

山西省交城县逯沟石灰岩矿
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：交城县逯沟石灰岩矿

编制单位：山西地科勘察有限公司

二〇二五年二月

山西省交城县逯沟石灰岩矿 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：交城县逯沟石灰岩矿

法人代表：闫东升

总工程师：常海通

科室负责人：卫嘉宇

承办人：李碧海

编制单位：山西地科勘察有限公司

法人代表：马丕元

总工程师：孟德富

项目负责：武凯

编制人员：高忠红 王泽鹏 赵烨誉 郑防震 白鑫

生产规模：3万吨/年

编制单位及人员基本情况

编制单位	山西地科勘察有限公司		
法人代表	马丕元		
联系人	武凯凯	联系电话	18734812926
地 址	晋中市榆次区迎宾西街晋商国际银座		
主要编制人员			
姓 名	专 业	职 称	签 名
高忠红	采 矿	工 程 师	高忠红
王泽鹏	水工环	工 程 师	王泽鹏
赵烨誉	土地管理	工 程 师	赵烨誉
郑防震	地 质	工 程 师	郑防震
白鑫	环境工程	工 程 师	白鑫

目 录

第一部分 概述	1
第一章 方案编制概述	2
第一节 编制目的、范围及适用期	2
第二节 编制依据	4
第三节 编制工作情况	7
第四节 上期方案执行情况	9
第二章 矿区基础条件	10
第一节 自然地理	10
第二节 矿区地质环境	13
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	15
第四节 矿区生态环境现状（背景）	18
第二部分 矿产资源开发利用	24
第三章 矿产资源基本情况	25
第一节 矿山开采历史	25
第二节 矿山开采现状	25
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	25
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量	26
第五节 对地质报告的评述	26
第六节 矿区与各类保护区的关系	26
第四章 主要建设方案的确定	28
第一节 开采方案	28
第二节 防治水方案	30

第五章 矿床开采	31
第六章 选矿及尾矿设施	37
第七章 矿山安全设施及措施	38
第一节 主要安全因素分析	38
第二节 配套的安全设施及措施	38
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	43
第八章 矿山环境影响评估	44
第一节 矿山环境影响评估范围	44
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	49
第三节 矿山环境影响预测评估	57
第九章 矿山环境保护与土地复垦适宜性	69
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	69
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	69
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	70
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	84
第十章 矿山环境保护与土地复垦、任务及年度计划	85
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	85
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	89
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	97
第一节 地质灾害防治工程	97
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	97
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程	97
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案	98

第五节	生态环境治理工程	104
第六节	生态系统修复工程	105
第七节	监测工程	107
第五部分	工程概算与保障措施	112
第十二章	经费估算与进度安排	113
第一节	经费估算依据	113
第二节	经费估算	119
第三节	费用汇总与年度安排	137
第十三章	保障措施与效益分析	139
第一节	保障措施	139
第二节	效益分析	145
第三节	公众参与	147
第六部分	结论与建议	150
第十四章	结论	151
第十五章	建议	154

附件：

- 1、关于编制《山西省交城县逯沟石灰岩矿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》的委托书
- 2、关于《山西省交城县逯沟石灰岩矿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》资料真实性承诺书（交城县逯沟石灰岩矿）
- 3、关于《山西省交城县逯沟石灰岩矿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》土地复垦专项内容的承诺书
- 4、关于交城县逯沟石灰岩矿矿山环境治理恢复基金提取承诺书
- 5、关于《山西省交城县逯沟石灰岩矿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》资料真实性承诺书（山西地科勘察有限公司）
- 6、初审意见
- 7、编制人员身份证和专业技术职称资格复印件
- 8、矿山环境现状调查表
- 9、采矿许可证、营业执照
- 10、储量核查评审意见书；
- 11、六部门核查意见
- 12、公众参与调查表
- 13、取土协议
- 14、储量未动用证明
- 15、吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对交城县西冶景泰采石场资源整合方案的批复
- 16、吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于调整《交城县西冶景泰采石场资源整合方案》的批复
- 17、交城县人民政府关于调整《交城县西冶景泰采石场资源整合方案》整合保留矿山主体的请示。

附图：

1、山西省交城县逯沟石灰岩矿地形地质及采剥现状图	1:2000
2、山西省交城县逯沟石灰岩矿地形地质及总平面布置图	1:2000
3、交城县逯沟石灰岩矿设计利用资源量分阶段估算平面图	1:1000
4、交城县逯沟石灰岩矿设计剖面图	1:1000
5、交城县逯沟石灰岩矿采场终了平面图	1:2000
6、交城县逯沟石灰岩矿采剥工艺图	1:500
7、 矿山环境现状评估图	1:1000
8 、 矿山环境影响预测评估图	1:1000
9 、 矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1:1000
10、 土地利用现状图	1:1000
11、 土地损毁预测图	1:1000
12、 土地复垦规划图	1:1000
13、 基本农田分布图	1:1000
14、 植被类型图	1:1000

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

交城县逯沟石灰岩矿，现持有吕梁市国土资源局 2012 年 12 月 28 日批准颁发的采矿许可证，矿区面积为 0.0358km²，批准开采石灰岩，开采方式为露天开采，开采标高为 1425—1370m，证载生产规模为 3 万吨/年，有效期自 2012 年 12 月 28 日至 2015 年 12 月 28 日。

该矿为停产矿山。未编制过“地质环境保护与恢复治理方案”、“土地复垦方案”、“矿山生态环境保护与恢复治理方案”。为延续采矿许可证，参与资源整合，按照《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1 号），为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境的生态环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济、社会、资源环境的协调发展，需编制《山西省交城县逯沟石灰岩矿建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

二、企业概况

1、矿区位置及交通

矿区位于交城县城 300°方向直距约 30km 处的逯沟村一带，行政上隶属交城县水峪贯镇管辖。其地理坐标为：东经 111°52'26"—111°52'35"，北纬：37°41'51"—37°42'00"，面积 0.0358km²。

矿区距古（交）—吴（城）公路约 2 公里，向南距国道 307 线开栅镇约 35km，向北距古交市约 30km，向西可边至岔（口）—大（塔）线，交通比较方便（见交通位置图）。

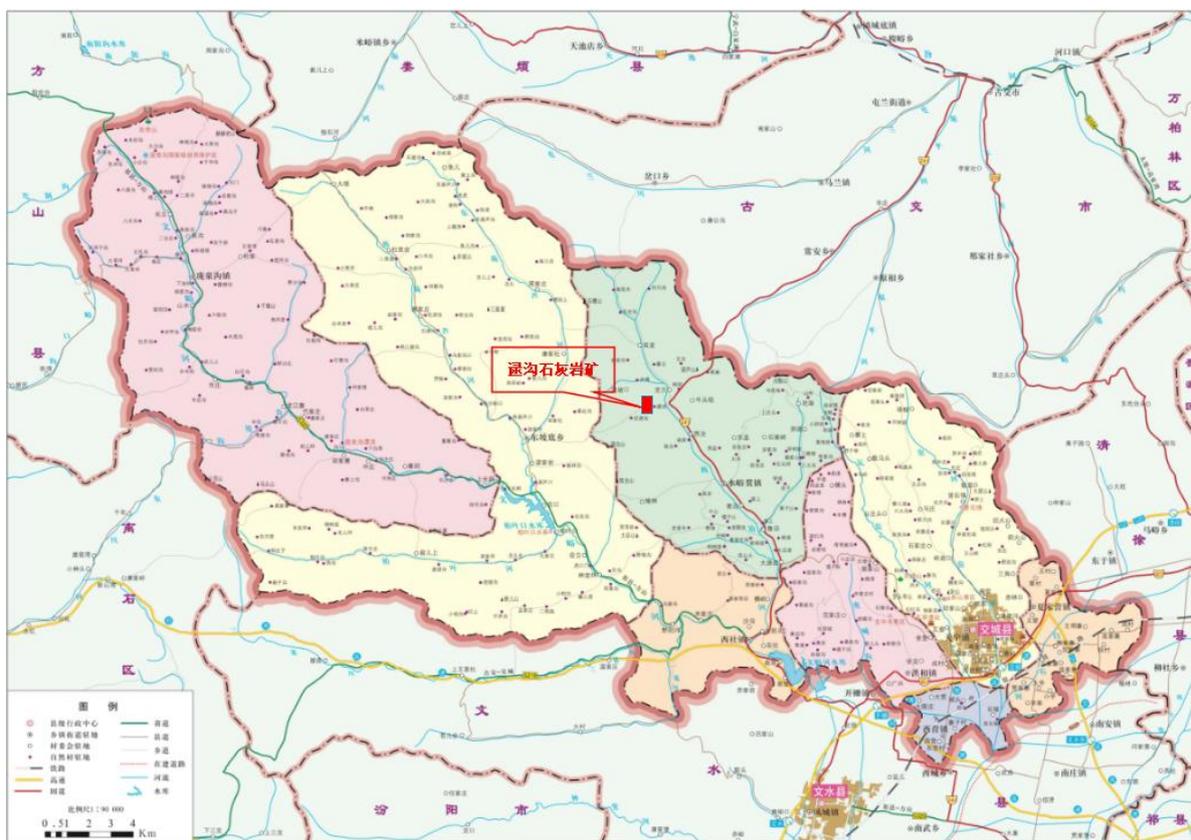


图 1-1-1 交通位置图

2、企业性质

交城县逯沟石灰岩矿企业性质为私营企业。

3、矿区范围

交城县逯沟石灰岩矿现持有吕梁市国土资源局于 2012 年 12 月 28 日换发的 C1411002009117130044549 号采矿许可证，经济类型属私营企业，批准矿区面积 0.0358km²，生产规模 3.00 万吨/年，开采方式为露天开采，开采标高为 1425—1375m 标高，开采矿种为石灰岩矿。矿区范围呈不规则的四边形，东西长 165m，南北宽 243—217m。矿区范围由下列 4 个拐点坐标连线圈定（见表 2-1）

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标

序号	1954 北京坐标系 3 度带	
	X	Y
1	4174645	37577080
2	4174680	37577240
3	4174460	37577260
4	4174400	37577125

三、基准期

该矿为停产矿山，生产服务年限为 7.7 年，管护期为 3 年，土地复垦方案适用期限 为 10.7 年。《方案》的适用期自矿山投产之日起算。

第二节 编制依据

一、政策法规依据

- 1、《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（晋政发〔2019〕3号）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》2016年1月1日；
- 4、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日；
- 6、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）。
- 7、《自然资源部办公厅关于印发矿产资源(非油气)开发利用方案编制指南的通知》(自然资办发[2024]33号)；
- 8、《矿山地质环境防治规定》国土资源部2009第44号令（2009年5月1日起执行）；
- 9、《山西省地质灾害防治条例》（2012年7月）；
- 10、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订、2020年1月1日施行）
- 11、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年4月21日修订、2021年9月1日施行）；
- 12、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月）；
- 13、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）；
- 14、山西省自然资源厅晋自然资发〔2021〕1号文“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”；
- 15、国土资源部办公厅国土资规〔2016〕21号文“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”；
- 16、《山西省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》；
- 17、中共山西省委、山西省人民政府关于印发《山西省进一步加强矿山安全生产工作的措施》的通知(晋发[2024]10号)。

二、技术规范、标准依据

- 1、《建筑用卵石、碎石》GB/T14685-2011；
- 2、国家安监总局令第39号《小型露天采石场安全监督管理与检查规定》
- 3、《建材矿山工程建设项目设计文件编制标准-建筑施工规范国家标准》

(GBT50820-2013)

- 4、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；
- 5、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011；
- 6、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)，2021.5；
- 7、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T 0220-2006)，2006.9；
- 8、《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016)，2016.3；
- 9、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006)，2006.9；
- 10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006)，2006.9；
- 11、《土地利用现状分类》GB/T21010-2017；
- 12、《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号文)；
- 13、《水土保持工程概算定额》(水利部〔2003〕67号)；
- 14、《水土保持工程造价编制指南》(水利部〔2003〕67号文)；
- 15、《工程勘察设计收费标准》(国家计委、建设部〔2002〕10号文)；
- 16、《国家发展和改革委员会、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》(发改价格〔2007〕670号)。
- 17、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；
- 18、《地下水监测规范》(SL 183-2005)；
- 19、中国地震动参数区划图(GB18306-2015)；
- 20、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- 21、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；
- 22、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007—2003)；
- 23、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔2011〕128号)；
- 24、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1013-2011)。
- 25、《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，2012年12月；
- 26、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》，(HJ651-2013)，2013年7月；
- 27、《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)，2013年7月23日；
- 28、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2002)。

- 29、《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》（HJ 1166—2021）；
- 30、《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ 1167—2021）；
- 31、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ 1168—2021）；
- 32、《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》TD/T1070.1-2022；
- 33、《矿山生态修复技术规范 第二部分：建材矿山》TD/T1070.4-2022；
- 34、《矿山地质环境调查规范》DB14/T 1950-2019
- 35、《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法实施细则》（晋自然资规〔2024〕1号）。
- 36、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- 37、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
- 38、国土变更调查技术规程（2023年度适用）；
- 39、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）。

三、技术资料

- 1、中国冶金地质总局第三地质勘查院 2009 年 4 月提交的《山西省交城县水峪贯镇逯沟石灰岩矿资源储量核查报告》及评审意见书（评审文号：吕矿储审字〔2009〕29 号）
- 2、交城县土地利用现状图，2023 年变更数据，来源：交城县自然资源局；
- 3、《交城县国土空间总体规划》（2020-2035 年）；
- 4、六部门核查意见
- 5、交城县逯沟石灰岩矿提供的基础资料。

第三节 编制工作情况

一、工作部署

为指导矿山开拓开采、环境保护与土地复垦工作，根据相关文件要求，我公司组织有关人员编制《山西省交城县逯沟石灰岩矿

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》。

在充分搜集利用该项目评估区有关的水文、气象、地质、构造、水文地质、工程地质、岩土工程勘察、土地开发利用和生态环境等资料，在分析研究已有相关资料和对建设项目分析的基础上，对评估区进行水文地质、工程地质、环境地质土地开发利用和生态环境调查，查明评估区地质灾害类型、土地开发利用现状、生态环境现状，对评估区采矿影响范围进行现状和预测评估。

二、参加人员

本次工作由 4 人组成，野外工作时间为 2024 年 10 月。室内工作时间为 2024 年 11 月至 2025 年 2 月。

三、工作流程

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水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件、土地开发利用现状和生态环境现状，从而初步确定评估范围及评估级别。

2、实地勘察、调查

对评估区进行 1:2000 比例尺水文地质、环境地质、土地和生态环境调查，内容包括地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件以及人类工程活动对地质环境的破坏和影响程度，查明地质灾害类型、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；依据建设项目分析，调查项目建设过程中和建成后引发地质灾害的可能性及地质灾害形成条件。调查了地质环境条件，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对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《山西省交城县逯沟石灰岩矿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。

四、完成工作量

经资料搜集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。完成工作量见表 1-3-1。

表 1-3-1 完成实物工作量统计表

序号	项 目	单 位	工 作 量	备 注
1	收集文字报告	份	6	
2	收集图件	张	4	
3	收集证件、相关文件、协议（复印件）	份	17	
4	发放、回收土地复垦方案公众参与调查表	份	12	
5	水、工、环地质调查	km ²	0.0342	
6	取得土壤剖面	幅	1	
7	编制完成《山西省交城县逯沟石灰岩矿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》	套	1	包括报告 1 份，附图 13 张

五、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）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、上期开发利用方案编制和实施状况

2004年矿山编制了《山西省交城县交城县逯沟石灰岩矿资源开发利用方案》。矿山开采方式为露天开采，采用山坡露天半壁堑沟汽车直进工作面的开拓方式，开拓运输方案为载重10吨重的汽车运输，设计生产能力3万吨/年，服务年限为11.3年，采矿方法为自上而下分台阶开采。设计矿石回采率为95%。

《方案》设计以水平分台阶剥离、开采全区矿层，设计台阶高度为10m，平台宽度4m。自上而下划分1420m、1410m、1400m、1390m、1380m、1370m共六个开采台阶，1370m为最终底盘，台阶坡面角70°。

现矿区内有2个露天开采工作面，位于道路两侧，1个工作面开采高度有30m左右，另一工作面达55m之高。

二、上期地环方案部分

根据现场调查及与矿方核实，矿山未编制“地质环境保护与恢复治理方案”，未进行地质环境治理工作。

三、上期土地复垦方案部分

根据现场调查及与矿方核实，矿山未编制《土地复垦方案》。截止本方案编制前，矿山未缴纳土地复垦保证金。从本方案取得批复后，矿山将严格按照本次“方案”编制情况进行预存资金并按时开展复垦工作，见附件土地复垦资金承诺函。

四、上期生态环境保护与恢复治理方案

该矿以往未编制过《矿山生态环境保护与治理恢复方案》。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、地形地貌

矿区地处交城县水峪贯西北部，地貌类型属于溶蚀剥蚀低中山。采矿场区微地貌南部为山梁，北部为山坳，地势总体上北部、南部高，中部低，最高点位于矿区南部山梁上，地面高程 1457m，最低点位于矿区中部，地面高程 1370m，最大相对高差 87m。汇水面积小，排水条件好。

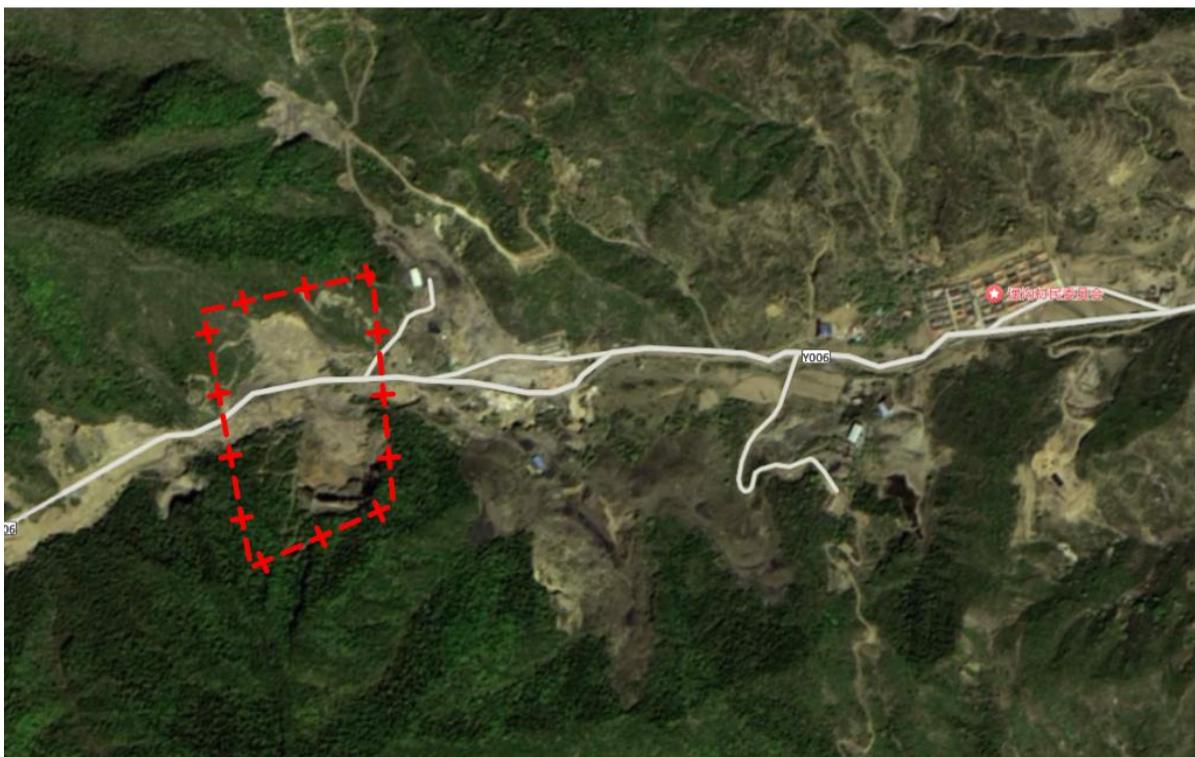


图 2-1-1 矿区地貌影像图

矿区位于整体宽缓的沟谷内，矿区有村庄道路相通，办公楼位于道路两侧，沟谷整体呈“U”形，现状无堆积。

二、水文

水峪贯镇境内河道属黄河流域；主要河道有西冶河 1 条，从西北至东南流经境内陈台、西冶、牛头咀等村，长 25 千米。

矿区无地表水存在。依据评估区内地下水的含水介质及赋存特征，主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶水。该矿开采标高 1370—1425m，当地水资源匮乏，岩溶水埋藏较深。

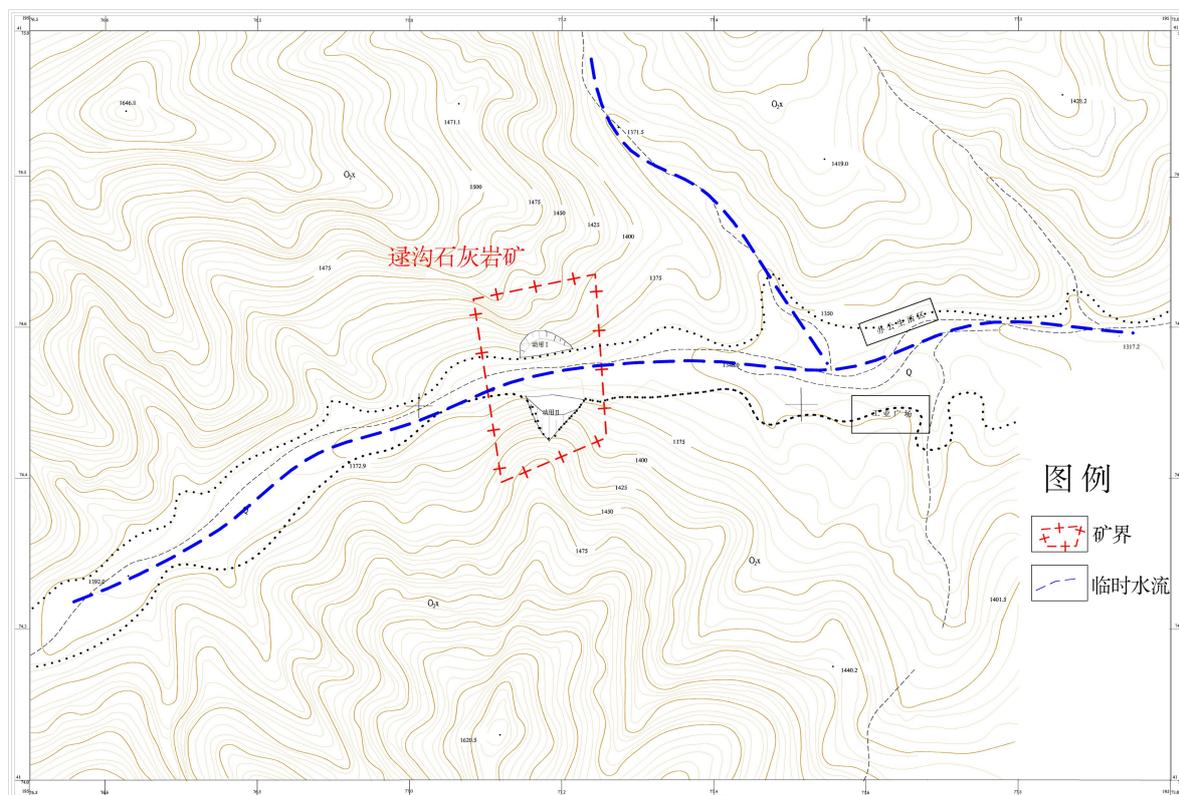


图 2-1-2 矿区水系图

三、气象

交城县属暖温带大陆性半干旱气候，年内四季分明，春季干旱多风，气温回升快，昼夜温差大；夏季短而炎热；秋季温度适中多雨，常阴雨连绵；冬季寒冷干燥，多西北风。据交城气象站提供资料，交城县气温历年平均 10.50℃，一月份最冷，平均最低气温 -7.00℃，七月份较热，平均最高气温 22.70℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温为 3500℃；多年（1975—2023 年）平均降水量 494.0mm，雨水一般集中在 7、8、9 三个月，占全年总降水量的 67.5%。历史上年最大降水量 632.0mm（1978 年），日最大降水量 90.6mm（1977 年 8 月 5 日），时最大降水量 49.3mm（1994 年 8 月 5 日 20:52—21:52），10 分钟最大降水量 28.6mm（1994 年 8 月 5 日 21 时），年平均蒸发量为 1901.0mm，历年冻结厚度 70.0cm，一般 11 月底封冻，2 月下旬解冻，封冻期约 110 天，无霜期历年平均 200 天左右。

四、地震

据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），交城县水峪贯镇地震动峰值加速度值为 0.05g，地震反应谱特征周期值为 0.45s，地震基本烈度为 VI 度。

五、土壤

区内土壤类型主要有褐土性土。褐土的主要成土母质为黄土、疏松多孔，垂直节理发育，抗冲性及抗侵蚀性差，具有较强的湿陷性，通透性较好，所孕育植被率较低。表土层厚度一般 30~40cm，深褐色，质地为轻壤，多为粒状到细核状结构、疏松，有机质含量为 7—9g/kg；心土层厚度 40~60cm 左右，颜色褐色或灰褐色，核块状结构，有粘粒胶膜淀积，粘粒含量多在 45% 以上；底土层多出现假菌体或石灰结构，呈微碱性反应。土壤 pH 值在 7.67-7.96 之间，土壤容重 1.25—1.55g/cm³ 之间。

六、植被

本区属于温带大陆性季风气候，按全国植被类型划分，项目所在区域属于暖温带落叶阔叶林地带，天然林分布较少，植被以旱生草灌为主，主要建群有沙棘、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣等，草丛植被的优势种有白羊草、蒿类等。局部有侧柏疏林分布，但面积不大，乔木种树大都是旱柳、旱榆、刺槐等。

矿区自然植被以草丛和农田植被为主，灌木稀少。草本植物有艾、蒿、狗尾草、苦菜、羊草、苔草、黄背草和铁秆蒿等。农作物主要是玉米、谷子、豆类。

七、社会经济概况

水峪贯镇是山西省吕梁市交城县下辖的一个镇，位于交城县中东部，与天宁镇、西社镇、东坡底乡相邻，北与太原市古交市接壤，总面积 235.59 平方千米。截至目前，下辖 18 个行政村，包括大游底村、大足底村、榆郡村等，镇人民政府驻水峪贯村

矿区及周围没有村庄分布，距离最近村庄为牛头咀村，位于矿区东部约 1.5km 处。矿山用水采用矿山洒水车拉水到工业场地高山水池供水，现状条件下，基本满足矿山用水需求。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、矿区由老至新出露有古生界的奥陶系下马家沟组(O₂X)，以及新生界第四系全新统(Q₄)。分述如下：

奥陶系下马家沟组(O₂X)：该系地层分布于矿区内及其附近，主要为厚层状石灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩、泥灰岩等，厚度达 400m，本系优质厚层状石灰岩为矿山开采对象。

第四系全新统(Q₄)：主要出露黄色亚砂土，分布于沟谷两侧边坡地段及矿区东部山脊上，厚 0—20m。

2、构造

矿区在大地构造位置上处于祁、吕、贺山字型构造前弧东翼之中段。

矿区岩层为一向南东倾斜的单斜构造，沿走向呈不规则的舒缓波状起伏，倾向 110°—130°，倾角 15°—35°，矿区未发现断层等构造，也未发现岩浆岩侵入现象，构造较简单。

二、矿体特征及矿石质量

1、矿体特征

本矿开采对象为奥陶系下马家沟组石灰岩。逯沟石灰岩矿矿床规模小，整个矿带长近 400m，宽约 100m。走向近南北向，倾向 110°—130°，倾角 15°—35°，厚度约 10—20m，性脆质纯，矿物主要成分为方解石、少量白云石，粘土矿物碎屑。化学成分以氧化钙为主，含量在 50%以上，其次为氧化镁，二氧化硅、氧化铁、二氧化钛，岩层厚度较大。

2、矿石质量

通过对矿体 8 个样品的分析，矿石中主要化学成分为 CaO，最高含量 52.29%，最低含量 38.10%，平均 45.85%；MgO：1.71 %-13.00%，平均 6.74%；矿石化学成分沿走向和倾向均变化较小，矿石化学成分均较稳定，变化不大。

围岩主要为盖层中的页岩、粘土质页岩等，可作为粘土质原料综合利用；夹石主要为白云质灰岩、含石膏灰岩，均可作为水泥配料使用。

据上述矿石特征，石灰岩矿石质量较好，可作为建筑石料使用。

三、矿区水文地质

区内水文地质条件简单，本区水源贫乏，矿区内无常年性河流，仅在雨季有洪水

从沟谷中由西向东流出。

主要含水层为奥陶系灰岩岩溶裂隙含水层、太原组局部岩溶裂隙和砂岩裂隙含水层和新生界松散孔隙含水层，除奥陶系灰岩具统一地下水位外，其余均为连续性差，无水力联系的含水层。

本区影响矿山生产的主要因素是大气降水，故本区属水文地质条件属简单类型。

四、矿区工程地质

区内开采矿体为奥陶系中统下马家沟组石灰岩，其顶板为地表覆植土层；底板为下马家沟组一段灰岩。据目视观察，该类岩石结构致密与角砾状岩相比，更适于做建筑石料用，具有较高的力学强度。在区内节理构造发育的地段，要加强维护管理，严格开采技术参数，不会形成工程地质危害。故本区工程地质条件属简单类型。

五、环境地质

该区地貌形态以山间沟谷为主，危险地质体主要为松散岩类，采矿工作容易使岩体原有的结构受到破坏，造成边坡失稳、崩塌、滑坡等环境问题。采矿过程要加强防护措施。

区内无居民点，采矿产生的主要环境问题有噪声、震动、废石排放等问题，对居民正常生活影响较小。采矿过程中对料场应修筑拦石坝防止山洪及泥石流，且露天开采后，会对地表植被造成破坏，在采矿结束后要覆土复垦、恢复植被等一系列措施，将采矿活动对环境造成的破坏减少到最小。本区地质环境质量中等。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

交城县谿沟石灰岩矿现持有原吕梁市国土资源局批准颁发的采矿许可证，矿区面积为 0.0358km²，批准开采石灰岩，开采方式为露天开采，开采标高为 1425—1370m，证载生产规模为 3 万吨/年，有效期自 2004 年 6 月至 2009 年 6 月。影响区土地利用类型包括：林地、草地、工矿用地及交通运输用地，数据源为交城县自然资源局提供的 2023 年度国土变更调查数据。根据原吕梁市国土资源局颁发的采矿证批复的井田范围，确定矿区土地面积为 3.58hm²，矿山开采矿区外面积为 0.82hm²，则影响区面积为 4.40hm²，影响区土地利用现状表见表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积百分比 %
				矿界内	矿界外	合计	
03	林地	0301	乔木林地	0.22	0.00	0.22	5.00
04	草地	0404	其他草地	0.37	0.00	0.37	8.41
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.91	0.82	3.73	84.77
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.08	0.00	0.08	1.82
合计				3.58	0.82	4.40	100.00

林地：影响区内乔木林地面积为 0.22hm²，主要为油松、侧柏、山杨、刺槐等，郁闭度 0.4 左右。

草地：影响区范围内草地面积为 0.37hm²，均为其他草地，地面坡度约 40°，表层土壤质地较轻，为自然演替形成的野生群落，主要着生有白羊草、披碱草等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 60cm 左右，坡上部植被高 25—50cm，草地总覆盖度约为 35%。

工矿用地：影响区内采矿用地占地面积 3.73hm²，其中工业场地占用 0.51hm²，办公生活区占用 0.31hm²，废弃采矿用地占用 2.52hm²，已有采空区占用 0.39hm²。

交通运输用地：影响区交通运输用地面积为 0.08hm²，为乡村公路，路面宽度为 6.3m，路面为砂砾石路面。

二、土地质量状况

2024 年 8 月，我公司组织专人对本矿地表进行了调查采样和现场考察。本区土壤为淡栗钙土，由于项目区土地利用类型主要为林地和草地等，本次土壤调查与剖面采样均来自耕地和草地。土壤剖面和理化性状如下：

1、林地土壤：调查的林地地势较平坦开阔，油松林与耕地相间分布。地面土壤由

周围高处黄土冲刷淤积和人工堆垫而成，但成土母质仍为黄土。土壤成层性不明显。土壤呈灰褐色和淡褐色，土壤质地为粉砂质壤土，团粒、屑粒状结构。土壤剖面分层性不明显。土层中树根发育。土壤有机质较丰富，氮磷钾养分中等。土壤有粘化现象明显，碳酸钙淋溶一般，通体石灰反应强烈。项目区林地土壤剖面图见照片 2-3-3，土壤理化性状分析见表 2-3-2。



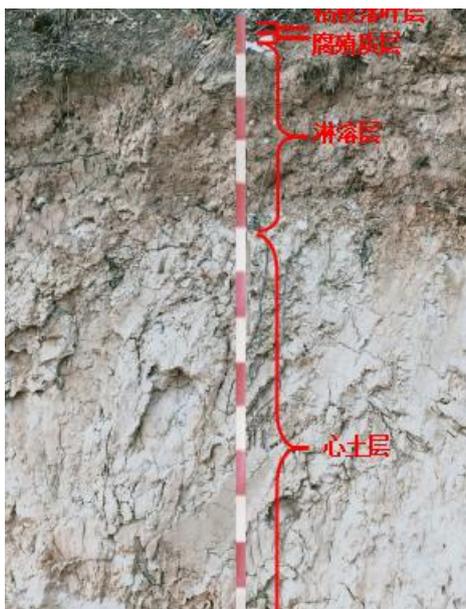
照片 2-3-3 林地土壤剖面 取样时间 2024 年 8 月

取样地点：牛头咀村 375 号乔木林地图斑

表 2-3-2 矿区林地土壤剖面理化性状分析表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH	土壤容重 (g/cm ³)
0-1	-	-	-	-	7.81	-
1-2	8.25	-	-	-	7.85	-
2-40	5.43	56.09	5.85	112.35	7.83	1.32
40-150	3.66	42.36	4.23	108.65	7.87	1.30

2、草地土壤：地形为黄土丘陵坡地，母质为马兰黄土。表层有中度水蚀，有细沟。自然植被有蒿草、白羊草等。土壤枯枝落叶层厚度约 3—6cm。土壤呈灰黄橙和黄棕色，土壤质地为壤土，团粒、屑粒或块状结构。通体石灰反应强烈；淀积层厚度 50~70cm 左右，颜色灰褐色，紧实；底土层颜色黄褐色，黄土母质则疏松而深厚。项目区草地土壤剖面见照片 2-3-4，土壤理化性状分析见表 2-3-3。



照片 2-3-4 草地土壤剖面 取样时间 2024 年 8 月
取样地点：牛头咀村 355 号其他草地图斑

表 2-3-3 矿区草地土壤剖面理化性状分析表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH	土壤容重 (g/cm ³)
0-1	-	-	-	-	7.87	-
1-2	7.4	-	-	-	7.1	-
2-40	7.1	41.3	7.52	102.5	6.2	1.33
40-150	6.2	28.6	7.51	100.3	6.5	1.32

三、土地权属状况

影响区内共涉及土地面积为 4.40hm²，其中国有土地面积为 0.85hm²，权属单位为交城县国有地；集体土地面积为 3.55hm²，为交城县水峪贯镇牛头咀村集体所有，各处土地权属清楚，四至明确，无土地权属纠纷。

表 2-3-4 影响区土地权属表

矿界 内外	所涉乡镇	所涉村	权属 性质	03	04	06	10	合计
				林地	草地	工矿用地	交通运输用地	
				0301	0404	0602	1003	
				乔木林地	其他草地	采矿用地	公路用地	
矿界 内	水峪贯镇	牛头咀村	集体	0.00	0.00	2.73	0.00	2.73
	交城县国有地		国有	0.22	0.37	0.18	0.08	0.85
	小计			0.22	0.37	2.91	0.08	3.58
矿界 外	水峪贯镇	牛头咀村	集体	0.00	0.00	0.82	0.00	0.82
合计				0.22	0.37	3.73	0.08	4.40

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

本项目遥感解译使用的信息源为高分一号卫星遥感影像，全色波段空间分辨率为2m，多光谱波段空间分辨率为8m，数据获取时间为2023年5月25日，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。土壤侵蚀图利用3S技术，通过对土地利用、植被覆盖和土壤类型等因子进行遥感调查，结合地形图和DEM数据，按照水利部土壤侵蚀分类分级标准，完成调查区域的土壤侵蚀遥感调查工作，获得调查区域土壤侵蚀强度及分布的GIS基础资料图件和相关统计数据。

2、生态系统类型

根据遥感影像解析和实地调查，调查区共有2种生态系统类型，包括草地生态系统、森林生态系统，其类型及特征见表2-4-1。

表 2-4-1 调查区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	草地生态系统	狗尾草、铁杆蒿、黄背草等	大面积分布于调查区内
2	森林生态系统	主要为落叶阔叶林及部分针叶林，主要物种有刺槐、山杨及少量油松、侧柏等	呈斑块状或条带状分布于调查区内西处

二、植被分布现状

1、区域植被区划类型和分区特点

根据《中国植被》植被区划类型分类依据，本调查区的植被类型，在中国植被区划中属暖温带落叶阔叶林区。根据《山西植被》的划分，调查区地处“IIA 北暖温带落叶栎林亚地带—IIAa-10 晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区”。本区天然植被几乎破坏殆尽，仅在紫金山尚留有残存的辽东栎林，其林木密度大，林相比较为整齐，此外还有山杨林和白桦林等。其他现状植被则以次生灌丛为主，主要建群有沙棘、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣、河朔堯花等，在其他局部石质山还有侧柏疏林分布，但面积不大。黄河沿岸有荆条、酸枣。草丛植被的优势种有白羊草、蒿类、隐子草等，植物区系中有些种与草原区系相联系，本氏针茅、贝加尔针茅、百里香等也渗入本区。农田栽培植物是本区的主体，为不稳定的两年三熟区。由于水土流失严重，人少地多，广种薄收，土地瘠薄，水肥不足，致使农业产量低而不稳。农作物以玉米、谷子为主、黄河沿岸部分地域能种植棉花及冬麦。乔木种树大都是杨、柳、榆、刺槐、槐

等。栽培果树以枣树为主，面积较大，是山西省主要产区之一。

2、矿区植被现状

区内植被主要有草本植物、另外还有零星的灌木。草本植物以披针叶苔草、铁秆蒿、狗尾草建群伴生稀疏、矮小的黄刺玫、荆条灌木丛。

评估区内植被类型分布图和植被类型统计分别见图 2-4-1 和表 2-4-2。

表 2-4-2 评估区植被类型一览表

植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
针阔混交林	0.22	5.00
草丛	0.37	8.41
无植被区	3.81	86.59
合计	4.40	100.00

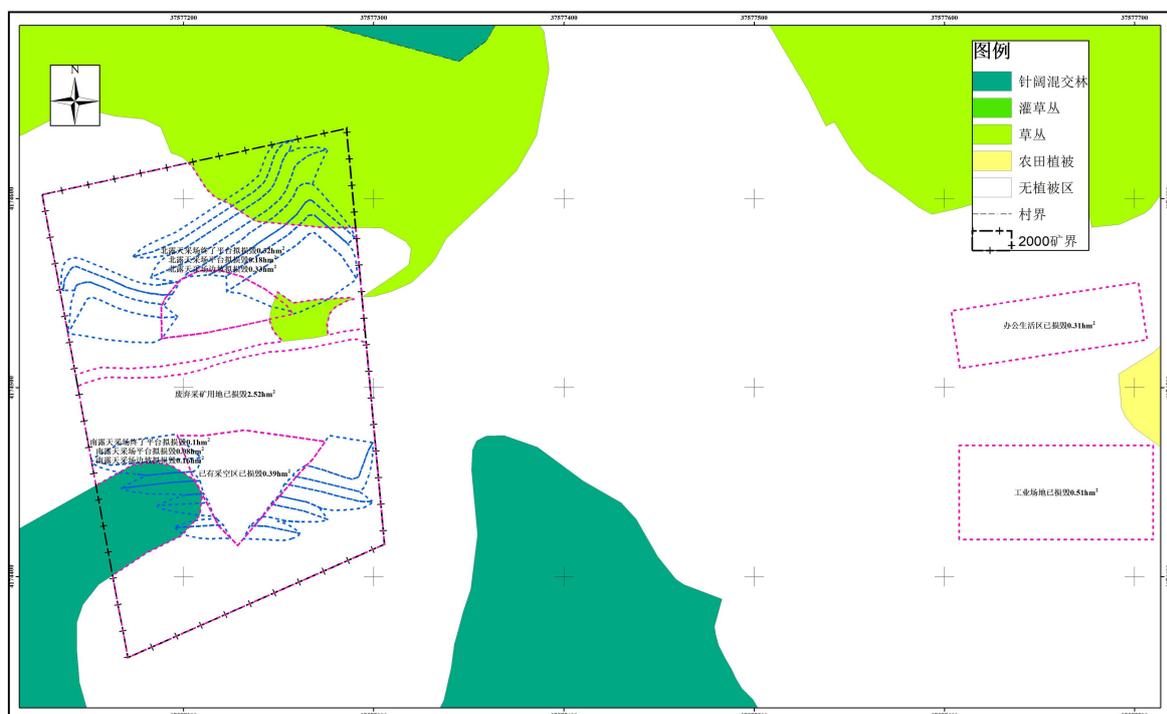


图 2-4-1 矿区植被类型图

3、调查区植物名录

调查区植物名录见表 2-4-3。

表 2-4-3 调查区植物名录

序号	中文名	学名
一、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>		
1	黄蔷薇	<i>Rosa hngonia</i>
2	山楂	<i>Crataegus pinnatifida</i>
3	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>
4	绣线菊	<i>Spiraea alpina</i>

5	山杏	<i>Armeniaca sibirica</i>
6	山桃	<i>Amygdalus davidiana</i>
二、鼠李科 <i>Rhamnaceae</i>		
7	酸枣	<i>Zainhus jujuba</i>
8	枣树	<i>Ziziphus jujuba</i>
三、胡颓子科 <i>Elaeagnaceae</i>		
9	沙棘	<i>Hippophae rhmnoides</i>
四、菊科 <i>Compsitae</i>		
10	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>
11	山苦菜	<i>Ixeris chinensis</i>
12	艾蒿	<i>A. argyi</i>
13	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>
14	野菊	<i>Dendranthema indicum</i>
五、禾本科 <i>Gramineae</i>		
15	披碱草	<i>E.dahuricus</i>
16	糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>
17	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>
18	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>
19	黄背草	<i>Themeda japonica</i>
20	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>
六、马鞭草科 <i>Verbenaceae</i>		
21	荆条	<i>var.heterophylla</i>
七、莎草科 <i>Cyperaceae</i>		
22	苔草	<i>Carex tristachya</i>

三、动物分布现状

在查阅国家和地方动物志等资料的基础上，对调查区的动物分布情况进行了实地调查，初步推测出调查区动物现存的种类及生境情况。野生动物只有一些常见的麻雀、喜鹊、鼠类，无大型的哺乳动物，生物多样性简单。调查区内未发现国家重点保护物种。调查区动物名录见表 2-4-4。

表 2-4-4 调查区动物名录

序号	中文名	学名
一、鸟纲		
(一) 鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>		
1	石鸡	<i>Alectoris graeca</i>
2	野鸡	<i>Phasianus colchicus</i>
(二) 鸽形目 <i>COLUMBIFORMES</i>		
3	岩鸡	<i>Columba rupestris</i>
4	山斑鸠	<i>Streptopeliu orientalis</i>
(三) 鹑形目 <i>CUCULIFORMES</i>		

5	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>
(四) 佛法僧目 <i>CORACIFORMES</i>		
6	戴胜	<i>Upupa epops</i>
(五) 雀形目 <i>PASSERIFORMES</i>		
7	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
8	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>
9	灰伯劳	<i>L.sphenocercus</i>
10	喜鹊	<i>Pica pica</i>
11	寒鸦	<i>Corvus monedula</i>
12	乌鸦	<i>C.corone</i>
13	兰点颏	<i>Luscinia svecica</i>
14	红点颏	<i>L.calliope</i>
15	白脸山雀	<i>Parus major</i>
16	树麻雀	<i>Passer montanus</i>
17	朱雀	<i>C.ergthrinus</i>
二、哺乳纲		
(六) 兔形目 <i>LAGOMORPHA</i>		
18	草兔	<i>Lepus capensis</i>
(七) 啮齿目 <i>RODENTIA</i>		
19	达乌儿黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>
20	五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i>
21	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
22	小家鼠	<i>Mus mustelus</i>
23	黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>
24	长爪沙鼠	<i>Meriones unguiculatus</i>

四、土壤侵蚀现状

调查区属于典型的西北黄土高原区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）水力侵蚀强度分级标准，通过3S技术和实地调查，结合坡度、地表植被及土壤类型因素，划分出区域土壤侵蚀强度图。评估区内水土流失现状遥感解析判断结果见表2-4-5及图2-4-2。

表 2-4-5 土壤侵蚀现状表

序号	土壤侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	影响范围	
			面积 (hm ²)	比例 (%)
1	轻度侵蚀	1000~2500	0.22	5.00
2	中度侵蚀	2500~5000	0.37	8.41
3	强烈侵蚀	5000~8000	3.81	86.59
合计			4.40	100.00

从上表可以看出矿区范围内土壤侵蚀强度以中度侵蚀和强烈侵蚀为主，其中中度侵蚀占矿区面积的 8.41%，强烈侵蚀占矿区面积的 86.59%。

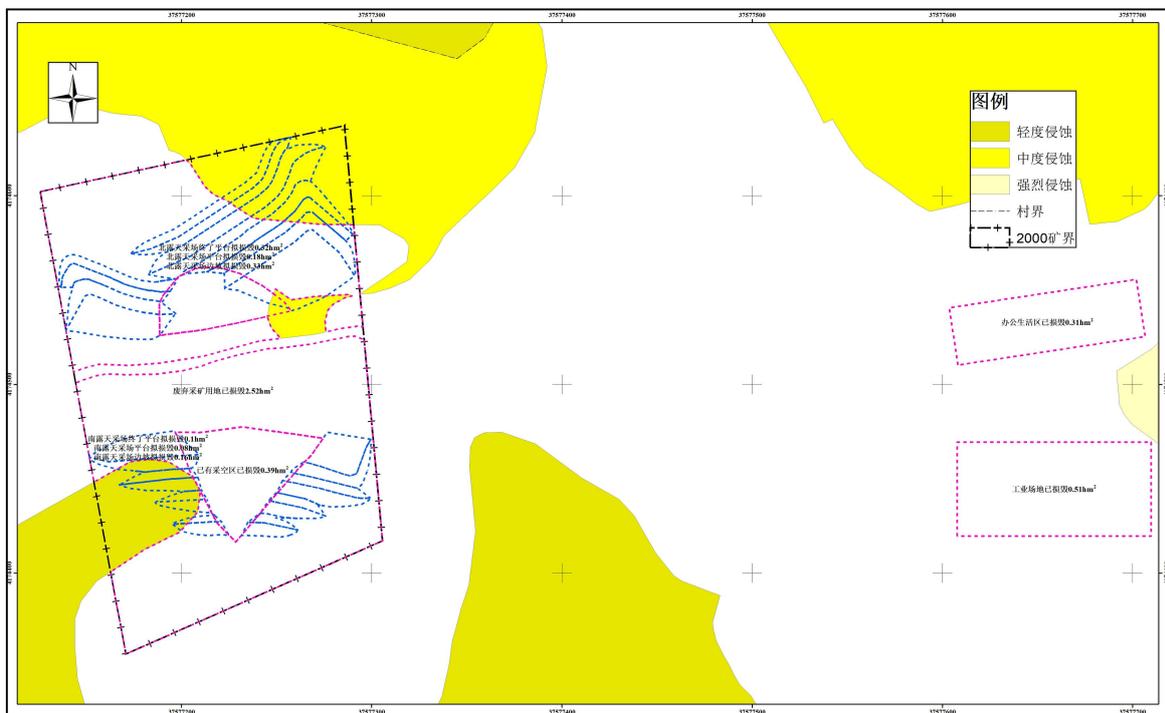


图 2-4-2 矿区土壤侵蚀图

五、区域环境功能区划

1、环境空气

项目所在地为农村地区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区。

2、地表水环境

本项目矿界附件没有沟谷。

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目区段为三川河贺家塔-薛村段，水质要求为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

3、地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水质量分类“以人体健康基准值为依据”的要求，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为III类水质，所以该区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

4、声环境

村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，工业场地执行 2 类标准。

六、环境保护目标

矿山范围内及周边保护目标主要有地表植被、野生动物等。本项目环境保护目标见表 2-4-6。

表 2-4-6 生态环境敏感目标分布情况一览表

环境要素	保护目标	相对位置以及基本情况	保护要求
环境空气	牛头咀村	E 1.4km	《环境空气质量标准》二级
水体		厂址附近地下水	《地下水质量标准》III类
噪声	牛头咀村	E 1.4km	1 类标准
	工业场地		2 类标准
生态环境	林地	评估区内林地面积为 0.22hm ²	前矿区工业广场与林地交叉重叠区域的林地范围内不存在地面建（构）筑物或改变林地用途行为。如占用林草地资源，需依法依规办理用林用草地审核审批手续。
	草地	评估区内草地面积为 0.37hm ² ，草本植物主要包括狗尾草、铁杆蒿、黄背草等	保证草地覆盖率 增加绿化面积
	土壤	调查区土壤为灰褐土地带，土壤侵蚀以轻度 and 强烈侵蚀为主	控制水土流失量 减少土壤扰动面积
	野生动物	区域内野生不多，主要有野鸡、野兔、麻雀等	减少人为活动对野生动物的干扰

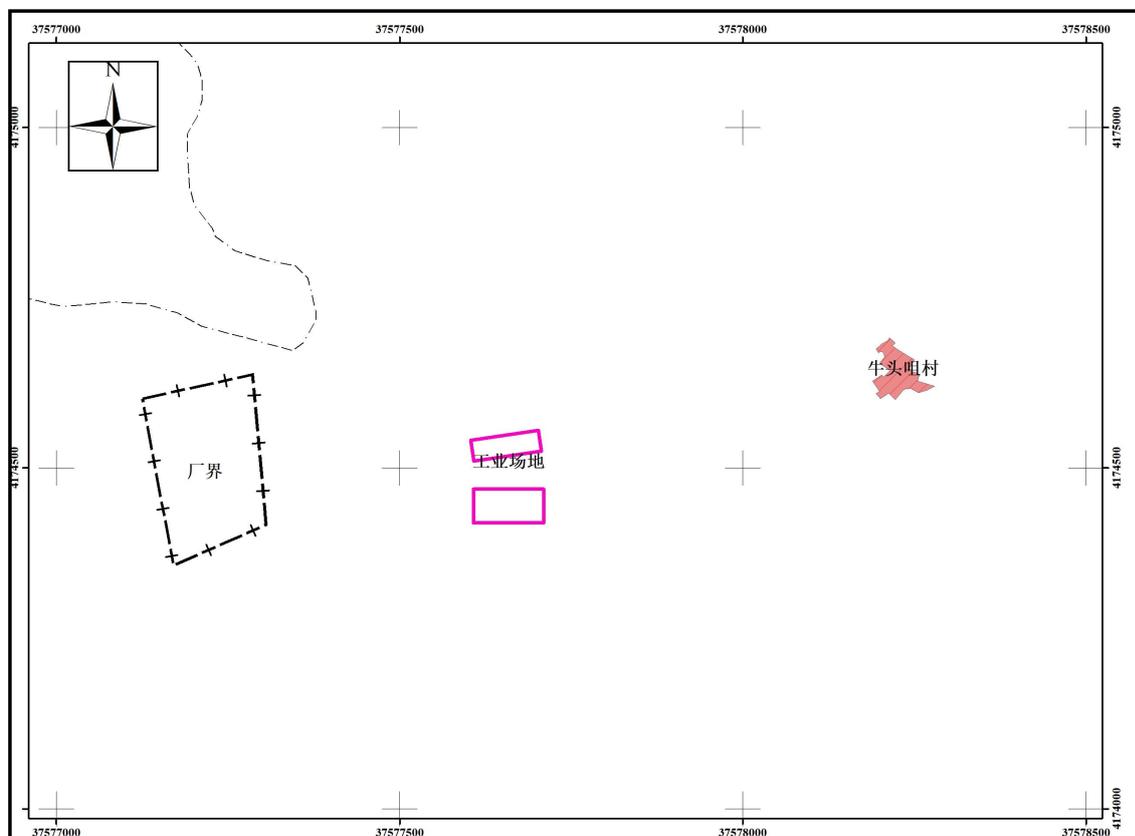


图 2-4-6 生态环境敏感目标分布图

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

交城县逯沟石灰岩矿始建于 2004 年，于 2004 年投产。该矿山为山坡露天矿，采用露天开采、公路开拓，采用潜孔钻打眼，炸药爆破落矿、岩，由挖掘机、装载机装汽车运输。

开采工艺为：爆破—挖掘—汽车运输—破碎。

爆破作业及火工用品均由公安民爆管理机关指定的具有资质的爆破公司进行管理
及爆破工作。

矿山无废渣。

本矿矿山回采率 90%，满足国土资源部关于石灰岩矿露天矿山开采回采率不低于 90%的要求。

目前，在矿区内中部形成两处露天采场。北采场：面积约 1050m²，东西长 70m，南北宽 30m，开采标高 1370—1400m，最大开采高度为 30m，边坡角为 68°，一面坡开采，无台阶；南采场：面积约 2242m²，东西长 76m，南北宽 59m，开采标高 1370—1425m，最大开采高度为 55m，边坡角为 60°，一面坡开采，无台阶。

据调查，2004 年矿山建有两幢简易石棉瓦办公生活用房；工业场地有破碎设施；生产机械设备有潜孔钻机 1 台，1.3m³挖掘机 1 台，10 吨汽车 2 辆及装载机 1 台。从 2009 年开始到现在将近 17 年没有生产，两幢石棉瓦房已不复存在，破碎设备及其它生产机械设备都已搬离矿山。矿山未设排土场。

矿山未编制过初步设计及安全设施设计。矿山未发生过安全生产事故。

第二节 矿山开采现状及四邻关系

1、开采现状

2009 年，由于准备进行资源整合，至今矿山处于停产状态。

2、四邻关系

本矿山周边 300m 范围内没有采矿权及探矿权设置。

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

区内无地表水体，奥陶系灰岩岩溶水水位埋藏深，矿区内水文地质条件简单。

二、矿井工程地质条件

矿区开采采场最终边坡角为 45°-54°，边坡稳定性好，工程地质条件简单。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

2009 年 4 月，中国冶金地质总局第三地质勘查院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，初步查明了开采技术条件；采用水平断面法估算资源储量（石灰岩体重为 2.6 吨/米³，矿体块段厚度采用等高线差值求得），提交了《山西省交城县水峪贯镇逯沟石灰岩矿资源储量核查报告》，吕梁市国土资源局组织专家对该报告进行了评审，并于 2009 年 6 月以“吕矿储审字〔2009〕29 号评审意见书”评审通过。截止 2008 年 12 月 31 日，矿区累计查明证内矿体的资源量 236.62 万吨、证外资源量 17.22 万吨，动用资源量 36.90 万吨，全区保有（333）资源量 216.94 万吨，其中：证内（标高：1425—1370m）保有资源量（333）199.72 万吨，证外（1455—1425m 标高）保有资源量（333）为 17.22 万吨。详见表 3-1。2009 年 1 月 1 日以后，因市场疲软及销售回款不及时，矿山停产到现在，故截至 2024 年 12 月 31 日，矿山保有资源储量（333）仍为 199.72 万吨。

表 3-4-1 资源储量结果汇总表（截止 2008 年 12 月 31 日）

矿种	资源储量（万吨）				
	现保有（333）		采空动用	累计查明	
	证内	证外		证内	证外
石灰岩	199.72	17.22	36.90	236.62	17.22
总计	216.94		36.90	253.84	

第五节 对地质报告的评述

本方案的主要编制依据是中国冶金地质总局第三地质勘查院 2009 年 4 月提交的《山西省交城县水峪贯镇逯沟石灰岩矿资源储量核查报告》（吕梁市国土资源局 2009 年 5 月 16 日组织专家评审通过。评审文号：吕矿储审字〔2009〕29 号）。

报告通过收集、整理以往资料 and 实际勘察，大致查明了矿体形态、产状、规模等分布情况，对矿区水文地质、工程地质和环境地质条件进行了初步了解。资源量估算方法正确，采用参数合理，估算结果可靠。

结论：报告基本可以满足本方案要求。

第六节 矿区与各类保护区的关系

依据原省国土资源厅等六厅局《关于加强对探矿权采矿权建设项目用地与各类保护区重叠情况进行联合核查的通知》（晋国土资发〔2017〕268 号）和省文物局《关于

矿业权延期办理工作中不可移动文物现场核查有关事项的意见》（晋文物函〔2017〕364号）等文件要求，经交城县规划和自然资源局、文物旅游局、住房保障和城乡建设管理局、水务局、林业局、环境保护局、关帝山林业局等局核查，该矿矿界范围内没有不可移动文物、无风景名胜区、无地质遗迹保护区、与交城县饮用水水源各级保护区不重叠、与国家一级公益林和国家二级公益林、森林公益、湿地公园、自然保护区、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地不重叠等，符合晋国土资发〔2017〕268号规定。

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、建设规模

从矿界范围内保有资源量规模来看，适合小规模开采，采矿许可证上的生产规模确定建设规模为3万t/a。为了延续采矿许可证，参与资源整合，本次确定生产规模仍按采矿证载3万t/a石灰岩设计。

2、产品方案

本区开采出的矿石采用破碎机破碎，振动分选筛分及加工，根据该区矿石质量及市场需求情况，产品方案为：粒级为5~20mm、20~40mm、30~50mm、<5mm的石料，供城乡建设、工程建筑、铺设路基等使用。

二、开采方式

该矿体出露地表，目前最低地段已开采至1370m水平，适合露天开采，现有采矿许可证批准的开采方式为露天开采，故本方案确定采用露天开采方式。

三、开采资源量

1、保有资源量：截至2024年12月31日，累计查明资源量为236.62万t，保有资源量199.72万t，消耗动用资源量36.90万t。

2、可利用资源储量

矿区内北部和南部地形最高1455m，1425m—1455m标高压覆及边坡压占资源量共计175.38万t，设计利用资源量24.34万t。

3、可采资源储量

方案设计全区可利用资源量为24.34万t，开采回采率为95%，可采出矿石量为23.12万t。

表 4-1-1 设计利用矿石资源储量估算表

采场	阶段	面积 (m ²)		厚度 (m)	体积 (万 m ³)	体重 (t/m ³)	设计利用资源量 (万吨)	采用公式	备注
		S1	S2						
北采场	1425-1415	0	391	10	0.20	2.60	0.52	楔形	TD
	1415-1400	391	1191	15	1.13		2.94	截锥	TD
	1400-1385	1191	2223	15	2.56		6.66	梯形	TD

	1385-1370	2223	2301	15	3.39		8.81	梯形	TD
	小计				7.28		18.93		
南采场	1425-1415	0	113	10	0.05		0.13	楔形	TD
	1415-1400	113	284	15	0.29		0.75	截锥	TD
	1400-1385	284	506	15	0.55		1.43	截锥	TD
	1385-1370	506	1030	15	1.19		3.09	截锥	TD
	小计				2.08		5.41		
全矿区	合计				9.36		24.34		

四、矿山服务年限

通过以下公式估算矿山服务年限：

按公式 $T=Q \times \alpha \div A$

式中，Q—露天采场设计利用资源量，北采场 18.93 万 t；南采场 5.41 万 t

A—矿山生产规模，3 万 t/a；

α —回采率，95%；

T1、T2—分别为北采场、南采场服务年限

经计算，露天采场服务年限 $T=T_1+T_2=18.93 \times 95\% \div 3 + 5.41 \times 95\% \div 3 = 5.99 + 1.71 \approx 7.7a$ 。

五、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件和生产规模，矿山现在用公路汽车开拓，根据开采范围，本设计采用山坡露天堑沟公路开拓系统，汽车运输方式为直进式。

2、厂址选择

厂址选择的原则是：技术可行，经济合理，安全可靠，并符合国家和地方的有关法律、法规及《金属非金属矿山安全规程》。根据矿区地形地貌、交通现状、采剥方式、开拓运输方案，厂址选择如下：

办公生活区(新建)：设计布置于矿区外东部爆破警戒线外的沟北部，当地历史最高洪水位之上。包括办公室、单身宿舍、食堂等。

工业场地(新建)：设计布置于矿区外东部爆破警戒线外沟南面，当地历史最高洪水位之上。包括：配电室、发电机房、仓库、空压机房、机修间、破碎设施、传输带和料仓成品堆放场等。

排土场：矿区没有剥离物，不产生废渣，故不设排土场。

第二节 防治水方案

矿山属于山坡露天开采，矿山内沟谷切割程度中等，区内地形有利于自然排水。地表无常年水体，冲沟常年干涸无水，降水主要集中在每年的7~9月份，只在暴雨时形成短暂洪流，雨过即干，矿山的防治水主要针对夏季暴雨进行。采场排水量主要为大气降水和降水时地形汇水范围内地表径流补给。本区地势较陡，在矿山北部1450m处开始，往东布置截水沟，将采场外水流引出矿区，引至矿区外东部沟谷排出；南部采场台阶垂直南北向山脊布置，采场外水流自流到采场东西两侧低洼地带排出。

截、排洪沟的断面为梯形，规格为：上宽1.5米，下宽1.0米，深0.75米，边坡1:1。

采场内的积水，在南、北采场内每个阶段沿终了台阶的内侧挖一条排水沟，将雨季大气降水能迅速排出各个开采水平，流入矿界外低洼地带。

办公生活区、工业场地均位于山坡下游，所在地势均高于矿山历年最大洪水位。在工业场地东、西部较高地形处和办公生活区北部修建排水沟，并保持畅通，防止洪水冲毁，淹没场地及其它设施。场区内应设置雨水排水系统，宜采用排水沟上部加混凝土盖板。排水沟宜采用矩形截面，沟底最小宽度不应小于0.4m，沟起点最小深度不得小于0.3m，沟底纵坡以0.5%-2%为宜，最小可用0.3%。雨水应排入自然水系或低洼沟谷地段，并不得对其它工程设施及农田水利造成危害。

第五章 矿床开采

一、露天开采境界

1、露天开采境界圈定原则

- (1) 保证矿区范围内已探明的资源量得到充分利用；
- (2) 在经济合理和技术可能的前提下，以合理利用、综合回收为原则，确定合理的经济开采品位；
- (3) 确定合理的剥采比，保证矿山开采的经济合理性；
- (4) 依据地质报告，分析围岩的稳定性，结合矿山生产经验，确定合理的最终边坡角。经济合理剥采比通过市场了解确定。

2、剥采比

矿区内全部为矿体，没有剥离物。

二、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

1、露天开拓运输方式

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件和生产规模，采用现使用的公路汽车开拓。运矿道路和运废道路按 GBJ22-87“厂矿道路设计规范”设计，道路等级为Ⅲ级，运矿道路路面宽 3.5m，最大纵坡 9.0%，平均纵坡<9.0%，最小回头曲线半径 15m，现有矿山道路可开采全区矿体，全部予以利用。

2、采场构成要素

采场最高开采标高：1425m

采场最低开采标高：1370m

采场垂直深度：55m

开采阶段坡面角：70°

终了阶段坡面角：65°

最终帮坡角：51-57°

开采阶段高度：15m

采场终了阶段：1415m、1400m、1385m、1370m 共计 4 个平台。

安全平台宽度：5m

最小工作平台宽度≥4m，最小底宽 16m。

3、矿床开采总体规划及首采地段的确定和开采顺序确定的原则

- (1) 根据矿层赋存条件和矿区地形，矿山开采采用自上而下分阶段开采。

(2) 选择首采地段为矿山北采场；

(3) 同一阶段工作线沿等高线布置，北采场由南向北、南采场北向南推进。布置 1 个阶段开采。

规划矿区未来的采剥计划见下表：

表 5-1-1 规划矿区未来的采剥计划表

时间	位置	开采（万吨）
第一年	北采场 1400m 以上台阶	3
第二年	北采场 1385m 以上台阶	3
第三年	北采场 1385m 以上台阶	3
第四年	北采场 1385m 以上台阶及 1370 台阶	3
第五年	北采场 1370m 台阶	3
第六年	北采场 1370m 台阶	3
第七年	南采场 1415m、1400m、1385m 台阶及 1370m 西部台阶	3
第八年	南采场西部 1370m 台阶	2.12

三、露天采剥工艺及布置

1、矿山工作制度及日剥采量

本矿矿山工作制度按年作业天数 250 天，日作业班数 1 班设计，每班工作 8 小时。矿山生产规模 3 万吨/年（合 1.15 万 m³/年），按年作业 250 天计算，则每天生产 120 吨。即 30000/250=120 吨/天。

2、采掘要素

- (1) 工作台阶高度 15m
- (2) 工作阶段坡面角 70°
- (3) 挖掘机工作线长度 50—80m

3、穿孔、爆破工作

(1) 穿孔

1) 钻孔形式和布孔方式

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

布孔方式设计该矿按三角形（梅花形）布置，该种布孔方式能量分布较均匀。

2) 穿孔

穿孔采用 HZQ100 型潜孔钻机，孔径 $\phi 105\text{mm}$ ，打 75° 斜孔，按阶段高 15m，钻孔超深 1.0 米，孔深 16.0 米。

钻机所用工作台数 $N=K_2Q/mnABB' K_1$

式中：Q---矿山每年需要钻孔爆破的矿岩总量（30000t）

A---钻机实际台班生产能力，（20m/台。班）

B---每米钻孔爆破量，（ $12\text{m}^3/\text{m}$ ）

m---钻机年工作天数（250 天）

n---每天工作班数（1 班）

K_1 ---成孔率，取 0.95

K_2 ---产量不均衡系数，取 1.02

B' ---矿岩体重 2.60 t/m^3

$N=1.02\times 30000/(250\times 1\times 20\times 12\times 2.60\times 0.95)=0.2$ 台

需 HZQ100 型潜孔钻机 1 台。

（2）爆破

1) 爆破参数

根据矿山选所用的凿岩机类型，设计钻孔采用倾角 75° 斜孔，孔径 $d=105\text{mm}$ ，台阶高度 $H=15\text{m}$ 经计算：

底盘最小抵抗线 $W=(25\sim 45)d$ ，设计取 $W=3675\text{mm}$ ；

孔距 $a=mW$ ， m 取 1.15，计算 $a=4226\text{mm}$ ，取 4000mm ；

排距： $b=(0.8\sim 0.9)W$ ，取 0.88，计算为 $b=3234\text{mm}$ ，设计取 3000mm ；

超钻深度 $h=(0.15\sim 0.35)W$ ，设计每排孔超深取 1000mm ；

孔深 L ：经计算每排孔深取为 16000mm ；

填塞长度： $L_1=(20\sim 40)d$ ，设计取 $L_1=3500\text{mm}$ （堵塞物：就地取材，利用黄泥或钻孔时排出的岩粉）；

每孔装药量计算： $Q=L_B P=(L-L_t)P=12.5\text{m}\times 5.19\text{kg/m}=64.875\text{kg}$

式中： L_B —炮孔装药长度， m ；

L_t —炮孔填塞长度， m ；

P —每米炮孔装药量， 5.19kg/m 。改良性铵油炸药密度取 $0.6\text{g}/(\text{cm})^3$ 。

第二排孔起装药量为第一排孔的 1.1 系数，每孔装药量为 72.363kg 。

按爆破安全规程要求，采用中深孔爆破，二次破碎用挖掘机配碎石锤对大块矿岩

进行破碎，破碎后粒径 $\leq 600\text{mm}$ 的。

2) 露天矿爆破作业的安全距离

本矿区正常剥采过程中的台阶爆破以及临近边坡的控制爆破均采用中深孔爆破。中深孔爆破，爆破飞石的最小安全距离不得小于国家安全规程规定的最小 200m 安全距离。在临近终了边坡的位置可能需要布设一些浅孔爆破，所以本方案矿山爆破最小安全距离按 300m 留设。

4、采装工作

使用矿山现有的 1.3m^3 挖掘机装矿。

1) 挖掘机台班生产能力:

$$Q=tqn \cdot km/kS \cdot k \cdot k' \cdot k''$$

t: 挖掘机工作时间, 6 个小时, 约 360min

q: 铲斗计算容积, 1.3m^3

n: 每分钟工作循环的理论值 1.35 次/min

km: 铲斗的装满系数, 0.95

ks: 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

2) 台班实际生产能力为:

$$Q=360 \times 1.3 \times 1.35 \times 0.95 / (1.50 \times 0.73 \times 0.85 \times 0.81) = 201.12\text{m}^3。$$

挖掘机每班生产能力为 201.12m^3 , 每日按单班、每年按 250 日计算, 挖掘机年生产能力为 $201.12 \times 250 = 5.03$ 万 m^3 。

本矿年采剥总量 1.15 万 m^3 , 1 台该型挖掘机可满足本矿采矿工作要求。

5、运输工作

采用自卸汽车运输矿、岩, 单车载重量 10t。

运输矿、自卸汽车运输能力按下式计算:

$$A=60qk_1Tn_r/(t_1+t_2)$$

式中: A: 自卸汽车运输能力, t/台.班

q: 自卸汽车载重量, 10t

k₁: 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%

t1: 自卸汽车运输周期, 20min

t2: 装车时间, 5min

自卸汽车班运输能力 $A=60 \times 10 \times 0.9 \times 8 \times 0.85 \times 70\% / (20+5) = 102.82$ 吨

运输车辆每班年工作 250 天, 每天工作 1 班, 每辆汽车班运输能力为 102.82 吨, 年生产能力为 $102.82 \times 250 = 2.57$ 万吨。

按本矿年采剥量 3.0 万吨, 需 2 辆该型汽车, 可满足矿区采矿工作。

6、破碎工作

本矿破碎矿石已建立固定破碎站, 破碎站包括颚式破碎机、带式输送机。汽车运输矿石至破碎场之后直接给入原矿仓, 在原矿料仓上方设置格筛, 让大于颚破机进料口的大块二次破碎后进入料仓, 再通过振动给矿机和溜槽喂入颚式破碎机进料口, 由颚式破碎机粉碎矿石, 最后由带式输送机出料。破碎后要经振动筛筛分为不同粒级的碎石, 根据用户要求分别装车销售。

四、主要采剥设备选型

设计该矿山需要主要采掘设备见表 5-1-2。

表 5-1-2 矿山主要采掘设备表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	潜孔钻机	HZQ100 型	1 台	已有
2	挖掘机		1 台	已有 1.3m ³
3	自卸汽车		2 辆	已有 10t
4	轮式装载机	ZL50G	1 台	已有
5	空气压缩机	AMHP700E	1 台	已有
6	洒水车		1 台	

五、爆破危险区界线的圈定

依据爆破安全规程, 爆破时个别飞散物对人员的安全距离为:

深孔爆破: 200 m

浅孔爆破: 300 m

下山方向增加 50%

本次设计中深孔爆破, 矿区爆破安全警戒线按 300m 留设, 可以保证安全生产。

六、总平面布置

矿山总平面布置包括矿区、开采及运输道路系统、卸料平台及系统、工业广场等。

设计办公生活区位于矿山外东部，均位于爆破警戒线外。

办公生活区主要有办公室、单身宿舍、食堂等。

民用爆破器材由当地爆破公司统一配送，故该矿不设炸药库。

七、生产能力验证

1、按采矿技术条件验证生产能力

$$N_{wk}=I_t/I_c$$

式中： I_t —采场内一个采矿台阶的工作线平均长度 北采场 120 米、南采场 100m

I_c —一台挖掘机正常采区（工作线）长度（>100m）

N_{wk} —一个采矿台阶可能布置的挖掘机台数

本矿山工作线长最小 100m，按一个采矿台阶可能布置的挖掘机台数为：

$$N_{wk} = I_t / I_c = 100m / 100m = 1 \text{ 台}$$

一个阶段工作线上可布置 1 台 1.3m³ 挖掘机生产。从采矿技术条件分析，一个台阶生产可以满足生产能力要求。

2、挖掘设备生产能力验证

矿山选用 1 台斗容 1.3 m³ 液压挖掘机作为采矿主要装载设备，其效率不小于 25 万 t/台·年，1 台生产能力可以满足矿山年采产 3 万吨石料的需要。

另外矿山还配有 2 台 ZL50G 轮式装载机作为辅助装载设备。

八、共伴生有益矿产综合利用评价

本区除石灰岩矿外，无其它共伴生矿产。

九、矿产资源“三率”指标

1、开采回采率

本矿矿山阶段回采率 95%，满足国土资源部关于石灰岩矿露天矿山开采回采率不低于 90%的要求。

十、利用远景储量扩大生产能力或延长矿山生产年限的可能性

矿床成矿条件有利，矿体走向及倾向上均有延伸，建议申请自然资源部门扩大矿区平面范围和开采深度，可以扩大矿体规模，增加资源储量，延长矿山服务年限。

第六章 选矿及尾矿设施

本方案推荐产品方案为：销售建筑石料，仅有破碎系统，不涉及选矿和尾矿设施。

矿产品为不同规格的石料。其生产工艺为二级破碎四级筛分，鄂式破碎机进行初破反击式破碎机进一步破碎，经筛分后成不同粒径的成品石料。成品粒级为 5~20mm、20~40mm、30~50mm、<5mm 的石料。生产工艺流程见附图。

机械破碎加工工艺流程图式如下：

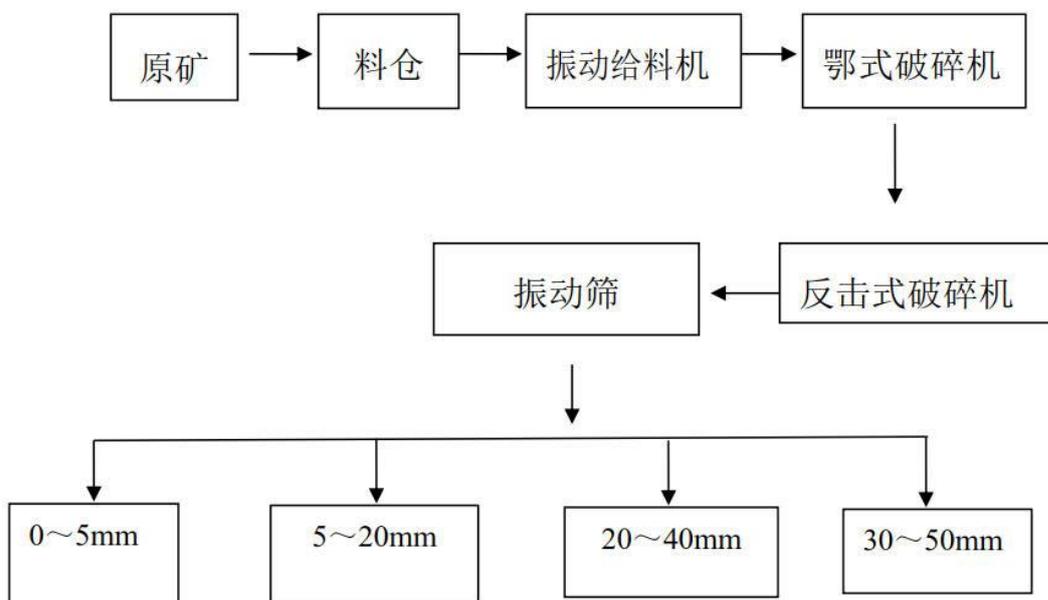


图 6-1-1 机械破碎加工工艺流程图

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

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

- 1、爆破作业时易发生放炮事故、火药爆炸和粉尘、噪声、振动等有害因素；
- 2、运输作业中存在：车辆伤害、物体打击、机械伤害、粉尘和噪声危险有害因素；
- 3、采场存在边坡坍塌或滑坡危险因素，滑坡时存在高处坠落、物体打击、粉尘等危险有害因素；
- 4、作业存在车辆倾翻坠落危险；
- 5、破碎、皮带运输生产和设备检修过程中存在机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、粉尘、噪声等危险、有害因素；
- 6、电存在触电、塔架倒塌、电缆损坏等危害。

第二节 配套的安全设施及措施

1、穿孔作业

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

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

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

4) 钻机起落钻架时，非操作人员不得在危险范围内停留。

2、爆破工作

1) 露天矿爆破工作，应遵守《爆破规程》

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

- 3) 爆破警戒范围内的建筑物及设施，建议拆除，或采取安全防护措施。
- 4) 火工品管理应按照民爆物品管理规定执行。
- 5) 采场内应设避炮设施，爆破 30 分钟以后，方可进入采场。

3、铲装作业

- 1) 挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m。
- 2) 操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。
- 3) 挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。
- 4) 挖掘机通过电缆、风水管时，应采取保护电缆、风水管的措施；在松软或泥泞的道路上街，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。
- 5) 挖掘机装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。
- 6) 严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

4、汽车运输

- 1) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。禁止在运行中升降车斗。
- 2) 车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。
- 3) 双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。
- 4) 雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。
- 5) 冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于 40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。
- 6) 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等。
- 7) 对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避让道。
- 8) 装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出

驾驶室外。

9) 卸矿平台要有足够的调车宽度。卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥，卸矿平台挡车设施的高度不低于最大车轮胎直径的 $2/5$ 。废石场车挡高度不得小于该卸载点各种运输车辆最大轮胎直径的 $1/2$ ，车档顶底宽分别不小于轮胎直径的 $1/4$ 和 $3/4$ 。

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

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

12) 不准在露天采场存在明火及不安全地点加油。

5、采场边坡滑落的预防

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

2) 机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

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

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

4) 对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施，并报告有关主管部门。

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

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

7) 对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

6、电气安全

1) 矿山电力装置应符合有关规范、规程的要求。

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

3) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分, 必须设置保护罩或遮栏及警示标志。

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

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

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

7) 变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。

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

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

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

7、防排水

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

2) 矿山必须按设计要求建立排水系统。采场及废石场上方应设截水沟; 有滑坡可能的矿山, 必须加强防排水措施; 必须防止地表、地下水渗漏到采场。

8、防火

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

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

3) 小型矿山应成立兼职消防队。

9、安全管理

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

指导安全生产的详细实施细则, 严格执行, 并制定安全生产事故的应急方案, 以

防不测。经常对员工进行安全教育，熟悉各项安全规章制度，同时要高度重视机械设备运行安全，定期检查并按操作规程运行，形成安全工作人人抓，每时每刻不松懈局面。

10、防尘

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

11、防噪声

噪声源主要来自穿孔、爆破、挖掘机铲、装作业和汽车运输、破碎、筛分，除采取隔声减振等措施外，还应赋以佩戴防护用具。搞好矿区的环境卫生工作，改善卫生条件，做到文明生产。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及 评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

依据中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下称《编制规范》）来确定矿山地质环境影响评估范围及评估级别。

（一）评估范围

矿区面积为 3.58hm²。根据矿山地质环境条件和开采方式、埋藏深度及厚度等，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，故矿山环境影响评估范围包括矿界及矿界外的工业场地，矿区面积为 3.58hm²；矿区外工业场地等以其用地边界为准，面积为 0.82hm²。综合确定评估区总面积为 4.40hm²。

（二）评估级别

1、评价区重要程度

- 1) 评估区内目前无居民集中居住区，重要程度属“一般区”。
- 2) 评估区内无重要交通要道或建筑设施，重要程度属“一般区”。
- 3) 评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），重要程度属“一般区”。
- 4) 评估区内没有重要水源地，重要程度属“一般区”。
- 5) 评估区内破坏草地、林地等，重要程度属“较重要区”。

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

2、矿山地质环境条件复杂程度

（1）水文地质条件：评据开发利用方案，该矿采用露天开采，采场矿层位于地下水位以上，采场为山梁，汇水面积小，周边无地表水体，采场采矿过程中没有矿坑排水，未导致矿区周围主要含水层的影响或破坏，评估区水文地质条件简单。

（2）工程地质条件：矿床围岩岩体结构以厚层状一块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层弱发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳定性较好，采场边坡岩石完整，上部软弱层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳，工程地质性质较好。评估区工程地质条件简单。

(3) 地质构造：矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。评估区地质构造简单。

(4) 现状地质环境问题：现状条件下，矿山地质环境问题的主要为工业场地和露天采场对地形地貌景观的破坏。

(5) 采空区：本矿为露天开采矿山，在 2004 年前及相关小规模开采，采场面积 0.39hm²。

(6) 地形地貌：地貌类型属于溶蚀剥蚀低中山。采矿场区微地貌为东西向沟谷，地势总体上西部高，东部低，最高点位于矿区西南部山梁上，地面高程 1455m，最低点位于矿区中东部，地面高程 1355m，最大相对高差 100m。地形坡度一般 20-35°，汇水面积小，排水条件好。高坡方向上岩层倾向与采坑斜坡多为反向或斜交，评估区地形地貌条件简单。

综上所述，对照《编制规范》附录 C 表 C.1，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“简单”类型。

3、矿山生产建设规模

矿山设计年生产能力 3 万 t/a，根据中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 D，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

矿山地质环境条件复杂程度属于“简单”类型，矿山生产建设规模为“小型”，评价区重要程度分级为“较重要区”，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

调查范围内为交城县禄沟石灰岩矿矿区范围及采矿影响的其他范围，面积 4.40hm²，包括工业场地以及受本企业采矿影响的其它敏感因素。

三、复垦区及复垦责任范围

1、复垦区及复垦范围的确定

根据本方案第八章第二节第四部分及第八章第三节第四部分叙述，本项目已损毁面积为 3.73hm²，包括工业场地面积 0.51hm²、废弃采矿用地面积 2.52hm²、办公生生活损毁面积 0.31hm²，已有采空区损坏面积为 0.39hm²。拟损毁面积 1.08hm²，均为露天采场挖损损毁。重复损毁面积为 0.83hm²，其中北露天采场与已有采空区重复 0.03hm²，南露天采场与已有采空区重复 0.01hm²，北露天采场与废弃采矿用地重复 0.53hm²，南

露天采场与废弃采矿用地重复 0.26hm²。

表 8-1-1 总损毁情况土地利用现状表 单位：hm²

损毁时序	损毁单元	地类代码	损毁地类	损毁程度		合计	备注	
				矿界内	矿界外			
				重度	重度			
已损毁	工业场地	0602	采矿用地	0	0.51	0.51		
	办公生活区	0602	采矿用地	0	0.31	0.31		
	废弃采矿用地	0602	采矿用地	2.52	0	2.52		
	已有采空区	0602	采矿用地	0.39		0.39		
	合计			2.91	0.82	3.73		
拟损毁	北露天采场边坡	0404	其他草地	0.1		0.1		
		0602	采矿用地	0.23		0.23		
		小计		0.33		0.33		
	北露天采场开采平台	0404	其他草地	0.07		0.07		
		0602	采矿用地	0.11		0.11		
		小计		0.18		0.18		
	北露天采场终了平台	0404	其他草地	0.01		0.01		
		0602	采矿用地	0.22		0.22		
		小计		0.23		0.23		
	南露天采场边坡	0301	乔木林地	0.04		0.04		
		0602	采矿用地	0.12		0.12		
				0.16		0.16		
	南露天采场开采平台	0301	乔木林地	0.03		0.03		
		0602	采矿用地	0.05		0.05		
				0.08	0	0.08		
	南露天采场终了平台	0602	采矿用地	0.1		0.1		
	合计			1.08	0	1.08	0	
	重复损毁	北露天采场与已有采空区重复	0602	采矿用地	0.03		0.03	纳入北露天采场进行复垦
		南露天采场与已有采空区重复	0602	采矿用地	0.01		0.01	纳入南露天采场进行复垦
		北露天采场与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地	0.53		0.53	纳入北露天采场进行复垦
南露天采场与废弃采矿用地重复		0602	采矿用地	0.26		0.26	纳入南露天采场进行复垦	
合计			0.83	0	0.83			
总计			3.16	0.82	3.98			

根据《土地复垦方案编制规程》，确定本项目复垦区土地面积=已损毁土地面积+拟损毁土地面积-重复损毁面积=3.98hm²，其中，矿区内 3.16hm²，矿区外 0.82hm²。

本方案服务期满后，各工业场地将不再留用，本方案安排对其进行复垦。因此本项目复垦责任范围面积为 3.98hm²，复垦土地面积为 3.98hm²，复垦率为 100%。

表 8-1-2 项目涉及各类面积详表

名称	面积	备注
----	----	----

名称		面积	备注
项目区面积		0.0358km ²	证载范围
影响区面积		4.40hm ²	
永久性建设用地		0hm ²	
损毁土地面积 3.98hm ²	矿区内	3.16hm ²	
	矿区外	0.82hm ²	
损毁土地面积 3.98hm ²	已损毁	3.73hm ²	工业场地面积 0.51hm ² +废弃采矿用地面积 2.52hm ² +已有采空区面积 0.39hm ² +工业场地面积 0.31hm ²
	拟损毁	1.08hm ²	露天采场用地面积 1.08hm ²
	重复损毁	0.83hm ²	北露天采场与已有采空区重复 0.03hm ² ,南露天采场与已有采空区重复 0.01hm ² ,北露天采场与废弃采矿用地重复 0.53hm ² ,南露天采场与废弃采矿用地重复 0.26hm ²
复垦区面积		3.98hm ²	全部损毁土地
复垦责任范围面积		3.98hm ²	复垦区—留续使用的土地
复垦土地面积		3.98hm ²	全部复垦责任范围
复垦率		100%	复垦责任范围面积/复垦区面积×100%

2、复垦区土地利用状况

复垦区总面积 3.98hm²，复垦区主要涉及的土地类型有林地、草地、工矿用地。

林地：复垦区内乔木林地面积为 0.07hm²，主要为油松、侧柏、山杨、刺槐等，郁闭度 0.4 左右。

草地：复垦区内草地面积为 0.18hm²，均为其他草地，地面坡度约 40°，表层土壤质地较轻，为自然演替形成的野生群落，主要着生有白羊草、披碱草等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 60cm 左右，坡上部植被高 25—50cm，草地总覆盖度约为 35%。

工矿用地：复垦区内采矿用地占地面积 3.73hm²，其中工业场地占用 0.51hm²，废弃采矿用地占用 2.52hm²，已有采空区占用 0.39hm²，办公生活区占用 0.31hm²。

复垦区、复垦责任范围土地利用现状见表 8-1-3。

表 8-1-3 复垦区、复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积百分比 %
				矿界内	矿界外	合计	
03	林地	0301	乔木林地	0.07	0.00	0.07	1.76
04	草地	0404	其他草地	0.18	0.00	0.18	4.52
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.91	0.82	3.73	93.72
合计				3.16	0.82	3.98	100.00

3、复垦区（复垦责任范围）土地权属

复垦区（复垦责任范围）内共涉及土地面积为 3.98hm²，其中国有土地面积为

0.43hm²，权属单位为交城县国有地；集体土地面积为 3.55hm²，为交城县水峪贯镇牛头咀村集体所有，各处土地权属清楚，四至明确，无土地权属纠纷。

表 8-1-4 复垦区土地利用权属表 单位：hm²

矿界内外	所涉乡镇	所涉村	权属性质	03	04	06	合计
				林地	草地	工矿用地	
				0301	0404	0602	
				乔木林地	其他草地	采矿用地	
矿界内	水峪贯镇	牛头咀村	集体	0.00	0.00	2.73	2.73
	交城县国有地		国有	0.07	0.18	0.18	0.43
	小计			0.07	0.18	2.91	3.16
矿界外	水峪贯镇	牛头咀村	集体	0.00	0.00	0.82	0.82
合计				0.07	0.18	3.73	3.98

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

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

一、地质灾害

1、崩塌、滑坡地质灾害现状评估

（1）露天采场崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

目前，在矿区内中部形成两处露天采场，为2004年前开采形成，位于矿区中部道路两侧。北采场：面积约1050m²，东西长70m，南北宽30m，开采标高1370—1400m，最大开采高度为30m，边坡角为68°，一面坡开采，无台阶；南采场：面积约2242m²，东西长76m，南北宽59m，开采标高1370—1425m，最大开采高度为55m，边坡角为60°，一面坡开采，无台阶。

现状条件下，矿区沟谷两侧有两处露天开采区，采场边坡岩体节理、裂隙较发育，节理裂隙一部分为原生节理裂隙，一部分为采矿时爆破振动产生的次生裂隙，整体稳定性较好，局部有小型危岩、松散碎石。目前未造成人员及财产损失，主要存在崩塌、滑坡隐患。崩塌、滑坡地质灾害危险性程度较轻。

（2）办公区及工业场地崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

办公生活区及工业场地位于矿区外东部的沟谷中，场地内建筑物主要有办公楼、供电室、生活区、地磅等，地面标高为1345m，办公生活区的建设主要依托原始地形进行局部整平，场地周边距离边坡较远，崩塌、滑坡地质灾害危险性程度较轻。

2、泥石流地质灾害现状评估

矿区位于沟谷，为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季有暂时洪水流过。据本次调查，矿区位于该沟上游，人类工程活动较弱，沟中松散堆积物少，沟谷堵塞程度轻微，评估区周边地势较开阔，该沟近年来未发生过泥石流灾害。

3、地质灾害现状评估结果

综上所述，对照《编制规范》附录E矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下评估区地质灾害影响程度为“较轻区”，面积4.40hm²，见图8-2-1。

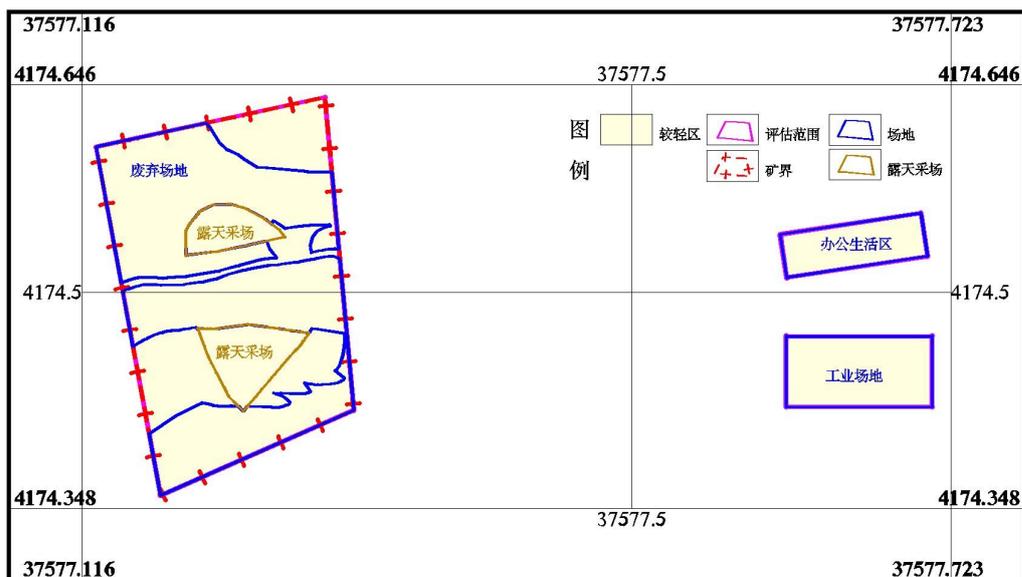


图 8-2-1 地质灾害危险性现状评估分区图

二、含水层破坏现状

1、含水层结构破坏现状评估

评估区内无地表水存在，依据评估区内地下水的含水介质及赋存特征，主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶水。该矿开采标高 1370—1425m，当地水资源匮乏，岩溶水位标高约 800m，埋藏较深。根据现场调查，矿区内现存在 2 处小型采场，面积分别为 0.39hm²，开采标高为 1370—1424m，露天采场内矿体的开采改变了大气降水入渗补给条件，对含水层影响较轻。

2、现状采矿活动对生产生活用水的影响

评估区内无村庄，矿山用水采用矿山洒水车拉水到工业场地高山水池供水，现状条件下，基本满足矿山用水需求。

3、含水层现状评估结果

对照《编制规范》附录 E，评估区采矿活动对含水层影响或破坏程度为“较轻区”，面积 4.40hm²。见图 8-2-2。

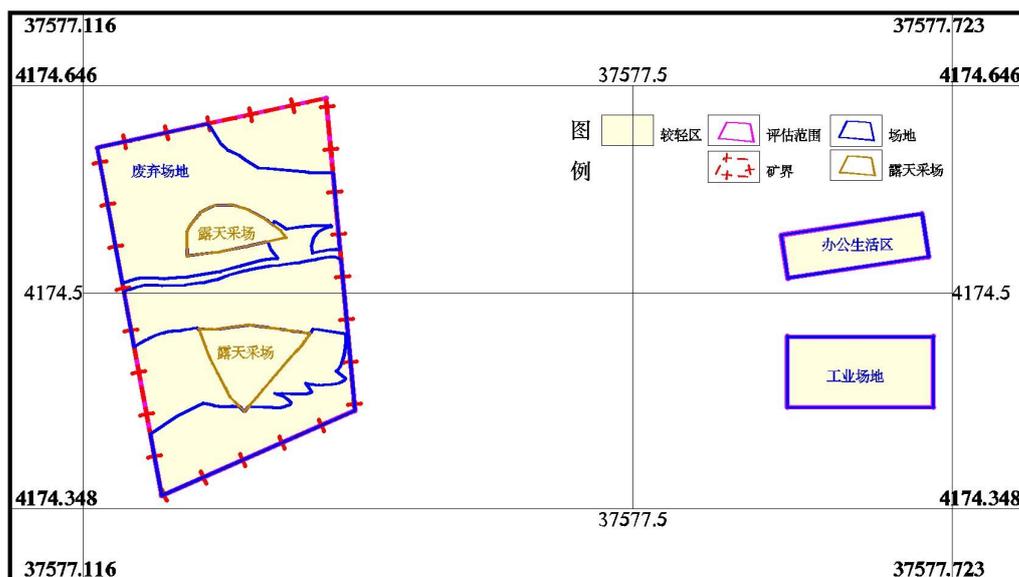


图 8-2-2 采矿活动对含水层现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区范围内没有国家、省级以及地方划定或拟申报的地质遗迹、地质公园、自然保护区，也没有古建筑、文物、风景旅游区等保护性人文景观。本次评估主要针对矿区工业场地、废弃场地、露天采场对地形地貌景观影响进行评估。

1、工业场地及办公生活区

工业场地及办公生活区位于矿区东南部，面积 0.82hm²，场地内建筑物主要有办公楼、碎料加工场、成品堆放区、供电室、生活区、地磅等，办公生活区的建设主要依托原始地形进行局部整平，场地整平及建筑物的建设改变了原有的地形地貌景观格局，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

2、废弃场地

废弃场地位于矿区北部和南部，面积 2.52hm²，为开采形成的采剥区，废弃场地改变了原有的地形地貌景观格局，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

3、现露天采场

露天采场位于矿区中部，面积 0.39hm²，为沟谷两侧面坡开采，现形成呈扇形，东西长约 70m，南侧宽约 65m，北侧宽约 35m，面积 0.39hm²，高度 15—50m，坡度约 80°，采场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。

评估区其它区域本矿未进行工程建设，可采矿层未开采，对地形地貌景观影响程度较轻。

综照《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，分析认为，现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度分为“严重”和“较轻”，严重区为工业场地、废弃场地、现露天采场，面积 3.73hm²；较轻区为严重区以外其他区域，面积 0.67hm²。地形地貌影响分区见图 8-2-3，表 8-2-3-1。

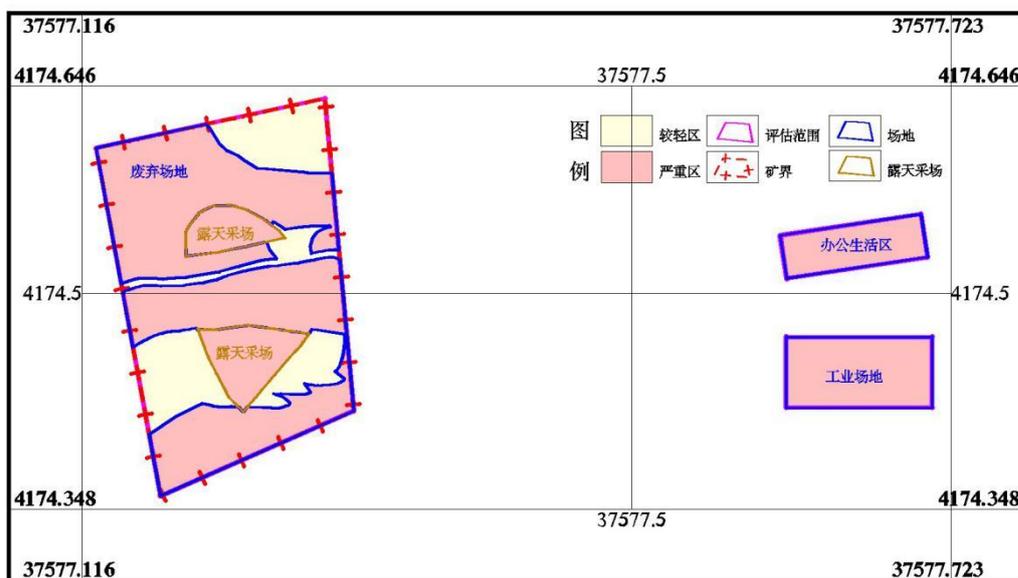


图 8-2-3 采矿活动对地形地貌景观现状评估分区图
表 8-2-1 地形地貌景观现状评估分级说明表

分区	分布位置	代码	面积 (hm ²)	占比 (%)	分区说明
严重区	工业场地	A ₁	0.82	18.64	工业场地、废弃场地、露天采场改变了原有地形地貌，对地形地貌景观影响严重。
	废弃场地	A ₂	2.52	57.27	
	露天采场	A ₃	0.39	8.86	
较轻区	其他区域	C	0.67	15.23	其他区域未开采或未受影响，对地形地貌景观影响较轻。
合计			4.40	100.00	

四、采矿已损毁土地现状及权属

1、已损毁土地现状

1.1、已压占损毁土地情况

工业场地：矿井工业场地现已建设完成，占地类型为采矿用地，占地总面积 0.51hm²。工业场地分为 2 个区域：地面生产区和辅助生产区。各场地建设压占破坏了原始的地形地貌景观和植被，对原有土地损毁程度为重度。

办公生活区：矿井办公生活区现已建设完成，位于矿山外东部，主要有办公室、单身宿舍、食堂等。占地类型为采矿用地，占地总面积 0.31hm²。各场地建设压占破坏了原始的地形地貌景观和植被，对原有土地损毁程度为重度。

废弃采矿用地：经现场调查，交城县禄沟石灰岩矿现有部分废弃的采矿用地，面

积共 2.52hm²。土地利用现状为采矿用地，损毁程度为重度。

已有采空区：经现场调查，矿山整合前，历史上有盗采，遗留了露天采坑，损毁地类为采矿用地。损毁面积为 0.39hm²，露天采坑破坏原有植被，影响自然景观，对原有土地损毁程度为重度。

表 8-2-2 已损毁土地面积统计表

损毁时 序	损毁单元	地类代 码	损毁地类	损毁程度		合计	备注
				矿界内	矿界外		
				重度	重度		
已损毁	工业场地	0602	采矿用地	0	0.51	0.51	
	办公生活区	0602	采矿用地	0	0.31	0.31	
	废弃采矿用地	0602	采矿用地	2.52	0	2.52	
	已有采空区	0602	采矿用地	0.39		0.39	
合计				2.91	0.82	3.73	

2.3、已损毁土地综述

根据以上分析，已损毁土地面积为3.73hm²，包括工业场地面积0.51hm²、废弃采矿用地面积2.52hm²、办公生生活损毁面积0.31hm²，已有采空区损坏面积为0.39hm²。

表8-2-3 已损毁土地面积统计表 单位：hm²

损毁时 序	损毁单元	地类代 码	损毁地类	损毁程度		合计	备注
				矿界内	矿界外		
				重度	重度		
已损毁	工业场地	0602	采矿用地	0	0.51	0.51	
	办公生活区	0602	采矿用地	0	0.31	0.31	
	废弃采矿用地	0602	采矿用地	2.52	0	2.52	
	已有采空区	0602	采矿用地	0.39		0.39	
合计				2.91	0.82	3.73	

五、环境污染与生态破坏现状

(一) 环境质量现状

1、大气环境质量现状

本项目收集了交城县 2023 年环境空气例行监测数据，对区域环境空气质量进行分析评价，监测项目包括 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，统计结果见表 8-2-4。

表 8-2-4 区域空气质量现状评价表

所在区域	污染物	评价指标	现状浓度	标准限值	达标情况
交城县	SO ₂	日平均质量浓度	15μg/m ³	150μg/m ³	达标
	NO ₂		23μg/m ³	80μg/m ³	达标
	PM ₁₀		64μg/m ³	150μg/m ³	达标
	PM _{2.5}		27μg/m ³	75μg/m ³	达标
	CO		1mg/m ³	4mg/m ³	达标

	O ₃	日最大 8 小时平均	205μg/m ³	160μg/m ³	不达标
--	----------------	------------	----------------------	----------------------	-----

由上表可知，交城县 2023 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 日平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。因此，本项目所在区域属于达标区。

2、地表水环境质量现状

根据吕梁市生态环境局 2020 年 1-10 月份地表水环境质量监测数据，磁窑河合文峪河监控断面达到了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。由此可知，项目区的地表水环境质量良好。

3、声环境质量现状

本矿为停产矿山，本项目各场地边界昼间噪声为 44.9~52.8dB（A）、夜间噪声为 38.6~43.7dB（A），其监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；运输道路周边村庄敏感点噪声为 45.5~46.9dB（A）、夜间噪声为 41.1~42.7dB（A），其监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。因此，项目区声环境质量满足该区域环境功能区划。

（二）企业污染物排放情况及其环境污染状况

1、大气污染状况

矿山开采过程中大气污染物主要为粉尘，排放环节主要有：钻孔、爆破、采装和运输等。爆破采用深孔爆破，钻机自备除尘器，使钻孔作业中的粉尘排放量得到控制。因此，矿区内矿石开采、装卸、汽车运输扬尘和爆破起尘就成为最主要的无组织排放源。

本建设项目在运行中产生的大气污染源及污染物主要有：

（1）剥离时产生的粉尘

本项目钻孔采用潜孔钻机，炮眼钻孔、清孔过程中会产生少量的粉尘，主要对钻孔人员身体健康产生影响，环评要求采用洒水的方式进行降尘处理，抑尘效率达 70%。

（2）铲车装卸时产生的废气

铲车装卸产生的粉尘主要影响操作人员、区域植被以及矿区周围大气环境质量，主要表现为 TSP 浓度增加，对人体产生危害的主要为 PM₁₀。为改善工作环境及减轻石料开采粉尘对区域植被及大气环境的影响，要求：四级风以上天气禁止爆破工作；铲车装卸区配备移动洒水装置，装卸过程中进行洒水，增加开采面及地面湿度，减少扬尘产生量，以减轻对环境的影响。

另外爆破过程中还会产生 CO、NO_x 等污染物的爆破废气呈无组织排放，通过大气进行扩散。

(3) 装载机装车时产生的废气

装载机装车时会产生粉尘，环评要求采用洒水方式进行降尘处理，抑尘效率为 70%。

(4) 石料输送过程产生的废气

本项目石料输送过程会产生大量的粉尘。为了抑制输送过程产生的粉尘，评价要求：输送皮带要进行封闭，尽量降低跌落高度，并在输送石料的皮带跌落点处加设自动洒水装置，减少粉尘排放，抑尘效率 70%。

(5) 破碎机运行时产生的粉尘

环评要求破碎、筛分工段产生的粉尘采用“分散收集集中处理（集尘罩+布袋除尘器）”的措施进行处理。每台破碎机和筛分机均设置集尘罩，最后通过一台布袋除尘器进行除尘，集尘罩效率为 90%以上，经布袋除尘器处理后，除尘效率为 99%。

(6) 堆场产生的扬尘

评价要求矿石堆放要整齐有序，根据现场踏勘，本项目北面为矿山，考虑到废石颗粒较大，产尘量较小，且上风向为山体，因此，环评要求建设单位配置洒水车对其边缘进行洒水抑尘，其抑尘效率为 70%左右。

(7) 运输过程产生的粉尘

汽车运输扬尘主要是沿途超载抛洒及道路行驶引起的二次扬尘，因此，对物料运输提出具体要求。限制汽车超载，采用箱车；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面；厂区对道路进行硬化，厂区与运输公路连接的道路现在为沥青路面，并要对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘 70%。另外，运输车辆尾气沿矿区运输道路呈线状无组织排放，运输车辆及采矿设备尾气的排放量不大，通过矿区范围内大气扩散及植被吸附等措施进行处理。

本矿自 2009 年至今一直处于停产状态，暂未产生粉尘。

2、废水污染状况

本矿山开采项目用水工段主要为凿岩、道路洒水与生活污水。

矿山生产废水主要为凿岩，其中凿岩用水全部在场地内散失，不会产生径流。因此，项目排水主要为工业场地生活污水。

本项目生活污水为职工日常生活污水，主要在工业场地产生，由于产生量少且水

质简单，直接就地泼洒降尘。故不会产生废水外排，对地表水环境影响较小。

3、噪声污染状况

本工程噪声设备主要有给料机、破碎机和振动筛等机械动力设备，另外在物料及产品运输过程中也产生一定的噪声。本项目为露天生产，在生产过程中各种机械运转时发出的噪声辐射出去，对厂区和周围环境产生影响，可见设备噪声是厂区和厂界噪声的主要来源。

由于本工程选用的设备中有部分高噪声设备，因此，噪声防治应予以特别重视：

- 1) 在设备选型中选用低噪声设备；
- 2) 对高噪声设备采用基础减震（橡胶减震或弹簧减震）；
- 3) 高噪声设备如破碎机、振动筛等布置在厂房里；
- 4) 给职工配备耳塞等劳动防护用品。

采取以上措施后，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。

4、固体废弃物

运营期排放的主要固体废弃物主要有除尘灰、少量生活垃圾。

（1）除尘灰

本项目破碎筛分过程中采用集中罩+布袋除尘器除尘，收集后与产品混合出售。

（2）职工生活垃圾

本项目在矿区生活区设置封闭式垃圾箱，并及时运往当地环卫部门指定地点堆置。

矿井目前正在办理相关手续，尚未开工建设，环境污染治理设施、设备均未建设，尚未造成粉尘、生活污水、生产废水及固体废弃物对环境的污染。根据与矿方核实，目前正在进行环境影响评价报告的编制，但未评审及备案。

（三）矿区生态破坏状况调查

1、工业场地现状

本矿的工业场地总面积约0.51hm²，分别为生产破碎区、职工宿舍区。根据调查，矿方对工业场地除各建筑及设备以外的区域进行了硬化，由于工业场地位于一狭长沟道中，矿方在建设过程中对场地两侧的山坡进行了削整，破坏了原始地貌，破坏植被类型为草丛。根据现场调查，工业场地绿化率较低，约5%左右。

2、办公生活区现状

本矿的办公生活区总面积约0.31hm²，根据调查，矿方对办公生活区除各建筑及设

备以外的区域进行了硬化，矿方在建设过程中对场地两侧的山坡进行了削整，破坏了原始地貌，破坏植被类型为草丛。根据现场调查，绿化率较低，约 5%左右。

3、已有采空区现状

矿山在资源整合前进行了露采，根据现场调查，矿区形成 1 处露天采坑，现场杂草丛生，面积为 0.39hm²。露天采坑损毁植被类型为草丛。

4、废弃采矿用地现状

矿山在资源整合前进行了露采，形成多处废弃采矿用地，现场杂草丛生，面积为 2.52hm²。露天采坑损毁植被类型为草丛。对地表植被造成一定程度的不利影响，对生态环境影响较严重。

（三）矿山企业环保“三同时”履行情况与总量控制要求

1、三同时

我国《中华人民共和国环境保护法》第二十六条规定：建设项目中防治污染的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

该矿目前正办理相关手续，项目污染防治措施与项目主体工程同时设计，委托有资质的设计单位和监理单位代为控制施工过程中的环境监理。环境监理人员常驻工地，对工程涉及区环境保护工作进行动态管理，以巡视为主，并辅助必要的仪器，随时关注各项环境测试数据。

本方案要求企业各类污染治理措施按照现行环保要求在矿山投产前同生产设施一同投产运行，污染设施的建设应该建设期建成。本方案不再设计污染治理工程，费用计入矿山生产日常支出。

2、总量控制要求

矿山在采取相应的环境保护措施后，确保大气污染物在正常状况下排放全部达到相关标准，废水污染物在正常状况下排放全部达到相关标准。

第三节 矿山环境影响预测评估

在现状评估的基础上，根据采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响。

在现状评估的基础上，根据采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影

响。

本开发方案采用露天开采方式，根据开发利用方案，生产规模仍为3万t/a石灰岩，矿井剩余服务年限7.7a。

根据矿层赋存条件和矿区地形，矿山开采采用自上而下开采。同一阶段工作线沿等高线布置。矿井未来开采计划如下表所示。

表 8-3-1 规划矿区未来的采剥计划表

时间	位置	开采（万吨）
第一年	北采场 1400m 以上台阶	3
第二年	北采场 1385m 以上台阶	3
第三年	北采场 1385m 以上台阶	3
第四年	北采场 1385m 以上台阶及 1370 台阶	3
第五年	北采场 1370m 台阶	3
第六年	北采场 1370m 台阶	3
第七年	南采场 1415m、1400m、1385m 台阶及 1370m 西部台阶	3
第八年	南采场西部 1370m 台阶	3

一、地质灾害预测评估

（一）崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

（1）露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山采用露天开采方式，整个矿带走向近南北向，倾向 110°—130°，倾角 15°—35°，矿体为厚层石灰岩，以水平台阶式开采矿体，沿矿体走向连续开采，采取自下而上、由高到低沿矿体开采推进的开采顺序，终了台阶高度为 10m，开采阶段台阶坡面角为 70°，最终帮坡角为 45-55°。全区开采终了后，形成多为岩质边坡，稳定性较好，将形成面积为 1.43hm²的露天采场。

预测矿体开采结束后，危害对象一般仅为矿山设备与工作人员。预测该段终了边坡威胁财产约 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度中等，地质灾害危险性较严重。

2、工业场地崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

办公生活区位于矿区外东南部的沟谷中，场地内建筑物主要有办公楼、碎料加工场、成品堆放区、供电室、生活区、地磅等，地面标高为 1345m，办公生活区的建设主要依托原始地形进行局部整平，场地距边坡较远，崩塌、滑坡地质灾害危险性程度

较轻。

(二) 泥石流地质灾害预测评估

工业场地沟谷为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季有暂时洪水流过，最高洪水位 0.5m 左右，主沟长 2km，流域面积 0.6km²，最大相对高差 300m，主沟纵坡降 6.2% 左右，两侧边坡坡度 30-45°，局部达 70-80°。沟谷两侧灌木等植被覆盖率 15% 左右。沟谷及沟坡岩性以奥陶系灰岩、泥灰岩为主，山坡上局部有薄层黄土覆盖，沟谷中无固体堆积物。据本次调查，矿区位于该沟下游，人类工程活动较弱，沟中松散堆积物少，沟谷堵塞程度轻微，评估区周边地势较开阔。

根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006) 附录 B 评价泥石流所具备的暴雨条件。全国可能发生泥石流的 $H_{24(D)}$ 、 $H_{1(D)}$ 、 $H_{1/6(D)}$ 的限界值见表 8-3-1-1。

暴雨强度指标 R 计算公式：

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

式中：

K-前期降雨量修正系数，取 K=1.2；

H_{24} -24 h 最大降雨量 mm；

H_1 -1 h 最大降雨量 mm；

$H_{1/6}$ -10 min 最大降雨量 mm。

表 8-3-2 可能发生泥石流的 $H_{24(D)}$ 、 $H_{1(D)}$ 、 $H_{1/6(D)}$ 界限值表（部分）

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

表 8-3-3 发生泥石流的暴雨强度判别表

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	R=4.2-10	R>10
	发生机率<0.2	发生机率 0.2-0.8	发生机率>0.8

根据本区降水情况来看，评估区多年（1980—2022 年）平均降雨量为 519.3mm，历史上年最大降水量 632.0mm（1978 年），日最大降水量 90.6mm（1977 年 8 月 5 日），1 小时最大降水量 49.3mm（1994 年 8 月 5 日 20:52—21:52），10 分钟最大降水量 28.6mm

(1994年8月5日21:00)。

求得 $R=11.07$ ，根据统计综合分析结果：

$R < 3.1$ ，安全雨情；

$R \geq 3.1$ ，可能发生泥石流的雨情；

$R = 3.1 \sim 4.2$ ，发生几率 < 0.2 ；

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

$R > 10$ ，发生几率 > 0.8 。

由上可知：该地区泥石流发生的机率为 > 0.8 ，因此区内沟谷具备暴发泥石流的降水量条件。

依据《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T 0220-2006)附录 G，泥石流沟易发程度数量化评分表，评估区沟谷泥石流易发程度评分见表 8-3-4。

表 8-3-4 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

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

表 8-3-5 评估区沟谷泥石流易发程度评分表

序号	影响因素	量级划分						G1		
		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(自然和人为活动的)严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大中型崩塌,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,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	12
2	泥砂沿程补给长度比 (%)	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1	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	1
4	河沟纵坡 (度, %)	>12°(213)	12	12°~6°(213~105)	9	6°~3°(105~52)	6	<3°(3.2)	1	9
5	区域构造影响程度	强抬升区,6度以上地震区,断层破碎带	9	抬升区,4-6度地震区,有中小支断层	7	相对稳定区,4度以下地震区,有小断层	5	沉降区,构造影响小或无影响	1	7
6	流域植被覆盖率 (%)	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1	7
7	河沟近期一次冲淤变幅 (m)	>2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1	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	5
9	沿沟松散物储量 (10 ⁴ m ³ /km ²)	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1	1
10	沟岸山坡坡度 (度, %)	>32°(625)	6	32°~25°(625~466)	5	25°~15°(466~268)	4	<15°(268)	1	6
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	1
12	产沙区松散物平均厚度 (m)	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1	1
13	流域面积 (km ²)	0.2~5	5	5~10	4	0.2以下、10~100	3	>100	1	5
14	流域相对高差 (m)	>500	4	500~300	3	300~100	2	<100	1	2
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	1
得分										60

办公生活区、库房等均位于该沟谷支沟下游。根据调查，该沟谷内植被不发育，沟谷两侧仅有少量崩落物存在，沟谷内两侧边坡岩性为灰岩，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，崩落物岩性为灰岩，不足以形成泥石流物源。评估区内工业广场、办公生活区遭受泥石流地质灾害可能性小，危害程度小，地质灾害危险性小。

(三) 地质灾害危险性预测评估小结

综上所述，对照《规范》附录 E 表 E.1，预测服务期矿山地质灾害危害程度分为较轻区，面积 4.40hm²。

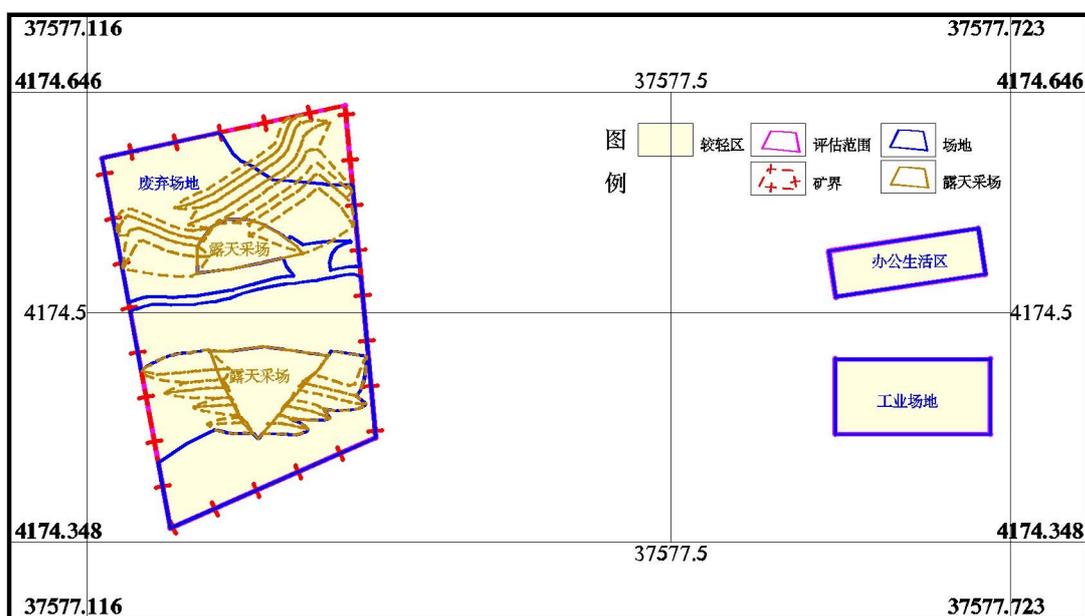


图 8-3-1 服务期地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

评估区一带水资源匮乏，岩溶水埋藏较深，本矿批准开采标高为 1375—1425m，地势较高，露天采场内矿体的开采破坏了松散岩类含水层，改变了大气降水入渗补给条件，对含水层影响较轻。

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。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估，近期和服务期采矿对矿山含水层影响与破坏程度全部为较轻区，面积 4.40hm²。

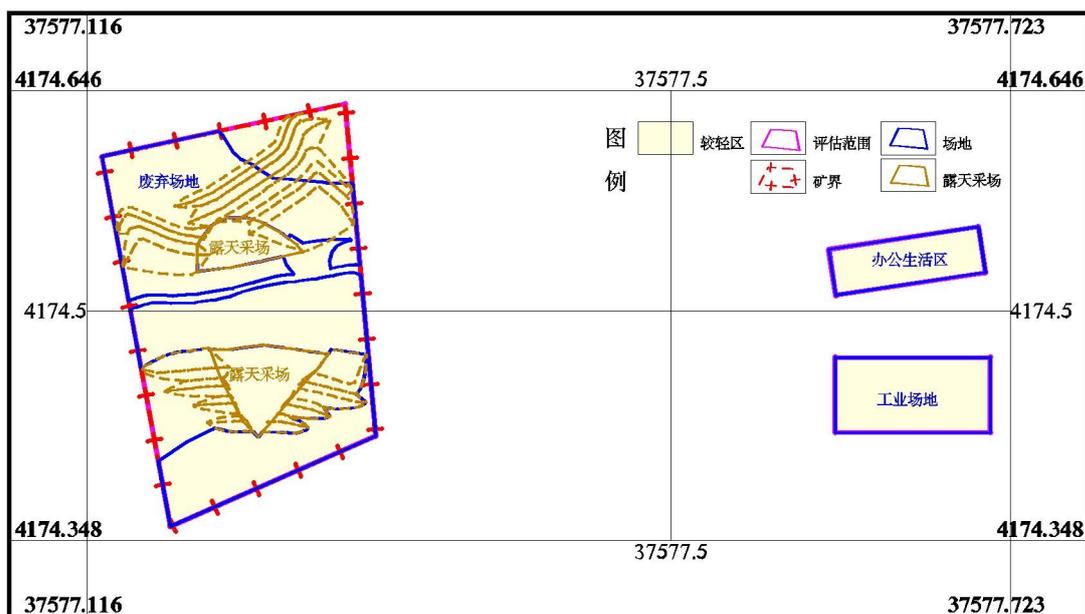


图 8-3-2 服务期采矿活动对含水层影响或破坏预测评估分区图

三、地形地貌景观影响预测评估

本次预测评估采矿活动对地形地貌景观的影响主要考虑矿区工业场地、废弃场地、露天采场对原生地形地貌景观的影响。

1、露天采场对原生地形地貌景观的影响

根据前述开发利用方案，当矿区矿体开采结束后，会形成露天采场，面积 1.43hm²。露天采场改变了原有的地形地貌景观格局。因此采矿活动对采区影响范围内地形地貌景观影响“严重”。

2、工业场地

工业场地位于矿区东南部，面积 0.39hm²，场地内建筑物主要有办公楼、碎料加工场、成品堆放区、供电室、生活区、地磅等，办公生活区的建设主要依托原始地形进行局部整平，场地整平及建筑物的建设改变了原有的地形地貌景观格局，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

3、废弃场地

废弃场地位于矿区中部和西南部，面积 1.73hm²，为原开采形成的采剥场地等，现已废弃，废弃场地改变了原有的地形地貌景观格局，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

5、采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估小结

(1) 矿井服务期采矿活动对地形地貌景观的影响预测评估

根据上述矿井服务期采矿活动对地形地貌景观影响和破坏的预测，评估对照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测采矿活动对地形地貌景观影响分为“严重区”、“较轻区”。

“严重区”为工业场地、废弃场地、露天采场，面积分别为 0.39hm²、1.73hm²、1.43hm²；除此之外为“较轻区”，面积为 0.42hm²。详见矿井服务期采矿活动对地形地貌景观影响预测评估说明表 8-3-6 和矿井服务期地形地貌景观的影响预测分区图 8-3-3-1。

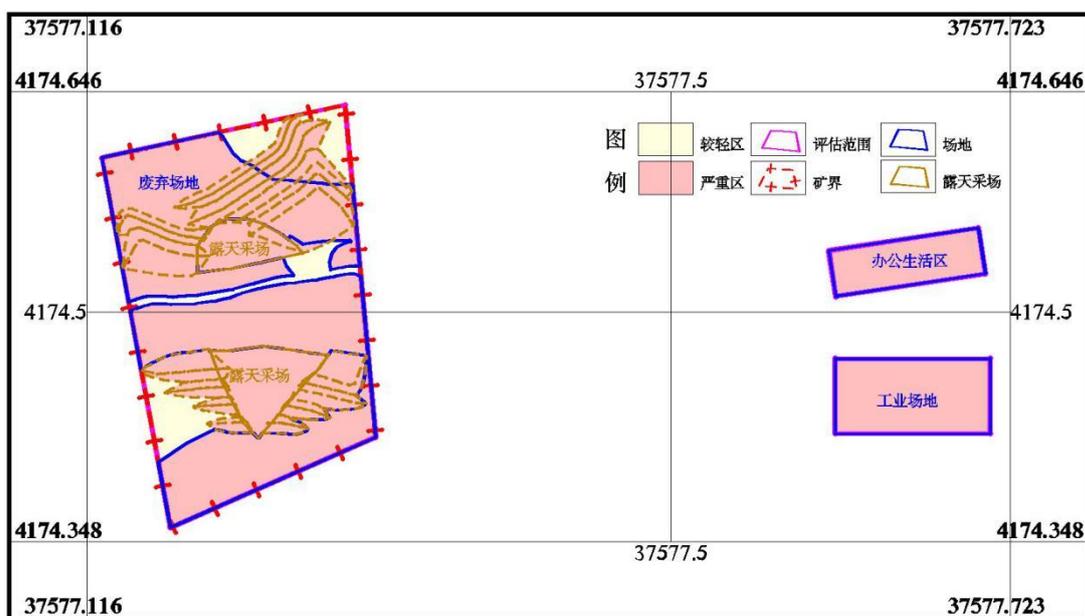


图 8-3-3 矿井服务期采矿活动对地形地貌景观的影响预测分区图
表 8-3-6 矿井服务期采矿活动对地形地貌景观影响预测评估说明表

分区名称	影响程度分级			面积 (hm ²)	占评估区面积比例 (%)	评估结果说明
	编号	分布	分级			
地形地貌景观影响程度分区	A ₁	工业场地	严重	0.82	18.64	分布于评估区内工业场地、废弃场地、露天采场，改变了评估区的地形地貌景观格局，对原生地形地貌景观影响严重
	A ₂	废弃场地	严重	1.73	39.32	
	A ₃	露天采场	严重	1.43	32.50	
	C	较轻		0.42	9.55	分布于其他区域，地形地貌景观影响较轻。
合计				4.4	100.00	

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

1、露天采场挖损损毁土地预测

根据开发利用方案，该矿山为山坡露天矿，最终形成两个采场，采场最高开采标高：1425m，采场最低开采标高：1370m，采场垂直深度：55m，开采阶段坡面角：70°，最终帮坡角：45-55°，开采阶段高度：15m，采场终了阶段：1415m、1400m、1385m、1370m 共计 4 个平台。安全平台宽度：5m，最小工作平台宽度≥4m，最小底宽 30m。露

天采场总面积 1.08hm²，其中北露天采场总面积 0.74hm²（开采平台已损毁 0.18hm²，终了平台已损毁 0.23hm²，边坡已损毁 0.33hm²），南露天采场总面积 0.34hm²（开采平台已损毁 0.08hm²，终了平台已损毁 0.10hm²，边坡已损毁 0.16hm²），预测损毁程度为重度。

表 8-3-7 预测露天采场挖损损毁土地面积表

损毁时序	损毁单元	地类代码	损毁地类	损毁程度	合计	备注	
				矿界内			
				重度			
拟损毁	北露天采场 边坡	0404	其他草地	0.1	0.1		
		0602	采矿用地	0.23	0.23		
		小计		0.33	0.33		
	北露天采场 开采平台	0404	其他草地	0.07	0.07		
		0602	采矿用地	0.11	0.11		
		小计		0.18	0.18		
	北露天采场 终了平台	0404	其他草地	0.01	0.01		
		0602	采矿用地	0.22	0.22		
		小计		0.23	0.23		
	南露天采场 边坡	0301	乔木林地	0.04	0.04		
		0602	采矿用地	0.12	0.12		
				0.16	0.16		
	南露天采场 开采平台	0301	乔木林地	0.03	0.03		
		0602	采矿用地	0.05	0.05		
				0.08	0.08		
	南露天采场 终了平台	0602	采矿用地	0.10	0.10		
	合计				1.08	1.08	0

4、拟损毁土地综述

根据以上分析，拟损毁土地面积为 1.08hm²，均为露天采场挖损损毁。

表 8-3-8 拟损毁土地统计表 单位：hm²

损毁时序	损毁单元	地类代码	损毁地类	损毁程度	合计	备注
				矿界内		
				重度		
拟损毁	北露天采场 边坡	0404	其他草地	0.1	0.1	
		0602	采矿用地	0.23	0.23	
		小计		0.33	0.33	
	北露天采场 开采平台	0404	其他草地	0.07	0.07	
		0602	采矿用地	0.11	0.11	
		小计		0.18	0.18	
	北露天采场 终了平台	0404	其他草地	0.01	0.01	
		0602	采矿用地	0.22	0.22	
		小计		0.23	0.23	
	南露天采场	0301	乔木林地	0.04	0.04	

	边坡	0602	采矿用地	0.12	0.12	
				0.16	0.16	
	南露天采场 开采平台	0301	乔木林地	0.03	0.03	
		0602	采矿用地	0.05	0.05	
				0.08	0.08	
	南露天采场 终了平台	0602	采矿用地	0.10	0.10	
合计				1.08	1.08	0

5、损毁土地总述

综上所述，本项目共损毁土地面积为 3.98hm²，其中已损毁面积为 3.73hm²，包括工业场地面积 0.51hm²、废弃采矿用地面积 2.52hm²、办公生活区面积 0.31hm²、已有采空区面积 0.39hm²。拟损毁面积 1.08hm²，均为露天采场。重复损毁面积为 0.83hm²，其中北露天采场与已有采空区重复 0.03hm²，南露天采场与已有采空区重复 0.01hm²，北露天采场与废弃采矿用地重复 0.53hm²，南露天采场与废弃采矿用地重复 0.26hm²。

表 8-3-9 总损毁情况土地利用现状表 hm²

损毁 时序	损毁单元	地类代 码	损毁地类	损毁程度		合计	备注
				矿界内	矿界外		
				重度	重度		
已损 毁	工业场地	0602	采矿用地	0	0.51	0.51	
	办公生活区	0602	采矿用地	0	0.31	0.31	
	废弃采矿用地	0602	采矿用地	2.52	0	2.52	
	已有采空区	0602	采矿用地	0.39		0.39	
	合计				2.91	0.82	3.73
拟损 毁	北露天采场边坡	0404	其他草地	0.1		0.1	
		0602	采矿用地	0.23		0.23	
		小计		0.33		0.33	
	北露天采场开采平台	0404	其他草地	0.07		0.07	
		0602	采矿用地	0.11		0.11	
		小计		0.18		0.18	
	北露天采场终了平台	0404	其他草地	0.01		0.01	
		0602	采矿用地	0.22		0.22	
		小计		0.23		0.23	
	南露天采场边坡	0301	乔木林地	0.04		0.04	
		0602	采矿用地	0.12		0.12	
				0.16		0.16	
	南露天采场开采平台	0301	乔木林地	0.03		0.03	
		0602	采矿用地	0.05		0.05	
				0.08	0	0.08	
南露天采场终了平台	0602	采矿用地	0.1		0.1		
合计				1.08	0	1.08	0

重复 损毁	北露天采场与已有采空区重复	0602	采矿用地	0.03		0.03	纳入北露天采场进行复垦
	南露天采场与已有采空区重复	0602	采矿用地	0.01		0.01	纳入南露天采场进行复垦
	北露天采场与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地	0.53		0.53	纳入北露天采场进行复垦
	南露天采场与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地	0.26		0.26	纳入南露天采场进行复垦
	合计			0.83	0	0.83	
总计				3.16	0.82	3.98	

五、生态环境破坏预测评估

1、采矿活动对地形地貌景观的影响

矿区地貌类型为中低山地貌，矿区无自然保护区、人文景观及风景旅游区。本项目服务期内采矿活动对地形地貌景观影响与破坏主要为露天采场、废渣场对地形地貌景观影响与破坏。

该矿开采方式为露天开采，主要是随着项目的实施，会在露天开采的范围内进行大面积的地表开挖工程，根据该矿开采方式、露采境界分析，露天开采终了后，矿区内将形成露天采坑，对评估区原生植被，地形地貌景观将造成极大破坏。主要表现为：改变矿区原始地表地形形成凹区，造成大范围的植被消失，山体破损；采矿形成岩质边坡及基岩平台等，破坏评估区原有地形地貌形态。

2、采矿活动对生物资源的影响

项目范围内无珍稀濒危保护动物和植物的自然分布。

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，使区域内植被覆盖率降低，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。

3、采矿活动对项目区土地的影响

矿区内表层土壤十分稀少，开采石灰岩矿对表层土壤的破坏，造成了土壤肥力相对较高的表层土壤因挖损、压占等降低；各种施工活动对区域土壤环境造成局部破坏

和干扰，不同程度的破坏了区域土壤结构，扰乱地表土壤层。根据类比调查和有关资料，此类活动将使土壤的有机质降低 30%~50%，粘粒含量减少 60%~80%，影响土壤结构，降低土壤养分含量，从而影响植物生长。此外，开采中机械开挖、人员践踏、土体翻出堆放地表等也会造成一定区域内的土壤板结，使土壤生产能力降低，但通过边采边复垦绿化治理措施，使区内人工复垦林地的生态防护效能得以加强。

4、采矿活动对含水层的影响

矿区内无地表水存在，依据项目区内地下水的含水介质及赋存特征，地下水类型主要有奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙水含水层和第四系松散岩类孔隙含水层。矿区水文地质条件简单，无地表水和地下水，地下水主要靠大气降水补给，矿区最低开采标高以上无地下水，采矿活动对含水层影响程度较轻。矿区范围内无居民点生活区，生活污水仅来自矿山工作人员，生活污水排放量很少，可忽略不计。矿区生产生活，对环境基本无污染。现状条件下矿山开采对含水层影响较轻。

第九章 矿山环境保护与土地复垦适宜性

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

结合周边矿山以及本矿以往工作经验，结合本地自然地理特征及地质环境条件，本矿山拟实施的地质灾害防治方案主要包括清理碎石危岩等，工程实施已有较丰富的实践经验，从技术方面而言，地质灾害防治工程可行。

2、含水层破坏

采矿活动对含水层破坏较轻。开采完成后覆土植绿，涵养水源，保护土壤，恢复地貌景观，恢复土地原有功能。

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，不会对企业总体利润构成太大影响，本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

矿山已产生的由采矿活动引起的地形地貌影响和破坏范围主要包括工业场地、废弃场地及露天采场。结合周边矿山以及本矿以往工作经验，结合本地气候、土壤特性因素，工业场地、废弃场地造成的地形地貌影响可在矿山闭坑后系统地布置恢复治理工程，可采取场内建筑物清理、硬化地面处理、现场植被恢复等手段。地形地貌恢复治理工程已有较丰富的实践经验，可以达到清理彻底、选取植物物种合理、保障成活率等效果，从技术方面而言，地形地貌恢复治理工程可行。

二、经济可行性分析

根据相关预算，对露天开采造成地形地貌景观影响与破坏治理与其造成地质灾害治理相同，每年需投入治理费用所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，经济上可行。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

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

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

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

1、评价原则和依据

评价原则

(1) 可垦性与最佳效益原则

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

(2) 因地制宜和农用地优先的原则

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

(3) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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

(4) 服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

根据被评价土地的自然条件和损毁状况，并依据区域性土地利用的总体规划，统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

(5) 动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑项目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。

评价依据：

- A. 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192—2015）；
- B. 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120—2006）；
- C. 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- D. 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055—2019）；
- F. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。

(2) 土地复垦适宜性评价步骤

1) 评价范围和初步复垦方向的确定

本项目适宜性评价将相似的损毁单元作为 1 类评价单元，因此，评价对象为工业场地、办公生活区、废弃采矿用地、已有采空区、露天采场开采平台、露天采场终了平台及露天采场边坡等。评价范围面积见表 9-3-1。

表 9-3-1 评价范围表 单位：hm²

评价单元		损毁程度	面积	备注
压占区	工业场地	重度	0.51	
	办公生活区	重度	0.31	
	废弃采矿用地	重度	1.73	
挖损区	已有采空区平台	重度	0.22	
	已有采空区边坡	重度	0.13	
	北露天采场边坡	重度	0.33	
	北露天采场开采平台	重度	0.18	
	北露天采场终了平台	重度	0.23	
	南露天采场边坡	重度	0.16	
	南露天采场开采平台	重度	0.08	
合计			3.98	

本项目应与《交城县国土空间总体规划》（2021-2035）及生态环境保护规划相衔接，从矿区实际出发，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）自然和社会经济因素分析

复垦区属暖温带半干旱大陆性季风气候。冬季寒冷干燥；夏季温度较高，多为伏旱。春季少雨多风，常出现春旱；秋季气温日差较大，常出现短时间的连阴雨。降雨分布不均，蒸发量大。

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

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

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

（2）政策因素分析

应纳入《交城县国土空间总体规划》（2021-2035），当地政府确定了“把保护耕地放在土地利用与管理的首位，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。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全省现代化建设和经济社会可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

按照规划要求，复垦区加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，发展农业。

（3）公众参与分析

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

当地国土主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故依据土地利用总体规划确定复垦方向以农业利用为主；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以农业利用为主。

(4) 土地复垦初步方向

综上所述，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

工业场地、办公生活区坡度较缓，覆土后优先复垦为旱地。

废弃采矿用地周边为林草地，客土覆盖后可栽植油松刺槐、撒播草籽复垦为乔木林地。

已有采空区现状分平台及边坡 2 种不同的地貌形式，平台客土覆盖后可栽植油松刺槐、撒播草籽复垦为乔木林地。边坡受坡度限制覆土后栽植灌木复垦为灌木林地。

开采结束后，露天采场终了平台，坡度较为平缓，排水条件不好，复垦方向以乔木林地为主。露天采场开采平台，坡度平缓，在开采结束后进行栽植苗木，复垦方向以乔木林地为主。露天采场边坡，栽植爬山虎统计为人工牧草地。

复垦初步方向确定详见表 9-3-2。

表 9-3-2 损毁土地复垦的初步方向分析表

评价单元	损毁类型	损毁程度	损毁地类	复垦初步方向
工业场地	压占损毁	重度	采矿用地	旱地
办公生活区	压占损毁	重度	采矿用地	旱地
废弃采矿用地	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
已有采空区平台	挖损损毁	重度	采矿用地	乔木林地
已有采空区边坡	挖损损毁	重度	采矿用地	灌木林地
北露天采场边坡	挖损损毁	重度	其他草地、采矿用地	人工牧草地
北露天采场开采平台	挖损损毁	重度	其他草地、采矿用地	乔木林地
北露天采场终了平台	挖损损毁	重度	其他草地、采矿用地	乔木林地
南露天采场边坡	挖损损毁	重度	乔木林地、采矿用地	人工牧草地
南露天采场开采平台	挖损损毁	重度	乔木林地、采矿用地	乔木林地
南露天采场终了平台	挖损损毁	重度	采矿用地	乔木林地

2) 评价单元的划分

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

本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地。为此，结合本项目环境特征，在损毁土地适宜性评价单元确定时按将土地损毁类型、限制性因素作为一级单元划分依据，据此将待复垦区的土地划分为采矿建设压占地和挖损地 2 种。再按损毁地类、不同损毁类型将损毁土地作为二级单元。

本项目区以土地利用现状类型为基础，结合土地损毁情况，将损毁土地详细划分为 11 个二级评价单元，具体见表 9-3-3。

表 9-3-3 二级评价单元面积表

一级	二级	三级			面积 (hm ²)
		评价单元	一级地类	二级地类	
压占损毁	重度	工业场地	工矿用地	采矿用地	0.51
压占损毁	重度	办公生活区	工矿用地	采矿用地	0.31
压占损毁	重度	废弃采矿用地	工矿用地	采矿用地	1.73
挖损损毁	重度	已有采空区平台	工矿用地	采矿用地	0.22
挖损损毁	重度	已有采空区边坡	工矿用地	采矿用地	0.13
挖损损毁	重度	北露天采场边坡	草地、工矿用地	其他草地、采矿用地	0.33
挖损损毁	重度	北露天采场开采平台	草地、工矿用地	其他草地、采矿用地	0.18
挖损损毁	重度	北露天采场终了平台	草地、工矿用地	其他草地、采矿用地	0.23
挖损损毁	重度	南露天采场边坡	林地、工矿用地	乔木林地、采矿用地	0.16
挖损损毁	重度	南露天采场开采平台	林地、工矿用地	乔木林地、采矿用地	0.08
挖损损毁	重度	南露天采场终了平台	工矿用地	采矿用地	0.10
合计					3.98

(3) 土地复垦适宜性等级评定

A. 评价体系

采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统，见表 9-3-4。

表 9-3-4 土地质量等级划分

适宜分项	土地质量等级	土地质量等级性状
宜耕地	一等地	对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。
	二等地	对农业利用有一定限制，质地中等，损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。
	三等地	对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为耕地。
宜林地	一等地	适于林木生产，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	一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。

	三等地	林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。
宜牧(草)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，中度损毁，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。

a、土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、林、牧的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域土地利用总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、损毁类型与程度和土地利用发展方向等。将坡度小、离居民区近、交通方便、土层厚、质地好和损毁较轻的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地，可划为宜林或宜牧类。宜园、宜林或宜牧的土地区分不甚明显，主要视所在地区的总体规划而定。

b、土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对农、林、牧的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等。

c、土地限制型

土地限制型是在适宜土地等级内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

B、评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，影响区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法能够通过适宜性评价比较清晰地确定土地复垦方向，因此，采用极限条件法可满足对影响区土地复垦的适宜性评价要求。

C、评价指标体系的确定

①评价因子的选取

根据以主导因素为主、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可

用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

基于遵循以上原则结合待评价土地的实际情况及其拟损毁土地的预测结果的基础上，考虑到项目区内气候、地貌、土壤等条件，本评价各评价单元选择了如下评价因子见表 9-3-5。

表 9-3-5 评价因子选择

损毁类型区	评价因子
压占区	堆积后地形坡度、有效土层厚度、交通条件、土壤质地、有机质含量、周边地类
挖损区	挖损后地形坡度、挖损深度、交通条件、土壤质地、有机质含量、排水条件

②评价指标体系的建立

在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。压占区、挖损区土地适宜性评价指标见表 9-3-6~9-3-7。

表 9-3-6 压占区待复垦土地评价指标体系

地类及等级		限制因素及分级					
类型	适宜等级	堆积后地面坡度	有效土层厚度 (cm)	交通条件	土壤质地	有机质含量 (g/kg)	周边地类
耕地	1 等	<6°	>100	便利	壤土	≥8	旱地
	2 等	6°~15°	90~100	便利	砂壤土、粘壤土	7~8	旱地
	3 等	15°~25°	80~90	便利	砂质土、粘质土	5~7	旱地
	N	>25°	<80	一般、不便、无道路	砾质土	—	林地、草地
林地	1 等	<15°	>80	便利	壤土	≥8	林地
	2 等	15°~25°	60~80	一般	砂壤土、粘壤土	6~8	草地、林地
	3 等	25°~45°	30~60	不便	砂质土、粘质土	5~6	草地、林地
	N	>45°	<30	无道路	砾质土	—	旱地
草地	1 等	<15°	>50	便利	壤土	≥7	草地
	2 等	15°~45°	40~50	一般、不便	砂壤土、粘壤土	6~7	草地
	3 等	45°~60°	20~40	无道路	砂质土、粘质土	5~6	草地
	N	>60°	<20	无道路	砾质土	—	旱地、林地

注：表中，1 等表示土地属性最适宜，2 等表示中等适宜，3 等表示不太适宜，N 表示不适宜。

表 9-3-7 挖损区待复垦土地评价指标体系

地类及等级		限制因素及分级					
类型	适宜等级	挖损后地面坡度	有效土层厚度 (cm)	交通条件	土壤质地	有机质含量 (g/kg)	排水条件
耕地	1 等	<6°	>100	便利	壤土	≥8	排水好
	2 等	6°~15°	90~100	便利	砂壤土、粘壤土	7~8	排水好
	3 等	15°~25°	80~90	便利	砂质土、粘质土	5~7	排水较好
	N	>25°	<80	一般、不便、无道路	砾质土	—	排水较差、排水很差
林地	1 等	<15°	>80	便利	壤土	≥8	排水好
	2 等	15°~25°	60~80	一般	砂壤土、粘壤土	6~8	排水较好
	3 等	25°~45°	30~60	不便	砂质土、粘质土	5~6	排水较差
	N	>45°	<30	无道路	砾质土	—	排水很差
草地	1 等	<15°	>50	便利	壤土	≥7	排水好、排
	2 等	15°~45°	40~50	一般、不便	砂壤土、粘壤土	6~7	排水较差
	3 等	45°~60°	20~40	无道路	砂质土、粘质土	5~6	排水很差
	N	>60°	<20	无道路	砾质土	—	排水很差

③在对损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的复垦单元现状参照适宜性等级评价体系表进行评价，最后得到需要复垦的土地适宜性评价结果现状统计表见 9-3-8~9-3-9。

表 9-3-8 压占区土地适宜性评价现状统计表

评价单元指标体系	工业场地	办公生活区	废弃采矿用地
堆积后地面坡度	5°	5°	5°
有效土层厚度	80cm	80cm	80cm
交通条件	便利	便利	便利
土壤质地	壤土	壤土	壤土
有机质含量 (g/kg)	7.55	7.55	7.55
周边地类	耕地	耕地	林地
适宜性评价	宜耕二等地	宜耕二等地	宜耕二等地
主要限制因子	有机质含量	有机质含量	周边地类

注：矿区道路为线性复垦单元不参与评价，复垦为农村道路。

表 9-3-9 挖损区土地适宜性评价现状统计表

指标体系评价单元	已有采空区平台	已有采空区边坡	北露天采场开采平台	南露天采场开采平台	北露天采场边坡	南露天采场边坡	北露天采场终了平台	南露天采场终了平台
挖损后地面坡度	2°	30°	2°	2°	70°	70°	2°	2°
有效土层厚度	60cm	40m	60cm	60cm	0m	0m	60cm	60cm
交通条件	便利	不便	便利	便利	不便	不便	便利	便利
土壤质地	壤土	壤土	壤土	壤土	砾质	砾质	壤土	壤土
有机质含量 (g/kg)	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55
排水条件	排水较差	排水好	排水较差	排水较差	排水好	排水好	排水较差	排水较差
适宜性评价	宜林二等地	宜林三等地	宜林二等地	宜林二等地	宜草三等地	宜草三等地	宜林二等地	宜林二等地
主要限制因子	排水条件	挖损后地面坡度	排水条件	排水条件	挖损后地面坡度	挖损后地面坡度	排水条件	排水条件

(4) 适宜性评价结果

通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析，可以得到压占区、挖损区的最适宜复垦方向，综合可得本矿山土地复垦的方向和模式。各个评价单元土地适宜性评价汇总表详见表 9-3-10。

表 9-3-10 土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
工业场地	旱地、田坎	0.51	耕地复垦区
办公生活区	旱地、田坎	0.31	
废弃采矿用地	乔木林地	1.73	林地复垦区
已有采空区平台	乔木林地	0.22	
已有采空区边坡	灌木林地	0.13	
北露天采场开采平台	乔木林地	0.18	
北露天采场终了平台	乔木林地	0.23	
南露天采场开采平台	乔木林地	0.08	
南露天采场终了平台	乔木林地	0.10	
北露天采场边坡	人工牧草地	0.33	草地复垦区
南露天采场边坡	人工牧草地	0.16	
合计		3.98	-

二、水土资源平衡分析

为能较准确地分析项目区水土资源平衡问题，按照本矿山复垦工程规划，对项目区进行水土资源平衡分析。由于项目区位于丘陵山区，无灌溉水源，因此复垦工程规划没有灌溉设施，不对水资源进行平衡分析研究，只对复垦区压占地、沉陷地等的覆土工程进行土源平衡分析。

1、需土量分析

由于废弃采矿用地现状土层较厚，可以满足后期植物生长需求，因此不再覆土。对剩余所有覆土区域进行分析，根据需覆土的复垦单元的基本情况统计出本项目复垦工程需土量详见表 9-3-11。

表 9-3-11 项目区复垦工程需土量计算表

覆土区域	复垦方向	面积 (hm ²)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量(m ³)
工业场地	旱地、田坎	0.51	0.46	0.8	3680
办公生活区	旱地、田坎	0.31	0.28	0.8	2240
已有采空区平台	乔木林地	0.22	0.22	0.6	1320
已有采空区边坡	灌木林地	0.13	0.13	0.4	520
北露天采场平台	乔木林地	0.18	0.18	0.6	1080
北露天采场终了平台	乔木林地	0.23	0.23	0.6	1380
南露天采场平台	乔木林地	0.08	0.08	0.6	480
南露天采场终了平台	乔木林地	0.10	0.1	0.6	600
合计		1.76	1.68	-	11300

2、供土量分析

工业场地、办公生活区覆土厚度 0.8m、已有采空区平台复垦覆土厚度 0.6m，已有采空区边坡覆土厚度 0.4m，北露天采场开采平台、北露天采场终了平台、南露天采场开采平台、南露天采场终了平台覆土厚度 0.6m，共需土方 1.13 万 m³。

土方来自外购土方。根据矿方与牛头咀村签订的取土合同，经甲乙双方协商，甲方采购土方，取土时间按复垦方案计划及矿山生产实际情况进行取土，待复垦时由乙方运至甲方指定地点（复垦区）。取土后由当地村委会负责土源地的复垦，复垦费用由当地村委会自行解决。经甲乙双方协商，乙方土方运至甲方所指定地点价格为 25 元/m³（含运费）。

3、土源供需平衡分析

经过分析，所购土方数量和质量可以满足覆土要求。

三、土地复垦质量要求

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

1) 旱地复垦标准

- a) 复垦工程施工结束后, 耕种土壤有效土层厚度为 0.8m 以上, 耕层厚度不小于 0.3m。
- b) 0.8m 土体内砾石含量不大于 5%, 田面坡度不大于 6°。
- c) 三年后新增耕层土壤有机质含量在 6.44g/kg 以上, 土壤全氮不能低于 0.05%、有效磷不能低于 6.00mg/kg、速效钾含量不能低于 68mg/kg。
- d) 0—20cm 内土层的 pH 约 7.8。
- e) 土壤结构适中, 容重 1.2-1.4g/cm³之间。
- f) 当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的 50%, 三年内达到当地作物产量水平, 玉米产量为 450kg/亩。原有作物的产量为土地损毁前的背景值, 数据通过农业局获取。

2) 乔木林地复垦标准

- a) 有效土层厚度为 0.6m 以上, 坑栽时坑内需放≥30cm 客土。土中无直径大于 7.0cm 的石块。土壤容重 1.1—1.4g/cm³之间。
- b) 土壤质地砂土至砂质粘土; 0.6m 土体内砾石含量≤25%; 0—20cm 内土层的 pH 值在 7.0 左右; 表层土壤有机质含量在 7.40/kg 以上。
- c) 根据具体立地条件选择适生物种。三年后乔木林地郁闭度达 0.3 以上, 成活率达到 85%以上, 林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

3) 灌木林地复垦标准

- a) 有效土层厚度≥40cm, 土壤容重 1.2—1.5g/cm³之间。
- b) 土壤质地为壤土, 0.4m 土体内砾石含量≤25%; 0—20cm 内土层的 pH 值在 7.4 左右; 表层土壤有机质含量在 7.80g/kg 以上。
- c) 选择适宜树种, 尤其是适宜本地生长的乡土树种。三年后植被覆盖率达 30%以上, 成活率达到 85%以上。

4) 人工牧草地复垦标准

- a) 选择适合本地区生长的耐旱耐贫瘠品种, 露天采场边坡底部设计栽植爬山虎;
- b) 三年后覆盖率不低于 70%;
- c) 具有生态稳定性和自我维持力。

4、复垦措施

(1) 预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、预防结合”的原则, 在石灰岩矿开采规划建设过程中

采取一些合理的措施减小和控制损毁土地的面积与程度，为土地复垦创造良好的条件。本项目为开采石灰岩矿项目，针对土地损毁为挖损、压占、沉陷的特点，采取以下预防措施。

1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。

通过合理的采矿方案设计，进行保护性开采，将石灰岩矿开采对土壤与植被的损毁控制到最小；通过实地调查和科学的拟损毁预测，对项目区范围内已损毁土地和拟损毁土地的土地复垦和综合治理利用进行统一规划设计，并纳入项目区开发规划。

(2) 工程技术措施

1) 压占地复垦工程措施

压占地主要指方案服务年限内的工业场地、办公生活区、废弃采矿用地、已有采空区、露天采场，各复垦单元的复垦工程措施见表 9-3-12。

表 9-3-12 压占区工程措施

复垦单元	复垦工程措施
工业场地	客土覆盖工程、土地平整工程、土地翻耕、培肥、配套工程
办公生活区	客土覆盖工程、土地平整工程、土地翻耕、培肥、配套工程
废弃采矿用地	植被工程
已有采空区平台	客土覆盖工程、土地平整工程、植被工程
已有采空区边坡	客土覆盖工程、土地平整工程、植被工程
露天采场开采平台	客土覆盖工程、土地平整工程、植被工程
露天采场终了平台	客土覆盖工程、土地平整工程、植被工程
露天采场边坡	植被工程

(3) 生物措施

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

1) 植物品种筛选。

本开采项目在采矿过程中，对当地原生态系统的扰动作用，使得原植被受到伤害，在项目区脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，为了使受害生态系统能够向着有益的方向演替，需进行人工干预。根据损毁后的立地条件，选择一定的先锋植物，并选择一定的适生物种，优势物种，乔灌草相结合，注意各个维度的植物物种的合理配置。在植物工程初期可以选用一定的先锋植物，先锋植物不追求与优势物种长期共存，只求在短时间内能够改善立地条件，为其他植物侵入提供先决条件。筛选先锋植物的依据是：

①具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流失和固持土壤。

②生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

③根系发达，能形成网状根固持土壤；地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能时间长的覆盖地面，有效阻止风蚀；能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

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

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

刺槐：有一定的抗旱能力。喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的壤土、沙质壤土、沙土或黏壤土，在中性土、酸性土、含盐量在0.3%以下的盐碱性土上都可以正常生长，在积水、通气不良的黏土上生长不良，甚至死亡。喜光，不耐庇荫。萌芽力和根蘖性都很强。

沙棘：落叶性灌木，其特性是耐旱、抗风沙，可以在盐碱化土地上生存，因此被广泛用于水土保持。中国西北部大量种植沙棘，用于沙漠绿化。沙棘为药食同源植物。沙棘的根、茎、叶、花、果，特别是沙棘果实含有丰富的营养物质和生物活性物质，可以广泛应用于食品、医药、轻工、航天、农牧渔业等国民经济的许多领域。沙棘果实入药具有止咳化痰、健胃消食、活血散瘀之功效。现代医学研究，沙棘可降低胆固醇，缓解心绞痛发作，还有防治冠状动脉粥样硬化性心脏病的作用。

爬山虎：多年生大型落叶木质藤本植物，其形态与野葡萄藤相似，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，适应性广泛，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，对二氧化硫和氯化氢等有害气体有较强的抗性，对空气中的灰尘

有吸附能力。

紫花苜蓿：紫花苜蓿是豆科苜蓿属多年生草本植物，根系发达；根颈密生许多茎芽，显露于地面或埋入表土中，颈蘖枝条多达十余条至上百条。紫花苜蓿发达的根系能为土壤提供大量的有机物质，并能从土壤深层吸取钙素，分解磷酸盐，遗留在耕作层中，经腐解形成有机胶体，可使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。

披碱草：绿化草坪，耐寒冷，耐干旱，成坪快。

2) 土壤改良

土壤改良主要是针对旱地和复垦为旱地的地类，项目区大部被第四系地层覆盖，土壤类型主要是淡栗钙土，呈微碱性，土质为轻壤土，自然肥力一般，经扰动后，水土流失量加剧，使得土壤养分更低，因此应采取一定的土壤改良及培肥措施。

本方案设计新造耕地每亩地施硫酸亚铁 50kg，施有机肥 300kg。施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法。施肥深度一般 6—10 厘米。

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、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、原则

1、矿山地质环境保护与恢复治理原则

依据矿山地质环境综合评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，应按照《地质灾害防治条例》第五条第三款和国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》第三条、第十条及《规范》4.2 条规定，确定矿山地质环境保护与治理恢复的原则如下：

- (1) 遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量。
- (2) 坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”原则。
- (3) 坚持“谁开发、谁保护；谁污染、谁治理；谁破坏、谁恢复”的原则。
- (4) 坚持“总体部署，分期治理”的原则。
- (5) 坚持“实事求是，因地制宜”原则，根据矿山地质环境问题，制定合理、有效、可行的矿山地质环境保护与治理恢复方案。

2、土地复垦原则

- (1) 源头控制、预防与复垦相结合

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

- (2) 统一规划，统筹安排

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

- (3) 因地制宜，优先用于农业

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

- (4) 技术可行，经济合理

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

用。

3、生态环境恢复治理原则

(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、目标和任务

1、总体目标

(1) 地质灾害治理目标：针对评估区内采矿活动形成的崩塌、滑坡地质灾害进行清理危岩，设置高陡边坡变形监测点。使评估区内工业场地的建构筑物 and 人员不得因采矿遭到破坏和伤害。

(2) 含水层破坏治理恢复目标：开采结束后，覆土植绿，涵养水源。

(3) 地形地貌景观破坏保护与治理恢复目标：地形地貌景观得到有效恢复，及时治理采矿引发的崩塌等，固体废弃物堆放合理，不造成次生灾害，恢复地形地貌景观。

(4) 生态环境保护与治理恢复目标：树立科学发展观，确立“预防为主，防治结合，全程控制，综合治理”的环保战略思想，建立石灰岩矿开采生态环境恢复治理补偿长效机制。通过生态环境恢复治理方案的实施，使矿区生态环境破坏趋势得到有效控制，使矿区环境质量有明显地改善，把矿区建设成环境优美、空气清新的生态型新矿区。总体目标为：

- ①矿区污染物排放总量逐年削减，空气质量和地表水水质明显改善；
- ②地表裂缝与塌陷区域得到有效的生态恢复治理，生态系统退化得到有效地控制，生态环境质量大大提高；
- ③废弃采矿用地、取土场得到恢复；
- ④工业场地、风井场地道路绿化；
- ⑤矿区生态环境的监测管理能力与公众生态保护意识得到提高。

2、总体任务

(1) 矿山地质环境保护与治理任务

矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施旨在综合治理矿山地质环境，控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际情况，矿山地质环境保护与治理恢复任务主要包括：

矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施旨在综合治理矿山地质环境，控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际情况，矿山地质环境保护与治理恢复任务主要包括：

- ①地质灾害隐患治理恢复任务：对采矿终了边坡清理危岩，进行治理，定期监测。
- ②地形地貌景观和土地资源治理恢复任务：与土地复垦工作同步完成。
- ③监测任务：建立完善的地质环境监测网络，及时开展地质灾害预警监测工程，包括定期对地面裂缝、地面塌陷、泥石流、地下水位、水质、水量监测等内容。

(2) 土地复垦治理任务

根据土地适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务。本项目复垦区土地面积 3.98hm²，复垦责任范围面积为 3.98hm²，本次复垦土地面积为 3.98hm²，土地复垦率为 100%。

依据土地复垦适宜性评价结果，本项目复垦后，旱地面积增加 0.74hm²，主要来源于工业场地、办公生活区复垦；乔木林地面积增加 2.47hm²，主要来源于已有采空区平台、废弃采矿用地、露天采场终了平台、露天采场开采平台复垦；灌木林地面积增加 0.13hm²，主要来源于已有采空区边坡；人工牧草地面积增加 0.49hm²，主要来源于露天采场边坡；田坎面积增加 0.08hm²，其他草地面积减少 0.18hm²，采矿用地减少 3.73hm²。土地复垦前后土地利用结构变化见表 10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		净增减
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地		0.74	0.74
03	林地	0301	乔木林地	0.07	2.54	2.47
		0305	灌木林地		0.13	0.13
04	草地	0403	人工牧草地		0.49	0.49
		0404	其他草地	0.18		-0.18
06	工矿用地	0602	采矿用地	3.73		-3.73
12	其他土地	1203	田坎		0.08	0.08
合计				3.98	3.98	0.00

(3) 生态环境保护与恢复治理任务

按照对交城县禄沟石灰岩矿矿区生态环境现状调查及评价预测结果，结合矿区生态环境保护与恢复治理目标及指标，提出交城县禄沟石灰岩矿生态环境保护与恢复治理的主要任务，按照工程项目划分，主要包括：

- 1) 矿区损毁地植被及景观恢复
- 2) 矿山生态系统、生态环境破坏与污染环境监测

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

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、地质环境保护与恢复治理

一、地质环境保护与恢复治理

1、矿山地质环境防治分区

结合矿山实际情况，根据采矿活动引发的地质灾害危害程度、危害对象、危险性大小，对含水层影响与破坏程度，对地形地貌景观影响与破坏程度，对土地资源影响与破坏程度四个方面评估结果，结合防治难易程度，现状评估与预测评估确定的矿山地质环境影响与破坏程度严重区划分为重点防治区，较严重区划分为次重点防治区，较轻区划分为一般防治区。将评估区范围内的矿山地质环境保护与治理恢复区划分为：重点防治区、一般防治区，并根据矿山地质环境问题类型的差异、防治措施和治理时间的不同进一步将重点防治区细分为4个重点防治亚区。

矿山地质环境保护与治理恢复重点防治区（I）面积 3.98hm²，占评估区总面积的 90.45%；一般防治区（III）面积 0.42hm²，占评估区总面积的 9.55%。矿山地质环境保护与治理恢复防治区详见图 10-2-1，分区说明详见表 10-2-1。

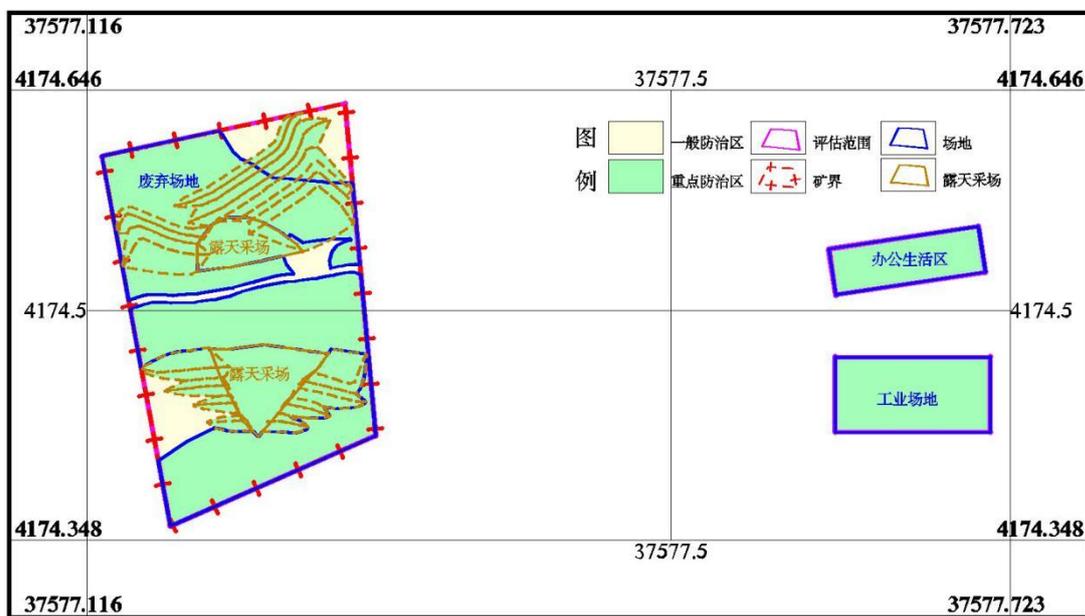


图 10-2-1 矿山地质环境保护与治理恢复防治区图

表 10-2-1 矿山服务期地质环境恢复治理分区说明表

防治分区	亚区	范围	面积 (hm ²)	占比 (%)	危害程度	治理 难度	防治方案
重点防治区 (I)	I ₁	工业场地重点防治亚区	0.82	18.64	现状场地地质灾害危险性小，危害程度较轻；对地形地貌景观、土地资源影响和破坏严重；预测终了边坡引发地质灾害危险性中等，危害程度较严重；对地形地貌景观、土地资源影响和破坏严重。	治理和恢复难度大	对终了边坡清理危岩，进行治疗；加强场地边坡、泥石流等地质灾害监测，防止泥石流等地质灾害的发生，加强巡查，发现问题随时治理。本次方案服务到期后，对工业场地砌体拆除清运，配合复垦方案进行客土回覆，恢复植被。
	I ₂	废弃场地重点防治亚区	1.73	39.32			
	I ₃	露天采场重点防治亚区	1.43	32.50			
一般防治区 (III)	III	其他区域	0.42	9.55	受采矿活动影响较轻	治理和恢复难度小	自然封育
合计			4.4	100.00			

(1) 分区评述

工业场地重点防治亚区 (I₁)、废弃场地重点防治亚区 (I₂)、露天采场重点防治亚区 (I₃)

1) 防治范围：工业场地、废弃场地、露天采场；

2) 主要的地质环境问题：现状场地地质灾害危险性小，危害程度较小；预测露天采场终了边坡地质灾害较严重，工业场地地质灾害危险性小，危害程度小；对含水层影响破坏较轻；对地形地貌景观、土地资源影响和破坏严重。

3) 防治措施：

①对终了边坡清理危岩、进行治疗；

②加强场地泥石流等地质灾害监测，防止泥石流等地质灾害的发生，加强巡查，发现问题随时治理。

③本次方案服务到期后，对工业场地进行砌体拆除清运，配合复垦方案进行客土回覆，恢复植被。

(2) 一般防治亚区 (III)

1) 防治范围：评估区范围内其他区域。

2) 主要的地质环境问题：地质灾害、含水层、地形地貌受采矿活动影响较轻。

3) 防治措施：自然封育

2、矿山地质环境保护与治理恢复工作部署及年度安排

(1) 总体部署

按照“谁破坏、谁治理”的原则，该矿山地质环境保护与治理恢复方案应该由“逯沟

石灰岩矿”全权负责并组织实施，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理；该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护、治理恢复分区结果及前述目标、任务的分解，总体工作部署如下。

1) 编制矿山地质环境保护与治理恢复方案规划和年度实施计划，制定矿山地质环境保护的各项制度，落实人、财、物的保证措施，保障各种设施正常进行，此项工作由专人负责。

2) 建立、健全矿山地质环境管理保护体系。

3) 高度重视地质灾害隐患治理工程对终了边坡进行清理危岩。

4) 建立完善的矿山地质环境监测网络，及时开展进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

(2) 服务期工作部署

1) 组织管理体系正常运转，资金及时到位，近期工作部署中设立的监测网点正常运作，并随着矿井的开采增设监测点，对重点防治对象进行保护，历史遗留问题得到有效恢复治理，新出现的地质灾害得到有效监控与治理。

2) 根据开发利用方案和初步设计留设平台及边坡。

3) 对终了边坡进行清理危岩等。

4) 对含水层、水质、水量、地面塌陷、地裂缝、泥石流进行监测。

5) 本次方案服务期结束后，将工业场地拆除清运、土地平整、覆土培肥，恢复土地。

(3) 近期工作部署及年度实施计划

根据矿山生产计划和各场地时空变化，遵循保护与治理恢复同主体工程生产建设计划相适应，保护与治理恢复工作与生产建设结合，分清轻重缓急，方案近期（方案服务期前五年）年度实施计划安排如下：

第一年年度实施计划：

1) 成立并完善矿山地质环境保护与治理恢复管理机构及监测机构，设立专人负责此项工作，编制矿山地质环境保护与治理恢复规划和年度计划，制定保护矿山地质环境的各项制度，落实人、财、物的保证措施，保障各种设施正常运行；

- 2) 对终了边坡进行清理危岩 200m³等;
- 3) 设置监测点进行地质环境监测工作。

第二年年度实施计划:

- 1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救;
- 2) 对终了边坡进行清理危岩 200m³等。
- 3) 完成本年度监测工程,对边坡等继续监测,发现问题及时上报和处置。

第三年年度实施计划:

- 1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救;
- 2) 对终了边坡进行清理危岩 200m³等。
- 3) 完成本年度监测工程,对边坡等继续监测,发现问题及时上报和处置。

第四年年度实施计划:

- 1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救;
- 2) 对终了边坡进行清理危岩 200m³等。
- 3) 完成本年度监测工程,对边坡等继续监测,发现问题及时上报和处置。

第五年年度实施计划:

- 1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救;
- 2) 对终了边坡进行清理危岩 200m³等。
- 3) 完成本年度监测工程,对边坡等继续监测,发现问题及时上报和处置。

表 10-2-2 年度实施计划一览表

时 间	主要任务与措施
第一年	1) 成立并完善矿山地质环境保护与治理恢复管理机构及监测机构,设立专人负责此项工作,编制矿山地质环境保护与治理恢复规划和年度计划,制定保护矿山地质环境的各项制度,落实人、财、物的保证措施,保障各种设施正常运行; 2) 对终了边坡进行清理危岩 200m ³ 等; 3) 设置监测点进行地质环境监测工作。
第二年	1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救; 2) 对终了边坡进行清理危岩 200m ³ 等。 3) 完成本年度监测工程,对边坡等继续监测,发现问题及时上报和处置。
第三年	1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救; 2) 对终了边坡进行清理危岩 200m ³ 等。 3) 完成本年度监测工程,对边坡等继续监测,发现问题及时上报和处置。
第四年	1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救; 2) 对终了边坡进行清理危岩 200m ³ 等。 3) 完成本年度监测工程,对边坡等继续监测,发现问题及时上报和处置。
第五年	1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救; 2) 对终了边坡进行清理危岩 200m ³ 等。 3) 完成本年度监测工程,对边坡等继续监测,发现问题及时上报和处置。

二、土地复垦

1、土地复垦方案服务年限

矿井服务年限 7.7 年，管护期为 3 年，方案服务年限为 10.7 年，从投产第 1 年～投产第 11 年。

2、土地复垦工作计划安排

第一阶段：服务年限为 5 年，复垦时间为投产第 1 年～投产第 5 年，复垦面积为 2.48hm²，对废弃采矿用地、已有采空区及北采场 1415m 水平、北采场 1400m 水平、北采场 1385m 水平进行复垦，各复垦单元动态监测。

第二阶段：服务年限 6 年，复垦时间为投产第 6 年～投产第 11 年，复垦面积为 1.50hm²，对北采场 1370m 水平、南采场 1415m、1400m、1385m 水平、南采场 1370m 水平进行复垦，开采结束对工业场地及办公生活区进行复垦，对各复垦单元动态监测及管护。

(1) 具体复垦阶段划分如下：

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

表 10-2-3 各阶段复垦实施计划

复垦阶段	复垦时间	复垦内容	复垦工程	复垦面积 (hm ²)					静态投资 万元	动态投资 万元	
				旱地	乔木林地	灌木林地	人工牧草地	田坎			合计
第一阶段	投产第 1 年	对废弃采用地、已有采空区及北采场 1415m 水平进行复垦, 各复垦单元动态监测	客土覆盖 2140m ³ 、栽植油松 2500 株、栽植刺槐 2500 株、栽植沙棘 867 株、栽植爬山虎 318 株、撒播草籽 2.13hm ²	2.00	0.13	0.04			2.17	33.29	33.29
	投产第 2 年	对北采场 1400m 水平进行复垦, 各复垦单元动态监测	客土覆盖 360m ³ 、栽植油松 75 株、栽植刺槐 75 株、栽植爬山虎 637 株、撒播草籽 0.06hm ²	0.06		0.08			0.14	4.61	4.89
	投产第 3 年	各复垦单元动态监测								2.24	2.52
	投产第 4 年	对北采场 1385m 水平进行复垦, 各复垦单元动态监测	客土覆盖 420m ³ 、栽植油松 88 株、栽植刺槐 88 株、栽植爬山虎 796 株、撒播草籽 0.07hm ²	0.07		0.10			0.17	5.05	6.01
	投产第 5 年	各复垦单元动态监测								2.24	2.83
		小计		2.13	0.13	0.22			2.48	47.43	49.54
第二阶段	投产第 6 年	对北采场 1370m 水平进行复垦, 各复垦单元动态监测	客土覆盖 1380m ³ 、栽植油松 288 株、栽植刺槐 288 株、栽植爬山虎 875 株、撒播草籽 0.23hm ²	0.23		0.11			0.34	10.02	13.41
	投产第 7 年	对南采场 1415m、1400m、1385m 水平进行复垦, 各复垦单元动态监测	客土覆盖 420m ³ 、栽植油松 88 株、栽植刺槐 88 株、栽植爬山虎 1171 株、撒播草籽 0.07hm ²	0.07		0.11			0.18	5.36	7.60

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

投产第8年	对南采场1370m水平进行复垦，开采结束对工业场地及办公生活区进行复垦，各复垦单元动态监测	客土覆盖 6580m ³ 、土地翻耕 0.74hm ² 、田埂修筑（复）44m ³ 、施用有机肥 3.33t、施用硫酸亚铁 0.56t、栽植油松 138 株、栽植刺槐 138 株、栽植爬山虎 532 株、撒播草籽 0.11hm ²	0.74	0.11			0.05	0.08	0.98	26.05	39.17
投产第9年	各复垦单元动态监测及管护									2.24	3.57
投产第10年	各复垦单元动态监测及管护									2.24	3.78
投产第11年	各复垦单元动态监测及管护									2.24	4.01
小计			0.74	0.41			0.27	0.08	1.50	48.15	71.54
合计			0.74	2.54	0.13		0.49	0.08	3.98	95.58	121.08

三、生态环境保护与恢复治理

1、前5年（投产第1年~投产第5年）生态环境治理工作计划

（1）投产第1年：

①建立有专人负责矿山生态环境保护机构，具体负责实施矿山生态环境保护工作，对照本方案内容分阶段制定具体工作实施方案，包括人员配置、设备购置、实施目标、时间安排等；

②制定监测方案，对环境污染和生态破坏进行监测。

③保障矿山污染治理设施正常运行。

④对工业场地、办公生活区进行绿化。

（2）投产第2年：

①继续对环境污染和生态破坏进行监测。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

（3）投产第3年：

①继续对环境污染和生态破坏进行监测。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

（4）投产第4年：

①继续对环境污染和生态破坏进行监测。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

（5）投产第5年：

①继续对环境污染和生态破坏进行监测，对矿区生态环境变化进行评估。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

2、服务期生态环境治理工作计划

（1）对后续预测破坏的植被景观进行生态恢复治理。生态恢复治理工程主要是恢复林草植被，本工程和土地复垦工程同步实施，林草植被恢复设计、工程量统计及工程投资估算均包含在本方案土地复垦部分。

（2）对环境污染和生态破坏进行监测，定期对矿山生态环境变化情况进行评估。

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、崩塌治理工程

- 1) 防治时间：此工程在整个服务期每年都要进行（2023 年以后）。
- 2) 工程范围：露天采场
- 3) 技术方法：清理坡面松散岩体
- 4) 工程量估算：本方案主要对终了边坡风化松散危岩体进行清理，每年清理危岩体 200m³，服务期清理危岩体 1600m³，近期清理危岩体 1000m³，清理危岩混入矿石处置。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

矿山开采对含水层影响破坏较轻，现阶段矿山用水问题基本得到了解决。因此，本方案不设计供水工程。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

一、废弃场地恢复治理工程

- 1) 工程名称：废弃场地地形地貌景观恢复治理工程；
- 2) 工程范围：废弃场地
- 3) 技术方法

废弃场地无地表建构筑物，主要为覆土、恢复土地功能、地貌景观，与周边自然景观相协调。

- 4) 实施时间：2025—2026 年
- 5) 工程量：恢复植被，植树种草，具体工程量见“复垦”。

二、工业场地恢复治理工程

- 1) 工程名称：工业场地地形地貌景观恢复治理工程；
- 2) 工程范围：工业场地
- 3) 技术方法

服务期满后，拆除场区内不再使用的建筑物及设备、清理垃圾、覆土、恢复土地功能、地貌景观，与周边自然景观相协调。

- 4) 实施时间：矿山闭坑前
- 5) 工程量：依据初步设计工业及民用建（构）筑物结构特征表及总平面布置图，

估算使用建筑面积约 3000m²，建筑体积约 10000m³，按照建筑体积 10%的拆除系数进行估算，则砌体拆除工程量约 1000m³。运距约 2km。

三、取土场恢复治理工程

- 1) 工程名称：取土场地形地貌景观恢复工程
- 2) 治理对象：取土场
- 3) 技术方法：矿山服务期满后，恢复土地功能、恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。
- 4) 实施时间：矿山闭坑前
- 5) 工程量：见复垦方案

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

1.1 压占区复垦工程设计

(2) 工业场地、办公生活区复垦工程设计

根据适宜性评价结果，工业场地及办公生活区复垦为旱地。工业场地面积 0.51hm²，复垦为旱地 0.46hm²，田坎 0.05hm²。办公生活区面积 0.31hm²，复垦为旱地 0.28hm²，田坎 0.03hm²。复垦工程设计主要包括客土覆盖、修筑田埂、土地翻耕和施肥。在恢复治理方案砌体拆除和清运（在矿山地质环境保护与恢复治理部分对砌体拆除清运已进行了工程设计与工程量计算，复垦部分不再计入该部分内容）的基础上进行客土覆盖，覆土厚度 0.8m，土源来自外购土源，工业场地运距约 0.6km，覆土量为 3680m³；办公生活区运距约 2.5km，覆土量为 2240m³。本方案设计对复垦后土地进行翻耕培肥，翻耕总面积为 0.74hm²。每亩地施硫酸亚铁 50kg 和精制商品有机肥 300kg，因此，共需硫酸亚铁 0.56t，精制商品有机肥 3.33t。为保证复垦后耕地保水保肥性能，于各田块边缘顶部筑一田埂，其顶宽 20cm，底宽 50cm，埂高 30cm，边坡比 1:1 的梯形。田埂密度按 300m/hm²计算。最终确定，田埂修筑土方量为 44m³。

(3) 废弃采矿用地复垦工程设计

本项目废弃采矿用地面积 1.73hm²，根据适宜性评价结果复垦为乔木林地。由于废弃采矿用地现状土层较厚，可以满足后期植物生长需求，因此不再覆土。植物配置模式采用乔草混交，乔木选择树种为适宜当地生长的油松与刺槐，1:1 单行混交。油松、刺槐栽植株行距均为 2×4m，共需栽植油松 2163 株，刺槐 2163 株。穴深 40cm 左右；

直径 40cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状；并在林地下 1:1 混播披碱草和紫花苜蓿，总密度为 30kg/hm²，共需撒播草籽 1.73hm²，披碱草 25.95kg，紫花苜蓿 25.95kg。造林技术指标见下表。

表 11-4-1 废弃采用地植树技术指标表

林地类型	树种名称	整地方式	苗木规格	株行距 m	苗木量
乔木林地	油松/刺槐混交	穴植	5年生容器苗，高度约 1m	2*4 1:1 混播	油松 1250 株/hm ² ，刺槐 1250 株/hm ²

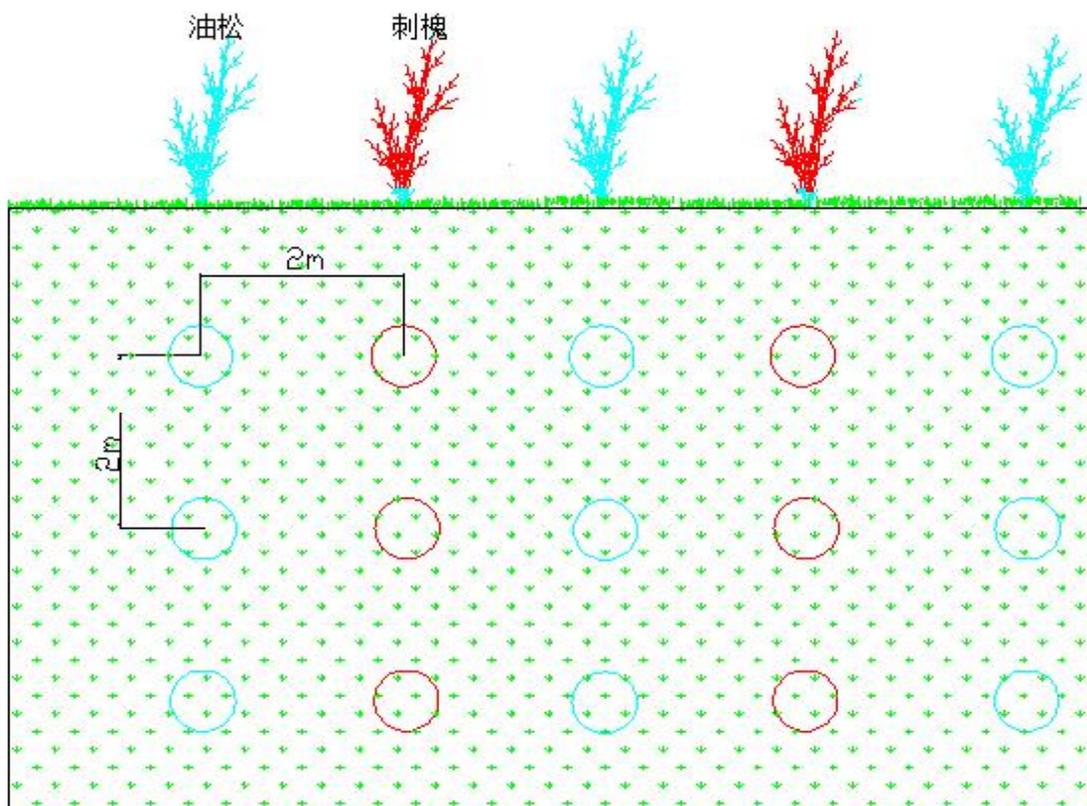


图 11-4-1 废弃采用地复垦为乔木林地工程配置图

1.2 挖损区复垦工程设计

(1) 露天采场复垦工程设计

露天采场终了平台面积 3.54hm²，开采平台面积 2.28hm²，边坡面积 2.06hm²，根据适宜性评价结果，露天采场终了平台及开采平台复垦为乔乔木林地，边坡坡脚栽植爬山虎统计为人工牧草地。

1) 露天采场终了平台及开采平台复垦工程设计

北露天采场平台面积 0.18hm²，北露天采场终了平台面积 0.23hm²，南露天采场平台面积 0.08hm²，南露天采场终了平台面积 0.10hm²，主要采取复垦措施为客土覆盖、

栽植乔木、撒播草籽。

首先进行客土覆盖，土源来自外购土方，覆土厚度为 0.6m，北露天采场开采平台覆土量为 1080m³，北露天采场终了平台覆土量为 1380m³，南露天采场开采平台覆土量为 480m³，南露天采场终了平台覆土量为 600m³。之后进行植树种草。乔木林地造林树种选用油松与刺槐，株行距均为 2.0×4.0m，1:1 混交，共需栽植 738 株油松，刺槐 738 株。穴深 40cm 左右；直径 40cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。林间撒播草籽以增加植被覆盖率，草籽选择披碱草和紫花苜蓿 1:1 混播，撒播密度为 30kg/hm²。撒播面积为 0.59hm²，紫花苜蓿 8.85kg，披碱草 8.85kg。

2) 露天采场边坡复垦工程设计

露天采场边坡总面积 0.49hm²，北露天采场边坡 0.33hm²，南露天采场边坡 0.16hm²，根据适宜性评价，露天采场边坡坡脚栽植爬山虎统计为人工牧草地，进行生态绿化。设计选用 3 年生爬山虎作为栽植树种，株距为 0.5m，采用穴状整地方式，经计算，共需栽植爬山虎 4329 株。

(2) 已有采空区复垦工程设计

已有采空区面积 2.36hm²，根据适宜性评价，已有采空区平台面积 0.22hm² 复垦为乔木林地，边坡面积 0.13hm² 复垦为灌木林地。。

a) 平台

已有采空区平台占地面积 0.35hm²，平台覆土厚度为 0.6m，土源来自外购土方，覆土量为 1320m³；乔木林地造林树种选用油松与刺槐，株行距均为 2.0×4.0m，1:1 混交，共需栽植 275 株油松，刺槐 275 株。穴深 40cm 左右；直径 40cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。林间撒播草籽以增加植被覆盖率，草籽选择披碱草和紫花苜蓿 1:1 混播，撒播密度为 30kg/hm²。撒播面积为 0.22hm²，紫花苜蓿 3.3kg，披碱草 3.3kg。

b) 边坡

已有采空区边坡占地面积 0.13hm²，灌木选用速生植物沙棘，鱼鳞坑整地，鱼鳞坑长边 0.5m，短边 0.3m，鱼鳞坑间距为 1m×1.5m，经估算，共需栽植沙棘 867 株。林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与沙棘行距之间，混播种量分别为 15kg/hm²，撒播面积为 0.13hm²。

2、工程量测算

2.1 压占区工程量测算

(1) 工业场地、办公生活区复垦工程量测算

根据适宜性评价，对工业场地、办公生活区进行客土覆盖、栽植沙棘、播撒草籽等措施。

表 11-4-2 工业场地用地复垦工程量统计表

复垦单元	面积 (hm ²)	客土覆盖 (100m ³)	田埂修筑 (100m ³)	土地翻耕 (hm ²)	施用有机肥 (t)	施用硫酸亚铁 (t)
工业场地	0.51	36.80	0.28	0.46	2.07	0.35
办公生活区	0.31	22.40	0.17	0.28	1.26	0.21
合计	0.82	59.20	0.44	0.74	3.33	0.56

(2) 废弃采矿用地复垦工程量测算

根据适宜性评价，对废弃采矿用地进行栽植油松、刺槐、播撒草籽等措施。

表 11-4-3 废弃采矿用地复垦工程量统计表

复垦单元	面积 (hm ²)	栽植油松 (100株)	栽植刺槐 (100株)	撒播草籽		
				hm ²	紫花苜蓿 (kg)	披碱草 (kg)
废弃采矿用地	1.73	21.63	21.63	1.73	25.95	25.95
合计	1.73	21.63	21.63	1.73	25.95	25.95

2.2 挖损区工程量测算

(1) 露天采场终了平台、采场平台复垦工程量测算

根据适宜性评价，对露天采场终了平台、采场平台进行客土覆盖、栽植油松、刺槐、撒播草籽等措施。具体工程量见下表。

表 11-4-4 露天采场终了平台、采场平台复垦工程量统计表

复垦单元	面积 (hm ²)	客土覆盖 (100m ³)	栽植油松 (100株)	栽植刺槐 (100株)	撒播草籽		
					hm ²	紫花苜蓿 (kg)	披碱草 (kg)
北露天采场开采平台	0.18	10.80	2.25	2.25	0.18	2.70	2.70
北露天采场终了平台	0.23	13.80	2.88	2.88	0.23	3.45	3.45
南露天采场开采平台	0.08	4.80	1.00	1	0.08	1.20	1.20
南露天采场终了平台	0.10	6.00	1.25	1.25	0.10	1.50	1.50
合计	0.59	35.40	7.38	7.38	0.59	8.85	8.85

(2) 已有采空区复垦工程量测算

根据适宜性评价，对已有采空区平台进行客土覆盖、栽植油松、刺槐、撒播草籽等措施。对已有采空区边坡进行客土覆盖、栽植沙棘、撒播草籽等措施。具体工程量见下表。

表 11-4-5 已有采空区复垦工程量统计表

复垦单元	面积 (hm^2)	客土覆盖 (100m^3)	栽植油松 (100株)	栽植刺槐 (100株)	栽植沙棘 (100株)	撒播草籽		
						hm^2	紫花苜蓿 (kg)	披碱草 (kg)
已有采空区平台	0.22	13.20	2.75	2.75		0.22	3.30	3.30
已有采空区边坡	0.13	5.20			8.67	0.13	1.95	1.95
合计	0.35	18.40	2.75	2.75	8.67	0.35	5.25	5.25

(3) 露天采场边坡复垦工程量测算

根据适宜性评价，对露天采场边坡进行栽植爬山虎等措施。具体工程量见下表。

表 11-4-6 露天采场边坡复垦工程量统计表

复垦单元	面积 (hm^2)	栽植爬山虎 (100株)
北露天采场边坡	0.33	26.26
南露天采场边坡	0.16	17.03
合计	0.49	43.29

3、复垦监测工程量测算

(1) 土壤质量监测

监测点数总共为 10 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自投产第 1 年至矿山复垦验收合格后，共计 11 年。共监测 110 点次。

2) 植被长势监测

监测点数总共为 10 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自投产第 1 年至矿山复垦验收合格后，共计 11 年。共监测 110 点次。

4、复垦管护工程量测算

本方案共需管护林草地面积 3.16hm^2 。

5、工程量统计

详见表 11-4-7。

表 11-4-7 土地复垦工程量汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	第 1 年工程量	第 2 年工程量	第 4 年工程量	第 6 年工程量	第 7 年工程量	第 8 年工程量
一		土壤重构工程								

(一)		土壤剥覆工程								
1		客土覆盖	100m ³	113.00	21.40	3.60	4.20	13.80	4.20	65.80
2	10043	土地翻耕	hm ²	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74
3	10042	田埂修筑(复)	100m ³	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
(二)		生物化学工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1		施用有机肥	t	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33
2		施用硫酸亚铁	t	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56
二		植被重建工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(一)		林草恢复工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	90008	栽植油松	100株	31.75	25.00	0.75	0.88	2.88	0.88	1.38
2	90008	栽植刺槐	100株	31.75	25.00	0.75	0.88	2.88	0.88	1.38
3	90018	栽植沙棘	100株	8.67	8.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	90018	栽植爬山虎	100株	43.29	3.18	6.37	7.96	8.75	11.71	5.32
5	90030	撒播草籽	hm ²	2.67	2.13	0.06	0.07	0.23	0.07	0.11

二、土地权属调整方案

1、权属调整原则和措施

根据土地整治权属调整规范（TDT1046-2016）和新颁发的《中华人民共和国农村土地承包法》，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对项目区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县级以上政府部门同意，所有权、使用权的调整协议报以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

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) 复垦后的国有土地分配，本方案实施后国有土地使用权仍交由原所有权人使用。集体土地涉及水峪贯镇牛头咀村集体所有，复垦竣工验收后责任区内所有土地均

按原图斑、位置归还原权属单位。复垦前后地类对比见表11-4-8。

表 11-4-8 复垦前后土地权属变化表

复垦前后	所涉乡镇	所涉村	权属性质	01	03		04		06	12	合计
				耕地	林地		草地		工矿用地	其他土地	
				0103	0301	0305	0403	0404	0602	1203	
				旱地	乔木林地	灌木林地	人工牧草地	其他草地	采矿用地	田坎	
复垦前	水峪贯镇	牛头咀村	集体		0.00			0	3.55		3.55
	交城县国有地		国有		0.07			0.18	0.18		0.43
复垦后	水峪贯镇	牛头咀村	集体	0.74	2.29	0.13	0.31			0.08	3.55
	交城县国有地		国有		0.25	0.00	0.18				0.43

第五节 生态环境治理工程

一、矿区大气污染治理工程

- 1、项目名称：矿区大气污染治理工程
- 2、实施位置：工业场地、运输道路
- 3、工程时间：整个服务期
- 4、技术措施

(1) 生产过程大气污染治理

本项目大气环境影响主要为凿岩、爆破、装车、排土及运输过程中产生的粉尘。要求企业采取湿式凿岩，减少爆破粉尘产生，周围经常洒水抑尘，降低采装时产生的粉尘量，破碎、筛分工序产生的粉尘，要经集尘罩+布袋除尘器处理后达标排放，成品堆场设置高于料堆 2 米的围墙；爆破及铲装作业采用喷雾洒水和注水措施。

(2) 运输过程大气污染治理

汽车运输扬尘主要是沿途超载抛洒及道路行驶引起的二次扬尘，因此，对物料运输提出具体要求：

限制汽车超载，采用箱车；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面；

厂区对道路进行硬化，厂区与运输公路连接的道路现为沥青道路，并要对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘 70%。

另外，运输车辆尾气沿矿区运输道路呈线状无组织排放，运输车辆及采矿设备尾

气的排放量不大，通过矿区范围内大气扩散及植被吸附等措施进行处理。

(3) 生活区大气污染治理

本项目冬季不生产，生活区主要大气污染物为饮食油烟，安装油烟净化器后将能达标排放。

第六节 生态系统修复工程

一、工业场地绿化治理工程

交城县谿沟石灰岩矿工业场地占地面积为 0.51hm²，办公生活区占地面积为 0.31hm²，方案设计总绿化面积为 0.12hm²，使工业场地绿化率达到 20%。为了提高生产区的绿化率，本方案的工业场地绿化设计，主导思想是简洁、大方，通过对矿区环境景观整体和各要素的合理组构，将其建设成环境美化，绿化和建筑相互融合，相辅相成的园林型办公厂区。

1、项目名称：工业场地绿化工程

2、实施位置：工业场地

3、技术措施

绿化选用的树种，应掌握因地制宜、适地适时。可种植有观赏价值的常绿树、灌木，并配以花卉、草坪等。树木栽植的位置应以不影响行车视线、信号显示、输电与通信线路的畅通、房屋建筑的通风采光，并有适宜的土层厚度为原则。树木应栽植在边沟外侧，在边沟外侧没有空地的路段，也可栽植在边沟的内、外边坡上。

工业场地内的绿化主要以灌木为主，在建筑物四周种植乔木以达到防风抑尘、隔绝噪声的功能。植树季节，根据树种及当地气候条件可在春季或雨季、秋季。

工业场地内绿化采用点、线、面，乔、灌、草相结合的绿化方式。线上绿化为道路两旁种植道树，面上绿化利用场地内闲散空地绿化。在生产区要结合各种生产设施的特点，种植高低相结合的乔灌木，形成隔离林带，防止污染扩散。

4、主要建设内容

绿化总面积 1200m²。乔木树种选用油松等；灌木种植丁香等；草本播撒白花三叶草等，具体工程量见下表 11-6-1。

表 11-6-1 工业场地绿化工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
1	空地绿化	m ²	1200
2	油松	100 株	3
3	丁香	100 株	12
4	撒播白花三叶草	hm ²	0.12

表 11-6-2 工业场地绿化工程植物配置表

类别	苗木规格	株距
乔木	高度 0.3—1.5m	2×2m
灌木	小于 100cm	1m×1m
草本	播种草籽	30kg/hm ²

5、实施期限

该工程在投产第 1 年完成。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、露天采场采坑周边的监测

(1) 监测内容

露天采场采坑。

(2) 监测点布设

在露天采场采坑周边布设监测点，共布设 10 个监测点。

(3) 监测方法

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

(4) 监测频率

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

监测工程量：

近期为 10 点×2 次/月×12 月×5 年=1200 点·次。

服务期为 10 点×2 次/月×12 月×8 年=1920 点·次。

二、含水层破坏监测

矿山开采对含水层影响较轻，本方案不设置含水层监测工程

三、地形地貌景观破坏监测

本次不设计专项的地貌景观监测点，主要采用露天采场采坑的 10 个监测点同时进行，监测的内容主要有矿山地形变化及微地貌变化。同时采用人工巡查的方法对地貌景观进行观测，发现有崩塌、滑坡等对地貌景观影响大的区域，及时治理或清除危岩体。

表 11-7-1 监测点坐标一览表

序号	X	Y	备注
JC1	4151066.937	37496921.512	采场监测
JC2	4151056.354	37496870.862	
JC3	4151046.586	37496957.456	
JC4	4151034.947	37496870.837	
JC5	4151040.319	37496986.105	
JC6	4151012.789	37496870.389	
JC7	4151012.341	37496987.672	
JC8	4150989.735	37496856.960	
JC9	4150977.649	37496976.704	
JC10	4150830.743	37496933.324	

四、土地复垦监测措施

1) 土壤质量监测

土壤质量监测内容为复垦区，特别是基本农田保护区的监测，其地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦质量控制标准》（试行）为准，监测频率为每年至少一次。

2) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容为植物的生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法，在复垦规划的服务年限内，监测频率为每年至少一次。

3) 土地复垦监测的方法及站点布设

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

——调查与巡查

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

——站点布设

地面定位监测的目的是获得不同地表损毁土地利用现状的各损毁区、土壤养分及污染变化情况、损毁的土地水土流失情况以及复垦后植被的成活率、覆盖度等情况，因此监测站点应布设在各个复垦单元及基本农田范围内，共布设 10 个点。工程部署说明见表 11-7-2。

表 11-7-2 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	110 次	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共 10 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间共计 11 年。
植被长势监测	110 次	在各损毁单元附近布设植被监测点共 10 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间共计 11 年。

4) 管护措施

项目区管护设计是林地进行植被管护。林地采取人工管护的措施。植被管护包括巡查监测及养护，以保证植被的健康成长。具体管护措施如下：

①修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。对于林地复垦在 3~5 年后采取平茬或间伐。

②浇水

浇水养护。分前、中、后期水分管理，栽植第一次浇透水，以后根据天气情况，保持土壤湿润。经常监测土壤水分，适时补充水分，保证植物的成活。特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要是在春季，注意多浇水，一般春季 1~2 次，秋季 2 次。

乔木每次浇水渗透必须达到春季 30cm 以上，冬季 20cm 以上，每棵树木灌水量达到 2~3L。灌木每次浇水渗透达到 15cm 以上，每棵灌木灌水量达到 1~2L。

③苗木防冻

主要的防护措施是在适合的季节种植，争取在入冬之前培育为壮苗，针对部分抗冻能力较弱的苗木通过采取以下方式，使其安全越冬，针对小灌木类：对苗木进行轻度修剪；清除杂草，浅翻土地，给苗木根基部培土或培土墩。

④补植

种植初期，林草容易死苗，因此林地和草地植好后，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植，按照 100%比例补植。

⑤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，油松林主要针对春季落叶病，于 4 月~5 月孢子囊散发高峰之前喷洒 1:1:100 的波尔多液；针对毛虫 8 月~9 月化学防治用 25%灭幼脲 3 号进行喷雾。沙棘林主要针对苗期锈病，苗期的 6 月份每隔半个月喷洒 1 次波尔多液，连续使用数次。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。防治原则参考自《园林植被保护技术规程》。

⑥管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。交城县逯沟石灰岩矿应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。管护工作应放到交城县逯沟石灰岩矿土地复垦工作的重要地位。指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。

五、环境破坏与污染监测

(1) 监测内容

环境空气：TSP、NO₂、SO₂、PM_{2.5}、PM₁₀。

废气监测：烟（粉）尘、SO₂、烟气量、无组织排放颗粒物浓度。

废水监测：矿井水（COD、SS），生活污水（pH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N）。

(2) 监测点位

废气监测点：厂界。

(3) 监测方法

由企业委托当地环境监测站或具有相应监测资质的第三方服务机构进行监测。企业按照有关规定安装在线监测设备的，利用在线监测设备监测。

(4) 监测频率

环境空气监测：每年冬季进行一次，每期连续三天，监测时间可选在每年一月。

废水监测：各污水处理站每日进行一次监测。

六、生态系统监测

1、监测内容：植被类型、生物多样性、种群密度、生物量、盖度、造林（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、土壤侵蚀量共 10 项。

2、监测点布设：布设监测点共 16 处，其中预测沉陷裂缝区设置 12 处监测点，已有沉陷裂缝区设置 2 处监测点，工业场地和取土场各设置 1 处监测点。

3、监测项目

1) 植被类型

利用卫星影像，进行判读区划、現地核实，记载每个图斑的优势种（或建群种）、标志种（或特征种），确定植被类型。

2) 生物多样性

在区划调查的基础上，对划定的每一个图斑或者每一类型图斑设置标准地进行调查，记载龄组、优势树种、自然度等属性因子，以及物种清单、数量等。其中乔木层应调查每株树木的树种和胸径，灌木层和草本层应分别不同种类，调查记载株数。

3) 种群密度

在被调查种群的分布范畴内，随机选取若干个样方，通过计数每个样方的个体数，求得每个样方的种群密度，以所有样方种群密度的均匀值作为该种群的种群密度估值。

4) 生物量

乔木、灌木和草本地地上生物量与地下生物量之和。乔木（不含树高<2m 的乔木）的地上生物量，根据每木调查结果，按各自的立木生物量模型进行计算；树高<2m 的乔木、灌木和草本的地上生物量，根据样方调查结果，分别类比按各自的生物量模型进行计算；地下生物量由根茎比模型与地上生物量的估计值或地下生物量模型进行计算。

5) 盖度

盖度指植物地上部分垂直投影的面积占地面的比率。

6) 造林（植树）成活率

确定总体样地面积（即样本单元）、比重及抽样精度，然后进行样地现地定位、现地实测，现地调查，填写样的卡片如林班、小班、树种、面积、样地号、土地类型、立地条件等，在样地周界内查数、记载、壮苗、弱苗、死苗的株数。以小班为总体，计算各样的造林成活率，求其平均值。

7) 土壤有机质、N、P、K 监测

对监测点土壤进行采样、制样、分析测试，测定样品中有机质、N、P、K 的含量，并完成评价。

8) 土壤侵蚀强度、侵蚀面积、侵蚀量监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》的规定，由土地利用类型、植被覆盖度和坡度三个因子来判定土壤侵蚀强度，称为“三因子法”。其中土地利用类型数据由自然资源部门提供，植被覆盖度信息通过遥感方法获取，坡度信息利用数字地形图和 GIS 软件提取，并对这三个因子信息进行空间叠加分析，应用模型判定土壤侵蚀强度，计算出土壤侵蚀面积、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量。

4、监测频率：每年一次。

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算依据

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

①财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算编制规定》

②财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算定额》

③财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》

2、《土地复垦方案编制规程》(TD1031-2011)；

3、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》，国土资厅发〔2017〕19号；

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

5、《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号文）；

6、山西省自然资源厅《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用方案、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）；

7、山西省自然资源厅文件（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》的评审管理办法的通知）（晋自然资发〔2021〕5号文）。

二、取费标准及计算方法

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费、措施费组成。直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工单价：根据山西省住房和城乡建设厅关于再次调整2018《山西省建设工程计价依据》人工单价的通知（晋建科字(2022)65号，）建筑安装等工程人工单价为

149元/工日。

主要材料价格：材料价格依据《山西工程建设标准定额信息》2025年5-6月吕梁市不含税价格。

主要材料不含税价格见表 12-1-1。

表 12-1-1 主要材料不含税价格表

序号	名称及规格	单位	估算价格 (元)	限价 (元)	价差 (元)	备注
1	汽油	kg	8.70	5.00	3.70	《山西工程建设标准定额信息》2025年5-6月
2	柴油	kg	7.35	4.50	2.85	《山西工程建设标准定额信息》2025年5-6月
3	水	m ³	5.14			《山西工程建设标准定额信息》2025年5-6月
4	电	度	0.85			《山西工程建设标准定额信息》2025年5-6月
5	油松、刺槐	株	35	5	30	当地询价，5年生容器苗
6	沙棘	株	5			当地询价，3年生一级苗
7	硫酸亚铁	kg	1.3			当地询价
8	有机肥	kg	1.3			当地询价
9	草籽	kg	35			当地询价
10	丁香	株	5			当地询价，5年生一级苗
11	白花三叶草	hm ²	35			当地询价
12	爬山虎	株	5			当地询价，5年生一级苗

表 12-1-2 单价分析表 (M7.5 砂浆) 定额单位: m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	水泥 32.5	kg	261.00	0.30	78.30
2	砂	m ³	1.11	60.00	66.60
3	水	m ³	0.16	5.14	0.81
4	合计				145.71

施工机械台班费：施工机械台班费定额依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(财综〔2011〕128号)编制，折旧费、修理及替换设备费除以 1.11 调整系数。

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

表 12-1-3 施工机械台班费表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用				二类费用											
				一类费用小计	折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	二类费用小计	人工	动力燃料费小计	汽油	柴油	电	水					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	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)	
1	1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	1060.41	450.88	209.33	241.55		609.53	2.04	254.50	355.03	0.00	0.00	74.12	355.03	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1012	推土机 功率 55kw	600.60	76.60	29.26	47.34		524.00	2.24	280.00	244.00	0.00	0.00	50.94	244.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1013	推土机 功率 59kw	600.60	76.60	29.26	47.34		524.00	2.24	280.00	244.00	0.00	0.00	50.94	244.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1014	推土机 功率 74kw	798.35	199.96	80.22	119.74		598.39	2.24	280.00	318.39	0.00	0.00	66.47	318.39	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1031	自行式平地机 118kw	904.81	315.04	128.23	186.81		589.77	2.24	280.00	309.77	0.00	0.00	64.67	309.77	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1036	压路机 内燃 重量 6~8t	363.68	112.17	49.06	63.11		251.51	1.12	140.00	111.51	0.00	0.00	23.28	111.51	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1038	压路机 内燃 重量 12~15t	556.76	174.72	76.42	98.3		382.04	1.12	140.00	242.04	0.00	0.00	50.53	242.04	0.00	0.00	0.00	0.00
8	4011	自卸汽车 5t	474.44	118.85	58.90	59.95		355.59	1.02	127.25	210.79	0.00	0.00	42.93	210.79	0.00	0.00	0.00	0.00

②措施费

措施费=直接工程费×措施费费率

根据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号），本项目措施费费率取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0.2%、施工辅助费费率取0.7%、安全事故措施费取0.2%。

2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，并结合本项目施工特点，土方工程及其他工程间接费按直接工程费的6%计算，石方工程间接费按直接工程费的7%计算。

3) 利润

利润=（直接费+间接费）×利润率

依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号），本项目利润率取3%。

4) 税金

税金=（直接费+间接费+利润）×税率

依据《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019年第39号）规定，增值税税率取9%。

2、其他费用

依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号），其他费用包括前期工作费（土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费）、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

1) 前期工作费

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

（1）土地清查费=工程施工费×0.5%（矿山地质环境工程、生态环境恢复治理工程不计此项费用）

（2）项目可行性研究费：以工程施工费为计费基数，采用分档定额计算方法计算，各区间按内插法确定。

（3）项目勘测费=工程施工费×1.5%：按照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）。

(4) 项目设计与预算编制费：以工程施工费为计费基数，采用分档定额计算方法计算（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：以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算。

2) 工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方法计算，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+整理后土地重估与登记费+标识设定费。本方案不计取。

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、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

3、监测与管护费

1) 地环监测费

根据地质环境监测设计，监测内容主要为对地质环境要素进行监测。

监测费主要为露天采场的边坡变形监测，监测其水平位移与垂直位移，根据计价价格简单条件下水平位移双向监测及垂直位移监测四级计算，以每点次 107.36 元计。

2) 复垦监测费

根据土地复垦动态监测设计内容，由于矿山开采的特殊性，需要进行长期监测，保证复垦工作的顺利开展。监测的内容主要是水土流失情况。监测水土流失的原因是需及时发现土地损毁，即时进行土地复垦。

本方案确定监测费主要为人工费，按照本矿山及相邻矿山前期监测费用支出情况，与矿方协商经矿方同意后，监测费用复垦植被监测以每点次 200 元计，土壤质量监测以每点次 400 元计。

3) 生态治理监测费

根据环境污染与生态系统监测设计内容，生态系统监测统一委托具有相关资质的单位进行监测，根据本矿山及相邻矿山前期监测费用支出情况，确定监测费主要为人工费，根据本矿山及相邻矿山前期监测费用支出情况，监测费用复垦植被监测以每点次 200 元计，土壤侵蚀监测以每点次 400 元计。

2) 复垦管护费

A. 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地管护，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。

B.管护内容

具体工作内容主要包括松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等。

C.费用计算

表 12-1-4 管护费用计算表

定额名称:	幼林抚育					单位: hm ²
定额编号:	08136、08137、08138					
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	
一	直接费				2241.07	
(一)	直接工程费				2241.07	
1	人工费(乙类工)				1670.12	
	第一年	工日	18	38.84	699.12	
	第二年	工日	14	38.84	543.76	
	第三年	工日	11	38.84	427.24	
2	零星材料费				570.95	
	第一年	%	40	699.12	279.65	
	第二年	%	30	543.76	163.13	
	第三年	%	30	427.24	128.17	
合计					2241.07	

4、基本预备费

基本预备费按工程施工费、其他费用和监测与管护费之和的10%计算。

5、价差预备费

价差预备费率取6%计算。其计算公式为:

$$w_n = \sum_{t=1}^n a_t \cdot [(1+f)^t - 1]$$

式中: w_n—价差预备费;

- a_t —第 t 年的投资费用；
- f —价差预备费率，取 6%；
- n —复垦年期。

第二节 经费估算

一、地质环境治理恢复经费估算

1、工程量

本方案第十一章对评估区总服务年限内需要实施的地质环境保护与治理工程进行了部署，并对工程量进行了估算，现将其工程量汇总于表 12-2-1、表 12-2-2。

表 12-2-1 矿山服务期内工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
1	清理危岩			
1.1	清运废渣	100m ³	16	
(二)	地形地貌景观治理方案			
1	工业场地			
1.1	砌体拆除	100m ³	10	
1.2	清理废渣	100m ³	10	
二	监测措施			
1	采场边坡监测	点次	1920	

表 12-2-2 矿山近五年内工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
1	清理危岩			
1.1	清运废渣	100m ³	10	
二	监测措施			
1	采场边坡监测	点次	1200	

2、工程投资估算结果

根据前述估算工程量和单价标准，经估算，矿井近期恢复治理工程静态总投资为 19.31 万元，动态总投资为 21.68 万元，矿井服务期恢复治理工程静态总投资为 78.07 万元，动态总投资为 107.42 万元。

3、单项工程量与投资估算表

服务期总估算表费用详见表 12-2-3，服务期各分项工程费用估算详见表 12-2-5~12-2-6、12-2-9，近期总估算表费用详见表 12-2-4，近期各分项工程费用估算详见表 12-2-7~12-2-8、12-2-10，价差预备费汇总见表 12-2-11，单价分析见表 12-2-12 至表 12-2-18。

表 12-2-3 服务内地质环境恢复治理投资总估算表（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	45.06	57.72
二	设备费		
三	其他费用	5.30	6.79
四	监测费	20.61	26.40
五	基本预备费	7.10	9.09
六	价差预备费	30.35	
七	静态总投资	78.07	100.00
八	动态总投资	108.42	

表 12-2-4 近期内地质环境恢复治理投资总估算表（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	4.18	21.64
二	设备费		
三	其他费用	0.49	2.54
四	监测费	12.88	66.73
五	基本预备费	1.76	9.09
六	价差预备费	2.37	
七	静态总投资	19.31	100.00
八	动态总投资	21.68	

表 12-2-5 服务期工程施工费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	总价	备注
一	工程措施				450604.99	
(一)	地质灾害防治工程				66836.47	
1	清理危岩				66836.47	
1.1	清运废渣	100m ³	16	4177.28	66836.47	
(三)	地形地貌景观治理方案				383768.52	
1	工业场地				383768.52	
1.1	砌体拆除	100m ³	10	34199.57	341995.72	
1.2	清理废渣	100m ³	10	4177.28	41772.80	

表 12-2-6 服务期监测费用估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	总价	备注
二	监测措施				206131.2	

山西省交城县逯沟石灰岩矿建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

1	露采边坡监测	点次	1920	107.36	206131.2	
---	--------	----	------	--------	----------	--

表 12-2-7 近期工程施工费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	总价	备注
一	工程措施				41772.80	
(一)	地质灾害防治工程				41772.80	
1	清理危岩				41772.80	
1.1	清运废渣	100m ³	10	4177.28	41772.80	

表 12-2-8 近期监测费用估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	总价	备注
二	监测措施				128832	
1	露采边坡监测	点次	1200	107.36	128832	

表 12-2-9 服务期其他费用估算表 金额单位：万元

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	-5	-6
			合计	
1	前期工作费	土地清查费+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费	2.81	53.02
-1	土地清查费		0	0.00
-2	项目可行性研究费	工程施工费*5/500	0.45	8.49
-3	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.74	13.96
-4	项目设计与预算编制费	工程施工费*14/500×1.1	1.39	26.23
-5	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.23	4.34
2	工程监理费	工程施工费*12/500	1.08	20.38
3	拆迁补偿费		0	0.00
4	业主管费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费+监测费)*2.8%	1.41	26.60
	总计		5.3	100.00

表 12-2-10 近期其他费用估算表 金额单位：万元

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	-5	-6
			合计	
1	前期工作费	土地清查费+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费	0.26	53.06

山西省交城县逯沟石灰岩矿建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

-1	土地清查费		0	0.00
-2	项目可行性研究报告	工程施工费*5/500	0.04	8.16
-3	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.07	14.29
-4	项目设计与预算编制费	工程施工费*14/500×1.1	0.13	26.53
-5	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.02	4.08
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.1	20.41
3	拆迁补偿费		0	0.00
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费+监测费)*2.8%	0.13	26.53
	总计		0.49	100.00

表 12-2-11 价差预备费估算表 金额单位：万元

年度	静态投资	n		价差预备费	动态投资
第1年	3.86	0.00	1.00	0.00	3.86
第2年	3.86	0.06	1.06	0.23	4.09
第3年	3.86	0.12	1.12	0.48	4.34
第4年	3.86	0.19	1.19	0.74	4.60
第5年	3.87	0.26	1.26	1.02	4.89
小计	19.31			2.46	21.77
第6年	6.79	0.34	1.34	2.30	9.09
第7年	6.80	0.42	1.42	2.85	9.65
第8年	45.17	0.50	1.50	22.75	67.92
总计	78.07			30.35	108.42

表 12-2-12 单价分析表

定额名称:	砌体拆除				
定额编号:	30073			定额单位:	100m ³
工作内容:	水泥浆砌砖拆除、清理、堆放				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				24651.18
(一)	直接工程费				23748.73
1	人工费				23237.50
(1)	甲类工	工日	9.3	125	1162.50
(2)	乙类工	工日	176.6	125	22075.00
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.20	23237.50	511.23
(二)	措施费	%	3.80	23748.73	902.45
二	间接费	%	6.00	24651.18	1479.07
三	利润	%	3.00	26130.25	783.91
四	材料价差				4461.6

	人工价差	工日	185.9	24	4461.6
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	31375.75	2823.82
合计					34199.57

表 12-2-13 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运石渣		运距 2km		
定额编号:	20285		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				2898.73
(一)	直接工程费				2792.61
1	人工费				325.00
(1)	甲类工	工日	0.1	125	12.50
(2)	乙类工	工日	2.5	125	312.50
2	材料费				0.00
3	机械费				2404.82
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	1060.41	636.25
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.3	660.60	198.18
(3)	自卸汽车 5t	台班	3.31	474.44	1570.40
4	其他费用	%	2.30	2729.82	62.79
(二)	措施费	%	3.80	2792.61	106.12
二	间接费	%	7.00	2898.73	202.91
三	利润	%	3.00	3101.64	93.05
四	材料价差				637.68
(1)	柴油	Kg	201.85	2.85	575.28
	人工价差	工日	2.60	24.00	62.40
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9.000	3832.37	344.91
合计					4177.28

二、土地复垦工程经费估算

1、工程量

本方案第十一章对复垦区总服务年限内需要土地复垦工程进行了部署，并对工程量进行了估算，现将其工程量汇总于表 12-2-14。

表 12-2-14 土地复垦工程量汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	第 1 年工程量	第 2 年工程量	第 4 年工程量	第 6 年工程量	第 7 年工程量	第 8 年工程量
一		土壤重构工程								
(一)		土壤剥覆工程								
1		客土覆盖	100m ³	113.00	21.40	3.60	4.20	13.80	4.20	65.80
2	10043	土地翻耕	hm ²	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74

3	10042	田埂修筑 (复)	100m ³	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
(二)		生物化学工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1		施用有机肥	t	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33
2		施用硫酸亚铁	t	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56
二		植被重建工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(一)		林草恢复工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	90008	栽植油松	100株	31.75	25.00	0.75	0.88	2.88	0.88	1.38
2	90008	栽植刺槐	100株	31.75	25.00	0.75	0.88	2.88	0.88	1.38
3	90018	栽植沙棘	100株	8.67	8.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	90018	栽植爬山虎	100株	43.29	3.18	6.37	7.96	8.75	11.71	5.32
5	90030	撒播草籽	hm ²	2.67	2.13	0.06	0.07	0.23	0.07	0.11

2、工程投资估算结果

(1) 静态总投资

本项目土地复垦责任范围面积为 3.98hm²，土地复垦静态总投资为 95.58 万元，亩均静态投资 16010.52 元。其中工程施工费 70.94 万元，占静态总投资的 74.22%，其他费用 8.64 万元，占总投资的 9.04%；监测与管护费 7.31 万元，占总投资的 7.65%；基本预备费 8.69 万元，占总投资的 9.09%。

(2) 动态总投资

本项目动态投资由价差预备费和静态总投资构成，

1) 价差预备费

本复垦方案年均投资价格上涨率 f 取 0.06，汇总计算出本项目价差预备费为 25.50 万元，详见表 12-2-15。

表 12-2-15 价差预备费计算表 (万元)

年限	阶段总投资	开始复垦 n 年	年投资	系数 (1.06 ^{x-1})	价差预备费	动态投资表
投产后第 1 年	47.43	1	33.29	0.00	0.00	33.29
投产后第 2 年		2	4.61	0.06	0.28	4.89
投产后第 3 年		3	2.24	0.12	0.28	2.52
投产后第 4 年		4	5.05	0.19	0.96	6.01
投产后第 5 年		5	2.24	0.26	0.59	2.83
投产后第 6 年	48.15	6	10.02	0.34	3.39	13.41
投产后第 7 年		7	5.36	0.42	2.24	7.60
投产后第 8 年		8	26.05	0.50	13.12	39.17

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

投产后第 9 年		9	2.24	0.59	1.33	3.57
投产后第 10 年		10	2.24	0.69	1.54	3.78
投产后第 11 年		11	2.24	0.79	1.77	4.01
总计	95.58		95.58		25.50	121.08

由上所述，本项目动态投资为静态投资+价差预备费=95.58 +25.50=121.08 万元，亩均动态投资 20281.87 元。

3) 预算附表

①土地复垦投资估算

表 12-2-16 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 万元	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	70.94	74.22
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	8.64	9.04
四	监测与管护费	7.31	7.65
(一)	复垦监测费	6.60	6.91
(二)	管护费	0.71	0.74
五	基本预备费	8.69	9.09
六	价差预备费	25.50	
七	静态总投资	95.58	100.00
八	动态总投资	121.08	

②工程施工费估算

表 12-2-17 工程施工费估算总表 (元)

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单 位	工程量	综合单价	工程施工费
一		土壤重构工程				370709.75
(一)		土壤剥覆工程				365659.25
1	购土价+10304	客土覆盖	100m ³	113.00	3174.97	358771.55
2	10043	土地翻耕	hm ²	0.74	3530.67	2612.70
3	10042	田埂修筑 (复)	100m ³	0.44	9654.48	4275.00
(二)		生物化学工程				5050.50
1		施用有机肥	t	3.33	1300.00	4329.00
2		施用硫酸亚铁	t	0.56	1300.00	721.50
二		植被重建工程				338697.03
(一)		林草恢复工程				338697.03

山西省交城县逯沟石灰岩矿建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

1	90008	栽植油松	100 株	31.75	4580.75	145438.71
2	90008	栽植刺槐	100 株	31.75	4580.75	145438.71
3	90018	栽植沙棘	100 株	8.67	832.83	7218.20
4	90018	栽植爬山虎	100 株	43.29	832.83	36056.57
5	90030	撒播草籽	hm ²	2.67	1702.19	4544.84
合计						709406.78

③监测与管护费

A.管护费

经计算，本项目管护费用为 2241.07 元/hm²×3.16hm²=0.71 万元。

B.动态监测费

方案监测共需 220 点次，其中复垦植被监测 110 点次，土壤质量监测 110 点次。本方案确定监测费主要为人工费，本方案确定监测费主要为人工费，监测费用复垦植被监测以每点次 200 元计，土壤质量监测以每点次 400 元计，则复垦监测费为 6.60 万元（其中复垦植被监测 2.20 万元，土壤质量监测 4.40 万元）。

④其他费用估算

表 12-2-18 其他费用估算表（万元）

序号	费用名称	计算式	费基	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)			
1	前期工作费	土地清查费+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费		4.77	55.23
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	70.94	0.35	4.10
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)×5/500		0.71	8.21
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	70.94	1.17	13.54
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费+设备购置费×14/500*1.1		2.18	25.28
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%		0.35	4.10
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×12/500		1.70	19.70
3	拆迁补偿费			0.00	0.00
4	业主管管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收收费)×2.8%	77.42	2.17	25.08
	总计			8.64	100.00

⑤基本预备费估算

表 12-2-19 基本预备费估算表（万元）

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	70.94	0.00	8.64	7.31	86.89	10.00	8.69
总计		70.94	0.00	8.64	7.31	86.89	10.00	8.69

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

表 12-2-20 工程施工工费单价分析表 (元) 金额: 元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						合计	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	(9)							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)		
1	10042	修筑田埂	100m ³	6375.00	0.00	39.81	6735.55	255.95	6991.50	419.49	222.33	0.00	1224	797.16	9654.48	
2	10043	土地翻耕	100m ³	1687.50	0.00	644.98	2373.16	90.18	2463.34	147.80	78.33	225.67	324	291.52	3530.67	
3	90008	栽植油松、刺槐	100 株	400.00	535.70	0.00	940.38	35.73	976.11	58.57	31.04	3060.00	77	378.23	4580.75	
4	90018	栽植沙棘	100 株	125.00	525.42	0.00	653.02	24.81	677.84	40.67	21.56	0.00	24	68.77	832.83	
5	90018	栽植爬山虎	100 株	125.00	525.42	0.00	653.02	24.81	677.84	40.67	21.56	0.00	24	68.77	832.83	
6	参 90030	撒播草籽	hm ²	262.50	1050.00	0.00	1333.50	50.67	1384.17	83.05	44.02	0.00	50	140.55	1702.19	

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

表 12-2-21 单价分析表

定额名称:	田埂修筑				
定额编号:	10042	定额单位:	100m ³		
工作内容:	筑土、修整、夯实				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				6991.50
(一)	直接工程费				6735.55
1	人工费				6375.00
(1)	甲类工	工日	2.5	125.00	312.50
(2)	乙类工	工日	48.5	125.00	6062.50
2	材料费				
3	机械费				39.81
(1)	双绞轮车	台班	13.6	2.93	39.81
4	其他费用	%	5.00	6414.81	320.74
(二)	措施费	%	3.80	6735.55	255.95
二	间接费	%	6.00	6991.50	419.49
三	利润	%	3.00	7410.99	222.33
四	材料价差				1224.00
(1)	人工价差	工日	51.00	24.00	1224.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	8857.32	797.16
合计					9654.48

续表 12-2-21 单价分析表

定额名称:	土地翻耕(三类土)				
定额编号:	10043	定额单位:	hm ²		
工作内容:	松土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2463.34
(一)	直接工程费				2373.16
1	人工费				1687.50
(1)	甲类工	工日	0.7	125.00	87.50
(2)	乙类工	工日	12.8	125.00	1600.00
2	材料费				
3	机械费				644.98
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.44	439.29	632.58

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

(2)	三铧犁	台班	1.2	10.34	12.40
4	其他费用	%	0.50	8136.00	40.68
(二)	措施费	%	3.80	2373.16	90.18
二	间接费	%	6.00	2463.34	147.80
三	利润	%	3.00	2611.14	78.33
四	材料价差				549.67
(1)	柴油	kg	79.20	2.85	225.67
(2)	人工价差	工日	13.50	24.00	324.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	3239.15	291.52
合计					3530.67

续表 12-2-21 单价分析表

定额名称:	栽植油松、刺槐				
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				976.11
(一)	直接工程费				940.38
1	人工费				400.00
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	3.2	125.00	400.00
2	材料费				535.70
(1)	油松、刺槐	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5	5.14	25.70
3	机械费				
4	其他费用	%	0.50	935.70	4.68
(二)	措施费	%	3.80	940.38	35.73
二	间接费	%	6.00	976.11	58.57
三	利润	%	3.00	1034.68	31.04
四	材料价差				3136.80
(1)	油松、刺槐	株	102.00	30.00	3060.00
(2)	人工价差	工日	3.20	24.00	76.80
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	4202.52	378.23

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

合计				4580.75
----	--	--	--	---------

续表 12-2-21 单价分析表

定额名称:	栽植沙棘				
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				677.84
(一)	直接工程费				653.02
1	人工费				125.00
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	1	125.00	125.00
2	材料费				525.42
(1)	沙棘	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	3	5.14	15.42
3	机械费				
4	其他费用	%	0.40	650.42	2.60
(二)	措施费	%	3.80	653.02	24.81
二	间接费	%	6.00	677.84	40.67
三	利润	%	3.00	718.51	21.56
四	材料价差				24.00
(1)	人工价差	工日	1.00	24.00	24.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	764.06	68.77
合计					832.83

续表 12-2-21 单价分析表

定额名称:	栽植爬山虎				
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				677.84
(一)	直接工程费				653.02
1	人工费				125.00
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	1	125.00	125.00

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

2	材料费				525.42
(1)	爬山虎	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	3	5.14	15.42
3	机械费				
4	其他费用	%	0.40	650.42	2.60
(二)	措施费	%	3.80	653.02	24.81
二	间接费	%	6.00	677.84	40.67
三	利润	%	3.00	718.51	21.56
四	材料价差				24.00
	人工价差	工日	1.00	24.00	24.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	764.06	68.77
合计					832.83

续表 12-2-21 单价分析表

定额名称:	撒播草籽				
定额编号:	90030	定额单位:	hm ²		
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1384.17
(一)	直接工程费				1333.50
1	人工费				262.50
(1)	乙类工	工日	2.1	125.00	262.50
2	材料费				1050.00
(1)	草籽	kg	30	35.00	1050.00
3	机械费				
4	其他材料费	%	2.00	1050.00	21.00
(二)	措施费	%	3.80	1333.50	50.67
二	间接费	%	6.00	1384.17	83.05
三	利润	%	3.00	1467.22	44.02
四	材料价差				50.40
(1)	人工价差	工日	2.10	24.00	50.40
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1561.64	140.55
合计					1702.19

三、生态环境治理工程经费估算

本方案对总服务年限内生态部分需治理工程进行了部署，并对工程量进行了估算，现将其工程量汇总于表 12-2-22。

表 12-2-22 生态方案工程量及施工费汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		工业场地绿化工程				23940.43
1	90008	栽植油松	100 株	3	4580.75	13742.24
2	90018	栽植丁香	100 株	12	832.83	9993.93
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.12	1702.19	204.26
合计						23940.43

(1) 静态总投资

本项目生态环境治理工程静态总投资为 17.43 万元，其中工程施工费为 2.39 万元，占静态总投资的 17.26%，其他费用 0.28 元，占总投资的 2.03%；监测管护费 9.93 万元，占总投资的 71.62%；基本预备费 1.26 万元，占总投资的 9.09%。

(2) 动态总投资

本项目动态投资由价差预备费和静态总投资构成，

1) 价差预备费

本方案年均投资价格上涨率 f 取 0.06，汇总计算出本项目价差预备费为 3.56 万元，详见表 12-2-23。

表 12-2-23 价差预备费计算表 (万元)

年限	阶段总投资	开始治理第 n 年	年投资	系数 (1.06^{x-1})	价差预备费	动态投资表
投产第 1 年	8.47	1	4.87	0.00	0.00	4.87
投产第 2 年		2	0.90	0.06	0.05	0.95
投产第 3 年		3	0.90	0.12	0.11	1.01
投产第 4 年		4	0.90	0.19	0.17	1.07
投产第 5 年		5	0.90	0.26	0.24	1.14
投产第 6 年	5.40	6	0.90	0.34	0.30	1.20
投产第 7 年		7	0.90	0.42	0.38	1.28
投产第 8 年		8	0.90	0.50	0.45	1.35
投产第 9 年		9	0.90	0.59	0.53	1.43
投产第 10 年		10	0.90	0.69	0.62	1.52
投产第 11 年		11	0.90	0.79	0.71	1.61
总计	13.87		13.87		3.56	17.43

由上所述，本项目动态投资为静态投资+价差预备费=13.87 万元+3.56 万元=17.43 万元。

3) 预算附表

①生态环境治理投资估算

表 12-2-24 生态环境治理投资估算总表

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	2.39	17.26
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	0.28	2.03
四	监测管护费	9.93	71.62
(一)	监测费	9.90	71.37
(二)	管护费	0.03	0.24
五	基本预备费	1.26	9.09
六	价差预备费	3.56	
七	静态总投资	13.87	100.00
八	动态总投资	17.43	

②) 生态治理监测费

表 12-2-25 生态环境治理监测费统计表

类别	监测项目	监测内容	监测点 (个)	监测频率 (年/ 次)	监测时间 (年)	监测次数 (次)	单次监测费用 (元/ 次)	监测费 (元)
生态系 监测	土壤侵蚀	土壤侵蚀强度、 侵蚀量、侵蚀面积	15	1	11	165	400	66000
	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	15	1	11	165	200	33000
合计								99000

③基本预备费估算

表 12-2-26 基本预备费估算表 (万元)

序号	费用名称	工程施工费	设备购置 费	其他费用	监测费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	2.39	0.00	0.28	9.93	12.61	10.00	1.26
总计		2.39	0.00	0.28	9.93	12.61	10.00	1.26

③其他费用估算表

表 12-2-27 其他费用估算表 (万元)

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

序号	费用名称	计算式	费基	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	土地清查费+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费		0.15	52.87
(1)	土地清查费	不计取	2.39	0.00	0.00
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)×5/500		0.02	8.49
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	2.39	0.04	14.00
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费+设备购置费×14/500*1.1		0.07	26.14
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%		0.01	4.24
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×12/500		0.06	20.37
3	拆迁补偿费			0.00	0.00
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)×2.8%	2.60	0.07	25.84
	总计			0.28	100.00

表 12-2-28 单价分析表

定额名称:	栽植油松				
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				976.11
(一)	直接工程费				940.38
1	人工费				400.00
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	3.2	125.00	400.00
2	材料费				535.70
(1)	油松	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5	5.14	25.70
3	机械费				
4	其他费用	%	0.50	935.70	4.68
(二)	措施费	%	3.80	940.38	35.73
二	间接费	%	6.00	976.11	58.57
三	利润	%	3.00	1034.68	31.04
四	材料价差				3136.80

山西省交城县逯沟石灰岩矿建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

(1)	油松	株	102.00	30.00	3060.00
(2)	人工价差	工日	3.20	24.00	76.80
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	4202.52	378.23
合计					4580.75

续表 12-2-28 单价分析表

定额名称:	栽植丁香				
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				677.84
(一)	直接工程费				653.02
1	人工费				125.00
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	1	125.00	125.00
2	材料费				525.42
(1)	丁香	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	3	5.14	15.42
3	机械费				
4	其他费用	%	0.40	650.42	2.60
(二)	措施费	%	3.80	653.02	24.81
二	间接费	%	6.00	677.84	40.67
三	利润	%	3.00	718.51	21.56
四	材料价差				24.00
	人工价差	工日	1.00	24.00	24.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	764.06	68.77
合计					832.83

续表 12-2-28 单价分析表

定额名称:	撒播草籽				
定额编号:	90030	定额单位:	hm ²		
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1384.17

(一)	直接工程费				1333.50
1	人工费				262.50
(1)	乙类工	工日	2.1	125.00	262.50
2	材料费				1050.00
(1)	草籽	kg	30	35.00	1050.00
3	机械费				
4	其他材料费	%	2.00	1050.00	21.00
(二)	措施费	%	3.80	1333.50	50.67
二	间接费	%	6.00	1384.17	83.05
三	利润	%	3.00	1467.22	44.02
四	材料价差				50.40
	人工价差	工日	2.10	24.00	50.40
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1561.64	140.55
合计					1702.19

第三节 费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本矿山环境保护恢复治理工程与土地复垦总费用包括地质环境恢复治理经费和生态恢复治理经费及土地复垦经费三部分，服务期静态总投资 187.52 万元，动态总投资 246.93 万元，近期静态总投资 75.21 万元，动态总投资 80.35 万元，详见表 12-3-1。

表 12-3-1 矿山环境治理工程总费用汇总表

序号	费用名称	服务期		前五年	
		静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
1	矿山地质环境恢复治理费	78.07	108.42	19.31	21.77
2	土地复垦费	95.58	121.08	47.43	49.54
3	矿山生态环境恢复治理费	13.87	17.43	8.47	9.04
合计		187.52	246.93	75.21	80.35

表 12-3-2 矿山环境治理工程总费用分项汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境恢复治理费万元	土地复垦费万元	矿山生态环境恢复治理费万元	总费用万元	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	45.06	70.94	2.39	118.39	63.13
二	设备费		0.00	0.00	0	0.00
三	其他费用	5.30	8.64	0.28	14.22	7.58

山西省交城县逯沟石灰岩矿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

四	监测与管护费	20.61	7.31	9.93	37.85	20.18
(一)	监测费	20.61	6.60	9.90	37.11	19.79
(二)	管护费		0.71	0.03	0.74	0.39
五	基本预备费	7.10	8.69	1.26	17.05	9.09
六	价差预备费	30.35	25.50	3.56	59.41	31.68
七	静态总投资	78.07	95.58	13.87	187.52	100.00
八	动态总投资	108.42	121.08	17.43	246.93	

二、年度经费安排

表 12-3-3 各年度经费安排表

年度	矿山地质环境治理工程		土地复垦工程		生态环境治理工程		合计（万元）	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
投产第 1 年	3.86	3.86	33.29	33.29	4.87	4.87	42.02	42.02
投产第 2 年	3.86	4.09	4.61	4.89	0.90	0.95	9.37	9.93
投产第 3 年	3.86	4.34	2.24	2.52	0.90	1.01	7	7.87
投产第 4 年	3.86	4.60	5.05	6.01	0.90	1.07	9.81	11.68
投产第 5 年	3.87	4.89	2.24	2.83	0.90	1.14	7.01	8.86
投产第 6 年	6.79	9.09	10.02	13.41	0.90	1.20	17.71	23.7
投产第 7 年	6.80	9.65	5.36	7.60	0.90	1.28	13.06	18.53
投产第 8 年	45.17	67.92	26.05	39.17	0.90	1.35	72.12	108.44
投产第 9 年			2.24	3.57	0.90	1.43	3.14	5
投产第 10 年			2.24	3.78	0.90	1.52	3.14	5.3
投产第 11 年			2.24	4.01	0.90	1.61	3.14	5.62
合计	78.07	108.42	95.58	121.08	13.87	17.43	187.52	246.93

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

为保证交城县禄沟石灰岩矿矿山环境保护与土地复垦方案的顺利实施，全面落实各项矿山环境保护与土地复垦设施建设进度安排，提高工程建设质量并使矿区内矿山环境及复垦区土地复垦设施及早发挥作用，该矿领导必须加强方案实施管理，在组织领导、技术力量及资金来源等方面予以保证。

1、组织保障措施

矿山企业要高度重视矿山环境保护恢复治理工作，建立以矿主要领导为组长的矿山环境保护与恢复治理领导组，成员由生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等组成，并有一名副矿长专门分管治理工作，做到责任到人。要成立矿山环境保护与治理科室，有专人负责此项工作，做到治理工作有人管、有人抓。并按方案制定的年度计划具体实施、完成各阶段的具体任务，确保矿山环境治理工作有新的成效。

矿山应积极组织项目的实施，严格按照批准的方案和设计自行开展各项工作，也可以招标，由具体实施单位进行施工。

矿山企业的职责是负责项目设计和预算编制、项目招标，确定项目监理单位，并负责项目实施的工程监督管理、项目资金管理，协助竣工报告的编制，负责项目预检，预检通过后报请主管部门验收。

成立交城县禄沟石灰岩矿土地复垦小组，由项目法人担任组长。在复垦工作开展后，由交城县禄沟石灰岩矿根据复垦实际进度需要进行资金申请，自然资源管理部门根据工程进度情况从共管账户中拨款至项目法人的专项资金账户，并对项目的实施情况监督检查。石灰岩矿企业组织领导小组参加《土地复垦方案》的具体实施工作。领导小组下设办公室，办公室下设财务小组、权属调整小组、施工小组、监督小组，分别负责资金审计、权属纠纷解决、项目工程设计招标、施工、监理等工作，最后由自然资源部门验收。

2、费用保障措施

土地复垦方案批准后所需复垦费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成。交城县禄沟石灰岩矿需做好土地复垦费用的使用管理工作，防止和避免土地复垦费用被残留、挤占、挪用。

根据《土地复垦条例》的规定，交城县禄沟石灰岩矿应当将土地复垦费用列入生

产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监管。为了切实落实土地复垦工作，交城县谿沟石灰岩矿应按照土地复垦方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，应有相应的费用保障措施，督促土地复垦义务人按照土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，交城县谿沟石灰岩矿与吕梁市自然资源局和银行三方，应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。

(1) 资金来源

资金来源遵循以下原则：“谁毁损，谁复垦”的原则；复垦资金计入成本的原则；按实际生产能力计提的原则。

2011年2月22日国务院第145次常务会议通过的第592号《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95.58万元，动态总投资为121.08万元，资金由交城县谿沟石灰岩矿负担，按动态投资进行提取。根据开发利用设计年生产能力，每年的复垦费用在假设实际生产能力与设计生产能力一致的情况下计提土地复垦资金。随着矿山企业的发展和市场情况的变化，矿山开采企业可能扩大或压缩生产能力，如实际生产量发生变化，按实际生产量提取土地复垦资金。

(2) 计取方式

自土地复垦方案实施开始，相应的土地复垦费用计提也开始启动。复垦费用应逐年或分阶段提取。并加大前期提取力度。根据《土地复垦方案编制规程》的规定，资金提取遵循“端口前移”原则，因此需在交城县谿沟石灰岩矿生产结束前1年提取完毕。根据企业财务部门和交城县自然资源局确认，该矿未缴纳过复垦保证金，每次提取的资金量按照本方案的动态投资提取计划执行，具体的每年的资金预存计划见表13-1-1。

表 13-1-1 土地复垦资金计提计划表

年限	开始复垦 n 年	矿井产量 (万 t)	吨矿提取 (元/t)	总提取资金 (万元)	动态总投资
投产后第 1 年	1	3.00	6.73	20.18	33.29
投产后第 2 年	2	3.00	6.73	20.18	4.89

投产后第 3 年	3	3.00	6.73	20.18	2.52
投产后第 4 年	4	3.00	6.73	20.18	6.01
投产后第 5 年	5	3.00	6.73	20.18	2.83
投产后第 6 年	6	3.00	6.73	20.18	13.41
投产后第 7 年	7	3.00			7.60
投产后第 8 年	8	2.10			39.17
投产后第 9 年	9				3.57
投产后第 10 年	10				3.78
投产后第 11 年	11				4.01
总计				121.08	121.08

(3) 费用存储

交城县禄沟石灰岩矿应根据《土地复垦费用监管协议》，建立企业、土地管理部门和银行的三方监管账户，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：交城县禄沟石灰岩矿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，按复垦资金计提表每年提存复垦资金到三方监管账户。

(4) 费用使用与管理

土地复垦费用由交城县禄沟石灰岩矿用于复垦工作，受自然资源部门的监管。建议按以下方式使用和管理土地复垦费用：

①资金使用由交城县禄沟石灰岩矿根据复垦工程进度，按照复垦工程和资金计划向自然资源部门提出申请，经审查同意后，银行根据自然资源部门的意见，允许石灰岩矿使用复垦资金用于复垦治理。

②交城县禄沟石灰岩矿每年根据土地复垦实施规划和年度计划，做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使用预算进行审核，并报自然资源部门审查备案。

③资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 5%的，需向土地复垦管理机构提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

④交城县禄沟石灰岩矿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。

⑤每年交城县禄沟石灰岩矿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，报自然资源部门备案。

⑥每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构提出申请，自然资源部门组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行结清。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。

⑦交城县禄沟石灰岩矿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自然资源部门提出最终验收申请。验收合格后，可向自然资源部门申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的80%。其余费用应在自然资源部门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。

⑧对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

(5) 费用审计

土地复垦费用审计，由交城县禄沟石灰岩矿复垦管理机构申请，交城县自然资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括费用规模、用途、时间进度等，审计工作所需费用应由交城县禄沟石灰岩矿承担。

- 1) 审计复垦年度资金预算是否合理。
- 2) 审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。
- 3) 审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。
- 4) 审计阶段复垦资金收支及使用情况。
- 5) 确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

3、监管保障措施

(1) 监测保障

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

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

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

1) 复垦前监测

包括对已损毁土地的面积、类型的监测；对拟损毁土地面积、类型的动态监测。及时制定或修正年度土地复垦计划或修正土地复垦资金预算。

2) 复垦过程监测

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

3) 复垦效果

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

(2) 管理保障

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

1) 实行项目法人责任制

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

2) 实行项目工程招标制

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

3) 实行项目工程监理制度

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

4) 合同管理制度实施方案

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

4、技术保障措施

矿山环境保护与恢复治理工程涉及多学科、多领域、多部门，是一项复杂的系统工程。项目的确定、实施应当建立在科学论证的基础上，实事求是，科学分析，分类实施。当前的项目实施要与长远的地质环境保护结合起来，实行科学决策，指导矿山环境保护与恢复治理工作。对地质环境保护与恢复治理工程聘请有资质的单位编写设计，对恢复治理工程施工进行监理，工程完工后组织验收。

安排地质环境保护与恢复治理人员进行岗前培训，确保各工程技术人员都具有相关专业技术。聘请具有勘查、设计、治理资质的单位开展矿山地质环境防治工程的勘查、设计编写，确保安排的各项地质环境恢复治理工程顺利完成。

按照国土资源部颁发的 DZ/T0218-2016《滑坡防治工程勘查规范》、DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》、DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》、DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》等规范开展矿区地质灾害防治与监测工作。

工程施工中聘请有相应资质的监理单位，对工程的全过程进行监理，按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字，确保工程保质保量。

(1) 技术监督措施

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

(2) 土地复垦方案的设计与施工

建设单位应保证严格按土地复垦方案设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。交城县谿沟石灰岩矿土地复垦工作应纳入吕梁市土地复垦总体规划，

接受当地政府和土地行政部门的指导和监督。复垦区土地复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定经验和力量及具备资质的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或由石灰岩矿自己的工程队伍承包。施工期间交城县禄沟石灰岩矿土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量与进度的落实。

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

（3）完善管理规章制度

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

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

第二节 效益分析

1、社会效益

（1）防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

（2）最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能采矿必然造成土地资源的破坏，但通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具有明显的社会效益。

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

(4) 方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识, 更好地保护地质环境针对不同的矿山地质环境问题, 采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急, 分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作, 发现问题及时处理, 有效保护地质环境, 实现巨大社会效益。

(5) 本工程土地复垦方案实施后, 可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失, 减轻所造成的损失和危害, 能够确保矿山的安全生产。

(6) 矿区复垦能够减少生态环境破坏, 为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境, 有利于矿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。

(7) 本工程土地复垦项目实施后, 通过恢复植被面积, 对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用, 从而促进当地牧业协调发展。

综合可见, 本项目对当地社会发展会有较大的促进作用, 具有较好的社会可行性。

2、环境效益

(1) 通过治理减轻对地质地貌景观的破坏

采矿引发的地面塌陷区经治理后, 可以防止塌陷区内的地面因地面塌陷、地裂缝等而支离破碎, 防止水土流失, 防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观和土地资源的破坏, 改善了区内地质环境质量, 使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展, 有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

(2) 林草地恢复治理可使荒沟变成绿地, 改善生态环境

通过恢复治理工程的实施, 可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被, 可使昔日的荒沟披上绿装, 促进和保持生态系统间的良性循环, 调节区域小气候。

(3) 对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高, 将有效遏制项目区及周边环境的恶化, 在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁, 增加动物群落多样性, 达到植物动物群落的动态平衡。

(4) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程, 将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲, 种草工程不仅可以防风固沙, 还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、经济效益

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

(1) 保护方案经济效益

规划方案实施后，可使工业场地生产系统、地面建筑免遭破坏，按工业场地的受保护资产估算，减少损失大于 500 万元。

(2) 地质灾害防治方案

通过地质环境保护工程的实施，可有效的防治地质灾害，挽回巨大的经济损失，如泥石流的监测及治理工程，如果不进行地质环境治理，如若发生泥石流地质灾害，直接造成的巨大的经济损失。因此开展地质环境保护与恢复治理挽回的经济损失远大于投入。此项工作具有明显的经济效益。

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

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。项目区可增加耕地 0.74hm²，增加林地 2.60hm²，参考项目区当地林地每年每公顷可增加经济效益 0.6 万元，耕地每年每公顷可增加经济效益 1.05 万元，则本项目复垦后每年新产生经济效益 2.34 万元，经济效益显著。

第三节 公众参与

交城县逯沟石灰岩矿土地复垦项目是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

(1) 做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

(2) 公众参与方式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

①征询当地相关部门的意见，认真听取他们对土地复垦提出的宝贵意见及注意的问题，这对土地复垦方案的编制至关重要。

②重点对直接受矿山开发利用影响的矿区内村民以访问方式进行抽样调查。2024年8月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。并且征询了村委会的意见，详见附件。

（3）调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《公众参与意见征询表》9份，收回9份，回收率达到100%。调查统计结果见表13-2-1及表13-2-2。

表 13-2-1 公众参与调查统计结果（一）

项目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
调查日期	2024年8月		
调查地点	近圣村	9	100
性别	男性	5	56
	女性	4	44
年龄	<30	0	0
	30~50	8	89
	>50	7	11
文化程度	初中以下	0	0
	初中	3	33
	高中中专	6	67
职业	农民	6	67
	工人	3	33
耕地面积	单位：亩/户	3.11左右	
2023年粮食产量	单位：公斤/亩	玉米产量为450kg/亩，小麦产量为350kg/亩	
粮食作物	小麦、玉米等		

表 13-2-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内容	数量	比例%	
1	您对该项目建设所持态度	赞成	9	100
		反对	0	0
		不关心	0	0
2	您认为该矿山的建设对土地的影响	没有任何影响	3	33
		有影响，但不影响正常生活和生产	6	67
		影响正常生活和生产，需要治理	0	0
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0	0

3	项目造成的土地破坏，您认为采取什么措施比较合理	矿方进行复垦	9	100
		经济补偿	0	0
		矿方补偿、公众自己复垦	0	0

由统计结果表 13-2-1 调查的 9 人中，高中以上学历的占 67%，初中学历占 33%。

由表 13-2-2 知，在被调查的 9 人中有 100% 的人员赞成对该项目建设持赞成态度；调查中，对于项目建设对土地的影响，67% 的人认为有影响，但不影响正常生活和生产。对项目造成的土地破坏，100% 的人认为矿方应进行复垦。

(4) 公众意见的处理

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

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

一、矿产资源利用情况、生产规模及服务年限

截至 2023 年 12 月 31 日，交城县水峪贯镇逯沟石灰岩矿累计查明资源量为 236.62 万 t，保有资源量 199.72 万 t，设计利用资源量 24.34 万 t，回采率 95%，可采储量为 23.12 万吨，设计生产规模为 3 万吨/年，服务年限为 7.7 年(其中：北采场服务 5.99 年；南采场服务 1.71 年)。

二、开拓方案及产品方案

方案确定的开拓方案为公路开拓汽车运输。工作阶段高度 15m，终了阶段高度为 15m；开采终了形成 1415m、1400m、1385m、1370m 共计 4 个台阶。

产品方案为采出后机械破碎成粒级为 5~20mm、20~40mm、30~50mm、<5mm 的石料直接销售。

三、开采方式及主要开采工艺

本方案开采方式为露天开采，主要开采工艺包括穿孔、爆破、采装、运输。穿孔工作采用 HZQ100 型潜孔钻机，采用 1.3m³ 挖掘机装矿，10t 自卸汽车运输。采掘要素：最小底宽 16m，最小凿岩平台宽度≥4m，挖掘机工作线长度 50—80m。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

评估区面积为 4.40hm² (矿区面积 3.58hm²)，矿山地质环境条件复杂程度为“简单”类型，矿山生产建设规模为“小型”。评估区重要程度属“较重要区”。本次矿山地质环境影响评估为“二级”。

现状评估结论：评估区地质环境影响程度分为影响“严重区”和“较轻区”，“严重区”为工业场地、废弃场地、露天采场，面积 3.73hm²；其他区域为“较轻区”，面积 0.67hm²。

服务期预测评估结论：评估区地质环境影响程度为“严重区”和“较轻区”，“严重区”为工业场地、废弃场地、露天采场，面积 3.98hm²；“较轻区”为其他区域，面积 0.42hm²。

根据矿山地质环境影响评估结果，对评估区进行了矿山地质环境保护与恢复治理分区，划分为重点防治区（3 个重点防治亚区）、一般防治区。

重点防治区：分布有工业场地重点防治亚区，面积 0.82hm²；废弃场地重点防治亚区，面积 1.73hm²；露天采场重点防治亚区，面积 1.43hm²。一般防治区：其他区域，面积 0.42hm²。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

矿山地质环境防治工程为：对终了平台边坡清理危岩，进行边坡变形监测等；服务期满后，对工业场地进行砌体拆除清运，结合复垦工作进行治理。

经估算，矿井近期恢复治理工程静态总投资为 18.60 万元，动态总投资为 20.97 万元，矿井服务期恢复治理工程静态总投资为 75.23 万元，动态总投资为 104.60 万元。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

矿区主要生态环境问题包括：矿区生态破坏、植被损毁现状表现采矿沉陷造成植被破坏、生物量减少、生物多样性降低；对矿区环境污染（包括大气污染、水污染、固废等）现状进行了调查和分析，矿山已建立矿山生态环境监管机构，按要求委托有资质单位进行环境污染物监测。

根据现状调查、评价与预测确定，按照重点治理区、一般治理区进行分区。重点治理区为地表塌陷、裂缝治理区，取土场治理区。一般治理区为矿山监测标准化建设工程。

七、矿山生态环境影响与治理恢复治理措施

本矿生态部分主要治理工程为：对地面塌陷、地裂缝进行填埋处理，破坏的林地、草地进行植被恢复、对井田范围内废气、矿井水、生活污水以及声环境、土壤侵蚀、植被等进行监测。

八、损毁土地分析

本项目损毁土地分为已损毁土地和拟损毁土地，共损毁土地面积 3.98hm²。

本项目已损毁面积为 3.73hm²，包括工业场地面积 0.51hm²、废弃采矿用地面积 2.52hm²、办公生活损毁面积 0.31hm²，已有采空区损坏面积为 0.39hm²。拟损毁面积 1.08hm²，均为露天采场挖损损毁。重复损毁面积为 0.83hm²，其中北露天采场与已有采空区重复 0.03hm²，南露天采场与已有采空区重复 0.01hm²，北露天采场与废弃采矿用地重复 0.53hm²，南露天采场与废弃采矿用地重复 0.26hm²，复垦区面积 3.98hm²，复垦责任范围面积 3.98hm²，实际复垦面积 3.98hm²，复垦率 100%。

九、治理恢复工程措施及费用估算

本矿山环境保护恢复治理工程与土地复垦总费用包括地质环境恢复治理经费和生态恢复治理经费及土地复垦经费三部分，服务期静态总投资 131.83 万元，动态总投资 165.98 万元，近期静态总投资 70.45 万元，动态总投资 74.71 万元。

十、土地复垦措施

土地复垦措施包括质量控制措施、工程措施、生物和化学措施、监测措施、管护措施。其中工程措施主要包括裂缝充填、表土剥离、表土回覆、土地翻耕、土地平整、覆土、林草补植等。生物和化学措施主要为土壤培肥。

十一、土地复垦工程及费用

土地复垦工程主要包括耕地复垦工程、林地复垦工程、草地复垦工程监测和管护工程等。

本方案复垦估算动态总投资为 121.08 万元，静态总投资为 95.58 万元；复垦土地面积为 3.98hm²，单位面积动态投资为 20281.87 元/亩；单位面积静态投资 16010.52 元/亩。

十二、土地权属调整方案

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。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。

十三、本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

第十五章 建议

1、不要采用不分层的“一面坡”开采方式开采，确保生产安全。

2、本区水文地质、工程地质、环境地质工作程度较低，为保证矿山安全生产，在今后的工作中应加强这方面的工作和研究。

3、废石堆等固体废弃物的安全处置按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《金属非金属矿山安全规程》等相关规定执行。如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等安全事故，引发次生灾害，危害下游人员财产安全。

4、矿方应该按照《土地复垦条例实施办法》和“三方协议”的要求，足额缴存土地复垦费用，当地自然资源管理部门加强监管和引导。

矿山应根据实际生产建设进度、实际损毁土地情况调整年度土地复垦的目标任务、规划设计、费用安排等。施工设计时，应该随着技术要求的变化和实际生产情况及时改进设计。

矿方要严格控制采矿占用土地，依法依规用地，严禁未批先占。对损毁的土地要及时复垦，减少因采矿活动产生的水土流失。采矿与复垦中要注重矿区及周边生态环境的恢复与保护，应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地村委会。

5、矿山后续生产过程中，要严格按照环评方案及其批复的要求，做好各种污染物的防治措施。

6、为了对矿区可能出现的各种生态和环境问题进行及时的动态监测和管理，需配备一定的生态环境监测仪器，同时配备具有一定专业素养的专业技术人才。同时成立的矿山生态环境监控机构定期或不定期进行人工巡查，重点负责对矿区设计开采区域、废石场等水土流失以及地下水位变化，地裂缝、沉陷等进行监测，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。