比例，如样品总个体数为 N ，第 i 种个体数为 n_i ，则 $P_i = n_i/N$

经计算，调查区香农威纳多样性指数为 0.072。矿界范围内香农威纳多样性指数为 0.063。

四、野生动物调查

动物区系类型：调查区从动物地理区划上属于古北界东北亚界—华北区—黄土高原亚区。按照动物区系的组成和分布，调查区属于晋西南温带林灌草原动物地理省。

动物多样性现状：交口县动物资源主要飞禽禽雕、猫头鹰、山麻雀、鹰、啄木鸟等，肉禽有野鸡、鹌鹑等，鸣禽有画眉、串山灵等，珍禽有褐马鸡，山兽有豹子、狼、狐狸、野兔、山羊、野猪、麝、豹等。

调查区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区，也无国家、省重点保护的野生动物，区内野生动物为常见种，为脊椎动物门，主要有爬行纲、鸟纲和哺乳纲，分属于 6 目。其中爬行纲 3 种，鸟纲 8 种，哺乳纲 5 种。有鳞目 3 种，雀形目 8 种，鹃形目 1 种，鸽形目 1 种，兔形目 1 种，啮齿目 4 种。

五、土壤侵蚀影响分析

根据实地调查、遥感影响解译分析以及《土壤侵蚀强度分类分级标准》中的分级标准，对调查区土壤侵蚀现状进行于分类评价。分级标准见表 2-4-4，调查区土壤侵蚀现状统计分别见表 2-4-5。

表 2-4-4 土壤侵蚀强度分级标准

级别	平均侵蚀模数[t/ (km ² ·a)]	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<1000	<0.74
轻度	200,500,100~2500	0.15,0.37,0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强度	5000~8000	3.7~5.9
激强度	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1

表 2-4-5 调查区土壤侵蚀现状统计

土壤侵蚀类型	面积 (hm ²)	百分比 (%)
微度侵蚀	14.49	11.15
轻度侵蚀	58.34	44.88
中度侵蚀	38.45	29.58
强烈侵蚀	15.42	11.86
合计	126.70	97.47

矿田范围主要土壤侵蚀类型为微度、轻度、中度侵蚀及强烈侵蚀，分别占矿区面积的 11.15%、44.88%、29.58%及 11.86%，土壤侵蚀以强烈度侵蚀为主，平均侵蚀模数为 2703.36t/hm²·a。

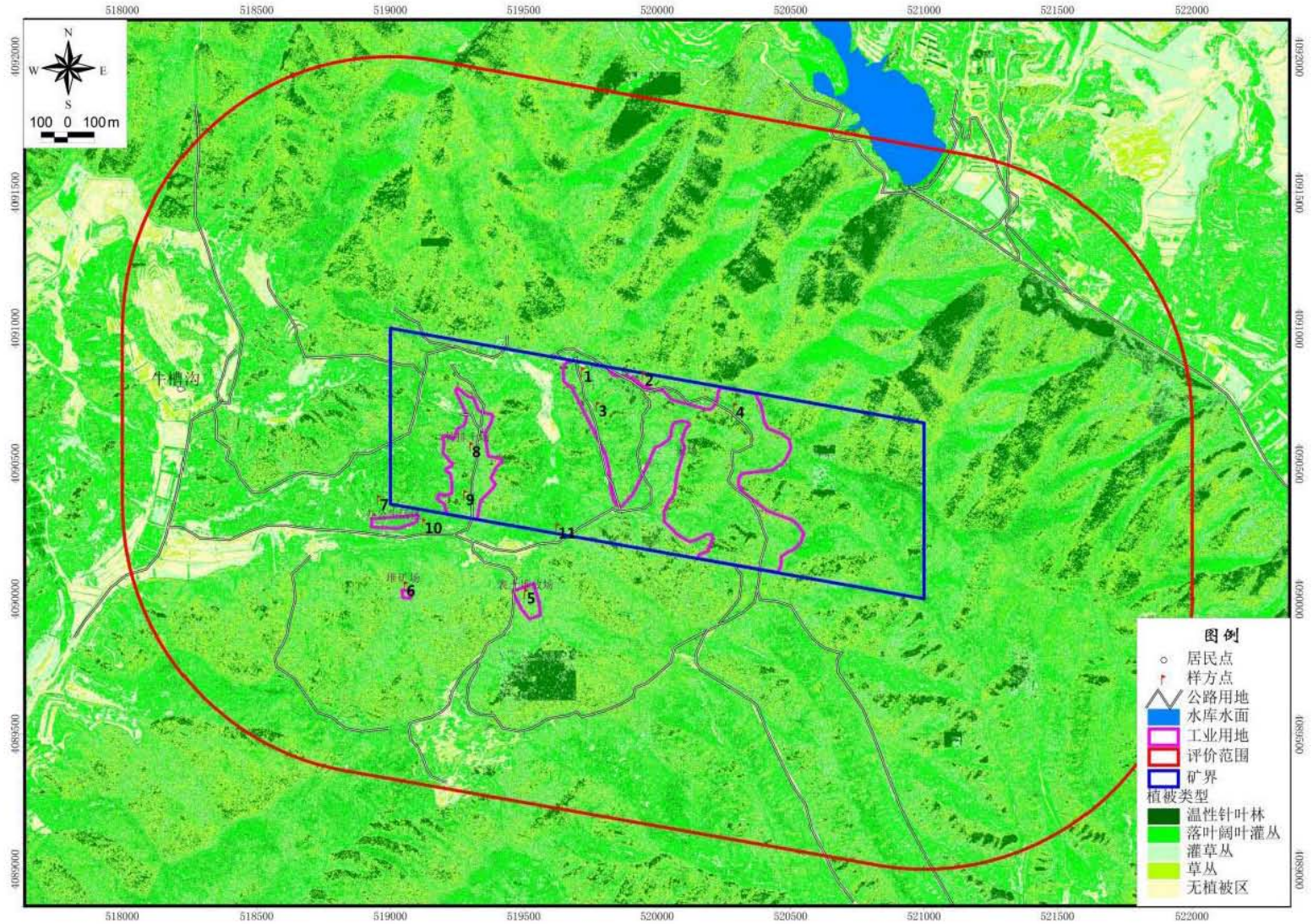


图 2-4-1 矿区植被类型分布图

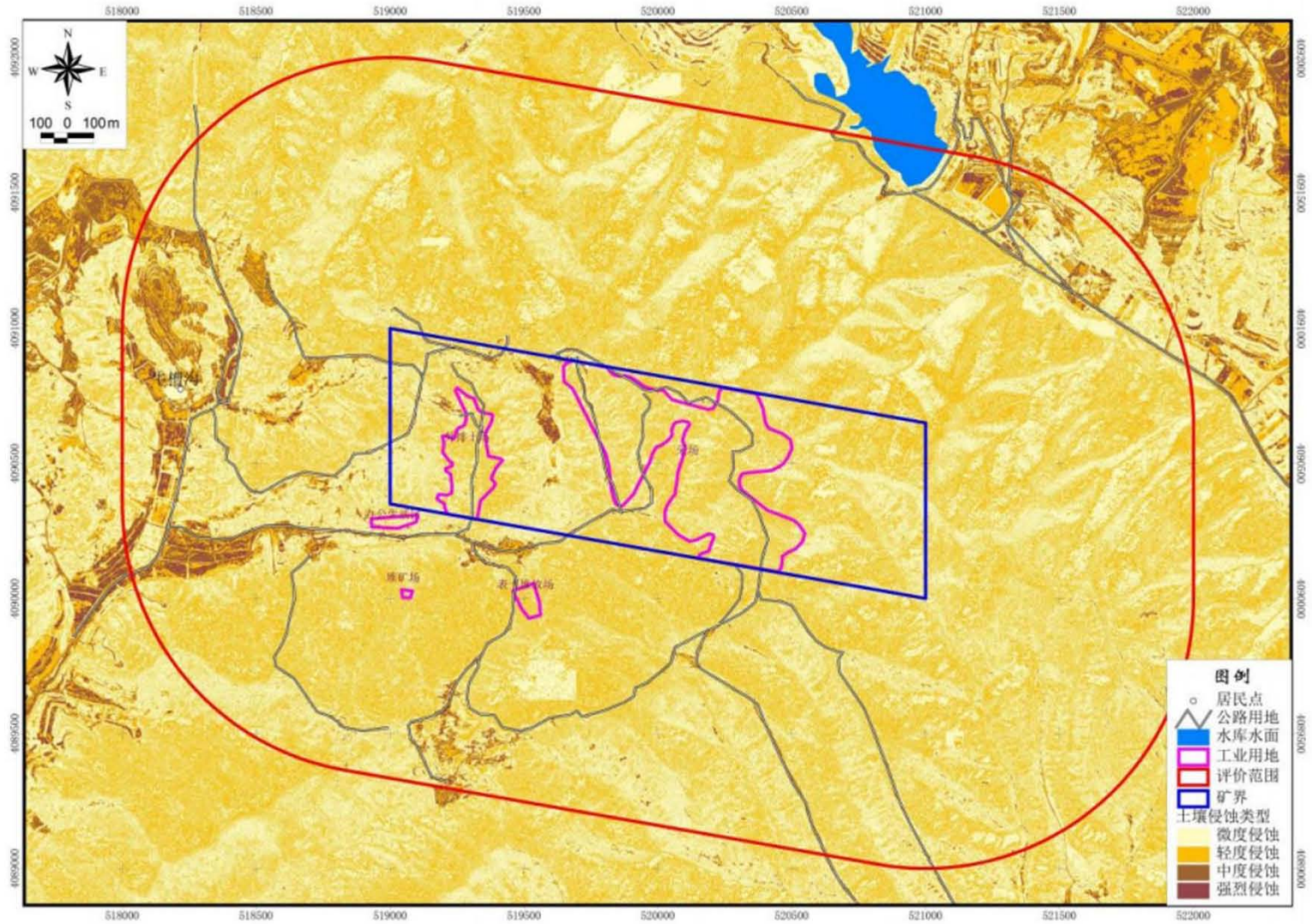


图 2-4-2 矿区土壤侵蚀现状

六、环境功能区划

1、环境空气

根据环境空气质量功能区分类，本建设项目目前所处区域属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中规定的二类区（广大农村地区），环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

2、地表水

根据《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2014)中的规定，本项目位于黄河/汾河上中游区/汾河/段纯河（源头—蔺家庄）范围，地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准。

3、地下水

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-93)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

区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准，排土场、工业场地、采掘场场界执行1类标准，交通道路执行4类标准。

七、生态功能区划与生态经济区划

1、交口县生态功能区划

根据《交口县生态功能区划》，本项目位于“IC宝岩河与回龙河上游流域土壤保持生态功能类单元”。该区位于交口县的中西部，包括水头镇的南部、石口乡的东部以及康城镇的中部，总面积为294平方公里。

该区发展方向：以“山水园林县城”为发展思路和“人文、生态城市”为发展主题，推进生态城镇建设，形成生态环境良好、功能完善的园林式县城；以该区丰富的矿产资源为基础，按照“原料—产品—废弃物—原料的生产模式”建设生态工业园，创建绿色企业，解决环境与发展的矛盾；改变传统的畜禽养殖方式，创建绿色养殖小区，同时加快该区退耕还林还草的步伐，提高植被覆盖度，增强土壤保持能力。

本项目为陶瓷土矿开采项目，项目的建设有利于区域的陶瓷土矿资源的整合及利用；此外，本项目建设过程中严格环保措施，力求在保护环境的基础上实现可持续发展、达到经济社会发展和生态环境的协调。因此，项目的建设符合交口县生态功能分区中“IC宝岩河与回龙河上游流域土壤保持生态功能类单元”的区划功能要求。

2、交口县生态经济功能区划

根据《交口县生态经济区划》，本项目位于“ⅢA-1 交口城区综合经济发展生态经济区”与“ⅣA-4 石口农副产品加工生态经济区”交界处。

ⅢA-1 交口城区综合经济发展生态经济区

生态环境保护要求：①采用生物措施与工程措施相结合的方法，加强水土流失治理，减少土壤氮磷的流失率。河道沿岸采取退耕还林等措施，修复已经破坏的生态环境，有效地治理宝岩河流域的营养物质流失；②因地制宜，建设风景林、经济林、城市绿色防护林屏障体系、城市绿地生态体系，营造良好的城市生态环境与人居环境。加强县城基础设施建设，加快城镇管网、污水处理厂、垃圾填埋场等的建设，提高废水集中处理率及生活垃圾科学处理处置率。大力发展集中供热工程，在集中供热的管网覆盖的地区，不得新建燃煤供热锅炉；③对该区西南部工业企业严格执行达标排放与总量控制，实行清洁生产。对煤矿地表裂缝与塌陷区进行生态环境恢复治理，落实煤炭企业生态恢复与治理方案及区域矿山生态治理规划。

发展方向：①强化县城的政治、经济、文化中心地位，以可持续发展为目标，发展空间整合，优化城镇空间结构，发展河西区为主要居住区，引导居民上山发展坡地住宅，河东区统一成片开发；提升环境质量，建造沿河绿化带和道路防护绿带；整合城镇建设用地，扩展城镇发展空间，城区用地向东南、城西和西北方向发展；改造城中村，建设居住小区，发展商贸、交通、教育、文化、金融、信息等服务业，提高城市居民生活居住质量；适度控制人口，加强行政设施与文化设施建设，提升综合性社会服务功能，重点协调对外交通与城镇发展的关系，加强城市组团之间联系主干道建设。②发挥区位优势，培育以冶炼业、铝电业为主要支柱产业，发展循环经济，构建集冶炼、铸造和制造为一体的低能耗、高效益、环保型的冶铸工业体系，形成铸件机加工总成和整机装配制造业产业链提高产品的档次和附加值；③优化该区产业结构，积极推行以资源节约型、科技先导型、质量效益型和清洁生产为特征的新型工业、生态工业，依托本区丰富的煤炭资源优势，科学规划、合理开发煤炭资源，发展深加工产业，提高矿山资源综合利用效率与附加值，减少各个环节的污染物产生，从而降低污染物的排放，走循环经济的发展道路。位于城区及周边地区上风向的重污染型企业要及时进行污染整治，必要时进行搬迁，甚至关闭取缔某些小型企业。煤焦油深加工向精细化方向发展；④依托该区北部独特的地理环境和生态资源，开发以黄芩、甘草等为主的药材业。广泛收集市场信息，准确把握市场需求，结合实际，大力发

展订单种植。重点培植黄芩、甘草、白忍子、山杏等规模种植示范户，同时抓好其它品种的实验示范和推广工作；⑤采用科学先进的种植技术，发展无公害蔬菜，增加蔬菜种植面积、提高蔬菜产量，将该区建设成交口县蔬菜种植基地中心；⑥发展高科技畜牧业及农副产品加工业，合理利用耕地、非耕地两种饲料基地，以浩源畜禽科技发展有限公司为龙头企业，投产饲料加工项目。

IVA-4 石口农副产品加工生态经济区

生态环境保护要求：①完善农业基础设施建设以及农业发展的基本农田建设，改良土壤肥力和土地生产率，加强农药和化肥的环境安全管理，推广高效、低毒、低残留的化学农药、有机农药，防止不合理使用农药、化肥、等带来的化学污染和面源污染，保证农产品安全；②加强农业物质与能源综合利用建设，实施有机肥加工、沼气推广、鼓励农户建立沼气池，有效利用秸秆和禽畜粪便，减少资源浪费，防止环境污染。③使用煤矸石、粉煤灰制砖技术，取缔粘火砖的生产，推广先进生产技术工艺，配套脱硫除尘器，减少大气污染。

发展方向：①发展以牛、羊舍饲圈为主的畜牧业，引进、示范、推广优良品种，改良当地品种，发展以牛、羊为主的舍饲围栏圈养，扩张优种羊规模，建设以鸿法乳业为龙头的奶牛养殖示范园区；同时加大扶持以鸿法乳业为龙头企业的力度，按照“公司+农户”的模式，带动周边农户养奶牛，形成农户饲养为主，运行回收、加工、销售为一体的市场化机制，实现农民增收、公司增效的“双赢”；②结合生态示范区建设，大力发展小杂粮和经济作物，推广以石口为中心的红小豆实验，发展生态农业、有机农业；③农业生产应立足于挖掘土地潜力，提高单位面积产量，进一步发展土、特、优作物品种，逐步形成以种植业为主体，产供销成龙配套、林牧业多途径发展的格局，提高综合经济发展水平；④在农村重点实施禽畜粪便有机肥加工、农村沼气、农村垃圾处理、太阳能普及、秸秆食用菌生产等工程；⑤依托该区具有石灰岩等优势资源，适度发展建材产业。

本项目为陶瓷土矿开采项目，开采规模为3万m³/a，符合国家相关要求，本次建设项目产生车辆冲洗废水和生活污水治理后全部回用，不外排。剥离物和生活垃圾能够得到合理处理，禁止排入沟谷，满足对附近河流的保护要求；环评还要求对开采造成生态破坏进行补偿，减轻环境污染，在采取以上措施后，符合交口县经济区划的要求。本项目与交口县生态功能区划、生态经济区划关系图见图2-4-3、图2-4-4。



图 2-4-3 交口县生态功能区划图

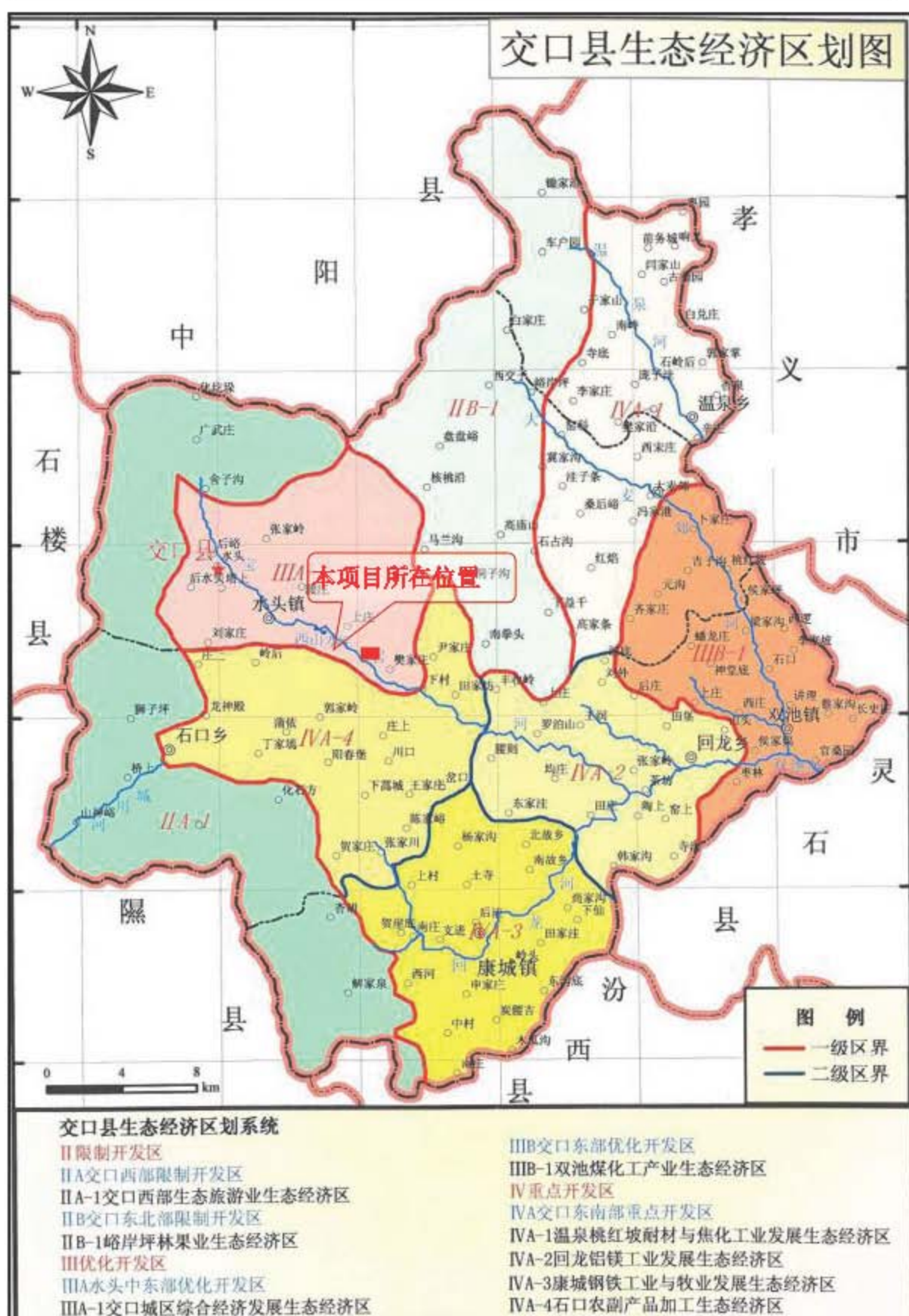


图 2-4-4 交口县生态经济区划图

八、环境敏感目标分布

调查区内基本为广大农村地区，无旅游资源等特殊环境敏感因素，结合工程特点，厂址周围村庄和调查区域生态环境是重点保护对象，具体见表 2-4-6。

表 2-4-6 主要环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标	相位置		保护对象与项目的关系	功能区划情况	
		方位	距离(km)			
1	环境空气质量	上庄村	NE	1.86	露天采矿区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
		牛槽沟村	XB	1.0	外排土场	
		岭后村	XB	1.93	采矿工业场地	
		后庄上	SE	2.22	露天采矿区	
2	区域水资源	下村川河(宝岩河)	NE	1.3	厂址周围分布的地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
		矿区沟谷(黄海沟)				
3	声环境	厂界四周			-	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准
		岭后村			运输道路两侧	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准
4	生态环境	耕地	开采范围内的耕地			使耕地的破坏降到最低程度，及时进行土地复垦和修复，做到“占补平衡”
		林地	开采范围内的林地			使林地的破坏降到最低程度，及时进行土地复垦和修复，做到“占补平衡”
		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、工业场地、排土场压占、破坏的自然植被			及时进行土地复垦，补偿等
备注：本项目矿区内无村庄，各采掘场、各工业场地、排土场周围 200m 内无敏感点。本矿自建的专用道路两侧无噪声敏感点。						

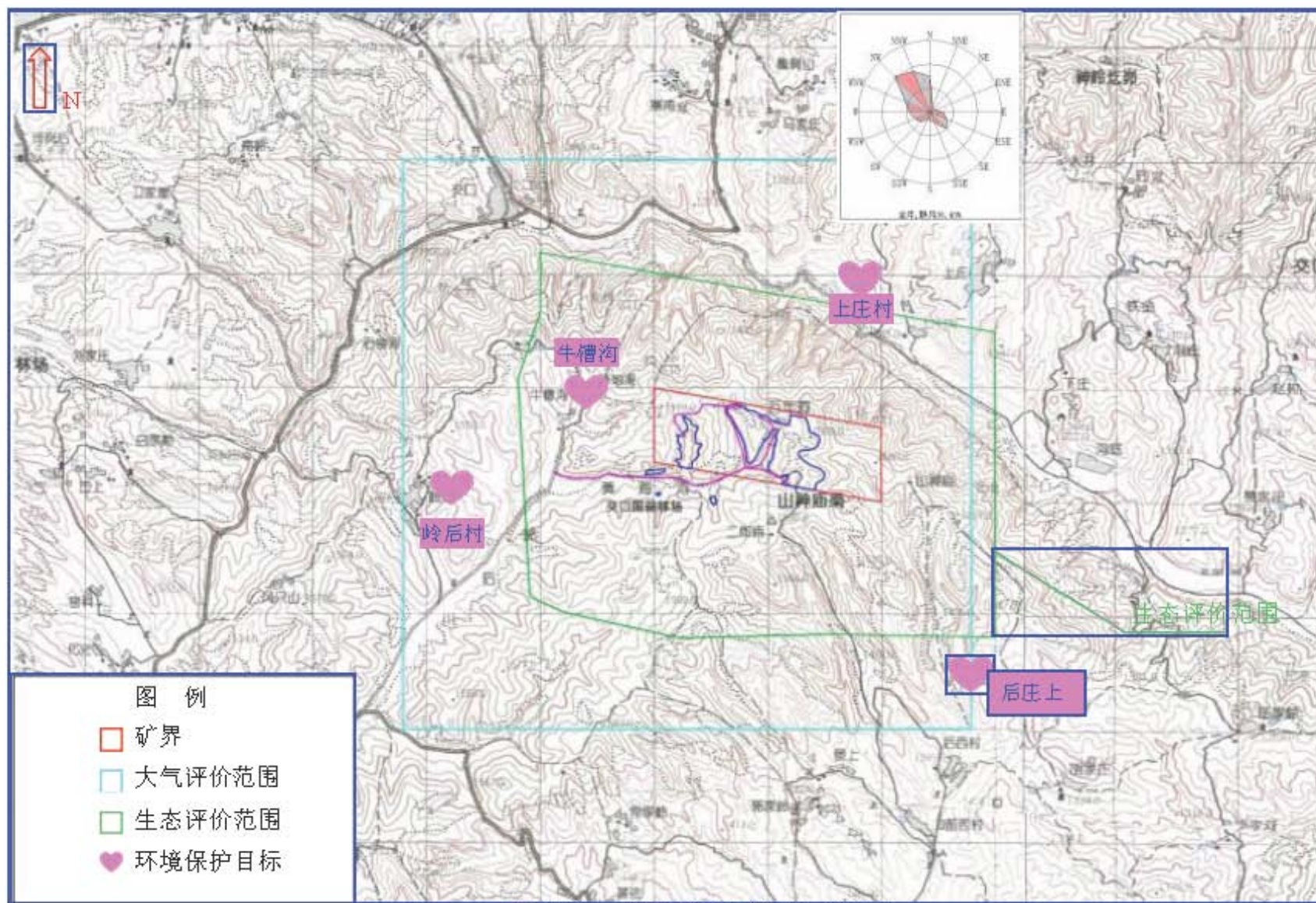


图 2-4-5 环保目标分布图 (1: 50000)

第三章矿产资源基本情况

第一节矿山开采历史

根据山吕梁市非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作领导小组办公室[2008]36号文件“关于《交口县非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作方案》的核准意见”，该矿被列为非煤资源整合后单独保留矿山。

林地渠采矿厂陶瓷土矿属私营企业，于2005年5月领取了采矿许可证，最近一次换领采矿许可证为2015年8月5日。根据停产证明，该矿自领取采矿许可证后至今由于资金技术等原因一直未进行开采。也未进行地面工程建设。

现采矿证号为C1411002010057130064784；采矿权人：宋天云；地址：交口县石口乡林地渠；矿山名称：交口县林地渠采矿厂；经济类型：私营企业；开采矿种：陶瓷土；开采方式：露天开采；生产规模：3.00万吨/年；矿区面积：1.3平方公里；有效期限：自2015年8月15日至2018年8月5日；开采深度：1560m-1520m。

第二节矿山开采现状

一、开采现状

根据停产证明，该矿自领取采矿许可证后至今由于资金技术等原因一直未进行开采。也未进行地面工程建设。

二、四邻关系

矿区四周1km范围内无采矿权设置。

第三节矿床开采技术条件及水文地质条件

一、水文地质条件

(1)地表水

矿区内无常年性河流，仅在雨季有洪水从沟谷中流出。

(2)主要含水层

①奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层

矿区内广泛分布，溶洞和裂隙发育，具有良好的含水空间，富水性强，水质较好，是矿区主要含水层。区域上该区位于郭庄泉域，泉水水位标高516-521m。区域岩溶地下水总体由北西西向南东东方向运动。根据山西省第二地质工程勘察院2006年在科庄南约200m处施工的Y1号岩溶井资料，该孔孔深551.67m，该岩溶水井地面标高1000

m, 岩溶地下水位埋深 394.0 m, 水位标高 606 m, 距离本矿区约 15km。推测区内奥陶系灰岩岩溶水位标高约为 660m 左右。

②第四系松散岩类孔隙水

矿区内分布于各沟谷之间的山梁地表, 大部分覆盖于石炭系砂岩裂隙含水岩系之上, 少部分覆盖于奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩系之上。上部为第四系上更新统 (Q_3) 灰黄色亚沙土, 局部夹薄层砂砾石透镜体, 下部为第四系中更新统 (Q_2) 红黄色亚黏土, 总厚 0-40 m。其中上更新统底部所夹的薄层砂砾石透镜体为含水层, 中更新统亚粘土为相对隔水层。大气降水直接入渗是松散岩类孔隙水唯一的补给来源。多数地段, 大气降水入渗补给后一直下渗补给基岩地下水, 透水而不含水; 局部小的蓄水构造部位, 地下水得以汇集而形成上层滞水, 但含水量有限。由于其含水层厚度薄, 分布局限性大, 储水条件差, 富水性极弱, 总水资源量少, 对陶瓷土矿开采影响不大。

矿体位于当地奥灰水标高之上, 水文地质条件简单, 植被不发育。矿区内无地表水体, 也未见地下水露头。地下水主要为第四系砾岩水、基岩裂隙潜水和奥陶系奥灰水, 主要靠大气降水渗入补给, 区内山高坡陡, 有利于地下水自然排泄, 所以地下水对矿床开采无影响。

(3) 充水因素

根据现场调查情况, 对矿山有影响的水源主要有大气降水、地表洪水。

本井田属低中山区, 地形坡度较大, 植被弱发育, 降水集中, 有利于大气降水及地表水的自然排泄, 在沟谷基岩出露段大气降水及地表水补给煤系地层砂岩及薄层灰岩含水层, 含水层水随煤层开采进入矿坑, 由于补给水源匮乏, 井巷仅表现为淋滴水现象, 采空区涌水量也不大。

采场位于东部山顶, 东北高西南低, 地形有利于自然排水。采场汇水后沿黄海沟流出。

洪水流量预测:

本矿区露天采场洪水流量计算:

$$Q=\Psi qF$$

式中: Q —洪水流量 (L/s)

Ψ —径流系数 (一般小于 1) 取值 0.55。

q —暴雨强度 (L/s·hm²)。

F —汇水面积排土场汇水面积取值 33.92hm²。

离石地区暴雨强度:

$$q = \{1045.4 (1+0.81gp)\} / (t+7.64)^{0.7} = (1045.4+1.55) / 88.82 \\ = 11.79 \text{ (L/s}\cdot\text{hm}^2\text{)}$$

p—设计重现期取值 20 年

t—降雨历时 (min) 取值 10min

(注: q 暴雨强度为太原理工大学建立的数学模型计算公式)

矿区露天采场洪水流量计算:

$$Q = \Psi q F = 0.55 \times 11.79 \times 33.92 \text{ (L/s)} = 219.95 \text{ (L/s)} = 0.22 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

采场洪水流量 0.22m³/s, 雨季顺坡排到附近自然沟谷中。

办公生活区位于黄海沟北侧, 比沟底高出 5m 左右, 高于历史最高洪水位, 办公生活区不受雨季洪水的影响。

综上所述, 矿区水文地质条件简单。

二、矿山工程地质条件

本矿区未开采, 根据区域资料收集了围岩的抗拉、抗压、抗剪切性能的检测资料, 各岩层的工程地质物理力学性质如下:

(1) 奥陶系中统石灰岩

为矿体的间接底板。出露于沟谷底部, 裂隙溶洞发育, 透水性强, 抗压强度为 474~1048kg/cm²; 抗剪断强度: 凝聚力 C 值为 89~107 kg/cm², 内摩擦角为 44°33'~45°00', 为矿区内最稳定岩层。

(2) 铁质黏土岩

为矿体的直接底板。硬质耐火其岩性松软, 抗剪断强度: 凝聚力 C 值 28.0 kg/cm², 内摩擦角 45°, 稳定性差。

(3) 黏土岩

为矿体的直接顶板, 黏土岩较软, 有韧性, 抗压强度为 231~278 kg/cm², 抗剪断强度: 凝聚力 C 值为 84 kg/cm², 内摩擦角 43°, 稳定性较好。

(4) 第四系黄土, 在矿区内大面积分布, 属黄色亚沙土。垂直节理发育, 自然坡角大于 30°, 一般透水而不含水, 稳定性较好。

矿区内除部分山顶、山坡覆盖有第四系上更新统黄土之外, 均为坚硬、半坚硬岩类夹软岩类石灰岩、砂岩、泥岩、泥灰岩。本区为露采矿区。上部由砂岩、泥岩、黏土岩

组成，呈软硬相间的复合式结构，泥岩厚度较大，上覆岩层总体较差。矿体下伏岩石为铁矿黏土岩、山西式铁矿和石灰岩，这些岩石中铁质黏土岩是软弱岩层。

综上所述，开采技术条件稳定性属中等型。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

一、资源储量估算工业指标

地质报告按照 2010 版《矿产资源工业要求手册》中对制陶用粘土岩类的一般工业指标圈定矿体。工业指标如下：

表 3-4-1 工业指标表

矿种	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	塑性指数
制陶用粘土岩类	≥18	≤3.5	8±

最低可采厚度≥1.0m，

夹石剔除厚度≥1.0m。

二、资源储量估算范围、对象

本次资源储量估算对象为矿区范围内批采标高内的陶瓷土矿体。

三、资源储量估算方法及选择依据

本区矿体呈似层状，且厚度稳定，连续性好，产状平缓，倾角 5°左右，其资源储量估算方法考虑地形影响，参考目前同类型矿床所普遍采用的资源量估算方法，本报告采用水平投影地质块段方法进行资源储量估算。

四、资源储量估算参数的确定

(1) 块段面积为矿区内可采标高范围内水平投影面积，利用 MAPGIS 软件，经计算机成图后求得。

(2) 厚度：矿层平均铅直厚度，采用纵、横剖面上块段的矿（夹）层面积除以块段矿体的投影宽度即剖面的矿体平均铅直厚度，剖面平均铅直厚度的算术平均值即块段的平均铅直厚度。

(3) 矿石体重

类比周围陶瓷土矿的体重，矿石体重为 2.63t/m³。

五、块段的划分

本矿资源量类型为推断的内蕴经济资源量 333。

六、资源储量估算结果

截至 2020 年 12 月 31 日，调整开采深度后全矿区共求得陶瓷土矿累计查明（推断）资源储量 89 万吨，保有（推断）资源储量 89 万吨，无采空动用。资源储量估算结果。见表 3-4-2。

表 3-4-2 资源储量估算表（截至 2020 年 12 月 31 日）

矿种	保有资源储量（万吨）		采空（万吨）	累计查明资源储量（万吨）	矿体估算赋存标高（m）	备注
	推断	小计				
陶瓷土矿	24	24	0	24	1530-1520	旧资源量
	65	65	0	65	1560-1530	新增资源量
合计	89	89	0	89	1560-1520	全矿区

第五节对地质报告的评述

（一）成果

本《方案》利用的地质报告为太原市易仁矿产勘测有限公司 2011 年 9 月编写的《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿资源储量核查地质报告》。该报告在编制过程中主要是在矿山实际资料的基础上，经过综合分析、研究编制完成的。地质报告主要成果如下：

（1）报告编写条理清晰，内容齐全，数据较可靠。

（2）估算了全区内陶瓷土矿的资源储量，求得累计查明（推断）资源储量 89 万吨，保有（推断）资源储量 89 万吨。

（二）存在主要问题

未对矿区做详细勘查，对矿体内部了解不够。

（三）建议

（1）对采区进行补勘工作。

（2）应根据不同的边坡地质条件，岩性及其力学性质进行工程地质勘探工作，为下阶段设计、优化提供依据。

本次方案编写以《山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿资源储量核查地质报告》为基础，该报告估算了全区内陶瓷土矿的资源储量，估算方法正确，估算结果可信。该报告对矿山开采技术条件及工程地质条件进行了调查了解。本次工作在其基础上又收集了周边矿山的水工环地质资料，通过与本矿山进行类比，其成果可以满足编制开发方案的要求。

并由吕梁市国土资源局以吕国土储审字〔2011〕110 号文评审通过，并由吕梁市国土资源局以吕国土资储备字〔2011〕123 号文登记备案，可作为方案的编制依据。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据交口县国土资源局文件（交国土资发〔2018〕98号）：交口县国土资源局关于交口县林地渠采煤矿矿区范围与地质遗迹保护范围重叠情况的审查意见，该矿区范围内与现已建设或批准建设的地质公园和古生物化石集中产地范围不重叠，与已调查发现的重要地质遗迹点不重叠。

根据山西省交口县环境保护局文件（交环函〔2018〕68号）：关于交口县林地渠采煤矿矿区范围与周边集中式饮用水水源地保护区范围的情况说明，经核查该项目矿区范围与我县已划分集中式饮用水水源地保护区不存在交叉重叠情况。

根据交口县林业局文件（交林函〔2018〕95号）：关于核查交口县林地渠采煤矿采矿权延续登记手续涉林情况的复函，经核查该项目矿区范围与自然保护区、湿地公园、森林公园、国家一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地不存在重叠情况。

根据交口县水利局文件（交水函〔2018〕55号）：关于核查交口县林地渠采煤矿采矿权延续登记手续核查意见的复函，经核查该项目矿区范围内不存在与泉域重点保护区以及汾河等保护区范围重叠的情况。

根据交口县文物局文件（交文旅函〔2018〕49号）：关于核查交口县林地渠采煤矿采矿权延续登记手续核查意见的复函，经核查该项目矿区范围内地表无任何不可移动文物，不存在文物重叠情况。

根据交口县住房保障和城乡建设管理局文件（交住建函字〔2018〕101号）：关于核查交口县林地渠采煤矿采矿权范围与矿区范围内地表无任何不可移动文物，不存在文物重叠情况。

第四章主要建设方案的确定

第一节开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

1、建设规模

矿山现持有原吕梁市国土资源局 2015 年 8 月 5 日换发的采矿许可证，证号为 C1411002010057130064784，证载能力确定生产规模为 3 万 m³/a。

本矿山为新建矿山，因此本方案依据区域规划、市场需求、生产工艺技术装备确定矿山生产规模。

①生产规模确定的原则

矿山生产规模确定的原则：符合国家生产政策，安全要求、生态环境保护要求的原則。

②确定生产规模的主要影响因素

矿山生产规模的大小主要受矿床地质条件和开采技术条件，地质可靠程度因素，市场需求因素，工艺技术装备、资源储量等因素影响。

③生产规模确定

矿山为小型露天矿，矿产资源赋存较少，若采用大规模生产方式生产，矿山服务年限相应缩短，年剥采量提高，需要多台挖掘机、运输车辆同时工作，同时在工业场地内需要布置大型矿石处理机械。建设成本过高，也不利于采矿活动结束后的土地复垦工作。因此，该矿山适合小规模开采。

根据采矿许可证上的生产规模及企业委托，本方案确定建设规模为 3 万 m³/a。可满足该矿生产能力、实际情况等生产要素。

2、产品方案

本区矿层主要为陶瓷土，矿石为淡黄—浅灰色块状、块状构造，表面多光滑，较易风化。产品方案为：陶瓷粘土矿原矿，块度小于 300mm。

二、确定开采储量

1、开采储量

本《方案》设计开采对象为矿区范围内的所查明的陶瓷土矿体。矿区目前保有（推断）资源量 89 万吨。本方案对矿区范围矿体主要采用露天开采方式开采，设计利用资源量为露天开采境界以内圈定的保有的资源量，本方案对设计利用资源量采用垂直剖面

法进行估算。

经估算，设计可采资源量为 78.4 万 t，回采损失资源量为 4.1 万 t（回采率 95%），设计损失资源量为 6.5 万 t，设计损失资源量为开采台阶压占导致资源量未被设计利用，见表 4-1-1 和 4-1-2。

表 4-1-1 设计利用资源量表

	保有储量	设计损失储量	回采损失	可采储量
资源量（万 t）	89	6.5	4.1	78.4

表 4-1-2 境界内剥离量计算表

剖面编号	剖面面积（m ² ）	剖面间距（m）	体积（m ³ ）	公式
西端	0	212	301195	1
A-A	4263	0	0	1
沟中	0	132	188247	
B-B	7924	0	0	1
沟中		140	369905	
B-B	7924	0	0	
C-C	5616	227	1537467	2
东端	0	76	141710	1
			2538525	

备注：公式 1：V=1/3S₁·L；公式 2：V=1/2（S₁+S₂）·L。

经计算，可采范围内需要剥离量体积为 2538525m³，矿体体积为 313688m³。所求的剥离量体积除以矿体体积即得剥采比，即 8.1：1m³/m³。参照国土资源部《高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》（DZ/T 0206-2002）附录 E 中耐火粘土矿一般工业指标，陶瓷土矿经济合理剥采比为 15m³/m³。本方案剥采比小于经济合理剥采比，符合规范，适宜于露天开采。

露天剥采比较小，平均剥采比为 8.1m³/m³，地表坡度较陡，有利于地表水排泄，区内水文地质条件简单，地表水、地下水对矿体开采基本无太大的影响，适宜于露天开采。由于矿体分布于半山坡上，所以本方案推荐采用山坡露天开采方式。

本《方案》确定采用露天开采方式进行开采。

2、剩余服务年限

矿区设计可采储量为 78.4 万 t，按此对矿山生产服务年限进行计算。

矿山服务年限计算：

$$T=Q/[A(1-\beta)]$$

式中：T—开采服务年限年；

Q—可采储量，万 t；

β —废石混入率，10%；

A—年生产能力，万 t；

服务年限： $T=78.4/(7.89 \times 0.90) \approx 11$ 年

露天开采设计规模为 7.89 万 t/a (3.00 万 m³/a)，服务年限为 11 年。

三、矿床的开采方式

本矿区地表坡度较陡，有利于地表水排泄，区内水文地质条件简单，地表水、地下水对矿体开采基本无太大的影响；矿体出露地表，产状较平缓，上覆盖层较薄，易于剥离，适宜于露天开采。

由于露天开采安全可靠，工艺简单，矿石开采贫化损失小，生产成本相对较低，故露采与地采相比，圈定的剥采比与经济合理剥采比差别不大的情况下，设计应尽量采用露天开采方式。

故本方案确定该陶瓷土矿采用露天方式开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、厂址的选择

本矿山为新建矿山，方案的主要厂址为工业场地（含办公生活区、堆矿场）和排土场。

①工业场地

由于矿区原始地形地貌为典型的黄土高原地貌。冲沟与黄土梁、峁、垣相间分布，常见陡崖、黄土残柱及陷穴等微地貌景观。地势总体北高南低、西高东低。矿体赋存水平在 1560-1520m 之间，而矿区西部、北部总体地形标高均已超过 1560m，矿区南部存在水库且有大量公益林，因此新建工业场地选址在矿区东侧，同时选址在矿区东侧可以依赖现有农村道路，进行道路扩建后，可形成一个良好的矿石外运条件。

为避免占用更多的林地，同时考虑办公生活区安全、员工出行便利以及后期工业场地砌体拆除、土地复垦及环境治理工程的易于实施，本方案设计工业场地选址于矿界外东侧偏南、支沟北侧。

工业场地分为办公生活区、工业广场和临时堆矿场，由西向东依次布置。工业场地上设置材料加工库，办公生活区内设生活区、住宿区、活动区等。临时堆矿场按台阶方式临时堆放矿石，矿山闭坑后，恢复原生地形地貌，按照相关规定进行复垦治理。

矿区新建工业场地为满足矿山生产运行，需购置以下设施：

工业广场区：变配电室、机器修理间、油料库、备品备件材料库、矿堆场、破碎站。

办公生活区：食堂、浴室、单身宿舍、医务室。

②排土场

本次设计排土场设置在矿区西部，排土最高标高 1525m 水平，底部标高为 1505m 水平。通过计算基建和生产第一年剥离总量为 30.12 万 m³，外排土场满足基建排土需求。

外排土场选址原则：1、能过满足基建和生产第一年剥离总量的要求，2、与生产互不影响，3、排土场下游影响对象，4、排土场汇水面积相对较小，5、尽量布置在支沟中，6、占地面积尽量小。通过比较外排土场布置在矿区西部的沟谷中。

后期堆放在内排土场，要求内排土场边坡与采剥边坡在生产过程中最小安全距离不小于 60m。采剥工作面与排土场的距离不小于 2 倍的排土场台阶高度。

2、开拓运输方案的选择

露天开采矿山可选择的开辟运输方案有：一、公路开辟汽车运输方案；二、准轨铁路开辟运输方案；三、公路—平硐溜井开拓方案；四、移动式破碎站—带式输送机联合开辟运输方案。

1、公路开拓汽车运输适宜条件：

- (1) 矿体赋存条件和地形条件复杂；
- (2) 矿石品种多，需分采分运；
- (3) 矿岩运距小于 3000m。

2、准轨铁路开拓运输适宜条件：

- (1) 露天坑坑底长轴方向大于 1000m，边坡较规整，年采剥总量大于 20000kt；
- (2) 排土场运距大于 5000m，比高或采深小于 200m，采场至排土场、选厂之间适宜铁路布线；
- (3) 采场总出入沟口地形开阔，能布置铁路编组站。

3、公路—平硐溜井开拓适宜条件：

- (1) 高差大，地形复杂；
- (2) 溜井穿过的岩层工程地质条件较好的山坡露天开矿。

4、移动式破碎站—带式输送机联合开拓运输适宜条件：

矿岩年运量大于 3000kt，汽车运距大于 3000m。

本矿山无公路—平硐溜井开拓条件，生产规模不够设计准轨铁路开拓运输和移动式破碎站—带式输送机联合开拓运输的所适宜规模，且矿体倾角缓，采场开采下降速度较快。公路开辟—汽车运输方案机动灵活，适应性强，因此该矿选择采用灵活性大、适

应性强的山坡露天、半壁堑沟公路开辟，采场与各开采水平均有道路运输系统相连通，采场与开采水平间的运输道路按单向线设计，因该方案具有较大的灵活性和适应性，优点十分明显。

运输方案采用汽车运输的方案，线路布置方式为直通式。运输方式采用自卸汽车运输，本方案拟采用载重 10 吨的汽车运输。由于汽车具有爬坡能力大、运输线路通过的平面尺寸小、运输周期相对较短、运输机动灵活运输线路的修筑与养护简单、适宜强化开采的特点，故运输方案确定为汽车运输。

第二节防治水方案

根据地质报告，该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，当地侵蚀基准面低于最低开采标高。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。

本矿开采为山坡露天开采，未封口，本次设计的最低开采标高 1520m，高于本区奥灰水水位 610m。且境界内汇水面积不大，采用自流排水方式，在每个阶段坡底线附近也施工排水沟（向南倾斜，0.3%的坡度），将各阶段内的水直接排至境界外，导向自然沟谷。

堆料场位于支沟内，自然排水条件良好，不受汇水威胁。

矿区主要洪水灾害威胁是上部山谷来水对排土场危害。由此可见，该矿的防排水工作主要集中在排土场防护。

一、外排土场排水量进行预测

本矿区外排土场洪水流量计算：

$$Q=\Psi qF$$

式中：Q—洪水流量（L/s）

Ψ —径流系数（一般小于 1），取值 0.55。

q—暴雨强度（L/s·hm²）。

F—汇水面积，排土场汇水面积取值 26.9hm²。

离石地区暴雨强度：

$$\begin{aligned} q &= \{1045.4 (1+0.8\lg p)\} / (t+7.64)^{0.7} = (1045.4+1.55) / 88.82 \\ &= 11.79 \text{ (L/s}\cdot\text{hm}^2\text{)} \end{aligned}$$

p—设计重现期，取值 20 年

t—降雨历时（min），取值 10min

(注: q 暴雨强度为太原理工大学建立的数学模型计算公式)

矿区排土场洪水流量计算:

$$Q = \Psi q F = 0.55 \times 11.79 \times 26.9 \text{ (L/s)} = 174.72 \text{ (L/s)} = 0.17 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

采用 20 年一遇防洪标准, 主要构筑物防洪等级为三级, 次要构筑物防洪等级为三级。

在外排土场周边修建截洪沟(截排洪沟的断面梯形, 按水力最经济计算为上宽 2.2m、下宽 1m、深 0.6m, 边坡 1: 1), 截洪沟泄洪量为 6.11m³/s。

截洪沟排水量计算:

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中: A——过水断面, 0.75m²;

C——谢才系数 39.81;

R——水力半径 0.35

i——水力坡降取 0.12。

通过计算 $Q = 6.11 \text{ m}^3/\text{s}$

在外排土场各平台坡脚处处待堆积物自然下沉稳定后修建深 0.4 米, 宽 0.4 米的排水沟, 排水沟坡度 2%, 倾斜方向根据地形特征向低洼地带方向倾斜。然后排到自然沟谷内。

排土工作面和排土场平台向坡顶线方向有 2%-5% 的反坡。雨季雨水顺排水沟排到附近自然沟谷中。

二、内排土场防治水方案

内排土场为后期形成, 排水线路沿采场排水线路排放, 在内排土场各平台坡脚处待堆积物自然下沉稳定后修建深 0.4 米, 宽 0.4 米的排水沟, 排水沟坡度 2%, 倾斜方向根据地形特征向低洼地带方向倾斜。然后排到自然沟谷内。

排土工作面和排土场平台向坡顶线方向有 2%-5% 的反坡。雨季雨水顺排水沟排到附近自然沟谷中。

在内排土场最低一个平台修建深 0.7 米, 宽 0.7 米的排水沟, 排水沟坡度 2%, 倾斜方向根据地形特征向低洼地带方向倾斜。然后排到自然沟谷内。

在内排土场靠近基岩一侧修建深 0.7 米, 宽 0.7 米的排水沟。

排放时, 将大块岩石排放在底部, 以利于渗水。

排土场作业管理:

汽车排土作业时，专人指挥：非作业人员不应进入排土作业区进入作业区内的工作人员、车辆、工程机械，应服从指挥人员的指挥；

排土场平台平整，排土线整体均衡推进，坡顶线呈直线形或弧形，排土工作面向坡顶线方向有 2%-5%的反坡；

合理安排排土顺序，将坚硬、不易风化的岩石堆置在排土场底部；

排土场作业人员配备移动电话，保证调度对排土场的指挥。

排土场作业区配备质量合格、适合相应载重汽车突发事故救援使用的钢丝绳（多于 4 根）、大卸扣（多于 4 个）等应急工具。

排土作业区配备指挥工作间和通信工具。

在排土过程中配备管理人员，随时观察、监测，发现各种可能发生或正在发生的病害，应及时进行处理，确保排土工作安全可靠，避免事故发生、扩大；

企业应把排土场安全评价工作纳入矿山安全评价工作中，由有资质的中介技术服务机构每 3 年对排土场进行一次安全评价。

第五章矿床开采

第一节露天开采

一、露天开采境界

1、露天矿开采境界的原则

为了确保生产安全，同时使矿床开采获得最佳的经济效益，必须正确圈定露天开采境界，即合理确定开采的底部周界、最终边坡角以及开采深度三个要素。本设计露天开采境界主要遵循以下原则确定：

①首先按照境界采剥比不大于经济合理采剥比的原则圈定露天开采范围。

②要充分利用资源，尽可能把较多的矿石圈定在露天开采境界内，发挥露天开采的优越性。

③为确保生产安全，最终露天境界边坡角应不大于露天边坡稳定所允许的角度。

④为使企业获得较大的经济效益，尽可能使最终露天境界边坡角等于露天边坡稳定所允许的角度。

⑤尽量不占或少占林地和耕地。

⑥圈定露天开采境界时，尽量不破坏森林保护区，并尽量避免造成矿区及其附近人员搬迁。

⑦尽量利用矿体底板等高线作为露天底界。

⑧按计算的经济合理剥采比圈定矿区的露天采场开采境界。

⑨按境界剥采比不大于经济合理剥采比的原则，确定露天开采境界，即 $N_k \leq N_j$ 。

2、经济合理剥采比的确定

参照国土资源部《高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》(DZ/T 0206-2002)附录 E 中耐火粘土矿一般工业指标，陶瓷土矿经济合理剥采比为 $15\text{m}^3/\text{m}^3$ 。综上所述，本方案选用 $15\text{m}^3/\text{m}^3$ 作为经济合理剥采比指标。

二、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

1、露天开拓运输方式

开拓方式：该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件、地质地形特征，生产规模（3万 $\text{m}^3/\text{年}$ ），可采用灵活性大、适应性强的公路开拓，使用 10t 位的自卸汽车，运输矿石及废石。矿石从采场运至工业场地的堆料场，废石则排入排土场。

汽车运输线路布置方式为：直通式。

生产运输公路主要技术参数：

公路级别三级

计算行车速度 20km/小时

纵向坡度 9% 弯道处的纵坡折减 4%

坡长限制长度 $\leq 200\text{m}$

最小竖曲线 200m 最小长度为 20 m

最小平曲线半径 15m 曲线内侧加宽 0.85m

最小视距停车 20m 会车 40m

路面宽度单车道 4.5m，双车道 8.05m 为碎石路面

路基宽度单车道 6.25m，双车道 9.75m

2、最小底宽

本方案采用直进式调车，建议采用 10 吨自卸汽车运输矿石及废料。其露天矿最小底宽由以下公式确定：

$$B_{\min} = R_{c\min} + 0.5b_c + 2e + 0.5l$$

式中： $R_{c\min}$ —汽车最小转弯半径 11.5m；

b_c —汽车宽度 2.49m；

e —汽车距边坡的安全距离取 0.5m；

l —汽车长度 6.92m；

经计算可知： $B_{\min} = 11.5 + 0.5 \times 2.49 + 2 \times 0.5 + 0.5 \times 6.92 = 17.21\text{m}$ ，综合各方面考虑，本方案露天矿最小底宽取 30m。

3、阶段高度

露天采场顶部东西平均长 700m，南北平均宽 400m；最高标高 1573m，最低标高 1520m，最大采深 53m。

工作阶段高度 5m，终了阶段高度 10m，二个工作阶段合并为一个终了阶段。采场共分 4 个终了台阶和 1 个剥离台阶，终了阶段从高到低为 1520、1530、1540、1550m 平台，剥离台阶为 1560m 平台。

4、露天采场最终边坡角

本方案根据矿岩物理力学性能指标和参照相邻类似矿山实际资料综合确定边坡角，本矿边坡地质条件简单，矿岩属于中等坚硬矿石，稳定性较好。根据设计的台阶宽度、台阶坡面角做出剖面图，由剖面图确定露天采场的最终边坡角为 $0-42^\circ$ 。

5、露天采场其他结构要素

采场最高开采标高 1573m

采场最低开采标高 1520m

采场垂直深度 53m

开采台阶高度 5m

安全平台宽度 4m 清扫平台宽度 6m，每两个安全平台设置一个清扫平台。

最小底宽 30m

最小工作平台宽度 30m

开采台阶坡面角基岩 70° 黄土 40°

采场终了结构要素

终了台阶高度 10m（二段并一段）

终了台阶数量 5 个平台

终了台阶坡面角 60°

终了黄土边坡角 40°

最终边坡角 0-42°

采场上口长度 1095×570m

采场下口长度 1055×550m

三、生产规模的验证

按同时工作的采矿台阶上可能布置的挖掘机台数验证生产能力：

本《方案》选择工作制度：每年工作 250 天，每天一班，每班 8 小时。

$$A = n \cdot q = 2 \times 15 = 30 \text{ 万 m}^3$$

式中：n—同时工作的挖掘机数，2 台；

q—挖掘机的年挖掘能力，15 万 m³/台。

根据以上计算，本方案确定 7.89 万吨/年（3 万 m³/年）的设计生产能力在技术上是可行的。

四、露天采剥工艺及布置

1、采剥方法选择

自上而下分台阶采剥。阶段高度 5m，剥离、采矿最小工作平台宽度均采用 30m，采用挖掘机、装载机直接采矿、剥离。

2、剥、采工艺

(1) 剥离作业

矿体上覆的松散土层、软岩采用 1.6m³ 的小松挖掘机直接剥离，ZL50 装载机辅助作业，自卸汽车运往排土场排弃。

较硬围岩利用破碎锤进行松动破碎，挖掘机、装载机铲装，自卸汽车运往排土场排弃。

(2) 采矿作业

矿石抗压强度很小，结构较松散，因此矿石回采不采用穿孔爆破形式，剥离工作完成后，在矿体表面上采用装载机清底，然后采用 1.6m³ 的小松挖掘机直接挖掘采矿，装入自卸汽车向外销售。

生产中如遇少量块度 > 480mm 的矿块和整体性好、难以直接挖掘采矿的矿体时，采用 E220 破碎锤进行破碎松动后装车。

采场开采工作从上往下分台阶依次进行，在上面的台阶开采的同时，下面的台阶要进行掘沟与扩帮、做好备采工作。工作线推进沿地形等高线布置，开采工作面垂直工作线方向依次推进。

(3) 运输设备

运输设备，采用汽车直接将矿石运输到堆矿场，后运输至场外。

(4) 剥、采工作面参数

根据矿山设备装备水平和矿石的稳定性程度及开采深度，设计各采剥要素为：

矿区采场开采要素：

采场最高开采标高	1573m
采场最低开采标高	1520m
采场垂直深度	53m
开采台阶高度	5m
安全平台宽度	4m
最小底宽	30m
最小工作平台宽度	30m
开采台阶坡面角基岩	70°
黄土	40°
采场终了结构要素	
终了台阶高度	10m（二段并一段）
终了台阶数量	5 个平台

终了台阶坡面角	60°
终了黄土边坡角	40°
最终边坡角	0-42°
采场上口长度	1095×570m
采场下口长度	1055×550m

五、矿床开采顺序确定的原则

确定首采区 A-A 剖面以西，剥离采用挖掘机直接采剥。采用自上而下台阶式开采顺序。

考虑到矿山配备的生产设备数量，剥离、采矿台段总数不宜过多，同时也要考虑尽量减少基建工程量，减小矿山的基建投资和矿石成本，又要保证矿山投产初期可采矿量不少于 3 个月，开拓矿量不少于 1 年。经过认真研究和计算，确定矿山基建剥离工程如下：

剥离量 30.12 万立方米，剥离物堆放在外排土场。采矿水平为首先开采 1550m 水平，依次开采 1540m、1530m 水平，有可采储量约 17 万吨。

表 5-1-1 开采阶段接替计划表

时间	位置/工程	剥离（万 m ³ ）	开采（万 m ³ ）
第 1 年	基建剥离、1550m 水平台阶由北向南 40m	30.12	1
第 2 年	1550m 水平台阶由上一年度向南 60m	22.4	3
第 3 年	1550m 水平台阶由上一年度向南 60m	22.4	3
第 4 年	1550m 水平台阶由上一年度向南 50m	22.4	3
第 5 年	1540m 水平台阶由北向南 30m	22.4	3
第 6 年	1540m 水平台阶由上一年度向南 40m	22.4	3
第 7 年	1540m 水平台阶由上一年度向南 40m	22.4	3
第 8 年	1540m 水平台阶由上一年度向南 40m	22.4	3
第 9 年	1530m 水平台阶由北向南 30m	22.4	3
第 10 年	1530m 水平台阶由上一年度向南 40m	22.4	3
第 11 年	1530m 水平台阶由上一年度向南 50m	22.13	1.8
合计		253.85	29.8

六、排土场设置及排土工艺

1、排土场设置

1) 排土场容量计算

外排土场：通过计算基建和生产第一年剥离总量为 30.12 万 m³，外排土场布置在矿

区西部的沟谷中。按剥离量计算所需排土场的容量为：

$$V_Y = V_{SH} K_S / K_X$$

V_Y : 排土场有效容量, $10^4 m^3$;

V_{SH} : 需处理剥离量,

K_S : 岩土松散系数, 取 1.3;

K_X : 岩土下沉系数, 取 1.1。

$$V_Y = 30.12 \times 1.3 / 1.1 = 35.6 \times 10^4 m^3。$$

2) 排土场位置及容量

通过计算剥离总量为 253.85 万 m^3 , 排土场共设 2 个, 分别为内排土场、外排土场。

后期剥离物堆放在内排土场, 内排土场位于矿区中部露天采场内, 内排土场边坡与采剥边坡在生产过程中最小安全距离不应小于 60m。采剥工作面与排土地距离不小于 2 倍的排土场台阶高度。

外排土场: 通过计算基建和生产第一年剥离总量为 30.12 万 m^3 , 外排土场布置在矿区西部的沟谷中。

经计算, 外排土沟最高标高 1525m 水平, 底部标高为 1505m 水平, 该沟地形北高南低, 沟坡出露基岩, 估算本排土场总容积为 35.6 万 m^3 , 可以满足要求。

本次方案设计外排土场, 满足本区基建和生产第一年剥离物排放的需求。

3) 排弃物的运输方式

采用挖掘机、装载机剥离的方式将排弃物装入自卸汽车, 用汽车运至排土场排放, 推土机平整场地。

4) 内排土场排土参数:

排土场阶段高度: 10 米。

排土场总堆置高度: 30m。

排土场安全平台宽度: 8 米。

总边坡角: 废石堆放台阶坡度 38° , 排土场终了边坡角 32° 。

废石滚落时可能的最大距离: 排土高度 30 米, 排土时废石沿 38° 坡堆放, 滑落到排土阶段的最低标高时, 势能减弱, 废石的自然安息角为 38° , 最多的废石滚落高度为 30m, 废石滚落可能的最大距离不会超过 45 米 ($30 \times 1.5 = 45$)。

内排土场局部在坡脚处修建高 1.0m 的堆石挡土坝, 顶宽 0.5 米, 上游坡比为 1: 1.5, 下游坡比为 1: 1.5; 采用块度 300-500mm 以上的块石分层堆筑, 坝体堆筑筑结束后,

采用干砌片石护面。以防洪水冲刷坡脚，造成边坡失稳。

5) 外排土场排土参数：

排土场阶段高度：20 米。

排土场总堆置高度：30m。

外排土场拦土坝采用废石堆置，坝长 35m，梯形断面，上部宽 2m，下部宽 8.5m，高 3m，坡面为浆砌石坡面，下部修建排水涵洞；在排土场沟谷两侧修筑截排水沟 1140m；在拦土坝底部沿拦石坝方向间隔 5m 左右预留排水洞口排除场内积水。

(2) 排土工艺

排土采用自卸汽车运输，推土机辅助作业。汽车卸载后，推土机将遗留部分推向阶段边帮。

排弃物整体采用多台阶覆盖式堆放，内排土场在垂高方向每隔 10m 设置一个 8m 宽的安全平台。排土时沿场地最低标高逐层排弃，边排放边碾压平整。排土场平台形成 3% 的反向坡度。

(3) 排土顺序

内排场排土，为保证排土作业与采剥作业互不干扰，达到安全生产的目的，要求内排土场边坡与采剥边坡在生产过程中最小安全距离不小于 60m，采剥工作面与排土地距离不小于 2 倍的排土场台阶高度。

(4) 露天采场回采完毕后形成的采坑处理方法

在矿区南部边界 c-c' 剖面附近形成露天采场回采完毕后的采坑，深约 25 米，面积约 28000m²。为了形成一个比较平整，边坡规范的内排土场，将后期剥离物临时堆放在最终采坑北部 1550m 标高以上，堆置高度 10 米，待矿体全部采完后，回填最终采坑。

(5) 排场边坡稳定性分析

交口县抗震设防烈度为 VII 度区，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组。计算典型剖面内排土场 1 个剖面，外排土场 1 个剖面，计算方法采用剩余下滑力法（余推力法）。滑动面假定为折线形，滑体推力作用点取在滑体厚度的 1/2 处。计算剩余推力可按下列公式计算： $F_n = F_{n-1}\phi + \gamma_t G_m - G_m \tan \varphi_n - c_n l_n$

$$\phi = \cos(\beta_{n-1} - \beta_n) - \sin(\beta_{n-1} - \beta_n) \tan \varphi_n$$

式中： F_n 、 F_{n-1} —— 第 n 块、第 n-1 块滑体的剩余下滑力 (kN)；

ϕ —— 传递系数；

γ_t —— 滑体推力安全系数；

G_{m_n} 、 G_{n_z} —— 第 n 块滑体自重沿滑动面、垂直滑动面的分力 (kN) ；

φ_n —— 第 n 块滑体滑动面上的内摩擦角标准值 (°) ；

c_n —— 第 n 块滑体沿滑动面的黏聚力标准值 (kPa) ；

l_n —— 第 n 块滑体沿滑动面的长度 (kPa) ；

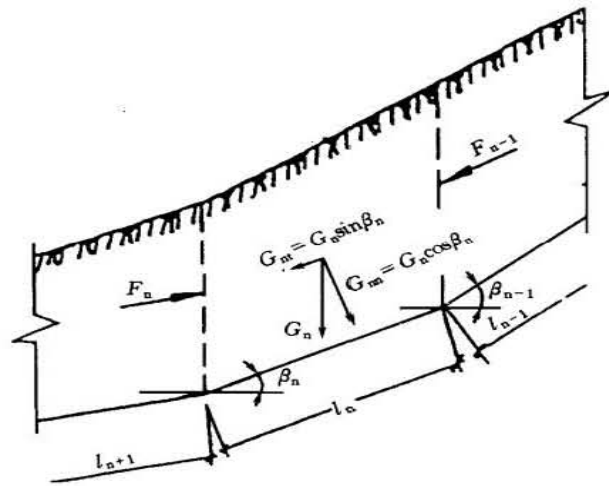


图 5-1-1 剩余下滑力法计算简图

表 5-1-2 稳定性计算参数

岩土名称	天然容重 (KN/m ³)	内摩擦角 φ°	天然内聚力 (kPa)
黄土	16.3	23	18
石炭系本溪组	29.3	70.0	3300

表 5-1-3 边坡稳定最小安全系数计算表

安全系数 剖面名称	运行工况		
	正常运行	地震运行	洪水运行
内排土场	1.268	1.182	1.253
外排土场	1.409	1.308	1.323

内排土场正常情况下安全系数 1.268，地震时，安全系数为 1.182，洪水运行时，安全系数为 1.253，根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005--10.1.3 条）安全系数均大于 1.15，排土场是安全的，但地震时安全储备较小。

外排土场正常情况下安全系数 1.409，地震时，安全系数为 1.308，洪水运行时，安全系数为 1.323，根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005--10.1.3

条)安全系数均大于 1.15,排土场是安全的,但地震时安全储备较小。

七、主要采剥设备选型

1.装载设备

设计选用 1.6m³的小松液压挖掘机。最大挖掘高度 10925mm,最大卸载高度 7625mm,最大挖掘深度 7790mm,最大挖掘范围 12005mm,最小回转半径 4805mm,铲斗最大挖掘力 243kN,斗杆最大挖掘力 225kN,斗容 1.6m³。外形尺寸 6540×3340×3860mm。另选用 2 台斗容为 3m³ZL50 型轮胎式前装机作为辅助装载。

因挖掘机工作水平面经常变化,调车场地局限,采用后侧偏后向的装车方式。要保证足够的作业台阶宽度,做好上下台阶的协调与安全工作。

挖掘机生产能力验证

挖掘机台班生产能力: $Q_{XB}=60 \times T \times q \times n \times km / (kS \times t)$

式中: q——铲斗计算容积, 1.6m³ (按矿山已有斗容 1.6m³ 挖掘机参数确定)

T——每班工作时间: 8 小时

N——班工作时间利用系数: 0.85

Km——铲斗的装满系数, 0.95

Ks——铲斗中岩块的松散系数, 1.50

T——挖掘机工作循环时间: 0.74 分

台班实际生产能力为:

$$Q_{XB}=60 \times 8 \times 1.6 \times 0.85 \times 0.95 / (1.50 \times 0.74) = 558.70m^3$$

挖掘机每班生产能力为 558.70m³,每日接单班、每年按 250 日计算,挖掘机年生产能力为 4558.70×250=13.97 万 m³,按本矿年采剥总量 27.3 万 m³ 计算,需 2 台工作即可满足生产及备用、检修的需要要求。

2.运输设备

采用 10t 的自卸汽车运输矿石,根据矿山生产规模 3 万 m³/年 (7.89 万吨/年),设计选用的运输设备为 10t 自卸汽车。运输设备数量计算如下:

(1)自卸车台班能力: $A=H \times 60 \times G \times K_1 \times K_2 / T$ t/台班

式中: H——每班工作时间, 8h;

G——汽车额定载重量: 10t;

K₁——载重利用系数, 0.85;

K₂——时间利用系数, 0.85;

T—汽车周转一次所需的时间，10 分钟。

经计算， $A=347t/台班$ 。

(2)所需汽车数量： $N=Q \times K_3 / (C \times XB \times A \times K_4)$ 台

式中：Q—年运量，71.80 万 t/a（27.3 万 $m^3/年$ ）；

K_3 —运输不均衡系数，1.1；

C—日工作班数，1 班；

XB—年工作天数，250 天；

K_4 —汽车出车率，0.85。

经计算， $N=9.6$ 辆，所需汽车数量取 10 辆。

按年运量 27.3 万 m^3 计算，并考虑与挖掘机配合，每台挖掘机配 5 辆汽车，需 10 辆，考虑备用 2 辆，共 12 辆。

3.辅助设备

为充分发挥采场内采、运主体设备的作业效率，露天采场工作面应配备足够数量的辅助设备。

E220 破碎锤：设计采用一台 E220 破碎锤对剥离遇到的硬岩和挖掘机不能直接挖掘采矿的自然大块矿石进行松动破碎，以达到设计要求的合格矿石块度。

TY220 推土机：设计采用 1 台 TY220 推土机进行采场平台清底和废石排弃场平整作业。

4.供电电源来交口县石口乡变电所 10KV 线路。矿山用电设备较少，配备一台 200kVA 变压器可以满足要求。

表 5-1-4 采装设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	挖掘机	1.6 m^3 的小松液压挖掘机	台	2	
2	装载机	3 m^3 ZL50 型轮胎式前装机	台	2	
3	自卸汽车	10t 自卸汽车	辆	12	其中备用 2
4	破碎锤	E220 破碎锤	台	1	
5	变压器	200kVA 变压器	台	1	
6	推土机	TY220 推土机	台	1	

八、共伴生资源及综合利用措施

在粘土矿底部与奥陶系古侵蚀面赋存有“山西式”铁矿，矿体受古侵蚀面形态控制，多呈大小不等的透镜体、窝状及团块状，规模不大。因为位于陶瓷土矿底部，采矿证没有批准，建议在办理采矿证时，将山西式铁矿列为开采矿种，一并采出。

九、矿产资源“三率”指标

1、开采回采率

本矿山设计矿石回采率为 95%，满足国土资源部锰、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”指标要求（试行）中露天山开采回采率不低于 92%的要求。

2、原矿入选率

矿山采出原矿，直接出售陶瓷土矿原矿。

3、矿产资源综合利用率

本矿剥离的岩土总量为 253.85 万 m³，后期用于露天采场回填的岩土总量为 223.73 万 m³，综合利用率可达 88%。

第六章选矿及尾矿设施

矿山所开采矿石为原矿销售，不进行选矿，也没有尾矿设施。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

陶瓷土矿开采过程主要危害因素为边坡失稳、坍塌，爆破，车辆伤害，机械伤害，排土场滑坡泥石流等。对这些危害因素进行分析，并有针对性地采取必要的防范措施，有着十分重要的意义。

边坡失稳、排土场滑坡产生的原因主要为：确定的边坡角不合理；地质因素对边坡的影响，人为因素，风化作用等。

造成车辆伤害常见的因素有：车辆本身质量问题，司机违章操作，他人违章，管理缺陷等。

造成机械伤害常见的因素有：操作人员违章操作，机械设备安全防护装置缺乏或失效等；安全管理存在不足；意外因素等。

第二节 配套的安全设施及措施

严格执行国家已颁布的有关安全生产法规、规程和规范，在本矿开采中不安全因素采取的主要安全技术措施如下：

1、边坡崩塌、滑坡的预防

1) 本次设计的最终边坡角 $0-42^{\circ}$ ，边坡垂直最高为 40 米，由地质报告可知，矿区岩石完整性较好。

矿区总体上为一向斜，轴向北西—南东，在矿区内延伸约 800m，两翼倾角 $4^{\circ}-6^{\circ}$ ，平均 5° 。矿区内无断层，总体构造简单。矿区内无地表水体存在，矿层出露标高位于当地侵蚀基准面以上，矿层属不含水层，地下水对边坡和采矿场地稳定不会构成威胁。露天采场的主要充水因素是大气降水，大气降水对边坡稳定的影响主要是水对边坡坡面的冲蚀作用，在节理裂隙发育地段易引发岩块的坍塌。最终边坡角 $0-42^{\circ}$ ，类比同类岩性的露天矿山，边坡稳定。

边坡的稳定性关系矿山生产的安全，该矿生产规模为 7.89 万吨/年。本方案在没有边坡稳定性研究报告情况下，仅对边坡的稳定性进行了分析，不能代表边坡稳定性研究，建议矿山投产前进行边坡的岩石力学专题研究，为矿山生产提供依据，使实际生产边坡达到最佳。建议矿山投产 2 年时对边坡进行一次全面勘察，进行稳定性专项评价，以验证现状及达到设计最高边坡的稳定性。

2) 对采场工作帮应每季检查一次，高陡边帮应每月检查一次，不稳定区段在暴雨

过后应及时检查，发现异常应立即处理。

3) 机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

4) 对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

5) 临近最终边坡地采掘作业，必须按设计确定的宽度预留安全、运输平台。要保持阶段的安全坡面角，不得超挖坡底。局部边坡发生坍塌时，应及时报告有关主管部门，并采取有效的处理措施。

6) 每个阶段采掘结束，均须及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮土石，并组织有关部门验收。

7) 对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施，并报告有关主管部门。

8) 应采取措施防止地表水渗入边帮岩体的弱层裂隙或直接冲刷边坡。边帮岩体有含水层时，应采取疏干措施。

9) 在境界外邻近地区堆卸废石时，必须遵守设计规定，保证边坡的稳固，防止滚石、塌落的危害。

2、汽车运输安全措施

1) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。禁止在运行中升降车斗。

2) 车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。

3) 双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。

4) 雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

5) 冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于 40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

6) 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等。

7) 对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道。

8) 装车时, 禁止检查、维护车辆; 驾驶员不得离开驾驶室, 不得将头和手臂伸出驾驶室外。

9) 卸矿平台(包括溜井口、栈桥卸矿口等处)要有足够的调车宽度。卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施, 并设专人指挥。挡车设施的高度不得小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的五分之二。

10) 拆卸车轮和轮胎充气, 要先检查车轮压条和钢圈完好情况, 如有缺损, 应先放气后拆卸。在举升的车斗下检修时, 必须采取可靠的安全措施。

11) 禁止采用溜车方式发动车辆, 下坡行驶严禁空挡滑行。在坡道上停车时, 司机不能离开, 必须使用停车制动并采取安全措施。

12) 露天矿场汽车加油站, 应设置在安全地点, 不准在露天采场存在明火及不安全地点加油。

13) 夜间装卸车地点, 应有良好照明。

3、铲装作业安全措施

1) 两台以上的挖掘机在同一平台上作业时, 挖掘机的间距: 汽车运输时, 不得小于其最大挖掘半径的 3 倍, 且不得小于 50m;

2) 相邻两阶段同时作业的挖掘机必须沿阶段方向错开一定的距离; 在上阶段边缘安全带进行辅助作业的挖掘机必须超前下阶段正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离, 且不小于 50m。

3) 挖掘机工作时, 其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离, 应不小于 1m。

4) 操作室所处的位置, 应使操作人员危险性最小。

5) 挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时, 驱动轴应始终处于下坡方向; 铲斗要空载, 并下放与地面保持适当距离; 悬臂轴线应与行进方向一致。

6) 挖掘机通过电缆、风水管时, 应采取保护电缆、风水管的措施; 在松软或泥泞的道路上行, 应采取防止沉陷的措施; 上下坡时应采取防滑措施。

7) 挖掘机、装载机铲装作业时, 禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

8) 严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂桁架的位置。

4、推土机作业安全措施

1) 推土机在倾斜工作面上作业时, 允许的最大作业坡度应小于其技术性能所能达到的坡度。

2) 推土机作业时, 刮板不得超出平台边缘。推土机距离平台边缘小于 5m 时, 必须低速运行。禁止推土机后退开向平台边缘。

3) 推土机牵引车辆或其他设备时, 应遵守下列规定:

①被牵引的车辆或设备, 应有制动系统, 并有人操纵;

②推土机的行走速度, 不得超过 5Km/h;

③下坡牵引车辆或设备时, 禁止用缆绳牵引;

④指定专人指挥。

4) 推土机发动时, 严禁人员在机体下面工作, 机体旁不准有人逗留。推土机行走时, 禁止人员站在推土机上或刮板架上。发动机运转且刮板抬起时, 司机不得离开驾驶室。

5) 推土机的检修、润滑和调整, 应在平整的地面上进行。检查刮板时, 应将其放在垫板上, 并关闭发动机。禁止人员在提起的刮板上停留或进行检查。

5、排土场安全措施

排土线的稳定状态对于排土安全至关重要, 因为新堆置的推土台阶, 岩土松散, 孔隙率高, 台阶的沉降变形频繁, 容易造成安全事故。排土场要经常垫道以保持路基的平整。另外挖掘机位于新排弃的平台边缘, 应随时观察和监测平台岩土的稳定状态, 遇到滑坡预兆, 立刻将装载机撤离现场。

排土场进行作业时, 应圈定危险范围, 并设立警戒标志, 无关人员不应进入危险范围内。

道路运输的卸排作业, 应遵守下列规定:

汽车排土作业时, 派专人指挥: 非作业人员不应进入排土作业区进入作业区内的工作人员、车辆、工程机械, 应服从指挥人员的指挥:

排土场平台平整: 排土线整体均衡推进, 坡顶线呈直线形或弧形, 排土工作面向坡顶线方向有 2%—5%的反坡:

排土卸载平台边缘, 有固定的挡车设施, 其高度不小于轮胎直径的 1/2, 车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的 1/4 和 3/4: 设置移动车挡设施的, 对不同类型移动车挡制定相应的安全作业要求, 并按要求作业。

按规定顺序排弃土岩: 在同一地段进行卸车和推土作业时, 设备之间保持足够的安全距离:

卸土时, 汽车垂直于排土工作线: 汽车倒车速度小于 5km/h, 不应高速倒车, 以

免冲撞安全车挡：

在排土场边缘，装载机推土不应沿平行坡顶线方向推土：

排土安全车挡或反坡不符合规定、坡顶线内侧 30m 范围内有大面积裂缝（缝宽 0.1m—0.25m）或不正常下沉（0.1m—0.2m）时，汽车不应进入该危险作业区，应查明原因及时处理，方可恢复排土作业：

排土场作业区内烟雾、粉尘、照明等因素导致驾驶员视距小于 30m，或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时，停止推土作业：

汽车进入排土场内应限速行驶，距排土工作面 50—200m 时速度低于 16km / h，50m 范围内低于 8km / h；排土作业区设置一定数量的限速牌等安全标志牌。

排土作业区照明系统完好，照明角度符合要求，夜间无照明不应排土：

排土作业区配备质量合格、适合相应载重汽车突发事故救援使用的钢丝绳（多于 4 根）、大卸扣（多于 4 个）等应急设备。

排土作业区，应配备指挥工作间和通讯工具。

排土场植被：在已结束施工的排土场平台上和斜坡上进行植被，可以起到固坡和防止雨水对排土场表面的侵蚀和冲刷影响。

设计在排土场底部修建拦石坝。

生产中只要处理好大气降水对松散岩石的侵蚀，注意维护边坡的稳定，就能防止泥石流的发生。

1) 山坡排土场周围修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水，并在排土场平台修筑排水沟拦截平台表面山坡汇水。当排土场范围有出水点时，必须在排土之前采取措施将水流排出排土场，排土场底层应排弃大块岩石并形成渗流通道。

2) 在排土场滚石区设置醒目的安全警示标志。严禁在排土场作业区或排土场边坡面捡矿石和其他石材。

3) 排土场最终境界应排弃大块岩石以确保排土场结束后的安全稳定，防止发生泥石流灾害。

4) 汛期前一个月应对排土场和下游泥石流拦挡坝进行巡视，发现问题及时修复，防止连续暴雨后发生泥石流和溃坝事故。洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真地检查与清理发现问题及时修复。

5) 建立健全适合本单位排土场实际情况的规章制度。

第三节 职业卫生

1、防尘

采剥工作面的防尘工作至关重要。松岩土、装、卸矿必须进行喷雾降尘，操作人员应戴防尘口罩作业，定期对采场作业人员进行体检，做好矽肺病的防治工作。

2、防噪声

噪声源主要来自挖掘机、铲车装载、汽车运输等作业，除采取隔声减振等措施外，还应赋以佩戴防护用具。

搞好矿区的环境卫生工作，改善卫生条件，做到文明生产。

第四节 安全卫生机构

本矿山生产认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，坚持安全发展的科学理念，落实企业安全生产主体责任，全面加强企业安全基础管理工作建立安全生产长效机制，切实解决影响安全生产的突出问题。为保证安全生产目标的实现，将建立合理、有效的安全管理机构，为安全生产决策、指令的实施提供保证。

本矿设有安全生产管理机构，由安全矿长、专职安全员（2人）组成，负责全矿的安全检查、安全培训等工作。专职安全人员，由不低于中等专业学校毕业（或具有同等学力）、具有必要的安全专业知识和安全工作经验、从事矿山专业工作五年以上并能经常下现场的人员担任。

安全机构负责全厂的安全检查、安全培训等工作。安全检查除日常检查外，每月进行一次安全生产大检查。做好安全教育培训工作，安全生产管理人员的培训每年至少进行1~2次。新进厂的工人培训时间不少于40小时，所有生产作业人员，每年接受在职安全教育培训的时间不少于20小时，并且换岗、复工、特种专业均进行培训。

矿长及负责安全生产负责人按照《金属非金属矿山主要负责人安全培训大纲》的要求，接受培训并达到《金属非金属矿山主要负责人安全考核标准》的要求。

安全生产管理人员按照《安全管理人员安全培训大纲》的要求进行培训熟悉矿山安全的有关法律、法规、规章和国家标准，掌握矿山安全管理技术理论和实际安全管理技能，了解职业卫生防护和应急救援知识，具备一定的矿山安全管理能力，达到《金属非金属矿山管理人员考核标准》的要求。

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

根据中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与环境恢复方案编制规范》（以下简称《编制规范》）来确定矿山地质环境影响评估范围及评估级别。

一、矿山环境影响评估范围

1、评估范围

依据《编制规范》，评估范围应根据矿山地质环境现状、矿山地质灾害种类和地质灾害影响范围、影响程度、矿山活动影响范围等因素确定评估范围。

交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿区南侧约 60m 有一相邻矿山，为交口县静岚硅矿有限公司，本矿不在其开采影响范围内。矿区面积为 1.30km²。本矿采用露天开采方式，外排土场设计建于矿区西部，办公生活区（包含材料库、配电室）、堆矿场位于矿区外西南部，因此评估范围以划定的矿界为基础，故矿山地质环境影响评估范围为矿区范围加上办公生活区（包含材料库、配电室）、外部道路、堆矿场，因此确定评估区面积为 1310.93hm²。

2、评估级别

矿山地质环境影响评估级别是根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定，具体要求以《规范》附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为准。

（1）重要程度分级

- 1) 评估区范围内无村庄分布。（一般区）
- 2) 评估区范围内无重要交通要道或建筑设施。（一般区）
- 3) 评估区远离各级自然保护区及旅游景区。（一般区）
- 4) 评估区内无重要的水源地。（一般区）
- 5) 评估区内采矿活动影响和破坏的土地类型主要为旱地和其他草地及裸地。

（重要区）

根据《编制规范》附录 B 表 B.1，采取上一级别优先的原则，综合判定评估区重要程度属“重要区”。

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

1) 矿区构造条件: 矿区区域地质构造单元位于山西断隆偏关—神池台坪的中部, 受宁武块拗边缘断裂影响, 评估区整体呈单斜构造, 地层倾角 8° 左右, 倾向 302° , 局部受奥陶系侵蚀面凹凸不平影响呈波状起伏状态, 无活动性断裂构造分布, 区内构造不发育, 矿区构造复杂程度为“简单”类型。

2) 水文地质条件: 本区矿体赋存于山顶部位, 矿体常直接裸露地表或被黄土覆盖, 虽然本溪组地层保存较完整地段有石灰岩、砂岩裂隙含水层及新生界松散层孔隙含水层, 但水源补给主要靠大气降水, 无侧向补给。交口县又属于干旱地区, 年降雨量很小, 即使地形、构造有利部位形成潜水或上层滞水, 水量也是很有限的。矿床水文地质条件属“简单”类型。

3) 工程地质条件: 本矿区陶瓷土矿赋存于奥陶系侵蚀面之上的石炭系中统本溪组含矿段的中上部。矿层顶板一般为硬质耐火黏土岩或黏土岩, 底板一般为铁质黏土岩或黏土岩, 稳固性较好。偶见矿体直接覆盖于奥陶系中统上马家沟组之上, 顶板仅有较薄的黏土岩, 间接顶板为松散层及黄土。故本区工程地质条件属“简单”类型。

4) 现状地质环境问题: 矿区位于中山区。耕地多, 植被多, 地形坡度小。现状条件下未发现地面崩塌、滑坡、地面裂缝、地面塌陷等地质灾害及其他地质现象。故本区环境地质条件属“简单”类型。

5) 现状采场: 矿区为停产矿, 评估区内分布 3 处历史采坑(总面积为 5.40hm^2), 已采场面积及采坑深度较大, 较易产生地质灾害, 属“中等”类型。

6) 地形地貌: 矿区位于管涔山西麓, 区域地貌单元上属于中山区, 整体地势南高北低, 最高点位于项目区南部山梁, 地面标高 1841.0m , 最低点位于项目区北部沟谷底部, 地面标高 1658.0m , 相对高差 183m 。区内沟谷发育, 沟谷断面形态为 V 型。地形相对高差较大, 地形地貌条件属“中等”类型。

综上所述, 对照《规范》附录 C 表 C.2, 判定本矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

(3) 矿山生产建设规模分类

本矿山生产规模 $3\text{万 m}^3/\text{年}$, 根据《规范》(DZ/T0223-2011) 中附录 D 表 D.1 矿山生产建设规模分类一览表, 该矿山为“小型”矿山。

(4) 评估分级

综上所述：评估区重要程度为“重要区”、矿山地质环境条件复杂程度为“中等”、矿山生产建设规模为“小型”，对照《编制规范》附录 A 表 A.1 “矿山地质环境影响分级表”，综合确定矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

二、复垦区及复垦责任范围

1、复垦区及复垦责任范围

复垦区为全部损毁土地，本矿损毁形式为挖损、压占。

林地渠采矿厂已损毁土地 0hm²。

拟损毁土地 51.66hm²（露天采场拟挖损 32.99hm²；外排土场拟压占 6.43hm²全部位于矿界内；办公生活区 1.50hm²，工业场地 2.14hm²，堆矿场 6.61hm²，全部位于矿区外；矿区道路 1.99hm²，矿界内 1.31hm²，矿区外 0.68hm²）

因此确定复垦区面积为 51.66hm²（矿区内 40.73hm²，矿区外 10.93hm²）。

由于林地渠采矿厂剩余服务年限为 11 年，本方案将涉及全部生产时长，生产结束后，本矿工业场地也安排复垦。因此，复垦责任范围面积等于复垦区面积 51.66hm²（矿区内 40.73hm²，矿区外 10.93hm²）。

各类用地面积统计表见 8-1-1。

表 8-1-1 各类用地面积统计表

单位：hm²

序号	名称	用地范围	面积		
			小计	合计	
1	矿区面积	国土资源主管部门批复的矿界拐点坐标范围	130.00	130.00	
2	影响区	矿界内	130.00	140.93	
		矿界外	10.93		
		拟损毁	露天采场（矿界内）	32.99	51.66
			外排土场（矿界内）	6.43	
			矿区道路（内 1.31，外 0.68）	1.99	
			办公生活区（矿界外）	1.50	
工业场地（矿界外）	2.14				
堆矿场（矿界外）	6.61				
3	复垦区	土地损毁面积－重复损毁面积	51.66	51.66	
4	复垦责任范围	复垦区－留续使用永久建设用地（无）	51.66	51.66	
5	复垦率		98.49%	98.49%	

2、复垦区、复垦责任范围土地利用状况

根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)，复垦区（即复垦责任范围）土地利用现状类型划分为 2 个一级地类和 2 个二级地类。

方案服务期复垦区面积同复垦责任范围面积为 51.66hm²（全部为拟损毁），其中灌木林地 50.26hm²、农村道路 1.40hm²。

复垦区（即复垦责任范围）土地利用见表 8-1-2。

表 8-1-2 复垦区（即复垦责任范围）土地利用现状表

单位：hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	合计
编码	名称	编码	名称			
3	林地	32	灌木林地	39.53	10.73	50.26
10	交通运输用地	104	农村道路	1.20	0.20	1.40
合计				40.73	10.93	51.66

3、复垦区、复垦责任范围土地权属状况

服务期复垦区面积同复垦责任范围面积为 51.66hm²，为国有土地和集体土地，矿区土地权属单位为交口林场（国有土地）、岭后村（集体土地）、郭家岭村（集体土地）、庄上村（集体土地）四个权属单位。四至清楚，权属无争议。复垦区（即复垦责任范围）土地利用权属、地类面积统计见表 8-1-3。

表 8-1-3 复垦区（即复垦责任范围）土地利用权属表

单位：hm²

乡镇	权属单位名称	权属性质代码	地类		合计
			03	10	
			林地	交通运输用地	
			032	104	
			灌木林地	农村道路	
水头镇	交口林场	20	40.29	0.50	40.79
石口乡	岭后村	30	3.23	0.40	3.63
	郭家岭村	30	6.33	0.50	6.83
	庄上村	30	0.41	0	0.41
合计			50.26	1.40	51.66

复垦区（复垦责任范围）基本农田情况

复垦区（复垦责任范围）没有基本农田。

三、矿山生态环境影响调查范围

交口县林地渠采煤矿属交口县石口乡管辖。本方案调查范围以重点对开采影响范围的植被破坏、水土流失等生态影响进行调查与分析。交口县林地渠采煤矿为露天开采，主要开采标高 1560-1520m 的矿体，实施范围以该部分矿体为主外扩 300m；本矿影响及恢复治理范围涉及工业场地、排土场、矿堆场矿区道路及露天采场，矿山生产活动影响范围仅限于矿区内，综合确定此次生态环境调查面积为 1.7km²。

第二节 矿山环境影响现状

矿山地质环境现状评估是指对评估区地质环境影响作出评估。其内容包括：分析评估区内地质灾害类型、规模、发生时间、表现特征、分布、诱发因素、危害对象、危害程度；评估由采矿活动导致地下含水层的影响或破坏情况；评估采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏情况；分析评估区内采矿活动对土地的影响和破坏情况；分析评估区由采矿活动导致的环境污染与生态污染。

一、地质灾害（隐患）

根据停产证明，该矿自领取采矿许可证后至今由于资金技术等原因一直未进行开采。也未进行任何地面工程建设。

本次调查未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

综上所述，交口县林地渠采煤矿陶瓷土矿评估区现状条件下地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。根据《编制规范》附录 E 表 E.1，采矿活动对地质灾害危害程度为“较轻”，面积 1310.93hm²，地质灾害现状评估见图 8-2-1。

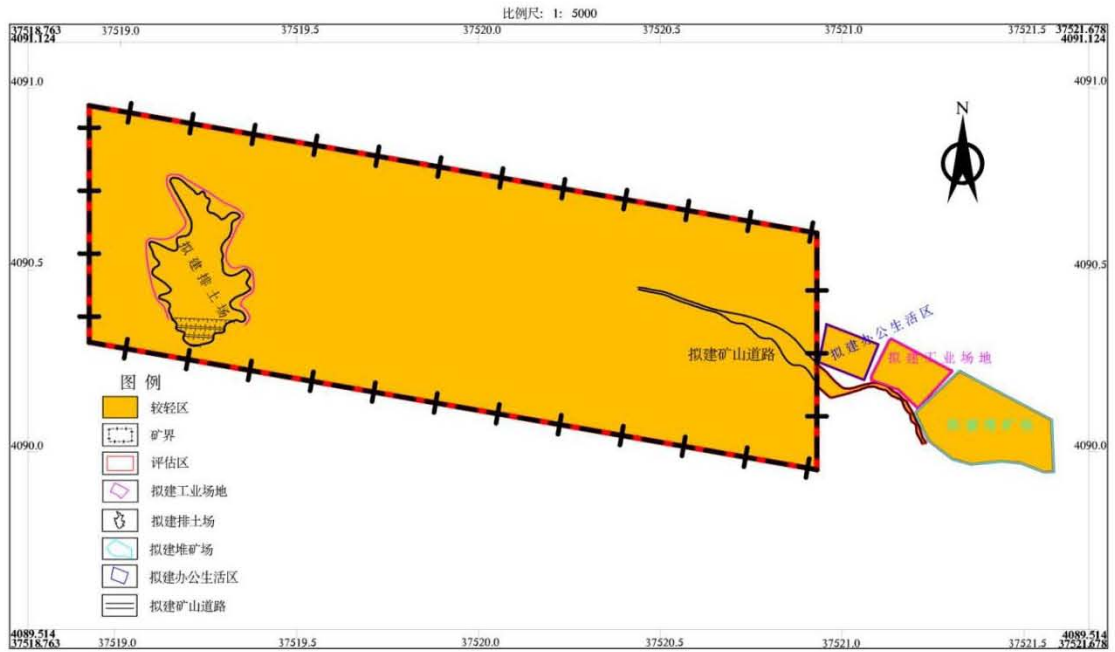


图 8-2-1 地质灾害现状评估图

二、含水层破坏现状

目前矿区未进行开采，现场调查区内无地表水，现状条件下未影响到评估区地下水的变化。综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下对含水层影响程度“较轻”，面积为 1310.93hm²。采矿活动对含水层影响现状评估见图 8-2-2。

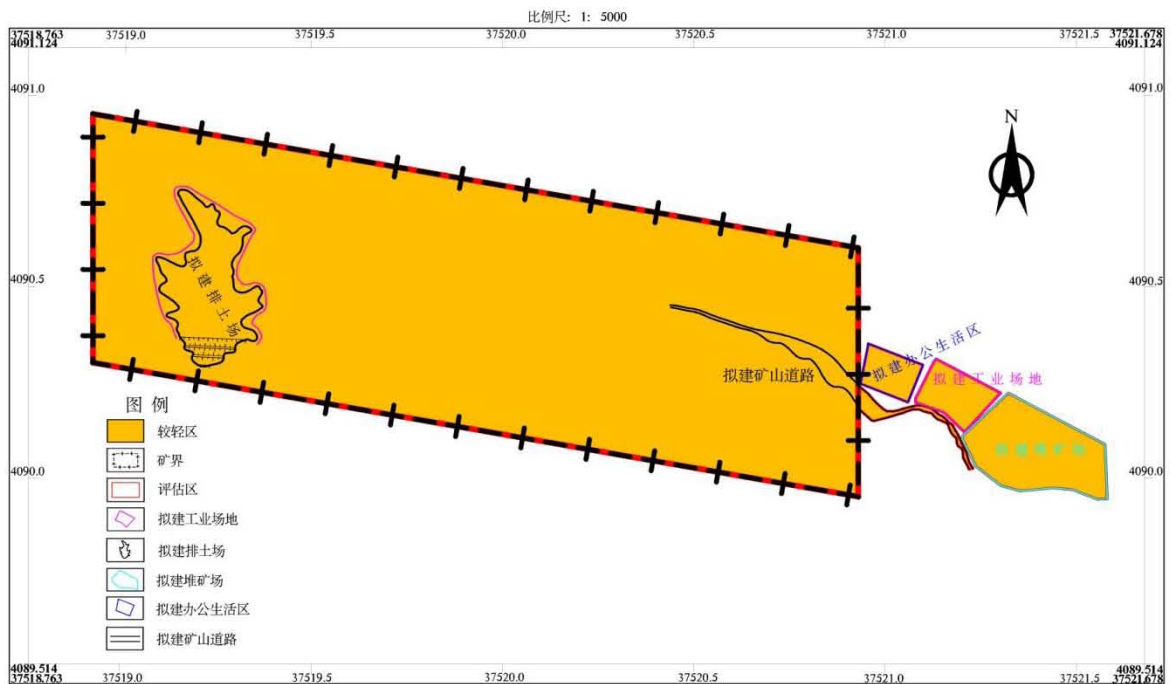


图 8-2-2 含水层现状评估图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区位于剥蚀构造中山区，微地貌为山梁，区内没有重要地质遗迹及人文景观等分布。并且本矿属于新建矿山，目前未进行开采活动，工业场地等地表建筑物和露天采场均未形成，未造成地形地貌景观的影响和破坏。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下采矿活动对地形地貌景观影响程度“较轻”，面积 1310.93hm²。采矿活动对地形地貌景观影响现状评估见图 8-2-3。

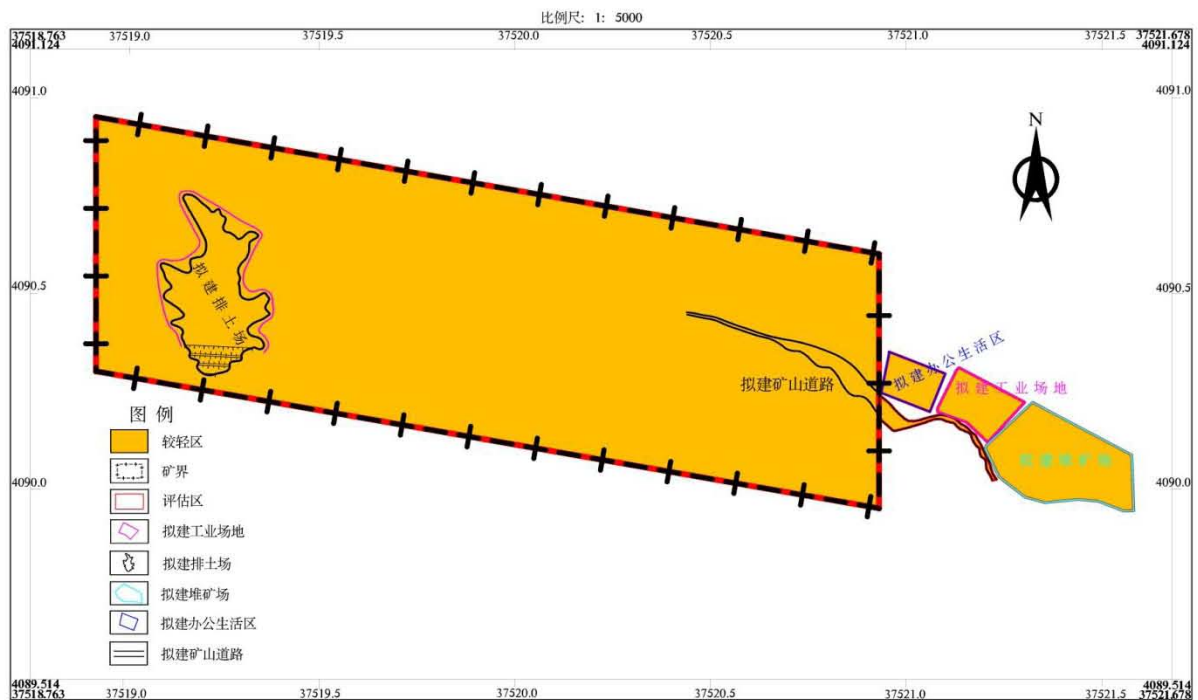


图 8-2-3 地形地貌现状评估图

四、采矿已损毁土地现状及权属

该矿为新建矿山，矿区现状未进行开采，现状无损毁土地。

林地渠采矿厂已损毁土地 0hm²。

五、环境污染与生态破坏

1、环境质量现状调查

(1) 交口县环境空气质量达标情况

本次调查收集了山西省大气污染防治工作领导小组办公室晋气防办函〔2019〕11 号《山西省大气污染防治工作领导小组办公室关于 2018 年度全省各县（市、区）环境空气质量状况的通报》中交口县 2018 年环境空气质量数据，SO₂、NO₂、PM₁₀、

PM_{2.5} 年均浓度分别为 43μg/m³、24μg/m³、86μg/m³、41μg/m³；CO₂ 小时平均第 95 百分位数为 1.5mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 153μg/m³；PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此交口县为不达标区。

（2）地表水环境质量现状调查

本项目所处区域没有常年地表水体，大部分为季节性沟谷，平时干涸无水，仅在雨季有短暂洪水排泄，流量变化大，时间短。本项目运营期不产生生产废水；车辆冲洗废水经洗车平台沉淀处理后回用于车辆冲洗，不外排；少量生活污水集中收集经沉淀池沉淀后全部回用于绿化洒水、道路洒水、原矿堆场洒水等，不外排。

因此，未对地表水环境质量进行现状监测，重点监控车辆冲洗废水和生活污水产生和治理回用情况。

（3）声环境质量现状调查

为了解项目所在区域声环境质量现状，企业委托山西中瑞恒晟环保科技有限公司于 2019 年 3 月 18 日对本区域声环境质量现状进行了监测。

①监测布点

根据工程特征及环境影响，声环境现状监测在拟建采矿工业场地厂界四周分别布置噪声监测点，共 4 个监测点。

②检测时间

本次监测时间为 2019 年 3 月 18 日，昼夜各一次。

③现状监测结果

声环境质量现状监测结果见表 8-2-1。

表 8-2-1 声环境质量现状监测结果统计表单位：dB（A）

编号	监测地点		2019 年 3 月 18 日							
			昼间				夜间			
			Leq	L10	L50	L90	Leq	L10	L50	L90
1	拟建 采矿 工业 场地	1#厂界北	51.3	52.5	50.4	49.6	40.8	41.5	40.2	39.8
2		2#厂界东	51.5	52.4	51.0	50.2	40.2	40.9	39.7	39.4
3		3#厂济南	51.7	52.4	50.9	50.4	40.9	41.2	40.4	39.5
4		4#厂界西	51.1	51.5	50.7	50.2	39.9	41.7	39.4	39.2

由表 8-2-1 可以看出, 拟建采矿工业场地厂界昼间噪声值为 51.1~51.7dB(A), 夜间噪声值范围 39.9~40.8dB(A), 均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准: 昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A)。由此可见, 区域声环境质量现状较好。

2、环境污染现状调查

(1) 大气污染源调查

山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿, 自领取采矿许可证后由于资金技术等原因一直未进行开采。根据现场调查, 矿区周边 500m 范围内无工农业生产活动, 无不良排放, 矿区未受到 TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂ 污染, 环境空气质量较好, 环境空气敏感性一般。

(2) 废水污染调查

本项目排水主要包括矿坑涌水、生活污水。由于该矿山处于新建期, 未进行生产, 矿井无涌水外排。目前工业场地无人, 生活污水无外排。

(3) 固体废物排放情况

山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿区产生的固体废物主要有剥离表土、剥离物、生活垃圾和废机油和废油桶。剥离表土运至表土堆存场妥善保存, 回用于排土场覆土绿化; 剥离物运往排土场分类排弃; 生活垃圾由当地环卫部分于指定场所定期清运; 废机油、废油桶存放于危废暂存间, 收集后定期交由有相应资质的单位进行处置。

据现场调查, 该矿处于新建期, 未进行生产, 尚未有固体废物产生, 无剥离物的堆放破坏原有生态环境, 对生态环境影响程度较轻。

(4) 噪声污染现状

山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿处于新建期, 未造成噪声污染。

(5) 矿山企业环保“三同时”履行情况

2021 年 7 月, 山西清泽阳光环保科技有限公司编制完成了《交口县林地渠采矿厂 3 万 m³/a 陶瓷土矿开采项目》(报批版), 该报告不涉及选矿工程。根据实际调查, 山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿自领取采矿许可证以来, 由于资金技术等原因一直未进行开采, 处于新建期, 一直处于停产状态。

3、生态环境破坏现状调查

(1) 采区生态环境现状

山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿自领取采矿许可证以来,由于资金技术等原因一直未进行开采,处于新建期,一直处于停产状态。根据现场踏勘,采场未建设,处于一片荒山状态,拟建采场内植被覆盖度低,土壤侵蚀程度为较轻,因其未进行露天开采,尚未造成山体破损,也未破坏和影响周围的原生植被。故破坏程度为轻度。

(2) 工业场地生态环境现状

拟建工业场地设计于矿区东南侧 300m 爆破警戒线外。工业场地分为工业广场、办公生活区和临时堆矿场。临时堆矿场位于办公生活区东南一处支沟内。工业场地内设置材料加工库、生活区等。原矿由各开采平台装运到加工库,进行加工。工业广场区拟设有变配电室、机器修理间、油料库、备品备件材料库等。用以满足矿山生产的需要。

现场调查,该矿处于新建期,一直处于停产阶段,工业场地尚未建设,未破坏造成土地类型及植被类型的破坏,故破坏程度为轻度。

(3) 矿区道路生态环境现状

运输道路用于连接本矿区的各个场地和现有的农村道路,现场调查,该矿处于新建期,一直处于停产阶段,道路现状为黄土覆盖路面,路侧有零星自然生长的植物,故破坏程度为轻度。

(4) 排土场生态环境现状

拟建排土场设置在矿区西部,排土最高标高 1525m 水平,底部标高为 1505m 水平,排土场布置在矿区西部的沟谷中。排土场用以堆放矿山生产产生的废石。该矿处于新建期,一直处于停产阶段。据现场调查,排土场现状植被稀少,未进废石堆放,故现状对排土场生态环境破坏程度为轻度。

第三节 矿山环境影响预测评估

在调查与分析已产生的矿山地质环境问题现状基础上,依据矿山开发利用规划,结合矿山地质环境条件,分析阐述未来矿产资源开发可能引发的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏和拟损毁土地、矿山生态等问题的分布、规模、特征和危害等,预测评估上述问题的影响。根据年度开采掘进范围、进度、工作面接替顺序、开采方法等因素,对开采造成的环境影响进行定量和定性的分析预测。

一、地质灾害预测评估

1、露天开采引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

(1) 拟采场

根据本报告开发利用方案部分可知，矿山服务年限为 11 年，采场共分 4 个终了台阶和 1 个剥离台阶，终了阶段从高到低为 1520、1530、1540、1550m 平台，剥离台阶为 1560m 平台。

表 8-3-1 近五年开采计划表

时间	位置/工程	剥离(万 m ³)	开采(万 m ³)
第 1 年	基建剥离、1550m 水平台阶由北向南 40m	30.12	1
第 2 年	1550m 水平台阶由上一年度向南 60m	22.4	3
第 3 年	1550m 水平台阶由上一年度向南 60m	22.4	3
第 4 年	1550m 水平台阶由上一年度向南 50m	22.4	3
第 5 年	1540m 水平台阶由北向南 30m	22.4	3

该矿山拟采场顶部东西平均长 700m，南北平均宽 400m，采场面积 32.99hm²。最高标高 1573m，最低标高 1520m，最大采深 53m。工作阶段高度 5m，终了阶段高度 10m。确定首采区为 A-A 剖面以西，剥离采用挖掘机直接采剥。采用自上而下台阶式开采顺序。在整个开采期间，采场将形成 XB₁、XB₂ 共 2 个较重要边坡。

开采终了后，采场 A-A'剖面以西形成终了边坡 XB₁，长度约 350m，最高高度 25m，最终坡角约 42°，边坡岩性主要由第四系中上更新统黄土、石炭系中统本溪组砂岩、泥岩等组成。在 C-C 剖面南部形成终了边坡 XB₂，长度约 300m，最高高度约 40m，最终坡角约 42°，边坡岩性主要由第四系中上更新统黄土、石炭系中统本溪组砂岩、泥岩等组成。见图 8-3-1、8-3-2。

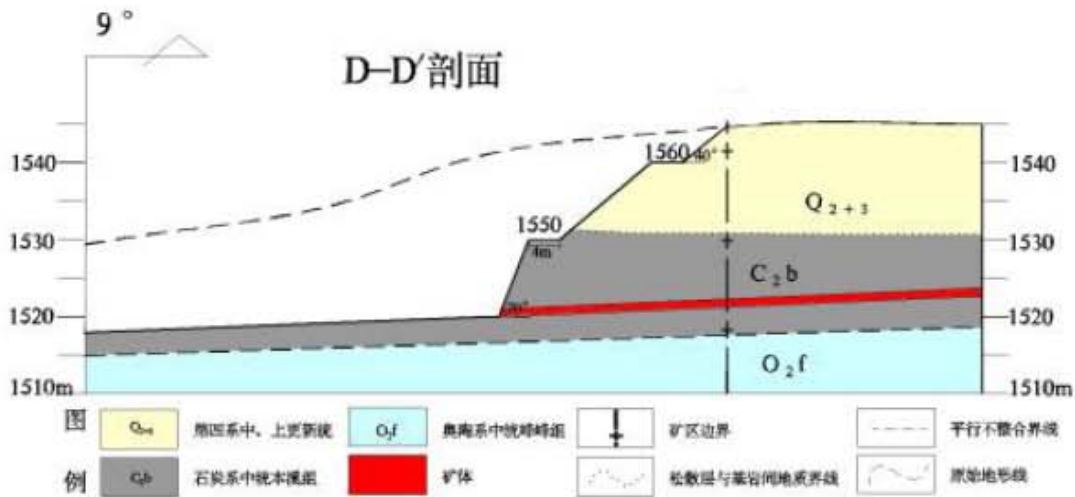


图 8-3-1 XB₁ 边坡剖面图

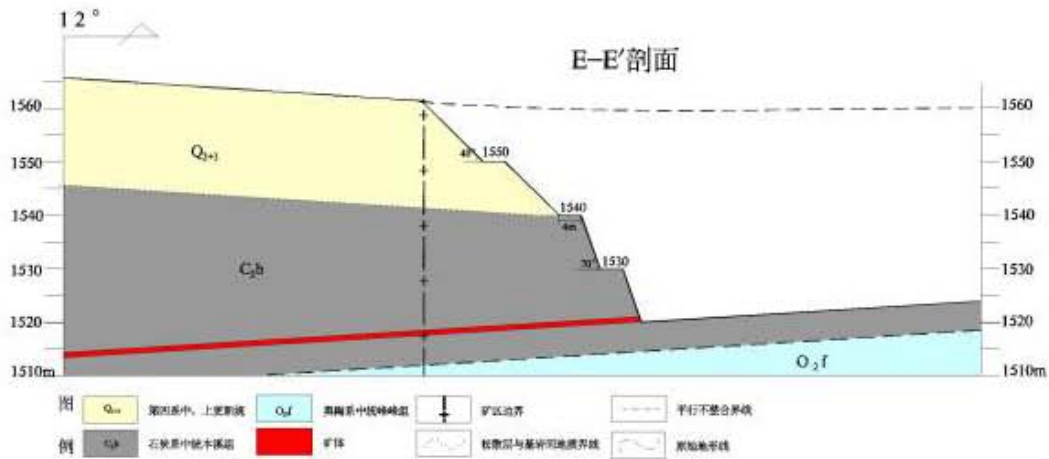


图 8-3-2 XB₂ 边坡剖面图

XB₁、XB₂ 边坡岩层近于水平，开挖后边坡向与岩层倾向斜交，但裸露于地表的岩石节理裂隙局部密集发育，岩体破碎。当遇降水、融化、开挖震动等诱发因素，可能引发崩塌、滑坡地质灾害，危害对象为采掘机械和采场工人，铲车、挖掘机、运输车等受到威胁，直接经济损失 100~500 万元，受威胁人数 5 人左右，地质灾害危险性中等，危害程度“较严重”。

2、办公生活区、工业场地、堆矿场遭受崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

办公生活区、工业场地、堆矿场位于黄海沟北岸山坡上，建设时将形成 XB₃ 边坡，边坡高约 50m，长约 170m，坡体整体坡度约 20°，沿东西向展布。边坡岩性为第四系上更新统淡红色亚黏土、亚沙土。按设计进行支护。坡体稳定。

当遇降水、融化、震动等诱发因素，可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，危害对象为办公生活区，直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数 5 人。危害程度较轻。危险性小。

3、办公生活区、工业场地、堆矿场遭受泥石流地质灾害预测评估

评估区处于黄海沟上游分水岭，办公生活区、工业场地、堆矿场位于黄海沟之北侧坡地上。

黄海沟：流域面积 1.30km²，最高洪水位 0.8m，主沟长 1.20km，最大相对高差 92m，主沟纵坡降 7.6%左右，两侧边坡坡度 30~45°。沟谷两侧灌木等植被覆盖率 50%以上。该沟历史上未发生过泥石流灾害。见图 7-4。

评估区年均降水量 618mm，年最大降水量 785mm，日最大降水量 124.2mm，时最大降水量 41.9mm，10 分钟最大降水量 18.0mm。根据国土资源部 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B 暴雨强度指标 R 及表 B.1 可能发生泥石流的限界值（表 8-3-2），对比评估区降水量条件，初步判定评估区具备暴发泥石流的降水条件。

$$\begin{aligned}
 R &= K (H_{24}/H_{24(D)} + H_1/H_{1(D)} + H_{1/6}/H_{1/6(D)}) \\
 &= 1.1 \times (124.2/30 + 41.9/15 + 18/6) \\
 &= 10.93 > 10, \text{ 发生概率} > 0.8
 \end{aligned}$$

表 8-3-2 全国各地可能发生泥石流的限界值表

年均降雨量 分区	H _{24(D)}	H _{1(D)}	H _{1/6(D)}	代表地区
800-500mm	30	15	6	陕西西部、新疆部分、内蒙、山西、甘肃、四川西北部、西藏等省山区
618mm	124.2	41.9	18	评估区

依据地质灾害防治工程勘查规范中附录 G 泥石流沟易发程度数量化评分标准，综合评分为 69 分（表 8-3-3、表 8-3-4），属弱发育泥石流沟。

据现场调查，办公生活区面积 0.61hm²，位于黄海沟沟谷北侧坡地，历史洪水位以上，遭受泥石流地质灾害的可能性小，危害程度较轻。

表 8-3-3 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准

序号	影响因素	量级划分							
		强发育(A)	得分	中等发育(B)	得分	弱发育(C)	得分	不发育(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育,多浅层滑坡和中小型崩塌,有零星植被覆盖,冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比	$\geq 60\%$	16	$< 60\% \sim 30\%$	12	$< 30\% \sim 10\%$	8	$< 10\%$	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形弯曲或堵塞,大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化,仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化,大河主流在高水位不偏,低水位偏	7	无河形变化主流不偏	1
4	河沟纵坡比降	$\geq 21.3\%$	12	$< 21.3\% \sim 10.5\%$	9	$< 10.5\% \sim 5.2\%$	6	$< 5.2\%$	1
5	区域构造影响程度	强抬升区,6级以上地震区,断层破碎带	9	抬升区,4~6级地震区,有中小断层或无断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	沉降区,构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率/%	< 10	9	10~30	7	30~60	5	> 60	1
7	河沟近期一次变幅/m	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 $10^4\text{m}^3 \cdot \text{km}^{-2}$	10	6	10~5	5	5~1	4	< 1	1
10	海岸山坡坡度/度或‰	32°(625)	6	32°~25°(625~466)	5	25°~15°(466~286)	4	$< 15^\circ(268)$	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度/m	> 10	5	10~5	4	5~1	3	< 1	1
13	流域面积/ km^2	0.2~5	5	5~10	4	10~100	3	100	1
14	流域相对高差/m	500	4	500~300	3	300~100	2	< 100	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		综合得分		116~130		87~115		< 86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

表 8-3-4 泥石流发育程度量化评分及评判等级打分表

序号	影响因素	N1 泥石流沟量化评判	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	有零星崩塌和冲沟存在	12
2	泥砂沿途补给长度比(%)	30~10%	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流不偏	1
4	河沟纵坡(%)	7.6%	6
5	区域构造影响程度	强抬升区，抗震设防烈度为 7 度区	9
6	流域植被覆盖率(%)	50%	5
7	河沟近期一次变幅(m)	<0.2m	1
8	岩性影响	节理发育的硬岩、黄土	4
9	沿沟松散物储量($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$)	<1	1
10	海岸山坡坡度($^{\circ}$)	30~45 $^{\circ}$	6
11	产沙区沟槽横断面	V 型	5
12	产沙区松散物平均厚度(m)	5-1m	3
13	流域面积(km^2)	1.30 km^2	5
14	流域相对高差(m)	92m	1
15	河沟堵塞程度	轻微	2
合计			69

2、地质灾害危险性预测评估小结

根据《编制规范》附录 E，结合现状评估结果，预测评估认为，服务期评估区按地质灾害影响程度分为“较严重区”和“较轻区”，其中，“较严重区”分布于拟采场范围，面积 32.99 hm^2 ，“较轻区”分布于评估区其他区域，面积为 1277.94 hm^2 。服务期地质灾害影响程度预测分区见图 8-3-3。

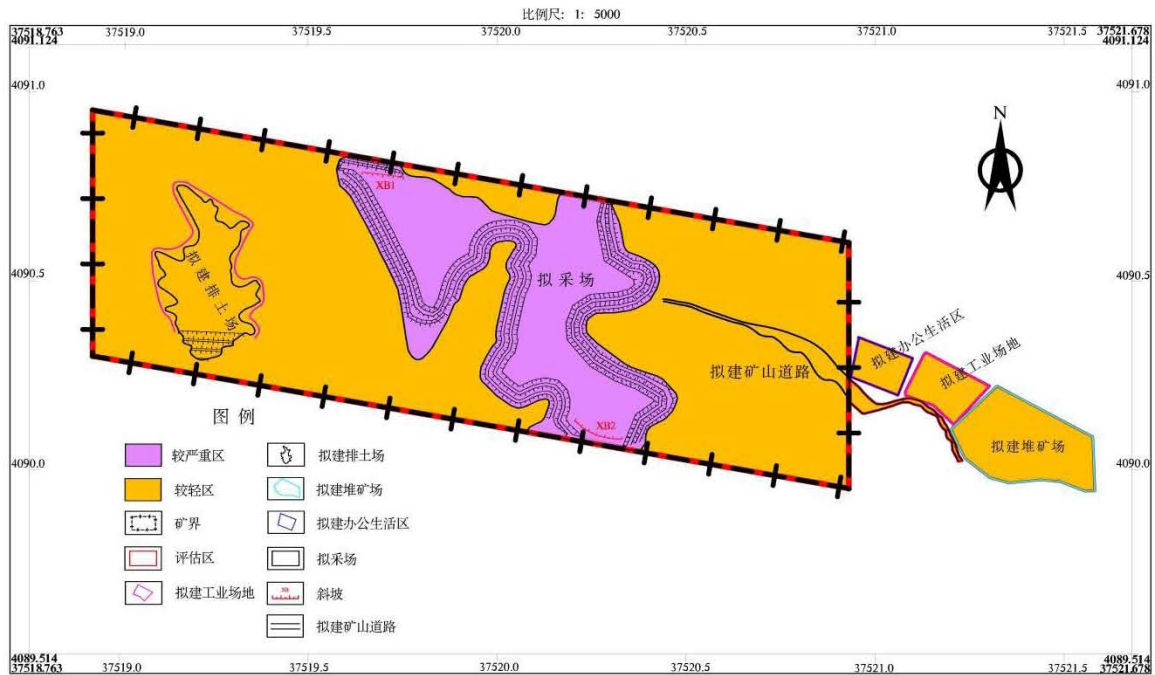


图 8-3-3 服务期地质灾害危险性预测评估分区图

二、采矿活动对含水层的影响和破坏程度预测评估

1、采矿活动对地下含水层的影响

评估区内含水层主要有第四系松散岩类孔隙水含水层和奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层。评估区一带岩溶水水位标高 660m 左右，水位埋深 910-740m，本矿批准开采标高为 1560~1520m，地势较高，矿体位于当地侵蚀基准面之上，对奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层的补给、水量、水质及径流方式影响小。

未来露天开采仅改变采掘场周围降雨汇水形状和面积，对地下水的补给、水量、水质及径流方式影响小。

2、采矿活动对生产生活用水的影响

矿区内部及周边无村庄分布，矿区生活、生产用水外购，能满足矿山生产生活用水需要。

3、含水层预测评估小结

根据《编制规范》附录 E，结合现状评估，预测采矿活动服务期内对含水层影响和破坏程度“较轻”，面积 1310.93hm²。见图 8-3-4。

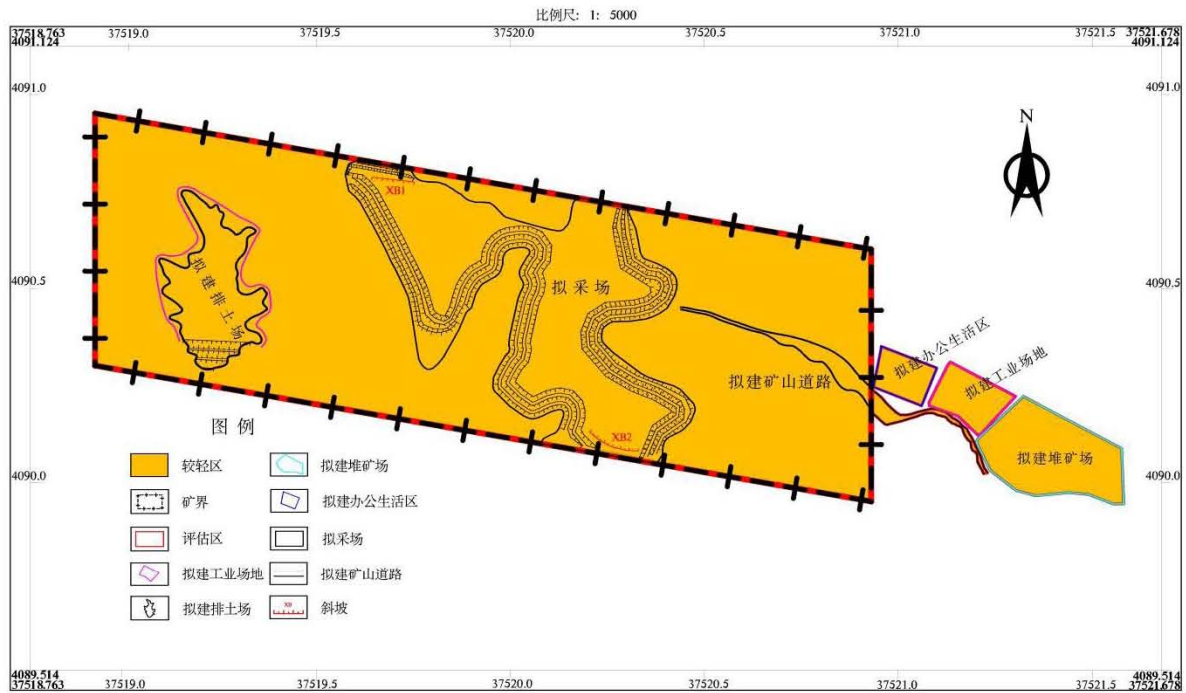


图 8-3-4 服务期采矿活动对含水层影响或破坏预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

1、土地损毁的环节与时序

林地渠采煤矿采用露天开采，造成的损毁形式包括压占和挖损。除工业场地、矿山道路及堆矿场外，其他损毁土地全部位于矿区内。

该矿为新建矿山，矿区现状未进行开采，现状无损毁土地。

根据开发利用方案，本矿山未来 11 年将开采剩余资源，形成一个新的露天采坑；未来生产中产生的废石弃土将堆置于矿区内排土场。

本矿井剩余服务年限 11 年，考虑采矿证时长和采区的完整性，本方案对林地渠采煤矿未来 11 年开采损毁土地进行分析和预测。土地损毁的环节与时序见表 8-3-5。

表 8-3-5 土地损毁环节与时序表

阶段	损毁时序	损毁环节	说明
现状		压占	无
		挖损	
预测	投产第 1 年—投产第 11 年	未来 11 年挖损	露天采场
		压占	外排土场、堆矿场、矿区道路、工业场地

2、拟损毁土地预测

本矿拟损毁土地包括露天采场拟挖损、外排土场、堆矿场、矿区道路、工业场地拟压占土地两部分。

(1) 拟挖损损毁土地

依据开发利用方案设计的露天开采时序和开采工艺，将该矿体圈定出一个露天采场，露天采场顶部东西平均长 700m，南北平均宽 400m；最高标高 1573m，最低标高 1520m，最大采深 53m。面积为 32.99hm²。

工作阶段高度 5m，终了阶段高度 10m，二个工作阶段合并为一个终了阶段。采场共分 4 个终了台阶和 1 个剥离台阶，终了阶段从高到低为 1520、1530、1540、1550m 平台，剥离台阶为 1560m 平台。采矿水平为首先开采 1550m 水平，依次开采 1540m、1530m 水平，终了台阶高度为 10m。

露天采场在后期外排土场服务期满后做内排土场，再次对已形成的地貌进行重塑，并于服务期满经过矿山整治形成边坡平台。

另该矿局部土层较厚，为保证后期复垦用土需求以及减少覆土运距，办公生活区等压占耕地区域和露天采场开采前期（5 年内）剥离时将地表 0.3m 以内土体分层剥离后单独堆放于表土堆放场内，后期开采时实现“剥离—采矿—复垦”时间空间合理安排，即后期剥离表土直接用于北侧内排土场地复垦，实现空间时间费用的节约，减少复垦费用。复垦中对集中堆放的土体进行撒播草籽做临时复垦。

根据开发利用方案设计的采场终了图，圈定拟损毁的露天开采面积为 32.99hm²，全部位于矿区内，终了境界包括边坡区 3.74hm²、底平台区 29.25hm²。损毁类型为挖损，损毁程度为重度损毁。拟挖损损毁土地统计见表 8-3-6。

表 8-3-6 拟挖损损毁土地统计

单位: hm²

损毁情况	损毁土地项目	一级地类		二级地类		面积	合计	损毁程度
		编码	名称	编码	名称			
拟挖损	露天采场	03	林地	032	灌木林地	32.49	32.99	
		10	交通运输用地	104	农村道路	0.5		
合计						32.99		

(2) 拟压占损毁土地

拟压占土地主要有外排土场、堆矿场、矿区道路、工业场地。

1、外排土场

本矿山拟设置一座外排土场，位于矿区西部，堆放基建和生产第一年剥离矿石，排土场阶段高度 10 米，总堆置高度 30m，共分为 3 各个台阶，安全平台宽度 8 米，废石堆放台阶坡度 38°，终了边坡角 32°。

外排土场损毁面积 6.43hm²，均位于矿界内，破坏灌木林地 6.03hm²，破坏农村道路 0.40hm²。损毁类型为压占，损毁程度为重度。

2、矿区道路

运输道路用于连接本矿区的各个场地和现有的农村道路，宽度 8m，损毁面积 1.99hm²（矿界外 0.68hm²，矿界内 1.31hm²），破坏灌木林地 1.49hm²，破坏农村道路 0.50hm²。损毁类型为压占，损毁程度为重度。

3、办公生活区

办公生活区在距离采场直线距离 1 公里处，损毁面积为 1.50hm²，均位于矿界外，破坏灌木林地 1.50hm²。损毁类型为压占，损毁程度为重度。

4、工业场地

新建工业场地在距离采场直线距离 1 公里处，损毁面积为 2.14hm²，均位于矿界外，破坏灌木林地 2.14hm²。损毁类型为压占，损毁程度为重度。

5、堆矿场

堆矿场为未来矿体开采后，临时堆矿，位于矿区外东南部，损毁面积 6.61hm²，破坏地类为灌木林地。损毁类型为压占，损毁程度为重度。

拟压占损毁土地为重复损毁，面积统计见表 8-3-7。

表 8-3-7 拟压占损毁土地统计

单位: hm²

功能分区	面积	灌木林地	农村道路	损毁方式	损毁程度
露天采场	32.99	32.49	0.50	挖损	重度
外排土场	6.43	6.03	0.40	压占	重度
矿区道路	1.99	1.49	0.50	压占	重度
办公生活区	1.50	1.50	0	压占	重度
工业场地	2.14	2.14	0	压占	重度
堆矿场	6.61	6.61	0	压占	重度
合计	51.66	50.26	1.40	-	-

3、拟损毁土地小结

本矿拟损毁土地 51.66 hm²，包括拟压占损毁 18.67hm²、拟挖损损毁 32.99hm²，全部为重度损毁。拟损毁土地类型、地类见表 8-3-8。

表 8-3-8 拟损毁土地统计

单位: hm²

损毁情况	损毁土地项目	一级地类		二级地类		面积	合计	损毁程度
		编码	名称	编码	名称			
拟挖损	露天采场	03	林地	032	灌木林地	32.49	32.99	重度
		10	交通运输用地	104	农村道路	0.50		
拟压占	工业广场、矿区道路、堆矿场	03	林地	032	灌木林地	17.77	18.67	重度
		10	交通运输用地	104	农村道路	0.90		
合计						51.66		

五、生态环境破坏预测评估

1、环境污染预测

(1) 大气环境污染预测评估

本工程的废气污染源来自项目运行期的环境空气污染源及污染物主要为表土剥离扬尘、装载机清底、挖掘机挖掘装卸扬尘、原矿堆场粉尘、道路运输扬尘、排土场扬尘、表土堆存扬尘以及少量运输车辆尾气等。污染源分布于矿山区各处，污染排放以无组织排放为特征。

1) 表土剥离扬尘

本矿体上覆的松散土层、软岩采用挖掘机直接剥离，ZL50 装载机辅助作业，作业过程中会产生扬尘，通过类比同类型企业同工矿的废气污染物排放情况，表土剥离扬尘的产生量约为 6.0t/a，需按要求采用定期洒水方式降尘处理，作业时避

开大风天气，经处理后粉尘排放量约为 1.8t/a，抑尘效率在 70%以上，可有效降低表土剥离扬尘污染。

2) 装载机清底、挖掘机挖掘装卸扬尘

本项目矿区矿石抗压强度很小，结构松散，因此矿石回采不采用穿孔爆破形式，剥离工作完成后，在矿体表面上采用装载机清底，然后采用挖掘机直接挖掘采矿，装入自卸汽车，作业过程中会产生扬尘。通过类比同类型企业同工种的废气污染物排放情况，装载机清底、挖掘机挖掘装卸扬尘的产生量约为 5.6t。按要求采用定期洒水方式降尘处理，作业时避开大风天气，经处理后粉尘排放量约为 1.68t/a，抑尘效率在 70%以上，采取措施可有效降低装载机清底、挖掘机挖掘装卸扬尘污染。

3) 原矿堆场粉尘

本项目拟建的原矿堆场为全封闭彩钢结构储矿场，地面进行硬化，场内设置喷淋洒水装置，每日 2 次洒水能保持场地内原矿石表面 7%以上含水率。类比同类型项目，全封闭储存场内几乎无风。在此条件下，原矿堆存起尘量可忽略不计；

本项目原矿装卸起尘量约 0.05t/a，采取降尘措施后，抑尘效率在 90%以上，则原矿石装卸产尘量约 0.005t/a，无组织排放。因此，原矿装卸起尘对周边环境空气质量的影响较小。

4) 道路运输扬尘

道路扬尘主要为汽车运输原矿、剥离物产生的粉尘，采用下述经验公式进行计算：

$$Q_p = 0.123 (V/5) \cdot (M/6.8)^{0.85} \cdot (P/0.5)^{0.72}$$

$$Q_p = Q_p \cdot L \cdot Q/M$$

式中： Q_p ——交通运输起尘量，kg/km 辆；

Q_p ——运输途中起尘量，kg/a；

V——车辆行驶速度，评价区 20km/h；

M——车辆载重，评价取 10t/辆；

P——路面状况，以每 m^2 路面灰尘覆盖率表示，评价取 $0.1kg/m^2$ ；

L 运输距离，评价取 2.2km；

Q——运输量，评价取 $7.89+253.85 \cdot 1.8/11=49.4$ 万 t/a。

经过计算本项目道路扬尘产生量约为 23.29t/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、汽车运输采用篷布铺盖，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，经常清扫与洒水。采取以上措施可抑 80%，治理后道路扬尘 4.66/a。

另外，运输车辆尾气沿矿区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。

5) 排土场扬尘

剥离物采用自卸卡车从露天采场运至排土场分区堆存，再由推土机推排。在大风天气下，排土场裸露作业面会起尘，对区域环境空气质量将造成一定程度的影响。

排土场裸露作业面起尘计算公式采用清华大学在霍州矿务局现场试验得出的公式：

$$\text{平地堆存起尘: } Q_m = 11.7U^{2.45} \cdot S^{0.345} \cdot e^{-0.5w} \cdot e^{-0.55(W-0.07)}$$

$$\text{沟谷堆存扬尘: } Q'_m = K \times Q_m$$

式中： Q_m ——平地堆存起尘（mg/s）；

Q'_m ——沟谷堆存起尘（mg/s）；

U ——风速，m/s，起尘风速大于 4m/s；

S ——排土场裸露作业面积（m²），取 1600；

XB ——空气相对湿度，取 64%；

W ——剥离物湿度，7%；

K ——沟底与平地起尘洗漱，50%

经估算，平地堆存起尘： $Q_m=750.42\text{mg/s}$ ，即 2.70kg/h；

本项目属于沟谷型堆场， $Q'_m=1.35\text{kg/h}$ 。

要求排土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，排土达到设计标高及时复垦绿化等降尘措施，抑尘效率可达 60%，则扬尘排放量为 0.54kg/h。

6) 表土堆存场

大风天气下，表土堆存场裸露面起尘量较大，对周边环境空气质量造成一定程度的影响。表土堆存场扬尘采用清华大学在霍州矿务局现场试验得出的公式：

平地堆存起尘： $Q_m = 11.7U^{2.45} \cdot S^{0.345} \cdot e^{-0.5w} \cdot e^{-0.55(W-0.07)}$

沟谷堆存扬尘： $Q'_m = K \times Q_m$

式中： Q_m ——平地堆存起尘（mg/s）；

Q'_m ——沟谷堆存起尘（mg/s）；

U ——风速，m/s，起尘风速大于4m/s；

S ——排土场裸露作业面积（m²），取1600；

XB ——空气相对湿度，取64%；

W ——剥离物湿度，7%；

K ——沟底与平地起尘洗漱，50%

经估算，平地堆存起尘： $Q_m=960.42\text{mg/s}$ ，即3.46kg/h；

本项目属于沟谷型堆场， $Q'_m=1.73\text{kg/h}$ 。

评价要求表土堆存场采取定时洒水措施，表土用苫布苫盖，抑尘效率在95%以上，则表土堆存场扬尘排放量为0.09kg/h。

7) 食堂油烟

本项目食堂内有1个灶头，环评要求设置油烟净化设施处理对油烟进行处理。本项目预测就餐人数20人/d，油烟年产生量为0.95kg/a。油烟净化装置净化效率60%，油烟经处理后，油烟年排放为0.38kg/a，浓度为0.1mg/m³，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18482-2001）中饮食业单位的油烟最高允许排放浓度2.0mg/m³和小型规模的油烟净化设备最低去除效率60%的要求。

食堂燃料为清洁的液化石油气，S含量比较低，烟尘、SO₂污染物很少，故食堂产生的大气污染物对周围环境空气质量影响较小。

工程大气污染物排放量统计见表8-3-9。

表 8-3-9 工程大气污染物排放量汇总表

污染源	污染物	产生情况		治理方式	排放情况	
		污染类型	产生量 (t/a)		污染类型	排放量 (t/a)
表土剥离	粉尘	面源	6.0	作业时避开大风天气，采用定期洒水方式降尘处理，抑尘效率 70%以上	面源	1.8
装载机清底、挖掘机挖掘装卸	扬尘	面源	5.6	作业时避开大风天气，采用定期洒水方式降尘处理，抑尘效率 70%以上	面源	1.68
原矿堆存装卸	粉尘	面源	0.05	全封闭彩钢结构原矿堆场，地面进行硬化，场内喷淋洒水装置每日进行 2 次洒水，原矿石表面可以保持 7%以上含水率，抑尘效率 98%以上	面源	0.01
运输扬尘	粉尘	面源	23.29	限制汽车超载，汽车运输采用篷布苫盖；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面；对道路进行绿化，并对路面经常清扫和洒水。在采取以上防治措施后，可抑尘 80%	面源	4.66
食堂油烟	油烟	点源	0.95	安装油烟净化装置，净化效率 60%	点源	0.38

(2) 水环境污染预测评估

1) 生产废水

项目生产过程中用水单元主要为主要有露天开采工作面剥离、挖掘、装卸过程中抑尘洒水，原矿堆场内的洒水装置用水，绿化、道路洒水，运输车辆冲洗用水。其中，露天开采工作面剥离、挖掘、装卸过程中抑尘洒水，原矿堆场内洒水装置洒水，绿化、道路洒水，全部在场内散失，不会产生废水。车辆冲洗产生的废水经洗车平台沉淀处理后循环使用，不外排，对地下水环境影响较小。另外本矿区水文地质条件简单，矿体位于当地奥灰水位之上，矿山开采过程汇总正常情况下基本无涌水产生。生产废水对地表水环境污染较轻。

2) 生活污水

本项目运营期生活污水产生量约 $1.04\text{m}^3/\text{d}$ ，包括食堂产生的餐饮废水 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，其他生活污水 $0.32\text{m}^3/\text{d}$ 。环评要求在采矿工业场地内设置 1 个 5m^3 生活污水收集沉淀池，食堂设置隔油池，餐饮废水经隔油预处理后和其他生活污水一起进入生活污水收集沉淀池，沉淀后全部回用于绿化洒水、道路洒水、原矿堆场洒水等，生活污水经处理后全部回用不外排。在正常生产情况下，矿区污水不排入地表水体，预测生活污水对地表水环境污染较轻。

3) 车辆冲洗废水

车辆冲洗废水产生量约 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，洗车平台废水收集池、沉淀池、清水池总容量 27m^3 ，有一定余量，且处理工艺简单，不会发生故障，收集池、沉淀池定期清理淤泥，正常情况下不会影响运输车辆的清洗。当发生特殊情况时，可暂停清洗车辆，等事故处理后，继续进行运输车辆的清洗工作。

(3) 固体废物污染预测评估

1) 拟建排土场

根据开发利用方案，排土场拟建于矿区西部，用以堆放矿山生产产生的废石面积为 6.43hm^2 。矿山开采过程中在剥离物堆存占用土地、山林，影响区域景观，压占植被等方面的破坏废石堆放对原有地形地貌景观破坏大，废石堆存对土壤环境影响较严重。

2) 生活垃圾

日常生活产生的生活垃圾在厂内设置集中式垃圾收集箱收集暂存后送当地环卫部门指定地点，由其统一处置，预测生活垃圾对土壤环境影响较轻。

2、生态环境破坏预测

矿山开采活动对生态环境影响因素主要包括：拟建工业广场、拟建道路和露天采场。

(1) 拟建工业广场

根据总平面布置，拟建矿山工业场地位于矿区外围东南侧 300m 爆破警戒线外，占地面积为 1.20hm^2 ，外接道路，内设变配电室、机器修理间、油料库、备品备件材料库、矿堆场、破碎站、食堂、浴室、单身宿舍、医务室等，工业广场占地会对地表植被造成一定程度的不利影响，预测工业广场占地对生态环境影响较严重。

(2) 拟建运输道路

运输道路用于连接本矿区的各个场地和现有的农村道路，宽度 8m ，长约 2200m ，面积 2.54hm^2 ，现场调查路侧有零星自然生长的植物，道路两侧植被覆盖率低。

(3) 露天采场

依据开发利用方案设计的露天开采时序和开采工艺，将该矿体圈定出一个露天采场，露天采场顶部东西平均长 700m ，南北平均宽 400m ；最高标高 1573m ，最低标高 1520m ，最大采深 53m 。面积为 32.99hm^2 。

剥离水平为 1570 、 1565 、 1560 、 1550 、 1545 、 1540 、 1535 、 1530 、 1525m 共九个水平。剥离量 30.12 万立方米。剥离物堆放在外排土场。采矿水平为首先开采

1550m 水平，依次开采 1540m、1530m、1530m 水平，终了台阶高度为 10m。

露天采场在后期外排土场服务期满后做内排土场，再次对已形成的地貌进行重塑，并于服务期满经过矿山整治形成边坡平台，形成+1530m、+1530m、+1530m 水平，台阶高 10m。

根据开发利用方案设计的采场终了图，圈定露天开采面积为 32.99hm²，全部位于矿区内，终了境界包括边坡区 3.74 hm²、底平台区 29.25 hm²。露天矿对地表的剥离、挖掘和堆积将使原来的土地结构，土地利用类型发生变化，使局部群落遭到迅速破坏，植被盖度将有所下降。开矿后新剥离的岩石土体，由于物理化学的作用，极易风化成碎屑抗蚀能力很差的土体，使本来强烈侵蚀就很强烈的土壤侵蚀变得更为严重。采掘场表土、岩石的剥离、采装、破碎、运输和转载过程扬尘。也将对生态环境造成一定的影响。

(3) 露天开采对环境影响的分析

1) 土地资源影响

整个矿区内由于工程采掘形成，以及各工程占地的发生，土地复垦和生态重建工作的逐渐完成，使土地利用格局发生了重大的变化。总体上讲，工矿用地面积增加很多，有草地面积急剧下降。

2) 植物资源影响

在采掘及运输过程中产生的粉尘，会对矿区周围空气环境产生影响。粉尘落到植物叶面上，堵塞叶面气孔，使光合作用强度下降。同时，覆尘叶片吸收红外光辐射的能力增强，导致叶温增高，蒸腾速度加快，引起失水，使植物生长发育不良。本项目在开采和粉碎过程中采取防尘措施，将尽可能降低扩散到附近植被的粉尘量。

3) 土壤侵蚀影响

草丛植被受到扰动和破坏，在表土剥离、场地平整、修筑场外地面运输系统等过程中，破坏了地表原有的荒漠草原植被，形成了片状、条带状的裸露面，植被对土壤的覆盖保护作用和根系固土作用丧失殆尽。

土壤是侵蚀过程中被侵蚀的对象。矿区范围为草地、裸地和耕地，在天然植被的保护下，具有一定的抗侵蚀能力。由于工程建设及采矿工程，大量的松散表土发生运移并重新堆积，使土壤水分大量散失，土体结构破坏，表土松散，大大降低了原地表土壤的抗蚀力。

总之，矿区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，采掘场的开挖破坏、生活区、附属建筑物以及场内运输道路的建设将新增大量的水土流失，导致水土流失危害程度显著增强，矿区生态环境恶化。项目运营过程中随着土地复垦、生态恢复工程的实施，土壤侵蚀过程将基本得到控制，而且随着生态环境的改善，最终会使原来的土壤侵蚀得到根本遏制。

4) 土壤理化性状影响

本区地表草地具有水土保持功能的植被被侵占后，地面裸露，即使没有被冲刷，表土的温度变幅增加，对土壤的理化性质即会有不利影响。其中，最明显的变化是有机质分解作用加强，使土壤内有机质含量降低，不利于植物生长。

总之，矿区的开发建设活动不可避免地将破坏原有土壤环境，改变土壤理化性状，主要表现在采掘场影响，矿区土壤环境趋于恶化。项目运营过程中随着土地复垦、生态恢复工程的实施，尤其是表土的固定分区堆放、回填，可有效控制耕作土层的土壤养分，使生态恢复有一定的土壤基础。随着内排土场地使用，大量剥离物排弃后覆土，生态重造工作的实施，多年后会使得新的土壤环境得到逐步好转。

5) 露天开采剥离影响

露天采矿具有效力高、成本低、生产安全、经济效益好的特点，但露天矿开采在获得矿产资源的同时，也在剧烈的时空扰动和高速的岩土挖垫下占用和破坏了土地，造成矿区地表剥离等重要生态问题。

矿区地表剥离主要为开采对土地资源的破坏，具体表现为露天采场的直接挖损和生活区的占用等。挖损是对原地表形态、地质层组、生物种群的直接摧毁，致使原土地不复存在；压占是挖损过程中产生的废弃岩土堆于原土地上造成原地貌功能的丧失；挖损和压占等工程活动直接破坏了表层的指标，导致了这一区域原先处于相对稳定的系统受到干扰，使区域内的土地资源、植被覆盖度、地形地貌、土壤保水保肥能力等生态因子发生相应的变化，使原有的土地利用类型变为工业场地、办公生活区等。

地表剥离将引起矿区一定范围内土壤质地结构的改变，加大土壤的导水性，使土壤水分和养分大大流失，从而降低土壤肥力，直接影响上覆下垫面中的植被，对植被生长构成威胁，使得矿区土地及其邻近地区的生物生存条件遭到破坏，生

物量减少，生态系统结构受损，功能及稳定性下降，进而引发矿区水土流失和加大土地沙漠化程度。

此外，对作为景观载体的土地资源的直观、大量的破坏，也将不可避免地导致矿区原生态景观产生改变，如矿区地形地貌大面积破坏，植被退化或消失等。

6) 景观生态体系质量影响

本区域属于景观生态等级自然体系。当该露天矿将增加以生活区为中心的矿区生态体系和由各种道路组成的路标生态体系，这些体系组成结构是否合理将决定景观功能状况的优劣。对本区而言，从内因上讲应该说决定生态体系结构的关键因素是水和植物，而其中最为关键的是水；从外因上讲，决定生态优劣的是人为因素。

项目开发过程中，因工程建设将使本区绿色植物受到一定损失，加上生活区和场内运输道路建设，都会使本区影响景观生态体系负面组分优势度有所上升，从而对矿区范围内景观生态体系质量有所降低。陶瓷土矿的开采将使生态防护功能变得趋于脆弱。开采区占地范围内的植被由于大规模的机械和人员活动永远消亡，而且在相当一段时间内难以恢复原状。植被破坏后，土壤表层外露，水分蒸发增大，表土有机质分解加速，土壤理化性质恶化，从而改变地下径流运行规律，降低或破坏草地的水源涵养作用，也会造成一定程度的水土流失。景观生态体系质量下降。

生态环境恢复重建时，矿区在建设和生产中能充分重视矿区生态保护工作，努力做好所占土地上的植被恢复和土地综合整治，则可以保持现有矿区范围内生态系统平衡。根据这两方面的分析，可以认为本工程在运行过程中对矿区范围景观生态体系的质量影响较大，但通过生态环境恢复重建工作，可逐渐使矿区范围景观生态体系的质量向好的方向发展，因此，必须大力加强生态恢复重建工作。

三、采矿活动对地形地貌影响和破坏程度预测评估

1、拟采场

本矿山开采方式为露天开采，随着矿山的开采，在露天开采境界内将会进行大面积的地表开挖工程，根据该矿开采方式、露采境界分析，露天开采终了后，矿区内将形成 32.99hm² 的露天采坑。对评估区原生植被、地形地貌景观环境将造成极大破坏。主要表现为：露天开采改变了矿区原始地表坡形，形成陡峭的边坡，造成大范围植被消失、山体破损。另外，采矿形成边坡及基岩平台等，破坏该区域原有地形地貌形态，影响程度“严重”。

2、工业场地

新建工业场地在距离采场直线距离 1 公里处，占地面积为 2.14hm²。工业场地进行新建后、建设构筑物等对原有地形地貌景观破坏大，地形地貌景观影响程度“严重”。

3、办公生活区

拟建办公生活区建于矿区西南部，占地面积为 1.50hm²。办公生活区场地进行基建后、建设构筑物等对原有地形地貌景观破坏大，地形地貌景观影响程度“严重”。

4、排土场

外排土场未来堆渣后，使原来的沟谷变为填平，对所在沟谷区的地形地貌景观改变较大，地形地貌影响程度严重，总影响面积 6.43hm²。

5、堆矿场

堆矿场未来堆矿后，使原来的沟谷变为填平，对所在沟谷区的地形地貌景观改变较大，地形地貌影响程度严重，总影响面积 6.61hm²。

4、矿区道路

运输道路用于连接本矿区的各个场地和现有的农村道路，宽度 8m，面积 1.99hm²。现场调查，道路对原有地形地貌景观破坏大，地形地貌景观影响程度“严重”。

5、采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估小结

根据《编制规范》附录 E，结合现状评估结果，预测评估认为，服务期评估区按采矿活动对地形地貌景观影响程度分为“严重区”和“较轻区”，其中，“严

重区”分布于拟采场、工业场地、办公生活区、排土场、堆矿场和矿区道路影响范围，面积为 51.66hm²，“较轻区”分布于评估区其他区域，面积为 1259.27hm²。

服务期采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏预测评估分区见图 8-3-5。

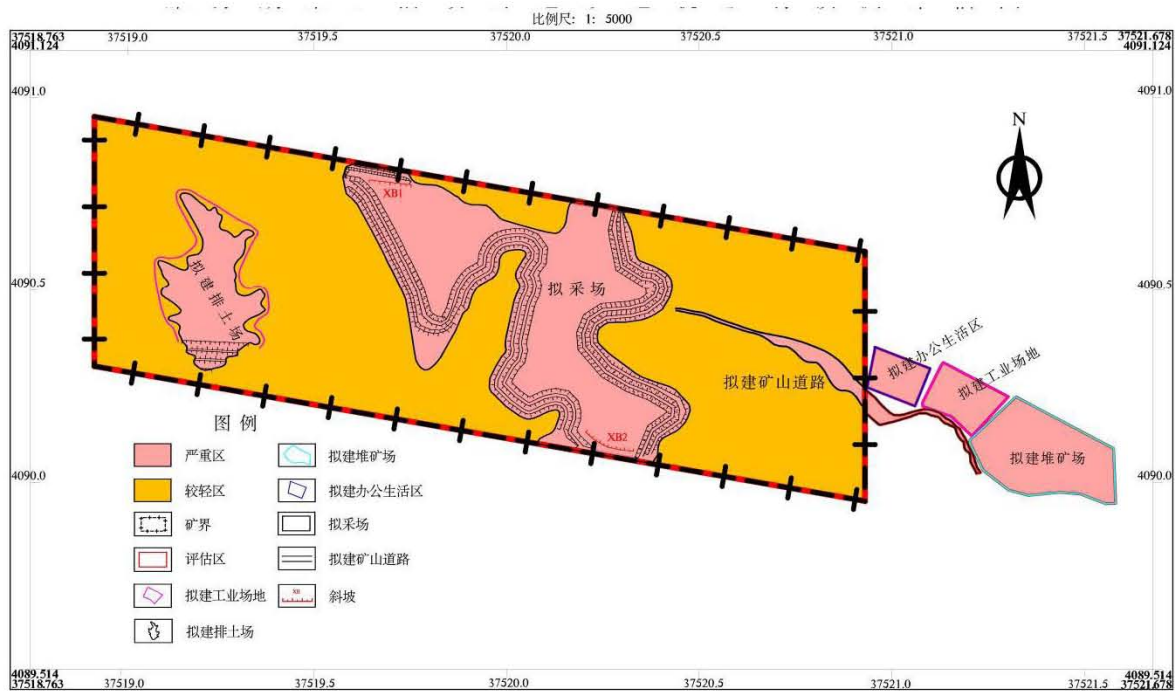


图 8-3-5 服务期采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏预测评估分区图

第九章矿山地质环境保护与土地复垦的适宜性

根据现状评估和预测评估结果，对已发现和拟发生的地质灾害、含水层破坏、水环境污染、地形地貌景观破坏、已损毁和拟损毁的土地资源，进行适宜性分析。

第一节地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

根据国家及山西省内各项规定，地质灾害防治工程包含在本矿的恢复治理工程中，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金；按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理费用全部由山西省交口县林地渠采煤矿承担，要列支专项经费进行矿山地质环境保护与恢复治理。按照国家及地方有关规定建立矿山地质环境治理恢复基金。地质灾害防治工程是以防止和减轻正在可能发生的各类灾害为主要目的的工程，工程实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的，从经济方面而言可行。

采矿引发的地质环境问题经治理后，可以防止治理区滑坡、塌陷而支离破碎，防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观的

破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。此外，通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被，可使昔日的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统之间的良性循环，调节区域小气候。从生态环境协调性方面而言可行。

第二节地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

根据已产生和采矿活动可能造成的地形地貌景观影响和破坏问题的规模、特征、分布、危害等，从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性方面提出实施预防、治理的可行性和难易程度。

预测随着矿山的进一步开采，对地形地貌景观的影响和破坏范围包括新的露天采场，主要表现为地表开挖、堆积，结合周边矿山以及本矿以往工作经验，结合本地气候、土壤特性因素，工业场地及各类风景场地建设造成的地形地貌影响可在矿山闭坑后系统地布置恢复治理工程，可采取场内建筑物清理、硬化地面处理、现场植被恢复等手段。地形地貌恢复治理工程已有较丰富的实践经验，可以达到清理彻底、选取植物物种合理、保障成活率等效果，从技术方面而言，地形地貌恢复治理工程可行。

根据国家及山西省内各项规定，地形地貌治理工程包含在本矿的恢复治理工程中，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金；按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理费用全部由山西省交口县林地渠采矿厂承担，要列支专项经费进行矿山地质环境保护与恢复治理。按照国家及地方有关规定建立矿山地质环境治理恢复基金。矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在可能发生的各类灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效应和增值效应组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅。地形地貌恢复治理工程的实施。可避免地面塌陷及其伴生地裂缝后期引发二次破坏，继而造成新的经济损失，从经济方面而言可行。

采矿引发的矿山环境问题经治理后，可以防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。此外，通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被，可使昔日的荒沟披上绿装，促进和保

持生态系统之间的良性循环，调节区域小气候。从生态环境协调性方面而言可行。

山西省内同类型矿山采用同类型的地形地貌恢复治理工程已有很多成功案例，本矿在吸取省内经验的同时，结合本地自然地理特征及本矿地质环境特征，拟开展的治理工程易于实施。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价只评定土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，科学地编制土地利用规划的基本依据。规划工作中进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地的适宜性用途进行比较，以便对土地用途是否应该调整，调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响，应如何进行调整等进行科学决策。

土地的适宜性是针对土地的用途来说的，不同的用途对土地质量有不同要求，同一块土地对不同的用途有不同的适宜性。土地的适宜性不仅与土地的自然属性有关，也受到其社会经济条件的影响，如自然属性相似的两块土地，位于城镇郊区的适宜于蔬菜种植而远离公路的偏僻地块则不宜于种植蔬菜。

一般而言，土地适宜性评价应对一定区域范围内全部土地和相应的各种土地利用方式进行评定，但是由于评价的工作量较大，为满足规划工作的需要，实践中可只对后备土地资源的开发利用的适宜性和需要改变用途的土地适宜性进行评价。评价不仅要对各种农业用途进行评定，对于非农业用途的适宜性也应进行评定。

1、评价依据

- (1) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192—2017）；
- (2) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120—2006）；
- (3) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- (4) 《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014—2007）。

2、土地复垦适宜性评价步骤

- (1) 评价范围和初步复垦方向的确定

本矿土地复垦适宜性评价将复垦责任范围相似的损毁单元作为1类评价单元。本方案涉及的1类评价单元为压占区、挖损区，共51.66 hm²。评价范围面积见表9-3-1。

表 9-3-1 评价范围表

单位: hm²

评价范围	面积 (hm ²)	损毁程度	
露天采场	内排土场平台	21.67	重度
	内排土场边坡	10.25	重度
	剩余露天采场平台	0.29	重度
	剩余露天采场边坡	0.78	重度
外排土场	排土场平台	3.57	重度
	排土场边坡	2.86	重度
办公生活区	-	1.50	重度
工业场地	-	2.14	重度
堆矿场	-	6.61	重度
矿区道路	-	1.99	重度
合计	-	51.66	——

根据交口县土地利用总体规划, 并与生态环境保护规划相衔接, 从矿区实际出发, 通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析, 初步确定矿区土地复垦方向。

1) 项目区自然因素分析

项目区属温带大陆半干旱性气候, 受季风影响, 一年四季分明, 昼夜温差大, 春季干旱多风, 夏秋炎热, 秋季凉爽, 冬季严寒。交口县多年(1978-2016年)平均气温为 7.3℃, 最高气温 35.4℃(2005年6月22日), 最低气温 -24.1℃(2009年1月23日), 雨量集中在7、8、9月三个月份。多年平均降水量 569.4mm, 年最大降水量 836.1mm(1988年), 年最小降水量 303.6mm(1997年)。最长连续降水日数 14天, 雨量达 139mm(1978年8月26~9月8日); 最大月降水量为 1988年7月, 降水量 336.3mm。日最大降水量 124.2mm(1981年8月15日), 1小时最大降水量为 56.3mm(1988年7月15日5时06分~6时05分), 10分钟最大降水量 21.3mm(1988年7月15日5时20分~5时29分), 5分钟最大降水量 13.9mm(1979年7月1日); 多年最大1次降水量 129.8mm(2004年7月26日~7月30日)。年蒸发量 1482~1814mm, 蒸发量远大于降雨量。无霜期平均 186天。最大冻土深度 0.8m。

项目区农业耕作生产活动较少多处于矿区西部, 矿体开采产生的露天采场, 破坏了区内的土地资源和植被, 造成水土流失和土壤肥力下降, 影响原有生态系统。所以本复垦项目要注重防止水土流失, 恢复草地, 有效的改善项目区及周边地区的生态环境。

2) 项目区社会经济因素分析

矿区处于交口县水头镇和石口乡交界一带，水头镇位于吕梁山脉中段，交口县西部，为县城所在地，总面积 222.2km²。辖 12 个村委、1 个居委。2013 年，总人口 23880 人，209 国道、省道孝石线、县道交秦线穿境而过。石口乡，中国山西省吕梁市交口县辖乡。位于县境西南部，距县城 14 公里。面积约 45.8 平方公里，人口约 0.9 万。当地煤、铁、铝、镁等矿产资源储量大、品质好、易开采；林草覆盖率达 70%以上。

3) 政策因素分析

根据《交口县土地利用总体规划》（2006-2020），坚持矿产资源保护和可持续利用，矿区建设与生态环境恢复治理齐抓共管，在矿区生态脆弱区尽最大可能减少占地，同时加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被。对复垦责任区土地在土壤和地形条件较好的地方，复垦为耕地；坡度较大、立地条件较差的复垦为林地、草地，保持复垦后土地用途与当地土地利用总体规划一致。

4) 公众参与分析

通过公众参与调查分析，受访居民对土地复垦的意愿中均提出要对破坏的土地予以适当的补偿，原则上不希望土地功能发生改变。因此，本方案对破坏的土地主要采取恢复整治措施，避免土地功能发生重大改变。

5) 复垦方向初步确定

通过以上分析可知，本项目土地复垦的方向以林地为主，项目区各地类破坏后尽量按照原地类进行复垦，且遵照“宜农则农、宜牧则牧”原则。

综上所述，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

生活办公区、工业场地、堆矿场、排土场平台、采场平台由于矿区地势平坦，故经过清理工程和表土覆盖后，通过生物改良，增加土壤肥力，最终复垦为灌木林地。

采场台阶平台、排土场边坡经过苗木栽植后复垦为灌木林地。

矿区道路通过道路硬化、道路两侧栽植行道树，复垦为农村道路。

采场边坡无法覆土，不能栽植各种植物，仅能在坡底栽植攀爬植物，无法复垦，最终成为裸地。

复垦初步方向确定详见表 9-3-2。

表 9-3-2 损毁土地复垦的初步方向分析表

山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

评价范围		面积 (hm ²)	复垦方向
露天采场	内排土场平台	21.67	林地
	内排土场边坡	10.25	林地
	剩余露天采场平台	0.29	林地
	剩余露天采场边坡	0.78	裸地
外排土场	排土场平台	3.57	林地
	排土场边坡	2.86	林地
办公生活区	-	1.50	林地
工业场地	-	2.14	林地
堆矿场	-	6.61	林地
矿区道路	-	1.99	农村道路
合计	-	51.66	——

(2) 评价单元的划分

评价单元是进行适宜性评价的基本工作单位，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近，单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上差异。具有一定的可比性。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出。因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。根据对项目损毁土地的分析预测，本矿生产、建设对土地造成损毁包括压占、挖损。在开采陶瓷土矿时对地表产生了大量损毁，依据项目区土地损毁的类型和程度，综合考虑各限制因素和项目区自身的特点，在评价单元划分上以土地损毁类型、限制因素和人工复垦整治措施等为划分依据，使评价趋于合理。同时，尽量保持境界和权属界的完整，在此原则下，将损毁类型作为一级评价单元，据此将复垦区划分为压占区、挖损区。将各功能区作为二级评价单元，（压占、挖损场地不按地类分三级单元）。详见表 9-3-3 三级评价单元划分表。

I级评价单元（压占区、挖损区）；

II级评价单元（各功能区）。

表 9-3-3 土地复垦评价单元划分表

单位：hm²

损毁单元		评价单元	面积 (hm ²)
露天采场	内排土场平台	排土场平台	21.67
	内排土场边坡	排土场边坡	10.25
	剩余露天采场平台	露天采场平台	0.29
	剩余露天采场边坡	露天采场边坡	0.78
外排土场	排土场平台	排土场平台	3.57

	排土场边坡	排土场边坡	2.86
办公生活区	-	办公生活区	1.50
工业场地	-	工业场地	2.14
堆矿场		堆矿场	6.61
矿区道路		矿区道路	1.99
合计	-	-	51.66

3、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价方法

采用极限条件法对生活办公区、工业场地、排土场边坡、排土场平台、堆矿场、露天采场边坡以及露天采场平台进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。

(2) 评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

1) 评价因子的选择

表 9-3-4 评价因子选择

序号	评价单元	评价指标
1	生活办公区、工业场地、堆矿场、排土场平台、露天采场平台	地表组成物质、有效土层厚度、土源土壤有机质含量、排水条件
2	排土场边坡、露天采场边坡	地形坡度、地表组成物质、土源土壤有机质含量

2) 评价因素等级标准的确定

根据评价依据和相关规程及标准，结合该矿山的实际情况，确定适宜性评价的标准，见表 9-3-5 所示。

表 9-3-5 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表组成物质	壤土、砂壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	沙土、砾质	3 等或不适宜	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	不适宜	3 等或不适宜	3 等或不适宜
地形坡度 (°)	<6	1 等	1 等	1 等
	6~15	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等或不适宜	3 等	2 等或 3 等
	>25	不适宜	3 等或不适宜	3 等或不适宜
(土源) 土壤容重 (g/cm ³)	1.14-1.26	1 等	1 等	1 等
	1.00~1.14, 1.26~1.30	2 等或 3 等	2 等	2 等
	<1.0, >1.30	3 等	3 等	2 等或 3 等
土源土壤有机质 (g/kg)	>10	1 等	1 等	1 等
	10~6	2 等	1 等或 2 等	1 等
	<6	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等
土源保证率 (%)	80~100	1 等	1 等	1 等
	60~80	1 等或 2 等	1 等	2 等
	40~60	3 等	2 等或 3 等	3 等
	<40	不适宜	不适宜	不适宜
损毁程度	轻度	1 等	1 等	1 等
	中度	2 等	1 等	1 等
	重度	3 等	2 等	2 等
排水条件	良好	1 等	1 等	1 等
	一般	2 等	1 等	1 等
	差	3 等	2 等	2 等
交通条件	便利	1 等	1 等	1 等
	一般	2 等或 3 等	1 等	1 等
	不好	不适宜	2 等	2 等
有效土层厚度 (cm)	≥80	1 等	1 等	1 等
	60~79	2 等	1 等	1 等
	30~59	3 等	2 等	2 等
	<30	不适宜	3 等	3 等

3) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，将限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级，结果见表 9-3-6~9-3-12。

表 9-3-6 露天采场平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表组成物质为砾石、土源保证率 100%、覆土土源土壤有机质含量 < 6g/kg	耕地评价	不适宜	地表组成物质	覆土后可复垦为林草地
	林地评价	3 等	地表组成物质	
	草地评价	2 等	地表组成物质	

表 9-3-7 露天采场边坡宜林、宜草适宜性评价果表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
坡度 60°、地表物质组成为砾质	耕地评价	不适宜	地形坡度	边坡无法覆土，不能栽植各种植物，仅能在坡底栽植攀爬植物，无法复垦
	林地评价	不适宜	地形坡度	
	草地评价	不适宜	地形坡度	

表 9-3-8 排土场平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表组成物质为壤土、土源保证率 100%、覆土土源土壤有机质含量 < 6g/kg	耕地评价	不适宜	有机质含量	覆土后可复垦为林草地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-3-9 排土场边坡宜耕、宜林、宜草适宜性评价果表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
坡度 35°、地表物质组成为壤土、	耕地评价	不适宜	地形坡度	可复垦为林草地
	林地评价	3 等	地形坡度	
	草地评价	2 等	地形坡度	

表 9-3-10 工业场地、生活办公区宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
建筑物压占、原土层土壤厚度 100cm 以上	耕地评价	不适宜	地表组成物质	可复垦为林地
	林地评价	2 等	地表组成物质	
	草地评价	2 等	地表组成物质	

表 9-3-11 堆矿场宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
坡度 25°以上、地表压实严重、原土层土壤厚度 100cm 以上	耕地评价	不适宜	地表组成物质	可复垦为林地
	林地评价	2 等	地表组成物质	
	草地评价	2 等	地表组成物质	

各单元中露天采场平台复垦林地限制性因素为有效土层厚度及有机质含量，复垦中需进行回覆表土；露天采场边坡主要限制性因素为坡度较陡，边坡无法覆土，不能栽植各种植物，仅能在坡底栽植攀爬植物，无法复垦；办公生活区、工业场地复垦林地主要限制性因素为地表组成物质、有机质含量等，复垦对砌体拆除后场地进行平整后，进行植被恢复；外排土场因处于支沟中，受水土流失影响较大，故不适宜复垦为耕地，在外排土场服务期满后栽植沙棘，复垦为灌木林地；堆矿场主要复垦限制性因素为表层土压实严重，通过土地平整后，进行植被恢复。

表 9-3-12 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元		复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)
露天采场	内排土场平台	排土场平台	灌木林地	21.67
	内排土场边坡	排土场边坡	灌木林地	10.25
	剩余露天采场平台	露天采场平台	灌木林地	0.29
	剩余露天采场边坡	露天采场边坡	裸地	0.78
外排土场	排土场平台	排土场平台	灌木林地	3.57
	排土场边坡	排土场边坡	灌木林地	2.86
办公生活区	-	办公生活区	灌木林地	1.50
工业场地	-	工业场地	灌木林地	2.14
堆矿场	-	堆矿场	灌木林地	6.61
矿区道路	-	矿区道路	农村道路	1.99
合计	-	-	-	51.66

4、复垦的目标任务

根据适宜性评价确定复垦目标，复垦责任范围面积共 51.66hm²，可复垦土地面积为 50.88hm²，露天采场边坡等不可复垦土地面积为 0.78hm²，复垦率为 98.49%。复垦前后结构变化见表 9-3-13。

表 9-3-13 土地复垦前、后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅	
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	(hm ²)	
03	林地	032	灌木林地	50.26	48.89	-1.37	-0.03
10	交通运输用地	104	农村道路	1.4	1.99	0.59	0.01
12	其他土地	127	裸地	0	0.78	0.78	0.02
合计				51.66	51.66	0	0

二、水土资源平衡分析

为能较准确地分析矿区水土资源平衡问题，按照本矿山复垦工程规划，对矿区进行水土资源平衡分析。由于矿区无灌溉水源，因此复垦工程规划没有灌溉设施，不对水资源进行平衡分析研究，只对复垦区挖损地覆土工程进行土源平衡分析。

(1) 需土量分析

该矿土层厚度较大，矿山服务期满除露天采场平台和边坡外，其余地表均为可供植物生长的土壤，但考虑内排土场和外排土场表层均为深层土体，有机质含量低，故复垦中拟将剥离表土进行回覆。复垦区各损毁单元需土量详见下表。

表 9-3-14 矿区复垦工程需表土量计算表

覆土区域	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)	平均运距	备注
内排土场平台	21.67	0.4	8.67	50m/300m	土壤重构
内排土场边坡	10.25	0.4	4.10	50m	土壤重构
露天采场平台	0.29	0.4	0.12	50m	土壤重构
外排土场平台	3.57	0.4	1.43	300m	土壤重构
外排土场边坡	2.86	0.4	1.14	300m	土壤重构
合计			15.46	-	

(2) 供土量分析

开采前期（5年内）剥离时将表层土体进行单独堆放于前期暂不开采的露天采坑东南部的平缓山顶或山坡处，后期剥离土体直接用于北侧采坑和外排土场复垦，露天采坑、外排土场等面积共 39.42hm²，剥离厚度 0.50m，可剥离表土 19.71 万 m³。

(3) 土源供需平衡分析

经过分析，剥离土源能够满足后期复垦表土需土量，能保证矿区复垦工程用土需求。

三、土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（2013年2月1日），结合本项目自身特点（黄土高原区），制定本方案土地复垦标准。农业用地质量标准依据耕地质量验收技术规范（NYT1120-2006）执行。

本项目在矿区开采生产完成后，结合复垦区实际情况以及适宜性评价结果，复垦区内损毁土地复垦为灌木林地、农村道路，另有 0.78hm² 的露天采场边坡无法复垦，最终成为裸地。并根据具体土地损毁状态采取相应的土地复垦措施。

1、灌木林地复垦标准

(1) 土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ 。土中无直径大于 7.0cm 的石块，有效土层厚度为 0.4m 。

(2) 土壤质地粉砂质壤土；砾石含量 $\leq 25\%$ ； $0—20\text{cm}$ 内土层的 pH 值在 $7.0-8.5$ 左右；表层土壤有机质含量在 $0.6-1.2\%$ 。

(3) 根据具体立地条件选择适生物种、优生物种以及先锋物种。三年后灌木林地植被郁闭度达到 0.3% 以上，成活率达到 70% 以上。

2、道路复垦标准

对现有运输道路路基及路面进行修复，不做重新设计，维持原有道路宽度不变；对修复农村道路中田间路设计为素土夯实路基、砂砾石压实路面。道路两侧栽植行道树，树种选用新疆杨，株距 3m ，本工程由生态工程具体设计，复垦不做重复设计。

第四节 矿山生态环境恢复治理可行性分析

1、技术可行性分析

根据实地调查，评估区地层风化较强烈，在风化、降雨以及人类工程活动影响下，可能加剧引发崩塌、滑坡，对地形地貌造成破坏，可在区内布设地形地貌监测点，准备突发灾害应急预案，通过留设专项应急资金的方式，以防造成人员财产损失。

矿区现处于新建期，将拟建工业场地、排土场地、堆矿场等重要场地，区内的场地大面积占用土地，对地形地貌造成一定的破坏，采矿活动结束后应对废弃的场地建筑对进行拆除来恢复地形。

2、经济可行性分析

(1) 治理费用概算

本矿山地质灾害治理以不稳定边坡，沟谷松散堆积物清理为主，辅以监测工程。经概算均摊到矿山开采成本为较低。因此矿山地质灾害治理不会给企业生产造成太大经济负担。

(2) 经济效益分析

由于陶瓷土矿露天开采，产生大面积地面裸露，对农业活动的影响较为严重。本项目通边坡治理恢复工程后，可使破坏较严重土地暂时得到恢复。

3、生态环境协调性分析

(1) 生态环境背景

评估区属于黄土高原地貌，区内植被以草地为主。根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构单一。由于人类生产生活活动频繁，区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

(2) 矿山生产对生态环境的破坏

矿山生产造成地面裸露，裸露区域原生植物群落消失。通过生态恢复可以为后续生态系统的重建奠定基础。

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护原则、目标、任务

1、分区原则及方法

根据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对矿区内人居环境、工农业生产、区域经济发展影响的前提下，按《编制规范》附录表 F（即表 10-1-1），将矿山地质环境保护与恢复治理区域进行分区，分区原则如下：

1) 矿山地质环境保护与恢复治理分区包括整个矿山地质环境影响评估范围。根据本矿矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，依据现状评估及预测评估结果对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。

2) 矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。同一区域内，现状评估与预测评估的矿山地质环境影响程度不一致的，按照重级优先的原则确定。各防治区可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

3) 按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

表 10-1-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区
较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区

2、分区评述

结合矿山地质环境的现状评估及预测评估的综合分析，依据《编制规范》附录 F（即表 8-1-1），服务期内将整个评估区分为重点防治区和一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受护对象的差异进一步将重点防治区细分为 6 个重点防治亚区、1 个一般防治区（见图 10-1-1 和表 10-1-2），分述如下：

1) 拟采场重点防治亚区（A₁）

拟采场面积 32.99hm²。预测该区露天开采引发崩塌、滑坡地质灾害影响程度较严重，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为：对露采区根据本次开发利用方案设计和相关规程要求施工，做好防排水设施，加强监测，对高陡边坡区采取清理危岩体及防护措施。对破坏的地形地貌景观、土地资源采用恢复植被等方式。

2) 工业场地重点防治亚区 (A₂)

工业场地面积 2.14hm²。该区对含水层影响程度较轻，预测对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为：服务期满后对建筑物进行拆除，破坏的土地资源采用恢复植被等方式，恢复土地功能。

3) 办公生活区重点防治亚区 (A₃)

办公生活区面积 1.50hm²。该区对含水层影响程度较轻，预测对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为：服务期满后对建筑物进行拆除，破坏的土地资源采用恢复植被等方式，恢复土地功能。

4) 外排土场重点防治亚区 (A₄)

外排土场面积 6.43hm²。预测对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响程度较轻。

防治措施主要为：按开发利用方案的设计修建拦挡坝及排水沟，最终进行土地恢复治理工程。

5) 堆矿场重点防治亚区 (A₅)

堆矿场面积 6.61hm²。预测对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为：堆矿场最终进行土地恢复治理工程。

6) 矿区道路重点防治亚区 (A₆)

矿区道路面积 1.99hm²。预测对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为：雨季谨慎行车，道路两侧进行种树绿化，恢复原有土地功能，改善地貌景观。

7) 一般防治区 (C)

分布于评估区其他范围，面积合计为 1259.27hm²。现状条件下，不存在需要治理的灾害隐患。应开展地质环境监测，进行原生地质环境条件保护，尽量避免各类破坏性的人类活动。

表 10-1-2 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

	亚区名称	分布位置	面积 (hm ²)	百分比 (%)	分区说明	防治措施
重点防治区 (A)	拟采场重点防治亚区 (A ₁)	拟采场	32.99	2.52%	该区露天开采引发崩塌、滑坡地质灾害影响程度较严重, 对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度严重。	对露采区根据本次开发利用方案设计和相关规程要求施工, 做好防排水设施, 加强监测, 对高陡边坡区采取清理危岩体及防护措施。对破坏的地形地貌景观、土地资源采用恢复植被等方式。
	工业广场重点防治亚区 (A ₂)	工业广场	2.14	0.16%	该区对含水层影响程度较轻, 预测对地形地貌景观影响程度严重。	服务期满后对建筑物进行拆除, 破坏的土地资源采用恢复植被等方式, 恢复土地功能。
	办公生活区重点防治亚区 (A ₃)	办公生活区	1.5	0.11%	该区对含水层影响程度较轻, 预测对地形地貌景观影响程度严重。	服务期满后对建筑物进行拆除, 破坏的土地资源采用恢复植被等方式, 恢复土地功能。
	排土场重点防治亚区 (A ₄)	排土场	6.43	0.49%	对地形地貌景观影响程度严重, 对含水层影响程度较轻。	按开发利用方案的设计修建拦挡坝及排水沟, 最终进行土地恢复治理工程。
	堆矿场重点防治亚区 (A ₅)	堆矿场	6.61	0.50%	对地形地貌景观影响程度严重, 对含水层影响和破坏程度较轻。	堆矿场最终进行土地恢复治理工程
	矿区道路重点防治亚区 (A ₆)	矿区道路	1.99	0.15%	预测该采坑形成不稳定边坡 XB4, 对地形地貌景观影响程度严重, 对含水层影响和破坏程度较轻。	雨季谨慎行车, 道路两侧进行种树绿化, 恢复原有土地功能, 改善地貌景观。
一般防治区 (C)	其他区域	1259.27	96.06%	现状条件下, 不存在需要治理的灾害隐患。	应开展地质环境监测, 进行原生地质环境条件保护, 尽量避免各类破坏性的人类活动。	
合计			1310.93	100.00%		

山西省交口县林地渠采煤矿陶瓷土矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

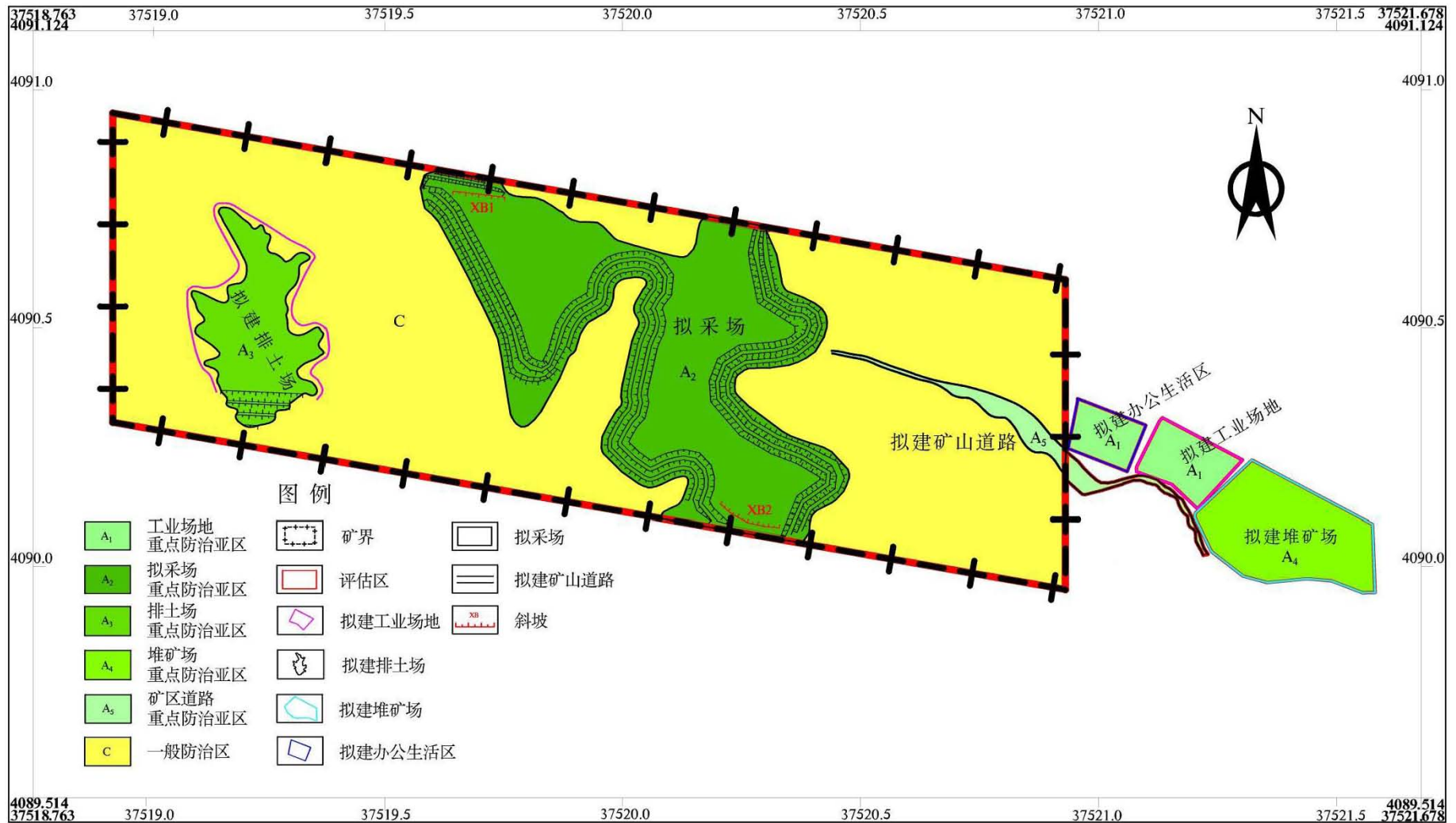


图 10-1-1 服务期矿山地质环境保护与恢复治理分区图

3、矿山地质环境保护与恢复治理原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《规范》总则，结合矿山地质环境影响评估结果、矿山服务年限和治理方案适用年限，确定矿山地质环境保护与恢复治理的原则：

(1) 遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；

(2) 坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则；

(3) 坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”，谁投资谁受益的原则；

(4) 坚持“总体部署，分期治理”的原则。

4、矿山地质环境保护与恢复治理目标

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，具体要达到如下目标：

(1) 地质灾害得到有效治理，防治率达到 100%，不出现因地质灾害造成人员伤亡和重大财产损失；

(2) 地形地貌景观得以有效恢复，使矿区地形地貌景观与周边环境和谐协调；破坏土地得到整治，耕地、林地面积不少于原有面积，植被覆盖率达到原有水平（覆盖率至少 20%）；

(3) 对采矿活动所影响或破坏的土地资源采取填埋、平整等措施；

(4) 按供水方案为采矿活动影响的村庄村民解决生活用水问题，对含水层进行监测；

(5) 建立矿山地质环境监测网络，开展地质灾害、地形地貌、土地资源的预警工程。

5、矿山地质环境保护与恢复治理任务

根据矿山地质环境保护与恢复治理总目标确定矿山地质环境保护与恢复治理任务如下：

(1) 采矿活动形成的边坡崩塌、滑坡防治。

(2)闭坑后,露天采场(内排土场)地形地貌景观恢复 32.99hm^2 ,东南部 1550m 、 1540m 、 1530m 开采终了边坡,西北部 1560m 、 1550m 开采终了边坡崩塌防治,恢复土地功能。

对办公生活区破坏的地表植被进行恢复,对破坏的土地资源进行土地恢复功能,面积 1.20hm^2 。

堆矿场破坏的地表植被进行恢复,对破坏的土地资源进行土地恢复功能,总面积 3.67hm^2 。

外排土场破坏的地表植被进行恢复,对破坏的土地资源进行土地恢复功能,面积 6.43hm^2 。

开展地质灾害预警监测工程,监测内容包括各类灾害隐患点的监测、高陡边坡的监测等。重点对露天采场边坡、外排土场、堆矿场及办公生活区等进行监测,发现地质灾害隐患及时采取相应的治理措施。

二、土地复垦原则、目标、任务

1、土地复垦原则

(1) 可垦性与最佳效益原则

即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地,首先考虑其经济和技术上的可行性,复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

(2) 因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时,根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性,不强求一致。

(3) 综合分析主导因素相结合,以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多,包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面,确定主导性因素时,兼

(4) 服从地区的总体规划,并与其他规划相协调的原则

根据被评价土地的自然条件和损毁状况,并依据区域性土地利用的总体规划,统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

e.动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程,复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变,具有动态性,适宜性评价时考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和

生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

2、土地复垦目标任务

根据适宜性评价确定复垦目标，复垦责任范围面积共 51.66hm²，可复垦土地面积为 50.88hm²，露天采场边坡等不可复垦土地面积为 0.78hm²，复垦率为 98.49%。复垦前后结构变化见表 10-1-3。

表 10-1-3 土地复垦前、后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅	
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	(hm ²)	
03	林地	032	灌木林地	50.26	48.89	-1.37	-0.03
10	交通运输用地	104	农村道路	1.4	1.99	0.59	0.01
12	其他土地	127	裸地	0	0.78	0.78	0.02
合计				51.66	51.66	0	0

三、生态环境保护的原则、目标、任务

1、原则

(1) 保护优先、防治结合

矿山企业要遵循在开发中保、在保护中开发的理念，坚持“边开采、边治理”的原则，从源头上控制生态环境的破坏，努力减少已造成的生态环境损失。对矿产资源开发造成的生态破坏和环境污染，通过生物、工程和管理措施及时开展恢复治理

(2) 景观相似，功能恢复

根据矿山所处的区域、自然地理条件，生态恢复与环境治理的技术经济条件，按照“整体生态功能恢复”和“景观相似性”原则，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜藤则藤、宜景建景、注重成效，因地制宜采取切实可行的恢复治理措施，恢复区域整体生态功能。

(3) 突出重点，分步实施

分清轻、重、缓、急，分步实施，优先抓好生态破坏与环境污染严重的重点恢复治理工程，坚持矿产资源开发与生态环境治理同步进行。

(4) 科技引领，注重实效

坚持科学性、前瞻性和实用性相统一的原则，广泛应用新技术、新方法，选择适宜的保护与治理规划，努力提高矿山生态环境保护和恢复治理成效和水平。

2、目标

通过本方案的实施，实施“预防为主、防治结合，全程控制，综合治理”环保新战略，建立开采生态环境恢复治理补偿长效机制。实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏和污染。根据其体存在的生态环境问题，通过一定的污染治理、环境保护工程以及生物、生态的技术和方法，特别是通过环保设施以新老，彻底治理和区污染，不断改善生态环境，使矿山生态系统更加健康，生态功能达到更高水平，实现矿区经济发展、环境优美的综合目标。

在方案实施后，使矿区开采造成的生态环境问题得到明显改善，遏制开采生态环境破坏趋势，要切实做到“不欠新账，渐还旧账”。使矿区污染物排放总量逐年削减，生态脆弱区的管理能力得到提高，生物多样性锐减趋势和物种遗传资源的流失得到有效遏制，植被面积显著增加。

3、任务

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）》编制规范（试行）（HJ652-2013）及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定，按照重点治理区、次重点治理区和一般治理区进行分区。确定交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿生态环境保护恢复治理区如下表 10-1-4。

表 10-1-4 生态环境保护与恢复治理分区

序号	治理分区	治理项目	主要任务
1	重点治理区	排土场生态环境综合治理	方案期分层堆放，覆土绿化
		采场生态环境恢复治理	对破坏的林地、草地进行补植恢复。
2	次重点治理区	工业场地绿化	对工业场地可绿化区域进行绿化
		专用道路绿化	对道路两侧进行绿化
3	一般治理区	环境污染及生态环境监测	对井田范围内水环境、大气环境、土地植被等进行监测

第二节 矿山地质环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护年度安排

1、总体部署

根据本报告开发利用方案部分可知，本矿剩余服务年限为 11 年，结合开发利用规划，将矿山地质环境保护部署分为近期和中远期两个时段，其中近期为第一年～第五年，中远期为第六年～闭坑年。

近期

对西北部 1560m、1550m 终了边坡进行监测、清理危岩体及防护，总坡长 620m，清理土石方量约 1025m³，设置防护网 620m。对矿区开采范围进行监测，设立警示牌 7 个，确保不出现崩塌、滑坡不安全的因素。

中远期

对西南部 1540m、1530m 终了边坡进行监测、清理危岩体及防护，总坡长 1250m，清理土石方量约 2125m³，设置防护网 1250m。设立警示牌 1 个，确保不出现崩塌、滑坡不安全的因素，对办公生活区等建筑物进行拆除，对堆矿场进行平整。

2、年度安排

(1) 第一年度

1) 建立以矿长为第一责任人的矿山地质环境保护与治理恢复机构，具体负责实施矿山地质环境保护与治理恢复工作，对照该《方案》的有关章节，结合矿山实际情况，分阶段制定矿山地质环境保护与治理恢复具体工作，包括人员配制、设备购置、实施目标、时间跨度等。

2) 对剥离期间的开采边坡崩塌、滑坡隐患进行监测。

(2) 第二年度

1) 对西北部 1560m、1550m 终了边坡进行监测。

2) 清理危岩体，总坡长 620m，清理土石方量约 405m³。

3) 对矿区开采范围进行监测，设立警示牌 3 个，确保不出现崩塌、滑坡不安全的因素。

(3) 第三年度

1) 对西北部 1560m、1550m 终了边坡进行监测。

2) 清理危岩体，总坡长 620m，清理土石方量约 400m³。

3) 对矿区开采范围进行监测，设立警示牌 2 个，确保不出现崩塌、滑坡不安全的因素。

(4) 第四年度

1) 对西北部 1560m、1550m 终了边坡进行监测。

2) 清理危岩体, 总坡长 620m, 清理土石方量约 220m³。

3) 对矿区开采范围进行监测, 设立警示牌 2 个, 确保不出现崩塌、滑坡不安全的因素。

(5) 第五年度

1) 对矿区开采范围进行监测, 确保不出现崩塌、滑坡不安全的因素。

2) 露天采场矿体采空后, 将作为内排土场进行排放剥离物, 并对土地功能进行恢复。

二、土地复垦计划安排及服务年限

1、土地复垦年限

林地渠采矿厂设计生产能力确定为 3 万立方米/年, 该矿的剩余服务年限为 11 年, 考虑复垦期 1a, 管护期 3 年, 本复垦方案的服务年限确定为 15a (第一年—第十五年)。

2、土地复垦工作计划安排

(1) 土地复垦方案实施计划

1) 土地复垦年限

本矿山生产服务期 11 年, 复垦期 1a, 管护期 3 年, 确定该工程土地复垦年限为 15 年。方案编制基准年为 2020 年, 复垦起始年度为生产第一年, 截止年度为闭坑年。

在复垦期内, 土地复垦的责任主体是交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿, 土地复垦资金为企业自筹资金, 交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿根据土地损毁进度对土地复垦方案进行适时调整, 发生变更的报自然资源管理部门申请并备案; 矿权发生变更时, 复垦责任和义务随之转移到下一个矿权主体。本方案服务期满前, 交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿作为复垦义务人将重新规划下一阶段的复垦方案, 继续履行复垦义务人的责任。

2) 全服务年限土地复垦安排

①对复垦区内土壤植被进行监测, 每年各 3 点次。

②对剩余露天采场平台进行覆土后进行植被重建, 并于平台内侧栽植爬山虎攀援绿化边坡。

③对办公生活区、工业场地、堆矿场行植被重建。

④对外排土场、内排土场边坡平台表土回覆后进行植被重建。

根据复垦区土地损毁类型、强度、危害程度、治理难度及防治责任，结合项目生产过程中土地损毁的时序，合理安排复垦工作进度，以保证被损毁土地及时得到复垦。

根据该矿服务年限以五年为一个阶段，则其各阶段具体面积及工程量见表 10-2-1。

表 10-2-1 全服务期复垦工程安排

复垦阶段	复垦时间	主要复垦内容	复垦面积	主要措施
第一阶段	第一年—第五年	1、矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备部署；2、并进行植被质量监测和土壤质量监测；3、对外排土场进行复垦	平台 3.57hm ² 边坡 2.86hm ²	覆土、栽植沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽
第二阶段	第六年—第十年	1、对露天采场平台、边坡进行复垦；2、对西部内排土场进行复垦；3、进行植被质量监测和土壤质量监测。	24.23hm ²	覆土、栽植沙棘、栽植紫穗槐、栽植爬山虎、撒播草籽
第三阶段	第十一年—闭坑	1、对其余内排土场边坡平台区进行复垦；2、对办公生活区、工业场地、堆矿场进行复垦；3、进行植被质量监测和土壤质量监测。	21.00hm ²	覆土、土地平整、栽植沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽

3) 五年期土地复垦安排

交口县林地渠采煤矿陶瓷土矿在开采的同时对服务期满的土地进行复垦，详见土地复垦工作计划安排表 10-2-2。

表 10-2-2 五年期复垦工程安排

复垦时间	复垦内容及部位	复垦工程量表	
第一年	复垦机构、人员等部署	-	
	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	6 点次
第二年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	6 点次
第三年	主体工程对外排土场覆盖剥离的表土，复垦中对其平整进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	6 点次
		覆土	25700m ³
第四年	对外排土场进行植被恢复 进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	6 点次
		栽植沙棘	23801
		栽植紫穗槐	12710
第五年	进行植被质量监测，土壤质量监测。 对外排土场进行管护	撒播草籽	6.43
		监测	6 点次

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

1、工作部署

根据开发利用章节，该矿井的剩余服务年限为 11 年。近期生态环境保护与恢复治理年度计划情况如下：

①建立矿山生态环境监测系统，对大气环境、噪声等进行环保监测，对受采动影响的区域进行植被和土壤侵蚀监测。

②对运输道路两侧进行绿化；

③对工业场地进行绿化；

④对外排土场进行植被恢复。

2、年度实施计划

(1) 投产第一年年度实施计划

1) 在本矿生态环境保护管理机构的领导下，设立专人负责此项工作，编制矿山生态环境保护规划和年度计划，制定保护矿山生态环境的各项制度，落实人、财、物的保证措施，保障各种设施正常运行。

2) 对工业场地进行绿化，绿化面积为 0.24hm²；

3) 对专用道路两侧进行绿化；

4) 对大气环境、噪声等进行环保监测，对受采动影响的区域进行植被和土壤侵蚀监测。

(2) 投产第二年年度实施计划

对大气环境、噪声等进行环保监测，对受采动影响的区域进行植被和土壤侵蚀监测。

(3) 投产第三年年度实施计划

对大气环境、噪声等进行环保监测，对受采动影响的区域进行植被和土壤侵蚀监测。

(4) 投产第四年年度实施计划

1) 对外排土场进行植被恢复。

2) 对大气环境、噪声等进行环保监测，对受采动影响的区域进行植被和土壤侵蚀监测。

(5) 投产第五年年度实施计划

对大气环境、噪声等进行环保监测，对受采动影响的区域进行植被和土壤侵蚀监测。

第十一章矿山地质环境保护与土地复垦工程

第一节地质灾害防治工程

1、露天采场边坡崩塌或滑坡地质灾害防治工程

(1) 边坡 XB₁

1) 防治工程名称：崩塌、滑坡综合治理工程。

2) 防治工程位置：拟采场 XB₁

3) 实施时间：第一年。

4) 技术方法及要求：矿区内可能发生崩塌的地段主要为拟采场边坡，防治措施是清理危岩体，堆至内排土场。

5) 工程量：需治理拟采场边坡长度约 620m，共需清理危岩体约 1025m³。

(2) 边坡 XB₂

1) 防治工程名称：崩塌、滑坡综合治理工程。

2) 防治工程位置：拟采场 XB₂

3) 技术方法及要求：矿区内可能发生崩塌的地段主要为拟采场边坡，防治措施是清理危岩体，堆至内排土场。

4) 工程量：需治理拟采场边坡总长度约 1250m，共需清理危岩体约 2125m³。

第二节含水层破坏防治及矿区饮水解决工程

评估区范围及周边无村庄分布，矿区生产、生活用水外购，因此不考虑矿区范围引水解困工程。

第三节地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程

1、拟采场地形地貌景观恢复工程

(1) 防治工程名称：露天采场地形地貌景观、土地资源恢复工程。

(2) 防治工程位置：服务期露天采场。

(3) 工程实施时间：第一年～闭坑。

(4) 工程量：见土地复垦章节恢复部分。

2、工业场地地形地貌景观恢复工程

(1) 防治工程名称：工业场地地形地貌景观恢复工程

(2) 防治工程范围：工业广场

(3) 技术方法：闭坑后，拆除场区内不再使用的建筑物及设备、清理垃圾、覆土、恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。

(4) 工程量：共需拆除清理建筑废弃物约 1320m³，运距小于 2km。

(5) 实施时间：矿山闭坑后。

3、堆矿场防治工程

(1) 防治工程名称：堆矿场地形地貌景观恢复工程

(2) 防治工程位置：堆矿场

(3) 工程实施时间：第一年～闭坑

(4) 工程量：见土地复垦章节恢复部分

4、矿区道路防治工程

(1) 防治工程名称：矿区道路地形地貌景观恢复工程

(2) 防治工程位置：矿区道路

(3) 工程实施时间：第一年～闭坑

(4) 工程量：见土地复垦章节恢复部分

5、排土场防治工程

(1) 防治工程名称：排土场地形地貌景观恢复工程

(2) 防治工程位置：排土场

(3) 工程实施时间：第一年～闭坑

(4) 工程量：见土地复垦章节恢复部分

第四节土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦措施

1、预防控制措施

项目区在土地复垦与生态重建的同时，必须遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，对项目区的土地损毁实施预防与控制的措施。预防控制措施必须兼顾技术上的可行性和经济上的合理性，同时还要考虑国家的经济、技术、政策导向以及企业近期和长远的经济效益、社会效益和环境效益。在矿山开采规划建设过程中采取合理的措施减少和控制损毁土地的面积与程度，为土地复垦创造良好的条件。

——合理规划生产布局，协调开采

通过合理的采矿方案设计，进行保护性开采，将矿山开采对土壤与植被的损毁控制到最小。通过实地调查和科学预测，对矿区范围内已损毁土地和拟损毁土地的土地复垦和综合治理利用进行统一规划设计，并纳入项目区开发规划。

——采用“采矿—复垦”的方法

在采矿的同时及时平整和复垦，使项目区的土地及时得到复垦。复垦工程要与采矿过程紧密结合，减小项目区土地处于损毁状态的时间，加快土地复垦的进度，为项目区生态重建和土地恢复、再利用创造良好的条件。

——水土保持优先

生态脆弱的黄土高原区本身的风蚀和水蚀较为严重，在雨量集中的夏季极易发生水土流失，经过扰动后的土地更容易形成水土流失。因此本项目的土地恢复治理优先进行水土保持工程，以保证后续土地恢复治理工程的顺利进行。

2、生物措施

露天采场立地条件比较差，内外排土场平台选择树种抗逆性较强的沙棘灌木为先锋物种，内外排土场边坡选择的树种为紫穗槐，采场边坡选择的树种为爬山虎。林带间撒播紫花苜蓿和无芒雀麦营造灌草群落。

其中沙棘株行距为 $1 \times 1.5\text{m}$ ，林带初植密度 6667 株/亩，采用穴状整地沿大地貌等高线成品字形造林，林木选择春季阴雨天进行植苗造林，并用泥浆浸蘸根系，以提高成活率。紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播，播种量均为 7.5kg。

3、监测措施

土地复垦监测包括对损毁土地的监测和复垦后土地的监测两部分。

对损毁土地的监测范围为挖损和压占损毁土地，监测目的是及时掌握开采影响土地情况和损毁程度的发展情况，以便采取及时有效的防护措施。

复垦工作结束后，需要对复垦区的土地进行定时定点的监测。监测范围为复垦责任范围，主要监测项目包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、郁闭度、林下枯枝落叶层、土壤质量监测等。

4、管护措施

(1) 林草地管护

具体管护工程主要有以下几点：

1) 补种

在各期复垦阶段结束后，在管护期还要重视树木的补植，防止复垦土地的植被退化，形成具有自我恢复能力的群落，巩固复垦成果。

2) 平茬

平茬是利用树种的萌芽能力，截去已成活苗木或幼树的大部分主干，促使保留在地表以上部分长出新干或新茎的一种技术措施。作用：一是改造主干无培养前途的乔木树种。二是更新复壮衰老的灌木树种，通过平茬，增加枝叶，扩大树冠，同时可得到工业原料、薪炭、饲料，以增加收益；三是调节种间关系的一种手段。一般 3a 后进行第一次平茬，以后每隔 3-5a 平茬 1 次。平茬时间一般在休眠期，有些灌木可结合提供饲料或编织原料选择平茬时间，在春季的树液流动后平茬，此时的树皮容易剥去。做饲料用易在夏末秋初，此期枝条尚未完全木质化，枝条适口性好。平茬一般可在地表以上 5-10 cm 处截断，平茬方式有人工（用镰刀、锯或斧）平茬和机械平茬（用割灌机）。

3) 防治病虫害

要重视生物防治，注意保护和繁殖益虫、益鸟，利用天敌控制林木害虫。造林时加强幼林抚育，促进幼林健壮生长。当林木发生病虫害；要进行综合防治。严格实行森林植物检疫制度和病虫害预测预报制度。

二、土地复垦工程设计

（一）露天采场边坡平台复垦工程设计

复垦工程在矿山服务期满综合整治基础上进行，露天采场在开采后期做内排土场，并排至 1530m 标高，形成台阶和平台。

①工程措施

根据开发利用方案部分确定的开采水平和岩石的稳定性，台阶高度为 10m。经量算，矿山服务期满形成内排土场后，剩余露天采场平台面积 0.29hm²，剩余采场边坡面积 0.78hm²。露天采场平台服务期满后对平台首先进行覆盖厚度为 40cm 客土。土源来自前期露天开采前剥离后堆放在表土堆放场的表土。运距 300m。

②生物措施

露天采场立地条件比较差，平台选择树种抗逆性较强的沙棘灌木为先锋物种。林带间撒播紫花苜蓿和无芒雀麦营造灌草群落。

其中沙棘株行距为 1×1.5m，林带初植密度 6667 株/亩，采用穴状整地沿大地貌等高线成品字形造林，林木选择春季阴雨天进行植苗造林，并用泥浆浸蘸根系，以提高成活率。紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播，播种量均为 7.5kg。

表 11-4-1 造林技术指标表

林地类型	树种名称	株×行距 (宽×长)(m)	种植 方式	苗木规格	苗木量 (株)
灌木林地	沙棘	1×1.5	植苗	1-2 年生	6667 株/亩

表 11-4-2 林地撒播草籽指标表

播种草种	种子质量	播种量 (kg/hm ²)	播种时期	播种方式
紫花苜蓿	一级种	7.5	雨季播种	撒播
无芒雀麦	一级种	7.5	雨季播种	撒播

露天采场边坡经量算边坡长度 836m，露天采场服务期满后，主体工程进行坡面岩石的清理，复垦中在边坡底部平台上，栽植藤本攀援植物爬山虎进行覆盖边坡。

表 11-4-3 造林技术指标表

林地类型	树种名称	整地方式	株距 (m)	种植 方式	苗木规格
藤本	爬山虎	坑栽	0.3m	植苗	1-2 年生

(二) 排土场复垦工程设计

此复垦单元包括外排土场及露天采场内经排土形成的内排土场区域。其中外排土场平台面积 3.57hm²，边坡面积 2.86hm²；内排土场平台面积 21.67hm²，边坡面积 10.25hm²。

①工程措施设计

排土场服务期满经过综合整治形成平台区和渣体边坡后进行覆土，汽车运到排土场后，平台用推土机推平压实，覆土厚度 0.4m；边坡覆土后人工修整，设计覆土厚度 0.4m。客土覆盖过程中，要注意减少地表过度碾压。建议矿方开采期间合理安排“剥离—开采—复垦”的时间空间顺序，对开采结束的区域利用后期剥离土源直接进行覆土，复垦中对全部外排土场和内排土场按 2/3 面积为生产期间主体工程剥离土直接覆盖计算，本方案中此部分仅对覆盖后土方进行平整，其余土源来自矿山开采前剥离并单独堆放于表土堆放场内的土体，外排土场平均运距约 200-300m，内排土场运距 800-1000m。

②植物工程设计

排土场经过覆土，土壤的物理性质、化学性质、生物性状都较差，平台表面土壤可能由于机械作用而过度压实，不利于土壤水分入渗，容易产生地表径流，加重水土流失，边坡土壤所覆生土土壤粘结力较小，抗蚀性较差，容易产生面蚀沟蚀等。复垦工程边坡选用紫穗槐密植，株行距为 1.5×1.5m，鱼鳞坑整地营造灌木群落，有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布。平台选用沙棘株行距为 1×1.5m，林地中，撒播无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播，总播种量 15kg/hm²。

表 11-4-4 排土场造林典型模式表

造林树种	平台：沙棘（1-2 年生）、草籽
	边坡：紫穗槐（1-2 年生）、草籽
种植方式	平台：植苗造林，1:1 撒播无芒雀麦、紫花苜蓿
	边坡：植苗造林，1:1 撒播无芒雀麦、紫花苜蓿
株行距	平台株行距：沙棘 1×1.5m
	边坡株行距：紫穗槐 1.5×1.5m
栽植密度	平台：6667 株/亩，草籽 15kg/hm ²
	边坡：4444 株/亩，草籽 15kg/hm ²
整地	平台穴状整地，灌木整地规格：30×40cm，边坡鱼鳞坑整地
种植季节	春季或雨季 7~9 月
抚育管理	管理包括镇压、浇水、施肥、防病虫害、修枝等

（三）生活办公区、工业场地、堆矿场复垦工程设计

生活办公区、工业场地以及堆矿场均处于矿区西南部。复垦工程在综合治理拆除地表建筑物等基础上进行。主要复垦措施包括土地平整、植被重建。

根据适宜性评价，此单元复垦为灌木林地，复垦工程在综合治理拆除建筑物基础上进行，原土层厚度大于 1m，故对拆除建筑物后场地进行土地平整后，栽植沙棘，行距为 1×1.5m，林地中，撒播无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播，总播种量 15kg/hm²。具体造林同露天采场平台。

（四）土地监测设计

（1）土壤质量监测

为及时了解废渣场扬尘、各场地压占等对周边土壤的污染情况，在表土堆放场、外排土场平台、边坡单元附近布设样方土壤质量监测点，定期监测土壤质量情况。样品由测试资质单位分析，测试项目为土壤水分测定、可溶性盐分、pH、有机质。为使所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集。监测点数据总共为 3 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自第一年至矿山复垦验收合格后，共计 15a。

（2）植被质量监测

在春夏季节监测，监测包括生物量、植被长势、病虫害的监测等方面，并对样方内植物覆盖度、植物种类等进行监测。主要方法包括样方法等。监测点数据总共为 3 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自第一年至矿山复垦验收合格后，共计 15a。

本次矿山复垦工程动态监测工作主要包括土壤质量监测和植被质量监测。具体监测工程部署说明见表 11-4-5。

表 11-4-5 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	45 点次	在各单元附近布设土壤质量监测点 3 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自第一年至矿山复垦验收合格后。
植被质量监测	45 点次	在各复垦单元布设植被质量监测点共 3 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自第一年至矿山复垦验收合格后。

(五) 管护工程设计

(1) 浇水和林木更新：复垦后第一年春秋季节或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水，并对复垦区内死亡林木进行及时更新。

(2) 施肥：土地复垦属于重建生态工程，原生态系统受到严重损毁，地表肥力较低，复垦后三年内，进行施肥一次，每次每公顷施用有机无机复混肥 1500kg。

(3) 防寒：在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根茎、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。复垦后三年内每年冬季于霜冻前 11 月份左右对复垦林木进行树干刷白 1 次以防止冻害。

(六) 复垦工程量测算

①露天采场复垦工程量测算

矿山服务期满后剩余露天采场边坡面积 0.78hm²，平台面积 0.29hm²，平台覆土后，栽植沙棘，并在林地间撒播草籽，复垦为灌木林地。边坡栽植爬山虎进行攀援复垦，复垦为人工牧草地。

表 11-4-6 露天采场复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量
1	土壤重构工程		
(1)	覆盖客土	m ³	1200
2	植物工程		
(1)	栽植沙棘	株	1933
(2)	林地撒播草籽	hm ²	0.29
(3)	栽植爬山虎	株	2760

②排土场复垦工程量测算

该矿外排土场平台面积 3.57hm²，边坡面积 2.86hm²；内排土场平台面积 21.67hm²，边坡面积 10.25hm²。复垦中将前期剥离表层进行回覆 0.4m，后平台栽植沙棘，并在林

地间撒播草籽，复垦为灌木林地；边坡栽植紫穗槐，在林地间撒播草籽，复垦为灌木林地。

表 11-4-7 复垦工程量汇总表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量
1	外排土场		
(1)	覆盖客土	m ³	25700
(2)	栽植沙棘	株	23801
(3)	栽植紫穗槐	株	12710
(4)	林地撒播草籽	hm ²	6.43
2	内排土场		
(1)	覆盖客土	m ³	127700
(2)	栽植沙棘	株	144474
(3)	栽植紫穗槐	株	45551
(4)	林地撒播草籽	hm ²	31.92

③工业场地复垦工程量测算

工业场地面积 2.14hm²。根据适宜性评价，该单元复垦为灌木林地，复垦中对场地进行平整后，栽植沙棘，并在林地间撒播草籽。

表 11-4-8 工业场地复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量
1	工业场地复垦		
(1)	土地平整	m ³	8560
(2)	栽植沙棘	株	14267
(3)	撒播草籽	hm ²	2.14

④堆矿场复垦工程量测算

堆矿场面积 6.61hm²。根据适宜性评价，该单元复垦为灌木林地，复垦中对场地进行平整后，栽植沙棘，并在林地间撒播草籽。

表 11-4-9 堆矿场复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量
1	堆矿场复垦		
(1)	土地平整	m ³	26440
(2)	栽植沙棘	株	44069
(3)	撒播草籽	hm ²	6.61

⑤生活办公区工程量测算

生活办公区面积 1.50hm²。根据适宜性评价，该单元复垦为灌木林地，复垦中对场地进行平整后，栽植沙棘，并在林地间撒播草籽。

表 11-4-10 生活办公区复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量
1	生活办公区复垦		
(1)	土地平整	m ³	6000
(2)	栽植沙棘	株	10001
(3)	撒播草籽	hm ²	1.50

三、土地权属调整方案

根据原国土资源部国土资发〔2012〕99 号文件精神，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对项目区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地，须经县级以上自然资源管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报县级以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

在调整过程中，为防止人为地分割而出现有违项目初衷的现象和土地权属纠纷，权属调整必须遵循以下原则：

- (1) 依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则；
- (2) 有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制的原则；
- (3) 有利于生产、方便生活的原则；
- (4) 尽可能保持界限的完整性的原则；
- (5) 有利于土地规模化、集约化经营的原则。

方案服务期复垦责任范围土地面积为 51.66hm²，土地权属不存在争议。

所有土地复垦竣工验收后仍按原权属界线交还原权属单位，各权属单位调整前后的土地面积未发生变化。

第五节 环境污染治理工程

根据生态环境现状和预测分析，本方案针对铁陶瓷土矿开采活动的特点，提出以生态环境下治理工程：

一、扬尘治理工程

- 1、项目名称：扬尘治理工程
- 2、实施位置：工业场地、运输道路、露天采场

3、技术措施及主要建设内容

林地渠采矿厂工业场地占地面积 2.14hm²。本工程的废气污染源来自采掘场粉尘、排土场粉尘、运输扬尘和矿石储存转运粉尘，污染源分布于矿山区各处，污染排放以无组织排放为特征，设计购置 2 台喷雾机，1 辆多功能洒水车，每天按时洒水，可降低扬尘污染。

4、投资估算：项目投资计入环保“三同时”工程建设内容。

5、实施期限

该工程在投产第一年内完成。

第六节生态系统修复工程

一、工业场地绿化工程

林地渠采矿厂工业场地占地面积 2.14hm²。方案设计绿化面积为 2400m²，使工业场地绿化率达到 20%以上。为了提高生产生活区的绿化率，本方案的工业场地绿化设计，主导思想是简洁、大方，通过对矿区环境景观整体和各要素的合理组构，将其建设成环境美化，绿化和建筑相互融合，相辅相成的园林型办公厂区。

(1) 项目名称：工业场地绿化工程

(2) 实施位置：工业场地

(3) 技术措施

①土地平整

由于利用汽车运往平台的表土均呈“堆状”，故需要利用推土机对覆土进行平整，有利于植被的种植和生长。

②绿化设计

绿化选用的树种，应掌握因地制宜、适地适时。可种植有观赏价值的常绿树、灌木，并配以花卉、草坪等。树木栽植的位置应以不影响行车视线、信号显示、输电与通信线路的畅通、房屋建筑的通风采光，并有适宜的土层厚度为原则。树木应栽植在边沟外侧，在边沟外侧没有空地的路段，也可栽植在边沟的内、外边坡上。

工业场地内的绿化主要以灌木为主，在四周种植乔木以达到防风抑尘、隔绝噪音的功能。植树季节，根据树种及当地气候条件可在春季或雨季、秋季。

工业场地内绿化采用点、线、面，乔、灌、草相结合的绿化方式。线上绿化为道路两旁种植道树，面上绿化利用场地内闲散空地绿化。在生产区要结合各种生产设施的特点，种植高低相结合的乔灌木，形成隔离林带，防止污染扩散。

(4) 主要建设内容

工业场地可绿化面积 2400m²。乔木树种选用油松或新疆杨等；灌木种植紫穗槐；草本播撒紫花苜蓿等，具体工程量见下表 11-6-1。

表 11-6-1 工业场地绿化工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
1	空地绿化	m ²	2400
2	新疆杨	100 株	12.00
3	紫穗槐	100 株	24.00
4	紫花苜蓿	Km ²	0.24

表 11-6-2 工业场地绿化工程植物配置表

类别	植物名称	苗木规格	株距
针叶乔木	新疆杨	3 年生	2×1m
灌木	紫穗槐	小于 100cm	1m×1m
草本	草籽	播种草籽	30kg/hm ²

(5) 实施期限

该工程在投产第一年完成。

二、专用道路绿化治理工程

(1) 项目名称：专用道路绿化治理工程

(2) 实施位置：进场道路

(3) 技术措施及主要建设内容

运输道路用于连接本矿区的各个场地和现有的农村道路，宽度 8m，长约 2200m，面积 2.54hm²，设计在道路两侧种植防护林，两侧种植行道树一行，树种选择新疆杨，株距 3.0m，按一般种树方法种植，挖穴 0.60m×0.60m×0.60m，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。

表 11-6-3 行道树造林技术指标表

林种	树种	方式	苗木规格	种植方法	数量
防护林	新疆杨	坑穴	3年生	植苗	1467

(4) 实施期限

该工程在投产第一年内完成。

三、采场生态恢复治理工程

(1) 工程名称：采场生态恢复治理工程

(2) 工程地点：采矿活动影响范围

(3) 工程时间：投产第一年至闭坑

(4) 技术方法

露天采场占地 32.99 hm²，对于露天采场平台全部复垦为灌木林地，工程措施包括土地平整、土地翻耕、土壤培肥等措施内容。

对于露天采场边坡复垦为灌木林地，采用灌草模式，树种选择为沙棘，规格为 3 年生的一级苗，株行距为 1m×3m，栽植密度为 3334 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.6m×0.6m×0.6m。草籽选择紫花苜蓿，撒播密度 30kg/hm²。

(5) 主要工程量：计入土地复垦部分。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、露天采场终了边坡监测

设计采场影响范围内等受地质灾害威胁较大的区域内不稳定边坡设立监测点，在其影响范围内等设立监测点，对掌握崩塌或滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘察、设计、施工提供资料。

(1) 监测点的布置：在全区布设崩塌、滑坡地质灾害监测点 2 处（具体坐标见表 11-7-1），可在滑坡塌陷变形体前缘或后缘处设置骑缝式观测标志，如钉拉绳等观测坡体滑移变化情况。

(2) 监测内容：根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB-51016-2014），针对露天采场内边坡，应重点进行变形监测，主要包括地表水平位移，裂缝、错开，边坡深部变形。

(3) 监测方法：

采用简易监测法：工具主要为钢尺、水泥砂浆贴片等，在崩塌、滑坡裂缝、崩塌面、软弱带上贴上水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。

(4) 监测时间和频率：监测频率为 2 次/每季度。

表 11-7-1 不稳定边坡地段变形监测点位置统计表

位置	点号	坐标（2000 坐标系 3 度带）	
		X	Y
拟采场	1	4090756.67	37519731.41
拟采场	2	4090110.74	37520310.52

2、泥石流监测

对本矿的露天采场和堆土场进行监测。

(1) 监测内容

A. 固体物质来源监测：固体物质来源于崩塌、滑坡，另外还包括松散岩土体和人工弃石等堆积物。应监测其在受暴雨、洪流冲蚀等作用下的稳定状态。其监测内容同崩塌、滑坡监测内容相同。

B. 气象水文条件监测

监测降雨量和降雨历时等。

C. 汛期沿沟巡视

监测沟谷洪水排泄是否畅通，两岸山坡是否稳定。

(2) 监测点布设：在评估区主要沟谷布置 3 个监测点，具体坐标见表 11-7-2。

(3) 监测方法：汛期派专业人员沿沟谷巡视沟谷洪水是否畅通。

(4) 监测频率：监测频率为 2 次/每季度。

表 11-7-2 泥石流监测点坐标统计表

位置	点号	坐标（2000 坐标系 3 度带）	
		X	Y
堆矿场北侧	1	4090615.04	37520106.46
露天采场南侧	2	4089902.46	37521180.05
工业广场东北侧	3	4089875.99	37521465.46

二、地形地貌景观破坏监测

本矿为露天开采，主要对采场边坡进行监测，暂不考虑地形地貌景观监测点。

三、含水层监测

本矿对含水层影响较轻，暂不考虑布置含水层监测点。

四、土地复垦监测与管护

1、监测工程设计

(1) 动态监测目的

为国家和地区有关部门提供准确的土地复垦后利用变化情况，便于及时进行土地利用数据更新与对比分析，包括复垦区内林地、草地等各类土地面积的变化、复垦区域内农作物产量变化、自然灾害（主要是地质灾害）变化、土壤属性等变化情况。土地复垦监测重点是土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

通过对土地复垦项目区的监测，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准；及时了解项目建设及运行过程中土地损毁的动态变化情况，判断项目复垦工程技术合理性；为建设单位和监管部门提供实时信息；生产建设项目土地复垦监测是项目进行验收后土地评价的重要手段。

(2) 动态监测任务

生产建设项目土地复垦监测主要围绕项目建设过程中的土地损毁环节问题及复垦工程措施问题进行微观层次的实时的、全过程的监测。监测任务主要有以下几方面：一是划定损毁区域及复垦责任范围；二是掌握复垦安排动态变化情况；三是确定复垦工程措施数量及效果。

矿山复垦动态监测工作与矿山生产同步进行，伴随矿山生产的始终。矿山应在本方案批准后 1 个月内，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

(3) 地形地貌宏观监测

用遥感解译的方法对矿山地形地貌进行监测，把握矿山建设、生产损毁土地的宏观情况，对阶段监测详细内容的制定起指导作用。对复垦区的遥感解译监测每 5 年进行一次。监测贯穿整个复垦方案服务年限，监测范围为整个复垦责任范围。

(4) 复垦效果监测设计

① 土壤质量监测设计

监测为人工、仪器监测，监测时期为复垦完成后的 5a，监测范围包括复垦后的耕地（含田坎）、林地、草地。采用随机抽样法，样本一般为 5%-10%，本方案取 10%。监测频率为半年一次。

② 复垦植被监测工程设计

对于边损毁边复垦后的植被进行植被恢复率调查，包括复垦后的林地、草地。监测的方法为样方随机调查法。选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，林地为 20 m×20 m、草地 2 m×2 m，用样方的观测值计算林地的郁闭度、林草植被覆盖度。计算公式为：

$$D = fe/fd \quad (11-7-1)$$

$$C = f/F \quad (11-7-2)$$

式中： D --林地郁闭度（草地盖度）；

C --林草植被覆盖度%；

fe --一样方树冠（草冠）投影面积， m^2 ；

fd --一样方投影面积， m^2 ；

f --林地（草地）面积， hm^2 ；

F --一类型区总面积， hm^2 。

对于调查监测内容，在复垦初期应全面调查一次，对重点复垦区进行典型调查，在此基础上控制监测频率三个月一次。

2、管护复垦工程设计

（1）林地管护工程设计

具体管护工程主要有以下几点：

①补种

在各期复垦阶段结束后，在管护期还要重视树木的补植，防止复垦土地的植被退化，形成具有自我恢复能力的群落，巩固复垦成果。

②平茬

平茬是利用树种的萌芽能力，截取已成活苗木或幼树的大部分主干，促使保留在地表以上部分长出新干或新茎的一种技术措施。作用：一是改造主干无培养前途的乔木树种。二是更新复壮衰老的灌木树种，通过平茬，增加枝叶，扩大树冠，同时可得到工业原料、薪炭、饲料，以增加收益；三是调节种间关系的一种手段；四是矮林作业措施，薪炭林实行矮林作业。一般 3a 后进行第一次平茬，以后每隔 3-5a 平茬 1 次。平茬时间一般在休眠期，有些灌木可结合提供饲料或编织原料选择平茬时间，在春季的树叶流动后平茬，此时的树皮容易剥去。做饲料用易在夏末秋初，此期枝条尚未完全本质化，枝条适口性好。平茬一般可在地表以上 5-10 cm 处截断，平茬方式有人工（用镰刀、锯或斧）平茬和机械平茬（用割灌机）。

③防治病虫害

要重视生物防治，注意保护和繁殖益虫、益鸟，利用天敌控制林木害虫。造林时多营造混交林，加强幼林抚育，促进幼林健壮生长。当林木发生病虫害鼠害；要进行综合防治。严格实行森林植物检疫制度和病虫害预测预报制度。

五、环境污染监测

环境监测计划的制定依据工程内容和企业实际情况，制定相应切实可行的方案。矿区环境破坏与污染监测内容主要是工业场地无组织废气以及厂界噪声及声环境监测。

本矿不能自行完成监测任务可委托当地有资质的环境监测机构承担，委托监测单位应为经省级环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构。

表 11-7-3 监测计划

监测项目	监测点位	监测项目	监测频次
废气	原矿堆场厂界上下风向 表土堆存场厂界上下风向 露天采矿区厂界上下风向	颗粒物	每季一次
	食堂油烟净化设施出口	油烟	每季一次
噪声	采矿工业场地厂界四周	L _{Aeq}	厂界噪声每季进行一次监测，每次昼夜各监测一次

六、生态系统监测

(1) 监测内容：植被类型、生物多样性、植物群落高度、生物量、盖度、造林（植树）成活率、植物群落内土壤有机质、N、P、K；土壤侵蚀强度、土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量。

(2) 监测点布设：布设监测点共 6 处，其中预测露天采场设置 4 处监测点，工业场地、排土场各设置 1 处监测点。

(3) 监测方式

1) 植被类型

利用卫星影像，进行判读区划、现地核实，记载每个图斑的优势种（或建群种）、标志种（或特征种），确定植被类型。

2) 生物多样性

在区划调查的基础上，对划定的每一个图斑或者每一类型图斑设置标准的进行调查，记载龄组、优势树种、自然度等属性因子，以及物种清单、数量等。其中乔木层应调查每株树木的树种和胸径，灌木层和草本层应分别不同种类，调查记载株数。

3) 植物群落高度

记载优势树种、起源、龄组等属性因子。其中，胸径 $\geq 5\text{cm}$ 的乔木，应调查每株林木的树种、胸径、树高和冠幅等；胸径 $\leq 5\text{cm}$ ，树高 $\geq 2\text{m}$ 的乔木，应调查树种名称、树高和胸径；树高 $< 2\text{m}$ 的乔木，应调查主要树种名称、株数、平均高和平均地径。灌木

和草本记载起源、灌木建群种和草本建群种等属性因子，测量灌木盖度、平均高、平均地径、株数以及草本盖度和平均高。

4) 生物量

乔木、灌木和草本地上生物量与地下生物量之和。乔木（不含树高<2m的乔木）的地上生物量，根据每木调查结果，按各自的立木生物量模型进行计算；树高<2m的乔木、灌木和草本的地上生物量，根据样方调查结果，分别类比按各自的生物量模型进行计算；地下生物量由根茎比模型与地上生物量的估计值或地下生物量模型进行计算。

5) 盖度

确定当前地块的照相测量位置，测量植被最大高度，记录表填写结果，地块标识照相，填写相关信息，包括地块编号、植被类型、照相时间、照相距地表高度、照相编号、植被高度等。

6) 造林（植树）成活率

确定总体样地面积（即样本单元）、比重及抽样精度，然后进行样地现地定位、现的实测，现的调查，填写样地卡片如林班、小班、树种、面积、样地号、土地类型、立地条件等，在样地周界内查数、记载、壮苗、弱苗、死苗的株数。以小班为总体，计算各样地造林成活率，求其平均值。

7) 土壤有机质、N、P、K 监测

对监测点土壤进行采样、制样、分析测试，测定样品中有机质、N、P、K 的含量，并完成评价。

8) 土壤侵蚀强度、侵蚀面积、侵蚀质量监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》的规定，由土地利用类型、植被覆盖度和坡度三个因子来判定土壤侵蚀强度，称为“三因子法”。其中土地利用类型数据由自然资源部门提供，植被覆盖度信息通过遥感方法获取，坡度信息利用数字地形图和 GIS 软件提取，并对这三个因子信息进行空间叠加分析，应用模型判定土壤侵蚀强度，计算出土壤侵蚀面积、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量。

(4) 监测频率：每年一次。

(5) 工程量计算：服务器监测工程量为 $11 \times 6 = 66$ 次

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算说明

1、国土资源部《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发〔2006〕225号)；

2、《土地复垦方案编制规程》，(TD/T1031-2011)，2011年5月；

3、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔2011〕128号)，2011年12月；

4、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19号；

5、财政部税务总局海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部税务总局海关总署公告2019年第39号)；

9、材料价格采用《山西省工程建设标准定额信息2021年6月》中的吕梁市材料价格综合确定，如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

二、估算费用构成及计算标准

通过分析不同复垦对象，结合其损毁特点、复垦方向、复垦措施等，确定土地复垦费用构成，包括工程施工费、其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管管理费)、复垦监测与管护费和预备费(基本预备费、价差预备费和风险金)五大部分组成。

1、工程施工费

工程施工费是指在复垦过程中采用工程措施和生化措施进行复垦而发生的一切费用的总和，由工程措施施工费和生化措施施工费组成，是土地复垦费用的主要构成部分。工程措施施工费和生化措施施工费均包含直接费、间接费、企业利润和税金这四项费用。

(1) 直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工费=工程量×人工费单价。人工费单价计算参照《土地开发整理项目预算编制规定》(财综〔2011〕128号)计算办法，同时结合山西省吕梁市当地实际平均工资水平

及劳动部门意见。通过分析计算，本复垦方案确定当地人工费用甲类工为 51.04 元 / 工日，乙类工为 38.84 元 / 工日。

②材料费=定额材料用量×材料预算单价。材料价格来源于山西省建设工程造价信息网,同时参考当地材料市场价格,主要材料价格取自《山西省工程建设标准定额信息 2021 年 1 月》中的吕梁市材料价格综合确定,材料单价见下表。本复垦方案中柴油、汽油密度分别按照 0.835kg/L、0.729kg/L 来计算。材料用量依据《土地开发整理预算定额》(财综[2011]128 号)制定。

表 12-1-1 主要材料估算价格计算表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	主要材料限价(元)	材料单价差(元)
1	柴油	kg	7.43	4.5	2.93
2	汽油	kg	8.92	5	3.92
3	水泥(42.5 级)	kg	0.37	0.3	0.07
4	砂子(黄沙)	m ³	63.00	60	3.00
5	碎石(25mm)	m ³	80.00	60	20.00
6	块石、毛(片)石	m ³	72.00	40	32.00
7	施工用电	kXB·h	0.89		
8	施工用水	m ³	5.14		
9	爬山虎	株	2.00		
10	紫穗槐	株	2.00		
13	沙棘	株	2.00		
14	紫花苜蓿	kg	30.00		
15	C15 坍落度 130mm(碎石)混凝土	m ³	330.00	184.64	145.36
16	模板锯材	m ³	2350.00	1200.00	1150.00

③施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。定额机械使用量依据《土地开发整理预算定额》(财综[2011]128 号)制定,施工机械台班费依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(财综[2011]128 号)制定及国土厅发(2017)19 号文国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知。

2) 措施费

措施费是指为完成工程施工,发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用。主要包括:临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全及文明施工措施费。结合项目土地复垦施工特点,并参照《土地开发整理项目预算编制规定》(财综[2011]128 号)计算规定,措施费按直接工程费的 3.8%计算。

(2) 间接费

包括企业管理费和财务费用。

根据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）中土地开发整理项目预算编制，并结合本项目施工特点，土方工程和其他工程间接费按直接工程费的5%计算，石方工程间接费按直接工程费的6%计算。

(3) 利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地开发整理项目预算编制规定》，项目利润率取3%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

税金是指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。依据财政部、税务总局、海关总署公告〔2019〕39号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》，税金费率取9%，计算基础为直接费、间接费、利润与材料价差之和。

2、设备购置费

林地渠采矿厂土地复垦项目未涉及安装工程，因此无设备购置费。

3、其他费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号），前期工作费中土地勘测费计费基数为工程施工费；其他计费基数为工程施工费与设备购置费之和。土地利用与生态现状调查费和土地勘测费分别按照费率0.5%和1.5%计算；土地复垦方案编制费和阶段性实施方案编制费按照区间内插法计算，工程招标代理费按照差额定率累进法计算。

其他费用主要由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业管理费构成。

(1) 前期工作费

前期工作费指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。通过参考2011年财政部、国土资源部颁布的《土地开发整理项目施工机械台班费定额》，土地清查费为工程施工费的0.5%。

项目可行性研究费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》及《土地开发整理项目预算编制规定》规定，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。详见表12-1-2。

表 12-1-2 项目可行性研究费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费	项目设计与预算编制费
1	≤500	5	14
2	1000	6.5	27
3	3000	13	51
4	5000	18	76
5	8000	26	115
6	10000	31	141
7	20000	44	262
8	40000	69	487
9	60000	90	701
10	80000	106	906
11	100000	121	1107

项目勘测费，按工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。

项目设计与预算编制费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》及《土地开发整理项目预算编制规定》规定，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。

项目招标费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》及《土地开发整理项目预算编制规定》规定，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。详见表 12-1-3。

表 12-1-3 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000*0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+ (3000-1000) *0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+ (5000-3000) *0.2%=15
4	5000~10000	0.1	10000	15+ (10000-5000) *0.1%=20
5	10000~100000	0.05	100000	20+ (100000-10000) *0.05%=65
6	100000 以上	0.01	150000	65+ (150000-100000) *0.01%=70

(2) 工程监理费

工程监理费指承担单位委托有工程监理资质的单位，按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。通过参考 2011 年财政部、国

山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

土资源部颁布的《土地开发整理项目施工机械台班费定额》，工程监理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额方式计算，各区间按内插法确定。

表 12-1-4 工程监理费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

(3) 竣工验收费

工程复核费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。详见表 12-1-5。

表 12-1-5 工程复核费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位：万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.7	500	$500 \times 0.7\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.6	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.6\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.5	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.5\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.4	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 434.75$
8	100000 以上	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

工程验收费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。详见表 12-1-6。

表 12-1-6 工程验收费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	500*1.4%=7
2	500~1000	1.3	1000	7+ (1000-500) *1.3%=13.5
3	1000~3000	1.2	3000	13.5+ (3000-1000) *1.2%=37.5
4	3000~5000	1.1	5000	37.5+ (5000-3000) *1.1%=59.5
5	5000~10000	1.0	10000	59.5+ (10000-5000) *1.0%=109.5
6	10000~50000	0.9	50000	109.5+ (50000-10000) *0.9%=469.5
7	5000~100000	0.8	100000	469.5+ (100000-50000) *0.8%=869.5
8	100000 以上	0.7	150000	869.5+ (150000-100000) *0.7%=1219.5

项目决算编制与审计费，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。详见表 12-1-7。

表 12-1-7 项目决算编制与审计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	500*1.0%=5
2	500~1000	0.9	1000	5+ (1000-500) *0.9%=9.5
3	1000~3000	0.8	3000	9.5+ (3000-1000) *0.8%=25.5
4	3000~5000	0.7	5000	25.5+ (5000-3000) *0.7%=39.5
5	5000~10000	0.6	10000	39.5+ (10000-5000) *0.6%=69.5
6	10000~50000	0.5	50000	69.5+ (50000-10000) *0.5%=269.5
7	5000~100000	0.4	100000	269.5+ (100000-50000) *0.4%=469.5
8	100000 以上	0.3	150000	469.5+ (150000-100000) *0.3%=619.5

整理后土地重估与登记费，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。详见表 12-1-8。

表 12-1-8 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	500*0.65%=3.25
2	500~1000	0.6	1000	3.25+ (1000-500) *0.6%=6.25
3	1000~3000	0.55	3000	6.25+ (3000-1000) *0.55%=17.25
4	3000~5000	0.5	5000	17.25+ (5000-3000) *0.5%=27.25
5	5000~10000	0.45	10000	27.25+ (10000-5000) *0.45%=49.75
6	10000~50000	0.4	50000	49.75+ (50000-10000) *0.4%=209.75
7	5000~100000	0.35	100000	209.75+ (100000-50000) *0.35%=384.75
8	100000 以上	0.3	150000	384.75+ (150000-100000) *0.3%=534.75

标识设定费，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。详见表 12-1-9。

表 12-1-9 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.1	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.1\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	100000 以上	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(4) 业主管管理费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》及《土地开发整理项目预算编制规定》规定，业主管管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费和拆迁补偿费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。详见表 12-1-10。

表 12-1-10 业主管管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000~50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000~100000	1.2	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$
8	100000 以上	0.8	150000	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$

4、监测与管护费

(1) 管护费

1) 管护时间

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往吕梁市复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3 年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。幼林抚育工作第一年 2 次，第二、三年各 1 次。

2) 管护内容

具体工作内容主要包括松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等。

3) 费用计算

根据当地习惯每 20hm² 需要一组管护人员，每组 3 人，第一年管护 9 次，第二年 7 次，第三年 5 次，每次管护约 10 日。则第一年管护共约 540 工日，第二年管护共约 420 工日，第三年管护共约 300 工日。管护人工费按照甲类工人工费 51.04 元/日，则矿山复垦责任区土地管护费用共计为 8.64 万元。

表 12-1-11 管护费用计算表

年份	项目	单位	数量	单价 (元/日)	管护费用 (元)
第一年	人工费	工日	540	51.04	27561.6
	零星材料费		40		11024.64
	小计		0		38586.24
第二年	人工费	工日	420	51.04	21436.8
	零星材料费		30		6431.04
	小计		0		27867.84
第三年	人工费	工日	300	51.04	15312
	零星材料费		30		4593.6
	小计		0		19905.6
合计					86359.68

(2) 动态监测费

根据土地复垦监测设计内容，复垦部分主要对复垦区内土壤及植被的监测，以保证复垦工作的顺利开展。

本方案共布设土壤质量和植被质量监测点各三个，监测年限 15 年，监测共需 84 点次，监测费用以每点次 300 元计，则复垦监测费为 2.70 万元。

表 12-1-12 监测费用计算表

序号	工程或费用名称	监测点 (个)	监测频率	监测年限 (年)	监测单价	监测费用
			(次/年)		(元)	(元)
一	植被质量监测	3	1	15	300	13500
二	土壤质量监测	3	1	15	300	13500
合计	土地复垦监测费					27000

5、预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费。

1) 基本预备费

基本预备费指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。基本预备费按工程施工费和其他费用之和的 6.00% 计取。

2) 价差预备费

价差预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用，亦称涨价预备费或价格变动不可预见费。该部分费用将按照年度投资计划计算动态投资。

第二节 经费估算

一、地质环境保护与恢复治理投资估算

1、工程量估算

本方案对服务期和近期需要实施治理恢复的工程进行了工程量的估算统计，现将其工程量汇总于表 12-2-1。

表 12-2-1 矿山地质环境治理工程量统计表

编号	项目名称	单位	服务期	近期
			工程量	工程量
一	工程措施			
(一)	地质灾害及地质灾害隐患防治工程			
1	清理危岩	m ³	3150	1025
2	警示牌	个	10	7
(二)	地形地貌景观恢复治理工程			
1	砌体拆除清运	m ³	1320	0
二	植物措施			
三	监测措施			
1	崩塌、滑坡监测	点*次*年	2*8*11	2*8*5
2	泥石流监测	点*次*年	3*8*11	3*8*5

2、估算结果

根据估算工程量和单价标准，经估算，服务期内矿山地质环境保护与治理恢复动态投资费用为 86.58 万元，静态投资总费用为 57.16 万元，其中，工程施工费 36.90 万元，其他费用 5.67 万元，监测费 11.35 万元，预备费 32.66 万元（基本预备费 3.24 万元，价差预备费 29.42 万元）。

山西省交口县林地渠采煤矿陶瓷土矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

近期内矿山地质环境保护与治理恢复动态投资费用为 15.72 万元，静态投资总费用为 13.95 万元，其中，工程施工费 6.94 万元，其他费用 1.07 万元，监测费 5.16 万元，预备费 2.56 万元（基本预备费 0.79 万元，价差预备费 1.77 万元）。

总估算费用见表 12-2-2，动态投资估算表见表 12-2-3，分项工程费用估算详见表 12-2-4 至 12-2-6，单价分析见表 12-2-7 至表 12-2-10。

表 12-2-2 投资估算总表

序号	工程或费用名称	服务期		近期	
		费用	各项费用占静态总投资的比例	费用	各项费用占静态总投资的比例
		(万元)		(万元)	
一	工程施工费	36.90	64.56%	6.94	49.72%
二	其他费用	5.67	9.92%	1.07	7.64%
三	监测费	11.35	19.86%	5.16	36.98%
四	预备费	32.66		2.56	
1	基本预备费	3.24	5.66%	0.79	5.66%
2	价差预备费	29.42		1.77	
五	静态总投资	57.16	100.00%	13.95	100.00%
六	动态总投资	86.58		15.72	

表 12-2-3 动态投资费用估算表

年份	治理工程	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 监测工程	2.80	0.00	2.80
第 2 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 监测工程	2.78	0.17	2.95
第 3 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 监测工程	2.79	0.34	3.13
第 4 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 监测工程	2.80	0.53	3.33
第 5 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 监测工程	2.78	0.73	3.51
第 6 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 监测工程	4.62	1.56	6.18
第 7 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 监测工程	4.62	1.93	6.55
第 8 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 监测工程	4.61	2.32	6.93
第 9 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 监测工程	4.62	2.74	7.36
第 10 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 监测工程	4.61	3.18	7.79
第 11 年	地质灾害及地质灾害隐患防治工程、 砌体拆除清运	20.13	15.92	36.05
合计		57.16	29.42	86.58

表 12-2-4 监测费用投资估算表

监测内容		监测频率	监测费	单位	服务期		近期	
监测类型	监测项目	(次/年)	元/点		数量	费用(元)	数量	费用(元)
地质灾害监测	崩塌、滑坡监测	16	420	点次	11	73920	5	33600
	泥石流监测	24	150	点次	11	39600	5	18000
合计						113520		51600

表 12-2-5 工程施工费估算表

序号	名称	定额编号	单位	综合单价	服务期		近期	
					数量	合计(元)	数量	合计(元)
一	地质灾害治理工程					213937.18		69368.65
1	清理危岩	03 水保概(02009)	100m ³	3674.99	32.50	119437.18	10.25	37668.65
2	警示牌		个	100	10.00	1000.00	7.00	700.00
二	地形地貌景观治理工程					155075.71		0.00
1	砌体拆除	30073	100m ³	9171.30	13.2	121061.16	0	0.00
2	砌体清运	20283	100m ³	2576.86	13.2	34014.55	0	0.00
总计						369012.89		69368.65

表 12-2-6 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	服务期		近期	
			计算金额	比例	计算金额	比例
1	前期工作费		2.32	41.02%	0.44	41.02%
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.18	3.26%	0.03	3.26%
(2)	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.37	6.51%	0.07	6.51%
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%	0.55	9.77%	0.10	9.77%
(4)	项目设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	1.03	18.23%	0.19	18.23%
(5)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.18	3.26%	0.03	3.26%
2	工程监理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.89	15.63%	0.17	15.63%
3	拆迁补偿费	按照项目所在地实际适量一次补偿	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	竣工验收费		1.42	25.13%	0.27	25.13%
(1)	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.26	4.56%	0.05	4.56%
(2)	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.52	9.11%	0.10	9.11%
(3)	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.37	6.51%	0.07	6.51%
(4)	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.24	4.23%	0.05	4.23%
(5)	标识设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.04	0.72%	0.01	0.72%
5	业主管理费	以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和为基数差额定率累进法计费	1.03	18.23%	0.19	18.23%
总计			5.67	100.00%	1.07	100.00%

山西省交口县林地渠采煤矿陶瓷土矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

表 12-2-7 单价分析表（清理危岩体）

定额编号：03 水保概（02009）

定额单位：100m³

工作内容：钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面、修整断面等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			2715.19
(一)	直接费	元			2521.07
1	人工费	工时	167.7	2.66	4410.93
2	材料费	元			634.85
	合金钻头	个	1.26	80	100.8
	炸药	kg	28.26	9.6	271.3
	雷管	个	55.59	1.05	58.37
	导火线	m	107.54	1	107.54
	其他材料费		18	538.01	96.84
3	机械费				186.26
	风钻手持式	台时	6.63	25.54	169.33
	其他机械费		10	169.33	16.93
4	石渣运输	m ³	108	11.61	1253.88
(二)	其他直接费		2.7	2521.07	68.07
(三)	现场经费		5	2521.07	126.05
二	间接费		5.5	2715.19	149.34
三	企业利润		7	2864.53	200.52
四	税金		9	3065.05	275.85
合计					3340.9
单价调增 10%					3674.99

表 12-2-8 综合单价分析表（砌体拆除）

工程名称	砌体拆除				
定额编号	30073	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	拆除，清理，堆放。				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7779.97
(一)	直接工程费				7495.15
1	人工费				7333.81
-1	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
-2	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
2	其他费用		2.2	7333.81	161.34
(二)	措施费		3.8	7495.15	284.82
二	间接费		5	7779.97	389
三	利润		3	8168.97	245.07
五	税金		9	8414.04	757.26
合计					9171.3

表 12-2-9 综合单价分析表（砌体清运）

工程名称	挖掘机装石碴自卸汽车运输				
定额编号	20283	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	挖装、运输、卸除、空回。（运距 0.5-1km）				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2178.76
(一)	直接工程费				2099.00
1	人工费				102.2
-1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.1
-2	乙类工	工日	2.5	38.84	97.1
2	机械费				1949.61
-1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	762.49	457.49
-2	推土机 59kXB	台班	0.3	375.54	112.66
-3	自卸汽车柴油型 8t	台班	2.65	520.55	1379.46
3	其他费用		2.3	2051.81	47.19
(二)	措施费		3.8	2099.00	79.76
二	间接费		6	2178.76	130.73
三	利润		3	2309.49	69.28
四	材料价差				198.09
-1	柴油	kg	159.75	1.24	198.09
五	税金		9	2576.86	231.92
合计					2576.86

表 12-2-10 单价分析表（施工机械台时费用分析表）

定额编号	机械名称及机型规格	台班费	一类费用				二类费用		
		合计	小计	折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	小计	人工（元/日）	柴油（元/kg）
							51.04	4.5	
1004	单斗挖掘机油动 1m ³	762.49	336.41	159.13	163.89	13.39	4210.93	2	72
1013	推土机 59KXB	375.54	75.46	33.52	40.42	1.52	300.08	2	44
4011	自卸汽车柴油型 8t	520.55	206.97	129.37	77.6	0	313.58	2	47
3059	胶轮架子车	0.82	0.82	0.26	0.64	0	0	0	0

二、土地复垦经费估算

1、投资估算

土地复垦静态投资为 321.26 万元，亩均静态投资额为 4146 元。动态投资为 496.90 万元，动态亩均投资 6412 元。

山西省交口县林地渠采煤矿陶瓷土矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

表 12-2-11 土地复垦投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占静态总投资的比例%
一	工程施工费	251.15	78.18
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	40.59	12.63
四	监测与管护费	11.34	3.53
1	复垦监测费	2.70	0.84
2	管护费	8.64	2.69
五	预备费	193.82	
1	基本预备费	18.18	5.66
2	价差预备费	175.64	
六	静态总投资	321.26	100.00
七	动态总投资	496.90	

表 12-2-12 工程措施费估算表

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价	工程施工费
一		剩余露天采场				15721.9
-1	10219	覆盖客土	100m ³	0.12	1038.62	124.63
-2	90018	栽植沙棘	100 株	19.33	326.17	6304.87
-3	90031	林地撒播草籽	hm ²	0.29	1000.39	290.11
-4	90018	栽植爬山虎	100 株	27.60	326.17	9002.29
二		排土场				2106244.43
1		外排土场				128189.69
-1	10219	覆盖客土	100m ³	2.57	1038.62	2669.25
-2	90018	栽植沙棘	100 株	238.01	326.17	77631.72
-3	90018	栽植紫穗槐	100 株	127.10	326.17	41456.21
-4	90031	林地撒播草籽	hm ²	6.43	1000.39	6432.51
2		内排土场				1978054.74
-1	10219	回覆表土	100m ³	1277.00	1038.62	1326317.74
-2	90018	栽植沙棘	100 株	1444.74	326.17	471230.85
-3	90018	栽植紫穗槐	100 株	455.51	326.17	148573.7
-4	90031	林地撒播草籽	hm ²	31.92	1000.39	31932.45
三		工业场地				81321.63
-1	10306	土地平整	100m ³	85.60	381.38	32646.13
-2	90018	栽植沙棘	100 株	142.67	326.17	46534.67
-3	90031	林地撒播草籽	hm ²	2.14	1000.39	2140.83
四		堆矿场				251189.31
-1	10306	土地平整	100m ³	264.40	381.38	100836.87
-2	90018	栽植沙棘	100 株	440.69	326.17	143739.86
-3	90031	林地撒播草籽	hm ²	6.61	1000.39	6612.58
五		生活办公区				57003.65
-1	10306	土地平整	100m ³	60.00	381.38	22882.8
-2	90018	栽植沙棘	100 株	100.01	326.17	32620.26
-3	90031	林地撒播草籽	hm ²	1.50	1000.39	1500.59
合计						2511480.92

表 12-2-13 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	计算金额	比例
1	前期工作费		16.91	41.66%
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	1.26	3.10%
(2)	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	2.51	6.18%
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	4.14	10.20%
(4)	项目设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	7.74	19.07%
(5)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	1.26	3.10%
2	工程监理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	6.03	14.86%
3	拆迁补偿费	按照项目所在地实际适量一次补偿		0.00%
4	竣工验收费		9.7	23.90%
(1)	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	1.76	4.34%
(2)	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	3.52	8.67%
(3)	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	2.51	6.18%
(4)	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	1.63	4.02%
(5)	标识设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.28	0.69%
5	业主管理费	以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和为基数差额定率累进法计费	7.95	19.59%
总计			40.59	100.00%

表 12-2-14 土地复垦价差预备费估算表

年限	静态投资	静态阶段投资	价差预备费	动态投资	动态阶段投资
第 1 年	4.67	37.60	0	4.67	42.24
第 2 年	4.67		0.23	4.9	
第 3 年	5.68		0.58	6.26	
第 4 年	17.91		2.82	20.73	
第 5 年	4.67		1.01	5.68	
第 6 年	28.58	142.90	7.9	36.48	201.56
第 7 年	28.58		9.72	38.3	
第 8 年	28.58		11.63	40.21	
第 9 年	28.58		13.65	42.23	
第 10 年	28.58		15.76	44.34	
第 11 年	28.58	140.76	17.97	46.55	253.10
第 12 年	28.58		20.3	48.88	
第 13 年	28.58		22.75	51.33	
第 14 年	27.58		24.43	52.01	
第 15 年	27.44		26.89	54.33	
总计	321.26	321.26	175.64	496.9	496.9

2、估算附表

(1) 人工单价

表 12-2-15 人工日单价计算表

地区类别	六类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	$540 \times 12 \div (250-10)$	27.00
2	辅助工资		6.69
(1)	地区津贴		0.00
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$27.00 \times (3-1) \times 11 \div 251 \times 0.35$	0.83
3	工资附加费		17.35
(1)	职工福利基金	$(27.00+6.689) \times 14\%$	4.72
(2)	工会经费	$(27.00+6.689) \times 2\%$	0.67
(3)	养老保险费	$(27.00+6.689) \times 20\%$	6.74
(4)	医疗保险费	$(27.00+6.689) \times 4\%$	1.35
(5)	工伤保险费	$(27.00+6.689) \times 1.5\%$	0.51
(6)	职工失业保险基金	$(27.00+6.689) \times 2\%$	0.67
(7)	住房公积金	$(27.00+6.689) \times 8\%$	2.70
4	人工工日预算单价		51.04
地区类别	六类	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	标准工资	$445 \times 12 \div (250-10)$	22.25
2	辅助工资		3.38
(1)	地区津贴		0.00
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 \div 251 \times 0.35$	0.29
3	工资附加费		13.20
(1)	职工福利基金	$(22.25+3.384) \times 14\%$	3.59
(2)	工会经费	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.51
(3)	养老保险费	$(22.25+3.384) \times 20\%$	5.13
(4)	医疗保险费	$(22.25+3.384) \times 4\%$	1.03
(5)	工伤保险费	$(22.25+3.384) \times 1.5\%$	0.39
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.51
(7)	住房公积金	$(22.25+3.384) \times 8\%$	2.05
4	人工工日预算单价		38.84

(2) 定额单价表

表 12-2-16 定额单价表

工程名称	挖掘机挖装自卸汽车运土				
定额编号	10219	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	1m ³ 挖掘机, 挖装、运输、卸除、空回, 运距 1~1.5km				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				681.11
(一)	直接工程费				656.18
1	人工费				40.05
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.95
2	机械费				590.89
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.187	730.48	136.60
	推土机 59kXB	台班	0.136	447.98	60.93
	自卸汽车 5t	台班	1.182	332.79	393.36
3	其他费用		4	630.94	25.24
(二)	措施费		3.8	656.18	24.93
二	间接费		6	681.11	40.87
三	利润		3	721.98	21.66
四	材料价差				192.05
	柴油	kg	65.546	2.93	192.05
五	税金		11	935.69	102.93
	合计				1038.62

表 12-2-17 定额单价表

工程名称	推土机推土(二类土)				
定额编号	10306	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	推松、运送、卸除、拖平、空回, 推土距离 40~50m				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				258.48
(一)	直接工程费				249.02
1	人工费				11.65
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
2	机械费				225.51
	推土机 74kXB	台班	0.42	536.92	225.51
3	其他费用		5	237.16	11.86
(二)	措施费		3.8	249.02	9.46
二	间接费		6	258.48	15.51
三	利润		3	273.99	8.22
四	材料价差				67.68
	柴油	kg	23.1	2.93	67.68
五	税金		9	349.89	31.49
	合计				381.38

山西省交口县林地渠采煤矿陶瓷土矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

表 12-2-18 定额单价表

工程名称	栽植灌木（爬山虎）				
定额编号	90018	单位	100 株	金额单位	元
工作内容	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				269.14
(一)	直接工程费				259.29
1	人工费				38.84
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				219.42
	爬山虎	株	102	2.00	204.00
	水	m ³	3	5.14	15.42
3	其他费用		0.4	258.26	1.03
(二)	措施费		3.8	259.29	9.85
二	间接费		6	269.14	16.15
三	利润		3	285.29	8.56
四	材料价差				0.00
五	税金		11	293.85	32.32
合计					326.17

表 12-2-19 定额单价表

工程名称	栽植灌木（沙棘/紫穗槐）				
定额编号	90018	单位	100 株	金额单位	元
工作内容	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				269.14
(一)	直接工程费				259.29
1	人工费				38.84
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				219.42
	沙棘/紫穗槐	株	102	2.00	204.00
	水	m ³	3	5.14	15.42
3	其他费用		0.4	258.26	1.03
(二)	措施费		3.8	259.29	9.85
二	间接费		6	269.14	16.15
三	利润		3	285.29	8.56
四	材料价差				0.00
五	税金		11	293.85	32.32
合计					326.17

表 12-2-20 定额单价表

工程名称	林地撒播种草				
定额编号	参 90031	单位	hm ²	金额单位	元
工作内容	种子处理、人工撒播草籽、覆土				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				825.47
(一)	直接工程费				795.25
1	人工费				334.00
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	8.6	38.84	334.00
2	材料费				461.25
	草籽	kg	15	30.00	450.00
	其他材料费		2.5	450.00	11.25
(二)	措施费		3.8	795.25	30.22
二	间接费		6	825.47	49.53
三	利润		3	875	26.25
四	材料价差				
五	税金		11	901.25	99.14
	合计				1000.39

山西省交口县林地渠采矿厂陶瓷土矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

表 12-2-21 施工机械台时费计算表单位：元

定额 编号	机械名称及机型规格	台班 费 合计	一类 费用	二类费用												
				小计	人工（元/日）		汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kXB·h）		水（元/m³）		风（元/m³）	
					数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	挖掘机油动 1m³	730.48	304.40	426.08	2	102.08		0	72	324		0		0		0
1013	推土机 59KXB	368.21	68.13	300.08	2	102.08		0	44	198		0		0		0
1014	推土机 74kXB	536.92	187.34	349.58	2	102.08		0	55	247.5		0		0		0
4011	自卸汽车柴油型 5t	332.79	89.41	243.38	1.33	67.88		0	39	175.5		0		0		0

三、生态环境治理恢复经费估算

生态环境恢复治理工程措施费依据土地复垦经费取费，监测费根据本方案中提出的监测计划，依据《山西省环境监测专业服务收费标准》取费。

1、工程量

表 12-2-22 生态环境保护工程量统计表

项目编号	项目名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	工业场地绿化治理工程			
1	新疆杨	100 株	12.00	
2	紫穗槐	100 株	24.00	
3	紫花苜蓿	hm ²	0.24	
(二)	专用道路绿化工程			
1	新疆杨	100 株	14.67	
二	监测措施			
(二)	生物系统监测	项	660	每年 1 次，土壤侵蚀及植被设 6 个监控点，监测 10 项，监测 11 年。

2、费用估算

经估算，方案适用期内矿山生态环境保护与恢复治理静态总投资 37.35 万元，动态总投资 46.37 万元。

表 12-2-23 生态恢复治理工程费用估算表

序号	工程或费用名称	服务期	
		费用（万元）	各项费用占静态总投资的比例
一	工程施工费	12.81	33.67%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其他费用	2.63	6.91%
四	监测费	19.80	53.77%
1	监测费	19.80	53.77%
2	管护费		0.00%
五	预备费	11.13	30.20%
1	基本预备费	2.11	5.65%
2	价差预备费	9.02	24.55%
六	静态总投资	37.35	100.00%
七	动态总投资	46.37	

表 12-2-24 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)	备注
一	工程措施费					
(一)	工业场地绿化治理工程					
1	新疆杨	100 株	12.00	3755.32	4.51	
2	紫穗槐	100 株	24.00	1125.82	2.70	
3	紫花苜蓿	hm ²	0.62	1545.04	0.10	
(二)	专用道路绿化工程				0.00	
1	新疆杨	100 株	14.67	3755.32	5.51	
合计					12.81	

表 12-2-25 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
1	前期工作费			
	项目可行性研究费	工程施工费*(5/500)	0.1281	4.88%
	项目勘测费	工程施工费*1.50%	0.1922	7.31%
	项目设计与预算编制费	工程施工费*(14/500)	0.3587	13.65%
	项目招标代理费	工程施工费*0.50%	0.0641	2.44%
2	工程监理费	工程施工费*(12/500)	0.3074	11.70%
	拆迁补偿费			0.00%
3	竣工验收费			0.00%
	工程复核费	工程施工费*0.70%	0.8967	34.13%
	工程验收费	工程施工费*1.40%	0.1793	6.83%
	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.1281	4.88%
	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.0141	0.54%
4	业主管管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)*2.8%	0.3587	13.65%
合计			2.6273	100.00%

表 12-2-26 监测费用估算表

序号	监测措施	单位	数量	综合单价(元)	合计(万元)	备注
(一)	生物系统监测	项	660	300	19.80	
合计					19.80	

表 12-2-27 价差预备费估算表（万元）

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	第 1 年	17.45	0	17.45
2	第 2 年	1.99	0.12	2.11
3	第 3 年	1.99	0.25	2.24
4	第 4 年	1.99	0.38	2.37
5	第 5 年	1.99	0.52	2.51
6	第 6 年	1.99	0.83	2.82
7	第 7 年	1.99	1.00	2.99
8	第 8 年	1.99	1.18	3.17
9	第 9 年	1.99	1.37	3.36
10	第 10 年	1.99	1.57	3.56
11	第 11 年	1.99	1.79	3.78
合计		37.35	9.02	46.37

第三节总费用汇总与年度安排

1、总费用构成与汇总

根据估算工程量和单价标准，经估算：

1) 服务期内矿山地质环境保护与治理恢复动态投资费用为 86.58 万元，静态投资总费用为 57.16 万元。

2) 土地复垦静态投资为 321.26 万元，亩均静态投资额为 4146 元。动态投资为 496.90 万元，动态亩均投资 6412 元。

3) 方案适用期内矿山生态环境保护与恢复治理静态总投资 37.35 万元，动态总投资 46.37 万元。

本方案确定的总费用为服务期静态投资 415.77 万元，动态投资 629.85 万元。

表 12-3-1 投资估算总表单位：万元

名称	静态总投资	动态总投资
矿山地质环境治理工程	57.16	86.58
土地复垦工程	321.26	496.90
生态环境保护工程	37.35	46.37
合计	415.77	629.85

2、年度经费安排

表 12-3-2 近期治理工程及分年度投资计划表

单位：万元

年度	地质环境		土地复垦		生态环境		合计	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
第 1 年	2.8	2.8	4.67	4.67	17.45	17.45	24.92	24.92
第 2 年	2.78	2.95	4.67	4.9	1.99	2.11	9.44	9.96
第 3 年	2.79	3.13	5.68	6.26	1.99	2.24	10.46	11.63
第 4 年	2.8	3.33	17.91	20.73	1.99	2.37	22.7	26.43
第 5 年	2.78	3.51	4.67	5.68	1.99	2.51	9.44	11.7
合计	13.95	15.72	37.6	42.24	25.41	26.68	76.96	84.64

第十三章保障措施与效益分析

第一节保障措施

为保证方案的顺利实施，全面落实各项矿山地质环境保护与土地复垦设施建设进度安排，提高工程建设质量并使项目区土地复垦设施及早发挥作用，项目区领导必须加强方案实施管理，在组织领导、技术力量及资金来源等方面予以保证。

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

组织保障是方案有效实施的首要保证措施，在项目的生产建设中，认真履行《土地管理法》及相关的法律法规，尤其是七部委联合发布的《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》的义务，从组织机构到工作制度入手，建立健全的矿山地质环境保护与土地复垦实施保障机制，严格落实方案确定的各项土地复垦措施。实施本方案应建立健全的领导协调组织、专职机构和工程技术人员，并要求与地方行政主管部门经常联系密切协作。根据陶瓷土矿生产和建设特点，必须将项目区矿山地质环境保护与土地复垦建设纳入各单位生产建设的年度计划，作为生产建设的一个环节，指定相关部门设专人负责这项工作，制定方案实施的目标责任制、检查、验收和考核的具体办法。使方案中的工程措施与生物措施和其他措施的实施同步并相互协调，以节省投资便于统一管理。

二、费用保障

1、地环基金

根据山西省人民政府文件《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》(晋政发〔2019〕3号)，本矿应按规定在基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报交口县财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测的承诺书。

本矿应按季度提取基金。基金提取标准按下列方式计算：

季度应提取基金数额=原矿季度销售收入×矿种系数×影响系数

本矿应按照边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治疗修复。本矿按要求完成矿山地质、生态等环境治理恢复工程后应及时申请工程验收，工程验收后清算基金使用情况。验收由交口县自然资源部门会同生态环境部门负责。

2、土地复垦资金

根据“谁损毁，谁复垦”的基本原则和露天开采陶瓷土矿生产特点，项目单位根据年度生产计划和土地复垦费用做出年度计划，做到资金要专户、专项管理，专款、专用，严禁挪用或其他占用，并提出管理监督措施。依据国土资发〔2006〕225号《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》实施本方案所需经费应考虑列入本项目生产专用中。

(1) 资金来源

林地渠采矿厂土地复垦资金由林地渠采矿厂负责，并确保复垦资金落到实处。

(2) 资金渠道

在项目建设期间，土地复垦方案中的资金来源于基本建设费用；在稳定生产后，土地复垦费用来源于生产成本。

(3) 资金存放与计提方式

建设项目单位与自然资源主管部门、银行签订三方协议，建立建设项目单位与自然资源主管部门共管账户。项目 2021 年开始提取土地复垦资金，提取量以生产能力或者每年的产量销售额为标准，并将土地复垦资金列入当年生产成本，每年 12 月根据土地复垦动态投资安排资金提取计划提取资金，逐年计提，在生产结束前一年全部提取完毕，资金计提情况见表 13-1-1。次年 1 月底前，将该年度复垦资金存入共管账户，并将存款凭证复印件交自然资源主管部门备案。如果年度生产量超过现生产能力万吨，应按动态吨和实际产量计算计提年度复垦资金，期间若国家提出提取资金的具体金额要求则根据国家要求调整。

(4) 资金使用与管理

土地复垦资金由林地渠采矿厂使用，由建设项目单位土地复垦管理机构管理，受自然资源主管部门的监管。实行先存后用，专款专用，不得挪为他用，先申请后使用。

1) 矿方根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度复垦工程项目及资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并提交自然资源主管部门审查同意，按照工程项目及施工进度支付资金，留有 20%-30%待复垦验收合格后全部付清。

表 13-1-1 土地复垦资金计提表

年限	阶段总投资	开始复垦 n 年	实际资金提取额 (万元)	生产阶段
第 1 年	42.24	1	100.00	√
第 2 年		2	50.00	√
第 3 年		3	50.00	√
第 4 年		4	50.00	√
第 5 年		5	50.00	√
第 6 年	201.56	6	50.00	√
第 7 年		7	50.00	√
第 8 年		8	50.00	√
第 9 年		9	46.90	√
第 10 年		10		√
第 11 年	253.10	11		√
第 12 年		12		
第 13 年		13		
第 14 年		14		
第 15 年		15		
总计	496.9		496.9	

2) 资金使用中, 各科目实际支出与预算金额间相差超过 5%, 需向建设项目单位土地复垦管理机构提交书面申请, 并经自然资源部门同意后方可使用;

3) 施工单位每月填写复垦资金使用情况报表, 对每一笔复垦资金的用途均要有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表每月提交公司土地复垦管理机构审核备案;

4) 每年年底, 施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。公司土地复垦管理机构审核后, 向自然资源主管部门申请审计;

5) 每一复垦阶段结束前, 建设项目单位土地复垦管理机构申请自然资源主管部门对阶段土地复垦实施效果进行验收, 并对土地复垦资金使用情况进行审核, 同时对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金验收和审核合格的基础上, 账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦;

6) 对滥用、挪用资金的, 追究当事人、相关责任人的责任, 给予相应的行政、经济和刑事处罚。

(5) 资金审计

土地复垦资金审计, 由建设项目单位土地复垦管理机构申请, 自然资源主管部门组织和监督, 委托中介机构审计, 审计项目包括资金规模、用途和时间进度等;

- 1) 审计复垦年度资金预算是否合理;
- 2) 审计复垦资金使用情况月度报表是否真实;
- 3) 审计复垦年度资金预算执行情况以及收支情况;

4) 审计阶段复垦资金收支及使用情况;

5) 确定资金的会计记录金额正确, 计量无误, 明细和总账一致, 是否有被贪污和挪用的现象。

三、监管保障

1、矿山主管部门在建立组织机构的同时, 积极与当地政府主管部门及职能部门合作, 建立共管机制, 自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题进行及时处理, 以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。企业将对主管部门的监督检查情况做好记录, 对监督检查中发现的问题及时进行处理。对不符合设计要求或质量要求的工程进行尽快整改, 直到满足要求为止。

2、按照矿山地质环境保护与复垦方案确定年度安排, 制定相应的各阶段规划实施大纲和年度计划, 并根据技术的不断完善提出相应的改进措施, 逐条落实, 及时调整因项目区生产发生变化的实施计划。由矿山地质环境保护与土地复垦领导小组负责按照方案确定的年度方案逐地块落实, 统一安排管理, 以确保矿山地质环境保护与土地复垦各项工程落到实处。

3、按照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》和《地质灾害防治条例》, 矿山若不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务或不按照规定要求履行义务的, 积极接受自然资源主管部门及相关部门的处罚。

4、坚持全面规划, 综合治理, 努力确保治理一片见效一片。在工程建设中可实行招标制, 按照公开、公正、公平的原则, 择优选择施工队伍以确保工程质量, 降低工程成本, 加快工程进度。也可自行组织, 自行组织过程中择优选择施工队伍以确保工程质量。

5、定期向自然资源主管部门报告矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施进展情况、存在的问题, 结合工程进度提出具体的改进和补救措施, 确保工程的全面完成。

6、加强对矿山地质环境保护与复垦土地的后期管理, 一是保证验收合格; 二是使矿山地质环境保护与土地复垦区的每一块土地确实发挥作用并产生良好的社会经济和生态效益。

四、技术保障

项目一经批准, 矿山企业将严格按总体规划执行, 并确保资金、人员、机械、技术服务到位, 设立专门办公室, 具体负责地质环境保护与土地复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施, 并对其实行目标管理, 确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，林地渠采矿厂选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、方案实施中，林地渠采矿厂将根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性实践经验，优化本方案。

3、林地渠采矿厂将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进技术矿山的学習研究，及时吸取经验，优化措施。

4、林地渠采矿厂将根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善地质环境保护与土地复垦报告书，拓展报告的广度和深度，做到所有工程遵循报告设计。

5、林地渠采矿厂将加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题，同时将加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目区地质环境保护与土地复垦效果进行监测评估。

6、林地渠采矿厂选拔管理人员时，除要求具有相关的知识和经验外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

第二节 效益分析

林地渠采矿厂在方案实施后，将使矿井生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建耕地、林地和植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。

一、经济效益

1、矿山地质环境治理工程的经济效益

矿山地质环境治理工程是防灾、减灾工程，是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾、减灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

(1) 方案实施使农民的经济利益得到保障：本方案实施后，可使评估区内的损毁土地得到有效治理，本方案实施后，不仅可以使矿区内的土地恢复原有生产力水平还能提高粮食产量，使农民的收入得到保障。

(2) 地面变形监测方案：地面一旦出现地面塌陷、地裂缝等地质灾害，评估区的工业场地、村庄、耕地会受到影响。每年投入少量检测费用可避免上百万元的经济损失，效益显著。

综上所述：保护方案实施后，可使评估区资产得到保护，居民安居乐业，社会和谐，其社会、环境、经济效益显著。

2、土地复垦工程的经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的林产值。

本复垦方案复垦为林地 48.89hm²。依据项目区实际的情况，林地按 80 元/亩，估算复垦后的经济效益。由于土地复垦前，原有土地也会有相应产值，通过土地复垦工程预测能够带来总收入的 30%的增幅。

表 13-2-1 林地渠采矿厂直接经济效益统计表

序号	地类	亩均收入（元）	复垦后面积（hm ² ）	复垦后面积（亩）	小计（万元）
03	林地	80.00	48.89	733.35	5.87
合计					5.87

复垦后土地每年产生的直接经济效益为每年 5.87 万元。

二、环境效益

方案保护了区内矿山生态环境；地面塌陷、地裂缝的填埋处置，防止了水土流失，有利于农作物和植被的生长，有助于生态环境的改善。方案的实施环境效益显著。通过采空塌陷区的治理，将使区内土地得到良好利用，植被得到恢复和增加，改善区内生态环境质量，美化地形地貌景观，具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济社会的可持续发展。

1、减少水土流失

方案实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损害和危害，能够确保矿山的安全生产。

2、提高土地生产力

方案实施后，在矿区栽植了适生的植被，一方面防止了水土流失的土壤沙化，另一方面将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

3、改善土地利用结构

各项措施实施后，增加了植被面积，改善了项目区及周边地区的土地利用结构，从而促进当地林业、牧业的协调发展。

4、维护生态平衡

地表植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。通过对生态系统重建工程，还将对局部

环境空气和小气候产生正效与长效影响。植树种草工程不仅可以防风固沙，还可以净化空气，增加降雨量等。

三、社会效益

本项目的实施，将极大地避免矿区受地质灾害的威胁，使各类地质灾害发生的可能性大大降低，保障人民群众的生命财产安全，使矿区内的群众安居乐业，使矿区周边的村庄、土地资源、水资源等得以最大限度地保护，对营造一个良好的矿区生产环境，树立工程形象，创造良好的社会环境，促进当地经济的发展将起到重要的促进作用。

矿区环境和土地是关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展农业生产和陶瓷土矿事业有重要意义，而且是保证项目区经济可持续发展的重要组成部分。如果不进行治理工程，每年将因地表塌陷造成大量农田地的损失，违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的国策，直接影响农业生产，而且也会给社会增加不稳定因素，影响社会和谐和社会的安定和国民经济的发展。本方案不仅可以提高土地的生产率，调整土地利用结构，合理利用土地，而且可以提高环境质量，促进生态的良性循环。

土地复垦各项措施实施后，发挥了固土、蓄水和改善环境等各种功能，形成了一个完整的工程防护体系，保证了矿区安全生产。

第三节 公众参与

林地渠采矿厂土地复垦项目是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分步实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

1、做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

2、公众参与方式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

(1) 征询当地相关部门的意见，认真听取他们对土地复垦提出的宝贵意见及注意的问题，这对土地复垦方案的编制至关重要。

(2) 重点对直接受矿山开发利用影响的矿区村民以访问方式进行抽样调查。2021年5月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表，并且征询了村委会的意见，详见附件。

3、调查结果分析

在被调查者中，70%的人对现阶段环境比较满意；80%的人认为采矿项目对周围带来最突出的环境影响是植被破坏；大部分人认为采取方案设计的地质环境保护与土地复垦措施将会对当地带来积极变化。

调查表中有若干主观问题，经分析，大部分被调查人员希望对采矿破坏的耕、林、草地采取适当的措施、尽快进行恢复；当地种植的主要作物为玉米，也有土豆、大豆等。

4、公众意见的处理

根据公众参与调查结果，该地区村民主要关心的问题是：建设及复垦项目实施后当地的环境能否恢复到项目实施前。为此本报告书提出，对破坏土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目区损坏的土地要按国家规定进行复垦并对受损的农民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，保证复垦资金落实到位。

第十四章 结论

一、方案确定的矿产资源储量、生产规模、服务年限

交口县林地渠采矿厂现持有山西省吕梁市国土资源局 2015 年 8 月 5 日换发的采矿许可证，证号为 C1411002010057130064784，有效期为自 2015 年 8 月 5 日至 2018 年 8 月 5 日，矿区面积 1.3km²，开采深度由 1560m-1520m，开采方式为露天开采，开采矿种为陶瓷土矿，证载生产规模 3.00 万 m³/a（合 7.89 万 t/a）

根据矿床赋存条件，本区矿层主要为陶瓷土，矿石为淡黄—浅灰色块状、块状构造，表面多光滑，较易风化。故本《方案》推荐产品方案为：陶瓷粘土矿原矿，块度小于 300mm。

截至 2020 年 12 月 31 日，调整开采深度后全矿区共求得陶瓷土矿累计查明资源储量 89 万吨，保有资源储量 89 万吨，无采空动用。

经估算，设计可采资源量为 78.4 万 t，回采损失资源量为 4.1 万 t（回采率 95%），设计损失资源量为 6.5 万 t，设计损失资源量为开采台阶压占导致资源量未被设计利用。露天开采设计规模为 7.89 万 t/a（3.00 万 m³/a），服务年限为 11 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

本矿区核查报告所提交的陶瓷土矿体，矿体较厚，埋藏较浅，山坡地貌，用露天开采方式，生产成本低，生产能力大，有利于安全生产，开采证批准为露天开采方式。故本方案确定该采用露天方式开采。

1) 开采顺序：沿山坡地形自上而下的顺序逐级布置工作台阶，即 1560m 标高为第一工作平台逐级向下水平推进，同时工作的台阶数为 1 个。

2) 推进方向：根据矿区地形地质条件，工作线沿矿体走向布置，垂直走向推进。即台阶推进方向为沿矿体走向掘各台阶单壁沟，拉开工作线后向最终边坡方向推进。

露天采场其他结构要素：

采场最高开采标高 1573m

采场最低开采标高 1520m

采场垂直深度 53m

开采台阶高度 5m

安全平台宽度 4m

最小底宽 30m

最小工作平台宽度 30m

开采台阶坡面角基岩 70° 黄土 40°

采场终了结构要素

终了台阶高度 10m (二段并一段)

终了台阶数量 5 个平台

终了台阶坡面角 60°

终了黄土边坡角 40°

最终边坡角 0-42°

采场上口长度 1095×570m

采场下口长度 1055×550m

三、选矿工艺、尾矿及设施

矿山所开采矿石为原矿销售，不进行选矿，也没有尾矿设施。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

本次评估区范围的确定，考虑采石场采动影响范围对含水层无影响，周边无相邻矿区，采石活动不能引起地面塌陷、地裂缝等地质灾害发生，因此评估范围以划定的矿界为基础，考虑矿界东南部的工业场地及堆矿区范围和外部的矿区道路，确定此次矿山地质环境影响评估区的面积为 1310.93hm²。

矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型；矿山生产建设规模分类属于“小型”矿山；评估区重要程度分级属“重要区”。对照《规范》附录 A 表 A，确定该矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

通过现状评估和预测评估分析，结合矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将整个评估区划分为重点防治区和一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受保护对象的差异进一步将重点防治区细分为 6 个重点防治亚区，分别为拟采场重点防治亚区 (A₁) 工业广场重点防治亚区 (A₂) 办公生活区重点防治亚区 (A₃) 外排土场重点防治亚区 (A₄) 堆矿场重点防治亚区 (A₅) 矿区道路重点防治亚区 (A₆)。

五、治理恢复工程措施及费用估算

方案服务期内矿山地质环境保护与治理恢复动态投资总费用为 86.58 万元，静态投资总费用为 57.16 万元。近期内矿山地质环境保护与治理恢复动态投资总费用为 15.72 万元，静态投资总费用为 13.95 万元。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)》编制规范(试行)(HJ652-2013)及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定,按照重点治理区、次重点治理区和一般治理区进行分区。

重点治理区为露天采场,次重点治理区为工业场地绿化、专用道路绿化,一般治理区为环境污染及生态环境监测。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

对露天采场采用灌草模式进行生态恢复治理;对工业场地进行绿化;专用道路两侧进行绿化。对大气环境、噪声等进行环保监测,对受采动影响的区域进行植被和土壤侵蚀监测,方案适用期内矿山生态环境保护与恢复治理静态总投资 37.35 万元,动态总投资 46.37 万元。

八、土地复垦责任范围、损毁土地分析

该矿为新建矿山,矿区现状未进行开采,现状无损毁土地。

林地渠采矿厂已损毁土地 0hm²。

本矿拟损毁土地 51.66hm²,包括拟压占损毁 18.67hm²、拟挖损损毁 32.99hm²,全部为重度损毁。

九、土地复垦工程

1、工程技术措施

林地复垦工程技术措施:林地复垦措施主要包括扶正受损树木以及补植死亡树木等。

2、监测管护措施

(1) 监测措施:复垦监测主要是对土地损毁、复垦效果等的动态管理,为了保障土地复垦工程的顺利实施和保护土地复垦的成果,必须对土地损毁情况、复垦所需土源、质量是否得到保证以及复垦的效果等进行动态监测。监测内容主要包括原始地形地貌监测、土地损毁监测和复垦效果监测。

(2) 管护措施:复垦后的管护是生态复垦成败的关键,主要包括浇水养护、苗木防冻、施肥、修枝与间伐、培土补植、防治病虫害。

十、土地权属调整方案

方案服务期复垦责任范围土地面积为 51.66hm²,土地权属不存在争议。

所有土地复垦并竣工验收后仍按原权属界线交还原权属单位,各权属单位调整前后的土地面积未发生变化。

十一、费用安排

1) 服务期内矿山地质环境保护与治理恢复动态投资费用为 86.58 万元，静态投资总费用为 57.16 万元。

2) 土地复垦静态投资为 321.26 万元，亩均静态投资额为 4146 元。动态投资为 496.90 万元，动态亩均投资 6412 元。

3) 方案适用期内矿山生态环境保护与恢复治理静态总投资 38.05 万元，动态总投资 47.39 万元。

本方案确定的总费用为服务期静态投资 298.43 万元，动态投资 424.06 万元。

第十五章 建议

一、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

矿体地质及开采技术条件研究较简单，建议矿方进一步加强地质勘查工作，以指导实际生产。

二、对开采安全方面的建议

1、本方案的边坡角的选取是参照类似矿山，在实际生产过程中应根据岩体的节理、裂隙情况适度调整，保证安全生产。

2、由于矿区范围的限制，工业广场等配套设施均布设在矿区范围外，矿山应做好征地等相关手续。

3、矿区在开发过程中，要严格执行矿山安全生产管理制度，确保安全生产，综合治理，加强环境保护意识，保护环境。

三、对土地复垦方面的建议

1、应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，建立三方共管账户，足额缴存土地复垦费用，当地自然资源管理部门应加强监管和引导。

2、应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地村委会；国有土地维持其权属。

3、由于本矿山开采后，复垦责任范围内可复垦为灌木林地的面积为 48.89hm²，相比较采矿前的 50.26hm²，减少了 1.37hm²，为保证当地的生态环境水平，矿方应在矿区周边适宜复垦为灌木林地的土地上，进行异地补偿复垦最少 1.37hm²的灌木林地。