

湖南省安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿  
矿山生态保护修复方案

湖南省城市地质调查监测所

二〇二三年四月

# 湖南省安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿 矿山生态保护修复方案

资质等级：甲级地质灾害危险性评估单位

证书编号：432018110109

资质等级：甲级地质灾害治理工程设计单位

证书编号：432017130428

报告编写：达月红 郭根深

项目负责：郝昱贵

报告审核：王 操

总工程师：陈建成

所 长：曾风山

提交报告单位：湖南省城市地质调查监测所

提交报告时间：二〇二三年四月

## 目 录

<b>第一章 矿山基本情况 .....</b>	<b>1</b>
一、方案编制工作概况 .....	1
二、矿山基本情况 .....	5
三、矿山开采与生态保护修复现状 .....	6
<b>第二章 矿山生态环境背景 .....</b>	<b>11</b>
一、自然地理 .....	11
二、地质环境 .....	12
三、生物环境 .....	14
四、人居环境 .....	15
<b>第三章 矿山生态问题识别和诊断 .....</b>	<b>16</b>
一、地形地貌景观破坏 .....	16
二、土地资源占损 .....	17
三、水生态水环境破坏 .....	19
四、矿山地质灾害影响 .....	20
五、生物多样性破坏 .....	23
<b>第四章 矿山生态保护修复工程部署 .....</b>	<b>24</b>
一、保护修复工程部署思路 .....	24
二、生态保护修复目标 .....	26
三、生态保护修复工程及进度安排 .....	29
<b>第五章 经费估算与基金管理 .....</b>	<b>46</b>
一、经费估算 .....	46
二、基金管理 .....	53
<b>第六章 保障措施 .....</b>	<b>54</b>
一、组织保障 .....	56
二、技术保障 .....	56
三、监管保障 .....	57
四、适应性管理 .....	57
五、公众参与 .....	58
<b>第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析 .....</b>	<b>58</b>
一、经济可行性分析 .....	58
二、技术可行性分析 .....	58
三、生态环境可行性分析 .....	62

第八章 结论与建议.....	63
一、结论.....	63
二、建议.....	64

## 照 片

6 张

## 附 图

- |   |                                   |          |
|---|-----------------------------------|----------|
| 1 | 湖南省安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿矿山遥感影像图       | 1 : 2000 |
| 2 | 湖南省安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿矿山生态问题分布图     | 1 : 2000 |
| 3 | 湖南省安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿矿山生态保护修复工程部署图 | 1 : 2000 |

## 附 表

- 1、 矿山生态问题调查表
- 2、 矿山生态保护修复工程及效果一览表
- 3、 矿山生态保护修复方案公众意见征求表
- 4、 矿山生态修复工程量汇总表
- 5、 矿山分年度矿山治理恢复工程费用估算表

## 附 件

- 1、 报告编制单位地质灾害危险性评估、设计资质等级证书
- 2、 采矿许可证
- 3、 关于《安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿矿山开发利用可行性报告》的  
评审备案意见
- 4、 《湖南省安化县清塘铺镇红岩建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》评审意  
见书 益评审 {2022} 09 号
- 5、 《湖南省安化县清塘铺镇红岩建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》评审意  
见书
- 6、 临时用地许可证
- 7、 内审意见
- 8、 编制单位承诺书
- 9、 矿山企业承诺书
- 10、 矿山生态修复方案承诺书
- 11、 矿山土地所有权人对方案的意见
- 12、 矿山土地使用权人对方案的意见
- 13、 矿山水质分析检测报告

## 矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿						
开采矿种	石灰岩	开采方式	露天开采	开采规模	30万 t/a	采矿许可证期限	2018年9月19日-2023年9月19日
生态保护修复现状及效果	<p>1、矿区内外道路、办公区周边已进行硬化，矿山在出矿道路两侧栽植草皮、花卉、增建绿化花坛，且道路旁配备喷淋管线。</p> <p>2、矿区北西部进行了复绿，复绿现状效果较好；矿区南东部、南西部、北东部、工业广场西部、开采台阶进行了复绿（撒播草籽、植物），复绿现状效果一般，后期应加强养护。</p> <p>3、工业广场的前坪修建了围挡砖砌墙，挡墙长约***m。</p> <p>4、区内已建立了***个沉淀池，沉淀池周边设立防护网和安全警示牌，定期对沉淀池进行了清理。</p> <p>5、区内矿山运输道路以及办公区前均建立了截排水沟工程，用于改善矿区环境及收集矿山生产废水、雨水等。</p>						
矿山生态问题识别和诊断	<p>预测未来矿业活动在小范围内对地形地貌景观、土地资源产生一定的破坏；预测未来露天边坡引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等、影响较重，其他地质灾害不发育，影响较轻；未来矿业活动在小范围内对生物多样性仍有一定的影响。</p>						
应采取的生态保护修复措施	<p>生产期间，实施矿山绿化、教育警示等生物多样性的保护保育工程，边坡护坡消除露天边坡崩塌、滑坡地质灾害安全隐患工程，露天采场场外设置网围栏与警示工程；闭采后，将露天采场+520m 终了平台修复复垦为林地，+520m 以上平台修复复垦为林地、草地；修复复垦区 3 年管护工程。</p>						
保护修复实施时间	<p><b>1、开采期（2023年5月~2025年6月）</b>            根据“预防为主、治理为辅”、“边开采、边修复”的原则，践行绿色发展之路，结合矿山开采计划制定矿山生态修复工作，矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程：</p> <p>① 实施矿山绿化、教育警示等生物多样性的保护保育工程；            ② +520m 以上平台修复复垦为林地、草地；            ③ 完成露天采场外围栏工程并张挂警示牌；            ④ 监测工程：露天采场崩塌、滑坡灾害在线监测、水质监测、植被监测；</p> <p><b>2、闭采期（2025年7月~2026年7月）</b>            按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”的原则，矿山做好以下矿山生态保护修复工程：</p> <p>① 露天采场+520m 底盘复垦为林地；            ② 监测工程：露天采场水质监测、植被监测；            ③ 管护工程：对已进行复垦复绿处进行人工巡查管护。</p> <p><b>3、管护期（2026年8月~2029年6月）</b>            对矿山生态修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化，保证植树三年后成活率 85% 以上，株数保存率达 80% 以上。</p>						
经费估算	<p>方案适用年限（6.1a）内估算的矿山生态保护修复工程总投资总费用为***万元。其中，工程施工费***万元，其他费用***万元，不可预见费***万元，预留地质灾害防治费用***万元。</p>						
方案结论	<p>结合《方案》诊断的矿山生态问题，通过经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不会影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可进行开采。</p>						

# 第一章 矿山基本情况

## 一、方案编制工作概况

### （一）任务的由来

安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿因矿证即将到期，现需办理采矿许可证延续登记。根据《湖南省自然资源厅办公室关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》（湘自资办发〔2021〕39号）有关要求，安化县成泰石材有限公司委托湖南省城市地质调查监测所（以下简称“我所”）编制《湖南省安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）。

### （二）目的任务

#### 1、工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的矿山生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，实现矿山“边开采、边修复”，落实矿山企业对矿山生态保护修复义务，为矿山企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，并为政府行政主管部门对矿山生态保护修复的有效监督管理提供依据。

#### 2、工作任务

（1）收集资料整理，确定矿山生态保护修复调查范围，开展矿山生态问题现状识别与诊断；根据矿山后续开采计划，对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水生态水环境破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度进行生态问题发展趋势分析。

（2）根据矿山生态问题识别和诊断结果，按照矿区生态环境“整体保护、综合治理、系统修复”的原则部署工程，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。

（3）采取有针对性的生物措施、工程措施、监测措施及临时防护措施，在保证矿山生产的前提下，对矿业活动压占或破坏的土地、植被资源进行恢复，并减少新增地质灾害造成的危害，改善矿区生态环境、景观环境，实现矿业开发与区域生态环境的协调发展。

（4）对矿山生态保护修复工程经费进行估算，提出保障矿山生态保护修复落实的措施，对矿山生态保护修复方案进行可行性分析，并编制矿山生态修复方案。

### （三）编制依据

#### 1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (3) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- (4) 《中华人民共和国农业法》（2019.8.26 第二次修正，2020.3.1 实施）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 通过，2020.1.1 实行）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014.7.29）；
- (7) 《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号）（2003.11.24）；
- (8) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部 44 号，2009.2)；
- (9) 《土地复垦条例实施办法》（2019 .8.14）；
- (10) 《湖南省地质环境保护条例》(2018.11.30) ；
- (11) 《湖南省土地整理条例》（2006.11.30）。

#### 2、有关政策文件

- (1) 《湖南省自然资源厅办公室关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》（湘自资办发〔2021〕39 号）；
- (2) 《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3 号）；
- (3) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；
- (4) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4 号）；
- (5) 《关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试行）》（自然资规[2019]7 号）；
- (6) 《关于改进矿山地质环境保护与恢复治理工作的通知》(湘国土资发[2013]34 号)；
- (7) 《湖南省土地复垦实施办法》（2003.4.4）；
- (8) 《湖南省国土资源厅等六部门关于印发<湖南省绿色矿山建设方案>的通知》（湘国土资发[2018]5 号）；
- (9) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规[2019]4 号）；
- (10) 湖南省人民政府办公厅《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》（湘政协发[2019]71 号）；
- (11) 《湖南省绿色矿山建设三年行动方案（2020-2022 年）》（湘自然资发[2020]19 号）；
- (12) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自资规[2022]3 号)；



(13)《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见(暂行)》(湘自资办发[2022]28号)。

### 3、技术规范

- (1)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (2)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；
- (3)《灌溉与排水工程设计标准》(GB/5028-2018)；
- (4)《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；
- (5)《厂矿道路设计规范》(GBJ22-1987)；
- (6)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013 中华人民共和国国土资源部 2013年2月1日实施)；
- (7)《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》(湖南省技术监督局 DB43/T1393-2018)；
- (8)《湖南省砂石行业绿色矿山标准》(2019年8月19日试行)；
- (9)《造林技术规程》(GBT\_15776-2016)；
- (10)《林业生态造林技术规程》(DB867-2013)；
- (11)《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219)；
- (12)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；
- (13)《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298—2022)。

### 4、相关资料

- (1)《湖南省安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿矿山开发利用可行性报告》(湖南省地质矿产勘查开发局四一四队, 2018年3月)；
- (2)《湖南省安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿绿色矿山建设方案》(湖南省城市地质调查监测所, 2021年12月)；
- (3)《湖南省安化县清塘铺镇红岩建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》(湖南省城市地质调查监测所, 2022年10月)；
- (4)《湖南省安化县清塘铺镇红岩建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》(湖南省城市地质调查监测所, 2023年3月)。

#### (四) 工作概况

接受工作任务后,我所即组织专业技术人员首先开展了矿区以往地质工作资料的收集工作,并于2023年3月1~2日我所委派相关专业技术人员3人对矿山及矿区进行了

生态背景野外调查。重点调查了矿区及周围的地层岩性、水文工程地质条件、矿山开采现状、矿区地质环境问题、近期及历史发生的地质灾害等情况，对矿区的地质环境条件基本特征和矿业活动环境影响的分析，针对矿山开发利用现状及对土地占用破坏情况，提出矿山生态保护修复方案，于 2023 年 4 月完成了图件的编制和报告的编写。

整个调查工作严格按相关规范进行，真实可靠。完成实物工作量见表 1-1。

表 1-1 实物工作量统计表

工作性质	工作项目	单位	工作量	备注
收集资料	可行性报告、储量核实报告、开发利用方案、绿色矿山建设方案、土地利用现状图	套	5	
地形测量	地形测量	Km <sup>2</sup>	***	
	遥感测量	Km <sup>2</sup>	***	
矿山地质环境调查	矿山地质环境现状调查面积	Km <sup>2</sup>	***	
	矿山生态背景调查	Km <sup>2</sup>	***	
	调查路线长度	Km	***	
	公司排水口下游 100m 水样	件	***	
	照片	张	***	采用 6 张
室内综合整理	报告编制	份	***	
	附图	张	***	

### (五) 方案适用范围与年限

#### 1、方案适用范围

方案适用范围主要依据矿业活动导致生态环境受到影响和破坏的区域确定。矿区属丘陵地貌，整体地势南东高北西低，最高点位于矿区南东侧，海拔标高 597m，最低点位于矿区北侧，标高 531m，两者相对高差 66m，地形坡度 15~25°。地类主要为工矿用地、林地。

本方案生态保护修复范围的圈定，主要是根据矿山自然地理边界、水文地质条件、区内生态环境、人居环境条件及矿业活动的影响区域，基本上以矿山开采、矿业活动区范围为界，向周边外延至最近山脊为本方案生态保护修复范围。基于上述条件因素，生态保护修复范围确定为面积\*\*\*km<sup>2</sup>。

## 2、方案适用年限

根据湖南省城市地质调查监测所 2023 年 3 月编制的《湖南省安化县清塘铺镇红岩建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，在设计生产能力为\*\*\*万 t/a 的前提下，矿山服务年限为 2.1 年。根据闭坑后矿山生态保护修复工作期按后延 1 年估算，包括管护期（3 年）在内，确定本方案的适用年限为 6.1 年（即 2023 年 5 月~2029 年 6 月），矿山应在此期限内开展必要的矿山生态保护修复工作，直至矿山闭坑和后期绿化管护。

## 二、矿山基本情况

### （一）矿山区位条件

#### 1、矿山交通区位条件

安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿位于安化县县城 150° 方位，直距约 75km，属安化县清塘铺镇洞天村管辖，矿区地理坐标：东经\*\*\*，北纬\*\*\*。矿区有简易公路通往清塘铺镇，从清塘铺镇可直达梅城镇、清塘铺镇、桃江、益阳等地，交通较为方便（见插图 1-1）。

插图 1-1 交通位置图

#### 2、有关规划情况

经查询，矿区范围位于《安化县普通建筑材料用砂石土矿开采专项规划》（2019-2025 年）所设置的“安化县清塘铺矿区红岩建筑石料用灰岩矿”规划区块内。

经省厅信息中心综合查询其他相关规划，矿区范围不在城镇建设和国家重大工程建设规划区，矿区外围无军事设施、无其它重要建筑物，不涉及建设用地压覆矿产资源储量和国家开采总量控制矿种。

综上所述，安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿矿区范围的划定与矿产资源总体规划不冲突，与其他相关规划不冲突。

### （二）采矿许可证及矿权范围

安化县成泰石材有限公司是一家自然人投资或控股的自然人投资有限责任公司，成立于 2018 年 9 月 19 日，主要从事建筑材料制造，建材生产、加工、销售等，安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿是其所属的矿山开采企业，矿山于 2018 年 9 月 19 日由安化县国土资源局初次颁发采矿许可证，开采范围由\*\*\*个拐点围成，开采标高：+595~+520m 标高，开采规模为 30 万 t/a，有效期至 2023 年 9 月 19 日（详见表 1-2）。

表 1-2 矿山现有矿权范围拐点坐标表

拐点序号	拐点坐标 (CGCS2000 坐标)	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***

矿区面积为：\*\*\*km<sup>2</sup>，开采标高：+595.00m 至+520.00m 标高。

### (三) 矿山矿产资源储量

2022 年 10 月湖南省城市地质调查监测所提交了《湖南省安化县清塘铺镇红岩建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》，截止 2022 年 10 月，矿界范围内保有建筑石料用灰岩矿控制资源量 (KZ) \*\*\*万吨，采损量 (KZ) \*\*\*万吨，累探量 (KZ) \*\*\*万吨，详见表 1-3。

表 1-3 截止 2022 年 10 月资源量估算结果汇总表

矿体编号	资源量类型	保有量(万 t)	采损量		累探量(万 t)	备注
			备案前(万 t)	备案后(万 t)		
I	控制资源量	***	***	***	***	

## 三、矿山开采与生态保护修复现状

### (一) 矿山开采历史与现状

#### 1、矿山开采历史

矿山自 2018 年开采至今，矿区第四系覆盖层基本已全部剥离（详见附图 1），截止 2022 年 10 月，矿界内约采出灰岩矿\*\*\*万吨(其中 2018 年 4 月~2021 年 11 月采损量为\*\*\*万吨，2021 年 12 月~2022 年 10 月采损量为\*\*\*万吨)。

#### 2、矿山开采现状

安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿矿权人为安化县成泰石材有限公司，矿山目前已经开采 5 年，主要开采对象为区内建筑用石灰岩矿体。

矿山自发证以来一直正常生产中，矿山供水、供电、交通设施已具备。矿山多年开采已形成较完善的开拓系统。矿山所采矿石用于建筑石料。现状矿区第四系覆盖层基本已全部剥离，开采标高约+531m，露天采场开采坡面最高达约 65m，由上而下已形成+576m、+561m、+548m、+531m 共 4 个开采台阶，开采作业面的台阶高度为 15m 左右，开采出入口位于矿区北西部，开采由北往南推进。

## （二）矿山资源开发利用方案

根据湖南省城市地质调查监测所 2023 年 3 月编制的《湖南省安化县清塘铺镇红岩建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，现简介如下：

### 1、主采矿体、设计利用资源量、可采储量

#### （1）主采矿体

矿区开采的建筑石料用灰岩矿为石炭系上统船山组（C<sub>3</sub>c）浅灰色、灰白色中厚层～块状灰岩、白云质灰岩。

#### （2）设计利用资源量

根据《湖南省安化县清塘铺镇红岩建筑石料用灰岩矿资源量核实报告》（益评审[2022]09 号），截止 2022 年 10 月，矿界范围内保有建筑石料用灰岩矿控制资源量（KZ）\*\*\*万吨，采损量（KZ）\*\*\*万吨，累探量（KZ）\*\*\*万吨。参照《露天采矿设计技术规定与定额》、《矿业权评估指南》（2006 版——矿业权评估收益途径评估方法和参数）和《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见（CMVS30300-2010）》等，控制资源量可信度高，可信度系数取 1，可以全部利用。由此，本方案设计利用的资源储量可按公式（ $Q_s=Q_k \times K$ ）进行计算，矿权范围内石灰岩矿设计利用资源量为\*\*\*万 t。

#### （3）可采储量

本矿采用台阶式露天开采，根据原矿山资源储量核实报告资料数据，矿山生产实际采矿回采率基本可达到 97%。参考原国土资源部《锂、锑、重晶石、石灰岩、菱镁矿和硼等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（2016 年第 30 号）中关于“建筑石料用灰岩矿露天矿山开采回采率不低于 95%”的要求，结合矿山以往多年的生产实际和最大限度利用资源，本次设计采矿回采率为 97%。经估算本矿山可采储量为\*\*\*万 t。

### 2、矿山生产规模及服务年限

矿山年产建筑碎石用灰岩\*\*\*万 t/a，设计出矿山服务年限为 2.1 年。

### 3、开采方式、开采顺序

矿山采用露天开采方式，剥采比为 0.0031:1，符合工业指标中开采技术指标选用的小于 0.5:1（m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>）的剥采比。采矿总体顺序为按 12m 台阶高度由上而下分台阶开采。

### 4、采矿方法

根据矿石机械物理性能及矿山生产能力，穿孔设备选用潜孔钻机，配套移动式空压机进行穿孔工作。采用毫秒延期爆破方法，起爆方式为非电导爆管起爆。采用乳化油炸

药爆破。爆破工作在班末进行，一般 1 天爆破一次。配备若干台矿用自卸汽车，额定载重量 30t，进行采场内的（采掘面到破碎站卸料平台）运输作业。

## 5、采矿工艺方案

采矿工艺顺序为：剥离、穿孔、爆破、二次破碎、装载、运输。

## 6、矿山开拓、运输方案及厂址选择

### （1）开拓方式

根据地形条件、矿体赋存特征，岩石的稳固性等矿床开采技术条件，确定采用公路开拓汽车运输方式。设计采用公路开拓运输建立起露天工业场地与采矿场各开采水平以及各水平之间的矿岩运输通道，以保证露天采剥作业的正常进行，并及时准备出新的工作水平。

矿区第四系覆盖层基本已全部剥离，拟沿东侧已有的矿山道路开拓至矿山西南角 580m 采准平台，设计矿山开采最高开采平台为+580m，再按 15m 高一个台阶向下逐层开采，本次设计矿山开采最高平台为+580m，总共划分台阶 5 个，其开采标高分别为+580m、+565m、+550m、+535m、+520m。

### （2）运输方案

矿区现状采用开采方式为露天开采。依据矿区现状地形条件和开采情况可知，采矿场与工业场地之间的相对高差不大，且均有运输道路联通，本方案设计沿用现有的公路开拓、汽车运输方案。选用折返坑线式的布线形式，运输道路宽 6m，最大纵坡不大于 8%，路面采用泥结碎石路面，现状标高约+531m，矿石经汽车运往矿区范围北西侧的破碎站，矿石破碎后经带式输送机输送至堆料场。

### （3）厂址选择

矿山已有工业场地并使用多年，位于矿界外北部，其办公生活区、碎石加工生产配套设施基本能满足生产要求，矿山后续开采沿用即可。

矿山不设置炸药库。根据当地的实际运行情况，并考虑周边的安全状况，矿山爆破所使用的炸药等爆破器材，在爆破当天由当地爆破公司专人专车送到矿山需要爆破的现场并监督使用，所剩炸药由爆破公司拉回归库。

### （4）露天防排水方案

本矿山为丘陵地形，地表径流条件好。矿山为露天开采，矿界内的最低开采标高为 520m，高于当地侵蚀基准面，矿山未来为露天浅凹陷开采，矿床水文地质条件为简单，充水因素主要为大气降水、极少量的地表汇水。针对矿区水文地质条件，采取如下防治

水方案：

1、对于矿坑涌水（包括地下水及降落于采坑内的大气降水和暴雨时少量的地表汇水），采取机械抽排方式排水，以免矿坑被淹而影响正常生产。

2、在矿坑周围开挖截、排水沟，防止采坑外汇水进入采坑，并防止雨水、裂隙水等对边坡的冲刷。

3、为抽排采坑积水，在采场内各台段设置临时排水沟，并在出水口设置三级沉淀池进行沉淀后再排至矿区附近的水塘或溪沟，以防止矿坑水直接流出对矿区山坡下为农田、溪沟产生污染。

4、雨季或暴雨时段停止作业，如遇大雨降临，应提前将设备转移至高处，人员撤离采场，同时加强采坑内涝排水措施。

5、采场每年雨季前必须对防排水设施作全面检查，制定当年的防排水计划和措施。检修防排水设施、新建的重要防排水工程必须在雨季前完工。

6、加强汛期防治水的监管。矿山在雨汛期，要掌握气象预报的雨情，加强矿场的防排水措施，防治大气降水对矿场造成灾害。汛期前应将采矿设备撤离最低开采水平，防止汇水排放不及时造成设备淹没。

7、大气降水和采场内废水通过导水沟流入矿场主排水沟汇入沉淀池，用于采场降尘、碎石加工或沉淀达标后外排；矿山生活污水经净化池处理达标后外排。

#### （5）矿山排土

矿区第四系覆盖层基本已全部剥离，因此矿山后期可无需设置专门的排土场，但注意生产期间应严格做好排土作业、安全管理及复垦复绿措施。

### （三）矿山生态保护修复现状

1、矿山为露天开采，露采区绝大部分区域还在开采利用，在上级主管部门的要求及技术单位指导下，对矿区北西部进行了复绿，复绿现状效果较好；在矿区南东侧、南西侧、北东侧、工业广场西侧、开采台阶进行了复绿（撒播草籽、植物），复绿现状效果一般，后期应加强养护，共花费约\*\*\*万元。

2、防尘措施：矿山废气主要为穿孔过程、爆破过程、装卸过程、运输过程和破碎加工生产的粉尘。目前，对于石料机械加工区产生的粉尘，矿山已对碎石机械加工全流程设备进行封闭加工；并在内部安装抽尘设备、喷淋设施等。开采过程中，矿山采用湿法式开采、通过定期对开采区洒水来抑制开采、铲装过程中颗粒物的产生；通过限制运输车速及加盖车辆防雨布抑制运输过程中的颗粒物产生，进入矿区的货车均先进入洗车

池进行清洗再进入；矿山生产所产生的废气、粉尘、得到有效控制，达到相关要求标准。共花费约\*\*\*万元。

3、矿区及工业广场修建了截排水沟及沉淀池，能有效收集地表径流水和生产废水等，废水经处理后用于矿区绿化浇灌及加工区、车辆除尘、抑尘等，避免造成大的水土流失，改善了地表水资源环境，实现废水回收综合利用。共花费约\*\*\*万元。

4、工业广场的前坪修建了围挡砖砌墙，挡墙长约\*\*\*m，花费约\*\*\*万元。

2021年12月，湖南省地质矿产勘查开发局四一三队编写提交了《湖南省安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿绿色矿山建设方案》。矿山按照该绿色矿山建设方案进行建设实施，于2022年7月完成矿山自评报告和预验收。2022年11月通过了第三方评估，并入选了湖南省级绿色矿山名录库导。



## 第二章 矿山生态环境背景

### 一、自然地理

#### (一) 气象

矿区属亚热带季风气候，四季分明，雨量充沛。春季寒潮频繁，仲夏多雨易涝，夏末秋初多旱，冬寒期短。据安化县气象局资料：2000年~2022年历年平均年降雨量1738.0mm，年最大降雨量2613.0mm（2013年），日最大降雨量238.0mm（2015年6月12日），时最大降雨量88.7mm（2014年8月16日22时）；年均气温16.5℃，历年日最高气温41.0℃（2022年8月4日），历年日最低气温-5.5℃（2004年1月26日）；主要风向为冬半年北风，夏半年南风偏北。无霜期345.4天，年均降雪18.3天，初雪在12月9日左右，终雪在3月11日前后。

#### (二) 水文

矿区内水体主要是矿区北侧111m处面积为1218m<sup>2</sup>的一口水塘，水深约2.5m。矿区范围内无断裂破碎带，与周围地表水体无水力联系。矿区及周边地表水基本不发育，仅雨季地表汇水形成少量山间流水冲沟，无常年流水冲沟存在；矿区矿体分布于+520.0m标高之上，区内侵蚀基准面标高在+505m左右，矿山采用山坡露天台阶式开采，且开采标高高于当地侵蚀基准面，采场的主要充水因素为大气降水，矿区已有排水系统收集进入沉淀池，沉淀后用于矿区洒水降尘，或用于周围林地、农田浇灌。

#### (三) 土壤

矿区及周边土壤为红壤为主，为石灰岩风化形成，平均厚2.0m，土壤呈酸性，PH值6.0左右，风化淋溶系数0.17，土层厚度因地形而异。

#### (四) 植被

矿区及周边地表多为杂树、杂草，树种以杉树、松树为主，草本植物为蕨类及蒿类等，覆盖率达60%左右，气候多雨温湿，植被生长条件一般。

#### (五) 地形地貌

矿区属丘陵地貌，整体地势南东高北西低，最高点位于矿区南东侧，海拔标高597m，最低点位于矿区北侧，标高531m，两者相对高差66m，地形坡度15~25°，区内地表植被发育较少，主要为灌木。

## 二、地质环境

### （一）地层

据实地调查并结合原备案报告，矿区出露地层主要为石炭系上统船山组（C<sub>3</sub>c），分布于整个矿区，该组以浅灰色、灰白色中厚层~块状灰岩、白云质灰岩为主，岩性稳定，为矿山主要开采对象。

### （二）地质构造

矿区区域上位于清塘断裂带南东侧，区内无大的断裂和褶皱构造，矿区地层具单斜构造，倾向 140°，倾角 48°，仅局部小褶皱发育，矿区内构造简单。

### （三）岩浆活动

据以往地质勘查资料和本次矿山实地调查，工作区内未发现岩浆岩出露。

### （四）工程地质条件

矿区岩土体可分为土体、岩体两类型，其工程地质特征如下：

#### （1）土体

矿区内土体为含碎石砂粘土单层结构土体，由残坡积层碎石土、亚粘土组成，结构松散，厚度小，湿~稍湿，可塑~硬塑，中~高液限，中~低压缩性。其主要物理力学性质参数：含水量 20~35%，孔隙率 40~45%，孔隙比 0.67~0.80，塑性指数 7~17，容重 1.8~2.0g/m<sup>3</sup>，渗透系数 0.1~0.001m/d，内摩擦角 12~24°，承载力小于 100KPa，矿床开采时先剥离此层，故土体对矿山开采影响较小。

#### （2）岩体

矿区内岩体为坚硬中厚层灰岩为主岩性综合体，岩石致密坚硬，属难以软化、抗压强度较高的岩性体。其主要物理力学性质参数：岩石密度 2.3~3.0，吸水率 1.4~4.5，软化系数 0.70~0.94，内聚力 10~50MPa，内摩擦角 35~50°，饱水抗压强度平均 65.94MPa，泊松比 0.32~0.37。

矿区以沉积岩为主，层理清晰、层面平整、延伸稳定。矿区地层具单斜构造，倾向 140°，倾角 48°，仅局部小褶皱发育，区内构造不发育。

根据采区揭露的工程地质情况及露采边坡的现状，开采边坡较稳定。矿山实际开采中未见崩塌、滑坡等地质灾害发生；随着矿山继续开采，预测未来矿山开采过程中可能诱发和加剧的主要工程地质问题为小型崩塌、滑坡，只要矿山严格控制边坡高度及边坡角，并做好护坡处理，就可以防止较大规模的崩塌、滑坡等地质灾害发生。综上所述，矿床工程地质条件中等。

## （五）水文地质条件

### 1、含水层

据《1: 20 万安化幅区域水文地质普查报告》，结合现场调查，矿区及周边含水层主要为地表风化层及石炭系上统船山组（C<sub>3c</sub>）灰岩岩溶裂隙水。地下水类型为地表风化层孔隙水和船山组灰岩岩溶裂隙水，区域泉流量 1.6 升/秒，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca，年均最枯径流模数 5.2 升/秒·平方千米，PH 值 7.1~7.3，矿化度 0.11~0.25 克/升，硬度 9~12 德度，富水性极不均一，含水量中等，但水位一般较低，区内及附近未见地下水露头。矿山开采标高为+520m 以上矿体，高于当地侵蚀基准面。故本区灰岩岩溶裂隙水对矿山开采影响较小。

### 2、隔水层

区内石炭系上统船山组灰岩、白云质灰岩透水性弱，可视为相对隔水层。

### 3、构造的含导水性

矿区内构造简单，无大的断裂构造，故矿区构造的含导水性差，对矿山开采影响不大。

### 4、地下水补、径、排特征

矿区地势较高，地下水的主要补给来源为大气降水。大气降水时，地表水灌入采场，经过矿山抽排水，对正常开采影响较小。矿山最低开采标高高于当地侵蚀基准面，矿山抽排水导致疏干采场周边区域含水层，引起局部地下水位下降，但对矿山开采工作及周边居民生活取水影响轻微，未导致岩溶地面塌陷。

### 5、矿坑涌水量

矿区属丘陵地貌，整体地势南东高北西低，最高点位于矿区南东侧，海拔标高 597m，最低点位于矿区北侧，标高 531m，两者相对高差 66m，地形坡度 15~25°。矿区矿体分布于+520.0m 标高之上，区内侵蚀基准面标高在+505m 左右，矿山采用山坡露天开采，采场内排水为自流排水，无积水。矿坑地表水来源主要是大气降水，水量大小随季节性降雨量的变化而变化。雨季流量大，旱季流量小。采场的主要充水因素为大气降水，汇入采坑的水量相对较小，矿坑水可通过开挖沟渠及埋设涵管自流排泄，不需要使用抽水设备排水。矿区排水中不含有毒、有害元素。

综上所述，矿区水文地质条件复杂程度为简单类型。

## （六）环境地质条件

矿区地形坡度在 15~25° 左右，建矿前，矿区地质环境良好。建矿以来，因矿山开采、碎石生产等工程活动，一定程度上破坏地表植被，导致土体及岩石裸露，破坏面积 \*\*\*m<sup>2</sup>（工业广场、露天采场），最大深度约 65m。岩石从高处滚落及破碎时会击起粉尘，但影响范围小，预测未来矿山继续开采，可能加剧地表植被破坏。随着边开采边复垦复绿工作的开展，矿区环境将很快得以恢复。因此矿区环境地质条件复杂程度为中等。

## 三、生物环境

### （一）土壤

矿区及周边土壤为红壤为主，为石灰岩风化形成，平均厚 2.0m，土壤呈酸性，PH 值 6.0 左右，风化淋溶系数 0.17，土层厚度因地形而异。土壤物理性较好，粘性强，通透性差，土壤营养成分差，易干燥，农作物生长发育不利。

### （二）植被

根据《湖南植被地理分布的基本规律》，矿区植被类型属中亚热带常绿阔叶山林带，土地肥沃，适宜各种作物生长；由于地处过渡性地带，境内具有较明显的由南亚热带植物组合向中亚热带常绿阔叶林、常绿阔叶林、落叶混交林带植物组合的过渡性特征。

区内植被类型有杉木林、马尾松林、杉竹木等混交林、油茶林、植园和农作物，林地以乔木、灌木丛为主，生长茂盛，植被覆盖率高（≥60%），一片“郁郁葱葱”的景象发育；常见乔木树种以杉树林、松树林、楠竹林等；山地灌木主要有冬青、丛竹、苎麻等；草本植物主要有茎草、狗尾草、狗牙根、蒿草、葛等。矿区主要生态系统类型有山林、农田、水域、湿地等，具有一定的生态系统多样性，生态系统较稳定，生态环境质量一般。

据人工调查和查询资料，区内未发现国家重点保护植物、珍稀植物和古树名木等。

### （三）动物

矿区地处亚热带，野生动物的地理分布在动物地理区划中属北陆界东洋区、西南山地亚区。由于受人类活动的长期影响，矿山所在区域原始森林植被已不复存在，主要为次生林和人工林，野生动物的栖息条件发生了较大改变，目前野生动物种类和数量大为减少，组成比较简单，均为小型常见种类，如哺乳类动物野兔、田鼠、松鼠等；鸟类麻雀、斑鸠、秧鸡、杜鹃等；两栖类青蛙、蟾蜍、泽蛙等；爬行类乌梢蛇、菜花蛇等；此外，还有种类和数量众多的昆虫。通过调查和查询资料，矿区内未发现珍稀野生动物。

## 四、人居环境

### （一）矿区人居环境与社会经济概况

#### 1、矿区人居环境

据调查，区内居民分布在矿界外北侧公路周边，矿山生态修复适用范围内无居民居住；当地居民生活用水均由当地自来水厂供给，未来矿业活动不会对周边居民生产生活用水造成不利影响。

#### 2、矿区社会经济概况

当地居民以农业为主，农作物以水稻为主，次为甘薯、小麦、玉米和马铃薯等；经济作物有大豆、甘蔗、茶叶、花生、柑桔、梨子等，也有部分中药材，物产较为丰富。此外，饲养牛羊、蜜蜂；经济来源主要为农产品、经济作物。经调查，矿区周边居民以农业为主，粮食自给有余，劳动力充足，矿山停产后，部分村民外出打工，地方经济条件较好。

### （二）矿区土地利用现状

#### 1、基本农田情况

根据《安化县三区三线永久基本农田保护图》（2022年）数据，矿区范围内无基本农田。

#### 2、矿区土地利用现状

根据安化县自然资源局提供的项目区土地利用现状图（2021变更调查数据），矿区现有工业广场占地面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>（工矿用地）；目前在矿区内外形成一个露天采坑，占用土地资源面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中工矿用地为\*\*\*hm<sup>2</sup>，林地\*\*\*hm<sup>2</sup>。

### （三）矿山及周边其他人类工程活动情况

区内及周边其他人类活动有农业、林业、公路修建、居民建筑。

1、农业及林业活动本区岩溶侵蚀、溶蚀丘陵以林地为主，沟谷平地为耕地、水田，农业活动对地质环境影响小。

#### 2、交通及水利活动

本区交通为乡村公路，属水泥及碎石路面，切坡少，边坡基本稳定，对环境的影响小；水利活动为人工沟渠，沟渠水未出现渗漏现象。

#### 3、居民建筑

本区及周边房屋为小型建筑，1~3层，边坡稳定。区内及周边无重要工程、设施建设，无自然保护区等建设，本区及周边人类工程活动规模小，对地质环境影响较轻。

根据本次调查，区内除乡村公路外，另无其他等级公路和较重要的建筑物及工程设施。区内未设自然保护区，无旅游景区（点），没有较重要的水源保护地。

### 第三章 矿山生态问题识别和诊断

#### 一、地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。红岩采石场与重要自然保护区、景观区范围内无重叠、重要交通干线和河流，并且也远离居民集中生活区，所以仅从地形地貌景观影响程度进行分析。

##### （一）地形地貌景观破坏现状

###### 1、工业广场破坏地形地貌

根据本次实地调查，矿区内无自然保护区、景观区、重要交通设施等。

矿区已建有工业广场、办公生活区、停车区域，总面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，均位于矿山北侧。

###### 2、露天采场破坏地形地貌景观

矿区范围基本已进行了剥离开采，现状露天采场面积约\*\*\*km<sup>2</sup>，开采标高约 531m，露天采场开采坡面最高达约 65m，由上而下已形成+576m、+561m、+548m、+531m 共 4 个开采台阶，开采作业面的台阶高度为 15m 左右，开采出入口位于矿区北西部，累计采损石灰岩矿控制资源量\*\*\*万吨。露天采场使地表大面积挖损，造成地面波澜起伏，破坏了大面积植被，对原地表形态、地层层序、植被等造成了直接破坏，并造成了视觉污染。

矿业活动对原生地形地貌景观影响和破坏程度大，矿区内地形地貌景观破坏率超过了 90%，采坑切割深度高度大于 10m。

##### （二）地形地貌景观破坏趋势

根据《开发利用方案》拟定的矿山建设方案、开采方式，伴随矿业活动相继展开，造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为露天采场。

###### 1、工业广场

矿山已开采多年，开拓系统已形成。基础设施较为完善，矿山将沿用原工业广场，含办公生活区、停车场、工业广场等基础设施设备。

###### 2、露天采场

矿山采用露天开采方式，这将不可避免的造成山体损毁、岩石裸露、植被破坏、高陡边坡等现象。根据地形条件、矿体赋存特征，岩石的稳固性等矿床开采技术条件，确定采用公路开拓汽车运输方式。设计采用公路开拓运输建立起露天工业场地与采矿场各开采水平以及各水平之间的矿岩运输通道，以保证露天采剥作业的正常进行，并及时准备出新的工作水平。

根据《开发利用方案》，矿区范围覆盖土基本已剥离完。拟沿东侧已有的矿山道路开拓至矿山西南角 565m 采准平台，设计矿山开采最高开采平台为+580m，再按 15m 高一个台阶向下逐层开采，本次设计矿山开采最高平台为+580m，总共划分台阶 5 个，其开采标高分别为+580m、+565m、+550m、+535m、+520m，破坏面积 4.5896hm<sup>2</sup>（包括矿区外剥离区域）。矿业活动对景观影响主要表现为露天采场造成了地表大面积挖损，破坏了大面积植被，形成了高陡边坡，对生态保护区内地形、地貌及植被等自然景观有较大的影响。

露天采场占损使用采矿用地、林地，使植被景观遭到破坏，原有的森林景观不复存在。矿区内群落结构简单、生物多样性程度低，植被景观一般，露天采场挖损不会对周边的森林景观风貌产生大的影响。

### （三）地形地貌景观破坏结论

矿区工业广场及露天采场对地形地貌景观现状及将来均造成了破坏（挖损）。

表 3-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称	地貌类型	影响对象	距离 (m)	是否对地形地貌景观造成破坏	
				现状	趋势
现状	工业广场	附近居民区及植被、地形地貌景观	100-200	是	
	露天采场		200	是	
未来	工业广场		100-200		是
	露天采场		200		是

## 二、土地资源占损

### （一）土地资源占用现状

1、矿山地面建设主要有办公区、工业广场、停车场、矿山公路等基础设施占用土地资源，占地面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，均为工矿用地。

2、目前在矿区内外形成一个露天采坑，占用土地资源面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中工矿用地为

\*\*\*hm<sup>2</sup>，林地为\*\*\*hm<sup>2</sup>。

## (二) 土地资源损毁现状

根据插图 3-1 土地利用现状图，露天采场损毁破坏土地类型主要为工矿用地与林地。矿山土地资源占损情况详见表 3-2、插图 3-1。

表 3-2 矿业活动占用破坏土地资源现状表

名称	占用破坏土地资源面积 (hm <sup>2</sup> )						总计 (hm <sup>2</sup> )	备注
	水田	旱地	林地	住宅用地	工矿用地	坑塘水面		
工业广场			***	***	***	***	***	
露天采场			***	***	***	***	***	
合计			***	***	***	***	***	

## (三) 土地资源损毁预测分析

### 1、工业广场损毁土地资源

根据开发利用方案，矿山已有工业场地并使用多年，位于矿界外北侧，其办公生活区、碎石加工生产配套设施基本能满足生产要求，矿山后续开采沿用即可，无需扩建，工业广场损毁土地资源不会增加。

### 2、露天采场损毁土地资源

目前在矿区内外形成一个露天采坑，占用土地资源面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，据本矿资源开发利用方案矿区第四系覆盖层基本已全部剥离。根据插图 3-1 土地利用现状图，露天采场损毁破坏土地类型主要为工矿用地与林地。

矿业活动共占用、损毁土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，矿业活动占用、损毁土地资源影响严重。

插图 3-1 矿区土地利用现状

## (三) 土地资源占损趋势小结

矿山矿业活动现状共占损土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，预测未来矿业活动占损土地面积为 0，合计占损面积共\*\*\*hm<sup>2</sup>（见表 3-4、图 3-1）。

表 3-3 矿山未来占损土地资源统计表

名称	占用破坏土地资源面积 (hm <sup>2</sup> )			预测总计 (hm <sup>2</sup> )	现状总计 (hm <sup>2</sup> )	增减 (hm <sup>2</sup> )	土地权属	复垦方向
	林地	采矿用地	园地					
工业广场	***	***	***	***	***	0	洞天村	暂不复垦
露天采坑	***	***	***	***	***	0	洞天村	林地、草地
合计	***	***	***	***	***	0		



### 三、水生态水环境破坏

#### (一) 水生态水环境影响现状

##### 1、对水资源影响现状

(1) 对地下水资源枯竭现状调查，矿区内未见地下水出露点枯竭现象，居民生活生产用水未受影响。

##### (2) 对区域地下水均衡影响现状

矿区地势较高，其最低开采标高高于最低侵蚀基准面，主要充水含水层富水性弱，地下水补给条件较差，附近地表水不构成矿床的充水因素。采坑涌水主要为大气降水，但矿床所处的地形条件较好，矿区有自然排水条件，地下水排泄形式较好，因而对区域供水含水层未产生影响。

##### 2、对水环境影响现状

根据现场调查，区域周边植被生长良好，农业灌溉用水正常。安化县成泰石材有限公司于2022年10月25日对公司排水口下游100m进行了水质取样进行检测，检测项目为氰化物、汞、铝、铁等，检测结果均低于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1中III类标准值(附件13)。综上所述，矿业活动对水生态水环境影响较小。

#### (二) 水生态水环境影响预测分析

##### 1、对水资源影响预测

据本矿资源开发利用方案，矿山后续采矿采用露天开采，露天采场均位于山包丘陵上，最低开采标高高于当地侵蚀基准面。整个露天采场采挖的含水层储水能力差，大气降水通过渗透补给矿区含水层的过程中，以岩溶裂隙洞穴管道渗漏方式垂直运移，在后续整个开采期，预测露天采场地下水涌水量很少或无，矿山开采不改变本区地下含水层的补、径、排关系，也不会破坏地下水环境与质量和造成水文地质单元内的水生态发生改变。因此，矿业后续矿业活动对地下水枯竭、地下水位下降、井泉干枯和地表水漏失等水生态水环境破坏影响小。

##### 2、对水环境影响预测

矿山未来露天采场积水主要是大气降水汇集，废石堆积为灰岩和表层土地，产生分解的淋滤水质中不含有毒有害组分，仅存在悬浮物，采场汇水、废石淋滤水，不会对本区地表、地下水环境造成破坏。

矿业活动对水、土环境污染影响，本报告只作初步分析，其影响程度与修复工作部署应以环境影响评价报告结论为准。

## 四、矿山地质灾害影响

### (一) 矿山地质灾害影响现状

#### 1、崩塌、滑坡地质灾害危害性小，影响较轻

本矿为露天开采，只要按边坡角  $55^\circ$  开采，及时清除松动岩块，产生崩塌的危害性小，因此，现状评估本矿产生崩塌的危害小，据调查，评估范围内未发现滑坡地质灾害，因此，现状评估崩塌、滑坡地质灾害危害小。

#### 2、泥（废）石流地质灾害危害小

据本次调查，评估区内地形地貌简单，山坡土体较稳定，未发生泥石流等地质灾害，引发灾害危险性小，影响较轻。

综上所述，现状条件下，评估区内地质灾害一般不发育，矿山地质灾害危险性小。

#### 3、地面塌陷地质灾害危害小

现状调查本区未发现岩溶地面塌陷，因此，现状评估本矿岩溶地面塌陷危害小。

#### 4、矿业活动引发采空区地面塌陷地质灾害的可能性小、危险性小

据本次调查，矿区范围内无地下采矿活动，因而，现状引发采空区地面塌陷的可能性小，危险性小。

### (二) 矿山开采地质灾害影响预测分析

#### 1、矿业活动可能引发、加剧地质灾害的可能性和影响程度评估

现状条件下，区内未发生过地质灾害，因此，预测分析不存在加剧地质灾害的问题，只存在引发地质灾害的可能性。

##### (1) 引发崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等

根据开发利用方案，矿山采矿方法为自上而下分层开采，开采工作台阶高度 15m，最终形成开采标高分别为+580m、+565m、+550m、+535m、+520m 共 5 个台阶进行开采。矿山露天采矿须进行爆破，爆破过程中易在边坡岩体中形成各向爆破裂缝，切割岩体，影响边坡岩体稳定，在边坡上形成危岩体，可能发生崩塌、掉块等，威胁在边坡下各级台阶作业的矿山职工、机械。未来采场边坡的稳定性预测，按因素与权重分值评判如下：

表 3-4 崩塌地质灾害可能性预测评判分值表

因素与权重	影响因素		
地形地貌(A)(权重 0.15)	坡高：岩质>30m/土质>15m； 坡角：>60	坡高：岩质 8~ 30m/土质 5 ~ 15m；坡角：30~ 60°	坡高：岩质<8m/土质 <5m；坡角：<30°
地层岩性(B)(权	土层：软弱或软弱相间岩层	较软~ 半坚硬岩层	坚硬岩层

因素与权重	影响因素		
重 0.15)			
风化程度(C)(权重 0.10)	全~ 强风化	中等风化	微~ 弱风化
地质构造与岩体结构特征(D)(权重 0.15)	地质构造复杂; 二组以上结构面, 碎裂至散体结构	地质构造中等; 1~ 2 组结构面, 碎裂结构	地质构造简单; 结构面不发育, 层状~ 块状结构
坡面与结构面组合关系(E)(权重 0.15)	顺向坡, 地形坡角大于岩层倾角	斜向坡, 地层坡角与岩层倾角相近	逆向坡, 地形坡角小于岩层倾角
降雨(F)(权重 0.10)	暴雨	大中雨	小雨
稳定性(G)(权重 0.20)	坡体前缘岩体有松石、危岩, 伴有崩塌, 稳定性差	坡体前缘岩体有松石、危岩, 稳定性较差	坡体前缘岩体完整, 稳定性好
量化分值	K=9	K=6	K=3
预测指标判别式: $N=KA+KB+KC+KD+KE+KF+KG$ 。			
预测可能性等级: $N>7$ 诱发崩塌的可能性大, $4<N\leq 7$ 可能性中等, $N\leq 4$ 可能性小。			

采场最终边坡坡高为岩质>30m; 区内开采的灰岩属坚硬岩层; 风化程度一般; 地质构造简单; 坡面多为逆向坡; 多大中雨; 采场边坡岩体稳定性一般。对照表 3-4 所列条件对整体边坡评判分值,  $N=9\times 0.15+3\times 0.15+6\times 0.1+3\times 0.15+9\times 0.15+6\times 0.1+6\times 0.2=6$ 。经系统评判,  $4<N\leq 7$ , 因此判别未来矿业活动在采场边坡引发崩塌地质灾害的可能性中等, 危险性中等。

## (2) 引发滑坡地质灾害的可能中等, 危险性中等

根据资源开发利用方案, 矿区最终边坡角应根据岩石性质、地质构造和水文地质条件, 并考虑安全稳定因素及布置运输系统的要求来确定。由矿体质量可知, 矿石抗压强度平均 65.94MPa, 岩石硬度系数  $f$  在 3~10 范围, 因此选定本矿石灰岩矿最终台阶坡面角: 岩石  $70^\circ$ , 土质边坡不大于  $45^\circ$ 。考虑安全生产的需要和矿山选用采掘设备情况考虑, 设计采用台阶高度为 15m, 安全平台宽度 4m, 清扫平台宽度 6m, 隔二个台阶坡面设一个清扫平台(隔二设一)。矿山露天采场属岩质边坡, 边坡高度约 65m, 边坡角  $65\sim 70^\circ$ , 岩性主要为中厚层状灰岩, 岩层倾向与边坡坡向多为同向, 露天采场高陡边坡在自然因素(雨季受大气降雨浸泡与冲蚀)及人为因素(开挖扰动、爆破、机械震动、加载、抽排水)的作用下, 边坡顺坡向下滑动的可能性大; 一旦采场滑坡地质灾害, 将危及露天采场采矿人员(10~30人)及采矿设备设施安全, 因此, 未来矿业活动在采场边坡引发滑坡地质灾害的可能中等, 危险性中等。

### **(3) 引发泥石流（废石流）地质灾害的可能性小，危险性小**

造成泥石流的条件主要有以下几项：一是要有物质来源，即常年累月地积存下来的大量泥沙、石块；二是要有充足的水源；三是地形陡峻，也就是说，它常常发生在山区的沟谷地带。本矿区泥石流主要指矿业活动施工过程中因弃土不当引发的泥石流，矿业活动施工过程中将形成一定的弃土。

据本矿资源开发利用方案，矿区第四系覆盖层基本已全部剥离，故预测评估矿山未来开采引发泥石流灾害的可能性小，危险性小。

### **(4) 引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小**

经发岩溶地面塌陷的基本条件有：岩溶洞隙的存在，有一定厚度的松散物覆盖和水动力条件下易于改变的岩溶地下水。据已有采坑观察，矿区岩溶不发育，对矿体开采的影响不大。因此，未来矿山开采引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小。

## **2、矿山建设可能遭受地质灾害的危险性分析**

### **(1) 矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等**

矿区属丘陵地貌，整体地势南东高北西低，最高点位于矿区南东侧，海拔标高 597m，最低点位于矿区北侧，标高 531m，两者相对高差 66m，地形坡度 15~25°。区内植被发育良好，植被覆盖率在 70%以上，现状地质环境条件较好。矿山采场生产采用台阶式开采，其坡面角为 45°，开采下部矿体时，其边坡工作台阶边坡高度为 15m，工作台阶坡面角 70°，矿山边坡基本稳定，但在爆破过程中易在边坡岩体中形成各向爆破裂缝，切割岩体，影响边坡岩体稳定，在边坡上形成危岩体，随时可能发生崩塌、掉块等，可能影响对露天采场内当班工人及机械设备的安全。因此，矿山在露天采场边坡下方地段遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等。

### **(2) 矿山建设遭受废（泥）石流地质灾害可能性小，危险性小**

据上所述，现状条件下未发生废（泥）石流，矿山严格按照开发利用方案及安全设施设计进行开采施工，判别后续矿山建设遭受废（泥）石流的可能性小，危险性小。

### **(三) 矿山关闭后地质灾害影响预测分析**

未来 2.1a 后，矿山已停止开采生产，除一年的修复复垦期外，再无较大的人工活动，引发地质灾害的人工活动工程因素逐渐消失，伴随着矿山生态修复工程完成，矿区生态环境得到改善，原矿山开采引发滑坡、崩塌、泥石流地质灾害的主要因素得以消除；因此，预测分析矿山关闭后地质灾害的危险性小。

#### (四) 矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状条件下矿区未发生过崩塌、滑坡、泥石流等各类型地质灾害。预测未来矿山开采引发崩塌、滑坡地质灾害的可能中等，危险性中等，主要影响露天采场采矿人员及采矿设备设施。引发采空区地面变形、岩溶地面塌陷等其他类型地质灾害的可能性小，危险性小。

表 3-5 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	否	否	中等	中等	露天采场采矿人员及采矿设备设施
滑坡	否	否	否	中等	中等	
泥石流	否	否	否	小	小	无
采空区地面变形	否	否	否	小	小	无
岩溶地面塌陷	否	否	否	小	小	无

### 五、生物多样性破坏

#### (一) 生物多样性破坏现状

##### 1、矿区及周边植被破坏现状分析

据调查，矿区陆生植被以林地为主，植被均属一般常见物种，周边分布广泛，生长能力强，对基因库、物种的繁衍和保存均无影响；现有矿山开采使得露天采场、工业广场、矿山公路等区域内的植被受到不同程度的破坏和占压，导致植物生存环境的丧失，生量减少，但从区域角度分析，矿区周边多为工矿用地、林地，且破坏的面积较小，现有矿山未导致区域植物种类减少、多样性的降低。矿业活动共损毁植被面积 5.9696hm<sup>2</sup>。

##### 2、野生动物影响现状分析

矿区野生动物资源较少，主要动物有体型较小的鸟类，如山雀、鹧鸪等，但每种鸟的种群数量不大；哺乳类有田鼠、屋顶鼠等；两栖类有青蛙等；爬行类有蛇、蜥蜴、壁虎等；腹足类有蜗牛、田螺等；环节类有蚯蚓上、蚂蟥等；节肢类有蜈蚣、蚂蚁等以及其他昆虫类，如蝴蝶、蜻蜓等；以往矿山开采期间，由于爆破、机械噪声、车辆运输及人类活动等，对区域内的野生动物造成一定的惊吓；在此情况下，大多数动物迁徙他处，这对动物分布产生一定影响。

#### (二) 生物多样性破坏趋势

##### 1、矿区及周边植被破坏预测分析

依据矿山开发利用方案，矿山后续开采范围位于现采场范围内，矿区累计破坏植被面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。

## 2、野生动物影响预测分析

未来矿山开采对生态环境破坏加剧程度较低，但人员活动以及机械生产、爆炸噪音震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。

### （三）生物多样性破坏小结

综上所述，矿业活动现状对生物多样性破坏影响较小，也无造成生物多样性破坏加重的趋势。

## 第四章 矿山生态保护修复工程部署

### 一、保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合本矿山所在地的生态功能区划定位、土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，提出本矿山保护修复思路：

#### 1、损毁土地地区生态修复工程部署思路

矿山开采损毁土地地区破坏了土地生态功能、原生地形地貌景观，按照“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林”的原则，综合本矿山所在地的生态功能区划定位、土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，损毁土地地区生态修复工程部署思路分述如下：

##### （1）矿山生产设施工程区生态修复工程部署思路

①生产期：矿部办公生活区、建筑石料生产工业广场区以绿化环境为主，种植绿篱、布置花坛、草坪等，绿化可铺设草坡、狗牙根草及观赏乔灌林，尽量选择常绿、抗尘、适合该区域种植的乡土树种（如桂花树、樟树、栎树等）。

②修复与管护期：矿部地面设施(加工区、生活区、办公区、机修车间等)区域，矿山于2021年8月30日办理了临时用地许可证（国土临字\*\*\*），该范围根据临时用地土地复垦方案进行复垦，本方案不设计修复复垦。

##### （2）矿山公路生态修复工程部署思路

①生产期：经常清除道路旁排水沟内的堵塞物；道路边坡及道路外侧进行绿化。道

路的绿化以种植乔木为主，选择常绿、抗尘、适合本区种植的乡土树种或草种，进行多种混交栽，形成沿道路绿化带，边坡和护坡采用植草皮、洒草籽进行绿化，并加强道路边坡稳定性巡查监测。

②修复与管护期：矿山公路作为当地护林防火通道予以保留，场地不需要复垦。

(3) 露天采坑生态修复工程部署思路

①生产期：在露天采场外围砌建防护拦网。已完成的露采场台阶坡面采用植被绿化工程，台阶平台实施土壤重构、场地平整工程，复垦为灌木林地。

②修复与管护期：+520m 底盘平台剥采结束后，平台实施土壤重构、场地平整工程，坡面采用爬藤植被绿化，复垦为乔木林地，并对露采坑+520m 以上台阶修复复垦单元进行 3.0a 管护。

(4) 废水处理池区生态修复工程部署思路：对砌建好矿山沉淀池及配套排水沟工程定期清理，加强矿山废水处理，及时清理矿山废水处理池，废水处理池可暂时不进行修复，用于灌溉周围植被。

## 2、矿山地质灾害隐患消除工程部署思路

(1) 坚持按台阶由上行下开采，控制好边坡角与台阶高度、及时清除采坑边坡危岩体，另并及时对停采露天采场台阶坡面采用人工辅助修复工程，栽种上爬下垂的藤蔓植物（爬山虎）、撒播草籽复绿，避免边坡崩塌、滑坡地质灾害发生。

(2) 矿山露天采场边坡区域预测矿业活动引发崩塌滑坡地质灾害可能性中等，矿山应在全生产周期内做好该区域地质灾害监测，在开采过程中应随时注意观察节理裂隙情况，以便避开节理裂隙地段并采取相应预防措施，并预留必要治理资金，一旦发现滑坡地质灾害预兆时采取挡墙拦挡不稳定坡面或喷浆加固坡面防护或削坡卸荷工程。

## 3、监测和管护工程部署思路

(1) 生态环境监测工程部署思路

①地质灾害隐患监测工程部署思路：建立露采坑崩塌、滑坡地质灾害监测工程。

②矿区植被生态监测工程部署思路：主要对矿区植被生态生长势力、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等进行监测。

(2) 生态修复管护工程部署思路

聘请林业专业技术人员对林地生态修复复垦单元分别实施 3.0a 的生态修复管护工程，确保生态修复科学化、规范化、标准化的实现。

#### 4、其他工程部署思路

为防止附近人畜的进入露天采场，方案设计在露天采场场外设置护栏网与警示牌工程。

## 二、生态保护修复目标

根据矿区生态系统特征、《开发利用方案》及矿山建设规划，为了科学、有效地保护修复生态系统，按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理”、“边生产、边治理、边恢复”、“因地制宜、一矿一策”的原则，方案制订的矿山生态保护修复具体目标如下：

### （一）生态保护保育目标

据调查，矿区不在水源涵养区、生态公益林区和野生动物栖息地和觅食通道内，区内无具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等地；因此，方案制订的矿山生态保护保育目标如下：

（1）在矿山周边竖立宣传牌、加强员工与周边群众对生物多样性保护意识教育及建立保护保育围栏，达到杜绝乱伐林木、捕杀野生动物的不法行为。

（2）积极营造一个绿色安全、舒适、和谐的生产生活环境，确保对矿区周边土地、空气和水体不造成环境污染与危害，保护一方百姓平安。

（3）在矿山开发过程中，最大程度地遏制、减少与控制矿业活动损毁矿区土地资源，保护好生物栖息地和生态系统的多样性，维持和保护自然环境和生态系统的现状和动态的平衡及区域生态系统功能稳定，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

（4）未来矿山开采生产期间，通过采取有效防治露天采场崩塌、滑坡地质灾害等措施，从而达到确保矿区与周边耕地与基本农田面积、质量不因矿业活动而遭受减少、破坏的目的。

### （二）生态修复目标

#### 1、地形地貌景观修复目标

（1）未来矿山开采生产期间，矿部办公生活区、建筑石料生产工业广场区及矿山公路范围内可绿化面积达到 100%，从而消除因减轻或破坏而分散的非绿色节点对地形地貌景观负面影响。

（2）闭采后，实现矿山全面修复复垦，复垦率必须达到 100%，从而达到全面恢复矿区地形地貌景观的目的。



## 2、土地复垦与生物多样性恢复目标

(1) 未来矿山开采生产期间，对停止剥采台阶采用“人工辅助修复+自然恢复”修复模式进行植被和生态恢复，使其与周边生态环境相协调，生态修复率不低于 90%。

(2) 闭采后，开展对露天采场土壤重构（翻耕、平整、覆土、培肥等）、林草植被生态修复工程，生态修复率 100%，形成生物活动绿色廊道网，削弱生态环境隔离效应，保护生物栖息、繁殖地，使矿区生物多样性达到或超过原有水平，保持区域生态系统功能稳定。

## 3、矿山地质灾害防治目标

(1) 未来矿山开采生产期间，对露采坑内各种不安全隐患（如陡坡、落石、危岩、滑坡、地裂缝等）进行预先治理，滑坡地质灾害治理率达 100%，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

(2) 未来露天采场可能引起的崩塌、滑坡地质灾害得到有效防治，崩塌、滑坡地质灾害治理率达到 100%，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

### （三）监测与后期管护目标

为了保障生态修复土地复垦工程的质量，实现土地复垦科学化、规范化、标准化，改善工农关系，促进社会、经济全面发展，方案制订的矿山生态修复监测与后期管护具体目标如下：

#### （1）生态修复监测目标

根据自然环境、生产建设项目自身特点及国家各类技术标准，制定生态修复监测方案（监测点、监测内容以及监测频率等布置或设置），采取科学的技术方法并合理优化，从而减少生产建设单位不必要的开支。

#### （2）后期管护目标

根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点，制定生态修复后期旱地、植被保护及管理方案（田间管理、种播采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理），保障土地再利用的生产率和集约程度提高，全面修复矿区生态环境、恢复林业生产条件，保持区域生态系统功能稳定。

### （四）保护修复措施

本次矿山生态保护修复措施主要有：保护保育措施、人工辅助修复措施、后期管护措施及地质灾害隐患消除措施等。

#### 1、保护保育措施

(1) 通过设立护林防火、野生动植物保护标牌及张贴标语等手段，提高员工、当地群众对生物多样性保护意识，杜绝滥捕乱猎等人为干扰现象破坏地区某些野生动物种群数量，保护生态系统的多样性。

(2) 做好矿山绿化工作，将因矿山开采破坏而分散的绿色节点联系起来，形成绿色廊道网，以削弱生态环境隔离效应，从而达到保护生物栖息、繁殖地的目的。

(3) 根据当地政府水利部门、环保部门的政策、法规、措施执行；生产期间，确保矿山废水 100% 回用于生产洗砂；员工生活废水经化粪池处理后用于矿区绿化、周边林地、菜地等；露采坑外地表水通过截流工程引导于场外，达到雨污分流。

(4) 对生活垃圾应集中堆放、集中处置。

(5) 加强矿区绿化建设，坚持矿产开发和矿区绿化同步发展；按照矿山生态保护修复方案，及时对损毁的土地进行修复，结合当地的土壤特点，宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林，优化生态环境，减少对地形地貌景观破坏程度。

(6) 生产建设中对地形地貌景观破坏面积、植被破坏面积和类型进行监测，通过现场实地巡查和量测，填表记录地貌景观破坏和土地损毁（面积、类型）等情况。

## 2、人工辅助修复措施

(1) 土地平整工程措施：覆土、平整达到林地复垦要求。

(2) 生物化学措施：覆土时，应同时增施肥料，可在试种时施撒化肥（主要选用复合肥，也可施用农家肥），从而增加土壤肥力，使损毁的土壤瘠薄土地恢复到可利用状态。

(3) 植被重建措施：将露采区底部平台（520m 底部平台）复垦为乔木林地；露采场台阶坡面采用植被绿化工程，台阶平台实施土壤重构、场地平整工程，复垦为灌木林地对露天采场在岩质边坡及高陡土质边坡坡脚栽种爬山虎、杜鹃等植物，平台种植树木，进行灌草结合植被重建。

(4) 配套工程措施：为了疏导生态修复区雨季地表径流，设计在场地内砌建截、排水沟。

通过以上修复工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持措施减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌的稳定性，为生态重建创造有利的土壤条件。

## 3、地质灾害隐患消除措施

(1) 坚持按台阶式开采，一方面控制好边坡角与台阶高度、及时清除采坑边坡危

岩体，另一方面对露天采场台阶坡面采用人工辅助修复工程，栽种藤蔓植物、撒播草籽复绿，避免崩塌、滑坡地质灾害发生。

(2) 露天开采过程中，建立露天采场边坡崩塌、滑坡灾害监测点，定期观测，做好预防工作，一旦发现崩塌、滑坡预兆时采取喷浆加固坡面防护或挡墙拦挡不稳定边坡面或削坡卸荷工程。

#### 4、后期管护措施

生态修复管护工作主要对象是修复范围内的林地、草地。结合复垦区实际、土地损毁时序和工作进度安排，方案制定的林地、草地管护措施及制度如下：

##### (1) 林地管护措施

①水管理：管护期内定期进行灌溉，防止幼树成长期遭受干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭，提高成活率。

②养管理：复垦后还应对复垦林地进行施肥管理，促进树木生长。

③林木修枝：林带刚进入郁闭阶段时，采取部分乔木平茬或修枝，促进树木生长。

④林木密度调控：林带郁闭后，通过人工调节树种间的关系，调节林带的结构，保证树种正常生长。及时伐掉枯梢木和病腐木等。

⑤补种苗木：及时伐掉未成活树木并进行补植。

⑥病虫害防治：防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。

##### (2) 草地管护措施

①破除土表板结：播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种籽顶土出苗，需要破除板结。

②间补草苗：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种时宜进行浸种催芽；补苗时需保证土壤水分充足；当出苗过大时，宜进行间苗。按照田间合理密度要求拔掉一部分苗。

③养管理：当复垦草地出现出现缺素症状时，根据缺素症状及时进行追肥。

④其他管理：苗期重视清除病虫害与杂草；做好越冬与返青期，严禁放牧。

### 三、生态保护修复工程及进度安排

#### (一) 生态保护保育工程及进度安排

根据矿山生态保护保育工程部署及思路，结合矿山生物多样性保护目标，方案设计了生物多样性保护保育工程。

## 1、工程设计

根据当地林业、环保管理部门要求，按照矿山生态保护目标，在矿区周边挂设护林防火、野生动植物保护标牌（见插图 4-1）及张贴标语等，并加强员工、周边群众对生物多样性保护保育意识教育。

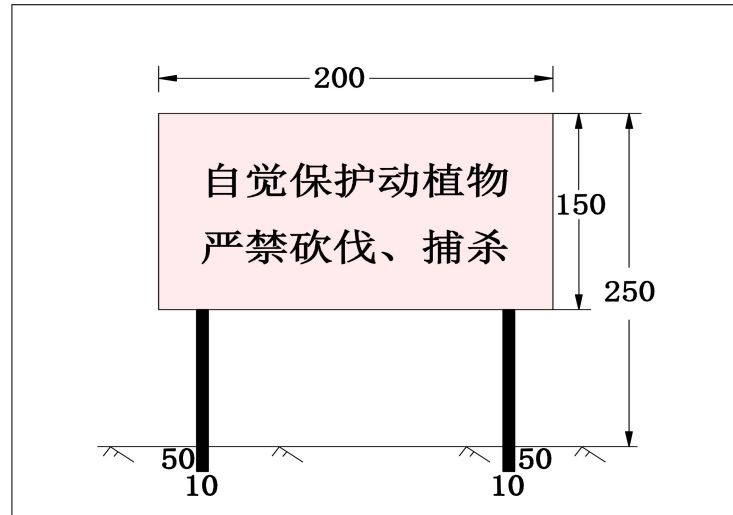


插图 4-1 生物多样性保护保育工程警示标牌大样图（单位：cm）

## 2、工程测算及进度安排

矿山生态修复区面积约\*\*\*km<sup>2</sup>，据测算，矿区需设置 8 块标牌（第 2 年始按 2 块/a 补设中途损毁量），该项措施贯穿矿山开采、修复与管护周期。

### （二）生态修复工程及进度安排

#### 1、地形地貌景观修复工程

矿山现建有矿石料场加工区、生活区、办公区、机修车间、生产开采区等，按照其生产、生活功能分区，布局基本合理。

矿山 2021 年 12 月按绿色矿山建设方案实施矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，保持矿山各功能区环境优美，已实现矿区可绿化区域绿化覆盖率达到 100%。经本次调查，未来矿山部、工业广场可继续沿用不需扩建，工业广场损毁土地资源不会增加，本次不进行地形地貌景观修复工程。

#### 2、土地复垦与生物多样性修复工程及进度安排

矿山的地面建设对当地的生物多样性不造成影响，考虑到矿山开采占用的地类主要为采矿用地、林地，因此恢复植被及自然景观是未来土地复垦与生物多样性修复的主要目的。

## (1) 复垦方向的分析

### ①露天采场复垦方向分析

矿山露天采场开采占地的主要类别为采矿用地、林地。

矿山开采平台（+580m、+565m、+550m、+535m）经覆土后可满足直接种植植被的需求，台阶边坡坡度  $50^\circ$  以上的岩质边坡复垦由边坡脚种植藤蔓植物进行攀爬复绿，该区域复垦为灌木林地（\*\*\* $\text{hm}^2$ ，扣除生态袋挡墙及排水沟所占面积，矿界西侧开采平台已覆土复绿，面积为\*\*\* $\text{hm}^2$ ，后期对边坡脚种植藤蔓植物进行攀爬复绿即可，见插图 4-2、插图 4-3）；

底部+520m 平台矿山闭坑后复垦为乔木林地（\*\*\* $\text{hm}^2$ ，扣除排水沟所占面积，见插图 4-4）；

露天采场开采台阶、坡面、平台采用撒播草籽复绿，复垦为草地（\*\*\* $\text{hm}^2$ ）。

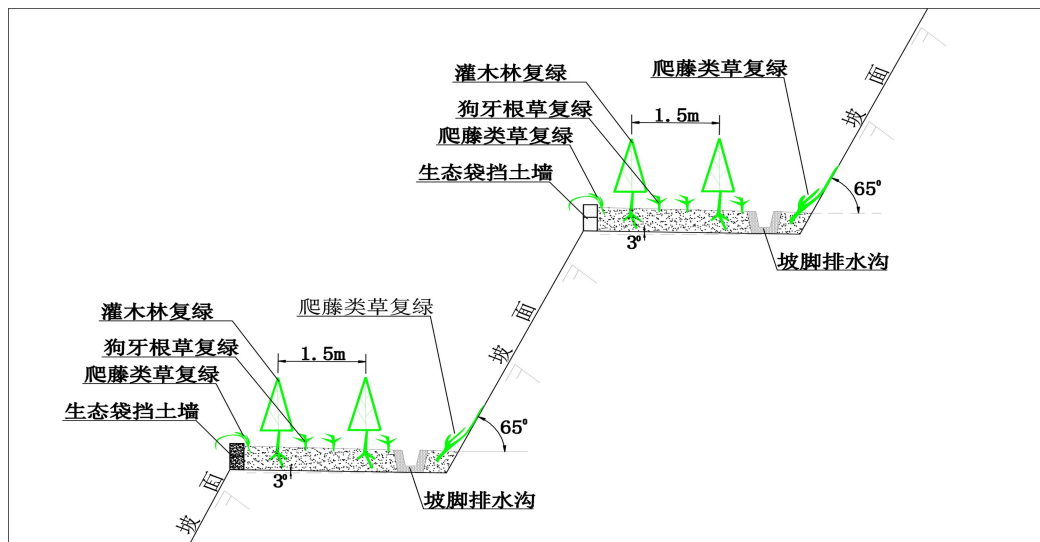


图 4-2 +520m 平台以上台阶平台区生态修复复垦工程设计方案横断面图

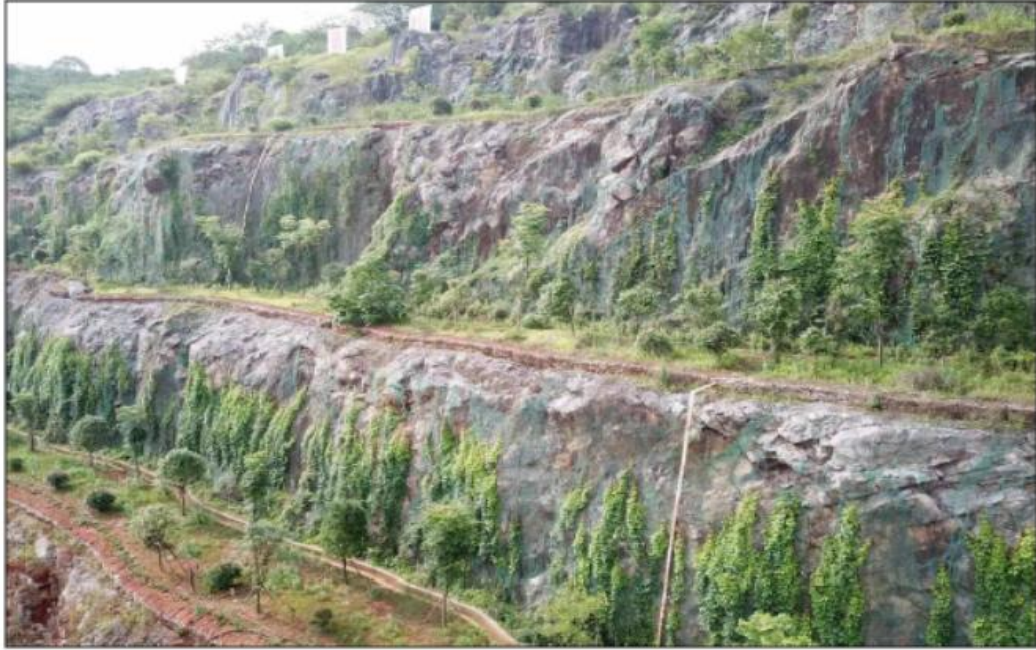


图 4-3 收集同类矿山台阶复绿资料

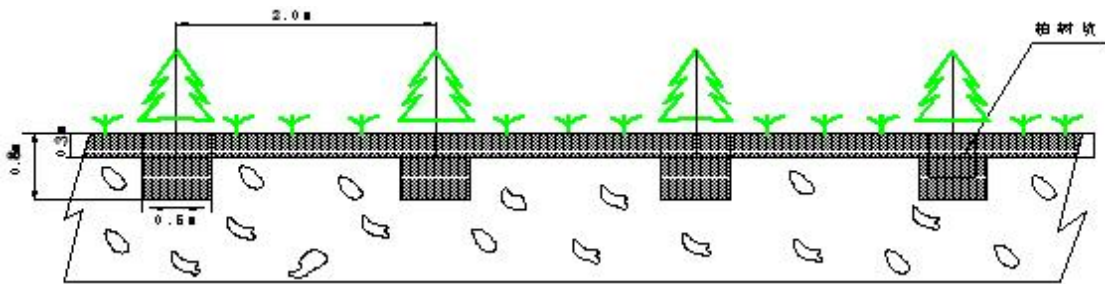


插图 4-4 +520m 平台土地复垦平地覆土植树施工示意图

#### ②矿部、矿山公路、工业广场复垦方向分析

矿部地面设施(加工区、生活区、办公区、机修车间等)区域，矿山于 2021 年 8 月 30 日办理了临时用地许可证（国土临字\*\*\*），工业广场损毁土地资源不会增加，该范围根据临时用地土地复垦方案进行复垦，本方案不设计修复复垦。

矿山交通条件便利，附近有较多常住居民。根据自然坡度、交通、灌溉条件等因素分析，确定未来土地复垦方向以林地、草地为宜，符合因地制宜的原则。

综上各类因素，本方案设计各个复垦单元及复垦面积见表 4-1。

表 4-1 各复垦单元复垦方向说明表

名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
露天采场	***（扣除生态袋挡墙及排水沟所占面积，本次复	矿山开采平台（+580m、+565m、+550m、+535m） 复垦为灌木林地	***
		底部+520m 开采平台复垦为乔木林地	***

	垦复绿面积为***hm <sup>2</sup> )	露天采场开采台阶、坡面、平台采用撒播草籽复绿， 复垦为草地	***
工业广场	1.38	保留	保留

## (2) 土地复垦工程相关基础要求及分析

### ①土地复垦标准

据区域资料，矿区黄壤或红壤土腐殖质厚，PH=5.5~6.5，土壤物理性好，疏松易耕，土壤偏砂中富含钾、氧化铁，营养丰富，有利于快速恢复地力和植物生长，满足土地复垦土源质量，适应当地植物的生长。

根据土地复垦标准及有关技术规定，本项目林地、草地的复垦标准（表 4-2）。

### ②土源供需平衡分析

复垦质量控制标准：根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）的规定，结合本矿山情况，本方案采用的林地、草地复垦质量控制标准。

**表 4-2 土地复垦质量控制标准**

复垦方向	指标类型	基本指标	国家控制标准	项目区控制标准
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	保持原土层厚度不变
		土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）	≤1.5	≤1.5
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤20	≤50。
		pH 值	5.0~8.5	5.5~8.0。
		有机质/%	≥1	保持原土层厚度不变
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	
	生产力水平	定植密度/（株/hm <sup>2</sup> ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求	
		郁闭度	≥0.40	≥0.55
	草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20
土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）			≤1.45	≤1.45
土壤质地			砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
砾石含量/%			≤15	≤50
pH 值			5.0~8.5	5.5~8.0
有机质/%			≥1	≥1
配套设施		灌溉 道路	达到当地本行业工程建设标准要求	
生产力水平		覆盖率/%	≥50	
		产量/（Kg/hm <sup>2</sup> ）	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	

注：本表引用于 TD/T1036-2013 国家标准中附录 D 中的 D.3 表标准。

**表 4-3 复垦单元需土量估算汇总表**

复垦单元	复垦方向	覆土面积 (m <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	表土需求量 (m <sup>3</sup> )
矿山开采平台（+580m、+565m、 +550m、+535m）	灌木林地	***	***	***
底部+520m 开采平台	乔木林地	***	***	***
合计				***

- 注：①矿山公路在矿山闭采后可作为本矿区林地生产道、森林防火道用，因此，本方案未设计该项复垦单元；  
②矿部地面设施(加工区、生活区、办公区、机修车间等)区域，矿山于2021年8月30日办理了临时用地许可证（国土临字\*\*\*），该范围根据临时用地土地复垦方案进行复垦，本方案不设计修复复垦。  
③复垦单元内覆土面积未包括露天采坑各平台斜坡面积，覆土厚度为表土层剥离厚度。

据统计，各复垦单元共需覆土\*\*\*m<sup>3</sup>（见表4-3），据开发利用方案，矿区内第四系覆盖层已基本剥离完，无法满足复垦所需的覆土需求，复垦土方需外运才能满足整体覆土需求。

③水资源平衡分析：矿山所在地区安化县属亚热带季风湿润气候区，雨量适中，年最大降水量2440mm；年最小降水量986mm，年平均降水量为1437mm，降雨主要集中在3~7月，其中以5月份最多，较适应植被生长；矿山复垦为林地、草地区生长均需要一定的灌溉措施（沟渠设施对地表水进行蓄积雨水）来保证成活率，灌溉方式为人工洒水、渠道引流，林地、草地待3年管护、抚育期满后可转为依靠自然降水。



④植被选择科学分析：矿山植被恢复的关键是植物的选择，它关系到矿山生态治理的成败；树种选择以“适地适树、生态价值、经济实惠、速生”为原则，野生动物生存环境的植物应选用抗逆性强、适应当地立地条件的乡土植物为主，它不仅有文化底蕴，而且还有生态适应性极强、性价比高、管理方便等优点；因为生物多样性与栖息地的植被群落结构成正相关的关系。

依前述，矿区内主要树种杉树、桂花、刺槐、香樟、枫香、紫穗槐等乔灌木及狗牙根、藤本植物爬山虎。陆地动物主要有鸟类、鼠类及昆虫类等（无珍稀动植物物种），当地人工多栽植杉树等经济林；根据矿区土地利用现状及当地自然资源管理部门规划，方案设计将露天采场开采台阶、坡面、平台采用撒播草籽复绿，复垦为草地；矿山开采平台（+580m、+565m、+550m、+535m）复垦为灌木林地；底部+520m 开采平台复垦为林地，并且灌草合理搭配，主要苗木品种与规格见表 4-4。

表 4-4 推荐主要林地、苗木品种与规格

序号	复垦方向	推荐植物名称	规格	备注
1	灌木林地	红叶石兰、杜鹃	Φ4cm、高度不小于 1.0m，本地乔木苗	用于坡面、平台或平缓地段
2	乔木林地	柏树、桑树、松树等	Φ14cm、高度大于 1.0m，本地乔木	+520m 平台
2	草地	狗牙根+马尼拉草+假俭草 草种+狗尾草+草花、爬山虎	混合草本种子	所有实用范围

### （3）生态修复工程及进度安排

依前述，露天采场+520m 平台以上台阶平台区（+580m、+565m、+550m、+535m 平台）复垦为灌木林地，并在边坡脚及外台阶边种植爬藤类（如：爬山虎），工程技术措施包括土壤重构工程、植被重建工程及配套工程建设（边坡脚外 20cm 砌建排水沟）。

#### ①土壤重构工程：包括覆土与土壤改良工程。

覆土与土壤改良工程：在配套工程边坡脚排水沟及平台边缘生态袋挡土墙砌建后在露天采场+520m 平台以上台阶平台区覆土，并在覆土覆盖时施用无机肥进行土壤改良。

②植被重建工程：设计在采场+520m 平台以上台阶平台区按照株距、行距均为 1.5m×1.5m、种植坑规格 0.5m×0.5m×0.5m 进行挖坑种植当地乡土灌木苗，并在熟化土表面散布混合草本种子（30Kg/hm<sup>2</sup>）进行保水、绿化；其中：在距离边坡脚 20cm 及生态挡墙内侧种植上爬下垂的爬藤类草（爬山虎），每米种植 8 株，采用内外侧交错种植（内坡脚 5 株、外台阶边 3 株）。

表 4-5 +520m 平台以上台阶工程量表

修复单元	平台长度 (m)	安全平台宽 (m)	平台面积 (m <sup>2</sup> )
+580m 平台	422	6	1432
+565m 平台	512	6	1320
+550m 平台	530	6	1872
+535m 平台	634	6	1752

③露采场+520m 底盘复垦:

利用机械对平台进行表层清理后,覆土 0.5m,进行平整,覆土面积\*\*\*m<sup>2</sup>,平台覆土方量\*\*\*m<sup>3</sup>,施用无机肥进行土壤改良。场地平整、培肥,达到种树的要求后,按照株距、行距均为 2.0m×2.0m、种植坑规格 0.5m×0.5m×0.5m 进行挖坑种植当地乡土乔木,乔木选用本地树种如柏树、桑树、松树(见插图 4-4)。

④配套工程:设计在采场+520m 平台及以上台阶平台区边坡脚外 20cm 砌建排水沟,引流平台区雨水;在各台阶平台区边缘砌建生态袋挡土墙,防止覆土后平台区的覆土溃滑、崩塌。

a、采场+520m 底盘及以上台阶内侧截排水沟设计:

为了防止露采场边坡汇水对台阶覆土的冲刷,在台阶边坡脚外 20cm 修建截排水沟。设计排水沟断面为矩形,宽 0.3m,深 0.3m,总长度\*\*\*m,场内排水沟采用倒梯形断面形式、现浇砼(C20)砌沟,沟顶底及内壁 1: 2.5 砂浆抹面,每隔 10m 设置一条伸缩缝,缝中用沥青及麻料填充。

排水沟防洪标准按 30a 一遇设计;根据《简明施工计算手册》,洪峰流量采用径流量公式计算如下:

$$Q=K \times 6.65A^{0.78}$$

式中: Q—洪峰流量 (m<sup>3</sup>/s);

K—洪水频率模量系数(方案按 30a 一遇防洪标准设计,取值 3.66);

A—区域汇水面积(区域汇水面积约 0.018Km<sup>2</sup>)。

代入公式求得:拟修筑排水沟工程区山洪流量为 0.298m<sup>3</sup>/s。

排水沟流量、流速计算如下:

$$Q=A \times v$$

$$V=C \times (R \times i)^{1/2}$$

C=R'/n (n—粗糙系数;见表 4-11)

式中: Q—设计流量 (m<sup>3</sup>/s);

A—过水截面面积 (m<sup>2</sup>) ;

v—平均流速 (m/s) ;

C—流速系数。

**表 4-6 截（排）水沟最大容许流速和粗糙系数查询表**

排水渠构造	最大容许流速 (m/s)	粗糙系数	排水渠构造	最大容许流速 (m/s)	粗糙系数
中砂、粉土	0.5~0.6	0.030	干砌毛石	2.0~3.0	0.020
粘土、粉粘土	1.0~1.5	0.030	浆砌毛石	3.0~4.0	0.017
有草皮护面粘土	1.6	0.025	混凝土	4.0	0.013
灰岩、砂岩、页岩	4.0	0.017	浆砌砖	4.0	0.017

r—当  $R < 1$  时,  $r = 1.5n^{0.5}$ ; 当  $R > 1$  时,  $r = 1.3n^{0.5}$ ;

R—水力半径, 即过水断面面积 (A) 与截 (排) 水沟湿润边总长度 X 之比值, 即

$$R = A/X;$$

对于矩形截面,  $X = (b + 2h)$  ;

对于梯形截面,  $X = [b + 2h \times (1 + m^2)^{1/2}] = b + kh$ ;  $k = 2 \times (1 + m^2)^{1/2}$ ;

式中: K—计算系数; i—渠底纵坡度 (%) 。

截 (排) 水沟最小过水截面积计算公式如下:

$$A = 0.5r = 1.25[nQ / (\alpha^{r+0.5} \times i^{1/2})]$$

$$\alpha = 1/[2(k - n)^{1/2}]$$

排水沟流速在选择在满足不冲不淤、水利最优的条件下, 方案采用宽浅式实用经济断面, 设计参数见表 4-7。

**表 4-7 矿山复垦单元排水沟参数成果表**

位 置	径流系数 (k)	1h 最大降雨量 (mm)	集雨面积 (km <sup>2</sup> )	截水流量 (m <sup>3</sup> /s)	断面形式	断面尺寸				
						上宽 (m)	下宽 (m)	净高 (m)	水深 (m)	安全超高 (m)
排水沟	0.60	65.26	0.0015	0.025	倒梯形	0.30	0.20	0.25	0.22	0.03

根据表 4-7, 方案设计的排水沟工程见插图 4-5, 排水沟每延米工程量见表 4-8。

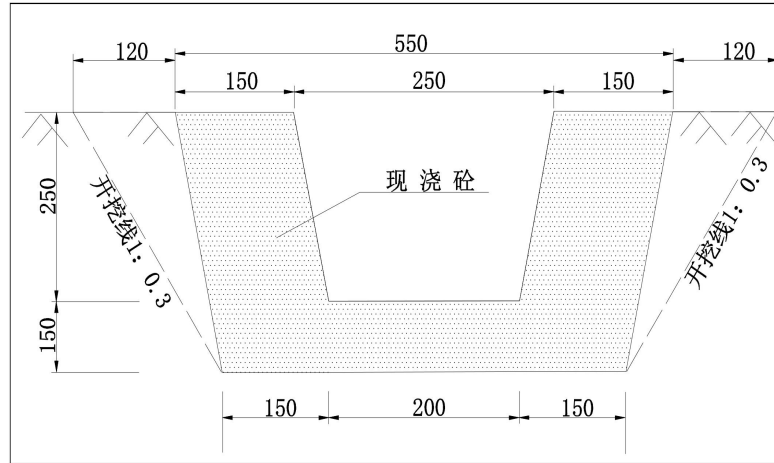


插图 4-5 坡脚排水沟横断面图 (单位: mm)

表 4-8 坡脚排水沟每延米工程量表

土方开挖 (m <sup>3</sup> )	现浇砼 (m <sup>3</sup> )	沉降缝 (m)	弃土 (m <sup>3</sup> )	回填 (m <sup>3</sup> )
***	***	***	***	***

备注: 平台以上台阶平台区先覆土再砌沟, 弃土用于场内细部整平。

b、+520m 底盘涵管设计

为方便采坑内地表淋滤水顺畅穿过简易公路排泄北侧溪沟内, 本方案拟在截水沟末端经过简易公路段埋设过水涵管。排水涵管采用直径为 0.4m 预制砼涵管, 底部铺设 0.2m 厚碎石垫层, 夯实度不小于 90%, 铺设 0.4m 预制砼涵管总长 34m, 回填素土, 夯实度不小于 85%, 铺设厚 0.2m 碎石基层和厚 0.2m C25 砼路面, 工程量表见表 4-9。

表 4-9 采场+520m 底盘涵管工程量表

治理恢复区	分项工程	工程名称	计量单位	工程量
+520m 底盘	涵管工程	挖方工程	m <sup>3</sup>	***
		原土夯实	m <sup>2</sup>	***
		D400 涵管	m	***
		回填夯实	m <sup>3</sup>	***
		碎石垫层	m <sup>3</sup>	***
		碎石基层	m <sup>2</sup>	***
		C25 砼路面	m <sup>2</sup>	***

c、挡土墙工程设计: 采图生态袋垒砌挡土墙 (见插图 4-6); 按砌垒高度 0.6m 计, 垒砌方量约 0.30m<sup>3</sup>/m。

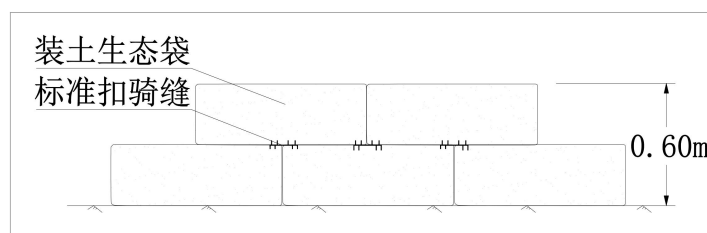


插图 4-6 生态袋垒砌挡土墙工艺横断面示意图

④工程量测算及工程进度安排：根据《开发利用方案》确定的开采计划，为了避免上部修复复垦平台遭复炮震等危害，按照上部修复复垦平台与作业平台相隔一个平台的距离，方案确定的露天采场各台阶平台区生态修复复垦工程进度安排（表 4-10）；露天采场+520m 以上台阶平台区生态修复复垦工程量测算及工程进度安排（表 4-11）。

**表 4-10 矿山开采计划及生态修复进度安排对照表**

开采平台	开采计划时间（年.月）	生态修复平台	修复时间（年.月）
+580m、+565m 安全平台	2023.5~2023.12	+580m、+565m、安全平台	2023.05~2024.05
+550m、+535m 安全平台	2024.1~2024.12	+550m、+535m 安全平台	2024.06~2024.05
+520m 终了平台	2024.01~2025.6	+520m 终了平台	2025.07~2026.07

注：生态修复进度是根据《开发利用方案》开采计划确定，仅为方案参考；具体实施时间应根据实际开采进度作适应性调整。

**表 4-11 +520m 以上台阶平台区生态修复复垦工程量及进度安排表**

修复复垦单元	分项工程及措施名称	单位	工程量	进度安排
+580m、+565m 安全平台	<b>1 土壤重构工程</b>			2023.05~2024.05 (本次将原西侧复垦区域配套了排水沟工程、爬藤类草和撒播草籽)
	(1) 覆土工程	m <sup>3</sup>	***	
	(2) 土地平整	m <sup>2</sup>	***	
	(3) 土壤培肥工程	hm <sup>2</sup>	***	
	<b>2 植被重建工程</b>		***	
	(1) 植树（灌木）	棵	***	
	(2) 爬藤类草	株	***	
	(3) 撒播草籽	hm <sup>2</sup>	***	
	<b>3 配套工程</b>		***	
	(1) 排水沟工程	m	***	
	(2) 挖方工程	m <sup>3</sup>	***	
	(3) 现浇砼	m <sup>3</sup>	***	
	(4) 沉降缝	m	***	
	(6) 回填土方	m <sup>3</sup>	***	
(7) 生态袋挡土墙工程	m	***		
(8) 生态袋	m <sup>2</sup>	***		
+550m、+535m 安全平台	<b>1 土壤重构工程</b>		***	2024.06~2024.05
	(1) 覆土工程	m <sup>3</sup>	***	
	(2) 土地平整	m <sup>2</sup>	***	
	(3) 土壤培肥工程	hm <sup>2</sup>	***	
	<b>2 植被重建工程</b>		***	
	(1) 植树（灌木）	棵	***	
	(2) 爬藤类草	株	***	
	(3) 撒播草籽	hm <sup>2</sup>	***	
	<b>3 配套工程</b>		***	
	(1) 排水沟工程	m	***	
	(2) 挖方工程	m <sup>3</sup>	***	
	(3) 现浇砼	m <sup>3</sup>	***	
	(4) 沉降缝	m	***	
	(5) 回填土方	m <sup>3</sup>	***	
(6) 生态袋挡土墙工程	m	***		
(7) 生态袋（含标准扣互锁）	个	***		
+520m 终了平台	<b>1 土壤重构工程</b>		***	2025.07~2026.07
	(1) 覆土工程	m <sup>3</sup>	***	
	(2) 土地平整	m <sup>2</sup>	***	
	(3) 土壤培肥工程	hm <sup>2</sup>	***	

修复复垦单元	分项工程及措施名称		单位	工程量	进度安排
	<b>2</b>	<b>植被重建工程</b>			
	(1)	植树(乔木)	棵	***	
	(2)	爬藤类草	株	***	
	(3)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	***	
	<b>3</b>	<b>配套工程</b>		***	
	(1)	排水沟工程	m	***	
	(2)	挖方工程	m <sup>3</sup>	***	
	(3)	现浇砼	m <sup>3</sup>	***	
	(4)	沉降缝	m	***	
	(5)	回填土方	m <sup>3</sup>	***	
	<b>4</b>	<b>配套工程</b>		***	
	(1)	涵管	m	***	
	(2)	挖方工程	m <sup>3</sup>	***	
	(3)	原土夯实	m <sup>2</sup>	***	
	(4)	D400 涵管	m	***	
	(5)	回填夯实	m <sup>3</sup>	***	
	(6)	碎石垫层	m <sup>3</sup>	***	
	(7)	碎石基层	m <sup>2</sup>	***	
(8)	C25 砼路面	m <sup>2</sup>	***		

### (三) 监测和管护工程

本次评估未来矿山露天采场引发崩塌滑坡地质灾害的可能性中等，影响较重，应开展地质灾害监测工程；矿山未来开采生产废水和生活污水的产生量有所增加，未来矿山应加强水质监测工作；对矿区已复垦植被生态生长势力、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等进行植被监测（见表 4-12）。

矿山设 1 处崩塌滑坡监测点进行观察监测。露天采场边坡采取监测措施，采用人工巡视地面观测监测，密切关注变形和稳定情况。如这些出现问题，及时解决。监测频率在本方案适用限期内（不含管护期 3 年）按每季度监测一次，共监测\*\*\*次。

矿山设 1 处水质监测点进行观察监测。方案按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 拟对矿区内地表水水质进行监测设计。监测频率在本方案适用限期内（含管护期 3 年）按每季度监测一次，共监测\*\*\*次。

在矿山的复垦区域设置 1 个植被监测点，主要监测矿山的复垦工程成活情况，监测频率为每季度监测 1 次，共监测\*\*\*次。

表 4-12 监测工程量表

恢复治理单元	分项工程	工程内容	单位	工程量
露天采坑	崩塌滑坡监测点	崩塌滑坡地质灾害	次	***
	水质监测点	地表水水质	次	***
	植被监测点	复垦工程成活情况	次	***
合计			次	***

#### (四) 其他工程及进度安排

按照生态修复工程部署思路，其他生态修复工程有露天采场场外护栏网工程：

##### 1、工程设计

为防止附近人畜的进入露天采场，设计在预测封闭圈外 10m 设立防护栏网，护栏网材质为混凝土立柱加优质碳钢丝网，立柱高 2.3m，埋入地下 0.5m（混凝土高出地面 0.07m），每 2m 设置一根立柱，钢丝表面处理为镀锌（见插图 4-7）。

##### 3、工程量测算及进度安排

方案测算露天采场界外需竖设护栏网工程长约\*\*\*m，其工程量及进度安排见表 4-13。

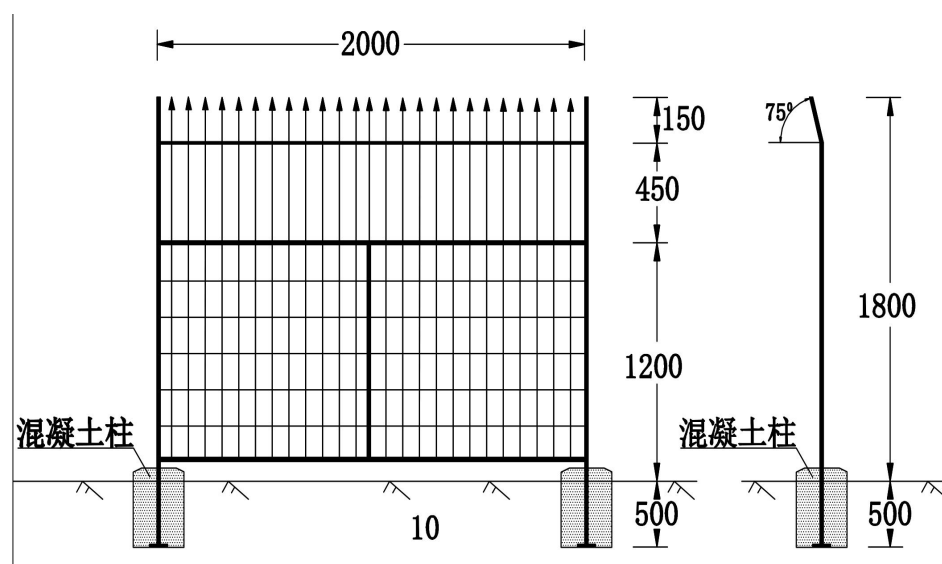


插图 4-7 护栏网工程大样图（单位：mm）

表 4-13 露天采场场外设置网围栏工程量及进度安排表

工程 项目	序号	工程 名 程	单 位	工 程 量	进 度 安 排
护栏网	1	露天采场场外网围栏工程	m	***	2023 年 5 月~ 2023 年 12 月
	(1)	挖方	m <sup>3</sup>	***	
	(2)	自浇砼	m <sup>3</sup>	***	
	(3)	铁柱（含挂钩）	t	***	
	(4)	镀锌碳钢丝网	m <sup>2</sup>	***	

### 3、警示牌工程

根据《矿山安全标志》（GB14161—2008）要求，未来矿山除挂置露天采石场安全标识牌外，还必须在露天采场周边竖置警示牌（见插图 4-8），提醒人们对露天采场引起注意，以避免可能发生危险；方案设计矿山初次需沿护栏网每 100m 竖设一块，并在周边其他处竖设 4 块，共竖置警示牌 8 块，第 2 年始按 2 块/a 补设中途损毁量；该项措施贯穿矿山开采、修复与管护周期。

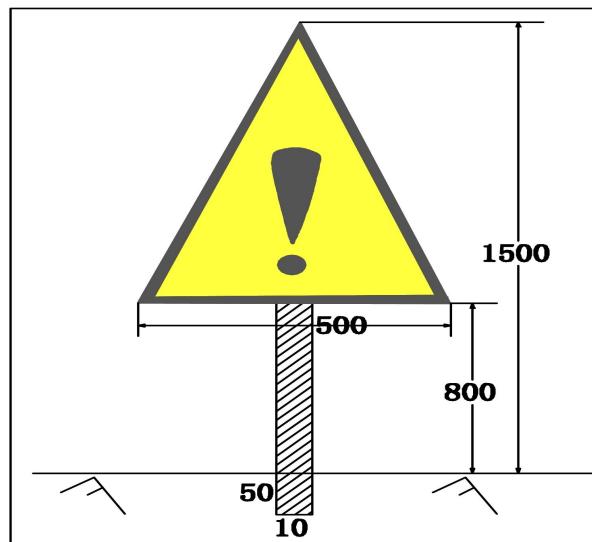


插图 4-8 露采场界外警示牌大样图（单位：mm）

### （五）生态保护修复工程量汇总

矿山生态修复工程量统计见表 4-14：



表 4-14 矿山生态修复工程量汇总表

工程项目	分项工程及措施名称		单位	工程量
生态保护保育工程	一	矿山生物多样性保护保育工程		
	1	宣传标牌标语措施		
	1)	竖宣传标牌	块	***
生态修复工程	一	台阶边坡土地复垦与生物多样性恢复工程		***
	1	<b>土壤重构工程</b>		***
	(1)	覆土工程	m <sup>3</sup>	***
	(2)	土地平整	m <sup>2</sup>	***
	(3)	土壤培肥工程	hm <sup>2</sup>	***
	2	<b>植被重建工程</b>		***
	(1)	植树（灌木）	棵	***
	(2)	爬藤类草	株	***
	(3)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	***
	3	<b>配套工程</b>		***
	(1)	排水沟工程	m	***
	(2)	挖方工程	m <sup>3</sup>	***
	(3)	现浇砼	m <sup>3</sup>	***
	(4)	沉降缝	m	***
	(5)	回填土方	m <sup>3</sup>	***
	(6)	生态袋挡土墙工程	m	***
	二	终了平台土地复垦与生物多样性恢复工程		***
	1	<b>土壤重构工程</b>		***
	(1)	覆土工程	m <sup>3</sup>	***
	(2)	土地平整	m <sup>2</sup>	***
	(3)	土壤培肥工程	hm <sup>2</sup>	***
	2	<b>植被重建工程</b>		***
	(1)	植树（乔木）	棵	***
	(2)	爬藤类草	株	***
	(3)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	***
	3	<b>配套工程</b>		***
	(1)	排水沟工程	m	***
	(2)	挖方工程	m <sup>3</sup>	***
	(3)	现浇砼	m <sup>3</sup>	***
	(4)	沉降缝	m	***
	(5)	回填土方	m <sup>3</sup>	***
	4	<b>配套工程</b>		***
	(1)	涵管	m	***
	(2)	挖方工程	m <sup>3</sup>	***

工程项目	分项工程及措施名称		单位	工程量
	(3)	原土夯实	m <sup>2</sup>	***
	(4)	D400 涵管	m	***
	(5)	回填夯实	m <sup>3</sup>	***
	(6)	碎石垫层	m <sup>3</sup>	***
	(7)	碎石基层	m <sup>2</sup>	***
	(8)	C25 砼路面	m <sup>2</sup>	***
监测管护工程	一	监测测量	次	***
	<b>1</b>	<b>崩塌、滑坡地质灾害监测工程</b>		***
	(1)	监测测量	次	***
	<b>2</b>	<b>地表水水质监测工程</b>		***
	(1)	监测测量	样	***
	<b>3</b>	<b>植被监测工程</b>		***
	(1)	监测测量	次	***
	<b>4</b>	<b>生态修复复垦管护工程</b>		***
(1)	人工巡查管护	hm <sup>2</sup>	***	
其他工程	<b>1</b>	<b>露天采场场外网围栏工程</b>	m	***
	(1)	挖方	m <sup>3</sup>	***
	(2)	自浇砼	m <sup>3</sup>	***
	(3)	铁柱（含挂钩）	t	***
	(4)	镀锌碳钢丝网	m <sup>2</sup>	***
	<b>2</b>	<b>警示牌</b>	块	***

## （六）生态保护修复进度安排

根据《开发利用方案》推荐的开采方式、服务年限等，矿山生态保护修复工程必须严格按照国家有关法律法规和技术规程、规范要求，循序渐进，精心施工，本方案的工程总体部署分为三期：

### 1、开采期（2023年5月~2025年6月）

根据“预防为主、治理为辅”、“边开采、边修复”的原则，践行绿色发展之路，结合矿山开采计划制定矿山生态修复工作，矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程：

#### （1）矿山生态保护工程

- a、实施矿山绿化、教育警示等生物多样性的保护保育工程；
- b、完成露采场外围栏工程；
- c、监测工程：地表水质监测工程；露采场崩塌滑坡灾害在线监测；植被监测；
- d、管护工程：对已进行复垦复绿处进行人工巡查管护；

## (2) 矿山生态修复工程

露采场边坡平台修复工程随露采进度推进，随着开采完成进行各台阶平台修复复垦工程。

### 2、闭采期（2025年7月~2026年7月）

按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”的原则，矿山做好以下矿山生态保护修复工程：

- a、露天采场底盘平整工程；
- c、监测工程：地表水质监测工程；植被监测；
- d、管护工程：对已进行复垦复绿处进行人工巡查管护；

### 3、管护期（2026年8月~2029年6月）

对矿山生态修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化，保证植树三年后成活率85%以上，株数保存率达80%以上。根据“边生产、边治理、边复垦”的原则及本矿山工程建设特点和开采时序进度安排。矿山生产服务年限为2.1年（2023年5月~2025年6月）。本方案考虑大部分保护与治理及复垦工程需闭坑后才能实施，加上土地复垦工作有季节性限制，预计滞后1年，另加管护期3年。因此，本方案适用年限为6.1年（2023年5月~2029年6月）。

## 第五章 经费估算与基金管理

### 一、经费估算

#### （一）经费估算原则

- 1、符合现行政策、法规、办法的原则；
- 2、全面、合理、科学和准确的原则；
- 3、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

#### （二）经费估算依据

##### 1、国家及有关部门的政策性文件

（1）湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》的通知（湘财建〔2014〕22号）；

（2）湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知（湘国土资办发〔2014〕14号）；

（3）湖南省国土资源厅《湖南省国土资源厅关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知》（湘国土资发〔2017〕24号）；

（4）《湖南省住房与城市建设厅关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47号文）；

（5）湖南省财政厅湖南省自然资源厅关于印发《湖南省国土空间生态保护修复和地质灾害防治专项资金管理办法》的通知（湘财资环〔2019〕10号）；

（6）《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）

（7）《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见（暂行）》（湘自资办发〔2022〕28号）

##### 2、行业技术标准

（1）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

（2）《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；

（3）《2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行）；

（4）《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）；

（5）土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；

(6) 土地整治权属调整规范 (TD/T1046-2016) ;

(7) 《益阳市建设工程造价》 (2023 年第 1 期) 。

### (三) 基础预算单价计算依据

#### 1、 定额标准

湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准 (试行) 》的通知【湘财建[2014]22 号】。

#### 2、 人工单价

本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》 (2015 年) 人工预算单价标准进行调整, 甲类工按水利工程的高级工标准 82.88 元/工日、乙类工按中级工标准 68.16 元/工日计算, 人工预算单价计算见表 5-1。

#### 3、 主要材料预算价格

本项目预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主要材料的预算价格均以当地工程造价管理站提供的最新造价文件为准, 根据湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知 (湘国土资办 (2017) 24 号) 扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算; 工程其它费用按有关规定计算。

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价, 上述材料除块石在距离矿区 10km 购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时, 直接计入工程施工费单价; 当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时, 超出限价部分单独计算材料价差 (只计取材料费和税金), 不参与取费。主要材料预算价格详见表 5-2。

表 5-1

人工费单价计算表

甲类工预算工日单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	46.03
2	辅助工资	以下四项之和	7.27
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×2×11÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	1.42
3	工资附加费	以下七项之和	29.58
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	7.46
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.07
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	10.66
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	4.26
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.80
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.07
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	4.26
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	82.88
乙类工预算工日单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	40.22
2	辅助工资	以下四项之和	3.62
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×2×11÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.53
3	工资附加费	以下七项之和	24.33
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	6.14
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.88
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	8.77
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	3.51
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.66
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.88
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	3.51
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	68.16

**表 5-2 主材规定价格表**

序号	名称及规格	单位	单位毛重(t)	价格(元)
1	砂	m <sup>3</sup>	1.00	238.28
2	汽油	kg	1.00	8.06
3	柴油	kg	1.00	6.98
4	粗砂	m <sup>3</sup>	1.00	238.28
5	卵石 80	m <sup>3</sup>	1.00	100.63
6	块石	m <sup>3</sup>	1.00	101.53
7	碎石	m <sup>3</sup>	1.00	101.53
8	标准砖	千块	1.00	308.62
9	板枋材	m <sup>3</sup>	1.00	1342.50
10	水泥 32.5	kg	1.00	0.45
11	乔木	株	1.00	31.18
12	灌木	株	1.00	8.18
13	锯材	m <sup>3</sup>	1.00	1821.88

材料消耗量依据 2014 年《湖南省农村土地整治项目预算定额标准》(试行)计取,材料价格依据当地工程造价管理信息,部分次要材料价格参考地方提供材料预算价格,主要材料根据实际情况计取超运距费。材料取定预算价格=材料发布预算价格+材料超运距费。详见表 5-3、表 5-4。

**表 5-3 材料预算价格表**

序号	名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价			主材限价	价差
					除税预算价	超运距费	取定预算价		
	砂	m <sup>3</sup>					238.28	60.00	178.28
	汽油	kg					8.06	5.00	3.06
	柴油	kg					6.98	4.50	2.48
	电	kW. h					1.07		1.07
	风	m <sup>3</sup>							
	水	m <sup>3</sup>					0.824		0.824
	木柴	t					2600.00		2600
	粗砂	m <sup>3</sup>					238.28	60.00	178.28
	卵石 80	m <sup>3</sup>					100.63	60.00	40.63
	块石	m <sup>3</sup>					101.53	40.00	61.53
	碎石	m <sup>3</sup>					101.53	60.00	41.53
	卡扣件	kg					5.33		5.33
	油毡	m <sup>2</sup>					3.69		3.69
	标准砖	千块					308.62	240.00	68.62
	沥青	t					2.80		2.8
	粘土	m <sup>3</sup>					8.49		8.49
	组合钢模板	kg					6.81		6.81
	板枋材	m <sup>3</sup>					1342.50	1200.00	142.5
	水泥 32.5	kg					0.45	0.30	0.15
	油漆	kg					24.33		24.33
	铁钉	kg					6.09		6.09
	铁件	kg					9.80		9.8

表 5-4

主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			(元/公里、m <sup>3</sup> 、t、千块)	
			超运距离 20km 以内	超运距离 20km 以外
1	砂	m <sup>3</sup>	0.6	0.3
2	粗砂	m <sup>3</sup>	0.6	0.3
3	卵石 40	m <sup>3</sup>	0.6	0.3
4	块石	m <sup>3</sup>	0.68	0.32
5	碎石	m <sup>3</sup>	0.6	0.3
6	标准砖	千块	1.08	0.54
7	钢筋	t	0.4	0.2
8	水泥 32.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m <sup>3</sup>	0.6	0.3

#### 4、电、风、水预算价格

(1) 施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

(2) 施工用风价格计算：

风价 = [ (空气压缩机组 (台) 班总费用) / (空气压缩机额定容量之和 × 60 分钟 × 8 小时 × K1 × K2) ] ÷ (1 - 供风损耗率) + 单位循环冷却水费 + 供风管道维修摊销费

式中：K1—时间利用系数 (一般取 0.7-0.8) 取 0.80；

K2—能量利用系数一般取 (0.7-0.85) 取 0.70；

供风损耗率取 8%；

单位循环冷却水费 0.005 元/m<sup>3</sup>；

供风设施维修摊销费 0.002~0.003 元/m<sup>3</sup>

根据台班定额空气压缩机台班总费用 117.93 元，空气压缩机额定容量之和为 3；

风价 = 117.93 ÷ (3 × 60 × 8 × 0.8 × 0.8) ÷ (1 - 8%) + 0.005 + 0.002 = 0.166 元/m<sup>3</sup>。

(3) 施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

施工用水价格 = [水泵组 (台) 班总费用 ÷ (水泵额定容量之和 × 8 小时 × K1 × K2) ] ÷ (1 - 供水损耗率) + 供水设施维修摊销费

式中：K1—时间利用系数 (一般取 0.7-0.8) , 取 0.8；

K2—能量利用系数, 取 0.85；供水损耗率取 5%；

供水设施维修摊销费取 0.02 元/m<sup>3</sup>；



根据台班定额水泵组班总费用为 109.63 元，水泵额定容量之和为 26.40；  
 施工用水价格 =  $[109.63 \div (26.40 \times 8 \times 0.8 \times 0.85)] \div (1 - 5\%) + 0.02 = 0.824$   
 元/m<sup>3</sup>。

#### (四) 取费标准和计算方法说明

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行），项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管管理及乡村协调费）和不可预见费组成。

##### 1、工程施工费

工程施工费 = 税前工程造价 × (1 + 9%)；其中：9%为增值税税率。税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算；税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费。

##### (1) 直接费

由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）和措施费组成。

人工费 = 定额劳动量 × 人工预算单价

材料费 = 定额材料用量 × 材料预算单价

施工机械使用费 = 定额机械使用量 × 施工机械台班费

措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成：

##### (2) 间接费

间接费 = 直接费（或人工费）× 间接费率。

表 5-5 措施费费率表 单位：%

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
其他工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
安装工程	3	1.1	0	1	0	0.3	5.4

表 5-6

间接费费率表

单位：%

序号	工程类别	计算基础	间接费费率
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

### (3) 利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的 3% 计取，即利润=（直接费+间接费）×3%。

### (4) 税金

依据湘国土资发[2017]24 号文规定，土地整治工程施工费中的税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。税金按建筑业适用的增值税税率 9% 计算。故有：

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料价差} + \text{未计价材料费}) \times 9\%$$

#### 2、设备购置费

本项无设备购置费。

#### 3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理及乡村协调费等，本次按工程施工费的 12% 计算，统筹使用。

#### 4、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用，本次不可预见费费率按工程施工费的 10% 计算，统筹使用。

#### 5、监测与管护费用

##### 1、监测费

本项目有人工巡查按照 1000 元每台班（8 次为一台班）计算。

##### 2、管护费

对于林地区域，本次设计按照每平方米每年 0.5 元计算管护费用，总体管护 3 年，主要为了防止复垦林地的退化。

## （五）经费估算结果

通过计算，在方案的适用年限 6.1 年内估算的矿山生态保护修复工程总投资总费用为\*\*\*万元。其中，工程施工费\*\*\*万元，其他费用\*\*\*万元，不可预见费\*\*\*万元，预留地质灾害防治费用\*\*\*万元（详见表 5-7）。

表 5-7 矿山生态修复工程费用（按类别分）预算总表（单位：万元）

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计	备注
一	工程施工费	90.8	—	***	
二	设备购置费	0	—	***	
三	其他费用	90.8	12%	***	
四	不可预见费	90.8	10%	***	
五	预留地质灾害防治费用		—	***	
总投资（一+二+三+四+五）				***	

## （六）矿山生态保护修复分年度投资估算

矿山生态保护修复分年度矿山生态修复工程费用见附表 5。

## 二、基金管理

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3号）的通知要求，采矿权人应当在银行设立基金专户，足额存入基金，并实行专账核算，单独、据实反映基金的计提和使用情况，按照“企业所有、确保需求、规范计提、依规使用、三方监管”的原则进行管理。

### （一）基金提取计划

#### 1、计提方式

矿山企业应按照《方案》生态修复费用足额列入经费估算，根据经费估算核定基金，本项目的生态保护修复费用均由安化县成泰石材有限公司从矿石销售收入中提取解决，从成本中列支，提取的费用确保满足矿山生态修复需求。

#### 2、基金计提

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3号）的通知，矿山剩余服务年限不足 3 年（含 3 年）的，应当一次性完成基金总额计提。红岩采石场剩余服务年限为 2.1 年，矿山生态保护修复总费用为\*\*\*万元，应 2023 年一次性完成基金总额计提。

## **（二）基金使用与管理**

### **1、基金使用范围**

矿山生态保护修复基金使用范围包括：开采活动造成的矿区露采场周边地面地裂缝、崩塌、滑坡泥（石）流地质灾害及地形地貌景观破坏地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面影响的按生态环境部门要求执行。

### **2、基金使用与管理**

（1）矿山企业应根据《方案》编制年度实施方案，确定年度工程建设范围和类型，细化年度工程建设内容，细化基金年度计提使用计划，确保年度生态保护修复任务完成。

（2）基金提取后应及时用于生态保护修复工程，不得挤占和挪用。

（3）矿山企业分年度提取的基金不足以完成本年度矿山生态保护修复任务的，或低于年度实施方案估算的矿山生态保护修复费用的，应自行补足本年度实际所需费用。按照年度实施方案完成矿山生态保护修复任务后的结余资金结转下年度继续使用。

（4）矿山终止采矿行为时，应当履行其矿山生态保护修复义务，所需资金从矿山企业已提取的基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。

（5）矿山企业申请破产时，当地自然资源行政主管部门对责任主体依法依规行使矿山生态保护修复的监督管理职权。

## **（三）监督管理**

1、自然资源行政主管部门按照职责对矿山企业履行矿山生态保护修复情况监督检查，负责矿山生态保护修复的具体验收工作，及时更新矿山企业信用信息。

2、矿山企业在办理采矿许可证延续、变更、注销登记时，应向当地人民政府申请矿山生态保护修复验收。部、省、市级发证矿山由矿山所在地的市州人民政府负责组织验收，县级发证矿山由矿山所在地的县市区人民政府负责组织验收。验收过程中，矿山企业应如实提供基金提取、使用的相关凭据、资料。省自然资源厅不再单独组织验收，视情况对市州、县市区的验收工作适时开展抽查。

3、矿山企业未履行矿山生态保护修复责任或履责不到位的，按下列规定处理：

（1）未将退还的矿山生态保护修复保证金存入基金专户的，未足额计提基金的，未按年度实施方案开展矿山生态保护修复的，由矿山所在地的自然资源行政主管部门责令限期改正。

（2）未通过矿山生态保护修复验收的矿山，自然资源行政主管部门不得受理矿山企业采矿许可证的延续、变更、注销登记。

（3）矿山企业拒不履行矿山生态保护修复责任或履责不到位的，自然资源行政主管部门依据《湖南省地质环境保护条例》第三十七条规定，按照职责权限组织恢复治理，所需费用由矿山企业承担；对矿山企业处以十万元以上五十万元以下罚款，造成严重后果的，吊销采矿许可证。

（4）对未履行矿山生态保护修复责任或履责不到位的矿山企业，自然资源行政主管部门将其相关信息在矿业权人信息公示系统中公示，并依法列入异常名录或严重违法名录，责令其限期整改。

（5）对经责令限期整改仍拒不及时全面履行生态保护修复责任的，将其违法违规情况建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息。并可指定符合条件的社会组织就其破坏矿山地质环境的行为向人民法院提起公益诉讼，要求其进行损害赔偿，并追究有关责任人所负的民事责任。

## 第六章 保障措施

### 一、组织保障

#### （一）组织保障

根据“谁开发，谁保护；谁破坏，谁恢复”、“谁损毁，谁复垦”的原则，安化县红岩采石场负责组织具体的治理与土地复垦实施工作。业主成立专门的矿山地质环境恢复治理与土地复垦管理机构，其主要任务是负责地质环境恢复治理与土地复垦工作实施工作，加强对该工作的领导，保证地质环境恢复治理与土地复垦工作的顺利实施。

#### （二）管理保障

安化县红岩采石场所在地的安化县自然资源局负责对工作进行监督、协调和技术指导、分析存在问题，向安化县红岩采石场反映实施过程中存在的问题并提出改正建议，并负责向矿区群众做好地质环境保护与恢复治理法律法规方面的宣传工作，同时协调土地权属人与项目建设业主的关系。安化县自然资源局负责监督项目工作实施情况，成立项目实施督察小组，采用抽查方式，不定期对工程情况进行抽检，并负责组织地矿山生态修复工程的竣工验收。

### 二、技术保障

根据矿山生态修复工程各项工程的技术要求，具体可以采取以下技术保障措施：

1、为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对矿山生态修复方案进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。

2、修复实施中，根据修复方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段生态修复实施计划和年度生态修复实施计划，及时总结阶段性生态修复实施经验，并修订生态修复方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进生态修复技术单位的学习研究，及时吸取教训，完善生态修复措施。

4、根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山生态修复方案，拓展矿山生态修复方案编制的深度和广度，做到所有生态修复复垦工程遵循生态修复复垦工程方案设计。

5、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有等级的资质。

6、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

7、定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

### 三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向益阳市自然资源主管部门申请批准，安化县自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与县自然资源主管部门取得联系，加强与县自然资源主管部门合作，自觉接受县自然资源主管部门的监督管理。

为保障县自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查和社会对方案实施情况监督。

县自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山生态修复义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受县自然资源主管部门及有关部门处罚。

### 四、适应性管理

为了加强矿山生态修复工程管理，成立由市、县资源管理部门及矿山生态部组成的生态修复质量检查组，每半年进行一次质量检查，并根据矿山生态修复监测结果及时调整生态修复方案及管理方式，修正矿山生态修复工程方案及

建设资金提取额，确保生态修复符合矿区生态系统，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度，保障专项资金足额到位。

矿山生态修复工程设施竣工验收时，安化县红岩采石场应就生态修复工程投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位和经费支出情况写出总结、下一步资金安排计划，确保矿山生态修复工程适应矿区生态系统良性化要求。

## 五、公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。

本项目在生态修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

## 第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析

### 一、经济可行性分析

#### （一）经济效益测算

##### 1、产品数量及销售收入

##### （1）产品数量

拟设矿山可采资源储量\*\*\*万吨，设计生产规模\*\*\*万 t/a，产品方案为建筑用石料（碎石、石粉）。

##### （2）销售收入

据矿山周边市场调查，建筑用石料矿平均销售价格为\*\*\*元/吨，且价格稳中有升，拟设矿山正常生产年产品销售收入计算如下：

碎石年销售收入 = 平均销售价格 × 年产量 = \*\*\*元/吨 × \*\*\*万吨 = \*\*\*万元。



## 2、产品成本

据矿山开发利用方案，原矿直接成本见表 7-1。

表 7-1 原矿直接成本构成估算表

序号	成本项目	单位成本 (元 / 吨)	备 注
1	工资、福利	***	20 人×7000 元 / 月×12 月×1.14÷600000t
2	运输费用	***	
3	挖机落矿	***	油料和备件消耗
4	挖掘机装车	***	油料和备件消耗
5	破碎费用	***	
6	管理费用	***	取销售收入的 5%
	成本合计	***	

年成本费用=吨矿成本×年产量=\*\*\*元/吨×\*\*\*万吨=\*\*\*万元。

## 3、增值税

根据《中华人民共和国增值税暂行条例》规定，一般纳税人销售建筑用和生产建筑材料所用的砂、土、石料，适用 6% 的征收率。不含税销售价格=含税销售价格÷(1+增值税税率)=40(1+6%)=\*\*\*元/吨。年缴增值税=年销售量×不含税销售价格×增值税税率=\*\*\*万吨×\*\*\*元/吨×6%=\*\*\*万元。

## 4、销售税金附加

年销售税金附加=城市维护建设税+教育费附加=增值税×1%+增值税×3%=\*\*\*×1%+\*\*\*×3%=\*\*\*万元。

## 5、资源税

按《开发利用方案》，拟设矿山可采储量为\*\*\*万 t，财政部、国家税务总局联合发布《关于全面推进资源税改革的通知》(财税〔2016〕53 号)，实施矿产资源税从价计征改革。建筑石料用灰岩矿属于《资源税税目税率幅度表》中列举名称的非金属矿产品，实行从价计征，计税依据为原矿销售额。税率幅度为 1—6%。鉴于矿山规模小，本方案按照 3% 的税率提取。年资源税=年产量×销售价格×资源税税率=\*\*\*万吨×\*\*\*元/吨×3%=\*\*\*万元。

## 7、所得税

依据 2008 年元月 1 日起实行的《中华人民共和国企业所得税法暂行条例》规定，所得税率按销售利润的 25% 计取。

#### 8、其他

(1) 矿区面积不足 1km<sup>2</sup> 的，按照 500 元/年标准缴纳。

(2) 矿山维简费：按照 1.5 元/吨标准提取。

(3) 根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》，小型露天采石场安全费用提取标准为每吨 1 元。

(4) 环境治理费用：未来矿山年生产规模为\*\*\*万 t。按照 0.5 元/吨标准提取计算。

(5) 水土保持费用：生产性矿山以采剥总量为依据,按照 1 元/吨的标准征收。

#### (二) 主要财务指标（见表 7-2）

表 7-2 矿山主要财务指标统计表

序号	主要财务指标	单位	指标值	备 注
1	年销售收入	万元	***	产品产量×售价
2	年成本费用	万元	***	矿石直接成本
3	税金及附加	万元	***	(3.1+3.2+3.3)
3.1	年增值税	万元	***	6%的征收率。
3.2	资源税	万元	***	年产量×销售价格×3%
3.3	年销售税金附加	万元	***	年增值税×4%
4	其 它	万元	***	(4.1+4.2+4.3+4.4+4.5)
4.1	采矿权使用费	万元	***	0.05 万元/年.km <sup>2</sup>
4.2	矿山维简费	万元	***	出矿量×1.5 元/t
4.3	矿山安全费用	万元	***	出矿量×1 元/t
4.4	环境治理费用	万元	***	出矿量×0.50 元/t
4.5	水土保持费用	万元	***	出矿量×1 元/t
5	税前利润	万元	***	(1) - (2) - (3) - (4)
6	所得税	万元	***	税前利润×25%
7	税后利润	万元	***	税前利润-所得税

#### (三) 经济可行分析

通过表 7-2 计算可知，矿山投入生态保护修复工程费\*\*\*万元估算，年税前利润为\*\*\*万元，扣除所得税后的年净利润为\*\*\*万元。

因此，在正常生产年份完全可以提取矿山生态保护修复工程费用于保障矿山生态保护修复工程实施，保护当地的生态环境，促使当地经济发展走向良性

循环，提高当地农民的就业收入，为当地的经济建设做出贡献；因此，矿山投资收益好，经济上可行，更利于生态保护修复工程实施。

## 二、技术可行性分析

### （一）矿山生态保护措施技术可行性分析

#### 1、水生态水环境保护措施可行性分析

依前述，安化县红岩采石场矿区内无生产生活废水外排，加之现状采坑水已可用于周边林地、菜地灌溉。矿区水质亦达到了《污水综合排放标准》（GB8978-1996）。

#### 2、生物多样性保护措施可行性分析

做好矿山绿化工作，形成绿色廊道网，并通过设立护林防火、野生动植物保护标牌及张贴标语等手段，提高员工、当地群众对生物多样性保护意识等生态保护措施，对保护生物多样性具有良好效果；这些措施简单、明了，能从根本上保护生物多样性，措施合理、可行。

### （二）矿山生态修复措施技术可行性分析

#### 1、土地复垦与生物多样性修复工程可行性分析

矿山生态修复土地复垦工程属于较为常规的复垦工程，我国在矿山生态修复技术已积累的许多实践经验，具有较强的操作性；矿山生态修复工程实施后可以减少矿山开采造成的水土流失、减轻生态环境的破坏，营造良好的生态环境，有利于附近居民的身心健康；复垦后林地既能为矿区生物提供良好栖息、繁衍生殖地。因此，矿山生态修复措施技术科学、合理、可行。

#### 2、矿山地质灾害安全隐患消除工程可行性分析

依前述，为防止矿山露采边坡引发崩塌、滑坡地质灾害问题，拟采取的措施主要有：边坡防护工程、砌建截排水沟工程等，并加强监测。

我国在崩塌、滑坡地质灾害防治技术已积累的许多实践经验，矿山实施的防治工程为常规性防治措施，具有较强的操作性；未来通过砌建截水沟、边坡防护、人工巡查工作及加强矿山地质灾害治理，完全能从根本上消除、减轻或避免地质灾害对当地居民构成的潜在威胁；因此，矿山地质灾害安全隐患消除工程技术科学、合理、可行。

### 三、生态环境可行性分析

按本方案，矿区生态修复复垦工程实施后，土地类别主要为林地、草地，基本与周边环境协调；使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，提高了环境容量，并向良性方向发展；修复的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失损毁程度，有利于空气、土地质量的提高，适应人、动物的活动及植物的生长，满足当地居民对修复的预期要求与可接受度。

## 第八章 结论与建议

### 一、结论

1、《湖南省安化县清塘铺矿区红岩采石场石灰岩矿矿山生态修复方案》是在矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等进行了全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的。《方案》编制年限 2023 年 4 月，据矿山开发利用方案矿山服务年限为 2.1 年，根据闭坑后矿山生态保护修复工作期按后延 1 年估算，包括管护期（3 年）在内，因此，本方案适用年限为 6.1 年（即 2023 年 5 月-2029 年 6 月）。

2、方案通过矿山生态问题识别和诊断，并结合《开发利用可行性方案》分析认为：现状条状下，矿业活动对地形地貌景观、土地资源产生一定的破坏，对生物多样性有一定的影响；未来条件下，由于矿山采坑不会有较大变化，因此未来矿业活动对地形地貌景观、土地资源仍为破坏影响，因此，露天边坡引发崩塌滑坡地质灾害的危险性中等、影响中等，其他地质灾害不发育，影响较轻，对生物多样性仍有一定的影响。

3、《方案》通过部署矿山绿化建设、教育警示等生态保护工程，可以营造一个绿色安全、舒适、和谐的生产生活环境，并能较好的保护好生物栖息地和生态系统的多样性；通过部署露天采场的土地复垦，能减少损毁土地资源和对地形地貌的影响，保护好生物栖息地和生态系统的多样性，保持区域生态系统功能稳定，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展；通过部署露天采场运输公路内侧截排水沟、边坡监测工程，能消除露采边坡崩塌、滑坡地质灾害安全隐患，保护当地居民的人身安全；通过部署生态修复管护工程。能保障土地复垦工程的质量，实现生态修复土地复垦科学化、规范化、标准化，改善工农关系，促进社会、经济全面发展，达到绿色矿山建设要求，保持区域生态系统功能稳定；通过部署露天采场场外设置网围栏与警示工程，可防止无关人员及牲畜等误入露天采场发生危险事故，保障当地居民的人身安全。

4、《方案》适用年限内估算的矿山生态修复工程总费用\*\*\*万元。其中，工程施工费\*\*\*万元，其他费用\*\*\*万元，不可预见费\*\*\*万元，预留地质灾害防治费用\*\*\*万元。

5、结合《方案》诊断的矿山生态问题，通过经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态修复措施后，不会影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可进行开采。

## 二、建议

1、未来矿山生产期间，采矿权人应严格按照《方案》提出的保护修复措施进行矿山生态保护修复；矿山停采后，应按照相关法律法规进行全面的矿山生态保护修复。

2、方案仅对矿区水生态水环境做初步分析，水污染治理、土壤污染修复以生态环境部门的工作部署为准；建议矿山配合当地环保部门做好水生态水环境的治理。

3、矿山应每半年向当地自然资源主管部门以文字和图件形式报告生态修复措施情况；建议当地自然资源管理对矿区进行定期检查，重点是矿山生态修复措施的落实情况，发现问题及时解决，把矿山生态修复的工作落到实处，确保区域生态系统的生态功能良好。

4、《方案》中所设计的各项工程图件，其目的仅为获得大致的工程量而作为估算投资金额的依据，所提供的工程尺寸不能作为具体施工使用。矿山在实施矿山生态修复工作前，应聘请具专业资质的单位进行规范设计及投资计算。

**本矿山生态修复方案不可代替矿山建设用地地质灾害危险性评估，不能替代矿山工程各阶段常规的勘查和评价工作。**

厂区入口（道路旁绿植生长茂密）

厂区入口（货车进入矿区必须进洗车池清洗）

沉淀池

办公楼

露天采场

矿区复绿现状