

山西省孝义市金陶建筑石料厂建筑石料用
石灰岩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：孝义市金陶建筑石料厂

编制单位：山西鑫磊盛工程技术有限公司

编制时间：二〇二四年九月

山西省孝义市金陶建筑石料厂建筑石料用 石灰岩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：孝义市金陶建筑石料厂

编制单位：山西鑫磊盛工程技术有限公司

项目负责：马江伟

报告编写：温璐 王宇娟 梁江涛

报告审核：王德士

总工程师：王德士

总 经 理：梁江涛

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.....	6
第四节 上期方案执行情况.....	9
第二章 矿区基础条件.....	14
第一节 自然地理.....	14
第二节 矿区地质环境.....	16
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	20
第四节 矿区生态环境现状.....	24
第三章 矿产资源基本情况.....	36
第一节 矿山开采历史.....	36
第二节 矿山开采现状.....	36
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	37
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	37
第五节 对核实报告的评述.....	38
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	38
第四章 主要建设方案的确定.....	39
第一节 开采方案.....	39
第二节 防治水方案.....	42
第五章 矿床开采.....	44
第一节 露天开采境界.....	44
第二节 总平面布置.....	46
第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数.....	47
第四节 生产规模的验证.....	50
第五节 露天采剥工艺及布置.....	50
第六节 共伴生及综合利用措施.....	54
第七节 矿产资源“三率”指标.....	54
第八节 利用远景储量扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性.....	54
第六章 选矿及尾矿设施.....	56
第七章 矿山安全设施及措施.....	57
第一节 主要安全因素分析.....	57
第二节 配套的安全设施及措施.....	57
第八章 矿山环境影响评估.....	63
第一节 矿山环境影响评估范围.....	63
第二节 矿山环境影响（破坏）现状.....	67
第三节 矿山环境影响预测评估.....	79
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性.....	91
第一节 地质灾害及水环境污染治理的可行性分析.....	91
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....	92
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析.....	92
第四节 生态恢复治理可行性分析.....	101
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划.....	102

第一节	矿山环境保护与土地复垦原则、目标及任务	102
第二节	矿山环境保护与土地复垦年度计划	106
第十一章	矿山环境保护与土地复垦工程	110
第一节	地质灾害防治工程	110
第二节	含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	110
第三节	地形地貌景观保护与恢复工程	110
第四节	土地复垦工程与土地权属调整方案	110
第五节	环境污染治理工程	118
第六节	生态系统修复工程	119
第七节	监测工程	120
第十二章	经费估算与进度安排	125
第一节	经费估算依据	125
第二节	经费估算	133
第三节	总费用汇总与年度安排	147
第十三章	保障措施与效益分析	149
第一节	保障措施	149
第二节	效益分析	152
第三节	公众参与	153
第十四章	结论	156
第十五章	建议	160

附件

- 1、方案编制委托书
- 2、编制单位承诺书
- 3、矿山企业承诺书
- 4、关于矿山环境治理恢复基金的承诺书
- 5、关于土地复垦费用的承诺书
- 6、矿山地质环境现状调查表
- 7、报告编制人员身份证复印件
- 8、营业执照
- 9、采矿许可证
- 10、安全生产许可证
- 11、《山西省孝义市上义堂北规划矿区建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》评审意见书（吕国土储审字〔2010〕83号）
- 12、《山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿2021年储量年度报告》审查意见（吕自然资储年报审字〔2022〕183号）
- 13、储量未动用证明
- 14、吕梁市应急管理局吕应急行审〔2019〕12号“关于孝义市金陶建筑石料厂安全设施设计审查的批复”
- 15、《山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩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〔2019〕062号）
- 16、吕梁市生态环境局孝义分局关于孝义市金陶和山西东义锦玉2户建筑石料用石灰岩矿《矿山生态环境保护与恢复治理方案》与实施的初审意见（孝环函〔2022〕17号）
- 17、山西省孝义市环境保护局关于《孝义市金陶建筑石料厂30万吨/年石料开采项目环境影响报告书》的批复（孝环行审〔2016〕39号）
- 18、应急预案备案登记表
- 19、《孝义市金陶建筑石料厂30万吨/年石料开采项目竣工环境保护验收审查意见》
- 20、固定污染源排污登记回执
- 21、土地复垦三方监管协议
- 22、基金及保证金凭证

- 23、公众参与调查表
- 24、CGCS2000 坐标转换成果表
- 25、六部门核查文件
- 26、购土协议
- 27、使用林地许可
- 28、选址规划意见

附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1-1	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 矿区位置及总平面布置图	1:2000
2	1-2	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 地形地质及采剥现状图	1:2000
3	1-3	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 终了平面图	1:2000
4	1-4	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 资源储量估算图	1:2000
5	1-5	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 地质剖面图	1:1000
6	1-6	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 采剥工艺图	1:200
7	2-1	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 矿山环境现状评估图	1:2000
8	2-2	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 矿山环境预测评估图	1:2000
9	2-3	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1:2000
10	3-1	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 土地利用现状图	1:2000
11	3-2	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 土地损毁预测图	1:2000
12	3-3	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 土地复垦规划图	1:2000
13	3-4	山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 基本农田分布图	1:2000

第一部分 概述

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制原因

根据山西省国土资源厅 2009 年 4 月 22 日以晋国土资发【2009】72 号文《关于适当放开重点建设项目急需建筑材料采矿权设置的通知》精神，吕梁市国土资源局根据各区、县现有建筑材料配置情况，在基本满足重点建设项目需求的原则下，对辖区内建筑石料、砂石、砖瓦粘土等急需矿种采矿权设置进行了统一科学规划，依据该规划精神孝义市上义棠北建筑石料用灰岩矿为拍卖矿山。经拍卖，2011 年 8 月孝义市金陶建筑石料厂取得其采矿权，采矿权人孝义市金陶建筑石料厂（以下简称：金陶建筑石料厂）。

由于矿山上期《矿山生态环境保护与恢复治理方案》（2021-2023 年）已经过期，且矿山现持有的采矿许可证即将过期，为办理采矿许可证延续，根据山西省自然资源厅晋自然资函〔2021〕1 号《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》要求，孝义市金陶建筑石料厂委托山西鑫磊盛工程技术有限公司编制《山西省孝义市金陶建筑石料厂建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

1、编制目的

为孝义市金陶建筑石料厂合理开发利用矿产资源，实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境，预防和治理矿山开采对土地造成的损毁及对生态环境的影响提供技术依据。

为贯彻国务院关于矿产资源开发项目造成土地损毁后“谁损毁、谁复垦”的原则，对孝义市金陶建筑石料厂在生产建设过程中因开采造成损毁的土地，采取相应的整治措施而使其恢复并达到可供利用的状态，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据。

为自然资源和环保主管部门对该项目进行行政管理和监督检查提供可靠的技术保障。

2、编制用途

为有关矿政管理及完善采矿登记手续提供依据。

为以后矿山开拓、初步设计、矿山环境保护和土地复垦提供技术依据。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1 的规定，矿山地质环境保护与恢复治理方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

三、矿山概况

1、矿区位置及交通

金陶建筑石料厂矿区位于孝义市正西方向，直距约 25km 处的杜村乡沿家山村西，行政区划隶属杜村乡管辖。其地理坐标（CGCS2000）为：东经 $111^{\circ} 24' 28'' \sim 111^{\circ} 24' 37''$ ；北纬 $37^{\circ} 10' 35'' \sim 37^{\circ} 10' 55''$ ；中心点坐标为：东经 $111^{\circ} 24' 30''$ ，北纬 $37^{\circ} 10' 45''$ 。

矿区距孝义市约 25km，有简易公路与省道 340 相通，由省道 340 向东可通往汾阳西高速口，向西可通往离石一带，交通较为便利。详见交通位置图 1-1-1。

2、隶属关系及企业性质

金陶建筑石料厂企业性质为民营企业。

3、矿区范围

矿山现持有吕梁市规划和自然资源局 2019 年 11 月 4 日换发的采矿许可证（证号 C1411002011117130121152），开采矿种：石灰岩，开采方式为露天开采，批采标高 1338m-1260m，矿区总面积 0.115km²，生产规模为 30 万吨/年，采矿证有效期自 2019 年 11 月 20 日至 2024 年 11 月 20 日。矿区范围由以下拐点圈定，见表 1-1-1。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标表

序号	1980 西安坐标（3 度带）		CGCS2000 国家大地坐标（3 度带）	
	X	X	X	X
1	4116781.33	37536320.33	4116786.571	37536435.773
2	4116160.33	37536327.34	4116165.569	37536442.783
3	4116165.32	37536165.33	4116170.559	37536280.773
4	4116781.33	37536110.33	4116786.571	37536225.772

该矿现持有孝义市行政审批服务管理局颁发的《营业执照》，统一社会信用代码为 91141181MA0GRJXP5J，成立日期 2012 年 04 月 10 日。

该矿现持有吕梁市应急管理局于 2023 年 10 月 30 日颁发的安全生产许可证，编号（晋市）FM 安许证字〔2023〕J1297 号，主要负责人王跃峰，单位地址孝义市南

阳乡沿家山村（注：2021年5月，撤销南阳乡，建制并入杜村乡。以原南阳乡和原杜村乡的行政区域为杜村乡的行政区域），有效期2023年11月13日至2024年11月20日，许可范围石灰岩露天开采。

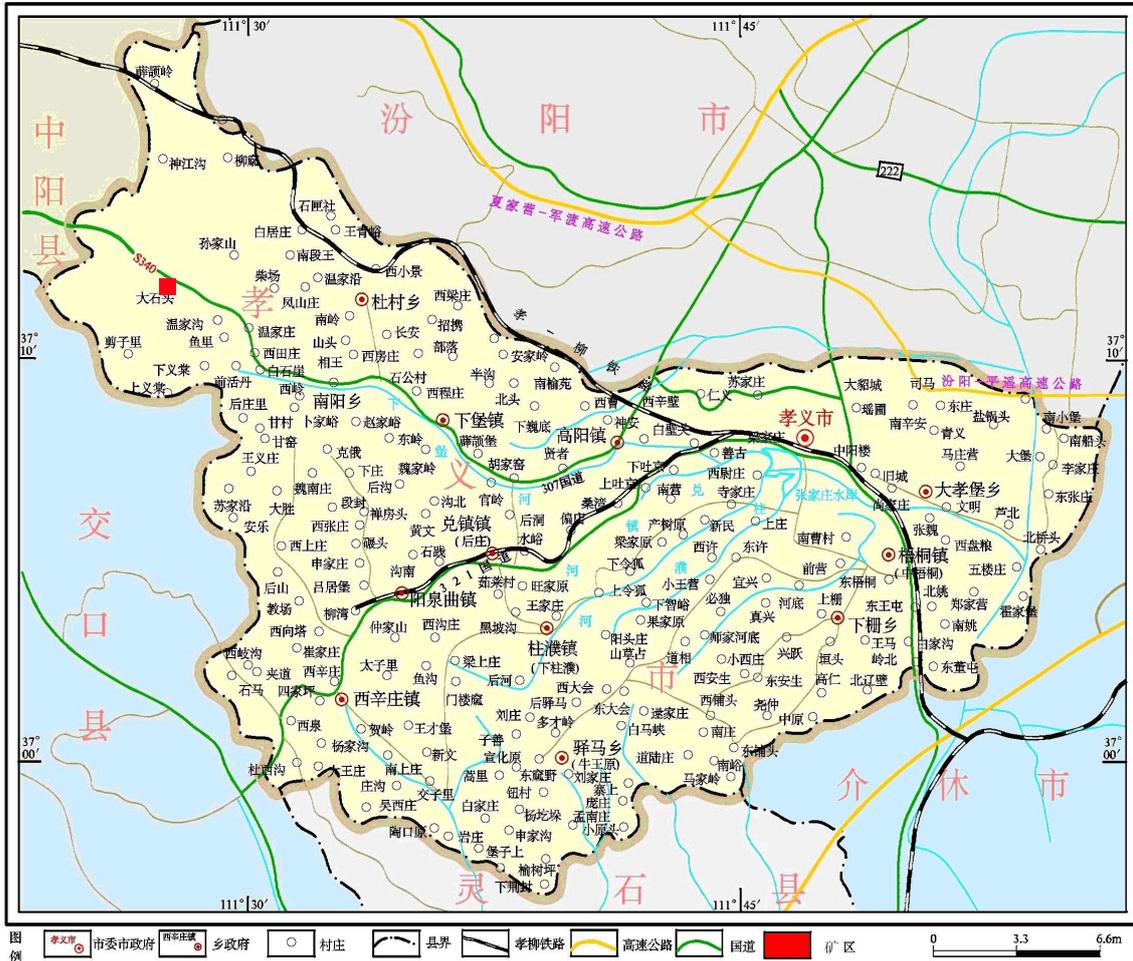


图 1-1-1 交通位置图

四、方案适用期

该矿山为停产矿山，石灰岩矿开采服务年限为 10.8 年，管护期为 3.0 年，因此确定本方案的适用期为 13.8 年，基准年为 2023 年。

第二节 编制依据

一、法规政策

- 1、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》，（2014年4月24日修订）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，（2015年8月29日修正）；
- 4、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2018修正）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》，（2017年6月27日修订）；

- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》，（2016年7月2日修正）；
- 7、《中华人民共和国森林法》，（2020年7月1日起施行）；
- 8、《山西省大气污染防治条例》，（2019年1月1日起施行）；
- 9、《山西省水污染防治条例》，（2019年10月1日起施行）；
- 10、《山西省土壤污染防治条例》，（2020年1月1日起施行）；
- 11、《土地复垦条例》（2011年3月5日起实施）；
- 12、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月修订）；
- 13、《土地管理法》（2021年7月2日修订）；
- 14、《土地管理法实施条例》（2021年9月1日起施行）；
- 15、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)；
- 16、山西省人民政府文件晋政发〔2019〕3号《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》；
- 17、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）。
- 18、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》评审管理暂行办法的通知（晋自然资发〔2021〕5号）；
- 19、山西省自然资源厅 山西省财政厅 山西省生态环境厅关于印发《山西省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法实施细则》的通知（晋自然资规〔2024〕1号）。

二、技术规范

- 1、《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发【2024】33号文）；
- 2、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 3、《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213-2020）；
- 4、《建材矿山工程建设项目设计文件编制标准》（GB50820-2013）；
- 5、《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》（GB50970-2014）；
- 6、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 7、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 8、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 9、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；

- 10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 11、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）；
- 12、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- 13、《农用地定级规程》（GB/T 28405-2012）；
- 14、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 15、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055—2019）；
- 16、《矿山生态修复技术规范 第一部分:通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- 17、《矿山生态修复技术规范 第 4 部分:建材矿山》（TD/T 1070.4-2022）；
- 18、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 19、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 20、《山西省矿山生态修复规范》（晋自然资发〔2023〕1号）；
- 21、《污水综合排放标准》（GB 20426-2006）；
- 22、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TDT1049-2016）；
- 23、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制指标》（GB18599-2001）；
- 24、《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)；
- 25、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 26、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 27、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 28、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 29、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 30、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；
- 31、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600—2018）；
- 32、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZT0312-2018）；
- 33、水利部《关于颁发水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号文）；
- 34、财政部、国土资源部《关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 35、《矿产资源“三率”指标要求 第 6 部分：石墨等 26 种非金属矿产》（DZ/T0462.6-2023）；
- 36、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；

37、中共山西省委 山西省人民政府关于印发《山西省进一步加强矿山安全生产工作措施》的通知（晋发〔2024〕10号）。

三、产权依据

- 1、营业执照；
- 2、采矿许可证；
- 3、安全生产许可证。

四、技术资料

1、《山西省孝义市上义堂北规划矿区建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》及评审意见书（吕国土储审字〔2010〕83号）；

2、《山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 2021 年储量年度报告》及审查意见（吕自然资储年报审字〔2022〕183号）；

3、《山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见书（晋地科评函〔2019〕062号）；

4、《孝义市金陶建筑石料厂 30 万吨/年石料开采项目环境影响报告书》及山西省孝义市环境保护局批复（孝环行审〔2016〕39号）；

5、《孝义市金陶建筑石料厂矿山生态环境保护与恢复治理方案》及其初审意见（孝环函〔2022〕17号）；

6、《孝义市金陶建筑石料厂 30 万吨/年石灰岩露天开采建设项目初步设计及安全设施设计》及审批表；

7、孝义市 2023 年度国土变更调查成果（孝义市自然资源局）；

8、《孝义市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（孝义市人民政府）。

五、行为依据

- 1、方案编制委托书；
- 2、矿山企业承诺书；
- 3、编制单位承诺书。

第三节 编制工作情况

一、工作部署

本单位于 2024 年 6 月开展工作，为保证本项目任务顺利完成，成立专门的项目部。项目部总共由 4 人组成，均具有相应专业的资质证书，地质矿产报告编制经验

较丰富。成员均在近几年期间，参加过相关业务、具备较强的技术力量。在项目技术负责组织下，开展调研、资料收集等各项工作，承担报告文本、附表、附图成果的编制工作。

二、工作流程

方案编制是在进行大量的资料收集以及野外调研的基础上完成的，本方案的编制工作大致分为以下四个阶段：

1、前期工作

(1) 资料收集

广泛收集了评估区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤、植物资源、动物资源、环境质量现状数据、生态敏感目标和项目基本情况等相关资料。

(2) 野外调研

实地调查了评估区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观、土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况、环境污染现状、生态环境破坏现状、环保设施运行情况、固体废弃物排放现状、危险废物处置情况等，并针对区域内耕地及林地等主要地类进行土壤剖面挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

(3) 公众参与

采用座谈会、调查走访等方式，调查矿山、土地使用权人以及国土、林业、水利、农业、环保等部门及相应的权益人，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

2、拟定初步方案

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价、生态环境影响评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施、生态环境治理工程及生态系统修复工程，明确矿山环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定方案。

3、方案协调论证

对初步拟定的矿山环境保护与土地复垦方案广泛征询矿山、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山环境保护与土地复垦目标以

及公众接受程度等方面进行可行性论证。

4、编制方案

根据方案协调论证结果，确定矿山环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，分析经济效益、环境效益和社会效益，编制详细的《矿产资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案》。方案编制的工作程序框图见下图 1-3-1。

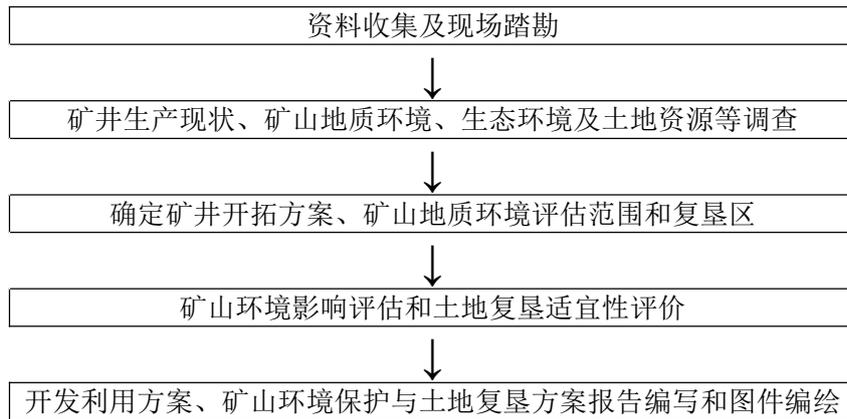


图 1-3-1 工作程序框图

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。本方案义务人孝义市金陶建筑石料厂保证本方案报审资料和编制资料真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，本方案编制单位山西鑫磊盛工程技术有限公司保证本方案按照规定要求科学、客观、真实进行编制和报审。

本方案义务人和编制单位对本方案的真实性和科学性负责。

三、完成工作量

本次室外工作共搜集相关报告资料、批复、评审意见和审查意见 8 份，并在孝义市自然资源局搜集了矿区及周边土地利用现状图、基本农田分布图；调查面积 29hm²，包括土地利用现状、地层岩性、地形地貌（微地貌）、地质灾害及地质环境问题调查点 5 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，另外对矿区的植被、土壤和土地利用现状进行了调查，现场调查照片 30 张，并完成矿山地质环境现状调查表 1 份。

室内报告编制时除依据上述第二节技术规范、标准依据外主要依据山西省自然资源厅《山西省 xx 县（区、市）+矿山名称+矿种+资源开发用、地质环境保护与土

地复垦方案》、《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）和附件进行了系统的修改、补充和调整，于2024年9月完成了该报告的编制工作，最终完成报告1份，附图13张。

表 1-3-1 完成实物工作量统计表

项 目		单位	数量	备注
资料收集	《山西省孝义市上义堂北规划矿区建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》	份	1	
	《山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿2021年储量年度报告》	份	1	
	《山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》	份	1	
	其他	份	8	
野外调查	调查面积	hm ²	29	1:2000
	评估面积	hm ²	28.30	1:2000
	调查控制点（土地利用现状点、地层岩性点、地形地貌（微地貌）点、地质灾害、地质环境问题调查点）	处	5	
	照片	处	30	
提交成果	山西省孝义市金陶建筑石料厂建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案	本	1	
	附图	张	13	

四、工作评述

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，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、矿产资源开发利用方案执行情况

2019年6月山西地科勘察有限公司编制提交了《山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《三合一方案》），该《三合一方案》由山西省地质矿产科技评审中心评审通过（晋地科评函〔2019〕062号）。

上期《三合一方案》编制完成后矿山于2020年-2021年进行了露天开采，共消耗矿石100.9万吨，形成一处露天采坑。2021年至今一直处于停产状态。

二、矿山地质环境保护与恢复治理方案执行情况

2019年6月，山西地科勘察有限公司编制提交了《山西省孝义市金陶建筑石料

厂石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，该《三合一方案》由山西省地质矿产科技评审中心评审通过。

上期《三合一方案》估算矿山地质环境保护与治理恢复费用近期投资费用为32.82万元，其主要工程为：对工业场地西侧边坡进行浆砌石挡墙治理并设立警示牌；对崩塌、滑坡、泥石流等进行监测。

矿山于2020年-2021年进行了露天开采，并形成一处露天采坑，其余时间未开采。根据现场调查，矿方已设置警示牌，工业场地西侧边坡未进行治理。

《方案》近期矿山地质环境保护与恢复治理工程及完成情况见表1-4-1。

表 1-4-1 上期方案近期矿山环境保护治理工程设计、完成情况一览表

序号	工程名称	单位	工程量	经费（万元）	完成情况
一	第一部分 工程措施			6.49	
(一)	地质灾害治理工程			6.49	
(1)	警示牌	个	6	0.05	已完成
(2)	M浆砌石挡墙	m ³	300	6.44	未完成
二	第二部分 监测工程			20.60	
(一)	监测点布设			0.80	
	监测点	个	10	0.80	
(二)	地质灾害监测			15.58	
1	崩塌、滑坡监测	点·次	720	6.34	已完成
2	泥石流监测	点·次	1050	9.24	已完成
(三)	地形地貌景观监测			4.22	
	场地、采场	点·次	480	4.22	已完成
三	第三部分 独立费用			3.87	
(一)	建设管理费	(一~二部分合计2%)		0.54	-
(二)	勘察设计费	计价格〔2002〕10号		2.44	-
(三)	工程建设监理费	发改价格〔2007〕670号		0.89	-
四	预备费			1.86	-
	基本预备费	(一~三部分合计的6%)		1.86	-
五	静态总费用			32.82	-

三、土地复垦方案执行情况

《三合一方案》中，矿山生产服务年限14.1年，管护期3年，复垦方案服务年限为17.1年。方案编制基准年为2017年，土地复垦实施时间为2019年-2036年。分阶段进行土地复垦工作。方案把土地复垦分四个阶段进行复垦。

第一阶段：服务年限为5年，复垦时间为2019年~2023年，对1330、1320、1310、1300、1290开采平台及边坡复垦，同时在每一年对各复垦单元动态监测。

第二阶段：服务年限为 5 年，复垦时间为 2024 年~2028 年，逐年 1280 开采平台及边坡、1270 部分开采平台及边坡进行复垦，同时在每一年对各复垦单元动态监测。

第三阶段：服务年限为 5 年，复垦时间为 2029 年~2033 年，对 1270 部分开采平台及边坡、1260 终了平台及边坡工业场地、矿区道路、排土场复垦，同时在每一年对各复垦单元动态监测。

第四阶段：服务年限为 3 年，复垦时间为 2034 年~2036 年，对各复垦单元进行管护，同时在每一年对各复垦单元动态监测。

其中，2019 年-2023 年矿山计划实施的土地复垦工程及实施情况见表 1-4-2。

表 1-4-2 《三合一方案》设计 2019-2023 年土地复垦工程及实施情况表

复垦时间	主要工程措施	复垦面积 (hm ²)	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	实施情况及说明
2019 年	1330.1320 采场水平平台边坡复垦、原有矿山道路	0.8300	客土覆盖 1139m ³ 、栽植刺槐 475 株、栽植爬山虎 142 株、林地撒播紫花苜蓿 2.85kg, 披碱草 2.85kg、栽植新疆杨 626 株	23.90	23.90	根据现场调查, 由于矿山未按《三合一方案》计划实施开采, 2019 年完成基建生产至 2021 年, 2022 年至今为停产状态, 实际开采损毁范围小于《三合一》预测损毁范围; 且下部仍存在可开采资源, 尚未达到终了阶段状态, 后期仍有开采的计划, 工业场地等范围仍要使用, 故自矿山实际尚未实施土地复垦工程。
2020 年	1310 采场水平平台边坡复垦	0.2118	客土覆盖 835m ³ 、栽植刺槐 348 株、栽植爬山虎 171 株、林地撒播紫花苜蓿 2.09kg, 披碱草 2.09kg	1.34	1.42	
2021 年	1300 采场水平平台边坡复垦	0.2996	客土覆盖 1086m ³ 、栽植刺槐 453 株、栽植爬山虎 240 株、林地撒播紫花苜蓿 2.72kg, 披碱草 2.72kg	1.70	1.91	
2022 年	1290 采场水平平台部分复垦	0.2285	客土覆盖 1371m ³ 、栽植刺槐 571 株、林地撒播紫花苜蓿 3.43kg, 披碱草 3.43kg	2.05	2.45	
2023 年	1290 采场水平部分平台边坡复垦	0.3996	客土覆盖 1342m ³ 、栽植刺槐 559 株栽植爬山虎 297 株、林地撒播紫花苜蓿 3.35kg, 披碱草 3.35kg	2.07	2.61	
合计		1.9695	-	31.07	32.29	

四、生态环境保护与恢复治理方案执行情况

2022年3月，太原辰宇企业管理咨询有限公司编制提交了《孝义市金陶建筑石料厂建筑用灰岩矿矿山生态环境保护与恢复治理方案》（2021-2024年），并取得批复（孝环函[2022]17号）及备案表（KSST2022001）。

该《方案》主要工程为：排土场综合治理工程、专用道路硬化工程、碎料加工场地综合治理工程、生态监测工程，总预算为117.77万元。

根据现场调查，矿方暂未按照上期《生态方案》要求进行治理。

五、矿山环境治理恢复基金提取使用及土地复垦费用存储使用情况

1、矿山环境治理恢复基金

根据矿方提供资料，孝义市金陶建筑石料厂已开通环境治理恢复基金专户，账户号为：557241010300000011131，截止2022年5月5日，孝义市金陶建筑石料厂矿山环境治理恢复基金专户内共计余额67.3万元，尚未使用过。

2、土地复垦费用

矿山企业于2019年10月9日向土地复垦保证金账户提取土地复垦保证金35.44万元，2021年1月7日提取11.81万元，合计矿山土地复垦费用专户内共计余额47.25万元，尚未使用过。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

孝义市境内属温带大陆季风气候，分属于暖温亚带。年内气候四季分明，冬季漫长、寒冷、干燥、西北风盛行；春季短促、多风沙、常干旱；夏季炎热，由于地形影响，市境内热量、雨水分布不均匀；秋季较短，气候温和、多雨，常阴雨连绵。

据孝义市气象资料（1971~2023年），市区多年平均气温 10.3℃，一月份平均气温 -5.6℃，七月份平均气温 23.7℃，年极端最高气温 38.0℃，年极端最低气温 -21.6℃。多年平均降水量为 463.9mm，最大年降水量为 886.4mm（1971年），最小降水量 242.3mm（1965年），日最大降水量为 91.5mm（1981年 8月 15日），时最大降水量为 68.9mm（1976年 8月 19日 0时 18分~01时 18分），10分钟最大降水量为 22.8mm（1996年 8月 10日 3时 28分）。无霜期一般 194天，最大冻土层深度 0.91m 左右。

二、水文

矿区周边主要河流为下堡河，属黄河流域汾河水系的支流，本区为下堡河的补给区，区内西侧发育有一个冲沟，为南北向展布，西部冲沟断面呈“V”型，沟长约 3500m，汇水面积约 0.8km²，沟口处高程约 1202.4m，汇水范围内最高点高程 1352.1m，最大相对高差约 149.7m；沟谷两侧边坡坡度 20~40°左右。沟谷平时为干谷，只有雨季有洪水流过，历年最高洪水位小于 1m。

三、地形地貌

矿区地处孝义市西部山区，属低中山区。总体地势为东高西低，坡度一般在 20°~40°之间，局部稍陡，切割一般，有利于大气降水的自然排泄。矿区西部发育一条冲沟，南北向展布。地表大部基岩裸露，仅在东部矿界内有零星黄土分布，植被覆盖率约 50%。最高处位于东部山顶，标高 1338.0m，最低点位于矿区西南，标高 1216.3m，最大相对高差 121.7m。



照片 2-1-1 矿区地形（镜向南）

四、土壤

目所在区域的土壤主要为褐土性土。有机质含量 6.33g/kg，全氮 0.095%，有效磷 11.05mg/kg，速效钾 145.89mg/kg。褐土性土土壤抗蚀力较弱土壤肥力相对较高。

五、植被

项目区天然植被主要有山地温性常绿针叶林，温性针叶，落叶阔叶混交林和温性暖性灌丛。灌木以沙棘、虎榛子、山桃为主，草本以蒿类、白羊草等为主。灌木林地植被覆盖率约 30%。

农作物类型主要有小麦、谷子、玉米、高粱、豆类、薯类等。

六、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本区动峰值加速度为 0.15g，反应谱特征周期 0.40s；根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），本区地震设防烈度为Ⅶ度。

七、社会经济概况

矿区位于孝义市杜村乡沿家山村西，区内无村庄分布，无各级自然保护区及人文景观、旅游风景区（点），无重要交通要道或建筑设施，无较重要水源地。

矿区影响区土地涉及孝义市杜村乡上义棠村、沿家山村，当地居民以农业为主，农作物主要为玉米、高粱等；经济作物以核桃为主；当地居民在较大程度上仍然依赖于自然经济，根据 2023 年调查数据，杜村乡农民人均纯收入 9307 元。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、矿区地层

根据《山西省孝义市上义棠北规划矿区建筑石料用灰岩矿普查地质报告》，本矿区地层由老至新分述如下：

(1) 奥陶系中统上马家沟组二段 (O_2s^2)

为建筑石料用石灰岩赋存层位，岩性主要为青灰色中厚层、厚层—巨厚层泥晶灰岩、青灰色中薄层粉晶灰岩夹、泥灰岩、白云质灰岩组成，局部含较多的网脉状方解石细脉，夹有少量的白云质成分，其发育泥质白云（岩）质条带断续成层，宽 0.3-1cm，成不规则条带，区内出露厚度 100m。

(2) 第四系中上更新统 (Q_{2+3})

分布于矿区东部山顶上，覆盖于矿层（石灰岩）之上，为浅红色、浅黄色亚粘土及土黄色亚砂土，厚度 0-18m，平均厚度约 8m。

2、构造

矿区总体为一倾向南东的单斜构造，倾向 115° ，倾角 5° 左右，区内未发现断层等构造，也未发现岩浆岩侵入，对照《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213-2020），本矿构造复杂程度为简单。

3、岩浆岩

矿区范围内，未发现岩浆岩侵入现象。

二、矿体特征

1、矿（床）体特征

矿体赋存于奥陶系中统上马家沟组二段，在矿区内除南东部外全部出露于地表，出露标高在 1225~1400m 之间，出露最大厚度 100m。岩性为浅灰色、深灰色厚层—巨厚层石灰岩、豹皮灰岩，夹有少量薄层泥灰岩及白云质灰岩。石灰岩呈微晶—泥晶结构，致密块状构造。单层厚度为 0.3~1.0m，质地不纯，发育白云质、泥质条带，条带宽约宽 0.3-1cm，厚度稳定。裂隙较发育，为方解石脉充填。

区内主要开采对象为奥陶系中统上马家沟组二段 (O_2s^2) 下部灰岩、豹皮灰岩。为海相成因的沉积矿体，地层呈巨厚层状产出。矿体批采标高在 1260~1338m 之间，矿体产状与地层产状一致，为一倾向东南的单斜构造，倾向 201° ，倾角 5° 左右，

矿体呈四边形，南北长 620m，东西宽 210m。

2、矿石特征

(1) 矿石的成分、结构、构造

矿石为上马家沟组灰色致密坚硬灰岩，主要矿物成分为方解石、白云石，少量石英、菱铁矿、铁白云石。矿石呈粉晶—泥晶结构，偶含燧石条带结核，块状构造。

(2) 矿石的化学成份

普查期间，对矿区内石灰岩矿进行了采样化验，经山西省三水实验测试中心测试，石灰岩所取测试基本分析样品化验结果为：CaO 为 51.31%；MgO 为 2.38%；SiO₂ 为 0.64%；K₂O 为 0.05%；Na₂O 为 0.043%；小体重为 2.69t/m³。

(3) 矿石的物理性能

据邻区同类矿山，矿石主要物理特性为：

矿石抗压强度为 80~130MPa；

抗剪强度为 10.5~14.3MPa；

软化系数 0.66~0.88；

松散系数为 1.5~1.6。

抗压强度、吸水性、耐冻性等根据当地已开采的石灰岩矿均符合建筑用石灰岩的要求。

3、矿体围岩及夹石

据野外调查，矿体上覆黄土，未见底板，矿体中未见夹石。

4、矿区内共伴生矿产综合评价

矿区内未发现与石灰岩矿共生的矿产。

三、水文地质

1、地表水

矿区地处孝义市西部山区，属低山丘陵地貌。总体地势为东高西低，坡度一般在 20°~40°之间，局部稍陡，切割一般，有利于大气降水的自然排泄，地表一般无水流，只在暴雨后有短暂的洪水水流，不易发生洪涝灾害。

2、含水层

根据含水层岩性、地下水赋存条件，区内地下水类型主要为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水。

奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水：矿区赋存有巨厚层的石灰岩、白云岩，两者裂隙、溶洞较发育，其富水性较好，水质为重碳酸钠、钾型。本区位于郭庄泉域的补给区，根据区域资料该区奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水地下水水位标高在 600m 左右；由于本矿区所采矿体最低批采标高为 1260m，高于奥灰水水位标高，所以不会受到影响。

3、充水因素分析

由于该矿区为露天开采，采场地势较高，根据前述含水层特征，结合区域水文地质资料，矿区最低开采标高（1260m）高于奥灰水水位标高（600m），所以奥灰水不会对矿床开采造成影响。

区内露天采场大气降雨地表径流最后汇聚与矿区西侧的南北向展布沟谷并排出区外，汇水面积（A）为 0.20km²，根据孝义市气象资料（1971~2018 年），区内日最大降水量（P）为 91.5mm（1981 年 8 月 15 日），地表径流系数（a）选取 0.3。根据以上数据，初步估算露天采场最大汇水量为 51.90m³/d。可能会对矿山开采造成危害，应做好防排水设施。

4、矿区水文地质条件评述

本矿矿体最低开采标高高于奥灰水水位，且高于当地侵蚀基准面，因此，地下水对露天开采建筑石料用石灰岩矿无影响；矿体位于山梁的边缘部分，有利于地表水与岩溶裂隙水的排泄，但雨季地表洪水来势猛，水流急，应引起高度注意；因此，矿区水文地质条件“简单”。

四、工程地质

根据野外调查，据野外调查，矿体上覆黄土，未见底板，根据区内出露的地层岩性组合及其物理性质，岩、土体分为以下两种工程地质类型。

1、中厚层状坚硬石灰岩岩组

本区拟开采矿体即奥陶系中统上马家沟组二段下部灰岩、豹皮灰岩，其抗压强度为 80~130MPa，为硬质岩，稳固性较好，按岩石坚硬程度分类矿石属坚硬岩石。

矿区矿体裂隙较发育，为方解石脉充填。岩（矿）石的物理力学性质除与岩石的化学成分、结构构造有关外，还与岩石的解理、裂隙发育程度有关，在岩（矿）层裂隙发育，破碎严重地段，稳固性能会降低，所以矿山在开采过程中仍需注意安全，留好边坡，及时消除安全隐患，保证安全生产。

2、亚砂土、亚粘土多层土体

该区第四系中上更新统亚砂土、亚粘土主要零星分布于矿区东部山梁上，岩性为灰黄色亚粘土、亚砂土，粉土，局部夹透镜状砂砾层，稍湿，稍密~中密，土质均一，大孔隙，垂直节理发育。松散层土体比重 (G_s) 2.71，容量 (γ) 15.2~16.7kn/m³，含水量 (w) 15.3~19.6%，孔隙比 (e) 0.89~1.13，液限 (w_l) 24.4~34.5%，塑限 (w_p) 14.9-20.1%，塑性指数 (I_p) 9.5-14.5，压缩系数 (a_{1-2}) 0.009~0.021Mpa⁻¹，湿陷系数 (q) 0.019~0.955，具中~低压缩性，中等~弱湿陷性。该地段可能因大气降水渗入边坡土体，或遇大暴雨、重力、地震等因素诱发山体边坡滑坡等地质灾害，所以矿山在开采过程中仍需注意安全，留好边坡，及时消除安全隐患，保证安全生产。

综上所述，区内岩、土体工程地质条件总体较好，矿床开采工程地质条件为“简单”。

五、环境地质条件

矿区地处山区，周边 1 公里内无重要的铁路公路设施，矿区内无风景名胜区、无文物景点、各类自然保护区、无村舍、少农田，植被少。

矿区内基岩裸露，植被覆盖率在 50%以下，仅局部有乔、灌木分布，采矿活动对周围植被影响较小。

矿山开采对原始山坡状地貌变为阶梯状地貌，形成局部的台阶状边坡，岩石裸露，地貌自然景观发生破坏，同时可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，在生产过程中需进行监测，防治边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害。

矿床开采、加工基本上都是露天作业，会产生一定量的粉尘，而且易于扩散，会对石料厂周围居民和工作人员造成伤害。矿山在开采过程中需采用洒水车洒水降尘措施，在碎料加工场地应建立全封闭成品石料加工场，将粉尘对矿区环境地质影响降到最低。

综上所述，区内环境地质条件为“中等”。

六、人类工程活动

矿区及周边人类工程活动主要为采矿活动，区内工业场地部分建筑已经建好，矿山道路已经形成。

除采矿外，其他影响矿山环境的人类工程活动较弱。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

1、影响区土地利用现状

影响区由矿区范围以及矿区外的道路等单元组成，矿界内损毁土地面积为 10.17hm²，矿界外损毁土地面积为 16.80hm²，根据采矿许可证，批准矿区面积为 0.1150km²，结合孝义市自然资源局提供的第三次全国国土调查的最新土地利用现状数据库及相关资料，影响区面积为矿区面积 11.50hm²+矿界外土地损毁面积 16.80hm²=28.30hm²。项目影响区土地利用类型主要为旱地、灌木林地、采矿用地、农村道路、田坎，权属单位涉及孝义市杜村乡上义棠村、沿家山村、孝义市人民政府。影响区土地利用现状统计见表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表

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	0103	旱地	0.56		0.56
03	林地	0305	灌木林地	5.39	0.01	5.40
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.41	16.79	22.20
10	交通用地	1006	农村道路	0.03		0.03
12	其他土地	1203	田坎	0.10		0.10
合计				11.50	16.80	28.30

2、项目区涉及基本农田

根据孝义市自然资源局提供的“三区三线”划定的永久基本农田数据库，本项目影响区内耕地全部为旱地，且全部为永久基本农田，面积 0.56hm²，基本农田田坎面积 0.10hm²。

表 2-3-2 影响区永久基本农田图斑信息表

权属名称	图斑编号	权属性质	耕地类型	坡度级别	面积: hm ²	
					基本农田	田坎
上义棠村	165	30	TT	4	0.05	0.01
	166	30	TT	4	0.01	
	167	30	TT	4	0.32	0.06
	小计					0.38
沿家山村	147	30	TT	3	0.06	0.01
	148	30	TT	3	0.12	0.02
	149	30	TT	3	0.01	
	小计					0.19
合计					0.56	0.10

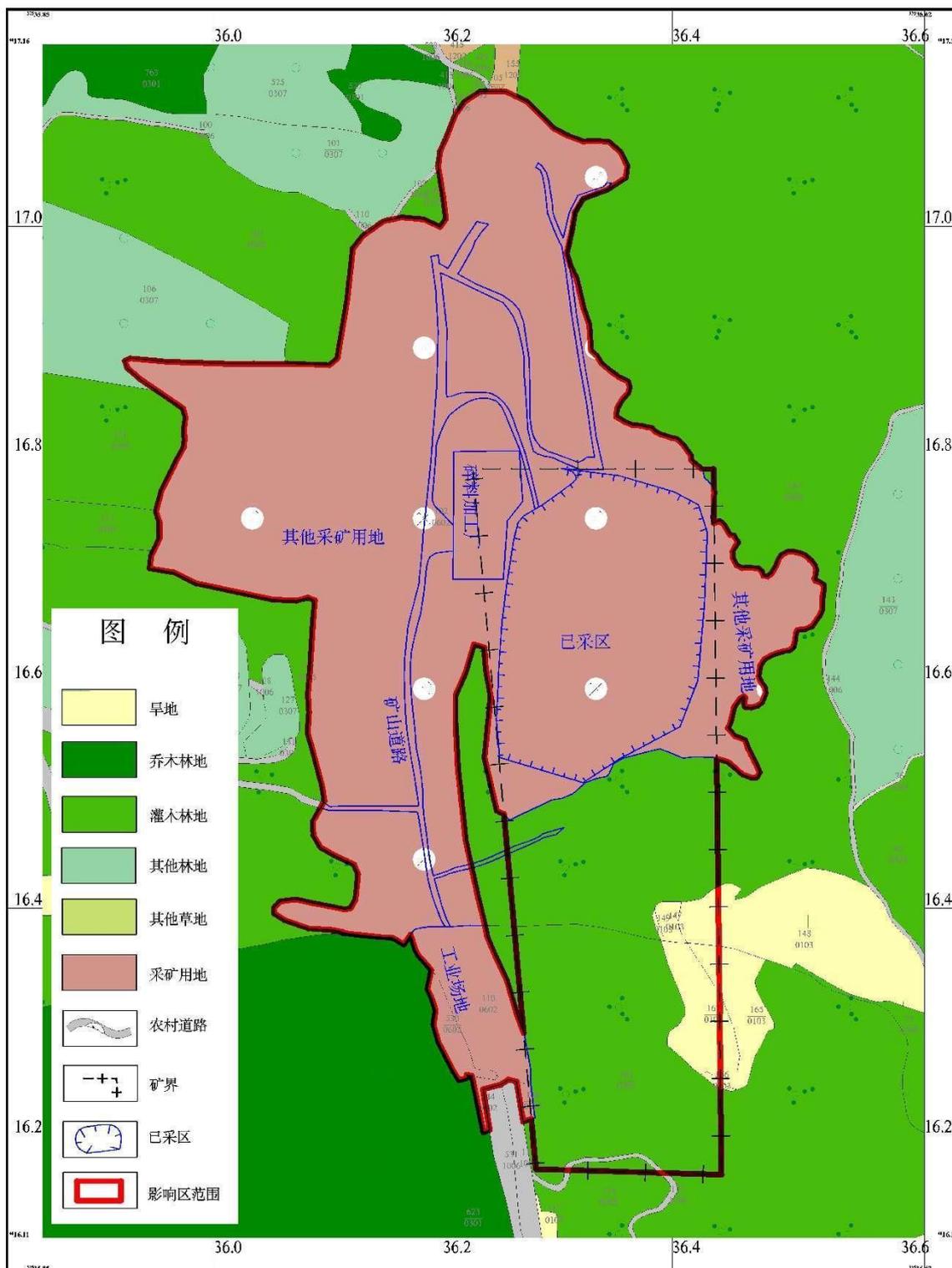


图 2-3-1 影响区土地利用现状示意图

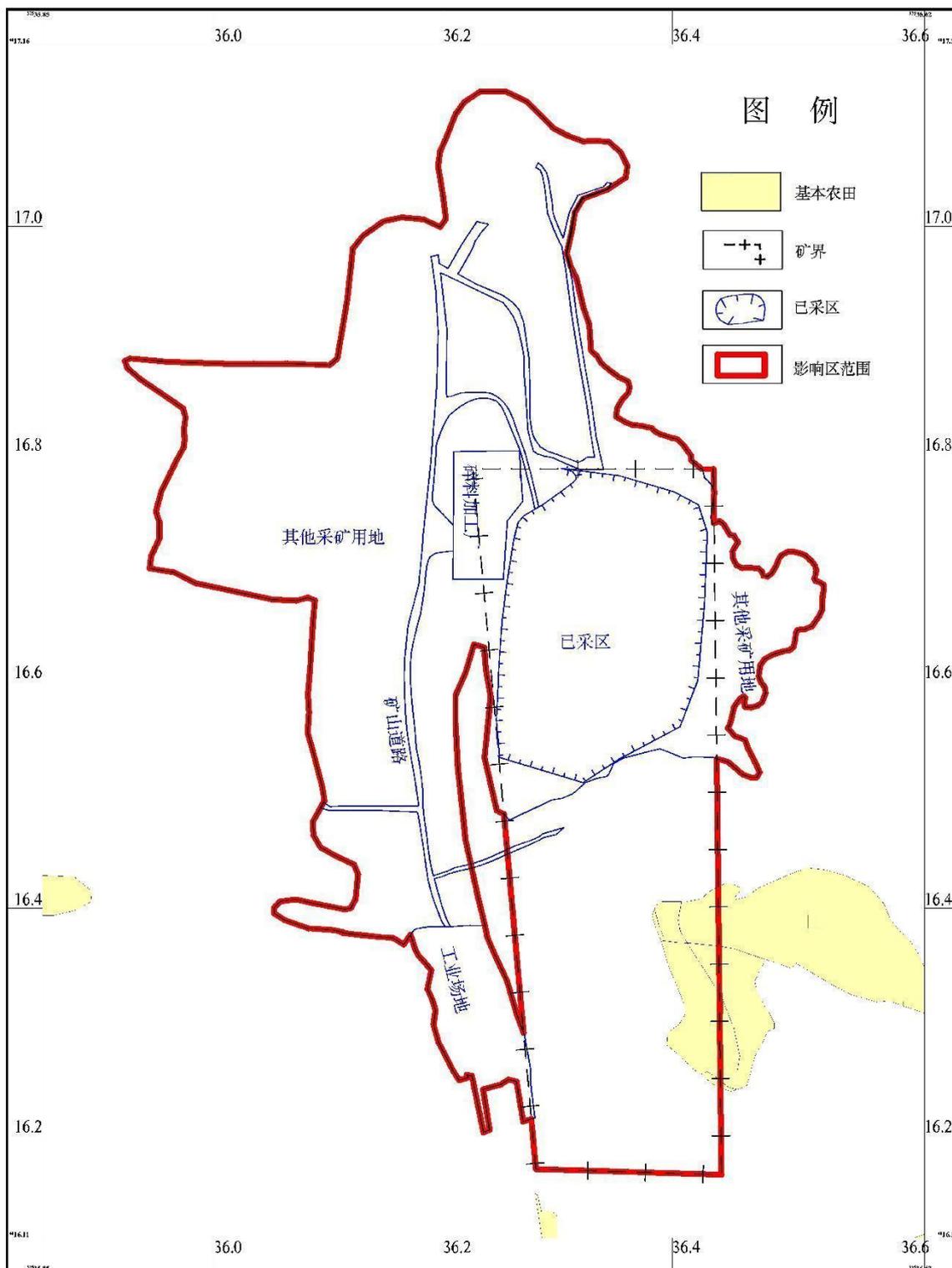


图 2-3-2 影响区基本农田分布示意图

二、土壤质量状况

2024年8月，本公司组织专人对本矿影响区地表进行了调查采样和现场考察。影响区土壤剖面采样来自林地。

耕地：调查耕地土壤质地较均一，灰黄橙和黄棕色，粉砂壤土，屑粒或碎块状结构，耕性良好。主要种植玉米等。通体石灰反应强烈。剖面分析结果表明，土壤有机质和氮磷养分较低，尤其下层土壤磷素偏低，碳酸钙淋溶不明显，粘粒矿物组成变化不大。

表 2-3-3 影响区耕地土壤剖面理化性状分析表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤容重 (g/cm ³)
0~20	7.61	32.04	6.88	98.33	8.08	1.23
20~50	7.02	18.58	6.03	71.15	8.10	1.40
50~90	4.33	15.26	4.09	56.63	8.06	1.44

林地：影响区范围部分地区长有酸枣、沙棘、紫穗槐灌丛，次生灌丛分布在影响区缓坡坡梁、陡崖及各沟谷中，树龄在 3-5 年左右，树高 0.2m-1.5m，枝叶茂密。灌木林地植被覆盖率约 30%。

调查的灌木林地主要为紫穗槐等，土壤呈灰褐色和淡褐色，土壤质地为粉砂质壤土，团粒、屑粒状结构。土壤剖面分层性不明显。土层中树根发育。土壤有机质较丰富，氮磷钾养分中等。土壤有粘化现象明显，碳酸钙淋溶一般，通体石灰反应强烈。



照片 2-3-1：影响区林地土壤剖面（沿家山村灌木林地；图斑号 154）
（挖掘时间：2024 年 8 月）

表 2-3-4 影响区林地土壤剖面理化性状分析表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	土壤水分 (%)	pH 值	土壤容重 (g/cm ³)
0~35	6.33	30.236	11.05	145.89	22.48	7.44	1.45
35~65	6.21	26.37	7.26	129.05	35.37	7.08	
65~90	5.36	25.91	5.27	100.67	40.45	7.12	

三、土地权属状况

根据孝义市自然资源局提供的 2023 年度土地更新调查数据库成果显示与现场调查，影响区土地权属性质全部为集体及国有，权属单位包括孝义市杜村乡上义棠村、沿家山村、孝义市人民政府，土地权属不存在争议。影响区土地权属见表 2-3-5 所示。

表 2-3-5 影响区土地权属表（单位：hm²）

位置	权属性质	权属单位	地类					合计
			旱地	灌木林地	采矿用地	农村道路	田坎	
矿界内	30	上义棠村	0.38	3.07	0.02	0.03	0.07	3.57
		沿家山村	0.19	2.32	5.39		0.03	7.93
合计			0.56	5.39	5.41	0.03	0.10	11.50
矿界外	10	孝义市人民政府			0.22			0.22
	30	上义棠村			0.78			0.78
		沿家山村		0.01	15.79			15.80
合计				0.01	16.79			16.80
总计			0.56	5.40	22.20	0.03	0.10	28.30

第四节 矿区生态环境现状

矿区生态环境现状叙述分生态系统、土壤侵蚀、地表水、地下水、声环境、环境空气等。

在现场踏查的基础上，同时进行调查区域的遥感解译，以提高调查的全面性与整体性。本次遥感影像选取 2020 年 8 月 21 日分辨率为 10 米的 SPOT 影像数据做为数据源。先对影像进行空间校正，再根据各类地物的影像特征合成影像进行目视解译，得到解译结果。

一、生态系统类型

根据卫星遥感影像解译和实地调查，项目区及周边共有 4 种生态系统类型，分别为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和其他，具体类型及特征见表 2-4-1。

表 2-4-1 生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要组成	分布
1	森林生态系统	森林生态系统主要由针阔混交林组成，针阔混交林植物物种主要为油松、侧柏、辽东栎、山杨、小叶杨、刺槐、榆树等	大部分分布于评价区外北侧和西南侧
2	灌丛生态系统	灌丛生态系统主要由灌丛植被组成，植物物种主要为紫穗槐、荆条、蚂蚱腿子、三裂绣线菊、虎榛子、野皂角、白刺花、沙棘、黄刺玫、胡枝子等	分布于评价区大部分区域
3	草地生态系统	黄花蒿、猪毛菜、狗尾草、菟丝子、胡枝子等及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草等	分布于评价区外东侧区域
4	其他	是一种人类在改造和适应自然环境的基础上建立起来的特殊人工生态系统，是本区域人类生产和生活活动集中的场所和中心。由物流仓储用地、工业用地、采矿用地、公路用地及农村道路组成。	分布于评价区西部部分区域

二、矿区植被类型及其分布

项目区位于孝义市西北部山区杜村乡沿家山村西，所在区域为土石山区，地势复杂，海拔 1140-1388m 之间，项目区为工业矿区和林区边缘地带，全部为灌木林，主要分布有胡枝子、沙棘、蒿、白羊草、地菊、沙蓬、青芥为主，多为次生草本植物群落，项目区不在自然保护区和风景名胜区内。根据卫片遥感解析结果，项目区生态评价范围内植被主要是灌草丛。

各植被类型现状见表 2-4-2 及图 2-4-1。

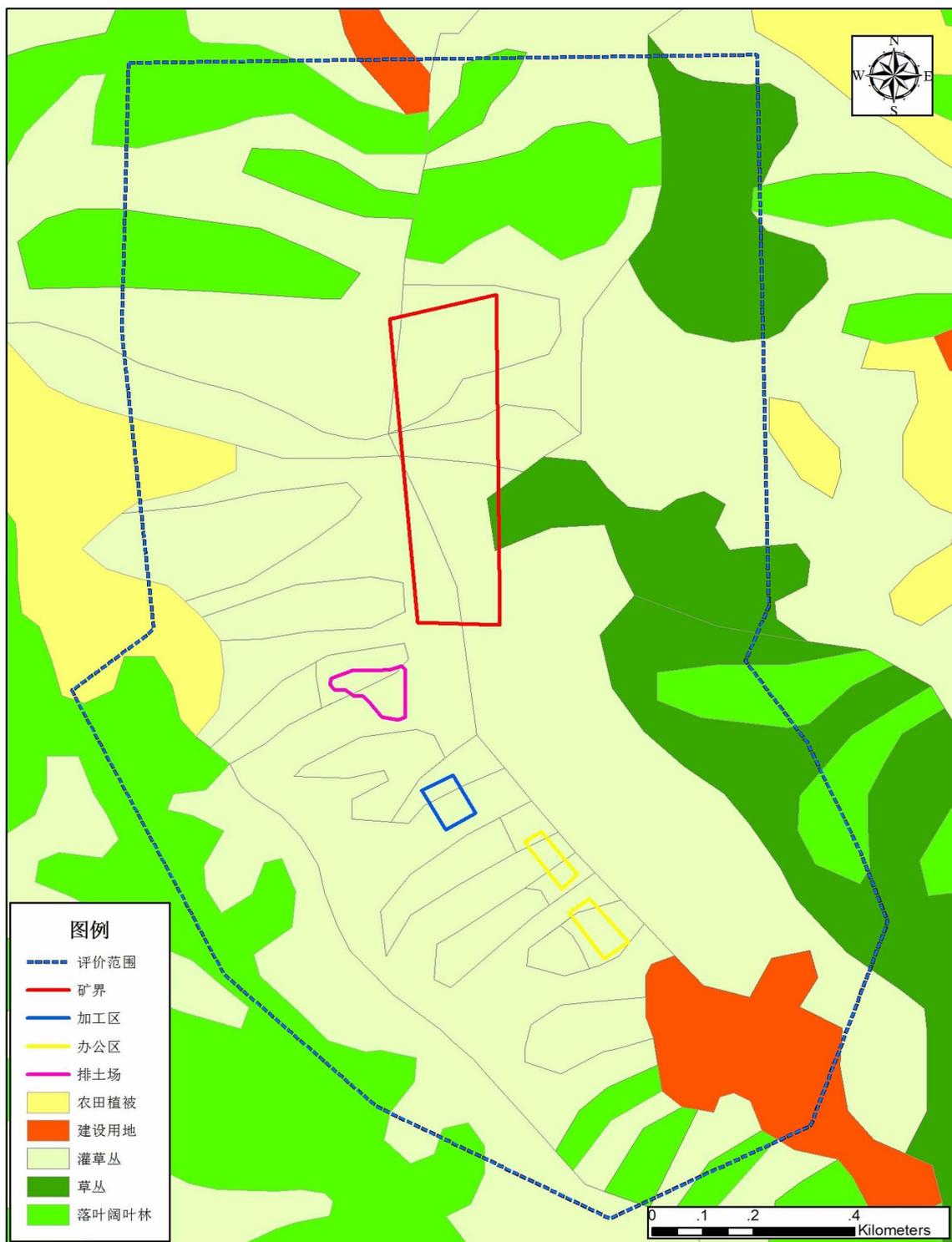


图 2-4-1 植被类型现状图

表 2-4-2 植被类型现状统计表

序号	用地类型	面积 (m ²)	占评价区域 (%)	分布情况
1	落叶阔叶林	414485.17	14.9	大部分分布于评价区北部和西南部
2	灌草丛	1890717.95	67.8	分布于评价区大部分区域
3	草丛	318386.09	11.44	分布于评价区东部部分区域
4	农田植被	57514.72	2.1	分布于评价区西部部分区域
5	建设用地	107789.36	3.86	分布于评价区东南部部分区域
合计		2788839.29	100	-

三、矿区所在区域生物多样性现状

1、矿区所在区域植物名录

项目区周边天然植被主要有山地温性常绿针叶林，温性针叶，落叶阔叶混交林和温性暖性灌丛，阳坡，半阳坡的主要乔木树种有次生辽东栎；灌木以沙棘、虎榛子、山桃为主。阴坡、半阴坡的乔木以油松为主；主要灌木有金腊梅、丁香等。草本以蒿类、白羊草等为主。常见的群落有油松-酸枣-白草群落和辽东栎-荆条-铁干蒿群落等，群落结构属于生活型结构。少量人工植被为核桃、水果园及刺槐、榆树、杨树等。乔木林地郁闭度约 0.35，灌木林地植被覆盖率约 30%。

农作物类型主要有小麦、谷子、玉米、高粱、豆类、薯类等。

2、矿区所在区域动物名录

矿区范围内本身生境条件较为一般，加之人为扰动较严重，野生动物稀少。常见的动物多为啮齿类。根据调查了解，评价区内未发现国家珍稀野生动物，没有自然保护区。

根据查阅《山西省重点保护野生动物名录》及现场调查，矿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。

四、矿区环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2018 修订版）中有关环境空气质量功能分类规定，结合本区域的具体情况，本调查区环境空气质量功能区应划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

据现场调查可知，未来生产期该矿大气污染物主要为粉尘，来源于采矿时凿岩

穿孔、爆破、装载转运等过程。本矿采取的环保措施主要为定期洒水抑尘。

2、声环境现状

本项目采场及运输道路两侧声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

未来生产期高噪设备主要为生产工艺过程中钻孔机、凿岩机、爆破设备等。

3、水环境现状

矿区及周围水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类；执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中III类水质标准。

五、土壤侵蚀现状

根据《山西省地貌类型图》、《山西省土壤侵蚀类型图》和《山西省土壤侵蚀分区图》，并结合现场勘查，本区地貌类型为土石山区，水土流失强度以轻度侵蚀为主，侵蚀方式主要为水蚀（面蚀、沟蚀），根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，本项目区容许土壤流失量为 1000t/km².a。

土壤侵蚀现状见表 2-4-3 及图 2-4-2。

表 2-4-3 土壤侵蚀现状统计表

序号	用地类型	面积 (m ²)	占评价区域 (%)	分布情况
1	微度侵蚀	424545.92	15.2	斑块分布于评价区北部、西南部
2	轻度侵蚀	1890717.95	67.8	大面积分布于评价区
3	中度侵蚀	375900.81	13.5	斑块分布于评价区西部、东部
4	强烈侵蚀	97728.61	3.5	少部分分布于评价区东南角
合计		2788839.29	100	

根据统计，调查范围内土壤侵蚀现状以轻度侵蚀为主（1890717.95m²），占到评价区总面积的 67.8%；微度侵蚀（424545.92m²）次之，占到评价区总面积的 15.2%；中度侵蚀（375900.81m²），占评价区总面积的 13.5%；强烈侵蚀（97728.61m²），占评价区总面积的 3.5%。

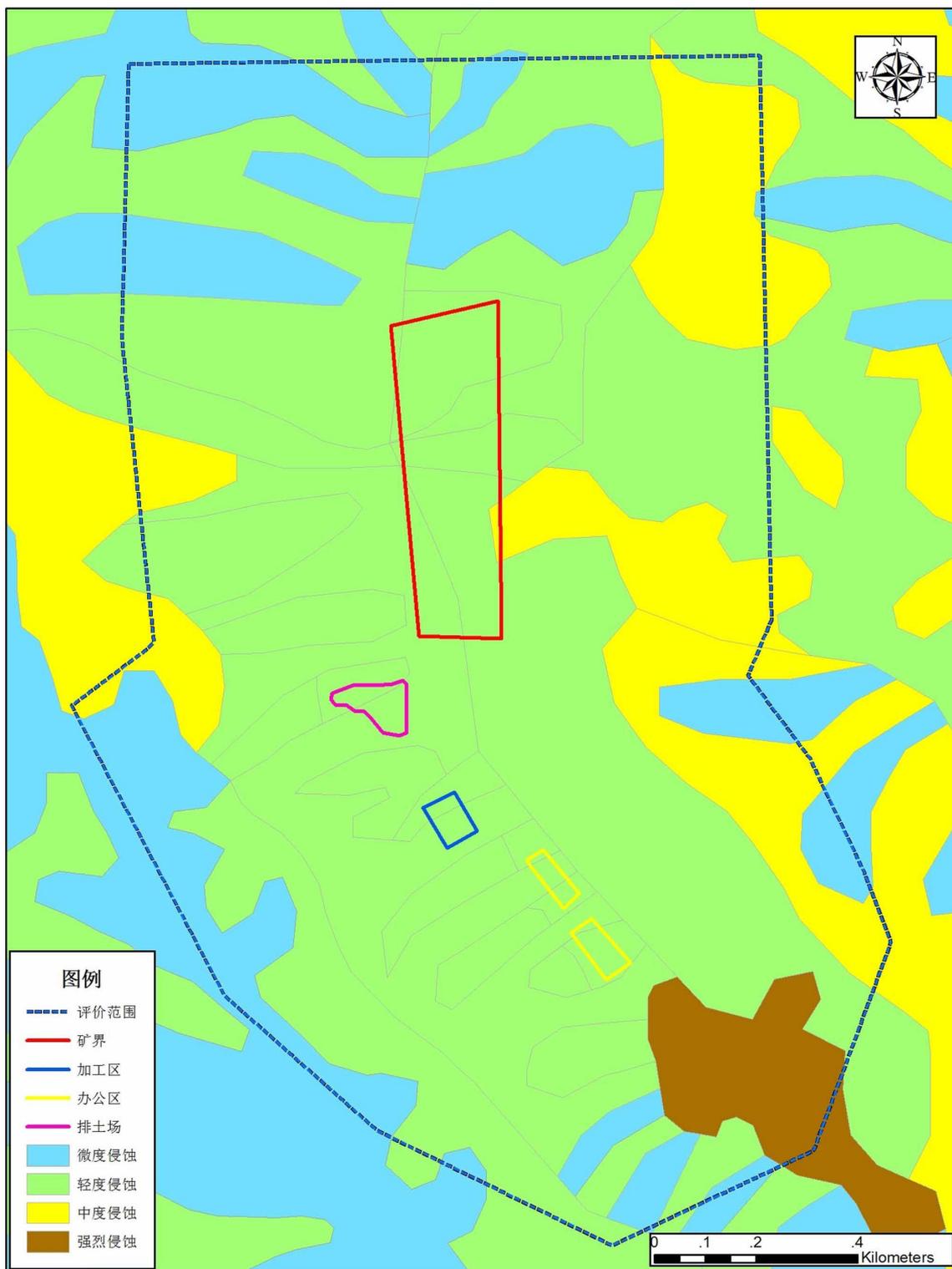


图 2-4-2 土壤侵蚀现状图

六、矿区涉及生态敏感目标分布

1、郭庄泉域

(1) 泉域范围

孝义市境内分布有郭庄泉域保护区，该泉域划定泉域面积 5600km²，其中碳酸盐

裸露面积 1400km²，碎屑岩面积 2030km²，松散岩面积 2170m²。

泉域西界以紫荆山大断层和吕梁山前寒武系地表分水岭为界，西南以青山岭背斜和山头东地垒与龙子祠泉域分界，东界以汾介大断层为界，东盘新生界较西盘下降 800~1200m，由北向南自神堂—汾阳—杏花村—孝义司马—介休义棠东—灵石西许—霍州冯村—闫家庄东。南界以下团柏、万安断层为界，自西向东，自洪洞西庄—南沟—闫家庄东。北界以汾西向斜翘起端，吕梁南馒头山、将军山、前寒武系古老变质岩和地表分水岭。西北段与郭庄泉域相邻，自西向东由土湾埝子—交口县上顶山，中阳县上顶山。北段自离石顶天埝南—文水拐岭底—汾阳桑枣坡—文水县神堂。

（2）泉域的补给

郭庄泉为全排型泉水。天然状态下，泉水多年平均流量即为泉域岩溶水补给量。岩溶水主要接受西及西北部裸露可溶岩区降水入渗补给，向东南方向径流。其次为汾河在灵石索州至霍州什林之间约 40 公里河段上的渗漏补给。

（3）重点保护区范围

以汾河河谷为中心，北起什林大桥，南到团柏河口，东部以辛置、邢家泉—朱杨庄—什林镇为界，西部以申家韩家垣—上团柏—前庄—后柏木—许村为界。

本工程位于孝义市杜村乡沿家山村西约 700m 处，不在郭庄泉域重点保护区范围内，距离泉域重点保护区距离较远。本项目与郭庄泉域相对位置图见图 2-4-3。

城区自来水现有三个水源地，分别为城区水源地、崇源头水源地和西辛壁水源地，其中，城区和崇源头水源地开采第四系松散岩类孔隙承压水，西辛壁水源地开采奥陶系中统上、下马家沟组隐伏岩溶裂隙承压水。

本项目矿区距孝义市城区约 31km，不在孝义市城市饮用水水源地保护区范围内。

3、乡镇饮用水源地

孝义市共有八处乡镇水源地，各水源地位置分别为：吕梁曲水源地位于吕梁曲镇政府西 50m 处，西辛庄水源地位于西辛庄镇西泉村杨家沟村，下堡镇水源地位于下堡镇西程庄村，杜村乡水源地位于原南阳乡政府东 200m 处及原杜村北 250m 处，兑镇镇水源地位于兑镇镇政府西 600m 处，柱濮镇水源地位于柱濮镇柱濮村，高阳镇水源地位于高阳镇临水村。

本项目距离最近的乡镇水源地为原南阳乡集中供水水源地，本项目矿区与各乡镇水源的位置关系见图 2-4-4。

杜村乡集中供水水源地位于原南阳乡政府东 200m 处，水源地地属中山区地貌，井深 651m，静水位埋深 443m，动水位埋深 449m，供水量为 17.5 万 m³/a，服务对象为杜村、相王、子贡，服务人口约有 4000 人。杜村乡水源地属于郭庄泉域径流补给区，地下水类型为奥陶系下马家沟组岩溶裂隙水承压水型，水源地属中山区地貌。水源地附近无污染源，环境状况较好。水源地只划分一级保护区，保护半径为 60m。

本项目距杜村乡集中供水水源地约 7km，不在其保护范围内。

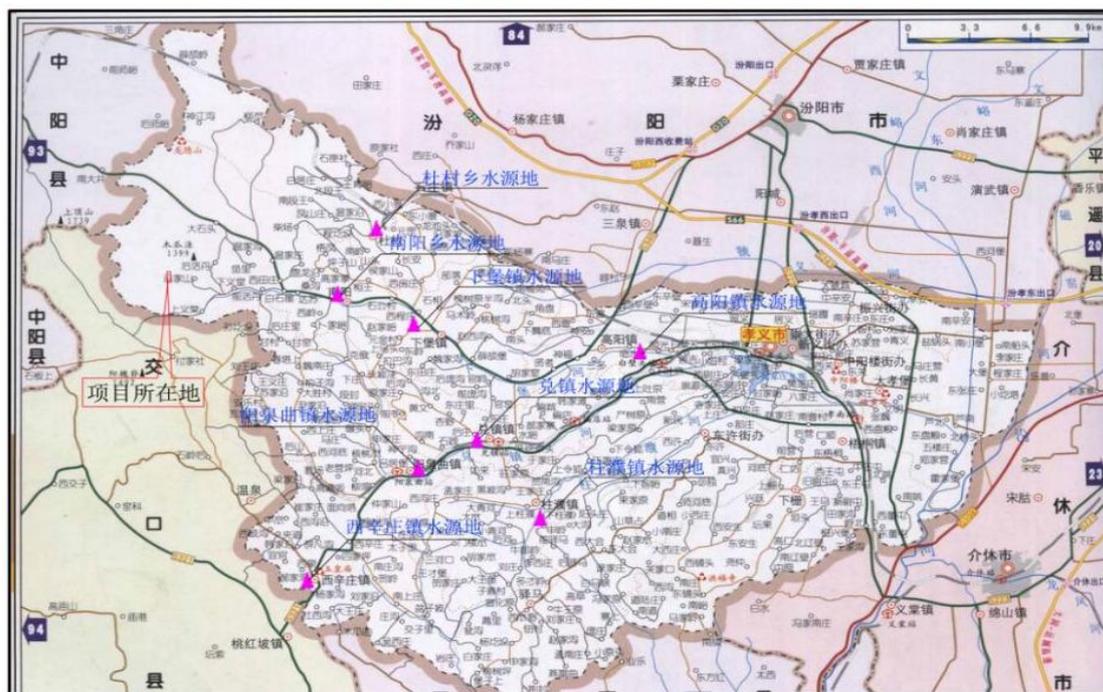


图 2-4-4 本项目矿区与各乡镇水源的位置关系

3、矿区生态敏感目标分布

经现场踏勘和调查，孝义市金陶建筑石料厂矿区范围内无重点生态功能保护区、自然保护区和风景名胜区等特殊保护目标，结合评价区环境特征和工程污染特征，确定本次调查主要环境保护目标为该地区的村庄居民、生态环境、地下水等。

主要生态敏感目标见表 2-4-4。生态敏感目标保护图见图 2-4-5。

表 2-4-4 生态敏感目标一览表

环境要素	保护对象	基本情况			保护要求
		与工业场地的位置关系 (Km)		人口 (人)	
环境空气	沿家山村	E	0.7	37 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)) 中的二级标准
	剪则里	W	0.8	16 人	
	上义堂	SE	1.8	36 人	
	后活丹	NE	2.0	30 人	
地表水	河流沟谷	山谷间季节性沟谷；从本工程排水情况分析，本项目无废水外排，对地表水环境影响较小，从环保角度考虑，地表水环境因素敏感性一般。			——
地下水	含水层	从本工程排水情况和矿山开采情况分析，本工程污水经处理后全部回用，不外排，所以不会因下渗对地下水造成影响。根据矿区水文地质条件，矿体标高位于区域岩溶水水位之上，开采过程不会对深层岩溶水产生影响，从环保角度考虑，地下水环境敏感性一般。			——
声环境	厂界噪声	工业场地厂界噪声			《声环境质量标准》 (GB3096-2008)) 2 类标准
生态环境	矿山周围	本工程厂区生态环境以低覆盖度灌草丛为主。从矿石开采可能引起的植被破坏和水土流失来看，本工程的建设将会在一定程度上影响区域的生态环境状况，生态环境因素具有一定的敏感性。			项目的建设及运营不会对其产生影响

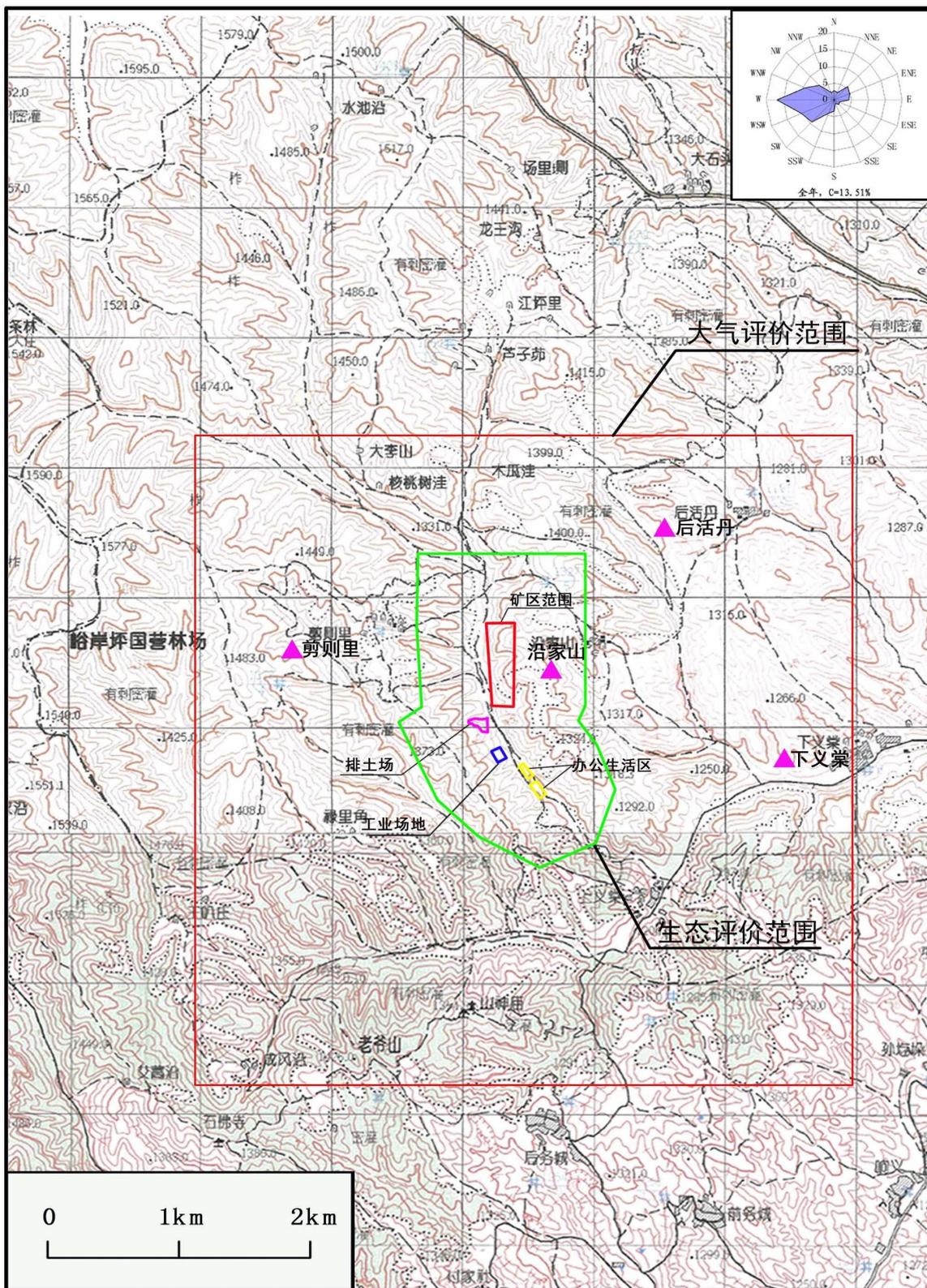


图 2-4-5 生态敏感目标分布图

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

根据山西省国土资源厅 2009 年 4 月 22 日以晋国土资发【2009】72 号文《关于适当放开重点建设项目急需建筑材料采矿权设置的通知》精神，吕梁市国土资源局根据各区、县现有建筑材料配置情况，在基本满足重点建设项目需求的原则下，对辖区内建筑石料、砂石、砖瓦粘土等急需矿种采矿权设置进行了统一科学规划，依据该规划精神孝义市上义棠北建筑石料用灰岩矿为拍卖矿山。经拍卖，2011 年 8 月孝义市金陶建筑石料厂取得其采矿权，采矿权人孝义市金陶建筑石料厂。

2016 年 11 月 20 日吕梁市国土资源局为其颁发了采矿许可证（证号 C1411002011117130121152），矿区面积为 0.115km²，生产规模 30 万 t/a，开采矿种为石灰岩，开采深度由 1338m 至 1260m 标高，有效期限自 2016 年 11 月 20 日至 2019 年 11 月 20 日。

2019 年矿方委托山西亨瑞建筑设计研究院编制了《孝义市金陶建筑石料厂安全设施设计》，2019 年 7 月 25 日吕梁市应急管理局以吕应急行审（2019）12 号文予以批复。

原采矿许可证到期后，于 2019 年 11 月 4 日重新换发该矿采矿许可证，批准情况未发生变化，有效期限自 2019 年 11 月 20 日至 2024 年 11 月 20 日。

矿山于 2020 年-2021 年进行了露天开采，共消耗矿石 100.9 万吨，形成一处露天采坑。

第二节 矿山开采现状

一、矿山开采现状

矿山现持有吕梁市应急管理局于 2023 年 10 月 30 日颁发的安全生产许可证，编号（晋市）FM 安许证字（2023）J1297 号，主要负责人王跃峰，单位地址孝义市杜村乡沿家山村，有效期 2023 年 11 月 13 日至 2024 年 11 月 20 日，许可范围石灰岩露天开采。

矿山已形成完善的生产系统，包括露天采矿场、碎料加工场地、工业场地以及生产运输道路等。碎料加工场地位于矿区西北部平缓地带，主要包括破碎系统、变

配电室、控制室、成品料场等变配电室、控制室、成品料场等；工业场地位于矿区西南部平缓地带，主要包括矿材料库、泵房、水池等；办公场所设在孝义市市区；职工宿舍设在上义棠村。本设计利用了矿山现有工业场地、道路和已有的采剥、运输、破碎等设备。现有主要采剥设备见表 3-2-1：

表 3-2-1 矿山现有主要采矿设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	变压器	1300kVA	1	已有
2	洒水车		1	已有
3	装载机	ZL50	2	已有
4	挖掘机	PC400 型	1	已有
5	自卸汽车	20t	5	已有
6	破碎系统		1 套	已有

矿区形成 1 个采场，沿山梁分布，呈簸箕状，采场向西开口，整体地形由东向西倾斜，南北向长约 274m，东西向宽约 175m，边坡坡度约 75°。

孝义市金陶建筑石料厂现为停产矿山，矿山于 2016 年办理采矿许可证，2020 年建成投产，开采方式为露天开采，截至 2023 年 12 月 31 日，该矿区累计查明资源量 681.0 万 t，动用资源量 100.9 万 t，保有资源量（推断资源量）580.1 万 t。

二、四邻关系

矿区四周 300m 内无其它相邻矿山。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

本矿矿体最低开采标高高于奥灰水水位，且高于当地侵蚀基准面，因此，地下水对露天开采建筑石料用石灰岩矿无影响；矿体位于山梁的边缘部分，有利于地表水与岩溶裂隙水的排泄，但雨季地表洪水来势猛，水流急，应引起高度注意；因此，矿区水文地质条件“简单”。

区内岩、土体工程地质条件总体较好，矿床开采工程地质条件为“简单”。

区内环境地质条件为“中等”。

该矿区水文地质、工程地质条件均属“简单”，环境地质条件属“中等”。综上所述，对照《固体矿产地质勘查规范总则》附录 B，该矿区开采技术条件勘查类型属于开采技术条件中等的矿床（II-3 型）。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

依据《山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 2021 年储量年度报告》（吕自然

资储年报审字〔2022〕183号），及矿山资源储量未动用证明，截至2021年12月31日，该矿区累计查明资源量681.0万t，动用资源量100.9万t，保有资源量（推断资源量）580.1万t。详见下表3-4-1。

表3-4-1 全区资源储量汇总估算表

矿种	资源量（万吨）			备注	
	保有		动用		
	推断资源	小计			
建筑石料用石灰岩矿	580.1	580.1	100.9	681.0	1338-1260

第五节 对核实报告的评述

《普查地质报告》及《2021年储量年报》核实了矿区地层、构造、地质特征，对矿体、矿石地质特征做了较详细的阐述。阐述了矿区水文地质、工程地质、环境地质条件，确定矿床开采技术条件为中等型的矿床。矿体圈定合理，资源储量估算方法正确，估算参数选取基本合理。

《普查地质报告》于2010年9月由吕梁市国土资源局评审通过（评审文号：吕国土储审字〔2010〕83号），《2021年储量年报》于2022年3月由吕梁市规划和自然资源局评审通过（评审文号：吕自然资储年报审字〔2022〕183号），可以作为本方案的依据，可满足方案编制的需要，希望在今后的生产中，加强地质工作，为采矿作业提供更为详细的资料，为进一步开采及扩大矿山服务年限提供依据。

第六节 矿区与各类保护区的关系

依据吕梁市生态环境局孝义分局关于对孝义市金陶建筑石料厂采矿权延续项目用地范围与保护区重叠情况的说明，孝义市金陶建筑石料厂用地范围与孝义市现有已划定饮用水水源地保护区不重叠。

依据孝义市林业局关于对孝义市金陶建筑石料厂办理采矿权延续征求意见的复函（孝林函〔2024〕61号），该矿区范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、一、二级国家级公益林、山西省永久性生态公益林、I级保护林地、II级保护林地不重叠。

依据孝义市水利局关于对孝义市金陶建筑石料厂办理采矿权延续反馈意见的复函（孝水林函〔2024〕95号），本项目位于郭庄泉域范围，但都不属于郭庄泉域重点保护区范围，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围及我市水库保护范围。

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、生产规模

2019年11月4日，吕梁市规划和自然资源局为该矿换发了采矿许可证，证号：C1411002011117130121152，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为30万t/a，有效期自2019年11月20日至2024年11月20日。

2023年10月30日，吕梁市应急管理局为该矿颁发了安全生产许可证，编号（晋市）FM安许证字（2023）J1297号，批准矿山生产能力30万吨/年，许可范围为石灰岩露天开采，有效期自2023年11月13日至2024年11月20日。

根据以上有效证件，本方案按30万t/a生产规模进行编制。

2、产品方案

本区石灰岩矿做建筑石料用。故开采出矿石后，采用反击式破碎机破碎，振动筛筛分成30~20mm、20~10mm、10~5mm三种规格不同级别的石料，直接对外销售。

二、确定开采储量

截至2023年12月31日，该矿区累计查明资源量681.0万t，动用资源量100.9万t，保有资源量（推断资源量）580.1万t。

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，设计损失为矿区范围边坡所压覆资源量，本方案对设计利用资源量及剥离量估算方法采用平行断面法，计算详见表4-1-1~表4-1-3。经估算设计利用资源量为323.37万t（120.21m³），按回采率95%，可采储量为307.2万t。

边坡压占资源量估算方法采用地质块段法。

其估算公示根据对应面积之差与较大面积的比值大小分别采用以下公示计算：

1、对应面积差值与较大面积之比≤40%，采用梯形体积计算公示：

$$V = (S_1 + S_2) \times H / 2$$

2、对应面积之差与较大面积之比>40%，采用截锥体体积计算公示：

$$V = (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 * S_2}) \times H / 3$$

3、呈锥形歼灭时，采用锥形公示：

$$V=S \times H/3$$

式中：H——厚度（m）

S1、S2——顶、底面积（m²）

V——体积（m³）

表 4-1-1 设计可采矿石资源量估算表

块段编号	设计范围内矿石量								阶段合计(万 t)
	对应剖面编号		剖面面积 (m ²)		剖面距离 (m)	估算公式	矿石量 (万 m ³)	矿石量 (万 t)	
①	0	A-A'	0	1214	80	锥形	3.24	8.72	323.37
②	A-A'	B-B'	1214	3123	117	截锥体	24.51	65.93	
③	B-B'	C-C'	3123	1165	127	截锥体	26.23	70.56	
④	C-C'	D-D'	1165	3265	83	截锥体	17.65	47.48	
⑤	D-D'	E-E'	3265	3432	125	梯形	41.86	112.60	
⑥	E-E'	0	3432	0	59	锥形	6.72	18.08	
合计	—						120.21	323.37	

表 4-1-2 矿山开采境界设计圈定剥离量估算表

块段编号	设计范围内废土量						废土量 (万 m ³)
	对应剖面编号		剖面面积 (m ²)		剖面距离 (m)	估算公式	
①	0	B-B'	0	97	35	锥形	0.11
②	B-B'	0	97	0	23	锥形	0.07
③	0	D-D'	0	200	39	锥形	0.26 (已剥离)
④	D-D'	I-I'	200	100	38	梯形	0.6 (已剥离)
⑤	I-I'	0	100	0	20	锥形	0.06 (已剥离)
合计	—						1.1

表 4-1-3 矿山开采境界内设计圈定台阶剥采比估算表

设计采场	设计矿石量	设计废土量	设计矿岩总量	平均剥采比
	(万 m ³)	(万 m ³)	(万 m ³)	(m ³ /m ³)
—	120.21	1.1	121.31	0.009

矿山服务年限计算：

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

式中：T—矿山服务年限；

Q—设计利用资源量(建筑石料用石灰岩矿 323.37 万吨)

H—阶段回采率，取 95%；

A—年生产能力（建筑石料用石灰岩矿 30 万吨/年）；

β —废石混入率，取 5%。

建筑石料用石灰岩矿服务年限： $T=323.37 \times 0.95 \div 30 (1-0.05) = 10.8$ 年；

三、矿床开采方式

采矿证批准开采方式为露天开采，该矿石灰岩矿体出露地表，覆盖层较薄，适合露天开采，且满足平均剥采比不大于经济合理剥采比的要求，故石灰岩矿体采用露天开采方式。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

本矿区地形较陡，矿体赋存在山坡上，为山坡露天矿，矿山开拓的主要目的是建立地面与露天采场各工作水平之间的通路。考虑矿山已形成的公路开拓系统。通过技术经济比较，采用投资少、建设快、运行可靠的公路开拓汽车运输方案。

汽车使用东风劲诺自卸汽车，运输矿石及废土。剥离的废土运往排土场排放，矿石从采场通过矿区简易公路运至矿石加工场地，然后破碎加工。

2、厂址选择

厂址选择的原则是：技术可行，经济合理，安全可靠，并符合国家和地方的有关法律、法规及《金属非金属矿山安全规程》。

矿山为已建矿山，设计利用现有碎料加工场地、工业场地、生产运输道路等。碎料加工场地位于矿区西北部平缓地带，主要包括破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等；工业场地位于矿区西南部平缓地带，主要包括矿材料库、泵房、水池等；办公场所设在孝义市市区；职工宿舍设在上义棠村。现有碎料加工场地、工业场地、办公生活区及相关配套设施安全可靠，可以满足本次设计要求。

排土场位于矿区北部沟谷中，排土最高标高 1260m 水平，底部标高为 1240m 水平，每 5m 一个平台，共设置 1245m、1250m、1255m 三个平台，阶段堆放坡度约 50°。经估算本排土场投影面积 822m²，有效容积为 1.64 万 m³。满足本区废土、废石排放的需求。

第二节 防治水方案

矿区处于低山丘陵区，区内地势东高西低，海拔标高 1216.3~1338.0m，相对高差 121.7m。区内沟谷切割程度一般，地表无常年水体，地表冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流，区内地形有利于自然排水，不易发生洪涝灾害。本区位于郭庄泉域的补给区，根据区域资料该区奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水地下水水位标高在 600m 左右，由于本矿区所采矿体最低批采标高为 1260m，高于奥灰水水位标高，所以不会受地下水影响。

综上，矿山防治水主要是针对大气降雨，设计排土场位于矿区西南部 180m 处地势低洼的冲沟内，如果遇到大的山洪暴发有可能造成泥石流，对下游造成威胁；工业场地及碎料加工厂地位于矿区南部沟谷中，沟谷两侧均为山坡地形，雨季防洪十分必要，如果遇到大的山洪暴发有可能对场地造成威胁；本矿为山坡露天开采，未封口，采用自流排水方式，除在露天采场境界周围挖掘排水沟外，在每个阶段坡地线附近也挖掘排水沟，将各阶段内的水直接排至境界外，导向自然地势低的沟谷。

（一）排水设施

根据孝义市气象资料（1971~2023 年），区内最大年降水量为 886.4mm（1971 年），最小降水量 242.3mm（1965 年），日最大降水量为 91.5mm（1981 年 8 月 15 日），时最大降水量为 68.9mm（1976 年 8 月 19 日 0 时 18 分~01 时 18 分），10 分钟最大降水量为 22.8mm（1996 年 8 月 10 日 3 时 28 分）。

该矿为山坡露天矿，设计在 1260m 平台上设置截排水沟，断面为倒梯形，上口宽度为 0.6m，底部宽度为 0.4m，深度为 0.4m。

设计将运输道路西侧沟谷作为工业场地排水设施，沟谷始终低于道路 2 米，沟谷宽度不足 5 米时，采用在地面直接开掘方式形成，不进行支护。

排土场外围排水沟为浆砌片石矩形沟，规格：上口宽：0.5m，高 H：0.5m，厚 0.2m，修建长度约 340m。

（二）防排水安全措施

矿山防治水安全措施有：疏通泄洪通道、加强边坡监测、建立雨季预警机制、完善矿山安全管理。

1、雨季前及每次暴雨过后需及时检修水泵、排水管路等设备，经常保障排水设备的良好工作状态；

2、健全防治水组织机构，建立防洪设施巡查制度，经常对排水沟、防洪坝及排水设施进行抢修加固、确保拦截有效；

3、对防洪堤需要的土砂石料等物资及时准备充足。

第五章 矿床开采

第一节 露天开采境界

一、圈定露天矿开采境界的原则

1、露天矿开采境界圈定原则

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。

2、经济合理剥采比的确定

根据《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）：

石料灰岩矿经济合理剥采比不得大于 0.5。

3、平均剥采比

为达到了解开采境界范围内剥离总量与矿石总量的量的关系，需计算平均剥采比，计算公式为：

$$N_{jp}=T/Q$$

式中： N_{jp} —平均剥采比（ m^3/m^3 ）

T —开采境界内废土总量（ m^3 ）

Q —开采境界内矿石总量（ m^3 ）

本区 $T=1.1$ 万 m^3 ， $Q=120.21$ 万 m^3 ，本区平均剥采比约为 0.009，小于经济合理

剥采比，故本方案设计的开采方案经济上合理。

二、露天矿最小底宽的确定

参考《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）中，最小工作平台宽度计算公式，确定本矿采场工作平台宽度（见图 5-1-1）。

图 5-1-1 最小工作平台宽度示意图

计算公式：

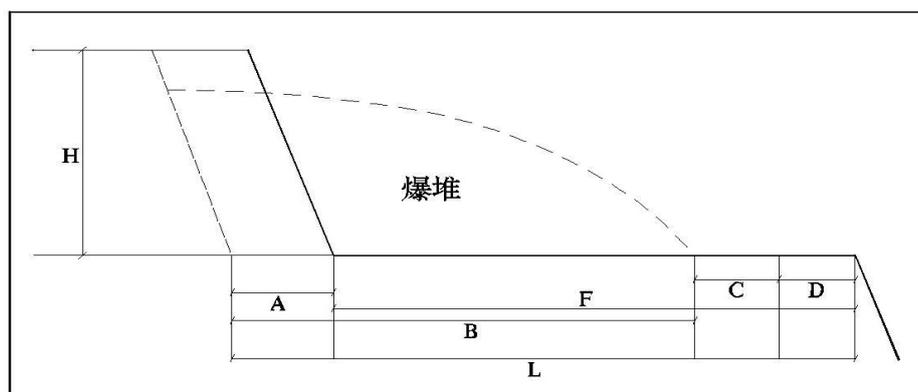
$$L=F+A$$

式中：L—采场最小工作平台宽度（m）。

F—开沟段宽度（m）； $F=(B-A)+C+D$ 。

A—采掘带宽度（采用单排斜孔爆破时，A 值取 3~5m，采用挤压爆破和多排孔微差爆破时，A 值需实际计算）（m）；本方案采用单排斜孔爆破，A 值取 3.5m。

B—爆堆宽度，一般为 $(1.8\sim 2.4)H$ ，m，B 值取 2.0。



H—台阶高度 m；设计露天采场阶段高度为 10m。

C—运输道路宽度 m；取值 4.0m。

D—安全距离，根据相关安全规定取值，一般可取 4.5m。

$$\begin{aligned} \text{经计算，最小底盘宽度 } L &= F+A = \{ (B-A) + C+D \} + A \\ &= \{ (2.0 \times 10 - 3.5) + 4.0 + 4.5 \} + 3.5 \\ &= 28.5\text{m;} \end{aligned}$$

本方案确定最小底盘宽度取 30m。

三、露天采场最终边坡角

根据该矿区的岩石性质和水文地质条件以及同向边坡对边坡稳定性的影响，同

时依据矿山安全规程的要求，参考同类矿山的边坡情况，根据所确定的开采深度、台阶高度、台阶坡面角、安全平台宽度等参数，确定最终边坡角为： 53° 。

四、阶段高度、采场最小工作平台宽度

1、开采深度

按照采矿许可证批准的开采深度并结合矿体赋存情况，设计确定的最低开采标高 1260m，最高 1338m，开采深度确定为 78m。

2、台阶高度

设计露天采场终了台阶高度为 20m，选用 PC400 挖掘机，其最大挖掘高度 10.94m。根据《金属非金属矿山安全规程》的要求，采用机械落矿台阶高度一般为最大挖掘高度的 1.0 倍。选用的 PC400 挖掘机能够满足安全生产的要求。

3、终了阶段坡面角

终了阶段基岩坡面角： 70° ，开采阶段松散层坡面角： 45° 。

4、安全平台

安全平台宽度：7.0m。

五、露天采场最终境界的圈定

本露天采场的主要制约因素是矿区边界的限制，因此本露天矿最终境界的圈定是在矿区边界限制条件下圈定采场境界，首先在剖面图初步确定露天底的位置，根据剖面图中露天底的位置放到平面图中，再按尽可能平直，转弯处必须满足车辆转弯半径的要求调整露天底的位置，形成比较规整的露天底，在将露天底放到地形地质图上，由下至上逐层绘制终了平面图。

六、爆破警戒线确定

以露天采场境界外扩 300m 确定爆破警戒线。爆破警戒线处应设立警示标牌，写明“前方爆破，禁止通行”字样。

第二节 总平面布置

一、布置原则

1、工业场地的布置应尽量紧凑，尽量缩短物流距离，少占农田和土地，场地平整，并有排水设施。

2、对外交通畅通，有宽松的调车场地。

3、超过 2m 高的工作平台要设置防护栏杆，危险地带要有警示标牌。

4、矿山内电气设备可能被人触及的裸露部分，必须设置保护罩或遮拦及安全警示标志。

5、各种设备的转动部分或裸露传动部分，必须设置保护罩或遮拦及安全警示标志。

6、场地内有必要的消防设施。

二、主要建筑和设施

矿山总平面布置包括工业场地、碎料加工场地以及生产运输道路等。

1、工业场地

工业场地位于矿区西南部平缓地带，主要包括矿材料库、机修间、泵房、水池等，不包含办公生活区及职工宿舍。场地修建时其西侧约 5m 处形成 1 人工切坡。

2、办公生活场所

矿区及周边未设置办公生活场所。本矿在孝义市内租赁办公室作为企业的办公场所设；矿方在矿区附近的上义棠村租有一套院子作为职工宿舍使用，距离矿山约 1 公里。

3、碎料加工场地

碎料加工场地位于矿区西北部沟谷中，周边地形平缓，场地内主要包括破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等变配电室、控制室、成品料场等。

4、排土场

排土场位于矿区北部沟谷中，排土最高标高 1260m 水平，底部标高为 1240m 水平，阶段堆放坡度约 50° 。经估算本排土场投影面积 822m^2 ，有效容积为 1.64万 m^3 。满足本区废土、废石排放的需求。

第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

一、露天开拓运输方式

本区采用公路开拓，汽车运输方案。

运矿道路起点为各采准采矿工作面，终点为碎料加工厂，运废道路起点为各剥离工作面，终点为排土场。

运矿道路和运废道路按 GBJ22-87“厂矿道路设计规范”设计，道路等级为 III 级，道路路面宽 4m，最大纵坡 9.0%，平均纵坡 $<6.5\%$ ，最小回头曲线半径 15m，缓和坡段最小长 80m，采用泥结碎石路面。公路主要技术参数见表 5-3-1。

表 5-3-1 生产运输公路主要技术参数

公路运输要素	技 术 参 数	备 注
设计行车速度	20km/小时	
最大允许纵坡	9%	弯道处的纵坡折减 4%
坡长限制长度	200m	坡度 8~9%
最小竖曲线	200m	
最小竖曲线长度	20m	
最小平曲线半径	15m	曲线内侧加宽 1.0m
最小视距	20m	停车视距
	40m	会车视距
路面宽度	4m	碎石路
路基宽度	6m	
公路等级		III级

二、露天采场其它结构要素

该矿采用露天开采方式，剥离、开采采用台阶式开采设计。根据矿体分布及赋存特征，方案共布置 1 个采场。采场主要参数如下：

采场最高剥离标高：	1338m
最终底盘标高：	1260m
采场垂直深度：	78m
最终底盘长度：	609m
最终底盘宽度：	113m
终了阶段基岩坡面角：	70°
终了阶段松散层坡面角：	45°
采场最终边坡角：	53°
安全平台宽度：	7.0m
终了台阶高度	20m
最小工作平台宽度	30m

采场终了阶段：1320m、1300m、1280m、1260m 共 4 个阶段。

三、开采顺序

1、根据矿层赋存条件和矿山地形，矿山开采采用自上而下的水平分台阶剥离、开采。矿山开采初期以剥离松散层为主，待矿体全部出露之后开采至 1260m 并形成最终底盘。

2、推进方向：根据矿区地形地质条件，工作线沿地形线方向布置，垂直地形线推进。即台阶推进方向为沿地形等高线方向掘各台阶单壁沟，拉开工作线后向最终边坡方向推进。

3、开采过程应遵循以下原则：①必须遵循自上而下的采剥顺序，先剥离后采矿，不允许在上阶段未剥离或开采的情况下就开采下部矿层。②开采过程中剥离物运至排土场。

4、开采计划

该矿目前处于停产状态，已修建工业场地、碎料加工场地、矿山道路等地面工程及配备相应生产设备。

采矿前期主要以剥离为主，剥离方量约 1.1 万 m³，待矿体出露后，然后按设计台阶逐级向下开采，至 1260m 最终采场底盘开采结束，并形成最终边帮。

根据本次设计的开采顺序及设计开采规模，矿山服务期开采进度计划见表 5-3-2、近五年开采进度计划见表 5-3-3、表 5-3-4。

表 5-3-2 总服务期生产计划接替顺序表

开采顺序	开采阶段	采出矿石量 (万 t)	剥离量(万 t)	剥采比	计划剥采年限 (a)
1	1320m	12.3	2.96	0.24	0.4
2	1300m	53.77	0		1.8
3	1280m	108.21	0		3.6
4	1260m	149.09	0		5.0
合计	—	323.37	2.96		10.8

表 5-3-3 前五年露天采场采剥进度计划表

时间	剥离	剥离量 (万吨)	开采	开采量 (万吨)	备注
第一年	剥离矿区 1320m 以上围岩	2.96	开采采场 1320m 以上全部矿体及 1300m 以上部分矿体	30	/
第二年	无剥离		开采采场 1300m 以上剩余全部矿体	30	/
第三年	无剥离		开采采场 1280m 以上部分矿体	30	/
第四年	无剥离		开采采场 1280m 以上部分矿体	30	/
第五年	无剥离		开采采场 1280m 以上部分矿体	30	
合 计		2.96	/	150	/

表 5-3-4 近五年生产计划接替顺序表

开采顺序	开采阶段	计划剥采年限 (a)	备注
1	1320m	0.4	剥采并重
2	1300m	1.8	开采
3	1280m 北区	2.8	开采
合计	—	5.0	

第四节 生产规模的验证

本矿按采矿 30 万 t/年,年采剥矿石量为 30.00 万 t(11.15 万 m³),矿岩总量 11.15 (1+0.009) =11.25 万 m³ (约 30.26 万 t),则年采剥岩石量 0.26 万 t,其中年工作 250 日,则日采岩石量 10.4t,日采矿石量 1200t (446.1m³),日工作一班。

按可能布置的挖掘机验证生产能力

$$A=NnQ$$

式中: A—生产能力, 万 t/年;

Q—挖掘机生产能力 2258t/台班;

n—同时工作阶段数, 1 个;

N—一个阶段可布置挖掘机数, 1 台。

$$A=NnQ=1 \times 1 \times 2258 \times 250=56.45 \text{ 万 t。}$$

以上配备可以满足年采剥总量 30.26 万 t 的要求,故矿方 1 台挖掘机能满足生产需求。

第五节 露天采剥工艺及布置

一、矿山工作制度

确定矿山采用季节性连续工作制,年工作 250 天,每天工作 1 班,每班工作 8 小时。

二、采剥方法

(一) 采掘要素

- 1、开采阶段高度 10m
- 2、终了阶段高度 20m
- 3、终了阶段坡面角 70°
- 4、最终边坡角度 53°
- 5、工作线推进方向 沿等高线由北向南布置,垂直地形等高线推进。
- 6、最小工作平台宽度 30m

（二）穿孔、爆破工作

1、穿孔

穿孔采用 KQG-100 型潜孔钻机，打 75°斜孔，钻孔超深 1.5 米，孔深 11.5 米。孔网参数为 4×3m，延米爆破量为 12m³/m。年穿孔 21600m/台，按年采矿量 11.19 万 m³ 计算。

钻机所用工作台数 $N=K_2Q/mnABK_1$

式中：Q—矿山每年需要钻孔爆破的矿岩总量

A—钻机实际台班生产能力，80m/台·班

B—每米钻孔爆破量，12m³/m

n—每天工作班数，1 班

m—钻机年工作天数，250 天

K₁—成孔率，取 0.95

K₂—产量不均衡系数，取 1.03

Q=11.25 万 m³

$N=1.03 \times 112500 / (250 \times 1 \times 80 \times 12 \times 0.95) \approx 1$ 台

故需 KQG-100 型潜孔钻机 1 台。

矿区顶部矿石大部分出露地表，采矿时基本不用爆破，能够直接铲装。

2、爆破

根据 2009 年 8 月 26 日国家安全监管总局“关于在非煤矿山推广使用安全生产先进使用技术和装备的指导意见”（安监总管一【2009】177 号）。该矿山采用中深孔爆破技术，采用倾斜孔。爆破方法采用单排孔爆破、多孔微差爆破交替运用。采用乳化炸药，多孔粒状氨油及乳化氨油炸药，以及安全性能较好的非电爆器材，提高爆破作业安全程度。

本矿露天爆破时应在采场周围 300 米采用声、色安全标志设警戒线，爆破时，撤离爆破安全警戒线范围内的所有人员至安全地带，待爆破作业完成后，进入采场进行作业。

对于块度不能满足铲装要求的大块矿（岩）石，采用破碎机进行二次破碎处理。

（三）铲装、运输工作

设计采用 PC400 型履带式液压挖掘机（斗容 1.80m³）作为主要挖掘设备，主要用于高爆堆挖掘和装载，利用 HM960 重型液压破碎锤对爆破产生的大块岩石进行二

次破碎；采用龙工 ZL50 前端式装载机作为辅助装载，转运设备，用于挖掘机挖掘后，爆堆高度低于 3.5m 的矿石装载。

矿山运输设备采用东风劲诺自卸汽车装载设备。

(四) 运输设备的效率及所需台数计算

1、挖掘机

设计采用 PC400 型履带式液压挖掘机，其铲斗容量约 1.80m^3 。

(1) 挖掘机台班能力： $Q_c=3600 \times E \times K_h \times T \times H \times r / K_p \times t$ (t/班)

式中：E—挖掘机斗容， 1.80m^3 ；

K_h —满斗系数，0.85；

T—班工作时间，8h；

H—时间利用系数，0.80；

t—装一斗的循环时间，30s；

r—矿石体重 t/m^3 ；($2.69\text{t}/\text{m}^3$)

K_p —松散系数，1.4；

经计算， $Q_c=2258\text{t}/\text{台班}$ 。

(2) 挖掘机所需数量： $N=A / (Q_c \times W \times C)$ 台

式中：A—年采、剥总量，30.26 万 t/a；

Q_c —班生产能力，2258t/台班；

W—年工作天数，250d；

C—日工作班数，1 班。

经计算，PC400 型履带式液压挖掘机所需数量取 1 台，能满足生产要求。

同时考虑到矿山装运石料，抢修道路疏通交通等配备 2 台龙工 ZL50 前端式装载机。

2、自卸式汽车

根据前述，矿山年剥、采总量约 11.25万 m^3 (约 30.26 万 t)。

设计选用的运输设备为东风劲诺自卸汽车，载重 20t。根据剥、采量 $30.26\text{t}/\text{a}$ ，工作平台至碎料加工厂最大运距约 500m。运输设备势量计算如下：

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

式中：H—每班工作时间，8h；

G—汽车额定载重量：20t；

K_1 —载重利用系数，0.85；

K_2 —时间利用系数，0.85；

T —汽车周转一次所需的时间，20 分钟。

经计算， $A=345t/台班$

(2) 运输剥、采量所需汽车数量： $N=Q \times K_3 / (C \times W \times A \times K_4)$ 台

式中： Q —年运量，30.26 万 t/a；

K_3 —运输不均衡系数，1.1；

C —日工作班数，1 班；

W —年工作天数，250 天；

K_4 —汽车出车率，0.85。

经计算， $N \approx 5$ 台，所需汽车数量取 5 台。

从开采平台到碎料加工厂的运输工作采用自卸汽车运输，根据矿山矿石运输量，设计选择 5 台东风劲诺自卸汽车运输矿石。

(五) 剥离物排放方式

本矿山剥离的松散层（黄土）排放方式采用自卸式汽车运输，装载机分层、平整堆放。排土场废土作为矿山后期地质环境土源使用，不宜过渡进行机械碾压。

三、主要采剥设备选型

金陶建筑石料厂目前处于停产状态，本次设计拟投入设备见表 5-5-1~5-5-3。

表 5-5-1 矿山拟投入设备一览表

序号	设备名称	型号	台数
1	空压机	600L	1 台
2	潜孔钻机	KQD100	1 台
3	颚式破碎机	PE600*900	1 台
4	反击式破碎机	PF1214	1 台
5	振动式给料机	GZD960*3800	1 台
6	振动筛	2YZS1548	1 台
7	挖掘机	PC400 型	1 台
8	装载机	龙工 ZL50	2 台
9	皮带输送机	B650L30m	3 条
10	自卸式汽车	东风劲诺-20t	5 台

表 5-5-2 装载运输设备主要参数表

序号	设备名称	型号	额定功率 (kw)	最大挖掘高度 (m)	最大卸载高度 (m)	最大挖掘深度 (m)	最大挖掘半径 (m)	标准斗容 (m ³)
1	挖掘机	PC400 型	257	10.90	7.63	7.79	12.00	1.80
2	装载机	龙工 ZL50	154.5	--	2.90	--	--	3.00

表 5-5-3 破碎、振动筛设备技术参数表

设备名称	型号	重量 (t)	进料口尺寸 (mm)	最大进料粒度 (mm)	排料口调整范围 (mm)	处理能力 (t/h)	配用功率 (kw)	外型尺寸 (mm) (长×宽×高)
颚式破碎机	PE600×900	17	600×900	480	65-150	90-180	55-75	2290×2206×2370
反击式破碎机	PF1214	2.2	400-1430	300	≤45	132-180	115	2290×2205×2370
振动筛	2YZS1548	6980	Max-400	---	---	30-275	6980	5300×2200×860

第六节 共伴生及综合利用措施

本区主要为石灰岩矿石，无综合利用的共伴生组份。

第七节 矿产资源“三率”指标

根据《矿产资源“三率”指标要求 第 6 部分：石墨等 26 种非金属矿产》(DZ/T0462.6-2023)，关于石灰岩矿要求如下：

(1) 开采回采率：一般指标露天开采石灰岩的矿山开采回采率不低于 95%；最低指标露天开采石灰岩的矿山开采回采率不低于 90%。本矿采矿回采率 95%。满足一般指标要求。

(2) 选矿回收率：本方案不涉及选矿和尾矿设施。

(3) 综合利用率：根据《山西省孝义市上义堂北规划矿区建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》区内无共伴生有益矿产。

矿山应进一步探清矿脉深部及边部的矿化情况，积极施工探矿工程，最大化地挖掘资源储量，同时在保证安全的前提下，加大回采力度，最大利益化地回收和利用矿产资源，回采残矿、边角矿，提高回采率，可以有效地延长矿山的服务年限，给矿山带来很大的经济效益。

第八节 利用远景储量扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

本矿批准开采标高为 1338m-1260m 标高，本方案已全部设计开采，故采矿证批采范围内没有延长矿山服务年限的可能性。后期可通过扩大矿区范围，并依法缴纳

价款，来延长服务年限。

第六章 选矿及尾矿设施

本区产品方案为：开采出的石灰岩矿石经反击式破碎机破碎，振动筛筛分成 30~20mm、20~10mm、10~5mm 三种规格不同级别的石料，副产品为建筑石粉及块石，直接销售，无需选矿。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

露天开采过程主要危害因素为边坡失稳、坍塌，车辆伤害，机械伤害等。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

一、边坡崩塌、滑坡的预防

1、露天开采破坏了岩体原有应力平衡，如果边坡参数选择不合理，岩体力学强度不够、地质构造复杂，再加上外力和水力作用，很容易产生边坡崩塌、滑坡。因此生产施工时一定要按要求留足边坡角。

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、临近最终边坡的采掘作业，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。

二、边坡稳定性分析

边坡稳定性受岩体物理力学性质、地质构造、水文地质、边坡破坏机理、凿岩震动效应等一系列因素的影响。该矿区矿体围岩比较坚硬，所以影响该矿山边坡稳定性的主要因素是凿岩振动。一般来说，凿岩动力因素对边坡稳定性的影响是因为凿岩产生的惯性力增加了边坡岩土体的下滑力，而且由于频繁的振动影响造成岩土体中原有裂隙的松动、错动与扩展，降低了结构面的力学强度，加速了滑体的蠕变过程，导致了结构体沿优势产状失稳滑出或剪出，或诱发较大滑坡。

该矿区处于半干旱地带，蒸发量大于降水量。矿区最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面之上，所以地下水对边坡不会产生较大的影响。

开采中要密切注意岩层间滑动可能带来的安全隐患，同时矿山在生产过程中一定要及时勘查、监控，根据地形不断变化，对边坡角的稳定性应及时进行测试和调整，发现产生坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施。随着开采的不断深入，矿层和围岩的风化程度不断降低，矿石和围岩的抗压强度不断增高，岩石的稳定性会不断加大，因此边坡的稳定性会得到加强。

三、防治措施

针对矿山开采可能引发的地质灾害，主要采取以下防治措施：

露天开采过程中，按设计要求留设边坡角，要切断来水浸泡，可通过现场巡视和人工测量方法，调查边坡的稳定状态。

监测位置：在采场边坡上部及斜坡后缘。

监测内容：基岩的水平、垂直位移。

监测方法：在高陡边坡处布设固定的长期监测点，通过地表变形测量方法(如贴片、监测桩等)，监测斜坡变形情况；随时掌握斜坡的变化，及时作出预报或为进一步完善治理工程提供监测数据。采场高边坡易发生崩塌、滑坡处地段设监测点；

发现边坡不稳时，对于危岩部分，要进行削除。发现滑坡体时，要打止滑桩、止滑墙、坝，切断滑坡面进水，削坡减载等，使采场边坡稳定，不发生崩塌、滑坡危害。

四、采装作业

1、采矿挖掘机工作时不准铲装超过斗容的大块岩石，不准用铲斗冲破大块矿岩，不准用铲斗去挑挖工作面上的浮石和伞檐。

2、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。

3、操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

4、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。

5、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。

6、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。

7、严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

五、汽车运输

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。

六、电气安全

（1）矿山电力装置应符合 GBJ70 和水电部有关规范、规程的要求。

（2）电气工作人员，必须按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作，维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。

（3）电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮栏及警示标志。

（4）在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，必须加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

（5）矿山电气设备、线路，必须设有可靠的避雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。

（6）从变电所至采场边界以及采场内爆破安全地带的供电线路，应使用固定线路，并宜采用环形供电。

（7）变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。

（8）夜间工作时，所有作业点及危险点，均应有足够的照明。

（9）露天矿照明使用电压，应为 380/220V。

（10）电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮、互感器的二次绕组，应按有关规定进行保护接地。

(11) 露天矿接地装置的电阻，应符合下列要求：1kv 以上中性点非直接接地系统，宜不大于 4Ω 。

(12) 采场外地面的低压电气设备的供电，应采用 380/220V 中性点接地的供电系统。

七、防排水

(1) 矿山必须设置防、排水机构。每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。

(2) 矿山必须按设计要求建立排水系统。排土场及工业场地、碎料加工厂周边应设截、排水沟；有滑坡可能的矿山，必须加强防排水措施；必须防止地表水渗漏到采场。

八、防火

(1) 矿山的建构筑物 and 大型设备，必须按国家发布的有关防火规定和当地消防机关的要求，设置消防设备和器材。

(2) 重要采掘设备，应配备电气灭火器材。设备加注燃油时，严禁吸烟和明火照明。禁止在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，禁止用汽油擦洗设备。使用过的油纱等易燃材料，应妥善管理。

(3) 小型矿山应成立兼职消防队。

九、工业卫生

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。

十、矿山安全机构及安全生产管理制度

1、矿山安全机构及设施

矿山企业要坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

企业法人作为矿山安全生产第一负责人，负责全矿的安全生产工作。下设置安全管理机构（安全科或室）并设专职安全管理人员，根据安全生产规程的要求内容，

建立健全本矿的安全生产实施细则，指导生产并严格执行；与此同时应制定安全生产事故的应急措施，以防不测。经常对员工进行安全教育，熟悉各项安全规章制度，同时要高度重视机械设备运行安全，定期检查并按操作规程运行，形成安全工作人员抓，每时每刻不松懈局面。

2、安全生产管理

(1) 矿山企业必须贯彻“安全第一，预防为主”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化；在计划、布置、检查、总结、评比生产建设工作的同时，必须计划、布置、检查、总结、评比安全工作。

(2) 矿长对本矿的安全生产工作负责

各级主要负责人对本单位的安全生产工作负责，各级职能机构对其职能范围的安全生产工作负责。

(3) 矿山企业应健全、健全安全卫生机构和通用防尘专业队伍或专职安全人员。

(4) 矿长必须经过安全培训和考核，具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能力。

矿山企业安全工作人员和防尘专业人员必须具备专业知识和矿山实际工作经验。

(5) 矿山企业应对职工认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。

(6) 特种作业人员，比如装载机、电工、安全管理人员等特种作业人员，都必须经过专门安全生产教育和技术培训，经考核合格取得操作资格证书或执照后，方准上岗。

(7) 矿山企业必须建立、健全安全生产岗位责任制及岗位技术操作规程，严格执行值班制和交接班制。

(8) 矿山企业应建立、健全安全活动日制度，认真执行安全大检查制度。

(9) 矿山必须按规定向职工发放劳动保护用品。职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。

(10) 矿山企业应编制事故应急救援预案并定期演练，建立由专职或兼职人员组成的救护和医疗急救组织，配备必要的装备、器材和药物；每年应对职工进行自救互救训练。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

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

1、评估范围

依照国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。矿山地质环境调查的范围应包括矿区范围和采矿活动可能影响到的范围。

评估范围应包括矿区范围及采矿活动影响的区域。本矿区面积为 11.50hm²，以矿区为界，将矿区外的工业场地、碎料加工厂、矿山道路、排土场、其他采矿用地等(16.80hm²)划入评估区，由此确定，本次矿山地质环境影响评估区面积为 28.30hm²。

2、评估级别

（1）评估区重要程度

- ①评估区内无村庄分布，重要程度为“一般区”；
- ②评估区无重要交通要道或建筑设施分布，重要程度为“一般区”；
- ③评估区远离各级自然保护区及旅游景区，重要程度为“一般区”；
- ④评估区范围内无较重要的水源地，重要程度为“一般区”；
- ⑤评估区采矿活动主要破坏林地，重要程度为“较重要区”；

综合上述因素，根据《编制规范》附录 B 表 B.1 评估区重要程度分级标准，评估区属“较重要区”。

（1）矿山地质环境条件复杂程度

①水文地质：评估区主要含水层为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水，根据区域资料该区奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水地下水水位标高在 600m 左右，由于本矿区所采矿体最低批采标高为 1260m，批采标高远高于当地岩溶水位标高，水文地质条件简单；

②工程地质：本区矿体上覆黄土，未见底板。拟开采矿体即奥陶系中统上马家沟组二段下部灰岩、豹皮灰岩，其抗压强度为 80~130MPa，为硬质岩，不存在外倾软弱结构面或危岩，稳固性较好；第四系中上更新统亚砂土、亚粘土主要零星分布于矿区东部山梁上，土层较薄，不良工程地质层不发育，工程地质条件简单；

③地质构造：矿区内构造简单，总体为一倾向东南的缓倾斜单斜构造，倾角 5°左右，矿体及围岩产状变化小，断裂构造不发育，对采场充水影响小，矿区构造属简单类型。

④现状地质环境问题：评估区内仅有 2 处边坡，一处位于工业场地附近，未治理，一处位于采场边坡，岩体较破碎，局部存在危岩体，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患；

⑤已有采场：矿区内形成一处现状露天采场，采场总面积 4.04hm²，已有采场内边坡较稳定，不易产生地质灾害；

⑥地形地貌：评估区地处孝义市西部山区，属低山丘陵地貌。总体地势为东高西低，相对高差 121.7m，坡度一般在 20°~40°之间，局部稍陡，切割一般，有利于大气降水的自然排泄。边坡岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。地形地貌复杂程度分级复杂。

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

（3）矿山建设规模

根据开发利用方案，该矿石灰岩矿设计生产能力为 30 万 t/a，对照《规范》附录 D，建设规模为“小型”。

（4）评估级别

矿山地质环境条件复杂程度属于“复杂”类型，矿山生产建设规模为“中型”，矿区重要程度属“较重要区”。对照《编制规范》附录 A 表 A.1，确定孝义市金陶建筑石料厂矿山地质环境影响评估精度分级为“二级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

本项目办公生活区、工业场地、堆料场、矿山道路、排土场位于矿界外，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态环境影响范围的有关规定，矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地

以及施工临时占地范围等。依据项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系，因而，确定本方案矿山生态环境影响调查范围为矿区范围（11.50hm²）及矿界外影响范围形成的区域，综合确定矿山生态环境影响调查范围总面积为 28.30hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

（一）复垦区与复垦责任范围确定

1、复垦区范围

依据土地损毁分析结果，已损毁土地总面积为 22.24hm²，均为重度损毁。其中工业场地 1.02hm²、碎料加工厂 0.59hm²、已有采场 4.04hm²、矿山道路 0.91hm²、其他采矿用地 15.68hm²；

拟损毁土地面积为 7.96hm²，为设计采场 7.88hm²、排土场 0.08hm²，全部为重度损毁。

排土场与其他采矿用地重复损毁面积为 0.08hm²；设计采场与已采场重复损毁面积为 4.04hm²，设计采场与其他采矿用地重复损毁面积为 0.82hm²，合计重复损毁面积为 4.94hm²。

统计损毁土地时扣除重复损毁，不重复计算。故该矿损毁土地为已损毁土地加拟损毁土地扣除重复损毁土地，面积为 25.26hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本项目复垦方案服务年限结束后所有场地不留续使用，故本方案复垦责任范围与复垦区范围一致，为 25.26hm²。

项目复垦涉及各类用地面积详情见表 8-1-1。

表 8-1-1 项目复垦涉及各类用地面积统计表

名称		面积 (hm ²)	详情
矿区面积		11.50	采矿许可证, 证号为 C1411002011117130121152。
留续使用土地		0	本方案适用期结束后无留续使用土地。
影响区面积		28.30	其中矿界外影响范围 16.80hm ² : 为工业场地、碎料加工厂、排土场、矿山道路、其他采矿用地范围。
损毁面积	已损毁	22.24	工业场地 1.02hm ² 重度损毁、碎料加工厂 0.59hm ² 重度损毁、已有采场 4.04hm ² 重度损毁、矿山道路 0.91hm ² 重度损毁、其他采矿用地 15.68hm ² 重度损毁。
	拟损毁	7.96	设计采场 7.88hm ² 重度损毁; 排土场 0.08hm ² 重度损毁。
	重复损毁	4.94	排土场与其他采矿用地重复损毁面积为 0.08hm ² ; 设计采场与已采场重复损毁面积为 4.04hm ² ; 设计采场与其他采矿用地重复损毁面积为 0.82hm ² 。
损毁土地面积		25.26	已损毁 22.24hm ² +拟损毁 7.96hm ² -重复损毁 4.84hm ² =25.26hm ²
复垦区面积		25.26	=损毁土地面积 (扣除重复损毁面积)
复垦责任面积		25.26	无留续使用范围面积
复垦土地面积		23.83	=复垦责任范围面积 25.26hm ² -排土场边坡 0.02hm ² -设计采场边坡 1.41hm ²
复垦率		94.34%	土地复垦率=100%×实际复垦的面积/复垦责任范围面积

(二) 复垦区与复垦责任范围土地利用状况

复垦区面积为 25.26hm², 复垦责任范围面积 25.26hm²。复垦根据项目区的立地条件, 参照原土地利用类型, 合理的布设复垦措施, 因地制宜的采取宜耕则耕、宜林则林、宜草则草的方式, 对损毁土地进行复垦。

据孝义市第三次全国国土调查的最新土地利用现状数据库, 复垦责任范围土地为上义棠村、沿家山村村居委会集体所有土地以及孝义市人民政府国有土地, 权属清楚无争议。复垦区/复垦责任范围土地利用类型及权属见表 8-1-2。

表 8-1-2 复垦区/复垦责任范围土地利用现状及权属统计表

权属性质	权属单位	地类		合计
		灌木林地	采矿用地	
10	孝义市人民政府		0.22	0.22
	小计		0.22	0.22
30	上义棠村	1.38	0.8	2.18
	沿家山村	1.67	21.19	22.86
	小计	3.05	21.99	25.04
	合计	3.05	22.21	25.26

(三) 复垦区与复垦责任范围基本农田情况

根据孝义市自然资源局提供的“三区三线”划定的永久基本农田数据库, 本方案复垦区/复垦责任范围内不涉及永久基本农田。

第二节 矿山环境影响（破坏）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。其主要内容包括：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；评估由采矿活动对地下含水层、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观、土地资源等的影响和破坏情况。

一、地质灾害（隐患）

根据《地质灾害防治条例》和《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），地质灾害主要包括滑坡、崩塌等灾种。

1、崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

经现场调查，现状条件下，评估区范围内存在以下 2 处不稳定斜坡，情况如下：

（1）XP1 边坡

XP1 边坡位于工业场地内的办公区西侧，距办公区房屋约 5m，为工业场地修建整平时形成的人工切坡。该边坡长约 40m，高约 5m，坡度约 75°，坡向东，坡体岩性为第四系中上更新统亚砂土，坡体顶部植被较发育。该边坡未经过矿方治理，现状下欠稳定。

现状条件下，XP1 边坡发生崩塌、滑坡的可能性中等，威胁对象为边坡下方工业场地办公区房屋及工作人员，威胁人数约 10 人，可能造成直接经济损失约 100 万元，危害程度小，危险性中等。



照片 8-2-1 不稳定边坡 XP1（镜向西）

(2) XP2 边坡

矿区现形成 1 个采场，沿山梁分布，呈簸箕状，采场向西开口，整体地形由东向西倾斜，南北向长约 274m，东西向宽约 175m，边坡坡度约 75°。

XP2 边坡位于已采场东部，该边坡弧线长约 300m，高约 50m，边坡内已形成多个动态边坡，坡度约 75°，局部近直立，坡体岩性为奥陶系中统上马家沟组石灰岩，岩层倾向约 120°，倾角约 5°，节理裂隙弱发育。现状条件下，XP2 较稳定。

现状条件下，XP2 较稳定，崩塌、滑坡地质灾害不发育。



照片 8-2-2 不稳定边坡 XP2 (镜向东)

2、泥石流地质灾害危险性现状评估

根据现场调查，矿区西部发育有一沟谷，工业场地位于沟谷下游地段。

该沟谷总长度约 3.5km，总体走向南~北，流域面积约 0.80km²，相对高差 121.7m，纵坡坡度 3.48%；沟谷横断面形态呈“V”字型，流域内植被覆盖率约 40%左右；流域内第四系中上更新统主要分布在部分山梁地带和沟谷内，厚度一般小于 8m；沟谷平时干涸无水，只在雨季有短暂洪流，具山地型河流沟谷特征，最高洪水位小于 1m，冲淤变幅 0.1~0.5m。经现场调查，该沟谷内无集中堆放的泥石流物源，历史上未发生过泥石流地质灾害。现状条件下，泥石流地质不发育。

综上所述，现状条件下，评估区内地质灾害影响程度分为“较严重区”和“较轻区”。

“较严重区”：主要分布在工业场地影响范围内，面积 4.04hm²；

“较轻区”：分布在严重区、较严重区以外的评估区，面积 24.26hm²。见图 8-2-1。

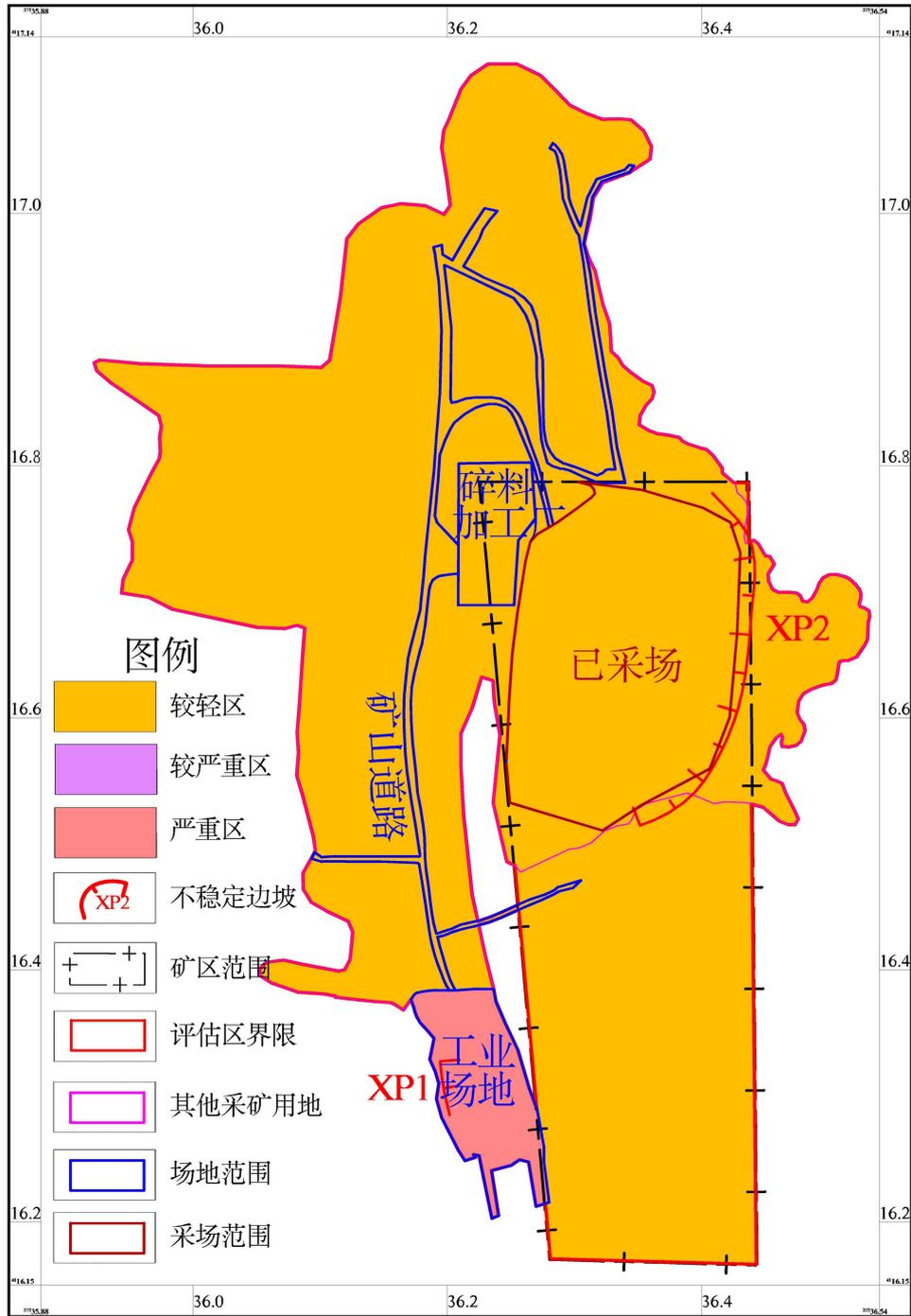


图 8-2-1 地质灾害（隐患）现状评估分区图

二、含水层破坏现状

根据矿区水文地质条件，评估区主要含水层为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水，根据区域资料该区奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水地下水水位标高在 600m 左右，由于本矿区所采矿体最低批采标高为 1260m，批采标高远高于当地岩溶水位标高，矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了地表降水对岩溶水的补给入渗条件，不会

引起岩溶水水位下降、含水层疏干和破坏。故采矿活动对含水层影响较小。

因此现状条件下，采矿活动对含水层的影响程度“较轻”，面积为 28.30hm²。见图 8-2-2。

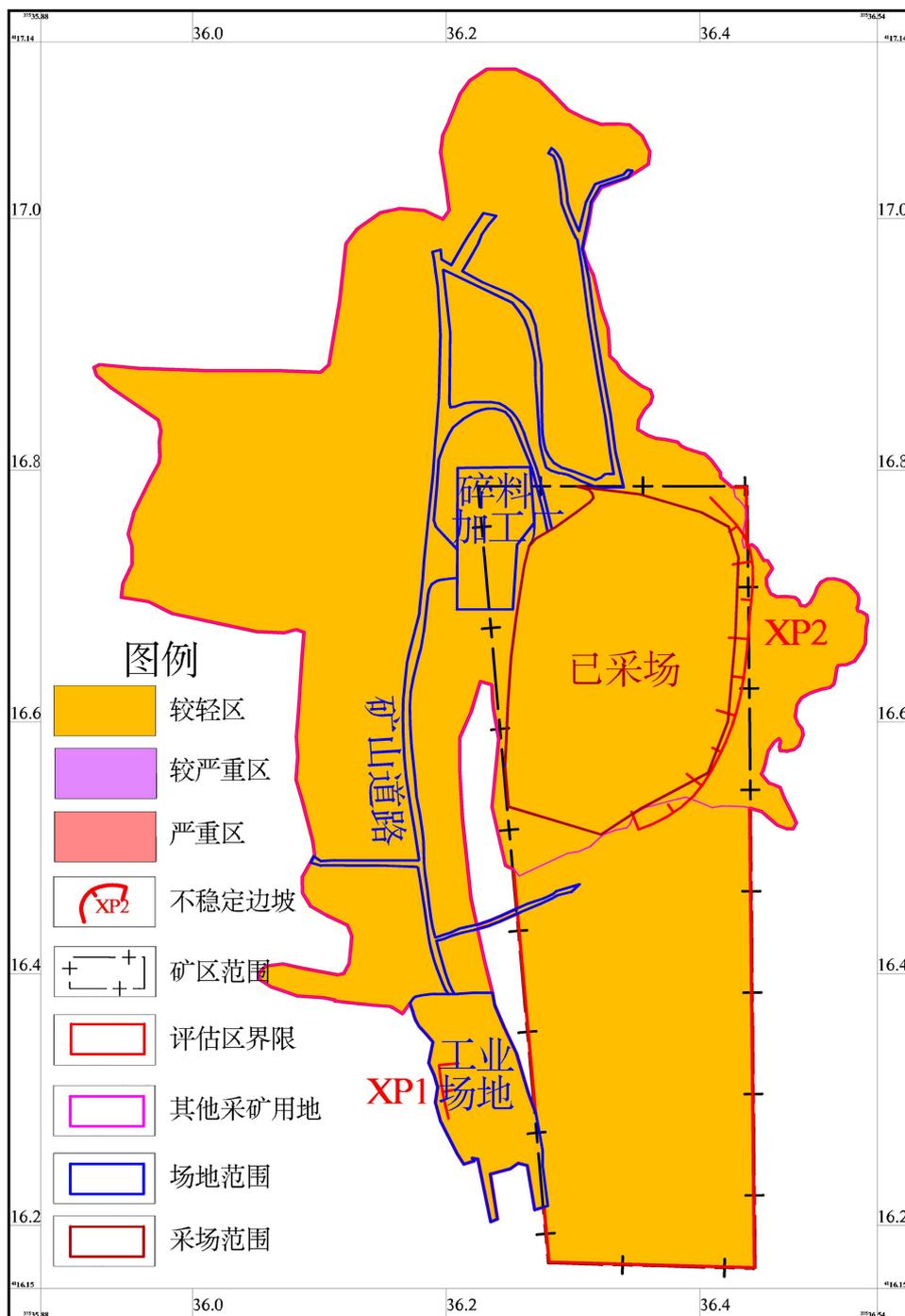


图 8-2-2 含水层破坏现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状

矿区现状条件下对地形地貌景观的影响主要为已采场、工业场地、碎料加工厂、

矿山道路对原生地形地貌的影响。

1、已采场

现状条件下，矿区现形成 1 个采场，沿山梁分布，呈簸箕状，采场向西开口，整体地形由东向西倾斜，南北向长约 274m，东西向宽约 175m，边坡坡度约 75°，边坡岩性为奥陶系中统上马家沟组石灰岩。已有采场在平面和垂高方向均对原生的地形地貌景观产生影响和破坏，因此已有采场对原生地形地貌景观影响和破坏程度分级属“严重”，面积 4.04hm²。



照片 8-2-3 已采场

2、工业场地

工业场地位于矿区西南部沟谷中，主要包括矿材料库、泵房、水池等，面积 1.02hm²。工业场地的建设破坏了原有地形地貌条件，对原生地形地貌条件改变较大，增加了景观破碎度，改变了矿区的地形地貌景观格局。因此，工业场地对原生地形地貌景观影响与破坏“严重”，面积 1.02hm²。



照片 8-2-4 工业场地

3、碎料加工厂

碎料加工场位于矿区西北部沟谷中，主要包括破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等变配电室、控制室、成品料场等，面积 0.59hm²。碎料加工厂的建设对原生地形地貌条件改变较大，增加了景观破碎度，改变了矿区的地形地貌景观格局。因此，碎料加工厂对原生地形地貌景观影响与破坏“严重”，面积 0.59hm²。

4、矿山道路

该矿修建了通往外界的矿区简易道路，以方便生产运输和管理，修建道路时进行了一些挖填方修整工程，挖填方高度均小于 2m，破坏了原有的地形地貌，因此，矿区已建道路对原生地形地貌景观影响程度“较轻”，面积 0.91hm²。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，评估区内地面建筑设施对地形地貌景观影响与破坏程度分为“严重区”和“较轻区”。

“严重区”：主要分布在已采场、工业场地、碎料加工场影响范围内，面积 5.65hm²；

“较轻区”：分布在严重区、较严重区以外的评估区，面积 22.65hm²。见图 8-2-3。

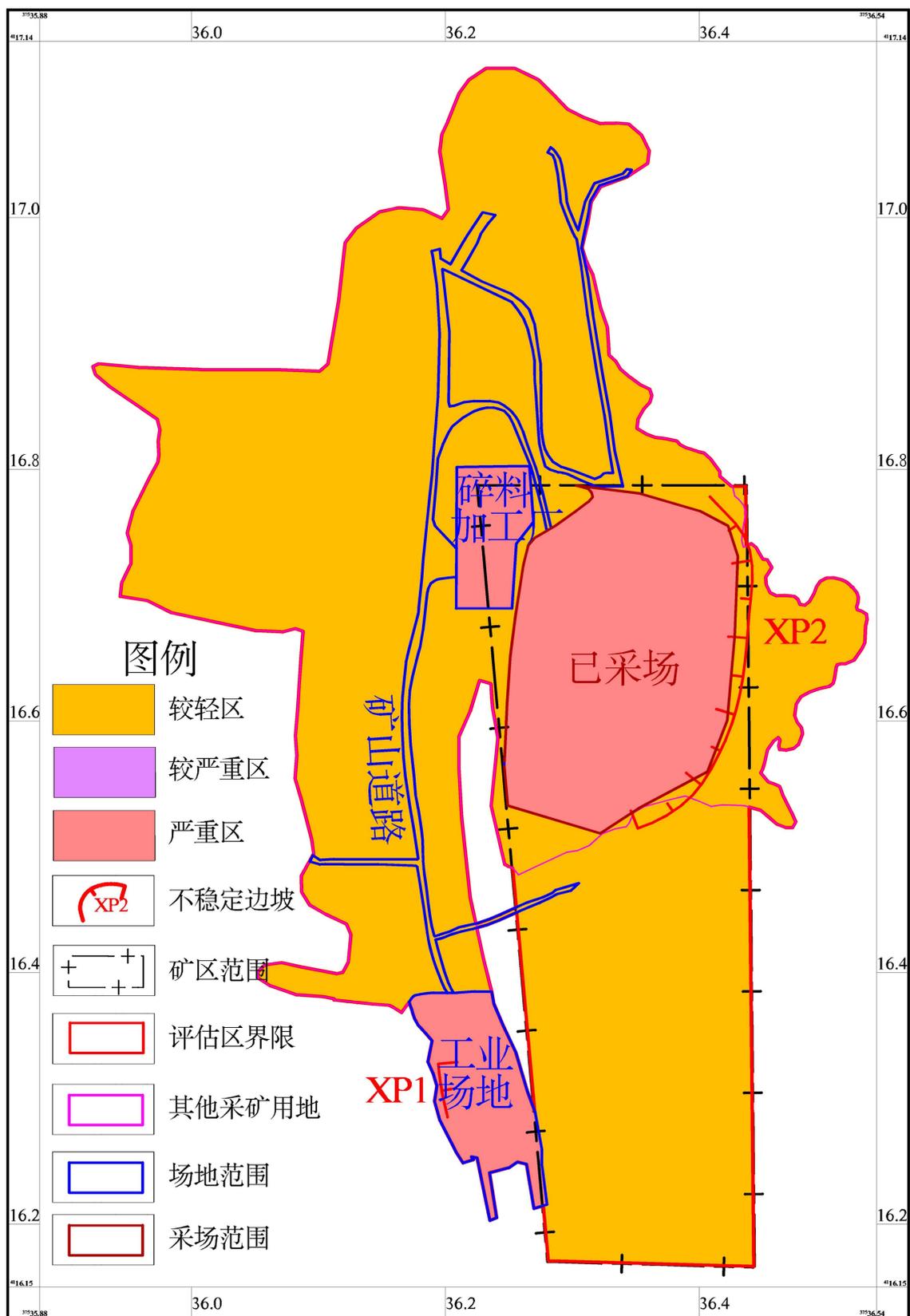


图 8-2-3 地形地貌景观破坏现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

根据本方案开发利用部分和现场踏勘，矿山建设及开采造成的已损毁土地包括工业场地、碎料加工厂、已采场、矿山道路及其他采矿用地。其中已有采场、其他采矿用地为挖损损毁土地，其他场地均为压占损毁土地，已损毁土地均为重度损毁。

1、工业场地

工业场地已建成，位于矿区西南角，大部分位于矿界外，主要包括矿材料库、泵房、水池等，压占采矿用地 1.02hm²，为重度损毁。

本矿在矿区及附近未设置办公生活区，在孝义市内租赁办公室作为企业的办公场所设；矿方在矿区附近的上义棠村租有一套院子作为职工宿舍使用，距离矿山约 1 公里，办公室及职工宿舍均在爆破警戒范围之外，所租赁的场地非本矿建设场地，不在本矿山复垦责任范围内。

2、碎料加工厂

碎料加工厂已建成，位于矿区西北角，部分位于矿界外，主要包括破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等变配电室、控制室、成品料场等，压占采矿用地 0.59hm²，为重度损毁。

3、已采场

现矿区内东部形成一露天采场，位于矿区北部，主要形成于 2020-2021 年间。沿山梁分布，呈簸箕状，采场向西开口，整体地形由东向西倾斜，南北向长约 274m，东西向宽约 175m，边坡坡度约 75°。土地资源类型为采矿用地，面积 4.04hm²，为重度损毁。

4、矿山道路

由于矿山生产需要，在矿区修建了矿山道路，连接矿山采场与外部道路。依据孝义市第三次全国国土调查的最新土地利用现状数据库，道路压占土地地类为灌木林地 0.03hm²、采矿用地 0.88hm²，损毁土地面积 0.91hm²，路面材质为砂砾石路面，损毁土地程度为重度损毁。

5、其他采矿用地

现矿区东西两侧由于矿山基建、道路修建等工程，形成其他采矿用地损毁面积 15.68hm²，地类全部为采矿用地。

表 8-2-1 已损毁土地面积汇总表

已损毁	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
工业场地	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.02	1.00	1.02
碎料加工厂	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.29	0.30	0.59
已采场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.04		4.04
矿山道路	03	林地	0305	灌木林地	0.02	0.01	0.91
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.01	0.87	
其他采矿用地	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.06	14.62	15.68
合计					5.44	16.80	22.24

五、环境污染与生态破坏现状

（一）矿山环境污染现状

该矿山目前处于停产状态。

1、大气污染物排放调查

（1）工业广场采暖

矿山工业广场中办公区建筑物面积较小，不适合集中供暖，各建筑物的采暖全部采用电暖气取暖，食堂燃料采用液化石油气。所以本项目不建锅炉。

（2）生产粉尘及治理措施

该矿山目前处于停产状态，现状下无生产粉尘。在未来生产期间，矿石开采时会产生粉尘污染，挖掘机、装载机装车时产生粉尘污染。矿方采用湿法凿岩，且配备洒水车，定期对采场进行洒水降尘，采取以上措施可抑尘 70%。

（3）运输扬尘及治理措施

该矿山目前处于停产状态，现状下无运输扬尘。在未来生产期间，矿山将定期对矿山道路进行洒水降尘；运输采用箱车运输，限制汽车超载；运输汽车出场前对轮胎、车体进行清洗；采取以上措施可抑尘 70%。

（4）破碎、筛分车间抑尘措施

根据现场调查，破碎筛分车间已安装有集气罩+布袋除尘器，集尘效率 $\geq 90\%$ ，除尘效率 $\geq 99\%$ 。

（5）矿石储存

该矿山目前处于停产状态，在未来生产期间，矿石破碎后经全封闭皮带走廊送至石料堆场暂存。石料堆场东侧、北侧、西侧均环山，在南侧建设 2m 高的围墙，上部加 5m 的挡风抑尘网，有效减少扬尘污染。

2、水污染物排放调查

该矿山目前处于停产状态，现状下无生产废水，仅有生活污水。在未来生产期间，主要水污染源为生产废水和生活污水。

(1) 生产废水

矿方采用湿法凿岩，且配备洒水车，定期对采场进行洒水降尘，凿岩、防尘等生产用水全部被矿石吸收或自然挥发、蒸发；道路运输时也会产生粉尘，对易起尘的道路进行洒水抑尘，这部分水将全部蒸发或渗透。由于这部分水全部渗透或蒸发，故不产生地表污水。

(2) 生活废水

矿区设置旱厕，生活污水为职工日常洗漱废水、食堂废水。职工日常洗漱废水水质简单，就地泼洒用于降尘；食堂废水进入旱厕，由当地农户定期清掏，用于农田施肥；无废水外排。

(3) 雨水收集池

根据现场调查，本矿山为山坡露天矿，未封口，故采用自流排水方式。在露天采场境界周围掘排水沟，初期雨水经水沟流入 2112m³ 初期雨水收集池，沉淀后回用于生产及绿化，不外排。



照片 8-2-5 封闭式运输车辆



照片 8-2-6 初期雨水收集池

3、固体废物排放调查

该矿山目前处于停产状态，现状下仅有生活垃圾。在未来生产过程中产生的主要固体废物为剥离废石、生活垃圾和危险废物。

(1) 剥离废石

本矿生产的废石集中堆放于排土场。

排土场位于矿界外北部约 250m 的沟谷中，面积 0.08hm²。排土最高标高 1260m

水平，底部标高为 1240m 水平。经估算本排土场有效容积为 1.64 万 m³，满足本区废土、废石排放的需求。

(2) 生活垃圾

本项目职工定员 10 人，生活垃圾产生量 1.8t/a（按照当地生活水平，生活垃圾产生量以每人每天 0.5kg 计）。矿方在办公区内设置收集垃圾箱，集中收集后送当地环卫部门指定地点统一处理。

(3) 危险废物

矿方新建成 1 座危废暂存间，基础防渗，地面硬化，内设灭火器和警示标志，安装有安全照明设施及安全防护防盗设施。矿方主要危险废物为废机油，产生的废油贮存于危废贮存库，定期交由山西中兴水泥有限责任公司回收处理。

4、噪声排放调查

该矿山目前处于停产状态，现状下无噪声产生。在未来生产期间，噪声源主要是采掘、排土作业及地面工程时挖掘机、破碎筛分设备、自卸汽车等大型设备噪声以及运输噪声等，噪声级在 75-100dB(A)之间，露天布置，噪声影响较大。

采取的措施主要为基础减振、建筑物隔声，为作业人员配耳塞耳套等。

经采取上述有效降噪措施后，根据场界噪声预测结果，场界噪声符合《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，治理措施可行。

表 8-2-2 主要建设内容一览表

类别	污染源	环保措施
废气	开采、铲车装卸	湿法凿岩，定期洒水抑尘，抑尘 70%；
	装载机装车	定期洒水抑尘，抑尘 70%；
	石料输送	石料输送皮带要进行封闭，并在输送石料的皮带跌落点处设自动洒水装置，抑尘效率 70%；
	原料矿破碎	集气罩+布袋除尘器，集气效率 90%，除尘效率 99%；
	原料筛分	
	矿石储存	石料堆场东北西三面环山，在南侧建设 2m 高的围墙，上部加 5m 的挡风抑尘网，有效减少扬尘污染。
	道路扬尘	道路洒水降尘、箱车运输，限制超载、清洗轮胎、车体，抑尘 70%；
废水	生活污水	矿方设置旱厕，食堂废水进入旱厕，当地农户定期清掏；洗漱废水就地泼洒用于降尘；无废水外排。
	生产废水	全部渗透或蒸发，不产生地表污水
	雨水	工业广场设置 2112m ³ 雨水收集池，沉淀后回用，不外排。
固废	废石	集中堆放于排土场
	生活垃圾	矿方在办公区内设置收集垃圾箱，集中收集后送当地环卫部门指定地点统一处理。

	危险废物	贮存于危废贮存库，定期交由有资质公司山西中兴水泥有限责任公司处置。
噪声	破碎机	基础减振、建筑物隔声，为作业人员配耳塞耳套等。
	振动分级筛	基础减振、建筑物隔声，为作业人员配耳塞耳套等。
	挖掘机	采用有良好声学性能机械设备，减少噪声，为作业人员配耳塞耳套等。
	推土机	
	钻机	
	空压机	
	装载机	
	自卸汽车	
	运输车辆	限制车速，限制鸣笛。

5、矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

2016年8月，北京万澈环境科学与工程技术有限公司编制完成了《孝义市金陶建筑石料厂30万吨/年石料开采项目环境影响报告书》，并取得专家意见及批复（孝环行审[2016]39号）。

2022年3月，太原辰宇企业管理咨询有限公司编制提交了《孝义市金陶建筑石料厂建筑用灰岩矿矿山生态环境保护与恢复治理方案》（2021-2024年），并取得批复（孝环函[2022]17号）及备案表（KSST2022001）。

2023年11月2日-11月3日，孝义市金陶建筑石料厂委托山西美锦环保咨询服务有限公司进行了竣工环境保护验收监测，根据企业统计，监测期间生产负荷达75%以上，同时各环境保护设施运行正常。2024年1月，矿方提交了《孝义市金陶建筑石料厂30万吨/年石料开采项目竣工环境保护验收调查报告》，并取得了竣工环境保护验收意见。

（一）企业环保“三同时”履行情况

该矿在未来开采过程中，严格执行国家环境保护有关法律法规规定，认真执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

（二）污染物达标排放与总量控制要求

矿方于2020年3月26号进行了固定污染源排污登记（登记编号：91141181MA0GRJXP5J001ZZ）。

由于矿方目前处于停产状态，现状下几乎无污染物排放。

（二）矿山生态破坏现状

1、工业场地生态环境现状

工业场地位于矿区西南部沟谷中，主要包括矿材料库、泵房、水池等，面积 1.02hm²。根据现场调查，矿山工业广场已硬化及部分绿化，绿化率为 15%。其破坏原始植被类型白草、鬼针草等草本植物，破坏程度为重度。

2、碎料加工场生态环境现状

碎料加工场位于矿区西北部沟谷中，主要包括破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等变配电室、控制室、成品料场等，面积 0.59hm²。根据现场调查，碎料加工场暂未进行硬化。其破坏原始植被类型白草、鬼针草等草本植物，破坏程度为重度。

3、已采场生态环境现状

已采场面积 4.04hm²。其破坏原始植被类型白草、鬼针草等草本植物，破坏程度为重度。

4、矿山道路生态环境现状

根据现场调查，矿山道路面积 0.91hm²。根据现场调查，从采场到工业场地的 400m 道路未进行硬化绿化，矿区进场道路已进行硬化，并道路两侧栽植松树绿化。矿山定期对矿山道路进行洒水降尘。其破坏原始植被类型白草、鬼针草等草本植物，破坏程度为重度。

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环境问题现状基础上，依据矿山开发利用规划，结合矿山环境条件，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

采矿活动可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，并加剧已有灾害，可能造成地面建筑物破坏和人员伤亡。

1、崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

(1) XP1 边坡

XP1 边坡位于工业场地内的办公区房屋西侧，距办公区房屋约 5m，为工业场地修建整平时形成的人工切坡。该边坡长约 40m，高约 5m，坡度约 75°，坡向东，坡体岩性为第四系中上更新统亚砂土，坡体顶部植被较发育。该边坡未经过矿方治理，现状下欠稳定。

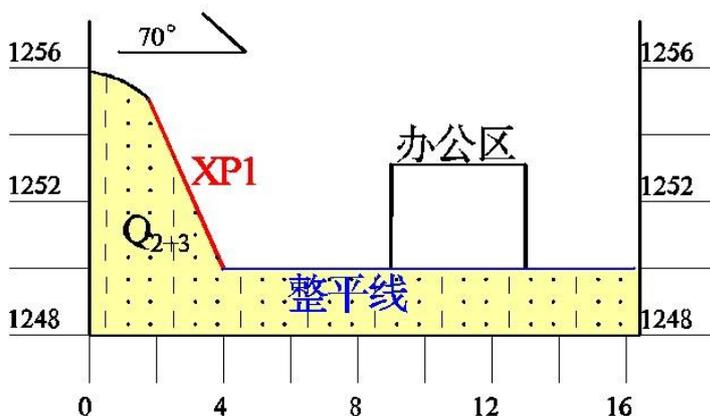


图 8-3-2 XP1 斜坡剖面图

预测未来在大气降水等自然因素影响下，XP1 边坡发生崩塌、滑坡的可能性中等，威胁对象为边坡下方工业场地办公区房屋及工作人员，预测威胁人数约 10 人，可能造成直接经济损失约 100 万元，危害程度小，危险性中等。

(2) XP2 边坡

根据开发利用部分，本矿未来将对设计采场进行开采，设计采场的东南侧，紧邻永久基本农田，设计采场边界与永久基本农田边界相距 4.5m。

本方案确定采用由上而下水平单台阶开采，开采标高 1260-1338m，设计从上至下划分为 1320m、1300m、1280m、1260m 共 4 个阶段。

在未来开采过程中，XP2 边坡会随着采掘前进方向不断后移，最终在设计采场东北部形成弧线长约 600m，高约 75m，坡度约 60°的新边坡，其坡体岩性为奥陶系中统上马家沟组石灰岩，岩层倾向约 120°，倾角约 5°，节理裂隙弱发育。

预测未来在大气降水等自然因素影响下，XP2 边坡发生崩塌、滑坡的可能性小，威胁对象为边坡下方运输车辆及工作人员，预测威胁人数小于 10 人，可能造成直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。

综上所述，预测评估认为，边坡 XP1 发生崩塌滑坡可能性中等，危害程度中等，危险性中等；XP2 发生崩塌滑坡可能性小，危害程度小，危险性小。

2、泥石流地质灾害危险性预测评估

工业场地所在沟谷（N）：沟谷总长度约 3.5km，总体走向南～北，流域面积约 0.80km²，相对高差 121.7m，纵坡坡度 3.48%；沟谷横断面形态呈“V”字型，流域内植被覆盖率约 40%左右；流域内第四系中上更新统主要分布在部分山梁地带和沟谷内，厚度一般小于 8m；沟谷平时干涸无水，只在雨季有短暂洪流，具山地型河流沟谷特征，最高洪水位小于 1m，冲淤变幅 0.1～0.5m；经现场调查，该沟谷内无集中堆放的泥石流物源，沟底松散物厚度约 0.5m。

（1）暴雨强度指标

依据中华人民共和国地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）附录 B“暴雨强度指标 R”。

暴雨强度指标 R 的计算见式：

$$R=K \left(\frac{H_{24}}{H_{24(D)}} + \frac{H_1}{H_{1(D)}} + \frac{H_{1/6}}{H_{1/6(D)}} \right)$$

式中：

H_{24} —24h 最大降雨量（mm）；

H_1 —1h 最大降雨量（mm）；

$H_{1/6}$ —10min 最大降雨量（mm）；

K—前期降雨量修正系数，无前期降雨时：K=1；有前期降雨时：K>1；

但目前尚无可信的成果可供应用；现阶段可暂时规定：K=1.1～1.2；

$H_{24(D)}$ 、 $H_{1(D)}$ 、 $H_{1/6(D)}$ 该地区可能发生泥石流的 24h、1h、10min 的限界雨值见表“表 B.1 可能发生泥石流的 $H_{24(D)}$ 、 $H_{1(D)}$ 、 $H_{1/6(D)}$ 的限界值表”，根据统计综合分析结果：

R<3.1 安全雨情；

R≥3.1 可能发生泥石流的雨情；

R=3.1～4.2 发生机率<0.2；

R=4.2～10 发生机率 0.2～0.8；

R>10 发生机率>0.8

参照可能发生泥石流的 24h、1h、10min 的限界雨值，山西省可能发生泥石流的限界值： $H_{24(D)}=30$ ； $H_{1(D)}=15$ ； $H_{1/6(D)}=6$ ；K 值取 1。根据孝义市气象局提供的资料，评估区最大日降雨量达 91.5mm（1981 年 8 月 15 日），1 小时最大降雨量达 68.9mm

(1976年8月19日0时18分~01时18分)，10分钟最大降水量为22.8mm(1996年8月10日3时28分)。

经计算 $R=13.73$ ，在评估区暴雨条件下，泥石流可能发生的机率 >0.8 。

(2) 泥石流沟易发程度数量化评分

结合前文所述的地质、构造、水文、地形地貌等条件以及野外调查沟谷的实际情况，以下对沟谷泥石流易发程度进行量化评估。

根据《地质灾害危险性评估规范(DZ/T 0286-2015)》表D.5“泥石流发育程度量化评分及评判等级标准”，对工业场地所在沟谷进行泥石流易发程度数量化评分，见表8-3-1，具体评估见表8-3-2。

表 8-3-1 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是与非的判别界限值		划分易发程度等级的界限值	
等级	标准得分N的范围	等级	按标准得分N的范围自判
是	44-130	极易发	116-130
		易发	87-115
		轻度易发	44-86
非	15-43	不发生	15-43

表 8-3-2 泥石流易发程度综合评判表

综合评判因子	工业场地所在沟谷	
	量级划分	得分
不良地质现象	无崩塌、滑坡、冲沟发育轻微	1
补给段长度比(%)	12%	8
沟口泥石流堆积活动程度	无河形变化主流不偏	1
河沟纵比降(%)	3.48%	1
区域构造影响程度	6级以上地震区	9
流域植被覆盖率	40%	5
河沟近期一次变幅(m)	0.1~0.5m	4
岩性影响	黄土	6
沿沟松散物贮量($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$)	$3.51 \times 10^4\text{m}^3/\text{km}^2$	4
沟岸山坡坡度($^\circ$)	10-40 $^\circ$	6
产砂区沟槽横断面	平坦型	1
松散物平均厚度(m)	<1m	1
流域面积(km^2)	0.80	3
流域相对高差(m)	121.7m	3
河沟堵塞程度	轻微	2
总分	55	
易发程度	轻度易发	

根据以上评分结果，工业场地所在沟谷泥石流发育程度为轻度易发，沟谷内无集中堆放的泥石流物源；预测发生泥石流地质灾害可能性小，威胁对象为沟谷下游工业场地建筑及职工造成威胁，受威胁人数约10人，潜在经济损失约100万元，地质灾害危害程度小，危险性小。

对照《编制规范》附录 E，预测评估认为，服务期评估区内地质灾害影响程度分为“较严重区”和“较轻区”。见图 8-3-2。

“较严重区”：主要分布在工业场地影响范围内，面积 4.04hm²；

“较轻区”：分布在严重区、较严重区以外的评估区，面积 24.26hm²。

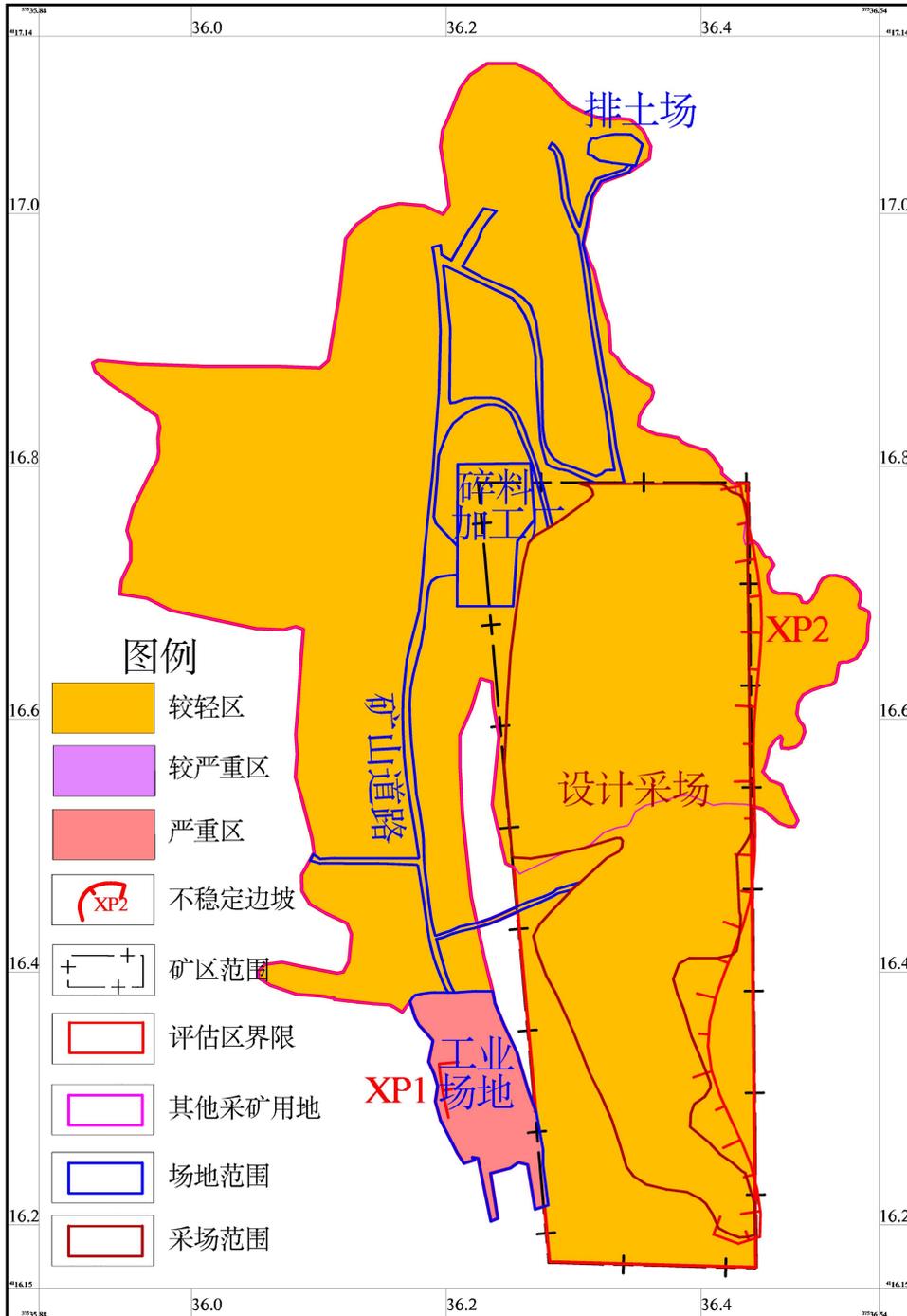


图 8-3-2 服务期地质灾害预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

根据矿区水文地质条件，评估区主要含水层为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水，根据区域资料该区奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水地下水水位标高在 600m 左右，由于本矿区所采矿体最低批采标高为 1260m，批采标高远高于当地岩溶水位标高，矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了地表降水对岩溶水的补给入渗条件，不会引起岩溶水水位下降、含水层疏干和破坏。故采矿活动对含水层影响较小。

根据现场调查，矿区无村庄分布，周围无水源地，矿山生活用水主要靠汽车外拉，因此采矿活动对矿区及当地居民生产生活用水影响较小。

综上所述，预测评估认为，方案服务期采矿活动对评估区含水层影响程度“较轻”，面积 28.30hm²。见图 8-3-3。

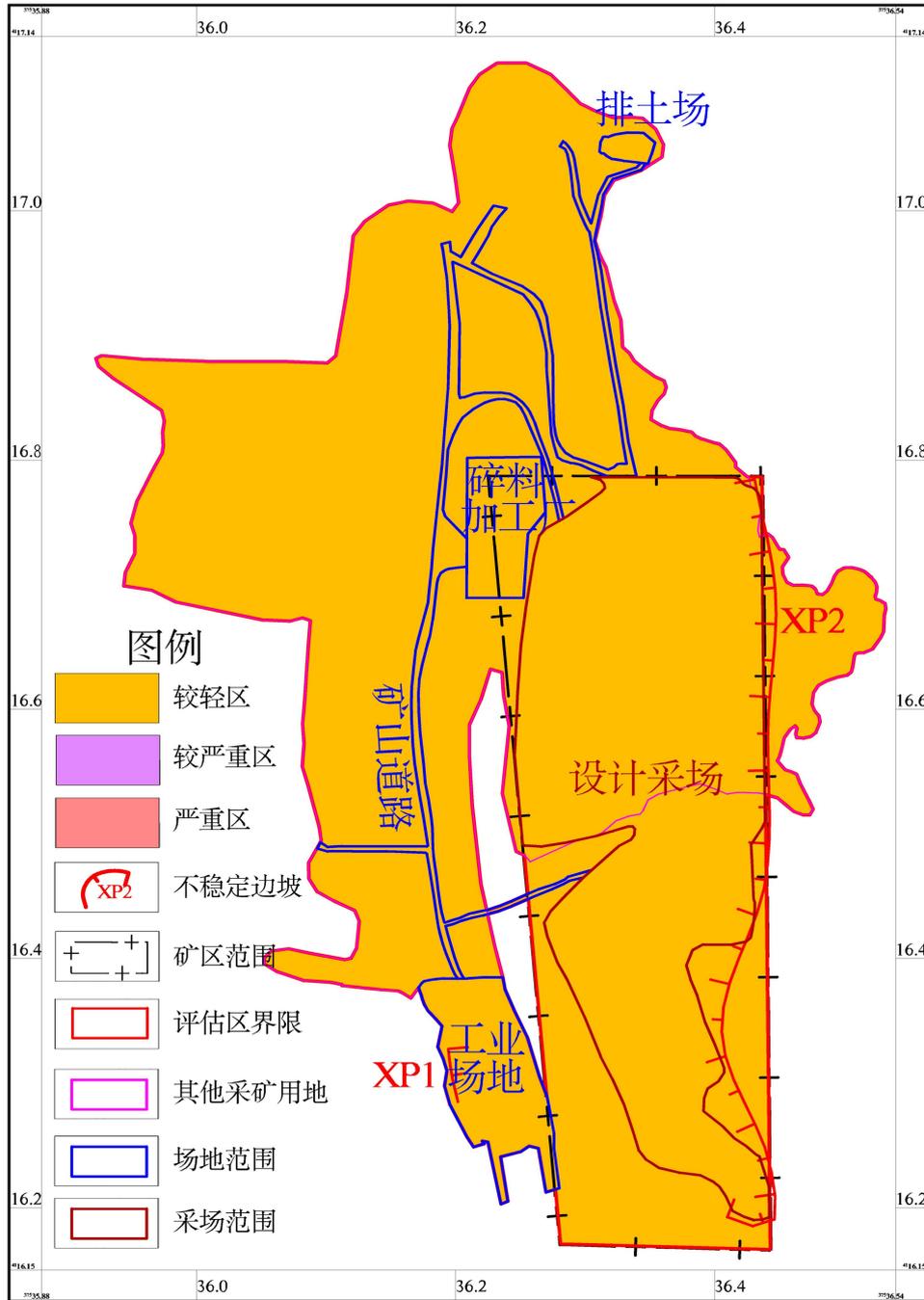


图 8-3-3 服务期含水层破坏预测评估分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

矿区内采矿活动对地形地貌景观的影响主要表现为采场、工业场地、碎料加工场、排土场、矿山道路对原生地形地貌的影响。

1、采场

现状下，矿区内已形成 1 处已有采场，方案服务期内，矿方将沿着已有采场继续开采，最终采场包括设计采场及已有采场，其南北向长约 550m，东西向宽约 200m，

形成 1330m、1320m、1310m、1300m、1290m、1280m、1270m、1260m 共 8 个阶段，重叠后面积为 8.06hm²。采场在平面和垂高方向均对原生的地形地貌景观产生影响和破坏，因此已有采场对原生地形地貌景观影响和破坏程度分级属“严重”，面积 8.06hm²。

2、工业场地

工业场地位于矿区西南部沟谷中，主要包括矿材料库、泵房、水池等，面积 1.02hm²。工业场地的建设破坏了原有地形地貌条件，对原生地形地貌条件改变较大，增加了景观破碎度，改变了矿区的地形地貌景观格局。因此，工业场地对原生地形地貌景观影响与破坏“严重”，面积 1.02hm²。

3、碎料加工场

碎料加工场位于矿区西北部沟谷中，主要包括破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等变配电室、控制室、成品料场等，面积 0.59hm²。碎料加工场的建设对原生地形地貌条件改变较大，增加了景观破碎度，改变了矿区的地形地貌景观格局。因此，碎料加工厂对原生地形地貌景观影响与破坏“严重”，面积 0.59hm²。

4、排土场

排土场位于矿界外北部约 250m 的沟谷中，排土最高标高 1260m 水平，底部标高为 1240m 水平。经估算本排土场有效容积为 1.64 万 m³，满足本区废石排放的需求。废石的排放对原生地形地貌条件改变较大，增加了景观破碎度，改变了矿区的地形地貌景观格局。因此，废渣堆对原生地形地貌景观影响与破坏“严重”，面积 0.08hm²。

5、矿山道路

该矿修建了通往外界的矿区简易道路，以方便生产运输和管理，修建道路时进行了一些挖填方修整工程，挖填方高度均小于 2m，破坏了原有的地形地貌，因此，矿区已建道路对原生地形地貌景观影响程度“较轻”，面积 0.91hm²。

综上所述，预测评估认为，服务期矿山开采对地形地貌景观影响与破坏程度分为“严重区”和“较轻区”。见图 8-3-4。

“严重区”：主要分布在采场、工业场地、碎料加工场、排土场影响范围内，面积 9.75hm²；

“较轻区”：分布在严重区、较严重区以外的评估区，面积 18.55hm²。

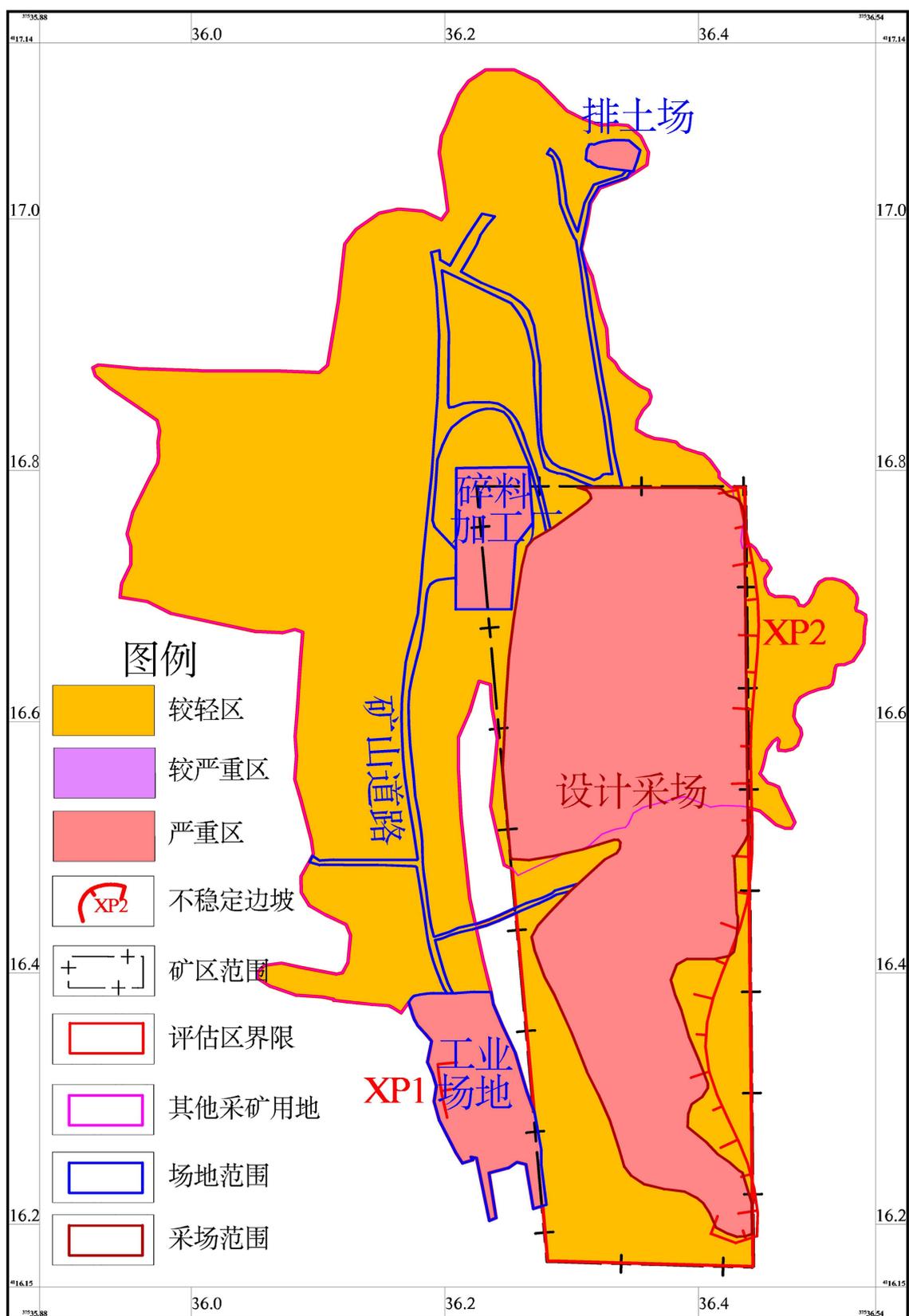


图 8-3-4 服务期地形地貌景观破坏预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

本矿拟损毁场地主要为矿山的设计采场、排土场范围。

(一) 设计采场

根据本方案开发利用部分及现场踏勘，拟建采场损毁土地面积为 7.88hm²。损毁程度为重度损毁，其中设计采场平台面积 6.47hm²，边坡面积 1.41hm²。

本方案设计的开采终了阶段高度为 20m，终了阶段基岩坡面角 70°，终了阶段松散层坡面角 45°，采场最终边坡角 53°。终了阶段全区自上而下划分为 1320m、1300m、1280m、1260m 共 4 个终了平台。

采场终了阶段：1320m、1300m、1280m、1260m 共 4 个阶段。

(二) 排土场

拟建排土场设置于矿区北侧 260m 处，位于其他采矿用地范围内，面积 0.08hm²。排土场位于矿区北部沟谷中，排土最高标高 1260m 水平，底部标高为 1240m 水平，阶段堆放坡度约 50°。经估算本排土场投影面积 0.08hm²，有效容积为 1.64 万 m³。满足本区废土、废石排放的需求，损毁程度为重度，其中排土场平台面积 0.06hm²，排土场边坡面积 0.02hm²。

表 8-3-1 拟损毁土地面积汇总表

拟损毁	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
排土场平台	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		0.06	0.08
排土场边坡	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		0.02	
设计采场平台	03	林地	0305	灌木林地	2.58		7.88
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.89		
设计采场边坡	03	林地	0305	灌木林地	0.44		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.97		
合计					7.88	0.08	7.96

(三) 重复损毁

排土场与其他采矿用地重复损毁面积为 0.08hm²；设计采场与已采场重复损毁面积为 4.04hm²，设计采场与其他采矿用地重复损毁面积为 0.82hm²；合计重复损毁面积为 4.94hm²，全部为采矿用地。

(四) 土地损毁面积分类汇总

通过上述分析，已损毁土地总面积为 22.24hm²；拟损毁土地面积为 7.96hm²；扣除重复损毁土地面积 4.94hm²后，各损毁面积合计 25.26hm²，详见汇总表 8-3-2。

表 8-3-2 损毁土地面积汇总表

损毁情况		一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
		编 码	名 称	编 码	名 称	界 内	界 外	合 计
已损毁	工业场地	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.02	1	1.02
	碎料加工厂	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.29	0.3	0.59
	已采场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.04		4.04
	矿山道路	03	林地	0305	灌木林地	0.02	0.01	0.91
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.01	0.87	
	其他采矿用地	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.06	14.62	15.68
合计						5.44	16.80	22.24
拟损毁	排土场平台	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		0.06	0.08
	排土场边坡	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		0.02	
	设计采场平台	03	林地	0305	灌木林地	2.58		7.88
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.89		
	设计采场边坡	03	林地	0305	灌木林地	0.44		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.97		
合计						7.88	0.08	7.96
重复损毁	排土场与其他采矿用地	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		0.08	0.08
	设计采场与已采场	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.04		4.04
	设计采场与其他采矿用地	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.82		0.82
	合计						4.86	0.08
总计						8.46	16.80	25.26

五、环境污染与生态环境破坏预测评估

(一) 环境污染预测评估

环境污染预测包括对生态调查范围内废气、废水及噪声。

1、大气环境污染预测评估

预测矿山生产期间主要的污染源包括：矿石开采、装载转运、破碎筛、皮带输送、卸料平台卸矿等过程产生的扬尘污染。

露天采场在采矿及装载时，采用湿法凿岩，洒水车洒水的方式减少扬尘污染；硬化采场至工业广场的矿山道路，同时定期对运输道路进行洒水清扫，运输采用箱车运输，限制汽车超载；运输汽车出场前对轮胎、车体进行清洗；破碎筛分车间已安装有集气罩+布袋除尘器，有组织达标排放；矿石破碎后经全封闭皮带走廊送至石料堆场暂存。石料堆场东侧、北侧、西侧均环山，在南侧建设 2m 高的围墙，上部加 5m 的挡风抑尘网，有效减少扬尘污染。在环保设备设施正常运行情况下，废气污染源主要污染物达标达量排放，预测矿山生产对周围大气环境影响较轻。

2、水环境污染预测评估

预测矿山生产期间产生的废水主要有生产废水和生活污水。

未来生产废水全部渗透或蒸发，不产生地表污水；矿区设置旱厕，生活污水为职工日常洗漱废水、食堂废水。职工日常洗漱废水水质简单，就地泼洒用于降尘；食堂废水进入旱厕，由当地农户定期清掏，用于农田施肥；无废水外排。预测在矿山开采时，产生的废水不外排，对环境污染影响较小。

3、固体废物污染预测评估

预测矿山生产期间产生的主要固体废物为剥离废石、生活垃圾和危险废物。

本矿生产的废石集中堆放于排土场；生活垃圾经垃圾箱集中收集后送当地环卫部门指定地点统一处理；产生的废机油贮存于危废贮存库，定期交由有山西中兴水泥有限责任公司处置。预测固体废物对土壤环境影响较轻。

4、噪声排放预测评估

预测矿山生产期间产生的噪声源主要是采掘、排土作业及地面工程时挖掘机、破碎筛分设备、自卸汽车等大型设备噪声以及运输噪声等，采取的措施主要为基础减振、建筑物隔声，为作业人员配耳塞耳套等。预测在矿山开采时严格采取防治措施，对环境污染影响较小。

（二）生态环境影响预测评估

1、设计采场生态破坏预测

根据开发章节，矿方未来将开采设计采场，面积 8.06hm²。其破坏植被类型为油松、侧柏等树种为主的针叶阔叶林和虎榛子、胡枝子等为主的次生灌木丛，破坏程度为重度。

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

第一节 地质灾害及水环境污染治理的可行性分析

通过对矿山的现状调查和矿山地质环境现状及预测分析评估，目前存在的主要矿山地质环境问题是矿山建设开采活动引发矿山地质灾害，对地形地貌景观的损毁等。针对存在的矿山地质环境问题，可以采取相应的措施防止灾害的发生、逐步修复受损的地形地貌景观，同时，设计矿山地质环境监测点对矿山地质灾害进行监测。

一、地质灾害防治可行性分析

地质灾害的防治主要是对露天开采矿体引发的山体崩塌、滑坡地质灾害。对此，主要在矿山生产过程中，严格按照开发利用方案及相应的露天矿边坡留设规程进行采场边坡的施工，及时清理危岩体。在遇到突发情况，对应有相应的措施。技术也比较成熟。此方法对孝义市金陶建筑石料厂露天开采，在技术上是可行的。

矿山有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，严格控制矿山开采对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开采引发的矿山地质环境问题，建立绿色开发模式。

孝义市金陶建筑石料厂矿山地质环境治理的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了生产建设的正常发展，为企业经济快速发展提供了一个安全、良好的生活环境。

孝义市金陶建筑石料厂在露天开采过程中会引发山体崩塌、滑坡地质灾害。因此，在开采期间，开展对不稳定斜坡地质灾害地质灾害监测工作，可以有效地监测研究和掌握崩塌或滑坡变形破坏规律及发展趋势。实时掌握情况，可以有效避免矿山开采活动引发地质灾害的可能。孝义市金陶建筑石料厂主要为矿山地质环境监测工程，与矿山开采产生的经济效益和矿山企业的经济利润相比，工程成本较低，因此矿山后续的矿山地质环境监测工程，在矿山开采期间和开采结有充足的资金保障，方案设计的工程措施能切实落实。

因此，孝义市金陶建筑石料厂矿山地质环境治理在经济上是可行的。

二、水环境污染治理可行性分析

矿山露天开采改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，但对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微。矿山开采中主要污染物为开采场尘，其

不含有特别的有害成分，加之本地区地下水埋藏较深，故露天采场活动不会对地下水产生污染等问题。故矿山不布设含水层及水环境污染治理工程。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

地形地貌景观恢复涉及露天采矿、已有采场活动形成的台阶、边坡复垦和植被修复，闭坑后工业场地拆除、清理、搬运，以及排土场的植被修复。其施工操作比较简单，技术也比较成熟。

通过地形地貌景观恢复工程改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地质地貌景观，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，能够促进经济和社会的可持续发展，其经济效益是可观的。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

土地复垦适宜性评价是在全面了解复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为待复垦土地确定最佳复垦方向提供依据。

一、适宜性评价原则

根据《土地复垦方案编制规程》(中华人民共和国土地管理行业标准，TD/T1031.3-2011)的有关规定，开采损毁土地的可行性评价应遵守下列原则：

1、符合孝义市国土空间总体规划，并与其他规划相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的国土空间总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

2、因地制宜的原则。评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地。

3、土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的国土空间总体规划的要求外，应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被损毁土地的质量是否适宜为某种用途

的土地，复垦为耕地优先，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

4、主导性限制因素与综合平衡原则；

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、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

5、复垦后土地可持续利用原则；

6、经济可行、技术合理性原则；

理论分析与实践检验相结合的原则。待复垦土地，尚未损毁的，对损毁后的土地质量只能预测。为了更好的做出评价，应要求预测分析准确，并对类似的现实情况加以推测，这样才能作好评价。

7、社会因素和经济因素相结合原则。

二、适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果。公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

1、相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区国土空间总体规划和其他相关规划等。

2、相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦质量控制标准》、山西省土地整理工程建设标准、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)等。

3、其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

三、评价体系和评价方法

1、评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

2、评价方法

评价方法分为定性法和定量分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等状况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。

四、土地复垦适宜性评价步骤及结果

在损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围，综合考虑复垦区的国土空间总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划分评价单元，根据不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，接着评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素，通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

1、评价范围和初步复垦方向的确定

根据对项目损毁土地的分析预测，本矿在建设、生产过程中对土地的损毁主要是工业场地、碎料加工厂、矿山道路、排土场、其他采矿用地和设计采场等项目压占、挖损损毁。

根据本方案开发利用部分，按矿山生产能力与服务年限、储量规模相匹配的原则，对复垦责任范围内的工业场地、碎料加工厂、矿山道路、排土场、其他采矿用地和设计采场（设计采场完全包含了已有采场范围）等项目实施复垦，其面积分别为工业场地 1.02hm²、碎料加工厂 0.59hm²、矿山道路 0.91hm²、其他采矿用地 14.78hm²（扣除重复损毁后）、设计采场 7.88hm²、排土场 0.08hm²。

为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益，土地复垦应当坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。

土地复垦是在详细调研项目区土地损毁之前的土地利用状况，生产力水平和损毁后土地的自然条件的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据项目所在地区的国土空间总体规划、和行业标准，最终确定矿界内各地类土地的复垦方向。

（1）自然因素分析

复垦责任范围属暖温带半干旱大陆性季风气候。冬季寒冷干燥；夏季温度较高，多为伏旱。春季少雨多风，常出现春旱；秋季气温日差较大，常出现短时间的连阴雨。降雨分布不均，蒸发量大。孝义市多年平均降水量为 463.9mm，最大年降水量为 886.4mm（1971 年），最小降水量 242.3mm（1965 年），日最大降水量为 91.5mm（1981 年 8 月 15 日），时最大降水量为 68.9mm（1976 年 8 月 19 日 0 时 18 分~01 时 18 分），10 分钟最大降水量为 22.8mm（1996 年 8 月 10 日 3 时 28 分）。无霜期一般 194 天，最大冻土层深度 0.91m 左右。

（2）社会因素分析

从区域社会自然环境和社会经济状况以及建设企业自身经济实力和多年的生态环境治理经验都为矿山土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护土地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现矿山开发和农业生产的协调发展。根据复垦责任范围内自然、社会因素，后述复垦措施中主要以保持水土为主，主要种植乔灌木，乔木选用刺槐、灌木选用紫穗槐，草本选用紫花苜蓿较合理；当地村民积极性高，能够使复垦工作顺利进行。

（3）政策因素分析

根据《孝义市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，对该处的国土空间总体规划为林地，故本方案对土地损毁后的复垦方向与《孝义市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相一致，遵循保护土地资源，提高土地资源质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保项目区内生态系统稳定。

（4）公众因素分析

方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见。

本项目编制单位技术人员走访了孝义市相关主管部门与土地权属人就复垦方向、复垦目标等进行了交流与讨论。

复垦区内为改善被损毁土地的生态环境，提高矿界内空气环境质量，应重视林地抚育工作。在复垦为林地区域内，采用乔灌草结合的种植模式，既能发挥森林资源的功效，又能为当地农民提供一个放牧牲畜的新去处。

结合多种因素确定复垦责任范围内的土地在保持原地类不变的基础上，适当通过复垦损毁的土地来增加复垦区内林地的面积。

b)评价单元的划分

本项目进行土地复垦适宜性评价单元划分时，以土地损毁类型、土地利用限制性因素和人工复垦整治措施等为划分依据。由于对土地造成的损毁形式为压占和挖损，不但改变了原有用地类型，也改变了原有自然土壤类型和植被类型。经过人为因素的影响，矿区范围内基本上形成了均一的土壤类型，因此也不能够以土壤类型为划分依据。

实际评价中尽量保持境界和权属界的完整，按如下进行评价单元的划分：

1)一级评价单元：将损毁类型作为一级评价单元，将待复垦区划分为压占及挖损两种类型；

2)二级评价单元：将损毁方式作为二级评价单元，将待复垦区分为工业场地、碎料加工厂、矿山道路、其他采矿用地、排土场、设计采场，共 8 个评价单元。

表 9-3-1 评价单元单元划分表（扣除重复损毁）

序号	范围	二级地类	面积 (hm ²)
1	工业场地	采矿用地	1.02
2	碎料加工厂	采矿用地	0.59
3	矿山道路	灌木林地、采矿用地	0.91
4	其他采矿用地	采矿用地	14.78
5	排土场平台	采矿用地	0.06
6	排土场边坡	采矿用地	0.02
7	设计采场平台	灌木林地、采矿用地	6.47
8	设计采场边坡	灌木林地、采矿用地	1.41
合计			25.26

3) 评价体系和评价方法的选择

针对复垦区特点，本方案选择二级评价体系，评价方法采用极限条件法。

4) 评价体系和标准的建立

根据初步确定的复垦方向，结合复垦区特点，选取损毁后影响土地利用的主导因素，构建评价指标体系。首先是参评因子的选择，参评因子满足以下要求：

一是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即参评因子的增长或减小，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量及持续稳定；四是不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

主要参评因子为损毁后地形坡度、覆土厚度、交通条件、土壤质地、有机质含量等。适宜性等级评价指标参见表 9-3-2、表 9-3-3。

表9-3-2 挖损区土地评价指标体系表

地类及等级		限制因素及分级				
类型	适宜等级	挖损后地面坡度	覆土厚度 (cm)	交通条件	土壤质地	有机质含量 (g/kg)
耕地	1 等	<6°	>100	便利	壤土	>10
	2 等	6°~15°	100-80	一般	壤土	10-6
	3 等	15°~25°	80-60	一般、无道路	粘壤土	6-4
	不适宜	>25°	<60	无道路	粘土、砂质粘土、石质、砾质土	—
林地	1 等	<15°	>100	便利	壤土、粘壤土	>6
	2 等	15-35°	100-60	一般	粘土	6-4
	3 等	35-60°	60-40	一般、无道路	砂质粘土	4-2
	不适宜	>60°	<40	无道路	石质、砾质土	—
草地	1 等	<25°	>60	便利	壤土、粘壤土	>6
	2 等	25-45°	60-40	一般	粘土	6-4
	3 等	45-60°	40-30	一般、无道路	砂质粘土	4-2
	不适宜	>60°	<30	一般、无道路	石质、砾质土	—

表9-3-3 压占区土地评价指标体系表

地类及等级		限制因素及分级				
类型	适宜等级	堆积后地面坡度	覆土厚度 (cm)	交通条件	土壤质地	有机质含量 (g/kg)
耕地	1等	<6°	>100	便利	壤土	>10
	2等	6°~15°	100-80	一般	壤土	10-6
	3等	15°~25°	80-60	一般、无道路	粘壤土	6-4
	不适宜	>25°	<60	无道路	粘土、砂质粘土、石质、砾质土	—
林地	1等	<15°	>100	便利	壤土、粘壤土	>6
	2等	15-35°	100-60	一般	粘土	6-4
	3等	35-60°	60-40	一般、无道路	砂质粘土	4-2
	不适宜	>60°	<40	无道路	石质、砾质土	—
草地	1等	<25°	>60	便利	壤土、粘壤土	>6
	2等	25-45°	60-40	一般	粘土	6-4
	3等	45-60°	40-30	一般、无道路	砂质粘土	4-2
	不适宜	>60°	<30	一般、无道路	石质、砾质土	—

覆土厚度指标参照《土地复垦质量控制标准》耕地、林草地分级指标表。

5) 适宜性等级的评定

通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析，可以得到挖损区和压占区的适宜复垦方向，综合可得本矿土地复垦的方向和模式。压占破坏土地适应性评价均为土地适宜类，复垦后地类适宜性均提高一等级。

6) 适宜性评价结果

本方案复垦责任面积 25.26hm²，通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析，各单元适宜性评价结果见表 9-3-4。

表9-3-4 土地复垦适宜性评价等级、限制因素及评价汇总表

序号	评价范围	原地类	面积 (hm ²)	评价因子					适宜性评价结果	主要限制因子
				损毁后地形坡度	覆土厚度 (cm)	交通条件	土壤质地	有机质含量 (g/kg)		
1	工业场地	采矿用地	1.02	<6°	0.7	一般	壤土	6.35	宜林二等地	交通条件
2	碎料加工厂	采矿用地	0.59	<6°	0.7	一般	壤土	6.35	宜林二等地	交通条件
3	矿山道路	灌木林地、采矿用地	0.91	35-45°	0.5	便利	壤土	6.35	宜林三等地	地形坡度
4	其他采矿用地	采矿用地	14.78	35-45°	0.5	一般、无道路	壤土	6.35	宜林三等地	交通条件、地形坡度
5	排土场平台	采矿用地	0.06	<6°	0.7	一般	壤土	6.35	宜林二等地	交通条件
6	排土场边坡	采矿用地	0.02	50°	0	一般	石质、砾质土	-	不适宜	地形坡度
7	设计采场平台	灌木林地、采矿用地	6.47	<6°	0.7	一般	壤土	6.35	宜林二等地	交通条件
8	设计采场边坡	灌木林地、采矿用地	1.41	70°	0	一般	石质、砾质土	-	不适宜	地形坡度

表9-3-5 土地复垦适宜性评价结果表

序号	范围	现二级地类	面积 (hm ²)	复垦方向
1	工业场地	采矿用地	1.02	乔木林地
2	碎料加工厂	采矿用地	0.59	乔木林地
3	矿山道路	灌木林地、采矿用地	0.91	灌木林地
4	其他采矿用地	采矿用地	14.78	灌木林地
5	排土场平台	采矿用地	0.06	乔木林地
6	排土场边坡	采矿用地	0.02	裸岩石砾地
7	设计采场平台	灌木林地、采矿用地	6.47	乔木林地
8	设计采场边坡	灌木林地、采矿用地	1.41	裸岩石砾地
合计			25.26	/

五、水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

覆土工程设计主要针对复垦责任范围，乔木林地覆土厚度 0.7m，灌木林地覆土厚度 0.5m；根据购土协议，矿山土地复垦工程所有土源为外购土，根据本矿与山西田昌建材科技有限公司签订的购土协议，由山西田昌建材科技有限公司供土并运输至本矿指定地点（本矿指定土源运输至复垦现场，故矿山实施复垦过程运距为 0~0.5km），土源及运输费用包含于协议费用中，取土位置的复垦工作由供土方实施。

具体需土量详见下表 9-3-5。

表 9-3-5 客土覆盖土方量统计表

序号	覆土位置	复垦后地类	面积(hm ²)	覆土厚度 (m)	需要土方量 (m ³)	运距 (km)
1	工业场地	乔木林地	1.02	0.7	7140	0-0.5
2	碎料加工厂	乔木林地	0.59	0.7	4130	0-0.5
3	矿山道路	灌木林地	0.91	0.5	4550	0-0.5
4	其他采矿用地	灌木林地	14.78	0.5	73900	0-0.5
5	排土场平台	乔木林地	0.06	0.7	420	0-0.5
6	设计采场平台	乔木林地	6.47	0.7	45290	0-0.5
合计			23.83	/	135430	/

2、水资源平衡分析

本方案复垦责任范围内不涉及水浇地，故不进行水资源平衡分析。

六、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。

1、乔木林地复垦质量要求

- (1) 乔木林地的地形坡度小于 15° 。
- (2) 有效土层厚度不小于 60cm，土中无直径大于 7.0cm 的石块，坑栽时坑内需放 $\geq 30\text{cm}$ 客土。
- (3) 土壤质地为壤土，土壤容重 $1.1\sim 1.4\text{g/cm}^3$ 之间。
- (4) 1m 土体内砾石含量 $\leq 25\%$ ；0~20cm 内土层的 pH 值在 7.0 左右；表层土壤有机质含量在 6.33g/kg 以上。
- (5) 根据具体立地条件选择适生物种、优生物种以及先锋物种，株行距为 $2\times 2\text{m}$ 。三年后乔木林地郁闭度达 0.3 以上，成活率达到 85%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

2、灌木林地复垦质量要求

- (1) 选取当地适生灌木（紫穗槐），株行距为 $1\times 1\text{m}$ 。
- (2) 有效土层厚度 $\geq 0.5\text{m}$ 。
- (3) 土壤质地为壤土，土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，砾石含量不超过 25%，土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，有机质含量 6.33g/kg 以上。
- (4) 对于压占区和挖损区复垦的灌木林地种植紫穗槐并撒播紫花苜蓿草籽。
- (5) 三年后植树成活率 85%以上，植被覆盖率 50%以上。

第四节 生态恢复治理可行性分析

一、技术可行性

矿山生态环境保护与恢复治理工程涉及多学科、多领域、多部门，是一项复杂的系统工程。项目的确定、实施应当建立在科学论证的基础上，实事求是，科学分析，分类实施。当前的项目实施要与长远的生态环境保护结合起来，成立专家技术组，建立专家支持系统，实行科学决策，指导矿山生态环境保护与恢复治理工作。

二、经济可行性

生态环境治理工程所需费用应尽快落实，费用不足时应即时追加，确保所需费用即时足额到位，保证工程按时保量完成。施工单位需做好工程费用的使用管理工作，防止工程费用被截留、挤占、挪用。各项工程费用专款专用，按照工程方案提取。

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

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 矿山环境保护与土地复垦原则、目标及任务

一、矿山地质环境保护原则、目标及任务

1、地质环境保护原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《规范》总则，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”的原则；
- (4) 坚持“总体部署，分期治理”的原则。

2、地质环境保护目标

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，达到保护和恢复矿区地质环境与自然生态环境的目的。

- (1) 地质灾害：评估区内地质灾害的防治率达到 100%。
- (2) 地形地貌：闭坑后对工业场地、碎料加工厂等进行清理、覆土、复绿等综合治理，恢复其地形地貌景观。

3、地质环境保护任务

矿山地质环境保护与治理恢复的主要任务是在查明矿山地质环境条件的前提下，分析该矿开采方式对矿山地质环境的影响和破坏程度，在调查已有和可能产生的矿山地质环境问题和地质灾害的基础上，为达到规划的目标而制定的具体任务。

二、矿山地质环境治理总任务

- (1) 清理设计采场边坡危岩体，开展地质灾害预警监测工程。
- (2) 对工业场地、碎料加工厂等开展地形地貌景观恢复治理。

三、矿山地质环境治理分区

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、次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3个重点防治亚区，现分述如下：

1) 露天采场重点防治亚区 (A1)

分布于设计采场范围，叠加后面积合计为 8.06hm²。

主要地质环境问题：设计采场边坡 XP2 存在隐患，采场范围对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施：对设计采场边坡 XP2 清理危岩体，并进行监测。

2) 工业场地重点防治亚区 (A2)

分布于工业场地、碎料加工场范围，面积合计为 1.61hm²。

主要地质环境问题：工业场地边坡 XP1 存在隐患，对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施：对工业场地边坡 XP1 清理危岩体并喷浆护坡，并进行监测。

3) 排土场重点防治亚区 (A3)

分布于拟建排土场范围，面积合计为 0.08hm²。

主要环境地质问题：对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施：进行监测。

4) 一般防治区 (C)

分布于评估区其他范围，面积合计为 18.55hm²。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 10-1-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治区	亚区	面积 (hm ²)	地质环境问题	防治措施
重点防治区 A	露天采场重点防治亚区 A1	8.06	设计采场边坡 XP2 存在隐患, 采场范围对地形地貌景观影响程度严重。	对设计采场边坡 XP2 清理危岩体, 并进行监测。
	工业场地重点防治亚区 A2	1.61	工业场地边坡 XP1 存在隐患, 对地形地貌景观影响程度严重。	对工业场地边坡 XP1 清理危岩体并喷浆护坡, 并进行监测。
	排土场重点防治亚区 A3	0.08	对地形地貌景观影响程度严重。	进行地质环境监测。
一般防治区 C	评估区其他区域	18.55	矿山地质环境影响较轻	进行地质环境监测。

四、土地复垦原则、目标及任务

1、土地复垦原则

(1) 源头控制、预防与复垦相结合

在矿产资源开发过程中, 采取必要的预防和控制措施, 坚持在开发中保护, 最大限度减少损毁土地面积, 降低土地损毁程度; 采取必要的预防复垦措施, 将复垦工艺和开采工艺相结合, 提出经济合理、技术可行的复垦措施。

(2) 统一规划, 统筹安排

在土地复垦规划设计和实施过程中, 结合国家政策, 山西省及当地主管行政部门土地规划, 充分考虑工程施工特点, 合理确定复垦用途, 统筹安排复垦计划。

(3) 因地制宜, 优先用于农业

根据国土空间总体规划和项目区土地资源情况, 因地制宜, 合理确定土地复垦用途, 宜农则农, 宜林则林。被损毁的土地要优先复垦为农用地, 用于粮食种植、林果等农业生产。

(4) 技术可行, 经济合理

充分考虑项目区特性和土地适应性, 体现经济可行, 技术科学合理, 综合效益佳, 促进社会效益、经济效益、生态效益协调发展, 实现土地资源的可持续利用。

2、土地复垦的目标及任务

依据土地适宜性评价结果, 确定土地复垦的目标任务。本项目复垦责任区面积 25.26hm², 排土场边坡和设计采场边坡因坡度过陡, 保留裸岩石砾地, 最终复垦土地面积 23.83hm², 土地复垦率为 94.34%。

复垦前后土地利用结构见表 10-1-2。

表 10-1-2 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 (hm ²)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地		8.14	8.14
		0305	灌木林地	3.05	15.69	12.64
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	22.21		-22.21
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	1.43	1.43
合计				25.26	25.26	0

五、矿山生态环境保护原则、目标及任务

1、生态恢复治理原则

根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》的规定，确定生态环境综合整治原则为：

(1) 矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。

(2) 坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开发的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态环境保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山环境保护和恢复治理水平。

(3) 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条件，按“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、宜藤植藤、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，恢复矿区整体生态功能。

2、生态恢复治理目标

(1) 有效保护土地资源，控制矿区水土流失，矿区生态环境得到改善。

(2) 生态恢复治理后的各类场地应实现：安全稳定，对人类和动物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。

3、生态恢复治理任务

(1) 工业场地绿化、矿山道路两侧绿化；矿区污染治理设施运行及日常维护；建立矿区生态环境监控能力，并进行季报年报工作。

(2) 确定生态环境保护与恢复治理规划分区；制定生态环境保护方案；制定不同阶段矿山生态环境保护与恢复治理工程措施。

(3) 使矿区破坏土地治理面积稳步增长，大力提高水源涵养能力，逐步遏制水土流失严重的生态环境问题。

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护年度计划

第一年实施计划：

①清理 XP1 危岩体 20m³，并喷浆护坡；清理设计采场 1320m 以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 200m³；

②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

第二年实施计划：

①清理设计采场 1300m 以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 200m³；

②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

第三年实施计划：

①清理设计采场 1300m 以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 200m³；

②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

第四年实施计划：

①清理设计采场 1280m 北区以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 200m³；

②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

第五年实施计划：

①清理设计采场 1280m 北区以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 200m³；

②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

第六年—闭坑实施计划：

①维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；

②清理设计采场 1260m 以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 1250m³；

③对工业广场进行砌体拆除并清运，砌体拆除 3220m³；

④对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

各年度实施计划详见表 10-2-1。

表 10-2-1 年度实施计划一览表

时间	主要任务与措施	静态费用	动态费用
----	---------	------	------

		(万元)	(万元)
第1年	①清理 XP1 危岩体 20m ³ 并喷浆护坡；清理设计采场 1320m 以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 200m ³ ； ②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。	3.81	3.81
第2年	①清理设计采场 1300m 以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 200m ³ ； ②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。	2.14	2.27
第3年	①清理设计采场 1300m 以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 200m ³ ； ②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。	2.14	2.40
第4年	①清理设计采场 1280m 北区以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 200m ³ ； ②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。	2.14	2.55
第5年	①清理设计采场 1280m 北区以上台阶危岩体，估算产生的危岩体量约 200m ³ ； ②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。	2.14	2.70
合计		12.37	13.73

二、土地复垦年度计划

1、土地复垦服务年限

依据土地复垦方案编制规程，考虑矿山实际情况，综合分析确定本复垦方案的服务年限为 14 年。其中：根据本方案开发利用部分，生产服务年限 10.8 年，管护期 3 年。方案编制基准年为 2023 年，复垦年限从 2024 年至 2037 年。

2、土地复垦工作计划安排

根据矿山的开采进程，结合方案服务年限 14 年，按第一阶段 5 年、第二阶段 6 年、第三阶段 3 年进行土地复垦工作的安排。

由于矿山的损毁特殊性，第一年矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备部署复垦工作，依据本方案开发利用部分，拟建采场根据开发利用部分开采时序进行有计划地复垦，土地复垦规划见附图，土地复垦工作计划安排表见表 10-2-2。

表 10-2-2 土地复垦工作计划安排表

复垦阶段	复垦年限	复垦后地类 (hm ²)			复垦工程量	投资经费 (万元)	
		乔木林地	灌木林地	裸岩石砾地		静态	动态
第一阶段	2024 年	0.08	14.78	0.09	1、复垦 1320 阶段终了边坡 0.09hm ² 、平台 0.08hm ² 。平台覆土 560m ³ ，种植油松 200 株，撒播草籽 0.08hm ² ；边坡坡脚种植爬山虎 202 株； 2、复垦其他采矿用地 14.78hm ² 、覆土 739000m ³ ，种植紫穗槐 147800 株，撒播草籽 14.78hm ² 。 3、监测及管护工程。	158.89	158.89
	2025 年	0.23		0.24	复垦 1300 阶段终了边坡 0.24hm ² 、平台 0.23hm ² 。平台覆土 1610m ³ ，种植油松 575 株，撒播草籽 0.23hm ² ；边坡坡脚种植爬山虎 560 株；监测及管护工程。	5.92	6.28
	2026 年	0.2		0.36	复垦 1280 阶段北部终了部分边坡 0.24hm ² 、平台 0.20hm ² 。平台覆土 1400m ³ ，种植油松 500 株，撒播草籽 0.20hm ² ；边坡坡脚种植爬山虎 560 株；监测及管护工程。	5.32	5.98
	2027 年	0.1		0.14	复垦 1280 阶段中部终了部分边坡 0.14hm ² 、平台 0.10hm ² 。平台覆土 700m ³ ，种植油松 250 株，撒播草籽 0.10hm ² ；边坡坡脚种植爬山虎 264 株；监测及管护工程。	3.32	3.95
	2028 年	0.02			复垦 1280 阶段南部终了部分平台 0.02hm ² 。平台覆土 140m ³ ，种植油松 50 株，撒播草籽 0.02hm ² ；监测及管护工程。	1.71	2.16
第二阶段	2029 年 -2034 年	7.51	0.91	0.60	1、复垦采场剩余终了边坡 0.60hm ² 、平台 5.84hm ² 。平台覆土 40880m ³ ，种植油松 14600 株，撒播草籽 5.84hm ² ；边坡坡脚种植爬山虎 1408 株； 2、复垦排土场边坡 0.02hm ² 、平台 0.06hm ² 。平台覆土 420m ³ ，种植油松 150 株，撒播草籽 0.06hm ² ；边坡坡脚种植爬山虎 100 株； 3、复垦工业场地、碎料加工厂 1.61hm ² 。覆土 11270m ³ ，种植油松 4025 株，撒播草籽 1.61hm ² ； 4、复垦矿山道路 0.91hm ² 。覆土 4550m ³ ，种植紫穗槐 9100 株，撒播草籽 0.91hm ² ； 监测及管护工程。	199.26	310.00
第三阶段	2035 年 -2037 年	/	/	/	监测及管护工程。	5.73	11.54
合计		8.14	15.69	1.43	/	380.15	498.80

三、矿山生态环境恢复治理年度计划

第一年实施计划:

①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。

②工业场地栽植栽植柳树 125 株，撒播草籽 0.05hm²进行绿化；矿山道路两侧栽植新疆杨 267 株进行绿化。

第二年实施计划:

①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。

第三年实施计划:

①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。

第四年实施计划:

①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。

第五年实施计划:

①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。

第六年至矿山服务期结束实施计划:

①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。

表 10-2-3 前五年生态治理范围、工程量及费用一览表

年限	治理范围	工程量	静态费用 (万元)	动态费用 (万元)
第 1 年	工业场地、 矿山道路	①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。 ②工业场地栽植栽植柳树 125 株，撒播草籽 0.05hm ² 进行绿化；矿山道路两侧栽植新疆杨 267 株进行绿化。	4.50	4.50
第 2 年	矿区内	①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。	2.00	2.10
第 3 年	矿区内	①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。	2.00	2.21
第 4 年	矿区内	①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。	2.00	2.32
第 5 年	矿区内	①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。	2.00	2.43
合计			12.50	13.56

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、不稳定边坡地质灾害防治工程

1、工程名称：不稳定边坡地质灾害防治工程

2、工程地点：XP1、XP2

3、工程时间：2024年-闭坑

4、技术方法：对XP1、XP2局部危岩体进行清理，清理后的危岩体运往排土场，运距约0.5—1km。同时对XP1边坡喷浆护坡治理。

5、工程量估算：

根据类似矿山经验，边坡危岩体平均厚度按0.10m，边坡XP1清理边坡累计长度约40m，高约5m，面积约200m²，清理工程量约20m³；边坡XP2清理边坡累计长度约600m，高约0~75m，面积约22500m²，清理工程量约2250m³。清理工程量总计约2270m³，运距约0.5—1km。（喷浆护坡纳入建设工程，不计入地环费用。）

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

不考虑含水层破坏治理。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

一、工业场地拆除工程

1、工程名称：工业场地拆除工程

2、工程地点：工业场地和碎料加工场

3、工程时间：闭坑后

4、技术方法：工业场地和碎料加工场所有建筑物都将在矿山开采完后进行拆除。覆土绿化，恢复土地功能。工业场地和碎料加工场建筑面积约1.61hm²，按照0.2m³/m²计算，共需拆除3220m³。石渣运至排土场，平均运距约0.5—1km。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程设计原则

本方案从矿区的实际情况出发，针对矿区的自然环境、社会经济及地质采矿条件，提出以下复垦工程应遵循的原则：

1、以生态效益为主，综合考虑社会、经济效益的原则

项目区所处地带为生态环境脆弱区，多年的矿山开采剧烈扰动造成项目区原脆弱生态系统受损，生态系统结构和功能退化。项目区所在地立地条件较差，为了加快生态恢复速度，要有针对性选择先锋植物、绿肥植物。首先进行以控制水土流失改善生态环境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，才能遏制其再度恶化。在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

2、工程复垦工艺和生物措施相结合

通过生物措施、植被重建，实现复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障。

3、以生态学的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜农则农、宜林则林，合理的选择种植物种，保护和改善生态环境。遵循自然界群落演替规律并进行人为干扰，进行项目区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替时间、改变演替方向，从而加快项目区土地复垦。

4、近期效益和长远利益相结合的原则

土地复垦工程设计一方面要考虑土地复垦的近期效益，如保证生态恢复效果的快速显现，尽可能较少重塑地貌地表裸露时间，从而防止退化；另一方面，要结合项目区所在区域的自然、社会经济条件以及当地居民的生活方式，在复垦设计中综合考虑土地最终利用方向，根据项目区实际情况，因地制宜，合理规划，实现项目区的长远利益。

5、遵循生态补偿的原则

项目区生态资源会因为项目开采和生产受到一定程度的损耗，而这种生态资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身具有经济服务功能及存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而最终目的是为了实现生态资源损失的补偿。

二、复垦措施

（一）预防控制措施

本矿在建设以及投产运营整个过程中，必须遵循“统一规划、源头控制、防复结合”和“边生产建设，边实施复垦”的政策原则，为尽力减少和控制项目区损毁土地的面积与受损程度，同时充分考虑企业近期和远期的经济效益，并从区域环境

保护、社会效益以及经济、技术政策等方面从长计议、综合分析，根据本生产项目特点提出以下预防与控制措施，从而为矿区土地复垦创造良好的基础条件。

1、减少对土地的损毁面积

占用土地面积的大小直接关系到土地损毁的多少，因此尽量缩小施工范围，可以减少土地的损毁面积和对地表植被、土壤的损毁。在工业场地等的布局方面，尽量紧凑而有条理的安排各场地的位置和面积，能集中的就集中，避免出现散而乱的布置。

2、降低对土地损毁的程度

在施工操作过程中，提倡规范化施工，减少不必要的人为损毁。在满足工程施工的基础上，尽量采取对土地损毁程度小的施工方法，同时在施工过程中要不断创新技术，从而降低对土地损毁的程度。

3、防止水土流失

在道路两旁、空地及建筑物四周种植花草树木，改善矿区环境，减小污染。生产结束后，对场地进行表面覆土并进行绿化，从而恢复生态平衡。

(二) 工程技术措施

1、工业场地、碎料加工厂复垦工程

经过砌体拆除后，复垦为乔木林地，复垦措施为覆土，栽植油松，并撒播紫花苜蓿草籽。

2、矿山道路、其他采矿用地复垦工程

矿山道路、其他采矿用地复垦为灌木林地，复垦措施为覆土，栽植紫穗槐，并撒播紫花苜蓿草籽。

3、排土场平台、设计采场平台复垦工程

排土场平台、设计采场平台复垦为乔木林地，复垦措施为覆土，栽植油松，并撒播紫花苜蓿草籽。

4、排土场边坡、设计采场边坡复垦工程

排土场边坡、设计采场边坡由于地形坡度条件限制，难以实施有效的植物工程，故本方案通过于坡脚栽植爬山虎对坡面进行绿化。

5、覆土工程措施

土壤是植被生长的基础，恢复土地生产能力是土地复垦工作的重点。各土地损毁区域需要在覆土后进行植被工程，土源来自外购土，复垦方向为乔木林地的覆土

厚度 0.7m，复垦方向为灌木林地的覆土厚度 0.5m，如此才能保证植被生长良好。覆土时尽量保证原表土覆在地表，地表无石砾。经整地，修建水保设施后，根据适宜性评价结果复垦治理。

（三）生物和化学措施

土地复垦生物措施是通过生物改良措施，改善土壤环境，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动。利用生物措施恢复土壤肥力及生物生产能力的技术措施，包括施无机化肥等措施，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，以恢复和增加土地的肥力和活性，以便用于当地植被恢复。

在采用植物措施进行植被恢复时，植物选择应坚持“适地适树”、“适地适草”的生态适宜性原则，应以乡土树（草）种为主，栽植适应性强、根系发达护坡效果好的草本或灌木；另一方面不排斥选择经多年引种驯化证明已获得成功的外来种或品种。

根据项目区植被重建的主要任务，以及生态重建的目标，同时结合本项目区的特殊自然条件，所选植物的种类及其特性如下所示：

油松：落叶乔木，高 10-25m，有一定的抗旱能力。喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的土壤，喜光，不耐庇荫，萌芽力强，在山区生长良好，是矿山植被恢复的重要树种。

紫穗槐：抗逆性很强，耐盐、耐旱、耐涝、耐寒、耐荫、抗沙压。根系发达，能充分利用土壤水分，在干旱的坡地上也能生长。有一定的耐涝能力，所以也可以在沟渠旁、坑洼和短期积水地种植。选取株高 1m 苗。

紫花苜蓿：紫花苜蓿是豆科苜蓿属多年生，根系发达；根颈密生许多茎芽，显露于地面或埋入表土中，颈蘖枝条多达十余条至上百条。紫花苜蓿发达的根系能为土壤提供大量的有机物质，并能从土壤深层吸取钙素，分解磷酸盐，遗留在耕作层中，经腐解形成有机胶体，形成稳定的团粒，改善土壤理化性状；根瘤能固定大气中的氮素，提高土壤肥力。

（四）监测措施

针对不同复垦单元制定合理的土地复垦效果的监测措施。监测方法依据《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）。

孝义市金陶建筑石料厂开采活动必然对生态环境造成一定的负面影响，本方案土地复垦工程在保证其损毁土地安全稳定的前提下开展，因此其监测的主要内容包括：植被恢复效果监测、土壤质量监测。

植被恢复效果监测内容主要包括对植被生长势、高度、种植密度、成活率和覆盖率进行监测。土壤质量监测内容主要包括地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、土壤侵蚀模数等。

（五）管护措施

复垦区复垦土地的管护主要是植被的管护。植被管护是土地可持续发展的关键，故管护重点为重建植被的管护。管护具体内容如下：

1、苗木防冻

项目区平均最高气温 23.7℃，平均最低气温-5.6℃，极端最低气温达-21.6℃，主要的防护措施是在适合的季节种植，争取在入冬之前培育为壮苗，使其安全越冬，清除杂草，浅翻土地，给苗木根基部培土或培土墩，浇透防冻水。

2、补植

种植初期，林草容易死苗，因此林地和草地植好后，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植。

3、病虫害防治

病虫害防治是林草管理中的一项重要的工作，在林草生长季节尤为重要。主要采取药物防治，根据不同的草种、不同的生长期以及病虫害种类的生长发育期选用不同的药物、不同的浓度和不同的使用方法。

4、管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

三、土地复垦工程设计

此次土地复垦工程设计主要是针对工业场地、碎料加工厂、矿山道路、其他采矿用地、排土场、设计采场的土地复垦设计，此次复垦工程设计范围土地总面积为 25.26hm²。

（一）工业场地、碎料加工厂复垦工程

砌体拆除后，根据复垦方向的确定，工业场地、碎料加工厂复垦为乔木林地。覆土厚度为 0.7m，根据适宜性评价考虑复垦后成活率及更好的水土保持效果，复垦为乔木林地，乔木选择油松，株行距 2m×2m，树下撒播紫花苜蓿草籽，撒播草籽密度为 30kg/hm²。

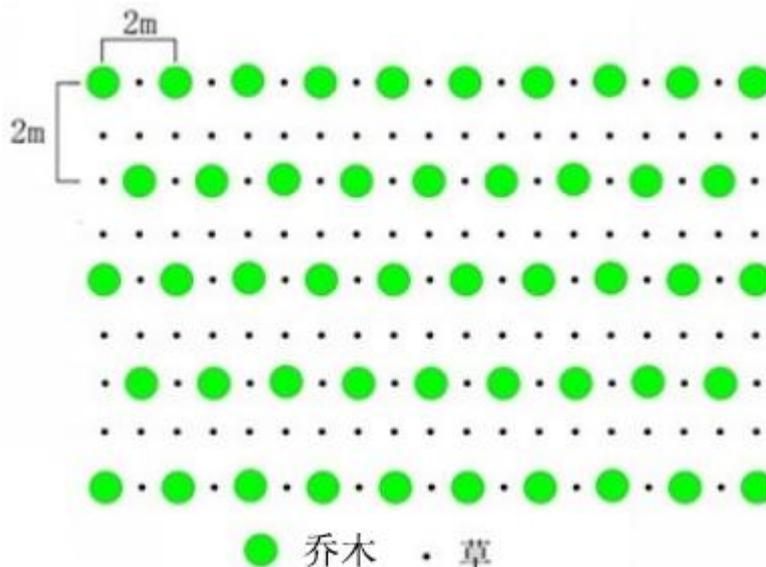


图 11-4-1 复垦植被配置示意图（乔、草）

（二）矿山道路、其他采矿用地复垦工程

根据复垦方向的确定，矿山道路、其他采矿用地复垦为灌木林地。覆土厚度为 0.5m，根据适宜性评价考虑复垦后成活率及更好的水土保持效果，复垦为灌木林地。植被重建采用种植灌木的方式进行，灌木选择紫穗槐，株行距 1m×1m，树下撒播紫花苜蓿草籽，撒播草籽密度为 30kg/hm²。

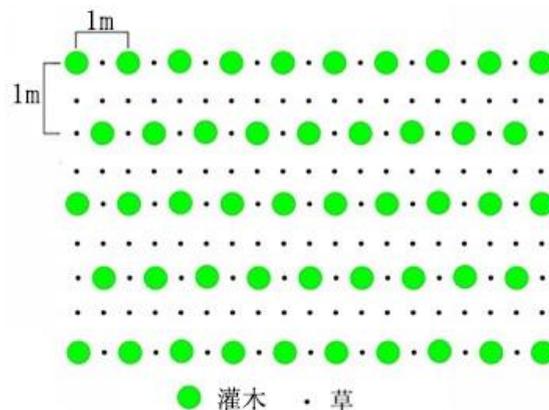


图 11-4-2 复垦植被配置示意图（灌、草）

（三）设计采场平台、排土场平台复垦工程

根据复垦方向的确定，设计采场平台面积 6.47hm²，排土场平台面积 0.06hm²，复垦为乔木林地，覆土厚度 0.7m，根据适宜性评价考虑复垦后成活率及更好的水土保持效果，植被重建采用种植油松的方式进行，株行距 2m×2m，树下撒播紫花苜蓿草籽，撒播草籽密度为 30kg/hm²。

（四）设计采场边坡、排土场边坡复垦工程

根据适宜性评价结果，由于地形坡度限制，设计采场边坡、排土场边坡不适合进行覆土，故本方案拟通过于坡脚栽植爬山虎的方式，对坡面进行绿化，爬山虎株距 0.5m。

四、土地复垦工程量

1、工业场地、碎料加工厂复垦工程量

表 11-4-3 工业场地、碎料加工厂复垦工程量表

位置	面积 (hm ²)	覆土		种植油松		撒播紫花苜蓿草籽	
		厚度 (m)	量 (m ³)	株距 (m) × 行距 (m)	量 (株)	(hm ²)	kg
工业场地	1.02	0.7	7140	2×2	2550	1.02	30.6
碎料加工厂	0.59	0.7	4130	2×2	1475	0.59	17.7

2、矿山道路、其他采矿用地复垦工程量

表 11-4-4 矿山道路、其他采矿用地复垦工程量表

位置	面积 (hm ²)	覆土		种植紫穗槐		撒播紫花苜蓿草籽	
		厚度 (m)	量 (m ³)	株距 (m) × 行距 (m)	量 (株)	(hm ²)	kg
矿山道路	0.91	0.5	4550	1×1	9100	0.91	27.3
其他采矿用地	14.78	0.5	73900	1×1	147800	14.78	443.4

3、设计采场平台、排土场平台复垦工程量

表 11-4-5 设计采场平台、排土场平台复垦工程量表

位置	面积 (hm ²)	覆土		种植油松		撒播紫花苜蓿草籽	
		厚度 (m)	量 (m ³)	株距 (m) × 行距 (m)	量 (株)	(hm ²)	kg
设计采场平台	6.47	0.7	45290	2×2	16175	6.47	194.1
排土场平台	0.06	0.7	420	2×2	150	0.06	1.8

4、设计采场边坡、排土场边坡复垦工程量

表 11-4-6 设计采场边坡、排土场边坡复垦工程量表

位置	面积 (hm ²)	坡脚长 (m)	株距 (m)	种植爬山虎 (株)
设计采场边坡	1.43	1497	0.5	2994
排土场边坡	0.02	50	0.5	100

5、土地复垦工程量汇总表

表 11-4-7 复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
1	覆土	100m ³	1354.30	0-0.5km
2	种植油松	100 株	203.50	
3	种植紫穗槐	100 株	1569.00	
4	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	23.83	
		kg	714.9	
5	种植爬山虎	100 株	30.94	
6	购土	m ³	135430	由供土方承担运输及取土位置复垦工程

五、土地权属调整方案

（一）权属调整原则和措施

根据土地整治权属调整规范（TDT1046-2016）和新颁发的《农村土地承包法》，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，涉及国有土地的，须经县以上政府部门同意，所有权、使用权的调整协议报以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

（二）拟定权属调整方案

1、土地复垦工程完成后，自然资源部门对复垦后的土地进行综合评价，作为实施后土地分配方案的参考依据或修正依据。

2、复垦后集体土地按权属仍归原权属单位所有，土地所有权不发生改变，承包权仍归原承包人所有，在进行调整时，要保证使用权人的利益。对于复垦后新增的耕地，可由各村民委员会承包给本村农民或集体经济组织使用，村民委员会要与承包方签订承包协议。

3、复垦后的国有土地分配，本方案实施后国有土地使用权仍交由权属单位孝义市人民政府管理，不使用的交由当地县政府确定使用权。

4、本项目复垦区范围内，工业场地、设计采场平台及边坡复垦单元复垦后权属界线尖灭，其中工业场地涉及现权属单位为孝义市人民政府、上义棠村，设计采场平台及边坡涉及现权属单位为上义棠村、沿家山村。建议复垦后土地按照原有行政界线界址点划分，仍归还原土地权属单位。

第五节 环境污染治理工程

一、水污染治理工程

本项目为露天开采，废水主要为生产废水、生活污水。本方案提出如下水污染治理工程措施：

未来生产废水全部渗透或蒸发，不产生地表污水；矿区设置旱厕，生活污水为职工日常洗漱废水、食堂废水。职工日常洗漱废水水质简单，就地泼洒用于降尘；食堂废水进入旱厕，由当地农户定期清掏，用于农田施肥；无废水外排。预测在矿山开采时，产生的废水不外排，对环境污染影响较小。

二、扬尘（大气污染）治理工程

矿山生产期间主要的污染源包括：矿石开采、装载转运、破碎筛、皮带输送、卸料平台卸矿等过程产生的扬尘污染。

露天采场在采矿及装载时，采用湿法凿岩，洒水车洒水的方式减少扬尘污染；硬化采场至工业广场的矿山道路，同时定期对运输道路进行洒水清扫，运输采用箱车运输，限制汽车超载；运输汽车出场前对轮胎、车体进行清洗；破碎筛分车间已安装有集气罩+布袋除尘器，有组织达标排放；矿石破碎后经全封闭皮带走廊送至石料堆场暂存。石料堆场东侧、北侧、西侧均环山，在南侧建设2m高的围墙，上部加5m的挡风抑尘网，有效减少扬尘污染。在环保设备设施正常运行情况下，废气污染源主要污染物达标达量排放，预测矿山生产对周围大气环境影响较轻。

三、固体废物污染治理工程

矿山生产期间产生的主要固体废物为剥离废石、生活垃圾和危险废物。

本矿生产的废石集中堆放于排土场；生活垃圾经垃圾箱集中收集后送当地环卫部门指定地点统一处理；产生的废机油贮存于危废贮存库，定期交由有山西中兴水泥有限责任公司处置。预测固体废物对土壤环境影响较轻。

四、噪声污染防治工程

矿山生产期间产生的噪声源主要是采掘、排土作业及地面工程时挖掘机、破碎筛分设备、自卸汽车等大型设备噪声以及运输噪声等，采取的措施主要为基础减振、建筑物隔声，为作业人员配耳塞耳套等。预测在矿山开采时严格采取防治措施，对环境污染影响较小。

第六节 生态系统修复工程

一、工业场地绿化工程

本矿山工业场地占地面积 1.02hm²，现已部分绿化，绿化率为 15%，本方案要求矿方对工业场地绿化率达到 20%，需增加绿化面积 0.05hm²。

- 1、工程名称：工业场地绿化工程
- 2、工程地点：工业场地可绿化区域
- 3、工程时间：2024 年
- 4、技术方法：

本矿工业场地绿化的目的在于美化环境、防尘降噪、净化空气、减少裸地、防止土壤侵蚀，应遵循因地制宜、适地适树适草的原则，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草结合。树种选择以长青、观赏性强为原则。场地内以种根深叶茂的乔木为主，以起到挡风防尘、吸声隔音和美化环境的作用，乔木选择柳树，草籽选用紫花苜蓿与白羊草混播。

绿化措施：工业场地绿化采用柳树，行距 2×2m，规格为：胸径≥4cm，三年生，绿化面积 0.05hm²，林下混播紫花苜蓿与白羊草草籽，撒播密度 30kg/hm²。

- 5、主要工程量：

经计算，办公生活区绿化共需栽植柳树 125 株，撒播草籽 0.05hm²。

二、矿山道路硬化绿化工程

矿山现有从采场到工业场地的 400m 道路未进行硬化绿化；本方案要求对该段矿山道路进行硬化绿化。

- 1、工程名称：矿山道路硬化绿化工程
- 2、工程地点：场内 400m 未硬化道路
- 3、工程时间：2024 年
- 4、技术方法：

对矿山道路进行硬化，道路两边栽植行道树。路面硬化选择矿渣做原料，对矿渣进行打碎拌合、摊铺、找平、洒水、碾压（为矿山建设工程，不进行重复设计），道路两侧栽植行道树。栽植树种选用新疆杨，株距为 3m。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

5、主要工程量：

经计算，400m 长矿山道路两侧种植行道树绿化，共需栽植新疆杨 267 株。

第七节 监测工程

矿山环境监测包括地质灾害监测、水环境、土地资源、地形地貌景观、生态环境监测和水土流失监测的监测。监测工作由该矿山负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，并接受当地自然资源管理部门的监督管理。

一、地质灾害监测

1、不稳定斜坡地质灾害监测

对 XP1、XP2 设立监测点。对崩塌或滑坡易发地段通过监测研究和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：

主要布置于工业场地和采场内高陡边坡附近，共布置监测点 3 处，XP1 设 1 处，XP2 设 2 处。可在滑坡和塌陷变形体前缘或后缘处设置骑缝式观测标志，如打入木桩或钉拉绳等观测坡体滑移变化情况。

(2) 监测内容：斜坡重点变形部位，如裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，监测变形量及变形速率。可在滑坡和塌陷变形体前缘或后缘处设置骑缝式观测标志，如打入木桩或钉拉绳等观测坡体滑移变化情况。

(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、崩滑面、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：正常情况下每月一次；在汛期、雨季、预报期、防治工程施工期等情况下应加密监测，宜每天一次或数小时一次直至连续跟踪监测，进行长期监测。

2、泥石流地质灾害监测

(1) 监测目的：对工业场地所在沟谷上游进行泥石流监测。

(2) 监测时间：整个服务期每年都要进行

(3) 监测方法：监测方法为巡查，主要查看沟谷的堵塞情况，汛期沟谷洪水排泄是否通畅、两岸山坡是否稳定，发现沟谷堵塞，及时进行清理。平时 30 天监测一

次，汛期要加强监测，连续降雨和暴雨天气需全天候监测。

(4) 监测频率：平时一月一次，汛期一周一次，暴雨时一天至少两次。

二、含水层监测

本次不布置含水层监测点。

三、地形地貌景观监测

本次不布置地形地貌监测点。

四、土地复垦监测管护工程

1、土地复垦动态监测设计

(1) 土壤质量监测

土壤质量监测内容为复垦区，其地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等，监测频率为每年一次。

(2) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容为植物的生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随即调查法，在复垦规划的服务年限内，监测频率为每年一次。

(3) 土地复垦监测的方法及站点布设

本生产建设项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。

——调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况进行监测记录，并进行土壤植被采样调查。

——站点布设

地面定位监测的目的是获得不同地表损毁土地利用现状的各损毁区、土壤养份及污染变化情况、损毁的土地水土流失情况以及复垦后植被的成活率、覆盖度等情况，因此监测站点应布设在各个复垦单元范围内，共布设 10 个点。具体监测工程部署说明见表 11-7-1。

表 11-7-1 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	140 次	在各复垦单元内布设土壤质量监测点共 10 个，监测频率 1 次/1 年，共计 14 年。
复垦植被监测	140 次	在各复垦单元内布设植被监测点共 10 个，监测频率 1 次/1 年，共计 14 年。

2、植被管护工程设计

本方案林、草地共需管护面积 23.83hm²。

管护工程主要采用人工方法对复垦区幼林管护期进行管护，根据本项目实际情况，确定幼林管护期为 3 年，待成林验收后交由土地使用权或承包经营权人管护。

幼林管护包括巡查监测以及养护。监测内容包括植被成活率、长势、病虫害，通过监测，实时栽植，并进行病虫害防治。养护内容包括浇水、修枝、喷药、刷白、苗木防冻等。

修枝：主要修除徒长枝、病虫枝、交叉枝、并生枝、下垂枝、扭伤枝、及枯枝和烂头。

喷药：防治重点是种植苗木，因树苗经过移植，根系、树枝等到受到严重伤害，自然恢复期较长，抗病虫害功能下降，因此必须密切注意对苗木的观察，一旦出现病虫害，立即采取相应措施，控制病虫害蔓延。

防冻：要针对不同植被进行覆盖防冻或缠裹防冻。

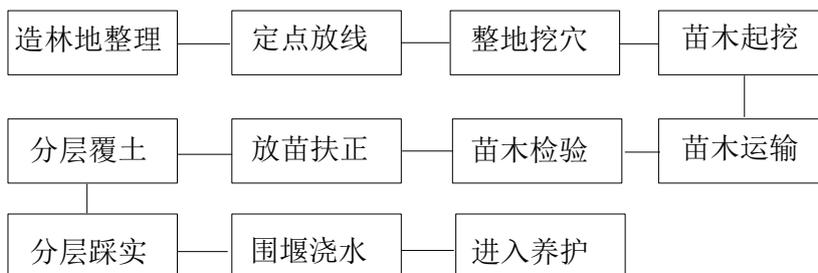


图 11-7-1 绿化种植施工流程示意图

表 11-7-2 植被管护费用表

定额名称:	幼林抚育 单位: 公顷				
定额编号:	08136、08137、08138				
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费(乙类工)				
	第一年	工日	18	38.84	699.12
	第二年	工日	14	38.84	543.76

定额名称:	幼林抚育 单位: 公顷				
定额编号:	08136、08137、08138				
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
	第三年	工日	11	38.84	427.24
2	零星材料费				
	第一年	%	40	699.12	279.65
	第二年	%	30	543.76	163.13
	第三年	%	20	427.24	85.45
(二)	措施费	%	3.8	3177.11	120.73
二	间接费	%	6	3297.84	197.87
三	利润	%	3	3479.22	104.38
四	税金	%	9	3583.6	322.52
合计					2943.85

则服务期内共需管护植被面积 23.83hm²，植被管护共需 7.02 万元。

五、环境污染监测

1、废气污染源监测

①监测项目：颗粒物

②监测点：采场上风向设一个监测点、下风向至少设三个监测点

③监测频率：每季度一次，每次 3 次/天。

2、噪声监测

①监测项目：Leq。

②监测布点：厂界外 1m 处设置 4 个监测点。

③监测频率：每季度进行一次监测，每次监测按昼夜各监测一次。

3、土壤

①监测项目：pH、有机质、全 N、有效 P、K、Pb、Cu、Zn、Mn。

②监测点设置：设计采场；

③监测方法：土壤监测方法针对土壤中的无机物和有机物，按测定方式分为采样后实验室测定和现场测定。

④监测周期与频率：1 次/年。

六、生态系统监测

1、监测内容

矿区范围内的植被类型、生物多样性、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀量、有机质含量 (N、P、K)、大气污染等。

2、监测方法

生物多样性、土地利用类型监测通过社会资料调查与野外现场监测调查和实验室分析测试相结合的方法。植被监测采用遥感卫星监测，野外光谱分析仪分析。水土流失情况通过遥感卫星数据解译，配合现场调查的方式监测。

3、监测频率

植被每 3 年 1 次，土壤每年 1 次。

4、监测点位

监测点主要布置在采场等。

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算依据

1、财政部、国土资源部文件，财综[2011]128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》；

2、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；

3、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（财综[2011]128号）；

4、财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；

5、国土资源部《土地复垦方案编制规程》（中华人民共和国土地管理行业标准TD/T1031.1—2011）；

6、《山西工程建设标准定额信息》（2024年5-6月）；

7、《国土资源部办公厅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）；

8、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》。

设计方案估算编制采用2024年第3期7-8月吕梁市不含税价格建设工程材料不含税指导价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出复垦总费用。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、取费标准及计算方法

1、基础单价

1) 人工预算单价

依照山西省国土资源厅《山西省土地开发整理项目预算编制办法及费用标准》（试行）以及《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，确定人工工资单价甲类工为 51.04 元/工日，乙类工为 38.84 元/工日。见表 12-1-1。

表 12-1-1 工程单价表

甲类工人工预算单价计算表			
地区类别	六类工资区	定额人工类别	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	540 元/月×12 月÷(250-10)工日	27.00
2	辅助工资		6.69
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷(250-10)工日	
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷(250-10)工日	5.06
(3)	夜餐津贴	(3.5 元/中班+4.5 元/夜班)÷2×0.20	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.35	0.83
3	工资附加费		17.36
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×14%	4.72
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.67
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×20%	6.74
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×4%	1.35
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1.5%	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.67
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×8%	2.70
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	51.04
乙类工人工预算单价计算表			
地区类别	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	445 元/月×12 月÷(250-10)工日	22.25
2	辅助工资		3.38
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷(250 工日-10)	
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷(250-10)工日	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5 元/班+4.5 元/班)÷2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.15	0.29
3	工资附加费		13.21
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×14%	3.59
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.51
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×20%	5.13
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×4%	1.03
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1.5%	0.38
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.51
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×8%	2.06
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	38.84

2) 材料预算价格

本次估算材料价格选用《山西工程建设标准定额信息》中 2024 年第 3 期 5-6 月吕梁市不含税价格。物价如有所变动，应根据开工年的物价和政策在开工年重新调整。材料价格预算汇总见表 12-1-2。

表 12-1-2 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	限价(元)	材料价差(元)	估算价格(元)
1	汽油	kg	5.00	4.16	9.16
2	柴油	kg	4.50	3.15	7.65
3	水	m ³			5.14
4	电	kw/h			0.85
5	油松	株	5	20	25
6	新疆杨	株	5	25	30
7	柳树	株	5	25	30
8	紫穗槐	株			1
9	爬山虎	株			0.5
10	紫花苜蓿草籽	kg			30
11	河砾石	m ³	60	37.08	97.08
12	中(粗)砂	m ³	60.00	105.04	165.04
13	普硅水泥 32.5 级	t			319.01
14	片石(块石)	m ³	60.00	7.96	67.96
15	电钻钻头	个			100.00
16	电钻钻杆	m			4.00
17	炸药	kg			12.30
18	电雷管	个			2.50
19	导电线	m			1.50

表 12-1-3 混凝土及砂浆材料单价计算表

编号	混凝土砂浆等级	水泥强度等级	级配	预算量						单价(元)
				水泥(kg)	掺合料(kg)	砂(m ³)	石子(m ³)	外加剂(kg)	水(m ³)	
				0.32		165.04	67.96		5.14	
1	砌筑砂浆 M7.5	32.5		292.00		1.11			0.29	277.83

3) 设备价格：按照实际调查价格计算

4) 施工机械使用费依据财综(2011)128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》及有关规定计算，甲类工工资为 51.04 元/工日，柴油按 4.5 元/kg，汽油按 5.0 元/kg 进行计算。

一类费用中折旧费、维修及替换设备费均除以 1.1 调整系数（《国土资源部办公厅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））。

表 12-1-3 机械台班单价汇总表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用													
					二类费用小计	人工		动力燃料费小计	汽油		柴油		电		风		水	
						数量、(工日)	金额(元)		数量(kg)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)	数量(kWh)	金额(元)	数量(m³)	金额(元)	数量(m³)	金额(元)
1	1014	推土机 功率 74kW	536.92	187.34	349.58	2.00	102.08	247.50	0.00	0.00	55.00	247.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1021	拖拉机 履带式 功率 59kW	438.51	88.93	349.58	2.00	102.08	247.50	0.00	0.00	55.00	247.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1049	三铧犁	10.24	10.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1013	推土机 功率 59kW	368.21	68.13	300.08	2.00	102.08	198.00	0.00	0.00	44.00	198.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	730.48	304.40	426.08	2.00	102.08	324.00	0.00	0.00	72.00	324.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	4011	自卸汽车 5t	332.80	89.41	243.38	1.33	67.88	175.50	0.00	0.00	39	175.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	4004	载重汽车 5t	280.98	79.94	201.04	1	51.04	150.00	30.00	150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1045	电钻 1.5kw	33.30	6.3	27.00	0.43	21.9	5.10	0.00	0.00	0.00	0.00	6	5.10	0.00	0.00	0.00	0.00
9	4012	自卸汽车 8t	500.04	186.46	313.58	2.00	102.08	211.50			47.00	211.50						
10	4040	双绞轮车	2.90	2.90	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	1038	压路机 内燃 重量 12~15t	304.43	62.85	241.58	2.00	102.08	139.50			31.00	139.50		0.00				
12	1036	压路机 内燃 重量 6~8t	261.27	51.19	210.08	2.00	102.08	108.00	0.00	0.00	24.00	108.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
13	1039	蛙式打夯机	123.28	6.26		2.00	102.08						18	14.94				

2、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

——直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、和施工机械使用费组成。

——措施费

措施费=直接工程费×措施费率

具体费率见表 12-1-4。

表 12-1-4 措施费率表

序号	工程类别	措施费率 (%)	计算基础	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 (%)	安全措施费 (%)
1	土方工程	3.8	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2
2	石方工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
3	砌体工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2

②间接费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，根据工程类别不同，其取费基数和费率不同。具体见表 12-1-5。

表 12-1-5 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5

③利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，利润费率取 3%。

利润 = (直接费 + 间接费) × 3%

④材料价差

材料价差 = 材料单位价差 × 材料数量

⑤税金

《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），税金税率调整为 9%。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 9%

3、设备费

本方案治理工程投资不涉及设备采购等，因此无设备费。

4、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费、监测费和管护费。

①前期工作费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》分别计取。

前期工作费费率具体见表 12-1-6。

表 12-1-6 前期工作费费率取值表

序号	类别	计算基础	费率(%)
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.5
2	项目可行性研究报告	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费	——
3	项目勘测费	工程施工费×1.0%×1.1	1.5
4	项目规划设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费	——
5	项目招标费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.5

②工程监理费

以工程施工费和设备购置费之和为基数采用分档定额计法计费。

工程监理费=工程施工费×2.4%

③拆迁补偿费

指土地开发整理项目实施工程需拆迁的房屋、林木以青苗等所发生的适当补偿费用，本方案无此项费用。

④竣工验收费

竣工验收费=项目工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标记设定费。由于本项目工程施工费均低于标准中的计费基数，因此均采用最高费率。见表 12-1-7。

⑤业主管理费

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作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

由于本项目工程施工费低于标准中的计费基数，因此采用最低费率 2.8%。

表 12-1-7 竣工验收费率取值表

序号	类别	计算基础	费率 (%)
1	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.7
2	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	1.4
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采用差额定率累进法计算	1.0
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采用分档定额计费法计费	0.65
5	标志设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.11

5、监测与管护费

监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价。

①地质环境监测

崩塌、滑坡监测点按每点次 200 元计费，泥石流监测点按每点次 200 元计费。

②土地复垦监测

土地复垦监测 14 年，在各复垦单元内布设土壤质量监测点共 10 个，监测频率 1 次/1 年，土壤质量监测每点次 500 元，共计 14 年。

在各复垦单元内布设植被监测点共 10 个，监测频率 1 次/1 年，植被质量监测每点次 300 元，共计 14 年。

土地复垦监测费用约 11.20 万元。

③生态环境监测

监测费根据市场询价取费，矿山生态系统监测按照 2 万/年计。

④管护费

复垦后林、草地管护面积 23.83hm²，植被管护共需 7.02 万元，详见第十一章第七节。

6、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。

①基本预备费

基本预备费是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=(工程施工费+设备购置费+其他费用+监测管护费用)×6%。

②价差预备费

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。由于其他费用中已包含前期工作费，而这部分费用不会产生价差预备费，因此在计算价差预备费的时候以静态总投资费用减去前期工作费用作为计算基数。

根据近年物价通胀情况及项目区的实际情况，本方案暂定年物价上涨指数为6.0%。价差预备费计算公式如下：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1+P)^n - 1]$$

式中：E——价差预备费；

N——合理建设工期；

n——施工年度；

F_n ——第 n 年的分年度投资；

P——年物价指数。

第二节 经费估算

一、地质环境保护与恢复治理估算费用

方案服务期矿山地质环境治理静态总投资为 76.17 万元，动态总投资为 120.53 万元，其中工程施工费 50.86 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 7.56 万元，监测费 13.44 万元，预备费 48.67 万元。

方案近期矿山地质环境治理静态总投资为 12.37 万元，动态总投资为 13.73 万元，其中工程施工费 5.99 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 0.88 万元，监测费 4.80 万元，预备费 2.06 万元。

表 12-2-1 矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	服务期		近期	
		费用(万元)	比例	费用(万元)	比例
一	工程施工费	50.86	66.77%	5.99	48.42%
二	设备费	0.00	0.00%	0.00	0.00%
三	其他费用	7.56	9.93%	0.88	7.11%
四	监测费	13.44	17.64%	4.80	38.80%
五	预备费	48.67		2.06	
1	基本预备费	4.31	5.66%	0.70	5.66%
2	价差预备费	44.36		1.36	
六	静态总投资	76.17	100.00%	12.37	100.00%
七	动态总投资	120.53		13.73	

表 12-2-2 地环工程施工费估算表(单位:元)

序号	名称	定额编号	单位	综合单价	服务期		近期	
					数量	合计	数量	合计
一	地质灾害治理工程					133231.29		59866.04
1	清理危岩体	20062	100m ³	3383.65	22.70	76808.86	10.20	34513.23
2	危岩体运输	20283	100m ³	2485.57	22.70	56422.44	10.20	25352.81
二	地形地貌景观治理工程					375351.21		0.00
1	砌体拆除	30073	100m ³	9171.30	32.20	295315.86	0	0.00
2	砌体清运	20283	100m ³	2485.57	32.20	80035.35	0	0.00
总 计						508582.51		59866.04

表 12-2-3 矿山地质环境监测费用表

监测内容		监测频率	监测费	监测点位	费用(元)	
监测类型	监测项目	(次/年)	(元/点)	(个)	服务期 (14年)	近期 (5年)
地质灾害监测	崩塌、滑坡	12	200	3	100800	36000
	泥石流	12	200	1	33600	12000
合 计					134400	48000

表 12-2-4 矿山地质环境治理其他费用估算表 (单位: 万元)

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		3.17	41.93%	0.37	4.89%
(1)	项目可行性研究报告费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.51	6.75%	0.06	0.79%
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%	0.84	11.11%	0.1	1.32%
(3)	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	1.57	20.77%	0.18	2.38%
(4)	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	0.25	3.31%	0.03	0.40%
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	1.22	16.14%	0.14	1.85%
4	竣工验收费		1.58	20.90%	0.18	2.38%
(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	0.36	4.76%	0.04	0.53%
(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	0.71	9.39%	0.08	1.06%
(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	0.51	6.75%	0.06	0.79%
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	1.59	21.03%	0.19	2.51%
总计			7.56	100.00%	0.88	11.64%

表 12-2-5 矿山地质环境治理工程总估算表 单位: 万元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资
投产第 1 年	3.81	0.00	3.81
投产第 2 年	2.14	0.13	2.27
投产第 3 年	2.14	0.26	2.40
投产第 4 年	2.14	0.41	2.55
投产第 5 年	2.14	0.56	2.70
投产第 6 年	14.14	4.78	18.92
投产第 7 年	1.78	0.74	2.52
投产第 8 年	1.78	0.90	2.68
投产第 9 年	1.78	1.06	2.84
投产第 10 年	1.78	1.23	3.01
投产第 11 年	39.66	31.37	71.03
投产第 12 年	0.96	0.86	1.82
投产第 13 年	0.96	0.97	1.93
投产第 14 年	0.96	1.09	2.05
合计	76.17	44.36	120.53

二、土地复垦估算费用

孝义市金陶建筑石料厂复垦土地总面积 25.26hm²，土地复垦费用静态总投资 380.15 万元，单位面积静态投资为 10032 元/亩。土地复垦动态总投资为 498.80 万元，单位面积动态投资为 13164 元/亩。

(1) 土地复垦投资估算见表 12-2-6。

表 12-2-6 土地复垦总投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用	各项费用占总投资的比例
		(万元)	(%)
一	工程施工费	327.69	86.20
二	其他费用	23.17	6.09
三	监测与管护费	18.22	4.79
(一)	监测费	11.20	
(二)	管护费	7.02	
四	预备费	129.72	
(一)	基本预备费	11.07	2.91
(二)	价差预备费	118.65	
五	静态总投资	380.15	100.00
六	动态总投资	498.80	

(2) 工程施工费估算见表 12-2-7。

表 12-2-7 工程施工费估算表 (元)

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价	工程施工费
1	10218	覆土	100m ³	1354.30	1752.77	2373776.41
2		种植油松	100 株	203.50	2942.64	598827.24
3	90018	种植紫穗槐	100 株	1569.00	173.21	271766.49
4	90030	混播紫花苜蓿 30kg/hm ²	hm ²	23.83	1223.09	29146.23
5		种植爬山虎	100 株	30.94	110.37	3414.85
合计						3276931.22

(3) 其他费用估算表见表 12-2-8。

表 12-2-8 其他费用估算表 (万元)

序号	费用名称	计算式	计算金额	各项费用占其他费用的比例
1	前期工作费		171381.87	73.97%
(1)	土地与生态现状调查费	工程施工费×0.5%	16384.50	7.07%
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	54068.85	23.34%
(3)	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	100928.52	43.56%
2	竣工验收费		60294.96	26.03%
(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	22938.30	9.90%
(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	4587.66	1.98%
(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	32769.00	14.14%
总计			231676.83	100.00%

表 12-2-9 分年度投资表 (单位: 万元)

序号	复垦时间	静态投资	价差预备费	动态投资
1	2024	158.89	0.00	158.89
2	2025	5.92	0.36	6.28
3	2026	5.32	0.66	5.98
4	2027	3.32	0.63	3.95
5	2028	1.71	0.45	2.16
6	2029	33.21	11.23	44.44
7	2030	33.21	13.90	47.11
8	2031	33.21	16.73	49.94
9	2032	33.21	19.72	52.93
10	2033	33.21	22.90	56.11
11	2034	33.21	26.26	59.47
12	2035	1.91	1.72	3.63
13	2036	1.91	1.93	3.84
14	2037	1.91	2.16	4.07
合计		380.15	118.65	498.80

三、生态环境保护估算费用

方案适用期矿山生态环境治理静态总投资为 30.50 万元，动态总投资为 41.69 万元，其中工程施工费 1.42 万元，其他费用 0.19 万元，监测费 28.00 万元，预备费 12.08 万元。

表 12-2-10 方案适用期矿山生态环境治理工程投资估算总表

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	1.42	4.66
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	0.19	0.62
四	监测费	28.00	91.80
五	预备费	12.08	39.61
1	基本预备费	0.89	2.92
2	价差预备费	11.19	36.69
六	静态总投资	30.50	100.00
七	动态总投资	41.69	

12-2-11 矿山生态环境治理工程费总表

序号	定额编号	名称	单位	数量	综合单价（元）	合计（元）
一		工业场地绿化工程				4560.3
1	90001	栽植柳树	100 株	1.25	3598.85	4498.56
2		播撒草籽	hm ²	0.05	1234.73	61.74
二		矿山道路绿化工程				9608.93
1	90001	栽植新疆杨	100 株	2.67	3598.85	9608.93
合计						14169.23

表 12-2-12 方案适用期矿山生态环境监测费用表

监测项目	监测年限(年)	监测单价(万/年)	监测费用(万元)
生态破坏	14	2	28
合计			28

表 12-2-13 矿山生态环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	计算金额	比例
1	前期工作费		0.08	42.11%
(1)	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	0.01	5.26%
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.02	10.53%
(3)	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	0.04	21.05%
(4)	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	0.01	5.26%
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	0.03	15.79%
4	竣工验收费		0.04	21.05%
(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	0.01	5.26%
(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	0.02	10.53%
(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	0.01	5.26%
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	0.04	21.05%
总计			0.19	100.00%

表 12-2-14 矿山生态环境治理工程总估算表单位：万元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资
投产第 1 年	4.50	0	4.5
投产第 2 年	2.00	0.1	2.1
投产第 3 年	2.00	0.21	2.21
投产第 4 年	2.00	0.32	2.32
投产第 5 年	2.00	0.43	2.43
投产第 6 年	2.00	0.55	2.55
投产第 7 年	2.00	0.68	2.68
投产第 8 年	2.00	0.81	2.81
投产第 9 年	2.00	0.95	2.95
投产第 10 年	2.00	1.1	3.1
投产第 11 年	2.00	1.26	3.26
投产第 12 年	2.00	1.42	3.42
投产第 13 年	2.00	1.59	3.59
投产第 14 年	2.00	1.77	3.77
合计	30.50	11.19	41.69

四、单价分析表

单价分析表

工程名称	坡面一般石方开挖				
定额编号	20062	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2822.28
(一)	直接工程费				2718.96
1	人工费				1581.88
	甲类工	工日	2	51.04	102.08
	乙类工	工日	38.1	38.84	1479.80
2	材料费	元			1065.60
	电钻钻头	个	2.32	100.00	232.00
	电钻钻杆	m	8.5	4.00	34.00
	炸药	kg	37	12.30	455.10
	电雷管	个	55	2.50	137.50
	导电线	m	138	1.50	207.00
3	机械费	元			274.98
	电钻 1.5kw	台班	6.57	33.30	218.78
	载重汽车 5t	台班	0.2	280.98	56.20
4	其他费用	%	2.7	2647.48	71.48
(二)	措施费	%	3.80	2718.96	103.32
二	间接费	%	6.0	2822.28	169.34
三	利润	%	3.0	2991.62	89.75
四	材料价差				24.96
	汽油		6.0	4.16	24.96
五	税金	%	9.0	3081.37	277.32
	合计				3383.65

单价分析表

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
	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
	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	%	3.80	7495.15	284.82
二	间接费	%	5.0	7779.97	389.00
三	利润	%	3.0	8168.97	245.07
五	税金	%	9.0	8414.04	757.26
	合计				9171.30

单价分析表

工程名称	1m ³ 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				1627.71
(一)	直接工程费				1568.12
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	机械费				1430.66
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	730.48	438.29
	推土机 59kw	台班	0.3	368.21	110.46
	自卸汽车 5t	台班	2.65	332.80	881.91
3	其他费用	%	2.3	1532.86	35.26
(二)	措施费	%	3.80	1568.12	59.59
二	间接费	%	6.0	1627.71	97.66
三	利润	%	3.0	1725.37	51.76
四	材料价差				503.21
	柴油	kg	159.75	3.15	503.21
五	税金	%	9.0	2280.34	205.23
合计					2485.57

单价分析表(种植柳树)

定额编号:	90008	单位	100 株	金额单位: 元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				688.50
(一)	直接工程				663.29
1	人工费	工日	3.20		124.91
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
2	材料费				538.38
	树苗(柳树)	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	5.00	5.14	25.70
(二)	措施费	%	3.80		25.21
二	间接费	%	6.00		41.31
三	利润	%	3.00		21.89
四	材料价差				2550.00
	树苗	株	102.00	25.00	2550.00
五	税金		9.00		297.15
合计			100 株		3598.85

单价分析表（种植新疆杨）

定额编号：	90008	单位	100 株	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				688.50
(一)	直接工程				663.29
1	人工费	工日	3.20		124.91
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
2	材料费				538.38
	树苗（新疆杨）	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	5.00	5.14	25.70
(二)	措施费	%	3.80		25.21
二	间接费	%	6.00		41.31
三	利润	%	3.00		21.89
四	材料价差				2550.00
	树苗	株	102.00	25.00	2550.00
五	税金		9.00		297.15
合计		100 株			3598.85

单价分析表（覆土）

定额编号：	10218	单位	100m ³	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1297.55
(一)	直接工程				1250.05
1	人工费	工日			42.06
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
2	材料费		100.00	6.00	600.00
3	机械费				607.99
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	730.48	160.71
	推土机 59kW	台班	0.16	368.21	58.91
	自卸汽车 5t	台班	1.08	332.80	359.42
4	其他费用	%	5.00		
(二)	措施费	%	3.80		47.50
二	间接费	%	5.00		64.88
三	利润	%	3.00		40.87
四	材料价差				204.75
	柴油	kg	65.00	3.15	204.75
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		144.72
合计		100m ³			1752.77

单价分析表（种植油松）

定额编号：	90007	单位	100 株	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				609.96
(一)	直接工程				587.63
1	人工费	工日	1.50		58.55
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.50	38.84	58.26
2	材料费				529.08
	树苗（油松）	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	3.20	5.14	16.45
3	其他费用	%	0.50	587.63	2.94
(二)	措施费	%	3.80		22.33
二	间接费	%	5.00		30.50
三	利润	%	3.00		19.21
四	材料价差				2040.00
	树苗	株	102.00	20.00	2040.00
五	税金		9.00		242.97
	合计	100 株			2942.64

单价分析表（种植紫穗槐）

定额编号：	90018	单位：100 株			
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				146.93
(一)	直接工程				141.55
1	人工费	工日	1.00		38.84
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				102.15
	树苗	株	102.00	1.00	102.00
	水	m ³	3.00	5.14	0.15
4	其他费用	%	0.40		0.56
(二)	措施费	%	3.80		5.38
二	间接费	%	5.00		7.35
三	利润	%	3.00		4.63
四	税金		9.00		14.30
	合计				173.21

单价分析表（种植爬山虎）

定额编号：	90018	单位	hm ²	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				93.63
(一)	直接工程				90.20
1	人工费	工日	1.00		39.00
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				51.20
	爬山虎	kg	102.00	0.50	51.00
	其他材料费	%			0.00
(二)	措施费	%	3.80		3.43
二	间接费	%	5.00		4.68
三	利润	%	3.00		2.95
四	税金		9.00		9.11
合计		hm ²			110.37

单价分析表（撒播紫花苜蓿草籽）

定额编号：	90030	单位	hm ²	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1037.54
(一)	直接工程				999.56
1	人工费	工日	2.10		81.56
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				918.00
	草籽（紫花苜蓿）30kg/hm ²	kg	30.00	30.00	900.00
	其他材料费	%	2.00	900.00	18.00
(二)	措施费	%	3.80		37.98
二	间接费	%	5.00		51.88
三	利润	%	3.00		32.68
四	税金		9.00		100.99
合计					1223.09

单价分析表（挡土墙/埂）

定额编号：	10042	单位	100m ³	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2235.15
(一)	直接工程				2153.32
1	人工费	工日	51.00		2111.91
	甲类工	工日	2.50	51.04	127.60
	乙类工	工日	48.50	38.84	1883.74
2	材料费				
3	机械费				41.41
	双轮胶车	台班	13.60	2.90	39.44
4	其他费用	%	5.00		
(二)	措施费	%	3.80		81.83
二	间接费	%	5.00		134.11
三	利润	%	3.00		71.08
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		219.63
	合计	100m ³			2659.97

单价分析表（路床压实）

定额编号：	80001	单位	1000m ²	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1094.91
(一)	直接工程				1054.83
1	人工费	工日	3.60		144.20
	甲类工	工日	0.30	51.04	15.31
	乙类工	工日	3.30	38.84	128.17
2	材料费				
3	机械费				910.63
	内燃压路机 12t	台班	1.30	311.34	404.74
	推土机 74kw	台班	0.90	557.07	501.36
4	其他费用	%	0.50		
(二)	措施费	%	3.80		40.08
二	间接费	%	6.00		76.64
三	利润	%	3.00		35.15
四	材料价差				282.87
	柴油	kg	89.80	3.15	282.87
五	未计价材料费				
六	税金		9.00		134.06
	合计	1000m ²			1623.63

单价分析表（砂砾石路面）

定额编号：	80023	单位	1000m ²	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				6400.54
(一)	直接工程				6166.22
1	人工费	工日	19.00		760.04
	甲类工	工日	1.50	51.04	76.56
	乙类工	工日	17.50	38.84	679.70
2	材料费				4238.58
	水	m ³	40.00	5.14	205.60
	砂	m ³	36.00	60.00	2160.00
	砾石	m ³	94.10	19.68	1851.89
3	机械费				1167.60
	内燃压路机 8t	台班	2.40	266.90	640.56
	履带式拖拉机 74kW	台班		501.98	0.00
	自行式平地机 118kW	台班	0.40	815.29	326.12
	洒水车 4800L	台班	0.60	325.19	195.11
4	其他费用	%	0.50		
(二)	措施费	%	3.80		234.32
二	间接费	%	6.00		448.04
三	利润	%	3.00		205.46
四	材料价差				14618.89
	汽油	kg	20.40	4.16	84.86
	柴油	kg	92.80	3.15	292.32
	砂	m ³	36.00	105.04	3781.44
	砾石		282.10	37.08	10460.27
五	税金		9.00		1950.56
	合计	1000m ²			23623.49

第三节 总费用汇总与年度安排

方案服务期矿山地质环境治理静态总投资为 76.17 万元，动态总投资为 120.53 万元，其中工程施工费 50.86 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 7.56 万元，监测费 13.44 万元，预备费 48.67 万元。

孝义市金陶建筑石料厂复垦土地总面积 25.26hm²，土地复垦费用静态总投资 380.15 万元，单位面积静态投资为 10032 元/亩。土地复垦动态总投资为 498.80 万元，单位面积动态投资为 13164 元/亩。

方案适用期矿山生态环境治理静态总投资为 30.50 万元，动态总投资为 41.69 万元，其中工程施工费 1.42 万元，其他费用 0.19 万元，监测费 28.00 万元，预备费 12.08 万元。

综上所述：本矿山环境治理工程总费用包括地质环境恢复治理经费、土地复垦经费和生态恢复治理经费三部分，合计服务期矿山环境恢复治理总费用为静态总投资 486.82 万元，动态总投资 661.02 万元。

表 12-3-1 投资估算统计表（万元）

序号	工程或费用名称	地环	复垦	生态	合计
一	工程施工费	50.86	327.69	1.42	379.97
二	其他费用	7.56	23.17	0.19	30.92
三	监测与管护费用	13.44	18.22	28.00	59.66
四	预备费	48.67	129.72	12.08	190.47
(一)	基本预备费	4.31	11.07	0.89	16.27
(二)	价差预备费	44.36	118.65	11.19	174.2
五	静态总投资	76.17	380.15	30.50	486.82
六	动态总投资	120.53	498.8	41.69	661.02

表 12-3-2 年度投资计划表（费用单位：万元）

年份	地环		复垦		生态		小计	
	静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2024	3.81	3.81	158.89	158.89	4.5	4.5	167.2	167.2
2025	2.14	2.27	5.92	6.28	2	2.1	10.06	10.65
2026	2.14	2.40	5.32	5.98	2	2.21	9.46	10.59
2027	2.14	2.55	3.32	3.95	2	2.32	7.46	8.82
2028	2.14	2.70	1.71	2.16	2	2.43	5.85	7.29
2029	14.14	18.92	33.21	44.44	2	2.55	49.35	65.91
2030	1.78	2.52	33.21	47.11	2	2.68	36.99	52.31
2031	1.78	2.68	33.21	49.94	2	2.81	36.99	55.43
2032	1.78	2.84	33.21	52.93	2	2.95	36.99	58.72
2033	1.78	3.01	33.21	56.11	2	3.1	36.99	62.22
2034	39.66	71.03	33.21	59.47	2	3.26	74.87	133.76
2035	0.96	1.82	1.91	3.63	2	3.42	4.87	8.87
2036	0.96	1.93	1.91	3.84	2	3.59	4.87	9.36
2037	0.96	2.05	1.91	4.07	2	3.77	4.87	9.89
合计	76.17	120.53	380.15	498.8	30.50	41.69	486.82	661.02

表 12-3-3 本期方案与《三合一方案》投资变化对比表

项目	上期方案	本期方案	变化原因
矿山地质环境治理	静态 116.15 万元， 动态 190.94 万元。	静态 76.17 万元， 动态 120.53 万元。	1、《三合一方案中》矿山地质环境治理工作的土壤、植物工程措施计入本期方案土地复垦部分。
土地复垦	静态 101.78 万元， 动态 177.20 万元。	静态 380.15 万元， 动态 498.80 万元。	2、本期方案土地复垦工程增加了乔木林地复垦面积，费用增高。
矿山生态环境治理	总预算为 117.77。	静态 30.50 万元， 动态 41.69 万元。	3、上期生态方案中的开采结束后的土壤、植物工程计入本期方案土地复垦部分。

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

1、该矿山的矿山的环境保护与治理恢复方案由孝义市金陶建筑石料厂负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导小组工作能正常开展，不能流于形式。领导小组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程，把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山环境保护与治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

2、在矿山环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。地质灾害的防治应贯彻“预防为主、防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

二、费用保障

1、环境治理资金来源

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），该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孝义市财政、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环境、矿山土地复垦、矿山生态环境治理恢复和监测的承诺书。

2、土地复垦资金来源

根据《土地复垦条例》的规定，孝义市金陶建筑石料厂应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监管。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，孝义市金陶建筑石料厂、孝义市自然资源局和银行三方，应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。自土地复垦方案实施开始，相应的土地复垦费用计提也开始启动。复垦费用应逐年或分阶段提取。并加大前期提取力度。根据《土地复垦方案编制规程》的规定，资金提取遵循“端口前移”原

则，因此应当在孝义市金陶建筑石料厂该方案生产服务年限结束前 1 年，将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中。

矿山企业于 2019 年 10 月 9 日向土地复垦保证金账户提取土地复垦保证金 35.44 万元，2021 年 1 月 7 日提取 11.81 万元，合计矿山土地复垦费用专户内共计余额 47.25 万元，尚未使用过。本方案估算土地复垦费用扣除已提取未使用金额后，仍需提取资金 451.55 万元。

表 13-1-1 年度计提土地复垦资金（单位：万元）

序号	复垦时段	静态投资	价差预备费	动态投资	已提取未使用	仍需提取	提取
1	2024	158.89	0.00	158.89	47.25	451.55	126.47
2	2025	5.92	0.36	6.28			36.12
3	2026	5.32	0.66	5.98			36.12
4	2027	3.32	0.63	3.95			36.12
5	2028	1.71	0.45	2.16			36.12
6	2029	33.21	11.23	44.44			36.12
7	2030	33.21	13.90	47.11			36.12
8	2031	33.21	16.73	49.94			36.12
9	2032	33.21	19.72	52.93			36.12
10	2033	33.21	22.90	56.11			36.12
11	2034	33.21	26.26	59.47			
12	2035	1.91	1.72	3.63			
13	2036	1.91	1.93	3.84			
14	2037	1.91	2.16	4.07			
合计		380.15	118.65	498.80	47.25	451.55	451.55

3、复垦费用使用与管理

土地复垦费用由孝义市金陶建筑石料厂用于复垦工作，专款专用，受孝义市自然资源局的监管。建议按以下方式使用和管理土地复垦费用：

(1) 每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦工程和资金使用预算，报孝义市自然资源局审查，同意后银行许可孝义市金陶建筑石料厂在批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

(2) 资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 5%的，需向自然资源局提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

(3) 每年年底，孝义市金陶建筑石料厂需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后，报孝义市自然资源局主管部门备案。

(4) 每一复垦阶段结束前，综合治理小组提出申请，孝义市自然资源局组织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。

(5)孝义市金陶建筑石料厂按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向孝义市自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向孝义市自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在孝义市自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

三、监管保障

1、孝义市金陶建筑石料厂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，制定相应的各阶段年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》，孝义市金陶建筑石料厂若不履行矿山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。在工程建设中将严格实行招标制，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。

5、定期向自然资源主管部门报告矿山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。

7、孝义市金陶建筑石料厂定期向孝义市自然资源局报告当年复垦情况，接受孝

义市自然资源局对复垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况监督。土地复垦后期管护是巩固复垦成果的关键，是复垦成果发挥社会效益和经济效益的保障。针对孝义市金陶建筑石料厂矿山土地复垦工程的特点，提出以下复垦工程的后期管护措施。

（1）管护人员要求

落实专职管护员，管护人员对土地复垦工作要充分的认识，明白土地复垦的意义，并具有一定林草管护的相关经验。管护人员要有责任心，落实工作责任制。

（2）林草地管护

为了提高树木的成活率、保存率，村委会、业主和管护人员三方相互协调，落实好管护责任制，对苗木死亡的进行补栽，对倾倒苗木进行扶正等。要求各个农户要爱护、保护树木，以提高树木的保存率。

四、技术保障

1、矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，孝义市金陶建筑石料厂必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与治理技术水平，以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成。要依据本矿山批复的“矿山地质环境保护与治理恢复方案”，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

2、施工过程中按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）合理开挖边坡并进行支护。按国土资源部颁发的 DZ/T0218-2006《滑坡防治工程勘查规范》、DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》、DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》、DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》等规范要求开展矿区地质灾害防治工作。

3、施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进度，确保矿山地质环境保护措施按时完成并取得成效。

第二节 效益分析

一、社会效益

1、防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境保护与治理恢复方案实施后，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。

2、最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能

采矿必然造成土地资源的破坏，但通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3、综合治理提高土地利用率

矿山地质环境保护与治理恢复方案因地制宜、因害设防，采取“拦、排、护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适合的植被，一方面防治了泥石流等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

4、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好保护地质环境

针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护地质环境。实现巨大社会效益。

二、环境效益

开采终了的露天采场通过治理恢复工程以及道路绿化工程的实施，可改善局部生态环境。如露天采场通过治理和恢复植被，可使采矿破坏形成的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

三、经济效益

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。

通过地质环境保护工程的实施，可有效的防治地质灾害，挽回巨大的经济损失，此项工作具有显著的经济效益。

第三节 公众参与

矿山土地复垦是一项关系到土地所有者和使用者利益的系统工程，方案必须得到土地所有者和使用者的支持。为此在编制土地复垦方案前，首先对土地所在的村民进行了调查，听取了他们的意见，根据村民对复垦的意愿和损毁土地的实际情况，编制本方案。

1、复垦方案编制前的走访与问卷调查时间是 2024 年 8 月。

2、调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。

3、主要选择项目区影响村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

4、调查问卷发放方法主要通过当地村、镇委员会发放到村民手中。

表 13-3-1 土地复垦方案公众参与调查表

姓名		性别		民族		年龄	
工作单位							
家庭住址							
文化程度	小学	初中	高中	中专	大学		
职业	农民	工人	职员	干部	教师	学生	科技人员
调查内容	1 您对该项目建设所持态度： (1) 赞成 ()；(2) 反对 ()；(3) 不关心 ()						
	2.您认为该项目的建设对土地的影响为： (1) 没有任何影响 ()，(2) 有影响，但不影响正常生活和生产 ()， (3) 影响正常生活和生产，需要治理 ()，(4) 影响恶劣，整活和生产无法继续 ()						
	3.您认为当地目前的土地利用状况如何： (1) 很好 ()；(2) 较好 ()；(3) 一般 ()；(4) 较差 ()； (5) 不清楚 ()。						
	4.项目造成的土地破坏，您认为采取什么措施比较合理： (1) 矿方进行复垦 ()，(2) 经济补偿 ()，(3) 矿方单位补偿， 公众自己复垦 ()						
	5.您认为当地当前土地利用的主要问题是：						
	6.您对本项目土地复垦的建议：						

表 13-3-2 土地复垦方案公众参与调查表汇总分析表

序号	内容		数量	比例%
1	您对该项目建设所持态度	赞成	10	100.00
		反对	0	-
		不关心	0	-
2	您认为该项目的建设对土地的影响为	没有任何影响	0	-
		有影响，但不影响正常生活和生产	0	-
		影响正常生活和生产，需要治理	10	100.00
		影响恶劣，整活和生产无法继续	0	-
3	您认为当地目前的土地利用状况如何	很好	0	-
		较好	0	-
		一般	10	100.00
		较差	0	-
		不清楚	0	-
4	项目造成的土地破坏，您认为采取什么措施比较合理	矿方进行复垦	10	100.00
		经济补偿	0	-
		矿方单位补偿，公众自己复垦	0	-
5	您认为当地目前土地利用的主要问题是	无具体叙述	10	100.00
6	您对本项目的建议	无具体叙述	10	100.00
主观问题答卷总结分析				
问题		总结	解决方案	
当地目前土地利用的问题，对该项目土地复垦的建议		绝大多数人希望对复垦土地及时复垦。	据此分析，土地复垦实施的保障重在管理以及组织，所以建议矿方建立土地复垦专用账户，实现复垦。	

第六部分 结论及建议

第十四章 结论

一、方案确定的矿产资源储量、利用情况、生产规模、服务年限

《山西省孝义市金陶建筑石料厂石灰岩矿 2021 年储量年度报告》（吕自然资储年报审字〔2022〕183 号），及矿山资源储量未动用证明，截至 2023 年 12 月 31 日，该矿保有资源量（推断资源量）580.1 万 t。设计利用资源量为 323.37 万 t（120.21m³），边坡占用资源量为 256.73 万 t（95.44m³），露天开采阶段回采率 95%，可采储量为 307.2 万吨（114.2 万 m³）。

建筑石料用石灰岩矿设计生产规模为 30 万吨/年，建筑石料用石灰岩矿服务年限为 10.8 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

1、开拓方案及产品方案

确定的开拓方案为公路开拓，汽车运输。

开采建筑石料用石灰岩矿时，终了阶段最大高度为 20m，终了阶段基岩坡面角 70°，开采阶段松散层坡面角 45°；安全平台宽度 7m；最终形成 1320m、1300m、1280m、1260m 共 4 个阶段。最小底宽 30m。

产品方案为开采出的石灰岩矿石经反击式破碎机破碎，振动筛筛分成 30~20mm、20~10mm、10~5mm 三种规格不同级别的石料，直接对外销售。

2、开采方案及主要开采工艺

开采方式为露天开采，采剥工艺为挖掘机配破碎锤进行落矿，装载机铲装，自卸汽车运输。

三、选矿工艺、尾矿及设施

本区产品方案为：开采出的石灰岩矿石经反击式破碎机破碎，振动筛筛分成 30~20mm、20~10mm、10~5mm 三种规格不同级别的石料，副产品为建筑石粉及块石，直接销售，无需选矿。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

通过以上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，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，根据区内环境地质环境问题类型及受保护对象的差异进一步细分为 3 个重点防治亚区、1 个次重点防治亚区

和 1 个一般防治区，分别为露天采场重点防治亚区（A1）、工业场地重点防治亚区（A2）、排土场重点防治亚区（A3）、矿区道路次重点防治区（B1）和一般防治区（C）。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

矿山地质环境影响与治理恢复措施主要有不稳定边坡防治工程、工业场地治理工程、监测工程等。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据现状调查与预测结果归纳出吕梁市孝义市金陶建筑石料厂建筑石料用灰岩矿存在的主要生态环境问题，确定本方案生态环境保护与恢复治理工程为：工业场地绿化工程、矿山道路绿化工程。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

针对矿山生态环境影响与治理恢复分区，提出矿山生态环境影响与治理恢复工程：工业场地绿化工程、矿山道路绿化工程；环境破坏与污染监测工程；生态系统监测工程。

八、治理恢复工程措施及费用估算

方案服务期矿山地质环境治理静态总投资为 76.17 万元，动态总投资为 120.53 万元，其中工程施工费 50.86 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 7.56 万元，监测费 13.44 万元，预备费 48.67 万元。

方案适用期矿山生态环境治理静态总投资为 30.50 万元，动态总投资为 41.69 万元，其中工程施工费 1.42 万元，其他费用 0.19 万元，监测费 28.00 万元，预备费 12.08 万元。

九、损毁土地情况

依据土地损毁分析结果，已损毁土地总面积为 22.24hm²，均为重度损毁。其中工业场地 1.02hm²、碎料加工厂 0.59hm²、已有采场 4.04hm²、矿山道路 0.91hm²、其他采矿用地 15.68hm²；

拟损毁土地面积为 7.96hm²，为设计采场 7.88hm²、排土场 0.08hm²，均为重度损毁。

排土场与其他采矿用地重复损毁面积为 0.08hm²；设计采场与已采场重复损毁面积为 4.04hm²，设计采场与其他采矿用地重复损毁面积为 0.82hm²，合计重复损毁面积为 4.94hm²。

统计损毁土地时扣除重复损毁，不重复计算。故该矿损毁土地为已损毁土地加拟损毁土地扣除重复损毁土地，面积为 25.26hm²。

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本项目复垦方案服务年限结束后所有场地不留续使用，故本方案复垦责任范围与复垦区范围一致，为 25.26hm²。排土场边坡（0.02hm²）和设计采场边坡（1.41hm²）因坡度过陡，保留裸岩石砾地，最终复垦土地面积为 23.83hm²，复垦率为 94.34%。

十、土地复垦措施

根据土地复垦工程设计原则、适宜性评价结果以及将来的复垦效益分析，工业场地、碎料加工厂为乔木林地，主要复垦措施为砌体拆除（工程量计入矿山地质环境恢复治理部分）后覆土后栽植油松，并于树下撒播紫花苜蓿草籽；矿山道路、其他采矿用地复垦为灌木林地，主要复垦措施为覆土后栽植紫穗槐，并于树下撒播紫花苜蓿草籽；设计采场平台、排土场平台复垦为乔木林地，主要复垦措施为覆土后栽植油松，并于树下撒播紫花苜蓿草籽。设计采场边坡、排土场边坡坡脚栽植爬山虎进行绿化。

十一、土地复垦工程及费用

孝义市金陶建筑石料厂复垦土地总面积 25.26hm²，土地复垦费用静态总投资 380.15 万元，单位面积静态投资为 10032 元/亩。土地复垦动态总投资为 498.80 万元，单位面积动态投资为 13164 元/亩。

十二、土地权属调整方案

根据孝义市自然资源局提供的 2023 年度土地更新调查数据库成果，复垦责任范围面积 25.26hm²，现权属单位包括孝义市杜村乡上义棠村、沿家山村、孝义市人民政府，现状土地产权明晰、界址清楚、土地不存在争议。

1、土地复垦工程完成后，自然资源部门对复垦后的土地进行综合评价，作为实施后土地分配方案的参考依据或修正依据。

2、复垦后集体土地按权属仍归原权属单位所有，土地所有权不发生改变，承包权仍归原承包人所有，在进行调整时，要保证使用权人的利益。对于复垦后新增的耕地，可由各村民委员会承包给本村农民或集体经济组织使用，村民委员会要与承包方签订承包协议。

3、复垦后的国有土地分配，本方案实施后国有土地使用权仍交由权属单位孝义市人民政府管理，不使用的交由当地县政府确定使用权。

4、本项目复垦区范围内，工业场地、设计采场平台及边坡复垦单元复垦后权属界线尖灭，其中工业场地涉及现权属单位为孝义市人民政府、上义棠村，设计采场平台及边坡涉及现权属单位为上义棠村、沿家山村。建议复垦后土地按照原有行政界线界址点划分，仍归还原土地权属单位。

第十五章 建议

一、对资源量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

应加强并规范矿山地质测量，进一步完善矿山资源量台账。严格按批准的开采设计，合理开采利用矿产资源，减少资源浪费，提高资源利用率。

二、对开采安全方面的建议

水文、工程、环境地质工作程度较低，建议进行专门的水文、工程、环境地质工作。

三、对地质环境恢复治理方面的建议

1、建立完善的环境保护与恢复治理制度，加强地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏的预防、治理、恢复，提高矿山企业的资源环境保护意识，促进矿山地质环境的改善，实现矿产资源开采与地质环境保护的良性循环。

2、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1 条的规定，本方案不代替矿山工程各阶段常规的工程勘查、治理设计。在进行矿山地质环境的恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

四、对土地复垦方面的建议

应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，足额缴存土地复垦费用，当地管理部门加强监管和引导。

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及孝义市人民政府。

五、对生态环境治理恢复的建议

1、针对采矿活动可能引发的生态环境问题，建议按照环境破坏与污染监测、生态系统监测计划进行定期监测。建立健全监测体系，加强生态环境污染及生态系统的监测工作。

2、做好绿化以及绿化工程的养护工作。

3、建议企业在近期不开采的区域积极开展造林绿化，补偿企业在基础设施建设过程中损毁的植被面积、生物量以及生物多样性。