

山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂

编制单位：山西劲拓生态环境修复有限公司

编制时间：二〇二五年三月

山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂

项目单位法人：刘宝珍



编制单位：山西劲拓生态环境修复有限公司

项目负责：马江伟

报告编写：张 凯 温 璐 王宇娟 梁江涛

报告审核：王德士

总工程师：王德士

总 经 理：梁江涛



报告编制人员表

编写人员	负责专业	职称	签名
王德士	采矿工程	高级工程师	王德士
马江伟	采矿工程	助理工程师	马江伟
张 凯	水工环	工程师	张凯
温 璐	水工环	助理工程师	温璐
王宇娟	土地复垦	助理工程师	王宇娟
梁江涛	环境工程	助理工程师	梁江涛

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.....	4
第三节 编制工作情况.....	7
第四节 上期方案执行情况.....	8
第二章 矿区基础条件.....	15
第一节 自然地理.....	15
第二节 矿区地质环境.....	18
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	21
第四节 矿区生态环境现状.....	25
第二部分 矿产资源开发利用.....	34
第三章 矿产资源基本情况.....	34
第一节 矿山开采历史.....	34
第二节 矿山开采现状.....	35
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	36
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	38
第五节 对地质报告的评述.....	39
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	40
第四章 主要建设方案的确定.....	41
第一节 开采方案.....	41
第二节 防治水方案.....	46
第五章 矿床开采.....	48
第一节 露天开采境界.....	48
第二节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数.....	52
第三节 生产规模的验证.....	54
第四节 露天采剥工艺及布置.....	55
第五节 共伴生及综合利用措施.....	59
第六节 矿产资源“三率”指标.....	59
第七节 利用远景储量扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性.....	60
第六章 矿石加工.....	61
第一节 选矿.....	61
第二节 矿石加工.....	61
第七章 矿山安全设施及措施.....	62

第一节 主要安全因素分析	62
第二节 配套的安全设施及措施	63
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	69
第八章 矿山环境影响评估	69
第一节 矿山环境影响评估范围	69
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	74
第三节 矿山环境影响预测评估	85
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性	98
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	98
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	100
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	101
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	108
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	108
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	108
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	111
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	117
第一节 地质灾害防治工程	117
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	117
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程	117
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案	118
第五节 生态环境治理工程（环境污染治理工程）	128
第六节 生态系统修复工程	129
第七节 监测工程	131
第五部分 工程概算与保障措施	140
第十二章 经费估算与进度安排	140
第一节 经费估算依据	140
第二节 经费估算	152
第三节 总费用汇总与年度安排	178
第十三章 保障措施与效益分析	181
第一节 保障措施	181
第二节 效益分析	185
第三节 公众参与	186
第六部分 结论与建议	189
第十四章 结论	189
第十五章 建议	193

附件目录

- 1、矿山企业委托书
- 2、编制单位承诺书
- 3、矿山企业承诺书
- 4、矿山环境现状调查表
- 5、编制人员身份证复印件
- 6、采矿许可证
- 7、营业执照
- 8、安全生产许可证
- 9、《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿资源储量核查报告》资源储量备案证明（吕国土资储备字（2010）61号）及评审意见书（吕国土储审字（2010）66号）
- 10、《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿 2024 年储量年度变化表编制说明》及《山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿 2024 年资源量年度变化表》审查意见
- 11、《关于山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂初步设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字（2011）40号）
- 12、吕梁市应急管理局《关于山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂安全设施设计变更审查的批复》（吕应急行审（2021）5号）
- 13、《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂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》评审意见书（晋矿调技审字（2020）041号）
- 14、矿山生态环境保护与恢复治理方案备案的通知和环境影响报告表的批复
- 15、关于山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂与临县瑞峰石料厂整合区块相关部门征求意见的情况报告
- 16、土地复垦费和环境恢复治理基金提取凭证

附图目录

图号	顺序号	图名	比例尺
01	01	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿截止 2024 年底地形地质及采剥现状图	1: 1000
02	02	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿地形地质及总平面布置图	1: 1000
03	03	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿露天采场终了平面布置图	1: 1000
04	04	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿资源储量估算平面布置图	1: 1000
05	05	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿水平断面图	1: 2000
06	06	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿 A-A'-C-C'地质剖面图	1: 1000
07	07	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿采矿方法示意图	1: 500
08	08	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿矿山环境现状评估图	1: 1000
09	09	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿矿山环境预测评估图	1: 1000
10	10	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1: 1000
11	11	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿土地利用现状图	1: 2000
12	12	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿土地损毁预测图	1: 2000
13	13	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿土地复垦规划图	1: 2000
14	14	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿永久基本农田分布图	1: 2000
15	15	山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿植被类型图	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《吕梁市人民政府关于开展吕梁市露天采石场资源整合的实施意见》（吕政发〔2023〕9号）文件，山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂拟与位于临县城庄镇武家坪村的临县瑞峰石料厂异地整合。

为了办理延续采矿证，完善矿山采矿手续，指导矿山地质环境治理恢复和土地复垦工作，为自然资源主管部门日常监管提供依据和保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济社会、资源环境的协调发展，故编制本方案。

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

二、编制原因

由于矿山采矿许可证即将过期、《生态环境保护与恢复治理方案（2021年-2024年）》已过期，为了办理延续采矿证，完善矿山采矿手续，指导矿山环境保护与土地复垦工作，为自然资源和环保主管部门矿政管理和日常监管提供依据，根据《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山地质环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）（山西省自然资源厅）的要求，山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂特委托我公司为其编制《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》（简称《矿山开发治理方案》），为合理开发利用矿产资源，保护矿山地质环境和土地资源提供依据。

三、矿区位置、交通

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂位于孝义市 280° 方向直距 31km 处的南阳乡后活丹村东约 700m 处，行政区划属孝义市南阳乡管辖。矿区

地理坐标（CGCS2000 国家大地坐标系）介于东经：111°26'13"~111°26'31"，北纬：37°11'11"~37°11'30"之间。矿区中心坐标：东经 111°26'22"，北纬：37°11'21"。

矿区东距 S340 省道 2.0km，北距青银高速、G307 国道分别约 15.7km、16.3km，北东距孝柳铁路约 7.2km，矿区有简易道路与 S340 省道相接，交通较为便利，（见图 1-1 交通位置图）。

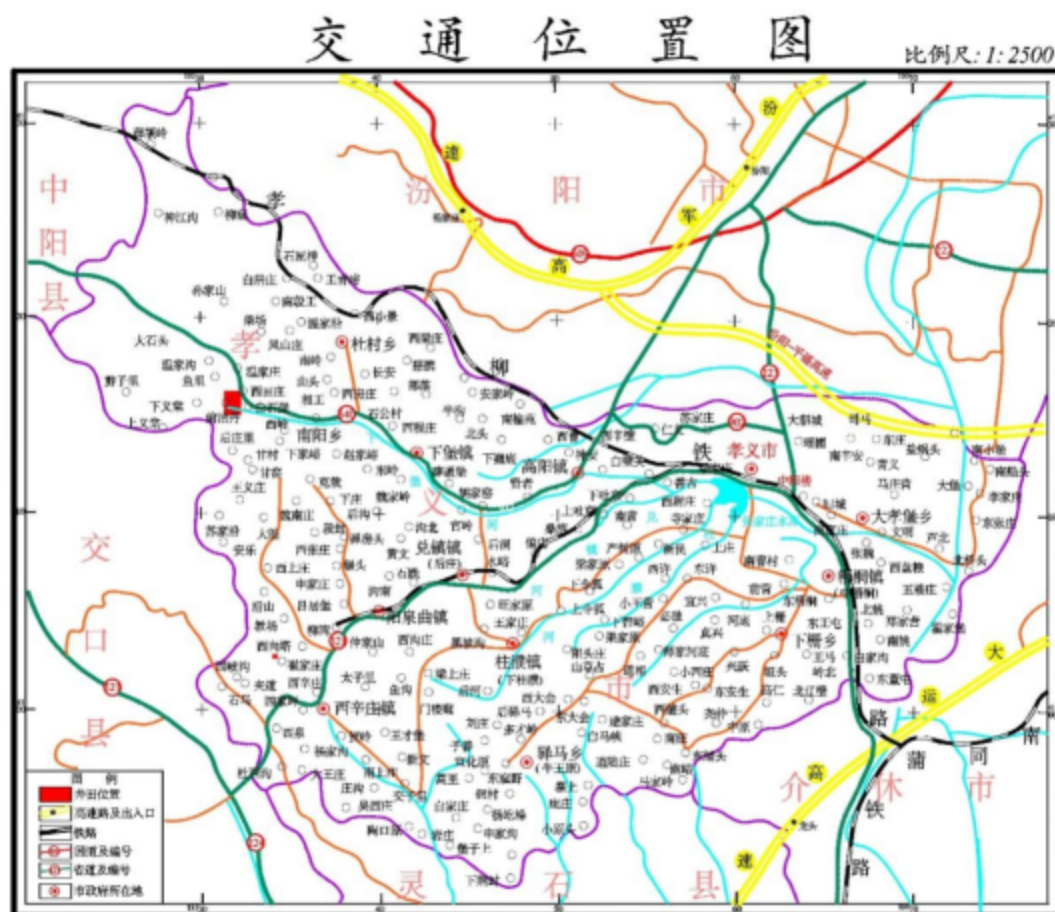


图 1-1 交通位置图

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂属私营企业，现持有 2020 年 7 月 19 日吕梁市规划和自然资源局颁发的采矿许可证（证号 C1411002010027130056318），采矿权人：山西东义集团特种水泥有限公司，矿山名称：山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂，经济类型：有限责任公司，开采矿种：石灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：1.00 万吨/年，矿区面积：0.1291 平方公里，开采深度由 1270 米至 1210 米标高，有效期限自 2020 年 5 月 6 日至 2025 年 5 月 6 日。目前，矿山处于生产状态。矿区范围由 4 个拐点圈定，见表 1-1。

表 1-1 矿区拐点坐标表

点号	北京 54 地理坐标		北京 54 坐标系 6 度带		北京 54 坐标系 3 度带	
	经度	纬度	x(m)	y(m)	x(m)	y(m)
1	111°26'11"	37°11'23"	4117750.00	19538770.00	4117750.00	37538770.00
2	111°26'26"	37°11'29"	4117920.00	19539140.00	4117920.00	37539140.00
3	111°26'29"	37°11'22"	4117700.00	19539200.00	4117700.00	37539200.00
4	111°26'16"	37°11'10"	4117350.00	19538880.00	4117350.00	37538880.00
点号	西安 80 地理坐标		西安 80 坐标系 6 度带		西安 80 坐标系 3 度带	
	经度	纬度	x(m)	y(m)	x(m)	y(m)
1	111°26'09"	37°11'24"	4117701.35	19538700.35	4117701.35	37538700.35
2	111°26'24"	37°11'29"	4117871.35	19539070.36	4117871.35	37539070.36
3	111°26'26"	37°11'22"	4117651.35	19539130.36	4117651.35	37539130.36
4	111°26'13"	37°11'11"	4117301.35	19538810.36	4117301.35	37538810.36
点号	CGCS2000 地理坐标		CGCS2000 坐标系 6 度带		CGCS2000 坐标系 3 度带	
	经度	纬度	x(m)	y(m)	x(m)	y(m)
1	111°26'13"	37°11'24"	4117706.595	19538815.801	4117706.60	37538815.80
2	111°26'28"	37°11'30"	4117876.596	19539185.812	4117876.60	37539185.81
3	111°26'31"	37°11'22"	4117656.595	19539245.812	4117656.60	37539245.81
4	111°26'18"	37°11'11"	4117306.594	19538925.811	4117306.60	37538925.81

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂现持有孝义市行政审批服务管理局 2022 年 4 月 24 日颁发的营业执照，统一社会信用代码为：911411815929630020，名称：山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂，类型：有限责任公司分公司（自然人投资或控股），负责人：刘宝珍，营业期限：2012 年 02 月 29 日至 2025 年 12 月 10 日，经营范围：石灰岩开采及销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂现持有吕梁市应急管理局于

2024年8月22日颁发的安全生产许可证，编号（晋吕）FM安许证（2024）03003号，主要负责人刘宝珍，单位地址：山西吕梁孝义市南阳乡后活丹村，有效期2024年8月22日至2025年5月6日，许可范围：石灰岩露天开采。

四、方案适用期

本方案对矿区范围矿体主要采用露天开采方式开采，由于矿区内保有资源量217.2万吨，而矿山生产规模为1万吨/年，矿山服务年限过长，与生产规模不匹配。因此本方案进行分期开采。

经计算，矿山生产规模为1万吨/年，矿山一期开采生产服务年限为12年，本矿为生产矿山，基准期为2024年12月31日，本《方案》适用期自2025年1月1日起算，并考虑开采结束后复垦管护期3年，本方案适用年限定为15年。

第二节 编制依据

一、政策、法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- 4、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- 7、国务院令 第394号《地质灾害防治条例》（2004年3月1日施行）；
- 8、《小型露天采石场安全治理与监督检查规定》（国家安全生产监督管理总局令 39号令）；
- 9、《矿山地质环境保护规定》（2009年3月2日国土资源部令 44号，2019年7月16日修正）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》（2009年3月2日国土资源部令 44号）；
- 11、山西省人大常委会颁发的《山西省地质灾害防治条例》（2011年12月1日修订，2012年3月1日实施）；
- 12、国土资源部《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》（国土资规〔2016〕21号）；

13、山西省人民政府《关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理办法的通知》（晋政发〔2019〕3号）；

14、《山西省国土资源厅办公室关于推进矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查工作的通知》（晋国土资办发〔2015〕28号）；

15、《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（2019年1月8日起实施）；

16、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地质环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）；

17、自然资源部办公厅《关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》自然资办发〔2024〕33号；

18、山西省自然资源厅关于印发《矿产资源开发利用和矿山地质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）；

19、《土地复垦条例》（2011年3月5日）；

20、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2019年7月16日修正）；

21、《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；

22、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日）；

23、《矿山生态修复技术规范 第一部分:通则》（TD/T1070.1-2022）；

24、《矿山生态修复技术规范 第四部分:建材矿山》（TD/T1070.4-2022）；

25、《〈山西省环境保护条例〉实施办法》（2020年3月15日起实施）；

26、《山西省大气污染防治条例》（2018修订，自2019年1月1日起施行）；

27、《山西省水污染防治条例》（2019年10月1日起施行）；

28、《山西省土壤污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；

29、《山西省固体废物污染环境防治条例》（2021年5月1日起施行）；

30、《山西省汾河保护条例》（2022年3月1日起施行）；

31、《关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发〔2021〕5号）；

32、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）。

二、规程、规范

1、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

2、《金属非金属矿山排废石（土）场安全生产规则》（AQ 2005-2005）；

- 3、《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0316-2018）；
- 4、《一般工业固体废弃物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- 5、《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）；
- 6、《固体矿产资源量分类》（GB/T 17766-2020）；
- 7、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 8、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）；
- 9、《滑坡防治工程勘查规范》（TB/T32864-2016）；
- 10、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 11、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 12、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 13、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 14、《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；
- 15、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 16、《山西省土地整治工程建设标准》（山西省地方标准 DB14/T）；
- 17、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 18、《矿山地质环境调查规范》（山西省地方标准 DB14/T1950-2019）；
- 19、《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)》（HJ652-2013）；
- 20、《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/338-2018）；
- 21、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 22、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 23、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 24、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 25、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 26、《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019）；
- 27、《山西省污水综合排放标准》（DB 14/1928-2019）；
- 28、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- 29、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597 2001）及标准修改单；
- 30、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）；

- 31、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- 32、《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)；
- 33、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- 34、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；
- 35、《山西省矿山生态修复规范》；
- 36、《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)；
- 37、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T43935-2024)。

三、技术资料依据

- 1、《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿资源储量核查报告》、资源储量备案证明（吕国土资储备字（2010）61号）及评审意见书（吕国土储审字（2010）66号）；
- 2、《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿2024年储量年度变化表编制说明》及《山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿2024年资源量年度变化表》审查意见；
- 3、《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂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》及评审意见书（晋矿调技审字（2020）041号）；
- 4、《环境影响报告表》的批复；
- 5、各部门核查意见；
- 6、孝义市自然资源局2023年三调变更数据库；
- 7、孝义市国土空间总体规划（2021—2035年）。

第三节 编制工作情况

编制工作自2024年11月上旬开始，至2024年12月下旬结束，历经资料搜集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。

其中2024年11月完成了资料搜集及野外调查工作，共搜集已有资料3份，图件11张。野外调查路线长约5km，拍摄照片28张，完成矿区及周边地质调查面积约25hm²，并完成了本方案的编制。

本次经室内资料整理、综合分析，编制《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土

地复垦方案》1 册、附图共 15 张。完成主要工作量见表 1-2。

表 1-2 完成主要工作量表

序号	项目名称		单位	数量
1	资料收集		份	7
2	野外地质调查	矿区面积	hm ²	0.1291
		调查面积	hm ²	25
		野外照片	张	28
3	提交成果	《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》文本	册	1
		《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》附图	张	15

本次方案编制先后参加工作的人员共有 5 人：工程师 3 人，助理工程师 2 人。本次方案编制资料搜集全面，矿区地质调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编制按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》(TD/T 1031.1-2011)、《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)》(HJ 652-2013)及《土地复垦方案编制规程第 3 部分：露天矿》(TD/T 1031.2-2011)进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

2020 年 3 月矿方委托山西华冶勘测工程技术有限公司编制完成了《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂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》(以下简称《三合一方案》)，并取得山西省矿山调查测量队出具的“晋矿调技审字〔2020〕041 号”评审意见书。

一、开发利用方案

《三合一方案》中确定采用露天开采方式，生产规模为 1 万吨/年，矿山一期服务年限为 10 年；产品方案：加工生产<5mm、10-20mm、10-30mm、20-40mm 的不同规格的石料销售；确定山坡露天半壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输方式。

方案设计按照“采剥并举、剥离先行”的原则采取自上而下、由南向北推进的开采顺序，由上而下分层开采矿区内 1230-1210m 间矿体，确定开采阶段高度 14m，终了阶段高度 14m，开采阶段基岩坡面角 75°，终了阶段坡面角 60°，

最终帮坡角 $\leq 60^\circ$ ，安全平台宽 4m；最小工作平台宽度均为 22m。

矿山编制完《三合一方案》后，至今一直处于生产状态。矿山采用山坡露天半壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输方式，但未严格按照《三合一方案》开采顺序和设计生产规模进行开采，矿山在 2019 年-2024 年度对矿界中部、西部资源进行了开采。

开采过程中形成采场 3 处，分别为Ⅰ采场、Ⅱ采场和 2024 年度已采场。

Ⅰ采场：东西宽约 120m，南北长约 150m，于西部形成 1210m、1220m 平台，1210m 平台长约 200m，宽 4-30m；1220m 平台长约 100m，宽约 16m；形成高 10m、宽 5-25m、长约 120m 的 1210-1220m 边坡。

Ⅱ采场：东西宽约 200m，南北长约 300m，于南部形成 1210m、1220m 平台，1210m 平台长约 86m，宽 10-37m；1220m 平台长约 130m，宽约 12m；形成高 20m、宽 13-18m、长约 210m 的 1210-1220m 边坡。采场中北部形成高 10m、宽 25-105m、长约 230m 的 1210-1230m 边坡。

2024 年度已采场：为宽约 440m，长约 260m，高 40m 的 1200-1240m 边坡。

矿山已形成完善的生产系统，包括露天采场、破碎筛分场地、工业场地以及生产运输道路等。破碎筛分场地位于矿区西侧平缓地带，主要包括破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等变配电室、控制室、成品料场等；工业场地位于矿区外西侧 300m 开外的平缓地带，主要包括矿材料库、泵房、水池、停车场、办公场所、职工宿舍。矿山开采主要采剥设备见表 1-4-1：

表 1-4-1 矿山现有主要采矿设备及破碎筛分设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	潜孔钻机	DQ100B	台	2	1 台生产, 1 台备用
2	挖掘机	佳友 SH210-5	台	1	
3	自卸式汽车	东风天锦 FL3120	辆	2	1 辆生产, 1 台备用
4	装载机	2.5m ³ ZL-50	辆	1	
5	气腿式凿岩机	YT-26	台	1	
6	重型鄂式破碎机	PE1200×1500	台	1	能力: 400~800t/h
7	锤式破碎机	DLPC1200	台	1	能力: 400~600t/h
8	锤式破碎机	PCZ2016	台	1	能力: 50~500t/h
9	单层震动筛	HB2600×6500	台	3	
10	双层震动筛	HB2600×6500	台	6	
11	布袋除尘器	DMC120	台	8	
12	振动给料机	F5X1660 (S)	台	1	能力: 500~950t/h
13	渣土筛	1630 直线型	台	1	

矿山采矿回采率 95%，无共伴生资源，石灰岩矿破碎后直接销售原矿石，无选矿过程，无副产品，不涉及选矿回收率。开采不产生废石，不涉及资源综合利用率。

二、上期《三合一方案》地环部分执行情况

上期《三合一方案》地环部分近期静态投资费用为 17.02 万元，动态投资费用为 19.07 万元；治理工程主要为不稳定边坡防治工程和矿山地质环境监测工程，矿方对开采过程中露天采场边坡进行监测，对危岩体进行清理，基本完成了治理任务。

表 1-3 两期方案地环部分情况对比表

项目名称	上期方案	本次方案
生产状态	停产	生产
矿山一期剩余开采服务年限 (年)	10	12
主要治理工程	不稳定边坡防治工程、矿山地质环境监测工程	露天采场排水沟工程、监测工程
近期静态投资 (万元)	17.02	26.96
近期动态投资 (万元)	19.07	34.63
分析：治理费用增加的原因为增加了露天采场排水沟工程。		

三、上期土地复垦方案及执行情况

(一) 《三合一方案》中土地复垦工程及执行情况

《三合一方案》中土地复垦方案服务年限为 14 年（自 2020 年至 2033 年），复垦区面积 2.28hm^2 ，包括破碎站、办公生活区、矿区道路、排土场、设计办公生活区及工业广场、露天采场、废石场。

考虑到后期开采，设计办公生活区及工业广场、工业广场、矿区道路留续使用，复垦责任范围面积为 1.79hm^2 ，包括露天采场、废石场、现有办公生活区及破碎站。

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，主要工程措施为覆土、栽植沙棘；露天采场边坡（1223m 台阶）复垦为灌木林地，主要工程措施为覆土、栽植沙棘；露天采场边坡（1210m 台阶）不复垦，在坡脚栽植爬山虎；

2、现有办公生活区及破碎站复垦为灌木林地，主要工程措施为砌体拆除、覆土、栽植沙棘；

3、废石场复垦为灌木林地，主要工程措施为覆土、栽植沙棘；

土地复垦静态总投资为 15.13 万元，复垦土地面积为 1.53hm^2 ，单位面积静态投资 6593 元/亩。动态总投资为 23.83 万元，单位面积动态投资 10383 元/亩。

（二）上期复垦方案与本期四合一方案对比说明

表 1-4 上期土地复垦方案与本期四合一方案对比说明表

项目	上期方案	本期方案	对比说明
生产年限	10 年	12 年	
复垦服务年限	13 年	15 年	
损毁单元	破碎站 0.05hm ² 现有办公生活区 0.02hm ² 现有道路 0.43hm ² 设计道路 0.01hm ² 排土场 0.23hm ² 设计办公生活区及工业场地 0.05hm ² 现在采场 0.45hm ² 设计采场 1.04hm ²	破碎筛分场地 3.31hm ² 办公区 0.26hm ² 进场道路 0.60hm ² 已有露天采场 5.52hm ² 预测露天采场 1.37hm ² 取土场 0.84hm ²	1.经多年建设、生产，矿山的工业场地、办公区均已建成，与上期方案规划位置、面积有所差异； 2.本方案未设置排土场 3.经多年开采已有采场面积发生变化
复垦区	2.28hm ²	11.90hm ²	
复垦责任范围	1.79hm ²	7.73hm ²	
复垦措施	砌体拆除、客土覆盖 栽植沙棘、栽植爬山虎	客土覆盖、 栽植连翘、撒播草籽	1.砌体拆除计入了地形地貌恢复工程； 2.露天采场裸露边坡治理计入了生态系统修复工程
静态投资	15.13 万元	77.09 万元	由于复垦责任范围面积增加，工程量增加，投资增加
静态亩均	6593 元/亩	6649 元/亩	
动态投资	23.83 万元	112.92 万元	
动态亩均	10383 元/亩	9739 元/亩	

四、上期矿山生态环境保护与治理恢复方案及执行情况

矿山于 2021 年委托太原辰宇企业管理咨询有限公司编制完成了《山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂建筑石料用石灰岩矿矿山生态环境保护与恢复治理方案（2021~2024 年）》，方案所列工程情况如下：

表 1-5 上期生态方案重点工程明细表

序号	重点工程					备注
	工程名称	工程量	投资估算	完成情况	实际投资	
1	排土场综合治理工程	排土场下游建设一道拦渣坝，浆砌石结构，长 50m；在两侧坡面修筑浆砌石截水沟 200m；周边修建排水沟长约 75m。方案期内渣土分阶段规范堆存，暂不考虑排土场剥离表土坡面的绿化。	12.93	未完成	0.00	暂未设置排土场
2	工业场地综合治理工程	对非生产区域场地共 0.40hm ² 面积进行硬化，设计采用现浇水泥砼地面；地面底层铺设 15cm 厚的砂砾层垫层，在垫层上铺设 20cm 厚的混凝土面层。	276.75	已完成	300	未验收
3	办公生活区综合治理工程	对办公楼前区域清除杂草、渣土碎石约 1000m ³ ，并进行场地平整；铺设 1.0m 厚的种植土，覆土面积约 100m ² ，共需土方约 100m ³ ；对覆土后的场地进行植树绿化，需种植油松 33 棵；紫穗槐 93 株；混合播撒紫花苜蓿、披碱草、白羊草、沙打旺等草籽，需草籽量为 6.00kg。	2.01	已完成	5.00	未验收
4	专用道路硬化工程	对进场道路、废石运输道路共计 1100m 进行硬化，采用水泥砼路面，需要剥离表土，清理附着物，路面底层铺设 15cm 厚的砂砾层垫层，在垫层上铺设 20cm 厚的混凝土面层，道路设计为双向单车道路，路面宽度为 7m。	103.57	已完成	130	未验收
5	生态环境监控能力建设工程	建立管理机构，配备专业技术人员，对矿山生态环境进行全面定期和不定期人工巡检制度；实行生态环境季报、年审制度。	15.00	已完成	15.00	未验收

五、矿山环境恢复治理基金提取使用及土地复垦费用存储情况

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂于 2024 年 10 月 10 日与孝义市自然资源局和中国建设银行迎宾路支行签订了矿山环境治理恢复基金监管协议书，目前基金账户（14050169733700000256）共提取基金 66.82 万元，尚未使用。

矿方共缴纳土地复垦保证金 33.25 万元，尚未使用。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

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

根据孝义市 1959-2023 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），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%。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，最大冻土深度 900mm。

二、水文

本区地表水属黄河流域汾河水系，矿区内平时干枯无水，遇降水形成短暂径流自东向西顺地形汇入沟谷 1，沟谷 1 形成短暂径流自北向南汇入下堡河，下堡河自西向东汇入文峪河。详见水系图 2-1。

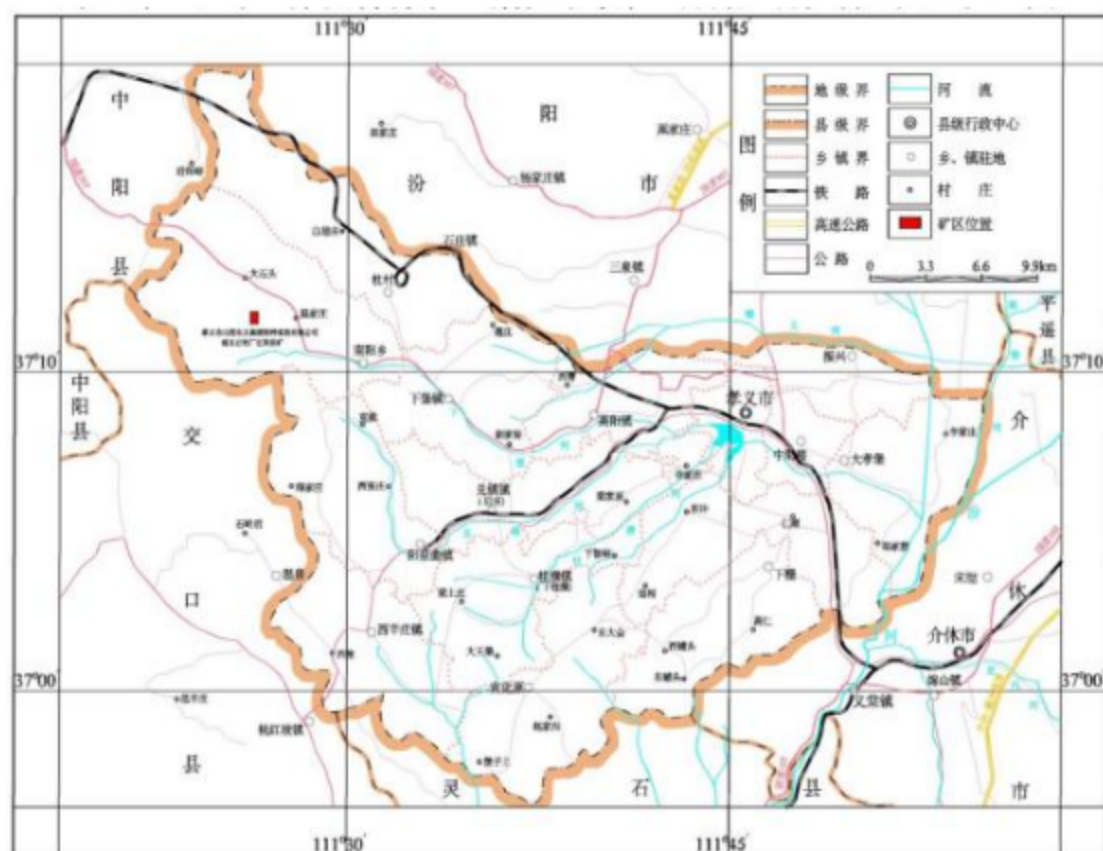


图 2-1 区域水系图

三、植被

1、自然植被

根据山西植被区划,本区位于IV.西部山地落叶针叶林与灌丛生态区IVA. 吕梁山山地落叶针叶林与灌丛生态亚区IVA-4. 灵石汾西低山丘陵旱作农业与生态环境保护生态功能区,小叶杨(人工)林、针茅、百里香草原及冬小麦、玉米为主的一年两熟栽培植被区。

自然植被是以针茅(*Stipa krylovii* Roshev.)为主的草本植物,在河流两岸及低洼滩地有荆条(*Vitex negundo* var. *heterophylla*)和刺玫(*Rosa rugosa* Thunb)灌丛分布,植丛高,密度大。一少部分石质山坡还偶有虎榛子(*Ostryopsis davidiana* Decaisne)、三裂绣线菊(*Spiraea trilobata* Linn.)等组成的低矮灌丛或灌草丛。植被覆盖度约为46%。

项目区水土流失严重,植被覆盖率低,草地呈零星分布,树木稀少,在黄土丘陵斜坡地段分布有一些菊科蒿草耐寒植物,在黄土丘陵区沟谷中则有以荆条、虎榛子为主的灌木丛零星分布。

2、人工植被

人工植被有油松、沙打旺、羊茅类等。因坡陡沟深，起伏不平，土壤侵蚀、沙化严重，植被多遭破坏，阻止和延缓了土壤的形成。另外，项目区有杨、柳、榆、槐等行道树等人工栽培物种，以及油松、侧柏等耐寒景观树种，农田防护林网中主要以小叶杨、新疆杨为主。人工林地郁闭度约 0.25 左右。

3、农作物

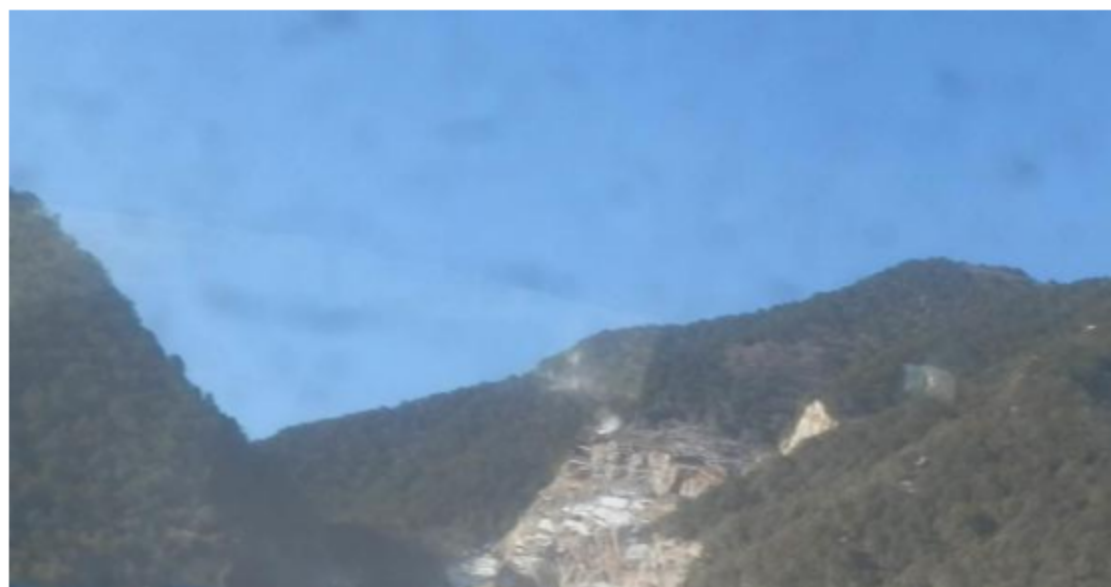
区内农田栽培植被均属一年一熟制，主要农作物品种有玉米、谷子、马铃薯、豆类等。农业生产长期低而不稳，生产水平不高。

四、土壤

项目区的土壤类型主要为褐土性土和淡褐土，土壤质地为轻壤，土壤容重在 1.3g/cm^3 左右，土壤孔隙度为 58%-62%，有机质含量为 7.58g/kg ，全氮含量 0.39g/kg ，有效磷含量 7.01mg/kg ，有效钾含量 132mg/kg ，PH 值为 8.0 左右。

五、地形地貌

矿区地处吕梁山东侧，属剥蚀低中山区。区内基岩大部分裸露于地表，局部被第四系残坡积物覆盖，矿区总体地势为东西高中部低。矿区内最高处为东部山坡处，标高为 1820m，最低点在矿区中部支沟处，标高为 1660m，地形相对高差 160m。区内总体地形坡度在 $15-25^\circ$ 之间，地势较平缓。矿区沟谷较发育，只有夏季暴雨期间及春季融雪季节沟谷中有短暂流水通过。见照片 2-1。



照片 2-1 矿区地形地貌（镜向西北）

六、社会经济状况

据孝义市人民政府网（2023 年）信息，孝义资源丰富，孝义市 2023 年的

GDP 为 472.3 亿元，全市一般公共预算收入完成 456360 万元，税收收入：完成 315514 万元，非税收入：完成 140846 万元。

境内煤炭探明储量 70.6 亿吨，远景储量 90 亿吨，储煤面积为 783.5 平方公里，占境域总面积的 82.8%。铝土矿探明储量 2.6 亿吨，约占全省资源储量的 18%，占吕梁市资源储量的 42%；铁矿资源，探明资源储量 1964.3 万吨。有核桃、柿子、山药、苹果、花椒、红枣等特产，“汾州核桃”、柿子畅销省内外，羊羔酒更是传承千载。皮影、木偶、碗碗腔成为孝义“文化三绝”，被列入国家非物质文化遗产。焦炉煤气、煤焦油、粗苯年深加工能力分别达到 10.75 亿方、45 万吨和 10 万吨，煤化工产业规模集聚效应、技术集成优势日益凸显，市场竞争力显著增强。

矿界内没有村庄分布，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），工业不发达，当地村民经济来源主要以农业和采掘业为主，其次是外出打工，村民生活用水主要来源于深水井。

矿区西约 700m 处为后活丹村，现居住人口约 300 人，人均收入 11786 元，主要以务农为主，劳动力充足。矿区供电由后活丹村接入，用电均较方便，用水采用汽车外拉，基本满足矿山生产生活用水、用电。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

（一）矿区地层

矿区出露地层主要为奥陶系中统上马家沟组及第四系上更新统地层，现由老至新分述如下：

1、奥陶系中统上马家沟组（O_{2s}）

上马家沟组二段（O_{2s}²）：

岩性为灰、灰黑色中厚层状灰岩、蠕虫状灰岩和含白云质灰岩。为本区开采矿体赋存层位，矿区地层出露厚 0m。

2、第四系上更新统（Q₃）

岩性以黄色亚砂土、亚粘土为主，也可见少量红色亚砂土，主要赋存于山顶平缓处，本组厚度 0-20m 左右，平均厚度 8.5m。与下伏奥陶系中统上马家沟组二段地层呈角度不整合接触。

(二) 构造

矿区内构造简单，矿区总体为一走向北西，向南西倾斜的单斜构造，走向近 335°，倾向近 245°，倾角一般 3-5°，平均 4°。矿区内未见次级褶曲及断裂构造，矿区地质构造属简单类型。

(三) 岩浆岩

矿区内未见有岩浆岩侵入。

(四) 地震

根据《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB 55002-2021)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，孝义地区地震动峰值加速度为 0.20 (g)，地震动加速度反应谱特征周期为 0.40 (s)，抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组为第二组。

二、矿体特征

(一) 矿体规模、形态及产状

矿区主要开采对象为奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩，地表大面积被黄土层覆盖，局部为基岩裸露，呈层状产出，产状与地层一致，走向北西，倾向南西，倾角一般 3-5°左右，平均 4°，矿体呈一不规则四边形，沿走向 230-410m，沿倾向 400m。

(二) 矿石成分及质量

矿石主要由方解石组成，含量在 75-99%，次要矿物为白云石(含量为 1-25%)，另外还有少量的燧石、菱铁矿等。

根据《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿资源储量核查报告》中测试分析结果：CaO 含量为 52.67%，NaO 为 1.05%，SiO₂ 为 1.79%。本样品石灰岩质纯，有害杂质含量非常低。该样品分析由山西省三水实验室测试中心进行测试。

(三) 矿石结构、构造

矿石为下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、褐铁矿。矿石呈中厚层状结构，块状构造。

三、水文地质

该区地下水类型主要有第四系松散岩类孔隙水和奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙

水。现将其水文地质特征，补给、径流、排泄等分述如下：

1、第四系松散岩类孔隙水含水层

该区覆盖层厚度一般为 0-3m，第四系松散岩类孔隙水含水层主要分布于矿区内的沟谷地带，含水层主要接受大气降水的入渗补给，黄土夹砂砾石弱富水或透水不含水。地下水难以在矿区大量集聚。

2、奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙水含水层

区内地下奥陶系碳酸盐岩主要分布在矿区东部，其中奥陶系白云岩、白云质灰岩裸露地表。碳酸盐岩中灰岩岩溶裂隙较发育，为主要的含水层，白云质灰岩岩溶发育次之，富水性相对较弱，泥灰岩为相对隔水层。碳酸盐岩中灰岩岩溶裂隙含水层单位涌水量为 0.0029L/s·m，渗透系数为 0.0439m/d，水质类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Ca}$ 型，标高为 1100-1150m，属弱富水性含水层。奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层直接接受大气降水的补给，然后沿倾向由南流向北汇入西治川河。

区内地势总体东西高中部低。区内总体地形坡度在 15-25°之间。矿区沟谷发育，区内矿体赋存标高为 1742m 至 1637m 之间，地下水水位标高为 1100-1150m，体赋存标高高于地下水水位标高，大气降水从山坡上汇聚，流向沟谷，由南向北汇入西治川河。矿区内地表径流条件好，无常年自然水体存在，地表水沿着山坡流向沟谷，最终汇入西治川河中，地表水对未来矿山开采不会造成大的影响。区内水文地质条件较简单。但矿体开采后，使地形地貌发生变化，暴雨形成的水流有可能涌入采场，因此要采取防治大气降水措施，在采石场设置出水口、抽水泵等疏干措施，保证降雨泄出采场，保证生产安全。

矿区水文地质条件属简单类型。

四、工程地质

根据出露地层岩性、岩体结构类型、岩石坚硬程度、土体粒度大小、工程特性和区域地质资料，现将评估区及附近出露岩土体工程地质条件叙述如下：

1、中厚层碎裂状较软变质岩组

该岩组岩性较为复杂，以各种片麻岩、变粒岩、大理岩为主体，夹少量石英岩、浅粒岩、长石石英砂岩、斜长角闪岩和片岩。岩石受风化作用，疏松易碎，在构造有利部位，裂隙发育。

2、中厚层块状弱岩溶化硬石灰岩、白云岩组

该岩组是由寒武系、奥陶系砂岩、页岩、含燧石白云岩、泥灰岩、白云质

泥质灰岩、灰岩等组成的浅海相碳酸盐沉积地层。其中大面积 出露的石灰岩、白云岩、白云质灰岩多呈厚层块状稳定分布，岩石的 强度较高，工程地质条件较好。易诱发地质灾害的软弱夹层主要有页岩、泥灰岩等。本岩组工程性质差异较大。

矿区内白云岩矿位于寒武系上统，矿体延伸较稳定，顶、底板为白云岩，抗压强度相对较高，稳定性较好。

综上所述，矿区工程地质条件为中等类型。开采时应注意顶、底板围岩在物理力学条件发生改变或在饱水条件下，岩层（地层）泥化变软，诱发地质灾害。矿山开采时，应加强矿体顶、底板围岩的物理力学性能检测制定相应的安全防护措施，确保安全生产。

五、人类工程活动

矿区内影响矿山环境的人类工程活动为采矿活动，截止 2023 年底，矿区形成 1 处已采场。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、影响区土地利用现状及土地权属

根据吕梁市规划和自然资源局颁发的采矿许可证确定的矿区范围，山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂矿区面积为 12.91hm²。根据土地损毁分析预测，考虑矿界外的破碎筛分场地、办公楼、进场道路和取土场范围，确定影响区面积为 17.16hm²。

按照《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）和《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），根据 2023 年度孝义市国土变更调查数据库成果取得各类土地面积，将矿区土地利用情况划分为 4 个一级地类，5 个二级地类。。

表 2-3-1 影响区土地利用现状面积统计表（面积单位：hm²）

一级地类		二级地类		面积				占总面积的比例%	
编码	名称	编码	名称	矿界内	矿界外	总计			
03	林地	0305	灌木林地	10.69	0.23	10.92	10.92	63.64	63.64
04	草地	0404	其他草地		0.84	0.84	0.84	4.90	
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.25	3.16	3.41	5.00	19.87	29.14
		0602	采矿用地	1.58	0.01	1.59		9.27	
12	其他土地	1206	裸土地	0.39	0.01	0.40	0.40	2.33	2.33
总计				12.91	4.25	17.16		100.00	

（一）耕地和永久基本农田

影响区范围内无耕地和永久基本农田。

（二）林地

影响区范围内林地面积为 10.92hm²，全部为灌木林地，主要有刺槐、连翘、荆条等，覆盖度约 50%。

（三）草地

影响区范围内草地面积为 0.84hm²，均为其他草地，地面坡度约小于 40°，表层土壤质地较轻，为自然演替形成的野生群落，草地总覆盖度约为 35%。

（四）工业仓储用地

影响区内涉及工业仓储用地面积为 5.00hm²。其中工业用地面积 3.41hm²，为矿山破碎筛分场地和办公区占地；采矿用地面积 1.59hm²，为现状露天采场占地。

（五）其他土地

影响区内涉及其他土地面积为 0.40hm²，全部为裸土地。

二、土地质量

矿区范围内农用地类型主要有林地和草地等，现将情况介绍如下：

（一）林地

表 2-3-2 影响区林地土壤剖面

	土壤类型	褐土
	权属	后活丹村
	地类	灌木林地
	时间	2024 年 10 月
	图斑编号	121
	主要植被	灌木：主要有刺槐、连翘、荆条等。

1) 0-3cm

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) 3-6cm

此层为腐殖质层，土层边界清楚，受地表乔木等长期落叶积累，腐殖质堆积较为明显，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) 6-30cm

此层为淋溶层，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 2-3-3 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
0-3	0.053	9.22	95.7	0.68	7.45	轻壤	1.15
3-6	0.053	8.85	90.5	0.66	7.48	中壤	1.25
6-30	0.035	6.88	78.4	0.48	7.48	中壤	1.35
30-90	0.033	6.05	65.54	0.39	7.49	重壤	1.35

3、草地

草地土壤剖面表 2-3-4，草地土壤理化性质见表 2-3-5。

表 2-3-4 影响区草地土壤剖面

	土壤类型	褐土
	权属	下义棠村
	地类	其他草地
	图斑编号	226
	时间	2024 年 10 月
	主要植被	蒿类、苔草、无芒雀麦等。

草地土壤剖面取自下义棠村其他草地，地形为黄土丘陵坡坡地。总体土层厚度 10-15m，土壤 pH 值 7.52 左右。

1) 0-1cm

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) 1-2cm

此层为腐殖质层，土层边界清楚，受地表植被等长期落叶积累，腐殖质堆积较为明显，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) 2-30cm

此层淋溶层，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 草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
0-1	0.053	9.22	95.7	0.68	7.52	轻壤	1.15
1-2	0.053	9.23	95.0	0.67	7.53	中壤	1.15
2-30	0.055	8.28	85.2	0.59	7.55	中壤	1.20
30-90	0.035	6.88	78.4	0.48	7.55	重壤	1.25

三、土地权属状况

影响区面积 17.16hm²，根据孝义市自然资源局提供的 2023 年度国土变更调查数据库成果，影响区土地均为集体所有，涉及后活丹村、下义棠村两个行政村土地，权属明确，界线清楚，不存在争议。

表 2-3-6 影响区土地权属表 单位：hm²

乡镇	行政村	权属性质	矿界内外	0305	0404	0601	0602	1206	总计
				灌木林地	其他草地	工业用地	采矿用地	裸土地	
杜村乡	后活丹村	集体	矿界内	10.68	0.00	0.25	1.58	0.39	12.90
			矿界外	0.24		3.16	0.01	0.01	3.42
	下义棠村	集体	矿界外		0.84				0.84
总计				10.92	0.84	3.41	1.59	0.40	17.16

第四节 矿区生态环境现状

据《环境影响评价技术导则-生态环境》(HJ 19-2022)，确定本项目生态影响范围面积为 17.16hm²，其中矿区面积为 12.91hm²，矿界外面积为 4.25hm²。采取以实地调查为主，结合对当地技术人员、政府管理部门、农民等访问调查，了解调查范围内自然生态环境现状及近几年土地利用、水土流失、生态环境建设的规划等。在卫星影像图的基础上，结合实地调查，取得地形地貌、植被组成和土壤性质、土壤侵蚀等资料，与农业局、自然资源局等有关部门核对，再次实地调查与补充，最后绘制调查区相关生态图件和数据统计表。

图件采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土壤侵蚀类型图，进行定性和定量评价。解译使用的信息源主要为 SPOT-5 法国资源卫星影像数据。数据获取时间为 2024 年 9 月，选取这一时间遥感数据，主要考虑到这一时期的地表类型差异在一年中较为明显，该时间段具有植被发育好、地表信息丰富等特点，有利于对各生态环境因子的研判。解译主要采用 5、4、3 三个波段，解析精度：空间精度为 10m，地面精度为

10m。

一、生态系统类型及特征

根据卫星遥感影像解译和实地调查，生态调查区内共有 3 种生态系统类型，分别为灌丛生态系统、草地生态系统和城镇生态系统。

调查区以草地生态系统占优。草地生态系统成片分布于调查区内，主要植物为披碱草、针茅、蒿类等；灌丛生态系统分布在矿区大部分区域，主要有荆条、黄刺玫等；城镇生态系统在评价区内呈斑块状分布。

详见表 2-4-1。

表 2-4-1 调查区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	灌丛生态系统	灌丛生态系统主要由落叶灌丛组成，灌丛植物物种主要为黄刺玫、荆条、酸枣等，植被覆盖度 20% 左右。	分布在矿区大部分区域
2	草地生态系统	草地生态系统主要为披碱草、针茅、蒿类等。	取土场
3	城镇生态系统	主要为矿区已经形成的露天采场、道路、工矿用地等。	主要分布在矿区南部

二、矿区植被类型现状调查

调查区内植被类型有灌丛、草丛和无植被区 3 种类型。调查区内植被一般，以灌丛为主，面积 17.16hm²，占调查区面积的 66.52%，主要植物为披碱草、针茅、蒿类等。其次为针阔混交林，面积 1098.31hm²，占调查区面积的 22.31%，主要植被为油松、侧柏等。灌丛和农田植被分布较少，分别占调查区面积的 1.21% 和 2.93%，灌丛主要以沙棘、荆条为主，农田植被有玉米、豆类、马铃薯等。

各类型的面积见表 2-4-2。

表 2-4-2 调查区植被类型分布情况统计

植被类型	面积 (hm ²)	所占比例 (%)
灌丛	10.92	63.64
草丛	0.84	4.90
无植被	5.40	31.47
合计	17.16	100

三、矿区生物多样性现状

1、植物

调查区内植物主要有油松、侧柏、杨树、荆条、沙棘、酸枣、虎榛子、披碱草、针茅、蒿类、狗尾巴草等，人工植被主要为栽培作物。调查区内没有国家和

省市重点保护及濒危植物。调查区常见植物名录见表 2-4-3。

表 2-4-3 调查区常见植物名录

科	属	种
松科 (<i>Pinaceae</i>)	落叶松属 <i>Larix Adans.</i>	华北落叶松 <i>Larix principis-rupprechtii</i> Mayr.
	松属 <i>Pinus L.</i>	油松 <i>Pinus tabulaeformis Carr.</i>
榆科 (<i>Ulmaceae</i>)	榆属 <i>Ulmus L.</i>	榆树 <i>Ulmus pumila Linn.</i>
杨柳科 (<i>Salicaceae</i>)	杨属 <i>Populus</i>	小叶杨 <i>Populus tomentosa</i>
	柳属 <i>Salix</i>	旱柳 <i>Salix matsudana Koidz</i>
桦木科 (<i>Betulaceae</i>)	虎榛子属 <i>Ostryopsis</i>	虎榛子 <i>Ostryopsis davidiana Decaisne</i>
鼠李科 (<i>Rhamnaceae</i>)	枣属 <i>Ziziphus Mill</i>	酸枣 <i>Ziziphus jujuba var. spinosa (Bunge) Hu</i>
马鞭草科 (<i>Verbenaceae</i>)	牡荆属 <i>Vitex Linn.</i>	荆条 <i>Verbenaceae</i>
芍药科 (<i>Paeoniaceae</i>)	芍药属 <i>Paeonia L.</i>	牡丹 <i>Paeonia suffruticosa Andr.</i>
		芍药 <i>Paeonia lactiflora Pall.</i>
十字花科 (<i>Cruciferae</i>)	萝卜属 <i>Raphanus L.</i>	萝卜 <i>Raphanus sativus Linn.</i>
	芸薹属 <i>Brassica</i>	甘蓝 <i>Brassica oleracea L.</i> 白菜 <i>B. rapa</i>
蔷薇科 (<i>Rosaceae</i>)	绣线菊属 <i>Spiraea L.</i>	三裂绣线菊 <i>Spiraea trilobata Linn.</i>
	委陵菜属 <i>Potentilla L.</i>	矮生二裂委陵菜 <i>Potentilla bifurca Linn. Var. humilior Rupr. et Osten-Sacken</i>
		总梗委陵菜 <i>Potentilla peduncularis D. Don</i>
	蔷薇属 <i>Rosa L.</i>	单瓣黄刺玫 <i>Rosa xanthina Lindl. var. normalis Rehd. et Wils</i>
		玫瑰 <i>Rosa rugosa Thunb.</i>
		美蔷薇 <i>Rosa bella Rehd. et Wils.</i>
		月季花 <i>Rosa chinensis Jacq.</i>
	杏属 <i>Armeniaca</i>	杏 <i>Armeniaca vulgaris Lam</i>
	李属 <i>Prunus</i>	李 <i>Prunus salicina Linn.</i>
豆科 (<i>Leguminosae</i>)	胡枝子属 <i>Lespedeza Michx.</i>	达乌里胡枝子 <i>Lespedeza daurica (Laxm.) Schindl</i>
	大豆属 <i>Glycine Willd.</i>	大豆 <i>Glycine max (Linn.) Merr.</i>
	豇豆属 <i>Vigna Savi</i>	绿豆 <i>Vigna radiata (Linn.) Wilczek</i>
		赤豆 <i>Vigna angularis (Willd.) Ohwi et Ohmishi</i>
	菜豆属 <i>Phaseolus L.</i>	菜豆 <i>Phaseolus vulgaris Linn.</i>
	紫穗槐属 <i>Amorpha L.</i>	紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa Linn.</i>
	甘草属 <i>Glycyrrhiza L.</i>	甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis Fisch</i>
	野豌豆属 <i>Vicia sepium Linn L.</i>	山野豌豆 <i>Vicia amoena Fisch. ex DC</i>
		野豌豆 <i>Vicia sepium Linn</i>
	苜蓿属 <i>Medicago L.</i>	花苜蓿 <i>Medicago ruthenica (Linn.) Trautv.</i>
蒺藜科 (<i>Zygophyllaceae</i>)	蒺藜属 <i>Tribulus L.</i>	蒺藜 <i>Tribulus terrester Linn</i>
卫矛科 (<i>Celastraceae</i>)	卫矛属 <i>Euonymus L.</i>	冬青卫矛 (大叶黄杨) <i>Euonymus japonicus Thunb</i>
胡颓子科 (<i>Elaeagnaceae</i>)	柠条属 <i>Hippophae L.</i>	柠条 <i>Hippophae rhamnoides Linn</i>
葫芦科 (<i>Cucurbitaceae</i>)	丝瓜属 <i>Luffa Mill.</i>	丝瓜 <i>Luffa cylindrica (Linn.) Roem.</i>
	南瓜属 <i>Cucurbita L.</i>	南瓜 <i>Cucurbita moschata (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poiret</i>

科	属	种
		西葫芦 <i>Cucurbita pepo</i> Linn.
	黄瓜属 <i>Cucumis sativus</i> L.	黄瓜 <i>Cucumis sativus</i> Linn.
亚麻科 <i>Linaceae</i>	亚麻属 <i>Linum usitatissimum</i>	胡麻、芝麻 <i>Linseed</i>
大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>	蓖麻属 <i>Ricinus</i>	蓖麻 <i>Ricinus communis</i> L.
蓼科 <i>Poligonaceae</i>	荞麦属 <i>Fagopyrum</i>	荞麦 <i>Fagopyrum esculentum</i>
	大黄属 <i>Rheum</i>	大黄 <i>Rheum palmatum</i>
	芫荽属 <i>Coriandrum</i> L.	芫荽 <i>Coriandrum sativum</i> Linn.
伞形科 (<i>Umbelliferae</i>)	前胡属 <i>Peucedanum</i> L.	华北前胡 <i>Peucedanum hm²ry-smithii</i> Fedde ex Wolff
	胡萝卜属 <i>Daucus</i> L.	胡萝卜 <i>Daucus carota</i> Linn. var. <i>sativa</i> Hoffm.
	柴胡属 <i>Bupleurum</i> sp.	柴胡 <i>Bupleurum</i> sp.
旋花科 <i>Convolvulaceae</i>	旋花属 <i>Convolvulus</i> L.	田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i> Linn.
	牵牛属 <i>Pharbitis</i> Choisy	圆叶牵牛 <i>Pharbitis purpurea</i> (Linn.) Voigt
唇形科 (<i>Labiatae</i>)	黄芩属 <i>Scutellaria</i> L.	粘毛黄芩 <i>Scutellaria viscidula</i> Bunge
		黄芩 <i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi
	夏至草属 <i>Lagopsis</i> Bunge ex Benth.	夏至草 <i>Lagopsis supina</i> (Steph. ex Willd.) Ik.-Gal. ex Knorr.
	青兰属 <i>Dracocephalum</i> L.	香青兰 <i>Dracocephalum moldavica</i> Linn.
	百里香属 <i>Thymus</i> L.	地椒 <i>Thymus quinquecostatus</i> Célak.
茄科 (<i>Solanaceae</i>)	枸杞属 <i>Lycium</i> L.	枸杞 <i>Lycium chinense</i> Miller
	辣椒属 <i>Capsicum</i> L.	菜椒 <i>Capsicum annuum</i> Linn. var. <i>grossum</i> (L.) Sendt.
	茄属 <i>Solanum</i> L.	茄 <i>Solanum melongena</i> Linn.
		阳芋 <i>Solanum tuberosum</i> Linn.
		龙葵 <i>Solanum nigrum</i> Linn.
		马铃薯 <i>S. tuberosum</i>
	番茄属 <i>Lycopersicon</i> Mill.	番茄 <i>Lycopersicon esculentum</i> Miller
紫葳科 (<i>Bignoniaceae</i>)	角蒿属 <i>Incarvillea</i> Juss.	角蒿 <i>Incarvillea sinensis</i> Lam.
车前科 (<i>Plantago</i>)	车前属 <i>Plantago</i> sp.	大车前 <i>Plantago major</i> Linn.
桔梗科 (<i>Campanulaceae</i>)	沙参属 <i>Adenophora</i> Fisch.	石沙参 <i>Adenophora polyanth²</i> Nakai
菊科 (<i>Compositae</i>)	翠菊属 <i>Callistephus</i> Cass.	翠菊 <i>Callistephus chinensis</i> (Linn.) Nees
	狗娃花属 <i>Heteropappus altaicus</i> (Willd.)	狗娃花 <i>Heteropappus altaicus</i> (Willd.) Novopokr.
	火绒草属 <i>Leontopodium</i> R. Br. ex Cass.	火绒草 <i>Leontopodium leontopodioides</i> (Willd.) Beauv.
	旋覆花属 <i>Imula</i> L.	旋覆花 <i>Imula</i> sp. Linn.
	向日葵属 <i>Helianthus</i> L.	向日葵 <i>Helianthus annuus</i> Linn.
	万寿菊属 <i>Tagetes</i> L.	万寿菊 <i>Tagetes erecta</i> Linn.
	菊属 <i>Chrysanthemum</i> L.	野菊 <i>Dendranthema indicum</i> (Linn.) Des Moul.
		小红菊 <i>Dendranthema chm²netii</i> (Lévl.) Shih
	风毛菊属 <i>Saussurea</i> DC.	风毛菊 <i>Saussurea japonica</i> (Thunb.) DC
	乳苣属 <i>Mulgedium tataricum</i> L.	乳苣 <i>Mulgedium tataricum</i> (Linn.) DC.
	蒲公英属 <i>Taraxacum</i> Weber.	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> Hm ² nd.-Mazz.

科	属	种
	薊属 <i>Cirsium</i>	刺儿菜 <i>Cirsium setosum</i> .
百合科 <i>Alliaceae</i>	葱属 <i>Allium</i> .	葱 <i>Allium fistulosum</i> 蒜 <i>Allium sativum</i> L. 韭 <i>Allium tuberosum</i> Rottl. ex Spreng.
禾本科 (Gramineae Poaceae)	赖草属 <i>Leymus</i> Hochst.	羊草 <i>Leymus chinensis</i> (Trin.) Tzvel.
	虎尾草属 <i>Chloris</i> Sw.	虎尾草 <i>Chloris virgata</i> Sw.
	狗尾草属 <i>Setaria</i> Beauv.	狗尾草 <i>Setaria viridis</i> (Linn.) Beauv.
		大狗尾草 <i>Setaria faberii</i> Herrm.
		粱 <i>Setaria italica</i> (L.) Beauv.
	粟 <i>Setaria italica</i>	
	玉米属 <i>Zea</i> L.	玉米 <i>Zea mays</i> Linn.
	针茅属 <i>Stipa</i> L.	长芒草 <i>Stipa bungeana</i> Trin. 克氏针茅 <i>Stipa krylovii</i> Roshev.
	燕麦属 <i>Avena</i> .	莠麦、燕麦 <i>A. nuda</i>

2、动物

调查区内未见国家保护的动物分布。调查区常见动物名录见表 2-4-4。

表 2-4-4 调查区常见动物名录

序号	科名	种名	学名
爬行纲 Reptilia			
一、有鳞目 Squamata			
	1、壁虎科		Gekkonidae
1		无蹼壁虎	<i>Gekko swinhonis</i>
鸟纲 Aves			
二、鸡形目 Galliformes			
	2、雉科		Phasianidae
2		环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>
三、鸽形目 Columbiformes			
	3、鸠鸽科		Columbidae
3		珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>
四、雨燕目 Apodiformes			
	4、雨燕科		Apodidae
4		普通雨燕	<i>Apus apus</i>
五、雀形目 Passeriformes			
	5、伯劳科		Laniidae
5		灰背伯劳	<i>Lanius tephronotus</i>
	6、椋鸟科		Sturnidae
6		灰椋鸟	<i>Sturnus cineraceus</i>
	7、鸦科		Corvidae
7		灰喜鹊	<i>Canopicyana</i>
8		喜鹊	<i>Pica pica</i>
	8、鸦雀科		Paradoxornithidae
9		棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbiamus</i>
	9、雀科		Dendrocolaptidae
10		山麻雀	<i>Passer rutilans</i>
11		麻雀	<i>Passer montanus</i>

序号	科名	种名	学名
	10、燕雀科		Fringillidae
12		燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>
哺乳纲 Mammalia			
六、食虫目 Insectivora			
	11、鼯鼠科		Talpidae
13		麝鼯	<i>Scaptochirus moschatus</i>
七、食肉目 Carnivora			
	12、鼬科		Mustelidae
		艾鼬	<i>Mustela eversmanni</i>
八、兔形目 Lagomorpha			
	13、兔科		Leporidae
14		草兔	<i>Lepus capensis</i>
	14、鼠科		Muridae
15		小家鼠	<i>Mus musculus</i>
16		褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
	15、仓鼠科		Cricetidae
17		大仓鼠	<i>Cricetus triton</i>
18		长尾仓鼠	<i>Cricetus longicaudatus</i>
19		中华鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>
20		北方田鼠	<i>Microtus mandarinus</i>

四、矿区内河流、内陆滩涂等湿地现状

矿区内无河流分布，遇降水形成短暂径流自东向西顺地形汇入下游沟谷。

五、矿区土壤侵蚀现状

1、土壤侵蚀类型分区及土壤侵蚀分类、分级

矿区的土壤主要为褐土为主。土壤侵蚀强度分级标准见表 2-4-5。

表 2-4-5 土壤侵蚀强度分级标准表

级别	平均侵蚀模数 ($t/(km^2 \cdot a)$)	平均流失厚度 (mm/a)
微度	$<200, <500, <1000$	$<0.15, <0.37, <0.74$
轻度	$200, 500, 1000 \sim 2500$	$0.15, 0.37, 0.74 \sim 1.9$
中度	$2500 \sim 5000$	$1.9 \sim 3.7$
强度	$5000 \sim 8000$	$3.7 \sim 5.9$
极强度	$8000 \sim 15000$	$5.9 \sim 11.1$
剧烈	>15000	>11.1

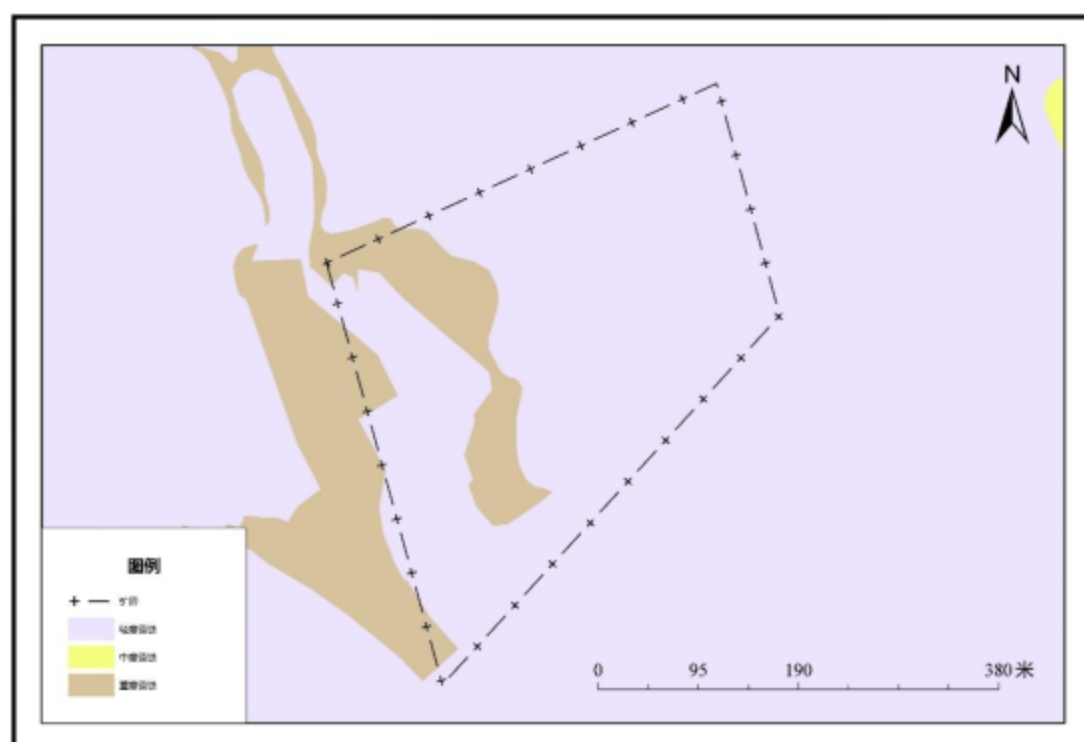
2、土壤侵蚀现状

区内自然植被稀少，土质结构疏松，夏季多暴雨，冬春季多大风，水土流失严重，生态环境十分脆弱，本区为水蚀、风蚀交错区，夏季以季节性的水蚀为主，冬春季则主要是风蚀，人为活动加剧了该区的水土流失。

调查区水土流失现状遥感解析判断结果见表 2-4-6 和图 2-4-4~2-4-6。

表 2-4-6 矿区土壤侵蚀现状

侵蚀强度	面积 (hm ²)	百分比 (%)
轻度侵蚀	10.92	63.64
中度侵蚀	0.84	4.90
强度侵蚀	5.40	31.47
合计	17.16	100.00



2-4-4 矿区土壤侵蚀图

六、矿区涉及生态敏感目标分布

本项目附近无自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的生态敏感目标，主要保护目标为附近的村庄。

表 2-4-1 生态敏感目标一览表

类别	保护对象	方位	距离 (km)	保护级别及要求
地表水	下堡河	S	1.6	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
地下水	厂址周边地下水			《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
噪声	厂界			《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类标准

七、矿区公益林的分布及对公益林的影响

根据孝义市林业局核查结果（交林函〔2020〕16号），该矿区与山西省永久性生态公益林、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、Ⅰ级保护林地、Ⅱ级保护林地不存在交叉重叠。

矿区不涉及公益林，对公益林影响较小。

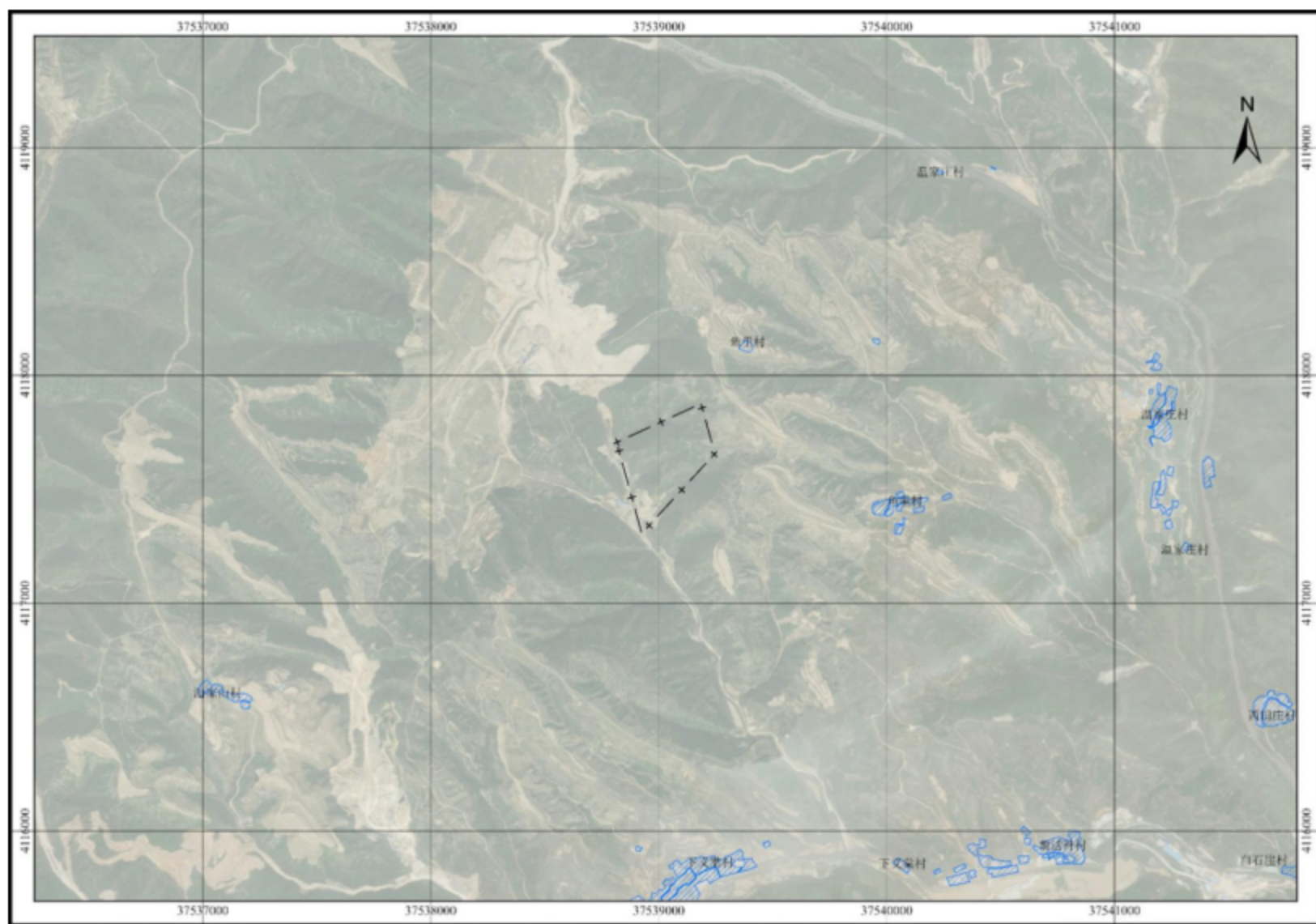


图 2-4-3 生态敏感目标图

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

一、周边四邻矿山与开采情况

矿区周围 300m 范围内无村庄分布，矿区周围无重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区（点），无重要水源地，无其它相邻矿山。

二、矿山开采历史

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂原名山西孝义东义煤电铝(集团)特种水泥有限公司锦玉石材厂，该矿于 2002 年取得采矿许可证，根据《关于<孝义市非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作方案>的核准意见》（吕非煤整合办字〔2008〕34 号），该矿于 2008 年在资源整合工作中作为单独保留矿山，整合过程中更名为山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂，属私营企业。

2018 年 5 月 6 日矿山取得原吕梁市国土资源局颁发的采矿许可证（证号：C1411002010027130056318），生产规模 1 万吨/年，开采方式露天开采，开采矿种：石灰岩，有效期自 2018 年 5 月 6 日至 2020 年 5 月 6 日，矿区面积：0.1291km²，批采标高：1270-1210m。

原采矿许可证到期后，矿山于 2020 年 7 月 19 日取得吕梁市规划和自然资源局颁发的采矿许可证（证号 C1411002010027130056318），采矿权人：山西东义集团特种水泥有限公司，矿山名称：山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂，经济类型：有限责任公司，开采矿种：石灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：1.00 万吨/年，矿区面积：0.1291 平方公里，有效期限自 2020 年 5 月 6 日至 2025 年 5 月 6 日。

矿山自 2008 年至 2018 年底一直未生产，无动用资源量。

第二节 矿山开采现状

2010年8月矿山委托山西省建筑材料工业设计研究院编制完成《山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂初步设计及安全专篇》，2011年5月16日吕梁市安全生产监督管理局以“吕安监管一字（2011）40号”予以批复，并取得《初步设计及安全专篇》审查意见表。

2021年4月矿山委托山西省建筑材料工业设计研究院编制完成《山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿开采项目设计变更》，2021年5月16日吕梁市应急管理局以“吕应急行审（2021）5号”予以批复，并取得《初步设计变更及安全专篇》审查意见表。

矿山现持有吕梁市应急管理局于2024年8月22日颁发的安全生产许可证，编号（晋吕）FM安许证（2024）03003号，主要负责人刘宝珍，单位地址：山西吕梁孝义市南阳乡后活丹村，有效期2024年8月22日至2025年5月6日，许可范围：石灰岩露天开采。

矿山已形成完善的生产系统，包括露天采场、破碎筛分场地、工业场地以及生产运输道路等。破碎筛分场地位于矿区西侧平缓地带，主要包括破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等；工业场地位于矿区外西侧300m开外的平缓地带，主要包括矿材料库、泵房、水池、停车场、办公场所、职工宿舍。本设计利用了矿山现有工业场地、道路和已有的采剥、运输、破碎等设备。现有主要采剥设备见表3-1：

表3-1 矿山现有主要采矿设备及破碎筛分设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	潜孔钻机	DQ100B	台	2	1台生产，1台备用
2	挖掘机	佳友 SH210-5	台	1	
3	自卸式汽车	东风天锦 FL3120	辆	2	1辆生产，1台备用
4	装载机	2.5m ³ ZL-50	辆	1	
5	气腿式凿岩机	YT-26	台	1	
6	重型鄂式破碎机	PE1200×1500	台	1	能力：400~800t/h
7	锤式破碎机	DLPC1200	台	1	能力：400~600t/h
8	锤式破碎机	PCZ2016	台	1	能力：50~500t/h
9	单层震动筛	HB2600×6500	台	3	
10	双层震动筛	HB2600×6500	台	6	
11	布袋除尘器	DMC120	台	8	
12	振动给料机	F5X1660（S）	台	1	能力：500~950t/h
13	渣土筛	1630 直线型	台	1	

2019年-2024年度矿山进行了生产，根据2025年2月山西地科勘察有限公司编制的《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿2024年储量年度变化表编制说明》及《山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿2024年资源量年度变化表》审查意见，矿山在2019年-2024年度对矿界中部、西部资源进行了开采。截至2024年12月31日，矿山累计查明资源量393.9万吨，保有资源量217.2万吨，动用资源量176.7万吨，全部为推断资源量。

开采过程中形成采场3处，分别为I采场、II采场和2024年度已采场。

I采场：东西宽约120m，南北长约150m，于西部形成1210m、1220m平台，1210m平台长约200m，宽4-30m；1220m平台长约100m，宽约16m；形成高10m、宽5-25m、长约120m的1210-1220m边坡。

II采场：东西宽约200m，南北长约300m，于南部形成1210m、1220m平台，1210m平台长约86m，宽10-37m；1220m平台长约130m，宽约12m；形成高20m、宽13-18m、长约210m的1210-1220m边坡。采场中北部形成高10m、宽25-105m、长约230m的1210-1230m边坡。

2024年度已采场：为宽约440m，长约260m，高40m的1200-1240m边坡。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

一、矿区水文地质条件

区内地势总体东西高中部低。区内总体地形坡度在15-25°之间。矿区沟谷发育，区内矿体赋存标高为1742m至1637m之间，地下水水位标高为1100-1150m，体赋存标高高于地下水水位标高，大气降水从山坡上汇聚，流向沟谷，由南向北汇入西冶川河。矿区内地表径流条件好，无常年自然水体存在，地表水沿着山坡流向沟谷，最终汇入西冶川河中，地表水对未来矿山开采不会造成大的影响。矿区水文地质条件较简单。

二、工程地质条件

根据出露地层岩性、岩体结构类型、岩石坚硬程度、土体粒度大小、工程特性和区域地质资料，现将评估区及附近出露岩土体工程地

质条件叙述如下：

1、中厚层碎裂状较软变质岩组

该岩组岩性较为复杂，以各种片麻岩、变粒岩、大理岩为主体，夹少量石英岩、浅粒岩、长石石英砂岩、斜长角闪岩和片岩。岩石受风化作用，疏松易碎，在构造有利部位，裂隙发育。

2、中厚层块状弱岩溶化硬石灰岩、白云岩组

该岩组是由寒武系、奥陶系砂岩、页岩、含燧石白云岩、泥灰岩、白云质泥质灰岩、灰岩等组成的浅海相碳酸盐沉积地层。其中大面积出露的石灰岩、白云岩、白云质灰岩多呈厚层块状稳定分布，岩石的强度较高，工程地质条件较好。易诱发地质灾害的软弱夹层主要有页岩、泥灰岩等。本岩组工程性质差异较大。

矿区内白云岩矿位于寒武系上统，矿体延伸较稳定，顶、底板为白云岩，抗压强度相对较高，稳定性较好。

综上所述，矿区工程地质条件为中等类型。开采时应注意顶、底板围岩在物理力学条件发生改变或在饱水条件下，岩层（地层）泥化变软，诱发地质灾害。矿山开采时，应加强矿体顶、底板围岩的物理力学性能检测制定相应的安全防护措施，确保安全生产。

三、环境地质条件

矿山开采活动将造成该地表植被及地形遭受破坏，由于采矿范围小，对土地资源和植被资源影响和破坏也较小。矿山废渣和矿山排水对地表水、土壤也有一定污染，由于矿石及夹石围岩，不含有毒有害元素，对水土资源环境污染程度轻微。本矿区矿石和废石化学成分基本稳定，不含有毒有害成分，矿山开采也不改变地表及地下水流向，不影响当地水资源。采矿活动对矿山环境有一定影响，但矿山开采受地质环境的制约和危害性较小，能治理和恢复。故矿区环境地质条件属中等复杂类型。今后采矿活动中要强化环境意识，加强管理和监测工作，尽量避免诱发地质灾害的发生。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

根据《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿资源储量核查报告》、资源储量备案证明（吕国土资储备字〔2010〕61号）及评审意见书（吕国土储审字〔2010〕66号）可知：

矿区出露地层主要为下古生界奥陶系中统上马家沟组二段，倾角 $3-5^{\circ}$ ，平均 4° ，未发现断层，矿石主要成分：CaO 含量为 52.67%，MgO 为 1.05%，SiO₂ 为 1.79%。

矿体厚度与品位相关不明显，选用水平投影地质块段法估算资源量，依据样品的化验结果与够矿样品用样品长度加权平均确定矿体的平均品位；矿体面积（S）的确定采用 MAPGIS 软件直接在矿体水平投影图上直接读数取得；体重值（D）为 2.60t/m^3 ；采用公式 $Q=H\times S\times D$ 。最终计算出矿体资源储量。

截至 2008 年 12 月 31 日，证内累计查明资源量 393.90 万吨，动用资源量 0 万吨，保有资源量 393.90 万吨，全部为推断资源量。见表 3-2。

表 3-2 资源量估算结果汇总表（截止 2008 年 12 月 31 日）

资源量类型	资源量（万 t）			矿体批采 标高(m)
	累计查明资源量	动用资源量	保有资源量	
推断	393.90	0	393.90	1210-1270
合计	393.90	0	393.90	--

根据 2025 年 2 月山西地科勘察有限公司编制的《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿 2024 年储量年度变化表编制说明》及《山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿 2024 年资源量年度变化表》审查意见，截至 2024 年 12 月 31 日，矿山累计查明资源量 393.9 万吨，保有资源量 217.2 万吨，动用资源量 176.7 万吨，全部为推断资源量。见表 3-3。

表 3-3 资源量估算结果汇总表（截止 2024 年 12 月 31 日）

资源量类型	资源量（万吨）			矿体批采 标高(m)
	累计查明资源量	动用资源量	保有资源量	
推断	393.9	176.7	217.2	1210-1270
合计	393.9	176.7	217.2	--

第五节 对地质报告的评述

2010年6月，太原市易仁矿产勘测有限公司编制了《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿资源储量核查报告》，2010年9月20日原吕梁市国土资源局以“吕国土资储备字〔2010〕61号文”备案。

一、勘查控制程度

矿体赋存于下古生界奥陶系中统上马家沟组二段，倾角3-5°，平均4°，未发现断层，矿石主要成分：CaO含量为52.67%，MgO为1.05%，SiO₂为1.79%。矿体勘查控制程度一般。

二、对地质资料的评价

备案的《储量核实报告》编制了矿体剖面，采取拣块样化验分析，对矿界和开采情况进行了调查核实，收集以往有关资料，未进行实物勘查工作。

通过核查工作，大致了解了区内矿体的形态、产状、规模及空间分布特征，大致了解了矿体水、工、环等开采技术条件。结合以往地质资料，对全区的矿产进行了资源量估算。

该《储量核实报告》已经专家组评审通过，其提交的资源储量已在自然资源局完成备案。该报告通过对以往的区域地质勘查资料的收集，以及野外实地调查、地质编录、采样化验和综合整理、研究，基本查明矿区地质构造、矿体赋存条件、形态规模及矿石成分、特征，在勘查程度上满足本次报告编制的要求。该《储量核实报告》还基本查明矿区水文地质、工程地质、环境地质及其他开采技术条件，在开采技术条件方面满足本次报告编制的要求。

2025年2月矿山委托山西地科勘察有限公司编制了《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿2024年储量年度变化表编制说明》并取得《山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿2024年资源量年度变化表》审查意见。《2024年储量年度变化表》收集了近年矿山地测工作成果，经过实测和地质编录、地面调查，充分收集以往各阶段的地质资料，经室内综合整理与研究后编制而成。

《储量核实报告》及《2024年储量年度变化表》所提供图纸资料规范，文字章节齐全，可以作为本矿山方案编制的地质资料依据。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据孝义市生态环境局交城分局核查结果（交环函〔2020〕9号），矿区不存在与饮用水水源地保护区重叠情况。

根据孝义市林业局核查结果（交林函〔2020〕16号），该矿区与山西省永久性生态公益林、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、Ⅰ级保护林地、Ⅱ级保护林地不存在交叉重叠。

根据孝义市文物局核查结果（交文物函〔2020〕3号），矿区与孝义市不可移动文物保护区不重叠。

根据孝义市水利局核查结果（交水函〔2020〕23号），矿区范围与市县管河流管理范围无重叠，与饮用水水源地保护范围无重叠，与县管水库保护范围无重叠，与泉域保护范围无重叠。

根据孝义市自然资源局核查结果（交环函〔2020〕35号），矿区与已划定的地质遗迹保护范围不重叠。

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

（一）生产规模

2020年7月19日，吕梁市规划和自然资源局为该矿换发了采矿许可证，证号：C1411002010027130056318，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为1.00万t/a，有效期自2020年5月6日至2025年5月6日。

2024年8月22日，吕梁市应急管理局为该矿颁发了安全生产许可证，编号（晋市）FM安许证（2024）03003号，许可范围为石灰岩露天开采，有效期自2024年8月22日至2025年5月6日。

根据《采矿许可证》、《安全生产许可证》，确定本矿山建设规模确定为1.00万吨/年。

（二）产品方案

根据环评报告和矿方意愿，本矿采出的矿石主要作建筑石料使用。开采出矿石后，采用锤式破碎机，振动分选筛分机及加工产出粒径<3mm的石料、粒径3-5mm的石料、粒径5-10mm的石料、粒径10-15mm的石料、粒径15-25mm的石料、粒径25-35mm的石料直接销售。

二、开采储量及服务年限

（一）矿山保有资源量

根据2025年2月山西地科勘察有限公司编制的《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿2024年储量年度变化表编制说明》及《山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿2024年资源量年度变化表》审查意见，截至2024年12月31日，矿山累计查明资源量393.9万吨，保有资源量217.2万吨，动用资源量176.7万吨，全部为推断资源量。见表4-1。

表 4-1 资源量估算结果汇总表（截止 2024 年 12 月 31 日）

资源量类型	资源量（万吨）			矿体批采 标高(m)
	累计查明资源量	动用资源量	保有资源量	
推断	393.9	176.7	217.2	1210-1270
合计	393.9	176.7	217.2	--

（二）确定开采储量

本方案对矿区范围矿体主要采用露天开采方式开采，由于矿区内保有资源量 217.2 万吨，而矿山生产规模为 1 万吨/年，矿山服务年限过长，与生产规模不匹配。因此本方案进行分期开采。

分期原则：分期开采每期开采的服务年限要符合小型矿山的经济合理服务年限，因此本方案确定按每期服务年限 10 年左右进行分期。

第一期开采选址原则：①一期开采剥离量尽可能少，②一期开采矿山不能影响后期正常生产，③运输距离尽可能要短。

根据一期开采剥离量尽可能少的原则，结合矿山开采现状，本方案确定一期采场位置为矿区中北部区域，有矿山道路通往破碎筛分及工业场地，也不影响矿山后期正常生产。

设计利用资源量为露天开采境界以内圈定的保有的资源量，本方案对设计资源量估算采用水平断面法。设计损失资源量为被台阶压占的矿体，可由后期开采回收利用，因此本方案不计算设计损失资源量。

经估算，设计利用资源量为 12.60 万吨，按回采率 95%，设计可采资源量为 11.97 万吨。见表 4-2、4-3。

表 4-2 设计利用资源量计算表

断面	底面积 S ₁	顶面积 S ₂	公式	体积（万m ³ ）	容重 （t/m ³ ）	矿石量 （万t）	剥离量 （万m ³ ）
1228-1237m	3311	1814	2	4.57	2.6	11.87	
1237-1246m	1942	222	2	0.28	2.6	0.73	
1246-1255m	311	162	2				0.07
1255m-顶	210	0	1				0.02
合计				4.85		12.60	0.09
备注：公式1：V=（S ₁ +S ₂ + $\sqrt{S_1 \times S_2}$ ）×H/3；公式1：V=S ₁ ×H/3。							

表 4-3 设计可采资源量表

	设计利用资源量	回采率	回采损失	设计可采资源量
资源量（万吨）	12.60	95%	0.63	11.97

（三）服务年限

$$T=Q\eta/A_K$$

式中：T—矿山服务年限；

Q—设计利用资源量取 12.60 万 t；

A_K —生产能力取 1.00 万 t/年；

η —开采回采率取 95%；

经计算，按照矿山生产规模 1.00 万吨/年，矿山一期开采生产服务年限为 12 年。

三、开采方式

本区矿体赋存于奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩地层中，呈层状产出，矿体埋藏较浅，山坡地貌，用露天开采方式，生产成本低，生产能力大，有利于安全生产，采矿证、安全生产许可证均批准为露天开采方式。故本方案确定该矿采用露天方式开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

（一）开拓运输方案

该矿山为山坡露天矿，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。

1、开拓系统有多个比选方案，现按照带式运输机开拓系统和公路运输开拓系统进行比选。

（1）带式运输机开拓系统

带式运输机开拓的主特点是生产能力大，爬坡能力强，可缩短运距，降低开拓工程量，吨运输成本较汽车低；缺点是对矿岩块度有较严格要求，敞露的带式运输机受气候条件影响较大。

（2）公路运输开拓系统

相较于带式运输机开拓系统，公路运输开拓系统的矿场可设置多出入口，分采分运，运输效率高，汽车运输机动灵活，利于采矿，能适应各种开采程序的需

要，工作线长度可以很短，适用于地形复杂的山坡。

综上，结合矿山实地环境和现状开拓方案分析，本方案沿用矿山以往采用的公路运输开拓系统。

2、公路开拓有多个比选方案，现按照直进式运输方式和回返式运输方式两个比选方案进行比较。

（1）直进式

直进式运输方式适宜在山坡露天矿高差不大、地形较缓、开采水平较少时，可采用直进式坑线开拓，运输干线一般布置在开采境界外山坡的一侧。条件允许时，也可在境界外用组合坑线进入各开采水平。直进式公路开拓布线简单、沟道展线最短，汽车运行不需转弯、行车方便、运行速度快、效率高，因此在条件允许情况下，应优先考虑使用。

（2）回返式

回返式运输方式适宜露天矿开采相对高差较大、地形较陡，常采用回返式坑线开拓。开拓线路一般沿自然地形在山坡上开掘单壁路堑，随着开采水平不断下降，上部坑线逐渐废弃或消失。在单侧山坡地形条件下，坑线应尽量就近布置在采场端帮开采境界以外，以保证干线位置固定且矿岩运输距离较短。

回返坑线开拓适应性较强，应用较广。但由于回返坑线的曲线段必须满足汽车运输要求，如线路内侧加宽等，使最终边帮角变缓，从而使境界的附加剥岩量增加。因此应尽可能减少回头曲线数量，并将回头曲线布置在平台较宽或边坡较缓的部位。

由于本矿山实际开采高差较大，但是矿山面积较大，坡度较缓。设计台阶可延伸至外部地表，运输干线布置在各台阶出矿处即可。而回返式运输对道路的曲线段满足汽车运输要求条件高，使境界的附加剥岩量增加，道路长度较长，经济效益差。故沿用直进式汽车运输线路方式。

综上，方案沿用山坡露天半壁嵌沟公路开拓，直进式汽车运输的方式。汽车使用现有的 10t 位的自卸式汽车，运输矿石及废石。

（二）厂址选择

1、工业场地

矿山工业场地已建成，位于矿区外西侧 300m 开外的平缓地带，位于露天采

场爆破安全警戒线（300m）之外，与采场直距约 320 米，包含材料库、泵房、水池、停车场、办公场所、职工宿舍。工业场地整平标高为 1185m，位于当地最大洪水位标高之上。

2、破碎筛分场地

矿山破碎筛分场地已建成，位于矿区西侧平缓地带，主要包括破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等变配电室、控制室、成品料场等，已建成矿山道路与工业场地、采场相通。

3、排土场

矿山现状未设置排土场，现状无表土、废石堆放；矿山本期开采剥离物较少（0.09 万 m³），为第四系松散层黄土全部用于矿山道路平整，故不设计排土场。

表 4-4 矿山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		合计	
1	批采范围内保有资源量	万 t	217.2	
2	设计利用资源量	万 t	12.60	一期
3	设计可采资源量	万 t	11.97	
4	矿石比重	t/m ³	2.6	
5	产品方案		破碎成不同粒径后 直接销售原矿石	
二	采矿			
6	开拓方式		山坡露天半壁堑沟 -直进式公路开拓	
7	阶段高度	m	9m	
8	开采阶段坡面角	度	75°	
9	终了阶段坡面角	度	岩石 60°， 表土层 45°	
10	最终边坡角	度	≤45°	
11	最小工作平台宽度	m	40m	
12	最小底宽	m	40m	
13	地表最终境界	m	东西：144； 南北：120	
14	矿石年产量	万 t/a	1.0	
15	矿山剩余服务年限	年	12	
16	矿山工作制度		250 日/年 1 班/日 8 小时/班	
17	回采率	%	95	
18	选矿回收率	%	不涉及	
19	综合利用率	%	不涉及	

第二节 防治水方案

1、地表水、地下水及其对开采矿体的影响

(1) 地下水简况及对开采矿体的影响

矿区地下水类型主要奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水和松散岩类孔隙水：

A、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶水

矿区为奥陶系基岩裸露区，含水层岩性为奥陶系的灰岩、白云质灰岩、白云岩等，隔水层为泥灰岩。富水性较好，补给区贫乏，矿区岩溶水水位标高为 830m，富水性中等。

B、松散岩类孔隙水

分布于矿区东部，含水岩组为第四系上更新统粉土，由于分布位置较高，厚度薄，连续性差，故为透水不含水层，大气降水是其唯一的补给来源。

(2) 地表水简况及对开采的影响

矿区地表水系不发育，无常年地表水，在雨季有短暂水流，基岩受水流侵蚀影响较小。地表沟谷切割较强烈，雨季洪水多沿山地沟谷排泄到矿区外，地表水排泄条件好，仅有少部分渗入地下。

综上所述，矿区矿床充水因素主要为大气降水，补给单一，雨季洪水多沿山地沟谷自然排泄到矿区外，仅有少部分渗入地下；采矿最低标高高于矿区侵蚀基准面；矿体围岩及底板岩性为奥陶系中统上马家沟组白云质泥灰岩。矿区开采水文地质条件属简单型。矿体开采后对当地水文地质影响不大。地表水对矿体开采影响较小。

2、防治水措施

本矿区无地表水，防治水主要考虑雨季洪水期的防排水措施。本矿为山坡露天开采，未封口，故采用自流排水方式。

露天采场洪水流量计算：

$$Q=\Psi qF$$

式中：Q—洪水流量（L/s）；

Ψ —径流系数（一般小于 1）取值 0.55；

q—暴雨强度（L/s·hm²）；

F—汇水面积：露天采场汇水面积取值 0.26km^2 。

该地区暴雨强度：

$$q = \{23.2 (1+0.81\lg p)\} / (t+7.64)^{0.7} = (23.2+1.8) / 7.46 = 3.35 \text{ (L/s} \cdot \text{hm}^2\text{)} ;$$

p—设计重现期：取值 10 年；

t—降雨历时 (min)：取值 10min。

(注：q 暴雨强度为建立的数学模型计算公式)

露天采场洪水流量计算：

$$Q = \Psi q F = 0.55 \times 3.35 \times 0.26 \text{ (L/s)} = 0.5 \text{ (L/s)} = 0.0005 \text{ (m}^3\text{/s)}。$$

大气降水时，矿区开采境界外部的水流要汇入开采境界内，故在采场上方山坡上开凿截水沟，将降水经截水沟引入山谷，截水沟断面为梯形，上宽 1.2m，下宽 0.8m，深 1.0m。采场排水工作主要为境界内汇水，采用自流排水方式，即在阶段开采时，沿推进线方向底板留 0.5%的下坡，将水直接排至境界外，导向自然沟谷，防止到雨季时水从采场上部流下，对采场、矿山设备造成破坏。遇到强降雨时，截水沟可排出采场上方汇聚的大部分雨水，确保采场安全。

工业场地汇水面积取值 0.05km^2 ，工业场地洪水流量计算： $Q = \Psi q F = 0.55 \times 3.35 \times 0.05 \text{ (L/s)} = 0.09 \text{ (L/s)} = 0.00009 \text{ (m}^3\text{/s)}。$

工业场地防排洪措施：采用 20 年一遇防洪标准，主要构筑物防洪等级为三级，次要构筑物防洪等级为三级。在场地北部设置截排水渠，截排水渠断面为梯形，上宽 0.8m，下宽 0.5m，深 0.5m，厚 0.2m。确保场地不受水害的影响，并在雨季加强巡查，遇到洪水及时发出警示，撤离矿山工作人员。

第五章 矿床开采

第一节 露天开采境界

一、圈定露天矿开采境界的原则

1、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，必须正确圈定露天开采境界，即合理确定开采的底部周界、最终边坡角以及开采深度三个要素。本设计露天开采境界主要遵循以下原则确定：

(1) 首先按照境界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) 为确保生产安全，最终露天境界边坡角应不大于露天边坡稳定所允许的角度。

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

(5) 尽量不占或少占林地和耕地。

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

(7) 尽量利用矿体底板等高线作为露天底界。

2、经济合理剥采比的确定

经济合理剥采比采用《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》(DZ/T 0341-2020)附录 D.2 开采技术条件的一般要求，确定为 $0.5\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

3、平均剥采比

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

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

式中： N_{jp} —平均剥采比 (m^3/m^3)；

T —开采境界内黄土总量 (m^3)；

Q —开采境界内矿石总量 (m^3)；

本矿山境界内黄土总量 0.09 万 m^3 ，境界内矿石总量 4.85 万 m^3 ，本区平均剥采比约为 $0.02\text{m}^3/\text{m}^3$ ，小于经济合理剥采比，故本方案设计的开采方案经济上合理。

二、露天矿最小工作平台宽度的确定

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

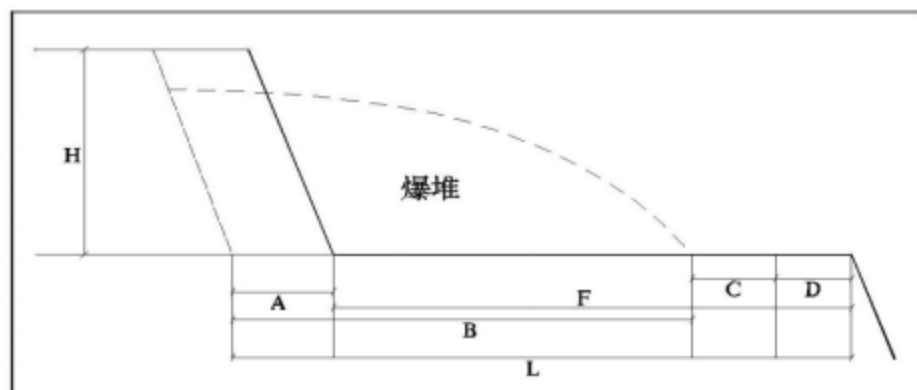


图 5-1 最小工作平台宽度示意图

计算公式：

$$L=F+A$$

式中：L—采场最小工作平台宽度（m）。

F—开沟段宽度（m）； $F=(B-A)+C+D$ 。

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

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

H—台阶高度 m；设计露天采场阶段高度为 9m。

C—运输道路宽度 m；取值 4.0m。

D—安全距离，根据相关安全规定取值，一般可取 4.5m。

经计算，最小底盘宽度 $L=F+A=((B-A)+C+D)+A=((2.0\times 9-3.5)+4.0+4.5)+3.5=26.5\text{m}$ 。

综合各方面考虑，结合《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）附录 D.2 开采技术条件的一般要求，确定露天矿最小工作平台宽度取 40m。

三、露天采场最小底宽

本方案采用直进式调车，采用 10t 自卸汽车运输矿石。其露天矿最小底宽：

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

式中： $R_{c\min}$ —汽车最小转弯半径 20m；

b_c —汽车宽度 2.5m；

e —汽车距边坡的安全距离取 1.0m；

l —汽车长度 11.98m；

$$B_{\min}=20.0+0.5\times 2.5+2\times 1.0+0.5\times 11.98=29.25\text{m}。$$

综合各方面考虑，本方案露天矿最小底宽取 40m。

四、露天采场最终边坡角

根据该矿区的岩石性质和水文地质条件以及同向边坡对边坡稳定性的影响，同时依据矿山安全规程的要求，参考同类矿山的边坡情况，本矿边坡地质条件简单，矿岩属于中等坚硬矿石，稳定性较好，确定露天采场台阶坡面角应不大于 70° （本方案设计终了阶段坡面角 60° ，最终边坡角不大于 45° ）。

五、露天采场最终境界的圈定

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

按照以上圈定原则、矿体分布及边坡参数，结合《初步设计变更及安全专篇》审查意见表，本方案设计的开采阶段高度为 9m，平台宽度为 4m，如此形成标高为 1255m、1246m、1237m 的开采平台及 1228m 露天采场底。

本方案露天境界圈定矿岩总量为 4.94 万 m^3 ，其中矿石 4.85 万 m^3 ，剥离黄土 0.09 万 m^3 。矿山于第一年全部剥离，剥离量为 0.09 万 m^3 ，开采矿石量为 0.37 万 m^3 （1 万吨），第一年露天采场均衡生产剥采比为 $0.24\text{m}^3/\text{m}^3$ ，服务期平均矿山均衡生产剥采比为 $0.02\text{m}^3/\text{m}^3$ ，均小于经济合理剥采比 $0.5\text{m}^3/\text{m}^3$ ，说明本方案是合理的。

第二节 总平面布置

1、工业场地

矿山工业场地已建成，位于矿区外西侧 300m 开外的平缓地带，位于露天采场爆破安全警戒线（300m）之外，与采场直距约 320 米，包含材料库、泵房、水池、停车场、办公场所、职工宿舍。工业场地整平标高为 1185m，位于当地最大洪水位标高之上。

2、破碎筛分场地

矿山破碎筛分场地已建成，位于矿区西侧平缓地带，主要包括破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等变配电室、控制室、成品料场等，已建成矿山道路与工业场地、采场相通。

3、排土场

矿山现状未设置排土场，现状无表土、废石堆放；矿山本期开采剥离物较少（0.09 万 m^3 ），为第四系松散层黄土全部用于矿山道路平整，故不设计排土场。

4、设计露天采场

设计采场位于矿区中北部，采场最高开采标高 1259m；采场最低开采标高 1228m；采场垂直深度 31m；露天采场上口尺寸 144m×120m，露天采场底平面尺寸 114m×110m；工作台阶高度 9m；安全平台宽 4m，不设置清扫平台；开采阶段坡面角 75°；终了阶段坡面角 60°；最终边坡角不大于 45°；采场最小工作平台宽度 40m，最小底宽 40m。

5、爆破安全距离的确定

本矿采用中深孔爆破、二次破碎采用机械破碎，根据爆破安全规程（国家标准 GB6722-2014），采场爆破警戒线按 300m 圈定，在警戒线上设置警示标志。

6、炸药库

本区暂不设炸药库。但根据本区民爆物品的相关规定，矿山所需炸药和其它爆破器材，应由当地民爆管理部门即时配送。

第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

一、露天开拓运输方式

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件，地形特征，生产规模等条件，采用灵活性较大，适应性较强的公路开拓，使用 10t 位的自卸汽车，运输矿石及废石。根据《厂矿道路设计规范（GBJ 22-87）》，本矿汽车的小时单向交通量在 25 辆以下，露天矿山道路采用三级露天矿山道路标准。

1、汽车运输线路

运输线路依据自然地形，宜采直进式布置，运输线路位于矿区外，各阶段水平通过区内线路与主运输线路相通。

公路采用三级公路标准，路面宽度为 6 米，路肩宽度为 2 米；最大坡度不超过 9%，弯道处的纵坡折减 4%，坡长限制长度 250 米，最小平曲线半径为 15 米，最小竖曲线半径为 200 米，竖曲线最小长度 20 米，行车速度 20km/h，最小停车视距 30 米，最少会车视距 50 米。

表 5-2 生产运输公路主要技术参数

公路运输要素	技术参数	备注
设计行车速度	20km/小时	
最大允许纵坡	9%	弯道处的纵坡折减 4%
坡长限制长度	250m	坡度 8—9%
最小竖曲线	200m	
最小竖曲线长度	20m	
最小平曲线半径	15m	曲线内侧加宽 1.0m
最小视距	30m	停车视距
	50m	会车视距
路面宽度	6m	
路基宽度	2m	
公路等级		3级双车道

推进方式：

（1）推进方向：根据矿区地形地质条件，工作线沿地形线方向布置，垂直地形线方向推进。即台阶推进方向为沿各段高地形线掘各台阶单壁沟，拉开工作线后向最终边坡方向推进。

（2）开采过程应遵循：必须将矿体划分成水平台阶，从上至下分台阶开采。

二、露天采场其它结构要素

设计露天采场位于矿区中北部，采场最高开采标高 1259m；采场最低开采标高 1228m；采场垂直深度 31m；露天采场上口尺寸 144m×120m，露天采场底平面尺寸 114m×110m；工作台阶高度 9m；安全平台宽 4m，不设置清扫平台；开采阶段坡面角 75°；终了阶段坡面角 60°；最终边坡角不大于 45°；采场最小工作平台宽度 40m，最小底宽 40m。

三、开采顺序

采场开采工作从上往下分台阶依次进行，工作线推进沿地形等高线布置，开采工作面垂直工作线方向依次推进。

表 5-3 采剥计划表

时间	开采位置	剥离 (万m ³)	开采 (万t)
第1年	顶-1255m台阶、1255-1246m台阶 1246-1228m台阶	0.09	1
第2年	1246-1228m台阶		1
第3年	1246-1228m台阶		1
第4年	1246-1228m台阶		1
第5年	1246-1228m台阶		1
第6年	1246-1228m台阶		1
第7年	1246-1228m台阶		1
第8年	1246-1228m台阶		1
第9年	1246-1228m台阶		1
第10年	1246-1228m台阶		1
第11年	1246-1228m台阶		1
第12年	1246-1228m台阶		0.97
合计		0.09	11.97

第四节 生产规模的验证

本矿山于第一年全部剥离，剥离量为 0.09 万 m^3 ，年开采矿石量为 0.40 万 m^3 （1 万吨生产能力），年采剥矿岩总量 0.49 万 m^3 ，按照 1.3 的松方系数与 1.1 的压实系数计算，矿岩总量 0.58 万 m^3 。

按可能布置的挖掘机验证生产能力：

矿山为小型矿山，现状采用斗容 0.5 m^3 的佳友 SH210-5 挖掘机 1 台。

单斗挖掘机台班生产能力计算公式：

$$Q_c = (3600 E K_H T_n / t K_p)$$

式中： Q_c —挖掘机台班生产能力 m^3 ；

E —挖掘机铲斗容积 0.5 m^3 ；

t —挖掘机铲斗循环时间 38s；

K_H —挖掘机铲斗满斗系数 0.80；

K_p —矿岩在铲斗中的松散系数 1.60；

T —挖掘机班工作时间 8h；

n —班工作时间利用系数 0.5。

台班实际生产能力为：

$$Q_c = 3600 \times 0.5 \times 0.80 \times 8 \times 0.5 / (38 \times 1.60) = 95 \text{m}^3。$$

挖掘机台年生产能力计算公式：

$$Q_a = Q_c N n = 95 \times 250 \times 1 = 2.38 \text{ 万 m}^3/\text{a}。$$

其中 Q_a —挖掘机台年生产能力 m^3/a ；

N —挖掘机年工作日数（每年工作 250 天）；

n —日工作班数（每天工作一班）。

按工作线长度可能布置的挖掘机验证生产能力：

矿山设计工作线长度 120m，矿山采用的佳友 SH210-5 挖掘机需 50-100m 作业空间，矿山同时开采一个台阶，按照工作线布置一台挖掘机计算，生产能力为 2.38 万 $\text{m}^3/\text{年}$ ，可满足年采剥总量 0.58 万 m^3 的要求。

综上所述，矿山配备的斗容 0.5 m^3 的佳友 SH210-5 挖掘机 1 台，可以满足生产需求。

第五节 露天采剥工艺及布置

一、矿山工作制度

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

二、开采加工工艺

本矿山采剥工艺为剥离、穿孔、爆破、采装、运输。

三、采、剥工作

本矿即自上而下，分层开采，中深孔爆破，挖掘机装岩，汽车运输，逐层推进的采剥工艺。

1、穿孔工作

炮孔布置及爆破参数的确定：

(1) 底盘抵抗线

计算公式： $W = (0.4-0.5) H$

式中： W —底盘抵抗线，米； H ——台阶高度，米；计算得，开采阶段高度为 9m 时，开采矿体底盘抵抗线范围在 3.6-4.5 米，选取 4.5 米。

(2) 行距、孔距及炮孔邻近系数

炮孔邻近系数 m ：

根据经验，炮孔邻近系数为： $m_1=0.75$ ；

炮孔间距 a_1 ：计算公式： $a_1=m_1W=3.38m$ ，取 4 米；

炮孔排距 b ： $b=0.866a_1=3m$ ，取 3 米。

(3) 炮孔超深 h

$h = (8-12) d$ ，取超深 1.5m； d —炮孔直径。

(4) 单位炸药消耗量 q

根据矿山爆破经验、矿岩坚固性以及所用的炸药等方面，单位炸药消耗量 q 确定为： $0.32kg/m^3$ 。

(5) 单孔装药量 Q

计算公式： $Q=qaWH$

计算得：单孔装药量为 8kg。

(6) 充填长度 L

$L=ZW$ ，其中 Z--充填系数，0.9-1，计算得：充填长度为 4.5m。

(7) 微差爆破间隔时间 t

$t=KW$ ，其中 K--系数，取 5，微差爆破间隔时间为 25s。

综上所述，本方案炮孔采用 100mm，炮孔间距 4m，排距 3m。采用多排孔微差爆破，底盘最小抵抗线为 4.5m。爆破采用多孔粒状铵油炸药，非电导爆管起爆。凿岩机械沿用孔径为 100mm 的 DQ100B 型潜孔钻机。

选用 DQ100B 型潜孔钻机凿岩，其技术性能参数如下：

穿孔孔径：100mm 孔 深：12m

钻孔倾角：65° 适应岩种：f=8-16

水压：0.8-1.2mPa 耗风量：10-12m³/分。

使用风压：0.5-1.0mPa 穿孔效率：9360m/台.年

在采矿主体工作结束后，如边坡处理、局部三角量、清顶、清根底、剔除夹层等，配以 YT-26 气腿式凿岩机进行二次穿孔爆破。配 2.0m³ZL-50 型装载机铲装石料。

2、爆破工作

爆破工作采用多孔粒状铵油炸药，非电导爆管起爆。二次爆破采用冲击式破碎锤。其中正常剥采过程中的台阶爆破采用中深孔爆破，临近边坡的控制爆破采用预裂爆破。爆破安全警戒线 300m。

3、采装工作

(1) 挖掘机的选择

该矿为生产矿山，沿用斗容 0.5m³ 的 SH210-5 挖掘机 1 台。

(2) 挖掘机台班生产能力计算

挖掘机台班生产能力计算：

单斗挖掘机台班生产能力计算公式：

$$Q_c=(3600EK_H T_n/tK_p)$$

式中：Q_c—挖掘机台班生产能力 m³；

E—挖掘机铲斗容积 0.5m³；

t—挖掘机铲斗循环时间 38s；

K_H —挖掘机铲斗满斗系数 0.80;

K_p —矿岩在铲斗中的松散系数 1.60;

T —挖掘机班工作时间 8h;

n —班工作时间利用系数 0.5。

台班实际生产能力为:

$$Q_c = 3600 \times 0.5 \times 0.80 \times 8 \times 0.5 / (38 \times 1.60) = 95 \text{ m}^3.$$

挖掘机台年生产能力计算公式:

$$Q_a = Q_c N n = 95 \times 250 \times 1 = 2.38 \text{ 万 m}^3/\text{a}.$$

其中 Q_a —挖掘机台年生产能力 m^3/a ;

N —挖掘机年工作日数 (每年工作 250 天);

n —日工作班数 (每天工作一班)。

矿山所需挖掘机台数计算公式:

$$N = A / Q_a$$

式中: N —挖掘机台数; A —矿岩总量 0.58 万 m^3 ; Q_a —挖掘机台/年效率 2.38 万 m^3/a 。

则 $N = 0.58 / 2.38 = 0.24$ 台。

根据计算, 矿山开采需要挖掘机台数为 1 台, 矿山现有的斗容 0.5m^3 的 SH210-5 挖掘机 1 台, 可以满足生产需要。

4、运输工作

(1) 根据矿床埋藏条件, 地形特征, 生产规模等条件, 采用灵活性较大, 适应性较强的公路开拓。根据《采矿设计手册》采用汽车运输时挖掘机铲斗容积与汽车装载量应合理匹配。本次采用 2 辆 10t 位自卸汽车 (其中 1 台备用), 运输矿石及废石。

(2) 汽车运输能力估算 (直进式)

自卸汽车台班运输能力按下式计算:

$$A = (480G/T) K_1 K_2$$

$$T = t_x + t_y + t_q + t_t$$

$$t_y = 120L/u$$

式中: A —自卸汽车台班运输能力 t ;

G---自卸汽车额定载重量 10t;

K₁---汽车载重利用系数 0.90;

K₂---汽车时间利用系数（每天 1 班取 0.9）;

T---自卸汽车周转一次所需时间 15min;

t_x---挖掘机装满一辆汽车的时间 4min;

t_y---自卸汽车往返运行时间（min）;

L---自卸汽车平均运距 1.0km;

u---自卸汽车平均运行速度 20km/h;

t_q---自卸汽车卸车时间一般取 1.0min;

t_t---自卸汽车调头和停留时间 4min;

$$A=(480 \times 20 / 15) \times 0.90 \times 0.9=259.2 \text{ (t)}。$$

自卸汽车需要数量计算公式：N=(QK₃)/(CHAK₄)

式中：N---自卸汽车需要台数。

Q---露天矿年运输量：1（矿石）+0.09（黄土）=1.09（万 t）;

K₃---运输不均衡系数 1.15;

C---每日工作班数 1;

H---年工作日数 250;

A---汽车台班能力 259.2t;

K₄---自卸汽车出车率 0.8。

$$N=(1.09 \times 1.15 \times 104) / (1 \times 250 \times 259.2 \times 0.80) =0.1 \text{ (辆)}$$

按矿山年岩矿运输总量计算综合考虑，矿山选用 2 辆自卸汽车（其中 1 台备用）即可满足生产需要。

现将本矿设备总结如下表。

表 5-4 矿山现有主要采剥设备及破碎筛分设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	潜孔钻机	DQ100B	台	2	1 台生产, 1 台备用
2	挖掘机	佳友 SH210-5	台	1	
3	自卸式汽车	东风天锦 FL3120	辆	2	1 辆生产, 1 台备用
4	装载机	2.5m ³ ZL-50	辆	1	
5	气腿式凿岩机	YT-26	台	1	
6	重型鄂式破碎机	PE1200×1500	台	1	能力: 400~800t/h
7	锤式破碎机	DLPC1200	台	1	能力: 400~600t/h
8	锤式破碎机	PCZ2016	台	1	能力: 50~500t/h
9	单层震动筛	HB2600×6500	台	3	
10	双层震动筛	HB2600×6500	台	6	
11	布袋除尘器	DMC120	台	8	
12	振动给料机	F5X1660 (S)	台	1	能力: 500~950t/h
13	渣土筛	1630 直线型	台	1	

第六节 共伴生及综合利用措施

本区主要为石灰岩矿石, 无综合利用的共伴生组分。

第七节 矿产资源“三率”指标

参照《矿产资源“三率”指标要求 第 14 部分: 饰面石材和建筑用石料矿产》(DZ/T 0462.14-2024) 中的一般指标要求, 关于石灰岩矿要求如下:

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

(2) 选矿回收率: 本方案不涉及选矿和尾矿设施。

(3) 综合利用率: 根据《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿资源储量核查报告》, 区内无共伴生有益矿产, 不涉及综合利用率。

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

第八节 利用远景储量扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

矿界周边 300m 范围内无其他采矿权设置，且矿区内部资源储量较大，建议矿方与相关单位协商，提高生产能力，提高资源采出率。

第六章 矿石加工

第一节 选矿

矿山所开采矿石为石灰岩矿，不需要选矿，进行简单加工即可出售。

第二节 矿石加工

1、矿石加工方法

本区石灰岩主要做建筑石料用，本矿采出的矿石主要作建筑石料使用。开采出矿石后，采用锤式破碎机，振动分选筛分机及加工产出粒径 $<3\text{mm}$ 的石料、粒径 $3-5\text{mm}$ 的石料、粒径 $5-10\text{mm}$ 的石料、粒径 $10-15\text{mm}$ 的石料、粒径 $15-25\text{mm}$ 的石料、粒径 $25-35\text{mm}$ 的石料。

2、加工流程

合格块度石料经格筛入料仓由给料机均匀地送进鄂式破碎机进行粗碎，不合格大块在格筛上方，由碎石机破碎成合格块度后，通过料仓破碎系统；粗碎后的石料由胶带输送机送到反击式破碎机进行进一步破碎；细碎后的石料由胶带输送机送进格筛进行筛分，筛分出几种不同规格的石子，满足粒度要求的石子由成品胶带输送机送往成品料堆；不满足粒度要求的石子由胶带输送机返料送到反击式破碎机进行再次破碎，形成闭路多次循环。成品粒度可按照用户的需求进行组合和分级，为保护环境，可配备辅助的除尘设备。石料生产线的生产流程大致为：（料仓）→振动给料机→鄂式破碎机→反击式破碎机→振动筛→（成品石料），各设备中间以溜槽或皮带输送机相连。

3、设备

矿山主要设备如下：

表 6-1 矿山现有主要破碎筛分设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	重型鄂式破碎机	PE1200×1500	台	1	能力：400~800t/h
2	锤式破碎机	DLPC1200	台	1	能力：400~600t/h
3	锤式破碎机	PCZ2016	台	1	能力：50~500t/h
4	单层震动筛	HB2600×6500	台	3	
5	双层震动筛	HB2600×6500	台	6	
6	布袋除尘器	DMC120	台	8	
7	振动给料机	F5X1660（S）	台	1	能力：500~950t/h
8	渣土筛	1630 直线型	台	1	

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

一、自然危险因素

地震灾害：该工程项目所在厂址的地震基本烈度为 8 度。厂房及建（构）筑物的抗震设防等级按规范设计和施工，否则发生地震时，会发生建（构）筑物坍塌、设备倾斜、损坏管道等，将导致火灾爆炸、中毒窒息事故的发生，对人员和财产造成危害。

静电、雷击：对柴油设备、柴油库等火灾、爆炸的危险场所内可能产生静电危险的设备、管线、设施，若未采取静电跨接、静电接地的有效消除静电的措施，有可能累计的静电发生放电产生火花，成为点火源，也可能导致火灾爆炸事故发生。雷击除了对建筑物、电气设备和人员造成破坏或触电事故外，对易燃易爆品来说，十分容易引发火灾事故，如遇雷击，会对建筑物本体及其内部的各种设施及人员造成危害。

洪水、泥石流、滑坡、山体内涝灾害：遇暴雨天，如果排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会有可能会造成矿山工业场地和矿区露天采场、矿区居民生活设施受到破坏，危及人身安全。

二、矿山在生产过程中的不安全因素

电气设备或设施：生产系统大量使用电气设备，存在电气事故危害。充油型互感器、电力电容器长时间过负荷运行，会产生大量热量，导致内部绝缘损坏，如果保护监测装置失效，将会造成火灾、爆炸；另外，配电线路、开关、熔断器、插座、电热设备、照明器具、电动机等均有可能引起电伤害。

机械伤害：主要包括设备失灵及人体触及。设备缺乏安全防护装置，其本身的结构、强度设计不合理；其工作场所环境不良，如空间狭窄，照明不良、设备布置不合理等也容易造成伤害。

高处坠落：作业场地无护栏、无警示标志、安全绳（带）不合格等均造成事故隐患。

车辆交通事故：车辆撞车（人、设备）、坠落、翻车等。

三、职业危害因素

粉尘：矿山各生产工序都产生粉尘，其中凿岩、爆破和装运三个基本生产工序是主要尘源产生工序，其危害性主要表现在污染工作场所，危害人体健康，引起尘肺职业病；加速机械磨损，缩短精密仪器使用寿命；降低工作场所能见度，增加工伤事故的发生。

噪声和振动：噪声与振动主要有设备产生的机械噪声和气流的空气动力噪声。产生噪声和振动的设备和场所主要在穿孔作业、运输设备和设备通过的道路。

第二节 配套的安全设施及措施

一、安全管理

安全生产管理机构及专职安全管理人员必须做到以下几点：

- 1、建立、健全本矿安全生产责任制。
- 2、组织制定本矿各项安全生产规章制度和各个工种、岗位的具体操作规程。
- 3、保证本矿安全生产投入的有效实施。

4、督促、检查本矿的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。矿山必须自行组织开展经常性的安全生产检查。检查要深入到各采矿点、各环节，检查现场、设施设备安全情况，检查采矿人员落实规章制度、安全操作规程情况，检查隐患整改情况。检查要建立现场检查记录、隐患排查、整改情况的资料档案。

5、制定和实施本单位生产安全事故应急救援预案、事故应急救援措施。

6、及时、如实报告生产安全事故。

7、加强安全生产教育培训。开展经常性的班组安全教育，确保生产经营单位负责人、安全生产管理人员、特种作业人员参加专门的安全生产技术培训，做到持证上岗。矿山必须对所有从业人员进行安全生产教育培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识、熟悉有关的安全生产规章制度和操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育培训合格的从业人员，不得上岗作业。

8、加大安全隐患整改力度。

二、穿孔作业

- 1、钻机稳车时，千斤顶至阶段边缘线的最小距离为 2m。
- 2、穿孔时，钻机的中轴线与阶段边缘线的夹角不得小于 45°。

3、钻机靠近阶段边缘行走时，钻机外侧突出部分至阶段边缘线的最小距离为 3m。

4、钻机在超过 15°的坡上行走，必须放下钻架，由专人指挥，并采取防倾倒措施。

5、挖掘每个阶段的爆堆的最后一个采掘带时，上阶段正对挖掘作业范围内第一排孔位上，不得有穿孔机作业或停留。

6、凿岩前必须清理松岩，检查工作面有无残炮和盲炮。

7、打眼完毕后，必须清理工作面，将炮眼内的岩粉冲洗干净，将一切设备和工具移至安全地点。

三、爆破作业

1、爆破安全：本矿采用中深孔爆破，要保护矿区外侧的自有设备和设施等。

2、圈定警戒范围：以采矿场边界 300m 以内为警戒范围、顺坡增加 50%，爆破时全部人员必须撤离；危险区边界及道路上设有明显的警戒标志、爆破警报装置完好，同时加强相邻矿山的联系。

3、实行爆破工作专责制，取得《爆破员作业证》者才准进行爆破作业。

4、爆破器材保管员对无《爆破员作业证》的人员拒绝发放爆破器材；领发爆破器材必须严格执行登记制度。

5、爆破作业地点有下列情况之一时，禁止进行爆破作业：

- （1）炮眼不符合质量与安全要求；
- （2）危及设备或建筑物安全，无有效防护措施；
- （3）危险区边界未设警戒。

6、爆破作业在装炮和点火前必须发出警报，在通道、路口、危险区边界设立明显标志和警戒，一切无关人员撤离危险区后方准点炮。

7、炮响完毕后，至少在 5 分钟，方准爆破人员进入爆破作业地点。如果疑有盲炮，至少在 15 分钟，方准爆破人员进入爆破作业地点。

8、在大雾天、雷雨时、黄昏和夜间禁止进行露天爆破作业。

9、进行爆破作业的人员禁止穿化纤服装。

10、运输炸药必须采取防震、防火、隔热措施。

四、采装作业

1、采掘安全：自上而下分台阶开采，放炮后及时自上而下处理干净危险浮石后生产；不得上下立体交叉作业。

2、前装机行走时，应在安全范围内，在上下坡时，应采取防滑措施。

3、前装机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶位上方通过。

五、运输作业

矿山内外部运输车辆必须按规定定期进行检测，专人进行日常维修养护。禁止无证、酒后驾驶。加强矿山道路养护，保持路面的平整，使运输系统安全畅通。

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。急转弯处严禁超车。

3、当能见度受到影响时，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠边暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

4、冰雾和多雨季节，应有防滑措施并减速行驶。

5、下坡行驶严禁空挡滑行。在坡道上停车时，司机不能离开。

6、夜间装卸车地点，应有良好照明。卸车地点应设不低于 0.8m 的车档，并有专人指挥。

六、保障露天矿边坡稳定的措施

1、边坡安全事故原因分析

边坡事故类型有坍塌、岩石滑落和悬石下落伤人三种。其中落石伤人事故较多，此外，一旦发生坍塌和岩石滑落就可能造成重大人员伤亡事故。产生边坡失稳的主要原因有：

（1）采矿方法不正确，如底部掏采，爆破时炸药量过大。

（2）边坡的组成要素不合理，如阶段高度、阶段坡面角、最终边坡角与有关规程和设计要求不符。

（3）地质构造未查明，如节理、裂隙、层理、断层、破碎带以及不稳固的软岩夹层和遇水膨胀的软岩面等形成弱层分布范围、延伸长度和交叉程度。

2、预防处理措施

本矿总的来讲矿岩均较坚硬稳固，但遇有溶洞、节理、断裂发育地段易发生

坍塌现象，生产中须特别重视。对边坡应进行定点定期观测，对边坡重点部位和有潜在崩滑危险的地段应进行加固。

(1) 坚持自上而下台阶式的开采方式，台阶高度必须控制在 9m 左右，岩石台阶坡面角必须控制不大于 60°，严禁在工作的台阶底部掏底开挖，坍塌式崩落，防止形成悬岩、伞岩或空洞。

(2) 必须在边坡顶部挖掘排水沟，防止地表水直冲采场边坡，边坡中如有水流出，应采取引流疏干措施。

(3) 接近境界边坡地段尽量不采用大规模齐发爆破，可采用微差爆破、预裂爆破和减震爆破等控制爆破技术，在采场内尽量不采用抛掷爆破而采用松动爆破以防飞石伤人，减少对边坡的破坏。

(4) 作业人员在作业前、作业中以及每次爆破后，应对坡面进行安全检查，发现工作面有裂痕或坡面上有浮石、危石或伞檐体可能塌落时，相关人员应立即撤离至安全地点，并采取可靠的安全处理和预防措施。

(5) 发现重大事故隐患，不能处理时，应及时向上级有关部门报告。

七、破碎作业

1、破碎必须采取综合防尘措施，或使用低尘的新技术、新工艺、新设备。

2、机器在运转中不准检修或加注润滑油。加料时应避开转动部分，严禁用手直接接触转动部分。

3、破碎设备发生异常声响或故障时，必须立即断电检修。

4、超过 2m 高的工作平台要设置防护栏杆，危险地带要有警示标牌。

5、各种设备的转动部分或裸露传动部分，必须设置保护罩或遮拦及安全警示标志。

6、场地内有必要的消防设施。

八、安全用电

1、用电过程中，必须严格按用电规程操作，专人持证上岗，规范作业。

2、线路跳闸，严禁强行送电。必须查明原因，排除故障后，方可送电。

3、夜间作业或其它自然采光不足的场所必须有足够的照明设施，工作部位不得有眩光。

4、在变压器低压侧总开关上装设检漏断电器，工业场地各变压接电处要设

置避雷器，以防止雷电。

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。

九、安全教育

1、职工必须经过“三级”安全教育，并经安全考试合格后方可上岗。

2、作业人员必须接受岗位安全规程教育和专业技术培训，熟悉岗位工艺技术和熟练掌握所有设备、工器具的性能、操作规程和工作所需的安全生产知识，提高安全技术技能，增强事故预防和应急处理能力，经考试合格后，方可上岗。

3、特种作业人员必须经过专门的安全培训，考试合格，必须持国家有关部门颁发的《特种作业人员操作证》，方可进行相应工种工作，严禁无证上岗。

十、工业卫生

1、防尘

(1) 对采掘、采剥工作面等接触粉尘的职工，必须定期进行健康检查，一般每两年检查一次，并建立档案。

(2) 在凿岩、采掘等产生粉尘的作业地段的工作人员，必须按照规定配带防护用具。

(3) 钻孔应采取湿式钻孔，禁止干式打眼。

(4) 当装卸矿、岩和爆破后，必须进行喷雾降尘。

(5) 爆破尽量安排在下班之前。

(6) 破碎除尘：加强尘源密闭，密闭尘源可大幅度降低作业场所的粉尘；在破碎机上料口和下料口加密闭吸风罩，用于收集矿石冲击气流扬起粉尘；充分利用湿式除尘，湿式除尘是一种简单、经济、有效的除尘措施，包括水力除尘、喷雾降尘、水冲洗等，在工艺条件许可的情况下，最大限度的加湿物料，降低作业区粉尘浓度。

2、防噪声

(1) 作业场所噪声不宜超过 85dB (A)，最高不得超过 90dB (A)，无法避免的必须采取防护措施。

(2) 在办公区、生活区与生产区之间种植隔离带，有效降低噪声。

另搞好矿区的环境卫生工作，改善卫生条件，做到文明生产。

3、水源

(1) 生活用水采用非当地居民饮用水的水源，应进行水质检测，对不符合国家《生活饮用水卫生标准》的水源严禁饮用。

(2) 生活污水和生产污水应进行处理后，作降尘和灌溉使用。

4、职业病防治

矿山应向职工发放必备的防护用具，并定期进行健康检查，做好矽肺病的防治工作。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

（一）评估范围

依据《编制规范》，评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。根据矿山地质环境调查结果，依据矿山地质环境问题现状评估、预测评估，并考虑矿山四邻关系等因素确定评估范围。

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿为独立矿区，周边300m内没有相邻矿山。该矿为露天开采，矿山开采对生产活动影响范围仅限于矿区内，因此，评估范围以划定的矿界为基础，同时考虑矿区外破碎筛分场地、工业场地和取土场的影响范围，确定此次矿山地质环境影响评估区的面积为17.47hm²。

（二）评估级别

1、评估区重要程度

根据《编制规范》附录B表B.1评估区重要程度分级标准：

- （1）评估区内无村庄分布，属“一般区”；
- （2）评估区内无重要交通要道或建筑设施，属“一般区”；
- （3）评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），属“一般区”；
- （4）评估区附近无重要或较重要水源地，属“一般区”；
- （5）采矿活动主要破坏了林地、草地，属“较重要区”。

综合上述因素，综合判定评估区重要程度为“较重要区”。

2、矿山规模

矿山设计建设规模为1万t/年石灰岩矿，开采方式为露天开采，根据《编制规范》中附录D表D.1矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产建设规模为“小型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度分级

- （1）水文地质条件：矿区内无常年地表水。根据区域资料及实地调查，矿

区主要为碳酸盐岩岩溶裂隙水，最低点位于南部，地面标高 1160m，高于本区侵蚀基准面。矿体开采方式为山坡露天开采，对地下水影响较小。矿区水文地质条件“简单”。

(2) 工程地质条件：矿区所采矿体赋存于奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩地层中，矿体稳定，属硬质岩石；矿体上覆第四系上更新统黄土，质地较疏松、均匀，具大孔隙，垂直节理发育。遇水强度显著降低，易发生湿陷变形，具中等湿陷性。矿区工程地质条件“中等”。

(3) 地质构造：矿区地层走向北西，倾向南西，倾角一般 3-5°左右，平均 4°，矿床围岩岩层产状变化小。矿区地质构造条件“简单”。

(4) 现状地质环境问题：矿区内崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育，现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

(5) 露天采场：现状条件下矿区内已形成 1 处露天采场，面积为 6.63hm²，采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害，露天采场地质环境条件中等。

(6) 地形地貌：矿区地貌类型属于低中山区。矿区地势总体东高西低，最高处位于东部，地面标高 1262.4m，最低点位于南部，地面标高 1160m，相对高差 102.4m。矿区地形地貌条件“中等”。

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

4、评估级别

矿区重要程度属“较重要区”，矿山生产建设规模为“小型”，矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型。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

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《矿山生态修复技术规范》（TD/T1070-2022）的要求，按生态单元、地理单元界线为参照边界，来确定生态影响调查范围，线性工程（如道路）穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考调查（或评价）范围。由此确定矿山生态环境影响调查范围。

生态影响范围应能够充分体现生态完整性,涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。依据矿区西南边界外的破碎筛分场地、办公区为生态单元边界线,以及矿区附近的地理单元边界线,确定本次生态影响调查范围为矿区范围(12.91km²)及矿区外的办公区、破碎筛分场地和取土场等影响范围,综合确定矿山生态环境影响调查范围总面积为 17.16hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

(一) 复垦区与复垦责任范围确定

1、复垦区

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,根据土地损毁分析及预测结果,项目区已损毁土地面积 10.80hm²,其中压占损毁 4.17hm²,挖损损毁 6.63hm²;拟损毁土地面积 2.21hm²,全部为挖损损毁;拟损毁与已损毁重复损毁面积 1.11hm²;合计损毁土地面积 11.90hm²。因此,复垦区总面积为 11.90hm²,包括压占损毁土地面积 4.17hm²,挖损土地面积 7.73hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。由于矿山服务年限过长,与生产规模不匹配,因此设计进行分期开采,本方案只对一期进行设计。一期开采结束后,破碎筛分场地、办公楼、进场道路留续使用,留续使用土地面积 4.17hm²。故本方案复垦责任范围为 7.73hm²。

项目复垦涉及各类用地面积详情见表 8-1-1。

表 8-1-1 项目各类面积统计表

名称	面积 (hm ²)	详情
矿区面积	12.91	
影响区面积	17.16	包括矿区面积和矿界外影响范围 4.25hm ²
损毁面积	已损毁	10.80 破碎筛分场地 3.31hm ² 办公楼 0.26hm ² 进场道路 0.6hm ² 露天采场平台 2.9hm ² 露天采场边坡 3.09hm ²
	拟损毁	2.21 露天采场平台 0.69hm ² 露天采场边坡 0.05hm ² 取土场 0.84hm ²
	重复损毁	1.11 合计重复损毁面积为 1.11hm ² 。
损毁土地面积	11.90	已损毁 10.80hm ² +拟损毁 2.21hm ² -重复损毁 1.11hm ² =11.90hm ²
复垦区面积	11.90	=损毁土地面积(扣除重复损毁面积)

名称	面积 (hm ²)	详情
留续使用	4.17	破碎筛分场地 3.31hm ² ，办公楼 0.26hm ² ，进场道路 0.6hm ²
复垦责任面积	7.73	=复垦区面积-留续使用范围面积
复垦土地面积	7.56	=复垦责任范围面积-不适宜实施复垦工程的采场边坡-
复垦率	97.80%	土地复垦率=100%×实际复垦的面积/复垦责任范围面积

(二) 复垦区与复垦责任范围土地利用状况

1、复垦区

本方案复垦区面积 11.90hm²，其中：灌木林地 6.05hm²、其他草地 0.84hm²、工业用地 3.41hm²、采矿用地 1.59hm²、裸土地 0.01hm²。复垦区土地利用现状详见表 8-1-2。

2、复垦责任范围

本方案复垦责任范围面积 7.73hm²，其中：灌木林地 5.33hm²、其他草地 0.84hm²、采矿用地 1.56hm²。复垦区土地利用现状详见表 8-1-3。

表 8-1-2 复垦区土地利用现状明细表 单位：hm²

损毁形式	损毁单元	0305	0404	0601	0602	1206	总计
		灌木林地	其他草地	工业用地	采矿用地	裸土地	
压占	破碎筛分场地			3.31			3.31
	办公楼	0.16		0.10			0.26
	进场道路	0.56			0.03	0.01	0.60
	小计	0.72		3.41	0.03	0.01	4.17
挖损	已有露天采场平台	1.93			0.60		2.53
	已有露天采场边坡	2.03			0.96		2.99
	预测露天采场平台	1.20					1.20
	预测露天采场边坡	0.17					0.17
	取土场		0.84				0.84
	小计	5.33	0.84		1.56		7.73
总计		6.05	0.84	3.41	1.59	0.01	11.90

表 8-1-3 复垦责任范围土地利用现状明细表 单位：hm²

损毁形式	损毁单元	0305	0404	0602	总计
		灌木林地	其他草地	采矿用地	
挖损	已有露天采场平台	1.93		0.60	2.53
	已有露天采场边坡	2.03		0.96	2.99
	预测露天采场平台	1.20			1.20
	预测露天采场边坡	0.17			0.17
	取土场		0.84		0.84

	小计	5.33	0.84	1.56	7.73
--	----	------	------	------	------

（三）复垦区与复垦责任范围土地权属状况

1、复垦区

复垦区面积 11.90hm²。根据孝义市自然资源局提供的 2023 年度土地利用现状变更数据库成果，复垦区全部为集体土地，涉及孝义市杜村乡后活丹村和下义棠村 2 个行政村，土地权属明确，不存在争议。复垦区土地权属明细见表 8-1-4。

2、复垦责任范围

复垦责任范围面积 7.73hm²。根据孝义市自然资源局提供的 2023 年度土地利用现状变更数据库成果，复垦区全部为集体土地，涉及孝义市杜村乡后活丹村和下义棠村 2 个行政村，土地权属明确，不存在争议。复垦责任范围土地权属明细见表 8-1-5。

表 8-1-4 复垦区土地权属明细表 单位：hm²

乡镇	行政村	权属性质	矿界内外	0305	0404	0601	0602	1206	总计
				灌木林地	其他草地	工业用地	采矿用地	裸土地	
杜村乡	后活丹村	集体	矿界内	5.81		0.25	1.58		7.64
			矿界外	0.24		3.16	0.01	0.01	3.42
	下义棠村	集体	矿界外		0.84				0.84
总计				6.05	0.84	3.41	1.59	0.01	11.90

表 8-1-5 复垦责任范围土地权属明细表 单位：hm²

乡镇	行政村	权属性质	矿界内外	0305	0404	0602	总计
				灌木林地	其他草地	采矿用地	
杜村乡	后活丹村	集体	矿界内	5.33		1.56	6.89
	下义棠村	集体	矿界外		0.84		0.84
总计				5.33	0.84	1.56	7.73

（四）复垦区与复垦责任范围基本农田情况

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

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

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

一、地质灾害（隐患）

（一）崩塌、滑坡

1、露天采场边坡

本矿为生产矿山，矿区中部已开采形成一处露天采场（见照片 8-1），采场南北长度 300m，东西宽度 330m，采坑最大高差为 40m，占地面积为 6.63hm²，在采场北部发现 1 处高陡边坡，该边坡宽度约 200m，高度 10-20m，边坡坡度约 60°-70°，坡顶上有黄土覆盖，有植被分布，坡体岩性以厚层石灰岩为主，岩石风化裂隙不发育，后期将会沿该坡体继续向北推进，采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，地质灾害影响程度较轻。



照片 8-1 露天采场北部边坡（镜向北）

2、工业场地

工业场地位于矿区外西部 400m 处，包含办公楼、停车场等，位于露天采场爆破安全警戒线（300m）之外，地势较为平坦，整平后场地水平标高 1185m，

通过农村道路与露天采场和破碎筛分场地连接。场地北部有 1 处边坡,坡高 80m,坡度 39°, 坡体岩性为奥陶系灰岩,坡体上植被覆盖良好,现状条件下坡体稳定性较好。

3、破碎筛分场地

破碎筛分场地位于矿区西部,场地较为平坦,周边未发现不稳定边坡。

4、矿区道路

矿区范围内已有道路长约 100m,从矿区南侧接入,路面为土,路宽约 6m,路边未发现不稳定边坡。

(二) 泥石流

根据实地调查,矿区位于沟谷内,沟谷总体呈南北走向,矿区以上沟谷汇水面积 4.28km²,相对高差 200m;北高南低,由北部分水岭向南延伸,沟槽横断面呈“U”型;底部基岩裸露,纵坡降 8%,沟域内地表岩性以奥陶系灰岩为主;沟谷两侧植被覆盖率约 50%;沟谷内平时干旱无水,仅在雨季时会有少许流量;本次调查该沟谷内未发生过泥石流,现状条件下,评估区泥石流地质灾害影响程度较轻。

综上所述,依据《编制规范》附录 E 表 E.1,现状条件下评估区地质灾害影响程度“较轻”,面积为 17.47hm²。

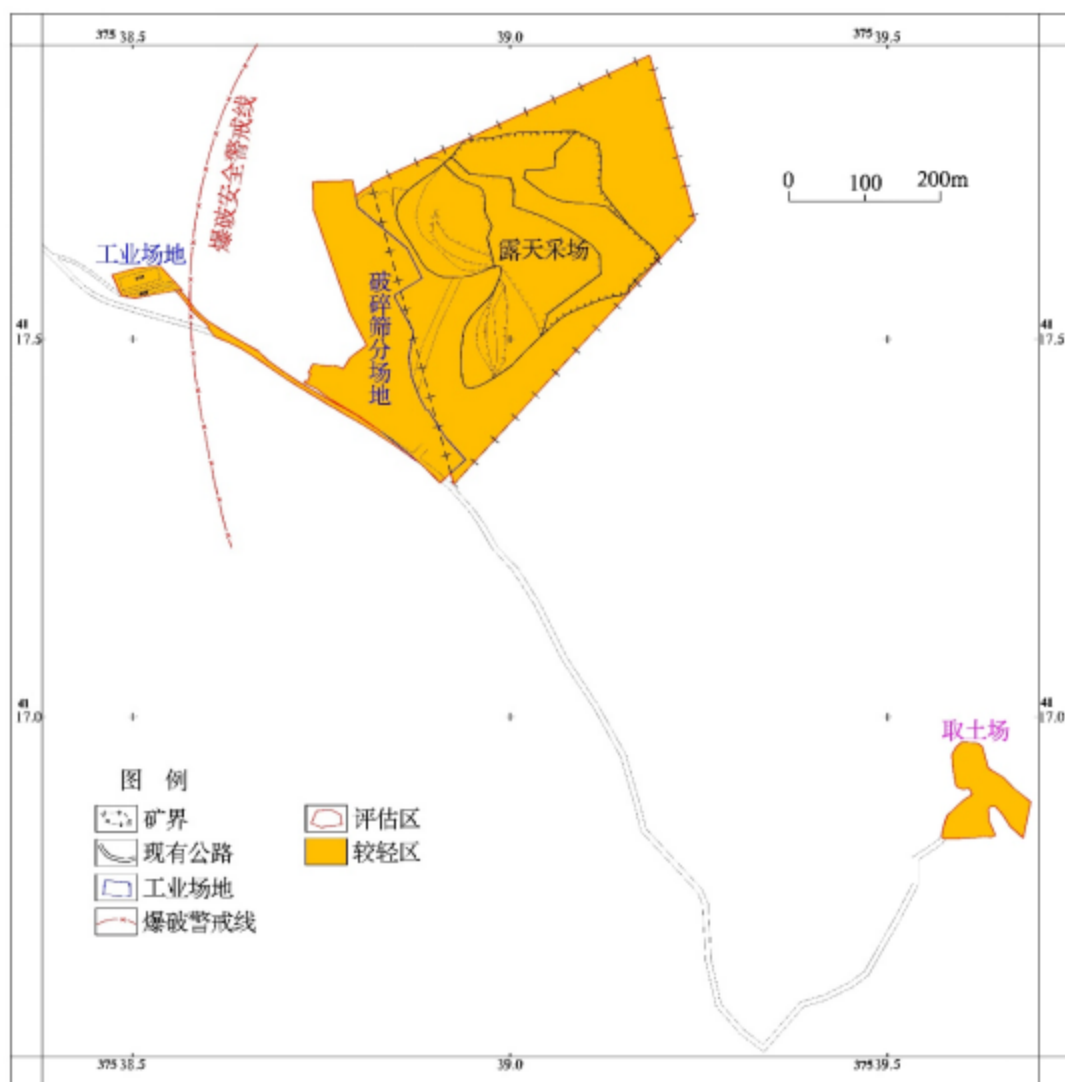


图 8-1 地质灾害现状评估图

二、含水层破坏现状

矿区主要含水层为碳酸盐岩岩溶裂隙水。地下水的补给来源为区域大气降水。本区开采破坏的是上马家沟组二段石灰岩，属透水不含水层。据调查本区岩溶水水位标高为 830m，远低于本区最低批采标高 1210m。因此采矿活动对奥灰水不会构成影响。

矿区内无地表水体，采矿活动未影响到矿区及周围生产生活供水，矿体开采未对地下水造成影响。

综上所述，现状条件下，采矿活动对含水层的影响程度“较轻”，面积为 17.47hm²。

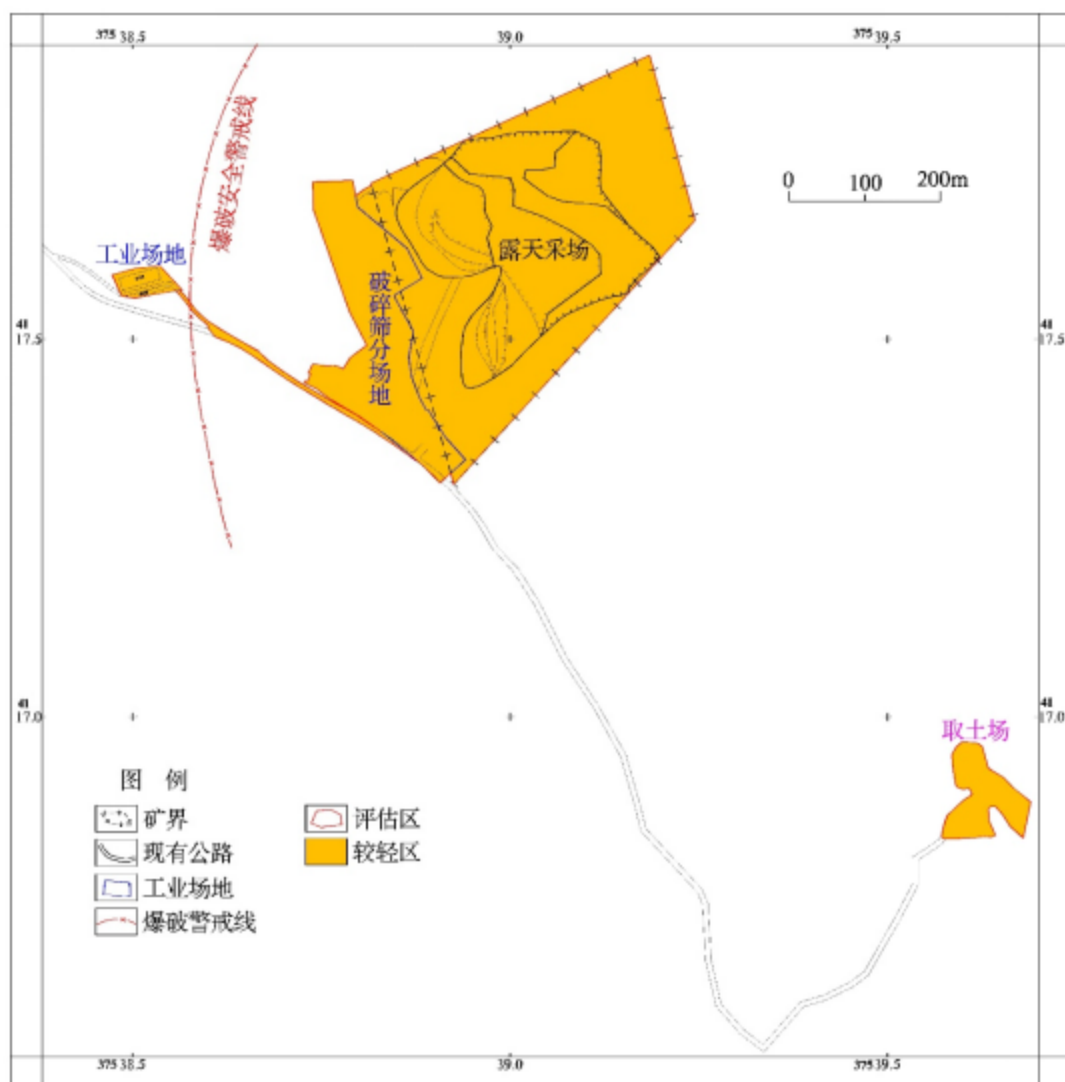


图 8-2 含水层影响或破坏程度现状评估图

三、地形地貌景观破坏现状

经现状调查，评估区内对地形地貌景观的影响主要为已有露天采场、破碎筛分场地、工业场地、矿区道路对原生地形地貌的影响。

1、现状露天采场

本矿为生产矿山，经现场调查，现状条件下已形成 1 处露天采场（见照片 8-1），面积为 6.63hm^2 ，采场北部形成了 1 处 10-50m 高的边坡，长度约 500m，宽度约 80m，采场边坡坡度约 60° ，边坡较陡；采矿活动造成评估区山体破损、岩石裸露和植被的破坏，使原来连续分布的地形地貌景观产生改变，增加景观破碎度，改变了原有的地形条件和地貌特征，对地形地貌景观影响与破坏程度严重。

2、破碎筛分场地

破碎筛分场地位于矿区西南部，占地面积 3.31hm^2 ，场地上布置有破碎系统、变配电室、控制室、成品料场等变配电室、控制室、成品料场等建构筑物，对原生地形地貌景观影响程度分级属“严重”。



照片 8-2 破碎筛分场地（镜向西）

3、工业场地

工业场地位于矿区西部 400m 处，占地面积 0.26hm^2 ，布置有办公楼和停车场，办公楼为 2 层，高度 6m，对原生地形地貌景观影响程度分级属“严重”。



照片 8-3 工业场地办公楼（镜向西北）

4、矿区道路

现状条件下，矿区道路位于破碎筛分场地与露天采场之间，面积合计为 0.06hm^2 ，基本沿原有地形进行修整，对原有地形地貌景观破坏严重。



照片 8-4 矿区道路（镜向北）

5、小结

根据《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度分为“严重区”和“较轻区”，其中“严重区”分布在现状露天采场、破碎筛分场地、工业场地、矿区道路范围，面积为 10.26hm^2 ；“较轻区”分布在评估区其他区域，面积 7.21hm^2 。

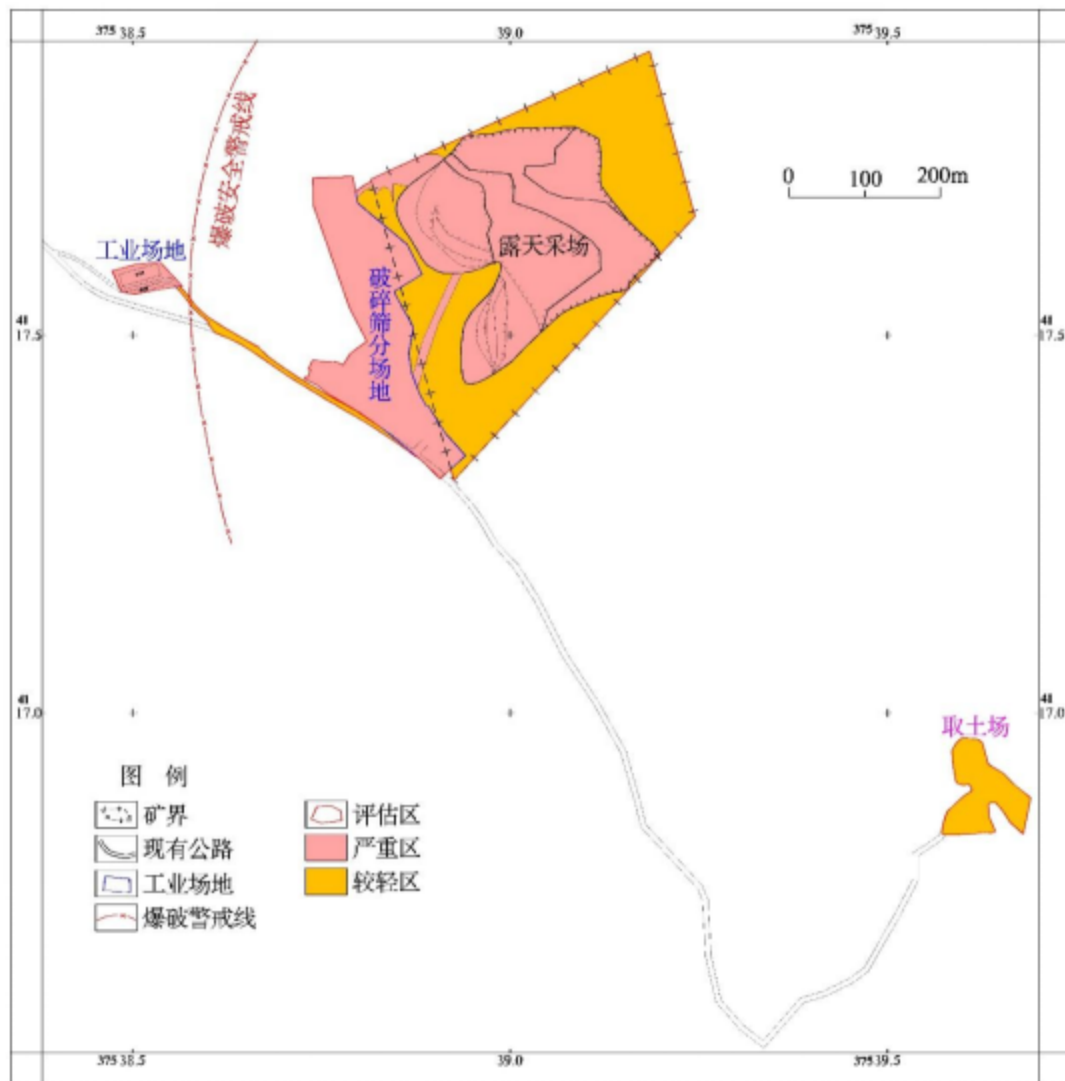


图 8-3 地形地貌景观影响和破坏程度现状评估图

四、采矿已损毁土地现状及权属

本矿已损毁土地表现为已压占土地和已挖损土地，已压占土地有已建成的破碎筛分场地、办公楼和矿区进场道路，已挖损土地为已有的露天采场。现状条件下，本矿已损毁土地未实施过相关土地复垦工程。

（一）已压占损毁

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂工业场地已建成，目前建设有筛分破碎场地、办公区，通过已有的进场道路与露天采场及外部道路连接。

筛分破碎场地位于矿区南部边界处，场地内建设有破碎设备、筛分设备、原料筒仓、配电室、磅房等；

办公区位于矿区西侧约 350m 处，场地内建设有办公楼、停车区。

筛分破碎场地、办公区和进场道路损毁方式为压占，损毁程度为重度。

（二）已挖损损毁

矿山开采过程中已形成采场 3 处，分别为Ⅰ采场、Ⅱ采场和 2024 年度已采场。

Ⅰ采场：东西宽约 120m，南北长约 150m，于西部形成 1210m、1220m 平台，1210m 平台长约 200m，宽 4-30m；1220m 平台长约 100m，宽约 16m；形成高 10m、宽 5-25m、长约 120m 的 1210-1220m 边坡。

Ⅱ采场：东西宽约 200m，南北长约 300m，于南部形成 1210m、1220m 平台，1210m 平台长约 86m，宽 10-37m；1220m 平台长约 130m，宽约 12m；形成高 20m、宽 13-18m、长约 210m 的 1210-1220m 边坡。采场中北部形成高 10m、宽 25-105m、长约 230m 的 1210-1230m 边坡。

2024 年度已采场：为宽约 440m，长约 260m，高 40m 的 1200-1240m 边坡。

矿区西部边界处采矿用地为历史遗留无主矿山，本次将矿界内部分纳入复垦责任范围。

目前Ⅰ、Ⅱ采场、2024 年度已采场已连片，没有明显界线，已有露天采场总面积 6.63hm²，其中平台面积 3.54hm²，边坡面积 3.09hm²，边坡多为堆渣边坡，坡度约 37° 左右。

已有露天采场形成于 2013 年-2024 年，损毁程度为重度。

表 8-2-1 已损毁土地状况统计表（面积单位：hm²）

损毁形式	损毁单元	0305	0601	0602	1206	总计
		灌木林地	工业用地	采矿用地	裸土地	
压占	破碎筛分场地		3.31			3.31
	办公区	0.16	0.10			0.26
	进场道路	0.56		0.03	0.01	0.60
	小计	0.72	3.41	0.03	0.01	4.17
挖损	露天采场平台	2.94		0.60		3.54
	露天采场边坡	2.14		0.95		3.09
	小计	5.08		1.55		6.63
总计		5.80	3.41	1.58	0.01	10.80

（三）已损毁土地汇总

本项目已损毁土地面积 10.80hm²，其中压占损毁 4.17hm²（包括破碎筛分场地 3.31hm²、办公区 0.26hm²、进场道路 0.60hm²），挖损损毁 6.63hm²（包括露天采场平台 3.54hm²、露天采场边坡 3.09hm²）。

五、环境污染及生态现状破坏

（一）矿区环境污染现状调查

1、大气环境质量现状调查

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定，矿区环境空气质量功能区应划为二类功能区，执行环境空气质量二级标准。

矿山开采方式为露天开采方式，办公生活区冬季采暖采用电暖气；建设全封闭原料库和生产车间，并对地面进行硬化处理；物料卸车或上料时，尽可能缩小落料的高差；定期对原料库和生产车间地面进行洒水；给料机、渣土筛、破碎上方及出料口均设置集气罩；

2、水环境质量现状调查

经调查，矿区调查范围内无地表水体。

生活污水、食堂废水经隔油、沉淀后用于厂区泼洒抑尘、绿化用水；车辆冲洗水经沉淀池（5m³）沉淀后循环使用；在厂区南侧新建一个容积为 50m³的初期雨水收集池，初期雨水经收集沉淀后用于厂区场地洒水抑尘，不外排。

3、固体废物环境质量现状调查

本方案露天境界圈定矿岩总量为 4.64 万 m³，全部为矿体，无剥离量。露天采场均衡生产剥采比为 0m³/m³，不产生固体废物。

除尘器产生的除尘灰经袋装收集后作为成品出售；渣土筛产生的渣土全部外售，用于制砂；在厂区内设封闭式垃圾收集桶，生活垃圾由当地环卫部门集中收集处理。

4、声环境质量现状调查

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）矿区执行 2 类声环境功能区噪声限制。

矿山选用了低噪声设备，生产设备设置隔声、减振基础，定期维护设备，管理运输车辆，厂区合理布局

5、环保“三同时”履行情况

2016 年 3 月 9 日，山西省孝义市环境保护局以孝环行审（2016）16 号取得了《关于山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿开采项目环境影响报告表的批复》。

2022 年 6 月 29 日，山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂组织专家组

对本项目进行了竣工环境保护验收，并出具了验收意见。

（二）矿区生态破坏现状调查

1、办公区已造成的生态破坏现状

办公区位于矿界西侧约 350m 处，占地面积 0.26hm^2 ，办公区内有办公楼和停车区。根据现场调查，办公区内地面进行了硬化。办公区破坏生态系统类型为灌丛，破坏程度为重度，破坏面积 0.26hm^2 ，生物多样性减少严重。



照片 8-5 办公区

2、破碎筛分场地已造成的生态破坏现状

破碎筛分场地位于矿界南侧边界处，占地面积 3.31hm^2 ，办公区内建设有破碎设备、筛分设备、原料筒仓、配电室、磅房等。根据现场调查，破碎筛分场地内地面进行了硬化。破碎筛分场地破坏生态系统类型为灌丛，破坏程度为重度，破坏面积 3.31hm^2 ，生物多样性减少严重。



照片 8-6 破碎筛分场地

3、运输道路已造成的生态破坏现状

矿区已有运输道路基本沿沟谷内原有地形建设，对原有地形地貌景观破坏较小。修建道路需进行一些挖填方修整工程，现状条件下矿区道路破坏了原有的植被，破坏植被类型为灌丛，破坏程度为重度，破坏面积 0.60hm^2 ，生物多样性减少严重。



照片 8-7 矿区道路

4、已有露天采场已造成的生态破坏现状

已有民采场呈多阶段台阶状，建设范围受长期人为影响，自然植被稀疏，无植被分布；采矿活动损毁了土地，使原有植被完全遭到破坏，植被难以自然恢复。已有露天采场对生态环境的破坏严重，破坏植被类型为灌丛，破坏程度为重度，破坏面积 6.63hm^2 ，生物多样性减少严重。



照片 8-8 露天采场

第三节 矿山环境影响预测评估

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

一、地质灾害预测评估

(一) 崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

1、设计采场终了边坡

矿区总体地势北高南低。根据矿区地形地质条件,露天采场工作线沿地形线方向布置,垂直地形线方向推进,即台阶推进方向为沿各段高地形线掘各台阶单壁沟,拉开工作线后向最终边坡方向推进。设计采场开采将形成 1255m、1246m、1237m、1228m 共 4 个水平,露天采场影响面积合计为 6.89hm²。

根据开发利用方案部分可知,一期开采的设计采场终了阶段坡面角 60°,工作台阶高度 9m,安全平台宽 4m,最终边坡角不大于 45°;采场终了边坡稳定性较好,预测设计采场终了边坡引发山体崩塌、滑坡地质灾害的可能性小,地质灾害危险性小,危害程度较轻。

2、工业场地

工业场地位于矿区外西部 400m 处，包含办公楼、停车场等，位于露天采场爆破安全警戒线（300m）之外。场地北部有 1 处边坡，坡高 80m，坡度 39°，坡体岩性为奥陶系灰岩，坡体上植被覆盖良好。预测露天开采对该坡体影响较小，工业场地遭受边坡崩塌、滑坡地质灾害影响程度较轻。

（二）建设工程可能遭受泥石流地质灾害危险性预测评估

1、沟谷特征

本矿工业场地和破碎筛分场地位于沟谷内，此处沟谷标高约为 1152m，场地标高介于 1157m-1157.5m，距离沟谷底部约 5m-5.5m。最高洪水位 1152.5m 左右，场地建筑物均位于沟谷洪水位之上。设计工业场地以上沟谷汇水面积 4.28km²，沟谷总体呈南北走向，北高南低，流域相对高差 200m；沟槽横断面呈“U”型；纵坡降 8%，沟谷两侧坡地基岩分布，岩性为奥陶系灰岩，边坡坡度 25°左右，局部地方较陡，植被覆盖率约 50%；根据野外调查，沟谷内没有集中堆放的物源，沟谷泥石流物源主要来自沟谷中汇水流域内的基岩风化产物，松散堆积物较少，平均厚度小于 0.2m。

2、物源条件

根据现状调查，该沟谷内植被较发育，沟谷两侧无物源，未来在风化、降雨等因素影响下，该沟谷可能发生泥石流地质灾害，沟谷形成的堆积物可能形成泥石流物源。

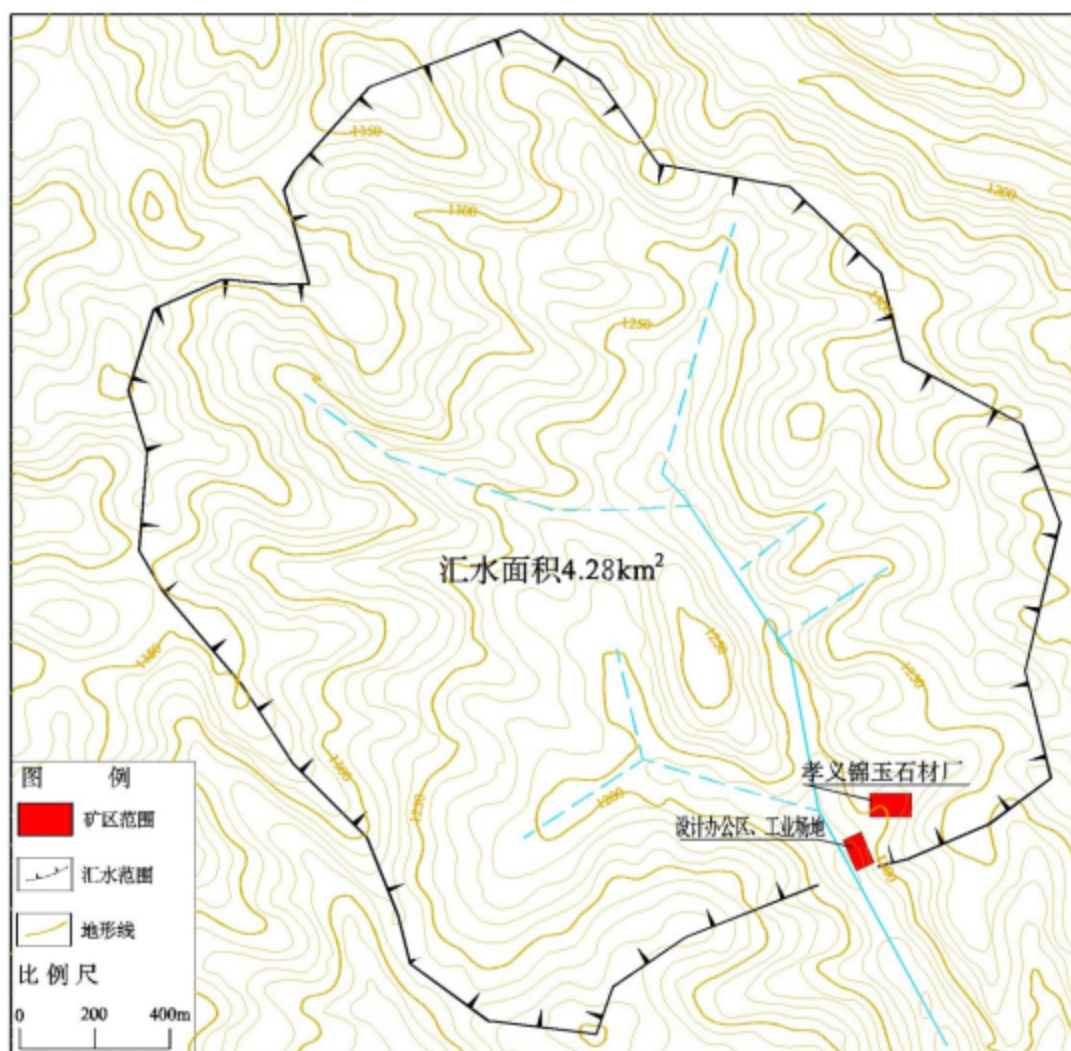


图 8-4 沟谷汇水范围图

3、水源条件

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。根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0220-2006《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 1.1；

H₂₄—24h 最大降雨量（mm）；

H₁—1h 最大降雨量（mm）；

H_{1/6}—10min 最大降雨量（mm）；

$H_{24}(D)$ 、 $H_1(D)$ 、 $H_{1/6}(D)$ 该地区可能发生泥石流的 24h、1h、10min 的限值
值见表 8-4。

表 8-4 可能发生泥石流的 $H_{24}(D)$ 、 $H_1(D)$ 、 $H_{1/6}(D)$ 的界限值表

年均降雨分区	$H_{24}(D)$	$H_1(D)$	$H_{1/6}(D)$	代表地区(以当前统计结果为准)
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西等省山区
1200—800	60	20	10	四川、云南东部和中部、山西东部等省山区
800—500	30	15	6	陕西北部、内蒙古、宁夏、京郊、山西等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省区的黄河以西地区

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；

$R = 3.1 - 4.2$ ，发生机率 < 0.2 ；

$R = 4.2 - 10$ ，发生机率 $0.2 - 0.8$ ；

$R > 10$ ，发生机率 > 0.8 。

4、潜在泥石流沟谷易发程度

对照分析结果，评估区可能发生泥石流地质灾害雨情机率 > 0.8 ，易发生泥石流灾害，具备暴发泥石流的降雨条件。根据泥石流灾害防治工程勘查规范 (DZ/T0220-2006) 附录 G 表 G.1 泥石流易发程度数量化评分表所反映泥石流发育条件的 15 项代表因素对沟谷泥石流易发程度进行综合评分，沟谷潜在泥石流沟综合得分 64 分，对照《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 G 表 G.3 中的标准，该沟谷为轻度易发泥石流沟。

表 8-5 泥石流沟严重程度（易发程度）数量化表

序号	影响因素	矿区东部沟谷	
		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、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比(%)	$< 10\%$	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形无变化，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(%)	50%	5
7	河沟近期一次变幅(m)	$< 0.2m$	1
8	岩性影响	黄土	6
9	沿沟松散物贮量($10^4 m^3/km^2$)	< 1	1

10	沟岸山坡坡度(度或%)	32°-25°	5
11	产沙区沟槽横断面	V型、U型谷	5
12	产沙区松散物平均厚度(m)	<10~5m	4
13	流域面积(km ²)	4.28km ²	5
14	流域相对高差(m)	200	2
15	河沟堵塞程度	中等	3
综合评判		64	

表 8-6 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

预测评估，该沟谷泥石流发育程度弱，为轻度易发，工业场地、破损筛分场地遭受沟谷潜在泥石流地质灾害的可能性小，主要威胁对象为工业场地建构筑物及工作人员，受威胁人数小于 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。

综上所述，根据《编制规范》附录 E，预测评估区地质灾害影响程度为“较轻区”，面积 17.47hm²。

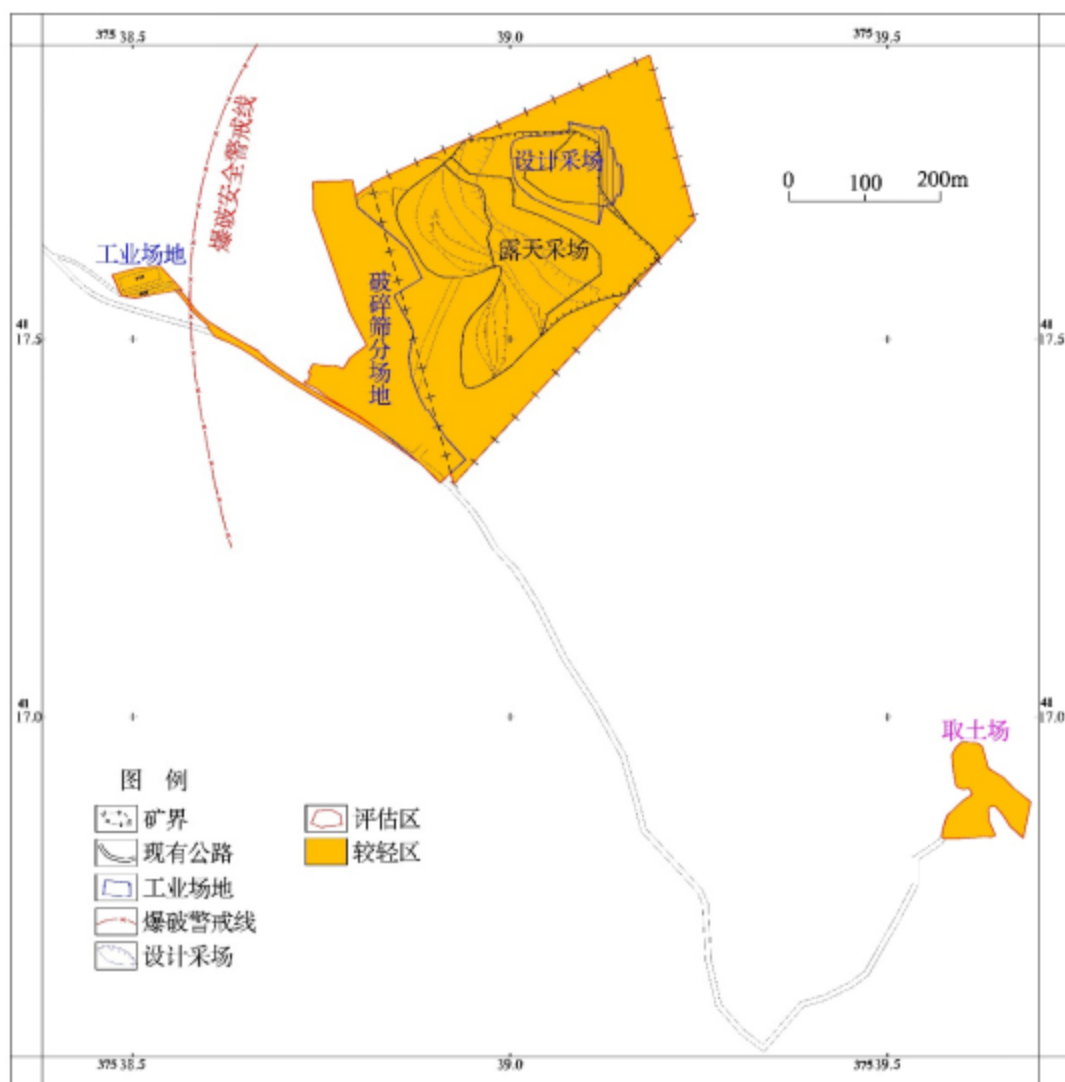


图 8-5 地质灾害危险性预测评估图

二、含水层破坏预测评估

矿区主要含水层为碳酸盐岩岩溶裂隙水。地下水的补给来源为区域大气降水。本区开采破坏的是上马家沟组二段石灰岩，属透水不含水层。本区岩溶水水位标高为 830m，远低于本区最低批采标高 1210m。因此采矿活动对奥灰水不会构成影响。

矿区地表水系不发育，无常年地表水，在雨季有短暂水流，基岩受水流侵蚀影响较小。雨季洪水多沿地表沟谷排泄到矿区外，仅有少部分渗入地下，风化深度较浅。

矿区生产及生活用水均从矿区西部约 700m 处的后活丹村接入，预测矿山采矿活动不会对矿区生产和村民生活用水产生影响。

依据《编制规范》附录 E，综上所述，采矿活动对含水层的影响或破坏程度

分区为“较轻区”。面积 17.47hm²。

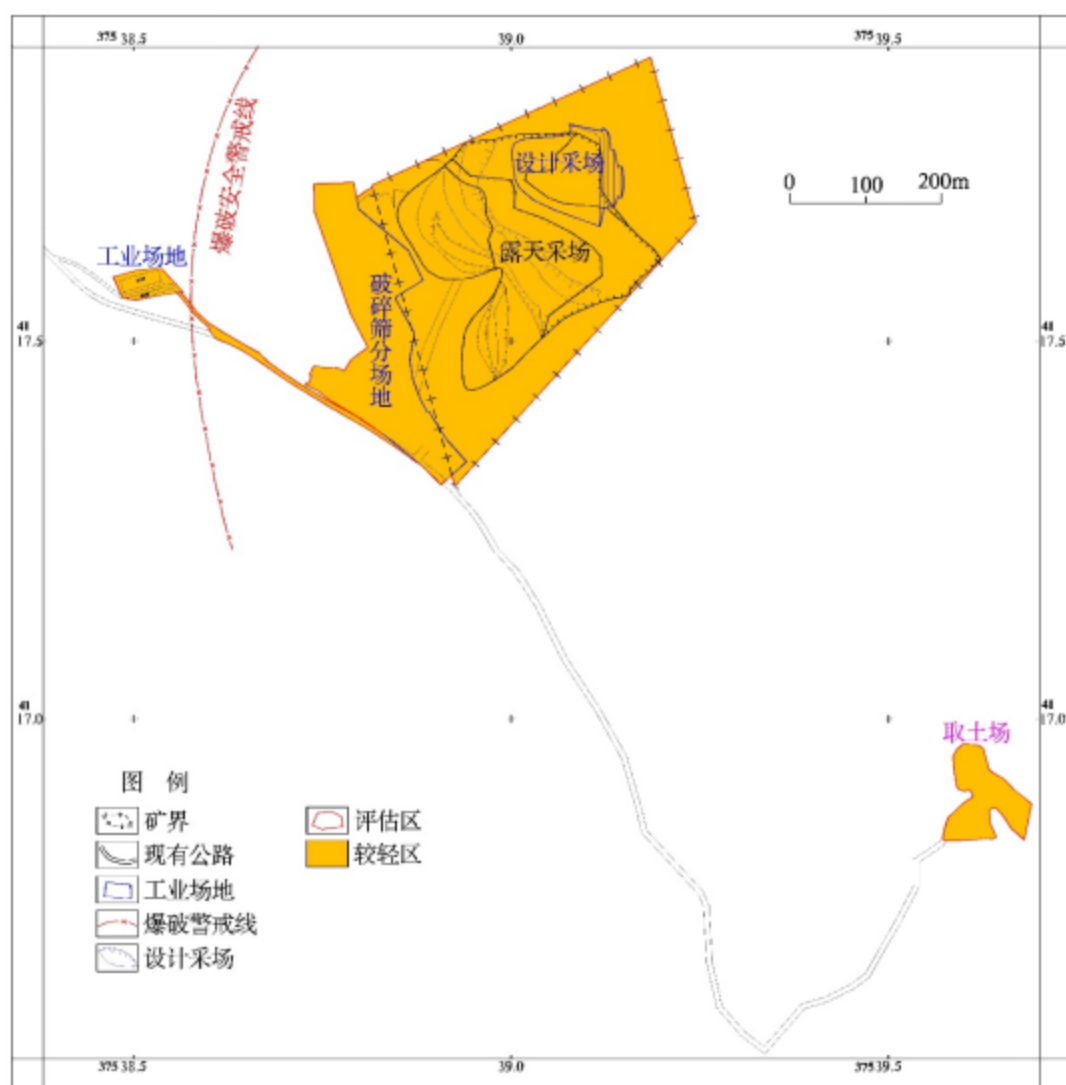


图 8-6 含水层影响或破坏预测评估图

三、地形地貌景观破坏预测评估

1、设计露天采场

矿区总体地势北高南低。根据矿区地形地质条件，露天采场工作线沿地形线方向布置，垂直地形线方向推进，即台阶推进方向为沿各段高地形线掘各台阶单壁沟，拉开工作线后向最终边坡方向推进。设计采场开采将形成 1255m、1246m、1237m、1228m 共 4 个水平，露天采场影响面积合计为 6.89hm²。

采矿活动造成评估区山体破损、岩石裸露和植被的破坏，使原来连续分布的地形地貌景观产生改变，增加景观破碎度，改变了原有的地形条件和地貌特征，对地形地貌景观影响与破坏程度严重。

2、取土场

本矿设置取土场 1 处，位于矿区外东南部约 1.1km 处的平缓山坡上，面积 0.84hm^2 ，作为覆土土源将进行挖损，其对原生地形地貌景观影响程度“严重”。

3、小结

根据《编制规范》附录 E 表 E.1，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度分为“严重区”和“较轻区”，其中“严重区”分布在设计露天采场、破碎筛分场地、工业场地、矿区道路和取土场范围，面积为 11.36hm^2 ；“较轻区”分布在评估区其他区域，面积 6.11hm^2 。

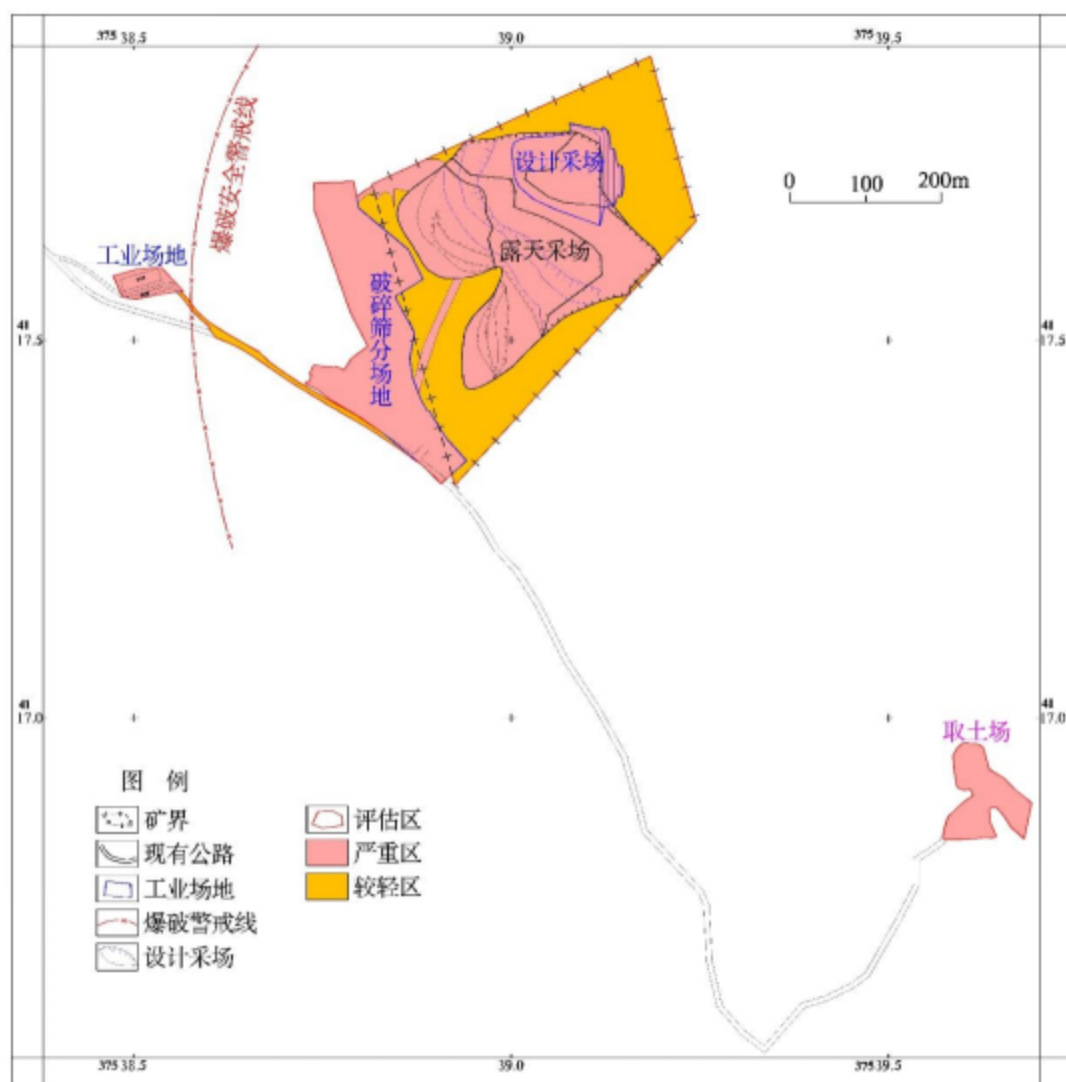


图 8-7 地形地貌景观影响与破坏预测评估图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

本矿为生产矿山，根据矿山规划，未来生产过程中对土地的损毁形式主要为露天采场挖损和取土场挖损。

（一）露天采场

本方案设计的开采阶段高度为 9m，平台宽度为 4m，如此形成标高为 1255m、1246m、1237m 的开采平台及 1228m 露天采场底，终了阶段坡面角为 70°。形成露天采场面积为 2.21hm²，其中平台面积 1.20hm²，边坡面积 0.17hm²。损毁地类全部为灌木林地，损毁的方式为挖损损毁，损毁程度为重度损毁。

表 8-3-1 采剥计划表

时间	开采位置	开采（万m ³ ）	开采（万t）
第1年	顶-1255m台阶、1255-1246m台阶 1246-1228m台阶	0.38	1
第2年	1246-1228m台阶	0.38	1
第3年	1246-1228m台阶	0.38	1
第4年	1246-1228m台阶	0.38	1
第5年	1246-1228m台阶	0.38	1
第6年	1246-1228m台阶	0.38	1
第7年	1246-1228m台阶	0.38	1
第8年	1246-1228m台阶	0.38	1
第9年	1246-1228m台阶	0.38	1
第10年	1246-1228m台阶	0.38	1
第11年	1246-1228m台阶	0.38	1
第12年	1246-1228m台阶	0.38	0.97
合计		4.83	11.97

（二）取土场

露天采场在复垦时需进行客土覆盖，土源来自取土场。结合该矿实际情况，矿区内未来共设一处取土场。

取土场位于下义棠村的 0226 号图斑，占地类型为其他草地，占地面积 0.84hm²，取土场长约 140m，宽约 76m，最大高差约 20m，地形坡度约 20°，土体厚度 10m 以上，设计分台阶进行取土，台阶高差 3m，台阶宽度 4m，边坡坡度 35°，共设计 4 个台阶，经计算可取土量 3.00 万 m³左右，最终形成平台面积 0.44hm²，边坡面积 0.40hm²。

（三）矿山拟损毁土地汇总

矿山拟损毁土地面积 2.21hm²，全部为挖损损毁，其中露天采场 1.37hm²，取土场 0.84hm²。

表 8-3-2 矿山拟损毁土地汇总表

损毁形式	损毁单元	0305	0404	总计
		灌木林地	其他草地	
挖损	露天采场平台	1.20		1.20
	露天采场边坡	0.17		0.17
	取土场平台		0.44	0.44
	取土场边坡		0.40	0.40
总计		1.37	0.84	2.21

（四）矿山损毁土地汇总

本矿已损毁土地面积，面积为 10.80hm²，其中压占损毁 4.17hm²，挖损 6.63hm²；拟损毁土地面积 2.21hm²，其中露天采场 1.37hm²，取土场 0.84hm²。露天采场拟损毁范围与已有露天采场损毁范围重复损毁面积为 1.11hm²；扣除重复损毁后总体的损毁范围面积为 11.90hm²。本矿损毁土地利用现状、分布及权属汇总统计见下表。

表 8-3-3 本方案损毁场地土地利用统计表（面积单位：hm²）

损毁 时序	损毁 形式	损毁单元	0305	0404	0601	0602	1206	总计
			灌木 林地	其他 草地	工业 用地	采矿 用地	裸土地	
已损毁	压占	破碎筛分场地			3.31			3.31
		办公楼	0.16		0.10			0.26
		进场道路	0.56			0.03	0.01	0.60
	挖损	已有露天采场平台	2.94			0.60		3.54
		已有露天采场边坡	2.14			0.95		3.09
	小计		5.80		3.41	1.58	0.01	10.80
拟损毁	挖损	预测露天采场平台	1.20					1.20
		预测露天采场边坡	0.17					0.17
		取土场平台		0.44				0.44
		取土场边坡		0.40				0.40
	小计		1.37	0.84				2.21
重复损毁	挖损	露天采场	1.11					1.11
复垦区	压占	破碎筛分场地			3.31			3.31
		办公楼	0.16		0.10			0.26
		进场道路	0.56			0.03	0.01	0.60
		小计	0.72		3.41	0.03	0.01	4.17

损毁 时序	损毁 形式	损毁单元	0305	0404	0601	0602	1206	总计
			灌木 林地	其他 草地	工业 用地	采矿 用地	裸土地	
	挖损	已有露天采场平台	1.93			0.60		2.53
		已有露天采场边坡	2.03			0.96		2.99
		预测露天采场平台	1.20					1.20
		预测露天采场边坡	0.17					0.17
		取土场平台		0.44				0.44
		取土场边坡		0.40				0.40
		小计	5.33	0.84		1.56		7.73
合计			6.05	0.84	3.41	1.59	0.01	11.90

五、生态环境破坏预测评估

（一）矿区环境污染影响预测

1、大气环境质量影响预测

本矿山开采方式为露天开采，预测矿山开采期间大气污染物主要为：凿岩爆破、装载机械运行时的粉尘；石料堆料场粉尘（装卸、储存），道路运输扬尘。

（1）凿岩、爆破粉尘及废气

在采矿作业过程中，凿岩机凿岩打炮孔、爆破、破碎等作业过程中都会产生一定量的无组织排放的粉尘，影响周边大气环境。爆破采用的是硝铵，主要的有毒气体是 CO 和 NO₂，项目采用的是中深孔爆破，炸药用量较少，CO 和 NO₂ 产生的量很小，对周围的环境影响小。

（2）堆矿场粉尘

原矿在堆存、装卸过程中会产生粉尘影响。由于原矿堆场地面已硬化，本矿仓库采用彩钢全封闭结构，所有产品均封闭储存；破碎筛分设备间设布袋除尘器一套。采取以上措施后可抑尘 80%以上，预计堆矿场粉尘对环境的影响较小。

（3）道路运输扬尘

运输过程中道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源。为了控制汽车运输产生的道路扬尘，矿方按照规定对运输道路进行硬化，设专用洒水车，在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；对外运输汽车加盖篷布，限制超载。预测采取措施后对大气环境影响较小。

2、水环境质量影响预测

本项目产生的废水可分为两类：生产废水和生活污水。生产废水主要为凿岩、

爆破产生的施工废水。生活污水为职工生活、办公等产生的废水。

本项目生产废水主要为凿岩爆破废水。产生的废水用于洒水抑尘，大部分蒸发，预测生产废水对水环境污染较小。

矿山职工不超过 20 人，厂内不设食堂、浴室及住宿，生活污水排放系数按 0.8 计，预计生活污水产生量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ 。水量较小，产生的生活污水经化粪池处理后定期由周边农户清掏使用。预测生活污水对水环境污染较轻。

3、固体废物污染影响预测

矿区开采过程中产生的固体废弃物主要为开采工程中的废石和职工生活中产生的少量生活垃圾。

(1) 废石

本方案露天境界圈定矿岩总量为 4.64万 m^3 ，全部为矿体，无剥离量。露天采场均衡生产剥采比为 $0\text{m}^3/\text{m}^3$ ，不产生固体废物。预测矿山废石对土壤环境污染程度较轻。

(2) 生活垃圾

生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，年工作 250 天，预测生活垃圾产生量为 2.50t/a ，日常生活产生的生活垃圾在厂内设置封闭式垃圾箱收集暂存后送当地环卫部门指定地点，由其统一处置，预测生活垃圾对矿区生态环境影响较轻。

(3) 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，废机油属于危险废物。本方案要求建设单位在工业场地建设一间 10m^2 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。采取以上措施后，固体废弃物均能得到妥善处置，预测危险废物对矿区生态环境影响较小。

4、噪声污染影响预测

矿山开采期间主要噪声源为采掘、排土（石）作业及地面工程时凿岩机、挖掘机、装载机、自卸汽车设备噪声以及开采爆破噪声。噪声声级值在 $70\sim 110\text{dB}$ 之间，矿区周边 300m 内无村庄及其他工矿企业，预测采矿活动产生的噪声影响较小。

综上所述，在落实环评要求的情况下，矿区正常开发活动不会对大气环境、水环境和声环境造成较大影响；废石按要求堆放，危废交于有资质的单位处理及

生活垃圾运至指定地点处置，不会对水环境和大气环境造成较大影响。在确保环评措施实施的情况下，本建设项目废水、废气、固废排放及噪声污染相对较少，符合各项环保政策要求和技术规定，可满足环境保护的要求。

（二）生态环境影响预测

1、拟设置露天采场对矿区生态环境影响预测

本矿为山坡露天矿，露天采场分散于矿区的西部及东部，为剥离及开采台阶。矿体开采将原生的连续山梁形态改造成不连续的阶梯状山梁，对原生的生态环境影响和破坏较大，因此露天采场对区域生态环境影响和破坏程度较严重。

①拟设置露天采场预测

根据开发利用方案规划的露天采场，方案适用期内，露天采场拟损毁面积 1.37hm^2 ，损毁地类全部为灌木林地，破坏植被类型为灌丛，破坏面积 1.37hm^2 ，破坏程度为重度。

②露天开采对土壤侵蚀的影响

露天开采对土壤侵蚀的影响首先表现在损害地表植被，导致地表植被覆盖度下降，形成水土流失。

③露天开采对生物多样性的影响

项目区范围内无珍稀濒危保护动、植物的分布。

矿山露天开采使区域原有自然地貌将会有很大程度的改变和重塑，地表自然生态景观将发生一定程度的变异，使区内植被覆盖率降低，动物繁殖能力下降，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的损毁。

2、拟设置取土场对矿区生态环境影响预测

取土场位于矿区的东侧约 1.5km 处，取土时将原生的连续山梁形态改造成不连续的阶梯状山梁，对原生的生态环境影响和破坏较大，因此取土场对区域生态环境影响和破坏程度较严重。

①拟设置取土场预测

根据用土需，方案适用期内，取土场拟损毁面积 0.84hm^2 ，损毁地类全部为其他草地，破坏植被类型为草丛，破坏面积 0.84hm^2 ，破坏程度为重度。

②取土场对土壤侵蚀的影响

取土场对土壤侵蚀的影响首先表现在损害地表植被，导致地表植被覆盖度下

降，形成水土流失。

③取土场对生物多样性的影响

项目区范围内无珍稀濒危保护动、植物的分布。

取土场取土使区域原有自然地貌将会有很大程度的改变和重塑，地表自然生态景观将发生一定程度的变异，使区内植被覆盖率降低，动物繁殖能力下降，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的损毁。

3、通往拟设置取土场道路对矿区生态环境影响预测

取土场位于矿区的东侧约 1.5km 处，通往取土场的道路利用原有的农村道路，对原生的生态环境影响和破坏主要表现在运输扬尘和噪声对周边环境的影响。

为了控制汽车运输产生的道路扬尘，矿方应按照规定设专用洒水车，在运输道路定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；运输汽车加盖篷布，限制超载。预测采取措施后对大气环境影响较小。

取土场及道路周边 300m 内无村庄及其他工矿企业，预测采矿活动产生的噪声影响较小。+

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

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

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、技术可行性分析

通过对山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂的现状调查和矿山地质环境现状及预测分析评估,目前存在的主要矿山地质环境问题是矿山建设开采活动引发矿山地质灾害,对地形地貌景观的损毁等。针对山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂存在矿山地质环境问题,可以采取相应的措施防治灾害的发生、逐步修复受损的地形地貌景观,同时,设计矿山地质环境监测点对矿山地质灾害进行监测。

(一) 地质灾害防治可行性分析

地质灾害的防治主要是对露天开采矿体引发的山体崩塌、滑坡地质灾害。对此,主要在矿山生产过程中,严格按照开发利用方案及相应的露天矿边坡留设规程进行采场边坡的施工,及时清理危岩体。在遇到突发情况,对应有相应的措施。技术也比较成熟。此方法对山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂露天开采,在技术上是可行的。

(二) 地形地貌景观恢复可行性分析

地形地貌景观恢复涉及露天采矿活动形成的台阶、边坡复垦和植被修复,已采场的植被修复,闭坑后工业场地拆除、清理、搬运,道路两旁的植被修复。其施工操作比较简单,技术也比较成熟。

(三) 地质灾害监测可行性分析

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂在露天开采过程中可能会引发的山体崩塌、滑坡地质灾害。因此,在开采期间,开展对露天采场边坡地质灾害监测工作,可以有效地监测研究和掌握崩塌或滑坡变形破坏规律及发展趋势。实时掌握情况,可以有效的避免矿山开采活动引发地质灾害的可能。

二、经济可行性分析

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂开采有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，严格控制矿山开采对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开采引发的矿山地质环境问题，建立绿色开发模式。

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂开采矿山地质环境治理的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了生产建设的正常发展，为企业经济快速发展提供了一个安全、良好的生活环境。改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地质地貌景观，具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，其经济效益是可观的。

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂开采主要为矿山地质环境监测工程，与矿山开采产生的经济效益和矿山企业的经济利润相比，工程成本较低，因此矿山后续的矿山地质环境监测工程，在矿山开采期间和开采结有充足的资金保障，方案设计的工程措施能切实落实。

因此，山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂开采矿山地质环境治理在经济上是可行的。

三、生态环境协调性分析

矿山地质环境治理工程主要是治理由于矿山开采造成的矿山地质环境问题，修复受损的生态环境，使生态环境逐渐恢复到原有状态。

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂矿石开采、矿石装卸、交通运输等地无组织排放粉尘通过洒水减小粉尘产生量。生活废水回用洒水抑尘。因此，露天开采无组织排放的粉尘，生活废水不影响生态环境，主要措施为收集生活废水用于道路洒水降尘。

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂露天开采所采取的工程措施主要是地质灾害的防护，修复地形地貌景观，对地质灾害进行监测，治理目标是逐步恢复植被使之与周边植被相协调。

通过以上分析，山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂开采矿山地质环境保护与恢复治理在生态环境协调性方面是可行的。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

现状条件下,矿山已产生由采矿活动引起的地形地貌影响和破坏范围主要包括已有采坑、工业场地、矿山道路的建设。预测随着矿山的开采,对地形地貌景观的影响和破坏范围还包括拟采场,主要表现为地表开挖、压占,结合周边矿山以及本矿以往工作经验,结合本地气候、土壤特性因素,对各场地造成的地形地貌影响可在矿山闭坑后系统地布置恢复治理工程,可采取场内建筑物清理、硬化地面处理、现场植被恢复等手段。地形地貌恢复治理工程已有较丰富的实践经验,可以达到清理彻底、选取植物物种合理、保障成活率等效果,从技术方面而言,地形地貌恢复治理工程可行。

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

采矿引发的崩塌、滑坡经治理后,可以防止地面支离破碎,防止水土流失,防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观的破坏,改善了区内地质环境质量,使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展,有利于和谐矿区、和谐社会的建设。此外,通过恢复治理工程的实施,可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被,可使昔日的荒沟披上绿装,促进和保持生态系统间的良性循环,调节区域小气候。从生态环境协调性方面而言可行。

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

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

（一）评价原则和依据

1、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域气候、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国土空间总体规划。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）符合国土空间总体规划，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。

2、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）矿区所在地国土空间总体规划；
- （5）《山西省土地开发复垦标准》；
- （6）《山西省工矿企业土地破坏状况调查技术规程》；
- （7）《土地复垦方案编制规程》。

（二）评价步骤

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。

1、划分评价单元

本方案计划复垦土地为露天采场平台和边坡，依据项目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划分为①已有露天采场平台、②已有露天采场边坡、③预测露天采场平台④预测露天采场边坡⑤取土场等 5 个评价单元。

2、确定初步复垦方向

土地复垦适宜性评价以特定复垦方向为前提。因此，在进行土地复垦适宜性评价时，应对划定的评价单元赋以初步的复垦方向。本项目土地复垦方案在综合考虑分析当地的国土空间总体规划、公众意愿、自然因素、社会经济因素以及周边类似项目复垦经验后，提出土地复垦的初步方向。

依据国土空间总体规划，在核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作。

综合上述，确定项目区复垦利用初步方向如下：

表 9-3-1 项目区复垦利用初步方向表

损毁类型	评价单元		复垦方向	面积	备注
挖损	已有露天采场平台	灌木林地、采矿用地	灌木林地	2.53	
	已有露天采场边坡	灌木林地、采矿用地	灌木林地	2.99	
	预测露天采场平台	灌木林地	灌木林地	1.20	
	预测露天采场边坡	灌木林地	裸岩石砾地	0.17	坡度 70°
	取土场	其他草地	灌木林地	0.84	
总计				7.73	

3、土地复垦适宜性等级评定

(1) 指标的选择

适宜性评价常见指标包括地面坡度、土地稳定性、土壤状况、地表物质组成、土源保证率、客土质量等。

(2) 评价方法选择

该项目采用极限条件法对各评价单元进行宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

(3) 评价体系

采用二级评价体系，分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

(4) 评价因素等级标准的确定

根据《耕地地力调查与质量评价技术规程 NY/T 1634-2008》，结合本地实际情况以及类比区的复垦经验，确定复垦土地适宜性评价的等级评定标准。

表 9-3-2 土地适宜性评价的等级评定标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
坡度/°	< 5	1 等	1 等	1 等
	5~25	2 等	1 等	1 等
	> 25	N	3 等或 N	3 等
地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砂土、砾质	N	3 等	3 等
	砾质	N	3 等	N
土壤有机质 g/kg	> 10	1 等	1 等	1 等
	10~6	2 等或 3 等	1 等或 2 等	1 等
	< 6	N	2 等或 3 等	2 等
覆土厚度 cm	> 80	1 等	1 等	1 等
	80~50	2 等	2 等	1 等 2 等
	< 50	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等

注：表中 N 为不适宜

(5) 等级评定结果及分析

在详细调查土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。

表 9-3-3 适宜性评价结果明细表

序号	评价范围	原地类	面积 (hm ²)	评价因子				适宜性评价结果		
				地形坡度	覆土厚度 (cm)	有机质含量 g/kg	地表物质组成	宜耕等级	宜林等级	宜草等级
1	已有露天采场平台	灌木林地	2.53	<6°	40	6	壤土	3 等	2 等	2 等
2	已有露天采场边坡	灌木林地	2.99	30°	40	6	壤土	N	3 等	3 等
3	预测露天采场平台	灌木林地	1.20	<6°	40	6	壤土	3 等	2 等	2 等
4	预测露天采场边坡	灌木林地	0.17	70°	0	6	砾质	N	N	N
6	取土场	其他草地	0.84	30°	0	6	壤土	N	2 等	3 等

4、复垦方向的最终确定

以评价结果为依据,结合上面定性分析结果,根据周边植被情况,综合考虑国土空间总体规划、生态环境、政策因素及当地农民的建议确定各单元复垦土地适宜性评价结果。详细结果见下表。

表 9-3-4 最终复垦方向明细表

序号	评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	备注
1	已有露天采场平台	灌木林地	2.53	复垦, 监测管护
2	已有露天采场边坡	灌木林地	2.99	复垦, 监测管护
3	预测露天采场平台	灌木林地	1.20	复垦, 监测管护
4	预测露天采场边坡	裸岩石砾地	0.17	坡度陡, 无法覆土; 生态修复工程设计了 裸露边坡治理工程, 在坡脚栽植新疆杨和 藤本植物进行绿化
5	取土场	灌木林地	0.84	复垦, 监测管护
合计			7.73	

二、水土资源平衡分析

1、需土量

根据实地情况结合前期工程措施,露天采场平台和边坡在复垦中需要进行客土覆盖。

复垦工程需土量详见表 9-3-5。

表 9-3-5 复垦工程需土量明细表

复垦单元	面积	覆土厚度	覆土工程量
	hm ²	m	万 m ³
已有露天采场平台	2.53	0.40	1.01
已有露天采场边坡	2.99	0.40	1.20
预测露天采场平台	1.20	0.40	0.48
预测露天采场边坡	0.17	0.00	0.00
合计	6.89		2.69

2、供土量分析

结合该矿实际情况,未来在下义棠村的 0226 号图斑设 1 处取土场,运距 1-1.5km,总面积 0.84hm²,占地类型为其他草地。取土场土体厚约 10m,设计分台阶进行取土,台阶高差 3m,台阶宽度 4m,边坡坡度 35°,共设计 4 个

台阶，经计算可取土量 3.00 万 m^3 左右，最终形成平台面积 0.44hm^2 ，边坡面积 0.40hm^2 。

表 9-3-6 取土场取土量计算表

台阶编号	顶面积 (m^2)	底面积 (m^2)	高度 (m)	体积 (m^3)
台阶 1	0	810	3	810
台阶 2	810	972	3	8008
台阶 3	972	1166	3	9610
台阶 4	1166	1400	3	11531
合计				29959

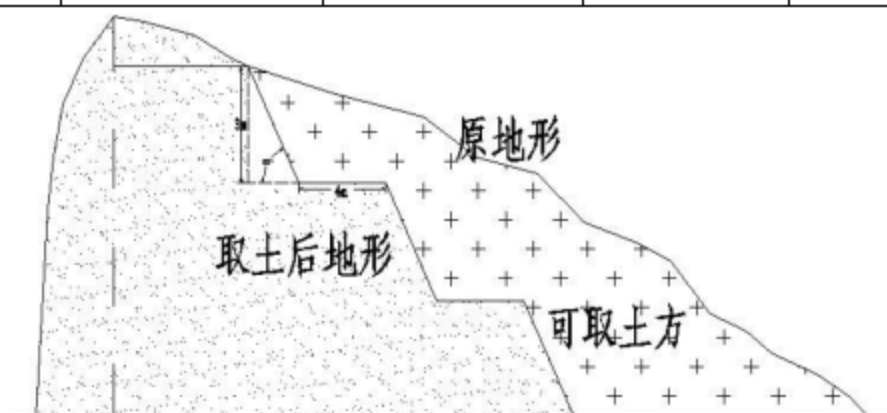


图 9-3-1 取土方式示意图

3、土源平衡分析

项目区覆土净需土量 2.69 万 m^3 ，取土场可供土量 3.00 万 m^3 ，可供土量大于需土量，能够满足用土需求，并能满足 10%的损失量。

三、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。复垦为耕地的应符合省级土地开发整理工程建设标准的要求，复垦为其他方向的复垦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有林地、其他草地，并根据具体土地损毁状态采取相应的土地复垦措施。

1、灌木林地复垦标准

(1) 采用灌、草混播模式，有效土层厚度 0.5m 以上，土体中没有大于 7cm 的砾石。灌木株行距为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，播种草籽量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(2) 平台地面平整；边坡坡度 30° ；

(3) 选择适合当地种植的乡土树种或抗逆性强的树种；补栽时优先选择损毁前的树种；

(4) 土壤 pH 值在 7.8—8.2 之间，有机质含量 0.6-1%。容重 $0.9\text{--}1.1\text{g}/\text{cm}^3$ ，三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 0.3 以上；五年后林木生长量逐步达到本地相当地块的生长水平。

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

一、地质环境保护与恢复治理原则、目标和任务

1、矿山地质环境保护与恢复治理原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》总则，确定矿山地质环境保护与恢复治理原则如下：

- (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”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则；
- (3) 坚持“谁开采谁保护；谁破坏谁治理”的原则；
- (4) 坚持“总体部署、分期治理”的原则。

2、总体目标

通过开展矿山地质环境保护与恢复治理工作，最大限度地避免或减轻因矿山开采引发的地质灾害危害，减少矿山开采对土地资源、地形地貌景观的影响，最大限度地修复矿山地质环境，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) 开发与保护并重，在开发的同时，矿山地质环境保护及恢复治理工作同步进行，构建和谐矿山。

(2) 综合治理矿山地质环境，地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡，评估区内地质灾害的防治率达到 100%，使评估区内不存在地质灾害的隐患。

(3) 综合治理矿山地质环境，改善矿山地质环境、生态环境，构建“绿色矿山”，为矿山及周围社会经济发展提供保障。

(4) 规范矿山生产建设等工程活动，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山生产与环境保护协调发展，促进人与自然和谐相处，实现矿区的可持续发展。

(5) 针对评估区内露天采场引发的地质灾害进行有效治理，保障露天采场的安全运营。

(6) 对露天采场边坡进行综合治理，恢复地形地貌。

(7) 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，保障各场地的安全运营。

(8) 矿山闭坑后达到矿山地质环境与周边生态环境相协调，建立与区位条件相适应的环境功能。

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，合理设置边坡坡度。

(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。

二、土地复垦的原则、目标和任务

1、复垦山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂复垦责任范围的露天采场、取土场及其他采矿用地等造成的土地损毁。

2、各复垦土地通过覆土、植物工程等各项措施以达到土地复垦标准。同时确保质和量的复垦要求。

3、建立监测和管护机制，对复垦后土壤、植被等及时进行管护，对损毁土地及时复垦，以防其地力下降。对复垦区植被、土壤等进行监测，以确保达到复垦要求。

根据土地适宜性评价结果，确定土地复垦的目标任务。总服务期内复垦责任范围面积为 7.73hm^2 。复垦后灌木林地面积增加 2.34hm^2 ，另外考虑坡度不宜覆土实施植被复垦工程的露天采场边坡，复垦责任范围复垦率 97.80%。复垦前后土地利用结构调整表见下表。

表 10-1 复垦前后土地利用结构调整表（面积单位： hm^2 ）

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
03	林地	0305	灌木林地	5.33	7.56	2.23
04	草地	0404	其他草地	0.84		-0.84
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.56		-1.56
12	其他土地	1207	裸岩石砾地		0.17	0.17
总计				7.73	7.73	0.00

三、生态环境保护的原则、目标、任务

（一）矿山生态环境保护与恢复治理原则

根据工程特点、影响程度、范围及项目所在区域的环境特征，确定生态环境恢复治理原则为：

（1）有明确的目的—边开采边治理

一是明确开发建设者的环境责任；二是对建设项目的工程设计提出环保具体要求和提供科学建议；三是为各级环保行政管理部门实行对项目的环境保护管理提供科学依据和具有约束力的文件。同时，为了进一步减小对区域生态环境的影响，建设单位应边开采边治理。

（2）具有一定的超前性—保护性和协调性

生态环境综合整治不仅保护、恢复因本项目开发活动造成的直接生态功能损失，还应该与区域或流域生态环境规划相协调。

（3）体现“预防为主”的基本原则

实施替代方案或减缓措施，预防或降低开发建设项目对生态环境的影响。

（4）遵循生态环境保护基本原理

选择适合本区域的生态恢复措施,选取植被适应本区域的生物学和生理学特性。

(二) 矿山生态环境保护与恢复治理目标

通过本方案的实施,实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展,提高矿产资源开发利用效率,避免和减少矿区生态环境破坏和污染,使矿山生态系统更加健康,生态功能达到更高水平,实现矿区经济发展、环境优美的综合目标。

在方案实施后,矿区生态环境破坏趋势得到有效控制,彻底解决矿山历史遗留的生态环境问题,场地、道路等得到合理有效的绿化治理。有效保护土地资源,控制矿区水土流失,矿区生态环境得到改善、完善矿区生态监控体系、实施矿区生态环境质量季报制度,能够全面及时掌握矿山开采生态环境质量现状及动态变化情况,预防和减少环境污染和生态破坏。

(三) 矿山生态环境保护与恢复治理任务

按照对矿区生态环境现状调查及评价预测结果,结合矿区生态环境保护与恢复治理目标及指标,提出矿山生态环境保护与恢复治理的主要任务,按照工程项目划分,主要包括:

(1) 制定矿山生态环境监控与评估方案,开展矿区生态环境监测工作,建设矿山生态环境监测体系,以便做到及时了解矿区生态环境现状,及时为矿区生态环境治理提供有效的信息。

(2) 及时对环保设备运行维护,对环境污染进行治理,工业场地绿化养护。

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

根据矿产资源开发利用和矿山环境影响评估结果,确定地质灾害、地形地貌景观、土地复垦、生态环境保护与恢复治理年度计划。

一、地质环境保护与恢复治理工作部署及年度安排

根据本报告开发利用方案部分,本矿山一期开采的剩余服务年限为 12.0 年。根据开发利用规划,将矿山地质环境保护部署分为近期和服务期两个时段,其中近期为 2025 年至 2029 年,中远期为 2030 年—闭坑。

1、2025 年

(1) 继续在山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂主要负责人领导下,以矿山地质测量小组为专职机构,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) 在露天采场北部和东北部修建排水沟,排水沟长度合计为 600m,排水沟尺寸为 0.5m×0.5m,估算开挖土方量约 528m³,修筑浆砌石工程量 378m³。

(3) 对露天采场范围进行地形地貌景观的监测,对工业场地所在沟谷上游进行泥石流监测。

2、2026 年

(1) 对露天采场范围进行地形地貌景观的监测,对工业场地所在沟谷上游进行泥石流监测。

3、2027 年

(1) 对露天采场范围进行地形地貌景观的监测,对工业场地所在沟谷上游进行泥石流监测。

4、2028 年

(1) 对露天采场范围进行地形地貌景观的监测,对工业场地所在沟谷上游进行泥石流监测。

5、2029 年

(1) 对露天采场范围进行地形地貌景观的监测,对工业场地所在沟谷上游进行泥石流监测。

6、2030 年-开采结束

(1) 对露天采场范围进行地形地貌景观的监测,对工业场地所在沟谷上游进行泥石流监测。

二、土地复垦年度计划

(一) 土地复垦服务年限

本方案一期开采生产服务年限为 12 年,考虑 3 年的管护期,本方案的服务年限为 15 年,本矿为生产矿山,土地复垦方案服务年限自 2025 年 1 月 1 日起算,至 2039 年。

(二) 土地复垦工作计划安排

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

该矿山为露天开采，对土地造成的损毁主要为露天挖损，考虑到复垦区生态环境的特殊性，对损毁的土地需要得到及时适当的治理。根据本矿采矿时序、采区布置及土地损毁预测，复垦工程年度安排见表 10-2-1、10-2-2，复垦规划图见附图。

表 10-2-1 复垦工程年度安排表

复垦阶段	复垦时间	复垦对象	复垦面积	静态投资	动态投资	主要工程措施
			hm ²	万元	万元	
第一阶段	2025 年	矿区西部已有露天采场 (1210m 以下)	0.38	4.48	4.48	客土覆盖 1520m ³ 栽植连翘 2100 株 撒播草籽 0.21hm ²
	2026 年	矿区南部已有露天采场 (1210m 以下)	0.39	4.57	4.84	客土覆盖 1560m ³ 栽植连翘 1000 株 撒播草籽 0.10hm ²
	2027 年	矿区南部已有露天采场 (1220m 以下)	0.27	3.58	4.02	客土覆盖 1080m ³ 栽植连翘 1700 株 撒播草籽 0.17hm ²
	2028 年	矿区南部已有露天采场 (1230m 以下)	0.43	4.90	5.84	客土覆盖 1720m ³ 栽植连翘 1000 株 撒播草籽 0.1hm ²
	2029 年	矿区南部已有露天采场 (1210m-1220m)	1.24	11.54	14.57	客土覆盖 4960m ³ 栽植连翘 3800 株 撒播草籽 0.38hm ²
	小计		2.71	29.07	33.75	
第二阶段		矿区中部已有露天采场	1.81	31.10	46.91	客土覆盖 7240m ³ 栽植连翘 14700 株 撒播草籽 1.47hm ²
第三阶段		矿区中部已有露天采场、取土场	3.21	16.92	32.24	客土覆盖 8800m ³ 栽植连翘 8400 株 撒播草籽 0.84hm ²
合计			7.73	77.09	112.92	

表 10-4 土地复垦工作计划安排表 (面积单位: hm^2)

年度/ 阶段	复垦单元	复垦前地类					复垦后地类		客土覆盖	栽植连翘	撒播草籽	静态投资	动态投资
		灌木 林地	其他 草地	采矿 用地	裸土地	合计	灌木 林地	裸岩 石砾地	100m^3	100 株	hm^2	万元	万元
2025 年	露天采场平台	0.12		0.05		0.17	0.17		6.80	17.00	0.17	4.48	4.48
	露天采场边坡			0.21		0.21	0.21		8.40	21.00	0.21		
	小计	0.12		0.26		0.38	0.38		15.20	38.00	0.38		
2026 年	露天采场平台	0.20		0.09		0.29	0.29		11.60	29.00	0.29	4.57	4.84
	露天采场边坡			0.10		0.10	0.10		4.00	10.00	0.10		
	小计	0.20		0.19		0.39	0.39		15.60	39.00	0.39		
2027 年	露天采场平台			0.10		0.10	0.10		4.00	10.00	0.10	3.58	4.02
	露天采场边坡			0.17		0.17	0.17		6.80	17.00	0.17		
	小计			0.27		0.27	0.27		10.80	27.00	0.27		
2028 年	露天采场平台	0.23		0.10		0.33	0.33		13.20	33.00	0.33	4.90	5.84
	露天采场边坡	0.10				0.10	0.10		4.00	10.00	0.10		
	小计	0.33		0.10		0.43	0.43		17.20	43.00	0.43		
2029 年	露天采场平台	0.74		0.12		0.86	0.86		34.40	86.00	0.86	11.54	14.57
	露天采场边坡	0.16		0.22		0.38	0.38		15.20	38.00	0.38		
	小计	0.90		0.34		1.24	1.24		49.60	124.00	1.24		
第二 阶段	露天采场平台	0.19			0.15	0.34	0.34		13.60	34.00	0.34	31.10	46.91
	露天采场边坡	1.22			0.25	1.47	1.47		58.80	147.00	1.47		
	小计	1.41			0.40	1.81	1.81		72.40	181.00	1.81		
第三	露天采场平台	1.66				1.66	1.66		66.40	166.00	1.66	16.92	32.26

年度/ 阶段	复垦单元	复垦前地类					复垦后地类		客土覆盖	栽植连翘	撒播草籽	静态投资	动态投资
		灌木 林地	其他 草地	采矿 用地	裸土地	合计	灌木 林地	裸岩 石砾地	100m³	100 株	hm²	万元	万元
阶段	露天采场边坡	0.54				0.54	0.54		21.60	54.00	0.54		
	裸岩边坡	0.17				0.17		0.17					
	取土场		0.84			0.84	0.84			84.00	0.84		
	小计	2.37	0.84			3.21	3.04	0.17	88.00	304.00	3.04		
总计		5.33	0.84	1.16	0.40	7.73	7.56	0.17	268.80	756.00	7.56	77.09	112.92

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

（一）工作部署

因矿山地质环境保护部分、土地复垦部分对露天采场、取土场已进行了工程部署，生态部分不再进行重复工程部署。根据矿山生态环境问题的轻重缓急，本方案将生态环境的治理工作分为两个阶段：

本矿服务年限为 12 年，工作部署生态环境保护与恢复治理年度计划情况如下：

- 1、建立矿山生态环境监测系统；
- 2、工业广场绿化及养护、道路区域绿化进行养护。
- 3、露天采场露边坡生态修复工程。

（二）年度计划

因矿山地质环境保护部分、土地复垦部分进行了工程部署，生态部分不再进行重复工程部署。近期内主要完成以下任务：

表 10-5 矿山生态环境保护与恢复治理任务

工程时间	工程名称	主要工作量
2025 年	工业场地道路绿化、 养护及生态环境监测	完成工业场地及道路的绿化工程； 对绿化工程进行养护； 完成本年度生态环境监测
2026 年	养护及生态环境监测	对绿化工程进行养护； 完成本年度生态环境监测
2027 年	养护及生态环境监测	对绿化工程进行养护； 完成本年度生态环境监测
2028 年	养护及生态环境监测	对绿化工程进行养护； 完成本年度生态环境监测
2029 年	生态环境监测	完成本年度生态环境监测
2030 年-2034 年	矿区裸露边坡生态治理 生态环境监测	完成矿区裸露边坡生态治理工程 完成本年度生态环境监测
2035 年-2036 年	生态环境监测	完成本年度生态环境监测

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、露天采场排水沟工程

1) 工程地点：露天采场北部和东北部

2) 工程时间：2025 年

3) 技术方法：针对露天采场平台排水，在平台靠山侧开挖排水沟，排水与周边衔接，在平台两端汇集后通过排水沟汇入坡底的排水渠中。

4) 治理工程量：在设计露天采场北部和东北部开挖排水沟，排水沟长度合计为 600m，排水沟尺寸为 0.5m×0.5m，估算开挖土方量约 528m³，修筑浆砌石工程量 378m³。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

评估区内采矿活动结束后对含水层的影响程度“较轻”，且区内无居民点，故不考虑对含水层破坏的治理。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

(1) 工业场地地形地貌景观治理工程

根据本报告开发利用方案部分，本矿山一期开采的剩余服务年限为 12.0 年。一期开采结束后，破碎筛分场地、办公楼、进场道路将在二期开采过程中使用，本方案暂不对工业场地进行治理。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、复垦措施

（一）预防控制措施

本矿在建设以及投产运营整个过程中，必须遵循“统一规划、源头控制、防复结合”和“边生产建设，边实施复垦”的政策原则，为尽力减少和控制项目区损毁土地的面积与受损程度，同时充分考虑企业近期和远期的经济效益，并从区域环境保护、社会效益以及经济、技术政策等方面从长计议、综合分析，根据本生产项目特点提出以下预防与控制措施，从而为矿区土地复垦创造良好的基础条件。

1、减少对土地的损毁面积

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

2、降低对土地损毁的程度

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

3、防止水土流失

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

（二）土壤重构措施

土壤是植被生长的基础，恢复土地生产能力是土地复垦工作的重点。各土地损毁区域需要在覆土后进行植被工程，土源来自取土场，灌木林地覆土厚度不小于 0.4m，如此才能保证植被生长良好。覆土时尽量保证原表土覆在地表，地表无石砾。经整地，修建水保设施后，根据适宜性评价结果复垦治理。

（三）植被重建措施

土地复垦生物措施是通过生物改良措施，改善土壤环境，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动。利用生物措施恢复土壤肥力及生物生产能力的技术措施，包

括施无机化肥等措施,对复垦后的贫瘠土地进行熟化,以恢复和增加土地的肥力和活性,以便用于当地植被恢复。

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

根据项目区植被重建的主要任务,以及生态重建的目标,同时结合本项目区的特殊自然条件,选定植物要具有下列特性:

——具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力,即对于干旱、风害、冻害、瘠薄、盐碱等不良立地因子具有较强的忍耐能力。同时对粉尘污染、烧伤、病虫害等不良因子具有一定的抵抗能力。

——生活力强,有固氮能力,能形成稳定的植被群落。

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

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

——具有优良的水土保持作用的植物种属,能减少地表径流、涵养水源、阻挡泥沙流失和保持土壤。依据以上原则,根据矿山立地条件,本方案选择如下植被作为本矿山复垦的植物:

表 11-4-1 矿区适宜植物种

种类	植被名称	特点及栽植技术	规格	密度	种植方式
灌木	连翘	抗逆性很强,耐盐、耐旱、耐涝、耐寒、耐荫、抗沙压。根系发达,能充分利用土壤水分,在干旱的坡地上也能生长。有一定的耐涝能力,所以也可以在沟渠旁、坑洼和短期积水地种植	1年生/一级苗	1m×1m	穴植
藤本	爬山虎	耐贫瘠,对土壤要求不高,适应气候性较强,抗寒、耐热、耐旱,能在摄氏零下 23℃至零上 50℃的环境中生存,生长旺盛、迅速,短期内就能达到良好的绿化、美化效果,具有很强的吸附和攀缘能力,是固土、护坡和绿化、美化环境的优良植物。	1~2m	株距 1m	穴植
草本	紫花苜蓿	耐干旱抗寒冷,对土壤适应力强,边坡种植保水土效果好。	一级种	30kg/hm ²	撒播

1、已有露天采场平台复垦工程

复垦措施为覆土，栽植连翘，并撒播紫花苜蓿。

2、已有露天采场边坡复垦工程

复垦措施为覆土，栽植连翘，并撒播紫花苜蓿。

3、预测露天采场平台复垦工程

复垦措施为覆土，栽植连翘，并撒播紫花苜蓿。

4、预测露天采场边坡复垦工程

由于坡度限制，设计采场边坡不宜覆土，采用坡脚种植爬山虎的方式进行绿化。

5、取土场复垦工程

复垦措施为栽植连翘，并撒播紫花苜蓿。

（四）监测措施

针对不同复垦单元制定合理的土地复垦效果的监测措施。

本方案土地复垦工程在保证其拟损毁土地安全稳定的前提下开展，因此其监测的主要内容包括：植被恢复效果监测。

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂开采活动必然对生态环境造成一定的负面影响，因此有必要对复垦后的林草用地进行植被监测。监测内容主要包括对植被生长势、高度、种植密度、成活率和覆盖率进行监测。

（五）管护措施

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

1、苗木补种

管护期对复垦区林草地进行播种，要特别注意防冻技术，可以用土把植物的幼苗埋起来，也可以采取地表铺撒粉煤灰提高地温来防冻，用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻，植株地上部用塑料布包扎来防冻等。

2、养分管理

在植被重建过程中，土壤肥力的高低对植被成活率有着很大的影响。充足的养分和土壤肥力能够很好地促进植被的快速生长，所以，通过施有机肥、无机肥等多种培肥措施来增加土壤营养成分，为植被恢复、提高土地生产力打下良好的基础。

3、水分管理

水分管理在植被重建过程中具有很重要的意义。在半干旱地区水分管理主要是人为改善植被生长的土壤水分状况积极措施,尤其是在干旱季节,应周期性观测植被缺水状况,并制定浇水灌溉制度,保证植被恢复。有效提高幼苗的成活率,促进幼苗生长,缩短植物恢复周期。

4、修枝与间伐

适宜的林木密度对林地的生长至关重要。对林木密度的调控,主要通过修枝和间伐措施实现,它们是木本植物生长过程中必不可少的管护措施。修枝是调节林木内部营养的重要手段,通过修剪促进主干生长,减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。

5、病虫害防治

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

二、工程设计

(一) 设计内容

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂土地复垦单元包括①已有露天采场平台、②已有露天采场边坡、③预测露天采场平台④预测露天采场边坡⑤取土场,主要的复垦单元及工程措施列表如下:

表 11-4-2 矿山土地复垦单元及工程形式

序号	评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	复垦工程形式
1	已有露天采场平台	灌木林地	2.53	覆土、种植连翘、 撒播紫花苜蓿、监测管护
2	已有露天采场边坡	灌木林地	2.99	覆土、种植连翘、 撒播紫花苜蓿、监测管护
3	预测露天采场平台	灌木林地	1.20	覆土、种植连翘、 撒播紫花苜蓿、监测管护
4	预测露天采场边坡	裸岩石砾地	0.17	边坡不宜覆土, 在坡脚栽植爬山虎
5	取土场	灌木林地	0.84	种植连翘、 撒播紫花苜蓿、监测管护
合计			7.73	

(二) 主要工程设计

依据上文提出的复垦单元和复垦方向,分别进行具体复垦工程设计。

1、已有露天采场平台复垦设计

已有露天采场平台面积为 2.44hm^2 ，采用覆土、种植连翘并撒播紫花苜蓿的方式复垦为灌木林地。

栽植灌木时需注意：春季为一般的造林的习惯时间，也可以充分利用夏季雨水多，栽种树木容易成活的特点，雨季造林应尽量在雨季开始的前半期，保证新栽的幼苗在当年有两个月以上的生长期。

(1) 土壤重构工程

对已有露天采场平台进行覆土，设计覆土厚度 40cm 。土源来自取土场，运距 $1\text{--}1.5\text{km}$ 。

(2) 植被重构工程

灌木林地选择树种为适宜当地生长的连翘，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 0.4m ，深 0.4m ，株行距 $1.0\times 1.0\text{m}$ ，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 $5\text{--}10\text{cm}$ 。草本选择紫花苜蓿，草籽总密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

种植树种技术指标见表 11-4-3，植物配置图见图 11-4-1。

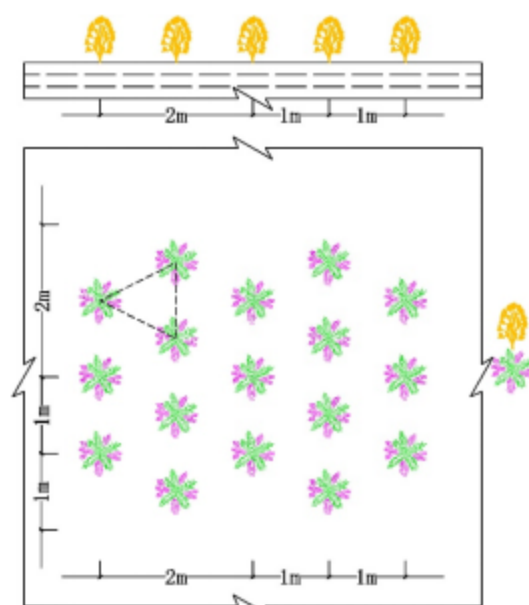


图 11-4-1 灌木林地配置设计图

表 11-4-3 树种技术指标表

土地利用类型	树种名称	植物性状	株行距 (m)	种植方式	苗木规格
灌木林地	连翘	落叶灌木	$1\text{m}\times 1\text{m}$	植苗	1年生

综上所述，已有露天采场平台复垦工程量统计见表 11-4-4。

表 11-4-4 已有露天采场平台复垦工程量统计表

复垦单元	损毁程度	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
		hm ²				
已有露天采场平台	重度	2.53	土壤重构工程	客土覆盖	100m ³	101.20
			植被重建工程	栽植连翘	100 株	253.00
				撒播草籽	hm ²	2.53

2、已有露天采场边坡复垦设计

已有露天采场边坡面积为 2.95hm²，采用覆土、种植连翘并撒播紫花苜蓿的方式复垦为灌木林地。

栽植灌木时需注意：春季为一般的造林的习惯时间，也可以充分利用夏季雨水多，栽种树木容易成活的特点，雨季造林应尽量在雨季开始的前半期，保证新栽的幼苗在当年有两个月以上的生长期。

(1) 土壤重构工程

对已有露天采场边坡坡度约 37°，设计覆土厚度 40cm。土源来自取土场，运距 1-1.5km。

(2) 植被重构工程

灌木林地选择树种为适宜当地生长的连翘，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 0.4m，深 0.4m，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。草本选择紫花苜蓿，草籽总密度为 30kg/hm²。

种植树种技术指标见表 11-4-5，植物配置图见图 11-4-2。

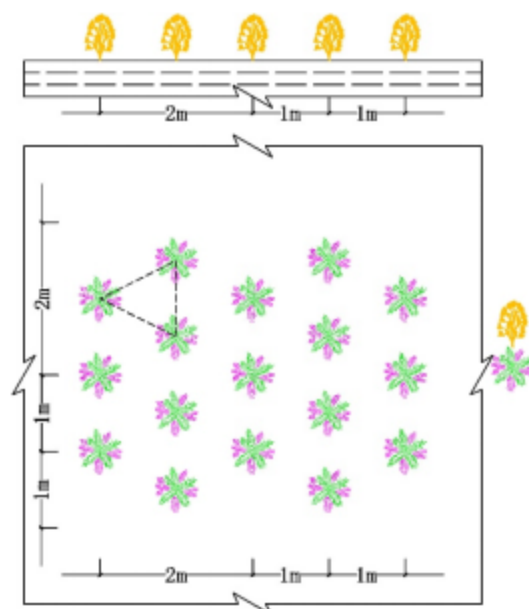


图 11-4-2 灌木林地配置设计图
表 11-4-5 树种技术指标表

土地利用类型	树种名称	植物性状	株行距 (m)	种植方式	苗木规格
灌木林地	连翘	落叶灌木	1m×1m	植苗	1年生

综上所述, 已有露天采场边坡复垦工程量统计见表 11-4-6。

表 11-4-6 已有露天采场边坡复垦工程量统计表

复垦单元	损毁程度	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
		hm ²				
已有露天采场边坡	重度	2.99	土壤重构工程	客土覆盖	100m ³	119.60
			植被重建工程	栽植连翘	100 株	299.00
				撒播草籽	hm ²	2.99

3、预测露天采场平台复垦设计

预测露天采场平台面积为 1.20hm², 采用覆土、种植连翘并撒播紫花苜蓿的方式复垦为灌木林地。

栽植灌木时需注意: 春季为一般的造林的习惯时间, 也可以充分利用夏季雨水多, 栽种树木容易成活的特点, 雨季造林应尽量在雨季开始的前半期, 保证新栽的幼苗在当年有两个月以上的生长期。

(1) 土壤重构工程

对预测露天采场平台进行覆土, 设计覆土厚度 40cm。土源来自取土场, 运距 1-1.5km。

(2) 植被重构工程

灌木林地选择树种为适宜当地生长的连翘, 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 0.4m, 深 0.4m, 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。草本选择紫花苜蓿, 草籽总密度为 30kg/hm²。

种植树种技术指标见表 11-4-7, 植物配置图见图 11-4-3。

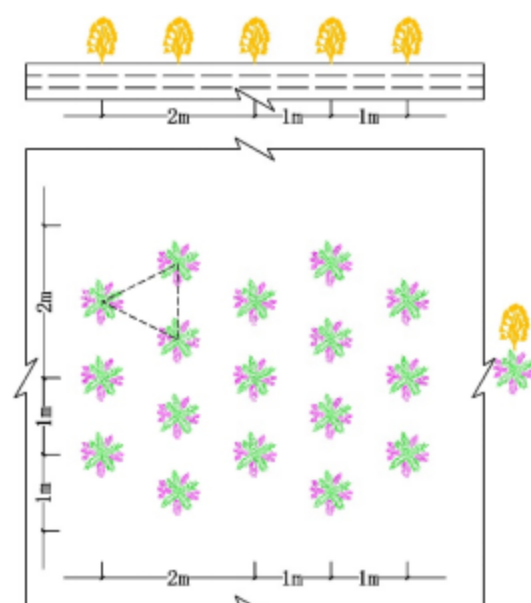


图 11-4-3 灌木林地配置设计图
表 11-4-7 树种技术指标表

土地利用类型	树种名称	植物性状	株行距 (m)	种植方式	苗木规格
灌木林地	连翘	落叶灌木	1m×1m	植苗	1年生

综上所述，预测露天采场平台复垦工程量统计见表 11-4-8。

表 11-4-8 预测露天采场平台复垦工程量统计表

复垦单元	损毁程度	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
		hm ²	土壤重构工程	客土覆盖	100m ³	48.00
预测露天采场平台	重度	1.20	植被重建工程	栽植连翘	100 株	120.00
				撒播草籽	hm ²	1.20

4、预测露天采场边坡生态治理工程设计（该工程计入生态系统修复工程）

露天采场终了平台高度 9m，坡度 70°，设计在边坡坡脚处栽植两排新疆杨，株行距 2m×2m，苗木规格为株高 4m，胸径 3cm；在新疆杨与坡脚之间，栽植一排藤本植物，藤本植物选择爬山虎与五叶地锦，株距 0.5m，一穴 3 株，爬山虎与五叶地锦规格 2 年生，藤长>50cm；最后在坡脚撒播一排野葛种子。

主要工程量：露天采场裸露终了边坡长度 395 米，栽植新疆杨 395 株，爬山虎与五叶地锦各 1185 株。

5、取土场复垦工程设计

根据立地条件营造灌草群落，将取土场复垦为灌木林地。

灌木林地选择树种为适宜当地生长的连翘，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 0.4m，深 0.4m，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

复垦单元	损毁程度	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
		hm ²				
已有露天采场边坡	重度	2.99	土壤重构工程	客土覆盖	100m ³	119.60
			植被重建工程	栽植连翘	100 株	299.00
				撒播草籽	hm ²	2.99
取土场	重度	0.84	植被重建工程	栽植连翘	100 株	84.00
				撒播草籽	hm ²	0.84

表 11-4-12 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
—	土壤重构工程		
1	客土覆盖	100m ³	268.80
二	植被重建工程		
1	栽植连翘	100 株	756.00
2	撒播草籽	hm ²	7.56

三、土地权属调整

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。

在土地复垦工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，各组及个人使用土地的数量、质量、分布、用途。

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。

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

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

本项目土地涉及权属村庄为孝义市杜村乡后活丹村、下义棠村，在损毁土地完成复垦并竣工验收后，仍交由后活丹村、下义棠村所有。

第五节 生态环境治理工程（环境污染治理工程）

一、大气污染治理工程

1、工程名称：大气污染治理工程

2、治理对象：工业场地、运输道路

3、工程时间：整个服务期

4、技术措施及主要建设内容：该矿运营期办公生活区冬季采暖采用电热取暖；各物料堆场进行地面硬化，建设成钢结构全封闭库房，并设固定洒水降尘装置。运输道路采用碎石硬化路面，设专用洒水车，定期洒水降尘，保持路面清洁和相对湿度；对外运输汽车加盖篷布，限制超载。

二、水污染治理工程

1、工程名称：水污染治理工程

2、治理对象：生活污水处理设施

3、工程时间：整个服务期

4、技术方法：

生活污水、食堂废水经隔油、沉淀后用于厂区泼洒抑尘、绿化用水；车辆冲洗水经沉淀池（5m³）沉淀后循环使用；在厂区南侧新建一个容积为50m³的初期雨水收集池，初期雨水经收集沉淀后用于厂区场地洒水抑尘，不外排。

三、噪声治理工程

1、工程名称：噪声治理工程

2、治理对象：采矿、破碎等

3、工程时间：整个服务期

4、技术方法：

选用低噪声设备，生产设备设置隔声、减振基础，定期维护设备，管理运输车辆，厂区合理布局

四、固体废物污染治理工程

1、工程名称：固体废物污染治理工程

2、治理对象：废矿物油、废油桶和生活垃圾

3、工程时间：整个服务期

4、技术方法：

表 11-5-2 固体废物污染治理措施

固废名称	治理措施
生活垃圾	集中收集后送往当地环卫部门指定地点

第六节 生态系统修复工程

根据矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案编制规范，地环和复垦部分对重点治理区进行了防护治理以及对损毁植被类型进行修复或者复垦为更高等级的地类修复，生态部分将主要对工业广场和专用道路进行生态恢复治理。目前工业广场及道路硬化工程已实施完成，故本方案对工业场地进行绿化、对道路周边及工业场地绿化区域进行养护。

一、办公区绿化工程

1、工程名称：办公区绿化工程

2、治理对象：办公区

3、实施时间：2025年

4、工程计划：种植连翘，完成办公区绿化。

5、主要工程量：办公区设计绿化面积 300m^2 ，种植连翘，种植密度为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，每穴种植1株，共需种植300株。

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 0.4m ，深 0.4m ，株行距 $1.0 \times 1.0\text{m}$ ，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 $5\text{--}10\text{cm}$ 。

种植树种技术指标见表 11-6-1，植物配置图见图 11-6-1。

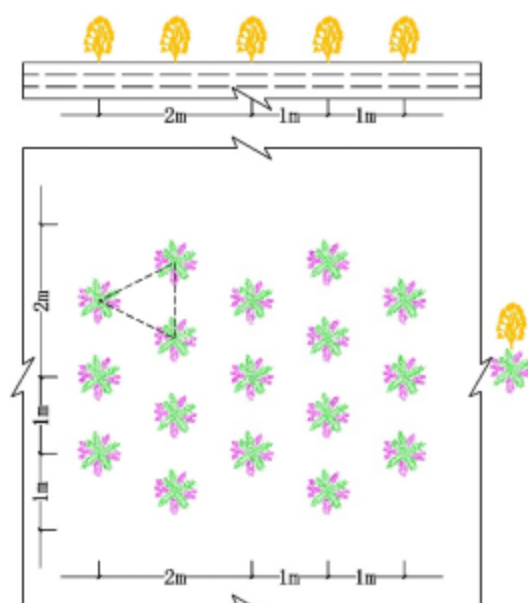


图 11-6-1 灌木林地配置设计图

表 11-6-1 树种技术指标表

树种名称	植物性状	株行距 (m)	种植方式	苗木规格
连翘	落叶灌木	1m×1m	植苗	1 年生

二、破碎筛分场地绿化工程

- 1、工程名称：破碎筛分场地绿化工程
- 2、治理对象：破碎筛分场地
- 3、实施时间：2025年
- 4、工程计划：种植连翘，完成破碎筛分场地绿化。
- 5、主要工程量：破碎筛分场地设计绿化面积500m²，种植连翘，种植密度为1m×1m，每穴种植1株，共需种植500株。

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0.4m，深0.4m，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。

种植树种技术指标见表11-6-1，植物配置图见图11-6-1。

三、道路绿化工程

- 1、工程名称：道路绿化工程
- 2、治理对象：道路
- 3、实施时间：2025年
- 4、工程计划：种植油松，完成道路绿化。
- 5、主要工程量：矿区道路全长681m，道路两侧每隔3m种植油松，共需种植454株。

四、矿区裸露边坡生态治理工程

- 1、工程名称：矿区裸露边坡生态治理工程
- 2、治理对象：露天采场终了边坡
- 3、实施时间：2035年
- 4、工程计划：露天采场终了平台高度9m，坡度70°，设计在边坡坡脚处栽植两排新疆杨，株行距2m×2m，苗木规格为株高4m，胸径3cm；在新疆杨与坡脚之间，栽植一排藤本植物，藤本植物选择爬山虎与五叶地锦，株距0.5m，一穴

3株，爬山虎与五叶地锦规格2年生，藤长>50cm；最后在坡脚撒播一排野葛种子，

5、主要工程量：露天采场裸露终了边坡长度395米，栽植新疆杨395株，爬山虎与五叶地锦各1185株。

6、管护措施：在3年管护期内，每年3月浇1次水（5L/株）、每年3月施肥1次（复合肥50g/株，有机肥250g/株）。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、泥石流监测

对本矿的工业场地上游沟谷监测。

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。

表 11-7-1 工业场地上游泥石流沟谷监测点位置统计表

位置	点号	坐标（2000 坐标系 3 度带）	
		X	Y
工业场地西北部	1	4117644.25	37538375.08

二、地形地貌监测

1、露天采场地形地貌景观监测

对露天采场开采范围的地形地貌景观变化情况进行监测。在露天采场范围布置 6 个监测点。

①监测内容：山体的破碎、岩石裸露、植被破坏情况，发生的位置，地形地貌变化的深度、长度、宽度、面积等。

②监测方法：采用人工巡查方式，结合拍照、录像和仪器结合，仪器可使用遥感、GPS、全站仪等监测方法。

③监测频率：每月 1 次。

表 11-7-2 露天采场边坡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	4117748.28	37539032.99
露天采场东北侧	2	4117700.07	37539063.08
露天采场西侧	3	4117674.57	37539087.18
露天采场东侧	4	4117570.94	37539111.06
露天采场东南侧	5	4117633.49	37539030.81
露天采场南侧	6	4117708.01	37538960.28

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、土地复垦效果监测

（一）监测设计

监测措施分为土壤监测和植被监测。

土壤的监测主要针对复垦后土壤的结构、养分状况等理化性状进行监测。根据本矿实际情况，布设观测点 5 个。监测频率 1 次/1 年，本方案使用期监测时间为 15 年。

植被监测主要针对植被生长情况的监测。具体工作为调查植被覆盖度、生长情况及退化情况。布设监测点 5 个。监测频率 1 次/1 年，本方案使用期监测时间为 15 年。

表 11-7-3 土地复垦效果监测工程量明细表

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	7.56	5	1	15	75
土壤质量监测	7.56	5	1	15	75

(二) 管护工程

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

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

浇水:根据不同气候和立地条件及时浇水保持土壤湿度。特别是在夏季,此时气温高,蒸腾量大,需水量也大。雨水不充沛时要灌水,如久旱无雨更应勤灌水。

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

喷药:防治重点是大树和小灌木,因大树经过移植,根系、树枝等到受到严重伤害,自然恢复期较长,抗病虫害功能下降,因此必须密切注意对大树观察,一旦出现病虫害,立即采取相应措施,控制病虫害蔓延。

防冻:要针对不同植被进行覆盖防冻或缠裹防冻。

表 11-7-4 土地复垦管护工程量明细表

一级工程	二级工程	单位	工程量
管护工程	幼林抚育 第一年(2次)	hm ²	7.56
	幼林抚育 第二年(1次)	hm ²	7.56
	幼林抚育 第三年(1次)	hm ²	7.56

五、环境破坏与污染监测

结合实际情况,影响区监控的主要内容为:无组织监测、噪声监测。

①无组织监测

无组织监测,监测方法及设备:委托具有相关资质的机构进行。

厂界上风向布 1 个监测点位,下风向布 3 个监测点位,采区上风向布 1 个监测点位,下风向布 3 个监测点位,工业场地布设 2 个监测点位。监测项目为颗粒

物，每年监测 4 次，监测 1 天。监测点位置与地环监测点位置相同。

②噪声监测

工业场地四周各设 1 个监测点，每年 4 次，监测 1 天。

③废水监测

在工业场地排污口设置一个监测点，主要监测生活污水（PH、COD、BOD5、SS、NH₃-N）。每年监测 1 次，监测 1 天。

④土壤侵蚀监测

土壤侵蚀监测，监测方法及设备：委托具有相关资质的机构进行。工业场地下游，绿植周围布设 10 个监测点位，监测项目为砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锰、氰化物等每年监测一次。

六、生物系统监测

通过无人机航测，监测露天采场及取土场等地表植被的类型及面积，植被监测选灌丛和草丛进行连续的监测，监测其植物种群是否发生新的变化；监测露天采场及取土场等土壤侵蚀状况，以及水土流失模数是否发生新的变化。

1、监测项目

植被类型，生物多样性，植物群落高度，生物量，盖度，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量。

2、监测点位、范围

监测范围为：采矿活动影响范围；点位主要为露天采场及取土场：取土场 1 个；露天采场 3 个。

3、监测频率

各监测项目均为每年 1 次。

4、监测技术方法

（1）土壤侵蚀强度等监测技术方法

采取遥感监测与人工监测（小区监测）的方式进行。

遥感监测：目的在于查明矿区在一定时段内的土壤侵蚀背景和动态变化。空间尺度为本项目矿区采矿影响范围；监测时段以年为单位，每年 1 次，主要进行

中长期变化趋势监测。定期编制土壤侵蚀强度图及相应的背景变化图件，包括植被、土壤、土地利用等。主要应用遥感手段，包括航天、航空、低空和地面遥感设施，不同比例尺的卫星、航空摄影、雷达气球摄影和地面摄影测量资料。遥感图像的信息量丰富，具有多波段，多时相的特点，可进行各种加工合成处理和信息提取。根据地物的光谱特征，正确选定适宜的信息源、季相和比例尺，这是遥感监测的 3 个关键环节，它们直接决定遥感信息的可解释性。同一地物在不同信息源上反映不同，如彩红外片突出了植被信息，而热红外片则对土壤水分等显示较好，适宜的季相有自动信息增强的作用，可提高影像分辨率和地物判对率。随着计算机图象处理和信息系统技术的发展，使遥感监测的影像增强，使信息提取、数据处理、贮存分析与模拟实现自动连网和系统运行，从而为土壤侵蚀监测的自动化、系统化和规范化开辟了新的前景。

小区监测：用于研究自然因素和人为因素影响下坡面（包括谷坡）的土壤侵蚀规律，或水土保持措施效益的动态观测。通过专门设置的小区，进行单因子或单项措施的观测，为土壤侵蚀预报和评估，提供必须的各项参数。本项目小区监测分为露天采场小区及取土场小区。在突出主要因素时，应考虑其他因素的基本一致性，以求可比性。在中国标准小区的面积为宽 5 米，长 20 米。用于研究不同坡长的小区，或研究包含浅沟侵蚀在内的坡面小区，其宽度和长度可根据实际需要而进行更改。标准小区的确定以其宽度能有效地使边界影响减小到最小程度，其长度足以产生细沟发育（见通用土壤流失方程）。小区设置时，应在小区两侧各设 2 米宽的保护带。小区的上端和两侧采用隔板打入土中约 20 厘米，高出地面 10~20 厘米；隔板可采用木、金属制或混凝土制；小区水土流失量的观测可分为年度、每次降雨和每次降雨分时段的产流、产沙过程。径流泥沙量的观测，可采用修建径流池或安装径流桶，进行一次性量测；也可以通过定时取样，进行土壤侵蚀过程的动态监测。当产流、产沙量较大时，可采用一级或多级分水箱，进行逐级分流取样。为弥补上述径流小区的某些不足，或为了取得某些特殊试验的资料，通常需要在野外和室内补充一些微型小区的试验。微型小区试验有利于提

供侵蚀过程的基本概念和数据,控制侵蚀过程的参数,是建立侵蚀过程数学模型的基本方法。小区试验的观测资料,同时为编制各种比例尺土壤侵蚀图件,提供了必要的科学依据。小区监测和地理信息系统的结合,使土壤侵蚀动态规律的研究有了新的开拓和提高。

(2) 植被类型等监测技术方法

a.植被类型监测:采取遥感解析的方式进行;

b.生物多样性监测:

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

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

香农-威纳指数公式是:

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i)$$

式中:

H——样品的信息含量(彼得/个体)=群落的多样性指数;

S——种数;

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

c.植物群落高度等监测

可以采用样地法对植物群落高度、盖度、生物量及植树成活率进行监测。用样地法进行调查的方法步骤说明如下:

样地的设置:样地不是群落的全部面积,仅代表群落的基本特征的一定地段。对植物群落考察应在确定的样地内进行,通过详细调查,以此来估计推断整个群

落的情况。

①样地的形状：大多采用方形，又称样方，本区域植被多为乔木、灌丛及草丛，适宜采用大中型样方；②样地面积：草本群落 $1\sim 10\text{m}^2$ ，灌丛 $16\sim 100\text{m}^2$ ，乔木 $100\sim 500\text{m}^2$ ；③样地数目：样地数目多少取决于群落结构复杂程度，多于 30 个样地的数值，才比较可靠，为了节省人力和时间，考察时每类群落根据实际情况可选择 3~5 个样地；④样地布局：一般可选用主观取样法，即选择被认为有代表性的地块作为调查样地。植物群落样地调查内容与方法：样地调查内容主要有环境条件，群落的空间结构，群落的组成特征及群落的外貌。①环境条件调查：包括地理位置、地形条件、土壤条件、人类影响及气候条件；②组成特征调查：a. 种类组成。记录一份完整的种类名单，在设定的样地内调查，记录，完成。依法遗漏，还应在样地周围反复踏查。调查种类组成时，应采集标本，用于以后定名和订正；b. 数量特征。包括多度、密度、盖度（投影盖度、基部盖度）、频度、高度等。③外貌调查：群落外貌集中体现在生活型的组成上，调查时需确定每种植物的生活类别，统计每一类生活型的植物种类数目，按下列公式求出百分率：某一生活型的百分率 = 群落中某一生活型植物的种数 / 群落中全部植物种数 $\times 100\%$ ；将统计结果列成表，制作该群落的生活型谱。④空间结构调查：垂直结构；水平结构；主要表现在植物种类在水平方向上分布不均匀，调查时在样方中发现小群落应进行记载，记录其植物种类、面积大小以及形成原因。

植物群落特征分析：①乔木层的优势主要利用重要值来判定：重要值 = 相对密度 + 相对高度 + 相对频度，重要值最大的植物种类为乔木层的优势种，因而也是本群落的建群种；②草本植物和灌木的优势种主要利用总优势度来确定，利用相对高度(RC%)、相对高度(RH%)、相对密度(RD%)、相对频度(RF%)等作为基本参数，区分各个种的重要性；③若调查数目过少无法计算重要值和总优势度，可用目测多度和盖度结合起来的方法，把植物优势程度分成以下等级：5. 个体数任意，盖度大于 75%；4. 个体数任意，盖度 50~70%；3. 个体数任意，盖度 25~75%；2. 个体数很多，或个体数不多而盖度 5~25%；1. 个体数虽多而盖度小于 5%，或

个体数少而盖度 5%；+个体数少，盖度也非常小；R个体数极少，盖度极小。

5.监测工程量

3 个监测点，1 次/年/点位。本项目生态系统监控计划见表 11-7-5

表 11-7-5 生态环境监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	监测时间 (年)	监测次数 (次)
1	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2.监测频率：每年1次。 3.监测点：取土场1个；露天采场3个。	12	48
2	植被	1.监测项目：植被类型，植物种类、群落高度、盖度、生物量。 2.监测频率：每年1次。 3.监测点：取土场1个；露天采场3个。	12	48

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、编制依据

（一）政策法规依据

- 1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）（2019 年第三次修正）；
- 2、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号，2011 年）；
- 3、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）（2019 年第一次修正）；
- 4、《山西省环境保护条例》（山西省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 41 号）；
- 5、《财政部 国土资源部 中国人民银行关于调整新增建设用地土有偿使用费政策等问题的通知》（财综〔2006〕48 号）；
- 6、《自然资源部 财政部 中国人民银行关于调整新增建设用地土地有偿使用费缴费方式的补充通知》（自然资函〔2024〕632 号）；
- 7、《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理办法的通知》（晋政发〔2019〕3 号）；
- 8、《山西省自然资源厅 山西省财政厅 山西省生态环境厅关于印发〈山西省矿山环境治理恢复基金管理办法实施细则〉的通知》（晋自然资规〔2024〕1 号）。

（二）编制方法依据

- 1、中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 3、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦方案编制规程第 4 部分：建材矿山》（TD/T1031.4-2011）；

4、中华人民共和国国家环境保护标准《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

5、中华人民共和国国家环境保护标准《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）；

6、《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》（国土资规〔2016〕21号）；

7、环境保护部办公厅《关于印发〈矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则〉的通知》（环办〔2012〕154号）；

8、《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）。

（三）预算标准依据

1、《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；

（1）《土地开发整理项目预算定额》（财综〔2011〕128号）；

（2）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号）；

（3）《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）；

2、《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，

3、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）；

4、《水利部关于颁发〈水土保持工程概（估）算编制规定和定额〉的通知》（水总〔2003〕67号）中的《水土保持工程概算定额》；

5、《国家计委 建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）之《工程勘察收费标准》；

6、《山西工程建设标准定额信息》2025年1-2月山西省各市建筑安装工程材料吕梁市不含税市场价格；

7、项目所在地现行市场价格；

8、本方案地质环境保护与恢复治理、生态环境保护与恢复治理和土地复垦部分设计及工程量等。

二、费用构成及计算方法

本方案治理费用由工程施工费（直接费、间接费、利润和税金）、设备购置费、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。

投资由静态投资（包括工程施工费、其他费用、监测与管护费、基本预备费）和动态投资（包括静态投资、价差预备费）组成。

（一）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。

1、直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

a 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。

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：参照依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）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	基本工资标准（540 元/月）×地区工资系数 1×12 月/（年应工作天数 250-年非工作天数 10）	27.000
2	辅助工资	以下四项之和	6.689
(1)	地区津贴	津贴标准（山西省为 0 元/月）×12 月/（年应工作天数 250-年非工作天数 10）	0
(2)	施工津贴	津贴标准（3.5 元/天）×365 天×辅助工资系数 0.95/（年应工作天数 250-年非工作天数 10）	5.057
(3)	夜餐津贴	（中班 3.5 元+夜班 4.5 元）/2×辅助工资系数 0.20	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资（27 元/工日）×（3-1）×法定假天数 11/年应工作天数 250×辅助工资系数 0.35	0.832

3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	(基本工资(27元/工日)+辅助工资(6.689元/工日)) ×费率(14%)	4.716
(2)	工会经费	(基本工资(27元/工日)+辅助工资(6.689元/工日)) ×费率(2%)	0.674
(3)	养老保险费	(基本工资(27元/工日)+辅助工资(6.689元/工日)) ×费率(20%)	6.738
(4)	医疗保险费	(基本工资(27元/工日)+辅助工资(6.689元/工日)) ×费率 (4%)	1.348
(5)	工伤保险费	(基本工资(27元/工日)+辅助工资(6.689元/工日)) ×费率(1.5%)	0.505
(6)	职工失业保险基金	(基本工资(27元/工日)+辅助工资(6.689元/工日)) ×费率(2%)	0.674
(7)	住房公积金	(基本工资(27元/工日)+辅助工资(6.689元/工日)) ×费率(8%)	2.695
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	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	甲类
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(445元/月)×地区工资系数1×12月/ (年应工作天数250-年非工作天数10)	22.250
2	辅助工资	以下四项之和	3.384
(1)	地区津贴	津贴标准(山西省为0元/月)×12月/(年应工作天数 250-年非工作天数10)	0
(2)	施工津贴	津贴标准(2.0元/天)×365天×辅助工资系数0.95/(年 应工作天数250-年非工作天数10)	2.890
(3)	夜餐津贴	(中班3.5元+夜班4.5元)/2×辅助工资系数0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资(22.25元/工日)×(3-1)×法定假天数11/ 年应工作天数250×辅助工资系数0.15	0.294
3	工资附加费	以下七项之和	13.203
(1)	职工福利基金	(基本工资(22.25元/工日)+辅助工资(3.384元/ 工日))×费率(14%)	3.589
(2)	工会经费	(基本工资(22.25元/工日)+辅助工资(3.384元/ 工日))×费率(2%)	0.513
(3)	养老保险费	(基本工资(22.25元/工日)+辅助工资(3.384元/ 工日))×费率(20%)	5.127
(4)	医疗保险费	(基本工资(22.25元/工日)+辅助工资(3.384元/ 工日))×费率 (4%)	1.025
(5)	工伤保险费	(基本工资(22.25元/工日)+辅助工资(3.384元/ 工日))×费率(1.5%)	0.385
(6)	职工失业保险基金	(基本工资(22.25元/工日)+辅助工资(3.384元/ 工日))×费率(2%)	0.513
(7)	住房公积金	(基本工资(22.25元/工日)+辅助工资(3.384元/ 工日))×费率(8%)	2.051

4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84
---	----------	-----------------	-------

主要材料价格：本方案投资估算水平年为 2025 年，依据山西省工程建设标准定额信息（2025 年 1-2 月）中吕梁市材料不含税指导价。《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	预算价格 (元)	限价 (元)	价差 (元)	价格 依据
1	柴油 (6.52元/L÷0.835kg/L)	kg	7.81	4.50	3.31	《山西工程建设标准定额信息》2025年1-2 不含税价格
2	水泥32.5级	t	336.74	300	36.74	
3	块石	m³	77.66	40	37.66	
4	中粗砂	m³	165.04	60	105.04	
5	碎石	m³	116.5	60	56.5	
6	水	m³	5.14			
7	电	kwh	0.85			
8	新疆杨(裸根, 胸径<4cm)	株	20	5	15	市场调查
9	油松(带土球, 土球直径<20cm)	株	30	5	25	
10	连翘(带土球, 土球直径<20cm)	株	1			
11	爬山虎(带土球, 土球直径<20cm)	株	1			
12	五叶地锦(带土球, 土球直径<20cm)	株	1			
13	草籽	kg	50			

施工机械台班费：按照《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》财综〔2011〕128号之《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）进行编制。施工机械台班费的一类费用中折旧费、修理及设备替换费除以 1.11 的调整系数，安装拆卸费不进行调整，详见表 12-1-4。

表 12-1-4 机械台班预算单价计算表 单位：元

定额 编号	机械名称及机型规格	台班费 合计	一类费用				二类费用					
			小计	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)	电(元 /kw·h)	水(元 /m³)	风(元 /m³)
								51.04	4.5	0.85	5.14	0.12
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 (m³) 1	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2	72	0	0	0
1013	推土机 功率 (kw) 59	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2	44	0	0	0
4013	自卸汽车 柴油型 载重量 (t) 10	551.80	211.22	132.00	79.22	0.00	340.58	2	53	0	0	0

b) 措施费

措施费=直接工程费×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、安全措施费。措施费按直接工程费的 3.8%计算。

表12-1-5 措施费费率表

工程类别	临时设施费率(%)	冬雨季施工增加费率(%)	夜间施工增加费率(%)	施工辅助费率(%)	安全措施费(%)	合计
						%
(1)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(9)
土方工程	2.00%	0.70%	0.20%	0.70%	0.20%	3.80%
砌体工程	2.00%	0.70%	0.20%	0.70%	0.20%	3.80%
其他工程	2.00%	0.70%	0.20%	0.70%	0.20%	3.80%

2、间接费

间接费=直接费×费率=(直接工程费+措施费)×费率。

根据《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综〔2011〕128号)之《土地开发整理项目预算编制规定》及《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号),结合本项目施工特点,其“工程类别”为土方工程、石方工程、砌体工程及其他工程,其费率详见表 12-1-6。

表 12-1-6 间接费费率表

序号	工程类别	计算基数	间接费费率(%)
1	土方工程	直接工程费	5
2	砌体工程	直接工程费	5
3	其他工程	直接工程费	5

3、利润

依据《土地开发整理项目预算编制规定》(财综〔2011〕128号),费率取 3%,计算基础为直接费和间接费之和。

4、税金

依据《土地开发整理项目预算编制规定》(财综〔2011〕128号)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、利润及材料价差之和。

（二）设备购置费

本方案没有购置设备，因此设备购置费为 0。

（三）其他费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128 号），计费基础与计算方法为

1、前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

a 土地清查费（仅适用于土地复垦工程）：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（本方案“第二章矿区基础条件”的“第一节自然地理”部分描述“井田位于太行山脉北段西侧，……，属低山丘陵区。”所以乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率×1.1。

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（本方案“第二章矿区基础条件”的“第一节自然地理”部分描述“井田位于太行山脉北段西侧，……，属低山丘陵区。”所以乘以 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。

2、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。

3、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（仅适用于土地复垦工程）：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。

4、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。

（四）监测与管护费

1、监测费

a 矿山地质环境检测

地质灾害的地表变形（地面塌陷、地裂缝）监测单价，按照《国家计委建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）中“表4.2-3”进行计算，见表12-1-7。

表 12-1-7 地面塌陷监测费计费标准

序号	项目名称		单位	单价（元）	备注
1	变形监测	水平位移	次	53	四等
2		垂直位移	次	35	四等
3	技术工作费		22%	19.36	
合计				107.36	

b 土地复垦监测

植被监测按每次 200 元计算，土壤监测按每次 400 元计算。

c 生态系统监测费：

矿山环境与污染监测时长 12 年，依据上年度委托第三方监测公司进行矿山环境与污染监测的《技术服务合同》，对相关设备排气筒（8 个点）及场区周围（4 个点）的“颗粒物”采用非连续采样至少 3 个，每年 1 次；对场区周围（4 个点）的“噪声”进行监测，每季度监测一次（昼夜），签订的合同价为每年 38000 元，本方案仍按照每年 3.8 万元计算；

土壤侵蚀监测时长为 12 年，每点次按 350 元计算；

生态植被监测时长为 12 年，每点次按 350 元计算。

2、管护费

管护费依据《水利部关于颁发〈水土保持工程概（估）算编制规定和定额〉的通知》（水总〔2003〕67号）中的《水土保持工程概算定额》幼林抚育定额 08136、08137、08138 确定。

工程施工费单价分析表

幼林抚育 第一年

定额编号：08136

单位：每公顷年

金额单位：元

工作内容：松土、除草、培垡、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			455.41
(一)	直接工程费	元			449.57
1	人工费	元			321.12
	人工	工时	144.00	2.23	321.12
2	材料费	元			128.45
	零星材料费	%	40.00	321.12	128.45
(二)	其他直接费	%	1.30	449.57	5.84
二、	间接费	%	3.30	455.41	15.03
三、	企业利润	%	5.00	470.44	23.52
四、	材料价差	元			
五、	税金	%	9.00	493.96	44.46
	合计	元			538.42

工程施工费单价分析表

幼林抚育 第二年

定额编号：08137

单位：每公顷年

金额单位：元

工作内容：松土、除草、培垡、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			328.91
(一)	直接工程费	元			324.69
1	人工费	元			249.76
	人工	工时	112.00	2.23	249.76
2	材料费	元			74.93
	零星材料费	%	30.00	249.76	74.93
(二)	其他直接费	%	1.30	324.69	4.22
二、	间接费	%	3.30	328.91	10.85
三、	企业利润	%	5.00	339.76	16.99
四、	材料价差	元			
六、	税金	%	9.00	356.75	32.11
	合计	元			388.86

工程施工费单价分析表

幼林抚育 第三年

定额编号: 08138

单位: 每公顷年

金额单位: 元

工作内容: 松土、除草、培垡、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			258.43
(一)	直接工程费	元			255.11
1	人工费	元			196.24
	人工	工时	88.00	2.23	196.24
2	材料费	元			58.87
	零星材料费	%	30.00	196.24	58.87
(二)	其他直接费	%	1.30	255.11	3.32
二、	间接费	%	3.30	258.43	8.53
三、	企业利润	%	5.00	266.96	13.35
四、	材料价差	元			
六、	税金	%	9.00	280.30	25.23
	合计	元			305.53

(五) 预备费

1、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。

2、价差预备费

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。包括人工、设备、材料、施工机械的价差费, 建筑安装工程费及工程建设其他费用调整, 利率、汇率调整等增加的费用。

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

一、矿山地质环境保护与恢复治理工程投资估算

1、工程量统计

表 12-2-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	服务期 工程量	近期 工程量	备注
一	工程措施				
(一)	地质灾害防治工程				
1	开挖排水沟	m ³	528	264	
2	浆砌石排水沟	m ³	378	189	
二	监测工程				
1	泥石流监测	点·次/年	240	100	1 处监测点, 每年至少监测 20 次
2	露天采场地形地貌景观监测	点·次/年	864	360	6 处监测点, 每月监测 1 次

2、投资估算结果

本矿山服务期地质环境保护与恢复治理工程静态总投资为 26.96 万元, 动态总投资为 34.63 万元。

表 12-2-2 服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占静态投资的比例 (%)
一	工程施工费	11.82	43.84%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其他费用	1.76	6.53%
四	监测与管护费	11.85	43.96%
五	预备费	9.20	
1	基本预备费	1.53	5.67%
2	价差预备费	7.67	
六	静态总投资	26.96	100.00%
七	动态总投资	34.63	

本矿山近期地质环境保护与恢复治理工程静态总投资为 12.44 万元, 动态总投资为 13.05 万元。

表 12-2-3 近期矿山地质环境保护与恢复治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占静态投资的比例 (%)
一	工程施工费	5.91	47.51%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其他费用	0.89	7.16%
四	监测与管护费	4.94	39.70%
五	预备费	1.31	
1	基本预备费	0.70	5.63%
2	价差预备费	0.61	
六	静态总投资	12.44	100.00%
七	动态总投资	13.05	

3、工程和费用估算结果

(1) 工程施工费估算结果

表 12-2-4 服务期工程施工费估算表

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
—		地质灾害防治工程				118178.97
1	10018	排水沟开挖	100m ³	5.28	1523.94	8046.40
2	30022	浆砌石排水沟	100m ³	3.78	29135.6	110132.57
总 计						118178.97

表 12-2-5 近期工程施工费估算表

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
—		地质灾害防治工程				59089.48
1	10018	排水沟开挖	100m ³	2.64	1523.94	4023.20
2	30022	浆砌石排水沟	100m ³	1.89	29135.6	55066.28
总 计						59089.48

(2) 其他费用估算结果

表 12-2-6 服务期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费基 (万元)	预算金额 (万元)
1	前期工作费			0.73
(1)	土地清查费	不计		0
(1)	项目可行性研究费	工程施工费* (5÷500)	11.82	0.12
(2)	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	11.82	0.19
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费* (14÷500) *1.1	11.82	0.36
(4)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	11.82	0.06
2	工程监理费	工程施工费* (12÷500)	11.82	0.28
3	竣工验收费			0.38
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	11.82	0.08
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	11.82	0.17
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	11.82	0.12
(4)	整理后土地重估与登记费	不计		0
(4)	标示设定费	工程施工费*0.11%	11.82	0.01
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	13.31	0.37
总 计				1.76

表 12-2-7 近期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费基 (万元)	预算金额 (万元)
1	前期工作费			0.37
(1)	土地清查费	不计		0
(1)	项目可行性研究费	工程施工费* (5÷500)	5.91	0.06
(2)	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	5.91	0.1
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费* (14÷500) *1.1	5.91	0.18
(4)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	5.91	0.03
2	工程监理费	工程施工费* (12÷500)	5.91	0.14
3	竣工验收费			0.19
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	5.91	0.04
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	5.91	0.08
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	5.91	0.06
(4)	整理后土地重估与登记费	不计		0
(4)	标示设定费	工程施工费*0.11%	5.91	0.01
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	6.61	0.19
总 计				0.89

(3) 监测费估算结果

表 12-2-8 服务期监测费用估算表

序号	工程名称	单位	数量	综合单价 (元)	工程监测费 (万元)
1	泥石流监测工程	点·次/年	240	107.36	25766
2	露天采场地形地貌景观监测工程	点·次/年	864	107.36	92759
合计					118525

表 12-2-9 近期监测费用估算表

序号	工程名称	单位	数量	综合单价 (元)	工程监测费 (万元)
1	泥石流监测工程	点·次/年	100	107.36	10736
2	露天采场地形地貌景观监测工程	点·次/年	360	107.36	38650
合计					49386

(4) 基本预备费

表 12-2-10 基本预备费估算表 (万元)

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
服务期基本预备费	11.82	0.00	1.76	11.85	25.43	6.00	1.53
近期基本预备费	5.91	0.00	0.89	4.94	11.74	6.00	0.70

(5) 价差预备费估算结果

表 12-2-11 价差预备费计算表

年限	年静态投资 (万元)	系数 (1.06^{n-1})	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
2025 年	8.64	0.00	0.00	8.64
2026 年	0.90	0.06	0.05	0.95
2027 年	1.00	0.12	0.12	1.12
2028 年	0.80	0.19	0.15	0.95
2029 年	1.10	0.26	0.29	1.39
小计	12.44		0.61	13.05
2030 年	7.80	0.34	2.64	10.44
2031 年	0.90	0.42	0.38	1.28
2032 年	1.10	0.50	0.55	1.65
2033 年	1.20	0.59	0.71	1.91
2034 年	1.30	0.69	0.90	2.20
2035 年	1.10	0.79	0.87	1.97
2036 年	1.12	0.90	1.01	2.13
合计	26.96		7.67	34.63

4、单价分析

表 12-2-12 单价分析表（排水沟开挖）

工程名称	人工挖排水沟				
定额编号	10018	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	挖土、修底边、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。（三类土）				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1292.75
(一)	直接工程费				1245.42
1	人工费				1206.80
(1)	甲类工	工日	1.5	51.04	76.56
(2)	乙类工	工日	29.1	38.84	1130.24
2	其他费用	%	3.2	1206.80	38.62
(二)	措施费	%	3.80	1245.42	47.33
二	间接费	%	5.0	1292.75	64.64
三	利润	%	3.0	1357.39	40.72
五	税金	%	9.0	1398.11	125.83
合计					1523.94

表 12-2-13 单价分析表（排水沟砌筑）

工程名称	浆砌石排水沟				
定额编号	30022	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			17502.85
(一)	直接工程费	元			16862.09
1	人工费				7420.49
(1)	甲类工	工日	9.4	51.04	479.78
(2)	乙类工	工日	178.7	38.84	6940.71
2	材料费	元			9441.60
(1)	块石	个	108.00	40.00	4320.00
(2)	砂浆	kg	35.15	145.71	5121.60
3	其他费用	%	0.50	16862.09	84.31
(二)	措施费	%	3.80	16862.09	640.76
二	间接费	%	5.0	17502.85	875.14
三	利润	%	3.0	18377.99	551.34
四	材料价差				8502.63
(1)	块石	个	108.00	37.66	4067.28
(2)	水泥	t	9.17	36.74	337.06
(3)	砂	m ³	39.02	105.04	4098.29
五	税金	%	9.0	18929.33	1703.64
合 计					29135.60

表 12-2-14 单价分析表（水泥砂浆）

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

二、土地复垦投资估算

1、工程量统计

表 12-2-15 复垦工程量总表

序号	项目名称	单位	工程量	
			服务期	近期
一	土壤重构工程			
1	客土覆盖	100m ³	268.80	108.40
二	植被重建工程			
1	栽植连翘	100 株	756.00	271
2	撒播草籽	hm ²	7.56	2.71
三	监测与管护工程			
1	监测工程			
	植被监测	点次	75	25
	土壤监测	点次	75	25
2	管护工程			
	幼林抚育 第一年（2 次）	hm ²	7.56	2.71
	幼林抚育 第二年（1 次）	hm ²	7.56	2.71
	幼林抚育 第三年（1 次）	hm ²	7.56	2.71

2、投资估算结果

本矿土地复垦责任范围面积为 7.73hm²，服务期土地复垦静态投资为 77.09 万元，亩均静态投资额为 6649 元。服务期动态投资为 112.92 万元，动态亩均投资 9739 元。近期土地复垦静态投资为 29.07 万元，近期动态投资为 33.70 万。

服务期土地复垦投资估算具体见表 12-2-16，近期土地复垦投资估算具体见表 12-2-17。

表 12-2-16 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用		所占比例 (%)
		服务期	近期	
一	工程施工费	57.94	22.28	75.16
二	设备费	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	9.36	3.60	12.14
四	监测与管护费	5.43	1.54	7.04
(一)	监测费	4.50	1.50	5.84
(二)	管护费	0.93	0.04	1.21
五	预备费			
	基本预备费	4.36	1.65	5.66
	价差预备费	35.83	4.68	
六	静态总投资	77.09	29.07	
七	动态总投资	112.92	33.75	

3、工程和费用估算结果

(1) 工程施工费

表 12-2-18 服务期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				337330.56
1.1	10220*0.88	客土覆盖	100m³	268.8	1254.95	337330.56
2		植被重建工程				242063.26
2.1	90013	栽植连翘	100 株	756	300.47	227155.32
2.2	90030	撒播草籽	hm²	7.56	1971.95	14907.94
总计						579393.82

表 12-2-19 近期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				136036.58
1.1	10220*0.88	客土覆盖	100m³	108.4	1254.95	136036.58
2		植被重建工程				86771.35
2.1	90013	栽植连翘	100 株	271	300.47	81427.37
2.2	90030	撒播草籽	hm²	2.71	1971.95	5343.98
总计						22287.94

(2) 其他费用

表 12-2-20 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额		占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	服务期	近期	
1	前期工作费		3.90	1.50	41.66
1.1	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.29	0.11	3.1
1.2	项目可行性研究费	工程施工费*(5÷500)	0.58	0.22	6.19
1.3	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.96	0.37	10.21
1.4	项目设计与预算编制费	工程施工费*(14÷500)*1.1	1.78	0.69	19.07
1.5	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.29	0.11	3.1
2	工程监理费	工程施工费*(12÷500)	1.39	0.53	14.86
3	拆迁补偿费	不计			
4	竣工验收费		2.24	0.86	23.89
4.1	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.41	0.16	4.33
4.2	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.81	0.31	8.67
4.3	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.58	0.22	6.19
4.4	整理后土地重估与登记费	工程施工费*0.65%	0.38	0.14	4.02
4.5	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.06	0.02	0.68
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	1.83	0.7	19.58
总计			9.36	3.60	

(3) 监测与管护费

表 12-2-21 服务期监测与管护费估算表

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	75	200	1.50
		土壤监测	点次	75	400	3.00
		小计				4.50
	管护工程	幼林抚育 第一年(2次)	hm ²	7.56	538.42	0.41
		幼林抚育 第二年(1次)	hm ²	7.56	388.86	0.29
		幼林抚育 第三年(1次)	hm ²	7.56	305.53	0.23
		小计				0.93
合计						5.43

表 12-2-22 近期期监测与管护费估算表

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	25	200	0.50
		土壤监测	点次	25	400	1.00
		小计				1.50
	管护工程	幼林抚育 第一年(2次)	hm ²	2.71	74.93	0.02
		幼林抚育 第二年(1次)	hm ²	2.71	58.87	0.02
		幼林抚育 第三年(1次)	hm ²	2.71	0.00	0.00
		小计				0.04
合计						1.54

(4) 基本预备费

表 12-2-23 土地复垦基本预备费估算表 单位: 万元

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)
服务期基本预备费	57.94	0.00	9.36	5.43	72.73	6.00	4.36
近期基本预备费	22.28	0.00	3.60	1.54	27.42	6.00	1.65

(5) 价差预备费

表 12-2-24 孝义市土地复垦价差预备费估算表 单位: 万元

阶段	序号	年度	孝义市			阶段静态投资	阶段动态投资
			静态投资	价差预备费	动态投资		
第一阶段	1	2025 年	4.48		4.48	29.07	33.75
	2	2026 年	4.57	0.27	4.84		
	3	2027 年	3.58	0.44	4.02		
	4	2028 年	4.90	0.94	5.84		
	5	2029 年	11.54	3.03	14.57		
第二阶段	6	2030 年	6.22	2.10	8.32	31.10	46.91
	7	2031 年	6.22	2.60	8.82		
	8	2032 年	6.22	3.13	9.35		
	9	2033 年	6.22	3.69	9.91		
	10	2034 年	6.22	4.29	10.51		
第三阶段	11	2035 年	6.63	5.24	11.87	16.92	32.26
	12	2036 年	6.63	5.96	12.59		
	13	2037 年	1.22	1.23	2.45		
	14	2038 年	1.24	1.40	2.64		
	15	2039 年	1.20	1.51	2.71		
合计			77.09	35.83	112.92	77.09	112.92

4、单价分析表

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) 1~1.5

定额编号: 10220*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			840.24
(一)	直接工程费	元			809.45
1	人工费	元			36.48
	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	%	3.5	35.25	1.23
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			772.97
	推土机 59kw	台班	0.1408	368.21	51.84
	挖掘机 油动 1m ³	台班	0.1936	730.48	141.42
	自卸汽车 10t	台班	1.0032	551.8	553.57
	其他费用	%	3.5	746.83	26.14
(二)	措施费	%	809.45	3.8	30.76
二、	间接费	%	840.21	5	42.01
三、	利润	%	882.22	3	26.47
四、	材料价差	元			242.64
	柴油	kg	73.304	3.31	242.64
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	1151.33	9	103.62
	合计	元			1254.95

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

9-2-1 栽植连翘(带土球) 土球直径(在 cm 以内) 20

定额编号: 90013

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			254.89
(一)	直接工程费	元			245.56
1	人工费	元			132.72
	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
	其他费用	%	0.5	132.06	0.66
2	材料费	元			112.84
	连翘	株	102	1	102
	水	m ³	2	5.14	10.28
	其他费用	%	0.5	112.28	0.56
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	245.56	3.8	9.33
二、	间接费	%	254.89	5	12.74
三、	利润	%	267.63	3	8.03
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	275.66	9	24.81
	合计	元			300.47

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: hm^2

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			1672.8
(一)	直接工程费	元			1611.56
1	人工费	元			81.56
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费	元			1530
	草籽	kg	30	50	1500
	其他材料费	%	2	1500	30
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	1611.56	3.8	61.24
二、	间接费	%	1672.8	5	83.64
三、	利润	%	1756.44	3	52.69
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	1809.13	9	162.82
	合计	元			1971.95

 注: 1. 材料价差 = $\sum (\text{材料预算价格} - \text{限价}) \times \text{定额数量}$;

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 $\times$ (一至五之和)。

三、生态恢复治理经费估算

1、工程量统计

本方案根据矿山服务期内采区接替，对服务年限内工程量进行了分阶段划分，并将所有生态环境保护与恢复治理工程量进行了汇总见表 12-2-22。

表 12-2-25 生态环境保护与恢复治理工程量统计表

序号	项目名称	单位	工程量	
	(1)	(2)	服务期	近期
1	工业场地绿化工程			
1.1	栽植连翘	100 株	8.00	8.00
2	道路绿化工程			
2.1	栽植油松	100 株	4.54	4.54
3	矿区裸露边坡生态治理工程			
3.1	栽植新疆杨	100 株	3.95	
3.2	栽植爬山虎	100 株	11.85	
3.3	栽植五叶地锦	100 株	11.85	
4	监测与管护工程			
4.1	监测工程			
	环境破坏与污染监测	年	12	5
	土壤侵蚀监测	点次	48	20
	植被监测	点次	48	20
4.2	管护工程			
	幼林抚育 第一年（2 次）	hm ²	0.08	0.08
	幼林抚育 第二年（1 次）	hm ²	0.08	0.08
	幼林抚育 第三年（1 次）	hm ²	0.08	0.08

2、投资估算与明细

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂全服务期生态环境保护与恢复静态总投资 56.99 万元，动态总投资为 79.18 万元。

生态环境保护费用具体测算见表 12-2-6~12-2-38。

表 12-2-26 生态环境保护与恢复治理工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	费用		所占比例 (%)
		服务期	近期	
一	工程施工费	4.12	1.87	7.23
二	设备费	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	0.67	0.30	1.18
四	监测与管护费	48.97	20.41	85.93
(一)	监测费	48.96	20.40	85.91
(二)	管护费	0.01	0.01	0.02
五	预备费			
	基本预备费	3.23	1.36	5.67
	价差预备费	22.19	2.81	
六	静态总投资	56.99	23.94	
七	动态总投资	79.18	26.75	

3、工程和费用估算结果

(1) 工程施工费

表 12-2-27 服务期工程施工费估算表 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		工业场地绿化工程				2403.76
1.1	90013	栽植连翘	100 株	8	300.47	2403.76
2		道路绿化工程				16347.77
2.1	90001	栽植油松	100 株	4.54	3600.83	16347.77
3		矿区裸露边坡生态治理工程				15961
3.1	90007	栽植新疆杨	100 株	3.95	2386.74	9427.62
3.2	90013	栽植爬山虎	100 株	11.85	551.34	6533.38
3.3	90013	栽植五叶地锦	100 株	11.85	551.34	6533.38
总计						41245.91

表 12-2-28 近期工程施工费估算表 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		工业场地绿化工程				2403.76
1.1	90013	栽植连翘	100 株	8	300.47	2403.76
2		道路绿化工程				16347.77
2.1	90001	栽植油松	100 株	4.54	3600.83	16347.77
总计						18751.53

(2) 其他费用

表 12-2-29 其他费用估算表 单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额		占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	服务期	近期	
1	前期工作费		0.28	0.13	41.43
1.1	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.02	0.01	3.08
1.2	项目可行性研究费	工程施工费*(5÷500)	0.04	0.02	6.16
1.3	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.07	0.03	10.16
1.4	项目设计与预算编制费	工程施工费*(14÷500)*1.1	0.13	0.06	18.96
1.5	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.02	0.01	3.08
2	工程监理费	工程施工费*(12÷500)	0.1	0.04	14.77
3	拆迁补偿费	不计			
4	竣工验收费		0.16	0.07	23.76
4.1	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.03	0.01	4.31
4.2	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.06	0.03	8.62
4.3	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.04	0.02	6.16
4.4	整理后土地重估与登记费	工程施工费*0.65%	0.03	0.01	4
4.5	标识设定费	工程施工费*0.11%		0.00	0.68
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	0.13	0.06	19.48
总计			0.67	0.30	

(3) 监测和管护费

表 12-2-30 服务期监测管护费估算表

一级工程	二级工程	三级工程	单位	工程量	单价(元)	小计(元)
监测与 管护工程	监测工程	环境破坏与污染监测	年	12	38000	456000.00
		土壤侵蚀监测	点次	48	350	16800.00
		植被监测	点次	48	350	16800.00
		小计				
	管护工程	幼林抚育 第一年(2 次)	hm²	0.08	538.42	43.07
		幼林抚育 第二年(1 次)	hm²	0.08	388.86	31.11
		幼林抚育 第三年(1 次)	hm²	0.08	305.53	24.44
		小计				
合计						489698.62

表 12-2-31 近期监测管护费估算表

一级工程	二级工程	三级工程	单位	工程量	单价(元)	小计(元)
监测与 管护工程	监测工程	环境破坏与污染监测	年	5	38000	190000.00
		土壤侵蚀监测	点次	20	350	7000.00
		植被监测	点次	20	350	7000.00
		小计				204000.00
	管护工程	幼林抚育 第一年(2次)	hm²	0.08	538.42	43.07
		幼林抚育 第二年(1次)	hm²	0.08	388.86	31.11
		幼林抚育 第三年(1次)	hm²	0.08	305.53	24.44
		小计				98.62
合计						204098.62

(4) 基本预备费

表 12-2-32 生态环境保护工程基本预备费估算表

单位: 万元

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)
服务期基本预备费	4.12	0.00	0.67	48.97	53.76	6.00	3.23
近期基本预备费	1.87	0.00	0.30	20.41	22.58	6.00	1.36

(5) 价差预备费

表 12-2-33

矿山服务期价差预备费计算表

单位：万元

阶段	序号	年度	孝义市			阶段静态投资	阶段动态投资
			静态投资	价差预备费	动态投资		
第一阶段	1	2025 年	6.28		6.28	23.94	26.75
	2	2026 年	4.41	0.26	4.67		
	3	2027 年	4.41	0.55	4.96		
	4	2028 年	4.41	0.84	5.25		
	5	2029 年	4.43	1.16	5.59		
第二阶段	6	2030 年	6.65	2.25	8.90	24.25	36.20
	7	2031 年	4.40	1.84	6.24		
	8	2032 年	4.40	2.22	6.62		
	9	2033 年	4.40	2.61	7.01		
	10	2034 年	4.40	3.03	7.43		
第三阶段	11	2035 年	4.40	3.48	7.88	8.80	16.23
	12	2036 年	4.40	3.95	8.35		
合计			56.99	22.19	79.18	56.99	79.18

4、单价分析

工程施工费单价分析表

9-1-1 栽植油松(带土球) 土球直径(在 100 以内) 20

定额编号: 90001

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			696.72
(一)	直接工程费	元			671.21
1	人工费	元			148.33
	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
	其他费用	%	0.5	147.59	0.74
2	材料费	元			522.88
	水	m ³	2	5.14	10.28
	油松	株	102	5	510
	其他费用	%	0.5	520.28	2.6
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	671.21	3.8	25.51
二、	间接费	%	696.72	5	34.84
三、	利润	%	731.56	3	21.95
四、	材料价差	元			2550
	油松	株	102	25	2550
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	3303.51	9	297.32
	合计	元			3600.83

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 10cm 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	m ³	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	5	30.5
三、	利润	%	640.46	3	19.21
四、	材料价差	元			1530
	新疆杨	株	102	15	1530
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	2189.67	9	197.07
	合计	元			2386.74

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)。

工程施工费单价分析表

9-2-1 栽植连翘(带土球) 土球直径(在 100 以内) 20

定额编号: 90013

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			254.89
(一)	直接工程费	元			245.56
1	人工费	元			132.72
	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
	其他费用	%	0.5	132.06	0.66
2	材料费	元			112.84
	连翘	株	102	1	102
	水	m ³	2	5.14	10.28
	其他费用	%	0.5	112.28	0.56
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	245.56	3.8	9.33
二、	间接费	%	254.89	5	12.74
三、	利润	%	267.63	3	8.03
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	275.66	9	24.81
	合计	元			300.47

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

9-2-1 栽植爬山虎(带土球) 土球直径(在 100 以内) 20

定额编号: 90013

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			467.7
(一)	直接工程费	元			450.58
1	人工费	元			132.72
	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
	其他费用	%	0.5	132.06	0.66
2	材料费	元			317.86
	爬山虎(3株)	株	102	3	306
	水	m ³	2	5.14	10.28
	其他费用	%	0.5	316.28	1.58
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	450.58	3.8	17.12
二、	间接费	%	467.7	5	23.39
三、	利润	%	491.09	3	14.73
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	505.82	9	45.52
	合计	元			551.34

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

9-2-1 栽五叶地锦木(带土球) 土球直径(在 cm 以内) 20

定额编号: 90013

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			467.7
(一)	直接工程费	元			450.58
1	人工费	元			132.72
	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
	其他费用	%	0.5	132.06	0.66
2	材料费	元			317.86
	水	m ³	2	5.14	10.28
	五叶地锦(3株)	株	102	3	306
	其他费用	%	0.5	316.28	1.58
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	450.58	3.8	17.12
二、	间接费	%	467.7	5	23.39
三、	利润	%	491.09	3	14.73
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	505.82	9	45.52
	合计	元			551.34

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)。

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本矿山服务期地质环境保护与恢复治理工程静态总投资为 26.96 万元，动态总投资为 34.63 万元。服务期土地复垦责任范围面积为 7.73hm²，土地复垦静态投资为 77.09 万元，亩均静态投资额为 6649 元；动态投资为 112.92 万元，动态亩均投资 9739 元。服务期矿山生态环境保护与恢复治理静态总投资为 56.99 万元，动态总投资 79.18 万元。

综上所述，本《方案》矿山环境治理与土地复垦静态总投资为 161.04 万元，动态总投资为 226.73 万元。

表 12-3-1 服务期矿山环境治理与土地复垦总费用统计表

序号	工程或费用名称	费用（万元）			
		地质环境	土地复垦	生态环境	合计
一	工程施工费	11.82	57.94	4.12	73.88
二	设备购置费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	1.76	9.36	0.67	11.79
四	监测与管护费	11.85	5.43	48.97	66.25
1	监测费	11.85	4.50	48.96	65.31
2	管护费	0.00	0.93	0.01	0.94
五	预备费	9.20	40.18	25.42	74.80
1	基本预备费	1.53	4.36	3.23	9.12
2	价差预备费	7.67	35.83	22.19	65.68
六	静态总投资	26.96	77.09	56.99	161.04
七	动态总投资	34.63	112.92	79.18	226.73

二、年度经费安排

本矿山环境治理与土地复垦费用年度安排见表 12-3-2。

表 12-3-2 年度投资安排

年度	静态投资（万元）				动态投资（万元）			
	地质环境	土地复垦	生态环境	合计	地质环境	土地复垦	生态环境	合计
2025	8.64	4.48	6.28	19.40	8.64	4.48	6.28	19.40
2026	0.90	4.57	4.41	9.88	0.95	4.84	4.67	10.46
2027	1.00	3.58	4.41	8.99	1.12	4.02	4.96	10.10
2028	0.80	4.90	4.41	10.11	0.95	5.84	5.25	12.04
2029	1.10	11.54	4.43	17.07	1.39	14.57	5.59	21.55
小计	12.44	29.07	23.94	65.45	13.05	33.75	26.75	73.55
2030	7.80	6.22	6.65	20.67	10.44	8.32	8.90	27.66
2031	0.90	6.22	4.40	11.52	1.28	8.82	6.24	16.34
2032	1.10	6.22	4.40	11.72	1.65	9.35	6.62	17.62
2033	1.20	6.22	4.40	11.82	1.91	9.91	7.01	18.83
2034	1.30	6.22	4.40	11.92	2.2	10.51	7.43	20.14
2035	1.10	6.63	4.40	12.13	1.97	11.87	7.88	21.72
2036	1.12	6.63	4.40	12.15	2.13	12.59	8.35	23.07
2037		1.22		1.22		2.45		2.45
2038		1.24		1.24		2.64		2.64
2039		1.20		1.20		2.71		2.71
合计	26.96	77.09	56.99	161.04	34.63	112.92	79.18	226.73

本矿山近五年的环境治理与土地复垦工程及费用详见表 12-3-3。

表 12-3-3 分年度经费安排表

年度	类别	治理范围	治理工程量	静态投资 (万元)		动态投资 (万元)	
2025 年	矿山环境	露天采场排水沟, 泥石流监测, 露天采场地形地貌监测	露天采场排水沟长度 300m, 开挖土方量约 264m ³ , 修筑浆砌石工程量 189m ³ 。	8.64	19.40	8.64	19.40
	土地复垦	矿区西部已有露天采场 (1210m 以下)	客土覆盖 1520m ³ 栽植连翘 2100 株 撒播草籽 0.21hm ²	4.48		4.48	
	生态环境	工业场地及道路绿化	栽植连翘 800 株, 栽植油松 454 株	6.28		6.28	
2026 年	矿山环境	泥石流监测, 露天采场地形地貌监测		0.90	9.88	0.95	10.46
	土地复垦	矿区南部已有露天采场 (1210m 以下)	客土覆盖 1560m ³ 栽植连翘 1000 株 撒播草籽 0.1hm ²	4.57		4.84	
	生态环境	养护及生态环境监测	/	4.41		4.67	
2027 年	矿山环境	泥石流监测, 露天采场地形地貌监测		1.00	8.99	1.12	10.10
	土地复垦	矿区南部已有露天采场 (1220m 以下)	客土覆盖 1080m ³ 栽植连翘 1700 株 撒播草籽 0.17hm ²	3.58		4.02	
	生态环境	养护及生态环境监测	/	4.41		4.96	
2028 年	矿山环境	泥石流监测, 露天采场地形地貌监测		0.80	10.11	0.95	12.04
	土地复垦	矿区南部已有露天采场 (1230m 以下)	客土覆盖 1720m ³ 栽植连翘 1000 株 撒播草籽 0.1hm ²	4.90		5.84	
	生态环境	养护及生态环境监测	/	4.41		5.25	
2029 年	矿山环境	泥石流监测, 露天采场地形地貌监测		1.10	17.07	1.39	21.55
	土地复垦	矿区南部已有露天采场 (1210m-1220m)	客土覆盖 4960m ³ 栽植连翘 3800 株 撒播草籽 0.38hm ²	11.54		14.57	
	生态环境	养护及生态环境监测	/	4.43		5.59	
合计	矿山环境			12.44	65.45	13.05	73.55
	土地复垦			29.07		33.75	
	生态环境			23.94		26.75	

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东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导组，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

1、环境治理资金来源

根据山西省人民政府文件《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（晋政发〔2019〕3号），该矿应按规定在基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报孝义市财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测的承诺书。

2、土地复垦资金来源

根据《土地复垦条例》的规定，山西省山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监管。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，山西省山西东义集团特种水泥有限公

司锦玉石材厂、自然资源局和银行三方，应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。自土地复垦方案实施开始，相应的土地复垦费用计提也开始启动。复垦费用应逐年或分阶段提取。并加大前期提取力度。根据《土地复垦方案编制规程》的规定，资金提取遵循“端口前移”原则，因此应当在山西省山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂该方案生产服务年限结束前1年（2034年），将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中。具体计提见表13-1。

表13-1 年度计提土地复垦资金（单位：万元）

阶段	年度		孝义市		阶段复垦费用
			投资额度	资金预存	
已预存				33.25	33.25
第一阶段	1	2025 年	4.48	17.00	42.12
	2	2026 年	4.84	6.28	
	3	2027 年	4.02	6.28	
	4	2028 年	5.84	6.28	
	5	2029 年	14.58	6.28	
第二阶段	6	2030 年	8.32	6.28	31.40
	7	2031 年	8.82	6.28	
	8	2032 年	9.35	6.28	
	9	2033 年	9.91	6.28	
	10	2034 年	10.51	6.28	
第三阶段	11	2035 年	11.87	6.15	6.15
	12	2036 年	12.59		
	13	2037 年	2.43		
	14	2038 年	2.64		
	15	2039 年	2.71		
合计			112.92		

3、复垦费用使用与管理

土地复垦费用由山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂用于复垦工作，专款专用，受孝义市自然资源局的监管。建议按以下方式使用和管理土地复垦费用：

（1）每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦工程和资金使用预算，报孝义市自然资源局审查，同意后银行许可山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂在批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

（2）资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过5%的，需向自然资

源局提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

(3) 每年年底，山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后，报孝义市自然资源局主管部门备案。

(4) 每一复垦阶段结束前，综合治理小组提出申请，孝义市自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核。

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

三、监管保障

1、山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂主管部门在建立组织机构的同时，积极与当地政府主管部门及职能部门合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题进行及时处理，以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。企业将对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行处理。对不符合设计要求或质量要求的工程进行尽快整改，直到满足要求为止。

2、按照矿山地质环境保护与复垦方案确定年度安排，制定相应的各阶段年规划实施大纲和年度计划，并根据技术的不断完善提出相应的改进措施，逐条落实，及时调整因项目区生产发生变化的实施计划。由矿山地质环境保护与土地复垦领导小组负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理，以确保矿山地质环境保护与土地复垦各项工程落到实处。

3、按照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《土地复垦规定》和《地质灾害防治条例》，山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂若不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务或不按照规定要求履行义务的，积极接受自然资源主管部门及相关部门的处罚。

4、坚持全面规划，综合治理，努力确保治理一片见效一片。在工程建设中将严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工

程质量，降低工程成本，加快工程进度。

5、定期向自然资源主管部门报告矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保工程的全面完成。

6、加强对矿山地质环境保护与复垦土地的后期管理，一是保证验收合格；二是使矿山地质环境保护与土地复垦区的每一块土地确实发挥作用并产生良好的社会经济和生态效益。

7、山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂定期向孝义市自然资源局报告当年复垦情况，接受孝义市自然资源局对复垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况监督。土地复垦后期管护是巩固复垦成果的关键，是复垦成果发挥社会效益和经济效益的保障。针对山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂矿山土地复垦工程的特点，提出以下复垦工程的后期管护措施。

（1）管护人员要求

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

（2）林草地管护

为了提高树木的成活率、保存率，村委会、业主和管护人员三方相互协调，落实好管护责任制，对苗木死亡的进行补栽，对倾倒苗木进行扶正等。夏收夏种及秋收秋种期间严禁焚烧秸秆树木，要求各个农户要爱护、保护树木，以提高树木的保存率。

四、技术保障

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

（2）施工过程中按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）合理开挖

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

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

第二节 效益分析

一、社会效益

1、防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境保护与治理恢复方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能

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

3、综合治理提高土地利用率

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

4、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好保护地质环境

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

二、环境效益

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、灌木林地治理恢复可使矿区受破坏土地变成绿地,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恢复植被,可使采矿破坏形成的荒沟披上绿装,促进和保持生态系统间的良性循环,调节区域小气候。

三、经济效益

矿山地质环境治理工程是防灾工程,防灾工程是以防止和减轻正在可能发生的各类灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效应和增值效应组成,并以减灾效益为主,增值效益为辅。

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

第三节 公众参与

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

a) 复垦方案编制前的走访与问卷调查时间是 2024 年 11 月。

b) 调查对象、范围及调查内容:调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。调查内容见表 13-3-2。

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

d) 调查问卷发放方法主要通过当地村、镇委员会发放到村民手中。

表 13-3-1 土地复垦方案公众参与调查表

姓名		性别		民族		年龄	
工作单位							
家庭住址							
文化程度	小学	初中	高中	中专	大学		
职业	农民	工人	职员	干部	教师	学生	科技人员
调查内容	1.您对该项目建设所持态度： (1) 赞成 () ； (2) 反对 () ； (3) 不关心 ()						
	2.您认为该项目对您的生活有何影响： (1) 没有任何影响 () ； (2) 有影响，但不影响正常生活和生产 () ； (3) 影响正常生活和生产，需要治理 () ； (4) 影响恶劣，生活和生产无法继续 ()						
	3.您认为当地目前的土地利用状况怎样： (1) 很好 () ； (2) 较好 () ； (3) 一般 () ； (4) 较差 () ； (5) 不清楚 ()						
	4.您认为采取什么措施比较合理 (1) 矿方进行复垦 () ； (2) 经济补偿 () ； (3) 矿方补偿、公众自己复垦 ()						
	5.您是否愿意参与土地复垦的监督工作 (1) 愿意 () ； (2) 不愿意 () ； (3) 无所谓 ()						

表 13-3-2 土地复垦方案公众参与调查表汇总分析表

序号	内容		数量	比例%
1	您对该项目建设所持态度	赞成	4	100.00%
		反对	0	-
		不关心	0	-
2	您认为该项目对您的生活有何影响	没有任何影响	3	75%
		有影响，但不影响正常生活和生产	1	25%
		影响正常生活和生产，需要治理	0	-
		影响恶劣，生产和生活无法继续	0	-
3	您认为当地目前的土地利用状况怎样	很好	0	-
		较好	3	75%
		一般	1	25%
		较差	0	-
		不清楚	0	-
4	您认为采取什么措施比较合理	矿方进行复垦	2	50%
		经济补偿	2	50%
		矿方补偿、公众自己复垦	0	-
5	您是否愿意参与土地复垦的监督工作	愿意	2	50%
		不愿意	0	-
		无所谓	2	50%
主观问题答卷总结分析				
问题		总结	解决方案	
当地目前土地利用的问题，对该项目土地复垦的建议		绝大多数人希望对复垦土地及时复垦。	据此分析，土地复垦实施的保障重在管理以及组织，所以建议矿方建立土地复垦专用账户，实现复垦。	

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

根据 2025 年山西地科勘察有限公司编制的《山西省孝义市山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿 2024 年储量年度变化表编制说明》及《山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿 2024 年资源量年度变化表》审查意见，截至 2024 年 12 月 31 日，矿山累计查明资源量 393.9 万吨，保有资源量 217.2 万吨，动用资源量 176.7 万吨，全部为推断资源量。

本次设计利用资源量为 12.60 万吨，按回采率 95%，设计可采储量为 11.97 万吨，设计生产规模为 1 万 t/a，矿山服务年限为 12 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

1、按照圈定原则、矿体分布及边坡参数，结合《初步设计变更及安全专篇》审查意见表，本方案设计的开采阶段高度为 9m，平台宽度为 4m，如此形成标高为 1255m、1246m、1237m 的开采平台及 1228m 露天采场底。

2、本区石灰岩主要做建筑石料用，本矿采出的矿石主要作建筑石料使用。开采出矿石后，采用锤式破碎机，振动分选筛分机及加工产出粒径<3mm 的石料、粒径 3-5mm 的石料、粒径 5-10mm 的石料、粒径 10-15mm 的石料、粒径 15-25mm 的石料、粒径 25-35mm 的石料。

3、其它结构要素

设计采场位于矿区中北部，采场最高开采标高 1259m；采场最低开采标高 1228m；采场垂直深度 31m；露天采场上口尺寸 144m×120m，露天采场底平面尺寸 114m×110m；工作台阶高度 9m；安全平台宽 4m，不设置清扫平台；工作阶段坡面角 60°；终了阶段坡面角 60°；最终边坡角不大于 45°；采场最小工作平台宽度 40m。

三、矿山地质环境影响与治理恢复分区

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂石灰岩矿为独立矿区，周边 300m 内没有相邻矿山。该矿为露天开采，矿山开采对生产活动影响范围仅限于矿区内，因此，评估范围以划定的矿界为基础，同时考虑矿区外破碎筛分场地、

工业场地和取土场的影响范围，确定此次矿山地质环境影响评估区的面积为 17.47hm^2 。

现状评估认为，采矿活动对评估区影响程度分为“严重区”和“较轻区”，其中“严重区”分布在现状露天采场、破碎筛分场地、工业场地、矿区道路范围，面积为 10.26hm^2 ；“较轻区”分布在评估区其他区域，面积 7.21hm^2 。

预测评估认为，采矿活动对评估区影响程度分为“严重区”和“较轻区”，其中“严重区”分布在设计露天采场、破碎筛分场地、工业场地、矿区道路和取土场范围，面积为 11.36hm^2 ；“较轻区”分布在评估区其他区域，面积 6.11hm^2 。

四、矿山地质环境影响与治理恢复措施

根据本矿实际情况，确定矿山地质环境防治工程为：露天采场排水沟工程，泥石流监测工程，露天采场地形地貌景观监测工程。

本矿山服务期地质环境保护与恢复治理工程静态总投资为 26.96 万元，动态总投资为 34.63 万元。

本矿山近期地质环境保护与恢复治理工程静态总投资为 12.44 万元，动态总投资为 13.05 万元。

五、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）（HJ652-2013）》及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定，按照重点治理区、次重点治理区和一般治理区进行分区。

重点治理区：包括矿区内的露天采场、取土场为环境污染及生态破坏影响严重区。

次重点治理区：包括工业场地和矿区道路等环境污染及生态破坏影响较严重区。

一般治理区：该区为重点治理区和次重点治理区以外区域。

六、矿山生态环境影响与治理恢复措施

1、矿山生态环境影响

在落实环评要求的情况下，矿区正常开发活动不会对大气环境、水环境和声环境造成较大影响；危废交于有资质的单位处理及生活垃圾运至指定地点处置，不会对水环境和大气环境造成较大影响。在确保环评措施实施的情

况下，本建设项目废水、废气、固废排放及噪声污染相对较少，符合各项环保政策要求和技术规定，可满足环境保护的要求。露天采场开采、工业广场使用及取土场的建设对植被破坏较大，增加矿区的水土流失。

2、治理恢复措施

本方案废水、废气、噪声污染治理工程依据环评方案设置。对工业场地及道路采用种植连翘方式绿化。

经估算，服务期内矿山生态环境保护与治理恢复动态投资费用为 56.99 万元，静态投资总费用为 79.18 万元。

七、损毁土地情况

本矿山已损毁土地面积 10.80hm^2 ，其中压占损毁 4.17hm^2 ，挖损损毁 6.63hm^2 ；拟损毁土地面积 2.21hm^2 ，全部为挖损损毁；拟损毁与已损毁重复损毁面积 1.11hm^2 ；合计损毁土地面积 11.90hm^2 。因此，复垦区总面积为 11.90hm^2 ，包括压占损毁土地面积 4.17hm^2 ，挖损土地面积 7.73hm^2 。

由于矿山服务年限过长，与生产规模不匹配，因此设计进行分期开采，本方案只对一期进行设计。一期开采结束后，破碎筛分场地、办公楼、进场道路留续使用，留续使用土地面积 4.17hm^2 。故本方案复垦责任范围为 7.73hm^2 。

八、土地复垦措施

已有露天采场平台复垦措施为覆土，栽植连翘，并撒播紫花苜蓿草籽；
已有露天采场边坡复垦措施为覆土，栽植连翘，并撒播紫花苜蓿草籽；
预测露天采场平台复垦措施为覆土，栽植连翘，并撒播紫花苜蓿草籽；
预测露天采场边坡由于边坡坡度限制，不宜覆土，所以不进行绿化；
取土场复垦措施为覆土，栽植连翘，并撒播紫花苜蓿草籽。

九、土地权属调整方案

本项目土地涉及权属村庄为孝义市杜村乡后活丹村、下义棠村所有，土地权属性质为集体所有，在损毁土地完成复垦验收后，仍交由原来所有权人所有。

十、治理工程措施及费用估算

本方案复垦土地面积为 7.73hm^2 ，静态投资总额 77.09 万元，静态亩均投资 6649 元/亩，土地复垦动态投资共 112.92 万元，动态亩均投资 9739 元/亩。其中：

工程施工费 57.94 万元、其他费用 9.36 万元，监测与管护费 5.43 万元、基本预备费 4.36 万元、价差预备费 35.83 万元。

第十五章 建议

一、对资源量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

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

二、对开采安全方面的建议

水文、工程、环境地质工作程度较低，建议进行专门的水文、工程、环境地质工作。

三、对地质环境恢复治理方面的建议

矿山生产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。

四、对土地复垦方面的建议

山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂应按照《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，当地土地管理部门加强监管和引导。

五、对生态环境治理恢复的建议

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

2、做好绿化以及绿化工程的养护工作。

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