

山西省孝义市山西华旺矿业有限公司
孝义荣盛石料分公司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

山西鑫磊盛工程技术有限公司

二〇二一年八月

山西省孝义市山西华旺矿业有限公司
孝义荣盛石料分公司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：山西华旺矿业有限公司

单位负责人：李智勇

总工程师：张 建

编制单位：山西鑫磊盛工程技术有限公司

项目负责人：王德士

报告编写人：张 凯 赵新国 李荣荣

报告审核人：张 凯

技术负责人：王德士

单位负责人：梁江涛

编制时间：二〇二一年八月

编审人员签字表

编制人员		
姓 名	职 称	签 字
张 凯	工 程 师	张凯
赵新国	工 程 师	赵新国
李荣荣	工 程 师	李荣荣
审核人员		
王德士	高级工程师	王德士

目 录

第一部分 概述	1
第一章 方案编制概述	1
第一节 编制目的、范围及适用期.....	1
第二节 编制依据.....	3
第三节 编制工作情况.....	5
第四节 上期方案执行情况.....	6
第二章 矿区基础条件	9
第一节 自然地理.....	9
第二节 矿区地质环境.....	10
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	14
第四节 矿区生态环境现状.....	19
第二部分 矿产资源开发利用	27
第三章 矿产资源基本情况	27
第一节 矿山开采历史.....	27
第二节 矿山开采现状.....	27
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	28
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	28
第五节 对地质报告的评述.....	29
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	29
第四章 主要建设方案的确定	31
第一节 开采方案.....	31
第二节 防治水方案.....	33
第五章 矿床开采	34
第六章 选矿及尾矿设施	42
第一节 选矿方案.....	42
第二节 尾矿设施.....	43
第七章 矿山安全设施与措施	44
第一节 主要安全因素分析.....	44
第二节 配套的安全设施及措施.....	44
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围.....	49
第八章 矿山环境影响评估	49

第一节	矿山环境影响评估范围.....	49
第二节	矿山环境影响现状评估.....	55
第三节	矿山环境影响预测评估.....	65
第九章	矿山环境保护与土地复垦的适宜性	80
第一节	地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析.....	80
第二节	地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....	80
第三节	土地复垦适宜性及水土资源平衡分析.....	80
第四部分	矿山环境保护与土地复垦	89
第十章	矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划.....	89
第一节	矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	89
第二节	矿山环境保护与土地复垦年度计划.....	94
第十一章	矿山环境保护与土地复垦工程	99
第一节	地质灾害防治工程.....	99
第二节	含水层破坏防治及矿区饮水解困工程.....	99
第三节	地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程.....	99
第四节	土地复垦工程与土地权属调整方案.....	100
第五节	生态环境治理工程.....	107
第六节	监测工程.....	108
第五部分	工程概算与保障措施	114
第十二章	经费估算与进度安排	114
第一节	经费估算依据.....	114
第二节	经费估算.....	119
第三节	总费用汇总与年度安排.....	128
第十三章	保障措施与效益分析	137
第一节	保障措施.....	137
第二节	效益分析.....	143
第三节	公众参与.....	145
第六部分	结论与建议	150
第十四章	结论	150
第十五章	建议	153

附件目录

- 1、矿山企业委托书
- 2、矿山企业承诺书、基金承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、矿山地质环境现状调查表
- 5、编制人员身份证复印件
- 6、《采矿许可证》（证号：C1411002011117130121153）
- 7、《安全生产许可证》（编号：（晋市）FM 安许证字〔2021〕J414 号）
- 8、《营业执照》（统一社会信用代码：911411810519845130）
- 9、《山西省孝义市西田庄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〕86 号）
- 10、《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司石灰岩矿 2020 年储量年度报告》审查意见（吕自然储年报审字〔2021〕194 号）
- 11、《山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》专家审查意见（晋地科评函 2019031 号）
- 12、初步设计及安全专篇的批复
- 13、环评意见
- 14、六部门核查意见
- 15、《孝义市林业局关于山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司生态修复工程临时性使用林地的行政许可决定》（孝林许准〔2020〕3 号）
- 16、坐标转换成果表
- 17、矿区土地承包合同
- 18、土地复垦公众参与调查表

附图目录

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	地形地质及总平面布置图	1：2000
2	2	采剥现状图	1：2000
3	3	露天采场终了平面图	1：2000
4	4	地质剖面图	1：2000
5	5	资源储量估算平面图	1：2000
6	6	采剥工艺图	1：200
7	7	矿山地质环境现状评估图	1：2000
8	8	矿山地质环境预测评估图	1：2000
9	9	矿山地质环境保护与恢复工程布置图	1：2000
10	10	土地利用现状图	1：2000
11	11	土地损毁预测图	1：2000
12	12	土地复垦规划图	1：2000
13	13	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、编制目的

根据孝义市国土资源局《关于重新调整我市新设置石灰岩采矿权矿区范围的报告》（孝国土字（2010）102 号文）可知，山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司石灰岩矿为单独保留矿山。

本矿山未编制过《矿山生态环境保护与恢复治理方案》，因此根据山西省自然资源厅《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》（晋自然资函发〔2021〕1 号）及山西省自然资源厅 山西省生态环境厅关于印发《〈山西省_矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编制提纲（试行）》的通知（晋自然资函〔2020〕414 号）的要求，该矿委托我公司编制《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司建筑石料用石灰岩矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）4.1 条，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，该方案可作为指导该矿山合理利用矿产资源、矿山地质环境保护以及土地复垦工作的技术文本。本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

二、矿山简介

1、矿区位置、交通

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司位于孝义市南阳乡西田庄村西，行政区划隶属南阳乡管辖，其地理坐标（CGCS2000）为东经 $111^{\circ} 25' 26''$ - $111^{\circ} 25' 42''$ ，北纬 $37^{\circ} 10' 27''$ - $37^{\circ} 10' 50''$ ，其中心点坐标为东经 $111^{\circ} 25' 33''$ ，北纬 $37^{\circ} 10' 44''$ 。

矿区位于孝义市 290° 方向距离约 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。交通位置详见图 1-1-1。

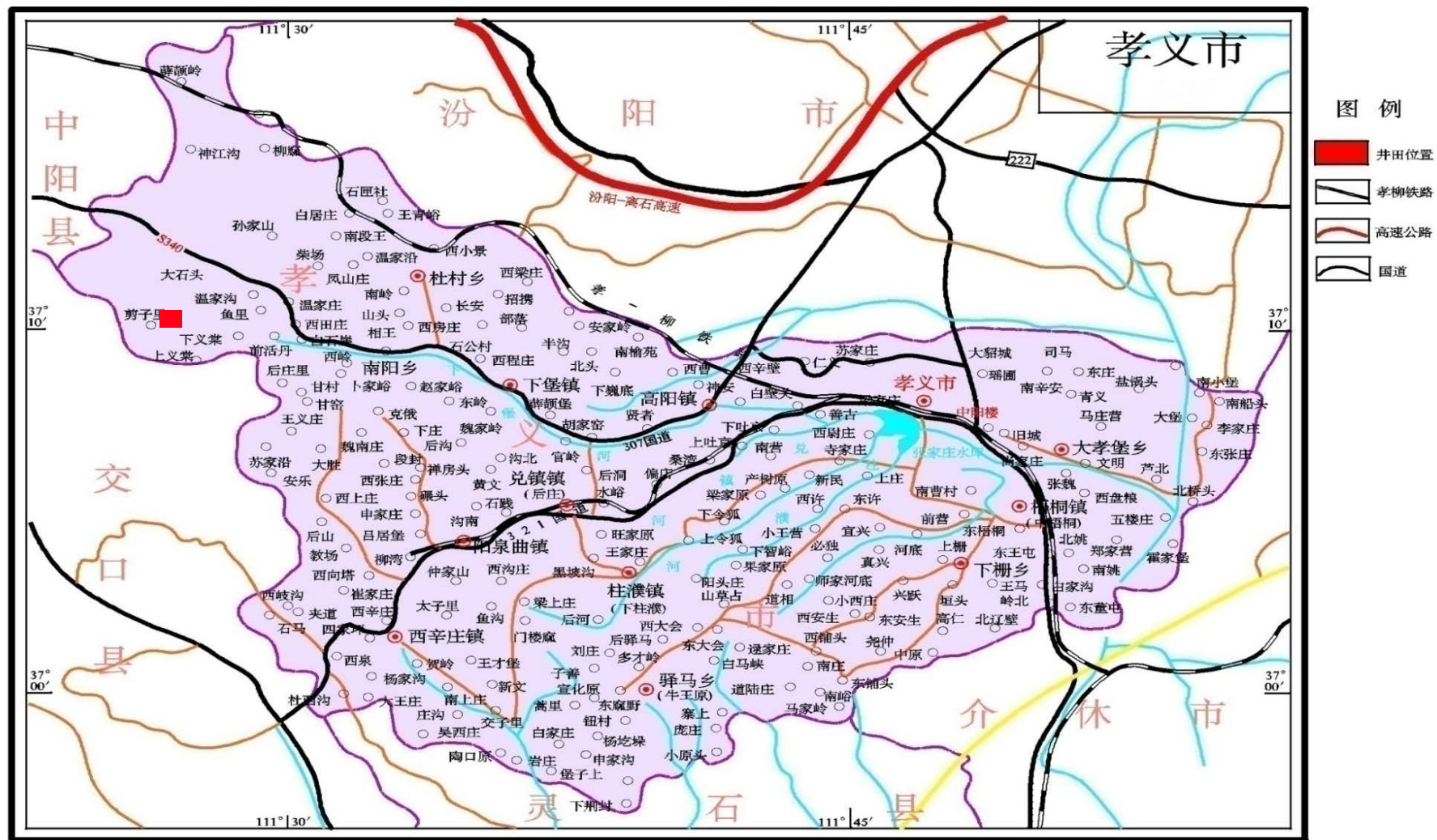


图 1-1-1 矿区交通位置图

2、矿区范围

本矿现持有吕梁市规划和自然资源局 2019 年 4 月 1 日换发的采矿许可证，证号为 C1411002011117130121153，采矿权人为山西华旺矿业有限公司，矿山名称为山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司，经济类型为有限责任公司，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为 30 万吨/年，矿区面积为 0.1611km²，有效期限自 2018 年 10 月 26 日至 2023 年 10 月 26 日，开采深度为 1285m-1210m 标高。矿区范围由 4 个拐点坐标圈定。具体见下表。

表 1-1-1 井田范围拐点坐标统计表

点号	1980 西安坐标系（3 度带）		CGCS2000 坐标系（3 度带）	
	X	Y	X	Y
1	4116650.34	37537773.35	4116655.581	37537888.798
2	4115951.33	37537929.35	4115956.569	37538044.799
3	4115951.33	37537710.35	4115956.569	37537825.798
4	4116650.33	37537531.35	4116655.571	37537646.797

2021 年 2 月 20 日，本矿去的吕梁市应急管理局换发的《安全生产许可证》（编号：（晋市）FM 安许证字〔2021〕J414 号），许可范围为石灰岩露天开采，有效期为 2021 年 2 月 18 日至 2024 年 2 月 17 日。

3、隶属关系及企业性质

企业隶属于山西华旺矿业有限公司，经济类型为有限责任公司。

4、四邻关系

本矿区周边 300m 范围内无其他矿权设置。

三、方案适用年限

本矿为生产矿山，根据本方案开发利用方案部分确定矿井剩余服务年限为 5.7a，同时考虑管护期 3 年，因此确定本方案服务年限为 8.7 年。

第二节 编制依据

1、政策法规

- （1）国土资源部第 44 号令颁发的《矿山地质环境保护规定》；
- （2）国土资发〔1999〕98 号文“关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知”；
- （3）国土资规〔2016〕21 号 国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保

护与土地复垦方案编报有关工作的通知；

(4)《土地复垦条例》，2011 年 3 月；

(5)《中华人民共和国土地管理法实施条例》，1999 年 1 月；

(6)《土地复垦条例实施办法》，2013 年 3 月 1 日；

(7)《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境恢复治理基金管理办法的通知》(晋政发〔2019〕3 号)；

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

(9)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》(晋自然资函发〔2021〕1 号)；

(10)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》评审管理办法的通知(晋自然资发〔2021〕5 号)。

2、规程规范

(1)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011；

(2)《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)，2015.9；

(3)《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T 0220-2006)，2006.9；

(4)《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016)；

(5)《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006)，2006.9；

(6)《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017；

(7)《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；

(8)地下水监测工程技术规范(GB/T50140-2014)；

(9)中国地震动参数区划图(GB18306-2015)；

(10)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；

(11)《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；

(12)《土地复垦方案编制规程》(TD/T1013-2011)；

(13)《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TDT1049-2016)。

3、技术资料

(1)《采矿许可证》(证号：C1411002011117130121153)；

(2)《安全生产许可证》(编号：(晋市)FM 安许证字〔2021〕J414 号)；

(3)《营业执照》(统一社会信用代码：911411810519845130)；

(4) 2010 年 8 月，山西地科勘察有限公司编制的《山西省孝义市西田庄规划矿区建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》；

(5)《山西省孝义市西田庄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〕86 号）；

(6) 2012 年 6 月，山西中条山工程设计研究有限公司编制的《山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司矿山开采初步设计及安全专篇》；

(7) 吕梁市安全生产监督管理局文件《关于山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司初步设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字〔2012〕67 号）；

(8) 2019 年 3 月，山西大地工程咨询设计有限公司编制的《山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》；

(9)《山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》专家审查意见（晋地科评函 2019031 号）；

(10) 2021 年 1 月，山西东厚地质勘查有限公司编制的《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司石灰岩矿 2020 年储量年度报告》；

(11)《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司石灰岩矿 2020 年储量年度报告》审查意见（吕自然储年报审字〔2021〕194 号）；

(12) 孝义市土地利用现状图，2018 年变更数据，来源：孝义市自然资源局；

(13)《孝义市土地利用总体规划调整方案》(2016-2020) 孝义市人民政府；

(14)《南阳乡土地利用总体规划》(2006-2020) 南阳乡人民政府。

第三节 编制工作情况

一、工作程序

根据矿方实际，本次共安排 6 名工作人员组成项目组，分为资源开发利用、地质环境保护、土地复垦和生态治理 3 个小组，项目组设项目总负责 1 人，每个小组设组长 1 人。按照分工的不同着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、开采规划及矿山开采技术条件等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案大纲，开展野外现场调查工作，对

以往相关方案编制及实施情况进行研究核实,之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理。结合矿井开采情况及储量情况,确定了矿井开采规划。结合现状调查及矿井开采规划,确定了矿山地质环境评估范围和复垦区,并进行了矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价及矿山地质环境保护与土地复垦分区,最终提交了本报告。

二、工作方法

1) 搜集资料和现场踏勘

接受委托后,项目组于2020年7月14-7月15日进行现场了资料收集与踏勘,主要收集方案涉及区域的自然地理、交通及经济概况、地质、水文地质、工程地质、环境地质、矿产资源及开发状况、储量核实报告、土地损毁、土地利用现状、土地利用总体规划、开采规划及地质采矿技术条件、矿山地质环境治理及土地复垦情况等相关资料。

2) 矿山地质环境与土地资源调查

根据踏勘情况和收集到的资料,制定了《方案编制大纲》。以地形地质图为底图,结合最新土地利用现状图,对矿山进行了矿山地质环境、土地资源调查、以往方案执行情况和公众参与调查。

3) 综合整理分析研究

对所搜集、调查的大量资料进行系统分析整理和归类,并对其进行综合研究,利用计算机技术进行辅助研究和制图,采用定性、定量的方法,按山西省现行有关技术规程规范,编制了本方案。

第四节 上期方案执行情况

一、上期三合一方案实施情况

矿方于2019年3月委托山西大地工程咨询设计有限公司编制了《山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》,山西省地质矿产科技评审中心组织专家对该方案进行了评审,并以“晋地科评函[2019]031号”批复了该方案,该方案确定矿山生产服务年限为7.9年,加上3年管护期,方案服务年限为11年(2019年-2029年)。

1、开发利用方案部分

矿方一直在进行生产,2020年在矿区北部进行表土剥离,在矿区西北部进

行开采，由西向东推进，开采标高 1210-1250m，采深约 40m。

2、矿山环境治理部分

方案确定的 5 年适用期内开采边坡治理、环境监测、生态恢复等费用约 31.45 万元，详见表 1-4-1。

表 1-4-1 5 年期估算表

序号	工程或费用名称	工程措施费	植物措施费	监测措施费	独立费用(万元)	合计(万元)
一	第一部分工程措施	4.03				
(一)	地质灾害防治工程	1.99				
(二)	地形地貌景观恢复治理工程	2.04				
二	第二部分植物措施		0.46			
三	第三部分监测措施			5.00		
四	第四部分独立费用				20.18	
五	预备费(一、二、三、四部分合计 6%)					1.78
	总费用					31.45

上期方案提出的主要工程有不稳定边坡治理工程、地形地貌景观恢复治理、监测工程等，其具体工程项目、工程量、完成情况见表 1-4-2。

表 1-4-2 上期方案工程量、估算费用实施情况对照表

项目编号	项目名称	单位	工程量	实施情况
一	工程措施			
(一)	崩塌地质灾害防治工程			
	清理危岩工程	100m ³	8.82	清理工程量 800m ³ ，治理费用约 30 万元。
(二)	地形地貌景观、土地资源恢复治理工程			
	覆土工程	100m ³	13.08	未实施
二	植物措施			
1	露天采场植树	100 株	6.54	未实施
2	山坡公路两侧植树	100 株	13.86	未实施
三	监测措施			
	高边坡监测	年	5	矿方组织测绘部对采场边坡定期巡查

3、土地复垦部分

根据 2019 年 3 月山西大地工程咨询设计有限公司编制了《山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，矿山已损毁土地面积 4.74hm²，其中，工业场地 0.07hm²，运矿道路 0.34hm²，已有露天采场 4.33hm²。拟损毁的土地有露天采场 4.48hm²，其中，

平台 3.08hm²，边坡 1.40hm²；黄土临时堆场 4.33hm²，其中，平台 4.09hm²，边坡 0.24hm²。重复损毁面积 4.33hm²。总计复垦区面积为 9.22hm²。复垦区面积等于复垦责任范围面积为 9.22hm²，实际复垦面积 9.22hm²，复垦率为 100%。

各复垦单元的复垦措施为：

- 1) 露天采场平台复垦为灌木林地，树种选用柠条、紫穗槐，复垦措施有覆土、栽植灌木并撒播草籽；露天采场边坡复垦为人工牧草地，种植爬山虎；
- 2) 工业场地复垦为灌木林地，复垦措施有覆土、栽植灌木并撒播草籽；
- 3) 道路留续为农村道路使用，修复路面并在道路两侧种植行道树；
- 4) 黄土临时堆场平台复垦为灌木林地，树种选用柠条、紫穗槐，复垦措施有栽植灌木并撒播草籽；黄土临时堆场边坡复垦为人工牧草地，种植爬山虎。

孝义市荣盛石料厂建筑石料用石灰岩矿项目土地复垦静态总投资为 49.57 万元，动态总投资为 78.59 万元，共复垦面积为 9.22hm²，静态亩均投资 3584.30 元，动态亩均投资 5682.54 元。

根据方案规划，第一阶段先对运矿道路进行复垦，并对其监测和管护。具体复垦措施包括种植新疆杨，恢复路面。

根据现场调查，根据矿山开采方案，近几年未形成终了边坡及平台，所以未对露天采场进行治理；矿区道路每年矿山都要对其进行维护以方便生产运输；道路两侧未栽植新疆杨。

二、矿山生态环境恢复治理

矿山未编制过《矿山生态环境恢复治理方案》

三、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等

矿山未预存过“矿山环境治理恢复基金”及“土地复垦费用”。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气候特征

矿区内为暖温带大陆性季风半干旱半湿润气候，四季分明。特点春季风大雨少，夏季雨多炎热，秋季温暖湿润，冬季寒冷少雪。年平均气温 12.5℃，一月份最低点温度零下-21℃，七月份最高点温度 32.5℃，昼夜及季节温差变化较大，根据孝义市 1959-2019 年气象资料，区内多年平均降水量约 577.7mm，最大年降水量为 886.4mm，最小降水量 242.3mm，日最大降水量为 200mm（2008 年 6 月 26 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 30.5mm。雨量多集中于 7、8、9 月份，约占全年降水量的 63%。蒸发量最大在 6 月份，年平均蒸发量为 2000mm 以上。无霜期一般 194 天，最大冻土层深度 0.91 米左右。

二、水文

矿区内地表水系属汾河流域下堡河支流地表径流补给区，区内沟谷为北-南方向延伸，矿区沟谷平时均干涸无水，雨季有短暂洪流。

三、地形地貌

矿区地处孝义市西部山区，属低山丘陵地貌。总的地形地势为西北高、东南低，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。沟谷发育，多近东西向展布，矿山呈一东倾的坡形体产出。地表大部基岩裸露，仅在北部矿界内有零星黄土分布，植被覆盖率大约 25%。最高处位于中东部山顶，标高 1284.3m，最低点位于矿区西南，标高 1180m，最大相对高差 104.3m。

四、植被

项目所在区域属于我国暖温带落叶阔叶林地。山西植被区划属于北暖温带落叶林带，灌木林地植被覆盖率为 80%。地表植被以草本植物、灌木以及少量乔木为主。主要植被类型有：灌丛（沙棘灌丛、酸枣灌丛、荆条灌丛等），草丛（白羊草草丛、黄背草草丛等），落叶阔叶林（旱柳、榆树、臭椿、刺槐等），以及长绿针叶林（新疆杨、侧柏等）。



照片 2-1-1 项目区植被

五、土壤

矿区内以黄绵土为主，成土母质为黄土母质，结构性差，表层为屑粒状，心底土层多为块状，土体发育较褐土差，有机质含量为 8-10g/kg，少数可达 12 g/kg，pH7.5~8.5，土地构型为 Ah-B(t)(k)-C。

六、社会经济概况

孝义市经济比较发达，农作物以小麦、玉米、谷子、豆类为主，经济作物有苹果、核桃、花椒等，矿产主要有煤、石膏、石灰岩、白云岩、耐火粘土、铁矿等，工业主要有石灰岩矿矿产、焦化、食品加工、粮食加工等。

矿区内没有重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区及旅游区(点)，无重要水源地等分布。本矿生产及生活用水由汽车从外界运输进行供给。

据调查，矿区内无村庄分布，距离矿区最近的村庄为南阳乡西田庄村西，人均年收入在 1202~3503 元，平均 2200 元，村庄居民用水均为自来水。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、地层

矿区内出露地层为奥陶系中统马家沟组四段 (O_2m^4) 和第四系中上更新统 (Q_{2+3})，现由老至新简述如下：

(1) 马家沟组四段 (O_2m^4)

为建筑石料用灰岩赋存层位，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，局部达 2cm，成不规则条带，区内出露厚度 85m。

(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 2-40m。

2、构造特征

矿区总体为一倾向西南的单斜构造，倾向 235° ，倾角 6° 左右，区内未发现断层等构造，也未发现岩浆岩侵入，对照《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》(DZ / T0213-2002)，本矿构造复杂程度为简单。

3、地震

根据山西省地震基本烈度区划分，本矿区为 VI 度区。据 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》，孝义市地震动峰值加速度为 0.05g。

二、矿体特征

1、矿体分布

出露于矿区东部山坡上，出露最大厚度 85m。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，局部达 2cm，厚度稳定。裂隙较发育，为方解石脉充填。

矿区主要开采对象为奥陶系中统马家沟组四段 (O_2m^4) 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。矿体标高在 1210-1285m 之间，矿体产状与地层产状一致，为一倾向西南的单斜构造，倾向 235° ，倾角 6° 左右，矿体呈平行四边形，南北长 700m，东西宽 220m。

2、矿石质量

(1) 矿石成分、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

本次未取样化验，原普查报告取样一个，测试基本分析样品化验结果为：CaO 为 53.39%；MgO 为 1.11%；SiO₂ 为 0.64%；L.O.I 为 42.57%；Cl 为 0.022%；K₂O

为 0.07%； Na_2O 为 0.042%；小体重为 2.69t/m^3 。

（3）矿石的物理性能

根据原普查报告，矿石主要物理特性为：

矿石抗压强度为 $80\sim 130\text{MPa}$ ；

抗剪强度为 $10.5\sim 14.3\text{MPa}$ ；

软化系数 $0.66\sim 0.88$ ；

松散系数为 $1.5\sim 1.6$ 。

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。

三、矿区水文地质、工程地质及开采技术条件

1、水文地质条件

矿区内岩石裸露，地势较陡峻，高差较大，地下水埋藏较深，主要为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水。

（1）地下含水层的含水性

地下水主要为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水。矿区内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。

（2）矿床和含水层的关系

矿区内地下水水位标高约 801m 左右，矿山最低开采标高为 1210m，高于岩溶地下水位 430m，因此，地下水对露天开采建筑石料用石灰岩矿基本无影响。受节理构造的影响，开采时应注意矿体中破碎的顶、底和边坡受裂隙水影响而产生的不稳固性。矿床中的大部分裂隙未被充填，仅靠其充水，对矿床开采的影响不大。

综上所述，矿床水文地质条件属简单类型。

2、工程地质条件

矿区出露地层单一，呈厚层状产出，地层倾角为 6° 左右，适宜山坡露天开采，矿体主要为奥陶系石灰岩，矿石较坚硬。

根据矿山露天开采方式，和地质构造条件，预测在矿区采矿过程中由于岩石节理、裂隙发育，从而诱发崩、滑灾害。采矿中应严格按照规范合理留设边坡角，根据周边石灰岩矿开采情况，留足边坡角，确保矿山安全生产，边坡角一般不得超过 60° 。

综上所述，矿区工程地质条件属中等类型。

3、环境地质条件

本矿范围大地构造属吕梁断块，地势东高西低，相对高差 104.3m。地形切割严重，风化剥蚀较为强烈，植被不发育，水土流失严重，区内没有大的河流，但沟谷纵横，暴雨时易形成泥石流。区内无工业厂矿，没有发现有人为的环境污染。

矿床属厚层状矿体，宜露天开采，矿床开发产生的粉尘弥漫于空气中，对大气有一定影响。岩体稳定性好，不会产生大的滑坡、崩落等灾害，剥离所产生的废石用于填平沟谷，平整场地，修坝拦渣，经压实后培土种草、植树，消除产生泥石流等地质灾害的物源。

现阶段露天采场位于矿区西部，面积为 5.64hm²，长 430m，宽 40m，最高标高 1244m，最低平台标高 1210m，周边形成了 10-50m 高的边坡，坡度约 60°，边坡较陡，边坡新揭露岩体以厚层石灰岩为主，岩石风化裂隙不发育，采场内地质构造较为简单，没有断层构造。

石灰岩及其开采残渣属无毒无害物质，采后残渣可填平场地并建拦渣坝拦阻废渣。由于拟采层位是厚层灰岩，其中夹石很少，基本上无残渣排放，因此属对环境的影响破坏较小矿床，矿床开发产生的粉尘量有限，剥离所产生的废石用于填平沟谷，平整场地，经压实后也不会产生泥石流等地质灾害。矿区开采施工爆破装药量有限，不会产生地裂隙等情况。矿区周围 300m 以内没有村庄，石料开采对附近居民、农田设施等影响不大。

综上所述，矿区环境地质条件属中等类型。

四、人类工程活动

矿区周边无相邻矿山，本矿周边的人类工程活动主要为农业生产活动。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

按照《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T 1014-2007)和《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007),根据2018年度孝义市土地变更调查数据库成果取得各类土地面积,将矿山土地利用情况划分为4个一级地类,6个二级地类。根据吕梁市规划和自然资源局颁发的C1411002011117130121153《采矿许可证》,井田面积为16.11hm²。

表 2-3-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	比例（%）
01	耕地	013	旱地	2.66	16.50
03	林地	032	灌木林地	12.24	75.98
		033	其他林地	0.46	2.86
10	交通运输用地	104	农村道路	0.24	1.49
12	其他土地	123	田坎	0.42	2.61
		127	裸地	0.09	0.56
总计				16.11	100.00

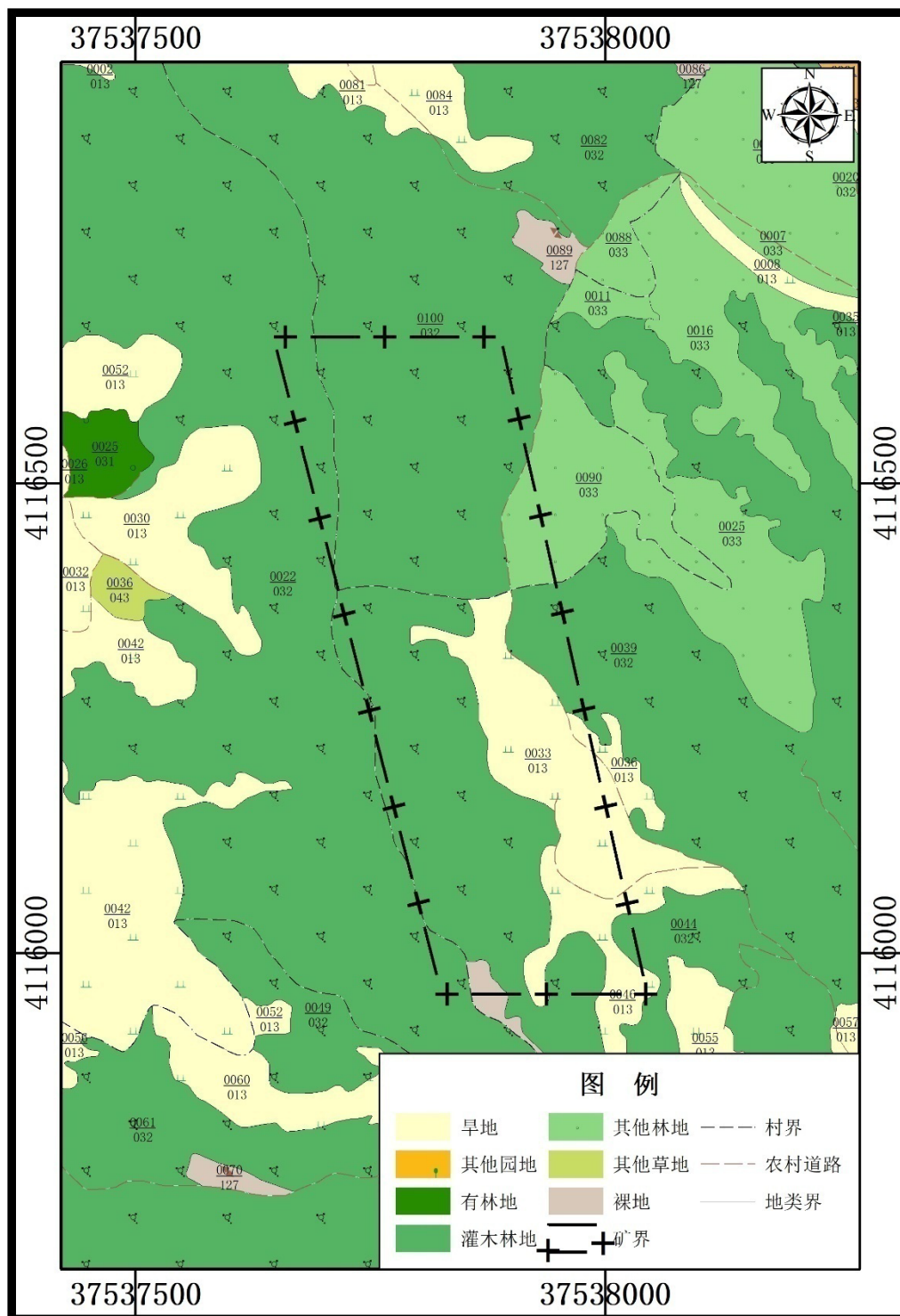


图 1-2-1 矿区土地利用现状

(一) 耕地

矿区耕地全部为旱地，面积为 2.66hm^2 ，占总用地面积的 16.50%，全部为基本农田。以种植玉米、谷子及其他杂粮为主，玉米亩产 $500\text{kg}/\text{亩}$ ，为一年一熟制。项目区耕地土壤剖面见表 2-3-2。

表 2-3-2 项目区耕地土壤剖面

	土壤类型	褐土
	权属	下义棠村
	地类	旱地
	图斑编号	0033
	时间	2020 年 10 月
	种植作物	主要农作物：玉米

耕地土壤以黄绵土为主，表土层厚度 60-80cm 左右，土壤 pH 值在 8.4~8.5 之间，其中剖面结构如下：

1) 0-30cm

此层为耕作层，较浅薄、土体疏松，通透性较好。边界较为平整，潮湿状态，质地为粉质壤土，团粒结构，水平方向土层区别较明显，纤细植物根系较多，有蚁穴、蚯蚓等生物学特征。

3) 30-60cm

此层为心土层。土层边界不明显，潮湿状态，有块状砾石，质地为粉质壤土，块状结构，水平方向土层区别不明显，土地较紧实，纤细植物根系较多。

4) 60-110cm

此层为底土层。受地表气候的影响很少，同时也比较紧实，物质转化较为缓慢，可供利用的营养物质较少。

耕地土壤理化性质见表 2-3-3。

表 2-3-3 耕地土壤理化性质统计表

深度 cm	有机质%	pH 值	全氮 g/kg	有效磷 g/kg	速效钾 g/kg	容重 g/cm ³
0-30	1.09	8.4	0.31	0.015	0.185	1.20
30-60	0.40	8.5	0.16	0.006	0.094	1.34
60-110	0.40	8.5	0.16	0.006	0.090	1.35

（二）林地

矿区林地面积 12.70hm²，占总用地面积的 78.84%。其中灌木林地面积 12.24hm²，主要植被有沙棘、柠条等；其他林地面积为 0.46hm²，主要植被以刺槐、杨树等为主，植被郁闭度 0.1。林地土壤剖面表 2-3-4，林地土壤理化性质见表 2-3-5。

表 2-3-4 矿区林地土壤剖面

	土壤类型	褐土
	权属	下义棠村
	地类	其他林地
	时间	2020 年 10 月
	图斑编号	0078
	主要植被	灌木：主要为沙棘、刺槐、柠条等。

1) 0-2cm

此层为枯枝落叶层，土体较为疏松，有良好结构，具有适度的粘结性、能使粘土疏松，砂土粘结，是形成适于植物生长的团粒结构土壤的良好胶结剂，它能保持土壤结构的稳定性。本身含有植物多种养料，又有较强的吸收性，能提高土壤保肥、保水性能，也能缓冲土壤酸碱度的变化。它对植物根系的发育起刺激作用，并促进土壤矿质部分的风化和营养元素的释放，有利于微生物活动和作物的生长。

2) 2-5cm

此层为腐殖质层枯枝落叶层，土层边界清楚，受地表乔木等长期落叶积累，腐殖质堆集较为明显，土壤养分条件较好。土壤质地为砂壤土，团粒结构，土质较疏松，有丰富的植物根系，并有蚯蚓穴道等明显的生物学特征。

2) 5-30cm

此层为林地的淋溶层，由于长期间水分自地表向下的淋溶作用所形成的层次。其特征为土壤中可溶性盐类和胶体及细小土粒，遭到淋洗，淋溶层下部，腐殖质含量少，土色较浅或成灰白色，质地较粗，肥力较低。

3) 30-90cm

此层为淀底层，土壤养分含量相对一般。土层边界呈波浪状，过渡清晰，有较多的砾石夹含，质地为砂质壤土，棱状结构。

表 2-3-5 林地土壤理化性质统计表

剖面层次(cm)	全氮(%)	有效磷(mg/kg)	速效钾(mg/kg)	有机质(%)	pH	土壤质地	土壤容重
0-2	0.53	9.22	95.7	0.68	8.4	中壤	1.15
2-5	0.53	8.85	90.5	0.66	8.4	中壤	1.25
5-30	0.35	6.88	77.4	0.48	8.5	中壤	1.35
30-90	0.33	6.05	65.54	0.39	8.5	重壤	1.35

矿区交通运输用地全部为农村道路，面积为 2.31hm²，占总面积的 2.22%，农村道路根据功能分为生产路与田间道，矿区一带路网相对完善。路面多为素土路面，道路宽度为 3-6m；

矿区其他土地面积 0.51hm²，占总面积的 10.20%，其中，田坎面积 0.42hm²，裸地面积 0.09hm²。

二、土地权属状况

根据孝义市自然资源局提供的 2018 年度土地变更调查数据库成果，矿区涉及孝义市南阳乡的土地，全部为集体所有。土地权属不存在争议，调查时当地已完成土地权属登记工作，暂未进行发证。

矿区土地权属关系统计见表 2-3-8。

表 2-3-8 矿区土地利用现状权属统计表 单位：hm²

权属性质			013	032	033	104	123	127	总计
			旱地	灌木林地	其他林地	农村道路	田坎	裸地	
南阳乡	后活丹村	集体		5.19	0.46	0.03	0.00		5.68
	沿家山村	集体		0.96		0.00	0.00		0.96
	下义棠村	集体	2.66	6.09		0.21	0.42	0.09	9.47
	合计		2.66	12.24	0.46	0.24	0.42	0.09	16.11

第四节 矿区生态环境现状（背景）

一、植被现状

根据 2018 年度孝义市土地变更调查数据库成果结合现场调查，矿区范围内植被类型以草丛为主，草丛以百里香、针茅、蒿类草丛等为主，占矿区范围的 52.98%；其次为农田植被，主要种植玉米、莜麦等，占矿区范围的 33.93%；再次乔木林，乔木林主要以杨树、油松、落叶松、桦树等乔木为主，占矿区范围的 3.56%；其它植被分布相对较少。矿区植被覆盖现状见表 2-4-1 和图 2-4-1。

表 2-4-1 矿区植被覆盖类型现状表

类型	占地面积 (hm ²)	占矿区范围(%)
农田植被	2.66	16.50
沙棘、柠条为主的灌木林	12.24	75.98
杨树、油松为主的乔木林	0.46	2.86
合计	15.36	95.34

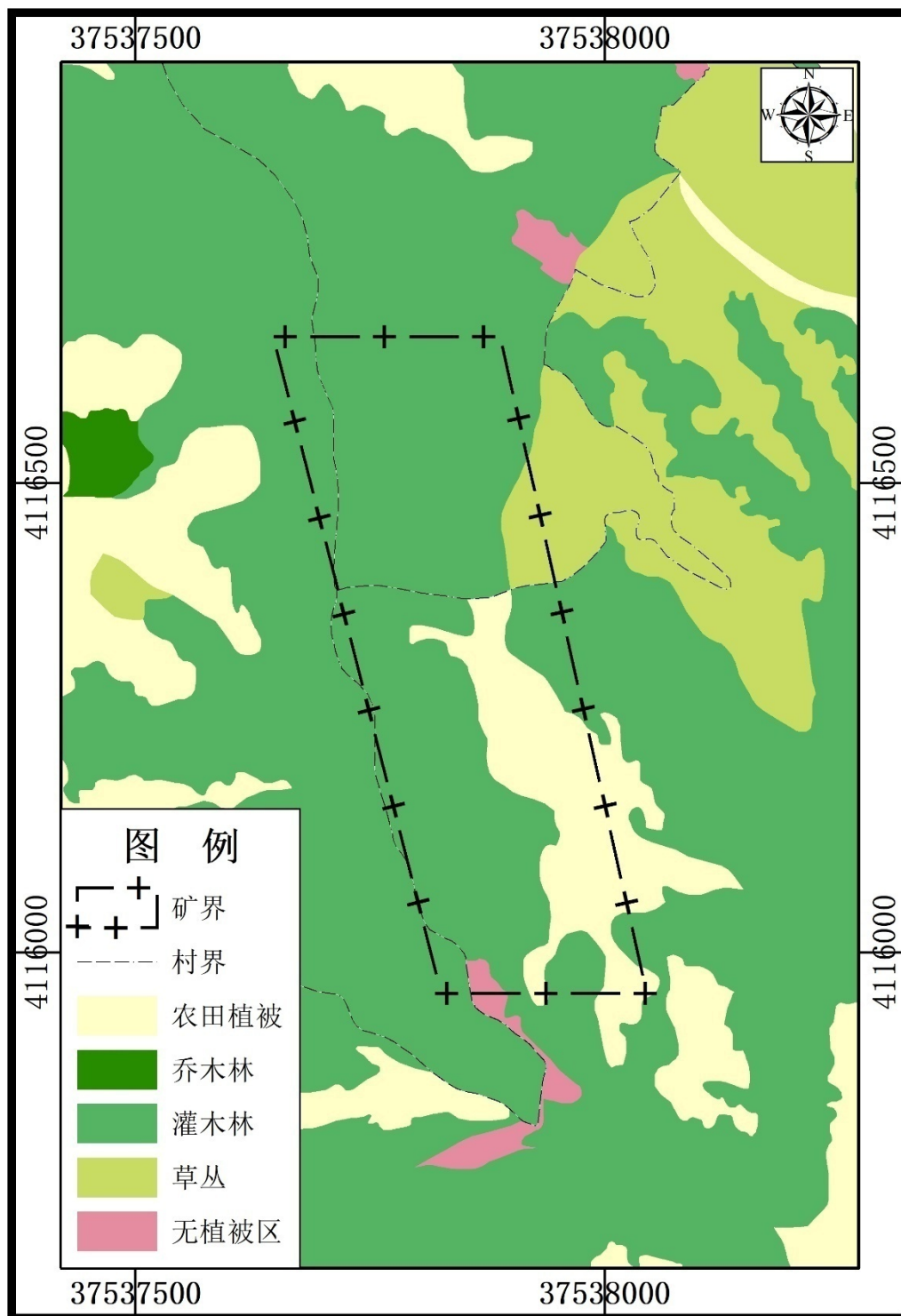


表 2-4-1 矿区植被分布图

二、动物资源

矿区范围野生动物分布较少，以低等和小型动物为主，无大型哺乳类野生动物，无国家和省级重点保护动物，无濒危动物。

三、矿区环境质量

（一）环境空气质量

引用孝义市 2020 年 10 月份孝义市环境空气质量例行监测数据，区域空气质量现状评价见表 2-4-2。

表 2-4-2 2020 年 10 月份孝义市环境空气质量状况统计表

城市	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃ ₈	综合质量指数	优良天数
	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³		天
孝义市	67	58	146	61	1.8	95	7.44	15

根据 2020 年孝义市环境空气自动监测浓度统计表可知，项目所在区域监测因子 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、O₃ 8h、CO 24h 年均浓度值达标，说明孝义市属于达标区域。

本矿无锅炉房，未进行开采，未发现影响环境空气污染物。

（二）地表水

大小沟谷平时基本干涸无水，唯雨季才有洪水流泄，雨季洪流由沟谷汇集于山前沟谷。矿区内无村庄，也无固定水源。

（三）地下水

含水岩系为下石盒子组风化裂隙水，含水层富水性弱，第四系上更新统黄土垂直节理发育，含砂砾石透镜体，含水层不均匀，为弱含水层。该区下石盒子组风化裂隙水水位标高为 1417.8m，低于当地侵蚀基准面，矿山属山坡露天开采，主要开采地段，沟谷短小，汇水面积小，洪水量不大，自然排泄条件良好。现状条件下矿山开采对矿区水资源的影响较轻。

（四）土壤环境质量现状调查与评价

项目区土壤主要为黄绵土，厚度在 10cm-30cm 之间，质地砂壤至轻壤，剖面石灰反应较强，pH 值大于 8，土壤呈微碱性反应。从所处地带看，水土流失较严重，地形起伏颇大，沟壑纵横交错，支离破碎，土壤物理分化较强，有机质分解稍快，养分累积少，土壤发育差，层次分异不明显。土性软绵，土体干燥，石灰反应强烈，有机质含量在 0.5%-1.0%，全氮 0.04%-0.06%，全磷 0.06%左右。

四、水土流失调查

结合 landsat8 卫星遥感影像（2020 年 8 月、空间分辨率 30m）、ALOS 卫星（空间分辨率 12m）、垣曲县 2018 年度土地利用现状变更数据库、山西省土壤类型等数据，进行了解译，参照《土壤侵蚀分类分级标准》，矿区土壤侵蚀现状见

表 2-4-3 和图 2-4-2。

表 2-4-3 土壤侵蚀现状

类型	侵蚀模数(t/km ² .a)	矿区	
		面积 (hm ²)	百分比 (%)
轻度侵蚀	1000~2500	12.70	78.83
中度侵蚀	2500~5000	3.32	20.61
强烈侵蚀	5000~8000	0.00	0.00
极强烈侵蚀	8000~15000	0.09	0.56
合计		16.11	100.00

由图和表可以看出，矿区土壤侵蚀以轻度侵蚀为主，占到矿区总面积的 78.83%；中度侵蚀次之，占矿区总面积的 20.61%。

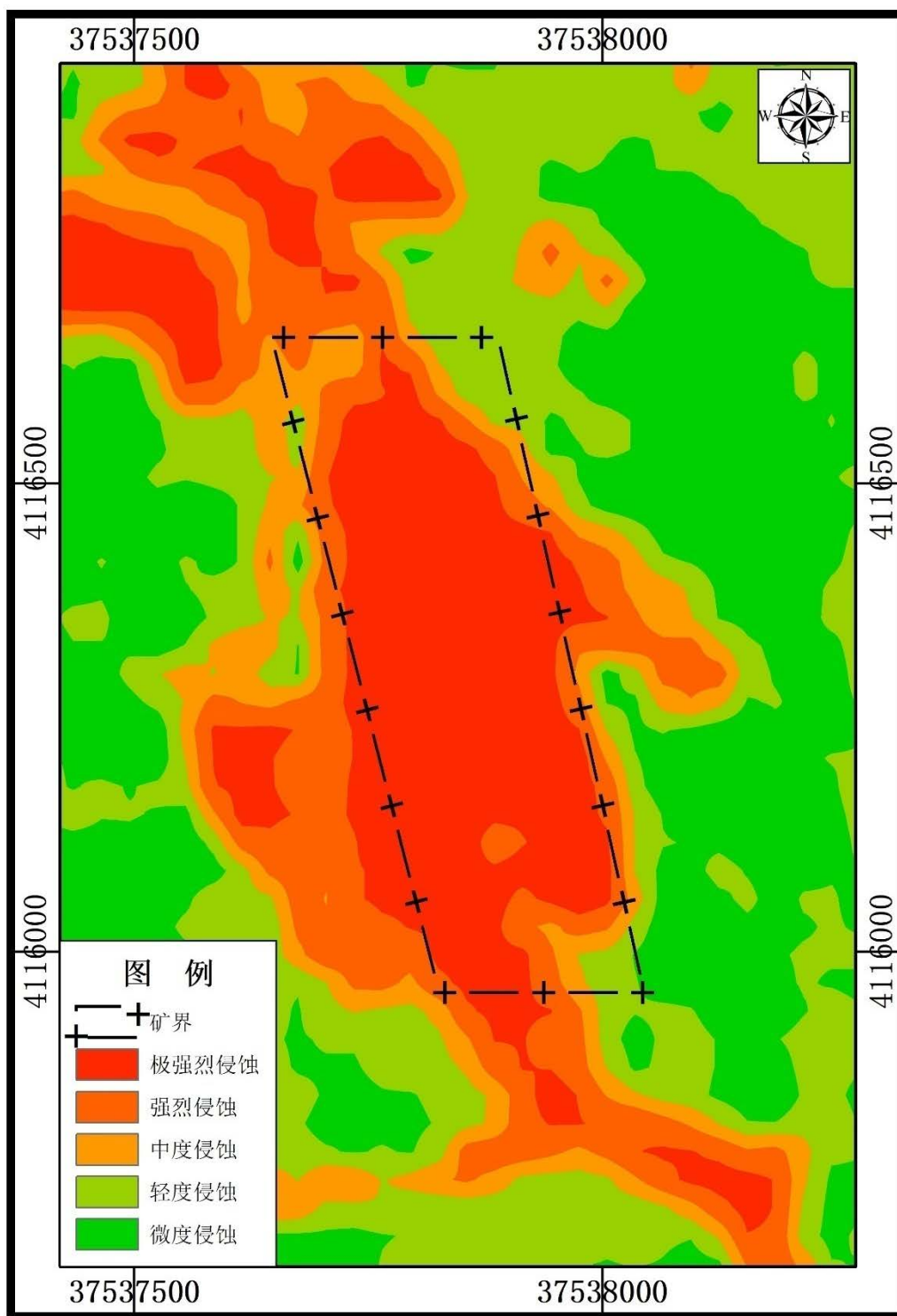


图 2-4-2 土壤侵蚀现状图

五、环境敏感目标

按《建设项目环境影响评价分类管理名录》中关于环境敏感因素的界定原则，经调查矿区范围内没有地质遗迹、人文景观、自然保护区、风景旅游区、较重要水源地，主要生态保护目标为矿区及影响范围内土壤、植被。

1) 矿山周边 300m 内范围内无村庄、企业，附近村庄为 0.4km 的下义棠村，

0.4km 的沿家山村、0.9km 的后活丹村。

2) 矿区范围内无村庄分布, 采场、生产系统场地距离周边村庄较远, 大气污染主要是开采、生产加工等产生的粉尘, 主要来自于表土剥离、爆破、采矿、堆积、破碎、筛分、运输、储存等作业。按照环评规定要求采用洒水降尘、破碎及筛分均设集尘罩和布袋除尘器、采用胶带输送机及全封闭走廊、全封闭产品库及使用密闭车辆等, 对周边村庄大气环境影响较小。

3) 矿区范围内无地质遗迹、人文景观、自然保护区、风景旅游区、较重要的水源地、重要交通要道或建筑设施。

4) 采矿活动主要破坏矿区范围内土地及植被。

5) 矿区所在沟谷下游 500m 范围内无村庄。

六、矿区环境污染情况调查

1) 大气污染排放与环保设施

本项目矿山开采方式采用露天开采, 矿山运营期主要的粉尘污染源包括表土剥离、爆破、采矿过程产生的粉尘; 集堆铲装产生的粉尘; 破碎产生的粉尘; 皮带走廊运输产生的粉尘、筛分产生的粉尘、产品库产生的粉尘和运输扬尘。

大气排放与环保设施

①采掘场

采掘场面源污染, 产生粉尘量为 10t/a, 采取洒水抑尘措施, 可实现降尘率 70%, 粉尘量为 3t/a。

②集堆铲装

集堆铲装面源污染, 产生粉尘量为 8.86t/a, 采取洒水抑尘措施, 可实现降尘率 70%, 粉尘量为 2.67t/a。

③废石场

废石场面源污染, 产生粉尘量为 5.25t/a, 采取逐层压实及洒水抑尘措施, 可实现降尘率 70%, 粉尘量为 1.58t/a。

④运输道路

运输道路面源污染, 产生粉尘量为 2.88t/a, 采取加盖篷布, 加湿, 可实现抑尘效率 70%, 粉尘量为 0.86t/a。

⑤储矿

储矿场为面源污染, 产生的粉尘量为 16.12t/a, 采取全封闭产品库堆放,

可实现抑尘效率 95%，粉尘量为 0.81t/a。

⑥破碎

破碎过程产生的粉尘为点源污染，产生量 466.53t/a，采取集尘罩和布袋除尘器，集尘效率大于 90%、除尘效率 99%，产生浓度 18mg/m³，速率 0.7kg/h，产生量 4.18t/a。

⑦皮带运输

破碎后的矿石由皮带走廊运输到筛分间，此过程中输送及转载过程会产生一定量的粉尘。粉尘产生量为 5.17t/a，对皮带输送机采用封闭式，采取以上措施后，抑尘率为 95%，皮带输送粉尘排放量约为 0.26t/a。

⑧筛分

筛分过程产生的粉尘为点源污染，粉尘产生量 139.90t/a，采取集尘罩和布袋除尘器，集尘效率大于 90%、除尘效率 99%，产生量 1.05t/a。

2) 水污染排放与环保设施

①采矿生产单元

本工程采矿用水主要为生产抑尘，无排水。

②生活污水

本工程生活使用旱厕，生活污水量较小，将其放至沉淀池后，回用于矿场地的绿化和洒水抑尘，不外排。

3) 固体废弃物排放与环保设施

固体废弃物主要是剥离废土石、废石、生活垃圾及废油。

表 2-4-1 本工程固体废弃物排放情况

固废名称	产生量	主要成分	处置方式
剥离的 废土石	约 0.6 万 m ³ /a	Na ₂ O、K ₂ O、CaO、MgO	送往排土场内按规范堆放
废石		Na ₂ O、K ₂ O、CaO、MgO	
生活垃圾	4.2t/a	有机物、玻璃、纸类、金属类	送当地环卫部门指定垃圾处理场进行卫生填埋
废油	0.02t/a		暂存于危废暂存间，交由有资质单位处理。

(3) 环保措施落实情况

孝义荣盛石料分公司建筑石料用石灰岩矿目前处于生产期，各项目环保措施均在建设中，环境保护措施落实情况见下表 2-4-2。

表 2-4-2 工程环评及批复环保设施（措施）及完成情况一览表

环境要素	污染源	污染物	环评措施	实际完成情况
废气	剥离	粉尘	配置一辆 5t 的洒水车对地面、道路，矿山表层、产品堆场、排土场进行洒水；避开污染物不易扩散的静风或逆温天气；给料机上方设挡风抑尘网、喷洒水雾；破碎、整形筛分安装 2 套 MC 型高效脉冲袋式除尘器；皮带机械设置活动式皮带通廊；降低皮带机落料高度，场区东侧设挡风抑尘网，设置俩个 8m、8m、4m 的封闭库保存石粉。	完成
	穿孔、爆破			
	采装			
	石料加工			
	产品堆场			
	排渣场			
废水	生活区	生活污水	用于绿化、采场等洒水抑尘	完成
噪声	爆破	空气动力学噪声	控制爆破时间，随工作人员配置听力保护器	完成
	剥离	机械噪声	限制鸣笛，各个设备进、排气口安装消声器	完成
	穿孔			
	采装			
	运输			
	粉碎、筛分		基础减震，合理布局	
固废	剥离	弃土石	堆存于石料加工区南侧排土场	完成
	石料加工	除尘灰	收集后出售	
	生活区	生活垃圾	送至当地环卫部门指定地点处置	
生态	植被破坏		种植耐旱易生长植物，复垦、再绿化面积为 380m ² ，开展水土保持、土地复垦工作	未完成
	水土流失			
	地形、地貌改变			

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

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司成立于 2010 年,2010 年 11 月,委托山西省第三地质工程勘察院编制完成了《山西省孝义市西田庄规划矿区建筑石料用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》,并经评审通过。2012 年 5 月,矿方委托山西万德丰土地矿产咨询有限公司编制完成《山西省孝义市西田庄规划矿区建筑石料用石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》,并经原孝义市国土资源局批复。2012 年 5 月,矿方委托山西省第三地质工程勘察院编制完成了《山西省孝义市西田庄规划矿区建筑石料用石灰岩矿土地复垦方案》,并经评审通过。

2012 年 1 月山西中条山程设计研究有限公司编制的《山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司矿山开采初步设计及安全专篇》,经吕梁市安全生产监督管理局评审通过,矿床开采方式为露天开采,全矿区分为一个露天采场,开拓运输方案为公路—汽车运输,半固定运输线路开拓方法。采场分为 7 个台阶开采。首先剥离 1270m 台阶,1270m 标高以上覆盖物为山包,待其全部削平后,进行 1270m 以下台阶的剥离和采矿工作,台阶高度 10m,台阶终了安全平台宽 4m,每隔三个台阶设一个 6m 宽的清扫平台,台阶坡面角 60° ,采场最终标高为 1270-1210m,最终边坡角 46° 。

第二节 矿山开采现状

现矿区西南部有一个露天采场,长 430m,宽 40m,最高标高 1244m,最低平台标高 1210m,边坡角 $35-45^{\circ}$,至 2019 年底共动用资源量 100.4 万 t。

现有穿孔爆破设备—100B 型潜孔钻机 1 台;铲、装设备—HM960 液压碎石锤 1 台。PC400 液压挖掘机 2 台,斗容 1.8m^3 。采用国产 ZL50 型装载机 2 台;运输设备—载重 20 吨机动柴油车 4 辆;破碎加工设备—振动喂料机 1 台、颚式破碎机 1 台、反击式破碎机 1 台、振动筛 1 台和几部皮带运输机。

地面已无石料成品堆存,石粉也被当地居民用于建筑用砂。

矿区现有办公楼,职工宿舍、工业场地、机修车间、磅房等地面设施。

本矿区周边 300m 范围内无其他矿权设置。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

根据前文所述，该矿山主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，附近无地表水体，水文地质条件简单；矿体围岩简单，力学强度较高，稳定性较强，岩组结构简单；矿山无原生环境地质问题，矿石及废弃物不易分解出有害组分，采矿活动不形成对附近环境和水体的污染。

综合评述，该矿山开采技术条件属中等 II-4 类型。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

1、普查报告资源储量备案情况

山西地科勘察有限公司于 2010 年 8 月编制的《山西省孝义市西田庄规划矿区建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》，2010 年 9 月 5 日山西省吕梁市国土资源局组织专家组以吕国土储审字〔2010〕86 号文评审通过。

截止 2010 年 8 月 30 日资源储量估算结果见表 3-2-1。

表 3-2-1 备案资源储量估算结果表

资源/储量类别	资源储量（万 t）			标高（m）	矿种
	现保有	消耗	累计查明		
333	898	0	898	1210—1285	建筑石料用 灰岩矿
合计	898	0	898		

2、最新的矿山储量年报资源储量估算

根据山西东厚地质勘查有限公司编制的《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司石灰岩矿 2020 年储量年度报告》及其审查意见（吕自然储年报审字〔2021〕194 号）可知，截至 2020 年 12 月 31 日，该矿山累计查明资源量 8980 千吨，保有资源量 7669 千吨，动用储量 1311 千吨。详见表 3-2-2。

表 3-2-2 资源储量估算汇总表（至 2020 年 12 月 31 日）

资源储量类别	资源储量（kt）			标高（m）	矿种
	现保有	消耗	累计查明		
推断	7669	1311	8980	1210—1285	石灰岩
合计	7669	1311	8980		

第五节 对地质报告的评述

1、对地质报告的分析与评价

本矿于 2010 年 8 月委托山西地科勘察有限公司编制《山西省孝义市西田庄规划矿区建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》，并取得了评审意见书（吕国土储审字〔2010〕86 号）。

该地质报告收集了矿区以往有关地质成果资料，并进行了实地调查，利用地质草测和测量、拣块采样化验等方法对矿体赋存情况、规模及产状进行了初步控制，对矿石质量进行了调查了解。资源量估算采用垂直剖面法，方法合理，参数选择有一定依据，估算结果大致可靠。本报告基本按照吕国土资字〔2009〕50 号文及有关要求编制，报告内容和图件基本齐全。

2、对矿山储量年报的分析与评价

本矿于 2021 年 1 月委托山西东厚地质勘查有限公司于编制《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司石灰岩矿 2020 年储量年度报告》，并取得了审查意见（吕自然储年报审字〔2021〕194 号），本年报在结合以往地质调查工作成果的基础上进行实测，查明了矿山资源储量变动情况。

以上地质报告和矿山储量年报可以做为本次编制矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案的依据。

第六节 矿区与各类保护区的关系

1、根据孝义市国土资源局文件《关于山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司办理采矿权延续事宜的说明》（孝国土字〔2018〕90 号）可知，矿区范围与孝义市辖区内地质遗迹保护范围不存在重叠现象。

2、根据孝义市城乡规划局文件《关于山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司办理采矿权延续事宜的意见》（孝规函〔2018〕27 号）可知，矿区范围与南阳乡规划区范围不存在交叉重叠，不与省级及以上风景名胜区交叉重叠。

3、根据山西省孝义市环境保护局文件《关于对山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司办理采矿权延续征求意见的回函》（孝环函〔2018〕126 号）可知，矿区范围与孝义市现有已划定集中式饮用水水源地保护区范围不重叠。

4、根据孝义市林业局文件《关于对山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分

公司办理采矿权延续征求意见的复函》（孝林函〔2018〕49号）可知，矿区范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、国家级公益林、山西省永久性生态公益林、I级保护林地范围不重叠。

5、根据孝义市水务局文件《关于对山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司办理采矿权延续事宜的反馈意见》（孝水函〔2018〕115号）可知，矿区范围处于郭庄泉域中部径流区，不在泉域重点保护区内，距重点保护区边界63.8公里，不在汾河中下游干流左右两岸以外1500米和一级支流岸边左右1000米范围内，不属于规定的禁采区和限采区内。

6、根据孝义市文物旅游局文件《关于对山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司申请办理采矿权延续的意见》（孝文旅函〔2018〕49号）可知，矿区范围内未发现不可移动文物。

7、根据孝义市园林绿化局文件《关于对〈孝义市国土资源局关于对山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司办理采矿权延续征求意见的函〉的回函》（孝园函〔2018〕33号）可知，矿区范围与胜溪湖森林公园园区不交叉重叠。

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

(1) 生产规模

根据《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司石灰岩矿 2020 年储量年度报告》及其审查意见（吕自然储年报审字〔2021〕194 号）可知，截至 2020 年 12 月 31 日，该矿山保有资源量 7669 千吨。从矿界范围内可设计利用矿石的资源量规模来看，适合小规模开采。

本矿《采矿许可证》批准的生产规模为 30 万 t/a，开采矿种为石灰岩。

根据吕梁市安全生产监督管理局文件《关于山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司初步设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字〔2012〕67 号），批准的生产规模为 30 万 t/a。

故本次确定生产规模仍为 30 万 t/a 建筑石料用灰岩。

(2) 产品方案

本方案产品方案为销售建筑石料，该矿开采石灰岩，根据市需求加工成 < 0.5cm、0.5-1cm、1-2cm、2-3cm、3-4cm 多种规格的毛石、石子、石粉等矿产品，供城乡建设、工程建设、铺设路基等使用。

二、开采方式

本矿区矿体出露地表，覆盖物薄，适合露天开采，从矿方取得资料以及相邻同类矿山开采数据可知，根据 DZ/T0213-2002 勘查规范附录表，石灰岩矿体经济合理剥采比为 $0.50\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

经计算，本矿露天开采剥采比为 $0.21\text{m}^3/\text{m}^3$ ，同时，本矿现有《采矿许可证》和《安全生产许可证》批准的开采方式均为露天开采，故本方案确定采用露天开采方式。

三、开采储量及剩余服务年限

根据《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司石灰岩矿 2020 年储量年度报告》及其审查意见（吕自然储年报审字〔2021〕194 号）可知，截至 2020 年 12 月 31 日，本矿区范围内现保有推断资源量 766.90 万吨。

根据孝义市自然资源局提供的永久基本农田分布图可知，该矿区中东部为基本农田，下部石灰岩资源禁止开采，为保护基本农田不受破坏，在基本农田外部10m划定保护范围，经计算，基本农田保护范围和边坡压占资源量合计为586.41万t，本次圈定露天开采境界内储量为180.49万t（67.10万m³），按95%回采率计算，可采储量为171.47万t（63.74万m³）。

表 4-1-1 可采储量计算表

序号	指标项目	单位	数量	备注
一	地质及资源			
1	矿区范围内保有地质储量	万 t	766.90	推断
2	基本农田及边坡占压资源量	万 t	586.41	
3	露天设计利用储量	万 t	180.49	
4	可采储量	万 t	171.47	回采率 95%
5	矿石质量		优质	
6	产品方案		建筑石料	

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，矿体赋存在小山头上，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以及各工作水平之间的通路。

根据露天采场布置结构，境界内运输采用半固定线路，境界外运输线路为永久线路，采场内道路随着工作面的推进和台阶的下降，逐渐变换消失。

运输线路依据自然地形，采用树枝状布置形式，各台阶水平通过支线与主运输线路相接。

本矿山年采矿量30.0万t，综合剥采比为0.21m³/m³，年均采剥矿岩总量约36.0万t。剥离的表土堆放于已有露天采场，作为临时堆土场。矿石从采场通过矿区简易公路拉至工业场地破碎加工。

根据矿山年运输量以及矿区地形特点，设计采用公路~汽车运输，半固定运输线路开拓方法。

2、厂址选择

本矿工业场地和办公区位于矿区南部山沟，在300m爆破警戒线范围之外。

工业场地占地面积618m²，主要布置有机修车间、车库、材料库等，进行矿石破碎和成品堆放。

办公区占地面积166m²，主要布置有办公楼、宿舍等。

本矿不设炸药库，矿区生产所需的炸药，主要通过当地炸药管理部门委托有关民爆公司进行统一配送。

本矿在矿区现有采场内设黄土临时堆场，将来用于土地复垦。

由于各种规格的石子及石粉均可销售，不需设排土场。

第二节 防治水方案

本矿山露天开采境界未封闭，为山坡露天矿，采场内的涌水主要为大气降水。采场位于小山头上，汇水面积小，采用自流排水方式。

根据该采场的实际情况，各开采平台沿推进方向设 2% 的上坡，雨季采场平台汇水自流至采场附近山谷。露天采场终了时，采场底部设置为向西部倾斜的缓坡，以使场内积水能及时排出。

工业场地及办公区防排水：工业场地和办公区位于矿区南部沟谷两侧，在场地外围掘排水沟，流入沟谷内排走。

本矿在矿区现有采场内设黄土临时堆场，将来用于土地复垦，堆场周边设截水沟。

建议矿方在雨季加强巡防力度，积极对山坡危岩体进行监测，以防止因雨水沿裂缝下渗等原因而引发滑坡、泥石流等地质灾害。

第五章 矿床开采

一、露天开采境界

1、圈定露天矿开采境界的原则

为了确保生产安全，同时使矿床开采获得最佳的经济效益，必须合理圈定露天开采境界，即经济合理剥采比、终了安全帮坡角以及最小工作平台宽度三个基本要素，露天采场境界按以下原则确定：

- 1) 首先按照境界剥采比不大于经济合理剥采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) 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安全帮坡角等于安全帮坡所允许的角度；
- 5) 该矿山中东部为基本农田，禁止开采，故只能开采矿区北部基本农田以外的石灰岩矿，并沿基本农田以外设 10m 保护范围；
- 6) 尽量利用矿体底板等高线作为露天开采的底部边界。

2、经济合理剥采比

本次设计按下式（价格法）计算经济合理剥采比：

$$E_j = (P_s - C - N_t) / b$$

式中： E_j —经济合理剥采比， m^3/m^3 ；

P_s —每方矿石售价，元/ m^3 ，取 35；

C —每方矿石开采及加工成本（不包括废石的剥离和运输费），元/ m^3 ，取 20.30；

N_t —每方矿石的利润及其他摊销费用（按售价的 8%-10%计），元/ m^3 ，计算为 3.5；

b —每方废石的剥离及运输费用，元/ m^3 ，取 23.13；

以此计算的经济合理剥采比为 $E_j = 0.5: 1m^3/m^3$ 。

3、开采采场参数确定

台阶高度 10m，生产台阶坡面角：70°。

终了台阶坡面角：基岩 60°、黄土 45°

最小底宽：30m 最小工作平台宽度 30m

安全平台宽 4.0m，每隔 2 个安全平台，设一个清扫平台，宽 6m。

运输平台宽 8m。

最终边坡角：49°。

4、露天采场最终境界的圈定

计算的经济合理剥采比为 0.5：1，圈定的采场境界剥采比应不大于 0.5 的经济合理剥采比。经计算，圈定的露天开采境界内剥采比为 0.2：1 (m^3/m^3)，小于计算的经济合理剥采比。因此，设计所圈定的露天开采境界是合理的。

在地质横剖面图上，根据确定的最终边坡角，按照确定的开采标高，初步确定露天开采深度。最后对每个剖面进行调整确定露天采场最低标高。按照确定的露天开采最低平台边界，以及采场边坡参数绘制采场平面图。

露天采场分 1270、1260、1250、1240、1230、1220、1210m 共 7 个水平，其中，1270m 和 1260m 水平已完成黄土剥离。最高开采标高 1282m。

采场上口尺寸长 330m，宽 195m；下口尺寸长 260m，宽 120m。

表 5-1-1 露天采场矿岩(黄土)量计算表

水平	矿量 (m^3)	黄土量 (m^3)	矿岩总量 (m^3)	分层剥采比 m^3/m^3
1270	0	41600	41600	-
1260	0	85600	85600	-
1250	40130	12500	52630	0.50
1240	164280	0	164280	0
1230	162070	0	162070	0
1220	153000	0	153000	0
1210	151500	0	151500	0
合计	670980	139700	8106800	0.21

露天采场内圈定的资源量为： $67.10 \times 2.69 = 180.49$ 万吨。

平均剥采比为 $0.21\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

全矿年采剥总量为 $\frac{30\text{万t/a}}{2.69\text{t/m}^3} = 11.15$ 万 m^3/a 。

二、总平面布置

1、爆破警戒线范围圈定

爆破危险区域半径 300m，设计依据爆破点 300m 半径设爆破警戒线。爆破警戒线范围内无村庄和工业场地分布。爆破时各主要通道口，要有专人看守，工作

人员之间通过矿区现场电话联系。

爆破须设置组织机构，统一指挥、管理，明确各任务、职责，建立统一明确的指令、信号联系方式。

爆破前一切无关人员全部撤离爆破危险区域。

以上措施能够保证爆破危险区界线的圈定安全可靠。

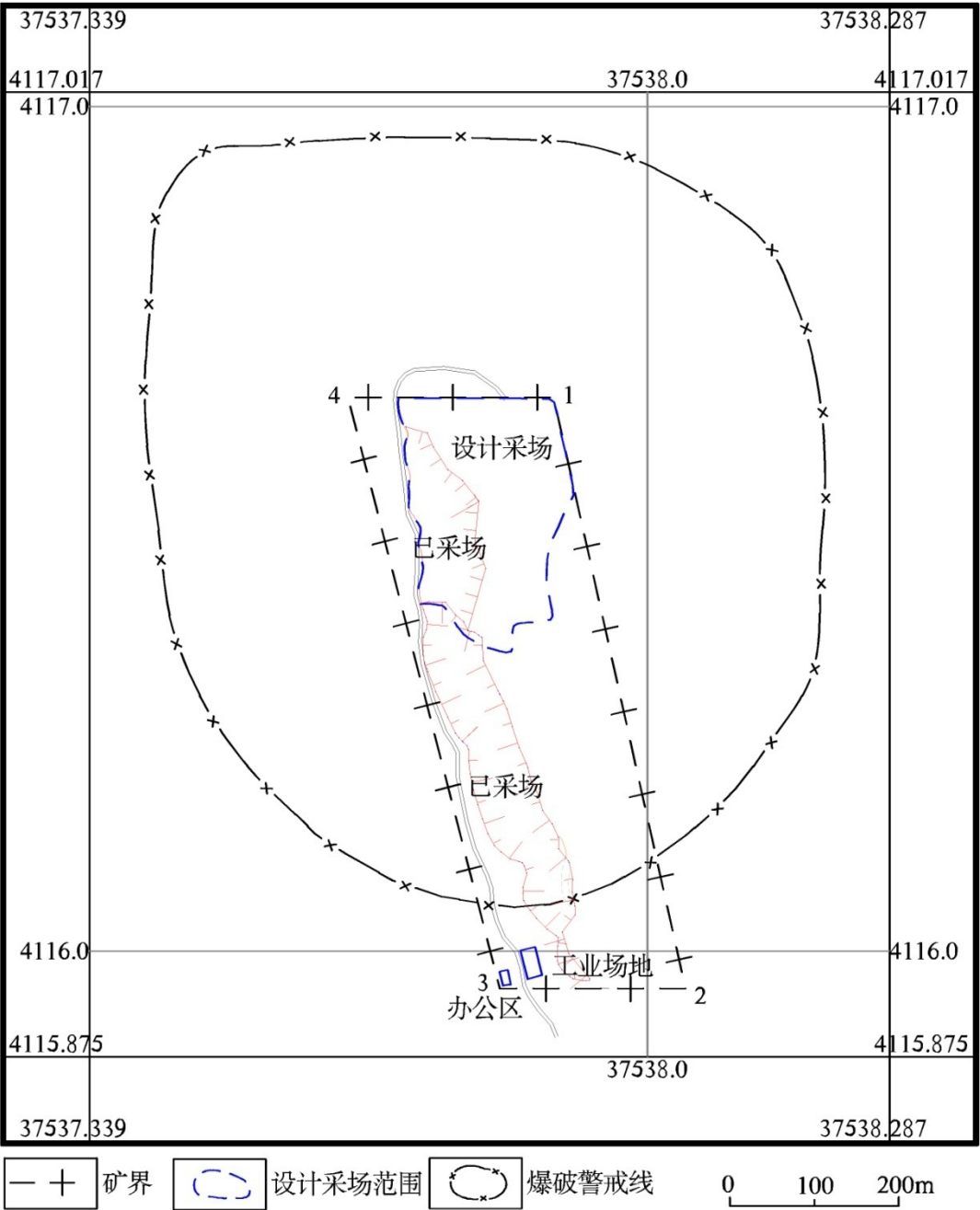


图 5-1-1 矿区爆破警戒线分布图

2、工业场地选址及布置

(1) 主要建筑和设施

本矿工业场地和办公区位于矿区南部山沟，在 300m 爆破警戒线范围之外。

工业场地占地面积 618m²，主要布置有机修车间、车库、材料库等，进行矿石破碎和成品堆放。

办公区占地面积 166m²，主要布置有办公楼、宿舍等。

矿区内部采用汽车运输，砂石路面，与外部有县乡公路连通。

矿区 10KV 电源引自当地变电站。

(2) 布置原则

①依据《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》，主要建筑物和设施的布置应与露天采场保持不小于 300m 的安全距离，工业场地的布置应尽量紧凑，尽量缩短物流距离，场地平整，并有排水设施。

②工业场地布置要避开采场爆破抛掷线方向。

③对外交通畅通，有宽松的调车场地。

④超过 2 米高的工作平台要设置防护栏杆，危险地带要有警示标牌。

⑤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。

⑥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。

⑦场地内有必要的消防设施。

3、炸药库

矿区不设置炸药库，矿山所需炸药和爆破器材，由当地民爆管理部门配送。

4、临时堆场

本设计在矿区现有采空区内设黄土临时堆场，将来用于土地复垦。

5、排土场

由于各种规格的石子及石粉均可销售，不需设排土场。

三、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

1、开采顺序

采场开采顺序为自上而下分台阶开采，每个阶段在下盘开掘单壁堑沟，工作线沿地形等高线布置，由西向东推进。

2、开拓方式

根据矿床埋藏条件、地质地形特征，生产规模小型。可采用灵活性大、适应

性强的公路开拓，采用移动式坑线布置，使用 20 吨位的自卸汽车，运输矿岩。
矿石沿公路拉至矿石堆场，黄土临时堆放在现有采空区内，将来用于土地复垦。

3、汽车运输线路

汽车运输线路布置方式为：直进式。

生产运输公路三级主要技术参数：

计算行车速度 20km/小时

纵向坡度 9% 弯道处合成坡度 9%

坡长限制长度 $\leq 200\text{m}$

最小竖曲线 半径 200m，竖曲线最小长度 20m

最小平曲线半径 15m 曲线内侧加宽双车道 1.5m，单车道减半

最小视距 停车 20m 会车 40m

路面宽度 一类型车宽(计算车宽 2.4m)单车道 3.5m

双车道 6.0m 为碎石路面

路肩宽度 挖方 0.5m，填方 1.0m

路基宽度 路面宽+路肩宽度

四、生产规模的验证

1、按照年下降速度验证生产能力

$$A=u \cdot s \cdot d$$

式中：u—年下降速度 10m/a

s—矿区开采面积 11500m²

d—矿石体重 2.69t/m³

$$A=10 \times 11500 \times 2.69=309350 \text{ 吨}$$

2、按可能布置的挖掘机台数验证生产能力

$$A=n \cdot q=2 \times 10=20 \text{ 万 m}^3/\text{a}$$

式中：n—同时工作的挖掘机台数 2 台（本设计两个台阶同时作业，每个台阶布置一台挖掘机，共 2 台挖掘机同时作业）。

q—挖掘机的年挖掘能力 10 万 m³/台

能满足年产采、剥总量 11.15 万 m³ 的要求。

3、矿山服务年限计算

$$T=Q \times \eta / A=180.49 \times 95\% / 30=5.7 \text{ 年。}$$

矿山服务年限总计 5.7 年。

式中：T—露天服务年限

Q—设计利用资源量（180.49）万 t

A—设计生产规模（30 万 t/a）

η —回采率(95%)

五、主要采剥设备

表 5-1-2 主要采矿设备表

设备	型号	台数	备注
穿孔设备	100B	1	利旧
液压碎石锤	HM960	1	利旧
挖掘机	PC400	2	利旧
自卸汽车	红岩 20t	6	新增 2 辆
前装机	ZL-50	2	利旧

六、露天采剥工艺及布置

1、剥离黄土

矿体上部覆盖物主要为第四系黄土层，根据覆盖物岩层性质，本方案利用现有的两台 PC400 液压挖掘机直接采装，采装效率，10 万 m³/台年，按采场黄土总量 1.64 万 m³ 计算，1 年内能剥离完毕。

2、穿孔工作

该矿穿孔工作利用现有的 100B 型潜孔钻机 1 台，穿孔深度 12.0m，年穿孔 8500m/台年，炮孔孔网参数为 4×3m。

钻孔形式：钻孔形式有垂直钻孔和倾斜钻孔两种。根据现场实际和使用钻机，该矿采用倾斜钻孔。该钻孔布置形式，前排抵抗线较均匀，后冲较小，但穿孔效率低。

布孔方式有单排孔和多排孔布置。设计该矿采用三排孔，按三角形（梅花形）布置，该种布孔方式能量分布较均匀。布孔方式详见“采剥工艺布置图”。

3、爆破工作

爆破工作采用铵油炸药，起爆方式为非电导爆管起爆，爆破警戒线取 300m。

大块破碎采用 HM960 液压碎石锤 1 台。

爆破参数

钻孔倾角：70° 斜孔；

钻孔孔径：d=100mm；

底盘最小抵抗线： $W=(25\sim45)d$ ，设计取 $W=3900\text{mm}$ ；

孔距： $a=mW$ ， m 取 1.5，计算 $a=4500\text{mm}$ ；

排距： $b=0.866a$ ，计算为 $b=3983\text{mm}$ ，设计取 3900mm ；

超钻深度： $h=(0.12\sim0.25)H$ ，设计每排孔超深取 1358mm ；

孔深 L ：计算每孔深为 12000mm ；

堵塞长度： $L_2=(20\sim40)d$ ，设计取 $L_2=2700\text{mm}$ ；

爆堆宽度： $B=2.5H=2.5\times10=25\text{m}$ ；

爆堆高度： $h=0.75H=0.75\times10=7.5\text{m}$ 。

根据爆破参数每米可崩矿石量为 17.55m^3 ，每米可崩矿石量为 47.21t 。凿岩机日台效率为 50m 。

延米爆破量为 $12\text{m}^3/\text{m}$ 。按年采剥总量 11.15 万 m^3 矿岩计算，一台 100B 型潜孔钻机能满足要求。

4、采装工作

本方案利用现有的两台 PC400 液压挖掘机采装，采装效率， 10 万 m^3 /台年，按矿山年采剥总量 11.15 万 m^3 计算，能满足要求。

另采用 ZL50 型装载机 1 台进行清理平台。

5、运输工作

采用 20 吨的自卸汽车运输矿石，按每台汽车年运量 $8\sim10$ 万吨及矿山生产规模 30 万 t/a ，并考虑运距及与挖掘机配合，每台挖掘机配 3 辆汽车，共 6 辆，新增两台自卸汽车。

6、排土工作

本矿山上部有黄土覆盖层，本设计在矿区现有采空区内设黄土临时堆场，上部标高 1230m ，下部标高 1210m ，单层堆放，最大堆放高度 20m ，坡面角为自然安息角 32° ，总容积约 22.4 万 m^3 ，露天采场黄土实方为 17.34 万 m^3 ，虚方 20.81 万 m^3 ，黄土堆场容积能满足堆放黄土要求，下部设挡墙。

由于各种规格的石子及石粉均可销售，不需设排土场。

采用现有的 ZL50 型装载机进行排土作业。

7、矿山工作制度

本矿山采用间断工作制度，每年工作 250 日，每日工作 1 班，每班工作 8 小时。

8、采剥进度计划

表 5-1-3 采剥进度计划表

水平	矿石量 (万米 ³)	黄土剥离 (万米 ³)	年	1	2	3	4	5	6
1250	40130	12500	0.3						
1240	164280	0	1.4	■	■				
1230	162070	0	1.4		■	■			
1220	153000	0	1.3				■	■	
1210	151500	0	1.3					■	■
合计	670980	12500	5.7						

七、共伴生及综合利用措施

本矿区无共(伴)生资源，石粉也被当地居民用于建筑用砂。

八、矿产资源“三率”指标

本方案露天开采回采率为 95%，符合国土资源部公告中回采率的最低要求。矿山企业开发利用石灰岩矿时，鼓励对矿山开采废石综合利用，用作建筑材料或采空区回填复垦，综合利用率不低于 60%。

第六章 选矿及尾矿设施

第一节 选矿方案

本方案推荐产品方案为：销售建筑石料，仅有破碎系统，不涉及选矿和尾矿设施。

一、破碎系统基本流程

石料运至碎石加工场后，生产线基本流程为：首先，石料由给料机均匀地送进粗碎机（颚式破碎机）进行初步破碎，粗碎产生的石料由胶带输送机输送至锤式破碎机进行进一步破碎，破碎后的石料经振动筛筛分出不同规格的石子，振动筛后没有达到粒度要求的石子由返料带送回锤式破碎机进行再次破碎。

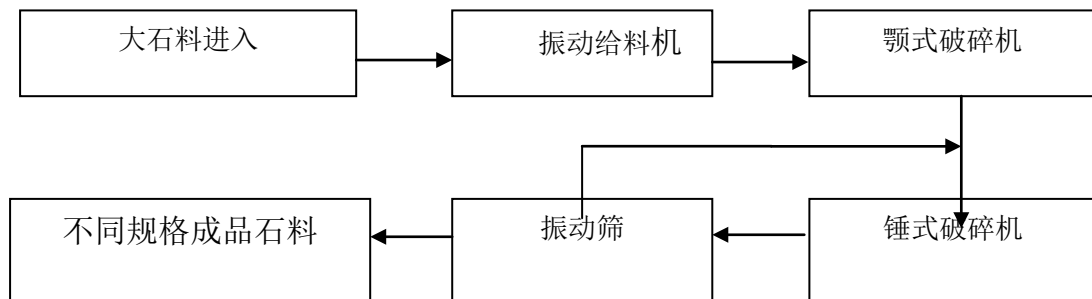


图 1-1-1 生产线流程图

二、主要破碎设施设备

全套石料生产线设备由振动给料机、颚式破碎机、反击式破碎机、振动筛和胶带传输机等设备组合构成。

1、振动给料机

振动给料机又称振动喂料机。该机在生产流程中，可把块状、颗粒状物料均匀、定时、连续地给到受料装置中去，并对物料进行粗筛分，广泛用于冶金、选矿、建材等行业的破碎、筛分联合设备中。矿山已购置有 2 台振动给料机（型号 ZW-1149），日处理能力为 1800-2000t，完全可满足生产需求。

2、颚式破碎机

颚式破碎机广泛运用于矿山、冶炼、建材、公路、铁路、水利和化学工业等众多部门，破碎抗压强度不超过 320MPa 的各种物料。矿山已购置 2 台颚式破碎机（型号 PE750×1060），处理能力为 100-150m³/h，完全可满足生产需求。

3、锤式破碎机

锤式破碎机能处理边长 350 毫米以下物料，其抗压强度最高可达 350 兆帕，具有破碎比大，破碎后物料呈立方体颗粒等优点。矿山已购置 2 台锤式破碎机（型号：山宝 PC 1414），处理能力为 100-150m³/h，完全可满足生产需求。

4、振动筛

圆振动筛做圆形运动，是一种多层数、高效新型振动筛。圆振动筛采用筒体式偏心轴激振器及偏块调节振幅，物料筛淌线长，筛分规格多，具有结构可靠、激振力强、筛分效率高、振动噪音小、坚固耐用、维修方便、使用安全等特点，广泛应用于矿山、建材等行业的产品分级。矿山已购置 2 台圆振动筛（型号：3YZ2480），日处理能力为 1800-2000t，完全可满足生产需求。

第二节 尾矿设施

本矿由于各种规格的石子及石粉均可销售，不需设排土场。

第七章 矿山安全设施与措施

第一节 主要安全因素分析

本露天开采过程中影响矿山安全的危险、有害因素，主要有：边坡破坏、放炮伤害、火药爆炸、机械伤害、触电、车辆伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、堆土场危害和粉尘、噪声、振动和其它有害物质引起的危害等，主要危险、有害因素分布如下：

（1）穿孔爆破作业时易发生放炮事故、火药爆炸和粉尘、噪声、振动等有害因素；

（2）铲装运输作业中存在：车辆伤害、物体打击、机械伤害、粉尘和噪声危险有害因素；

（3）露天采场存在边坡坍塌或滑坡危险因素，刷坡时存在高处坠落、物体打击、粉尘等危险有害因素；

（4）排土作业存在车辆倾翻坠落危险；

（5）矿石破碎、皮带运输生产和设备检修过程中存在机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、粉尘、噪声等危险、有害因素。

（6）供配电存在触电、塔架倒塌、电缆损坏等危害。

第二节 配套的安全设施及措施

1、穿孔作业

1) 钻机稳车时，千斤顶至阶段边缘线的最小距离；潜孔钻为 2.5m。禁止在千斤顶下垫块石。穿凿第一排孔时，钻机的中轴线与阶段边缘线的夹角不得小于 45° 。

2) 钻机靠近阶段边缘行走时，应检查行走路线是否安全；潜孔钻外侧突出部分至阶段边缘线的最小距离为 3m。

3) 钻机不宜在坡度超过 15° 的坡面上行走；如果坡度超过 15° ，必须放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施。

4) 钻机起落钻架时，非操作人员不得在危险范围内停留。

2、爆破工作

1) 露天矿爆破工作，应遵守《爆破规程》

2) 露天矿爆破时应在采场周围 300 米采用声、色安全标志设警戒线。放炮前，应将采区作业人员及主要采矿设备撤离至安全地点，防止发生人身伤害及设备损坏。

3) 爆破警戒范围内的建筑物及设施，建议拆除，或采取安全防护措施。

4) 火工品管理应按照民爆物品管理规定执行。

5) 采场内应设避炮设施，爆破 30 分钟以后，方可进入采场。

3、铲装作业

1) 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。

2) 操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

3) 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。

4) 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驶，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

5) 挖掘机装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

6) 严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

4、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让道。

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，卸矿平台挡车设施的高度不低于最大车轮胎直径的 $\frac{2}{5}$ 。排土场车挡高度不得小于该卸载点各种运输车辆最大轮胎直径的 $\frac{1}{2}$ ，车挡顶底宽分别不小于轮胎直径的 $\frac{1}{4}$ 和 $\frac{3}{4}$ 。

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，下坡行驶严禁空档滑行。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) 不准在露天采场存在明火及不安全地点加油。

5、采场边坡滑落的预防

1) 对采场工作帮、高陡边帮应定期检查，不稳定区段在冬春交替冰凌期和暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

2) 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。

3) 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。

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。

4) 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。

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

6) 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。

7) 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。

6、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) 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。

9) 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 。

10) 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。

7、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。采场上方应设截水沟; 有滑坡可能的矿山, 必须加强防排水措施; 必须防止地表、地下水渗漏到采场。

8、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。应留设消防通道。

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。

9、安全管理

企业法人为矿山生产第一负责人，负责全矿的安全生产工作，下设三名专职安全员，负责当班的安全生产，监督和检查，防止事故发生。根据安全生产规程的要求内容，建立健全。

指导安全生产的详细实施细则，严格执行，并制定安全生产事故的应急方案，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，形成安全工作人人抓，每时每刻不松懈局面。

10、防尘

采剥工作面的防尘工作至关重要。该矿山在挖掘、装车、卸车等过程中均会产生粉尘，可采用洒水降尘措施。同时定期对采场作业人员应佩带防尘设备，并定期进行体检，做好矽肺病的防治工作。

11、防噪声

噪声源主要来自穿孔、爆破、挖掘机铲、装作业和汽车运输、破碎、筛分，除采取隔声减振等措施外，还应赋以佩戴防护用具。

搞好矿区的环境卫生工作，改善卫生条件，做到文明生产。

第三部分 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、矿山环境影响评估范围

（1）评估范围

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

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司位于孝义市南阳乡西田庄村西，矿区位于孝义市 290° 方向距离约 25km，石灰岩矿区呈四边形，矿区面积 0.1611km²。根据矿体赋存状况，采用露天开采方式。矿区设计开采标高 1285-1210m。

本次评估区范围的确定，考虑采石场采动影响范围对含水层无影响，周边无相邻矿区，因此评估范围以划定的矿界为基础，考虑矿界北部的取土场范围和外部的矿区道路，确定此次矿山地质环境影响评估区的面积为 29.35hm²。

（2）评估级别的确定

1) 评估区重要程度

- ①评估区内无居民居住区。（一般区）
- ②评估区无重要交通要道或建筑设施。（一般区）
- ③评估区远离自然保护区及旅游景区（点）。（一般区）
- ④评估区及其周围无重要水源地。（一般区）
- ⑤评估区内采矿活动影响和破坏的土地类型主要为林地和草地。（较重要区）

根据《规范》附录 B 表 B.1，采取上一级别优先的原则，评估区重要程度分级属“较重要区”。

2) 矿山地质环境条件复杂程度

①井田构造条件：矿区总体为一倾向西南的单斜构造，倾向 235°，倾角 6°左右，区内未发现断层等构造，也未发现岩浆岩侵入，对照《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》（DZ / T0213-2002），本矿构造复杂程度为简单。

②水文地质条件地下水水位标高约 801m 左右,矿山最低开采标高为 1210m,高于地下水位 430m,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基本无影响。受节理构造的影响,开采时应注意矿体中破碎的顶、底和边坡受裂隙水影响而产生的不稳固性。矿床中的大部分裂隙未被充填,仅靠其充水,对矿床开采的影响不大。矿床水文地质条件属简单类型。

③工程地质条件:矿区出露地层单一,呈厚层状产出,地层倾角为 6° 左右,适宜山坡露天开采,矿体主要为奥陶系石灰岩,矿石较坚硬。

根据矿山露天开采方式,和地质构造条件,预测在矿区采矿过程中由于岩石节理、裂隙发育,从而诱发崩、滑灾害。采矿中应严格按照规范合理留设边坡角,根据周边石灰岩矿开采情况,留足边坡角,确保矿山安全生产,边坡角一般不得超过 60° 。故本区工程地质条件属中等类型。

④现状地质环境问题:矿区位于低-中山区,区内地形切割强烈,沟谷较为发育。耕地少,植被少,地形坡度较大,属环境质量较差的荒山区。现状条件下未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害,地质灾害危险性小,地质灾害影响程度为较轻。现状调查,矿区中部沟谷内有少量固体废渣堆于山谷中,随着采矿活动的不断进行,废石(渣)量逐渐增加,会形成泥石流的物质来源,在强暴雨条件下废石堆也可能引发泥石流地质灾害,应在沟中修筑挡石墙防止暴雨季节形成泥石流,并进行绿化,故本区环境地质条件属中等类型。

⑤现状采场:矿区为生产矿井,采场面积及采坑深度较大,较易产生地质灾害,属中等类型。

⑥地形地貌:矿区地处孝义市西部山区,属低山丘陵地貌。总的地形地势为西北高、东南低,坡度一般在 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间,局部稍陡。切割一般,有利于大气降水的自然排泄。沟谷发育,多近东西向展布,矿山呈一东倾的坡形体产出。地表大部基岩裸露,仅在北部矿界内有零星黄土分布,植被覆盖率大约 25%。最高处位于中东部山顶,标高 1284.3m,最低点位于矿区西南,标高 1180m,最大相对高差 104.3m。地形地貌条件“中等”。

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

3) 矿山建设规模

本矿山生产规模 30 万吨/年,根据《规范》(DZ/T0223-2011)中附录 D 表

D.1 矿山生产建设规模分类一览表，该矿山为“小型”矿山。

4) 评估级别

根据国土资源部 DZ/T223-2011《编制规范》附录 A 表 A “矿山地质环境影响评估分级表”：矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型；矿山生产建设规模分类属于“小型”矿山；评估区重要程度分级属“较重要区”。对照《规范》附录 A 表 A，确定该矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

矿山生态环境影响调查范围内容包括矿区自然社会环境状况、矿山生产系统概况、矿区范围内的工业场地、露天采场、矿区道路、废石场地、取土场、村庄等生态环境问题，废水、废气、固体废物等环境污染问题，以及矿区综合性突出生态问题。根据现场实地调查和分析，考虑地表沉陷对生态因子的影响，故本次生态影响调查以井田外扩 500m 范围为界，调查区面积 189.54hm²。矿山各范围关系图示见图 8-1-1。

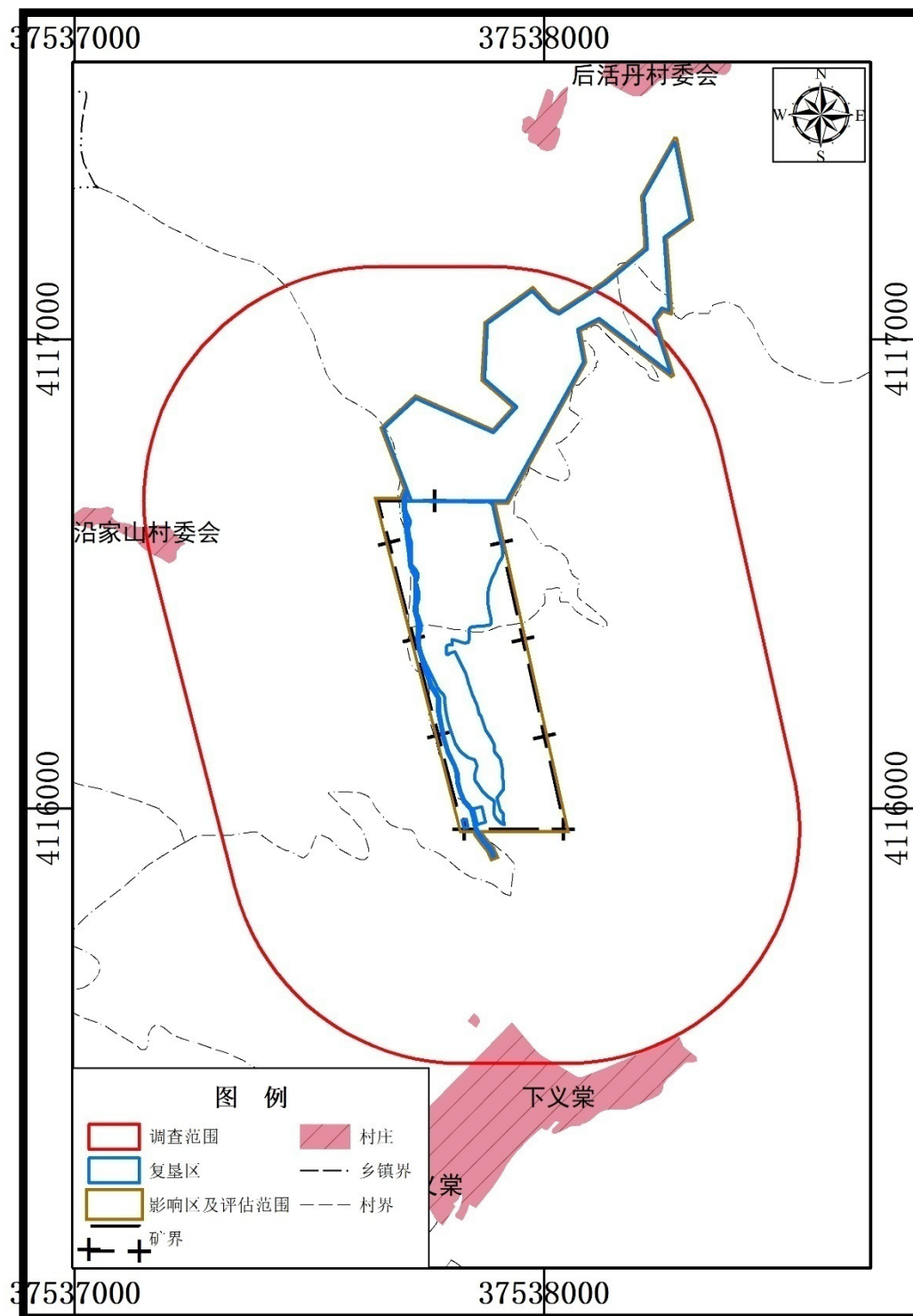


图 8-1-1 矿山各范围关系图示

三、复垦区及复垦责任范围

(1) 复垦区及复垦责任范围的确定

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。本项目已损毁面积为 6.05hm²（包括工业场地及办公区、矿区道路和露天采场），拟损毁面

积为 21.96hm²（包括露天采场、取土场、黄土临时堆场），重复损毁 5.64hm²，根据矿山损毁土地情况，结合本矿自身特点，本项目没有留续使用的永久性建设用地，孝义市荣盛石料厂建筑石料用石灰岩矿生产过程中造成的土地损毁情况都应纳入土地复垦责任范围。本项目复垦区包括露天采场 4.48hm²，矿区道路 0.34hm²，工业场地及办公区 0.07hm²，黄土临时堆场 4.33hm²，取土场 13.15hm²，复垦区面积共计为 22.37hm²，复垦责任范围为复垦区面积，因此复垦责任范围为 22.37hm²。

表 8-1-1 复垦区涉及面积一览表 单位：hm²

序号	名称	用地范围			面积		
					小计	总计	
1	矿区面积	—			16.11	16.11	
2	土地损毁面积	已损毁	露天采场	平台	5.40	6.05	
				边坡	0.24		
			工业场地及办公区				0.07
			矿区道路				0.34
		拟损毁	露天采场	平台	3.08	21.96	
				边坡	1.40		
			取土场	平台	8.77		
				边坡	4.38		
			黄土临时堆场	平台	4.09		
				边坡	0.24		
		重复损毁	已挖损露天采场与黄土临时堆场			4.33	5.64
			已挖损露天采场与拟挖损露天采场			1.31	
3	复垦区	总损毁土地面积			22.37	22.37	
4	复垦责任范围	无留续使用永久性建设用地			22.37	22.37	
5	土地复垦率	100%				-	

（2）复垦区、复垦责任范围土地利用状况

复垦区面积为 22.37hm²，其中，露天采场 4.48hm²，矿区道路 0.34hm²，工业场地及办公区 0.07hm²，黄土临时堆场 4.33hm²，取土场 13.15hm²（平台 8.77hm²，边坡 4.38hm²）。

复垦责任范围面积为 22.37hm²，复垦责任范围土地利用现状见表 8-1-2、表 8-1-3。

表 8-1-2 复垦区、复垦责任范围损毁土地单元明细表 单位：hm²

一级地类		二级地类		压占				挖损				合计
编码	名称	编码	名称	工业场地及办公区	矿区道路	黄土临时堆场平台	黄土临时堆场边坡	露天采场平台	露天采场边坡	取土场平台	取土场边坡	
02	园地	023	其他园地							1.29	0.64	1.93
03	林地	032	灌木林地	0.04	0.32	3.99	0.24	3.08	1.40	7.24	3.62	19.93
		033	其他林地							0.04	0.02	0.06
12	其他土地	127	裸地	0.03	0.02	0.10				0.20	0.10	0.45
合计				0.07	0.34	4.09	0.24	3.08	1.40	8.77	4.38	22.37

表 8-1-3 复垦区、复垦责任范围土地利用现状表 单位: hm^2

一级地类		二级地类		面积		合计
编码	名称	编码	名称	矿界内	矿界外	
02	园地	023	其他园地		1.93	1.93
03	林地	032	灌木林地	9.01	10.92	19.93
		033	其他林地		0.06	0.06
12	其他土地	127	裸地	0.16	0.29	0.45
合计				9.17	13.20	22.37

根据孝义市 2018 年度土地利用现状变更数据, 复垦区及土地复垦责任范围土地所有权属为孝义市南阳乡后活丹村、下义棠村、沿家山村集体所有, 土地权属明确, 不存在争议土地。见表 8-1-4。

表 8-1-4 复垦区、复垦责任范围土地权属表 单位: hm^2

权属		地类				合计
		02	03		12	
		园地	林地		其他土地	
		023	032	033	127	
		其他园地	灌木林地	其他林地	裸地	
南阳乡	后活丹村	0.60	15.61	0.06	0.30	16.57
	下义棠村	1.33	4.01		0.16	5.50
	沿家山村		0.29			0.29
合计		1.93	19.92	0.06	0.46	22.37

第二节 矿山环境影响现状评估

一、地质灾害(隐患)

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司为已投产矿山, 经现场调查, 现状条件下已形成 1 处已采场(见照片 8-2-1), 面积为 5.64hm^2 , 周边形成了 10-50m 高的边坡, 长度约 400m, 坡度约 60° , 边坡较陡, 边坡上少量黄土覆盖, 部分位置已有植被长出, 新揭露岩体以厚层石灰岩为主, 岩石风化裂隙不发育, 采场内地质构造较为简单, 没有断层构造, 有部分的石块在雨水的冲刷下坠落, 发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等。而矿区周边没有村庄及人员居住, 这些自然崩塌、滑坡未造成灾害性损失, 故露天采场遭受滑坡地质灾害影响程度较轻。

矿区进场道路位于沟谷底部, 周边未发现高陡边坡。

工业场地位于矿区西南部沟谷两侧的平地上, 该沟谷长约 2200m, 沟谷断面呈 V 字型, 两侧山坡坡度 $40^\circ - 50^\circ$, 汇水面积 1.5km^2 , 相对高差约 65m, 平时

为干沟，只在雨季有短暂的洪流通过。评估区范围内未发生过泥石流地质灾害。



照片 8-2-1 已采场边坡

综上所述，依据《规范》附录 E，地质灾害影响程度分级属“较轻”，面积为 29.35hm^2 ，见图 8-2-1。

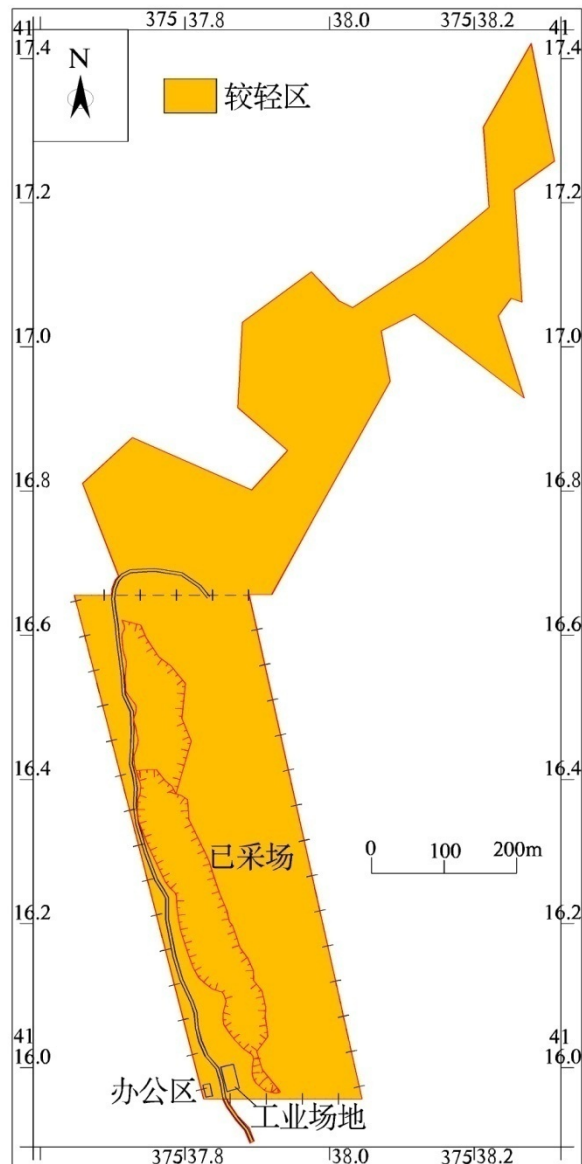


图 8-2-1 地质灾害现状评估图

二、含水层破坏

矿区内岩石裸露，地势较陡峻，高差较大，地下水埋藏较深，主要为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水。地下水水位标高约 801m 左右，矿山最低开采标高为 1210m，高于岩溶地下水位 430m，矿山为露天开采无涌水现象，因而矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了地表降水对奥灰水的补给入渗条件。不会引起奥灰水水位下降、含水层疏干和破坏。

另外评估区周边无水源地，矿区生产、生活用水主要靠汽车外拉，每天生活用水量约 2 吨。未影响到矿区及周围生产生活供水。

综上分析，根据《规范》附录 E，现状条件下，采矿活动对评估区含水层影响程度较轻，面积为 29.35hm²，见图 8-2-2。

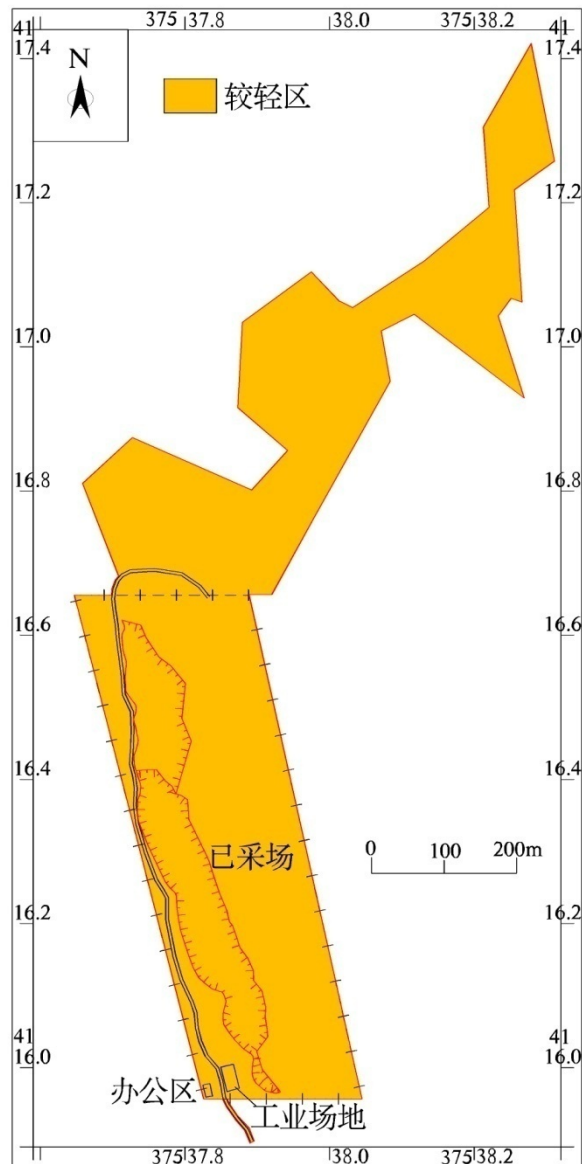


图 8-2-2 含水层现状评估图

三、地形地貌景观破坏

矿区现状条件下对地形地貌景观的影响主要为已采场和工业场地对原生地形地貌的影响。

(1) 已采场对地形地貌景观影响

矿区已形成的一处露天采场，其总面积为 5.64hm^2 ，开采深度 10-50m，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，因此露天采场对原生地形地貌景观影响和破坏程度分级属“严重”。

(2) 工业场地、办公区对地形地貌景观影响

工业场地、办公区位于矿区内西南部，面积 0.07hm^2 。工程建设中的场地整平、建设建构筑物等，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。因此，现状条

件下，工业场地及其建筑物对原生地形地貌景观影响程度分级属“严重”。



照片 8-2-2 工业场地、办公区

(3) 矿区道路对地形地貌景观影响

矿区道路可连接矿区各场地及区外主运输道路，占地面积约 0.34hm^2 ，对地形地貌景观影响和破坏严重。

综合分析，根据《规范》附录 E，现状条件下，评估区内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 8-2-3。

1) “严重区”：主要分布在已采场地、工业场地、办公区和矿区道路影响范围内，面积 6.05hm^2 ；

2) “较轻区”：分布在严重区以外的评估区，面积 23.30hm^2 。

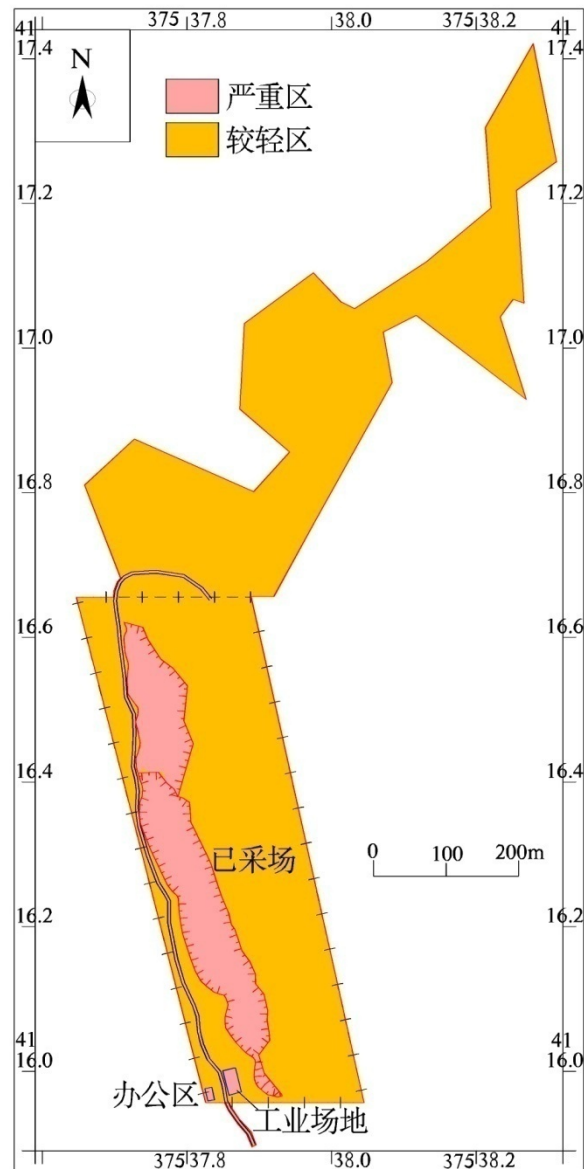


图 8-2-3 地形地貌现状评估图

四、采矿已损毁土地现状及权属

(一) 压占损毁土地现状

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司为生产矿山，目前矿山已建成有工业场地及办公区，工业场地及办公区压占损毁面积 0.07hm^2 ，土地取得方式为租赁；露天采场与工业场地及办公区由一条道路连接，道路压占损毁面积 0.34hm^2 。已压占损毁土地情况见表 8-2-1。

表 8-2-1 已压占损毁土地损毁程度统计表 单位: hm^2

一级地类		二级地类		压占		合计
编码	名称	编码	名称	工业场地及办公区	矿区道路	
03	林地	032	灌木林地	0.04	0.32	0.36
12	其他土地	127	裸地	0.03	0.02	0.05
合计				0.07	0.34	0.41

(二) 挖损损毁土地现状

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司为生产矿山, 矿区开采标高为 1282m-1210m。由于矿山的露天开采, 在矿区的西南部形成了一处露天采场, 占地面积 5.64hm^2 , 其中平台面积 5.40hm^2 , 边坡面积 0.24hm^2 。损毁土地情况见表 8-2-2。

表 8-2-2 已挖损土地损毁程度统计表 单位: hm^2

一级地类		二级地类		挖损		合计
编码	名称	编码	名称	已有露天采场平台	已有露天采场边坡	
03	林地	032	灌木林地	5.30	0.24	5.54
12	其他土地	127	裸地	0.10		0.10
合计				5.40	0.24	5.64

(三) 已损毁土地汇总

根据现场调查, 已有的露天采场、工业场地及办公区仍在使用的, 未进行过任何复垦工作; 已损毁土地涉及沿家山村、下义棠村和后活丹村 3 个行政村集体土地, 矿界内损毁面积 4.69hm^2 , 矿界外损毁面积 0.05hm^2 。矿界内外已损毁土地面积明细见表 8-2-3。

表 8-2-3 矿界内外已损毁土地面积明细表 单位: hm^2

一级地类		二级地类		面积		合计
编码	名称	编码	名称	矿界内	矿界外	
03	林地	032	灌木林地	5.85	0.05	5.90
12	其他土地	127	裸地	0.15		0.15
合计				6.00	0.05	6.05

五、环境污染与生态破坏

(1) 露天采场现状调查

矿区已形成的一处露天采场, 其总面积为 5.64hm^2 , 开采深度 10-50m, 目前形成了一个高陡边坡 BP1, BP1 高 10-50m, 长 300m, 岩石边坡。矿体的露天开采, 造成了山体破损, 原山坡变成了岩石裸露的采场, 严重破坏了地表生态植被, 改变了原生的地形地貌景观。现场无植被覆盖, 土壤侵蚀程度强烈。破坏前土地类

型为灌木林地。

（2）工业场地、办公区现状调查

根据现场踏勘调研可知，工业场地位于矿区外侧东南侧。占地面积 0.07hm²。工业场地对于生态环境的影响主要为对土地资源的压占，地表植被消失殆尽，土壤侵蚀程度强烈，改变了原生地表的地形地貌。损毁之前的土地类型为灌木林地。

（3）矿区道路现状调查

矿区进场道路与场内道路连接，为一条道路。道路长 937m，宽 4m，路面为碎石路面且矿区配有洒水车，现场扬尘污染一般。根据现场调查，道路两侧未绿化，道路两侧的自然植被生长良好，未受采矿活动的影响。

（4）矿区环境污染状况调查

1）大气污染源调查

根据现场调查并结合该项目环境影响报告书资料可知，本项目运营期对周围大气环境的影响主要来自采掘场粉尘、排土场粉尘、运输扬尘和矿石储存转运粉尘。采取的环保措施主要为建设产品储存仓，粒径 10mm 以下级产品应全封闭储存，不露天堆放，定期洒水抑尘等。

2）水污染源调查

矿山雨水：矿山为山区，采区高程较高，排水不影响采矿作业，依自然地形地势将采场外的水直接排至境界外的沟谷低洼地带。

生活污水：矿区为旱厕，由于企业员工较少，产生的生活废水极少，未建设化粪池。生活污水污染物主要有 COD、BOD₅、SS、氨氮等。

车辆冲洗废水：矿山车辆冲洗时产生冲洗废水，主要污染物为 SS。

3）固体废物排放情况

本项目矿山开采过程中会产生一定量的剥采废石，优先综合利用，若有剩余则运往排渣场，合理处置。

本项目职工生活会产生少量的职工生活垃圾，送当地环卫部门指定地点处置。

4）环保设施落实情况

根据现场踏勘情况，该企业环境保护措施落实情况如下表 8-2-4 所示：

5）危险废物

本项目矿山生产设备维护过程产生少量的废机油和废油桶，废机油和废油桶均属于危险废物。

本项目生产设备在运行维护中会产生少量废润滑油、废油桶，根据类比分析，废润滑油的产生量为 0.5t/a，废油桶 10 个，根据《国家危险废物名录》（2016 年 8 月 1 日），废润滑油、废油桶属于危险废物中的“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液（非特定行业，编号 900-005-09）”。

环评要求建设单位在工业场地建设一间 10m² 的危废暂存间，收集后定时交给有相应资质的单位进行处置。

经调查核实，目前本项目尚未建设专门的危废暂存间，要求企业按照相关危废管理规定及管理要求，尽快建设危废暂存间，健全危废管理制度，保证危废得到合理储存、运输、合理回收处置。

表 8-2-4 企业环境保护措施落实情况一览表

类型	排放源	污染物名称	环评要求	实际完成情况
废气	凿岩、穿孔和爆破	粉尘	采用湿法凿岩作业和喷洒水的方式进行抑尘	完成
	破碎和筛分	粉尘	设置喷洒水装置、安装供水管网，建防渗蓄水池，喷洒水抑尘	进料口处设置洒水装置，破碎和筛分装置均密闭并配套布袋除尘器，可达到环保要求
	输送转运	粉尘	设置喷洒水装置、安装供水管网，建防渗蓄水池，喷洒水抑尘	实际采用洒水车进行洒水抑尘
	运输	粉尘	定时洒水，运输车辆必须采取加盖篷布、严禁超载并限制车速	已落实
废水	生活污水	SS、COD、BOD、氨氮等	建防渗蓄水池，生活污水经沉淀、澄清等处理后全部用于采场喷（洒）水抑尘和绿化	清洗废水直接泼洒抑尘，厕所采用旱厕，定期清掏后用于周围农田施肥
噪声	各类机械	噪声	隔声减振	已落实
固废	剥离	表层剥离土	运至排土场排放	排土场为内排
	生活垃圾	纸类、砂石类	送至当地环卫部门指定地点处置	已落实
环境管理和监测			购置常规监测设备，加强日常管理	未落实

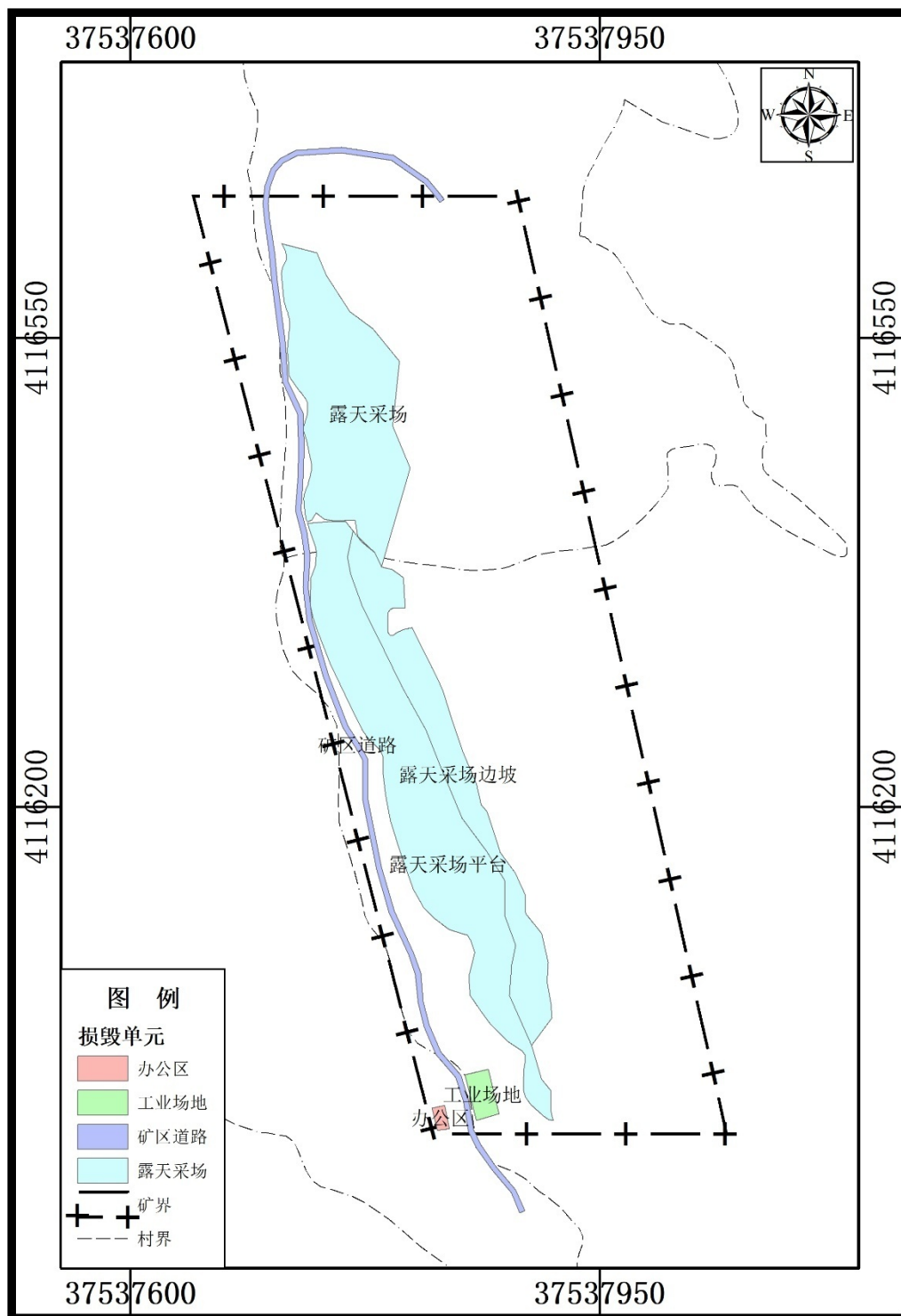


图 8-2-4 已损毁单元平面分布图

第三节 矿山环境影响预测评估

一、地质灾害预测评估

(1) 露天采场可能引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据采矿接续安排,矿区北部对石灰岩矿进行开采,边坡揭露岩体以厚层石灰岩为主,岩石风化裂隙不发育,采场内没有断层构造,边坡稳定性较好,诱发滑坡、泥石流的可能性较小。综合分析随着开采范围扩大,地表影响程度严重,但由于周围无居民及重要设施,预计可能造成的经济损失小于 100 万元,受威胁人数小于 10 人,危害程度较轻,对照《编制规范》附录 E、表 E.1。

(2) 工业场地、临时堆土场可能遭受泥石流地质灾害危险性预测评估

工业场地位于矿区西南部沟谷两侧的平地上,矿区沟谷较为发育,降雨集中在夏季,极易发生水土流失,调查时发现,在侵蚀较严重的沟道中,人工布设了新疆杨、侧柏侵蚀沟沟道防护林、沟头防护林。在工业广场附近也有零星人为栽植的小叶杨等。人工植被覆盖度较低,约为 35%。

下面对工业场地遭受泥石流地质灾害进行评估。

1) 降水条件

降雨是泥石流形成的主要外动力条件。根据孝义市 1959-2019 年气象资料,区内多年平均降水量约 577.7mm,日最大降水量为 200mm (2008 年 6 月 26 日),1 小时最大降水量为 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 30.5mm。雨量多集中于 7、8、9 月份,约占全年降水量的 63%。

根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T022-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B,对本区暴雨强度可能发生泥石流的机率进行判断,计算公式如下:

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

式中: K-前期降雨量修正系数,取 K=1.2;

H_{24} -24 h 最大降雨量 mm;

H_1 -1h 最大降雨量 mm;

$H_{1/6}$ -10 min 最大降雨量 mm。

$H_{24}(D)$ 、 $H_1(D)$ 、 $H_{1/6}(D)$ -为本地区可能发生泥石流的 24h、1 h、10min 的界限雨值,见表 8-3-1。

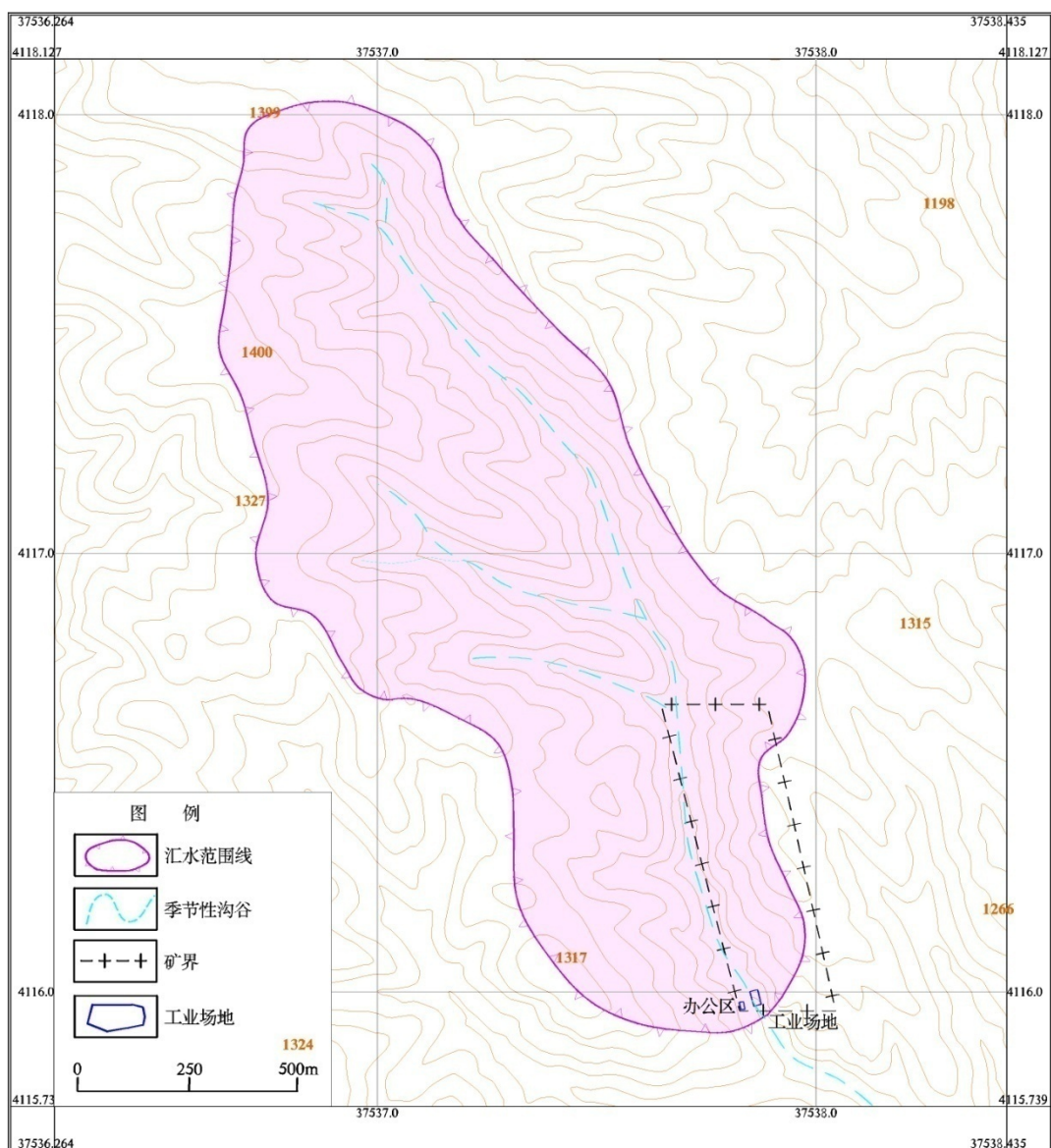


图 8-3-1 工业场地所在沟谷汇水范围图

表 8-3-1 可能发生泥石流的 H24(D)、H1(D)、H1/6(D)界限值表

年均降水 分区(mm)	H24(D) (mm)	H1(D) (mm)	H1/6(D) (mm)	代表地区(以当地统计结果为准)
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区
1200-800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800-500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区
577.7	200	68.9	30.5	评估区

求得 $R = 18.0$ ，根据统计综合分析结果：

$R < 3.1$ ，安全雨情；

$R \geq 3.1$ ，可能发生泥石流的雨情；

$R = 3.1 \sim 4.2$ ，发生几率 < 0.2 ；

$R = 4.2 \sim 10$ ，发生几率 $0.2 \sim 0.8$ ；

$R > 10$ ，发生几率 > 0.8 。

本区暴雨强度指标为 18.0 ，泥石流发生的机率 > 0.8 ，初步判定评估区具备爆发泥石流灾害的降水量条件。

2) 物源条件

沟谷上游植被覆盖率较高，自然条件下，泥石流物源较少。

根据野外实地调查，根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DT/T0220-2006)附录表 G.1 中对工业场地所在沟谷进行量化评分，见表 8-3-2，其泥石流量化得分为 48，根据附录表 G.3 可知，该沟谷属于轻度易发泥石流沟，见表 8-3-3。

表 8-3-2 泥石流沟严重程度（易发程度）数量化表

序号	影响因素	工业场地所在沟谷	
		影响因素	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为活动的)严重程度	无坍塌、滑坡、冲沟	1
2	泥沙沿程补给长度比(%)	6.6	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	河形无变化，主流高水位时偏	7
4	河沟纵坡(度或%)	$12^{\circ} - 6^{\circ}$	9
5	区域构造影响程度	抬升区，6 级以上地震区	9
6	流域植被覆盖率(%)	$\geq 60\%$	1
7	河沟近期一次变幅(m)	$< 0.2\text{m}$	1
8	岩性影响	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$)	< 1	1
10	沟岸山坡坡度(度或%)	$32^{\circ} - 25^{\circ}$	5
11	产沙区沟槽横断面	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度(m)	$< 5 - 1\text{m}$	3
13	流域面积(km^2)	1.5km^2	5
14	流域相对高差(m)	< 100	1
15	河沟堵塞程度	轻微	2
综合评判		48	

表 8-3-3 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

工业场地遭受泥石流地质灾害危害的可能性小,预测可能造成的经济损失小于 100 万元,威胁人数小于 10 人,危害程度小,地质灾害危险性小。

(3) 地质灾害危险性预测评估小结

根据上述对崩塌、滑坡、泥石流的预测,评估对照《编制规范》附录 E、表 E.1,预测采矿活动引发的地质灾害危害程度为“较轻区”,面积为 29.35hm²。见图 8-3-1。

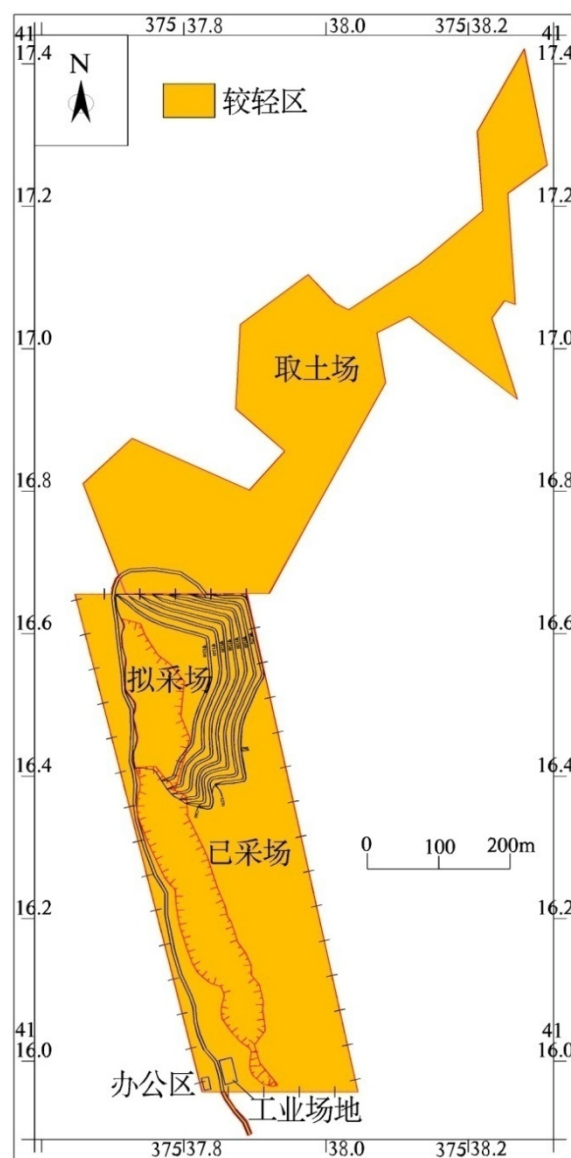


图 8-3-1 服务期评估区地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

(1) 采矿活动对岩溶水的影响

根据开发利用方案，矿山下一步将继续采用露天开采方式进行开采，矿区内地下水为基岩裂隙水，矿体开采最低标高高于地下水标高 400m 以上，预测矿山开采不会对区内含水层造成影响或破坏。

(2) 采矿活动对水质的影响

由于矿区石灰岩厚度大，加之地下水位低，同时采石场没有污染源存在，因此不会对地下水造成污染。堆土场堆放废石为石炭系中统本溪组泥岩、砂质泥岩、粗粒砂岩等，不会对地下水造成影响或破坏。

(3) 采矿活动对矿区及周边生产生活供水的影响

矿区内部及周边无村庄分布，矿区生活用水主要依靠汽车外拉，现有供水可满足矿山生产生活用水。

(4) 含水层预测评估小结

根据《编制规范》附录 E，结合现状评估，预测采矿活动服务期内对含水层影响和破坏程度较轻，面积 29.35hm²，见图 8-3-2。

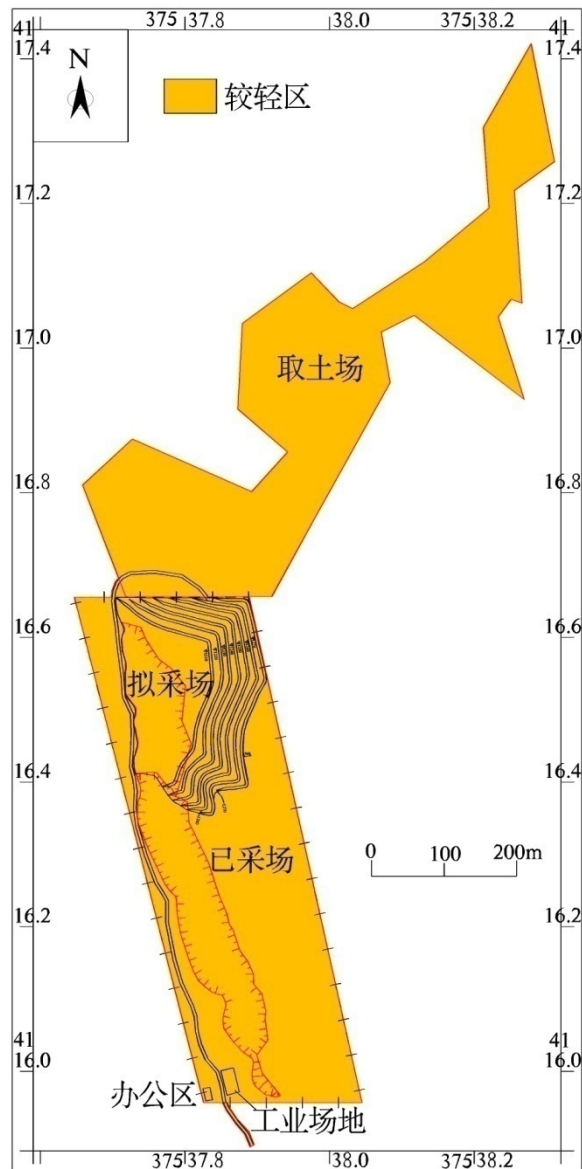


图 8-3-2 服务期内采矿活动对含水层影响分区图

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露天采场、已采场对原生地形地貌的破坏，工业场地和堆土场对地形地貌景观的占用。

(1) 工业场地、办公区、矿区道路对地形地貌景观影响

工业场地、办公区、矿区道路对地形地貌景观的影响，维持现状评估结论，对地形地貌景观影响严重，影响面积为 0.41hm^2 。

(2) 露天采场对地形地貌景观影响

随着进一步开采活动，露天采场的面积最终将达到 4.48hm^2 ，采矿活动将原生的连续山坡和山谷形态改造成不连续的阶梯状深坑，在平面和垂高方向均对原

生的地形地貌景观影响和破坏程度大,与周围地表植被覆盖和原始山坡形成不协调。因此,采矿活动对地形地貌景观影响严重。

(3) 临时堆土场对地形地貌景观影响

根据开发利用方案,将已采区作为临时堆土场,用以存放开采时剥离的表土,将来在复垦时再取土进行复垦。临时堆土场原有植被和地形均遭到破坏,同时,堆土使得地形高差也发生了变化,改变了所在区域的地形地貌格局,因此,在整个采矿活动期,其对地形地貌景观影响严重,影响面积为 5.64hm²。

(4) 取土场对地形地貌景观影响

本矿区范围内土源稀缺,未来采场范围的土地复垦主要取土考虑矿区北部的荒沟荒地土源,其取土面积为 13.15hm²,取土厚度为 1-2m,其对地形地貌景观影响严重。

(5) 采矿活动对地形地貌景观影响与破坏预测评估小结

根据上述评估区服务期采矿活动对地形地貌景观影响和破坏的预测,评估对照《编制规范》附录 E、表 E.1,预测采矿活动对地形地貌景观影响分为“严重区”和“较轻区”。“严重区”为工业场地、办公区、露天采场、矿区道路和取土场范围,面积为 22.37hm²。除此之外为“较轻区”,面积 6.98hm²。见图 8-3-3。

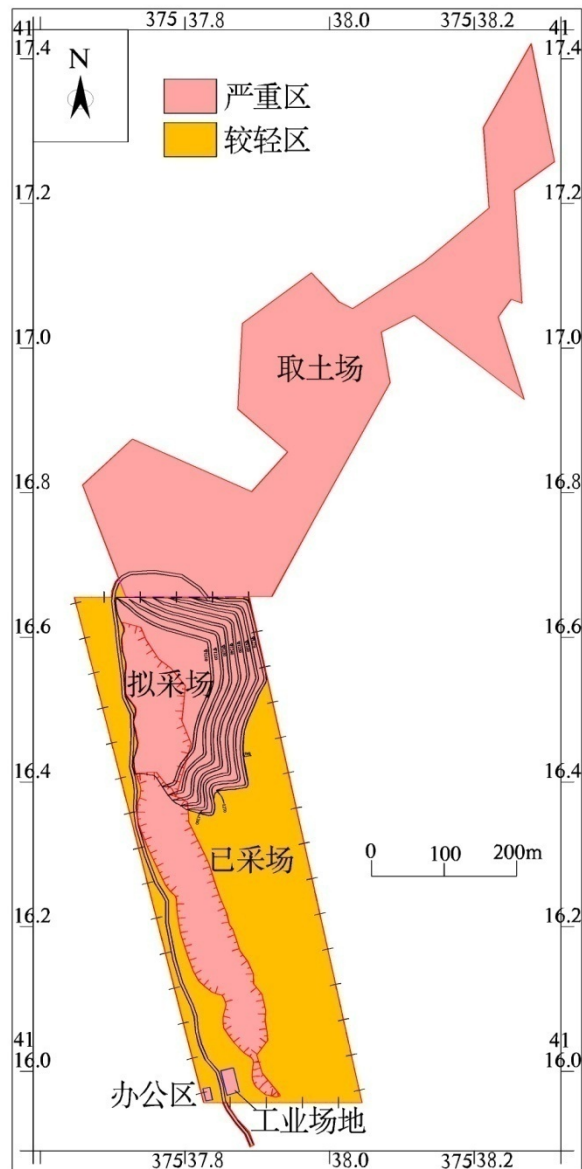


图 8-3-3 采矿活动对地形地貌景观预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

(1) 土地损毁环节与时序

在生产和恢复过程中，不同的工程活动将导致对土地损毁形式的不同。从总体而言，建设对土地的损毁主要表现为挖损。

本矿山挖损损毁的主要地方是露天采场，在采矿的过程中，将地面或地层在垂直方向上连续挖去具有一定水平投影面积和一定深度的岩石和土体，使地面变成凹形或者坑状，在挖损的过程中损毁了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，而且增加了水土流失及养分流失的机会，并且影响周边植物的正常生长，加快了土壤侵蚀和水土流失的速度。

1) 预测内容

根据荣盛石料厂建筑石料用石灰岩矿的具体建设内容,土地损毁预测内容包括以下几项内容:

- ①各预测时段和预测分区土地损毁的方式;
- ②各预测时段和预测分区损毁土地的面积;
- ③各预测时段和预测分区损毁土地地类;
- ④各预测时段和预测分区土地损毁程度。

2) 预测方法

孝义市荣盛石料厂建筑石料用石灰岩矿为低中山区地貌,土地损毁地类为灌木林地、其他林地和裸地,土地损毁的方式为挖损和压占,土地损毁预测采用分区预测,各区采用定量统计和定性描述相结合的方法进行,具体叙述如下:

①土地损毁方式预测方法:根据本项目特点,土地损毁方式表现为挖损,预测方法采用定性描述的方法进行;

②损毁土地的面积预测方法:通过对主体工程占地的分析和统计,结合土地损毁方式采用定量统计的方法进行;

③损毁土地地类预测方法:根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)对土地的分类,结合2018年土地利用现状变更数据,确定孝义市荣盛石料厂建筑石料用石灰岩矿造成损毁的土地地类;

④土地损毁程度预测方法:开发建设项目对土地的损毁,因用地目的不同,损毁程度不同,例如露天采场的大规模挖损对地面的扰动比较强烈,土地复垦难度较大,土地损毁程度强烈,所以土地损毁程度的预测要在分析统计的基础上,定性描述其损毁程度。根据矿山开采对地表、水体及动植物破坏程度,确定为重度损毁。

(2) 拟压占损毁土地预测

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司为生产矿山,生产生活设施已全部建成,未来生产对土地造成的压占损毁为黄土临时堆场。

未来矿山拟将生产剥离的黄土堆放于已形成的露天采场南部(不再开采区域),黄土临时堆场对土地造成压占损毁,黄土临时堆场与露天采场重复损毁,重复损毁面积4.33hm²。拟压占损毁土地地类明细见表8-3-4。

表 8-3-4 拟压占损毁土地地类明细表 单位: hm^2

一级地类		二级地类		压占		合计
编码	名称	编码	名称	黄土临时堆场平台	黄土临时堆场边坡	
03	林地	032	灌木林地	3.99	0.24	4.23
12	其他土地	127	裸地	0.10		0.10
合计				4.09	0.24	4.33

(3) 拟挖损损毁土地预测

1) 露天采场拟挖损损毁土地预测

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司为生产矿山,未来采矿对土地造成挖损,根据开发利用方案,露天采场露天采场分 1270、1260、1250、1240、1230、1220、1210m 共 7 个水平,最高开采标高 1282m。露天采场参数如下:

终了边坡角顶帮: 42° , 底帮: 42° 端帮: 45° 。

台阶高度 10m, 生产台阶坡面角: 70° 。

终了台阶坡面角: 基岩 60° 、黄土 45°

最小底宽: 30m 最小工作平台宽度 30m

安全平台宽 4.0m, 每隔 2 个安全平台, 设一个清扫平台, 宽 6m。

运输平台宽 8m。

露天采场拟损毁面积 4.48hm^2 , 其中, 平台面积 3.08hm^2 , 边坡面积 1.40hm^2 , 损毁地类为灌木林地, 损毁方式为挖损, 损毁程度为重度。

拟损毁露天采场与已损毁露天采场重复损毁 1.31hm^2 。

2) 取土场拟挖损损毁土地预测

由于历史开采未对矿体上覆的黄土进行科学管理及有效利用, 导致后期复垦工作实施时露天采场剥离的黄土无法满足复垦需要, 因此需要设计取土场以满足后期复垦时覆土。由于矿区及周边沟壑较多, 均有一定的坡度, 若在小范围内大量取土会造成较高的陡坎, 形成地质灾害隐患, 经矿方与周边村委村民协商, 取土场宜采用大面积取土以减少开挖深度, 取土场选在矿区的北侧, 占地面积 13.15hm^2 , 占地类型主要为灌木林地, 其次是其他园地和裸地, 土体厚度 3~5m 左右。

根据现场调查, 取土场范围内地形坡度 $15\sim 20^\circ$, 本次设计通过取土, 将取土场范围内坡地整治为台阶状梯田, 再通过植被恢复措施, 将取土场恢复为园地或林地。取土场取土工艺见图

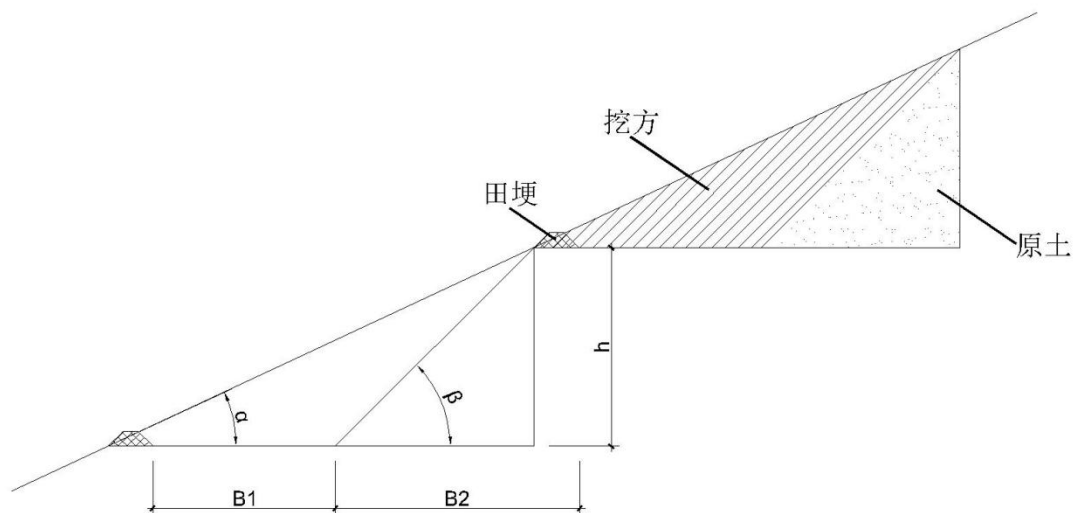


图 8-3-4 取土场取土工艺图

从图中可以看出，原地面坡度 α 、田坎外坡角 β 、田面宽度 $B1$ 、埂坎占地 $B2$ ，可推算出各要素间关系式：

$$B1 = \frac{h}{\tan\alpha} - \frac{h}{\tan\beta}$$

$$B2 = \frac{h}{\tan\beta}$$

梯田挖方的断面面积 S 由下式计算：

$$S = \frac{1}{2} \times B1 \times h$$

每亩平台长度：

$$L = \frac{666.67}{B1}$$

每亩开挖土方量：

$$V = SL = \frac{B1 \times h}{2} \times \frac{666.67}{B1} = 333.34H$$

本次设计取土厚度 (h) 取 2m，取土边坡坡度 (β) 取 45° ，因此取土场平台面积为 8.77hm^2 ，边坡面积为 4.38hm^2 ，可取土方量为 3.08 万 m^3 。

拟挖损损毁土地地类面积明细见表 8-3-5。

表 8-3-5 拟挖损损毁土地预测情况表 单位: hm^2

一级地类		二级地类		挖损				合计
编码	名称	编码	名称	露天采场平台	露天采场边坡	取土场平台	取土场边坡	
02	园地	023	其他园地			1.29	0.64	1.93
03	林地	032	灌木林地	3.08	1.40	7.24	3.62	15.34
		033	其他林地			0.04	0.02	0.06
12	其他土地	127	裸地			0.20	0.10	0.30
合计				3.08	1.40	8.77	4.38	17.63

(3) 重复损毁土地情况

本项目将南部不再开采的已有露天采场设置为黄土临时堆场, 面积 4.33hm^2 ; 北部采场尚未达到开采设计标高, 后期仍继续开采, 面积 1.31hm^2 。

表 8-3-6 重复损毁土地情况表 单位: hm^2

损毁单元		二级地类		面积	合计
已损毁	拟损毁	编码	名称		
已有露天采场	黄土临时堆场	032	灌木林地	4.23	4.33
		127	裸地	0.10	
	拟损毁露天采场	032	灌木林地	1.31	1.31
合计				5.64	

五、生态环境破坏预测评估

(1) 地表水环境影响分析

本工程采矿用水主要为生产抑尘, 无排水。

本工程生活使用旱厕, 生活污水量较小, 将其放至沉淀池后, 回用于矿场地的绿化和洒水抑尘, 不外排。

经上述分析, 项目开采对地表水影响较小。

(2) 地下水环境影响分析

采矿活动影响的含水层主要有: 变质岩裂隙水和第四系松散岩类孔隙水。

露天开采破坏含水层为变质岩类裂隙水, 其主要接受大气降水入渗补给, 季节性变化大, 影响范围与露天采场范围相同, 现状条件下存在 1 处采场。由于露天采场均位于山坡上部, 露天开采未揭露地下水位, 在沟谷底部出露的泉水流量 0.035L/s , 水量微弱, 开采利用价值不大 (多雨季有, 平时干涸)。故矿山开采对该含水层影响小。

(3) 土壤环境影响分析

露天矿开发破坏大面积的地表土壤以及露天矿排土场排土,使得地表土壤结构变化,上下土层混合,土壤肥力降低,并形成新的矿山土壤类型,地表无植被覆盖,土壤肥力降低 90%,极易发生水土流失。矿区的土壤在人类活动践踏、开采机械碾压和自然力的作用下,土壤逐渐变得致密坚实,孔隙度下降,土壤容重提高,土壤紧实度相应增大。紧实的土壤阻止水分的入渗,降低化肥的利用率,作物根系的穿扎和生长需要的能量也会增大,从而影响作物的生长。

随着矿区的生态恢复建设的进行,土壤有机质含量提高,有的地方地表逐渐出现枯枝落叶层。虽然全氮、有效磷仍为低水平或极低水平,但是已较现状值有所提高,土壤有机质含量可达到 1.91~5.28%。

(4) 固体废物影响分析

矿山排放的固体废物主要是土岩剥离物,土岩剥离物排放对生态环境的影响主要表现为占用土地对植被的影响。排土场堆放剥离物后,不利于植物的生长,同时对原土地上生长的各种植物及植被压倒和覆盖,改变了原有生长条件使植物死亡,对局部的生态环境造成极严重的破坏,因此应对排土场及时复垦,以减少剥离物堆放对生态环境影响。

(5) 地形地貌景观影响分析

1) 工业场地影响

工业场地位于矿区内南部,面积为 0.07hm²,场地之上建有办公室、临时职工宿舍、材料库、机修间等建构筑物。因此,工业场地对地形地貌景观影响程度严重。

2) 矿区道路影响

矿山矿区道路占地面积为 0.34hm²,道路建设进行了挖填方及道路的平整,挖填方边坡高度多为 1-3m,造成地面标高的变化,直接破坏地表原生植被,从而使地表植被覆盖率降低,局部影响了地形地貌景观,对地形地貌景观影响严重。

3) 对地质遗迹、人文景观的影响

矿区范围内没有地质遗迹、人文景观、自然保护区、风景旅游区,因此,矿山开采对地质遗迹、人文景观等影响较轻。

(6) 露天采场损毁地表植被

经现状调查,矿区现已形成一处露天采场。露天采场已损毁土地总面积为

5.64hm²。

露天采场会造成地面标高发生大的变化，露天开采造成地质体断裂、变形，将原来的平缓山坡改造成台阶状山坡，改变项目区微地貌形态，直接破坏了原生地形地貌景观。

(7) 矿山开采对土地利用的影响

黄土临时堆场由于剥离的黄土排放影响，植被全部破坏，生物量全部减少，最终确定土地利用评价价值均为 0。

(8) 矿山开采对植被覆盖的影响

矿山开采对各场地的植被均完全破坏，排土场、取土场由于废石排放及取土影响，植被全部破坏，无植被覆盖，最终确定植被覆盖率为 0。

(9) 采矿后对土壤侵蚀的影响

采矿活动及加工活动开始后扰动地表，不可恢复的破坏地表植被，使各区水土流失加重，土壤侵蚀模数增加，

(10) 黄土临时堆场对地形地貌景观的影响与破坏

矿区拟设置一处黄土临时堆场，位于现露天采场内，废石堆放改变了原有沟谷地形，对地形地貌景观破坏程度大，影响严重。

(11) 拟设取土场对地形地貌景观的影响与破坏

矿区拟设置 1 个取土场，取土改变了原有地貌地形，破坏了现有植被，对地形地貌景观破坏程度大，影响严重。

(12) 方案适用期拟损毁土地预测

矿山剩余的服务年限为 5.7 年，开采方式为露天开采。根据开采计划，方案期 2021 至 2026 年，预测开采结束后矿山共形成 1 处露天采场，预测露天开采拟损毁土地面积为 4.48hm²，损毁程度为重度；拟设置一座黄土临时堆场位于原露天采场内，占地面积 4.33hm²，损毁程度为重度；拟设置一座取土场，预测取土场损毁土地面积为 13.15hm²，损毁程度为重度；

根据矿区开采最终境界图叠加矿区土地利用现状图，可确定方案期采场拟损毁的地类，具体见表 8-3-7。

表 8-3-7 拟损毁土地面积汇总表

损毁 年份	损毁	损毁	面积 (hm ²)
	方式	位置	
2021-2027 年	压占	黄土临时堆场	4.33
2021 年	挖损	露天采场 1260、1270 水平	0.49
2022 年		露天采场 1250 水平	0.49
2023 年		露天采场 1240 水平	1.03
2024 年		露天采场 1240、1230 水平	1.00
2025 年		露天采场 1230 水平	0.81
2026 年		露天采场 1210、1220 水平	0.50
2027 年		露天采场 1210 水平	0.16
2027 年	挖损	取土场	13.15
总计			21.96

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、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

根据已产生的和预测将来可能产生的地质灾害的规模、特征、分布、危害等，按照问题类型从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性方面提出实施预防、治理的可行性及难易程度。

根据已产生的和预测将来可能产生的含水层破坏及水环境污染问题的规模、特征、分布、危害等，按照问题类型从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性方面提出实施预防、治理的可行性及难易程度。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

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

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

1、土地复垦适宜性评价

1) 评价原则和依据

a适宜性评价原则

项目区损毁土地适宜性评价应该考虑的因素包括复垦区气候、土壤、水文、地质、地貌等自然因素，重点应结合土地损毁的类型、方式、程度以及所在行政区域土地利用总体规划。根据《土地复垦条例》等有关内容，确定损毁土地适宜性评价原则。具体包括：

- ①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；
- ②因地制宜和农用地优先的原则；
- ③自然因素和社会经济因素相结合原则；
- ④主导限制因素与综合平衡原则；
- ⑤综合效益最佳原则；
- ⑥动态和土地可持续利用原则；
- ⑦经济可行与技术合理性原则。

b评价依据

- ①矿区建设区土地损毁类型及其程度；
- ②土地损毁前的利用状况及生产水平；
- ③被破坏土地资源复垦的客观条件；
- ④矿区所在地土地利用总体规划；
- ⑤《山西省土地开发复垦标准》。

c评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，所以，土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。模型为：

$$Y_i = \min (Y_{ij})$$

式中， Y_i 为第*i*个评价单元的最终分值； Y_{ij} 为第*i*个评价单元中第*j*个参评因子的分值。

2) 评价步骤

评价范围为复垦责任范围，面积 22.37hm²。本方案按照土地复垦适宜性评价流程，遵循土地复垦适宜性评价原则，依据相关法律法规、规划等，在对项目区进行详细调查的基础上，对该矿进行土地复垦适宜性评价。

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。因此，划分评价单元是土地适宜性评价的首要内容。

a) 划分评价单元

本项目待复垦土地主要是开采挖损破坏的土地和压占损毁的土地，依据复垦区土地损毁的类型和程度，综合考虑项目区损毁土地的特点，为使评价趋于合理，实际评价中尽量保持矿界和权属界的完整，在评价单元划分上本项目主要对露天采场平台、露天采场边坡、工业场地、矿区道路、黄土临时堆场平台、黄土临时堆场边坡和取土场进行评价。

表 9-3-1 项目区划分评价单元

序号	一级评价单元	二级评价单元	面积（hm ² ）
1	压占	黄土临时堆场平台	4.09
2		黄土临时堆场边坡	0.24
3		工业场地	0.07
4		矿区道路	0.34
6	挖损	露天采场平台	3.08
7		露天采场边坡	1.40
8		取土场平台	8.77
9		取土场边坡	4.38
合计			22.37

2) 适宜性评价指标选择

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱,所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响,而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法,从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素,更好的指导复垦工作进行。根据以上分析,由于损毁类型的不同,所选定的评价因子也有所差异。综合考虑本矿区按不同的损毁类型分别建立挖损地评价因子和压占地评价因子得矿区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准。见表9-3-2和表9-3-3。

表 9-3-2 挖损地评价因子等级标准

评价因子	分级指标	宜耕评价	宜林(园)评价	宜草评价
挖损地形 坡度 (°)	<6	1	1	1
	6-15	2	1	1
	15-25	3	2	1
	25-35	不	3	2
	35-50	不	3	3
	>50	不	不	不
有效土层 厚度(cm)	≥100	1	1	1
	80-100	2	1	1
	50-80	3	2	1
	30-50	不	3	2
	10-30	不	不	3
	<10	不	不	不
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂土	2	1	1
	砂质、砾质	3	3	2
	石质	不	不	不
有机质 含量 (%)	1.2 -1.5	1	1	1
	0.9 -1.2	2	1	1
	0.5 -0.9	3	2	1
	0.2 -0.5	不	3	2
	<0.2	不	不	不
土源保证率 (%)	100	1	1	1
	80	3	2	1
	60	不	3	2
	40	不	不	3

表 9-3-3 压占地评价因子等级标准

评价因子	分级指标	宜耕评价	宜林(园)评价	宜草评价
堆积物地面坡度 (°)	<6	1	1	1
	6-15	2	1	1
	15-25	3	2	2
	25-35	不	3	2
	35-50	不	不	3
	>50	不	不	不
堆积物平整量(m ² /m ³)	<2	1	1	1
	2-5	2	1	1
	5-10	3	2	2
	>10	不	不	不
有效土层厚度(cm)	≥100	1	1	1
	80-100	2	1	1
	50-80	3	2	1
	30-50	不	3	2
	10-30	不	不	3
	<10	不	不	不
有机质含量 (%)	1.2 -1.5	1	1	1
	0.9 -1.2	2	1	1
	0.5 -0.9	3	2	1
	0.2 -0.5	不	3	2
	<0.2	不	不	不
土源保证率 (%)	100	1	1	1
	80	3	2	1
	60	不	3	2
	40	不	不	3

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“不”表示不适宜。

3) 适宜性评价

根据以上限制性因子分析各复垦单元见表9-3-4、9-3-5。

表 9-3-4 压占地适宜性评价表

评价对象	评价因子	单元特性	宜耕评价	宜林(园)评价	宜草评价	面积(hm ²)	复垦方向	限制因子
工业场地	堆积物地面坡度(°)	5	1	1	1	0.07	灌木林地	有机质含量
	堆积物平整量(m ² /m ³)	4	2	1	1			
	有效土层厚度(cm)	50	3	2	1			
	有机质含量(%)	0.4	不	3	2			
	土源保证率(%)	100	1	1	1			
	综合评价	-	不	3	2			
黄土临时堆场平台	堆积物地面坡度(°)	5	1	1	1	4.09	灌木林地	有机质含量
	堆积物平整量(m ² /m ³)	4	2	1	1			
	有效土层厚度(cm)	50	3	2	1			
	有机质含量(%)	0.4	不	3	2			
	土源保证率(%)	100	1	1	1			
	综合评价	-	不	3	2			
黄土临时堆场边坡	堆积物地面坡度(°)	60	不	不	3	0.24	人工牧草地	堆积物地面坡度
	堆积物平整量(m ² /m ³)	4	2	1	1			
	有效土层厚度(cm)	50	3	2	1			
	有机质含量(%)	0.4	不	3	2			
	土源保证率(%)	100	1	1	1			
	综合评价	-	不	不	3			
运矿道路	堆积物地面坡度(°)	5	1	1	1	0.46	农村道路	有机质含量
	堆积物平整量(m ² /m ³)	4	2	1	1			
	有效土层厚度(cm)	0	不	不	不			
	有机质含量(%)	0	不	不	不			
	土源保证率(%)	100	1	1	1			
	综合评价	-	不	不	不			

表 9-3-5 挖损地适宜性评价表

评价对象	评价因子	单元特性	宜耕评价	宜林(园)评价	宜草评价	面积(hm ²)	复垦方向	限制因子
露天采场平台	挖损地形坡度(°)	5	1	1	1	3.08	灌木林地	有机质含量
	有效土层厚度(cm)	50	3	2	1			
	土壤质地	黄绵土	2	1	1			
	有机质含量	0.4	不	3	2			
	土源保证率(%)	100	1	1	1			
	综合评价	-	不	3	2			
露天采场边坡	挖损地形坡度(°)	60	不	不	不	1.40	人工牧草地	挖损地形坡度
	有效土层厚度(cm)	0	不	不	不			
	土壤质地	石质	不	不	不			
	有机质含量	0	不	不	不			
	土源保证率(%)	100	1	1	1			
	综合评价	-	不	不	不			
取土场平台	挖损地形坡度(°)	5	1	1	1	8.77	灌木林地或果园	有机质含量
	有效土层厚度(cm)	60	3	2	1			
	土壤质地	黄绵土	2	1	1			
	有机质含量	0.4	不	3	2			
	土源保证率(%)	100	1	1	1			
	综合评价	-	不	3	2			
取土场边坡	挖损地形坡度(°)	45	1	1	1	4.38	灌木林地或果园	有机质含量
	有效土层厚度(cm)	60	3	2	1			
	土壤质地	黄绵土	2	1	1			
	有机质含量	0.4	不	3	2			
	土源保证率(%)	100	1	1	1			
	综合评价	-	不	3	2			

4) 确定复垦方向

原来土地利用类型为灌木林地和裸地,根据土地利用总体规划的要求,结合适应性评价结果。除考虑对于“不”的土地利用类型之外,还要考虑其与周围地类的一致性。在选择复垦方向时,除考虑其适宜的复垦方向,同时,综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素,从各评价单元用地限制性因素分析,最终确定各单元复垦方向,具体见表9-3-6。

其中,露天采场及黄土临时堆场边坡由于边坡度数较大,不适宜撒播草籽,故而选择在边坡基底种植爬山虎,遮盖坡面,修复生态,地类归为人工牧草地。

表 9-3-6 各评价单元复垦方向的选择

单位: hm^2

序号	评价单元	等级			复垦方向	面积
		宜耕评价	宜林评价	宜草评价		
1	黄土临时堆场平台	不	3	2	灌木林地	4.09
2	黄土临时堆场边坡	不	不	3	人工牧草地	0.24
3	露天采场平台	不	3	2	灌木林地	3.08
4	露天采场边坡	不	不	不	人工牧草地	1.40
5	工业场地	不	3	2	灌木林地	0.07
6	道路	不	3	2	灌木林地	0.34
7	取土场平台	不	3	2	灌木林地或果园	8.77
8	取土场边坡	不	3	3	灌木林地或果园	4.38
合计	-	-	-	-	-	22.37

2、水土资源平衡分析

本项目客土覆盖的来源有两种，分别为矿山生产剥离的黄土和取土场客土。

①需土量

工业场地、露天采场平台、黄土临时堆场等在复垦中需要进行土壤重构。复垦工程需土量详见表 9-3-7。

表 9-3-7 复垦区各单元复垦工程需土量计算表

复垦单元	面积	覆土厚度	工程量
	hm^2	m	万 m^3
工业场地及办公区	0.07	0.50	0.04
矿区道路	0.34	0.50	0.17
黄土临时堆场平台	4.09	0.50	2.05
黄土临时堆场边坡	0.24	0.00	0.00
露天采场平台	3.08	0.50	1.54
露天采场边坡	1.40	0.00	0.00
合计	9.22		3.79

②供土量分析

根据开发方案，本方案采场剥离黄土总量 1.64 万 m^3 。

取土场面积 13.15 hm^2 ，土层厚度约 5-10m，设计取土厚度 2m，可供土量为 3.08 万 m^3 。

合计可供土量为 4.72 万 m^3 。

③土源平衡分析

复垦区覆土净需土量 3.79 万 m^3 ，可供土量 4.72 万 m^3 ，综合运距 0-0.5km，黄土临时堆场平台需土量为 2.05 万 m^3 ，堆存黄土量为 1.64 万 m^3 ，所以需要从

取土场外运土方量为 0.41 万 m^3 。考虑表土在地方及运输过程中会有部分损毁(按 10%计)后, 可供土量大于需土量, 能够满足用土需求。

3、土地复垦质量要求

依据土地复垦相关技术标准, 结合复垦区实际情况, 针对不同复垦方向提出不同土地复垦单元的土地复垦质量要求。

按照土地复垦标准依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013) 土地复垦质量制定不宜低于原(或周边)土地利用类型的土壤质量与生产力水平。复垦为林地、草地方向的建设标准应符合相关行业的执行标准。

本项目在矿区开采生产完成后, 结合复垦区实际情况以及适宜性评价结果, 复垦区内损毁土地复垦为灌木林地、人工牧草地和农村道路, 并根据具体土地损毁状态采取相应的土地复垦措施。

1) 果园复垦标准

A.选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种, 三年后植树郁闭度 0.7 以上;

B.实行乔、草配套模式种植;

C.有效土层厚度不小于 50cm, 土壤容重不大于 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$;

D.砾石含量不大于 25%;

E.有机质含量不小于 $8\text{g}/\text{kg}$ 。

2) 灌木林地复垦标准

A.土壤为砂土至砂质粘土;

B.有效土层厚度 0.5m, 土壤容重小于等于 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$;

C.土壤有机质含量不低于 0.4%, 砾石含量小于等于 25%;

D.覆土层土壤 PH 值在 6.0-8.5 之间;

E.三年后植树成活率达 70%, 植被覆盖率达 70%, 五年后林木生产量逐步达到本地区相当地块的生长水平。

2) 人工牧草地复垦标准

A.遮盖坡面, 绿化生态;

B.三年后覆盖率 70%以上;

C.防治病、虫害措施, 有防治退化措施。

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、任务

1、地质环境保护与恢复治理分区

(1) 分区原则与方法

1) 依据《规范》附录 F，结合现状评估和预测评估结果，根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

2) 按照“区内相似，区间相异”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般区。可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

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

(2) 分区评述

通过以上现状评估和预测评估分析，依据《规范》附录 F 表矿山地质环境保护与治理恢复分区表（表 10-1-1），将整个评估区划分为重点防治区和一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受护对象的差异进一步将重点防治区细分为 5 个亚区（见表 10-1-2 和图 10-1-1），分述如下。

表 10-1-1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

表 10-1-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区名称	亚区名称	分布位置	面积 (hm ²)	分区说明	防治措施
重点防治区 (A)	露天采场重点防治亚区 (A ₁)	露天采场范围	4.48	对地形地貌景观、土地资源的影响和破坏。	①矿山生产过程中应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台段边坡、采场最终边坡的施工，严禁采场各类边坡角大于规定值。②加强边坡崩塌滑坡、泥石流等地质灾害监测，防止各类地质灾害的发生，采掘过程中加强岩土体变形监测。对采场工作帮每月检查一次，在暴雨过后和冬春交替冰凌期应及时检查，发现异常及时处理。③对于采场周围可能出现的不稳定边坡，可在上部清除部分岩土体，减小斜坡坡度和上部荷载，提高其稳定性。必要时应采取工程治理措施。④开采结束后，依照矿山土地复垦要求对采场平台及台阶覆土、植树种草，恢复土地功能。
	工业场地重点防治亚区 (A ₂)	工业场地和办公区范围	0.07	破坏原生地形地貌景观、破坏土地资源、破坏植被。	开采结束后拆除工业场地内建筑物，清除水泥路面，使土地功能尽快恢复。
	临时堆土场重点防治亚区 (A ₃)	临时堆土场范围	4.33	破坏地形地貌景观、破坏植被。	修建拦石坝。开采结束后，从此处取土用于土地复垦，平整土地、种植植被恢复土地功能。
	矿区道路重点防治亚区 (A ₄)	矿区道路范围	50.05	破坏地形地貌景观、破坏植被。	开采结束后种植植被恢复土地功能。
	取土场重点防治亚区 (A ₅)	取土场范围	13.15	破坏地形地貌景观、破坏植被。	开采结束后种植植被恢复土地功能。
一般防治区 (C)		其他区域	120.24	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。

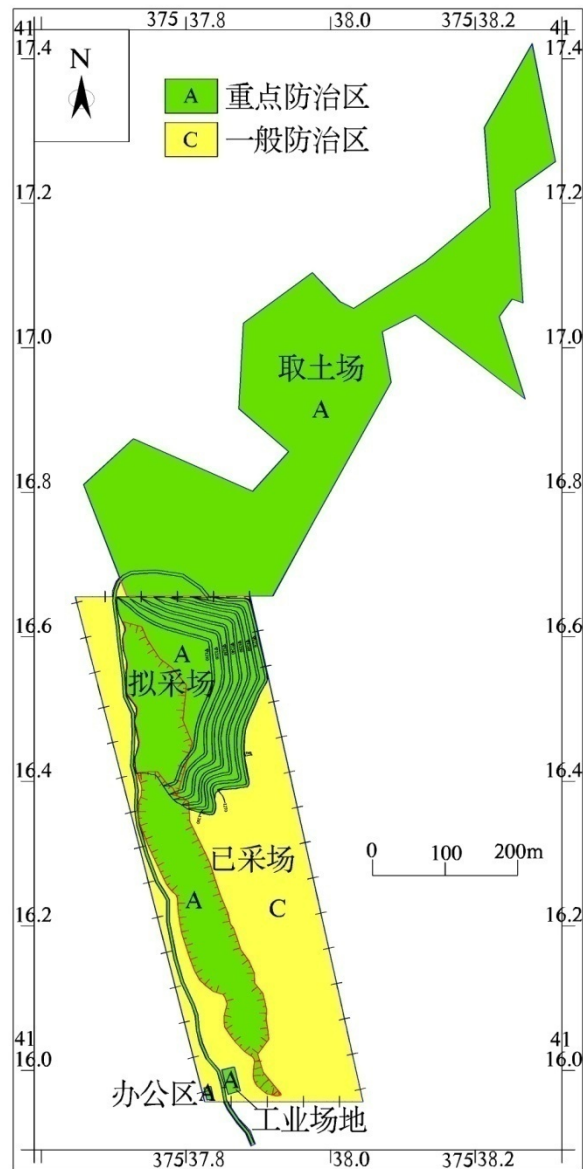


图 10-1-1 矿山地质环境恢复治理分区图

1) 露天采场重点防治亚区 (A_1)

分布在露天采场影响范围内，面积 4.48hm^2 。

主要地质环境问题：对地形地貌景观、土地资源的影响和破坏。

防治措施：

①矿山生产过程中应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台段边坡、采场最终边坡的施工，严禁采场各类边坡角大于规定值。

②加强边坡崩塌滑坡、泥石流等地质灾害监测，防止各类地质灾害的发生，采掘过程中加强岩土体变形监测。对采场工作帮每月检查一次，在暴雨过后和冬春交替冰凌期应及时检查，发现异常及时处理。

③对于采场周围可能出现的不稳定边坡，可在上部清除部分岩土体，减小斜

坡坡度和上部荷载，提高其稳定性。必要时应采取工程治理措施。

④开采结束后，依照矿山土地复垦要求对采场平台及台阶覆土、植树种草，恢复土地功能。

2) 工业场地重点防治亚区 (A₂)

主要为工业场地和办公区范围，面积约 0.07hm²。

主要地质环境问题：破坏原生地形地貌景观、破坏土地资源、破坏植被。

防治措施：开采结束后拆除工业场地内建筑物，清除水泥路面，使土地功能尽快恢复。

3) 临时堆土场重点防治亚区 (A₃)

临时堆土场占地面积约 4.33hm²。

主要地质环境问题：破坏地形地貌景观、破坏植被。

防治措施：修建拦石坝。开采结束后，从此处取土用于土地复垦，平整土地、种植植被恢复土地功能。

4) 矿区道路重点防治亚区 (A₄)

矿区道路范围占地面积约 0.34hm²。

主要地质环境问题：破坏地形地貌景观、破坏植被。

防治措施：开采结束后种植植被恢复土地功能。

5) 取土场重点防治亚区 (A₅)

取土场占地面积约 13.15hm²。

主要地质环境问题：破坏地形地貌景观、破坏植被。

防治措施：开采结束后种植植被恢复土地功能。

6) 一般防治区 (C)

评估区其它区域为一般防治区，面积 6.98hm²，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。

2、地质环境保护与恢复治理原则、目标和任务

(1) 原则

编制矿山环境保护与治理恢复方案，应按照《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》及《地质灾害防治条例》第五条第三款和国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》第三条、第十条及《规范》4.2 条规定，确定矿山环境保

护与治理恢复的原则如下：

- 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、全程控制、综合治理”的原则；
- 3) 坚持“过程控制、综合治理、轻重缓急、分阶段实施”的原则；
- 4) 坚持“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”和“谁损毁、谁复垦”的原则；
- 5) 坚持“因地制宜，讲求实效”的原则；
- 6) 坚持“统一规划，源头控制、防复结合”的原则。

(2) 总体目标

通过开展矿山地质环境保护与恢复治理工作，消除采矿活动对矿山地质环境的破坏，治理恢复到矿山开采前的水平，达到保护和恢复矿山地质环境的目的。规范矿业活动，实现资源开发利用与地方经济建设协调发展。

1) 地质灾害治理目标：针对评估区内露天采场可能引发或加剧的地质灾害进行有效治理，保障露天采场的安全运营。

2) 地形地貌景观破坏恢复治理目标：对露天采场、工业场地、临时堆土场等进行综合治理。

3) 土地资源破坏恢复治理目标：恢复土地功能。

4) 监测工作目标：建立完善的地质灾害监测网络，开展地质灾害隐患监测、预警工程，包括地质灾害及地质灾害隐患点的监测、工业场地周围地表变形监测等内容，保障工业场地的安全运营。

5) 积极有效的全面恢复治理矿山地质环境和土地复垦工作，复垦方向不低于原有土地利用类型，使矿山植被覆盖率不低于原有覆盖率水平。

6) 到 2021 年，使矿区开采造成的生态环境问题得到明显改善，遏制开采生态环境破坏趋势，要切实做到“不欠新帐，渐还旧帐”。使矿区污染物排放总量逐年削减，生态脆弱区的管理能力得到提高，生物多样性锐减趋势和物种遗传资源的流失得到有效遏制，植被面积显著增加，大力提高水源涵养能力，逐步扼制水资源严重短缺的生态环境问题。

(3) 总体任务

矿山地质环境保护与恢复治理方案的实施旨在综合治理矿山地质环境，控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。

结合本矿实际情况，矿山地质环境保护与恢复治理任务主要包括：

1) 地质灾害及地质灾害隐患恢复治理任务：根据矿山地质环境评估结果，露天开采过程采场边坡发生滑坡、崩塌的可能性大，威胁对象为施工人员及施工机械，为防止采场边坡发生滑坡、崩塌，矿山生产过程对采场边坡坡度的留设在保证满足设计坡度要求的条件下，还应根据露天边坡揭露的地层组合特征、产状与坡向的关系、岩层的完整程度等条件，合理留设边坡坡度。

2) 地形地貌景观破坏恢复治理任务：矿山局部终了或矿山闭坑后，对露天采场、工业场地、堆土场及取土场进行覆土绿化，恢复其地形地貌景观功能。

3) 监测任务：建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对易发生崩塌、滑坡、泥石流地段进行监测，对突发性地质环境问题、地质灾害，要及时上报并做出妥善处理。

4) 矿区土地复垦预防任务：首先类比周边、类似矿山的复垦案例，因地制宜，并结合自身矿山特点，采取行之有效的复垦措施，减小和控制被损毁土地的面积和程度，改善矿山生态环境。

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

1、总体部署

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理总体部署

露天采场恢复治理计划：方案服务期内对已采场边坡进行覆土绿化恢复地形地貌景观和表土功能。矿山闭坑后，采坑平整，对终了边坡覆土绿化，恢复土地使用功能。

露天采场建设形成不稳定斜坡，必须对其进行治理，确保安全生产。

堆土场恢复治理计划：矿山闭坑后，对堆土场覆土恢复为灌木林地。

工业场地恢复治理计划：开采结束后拆除工业场地内建筑物，清除水泥路面，对上述场地恢复为灌木林地。

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护、恢复治理分区结果及前述目标、任务的分解，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本矿剩余服务年限为5.7年，总体工作部署为2021年至2026年。

(2) 矿山土地复垦总体部署

土地复垦工作分为两个阶段制定土地复垦方案实施工作计划。两个阶段具体

为 2021 年~2025 年、2026 年~2030 年。对矿区已损毁和拟损毁的露天采场、矿区道路、黄土临时堆场等临时用地尽快开展复垦工作，主要采取客土覆盖、植被恢复等措施。土地复垦按照“近细远粗”原则，针对近期阶段工作计划作出细化。

2、年度实施计划

(1) 矿山地质环境治理年度工作安排

根据孝义荣盛石料分公司基本建设、生产计划和各场地时空变化，遵循保护与恢复治理同主体工程生产建设计划相适应，保护与恢复治理工作与生产建设结合，分清轻重缓急，在适用年限内实施进度安排如下：

2021 年度实施计划

1) 成立以孝义荣盛石料分公司石灰岩矿主要领导为负责人、矿山地质测量小组为主的专职机构，负责对本方案实施的组织管理、行政管理、技术管理和监测管理。

2) 在已采场北部修建拦石坝，后续作为临时堆土场，修建长度约 150m，工程量为 345m³。

3) 对设计采场 1270m、1260m 边坡稳定性进行监测。发现岩石松动或裂隙应及时处理，必要时采取工程治理措施。

4) 建立矿山地质环境监测系统，及时开展各项监测工作，保证矿区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

2022 年度实施计划

1) 在已采场南部修建拦石坝，后续作为临时堆土场，修建长度约 105m，工程量为 241.5m³。

2) 对设计采场 1260m、1250m 边坡稳定性进行监测。发现岩石松动或裂隙应及时处理，必要时采取工程治理措施。

3) 继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

2023 年度实施计划

1) 对设计采场 1240m、1230m 边坡稳定性进行监测。发现岩石松动或裂隙应及时处理，必要时采取工程治理措施。

2) 继续进行各类矿山地质环境监测, 保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构, 及时排除矿山地质灾害隐患。

2024 年度实施计划

1) 对设计采场 1230m、1220m 边坡稳定性进行监测。发现岩石松动或裂隙应及时处理, 必要时采取工程治理措施。

2) 继续进行各类矿山地质环境监测, 保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构, 及时排除矿山地质灾害隐患。

2025 年度实施计划

1) 对设计采场 1220m、1210m 边坡稳定性进行监测。发现岩石松动或裂隙应及时处理, 必要时采取工程治理措施。

2) 继续进行各类矿山地质环境监测, 保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构, 及时排除矿山地质灾害隐患。

2026 年度实施计划

1) 对设计采场 1210m 边坡稳定性进行监测。发现岩石松动或裂隙应及时处理, 必要时采取工程治理措施。

3) 对工业场地和办公区的建筑物进行拆除清理, 工程量为 100m³。

4) 在采矿结束后, 对采场、临时堆土场、工业场地全面治理, 平整、夯实、覆土, 植树种草恢复植被, 恢复矿山的生态环境。

(2) 矿山土地复垦年度工作安排

本方案根据本矿开采生产特点和开采先后顺序, 以及拟损毁土地的顺序, 将服务期内的损毁土地分为 2 个阶段, 按照“边开采, 边复垦”的原则, 合理安排复垦工程进度, 以保证被损毁土地及时复垦。

矿区复垦起始年为 2021 年。具体复垦阶段划分如下:

复垦第一阶段: 2021 年-2025 年。第一阶段分别对+1270、+1260、+1250、+1240、+1230 平台及边坡进行复垦, 并对其监测和管护。具体复垦措施包括种覆土、栽植柠条、撒播草籽。

复垦第二阶段: 2026 年-2030 年。分别对+1220、+1210 平台、工业场地及办公区、黄土临时堆场、矿区道路和取土场进行复垦, 并对其监测和管护。具体复垦措施包括覆土、种植柠条、撒播草籽。

土地复垦工作计划安排见表 10-2-1。

(3) 矿区生态环境治理年度工作安排

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司建筑石料用石灰岩矿生态环境保护与恢复治理工程内容安排 2021 年-2022 年实施完成。

2021 年：矿山生态环境监测能力建设工程，建立生态环境机构，并委托有资质单位进行监测，也按规定进行季报年审。

2022 年：设计对矿区道路两侧进行绿化，需 624 株新疆杨；设计对工业场地及办公区周边进行绿化，需 200 株新疆杨。

表 10-2-1 土地复垦工作计划安排表

阶段	年度	复垦单元	面积	客土覆盖	栽植核桃树	栽植柠条	栽植爬山虎	撒播草籽
			hm²	万 m³	100 株	100 株	100 株	hm²
第一阶段	2021 年	+1270 平台	0.26	0.13		11.56		0.26
		边坡	0.18				3.60	
		小计	0.44	0.13		11.56	3.60	0.26
	2022 年	+1260 平台	0.27	0.14		12.00		0.27
		边坡	0.19				3.80	
		小计	0.46	0.14		12.00	3.80	0.27
	2023 年	+1250 平台	0.27	0.14		12.00		0.27
		边坡	0.19				3.80	
		小计	0.46	0.14		12.00	3.80	0.27
	2024 年	+1240 平台	0.29	0.15		12.89		0.29
		边坡	0.20				4.00	
		小计	0.49	0.15		12.89	4.00	0.29
	2025 年	+1230 平台	0.30	0.15		13.33		0.30
		边坡	0.20				4.00	
		小计	0.50	0.15		13.33	4.00	0.30
	合计			2.35	0.70		61.78	19.20
第二阶段	2026 年	+1220 平台	0.30	0.15		13.33		0.30
		边坡	0.22				4.40	
		小计	0.52	0.15		13.33	4.40	0.30
	2027 年	+1210 平台	1.39	0.70		61.78		1.39
		边坡	0.22				4.40	
		工业场地及办公区	0.07	0.04		3.11		0.07
		矿区道路	0.34	0.17		15.11		0.34
		黄土临时堆场平台	4.09			181.78		4.09
		黄土临时堆场边坡	0.24				5.00	
		取土场平台(南部)	6.08			270.22		6.08
		取土场边坡(南部)	2.69			119.56		2.69
		取土场平台(北部)	3.04		19.00			
		取土场边坡(北部)	1.34			59.56		1.34
		小计	19.50	0.90	19.00	711.11	9.40	16.00
	合计			20.02	1.05	19.00	724.44	13.80
总计			22.37	1.75	19.00	786.22	33.00	17.69

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

(1) 临时堆土场拦石坝修建

- 1) 工程名称：临时堆土场拦石坝修建工程
- 2) 工程地点：临时堆土场（已采场）
- 3) 工程时间：2021 年
- 4) 技术方法：浆砌块（片）石修建拦石坝。
- 5) 工程量估算：修建长度为 255m，底宽 1.5m、顶宽 0.8m，高度 2.0m，总方量为 586.5m^3 。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

评估区范围及周边无村庄分布，矿区生产、生活用水主要靠汽车外拉，每天生活用水量约 2 吨。因此不考虑矿区范围引水解困工程。

第三节 地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程

(1) 工业场地、办公区治理工程

- 1) 工程名称：工业场地办公区治理工程
- 2) 工程地点：工业场地、办公区
- 3) 工程时间：闭坑后
- 4) 技术方法：拆除建构筑物，经过土地平整复垦为灌木林地。
- 5) 工程量估算：治理面积 0.07hm^2 ，拆除砌体清理废石废渣 100m^3 ，经过土地平整、覆土、植被恢复等工程措施后复垦为林地。

(2) 临时堆土场治理工程

- 1) 工程名称：临时堆土场治理工程
- 2) 工程地点：临时堆土场
- 3) 工程时间：闭坑后
- 4) 技术方法：覆土绿化，恢复土地功能。
- 5) 工程量估算：堆土场治理面积 4.33hm^2 ，取土用作露天采场复垦后，平整、

植被恢复，复垦为林地。

(3) 露天采场终了边坡治理工程

1) 工程名称：露天采场终了边坡治理工程

2) 工程地点：露天采场

3) 工程时间：2021 年-闭坑

4) 技术方法：露天采场终了台阶边坡地形地貌景观恢复治理工程：根据开发利用方案及矿山开采进度，将开采形成的终了边坡及台阶进行治理。地形地貌景观恢复的主要内容覆土、恢复植被。绿化宜选用当地优势植物等。

地形地貌景观及植被恢复工程量具体见土地复垦部分。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程设计

1、复垦目标任务

复垦责任范围面积为 22.37hm²。其中，复垦为果园面积 4.38hm²，灌木林地面积 16.35hm²，复垦为人工牧草地面积 1.64hm²，复垦责任范围全部复垦，复垦率 100%。复垦前后土地利用结构调整见表 11-4-1。

表 11-4-1 复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积		
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	增减量
02	园地	023	其他园地	1.93	4.38	2.45
03	林地	032	灌木林地	19.93	16.35	-3.58
		033	其他林地	0.06		-0.06
04	草地	043	人工牧草地		1.64	1.64
12	其他土地	127	裸地	0.45		-0.45
合计				22.37	22.37	

2、复垦工程设计

本矿土地复垦单元为露天采场、工业场地、道路、黄土临时堆场和取土场，主要的复垦单元及工程措施列表如下：

表 11-4-2 土地复垦单元及工程形式

复垦单元		复垦方向	复垦工程形式
黄土临时堆场	平台	灌木林地	栽植柠条、撒播草籽、监测与管护工程
	边坡	人工牧草地	栽植爬山虎、监测与管护工程
露天采场	平台	灌木林地	覆土、栽植柠条、撒播草籽、监测与管护工程
	边坡	人工牧草地	栽植爬山虎、监测与管护工程
工业场地		灌木林地	砌体拆除、弃渣清运、覆土、栽植柠条、撒播草籽监测与管护工程
道路		灌木林地	覆土、栽植柠条、撒播草籽、监测与管护工程
取土场		果园、灌木林地	栽植核桃树、栽植柠条、撒播草籽、监测与管护工程

(1) 黄土临时堆场工程设计

黄土临时堆场复垦分为黄土临时堆场平台复垦和黄土临时堆场边坡复垦。

a) 黄土临时堆场平台复垦工程设计

①土壤重构工程

设计对黄土临时堆场进行覆土，使其土层厚度达到 0.5m，根据开发利用方案及土资源平衡分析，矿山生产可剥离黄土方量为 1.64 万 m³，黄土临时堆场平台需覆土工程量 2.05 万 m³，所以需要从取土场取土约 0.41 万 m³。

②植被重建工程：

黄土临时堆场平台区营造灌草群落，选择树种为适宜当地生长的柠条，树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植，挖穴直径 0.40m，深 0.40m，株行距 1.0×1.0m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5-10cm。草种选用紫花苜蓿撒播于林带间，草籽总密度为 30kg/hm²。

表 11-4-3 黄土临时堆场平台复垦技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距 (m)	种植 方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	柠条	-	落叶灌木	1.0×1.0	植苗	冠丛高 0.5m
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	撒播	一级种

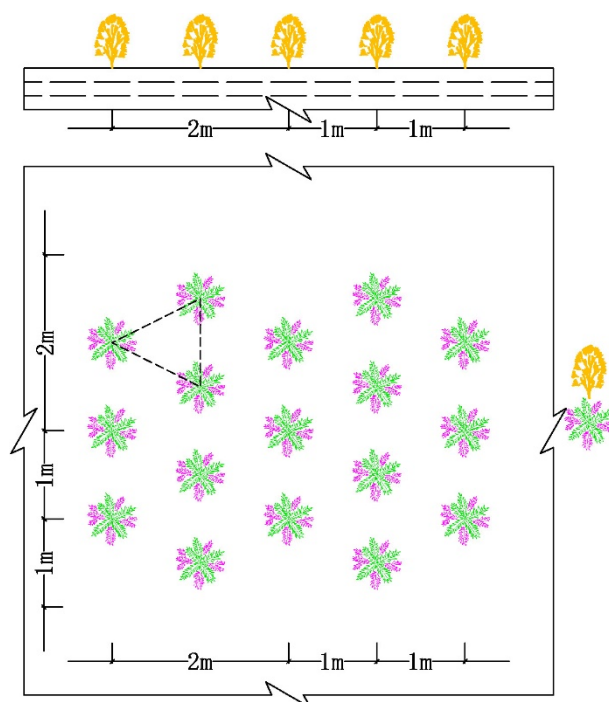


图 11-4-1 灌木林地树木配置图

b) 黄土临时堆场边坡复垦工程设计

黄土临时堆场边坡为台阶状态，边坡复垦为人工牧草地，主体工程进行坡面岩石的清理，复垦中在边坡底部栽植苗木爬山虎进行覆盖边坡，种植密度为 0.5m/株。经计算，露天采场边坡长 500m，栽植爬山虎 500 株。

黄土临时堆场土地复垦工程量统计表。

表 11-4-4 黄土临时堆场工程量统计表

复垦单元	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
	hm ²				
黄土临时堆场平台	3.08	土壤重构工程	客土覆盖	100m ³	41.00
		植被重建工程	栽植柠条	100 株	308.00
			撒播草籽	hm ²	3.08
黄土临时堆场边坡	0.24	植被重建工程	栽植爬山虎	100 株	5.00

(2) 露天采场工程设计

露天采场复垦分为露天采场平台复垦和露天采场边坡复垦。

a) 露天采场平台复垦工程设计

①土壤重构工程

根据复垦方向和复垦标准，露天采场平台复垦为灌木林地，覆土 0.5m，土源来自取土场，平均运距为 0-0.5km。

②植被恢复工程

露天采场平台区营造灌草群落，选择树种为适宜当地生长的柠条，树苗要发

育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植，挖穴直径 0.40m，深 0.40m，株行距 1.0×1.0m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5-10cm。草种选用紫花苜蓿撒播于林带间，草籽总密度为 30kg/hm²。

2) 露天采场边坡复垦工程设计

露天采场边坡为多级台阶状态，边坡复垦为人工牧草地，露天采场服务期满后，主体工程进行坡面岩石的清理，复垦中在边坡底部栽植苗木爬山虎进行覆盖边坡，种植密度为 0.5m/株。

露天采场土地复垦工程量统计表。

表 11-4-5 露天采场工程量统计表

复垦单元	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
	hm ²				
露天采场平台	3.08	土壤重构工程	客土覆盖	100m ³	1.54
		植被重建工程	栽植柠条	100 株	308.00
			撒播草籽	hm ²	3.08
露天采场边坡	1.40	植被重建工程	栽植爬山虎	100 株	28.00

(3) 工业场地及办公区复垦设计

a) 砌体拆除、弃渣清运工程

砌体拆除及弃渣清运工程计入恢复治理部分。

b) 土壤重构工程

按照土地适宜性评价，工业场地及办公区复垦灌木林地，覆土 0.5m，土源来取土场，平均运距为 0-0.5km。

c) 植被重建工程

工业场地及办公区营造灌草群落，选择树种为适宜当地生长的柠条，树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植，挖穴直径 0.40m，深 0.40m，株行距 1.0×1.0m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5-10cm。草种选用紫花苜蓿撒播于林带间，草籽总密度为 30kg/hm²。

工业场地复垦工程量统计表

表 11-4-6 工业场地复垦工程量统计表

复垦单元	面积 hm ²	一级工程	二级工程	单位	工程量
工业场地 及办公区	0.07	土壤重构工程	客土覆盖	100m ³	0.04
		植被重建工程	栽植柠条	100 株	7.00
			撒播草籽	hm ²	0.07

4) 矿区道路复垦设计

a) 土壤重构工程

按照土地适宜性评价, 矿区道路复垦灌木林地, 覆土 0.5m, 土源来取土场, 平均运距为 0-0.5km。

b) 植被重建工程

矿区道路营造灌草群落, 选择树种为适宜当地生长的柠条, 树苗要发育良好, 根系完整, 无病虫害和机械损伤, 起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植, 挖穴直径 0.40m, 深 0.40m, 株行距 1.0×1.0m, 苗木直立穴中, 保持根系舒展, 分层覆土, 然后将土踏实, 浇透水, 再覆一层虚土, 以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次, 松土深 5-10cm。草种选用紫花苜蓿撒播于林带间, 草籽总密度为 30kg/hm²。

矿区道路复垦工程量统计表

表 11-4-7 矿区道路复垦工程量统计表

复垦单元	面积 hm ²	一级工程	二级工程	单位	工程量
矿区道路	0.34	土壤重构工程	客土覆盖	100m ³	0.17
		植被重建工程	栽植柠条	100 株	34.00
			撒播草籽	hm ²	0.34

(5) 取土场复垦设计

1) 取土场平台复垦工程设计

取土场北部平台复垦为果园, 选择树种为核桃树, 树苗要发育良好, 根系完整, 无病虫害和机械损伤, 起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植, 挖穴直径 0.60m, 深 0.60m, 株行距 4.0×4.0m, 苗木直立穴中, 保持根系舒展, 分层覆土, 然后将土踏实, 浇透水, 再覆一层虚土, 以利保墒。

取土场南部平台复垦灌木林地, 营造灌草群落, 选择树种为适宜当地生长的柠条, 树苗要发育良好, 根系完整, 无病虫害和机械损伤, 起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植, 挖穴直径 0.40m, 深 0.40m, 株行距 1.0×1.0m, 苗木直立穴中, 保持根系舒展, 分层覆土, 然后将土踏实, 浇透水, 再覆一层虚土, 以利

保墒。草种选用紫花苜蓿撒播于林带间，草籽总密度为 30kg/hm²。

2) 取土场边坡复垦工程设计

取土场边坡区复垦工程沿等高线成品字形营造灌草群落，有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布。灌木树种选用柠条，鱼鳞坑整地，鱼鳞坑间距为 1×1m。坑外坡面撒播紫花苜蓿，播种量 30kg/hm²。

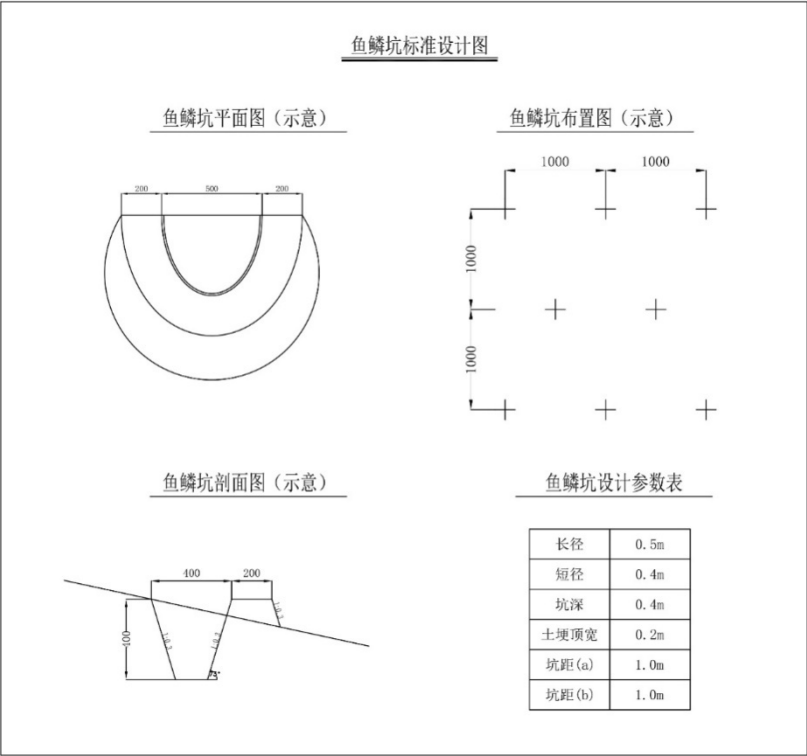


图 11-4-4 鱼鳞坑典型示意图
表 11-4-11 取土场复垦技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距 (m)	种植 方式	苗木种子规格 树龄/种类
果园	核桃树	—	落叶乔木	4×4	植苗	3 年生
	柠条	-	落叶灌木	1×1	植苗	1-2 年生
灌木林地	柠条	-	落叶灌木	1×1	植苗	1-2 年生
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	撒播	一级种

取土场复垦工程量统计表

表 11-4-8 取土场复垦工程量统计表

复垦单元	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
	hm ²				
取土场平台(南部)	6.08	植被重建工程	栽植柠条	100 株	270.22
			撒播草籽	hm ²	6.08
取土场边坡(南部)	2.69	植被重建工程	栽植柠条	100 株	119.56
			撒播草籽	hm ²	2.69
取土场平台(北部)	3.04	植被重建工程	栽植核桃树	100 株	19.00
取土场边坡(北部)	1.34	植被重建工程	栽植柠条	100 株	59.56
			撒播草籽	hm ²	1.34

6) 工程量汇总

土地复垦工程量汇总见表 11-4-9。

表 11-4-9 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
	(1)	(2)	(3)
一	土壤重构工程		
1、	客土覆盖	100m ³	174.50
二	植被重建工程		
1、	栽植核桃树	100 株	19.00
2、	栽植柠条	100 株	786.22
3、	栽植爬山虎	100 株	33.00
4、	撒播草籽	hm ²	17.69

二、土地权属调整方案

(1) 权属调整原则和措施

根据国土资源部国土资发〔1999〕358 号文件和新颁发的《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，须经县级以上土地管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报县级以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

(2) 拟定权属调整方案

1) 土地项目工程完成后，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) 复垦后的农用地分配，坚持参与各方土地总面积不变和集中连片、便于

利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目各组织的缘由土地比例，以标准田土块为基本单元，根据路渠等现状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

（3）权属调整方案结果

本项目土地涉及权属村庄为孝义市南阳乡后活丹村、下义棠村和沿家山村。三个村权属无任何争议，土地权属性质全部为集体所有，在损毁土地完成复垦验收后，仍交由三个村集体所有。

第五节 生态环境治理工程

1、场地绿化工程

（1）工程背景

工业场地占地 0.07hm²，现场调查场地未进行绿化，绿化率为 0.0%。根据本次调查，工业场地绿化主要为场区周边绿化。

工业场地绿化时间均 2021 年。

（2）工程方案

①绿化树种选择

工业场地周边绿化树种选择选择为新疆杨；

②苗木规格：

乔木胸径选用大规格苗，树高 2m，3 年以上苗龄。

③绿化技术

表 11-5-1 工业场地绿化技术指标表

植物措施	苗木	播种方式	密度与整地方式	苗木规格
乔木	新疆杨	穴植	穴状整地，乔木株行距 2×3m	一级苗木，苗高 1.5-2m，生长健壮，无病虫害

（3）工程量

表 11-5-2 场地绿化工程量

序号	项目名称	单位	工程量
一	工业场地绿化		
1	围墙内周边绿化		
	栽植新疆杨	株	56

2、矿区道路绿化工程

（1）工程背景

矿区道路连接露天采场、工业场地、生产系统、取土场，长度约 937m、宽约 4m 的路，面积合计 0.34hm²。

现场调查该道路为碎石路面，道路两侧未绿化，本方案设计道路两侧进行绿化。

2021 年安排完成道路绿化的 100%。

(2) 工程方案

本方案设计对 937m 长的上山道路进行双排绿化，株距 3m，栽植 2m 新疆杨，需 625 株。

第六节 监测工程

一、地质灾害监测

1) 露天采场边坡变形监测

露天采场边坡安全等级为 III 级，在其影响范围内等设立监测点，对掌握崩塌或滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

①监测内容：根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB-51016-2014)，针对露天采场内边坡，应重点进行变形监测，主要包括地表水平位移，裂隙、错开，边坡深部变形。

②监测频率：设点初期每天监测一次，趋于稳定后，每 15 天一次，若监测发现斜坡较稳定，可每月一次；在汛期、雨季，防治措施施工期宜每天一次或数小时一次直至连续跟踪监测。

表 11-6-1 不稳定斜坡地段变形监测点位置统计表

位置	点号	坐标 (2000 坐标系 3 度带)	
		X	Y
露天采场北侧	1	4171330.37	37578603.01
露天采场西侧	2	4171237.67	37578537.74
露天采场西侧	3	4171083.33	37578636.36
露天采场南侧	4	4171113.33	37578767.56

2) 泥石流监测

对本矿的露天采场和堆土场进行监测。

①监测内容

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

B. 气象水文条件监测

监测降雨量和降雨历时等。

C. 汛期沿沟巡视

监测沟谷洪水排泄是否畅通，两岸山坡是否稳定。

②监测方法：汛期派专业人员沿沟谷巡视沟谷洪水是否畅通。

③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、地形地貌景观破坏监测

本矿为露天开采，主要对采场边坡进行监测，暂不考虑地形地貌景观监测点。

三、含水层监测

本矿对含水层影响较轻，暂不考虑布置含水层监测点。

四、土地复垦监测与管护

1) 监测措施设计

①监测对象与内容

监测指标包括两部分：一为植被监测，复垦为林地的植被检测内容包括植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被检测内容包括植物生长势、高度、覆盖度、产草量等；二为土壤质量监测，复垦为耕、林、草业的土壤自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、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、土壤侵蚀模数等指标。工程部署说明见表 11-6-2。

表 11-6-2 监测工程部署说明表

监测内容	监测面积	监测点	监测频率	监测时间	监测次数
	hm ²	个	年/点次	年	次
植被监测	20.73	5	3	10	150
土壤质量监测	20.73	2	1	10	20

②土地复垦监测的方法及站点布设

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。

A 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 GPS 定位仪、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。

B 站点布设

项目区监测分为植被监测和土壤监测两个方面,项目区需布设监测点 7 个,监测 10 年。其中,植被监测设置 5 个监测点;土壤监测设置 2 个监测点。

C 土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁,对项目复垦责任区内遭到损毁的土地进行治理,把损毁了的土地恢复到可供利用状态,甚至通过复垦工程措施的施行,提高复垦区域内土地利用水平。因此,通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务报告,以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档,永久或长期保存。

2) 管护措施设计

复垦结束后的管护是复垦工程成功的主要决定因素,复垦管护范围为复垦后的林地和草地,对林草地的管护工作主要包括根据林草地的生长情况,定期巡查、补种等,确保林草地正常生长。

参考当地技术人员建议、自然资源部门意见,根据以往复垦经验确定本方案管护时间为 3 年。管护面积为 20.73hm²,全部为林地。管护工程措施主要有:

①浇水养护

水是植物生长的重要物质。根据不同植物的抗旱性、土壤性质和气候状况,应合理浇水。

②施肥

针对园地、林地、草地,在早春植物萌发后,人工穴施肥料。对具有萌芽能力,而生长不良的树苗,可平茬复壮;对成活率不符合要求地段,查找原因并尽量补植补播;同时应制定管理制度,指定专人看护,严禁放牧。

监测与管护工程量统计见表 11-6-3。

表 11-6-3 监测与管护工程量统计表

一级工程	二级工程	三级工程	单位	工程量
监测与 管护工程	监测工程	植被监测	点次	30.00
		土壤监测	点次	30.00
	管护工程	幼林抚育第一年（2 次）	hm ²	22.37
		幼林抚育第二年（1 次）	hm ²	22.37
		幼林抚育第三年（1 次）	hm ²	22.37

五、环境破坏与污染监测

为了贯彻《山西省石灰岩矿矿产企业生态环境保护年审办法》和《山西省矿山生态环境质量季报管理办法》，矿区相应建立年审申报制度和季报制度。

（1）生态环境质量季报制度

生态环境质量季报制度以生产矿井为单位具体进行实施，由矿方委托有资质的监测单位进行出具。矿井的生态环境质量季报在每个季度完毕后 10 日内进行报出。分别报送省、市、县级环境保护主管部门。市、县环境行政主管部门负责分别进行汇总，省环境行政主管部门进行季报质量发布。

每次季报费用，包括生态环境质量监测费用、出具上报报告费用，季报管理费用。每次季报费用以 1 万元算。

（2）生态环境质量年审制度

矿方在规定的时间内，组织有关人员按年度审核内容和标准进行自审，提交自审报告，并填写《山西省矿山生态环境保护自审表》，由企业环保部门审查后报环境保护年度审核部门。

每年一月份为企业和自审时间；二月中旬将自审报告（一式两份）和《山西省矿山生态环境保护年度自审表》（一式两份）报省环境保护行政主管部门；三月至十月环境保护行政主管部门组织全面审核。年审费用以每年 2 万元计。

六、生态系统监测

（1）人员配备

矿山生态环境恢复治理与保持需要专业人员进行管理和监测，为了更好地完成生态环境保护与恢复治理方案的工作，建议矿区建立相应的管理机构，配备专业技术人员，对矿山生态环境进行全面监测，到 2021 年底，基本建立一支有一定技术和设备的生态环境监管小组，到 2023 年发展成为一支具有专业水平的企业实体。

（2）监控机构的工作制度

矿山生态环境监控专门机构对全矿区范围内的生态环境进行定期和不定期人工巡检制度。生态环境质量监控结果要及时整理汇总,并按照省局的有关要求,结合《山西省矿山生态环境质量季报管理办法》建立监控结果季报上报上级主管环境保护部门。

每年年底参照执行《山西省石灰岩矿矿产企业生态环境保护年审办法》,配合环保局做好矿区生态环境保护与恢复治理的年度审核工作。并且,矿区生态环境监控机构要具备环境安全应急能力和应急事件处置能力。

(3) 监控内容

监控内容主要包括生态环境监测以及水土流失监控。

①生态环境监测

生态管理及监控内容:

根据建设项目的性质、规模、生态影响程度和范围,项目所在区域的自然地理和社会经济等条件提出如下生态监管内容:

防止矿区范围内生态系统生产力进一步下降;

防止矿区范围内水土流失加剧;

防止矿区范围内人类活动生态系统增加更大压力。

监测计划:

方案期各监测项目的内容、监测频率、监测制度等生态环境监测计划见表 11-6-4。

表 11-6-4 生态环境监测计划

序号	监测项目	主要技术要点
1	土壤侵蚀	监测项目: 土壤侵蚀模数; 监测频率: 每年 1 次; 监测点: 项目实施区 1-2 个代表点
2	植被	监测项目: 植被类型、群落高度、盖度、生物量; 监测频率: 每年 1 次; 监测点: 项目实施区 1-2 个代表点
3	土壤环境	监测项目: pH、有机质、全 N、有效 P、K; 监测频率: 每年 1 次; 监测点: 项目实施区 1-2 个代表点

②水土流失监测

监测时段: 监测时段为方案实施期: 2021-2030 年。

监测区域: 重点监测采场、边坡、取土场、专用道路。

监测内容和监测方法: 监测方法、监测内容见表 11-6-5。

表 11-6-5 监测方法、监测内容及监测频率

监测区域	监测站点	监测内容	监测方法
采场	对采场已形成边坡设 1 个监测点，绿化设 1 个监测点；	采场形成边坡情况、各项防治措施的保土效果及覆盖率	监测调查
边坡	在大挖方边坡设 1 个监测点，绿化设 1 个监测点；	挖方边坡情况及各项防治措施保土效果及覆盖率	监测调查巡查
取土场	取土场边坡布设 1 个监测点，取土场坡脚处布设 1 个监测点；	取土场形成边坡情况、各项防治措施的保土效果及覆盖率	监测调查
黄土堆场	在废石场边坡处设 1 个监测点，在绿化处设 1 个监测点；	废石场形成边坡情况、绿化措施保土效果及覆盖率	监测调查
矿区道路	在专用道路绿化处设 1 个监测点；	专用道路绿化措施保土效果及覆盖率	监测调查

监测频次：定点巡查的频次为每年 4-9 月每月 1 次，主要针对填方边坡、挖方边坡及自然裸露边坡，每次每种单元抽样调查 2-3 个。正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录一次。对 12 小时降水超过 50mm 的暴雨或八级以上大风及时加测。

采区应在每个工作面开采期间进行 3 次监测，初采、收尾期间各进行 1 次监测。

③生态环境监控机构建设与运行的费用

建议矿区委托有资质单位定期进行监测。

表 11-6-6 矿区生态环境监测及监测机构运行费用

分类	监测项目	用途或监测内容	投资(万元)
一	生态环境监测	监测项目:1)土壤侵蚀类型、土壤侵蚀量; 2)监测植被类型、群落高度、盖度、生物量; 3)pH、有机质、全 N、有效 P、K; 监测频率:每年各 1 次; 监测点:项目实施区 1-2 个代表监测点;	8
二	水土流失监测	1)对采场已形成边坡设 1 个监测点,绿化设 1 个监测点; 2)在大挖方边坡设 1 个监测点,绿化设 1 个监测点; 3)取土场边坡布设 1 个监测点,取土场坡脚处布设 1 个监测点; 4)在废石场边坡处设 1 个监测点,在绿化处设 1 个监测点; 5)在专用道路绿化处设 1 个监测点;	20
合计			28

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

1、编制依据

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

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

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

(4)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);

(5)《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号);

本方案概算编制采用2021年1-2月山西省吕梁市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。

2、材料价格依据

(1) 人工单价

人工单价参照《土地开发整理项目预算编制规定》中六类地区标准并结合到了解的当地人工基本工资情况,人工费按技术等级分甲等工和乙等工计取,计算结果为:甲类工为51.04元/工日,乙类工为38.84元/工日。见表12-1-1、表12-1-2。

表 12-1-1

甲类人工单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资 (元/工日)	$540.00 \times 1.0000 \times 12 \div (250-10)$	27.
2	辅助工资		6.69
(1)	地区津贴 (元/工日)	$0.00 \times 12 \div (250-10)$	0.
(2)	施工津贴 (元/工日)	$3.50 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	5.06
(3)	夜餐津贴 (元/工日)	$(4.50+3.50) \div 2 \times 0.20$	0.8
(4)	节日加班津贴 (元/工日)	$27.000 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.83
3	工资附加费		17.35
(1)	职工福利基金 (元/工日)	$(27.000+6.689) \times 14.00\%$	4.72
(2)	工会经费 (元/工日)	$(27.000+6.689) \times 2.00\%$	0.67
(3)	养老保险费 (元/工日)	$(27.000+6.689) \times 20.00\%$	6.74
(4)	医疗保险费 (元/工日)	$(27.000+6.689) \times 4.00\%$	1.35
(5)	工伤保险费 (元/工日)	$(27.000+6.689) \times 1.50\%$	0.51
(6)	职工失业保险基金 (元/工日)	$(27.000+6.689) \times 2.00\%$	0.67
(7)	住房公积金 (元/工日)	$(27.000+6.689) \times 8.00\%$	2.7
4	人工工日预算单价		51.04

表 12-1-2

乙类人工单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	乙类
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资（元/工日）	$445.00 \times 1.0000 \times 12 \div (250-10)$	22.25
2	辅助工资		3.38
(1)	地区津贴（元/工日）	$0.00 \times 12 \div (250-10)$	0
(2)	施工津贴（元/工日）	$2.00 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	2.89
(3)	夜餐津贴（元/工日）	$(4.50+3.50) \div 2 \times 0.05$	0.2
(4)	节日加班津贴（元/工日）	$22.250 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.29
3	工资附加费		13.2
(1)	职工福利基金（元/工日）	$(22.250+3.384) \times 14.00\%$	3.59
(2)	工会经费（元/工日）	$(22.250+3.384) \times 2.00\%$	0.51
(3)	养老保险费（元/工日）	$(22.250+3.384) \times 20.00\%$	5.13
(4)	医疗保险费（元/工日）	$(22.250+3.384) \times 4.00\%$	1.03
(5)	工伤保险费（元/工日）	$(22.250+3.384) \times 1.50\%$	0.39
(6)	职工失业保险基金（元/工日）	$(22.250+3.384) \times 2.00\%$	0.51
(7)	住房公积金（元/工日）	$(22.250+3.384) \times 8.00\%$	2.05
4	人工工日预算单价		38.84

(2) 主要材料价格

本方案投资估算水平年为 2021 年，依据《2021 年 1-2 月山西省各市建设工程材料不含税指导价格》山西省工程建设标准定额信息（2021 年第 1 期）。《山西工程建设标准定额信息》中没有的材料价格采用当地的市场调查价格。主要材料价格见表 12-1-3。

表 12-1-3

主要材料价格计算表

序号	名称及规格	单位	价格（元）		
			原价	限价	价差
1	柴油	kg	5.85	4.5	1.35
2	柠条	株	1	5	0
3	爬山虎	株	1	5	0
4	新疆杨	株	35	5	30
5	核桃树	株	30	5	25
6	水	m ³	5.14		
7	草籽	kg	45		

3、费用构成

本项目土地复垦投资概算参照《土地开发整理项目预算定额》中的费用构成。

土地复垦费用由工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费、基本预备费以及价差预备费几个部分构成。

①工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费综合单价

工程施工费综合单价由直接费（直接工程费和措施费）、间接费、利润和税金组成。

A 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

a 直接工程费

a) 直接工程费=定额（人工、材料、机械）消耗量×预算单价（人工、材料）或施工机械台班费。

人工费中人工单价参照《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中六类地区标准并结合到了解的当地人工基本工资情况，人工费按技术等级分甲等工和乙等工计取，计算结果为：甲类工为 51.04 元 / 工日，乙类工为 38.84 元 / 工日。

b) 措施费

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。措施费按直接工程费的 3.8% 计算。

B 间接费

依据《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19 号，土方工程费率取 6%，石方工程费率取 7%，砌体工程费率取为 6%，其他工程费率取 6%，计算基础为直接费。

C 利润

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，费率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

D 税金

依据《土地开发整理项目预算编制规定》和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），税金费率取 9%，计算基础为直接费、间接费、利润及价差之和。

②其它费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费按费率计算；依据《土地开发整理项目预算编制规定》，计费基础与采用标准为：

A 前期工作费

a 土地清查费：按不超过工程措施施工费的 0.5% 计算。计算公式为：土地清查费=工程施工费×费率

b 项目可行性研究费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

c 项目勘测费：按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率。

d 项目设计与预算编制费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。

e 项目招标代理费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

B 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

C 竣工验收费

竣工验收费=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+标识设定费

a 工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

b 工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

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

d 整理后土地的重估与登记费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

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

D 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。

③监测与管护费

A 监测费

植被监测按每次 200 元计算，土壤监测按每次 400 元计算。

B 管护费

管护费依据《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67 号）中幼林抚育定额计算。

④预备费

A 基本预备费

按工程施工费、设备费、其它费用和监测与管护费之和的 6%计算。

B 价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。

计算公式：

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

式中：E——价差预备费

N——合理复垦工期

n——施工年度

F_n——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

P——年物价指数，本项目按 6%计算

第二节 经费估算

1、矿山地质环境治理

（1）工程量估算

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

表 12-2-1 矿山地质环境治理工程量统计表

编号	项目名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
1	修砌拦石坝	m ³	586.5	
2	砌体拆除	m ³	100	
3	垃圾清运	m ³	100	运距小于 1km
二	监测措施			
1	露天采场边坡变形监测	年	7	4 处监测点
2	堆土场泥石流监测	年	7	

(2) 估算结果

根据估算工程量和单价标准,经估算,服务期内矿山地质环境保护与治理恢复动态投资费用为 30.94 万元,静态投资总费用为 27.22 万元,其中,工程措施费 16.15 万元,其他费用 2.53 万元,监测费 7.00 万元,预备费 5.26 万元(基本预备费 1.54 万元,价差预备费 3.72 万元)。

投资估算总表见表 12-2-2,动态投资估算见表 12-2-3,单价分析见表 12-2-4 至表 12-2-11。

表 12-2-2 投资估算总表

序号	工程或费用名称	服务期	
		费用(万元)	各项费用占静态总投资的比例
一	工程施工费	16.15	59.33%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其他费用	2.53	9.29%
四	监测费	7.00	25.72%
五	预备费	5.26	
1	基本预备费	1.54	5.66%
2	价差预备费	3.72	
六	静态总投资	27.22	100.00%
七	动态总投资	30.94	

表 12-2-3 动态投资费用估算表

年份	治理工程	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
2021	修砌拦石坝、监测工程	7.61	0.00	7.61
2022	修砌拦石坝、监测工程	8.50	0.51	9.01
2023	监测工程	1.20	0.15	1.35
2024	监测工程	1.30	0.25	1.55
2025	监测工程	1.40	0.37	1.77
2026	工业场地砌体拆除、监测工程	7.21	2.44	9.65
合计		27.22	3.72	30.94

表 12-2-4 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	
					数量	合计
一	地质灾害治理工程					151283.86
1	修砌拦石坝	30020	100m ³	25794.35	5.865	151283.86
二	地形地貌景观治理工程					10199.41
1	砌体拆除	30073	100m ³	9171.3	1	9171.30
2	砌体清运	10219	100m ³	1028.11	1	1028.11
总计						161483.27

表 12-2-5 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	服务期	
			计算金额	比例
1	前期工作费		1.01	39.92%
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.08	3.16%
(2)	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.16	6.32%
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%	0.24	9.49%
(4)	项目设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.45	17.79%
(5)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.08	3.16%
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	0.39	15.42%
3	拆迁补偿费	按照项目所在地实际适量一次补偿	0	0.00%
4	竣工验收费		0.62	24.51%
(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	0.11	4.35%
(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	0.23	9.09%
(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	0.16	6.32%
(4)	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.1	3.95%
(5)	标识设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.02	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	0.51	20.16%
总计			2.53	100.00%

表 12-2-6 监测费用投资估算表

监测内容		监测频率	监测费	单位	服务期（6 年）	
监测类型	监测项目	（次/年）	元/点		数量	费用(元)
地质灾害监测	崩塌、滑坡	24	120	点次	4	69120
	泥石流	1	150	点次	1	900
合计						70020

表 12-2-7 砂浆价格汇总表

序号	砂浆强度等级	水泥(kg)	砂(m ³)	水(m ³)	单价（元）
		0.30	60	5.14	
1	M7.5	261	1.11	0.157	145.71

表 12-2-8 施工机械台班费汇总表

定额编号	机械名称及机型规格	台班费合计	一类费用				二类费用		
			小计	折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	小计	人工(元/日)	柴油(元/kg)
								51.04	4.5
1004	单斗挖掘机油动 1m ³	725.33	299.25	140.82	145.04	13.39	426.08	2	72
1013	推土机 59KW	367.03	66.95	29.66	35.77	1.52	300.08	2	44
4011	自卸汽车柴油型 5t	331.22	87.83	58.54	29.29	0.00	243.38	1.33	39

2、土地复垦

(1) 估算成果

本方案复垦估算动态总投资为 73.88 万元，静态总投资为 57.06 万元。

复垦土地面积为 22.37hm²，单位面积动态投资为 2202 元/亩；单位面积静态投资为 1700 元/亩。根据开发利用方案，设计可采储量 171.47 万吨，生产每吨原矿的动态土地复垦费为 0.43 元，生产每吨原矿的静态土地复垦费为 0.33 元。矿方及相关部门应按方案设计的动态资金提取复垦资金。

(2) 投资估算表

详见下表。

表 12-2-9 投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	所占比例
		万元	(%)
一	工程施工费	40.79	71.48
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	6.41	11.23
四	监测与管护费	6.63	11.62
(一)	监测费	1.62	2.84
(二)	管护费	5.01	8.79
五	预备费	20.05	
	基本预备费	3.23	5.66
	价差预备费	16.82	
六	静态总投资	57.06	
七	动态总投资	73.88	

表 12-2-10 工程施工费估算总表 单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1		土壤重构工程				150645.85
1.1	10218*0.88	客土覆盖	100m ³	174.5	863.3	150645.85
2		植被重建工程				257240.22
2.1	90007	栽植核桃树	100 株	19	3505.4	66602.6
2.2	90018	栽植柠条	100 株	786.22	193.8	152369.44
2.3	90018	栽植爬山虎	100 株	33	193.8	6395.4
2.4	90030	撒播草籽	hm ²	17.69	1801.74	31872.78
总计						407886.07

表 12-2-11 其他费用估算总表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		2.57	40.09
1.1	土地清查费	$40.79 \times 0.50\%$	0.2	3.18
1.2	项目可行性研究费	$40.79 \times 5/500$	0.41	6.36
1.3	项目勘测费	$40.79 \times 1.50\%$	0.61	9.54
1.4	项目设计与 预算编制费	$40.79 \times 14/500$	1.14	17.82
1.5	项目招标代理费	$40.79 \times 0.5\%$	0.2	3.18
2	工程监理费	$40.79 \times 12/500$	0.98	15.27
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		1.57	24.56
4.1	工程复核费	$40.79 \times 0.7\%$	0.29	4.45
4.2	工程验收费	$40.79 \times 1.4\%$	0.57	8.91
4.3	项目决算编制与 审计费	$40.79 \times 1\%$	0.41	6.36
4.4	整理后土地 重估与登记费	$40.79 \times 0.65\%$	0.27	4.14
4.5	标识设定费	$40.79 \times 0.11\%$	0.04	0.7
5	业主管理费	$(40.79 + 2.57 + 98 + 1.57) \times 2.8\%$	1.29	20.06
总计			6.41	

表 12-2-12

基本预备费估算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与 管护费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
一	基本预备费	40.79	0	6.41	6.63	53.83	6.00	3.23
总计								3.23

表 12-2-13 监测与管护费估算总表

一级工程	二级工程	三级工程	单位	工程量	单价(元)	小计(万元)
监测与 管护工程	监测工程	植被监测	点次	27.00	200.00	0.54
		土壤监测	点次	27.00	400.00	1.08
		小计				
	管护工程	幼林抚育第一年(2 次)	hm²	22.37	978.77	2.19
		幼林抚育第二年(1 次)	hm²	22.37	706.89	1.58
		幼林抚育第三年(1 次)	hm²	22.37	555.41	1.24
		小计				
合计						6.63

表 12-2-14 动态投资估算表 单位：万元

阶段	序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	阶段静态投资	阶段动态投资
第一阶段	1	2021	3.27	0.00	3.27	16.86	19.05
	2	2022	3.33	0.20	3.53		
	3	2023	3.33	0.41	3.74		
	4	2024	3.44	0.66	4.10		
	5	2025	3.49	0.92	4.41		
第二阶段	6	2026	33.17	11.22	44.39	40.20	54.84
	7	2027	3.42	1.43	4.85		
	8	2028	1.81	0.91	2.72		
	9	2029	1.81	1.07	2.88		
合计			57.06	16.82	73.88	57.06	73.88

表 12-2-15 综合单价汇总表 单位：元

序号	定额编号	项目名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机械 使用费	直接 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
1		土壤重构工程													
1.1	10218*0.88	客土覆盖	100m³	37.01		640.91	677.92	25.76	703.68	42.22	22.38	23.74		71.28	863.3
2		植被重建工程													
2.1	90007	栽植核桃树	100 株	58.55	529.08		587.63	22.33	609.96	36.6	19.4	2550		289.44	3505.4
2.2	90018	栽植柠条	100 株	39	117.89		156.89	5.96	162.85	9.77	5.18			16	193.8
2.3	90018	栽植爬山虎	100 株	39	117.89		156.89	5.96	162.85	9.77	5.18			16	193.8
2.4	90030	撒播草籽	hm²	81.56	1377		1458.56	55.43	1513.99	90.84	48.14			148.77	1801.74

表 12-2-16 机械台班预算单价计算表 单位：元

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 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料 费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m³)		风 (元/m³)	
					工 日	金额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
1004	单斗挖掘机油动斗容(m³) 1	762.49	336.41	426.08	2	102.08	324			72	324						
1013	推土机功率(kw) 59	375.54	75.46	300.08	2	102.08	198			44	198						
4013	自卸汽车柴油型载重量(t) 10	575.04	234.46	340.58	2	102.08	238.5			53	238.5						

3、矿山生态环境治理

本方案生态环境治理恢复估算静态总投资为 3.30 万元。其中工程施工费 2.77 万元，其他费用 0.43 万元，基本预备费 0.10 万元。生态环境治理恢复经费估算表见表 12-2-17。

表 12-2-17 项目估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	2.77	83.94
三	其他费用	0.43	13.03
四	基本预备费	0.10	3.03
总计		3.30	

表 12-2-18 项目工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1		工业场地绿化				2274.33
1.1	90007	栽植新疆杨	100m ³	0.56	4061.3	2274.33
2		矿区道路绿化				25383.13
2.1	90007	栽植新疆杨	100 株	6.25	4061.3	25383.13
总计						27657.46

第三节 总费用汇总与年度安排

1、总费用构成与汇总

本方案矿山环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山地质环境治理费用、土地复垦费用和矿山生态环境治理费用，静态投资合计为 87.58 万元，动态投资合计为 108.12 万元。具体见表 12-3-1。

表 12-3-1 矿山地质环境治理与土地复垦总费用统计表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护	土地复垦	矿山生态环境治理	合计(万元)
一	工程施工费	16.15	40.79	2.77	59.71
二	设备费	0	0.00	0.00	0
三	其他费用	2.53	6.41	0.43	9.37
四	监测与管护费	7.00	6.63	0.00	13.63
1	监测费	7.00	1.62	0.00	8.62
2	管护费	0	5.01	0.00	5.01
五	预备费	5.26	20.05	0.10	25.41
1	基本预备费	1.54	3.23	0.10	4.87
2	价差预备费	3.72	16.82	0.00	20.54
六	静态总投资	27.22	57.06	3.30	87.58
七	动态总投资	30.94	73.88	3.30	108.12

2、年度经费安排

表 12-3-2 近期矿山地质环境与土地复垦治理费用安排

年份	治理工程	静态投资(万元)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
第 1 年	修砌拦石坝、监测工程	7.61	0.00	7.61
第 2 年	修砌拦石坝、监测工程	8.50	0.51	9.01
第 3 年	监测工程	1.20	0.15	1.35
第 4 年	监测工程	1.30	0.25	1.55
第 5 年	监测工程	1.40	0.37	1.77
合计		20.01	1.28	21.29

3、单价分析表

表 12-3-3 工程单价分析表（拦石坝）

工程名称	浆砌石挡土墙				
定额编号	30020	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			16063.17
(一)	直接工程费	元			15475.12
1	人工费				6106.37
(1)	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01
(2)	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36
2	材料费	元			9368.75
(1)	块石	个	108.00	40.00	4320.00
(2)	砂浆	kg	34.65	145.71	5048.75
3	其他费用	%	0.50	15475.12	77.38
(二)	措施费	%	3.80	15475.12	588.05
二	间接费	%	5.0	16063.17	803.16
三	利润	%	3.0	16866.33	505.99
四	材料价差				6858.52
(1)	块石	个	108.00	27.96	3019.68
(2)	水泥	t	9.04	19.01	171.92
(3)	砂	m ³	38.46	95.34	3666.92
五	税金	%	9.0	17372.32	1563.51
合计					25794.35

表 12-3-4 工程单价分析表（砌体拆除）

工程名称	砌体拆除				
定额编号	30073	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	拆除，清理，堆放。				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7779.97
(一)	直接工程费				7495.15
1	人工费				7333.81
(1)	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
(2)	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
2	其他费用	%	2.2	7333.81	161.34
(二)	措施费	%	3.80	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

表 12-3-5 工程单价分析表（砌体清理）

工程名称	挖掘机挖装自卸汽车运土				
定额编号	10219	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	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				775.91
(一)	直接工程费				747.50
1	人工费				40.06
(1)	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
(2)	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	机械费				678.69
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	725.33	159.57
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	367.03	58.73
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.39	331.22	460.39
3	其他费用	%	4	718.75	28.75
(二)	措施费	%	3.80	747.5	28.41
二	间接费	%	5.0	775.91	38.80
三	利润	%	3.0	814.71	24.44
四	材料价差				104.07
(1)	柴油	kg	77.09	1.35	104.07
五	税金	%	9.0	943.22	84.89
合计					1028.11

工程施工费单价分析表

1-9-12 1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距(km) 0~0.5

定额编号: 10218*0.88

单位: 100m³

金额单位: 元

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			703.68
(一)	直接工程费	元			677.92
1	人工费	元			37.01
	甲类工	工日	0.088	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.792	38.84	30.76
	其他费用	%	5	35.25	1.76
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			640.91
	推土机 59kw	台班	0.1408	375.54	52.88
	挖掘机 油动 1m3	台班	0.1936	762.49	147.62
	自卸汽车 10t	台班	0.7128	575.04	409.89
	其他费用	%	5	610.39	30.52
(二)	措施费	%	677.92	3.8	25.76
二、	间接费	%	703.68	6	42.22
三、	利润	%	745.9	3	22.38
四、	材料价差	元			23.74
	柴油	kg	57.9128	0.41	23.74
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	792.02	9	71.28
	合计	元			863.3

注: 1. 材料价差=Σ (材料预算价格-限价) × 定额数量;

2. 未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费;

3. 税金=综合税率×(一至五之和)。

工程施工费单价分析表

9-1-2 栽植新疆杨(裸根) 裸根胸径(在 cm 以内) 4

定额编号: 90007

单位: 100 株

金额单位: 元

工作内容: 挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			609.96
(一)	直接工程费	元			587.63
1	人工费	元			58.55
	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26
	其他费用	%	0.5	58.26	0.29
2	材料费	元			529.08
	水	m³	3.2	5.14	16.45
	新疆杨	株	102	5	510
	其他费用	%	0.5	526.45	2.63
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	587.63	3.8	22.33
二、	间接费	%	609.96	6	36.6
三、	利润	%	646.56	3	19.4
四、	材料价差	元			3060
	新疆杨	株	102	30	3060
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	3725.96	9	335.34
	合计	元			4061.3

注: 1. 材料价差=Σ (材料预算价格-限价) × 定额数量;

2. 未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费;

3. 税金=综合税率 × (一至五之和)。

工程施工费单价分析表

9-1-2 栽植核桃树(裸根) 裸根胸径(在 cm 以内) 4

定额编号: 90007

单位: 100 株

金额单位: 元

工作内容: 挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			609.96
(一)	直接工程费	元			587.63
1	人工费	元			58.55
	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26
	其他费用	%	0.5	58.26	0.29
2	材料费	元			529.08
	核桃树	株	102	5	510
	水	m³	3.2	5.14	16.45
	其他费用	%	0.5	526.45	2.63
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	587.63	3.8	22.33
二、	间接费	%	609.96	6	36.6
三、	利润	%	646.56	3	19.4
四、	材料价差	元			2550
	核桃树	株	102	25	2550
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	3215.96	9	289.44
	合计	元			3505.4

注: 1. 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量;

2. 未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费;

3. 税金=综合税率×(一至五之和)。

工程施工费单价分析表

9-2-2 栽植柠条(裸根) 冠丛高(在 cm 以内) 100

定额编号: 90018

单位: 100 株

金额单位: 元

工作内容: 挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			162.85
(一)	直接工程费	元			156.89
1	人工费	元			39
	乙类工	工日	1	38.84	38.84
	其他费用	%	0.4	38.84	0.16
2	材料费	元			117.89
	柠条	株	102	1	102
	水	m³	3	5.14	15.42
	其他费用	%	0.4	117.42	0.47
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	156.89	3.8	5.96
二、	间接费	%	162.85	6	9.77
三、	利润	%	172.62	3	5.18
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	177.8	9	16
	合计	元			193.8

注: 1. 材料价差=Σ (材料预算价格-限价) × 定额数量;

2. 未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费;

3. 税金=综合税率×(一至五之和)。

工程施工费单价分析表

9-2-2 栽植栽植爬山虎(裸根) 冠丛高(在 cm 以内) 100

定额编号: 90018

单位: 100 株

金额单位: 元

工作内容: 挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			162.85
(一)	直接工程费	元			156.89
1	人工费	元			39
	乙类工	工日	1	38.84	38.84
	其他费用	%	0.4	38.84	0.16
2	材料费	元			117.89
	爬山虎	株	102	1	102
	水	m³	3	5.14	15.42
	其他费用	%	0.4	117.42	0.47
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	156.89	3.8	5.96
二、	间接费	%	162.85	6	9.77
三、	利润	%	172.62	3	5.18
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	177.8	9	16
	合计	元			193.8

注: 1. 材料价差=Σ (材料预算价格-限价) × 定额数量;

2. 未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费;

3. 税金=综合税率×(一至五之和)。

工程施工费单价分析表

9-3-3 撒播 不覆土

定额编号：90030

单位：hm²

金额单位：元

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			1513.99
(一)	直接工程费	元			1458.56
1	人工费	元			81.56
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费	元			1377
	草籽	kg	30	45	1350
	其他材料费	%	2	1350	27
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	1458.56	3.8	55.43
二、	间接费	%	1513.99	6	90.84
三、	利润	%	1604.83	3	48.14
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	1652.97	9	148.77
	合计	元			1801.74

注：1. 材料价差=Σ（材料预算价格-限价）×定额数量；

2. 未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费；

3. 税金=综合税率×（一至五之和）。

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该矿山地质环境保护与治理恢复方案由“山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司”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，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导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，把矿山地质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在矿山地质环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，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

地质环境保护与土地复垦方案批准后所需费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成。山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司需做好土地复垦费用的使用管理工作，防止和避免土地复垦费用被截留、挤占、挪用。

根据《土地复垦条例》的规定，山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司应当将土地复垦费用列入生产成本，土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监管。为了切实落实土地复垦工作，山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司应按照土地复垦方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，应有相应的费用保障措施，督促土地复垦义务人按照土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。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，山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司、孝义市自然

资源局和银行，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》。

(1) 资金来源

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司属基建矿井，土地复垦费用来源于矿产资源生产成本，实际操作中可以按吨矿提取土地复垦专项资金。

(2) 计取方式

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，即将土地复垦资金全部提取完毕，因此应当在山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司生产结束前 1 年，即到 2024 年将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中。提取资金应满足 73.88 万元的复垦要求，如果山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司的产能发生变化，则需要重新编写复垦方案，在新方案编制完成前则依据实际年产量按照本方案计算的每吨原矿的动态复垦资金为标准进行缴纳复垦资金，每年的计提额不再受本方案限制，见表 13-1-1。

表 13-1-1 复垦资金计提表

阶段	总投资	年度	产量	单位产量复垦 费用预存额	年度复垦 费用预存额	阶段复垦 费用预存额
	万元		万吨	万元	万元	万元
第一阶段	19.05	2021	30.00	0.62	18.48	73.88
		2022	30.00	0.62	18.48	
		2023	30.00	0.62	18.48	
		2024	30.00	0.61	18.44	
		2025	30.00			
第二阶段	54.84	2026	21.47			0.00
		2027				
		2028				
		2029				
合计			171.47		73.88	73.88

(3) 费用存储

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司应根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用具体财务管理制度。

土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦

费用存储受自然资源主管部门监管，建议按以下规则进行存储：山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司依据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分年将土地复垦费用存入土地复垦专用账户，并于每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一年应存储的土地复垦费用。不能按期存储土地复垦费用的，须每天按未存储土地复垦费用的万分之一向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交孝义市自然资源局备案。

（4）费用使用与管理

土地复垦费用由山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司用于复垦工作，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山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出年度的复垦工程及资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并报孝义市自然资源局审查同意后，银行允许山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司在同意的额度内使用。

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，需向土地管理部门提交书面申请，经自然资源部门审核同意后方可使用账户中的土地复垦资金用于土地复垦。

③施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

④每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后，报孝义市自然资源主管部门备案。

⑤每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构提出申请，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，同时对复垦账户的资金进行结清。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金结转下阶段。

⑥山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司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。

⑦对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

（5）费用审计

土地复垦费用审计，由山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司复垦管理机构申请，孝义市自然资源局组织和监管，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括费用规模、用途、时间进度等，审计工作所需费用应由山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司承担。

①审计复垦年度资金预算是否合理。

②审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。

③审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。

④审计阶段复垦资金收支及使用情况。

⑤确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

三、监管保障

（1）监测保障

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，并取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请自然资源资源及财政行政主管部门，组织专家验收，且要在土地复垦设施竣工验收时提交监测专向报告。

土地复垦工作具有长期性、复杂性、综合性的特点。土地复垦方案经批准后，建设单位应主动与地方土地行政主管部门取得联系，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。

荣盛石料厂应定期派人对种植乔灌木和补种草种的成活率进行监测，及时的对土壤进行培肥，以保证土质的提高。尤其是加强对坡地草种生长状况的监测，对未成活的树草随时进行补种。另外，应与当地水行政主管部门加强联系，随时了解地下水位变动情况，确保林地尤其在生长期有水可灌，从而使复垦工作能真正落到实处。土地复垦过程中的监测主要有以下几方面：

①复垦前监测

包括对已损毁土地的面积、类型的监测；对拟损毁土地面积、类型的动态监

测。及时制定或修正年度土地复垦计划或修正土地复垦资金预算。

②复垦过程监测

复垦过程监测主要通过对复垦效果的监测，评价复垦措施，必要时对复垦措施进行修正。具体监测内容包括对工程措施与生物措施效果的监测。

③复垦效果

复垦效果的监测应结合土地复垦报告的复垦目标，对复垦土地的面积和复垦率进行监测，对复垦后的生态效益、社会效益和经济效益进行调查。

(2) 管理保障

为加强对土地复垦的管理，严格执行《土地复垦方案》。按照方案确定的阶段逐地块落实，在项目进行中严格执行以下制度：

①实行项目法人责任制

项目实施涉及众多相关部门，以及项目区所在乡、村人员的组织和配合协调问题，牵涉面广，是一项复杂的社会工程。因此必须在土地复垦领导小组的统一领导下，由生产单位牵头，实行项目法人责任制，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责。

②实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由土地复垦领导小组对工程内容逐一分解，进行招标公告，根据《招标投标法》分标段向社会公开招标，公开、公正、公平地选用土地复垦施工单位。

③实行项目工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具体的工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

④合同管理制度实施方案

按照《合同法》有关规定，制定工作组织，具体的复垦工程尤其是外包工程，要明确相互各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

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，

“山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司”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。

④技术监督措施

监督人员一定要经过认真筛选，推选出有较高理论和专业技术水平、具有土地复垦工程设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员，开展监督工作。为保证施工进度与施工质量，由荣盛石料厂建设管理部门派出 1 至 2 名技术人员，在现场开展土地复垦工程施工的监理协调工作，负责施工中的技术监督工作，并接受当地土地行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。地方土地行政主管部门根据情况可不定期进行检查。

⑤土地复垦方案的设计与施工

复垦建设单位应保证严格按土地复垦方案设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。荣盛石料厂土地复垦工作应纳入孝义市土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政部门的指导和监督。复垦区土地复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定经验和力量及具备资质的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或由企业自己

的工程队伍承包。施工期间荣盛石料厂土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量与进度的落实。

实施土地复垦方案的施工单位，除具有一般工程技术人员负责土地复垦工程的施工外，还应具有土地复垦专业的工程技术人员，重点负责指导监督工程与生物措施的施工。

⑥完善管理规章制度

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的土地复垦技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由荣盛石料厂机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

第二节 效益分析

1、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，在矿区栽植了适生的植被，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。

2、环境效益

①通过治理减轻对地质地貌景观的破坏

采矿引发的工业场地和堆土场经治理后，可以防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

②有林地治理恢复可使露天采场变成绿地，改善生态环境

通过治理恢复工程的实施，可改善局部生态环境。如露天采场通过治理和植被恢复，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。

3、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。

①保护方案经济效益

规划方案实施后，可使工业场地生产系统、地面建筑免遭破坏，按工业场地的受护资产估算，减少损失 18 万元；保护方案实施后，5 年内，按各受护对象受护资产，孝义荣盛石料分公司共计可以减少损失约 34.23 万元。

②地质灾害防治方案

工业场地治理工程费用为 13.7 万元，治理后可使约 34.23 万元的地面建筑工程等财产免遭地质灾害的危害，经济效益可观。

③土地复垦经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的沉陷损毁地复垦，不仅保持农用地不减少，又可有提高农用地的生产效率，提高的农、林、草生产产值。

间接经济效益表现在两个方面，一方面为由于土地复垦工程实施，减少了企业需要缴纳的相关破坏生态、污染环境费用；另一方面是由于土地复垦工作的开展，减少了水土流失、土地沙化等造成的损失。

通过综合整治，本方案复垦后园地 4.38hm²、林地 16.35hm²。依据项目区实

际情况，按照每年园地 0.6 万元/hm²、林地 0.6 万元/hm²的经济效益计算，复垦土地每年可产生经济效益约 9.81 万元。

综上所述：通过地质环境保护与土地利用工程的实施，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

1、公众参与的目的

“公众参与”是一种有计划的行动；它通过政府部门和开发行动负责单位与公众之间双向交流，使公民们能参加决策过程并且防止和化解公民和政府与开发单位之间、公民与公民之间的冲突。

2、公众参与的阶段

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，包括复垦方案编制前的公众参与、方案编制过程以及根据工程施工过程中的公众参与。复垦方案编制的公众参与包括两个阶段：①土地复垦方案编制前，即资料收集、现状调查阶段；②土地复垦方案编制中，包括初步复垦措施可行、损毁土地预测、复垦目标、资金估（概）算阶段；③方案实施期间调查方案对当地现状的适应性。因此，土地复垦方案公众参与中各级专家、管理部门的意见以及目前荣盛石料厂矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，通过公众参与，能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行，从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

3、方案编制前期公众参与

我单位土地复垦方案编制人员会同荣盛石料厂有关人员走访了孝义市自然资源局、环保局、林业局、农业局等相关主管部门，咨询了相关领导、专家。就本方案复垦方向的选择，复垦措施的选取、复垦标准的制定等进行了讨论，在全面的了解各方面意见后，各主管部门普遍表达了对当地生态环境的重视，提出了本方案复垦应尽量保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧，其次，如何通过复垦工作的开展，合理利用区内未利用土，从而加强区域内保土蓄水能力，也是各方面关注的问题。这些都为方案后期编制提供了很宝贵的思路。

4、方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及现

场交流及等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见,确保方案真正体现土地权属人的意愿,方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾,提高方案的可操作性。

5、方案实施期间公众参与

后期的公众参与,主要是指在项目区土地复垦方案编制完成后,方案实施过程中的公众参与。项目区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式,即由地方自然资源局、环保局、地方镇政府领导,以及荣盛石料厂技术人员组织座谈会,由于复垦年限较长,结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施,将每隔3~5年进行一次座谈会,座谈会的主要有以下内容:

①每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致,如果不一致,将提出合理可行的补充方案,避免对下一阶段的土地复垦产生影响,形成积累负债;

②每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况,对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录,并及时补种;

③分析复垦实施后,对当地生态、环境的实际影响,如若影响较大,则需要调查、分析,影响的原因、范围、程度等,从而分析出可行的治理措施;

④对复垦实施比较好的工作提出来,作为下一步工作的借鉴;对于存在的其他问题,进行讨论,提出相应的改造、补救方案,以使土地复垦工作落实到实处的同时,对项目区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

6、公众参与的形式

公众参与方式(调查方式)采用个人访问调查。

①征询当地自然资源部门的意见,认真听取了自然资源部门提出的在土地复垦期间应该注意的问题,包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁,损毁的土地要得到切实的复垦,复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助,为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

②征询当地环境保护部门的意见,包括复垦后对环境改善要求的最低限度,以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

③重点对直接受矿井开发利用影响的村庄村民以访问方式进行抽样调查。调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当

地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。详见附件。

表 13-3-1 公众参与调查统计结果（一）

项目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
调查日期	2020 年 9 月、2020 年 10 月		
调查地点		20	100
性别	男性	16	80
	女性	4	20
年龄	<30	4	20
	30~50	13	65
	>50	3	15
文化程度	初中以下	4	20
	初中	10	50
	高中中专	6	30
职业	农民	20	100
耕地面积	单位：亩/人	2.6 左右	
近年粮食产量	单位：公斤/亩	玉米 500kg/亩	
粮食作物	玉米、谷子等小杂粮为主		

表 13-3-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内容	数量	所占比例（%）
1	对项目建设所持态度	赞成	15
		反对	0
		不关心	5
2	项目所在农业生产的环境状况如何	好	3
		较好	2
		一般	13
		较差	2
3	矿井建设对土地影响	没有	0
		有，但不影响正常生产和生活	15
		影响正常生产和生活，需要治理	5
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0
4	土地复垦方案措施是否可行	是	10
		部分措施可行	5
		否	0
		不关心	5
5	土地复垦方案面积是否符合当地实际情况	是	17
		否	0
		不关心	3
6	土地复垦方案是否兼顾大多数人利益	是	17
		否	0
		不关心	3
7	损毁土地采取什么措施合理	矿方复垦	8
		经济补偿	12
		矿方补偿、自己复垦	0
8	对矿方和方案编制方建议和顾虑	希望及时尽快组织实施；高效务实	

由统计结果表 10-5-5 调查的 20 人中，高中以上学历的占 30%，初中学历占 50%，初中以下学历占 20%。

由表 10-5-6 知，在被调查的 20 人中有 75% 的人员赞成对该项目建设持赞成态度；25% 的人不关心本方案的实施。

调查中，对于项目建设对土地的影响，75% 的人认为有影响，但不影响正常生活和生产，25% 的人认为影响正常生活和生产，需要治理。对项目造成的土地破坏，40% 的人认为矿方应进行复垦，60% 的人认为应给予经济补偿。

（7）公众参与调查结论

在本项目公众参与问卷调查中，有 8 位人员对项目建设提出了自己的建议和

要求，主要内容概括整理如下：

编制人员多次与矿方交流，走访项目区居民，总结项目区村民意见如下：

①希望破坏的土地得到修补，提高土地利用效率。

②要求加强废弃采矿用地补偿力度，使失去土地的农民得到合理的补偿；要求对土地被征用的农民按国家规定进行合理补偿，力保补偿费用交到农民手里。

编制人员走访了孝义市自然资源局、农业局等相关职能部门，这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后，提出以下意见：

③要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。

④根据项目区实际情况，因地制宜地确定复垦方向。

⑤建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收、保证复垦资金落实到位。

（8）公众意见的处理

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题。为此本报告书提出，对破坏土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目区损坏的土地要按国家规定进行复垦并对受损的农民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，保证复垦资金落实到位。

（9）调查结论

本项目的公众参与调查显示公众对荣盛石料厂土地复垦还是比较关注的，其主要调查结论如下：

①大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。

②公众从不同角度对项目建设中土地利用影响表示了关注，并提出了自己的建议和要求，体现了公众对土地合理利用和保护意识的提高。

③在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证土地复垦方案能顺利实施，确保矿内人们的经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少企业开发对土地的破坏。实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的是，从参与机制上保证该地区的可持续性发展。

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

1、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

根据《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司石灰岩矿2020年储量年度报告》，本矿区范围内现保有推断资源量766.90万吨，根据孝义市自然资源局提供的土地利用现状图，该矿区中东部为基本农田，下部石灰岩资源量禁止开采，经计算基本农田及保护范围（10m）、边坡共占压资源量586.41万t，本次圈定露天开采境界内储量为180.49万t，按95%回采率计算，可采储量为171.47万t。

本方案产品方案为销售建筑石料。

设计生产规模为30万t/a，矿山服务年限为5.7年。

2、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案选用公路移动坑线式开拓方式。阶段高度10m，露天采场分1270、1260、1250、1240、1230、1220、1210m共7个水平。最高开采标高1282m。采场上口尺寸长330m，宽195m；下口尺寸长260m，宽120m。

设计剥离采用挖掘机直接铲装，采矿采用中深孔控制爆破，挖掘机铲装矿、岩，汽车运输，采掘要素：最小底宽30m，最小工作平台宽度30m，挖掘机工作线长度150~200m，采矿回收率95%。

3、矿山地质环境影响与治理恢复分区

本次评估区范围的确定，考虑采石场采动影响范围对含水层无影响，周边无相邻矿区，因此评估范围以划定的矿界为基础，考虑矿界北部的取土场范围和外部的矿区道路，确定此次矿山地质环境影响评估区的面积为29.35hm²。

矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型；矿山生产建设规模分类属于“小型”矿山；评估区重要程度分级属“较重要区”。对照《规范》附录A表A，确定该矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

通过现状评估和预测评估分析，结合矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将整个评估区划分为重点防治区和一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受保护对象的差异进一步将重点防治区细分为5个重点防治亚区，分别为露天采场重

点防治亚区 (A₁)、工业场地、办公区重点防治亚区 (A₂)、临时堆土场重点防治亚区 (A₃)、矿区道路重点防治亚区 (A₄)、取土场重点防治亚区 (A₅)。

4、治理恢复工程措施及费用估算

根据估算工程量和单价标准,经估算,服务期内矿山地质环境保护与治理恢复动态投资费用为 30.94 万元,静态投资总费用为 27.22 万元,其中,工程措施费 16.15 万元,其他费用 2.53 万元,监测费 7.00 万元,预备费 5.26 万元(基本预备费 1.54 万元,价差预备费 3.72 万元)。

5、损毁土地预测

根据现场实地踏勘,矿山已损毁土地面积 6.05hm²,其中露天采场已挖损毁 5.64hm²,工业场地及办公区压占损毁 0.07hm²,矿区道路压占损毁 0.34hm²;开采拟损毁的土地有露天采场 4.48hm²,其中,平台 3.08hm²,边坡 1.40hm²;取土场 13.15hm²,其中平台 8.77hm²,边坡 4.38hm²;黄土临时堆场 4.33hm²,其中,平台 4.09hm²,边坡 0.24hm²。重复损毁面积 5.64hm²。总计复垦区面积为 22.37hm²。复垦区面积等于复垦责任范围面积为 22.37hm²,实际复垦面积 22.37hm²,复垦率为 100%。

6、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,各复垦单元的复垦措施为:

- (1) 露天采场平台复垦为灌木林地,树种选用柠条,复垦措施有覆土、栽植灌木并撒播草籽;露天采场边坡复垦为人工牧草地,种植爬山虎;
- (2) 工业场地复垦为灌木林地,复垦措施有覆土、栽植灌木并撒播草籽;
- (3) 矿区道路复垦为灌木林地,复垦措施有覆土、栽植灌木并撒播草籽;
- (4) 黄土临时堆场平台复垦为灌木林地,树种选用柠条,复垦措施有栽植灌木并撒播草籽;黄土临时堆场边坡复垦为人工牧草地,种植爬山虎。
- (5) 取土场北部平台复垦为果园,树种选用核桃树,复垦措施有栽植苗木;取土场南部平台复垦为灌木林地,树种选用柠条,复垦措施有栽植灌木并撒播草籽。

7、土地复垦工程及费用

本项目损毁土地类型包括压占损毁(工业场地、道路、黄土临时堆场)、挖损损毁(拟损毁露天采场和取土场),针对不同复垦单元,本次复垦工程主要包

括黄土临时堆场复垦工程、露天采场复垦工程、工业场地复垦工程和道路复垦工程。

孝义市荣盛石料厂建筑石料用石灰岩矿项目土地复垦静态总投资为 57.06 万元，动态总投资为 73.88 万元，共复垦面积为 22.37hm²，静态亩均投资 1700 元，动态亩均投资 2188 元。

8、土地权属调整方案

根据国土资源部国土资发〔2003〕287 号文件精神，土地整理、复垦工作中要注意保护土地产权人的合法权益，不可随意调整集体和个人使用的土地。

土地复垦后，要确保原土地承包人的使用权，保证土地质量得到提高。涉及土地所有权、使用权调整的，负责复垦的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，作为土地所有权、使用权调整的依据。

本项目土地涉及权属村庄为吕梁市孝义市南阳乡后活丹村、下义棠村和沿家山村。后活丹村、下义棠村和沿家山村权属无任何争议，土地权属性质全部为集体所有，在损毁土地完成复垦并竣工验收后，仍交由南阳乡后活丹村、下义棠村和沿家山村集体所有。

9、本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

第十五章 建议

1、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。另水文、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

2、对开采安全方面的建议

矿山今后生产过程中，应按设计留设好边坡角，防止边坡垮塌。

3、对地质环境保护方面的建议

矿山生产及排土场处置过程中应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（国家环保总局，国家质量监督检验检疫总局 GB18599 -2001）等相关规定执行，如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等安全事故，引发次生灾害，危害人员生命和财产安全。

矿山企业在实施矿山地质环境保护与治理恢复过程中，要根据有关规程规范开展进一步的勘查工作，安排专门的矿山地质环境治理恢复设计、监测、防治等工作。

4、对土地复垦方面的建议

1、孝义市荣盛石料厂建筑石料用石灰岩矿应按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，足额缴存土地复垦费用。

2、按照开采计划，严格保护基本农田不受破坏，确保矿区内基本农田总量不减少、用途不改变、质量不降低。

3、受矿区及周边条件限制，方案规划在矿区外设置了一处取土场，取土时应边取土边治理，矿山在取土场只能进行取土、水土保持工程或土地复垦等治理工程，严禁在取土场实施除取土及治理以外的工程。

4、土地复垦义务人应当对土地复垦工作与生产建设活动统一规划、统筹实施，根据生产建设进度确定各阶段土地复垦的目标任务、规划设计、费用安排、工程实施进度和完成期限等。同时，在土地复垦方案基础上，原则上以5年为周期制定阶段性土地复垦计划，并根据年度任务，细化编制年度土地复垦实施计划来落实和指导具体实施工作。

5、本《方案》批复之前，矿方应缴纳的土地复垦费用，按照原土地复垦方

案执行。

五、对生态环境保护方面的建议

为了对矿区可能出现的各种生态和环境问题进行及时的动态监测和管理，需配备一定的生态环境监测仪器，同时配备具有一定专业素养的专业技术人才。同时成立的矿山生态环境监控机构定期或不定期进行人工巡查，重点负责对矿区设计开采区域、废石场等水土流失以及地下水位变化，并结合矿区水、气、噪声在线监测以及相关部门的例行监测，通过建立的生态环境监控系统对矿区范围进行监控，及时为矿区生态环境治理提供有效的信息。并对生态恢复治理工程进行监督，以确保各项环保措施及环保制度的贯彻落实。

附表：露天开采综合技术经济指标表

序号	指标项目	单位	数量	备注
一	地质及资源			
1	矿区范围内保有地质储量	万 t	766.90	推断
2	基本农田及边坡占压资源量	万 t	586.41	
3	露天设计利用储量	万 t	180.49	
4	可采储量	万 t	171.47	回采率 95%
5	矿石质量		优质	
6	产品方案		建筑石料	
二	采矿			
1	开拓方式		露天开采—公路开拓	
2	阶段高度	m	10	
3	台阶终了坡面角	度	60°	
4	最终边坡角	度	顶帮 42°底帮 42° 端帮 45°	
5	经济合理剥采比	m ³ /m ³	0.5	
6	平均剥采比	m ³ /m ³	0.02	
7	地表最终境界：	长(m)	330	
		宽(m)	195	
8	矿石年产量	万吨/年	30	11.15 万 m ³ /a
9	露天设计服务年限	年	5.7	
10	矿山工作制度		250 日/年 1 班/日 8 小时/班	