

山西省兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿 资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：兴县峰炎建材石料厂

编制单位：山西康泰中天科技有限公司

编制时间：二〇二三年四月

山西省兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿 资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目负责人：王学刚

报告编写人：徐炳建 李文斌 常晓燕

刘 广 宇伟丹 梁卫民

审 核 人：张殿凤

技术负责人：康振林

总 经 理：王学刚

项目单位：兴县峰炎建材石料厂

编制单位：山西康泰中天科技有限公司

编制时间：二〇二三年四月



编制单位及人员基本情况

编制单位	山西康泰中天科技有限公司		
法定代表人	王学刚		
联系人	徐炳建	联系电话	13935025402
地址	山西省晋中市榆次区蕴华西街 83 号		
主要编制人员			
姓名	专业	职称	签名
梁卫明	采矿	工程师	梁卫明
李文斌	地质矿产	工程师	李文斌
徐炳建	水工环地质	工程师	徐炳建
刘 广	环境工程	工程师	刘 广
常晓燕	土地资源管理	工程师	常晓燕
宇伟丹	经费预算	会计师	宇伟丹

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	11
第四节 上期方案执行情况	13
第二章 矿区基础条件	18
第一节 自然地理	18
第二节 矿区地质环境	23
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	27
第四节 矿区生态环境现状（背景）	31
第二部分 矿产资源开发利用	39
第三章 矿产资源基本情况	39
第一节 矿山开采历史	39
第二节 矿山开采现状	40
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	44
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量	45
第五节 对地质报告的评述	47
第六节 矿区与各类保护区的关系	49
第四章 主要建设方案的确定	51
第一节 开采方案	51
第二节 防治水方案	56
第五章 矿床开采	57
第六章 选矿及尾矿设施	68
第七章 矿山安全设施及措施	69
第一节 主要安全因素分析	69
第二节 配套的安全设施及措施	69
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	72
第八章 矿山环境影响评估	72
第一节 矿山环境影响评估范围	72

第二节	矿山环境影响现状	75
第三节	矿山环境影响预测评估	90
第九章	矿山环境保护与土地复垦的适宜性	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	109
第三节	土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	109
第四部分	矿山环境保护与土地复垦	121
第十章	矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	121
第一节	矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	121
第二节	矿山环境保护与土地复垦年度计划	124
第十一章	矿山环境保护与土地复垦工程	133
第一节	地质灾害防治工程	133
第二节	含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	134
第三节	地形地貌景观保护与恢复工程	134
第四节	土地复垦工程与土地权属调整方案	134
第五节	生态环境治理工程	142
第六节	生态系统修复工程	147
第七节	监测工程	149
第五部分	工程概算与保障措施	159
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	167
第三节	总费用汇总与年度安排	182
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	191
第三节	公众参与	193
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:

图号	图名	比例尺
1	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿地形地质及采剥现状图	1: 2000
2	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿总平面布置图	1: 2000
3	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿开拓剖面图	1: 1000
4	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿终了平面图	1: 2000
5	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿设计利用资源量估算水平断面图	1: 2000
6	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿资源量估算平面图	1: 1000
7	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿采矿方法图	1: 200
8	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿土地利用现状图	1: 2000
9	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿矿区永久基本农田分布图	1: 2000
10	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿矿区植被类型图	1: 2000
11	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿矿山环境现状评估图	1: 2000
12	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿矿山环境预测评估图	1: 2000
13	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿土地损毁预测图	1: 2000
14	兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿土地复垦规划图	1: 2000

附件目录:

- 1、矿方委托书
- 2、矿方承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、矿山地质环境现状调查表
- 5、方案编制人员身份证复印件
- 6、采矿许可证、安全许可证、营业执照复印件
- 7、《山西省兴县奥家湾乡奥家湾村 II 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》评审意见书（吕国土储审字〔2010〕41 号）
- 8、吕梁市安全生产监督管理局《关于兴县峰炎建材石料厂等两户企业初步设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字〔2011〕18 号）
- 9、兴县环境保护局《关于对兴县峰炎建材石料厂 20 万吨/年石灰岩矿产资源开发利用项目环境影响报告表的批复》（兴环发〔2011〕65 号）
- 10、《山西省兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋矿调技审字〔2019〕076 号）
- 11、《山西省兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿 2022 年储量年度报告》（吕自然储年报审字〔2023〕10 号）
- 12、保护区核查意见
- 13、土地复垦公众参与调查表
- 14、坐标转换成果表
- 15、场地租赁协议
- 16、地质环境治理基金开户凭证
- 17、土地复垦费用监管协议
- 18、内审意见

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

兴县峰炎建材石料厂为生产矿山，该矿现持有吕梁市规划和自然资源局于 2020 年 8 月 15 日为其颁发的 C1411002011117130123265 采矿许可证，有效期自 2020 年 4 月 9 日至 2025 年 4 月 9 日。开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模 20.00 万吨/年，矿区面积 0.1km²，开采深度由 1210 米至 1130 米标高。

兴县峰炎建材石料厂因未编制过《矿山生态环境保护与恢复治理方案》，依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）和《吕梁市规划和自然资源局吕梁市生态环境局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》（吕自然资发〔2021〕48 号）等文件的要求，兴县峰炎建材石料厂委托山西康泰中天科技有限公司编制《山西省兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

二、编制任务

本次编制的《山西省兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》的用途是：

- 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，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据。

4、有效遏制矿区地表破坏和水土流失，并对破坏土地进行复垦，尽快恢复和重建矿区生态环境，保障项目区及周边地区水土资源得到可持续利用。

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

三、矿山概况

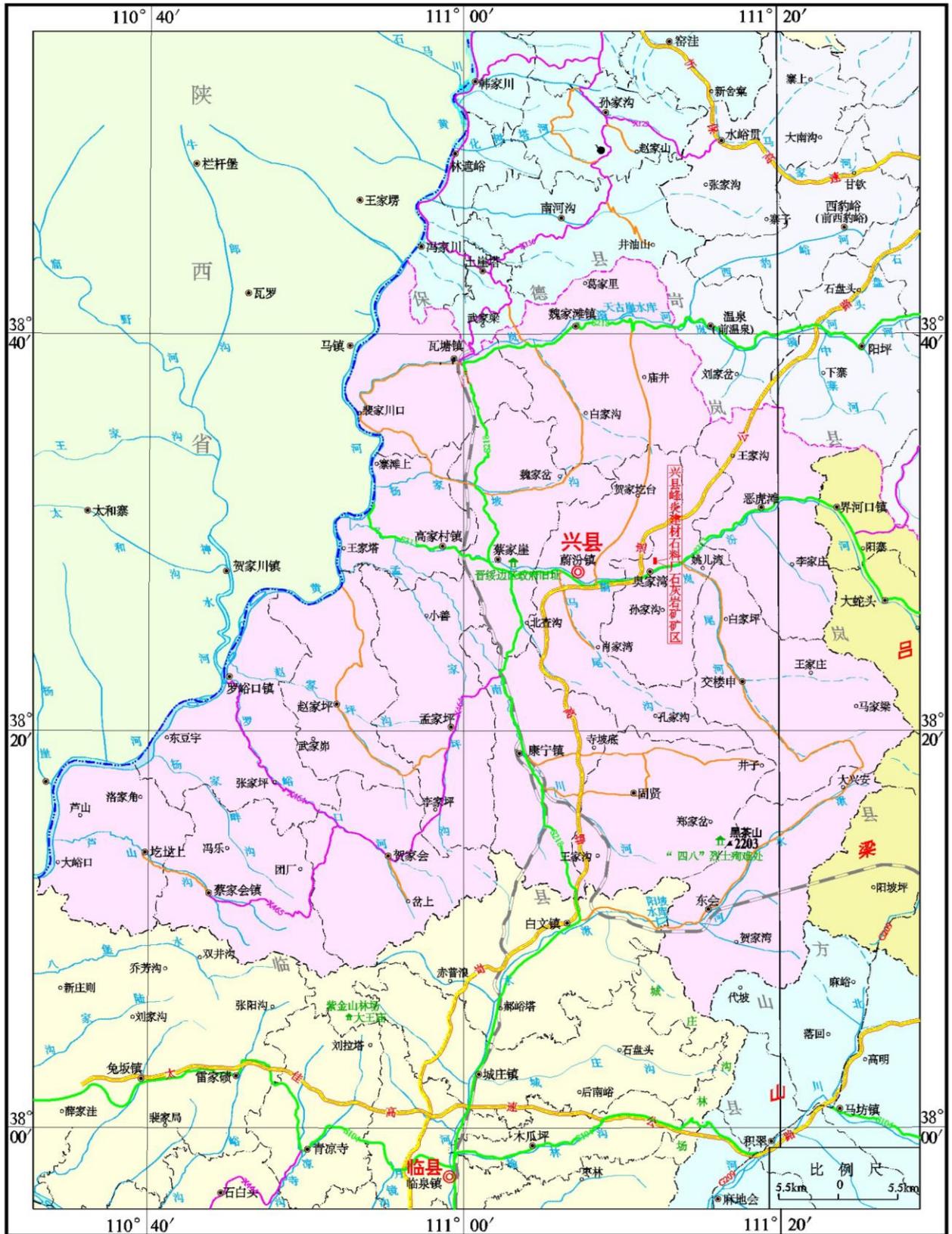
1、矿山位置及交通

兴县峰炎建材石料厂位于兴县县城 80° 方向直距约 6.5km 的奥家湾村一带，行政区划隶属奥家湾乡管辖。其地理坐标为（CGCS2000 坐标系）：东经 111° 12′ 09.984″ ~ 111° 12′ 18.281″，北纬：38° 28′ 28.524″ ~ 38° 28′ 44.753″。矿区中心点地理坐标（CGCS2000 坐标系）为：东经 111° 12′ 19″，北纬：38° 28′ 27″。

矿区南距 S313 省道约 0.5km，西距崞临高速公路约 1.0km，西距中南铁路约 16.5km。矿区有简易公路与奥家湾村相接，奥家湾村向西经 S313 省道，可达兴县县城，交通较为便利（详见图 1-1）。

2、矿权设置情况

兴县峰炎建材石料厂现持有吕梁市规划和自然资源局于 2020 年 8 月 15 日为其颁发的采矿许可证，证号：C1411002011117130123265，有效期自 2020 年 4 月 9 日至 2025 年 4 月 9 日。采矿权人和矿山名称均为兴县峰炎建材石料厂，经济类型为私营企业，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为 20.00 万吨/年，矿区面积 0.1km²，开采深度由 1210 米至 1130 米标高。矿区拐点坐标见表 1-1：



图例 高速公路 国道 铁路 省道 县道 乡镇村 矿区位置

图 1 - 1 交通位置图

表 1-1

矿区拐点坐标一览表

点号	经纬度 (CGCS2000 坐标系)		CGCS2000 坐标系 (3° 带 111)		CGCS2000 坐标系 (6° 带 111)	
	经度	纬度	X	Y	X	Y
1	38°28'44.753"	111°12'10.029"	4260697.88	37517694.70	4260697.88	19517694.70
2	38°28'44.739"	111°12'18.281"	4260697.88	37517894.70	4260697.88	19517894.70
3	38°28'28.524"	111°12'18.235"	4260197.88	37517894.70	4260197.88	19517894.70
4	38°28'28.538"	111°12'09.984"	4260197.88	37517694.70	4260197.88	19517694.70
点号	经纬度 (西安 80 坐标系)		西安 80 坐标系 (3° 带 111)		西安 80 坐标系 (6° 带 111)	
	经度	纬度	X	Y	X	Y
1	38°28'44.511"	111°12'05.270"	4260692.15	37517579.37	4260692.15	19517579.37
2	38°28'44.497"	111°12'13.522"	4260692.15	37517779.37	4260692.15	19517779.37
3	38°28'28.282"	111°12'13.476"	4260192.15	37517779.37	4260192.15	19517779.37
4	38°28'28.296"	111°12'05.225"	4260192.15	37517579.37	4260192.15	19517579.37

兴县峰炎建材石料厂现持有兴县行政审批服务管理局于 2021 年 9 月 8 日颁发的营业执照，统一社会信用代码为 911411235929802403，企业类型为个人独资企业，投资人为贾继平，经营范围：许可范围：矿产资源（非煤矿山）开采，道路货物运输（不含危险货物）。成立日期：2012 年 04 月 09 日。一般项目：矿物洗选加工。

兴县峰炎建材石料厂现持有吕梁市应急管理局于 2022 年 5 月 16 日颁发的安全生产许可证，证号：（晋市）FM 安许证字〔2022〕J921B1Y1 号，主要负责人：李湘强，许可范围：石灰岩露天开采，有效期：2022 年 5 月 13 日至 2025 年 4 月 19 日。

四、基准期和适用期

兴县峰炎建材石料厂为生产矿山，矿山剩余生产服务年限为 5.0 年，管护期 3 年，因此方案适用期为 8.0 年。方案编制基准年为 2022 年，方案基准期 2023 年 1 月 1 日，截止年度为 2030 年。

第二节 编制依据

一、政策性法规依据

1、国土资源部“关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知”及附件《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发〔1999〕98 号）；

2、中华人民共和国国务院令 394 号《地质灾害防治条例》(2003 年 11 月 24 日公布，2004 年 3 月 1 日施行)；

3、中华人民共和国国土资源部令 2009 第 44 号《矿山地质环境保护规定》(2009 年 3 月 2 日公布，2009 年 5 月 1 日施行)；

- 4、中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订通过，2015年1月1日施行）；
- 5、第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日二次修订，2018年1月1日施行）；
- 6、第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日第二次修正）；
- 7、第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第二次修正）；
- 8、第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- 9、第十三届全国人大常委会第十七次会议《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日施行）；
- 10、第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《中华人民共和国农业法》（2012年12月28日第二次修正）；
- 11、第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第三次修正）；
- 12、2021年4月21日，国务院第132次会议修订通过《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日起施行）；
- 13、第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《中华人民共和国矿产资源法》（1996年8月29日修正）；
- 14、第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日修正）；
- 15、第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《中华人民共和国劳动法》（2018年12月29日第二次修正）；
- 16、全国人民代表大会常务委员会《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日发布并施行）；
- 17、国务院第145次常务会议《土地复垦条例》（2011年2月22日通过，中华人民共和国国务院2011年3月5日公布并施行）；

18、2012年12月11日国土资源部第4次部务会议审议通过《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议修正）；

19、第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日第三次修正）；

20、山西省人大常委会颁布的《山西省地质灾害防治条例》（2000年9月27日颁布，2011年12月1日修订，2012年3月1日施行）；

21、2018年8月31日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）

22、2016年12月8日，山西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订《山西省环境保护条例》（2017年3月1日起施行）；

23、2020年01月23日，山西省人民政府令第270号《山西省环境保护条例》实施办法（2020年3月15日起施行）；

24、2018年11月30日，山西省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订《山西省大气污染防治条例》（2019年1月1日起施行）；

25、2021年3月31日，山西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议《山西省固体废物污染环境防治条例》（2021年5月1日起施行）；

26、2019年11月29日，山西省第十三届人民代表大会常务委员会第十四次会议《山西省土壤污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；

27、国土资源部“国土资规[2016]21号”文《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（2016年12月）；

28、山西省国土资源厅晋国土资发[2017]39号文《关于进一步加强地质灾害危险性评估管理相关工作的通知》；

29、晋政发〔2019〕3号《山西省矿山环境恢复治理基金管理办法》。

30、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》；

31、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）；

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

二、规程规范

- 1、中华人民共和国国家标准 GB6722—2014《爆破安全规程》（2014年12月05日发布、2015年07月01日实施）；
- 2、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（2011年07月07日发布、2011年08月31日实施）；
- 3、环境保护部 HJ 19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》（2011年04月08日发布、2011年09月01日实施）；
- 4、环境保护部发布的中华人民共和国国家环境保护标准，HJ652-2013《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（2013年07月23日发布、2013年07月23日实施）；
- 5、环境保护部发布的中华人民共和国国家环境保护标准，HJ651-2013《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（2013年07月23日发布、2013年07月23日实施）；
- 6、生态环境部 HJ 964—2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（2018年09月13日发布、2019年07月01日实施）；
- 7、生态环境部 HJ 1166-2021《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》（2021年05月12日发布、2021年08月01日实施）；
- 8、生态环境部 HJ 1167-2021《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（2021年05月12日发布、2021年08月01日实施）；
- 9、生态环境部 HJ 1168-2021《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（2021年05月12日发布、2021年08月01日实施）；
- 10、国家市场监督管理总局和国家标准化管理委员会发布的中华人民共和国国家标准，GB/T40112-2021《地质灾害危险性评估规范》（2021年05月21日发布，2021年12月01日实施）；
- 11、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T 0284-2015《地质灾害排查规范》（2015年06月11日发布、2015年10月01日实施）；
- 12、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T 0287-2015《矿山地质环境监测技术规程》（2015年09月06日发布、2015年12月01日实施）；

13、国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的 GB/T 32864-2016《滑坡防治工程勘查规范》（2016年8月29日发布、2017年3月1日实施）；

14、中华人民共和国国土资源部 DZ/T 0312-2018《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（2018年6月22日发布，于2018年10月1日起实施）；

15、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的 GB 16423-2020《金属非金属矿山安全规程》（2020年10月11日发布、2021年09月01日实施）；

16、中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（2006年6月5日发布、2006年9月1日实施）；

17、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》（2006年6月5日发布、2006年9月1日实施）；

18、中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（2006年6月5日发布、2006年9月1日实施）；

19、中华人民共和国住房和城乡建设部和中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局联合发布的 GB50330-2013《建筑边坡工程技术规范》（2013年11月01日发布、2014年06月01日实施）；

20、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》（2015年05月15日发布、2016年06月01日实施）；

21、水利行业标准 SL/T183-2005《地下水监测规范》；

22、中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T 1049-2016《矿山土地复垦基础信息调查规程》（2016年07月12日发布，于2016年10月01日起实施）；

23、中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1-2011《土地复垦方案编制规程》（2011年05月04日发布于2011年05月31日起实施）；

24、中华人民共和国土地管理行业标准，TD/T1036-20113《土地复垦质量控制标准》（2013年01月23日发布，于2013年02月01日起实施）；

25、中华人民共和国土地管理行业标准，TD/T1012-2016《土地整治项目规划设计规范》（2016年04月22日发布，于2016年08月01日起实施）；

- 26、中华人民共和国国土资源部行业标准 TD/T1007—2003《耕地后备资源调查与评价技术规程》(2003年04月08日发布,于2003年08月01日起实施);
- 27、中华人民共和国国家标准 GB/T 21010-2007《土地利用现状分类》,2007年08月10日实施;
- 28、财政部 税务总局 海关总署公告 2019年第39号《关于深化增值税改革有关政策的公告》,2019年3月20日;
- 29、财政部 国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号);
- 30、环境保护部和国家质量监督检验检疫总局联合发布的《环境空气质量标准》(GB3095-2012),2016年1月1日起施行;
- 31、国家环保总局和国家质量监督检验检疫总局发布《地表水环境质量标准》(GB3838-2002),2002年4月28日发布,2002年06月01日实施;
- 32、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),2017年10月14日发布,2018年5月1日实施;
- 33、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),2018年8月1日;
- 34、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996),1996年7月3日;
- 35、《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- 36、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618—2018);
- 37、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001);
- 38、山西省《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019);
- 39、《山西省地表水环境功能区划》(dB14/67-2019);
- 40、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008),2008年8月19日;
- 41、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)生态环境部与国家市场监督管理总局联合发布,2020年11月26日发布,2021年7月1日实施;
- 42、山西省地方标准《矿山地质环境调查规范》(DB14/T 1950-2019);
- 43、自然资源部令第8号《地质灾害防治单位资质管理办法》。
- 44、《矿山生态修复技术规范 第一部分:通则》TD/T1070.1-2022;
- 45、《矿山生态修复技术规范 第四部分:建材矿山》TD/T1070.4-2022

三、技术资料依据

- 1、2010年6月，山西欣鹏地质勘测有限公司提交的《山西省兴县奥家湾乡奥家湾村II号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》；
- 2、2010年8月，《山西省兴县奥家湾乡奥家湾村II号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》评审意见书（吕国土储审字〔2010〕41号）；
- 3、2011年11月，山西省建筑材料工业设计研究院提交的《兴县峰炎建材石料厂初步设计及安全专篇》；
- 4、2012年2月，吕梁市安全生产监督管理局《关于兴县峰炎建材石料厂等两户企业初步设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字〔2011〕18号）；
- 5、2019年4月，山西星辰地质勘查有限公司提交的《山西省兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》；
- 6、2019年7月，《山西省兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋矿调技审字〔2019〕076号）；
- 7、2023年1月，山西星辰地质勘查有限公司提交的《山西省兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿2022年储量年度报告》；
- 8、2023年1月，《山西省兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿2022年储量年度报告》审查意见“吕自然储年报审字〔2023〕10号”；
- 9、兴县自然资源局提供的J49G037052幅土地利用现状图（三调）；
- 10、《兴县土地利用总体规划调整方案》（2006—2020年）；
- 11、《奥家湾乡土地利用总体规划调整方案》（2006—2020年）；
- 12、2012年5月，太原科技大学提交的《兴县峰炎建材石料厂20万吨/年石灰岩矿产资源开发利用项目环境影响报告表》；
- 13、2011年11月28日，兴县环境保护局《兴县峰炎建材石料厂20万吨/年石灰岩矿产资源开发利用项目环境影响报告表的批复》（兴环发〔2011〕65号）；
- 14、2019年7月，山西天和盛环境检测有限公司提交的《兴县峰炎建材石料厂20万吨/年石灰岩矿产资源开发利用项目竣工环境保护验收监测报告表》；
- 15、兴县峰炎建材石料厂坐标转换成果；
- 16、保护区核查文件；
- 17、C1411002011117130123265号采矿许可证。

第三节 编制工作情况

兴县峰炎建材石料厂未编制过《矿山生态环境保护与恢复治理方案》，根据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》和《吕梁市规划和自然资源局吕梁市生态环境局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》（吕自然资发〔2021〕48号）文件要求，受兴县峰炎建材石料厂委托，山西康泰中天科技有限公司编制了《山西省兴县峰炎建材石料厂建筑石料用石灰岩矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

一、工作内容及流程

1、资料的搜集与整理

充分收集、分析、整理区域及用地区的已有资料，用以了解掌握区域及用地区的气象、水文、地形、地貌、植被、土壤、地质、构造、水文地质、工程地质、环境地质、土地利用现状、基本农田分布、生态环境现状及各类保护区分布情况，从而初步确定矿山环境评估范围及级别与土地复垦范围。

2、实地勘察、调查

对影响区进行 1:2000 比例尺水文地质、工程地质、环境地质、土地利用现状、土地损毁情况和生态环境调查，内容包括气象、水文、地形、地貌、植被、土壤、地质、构造、水文地质、工程地质条件以及人类工程活动对矿山环境与土地的破坏和影响程度，查明现有地质灾害类型、发育程度、规模，分析和确定评价要素，掌握地质灾害现状，判定潜在隐患；含水层破坏影响程度，是否对影响区及周边生产生活用水造成影响；现有采矿活动对区内地形地貌景观的破坏程度、规模、分布情况；损毁各土地类型面积、程度、方式，尤其是基本农田及保护林地的影响情况；调查影响区各生态系统类型、植被类型现状、生物多样性调查，统计样方内草本的种类、高度、株(丛)数、盖度及生物量等，灌丛的种名、高度和个体数等。调查影响区环境污染各类因素指标是否达标，是否做到“三同时”，及各类生态系统分布情况，破坏情况程度，进而对该项目建设的危害程度进行了分析。

3、成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次环境地质调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估；提出防治措施和费用预算，编制完成《山西省兴县峰炎建材石料厂建

筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》成果报告一份及相关附图。

二、完成工作量

本次工作由山西康泰中天科技有限公司 6 名工程师组成，野外工作于 2023 年 2 月 20 日开始，于 2023 年 2 月 28 日完成。完成工作量如下：

1、收集到采矿许可证（证号：C1411002011117130123265）、营业执照（统一社会信用代码：911411235929802403）及安全生产许可证（证号：（晋市）FM 安许证字（2022）J921B1Y1 号）。

2、收集到山西欣鹏地质勘测有限公司 2010 年 6 月编制的《山西省兴县奥家湾乡奥家湾村 II 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》及评审意见书；收集到山西省建筑材料工业设计研究院 2011 年 11 月编制的《兴县峰炎建材石料厂初步设计及安全专篇》及批复文件；收集到山西星辰地质勘查有限公司 2019 年 4 月编制的《山西省兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见书；收集到山西星辰地质勘查有限公司 2023 年 1 月编制的《山西省兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿 2022 年储量年度报告》及审查意见书；

3、收集到土地利用现状三调数据（兴县自然资源局）；

4、收集兴县土地利用总体规划调整方案（2016-2020 年）；

5、完成了矿区拐点坐标的西安 80-2000 坐标系的转换成果；

6、调查露天采场及不稳定边坡 6 处，调查了矿区、工业场地和矿山道路等采矿活动影响区内的地形地貌景观破坏情况，以及土地受损情况，影响区各生态系统类型、植被类型现状、生物多样性调查，统计样方植被情况。完成工作量见表 1-2。

表 1-2 完成实物工作量统计表

序号	项 目	单 位	工作量	备注
1	文字报告	份	8	收集
2	图件	张	26	收集
3	证件、相关文件、协议	份	9	收集（复印件）
4	土地复垦方案公众参与调查表	份	9	发放、回收
5	水、工、环地质调查	km ²	0.8	
6	取得土壤剖面	幅	2	
7	植被样方调查	处	2	
8	调查露天采场	处	2	
9	调查不稳定边坡	处	6	

三、工作评述

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照原中华人民共和国国土资源部于 2017 年 1 月 3 日下发的（国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规〔2016〕21 号）及附件（矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南）、山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1 号）和《吕梁市规划和自然资源局吕梁市生态环境局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》（吕自然资发〔2021〕48 号）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

一、《初步设计及安全专篇》的编制及审批情况

山西省建筑材料工业设计研究院 2011 年 11 月提交了《兴县峰炎建材石料厂初步设计及安全专篇》。吕梁市安全生产监督管理局于 2012 年 2 月以《关于兴县峰炎建材石料厂等两户企业初步设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字〔2011〕18 号）进行了批复。设计采用露天公路直进式开拓方式，台阶式自上而下开采方法，中深孔爆破、装载机装岩、汽车运输，爆破安全警戒距离不小于 300m。设计开采台阶高度 10m，阶段坡面角不大于 70°，最终边坡角不大于 53°，最小安全平台宽度不小于 4m，设计开采高度 1130~1210m，从上到下分为+1200m、+1190m、+1180m、+1170m、+1160m、+1150m、+1140m、+1130m 共 8 个台阶。设计剥采比 0.50: 1，设计可采储量 420.94 万吨，矿石损失率 5%，设计生产规模 20.00 万吨/年，服务年限为 20 年。

实施情况：

目前在矿区内形成 2 处露天采场，面积约 4.54hm²。采场 1 位于矿区内西南部，南北长约 180m，东西宽约 5~30m，开采标高 1155~1130m，最大开采高度为 25m，面积约 0.38hm²，开采时间为 2011 年 3 月-2013 年 12 月。采场 2 位于矿区内中部和北部，南北长约 500m，东西宽 8~200m，开采标高 1205.77~1130m，最大开采高度为 75.77m，面积约 4.16hm²，开采时间为 2011 年 3 月至 2016 年 12 月底、2019 年 1 月至 2022 年 12 月底。矿山采用露天分层开采石灰岩矿，开采阶段坡面角为 60~80°，未留设安全平台，开采由上而下，工作线的推进方向为平行于地形等高线，矿山开采未按照《初步设计及

安全专篇》批复进行生产，矿山未建排土场。截至 2022 年 12 月 31 日，该矿山共动用石灰岩矿资源量 1688.6 千吨。矿山废石主要用于各场地的维护以及矿山道路的修建和维护，现状无废石堆放。

二、《兴县峰炎建材石料厂“三合一”方案》的编制及审批情况

山西星辰地质勘查有限公司 2019 年 4 月提交了《山西省兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。山西省矿山调查测量队于 2019 年 6 月组织专家对该报告进行了评审，并以“晋矿调技审字（2019）076 号”评审通过。现将开发利用、地质环境保护、土地复垦的设计方案及实施情况分别叙述如下：

1、开发利用方案及实施情况

根据《兴县峰炎建材石料厂“三合一”方案》，该矿设计采用山坡露天半壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输方式，开采的矿石破碎筛分后直接销售。确定采用“采准、凿岩穿孔、装药爆破、转运运输、碎石加工”的采矿工艺。采用潜孔钻机穿孔，多排孔微差控制的中深孔爆破，采用 2.5m³ 挖掘机装载矿岩，15 吨自卸式汽车运输，采场爆破安全距离按 300m 圈定。设计以最低批采标高 1130m 为露天底，以开采阶段台阶高度 10m，终了阶段台阶高度 10m，开采阶段坡面角 75°，基岩终了台阶坡面角为 70°，松散层终了台阶坡面角 45°，最终帮坡角≤55°；安全平台宽 3m，清扫平台宽 8m；最小底宽、最小工作平台宽度均为 30m。采取自上而下、从南到北推进的开采顺序，由上而下单阶段开采矿区内 1210m-1130m 间矿体，最大剥采深度为 80m。截至 2018 年 12 月 31 日，设计利用储量 150.9 万吨，设计矿石回采率 95%，设计可采储量 143.4 万吨。设计生产规模为 20.00 万吨/年，服务年限为 7.2 年。

实施情况：

目前在矿区内形成 2 处露天采场，采场 1 位于矿区内西部，南北长约 180m，东西宽约 5-30m，开采标高 1155-1130m，最大开采高度为 25m，面积约 0.38hm²，开采时间为 2011 年 3 月-2013 年 12 月。采场 2 位于矿区内中部和北部，南北长约 500m，东西宽 8-200m，开采标高 1205.77-1130m，最大开采高度为 75.77m，面积约 4.16hm²，开采时间为 2011 年 3 月至 2016 年 12 月底、2019 年 1 月至 2021 年 12 月底。矿山采用露天分层开采石灰岩矿，开采阶段坡面角为 60~80°，未留设安全平台，开采顺序为由上而下，工作线的推进方向为平行于地形等高线，矿山开采未按照《“三合一”方案》进行生产，

矿山未建排土场。截至 2022 年 12 月 31 日，该矿山共动用石灰岩矿资源量 1688.6 千吨。矿山废石主要用于各场地和修建道路，现状无废石的堆放。

2、地质环境保护与治理恢复方案及实施情况

根据《兴县峰炎建材石料厂“三合一”方案》，兴县峰炎建材石料厂矿山服务期内矿山环境保护与恢复治理静态总费用为 39.69 万元，动态总费用为 47.51 万元。矿山环境保护与恢复治理具体任务见表 1-3。

表 1-3 矿山环境治理范围、工程量及费用一览表

时间	治理范围	工程量	上期完成治理工程量	费用(万元)	上期实际投入经费(万元)
2019 年	已有露天采场边坡、设备维修区、成品堆放场、露天采场 1170m 水平以上边坡	露天采场、设备维修区、成品堆放场边坡危岩体清理 1839m ³ ，潜在泥石流物源清理 500m ³ ，设立警示标牌 8 块；	已有露天采场及工业场地危岩体清理 2300 m ³ ，设立警示标志牌 10 块。	9.25	10.00
2020 年	露天采场 1160m 水平	清理方量约 386m ³ ，设立警示标牌 1 块；		7.69	
2021 年	露天采场 1150m 水平	设立警示标牌 1 块；		0.56	
2022 年	露天采场 1150m 水平	清理方量约 596m ³ 。		8.62	
2023 年	露天采场 1140m 水平	清理方量约 579m ³ ，设立警示标牌 1 块；		9.00	
2024 年	露天采场 1130m 水平	设立警示标牌 1 块；		0.67	
2025 年	露天采场 1130m 水平			0.71	
2026 年	露天采场 1130m 水平	清理方量约 526m ³ 。		11.01	
合计				47.51	10.00

实施情况：

根据矿山现状调查，矿山采场边坡未形成终了边坡及终了平台，部分矿山恢复治理方案未实施。矿山 2019 年~2022 年度在露天采场设立警示标牌 10 块，对已有露天采场边坡及工业场地边坡进行了危岩体清理，清理方量约 2300m³，投入经费 10 万元。

根据调查，矿山已开设基金管理账户，2019 上缴恢复治理基金 16.94 万元，2021 年上缴恢复治理基金 0.56 万元。矿山环境治理恢复基金未进行提取和使用。

3、土地复垦方案及实施情况

根据《兴县峰炎建材石料厂“三合一”方案》，矿山服务年限为7.2年，加上3年的管护期，土地复垦方案服务年限为10.2年。县峰炎建材石料厂复垦责任区土地总面积11.39hm²，复垦土地9.95hm²，绿化面积1.44hm²，土地复垦静态总投资90.20万元，单位面积静态投资为0.60万元/亩。土地复垦动态总投资为127.25万元，单位面积动态投资为0.85万元/亩。五年期主要工程为边坡及平台覆土绿化。五年期（2019年~2023年）土地复垦安排如下表：

表 1-4 五年期（2019年~2023年）土地复垦治理范围、工程及费用一览表

复垦时间	复垦内容及部位	复垦工程量表		上期完成复垦工作量	投资金额（万元）	上期实际投入经费（万元）	
2019年	复垦机构、人员等部署	-		无	0.50	0	
	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	9点次				
2020年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	9点次				
	对+1200m-1170m采场台阶边坡1（0.25hm ² ）、采场台阶边坡2（0.21hm ² ）和+1200m-1170m采场台阶平台（0.37hm ² ）进行复垦。	修建挡土墙	91.5m ³				
		覆土	1850m ³				
		土壤改良	0.62hm ²				
		栽植沙棘	4133株				
		栽植爬山虎	1390株				
撒播草籽	0.62hm ²						
2021年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	9点次				
	对+1160m采场台阶边坡1（0.05hm ² ）、采场台阶边坡2（0.07hm ² ）和+1160m采场台阶平台（0.49hm ² ）进行复垦。	修建挡土墙	61.4m ³				
		覆土	2450m ³				
		土壤改良	0.54hm ²				
		栽植沙棘	3600株				
		栽植爬山虎	1264株				
撒播草籽	0.53hm ²						
2022年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	9点次	无	0.32	0	
2023年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	9点次				
	对+1150、1140m采场台阶边坡2（0.67hm ² ）和+1150、1140m采场台阶平台（0.54hm ² ）进行复垦。	修建挡土墙	165.2m ³				
		覆土	2700m ³				
		土壤改良	0.54hm ²				
		栽植沙棘	3600株				
		栽植爬山虎	3670株				
撒播草籽	0.54hm ²						
合计						29.57	0

实施情况：

根据矿山现状调查，矿山采场边坡未形成终了边坡及终了平台，矿山土地复垦方案未实施。矿山已在银行开立三方共管账户，并于2020年4月22日签订了“土地复垦费用监管协议”，截至目前共缴存土地复垦费用66.17万元。其中2019年预存25.45万元，2020年预存20.36万元，2021年预存20.36万元。

与本次复垦情况对比分析：

本次复垦土地面积约 16.38hm²，较上一次复垦范围，面积变大，主要原因为本次对矿区范围内及周边废弃工业用地进行治理。

本次复垦费用较上一次明显增加，主要原因为复垦范围增加，本次柴油单价较上一次增长明显。

综上所述，本次复垦估算费用较上一次有明显增加。

三、上期生态环境保护与治理方案执行情况

该矿山未编制过《矿山生态环境保护与恢复治理方案》。

四、矿山环境治理恢复基金提取使用及土地复垦费用存储使用情况

截至 2022 年 12 月 31 日，兴县峰炎建材石料厂尚未提取使用恢复治理基金和土地复垦费用。

五、存在问题

1、矿山为开采多年的生产矿山，矿山开采未完全按照开发设计进行采矿活动，局部形成的了高陡边坡，存在地质灾害隐患，矿山已缴存地环基金及土地复垦保证金，现状工业场地边坡已进行危岩体清理，露天采场边坡未进行地质灾害治理，未进行土地复垦工程，生态环境破坏严重。

2、矿区范围内地表第四系黄土覆盖严重且矿体分布有三层夹石，《普查地质报告》在地表布设、实测剖面线 1 条，未进行布置深部勘查工程，提交资源量为推断资源量，建议进一步进行勘查工作，提高储量类别及查明矿体形态。矿山水、工、环地质条件工作程度较低，建议进行专项工作。

3、矿山工业场地位于沟谷的下游，为防止雨季洪水对建构筑物的影响，建议修建排土暗涵，增加洪水的通过能力。

4、矿山应及时对开采完毕的采场平台及黄土边坡进行复垦，同时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。

5、针对采矿活动可能引发的生态环境问题，建议按照环境破坏与污染监测、生态系统监测计划进行定期监测。建立健全监测体系，加强生态环境污染及生态系统的监测工作，按要求履行“三同时”工作。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象与水文

1、气象

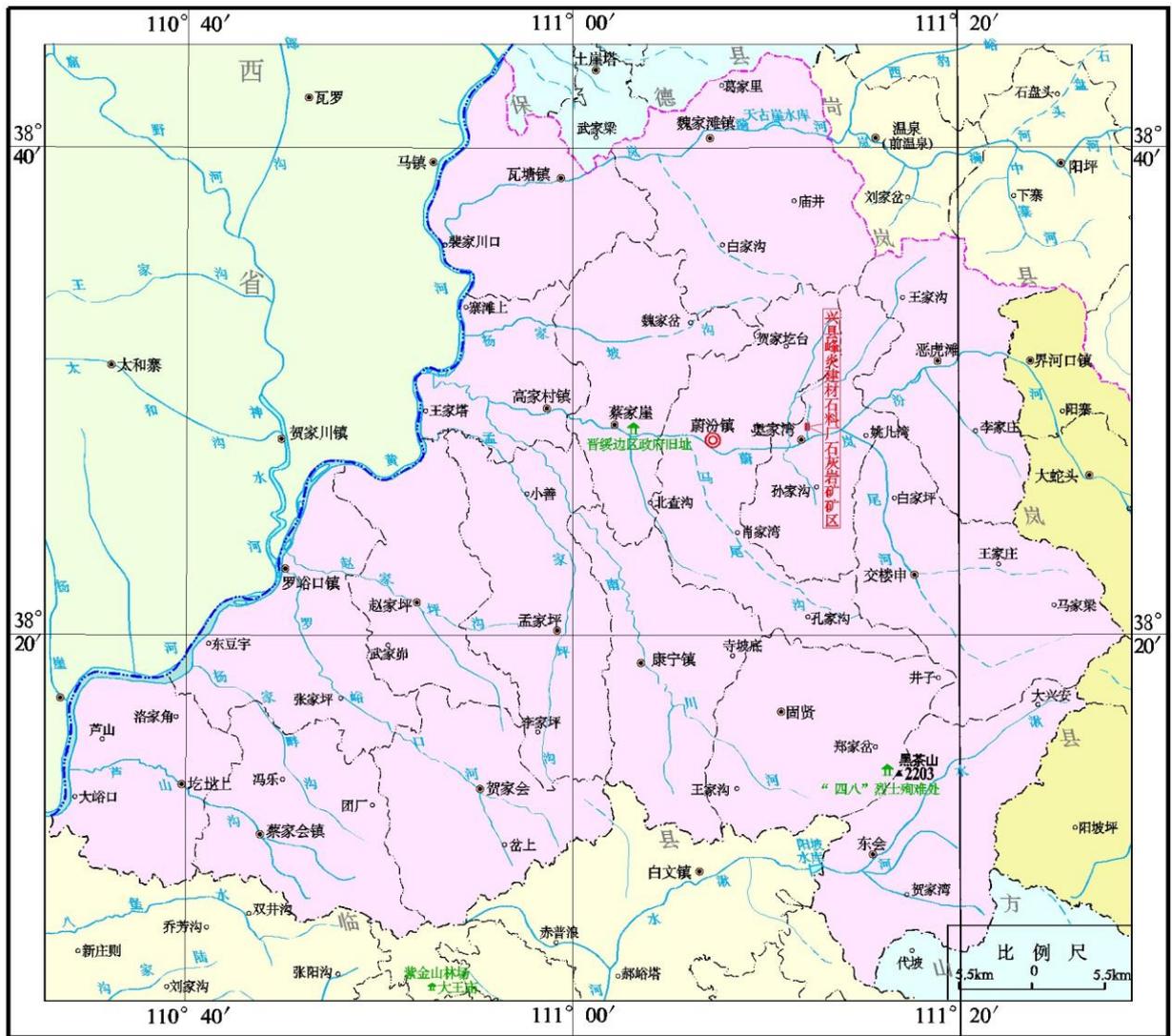
兴县属暖温带大陆季风性气候，一年四季分明，冬季漫长寒冷少雪，夏季短暂炎热多雨，春季干旱风大升温较快，秋季凉爽天气晴朗。

根据兴县气象局 1956~2021 年统计资料，年平均气温为 8.3℃。一月份最冷，平均气温为-9.4℃，7 月份最热，平均气温为 23.2℃。极端最低气温为-29.3℃（1958 年 1 月 16 日），极端最高气温为 39.9℃（2005 年 6 月 22 日）。多年平均降雨量为 625mm，年最大降雨量为 844.6mm（1964 年），年最小降雨量为 181.1mm（1965 年）；月最大降水量为 349.3mm（1967 年 8 月），月最小降水量 1969 年 11 月至 1970 年 2 月连续 82 天无降水；日最大降水量为 104.1mm（1989 年 7 月 22 日），1 小时最大降水量为 63.1mm（1996 年 7 月 24 日 22 时 18-23 时 17 分），10 分钟最大降水量为 23.0mm（1989 年 8 月 15 日 5 时 49 分-5 时 58 分）。县境内降雨量分配极不均匀，多集中于每年 6 月下旬至 9 月上旬，占全年的 66.2%。年平均蒸发量为 2090.8mm，最大蒸发量为 2541.0mm（1972 年）。年平均无霜期为 174 天，初霜一般出现在 9 月 26 日至 10 月 13 日之间，终霜一般在翌年的 4 月 3 日至 4 月 20 日之间，最大冻土深度 130cm。年均日照时数 2600 小时左右， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 3000-3500℃，全年 $>10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温 2534.7—3870℃。

2、水文

矿区属于黄河流域蔚汾河水系，蔚汾河从矿区外南部约 0.5km 处由北东向南西流过。见图 2-1。

蔚汾河：从恶虎滩乡下会村入境，沿途汇入支流有岚尾河、南川河以及较大的沟道 17 条，由高家村镇张家湾村入黄河。县境内流长 55km，宽约 1.3km，河床纵坡 11.3‰，流域面积为 71.5km²。最大年径流量为 2.66 亿 m³，最小年径流量为 0.216 亿 m³，多年平均年径流量为 0.756 亿 m³，径流深 51.2mm。多年平均输沙量为 1179 万 t，输沙模数为 7920t/km²。



图例 水系 省界 县界 乡界 县驻地 乡镇村 矿区范围

图 2-1 矿区周边水系图

矿区内中部发育一条南北向沟谷，矿区位于该沟谷的下游，沟谷全长约 2.7km，沟谷宽度 10-15m，相对高差 330m，纵坡降 12.22%，两侧边坡坡度 25~40°。沟谷两侧为矿区内植被为其他草地及少量灌木，植被覆盖率 20%。该沟谷为季节性沟谷，平时干涸，只在雨水季节出现短暂洪流，向南汇入蔚汾河。根据有关监测资料，最大洪水流量 1.0m³/秒，最高洪水位距离沟谷底部 0.5m。经访问当地村民，历史上未发生过泥石流。见图 2-2。



图 2-2 矿区及周边沟谷流域图

二、地形地貌

矿区地处兴县东部，地貌类型属中低山区，地形切割较强烈，山势较为陡峻，沟谷发育。矿区沟谷与梁相间分布，沟谷走向多为南—北向。矿区位于沟谷两侧的半坡处，东部较高，西部较低，中部为南北向沟谷，基岩沿沟谷出露，山梁处为黄土覆盖区，矿区沟谷两侧地形坡度一般为 $25^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，矿区内植被为其他草地及少量灌木。

矿区地势总体呈北高南低，最高点位于矿区北东部山梁的半坡处(2 号拐点附近)，标高 1210m，最低点位于矿区南部沟谷，标高 1108m，最大相对高差 102m。

受露天采矿活动的影响，在矿区内形成 2 处露天采场，面积约 4.54hm^2 。其中采场 1 南北长约 180m，东西宽约 5~30m，开采标高 1155~1130m，最大开采高度为 25m，面积约 0.38hm^2 ，见照片 2-1。采场 2 南北长约 500m，东西宽 8~200m，开采标高 1205.77~1130m，最大开采高度为 75.77m，面积约 4.16hm^2 。见照片 2-2。



照片 2-1 采场 1 现状 (镜向 N)



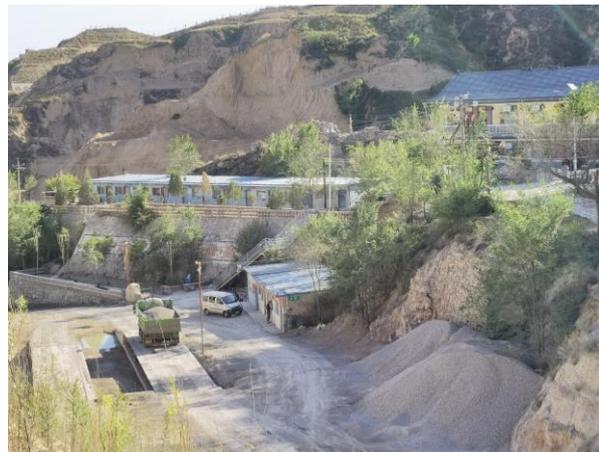
照片 2-2 采场 2 现状 (镜向 W)

露天采场均有土石路面相连，矿山道路沿山坡平缓处通向外部道路。

经调查，工业场地位于矿区南部，已建成并投入运营，场地分为破碎筛分区、成品堆放区和设备维修区等，部分位于矿区外部，面积约 1.28hm^2 。其中破碎筛分区内主要设置有碎料加工场、筛分场地、供配电室等，场地位于矿区中部的沟谷处，场地依地形进行整平，北高南低，地形标高为 $1100\sim 1115\text{m}$ ，相对高差 15m ，场地两侧为自然边坡，坡高 $15\sim 20\text{m}$ ，自然边坡顶部为东西部露天采场。见照片 2-3。设备维修区已建成并投入运营，直距矿区边界 90m 。场地分台阶整平，整平标高 1095m 和 1100m ，场地上部分布有简易房(材料库)等，下部分布有磅房及地磅。场地的中部修建有 5m 高的浆砌石挡土墙，依沟谷南北向展布，挡土墙底宽 2.5m ，顶宽 1m ，见照片 2-4。



照片 2-3 破碎筛分场地 (镜向 W)



照片 2-4 设备维修区 (镜向 N)

成品堆放区紧邻设备维修区，位于沟谷的半坡处，场地整平标高约 1100m 。见照片 2-5。

矿区内无重要地质遗迹及人文景观等分布。矿区中部存在一条自然冲沟，该沟全长 2.7km ，流域面积 1.55km^2 ，相对高差 330m ，纵坡降 12.22% ，该沟谷为季节性沟谷，平

时干涸，只在雨水季节出现短暂洪流。两侧边坡坡度 25~40°。沟谷两侧植被覆盖率 40%左右。沟谷坡体岩性以第四系上更新统黄土为主，局部出露石灰岩，根据调查沟谷内无松散固体堆积物，最大洪水位高于沟谷底部约 0.5m，该沟近年来未发生过泥石流灾害。矿区内西南部、中部和北部存在露天开采石形成的陡坎，严重改变了原生地形地貌景观。见照片 2-6。



照片 2-5 成品堆放场地 (镜向 SW)



照片 2-6 矿区沟谷 (镜向 N)

三、植被

根据《山西植被区划》，矿区所在区域属于“I 温带草原地带 IB 温带森林草原亚地带 IBa 晋西北黄土丘陵灌丛草原地区 IBa-1 晋西北黄土丘陵，柠条锦鸡儿、蒿类、百里香灌丛草原区”。

现状植被矿区地表植被以落叶阔叶灌丛及草本植被为主。主要植被类型有：落叶阔叶灌丛（沙棘、虎榛子、荆条等），草丛（隐子草草丛、黄背草草丛等），植被覆盖度约在 30%左右。项目区具体的植被详见照片 2-7、2-8。



照片 2-7 项目区灌丛



照片 2-8 项目区草丛

四、土壤

影响区地处中低山区，沟谷发育，暴雨集中，水力侵蚀严重；冬季风力较大，侵蚀的土壤容易受到风蚀。侵蚀模数在 2500~5000t/km² 之间，属于中强度侵蚀。

矿区所在区域土壤类型主要是褐土性土。成土母质以黄土母质为主。自然土壤中 0~22cm 有机质含量 8.58g/kg，全氮 0.72g/kg，有效磷 11.85g/kg，速效钾 215.63mg/kg，pH 值 7.5~7.9 左右。

五、社会经济概况

矿区所在奥家湾乡位于兴县县城正东方向直距 5km 处，下辖 24 个行政村，19218 人，辖区面积 139.98km²。苛临高速公路和 S313 省道穿境而过。经济以采矿业和农业为主，种植业主要为谷子、高粱、玉米、薯类、杂粮等。耕地 5.4 万亩。已探明的地下矿产资源有煤炭、铝、铁、石灰岩等。

根据兴县 2022 年统计年鉴，矿区内无村庄分布。据调查，距离矿区最近的奥家湾村位于矿区外西南部约 1.5km 处，全村 358 户 1416 人，耕地面积 1560 亩，人均可支配收入 4596 元左右。村民经济来源主要靠养殖、种植、打工等方式。区内粮食作物主要以玉米、豆类、薯类，玉米平均亩产 400kg/亩。

矿区及周围村庄耕地多为山地，土地较贫瘠，是典型的旱作农业区，主要种植玉米、豆类和薯类等。

近年来采矿及周边工业带动了当地经济的快速发展，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，在保护生态环境的同时，提高当地居民经济收入，当地群众有较高的复垦积极性。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造特征

(一) 矿区地层

矿区内出露地层为奥陶系中统上马家沟组，东部和西部山梁上覆盖有第四系上更新统，中部沟谷内为第四系全新统，现分述如下：

1、奥陶系中统上马家沟组 (O_{2s})

出露于矿区南部沟两侧，由中一厚层状灰岩、白云质灰岩、泥质条带状白云质灰岩及泥灰岩组成。厚度 >62.0m。

实测地质剖面描述：

上马家沟组三段 (O_2s^3)	52.3m
⑦灰黑色巨厚层状白云质灰岩 (矿体)	>10m
⑥灰黄、灰白色角砾状白云质泥灰岩，风化后呈网格状、蜂窝状	6.1m
⑤深灰、灰黑色中一厚层致密块状灰岩夹泥质白云质灰岩 (矿体)	11.0m
④灰黄绿色白云质泥灰岩与角砾状白云质灰岩互层	4.1m
③深灰、灰黑色中一厚层致密块状灰岩夹泥质白云质灰岩 (矿体)	15.5m
②灰黄色薄板状泥质条带状灰岩与泥灰岩互层	5.6m
上马家沟组二段 (O_2s^2)	
①灰黑色中一厚层白云质豹皮状灰岩 (矿体)	>10m

该组中厚层灰岩是主要的建筑石料赋矿层位，灰岩呈层状产出，层位稳定。泥灰岩夹层较多，质量差，可剔除。本区出露厚度大于 62m。

2、第四系上更新统 (Q_3)

分布于矿区两侧山脊和北部，以土黄色亚粘土、粘土、亚砂土为主，间夹钙质结核层。该层厚度 0~8m，平均厚度 3m。

3、第四系全新统 (Q_4)

仅见于矿区南部沟谷中，为冲洪积层，岩性为灰色、浅灰、灰白色等砾石、砂、亚砂土。厚度 0.5—2m。

(二) 地质构造

矿区内地层为总体倾向南西的单斜构造，倾向 275° ，倾角 10° ，区内未发现断层等构造，地质构造类型属简单型。

(三) 岩浆岩特征

区内未发现岩浆侵入和岩浆岩分布。

二、矿体地质特征

1、矿体特征

本矿开采矿体为石灰岩，赋存于奥陶系中统上马家沟组二段及三段，矿体大部分出露于沟谷两侧，矿体呈层状产出，矿层倾向 275° ；倾角 10° ；矿体最大可采厚度 46.5m。矿体南北长 500m，东西宽 200m。

2、矿石质量

矿石主要为深灰—灰黑色厚层白云质灰岩、致密灰岩夹泥灰岩、角砾状白云质灰岩。其矿物成分主要为方解石、白云石，少量砂屑，矿石质量稳定，方解石含量 70~87%，白云石含量 5~20%，为隐晶-半自形微粒镶嵌结构，致密块状构造，贝壳状断口。符合建材工业灰岩石料要求。

根据普查工作中拣块采样化验结果，矿石 CaO 为 54.08%；MgO 为 0.44%；Al₂O₃ 为 0.31%；TF_{e2}O₃ 为 0.35%；K₂O 为 0.072%；Na₂O 为 0.038%；TiO₂ 为 0.021%。矿石质量较好。

根据邻区二十里铺Ⅲ号矿资料，矿石饱水抗压强度为 51.77~70.03MPa，平均 59.0MPa；为中等坚硬稳固性岩石，矿石可用作建筑石料。

三、水文地质

1、含水层分布及赋水性

依据地下水的含水介质及赋存特征，可划分为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水，其特征如下：

(1) 松散岩类孔隙水

含水岩组为上更新统黄土及砂砾石透镜体，厚度 0~8m，平均厚度 3m，分布于基岩之上。因地形高差较大，含水层厚度薄，储水条件差，为透水而不含水层。大气降水绝大多数呈地表径流形式沿山坡排泄到沟谷中，属弱含水或不含水层。

(2) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

矿区处于天桥泉域南部的补给区，由于寒武系—奥陶系地层出露位置较高，本区为透水不含水层，无固定水位。水质类型一般为 HCO₃-Ca Mg 型水，矿化度 0.2~0.6g/l。

2、地下水补、径、排特征

(1) 松散岩类孔隙水

大气降水是其唯一补给来源，排泄方式主要为地面蒸发及向下补给碳酸盐岩岩溶水排泄。

(2) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

本区位于天桥泉域的裸露灰岩补给区，主要接受大气降水入渗补给和间接入渗补给，其次为地表河水的径流渗漏补给，大气降水的入渗主要在岩溶岩裸区和松散层覆盖灰岩区。地下水径流以水平运动为主，主要以泉的形式排泄。

最低开采标高为 1130m，石灰岩矿体位于当地侵蚀基准面之上的山坡上，开采标高之上无地下水。地形相对高差约 102m，自然泄水能力较强。

3、地下水对石灰岩矿开采的影响

碳酸盐类岩溶裂隙水含水层位于矿体之下，对石灰岩矿开采影响较轻。

综上所述：矿区内水文地质条件简单。

四、工程地质

本区矿体顶部覆盖有第四系上更新统黄土，从岩性、物理特征可以确定为软岩，稳固性较差，粘土抗压强度 50kMPa 左右，碎胀系数 1.1~1.2，垂直节理发育，参考《工程地质手册》中经验数据，粘土内摩擦角为 20.6~33.6°，移动角为 45~53°，区内最终帮坡角为 20~30°，根据工程地质计算此类岩石边坡角应采用 45°。

本矿开采矿体为奥陶系中统上马家沟组二段、三段石灰岩，底板为上马家沟组灰岩、泥灰岩等。该区域矿层拣块采样化验做物理力学性质，从岩性、物理特征可以确定为较硬岩石，稳固性好。根据测定结果，石灰岩抗压强度 51.77~70.03MPa，平均 59.0MPa，抗拉强度 1.5~2.3MPa，确定矿体及围岩属中等坚硬稳固性岩石，碎胀系数 1.3~1.8。矿体呈厚层状产出，节理裂隙较发育，参考《工程地质手册》中经验数据，石灰岩以内摩擦角为 70~85°，移动角为 50~70°，区内最终边坡角小于 55°，基本不受地下水影响的坚硬岩石，稳固性好。矿层倾角 10°。已有露天采场边坡岩石总体较完整，但局部有软弱夹层，发育较密集的风化裂隙，局部可能产生边坡失稳。矿区内岩土体工程地质条件中等。

根据矿山开采经验，此类岩石开采边坡角为 50~70° 左右，在实际开采中要结合本矿区的赋存条件确定开采边坡角。本矿有泥石岩夹层，但在矿体裂隙发育、破碎严重地段，稳固性会降低，开采时应留好边坡，及时消除安全隐患，保证安全生产。

综上所述：矿区内岩土体工程地质条件中等。

五、人类工程活动

矿区地处中低山区，矿区内没有重要的地质遗迹、人文景观、重要交通要道或建筑设施、水源地等的分布；本矿山及周边人类工程活动主要为矿山开采，人类工程活动较强烈。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

根据兴县自然资源局提供的 2020 年第三次土地利用调查成果图 (J49G037052) 资料, 详见图 2-3, 影响区内土地类型为灌木林地、其他草地及工业用地及采矿用地, 总面积 16.76hm²。其中灌木林地 0.48hm², 其他草地 5.36hm², 工业用地 10.79hm², 采矿用地 0.13hm² (见表 2-4)。区内主要植被为沙棘、虎榛子等为建群种附生隐子草及各种蒿草形成群落, 植被覆盖率约 30%。矿区内无村庄分布, 土地权属为奥家湾村村集体所有。

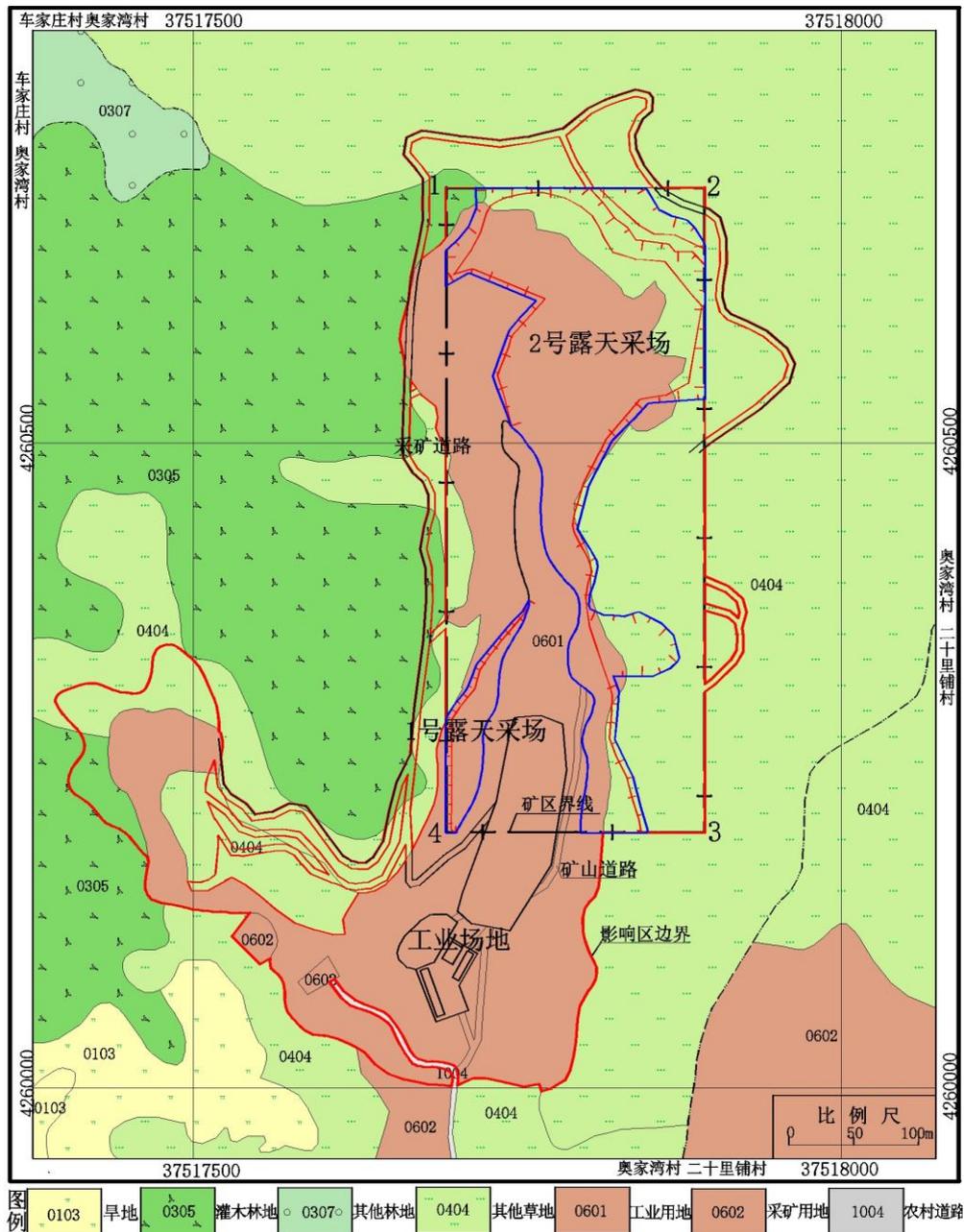


图 2-3 土地利用现状图

表 2-1

影响区内土地利用现状统计表

面积: hm^2

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	小计	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
03	林地	0305	灌木林地	0.07	0.41	0.48	2.86
04	草地	0404	其他草地	4.00	1.36	5.36	31.98
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	5.93	4.86	10.79	64.38
		0602	采矿用地		0.13	0.13	0.78
合计				10.00	6.76	16.76	100.00

各主要地类情况如下:

灌木林地: 影响区灌木林地面积约 0.48hm^2 , 占影响区总面积的 2.86%, 主要分布有沙棘、黄刺玫、虎榛子等为建群种附生隐子草及各种蒿草形成群落, 斑状或块状分布在项目区阴坡、各支沟及部分坡梁中, 乔木高 $0.8\sim 1.2\text{m}$, 冠幅 $0.6\sim 1.0\text{m}$, 郁闭度 0.20。

其他草地: 影响区其他草地面积 5.36hm^2 , 占影响区总面积的 31.98%。主要为自然演替形成的野生群落, 主要生长有隐子草等禾本科植物以及各种蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好, 其中坡下部植被高 70cm 左右, 坡上部植被高 $30\sim 60\text{cm}$ 。在陡崖边缘等处生长有酸枣、沙棘、荆条灌丛, 阴坡长势好于阳坡, 植被覆盖度约为 20%, 地面坡度 $25\sim 35^\circ$ 。

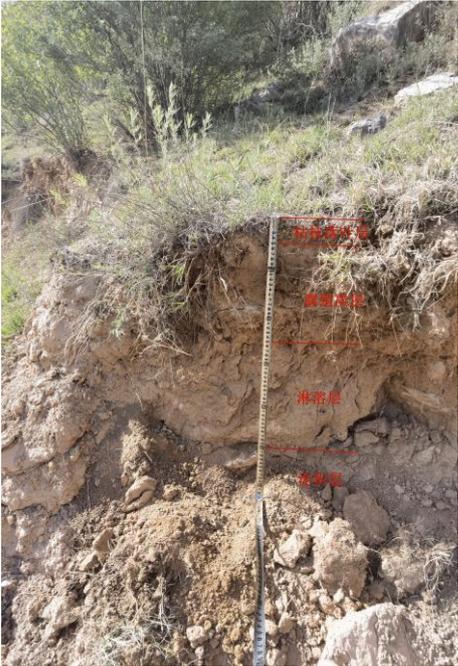
工业用地: 影响区工业用地面积 10.79hm^2 , 分布于露天采场、工业场地、矿山道路及其他范围。

采矿用地: 影响区采矿用地面积 0.13hm^2 , 分布矿区外 299/0602、36/0602 地块, 为废弃的采矿用地, 地表被碎石等覆盖, 植被破坏严重。

二、土地质量状况

项目区各地类土壤剖面和理化性状如下:

灌木林地: 影响区灌木林地中以沙棘、黄刺玫、虎榛子等为建群种附生隐子草及各种蒿草形成群落, 面积约 0.48hm^2 , 斑状或块状分布在项目区阴坡、各支沟及部分坡梁中, 乔木高 $0.8\sim 1.2\text{m}$, 冠幅 $0.6\sim 1.0\text{m}$, 郁闭度 0.20, 土壤剖面详见照片 2-9。

	土壤类型	褐土性土
	权属	奥家湾村
	地类	灌木林地
	图斑号	229
	主要树种	黄刺玫等

照片 2-9 影响区灌木林地土壤剖面图

影响区灌木林地土壤剖面 2022 年 6 月采自影响区奥家湾村—229 号图斑灌木林地，土壤组成以细沙粒（0.25~0.05mm）和粉粒（0.05~0.005mm）为主，约占各级颗粒总数的 60%左右，容重在 1.19~1.41g/cm³，总孔隙率 35~55%，通气孔隙最高可达 35%；透水速度大于 0.4mm/min。其剖面主要性状：

0~5cm，枯枝落叶层，灰褐色，分布半分解枯枝落叶，结构疏松，有机质含量 5.60g/kg 左右；

5~25cm，腐殖质层，黄褐色，有机质含量 6.24g/kg。一般质地为轻壤，表层为枯枝落叶层，土壤多为粒状到细核状结构，分布有较多植物或作物根系。

25~60cm，淋溶层，黄褐色。形成土壤一般为中壤—重壤，紧实，有轻微淀积作用，有一定数量的植物根系分布。

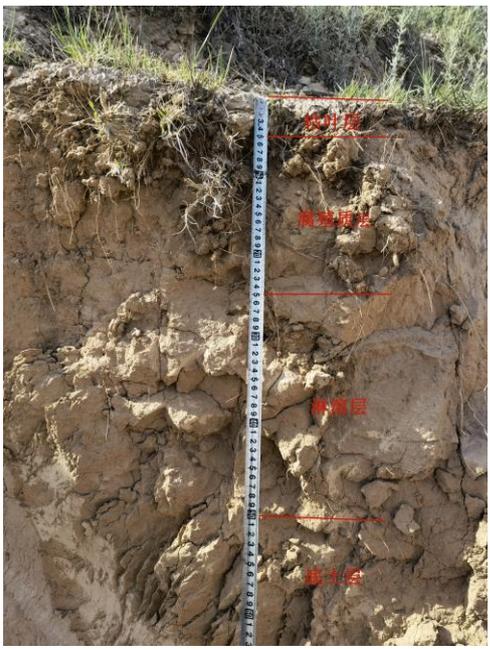
60cm 以下，淀积层，几乎没有根系，土壤未发育，保持了母质性状。

土壤理化性质见表 2-2。

表 2-2 灌木林地土壤剖面理化性状

深度 (cm)	发生层	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤容重	土壤质地
0-5	枯枝落叶层	5.60	-	-	-	-	-	-
5~25	腐殖质层	6.24	0.50	9.36	176.63	7.76	1.19	轻壤
25~60	淋溶层	4.85	0.28	6.35	154.22	7.76	1.32	中壤
60 以下	淀积层	3.98	0.21	5.14	98.53	7.76	1.41	中壤

草地：影响区草地为其他草地，面积 5.36hm²，表层土壤质地较轻，主要为自然演替形成的野生群落，主要生长有隐子草等禾本科植物以及各种蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 70cm 左右，坡上部植被高 30-60cm。在陡崖边缘等处生长有酸枣、沙棘、荆条灌丛，地形属低中山区，地形坡度约 25-40°，土壤剖面详见照片 2-10。

	土壤类型	褐土性土
	权属	奥家湾村
	地类	其他草地
	图斑号	234
	草丛植被	隐子草等禾本科植物以及各种蒿草

照片 2-10 矿区其他草地土壤剖面图

影响区其他草地土壤剖面 2022 年 6 月采自影响区奥家湾村—234 号图斑其他草地。其剖面主要性状：

0~5cm，枯枝落叶层，灰褐色，分布半分解枯叶，结构疏松，有机质含量 5.66g/kg 左右；

0~25cm，腐殖质层，黄褐色，有机质含量 5.33g/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，分布有少量植物或作物根系。

25~50cm，淋溶层，黄褐色。土壤一般为轻壤，紧实，有轻微淀积作用，有少量植物根系分布。

50cm 以下，底土层，几乎没有根系，土壤未发育，保持了母质性状。

土壤理化性质见表 2-3。

表 2-3 其他草地土壤剖面理化性状

深度 (cm)	发生层	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	土壤水分 (%)	pH 值	土壤容重	土壤质地
0~5	枯叶层	5.65	-	-	-	-	-	-	-
5~25	腐殖质层	5.33	0.48	5.41	172.36	12.36	7.73	1.25	轻壤
25~50	淋溶层	4.25	0.41	3.89	128.74	13.85	7.73	1.35	轻壤
50以下	底土层	3.95	0.22	3.78	70.52	9.04	7.73	1.42	重壤

第四节 矿区生态环境现状（背景）

一、基础信息获取过程

1、遥感数据源的选择与解译

使用的遥感解译信息源为法国 SPOT—6 卫星 2022 年 8 月多光谱和全色融合后的遥感影像，多光谱波段的空间分辨率达 6m，全色波段影像的空间分辨率达 1.5m。利用卫星遥感图像和地理信息系统软件进行地类判读，并进行野外核实调查。

遥感解译方法是根据各专业（部门）的要求，运用解译标志和实践经验与知识，从遥感影像上识别目标，定性、定量地提取出目标的分布、结构、功能等有关信息，并把它们在地理底图上表示出来。遥感解译通过对信息源即遥感影像图和文献资料目视解译、人机交互和计算机处理的方法。遥感解译步骤：信息源即遥感影像图和文献资料预处理，室内预解译标志确定，结合野外考察确定解译标志并勾勒草图，人工目视解译及数字化，建立数据库，GIS 数据采集得出生态图件。

影像各谱段具体用途见表 2-4。

表 2-4 SPOT-6 各谱段具体用途表

序号	波段 (μm)		分辨率	功能
1	PA	0.455-0.745	1.5m	几何制图
2	B1	0.455-0.525	6m	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
3	B2	0.530-0.590	6m	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
4	B3	0.625-0.695	6m	测量植物叶绿素吸收率，进行植被分类
5	B4	0.760-0.890	6m	用于生物量和作物长势的测定

2、现场调查

采取以实地调查为主，结合专家咨询，走访当地政府管理部门和居民，了解评价范围内自然生态环境现状和近几年评价土地利用、水土流失、生态环境建设的规划等。在卫星影像图的基础上，结合实地调查，取得地形地貌、土地利用现状、植被分布和土壤

侵蚀等资料，与兴县农业局、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。

2022年8月，项目组对调查区内的生态环境现状进行了第1次现场踏勘，采用资料收集和现场踏调查结合的调查方法，主要调查矿区生态植被状况、有无生态敏感目标和场地生态环境情况等；2022年9月，对项目区进行了第2次调查，对项目区场地区域植被情况样方调查；2022年10月，根据露天采场预测的结果调查预测破坏区植被类型、种类以及生长状况，为该区域生态植被的恢复治理和土地复垦做基础准备。

二、矿区生态系统特征

根据卫星遥感影像解译和实地调查，项目区共有3种生态系统类型，分别为灌丛生态系统、草地生态系统和城镇生态系统（工矿交通），具体类型及特征见表2-5。

表 2-5 生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要组成	分布
1	灌丛生态系统	矿区灌丛生态系统均为落叶灌丛，植物物种主要有沙棘、黄刺玫灌木丛，植被覆盖度40%。	少量分布在矿区西北部区域，约占矿区的2.86%。
2	草地生态系统	草地生态系统分布在矿区未扰动区域，主要包括针茅、蒿类、百里香及隐子草等草本，植被覆盖率为20%。	少量分布在矿区西部及东部区域，约占矿区的31.98%。
3	城镇生态系统（工矿交通）	本区受采矿活动影响，城镇生态系统主要由采矿用地及工业用地组成，包括露天采场挖损、工业场地、办公生活区、矿山道路压占等，无植被覆盖。	大面积分布在矿区中部及南部，约占矿区的65.16%。

三、矿区植被类型及其分布

根据《中国植被》的区域植被区划类型分类依据，矿区属于“暖温带草原区域 黄土高原中部典型草原地带 黄土高原中部禾草、蒿类草原区”。根据《山西植被》，矿区所在区域属于“I 温带草原地带 IB 温带森林草原亚地带 IBa 晋西北黄土丘陵灌丛草原地区 IBa-1 晋西北黄土丘陵，柠条锦鸡儿、蒿类、百里香灌丛草原区”。矿区内植被覆盖类型主要有落叶阔叶灌丛、草丛和无植被区三种。各植被类型现状见表2-6及图2-4。

表 2-6 调查区植被现状统计表

序号	植被类型	矿区范围		生态影响调查范围	
		面积(hm ²)	百分比(%)	面积(hm ²)	百分比(%)
1	灌丛	0.07	0.70	0.48	2.86
2	草丛	4.00	40.00	5.36	31.98
3	无植被区	5.93	59.30	10.90	65.16
4	合计	10.00	100.00	16.76	100.00

由图和表可知：矿区范围内的植被分布如下：

落叶灌丛：少量分布在矿区中西北部区域，代表植物有沙棘、黄刺玫等为建群种附生隐子草及各种蒿草形成群落，闭郁度 0.4，矿区内占地面积约 0.07hm²，占矿区总面积的 0.70%。

草丛植被：少量分布在矿区西部及东部区域，代表植物有针茅、蒿类、百里香及隐子草等禾本科，植被覆盖度约为 20%，矿区内占地面积约 4.00hm²，占矿区总面积的 40.00%。

无植被区：主要为采矿用地及工业用地，采矿用地包括露天采场挖损、工业场地、办公生活区、矿山道路压占等，无植被覆盖，大面积分布在矿区中部及南部，矿区内占地面积 5.93hm²，占矿区总面积的 59.30%。

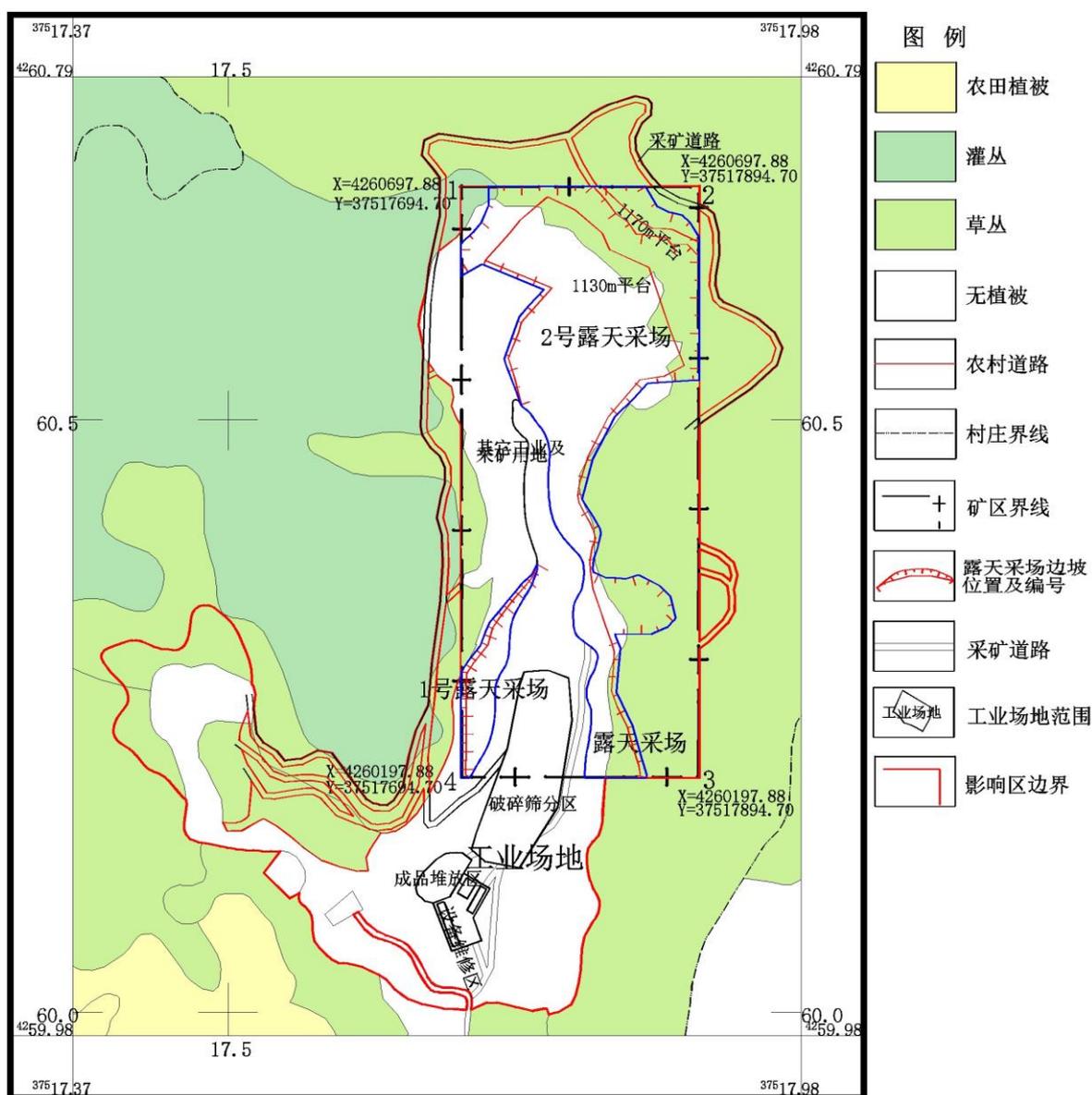


图 2-4 植被类型现状图

四、风、光、降水等生态因子现状

矿区地处晋西北黄土高原，大陆性半干旱气候，四季分明。冬季受蒙古高气压影响，多西北风，严寒、少雪、干燥；春季是冷暖交替，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。区域多年平均气温 8.3℃，极端最高气温 38.4℃(1961 年 6 月 11 日)，极端最低气温-29.3℃(1958 年 1 月 16 日)。多年平均降雨量为 625mm，年最大降雨量为 844.6mm（1964 年），年最小降雨量为 181.1mm（1965 年）。多年平均蒸发量为 2090.8mm，是平均降水量的 2-3 倍。全年无霜期 174 天，每年 10 月底霜冻，翌年 4 月初解冻。最大冻结深度为 0.91m。年平均风速 1.8m/s。全年>10℃的有效积温 2534.7—3870℃。各种生态因子相互影响形成本区域独特的生态系统类型。

五、矿区生物多样性现状

(1) 矿区植物名录

从矿区区域植被覆盖现状来看，本项目矿区范围内植被覆盖现状较差，区域主要植被为灌丛植被及草丛植被。群落层次结构较为明显，灌木层分布有柠条锦鸡儿、虎榛子、沙棘灌丛，高度为 1-2 米，草本植物有针茅、蒿类、百里香及隐子草等。

矿区范围内主要植物资源详见表 2-7。

表 2-7 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、松科 Pinaceae			
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	山地丘陵栽培绿化树种
二、桦木科 Betulaceae			
2	虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana</i>	山地、丘陵
三、杨柳科 Salicaceae			
3	山杨	<i>Populus davidiana</i>	山坡、田边、路旁
四、榆科 Ulmaceae			
4	榆树	<i>Ulmus pumila</i>	山地、丘陵
五、鼠李科 Rhamnaceae			
5	酸枣	<i>Ziziphus jujuba Mill. var. spinosa</i>	山地、丘陵
六、蔷薇科 Rosaceae			
6	三裂绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	山地、丘陵
7	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	山地、丘陵
七、莎草科 Cyperaceae			
8	苔草	<i>Carex spp</i>	山地、丘陵
八、禾本科 Gramineae			
9	针茅	<i>Stipa capillata</i>	丘陵、山地
10	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	丘陵、山地
11	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	丘陵、山地
12	糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	丘陵、山地

九、唇形科 Lamiaceae			
13	百里香	<i>Thymus mongolicus</i>	丘陵、山地
十、马鞭草科 Caprifoliaceae			
14	荆条	<i>Vitex negundo L. var. heterophylla</i>	山地、丘陵
十一、菊科 Compositae			
15	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	路边、农田
16	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	路边、山地、丘陵
17	茼蒿	<i>Artemisia giraldii</i>	丘陵、山地
18	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	山地、丘陵
十二、豆科 Leguminosae			
19	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	丘陵、山地
20	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i>	山地、丘陵
21	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	山地、丘陵
22	野苜蓿	<i>Medicago falcata</i>	丘陵、山地
十三、胡颓子科 Elaeagnaceae			
23	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	丘陵、山地

(2) 矿区动物名录

本区位于山西省西北部，吕梁市北端，东邻岚县、岢岚，南连临县、方山，北倚保德，西隔黄河与陕西省神木市相望。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。

根据查阅《山西省重点保护野生动物名录》及现场调查，矿区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区，也无国家、省重点保护的野生动物，区内野生动物为常见种，哺乳动物主要有：野兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中鸦科的喜鹊、乌鸦，文鸟科的麻雀；爬行类主要有蛇；昆虫类：黑蛾、蚂蚁、蝼蛄、地老虎、蝗虫、天牛、金龟子、蜘蛛等。

矿区主要动物名录见表 2-8。

表 2-8 矿区主要动物名录

纲	目	序号	中文名	学名
一、鸟纲	(一) 雀形目	1	喜鹊	<i>Pica pica</i>
		2	乌鸦	<i>C. corone</i>
		3	麻雀	<i>Passer montanus</i>
二、哺乳纲	(二) 兔形目	4	野兔	<i>Lepus sinensis</i>
	(三) 啮齿目	5	大仓鼠	<i>Cricetulus triton Winton</i>
		6	鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>
		7	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
8	小家鼠	<i>Mus mustelus</i>		
三、昆虫	(四) 直翅目	9	蝼蛄	<i>mole cricket</i>
		10	蝗虫	<i>locust</i>
	(五) 鞘翅目	11	天牛	<i>Cerambycidae</i>
		12	金龟子	<i>Scarabeidae</i>
	(六) 鳞翅目	13	地老虎	<i>Agrotis ypsilon</i>

六、土壤侵蚀现状

本区属于以风力侵蚀为主的类型区，黄土高原东部风蚀水蚀区。矿区以中度侵蚀为主，本项目位于兴县，根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部〔2006〕第2号），以及“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）”可知，项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区为中低山区，水土流失以水力侵蚀为主，土壤容许流失量 1000t/km².a，矿区土壤侵蚀现状见表 2-9 及图 2-4。

表 2-9 土壤侵蚀现状统计表

序号	侵蚀强度分级	矿区范围		生态影响调查范围	
		面积 (hm ²)	百分比 (%)	面积 (hm ²)	百分比 (%)
1	中度侵蚀	4.07	40.70	5.84	34.84
2	强烈侵蚀	5.93	59.30	10.92	65.16
合计		10.00	100.00	16.76	100.00

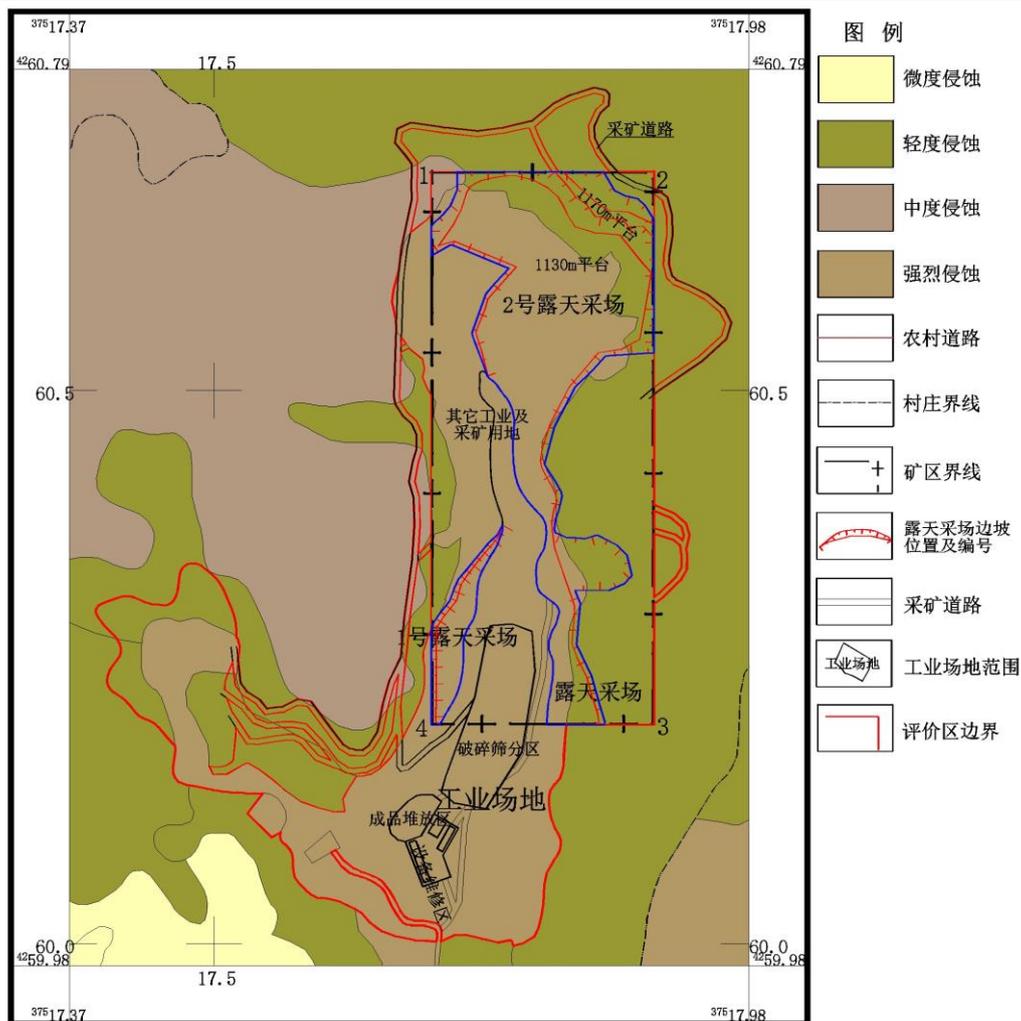


图 2-4 矿区土壤侵蚀现状图

调查范围内土壤侵蚀类型主要以强烈侵蚀为主，土壤侵蚀模式为 5000~8000t/(km² a)，强烈侵蚀的地表植被主要为无植被区，占矿区范围的 65.16%；中度侵蚀模式为 2500~5000t/(km² a)，中度侵蚀的地表植被为灌丛和草丛，占矿区范围的 34.84%。

本项目生态环境主要保护目标是保护本区域植被、土壤和水资源，维护区域生态体系现有的平衡状态。

七、矿区及其周边的生态敏感目标分布

经调查，本项目所有区域无集中水源地或水井，评价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，确定评价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生活环境。环境保护目标详细内容见表 2—10。

表 2-10 生态敏感目标一览表

涉及的环境要素	环境保护目标		相对位置		保护对象与项目的关系	保护目标功能区划情况	保护要求
			方位	距离(km)			
环境空气	相对矿区	奥家湾村	NE	1.1	矿区附近分布的敏感目标，大气环境影响关心点	按环境功能二类区考虑	《环境空气质量标准》(GB33095-2012)中二级标准要求
地表水环境			E	9.5	厂址周围分布的地表水	水质要求按 V 类限值	《地表水环境质量标准》(GB33838-2002) V 类标准
地下水	评价区地下水资源		评价区域		评价区主要的地下含水层	水质要求按 III 类限值	《地下水质量标准》(GB/T114848-93) I 类标准要求
声环境	厂界		厂界四周		项目建设可能会对声环境造成影响	居住、工业混杂区	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
生态环境	地表植被(矿区)	矿区及周围			工程占地及建设会破坏地表植被		在严格控制项目生态影响的前提下，要加强区域生态建设，促进区域生态环境的改善
	植被及农作物				采矿可能使农作物受到影响		

八、矿区环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)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，本评价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。

根据《兴县峰炎建材石料厂 20 万吨/年石灰岩矿产资源开发利用项目竣工环境影响报告表》成果资料叙述如下：

本厂破碎工序除尘器后颗粒物排放浓度最大值为 $9.7\sim 9.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率最大值为 $0.107\sim 0.116\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度和排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 新污染源大气污染物二级标准限值要求。

一级筛分除尘器后颗粒物排放浓度最大值为 $9.5\sim 9.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率最大值为 $0.186\sim 0.188\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度和排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 新污染源大气污染物二级标准限值要求。

二级筛分除尘器后颗粒物排放浓度最大值为 $7.7\sim 9.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率最大值为 $0.119\sim 0.151\text{kg}/\text{h}$ ；排放浓度和排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中表 2 新污染源大气污染物二级标准限值要求。

矿区无组织颗粒物浓度最大值为 $0.763\sim 0.766\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 中新污染源大气污染物排放限值要求。

2、声环境质量现状

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，本评价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。

兴县峰炎建材石料厂委托山西净泰节能环保科技有限公司对本项目矿区工业场地进行了噪声环境现状的监测。

矿区工业场地厂界四周噪声值昼间范围为 $52.5\sim 54.2(\text{dB})$ ，夜间噪声值范围 $41.4\sim 43.7(\text{dB})$ ，均满足《声环境质量标准》(GB12348-2008)2 类限值(昼间： $60\text{dB}(\text{A})$ ；夜间 $50\text{dB}(\text{A})$)的要求，声环境质量现状良好。

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

兴县奥家湾乡奥家湾村Ⅱ号建筑石料用灰岩矿为原吕梁市国土资源局公开出让矿权，兴县峰炎建材石料厂取得该矿权，并于 2010 年 11 月首次取得吕梁市国土资源局颁发的 C1411002011117130123265 号采矿许可证。采矿权人和矿山名称为兴县峰炎建材石料厂。

该矿于 2011 年 3 月取得《安全生产许可证》后正式投产，一直采用露天开采方式开采奥陶系中统上马家沟组二段及三段石灰岩矿。

目前在矿区内形成 2 处露天采场，采场 1 位于矿区内西部，南北长约 180m，东西宽约 5-30m，开采标高 1155-1130m，最大开采高度为 25m，面积约 0.38hm²，开采时间为 2011 年 3 月-2013 年 12 月。采场 2 位于矿区内中部和北部，南北长约 500m，东西宽 8-200m，开采标高 1205.77-1130m，最大开采高度为 75.77m，面积约 4.16hm²，开采时间为 2011 年 3 月至 2016 年 12 月底、2019 年 1 月至 2022 年 12 月底。截至 2022 年 12 月 31 日，矿山共动用石灰岩矿资源量 1688.6 千吨。其中矿山 2011 至 2012 年动用资源量为 87.6kt，2013 年度动用资源量 100kt，2014 年度动用资源量为 193kt，2015 年度动用资源量为 88kt，2016 年度动用资源量 180kt，受吕梁市人民政府办公厅《关于集中整治全市露天采石场的实施意见》（吕政办发〔2017〕4 号文）的影响，2017 年至 2018 年底一直处于停产整顿状态，未动用石灰岩矿资源量。2019 年度动用资源量为 181kt，2020 年度动用资源量为 305kt，2021 年度动用资源量为 88kt，2022 年度动用资源量为 253kt。各年度动用量见表 3-1。

表 3-1 矿山各年度动用量统计表

年度	动用量(千吨)	采出量(千吨)	损失量(千吨)	回采率(%)
2011-2012 年	87.6	83	4.6	95
2013 年	100	95	5	95
2014 年	193	183	10	95
2015 年	88	83.6	4.4	95
2016 年	180	162	18	90
2017 年至 2018 年	0	0	0	
2019 年	181	163	18	90
2020 年	305	296	9	97
2021 年	301	292	9	97
2022 年	253	245	8	97
合计	1688.6	1602.6	86	95

矿山采用露天分层开采石灰岩矿，开采阶段坡面角为 60~80°，未留设安全平台，采用自上而下开采，工作线的推进方向为平行于地形等高线。

工作平台上布置有穿孔-装载机-三轮车等设备。

经现场调查，工业场地位于矿区南部，占地面积 1.28hm²。场地分为破碎筛分区、成品堆放区和设备维修区等。破碎筛分区主要设置有碎料加工场、筛分场地、供配电室等。设备维修区主要有设备维修车间、磅房和地磅等。

矿山基建道路已建设完成，并与外部道路相连。厂区内主要生产设备有：沃尔沃 EC460B 液压挖掘机 2 台（斗容 2.5m³），柳工 ZL50C 型装载机 2 台（斗容 3m³），山宝 SB130 型破碎锤 1 台，北奔 NG80 自卸式汽车 4 辆(15t)，洒水车 1 辆及其他车辆等生产设施设备。已具备 20.00 万吨/年的碎石能力。矿山主要生产设备见表 3-2。

表 3-2 矿山主要生产设备

设施名称	型号	数量	备注
穿孔爆破设备	潜孔钻机型号志高 ZGD-100	2 台	
	大汇 VF12-7 空气压缩机	1 台	
铲、装设备	沃尔沃 EC460B 液压挖掘机	2 台	
	柳工 ZL50C 型装载机	2 台	
	山宝 SB130 型破碎锤	1 台	
运输设备	北奔 NG80 自卸式汽车	4 辆	
破碎加工设备	振动给料机（型号 ZW-1149）	4 台	
	颚式破碎机（型号 PE750×1060）	1 台	
	锤式破碎机（型号：山宝 PC 1414）	2 台	
	圆振动筛（型号：3YZ2480）	4 台	
供电设备	110KVA 变压器		

经调查，矿山未建排土场。矿山现状无废渣堆放，废渣全部用于矿山道路维护及附近村庄修路。

第二节 矿山开采现状

1、矿山生产现状

兴县峰炎建材石料厂现持有 2020 年 8 月 15 日吕梁市规划和自然资源局为其颁发的 C1411002011117130123265 号采矿许可证，有效期自 2020 年 4 月 9 日至 2025 年 4 月 9 日。采矿权人和矿山名称均为兴县峰炎建材石料厂，经济类型为私营企业，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为 20.00 万吨/年，矿区面积 0.1km²，开采深度由 1210 米至 1130 米标高。

兴县峰炎建材石料厂现持有兴县行政审批服务管理局于 2021 年 9 月 8 日颁发的营业执照，统一社会信用代码为 911411235929802403，企业类型为个人独资企业，投资人为贾继平，经营范围：许可范围：矿产资源（非煤矿山）开采，道路货物运输（不含危险货物）。成立日期：2012 年 04 月 09 日。一般项目：矿物洗选加工。

兴县峰炎建材石料厂现持有吕梁市应急管理局于 2022 年 5 月 16 日颁发的安全生产许可证，证号：（晋市）FM 安许证字〔2022〕J921B1Y1 号，主要负责人：李湘强，许可范围：石灰岩露天开采，有效期：2022 年 5 月 13 日至 2025 年 4 月 19 日。

兴县峰炎建材石料厂现为生产矿山，采用露天开采方式开采奥陶系中统上马家沟组二段及三段石灰岩矿。矿区内形成 2 处露天采场，分布于西南部、中部和北部，开采标高 1205.77~1130m，最大开采高度 75.77m，面积约 4.54hm²，开采规模为年产 20.00 万吨左右，矿山回采率为 95%。截至 2022 年 12 月 31 日，矿区保有资源量为 258.44 万吨（全部为推断资源量）。矿山设计可采储量为 99.8 万吨，剩余服务年限为 5.0 年。

2、矿山四邻关系

兴县峰炎建材石料厂西部 330m 处为中国铝业股份有限公司兴县奥家湾铝土矿，东部 300 处为兴县廿里铺村北沟渠采石厂，西南部 250m 处为兴县兴盛砖厂(现已关闭)，矿山开采与相邻矿山无影响。详见四邻关系图，图 3-1。

1、中国铝业股份有限公司兴县奥家湾铝土矿

中国铝业股份有限公司兴县奥家湾铝土矿于 2013 年 8 月 12 日首次取得采矿许可证，证号：C1400002013083110130937。现持有山西省自然资源厅于 2020 年 8 月换发的采矿许可证，采矿权人为中国铝业股份有限公司，矿山名称为中国铝业股份有限公司兴县奥家湾铝矿，经济类型为股份有限公司，开采矿种为铝土矿，开采方式为地下开采，生产规模为 66.00 万吨/年，矿区面积为 15.9132km²，开采深度：由 1170m 至 908m 标高。

长沙有色冶金设计研究院有限公司 2011 年 5 月编写了《中国铝业股份有限公司兴县奥家湾铝矿初步设计书》，中国铝业股份有限公司以“中铝股份投字[2011]123 号”批复通过。I 号和 II 号矿体采用主平硐+无轨斜坡道开拓+井下卡车运输方案。

中国铝业股份有限公司兴县奥家湾铝土矿现持有山西省安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证。I 号矿体于 2017 年 10 月首次取得了安全生产许可证，现持有的安全生产许可证有效期限为 2020 年 11 月 17 日至 2023 年 11 月 26 日，证号(晋)FM 安许证〔2020〕026 号。II 号矿于 2016 年 11 月首次取得了安全生产许可证，现持有的安全生

产许可证有效期限为2019年11月8日至2022年11月7日,证号(晋)FM安许证字(2019)11143Y1号。

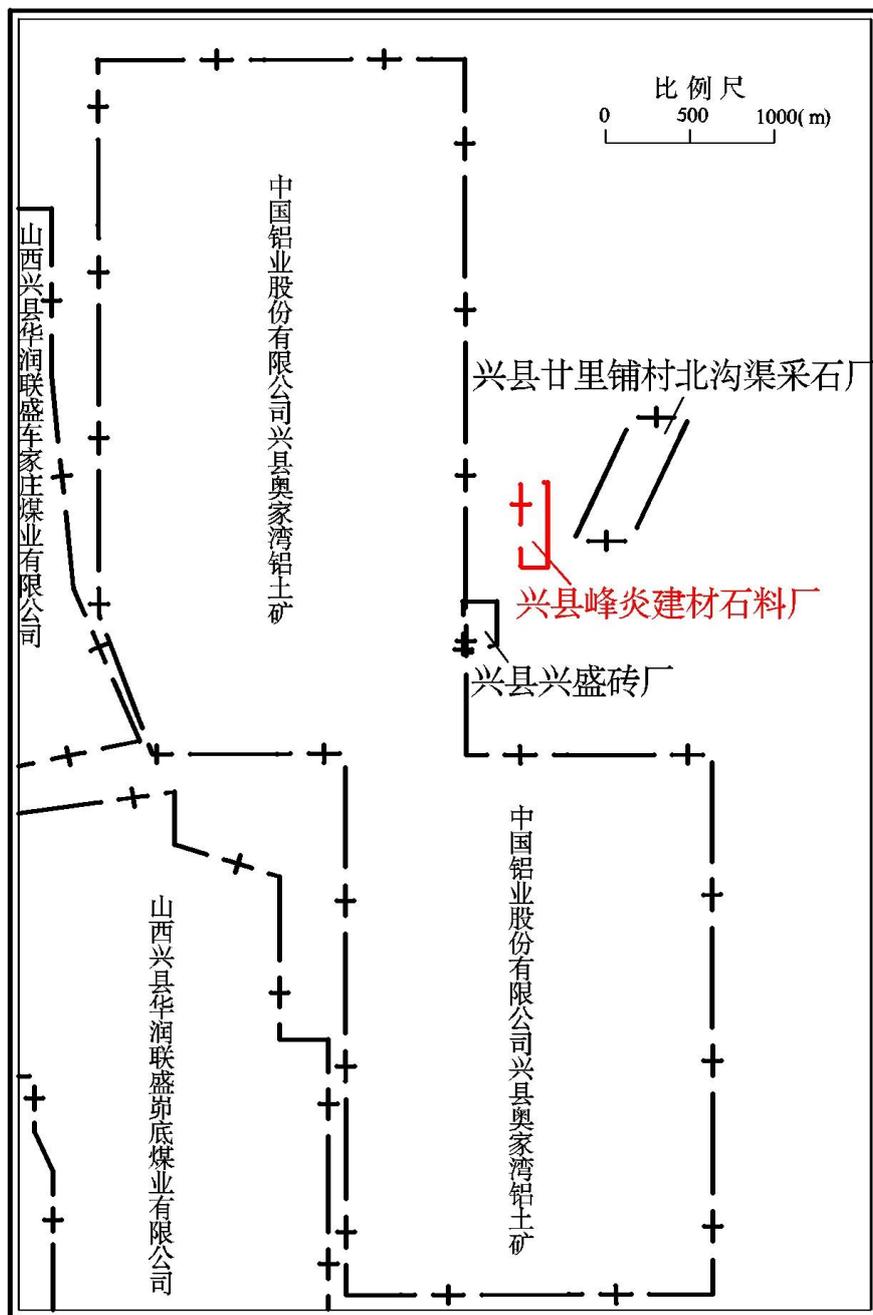


图 3-1 四邻关系图

中国铝业股份有限公司兴县奥家湾铝土矿为生产矿山,截至2022年底,共形成采空区总面积为1.9253km²。I号矿体采空区主要分布于矿区的中部、南部及北部,东西两侧暂未采空,2018—2022年采空区主要分布于南部及中部,呈条带状展布。采空区总面积约0.8150km²,包括2015-2016年老窿回采区、2017年1040、1060中段采空区、2018年1040、1060中段采空区、2019年1020、1040、1060中段采空区及2020年1000中段

采空区，2022年1060、1080中段采空区。开采厚度为0.80-3.56m，开采矿体底板标高为1000-1150m，埋深为0-185m，开采方式为铝土矿留顶支护，房柱式开采。II号矿体采空区主要分布于矿区的中部及北部，南端及西侧暂未采空，采空区总面积约1.1103km²，包括2014-2015年矿体东部的部分老窿回采区、2013-2017年1040、1060、1080、1100中段采空区、2018年1040中段采空区、2019年1040、1060、1080中段采空区及2020年1040中段采空区，2022年1060、1080中段采空区。II号矿体采空区，开采厚度0.80-3.56m，开采矿体底板标高为1040-1080m，开采深度为51-184m，矿体开采方式为铝土矿留顶支护，房柱式开采。

截至2022年12月31日，全矿区累计查明铝土矿资源量2063.47万吨，其中保有铝土矿资源量750.46万吨，以往民采破坏资源量370.06万吨，2013-2017年采空动用资源量462.97万吨，2018-2020年采空动用资源量334.18万吨，2021年采空动用资源量28.5万吨，2022年采空动用资源量100.8万吨，矿山累计动用942.95万吨。伴生有益组分（均为推断资源量）Ga累计查明资源量1402.33t，动用资源量892.38t，保有资源量509.95t，平均品位0.0068%。

2、兴县廿里铺村北沟渠采石厂

兴县廿里铺村北沟渠采石厂于2008年首次取得采矿许可证。现持有吕梁市规划和自然资源局于2020年1月换发的采矿许可证，证号：C1411002009127130050612，采矿权人为李春明，矿山名称为兴县廿里铺村北沟渠采石厂，经济类型为私营企业，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为1万吨/年，矿区面积0.2625km²，开采深度：由1225m至1110m标高，有效期限自2018年10月18日至2023年10月18日。

兴县廿里铺村北沟渠采石厂为生产矿山，采用露天开采方式开采石灰岩矿体，采用自上而下开采，工作线的推进方向为平行于地形等高线。直进式汽车运输方式，开采的矿石破碎筛分后直接销售。采用“采准、凿岩穿孔、装药爆破、转运运输、碎石加工”的采矿工艺。采用潜孔钻机穿孔，多排孔微差控制的中深孔爆破。矿石选用振动给料机、颚式破碎机、锤式破碎机进行加工。开采标高为1211~1150m，回采率为97%。

3、兴县兴盛砖厂

兴县兴盛砖厂已关闭。原持有兴县自然资源局于2019年3月颁发的采矿许可证，证号：C1411232011037130107882，采矿权人为陈秋明，矿山名称为兴县兴盛砖厂，经济类型为私营企业，开采矿种为砖瓦用粘土，开采方式为露天开采，生产规模为0.66

万立方米/年，矿区面积为 0.0599km²，开采深度：由 1170m 至 1085m 标高，有效期限自 2019 年 3 月 6 日至 2021 年 3 月 6 日。矿区外南部存在兴县兴盛砖厂形成的大面积采矿用地。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

一、水文地质条件

矿区石灰岩矿体最低开采标高 1130m，远高于矿区周边最低侵蚀基准面，矿区及周边无地表水体。地形相对高差约 102m，自然泄水能力较强。水文地质条件简单。

二、工程地质

矿体顶部覆盖有第四系上更新黄土，第四系上更新地层从岩性、物理特征可以确定为软岩，稳固性较差，粘土抗压强度 50kMPa 左右，碎胀系数 1.1~1.2，垂直节理发育，参考《工程地质手册》中经验数据，粘土内摩擦角为 20.6~33.6°，移动角为 45~53°，区内最终帮坡角为 20~30°，根据工程地质计算此类岩石边坡角应采用 45°。

本矿开采矿体为奥陶系中统上马家沟组二段、三段石灰岩，底板为上马家沟组灰岩、泥灰岩等。该区域矿层拣块采样化验做物理力学性质，从岩性、物理特征可以确定为较硬岩石，稳固性好。根据测定结果，石灰岩抗压强度 51.77~70.03MPa，平均 59.0MPa，抗拉强度 1.5~2.3MPa，确定矿体及围岩属中等坚硬稳固性岩石，碎胀系数 1.3~1.8。矿体呈厚层状产出，节理裂隙较发育，参考《工程地质手册》中经验数据，石灰岩以内摩擦角为 70~85°，移动角为 50~70°，区内最终边坡角小于 55°，基本不受地下水影响的坚硬岩石，稳固性好。矿层倾角 10°。已有露天采场边坡岩石总体较完整，但局部有软弱夹层，发育较密集的风化裂隙，局部地带可能产生边坡失稳。矿区内岩土体工程地质条件中等。

根据矿山开采经验，此类岩石开采边坡角一般为 50~70°左右，在实际开采中要结合本矿区的赋存条件确定开采边坡角。本矿有泥石岩夹层，但在矿体裂隙发育、破碎严重地段，稳固性会降低，开采时仍需注意安全，因此留好边坡，及时消除安全隐患，保证安全生产。

综上所述：矿区内岩土体工程地质条件中等。

三、环境地质条件

1、新构造运动

兴县以垂直升降运动为主的新构造运动在本区表现为燕山时期的岩浆岩活动，使东部和中南部山区抬升，形成中、低山地貌；而西部和中部则相对下降，形成黄土丘陵倾斜地貌。

矿区位于兴县中部的中低山区，属新构造运动的相对抬升区。

2、地震

吕梁山断块隆起区和鄂尔多斯地台历史上只发生过最大不超过 6 级的地震，地震活动较弱。1970 年以来，本区域有了相对完整的台网记录，1970 年 1 月至 2005 年 7 月共记录地震震级 Ms1.0~4.6 级地震 4076 次，其中 4.0~4.6 级的 12 次，3.0~3.9 级地震 54 次，2.0~2.9 级地震 654 次，1.0~1.9 级地震 3356 次。

按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区所处的兴县奥家湾乡地震动峰值加速度 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.45s。对照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），对应地震基本烈度为 VI 度。

矿区地貌单元属褶皱侵蚀中低山区，坡度一般为 25~40°，为基岩裸露区，分布地类主要为灌木林地、其他草地、工业用地及采矿用地。未发现滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、地面塌陷等地质灾害。矿区远离村庄，矿山开采对居民生活影响小，不存在危害村庄安全、占用耕地和严重破坏环境等问题。

该矿地质环境条件复杂程度简单，开采规模小，位于环境功能规划要求较低的一般区。现状下，矿区内尚无废渣堆放，已形成露天采场面积 4.54hm²，最大开采高度 75.77m。采矿活动形成石灰岩陡壁，地表植被遭到破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对矿山环境的影响程度中等。

综上所述：该矿区水文地质条件属简单，工程地质条件属中等，环境地质条件属中等。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

兴县峰炎建材石料厂于 2010 年通过公开竞标的方式取得兴县奥家湾乡奥家湾村 II 号建筑石料用灰岩矿，原吕梁市国土资源局于 2010 年 11 月首次颁发了 C1411002011117130123265 号采矿许可证，证载范围及拟采标高与采矿许可证完全一致。兴县奥家湾乡奥家湾村 II 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告由山西欣鹏地质勘测有限公司编写并通过审查，现叙述如下：

一、资源量估算范围

资源量估算范围为C1411002011117130123265号采矿许可证批采范围,面积0.1km²,估算标高为1210-1130m。

二、工业指标

由于该采石厂产品主要服务于交通、建筑业,结合该矿山矿石质量情况,将矿石采出经粉碎、筛分、加工分选成产品为2-4cm、1-3cm、1-2cm、0.475-1cm的不同规格的石料,直接销售。

三、估算方法

本区矿层厚度稳定,分布连续,地形较简单。本次工作采用水平断面法估算资源量。主要参数的确定如下:

1、资源量估算方法

本区矿体呈层状产出,且厚度稳定,连续性较好,角度变化不大。根据矿区地质特征及批采标高,采用垂直剖面法对矿区范围内的石灰岩进行资源量估算。

2、资源量估算公式

$$Q=V \times D$$

式中:Q—资源量(t)

V—体积(m³)

D—矿石体重(t/m³)

资源量体积估算公式如下:

①当矿体作锥形尖灭时,采用锥体公式计算体积: $V=S \times L/3$

②当相邻二断面的矿体形状相似,且相对应面积之差比值 $(S_1-S_2)/S_1 < 40\%$ 时,用梯形体公式计算体积,即 $V=(S_1+S_2) L/2$

③当相邻二断面的矿体形状相似,且相对应面积之差比值 $(S_1-S_2)/S_1 \geq 40\%$ 时,块段体积用截面圆锥体公式即 $V=(S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2}) L/3$

式中: V—矿体体积(m³)

S、S₁、S₂—矿体截面面积(m²)

L—两断面间距离(m)

3、主要参数的确定

①面积（S）：由 MAPGIS 软件程序造区后直接读出，单位为 m²。

②矿石体重（D）：采用《山西省兴县奥家湾乡奥家湾村 II 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》中的数据：2.60/m³。

四、资源储量核实备案情况

山西欣鹏地质勘测有限公司于 2010 年 6 月提交了《山西省兴县奥家湾乡奥家湾村 II 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》。吕梁市国土资源局于 2010 年 8 月组织专家对该报告进行了评审，并以“吕国土储审字（2010）41 号评审意见书”通过。报告中采用垂直剖面法对矿区内的石灰岩矿进行了估算。截至 2009 年 12 月 31 日，矿区内累计查明资源量（333）为 427.3 万吨，全部为保有资源量。详见表 3-2。

表 3-2 资源量结果汇总表（截至 2009 年 12 月 31 日）

矿种	资源量（万吨）			矿体赋存标高（m）
	保有（333）	动用量	累计查明	
石灰岩	427.3	0	427.3	1210-1130
合计	427.3	0	427.3	1210-1130

五、上年度末资源量情况

山西星辰地质勘查有限公司于 2023 年 1 月提交了《山西省兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿 2022 年储量年度报告》，吕梁市规划和自然资源局于 2023 年 1 月对该报告进行了评审，并以“吕自然储年报审字（2023）10 号”评审通过。截至 2022 年 12 月 31 日，累计查明资源量为 427.3 万吨，其中保有（TD）资源量为 258.44 万吨，消耗 168.86 万吨。详见表 3-3。

表 3-3 资源量结果汇总表（截至 2022 年 12 月 31 日）

矿种	资源量（万吨）			矿体赋存标高（m）
	保有（TD）	消耗	累计查明	
石灰岩	283.74	168.86	427.3	1210-1130
合计	283.74	168.86	427.3	1210-1130

第五节 对地质报告的评述

一、对资源储量核实报告的评述

2010 年 6 月，山西欣鹏地质勘测有限公司在实地调查和收集资料的基础上，对矿区地质构造条件、矿体赋存形态、矿石类型、质量等进行了调查。基本查明了开采技术条件和矿石储量，并编制了《山西省兴县奥家湾乡奥家湾村 II 号建筑石料用灰岩矿普查地

质报告》，报告文字章节完整，图表齐全，内容真实可靠。吕梁市国土资源局组织专家对该报告进行了评审，并以“吕国土储审字〔2010〕41号评审意见书”评审通过。

1、勘查程度

山西欣鹏地质勘测有限公司对矿山进行了地质勘查工作，主要通过资料收集、野外地质调查、地质测量、内业分析整理等工作，基本查明了矿床地质特征，确定了矿体的形态、产状、大小、沿走向和倾向变化规律、空间位置和矿石质量特征，确定了矿体的连续性。可以作为开发利用方案编制、圈定矿体境界的依据。

2、开采技术条件

对矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件进行了初步调查和评价。

(1) 水文地质条件：矿区碳酸盐类岩溶裂隙水含水层的补给区，矿区石灰岩矿体最低开采标高 1130m，远高于矿区周边最低侵蚀基准面，矿区及周边无地表水体，仅雨季时沟谷中有短暂洪流。

(2) 工程地质条件：奥陶系中统上马家沟组石灰岩，抗压强度 51.77~70.03MPa，抗剪强度 1.5-2.3MPa，边坡稳定性较好，属中等坚硬稳固性岩石。《普查地质报告》提供资料能满足选取和确定边坡参数的依据。

(3) 环境地质条件：矿区未发现崩塌、滑坡、地裂缝、地面塌陷、泥石流等地质灾害。

基本查明了矿区内的开采技术条件，可作为设计的依据。

3、存在问题：

(1) 报告使用的地形底图为国家正式出版的 1/1 万 1954 年北京坐标系地形图矢量化后放大编制而成的，矿体出露标高在 1/1 万地形图读取，精度较低。后期生产前应对矿区地形进行实测。

(2) 未对区内矿石的矿物成份、物理性能进行化验测试。

结论：

山西欣鹏地质勘测有限公司于 2010 年 6 月提交了《山西省兴县奥家湾乡奥家湾村 II 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》，该报告由吕梁市国土资源局组织专家以“吕国土储审字〔2010〕41号评审意见书”审查通过。野外工作中对矿山进行了地质测量，完成 1:2000 地形地质草测 0.88km²，在地表布设、实测剖面线 1 条，连续拣块取基本分

析样品 1 个，基本可满足报告编制的要求；采用垂直剖面法估算资源量，估算方法正确，参数选取合理，结果基本可靠；主要内容齐全，基本符合相关要求。

该报告可作为矿山资源量变化、统计的依据使用。可满足本次工作的需求。

二、对矿山储量年报的评述

山西星辰地质勘查有限公司于 2023 年 1 月提交了《山西省兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿 2022 年储量年度报告》，吕梁市规划和自然资源局于 2023 年 1 月对该报告进行了评审，并以“吕自然储年报审字〔2023〕10 号”评审通过。野外工作中对矿山进行了地质测量，完成图根点 2 个，露天采场测量点 57 个，基本可满足年报编制的要求；年报主要内容齐全，基本符合《矿山储量动态管理要求》的有关要求。

结论：该年报可作为矿山年度资源量变化、统计的依据使用。可满足本次工作需求。

注：本方案中“地形地质图”和“资源量估算图”以《山西省兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿 2022 年储量年度报告》中“地形地质图”和“资源量估算图”为底图进行修编。可满足本次方案的要求。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据吕梁市生态环境局兴县分局《关于兴县峰炎建材石料厂矿区范围与饮用水水源地保护区重叠核查情况的复函》（兴环函〔2022〕84 号），矿区范围与兴县饮用水水源地保护区无重叠。

根据兴县水利局《关于对兴县自然资源局〈关于对兴县峰炎建材石料厂矿区范围与各类保护地重叠情况进行核查的函〉的复函》（兴水函〔2022〕114 号），矿区范围与兴县境内的泉域重点保护区，与汾河、沁河、桑干河等保护区不重叠，与兴县所管辖河道保护范围、泉域保护范围、水库保护范围不重叠。

根据兴县林业局《关于对兴县峰炎建材石料厂矿区范围与各类保护区范围重叠情况的复函》（兴林函〔2022〕162 号），矿区范围与县属山西蔚汾河省级自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家公益林、二级国家公益林、I 级保护林地、II 级保护林地、山西省永久性生态公益林地、风景名胜区规划范围不重叠。

根据兴县文物局《关于对兴县峰炎建材石料厂矿区范围与各类保护地重叠情况进行核查的复函》（兴文物函〔2022〕81 号），矿区范围内没有发现地上文物，与地上文物保护单位没有重叠情况。

根据兴县自然资源局《关于兴县峰炎建材石料厂矿区范围与地质遗迹保护范围重叠情况的核查意见》（兴自然资函〔2022〕204号），矿区范围与兴县地质遗迹保护不重叠。

综上所述，兴县峰炎建材石料厂矿区范围与各类保护区均无重叠。

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

该矿山为生产矿山，现矿区内保有资源储量为 258.44 万吨，设计利用资源储量为 105.1 万吨。

据吕梁市安全生产监督管理局以“吕安监管一字（2011）18 号文”批准的《兴县峰炎建材石料厂初步设计及安全专篇》，批准兴县峰炎建材石料厂生产规模为 20.00 万吨/年。根据 C1411002011117130123265 号采矿许可证，批准生产规模为 20.00 万吨/年。该矿为生产矿山，工业场地已建成，生产设备齐全，已具备 20.00 万吨/年的生产规模，综合考虑矿山保有资源储量、矿山服务年限要素以及矿方要求，确定矿山生产规模为 20.00 万吨/年。

2、产品方案的确定

由于该采石厂产品主要服务于交通、建筑业，结合该矿山矿石质量情况，将矿石采出经粉碎、筛分、加工分选成产品为 2-4cm、1-3cm、1-2cm、0.475-1cm 的不同规格的石料，直接销售。

3、矿产品供需情况

（1）矿产品现状及加工利用趋向

近年来，兴县周边道路改造、公共基础建设等投资项目有所减少，经济增速加快，致使建筑石料需求增大。随着城市建设的发展，与基础设施建设、住行消费升级及加快城市化进程密切相关的产业。随着国家各项发展国民经济战略的实施，吕梁市经济建设进入新常态，国家重点建设项目和省、市重点工程稳中有进，土木建筑、水利、国防等基础设施建设都将逐步实施，将为建筑石料生产企业的发展提供新机遇。

（2）国内外近、远期需求量及主要销向预测

根据本次矿业权设置政策及相关文件精神，该矿山加工的矿产品主要销向为兴县周边在建的西纵高速公路、太兴铁路、山西中南部出海通道铁路、城市建设及吕梁市城市改扩建工程，以满足土木建筑、水利、国防等使用。据市场调查，兴县周边在建的西纵

高速公路、太兴铁路、山西中南部出海通道铁路，规划中的神瓦铁路、榆襄铁路等，以及兴县城市建设和吕梁市城市改扩建工程所需石料缺口较大。

二、开采储量及剩余服务年限

1、设计利用资源量

由于已有露天采场内北部的边坡高度大，坡度陡，无法满足最小工作平台要求。因此本次设计利用资源量仅限于满足设计开采要素的矿区内东部和西部的部分资源量。

该矿开采方式为露天开采，根据《兴县峰炎建材石料厂“三合一”方案》，确定本次边坡留设方法为：开采阶段台阶高度 10m，终了阶段台阶高度 10m，开采阶段坡面角 75°，基岩终了台阶坡面角为 70°；松散层终了台阶坡面角 45°；最终帮坡角≤55°；安全平台宽 3m，清扫平台宽 8m；最小底宽、最小工作平台宽度均为 30m。按上述设计要求留设边坡后，设计利用资源量计算方法如下：

(1) 设计利用资源量的计算方法及参数确定

根据剖面法确定终了边坡界线，绘制终了平面图，本次采用水平断面法计算设计利用资源储量，根据水平断面，共划分为 8 个水平断面，根据开拓剖面图及水平断面，矿区范围内设计可采资源量位于 1180-1130m 标高之间。

①面积计算

面积计算是在水平断面图上，利用 MAPGIS 软件直接读得。

②体重

本次估算矿石体重数据直接引用《普查地质报告》资料，为 2.60t/m³。

③矿体块段断面间距

相邻块段间的间距根据开采台阶高度确定。

(2) 资源量的计算

体积计算公式：

①当矿体呈锥形尖灭时，采用锥形体公式： $V=SL/3$

②当相邻两断面相对面积差 $(S_1-S_2)/S_1 < 40\%$ 时选用于梯形体积公式：

$$V = (S_1 + S_2) / 2 \cdot L$$

③当相邻两断面相对面积差 $(S_1-S_2)/S_1 > 40\%$ 时选用于截锥体体积公式：

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

块段资源量计算公式：

$$Q=VD$$

式中：Q—矿石资源量（万吨）；

S_1 —块段顶面积（ m^2 ）；

S_2 —块段底面积（ m^2 ）；

L—块段间距离（m）；

D—矿体体重（ t/m^3 ）

根据《地质报告》可知，矿石存在三层夹石，厚度分别为 6.1m、4.1、5.6m，根据《地质报告》估算夹石体积为 $564054m^3$ ，矿石体积为 $1643360 m^3$ ，夹石剥采比为 0.34，故矿石系数为 0.74。

经估算，设计利用资源量约 105.1 万吨（详见表 4-1）。

表 4-1 设计利用资源量估算结果表

块段编号	适用公式	底面积 $S_2 (m^2)$	顶面积 $S_1 (m^2)$	间距 (m)	体积 (m^3)	矿石 系数	体重 (t/m^3)	资源量 (万吨)	标高范围 (m)
1	$V=1/3 \cdot L \cdot S$	4624	0	10	15413	0.74	2.60	3.0	1180-1170
2	$V=1/3 \cdot L \cdot (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	9888	4015	10	67346	0.74		13.0	1170-1160
3	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	11146	7714	10	94300	0.74		18.1	1160-1150
4	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	11615	10383	10	109990	0.74		21.2	1150-1140
5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	11832	10554	10	111930	0.74		21.5	1140-1130
6	$V=1/3 \cdot L \cdot S$	728	0	10	2427	0.74		0.5	1170-1160
7	$V=1/3 \cdot L \cdot (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	4334	266	10	18912	0.74		3.6	1160-1150
8	$V=1/3 \cdot L \cdot (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	7472	3318	10	52564	0.74		10.1	1150-1140
9	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	8122	6515	10	73185	0.74		14.1	1140-1130
合计					546067			105.1	1180-1130

2、设计损失量

本次设计损失量全部为边坡压占资源量。设计损失量=矿山保有资源量—设计利用资源储量，矿山保有资源量为 258.44 万吨（ $99.4 \text{ 万 } m^3$ ），设计利用资源量为 105.10 万吨（ $40.42 \text{ 万 } m^3$ ），故设计损失量（即边坡压占资源量）为 153.34 万吨（ $58.98 \text{ 万 } m^3$ ）。

3、采矿损失量

矿山采矿损失量=设计利用资源量×采矿损失率。

根据矿山生产资料统计，回采率为 95%左右，损失率为 5%。

将设计利用资源量、采矿损失率（取 5%）代入上式，可得采矿损失量为 5.3 万吨。

4、可采储量

设计利用资源量去除采矿损失量即为可采储量，可采储量=设计利用资源量-采矿损失量，可得方案确定的可采储量为 99.8 万吨（38.38 万 m³）。

5、服务年限

$$T=Q/A$$

式中：T——矿山服务年限：a

Q——可采储量：99.8 万 t

A——矿山设计生产能力：20.00 万 t/a

经计算矿山服务年限为 5.0 年。

山西星辰地质勘查有限公司 2019 年 4 月提交的《兴县峰炎建材石料厂“三合一”方案》中设计可采储量为 143.4 万 t，生产规模 20.00 万 t/年，服务年限为 7.2 年。

本次求得可采储量和服务年限均比原设计少，原因主要为矿山 2019 年至 2022 年开采动用，致使保有资源量减少，以及矿区内北部的已有露天采场边坡高度大，部分资源量无法开采利用。

三、矿床的开采方式

本矿区水文地质、工程地质条件简单，矿体裸露地表，呈层状产出，赋存稳定，结合采矿证批复确定矿山开采方式为山坡露天开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

矿山属中低山区，最低开采标高位于当地侵蚀基准面之上，地形切割较陡，相对高差较大，沟谷与山梁相间，地层产状倾向 275°，倾角 10°，矿体倾向与地形坡向一致，倾角小于坡角。根据矿山现状，矿山采用山坡露天半壁堑沟式进行开采，矿山开拓公路采用汽车直进式进行运输，相较固定坑线轨道运输系统，投资少、建设快、运行可靠，且矿区道路坡率不满足固定坑线轨道运输的要求。故本次开拓运输系统仍采用矿山已有的汽车—公路直进式开拓运输方案，可满足矿山正常运输的需求。

2、厂址选择

经现场调查，工业场地位于矿区南部，已建成并投入使用，占地面积 1.28hm²。场地分为破碎加工区、成品堆放区和设备维修区。工业场地平面布置见图 4-1。

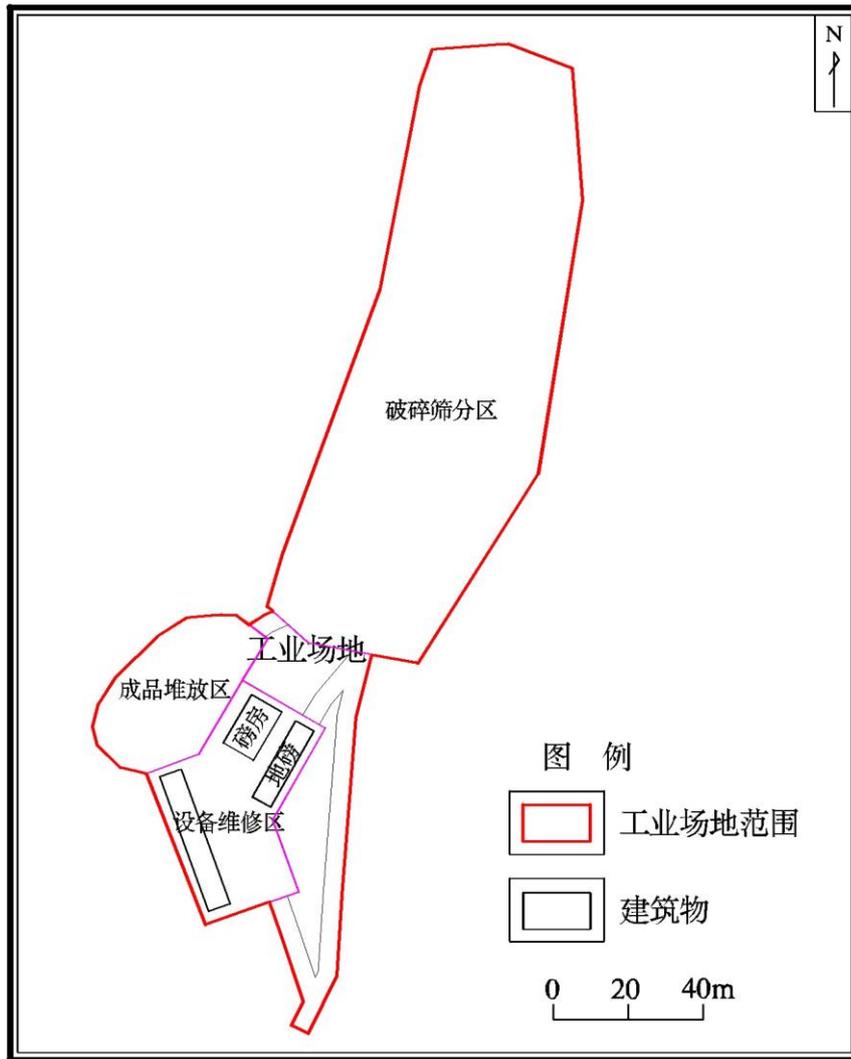


图 4-1 工业场地平面布置图

破碎筛分区：沿用现有场地及设备，位于矿区沟谷处（部分位于矿区外）集中布置。鉴于本矿山生产设备比较单一，设备检修只做一些日常的保养与维护修理，设备中、大修工作可以进行外委，车辆及小型设备的维护保养在设备维修区进行；矿区设计架设专用供电线路，设置变压器，由此分别供给各用电设备，形成专用的供配电系统；生产、生活用水由附近村庄拉水供应。破碎筛分场地内主要设置有碎料加工场、筛分设施、供配电室等。

成品堆放区：场地已建成，位于破碎筛分区西南部，沟谷的半坡处，场地内无建筑物布置。

设备维修区：沿用现有场地及建筑物，位于矿区外西部沟谷的半坡处，直距矿区边坡 90m。场地分台阶整平，整平标高 1095m，1100m，场地上部分布有简易房(材料库)等，下部分布有磅房及地磅。

由于工业场地均位于爆破安全警戒范围内，矿山需采取有效的安全措施，比如设置防爆破防护网且对构筑物进行加固等辅助安全设施进行保护，矿山爆破过程中，所有人员应撤离至安全地带，爆破结束后再进行生产生活活动。

经调查，矿区范围内无办公生活区布置，矿山在奥家湾村租用民房为办公生活区。

根据实地调查，目前矿区范围内无废渣堆放，产生废渣全部用于矿山道路维护及附近村庄修路。由于矿山需进行第四系表土剥离及夹石的排放，设计排土场位于矿区外西部沟谷处，占地面积约 1.47hm²，并设计截水沟及拦渣坝，分三级堆积平台，最大堆积高度约 35m。

由于吕梁市炸药实行现场实地供应，故矿区不设炸药库。

本矿未占用基本农田。

第二节 防治水方案

一、地表水、地下水及其对开采矿体的影响

矿区内石灰岩矿体位于山坡上，无地表水。地下水类型主要为碳酸盐岩类岩溶裂隙水，地表水排泄条件良好。矿体开采方式为露天开采，碳酸盐岩类岩溶裂隙水含水层对开采矿体无影响。

二、防治水措施

根据矿山调查，矿山现状无排水设施。本矿区无地表水，防治水主要考虑雨季洪水期的防排水措施。

本矿为山坡露天开采，未封口，故采用自流排水方式。

大气降水时，矿区开采境界外部的水流要汇入开采境界内，故在采场上方山坡上开凿截水沟，将降水经截水沟引入两侧山谷。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。

第五章 矿床开采

一、露天开采境界

1、露天开采境界确定原则

- ①境界剥采比不大于经济合理剥采比，并最大限度地开发和利用矿产资源。
- ②优化开采要素，保证资源储量得到最大限度利用。
- ③将矿山安全放在首位，采场最终边坡要安全稳定。
- ④矿山开采与周围居民点以及其他建筑物必须保持足够的安全距离。矿山剥离采用中深孔爆破结合碎石机破碎，爆破安全距离控制在 300m。
- ⑤优化矿山开采运输系统，提高效率，降低开采成本。
- ⑥坚持可持续发展原则，尽量减少矿山开采对生态环境的破坏，并考虑矿山的复垦绿化。

2、经济合理剥采比确定

由于地质报告未对矿石做选矿试验，根据有关选矿数据，石灰岩矿的经济合理剥采比一般为 0.5t/t。

3、露天开采境界圈定方法

设计按照境界剥采比不大于经济合理剥采比、安全等原则圈定露天开采境界。

区内矿体大部分被第四系黄土覆盖，一般厚 0-8m，平均 3m。矿区黄土覆盖面积约 1.37 万 m²，经计算黄土剥离量约 4.12 万 m³，详见表 5-1。本区矿石量为 40.42 万 m³，夹石量约 14.19 万 m³，详见表 5-2，经计算平均剥采比为 0.45m³/m³，符合规范要求。

表 5-1 第四系表土剥离量估算表 单位：万 m³

块段编号	平面面积 (m ²)	厚度 (m)	体积 (万 m ³)	标高范围 (m)
1	444	3.0	0.13	1200-1190
2	2209	3.0	0.66	1190-1180
3	4232	3.0	1.27	1180-1170
4	1785	3.0	0.54	1170-1160
5	5069	3.0	1.52	1160-1150
合计	13739		4.12	1200-1140

表 5-2

废石剥离量估算表

单位：万 m³

块段编号	体积(m ³)	夹石系数	废石体积(万 m ³)	标高范围(m)
1	15413	0.26	0.40	1180-1170
2	69773	0.26	1.81	1170-1160
3	113212	0.26	2.94	1160-1150
4	162554	0.26	4.23	1150-1140
5	185115	0.26	4.81	1140-1130
合计	546067		14.19	1180-1130

露天开采境界的圈定包括露采地表境界圈定和露采底板境界圈定两个方面。具体圈定方法详述如下：

露天开采地表境界的圈定即境界剥采比的确定，本次以矿区界线进行开采，合理留设边坡后，最终圈定开采底界线。由于该矿已有露天采场的边坡高度大，坡度陡，从安全角度考虑，本次未设计矿区北部剩余的矿体（见附图 3 中 1-1'、2-2' 剖面）。

露天开采底板境界的圈定方法为在矿区纵剖面图上自露采地表境界起，按方案确定的边坡留设方式，依次画出终了阶段矿体开采边坡线，边坡线与矿体开采最低标高线的交点即为该剖面露采底板境界，通过切取不同地段的纵剖面，按上述方法即可求得不同露采地表境界点的露采底板境界点，最后在平面图上将所有的点相连即为露采底板境界，即露采最低边坡坡脚连线即为露采底板境界线。

二、总平面布置

1、工业场地

工业场地位于矿区南部，占地面积 1.28m²。场地内包括破碎加工场地、成品堆放场和设备维修车间，总建筑面积约 800m³。破碎筛分场地内主要设置有碎料加工场、筛分设施、供配电室等。采出的石灰岩原矿石利用汽车运输全部运往工业场地内加工成不同用途、不同规格的建筑原材料产品。

2、爆破器材库

由于吕梁市炸药实行现场实地供应，故矿区不设爆破器材库。

3、排土场

经调查，目前矿区范围内无废渣堆放，产生废渣全部用于矿山道路维护及附近村庄修路。由于矿山需进行表土剥离及夹石的排放，设计排土场位于矿区外西部沟谷处，占地面积约 1.47hm²，并设计截水沟及拦渣坝，分三级堆积平台，最大堆积高度约 35m。

4、矿山道路

矿区内部运输为简易公路，砂石路面，宽 8m；采场运输以开采平台之间的移动式

坑线为主，坡度小于 9%；矿区外部运输为专用砂石公路。矿山道路占地面积为 1.02hm²。

5、内外联络方式

矿山为露天开采，移动通讯已覆盖该区，通讯方便，内外联络较方便。

6、爆破安全距离的确定

本次采用潜孔钻机直径为 100mm，钻孔深度为 10m，属中深孔台阶爆破。依据《爆破安全规程》（GB6722-2014）第 13.6 条，确定最小安全允许距离为 300 米。矿山的安全警戒线为采场外 300m。

三、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

（一）露天开拓运输方式

运输是采矿工艺的一个重要环节，该矿山选用的是汽车运输方式，符合其自身的特点，也满足其开采的需要。该矿山采场外为水泥路面，为降低运输成本，采场内要求修成泥碎石路面，为双车道，路宽 8 米。

公路布置是从首采区到外部道路，沿坡面小的设计原则。矿山所采矿石从采场到外部道路，设计采用汽车运输矿石至外部道路。

（二）采场构成要素及其技术参数

1、开采台阶的确定

（1）台阶高度的确定

根据矿石的物理性质与挖掘机的型号及生产工艺要求，矿山已有挖掘机的铲斗容积为 1.0m³。拟选取垂直高度为 10m 的台阶，矿岩石爆破后，爆堆高度大约在 8m 左右。按照爆堆高度一般不大于采用挖掘机的最大挖掘高度（或台阶高度不大于挖掘机最大挖掘高度的 1.5 倍）和台阶高度不低于挖掘机推压轴高度的 2/3 原则，选用 10m 台阶高度是可行合理的。

（2）最大开采深度及开采水平划分

设计工作面台阶高度为 10m，终了台阶高度为 10m，采取自上而下、沿地形等高线推进的开采顺序。开采方式为自上而下水平分层台阶式开采。综合考虑矿山生产规模和管理水平，本次设计同时开采的台阶数为 1 个。

矿体开采标高为 1200m~1130m，最大开采深度为 70m。设计以水平台阶式开采本区矿层，自上而下划分+1190m、+1180m、+1170m、+1160m、+1150m、+1140m、+1130m 七个开采水平，1130m 水平为最终开采底盘。

(3) 开采台阶和终了台阶的高度及数量

根据划分的开采水平，确定开采台阶和终了台阶均为 7 个，分别为+1190m、+1180m、+1170m、+1160m、+1150m、+1140m、+1130m 水平台阶，开采台阶高度为 10m，终了台阶高度为 10m。

根据开采规划，矿山生产进度计划表见表 5-3:

表 5-3 矿山生产进度计划表: 万 m³/万 t

开采年限 平台标高	2023 年		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年	
	剥离	矿石	剥离	矿石	剥离	矿石	剥离	矿石	剥离	矿石
1190m	0.13/0.18									
1180m	0.66/0.92									
1170m	1.67/2.81	1.12/2.90								
1160m	2.36/5.48	4.92/12.80								
1150m	2.08/3.57	1.65/4.30	2.38/6.18	6.27/16.30						
1140m			0.83/2.16	1.42/3.70	2.62/6.80	7.69/20.00	0.78/2.04	2.31/6.00		
1130m							1.83/4.76	5.38/14.00	2.98/7.75	7.64/19.80
合计	6.90/12.96	7.69/20.00	3.21/8.34	7.69/20.00	2.62/6.80	7.69/20.00	2.61/6.80	7.69/20.00	2.98/7.75	7.64/19.80
剥采比 (m ³ /m ³)/ (t/t)	0.90/0.65		0.42/0.42		0.34/0.34		0.34/0.34		0.39/0.39	

2、露天采场边坡要素的确定

(1) 边坡角确定原则

确定边坡角主要考虑边坡的安全稳定性原则。

(2) 边坡角的选择

根据同类矿山的开采经验，确定开采台阶坡面角为 75°，基岩终了台阶坡面角为 70°，松散层终了台阶坡面角 45°，最终帮坡角 ≤ 55°。

3、平台宽度的确定

(1) 安全平台宽度

根据同类矿山生产经验，确定安全平台宽度 3m。

(2) 清扫平台宽度

根据同类矿山生产经验，每隔两个安全平台设置一个清扫平台（即 1160m 平台），确定清扫平台宽度 8m。

(3) 最小工作平台宽度

本矿山采用自卸式汽车运输，汽车在挖掘机后部折返式调车，最小工作平台宽度计算公式为： $F=B+C+D+3E+F+G$

式中： F —最小工作平台宽度，m

B —爆堆宽度，取 10m；

C —爆堆与公路中心线间距离，取 3m；

D —汽车运行宽度，取 3m；

E —挖掘机、运输设备和阶段坡面三者之间的安全间隙，取 0.5m；

F —至台阶稳定边界线的距离，取 4 米；

G —安全宽度 m， $G=H(\text{ctgy}-\text{ctga})=1.2\text{m}$ ；

最小工作平台宽度计算： $F=10+3+3+1.5+4+1.2=22.7\text{m}$ 。

综合考虑设计确定最小工作平台宽度 30 米。

(4) 采场最小底盘宽度

本矿山采用自卸式汽车运输折返式调车，采场最小底部宽度计算公式为：

$$B_{\min}=R_{\min}+0.5T+2E+Z$$

式中： R_{\min} —汽车最小转弯半径，取 16.5m；

T —车体宽度，取 3m；

E —挖掘机、运输设备和阶段坡面之间的安全距离，取 0.5m；

Z —车体或道路边缘至下一个阶段坡顶线的安全距离，取 4m；

$B_{\min}=16.5+1.5+1+4=23\text{m}$ 。

综合考虑设计确定本矿山采场最小底部宽度为 40m。

4、露天开采境界参数

开采矿体最大垂直深度为 70m，岩性为奥陶系中统上马家沟组的石灰岩，属中等坚硬岩类，且矿层产状稳定，矿层倾向与采坑斜坡多为顺向和斜交，工程地质条件较好。故确定矿区露天开采边坡设计参数、采剥参数、最终开采境界的边坡参数如下：

(1) 露采最高开采标高：+1200m。

(2) 露采最低开采标高：+1130m。

(3) 开采台阶高度：10m。

(4) 终了台阶高度：10m。

- (5) 采场最大垂直深度：70m。
- (6) 采掘推进方向：自上而下、沿地形等高线由北向南推进。
- (7) 采场最终底盘最小宽度不小于 30m。
- (8) 开采阶段台阶坡面角：75°。
- (9) 终了阶段台阶坡面角：基岩为 70°，松散层为 45°。
- (10) 最终帮坡角：≤55°。
- (11) 安全平台宽度：3m。
- (12) 清扫平台宽度：8m。每两个安全平台留设一个清扫平台
- (13) 露天采场上口尺寸：500m×200m，下口尺寸：480×160mm。

四、生产规模的验证

矿山建设规模 20.00 万吨/年，矿石体重 2.60t/m^3 ，由此计算出矿区年采矿量实方 7.69 万 m^3/a ，松散方 11.54 万 m^3/a （松散系数取 1.5）。

矿区工作制度执行季节性连续工作制，扣除霜冻期后，年工作 240 天，单班作业，每班 8 小时的工作制度。每天工作 1 班。

按照矿区工作制度，可计算出矿山日采矿量实方 $320.4\text{m}^3/\text{d}$ （833t/d），松散方 $480.8\text{m}^3/\text{d}$ （1250t/d）。日剥离量为 128.2m^3 （333t/d），松散方为 192.3m^3 （500t/d）。

按可能布置的挖掘机验证生产能力：

$$A=NnQm$$

式中：A—矿山生产能力，20.00 万吨/年

Q—挖掘机年生产能力， 12.36万 m^3

n—同时工作阶段数，1 个

m—矿石体重， 2.60t/m^3

N—一个阶段可布置挖掘机数，2 台

$$A=2 \times 1 \times 12.36 \times 2.60=32.13 \text{ 万吨/年}$$

则矿山年生产能力可达到 32.13 万吨，可满足矿山规划年生产 20.00 万吨的要求。

五、露天采剥工艺及布置

（一）剥离工艺

本矿上部覆盖有第四系上更新统黄土，在 0~8m，平均厚度 3m，设计对顶部黄土采用直接挖掘剥离方式，采用挖掘机、装载机直接铲装剥离，最小工作平台宽度 30m。

采场顶部表层经清理、整治后即可沿山坡地形等高线自上而下的顺序逐层进行开采矿体。由于黄土覆盖层较薄，本次采用先剥离后开采。为节约土地资源，剥离的黄土部分暂时堆放于已有露天采场临时堆放，以备后期土地复垦时使用，多余部分堆放于排土场。

(二) 采矿工艺

矿山开采系统主要由剥离、采准、凿岩穿孔、装药爆破、铲装运输、碎石加工等组成。

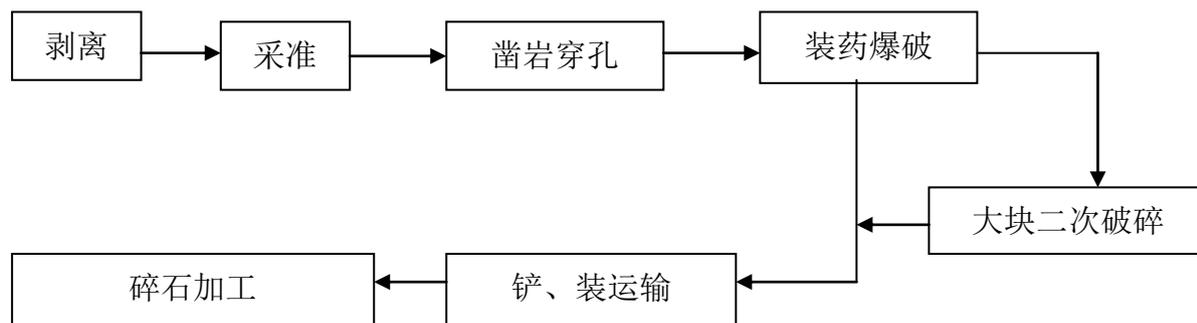


图 5-1 开采工艺图

1、采准

采场工作面布置分两步进行，先用气腿式风钻将高低不平的地表改造成与开采台阶标高大约一致的水平状态，再按从上而下的顺序分台阶开采。首先在首采水平 1180m 掘进倾斜的出入沟，以建立与地面的运输联系；然后掘进首采水平的段沟，以建立台阶开采的起始工作线。并在所开段沟一侧（或两侧）进行扩帮工程。以后各水平的开采程序和首采水平一样，即首先开掘出入沟，再开次水平的段沟，然后进行扩帮工程。逐步由单一水平向多水平发展，形成全矿的开拓运输系统。

2、凿岩穿孔

工作平台上，由于潜孔钻机具有结构简单，穿孔速度较快，机械化程度高，可以打倾斜孔，费用低等优点。本矿山设计生产规模为 20.00 万吨/年，属小型矿山，凿岩穿孔设备可应用中小型潜孔钻机，完成穿孔作业。

3、装药爆破

吕梁市非煤矿山的采矿爆破由民爆公司承担，企业只使用其爆破结果。故本方案不做设计。

4、铲、装运输

全部采用挖掘机、铲装机等机械设备进行铲装作业，大量减少现场作业人员，提高安全保障程度和生产效率。利用液压动力等机械装备对爆破产生的大块岩石进行二次破碎，避免进行浅眼二次爆破而发生爆破事故和飞石伤人事故。

（三）生产线基本流程

工业场地距离工作台阶坡底线距离约 40m。石料运至碎石加工场后，生产线基本流程为：首先，石料由给料机均匀送进粗碎机（颚式破碎机）进行初步破碎，粗碎的石料由胶带输送机输送至锤式破碎机进行进一步破碎，破碎后的石料经振动筛筛分出不同规格的石子，振动筛后没有达到粒度要求的石子由返料带送回锤式破碎机进行再次破碎。

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

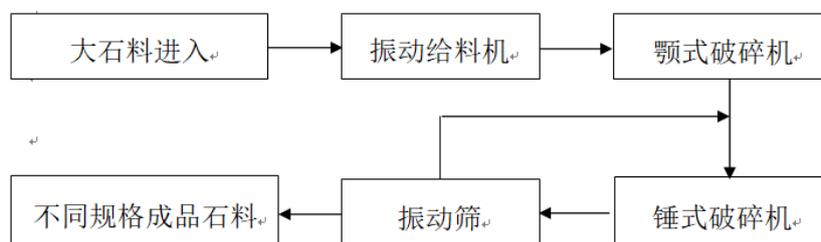


图 5-2 生产线流程图

六、主要采剥设备选型

本矿上部覆盖有第四系上更新统松散层，需进行剥离，厚度约 0~8m，平均厚约 3m。剥离量较少，根据矿山设计规模，以年开采量作为选择矿山采剥工艺设备的依据。

（一）穿孔爆破设备

矿山已购置 2 台型号志高 ZGD-100 型全风动潜孔钻机，最大孔径 130mm，最大孔深 25m，钻孔倾角 60~0°，一次推进长度 1m，穿孔效率 15m/h。配大汇 VF12-7 空气压缩机供气，单位排气量 12m³/min，风压 0.7MPa，功率 75kW。其工艺稳定，性能可靠，动力单一，体积小，重量轻、效益高，是小型露天矿山采石场理想的穿孔设备。

（二）铲、装设备

矿山现有小松 PC220 型挖掘机 3 台，额定功率 235kW，斗容 2.5m³，铲斗最大挖掘力 276.5kN，最大挖掘半径 12000mm。柳工 ZL50C 型装载机 2 台，额定装载量 5t，最大卸载高度 3103mm，发动机功率 162kW，最大高度的卸载距离 1204mm，铲斗额定斗容 3m³。另外可配备 1 台山宝 SB130 型破碎锤（工作压力：160~180kgf/cm²，打击频率：250~400Bpm，钎杆直径 165mm）。

挖掘机台班生产能力： $Q=480qn \cdot k_m/k_s \cdot k \cdot k' \cdot k''$

q: 铲斗计算容积, 2.5m^3

n: 每分钟工作循环的理论值 1.35 次/min

k_m : 铲斗的装满系数, 0.95

k_s : 铲斗中岩块的松散系数, 1.50

k: 循环时间的影响系数 0.73

k' : 机械工作时间的利用系数 0.85

k'' : 司机操纵的熟练程度影响系数 0.81

台班实际生产能力为:

$$Q=480 \times 2.5 \times 1.35 \times 0.95 \div 1.50 \times 0.73 \times 0.85 \times 0.81 = 515\text{m}^3$$

挖掘机每班生产能力为 515m^3 , 按本矿日最大采掘量 673.1m^3 计算, 需 2 台, 根据设计矿山采用单台阶进行开采, 最小工作平台宽度约 30m, 矿山工作线长度约 150m, 2 台机械可同时工作, 矿方已有 2 台, 可满足生产需求。

(三) 运输设备

矿山现有 4 辆北奔 NG80 自卸式(15 吨)汽车用于矿山的运输工作。

采用 15 自卸汽车运输矿、岩, 自卸汽车运输能力按下式计算:

$$A=60qk_1T\eta r/t_1+t_2$$

式中: A: 自卸汽车运输能力, t/台·班

q: 自卸汽车载重量, 15t

k_1 : 自卸汽车载重量系数, 0.9

T: 班工作时间, 8 小时

η : 自卸汽车工作时间利用系数, 0.85

r: 出车率, 70%

t_1 : 自卸汽车运输周期, 7min

t_2 : 装车时间, 5min

自卸汽车班运输能力 $A=60 \times 15 \times 0.9 \times 8 \times 0.85 \times 70\% / (7+5) = 321$ 吨

自卸汽车每班运输能力为 321 吨, 按本矿日最大采剥量 1750 吨计算, 需 6 台, 矿方已有 4 台, 需另购 2 台。

表 5-4

主要生产设施情况表

设施名称	型号		数量
穿孔爆破设备	潜孔钻机型号志高 ZGD-100	最大孔径 130mm	2 台
	大汇 VF12-7 空气压缩机	排气量 11.2-13.5m ³ /min	1 台
铲、装设备	沃尔沃 EC460B 液压挖掘机	斗容 2.5m ³	2 台
	柳工 ZL50C 型装载机	斗容 3m ³	2 台
	山宝 SB130 型破碎锤	打击频率 250-400Bpm	1 台
运输设备	北奔 NG80 自卸式汽车	15 吨	4 辆

(四) 破碎加工设备

1、振动给料机

振动给料机又称振动喂料机。该机在生产流程中，可把块状、颗粒状物料均匀、定时、连续地给到受料装置中去，并对物料进行粗筛分，广泛用于冶金、选矿、建材等行业的破碎、筛分联合设备中。矿山已购置有 4 台振动给料机（型号 ZW-1149），日处理能力为 180-300t，矿山日采矿量为 833t/d，完全可满足生产需求。

2、颚式破碎机

颚式破碎机广泛运用于矿山、冶炼、建材、公路、铁路、水利和化学工业等众多部门，破碎抗压强度不超过 320MPa 的各种物料。矿山已购置 1 台颚式破碎机（型号 PE-750×1060），处理能力 110~160t/h，日最大处理能力为 1280t，矿山日采矿量为 833t/d，完全可满足生产需求。

3、锤式破碎机

锤式破碎机能处理边长 350 毫米以下物料，其抗压强度最高可达 350 兆帕，具有破碎比大，破碎后物料呈立方体颗粒等优点。矿山已购置 2 台锤式破碎机（山宝 PC 1414），处理能力为 150~220t/h，日最大处理能力为 1760t），矿山日采矿量为 833t/d，完全可满足生产需求。

4、振动筛

圆振动筛做圆形运动，是一种多层数、高效新型振动筛。圆振动筛采用筒体式偏心轴激振器及偏块调节振幅，物料筛淌线长，筛分规格多，具有结构可靠、激振力强、筛分效率高、振动噪音小、坚固耐用、维修方便、使用安全等特点，广泛应用于矿山、建材等行业的产品分级。矿山已购置 4 台圆振动筛（型号：3YZS2480），日处理能力 250~350t，矿山日采矿量为 833t/d，完全可满足生产需求。

表 5-4 已有设备情况表:

设施名称	型号	主要特征参数	数量
破碎加工设备	振动给料机 (型号 ZW-1149)	处理能力 180~300t/d	4 台
	颚式破碎机 (型号 PE750×1060)	处理能力 110~160t/h	1 台
	锤式破碎机 (型号: 山宝 PC 1414)	处理能力 150~220t/h	2 台
	圆振动筛 (型号: 3YZ2480)	处理能力 250~350t/d	4 台

(五) 供电设备

根据采矿工艺, 矿区需接专用线并配置 110KVA 变压器, 地面设 110kV 变电站, 电源电压采用 380V, 照明电压采用 220V 及 36V 安全电压。

七、共伴生及综合利用措施

矿山主要开采奥陶系中统上马家沟组的石灰岩矿, 无共伴生有益矿产。

八、矿产资源“三率”指标

参照《锂、锑、重晶石、石灰岩、菱镁矿和硼等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》(国土资源部 2016 年第 30 号公告)的要求, 露天开采回采率不低于 90%, 综合利用率不低于 60%。本矿为生产矿山, 实际回采率 95%, 设计回采率 95%。所采矿石不需筛选, 不存在选矿回收率。开采矿石全部加工成建筑石料出售, 少量含土量较大的石粉全部用于平整场地或道路, 多余石粉排放至排土场, 综合利用率 100%, 符合国土资源部公告中有关规定要求。

第六章 选矿及尾矿设施

矿山生产最小粒级小于 0.5cm，主要作为石子、石粉进行销售，石料加工生产中不存在选矿和尾矿。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

本项目的开发引起不安全的因素有两方面。一是由于露天开采所诱发的地质灾害所带来的一系列安全隐患：如植被的破坏造成山洪暴发引发的水土流失、边坡的崩塌、滑坡，以及造成泥石流的发生等。二是开采过程中的作业安全：即爆破事故、台阶坠落、交通运输事故、机械设备伤害、电力伤害等。针对以上不安全因素拟采取以下措施加以防治。

第二节 配套的安全设施及措施

一、安全设施

1、防有害气体措施与设备

本矿山为露天开采，生产过程中所产生的 NO_2 ，随风飘到大气中，本方案不作要求。

2、防尘措施与设备

开采过程中的凿岩、爆破、铲装、运输、破碎以及皮带运输等过程中，将产生大量的粉尘，导致空气中粉尘含量急剧增加。即使采取了各种有效的防尘措施之后，和空气中允许的含尘量相比，仍可能高出几倍或几十倍。矿区采矿作业人员如防护措施不到位，长期吸入含尘含量超标的空气，容易引起各种职业病，危害人体健康。因此，为了治理不符合防尘要求的产尘环节和操作，消灭或减少生产性粉尘的产生、逸散，以及尽可能降低作业环境粉尘浓度。提出以下主要预防措施：

(1) 湿式作业是一种经济易行的防止粉尘飞扬的有效措施。凡是可湿式生产的作业均使用。例如湿式凿岩、冲刷道路或洒水等；

(2) 爆破作业时要求撤出全部工作人员，待第二天上班后再允许工作人员进入采场作业；

(3) 卫生保健措施。预防粉尘对人体健康的危害，第一步措施是消灭或减少产尘源，这是最根本的措施，其次是降低空气中粉尘浓度。最后是减少粉尘进入人体的机会，以及减轻粉尘的危害。卫生保健措施属于预防中的最后一个环节，虽然属于辅助措施，但仍占有重要地位。在上班过程中，对于一些直接接触粉尘的职工要配齐劳动保护用品，尤其是防尘口罩，并监督其按规定使用。

3、防火措施与设备

应按照国家颁布的有关防火规定和当地消防机关的要求，设置消防设备和器材，建立防火制度，制定防火措施。

二、作业安全规范措施

1、安全规范

(1) 矿山作业工人必须加强安全知识、法律、法规培训，做到先培训后上岗，特种作业人员持证上岗。

(2) 进入开采现场必须戴安全帽，不准穿拖鞋作业。

(3) 采场周围设置警示牌，防止非工作人员入内。且不得修筑建筑物。

(4) 必须根据季节及气候的变化及时做好安全防护工作。雷电、暴雨、大雾天气无良好照明时禁止作业生产。

(5) 禁止在台阶坡面底部休息或停留。

(6) 在施工中必须测量相互位置，保持足够的安全距离防止交叉作业造成事故。

2、爆破作业安全措施

(1) 必须实行专职爆破作业人员制度，按照公安部门的要求委托专业爆破作业单位进行爆破设计并实施爆破作业，矿山不得擅自非法爆破。

(2) 服从爆破总指挥的领导，听从爆破作业单位项目技术负责人的指挥，做好一切辅佐工作。

(3) 一切爆破作业均按照《爆破作业规程》执行。

3、采场安全措施

(1) 开采时应派专人负责边坡安全管理，严格按照由上而下分台阶开采，留足边坡角，台阶的上盘、下盘及坡面应保持平整，严禁从下部开采形成伞檐。

(2) 在距离基准面 2m 以上（含 2m）的高处作业时，必须佩戴安全带或协调安全网、护栏等防护设施。

(3) 生产过程中要经常巡查台阶（边坡）的稳定情况，发现异常情况及时处理，情况危急时应果断撤离人员和机械设备。

(4) 严格控制边坡角度，随时注意工作面上方坡度及危岩的变化及松动情况，及时清理上方松动危岩，防止片帮事故的发生。

(5) 对有滑坡、崩塌迹象的台阶（边坡），应及时地时行削坡减载，在处理过程中要特别注意作业人员的安全。

(6) 禁止在台阶工作平盘边缘堆放块石或物件。禁止机械在距平盘边缘小于 2m 的地段内行驶，停留或作业。

(7) 暴雨过后，必须对工作面上方的边坡和危岩进行检查，以防滑坡事故发生。

4、汽车运输安全措施

(1) 进入场内，车辆排队依次装车。

(2) 检查工作面边坡稳定情况，对上方浮石、活石进行清理。

(3) 装车前必须先行处理爆堆超大矿石，进行二次破碎，二次破碎采用机械破碎。

三、安全制度

1、必须建立、健全安全生产责任制。矿长对本矿的安全全面负责。各级主要负责人对本单位的安全生产工作负责，其技术负责人对本矿的安全技术工作负责；各职能机构对其职责范围内的安全生产工作负责。

2、按年度计划作业生产，严格按台阶方式开采，台阶参数符合设计要求，加强工程质量。

3、加强边坡控制，定期分析评价边坡稳定性，对影响生产安全的不稳定边坡必须采取安全措施。坡底下不得超挖，工作帮和非工作帮边坡要严格控制在设计范围内。雨后加强对边坡稳定性及危石、浮石的观测处理。

4、每年制定防排水计划和措施，雨季前必须对排水措施进行全面检查。排水沟经常检查、清淤，不渗漏、倒灌或漫流，有滑坡、泥石流、垮塌等威胁时，必须在滑坡区周围设置截水沟或阻挡墙。

5、设立露天采场和矿山道路的安全警示标志，对采场边坡定期进行检查。

6、特殊工种必须持证上岗，爆破作业要制定完善的作业规程，爆破警戒范围内的安全设施保证完备，切实搞好火工产品的使用和管理。

7、安设防尘洒水管路系统，采取有防尘设施的凿岩设备，对产生粉尘的环节要进行喷雾洒水等综合防尘措施。

8、开采范围与居民区应保持不小于 300m 的安全距离，并在 300m 处设置爆破危险警戒线标志。

9、爆破作业在白天进行，爆破时做好警戒，升旗鸣号，确保安全。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

（一）评估范围的确定

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿矿区面积为 0.1000km^2 。根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的有关要求确定评估区范围。根据矿山环境条件、开采方式、埋藏特征及厚度等，矿山地质环境影响评估范围应包括矿山用地范围及采矿活动可能影响的范围。本矿采用露天开采方式，本矿工业场地(部分)、矿山道路(部分)、排土场、废弃工业用地处于矿界外，确定矿界范围以及矿界外的工业场地、矿山道路、废弃工业用地等采矿影响区为评估范围，确定评估区面积 16.76hm^2 。其中矿区内面积 10.00hm^2 ，矿界外面积 6.76hm^2 。

（二）评估级别

1、评估区重要程度

评估区内无村庄分布；无重要交通要道或建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无重要水源地；评估区土地类型主要为其他草地和工业用地。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）该矿最低开采标高为 1130m，位于地下水位以上，采场汇水面积小，周边无地表水体，与区域含水层或地表水联系不密切，采场采矿过程中不存在矿坑排水，矿区开采不会对周围主要含水层产生影响或破坏。对照《规范》表 C.2，其水文地质条件复杂程度分级为“简单”。

（2）矿床围岩岩体结构以中—厚层状结构为主，发育软弱夹层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度较薄，稳定性相对较差，已有露天采场边坡岩石总体较完整，但局部有软弱夹层，发育较密集的风化裂隙，局部地带可能产生边坡失稳。对照《规范》表 C.2，其工程地质条件复杂程度分级为“中等”。

(3) 地质构造较简单；矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对已有露天采场充水影响小。对照《规范》表 C.2，其地质构造条件复杂程度分级为“简单”。

(4) 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小，地质灾害问题少。对照《规范》表 C.2，其原生地质灾害发育复杂程度分级为“简单”。

(5) 矿区范围内大部分自然边坡较稳定，仅矿区内北部、中部和西南部存在露天采场，约 4.54hm²，最大开采高度为 75.77m。边坡稳定性较差，较易发生地质灾害，危害小。对照《规范》表 C.2，其露天采场复杂程度分级为“简单”。

(6) 评估区地貌类型单一，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形坡度一般为 25—40°，最大相对高差 102m。矿区内高坡方向上岩层倾向与采场斜坡多为斜交或顺向。对照《规范》表 C.2，其地形地貌条件复杂程度分级为“中等”。

根据《编制规范》附录 C 表 C.2，综合确定该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 20.00 万吨/年（折合为 7.69 万 m³/a），按照《编制规范》中附录 D 表 D.1 中石灰岩矿分类标准，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿重要程度分级为“较重要区”，矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，对照《编制规范》附录 A 表 A.1“矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定本次矿山环境影响评价为“二级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

根据矿山所处的地理位置及当地自然、社会环境条件，结合本工程规模及特点，本矿工业场地、排土场、废弃工业用地等位于矿区外，确定本方案矿山生态环境影响调查范围：矿区范围面积为 10.00hm²；界外的工业场地、矿山道路、排土场、废弃工业用地均以其影响边界为准，面积为 6.76hm²。综合确定本方案矿山生态环境影响总面积为 16.76hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

（一）复垦区及复垦责任范围的确定

1、复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据土地损毁分析及预测结果，兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿总损毁土地面积 16.38hm²，已损毁土地面积

为 11.38hm²，包括采场挖损面积 4.54hm²，工业场地压占面积 1.28hm²，矿山道路压占面积 1.02hm²，废弃工业用地压占 4.54hm²。拟损毁土地面积 5.48hm²，其中露天采场拟挖损土地面积 3.90hm²，矿山道路拟压占土地面积 0.11hm²，排土场 1.47hm²，露天采场重复损毁土地面积 0.48hm²(与已有露天采场)。因此，复垦区面积等于损毁土地面积为 16.38hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本次将露天采场、工业场地、矿山道路、排土场、废弃工业用地全部纳入复垦责任范围，则复垦责任范围面积等于复垦区面积为 16.38hm²。根据对复垦区损毁土地统计分析，矿区内损毁土地面积 9.62hm²，矿区外损毁土地 6.76hm²。已损毁土地面积 11.38hm²，拟损毁土地面积 5.48hm²，重复损毁土地面积 0.48hm²，复垦区及复垦责任区面积见表 8-1。

表 8-1 各类面积统计表

名称		面积	详情	备注
矿区面积		0.1000km ²	采矿证各拐点圈定的面积	
征用土地		0	涉及土地均为租赁土地	
损毁面积 16.38hm ²	矿区内	9.62hm ²	露天采场 7.96hm ² +工业场地 0.43hm ² +矿山道路 0.11hm ² +废弃工业用地 1.12hm ²	
	矿区外	6.76hm ²	工业场地 0.85hm ² +矿山道路 1.02hm ² +排土场 1.47hm ² +废弃工业用地 3.42hm ²	
损毁面积 16.38hm ²	已损毁	11.38hm ²	露天采场 4.54hm ² +工业场地 1.28hm ² +矿山道路 1.02hm ² +废弃工业用地 4.54hm ²	
	拟损毁	5.48hm ²	露天采场 3.90hm ² +矿山道路 0.11hm ² +排土场 1.47hm ²	
	重复损毁	0.48hm ²	露天采场 0.48hm ² (与已有露天采场)	
复垦区面积		16.38hm ²	=损毁土地面积	
复垦责任面积		16.38hm ²	=复垦区面积	
复垦土地面积		14.88hm ²	=复垦责任面积 16.38hm ² -绿化面积 1.50hm ²	

(二) 复垦区土地利用状况

该项目复垦责任面积为 16.38hm²，地类包括灌木要地、其他草工业用地及采矿用地。其中灌木林地 0.42hm²，其他草地 5.04hm²，工业用地 10.79hm²，采矿用地 0.13hm²，土地权属为兴县奥家湾乡奥家湾村集体所有。复垦区(复垦责任区)土地利用状况见表 8-2。

表 8-2 复垦区（复垦责任区）土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	小计	比例 (%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
03	林地	0305	灌木林地	0.01	0.41	0.42	2.56
04	草地	0404	其他草地	3.68	1.36	5.04	30.77
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	5.93	4.86	10.79	65.87
		0602	采矿用地		0.13	0.13	0.79
合计				9.62	6.76	16.38	

复垦区（复垦责任区）土地权属为兴县奥家湾乡奥家湾村集体所有。权属界线清楚，四至明确，土地权属不存在争议。复垦责任区土地利用状况见表 8-3。

表 8-3 复垦区（复垦责任区）土地利用权属表 单位：hm²

矿区 内外	权属		地类				合计
			03 林地	04 草地	06 工矿仓储用地		
			0305 灌木林地	0404 其他草地	0601 工业用地	0602 采矿用地	
矿区内	奥家湾村	集体所有	0.01	3.68	5.93		9.62
矿区外			0.41	1.36	4.86	0.13	6.76
合计			0.42	5.04	10.79	0.13	16.38

第二节 矿山环境影响现状

一、地质灾害（隐患）

1、已有露天采场崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

评估区地表大面积出露奥陶系中统上马家沟组地层，岩性为深灰色中厚层泥晶灰岩，豹皮灰岩，白云质灰岩夹薄层白云岩，岩石较坚硬。现状条件下，矿区内分布有 2 处露天采场，总面积约 4.54hm²，其中采场 1 位于矿区内西南部，南北长约 180m，东西宽约 5~30m，开采标高 1155~1130m，最大开采高度为 25m，面积约 0.38hm²。采场 2 位于矿区内北部及东部，南北长约 500m，东西宽 8~200m，开采标高 1205.77~1130m，最大开采高度为 75.77m，面积约 4.16hm²。已有露天采场内形成 4 处不稳定边坡，易引发崩塌地质灾害，现将其现状特征叙述如下：

W1：位于采场 1 的西部，见照片 8-1，边坡南北延伸长度约 210m，高程 1155~1130m，最大高度 25m，总体坡向东，边坡坡度 80°左右，岩层倾向 277°，倾角 10°，高坡方向上岩层倾向与斜坡为反向或斜交。坡体顶部为第四系上更新统黄土，下部为奥陶系中统上马家沟组灰岩，为采矿形成。边坡岩体节理、裂隙较发育，节理裂隙一部分为原生节理裂隙，一部分为剥离时爆破振动产生的次生裂隙，稳定性较差。目前未造成人员及

财产损失。现状条件下，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小。

W2：位于采场 2 的东部，见照片 8-2，边坡延伸长度约 508m，高程 1200-1130m，最大高度 70m，总体坡向西，边坡较陡，坡度 70°左右。岩层倾向 277°，倾角 10°，高坡方向上岩层倾向与斜坡为顺向或斜交。坡体顶部为第四系上更新统黄土，下部为奥陶系中统上马家沟组灰岩，为采矿形成。边坡岩体节理、裂隙较发育，节理裂隙一部分为原生节理裂隙，一部分为剥离时爆破振动产生的次生裂隙，稳定性较差。目前未造成人员及财产损失。现状条件下，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小。



照片 8-1 W1 不稳定边坡



照片 8-2 W2 不稳定边坡

W3：位于采场 2 的北部，见照片 8-3，边坡延伸长度约 144m，高程 1205.77-1130m，最大高度 75.77m，边坡分 1170m 和 1130m 两级平台，坡度 55~60°。总体坡向南西，岩层倾向 277°，倾角 10°，高坡方向上岩层倾向与斜坡为斜交。坡体顶部为第四系上更新统黄土，下部为奥陶系中统上马家沟组灰岩，为采矿形成。边坡岩体节理、裂隙较发育，节理裂隙一部分为原生节理裂隙，一部分为剥离时爆破振动产生的次生裂隙，稳定性较差。目前未造成人员及财产损失。现状条件下，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小。

W4：位于采场 2 的东部，见照片 8-4，边坡延伸长度约 309m，高程 1177-1130m，最大高度 47m，边坡坡度 55~60°。岩层倾向 277°，倾角 10°，高坡方向上岩层倾向与斜坡为反向或斜交。坡体顶部为第四系上更新统黄土，下部为奥陶系中统上马家沟组灰岩，为采矿形成。边坡岩体节理、裂隙较发育，节理裂隙一部分为原生节理裂隙，一部分为剥离时爆破振动产生的次生裂隙，稳定性较差。目前尚未造成人员及财产损失。

现状条件下，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小。



照片 8-3 W3 不稳定边坡



照片 8-4 W4 不稳定边坡

2、工业场地地质灾害危险性现状评估

工业场地位于矿区内南部，已建成并投入，占地面积 1.28hm^2 。场地内包括破碎筛分区、成品堆放区、设备维修车间及内部道路。

(1) 崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

①成品堆放区崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

成品堆放区位于沟谷的半坡处，场地整平标高 1100m ，西部有一处岩质边坡(W5)，高度约 25m ，长约 70m ，坡度 $70\sim 75^\circ$ ，坡体岩性为奥陶系中统上马家沟组灰岩，岩石较破碎，岩石解理较发育（见照片 8-5），现状条件下，未发现崩塌地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

②设备维修区崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

设备维修区已建成并投入使用，场地分台阶整平，整平标高 1095m ， 1100m ， 1100m 平台布置有办公室、宿舍、食堂、材料库等， 1095m 平台布置有磅房及地磅。两平台间修建有 5m 高的浆砌石挡土墙，场地上部由于整平，形成一处挖方边坡(W6)，边坡高度约 5m ，长约 40m ，边坡坡度约 50° ，为岩质边坡，坡体岩性为奥陶系中统上马家沟组灰岩，岩石较破碎，岩石解理较发育（见照片 8-6），现状条件下，未发现崩塌地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。



照片 8-5 W5 不稳定边坡（镜向 SW）



照片 8-6 W6 不稳定边坡（镜向 W）

③破碎筛分区崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

破碎筛分区主要有碎料加工场、筛分场地、供配电室等，位于矿区中部的沟谷处，部分位于矿区外部。依地形进行整平，北高南低，地形标高为 1100~1115m，相对高差 15m，场地两侧为自然边坡，坡高 15~20m，边坡坡角 25~35°，未发现不良地质现象，地质灾害危险性小。

（2）泥石流地质灾害现状评估

矿区中部存在一条自然冲沟，沟谷全长 2.7km，流域面积 1.55km²，最大相对高差 330m，纵坡降 12.22%，该沟谷为季节性沟谷，平时干涸，只在雨水季节出现短暂洪流。两侧边坡坡度 20~40°。沟谷两侧植被覆盖率 40%左右。沟谷坡体岩性以第四系松散层为主，局部出露石灰岩。经调查，沟谷内无松散固体堆积物，最大洪水位高度高于沟谷底部约 0.5m，该沟近年来未发生过泥石流灾害。

3、已有矿山道路地质灾害危险性现状评估

已有矿山道路主要利用原始地形进行局部整平，挖填方量较小，形成的挖填方边坡高度均小于 3m，坡体岩性为奥陶系中统上马家沟组石灰岩，局部为第四系上更新统粉土，稳定性较好，经调查，未发现崩塌、滑坡地质灾害，危险性小。

对照《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，评估区内地质灾害危险性程度较轻。面积为 16.76hm²。见图 8-1。

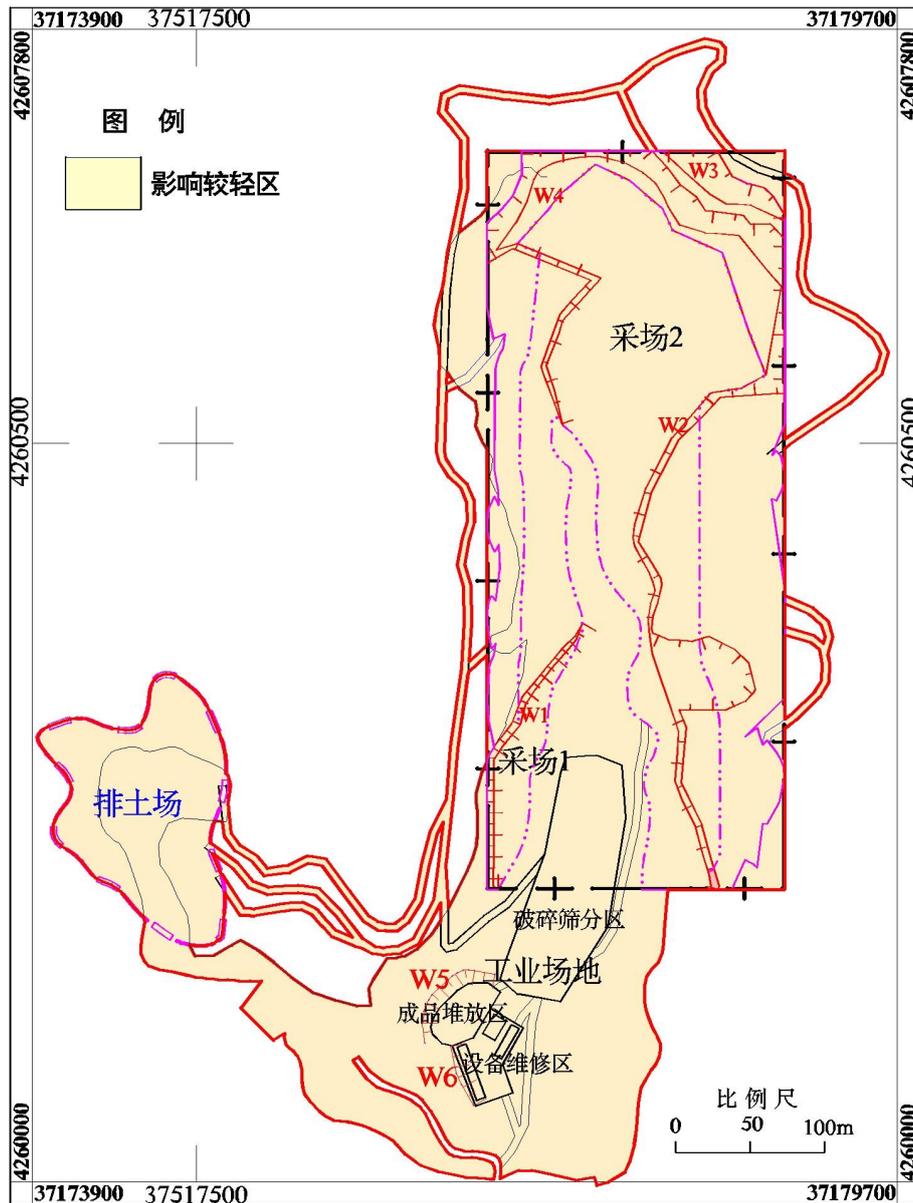


图 8-1 地质灾害现状评估分区图

二、含水层破坏现状

根据区内水文地质条件，评估区的主要含水层为碳酸盐类岩溶裂隙水含水层，富水性弱。该矿山为已生产矿山，主要采用露天开采方式开采石灰岩矿。经多年开采，已在矿区内形成露天采场面积 4.54hm^2 ，最大相对高差达 75.77m ，已有露天采场仅破坏了透水不含水层，改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，但对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微，地下水水质未变化，矿区内无地表水系，未影响到矿区及周围生产生活供水。

对照《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，采矿活动对含水层影响程度较轻。面积为 16.76hm^2 。见图 8-2。

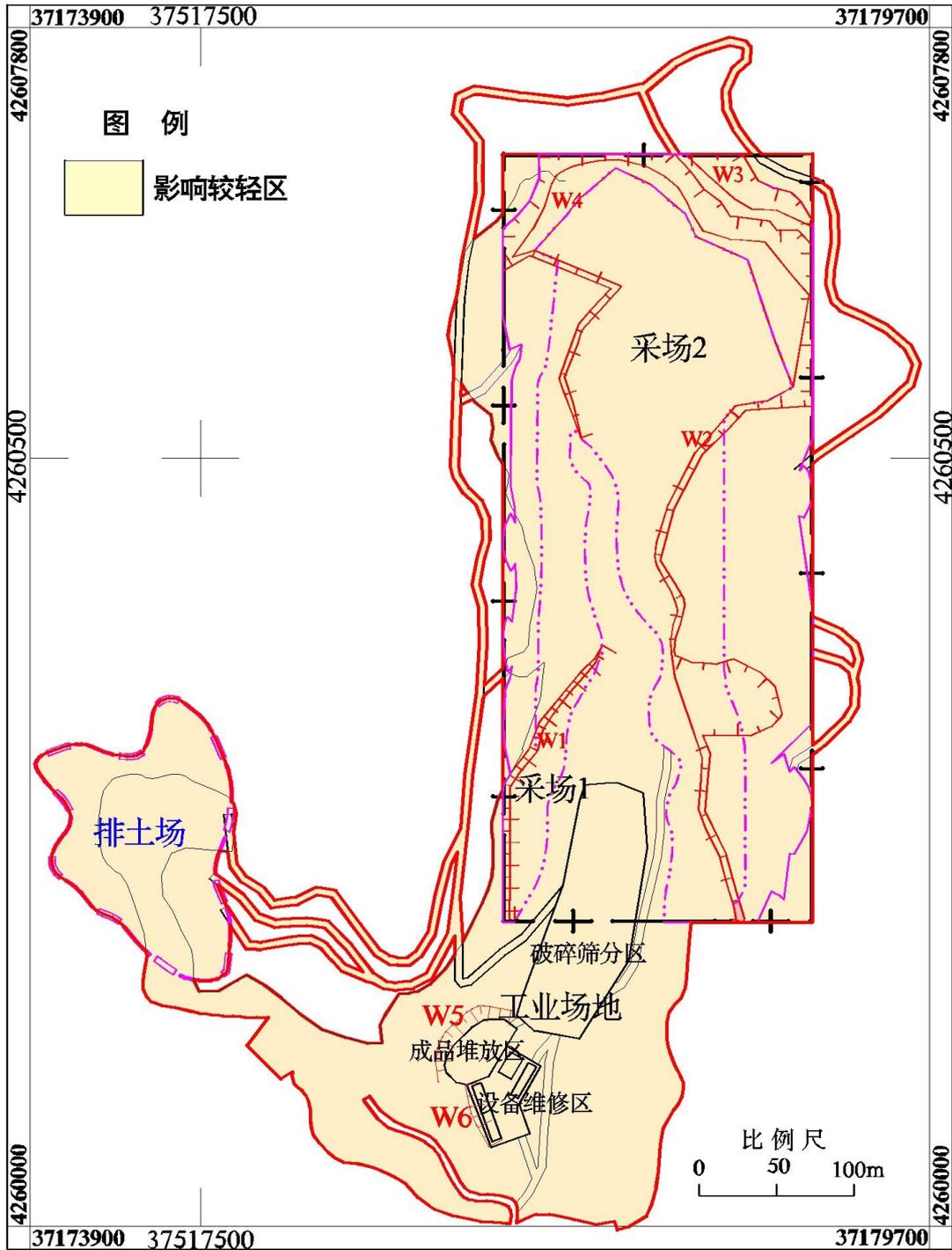


图 8-2 含水层影响和破坏程度现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区内没有地质遗迹及人文景观等分布。评估区处于低山区，地形简单，矿区内总体地势为西高东低，最大相对高差 102m，山坡坡度一般为 25~40°。根据现场调查，矿区范围内大面积在可视范围内的地表植被、地形地貌景观未被破坏，处于自然状态。地形地貌景观破坏范围主要位于工业场地、已有矿山道路和已有露天采场。现分述如下：

1、已有露天采场地形地貌景观破坏现状

矿区内西南部、中部及北部存在采矿形成的露天采场，采场面积为 4.54hm^2 ，采场最大高度达 75.77m ，破坏了植被及地形地貌景观，完全改变了原始斜坡外观，对原生地形地貌景观破坏程度严重，面积 4.54hm^2 。

2、工业场地地形地貌景观破坏现状

工业场地位于矿区南部，已建成并投入，占地面积 1.28hm^2 。场地内包括破碎筛分区、成品堆放区、设备维修车间及内部道路。边坡高度 $5\sim 25\text{m}$ ，部分边坡底部修建有浆砌石挡墙，场地整平及建筑物的建设局部对周边山体进行了开挖，加上人工构筑物出现与周边原有的自然风貌不协调，场地的平整及建筑物的修建破坏了原生植被，对原始地形地貌景观影响程度严重，面积 1.28hm^2 。

3、已有矿山道路地形地貌景观破坏现状

已有矿山道路的修建，对路面进行整平，局部进行切坡，边坡高度 $0.5\sim 3\text{m}$ ，破坏了原生植被，对原始地形地貌景观影响程度严重，面积 1.02hm^2 。



照片 8-7 工业场地现状



照片 8-8 已有矿山道路

4、废弃工业用地

分布于矿区露天采场周边及矿区外南部、西南部沟谷处，面积 4.54hm^2 ，地表被碎石等覆盖，植被完全被破坏，地形地貌景观影响程度严重。

对照《编制规范》附录 E、表 E.1，现状条件下，已有露天采场、工业场地、矿山道路、废弃工业用地对原始地形地貌景观发生较大变化，地表植被全部破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重，面积 11.38hm^2 ；其他范围内对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻，面积 5.38hm^2 。见图 8-3。

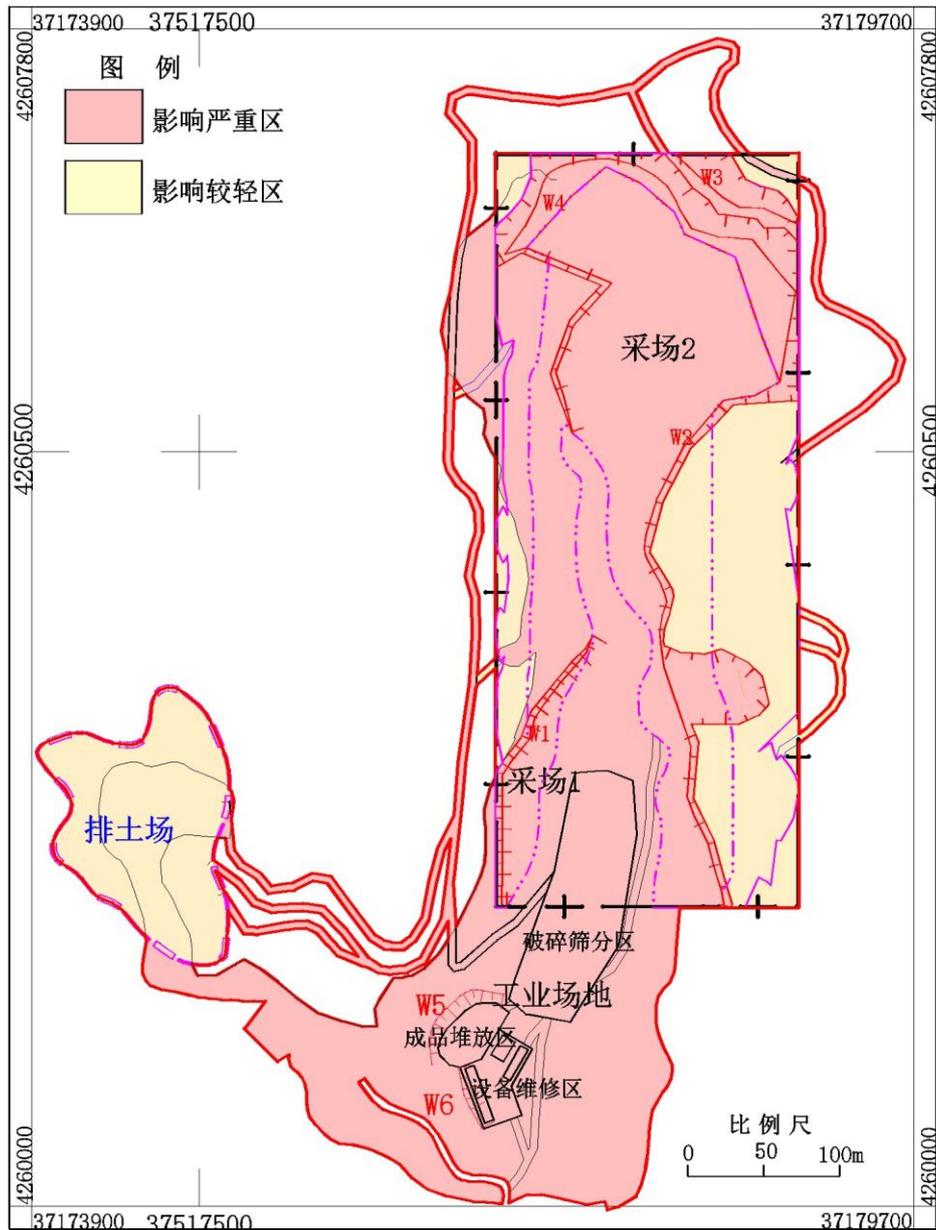


图 8-3 地形地貌景观影响和破坏程度现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

影响区基岩裸露，局部被少量黄土覆盖。影响区内土地类型为灌木林地、其他草地、工业用地及采矿用地。其中灌木林地 0.48hm^2 ，其他草地 5.36hm^2 ，工业用地 10.79hm^2 ，采矿用地 0.13hm^2 。

根据调查，矿区范围内形成 2 处采场，总面积约 4.54hm^2 ，均位于矿区内且未进行生态恢复，西部 1 号已有采场面积 0.38hm^2 ，均位于矿区内，采场为单台阶一面坡开采，坡度约 $75\sim 80^\circ$ ，其中 1130m 底盘边坡面积 0.08hm^2 ， 1130m 底盘面积 0.30hm^2 。东部及北部 2 号已有露天采场面积 4.16hm^2 ，均位于矿区内，采场为分台阶式开采，采场台

阶标高 1170m、1150m、1140m、1130m，1130m 底盘面积约 3.02hm²，1130m 底盘边坡面积约 0.73hm²，边坡坡度约 55~70°，1140m 台阶平台面积约 0.08hm²，1140m 台阶边坡面积约 0.04hm²，边坡坡度约 55~65°，1150m 台阶平台面积约 0.03hm²，1150m 台阶边坡面积约 0.03hm²，边坡坡度约 55~60°，1170m 台阶平台面积约 0.11hm²，1170m 台阶边坡面积约 0.12hm²，边坡坡度约 55~60°。

根据开发利用方案可知，西部 1 号已有露天采场边坡部分为拟损毁重复范围，面积 0.03hm²。东部及北部 2 号已有露天采场 1130m 底盘边坡部分为拟损毁重复范围，面积 0.27hm²，1140m 台阶平台 0.08hm²，1140m 台阶边坡 0.04hm²，1150m 台阶平台 0.03hm²，1150m 台阶边坡 0.03hm²，均为拟损毁重复范围，东部及北部已有露天采场共重复损毁 0.45hm²。

西部 1 号已有露天采场边坡 0.05hm² 由于开采条件限制，仍保留现状，西部 1 号已有露天采场底盘已达终了保留 0.30hm²。东部及北部 2 号已有露天采场底盘已达终了保留 3.02hm²，1130m 底盘边坡 0.46hm²，1070m 台阶平台 0.11hm² 及 1170m 台阶边坡 0.12hm² 由于开采条件限制，仍保留现状。

矿山已有采场共损毁面积为 4.54hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为重度，损毁地类为灌木林地、其他草地及工业用地，其中灌木林地 0.01hm²，其他草地面积 1.48hm²，工业用地面积 3.05hm²，详见照片 8-9、8-10。



照片 8-9 东部及北部 1 号露天采场



照片 8-10 西部 2 号露天采场

工业场地已建成，位于矿区南部（大部位于矿区外），总占地面积 1.28hm²（矿区内 0.43hm²，矿区外 0.85hm²），场地内包括破碎筛分区、成品堆放区、设备维修车间及内部道路，因建设地面构筑物及人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度，损毁类型为压占，损毁地类均为工业用地，详见照片 8-11。

露天采场与工业场地之间修建有连接道路,长约 1700m(矿区内 150m),宽度 6-8m,为碎石路面,损毁面积为 1.02hm²,其中矿区内 0.09hm²,矿区外 0.93hm²,损毁类型为压占,损毁程度为重度,压占灌木林地 0.19hm²,其他草地 0.64hm²,工业用地 0.19hm²,详见照片 8-12。



照片 8-11 工业场地现状



照片 8-12 矿山道路现状

废弃工业用地,面积 4.54hm²(矿区内 1.12hm²,矿区外 3.42hm²),分布于露天采场、工业场地、矿山道路周边及矿区外西部的沟谷内,地表被碎石等覆盖,植被完全被破坏,损毁程度为重度,损毁时间为 2010 年-2022 年,形成原因主要矿山机械及人为活动影响及爆破形成的碎石,损毁类型为压占,损毁工业用地 4.41hm²,采矿用地 0.13hm²,详见照片 8-13、8-14。



照片 8-13 废弃工业用地现状



照片 8-14 废弃工业用地现状

综上所述,影响区现状共损毁土地面积约 11.38hm²(矿区内 6.18hm²,矿区外 5.20hm²),露天采场 4.54hm²为挖损破坏,工业场地 1.28hm²为压占破坏,矿山道路 1.02hm²为压占破坏,废弃工业用地 4.54hm²为压占破坏,损毁程度均为重度,矿山现状采矿活动共破坏灌木林地 0.20hm²,其他草地 2.12hm²,工业用地 8.93hm²,采矿用地 0.13hm²,土地权属均为奥家湾村集体所有。见表 8-4。

表 8-4

现状已损毁土地情况汇总表

单位: hm²

损毁情况	损毁类型	损毁单元	二级地类及编码		损毁程度	小计		合计
						矿区内	矿区外	
已损毁	挖损	露天采场	0305	灌木林地	重度	0.01		0.01
			0404	其他草地	重度	1.48		1.48
			0601	工业用地	重度	3.05		3.05
			小计	-	-	4.54		4.54
	压占	工业场地	0601	工业用地	重度	0.43	0.85	1.28
			0305	灌木林地	重度		0.19	0.19
		矿山道路	0404	其他草地	重度	0.02	0.62	0.64
			0601	工业用地	重度	0.07	0.12	0.19
			小计	-	-	0.09	0.93	1.02
		废弃工业用地	0601	工业用地	重度	1.12	3.29	4.41
			0602	采矿用地	重度		0.13	0.13
			小计	-	-	1.12	3.42	4.54
		小计	-	-	-	1.64	5.20	6.84
		小计	-	0305	灌木林地	重度	0.01	0.19
	-		0404	其他草地	重度	1.50	0.62	2.12
	-		0601	工业用地	重度	4.67	4.26	8.93
	-		0602	采矿用地	重度		0.13	0.13
	小计		-	-	-	6.18	5.20	11.38

五、环境污染与生态破坏现状

(一) 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

本项目矿区及周边无常年地表水体。本项目无生产废水产生,生活污水用于洒水除尘,不外排。所以,不会对地表水产生影响。

2、企业污染物排放现状

(1)大气污染源及防治措施调查

①锅炉烟气治理措施

经现场调查,本项目不设供热系统,冬季采暖使用电暖器。

②穿孔爆破粉尘治理措施

穿孔工艺采用潜孔钻机打深孔及凿岩机处理残留低根，钻孔设备在工作时会产生粉尘，采取洒水的方式来有效抑尘；爆破采用中深孔多排孔微差挤压爆破，爆破过程会产生粉尘，采取爆破前先在爆破现场洒水的方式减少粉尘污染。

③铲装运输粉尘治理措施

挖掘机、装载机装车时可以产生粉尘污染，采取洒水的方式减少扬尘污染；采石厂运输采用汽车运输，运输过程产生扬尘污染，采取对运输道路洒水的方式减少粉尘污染。

④破碎筛分过程粉尘治理措施

破碎过程主要是在一破、二破工段产生粉尘污染，矿方采用在一破、二破工段安装袋式除尘器的方式有效除尘；筛分过程主要是在一筛、二筛工段产生粉尘污染，矿方采用在一筛、二筛工段安装喷雾装置降低粉尘，并采取袋式除尘器有效降低扬尘污染。

⑤皮带输送粉尘治理措施

根据调查，本项目石料输送采用封闭式皮带。在皮带走廊内，为减少输送过程中石粉逸散而污染环境，设有喷雾洒水装置。

⑥堆场粉尘治理措施

经调查，本矿在工业场地建有全封闭堆场，采用喷淋洒水抑尘，在工业场地一侧建有挡风抑尘网。

⑦运输扬尘治理措施

本项目场内、外道路采用碎石路面，定期对运输道路进行洒水清扫；运输采用汽车运输，要求运输车辆保持车体清洁，限制汽车超载，汽车装载后加盖篷布，防止石料洒落，在工业场地入口设置洗车平台，运输汽车出场前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面。兴县峰炎建材石料厂大气污染防治措施基本按环评要求的措施得到落实。

(2) 水污染及防治措施

本项目开采过程中无地下水涌出，故主要水污染源为生产废水和生活污水。

①生产废水调查

爆破和抑尘用水：为防止爆破扬尘，事先在现场洒水，这部分水将全部蒸发或渗透；在破碎及筛分过程会产生粉尘，为减少污染采用喷雾的方式抑尘，这部分水将全部蒸发；道路运输时也会产生粉尘，对易起尘的道路进行洒水抑尘，这部分水将全部蒸发或渗透。以上洒水用水量为 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ ，由于这部分水全部渗透或蒸发，故不产生地表污水。

②生活污水调查

本项目生活污水为员工生活废水，约 1.26m³/d，日常生活废水用于洒水除尘，无生活污水外排，对地表水环境基本无影响。

(3)固废及处置措施

该矿产生的主要固体废物为除尘系统粉尘、生活垃圾和危险废物。

①除尘系统粉尘

石料在破碎和筛分过程会产生较多的粉尘，本项目在破碎系统安装 MC120 型脉冲袋式除尘器，在筛分系统安装 MC100 型脉冲袋式除尘器，除尘效率可达 99.9%，这两个过程产生的除尘灰大约为 1580.8t/a，这些除尘灰和产品混合外售，不需外排。

②生活垃圾

生活垃圾产生量为 3.15 吨/a，经厂区内生活垃圾箱收集后，运至当地环卫部门指定生活垃圾场由其统一处置。

④危险废物处置

根据现场调查核实，本项目运营阶段会产生一定量的危废，主要为废矿物油(HW08)等。目前，矿方已与具有相应危险废物处置资质的单位签订相关协议，进行处理。

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

(4)噪声污染防治

本项目运行期主要产噪设备包括凿岩机、破碎机、振动筛、空压机、推土机、爆破等和交通噪声等。对于设备产生的噪声，主要采用低噪声设备，对各种加工设备进行厂房密闭。

本项目除采取优化厂区布置、优先选用低噪声设备和绿化降噪外主要降噪措施调查情况见表 8-5。

表 8-5 本项目主要噪声源治理措施

序号	噪声源	源强 dB(A)	降噪措施	治理后噪声级 dB(A)
1	空压机	75~85	基础减震，厂房隔声	65~75
2	凿岩机	120~125	基础减震	90~100
3	通风机	75~85	基础减震，厂房隔声	60~70
4	汽车运输（道路）	80~90	距离衰减、树林隔声	60~70
5	破碎机（选矿）	90~100	隔声、基础减震	75~80
6	振动筛（选矿）	85~90	隔声、基础减震	70~80
7	爆破	100~115	间歇性噪声	安全距离不小于 300m

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

兴县峰炎建材石料厂于 2012 年 5 月委托太原科技大学完成了兴县峰炎建材石料厂 20 万吨/年石灰岩矿建设项目的环评工作；兴县环境保护局于 2011 年 11 月 28 日以《关于对兴县峰炎建材石料厂 20 万吨/年石灰岩矿产资源开发利用项目环境影响报告表的批复》（兴环发〔2011〕65 号）对该环评予以批复，同意该项目的试生产，经验收合格后，项目方可正式投入运行。

2019 年 6 月该工程应建的环保设施基本建成，生产能力达到设计生产能力，环保设施与主体工程基本做到同时设计、同时建设、同时投入使用，具备了竣工环境保护验收条件。

2019 年 7 月，兴县峰炎建材石料厂根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目环境保护设施竣工验收监测办法（试行）》的有关规定和要求，委托山西天和盛环境检测有限公司进行验收监测，完成了《兴县峰炎建材石料厂 20 万吨/年石灰岩矿产资源开发利用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

经调查，兴县峰炎建材石料厂在建设、运营过程中，严格执行国家环境保护等有关法律法规规定，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。

(2)污染物达标排放与总量控制要求

①污染物达标排放情况

验收监测期间，本矿有组织、厂界无组织颗粒物排放浓度均达到了《大气污染物排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中标准限值要求；厂界昼、夜间噪声值均未有超标现象，达到了《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，工程主要污染物基本实现达标排放。

②总量控制要求

2012 年 5 月，太原科技大学提交的《兴县峰炎建材石料厂 20 万吨/年石灰岩矿产资源开发利用项目环境影响报告表》，该项目主要污染物排放总量为：粉尘 1.8 吨/年，2019-2022 年实际排放量约 1.5 吨/年。由此可知，该矿污染物排放满足总量要求。

4、矿区污染治理设施运行现状

①生产废水

爆破和抑尘用水：为防止爆破扬尘，事先在现场洒水，这部分水将全部蒸发或渗透；在破碎及筛分过程会产生粉尘，为减少污染采用喷雾的方式抑尘，这部分水将全部蒸发；道路运输时也会产生粉尘，对易起尘的道路进行洒水抑尘，这部分水将全部蒸发或渗透。以上洒水用水量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，由于这部分水全部渗透或蒸发，故不产生地表污水。

②生活污水

本项目生活污水为员工生活废水，日常生活废水用于洒水除尘，无生活污水排放。

（二）生态破坏

（1）工业场地生态破坏现状

经现场调查，矿山工业场地已建成，位于矿区南部，总占地面积 1.28hm^2 ，由破碎筛分区、成品堆放区及设备维修区组成，场地整平过程中对山体进行挖方，形成多处挖方边坡，高度 $5\sim 25\text{m}$ ，成品堆放区布置有全封闭堆场。



根据调查，由于工业场地建设，原有地表植被破坏，破坏植被类型为无植被区，破坏面积约 1.28hm^2 ，损毁程度为重度，场地范围内采用水泥混凝土硬化地面，现有绿化面积约 0.12hm^2 ，绿化率约为 9.0% ，主要树种为榆树（详见照片 8-15），绿化率较低。

照片 8-15 工业场地现状

（2）露天采场现状

露天采场形成总面积约 4.54hm^2 的露天采坑，原有地表植被已破坏，露天采场破坏地表植被为灌丛 0.01hm^2 ，草丛 1.48hm^2 ，无植被区面积 3.05hm^2 ，损毁程度为重度，目前尚未生态恢复。

（3）矿山道路现状

矿山现状道路长约 1700m （矿区内 150m ），宽度 $6\sim 8\text{m}$ ，为碎石路面，破坏灌丛及草丛，面积约 1.02hm^2 。矿山道路采用碎石路面硬化，道路两侧无绿化工程，损毁程度为重度，损毁灌丛 0.19hm^2 ，草丛 0.64hm^2 ，无植被区面积 0.19hm^2 。

（4）废弃工业用地现状

废弃工业用地，面积 4.54hm^2 ，分布于露天采场、工业场地、矿山道路周边及矿区外西部的沟谷内，地表被碎石等覆盖，破坏无植被区，损毁程度为重度，目前尚未生态恢复。

第三节 矿山环境影响预测评估

在分析已产生的矿山地质环境问题现状的基础上，依据矿山开发利用方案和开采计划，结合矿山地质环境条件，分析阐述未来矿产资源开发可能引发的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏和拟损毁土地、矿山生态等问题的分布、规模、特征和危害等，预测评估上述问题的影响。

一、地质灾害预测评估

1、崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

(1) 采矿活动引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山采用露天开采方式，第一采矿平台布设在+1190m 水平，以水平台阶式开采矿体，沿矿体走向连续开采，采取自上而下、由高到低沿矿体开采推进的开采顺序，开采区域位于矿区内东、西部，设计开采台阶高度为 10m，终了台阶高度为 10m。在整个开采期间，开采工作面东部和西部将会始终形成一道动态边坡，坡高将在 10m 左右变化，开采阶段台阶坡面角为 75° ；基岩终了台阶坡面角为 70° ，松散层终了台阶坡面角 45° ，最终帮坡角 $\leq 55^\circ$ 。全区开采终了后，将形成 2 个终了边坡，分别为西部的 XP1 边坡、东部的 XP2 边坡，形成面积为 7.96hm^2 的露天采场（含已有露天采场）。

由上分析，采矿终了后，原有边坡 W1 长度仅存 128m，坡度 $70\sim 80^\circ$ ；边坡最大高度 25m，总体坡向东，坡体岩性为奥陶系中统上马家沟组石灰岩。该区岩层倾向 277° ，倾角 10° ，该边坡为反向坡，节理倾向与坡向为反向或斜交，终了边坡稳定性较差，局部可形成危石或危岩（潜在崩塌体），预测单体规模均为小型，受威胁对象主要为闭坑后的农业耕作人员及畜牧，其可能直接经济损失小于 50 万元，受威胁人数 2-3 人，发育程度中等，危害程度小，危险性小。见图 8-4。

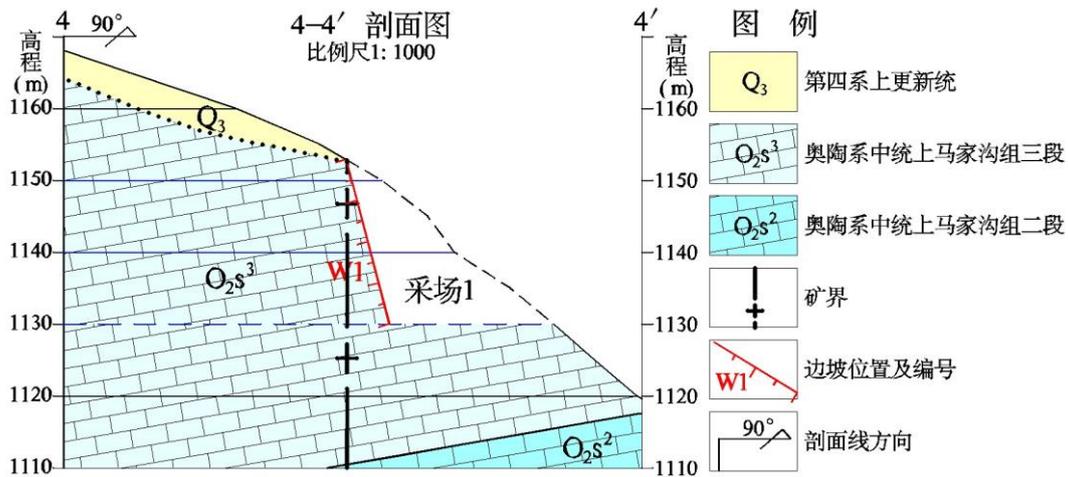


图 8-4 W1 边坡剖面图

矿山终了后将在西部形成长度约 340m 的边坡 XP1，边坡高度约 10~15m，分 4 级台阶，安全平台宽 4m，清扫平台宽度 6m，台阶均为坡度 70°，最大相对高差 45m，总体坡向东，坡体岩性为奥陶系中统上马家沟组石灰岩和第四系上更新统黄土。该区岩层倾向 277°，该边坡为反向坡，节理倾向与坡向为反向或斜交，终了边坡坡体稳定性较差，局部可形成危石或危岩（潜在崩塌体），预测单体规模均为小型，受威胁对象主要为闭坑后的农业耕作人员及畜牧，其可能直接经济损失小于 50 万元，受威胁人数 2-3 人，发育程度中等，危害程度小，危险性小。见图 8-5。

矿山终了后将在东部形成长度约 340m 的边坡 XP2，边坡高度约 5~10m，分 7 级台阶，安全平台宽 4m，清扫平台宽度 6m，台阶均为坡度 70°，最大相对高差 65m，总体坡向西，坡体岩性为奥陶系中统上马家沟组石灰岩和第四系上更新统黄土。该区岩层倾向 277°，该边坡为顺向坡，节理倾向与坡向为顺向或斜交，终了边坡坡体稳定性较差，局部可形成危石或危岩（潜在崩塌体），预测单体规模均为小型，受威胁对象主要为闭坑后的农业耕作人员及畜牧，其可能直接经济损失小于 50 万元，受威胁人数 2-3 人，发育程度中等，危害程度小，危险性小。见图 8-5。

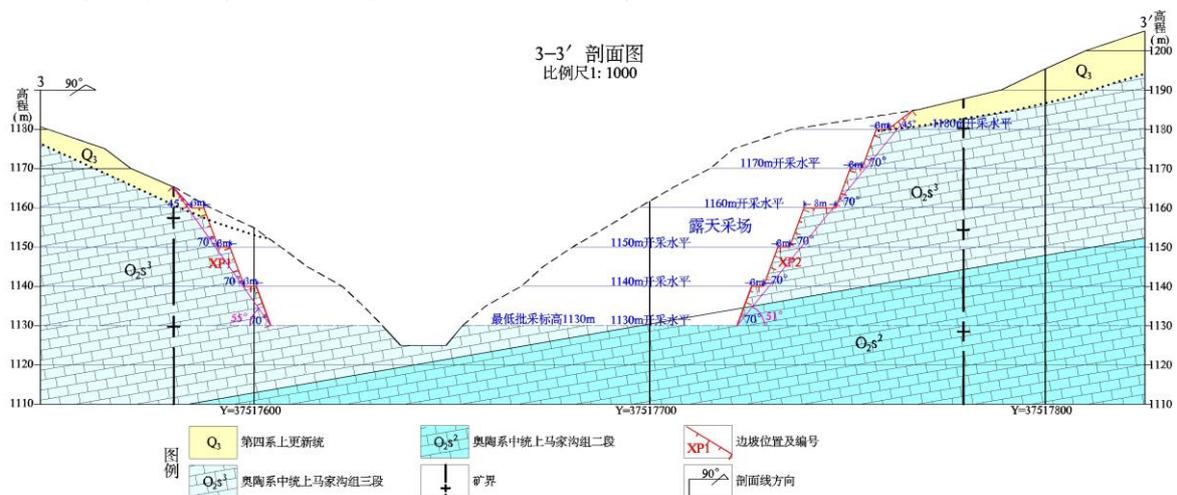


图 8-5 XP1、XP2 边坡剖面图

采矿终了后，原有边坡 W2 长度仅存 130m，坡度约 70°，边坡最大高度 70m，总体坡向西，岩层倾向 277°，倾角 10°，高坡方向上岩层倾向与斜坡为顺向或斜交。坡体顶部为第四系上更新统黄土，下部为奥陶系中统上马家沟组灰岩，该边坡为顺向坡，节理倾向与坡向为顺向或斜交，终了边坡稳定性较差，局部可形成危石或危岩（潜在崩塌体），预测单体规模均为小型，受威胁对象主要为闭坑后的耕作人员及畜牧，其可能直接经济损失小于 50 万元，受威胁人数 2-3 人，发育程度中等，危害程度小，危险性小。

由于原有边坡 W3 高度大，坡度陡，故未设计开采，采矿终了后，长度仍为 144m，坡度 55~60°，边坡最大高度 75.77m，总体坡向南西，岩层倾向 277°，倾角 10°，高坡方向上岩层倾向与斜坡为斜交。坡体顶部为第四系上更新统黄土，下部为奥陶系中统上马家沟组灰岩，该边坡为顺向坡，节理倾向与坡向为顺向或斜交，终了边坡稳定性较差，局部可形成危石或危岩（潜在崩塌体），预测单体规模均为小型，受威胁对象主要为闭坑后的农业耕作人员及畜牧，其可能直接经济损失小于 50 万元，受威胁人数 2-3 人，发育程度中等，危害程度小，危险性小。见图 8-6。

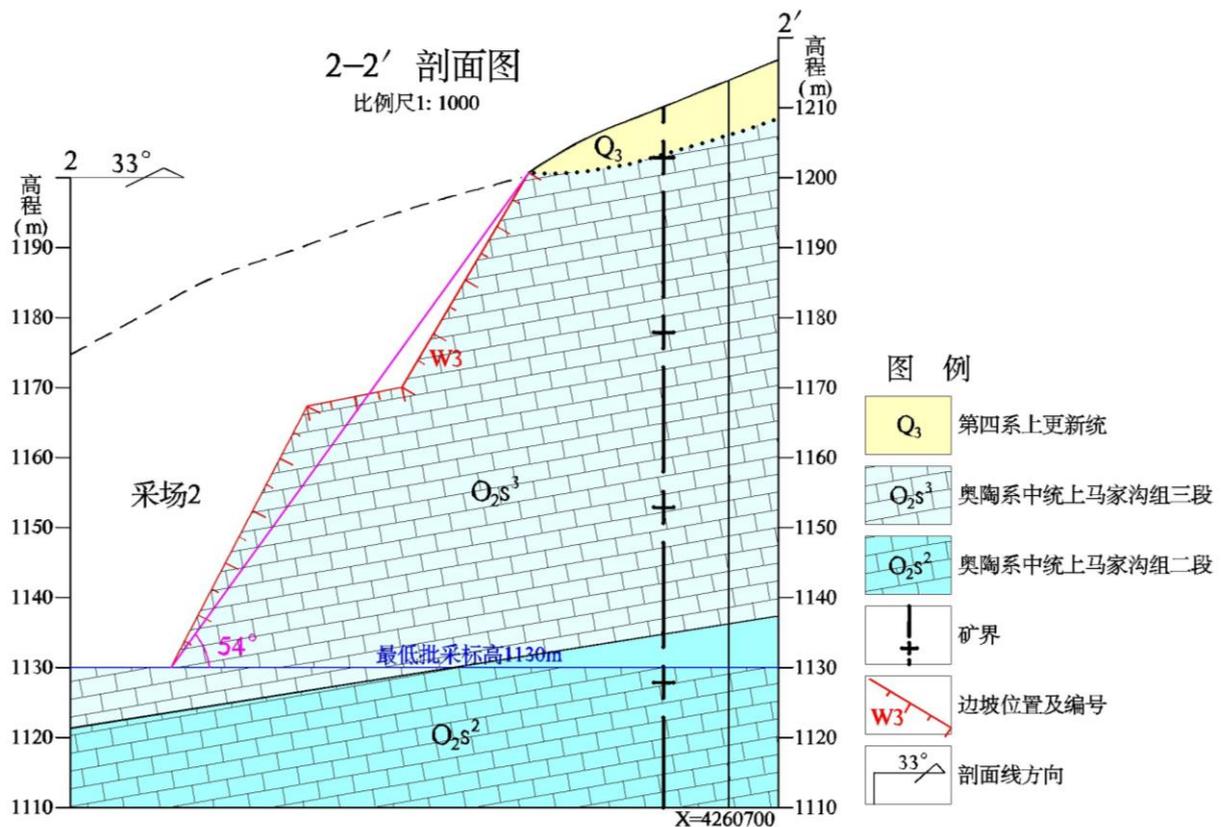


图 8-6 W3 边坡剖面图

采矿终了后，原有边坡 W4 长度仅存 122m，坡度 55~60°，边坡最大高度 47m，总体坡向南东，岩层倾向 277°，倾角 10°。坡体顶部为第四系上更新统黄土，下部为奥陶系中统上马家沟组灰岩，该边坡为反向坡，节理倾向与坡向为反向或斜交，终了边坡

稳定性较差，局部可形成危石或危岩（潜在崩塌体），预测单体规模均为小型，受威胁对象主要为闭坑后的农业耕作人员及畜牧，其可能直接经济损失小于 50 万元，受威胁人数 2-3 人，发育程度中等，危害程度小，危险性小。见图 8-7。

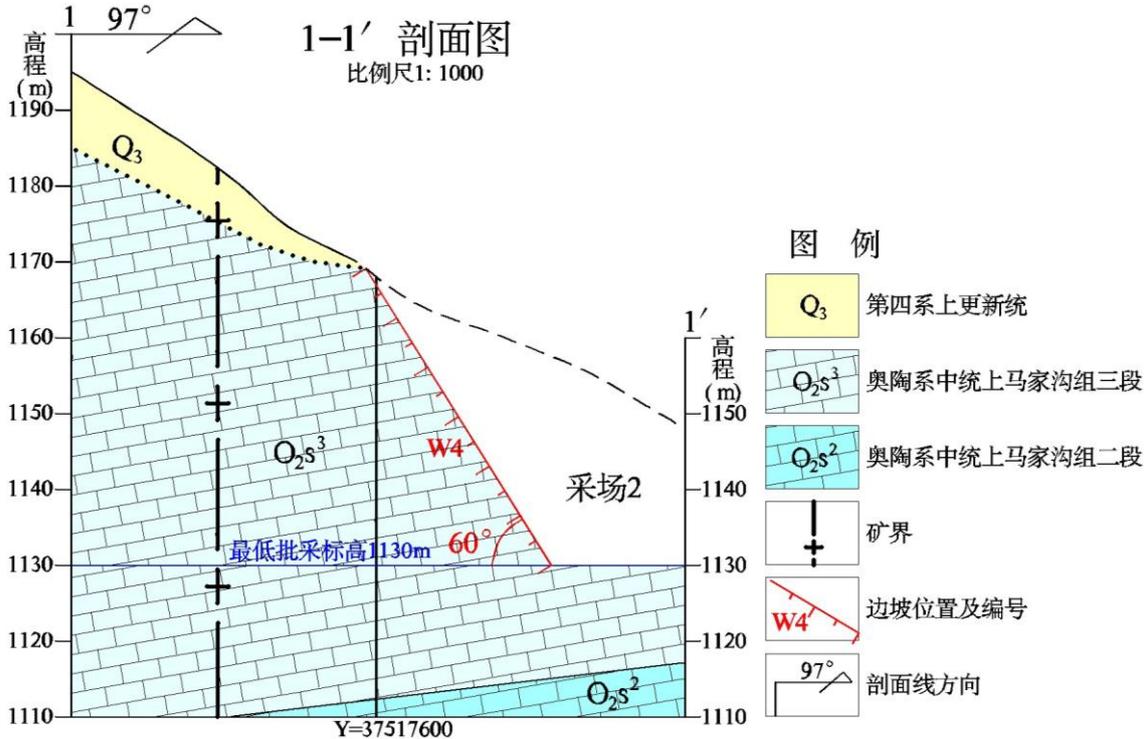


图 8-7 W4 边坡剖面图

预测评估认为：矿山开采终了后，采矿活动形成高陡边坡引发崩塌地质灾害的可能性中等，受威胁人数 2~3 人，可能造成的经济损失小于 100 万元，发育程度中等，危害程度小，危险性小。

(2) 工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

工业场地已建成，划分为破碎筛分区、成品堆放区和设备维修区。场地主要利用原始地形进行台阶式整平，形成的挖填方边坡高度 5~25m，坡体岩性均为奥陶系中统上马家沟组石灰岩和第四系上更新统粉土，局部边坡底部均修筑有浆砌石挡墙。未来在降雨、采矿等影响下，稳定性较差。预测工业场地遭受崩塌地质灾害的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

(3) 矿山道路遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山道路主要利用原始地形进行局部整平，挖填方量较小，形成的挖填方边坡高度均小于 3m，坡体岩性均为奥陶系中统上马家沟组石灰岩和第四系上更新统粉土，稳定性较好，预测矿山道路遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

2、泥石流地质灾害危险性预测评估

矿区中部有一条自然冲沟，沟谷全长 2.7km，流域面积 1.55km²，相对高差 330m，纵坡降 12.22%，该沟谷为季节性沟谷，平时干涸，只在雨水季节出现短暂洪流。两侧边坡坡度 20~40°。沟谷两侧植被覆盖率 40%左右。沟谷坡体岩性以第四系黄土为主，局部出露石灰岩，根据调查，沟谷内无松散固体堆积物，由于沟谷上游坡体岩性以第四系黄土为主，预测在春季冻融期或雨季连续降雨时间长，或是出现暴雨时，第四系黄土发生崩塌或滑坡的可能性大，崩塌或滑坡体将会成为泥石流物源。



图 8-8 评估区周边沟谷流域图

暴雨是泥石流形成的主要水动力条件。根据兴县 1956~2021 年统计资料，区境内多年平均降水量 625mm，年最大降水量 844.6mm，年最小降水量 181.1mm，日最大降水量 104.1mm，时最大降水量 63.1mm，10 分钟最大降水量 23.0mm。

根据我省部分地区降水量条件（表 8-6）和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察规范》附录 B 暴雨强度指标 R 的计算如下：

表 8-6 我国及我省部分地区泥石流形成的降水条件值表

地区	发生时间	年降水量 (mm)	雨季降水量与年降水量之比(%)	发生泥石流的一次最大降水量(mm)	持续时间 (h)
东川		839.8	88		
大盈江		1486.8	63.1		
西易		1042.6	93	127	
武易		479.1	86.8	170	
武都		328.5	80	120	
兰州		554.9	80	101	
天水		662.4		252	
秦岭		73.04		143.7	
太原西山虎峪沟泥石流	1996.8	985.6	85	314	34
保德县梅花沟泥石流	1995.7	636.5	98	168	17
	2003.7	589.3	68.5	119.9	6
昔阳县东部山区泥石流	1963	995.7	79.3	222.8	24
	1966	689.2	87.9	211.2	45
平定泥石流	1963	846.4	79.2	554.8	12
	1996	719.7	78.0	138.0	24
左权泥石流	1963			45.7	9
岚县泥石流	1980	390.3	>70	39.8	12
评估区		625	66.2		

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

式中：K—前期降雨量修正系数，无前期降雨量时：K=1；有前期降雨量时：K>1；现阶段可暂时假定：K=1.1~1.2（本次取 1.2）；

H₂₄—24h 最大降雨量 mm；

H₁—1h 最大降雨量 mm；

H_{1/6}—10min 最大降雨量 mm；

H₂₄（D）、H₁（D）、H_{1/6}（D）该地区可能发生泥石流的 24h、1h、10min 的限值见表 8-7。

表 8-7 可能发生泥石流 H₂₄(D)、H₁(D)、H_{1/6}(D) 的界限值表

年均降雨量分区	H ₂₄ (D)	H ₁ (D)	H _{1/6} (D)	代表地区
800~500mm	30	15	6	陕西西部、新疆部分、内蒙、山西、甘肃、四川西北部、西藏等省山区
625	104.1	63.1	23.0	评估区

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，评估区暴雨强度指标 R 值为 13.8，对照分析结果，评估区可能发生泥石流地质灾害雨情机率>0.8，具备爆发泥石流的降雨条件。

表 8-8 泥石流沟易发程度数量化评分表

序号	影响因素	量级划分							
		极易发(A)	得分	中等易发(B)	得分	轻度易发(C)	得分	不易发生(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为的)严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育，多层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比	>60%	16	60%~30%	12	30%~10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡	>12° (21.3%)	12	12°~6° (21.3%~10.5%)	9	6°~3° (10.5%~5.2%)	6	<3° (3.2%)	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%~30%	7	30%~60%	5	>60%	1
7	河沟近期一次变幅	2m	8	2m~1m	6	1m~0.2m	4	0.2m	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 (10 ⁴ m ³ /km ²)	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	>32° (62.5%)	6	32°~25° (62.5%~46.6%)	5	25°~15° (46.6%~28.6%)	4	<15° (26.8%)	1
11	产沙区沟槽横断面	V型、U型谷、谷中谷	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	>10m	5	10m~5m	4	5m~1m	3	<1 m	1
13	流域面积	0.2km ² ~5km ²	5	5km ² ~10km ²	4	10km ² ~100km ²	3	>100km	1
14	流域相对高差	>500m	4	500m~300m	3	300m~100m	2	<100m	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1

表 8-9

泥石流发育程度量化评分及评判等级打分表

序号	影响因素	N1 泥石流沟量化评判	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为活动的)严重程度	有零星崩塌和冲沟存在	12
2	泥砂沿途补给长度比(%)	30~10%	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河无河形变化, 主流不偏	1
4	河沟纵坡(%)	12.22%	9
5	区域构造影响程度	抬升区, 抗震设防烈度为VI度区	9
6	流域植被覆盖率(%)	30%	7
7	河沟近期一次变幅(m)	0.3m~0.5m	4
8	岩性影响	黄土	6
9	沿沟松散物储量($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$)	500	1
10	沟岸山坡坡度($^\circ$)	20~25 $^\circ$	4
11	产沙区沟槽横断面	V型	5
12	产沙区松散物平均厚度(m)	1m	3
13	流域面积(km^2)	1.55 km^2	3
14	流域相对高差(m)	330m	3
15	河沟堵塞程度	无	1
合计			76

表 8-10

泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

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

依据《泥石流灾害防治工程勘查规范(DZ/T 0220—2006)》(表 G. 1、G. 3, 本报告表 8-8、8-9), 为该沟打分为 76 分, 判定该沟为轻度易发泥石流沟。根据调查, 该沟谷内植被较发育, 沟谷两侧仅有少量崩落物存在, 沟谷内两侧边坡岩性为石灰岩和黄土, 岩体较坚硬, 未来在风化、降雨等因素影响下可能形成少量崩落物堆积于沟谷两侧, 崩落物岩性为石灰岩和黄土, 从而形成泥石流的物源。一旦发生泥石流, 沟谷中的采场设备及人员, 工业场地建筑物、设施及人员, 沟口处的奥家湾村将受到影响, 直接经济损失可达 400 万元左右, 危害程度中等, 危险性中等。

对照《编制规范》附录 E 表 E. 1, 预测露天采场、工业场地引发或遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等, 发育程度中等, 危害程度中等, 危险性中等, 面积 9.23 hm^2 。

评估区内其他范围引发或遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小，面积 7.54hm²。见图 8-9。

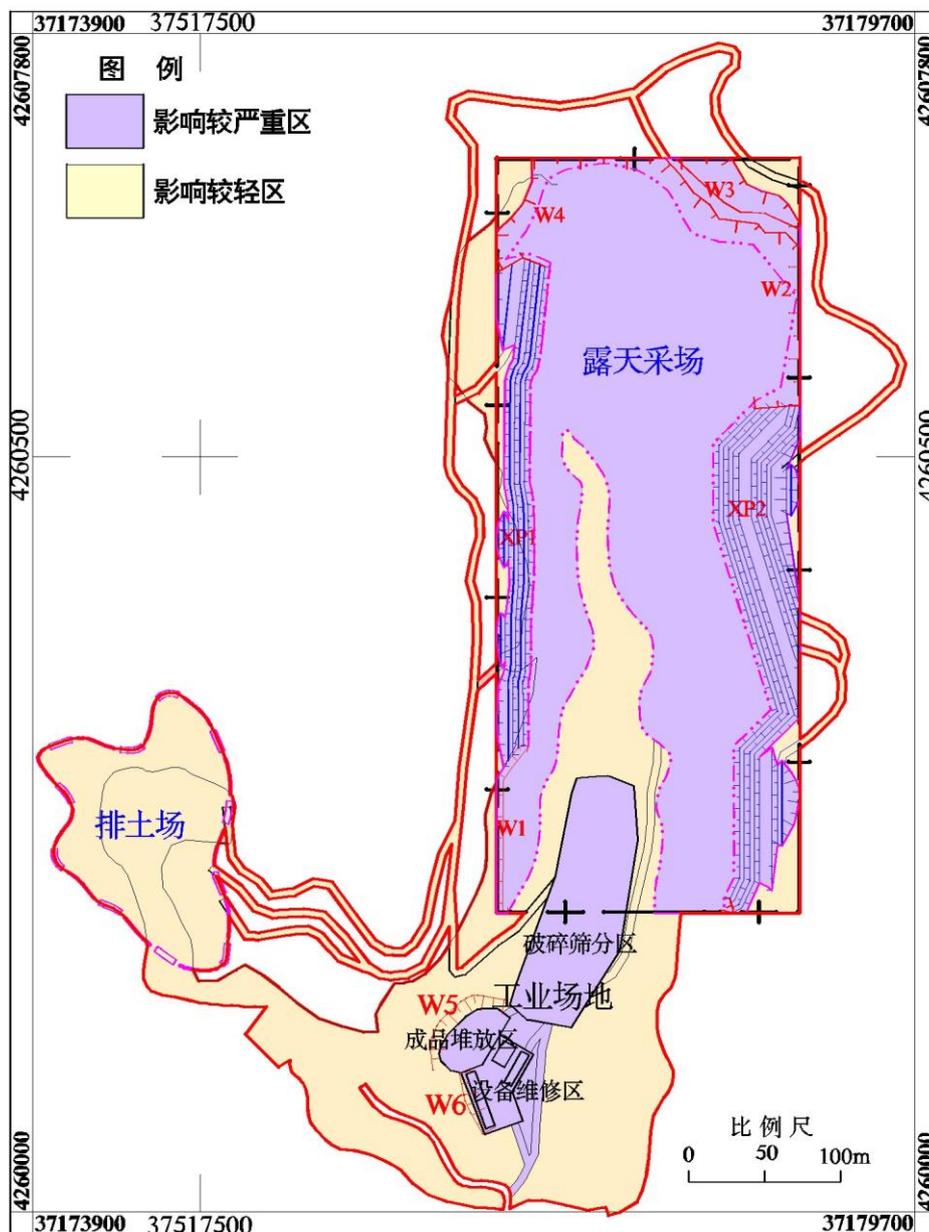


图 8-9 地质灾害预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

矿区内最低开采标高为 1130m，矿山开采终了后，将形成露天采场面积为 7.96hm²。形成的露天采场仅破坏了透水不含水层，改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，但对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微，矿区及周围地表水体未漏失，露天采场周围无村庄分布，采矿活动对评估区及周围生产、生活用水造成的影响较轻。

根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测露天开采对含水层影响程度较轻，面积为 16.76hm²。见图 8-10。

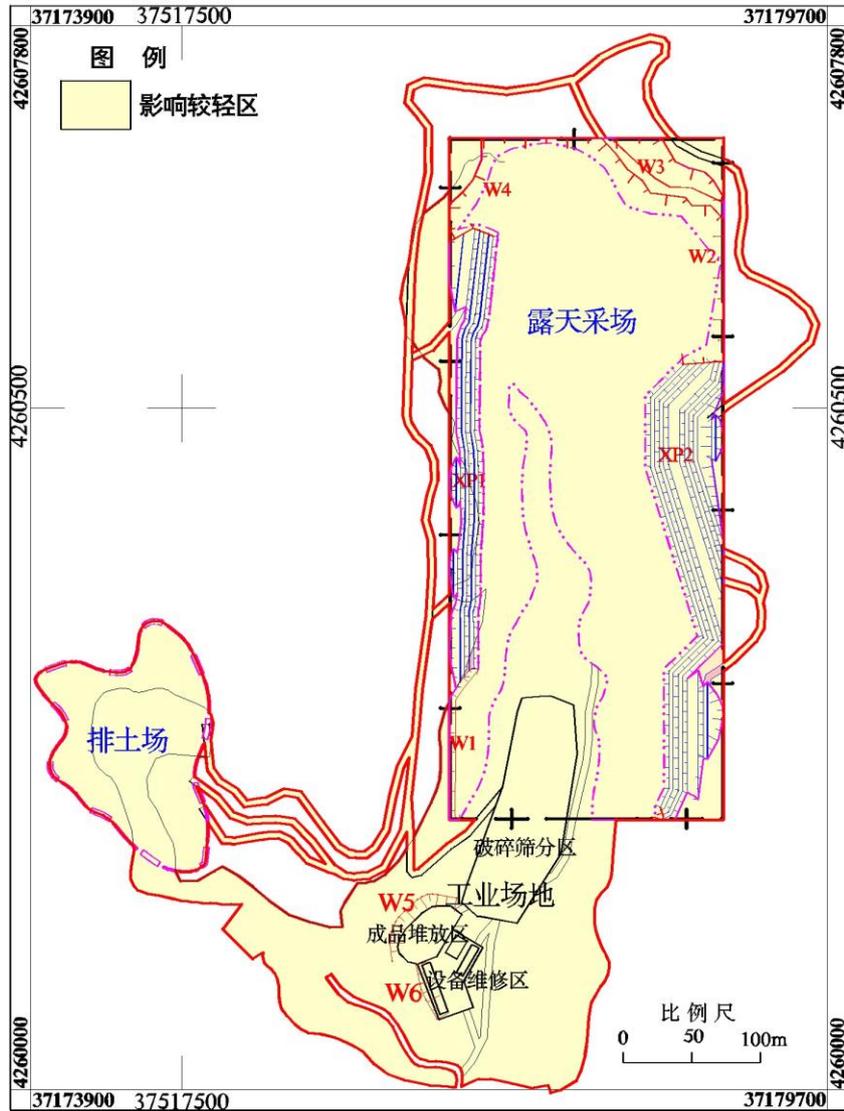


图 8-10 含水层影响和破坏程度预测评估分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

根据矿山开采方式、露采境界分析，全区露天开采终了后，将形成露天采场面积 7.96hm²。露天采场形成台阶式石灰岩陡壁，地表植被遭到破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

工业场地已建成并投入使用，分为破碎筛分区、成品堆放区和设备维修区，边坡高度 5~25m，局部边坡底部修建有浆砌石挡墙，高约 5m，场地整平及建筑物的建设局部对周边山体进行了开挖，加上人工构筑物出现与周边原有的自然风貌不协调，场地的平整及建筑物的修建破坏了原生植被，对原始地形地貌景观影响程度严重，面积 1.28hm²。

矿山道路路面整平及修建边坡高度 0.5~3m，破坏了原生植被，对原始地形地貌景观影响程度严重，面积为 1.13hm²。

新建排土场位于矿区外西部的沟谷内，根据设计，后期将会有 14.19 万 m³ 土石方堆放，原有沟谷将会变成平地，对原始地形地貌景观影响和破坏程度严重，面积 1.47hm²。

废弃工业用地分布于矿区露天采场周边及矿区外南部、西南部沟谷处，面积 4.54hm²，地表被碎石等覆盖，植被完全被破坏，地形地貌景观影响程度严重。

根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测露天采场、工业场地、矿山道路、排土场、废弃工业用地对地形地貌景观影响和破坏程度严重，面积 16.38hm²；评估区内其他范围对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻，面积 0.38hm²。见 8-11。

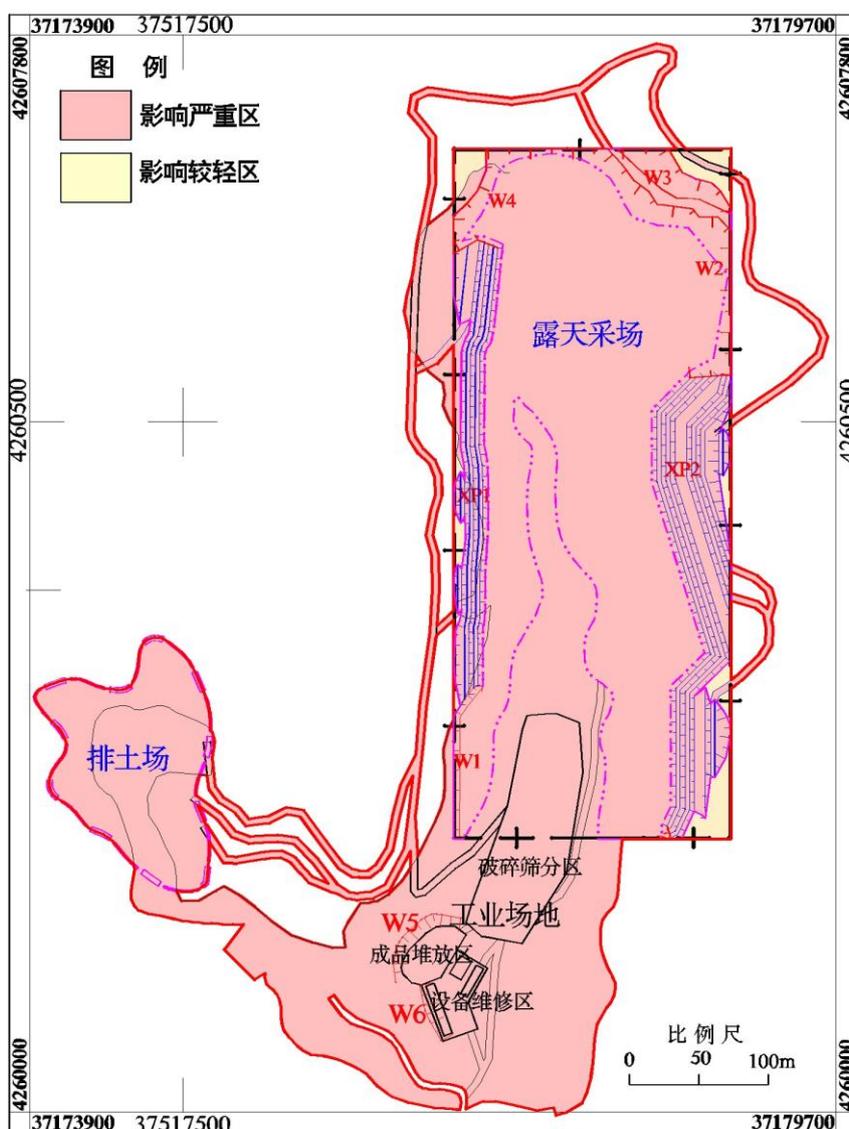


图 8-11 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

根据开发利用方案，矿山未来采矿活动主要有露天采场、新建矿山道路及排土场。露天采矿活动位于已有露天采场的东西两侧，与已有露天采场重叠损毁 0.48hm²。矿山采矿活动在后续的开采和复垦阶段，将会因开采产生新的土地损毁。矿山露天采场需对第四系表土剥离，本次设计对复垦用表层熟土堆放于已有露天采场底盘后，对堆土进行遮盖，防止水土流失。其它多余土体汽车运送至排土场。拟损毁土地具体分析如下：

1、挖损损毁土地

本矿区拟挖损损毁的主要地方是露天采场，终了后形成挖损面积 7.96hm²(新增挖损面积 3.90hm²，包括已有采场重叠损毁 0.48hm²)，均位于矿区内，露天采场终了后形成 +1200m、+1190m、+1180m、+1170m、+1160m、+1150m、+1140m、+1130m 八个终了台阶(+1130m 为采场底盘)，开采台阶高度和终了台阶高度均为 10m，开采台阶坡面角为 75°，基岩终了台阶坡面角为 70°，松散层终了台阶坡面角为 45°，最终帮坡角≤55°。在开采过程中，将地面或地层在垂直方向上连续挖去具有一定水平投影面积和一定深度的岩石和土体，在挖损的过程中破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，而且增加了水土流失及养分流失的机会，并且影响周边植物的正常生长，加快了土壤侵蚀和水土流失的速度，露天采场拟挖损面积 3.90hm²（包括重复损毁面积 0.48hm²），损毁土地类型均为其他草地及工业用地，损毁其他草地 2.45hm²，工业用地 1.45hm²，损毁程度为严重，损毁类型为挖损。根据本方案开发利用部分，矿山服务年限 5.0 年，开采分年度损毁土地情况见表 8-11。

表 8-11 分年度开采露天采场损毁土地面积表

开采时间	开采水平	平台长、宽(m)	平台面积(hm ²)	边坡长、宽(m)	坡度(°)	边坡投影面积(hm ²)	损毁面积(hm ²)
2023 年	1190m 水平	35*3	0.01	35*5	45	0.01	0.02
	1180m 水平	120*3	0.04	120*10	45	0.07	0.11
	1170m 水平	225*3	0.07	55*5	45	0.04	0.17
				170*3.64	70	0.06	
1160m 水平	410*(3、8)	0.29	50*10	45	0.05	0.43	
			360*3.64	70	0.09		
2024 年	1150m 水平	700*3	0.21	65*10	45	0.04	0.47
				635*3.64	70	0.22	
2025-2026 年	1140m 水平	675*3	0.20	675*3.64	70	0.25	0.45
2027 年	1130m 水平	680*29	2.00	680*3.64	70	0.25	2.25
合计			2.82			1.08	3.90

备注：包括重复损毁面积 0.48hm²。

2、压占损毁土地

根据开发利用方案，矿山压占损毁土地主要为新建矿山道路及排土场压占损毁。

新建矿山道路长约 220m，道路宽约 6~8m，道路建设标准为碎石路面，占地面积 0.11hm²，其中矿区内 0.02hm²，矿区外 0.09hm²，矿山新建道路压占土地类型为其他草地及工业用地，损毁程度为严重。其中损毁其他草地 0.09hm²，工业用地 0.02hm²。

排土场位于矿区西部的沟谷内，占地面积 1.47hm²，均位于矿区外，排土场底部标高为 1125m，设计排土场顶部标高为 1160m，最大堆积高度 35m，排土场终了后将会形成三级堆积台阶、三级堆积边坡，其中边坡坡角 30°，平台宽度 4m，1125m 以上边坡 (0.10hm²)、1140m 台阶平台 (0.02hm²)、1140m 台阶以上边坡 (0.10hm²)，1150m 台阶平台 (0.03hm²)、1150m 台阶以上边坡 (0.27hm²) 及 1160m 终了平台 (0.95hm²)，新建排土场压占土地类型为灌木林地、其他草地及工业用地，损毁程度为严重，其中损毁灌木林地 0.22hm²、其他草地 0.66hm²、工业用地 0.59hm²。

通过以上分析，未来矿山采矿活动拟损毁土地面积 5.48hm²，其中矿区内 3.92hm²，矿区外 1.56hm²，包括露天采场 (3.90hm²) 挖损破坏，矿山道路 (0.11hm²) 及排土场 (1.47hm²) 压占破坏，损毁程度为重度，未来矿山采矿活动损毁灌木林地 0.22hm²，其他草地 3.20hm²，工业用地 2.06hm²。

3、重复土地损毁

根据开发设计及矿山现状，矿山部分已有露天采场位于设计露天采场范围内，重复损毁 0.48hm²(其他草地 0.28hm²、工业用地 0.20hm²)。

4、土地损毁面积分类汇总

通过上述分析，该矿已损毁土地面积为 11.38hm²，包括露天采场 4.54hm² 为挖损破坏，工业场地 1.28hm² 为压占破坏，矿山道路 1.02hm² 为压占破坏，废弃工业用地 4.54hm² 为压占破坏。拟损毁土地面积 5.48hm²(矿区内 3.92hm²，矿区外 1.56hm²)，其中露天采场拟挖损 3.90hm²，矿山道路拟压占 0.11hm²，排土场拟压占 1.47hm²，露天采场重复损毁土地面积 0.48hm²(与已有露天采场)，矿山总损毁土地面积 16.38hm² (其中矿区内 9.62hm²，矿区外 6.76hm²)，各损毁面积情况见表 8-12。

表 8-12

损毁土地情况汇总表

单位: hm²

损毁情况	损毁类型	损毁单元	二级地类及编码		损毁程度	小计		合计
						矿区内	矿区外	
已损毁	挖损	露天采场	0305	灌木林地	重度	0.01		0.01
			0404	其他草地	重度	1.48		1.48
			0601	工业用地	重度	3.05		3.05
			小计	-	-	4.54		4.54
	压占	工业场地	0601	工业用地	重度	0.43	0.85	1.28
			0305	灌木林地	重度		0.19	0.19
		矿山道路	0404	其他草地	重度	0.02	0.62	0.64
			0601	工业用地	重度	0.07	0.12	0.19
			小计	-	-	0.09	0.93	1.02
		废弃工业用地	0601	工业用地	重度	1.12	3.29	4.41
			0602	采矿用地	重度		0.13	0.13
	小计	-	-	1.12	3.42	4.54		
	小计	-	-	-	-	1.64	5.20	6.84
合计	-	-	-	-	6.18	5.20	11.38	
拟损毁	挖损	露天采场	0404	其他草地	重度	2.45		2.45
			0601	工业用地	重度	1.45		1.45
			小计	-	-	3.90		3.90
	压占	矿山道路	0404	其他草地	重度	0.01	0.08	0.09
			0601	工业用地	重度	0.01	0.01	0.02
			小计	-	-	0.02	0.09	0.11
		排土场	0305	灌木林地	重度		0.22	0.22
			0404	其他草地	重度		0.66	0.66
			0601	工业用地	重度		0.59	0.59
			小计	-	-		1.47	1.47
	合计	-	-	-	3.92	1.56	5.48	
重复损毁	挖损	露天采场	0404	其他草地	重度	0.28		0.28
			0601	工业用地	重度	0.20		0.20
			小计	-	-	0.48		0.48
合计	-	-	0305	灌木林地	重度	0.01	0.41	0.42
	-	-	0404	其他草地	重度	3.68	1.36	5.04
	-	-	0601	工业用地	重度	5.93	4.86	10.79
	-	-	0602	采矿用地	重度		0.13	0.13
	合计	-	-	-	-	9.62	6.76	16.38

五、生态环境破坏预测评估

(一) 环境污染预测

1、大气环境污染预测评估

本工程的废气污染源主要有原矿暂存堆场、卸车和装车、原矿运输，污染源分布于矿山区各处，污染排放以无组织排放为特征。

①原矿暂存场

根据矿山实际情况，其原矿暂存场位于工业场地相对开阔处，但受矿山地形条件限制，其场地总体狭窄，根据其堆场基本情况，预测矿山原料暂存场扬尘排放量为 0.17t/a，要求在原料暂存场建设全封闭储料棚及喷洒水装置，硬化矿石堆场地面，降低矿石的堆放高度，可使堆场扬尘减少 90%，采取以上措施可降低场地扬尘污染。

②装卸扬尘

原矿爆破后在堆场装载产生扬尘，预测矿山装车无组织扬尘排放量为 0.38t/a，要求实际生产中适当增加原矿湿度、减小卸车、装载扬尘；规范卸车、装载操作，减小落差高度；场地地面硬化，及时清理粉状物料，采取以上措施可抑尘 70%。

③运输扬尘

矿石通过汽车外运，为了控制道路扬尘及超载抛洒引起二次扬尘，拟采用全密闭厢式货车或集装箱运输，对路面进行硬化，设置洗车平台，运输车辆驶离厂区前应清洗轮胎及车身，采取以上措施可有效降低运输扬尘。

2、声环境影响预测评估

项目区主要噪声源为爆破、穿孔、铲装、加工过程及运输车辆等设备运行噪声。爆破噪声为高噪声源，一般噪声级在 100dB 以上，会产生噪声污染。但爆破噪声属于偶然突发性噪声，时间短，周围 500m 内村庄，无噪声敏感目标，故对周围环境影响不大。对于穿孔、采装、加工过程及运输等地面工程时的设备会产生噪声，影响工作人员的身心健康。

3、水环境污染预测评估

矿井运营期废水主要有：少量的生活污水，污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃ 等；矿井水，污染物为 COD、SS、NH₃ 等。

矿区范围内开采标高以上无地下水分布，预测矿井水对地表水环境污染较轻。

在矿区露天开采境界封闭圈范围内设置有截水沟，将截流的降水排至附近山沟，阻止境界外的大气降雨注入采场，冲刷边坡。境界内地形较高，且边界周围被自然冲沟围绕，可利用地形疏排雨水至附近冲沟。采区汇集的雨水可由排水明渠导流至雨水收集池沉淀后外排，由于采区内的主要污染物为粉尘，对地表水系无影响，矿山供水水源位于奥家湾村，地下水表下渗补给第四系潜水，可自然过滤粉尘污染物，矿山开采对供水水源影响小。

4、环境空气质量预测评估

矿山生产期间主要污染源为装卸扬尘、运输扬尘及爆破形成的有害气体，对评价范围内的奥家湾村空气影响严重，矿山工业场地范围已修建全封闭彩钢棚，对装卸扬尘、运输扬尘及爆破形成的有害气体可采取及时洒水降尘的措施，减少粉尘污染。

5、固体废物污染预测评估

①废石

本矿开采矿石全部加工成建筑石料出售，少量含土量较大的石粉全部用于平整场地或道路，综合利用率 100%，本矿山不设废石场。

②生活垃圾

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

(二) 生态环境破坏预测

1、露天开采对生态环境的影响预测

本工程主要影响行为是石料挖损对生态系统的影响，其体现在对地表植被破坏、土壤水分、养分、理化性状、水土流失的影响，从而最终导致农业生产力下降，土地利用率降低。

(1)露天采场预测

根据矿山开采方式、露采境界分析，全区露天开采终了后，将形成露天采场面积 7.96hm²。露天采场形成台阶式石灰岩陡壁，最大相对高差达 75.77m，地表植被遭到破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

(2)露天采场对植被破坏的影响预测

根据预测，全区露天开采终了后，将形成露天采场面积 7.96hm²，均位于矿区内，对微地貌景观整体造成破坏。矿山开采改变了原始地形地貌形态，对地表植被的破坏尤其严重。预测采矿活动直接影响范围内，对原生的地表植被影响和破坏大，对地表植被影响程度为“重度”。

根据露天采场预测与植被类型现状图叠加，预测新增露天采场损毁面积为 3.90hm²(与已有露天采场重复损毁面积 0.48hm²)，均为重度损毁，拟挖损损毁地表植被面积统计结果见表 8-13。

表 8-13 预测露天采场损毁地表植被面积统计表 面积: hm²

损毁程度	草丛	无植被	合计
重度	2.45	1.45	3.90
小计	2.45	1.45	3.90

(3)对生物多样性破坏的影响分析

项目区范围内无珍稀濒危保护动、植物的自然分布。

矿山开采会造成建设用地占用、堆积、矿坑挖损等地表损毁，区域原有自然地貌将会有较大程度的改变和重塑，地表绿色自然生态景观将发生一定程度的变异，使区内植被覆盖率降低，动物繁殖能力下降，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的损毁。

土地损毁造成区内植被损毁，野生动物失去生存环境而向外围迁徙，但是，随着生态恢复的实施，将会恢复地表植被，提高项目区区域植被覆盖率，使区域逐渐由原来的自然景观转变为人工景观，野生动物也会逐渐回迁。

2、排土场对生态环境影响预测

排土场将占用灌丛，占地面积约为 1.47hm^2 ，预测损毁地表植被面积 1.47hm^2 ，损毁植被类型为灌丛、草丛，损毁程度重度。

①植被覆盖

本矿排土场占地面积约为 1.47hm^2 ，现有植被覆盖率约为 30%。取土以后，矿方计划采取覆土绿化方式处置，加之考虑环评要求，加强防止水土流失措施，根据其可达到的绿化程度及区域自然条件影响估算，估算排土场运营期植被覆盖率降低为 20%。排土结束后，方案要求对排土场进行绿化，使其绿化面积达到 100%。

②水土流失

按常规情况分析，本排土场土壤侵蚀模数值现状值为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，由于取土行为对植被的破坏，增加水土流失，导致其土壤侵蚀模数增加至 $2000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。取土结束后，覆土绿化生态恢复措施，可以防止水土流失，土壤侵蚀模数恢复至 $1200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

3、拟建矿山道路等对生态环境影响预测

根据调查，本项目方案期内不新增工业场地占地，拟新建矿山道路。

新建矿山道路将对生态环境产生破坏，新建矿山道路长约 220m，道路宽约 6~8m，道路建设标准为碎石路面，占地面积 0.11hm^2 （矿区内 0.02hm^2 ，矿区外 0.09hm^2 ），矿山新建道路破坏植被类型为灌丛及草丛，损毁程度为严重。

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

根据现状评估和预测评估结果，对已发现和拟发生的地质灾害、含水层破坏、水环境污染、地形地貌景观破坏、已损毁和拟损毁的土地资源，分类、分行政区进行统计、汇总和分析。

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、技术可行性分析

1、地质灾害治理的可行性分析

(1) 崩塌

现状条件下，矿区内存在 6 处不稳定边坡，其中露天采场内 4 处，工业场地 2 处，坡体岩性均为奥陶系中统上马家沟组石灰岩，局部边坡顶部有少量第四系上更新统黄土。边坡稳定性较差，通过对坡面危岩体进行清理的方式消除地质灾害隐患，从技术上简单且容易实施，治理费用低，经济上可行，且不会对生态环境造成附加的影响。

采矿终了后，原有边坡 W1 仅存 128m，边坡最大高度 25m；将在西部形成边坡 XP1，长度约 340m，边坡高度约 10~15m，分 3 级台阶，安全平台宽 4m，清扫平台宽度 6m，台阶坡度 70°；东部形成 XP2，长度约 340m，边坡高度约 10~15m，分 6 级台阶，安全平台宽 4m，清扫平台宽度 6m，台阶坡度均为 70°，最大相对高差 65m。原有边坡 W2 仅存 130m，边坡高度约 70m，坡度 70°。原有边坡 W3 仅存 144m，边坡高度约 75.77m，坡度 55~60°。原有边坡 W4 仅存 122m，边坡高度约 47m，坡度 55~60°。坡体岩性均为奥陶系中统上马家沟组石灰岩，局部边坡顶部有少量第四系上更新统黄土。该区岩层倾向北西，边坡 XP2 和 W2 为顺向坡，节理倾向与坡向为顺向或斜交；边坡 XP1 和 W1 为反向坡，节理倾向与坡向为反向或斜交；W3 和 W4 为斜向坡，节理倾向与坡向为斜交，终了边坡坡体稳定性较差，局部可形成危石或危岩（潜在崩塌体），预测单体规模均为小型，受威胁对象主要为闭坑后的农业人员及畜牧。治理方法为在露天采场四周边坡处设置警示牌和铁丝网，沿着矿山开采范围四周设置总长为 1365m 的防护区，设置铁丝网长度约 1365m。同时每 50m 设置警戒标示牌一处，共设置 25 处。且进行地质灾害（隐患）定期巡查，以上方法从技术上简单且容易实施，治理费用低，经济上可行，且不会对生态环境造成附加的影响。

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取“整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了崩塌、滑坡等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山生产人员、设备的生命财产安全及闭坑后的农业人员及畜牧，达到防灾减灾的目的。

综合以上分析，采取的地质灾害预防、治理措施技术可行，难度不大。

（2）泥石流

露天采场和工业场地位于易发泥石流沟，可能遭受泥石流地质灾害，为防止泥石流地质灾害的发生，主要是进行定期的监测，及时清理沟谷内的松散堆积物，清理方量 2000m^3 。在汛期前疏通沟谷，保持河道畅通。应修建必要的排水涵洞、明渠等，排水涵洞、明渠等的修建应按百年一遇的洪水流量设计施工，保证河道正常泄洪能力。

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取“整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了崩塌、滑坡等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山生产人员和设备的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

综合以上分析，采取的地质灾害预防、治理措施技术可行，难度不大。

2、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

矿山目前尚未对含水层造成破坏、亦未造成生活污水、生产废水对环境的污染。根据生态环境影响和环境污染预测，矿山投产后不会破坏含水层，不会对水环境造成污染。

综合上述，地质灾害、含水层破坏和水环境污染治理方案技术是可靠和可行的，难度不大。

二、经济可行性分析

根据地质灾害、含水层和水环境污染相关预算，方案适用期（5.0年）总费用为41.87万元，分摊到每年费用为5.11万元，吨矿投资0.27元/t，所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，兴县峰炎建材石料厂的矿山地质环境治理在经济上是可行的。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

一、技术可行性分析

现状条件下，矿区内北部分布有 2 处露天采场，面积 4.54hm²。全区露天开采结束后，将形成露天采场面积 7.96hm²。对坡面废石、废渣进行清理。

综合以上分析，清理危废石、废渣，技术难度不大，技术可行。

二、经济可行性分析

根据相关预算，方案适用期(8.0 年)总费用为 149.64 万元，分摊到每年费用为 22.24 万元，吨矿投资为 1.50 元/t，所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，兴县峰炎建材石料厂的矿山地质环境治理在经济上是可行的。

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

土地适宜性评价是根据土地的特定用途，对土地进行分析的过程。而矿区破坏土地适宜性评价则是对受破坏土地针对特定复垦方向的适应程度作出的判断分析。根据本矿复垦土地资源具有特殊的立地条件，土地资源处于低中山区特定环境之下，土地用途受到极大限制，依照矿区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜原则，矿区为了可持续发展，矿区土地复垦利用方向应主要考虑的是林地和草地。

矿山土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中，利用方向和改良途径选择的基础，它在评价过程中产生的信息和结果，可反馈于矿区开采工艺优选和矿区环境保护，因此，矿山待复垦土地适宜性评价具有特殊性和必要性。

1、适宜性评价依据

- (1) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1120—2006)；
- (2) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007—2003)；
- (3) 《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T1014—2007)；
- (4) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- (5) 《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T1055-2019)。

2、评价范围和评价参考因素等

适宜性评价对复垦责任区各损毁单元进行评价，评价对象为复垦责任区内所有损毁土地，并针对各单元最终状态进行评价。评价范围面积见表 9-1。

表 9-1 评价范围面积表

评价范围	面积 (hm ²)	损毁程度
露天采场台阶平台	0.93	重度
露天采场台阶边坡 1	0.21	重度
露天采场台阶边坡 2	1.50	重度
露天采场底盘	5.32	重度
工业场地	1.28	重度
矿山道路	1.13	重度
排土场平台	1.00	重度
排土场边坡	0.47	重度
废弃工业用地	4.54	重度
合计	16.38	—

根据《兴县土地利用总体规划调整方案（2006—2020 年）》，并与生态环境保护规划相衔接，从该矿的实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析/初步确定项目区土地复垦方向。

①项目区自然因素分析

兴县属暖温带大陆季风性气候，一年四季分明，冬季漫长寒冷少雪，夏季短暂炎热多雨，春季干旱风大升温较快，秋季凉爽天气晴朗。根据兴县气象局 1956~2021 年统计资料，年平均气温为 8.3℃。一月份最冷，平均气温为-9.4℃，7 月份最热，平均气温为 23.2℃。极端最低气温为-29.3℃（1958 年 1 月 16 日），极端最高气温为 39.9℃（2005 年 6 月 22 日）。多年平均降雨量为 625mm，年最大降雨量为 844.6mm（1964 年），年最小降雨量为 181.1mm（1965 年）；月最大降水量为 349.3mm（1967 年 8 月），月最小降水量 1969 年 11 月至 1970 年 2 月连续 82 天无降水；日最大降水量为 104.1mm（1989 年 7 月 22 日），1 小时最大降水量为 63.1mm（1996 年 7 月 24 日 22 时 18-23 时 17 分），10 分钟最大降水量为 23.0mm（1989 年 8 月 15 日 5 时 49 分-5 时 58 分）。县境内降雨量分配极不均匀，多集中于每年 6 月下旬至 9 月上旬，占全年的 66.2%。年平均蒸发量为 2090.8mm，最大蒸发量为 2541.0mm（1972 年）。年平均无霜期为 174 天，初霜一般出现在 9 月 26 日至 10 月 13 日之间，终霜一般在翌年的 4 月 3 日至 4 月 20 日之间，最大冻土深度 130cm。

矿体开采产生的露天采场，破坏了区内的土地资源和植被，造成水土流失和土壤肥力下降，影响原有生态系统。所以本复垦项目要注重防止水土流失，恢复林草地，有效改善项目区及周边地区的生态环境。

②项目区社会经济因素分析

矿区所在奥家湾乡位于兴县县城正东方向直距 5km 处，下辖 24 个行政村，19218 人，辖区面积 139.98km²。苛临高速公路和 S313 省道过境而过。经济以采矿业和农业为主，种植业主要为谷子、高粱、玉米、薯类、杂粮等。耕地 5.4 万亩。已探明的地下矿产资源有煤炭、铝、铁、石灰岩等。根据兴县 2022 年统计年鉴，矿区内无村庄分布。据调查，距离矿区最近的奥家湾村位于矿区外西南部约 1.5km 处，全村 358 户 1416 人，耕地面积 1560 亩，人均可支配收入 4596 元左右。村民经济来源主要靠养殖、种植、打工等方式。区内粮食作物主要以玉米、豆类、薯类，玉米平均亩产 400kg/亩。

矿区及周围村庄耕地多为山地，土地较贫瘠，是典型的旱作农业区，主要种植玉米、豆类和薯类等。

近年来，采矿及周边工业带动了当地经济的快速发展，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，在保护生态环境的同时，提高当地居民经济收入，当地群众有较高的复垦积极性。

③政策因素分析

结合山西省“把保护耕地放在土地利用和管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一”的方针，根据《兴县土地利用总体规划调整方案》（2006-2020），《奥家湾乡土地利用总体规划调整方案》（2006-2020），坚持矿产资源保护和可持续利用，矿区建设与生态环境恢复治理齐抓共管，保证耕地面积不减少，加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被，尽量保持复垦后土地与当地土地利用规划一致。

④公众参与分析

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

⑤复垦方向初步确定

通过以上分析可知，本项目土地复垦的方向以林草地为主，项目区各地类破坏后尽量按照原地类进行复垦，且遵照“宜农则农、宜牧则牧”原则。改善土地利用结构，复垦方向初步确定详见表 9-2。

表 9-2 评价单元初步方向表

评价范围	面积 (hm ²)	初步方向
露天采场台阶平台	0.93	灌木林地
露天采场台阶边坡 1	0.21	灌木林地
露天采场台阶边坡 2	1.50	攀缘绿化
露天采场底盘	5.32	其他草地
工业场地	1.28	其他草地
矿山道路	1.13	其他草地
排土场平台	1.00	灌木林地
排土场边坡	0.47	灌木林地
废弃工业用地	4.54	其他草地
合计	16.38	--

3、评价单元的划分

本项目进行土地复垦适宜性评价单元划分时，考虑土地损毁类型、土地利用限制性因素和人工复垦整治措施等因素，以损毁类型以及采矿结束后各单元最终状态划分评价单元。

在土地利用现状图的基础上，叠加土地损毁类型和土地损毁程度，划分出土地适宜性评价单元。

根据以上分析，将评价单元划分为：露天采场台阶平台、露天采场台阶边坡 1、露天采场台阶边坡 2、露天采场底盘、工业场地、矿山道路、排土场平台、排土场边坡、废弃工业用地等 9 个评价单元。见表 9-3：

表 9-3 评价单元划分表

评价单元	损毁程度	复垦面积 (hm ²)
露天采场台阶平台	重度	0.93
露天采场台阶边坡 1	重度	0.21
露天采场台阶边坡 2	重度	1.50
露天采场底盘	重度	5.32
工业场地	重度	1.28
矿山道路	重度	1.13
排土场平台	重度	1.00
排土场边坡	重度	0.47
废弃工业用地	重度	4.54

4、评价系统

土地适宜性评价系统采用土地质量等级评价系统。在确定待复垦土地的适宜类范围内，按土地对林地及草地不同利用类型的适宜程度、生产潜力的大小、限制性因素及其强度各划分为三等。

(1) 宜耕土地

一等地：最适于农作物生长，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术种植，可获得较高的质量和产量。

二等地：一般适宜农作物生长，地形、土壤和水分等因素有一定限制，重度损毁，种植时技术要求较高，质量和产量中等。

三等地：农作物生长困难，地形、土壤和水分等因素限制较多，损毁严重，种植时技术要求较高，质量和产量低。

(2) 宜林土地

一等地：最适于林木生长，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。

二等地：一般适宜林木生长，地形、土壤和水分等因素有一定限制，重度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。

三等地：农作物生长困难，地形、土壤和水分等因素限制较多，损毁严重，造林、植树时技术要求较高，质量和产量低。

(3) 宜草土地

一等地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本牧草场。

二等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，重度损毁，需经整治方可恢复利用。

三等地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

5、评价方法

土地复垦适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因素和主导因素。在遵循主导因素原则、指标稳定性、可获取性、不可替代性、关联性、持续性等原则的条件下，选择具有代表性的因素作为评价指标，结合影响区内实际状况和损毁土地的预测，确定评价指标为：土壤侵蚀、有机质、坡度、地表组成物质、有效土层厚度、排水条件。适宜性评价指标情况见表 9-4。

表 9-4 土地适宜性等级评价体系表

限制因素及分级指标		耕地评价等级	林地评价等级	草地评价等级
土壤侵蚀 (%)	<10	1	1	1
	10-30	2	1	1
	30-50	3	2	2
	>50	N 或 3	3	3
有机质 (%)	高 (≥1.0)	1	1	1
	中 (0.6-1.0)	2	1	1
	低 (0.4-0.6)	N 或 3	2	2
	极低 (≤0.4)	N 或 3	3	3
坡度 (°)	<6	1	1	1
	6-15	2 或 3	1 或 2	2
	15-25	3 或 N	3	2
	>25	N	N 或 3	2 或 3
地表组成物质	壤土	1	1	1
	粘土、砂土	2 或 3	2	2
	砂质、砾质	N	N 或 3	3
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)	>80	1	1	1
	50-80	2	1	1
	30-50	3	2	2
	<30	N	3	2 或 3
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水好	1	1	1
	季节性短期淹没, 排水一般	2	2	2
	季节性或长期淹没, 排水差	3	3	3

6、适宜性评价及结果

将项目土地各类评价单元土地立地条件与复垦土地适宜性评价指标进行对比分析, 可以得到参评各单元的土地复垦适宜性评价结果, 具体各单元适宜性评价见表 9-5~表 9-12。

表 9-5 露天采场台阶平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
土壤有机质含量 5g/kg、预期有效土层厚度 0.60m	耕地评价	3 等	有机质含量	覆土后可复垦为灌木林地, 同时林下草地中应选择肥土植物
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-6 露天采场台阶边坡 1 宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
坡度 45° 左右、土壤有机质含量 5g/kg	耕地评价	不适宜	地形坡度	可复垦为灌木林地
	林地评价	3 等	地形坡度	
	草地评价	3 等	地形坡度	

表 9-7 露天采场台阶边坡 2 宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
坡度 65-70°、地表物质组成为砾质	耕地评价	不适宜	地形坡度	边坡不易覆土, 不能直接栽植各种植物, 选用攀爬植物进行绿化, 统计为裸岩石砾地
	林地评价	不适宜	地形坡度	
	草地评价	不适宜	地形坡度	

表 9-8 露天采场底盘宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
土壤有机质含量 5g/kg、预期有效土层厚度 0.40m	耕地评价	3 等	有机质含量	覆土后可复垦为其他草地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-9 工业场地宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
土壤有机质含量 5g/kg、预期有效土层厚度 0.40m	耕地评价	3 等	有机质含量	覆土后可复垦为其他草地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-10 矿山道路宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
坡度 15-25° 左右、土壤有机质含量 5g/kg、预期有效土层厚度 0.40m	耕地评价	3 等	有机质含量	覆土后可复垦为其他草地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-11 排土场平台宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
土壤有机质含量 5g/kg、预期有效土层厚度 0.40m	耕地评价	不适宜	土层厚度	可复垦为灌木林地
	林地评价	3 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-12 排土场边坡宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
坡度 30° 左右，土壤有机质含量 5g/kg，预期有效土层厚度 0.40m	耕地评价	不适宜	地形坡度	可复垦为灌木林地
	林地评价	3 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-13 废弃工业用地宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
土壤有机质含量 5g/kg	耕地评价	不适宜	地形坡度	可复垦为其他草地
	林地评价	3 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

各单元中露天采场台阶平台、露天采场底盘、工业场地、排土场平台、排土场边坡复垦林草地限制性因素为有机质含量，复垦中需进行客土覆盖；露天采场台阶边坡 1 主要限制性因素为坡形坡度，土壤有机质含量 5g/kg，可复垦为灌木林地。露天采场台阶

边坡 2 主要限制性因素为坡度较陡，不易覆土，复垦中通过平台底部栽植攀爬植物进行复垦，统计为裸岩石砾地。矿山道路土壤压实严重，需进行表层清理后，覆土复垦为其他草地，废弃工业用地限制性因素为地形坡度及有机质含量，复垦中需进行客土覆盖；复垦区覆土土源有机含量较低，需选用肥土植物并采用生化措施对土壤熟化，保证灌丛、草丛的正常生长。

本方案土地复垦方向和模式，见表 9-13。

表 9-13 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	评价结果	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元	备注
露天采场台阶平台	宜林二等地	灌木林地	0.93	露天采场台阶平台灌木林地复垦区	露天采场
露天采场台阶边坡 1	宜林三等地	灌木林地	0.21	露天采场台阶边坡 1 灌木林地复垦区	
露天采场台阶边坡 2	攀爬植物绿化	裸岩石砾地	1.50	露天采场台阶边坡 2 裸岩石砾地复垦区	
露天采场底盘	宜草二等地	其他草地	5.32	露天采场底盘其他草地复垦区	
工业场地	宜草二等地	其他草地	1.28	工业场地其他草地复垦区	
矿山道路	宜草二等地	其他草地	1.13	矿山道路其他草地复垦区	
排土场平台	宜林三等地	灌木林地	1.00	排土场平台灌木林地复垦区	排土场
排土场平台	宜林三等地	灌木林地	0.47	排土场边坡灌木林地复垦区	
废弃工业用地	宜草二等地	其他草地	4.54	废弃工业用地其他草地复垦区	
合计			16.38		

二、水土资源平衡分析

(1) 水源分析

影响区天然降水可以满足该地区林草地灌溉的需要，不需要设置灌溉设施。

(2) 需土量分析

根据矿山现状调查，影响区内露天采场范围内山梁处为第四系黄土覆盖区，矿山开采后剥离后暂存于露天采场，露天采场开采完毕后，露天采场台阶边坡及平台部分为黄土区，其余部为基岩裸露区，工业场地修建于沟谷，挖填方整平后，基底为土石混合物，矿山道路修建于黄土覆盖区及基岩区，排土场范围内由于矿体夹石及第四系黄土堆放，为土石混合区，废弃工业用地无黄土覆盖均为基岩裸露区，故露天采场平台、露天采场底盘、工业场地、排土场平台、排土场边坡、废弃工业用地复垦区范围内均需进行覆土

设计，其中灌木林地覆土厚度 0.6m，其他草地覆土厚度 0.4m，复垦工程需土量详见表 9-14。

表 9-14 影响区复垦需土量计算表

覆土部位	覆土厚度 (m)	复垦面积 (hm ²)	覆土量 (m ³)	备注
露天采场台阶平台	0.60	0.93	5580	运距 0.50km
露天采场底盘	0.40	5.32	21280	
工业场地	0.40	1.28	5120	
矿山道路	0.40	1.13	4520	
排土场平台	0.60	1.00	6000	
排土场边坡	0.60	0.47	2820	
废弃工业用地	0.40	4.54	18160	
合计		14.67	63480	

(3) 供土量分析

经现场调查，该矿复垦用土源来自矿山表土剥离、灌木林地、其他草地表层熟土，矿山现状露天采场底盘堆放有 3.5 万 m³ 剥离表土，矿山露天开采拟剥离黄土覆盖面积约 1.37 万 m²，黄土层厚度 0-8m，平均 3m，表土剥离量约 4.12 万 m³。方案设计对设计露天采场、新建矿山道路及排土场损毁灌木林地及其他草地表层熟土进行剥离，剥离厚度 0.3m，灌木林地、其他草地拟损毁在面积约 3.14hm²，表层熟土剥离量约 9210m³，本次设计将剥离表土暂存于已有露天采场，多余土方排放至排土场，矿山闭坑后，取土土源为暂存剥离表土，为防止水土流失，对堆土进行遮盖等防护措施。

(4) 土源供需平衡分析

经分析，影响区总需土量为 6.35 万 m³，考虑 10% 的损耗，总需土量约 6.99 万 m³，矿山表土剥离量约 8.54 万 m³，完全可满足复垦用土需求。

三、土地复垦质量要求

1、复垦质量要求

本方案在参照国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》，《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《山西省土地复垦开发系列标准》等相关技术规范的基础上，结合该矿的实际情况及当地土地复垦经验，针对该项目土地损毁情况，提出了以下复垦标准：

(1) 灌木林地复垦标准

- ①选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。
- ②复垦后灌木林地有效土层厚度≥0.6m。

③三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 0.4 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

④土中无直径大于 7.0cm 的石块，1m 土体内砾石含量 $\leq 25\%$ 。

⑤土壤有机质含量 6.5g/kg 以上，土壤容重 1.2~1.5g/cm³，土壤 PH 值 7.5~8.2。

(2)其他草地复垦标准：

①草地土层厚度 0.3m 以上，撒播牧草草籽。

②土壤容重小于 1.45g/cm³，土壤 pH7.5~8.5 之间。

③有机质 3g/kg 以上。

④三年后覆盖率 $\geq 30\%$ ，达到当地本行业工程建设标准要求。

(3)裸岩石砾地复垦标准：

①选择当地适生的爬山虎、南蛇藤，要求根系发达，耐旱、耐寒。

②三年后遮盖坡面 70%，具有生态稳定性和自我维持力。

2、复垦措施

(1) 质量控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据该石灰岩矿生产的特点、拟采用的预防措施为：

①尽量缩小施工范围，将占地面积控制在最低限度，尽可能减少对原有地表植被和土壤损毁。

②凡受施工车辆、机械损毁的地方均要进行土地修整，并在适当季节补栽植物，尽快恢复原有土地功能。

③严禁在影响区内乱砍滥伐，施工中因建设占用损毁的植被，要求及时制定补偿措施。

(2) 工程技术措施

露天采场表面无土覆盖直接种植植物较难存活，因此，为保证采场植被成活率，减少水土流失，需对露天采场台阶平台设计覆土工程，通过对周围植物生长情况考察结合当地气候、土壤等情况，确定灌木林地复垦单元覆土厚度为 0.50m。

为保证植物成活率，露天开采前拟对灌木林地及其他草地表层熟土进行剥离，剥离厚度 0.3m，采用挖掘机挖运，汽车运输的方式堆放至已有露天采场底盘，暂存于已有露

天采场底盘的表土进行撒播草籽养护处理，并在四周堆置编织土袋，防止水土流失，覆土工艺先取第四系黄土后覆盖表层熟土。

矿山建设阶段已设计修建截洪沟、排水沟等设施，能够满足采场排水需求，本方案在采场闭坑后维持原有排水系统，不进行补充设计。

（3）生化措施

复垦区域植被选择应遵循以下原则：

①乡土植被优先

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观或经济效益方面能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状，更严重的会损毁当地生态环境。本项目在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察影响区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化，逐渐恢复遭到损毁的生态环境。

②种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜。本方案设计选择以乡土植物为主，适生能力强、生长较快、区域内经过长期测试和区域化试验的草籽进行搭配种植。

③土壤改良

施肥法：以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。有机肥的施用分为两种：一种是翻耕绿肥；二施用农家肥料，从而改善土壤结构，培肥土壤。在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，复垦前对土壤基本性能进行测定，因地制宜施用化肥。具体土壤培肥如下：

复垦区林草地每公顷施用精制商品有机肥 3000kg，尿素 450kg，磷肥（过磷酸钙）450kg。施肥方式为人工撒播。

④选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下也应该注意选择一些有利于增加土壤肥力的绿肥牧草等植被种类。

根据对当地植被的调查，本方案确定复垦植被重建过程中灌木选用先锋植物沙棘、草本选用无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿、藤本选用爬山虎。

本方案复垦区所选植物的生态学特征见表 9-15：

表 9-15 复垦区所选植物的生态学特征

种类	物种	特点
乔木	油松	属针叶常绿乔木，幼树耐侧阴，抗寒能力强，喜微酸及中性土壤，不耐盐碱。为深根性树种，主根发达，垂直深入地下；侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层。油松适应性强，根系发达，树姿雄伟，枝叶繁茂，有良好的保持水土和美化环境的功能。
灌木	沙棘	落叶灌木，耐寒抗旱，耐土壤贫瘠，生长旺盛，根系发达，须根较多有放线菌形成的根瘤，是干旱地区少有的具有固氮能力的木本植物，具有很强的萌蘖力，对土壤适应性强。
藤本	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。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。占地少、生长快，绿化覆盖面积大。
	南蛇藤	适应性强，性喜阳耐阴，抗寒耐旱，对土壤要求不严。栽植于背风向阳、湿润而排水好的肥沃沙质壤土中生长最好，若栽于半阴处，也能生长。
草本	无芒雀麦	对环境适应性强，特别适于寒冷、干燥的气候，具有发达的根茎，根系发达，特别适于寒冷、干燥的气候，它粗壮的根状茎与土壤紧密结合形成优良的草皮层，平地 and 斜坡可以种植，可以防止雨季雨水的冲刷，有效的保土。
	披碱草	多年生草本植物，为本属重要的栽培牧草之一，为旱中生多年生牧草。披碱草具有较高的产草量，在有灌溉条件下，亩产干草可达 375—650 公斤。
	紫花苜蓿	多年生豆科牧草，发达的根系能为土壤提供大量的有机物质，并能从土壤深层吸取钙素，分解磷酸盐，土壤形成稳定的团粒，改善土壤理化性状，根瘤能固定大气中的氮素，提高土壤肥力。

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护与土地复垦原则

1、矿山环境保护与恢复治理原则

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿矿山环境保护与恢复治理要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山”、“因地制宜，边开采边治理”的原则，同时还要坚持遵循以下原则：

- (1) 遵循矿产资源开发与地质环境防治并重，开发与治理同步进行的原则；
- (2) 遵循矿业经济发展的客观规律，经济效益服从社会效益和环境效益的原则；
- (3) 遵循统筹规划、重点突出、分步实施的原则；
- (4) 遵循技术可行、经济合理的原则；
- (5) 遵循边开采边治理，先设计后施工的原则。

2、土地复垦原则

(1) 可垦性与最佳效益原则

确定被破坏土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被破坏土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

(2) 因地制宜和农用地优先原则

在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。根据适宜性，有条件的情况下，优先复垦为农用地。

(3) 综合分析主导因素相结合

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件中的土壤、气候、水文、地形地貌、生物、交通、原有利用现状、土地损毁类型和损毁程度、社会需求等多方面，因此在评价时需要综合考虑各方面的因素进行综合分析对比。但是，各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，其中对土地利用起主导作用的因素为主导因素，这些

主导因素是影响复垦利用的决定性因素，按主导因素确定其适宜的利用方向。

(4) 自然属性和社会属性相结合

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

(5) 现实情况和预测分析相结合的原则

待复垦土地，有的是已经破坏，有的尚未破坏，对破坏后的土地质量只能预测。为了更好地作出评价，故对预测分析必须准确，必须对类似的现实情况加以推测，这样才能做好评价。

(6) 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，适宜性评价时考虑影响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。

3、生态环境保护原则

(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。

二、矿山环境保护与土地复垦目标、任务

1、矿山环境保护与恢复治理目标、任务

根据该矿矿山地质环境现状特征、已存在的矿山环境问题和矿山环境影响评估结果，其保护和恢复治理的总体目标是通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻矿山工程建设和采矿活动引发、加剧和遭受的地质灾害危害以及对含水层的影响破坏，并采取永久性的防治措施。使矿山地质灾害防治率达到 100%；采矿形成的边坡、工业场地、排土场及矿山道路，得到全面有效治理，地形地貌景观得到有效恢复，与周边环境相协调。

根据矿山地质环境保护与治理恢复总目标确定矿山地质环境保护与治理恢复任务如下：

(1) 对露天采场进行覆土绿化，恢复植被。对工业场地内的建筑物拆除后进行覆土绿化，恢复植被。对矿山道路进行覆土绿化，恢复植被。对排土场进行覆土绿化，恢复植被。

(2) 开展地质灾害预警监测工程，监测内容包括各类灾害隐患点的监测、高陡边坡的监测等。重点对露天采场边坡进行监测，发现地质灾害隐患及时采取相应的治理措施。

2、土地复垦目标、任务

该矿复垦责任范围面积 16.38hm²，最终复垦土地面积 14.88hm²，绿化面积 1.50hm²，土地复垦率为 90.84%。

最终复垦灌木林地 2.61hm²，其他草地 12.27hm²，裸岩石砾地 1.50hm²。项目实施后，灌木林地增加 2.19hm²，其他草地增加 7.23hm²，工业用地减少 10.79hm²，采矿用地减少 0.13hm²，裸岩石砾地增加 1.50hm²，土地利用结构调整见表 10-1。

表 10-1 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	0305	灌木林地	0.42	2.61	+2.19
04	草地	0404	其他草地	5.04	12.27	+7.23
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	10.79		-10.79
		0602	采矿用地	0.13		-0.13
12	其他土地	1207	裸岩石砾地		1.50	+1.50
合计				16.38	16.38	0

3、生态环境保护目标、任务该《方案》总体目标是深入贯彻习近平生态文明思想，实施“预防为主、防治结合、全程控制、综合治理”的环保战略；构建矿区开采生态环境恢复治理补偿长效机制，严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，并逐步解决已有生态环境问题，加强节能、降耗、减排，提高环境质量，改善矿区生态环境，维持矿山的生态平衡，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，把兴县峰炎建材石料厂建设成资源节约型和环境友好型的企业。

通过生态恢复治理工程的逐步实施，矿区开采影响范围内的生态环境破坏趋势得到有效控制，环境质量得以改善，逐步建设成为环境优美、人居和谐的综合整治示范矿区。

根据生态环境调查和方案实施期生态环境影响预测评估，矿山生态环境保护与恢复治理任务包括：

（1）生态环境治理工程

本项目生态环境治理工程主要指工业场地的绿化工程、矿山道路的绿化工程及闭矿后露天采场、工业场地、排土场的生态恢复治理工程。在露天采场的低凹处修建雨水收集池用于矿山各个环节的洒水除尘。

（2）监测工程

环境污染监测：委托有资质的单位对矿区范围内的环境污染情况进行监测，监测内容包括废气监测、噪声监测等。

生态系统监测：委托专业技术人员对矿区范围内生态系统进行监测，监测内容包括植被类型、土壤侵蚀、群落结构特征、生物多样性等。

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年度计划

1、地质环境保护与恢复治理工作部署

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿矿山服务年限为 5.0 年。本方案根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，总体工作部署为：

①矿山开采时应严格按照设计的边坡角留设；在可能发生崩塌等地质灾害的地方设立监测点。

②对已有露天采场边坡进行危岩体清理，方量约 818m³。对新露天采场边坡进行危岩体清理，方量约 1488m³。清理危岩体总方量约 2306m³。

③对废弃工业用地进行覆土后绿化，恢复治理面积 4.54hm²。

④对露天采场进行覆土后绿化，恢复治理面积 7.96hm²。

⑤对工业场地内建筑物拆除并清理后进行覆土后绿化，恢复治理面积 1.28hm²。

⑥矿山闭坑后对矿山道路进行覆土后绿化，恢复治理面积 1.13hm²。

⑦矿山闭坑后对排土场地进行绿化，恢复治理面积 1.47hm²。

⑧达到闭坑条件后报请自然资源主管部门，经验收同意后方可闭坑。

2、地质环境保护与恢复治理年度安排

(1) 2023 年

①对已有露天采场边坡 W1、W2、W3、W4 进行危岩体清理，清理长度 1208m，清理面积约 13639m³，清理方量约 818m³。

②采场边坡要严格按设计施工，对随采随形成的过渡性边坡和出现的危岩体进行处理、监测，发现问题及时处理，确保边坡稳定，保证采矿人员和设备安全。

③在露天采场顶部及周边设置警示牌 25 个和铁丝网 1365m；

④对泥石流沟物源进行清理，清理量约 2000m³。

⑤成立监测小组，建立地质灾害预警系统，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

(2) 2024 年

①对 2023 年形成的露天采场边坡进行危岩体清理，清理方量约 290m³。

②对 2023 年已开采完毕的露天采场台阶平台及边坡进行覆土绿化。

③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

(3) 2025 年

①对 2024 年形成的露天采场边坡进行危岩体清理，清理方量约 300m³。

②对 2024 年已开采完毕的露天采场台阶平台及边坡进行覆土绿化。

③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

(4) 2026 年

①对 2025 年形成的露天采场边坡进行危岩体清理，清理方量约 300m³。

②对 2025 年已开采完毕的露天采场台阶平台及边坡进行覆土绿化。

③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

(5) 2027 年

①对 2026~2027 年形成的露天采场边坡进行危岩体清理，清理方量约 598m³。

②对 2026~2027 年已开采完毕的露天采场台阶平台及边坡进行覆土绿化。

③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

④对工业场地内的建筑物拆除(800m³)并清理后进行覆土绿化，恢复治理面积 1.28hm²。

⑤矿山闭坑后对矿山道路碎石路面进行清理 (3390m³)后进行覆土绿化，恢复治理面积 1.13hm²。

⑥矿山闭坑后对排土场地进行绿化，恢复治理面积 1.47hm²。

⑦各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

⑧达到闭坑条件后报请自然资源主管部门，经验收同意后方可闭坑。

二、土地复垦年度计划

(一) 土地复垦服务年限

兴县峰炎建材石料厂为生产矿山，复垦起始年为 2023 年，矿山生产服务年限为 5.0 年，加上 3 年的管护期，因此土地复垦方案服务年限为 8.0 年。

该方案土地复垦部分编制基准年为 2022 年，复垦起始年度为 2023 年，截止年度为 2030 年。

本次对服务期限内复垦工程及工程量复垦投资进行统计，并对复垦工程等进行年度细化。

(二) 土地复垦工作计划安排

1、全服务年限土地复垦本次分两个阶段实施，具体工作安排如下：

第一阶段（2023-2027）

①复垦区内土壤植被进行监测，每年各 8 点次。

②对露天采场拟损毁其他草地表层熟土预剥离 6510m^3 ，新建矿山道路拟损毁其他草地表层熟土预剥离 270m^3 ，排土场拟损毁灌木林地、其他草地表层熟土预剥离 2640m^3 。

③对废弃工业用地覆土 18160m^3 、施肥改良土壤(4.54hm^2)，撒播混合草籽 $4.54\text{hm}^2(136.2\text{kg})$ 。

④对已有露天采场 1170m 台阶平台 (0.11hm^2) 及边坡 (0.12hm^2) 进行复垦，平台外侧修建小型挡土墙(19.0m^3 浆砌石)后覆土(660m^3)、施肥改良土壤(0.11hm^2)，栽植沙棘 733 株，林地撒播草籽 0.11hm^2 ，于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排，绿化边坡，共需爬山虎、南蛇藤 634 株。

⑤对 $1190\sim 1140\text{m}$ 水平台阶平台(0.82hm^2)外侧建设小型挡土墙(433.0m^3)后覆土 (4920m^3)、施肥改良土壤(0.82hm^2)，植被重建恢复为灌木林地(5467 株)，对 $1190\sim 1140\text{m}$ 水平台阶边坡 1 (0.21hm^2) 施肥改良土壤(0.21hm^2)，植被重建恢复为灌木林地(1400 株)，对 $1190\sim 1140\text{m}$ 水平台阶边坡 2 (0.62hm^2) 于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排，绿化边坡，共需爬山虎、南蛇藤 13302 株。

⑥对 1130m 露天采场底盘(5.32hm^2)，覆土 21280m^3 ，施肥改良土壤(5.32hm^2)，植被重建撒播混合草籽 $5.32\text{hm}^2(159.6\text{kg})$ ，对 1130m 露天采场底盘边坡(0.76hm^2) 于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排，绿化边坡，共需爬山虎、南蛇藤 8400 株。

⑦对工业场地 (面积 1.28hm^2) 内建筑物和设备拆除，并进行覆土(5120m^3)、土壤改良(1.28hm^2)，植被重建撒播混合草籽 $1.28\text{hm}^2(38.4\text{kg})$ ，复垦为其他草地。

⑧对矿山道路 (面积 1.13hm^2) 进行碎石路面清理后覆土(4520m^3)、土壤改良 (1.13hm^2)，植被重建撒播混合草籽 $1.13\text{hm}^2(33.9\text{kg})$ ，复垦为其他草地。

⑨对排土场台阶平台外侧建设小型挡土墙(47.0m^3)后，台阶平台及边坡覆土 8820m^3 ，土壤改良(1.47hm^2)，植被重建栽植沙棘 9800 株，林地撒播草籽 1.47hm^2 ，复垦为灌木林地。第一阶段总投资约 141.56 万元。

第二阶段 (2028-2030)

①闭坑后对林草地进行管护 3 年，第二阶段总投资约 8.08 万元。

另根据生产计划各阶段具体面积及工程量见表 10-3。

表 10-3

全服务期复垦工程安排

复垦阶段	复垦时间	主要复垦内容	复垦面积	复垦内容	动态投资(万元)
第一阶段	2023-2027年	矿山成立专门的土地复垦管理机构,落实资金、人员及设备部署;并进行植被质量监测和土壤质量监测。对废弃工业用地进行复垦,对已有露天采场1170台阶平台及边坡进行复垦。对1190-1130m水平边坡及平台进行复垦。对工业场地进行建筑物和设备拆除后进行复垦。对矿山道路进行碎石路面清理后进行复垦。对排土场复垦。	废弃工业用地 4.54hm ² 露天采场边坡 1(0.21hm ²) 露天采场边坡 2(1.50hm ²) 露天采场平台 0.93hm ² 露天采场底盘 5.32hm ² 工业场地 1.28hm ² ; 矿山道路 1.13hm ² ; 排土场 1.47hm ² ;	熟土预剥离9210m ³ 浆砌石挡土墙 499.0m ³ 覆土63480m ³ 土壤改良14.88hm ² 栽植沙棘17400株 栽植爬山虎、南蛇藤 22336株 林地撒播草籽 2.61hm ² 撒播草籽 12.27hm ²	141.56
第二阶段	2028-2030年	林草地管护3年。			8.08

2、分年度土地复垦安排

兴县峰炎建材石料厂在开采的同时对已损毁土地进行复垦,该矿为生产矿山,第一阶段内全部开采完毕,矿山第二阶段林草地管护3年,矿山分年度工作安排如下。

①2023年

本年度主要进行复垦机构的成立及人员等部署安排,对设计露天采场、新建矿山道路、排土场灌木林地和其他草地表层熟土预剥离 9210m³,对废弃工业用地覆土 18160m³、施肥改良土壤(4.54hm²),撒播混合草籽 4.54hm²(136.2kg)。对已有露天采场 1170m 台阶平台(0.11hm²)及边坡(0.12hm²)进行复垦,平台外侧修建小型挡土墙(19.0m³浆砌石)后覆土(660m³)、施肥改良土壤(0.11hm²),栽植沙棘 733 株,林地撒播草籽 0.11hm²,于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排,绿化边坡,共需爬山虎、南蛇藤 634 株。对复垦区内土壤植被进行监测 8 点次,本年度总投资 42.23 万元。

②2024年

对+1190m、1180m、1170m、1160m 水平采场台阶平台(0.41hm²)进行修筑挡土墙后覆土、土壤改良,挡土墙工作量 158.0m³,覆土工程量 2460m³,土壤改良施肥 0.41hm²,种植沙棘 2733 株,撒播草籽 0.41hm²,对+1190m、1180m、1170m、1160m 水平采场台阶边坡 1(0.17hm²)土壤改良 0.17hm²,栽植沙棘 1133 株,林地撒播草籽 0.17hm²,对+1190m、1180m、1170m、1160m 水平采场台阶边坡 2(0.15hm²)于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排,绿化边坡,共需爬山虎、南蛇藤 4568 株。对复垦区内土壤植被进行监测 8 点次,本年度总投资 8.75 万元。

③2025年

矿山对+1150m 水平采场台阶平台 (0.21hm²) 进行修筑挡土墙后覆土、土壤改良, 挡土墙工作量 140.0m³, 覆土工程量 1260m³, 土壤改良施肥 0.21hm², 种植沙棘 1400 株, 撒播草籽 0.21hm²。对+1150m 水平采场台阶边坡 1 (0.04hm²) 土壤改良 0.04hm², 栽植沙棘 267 株, 林地撒播草籽 0.04hm²。对+1150m 水平采场台阶边坡 2 (0.22hm²) 进行绿化, 于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排, 绿化边坡, 共需爬山虎、南蛇藤 4234 株。对复垦区内土壤植被进行监测 8 点次, 本年度总投资 8.18 万元。

④2026 年

对复垦区内土壤植被进行监测 8 点次, 本年度总投资 0.30 万元。

⑤2027 年

矿山对+1140m 水平采场台阶平台 (0.20hm²) 进行修筑挡土墙后覆土、土壤改良, 挡土墙工作量 135.0m³, 覆土工程量 1200m³, 土壤改良施肥 0.20hm², 种植沙棘 1334 株, 撒播草籽 0.20hm², 对+1140m 水平采场台阶边坡 (0.25hm²) 进行绿化, 于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排, 绿化边坡, 共需爬山虎、南蛇藤 4500 株。对 1130m 露天采场底盘(5.32hm²), 覆土 21280m³, 施肥改良土壤(5.32hm²), 植被重建撒播混合草籽 5.32hm²(159.6kg), 对 1130m 露天采场底盘边坡(0.76hm²)于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排, 绿化边坡, 共需爬山虎、南蛇藤 8400 株。对工业场地 (面积 1.28hm²) 内建筑物和设备拆除后覆土(5120m³)、土壤改良(1.28hm²), 植被重建撒播混合草籽 1.28hm²(38.4kg), 复垦为其他草地。对矿山道路 (面积 1.13hm²) 进行碎石路面清理后覆土(4520m³)、土壤改良(1.13hm²), 植被重建撒播混合草籽 1.13hm²(33.9kg), 复垦为其他草地。对排土场台阶平台外侧建设小型挡土墙 (47.0m³)后, 台阶平台及边坡覆土 8820m³, 土壤改良(1.47hm²), 植被重建栽植沙棘 9800 株, 林地撒播草籽 1.47hm², 复垦为灌木林地。对复垦区内土壤植被进行监测 8 点次, 本年度总投资 82.10 万元。

⑤2028-2030 年

对复垦区内土壤植被进行监测 24 点次, 林草地管护 3 年, 总投资 8.08 万元。

详见土地复垦工作计划安排表 10-4。

表 10-4

分年度复垦工程安排

复垦时间	复垦内容及部位	复垦工程量表		动态投资 (万元)
2023 年	复垦机构、人员等部署	-		42.23
	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	8 点次	
	对设计露天采场、新建矿山道路、排土场灌木林地和其他草地表层熟土预剥离，对废弃工业用地(4.54hm ²)和已有露天采场 1170m 平台(0.11hm ²)及边坡(0.12hm ²)进行复垦。	熟土预剥离	9210m ³	
		覆土	18820m ³	
		土壤改良	4.65hm ²	
		栽植沙棘	733 株	
		栽植爬山虎、南蛇藤	634 株	
		林地撒播草籽	0.11hm ²	
	撒播草籽	4.54hm ²		
2024 年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	8 点次	8.75
	对+1190m、1180m、1170m、1160m 水平采场台阶平台 (0.41hm ²) 和台阶边坡 1 (0.17hm ²)，台阶边坡 2 (0.15hm ²) 进行复垦。	浆砌石挡土墙	158.0m ³	
		覆土	2460m ³	
		土壤改良	0.58hm ²	
		栽植沙棘	3866 株	
		栽植爬山虎、南蛇藤	4568 株	
林地撒播草籽	0.58hm ²			
2025 年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	8 点次	8.18
	对+1150m 采场台阶平台 (0.21hm ²) 和 +1150m 采场台阶边坡 1 (0.04hm ²)，采场台阶边坡 2 (0.22hm ²) 进行复垦。	浆砌石挡土墙	140.0m ³	
		覆土	1260m ³	
		土壤改良	0.25hm ²	
		栽植沙棘	1667 株	
		栽植爬山虎、南蛇藤	4234 株	
林地撒播草籽	0.25hm ²			
2026 年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	8 点次	0.30
2027 年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	8 点次	82.10
	对+1140m 采场台阶平台(0.20hm ²)、+1140m 采场台阶边坡 2 (0.25hm ²)，1130m 采场底盘 (5.32hm ²)、1130m 采场底盘边坡 (0.76hm ²)，工业场地 1.28hm ² ，矿山道路 (1.13hm ²)，排土场 1.47hm ² 进行复垦。	浆砌石挡土墙	182.0m ³	
		覆土	40940m ³	
		土壤改良	9.40hm ²	
		栽植沙棘	11134 株	
		栽植爬山虎、南蛇藤	12900 株	
		林地撒播草籽	1.67hm ²	
	撒播草籽	7.73hm ²		
2028-2030 年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	18 点次	8.08
	林草地管护 3 年			

3、复垦资金安排

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿全服务期复垦土地总面积 14.88hm²，绿化面积 1.50hm²，在此期间矿山开采石灰岩总量为 99.8 万吨，土地复垦静态总投资 128.86 万元，单位面积静态投资为 0.58 万元/亩，单位吨矿静态投资为 1.29 元/吨。土地复垦动态总投资为 149.64 万元，单位面积动态投资为 0.67 万元/亩，单位吨矿动态投资为 1.50 元/吨。

第一阶段复垦工程静态总投资为 123.04 万元，动态总投资为 141.56 万元。

在方案服务期内，土地复垦的责任主体是兴县峰炎建材石料厂，土地复垦资金由兴县峰炎建材石料厂负担，并接受兴县自然资源局监管；

(1) 兴县峰炎建材石料厂每年 12 月份，根据土地复垦实施规划和年度计划，作出下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金预算进行审核，并报兴县自然资源局审查同意，银行允许兴县峰炎建材石料厂从三方监管账户支付复垦工程款。

(2) 土地复垦项目在实施前必须编制设计方案和项目预算，并由公司组织专家论证、评审。通过专家论证、评审后的设计方案和项目预算作为安排项目经费的依据。

(3) 根据批准的项目预算，按项目实施进度，公司土地复垦管理机构会同相关部门共同审核后，向吕梁市规划和自然资源局报批。吕梁市规划和自然资源局同意后按照工程进度进行工程款结算，由公司进行公开招投标，确定施工单位，签订施工合同。资金拨付由施工单位根据工程进度向公司提出申请，经审核签字后，支付。工程竣工前累计拨付资金不超过工程预算的 80%；竣工验收合格，按照中介机构审定的决算价拨付剩余款项。

(4) 施工单位每月填报复垦资金使用情况表，注明每一笔款项的使用情况。复垦资金使用情况月报表，提交公司土地复垦管理机构审核备案。

(5) 为加强项目实施中的资金管理，各项目实施单位申请用款，必须附上期拨款资金使用情况和工程监理对工程进度及质量和评审意见资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务审批，在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予以拨付。

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

1、2023 年

①开展矿山生态环境监测，主要包括污染监测（废气、噪声）、生态系统监测（植被类型、土壤侵蚀、群落结构特征、生物多样性等）。

②在露天采场的低凹处修建雨水收集池，用于矿山日常洒水抑尘。

③对矿山道路两侧进行绿化，长度 1920m，树种选择适合当地生长的新疆杨，每隔 3m 栽植一株，需种植新疆杨 1280 株。

④对工业场地可绿化区域栽植树松 175 株、丁香 175 株，撒播早熟禾草籽 0.14hm²。

⑤对露天采场及矿山道路进行洒水抑尘。

2、2024 年

①开展矿山生态环境监测，主要包括污染监测（废气、噪声）、生态系统监测（植被类型、土壤侵蚀、群落结构特征、生物多样性等）。

②对治理的露天采场台阶边坡及平台植被进行养护，提高植被物的成活率。

③对露天采场及矿山道路进行洒水抑尘。

3、2025 年

①开展矿山生态环境监测，主要包括污染监测（废气、噪声）、生态系统监测（植被类型、土壤侵蚀、群落结构特征、生物多样性等）。

②对治理的露天采场台阶边坡及平台植被进行养护，提高植被物的成活率。

③对露天采场及矿山道路进行洒水抑尘。

4、2026 年

①开展矿山生态环境监测，主要包括污染监测（废气、噪声）、生态系统监测（植被类型、土壤侵蚀、群落结构特征、生物多样性等）。

②对治理的露天采场台阶边坡及平台植被进行养护，提高植被物的成活率。

③对露天采场及矿山道路进行洒水抑尘。

5、2027 年

①开展矿山生态环境监测，主要包括污染监测（废气、噪声）、生态系统监测（植被类型、土壤侵蚀、群落结构特征、生物多样性等）。

②对治理的露天采场台阶边坡及平台植被进行养护，提高植被物的成活率。

③对露天采场及矿山道路进行洒水抑尘。

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

1、崩塌、滑坡地质灾害防治

工程名称：清理危岩体治理工程

技术方法：

采矿边坡失稳后威胁工作面设备及人员安全，要严格按《开发利用方案》留设坡角和坡高，各采矿平台上部清理危岩体等治理工程。在采动过程中，加强变形监测，主要通过地面观察、形变测量等手段监测位移、裂缝变形。建立汛期巡查制度，发现险情，及时撤离。在采动影响结束后，根据情况对崩塌体进行清理危岩体工程，主要以工程护坡和植物护坡相结合的综合防治措施。（注：本次危岩体按每平方米 0.3m^3 ，面清理系数按 0.2 计算，斜坡面积=平台长度×斜坡高度÷ $\sin \theta$ 。 θ 为坡度）

主要工作量：

已有露天采场 W1、W2、W3、W4 边坡长度 1171m，清理斜坡面积约 13639m^2 ，清理危岩体方量约 818m^3 。

新露天采场 XP1 边坡长度 1104m，坡度 70° ，清理斜坡面积约 10374m^2 ，清理危岩体方量约 622m^3 。XP2 边坡长度 1536m，坡度 70° ，清理斜坡面积约 14434m^2 ，清理危岩体方量约 866m^3 。清理边坡总长度 2640m，清理危岩体总方量约 1488m^3 。

在露天采场四周边坡处设置警示牌和铁丝网，需沿着矿山开采范围四周设置总长为 1365m 的防护区，需设置铁丝网长度约 1365m。同时每 50m 设置警戒标示牌一处，露天采场需设置 25 处。实施时间 2023 年。

2、泥石流地质灾害防治

工程名称：预测泥石流治理工程

技术方法：预测评估认为工业场地和破碎筛分场地位于易发泥石流沟，可能遭受泥石流地质灾害，为防止泥石流地质灾害的发生，主要是进行定期的监测，及时清理沟谷内的松散堆积物，在汛期前疏通沟谷，保持河道畅通。应修建必要的排水涵洞、明渠等，排水涵洞、明渠等的修建应按百年一遇的洪水流量设计施工，保证河道正常泄洪能力。

主要工作量：清理沟谷内的松散堆积物，清理方量 2000m^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。

根据现场调查，本矿山职工生活用水均取自附近的奥家湾村。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

根据规划，废弃工业用地复垦为其他草地面积 4.54hm²，露天采场底盘复垦为其他草地，面积 5.32hm²，露天采场台阶平台复垦为灌木林地，面积 0.93hm²，对露天采场边坡 1 复垦为灌木林地，面积 0.21hm²；对露天采场边坡 2 栽植攀爬植物绿化，面积 1.50hm²；拆除工业场地建筑物垃圾，清理方量 800m³；工业场地复垦为其他草地，面积 1.28hm²；排土场复垦为灌木林地，面积为 1.47hm²；矿山闭坑后对矿山道路碎石路面进行清理，清理石渣量 3390m³，复垦为其他草地，面积 1.13hm²。具体实施方案按照复垦方案中内容执行。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程

1、工程设计原则

矿山服务期满后本方案从露天采场、工业场地、矿山道路、排土场、废弃工业用地的实际情况出发，针对影响区的自然环境、社会经济及地质采掘条件，提出了以下几条复垦措施应遵循的原则：

(1) 保证“耕地总量动态平衡”，提高土地质量

在保证“耕地总量动态平衡”前提下，提高耕地的质量，改善耕地的生产能力，同时最大可能的增加林地面积。在复垦时严格执行复垦标准，以便进行土地结构调整。重点控制复垦场地的坡度、平整度、有机质含量、土壤结构、土层厚度、水土保持措施等。

(2) 工程复垦工艺和生物措施相结合

通过生物措施、植被重建，实现工程措施复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障，最终实现恢复生态系统的可持续发展。

(3) 以生态学的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜农则农、宜林则林，宜草则草，合理地选择复垦物种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成田间防护网、带片网、灌草相结合的植物

生态结构。遵循自然界群落演替规律并进行适当的正向人为干扰，进行影响区生态恢复和生态重建，调整群落演替、加速群落演替速度、从而加速矿山土地复垦。

(4) 生态效益优先，社会、经济效益综合考虑。

本影响区处于生态脆弱的干旱、半干旱地区，土壤贫瘠、水土流失严重，天然植被恢复极其缓慢，损毁后很难在自然条件下发生逆转，因此，首先进行以控制水土流失、改善生态环境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，才能遏制其再度恶化。在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

2、露天采场复垦设计

根据复垦方向的确定，露天采场台阶平台（面积 0.93hm^2 ）、露天采场台阶边坡 1（面积 0.21hm^2 ）复垦为灌木林地，露天采场台阶边坡 2（面积 1.50hm^2 ）通过攀缘植物进行绿化，露天采场底盘（面积 5.32hm^2 ）复垦为有林地。具体复垦措施如下：

(1) 熟土预剥离

根据开发方案露天采场拟损毁其他草地 2.17hm^2 ，设计对其他草地表层熟土预剥离，剥离厚度 0.3m ，其他草地剥离面积 2.17hm^2 ，表土剥离采用挖掘机铲装，汽车运输的方式堆放于已有露天采场底盘堆放，设计堆放高度不得大于 5m ，并按要求对表土临时堆场设临时防护、拦挡，露天采场熟土总剥离量约 6510m^3 。

(1) 覆土工程设计

按照复垦标准，最终开采底盘复垦为其他草地，覆土厚度均为 0.40m ，覆土面积为 5.32hm^2 ，覆土方量为 21280m^3 ，运距约 500m 。露天采场台阶平台复垦为灌木林地，覆土厚度均为 0.60m ，覆土面积为 0.93hm^2 ，覆土方量为 5580m^3 ，运距约 500m 。为防止水土流失，在采场台阶平台外沿设置高 50cm ，宽 40cm 的浆砌石挡土墙，覆土后整平成外高内低缓倾斜状并外部并筑土堰，土堰宽 20cm ，高 20cm 。露天采场台阶平台总长度约 2260m ，需浆砌石 452.0m^3 。露天采场台阶边坡由于坡度较陡，工程设计不进行覆土。

(2) 土壤改良工程

根据复垦标准，覆土有机质含量小于 5g/kg ，本次进行化学改良，每公顷施用精制商品有机肥 3000kg ，尿素 450kg ，磷肥(过磷酸钙) 450kg ，露天采场台阶平台施肥 0.93hm^2 （其中精制商品有机肥 2790kg ，尿素 418.5kg ，磷肥（过磷酸钙） 418.5kg ），露天采场台阶边坡 1 施肥 0.21hm^2 （其中精制商品有机肥 630kg ，尿素 94.5kg ，磷肥（过磷酸钙）

94.5kg)，露天采场底盘施肥 5.32hm²（其中精制商品有机肥 15960kg，尿素 2088kg，磷肥（过磷酸钙）2394.0kg）。

(3) 植被恢复设计

露天采场台阶平台及露天采场台阶边坡 1 复垦为灌木林地，复垦模式为灌草混播，灌木选择沙棘，沙棘株行距为 1m×1.5m，种植密度为 6667 株/hm²，整地方式与规格为圆形穴坑整地，品字型布置，采用 0.4×0.4×0.4m 的圆穴。草种选择无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿混播。露天采场台阶边坡 1 植被重建中共种植沙棘 1400 株(台阶边坡种植布置方式为品字形)，营造灌草群落，撒播混合草籽 0.21hm²，约 3.2kg(1: 1: 1 混播)。露天采场台阶平台植被重建中共种植沙棘 6200 株，营造灌草群落，撒播混合草籽 0.93hm²，约 14.0kg(1: 1: 1 混播)。露天采场底盘复垦为其他草地，选用无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿进行 1: 1: 1 撒播植被绿化，撒播量 30kg/hm²(各草种 10kg/hm²)，露天采场底盘植被绿化共需撒播混合草种 5.32hm²，约 159.6kg。露天采场台阶边坡 2 面积约 1.50hm²，于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排，株距 0.3m，边坡底部长约 3350m，约种植爬山虎、南蛇藤 22336 株，造林技术指标见表 11-1、撒播草籽技术指标见表 11-2，工程量详见表 11-3，造林地配置图见图 11-1、11-2。

表 11-1 造林技术指标表

土地利用类型	植物名称	植物性状	行×株距(m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	沙棘	落叶灌木	1×1.5	植苗	2-3年生/一级苗
绿化	爬山虎、南蛇藤	落叶藤本	0.3	植苗	1年生/一级苗

表 11-2 撒播草籽技术指标表

播种草种	种子处理	播种量 (kg/hm ²)	播种时期	播种方式
无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿	清洗去杂	15(林地)/30(草地)	雨季播种	1: 1: 1 撒播

表 11-3 露天采场工程量统计表

位置		面积 (hm ²)		浆砌石 (m ³)	熟土预剥离 (m ³)	覆土 (m ³)	土壤改良 (hm ²)	植被恢复			
		平台	边坡					沙棘 (株)	林地撒播草籽 (hm ²)	撒播草籽 (hm ²)	爬山虎、南蛇藤 (株)
露天采场	1190m 水平	0.01	0.01	7.0	6510	60	0.02	133	0.02		234
	1180m 水平	0.04	0.07	24.0		240	0.11	733	0.11		800
	1170m 水平	0.07	0.10	45.0		420	0.11	733	0.11		1134
	1160m 水平	0.29	0.14	82.0		1740	0.34	2267	0.34		2400
	1150m 水平	0.21	0.26	140.0		1260	0.25	1667	0.25		4234
	1140m 水平	0.20	0.25	135.0		1200	0.20	1334	0.20		4500
	1130m 水平	2.00	0.25			8000	2.00			2.00	4534
已有露天采场	1170m 水平	0.11	0.12	19.0		660	0.11	733	0.11		634
	1130m 水平	3.32	0.51			13280	3.32			3.32	3866
合计		6.25	1.71	452	6510	26860	6.46	7600	1.14	5.32	22336

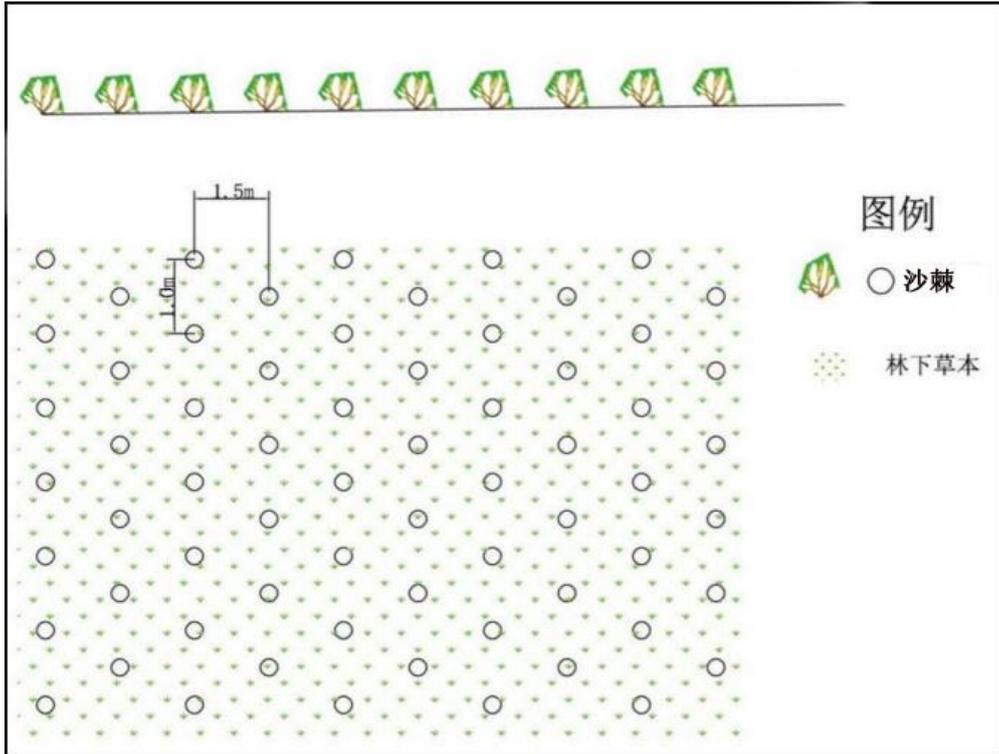


图 11-1 露天采场台阶平台造林配置图

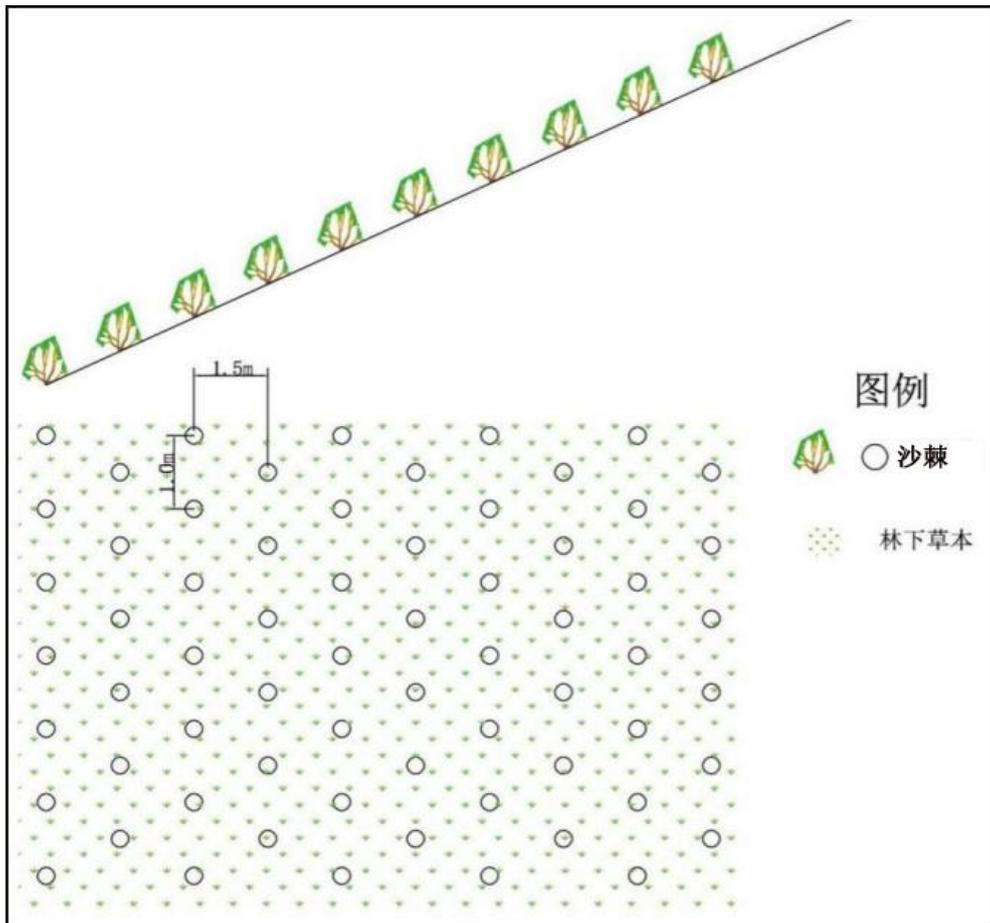


图 11-1 露天采场台阶边坡 1 造林配置图

3、工业场地复垦设计

根据复垦方向的确定，工业场地复垦为其他草地，面积 1.28hm²。具体复垦措施如下：

(1) 砌体拆除

工业场地占地面积 1.28hm²，总建筑面积约 800m²。建（构）筑物拆除及建筑垃圾清理工程量按建筑面积乘以 0.8m 计算，拆除方量约 640m³，拆除残渣采用汽车运至排土场，运距约 500m，工程量费用计入地环地形地貌恢复工程。

(2) 覆土工程设计

工业场地复垦为其他草地，覆土厚度均为 0.40m，覆土面积为 1.28hm²，覆土方量为 5120m³，运距约 500m。

(3) 土壤改良工程

根据复垦标准，覆土有机质含量小于 5g/kg，本次进行化学改良，每公顷施用精制商品有机肥 3000kg，尿素 450kg，磷肥（过磷酸钙）450kg，工业场地施肥 1.28hm²（其中精制商品有机肥 3840kg，尿素 576kg，磷肥（过磷酸钙）576kg）。

(4) 植被恢复设计

工业场地复垦为其他草地，选用无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿进行 1: 1: 1 撒播植被绿化，撒播量 30kg/hm²（各草种 10kg/hm²）。工业场地撒播混合草籽 1.28hm²，约 38.4kg，工程量统计表见表 11-4。

表 11-4 工业场地工程量统计表

复垦单元	面积 (hm ²)	砌体拆除 (m ³)	覆土 (m ³)	土壤改良 (hm ²)	植被恢复
					草籽 (hm ² /kg)
工业场地	1.28	640	5120	1.28	1.28/38.4

4、矿山道路复垦设计

根据复垦方向的确定，矿山道路面积 1.13hm²，复垦为其他草地，具体复垦措施如下：

(1) 熟土预剥离

根据开发方案新建矿山道路拟损毁其他草地 0.09hm²，设计对其他草地表层熟土预剥离，剥离厚度 0.3m，其他草地剥离面积 0.09hm²，表土剥离采用挖掘机铲装，汽车运输的方式堆放于已有露天采场底盘堆放，设计堆放高度不得大于 5m，并按要求对表土临时堆场设临时防护、拦挡，新建矿山道路熟土总剥离量约 270m³。

(2) 碎石道路清理工程

根据开发利用方案，矿山采矿运输道路为碎石道路，矿山闭坑后对碎石路面进行清理，清理厚度约 0.30m，矿山道路面积约 1.13hm²，需清理石渣量约 3390m³，石渣采用汽车运至排土场，运距约 500m，工程量费用计入地环地形地貌恢复工程。

(3) 覆土工程设计

按照复垦方向，矿山道路复垦为其他草地，覆土厚度 0.40m，覆土面积 1.13hm²，覆土量为 4520m³，运距约 500m。

(4) 土壤改良工程

根据复垦标准，覆土有机质含量小于 5g/kg，本次进行化学改良，每公顷施用精制商品有机肥 3000kg，尿素 450kg，磷肥（过磷酸钙）450kg，矿山道路施肥 1.28hm²（其中施用精制商品有机肥 3390kg，尿素 508.5kg，磷肥（过磷酸钙）508.5kg）。

(4) 植被恢复设计

矿山道路复垦为其他草地，选用无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿进行 1: 1: 1 撒播植被绿化，撒播量 30kg/hm²（各草种 10kg/hm²），矿山道路撒播混合草籽 1.13hm²，约 33.9kg，工程量统计表见表 11-5。

表 11-5 矿山道路工程量统计表

复垦单元	面积 (hm ²)	表土预剥离 (m ³)	碎石路面清理 (m ³)	覆土 (m ³)	土壤改良 (hm ²)	植被恢复
						草籽 (hm ² /kg)
矿山道路	1.13	270	3390	4520	1.13	1.13/33.9

5、排土场复垦设计

根据复垦方向的确定，排土场面积 1.47hm²，复垦为灌木林地，具体复垦措施如下：

(1) 熟土预剥离

根据开发方案排土场拟损毁灌木林地 0.22hm²，其他草地 0.66hm²，设计对灌木林地、其他草地表层熟土预剥离，剥离厚度 0.3m，剥离面积总 0.88hm²，表土剥离采用挖掘机铲装，汽车运输的方式堆放于已有露天采场底盘堆放，设计堆放高度不得大于 5m，并按要求对表土临时堆场设临时防护、拦挡，排土场熟土总剥离量约 2640m³。

(2) 覆土工程设计

按照复垦方向，排土场复垦为灌木林地，其中排土场平台面积 1.00hm²，覆土 0.6m，覆土量为 6000m³。排土场边坡面积 0.47hm²，覆土 0.6m，覆土量为 2820m³。覆土工艺先取第四系黄土后覆盖表层熟土。为防止水土流失，在采场台阶平台外沿设置 50*40cm

浆砌石挡土墙，覆土后整平成外高内低缓倾斜状并外部并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm。排土场台阶平台总长度约 235m，需浆砌石 47.0m³。

(3) 土壤改良工程

根据复垦标准，排土场土源有机质含量小于 5g/kg，本次进行化学改良，每公顷施用精制商品有机肥 3000kg，尿素 450kg，磷肥(过磷酸钙)450kg，排土场平台施肥 1.00hm²（其中精制商品有机肥 3000kg，尿素 450.0kg，磷肥（过磷酸钙）450.0kg），排土场边坡施肥 0.47hm²（其中精制商品有机肥 1410kg，尿素 211.5kg，磷肥(过磷酸钙)211.5kg）。

(4) 植被恢复设计

按照复垦方向，排土场复垦为灌木林地，复垦模式为灌草混播，灌木选择沙棘。沙棘株行距为 1m×1.5m，种植密度为 6667 株/hm²，整地方式与规格为圆形穴坑整地，采用 0.4×0.4×0.4m 的圆穴。林下撒播草籽，草种选择无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿 1: 1: 1 混播，总撒播量 15kg/hm²，排土场顶平台及台阶平台总面积约 1.00hm²（其中 1140m 台阶平台(0.02hm²)、1150m 台阶平台(0.03hm²)及 1160m 终了平台(0.95hm²)），排土场平台植被重建栽植沙棘 6667 株，撒播混合草籽（无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿）1.00hm²，约 15.0kg，排土场边坡总面积约 0.47hm²（其中 1125m 边坡(0.10hm²)、1140m 台阶边坡(0.10hm²)及 1150m 台阶边坡(0.27hm²)），排土场边坡植被重建栽植沙棘 3133 株，撒播混合草籽（无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿）0.47hm²，约 7.1kg，排土场边坡坡度 30°，种植布置方式为品字形，工程量统计表详见表 11-6。

表 11-6 排土场工程量统计表

复垦单元	面积 (hm ²)	表土 预剥离 (m ³)	覆土 (m ³)	浆砌石 (m ³)	土壤改良 (hm ²)	植被恢复	
						沙棘 (株)	草籽 (hm ² /kg)
排土场平台	1.00	2640	6000	1.00	6667	1.00	1.00/15.0
排土场边坡	0.47		2820	0.47	3133	0.47	0.47/7.1
小计	1.47	2640	8820	47.0	1.47	9800	1.47/22.1

6、废弃工业用地

根据复垦方向的确定，废弃工业用地面积 4.54hm²，复垦为其他草地，具体复垦措施如下：

(1) 覆土工程设计

按照复垦方向，废弃工业用地复垦为其他草地，面积 4.54hm²，覆土 0.4m，覆土量为 18160m³。

(2) 土壤改良工程

根据复垦标准，废弃工业用地土源有机质含量小于 5g/kg，本次进行化学改良，每公顷施用精制商品有机肥 3000kg，尿素 450kg，磷肥（过磷酸钙）450kg，废弃工业用地施肥 4.54hm²（其中精制商品有机肥 13620kg，尿素 2043.0kg，磷肥（过磷酸钙）2043.0kg）。

(3) 植被恢复设计

废弃工业用地复垦为其他草地，选用无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿进行 1: 1: 1 撒播植被绿化，撒播量 30kg/hm²(各草种 10kg/hm²)，废弃工业用地撒播混合草籽 4.54hm²，约 136.2kg，工程量统计表见表 11-7。

表 11-7 废弃工业用地工程量统计表

复垦单元	治理面积 (hm ²)	覆土方量 (m ³)	土壤改良 (hm ²)	植被恢复
				草籽 (hm ² /kg)
废弃工业用地	4.54	18160	4.54	4.54/136.2
小计	4.54	18160	4.54	4.54/136.2

7、工程量测算

土地复垦各项工程量汇总见表 11-8。

表 11-8 土地复垦各项工程量汇总表

功能分区	面积 (hm ²)	熟土 预剥离 (m ³)	浆砌石 (m ³)	覆土 (m ³)	土壤 改良 (hm ²)	植被恢复			
						沙棘 (株)	林地撒播 草籽 (hm ²)	撒播 草籽 (hm ²)	爬山虎、 南蛇藤 (株)
露天采场台阶平台	0.93	6510	452.0	5580	0.93	6200	0.93		
露天采场台阶边坡1	0.21				0.21	1400	0.21		
露天采场台阶边坡2	1.50								22336
露天采场底盘	5.32				21280	5.32			5.32
工业场地	1.28			5120	1.28			1.28	
矿山道路	1.13	270		4520	1.13			1.13	
排土场平台	1.00	2640	47.0	6000	1.00	6667	1.00		
排土场边坡	0.47			2820	0.47	3133	0.47		
废弃工业用地	4.54			18160	4.54			4.54	
合计	16.38	9210	499.0	63480	14.88	17400	2.61	12.27	22336

二、土地权属调整方案

(1) 权属调整原则和措施

根据国土资源部国土资发〔1999〕358号文件和新颁发的《农村土地承包法》，在土地复垦工作开展前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对影响区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县以上土地管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

（2）拟定权属调整方案

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

②复垦后的农用地分配，坚持参与各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目各组织的原有土地比例，以标准田土块为基本单元，根据路渠等现状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

本项目复垦责任区面积 16.38hm²，土地坐落及权属兴县奥家湾乡奥家湾村，复垦中仅对地类进行了调整，不涉及权属调整。

第五节 生态环境治理工程（环境污染治理工程）

一、生态环境保护与恢复治理分区

参考《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》（环发[2012]154号），并根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013），根据现状调查与预测结果归纳出本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为3个区，分别为：

- 1、重点生态恢复治理区，包含露天采场治理区、排土场和废弃工业用地治理区；
- 2、次重点生态恢复治理区，包含工业场地和矿山道路治理区；
- 3、一般生态恢复治理区，包含监测工程区域。

矿山生态环境保护与恢复治理分区说明表见表 11~9。矿山生态环境综合整治重点工程分区图见图 11~1。

表 11-9

矿山生态环境保护与恢复治理分区说明表

治理分区	分区编号	分布范围与面积 (hm ²)	面积 (hm ²)	主要矿山环境问题及危害	治理措施
重点生态恢复治理区 (13.43hm ²)	I ₁	露天采场治理区	7.96	预测矿山生态环境主要问题: 露天采场挖损破坏土地、植被。	对露天采场进行绿化, 使得绿化率达 100%。
	I ₂	排土场治理区	1.47	预测排土场主要问题: 排土场压占破坏土地、植被。	对排土场进行绿化, 使得绿化率达 100%。
	I ₃	废弃工业用地治理区	4.54	采矿产生扬尘。	对废弃工业用地进行绿化, 使得绿化率达 100%。
次重点生态恢复治理区 (2.54hm ²)	II ₁	工业场地治理区	1.28	矿石加工和运输时会产生扬尘。	对工业场地四周绿化
	II ₂	矿山道路治理区	1.13	运输汽车及其他车辆进出时会产生运输扬尘。	对矿山道路进行绿化
一般生态恢复治理区	III	监测工程治理区	0.38	环境监测制度不完善。	完善监测制度, 制定监测计划, 定期监测。

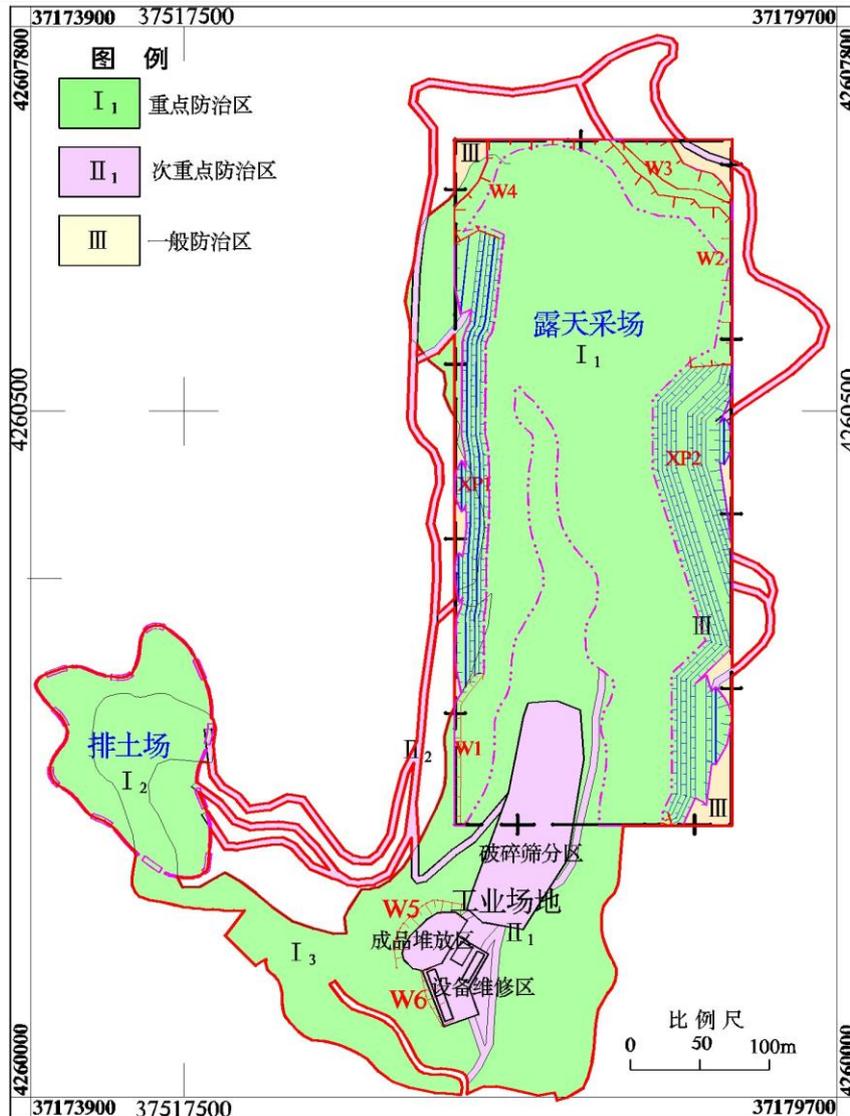


图 11-1 矿山生态环境保护与恢复治理分区图

二、大气污染污染物治理工程

通过前文分析可知，本采矿项目大气污染源主要为矿石爆破、矿石装车、矿石卸车、加工系统等排放粉尘及道路扬尘，本方案提出如下扬尘（大气污染）治理工程措施：

①方案拟在矿石开采点设置洒水装置（洒水车），适当增加开采物料的湿度，以减少扬尘影响，扬尘减少约 70%；在矿山爆破后进行，洒水量约为爆破每次 10m^3 。

②为了减小装卸车扬尘对环境的影响，要求在采场内设移动喷水装置，对拟装载矿石或废弃土石适当增湿，同时规范装载机装车操作规程，可使装卸车扬尘减小 70%；矿石装车过程进行洒水，装车吨矿洒水量 5.0m^3 。

③对于道路扬尘

a. 定时在路面和施工厂区洒水，干旱、多风季节应增加洒水次数（一般天气状况应不少于 4 次/日），日用水量约 3.0m^3 ，以保持下垫面和空气湿润，减少起尘量，大风天气（风力四级以上）必须立即停止施工。

b. 车辆严禁超载，堆高不得高于马槽并加盖篷布，在施工厂区内和经过敏感路段时限速行驶，车速以不超过 10km/h 为宜。

c. 运输车辆轮胎带泥行驶是造成运输过程扬尘严重污染的主要原因，因此，一方面场地用排水应设专门的管道，不得乱用乱排而造成场地泥泞。另一方面下雨期间对轮胎应进行必要、及时的清洗工作。

④爆破起尘

a. 为了防止钻孔过程中的粉尘排放，本矿选用的潜孔钻机带有干式除尘器，可有效地控制粉尘排放浓；

b. 矿山炮采时应调整装药结构，即采用目前较先进的内部填塞与外部填塞相结合的装药方式，可减少粉尘产生量；

c. 采用爆破区洒水，减少粉尘产生量，据资料统计，上述方式可减少粉尘产生量 $33.3\sim 42.1\%$ ，粉尘喷发速度和上升高度可减小 $30\sim 40\%$ 。

d. 爆破采用的是硝铵，主要的有毒气体是 CO 和 NO_2 ，项目采用的是中深孔爆破，炸药用量较少， CO 和 NO_2 产生的量很小，选择在大气扩散条件好的时间段进行爆破作业，有助于废气扩散。另外，爆破作业尽量选择在低风速下进行，减少对周边环境的影响

⑤对于加工系统,为了最大限度地减少破碎粉尘排放,要求对破碎机采用密闭操作,设置集尘罩,采用风机收集粉尘。粉尘收集后经布袋除尘器处理,集气罩集气效率为90%,布袋除尘器除尘效率为99%,废气处理风机风量为20240Nm³,废气经15m高的排气筒排放,除尘器回收的粉尘回用。经采取除尘器后粉尘有组织挂放量为1.48t/a,排放浓度为18mg/m³,达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准的要求。

对于物料矿皮带输送和转载点,要求胶带输送机封闭走廊,转载点设洒水装置。

⑥对于堆场粉尘治理措施,本矿在工业场地建有两座全封闭堆场,采用喷淋洒水抑尘,在工业场地西侧建有挡风抑尘网。

⑦燃油废气

项目燃油废气主要来自运输车辆燃油产生的废气,由于车辆产生的大气污染源为非固定污染源,其影响范围主要为矿区周围环境空气质量,要求使用检验合格的车辆,安装尾气过滤器。

⑧洒水车配置,工程总计配套2台洒水车,一台用于道路洒水,矿山爆破洒水;一台用于装车洒水。

三、水污染治理工程

1、水污染治理措施

本矿山开采项目用水工段主要为采场(主要用于凿岩、道路洒水、爆破除尘)用水与生活用水以及一些不可预见用水,矿山生产废水主要为凿岩、矿山爆破除尘用水、道路洒水,全部在场地内散失,不会产生径流,排水主要为工业场地生活污水,用于矿山道路及工业场地洒水除尘,不会产生废水外排,对地表水环境没有影响。

2、用水量分析

矿山采掘场降尘总用水量约15.0m³/d,生活用水量约1.26m³/d,道路抑尘洒水量约3.0m³/d,绿化用水量约1.0m³/d,其它用水量约1.0m³/d,矿山总用水量约21.26m³/d,奥家湾村潜水井涌水量约300m³/d,用水量不到10%,完成可满足矿山用水的需求。为减少特殊情况下无水可用的情况,本次在矿山采场径流的低凹处,修建初期雨水收集池,矿山采场上游集水区面积约0.34km²,日平均降水量约1.35mm,降雨排水量约462m³,故初期雨水收集池可修建大于10天用水量的雨池,本次设计长10m,宽10m,高2.5m,容积约250m³,多余雨水自然排泄。

四、噪声污染治理工程

本项目运营期噪声主要是采掘、地面工程时挖掘机、钻机、推土机、排土机、装载机、自卸汽车等大型设备噪声以及开采放炮噪声、破碎机、风机、运输噪声等。

方案根据以上两种不同的噪声来源，提出如下噪声污染治理工程措施：

1) 设备噪声治理措施

根据产噪源的特征提出以下要求：

①要求加强调度管理，限制车速，夜间禁止鸣笛；

②避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；设备选型上应尽量采用低噪声设备；对破碎机、风机等产生的机械噪声的设备将其置于厂房进行密闭、隔声、减振等措施；

③在工作现场，尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；

④对于开采现场的工作人员，钻机、移动式空压机排放的高噪声对其影响较大需要给操作人员配备隔音耳罩或耳塞保护听力；

⑤对物料、土方等运输过程产噪的控制首先应根据运输路线选择周围敏感目标分布少的路线，其次应严格实施运输过程管理，敏感路段应限速，物料装卸应规范操作。

2) 爆破噪声

爆破噪声是本工程主要的高噪声源，其产生与爆破的装药量、装药方式、距离等多种因素有关，但一般噪声级均在 100dB 以上，在距敏感目标 200m 范围内时，将存在较明显的影响。开采边界距奥家湾村距离约 1.2km，但仍然存在一定的敏感性，为防止对居民生活产生影响，提出以下要求：

①应严格按照工程设计的中深孔爆破法，禁止在地面敷设雷管和导爆索，当不能避免时，应采取覆盖土或水袋的措施。

②采用延期爆破，即按一定顺序依次起爆，不仅能降低爆破的地震效应，还可避免造成应力叠加，可降低噪声强度 $1/3 \sim 1/2$ 。

③可考虑采用水封爆破。爆破时，在覆盖物上面再覆盖水袋，不仅可以降噪，还可以防尘，是一种比较理想的方法。实践证明，水封爆破比一般爆破可以降低噪声强度约 $2/3$ 。

④避免炮孔间的延期时间过长，以防出现无负载炮孔。

⑤尽量选择在有利的天气条件时爆破。

⑥安排合理的爆破时间，禁止夜间等休息时间爆破。

⑦严密堵塞炮孔和加强覆盖，也可大大减弱爆破噪声。

⑧设置遮蔽物或充分利用地形地貌。

⑨结合生态防护和工程水土保持的要求，在矿山与奥家湾村之间建设绿化带（现状为私挖滥采后的裸露区），宽度宜在 50m 以上，以进一步减小噪声影响。

五、固体废物污染治理

矿山固体废物的排放主要为生活垃圾及危险废物。生活垃圾在工业场地内设封闭式垃圾箱，将生活垃圾运至当地指定地点处理；按要求设置危险废物临时贮存场所，集中收集后交由有危险废物处理资质单位统一处理。

第六节 生态系统修复工程

一、生态修复工程

1、露天采场治理区：面积 7.96hm²。

治理措施主要为：对采场及各平台进行覆土绿化，恢复林草地，生态恢复计入土地复垦部分。

2、工业场地绿化治理区：面积 1.28hm²。

工业场地占地面积 1.28hm²，现有绿化面积约 0.12hm²，绿化率约为 9.0%，绿化率较低，本方案要求矿方增加工业场地绿化，绿化率达到 20%，需增加绿化面积 0.14hm²。

①工程名称：工业场地绿化工程

②工程地点：工业场地可绿化区域进行绿化

③工程时间：2023 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，乔木可选择油松柏，灌木选用丁香，草籽选用早熟禾。

乔木绿化措施：工业场地乔木绿化采用油松，株行距 2×2m，油松规格为：株高≥1.5m，乔木绿化面积 0.07hm²，林下播撒早熟禾草籽，撒播密度 15kg/hm²。

灌木绿化措施：工业场地灌木绿化采用丁香，株行距 2×2m，丁香苗木规格均为三年生，灌木绿化面积 0.07hm²。

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，工业场地绿化共需栽植油松 175 株，栽植丁香 175 株，撒播早熟禾草籽 0.14hm²。

3、矿山道路绿化治理区：面积 1.13hm²。

矿山道路总长 1920m，路面宽约 4-6m，为碎石路面，本方案要求对矿山道路两侧种植行道树绿化。

①工程名称：矿山道路绿化工程

②工程地点：矿山道路两侧

③工程时间：2023 年

④技术方法：

在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，新疆杨株距为 3m，苗木规格为：胸径 5cm，三年生，需栽植新疆杨 1280 株。

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：

1920m 长矿山道路两侧种植行道树绿化，共需栽植新疆杨 1280 株。

4、排土场绿化治理区：面积 1.47hm²。

治理措施主要为：采取土壤改良、植被重建，复垦为灌木林地，具体治理工程详见土地复垦部分。

5、废弃工业用地治理区：面积 4.54hm²。

治理措施主要为：采取土壤改良、植被重建，复垦为灌木林地，具体治理工程详见土地复垦部分。

6、监测工程治理区：面积 0.38hm²。

治理措施为完善监测制度，制定监测计划，定期监测。

二、预期效果

方案实施后，矿山生态环境能够得到有效治理。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、监测对象

采矿边坡崩塌隐患点的监测。

2、监测系统布设、范围及内容

评估区地质灾害类型以崩塌为主，影响对象为工作面平台等生产设施和人员等，监测系统布设以点面相结合的地面监测为主。在采场高边坡易发生崩塌地段设监测点，共设置 25 个监测点。

3、监测方法、监测频率

崩塌、滑坡地质灾害监测：首先对监测边坡进行埋标，布设监测点，采用人工巡查方法进行监测，用手持 GPS 进行边坡变形裂缝定位，卷尺测量方法，对每一边坡进行详细记录。平时每天监测一次。在汛期，雨季防治工程施工期等情况下应加密监测，宜每天监测 2 次甚至连续跟踪监测。必要时在崩滑变形的典型地段设置固定监测点，采用巡视+位移监测等方法进行监测。

监测工程位置见附图 13，监测工程见表 11-10。

表 11-10 监测工程点坐标表（CGCS2000 坐标系 3 度带）

序号	X	Y	备注
J1	4260313	37517703	露天采场
J2	4260376	37517705	
J3	4260443	37517707	
J4	4260488	37517708	
J5	4260530	37517708	
J6	4260576	37517711	
J7	4260618	37517716	
J8	4260677	37517724	
J9	4260689	37517780	
J10	4260671	37517815	
J11	4260690	37517832	
J12	4260668	37517866	
J13	4260645	37517857	
J14	4260588	37517883	
J15	4260531	37517883	

序号	X	Y	备注
J16	4260480	37517889	露天采场
J17	4260512	37517855	
J18	4260469	37517846	
J19	4260450	37517869	
J20	4260428	37517855	
J21	4260382	37517869	
J22	4260324	37517878	
J23	4260272	37517886	
J24	4260266	37517860	
J25	4260210	37517856	

(4) 监测机构设置

该矿山为小型矿山，工作人员人数少，可设立环境管理和环境监测专职人员 1 名，设环境保护副矿长 1 名，负责全矿的环境保护工作。

①专职人员基本任务是负责日常监测、组织、落实、监督本矿的环境保护管理工作和地质灾害治理、建设项目设计、施工等的对外联系、落实、实施工作。

②专职人员应有较合理的知识结构，了解环保工作和基本工艺。

③尽快建设环境监测网络。总的原则是能对所有被监测对象置于监控之中，以便使该矿区环境监测工作上升一个新的水平，减轻矿山开采对当地造成的环境影响。

5、监测资料整理与分析

监测人员要对每次的监测结果进行认真的记录，确保监测数据的真实性，不能编造和随便涂改数据，并分析监测点可能出现的情况，总结其规律性，预测矿山各地质环境问题的发展趋势，为矿方和有关部门提供详实的资料，发现问题，及时上报，确保矿山生产安全顺利进行。

二、含水层监测

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，暂不布置含水层监测工程。

三、土地复垦监测与管护

1、土地复垦监测

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，需定期或不定期进行，重点调查影响区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

①监测对象与内容

监测对象：本次土地复垦动态监测的对象是土地复垦责任范围内的全部土地及土地复垦措施实施后在复垦服务年限期间的实施成效。

监测内容：针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要包括土壤质量监测、植被监测。

土壤质量监测包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、PH、有机质含量、全氮全磷含量等。对各个复垦单元复垦后土壤质量情况进行动态监测，在各损毁单元附近布设监测点，定期监测土壤质量情况。监测点数总共为6个，监测频率为1次/年，监测时间自2023年至矿山复垦验收合格后，共计8.0年。

植被监测内容包括对各个复垦单元复垦后的植被生长情况进行动态监测，在各损毁单元附近布设监测点，对没有成活的植被及时进行补植，以保证设计要求的植被成活率和覆盖度等指标。监测方法为随机调查法，监测期限为复垦后三年，监测点数总共为6个，监测频率为1次/1年。监测时间自2023年至矿山复垦验收合格后，共计8.0年。

根据矿区损毁土地类型和复垦工作的实施，方案设计设置6个监测点。

1号监测点：监测露天采场台阶平台。

2号监测点：监测露天采场台阶边坡1

3号监测点：监测露天采场底盘。

4号监测点：监测工业场地。

5号监测点：监测矿山道路。

6号监测点：监测排土场平台。

7号监测点：监测排土场边坡

8号监测点：监测废弃工业用地。

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

表 11-11 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	64 点次	在各单元附近布设土壤质量监测点共 8 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自 2023 年至矿山复垦验收合格后。
植被质量监测	64 点次	在各复垦单元布设植被质量监测点共 8 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自 2023 年至矿山复垦验收合格后。

2、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。

3、管护工程设计

本方案林草地共需管护面积为 14.88hm²。

(1)管护时间

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

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。管护主要是对草地的管理以及幼林的抚育。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。新建草地，所选的草种例如披碱草等千粒重较小，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。

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。植物的根茎、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。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)管护内容

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往兴县地区复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3 年。具体实施时，应在每年(或者每个阶段)复垦工作结束后及时

进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。主要包括以下几个方面：

①浇水、排水

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，必须经常灌溉，使土壤处于湿润状态，在气温升高、天气干旱时，还需向树冠和枝干喷水保湿，此项工作于清晨或傍晚进行。浇水大致分为三个时期：保活水：即在新植株定植后，为了养根保活，必须充足大量水分，加速根系与土壤的结合，促进根系生长，保证成活。

生长水：夏季是植株生长旺盛期，大量干物质在此时间形成，需水量大，此时气温高，蒸腾量也大，雨水不充沛时要浇水。如夏季久旱无雨更应勤灌。

冬水：为防寒入冬前应灌一次水。

浇水时间一般选择3月和11月，3月份因春季干旱多风，蒸发量大，为防止春旱，应及时浇水，11月份，在封冻前对干、板结土壤浇水。根据天气情况及树木生长情况可适当调整。

灌溉水量乔木每次浇水渗透必须达到春季30cm以上，冬季20cm以上，每棵树木浇水量达到1.5~2L。灌木每次浇水渗透达到15cm以上，每棵灌木浇水量达到0.8~1.1L。

灌溉方式选择就近水源以拉水灌溉方式进行灌溉，考虑水源问题，不宜采用大水漫灌方式，应实行单棵树木根部灌溉。

待林草成活率达到复垦标准的要求，后期则完全靠自然降水

排水：土壤出现积水时，如不及时排出，对植株生长会严重影响。这是因为土壤积水过多时，土壤中严重缺氧，此时，根系只能进行无氧呼吸，会产生和积累酒精，使细胞内的蛋白质凝固，引起死亡。

排水方法：一是可以利用自然坡度排水，如修建和铺装时，即安排好0.1~0.3%的坡度；另一种是开设排水沟，将其作为工程设计的一项内容，可设计明沟，在地上表挖明沟，或设暗沟，在地下埋设管道，将积水引阴井沟。对新栽苗木我们还为保存证植物成活采取特殊的技术护理措施，采用叶面喷施磷酸二氢钾营养液(10ppm)，采取叶面追肥。一方面通过增加局部空气湿度，降低叶面温度，起到延缓蒸腾的作用，另一方面叶肉细胞吸收了营养，缓解了根系吸收养分不足，提高成活率。

②林木病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，根据不同草种在不同生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。防治原则可以参考《园林植被保护技术规程》。

针对油松毛虫可在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。幼虫期采用 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，每公顷用有效成分 90g。人工剪除有虫枝，秋冬季清除地面落叶，集中烧毁；人工摘除虫茧，在幼虫大发生期人工捕捉，捕捉时应注意毒毛。针对油松松针锈病采用锄草松土或喷洒除锈剂的方法，尽量铲除转主寄主黄檗。

针对沙棘木蠹蛾的防治，还没有较理想的方法。多数情况下是结合砍取薪材，择伐感虫植株，或全面平茬，除虫复壮。在种植区内，如有大量发生，可利用沙棘木蠹蛾有较强的趋光性，设置黑光灯诱杀。沙棘红缘天牛的防治，主要是择伐感虫植株，最好是连根桩清除。伐除时间应在春季红缘天牛产卵后，沙棘萌动前进行。平茬深度沿地表切根，或深入地表 5 厘米左右。伐除后及时将带虫沙棘运走，清除虫源。沙棘桑白介壳虫防治，可用 50% 的对硫磷乳剂，80% 的敌敌畏乳剂，90% 的敌百虫晶体的 1000~2000 倍液，分三次喷杀。第一次在 5 月中旬雌成虫产卵时，此时虫体膨大，介壳边缘发生裂缝，药剂易从裂缝处渗入。第二次在幼虫大量出壳时喷杀。第二次在 8 月下旬第二代幼虫大量出现时喷杀。连续三次可收到良好的防治效果。针对沙棘舞毒蛾大量发生时，可用 50% 的对硫磷乳剂 1500~2000 倍液，90% 晶体敌百虫 500~1000 倍液喷雾防治。在沙棘种植区内，还可以利用舞毒蛾白天下树潜伏的习性，在树干上涂毒环。

针对林下草地易发的褐斑病采用 70% 代森锰锌 600 倍液、75% 百菌清 500~600 倍液或 5% 多菌灵可湿剂 500~1000 倍液进行防护。发病后，可以喷洒世高 500~1000 倍液进行喷洒防治，若病害发病严重，应提早刈割，以减少病害的传播。锈病采用 70% 代森锰锌 600 倍液、波美 0.3~0.5 度石硫合剂及 15% 粉锈宁 1000 倍液进行喷洒防治，若病害发病严重，应提早刈割，以减少病害的传播。霜霉病应避免田间湿度过高，及时刈割头茬草，合理施用磷、钾肥等。发病初期可喷 200 倍的波尔多液、65% 代森锰锌 400~600 倍液或 50 福美双 500~800 倍液。

四、环境破坏与污染监测

本矿不能自行完成监测任务可委托当地有资质的环境监测机构承担，委托监测单位应为经省级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。

表 11-12 环境污染监测计划表

监测项目	监测点位		监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	有组织	破碎筛分除尘器进出口	粉尘	每季度 1 次	执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准限值
	无组织	工业场地厂界	粉尘	每季度 1 次	执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
噪声	工业场地周界外 1m		L_{eq} (A)	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类
声环境	环境敏感点		L_{eq} (A)	每季度 1 次	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类

五、生态系统监测

通过购买遥感卫星图片，监测露天采场、废弃工业用地、工业场地及矿山道路等地表植被的类型及面积，植被监测选灌丛和草丛进行连续的监测，监测其植物种群是否发生新的变化；监测露天采场、废弃工业用地、工业场地及矿山道路等土壤侵蚀状况，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、废弃工业用地、工业场地及矿山道路，露天采场布设 4 个监测点，废弃工业用地 2 个监测点，工业场地布设 2 个监测点、矿山道路布设 2 个监测点。

3、监测频率

10 个监测点位，1 次/年/点位。

4、监测技术方法

(1) 土壤侵蚀强度等监测技术方法

采取遥感监测与人工监测（小区监测）的方式进行。

遥感监测：目的在于查明矿区在一定时段内的土壤侵蚀背景和动态变化。空间尺度为本项目矿区外扩 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。随着计算机图像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联网和系统运行，从而为土壤侵蚀监测的自动化、系统化和规范化开辟了新的前景。

小区监测：用于研究自然因素和人为因素影响下坡面（包括谷坡）的土壤侵蚀规律，或水土保持措施效益的动态观测。通过专门设置的小区，进行单因子或单项措施的观测，为土壤侵蚀预报和评估，提供必需的各项参数。本项目小区监测分为露天采场小区、废弃工业用地、工业场地及矿山道路小区。在突出主要因素时，应考虑其他因素的基本一致性，以求可比性。在中国标准小区的面积为宽 5 米，长 20 米。用于研究不同坡长的小区，或研究包含浅沟侵蚀在内的坡面小区，其宽度和长度可根据实际需要而进行更改。标准小区的确定以其宽度能有效地使边界影响减小到最小程度，其长度足以产生细沟发育（见通用土壤流失方程）。小区设置时，应在小区两侧各设 2 米宽的保护带。小区的上端和两侧采用隔板打入土中约 20 厘米，高出地面 10~20 厘米；隔板可采用木制、金属制或混凝土制；小区水土流失量的观测可分为年度、每次降雨和每次降雨分时段的产流、产沙过程。径流泥沙量的观测，可采用修建径流池或安装径流桶，进行一次性量测；也可以通过定时取样，进行土壤侵蚀过程的动态监测。当产流、产沙量较大时，可采用一级或多级分水箱，进行逐级分流取样。为弥补上述径流小区的某些不足，或为了取得某些特殊试验的资料，通常需要在野外和室内补充一些微型小区的试验。微型小区试验有利于提供侵蚀过程的基本概念和数据，控制侵蚀过程的参数，是建立侵蚀过程数学模型的基本方法。小区试验的观测资料，同时为编制各种比例尺土壤侵蚀图件，提供了必要的科学依据。小区监测和地理信息系统的结合，使土壤侵蚀动态规律的研究有了新的开拓和提高。

（2）植被类型等监测技术方法

a. 植被类型监测:采取遥感解析的方式进行;

b. 生物多样性监测:

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

生物多样性测定主要有三个空间尺度: α 多样性, 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, 本区域植被多为灌丛及草丛, 适宜采用小型样方; ②样地面积: 草本群落 $1\sim 10m^2$, 灌丛 $16\sim 100m^2$; ③样地数目: 样地数目多少取决于群落结构复杂程度, 多于 30 个样地的数值, 才比较可靠, 为了节省人力和时间, 考察时每类群落根据实际情况可选择 3~5 个样地; ④样地布局: 一般可选用主观取样法, 即选择被认为有代表性的地块作为调查样地。

植物群落样地调查内容与方法: 样地调查内容主要有环境条件, 群落的空间结构, 群落的组成特征及群落的外貌。①环境条件调查: 包括地理位置、地形条件、土壤条件、人类影响及气候条件; ②组成特征调查: a. 种类组成。记录一份完整的种类名单, 在设

定的样地内调查，记录，完成。依法遗漏，还应在样地周围反复踏查。调查种类组成时，应采集标本，用于以后定名和订正；b.数量特征。包括多度、密度、盖度（投影盖度、基部盖度）、频度、高度等。③外貌调查：群落外貌集中体现在生活型的组成上，调查时需确定每种植物的生活类别，统计每一类生活型的植物种类数目，按下列公式求出百分率：某一生活型的百分率=群落中某一生活型植物的种数/群落中全部植物种数*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

10 个监测点位，1 次/年/点位。

本项目生态系统监控计划见表 11-13。

表 11-13 生态环境监控计划

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 4 个监测点，废弃工业用地 2 个监测点，工业场地布设 2 个监测点，排土场布设 1 个监测点，矿山道路布设 1 个监测点	土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积	10	1	5	50
	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	10	1	5	50
合计							100

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算编制依据

（一）政策法规依据

- 1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第 44 号）（2019 年第三次修正）；
- 2、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第 592 号，2011 年）；
- 3、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令 第 56 号）（2019 年第一次修正）；
- 4、《山西省环境保护条例》（山西省第十二届人民代表大会常务委员会公告 第 41 号）；
- 5、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部《新增建设用地土地有偿使用费财务管理暂行办法》（财建〔2001〕330 号）；
- 6、《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）。

（二）编制方法依据

- 1、中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 2、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 3、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦方案编制规程 第 4 部分：金属矿产》（TD / T 1031.4-2011）；
- 4、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；
- 5、环境保护部办公厅《关于印发〈矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则〉的通知》（环办〔2012〕154 号）；
- 6、《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1 号）。

（三）预算标准依据

1、《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号），包括《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》和《土地开发整理项目预算编制规定》三部分；

2、《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）；

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

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

5、主要材料价格执行山西建设工程标准定额信息吕梁市 2023 年第一季度不含税价格。

二、取费标准及计算方法

本《方案》费用构成包括：工程施工费（由直接费、间接费、利润和税金组成）、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成）、监测与管护费、预备费（基本预备费、价差预备费）四大部分组成。

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

1、工程施工费

是指在治理、复垦过程中采用工程措施和生化措施施工费组成，是为治理、复垦而发生的一切费用的总和，是治理、复垦费用的主要构成部分。

工程施工费=工程量×工程施工费综合单价

工程施工费综合单价由直接费（直接工程费和措施费）、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

一一直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械费和其他(直接)费用组成。

①人工预算单价

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

表 12-1 人工预算单价计算表

序号	项目	公式	工种类别
1	基本工资	$445 \times 12 \times 1 \div (250-10) = 22.250$	乙类
		$540 \times 12 \times 1 \div (250-10) = 27.000$	甲类
2	辅助工资	3.384	乙类
		6.689	甲类
(1)	地区津贴	0	乙类甲类
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 2.890$	乙类
		$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 5.057$	甲类
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05 = 0.200$	乙类
		$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.20 = 0.800$	甲类
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15 = 0.294$	乙类
		$27.00 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35 = 0.832$	甲类
3	工资附加费	13.203	乙类
		17.351	甲类
(1)	职工福利基金	$(22.25+3.384) \times 14\% = 3.589$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 14\% = 4.716$	甲类
(2)	工会经费	$(22.25+3.384) \times 2\% = 0.513$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 2\% = 0.674$	甲类
(3)	养老保险	$(22.25+3.384) \times 20\% = 5.127$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 20\% = 6.738$	甲类
(4)	医疗保险	$(22.25+3.384) \times 4\% = 1.025$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 4\% = 1.348$	甲类
(5)	工伤保险	$(22.25+3.384) \times 1.5\% = 0.385$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 1.5\% = 0.505$	甲类
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+3.384) \times 2\% = 0.513$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 2\% = 0.674$	甲类
(7)	住房公积金	$(22.25+3.384) \times 8\% = 2.051$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 8\% = 2.695$	甲类
人工费单价			
	甲类	$27.000+6.689+17.35=51.04$	
	乙类	$22.250+3.384+13.203=38.84$	

②材料预算单价

材料费=定额材料用量×材料预算单价

本次预算编制材料价格按照《山西工程建设标准定额信息》2023 年第一季度山西省吕梁市各材料不含税价格确定，并按《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目

预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）中《土地开发整理项目预算编制规定》主材规定价格表进行限价计算定额信息中没有的材料价格，取费水平为2023年第一季度工程所在地市场信息价，材料单价表详见表12-2。

表 12-2 材料单价表

序号	名称及规格	单位	价 格（元）		
			预算价格	限价	价差
1	柴油	kg	7.75	4.50	3.25
2	风	m ³	0.12		
3	电	kWh	0.75		
4	水	t	5.00		
5	合金钻头	个	80.00		
6	炸药	kg	18.00		
7	雷管	个	1.71		
8	导火线	m	0.51		
9	导电线	m	0.51		
10	警示牌	个	100.00		
11	铁丝网	m	50.00		
12	爬山虎	株	1.20		
13	南蛇藤	株	1.20		
14	沙棘	株	1.50		
15	紫穗槐	株	1.50		
16	丁香	株	1.50		
17	油松	株	25.0	5.0	20
18	新疆杨	株	25.0	5.0	20
19	无芒雀麦	kg	30.00		
20	披碱草	kg	30.00		
21	紫花苜蓿	kg	30.00		
22	精制商品有机肥	kg	0.80		
23	尿素	kg	2.30		
24	磷肥（过磷酸钙）	kg	2.30		

③施工机械台班费

机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

施工机械使用费依据《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）中的《土地开发整理项目施工机械台班费定额》编制。一类费用中折旧费、修理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）。施工机械台班费按照财综〔2011〕128号文要求，汽油单价按5元/kg，柴油单价按4.5元/kg计算台班费，汽油、柴油预算价格与该限定价的差额部分以“材料价差”的形式计入相应的工程单价中。机械台班预算单价计算见表12-3。

表 12-3

机械台班费单价表

单位：元

序号	定额 编号	机械名称 及规格	台班费	一类 费用 小计	二类费用													
					二类 费用 小计	人工		动力 燃料费小计	汽油		柴油		电		风		水	
						数量 (工日)	金额 (元)		数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kWh)	金额 (元)	数量 (m ³)	金额 (元)	数量 (m ³)	金额 (元)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	
1	1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	762.49	336.41	426.08	2.00	102.08	324.00			72.00	324.00						
2	1014	推土机 功率 74kW	557.07	207.49	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50						
3	1013	推土机 功率 59kW	375.54	75.46	300.08	2.00	102.08	198.00			44.00	198.00						
4	4011	自卸汽车 5t	342.63	99.25	243.38	1.33	67.88	175.50			39.00	175.50						

④其他（直接）费用

其他（直接）费用为包括环境保护费、文明施工费等组成，其他（直接）费用费率采用《土地开发整理项目预算定额》中各定额其他费用。

（2）措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和全施工措施费。依据本项目的实际情况，不存在特殊地区施工增加费。依据《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）的《土地开发整理项目预算编制规定》，措施费费率取值为3.8%。其中临时设施费费率取2%，冬雨季施工增加费费率取0.7%，夜间施工增加费费率取0.2%，施工辅助费费率取0.7%，安全施工措施费费率取0.2%。具体费率计算见表12-4。

表 12-4 措施费费率表

工程类别	施工费合计	临时设施费率	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全施工施工费
土方工程	3.80%	2.00%	0.7%	0.20%	0.70%	0.20%
石方工程	3.80%	2.00%	0.7%	0.20%	0.70%	0.20%
砌筑工程	3.80%	2.00%	0.7%	0.20%	0.70%	0.20%
其他工程	3.80%	2.00%	0.7%	0.20%	0.70%	0.20%

（2）间接费

依据财综[2011]128号文《土地开发整理项目预算编制规定》及国土资厅发[2017]19号文《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》，土方工程费率取6%，石方工程费率取7%，砌体工程费率取为6%，其他工程费率取6%，计算基础为直接费。

（3）利润

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

（4）税金

依据《土地开发整理项目预算编制规定》、财政部 税务总局 海关总署公告 2019年第39号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，税金费率取9%，计算基础为直接费、间接费、利润及价差之和。

2、其他费用

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

(1) 前期工作费

①土地清查费：按不超过工程措施施工费的 0.5% 计算。计算公式为：土地清查费=工程施工费×费率；

②项目可行性研究费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

③项目勘测费，按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率；

④项目设计与预算编制费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定；

⑤项目招标代理费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(2) 工程监理费

工程监理费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

(3) 竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费。

①工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算；

②工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算；

③项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算；

④整理后土地的重估与登记费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算；

⑤标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

3、监测与管护费

(1) 监测费

①地质环境监测费：矿区面积为 $<1\text{km}^2$ ，且属小型矿山，每年 5000 元。

②土地复垦监测费：植被监测和土壤监测按每次 300 元计算，则监测费共计 1.92 万元。

(2) 复垦管护费

本项目植被管护工作及费用计取参照水总〔2003〕67 号文、《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）及《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）。

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

管护内容：具体工作内容主要包括浇水、除草、培垄、越冬管护、喷药等。

费用计算：根据预算费用第一年每公顷的管护费用为 2406.72 元，第二年每公顷的管护费用为 869.09 元，第三年每公顷的管护费用为 682.86 元，每公顷的管护费用为 3958.67 元。

4、预备费

(1) 基本预备费

按工程施工费、设备费、其他费用之和的 6% 计算。

(2) 价差预备费

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

$$\text{计算公式： } E = \sum_{t=1}^n F_t [(1+f)^t - 1]$$

式中：E——价差预备费；

N——表示复垦工程（年）期；

n——施工年度；

F_t ——表示复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资费用；

f——表示年物价指数（即价差预备费率），本方案暂按 6% 计取。

设计方案概算编制采用 2023 年第一季度山西省吕梁市建筑工程材料不含税指导价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出复垦总费用。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

第二节 经费估算

一、工程量汇总结果

1、地质环境治理恢复工程量估算结果

表 12-5 方案服务期工程量统计表

编号	工程名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害治理工程			
1	清理危岩体	m ³	2306	
2	设置铁丝网	m	1365	
3	警戒标示牌	个	25	
4	泥石流物源清理	m ³	2000	
(二)	地形地貌治理工程			
1	砌体拆除	100m ³	6.40	
2	碎石路面清理	100m ³	33.90	
3	建筑物垃圾清运	100m ³	6.40	
二	监测措施			
	崩塌、滑坡监测	年	5	

2、土地复垦工程量估算结果表

表 12-6 矿山服务期复垦工程量

编号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	土壤剥覆工程		
(1)	熟土预剥离	100m ³	92.10
(2)	覆土 (0.50km)	100m ³	634.80
(3)	土壤改良	hm ²	14.88
(二)	挡土工程		
(1)	浆砌石挡土墙	100m ³	4.990
二	植被重建工程		
(1)	栽植沙棘	100 株	174.00
(2)	栽植爬山虎、南蛇藤	100 株	223.36
(3)	林地撒播草籽	hm ²	2.61
(4)	撒播草籽	hm ²	12.27
三	监测与管护工程		
(1)	管护	hm ²	14.88
(2)	监测	年	10

3、生态环境恢复治理工程量

表 12-7 生态环境治理工程量汇总表

编号	工程或措施	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	工业场地绿化治理工程			
1	油松	100 株	1.75	
2	丁香	100 株	1.75	
3	早熟禾	hm ²	0.14	
(二)	矿山道路绿化工程			
1	新疆杨	100 株	12.80	
二	监测措施			
(一)	环境破坏与污染监测			
(1)	废气	项	4×6×5	每季度一次，共设 6 个监控点，每次监测 1 项，监测 5 年。
(2)	噪声	项	4×6×5	每季度监测 1 次，设 6 个监控点，每次监测 1 项，监测 5 年。
(二)	生态系统监测			
(1)	生态系统监测	项	1×20×5	每年 1 次，共设 10 个监控点，每次监测 2 项，监测 5 年。

二、投资估算

1、地质环境治理恢复工程投资估算

(1) 估算结果

经估算，兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理服务期静态总费用为 45.73 万元，动态总费用为 52.64 万元。

(2) 估算明细表

表 12-8 矿山服务期费用总估算表 单位：万元

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	34.99	66.47
二	其他费用	5.65	10.73
三	监测费	2.50	4.75
四	预备费	9.50	18.05
(一)	基本预备费	2.59	4.92
(二)	价差预备费	6.91	13.13
六	静态总投资	45.73	86.87
七	动态总投资	52.64	100.00

表 12-9 矿山服务期分部工程估算表 单位：元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计	单价分析表
一	第一部分 工程措施				349886	
(一)	地质灾害治理工程				207719	
1	边坡清创	100m ³	23.06	3969.44	91535	定额 20010+20282
2	设置铁丝网	m	1365	50	68250	
3	警戒标示牌	个	25	100	2500	
4	泥石流物源清理	100m ³	20.00	2271.69	45434	定额 20282
(二)	地形地貌治理工程				142167	
1	砌体拆除	100m ³	6.40	7909.01	50618	定额 30072
2	碎石路面清理	100m ³	33.90	2271.69	77010	定额 20282
3	建筑物垃圾清运	100m ³	6.40	2271.69	14539	定额 20282
二	第二部分 监测措施				25000	
	矿山地质环境监测	年	5	5000 元/年	25000	

表 12-10

其他费用估算表

单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		23546	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费×费率 (0.5%)	1749	3.1
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	3499	6.19
(3)	项目勘测费	工程施工费×费率 (1.5%*1.1)	5773	10.21
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费*1.1	10776	19.07
(5)	项目招标代理费	工程施工费×费率 (0.50%)	1749	3.1
2	工程监理费	工程施工费×费率 (2.0%)	8397	14.86
3	竣工验收费		13505	23.9
(1)	工程复核费	工程施工费×费率 (0.70%)	2449	4.33
(2)	项目工程验收费	工程施工费×费率 (1.40%)	4898	8.67
(3)	项目决算编制及审计费	工程施工费×费率 (1.00%)	3499	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费×费率 (0.65%)	2274	4.02
(5)	标志设定费	工程施工费×费率 (0.11%)	385	0.68
4	业主管理费	= (1+2+3+工程施工费) × 费率 (2.8%)	11069	19.59
总计			56517	

表 12-11

分年度投资估算表

单位：万元

阶段	年份	静态投资	价差预备费	动态投资
服务期	2023 年	14.25	0	14.25
	2024 年	3.28	0.2	3.48
	2025 年	3.27	0.4	3.67
	2026 年	3.25	0.62	3.87
	2027 年	21.68	5.69	27.37
合计		45.73	6.91	52.64

2、土地复垦工程投资估算

(1) 估算结果

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿全服务期复垦土地总面积 14.88hm²，绿化面积 1.50hm²，在此期间矿山开采石灰岩总量为 99.8 万吨，土地复垦静态总投资 128.86 万元，单位面积静态投资为 0.58 万元/亩，单位吨矿静态投资为 1.29 元/吨。土地复垦动态总投资为 149.64 万元，单位面积动态投资为 0.67 万元/亩，单位吨矿动态投资为 1.50 元/吨。

第一阶段复垦工程静态总投资为 123.04 万元，动态总投资为 141.56 万元。

(2) 估算明细表

表 12-12

土地复垦投资估算总表

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	97.94	65.45
二	其他费用	15.82	10.57
三	监测与管护费	7.81	5.22
(一)	复垦监测费	1.92	1.28
(二)	管护费	5.89	3.94
四	预备费	28.07	18.76
(一)	基本预备费	7.29	4.87
(二)	价差预备费	20.78	13.89
五	静态总投资	128.86	86.11
六	动态总投资	149.64	100.00

表 12-13

工程施工费估算表

单位：元

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价	工程施工费
一		土壤重构工程				870308
(一)		土壤剥覆工程				743098
(1)	10218	熟土预剥离	100m ³	92.10	930.78	85725
(2)	10218	覆土(0.50km)	100m ³	634.80	930.78	590859
(2)		土壤改良	hm ²	14.88	4470	66514
(二)		挡土工程				127210
(1)	30023	浆砌石挡土墙	100m ³	4.990	25492.96	127210
二		植被重建工程				109043
(1)	90018	栽植沙棘	100 株	174.00	255.32	44426
(2)	90018	栽植爬山虎、南蛇藤	100 株	223.36	217.53	48588
(3)	90031	撒播草籽	hm ²	2.61	1544.84	4032
(4)	参 90031	林地撒播草籽	hm ²	12.27	977.75	11997
合计						979351

表 12-14

其他费用估算表

单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		65911	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费×费率(0.5%)	4897	3.1
(2)	项目可行性研究报告	工程施工费×1%	9794	6.19
(3)	项目勘测费	工程施工费×费率(1.5%*1.1)	16159	10.21
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费*1.1	30164	19.07
(5)	项目招标代理费	工程施工费×费率(0.50%)	4897	3.1
2	工程监理费	工程施工费×费率(2.0%)	23504	14.86
3	竣工验收费		37803	23.9
(1)	工程复核费	工程施工费×费率(0.70%)	6855	4.33

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
(2)	项目工程验收费	工程施工费×费率 (1.40%)	13711	8.67
(3)	项目决算编制及审计费	工程施工费×费率 (1.00%)	9794	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费×费率 (0.65%)	6366	4.02
(5)	标志设定费	工程施工费×费率 (0.11%)	1077	0.68
4	业主管管理费	= (1+2+3+工程施工费) × 费率 (2.8%)	30984	19.59
总计			158202	

表 12-15

矿山服务期投资估算表

单位：万元

阶段	年份	静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2023 年	42.23	0	42.23
	2024 年	8.25	0.5	8.75
	2025 年	7.28	0.9	8.18
	2026 年	0.25	0.05	0.3
	2027 年	65.03	17.07	82.1
第二阶段	2028 年	3.34	1.13	4.47
	2029 年	1.36	0.57	1.93
	2030 年	1.12	0.56	1.68
小计		128.86	20.78	149.64

3、生态环境治理工程投资估算

(1) 估算结果

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿全服务期生态环境保护静态总投资 20.21 万元。生态环境保护动态总投资为 21.86 万元。

(2) 估算明细表

表 12-16

生态环境保护投资估算总表

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	5.48	25.07
二	其他费用	0.89	4.07
三	监测与管护费	12.70	58.1
(一)	环境监测费	7.20	32.94
(二)	生态系统监测费	5.00	22.87
(三)	管护费	0.50	2.29
四	预备费	2.79	12.76
(一)	基本预备费	1.14	5.22
(二)	价差预备费	1.65	7.55
五	静态总投资	20.21	92.45
六	动态总投资	21.86	100

表 12-17

工程施工费估算表

单位：万元

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价	工程施工费
一		工业场地绿化治理工程				5901
(1)	90008	油松	100 株	1.75	3038.23	5317
(2)	90018	丁香	100 株	1.75	255.32	447
(3)	参 90031	早熟禾	hm ²	0.14	977.75	137
二		专用道路绿化工程				38889
(1)	90018	新疆杨	100 株	12.80	3038.23	38889
三		矿区洒水降尘工程				10000
(2)		初期雨水收集池	座	1	10000	10000
合计						54790

表 12-18

其他费用估算表

单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		3688	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费×费率 (0.5%)	274	3.1
(2)	项目可行性研究报告费	工程施工费×1%	548	6.19
(3)	项目勘测费	工程施工费×费率	904	10.21
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费*1.1	1688	19.07
(5)	项目招标代理费	工程施工费×费率 (0.50%)	274	3.1
2	工程监理费	工程施工费×费率 (2.0%)	1315	14.86
3	竣工验收费		2115	23.9
(1)	工程复核费	工程施工费×费率 (0.70%)	384	4.33
(2)	项目工程验收费	工程施工费×费率 (1.40%)	767	8.67
(3)	项目决算编制及审计费	工程施工费×费率 (1.00%)	548	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费×费率 (0.65%)	356	4.02
(5)	标志设定费	工程施工费×费率 (0.11%)	60	0.68
4	业主管理费	= (1+2+3+工程施工费) × 费率 (2.8%)	1733	19.59
	总计		8851	

表 12-19

生态恢复治理工程项目监测费统计表

序号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
(一)	环境破坏与污染监测	项			7.20
(2)	废气	项	120	300	3.60
(3)	噪声	项	120	300	3.60
(二)	生态系统监测	项	100	500	5.00
	合计				12.20

表 12-20

矿山服务期投资估算表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	2023 年	9.85	0	9.85
2	2024 年	2.59	0.16	2.75
3	2025 年	2.59	0.32	2.91
4	2026 年	2.59	0.49	3.08
5	2027 年	2.59	0.68	3.27
合计		20.21	1.65	21.86

4、投资估算附表

表 12-21

综合施工费单价表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 差价	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机械 使用费	直接 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
1	10218	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 0.5km	100m ³	35.25	0	526.14	589.46	22.4	611.86	36.71	19.46	185.9	0	76.85	930.78
2	20010	石方开挖	100m ³	1002.39	371.98	0	1374.37	52.23	1426.6	85.6	45.37	0	0	140.18	1697.75
3	20282	挖掘机挖运石渣	100m ³	102.2	0	1303.39	1437.92	54.64	1492.56	89.55	47.46	454.55	0	187.57	2271.69
4	90018	栽植沙棘、丁香	100 株	38.84	168	0	207.67	7.89	215.56	11.86	6.82	0	0	21.08	255.32
5	90008	栽植油松、新疆杨(裸根)	100 株	124.29	535	0	662.59	25.18	687.77	37.83	21.77	2040	0	250.86	3038.23
6	90018	栽植爬山虎、南蛇藤	100 株	38.84	137.4	0	176.94	6.72	183.66	10.1	5.81	0	0	17.96	217.53
7	90031	撒播草籽	hm ²	334.02	900	0	1256.52	47.75	1304.27	71.73	41.28	0	0	127.56	1544.84
8	参 90031	林地撒播草籽	hm ²	334.02	450	0	795.27	30.22	825.49	45.4	26.13	0	0	80.73	977.75
9	30023	露天采场平台砌筑挡土墙	100m ³	5037.95	9273.46	0	14929.52	71.56	14382.97	895.77	474.76	7087.99	0	2104.92	25492.96
10	30072	砌体拆除	100m ³	6277.04	0	0	6402.58	243.3	6645.88	398.75	211.34	0	0	653.04	7909.01
11	08136 (03 水保概)	幼林抚育(第一年)	hm ²	699.12	279.65		978.77	37.19	1015.96	55.88	32.16		0	99.36	1203.36
12	08137 (03 水保概)	幼林抚育(第二年)	hm ²	543.76	163.13		706.89	26.86	733.75	40.36	23.22		0	71.76	869.09
13	08138 (03 水保概)	幼林抚育(第三年)	hm ²	427.24	128.17		555.41	21.11	576.52	31.71	18.25		0	56.38	682.86

表 12-22

单价表

1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土					
定额名称:	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				611.86
(一)	直接工程费				589.46
1	人工费				35.25
(1)	甲类工	工日	0.088	51.04	4.49
(2)	乙类工	工日	0.792	38.84	30.76
2	材料费				0
3	机械费				526.14
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.1936	762.49	147.62
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.1408	375.54	52.88
(3)	自卸汽车 5t	台班	0.9504	342.6332	325.64
4	其他费用	%	5	561.39	28.07
(二)	措施费	%	3.8	589.46	22.4
二	间接费	%	6	611.86	36.71
三	利润	%	3	648.57	19.46
四	材料价差				185.9
(1)	柴油	Kg	57.2	3.25	185.9
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	853.93	76.85
合计					930.78

注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)

表 12-23

单价表

石方开挖					
定额名称:	20010			定额单位:	100m ³
工作内容:	人工打孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1426.6
(一)	直接工程费				1374.37
1	人工费				1002.39
(1)	甲类工	工日	1.3	51.04	66.35
(2)	乙类工	工日	24.1	38.84	936.04
2	材料费				371.98
	钢钎	kg	0.77	5.53	4.26
	雷管	个	40.55	1.71	69.34
	炸药	kg	27.15	7.89	214.21
	导电线	m	165.04	0.51	84.17
3	机械费				0
4	其他费用	%	3.5	1374.37	48.1
(二)	措施费	%	3.8	1374.37	52.23
二	间接费	%	6	1426.6	85.6
三	利润	%	3	1512.2	45.37
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	1557.57	140.18
合计					1697.75

注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)

表 12-24

单价表

定额名称:		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运石渣			
定额编号:		20282		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				1492.56
(一)	直接工程费				1437.92
1	人工费				102.2
(1)	甲类工	工日	0.1	51.04	5.1
(2)	乙类工	工日	2.5	38.84	97.1
2	材料费				0
3	机械费				1303.39
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	762.49	457.49
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.3	375.54	112.66
(3)	自卸汽车 5t	台班	2.14	342.63	733.24
4	其他费用	%	2.3	1405.59	32.33
(二)	措施费	%	3.8	1437.92	54.64
二	间接费	%	6	1492.56	89.55
三	利润	%	3	1582.11	47.46
四	材料价差				454.55
(1)	柴油	Kg	139.86	3.25	454.55
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	2084.12	187.57
合计					2271.69

注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)

表 12-25

单价表

定额名称:		栽植沙棘、丁香			
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				215.56
(一)	直接工程费				207.67
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日			0
(2)	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				168
(1)	沙棘、丁香	株	102	1.5	153
(2)	水	m ³	3	5	15
3	机械费				0
4	其他费用	%	0.4	206.84	0.83
(二)	措施费	%	3.8	207.67	7.89
二	间接费	%	5.5	215.56	11.86
三	利润	%	3	227.42	6.82
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	234.24	21.08
合计					255.32

注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)

表 12-26

单价表

定额名称:		栽植油松、新疆杨(裸根)			
定额编号:		90008	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				687.77
(一)	直接工程费				662.59
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日		0	0
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535
(1)	油松、新疆杨	m ³	102	5	510
(2)	水	m ³	5	5	25
3	机械费				0
4	其他费用	%	0.5	659.29	3.3
(二)	措施费	%	3.8	662.59	25.18
二	间接费	%	5.5	687.77	37.83
三	利润	%	3	725.6	21.77
四	材料价差				2040
(1)	油松、新疆杨	株	102	20	2040
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	2787.37	250.86
合计					3038.23

注:材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)

表 12-27

单价表

定额名称:		栽植爬山虎、南蛇藤			
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				183.66
(一)	直接工程费				176.94
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日			0
(2)	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				137.4
(1)	爬山虎、南蛇藤	株	102	1.2	122.4
(2)	水	m ³	3	5	15
3	机械费				0
4	其他费用	%	0.4	176.24	0.7
(二)	措施费	%	3.8	176.94	6.72
二	间接费	%	5.5	183.66	10.1
三	利润	%	3	193.76	5.81
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	199.57	17.96
合计					217.53

注:材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)

表 12-28

单价表

定额名称:	撒播草籽				
定额编号:	参 90031	定额单位:	hm ²		
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1304.27
(一)	直接工程费				1256.52
1	人工费				334.02
(1)	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				900
(1)	草籽	kg	30	30	900
3	材料费				22.5
(1)	其他材料费	%	2.5	900	22.5
(二)	措施费	%	3.8	1256.52	47.75
二	间接费	%	5.5	1304.27	71.73
三	利润	%	3	1376	41.28
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	1417.28	127.56
合计					1544.84
注:材料价差=∑(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-29

单价表

定额名称:	林地撒播草籽				
定额编号:	参 90031	定额单位:	hm ²		
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				825.49
(一)	直接工程费				795.27
1	人工费				334.02
(1)	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				450
(1)	草籽	kg	15	30	450
3	材料费				11.25
(1)	其他材料费	%	2.5	450	11.25
(二)	措施费	%	3.8	795.27	30.22
二	间接费	%	5.5	825.49	45.4
三	利润	%	3	870.89	26.13
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	897.02	80.73
合计					977.75
注:材料价差=∑(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-30

单价表

定额名称:		露天采场平台砌筑挡土墙			
定额编号:		30023		定额单位:	100m ³
工作内容:		选石、修石、拌合砂浆、砌筑			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				14929.52
(一)	直接费				14382.97
1	人工费				5037.95
	甲类工	工日	6.4	51.04	326.66
	乙类工	工日	121.3	38.84	4711.29
2	材料费				9273.46
	片石	m ³	108	40	4320
	砂浆	m ³	34	145.69	4953.46
	措施费	%	0.5	14311.41	71.56
(二)	其他直接费	%	3.8	14382.97	546.55
二	间接费	%	6	14929.52	895.77
三	利润	%	3	15825.29	474.76
四	材料价差				7087.99
	片石	m ³	108	64.85	7003.8
	水泥	t	0.261	41.08	10.72
	砂	m ³	1.11	66.19	73.47
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	23388.04	2104.92
合计					25492.96

注:材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)

表 12-31

单价表

定额名称:		砌体拆除			
定额编号:		30072		定额单位:	100m ³
工作内容:		拆除、清理、堆放			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				6645.88
(一)	直接工程费				6402.58
1	人工费				6277.04
(1)	甲类工	工日	8	51.04	408.32
(2)	乙类工	工日	151.1	38.84	5868.72
2	材料费				0
3	机械费				0
4	其他费用	%	2	6277.04	125.54
(二)	措施费	%	3.8	6402.58	243.3
二	间接费	%	6	6645.88	398.75
三	利润	%	3	7044.63	211.34
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	7255.97	653.04
合计					7909.01

注:材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)

表 12-32

单价表

定额名称:	幼林抚育(第一年)				
定额编号:	08136(03 水保概)	定额单位:	hm ²		
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1015.96
(一)	直接工程费				978.77
1	人工费				699.12
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0
(2)	乙类工	工日	18	38.84	699.12
2	材料费				279.65
-1	零星材料费	%	40	699.12	279.65
(二)	措施费	%	3.8	978.77	37.19
二	间接费	%	5.5	1015.96	55.88
三	利润	%	3	1071.84	32.16
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	1104	99.36
合计					1203.36

注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)

表 12-33

单价表

定额名称:	幼林抚育(第二年)				
定额编号:	08137(03 水保概)	定额单位:	hm ²		
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				733.75
(一)	直接工程费				706.89
1	人工费				543.76
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0
(2)	乙类工	工日	14	38.84	543.76
2	材料费				163.13
-1	零星材料费	%	30	543.76	163.13
(二)	措施费	%	3.8	706.89	26.86
二	间接费	%	5.5	733.75	40.36
三	利润	%	3	774.11	23.22
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	797.33	71.76
合计					869.09

注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)

表 12-34

单价表

定额名称:	幼林抚育(第三年)				
定额编号:	08138(03 水保概)	定额单位:	hm ²		
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				576.52
(一)	直接工程费				555.41
1	人工费				427.24
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0
(2)	乙类工	工日	11	38.84	427.24
2	材料费				128.17
1	零星材料费	%	30	427.24	128.17
(二)	措施费	%	3.8	555.41	21.11
二	间接费	%	5.5	576.52	31.71
三	利润	%	3	608.23	18.25
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	626.48	56.38
合计					682.86
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-35

砂浆配比表

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		砂		水		单价(元)
				(kg)	单价(元)	(m ³)	单价(元)	(m ³)	单价(元)	
1	砂浆 M7.5	32.5	2	261	0.30	1.11	60.00	0.157	5.00	145.69

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用汇总

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山治理费用、土地复垦费用及生态环境恢复治理费用,静态投资合计为 194.80 万元,动态投资合计为 224.14 万元。其中:矿山地质环境保护与恢复治理总静态投资 45.73 万元,总动态投资 52.64 万元;土地复垦静态投资总额 128.86 万元,土地复垦动态投资共 149.64 万元。生态环境治理静态总投资 20.21 万元,动态投资 21.86 万元,总费用具体见表 12-36。

表 12-36

矿山环境治理总费用统计表

万元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护费用	土地复垦费用	生态治理费用	合计总费用
一	工程施工费	34.99	97.94	5.48	138.41
二	其他费用	5.65	15.82	0.89	22.36
三	监测与管护费	2.50	7.81	12.70	23.01
(一)	地质环境监测费				0
(二)	复垦监测费		1.92		1.92
(三)	环境监测费	2.50		7.20	9.7
(四)	生态系统监测费			5.00	5
(五)	管护费		5.89	0.50	6.39
四	预备费	9.50	28.07	2.79	40.36
(一)	基本预备费	2.59	7.29	1.14	11.02
(二)	价差预备费	6.91	20.78	1.65	29.34
五	静态总投资	45.73	128.86	20.21	194.80
六	动态总投资	52.64	149.64	21.86	224.14

二、年度经费安排

表 12-37

矿山环境治理分年度费用汇总

单位：万元

年度	开始治理年限	矿山地质环境保护投资		土地复垦投资		生态环境保护与污染防治		合计	
		静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2023年	1	14.25	14.25	42.23	42.23	9.85	9.85	66.33	66.33
2024年	2	3.28	3.48	8.25	8.75	2.59	2.75	14.12	14.98
2025年	3	3.27	3.67	7.28	8.18	2.59	2.91	13.14	14.76
2026年	4	3.25	3.87	0.25	0.3	2.59	3.08	6.09	7.25
2027年	5	21.68	27.37	65.03	82.1	2.59	3.27	89.30	112.74
2028年	6			3.34	4.47			3.34	4.47
2029年	7			1.36	1.93			1.36	1.93
2030年	8			1.12	1.68			1.12	1.68
合计		45.73	52.64	128.86	149.64	20.21	21.86	194.80	224.14

表 12-38

矿山环境恢复治理工程范围、工程措施及费用一览表

时间	类型	工作内容及工作量	静态投资(万元)	动态投资(万元)
2023年	地质灾害	对已有露天采场边坡进行危岩体清理,清理方量约 818m ³ 。清理泥石流物源 2000m ³ 。在露天采场顶部及周边设置警示牌 25 个和铁丝网 1365m,对区内地质灾害进行监测。	66.33	66.33
	地形地貌景观	对地形地貌景观破坏进行监测		
	土地复垦	对设计露天采场、新建矿山道路、排土场灌木林地和其他草地表层熟土预剥离 9210m ³ ,对废弃工业用地覆土 18160m ³ 、施肥改良土壤(4.54hm ²),撒播混合草籽 4.54hm ² (136.2kg)。对已有露天采场 1170m 台阶平台(0.11hm ²)及边坡(0.12hm ²)进行复垦,平台外侧修建小型挡土墙(19.0m ³ 浆砌石)后覆土(660m ³)、施肥改良土壤(0.11hm ²),栽植沙棘 733 株,林地撒播草籽 0.11hm ² ,于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排,绿化边坡,共需爬山虎、南蛇藤 634 株。对复垦区内土壤植被进行监测 8 点次。		
	生态环境	修建初期雨水收集池,对工业场地四周进行绿化,运输道路两侧进行绿化。对矿区范围内声环境、大气环境、生态系统等进行监测。		
2024年	地质灾害	对 2023 年形成的露天采场边坡进行危岩体清理,清理方量约 290m ³ 。	14.12	14.98
	地形地貌景观	对地形地貌景观破坏进行监测		
	土地复垦	对+1190m、1180m、1170m、1160m 水平采场台阶平台(0.41hm ²)进行修筑挡土墙后覆土、土壤改良,挡土墙工作量 158.0m ³ ,覆土工程量 2460m ³ ,土壤改良施肥 0.41hm ² ,种植沙棘 2733 株,撒播草籽 0.41hm ² ,对+1190m、1180m、1170m、1160m 水平采场台阶边坡 1(0.17hm ²)土壤改良 0.17hm ² ,栽植沙棘 1133 株,林地撒播草籽 0.17hm ² ,对+1190m、1180m、1170m、1160m 水平采场台阶边坡 2(0.15hm ²)于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排,绿化边坡,共需爬山虎、南蛇藤 4568 株。对复垦区内土壤植被进行监测 8 点次。		
	生态环境	对矿区范围内声环境、大气环境、生态系统等进行监测。		
2025年	地质灾害	2024 年形成的露天采场边坡进行危岩体清理,清理方量约 300m ³ 。	13.14	14.76
	地形地貌景观	对地形地貌景观破坏进行监测。		
	土地复垦	对+1150m 水平采场台阶平台(0.21hm ²)进行修筑挡土墙后覆土、土壤改良,挡土墙工作量 140.0m ³ ,覆土工程量 1260m ³ ,土壤改良施肥 0.21hm ² ,种植沙棘 1400 株,撒播草籽 0.21hm ² 。对+1150m 水平采场台阶边坡 1(0.04hm ²)土壤改良 0.04hm ² ,栽植沙棘 267 株,林地撒播草籽 0.04hm ² 。对+1150m 水平采场台阶边坡 2(0.22hm ²)进行绿化,于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排,绿化边坡,共需爬山虎、南蛇藤 4234 株。对复垦区内土壤植被进行监测 8 点次。		
	生态环境	对矿区范围内声环境、大气环境、生态系统等进行监测。		
2026年	地质灾害	对 2025 年形成的露天采场边坡进行危岩体清理,清理方量约 300m ³ 。	6.09	7.25
	地形地貌景观	对地形地貌景观破坏进行监测。		
	土地复垦	对复垦区内土壤植被进行监测 8 点次。		
	生态环境	对矿区范围内声环境、大气环境、生态系统等进行监测。		

表 12-38

矿山环境恢复治理工程范围、工程措施及费用一览表

时间	类型	工作内容及工作量	静态投资(万元)	动态投资(万元)
2027年	地质灾害	对2026~2027年形成的露天采场边坡进行危岩体清理,清理方量约598m ³	89.30	112.74
	地形地貌景观	对工业场地内的建筑物拆除(800m ³),对矿山道路碎石路面进行清理(3390m ³)。		
	土地复垦	对+1140m水平采场台阶平台(0.20hm ²)进行修筑挡土墙后覆土、土壤改良,挡土墙工作量135.0m ³ ,覆土工程量1200m ³ ,土壤改良施肥0.20hm ² ,种植沙棘1334株,撒播草籽0.20hm ² ,对+1140m水平采场台阶边坡(0.25hm ²)进行绿化,于平台底部距离边坡0.3m处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排,绿化边坡,共需爬山虎、南蛇藤4500株。对1130m露天采场底盘(5.32hm ²),覆土21280m ³ ,施肥改良土壤(5.32hm ²),植被重建撒播混合草籽5.32hm ² (159.6kg),对1130m露天采场底盘边坡(0.76hm ²)于平台底部距离边坡0.3m处种植爬山虎和坡顶外侧种植南蛇藤各一排,绿化边坡,共需爬山虎、南蛇藤8400株。对工业场地(面积1.28hm ²)内建筑物和设备拆除后覆土(5120m ³)、土壤改良(1.28hm ²),植被重建撒播混合草籽1.28hm ² (38.4kg),复垦为其他草地。对矿山道路(面积1.13hm ²)进行碎石路面清理后覆土(4520m ³)、土壤改良(1.13hm ²),植被重建撒播混合草籽1.13hm ² (33.9kg),复垦为其他草地。对排土场台阶平台外侧建设小型挡土墙(47.0m ³)后,台阶平台及边坡覆土8820m ³ ,土壤改良(1.47hm ²),植被重建栽植沙棘9800株,林地撒播草籽1.47hm ² ,复垦为灌木林地。对复垦区内土壤植被进行监测8点次。		
	生态环境	对矿区范围内声环境、大气环境、生态系统等进行监测。		
2028-2030年	地质灾害	无	5.82	8.08
	地形地貌景观	无		
	土地复垦	对复垦区内土壤植被进行监测24点次,林草地管护3年。		
	生态环境	无		
合计			194.80	224.14

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

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

该矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作由兴县峰炎建材石料厂负责并组织实施。为使矿山恢复工作能统一管理高效运行，并节省资金，本矿山复垦工作与矿山地质环境治理恢复共用一个专职领导组。加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导组，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人、土地技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程。把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，让全体员工了解综合治理方案，把综合治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

在矿山土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。土地复垦工作的应贯彻“边生产、边复垦”及“谁损毁，谁复垦”的原则，以达到保护土地资源的目的。土地复垦工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

二、费用保障

1、地环基金

(1) 为规范矿山环境治理恢复基金提取、使用和监管，健全矿产资源有偿使用制度，落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国环境保护法》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）及财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）等有关规定，兴县峰炎建材石料厂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属地县级财政、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。

基金按企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本。在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。

(1) 基金的提取和使用管理，遵循“企业所有、政府监管、专户储存、专款专用”的原则。

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

2、土地复垦资金

根据《土地复垦条例实施办法》的要求，结合项目实际情况，坚持实行项目资金专款专用，不截留，不挤占挪用，项目实施过程中，对资金的提取、使用和资金的落实情况进行检查，并配合审计部门做好资金的审计工作，要按照有关会计制度，对项目建设资金进行会计核算。

(1) 资金来源

资金来源遵循以下原则：“谁毁损，谁复垦”的原则；复垦资金进入成本的原则；按实际生产能力计提的原则。

《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。

国土资发〔2006〕225号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额估算”。

该项目土地复垦静态总投资为128.86万元，动态总投资为149.64万元，资金由兴县峰炎建材石料厂负担，按动态投资进行提取，吨矿提取资金为1.50元/吨。

(2) 资金提取计划

土地复垦资金的提取可按照生产期的生产规模分期提取。每次提取的资金量按照复垦方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额提取复垦资金，资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，并加大前期提取力度，避免到闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。

按照《土地复垦条例》，生产过程中损毁的土地，土地复垦费用按国土资发[2006]225号文件规定：“土地复垦费用列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。此次三合一后第一次缴存保证金为复垦费用的 20%，并于生产服务期满前一年将所有复垦资金全部提取完毕。具体见表 13-1。

表 13-1 复垦资金计提表

复垦阶段	总投资 (万元)	年份	投资额度 (万元)	年度复垦费用预存额 (万元)	阶段复垦费用预存额 (万元)
上一年度		2019-2022 年		66.17	66.17
第 1 阶段	141.56	2023 年	42.23	20.86	83.47
		2024 年	8.75	20.87	
		2025 年	8.18	20.87	
		2026 年	0.3	20.87	
		2027 年	82.1		
第 2 阶段	8.08	2028 年	4.47		
		2029 年	1.93		
		2030 年	1.68		
合计			149.64	149.64	149.64

(3) 费用存储

兴县峰炎建材石料厂应根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用具体财务管理制度。

土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源主管部门监督，建议按以下规则进行存储：兴县峰炎建材石料厂依据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦专用账户，并于每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源局备案。

(4) 资金的管理与使用

土地复垦费用由兴县峰炎建材石料厂用于复垦工作，受当地自然资源局的监管。按以下方式使用和管理土地复垦费用：

①兴县峰炎建材石料厂每年或阶段，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出年度或阶段的复垦工程和资金使用预算，报当地自然资源局审查，同意后银行许可兴县峰炎建材石料厂在批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

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

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

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

⑤每一复垦阶段结束前,兴县峰炎建材石料厂提出申请,当地自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收,并对土地复垦资金使用情况进行审核。

⑥兴县峰炎建材石料厂按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向当地自然资源局提出最终验收申请。验收合格后,可向当地自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在当地自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价,达标后方可取出。

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

(5) 资金审计

县级以上自然资源主管部门负责对兴县峰炎建材石料厂的土地复垦资金使用情况进行审核。当发现土地复垦资金没有专款用于土地复垦工作或年度土地复垦工作计划中制定的复垦目标(标准)没有实现等问题时,县自然资源局应当停止下年度土地复垦工作资金的核发,直至问题得到解决为止。复垦资金的审计分为常规审计和非常规审计。常规审计在每年年底与每一复垦阶段结束时进行。非常规审计即不定期对资金账户进行抽查审计。

每个复垦阶段前,兴县峰炎建材石料厂在复垦资金到账后,应及时通知县自然资源局,由其切实行使监管权,确认复垦资金是否到位,数量是否足够。当复垦阶段实施后,自然资源局部门应组织审计部门,以确保复垦资金全部用于复垦工作。土地复垦投资保障措施关系到复垦工作能否顺利推进,因此需要当地自然资源主管部门的参与、监管,只有这样使土地复垦资金能专款用于土地复垦,才能将土地复垦实施、复垦效果与资金提取充分结合起来,共同推进土地复垦工作的顺利进行。

三、监管保障

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

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

3、按照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《土地复垦规定》和《地质灾害防治条例》，企业若不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务或不按照规定要求履行义务的，积极接受自然资源主管部门及相关部门的处罚。

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

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

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

四、技术保障

项目一经批准，矿山企业将严格按总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责地质环境保护与土地复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，矿山企业选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、方案实施中，矿山企业将根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性实践经验，优化本方案。

3、矿山企业将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进技术矿山的学术研究，及时吸取经验，优化措施。

4、矿山企业将根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善地质环境保护与土地复垦报告书，拓展报告的广度和深度，做到所有工程遵循报告设计。

5、矿山企业将加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题，同时将加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目区地质环境保护与土地复垦效果进行监测评估。

6、矿山企业选拔管理人员时，除要求具有相关的知识和经验外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

第二节 效益分析

项目实施后将会带来一定的经济效益、生态效益和社会效益。首先具有一定的经济效益，同时改善了本项目区生物圈的生态环境，如减少水土流失、调节气候、净化空气、美化环境。

一、经济效益

是指通过矿山地质环境进行综合治理、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对项目区林地损毁等需要的生态补偿。本矿复垦措施实施后，恢复林地面积 2.61hm²，草地面积 12.27hm²，林地每年每公顷经济效益 0.6 万元，草地每年每公顷经济效益 0.2 万元，则每年产生经济效益 4.02 万元，经济效益显著。

二、环境效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、降低自然灾害发生、减少水土流失

本项目区在中低山区进行矿山开采，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、增加了生物的多样性

项目实施后较实施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、改善空气质量和局部小气候

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，通过防护林建设、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。

实践证明，只要措施得当，通过矿区地质环境进行综合治理、土地复垦，不仅能改善和保护局部小环境，还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善，从而进一步改善项目区整体生态环境。同时对矿区进行动态监测，是防止损毁土地的根本途径。对开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，采取植树种草、水土保持等措施，建立起新的林草土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，改善项目区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

三、社会效益

1、本工程方案实施后，可以减少项目区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失与危害，能够确保矿山的安全生产。

2、可减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于项目区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

3、土地复垦以林地为主，也有一定数量耕地，对复垦后耕地质量可以得到一定程度的提高，因此也能满足项目区人民对粮食的需求，对于维护社会安定起到了积极作用。

4、本工程实施后，通过对耕地恢复、人工林草地建设，恢复林草植被，对改善项目区影响范围及周边地区的土地利用结构具有良好的促进作用。

工程的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目区环境资源，对于维护和改善项目区环境质量起到良好作用。通过土地复垦治理，改善项目区

工人的作业环境，防止水土流失。绿化工程的实施，将使项目区环境得到绿化美化，改善项目区的生活工作环境和自然生态环境。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展煤矿生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

第三节 公众参与

1、公众参与的目的

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

2、公众参与的阶段

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

3、公众参与的形式

土地复垦方案公众参与的形式主要有问卷调查、座谈会、论证会以及听证会。问卷调查的主要对象包括政府有关部门、社会团体以及当地居民，参与方式以发放统一调查表为主，最后对调查结果统计、分析和处理；座谈会和论证会都是通过邀请相关工程设计研究单位的专家学者以及当地政府管理部门参加，经过认真分析和讨论，可获得很多宝贵意见，使复垦方案成果更趋完美；听证会的召开主要由于建设项目位于或穿越环境敏感区，且具有重大争议问题；建设单位或土地复垦方案编制单位认为有必要针对有关土地、环境等问题进一步公开与公众进行直接交流，提出听证会要求。

由于本影响区内土地绝大多数为集体所有，为进一步确定该方案在该矿复垦工程实施与管理的可操作性，针对不同的土地权益人，采用对影响区的采用问卷调查和公告的形式，并咨询了当地自然资源局、生态环境局等部门。

4、方案编制前期公众参与

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

5、方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见，确保方案真正体现土地权属人的意愿，方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高方案的可操作性。

表 13-2 本方案已经完成公众参与意见及汇总分析

阶段	意见	提出单位	是否采纳
方案编制前 (资料收集阶段)	1、复垦方向与土地利用总体规划最好保持协调	自然资源局	是
	2、对复垦区内林地，由于受当地自然环境限制(山区、降水少)，区内基本无水源，建议后期复垦过程中，进行拉水灌溉，保证复垦林木成活率	农业局	是
	3、建议因地制宜，合理利用区域内的未利用土地。	自然资源局、当地居民	是
	4、露天矿开采对生态环境影响大，建议加强生态方面的建设	林业局、生态环境局、当地居民	是
	5、建议植被恢复过程中加强管护，提高成活率	当地居民	是
编制过程中	1、对复垦树种的选择方面，建议树种选择沙棘，草种选择无芒雀麦	当地居民、农业局、林业局	是
	2、鉴于本影响区自然条件较差，可适当延长管护时间，建议实施3年的管护	当地居民、农业局、林业局	是

6、方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在影响区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。影响区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由兴县自然资源局、环保局、地方镇政府领导，以及该矿技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实

实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔 3~5 年进行一次座谈会，座谈会的主要内容有：

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

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

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

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

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿为生产矿山，截至 2022 年 12 月 31 日，保有资源量为 258.44 万 t，设计利用资源储量为 105.1 万 t，矿山开采回采率 95%，可采储量 99.8 万 t，生产规模 20.00 万吨/年，矿山服务年限 5.0 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案确定矿床开采方式为露天开采。采用公路开拓、汽车运输方案，汽车运输线路布置方式为：直进式。分台阶开采，开采阶段高度 10m，终了台阶高度 10m，自上而下划分为 7 个水平。本矿山采矿工艺为：采准—穿孔—爆破—采装—运输；开采出的矿石破碎到 3-4cm、2-3cm、1-2cm、0.5-1cm 规格直接销售。

三、选矿工艺、尾矿及设施

矿山生产最小粒级小于 1cm，主要作为石子、石粉进行销售，石料加工生产中不存在选矿和尾矿。开采矿石全部加工成建筑石料出售，少量含土量较大的石粉全部用于平整场地或道路，综合利用率 100%。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

1、兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿重要程度分级为“较重要区”，矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，对照《编制规范》附录 A 表 A.1 “矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定本次矿山环境影响评价为“二级”。影响区以矿界及矿界外的工业场地、矿山道路、废弃工业用地、排土场的影响范围为准，总面积为 16.76hm²。

2、矿山地质环境影响现状评估划分为影响严重区和影响较轻区。其中影响严重区面积为 11.38hm²，分布于已有露天采场、工业场地、已有矿山道路、废弃工业用地影响区，该区现状条件下崩塌或滑坡等地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响程度较严重。影响较轻区面积为 5.38hm²，分布于评估区内的其他范围，该区地质灾害危险性程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对土地资源影响程度较轻。

3、矿山地质环境影响预测评估划分为影响严重区和影响较轻区。影响严重区面积为 16.38hm²，分布于露天采场、工业场地、矿山道路、排土场、废弃工业用地，该区采矿引发或遭受地质灾害的可能性小-中等，危险性小-中等；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响程度较严重。影响较轻区面积为 0.38hm²，分布于评估区内的其他范围，该区引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小，危险性小，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对土地资源影响程度较轻。

4、根据现状评估、预测评估结果，将评估区范围划分为重点防治区和一般防治区，重点防治区进一步划分为 5 个亚重点防治区，分别为露天采场重点防治亚区、工业场地重点防治亚区、矿山道路重点防治亚区、排土场重点防治亚区和废弃工业用地重点防治亚区。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境保护和恢复治理工程。采场边坡崩塌、滑坡地质灾害防治工程；露天采场、工业场地、排土场、矿山道路、废弃工业用地地形地貌景观恢复治理工程；进行崩塌、滑坡地质灾害监测工程，地形地貌景观监测工程。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

本方案生态环境保护与恢复治理工程分为 3 个区，分别为：重点生态恢复治理区：废弃工业用地治理区、露天采场治理区、排土场防治区；次重点生态恢复治理区：工业场地绿化治理区和矿山道路绿化治理区；一般生态恢复治理区：监测工程区域。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

1、环境污染影响与治理

该矿山在运营期间，矿山爆破、矿山开采、加工运营、车辆运行以及堆放期间等等会产生粉尘对周围的空气环境以及工作人员产生影响；矿山生活污水主要来自于工人洗漱用水，用于道路、工业场地洒水除尘，对地下水污染较小；矿山周围 500m 无村民居住，且有山体相隔，预测对声环境影响较小；固体废物分区分层排放，生活垃圾集中处理，预测固体废物对环境质量影响较小。总之，矿山开采过程中，不会对环境造成较大污染。

方案期间，对施工现场及运输道路及时清理、定时洒水，运输车辆加盖篷布、设置喷水装置；生活污水进行收集用于洒水抑尘；使用性能优良的低噪声设备，合理安排施工时间，高噪声设备施工安排在合理时间，严禁夜间使用高噪设备，运输车辆敏感路段禁鸣，限速行驶；生活垃圾送环卫部门指定地点，收集的废弃机油暂存后交由有资质的单位进行专项处理；按照设计和评价要求实施开采区地、村庄防护及道路的绿化工作；严格限制施工范围，做到不扩不张；尽可能避开雨季施工；严格控制施工期的各项污染物排放，减小污染物对植被的影响；在风力5级以上天气，工程施工单位应当暂时停止土方挖掘。

2、生态环境治理

项目的开发建设活动不可避免地将破坏原有自然植被和土地资源，露天开采、工业场地、排土场等的建设将地表扰动，导致土壤侵蚀、水土流失增加，矿区生态环境恶化。矿山开采期间，使得野生动物丧失部分栖息地，可能影响到这一地区的野生动物种群和数量，造成生物多样性降低，对生态环境产生不利影响。

工业场地四周根据地形设置绿化带，栽植乔木，减少场地扬尘污染及噪声污染。矿区全部道路两旁建设绿化带，栽植乔木，减少场地扬尘污染及噪声污染。

八、治理恢复工程措施及费用估算

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理工程包括边坡崩塌、滑坡地质灾害防治工程，地质灾害、地形地貌监测工程。

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理服务期静态总费用为45.73万元，动态总费用为52.64万元。

矿山生态治理工程包括工业场地、矿山道路绿化及各污染项目监测工程、生态环境监测工程等，其余已计入复垦和地环中。

生态环境保护与恢复治理工程全服务期生态环境保护静态总投资20.21万元。生态环境保护动态总投资为21.86万元。

九、拟损毁土地预测

矿山已损毁土地面积为11.38hm²，包括露天采场4.54hm²为挖损破坏，工业场地1.28hm²为压占破坏，矿山道路1.02hm²为压占破坏，废弃工业用地4.54hm²为压占破坏。拟损毁土地面积5.48hm²，其中露天采场拟挖损土地面积3.90hm²，矿山道路拟压占土地面积0.11hm²，排土场1.47hm²，露天采场重复损毁土地面积0.48hm²（与已有露天采场重

复损毁)，矿山总损毁土地面积 16.38hm²（其中矿区内 9.62hm²，矿区外 6.76hm²），矿山土地复垦区面积为 16.38hm²，复垦责任范围为 16.38hm²，损毁的土地类型为灌木林地、其他草地、工业用地、采矿用地，损毁的方式为挖损和压占损毁，损毁程度为重度损毁。

十、土地复垦措施

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿通过质量控制措施、工程技术措施、生化措施、监管措施进行土地复垦。

十一、土地复垦工程及费用

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿复垦工程包括砌体拆除、建筑垃圾清运、清理表土、土壤重构、植被恢复等，全服务期复垦土地总面积 14.88hm²，绿化面积 1.50hm²，在此期间矿山开采石灰岩总量为 99.8 万吨，土地复垦静态总投资 128.86 万元，单位面积静态投资为 0.58 万元/亩，单位吨矿静态投资为 1.29 元/吨。土地复垦动态总投资为 149.64 万元，单位面积动态投资为 0.67 万元/亩，单位吨矿动态投资为 1.50 元/吨。

第一阶段复垦工程静态总投资为 123.04 万元，动态总投资为 141.56 万元。

十二、土地权属调整方案

兴县峰炎建材石料厂石灰岩矿复垦土地面积 16.38hm²，复垦区内土地的所有权为兴县奥家湾乡奥家湾村集体所有。地块位置、四至、面积、期限以及相关义务权利明确。项目区的土地权属关系清晰、界限分明，未发生过土地权属纠纷问题。

第十五章 建议

一、对采矿证证载内容进行调整的建议

建议矿方申请开采矿区范围内 1130m-1110m 标高的石灰岩矿体，以延长矿山服务年限。

二、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

根据矿山《普查地质报告》及《2022 年储量年度报告》可知，矿区资源量均为推断资源量，虽作为建筑石料类露天开采矿山，资源量的可信度较高，但在开采过程中仍需加强地质勘查工作，提高资源量类别。

三、对开采安全方面的建议

矿山露天开采范围位于已有露天采场的南北两侧，由于已有露天采场形成 75.77m 高陡边坡，矿山设备及人员临近边坡时应加强安全管理，保证矿山的安全运营。

矿山开采时，一定要密切关注安全爆破距离、边坡的稳定、排水以及极端天气可能引起的崩塌、滑坡、泥石流灾害的前期表现特征，同时要注意粉尘的环境污染，严格执行“监测与巡查相结合”的原则，避免灾害发生，确保人民生命和财产安全。

四、矿山环境保护和土地复垦方面的建议

1、本方案仅依据矿山目前的状况编制，建议随着矿山开采的进程和地质环境的变化，不断修订、完善、优化矿山地质环境保护与恢复治理方案。

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

3、本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山地质环境恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

4、建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，足额缴纳土地复垦费用，设立专门账户，确保土地复垦工程保质保量完成。若矿山生产过程中，实际对土地造成的损毁范围、程度、方式与本方案预测不一致，应根据实际情况重新调整或编制复垦方案。

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