

山西省吕梁市方山县鼎鑫石料有限公司

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：方山县鼎鑫石料有限公司

编制单位：山西卓芮工程技术服务有限公司

编制时间：二〇二四年九月



山西省吕梁市方山县鼎鑫石料有限公司

石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地

复垦方案

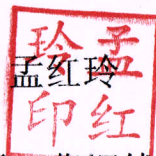


项目单位：方山县鼎鑫石料有限公司

项目单位法人：王长富

编制单位：山西卓芮工程技术服务有限公司

总经理：孟红玲



总工程师：曹钢战



编写人员：魏志伟 李青云 李小丽 张建男

编制时间：2024 年 9 月

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 上期方案实施情况.....	9
第二章 矿区基础条件	14
第二节 矿区地质环境.....	18
第三节 土地利用现状及土地权属.....	22
第四节 矿区生态环境现状.....	28
第二部分 矿产资源开发利用	35
第三章 矿山资源基本情况	35
第二节 矿山开采现状.....	35
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	37
第四节 矿区查明的（备案）资源储量.....	37
第四节 对地质报告的评述.....	39
第五节 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.....	42
第五章 矿床开采	44
第一节 露天开采境界.....	44
第二节 总平面布置.....	45
第三节 露天矿开拓方式、采场构成要素及其技术参数.....	46
第四节 生产规模验证.....	47
第五节 露天采场剥采工艺及布置.....	48
第六节 主要采剥设备选型.....	53
第七节 共伴生及综合利用措施.....	54

第八节 矿产资源“三率”指标	54
第六章 选矿及尾矿设施	55
第七章 矿山安全设施及措施	56
第一节 主要安全因素分析	56
第二节 配套的安全设施及措施	56
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	62
第八章 矿山环境影响评估	62
第一节 矿山环境影响评估范围	62
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	69
第三节 矿山环境影响预测评估	87
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦适宜性评价	107
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	107
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	107
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	108
第四节 生态环境破坏恢复治理的可行性分析	118
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	120
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	120
第一节 矿山环境保护与土地复垦目原则、目标、任务	120
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	128
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	136
第一节 地质灾害防治工程	136
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	137
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程	137
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案	137
第五节 生态环境治理工程	146
第六节 生态系统修复工程	146
第六节 监测工程	148
第十二章 经费估算与进度安排	159
第一节 经费估算依据	159
第二节 经费估算	169

第三节 总费用汇总与年度安排 184

第十三章 保障措施与效益分析 186

 第一节 保障措施 186

 第二节 效益分析 192

 第三节 公众参与 194

第六部分 结论与建议 196

第十四章 结论 196

第十五章 建议 200

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿地形地质及总平面布置图	1: 2000
2	2	方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿采场终了平面图	1: 2000
3	3	方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿 5 年期采场终了平面图	1: 2000
4	4	方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿开采境界剖面图	1: 1000
5	5	方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿设计利用资源量及覆盖层资源量估算图	1: 2000
6	6	方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿采剥工艺布置图	1: 200
7	7	方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿矿山环境现状评估图	1:2000
8	8	方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿矿山环境预测评估图	1:2000
9	9	方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1:2000
10	10	山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿土地利用现状图	1:2000
11	11	山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿矿区永久基本农田分布图	1:2000
12	12	山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿土地损毁预测图	1:2000
13	13	山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿土地复垦规划图	1:2000

附件目录

- 附件 1、矿山企业编制委托书；
- 附件 2、矿山企业资料真实性承诺书；
- 附件 3、编制单位资料真实性承诺书；
- 附件 4、矿山企业基金承诺书；
- 附件 5、矿山恢复治理与土地复垦承诺书；
- 附件 6、矿山环境现状调查表；
- 附件 7、编制人员身份证；
- 附件 8、采矿许可证、营业执照、安全生产许可证；
- 附件 9、《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源储量核实报告》评审意见书（吕自然储审字[2020]1 号）及备案证明（吕自然资储备字[2020]1 号）；
- 附件 10、《山西省方山县鼎鑫石料有限公司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（晋地科评函〔2020〕011 号）；
- 附件 11、《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿 2023 年资源储量年度变化表》；
- 附件 12、坐标转换成果表；
- 附件 13、与各保护区重叠核查意见；
- 附件 14、《关于方山县鼎鑫石料有限公司初步设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字〔2010〕50 号）
- 附件 15、《关于方山县鼎鑫石料有限公司安全设施竣工验收的批复》（吕安监管一字〔2010〕70 号）
- 附件 16、吕梁市环境保护局出具的吕环行审〔2013〕5 号文“关于方山县鼎鑫石料有限公司年产 60 万吨石料改扩建项目环境影响报告书的批复”及方山县环境保护局出具的方环验〔2017〕11 号文“方山县鼎鑫石料有限公司年产 60 万吨石料改扩建项目竣工环境保护验收意见”；
- 附件 17、基金缴纳凭证；
- 附件 18、土地复垦费用监管协议及缴纳票据；
- 附件 19、土地复垦公众参与调查表；
- 附件 20、土地租赁协议；
- 附件 21、关于方山县鼎鑫石料有限公司办公区及生活区留续使用情况的说明。

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、编制目的用途

方山县鼎鑫石料有限公司现持有吕梁市规划和自然资源局 2020 年 5 月 14 日换发的采矿许可证（证号：1411002009117130041606），采矿权人方山县鼎鑫石料有限公司，开采矿种石灰岩，开采方式露天开采，生产规模 0.50 万吨/年，矿区面积 0.1074 平方公里，有效期限 2019 年 11 月 8 日至 2024 年 11 月 8 日。

2020 年 2 月，方山县鼎鑫石料有限公司委托山西华冶勘测工程技术服务有限公司编制了《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，2020 年 4 月 11 日经山西省地质矿产科技评审中心组织专家评审通过（晋地科评函〔2020〕011 号）。

根据《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1 号）文件要求，由于上期《方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿 0.50 万吨/年矿山生态环境保护与恢复治理方案（2018 年-2020 年）》已过适用期，矿山委托山西卓芮工程技术服务有限公司根据《矿产资源开采登记管理办法》、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）等相关技术规范编制《山西省吕梁市方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

本方案的目的是：

- 1、为了规范矿产资源开发利用秩序，为资源的科学合理利用提供依据；
- 2、为了贯彻执行《矿山地质环境保护规定》，有效保护矿山地质环境，规范矿山企业建设与生产活动，进一步规范矿山企业采掘生产，保护矿山地质环境，保障矿山的安全生产和正常建设；
- 3、为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益，为土地复垦的监管以及土地复垦费征收等提供科学依据。

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

本方案的用途是：

- 1、为有关矿政管理及完善采矿登记手续提供依据。
- 2、本方案仅作为矿山延续采矿许可证使用，不作为日常监管的依据。

二、矿山概况

1、位置及交通

矿区位于方山县 177°方向直距约 22km 处的东坡村一带。行政区划属于方山县大武镇管辖。地理坐标（CGCS2000 国家大地坐标系）：

东经：111°13'36.7339"- 113°13'50.5330"；

北纬：37°40'43.7971"—37°40'59.9926"。

中心坐标：东经：113°13'43.6335"；北纬 37°40'51.8948"。

矿区与县城间有乡村及县级公路相连，矿区西行 4km 便至 209 国道，209 国道由南至北纵贯方山县。交通较为便利。详见交通位置图。

2、隶属关系及企业性质

方山县鼎鑫石料有限公司企业性质为私营企业。

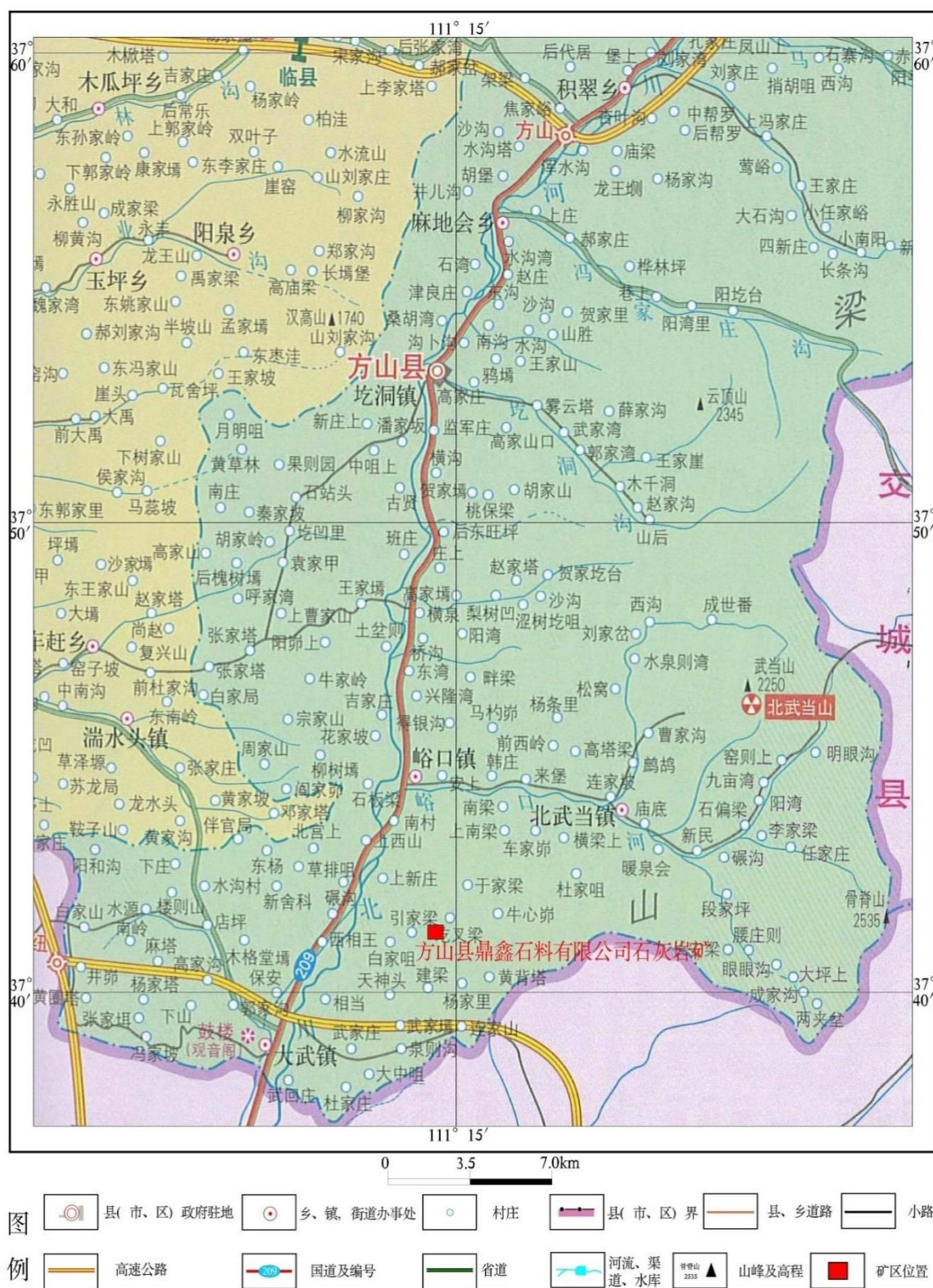


图 1-1-1 交通位置图

方山县鼎鑫石料有限公司现持有吕梁市规划和自然资源局 2020 年 5 月 14 日换发的采矿许可证（证号：C1411002009117130041606），采矿权人方山县鼎鑫石料有限公司，开采矿种石灰岩，开采方式露天开采，生产规模 0.50 万吨/年，开采深度由 1440 米至 1280 米，矿区面积 0.1074 平方公里，有效期限 2019 年 11 月 8 日至 2024 年 11 月 8 日。矿区由 4 个拐点圈定，详见表 1-1-1。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标

点号	CGCS 2000 坐标系 3 度带	
	X	Y
1	4172374.34	37520122.52
2	4172318.37	37520350.24
3	4171875.31	37520241.89
4	4171928.15	37520013.07

三、方案适用期

该矿为停产矿山，本《方案》适用期自矿山恢复生产之日当年起算，确定生产规模为 0.5 万吨/年，本方案设计一期服务年限为 11.0 年，考虑 0.5 年复垦时间，监测与管护年限为 3 年，确定矿山环境保护与土地复垦方案的适用年限为 14.5 年。

第二节 编制依据

一、法规政策依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》，1996 年 8 月 29 日；
- 2、《中华人民共和国森林法》，1998 年 4 月 29 日；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- 6、《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- 7、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；
- 10、《全国生态环境保护纲要》，2000 年 11 月 26 日；
- 11、《地质灾害防治条例》，2003 年 11 月；
- 12、《矿山地质环境保护规定》，2009 年 3 月；
- 13、中华人民共和国国务院令 592 号《土地复垦条例》（2011 年 3 月）；

- 14、山西省人大常委会颁布的《山西省地质灾害防治条例》，2011年12月1日；
- 15、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月）；
- 16、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月）；
- 17、环发〔2004〕24号《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》；
- 18、山西省人民政府文件（晋政发〔2019〕3号）《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》；
- 19、《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）；
- 20、《山西省自然资源厅关于印发<矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案>评审管理办法的通知》（晋自然资发〔2021〕5号）；
- 21、《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号）；
- 22、《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）；
- 23、《关于印发<山西省进一步加强矿山安全生产工作措施>的通知》（晋发〔2024〕10号）。

二、技术规范依据

- 1、《山西省土地复垦系列标准》（1996年）；
- 2、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 3、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- 4、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 5、《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- 6、《地下水监测规范》（中华人民共和国水利行业标准 SL/T183-2005）；
- 7、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（中华人民共和国国土资源部 DZ/T0219-2006）；
- 8、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（中华人民共和国国土资源部 DZ/T0220-2006）；
- 9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（中华人民共和国国土资源部 DZ/T0221-2006）；
- 10、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 11、《土地利用现状分类》（GB21010-2017）；
- 12、《水土保持综合治理技术规范荒地治理技术》（GB/T16453.2-2008）；

- 13、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（中华人民共和国国土资源部 DZ/T0223-2011）；
- 14、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 15、《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年 12 月，财政部、国土资源部印发）；
- 16、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 17、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1306—2013）；
- 18、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 19、《地质灾害危险性评估规范》（中华人民共和国国土资源部 DZ/T0286-2015）；
- 20、《滑坡防治工程勘查规范》（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 GB/T32864-2016）；
- 21、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- 22、《食品安全国家标准--粮食》（GB2715-2016）；
- 23、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；
- 24、《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）；
- 25、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 26、《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）；
- 27、《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；
- 28、《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测技术规范》（HJ1167-2021）；
- 29、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测技术规范》（HJ1168-2021）；
- 30、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- 31、《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- 32、《矿山生态修复技术规范 第 4 部分：建材矿山》（TD/T 1070.4-2022）；
- 33、《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2022）；
- 34、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB T13908-2020）；
- 35、《爆破安全规程》（CB6722-2021）；
- 36、《金属非金属矿山排废石（土）场安全生产规则》（AQ2005-2005）；

- 37、《非金属矿山行业绿色矿山建设规范》（DZ/TOS12-2018）；
- 38、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）；
- 39、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
- 40、《山西省矿山生态修复规范》（晋自然资发〔2023〕1号）。

三、主要依据资料

- 1、《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源储量核实报告》评审意见书（吕自然储审字[2020]1号）及备案证明（吕自然资储备字[2020]1号）
- 2、《山西省方山县鼎鑫石料有限公司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（晋地科评函〔2020〕011号）
- 3、《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿 2023 年资源储量年度变化表编制说明》评审意见书；
- 4、《方山县国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- 5、方山县自然资源局提供的第三次土地调查及有关变更调查资料(方山县自然资源局提供的 2022 年第三次国土变更调查数据库成果)；
- 6、《方山县大武镇国土空间总体规划（2021-2035）》。

第三节 编制工作情况

本次方案的编制按照《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》（TD/T1031.1-2011，第 1 部分“通则”）、《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《矿山地质环境调查规范》（DB/T1950-2019）进行。

一、技术路线

本次工作的程序是：接受矿方委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿山生产现状及建设工程区的地质环境条件、生态环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，对矿山生产现状进行分析，对矿区的环境影响进行现状评估和预测评估，确定矿山未来开采方案以及确定复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区、生态环境保护以及土地复垦，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估（概）算和进度安排，并提出地质环境保护与恢复治理措施、建议。

方案编制的工作程序框图见下图 1-3-1。

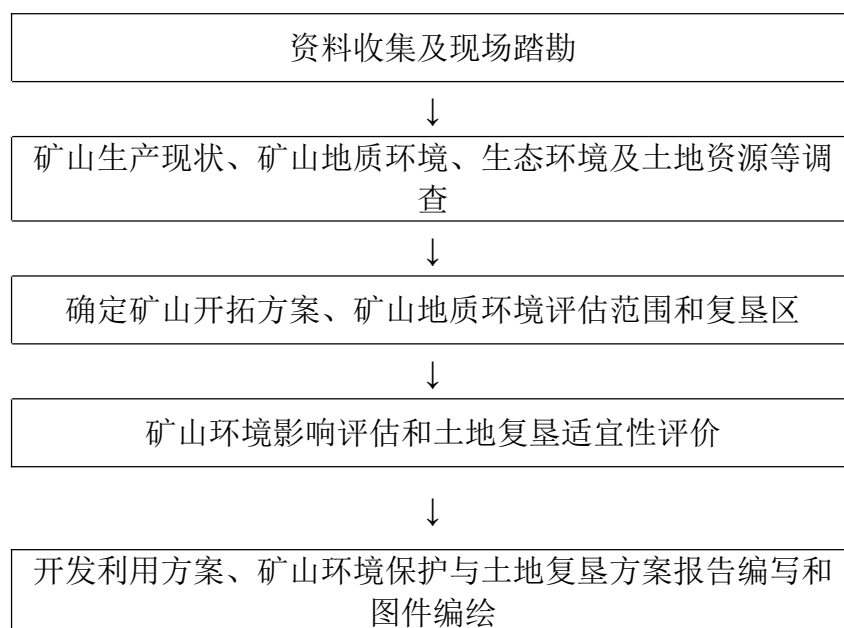


图 1-3-1 工作程序框图

二、工作方法

本次评估工作严格遵照有关规定进行，野外调查配备 GPS 定位仪、数码照相机、笔记本电脑等设备，通过野外实地勘察取得了丰富的第一手资料，室内报告编制阶段的数据整理、资料统计、计算、图件编制和复制工作采用计算机技术，以提高成果的精度和确保图件的质量。具体工作方法如下：

1、资料的搜集与整理

充分搜集了与吕梁市方山县相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、详查报告、初步设计、开发利用方案以及地形地貌、水文气象等资料，用以了解掌握区域及项目区的水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件，从而初步确定评估范围和土地复垦范围。

2、地质环境野外调查

在已有资料分析的基础上，以地形地质图作为工作底图，结合手持 GPS、罗盘对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，同时参考开采现状图、土地利用现状图等图件，对矿区进行综合地质调查。野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法。

调查重点是开展地质地貌、地表灾害类型及活动特征调查，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述。调查其发生的时间，基本特征，危害程度等，并使用相机、手持 GPS 等进行记录、拍照、录像及定位。

实地调查评估区周边的土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁、

地形地貌、土地类型、土壤剖面、地表动植物组成、地表水系、矿区村庄和人数、人均收入、土地权属等；重点开展对矿山基本概况、矿山占用与损毁土地情况、矿山固体废弃物排放及其对地下水影响的调查；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，土壤样品分析；采集了影像、图片资料及文字记录。

访问当地政府工作人员以及村民，以“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”为原则，进行了公众参与资料收集、国土统计等政府部门资料收集。

3、成果编制

在野外综合地质调查及分析已有成果资料的基础上，利用 CAD、MAPGIS 软件编制矿山地质环境现状评估图、矿山地质环境影响预测评估图、土地利用现状图、土地损毁预测图和土地复垦规划图等。在上述工作基础上，编制完成本报告。

本项目在项目区矿山地质环境与土地资源调查、基础资料收集的基础上，进行了室内资料整理与综合分析研究，确定了本项目区评估范围和土地复垦范围，并制定了矿山环境保护与土地复垦方案计划。同时在矿方的协助下，邀请土地权属人、土地使用者、周边受影响社会群众参与公众调查，通过现场问卷调查的方式，获得各方对该项目的意见和建议。

完成了矿山基本情况、矿区基础信息、矿山地质环境影响和土地损毁评估、矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析、矿山地质环境治理与土地复垦工程设计、矿山地质环境治理与土地复垦工作部署、经费估算与进度安排、保障措施与效益分析、结论与建议等部分的内容。并绘制现状、预测、规划等附图，制作附表、附件等。

第四节 上期方案实施情况

一、上期开发部分编制、审批及实施情况回顾

2020 年 2 月，方山县鼎鑫石料有限公司委托山西华冶勘测工程技术有限公司编制了《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，2020 年 4 月 11 日经山西省地质矿产科技评审中心组织专家评审通过（晋地科评函〔2020〕011 号），方案设计如下：

《方案》确定对该矿分期开采设计，一期开采东北部范围，只对一期进行开采设计，经估算一期设计开采境界范围内设计利用资源储量 5.03 万吨，按开采回采率 95% 计算，可采资源储量为 4.78 万吨。

《方案》设计石灰岩矿生产规模 0.5 万 t / 年，一期设计矿山服务年限约为 10 年。

《方案》根据矿体赋存条件，设计采用露天开采方式，直进式公路开拓汽车运输方案。

《方案》首期对一期采场顶部进行剥离，然后对一期范围内的矿体采用分层开采，分层高度 20m，自上而下划分，如此形成标高为 1280m、1300m、1320m、1340m 共四个平台，开采台阶坡面角 75° ，终了台阶石灰岩坡面角 65° 黄土坡面角 45° ，最终边坡角 52° 左右，凿岩平台兼做安全平台，宽度 4m，底部最小装运平台宽度为 32m。经现状调查，矿山开采过程中在矿区北部形成露天采场一处，采场南北长约 280m，东西宽约 185m，开采高度平均约 80m，开采边坡角约 70° 左右，开采形成一个平台标高约 1280m。矿山一期未按照设计开采，现状开采阶段坡度较陡，本次另行进行设计。

二、矿山地质环境保护与治理恢复方案

上期《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，近五年期（2020-2024 年）地质环境保护与治理恢复工作见下表：

表 1-4-1 上期地质环境恢复治理方案近五年期治理工程量及费用汇总表

时间	治理对象或位置	治理目标	工程量	静态投资/万元	动态投资/万元
2020 年	现有办公生活区、工业场地、现有露天采场	危岩体清理，泥石流沟谷上游清理弃渣、办公生活区边坡进行削坡和修建截排水渠，对工业场地边坡进行浆砌石护坡和修建截排水渠，对地质灾害进行监测。	对不稳定斜坡 XP1 进行削坡，将 XP1 削坡至 45° ，XP1 削坡方量约为 640m^3 ；并对 XP1、XP2 坡顶修建截排水渠，截排水渠断面为梯形，上宽 0.8m，下宽 0.5m，深 0.5m，厚 0.2m，累计浆砌片石量 26.65m^3 。对 XP2 进行浆砌块石护坡，厚度为 0.5m，浆砌块石工程量为 350m^3 ，对 XP3 进行危岩体清理，清理方量约为 1406m^3 。对沟谷 1 上游沟谷堆积物进行清理，清理方量约 3540m^3 。	35.90	38.05
2021 年	设计采场 1340m 北部平台及边坡	危岩体清理，对地质灾害进行监测。	清理边坡长度 64m，清理危岩 128m^3 。	3.12	3.53
2022 年	设计采场 1340m 南部平台及边坡	危岩体清理，对地质灾害进行监测。	清理边坡长度 68m，清理危岩 136m^3 。	3.12	3.74
2023 年	设计采场 1320m 北部平台及边坡	危岩体清理，对地质灾害进行监测。	清理边坡长度 57m，清理危岩 114m^3 。	3.11	3.98
2024 年	设计采场 1320m 中部平台及边坡	危岩体清理，对地质灾害进行监测。	清理边坡长度 56m，清理危岩 112m^3 。	3.11	4.23

根据本次现场调查，矿山对工业场地边坡及办公区边坡进行了削坡治理，工程量约 320m³，投资约 26 万元；因矿山实际开采与上期方案设计不一致，矿山对其开采区域进行了危岩体清理工程，其他区域未实施。

三、上期《土地复垦方案》编制、审批及实施情况回顾

上期方案复垦土地面积为 0.50hm²，复垦服务年限为 10 年，静态总投资为 6.81 万元，亩均静态投资 9080 元，动态投资为 7.47 万元，亩均动态投资 9960 元。上期矿山土地复垦工程设计情况详见表 1-4-2。由于近年矿山行业不景气，企业负担过重，截至目前，上期方案设计的土地复垦工程均未实施。本次复垦方案包含上期复垦范围，同时严格按照实测数据与本方案开采方案部分进行设计。

与上期《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》中土地复垦工程相比，本方案根据山西省应急管理厅关于印发《关于落实〈国家矿山安全监察局关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的实施意见》的通知（晋应急发〔2022〕135 号）要求与最新三调更新数据及现场调查编制，材料价格利用最新发布的价格。因此，本方案较上期方案服务年限、复垦区（责任范围）面积及工程估算投资均发生了变化。

表 1-4-2 上期《方案》设计土地复垦工程量统计表

序号	单位名称	单位	工程量	
二	废弃采矿用地复垦工程			
1	栽植油松	100 株	8.34	
2	撒播草籽	hm ²	0.50	
		kg	15	

四、上期《矿山生态环境保护与治理恢复方案》工作完成情况

方山县鼎鑫石料有限公司于 2018 年 11 月委托山西森绿环境科技有限公司编制完成了《方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿 0.50 万吨/年矿山生态环境保护与恢复治理方案（2018 年-2020 年）》。截止目前，矿方已完成办公区绿化工程及排土场修建拦渣坝及截水沟工程。上期生态《方案》所列重点工程执行情况见表 1-4-3。

表 1-4-3 上期生态方案重点工程

序号	工程名称	主要建设内容	投资 (万元)	实施 年限	工程 完成 情况	验收 情况
1	露天采场生态恢复治理工程	历史采场 C1 清理危岩 200m ³ , 覆土 23940m ³ , 种植沙棘 9975 株, 撒播紫花苜蓿 239.4kg。 (2)露天采场 C2 清理危岩 350m ³ , 覆土 4080m ³ , 栽植沙棘 3022 株, 栽种爬山虎需 3500 株, 撒播紫花苜蓿 40.8kg。	201.28	2018-2022	未实施	未验收
2	场地绿化工程	在工业场地周边种植栽植油松、华北落叶松形成绿化隔离带, 场地内种植绿篱。办公区前建造一个长 100m 宽 4m 的长方形绿化区及在东侧空地, 种植绿篱。在职工生活区前建一个长 30m, 宽 7m 的绿化观赏区域, 种植绿篱。	41.76	2018-2022	办公区已进行绿化	
3	排土场治理工程	排土场下部设立挡渣坝, 坝长 100m, 在排土场沟谷距排土场东西两侧 1m 处修筑截水沟, 西侧修筑截水沟 250m, 东侧修筑截水沟 300m, 方案期对废弃土石形成一个平台, 面积为 0.11hm ² 。灌木需沙棘 488 株, 撒播紫花苜蓿 6.6kg。	287.33	2018-2022	已修建拦渣坝及截水沟	
4	运输道路硬化绿化工程	两侧绿化, 需栽植 1290 株杨树、柳树或油松。	24.65	2018-2022	未实施	
5	取土场生态恢复治理工程	需栽植沙棘 4760 株, 撒播草籽 642kg。	27.17	2018-2022	未实施	
6	矿山生态环境监测能力建设工程	建立生态环境机构, 并委托有资质单位进行监测, 也按规定进行季报年审。	5.20	2018-2022	未实施	
合计			584.22			

五、矿山基金账户设立情况及基金缴纳情况

1、矿山环境基金提取及使用情况

矿山已建立了矿山环境治理恢复基金账户, 账户名称: 方山县鼎鑫石料有限公司, 开户行: 中国建设银行股份有限公司吕梁龙凤街支行, 账号: 14050169870800000348, 矿山自建立账户后累计存入资金叁拾捌万零伍佰 (小写 380500.0 元), 未使用。

2、土地复垦费用存储使用情况

2014 年 8 月 14 日, 矿方与原方山县国土资源局以及中国建设银行股份有限公司方山支行签订了土地复垦费用监管协议 (三方协议), 协议指出方山县鼎鑫石料有限公司应缴纳土地复垦费用共计 5.06 万元, 分一期进行缴纳; 截止目前, 矿方已按监管协议

约定于 2014 年 8 月 14 日足额缴纳 5.06 万元。2019 年 8 月 6 日，矿方与方山县自然资源局以及中国邮政储蓄银行股份有限公司方山县支行又重新签订了三方协议，协议指出方山县鼎鑫石料有限公司应缴纳土地复垦费用总计 14.94 万元，分一期进行缴纳，目前矿方已按监管协议约定于 2019 年 8 月 8 日足额缴纳 14.94 万元。截止目前，矿方共计缴纳土地复垦费用 20 万元，土地复垦费用尚未使用。土地复垦保证金缴存票据详见附件 9。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

方山县属暖温带大陆性季风气候，四季分明。春季冷暖交替，气温回升快、风多风大、雨量少；夏季受太平洋副热带高压影响，气温高、降水多、风速小；秋季冷空气侵入逐渐增多，风速增大，气温下降，前期雨水多，后期急剧减少；冬季受蒙古高气压影响，多西北风，严寒、少雪、干燥。

据方山县气象资料(1971-2023 年)，所属区域季风明显，冬、春多西北风，夏、秋多东南风，全年风向频率以西北风为主，其次是东南风，平均风速 1.5m/s。矿区多年平均气温 8.7℃ 左右，1 月份平均气温-8.2℃，7 月份平均气温 21.3℃，最高气温 32.5℃，最低气温-21.7℃。无霜期 190 天左右。平均风速 1.6m/s。多年平均降水量 517mm，最大年降水量 691.5mm（1978 年），最少降水量 282.1mm（1999 年），年最大降水量为年最小降水量的 2.5 倍，且集中在 7、8 月份，站全年的 62.9%。年平均降水日为 60 天。月最大降水量 244.7mm（1988 年 7 月），日最大降水量 87mm（1988 年 7 月 20 日），小时最大降水量 43.9mm（1988 年 7 月 20 日 11 时），10 分钟最大降水量 14.3mm（1988 年 7 月 20 日 11 时 45 分-55 分）。

二、水文

本区属黄河流域北川河水系，仅雨季有洪水从沟谷中短暂流过。北川河为三川河干流之一，发源于马坊镇赤坚岭麻地渠山脚下，由北向南纵贯县境 80km。年平均径流量 $1.0912 \times 10^8 \text{m}^3$ 。其中全年清水流量 $0.8174 \times 10^8 \text{m}^3$ ，洪水流量 $0.3407 \times 10^8 \text{m}^3$ 。清水流速一般为 1.5m/s，洪水流速 3.0 m/s。最枯流量 $0.6 \text{m}^3/\text{s}$ 。北川河及其支流的特点是夏雨型特征。在雨季到来的 5-6 月份，许多支流常出现断流。含砂量大，据统计北川河多年平均输砂量为 $247.79 \times 10^4 \text{t}$ ，水土流失面积高达 $8.97 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占全县总面积的 62.6%。落差 533.3m，比降为 6.7%。本区侵蚀基准面标高 1080m，最高洪水位 1125m。

北川河位于评估区西部 3.2km 处，矿区地势南高北低，位于该沟谷 1 起始位置，办公生活区位于该沟谷西侧，地表无常年积水，只有在雨季会形成短暂水流，顺地势至南向北汇入沟谷 1 中，经沟谷 1 折转汇入北川河，部分渗入地下。

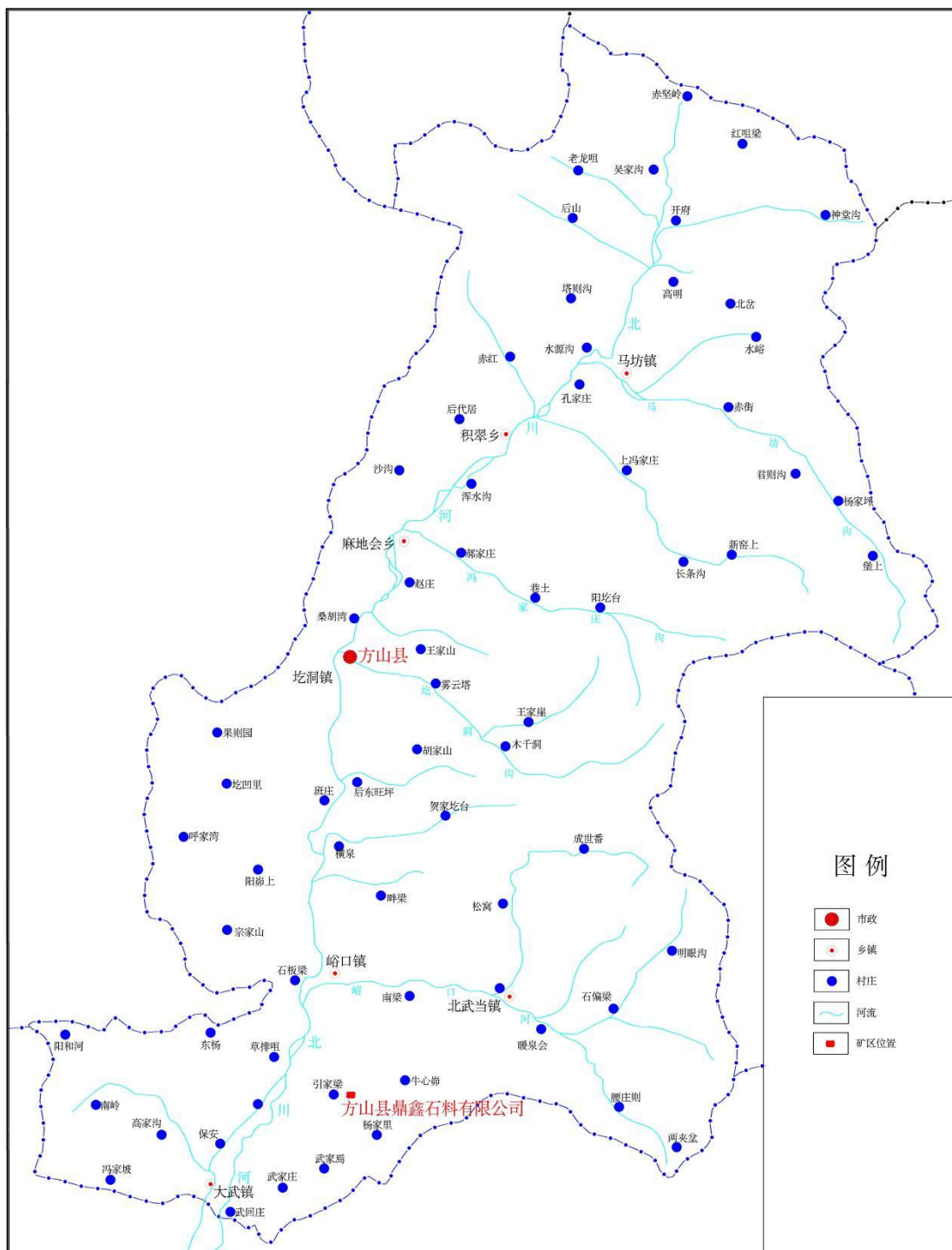


图 2-1-1 矿山区域水系图

三、地形地貌

本矿区位于吕梁地区中部，地貌类型为低中山区，地势高亢，东倚关帝山，西临马头山。矿区内总体地势南高北低，地表海拔最高标高为 1443.00m，最低标高 1249.00m，相对高差 194.00m。



照片 2-1-1 地形地貌（镜像北）



照片 2-1-2 地形地貌（镜像南）

工业场地位于矿区北部，面积 6.21hm²，场地标高+1217m~+1250m，矿山对场地局部进行了整平，场地建设有筒仓、储料棚、破碎场地及破碎设备等。在场地南部形成一处大的挖方边坡 BP3，坡宽约 35m，坡高约 20m，坡度为 50°。矿山已对边坡进行了削坡治理。



照片 2-1-3 工业场地微地貌

办公区位于工业场地北侧，面积 0.91hm²，场地标高+1200m~+1195m，办公区地面已经全部硬化，场地内建设有一层的办公楼，全部为砖混结构。办公楼后面，即办公区西北侧，有一处大的挖方边坡 BP2，坡高约 8m，边坡宽约 20m，坡度约 70°。矿山已对边坡进行了削坡并分台阶治理。



照片 2-1-4 办公区微地貌

生活区位于西部约 200m 处，场地标高+1250m~+1255m，建设有职工宿舍，全部为砖混结构。

四、植被

根据山西植被区划，项目区所在地方山县属于暖温带落叶阔叶林地带，植被以油松、侧柏、山杨为主，灌木有荆条、沙棘等，草本主要有无芒雀麦、紫花苜蓿等。阴坡植被覆盖率明显高于阳坡。自然植被覆盖率为一般水平，物种较为丰富，植被覆盖率 35%~55%。人工农作物主要有土豆、高粱、玉米和谷子等。以种植玉米为主，玉米产量约为 450kg/亩。项目区属山前坡积地带，区域内主要有灌丛、草丛与无植被区。项目区植被详见照片 2-1-5 和照片 2-1-6。



照片 2-1-5 项目区植被



照片 2-1-6 项目区植被

五、土壤

项目区所在区域的土壤类型较为单一，主要为褐土性土，该类土主要形成于较新沉积的黄土层上，土壤中碳酸钙含量较高，淋溶作用和粘化特征弱。褐土是发育较弱的土壤，土壤生物积累量少，有机质含量较低，土质疏松，供水供肥能力中等，碱解氮、有效磷、速效钾含量也不高，土壤总体养分水平为缺氮，磷、钾适宜，有机质含

量低，供水保肥性能中等偏下。

六、地震

据山西省地震活动资料，本区大于 5（ML）级的强震发生极少。仅在离石县城以东的田家会附近，于 1892 年 4 月发生 5.0 级地震一次。在南部介休、汾阳分别在 1549 年 6 月和 1633 年 10 月发生 5.0 级地震各一次，本区为地震波及区。据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录，本区抗震设防烈度为 VI 度。据《中国地震动峰值加速度区划图》GB18306-2001 图 B1，工作区地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值为 0.45s。

七、社会经济状况

矿区位于方山县大武镇，大武镇位于方山南端，是离石、临县、方山三县的交通要道，是方山县大镇之一，距吕梁市 16 公里。总面积 157.3 平方公里，辖 31 个行政村，59 个自然村，驻镇机关 42 个，总人口 32800 人，其中农业人口 29000 人，非农业人口 3800 人，劳力 9035 人，其中男劳力 5738 人，女劳力 3837 人，耕地面积 63411 亩。大武镇处于交叉要道，交通便利，209 国道过境。辖乡镇企业有煤矿和焦化、建材、冶炼、加工等厂。农业主产玉米、高粱、谷子，特产西瓜、甜瓜、红皮蒜。周边村民主要从事农业生产，也有从事运输业及到各类矿山打工者，村民平均年收入可达 4688 元。

东坡村用水主要为村自有井水，该井位于村庄南部，该水井为深水井，取水层位为奥灰水，井深约 400m，配套抽水泵和管道。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造特征

1、矿区地层

矿区内出露地层由老到新依次为奥陶系中统下马家沟组三段及新生界第四系中上更新统，现由老至新分述如下：

（1）奥陶系中统下马家沟组三段（O_{2x3}）：主要由深灰、灰白色中厚层状灰岩、豹皮状灰岩、白云质灰岩、夹薄层泥灰岩等组成，厚 65-82m。

（2）新生界第四系中上更新统（Q₂₊₃）：广泛分布于区内冲沟及黄土梁上，岩性为黄土、黄色亚粘土、粉砂土含钙质结核，垂直结理较为发育，厚度为 27-50m。

（3）第四系全新统（Q₄）：厚度 0-10m，平均厚度 5m，分布于沟底。为近代冲积、坡积物。由卵石、砾石、砂、砂质黄土及岩屑组成。与下伏地层不整合接触。

2、构造特征

矿区构造较简单，地层整体呈现一走向北东-南西的单斜地层，倾向 140°，倾角 6°。

矿区内未见次级褶曲及断裂构造，矿区地质构造简单。

3、岩浆岩

区内无岩浆岩出露。

二、矿体特征

1、矿体特征

矿区内石灰岩主要赋存于奥陶系中统下马家沟组三段地层中，呈厚层状产出，厚度约为 65-82m，总体走向北东-南西向，倾向 140°，倾角 6°。区内地表被大面积黄土覆盖。

矿区内开采对象主要为奥陶系中统下马家沟组三段（O₂x³）石灰岩，矿体位于区内山梁上，上部全部为第四系厚层黄土覆盖，平均 27-50m。矿体总体走向北东-南西向，倾向 140°，倾角 6°。从采场现剥采情况来看，区内石灰岩矿体总体延伸稳定，连续性较好，厚度稳定，矿石质量基本满足建筑用石料要求。矿体间夹有 2 层白云质灰岩，厚度 1-2m 之间。

2、矿石质量

（1）矿石结构构造

区内石灰岩矿石，呈灰色、深灰色，细粒显晶结构，块状构造，断口参差不齐，质地纯净坚硬，矿物成分以方解石为主。

（3）矿石化学成分

据《核实报告》，矿石主要化学成分：CaO 最大值 55.28%，最小值 47.66%，平均含量为 52.51%；MgO 最大值 5.95%，最小值 0.31%，平均含量为 2.10%。

3、矿石质量

根据山西华冶勘测工程技术有限公司 2020 年 1 月提交的《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源储量核实报告》中结果如下：本区矿石致密坚硬，性脆，块状构造。耐冻性和抗风化能力强，吸水性和导热性差等，岩石分类属硬质岩石。

上述结果表明该矿石灰岩属硬质岩石。矿石质量较好，具备易采、易加工、质量较稳定等特点，质量符合建筑、路基石料要求。

4、矿体（层）围岩及夹石

根据采场现剥采情况，区内矿体顶板为厚层黄土，未见底板，夹石为 2 层，为 1-2m 厚的白云质灰岩。

三、矿床开采技术条件

(一) 水文地质条件

(1) 地下水类型

矿区地下水类型主要有第四系孔隙水和基奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水：

A、第四系孔隙水

含水层为第四系黄土，厚度 27-50m，含水层为红色粘土夹钙质结核或砂砾石层互层，厚度一般 40m 左右，单井涌水量一般为 $1.5-3.5\text{m}^3/\text{d}$ 。水质一般为重碳酸盐—钠、钙、镁型水。它直接接受大气降水，降水入渗后，被下部地层阻隔，可形成一定范围的上层滞水，富水性较好。但由于该区的黄土受切割的程度较强烈，一般隔水界线已远远高于当地的侵蚀基准面，使得矿区内能形成该种形式上层滞水的区域很小。

B、奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水

该含水层为灰岩、白云质灰岩等，隔水层为泥灰岩。埋藏深度多在 0-200m，节理裂隙发育，透水性强。矿区位于柳林泉域北部，柳林泉的东北方向，岩溶水总体由 NE 向 SW 方向径流，水力坡度约 3.0‰左右，水位标高 809.73m，位于最低批采标高 1280m 以下。地下水的补给、运移受地质构造及排泄基准面控制，裸露区主要接受大气降水入渗补给和侧向径流补给，埋藏区接受上覆地下水的下渗(或越流)补给和侧向径流补给。隔水层为泥灰岩。

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（矿区最低侵蚀基准面为 1080m）；矿体矿体顶板为厚层黄土，未见底板，夹石为 2 层，为 1-2m 厚的白云质灰岩，赋水性差。

(2) 地下水的补、径、排条件

矿区处于沟谷切割较强，主要接受大气降水入渗补给地表水的渗漏补给。

综上所述，矿区开采水文地质条件属简单型。

(二) 工程地质条件

据 2020 年 1 月《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源储量核实报告》所知，该区石灰岩的小体重为 $2.6\text{t}/\text{m}^3$ ；围岩岩性为灰岩，倾向 140° ，倾角 6° ，抗压强度 120MPa，节理、裂隙较发育。矿区内地层被黄土覆盖，偶夹钙质结核，无层理，质地较疏松、均匀，具大孔隙，垂直节理发育。矿区北部存在以往开采形成的采场一处，开采高度约 80m，开采边坡角约 70° 左右，坡面岩体比较破碎，边坡稳定性较差。

矿区工程地质条件属中等类型。

（三）环境地质条件

据山西省地震活动资料，本区大于 5（ML）级的强震发生极少。仅在离石县城以东的田家会附近，于 1892 年 4 月发生 5.0 级地震一次。在南部介休、汾阳分别在 1549 年 6 月和 1633 年 10 月发生 5.0 级地震各一次，本区为地震波及区。据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录，工作区抗震设防烈度为 VI 度。据《中国地震动峰值加速度区划图》GB18306-2001 图 B1，工作区地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值为 0.45s。

现状条件下矿区内及周边 300m 安全距离内，无大片树林区或育林区等影响矿山开采的不利因素；矿区周边地形简单，地层出露主要为第四系黄土层，无放射性或放射性物质；矿区内未见有泥石流，滑坡和崩塌等不良地质现象发生；矿区北部存在以往开采形成采场一处，采场长约 280m，宽约 185m，开采高度平均约 80m，开采边坡角约 70°左右。矿区现有办公区一处，位于矿界外北部约 500m，面积约 0.91hm²，房屋为砖混结构，包括办公室等；现有生活区一处，位于界外北部约 300m 处，面积约 1.84hm²，房屋为砖混结构，包括职工宿舍、食堂等；现有工业场地一处，位于界外北部约 184m，面积约 6.21hm²，房屋为砖结构，包括维修车间、值班室等，破碎站、车辆存放场地。

矿山开采过程中以炮采为主。在矿山开采中造成的环境污染及破坏主要是粉尘、噪声和对地表植被的破坏。

为防止开采及运输过程中形成的粉尘及废气对周边环境造成污染，应在采场周围防风林带，加水打眼，洒水喷雾，增加地表湿度，减少扬尘。加装消音器的设备来降低噪音的影响。应对不稳定斜坡进行削坡以及危岩体清理，采矿活动结束后应进行砌体拆除，道路拆除、进行覆土、绿化。

综上所述，矿区地质环境条件中等。

四、人类活动工程

矿区内除本矿开采活动外，没有工矿企业分布。矿山开采以外的人类工程活动主要是农业耕作、乡镇间道路建设及民房建设。本矿区无国家级自然保护区或重要旅游景点，也无人文景观；无重要建筑设施。矿山开采以外的人类工程活动对地质环境影响较小。综上所述，矿区及周边其他人类工程活动一般。

第三节 土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

根据采矿证，矿区总面积为 10.74hm²，根据本方案总平面布置与矿山开采规划，本矿废弃采矿用地、办公区、生活区、工业场地、临时堆料场、排土场、矿山道路及露天采场部分或全部位于矿界外，面积为 19.41hm²，因此，本矿采矿影响区包括矿区与矿区外各场地，总面积为 30.15hm²。影响区土地利用现状统计见表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm ²)			占总面积 比例 (%)
编号	名称	编号	名称	矿界内	矿界外	合计	
01	耕地	0103	旱地	0.11		0.11	0.36
03	林地	0305	灌木林地	1.89	0.44	2.33	7.73
		0307	其他林地	0.54	0.47	1.01	3.35
04	草地	0404	其他草地	0.17	0.00	0.17	0.56
06	工矿用地	0602	采矿用地	8.00	18.26	26.26	87.10
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01	0.24	0.25	0.83
12	其他土地	1203	田坎	0.02		0.02	0.07
合 计				10.74	19.41	30.15	100.00

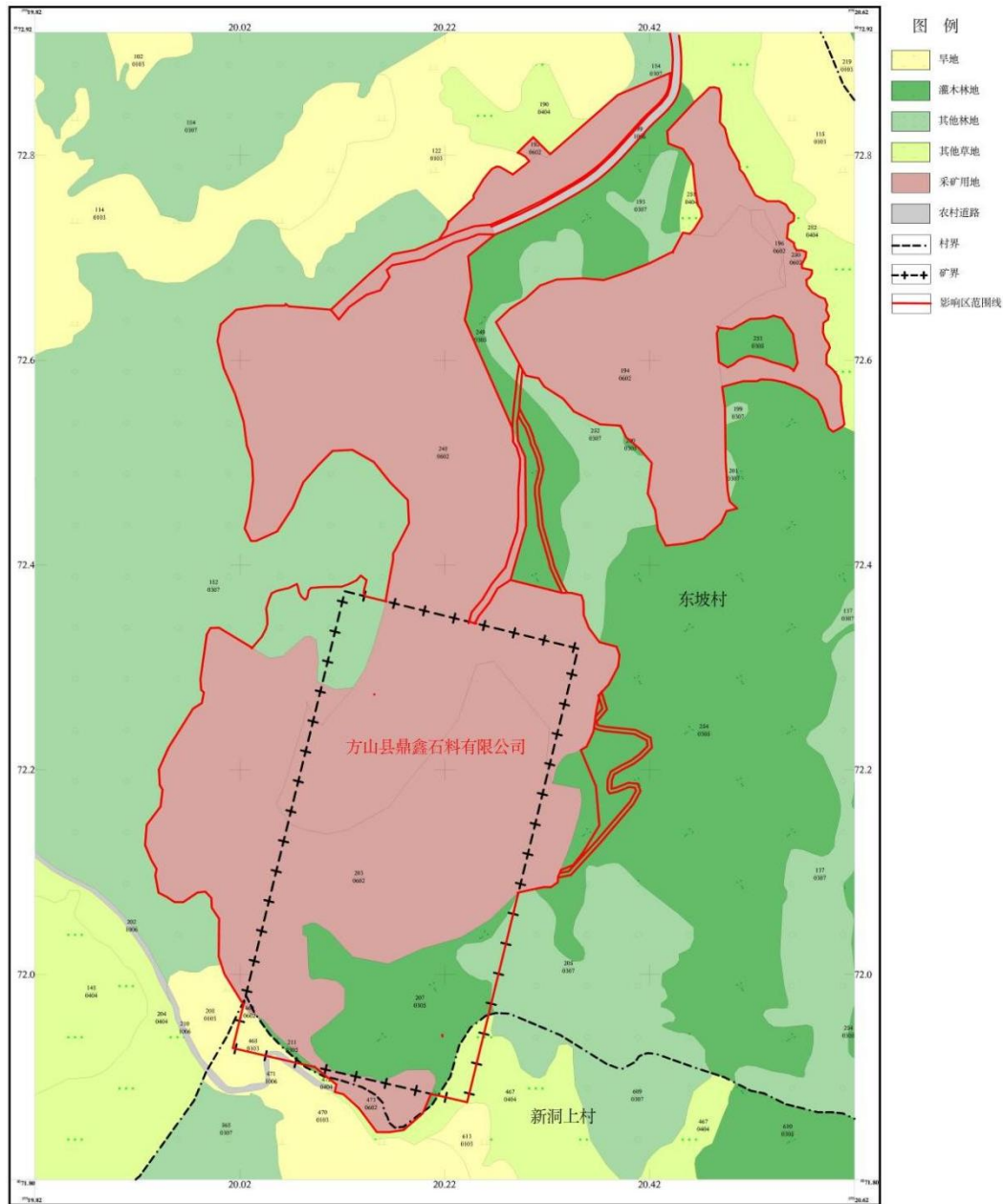


图 2-3-1 影响区土地利用现状图

耕地：影响区旱地面积 0.11hm^2 （全部位于矿界内），全部为梯田，旱地坡度在 $15\sim 25^\circ$ 。根据现场调查，种植农作物为玉米，亩产 450kg 。根据方山县自然资源局提供的最新永久基本农田数据，影响区永久基本农田面积为 0.0046hm^2 ，全部位于矿界内西南角新洞上村 468 号图斑，全部为梯田，坡度在 $15\sim 25^\circ$ 。根据最新耕地质量等别年度更新成果显示，本矿影响区涉及旱地国家利用等为 13 等。

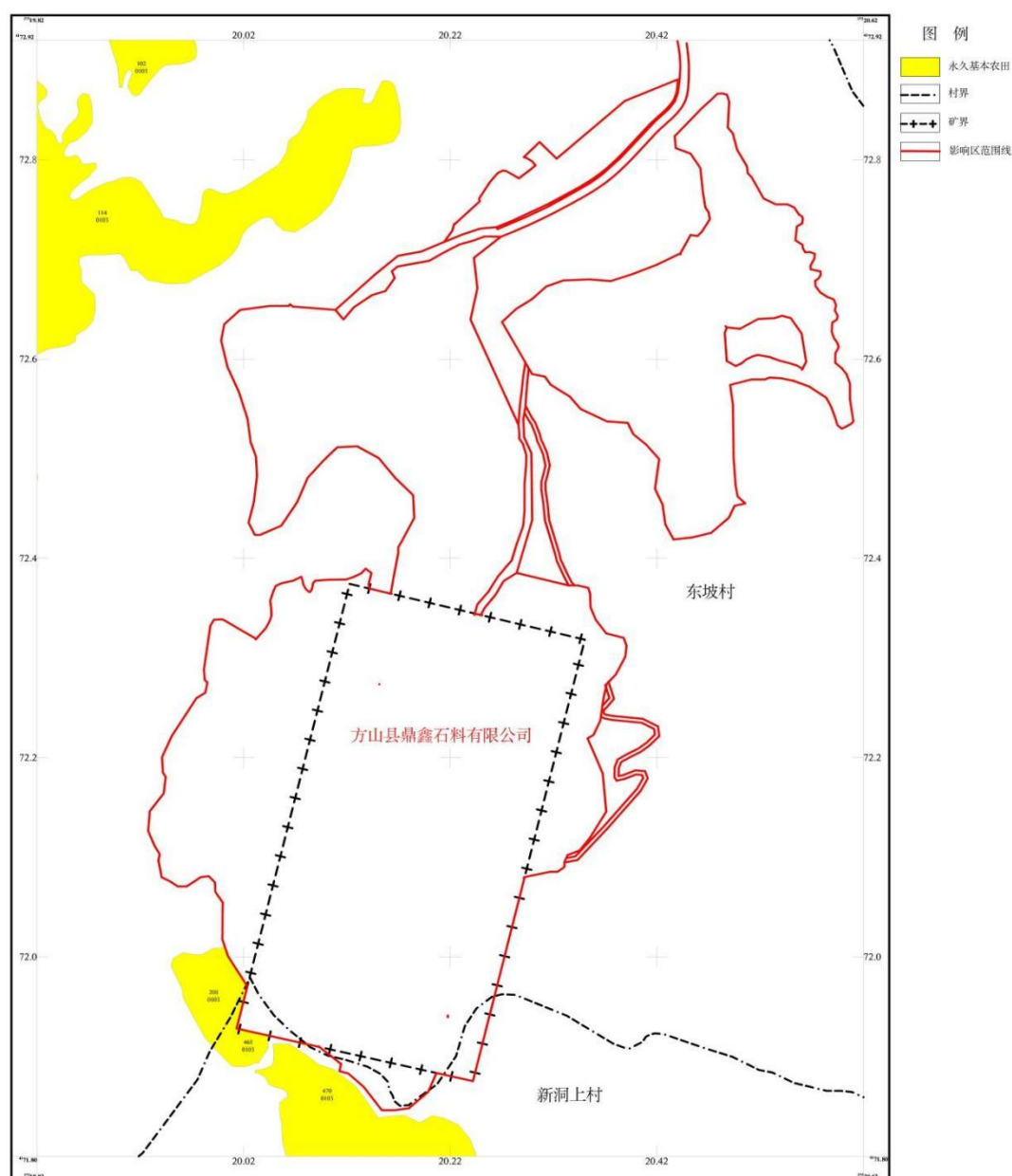


图 2-3-2 影响区基本农田分布图

林地：影响区灌木林地面积 2.33hm^2 （其中矿界内 1.89hm^2 ，矿界外 0.44hm^2 ），主要树种为沙棘灌丛、荆条灌丛、三裂绣线菊灌丛及黄刺玫灌丛等，覆盖率在 35%左右；其他林地面积 1.01hm^2 （其中矿界内 0.54hm^2 ，矿界外 0.47hm^2 ），主要生长有侧柏、油松、山杨等，郁闭度约 0.15。

草地：影响区其他草地面积 0.17hm^2 （全部位于矿界内），土层厚薄不均，为自然演替形成的野生群落，主要着生有白羊草等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，地形坡度为其中坡下部植被

高 60cm 左右，坡上部植被高 25-50cm，覆盖率约 45%。

工矿用地：影响区采矿用地面积 26.26hm²（其中矿界内 8.00hm²，矿界外 18.26hm²），为本矿办公区、生活区、工业场地、废弃采矿用地、排土场及露天采场占用。

交通运输用地：影响区农村道路面积 0.25hm²（其中矿界内 0.01hm²，矿界外 0.24hm²），宽度在 7m~8m 之间，路面材质为碎石路面，为本矿进场道路。

其他土地：影响区内按系数扣除的田坎面积为 0.02hm²（全部位于矿界内），主要为土坎。

二、土壤质量状况

2024 年 8 月 2 日，本单位组织专人对本矿地表进行了调查采样和现场踏勘。本区土壤主要以褐土性土为主。土壤调查与剖面采样主要来自耕地、林地及草地。

1、耕地

影响区内耕地占地面积 0.11hm²，全部为旱地，矿区内旱地土壤类型为褐土，土体深厚，平均厚度在 5m 以上。根据调查，本区域内主要种植玉米，玉米亩产量为 450kg。

土壤剖面详见表 2-3-2，土壤剖面理化性状表 2-3-3。

表 2-3-2 耕地土壤剖面特征表

	土壤类型	褐土
	权属	新洞上村
	地类	旱地
	图斑编号	468
	种植作物	主要农作物有玉米等

表 2-3-3 耕地土壤剖面理化性状

深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤 质地	土壤容重 (g/cm ³)
0~30	0.95	31.52	13.37	183	7.62	轻壤	1.19
30~60	0.82	30.43	9.73	125	7.63	中壤	1.21

深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤 质地	土壤容重 (g/cm ³)
60~80	0.81	25.41	8.66	118	7.64	重壤	1.23
80~100	0.46	20.08	6.84	94	7.65	重壤	1.31

2、林地

影响区内林地土壤类型为褐土性土，土体深厚，平均厚度在5m以上。林地以其他林地为主，主要树种为油松、山杨等。林地总体郁闭度在0.15左右。

土壤剖面详见表2-3-4。土壤剖面理化性状表2-3-5。

表 2-3-4 林地土壤剖面特征表

	土壤类型	褐土
	权属	东坡村
	地类名称	其他林地
	图斑编号	182
	主要植被	主要树种为油松、山杨等

表 2-3-5 林地土壤剖面理化性状

深度 cm	有机质 (%)	全氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤 质地	土壤容重 (g/cm ³)
0~10	1.72	38.04	6.19	151	7.69	中壤	1.25
10~60	0.71	24.63	4.89	109	7.89	中壤	1.29
60~80	0.43	21.05	1.67	66	7.68	中壤	1.34

3、草地

影响区其他草地面积0.17hm²，土壤类型为褐土，土体深厚，平均厚度在5m以上，表层土壤质地较轻，为自然演替形成的野生群落，主要着生有白羊草等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，地形坡度为其中坡下部植被高60cm左右，坡上部植被高25-50cm，覆盖率约45%。

土壤剖面详见表2-3-6，土壤剖面理化性状表2-3-7。

表 2-3-6 林地土壤剖面特征表

	土壤类型	褐土
	权属	新洞上村
	地类	其他草地
	图斑编号	467
	主要植被	主要着生有白羊草等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。

表2-3-7 草地土壤剖面理化性状

深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤 质地	土壤容重 (g/cm ³)
0~15	1.66	37.64	9.02	119	7.85	中壤	1.30
15~45	0.84	22.35	4.58	89	7.94	重壤	1.34
45~90	0.40	14.63	1.67	33	7.80	重壤	1.41

三、土地权属状况

根据方山县自然资源局提供的 2022 年第三次国土变更调查数据库成果,影响区土地权属性质全部为集体,权属单位涉及方山县大武镇东坡村及新洞上村 2 个行政村,区内权属明确,不存在争议。影响区土地权属见表 2-3-8 所示。

表 2-3-8 影响区土地权属统计表

权属名称	权属性质	地类							合计	备注
		01	03		04	06	10	12		
		耕地	林地		草地	工矿用地	交通运输用地	其他土地		
		0103	0305	0307	0404	0602	1006	1203		
		旱地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	田坎		
大武镇东坡村	集体		1.89	0.54		7.99		0.02	10.44	界内
大武镇新洞上村	集体	0.11			0.17	0.01	0.01		0.3	
小计		0.11	1.89	0.54	0.17	8	0.01	0.02	10.74	-
大武镇东坡村	集体		0.44	0.47		18.13	0.24		19.28	界外

大武镇新洞上村	集体					0.13			0.13	
小计			0.44	0.47		18.26	0.24		19.41	-
合计		0.11	2.33	1.01	0.17	26.26	0.25	0.02	30.15	-

四、企业用地情况

根据调查，本矿使用的办公区面积 0.91hm²，生活区 1.84hm²、工业场地 6.21hm²、临时堆料场 1.63hm²、排土场 1.18hm²、已有矿山道路 0.61hm²，目前已与东坡村签订租地协议，期限从 2019 年 3 月 13 日至 2041 年 3 月 13 日止，见附件 11。根据开发利用部分，后期开采新建矿山道路及设计露天采场占用其他林地 0.13hm²、灌木林地 0.46hm²、其他草地 0.01hm²，不涉及公益林，在用地前，必须严格依法依规按程序办理林（草）地使用手续。

第四节 矿区生态环境现状

通过实地调查，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，取得地形地貌、植被组成和土壤性质、土壤侵蚀等资料，与县农业局、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谷歌卫星影像数据。数据获取时间为 2022 年 7 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最为明显，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、矿区生态系统类型及特征

根据实地调查，调查区主要有 5 种生态系统类型，森林生态系统指郁闭度约 0.15、高度在 3m 以下的林地，主要种类为油松、侧柏、山杨等；灌丛生态系统主要生长有沙棘、荆条等草丛；工矿生态系统为矿山生产和生活活动集中的场所和中心；草地生态系统主要生长有紫花苜蓿、白羊草、黄花蒿等草丛；农田生态系统指靠天然降水生长作物的耕地，主要粮食作物以玉米、谷子为主。调查区生态系统类型特征见表 2-4-1。

表 2-4-1 调查区生态系统类型

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	森林生态系统	油松、侧柏、山杨	主要分布于评调查区的西部，约占调查区的 5.03%。
2	灌丛生态系统	沙棘、荆条	主要分布于调查区的南部，约占调查区的 17.60%。
3	草地生态系统	紫花苜蓿、白羊草、黄花蒿	主要分布于调查区的南部，约占调查区的 1.58%。
4	农业生态系统	玉米、谷子	主要分布于调查区的南部，约占调查区的 1.21%。
5	工矿区生态系统	本区域为矿山生产和生活活动集中的场所和中心	大面积布于调查区的全范围，约占调查区的 74.58%。

二、矿区植被覆盖现状

经现场实地调查，矿区植物资源破坏严重，植被种类结构不丰富，以落叶阔叶林植被和灌丛植被为主，区域内野生植物的种类不多，且多为常见物种。各植被类型现状见表 2-4-2 及图 2-4-1。

表 2-4-2 植被类型统计表

序号	植被覆盖类型	矿区范围	
		面积 (hm ²)	比例 (%)
1	落叶阔叶林	0.54	5.03
2	灌丛	1.89	17.60
3	草丛	0.17	1.58
4	农田植被	0.13	1.21
5	无植被	8.01	74.58
总计		10.74	100

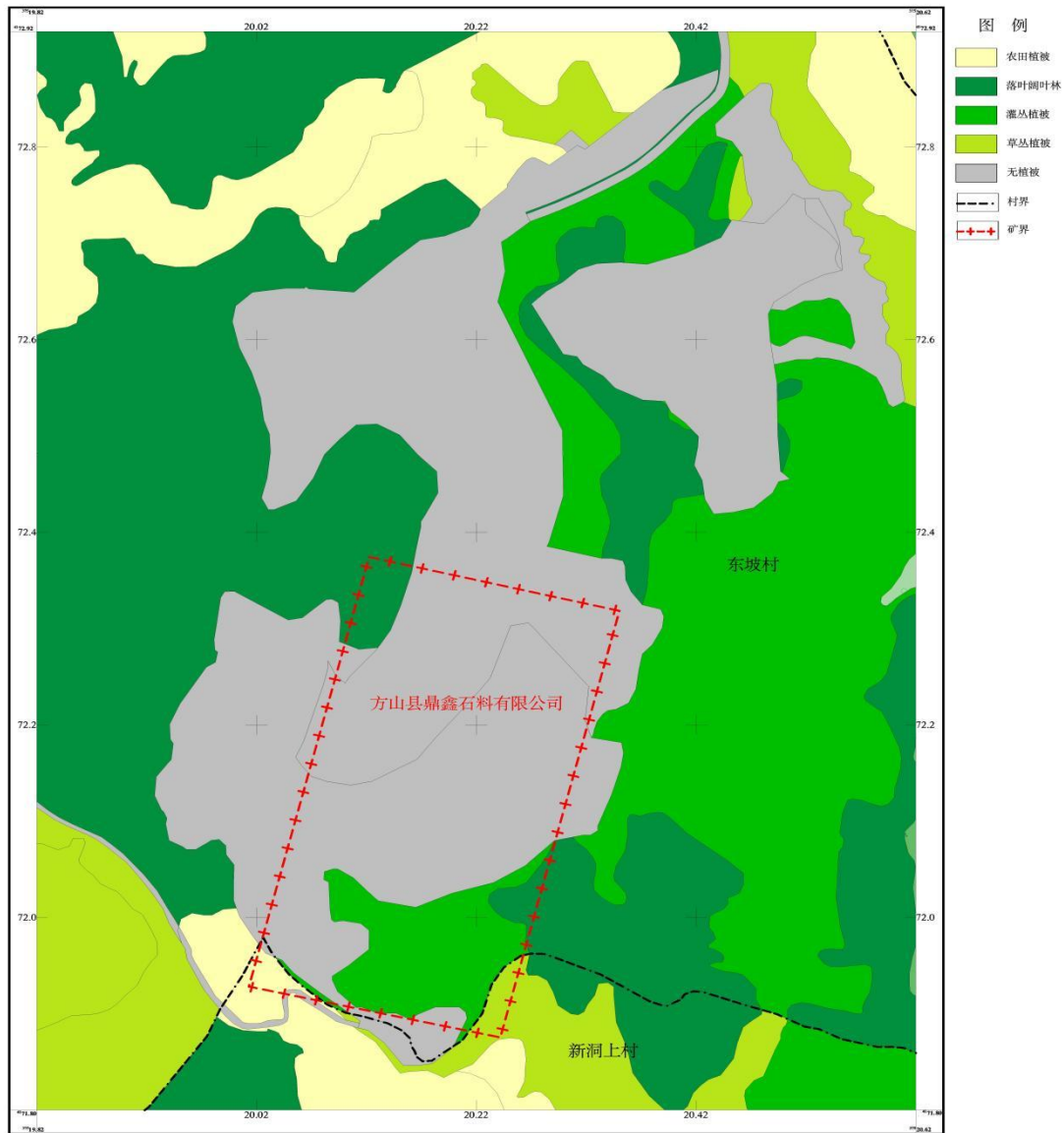


图 2-4-1 项目区植被类型图

三、矿区生物多样性现状

矿区范围内主要植物资源详见表 2-4-3。

表 2-4-3 矿区内主要植物物种分类一览表

序号	中文名	学名	生长环境
一、杨柳科 Salicaceae			
1	山杨	Populus davidiana	山地、丘陵
二、胡颓子科 Elaeagnaceae			
2	沙棘	Hippophae rhamnoides Linn.	山地、丘陵
三、蔷薇科 Rosaceae			
3	三裂绣线菊	Spiraea trilobata L.	山地、丘陵
4	黄刺玫	Rosa xanthina	山地、丘陵
四、松科 Pinaceae			

序号	中文名	学名	生长环境
5	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	山地丘陵栽培绿化树种
五、柏科 <i>Cupressaceae</i>			
6	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	山地丘陵栽培绿化树种
六、菊科 <i>Asteraceae</i> Bercht. & J. Presl			
8	黄花蒿	<i>Artemisia anuna</i>	路边、农田
9	野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	山地、丘陵
七、唇形科 <i>Lamiaceae</i> Martinov			
10	荆条	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i> (Franch.) Rehd	山地、丘陵

项目区本身生境条件较差，加之人为扰动较严重，区域内野生动物的种类不多，数量很少。哺乳动物主要有：黄鼬、草兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中百灵科的角百灵等，构成了当地的优势种，鸦科的喜鹊、乌鸦，文鸟科的麻雀，以及鸽形目等在本区也有分布；昆虫类：黑蛾、蚂蚁、蝼蛄、地老虎、蝗虫、天牛、金龟子、蜘蛛等。经调查矿区内无国家保护物种，无自然保护区。矿区动物名录见表 2-4-4。

表 2-4-4 矿区主要动物名录

纲	目	序号	中文名	学名
一、鸟纲	(一) 鸽形目	1	雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>
		2	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>
	(二) 鹃形目	3	布谷鸟	<i>Rhododendron simsii</i> Planch
	(三) 雀形目	4	喜鹊	<i>Pica pica</i>
		5	乌鸦	<i>C. corone</i>
		6	麻雀	<i>Passer montanus</i>
		7	角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>
二、哺乳纲	(四) 兔形目	8	草兔	<i>Lepus capensis</i>
	(五) 啮齿目	9	鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>
		10	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
		11	小家鼠	<i>Mus mustelus</i>
	(六) 食肉目	12	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>
三、昆虫	(七) 直翅目	13	蝼蛄	<i>mole cricket</i>
		14	蝗虫	<i>locust</i>
	(八) 鞘翅目	15	天牛	<i>Cerambycidae</i>
		16	金龟子	<i>Scarabeidae</i>
	(九) 鳞翅目	17	地老虎	<i>Agrotis ypsilon</i>

四、土壤侵蚀现状

1、土壤侵蚀强度分级原则

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本区为以水力侵蚀为主的黄土高原区，土壤容许流失量为 $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。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

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

2、土壤侵蚀现状

本项目矿区范围内以微度侵蚀分布比例最高，占地面积 9.69hm^2 ，占矿区总面积的 90.22%；剩余为轻度侵蚀，占地面积 1.05hm^2 ，占调查区总面积的 9.78%。

从矿区区域土壤侵蚀现状来看，本区的侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀程度的大小与区域的植被覆盖度有关，植被覆盖度越高，土壤侵蚀程度越小，矿区土壤侵蚀现状见表 2-4-6 及图 2-4-2。

表 2-4-6 土壤侵蚀现状统计表

序号	土壤侵蚀强度	矿区范围	
		面积 (hm^2)	比例 $(\%)$
1	微度侵蚀	9.69	90.22
2	轻度侵蚀	1.05	9.78
合计		10.74	100

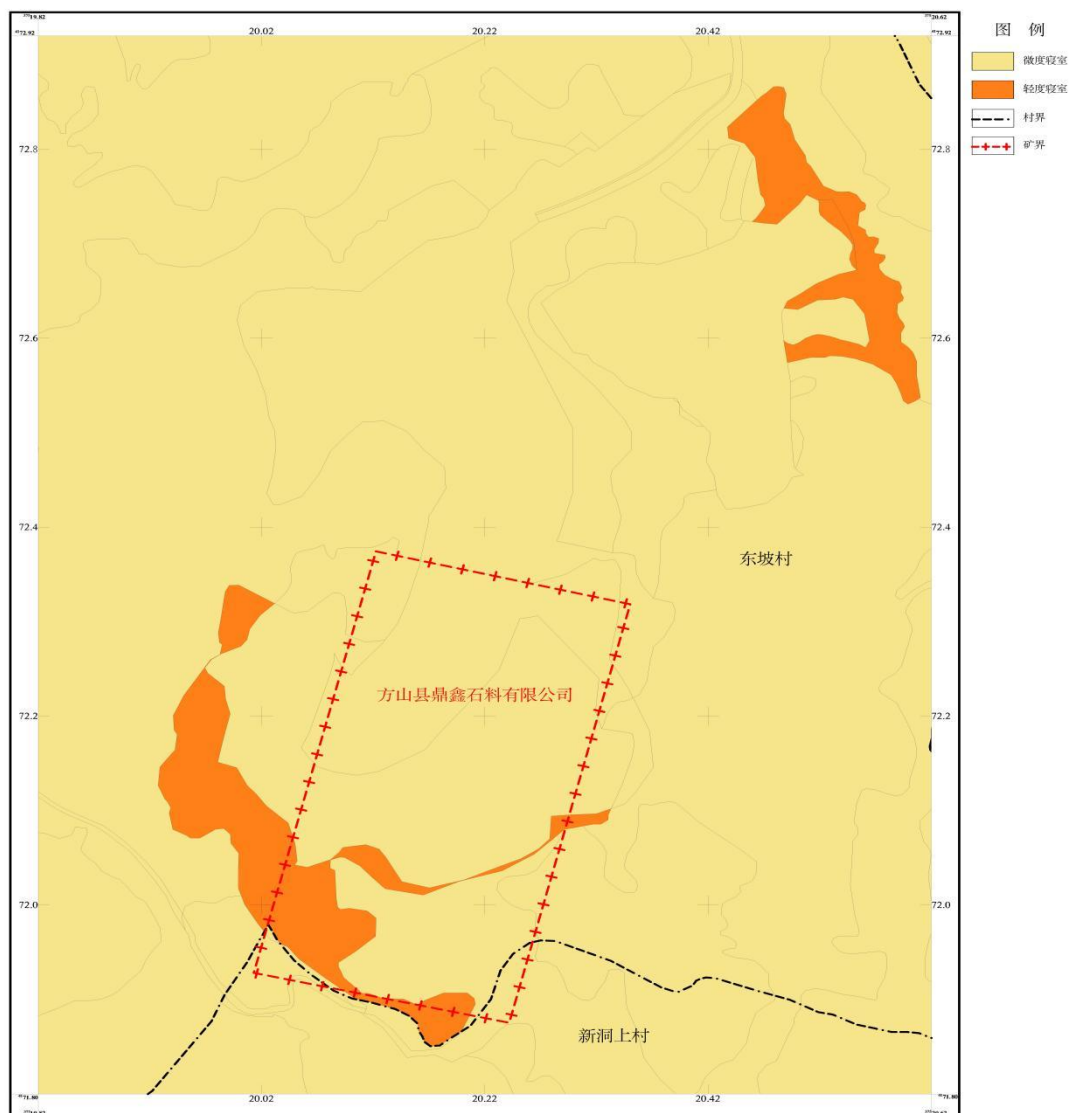


图 2-4-2 土壤侵蚀现状图

五、矿区涉及环境敏感目标分布

矿区不在天然林保护区范围内，且无风景名胜等特殊环境敏感因素，结合工程特点，确定本项目主要保护目标为该地区的生态环境质量、环境空气质量及村庄居民。

根据现场调查，矿山周边 500m 内范围内没有村、企业，距厂址最近的村庄为矿区西北 2.7km 处的东坡村，环境保护目标详细内容见表 2-4-7。

表 2-4-7 生态敏感目标汇总表

类别	生态环境敏感目标	方位（相对矿区）		执行标准
		方向	距离（km）	
环境空气	东坡村	西北	2.70	执行环境空气质量二级标准
生态环境	地表植被	矿区及周围		在严格控制项目生态影响的

	水土流失			前提下，要加强区域生态建设，促进区域生态环境的改善
地下水环境	东坡村水井	西北	2.70	执行《地下水质量标准gb/t14848-2017》中Ⅲ类水质标准
声环境	厂界周围	工业场地周围		执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
	交通噪声	运输道路两侧		

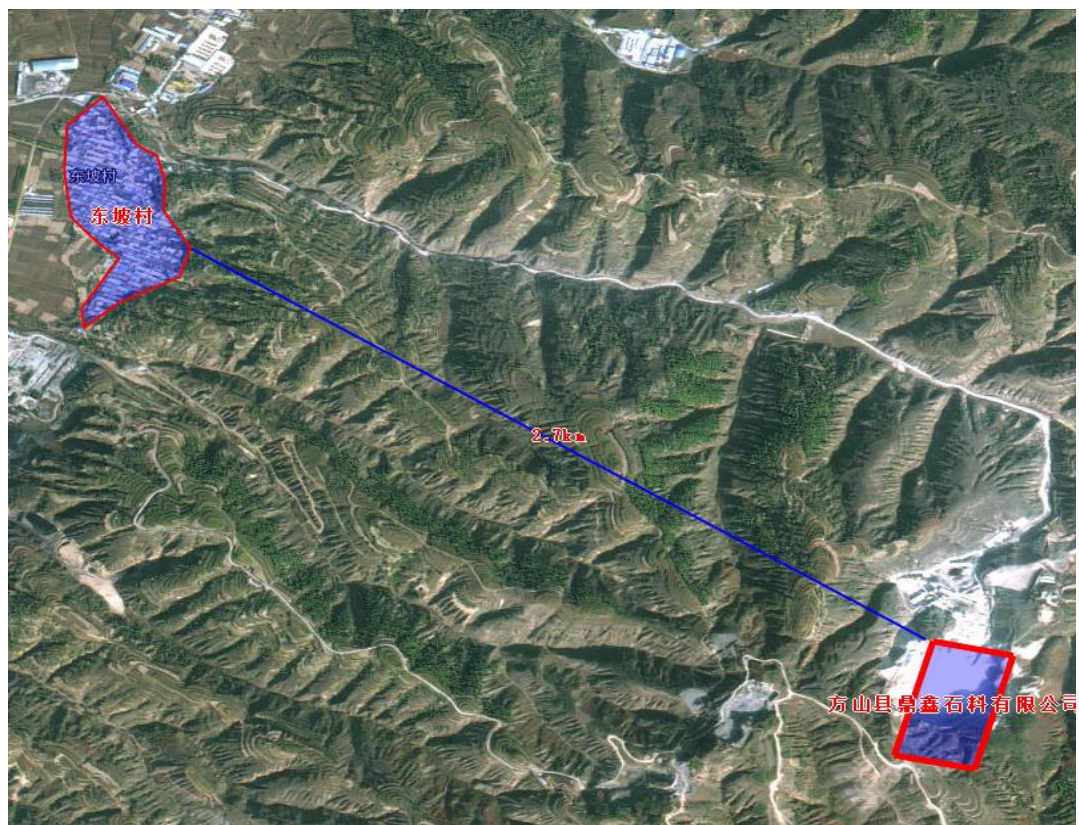


图 2-4-3 生态敏感目标图

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿山资源基本情况

第一节 矿山开采历史

吕非煤整合办字〔2008〕32号文核准本矿为单独保留矿山。由于批准的矿区范围与实际开采范围不一致，2011年吕梁市非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作领导小组办公室分别以吕非煤整合办字〔2011〕16号文和吕非煤整合办字〔2011〕34号，先后对矿区范围和开采标高进行了调整。方山县鼎鑫石料有限公司现持有吕梁市规划和自然资源局2020年5月14日换发的采矿许可证（证号：1411002009117130041606），采矿权人方山县鼎鑫石料有限公司，开采矿种石灰岩，开采方式露天开采，生产规模0.50万吨/年，矿区面积0.1074平方公里，开采深度由1440米至1280米，有效期限2019年11月8日至2024年11月8日。

根据《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源储量核实报告》，截止2019年12月31日，全矿区内石料灰岩矿累计查明区内石灰岩矿资源量1139万吨，其中保有资源量（333）1064万吨，动用资源量75万吨。该报告经吕梁市规划和自然资源局组织专家评审通过（吕自然储审字[2020]1号），吕梁市规划和自然资源局予以备案（吕自然资储备字[2020]1号）

2024年1月，中国冶金地质总局第三地质勘查院编制了《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿2023年资源储量年度变化表编制说明》，截至2023年12月31日，矿山累计查明资源量11530千吨，保有资源量9522千吨，动用资源量2008千吨。

第二节 矿山开采现状

一、开采现状

2020年2月，方山县鼎鑫石料有限公司委托山西华冶勘测工程技术服务有限公司编制了《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，2020年4月11日经山西省地质矿产科技评审中心组织专家评审通过（晋地科评函〔2020〕011号）。

2020年2月，方山县鼎鑫石料有限公司委托山西华冶勘测工程技术服务有限公司编制了《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，2024年4月11日经山西省地质矿产科技评审中心组织专家评审通过（晋

地科评函〔2020〕011号）。

2010年4月12日，吕梁市安全生产监督管理局出具《关于方山县鼎鑫石料有限公司初步设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字〔2010〕50号），矿山设计确定的台阶高度为10m，阶段坡面角不大于70°，最终边坡角不大于51°，安全平台不小于4m，爆破安全警戒线不小于300m。设计采用露天公路直进式开拓方式、单台阶自上而下水平分层开采方案，中深孔爆破、装载机装岩、汽车运输。

矿山属停产矿山，矿区现有办公区一处，位于矿界外北部约500m，面积约0.91hm²，房屋为砖混结构，包括办公室等；现有生活区一处，位于界外北部约300m处，面积约1.84hm²，房屋为砖混结构，包括职工宿舍、食堂等；现有工业场地一处，位于界外北部约184m，面积约6.21hm²，房屋为砖结构，包括维修车间、值班室等，破碎站、车辆存放场地。排土场位于矿界外东北部约430m处，面积1.18hm²，排土场的堆放顺序为自然堆积，能够满足本矿山开采剥离岩土及废渣的排放需要。

矿区内道路及连接外部道路已经铺设为水泥道路，主要通往附近村庄和采场及各个场地，道路长度约1km。矿山现有设备包括：运矿车辆3台、潜孔钻机1台、挖掘机1台、装载机1台及其他矿用辅助设备。矿山开采过程中在矿区北部形成露天采场一处，采场南北长约280m，东西宽约185m，开采高度平均约80m，开采边坡角约70°左右，开采形成一个平台标高约1280m。

矿山主要采矿设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量
1	挖掘机	SH210-5	1台
2	装载机	851-DF32.2C	1台
3	潜孔钻机	DQ100B	1台
4	自卸汽车	东风天锦 DFL3120	3台
5	胶带设备		1套
	洒水车		1台

二、四邻关系

该矿区300m范围之内再无其他矿业权设置。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

该矿区开采水文地质简单、工程地质中等、环境地质技术条件中等。依据 GB/T13908-2002 附录 B“固体矿产开采技术条件勘查类型划分”，本矿床开采技术条件勘查类型 II-4 型。

第四节 矿区查明的（备案）资源储量

一、工业指标

依据《核实报告》，矿区的石灰岩矿主要作为建筑石料使用，作为建筑石料用石灰岩无统一工业指标，只要石灰岩达到一定硬度，具有一定硬度、抗风化能力，经粉碎成石子后可以在建筑、修路上使用即可。本区的石灰岩经矿方介绍，本矿前期采出的石灰岩粉碎到一定粒度后，直接卖到当地建筑工地做石料使用，销路相当不错，效益也较为可观。结合矿区周边同类矿山开采利用情况，矿区出露的中厚层石灰岩基本可以满足建筑用石料的要求。

本次根据《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020），结合当地实际用途，确定建筑用灰岩工业指标如下：

a、质量指标：

- 1、抗压强度（水饱和状态下） $\geq 30\text{MPa}$
- 2、矿石吸水率 $\leq 2.0\%$
- 3、体重 $\geq 2.6\text{t/m}^3$

b、矿山开采技术条件要求：

- 1、矿石最低可采厚度 $\geq 3\text{m}$
- 2、夹石剔除厚度 $\geq 2\text{m}$
- 3、剥采比 $\leq 0.5:1$
- 3、最低可采标高：不低于整合区附近的最低地平面标高。
- 4、爆破安全距离：矿床开采边界对公路、铁路、高压线、居民区和其他主要建筑物的爆破安全距离不小于 300m。

二、资源储量估算范围、对象

本次资源量估算范围，平面范围采用采矿许可证证载矿区范围，开采标高 1440m-1280m。估算此范围内的灰岩矿体。

三、资源量估算方法

(1) 资源量估算方法

本区石灰岩倾角 6° 左右，产状稳定，整合区地质构造简单，采用水平投影地质块段法。

(2) 资源量体积估算公式：

当同一块段矿体上下断面面积相对差 $(S_1-S_2)/S_1 < 0.4$ 时（其中 $S_1 > S_2$ ），选用台体公式： $V=H(S_1+S_2)/2$

当同一块段矿体上下断面面积相对差 $(S_1-S_2)/S_1 \geq 0.4$ 时，（其中 $S_1 > S_2$ ）选用截锥公式： $V=H \times (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})/3$

当同一块段矿体两断面中有一个面积尖灭到某一点，即 $S_2=0$ 时，选用锥体公式： $P=1/3 \times S_1 \times H$

以上两公式中：

V：块段矿体体积（ m^3 ）

S_1 、 S_2 ：块段矿体上下断面面积（ m^2 ）

H：断面间距（m）

矿石量计算公式：

$$Q=V \times D/10000$$

公式中：Q：矿石资源储量（万吨）

V：矿石体积（ m^3 ）

D：矿石体重（ t/m^3 ）

需剔除的覆盖层及夹层体积的估算方法：

水平投影地质块段法

$$V=S \times H$$

其中 V：块段体积（ m^3 ）

S：覆盖层或夹层水平投影面积（ m^2 ）

H：块段铅垂厚度（m）

四、资源量估算参数的确定

(1) 面积(S)的确定

块段矿体水平投影面积为地形等高线与矿区边界连线组成的平面，在地形图上采用 MAPGIS 绘图软件直接读取。

(2) 厚度(H)的确定

为相邻两断面间的距离，根据地形特征划分。

(3)体重的确定(D)

依据《核实报告》，矿石体重为 2.60t/m^3 。

五、资源量估算结果

依据《核实报告》，截止 2019 年 12 月 31 日，累计查明区内石灰岩矿资源量 1153 万吨，其中保有资源量(333)1082 万吨，动用资源量 71 万吨。

表 3-3-1 资源量汇总表

范 围	矿 种	资源量（万吨）			矿体开采标高 (m)
		现 保 有(333)	采空动用	累计查明	
全 区	石灰岩	1082	71	1153	1440-1280
合 计		1082	71	1153	

2024 年 1 月，中国冶金地质总局第三地质勘查院编制了《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿 2023 年资源储量年度变化表编制说明》，截至 2023 年 12 月 31 日，矿山累计查明资源量 11530 千吨，保有资源量 9522 千吨，动用资源量 2008 千吨，赋存标高为 1440m-1280m。

第四节 对地质报告的评述

依据《核实报告》，矿区的石灰岩矿主要作为建筑石料使用，作为建筑石料用石灰岩无统一工业指标，只要石灰岩达到一定硬度，具有一定硬度、抗风化能力，经粉碎成石子后可以在建筑、修路上使用即可。本区的石灰岩经矿方介绍，本矿前期采出的石灰岩粉碎到一定粒度后，直接卖到当地建筑工地做石料使用，销路相当不错，效益也较为可观。结合矿区周边同类矿山开采利用情况，矿区出露的中厚层石灰岩基本可以满足建筑用石料的要求。

结合《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020），资源量估算的工业指标如下：抗压强度（水饱和状态下） $\geq 30\text{MPa}$ ，矿石吸水率 $\leq 2.0\%$ ，体重 $\geq 2.6\text{t/m}^3$ ，矿石最低可采厚度 $\geq 3\text{m}$ ，2、夹石剔除厚度 $\geq 2\text{m}$ ，剥采比 $\leq 0.5:1$ 。《核实报告》基本查明了矿体地质特征、矿石加工技术性能，基本查明区内水文地质、工程地质和环境地质条件等开采技术条件，矿区水文地质条件简单，工程地质条件简单，环境地质条件简单。该报告经吕梁市规划和自然资源局组织专家评审通过（吕自然储审字[2020]1 号），吕梁市规划和自然资源局予以备案（吕自然资储备字[2020]1 号）。但该《核实报告》对

矿区的整体控制程度较低，深部没有工程控制，工程地质研究较简单，因此基本能够满足编制本《方案》的要求。

第五节 矿区与各类保护区的关系

依据方山县文物局《关于对方山县鼎鑫石料有限公司矿区范围进行核查的复函》（方文物函〔2024〕35号），该采矿权范围地上不涉及不可移动文物，不存在重叠情况。

依据方山县水利局《关于对方山县鼎鑫石料有限公司矿区范围进行核查的函的复函》，（方水函〔2024〕53号），该矿区范围与泉域重点保护区无重叠面积，与河道保护区范围无重叠，不涉及汾河、沁河、桑干河，与水库保护范围无重叠面积。

依据方山县自然资源局《关于对方山县鼎鑫石料有限公司矿区范围与地质遗迹保护区重叠情况的审查意见》（方自然资字〔2024〕98号），该范围与已查明的地质遗迹保护区范围不重叠。

依据方山县自然资源局《关于对方山县鼎鑫石料有限公司矿区范围与“三区三线”重叠情况的审查意见》（方自然资字〔2024〕101号），该范围与生态保护红线、城镇开发边界不重叠，与永久基本农田重叠面积为46平方米。同意办理采矿权延续手续，开采过程严禁破坏永久基本农田。

依据方山县林业局《关于对方山县鼎鑫石料有限公司矿区范围进行核查的复函》（方林便字〔2024〕48号），该范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜區、一级国家公益林地、I级保护林地、二级国家公益林地、II级保护林地、山西省永久性生态公益林地不重叠。但矿区范围内涉及灌木林地1.8917公顷，其他林地0.5422公顷，其他草地0.1661公顷。

依据吕梁市生态环境局方山分局《关于方山县鼎鑫石料有限公司矿区范围核查意见的复函》（方环函〔2024〕50号），该采矿权范围与方山县集中式饮用水水源保护区范围不重叠。

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的确定

1、生产规模的确定

(1) 矿山现有生产规模

本矿属停产矿山，现有开采方式为山坡露天开采，开采规模为 0.5 万吨/年。

(2) 生产规模分析

本矿山目前已有潜孔钻机 1 台（型号：SH210-5），挖掘机 1 台（型号：佳友 SH210-5，斗容 0.5m³），装载机 1 台（型号：江苏宁工 851-DF32.2C，尺寸：7.43×3.0×3.31m），运矿车辆 2 辆。能满足年产 0.5 万吨/年需求。

根据《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿 2023 年资源储量年度变化表编制说明》，回采率为 95%，本方案设计利用资源储量为 952.2 万吨，可采储量为 904.6 万吨。按年生产能力 0.5 万吨/年，初步估算服务年限约为 1809 年。

C、生产规模的确定

目前采矿证批准生产规模为 0.5 万吨/年，在生产能力无法改变的情况下，本方案沿用现有生产规模，为 0.5 万吨/年。

2、产品方案

设计产品方案为：该区开采的矿石首先采用颚式粉碎机破碎后获 10cm 块石，再经锤式粉碎机二次破碎，经振动筛筛分获取 40-20mm、20-5mm、5-3mm 不同级别建筑石料直接销售。

二、确定开采储量

2024 年 1 月，中国冶金地质总局第三地质勘查院编制了《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿 2023 年资源储量年度变化表编制说明》，截至 2023 年 12 月 31 日，矿山累计查明资源量 11530 千吨，保有资源量 9522 千吨，动用资源量 2008 千吨，赋存标高为 1440m-1280m。最高点位于矿区东南部，经现状调查，矿山开采过程中在矿区北部形成露天采场一处，按矿山开采计划，在露天采场中部进行一期开采，设计不到地方采用封闭式管理。后期开采范围剩余部分，后期开采需要对后期开采范围进行开采设计。本次设计不影响后续开采。

本方案设计开采一期，采用山坡露天开采，经计算，本方案设计利用资源量 5.5 万

吨（见表 4-1-1）。未设计利用资源储量=保有资源储量-一期设计利用资源储量=952.2-5.5=946.7 万吨。

表 4-1-1 设计利用资源量估算表

块段编号		块段面积（m ² ）		块段高 （m）	采用 公式	块段体积 （万 m ³ ）	小体重 （t/m ³ ）	资源量 （万 t）	备注
		S ₁	S ₂						
1360	1380	1496	995	20	台体	2.5	2.6	6.5	资源量
覆盖层		926		5		0.5			覆盖层
小计						2.0	2.6	5.2	设计利用
1380	1400	1388	89	20	截锥	1.2	2.6	3.1	资源量
覆盖层		2200		5		1.1			覆盖层
小计						0.1	2.6	0.3	设计利用
1400	1405	200		5		0.1			覆盖层
合计						2.1	2.6	5.5	设计利用

三、开采方式

本区露天开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案选择

根据矿床埋藏条件 and 生产规模，选用公路汽车开拓，其具有基建过程小，灵活性较大、适应性较强、先期投入小的优点，故设计采用直进式运输方式，调车方式采用折返式。

2、厂址选择

矿区现有办公区和生活区各一处，位于矿界外北部。位于矿山开采安全爆破警戒线 300m 以外；现有工业场地一处位于矿界外北部；矿山现有排土场位于矿区西北部。本次不进行炸药库设计，炸药由爆破服务公司提供。本方案确定办公区和生活区、工业场地均沿用现有的场地和建筑。

第二节 防治水方案

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。

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。

对工业场地及办公生活区，在地形高侧设置一定规格的截水沟，将山坡汇水引入场区下方的沟谷中，防止水流在场区内积聚对矿山建筑物和设备造成破坏。确保场地不受水害的影响。

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、保证矿区范围内已探明的资源储量得到充分利用；

2、在经济合理和技术可能的前提下，以合理利用、综合回收为原则确定合理的经济开采品位。

3、境界剥采比不大于经济合理剥采比，保证整个矿床开采获得最佳经济效益；

4、依据地质报告，分析围岩的稳定性，结合矿山生产经验，确定合理的最终边坡角。

二、经济合理剥采比

经济合理剥采比的确定

用价格法计算： $D \times A = D \times B + C \times E$

式中：

A-石灰岩矿售价（元/吨），取 25 元/吨

B-采矿成本（元/吨），取 18 元/吨

D-矿石体重（ t/m^3 ），取 $2.6t/m^3$

E-单位剥离物费用（元/ m^3 ），取 15 元/ m^3

C-经济合理剥采比

$$2.6t/m^3 \times 25 \text{ 元/吨} = 2.6t/m^3 \times 18 \text{ 元/吨} + C \times 15 \text{ 元}/m^3$$

$$C = (2.6t/m^3 \times 25 \text{ 元/吨} - 2.6t/m^3 \times 18 \text{ 元/吨}) \div 15 \text{ 元}/m^3 = 1.2m^3/m^3$$

经济合理剥采比为 1.2:1 (m^3/m^3)。

三、平均剥采比

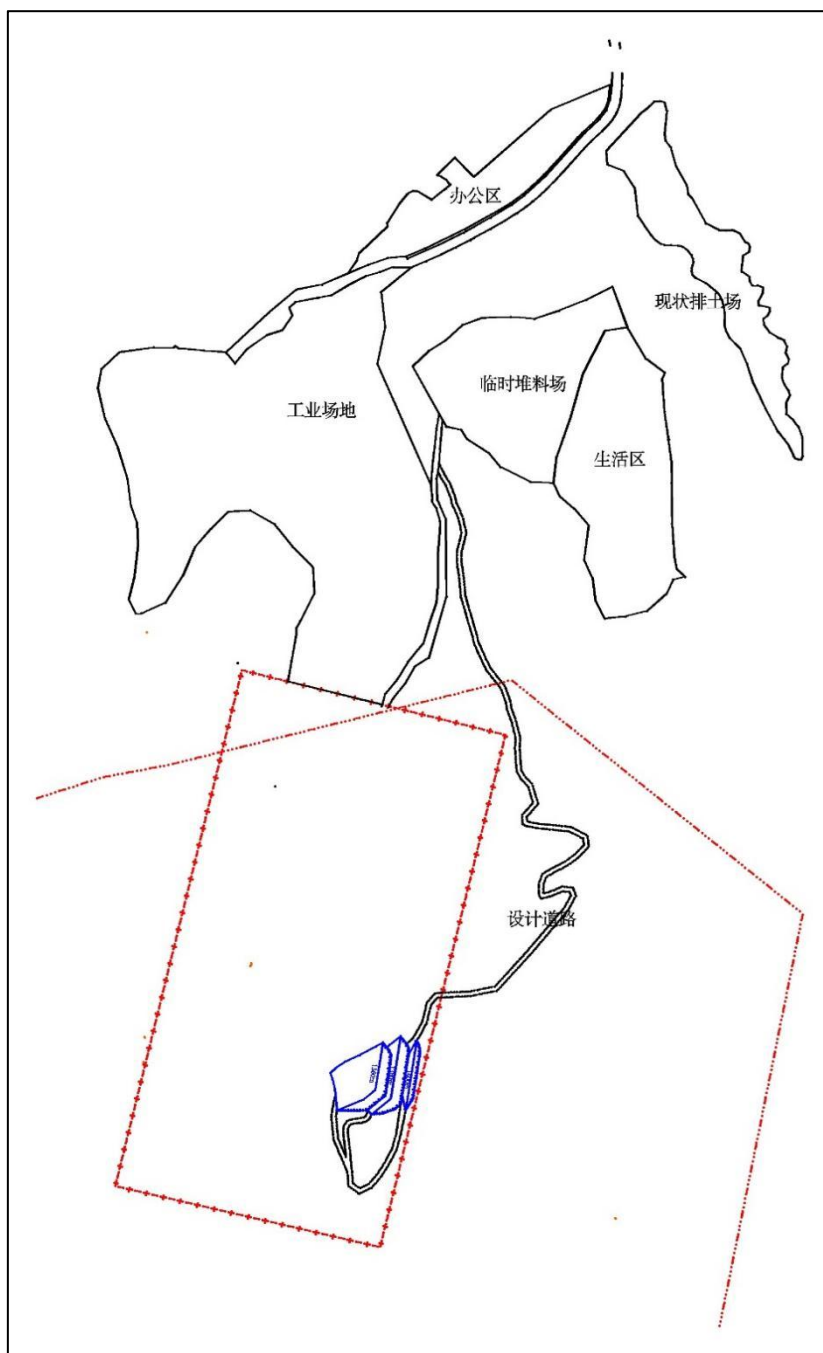
区内有覆盖层（黄土）需要剥离。剥离量 1.7 万 m^3 ，方案设计利用资源量 2.1 万 m^3 ，经计算，剥采比为 0.81:1($m^3:m^3$)，小于本矿确定的经济合理剥采比 3.5:1($m^3:m^3$)的要求，符合露天开采境界圈定原则。

表 5-1 设计损剥离量估算结果表

开采阶段	覆盖层(万 m^3)	资源量(万 m^3)	剥采比
1360	0.5	2.0	0.25
1380	1.1	0.1	11
1400	0.1		
合计	1.7	2.1	0.81

第二节 总平面布置

矿区现有办公区一处，位于矿界外北部约 500m，面积约 0.91hm²，房屋为砖混结构，包括办公室等；现有生活区一处，位于界外北部约 300m 处，面积约 1.84hm²，房屋为砖混结构，包括职工宿舍、食堂等；现有工业场地一处，位于界外北部约 184m，面积约 6.21hm²，房屋为砖结构，包括维修车间、值班室等，破碎站、车辆存放场地。排土场位于矿界外东北部约 430m 处，面积 1.18hm²，排土场的堆放顺序为自然堆积，能够满足本矿山开采剥离岩土及废渣的排放需要，矿区不设炸药库。



第三节 露天矿开拓方式、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，选用公路汽车开拓，设计直进式，汽车在挖掘机后部调车方式为：折返式。运矿道路和运废道路按 GBJ22-87“厂矿道路设计规范”设计，道路等级为 III 级，运矿道路路面宽 8.0m，最大纵坡长 200m，坡度 9.0%，平均纵坡 $\leq 9.0\%$ ，最小回头曲线半径 15m，缓和坡段最小长 80m，坡度 $\leq 3\%$ ，采用泥结碎石路面。矿山公路主要技术参数见表 5-3-1。

表 5-3-1 生产运输公路主要技术参数表

公路运输要素	技术参数	备注
设计汽车速度	20km/小时	
最大允许纵坡	9%	超高横坡与纵坡的合成坡度值
坡长限制长度	200m	坡度 8-9%
最小竖曲线半径	200m	
最小竖曲线长度	20m	
最小平曲线半径	15m	曲线内侧加宽 1.0m
最小视距	20m	停车视距
	40m	会车视距
路面宽度	单行线 4.0m，双线 6.5m	碎石路
路基宽度	单行线 6.5m，双线 8.5m	
公路等级		矿山公路 3 级

二、采场构成要素

采场最高开采标高：	1405m
采场最低开采标高：	1360m
采场垂直深度：	45m
露天采场上口尺寸：	南北长 70m；东西宽 68m
露天采场底平面尺寸	南北长 37m；东西宽 60m
开采阶段坡面角：	黄土 45°、岩石 65°
终了阶段坡面角：	黄土 45°、岩石 65°
最终边坡角：	54°
开采阶段高度	10m
终了阶段高度	20m
采场终了阶段	1400m、1380m、1360m 共 3 个阶段
安全平台	5m
清扫平台	5m（每隔两个安全平台设置一个清扫平台）
最小工作平台 30m，最小底宽 30m；	

第四节 生产规模验证

一、露天开采服务年限

服务年限为 11.0 年。

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

式中：T—详查区服务年限

Q—设计利用资源量（5.5 万吨）

H—阶段回采率，取 95%

A—年生产能力 0.5 万吨/年

β —废石混入率，取 5%

二、生产能力验证

1、按可布置挖掘机工作数目验证矿山生产能力：公式 $A=NnQ$

式中：A—矿山生产能力（万立方米/年）

Q—挖掘机台班生产能力（128m³）

n—同时工作阶段数

N—一个阶段可布置挖掘机数

$$A=128 \times 1 \times 1 \times 250=3.2 \text{ 万 m}^3=8.32 \text{ 万吨/年}$$

根据以上验证，能满足年产 0.5 万吨的要求，本矿生产能力定为 0.5 万吨/年是可靠的、可行的。

2、按延深速度验证生产能力

露天矿生产能力与延深速度的关系： $A=PV\eta/h$

式中：A—露天矿可能达到的年生产能力，万 t/a

P—所选用的有代表性的水平分层矿量，取 1380m 阶段 3.1 万 t，

V—矿山工程（或采矿工程）延深速度，m/a

h—阶段高度，20m

η —矿石阶段回采率，%（取 95%）

$$A1=PV\eta/h=3.1 \text{ 万 t} \times 3.5 \text{ m} \times 95\% / 20 \text{ m}=0.52 \text{ 万 t}$$

当开采按年下降 3.5m 计算时，生产能力可达到 0.52 万吨/年，满足设计生产规模 0.5 万吨/年的要求。

第五节 露天采场剥采工艺及布置

一、露天开采范围

（一）矿山工作制度及日剥采量

本矿矿山工作制度按年作业天数 250 天，日作业班数 1 班设计，每班工作 8 小时。年生产规模为 0.5 万吨，按年作业 250 天计算，每天采矿 20 吨；剥离物为 16.2 吨，即 $20 \text{ 吨/天} \times 0.81 = 16.2 \text{ 吨/天}$ ，剥采总量为 36.2 吨/天。

（二）采掘要素

1、工作台阶高度 10m，终了台阶高度 20m

2、工作阶段坡面角黄土 45° 、岩石 65°

终了阶段坡面角黄土 45° 、岩石 65°

3、工作线推进方向垂直地形等高线推进。

挖掘机工作线长度 150~100m

（三）采矿工艺

1、剥离工作

采用佳友 SH210-5 挖掘机进行黄土剥离工作。

2、开采工作

（1）爆破方法的选择及钻孔布置

本矿山为小型露天矿，采用中深孔爆破方式。

本矿山选用的钻机为潜孔钻机，确定钻孔形式为倾斜钻孔。布孔方式推荐采用单排孔布置。

（2）爆破安全距离

根据《冶金矿山采矿设计规范》，爆破个别飞散物对人员的安全允许距离：深孔爆破不小于 200m；复杂地形条件下或未形成台阶工作面不小于 300m。

根据《爆破安全规程》（GB6722-2011）爆破个别飞散物对人员的安全允许距离：裸露药包爆破法破大块安全距离不小于 400m；地形复杂条件下或未形成台阶工作面时不小于 300m；深孔台阶爆破不小于 200m；。沿山坡爆破时，下坡方向的个别飞散物安全允许距离应增大 50%。

确定本矿山开采爆破安全距离为 300m。

（3）爆破参数的确定

中深孔爆破参数包括：孔径、孔深、超钻、底盘抵抗线、填塞长度、孔距、排距、和炸药单位消耗量。

孔径：本矿山采用钻头直径为 100mm，故孔径为 100mm；

孔深：钻孔方式为倾斜钻孔，计算公式为： $L=H/\sin a+h$

式中：H-台阶高度 10m；h---超钻深度 1m；a---钻孔倾角 75°

孔深： $L=11.4\text{m}$ 。

底盘最小抵抗线：底盘最小抵抗线有三种计算方式，取其中最小值按平台安全作业

条件检验。三种计算公式分别为：① $W_1=0.5H$ ；② $W_2=h/0.15$ ；③ $W = d \sqrt{\frac{7.85 \Delta \tau}{mq}}$ 。Δ--装药密度，取 0.9；τ--装药系数，取 0.8；m—炮孔邻近系数，取 0.8；d—钻孔直径，1.5dm；q—单位炸药消耗量，取 0.4kg/m^3 。

$W_1=0.5 \times 10=5.0\text{m}$ ； $W_2=1 \div 0.1=10$ ； $W=4.7\text{m}$ 。

计算可得： $W=4.7\text{m}$

按平台安全作业条件检验公式为： $W \geq H \tan a + C$ ，a—阶段坡面角；C—炮孔中心至平台坡顶线的安全距离，取 2m。 $H \tan a + C = 10 \times \tan 75^\circ + 2 = 4.68 < W = 4.7\text{m}$ 。符合平台安全作业条件。

确定底盘最小抵抗线长度为 4.7m。

孔距： $a_1 = m_1 W$ ；式中： m_1 —为炮孔邻近系数， m_1 取 1。孔距为 4.7m。

填塞长度：计算公式为 $L_1 = ZW$ ，Z—填塞系数，斜孔 $Z=0.9-1.0$ 。填塞长度 $L_1 = 4.7 \times 0.9 = 4.23\text{m}$ 。

炸药单位消耗量：

①单位炸药消耗量：石灰岩矿 $f=8-12$ ，根据同类矿山的开采经验，单位炸药消耗量 q 为 $0.4-0.5\text{kg/m}^3$ ，本矿山确定为 0.4kg/m^3 。

②单孔装药量：计算公式为：前排 $Q_1 = qaWH$ 。

计算可得： $Q_1 = 0.4 \times 4.5 \times 5 \times 10 = 88\text{kg}$ 。

（4）装药、填塞、起爆方法

炸药选择：本矿为有水钻孔，应采用乳化炸药。

装药和填塞：爆破装药推荐采用单一装药结构。炸药填塞推荐采用炮孔填塞机。

起爆方法：起爆材料应选用非电起爆器材，起爆药包宜选用中继起爆具。

（5）设备选型

①穿孔设备的选择

露天矿山开采主要穿孔设备有浅孔钻机和深孔钻机，其中浅孔钻机类型有：凿岩机、凿岩台车等；深孔钻机类型有：潜孔钻机、牙轮钻机等。

根据矿山规模和开采深度，推荐选用潜孔钻机，型号：DQ100B，冲击器型号为：DHD350，钻头直径 100mm。

②穿孔能力估算

潜孔钻机台班效率估算公式为： $Vb=0.6VTb\eta$

式中：V—潜孔钻机钻进速度，330（mm/min）

Vb—钻机台班效率，（m）

Tb—钻机台班工作时间，取 8h；

η —工作时间利用系数，取 0.4。

经计算可得：DHD350 型潜孔钻机钻台班效率为 38m。

③钻机数量的确定

年采剥岩总量 $Q=$ 年生产总矿量+年剥岩量

$Q=0.35$ 万 m^3

按年采剥岩总量 0.35 万 m^3 ，钻机台班效率为 38m。钻机工作台数计算公式为：

$N=K2Q/mABK1$

式中：Q—矿山每年需要钻孔爆破的矿岩总量 0.35 万 m^3 /年

A—钻机实际台班生产能力，38m/台·班

B—每米钻孔爆破量，6.5 m^3 /m

m—钻机年工作天数，250 天

K1—成孔率，取 0.9

K2—产量不均衡系数，取 1.15

$N=1.15 \times 0.35 \times 10^4 / (250 \times 40 \times 6.5 \times 0.9) = 0.07 \approx 1$ 台

故共需潜孔钻机 1 台。

需潜孔钻机 1 台。

④由于本区规模小，故采用佳友 SH210-5 挖掘机采装岩、矿，斗容为 0.5 m^3 ，最大挖掘高度 9.61m，最大挖掘半径 9.90m，最大挖掘深度 6.65m。

挖掘机台班生产能力： $QB=3600TEkm\eta/tKs$

QB---挖掘机台班生产能力 m^3 /台班

T---每班作业小时数 8

E---铲斗容积, 0.5m^3

Km---铲斗的装满系数 0.80

ks: 铲斗中岩块的松散系数 1.50

t---挖掘机装车的一次循环时间 30s

η : 挖掘机工作时间的利用系数 0.5

台班实际生产能力为:

$$QB = (3600 \times 8 \times 0.5 \times 0.80 \times 0.5) / (30 \times 1.5) = 128\text{m}^3$$

年生产能力 = $128 \times 250 = 3.28$ 万立方米 (每年工作 250 天, 每天工作一班)。

按矿山年岩矿采掘总量 0.35 万立方米计算, 配备 1 台可满足生产要求。

⑥运输工作

运输设备选择本矿已有自卸式汽车 (型号为东风天锦 DFL3120) 4.99t 自卸汽车运输矿、岩。东风天锦 DFL3120 长、宽、高分别为 7.05m、2.5m、3.07m, 最小转弯半径 7.75m。

自卸汽车运输能力按下式计算:

$$A = 60qk_1T\eta/t$$

式中: A: 自卸汽车运输能力, t/台班

q: 自卸汽车载重量, 4.99t

k_1 : 自卸汽车载重量系数, 0.8

T: 班工作时间, 8 小时

η : 自卸汽车工作时间利用系数, 0.80

t: 自卸汽车运输周期, 15min

$$\text{自卸汽车台班运输能力 } A = 60 \times 4.99 \times 0.8 \times 8 \times 0.80 / 15 \approx 102\text{t}$$

$$\text{年生产能力} = 102 \times 250 \div 10^4 = 2.55 \text{ 万吨}$$

按矿山年岩矿运输总量 0.5 万吨计算, 共需 1 辆汽车进行运输, 即可满足生产。

矿山配备 2 台, 一台生产, 一台备用

汽车运输线路布置方式为: 直进式。

（四）排土场堆排

区内有覆盖层（黄土）需要剥离。剥离量共 1.7 万 m^3 。黄土全部存放在现有排土场，土地复垦时使用。按照高土高排、就近排放的原则，为满足生产设立排土场一处位于矿界外东北部约 430m 处，面积 1.18 hm^2 ，排土场的堆放顺序为自然堆积，能够满足本矿山开采剥离岩土及废渣的排放需要。

二、首采地段及开采顺序

按照“采剥并举、剥离先行”的原则采取自上而下、东南到西北推进的开采顺序，自上而下开采矿区内 1405m-1360m 间的矿体，最大剥采深度为 45m，采用台阶式自上而下开采矿体，划分 1400m、1380m 两个开采水平，1360m 水平为最终开采底盘。

三、开采计划

矿山 5 年将开采 1400m、1380m、1370m 共 3 个阶段，采矿 2.5 万吨，剥离黄土 1.5 万 m^3 。采剥进度见表 5-5-1。

表 5-5-1 分层矿岩量及采剥进度计划表

范围	阶段	矿石量万吨 (剥离量万 m^3)	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
矿区	1400	0 (0.1)	0 (0.1)				
	1380	0.3 (1.1)	0.3 (1.1)				
	1370	2.2 (0.3)	0.2 (0.1)	0.5 (0.2)	0.5 (0.0)	0.5 (0.0)	0.5 (0.0)
合计		2.5 (1.5)	0.5 (1.3)	0.5 (0.2)	0.5 (0.0)	0.5 (0.0)	0.5 (0.0)

四、矿山主要技术经济指标表

表 5-5-2 技术经济指标表

序号	指标	单位	数量	备注
一	地质资源			
1	保有资源量	万吨	952.2	
2	设计利用资源量	万吨	5.5	
3	可采储量	万吨	5.2	
二	采矿			
1	采场最高开采标高	m	1400	
2	采场最低开采标高	m	1360	
3	开采深度	m	40	
4	台阶高度	m	10	
5	安全平台	m	5	
6	清扫平台	m	5	

7	终了阶段坡面角	度	黄土 45° 、岩石 65°	
8	最终边坡角	度	54°	
9	生产规模	万吨/年	0.5	
10	服务年限	年	11.0	
11	境界剥采比	m/ m	0.81	
12	回采率	%	95	

第六节 主要采剥设备选型

表 5-6-1 矿山主要采矿设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量
1	挖掘机	SH210-5	1 台
2	潜孔钻机	DQ100B	1 台
3	自卸汽车	东风天锦 DFL3120	2 台
4	胶带设备		1 套
5	洒水车		1 台

第七节 共生及综合利用措施

区内无共生矿产。

第八节 矿产资源“三率”指标

参考《矿产资源“三率”指标要求 第6部分：石墨等26种非金属矿产》的要求，结合矿山实际情况，建筑用石料“三率”要求如下：

①开采回采率：建筑用石料矿山开采回采率一般指标不低于95%、最低指标不低于90%。

②选矿回收率：该矿不涉及选矿。

③综合利用率：该矿不涉及综合利用率。

结合矿山实际情况，本设计方案“三率”指标如下：

1、开采回采率：本矿山设计回采率为95%，达到要求的一般指标要求；

2、选矿回收率：本矿所采矿石不需筛选，未建设选矿厂，不存在该指标要求。

3、综合利用率：区内有覆盖层（黄土）需要剥离。剥离量共1.7万m³。黄土全部存放在排土场，土地复垦时使用。满足要求。

第六章 选矿及尾矿设施

本矿产品方案为本区开采出的矿石首先采用颚式粉碎机破碎后获 10cm 块石，再经锤式粉碎机二次破碎，经振动筛筛分获取 40-20mm、20-5mm、5-3mm 不同级别建筑石料直接销售。不涉及选矿。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

开采过程主要危害因素为边坡失稳、坍塌，车辆伤害，机械伤害等。对这些危害因素进行分析，并有针对性地采取必要的防范措施，有着十分重要的意义。

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

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

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

第二节 配套的安全设施及措施

一、露天开采劳动安全措施

（一）边坡崩塌、滑坡的预防

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

2、对采场工作帮应每季检查一次，高陡边帮应每月检查一次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

3、机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

4、对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

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

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

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

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

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

（二）边坡稳定性分析

边坡稳定性受岩体物理力学性质、地质构造、水文地质、边坡破坏机理、爆破震动效应等一系列因素的影响。

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

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

开采中要密切注意岩层间滑动可能带来的安全隐患，同时矿山在生产过程中一定要及时勘查、监控，根据地形不断变化，对边坡角的稳定性应及时进行测试和调整，发现产生坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施。

随着开采的不断深入，矿层和围岩的风化程度不断降低，矿石和围岩的抗压强度不断增高，岩石的稳定性会不断加大，因此边坡的稳定性会得到加强。

（三）防治措施

针对矿山开采可能引发的地质灾害，主要采取以下防治措施：

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

监测位置：在采场边坡上部及斜坡后缘。

监测内容：基岩的水平、垂直位移。

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

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

（四）凿岩安全措施

1、挖掘机稳车时，千斤顶至阶段边缘线的最小距离为 2m。

- 2、凿岩时，凿岩锤的中轴线与阶段边缘线的夹角不小于 45° 。
- 3、凿岩锤靠近阶段边缘行走时，凿岩锤至阶段边缘线的最小距离为 3m。
- 4、挖掘机在超过 15° 的坡上行走，必须放下凿岩锤，由专人指挥，并采取防倾倒措施。

（五）铲装作业

- 1、采矿挖掘机工作时不准铲装超过斗容的大块岩石，不准用铲斗冲破大块矿岩，不准用铲斗去挑挖工作面上的浮石和伞檐。
- 2、相邻两阶段同时作业的挖掘机必须沿阶段方向错开一定的距离；在上阶段边缘安全带进行辅助作业的挖掘机必须超前下阶段正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。
- 3、挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m。
- 4、操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。
- 5、挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。
- 6、挖掘机通过电缆、风水管时，应采取保护电缆、风水管的措施；在松软或泥泞的道路上行，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。
- 7、挖掘机、装载机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。
- 8、严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

（六）汽车运输

- 1、自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。禁止在运行中升降车斗。
- 2、车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。
- 3、双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。
- 4、雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

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

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

7、对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道。

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

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

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

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

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

13、夜间装卸车地点，应有良好照明。

二、工业卫生要求

露天采场和破碎车间主要污染物是粉尘、废气、生产过程中产生的噪声、振动等危害因素，设计生产中必须采取相应的技术措施，达到国家卫生标准，以保证劳动者的健康。

(一)粉尘分布、危害程度及控制措施

1、粉尘主要发生于穿孔、劈裂、运输及破碎等环节引起的粉尘飞扬，以及粉尘随风再次飞扬。有害气体主要来自炸药爆炸、燃油机器排出的废气等。

2、露天采场凿岩破碎、铲装卸载及汽车运输所产生的粉尘，是采场钻机、装载机、汽车司机等操作岗位超标的主要原因。为此，选用带有湿式收尘的钻机，为防止铲装工作时的飞尘，采用对道路和破碎点洒水措施降尘。

3、对破碎点和其它装卸地点，均采用喷雾洒水措施，有条件的地方安装喷雾器组成的水幕。采场路面要经常洒水抑尘降温，充分利用矿山配置的洒水车。

4、设计选用的挖掘机，司机室装有空调、除尘设备，机械密封并有通风除尘装置。有条件的其它设备司机室外可设置净化设施。

5、加强内燃机的维护保养，降低排出有害气体的含量。

6、破碎过程中有粉尘产生。因此，在各扬尘点要求采取有效的密封措施，以提高对含尘气体的除尘效率，设有除尘装置，针对粉尘的特点，选用除尘效率高的设备。使净化后的含尘气体达到排放标准，岗位粉尘浓度达到《工业企业设计卫生标准》。

7、采用集中控制和操作，改善工作条件。

(二)设备噪声防治措施

1、破碎机、风机等设备，均为主要噪声源，可达 110dB（A），设计采用减振、吸声和隔声措施。除尘系统风机配有消声器，破碎室等处设有隔声操作室。

2、对长时间在不低于 90dB（A）环境中工作的人员配备隔声耳塞，加强个人防护。

3、对设备及时进行保养与维修，可降低噪声强度。

(三)防暑御寒

1、采场为露天作业，操作人员直接受外界气候条件的影响。

2、做好防暑降温工作很重要，如在装载机、钻机、汽车驾驶室内设空调机组，以改善小环境的工作条件。房间设风扇等。夏天供应充足的冷饮，及时发放防暑降温用品。

3、冬季做好防冻御寒工作，包括水管采取保温措施。

(四)生活与卫生设施

根据工业卫生标准，矿区设有必要的生活卫生设施，由于距离厂区很近，生活设施由厂区统一安排，厂区设有浴室、食堂等生活与卫生设施。

生活水源及水质标准，均按生活饮水标准的要求进行处理。要大力开展绿化、植树造林、美化矿区生活环境。绿化具有较好的调温、调湿、吸尘、改善小气候、净化空气、减弱噪声等功能。

三、安全和工业卫生机构

(一)矿山安全机构及人员配备

矿山有专门领导负责抓全矿的安全卫生工作。为了保障矿山安全生产，由矿长负责矿山安全生产。矿山设置有安全技术科，设安全技术科长一名，专职安全员两名。

矿山除设置有安全技术科长外，另配备有专职安全员两名，全面负责矿山安全工作，每月对全矿进行一次安全检查。定期对所有员工进行安全教育与培训工作。新工人上岗之前，必须接受全面的安全教育。

(二)工业卫生机构及人员配备

根据工业卫生标准，办工区设有休息室、食堂等生活与卫生设施，同时配置有救护与医疗人员。

生活水源及水质标准，均按生活饮水标准的要求进行处理。要大力开展绿化、植树造林、美化矿区生活环境。绿化具有较好的调温、调湿、吸尘、改善小气候、净化空气、减弱噪声等功能。

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

1、评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》第 7.1.1 条及第 6.1 条，矿山地质环境调查与治理恢复评估区范围，包括采矿证登记范围和采矿活动影响到的范围。

方山县鼎鑫石料有限公司矿区面积为 0.1074km^2 ，即 10.74hm^2 。矿区 300m 范围之内再无其他矿业权设置，因此，本次评估范围以矿界为界。

矿山目前共形成 1 处露天采坑，有约 3.19hm^2 的区域位于矿界之外；工业场地（ 6.21hm^2 ）、办公区（ 0.91hm^2 ）、生活区（ 1.84hm^2 ）、临时堆料场（ 1.63hm^2 ）、排土场（ 1.18hm^2 ）全部位于矿界之外；矿区道路有 0.85hm^2 区域位于界外，废弃采矿用地（扣除重叠面积） 3.6hm^2 区域位于界外，界外总面积 19.41hm^2 ，均纳入本次评估范围。

据此，确定此次评估区范围，面积 30.15hm^2 。

2、评估级别

（1）评估区重要程度

- ①评估区范围内无村庄，重要程度属“一般区”；
 - ②评估区内无重要铁路通过，重要程度属“一般区”；
 - ③评估区远离各级自然保护区及旅游景点，重要程度属“一般区”；
 - ④评估区内没有重要水源地，重要程度属“一般区”；
 - ⑤采矿活动破坏灌木林地、其他草地、采矿用地，重要程度属“较重要区”；
- 综上所述，根据《编制规范》附录 B 表 B.1，确定评估区重要程度属“较重要区”。

（2）矿山地质环境条件复杂程度

①矿区内无常年地表水。根据区域资料及实地调查，矿区主要为碳酸岩溶水，矿区内最低批采标高高于本区侵蚀基准面标高 1080m。矿体开采方式为山坡露天开采，对地下水影响较小。矿山开采过程中地表水依靠自然地形疏干十分方便。按照《规范》附录 C.2，矿区水文地质条件简单。

②矿区所采矿体赋存于奥陶系中统下马家沟组三段地层中，矿体稳定，属硬质岩石。按照《规范》附录 C.2，矿区工程地质条件中等。

③矿区地层走向北西，倾向 140° ，倾角 6° ，矿床围岩岩层产状变化小。按照《规范》附录 C.2，矿区地质构造简单。

④矿山现有 3 处边坡，未发生过崩塌、滑坡，1 处沟谷，未发生过泥石流地质灾害，现状条件下，矿山环境地质问题类型少，危害小。

⑤矿山现形成一处露天采坑，面积 10.44hm^2 ，采坑长约 431m，宽约 415m，采坑深 10~40m，斜坡岩性为奥陶系中统下马家沟组三段灰岩。坡面几乎无植被覆盖，稳定性较差，复杂程度属“中等”。

⑥矿区地貌类型属于低中山区。矿区地势总体上呈矿区内总体地势南高北低，地表海拔最高标高为 1443.00m，最低标高 1249.00m，相对高差 194.00m。地形坡度约为 30° 左右，复杂程度属“中等”。

综上所述，根据《编制规范》附录 C 表 C.1，确定矿山地质环境条件复杂程度属“中等”。

（3）矿山生产建设规模

矿山生产能力 0.5 万吨/年，开采方式为露天开采。根据《编制规范》附录 D 表 D.1，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

（4）评估级别

根据上述评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山生产建设规模分类，按《编制规范》附录 A 表 A.1，矿山地质环境影响评估精度分级，评估区重要程度为“较重要区”，地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模为“小型”，因此确定本次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

根据《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，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。依据项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系，本次生态影响调查范围为项目矿区（ 10.74hm^2 ）边界向外扩展 500m 所形成的区域。综合确定矿山生态环境影响调查范围总面积为 38.23hm^2 。

三、复垦区及复垦责任范围

1、复垦区与复垦责任范围确定

(1) 复垦区范围

依据土地损毁分析结果,本矿山共计损毁土地面积为 28.18hm²,本矿山已损毁土地面积为 27.58hm²,其中压占损毁 17.14hm²,包括废弃采矿用地 4.76hm²、办公区 0.91hm²、生活区 1.84hm²、工业场地 6.21hm²、临时堆料场 1.63hm²、排土场 1.18hm²、已有矿山道路 0.61hm²,挖损损毁 10.44hm²,全部为已有露天采场;拟损毁土地面积 0.71hm²,其中压占损毁 0.35hm²,全部为新建矿山道路,挖损损毁 0.36hm²,全部为设计露天采场;拟损毁与已损毁土地重复损毁 0.11hm²。因此,本矿共损毁土地面积为 28.18hm²(其中矿界内 8.77hm²,矿界外 19.41hm²)。

表 8-1-1 矿山土地损毁面积汇总表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm ² ）			损毁程度	损毁情况
					矿界内	矿界外	合计		
压占损毁	办公区		采矿用地	0602		0.91	0.91	重度	已损毁
	生活区		采矿用地	0602		1.84	1.84	重度	已损毁
	工业场地		采矿用地	0602		6.21	6.21	重度	已损毁
	临时堆料场		采矿用地	0602		1.63	1.63	重度	已损毁
	排土场	平台	采矿用地	0602		1.11	1.11	重度	已损毁
		边坡	采矿用地	0602		0.07	0.07	重度	已损毁
	废弃采矿用地		采矿用地	0602	1.08	3.6	4.68	重度	已损毁
	矿山道路	已有	灌木林地	0305		0.02	0.02	重度	已损毁
			其他林地	0307		0.01	0.01	重度	已损毁
			农村道路	1006		0.24	0.24	重度	已损毁
			采矿用地	0602		0.34	0.34	重度	已损毁
		新建	灌木林地	0305	0.09	0.19	0.28	重度	拟损毁
	其他草地		0404	0.01	0	0.01	重度	拟损毁	
	采矿用地		0602	0.01	0.05	0.06	重度	拟损毁	
	小计		-	-	1.19	16.22	17.41	-	-
挖损损毁	已有露天采场	平台	其他林地	0307	0.17	0.02	0.19	重度	已损毁
			采矿用地	0602	5.48	1.29	6.77	重度	已损毁
		边坡	灌木林地	0305		0.23	0.23	重度	已损毁
			其他林地	0307	0.19	0.44	0.63	重度	已损毁
			采矿用地	0602	1.38	1.21	2.59	重度	已损毁
	设计露天采场	平台	灌木林地	0305	0.13		0.13	重度	拟损毁
			其他林地	0307	0.05		0.05	重度	拟损毁
			采矿用地	0602	0.04		0.04	重度	拟损毁
		边坡	灌木林地	0305	0.05		0.05	重度	拟损毁
			其他林地	0307	0.08		0.08	重度	拟损毁
			采矿用地	0602	0.01		0.01	重度	拟损毁
	小计		-	-	7.58	3.19	10.77	-	-
	合计		-	-	8.77	19.41	28.18	-	-

根据《土地复垦条例》，本矿山依据“谁损毁，谁复垦”的原则，将损毁土地全部纳入复垦区范围。因此，本矿山复垦区面积为 28.18hm²（其中矿界内 8.77hm²，矿界外 19.41hm²）。

（2）复垦责任范围确定

根据土地复垦方案编制规程，复垦责任范围为复垦区中损毁的土地及不再留续使用的永久性建设用地范围。经东坡村委与方山县鼎鑫石料有限公司双方友好协商，办公区及生活区在矿方使用结束后移交给当地村委用于蘑菇种植及养殖留续使用（详见附件附件 20、关于方山县鼎鑫石料有限公司办公区及生活区留续使用情况的说明），故复垦责任范围面积为=28.18-0.91-1.84=25.43hm²（其中矿界内 8.77hm²，矿界外 16.66hm²）。由于露天采场边坡较陡，难以直接复垦，将保留裸岩石砾地，复垦时在平台底部栽植爬山虎利用其攀爬复绿对其进行遮盖，故，最终复垦土地面积为 21.84hm²，其中矿界内 7.06hm²，矿界外 14.78hm²（已扣除露天采场边坡保留裸岩石砾地面积 3.59hm²），复垦率为 85.88%。

表 8-1-2 矿山复垦区（责任范围）面积表

名称	用地范围			面积（hm²）		
				小计	合计	
矿区面积	2020 年吕梁市规划和自然资源局换发采矿许可证			10.74	10.74	
损毁面积	已损毁	压占损毁	办公区	0.91	27.58	
			生活区	1.84		
			工业场地	6.21		
			临时堆料场	1.63		
			排土场	1.18		
			已有矿山道路	0.61		
			废弃采矿用地	4.76		
		挖损损毁	已有露天采场	10.44		
	拟损毁	压占损毁	新建矿山道路	0.35	0.71	
		挖损损毁	设计露天采场	0.71		
	重复损毁	设计露天采场与废弃采矿用地重复损毁			0.02	0.11
		设计露天采场与已有露天采场重复损毁			0.03	
		新建矿山道路与废弃采矿用地重复损毁			0.06	
复垦区面积		已损毁+拟损毁-重复损毁		28.18	28.18	
留续使用面积		办公区+生活区		2.75	2.75	
复垦责任范围面积		扣除留用面积后的损毁土地面积		25.43	25.43	
复垦土地面积		复垦责任范围面积-采场边坡面积		21.84	21.84	
复垦率		复垦土地面积/复垦责任范围面积		85.88%	85.88%	

2、复垦区土地利用现状

(1) 土地利用类型

复垦区面积为 28.18hm²，根据项目区所在地山西省方山县自然资源局提供的 2022 年第三次国土变更调查数据库成果可知，复垦区地类包括林地、草地、工矿用地、交通运输用地及其他土地等，各地类情况如下所述。

表 8-1-3 复垦区土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm ²)			占总面积比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	矿界内	矿界外	合计	
03	林地	0305	灌木林地	0.27	0.44	0.71	2.52
		0307	其他林地	0.49	0.47	0.96	3.41
04	草地	0404	其他草地	0.01		0.01	0.04
06	工矿用地	0602	采矿用地	8.00	18.26	26.26	93.19
10	交通运输用地	1006	农村道路		0.24	0.24	0.85
合 计				8.77	19.41	28.18	100.00

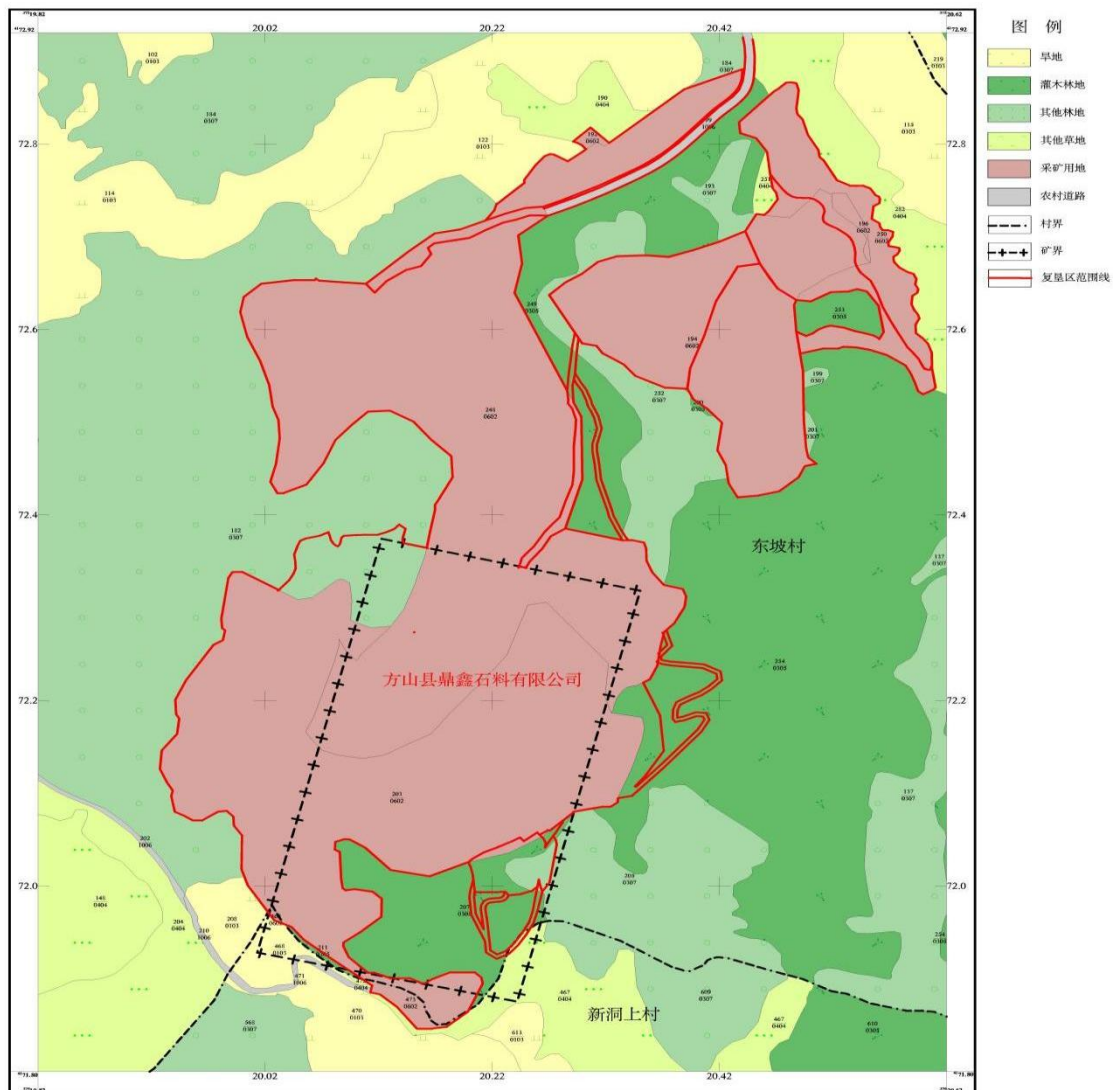


图 8-1-1 复垦区土地利用现状图

林地：复垦区灌木林地面积 0.71hm^2 （其中矿界内 0.27hm^2 ，矿界外 0.44hm^2 ），主要树种为沙棘灌丛、荆条灌丛、三裂绣线菊灌丛及黄刺玫灌丛等，郁闭度约 0.30；其他林地面积 0.96hm^2 （其中矿界内 0.49hm^2 ，矿界外 0.47hm^2 ），主要生长有侧柏、油松、山杨等，郁闭度约 0.15。

草地：复垦区其他草地面积 0.01hm^2 （全部位于矿界内），土层厚薄不均，均为野生群落，主要有白羊草、黄花蒿等草丛，覆盖率约 45%。

工矿用地：复垦区采矿用地面积 26.26hm^2 （其中矿界内 8.00hm^2 ，矿界外 18.26hm^2 ），为本矿办公区、生活区、工业场地、废弃采矿用地、排土场及露天采场占用。

交通运输用地：复垦区农村道路面积 0.24hm^2 （全部位于矿界外），宽度在 7m~8m 之间，路面材质为碎石路面，主要为本矿进场道路。

（2）土地权属状况

根据方山县自然资源局提供的 2022 年第三次国土变更调查数据库成果，复垦区土地权属性质全部为集体，权属单位涉及方山县大武镇东坡村及新洞上村 2 个行政村，区内权属明确，不存在争议。复垦区土地权属统计见下表所示。

表 8-1-4 复垦区土地权属统计表

权属名称	权属性质	地类					合计	备注
		03		04	06	10		
		林地		草地	工矿用地	交通运输用地		
		0305	0307	0404	0602	1006		
		灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路		
大武镇东坡村	集体	0.27	0.49		7.99		8.75	界内
大武镇新洞上村	集体			0.01	0.01		0.02	
小计		0.27	0.49	0.01	8.00		8.77	-
大武镇东坡村	集体	0.44	0.47		18.13	0.24	19.28	界外
大武镇新洞上村	集体				0.13		0.13	
小计		0.44	0.47		18.26	0.24	19.41	-
合计		0.71	0.96	0.01	26.26	0.24	28.18	-

3、复垦责任范围土地利用现状

（1）土地利用类型

复垦责任范围面积为 25.43hm^2 ，根据项目区所在地山西省方山县自然资源局提供的

2022 年第三次国土变更调查数据库成果可知，复垦责任范围地类包括林地、草地、工矿用地、交通运输用地及其他土地等，复垦根据矿区的立地条件，参照原土地利用类型，合理的布设复垦措施，因地制宜的采取宜耕则耕、宜林则林、宜草则草的方式，对损毁土地进行复垦。各地类情况如下所述。

表 8-1-5 复垦责任范围土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm ²)			占总面积 比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	矿界内	矿界外	合计	
03	林地	0305	灌木林地	0.27	0.44	0.71	2.79
		0307	其他林地	0.49	0.47	0.96	3.78
04	草地	0404	其他草地	0.01		0.01	0.04
06	工矿用地	0602	采矿用地	8.00	15.51	23.51	92.45
10	交通运输用地	1006	农村道路		0.24	0.24	0.94
合 计				8.77	16.66	25.43	100.00

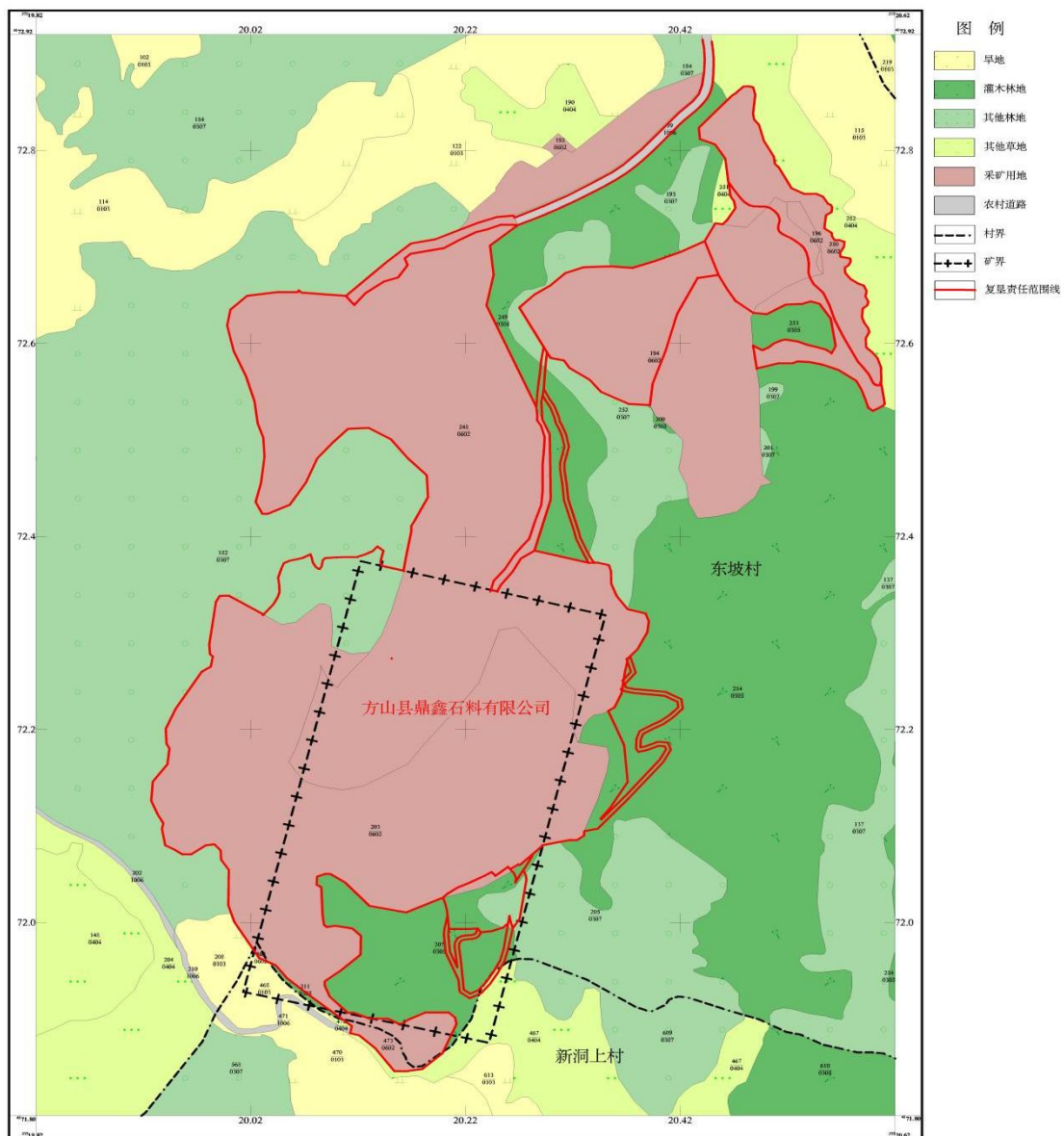


图 8-1-2 复垦责任范围土地利用现状图

(2) 土地权属状况

根据方山县自然资源局提供的 2022 年第三次国土变更调查数据库成果，复垦责任范围土地权属性质全部为集体，权属单位涉及方山县大武镇东坡村及新洞上村 2 个行政村，区内权属明确，不存在争议。复垦责任范围土地权属统计见下表所示。

表 8-1-6 复垦责任范围土地权属统计表

权属名称	权属性质	地类					合计	备注
		03		04	06	10		
		林地		草地	工矿用地	交通运输用地		
		0305	0307	0404	0602	1006		
		灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路		
大武镇东坡村	集体	0.27	0.49		7.99		8.75	界内
大武镇新洞上村	集体			0.01	0.01		0.02	
小计		0.27	0.49	0.01	8.00		8.77	-
大武镇东坡村	集体	0.44	0.47		15.38	0.24	16.53	界外
大武镇新洞上村	集体				0.13		0.13	
小计		0.44	0.47		15.51	0.24	16.66	-
合计		0.71	0.96	0.01	23.51	0.24	25.43	-

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

一、地质灾害（隐患）

1、崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

(1) 现状露天采坑

矿山现有 1 处露天采坑，采坑面积 10.44hm²，采坑长约 431m，宽约 415m，采坑深 10~40m。在采坑东部及南部形成一处大的采场边坡 BP1，边坡宽约 460m，高 15~40m，坡度 60~75°，斜坡岩性为奥陶系中统下马家沟组三段灰岩。坡面几乎无植被覆盖，稳定性较差。该斜坡未发生过崩塌、滑坡地质灾害，但潜在发生崩塌、滑坡地质灾害隐患。



照片 8-2-1 不稳定边坡 BP1

(2) 办公区

办公区位于矿区北部约 400m 处，场地内建设有一层的办公楼，全部为砖混结构。办公楼后面，即办公区西北侧，有一处大的挖方边坡 BP2，坡高约 8m，边坡宽约 20m，坡度约 70°，坡底距办公楼 5m。矿山已对边坡进行了削坡并分台阶治理，坡体为第四系中上更新统黄土，坡面植被覆盖率约 50%，以杂草为主，稳定性较差。该斜坡未发生过崩塌、滑坡地质灾害，但边坡顶部存在雨水冲刷痕迹，潜在发生崩塌、滑坡地质灾害隐患。



照片 8-2-2 不稳定边坡 BP2

(3) 工业场地

工业场地位于矿区北部，场地建设有筒仓、储料棚、破碎场地及破碎设备等。矿山对场地局部进行了整平，在场地南部形成一处大的挖方边坡 BP3，坡宽约 35m，坡高约 20m，坡度为 50°，坡底距储料棚 15m。矿山已对边坡进行了削坡治理，坡体为第四系中上更新统黄土。坡面几乎无植被覆盖，稳定性较差。该斜坡未发生过崩塌、滑坡地质

灾害，但潜在发生崩塌、滑坡地质灾害隐患。



照片 8-2-3 不稳定边坡 BP3

现状条件下，评估区发生崩塌、滑坡地质灾害危险性小，影响程度较轻。

2、泥石流地质灾害危险性现状评估

评估区内有一处大的沟谷（沟谷 1），矿区工业场地、办公区、生活区均位于沟谷内。沟谷总体呈南-北走向，长度约 2.60m，纵坡降 3‰，汇水面积 1.61km²，相对高差 130m，形成区支沟发育，沟谷形态均呈树枝状；谷坡坡度 20°~35°，沟槽横断面呈“U”型；沟域内地表岩性以第四系为主；沟谷两侧植被覆盖率约 30%；沟谷内平常干枯无水，遇降水形成短暂径流。

根据实地调查，沟谷 1 目前无发生泥石流地质灾害的记录，影响程度较轻。

3、地质灾害危险性现状小结

综上所述，对照《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，采矿活动对地质灾害影响程度分为较轻区一个区，面积 30.15hm²。详见图 8-2-1。

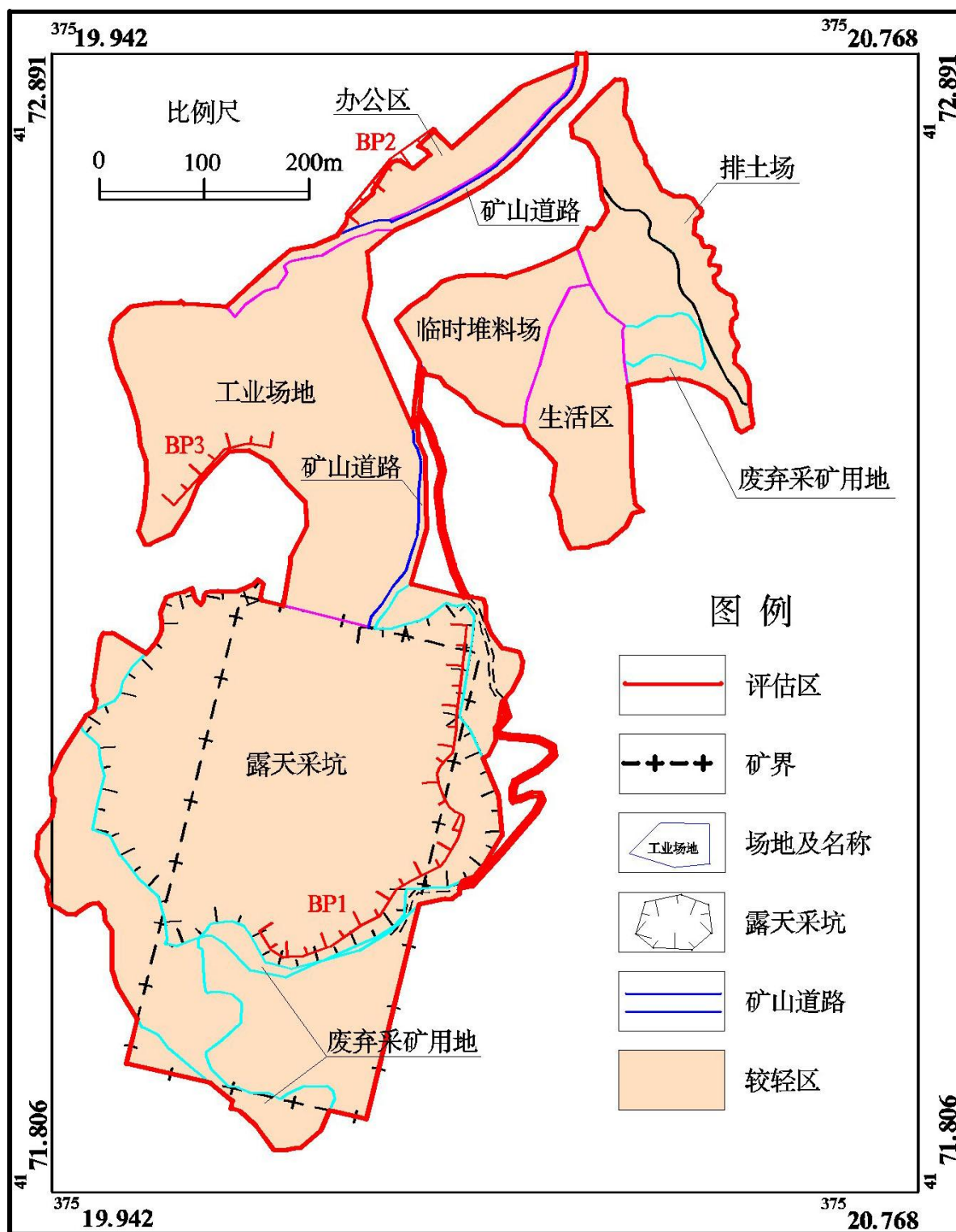


图 8-2-1 地质灾害危险性现状评估分区图

二、采矿活动对含水层影响与破坏现状评估

矿区主要含水层为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层、第四系孔隙含水层。

第四系孔隙含水层直接接受大气降水，降水入渗后，被下部地层阻隔，可形成一定范围的上层滞水。但由于该区的黄土受切割的程度较强烈，一般隔水界线已远远高于当地的侵蚀基准面，使得矿区内能形成该种形式上层滞水的区域很小。在以往开采过程中未发现滞水区，因此采矿活动对第四系孔隙水的影响较小；

奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层（水位标高 809.73m）位于矿体（开采标高 1440～1280m）以下，因此采矿活动对碳酸盐岩溶裂隙水不会构成影响。

矿区生产、生活用水主要由东坡村深水井拉取，取水层位为奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层；东坡村用水均来自深水井，村民生活用水未受到影响。

综上所述，根据《规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，采矿活动对含水层影响较轻，面积 30.15hm²。

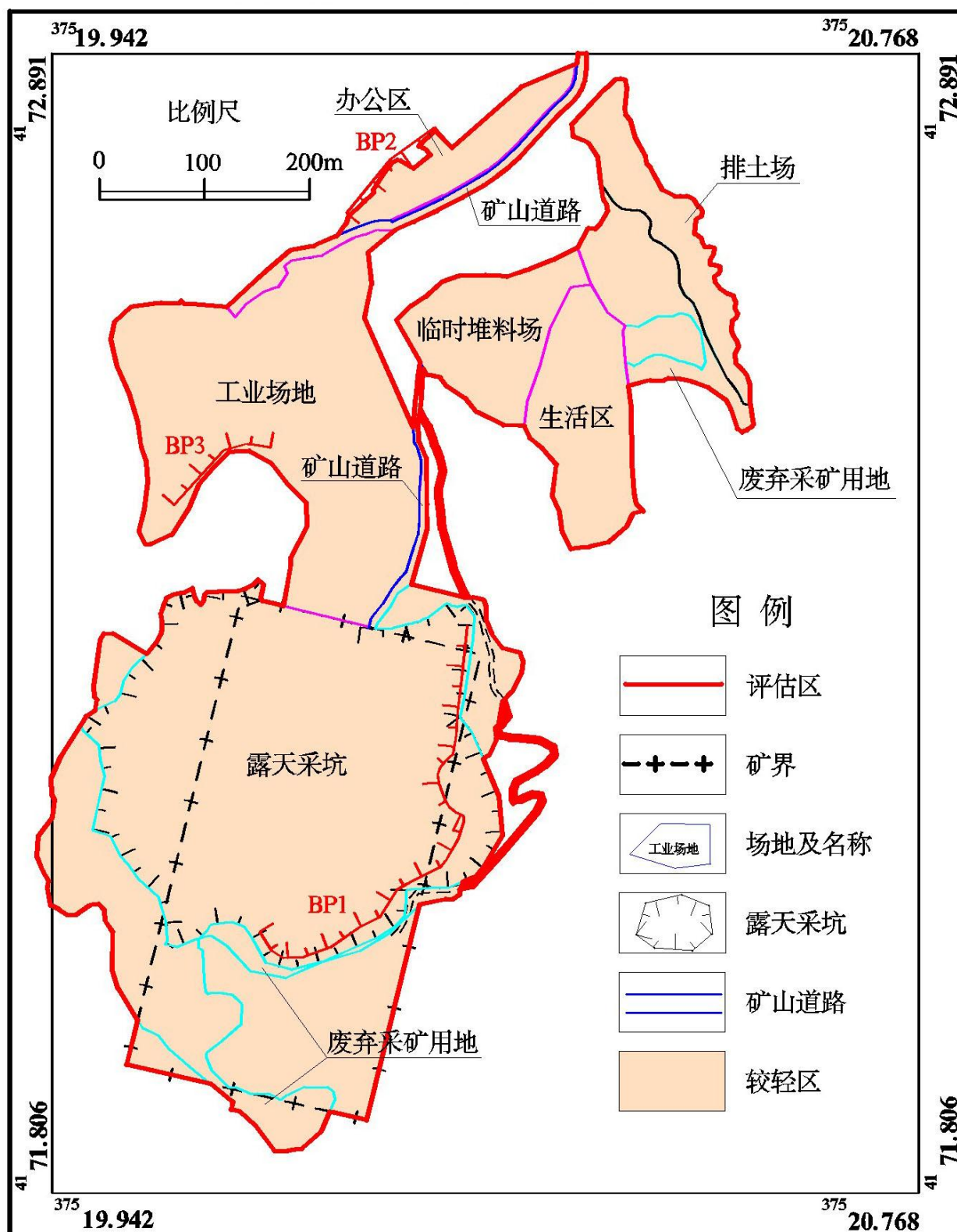


图 8-2-2 采矿活动对含水层的影响或破坏现状评估分区图

三、采矿活动对地形地貌影响现状评估

矿区现状条件下采矿活动对地形地貌景观的破坏主要表现为露天采坑、工业场地、办公区、生活区、临时堆料场、排土场及矿山道路等对区域自然植被和原生地形地貌的影响。

1、露天采坑

矿山现有 1 处露天采坑，采坑面积 10.44hm^2 ，采坑长约 431m，宽约 415m，采坑深 10~40m。露天采坑的开采改变了原始地表坡形，形成凹陡区，造成大范围植被消失，山体破损，山梁变为沟谷。与周边的地形不协调，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

2、工业场地

矿山现有场地主要有工业场地 (6.21hm^2)、办公区 (0.91hm^2)、生活区 (1.84hm^2)、临时堆料场 (1.63hm^2)、排土场 (1.18hm^2)，总面积 11.77hm^2 。

工业场地于矿区北部，场地标高+1217m~+1250m，矿山对场地局部进行了整平，场地建设有筒仓、储料棚、破碎场地及破碎设备等。

办公区位于工业场地北侧，场地标高+1200m~+1195m，办公区地面已经全部硬化，办公区北部建有一层的办公室，全部为砖混结构。

生活区位于西部约 300m 处，场地标高+1250m~+1255m，建设有职工宿舍，全部为砖混结构。

临时堆料场位于工业场地东侧约 50m 处，用于矿山开采石料的临时堆放。

排土场位于临时堆料场东部约 90m 处，用于临时堆放矿山露天开采时剥离的覆盖层（黄土），库容约 23 万 m^3 ，现状排土场排土量约 15.6 万 m^3 ，形成 2 处平台，平台标高分别为+1185m、+1195m，矿山已在排土场底部修建浆砌石挡土墙。

各处场地修建时，对场地进行了平整，排土场堆土，均破坏了原有地表的植被，改变了原生的地貌形态，对原生的地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

3、矿山道路

矿山道路，面积 0.61hm^2 ，为矿山修建各处场地时修建，连接各处场地及露天采坑，并与乡镇道路相连通，矿山道路的修建，对原始的地形进行了平整，破坏了原有地表植被，改变了原生的地貌形态，对原生的地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

4、废弃采矿用地

在露天采坑周边及排土场西南侧存在大面积的采矿用地，面积 4.76hm²，露天采坑周边废弃采矿用地主要为以往采矿活动所致，排土场西南侧废弃采矿用地主要为以往排弃采矿剥离黄土散落所致。废弃采矿用地对地表造成破坏，对原生的地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

5、地形地貌景观影响现状评估小结

对照《编制规范》附录 E、表 E.1，将地形地貌景观影响程度分为严重区和较轻区两个区。

严重区：分布于露天采坑（10.44hm²）、工业场地（6.21hm²）、办公区（0.91hm²）、生活区（1.84hm²）、临时堆料场（1.63hm²）、排土场（1.18hm²）、矿山道路（0.61hm²）及废弃采矿用地（4.76hm²），总面积 27.58hm²，占评估区的 91.48%，露天采坑的开采、工业场地的修建、排土场排土、矿山道路的修建及废弃采矿用地对原始的地形地貌造成破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重；

较轻区：为评估区其他区域，面积 2.57hm²，占评估区的 8.52%。受到采矿活动的影响较小，对原生的地形地貌景观影响较轻。

表 8-2-1 地形地貌景观影响与破坏现状评估分区表

分区	分布	面积（hm ² ）		所占比例（%）		确定因素
严重区	露天采坑	10.44	27.58	34.63	91.48	露天采坑的开采、各处场地的修建、排土场排土的堆放、矿山道路的修建及废弃采矿用地对地形地貌景观造成影响，影响程度严重。
	工业场地	6.21		20.60		
	办公区	0.91		3.02		
	生活区	1.84		6.10		
	临时堆料场	1.63		5.41		
	排土场	1.18		3.91		
	矿山道路	0.61		2.02		
	废弃采矿用地	4.76		15.79		
较轻区	其他区域	2.57		8.52		此区域未进行采矿活动，对原有地形地貌景观影响与破坏较轻。
合计		30.15		100		

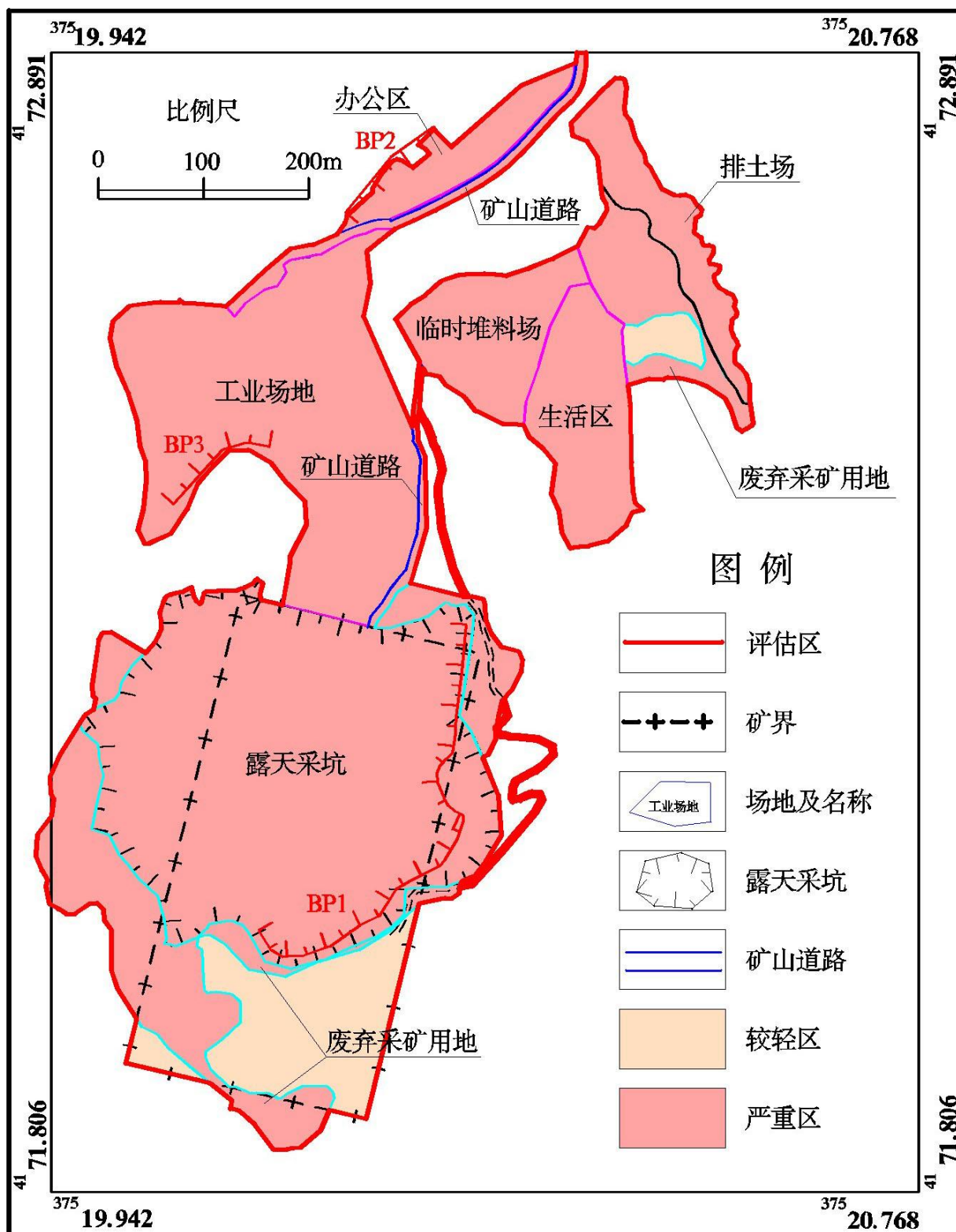


图 8-2-3 采矿活动对地形地貌景观影响和破坏现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

根据本方案开发利用部分和现场踏勘，矿山现影响区内矿山已损毁土地包括已有露天采场、办公区、生活区、工业场地、废弃采矿用地、临时堆料场、排土场及已有矿山道路，已损毁土地面积共计 27.58hm²。

1、压占损毁土地

(1) 办公区压占损毁土地

办公区位于矿区外北部约 500m 处，与矿山道路相邻，办公区建筑物主体为一层砖房，地势较为平坦。压占损毁土地面积 0.91hm²，土地利用类型为采矿用地，由于其在使用过程中对当地自然景观与地形地貌造成严重损毁，因此确定损毁程度为重度。

(2) 生活区压占损毁土地

生活区位于矿区外东北部约 300m 处，场地内布设有职工宿舍、食堂等建构物，房屋为砖混结构，地势较为平坦。压占损毁土地面积 1.84hm²，土地利用类型为采矿用地，由于其在使用过程中对当地自然景观与地形地貌造成严重损毁，因此确定损毁程度为重度。

(3) 工业场地压占损毁土地

工业场地位于矿区外北部，与矿区相邻，场地内配置有碎石加工、料仓、配电室、皮带输送等，工业场地压占损毁土地面积 6.21hm²，土地利用类型为采矿用地，由于其在修建及使用过程中对当地地形地貌造成严重损毁，因此，确定其损毁程度为重度。

(4) 临时堆料场压占损毁土地

临时堆料场位于矿区外东北部约 300m 处，用于临时堆放石料，压占损毁土地面积 1.63hm²，土地利用类型为采矿用地，由于其在使用过程中对当地地形地貌造成严重损毁，因此，确定其损毁程度为重度。

(5) 排土场压占损毁土地

排土场位于矿区外东北部一荒沟内，用于堆放开采期间剥离的黄土，采用分层排弃法。库容约 23 万 m³，现状排土场排土量约 15.6 万 m³，形成 2 处平台，平台标高分别为+1185m、+1195m，矿山企业已在排土场底部修建浆砌石挡土墙。压占损毁土地面积 1.18hm²，土地利用类型为采矿用地，由于其在使用过程中对当地地形地貌造成严重损毁，因此，确定其损毁程度为重度。

(6) 废弃采矿用地压占损毁土地

废弃采矿用地位于矿区北部及南部,其中与排土场相邻的1#废弃采矿用地主要为以往排弃采矿剥离黄土散落压占所致,面积为 1.10hm^2 ;与原有露天采场相邻的2#废弃采矿用地主要为以往采矿活动压占所致,面积为 3.66hm^2 ;废弃采矿用地压占损毁土地面积共计 4.76hm^2 ,土地利用类型为采矿用地,由于其在使用过程中对当地自然景观与地形地貌造成严重损毁,因此确定损毁程度为重度。

(7) 已有矿山道路压占损毁土地

由于矿山生产需要,矿山企业已在各场地周边修建了矿山道路,面积为 0.61hm^2 ,道路平均宽6m,总长度约1017m,路面为泥结碎石路面,压占损毁土地类型为农村道路及采矿用地,由于其在使用过程中对当地自然景观与地形地貌造成严重损毁,因此确定损毁程度为重度。



照片 8-2-4 办公区



照片 8-2-5 工业场地



照片 8-2-6 矿山道路



照片 8-2-7 已有采场

综上所述，压占已损毁土地面积共计 17.14hm²，详见表 8-2-2。

表 8-2-2 压占已损毁土地面积汇总表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm ² ）			损毁程度	损毁情况
					矿界内	矿界外	合计		
压占损毁	办公区		采矿用地	0602		0.91	0.91	重度	已损毁
	生活区		采矿用地	0602		1.84	1.84	重度	已损毁
	工业场地		采矿用地	0602		6.21	6.21	重度	已损毁
	临时堆料场		采矿用地	0602		1.63	1.63	重度	已损毁
	排土场	平台	采矿用地	0602		1.11	1.11	重度	已损毁
		边坡	采矿用地	0602		0.07	0.07	重度	已损毁
	废弃采矿用地	1#	采矿用地	0602		1.10	1.10	重度	已损毁
		2#	采矿用地	0602	1.11	2.55	3.66	重度	已损毁
	矿山道路		灌木林地	0305		0.02	0.02	重度	已损毁
			其他林地	0307		0.01	0.01	重度	已损毁
			农村道路	1006		0.24	0.24	重度	已损毁
			采矿用地	0602		0.34	0.34	重度	已损毁
合计			-	-	1.11	16.03	17.14	-	-

2、挖损损毁土地

根据现场调查及开发利用部分，矿区北部现有一处露天采场，采场南北长约 325m，东西宽约 185m，开采高度平均约 247m，开采边坡角约 70°左右，现状下形成一处平台、一处边坡，平台标高 1280m。露天采场挖损损毁土地面积为 10.44hm²，其形成平台面积 6.96hm²，边坡面积 3.48hm²，损毁地类为灌木林地、其他林地及采矿用地。露天采场破坏原有植被，影响自然景观，对原有土地损毁程度为重度。

挖损已损毁土地面积共计 10.44hm²，其中矿界内 7.25hm²，矿界外 3.19hm²。详见表 8-2-3。

表 8-2-3 挖损已损毁土地面积汇总表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm ² ）			损毁程度	损毁情况
					矿界内	矿界外	合计		
挖损损毁	已有露天采场	平台	其他林地	0307	0.17	0.02	0.19	重度	已损毁
			采矿用地	0602	5.48	1.29	6.77	重度	已损毁
		边坡	灌木林地	0305		0.23	0.23	重度	已损毁
			其他林地	0307	0.19	0.44	0.63	重度	已损毁
			采矿用地	0602	1.41	1.21	2.62	重度	已损毁
合计				-	7.25	3.19	10.44	-	-

3、已损毁土地汇总及权属状况

综上所述，矿山已损毁土地总面积为 27.58hm²，其中压占已损毁 17.14hm²，挖损已损毁 10.44hm²。根据方山县自然资源局提供的 2022 年第三次国土变更调查数据库成果，已损毁土地权属性质全部为集体，权属单位涉及方山县大武镇东坡村及新洞上村 2 个行

政村，区内权属明确，不存在争议。具体情况见表 8-2-4 与表 8-2-5。

表 8-2-4 已损毁土地面积汇总表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积 (hm ²)			损毁程度	损毁情况
					矿界内	矿界外	合计		
压占损毁	办公区		采矿用地	0602		0.91	0.91	重度	已损毁
	生活区		采矿用地	0602		1.84	1.84	重度	已损毁
	工业场地		采矿用地	0602		6.21	6.21	重度	已损毁
	临时堆料场		采矿用地	0602		1.63	1.63	重度	已损毁
	排土场	平台	采矿用地	0602		1.11	1.11	重度	已损毁
		边坡	采矿用地	0602		0.07	0.07	重度	已损毁
	废弃采矿用地	1#	采矿用地	0602		1.10	1.10	重度	已损毁
		2#	采矿用地	0602	1.11	2.55	3.66	重度	已损毁
	矿山道路		灌木林地	0305		0.02	0.02	重度	已损毁
			其他林地	0307		0.01	0.01	重度	已损毁
			农村道路	1006		0.24	0.24	重度	已损毁
			采矿用地	0602		0.34	0.34	重度	已损毁
	小计		-	-	1.11	16.03	17.14	-	-
挖损损毁	已有露天采场	平台	其他林地	0307	0.17	0.02	0.19	重度	已损毁
			采矿用地	0602	5.48	1.29	6.77	重度	已损毁
		边坡	灌木林地	0305		0.23	0.23	重度	已损毁
			其他林地	0307	0.19	0.44	0.63	重度	已损毁
			采矿用地	0602	1.41	1.21	2.62	重度	已损毁
	小计		-	-	7.25	3.19	10.44	-	-
合计			-	-	8.36	19.22	27.58	-	-

表 8-2-5 已损毁土地权属表

单位: hm²

权属名称	权属性质	地 类				合计	备注
		03		06	10		
		林地		工矿用地	交通运输用地		
		0305	0307	0602	1006		
		灌木林地	其他林地	采矿用地	农村道路		
大武镇东坡村	集体		0.36	7.99		8.35	界内
大武镇新洞上村	集体			0.01		0.01	
小计			0.36	8.00		8.36	
大武镇东坡村	集体	0.25	0.47	18.13	0.24	19.09	界外
大武镇新洞上村	集体			0.13		0.13	
小计		0.25	0.47	18.26	0.24	19.22	-
合计		0.25	0.83	26.26	0.24	27.58	-

五、环境污染与生态破坏现状

参考周边矿区，结合本矿区情况，主要介绍大气环境、水环境、声环境；企业污染排放情况及环境污染情况；矿区生态破、植被损毁现状及生态问题。

1、环境污染

(1) 矿区环境功能区划

1) 环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中有关环境空气质量功能分类规定:“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”,结合本区域的具体情况,本调查区环境空气质量功能区应划为二类区,执行环境空气质量二级标准。

2) 声环境

本项目区工业场地声环境质量标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

3) 地表水

根据《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2014),该段地表水属于黄河流域,项目区位于三川河左岸4.08km,三川河水环境功能为工农业用水保护,水质要求为V类。本项目区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类水质标准;

4) 地下水

根据《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017),地下水化学组分含量中等,以GB5749-2006为依据,主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水的地下水为III类水质,项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水质标准。

5) 生态功能区划

根据《方山县生态功能区划》,本项目位于“T湫水河流域农林业与水土保持生态功能小区中的IA大武镇及峪口镇丘陵河谷土壤保持生态功能类单元”。

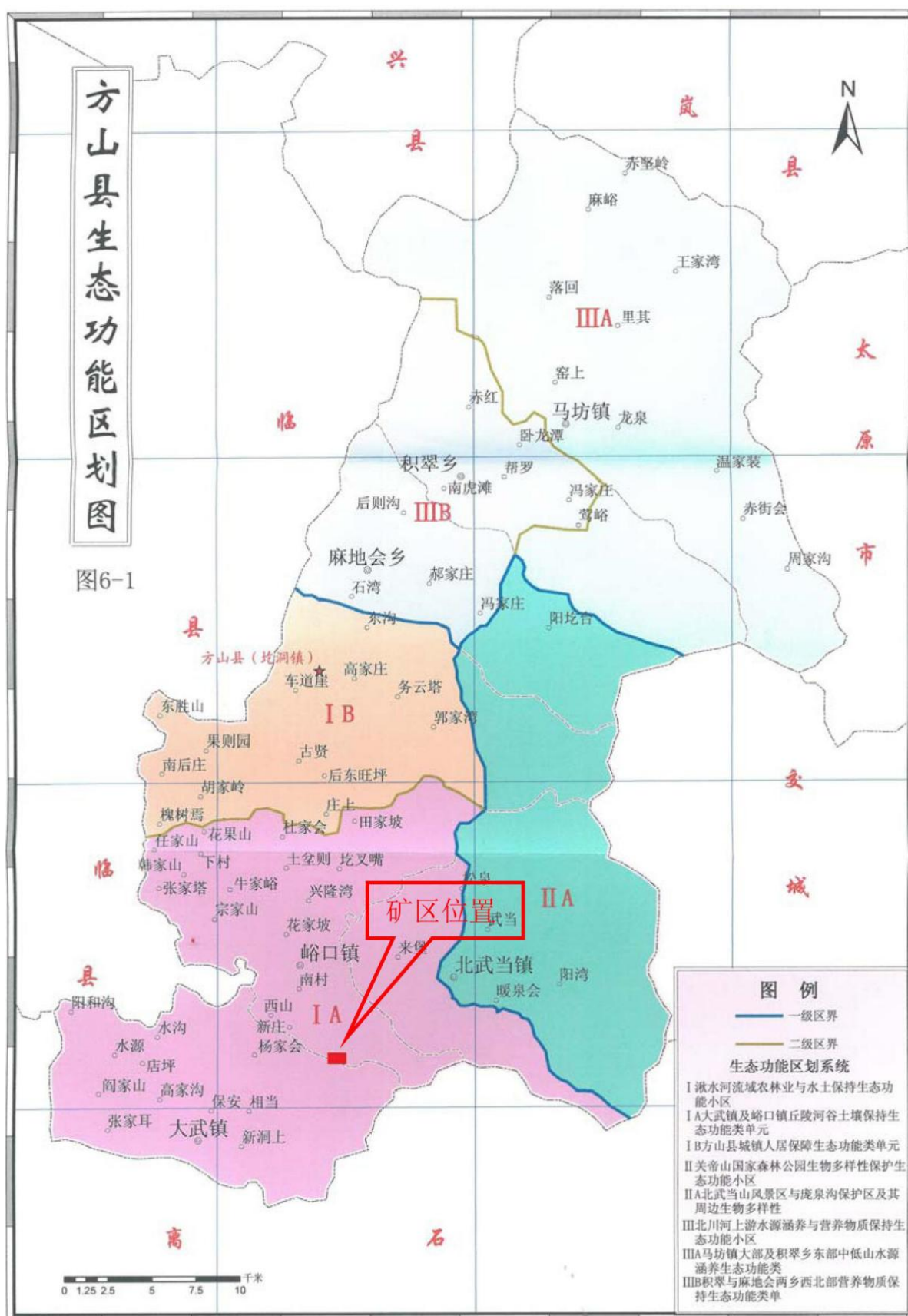


图8-2-4 矿区与方山县生态功能区划关系图

(2) 企业污染物排放现状

1) 大气污染物排放情况

本项目矿山开采方式采用露天开采，矿山运营期主要的粉尘主要来自于钻机凿岩、爆破、矿石装卸、运输及破碎工序。

①凿岩、爆破扬尘

工程露天爆破采取中深孔松动爆破，产尘量较少，类比同类矿山，矿山爆破产尘量约 $25\text{g}/\text{m}^3$ ，本工程年开采量为 $0.5 \times 10^4\text{t}$ ，约 $0.185 \times 10^4\text{m}^3$ ，爆破年产生粉尘约 0.05t 。爆破后粒径大的粉尘在近距离高短时间内沉降，粒径 $<10\mu\text{m}$ 的飘尘不易沉降，但仅占产生量的 1% 以下。爆破后采取洒水降尘措施，除尘率 60%，粉尘排放量 0.02t/a 。

本工程爆破装药前需采取潜孔钻机打孔，钻机配套干式滤式除尘设备，且采用湿法凿岩，粉尘产生量较小。

②破碎扬尘

石料在破碎和筛分过程会产生一定的扬尘，经类比，本项目破碎粉尘产生量为 60t/a 。依据建设项目实际情况，评价要求破碎机配套安装脉冲袋式除尘装置，它具有处理风量 大，运行阻力小，运行稳定，操作维护方便，除尘效率高(大于 99%)等特点。经脉冲袋式除尘装置处理后，粉尘排放浓度低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 0.6t/a 。产尘设备分别为，皮带运输机头和机尾、破碎机出料口、振动筛等，为了满足该项目环保要求，分别将各扬尘含尘烟气采用吸尘罩收集后，通过一条主管道引到除尘器进行集中粉尘治理。

③堆场及装载扬尘

矿石及产品在堆场堆放及装载过程中会产生一定的扬尘，堆场扬尘产生量约 15.2t/a ，装载扬尘产生量为 20t/a ，环评要求在料场及装卸过程中定时洒水，抑尘效率按 85% 计，则堆场及装载扬尘排放量分别为 2.28t/a 、 3t/a 。

④运输扬尘

运输车辆运输矿石过程会产生一定的扬尘污染，道路扬尘量产生粉尘量为 18t/a ，环评要求建设单位对入矿道路进行硬化，加强道路两侧的绿化建设，运输车辆使用封闭运输车辆，定期对路面进行洒水，在易起尘路段减速慢行，运输扬尘量得到有效控制，排放量可降低 90%，排放量为 1.8t/a 。

2) 水污染排放情况

本项目废水主要为生活污水。

矿区职工定员 70 人，生活用水量按每人每天 40L 计算，则生活用水量约为 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ ，

排污系数取 0.8，则生活污水排放量为 2.24m³/d。生活污水主要污染物为 COD、SS 等，污水产生量少，水质简单。矿区分别设沉淀池及旱厕，洗漱废水经沉淀池处理后用于道路及场地的洒水抑尘，粪便排入旱厕，定期清掏用于周围农田施肥，生活污水不外排。

3) 固体废物排放情况

固体废弃物主要是剥离表土及生活垃圾。

①剥离表土

本项目矿山前期生产期间，将剥离的表土暂存于排土场，后期部分用于采场及周边土地复垦，部分就地填埋进行覆土造田。

②生活垃圾

员工生活垃圾产生系数按 K=0.5kg/人天计算，生活垃圾产生量约 10.5t/a。矿区设垃圾箱，集中收集后送当地环卫部门指定地点统一处，对环境影响轻微。

4) 噪声污染情况

本项目矿山主要噪声来源于风机、装载机、颚式破碎机、反击式破碎机、载重汽车等噪声，噪声的声压级一般在 85~105dB(A) 左右。针对本项目产噪设备特点，并结合本项目现存在的噪声污染问题，矿山已严格按环评要求采取消音、隔声等降噪和减噪措施，确保厂界噪声达标排放。

(3) 矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

1) 企业环保“三同时”履行情况

2013 年矿山委托太原理工大学编制了《方山县鼎鑫石料有限公司年产 60 万吨石料改扩建项目环境影响报告书》，同年原吕梁市环境保护局以吕环行审〔2013〕5 号文对报告书进行了批复。2017 年建设单位委托山西华都监测有限公司编制了《方山县鼎鑫石料有限公司年产 60 万吨石料改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》，同年原方山县环境保护局以方环验〔2017〕11 号文出具了竣工验收意见。

经调查，该矿在建设、运营过程中，严格执行国家环境保护有关法律规定，认真执行了环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，基本按环评及批复要求建设了污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。2020 年 3 月 17 日，建设单位进行了固定污染源排污登记，固定污染源排污登记回执登记编号：91141128686283454R001W。

2) 污染物达标排放与总量控制要求

根据原方山县环境保护局以方环验〔2017〕11 号文出具的竣工验收意见得知，矿

山按照环评要求落实各项环保措施后，矿山满足污染物达标排放的要求，污染物排放总量可满足总量控制要求。

2、生态破坏

根据方案前文总平面布置及现场踏勘，目前区内生态破坏主要为办公区、生活区、工业场地、临时堆料场、排土场、废弃采矿用地、已有露天采场及连通与附近村村通公路之间的矿山道路。

（1）办公区生态破坏

办公区：位于矿区外北部约 500m 处的爆破安全警戒线外，面积 0.91hm²。场地内主要设置有办公室、材料库等。建构筑物与周边原有的自然风貌不协调，地表植被全部破坏，损毁植被类型为无植被区（采矿用地），损毁程度为重度，目前矿方已在周围栽植绿化隔离带进行绿化。



照片 8-2-8 工业场地绿化现状

（2）生活区生态破坏

生活区：位于矿区外西北部约 300m 处的爆破安全警戒线外，面积 1.84hm²。场地内主要设置有职工宿舍、食堂等。建构筑物与周边原有的自然风貌不协调，地表植被全部破坏，损毁植被类型为无植被区（采矿用地），损毁程度为重度，无绿化措施。

（3）工业场地生态破坏

工业场地：位于矿区外北部的爆破安全警戒线外，面积 6.21hm²。场地内主要设置有碎石加工、料仓、配电室、皮带输送等。地表植被全部破坏，损毁植被类型为无植被区（采矿用地），损毁程度为重度，无绿化措施。

（4）临时堆料场生态破坏

临时堆料场：位于矿区外西北部约 300m 处的的爆破安全警戒线外，面积 1.63hm²，用于临时堆放石料。地表植被全部破坏，损毁植被类型为无植被区（采矿用地），损毁

程度为重度，无绿化措施。

（5）排土场生态破坏

排土场：位于矿区外西北部约 500m 处，面积 1.18hm²，所在位置地形呈小型沟谷，用于堆放本矿生产剥离的表土，库容约 23 万 m³，现状排土场排土量约 15.6 万 m³，形成 2 处平台，平台标高分别为+1185m、+1195m，矿山企业已在排土场底部修建浆砌石挡土墙。损毁植被类型为无植被区（采矿用地），损毁程度为重度。

（6）废弃采矿用地生态破坏

废弃采矿用地：位于矿区北部及南部，其中与排土场相邻的废弃采矿用地主要为以往排弃采矿剥离黄土散落所致；与原有露天采场相邻的废弃采矿用地主要为以往采矿活动所致，废弃采矿用地压占损毁植被面积共计 4.76hm²，损毁植被类型为无植被区（采矿用地），损毁方式为压占，损毁程度为重度。现场调查，废弃场地尚未进行生态恢复治理。

（7）已有露天采场生态破坏

已有露天采场：占地面积 10.44hm²，露天采场长约 247m，宽约 185m，分台阶开采，现已形成 1280m 一个平台，采场边坡角约为 70°。采矿使原来的山坡高程降低，原来呈浑圆状山坡移为平台，并局部形成基岩陡壁。根据调查，由于露天采场开采，原有地表植被破坏，破坏植被类型主要为灌丛及无植被区，破坏面积约 10.44hm²，目前，露天采场，岩体裸露，露天采场内无绿化，损毁程度为重度。

（8）已有矿山道路生态破坏

矿山道路：位于项目区的北部，道路平均宽约 6m，道路长 1017m，占地面积 0.61hm²，路面为泥结碎石路面，现状调查，未发现高陡边坡，主要利用原始地形进行局部整平。已有矿山道路破坏植被类型为无植被区，损毁程度为重度，目前已有矿山道路未绿化。

第三节 矿山环境影响预测评估

根据现状条件下评估区存在的地质灾害（隐患）类型和矿山地质环境问题，结合矿山开发利用方案和采矿地质环境背景条件，对露天采矿引发的边坡崩塌、滑坡；矿山地质环境问题除加剧对地形地貌景观、含水层的破坏外，对土地资源、生态环境的破坏程度也将进一步加剧。本次工作主要从以上 5 个方面进行预测评估。

一、地质灾害预测评估

本矿采用露天开采，根据开发方案，本矿共设 1 个露天采场，服务期开采 1400m、

1380m、1360m 三个阶段，前五年开采 1400m、1380m、1370m 三个阶段。开采时要遵守“采剥并举，剥离先行”的原则。

新建露天采场，面积 0.36hm²，设计剥采标高 1360-1405m，最大采深 40m。采场尺寸：近东西长 75m，近南北宽 70m。布置 3 个剥离台阶：1360m、1380m、1400m。经计算，上部剥离量为 1.5 万 m³，剥离的岩土全部堆放于排土场。

（一）崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

1、现状采场遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据现场调查，现有 1 处露天采坑，采坑面积 10.44hm²，采坑长约 431m，宽约 415m，采坑深 10~40m。在采坑东部及南部形成一处大的采场边坡 BP1，边坡宽约 460m，高 15~40m，坡度 60~75°，斜坡岩性为奥陶系中统下马家沟组三段灰岩。

后期于现有露天采坑东南部新建一处露天采场，现有采坑不再进行采矿活动，边坡 BP1 无威胁对象，影响程度较轻。

2、露天采场终了边坡可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

新建露天采场，采用自上而下分台阶开采，将该矿体圈定出一个露天采场，面积 0.36hm²，共 3 个终了台阶，开采阶段高度 10m，终了阶段高度 20m，终了台阶坡面角 ≤65°，最终边坡角 ≤54°。由于采矿活动对基岩的扰动加剧，导致边坡节理裂隙较为发育，不稳定性增加，形成崩塌地质灾害的可能性增加，在降雨、震动等因素的影响下，可能发生崩塌或滑坡地质灾害，终了边坡一旦发生崩滑，对坡体下部开采台阶上的人员及设备造成威胁，受威胁人数约 10 人，危险性较大，影响程度较严重。

3、办公区边坡可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

公区西北侧边坡 BP2，坡高约 8m，边坡宽约 20m，坡度约 70°。矿山已对边坡进行了削坡并分台阶治理，坡体为第四系中上更新统黄土，坡面植被覆盖率约 50%，以杂草为主，稳定性较差。受大气降水等因素影响，斜坡岩土体随着降雨的影响可能会出现裂隙，发生崩塌、滑坡地质灾害。主要威胁对象为坡体下方的办公室，全部为一层砖混结构，可能造成直接经济损失约 80 万元，威胁人数 8 人，影响程度较轻。

4、工业场地边坡可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

工业场地位于矿区北部，场地建设有筒仓、储料棚、破碎场地及破碎设备等。矿山对场地局部进行了整平，在场地南部形成一处大的挖方边坡 BP3，坡宽约 35m，坡高约 20m，坡度为 50°。矿山已对边坡进行了削坡治理，坡体为第四系中上更新统黄土。坡面几乎无植被覆盖，稳定性较差。主要威胁对象为坡体下方的破碎设备及储料棚，可能

造成直接经济损失约 50 万元，威胁人数 3~5 人，影响程度较轻。

（二）泥石流地质灾害预测评估

评估区内有一处大的沟谷（沟谷 1），矿区工业场地、办公区、生活区均位于沟谷内。沟谷总体呈南-北走向，长度约 2.60m，纵坡降 3‰，汇水面积 1.61km²，相对高差 130m，形成区支沟发育，沟谷形态均呈树枝状；谷坡坡度 20°~35°，沟槽横断面呈“U”型；沟域内地表岩性以第四系为主；沟谷两侧植被覆盖率约 30%；沟谷内平常干枯无水，遇降水形成短暂径流。

根据方山县气象资料(1971-2023 年)：日最大降水量 87mm（1988 年 7 月 20 日），小时最大降水量 43.9mm（1988 年 7 月 20 日 11 时），10 分钟最大降水量 14.3mm（1988 年 7 月 20 日 11 时 45 分-55 分）。

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 K=1.1；

H₂₄—24 h 最大降雨量 mm；

H₁ —1 h 最大降雨量 mm；

H_{1/6}—10 min 最大降雨量 mm。

H₂₄(D)、H₁(D)、H_{1/6}(D)为本地区可能发生泥石流的 24h、1h、10min 的界限雨值（见下表 8-3-1）。

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

年均降雨分区	H ₂₄ (D)	H ₁ (D)	H _{1/6} (D)	代表地区(以当地统计结果为准)
1200~800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800~500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
< 500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省区的黄河以西地区

根据统计综合分析结果：

R<3.1 安全雨情；

R≥3.1 可能发生泥石流的雨情；

$R=3.1-4.2$ 发生机率 <0.2 ;

$R=4.2-10$ 发生机率 $0.2-0.8$;

$R>10$ 发生机率 >0.8 。

经计算,本区暴雨强度指标 R 为 9.03,根据矿区泥石流形成条件及中华人民共和国地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T220-2006)附录 B 表 B.1 中可能发生泥石流的界限值,对比矿区所在区域的降雨量条件,初步判定评估区具备爆发泥石流灾害的降雨量条件。

经采用国土资源部 2006 年颁布的《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 G.1 中泥石流沟易发程度数量化判分表进行评分,沟谷 1 潜在泥石流沟谷综合评分均为 53,泥石流易发程度为轻度易发。

根据沟谷地形地貌、地质、降水量、水文特征、汇水面积、物源等因素综合分析,评估区沟谷泥石流易发程度为轻度易发,沟谷 1 地质灾害影响程度较轻,危险性较小。

表 8-3-2 评估区沟谷 1 泥石流易发程度数量化评分表

序号	影响因素	沟谷 1	得分
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)严重程度	无崩坍、滑坡,冲沟发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比(%)	5%	1
3	沟口泥石流堆积扇活动程度	无河形变化主流不偏	1
4	河沟纵坡(度,%)	6.7%	6
5	区域构造影响程度	VI度	7
6	流域林、灌、草植被覆盖率	30%	7
7	河沟近期一次冲淤变幅	0.05m	1
8	岩性影响	第四系黄土	6
9	沿沟松散物贮量 $10^4\text{m}^3/\text{km}^2$	1.8	4
10	沟岸山坡坡度	$30^\circ\sim 55^\circ$	6
11	产沙区沟槽横断面	V型谷	5
12	产沙区松散物平均厚度	0.1m	1
13	流域面积	0.16km^2	3
14	流域相对高差	205m	2
15	河沟堵塞程度	轻微	2
综合评分			53

表 8-3-3 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是与非的判别界限值		划分易发程度等级的界限值	
等级	标准得分 N 的范围	等级	按标准得分 N 的范围
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



矿界 沟域范围 沟道及流向

图 8-3-1 泥石流沟域范围图

（三）地质灾害危险性预测评估小结

1、服务期地质灾害危险性预测评估小结

对照《编制规范》附录 E 表 E.1，服务期采矿活动对地质灾害影响程度分为较严重区及较轻区两个区：

较严重区：主要为服务期新建露天采场，面积 0.36hm^2 ，占评估区面积比例 1.19%，露天采场的边坡在降雨、震动等因素的影响下，可能发生崩塌或滑坡地质灾害，危险性较大，影响程度较严重；

较轻区：为评估区其他区域，面积 29.79hm^2 ，占评估区的 98.81%，地质灾害危险性小。

表 8-3-4 服务期地质灾害预测评估分区表

分区	分布	面积 (hm^2)	所占比例 (%)	确定因素
较严重区	露天采场	0.36	1.19	露天采场的边坡在降雨、震动等因素的影响下，可能发生崩塌或滑坡地质灾害，危险性较大，影响程度较严重。
较轻区	其他区域	29.79	98.81	此区域未进行采矿活动，地质灾害危险性小。
合计		30.15	100	

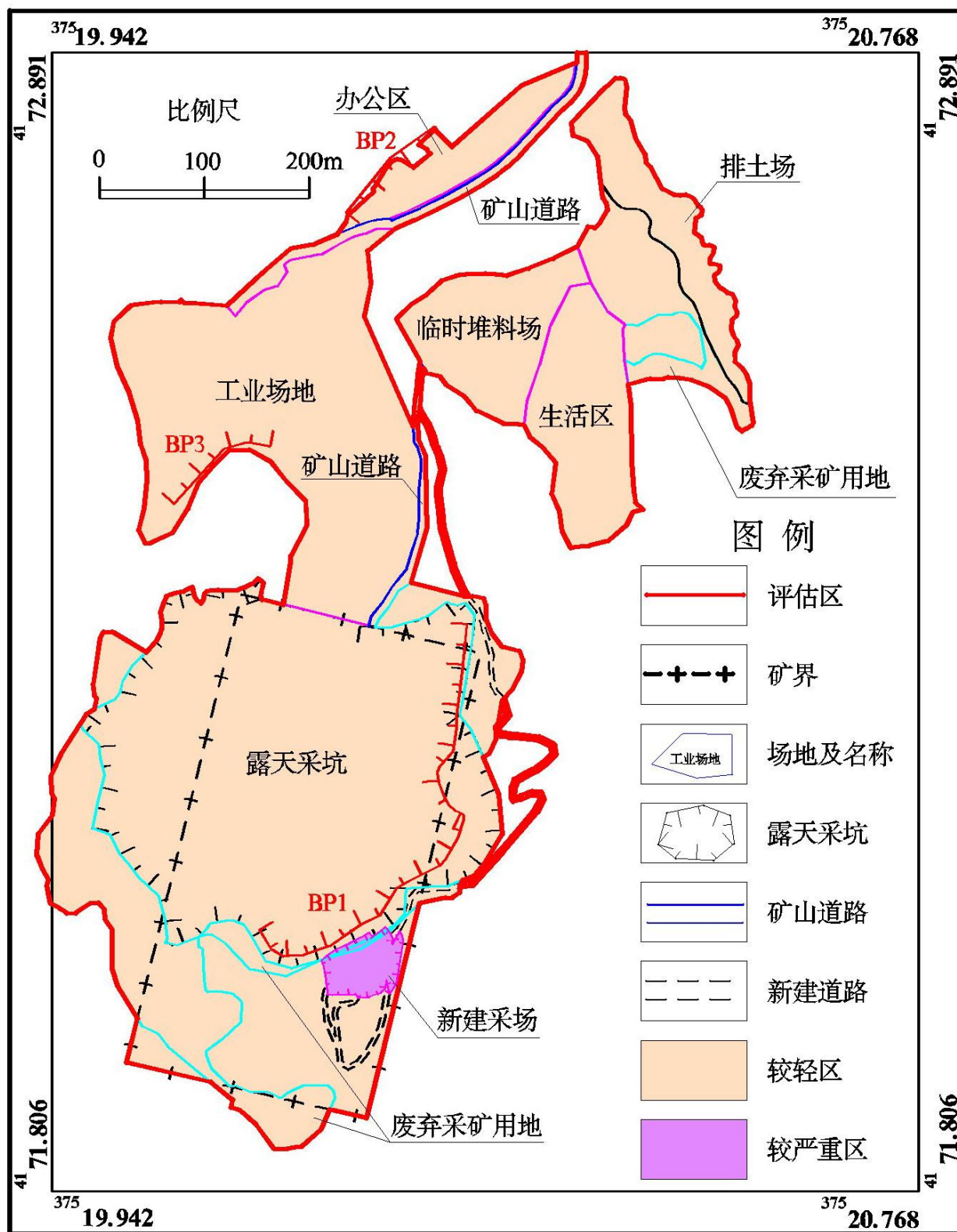


图 8-3-2 服务期地质灾害危险性预测评估分区图

2、近期地质灾害危险性预测评估小结

对照《编制规范》附录 E 表 E.1，近期采矿活动对地质灾害影响程度分为较严重区及较轻区两个区：

较严重区：主要为近期新建露天采场，面积 0.16hm^2 ，占评估区面积比例 0.53% ，露天采场的边坡在降雨、震动等因素的影响下，可能发生崩塌或滑坡地质灾害，危险性较大，影响程度较严重；

较轻区：为评估区其他区域，面积 29.99hm^2 ，占评估区的 99.47% ，地质灾害危险性小。

表 8-3-5 近期地质灾害预测评估分区表

分区	分布	面积 (hm^2)	所占比例 (%)	确定因素
较严重区	露天采场	0.16	0.53	露天采场的边坡在降雨、震动等因素的影响下，可能发生崩塌或滑坡地质灾害，危险性较大，影响程度较严重。
较轻区	其他区域	29.99	99.47	此区域未进行采矿活动，地质灾害危险性小。
合计		30.15	100	

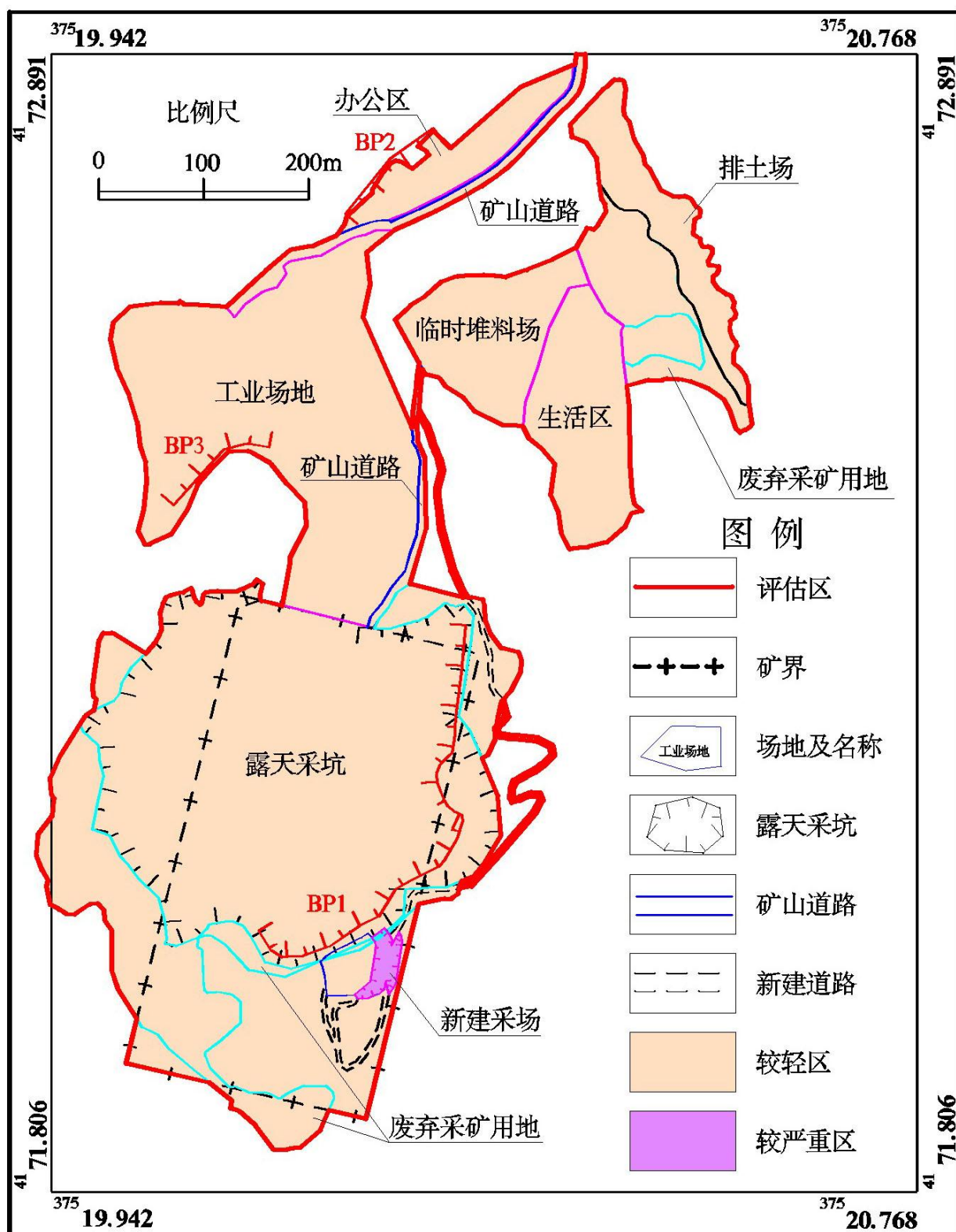


图 8-3-3 近期地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

采矿活动对含水层的影响与破坏预测评估主要从对含水层结构的破坏、采矿活动造成矿区及周围主要含水层水位下降、含水层疏干，是否影响到矿区及周围生产生活供水水源等方面进行论述。

矿区主要含水层为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层、第四系孔隙含水层。

第四系孔隙含水层直接接受大气降水，降水入渗后，被下部地层阻隔，可形成一定范围的上层滞水。但由于该区的黄土受切割的程度较强烈，一般隔水界线已远远高于当地的侵蚀基准面，使得矿区内能形成该种形式上层滞水的区域很小。在以往开采过程中未发现滞水区，因此采矿活动对第四系孔隙水的影响较小；

奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层（水位标高 809.73m）位于矿体（开采标高 1440～1280m）以下，因此采矿活动对碳酸盐岩溶裂隙水不会构成影响。

根据开发部分，设计开采 1 处新建露天采场，面积 0.36hm²，设计剥采标高 1360-1405m，最大采深 40m。采场尺寸：近东西长 75m，近南北宽 70m。布置 3 个剥离台阶：1360m、1380m、1400m。新建采场矿层均位于侵蚀基准面之上。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 表 E.1，预测服务期评估区采矿活动对含水层影响程度分为较轻区一个区，面积 30.15hm²。

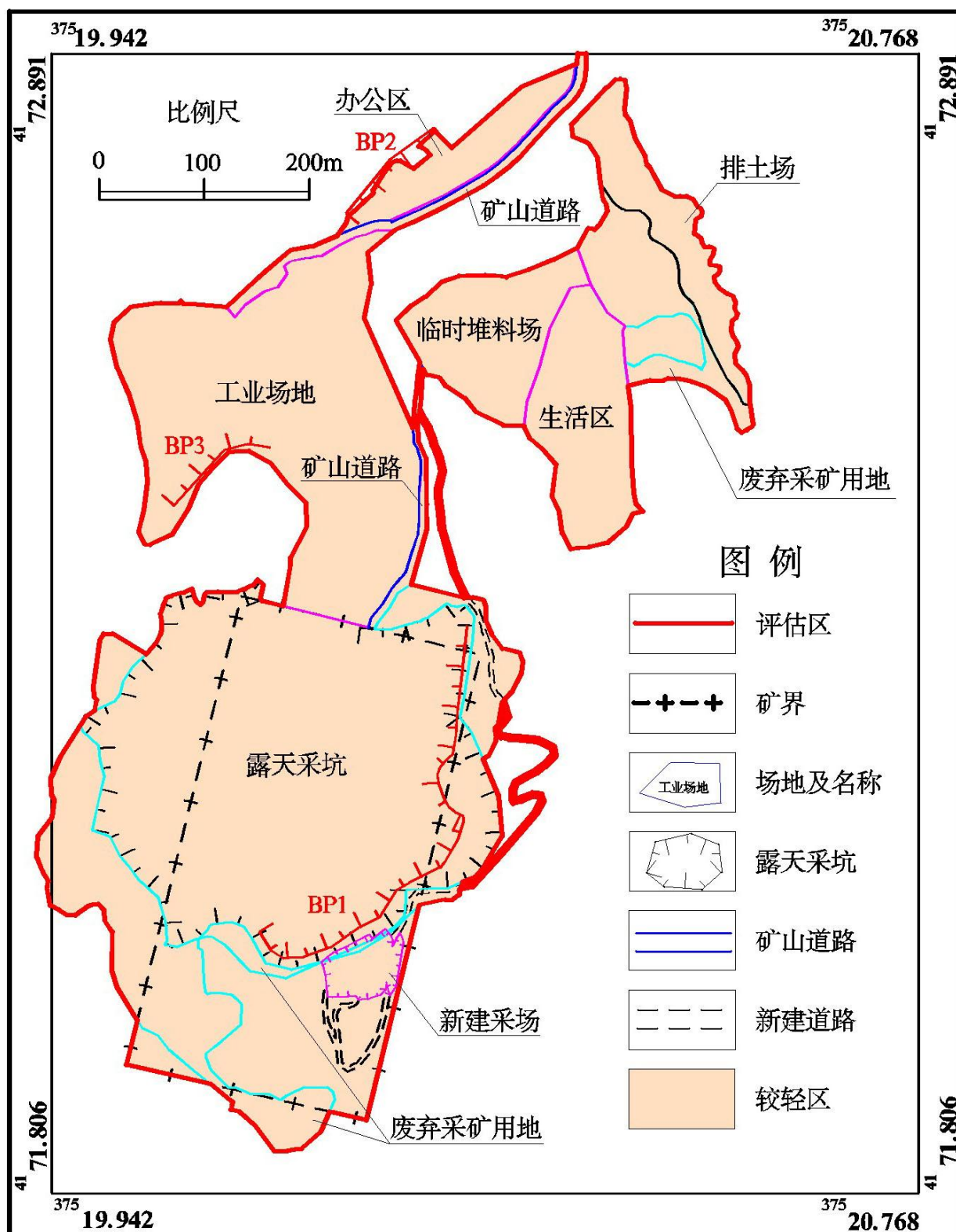


图 8-3-4 服务期采矿活动对含水层影响与破坏预测评估图

三、地形地貌景观破坏预测评估

区内无自然保护区、人文景观、风景旅游区，无重要铁路、公路。该矿为露天开采，评估区矿体开采以后对地形地貌景观的影响，主要包括对地表自然植被、地表水、道路的破坏等方面。

1、新建露天采场

根据开发部分，矿山将形成 1 处新的露天采场，面积 0.36hm^2 。露天开采造成地质体断裂、变形，将原来的平缓山坡改造成台阶状山坡，改变评估区微地貌形态。直接破坏了原生地形地貌景观。因此，露天开采后形成的露天采场对露天采区影响范围内原生地形地貌景观破坏程度较大，影响程度严重。

2、新建矿山道路

新建矿山道路，面积 0.35hm^2 ，后期露天开采时，用于连接新建露天采场。道路的修建，对原始的地形进行了平整，破坏了原有地表植被，改变了原生的地貌形态，对原生的地形地貌景观破坏程度较大，影响程度严重。

3、地形地貌景观影响现状评估小结

(1) 服务期地形地貌景观影响现状评估小结

对照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测服务期评估区采矿活动对地形地貌景观影响和破坏影响程度划分为严重区和较轻区两个区。

严重区：分布于现有露天采坑(10.41hm^2 ，扣除重叠面积)、新建露天采场(0.36hm^2)、工业场地(6.21hm^2)、办公区(0.91hm^2)、生活区(1.84hm^2)、临时堆料场(1.63hm^2)、排土场(1.18hm^2)、矿山道路(0.96hm^2)及废弃采矿用地(4.68hm^2 ，扣除重叠面积)，总面积 28.18hm^2 ，占评估区的 91.48%，露天采场的开采、工业场地的修建、排土场排土、矿山道路的修建及废弃采矿用地对原始的地形地貌造成破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重；

较轻区：为评估区其他区域，面积 1.97hm^2 ，占评估区的 6.53%。受到采矿活动的影响较小，对原生的地形地貌景观影响较轻。

表 8-3-6 服务期地形地貌景观的影响与破坏预测评估分区表

分区	分布	面积（hm ² ）		所占比例（%）		确定因素
严重区	现有露天采坑	10.41	28.18	34.53	91.48	露天采坑的开采、各处场地的修建、排土场排土的堆放、矿山道路的修建及废弃采矿用地对自然景观造成影响，影响程度严重。
	新建露天采场	0.36		1.19		
	工业场地	6.21		20.60		
	办公区	0.91		3.02		
	生活区	1.84		6.10		
	临时堆料场	1.63		5.41		
	排土场	1.18		3.91		
	矿山道路	0.96		3.18		
	废弃采矿用地	4.68		15.52		
较轻区	其他区域	1.97		6.53		此区域未进行采矿活动，对原有地形地貌景观影响与破坏较轻。
合计		30.15		100		

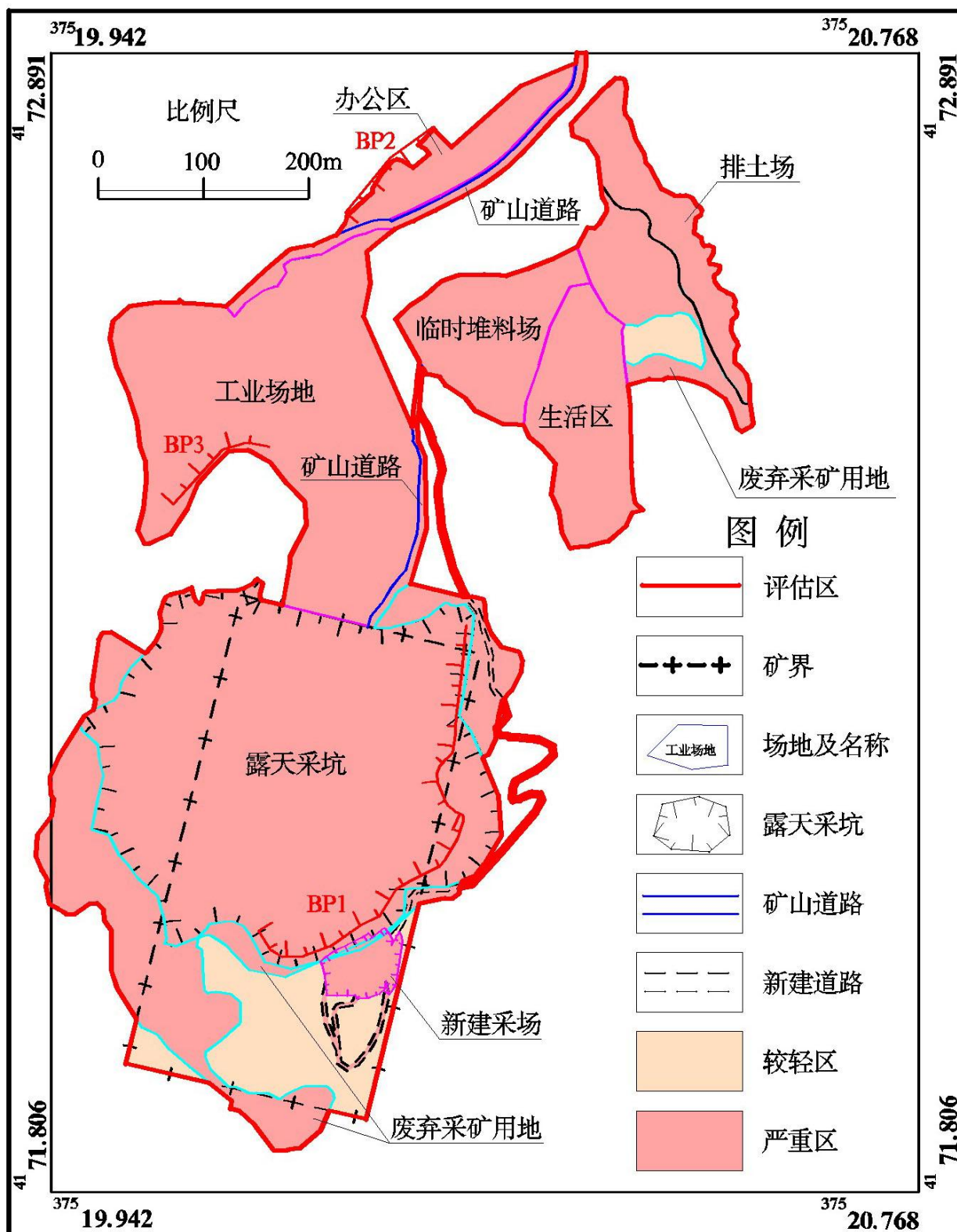


图 8-3-5 服务期采矿对地形地貌景观影响和破坏程度预测分区图

(2) 近期地形地貌景观影响现状评估小结

对照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测近期评估区采矿活动对地形地貌景观影响和破坏影响程度划分为严重区和较轻区两个区。

严重区：分布于现有露天采坑（10.43hm²，扣除重叠面积）、新建露天采场（0.16hm²）、工业场地（6.21hm²）、办公区（0.91hm²）、生活区（1.84hm²）、临时堆料场（1.63hm²）、排土场（1.18hm²）、矿山道路（0.96hm²）及废弃采矿用地（4.68hm²，扣除重叠面积），总面积 28.0hm²，占评估区的 92.87%，露天采场的开采、工业场地的修建、排土场排土、矿山道路的修建及废弃采矿用地对原始的地形地貌造成破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重；

较轻区：为评估区其他区域，面积 2.15hm²，占评估区的 7.13%。受到采矿活动的影响较小，对原生的地形地貌景观影响较轻。

表 8-3-7 近期地形地貌景观的影响与破坏预测评估分区表

分区	分布	面积（hm ² ）		所占比例（%）		确定因素
严重区	现有露天采坑	10.43	28.0	34.59	92.87	露天采坑的开采、各处场地的修建、排土场排土的堆放、矿山道路的修建及废弃采矿用地对自然景观造成影响，影响程度严重。
	新建露天采场	0.16		0.53		
	工业场地	6.21		20.60		
	办公区	0.91		3.02		
	生活区	1.84		6.10		
	临时堆料场	1.63		5.41		
	排土场	1.18		3.91		
	矿山道路	0.96		3.18		
	废弃采矿用地	4.68		15.52		
较轻区	其他区域	2.15		7.13		此区域未进行采矿活动，对原有地形地貌景观影响与破坏较轻。
合计		30.15		100		

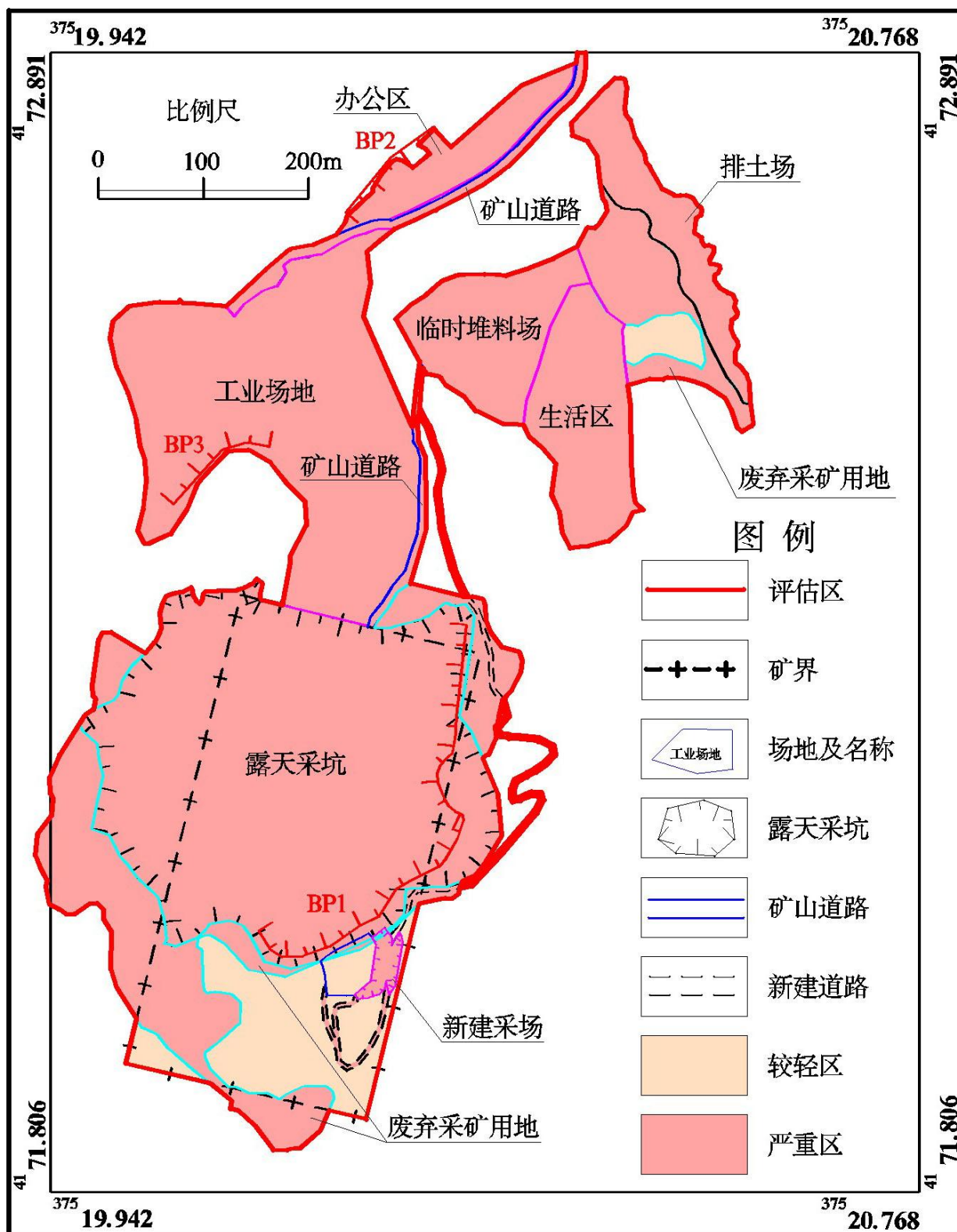


图 8-3-6 近期采矿对地形地貌景观影响和破坏程度预测分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

1、压占拟损毁预测分析

(1) 新建矿山道路损毁预测分析

根据开发利用部分，本矿设计在矿区北部及南部新建矿山道路，用于联通采场及排土场等，总长度约 875m 左右，宽度在 4m 左右，路面碎石铺筑，新建矿山道路损毁土地面积共计 0.35hm²，压占损毁土地类型为灌木林地、其他草地及采矿用地，由于其在修建过程中对当地自然景观与地形地貌造成严重损毁，因此确定损毁程度为重度。

综上所述，压占拟损毁土地面积共计 0.35hm²，详见表 8-3-8。

表 8-3-8 压占拟损毁土地面积表

损毁形式	损毁单元	损毁地类	地类代码	损毁面积 (hm ²)			损毁程度	损毁情况
				矿界内	矿界外	合计		
压占损毁	新建矿山道路	灌木林地	0305	0.09	0.19	0.28	重度	拟损毁
		其他草地	0404	0.01		0.01	重度	拟损毁
		采矿用地	0602	0.01	0.05	0.06	重度	拟损毁
	小计	-	-	0.11	0.24	0.35	-	-

2、挖损拟损毁预测分析

(1) 新建露天采场损毁预测分析：

根据本方案开发利用部分，拟开采露天采场损毁土地面积为 0.36hm²，占地类型为灌木林地、其他林地及采矿用地。

①损毁程度分析

矿体特征：区内石灰岩矿矿体赋存于奥陶系中统下马家沟组三段地层中，呈厚层状产出，厚度约为 65-82m，总体走向北东-南西向，倾向 140°，倾角 6°，适宜露天开采。

采矿方法：区内矿体为山坡露天矿，本方案采用山坡露天开采方式。

根据上述描述，并结合矿体厚度等，综合预测损毁程度为重度。

②损毁情况分析

本方案设计开采标高为 1400m-1360m，露天采场从上至下分为：1400m、1380m、1360m 共 3 个台阶。根据计算，最终矿山开采形成露天采场面积为 0.36hm²，预计形成平台面积 0.22hm²、边坡面积 0.14hm²。设计首采台阶为 1400m 平台，采用由上而下分台阶下行式开采，工作线由东向西方向推进。终了台阶边坡角为 54°，最终挖损土地类型为灌木林地、其他林地及采矿用地。由于露天采矿的挖损破坏，采场内植被难以生长，对土地损毁程度为重度。

综上所述，挖损拟损毁土地面积共计 0.36hm²，详见表 8-3-9。

表 8-3-9 挖损拟损毁土地面积表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm ² ）			损毁程度	损毁情况
					矿界内	矿界外	合计		
挖损 损毁	设计露天采场	平台	灌木林地	0305	0.13		0.13	重度	拟损毁
			其他林地	0307	0.05		0.05	重度	拟损毁
			采矿用地	0602	0.04		0.04	重度	拟损毁
		边坡	灌木林地	0305	0.05		0.05	重度	拟损毁
			其他林地	0307	0.08		0.08	重度	拟损毁
			采矿用地	0602	0.01		0.01	重度	拟损毁
合计			-	-	0.36		0.36	-	-

综上所述,预测本矿拟损毁土地面积共计 0.71hm²,拟损毁土地情况详见表 8-3-10。

表 8-3-10 拟损毁土地面积汇总表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm ² ）			损毁程度	损毁情况
					矿界内	矿界外	合计		
压占损毁	新建矿山道路		灌木林地	0305	0.09	0.19	0.28	重度	拟损毁
			其他草地	0404	0.01		0.01	重度	拟损毁
			采矿用地	0602	0.01	0.05	0.06	重度	拟损毁
	小计		-	-	0.11	0.24	0.35	-	-
挖损损毁	设计露天采场	平台	灌木林地	0305	0.13		0.13	重度	拟损毁
			其他林地	0307	0.05		0.05	重度	拟损毁
			采矿用地	0602	0.04		0.04	重度	拟损毁
		边坡	灌木林地	0305	0.05		0.05	重度	拟损毁
			其他林地	0307	0.08		0.08	重度	拟损毁
			采矿用地	0602	0.01		0.01	重度	拟损毁
	小计		-	-	0.36		0.36	-	-
	合计		-	-	0.47	0.24	0.71	-	-

3、已损毁与拟损毁重复损毁土地情况

本矿新建露天采场面积为 0.36hm²,其中与 2#废弃采矿用地重复损毁 0.02hm²,与已有露天采场重复损毁 0.03hm²;新建矿山道路面积为 0.35hm²,其中与 2#废弃采矿用地重复损毁 0.06hm²;拟损毁与已损毁共计重复损毁 0.11hm²,重复损毁土地面积见表 8-3-11。

表 8-3-11 重复损毁土地情况表

重复损毁单元	损毁地类	地类代码	重复损毁面积 (hm ²)		
			矿界内	矿界外	合计
设计露天采场与 2#废弃采矿用地	采矿用地	0602	0.02		0.02
设计露天采场与已有露天采场	采矿用地	0602	0.03		0.03
新建矿山道路与 2#废弃采矿用地	采矿用地	0602	0.01	0.05	0.06
合计	-	-	0.06	0.05	0.11

4、损毁土地情况汇总

已损毁土地总面积 27.58hm²，拟损毁面积为 0.71hm²，重复损毁面积 0.11hm²，综上所述，本矿最终共计损毁土地面积=已损毁面积+拟损毁面积-重复损毁面积=27.58+0.71-0.11=28.18hm²。

表 8-3-12 矿山最终损毁土地统计表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm ² ）			损毁程度	损毁情况
					矿界内	矿界外	合计		
压占损毁	办公区		采矿用地	0602		0.91	0.91	重度	已损毁
	生活区		采矿用地	0602		1.84	1.84	重度	已损毁
	工业场地		采矿用地	0602		6.21	6.21	重度	已损毁
	临时堆料场		采矿用地	0602		1.63	1.63	重度	已损毁
	排土场	平台	采矿用地	0602		1.11	1.11	重度	已损毁
		边坡	采矿用地	0602		0.07	0.07	重度	已损毁
	废弃采矿用地	1#	采矿用地	0602		1.10	1.10	重度	已损毁
		2#	采矿用地	0602	1.08	2.50	3.58	重度	已损毁
	矿山道路	已有	灌木林地	0305		0.02	0.02	重度	已损毁
			其他林地	0307		0.01	0.01	重度	已损毁
			农村道路	1006		0.24	0.24	重度	已损毁
			采矿用地	0602		0.34	0.34	重度	已损毁
		新建	灌木林地	0305	0.09	0.19	0.28	重度	拟损毁
			其他草地	0404	0.01	0	0.01	重度	拟损毁
			采矿用地	0602	0.01	0.05	0.06	重度	拟损毁
	小计		-	-	1.19	16.22	17.41	-	-
挖损损毁	已有露天采场	平台	其他林地	0307	0.17	0.02	0.19	重度	已损毁
			采矿用地	0602	5.48	1.29	6.77	重度	已损毁
		边坡	灌木林地	0305		0.23	0.23	重度	已损毁
			其他林地	0307	0.19	0.44	0.63	重度	已损毁
			采矿用地	0602	1.38	1.21	2.59	重度	已损毁
	设计露天采场	平台	灌木林地	0305	0.13		0.13	重度	拟损毁
			其他林地	0307	0.05		0.05	重度	拟损毁

			采矿用地	0602	0.04		0.04	重度	拟损毁
		边坡	灌木林地	0305	0.05		0.05	重度	拟损毁
			其他林地	0307	0.08		0.08	重度	拟损毁
			采矿用地	0602	0.01		0.01	重度	拟损毁
	小计		-	-	7.58	3.19	10.77	-	-
合计			-	-	8.77	19.41	28.18	-	-

五、生态环境破坏预测评估

1、环境污染预测分析

(1) 环境空气影响分析

在矿方按照环评要求积极采取一一对应、可行的大气污染物控制、治理措施后，项目运行期产生的各项污染物对区域大气环境质量影响较小，大气环境影响在可接受的范围内。

(2) 水环境影响分析

本项目无生产废水，矿区设置旱厕及沉淀池，生活污水为职工日常洗漱废水、食堂废水，职工日常洗漱废水、食堂废水水质简单，设计经沉淀池沉淀后用于厂区道路洒水抑尘及绿化用水，粪便排入旱厕，定期清掏用于周围农田施肥，无废水外排。

(3) 声环境影响分析

根据矿方提供资料，工业场地厂界噪声值昼间在 53.5~54.6 (dB)，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB3096-2008) 2 类标准。矿区地表开采境界周边 500m 范围内无村庄分布，无噪声敏感点。因此，本矿开采对周围声环境影响较小。

2、生态破坏预测

(1) 设计露天采场生态破坏预测分析

根据前文，本矿拟圈定一处露天采场，最高标高 1400m，最低标高 1360m，最大采深 40m。采场上口南北长 70m；东西宽 68m，底部南北长 37m；东西宽 60m，其开采境界面积约 0.36hm²。工作阶段高度 20m，阶段坡面角 65°，从高到低有采剥水平为 1400m、1380m、1360m 共 3 个台阶。设计露天采场拟损毁植被类型为落叶阔叶林及灌丛，损毁程度为重度。设计露天采场将造成植被破坏、生物量减少、生物多样性降低。

(2) 新建矿山道路生态破坏预测分析

根据开发利用部分，本矿设计在矿区北部及南部新建矿山道路，用于联通采场及排土场等，总长度约 875m 左右，宽度在 4m 左右，路面碎石铺筑，占地面 0.35hm²，新建矿山道路拟损毁植被类型为灌丛及无植被区，损毁程度为重度。新建矿山道路将造成植被破坏、生物量减少、生物多样性降低。

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦适宜性评价

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

1、地质灾害预防与控制可行性分析

本矿开采后将来可能产生的矿山地质灾害类型主要有：新建露天采场边坡地质灾害影响程度较严重；泥石流地质灾害危害程度较轻，不稳定边坡危害程度较轻，地质灾害危险性小，影响程度较轻。

主要防治措施包括在露天采场周边布设铁丝网，设立警示牌，对新建露天采场进行填埋，清理边坡危岩体，均为常规手段，本项目区曾对边坡进行了和本次防治措施相类似的防治工程，工程实施难易程度易-中等，且本矿山在周边已采取类似措施，有效防止了崩塌、滑坡和泥石流地质灾害的发生，治理效果良好，技术方面取得了成功经验，并且成本低。因此本次提出的矿山地质灾害防治措施从技术方面和经济方面均是完全可行的。

2、含水层破坏及水环境污染治理的可行性

矿山采矿活动对含水层影响程度较轻，本方案不对含水层布置防治措施。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

矿山各处场地的内各项工程建设对地形地貌景观造成一定程度的影响和破坏，并损毁、压占土地资源。为了避免或减少采矿活动对区内地形地貌景观和土地资源的破坏，从源头采取预防、控制措施。首先合理规划布局，优化开采方案，减少破坏占用。尽量缩短地形地貌处于破坏状态的时间，做好临时用地的植被恢复工作，使地貌景观尽快得到恢复。

经东坡村委与方山县鼎鑫石料有限公司双方友好协商，办公区及生活区在矿方使用结束后移交给当地村委用于蘑菇种植及养殖留续使用（详见附件附件 20、关于方山县鼎鑫石料有限公司办公区及生活区留续使用情况的说明），因此本方案适用期结束后，安排对工业场地的建筑物及设备进行拆除。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

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

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

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

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

1) 可垦性与最佳效益原则

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

2) 因地制宜和农用地优先的原则

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

3) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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

4) 服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

根据被评价土地的自然条件和损毁状况，并依据《方山县国土空间总体规划

（2021-2035）》，统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

5) 动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

（2）评价依据

- 1) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- 2) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 3) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192—2015）；
- 4) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NYT1634—2017）；
- 5) 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055—2019）。

2、土地复垦适宜性评价步骤

（1）评价范围和初步复垦方向的确定

本项目将工业场地作为一个评价范围，临时堆料场作为一个评价范围，废弃采矿用地作为一个评价范围；排土场作为一个评价范围，其形成的平台及边坡各作为一个评价单元，露天采场（包括已有及设计）作为一个评价范围，其形成的平台及边坡各作为一个评价单元；因此，评价范围为工业场地、临时堆料场、排土场、废弃采矿用地、露天采场（包括已有及设计）。评价范围面积见下表。

表 9-3-1 评价范围面积表

评价单元			面积（hm²）	程度
压占区	工业场地		6.21	重度
	临时堆料场		1.63	重度
	废弃采矿用地		4.68	重度
	排土场	平台	1.11	重度
		边坡	0.07	重度
	矿山道路	已有	0.61	重度
		新建	0.35	重度
挖损区	已有露天采场	平台	6.96	重度
		边坡	3.45	重度
	设计露天采场	平台	0.22	重度
		边坡	0.14	重度
合计			25.43	-

根据《方山县国土空间总体规划（2021-2035）》，并与生态环境保护规划相衔接，从本矿实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定矿区土地复垦方向。

1) 自然和社会经济因素分析

方山县属暖温带半干旱大陆季风性气候。四季分明，冬长夏短，季风强盛。春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽宜人，冬季少雪寒冷。

区域内地形切割较为强烈，沟谷多呈“V”型。矿区内沟谷两侧坡度较陡，自然生态环境脆弱，极易遭受人为开发建设活动的损毁。

资料显示矿区自然环境恶劣，立地条件较差，水资源缺乏，降水资源主要集中在夏季，且当地沟谷纵横，坡面破裂，水力侵蚀较为严重。在冬季和春季，植被覆盖度低，风化的土壤极易受到风蚀。土壤继承成土母质的性状，后期生物对土壤影响较小，保水保肥等理化性质较差。在复垦过程中布设合理的工程措施，选择适生物种，使得环境和生态系统相互促进，向着有利的方向发展。

矿区位于方山县大武镇东坡村一带，行政区划隶属于方山县大武镇管辖，交通方便，矿产资源比较丰富。复垦中因地制宜，项目区利用类型以其他林地为主，可以通过人为的管理规划等，复垦为乔木林地，提高当地的经济收入。

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

2) 政策因素分析

根据《方山县国土空间总体规划（2021-2035）》及《方山县大武镇国土空间总体规划（2021-2035）》，确定了“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一”的原则。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全省现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

3) 公众参与分析

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

通过对矿区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，支持项目建设。

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出矿区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划，故依据国土空间总体规划确定复垦方向以林地为主；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。

4) 土地复垦初步方向

综上所述，确定矿区的复垦利用初步方向如下：

工业场地为外来物体的压占损毁，整体地形坡度介于 25-40°，周边土地利用现状以林草地为主，在地形地貌景观恢复工程基础上，覆土可复垦为灌木林地。

废弃采矿用地整体地形坡度介于 45-50°，周边土地利用现状以林草地为主，在地形地貌景观恢复工程基础上，覆土后撒播草籽可复垦为人工牧草地。

临时堆料场整体地形坡度在 35°左右，由于石料临时堆放，对当地自然景观与地形地貌造成严重压占损毁，致使土地硬化，最终地表将变为土岩混合物，可能存在土壤污染，在本方案治理恢复的基础上，覆土后进行栽植苗木，可复垦为灌木林地。

开采结束后，排土场形成排土场平台和边坡两种不同的地貌形式，在保证其稳定安全的情况下，防止其对周边环境的影响，应实事求是的针对平台和边坡进行复垦，对平台区复垦方向以恢复乔木林地为主，对边坡区，防止水土流失，以恢复生态为主，在本方案治理恢复的基础上，平台区种植乔木，可复垦为乔木林地，边坡区域种植灌木，可复垦为灌木林地。

矿山道路在矿山服务期满后可留作林草地管护使用，方案设计复垦时在矿山道路两侧栽植行道树，复垦为农村道路。

对于露天采场，平台区域地形平坦，但地表组成物质主要为砾石，经覆土、植物措施后可复垦乔木林地。由于矿山采场边坡角度太陡，不宜进行覆土，结合本地实际情况，故本方案考虑在平台靠近边坡 0.5m 处种植爬山虎，株距 0.4m，利用其攀爬复绿对其裸岩进行遮盖。

(2) 评价单元的划分

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

本项目土地复垦适宜性评价的对象为已损毁土地和拟损毁的土地。为此，拟借鉴周边矿山多年土地复垦规划经验，结合本项目环境特征，在损毁土地适宜性评价单元确定时按将土地损毁类型作为一级单元划分依据，据此将待复垦区的土地划分为采矿建设压占地和挖损地 2 种，再将各损毁单元按照损毁地类、损毁程度将损毁划分为 11 个二级评价单元，复垦单元初步方向确定详见表 9-3-2。

表 9-3-2 损毁土地复垦的初步方向分析表

序号	一级评价单元	二级评价单元		损毁程度	土地利用现状	复垦初步方向	面积 (hm ²)
1	压占 损毁区	工业场地		重度	采矿用地	灌木林地	6.21
2		临时堆料场		重度	采矿用地	灌木林地	1.63
3		废弃采矿用地		重度	采矿用地	人工牧草地	4.68
4		排土场	平台	重度	采矿用地	乔木林地	1.11
5			边坡	重度	采矿用地	灌木林地	0.07
6		矿山 道路	已有	重度	灌木林地、其他林地、采矿用地	农村道路	0.61
7			新建	重度	灌木林地、其他草地、采矿用地	农村道路	0.35
8	挖损 损毁区	已有露天 采场	平台	重度	其他林地、采矿用地	乔木林地	6.96
9			边坡	重度	灌木林地、其他林地、采矿用地	裸岩石砾地	3.45
10		设计露天 采场	平台	重度	灌木林地、其他林地、采矿用地	乔木林地	0.22
11			边坡	重度	灌木林地、其他林地、采矿用地	裸岩石砾地	0.14
合计				-	-	-	25.43

3、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价方法

采用极限条件法对工业场地、临时堆料场、排土场、废弃采矿用地、露天采场（包括已有及设计）进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。

(2) 评价体系

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

(3) 评价因子

根据以主导因素为主、针对性和限制性相结合、科学性与可操作行相结合的原则，

选取评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高和降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

基于遵循以上原则结合待评价土地的实际情况及其拟损毁土地的预测结果的基础上，考虑到本项目区内气候、地貌、土壤等条件。本评价各评价单元选择如下评价因子见表 9-3-3。

表 9-3-3 评价因子选择表

序号	评价单元		评价指标
1	工业场地		地表组成物质、有效土层厚度、交通通达度、地形坡度、土壤污染程度
2	临时堆料场		地表组成物质、有效土层厚度、交通通达度、地形坡度、土壤污染程度
3	废弃采矿用地		地表组成物质、有效土层厚度、交通通达度、地形坡度、土壤污染程度
4	排土场	平台	地表组成物质、有效土层厚度、交通通达度、地形坡度、土壤污染程度
5		边坡	地表组成物质、有效土层厚度、交通通达度、地形坡度、土壤污染程度
6	露天采场	平台	地表组成物质、有效土层厚度、交通通达度、地形坡度、土壤污染程度
7		边坡	地表组成物质、有效土层厚度、交通通达度、地形坡度、土壤污染程度

（4）评价因素等级标准的确定

根据评价依据和相关规程及标准，结合该矿的实际情况，确定适宜性评价的标准，见表 9-3-4 所示。

表 9-3-4 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表组成物质	壤土	1 等	1 等	1 等
	砂土	2 等	1 等	1 等
	黏土	3 等	2 等	2 等
	岩土混合物	不适宜	3 等	3 等
	砾质	不适宜	不适宜	不适宜
地形坡度 (°)	<6	1 等	1 等	1 等
	6~15	2 等	1 等	1 等
	15~25	3 等	2 等	1 等
	25~45	不适宜	3 等	2 等
	45~60	不适宜	不适宜	3 等
	>60	不适宜	不适宜	不适宜
有效土层厚度 (cm)	≥80	1 等	1 等	1 等
	60~79	2 等	1 等	1 等
	40~59	3 等	2 等	1 等

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
	30~40	不适宜	3 等	2 等
	<30	不适宜	不适宜	不适宜
土壤污染程度	安全级，土壤无污染	1 等	1 等	1 等
	警戒级，土壤尚清洁	2 等	1 等	1 等
	轻污染，超过背景值	3 等	2 等	1 等
	中污染，作物中度污染	不适宜	3 等	2 等
	重污染，作物严重污染	不适宜	不适宜	3 等
交通通达度	距居民点近，交通便利	1 等	1 等	1 等
	距居民点近，交通不便	2 等	1 等	1 等
	距居民点远，交通便利	3 等	2 等	2 等
	距居民点远，交通不便	不适宜	3 等	3 等

(5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在复垦区土地质量调查的基础上，将参评单元中各类损毁土地采取一定的工程治理措施后可以达到的土地质量与复垦土地主要限制因素的评价等级标准对比，将限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。然后根据评价结果结合矿山实际情况确定最终复垦方向。结果见表 9-3-4。

表 9-3-4 土地适宜性评价结果表

评价单元			地表组成物质	地形坡度（°）	有效土层厚度（cm）	土壤污染程度	交通通达度	评价结果	限制因子	复垦方向	面积（hm ² ）	
压占区	工业场地		壤土	25~40°	50	中污染，作物中度污染	距居民点远，交通不便	宜林3等地	地形坡度、有效土层厚度、土壤污染程度、交通通达度	灌木林地	6.21	
	临时堆料场		壤土	35°	50	中污染，作物中度污染	距居民点远，交通不便	宜林3等地	地形坡度、有效土层厚度、土壤污染程度、交通通达度	灌木林地	1.63	
	废弃采矿用地		壤土	45~50°	40	中污染，作物中度污染	距居民点远，交通不便	宜草3等地	地形坡度、有效土层厚度、土壤污染程度、交通通达度	人工牧草地	4.68	
	排土场	平台	壤土	6~15°	≥80	安全级，土壤无污染	距居民点远，交通不便	宜林3等地	交通通达度	乔木林地	1.11	
		边坡	壤土	45°	≥80	安全级，土壤无污染	距居民点远，交通不便	宜林3等地	地形坡度、交通通达度	灌木林地	0.07	
	已有矿山道路		留作林草地管护使用，方案设计复垦时在矿山道路两侧栽植行道树，复垦为农村道路。								农村道路	0.61
	新建矿山道路										农村道路	0.35
挖损区	已有露天采场	平台	壤土	15~25	60	中污染，作物中度污染	距居民点远，交通不便	宜林3等地	有效土层厚度、土壤污染程度、交通通达度	乔木林地	6.96	
		边坡	砾质	54°	0	中污染，作物中度污染	距居民点远，交通不便	不适宜	地表组成物质、地形坡度、有效土层厚度、土壤污染程度、交通通达度	裸岩石砾地	3.45	
	设计露天采场	平台	壤土	15~25	60	中污染，作物中度污染	距居民点远，交通不便	宜林3等地	有效土层厚度、土壤污染程度、交通通达度	乔木林地	0.22	
		边坡	砾质	54°	0	中污染，作物中度污染	距居民点远，交通不便	不适宜	地表组成物质、地形坡度、有效土层厚度、土壤污染程度、交通通达度	裸岩石砾地	0.14	
											25.43	

二、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

复垦责任范围内无常年性地表水体，无灌溉水源，复垦工程后林草地管护水源来源于东坡村深水井，可通过水车拉水浇灌。

2、土源平衡分析

(1) 需土量分析

复垦时需对土层厚度不达标的复垦单元进行需土量分析，复垦工程需土量详见表 9-3-8。

表 9-3-8 矿山复垦工程需土量计算表

序号	评价单元	面积 (hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量 (m ³)	运距 (km)
1	工业场地	6.21	0.5	31050	0~0.5
2	临时堆料场	1.63	0.5	8150	0~0.5
3	2#废弃采矿用地	3.58	0.4	14320	0.5~1.0
4	已有露天采场平台	6.96	0.6	41760	0~0.5
5	设计露天采场平台	0.22	0.6	1320	0.5~1.0
合计		18.60	-	96600	-

(2) 供土量分析

本矿为露天开采，在开采前，将对表层第四系黄土进行剥离，并堆放于排土场内。现状排土场堆放剥离土方量约 15.6 万 m³，后期开采剥离量为 1.7 万 m³，剥离量共计 17.3 万 m³。

(3) 土源供需平衡分析

经上述分析，本方案复垦工程共需土量约为 9.66 万 m³，考虑 5% 的运输损耗，实际需土量约为 10.14 万 m³，排土场堆放剥离土方量为 17.3 万 m³，供土量大于需土量，可以满足复垦工程对土源需求。

三、复垦质量要求

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

1、林地复垦标准

(1) 乔木林地复垦标准

- ①表土层厚度为 0.6m 以上，坑栽时坑内需放 $\geq 60\text{cm}$ 客土；
- ②土壤质地壤土；
- ③表层土壤 1.0m 土体内砾石含量小于 15%，土壤容重在 $1.15\text{-}1.45\text{g/cm}^3$ 之间；
- ④三年以后土壤有机质含量不低于原测之值的 0.1%；土壤碱解氮、有效磷、速效钾含量不能低于原测之值的 0.02%；pH 值与原测之值相近；
- ⑤根据具体立地条件选择适生物种。三年后林地成活率达到 95%以上，郁闭度不小于 0.35，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

(2) 灌木林地复垦标准

- ①表土层厚度为 0.5m 以上，坑栽时坑内需放 $\geq 50\text{cm}$ 客土；
- ②土壤质地壤土；
- ③表层土壤 1.0m 土体内砾石含量小于 15%，土壤容重在 $1.15\text{-}1.45\text{g/cm}^3$ 之间；
- ④三年以后土壤有机质含量不低于原测之值的 0.1%；土壤碱解氮、有效磷、速效钾含量不能低于原测之值的 0.02%；pH 值与原测之值相近；
- ⑤根据具体立地条件选择适生物种。三年后成活率达到 95%以上，覆盖度不小于 35%。

2、草地复垦标准

(1) 人工牧草地复垦标准

- ①有效土层厚度 $\geq 0.4\text{m}$ ，土壤质地壤土；
- ②0—40cm 土体内砾石含量 $\leq 10\%$ ，土壤容重 ≤ 1.40 ；pH 值在 6.5-8.5 之间；有机质含量不低于 0.5%。
- ③三年后牧草覆盖率 $\geq 45\%$ ，成活率达到 95%以上，单位面积载畜量接近当地牧草生产水平。
- ④选择抗旱、抗贫瘠和固氮能力强的优良草种以及当地的优势草种；

3、交通运输用地复垦标准

(1) 农村道路

- ①原有道路宽度路面材质保持原状，路面压实度在 0.93 以上。
- ②道路两侧栽植护路林，株距为 3.0m。

第四节 生态环境破坏恢复治理的可行性分析

一、技术可行性分析

矿山采矿活动破坏植被的单元为办公区、生活区、工业场地、临时堆料场、排土场、道路及露天采场等。

其中，矿山道路在矿山服务期满后继续留续使用，因此在矿山道路两侧栽植行道树绿化，可在一定程度上增加植被覆盖，减少水土流失，且目前绿化技术成熟，易于操作，技术可行。另外对办公区、生活区、业场地、临时堆料场、排土场及露天采场采用植树、种草等简单工程措施，可使其基本恢复原有植被覆盖，且多采用乡土树种，上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

二、经济可行性分析

矿山生态环境保护与恢复治理工程费用由方山县鼎鑫石料有限公司全部承担。矿山开采企业应将矿山生态环境保护与恢复治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山生态环境保护与恢复治理，对可能出现的矿山生态环境问题进行治理。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山生态环境保护与恢复治理的防治目标。通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山生态环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题；经过整治，部分植被得以有效恢复，还可以减少矿区水土流失，治理模式手段可行，经济效益显著。

矿山生态环境保护与恢复治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

严格按照本方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

三、自然条件可行性分析

方山县鼎鑫石料有限公司位于吕梁市方山县，项目区地处黄土高原，暖温带半干旱大陆季风性气候，四季分明，冬长夏短，季风强盛，土地植被覆盖率较低，因而，在矿区范围内栽植适宜本地区生长的乡土树种，可以在一定程度上增加植被覆盖量，且栽植苗木后要求进行三年管护，极大程度上确保了树种的成活率，因此自然条件可行。

四、政策可行性分析

《中华人民共和国环境保护法》第三十条明确规定：开发利用自然资源，应当合理开发，保护生物多样性，保障生态安全，依法制定有关生态保护和恢复治理方案并予以实施。

根据《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》、《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），本矿制定了本方案，相关政策均起到了支撑作用，因而政策可行。

由上可知，本方案的实施符合相关政策的要求，同时在技术方面、经济方面及自然条件方面均可行。

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目原则、目标、任务

一、矿山地质环境保护原则、目标及任务

1、原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》的相关要求，确定矿山地质环境保护与恢复治理的原则为：

- (1) 遵循“以人为本”的原则，确保人居环境安全，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”、“因地制宜、边开采边治理”的原则；
- (3) 坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则；
- (4) 坚持“总体部署，分期实施”的原则；
- (5) 坚持“先设计、后施工”的原则。

2、目标

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，在矿山建设、开采和闭坑的全过程都应进行矿山地质环境保护及恢复治理工作，采取有效的措施保护地质环境和生态环境，把矿产资源开发对矿山环境的影响、破坏降到最低限度，实现矿产资源开发与矿山环境的协调发展。

根据矿山开采方式，该矿为露天开采，矿山开采形成的露天采场边坡威胁对象为矿区的工作人员及设备，现该边坡未形成崩塌地质灾害，但其表面岩石破，存在掉块现象，因此需对边坡进行防护治理。对矿山边坡进行防护，对破坏的地形地貌景观，破坏土地资源等地质环境问题进行治理为重点，开展矿山地质环境保护与恢复治理，确保矿山安全生产，改善、恢复矿山地质环境。具体要达到以下目标。

①建立健全矿山地质环境管理体系，地质环境监测工作体系，使得评估区内地质环境问题全部处于动态控制中，有效遏制矿山地质环境问题的发生。

②采矿活动及其影响范围内各类岩体边坡处于稳定状态，崩塌或危岩体得到有效防治。

③破坏的土地资源得到有效恢复。

④采矿活动及其影响范围内的地形地貌景观得到有效恢复，待采矿结束后，对露天采场进行覆土种草，破坏的土地恢复土地功能。

⑤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、任务

(1) 矿山地质环境保护与治理恢复分区

①分区原则及方法

根据矿山地质环境影响评估结果，按照《编制方案》附录 F 表 F.1(表 10-1-1)划分为重点区、次重点区、一般区。同一区域内，现状评估与预测评估的矿山地质环境影响程度级别不一致的，按照重级别优先的原则确定。在本原则的基础上根据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展的前提下，根据采矿活动引发的地质灾害危害程度、危害对象、危险性大小，对含水层的破坏、对地形地貌景观的破坏程度三个方面，结合防治的难易程度，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的范围，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害以及防治措施。

表 10-1-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

②分区评述

根据对评估区的现状评估与预测评估结果，综合矿山地质环境影响对象及影响程度，将评估区域共划分为重点防治区与一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受护对象的差异进一步将重点防治区细分为 6 个亚区，服务期见表 10-1-2 和图 10-1-1。现分述如下：

A、重点防治区（I）

a、露天采场重点防治亚区（I₁）

主要为现有露天采坑（10.41hm²，扣除重叠面积）及新建露天采场（0.36hm²），

总面积 10.77hm²。

地质环境问题：现有采坑不再进行采矿活动，边坡 BP1 无威胁对象，影响程度较轻；新建露天采场边坡可能发生的崩塌、滑坡地质灾害威胁后期治理机械设备及人员与坡底道路，地质灾害危险性中等；露天采矿改变了原有地形地貌，影响了原生自然景观，对地形地貌景观破坏严重。

防治措施：对新建露天采场边坡进行危岩体清理，废渣用于填充现有露天采坑，在现有露天采坑及新建露天采场周边设置铁丝网，设置警示牌；对露天采场内边坡进行重点监测，雨期加密监测。

b、工业场地重点防治亚区（I₂）

主要为工业场地（6.21hm²）、办公区（0.91hm²）、生活区（1.84hm²），总面积 8.96hm²。

地质环境问题：矿山工业场地、办公区、生活区的建设过程对地形地貌造成了改变，影响程度大，对原始地形地貌影响程度严重。

防治措施：由于矿山工业场地无征地手续，因此本方案适用期结束后，安排对工业场地内的建筑物及设备进行拆除，办公区、生活区有临时用地手续，建筑物留续使用。

c、临时堆料场重点防治亚区（I₃）

临时堆料场，面积 1.63hm²。

地质环境问题：临时堆料场用于堆放矿山开采的石料，对原始地形地貌造成了改变，影响程度大，对原始地形地貌影响程度严重。

防治措施：闭坑后，对临时堆料场进行复垦。

d、排土场重点防治亚区（I₄）

排土场，面积 1.18hm²。

地质环境问题：排土场用于临时堆放矿山露天开采时剥离的覆盖层（黄土），对原始地形地貌造成了改变，影响程度大，对原始地形地貌影响程度严重。

防治措施：闭坑后，对排土场进行复垦。

e、矿山道路重点防治亚区（I₅）

矿山道路，面积 0.96hm²。

地质环境问题：矿山道路的建设改变了原始的地形地貌景观，对地形地貌景观影响与破坏程度为严重。

防治措施：矿山闭坑后，对矿山道路进行复垦。

f、废弃采矿用地重点防治亚区 (I₆)

废弃采矿用地 (扣除重叠面积), 面积 4.68hm²。

地质环境问题: 废弃采矿用地对地表造成破坏, 对原生的地形地貌景观破坏程度大, 影响程度严重。

防治措施: 对废弃采矿用地进行复垦。

B、一般防治区 (III)

评估区其他区域, 面积 1.97hm²。该区域不进行开采活动, 矿山环境问题较少, 影响和破坏较轻。以监测为主。

表 10-1-2 矿山地质环境保护与治理恢复分区说明表

区	亚区	分区范围	面积 (hm ²)	地质环境问题的特征及危害	防治措施
重点防治区 (I)	重点防治区 (I ₁)	现有露天采坑 (A ₁)	10.41	现有采坑不再进行采矿活动, 边坡 BP1 无威胁对象, 影响程度较轻; 新建露天采场边坡可能发生的崩塌、滑坡地质灾害威胁后期治理机械设备及人员与坡底道路, 地质灾害危险性中等; 露天采矿改变了原有地形地貌, 影响了原生自然景观, 对地形地貌景观破坏严重。	对开采完成的采坑边坡进行危岩体清理, 对露采留设的采坑进行复垦, 改善地形地貌景观。
		新建露天采场 (A ₂)	0.36		
	重点防治区 (I ₂)	工业场地 (A ₃)	6.21	矿山工业场地、办公区、生活区的建设过程对地形地貌造成了改变, 影响程度大, 对原始地形地貌影响程度严重。	对无用地手续的工业场地建筑进行拆除, 并复垦。
		办公区 (A ₄)	0.91		
		生活区 (A ₅)	1.84		
	重点防治区 (I ₃)	临时堆料场 (A ₆)	1.63	临时堆料场、排土场、矿山道路及废弃采矿用地, 对原始地形地貌造成了改变, 影响程度大, 对原始地形地貌影响程度严重。	进行土地复垦。
	重点防治区 (I ₄)	排土场 (A ₇)	1.18		
	重点防治区 (I ₅)	矿山道路 (A ₈)	0.96		
	重点防治区 (I ₆)	废弃采矿用地 (A ₉)	4.68		
一般防治区 (III)		其他区域	1.97	该区无采矿活动, 对地质环境影响较轻。	
合计			30.15		

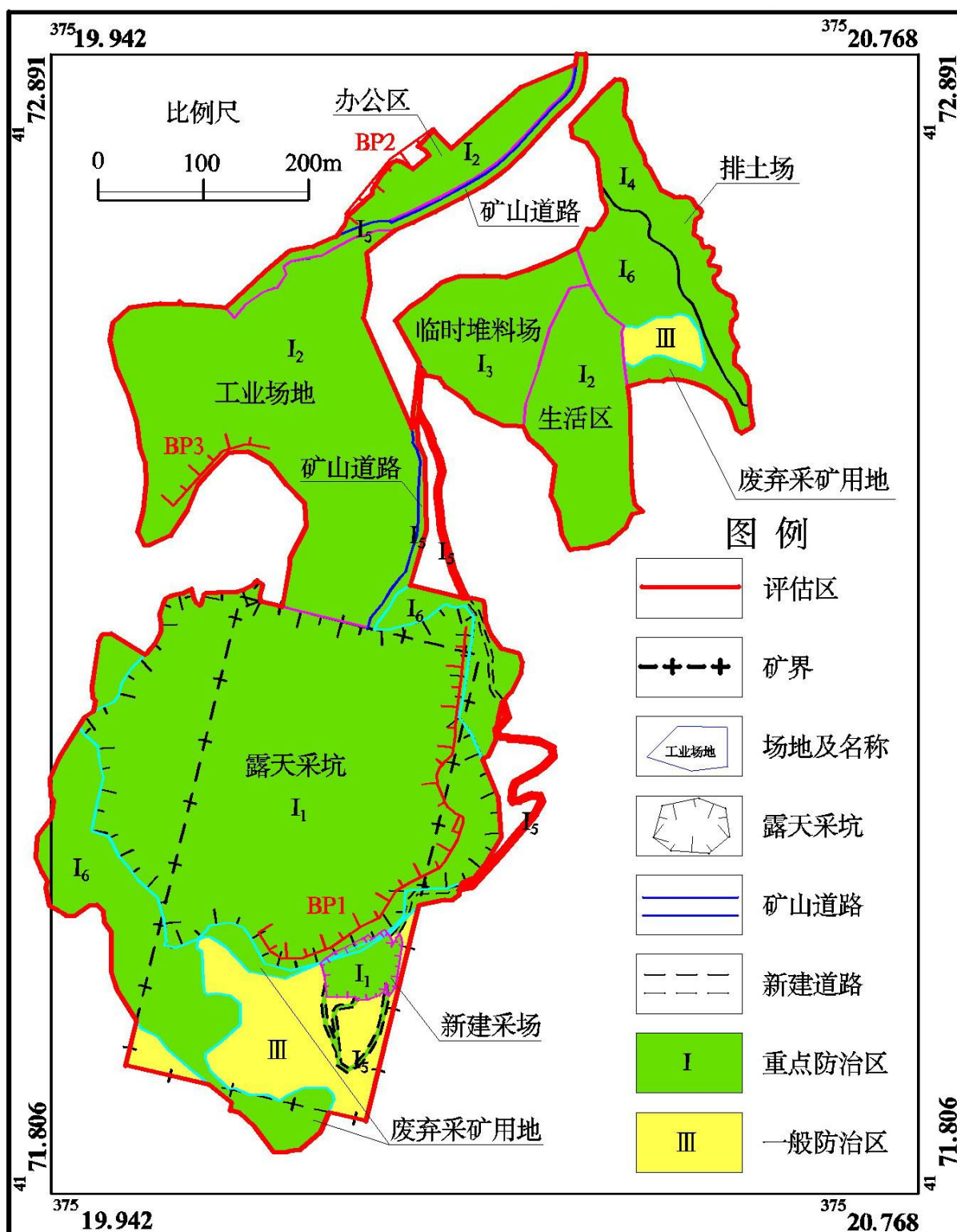


图 10-1-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区图

(2) 矿山地质环境保护与治理恢复任务

结合矿山实际，矿山地质环境保护与恢复治理任务主要内容如下：

- ①建立健全矿山地质环境保护与恢复治理管理体系。
- ②对矿区开采形成的边坡进行危岩清理，同时进行崩塌、滑坡监测，因为二期开采

结束后，后期将继续进行开采，故本次不对其进行恢复治理设计。

③由于矿山工业场地无征地手续，因此本方案适用期结束后，安排对工业场地内的建筑物及设备进行拆除。

④建立和完善矿山地质环境监测网络，开展矿山地质环境监测工作，掌握矿山地质环境动态变化，对主要矿山地质环境问题开展预测预报工作。布设观测点定期对采矿边坡进行监测，监测内容主要为开采边坡落石及边坡岩体裂缝。

二、土地复垦原则、目标及任务

1、原则

（1）源头控制、预防与复垦相结合

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

（2）统一规划，统筹安排

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

（3）因地制宜，优先用于农业

根据《方山县国土空间总体规划（2021-2035）》和项目区土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

（4）技术可行，经济合理

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

2、目标及任务

依据土地适宜性评价结果，确定土地复垦的目标任务。本项目复垦责任范围面积 25.43hm²，实际复垦面积 21.84hm²（已扣除露天采场边坡保留裸岩石砾地面积 3.59hm²），土地复垦率 85.88%。

工程实施后，乔木林地面积增加 8.29hm²，增加来源于排土场平台及露天采场平台；灌木林地面积增加 7.20hm²，增加来源于工业场地、临时堆料场及排土场边坡；人工牧草地面积增加 4.68hm²，增加来源于废弃采矿用地；农村道路面积增加 0.72hm²，增加来源于矿山道路；裸岩石砾地面积增加 3.59hm²，增加来源于露天采场边坡。

复垦前后土地利用结构见表 10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
03	林地	301	乔木林地		8.29	8.29
		0305	灌木林地	0.71	7.91	7.2
		0307	其他林地	0.96		-0.96
04	草地	0403	人工牧草地		4.68	4.68
		0404	其他草地	0.01		-0.01
06	工矿用地	0602	采矿用地	23.51		-23.51
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.24	0.96	0.72
12	其他土地	1207	裸岩石砾地		3.59	3.59
合计				25.43	25.43	

三、矿山生态环境保护原则、目标及任务

1、原则

(1) 保护优先、防治结合

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

(2) 景观相似，功能恢复

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

(3) 突出重点，分步实施

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

(4) 科技引领，注重实效

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

2、目标

树立科学发展观，确立“预防为主，防治结合，全程控制，综合治理”的环保战略思想，建立石灰岩矿开采生态环境恢复治理补偿长效机制。通过生态环境恢复治理方案的

实施，使矿区生态环境破坏趋势得到有效控制，使矿区环境质量有明显地改善，把矿区建设成环境优美、空气清新的生态型新矿区。总体目标为：

①矿区污染物排放总量逐年削减，空气质量明显改善；

②采场区域得到有效的生态恢复治理，生态系统退化得到有效地控制，生态环境质量大大提高；

③矿区生态环境的监测管理能力与公众生态保护意识得到提高。

3、任务

根据对矿区生态环境现状问题的调查分析结果，并结合企业综合整治指标体系与目标，确定了矿生态保护恢复治理任务，按照工程项目划分，主要包括：

1) 建立健全生态环境保护与恢复治理管理体系；

2) 对工业场地、生活区、矿山道路、临时堆料场、排土场及露天采场进行绿化及治理；

3) 建立和完善矿山环境监测网络，开展矿山环境监测工作，掌握矿山环境动态变化，对主要矿山环境问题开展预测预报工作。布设观测点定期对水土流失、植被、土壤、废气、废水水质进行监测。

4) 矿区损毁地植被及景观恢复

5) 制定实施矿区生态系统、生态环境质量参数的监测体系、建设方案。开展日常环境监测、生态监测等预警监测。通过矿山生态环境的日常监测结果来评估矿区整个生态环境的发展趋势。

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护与恢复治理工程年度计划

1、总体部署

矿山服务期防治工程主要有，对露天采场周边布置铁丝网，并设立警示牌，需布置铁丝网 1571m，50m 设立一个警示牌，则需警示牌 32 个；对新建露天采场边坡进行危岩体清理，边坡清创总工作量为 607.2m³；分别在 BP2、BP3 坡底修建浆砌石挡墙，并在坡顶、坡底修建截、排水沟，需沟槽开挖 129.6m³，浆砌石 135.5m³；服务期满后，对工业场地内的建筑物进行拆除、清运，工程量 150m³。

2、近期年度计划

第一年实施计划

(1) 在现有露天采坑周边布置铁丝网，并设立警示牌，需布置铁丝网 1287m，需警示牌 26 个；

(2) 分别在 BP2、BP3 坡底修建浆砌石挡墙，并在坡顶、坡底修建截、排水沟，需沟槽开挖 129.6m³，浆砌石 135.5m³；

(3) 对评估区地质灾害隐患定期监测，证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

第二年实施计划

(1) 对第一年开采形成的露天采场边坡进行危岩体清理，清理边坡长度 34.5m，清理方量约 151.8m³；

(2) 对评估区地质灾害隐患定期监测，证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

第三年实施计划

(1) 对第二年开采形成的露天采场边坡进行危岩体清理，清理边坡长度 34.5m，清理方量约 151.8m³；

(2) 对评估区地质灾害隐患定期监测，证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

第四年实施计划

(1) 对第三年开采形成的露天采场边坡进行危岩体清理，清理边坡长度 34.5m，清理方量约 151.8m³；

(2) 对评估区地质灾害隐患定期监测，证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

第五年实施计划

(1) 对第四年开采形成的露天采场边坡进行危岩体清理，清理边坡长度 34.5m，清理方量约 151.8m³；

(2) 在新建露天采场周边布置铁丝网，并设立警示牌，需布置铁丝网 284m，需警示牌 6 个；

(3) 对评估区地质灾害隐患定期监测，证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

表 10-2-1 近五年期矿山地质环境保护与恢复治理工程年度工作安排表

年度	治理范围	治理目标	工程量
第一年	①现有露天采坑 ②BP2、BP3	①在采坑周边布置铁丝网，并设立警示牌； ②在坡底修建浆砌石挡墙，并在坡顶、坡底修建截、排水沟。	①需布置铁丝网 1287m，需警示牌 26 个； ②需沟槽开挖 129.6m ³ ，浆砌石 135.5m ³ 。
第二年	①第一年开采边坡	①清理采场边坡危岩体；	①共计清理危岩体量约 151.8m ³ ；
第三年	①第二年开采边坡	①清理采场边坡危岩体；	①共计清理危岩体量约 151.8m ³ ；
第四年	①第三年开采边坡	①清理采场边坡危岩体；	①共计清理危岩体量约 151.8m ³ ；
第五年	①第四年开采边坡 ②新建露天采场	①清理采场边坡危岩体； ②在采场周边布设铁丝网，并设置警示牌。	①共计清理危岩体量约 151.8m ³ ； ②需布置铁丝网 284m，需警示牌 6 个。

二、土地复垦年度计划

1、土地复垦服务年限

依据土地复垦方案编制规程，考虑矿山实际情况，综合分析确定本复垦方案的服务年限为 14.5 年。其中：根据本方案开发利用部分，生产服务年限 11 年，复垦期 0.5 年，管护期 3 年。土地复垦方案编制基准年为 2022 年，方案设计复垦起始时间自矿山投产第一年起算。

2、土地复垦工作计划安排

根据矿山的开采进程，结合方案服务年限 14.5 年，以五年为一阶段，分阶段进行土地复垦工作。

矿山从投产第一年开始施工计，施工开始，即落实资金、人员及设备。并且先对矿山复垦区进行监测，然后待矿山生产结束后，再对各损毁单元进行复垦，最后对复垦的植被进行管护。

第一阶段（第一年-第五年）：

第一年：成立矿山土地复垦小组，并设置监测点，对与排土场相邻的 1#废弃采矿用地进行复垦，对矿山道路进行行道树栽植（生态治理工程已设计），复垦面积 2.06hm²（其中复垦为人工牧草地 1.10hm²，农村道路 0.96hm²），对复垦后的植被进行管护，并对复垦区进行监测。

第二年：对与原有露天采场相邻的 2#废弃采矿用地进行复垦，复垦面积 3.58hm²（全部复垦为人工牧草地），对复垦后的植被进行管护，并对复垦区进行监测。

第三年：对已有露天采场平台、边坡进行复垦，复垦面积 6.96hm²（全部复垦为乔木林地），对复垦后的植被进行管护，并对复垦区进行监测。

第四年：根据矿山开采进度，对设计露天采场 1400m 中段平台、边坡进行复垦，复垦面积 0.03hm²（全部复垦为乔木林地），对复垦后的植被进行管护，并对复垦区进行监测。

第五年：根据矿山开采进度，对设计露天采场 1380m 中段平台、边坡进行复垦，复垦面积 0.05hm²（全部复垦为乔木林地），对复垦后的植被进行管护，并对复垦区进行监测。

第二阶段（第六年-第十二年）：根据矿山开采进度，对设计露天采场 1360m 中段平台、边坡与工业场地、临时堆料场、排土场进行复垦，复垦面积 9.16hm²（其中复垦为乔木林地 1.25hm²，灌木林地 7.91hm²），对复垦后的植被进行管护，并对复垦区进行监测。

第三阶段（第十三年-第十五年）：对复垦后的植被进行管护，并对复垦区进行监测。

本矿山复垦工程安排及投资详见表 10-2-2 与表 10-2-3。

表 10-2-2 复垦工程安排及投资表

复垦阶段		复垦面积 (hm ²)						静态投资	动态投资
		0301 乔木林地	0305 灌木林地	0403 人工牧草地	1006 农村道路	1207 裸岩石砾地	合计	(万元)	(万元)
第一阶段 (第一年-第五年)	第一年			1.1	0.96		2.06	4.14	4.14
	第二年			3.58			3.58	22.01	23.33
	第三年	6.96				3.45	10.41	85.45	96.01
	第四年	0.03				0.02	0.05	4.42	5.26
	第五年	0.05				0.06	0.11	4.66	5.88
	小计	7.04		4.68	0.96	3.53	16.21	120.68	134.62
第二阶段		1.25	7.91			0.06	9.22	98.28	157.71
第三阶段								1.98	4.23
合计		8.29	7.91	4.68	0.96	3.59	25.43	220.94	296.56

表 10-2-3 复垦工程安排及投资表

序号	工程或费用名称	单位	第一阶段 (第一年-第五年)					第二阶段	第三阶段	合计
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年			
1	废弃采矿用地									
(1)	客土覆盖 (0.5-1.0km)	m ³		14320						14320
(3)	播撒草籽	hm ²	1.1	3.58						4.68
2	工业场地									
(1)	客土覆盖 (0-0.5km)	m ³						31050		31050
(2)	栽植沙棘	株						62100		62100
(3)	播撒草籽	hm ²						6.21		6.21
3	临时堆料场									
(1)	客土覆盖 (0-0.5km)	m ³						8150		8150
(2)	栽植沙棘	株						16300		16300
(3)	播撒草籽	hm ²						1.63		1.63
4	排土场									
(1)	栽植油松	株						2775		2775
(2)	栽植沙棘	株						700		700

序号	工程或费用名称	单位	第一阶段（第一年-第五年）					第二阶段	第三阶段	合计
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年			
(3)	播撒草籽	hm ²						1.18		1.18
5	已有露天采场									
(1)	客土覆盖（0-0.5km）	m ³			41760					41760
(2)	栽植油松	株			17400					17400
(2)	栽植爬山虎	株			2445					2445
(3)	播撒草籽	hm ²			6.96					6.96
6	新建露天采场									
(1)	客土覆盖（0.5-1.0km）	m ³				180	300	840		1320
(2)	栽植油松	株				75	125	350		550
(2)	栽植爬山虎	株				153	193	200		546
(3)	播撒草籽	hm ²				0.03	0.05	0.14		0.22

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

1、工作部署

本矿山设计生产服务年限为 11 年，本方案的适用年限为 14.5 年。生态环境保护与恢复治理年度计划情况如下：

(1) 建立矿山生态环境监测系统，对矿区范围内的办公区、生活区、工业场地、矿山道路、临时堆料场、排土场及露天采场的水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

(2) 对生活区、工业场地进行绿化，对矿山道路两侧栽植行道树绿化。

(3) 对各项环保设备进行日常运行维护。

2、年度实施计划

(1) 第一年

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

②对各项环保设备进行日常运行维护；

③对生活区增加绿化面积，绿化率达到 20%，绿化面积 0.37hm²；对工业场地增加绿化面积，绿化率达到 20%，绿化面积 1.24hm²；

④对矿山道路两侧栽植新疆杨进行绿化；

⑤对影响范围内各场地水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

(2) 第二年

①对各项环保设备进行日常运行维护；

②对影响范围内各场地水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

(3) 第三年

①对各项环保设备进行日常运行维护；

②对影响范围内各场地水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

(4) 第四年

①对各项环保设备进行日常运行维护；

②对影响范围内各场地水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

(5) 第五年

①对各项环保设备进行日常运行维护；

②对影响范围内各场地水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

(6) 第六年～第十一年

- ①对各项环保设备进行日常运行维护；
- ②对影响范围内各场地水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

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、露天采场综合治理工程

工程时间：服务期

工程范围：现有露天采坑、新建露天采场

技术方法：对露天采场进行填埋，在采场周围布置高度 1.5m 的铁丝网，设立警示牌，封闭露天采场。

现有露天采坑，边长约 1287m，新建露天采场，边长约 284m，则需布置铁丝网 1571m，50m 设立一个警示牌，则需警示牌 32 个。

二、露天采场边坡地质灾害防治工程

工程时间：服务期

工程地点：新建露天采场边坡

技术方法：对新建露天采场边坡进行危岩体清理。

工程量估算：

根据开发部分，新建露天采场，共 2 个终了台阶，边长约 138m，终了台阶高度设计为 20m，终了台阶坡面角 65° ，开采完成后形成边坡面积约 3036m^2 ，未来清理危岩体平均厚度按 0.2m 计算，则边坡清创总工作量为 607.2m^3 。

三、不稳定边坡地质灾害防治工程

工程时间：第一年

工程地点：不稳定边坡 BP2、BP3

技术方法：矿山已对此二处边坡进行了削坡治理，本次方案拟在此二处边坡坡底修建浆砌石挡墙，并在坡顶、坡底修建截、排水沟。

浆砌石挡墙：

BP2，宽 20m，在坡底修建浆砌石挡墙，高 1.0m，宽 0.5m，需浆砌石 10m^3 ；

BP3，宽 35m，在坡底修建浆砌石挡墙，高 1.0m，宽 0.5m，需浆砌石 17.5m^3 ；

截、排水沟：

分别在 BP2、BP3 坡顶、坡底修建截、排水沟，截、排水沟深 0.4m，宽 0.4m，浆砌石厚度 0.4m。BP2 共修建截、排水沟长度约 55m，BP3 共修建截、排水沟长度约 80m。

经计算，需沟槽开挖 129.6m^3 ，浆砌石 108m^3 。

综上，共计沟槽开挖 129.6m^3 ，浆砌石 135.5m^3 。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

根据现状评估及预测评估结果，矿山的开采对含水层的影响较轻，暂不布置防治工程。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

由于矿山工业场地无征地手续且后续不在留续使用，因此本方案适用期结束后，安排对工业场地内的建筑物进行拆除。

根据现场调查，工业场地全部为破碎及储存设备，设备回用，基底拆除，占地面积约 500m^2 ，基底厚 0.3m ，则需拆除方量约 150m^3 。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦措施

1、预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、预防结合”的原则，在矿山开采规划建设过程中采取一些合理的措施减小和控制损毁土地的面积与程度，为土地复垦创造良好的条件。本矿山为露天开采矿山项目，针对土地损毁主要为挖损损毁的特点，采取以下预防措施。

（1）规划生产布局

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

（2）协调开采

矿体开采时，合理设计开采顺序，减少采动引起的地质灾害，保护地面建、构筑物 and 土地。

2、工程技术措施

（1）客土覆盖

对土层厚度不达标，复垦为乔木林地的区域，覆土厚度为 0.6m ；复垦为灌木林地的区域，覆土厚度为 0.5m 。覆土土源为排土场堆存的土源，用自卸汽车运输，用推土机推平。

3、生物措施

生物措施的复垦，是利用一定的生物措施来恢复和提高土壤肥力、土壤粘结性等理化性质，以提高生物生产能力的活动，它是实现损毁土地植被恢复的关键环节，本方案中主要生物措施内容为植物工程措施。

(1) 植物工程

本开采项目在采矿过程中，对当地原生态系统的扰动作用，使得原植被受到伤害，在矿区半干旱的脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，为了使受害生态系统能够向着有益的方向演替，需进行人工干预。根据损毁后的立地条件，选择一定的适生物种，乔草、灌草相结合，注意各个维度的植物物种的合理配置。

在选择适生植物时，一般选择复垦区天然生长的乡土植物。这些乡土植物比较容易适应复垦土地的生长环境，并能保持正常的生长发育，维持生态环境的稳定。但应注意的是，应采矿和复垦工程建设的实施，复垦后的种植环境与乡土植物能够正常生长发育的条件不尽相同，有时甚至差别很大，会出现乡土植物种植初期发芽生长缓慢，适宜播种时间短、地面覆盖能力不强等一系列问题，故必须进行适生植物的筛选。同时通过对比研究，引进外地的一些优良的、适宜本地复垦后立地条件的品种。适合复垦区草种选择紫花苜蓿；树种选择油松、沙棘、爬山虎。

所选植物的种类及其特性如下所示：

油松：松科针叶常绿乔木，阳性树种，高达 30 米，胸径可达 1 米。浅根性，喜光、抗瘠薄、抗风，在土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土上均能生长良好，-25℃的气温下也能生长。

沙棘：落叶灌木或乔木，高 1.5 米，生长在高山沟谷中可达 18 米，棘刺较多，粗壮，顶生或侧生；沙棘是阳性树种，喜光照，在疏林下可以生长，沙棘对于土壤的要求不很严格，在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土、黑护土上都有分布，在砾石土、轻度盐碱土、沙土、甚至在砒砂岩和半石半土地区也可以生长。沙棘对温度要求不很严格，极端最低温度可达—50℃，极端最高温度可达 50℃，年日照时数 1500~3300 小时。沙棘极耐干旱，极耐贫瘠，极耐冷热，为植物之最。

爬山虎：多年生大型落叶木质藤本植物，爬山虎适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，气候适应性广泛，在暖温带以南冬季也可以保持半常绿或常绿状态。耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，但

在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。它对二氧化硫和氯化氢等有害气体有较强的抗性，对空气中的灰尘有吸附能力。

紫花苜蓿：多年生草本植物，根系发达，并结有大量根瘤，根瘤具有固氮作用，是一种很好的改土植物，适应性强，喜欢半湿润半干旱的气候，宜于干旱、温暖、多晴少雨的气候和干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。

4、监测措施

本方案土地复垦工程是在保证其拟损毁土地的安全稳定的前提下开展，因此其监测的主要内容包括：农业用地的土壤质量（质地与肥力）等指标监测、林草用地的植被恢复效果监测。

（1）土壤监测

本矿山开采矿种为石灰岩，不存在土壤污染的风险，故土壤质量监测为土壤质地以及土壤肥力两部分内容，依据《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）中确定的监测方法进行监测，每年监测1次。具体数据包括复垦区土壤有效水分、土壤容重、有机质含量、全氮全磷含量、土壤侵蚀模数等。

（2）植被监测

矿区位于生态脆弱区，加之恢复生态系统的动态性与恢复过程的长期性与波动性，有必要对复垦后的林草用地进行植被监测。植被监测主要对成活率和覆盖率进行监测，监测时间选在植物生长的旺季进行，根据当地实际情况，每年监测1次。植被监测包括植被长势、植被盖度以及入侵植物种类调查。

在调查基础之上进行生态系统后评价，后评价内容包括土壤生态系统健康评价以及植物多样性评价。调查与评价过程由具有相关技术的单位配合进行。

5、管护措施

（1）浇水养护

浇水是林草地管护的重点，是保证复垦植株的成活率的关键。林地和草地植好后，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要在春秋季节及生长季节的干旱时期进行浇水。复垦后三年春秋季节或干旱季节，利用农闲时浇水两次，用水车拉水，水源为东坡村深水井。

（2）苗木防冻

项目区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根颈、树干等容易受到冷害和冻害，在

冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。复垦后三年内每年冬季于霜冻前 11 月份左右对复垦林木进行树干刷白 1 次以防止冻害。

（3）修枝与间伐

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。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

二、土地复垦工程

根据土地损毁情况确定复垦工程设计的范围与类型，以及复垦主体工程设计，复垦配套工程设计等。其中主要包括林地复垦工程设计、草地复垦工程设计、交通运输用地复垦工程设计等。

1、林地复垦工程设计

（1）工业场地复垦工程设计

根据土地适宜性评价，矿山服务期满后，工业场地将复垦为灌木林地。本矿工业场地面积为 6.21hm²，复垦时需进行客土覆盖，覆土厚度为 0.5m，土源为排土场先期剥离的表层黄土，运距在 0.0~0.5km 之间。

造林采用灌草模式，灌木树种选用本地适宜树种沙棘，株高 1.0m 一级苗，株行距为 1m×1m，呈“品”字形布置，种植密度为 10000 株/hm²，穴状整地，规格为 0.3×0.3×0.3m，林下混播草籽紫花苜蓿，撒播密度为 30kg/hm²。工业场地造林技术指标见表 11-4-1。

表 11-4-1 植树技术指标表

林地类型	树种名称	种植方式	整地规格(m)	苗木规格	种植密度	苗木量
灌木林地	沙棘	坑栽	0.3×0.3×0.3	株高 1.0m 一级苗	1m×1m	10000 株/hm ²
	紫花苜蓿	撒播	-	-	-	30kg/hm ²

经计算，工业场地复垦灌木林地面积为 6.21hm²，共需覆盖客土 31050m³，栽植沙棘 62100 株，撒播草籽 6.21hm²，撒播量为 186.3kg。

（2）临时堆料场复垦工程设计

根据土地适宜性评价，矿山服务期满后，临时堆料场将复垦为灌木林地。本矿临时堆料场面积为 1.63hm²，复垦时需进行客土覆盖，覆土厚度为 0.5m，土源为排土场先期剥离的表层黄土，运距在 0.0~0.5km 之间。

临时堆料场造林技术指标参见工业场地。

经计算，临时堆料场复垦灌木林地面积为 1.63hm^2 ，共需覆盖客土 8150m^3 ，栽植沙棘 16300 株，撒播草籽 1.63hm^2 ，撒播量为 48.9kg 。

(3) 排土场复垦工程设计

根据土地适宜性评价，排土场平台将复垦为乔木林地，边坡将复垦为灌木林地。排土场面积为 1.18hm^2 ，平台面积为 1.11hm^2 ，边坡面积为 0.07hm^2 。由于排土场土源丰富，在对各个复垦单元覆土后仍能满足复垦需要，故复垦时只进行造林工程。

平台区造林采用乔草模式，乔木树种选用适宜当地生长的油松，5 年生一级苗，株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，呈“品”字形布置，种植密度为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，穴状整地，规格为 $0.6\times 0.6\times 0.6\text{m}$ ，林下混播草籽紫花苜蓿，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。边坡区造林采用灌草模式，灌木树种选用适宜当地生长的沙棘，株高 1.0m 一级苗，株行距为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，呈“品”字形布置，种植密度为 $10000\text{株}/\text{hm}^2$ ，穴状整地，规格为 $0.3\times 0.3\times 0.3\text{m}$ ，林下混播草籽紫花苜蓿，撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。排土场的造林技术指标见表 11-4-2。

表 11-4-2 排土场造林技术指标表

复垦方向	种植树种	整地规格	种植密度	苗木用量
乔木林地	油松	$60\times 60\times 60\text{cm}$	$2\text{m}\times 2\text{m}$	$2500\text{株}/\text{hm}^2$
	紫花苜蓿	-	-	$30\text{kg}/\text{hm}^2$
灌木林地	沙棘	$30\times 30\times 30\text{cm}$	$1\text{m}\times 1\text{m}$	$10000\text{株}/\text{hm}^2$
	紫花苜蓿	-	-	$30\text{kg}/\text{hm}^2$

经计算，排土场面积 1.18hm^2 ，预计平台区复垦乔木林地面积为 1.10hm^2 ，边坡区复垦灌木林地面积为 0.07hm^2 ，共需栽植油松 2775 株，栽植沙棘 700 株，撒播草籽 1.18hm^2 ，撒播量为 35.4kg 。

(4) 露天采场复垦工程设计

根据土地适宜性评价，露天采场平台区将复垦为乔木林地，边坡区经地质灾害治理工程后，进行间接绿化，恢复生态。根据本方案总平面布置与现场调查，本矿已有露天采场面积为 10.41hm^2 （已扣除与设计采场重复损毁土地 0.03hm^2 ，重复损毁区域已安排至设计采场进行复垦），最终剩余平台面积为 6.96hm^2 ，边坡面积为 3.45hm^2 ，边坡长度约 978m ；矿山设计露天采场面积为 0.36hm^2 ，预计形成平台面积为 0.22hm^2 ，边坡面积为 0.14hm^2 ，边坡长度约 219m 。为了保证复垦后植被能够正常生长，需进行覆盖客土，并注意要有 2%反坡，以保持水土，覆土厚度 0.6m ，土源为排土场先期剥离的表层黄土，已有露天采场运距在 $0.0\sim 0.5\text{km}$ 之间，设计露天采场运距在 $0.5\sim 1.0\text{km}$ 之间。

平台区造林技术指标同排土场平台；采场边坡绝大部分由基岩构成，只可选用爬山虎进行攀援绿化，株距 0.4m，株高 0.6m 一级苗，穴状整地，规格为 0.3×0.3×0.3m。露天采场平台造林技术指标见表 11-4-3。

表 11-4-3 露天采场造林技术指标表

复垦方向	种植树种	整地规格	株行距	苗木用量
乔木林地	油松	60×60×60cm	2m×2m	2500 株/hm ²
	紫花苜蓿	-	-	30kg/hm ²
裸岩石砾地	爬山虎	30×30×30cm	0.4m	-

经计算，已有露天采场面积 10.41hm²，预计平台区复垦乔木林地面积为 6.96hm²，边坡区保留裸岩石砾地面积为 3.45hm²，共需客土覆盖 41760m³，栽植油松 17400 株，栽植爬山虎 2445 株，撒播草籽 6.96hm²，撒播量为 208.8kg；设计露天采场面积 0.36hm²，预计平台区复垦乔木林地面积为 0.22hm²，边坡区保留裸岩石砾地面积为 0.14hm²，共需客土覆盖 1320m³，栽植油松 550 株，栽植爬山虎 546 株，撒播草籽 0.22hm²，撒播量为 6.6kg。

2、草地复垦工程设计

(1) 废弃采矿用地复垦工程设计

根据土地适宜性评价，废弃采矿用地将复垦为人工牧草地。废弃采矿用地面积为 4.68hm²（已扣除与设计露天采场重复损毁 0.02hm²、与新建矿山道路重复损毁 0.06hm²，重复损毁区域已安排至设计露天采场及新建矿山道路进行复垦），最终与排土场相邻的 1#废弃采矿用地复垦面积为 1.10hm²，与已有露天采场相邻的 2#废弃采矿用地复垦面积为 3.58hm²。

由于 1#废弃采矿用地为以往排弃采矿剥离黄土散落所致，土层厚度可满足复垦，故复垦时可直接进行植物工程，2#废弃采矿用地区域土层较薄，为保证复垦后植被能够正常生长，需进行客土覆盖，覆土厚度为 0.4m，土源为排土场先期剥离的表层黄土，运距在 0.5~1.0km 之间。

撒播草籽选择紫花苜蓿，撒播密度为 30kg/hm²。废弃采矿用地撒播草籽技术指标见表 11-4-4。

表 11-4-4 撒播草籽技术指标表

播种草种	种子处理	播种周期	播种方式	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)
紫花苜蓿	清选去杂	雨季播种	撒播	2-3	30

经测算，废弃采矿用地共需覆盖客土 14320m³（全部为 2#废弃采矿用地覆土），共需撒播草籽 4.68hm²，撒播量为 140.4kg（其中 1#废弃采矿用地撒播草籽 1.10hm²，撒播量为 33kg；2#采矿用地共需撒播草籽 3.58hm²，撒播量为 107.4kg）。

3、交通运输用地复垦工程设计

（1）矿山道路复垦工程设计

根据土地适宜性评价，矿山道路仍保留原利用形式，用于后期管护或农耕使用。根据前文，矿山道路面积为 0.96hm²（其中已有矿山道路 0.61hm²，已有矿山道路 0.35hm²），路面为碎石路面。由于矿山道路是在原始基岩风化物上修建，路基路面稳固，因此，本方案不再对路床路面进行设计，仅在进场道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。矿山生态环境治理工程中已设计，本部分不再重复。

3、工程量测算

由上所述，复垦责任区各复垦单元复垦工程量如下表所示。

表 11-4-5 复垦工程量表

复垦单元 项目	工程措施		植被措施				
	覆盖客土 (m ³) (0-0.5km)	覆盖客土(m ³) (0.5-1.0km)	栽植油松 (株)	栽植沙棘 (株)	栽植爬山 虎(株)	撒播草籽 (hm ²)	撒播草籽 (kg)
废弃采矿用地		14320				4.68	140.4
工业场地	31050			62100		6.21	186.3
临时堆料场	8150			16300		1.63	48.9
排土场			2775	700		1.18	35.4
已有露天采场	41760		17400		2445	6.96	208.8
设计露天采场		1320	550		546	0.22	6.6
合计	80960	15640	20725	79100	2991	20.88	626.4

三、土地权属调整

根据《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通知》（TD/T1031.1-2011）与《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016），土地整治工作中要注意保护土地产权人的合法权益，不可随意调整集体和个人使用的土地。

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

在调整过程中，防止人为的分割而有违项目的初衷和产生土地权属纠纷。

1、权属调整原则

- (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。

2、权属调整注意事项

(1) 土地整治范围内的土地所有权原则上不做调整；除依法征收外，土地所有权性质不得改变。

(2) 农村土地整治项目涉及跨村组或者占用其他农民集体土地用于建新区时，在符合土地整治规划和相关政策，所调换土地权属明确、面积相当、权利人书面同意，并依法报经县级以上人民政府批准的，可以进行集体土地之间的所有权调整，整治后重新确权登记发证。

(3) 集体建设用地使用权确需调整的，应当符合规划与节约集约用地的要求，基础设施条件和居住环境要有明显改善；整治范围内依法设立的地役权的调整，应当征得需役地权利人的同意。

(4) 整治后的土地分配，应当按照土地权属调整方案及有关调整协议，经所在农民集体通过基层民主自治程序决定，及时对分配结果进行公告，保证分配结果公平、合理；涉及土地承包经营权调整的，要依据法律法规和相关主管部门规定执行。

3、权属调整程序

(1) 土地权属调整机构

组建土地权属调整工作领导小组，主要负责权属调整经费落实，工作方案的审查，权属调整工作验收和协调解决土地权属调整工程中的各种问题。组建土地权属调整工作专班，由县自然资源局各相关科室和所涉及的乡镇、行政村的主要负责人组成，主要负责土地权属调整前的权属登记、补充调查、工作方案的制定和相关资料收集分析整理。

(2) 组织召开动员大会

与会对象为复垦区所有涉及的土地产权主体、村组干部、镇领导以及项目区土地权属调整工作领导小组和工作专班成员，会上主要宣传土地整理的重要意义，阐述土地整理过程中开展土地权属调整的必要性，并向各方土地产权主体下发《土地复垦土地权属

调整调查问卷》。通过公众参与方式，主要让他们了解权属调整工作的目的、意义，同时听取他们充分对权属调整工作的意愿。

（3）收集、补充调查资料

针对土地复垦的特点，结合目前土地复垦项目相关管理办法，工作专班主要做好以下工作：收集各方土地产权主体的权属资料；收集土地、城镇、交通、水利等部门的规划资料，为复垦区划定边界和确定建设规模提供依据；收集项目区所涉及的土地登记、土地利用变更调查和土地利用现状等资料；对项目区各方土地产权主体的权属资料缺损、遗漏部分进行调查、调绘，补充完善；调查土地利用现状。

（4）现场踏勘与绘制草图

工作专班要收集、补充和调查的资料为依据，到复垦区对土地权属和利用现状进行实地核查，确保“实地、图件和数据”的一致性。同时以大比例尺的土地利用现状图为基础，绘制复垦区复垦前的土地权属草图，并设置界桩，以免构成纠纷。

（5）制定土地权属调整方案

编制土地权属图件和利用现状报告，初步拟定权属调整方案，并进行方案审查，对区内复垦前登记情况和调整方案进行公示，收集、整理初步方案公告意见，对初步方案进行修改完善，最终定稿。

（6）审批、公告与方案实施

方案定稿后，由县人民政府对方案进行审批，在所涉及的镇和行政村予以公告并付诸实施。项目实施期间，复垦区各方土地产权主体对审批后的方案经协调仍有异议者，土地所有者和国有土地使用者应在公告期内向土地权属调整工作领导小组提出书面申请，由县人民政府解决；拥有土地使用权、土地承包经营权和土地他项权利的农户对审批后的方案经协调仍有异议者，向土地权属调整工作领导小组提出书面申请，由涉及的乡镇人民政府解决。土地权利人对有关人民政府处理不服的，可以自接到处理决定通知之日起 30 日内，向人民法院起诉。

4、变更登记、核发证书

土地管理部门应根据土地分配结果进行权属调整，严格按照《土地权属调整方案》执行，权属调整工作完成后，依据《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）进行权属变更，登记与核发土地权属证书。涉及所有权调整的，应由土地管理部门依据整理前的权属调整协议重新勘定地界，并登记造册，发放土地所有权证书。涉及农民承

包土地调整的,由村集体经济组织依据整理前与承包人签订的协议,重新调整并登记造册。

5、权属调整情况

根据方山县 2022 年度国土变更调查成果,复垦前,复垦责任范围土地总面积 25.43hm²,权属性质全部为集体,权属主体为方山县大武镇东坡村及新洞上村 2 个行政村,其中东坡村土地面积 25.28hm²、新洞上村土地面积 0.15hm²,权属不存在争议。

复垦后土地总面积 25.43hm²,其中东坡村土地面积 25.28hm²、新洞上村土地面积 0.15hm²,土地权属性质与主体均不发生改变,对于单个复垦单元包含多个权属单位的情况,应以权属草图与现场设置的界桩为依据,确定复垦后的土地归属。

表 11-4-6 复垦前后土地权属调整表

二级地类	复垦前			复垦后		
	大武镇东坡村	大武镇新洞上村	小计	大武镇东坡村	大武镇新洞上村	小计
	30	30		30	30	
乔木林地				8.29		8.29
灌木林地	0.71		0.71	7.91		7.91
其他林地	0.96		0.96			
人工牧草地				4.54	0.14	4.68
其他草地		0.01	0.01			
采矿用地	23.37	0.14	23.51			
农村道路	0.24		0.24	0.95	0.01	0.96
裸岩石砾地				3.59		3.59
合计	25.28	0.15	25.43	25.28	0.15	25.43

第五节 生态环境治理工程

矿山已按环评要求配置各项环保设备,本方案不再另外设计废水、废气、固废污染的处理措施。矿山企业应认真落实环评报告中提出的各项环保措施,对各项环保设备进行监测和维护,保证项目区污染物达标排放,环境达到有效治理。设备运行维护费列入矿山生产成本。

第六节 生态系统修复工程

根据生态环境现状和预测分析,本方案针对露天开采活动的特点,基于地环和复垦部分已对重点治理区(办公区、临时堆料场、排土场、废弃采矿用地、已有露天采场及新建露天采场)进行防护治理以及对损毁植被类型进行修复工程的基础上,生态部分将主要对生活区、工业场地以及矿山道路提出以下修复工程:

一、生活区绿化工程

生活区占地面积 1.84hm^2 ，矿山运营期无绿化措施，本方案要求矿方在运营期对生活区进行绿化美化，绿化率达到 20%，需增加绿化面积 0.37hm^2 。

- 1、工程名称：生活区绿化工程
- 2、工程地点：生活区可绿化区域
- 3、工程时间：第一年
- 4、技术方法：

本矿生活区绿化的目的在于美化环境、防尘降噪、净化空气、减少裸地、防止土壤侵蚀，应遵循因地制宜、适地适树适草的原则，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草结合。场地内以种美化环境的灌木为主，以起到挡风防尘、吸声隔音和美化环境的作用，植被选择及绿化措施同工业场地。

绿化措施：生活区绿化采用刺槐与丁香间隔种植，株行距 $2\times 2\text{m}$ ，刺槐规格为三年生一级苗，株高 $\geq 1.2\text{m}$ ，丁香苗木规格为两年生，株高 $\leq 1.0\text{m}$ ，林下混播紫花苜蓿，撒播密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

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

5、主要工程量：

经计算，生活区绿化面积为 0.37hm^2 ，共需栽植刺槐 462 株，栽植丁香 463 株，撒播草籽 0.37hm^2 。

二、工业场地绿化工程

现有工业场地占地面积 6.21hm^2 ，无绿化措施，本方案要求对工业场地进行绿化美化，绿化率达到 20%，需绿化面积 1.24hm^2 。

- 1、工程名称：工业场地绿化工程
- 2、工程地点：现有工业场地可绿化区域
- 3、工程时间：第一年
- 4、技术方法：

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

绿化措施：工业场地绿化采用刺槐与丁香间隔种植，株行距 $2\times 2\text{m}$ ，刺槐规格为三年生一级苗，株高 $\geq 1.2\text{m}$ ，丁香苗木规格为两年生，株高 $\leq 1.0\text{m}$ ，林下混播紫花苜蓿，撒播密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

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

5、主要工程量：

经计算，工业场地绿化面积为 1.24hm^2 ，共需栽植刺槐 1550 株，栽植丁香 1550 株，撒播草籽 1.24hm^2 。

三、矿山道路绿化工程

1、工程范围：矿山道路

2、工程时间：第一年

3、技术方法

矿山道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。栽植树种选用新疆杨，苗木要求主干通直，主侧枝分明，新疆杨株距为 3m ，苗木规格为胸径 $\geq 5\text{cm}$ ，三年生，一级苗。

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

4、工程量估算

矿山道路总长度为 1892m （其中已有矿山道路长 1017m ，新建矿山道路长 845m ），经计算，共需栽植新疆杨 1262 株（其中已有矿山道路两侧栽植 678 株，新建矿山道路两侧栽植 584 株）。

第六节 监测工程

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

一、地质灾害监测

1、露天采场周边的监测

（1）监测内容

新建露天采场。

(2) 监测点布设

在新建露天采场周边布设监测点，共布设 6 个监测点。

(3) 监测方法

监测方法为人工简易监测，以巡查为主，主要查看边坡裂缝发育、变化情况，若有裂缝出现或裂缝变宽，应采取避让措施，以免出现人员伤亡。

(4) 监测频率

每 15 天一次，若监测发现斜坡较稳定，可每月一次；在汛期、雨季、冻融期宜每天一次。

监测工程量：

近五年期 6 点×2 次/月×12 月×5 年=720 点·次。

服务期为 6 点×2 次/月×12 月×11 年=1584 点·次。

表 11-7-1 露天采场周边监测点位置统计表

点号	2000 国家大地坐标系 (3°)		点号	2000 国家大地坐标系 (3°)	
	X	Y		X	Y
CJ1	4172049.43	37520278.68	CJ4	4171991.91	37520207.30
CJ2	4172004.52	37520275.61	CJ5	4172026.08	37520202.78
CJ3	4171989.96	37520244.19	CJ6	4172046.75	37520238.06

2、不稳定边坡的监测

(1) 监测内容

不稳定边坡 BP2、BP3

(2) 监测点布设

方案服务期分别在不稳定边坡 BP2、BP3 的顶部及底部布设监测点，共设 4 个监测点，定点监测与全区巡查相结合。

(3) 监测方法

监测方法为人工简易监测，以巡查为主，主要查看裂缝发育、变化情况，若有裂缝出现或裂缝变宽，应采取避让措施，以免出现人员伤亡。

(4) 监测频率

每 15 天一次，若监测发现斜坡较稳定，可每月一次；在汛期、雨季、冻融期宜每天一次。

监测工程量：

近五年期为 4 点×2 次/月×12 月×5 年=480 点·次。

服务期为 4 点×2 次/月×12 月×11 年=1056 点·次。

表 11-7-2 不稳定边坡监测点位置统计表

点号	2000 国家大地坐标系 (3°)		点号	2000 国家大地坐标系 (3°)	
	X	Y		X	Y
BJ1	4172751.94	37520218.80	BJ3	4172458.40	37520070.97
BJ2	4172793.50	37520286.83	BJ4	4172529.82	37520124.02

二、地形地貌景观破坏监测

主要对评估区内的地层风化情况、地表植被、土地资源进行监测。

1、监测内容

监测评估区内的岩土体稳定情况、地表高程、地表植被及监测开采区对地面的影响。

2、监测位置

评估区各处场地及露天采场，不设置固定监测点。

3、监测方法及频率

可采用定期巡查、调查方式、人工现场量测、遥感解译等方法进行监测。

4、监测频率：每月一次。

四、土地复垦监测及管护

1、土地复垦动态监测设计

(1) 动态监测目的

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

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

进行验收后土地评价的重要手段。

（2）动态监测任务

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

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

（3）动态监测对象及方法

因第十一章矿山地质环境保护与恢复治理部分对损毁破坏区地形地貌等监测已进行设计和工程量计算，因此本次土地复垦监测内容主要包括：植被成活率、覆盖率、土壤质量监测、土地复垦措施实施情况、土地复垦率等项目。

通过测量建设项目各阶段占地面积、土地损毁类型及其分布，林地保存情况划定建设项目土地复垦责任范围。监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。

本次矿山复垦工程动态监测工作主要为复垦植被监测和土壤质量监测，因第十一章矿山地质环境保护与恢复治理部分对损毁破坏区地形地貌等监测已进行设计和工程量计算，所以复垦部分不再重复进行工程设计和工程量计算。具体监测工程部署说明见表 11-7-2。

表 11-7-2 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量 (次)	监测点布设
土壤质量监测	120	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共 8 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间 15 年。
复垦植被监测	120	在各损毁单元附近布设植被监测点共 8 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间 15 年。

1) 土地复垦监测的方法及站点布设

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

①调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用全站仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（拦渣工程、土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。

②站点布设

地面定位监测的目的是获得不同地表损毁土地利用现状的各损毁区、土壤养分变化情况、损毁的土地水土流失情况以及复垦后植被的成活率、覆盖度等情况，因此监测站点应布设在各个复垦单元。

③监测方法

采用定期监测，定期监测结合复垦进度和措施，制定监测内容，定期进行监测。

2) 土地复垦监测目标

①土壤质量监测

对复垦区内地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、pH 值、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等，监测点数总共为 8 个，监测频率为 1 次/1 年，监测时间自矿山投产第一年至矿山治理验收合格后，共计 15 年。

②复垦植被监测

主要对复垦植被进行监测。林地的监测内容为植物生长高度、密度、成活率、郁闭度、覆盖度、生长量等。草地的植被监测内容为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测点数总共为 8 个，监测频率为 1 次/1 年，监测时间自矿山投产第一年至矿山治理验收合格后，共计 15 年。监测方法为样方随机调查法。

3) 土地复垦监测管理

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

2、植被管护工程设计

本方案林草地共需管护林草地面积 20.88hm²。

(1) 管护措施

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

由于项目区降水集中在夏季，春秋两季干旱少雨。当地植被移栽经验证明，需要对植被进行管护。管护主要是对补播与新建草地的管理以及补植与新建林地的抚育。

树木栽植时，坑内浇水浇透一次，后期树木生长所需水分主要依靠大气降水。仅在特大干旱时保证植被成活，采取拉水保苗措施，采用滴灌，切忌大水漫灌。补植的林地要求质量与周围正常生长的草地一致，保持绿化的整齐性。

新建草地，所选的草种例如紫花苜蓿等千粒重较小，种子顶土能力弱，在雨后播种后，注意如果有地表板结等现象，可能影响草种的出苗率，要注意镇压，保障种子出苗。补播的草地要求质量与周围正常生长的草地一致，保持绿化的整齐性。

矿区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根颈、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。

在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林草地的覆盖率。

(2) 管护流程

在工程设计的基础上，对已复垦的林草地进行管护，绿化种植的施工流程见下图所示，具体施工时应由具有施工资质单位进行。

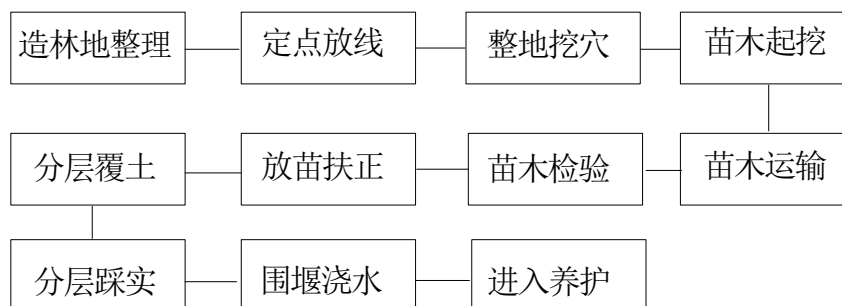


图 11-6-1 绿化种植施工流程示意图

（3）管护内容

主要包括以下几个方面：

①建立专业管护队伍

成立养护专班，建立一支业务精、责任心强的专业养护队伍定期进行管护，必要时可由专业技术人员进行技术指导。

②松土、除草

春秋季节各进行一次，夏季每月进行一次，松土深度为 5-10cm，松土除草范围为坑穴内，除草要除早、除小、除了。对树坑内危害树木严重的各类杂草藤蔓，一旦发生，立即根除。

③浇水

浇水：苗木栽植后为了保持地上、地下部分水分平衡，促发新根，必须对根部坑穴浇水，使土壤处于湿润状态，区内管护水源来源于东坡村深水井，可通过水车拉水浇灌。

④整形修剪

灌木类：修剪使枝叶繁茂、分布均匀、修剪遵循“先上后下，先内后外，去弱留强，去老留新”的原则进行。

修剪时切口靠节，剪口在剪口芽的反侧呈 45°倾斜，剪口平整，涂抹防腐剂。对于粗壮的大枝采取分段截枝法，防扯裂，操作时须保证安全。

休眠期修剪以整形为主，生长期修剪以调整树势为主，宜轻剪。有伤流的树种在夏、秋两季修剪。

⑤病虫害防治

植物在其一生中都可能遭受病虫害的危害。植物病虫害，严重影响植物的生长发育，甚至造成死亡。因此，在植被工程养护管理措施中，加强病虫害的防治尤为重要。病虫害的防治必须以“预防为主，防治结合”的原则进行。区内复垦植被以油松林为主，常见病害为油松立枯病、松针锈病，常见虫害为油松毛虫、球果螟。

a.病害防治：

当然油松立枯病发展很慢，传播性并不强，在防治中要选择 25%的多菌灵可湿性粉剂或 50%的代森锌药剂，与适量的土搅拌均匀，在油松根茎部涂抹，能显著提升对油松立枯病的防治效果。

为了有效防治油松针锈病，加强肥水管理，科学合理灌溉，保证植株抗病力实现提升。将一枝黄花、紫菀等转主寄主清理掉，确保不再有侵染源，这样会显著提升针锈病发生的防治效果。主要通过波美石硫合剂喷施，通常喷施 3~4 次后能够防治油松针锈病。

b.虫害防治：

消灭越冬幼虫、综合治理，清除落叶和杂草。对于大苗，采取阻隔法。秋季幼虫下树前或春季幼虫上树前，用毒纸绳或毒纸环捆绑在树干上，阻杀下树越冬及上树危害的幼虫。

幼虫期用 1%安得利粉剂， $11.25\sim 15\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行喷粉防治，效果达 95%以上；或用 25%灭幼脲防治，每公顷用有效成份 90g。

五、环境破坏与污染监测

矿区环境破坏与污染监测内容主要为工业场地无组织废气、厂界噪声及声环境监测，已在环评已设置，本方案不再重复设计。

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

六、生态系统监测

通过购买遥感卫星图片，监测露天采场及排土场等地表植被的类型及面积，植被监测选乔木、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；监测露天采场及排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排土场，露天采场布设 5

个监测点，排土场布设 3 个监测点。

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外扩 500m 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。

（2）植被类型等监测技术方法

①植被类型监测:采取遥感解析的方式进行；

②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， β 多样性， γ 多样性，其中关注局域均匀生境下的物种数目为 α 多样性，也被人称为生境内的多样性，定量化主要有各种多样性指数来表示，其中比较常用的为香农-威纳多样性指数（Shannon-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；

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

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、灌木及草丛，适宜采用小型样方；②样地面积：草本群落 1m²，灌木 16m²，乔木 100m²；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*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

共计 8 个监测点位，1 次/年/点位。

本项目生态系统监控计划见表 11-7-3。

表 11-7-3 生态系统监控计划

类别	监测项目	监测点位	监测内容	监测点 (个)	监测频率 (年/次)	监测时间 (年)	监测次数 (次)
生态系统监测	土壤侵蚀	露天采场布设 5 个监测点，排土场布设 3 个监测点	土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积	8	1	11	88
	植被监测		植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K	8	1	11	88
合计							176

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算依据

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T 0223-2011）；
- 2、《土地复垦方案编制规程》（中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1，TD/T1031.4）；
- 3、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（中华人民共和国国家环境保护标准 HJ651-2013）；
- 4、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（中华人民共和国国家环境保护标准 HJ652-2013）；
- 5、财政部、国土资源部，财建〔2001〕330 号《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》；
- 6、财政部、国土资源部，财综〔2011〕128 号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》；
 - ①财政部、国土资源部〔2011〕128 号文《土地开发整理项目预算编制规定》；
 - ②财政部、国土资源部〔2011〕128 号文《土地开发整理项目预算定额》；
 - ③财政部、国土资源部〔2011〕128 号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》；
- 7、国土资源部办公厅，国土资厅发〔2017〕19 号文《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》；
- 8、财政部、税务总局、海关总署〔2019〕39 号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》；
- 9、山西省物价局、山西省财政厅晋价费字〔2010〕341 号文《关于印发<山西省环境监测服务收费标准>（试行）的通知》；
- 10、山西省自然资源厅，晋自然资发〔2021〕1 号《关于进一步规范矿产资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》；
- 11、山西省建设工程标准定额信息 2024 年第 3 期《2024 年 7-8 月山西省各市常用建设工程材料指导价（不含税）》。

二、取费标准及计算方法

1、基础单价

1) 人工预算单价

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

表 12-1-1 工程单价表

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

2) 材料预算价格

设计方案估算编制采用《2024年5-6月山西省各市建设工程材料不含税指导价格（不含税）》中吕梁市价格，定额信息中没有的价格采用当地2024年8月份实际调研价格。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

表 12-1-2 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	估算价格 (元)	限价 (元)	材料差 价 (元)	备注
1	汽油	kg	9.60	5.00	4.6	信息价
2	柴油	kg	8.21	4.50	3.71	信息价
3	水	m ³	5.14			信息价
4	电	kw·h	0.85			信息价
5	碎石	m ³	116.50	60.00	56.5	信息价
6	中（粗）砂	m ³	165.04	60.00	105.04	信息价
7	水泥 32.5	t	336.74	300	36.74	信息价
8	铁丝网	m	25			市场价
9	警示牌	个	50			市场价
10	油松	株	5.00	17.00	12.00	经矿方同意，选取当地市场价
11	刺槐	株		2.00		经矿方同意，选取当地市场价
12	丁香	株		5.00		经矿方同意，选取当地市场价
13	新疆杨	株	5.00	12.00	7.00	经矿方同意，选取当地市场价
14	沙棘	株		1.50		经矿方同意，选取当地市场价
15	爬山虎	株		1.50		经矿方同意，选取当地市场价
16	紫花苜蓿	kg		30.00		经矿方同意，选取当地市场价

3) 设备价格：按照实际调查价格计算

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

一类费用中折旧费、维修及替换设备费均除以 1.11 调整系数（《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土

资厅发〔2017〕19号））。

表 12-1-3 砂浆单价分析表

编号	材料	单位	数量	单价	小计
1	限价				155.69
-1	水泥（32.5 级）	t	0.292	300	87.6
-2	中砂	m ³	1.11	60	66.6
-3	水	m ³	0.289	5.14	1.49
2	材料价差				127.32
-1	水泥	t	0.292	36.74	10.73
-2	中砂	m ³	1.11	105.04	116.59
合计					283.01

表 12-1-4 机械台班预算单价计算表

序号	定额 编号	机械 名称 及规格	台班 费	一类费用				二类费用									
				一类 费用 小计	拆旧 费	修理 及替 换设 备费	安装拆 卸费	二类 费用 小计	人工		动力 燃料 费 小计	汽油		柴油		电	
					金额 (元)	金额 (元)	金额 (元)		数量 (工 日)	金额 (元)		数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kwh)	金额 (元)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
1	100 4	单斗挖掘机 油动 斗容 1.0m³	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2.00	102.08	324.00			72.0 0	324.00		
2	101 3	推土机 功率 59kw	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2.00	102.08	198.00			44.0 0	198.00		
3	401 1	自卸汽车 5t	332.80	89.41	59.59	29.82		243.38	1.33	67.88	175.50			39.0 0	175.50		

2、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

——直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、和施工机械使用费组成。

——措施费

措施费=直接工程费×措施费费率，具体费率见表 12-1-5。

表 12-1-5 措施费费率表

序号	工程类别	措施费费率 (%)	计算基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	夜间施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全措施费 (%)
1	土方工程	3.8	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2
2	石方工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
3	砌体工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2

②间接费

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，根据工程类别不同，其取费基数和费率不同。具体见表 12-1-6。

表 12-1-6 间接费费率表

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

③利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，利润费率取 3%。

利润=（直接费+间接费）×3%

④材料价差

材料价差=材料单位价差×材料数量

⑤税金

《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号），税金税率调整为 9%。

税金=（直接费+间接费+利润）×9%

3、设备费

按照具体的复垦设计方案，该工程投资不涉及设备采购等，因此无设备费。

4、其他费用

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

①前期工作费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》分别计取。

前期工作费费率具体见表 12-1-7。

表 12-1-7 前期工作费费率取值表

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

②工程监理费

以工程施工费和设备购置费之和为基数采用分档定额计法计费。

工程监理费=工程施工费×2.4%

③拆迁补偿费

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

④竣工验收费

竣工验收费=项目工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标记设定费。由于本项目工程施工费均低于标准中的计费基数，因此均采用最高费率。见表 12-1-8。

⑤业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

由于本项目工程施工费低于标准中的计费基数，因此采用最低费率 2.8%。

表 12-1-8 竣工验收费率取值表

序号	类别	计算基础	费率(%)
1	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.7
2	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	1.4
3	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	1.0
4	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费	0.65
5	标志设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.11

5、监测与管护费

(1) 监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价。

①地质环境监测

矿山地质环境监测时长为11年，包括露天采场边坡监测，露天采场边坡监测共1584点·次；不稳定边坡监测，共1056点·次。费用根据〔2002〕10号文进行计算。

表 12-1-9 变形监测取费标准表

2	变形监测	监测方法		点·次	单向	双向	单向	双向
		水平位移	一等		91	163	135	243
			二等		74	134	112	201
			三等		62	112	93	167
			四等		53	95	78	140
		垂直位移	一等		59		91	
			二等		50		74	
			三等		42		62	
			四等		35		53	

崩塌滑坡监测采用岩土工程监测实物工作收费基价表（表 4.2-3）中变形监测水平位移及垂直位移，均取三等、单向，每点·次按 104 元计算。

②土地复垦监测

土地复垦监测具体包括矿山复垦区土壤与植被监测，监测时长为 15 年。监测费用按点次进行计算，土壤质量与植被长势监测点次均为 120 次。各点次费用根据当地经验确定，并经得矿方同意，其中土壤监测费用 400.0 元/点次，植被监测费用 200.0 元/点次。

③生态环境监测

环境污染监测已在环评设置，本方案不再重复设计；生态系统监测时长为 11 年，

各点次费用根据当地经验确定，并经得矿方同意，其中土壤侵蚀费用 400.0 元/点次，植被监测费用 200.0 元/点次。具体估算结果见表 12-1-10。

表 12-1-10 监测费估算表

类别	监测项目	监测点位	监测内容	监测点 (个)	监测频率 (年/次)	监测时间 (年)	监测次数 (次)	单次检测费用 (元/次)	检测费 (元)
生态系统监测	土壤侵蚀	各场地布设 5 个监测点	土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积	8	1	11	88	400	35200
	植被监测		植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K	8	1	11	88	200	17600
合计							176		52800

(2) 管护费

管护费用主要指复垦后的植被管护，本方案管护时长为 3 年。具体工作内容主要包括松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等。本方案管护面积为 23.63hm²。

《土地开发整理项目预算定额标准》中无相关定额，管护费用参考《水土保持工程（估）算编制规定》水利部水总〔2003〕67 号文中幼林抚育定额。按《水土保持工程（估）算编制规定》水利部水总〔2003〕67 号文中规定：植物措施人工费 2.23 元/工时；植物措施其他直接费按照直接工程费的 1.3% 计算；植物措施现场经费费率按直接工程费的 4% 计算（临时设施费 1%，现场管理费 3%）；植物措施间接费费率按直接费 3.3% 计算；企业利润按照（直接工程费+间接费）×5% 计算。税金根据山西省住房和城乡建设厅关于 2018《山西省建设工程计价依据》增值税税率调整有关事项的通知（晋建标字〔2019〕62 号），费用定额中增值税税率由 10% 调整为 9%，按照（直接工程费+间接费+企业利润）×9% 计算。

表 12-1-11 管护费用定额计算表

定额名称:	幼林抚育			定额单位:	hm ²
定额编号:	08136、08137、08138				
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1083.92
(一)	直接工程费				1029.37
1	人工费（乙类工）				767.12
	第一年	工时	144.00	2.23	321.12
	第二年	工时	112.00	2.23	249.76

	第三年	工时	88.00	2.23	196.24
2	零星材料费				262.25
	第一年	%	40.00	321.12	128.45
	第二年	%	30.00	249.76	74.93
	第三年	%	30.00	196.24	58.87
(二)	其他直接费	%	1.30	1029.37	13.38
(三)	现场经费	%	4.00	1029.37	41.17
二	间接费	%	3.30	1083.92	35.77
三	利润	%	5.00	1119.69	55.98
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1175.68	105.81
合计					1281.49

6、预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。

①基本预备费

基本预备费是指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用+监测管护费用）×6%。

②价差预备费

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

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

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

式中：E——价差预备费；

N——合理建设工期；

n——施工年度；

F_n——第 n 年的分年度投资；

P——年物价指数。

第二节 经费估算

一、总工程量及投资估算

1、矿山地质环境保护与治理恢复

(1) 工程量汇总结果

表 12-2-1 矿山地质环境保护与治理恢复工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	工程措施		
(一)	地质灾害防治工程		
1	铁丝网	m	1571
2	警示牌	个	32
3	边坡清理	100m ³	6.07
4	沟槽开挖	100m ³	1.30
5	浆砌石砌筑	100m ³	1.36
(二)	地形地貌景观恢复治理工程		
1	建筑物拆除	100m ³	1.5
2	建筑垃圾清理	100m ³	1.5
二	监测措施		
1	露天采场边坡监测	点*次*年	1584
2	不稳定边坡监测	点*次*年	1056

(2) 投资估算

1) 估算结果

经估算，本矿山地质环境保护与治理恢复工程服务期静态投资 43.36 万元，动态投资为 57.88 万元。

2) 估算明细表

表 12-2-2 矿山地质环境保护与治理恢复工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各费用占静态投资的比例 (%)
1	工程施工费	11.69	26.97
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	1.75	4.04
4	监测费	27.46	63.33
5	基本预备费	2.45	5.66
6	静态投资	43.36	100
7	价差预备费	14.52	
8	动态投资	57.88	

表 12-2-3 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价 (元)	工程施工费 (万元)
一	地质灾害防治工程				9.66
1	铁丝网	m	1571	25.00	3.93
2	警示牌	个	32	50.00	0.16
3	边坡清理	100m ³	6.07	1239.64	0.75
4	沟槽开挖	100m ³	1.3	1538.45	0.20
5	浆砌石砌筑	100m ³	1.36	33993.10	4.62
二	地形地貌景观恢复治理工程				2.03
1	建筑物拆除	100m ³	1.5	9346.00	1.40
2	建筑垃圾清理	100m ³	1.5	4198.85	0.63
合计					11.69

表 12-2-4 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费基	预算金额
1	前期工作费			0.73
-1	项目可行性研究费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 0) \times (5 - 0) / 500$	11.69	0.12
-2	项目勘测费	$\text{工程施工费} \times 1.5\% \times 1.1$	11.69	0.19
-3	项目设计与预算编制费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 0) \times (14 - 0) / 500 \times 1.1$	11.69	0.36
-4	项目招标代理费	$\text{工程施工费} \times 0.5\%$	11.69	0.06
2	工程监理费	$\text{工程施工费} \times 12 / 500$	11.69	0.28
3	拆迁补偿费			0.00
4	竣工验收费			0.38
-1	工程复核费	$\text{工程施工费} \times 0.7\%$	11.69	0.08
-2	工程验收费	$\text{工程施工费} \times 1.4\%$	11.69	0.16
-3	项目决算编制与审计费	$\text{工程施工费} \times 1.0\%$	11.69	0.12
-4	标识设定费	$\text{工程施工费} \times 0.11\%$	11.69	0.01
5	业主管理费	$(\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费}) \times 2.8\%$	11.69	0.37
	总计			1.75

表 12-2-5 基本预备费计算表 (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
基本预备费	11.69	0	1.75	27.46	40.90	6.00	2.45

表 12-2-6 监测费计算表 (万元)

序号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价 (元)	工程施工费 (万元)
1	露天采场边坡监测	点*次*年	1584	104.00	16.47
2	不稳定边坡监测	点*次*年	1056	104.00	10.98
合计					27.46

表 12-2-7 价差预备费计算表 (万元)

年限	阶段治理投资	开始治理 n 年	年投资	系数 ($1.06^{x-1}-1$)	价差预备 费	动态投资
第一年	22.04	1	10.12	0	0	10.12
第二年		2	2.98	0.06	0.18	3.16
第三年		3	2.98	0.12	0.36	3.34
第四年		4	2.98	0.19	0.57	3.55
第五年		5	2.98	0.26	0.77	3.75
第六年	14.9	6	2.98	0.34	1.01	3.99
第七年		7	2.98	0.42	1.25	4.23
第八年		8	2.98	0.5	1.49	4.47
第九年		9	2.98	0.59	1.76	4.74
第十年		10	2.98	0.69	2.05	5.03
第十一年	6.42	11	6.42	0.79	5.08	11.50
合计	43.36		43.36	—	14.52	57.88

2、矿山土地复垦工程

(1) 总工程量

表 12-2-8 矿山土地复垦工程量表

复垦单元	工程措施		植被措施				
	覆盖客土 (m^3) (0-0.5km)	覆盖客土(m^3) (0.5-1.0km)	栽植油松 (株)	栽植沙 棘(株)	栽植爬 山虎(株)	撒播草 籽(hm^2)	撒播草 籽 (kg)
废弃采矿用地		14320				4.68	140.4
工业场地	31050			62100		6.21	186.3
临时堆料场	8150			16300		1.63	48.9
排土场			2775	700		1.18	35.4
已有露天采场	41760		17400		2445	6.96	208.8
设计露天采场		1320	550		546	0.22	6.6
合计	80960	15640	20725	79100	2991	20.88	626.4

(2) 估算结果与明细

本矿复垦责任区面积为 25.43hm²，最终复垦土地面积 21.84hm²（已扣除露天采场边坡保留裸岩石砾地面积 3.59hm²），土地复垦工程静态总投资为 220.94 万元，亩均投资 6744.20 元。其中工程施工费 170.94 万元，占总投资的 77.37%，其他费用 27.61 万元，占总投资的 12.50%；监测与管护费 9.88 万元，占总投资的 4.47%；基本预备费 12.51 万元，占总投资的 5.66%。价差预备费为 75.62 万元，动态投资为 296.56 万元，动态亩均投资 9052.50 元。

表 12-2-9 土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	170.94	77.37
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	27.61	12.50
四	监测与管护费	9.88	4.47
(一)	监测费	7.2	3.26
(二)	管护费	2.68	1.21
五	预备费	88.13	
(一)	基本预备费	12.51	5.66
(二)	价差预备费	75.62	
六	静态总投资	220.94	100.00
七	动态总投资	296.56	

(3) 预算附表

表 12-2-10 土地复垦工程施工费估算表

金额单位：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)	工业场地复垦工程					494325.93
1	10218	覆盖客土（0~0.5km）	100m ³	310.5	1058.28	328596.51
2	90018	栽植沙棘（灌丛高在 100cm 以内）	100 株	621	254.62	158121.59
3	90030	撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	6.21	1225.09	7607.83
(2)	临时堆料场复垦工程					129750.61
1	10218	覆盖客土（0~0.5km）	100m ³	81.50	1058.28	86249.97
2	90018	栽植沙棘（灌丛高在 100cm 以内）	100 株	163.00	254.62	41503.74
3	90030	撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	1.63	1225.09	1996.90
(3)	废弃采矿用地复垦工程					181398.51
1	10219	覆盖客土（0.5~1.0km）	100m ³	143.20	1226.71	175665.07
2	90030	撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	4.68	1225.09	5733.44

(4)	排土场复垦工程					60291.76
1	90002	栽植油松(带土球 30cm 以内)	100 株	27.75	2056.35	57063.78
2	90018	栽植沙棘(灌丛高在 100cm 以内)	100 株	7.00	254.62	1782.37
3	90030	撒播草籽(紫花苜蓿)	hm ²	1.18	1225.09	1445.61
(5)	露天采场复垦工程					843658.35
①	已有露天采场复垦工程					814496.05
1	10218	覆盖客土(0~0.5km)	100m ³	417.60	1058.28	441938.49
2	90002	栽植油松(带土球 30cm 以内)	100 株	174.00	2056.35	357805.35
3	90018	栽植爬山虎(灌丛高在 100cm 以内)	100 株	24.45	254.62	6225.56
4	90030	撒播草籽(紫花苜蓿)	hm ²	6.96	1225.09	8526.65
②	设计露天采场复垦工程					29162.30
1	10219	覆盖客土(0.5~1.0km)	100m ³	13.20	1226.71	16192.59
2	90002	栽植油松(带土球 30cm 以内)	100 株	5.50	2056.35	11309.94
3	90018	栽植爬山虎(灌丛高在 100cm 以内)	100 株	5.46	254.62	1390.25
4	90030	撒播草籽(紫花苜蓿)	hm ²	0.22	1225.09	269.52
合计						1709425.16

表 12-2-11 土地复垦工程其他费用估算表金额单位: 万元

序号	费用名称	计算式	金额	比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		11.5	41.65
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.85	3.08
(2)	项目可行性研究费	$6.5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times (13 - 6.5) / (3000 - 1000)$	1.71	6.19
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.65%	2.82	10.21
(4)	项目设计与预算编制费	$(27 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times (51 - 27) / (3000 - 1000)) \times 1.1$	5.27	19.09
(5)	项目招标代理费	$5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.3\%$	0.85	3.08
二	工程监理费	$22 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times (56 - 22) / (3000 - 1000)$	4.10	14.85
三	拆迁补偿费			0.00
四	竣工验收费		6.6	23.90
(1)	工程复核费	$6.75 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.60\%$	1.2	4.35
(2)	工程验收费	$13.5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 1.2\%$	2.39	8.66
(3)	项目决算编制与审计费	$9.5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.8\%$	1.71	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	$6.25 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.55\%$	1.11	4.02
(5)	标识设定费	$1.05 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.09\%$	0.19	0.69
五	业主管理费	$27 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{拆迁补偿费} + \text{竣工验收费} - 1000) \times 2.4\%$	5.41	19.59
合计			27.61	100.00

表 12-2-12 土地复垦工程监测与管护估算表金额单位：万元

序号	费用名称		点次/面积	单价（元）	合计（万元）
1	监测费	土壤质量	120	400.00	4.80
		植被长势	120	200.00	2.40
2	管护费		20.88	1281.49	2.68
总计	-	-	-	-	9.88

表 12-2-13 土地复垦工程基本预备费估算表金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	170.94	0.00	27.61	9.88	208.43	6.00	12.51
总计	-	-	-	-		208.43	-	12.51

表 12-2-14 土地复垦工程价差预备费计算表金额单位：万元

年限	阶段总投资	开始复垦 n 年	年静态投资	系数 $(1.06^{n-1}-1)$	价差预备费	年动态投资
第一年	120.68	1	4.14	0.00	0.00	4.14
第二年		2	22.01	0.06	1.32	23.33
第三年		3	85.45	0.12	10.56	96.01
第四年		4	4.42	0.19	0.84	5.26
第五年		5	4.66	0.26	1.22	5.88
第六年	98.28	6	14.04	0.34	4.75	18.79
第七年		7	14.04	0.42	5.88	19.92
第八年		8	14.04	0.50	7.07	21.11
第九年		9	14.04	0.59	8.34	22.38
第十年		10	14.04	0.69	9.68	23.72
第十一年		11	14.04	0.79	11.1	25.14
第十二年		12	14.04	0.90	12.61	26.65
第十三年	1.98	13	0.66	1.01	0.67	1.33
第十四年		14	0.66	1.13	0.75	1.41
第十五年		15	0.66	1.26	0.83	1.49
总计	220.94	-	220.94	-	75.62	296.56

3、矿山生态环境治理工程

(1) 总工程量

表 12-2-15 服务期矿山生态环境治理工程量统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	工业场地绿化工程		
(1)	栽植刺槐	100 株	15.50
(2)	栽植丁香	100 株	15.50
(3)	撒播草籽	hm ²	1.24
二	生活区绿化工程		
(1)	栽植刺槐	100 株	4.62

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
(2)	栽植丁香	100 株	4.63
(3)	撒播草籽	hm ²	0.37
三	矿山道路绿化工程		
(1)	栽植新疆杨	100 株	12.62

(2) 估算结果与明细

本项目矿山生态环境治理工程静态总投资为 11.35 万元，其中工程施工费 4.44 万元，占总投资的 39.14%；其他费 0.66 万元，占总投资的 5.81%；监测与管护费 5.61 万元，占总投资的 49.39%；基本预备费 0.64 万元，占总投资的 5.66%。价差预备费为 2.49 万元，动态投资为 13.84 万元。

表 12-2-16 矿山生态环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	4.44	39.14
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	0.66	5.81
四	监测与管护费	5.61	49.39
(一)	监测费	5.28	46.49
(二)	管护费	0.33	2.90
五	预备费	3.13	27.58
(一)	基本预备费	0.64	5.66
(二)	价差预备费	2.49	
七	静态总投资	11.35	100.00
八	动态总投资	13.84	

(3) 预算附表

表 12-2-17 矿山生态环境治理工程施工费估算表 金额单位：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)	生活区绿化工程					5128.66
1	90018	栽植丁香	100 株	4.63	693.21	3209.55
2	90018	栽植刺槐	100 株	4.62	317.28	1465.83
3	90030	撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	0.37	1225.09	453.28
(2)	工业场地绿化工程					17181.66
1	90018	栽植丁香	100 株	15.50	693.21	10744.72
2	90018	栽植刺槐	100 株	15.50	317.28	4917.82
3	90030	撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	1.24	1225.09	1519.12
(3)	矿山道路绿化工程					22138.75
1	90002	栽植新疆杨(带土球 30cm 以内)	100 株	12.62	1754.26	22138.75
合计						44449.08

表 12-2-18 矿山生态环境治理工程监测与管护费用估算表

序号	费用名称		点次/面积	单价（元）	合计（万元）
1	生态系统监测费	土壤侵蚀	88	400.00	3.52
2		植被监测	88	200.00	1.76
3	生态系统管护费		2.57	1281.49	0.33
总计	-		-	-	5.61

表 12-2-19 矿山生态环境治理工程基本预备费估算表金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率（%）	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	4.44	0.00	0.66	5.61	10.71	6.00	0.64
总计	-	-	-	-	-	10.71	-	0.64

表 12-2-20 矿山生态环境治理工程价差其他费计算表金额单位：（万元）

序号	费用名称	计算式	预算金额	比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		0.27	1.00
(1)	项目可行性研究费	工程施工费*5/500	0.04	0.15
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.07	0.26
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费×14/500	0.14	0.52
(4)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.02	0.07
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.11	0.41
3	拆迁补偿费			0.00
4	竣工验收费		0.14	0.52
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.03	0.11
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.06	0.22
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.04	0.15
(4)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.01	0.04
5	业主管理费	（工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费）*2.8%	0.14	0.52
	总计		0.66	2.45

表 12-2-21 矿山生态环境治理工程价差预备费计算表金额单位：（万元）

年限	开始治理 n 年	静态投资	系数（ $1.06^{n-1}-1$ ）	价差预备费	动态投资
第一年	1	5.05	0.00	0.00	5.05
第二年	2	0.63	0.06	0.04	0.67
第三年	3	0.63	0.12	0.08	0.71
第四年	4	0.63	0.19	0.12	0.75
第五年	5	0.63	0.26	0.16	0.79

年限	开始治理 n 年	静态投资	系数 (1.06 ⁿ⁻¹ -1)	价差预备费	动态投资
第六年	6	0.63	0.34	0.21	0.84
第七年	7	0.63	0.42	0.26	0.89
第八年	8	0.63	0.50	0.32	0.95
第九年	9	0.63	0.59	0.37	1
第十年	10	0.63	0.69	0.43	1.06
第十一年	11	0.63	0.79	0.5	1.13
总计		11.35		2.49	13.84

二、单项工程量与投资估算

表 12-2-22 单价分析表（清理危岩体）

定额编号：10219 定额单位：100m ³					
工作内容：挖装、运输、卸除、空回（1km）					
编号	名称及规格	单位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				779.70
(一)	直接工程费				751.16
1	人工费	工时			40.06
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	机械费				682.21
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	730.48	160.71
	推土机 59kw	台班	0.16	368.21	58.91
	自卸汽车 5t	台班	1.39	332.80	462.59
3	其他费用	%	4	722.27	28.89
(二)	措施费	%	3.8	751.16	28.54
二	间接费	%	6	779.70	46.78
三	利润	%	3	826.49	24.79
四	材料价差				286.00
	柴油	kg	77.09	3.71	286.00
五	税金	%	9	1137.28	102.36
六	合计				1239.64

表 12-2-23 单价分析表（沟槽开挖）

定额编号：[10018] 单位：100m ³ 自然方					
施工方法：挂线、使用镐锹开挖；III类土					
编号	名 称	单位	数 量	单 价（元）	合计(元)
一	直接费				1292.75
(一)	直接工程费				1245.42

1	人工费				1206.80
	甲类工	工日	1.5	51.04	76.56
	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	%	3.8	1245.42	47.33
二	间接费	%	6	1292.75	77.56
三	企业利润	%	3	1370.31	41.11
四	材料价差				
五	税金	%	9	1411.42	127.03
小计					1538.45

表 12-2-24 单价分析表（浆砌石砌筑）

定额编号: 30020			定额单位: 100m³		
工作内容: 选石、修石、冲洗、拌和砂浆、砌筑、勾缝					
编号	名称及规格	单位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接工程费				18757.47
(一)	直接费				18070.78
1	人工费				6106.372
	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01
	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36
2	材料费				11874.50
	块石	m³	108	60	6480
	砂浆	m³	34.65	155.69	5394.50
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.5	17980.87	89.90
(二)	措施费	%	3.8	18070.78	686.69
二	间接费	%	7	18757.47	1313.02
三	利润	%	3	20070.49	602.11
四	材料价差				10513.72
	块石	m³	108	56.5	6102
	砂浆	m³	34.65	127.32	4411.72
五	税金	%	9	31186.33	2806.77
六	合计				33993.10

表 12-2-25 单价分析表（建筑物拆除）

工程名称: 砌体拆除				单位: 100m ³	
定额编号	30073	水泥浆砌砖拆除、清理、堆放			金额: 元
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				7779.98
(一)	直接工程费				7495.16

1	人工费				7333.82
	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
2	其他费用	%	2.2	7333.82	161.34
(二)	措施费	%	3.8	7495.16	284.82
二	间接费	%	7	7779.98	544.60
三	利润	%	3	8324.57	249.74
四	材料价差				0
五	税金	%	9	8574.31	771.69
合 计					9346.00

表 12-2-26 单价分析表（建筑垃圾清运）

定额编号：20288			定额单位：100m³		
工作内容：挖装、运输、卸除、空回（4~5km）					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				2593.86
（一）	直接工程费				2498.90
1	人工费	工时			102.20
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	机械费				2352.51
	挖掘机油动 1m³	台班	0.6	730.48	438.29
	推土机 59kw	台班	0.3	368.21	110.46
	自卸汽车 5t	台班	5.42	332.80	1803.76
3	其他费用	%	1.8	2454.72	44.18
（二）	措施费	%	3.8	2498.90	94.96
二	间接费	%	7	2593.86	181.57
三	利润	%	3	2775.43	83.26
四	材料价差				993.46
	柴油	kg	267.78	3.71	993.46
五	税金	%	9	3852.16	346.69
六	合计				4198.85

表 12-2-27 单价分析表（客土覆盖）

定额名称：	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运二类土（0-0.5km）				
定额编号：	10218			定额单位：	100m ³
工作内容：	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				674.76
(一)	直接工程费				650.06
1	人工费				42.06

	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
	其他人工费	%	5.00	40.06	2.00
2	材料费				
3	机械费				607.99
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	台班	0.22	730.48	160.71
	推土机 功率 59kw	台班	0.16	368.21	58.91
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.08	332.80	359.42
	其他机械费	%	5.00	579.04	28.95
(二)	措施费	%	3.80	650.06	24.70
二	间接费	%	5.00	674.76	33.74
三	利润	%	3.00	708.50	21.25
四	材料价差				241.15
	柴油	kg	65.00	3.71	241.15
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	970.90	87.38
	合计				1058.28

表 12-2-28 单价分析表（客土覆盖）

定额名称:	1m³挖掘机挖装自卸汽车运二类土（0.5-1.0km）				
定额编号:	10219			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				776.16
(一)	直接工程费				747.75
1	人工费				41.66
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
	其他人工费	%	4.00	40.06	1.60
2	材料费				
3	机械费				706.09
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	台班	0.22	730.48	160.71
	推土机 功率 59kw	台班	0.16	368.21	58.91
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.39	332.80	462.59
	其他机械费	%	3.50	682.21	23.88
(二)	措施费	%	3.80	747.75	28.41
二	间接费	%	5.00	776.16	38.81
三	利润	%	3.00	814.97	24.45
四	材料价差				286.00
	柴油	kg	77.09	3.71	286.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1125.42	101.29
	合计				1226.71

表 12-2-29 单价分析表（栽植油松裸根）

定额名称:	栽植油松（裸根）				
定额编号:	90007			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				612.63
(一)	直接工程费				590.20
1	人工费				61.12
	甲类工	工日		38.84	58.26
	乙类工	工日	1.50	572.89	2.86
2	材料费				529.08
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	3.20	5.14	16.45
3	机械费			526.45	2.63
4	其他费用	%	0.50		
(二)	措施费	%	3.80	590.20	22.43
二	间接费	%	5.00	612.63	30.63
三	利润	%	3.00	643.26	19.30
四	材料价差				1224.00
	油松	株	102.00	12.00	1224.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1886.56	169.79
	合计				2056.35

表 12-2-30 单价分析表（栽种新疆杨）

定额名称:	栽植新疆杨				
定额编号:	90002			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				827.94
(一)	直接工程费				797.63
1	人工费				274.74
	乙类工	工日	7.00	38.84	271.88
	其他人工费	%	0.50	572.89	2.86
2	材料费				522.88
	新疆杨	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	5.14	10.28
	其他材料费	%	0.50	520.28	2.60
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.80	797.63	30.31
二	间接费	%	5.00	827.94	41.40
三	利润	%	3.00	869.33	26.08
四	材料价差				714.00
	新疆杨	株	102.00	7.00	714.00
五	税金	%	9.00	1609.41	144.85
	合计				1754.26

表 12-2-31 单价分析表（栽种刺槐裸根）

定额名称:	栽植刺槐（裸根）				
定额编号:	90018			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				269.15
(一)	直接工程费				259.29
1	人工费				39.00
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
	其他人工费	%	0.40	38.84	0.16
2	材料费				220.30
	刺槐	株	102.00	2.00	204.00
	水	m ³	3.00	5.14	15.42
	其他材料费	%	0.40	219.42	0.88
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.80	259.29	9.85
二	间接费	%	5.00	269.15	13.46
三	利润	%	3.00	282.60	8.48
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	291.08	26.20
	合计				317.28

表 12-2-32 单价分析表（栽植爬山虎裸根）

定额名称:	栽植爬山虎（裸根）				
定额编号:	90018			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				216.00
(一)	直接工程费				208.09
1	人工费				39.00
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
	其他人工费	%	0.40	38.84	0.16
2	材料费				169.09
	爬山虎	株	102.00	1.50	153.00
	水	m ³	3.00	5.14	15.42
	其他材料费	%	0.40	168.42	0.67
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.80	208.09	7.91
二	间接费	%	5.00	216.00	10.80
三	利润	%	3.00	226.80	6.80
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	233.60	21.02
	合计				254.62

表 12-2-33 单价分析表（栽植沙棘）

定额名称:	栽植沙棘（裸根）				
定额编号:	90018			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				216.00
(一)	直接工程费				208.09
1	人工费				39.00
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
	其他人工费	%	0.40	38.84	0.16
2	材料费				169.09
	沙棘	株	102.00	1.50	153.00
	水	m ³	3.00	5.14	15.42
	其他材料费	%	0.40	168.42	0.67
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.80	208.09	7.91
二	间接费	%	5.00	216.00	10.80
三	利润	%	3.00	226.80	6.80
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	233.60	21.02
	合计				254.62

表 12-2-34 单价分析表（栽植丁香）

定额名称:	栽植丁香（裸根）				
定额编号:	90018			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				588.04
(一)	直接工程费				566.52
1	人工费				39.00
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
	其他人工费	%	0.40	38.84	0.16
2	材料费				527.52
	丁香	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	3.00	5.14	15.42
	其他材料费	%	0.40	525.42	2.10
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.80	566.52	21.53
二	间接费	%	5.00	588.04	29.40
三	利润	%	3.00	617.45	18.52
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	635.97	57.24
	合计				693.21

表 12-2-35 单价分析表（播撒草籽）

定额名称:	撒播草籽				
定额编号:	90030			定额单位:	hm ²
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、不覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1039.24
(一)	直接工程费				1001.20
1	人工费				83.20
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
	其他人工费	%	2.00	81.56	1.63
2	材料费				918.00
	紫花苜蓿	kg	30.00	30.00	900.00
	其他材料费	%	2.00	900.00	18.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.80	1001.20	38.05
二	间接费	%	5.00	1039.24	51.96
三	利润	%	3.00	1091.20	32.74
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	1123.94	101.15
	合计				1225.09

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本矿服务期环境保护与土地复垦工程静态总投资为 275.65 元，其中工程施工费 187.07 万元，占总投资的 67.87%；设备购置费 0.00 万元，占总投资的 0.00%；其他费用 30.03 万元，占总投资的 10.89%；监测与管护费 42.95 万元，占总投资的 15.58%；基本预备费 15.60 万元，占总投资的 5.66%。价差预备费 92.63 万元，动态总投资 368.28 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）				比例（%）
		地质环境治理	土地复垦	生态环境治理	合计	
一	工程施工费	11.69	170.94	4.44	187.07	67.87
二	设备购置费	0	0.00	0.00	0	0.00
三	其他费用	1.76	27.61	0.66	30.03	10.89
四	监测与管护费	27.46	9.88	5.61	42.95	15.58

(一)	监测费	27.46	7.2	5.28	39.94	
(二)	管护费	0	2.68	0.33	3.01	
五	预备费	16.97	88.13	3.13	108.23	
(一)	基本预备费	2.45	12.51	0.64	15.6	5.66
(二)	价差预备费	14.52	75.62	2.49	92.63	
六	静态总投资	43.36	220.94	11.35	275.65	100.00
八	动态总投资	57.88	296.56	13.84	368.28	

二、年度经费安排

表 12-3-2 方山县鼎鑫石料有限公司经费安排

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
第一年	10.12	4.14	5.05	19.31	10.12	4.14	5.05	19.31
第二年	2.98	22.01	0.63	25.62	3.16	23.33	0.67	27.16
第三年	2.98	85.45	0.63	89.06	3.34	96.01	0.71	100.06
第四年	2.98	4.42	0.63	8.03	3.55	5.26	0.75	9.56
第五年	2.98	4.66	0.63	8.27	3.75	5.88	0.79	10.42
小计	22.04	120.68	7.57	150.29	23.92	134.62	7.97	166.51
第六年	2.98	14.04	0.63	17.65	3.99	18.79	0.84	23.62
第七年	2.98	14.04	0.63	17.65	4.23	19.92	0.89	25.04
第八年	2.98	14.04	0.63	17.65	4.47	21.11	0.95	26.53
第九年	2.98	14.04	0.63	17.65	4.74	22.38	1.00	28.12
第十年	2.98	14.04	0.63	17.65	5.03	23.72	1.06	29.81
第十一年	6.42	14.04	0.63	21.09	11.5	25.14	1.13	37.77
第十二年	0	14.04	0	14.04	0	26.65	0	26.65
第十三年	0	0.66	0	0.66	0	1.33	0	1.33
第十四年	0	0.66	0	0.66	0	1.41	0	1.41
第十五年	0	0.66	0	0.66	0	1.49	0	1.49
合计	43.36	220.94	11.35	275.65	57.88	296.56	13.84	368.28

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、该矿山环境保护与治理方案由方山县鼎鑫石料有限公司负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理，建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导组，专职机构包括：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，使专职机构工作能正常开展。专职机构要把矿山环境保护与土地复垦工作纳入矿山的重要日常工作，把矿山环境保护与土地复垦工作落实到矿山生产的每个环节，确保治理效果。

2、方山县鼎鑫石料有限公司应编制年度矿山环境保护与土地复垦工作总结，如实记录各项矿山地质环境监测资料。

3、在矿山环境治理与土地复垦工程实施过程中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、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、矿山环境治理恢复基金

（1）账户建立

根据《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）（以下简称“《基金管理办法》”），矿业权人按规定在其基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报方山县财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测的承诺书。

（2）基金提取

根据《基金管理办法》，结合本矿实际，提取基金数额计算公式为：季度应提取基金数额（直接销售原矿）=原矿季度销售收入×矿种系数×影响系数。

矿种系数依据开采矿种、对矿山环境破坏影响等因素来综合确定；影响系数依据

开采方式、开采矿种以及开采活动对矿区内环境影响等因素来综合确定。同时开采两种以上矿产资源且空间位置不重叠的，按照不同矿种系数分别提取基金。

采矿权人变更开采矿种、开采方式、开采规模及开采范围的，应当按照变更后的开采矿种、开采方式、开采规模及开采范围重新确定基金提取标准。矿种系数和影响系数由省自然资源厅制定，实行动态调整机制，根据经济社会发展情况每三年调整一次。

矿业权人转让矿业权的，基金本息及矿山地质、生态等环境治理恢复义务和监测责任一并转让受让人。受让人应当重新出具矿山地质、生态等环境治理恢复承诺书，承担该义务。基金本息属于矿业权人所有，任何单位和个人不得代收、代管、挤占和挪用。

根据《基金管理办法》基金使用范围包括因矿产资源勘查开采活动引发的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、地表植被损毁的预防、治理及矿区居民环境条件改善，因矿产资源勘查开采活动造成的土地资源损毁的修复，矿区废水、废气、废渣等污染治理和废弃物综合利用、水资源保护、水土保持、植被恢复、生物多样性保护、矿山绿化等，矿山地质、生态等环境的监测，与矿山地质、生态等环境保护、治理和恢复相关的其他支出。

方山县鼎鑫石料有限公司应根据《基金管理办法》按季度提取基金。本年度累计提取的基金不足于本年度矿山地质、生态等环境治理恢复与监测费用的，应按照本年实际所需费用提取。

（3）基金使用

①使用范围：

a. 矿山开采活动引发的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、地表植被损毁的预防、治理及矿区居民环境条件改善；

b. 矿山开采活动造成的土地资源损毁的修复；

c. 矿区废水、废气、废渣等污染治理和废弃物综合利用、水资源保护、水土保持、植被恢复、生物多样性保护、矿山绿化等；

d. 矿山地质、生态等环境的监测；

e. 与矿山地质、生态等环境保护、治理和恢复相关的其他支出。

②矿业权人应按照边勘探、边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治疗修复。

③矿业权人按要求完成矿山地质、生态等环境治理恢复工程后应及时申请工程验收，工程验收后清算基金使用情况。验收由矿山所在县级自然资源部门会同生态环境部门负责。

④自基金制度实施之日起，每三年为一个周期。一个周期届满，矿山所在地县级自然资源部门会同财政、生态环境部门对矿业权人矿山地质、生态等环境治理恢复与监测情况进行综合评估。对已落实矿山地质、生态环境治理恢复与监测责任的矿业权人，其结余基金可由矿业权人结转或调整使用。

⑤采矿权人需关闭矿并注销采矿权证的，在矿业权证注销前，县级自然资源部门会同财政、生态环境部门对矿业权人矿山地质、生态等环境治理恢复与监测情况进行验收；对完成矿山地质、生态等环境治理恢复与监测的，结余基金可全部调整使用；对未完成矿山地质、生态等环境治理恢复与监测的，结余基金仍应保留，督促矿业权人继续履行矿山地质、生态等环境治理恢复与监测义务。

2、土地复垦保证金

（1）财务制度

为确保土地复垦工程的实施，复垦义务人在资金使用上复垦义务人结合项目实施实际制定一套行之有效的管理措施，为保证土地复垦项目的顺利实施奠定坚实的基础。计划主要采取的措施是：

①负责监管的自然资源主管部门、矿方及开户银行三方签订《土地复垦费用监管协议》，自然资源主管部门对矿方土地复垦费用的使用、管理进行监管，并监督矿方落实土地复垦费用，履行土地复垦义务。

②建立土地复垦项目资金专户、设置专账，及时将矿山每年计提的土地复垦资金入专户，实行专账、专人管理，并实行先入后拨的办法。土地复垦费用账户按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则管理。

③严格审核工程单据。即，第一次拨款使用完毕后，项目实施单位将原始凭证报自然资源主管部门，经监督审查无误填制核销单，项目单位凭核销单记帐，再按工程

进度第二次拨款。

④实行项目资金报表制度。为了及时掌握资金使用情况，资金拨出后，自然资源主管部门按照资金流向到工程现场看进度，查资金到位及使用情况，发现问题及时纠正。

⑤坚持竣工工程审计制度，阶段复垦工程完工后，按工程实施阶段编制工程决算，登记好账务，开展内部审计。建立和完善跟踪监测和验收制度，对土地复垦项目的建设进度、工程质量和资金使用等情况，进行全程跟踪监测，开展定期或不定期的检查，项目实施完毕后，组织专家和有关人员进行验收，确保土地复垦目标的实现。

（2）资金来源

本矿土地复垦工程资金全部列入生产成本，由公司自己全额承担。按照《土地复垦条例》，生产过程中损毁的土地，土地复垦费用从企业更新改造资金和生产发展基金中列支。

该项目土地复垦静态总投资为 220.94 万元，动态总投资为 296.56 万元，资金由山西省方山县鼎鑫石料有限公司负担。根据前文，本矿已缴纳 20 万元，剩余还需缴纳 276.56 万元，本矿山生产服务年限为 11a，因此，本复垦方案安排复垦资金在第一年预存的数据不低于土地复垦投资总额的 20%，在生产结束前 1 年（2033 年）底前将全部复垦资金提取完毕。

表 12-1-1 土地复垦资金提取表

年限	开始复垦 n 年	矿井产量 (万 t/a)	吨矿提取 (元/t)	年度资金提取额 (万元)	备注
2024 年前				20.00	
第一年	1	0.5	78.62	39.31	第一年预存金额为 59.31 万元，以往已缴纳 20 万元，剩余应缴纳 39.31 万元。
第二年	2	0.5	52.74	26.37	
第三年	3	0.5	52.72	26.36	
第四年	4	0.5	52.72	26.36	
第五年	5	0.5	52.72	26.36	
第六年	6	0.5	52.72	26.36	
第七年	7	0.5	52.72	26.36	

年限	开始复垦 n 年	矿井产量 (万 t/a)	吨矿提取 (元/t)	年度资金提取额 (万元)	备注
第八年	8	0.5	52.72	26.36	
第九年	9	0.5	52.72	26.36	
第十年	10	0.5	52.72	26.36	
第十一年	11	0.5			
第十二年	12				
第十三年	13				
第十四年	14				
第十五年	15				
总计	-		-	296.56	

4、复垦资金提取完毕后，存入方山县鼎鑫石料有限公司、方山县自然资源局设立的共管账户中，由方山县鼎鑫石料有限公司使用，方山县自然资源局对相关复垦资金的提取、使用进行监管。

复垦资金的管理与使用遵循以下原则：

- (1) 设立资金专户，专款专用；
- (2) 取之于矿，用之于土地复垦，保障复垦资金；
- (3) 复垦资金实行先计划后使用；
- (4) 复垦工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收；
- (5) 复垦资金的使用，接受社会 and 群众的监督。

5、在实施土地复垦时，方山县鼎鑫石料有限公司依据本方案编制年度土地复垦实施计划，对周期内的土地复垦目标、范围、标准、措施、施工设计、投资预算等进行详细安排，并交方山县自然资源局审查备案。

矿方按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划的要求完成阶段土地复垦任务后，向方山县自然资源局提出验收申请，验收合格后，矿方可向银行申请从土地复垦费用共管账户中支取费用。

矿方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，应向方山县自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，矿方可向银行申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。

复垦为农用地的，银行应当会同方山县自然资源局在最终验收合格后的 5 年内对土地复垦效果进行跟踪评价。复垦效果达到土地复垦方案和阶段复垦计划要求的，矿方可银行申请从复垦费用共管账户中支取结余所有费用。

三、监管措施

1、加强对治理复垦后的环境与土地的管理，严格执行《山西省吕梁市方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

2、按照方案确定的年度治理与复垦计划逐个落实，对土地开发利用、环境保护与土地复垦实行统一管理。

3、保护环境治理与土地复垦单位的利益，调动其积极性。

4、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

5、同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的环境治理与土地复垦自觉行动意识。同时应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

四、技术保障

1、矿山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，方山县鼎鑫石料有限公司必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山环境保护意识，提高施工人员的矿山环境保护与治理技术水平，以确保矿山地质环境保护与治理工程按期保质保量完成。要依据批复的方案，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《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）等规范要求开展矿区地质灾害防治工作。

3、通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有土地复垦工程设计、

施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。

为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政部门各出 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

第二节 效益分析

本方案的实施，可以预防地质灾害的发生，减少矿山开采对环境的污染破坏，有效缓解矿区开采对土地造成的损毁程度，对于防止矿区水土流失、遏制生态环境恶化起到了积极作用。在发展矿区经济的同时，也有效改善了矿区及其周边地区的生产和生活环境，促进了生态多样性发展。分别从经济效益、生态效益和社会效益三个方面进行讨论。

一、生态效益

1、降低自然灾害发生、减少水土流失

本矿在山地丘陵区进行矿山开采，将对环境造成不小的损毁，对当地农业生产环境造成极大的损毁，并在一定程度上增加了地面坡度，从而加剧了水土流失，矿山地质环境治理与恢复工程及土地复垦工程通过对矿山地质环境进行综合治理、土地平整、覆土及植被重建等措施，减少地质灾害发生，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

工程实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡，促进了植物群落的演替。

3、对空气质量和局部小气候的影响

通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过植树、种草工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。据科学研究，1 公顷林地 1 天可吸收 1 吨二氧化碳，释放 0.73 吨氧气。每年放氧 260 吨，同化二氧化碳 360 吨，保土保肥效益和蓄水效益明显。

二、经济效益

经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效

益是指通过矿山环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少的对复垦区林地损毁等需要的生态补偿和防灾工程的减灾效益。

本矿山复垦工程实施后，复垦区乔木林地种植油松，灌木林地种植沙棘，草地种植紫花苜蓿，并且定期补植，保证植被能够正常生长。复垦区可增加乔木林地 8.29hm²，参考复垦区当地林地每年每公顷可增加经济效益 0.8 万元，则每年新产生经济效益 6.63 万元，经济效益显著。通过土地复垦，区域土地的生态环境得到大大改善，减少了一些地质灾害发生的潜在可能性，为周边群众的生产和生活活动带来了潜在的经济收益，恢复并创建了能永续利用的土地资源。

三、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，保护矿山职工和矿区居民的生命财产安全，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，在矿区栽植了适宜的植被，一方面防治了地质灾害的发生，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，更好地保护地质环境

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。

第三节 公众参与

方山县鼎鑫石料有限公司土地复垦项目是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

一、宣传和动员

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

二、公众参与方式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

1、征询当地相关部门的意见，认真听取他们对土地复垦提出的宝贵意见及应注意的问题，这对土地复垦方案的编制至关重要。

2、重点对直接受矿山开发利用影响的复垦区村民以访问方式进行抽样调查。调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦工程的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。并且征询了村委会的意见，详见附件。

三、调查结果

在调查过程中，共发放《公众参与调查表》4份，收回3份，回收率达到75%。调查统计结果见表13-3-1及表13-3-2。

表 13-3-1 公众参与调查统计结果（一）

项目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
调查日期	2024年8月		
调查地点	评估区	3	100.00
性别	男性	3	100.00
	女性	0	0.00
文化程度	初中以下	1	33.33
	初中	2	66.67

项目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
	高中中专	0	0.00
职业	农民	3	100.00
	工人	0	0.00
	教师	0	0.00
2023 年粮食产量	单位：公斤/亩	玉米亩产 450kg	

表 13-3-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内容	数量	比例%
1	您对该项目建设的态度是？	赞同	3
		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	1
		有影响，但不影响正常生活和生产	2
		影响正常生活和生产，需要治理	0
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0
3	您认为当地目前的土地利用状况如何？	很好	1
		较好	1
		一般	1
		较差	0
		不清楚	0
4	项目造成的土地破坏，您认为采取什么措施比较合理？	矿方进行土地复垦	3
		经济补偿	0
		矿方单位补偿，公众自己复垦	0
5	您认为当地目前土地利用的主要问题是？	无	
6	您对本项目土地复垦的建议？	①应尽快落实到实处；②恢复原样；③应尽早尽快进行复垦工作。	

由统计结果表 13-3-1 调查的 3 人中，全部为男性，初中学历的占 66.67%，全部为农民。

由表 13-3-2 知，在被调查的 3 人中，全部赞同本项目的建设；可能是本项目采矿活动影响区域距离各村较远，因此，33.33%的人认为土地没有任何影响，66.67%的人认为有影响，但不影响正常生活和生产；由于区内人民农忙或工作，顾不得参与本项目后期治理复垦，因此，对于本项目造成的破坏，100.00%的人认为矿方进行复垦。

四、意见处理

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

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储量、利用情况、生产规模、服务年限

2024 年 1 月，中国冶金地质总局第三地质勘查院编制了《山西省方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿 2023 年资源储量年度变化表编制说明》，截至 2023 年 12 月 31 日，矿山累计查明资源量 11530 千吨，保有资源量 9522 千吨，动用资源量 2008 千吨，赋存标高为 1440m-1280m。本方案只设计一期开采矿区范围内的矿体资源。

本方案设计开采一期，采用山坡露天开采，经计算，本方案设计利用资源量 5.5 万吨。露天开采阶段回采率 95%，可采 5.2 万吨。设计矿山生产规模为 0.5 万 t/年，矿山服务年限为 11.0 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

(1) 设计产品方案为：开采出的矿石首先采用颚式粉碎机破碎后获 10cm 块石，再经锤式粉碎机二次破碎，经振动筛筛分获取 40-20mm、20-5mm、5-3mm 不同级别建筑石料直接销售。

(2) 《方案》确定的露天开拓运输方案为山坡露天开采，选择直进式运输方式，调车方式采用折返式。工作阶段高度 10m，终了阶段高度 20m。开采阶段坡面角黄土 45°、岩石 65°，终了阶段坡面角黄土 45°、岩石 65°，最终边坡角 54°，本方案开采方式为露天开采，采用穿孔、爆破、采装、运输的炮采工艺，采用：DQ100B 型潜孔钻机穿孔，采用一次穿爆两次采掘的工作方式；然后用佳友 SH210-5 挖掘机铲装矿石，东风天锦 DFL3120 4.99t 自卸汽车运输；采掘要素：最小底宽 30m，最小工作平台宽度 30m，挖掘机工作线长度 100-50m。

三、选矿工艺、尾矿及设施

设计产品方案为：开采出的矿石首先采用颚式粉碎机破碎后获 10cm 块石，再经锤式粉碎机二次破碎，经振动筛筛分获取 40-20mm、20-5mm、5-3mm 不同级别建筑石料直接销售，不涉及选矿。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

根据对评估区的现状评估与预测评估结果，综合矿山地质环境影响对象及影响程度，将评估区域共划分为重点防治区与一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受护对象

的差异进一步将重点防治区细分为 6 个亚区，分别为：露天采场重点防治亚区、工业场地重点防治亚区、临时堆料场重点防治亚区、排土场重点防治亚区、矿山道路重点防治亚区、废弃采矿用地重点防治亚区。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

方山县鼎鑫石料有限公司地质环境防治工程为：对露天采场周边布置铁丝网，并设立警示牌，需布置铁丝网1571m，50m设立一个警示牌，则需警示牌32个；对新建露天采场边坡进行危岩体清理，边坡清创总工作量为607.2m³；分别在BP2、BP3坡底修建浆砌石挡墙，并在坡顶、坡底修建截、排水沟，需沟槽开挖129.6m³，浆砌石135.5m³；对工业场地内的建筑物进行拆除、清运，工程量150m³；进行地质环境监测等工作。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据现状调查与预测结果归纳出方山县鼎鑫石料有限公司石灰岩矿存在的主要生态环境问题，确定本方案生态环境保护与恢复治理工程（分区）情况，分为 2 个区，分别为：重点治理区总面积为 19.52hm²，包含办公区、临时堆料场、排土场、废弃采矿用地、已有露天采场及新建露天采场生态恢复治理工程；次重点治理区总面积为 8.66hm²，包含生活区绿化工程、工业场地绿化工程、矿山道路绿化工程。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

针对矿山生态环境影响与治理恢复分区，提出矿山生态环境影响与治理恢复工程主要有：办公区生态恢复治理工程、临时堆料场生态恢复治理工程、排土场生态恢复治理工程、废弃采矿用地生态恢复治理工程、已有露天采场及新建露天采场生态恢复治理工程；环境破坏与污染监测工程；生态系统监测工程。矿山生态治理工程包括生活区绿化工程、工业场地绿化工程、矿山道路绿化工程及生态系统监测工程等，其余已计入复垦和地环中。

八、治理恢复工程措施及费用估算

本矿地质环境保护与治理恢复工程静态总投资为 43.36 万元，动态投资为 57.88 万元。本矿生态环境保护与治理恢复工程静态总投资为 11.35 万元，动态总投资 13.84 万元。

九、损毁土地情况

本矿山已损毁土地面积为 27.58hm²，其中压占损毁 17.14hm²，包括废弃采矿用地 4.76hm²、办公区 0.91hm²、生活区 1.84hm²、工业场地 6.21hm²、临时堆料场 1.63hm²、

排土场 1.18hm²、已有矿山道路 0.61hm²，挖损损毁 10.44hm²，全部为已有露天采场；拟损毁土地面积 0.71hm²，其中压占损毁 0.35hm²，全部为新建矿山道路，挖损损毁 0.36hm²，全部为设计露天采场；拟损毁与已损毁土地重复损毁 0.11hm²。因此，本矿共损毁土地面积为 28.18hm²（其中矿界内 8.77hm²，矿界外 19.41hm²）。根据《土地复垦条例》，本矿山依据“谁损毁，谁复垦”的原则，将损毁土地全部纳入复垦区范围，因此，本矿山复垦区面积为 28.18hm²，经东坡村委与方山县鼎鑫石料有限公司双方友好协商，办公区及生活区在矿方使用结束后移交给当地村委用于蘑菇种植及养殖留续使用（详见附件附件 20），故复垦责任范围面积=28.18-0.91-1.84=25.43hm²（其中矿界内 8.77hm²，矿界外 16.66hm²）。最终复垦土地面积为 21.84hm²（已扣除露天采场边坡保留裸岩石砾地面积 3.59hm²），复垦率为 85.88%。

十、土地复垦措施

根据土地复垦工程设计原则、适宜性评价结果以及将来的复垦效益分析，排土场平台、露天采场平台复垦为乔木林地，主要措施有客土覆盖、栽植油松、撒播紫花苜蓿；工业场地、临时堆料场、排土场边坡复垦为灌木林地，主要措施有栽植沙棘、撒播紫花苜蓿；废弃采矿用地复垦为人工牧草地，主要措施有客土覆盖、撒播紫花苜蓿；采场边坡保留裸岩石砾地，进行间接绿化，主要措施有栽植爬山虎；矿山道路复垦为农村道路，复垦措施为栽植行道树。

十一、土地复垦工程及费用

本矿损毁土地类型包括压占损毁（废弃采矿用地、办公区、生活区、工业场地、临时堆料场、排土场及矿山道路）与挖损损毁（已有露天采场、设计露天采场），针对不同复垦单元及复垦后的土地类型，本次复垦工程包括林地复垦工程、草地复垦工程与交通运输用地复垦工程。

本矿土地复垦工程静态总投资为 220.94 万元，静态亩均投资 6744.20 元；动态总投资为 296.56 万元，动态亩均投资 9052.50 元，按动态投资进行提取，吨矿提取资金为 53.92 元。

十二、土地权属调整方案

根据《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通知》（TD/T1031.1-2011）与《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016），土地整治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。

根据方山县 2022 年度国土变更调查成果，复垦前，复垦责任范围土地总面积 25.43hm²，权属性质全部为集体，权属主体为方山县大武镇东坡村及新洞上村 2 个行政村，其中东坡村土地面积 25.28hm²、新洞上村土地面积 0.15hm²，权属不存在争议。

复垦后土地总面积 25.43hm²，其中东坡村土地面积 25.28hm²、新洞上村土地面积 0.15hm²，土地权属性质与主体均不发生改变，对于单个复垦单元包含多个权属单位的情况，应以权属草图与现场设置的界桩为依据，确定复垦后的土地归属。

第十五章 建议

一、对资源量、开采技术条件进一步勘查的建议

矿山必须认真贯彻执行“在保护中开发，在开发中保护”的矿产资源政策，采取一切可能的措施，充分利用和保护好矿山资源。

该采矿许可证（证号：C1411002009117130041606）有效期限 2019 年 11 月 8 日至 2024 年 11 月 8 日，根据吕梁市人民政府文件 2023[9]文“关于开展吕梁市露天采石场资源整合的实施意见”，下一步方山县鼎鑫石料有限公司拟参与资源整合。

二、对开采安全方面的建议

矿方应按照《方案》设计的开采顺序安排采剥进度计划，采矿过程中应注意采场边坡稳定，加工过程中应注意安全生产。认真执行国家有关矿山安全生产政策、法规。

三、对地质环境保护方面的建议

1、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与恢复治理方案。并报原批准机关批准。方案超过适用年限的，采矿权人应当重新修订方案。

2、严格按照方案对地质环境影响和破坏区域进行恢复和治理，定期对不稳定边坡进行巡查和监测，积极防治地质环境问题。

四、对土地复垦方面的建议

应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，矿方应当依法用地，尽快办理土地批准手续，签订三方协议，足额缴存土地复垦费用，当地自然资源管理部门加强监管和引导。

应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地村委会。

五、对生态环境恢复与治理方面的建议

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，做好绿化造林工程的养护工作。