

湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿
矿山生态保护修复方案

湖南省城市地质调查监测所

二〇二四年三月

湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿 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资质

证书编号：432018110109

资质等级：甲级地质灾害治理工程设计资质

证书编号：432017130428

项目负责：姜 锋

报告编写：宁楚高 冯静静 邓 波

审 核：唐 昭

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：二〇二四年三月

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿						
开采矿种	建筑石料用灰岩	开采方式	露天	开采规模	**万吨/年	采矿许可证期限	暂未取得
生态保护修复现状及效果	该矿山为新设矿山，尚未进行基建及开采，矿区范围内无采场形成，现基本为自然状态，故未进行生态保护修复。						
矿山生态问题识别和诊断	<p>1、地形地貌景观破坏 矿山尚未进行基建及开采，现状未造成地形地貌景观破坏。矿山未来露天开采，露采场、矿山公路等将损毁地表植被，破坏地形地貌，破坏总面积约 188575m²。</p> <p>2、土地资源占损 矿区现状无土地资源占损。预测矿山未来占损土地总面积为*****m²，地类主要为林地。 现状及预测，矿山开采对土石环境基本无污染问题。</p> <p>3、现状矿山无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷地质灾害。预测未来露采场最终边坡引发崩塌地质灾害的可能中等，危险性中等，未来矿山开采引发滑坡、泥石流、岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危险性小。</p>						
生态保护修复工程	本次设计的矿山生态修复工程有：绿化工程、露采场复垦为林地；加强崩塌、滑坡地质灾害监测；露采场、工业广场修建系统排水工程；加强全区的水质、植被监测工作等。						
进度安排	<p>1、第 1 年度 绿化工程、工业广场排水沟、引水涵管、沉淀池工程、警示牌、露采场生态防护墙、监测工程、排水系统工程修建；</p> <p>2、第 2 年度第 18.4 年度 监测工程、露采场复垦工程、底部平台排水沟挖方；</p> <p>3、第 19.4 年度 监测工程、复垦区域管护工程、底部平台排水沟、工业广场硬化物拆除；</p> <p>4、第 20.4 年度至第 23.4 年度 监测及管护工程。</p>						
经费估算与基金管理	<p>通过计算，在方案的适用年限内，矿山生态修复工程费用估算为*****元。其中：生态修复工程施工*****元，监测与管护费*****元，其它费用*****元，不可预见费用*****元。</p> <p>基金按 8 年计提完毕，第 1 年度计提 15 万元，大于第一年度生态修复工程费用，第 2 年度至第 7 年度平均每年计提 25 万元，第 8 年度年度计提 23.35 万元。</p>						

目 录

1 基本情况.....	3
1.1 方案编制基本情况.....	3
1.2 矿山基本情况.....	8
1.3 矿山开采历史与生态保护修复现状.....	19
2 矿山生态环境背景.....	26
2.1 自然地理.....	26
2.2 地质环境.....	27
2.3 生物环境.....	30
2.4 人居环境.....	32
3 矿山生态问题识别和诊断.....	34
3.1 地形地貌景观破坏.....	34
3.2 土地资源占损.....	35
3.3 水资源水生态影响.....	37
3.4 矿山地质灾害影响.....	40
3.5 生物多样性破坏.....	45
4 生态保护修复思路与措施.....	47
4.1 生态保护修复思路.....	47
4.2 保护修复措施与目标.....	47
4.3 生态保护修复实施内容和进度安排.....	48
5 经费估算与基金管理.....	66
5.1 经费估算.....	66
5.2 基金管理.....	80
6 保障措施.....	82
6.1 组织管理保障.....	82
6.2 技术保障.....	82
6.3 监管保障.....	83
6.4 适应性管理.....	83

6.5 公众参与.....	84
7 矿山生态保护修复方案可行性分析.....	85
7.1 经济可行性分析.....	85
7.2 技术可行性分析.....	88
7.3 生态环境可行性分析.....	88
8 结论与建议.....	89
8.1 结论.....	89
8.2 建议和说明.....	90

1 基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿为新设采矿权矿山，矿山企业名称为湖南石门石隆湾矿业有限公司，矿山属《石门县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019~2025年）》及湖南省自然资源厅关于《石门县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019~2025年）》中划定砂石矿产资源开采规划区块范围内。

2023年3月湖南省地城市地质调查监测所提交了《湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》，提交区内建筑石料用灰岩矿控制（KZ）资源量体积****万m³，矿石量****万吨。

2023年4月，常德市自然资源和规划局委托湖南省城市地质调查监测所编制了《石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，设计矿山开采建筑石料用灰岩矿，设计生产能力**万吨/年。

为办理采矿许可证登记手续，合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，根据我省自然资源厅2021年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件精神，矿山委托湖南省城市地质调查监测所（以下简称“我单位”）对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上编制《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

接受委托任务后，我单位严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

1.1.2 编制依据

1.1.2.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2010年修正）；

- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015年）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（2020年修正）；
- 5、《地质灾害防治条例》国务院令（2003年）第394号；
- 6、《土地复垦条例》国务院令（2011年）第592号；
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年）；
- 8、《湖南省土地整理条例》（2006年；
- 9、《湖南省地质环境保护条例》（2018年修订）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019年）第5号。

1.1.2.2 有关政策依据

- 1、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）；
- 2、《关于精简采矿权审批相关矿山地质环境资料的通知》（湘国土资发[2010]13号）；
- 3、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 4、《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发）〔2018〕5号；
- 5、《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）。
- 6、湖南省自然资源厅 湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3号）。
- 7、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（湘政办发〔2019〕71号）
- 8、《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件；
- 9、《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》（湘自资办发〔2021〕82号）。
- 10、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）；

1.1.2.3 技术规范依据

- 1、《地质灾害防治工程勘察规范》（DB50/143-2003）；

- 2、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- 3、《水土保持综合治理技术规范沟壑治理技术》（GB/T16453.3-2008）；
- 4、《地下水质量标准》（GB/T 14848-1993）；
- 5、《地表水生态质量标准》（GB3838-2002）；
- 6、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- 7、《生态公益林建设技术规程》（GB / T18337.3-2001）；
- 8、《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005I）；
- 9、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 11、《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；
- 12、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651-2013）；
- 13、《造林技术规程》（DB43T140-2014）；
- 14、《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制；
- 15、《全国生态功能区划（修编版）》环境保护部、中国科学院（2015.11）
- 16、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- 17、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 18、土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB15618-2018）；
- 19、《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB43T 1393-2018）；
- 20、《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）；
- 21、《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）。
- 22、《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）的通知》湘资办发【2022】28号；

1.1.2.4 资料依据

- 1、2023年3月，湖南省城市地质调查监测所编制提交的《湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》；

2、《石门县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025年）》；

3、2022年10月，湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》；

4、其它编制本《方案》需要的采矿权设置范围相关信息分析结果简报、《土地利用现状图》等。

1.1.3 目的任务

1.1.3.1 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，实现矿山生态环境保护修复，落实矿山企业对生态保护修复义务，为企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，为生态保护修复基金提取、验收与监督管理提供依据。

1.1.3.2 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、水生态水生态破坏、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，提出生态保护修复思路、目标和措施。

3、拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

4、对矿山生态保护修复工程经费进行估算并明确基金管理办法。

5、提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

6、对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

7、为矿山制定生态保护修复年度计划。

1.1.4 工作概况

本次工作搜集资料包括有地质、采矿、工程地质、水文地质及生态环境、人文、社会经济、自然地理及林业资源等资料，主要为文字报告、图件及表格资料。

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水生态、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山地质环境特征，基本查明了矿山环境地质问题及成因条件，为本次工作奠定了良好的基础。

完成工作量见表 1-1。

表 1-1 完成工作量表

工作项目	单位	工作量	备注
资料收集	/	勘查报告、范围核查报告、开发利用方案等	
调查面积	km ²	1.05	
调查路线	km	6.5	
植被覆盖	/	全工作区	
地质点	个	8	
水文点	个	2	
民房	/	3	
生态环境问题	/	生态破坏及土地资源占损等	
生态保护修复工程	个	3	
复垦绿化工程	处	3	
照片	张	60（采用5张）	
遥感解译	天	2	
编制报告	份	1	
编制附图	张	3	

1.1.5 方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

- 1、以自然地理单元和划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围是涵盖了全部采矿权范围的自然地理单元；
- 2、以生态条件、矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以分水岭作为划分依据；
- 3、以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人

居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围。

本次方案的适用范围划分如下：北部以双宏石煤矿为界，东部以神仙趴为界，南部以坛包--晏家塆山脊为界；西部以赵家峪溪为界，本次生态修复区面积约 1.05km²。（见附图 1、2）。

1.1.6 方案适用年限

根据 2022 年 10 月，湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，设计矿山的生产能力为**万吨/年，矿山的服务年限为***年。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后 3 年为监测、管护期，故本方案的适用年限为 23.4 年。矿山企业现阶段正在办理用地手续，做开矿前的各项准备工作，方案适用年限的起始日以采矿许可证的起始日期为准。

1.2 矿山基本情况

1.2.1 矿山区位条件

1.2.1.1 矿山交通区位条件

闫家湾矿区位于石门县城南东部 170° 方位，直距约 7km 处，行政区划隶属石门县夹山镇青玄山社区及双龙社区所辖，地理坐标：东经***° **' **" ~***° **' **"，北纬**° **' **" ~**° **' **"。矿区至夹山镇及石门县县城有水泥路面公路从矿区东部通过，从矿区往北到石门县城约 2km，距石门火车北站运距约 5km，往南到夹山镇运距约 6km，距火车南站约 10km；往东可至临澧新安、澧县等地。区内交通较便利，见插图 1-1。

插图 1-1 交通区位图

1.2.1.2 矿山生态区位条件

矿区位处东亚亚热带植物区系分布区，同时又是澧水支流的流经地，其水源涵养和土壤保持功能也极其重要。该区山地坡度大，降雨丰富，水土流失敏感性程度高。

根据《常德市人民政府关于发布〈常德市“三线一单”生态环境管控基本要求暨环境管控单元生态环境准入清单〉的通知》（常政发[2020]10号）的“常德市”三线一单“生态环境管控基本要求暨环境管控单元生态环境准入清单”，矿区处于一般管控单元内。

1.2.1.3 国土空间规划区位

1、总体规划方向

根据当地的生态修复专项规划、林业发展规划，矿区属于生物多样性保护与水源涵养重要区，主要的修复措施是以自然恢复，恢复常绿阔叶林的乔、灌、草植被体系，优化森林生态系统结构。

2、附近的重要交通线路及基本农田分布情况

经查地理国情普查铁路数据，查询范围 1000m 内没有铁路通过。经查一张图交通（2021）数据，查询范围 300m 内没有县级以上公路通过。

经查永久基本农田保护图斑关系信息无重叠。

1.2.1.4 产业区位条件

1、产业政策符合性

矿山未涉及限制开采区和限制勘查区，全部位于《石门县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025）》中拟定的石门县夹山镇闫家湾建筑石料用灰岩矿开采规划区块内，与生态保护红线无重叠问题。

矿山设计露天开采，生产规模为***万吨/年；矿山生产工艺及处理规模不属于产业政策中的限制类和淘汰类，属于允许类，且项目使用的生产设备不属于《产业结构调整指导目录（2019）》淘汰类设备，符合国家产业政策。

该采矿权设置于推进石门县砂石资源开发，确保满足当地基础设施对砂石料的需求的背景下，未来市场空间充裕。本矿区附近配套产业齐全，具有一批拥有多年开采

经验的管理人员和技术人员，人力资源充足。

2、矿产资源规划符合性

本矿山设立在已关闭的双宏石煤矿、青玄石煤矿南侧，无范围重叠，亦不存在一矿多开、大矿小开情况（插图 1-2。）。

经查询，拟设矿区范围未纳入城乡建设和国家重大工程建设规划区，与自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、水源地保护区范围不重叠，未涉及禁止开采区、限制开采区、各类自然保护地、符合“三线一单”（生态红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单）管控要求。

插图 1-2 矿山与相邻矿山位置及生态红线、公益林、基本农田关系图

1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

矿区拟设采矿权范围为湖南省城市地质调查监测所提交的《石门县夹山镇闫家湾建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》中确定的采矿权范围，由 9 个拐点坐标圈定，面积*****km²，开采深度****m~****m。矿区拐点坐标详见表 1-2。

表 1-2 矿山范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

矿区范围拐点坐标表（CGCS2000 国家大地坐标系）					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	*****	*****	6	*****	*****
2	*****	*****	7	*****	*****
3	*****	*****	8	*****	*****
4	*****	*****	9	*****	*****
5	*****	*****	矿区面积：***** km ² ，开采深度：+***m~+***m 标高		

1.2.3 矿床特征

1.2.3.1 矿体地质特征

矿区内建筑石料用灰岩矿层赋存于二叠系下统茅口组（P₁m）。岩性特征主要上部为灰色厚层状灰岩，局部含有燧石小团块；下部为深灰色中厚层—厚层状灰岩，局部含有燧石小团块。矿体空间形态、产出部位严格受地层层位控制。含矿层位出露标高分布***~***m。整个二叠系下统茅口组地层在矿区内为一个统一矿层，编号 I 矿层。

I 矿层东西走向长度***m，南北倾向出露宽度***m~***m，倾向延深大于***m。拟设采矿权范围内矿层分布标高***~***m，工程控制矿层厚度为***~***m。最低可采标高（***m）以上工业矿体厚度 0~116m。

矿层形态呈层状，产状与地层产状一致，矿层产状一般为倾向 325°~340°、倾角 17°~26°，矿层产状变化小，走向及倾向延伸稳定。

1.2.3.2 矿石品质

1、矿石的矿物成分

矿区内灰岩矿石的矿石矿物主要成分为方解石，含量占90%~98%之间，方解石呈它形粉晶、微晶粒状，晶体粒度0.01mm~0.05 mm间，局部见有不规则脉状的亮晶方解石。次为铁泥质2%。

矿层中少部分含燧石团块灰岩中含有微晶、隐晶质石英，大多小于0.01mm，其中夹大量半自形、自行方解石。

2、结构、构造

(1) 矿区内为厚层状、中厚层状微晶灰岩、含生物碎屑灰岩、含燧石团块微晶灰岩。微晶结构为主，部分粉晶结构、生物碎屑结构、隐晶质结构。

(2) 矿区内灰岩矿石主要为厚层状、块状构造，部分为中厚层状构造。

3、矿石的化学成分

表1-3 建筑石料用灰岩矿矿石化学成分含量变化统计表

值域 组分	极大	极小	平均
CaO (%)	53.63	35.47	48.66
MgO (%)	8.56	0.81	2.53
SiO ₂ (%)	15.34	0.97	6.27
SO ₃ (%)	0.525	0.031	0.174
Cl ⁻ (%)	0.06	0.01	0.034
Al ₂ O ₃ (%)	0.52	0.24	0.35
Fe ₂ O ₃ (%)	0.21	0.17	0.19
K ₂ O (%)	0.057	0.052	0.056
Na ₂ O (%)	0.112	0.034	0.063
P ₂ O ₅ (%)	0.022	0.015	0.017
TiO ₂ (%)	0.024	0.018	0.021
烧失量 (%)	43.05	39.12	41.64
Cu (10 ⁻⁶)	0.20	0.07	0.12
Pb (10 ⁻⁶)	6.28	3.24	4.79
Zn (10 ⁻⁶)	7.82	3.46	5.76
Ni (10 ⁻⁶)	9.25	5.12	7.54
Cd (10 ⁻⁶)	7.63	5.24	6.34
As (10 ⁻⁶)	0.20	0.13	0.17
Hg (10 ⁻⁶)	0.03	0.01	0.02
Cr (10 ⁻⁶)	3.63	2.32	2.89

矿区内灰岩矿石主要化学成分含量单样变化区间 CaO 35.47%~53.63%，平均 48.66%；MgO 0.81%~8.56%，平均 2.53%；SiO₂ 0.97%~15.34%，平均 6.27%。矿石其他元素 SO₃ 0.031%~0.525%，Cl⁻ 0.01%~0.06%，Fe₂O₃ 0.17%~0.21%、Al₂O₃ 0.24%~0.52%、K₂O 0.052%~0.057%、Na₂O 0.034%~0.112%、P₂O₅ 0.015%~0.022%、TiO₂ 0.018%~0.024%、烧失量 35.26%~43.05%。其它有毒有害重金属元素甚微。

4、建筑石料用矿石质量评价

根据 DZ/T0341—2020《矿产地质勘查规范建筑石料类》的要求，对石料质量测试项目有：硫酸盐及硫化物、坚固性、岩石抗压强度、碎石压碎指标、磨耗值、吸水率、氯离子含量、碱集料反应、放射性等。

①硫酸盐及硫化物

矿石中的硫酸盐及硫化物含量，折算成 SO₃ 按质量（%）表示，应能满足混凝土耐久性要求，根据 DZ/T0341-2020 建筑石料质量规范要求，矿石中的硫酸盐及硫化物含量，指标规定 SO₃≤1%。区内石料实测 SO₃ 测试含量区间值为 0.031%~0.525%，平均 0.174%，仅 1 个样品 SO₃ 大于 0.5%。达 I 类质量指标。

②坚固性

指骨料在气候、环境变化或其他物理因素作用下抵抗破裂的能力。采用硫酸钠溶液法经 5 次循环后的质量损失（%）表示。混凝土所处环境条件分两种：一是在严寒及寒冷地区室外使用、并经常处于潮湿或干湿交替状态下的混凝土，有腐蚀性介质作用或经常处于水位变化区的地下结构或有抗疲劳、耐磨、抗冲击等要求的混凝土，5 次循环后的质量损失<5%为 I 类质量等级，5 次循环后的质量损失小于 8%为 II 类质量等级，5 次循环后的质量损失小于 12%的为 III 类质量等级。本矿区内实测石料 5 次循环后的质量损失为 0.43%~1.14%，达到建筑用石料物理性能 I 类质量等级标准指标要求，石料使用的环境条件不受限制。

③岩石水饱和抗压强度：

岩石水饱和抗压强度是表示碎石强度的指标之一。沉积岩矿石抗压强度一般要求是≥45MPa。

本区实测矿石抗压强度（水饱和）为 46.18~135.17Mpa，平均 67.72 Mpa。其中

饱和抗压强度 $\geq 60\text{Mpa}$ 占 50%， $\geq 45\text{Mpa} < 60\text{Mpa}$ 占 50%，满足建筑用石料一般工业指标要求，矿石质量较好。

④碎石压碎指标

碎石压碎指标用于衡量石料在逐渐增加的荷载下抵抗压碎的能力，是衡量石料力学性质、表示碎石强度的指标之一。工程中可采用压碎指标进行质量控制。碎石压碎指标一般要求 $< 30\%$ 。I类质量等级要求 $\leq 10\%$ ，II类质量等级要求 $\leq 20\%$ ，III类质量等级要求 $\leq 30\%$ 。本区实测碎石压碎指标为 $8\% \sim 13\%$ ，平均 10.5% ，其中 $\leq 10\%$ 占 54% ， $\leq 20\% > 10\%$ 占 46% ，评定为I~II类质量等级要求。

⑤碱活性反应

本区建筑石料用灰岩矿属于沉积型碳酸盐类岩石，其岩性为厚度大、岩性较单一。依据《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2011）规范进行检测，所送样品经测试：无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，14d平均膨胀率为 $0.086\text{--}0.097\%$ ，小于14d平均膨胀率为 0.1% 的指标要求。因此，判定为无潜在的碱-碳酸反应危害，说明本区石料为非碱活性。

建筑用石料主要用途产品质量指标分析项目：

⑥氯离子含量

本区样品化学分析氯离子含量区间值 $0.01\% \sim 0.06\%$ ，平均 0.034% ，达混凝土细骨料质量技术指标II-III类质量等级要求。

⑦岩石吸水率

岩石吸水率是单位体积岩石在大气压力下吸收水的质量与岩石干质量之比。它反映岩石中裂隙的发育程度。混凝土粗骨料技术要求岩石吸水率 $\leq 2\%$ 。本区实测岩石吸水率区间值为 $0.05\% \sim 1.56\%$ ，达到混凝土粗骨料和公路水泥混凝土路面用碎石质量I-II类质量技术指标。

⑧磨耗损失

本试验用于评定公路混凝土路面所用碎石料抵抗车轮撞击及磨耗的能力。最低要求 $\leq 35\%$ 。I类质量等级要求 $\leq 28\%$ ，II类质量等级要求 $\leq 32\%$ ，III类质量等级要求 $\leq 35\%$ 。本次实测磨耗损失（洛杉矶法） $15.9\% \sim 19.2\%$ ，达公路水泥混凝土路面用碎石I类质量要求。

综上所述，本区 I 矿层灰岩矿石做建筑石料用指标测试符合质量技术指标要求，矿石质量综合评定做混凝土粗骨料用（碎石）为 I ~ II 类等级。

1.2.3.3 矿体围岩与夹石

1、矿体顶、底板特征

(1) 矿体顶板

本区建筑石料用灰岩矿层直接顶板为二叠系中统吴家坪组深灰色薄层含炭质硅质岩夹黑色炭质页岩，厚度 8~15m。矿区内 3 线至西矿界有少量的矿层顶板覆盖层需要剥离，岩性为 P_{2w} 的灰黑色薄层硅质岩夹炭质页岩，覆盖深度 0~15m，剥离量 5.7 万 m³。

矿区内顶板覆盖层灰黑色薄层硅质岩夹炭质页岩其化学成分含量：SiO₂ 80.96%~85.69%，Al₂O₃ 3.85%~6.05%，Fe₂O₃ 2.19%~3.22%，CaO 0.98%~1.27%，MgO 0.60%~0.80%，K₂O 0.53%~0.93%，Na₂O 0.06%~0.07%，SO₃ 0.034%~0.058%，Cl⁻ 0.02%~0.04%，烧失量 3.24%~6.44%。有毒有害重金属元素分析结果，依据 GB15618-2018《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》中农用地土壤风险筛选值（PH7.5 左右），除 Cd 重金属元素超标之外（据调查洞庭湖流域土壤中 Cd 元素背景值均超标）。其它重金属元素均在风险值以下。开采剥离的废石（碴）形成弃土、废石等对土壤有一定的污染，未来矿山在开采过程会及时清理废石渣进行生态修复；矿山废石、矿坑排水对附近水体有一定污染。

表 1-4 矿层顶板化学成分含量变化统计表

组分 \ 值域	极大	极小	平均
SiO ₂ (%)	85.69	80.96	83.37
Al ₂ O ₃ (%)	6.05	3.85	4.97
Fe ₂ O ₃ (%)	3.22	2.19	2.72
CaO (%)	1.27	0.98	1.13
MgO (%)	0.80	0.60	0.70
K ₂ O (%)	0.93	0.53	0.77
Na ₂ O (%)	0.07	0.06	0.063
SO ₃ (%)	0.058	0.034	0.047
Cl ⁻ (%)	0.04	0.02	0.03
烧失量 (%)	6.44	3.24	4.72
Cu (10 ⁻⁶)	30.20	26.80	28.47
Pb (10 ⁻⁶)	0.70	0.30	0.50
Zn (10 ⁻⁶)	182.70	153.80	167.00
Ni (10 ⁻⁶)	137.70	89.50	111.87
Cd (10 ⁻⁶)	8.20	4.90	6.93
As (10 ⁻⁶)	1.83	1.69	1.77
Hg (10 ⁻⁶)	0.07	0.05	0.06
Cr (10 ⁻⁶)	114.00	97.00	105.33

(2) 矿体底板

矿层直接底板为二叠系下统栖霞组 (P_{1q}) 深灰色-灰黑色中厚层瘤状灰岩。灰-灰黑色，瘤状构造，中厚层状。瘤体为灰色微晶灰岩，占 40%左右。包裹物为灰黑色含海泡石泥灰岩，手摸有滑感，包裹物岩石相对较软，占 60%左右。岩石抗风化力相对较弱。

矿区内矿层底板瘤状灰岩其化学成分含量：CaO 29.30%~41.50%，MgO 4.33%~8.36%，SiO₂ 11.81%~24.30%，Al₂O₃ 0.52%~0.62%，Fe₂O₃ 0.15%~0.16%，K₂O 0.047%~0.052%，Na₂O 0.020%~0.022%，SO₃ 0.120%~0.542%，Cl⁻ 0.02%~0.06%，烧失量 35.26%~36.54%。有毒有害重金属元素分析结果（见表 1-5），依据 GB15618-2018《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》中农用地土壤风险筛选

值（PH7.5 左右），除 Cd 重金属元素超标之外（据调查洞庭湖流域土壤中 Cd 元素背景值均超标）。其它重金属元素均在风险值以下。

表1-5 矿层底板化学成分含量变化统计表

组分 \ 值域	极大	极小	平均
CaO (%)	41.50	29.30	37.18
MgO (%)	8.36	4.33	6.17
SiO ₂ (%)	24.30	11.81	16.18
Al ₂ O ₃	0.62	0.52	0.57
Fe ₂ O ₃	0.16	0.15	0.155
K ₂ O (%)	0.052	0.047	0.049
Na ₂ O (%)	0.020	0.022	0.021
SO ₃ (%)	0.542	0.120	0.324
Cl ⁻ (%)	0.06	0.02	0.04
P ₂ O ₅ (%)	0.022	0.012	0.017
TiO ₂ (%)	0.01	0.02	0.015
烧失量	36.54	35.26	35.90
Cu (10 ⁻⁶)	0.14	0.05	0.095
Pb (10 ⁻⁶)	5.49	3.69	4.59
Zn (10 ⁻⁶)	5.11	4.39	4.75
Ni (10 ⁻⁶)	7.06	6.38	6.72
Cd (10 ⁻⁶)	8.12	5.46	6.79
As (10 ⁻⁶)	0.10	0.09	0.095
Hg (10 ⁻⁶)	0.02	0.01	0.015
Cr (10 ⁻⁶)	4.08	3.71	3.89

2、夹石特征

区内建筑用石料用灰岩矿层为岩性单一的中厚层~厚层灰岩为主，未见软弱夹层及其他非灰岩岩性的夹层。

1.2.3.4 矿床共（伴）生矿产

剥离的残坡积粘土及风化层，可进行综合利用。主要可用于露天采场的回填和土地复垦。

1.2.4 矿山矿产资源储量

根据《湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》（常自然资储备字[2023]5号），截至2023年2月底，矿山保有资源储量（KZ）*****万吨。

矿山未开采，故矿区内资源量目前无变化。

1.3 矿山开采历史与生态保护修复现状

1.3.1 矿山开采历史与保护修复现状

1.3.1.1 矿山开采历史

矿山是新立采矿权，矿区范围内未开发利用矿产资源，无采空区形成。

矿山北侧曾设有“石门县双宏石煤矿”，该矿山已于2020年关闭注销；北西侧曾设有“石门县青玄石煤矿”，该矿山已于2018年关闭注销；两矿山均为地下开采，均位于新设矿山矿界范围外。

1.3.1.2 矿山开发现状

矿山是新立采矿权，已提交经评审备案的《湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》及《矿山矿产资源开发利用方案》，目前正在完善矿山办证所需资料，矿区范围内未开发利用矿产资源。

1.3.1.3 矿山生产经营情况

现采矿权还未投入生产，未产生经济效益。

1.3.2 矿产资源开发利用方案

根据 2023 年 4 月，湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，简介如下：

1.3.2.1 保有储量、设计利用储量、可采储量、开采规模、服务年限

矿山保有资源储量（KZ）***万吨，设计利用资源储量****万吨，扣除挂帮矿体后，可采储量****万吨，设计生产规模：***万 t/年，服务年限：**年。

1.3.2.2 开采方式、采矿方法及开拓运输方式

1、开采方式、采矿方法

矿山设计采用露天开采、自上而下分台阶开采法。采用潜孔钻穿孔、深孔爆破、锤机二次破碎、挖掘机装车、自卸汽车运输方案；拟定生产规模为***万吨/年。

2、开拓运输方式

矿山为新设矿山，矿山外有简易公路接夹山镇至蒙泉镇公路。矿区范围内未建设开拓公路。

设计采用汽车运输方案，开拓公路按照露天矿三级道路标准设计，本方案拟从乡村砼路面公路开始修建矿山主干公路，直达****m 水平；从主干公路开始，自上而下依次修建到各台阶的支线公路；支线公路的修建与开段沟的准备同步进行。

1.3.2.2 开采技术参数

1、矿山开采台阶布置

矿区范围由9个拐点闭合圈定，开采深度为****m~****m。计划开采8个台阶，其开采台阶分别为****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m台阶。

汽车运输最小工作平台宽度正常生产时35~40m。设计取工作平台宽度40m。

2、矿山基建

矿山基建项目主要包括：修建乡村砼路面公路至矿山+265m水平开拓公路；+265m水平以上削顶；修建沉淀池、排水沟。

3、挖掘机最小工作线长度

根据《水泥原料矿山工程设计规范》，采用多排孔微差挤压爆破技术，挖掘机铲斗容积为 1.5m^3 时，最小工作线长度取 60m 。本方案取挖掘机最小工作线长度 60m 。

4、工作台阶坡面角

根据《水泥原料矿山工程设计规范》，工作台阶坡面角取 70° 、安全平台宽度 6m 、清扫平台宽度 8m 。

5、最终边坡角

确定最终边坡角为：岩石状边坡 55° ，土质边坡 45° 。

1.3.2.3 厂址选择

矿山办公楼、宿舍、食堂、厕所、磅房、机修房、变电所、洗车设施、破碎设施设计布置矿区西南侧。工业场地相对开阔平坦，工程地质条件较好，无崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等不良地质现象，与采场间有矿区公路连接，生产、生活较方便。

1.3.2.4 排土场

1、剥离岩土量

矿山剥离物总量为****万 m^3 ，矿山土地复垦需土量****万 m^3 ；矿层顶、底板剥离物多余的表土计****万 m^3 。

2、排土场建设

矿山剥离物总量比较大，为分散排土场风险及充分利用原石门县青玄石煤矿、原石门县双宏石煤矿存放石灰碴的场地（石灰碴已销售给周边水泥厂，原存放石灰碴的场地空置），方案规划 3 个排土场，命名为 1 号排土场、2 号排土场、3 号排土场，排土场使用顺序分别为 1 号排土场、2 号排土场、3 号排土场；如果矿山综合利用及时，可能只使用 1 号排土场，不需要使用 2 号排土场、3 号排土场。1 号排土场布置在矿区西侧，占地面积**** m^2 ，最大堆置高度 15m ，坡度 30° ，容积****万 m^3 ；2 号排土场布置在矿区西北侧原石门县青玄石煤矿存放石灰碴的场地，占地面积**** m^2 ，最大堆置高度 15m ，坡度 30° ，容积****万 m^3 ；3 号排土场布置在矿区北侧原石门县双宏石煤矿存放石灰碴的场地，占地面积**** m^2 ，最大堆置高度 15m ，坡度 30° ，容积****万

m³。

原设计排土场及工业场地分散且距离露采场较远，矿山剥离物总量比较大，运输不便。经现场踏勘，本次将原 1 号排土场及工业广场调整至紧邻露采场西南侧，面积****m²，2 号、3 号排土场暂不变动。

为了防止排土场堆放造成次生地质灾害，在排土场坡脚需砌筑挡土墙和泄水涵洞，以确保堆放剥离物安全。挡土墙高 10.0m，其下部与基岩相接，顶宽 1.0m，内外坡比为 1：0.5。矿山需要委托有排土场设计资质的单位对排土场另行作施工设计。形成安全平台、清扫平台、底部平台时，逐步将排土场内的土壤回填至采场并复垦。

根据矿山与相邻矿山位置及生态红线、公益林、基本农田关系图和矿区地形地质图判断，拟设排土场不在基本农田、国家二级生态公益林范围内。

1.3.2.5 矿山排水

石门县闫家湾建筑用灰岩矿矿层底板位于侵蚀基准面以上，矿山开采有利于自然排水。矿山开采属阶梯式的开采方式，矿山未来排水可采取自然排水方式，另由于矿坑排水有一定的悬浮物，故矿区生产排出的地下水应进行储存和处理，矿坑排出水质必须达到环保要求后，再进行外排。

1.3.2.6 产品方案

矿山产品为原矿（块石）、碎石、机制砂。

插图 1-3 矿区建筑石料用灰岩矿最终境界平面图

插图 1-4 湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿自上而下分台阶开采法示意图

1.3.3 已开展生态保护修复工程

本次采矿权为新设，未基建和采矿，矿区范围内均为自然地貌，未造成生态环境影响，亦未实施生态保护修复工程。

照片 1 航拍矿区全景地貌

照片 2 矿区植被

2 矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 地形地貌特征

矿山属构造溶蚀丘陵地貌。山脉为与岩层走向基本一致的长条状走向山脉，山顶由圆形、亚圆形残丘与冲沟洼地相间组成，南部（矿区南东坛包）最高山顶标高****m，最低海拔标高****m（矿区北缘竹儿垄口上）左右。坡角一般为 10~25°，北部为溪谷与缓阔平地。坡体主要由坚硬灰岩组成，以灌木林为主的植被较发育，覆盖率在 70%以上。当地侵蚀基准面为矿区北部为溪谷，标高****m。

2.1.2 气象、水文特征

本区属亚热带季风气候，冬冷夏热，气温温和。据石门县气象站观测资料统计。该区极端最高气温 40.9℃（2021 年 8 月 27 日），极端最低气温-13℃（2008 年 1 月 30 日），平均气温 16.7℃。雨量充沛，四季分明，年降水量最高天数 170 天，年最小降水天数 118 天，多年平均降水量 1356.3mm，多年一般日降雨量 58.6mm，年最大降雨量 2215.8mm（2021 年），年最小降水量 962.4mm（2022 年），日最大降水量 214.10mm（1991 年 7 月 9 日），且最大暴雨强度达 48.8mm/小时，雨量集中在 4~8 月份，其占全年降水量的 67%，绵绵细雨，可连续降雨 30 天以上，8 月份以后雨量减少，11 月份至来年 2 月份降水量最少，约占全年降水量 18%。年最小蒸发量 736.2mm，年最大蒸发量 1166.7mm，最大日蒸发量 13.2mm。风向夏季多西南西，冬季多东北东，全年多西，东北东，风速一般 2.1m/s，最大风速达 40m/s，主导风向 ENE，频率 13%。年最多雾日 24 天，年最小雾日 7 天，年平均雾日 12 天，雾日一般发生在春季。

矿区北西部外围为常年有水的溪流，地表水系主要为季节性冲沟，另外有一些小面积人工改造的蓄水山塘。

2.2 地质环境

2.2.1 土壤

区内林地（乔木林地、其它林地）较广，是矿区的主要地类。

土壤一般以粉砂质粘土、含碎石粉砂质粘土为主，溪沟附近土层底部有少量砂砾。土层有一定的含水量，土壤类型主要为黄壤，酸碱度 PH 在 6.5-7.5 之间，一般呈中性。

区内山体处半裸露状态，土层厚度因地形而异，一般 1~2m，局部溶沟发育处土层厚达 5m 左右，斜坡地段 1m 左右，丘包、岗地、缓坡地带及谷鞍部位土层相对较厚，土壤有机质含量一般为 4.0~6.6g/kg，物理性较好，疏松易耕。

照片 3 矿区土壤现状

2.2.2 地层

(1) 第四系 (Q₄)

主要分布在北部、西部、南溪部溪沟谷地和地势低洼地段。土体性质有人工堆积与残坡积两类。

人工堆积土：以碎石土为主，为历年采矿烧灰遗留下的渣石，大部分半固结，近期堆积的较松散，厚度1~10m不等。

残坡积土体：为黄色、棕黄色砂质粘土，含少量碎石，成份为灰岩、燧石灰岩，直径一般1~10cm。厚度1~6.8m。与下伏地层不整合接触。

(2) 三叠系下统大冶组 (T₁dy)

分布在矿区北部外围。由灰、浅灰色薄层~中层状灰岩组成，底部为厚5-6m的灰黄色钙质页岩夹微层状泥灰岩。厚度大于100m。

(3) 二叠系上统长兴组 (P₂ch)

分布在矿区北部山包地带及外围，从上至下可分为三层，厚度 60~80m。

①白云质灰岩：浅灰、浅肉红色，细晶~中晶结构，厚层状，含少量泥质，具蠕虫状构造，局部含燧石团块。厚 10~15m。

②含燧石灰岩：浅灰色，细晶结构，中层状，含燧石团块，燧石从上往下增多。

厚 20~25m。

③燧石层与灰岩互层：燧石为黑色，隐晶质结构，薄层状或条带状，灰岩为浅灰、灰色，薄层状，二者互层。厚30~40m。

(4) 二叠系上统吴家坪组 (P₂w)

分布矿区北部，按岩性组合特征，该组从上至下可分为三层，厚度 38~48m。

①泥灰岩：深灰、灰黑色，显微晶结构，薄~中层状，中夹灰岩薄层或透镜体，偶含少量黄铁矿结核，上部局部含燧石团块，下部以泥灰岩为主，夹页岩和炭质页岩薄层。厚 25~28m。

②炭质页岩：即石煤层位。岩性为灰黑、黑色，薄层~微层状，层理清晰，含少量黄铁矿结核，局部夹炭质灰岩透镜体。原有矿山做石煤开采。厚 5~5.60m。

③硅质岩夹炭质页岩：硅质岩为灰黑色，薄层状，胶状结构，性脆坚硬，节理较发育。炭质页岩为灰黑色、黑色，轻微污手。厚度8~15m。

(5) 二叠系下统茅口组 (P₁m)

分布于全区，为本次勘查建筑石料用灰岩矿层。上部为灰色厚层状灰岩，微晶结构，层理不发育，局部含有燧石小团块；中部夹有 0~11.13m 厚的灰色—深灰色瘤状灰岩；下部为深灰色中厚层—厚层状灰岩，局部含有燧石小团块。

厚度 82.60~111.73m。

(6) 二叠系下统栖霞组 (P₁q)

分布于矿区南部及外围。上部为灰色—深灰色瘤状灰岩，瘤状构造，中厚层状。瘤体为灰色灰岩，20-40cm 大小，不均匀分布，占比 30-50%；包裹物为深灰—灰黑色含海泡石泥灰岩，占比 50-70%，包裹物相对较软，易风化。厚度>100m。

2.2.3 构造

(1) 褶皱

区域位于龙阳湾半圈闭式倒转向斜南翼的中段,地层由二叠系,三叠系组成。受矿区东侧外围次级的陈家湾穹窿构造、青山山背斜影响,使矿区内地层有微型牵引褶皱。岩层呈单斜产出，倾角较缓，总体倾向为北西 325~340°，倾角较缓，一般为 17~26°。局部在 30°。

(2) 断层

矿区内未见明显断层发育。

在矿区北东外围 500m，分布有 F1 断层（夏家湾断层）该断层使三叠系下统大冶组与二叠系地层交接。在地形地貌上表现尤为明显，断层东盘为地坪的山丘，三叠系下统大冶组地层分布；断层西盘是二叠系正常层序分布。断层走向 320°~140°，断距约 300m。

2.2.4 岩浆岩及变质作用

矿区范围内未见岩浆岩及岩脉出露。岩层变质程度微弱。

2.2.5 矿区水文地质条件

矿区范围及附近地表水体不发育，开采标高均位于当地最低侵蚀基准面以上；矿山地质构造较不发育，构造破碎带不发育，开采矿层及剥离层微型构造的导水性又较差，富水性差。未来矿山开采采场为阶梯式分布，有利于地下水的自然排泄，采场底部不遭受承压水影响，突水涌水的可能性较小；未来矿山开采形成采场，大气降水直接降落采场内，周围地形较高处的地表水将汇、流入采场；采坑水主要补给为大气降水，自流排泄。据计算，矿山开采标高为+170m时的最大日涌水量为37260m³，一般

日涌水量为640m³。矿山水文地质条件为简单类型。

2.2.6 矿山工程地质条件

矿区岩体为微风化灰岩和未风化灰岩，岩石较完整，稳定性好，不用支护；土体为第四系残坡积层、全风化灰岩，厚0~10m，稳定性相对较差，但土体主要分布矿区北西部的丘岗缓坡地带及溪沟沟谷两旁，覆盖较少，厚度较薄，远离矿山开采区，对矿山未来开采影响较少。整体上矿区岩、土体工程地质条件较好。

矿区属碳酸盐类岩石裸露区，区内基岩主要由灰岩，地表岩层常见溶孔、溶沟、溶槽、溶蚀裂隙等岩溶现象。据勘查所施工的2个钻孔资料，其中一个钻孔揭露有溶洞，岩芯的溶蚀裂隙较发育，以垂直裂隙为主，水平为次，矿山地下岩溶较发育。建议在未来矿山开采时应予充分注意，防止岩溶塌陷对未来矿山开采造成危害。

矿山为露天阶梯式开采，组成的岩石为灰岩。其矿山的整体性和稳固性较好。矿山属可溶岩类，矿山的局部地段地下岩溶有发育。岩溶是矿山开采可能遇到的主要工程地质问题的可能。综合以上工程地质条件，本矿山工程地质条件中等类型。

2.3 生物环境

2.3.1 植被环境

本区气候多雨湿润，植被生长条件较好。区内位于亚热带乔、灌、草混合植被区，地表植被较为发育，覆盖率75%以上；植被分类属常绿阔叶灌丛群落。

区内乔木种类以马尾松、栎树、杉木、桂花、樟为主，间杂有少量茶树、梓、檀等，果木主要为橘树；灌木以桑、毛竹、麻为主；草本植物为芭茅、狗尾草、蕨灌草等；还可见野菊花、刺藤，以及少量蒲公英。乔木数量约占25%；灌木数量约占60%；草本植物以茅草为主，数量约占15%；矿区内地类为有林地及工矿用地。

矿区及附近无本地优势植被及需要保护的植物种类。

照片 4 矿区灌木丛

照片 5 矿区乔木（杉木为主）

根据矿区土地利用现状图分析，矿区大部分为林地，土地权属为石门县夹山镇青玄山社区及双龙社区。

2.3.2 动物环境

现场调查时走访当地村民，区内一般常见的野生动物仅有鼠、蛇、鸟类；水生动

物常见虾、田螺、蛙类，鱼类则以四大家鱼为主；水生生物种类仅为简单的浮藻类生物种群。

由于矿区人类活动频繁，野生动物非常罕见，矿区无国家重点保护的野生动物物种，开采区域不涉及重点河道及鱼类三场（鱼类产卵场、索饵场、越冬场）。

2.4 人居环境

2.4.1 矿区人口数量与分布

据调查了解，矿区 300m 范围内分布有民房 3 栋，距矿界最近距离为 200m，当地政府正协调村民进行搬迁事宜，其费用不计入本次生态修复费用。

2.4.2 相邻矿山及占用土地资源现状

根据矿区土地利用现状图（本次利用三调成果）分析，矿区大部分为林地和工矿用地，其余为少量宅基地、农村道路和果园土地权属全部为夹山镇青玄山社区及双龙社区。

2.4.3 矿区人类活动范围及强度

2.4.3.1 民用建筑

区内无居民楼，矿区外西南侧约 200m 处有 3 户民房，民房一般为 1~3 层砖混建筑，房屋均修建于平坦场区，开矿前会完成搬迁，对地质环境破坏影响较轻。

2.4.3.2 道路及交通设施

矿区道路主要为乡间小道等。

据调查，区内道路修建于地势平缓处，一般无切坡，局部挖填边坡一般小于 3m，对地质环境破坏影响较轻。

2.4.3.4 林业及农垦

矿山处于低山丘陵地区，主要地类为林地，无基本农田分布；旱地及耕地主要分

布于矿山南部距离较远的冲沟一带；生态修复区无农业耕作，林业活动对区内地质环境影响较轻。

2.4.3 矿业活动对当地居民生产生活的主要影响

矿山的生产区远离当地的居民集中居住区，大于规定的 300m 安全距离；现状矿区未开采，对当地居民生产生活无其它影响。

2.4.4 社会经济概况

矿区土地类型在丘包岗地以灌木林地为主，植被覆盖率较高；区内未设人文自然景观，无交通干线与旅游公路经过；矿区西部、南部及南东外围缓丘和宽缓沟谷地带带园地与较多居民分布，房屋以砖瓦结构为主，一般为 1~2 层。

当地居民以农业为主，主产稻米、玉米、红薯等，经济作物为柑橘、油菜籽、玉米等。工业主要是砂石骨料生产等，总体社会经济状况一般。

3 矿山生态问题识别和诊断

3.1 地形地貌景观破坏

3.1.1 地形地貌景观破坏现状

矿区为新设，现正在完善办证所需资料，未基建及生产，无露采区形成，未对地形地貌景观造成破坏影响。因此，矿区现状无地形地貌景观破坏。

3.1.2 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，未来矿区生产形成的露采场约*****m²。

据前述，调整后的 1 号排土场及工业广场调整至紧邻露采场西南侧，面积***m²，2 号排土场布置在矿区西北侧原石门县青玄石煤矿存放石灰渣的场地，占地面积*****m²，3 号排土场布置在矿区北侧原石门县双宏石煤矿存放石灰渣的场地，占地面积*****m²。

原设计进矿公路从矿山西侧绕山而过，现调整公路线路自矿山南侧跨山铺设而来，大幅缩短了运距，公路长约 700m，占地面积*****m²。

综上，矿山后期由于露采场、工业广场等表土剥离、挖损，造成大面积的植被破坏，对地形地貌景观造成破坏，破坏总面积约*****m²。

因此，预测未来矿业活动会对地形地貌造成破坏，主要体现在露采场、工业广场、排土场、进矿公路等区域。

3.1.3 地形地貌景观破坏结论

综上所述，现状矿山未开采，未造成地形地貌景观破坏；但后期随着矿业活动的开展，露采场等将损毁地表植被，破坏地形地貌，预测会对地形地貌造成一定程度的破坏影响。

3.2 土地资源占损

3.2.1 土地资源占损现状

矿山未生产，未兴建地面基建。因此，矿区现状无土地资源占损。

3.2.2 土地资源占损趋势

根据《开发利用方案》矿区拟定的矿山建设方案、开采方式，伴随矿业活动相继展开，未来会形成露采场、工业广场、排土场、进矿公路占损土地资源（表 3-1）。预测矿山未来占损土地总面积为*****m²，地类主要为林地，土地权属全部为石门县夹山镇青玄山社区及双龙社区。

表 3-1 矿山占损土地趋势一览表

名称	地类	面积（m ² ）	破坏影响		土地权属
			现状	趋势	
露采场	林地	129181	否	是	石门县夹山镇青玄山社区及双龙社区
1号排土场+工业广场	林地	45935	否	是	
2号排土场	林地	23133	否	是	
3号排土场	林地	33374	否	是	
进矿公路	林地	13459	否	是	
合计（m ² ）		231623			

设计的 2 号排土场、3 号排土场为原石门县青玄石煤矿、原石门县双宏石煤矿存放石灰碴的场地，如果矿山综合利用及时，不需要使用 2 号排土场、3 号排土场，后续若使用到 2 号排土场、3 号排土场时需办理临时用地或其他相关用地手续，还需编制对应的复垦方案，本次无需对其进行设计修复。

矿山企业正在对 1 号排土场及工业广场、进矿公路办理建设用地手续，根据湖南省自然资源厅关于印发《湖南省采矿项目用地管理指导意见（试行）》的通知中的相关政策要求，本次生态修复仅设计工业广场硬化物拆除及 1 号排土场地质灾害监测工程、土质监测工程，无需进行 1 号排土场及工业广场、进矿公路土地复垦设计，严格按照建设用地规范进行相关资料的编制即可。

插图 3-1 矿区土地利用现状图（比例尺 1:5000）

插图 3-2 矿区土地资源占损分布示意图

3.3 水资源水生态影响

3.3.1 水资源水生态影响现状

该矿为新设，目前还未开采，亦未在区内进行新的地面基建活动，现状对水资源、水生态未造成影响。

3.3.2 水资源水生态影响趋势

3.3.2.1 对水资源影响趋势

1、地下水资源的影响

本矿山为露天开采，对当地的地下水资源、区域地下水均衡的影响主要取决于矿山开采造成的地下水位的下降程度。未来矿山的最低开采标高为*****m，高于当地的最低侵蚀基准面（标高*****m），因此不会对当地的地下水资源造成大的影响。矿区的含水层主要依靠大气降水补给，一般地下水补给沟谷，洪水期形成反补给。整体富水性贫乏，预测矿山开采仅改变了地下水的排泄方向，对地下水资源影响较小。

2、区域地下水均衡的影响

矿山开采矿层为弱裂隙含水层。开采深度不大，开采矿体位于当地最低侵蚀基准面以上；采场水主要来自雨水集聚，与地下含水层无水力联系，疏排采场水对含水层疏干影响不大，基本为正常的均衡状态，不会造成区域地下水明显的负均衡状态。

3.3.2.2 对水生态影响趋势

矿山紧靠双宏石煤矿、青玄石煤矿，此两处煤矿均已关闭，其排水系统与本矿山关联性小。本矿山开采底界高于当地基准侵蚀面，在未来矿山露天开采的全阶段，采场基本可自然排水，主要的充水来源为大气降水。后期矿山开采过程中的废水主要为雨季淋滤水及生活用水。

雨季淋滤水：矿山开采后，地表植被及覆土被剥离，基岩裸露，经雨水冲刷，大量悬浮物及矿体中夹杂的物质流入排水沟，经沉淀池处理后外排。

据勘查报告资料显示：采出的矿石不含有毒有害物质，化学成分主要为 CaO，其次为 MgO、SiO₂ 等（详见表 3-2）。

表3-2 建筑石料用灰岩矿矿石化学成分含量变化统计表

组分 \ 值域	极大	极小	平均
CaO (%)	53.56	41.43	50.10
MgO (%)	2.22	0.10	0.89
SiO ₂ (%)	15.12	2.09	5.16
SO ₃ (%)	0.995	0.021	0.379

组分 \ 值域	极大	极小	平均
Cl ⁻ (%)	0.06	0.01	0.03
Al ₂ O ₃ (%)	2.55	0.57	1.75
Fe ₂ O ₃ (%)	1.09	0.13	0.63
K ₂ O (%)	0.72	0.13	0.48
Na ₂ O (%)	0.33	0.03	0.15
P ₂ O ₅ (%)	0.03	0.02	0.02
TiO ₂ (%)	0.18	0.02	0.10
烧失量 (%)	43.3	38.06	40.34
Cu (10 ⁻⁶)	0.07	未检出	0.00
Pb (10 ⁻⁶)	11.74	10.11	11.03
Zn (10 ⁻⁶)	5.19	4.03	4.64
Ni (10 ⁻⁶)	19.66	18.03	18.91
Cd (10 ⁻⁶)	9.75	7.76	8.78
As (10 ⁻⁶)	2.06	1.47	1.78
Hg (10 ⁻⁶)	0.05	0.02	0.03
Cr (10 ⁻⁶)	8.67	6.57	7.88

据上表可知，矿区岩体中的有毒有害重金属元素甚微，且大量悬浮物及其他颗粒均在沉淀过程中会被过滤，基本可做到达标外排；因此，矿业活动不会对周边水生态造成较大影响。

3.3.3 水资源水生态影响小结

综上所述，矿业活动现状及趋势对水资源、水生态基本无影响。另见表 3-3。

表 3-3 水生态水生态影响及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水生态造成影响		是否对水生态造成影响	
		现状	趋势	现状	趋势
露采场	地下水	否	否	否	否
	地表水	否	否	否	否

插图 3-3 水资源、水环境影响分布图

3.4 矿山地质灾害影响

3.4.1 地质灾害现状

据现场实地调查，矿山尚未基建及开采，区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流等各类地质灾害，现状无各类地质灾害影响。

3.4.2 地质灾害趋势

3.4.2.1 崩塌地质灾害趋势

本矿开采矿石为中厚层状灰岩和白云质灰岩，岩性致密坚硬，属硬质岩类。矿层

形态呈层状，产状与地层产状一致，矿层产状一般为倾向 325°~340°、倾角 17°~26°，矿层产状变化小，走向及倾向延伸稳定。岩石抗压、抗剪强度较高，岩体较完整，岩石质量好。未来矿山开采露采坑从****m 标高向上作 55° 的边坡，由矿区最终境界平面图知，岩质边坡形成东南、西北两面边坡。各边坡的稳定性按因素与权重分值预测指标判别式： $N=KA+KB+KC+KD+KE+KF+KG$ 。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， ≤ 4 可能性小（表 3-4）；

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)(权重 0.15)	土层；软弱或软弱相间岩层	较软~半坚硬岩层	坚硬岩层
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，地形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

东南边坡：坡面线长约 500m，最终边坡角 55°，最大高度 95m，按 15m 台阶高度，共设有 7 级台阶，边坡倾向与岩层倾向相反，为顺向坡，边坡岩层为灰岩岩，岩石坚硬完整，北边坡所处地段地表无迳流，多中、小雨。对照插表 3-4 对整体边坡评判分值： $N=9\times 0.15+3\times 0.15+3\times 0.1+3\times 0.15+9\times 0.15+3\times 0.1+3\times 0.2=4.8$ 。

西北坡：坡面线长约 300m，最终边坡角 55°，最大高度 50m，按 15m 台阶高度，共设有 5 级台阶；边坡倾向与岩层倾向相反，为逆向坡，边坡岩层为灰岩，岩石坚硬完整，节理裂隙多为方解石充填，且无与边坡走向倾向一致的断裂，所处地段地表无迳流，多中、小雨。对照插表 3-4 对整体边坡评判分值： $N=9\times 0.15+3\times 0.15+3\times 0.1+6\times 0.15+9\times 0.15+3\times 0.1+3\times 0.2=4.35$ 。

因此，未来露采场最终边坡引发崩塌地质灾害的可能中等，危害对象为矿区工人及施工设备，危险性中等。

3.4.2.2 滑坡地质灾害趋势

现状矿区未发生滑坡地质灾害。

未来矿山开采露采坑从+170m标高向上作55°的边坡，形成东南、西北两面岩质边坡。各边坡的稳定性评价如下：

西北边坡：走向与岩层倾向基本平行，边坡倾向与岩层倾向垂直。边坡岩层为灰岩，岩石坚硬完整，节理裂隙多为方解石充填，且无与边坡走向倾向一致的断裂，故边坡稳定性较好。

东南边坡：边坡走向与岩层倾向基本一致，为顺层边坡，矿区最低准采标高为+170m，边坡为正地形边坡。现按15m台阶高度，对东南边坡出露标高最高+286m以下标高采场沿走向顺层边坡的稳定性按下列公式进行评价：

$$k = \frac{\text{tg}\Phi}{\text{tg}\alpha} + \frac{4C}{r h \sin\alpha}$$

式中：k：稳定系数；

Φ ：内摩擦角，取经验数值 $\text{tg}\Phi=0.8$ ；

α ：边坡角，取55°；

C：内聚力，沿岩层顺层滑动时，取经验数值 $8\text{kg}/\text{cm}^2$ ；

r：容重，取小体重样测试结果： $0.00267\text{kg}/\text{cm}^3$ ；

h：坡高，取台阶高1500~2860 cm。

该公式计算出各台阶的稳定系数为5.7~10.3，故东南边坡是稳定的。

因此，矿业活动引发露采场边坡滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

需要说明的是：虽然计算结果为稳定，但计算条件是均质岩层，其计算结果是理论值；而地层岩性往往是有变化的，一般是存在有软弱夹层，且局部坡面可能存在张节理，在大气降雨的作用下，张节理底部排水不畅，可能产生静水压力使得滑动力增大，易导致弱夹层的力学强度（抗剪）降低，存在顺层滑坡隐患。基于以上种种因素，矿山在开采时，宜加强边坡变形的观测。另未来开采终了边坡上部第四系残坡覆

盖层，土体较松散，开采时需规范进行，必要时需缓坡或护坡加固，以免发生边坡垮塌、滑坡、掉块等地质灾害。

矿山后续规划的排土地势较平坦，无陡崖、无断层、无泥石流、不占耕地，地质条件较好。为方便利用，表土和矿层顶、底板应分开堆码。矿山应广泛开展调查研究，及时将多余的剥离物用于公路建设、场地平整等建设工程，以降低排土场的存放量。为了防止排土场堆放造成次生地质灾害，在排土场外侧坡脚需砌筑挡渣墙和泄水涵洞，以确保堆放剥离物安全。露采场形成安全平台、清扫平台、底部平台时，逐步将排土场内的土壤回填至采场并复垦。

综上，矿业活动引发滑坡地质灾害的可能性小。

3.4.2.3 泥石流地质灾害趋势

从地形和水动力条件来说，区内无高差大、流程长的冲沟，排土场仅为临时使用，后期无永久松散物堆存区，不具备发生大规模泥石流的地形条件。

从物源条件来说，未来排土场对堆存的剥离土是区内主要的松散堆积物，待矿山投入生产后，边开采边复垦，将用掉大量剥离土，后期少量剥离土体也可暂时堆存于新形成的露采场中，对临时排土场进行复垦复绿；后期不会有大量土体堆存矿区内。

综上，矿区不具备发生泥石流的条件，未来矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

3.4.2.4 引发岩溶塌陷地质灾害的影响预测

岩溶塌陷主要发生于地表有较大覆盖层，地下水位发生较大变化的区域。

矿井开采区及附近虽有可溶岩类分布，但地表未见岩溶洼地及厚层土体覆盖区。本区露天开采，开采矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，采坑水主要为雨水集聚，疏排采坑水不会造成地下水位的急剧变化，引发其外围岩溶地层岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危害小。

因此，矿业活动引发岩溶地面塌陷地质灾害可能性小，危险性小。

3.4.3 矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状矿山无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷地质灾害。预测未来矿山开采引发崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷地质灾害的可能性小，另见表 3-5。

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	地质灾害现状			地质灾害趋势		
	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	无	中等	中等	工人及设备
滑坡	否	否	无	小	小	无
泥石流	否	否	无	小	小	无
岩溶塌陷	否	否	无	小	小	无

插图 3-4 矿区地质灾害影响分布图

3.5 生物多样性破坏

3.5.1 生物多样性破坏现状

矿区范围为丘陵地貌，农业条件优越，主产稻米、玉米、红薯等。当地的优势树种为杉木、马尾松、樟树、桂花、山茶、橘树、红榿木、月桂等。

区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型渔业、自然保护区。

矿山为新设，尚未进行基建和开采，仍为自然状态；没有对生物多样性造成破坏影响。

3.5.2 生物多样性破坏趋势

3.5.2.1 矿区及周边植被破坏趋势

1、露采场、地面工程建设区对矿区及周边植被破坏

未来矿山露采场、地面工程建设挖损占用林地面积，工程建设使原有植被遭到局部损失，总体工程规模较小，不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失，矿山闭采后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因矿山建设造成生物量和多样性减少的损失。

2、水生态对矿区及周边植被破坏

据前述，未来矿山开采对水生态破坏有限，同时由于矿区雨量充沛，且有专门的蓄水池进行确保后期复垦区灌溉用水，植被以灌木和草类为主，耐旱能力较强，即使部分土壤水份流失，也不会对植被造成明显不利。

3.5.2.2 野生动物影响预测

露采场、工业广场、排土场、进矿公路挖损占用土地，破坏植被，使局部生态环境碎片化，迫使野生动物迁移，但影响有限；未来矿山地面工程建设有限，对自然植被破坏程度有限。但人员活动以及机械生产、爆炸噪声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。

开采期间人为干扰如工作人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，这种影响通过加强对员工的宣传教育和宣传管理可得到消除。

依前述，区域野生动物种类较少，无大型野生哺乳动物，矿山范围内现有的野生动物多为一些常见的鸟类、蛙类及昆虫等，未发现珍稀野生保护动物，这种不利影响是轻微的，能在矿山闭采后通过生态修复，目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间。

3.5.3 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无破坏，也无造成生物多样性破坏的趋势。

另见表 3-6。

表 3-6 生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响类别		是否对生物多样性造成破坏
现状	矿山为新设，无地面设施及露采场	否
趋势	矿部	否
	工业广场、排土场、进矿公路	否
	露采场	否

4 生态保护修复思路与措施

4.1 生态保护修复思路

根据前文分析，矿山存在的生态环境问题主要是露采场对地形地貌景观的破坏问题以及露采场和地面建筑区对土地资源的占损问题和可能存在露采场东南边坡崩塌隐患。

当地的自然生态主要为林地分布区，其余为工矿用地；一是遵循“用林还林”的原则、二是对于矿山来说，恢复林地投资最小，生态修复工程也最简单。据前述，根据湖南省自然资源厅关于印发《湖南省采矿项目用地管理指导意见（试行）》的通知中的相关政策要求，矿山正在办理建设用地手续，后期转为建设用地后，按相关规范进行完善对应的复垦方案即可，本方案不对建设区域进行设计复垦；新增的排土场区域未纳入建设用地范畴，但按文件要求，在使用前需先办理用地手续方可施工，故本次亦不对该处进行复垦工程设计。因此本次考虑未来的主要生态修复措施是将露采场边坡平台复垦为灌木林地、底部平台复垦为乔灌混合林地。

为确保矿山污水达标外排，本次考虑未来水治理措施主要为露采场内以及排土场周边修建排水系统。

针对露采场东南边坡崩塌隐患，主要采取加强监测手段进行预防。

4.2 保护修复措施与目标

1、本矿无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等，本次无保护保育措施。

2、本次考虑未来的主要生态修复措施是将露采场边坡复复垦为灌木林地，底部平台复垦为乔灌混合林地。

3、必需严格按照设计的采矿方法进行开采，在未来的开采过程中需采取措施，防治地质灾害。

4、通过监测预警，全面消除地质灾害，避免在开采期间和闭坑后对矿山工作人员及当地居民的生命财产安全造成威胁。

5、修建系统的排水工程，对矿坑水处理达标后外排。

4.3 生态保护修复实施内容和进度安排

保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本矿山只有工业广场、排土场及露采场造成了土地资源的占损，以上区域无法采用保护保育、自然恢复的方式修复。如前文，工业广场、排土场本次不设计复垦工程，本次设计露采场采取人工辅助修复的方式进行，未来矿山闭坑后露采场修复为林地。

4.3.1 生态保护保育工程

本矿山非水源涵养区，无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等，本次无保护保育措施。

4.3.2 生态修复工程

4.3.2.1 景观修复工程

本矿周边为大面积的林地，矿山后续建矿设置矿部和进出场地的矿山公路，在其矿部和进厂硬化道路两侧需进行植树绿化。

1、道路绿化

矿山后续进矿公路长度约 700m，本次设计对道路两旁每隔 4m 种植乔木（松树或香樟等），胸径大小约 10cm。若边缘土壤厚度不足，应先覆土，覆土区域为种植冬青和乔木，覆土宽度不小于 1m，覆土深度根据实际情况确定，建议土壤厚度不小于 60cm。乔木种植完毕后在乔木间间隔 20cm 种植冬青，单排种植。建议冬青高度不小于 0.5m，冠幅 0.3m，种植完后进行修整。冬青苗木一般用来作为绿篱或隔离带。道路绿化效果示意图插图 4-1，工程量见表 4-1。

插图 4-1 道路绿化参考效果图

2、矿部绿化

绿化区域主要在场区间联通道路和房屋周围，绿化面积工业场地约占设计工业广场面积（4500m²）的 15%，约 675m²。绿化时间在矿部房屋设施建设期内完成（工程量见表 4-1）。

表 4-1 道路、工业场地绿化工程量表

项目名称	道路长度 (m)	绿化面积 (m ²)	种植乔木 (株)	种植灌木 (株)	完成计划
道路绿化	700		350	1400	第一年度
工业场区绿化		675	338	1350	第一年度
总计			688	2750	

4.3.2.2 土地复垦与生物多样性修复工程

1、复垦单元的划分

根据矿山实际情况及前述生态环境问题，结合湖南省自然资源厅关于印发《湖南省采矿项目用地管理指导意见（试行）》的通知中的相关政策要求及排土场建设要求，同时考虑到进矿公路拟采用较高标准的沥青路面情况（予以保留），本次对工业广场、排土场不进行复垦工程设计，只对露采场进行复垦工程设计；故本次将复垦单元划分为露采场一个单元。

2、复垦方向的选择

(1) 露采场各单元复垦方向分析

A、据开发利用方案的最终境界平面图，未来矿山开采完毕后，矿区东南边缘约10500 m²的区域无需复垦，

B、+170m 底部平台地势平整，经平面图量取其面积约 71000m²，适宜栽种植被，遵循“用林还林”的原则，本次确定露采场+170m 平台区域恢复为桔林；

C、对于+170m 以上平台，经平面图量取其面积约 25000m²，进行复垦为灌木林地；

D、边坡经平面图量取其面积约 22618m²，复垦为草地（藤蔓）。

(2) 根据矿山所在地的自然、交通条件分析土地的复垦方向

矿山交通十分便利，周边有较多常住居民。根据自然、交通条件等因素分析，基本可以确定，未来土地复垦方向以林地为宜，这符合因地制宜的原则。

(3) 当地居民的意见确定复垦方向

本次现场调查收集了当地居民的意见，一致认为矿业活动占地露采场+170m 底部平台可修复为桔林，+170m 以上平台修复为灌木林地地比较适宜。

综上各类因素，本次设计露采场复垦为林地。

表 4-2 各复垦单元复垦方向一览表

名称		复垦方向	面积 (m ²)
露采场	+170m底部平台	桔林+草地	71000
	+170m以上平台	灌木林地	25000
	边坡	草地（藤蔓）	22618
合计			118618

2、土地复垦的质量要求和标准

(1) 土地复垦的质量要求

依据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》，结合矿区的现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

A、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；

B、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

C、不同的破坏类型标准应不一样；

D、保存原有地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原有表土为顶部

覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

E、复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；

F、复垦场地有控制水土流失的措施；

G、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；

H、复垦场地的道路、交通干线布置合理；

I、用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

(2) 土地复垦方向的基本概念

本次设计的复垦方向为林地和草地，其基本概念如下：

林地：《森林法》规定，林地是指县级以上人民政府规划确定的用于发展林业的土地。包括郁闭度 0.2 以上的乔木林地以及竹林地、灌木林地、疏林地、采伐迹地、火烧迹地、未成林造林地、苗圃地等。

其它草地：参照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，草地指生长草本植物为主的土地，不包含沼泽草地；包含牧草地和其他草地。本次复垦的其他草地指因产草量低无法用于畜牧，或因生态保护不能用于畜牧的草地。

(3) 土地的复垦标准

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》，本矿山位于中部山地丘陵区，本项目林地的复垦标准归纳如下：

表 4-3 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土至粉粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0~8.5
		有机质/%	≥2
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度	2m×2m
郁闭度		≥0.3	

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》表D.7；
《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）

3、土源供需平衡分析

根据勘查报告和开发利用方案，矿山剥离物总量****万m³。鉴于矿区采矿用地和工业场地用地需要复垦，按照平均覆土1.0m计算，需土****万m³。拟将***万m³表土堆放在排土场，陆续用于土地复垦。多余的表土，矿层顶、底板剥离物临时堆放在排土场，及时用于周边道路建设和工业场地平整。

因此未来矿山在开采过程中选择排土场，把剥离的覆土保留，作为后续矿山生态修复用土，无需外购。

4、复垦植被的选择

根据矿区优势植被的分布情况，本次设计植树种草中树种建议种植桔树，播撒草籽选用本地优势植物以与周边植被相协调，如狗尾草、高羊茅。

5、土地复垦修复工程

本次规划露采场底部平台全部复垦为桔林（林间撒草），边坡平台复垦为灌木林地，边坡藤蔓植物绿化。底部平台面积约*****m²，边坡平台面积约****m²，边坡面积约*****m²，复垦为草地（藤蔓）。复垦工程包括：砌筑挡土墙、覆土、平整及植树种草。

林地株行距根据具体树种确定，一般可取 4m×4m；桔树中间穿插种灌木，间距也是 4m×4m。树间还可撒播种草，这样可保持林地生态平衡。每公顷范围内种植苗木数量可根据下列公式计算。

$$K=nS/ha hb$$

式中：K—苗木数量（株）；

n—平台面或边坡面积占总面积比例；

S—总面积（m²）；

ha—株距（m）；

hb—行距（m）。

插图 4-2 露采场生产平台复垦示意图

插图 4-3 地面建设区及露采场底部平台复垦设计断面示意图

A、砌筑露采场边坡挡土墙

经平面图量取露采场边坡平台长度约为 5000m，本次设计在各台阶外侧砌筑挡土墙，挡土墙采用浆砌石结构，厚度为 0.3m，深度 0.3m，每 10m 留设伸缩缝。外部挡土墙可以起到挡土的作用，便于覆土植树。

B、覆土

挡土墙砌筑工程结束后，需对恢复为林地的区域以及种植槽内进行覆土，达到恢复植被的要求。底部平台覆土厚度 0.5m，覆土量约 35500m³；台阶平台覆土厚度 0.3m，覆土量约 7500m³。

C、植树

底部平台林地株行距根据具体树种确定，一般可取 4m×4m；乔木中间穿插种灌

木，间距也是 4m×4m；台阶平台灌木株行距 2m×2m；树间还可撒播种草，两侧采用上爬下挂方式栽种藤蔓植物，间距 1m，这样可保持林地生态平衡。每公顷范围内种植苗木数量可根据上文公式。

D、复垦工程量测算：复垦工程量见表 4-4。

表 4-4 采场平台复垦工程量表

复垦单元		平整 (m ²)	覆土 (m ³)	桔木 (株)	灌木 (株)	藤蔓 (株)	种草 (m ²)	培肥 (m ²)	浆砌石 (m ³)	伸缩缝 (m ²)
露采场	底部平台	71000	35500	4438	4438		71000	71000		
	台阶平台	25000	7500		6250		25000	25000	450	500
	边坡					5000	22618	22618		
合计		96000	43000	4438	10688	5000	118618	118618	450	500

6、工业广场硬化物拆除

矿山关闭后，需要将工业场地中建设的机修工棚、矿部房屋进行拆除，拆除后的大部分材料可外运再利用，剩余垃圾约 100m³ 就近运排土场，地面硬化物可采用挖掘机施工，硬化物清除面积约 2000m²，硬化层厚度 0.15m，清除硬化物 300m³ 就近运至排土场。

表 4-5 工业广场硬化物拆除工程量表

修复单元	复垦方向	砌体拆除(m ³)	碴土清运(m ³)	实施日期
工业广场	林地	400	400	矿山关闭后

插图 4-4 矿山复垦工程示意图

4.3.2.3 水生态水生态修复工程

露采场安全、清扫平台内侧设土沟，规格 0.3m（宽）×0.3m（深），主要是覆土后对土沟外侧边坡进行整理、压实并抹面，不另计算工程量；故本次仅设计底部平台排水沟；同时，为确保水质达标排放，拟在 1 号排土场西侧修建二级沉淀池。

（1）截、排水沟工程

A、底部平台后续需要疏排水，本次设计沿底部平台边线开挖一条排水沟，长约 1000m；排水沟沟体规格 60×40cm，采用块石垒砌（废石综合利用），无需抹面。

表 4-6 底部平台排水沟工程量表

工程名称	挖方（m ³ ）	实施日期
底部平台排水沟	240	底部平台形成后

B、在工业广场与排土场西侧边缘设计一条排水沟，联通沉淀池与底部平台，长约 210m。使矿坑水、淋滤水集中处理排放。

根据同类矿山经验，排水沟断面规格设计为 0.8m×0.5m，两壁厚 0.3m，底厚 0.15m，采用浆砌石结构，混凝土垫底，防水砂浆抹面；排水沟总长约 210m。排水沟设计断面尺寸见插图 4-5，工程量见表 4-7。

插图 4-5 设计排水沟断面示意图 单位：mm

表 4-7 工业广场排水沟工程量表

工程名称	长度 (m)	挖方 (m ³)	浆砌片石 (m ³)	混凝土垫层 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)	回填 (m ³)	实施日期 (年)
					平+立		
工业广场 排水沟	210	206	63	44	399	15	第一年度

(2) 沉淀池工程

为了对矿坑排出水进行有效的处理，设计在工业广场北侧20m处修建1个二级沉淀池。沉淀池规格：单级池长5m×宽6m×高2.0m，池壁采用浆砌块石，表面采用防渗水泥抹面20mm，池底采用C10混凝土。为确保安全，在沉淀池四周安装1.5m高不锈钢围栏。

矿山需定期对沉淀池进行清淤，上层清水可直接用于复垦区域植被灌溉，进行合理的综合利用。

插图 4-6 沉淀池剖面示意图 单位：cm

插图 4-7 沉淀池平面布置示意图 单位：mm

表 4-8 沉淀池工程量表

工程名称	挖方 (m^3)	回填 (m^3)	浆砌石 (m^3)	垫层 (m^3)	抹面 (m^2)	防护围栏 (m)	实施日期
沉淀池	120	20.23	16.64	12	124	32	第一年度

插图 4-8 水资源、水生态治理工程分布图

4.3.2.4 地灾安全隐患消除工程

(1) 警示牌

在采场外每隔 100m 设置 1 块警示牌，警示牌的构架主要由 2 根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度 1.50m，铁皮边长为：1.00m×1.50m（矩形），厚 0.5m；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。根据调查，警示牌每块建设费用约 500 元。本次设计警示牌共 10 块。

插图 4-9 警示牌示意图

(2) 露采场生态防护墙

终了边坡形成后，在露采场顶部外侧栽种两排刺槐，株距 1.5m，使其形成一堵生

态挡墙，防止附近居民及野生动物进入露采场范围，跌入采坑，生态挡墙长度 950m，共计 1266 颗刺槐，单价以灌木单价计算。

表 4-9 生态防护墙工程量一览表

修复单元	工程或费用名称	单位	工程量	实施日期
露采场	生态防护墙	棵	1266	第一年度

(3) 挡渣墙工程

本次设计的 2 号排土场、3 号排土场为原石门县青玄石煤矿、原石石门县双宏石煤矿存放石灰渣的空置场地，不需再设置挡渣墙。为了稳定 1 号排土场边坡和工业广场处公路边坡，防止渣土（剥离物）溃散，在 1 号排土场设计挡渣墙一座，挡渣墙高 10.0m，其下部与基岩相接，顶宽 1.0m，内外坡比为 1: 0.5，矿山需要委托有排土场设计资质的单位对排土场另行作施工设计，不计入本次生态修复工程量。

4.3.3 监测和管护工程

未来矿山应开展地质灾害监测工程；另外为保护当地的生态环境，矿山应开展水质监测工程、植被监测工程；对于现状和未来的复垦区域还应开展管护。

4.3.3.1 地质灾害监测工程

监测对象为露采场边坡及 1 号排土场；建立 3 个监测点，采用人工巡查的方式，并建立监测台账。矿山可派专人联合当地居民或村委对采场边坡进行巡查，并做好巡查记录。

边坡巡查期限延长至管护期，巡查频率为 1.0 次/月，23.4 年共需巡查 281 次。

4.3.3.2 水、土监测工程

矿山应对沉淀池的排水水质定期分析、监测，确保开采安全和达标排放。

水质分析应按当地环保部门的要求进行，监测内容至少应包括 PH 值、悬浮物及重金属等，设计监测频率为每年两次，监测点布置在沉淀池的排水口，监测直至矿山管护期（2045 年 6 月至 2048 年 6 月），共 48 个水质样。同时，为确保矿区土壤不被污染，需定期进行土壤质量监测，在露采场及 1 号排土场共设 2 个取样点，设计监测

频率为每年一次，共 48 个土质样。

4.3.3.3 生物监测工程

在开采期间矿山应对矿区的植被进行定期的巡查监测，主要监测内容为：矿区的植被是否有退化或植被种类减少的现象，植被覆盖面积是否有缩减的现象等，设计监测频率为半年一次，监测位置为全矿区范围，监测方式为定期人工巡查。监测期限应直至矿山管护期，监测次数共 39 次。

4.3.3.4 管护工程

为保证复垦区土地功能不发生退化，本次设计复垦工程完成后，应进行至少三年的管护。主要工程内容包括提升土壤肥力，定期施肥；保障排水系统的通畅，修缮灌溉及排水设施等，保证植树三年后成活率 85% 以上、郁闭度 30% 以上。本次设计复垦面积约*****m²，均为管护区域。

表 4-10 矿山监测及管护工程量表

矿山地质环境监测工程	工程类别	单位	工程量
地质灾害监测	崩塌、滑坡	月	281
水、土质监测	水样化验分析	样	96
生物监测	人工巡查植被	次	39
管护	林地	m ²	118618

表 4-11 矿山监测及管护工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量
第1年度	水、土采样分析	样	4
	地质灾害人工巡查监测	次	12
	人工巡查植被	次	2
…… 第2年度至第19年度矿山监测及管护工程量每年与第1年度一致			
第20年度	水、土采样分析	次	4
	地质灾害人工巡查监测	月	12
第21年度至第23.4年度	水、土采样分析	次	12
	地质灾害人工巡查监测	次	36
	管护工程	林地	m ²

注：管护工程应在每个复垦单元完成后开展，贯穿整个矿山的生产和管护期。

插图 4-10 监测工程布置示意图

4.3.3.5 生态保护修复工程量汇总及年度安排

见表 4-12、表 4-13。

表 4-12 矿山生态修复工程量汇总表

工程类别		名称	单位	工程量
绿化工程		灌木	株	2750
		乔木	株	688
土地复垦与生物多样性修复工程	露采场复垦工程、生态防护墙工程	浆砌石	m ³	450
		伸缩缝	m ²	500
		覆土	m ²	43000
		平整	m ²	96000
		灌木	株	10688
		桔木	株	4438
		藤蔓	株	5000
		种草	m ²	118618
		培肥	hm ²	11.86
	工业广场硬化物拆除	砌体拆除	m ³	400
		渣土清运	m ³	400
水资源、水生态治理工程	底部平台排水沟	挖方	m ³	240
	工业广场排水沟	挖方	m ³	206
		浆砌石	m ³	63
		垫层	m ³	44
		砂浆抹面	m ²	399
		回填	m ³	15
	沉淀池	挖方	m ³	120
		回填	m ³	20.23
		浆砌石	m ³	16.64
		垫层	m ³	12
		抹面	m ²	124
	防护围栏	m	32	
	地灾隐患消除工程	警示牌		块
露采场生态防护墙		刺槐（灌木）	株	1266
监测及管护工程	地质灾害监测	崩塌、滑坡	次	281
	水质监测	水、土采样分析	样	96
	植被巡查	人工巡查植被	次	39
	管护工程	林地	m ²	118618

表 4-13 矿山生态修复工程量年度安排表

年度	工程类别	工程名称	单位	工程量
1	2	3	4	5
第 1 年度	绿化工程	灌木	株	2750
		乔木	株	688
	工业广场排水沟	挖方	m ³	206
		浆砌石	m ³	63
		垫层	m ³	44
		砂浆抹面	m ²	399
		回填	m ³	15
		沉淀池工程	挖方	m ³
	沉淀池工程	回填	m ³	20.23
		浆砌石	m ³	16.64
		垫层	m ³	12
		抹面	m ²	124
		防护围栏	m	32
	地灾隐治理	警示牌	块	10
露采场生态防护墙	刺槐（灌木）	株	1266	
监测工程	水、土采样分析	次	4	
	地质灾害人工巡查监测	次	12	
	人工巡查植被	次	2	
第 2 年度	露采场复垦工程	浆砌石	m ³	22
		伸缩缝	m ²	25
		覆土	m ²	2000
		平整	m ²	4000
		灌木	株	534
		藤蔓	株	250
		种草	m ²	5931
		培肥	hm ²	0.59
	监测工程	水、土采样分析	次	4
		地质灾害人工巡查监测	次	12
人工巡查植被		次	2	
第 3 年度	露采场复垦工程	浆砌石	m ³	22

年度	工程类别	工程名称	单位	工程量
1	2	3	4	5
		伸缩缝	m ²	25
		覆土	m ²	2000
		平整	m ²	4000
		灌木	株	534
		藤蔓	株	250
		种草	m ²	5931
		培肥	hm ²	0.59
	监测工程	水、土采样分析	次	4
		地质灾害人工巡查监测	次	12
		人工巡查植被	次	2
..... (第4年度至第18年度每年设计工程量与第3年度设计工程量一致)				
第19年度	露采场复垦工程	浆砌石	m ³	22
		伸缩缝	m ²	25
		覆土	m ²	2000
		平整	m ²	4000
		灌木	株	534
		藤蔓	株	250
		种草	m ²	5931
	培肥	hm ²	0.59	
	监测工程	水、土采样分析	次	4
		地质灾害人工巡查监测	次	12
人工巡查植被		次	2	
第20年度	露采场复垦工程	浆砌石	m ³	32
		伸缩缝	m ²	25
		覆土	m ²	5000
		平整	m ²	20000
		灌木	株	1076
		桔木	株	4438
		藤蔓	株	500
		种草	m ²	11860

年度	工程类别	工程名称	单位	工程量
1	2	3	4	5
		培肥	hm ²	1.24
	底部平台排水沟	挖方	m ³	264
	工业广场硬化物拆除	砌体拆除	m ³	400
		渣土清运	m ³	400
	监测工程	水、土采样分析	次	4
		地质灾害人工巡查监测	次	12
		人工巡查植被	次	2
第 21 年度至 第 23.4 年度	监测及管护工程	水、土采样分析	样	12
		地质灾害人工巡查监测	次	36
		管护工程（林地）	m ²	118618

5 经费估算与基金管理

5.1 经费估算

5.1.1 经费估算原则

- 1、符合国家有关法律、法规规定；
- 2、所有生态修复投资应进入工程估算中；
- 3、工程建设与生态修复措施同步设计、公布建设投资；
- 4、科学、合理、高效和准确的原则；
- 5、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

5.1.2 经费估算依据

5.1.2.1 国家及有关部门的政策性文件

- 1、财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 2、财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》（财建〔2017〕423号）；
- 4、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）；
- 5、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）；
- 6、湖南省自然资源厅 湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3号）；
- 7、《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发〔2021〕39号）。

5.1.2.2 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、《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）的通知》湘资办发【2022】28号；
- 8、常德市建设工程造价管理站文件 2023 年第 1 期建设工程材料价格预算的通知。

5.1.3 基础预算单价计算依据

5.1.3.1 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。

5.1.3.2 人工单价

2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）中的人工预算单价已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015年）的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为82.88元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为68.16元/日。

5.1.3.3 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。

表 5-1 主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m ³	40
2	砂子、石子	m ³	60
3	条石、料石	m ³	70
4	水泥	t	300
5	标砖	千块	240
6	钢筋	t	3500
7	柴油	t	4500
8	汽油	t	5000
9	锯材	m ³	1200
10	生石灰	t	180
11	树苗	株	5

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。

表 5-2 材料预算价格表

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		
柴油	kg	7.25	12.95	6.42		6.42	4.50	1.92
电	kW.h	1.00		1.00		1.00	1.00	
风	m ³	0.62		0.62		0.62	0.62	
水	m ³	4.40	9.00	4.04		4.04	4.04	
粗砂	m ³	234.53	3.60	226.38		226.38	60.00	166.38
卵石40	m ³	191.57	3.60	184.91		184.91	60.00	124.91
块石	m ³		3.60				40.00	-40
沥青	t	3950.00	12.95	3497.12		3497.12	3497.12	
水泥32.5	kg	0.45	12.95	0.40		0.40	0.30	0.1
铁钉	kg	5.50	12.95	4.87		4.87	4.87	

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		
铁丝	kg	5.80	12.95	5.14		5.14	5.14	
树苗	株	10.00	9.00	9.17		9.17	5.00	4.17
种籽	kg	60.00	9.00	55.05		55.05	55.05	
锯材	m3	830.00	13.93	728.52		728.52	728.52	
柴油	kg	7.25	12.95	6.42		6.42	4.50	1.92

表 5-3 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、m3、t、千块)	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
1	砂	m ³	0.6	0.3
2	粗砂	m ³	0.6	0.3
3	卵石40	m ³	0.6	0.3
4	块石	m ³	0.68	0.32
5	碎石	m ³	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 ³	0.6	0.3

5.1.3.4 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/m³；

供风设施维修摊销费0.002~0.003元/m³

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/m³。

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/m³；

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÷（26.40×8×0.8×0.85）]÷（1-5%）+0.02=0.824元/m³。

5.1.4 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、业主管理及乡村协调费）和不可预见费组成。

5.1.4.1 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 5-4 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 5-5 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

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 3\%$$

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：

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

5.1.3.2 设备购置费

本项无设备购置费。

5.1.4.3 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。

5.1.4.4 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。

5.1.4.4 监测与管护费用

1、监测费

本项目有水、土监测，监测费用按****元/样计算；植被监测按****元每月计算，采空区地面变形地质灾害巡查按照***元每月计算。

2、管护费

对于林地区域，按绿化管护市场价**元/m²·年估算。本次设计复绿总面积为*****m²，总的管护费用为****元。

5.1.5 矿山生态修复工程估算

通过计算，在方案的适用年限内，矿山生态修复工程费用估算为*****元。其中：生态修复工程施工费*****元，监测与管护费****元，其它费用****元，不可预见费用****元。

表 5-6 矿山生态修复工程费用（按类别分）预算总表（单位：元）

序号	工程或费用名称	费用（元）
一	生态保护保育工程施工费	/
二	生态修复工程施工费	*****
三	监测及管护工程	*****
四	其它工程	/
五	其它费用	*****
六	不可预见费用	*****
总投资		*****

表 5-7 工程施工费单价汇总表

工程名称	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费		利润	税金	综合单价
				直接工程费				措施费			费率	费用			
				人工费	材料费	机械使用费	合计	费率%	费用	合计					
排水沟、沉淀池、挡墙	10018[土整]	挖方工程	m ³	14.24	0.00	0.00	14.24	4.00	0.57	14.81	5.45	0.74	0.47	1.44	17.46
	30022 换	浆砌石	m ³	70.18	110.00	0.00	180.18	5.00	7.21	187.39	6.45	9.37	5.90	18.24	220.90
	30076 换	砂浆抹面	10m ²	64.71	191.71	0.00	256.42	5.00	10.26	266.68	6.45	13.33	8.40	25.96	314.37
	30003.00	垫层	10m ³	145.34	671.20	0.00	816.54	5.00	32.66	849.20	6.45	42.46	26.75	82.66	1001.07
	D6-904	伸缩缝	10m ²	41.09	184.60	0.00	225.69	4.00	9.03	234.72	5.45	11.74	7.39	22.85	276.69
	10117.00	土方回填	100m ³	505.74	3502.00	0.00	4007.74	2.60	160.31	4168.05	5.45	208.40	131.29	405.70	4913.44
	D3-482	防护围栏	m	11.90	67.29	6.02	85.21	4.00	3.41	88.62	5.45	4.43	2.79	8.63	104.47
土地复垦工程	30083.00	硬化物拆除	100m ³	8002.89	0.00	0.00	8002.89	4.00	320.12	8323.01	5.45	416.15	262.17	810.12	9811.45
	10316 换	推土机清运	100m ³	754.80	77.85	240.80	1073.45	4.00	42.94	1116.39	5.45	55.82	35.17	108.66	1316.04
	10386.00	土地平整	hm ²	2151.00	0.00	12735.00	14886.00	4.00	595.44	15481.44	5.45	774.07	487.67	1506.89	18250.06
	10316.00	覆土	1m ³	0.13	0.00	3.33	3.46	4.00	0.14	3.60	5.45	0.18	0.11	0.35	4.24
	90001 换	植乔木	100 株	212.10	512.55	0.00	724.65	4.00	28.99	753.64	5.45	37.68	23.74	73.36	888.41
		橘木	10 株	21.21	100.00	0.00	121.21	5.00	4.85	126.06	6.45	6.30	3.97	12.27	148.60
	90013 换	植灌木	100 株	189.77	512.55	0.00	702.32	4.00	28.09	730.41	5.45	36.52	23.01	71.09	861.04
	E13-165 换	植草	10m ²	13.20	4.70	0.00	17.90	4.00	0.72	18.62	5.45	0.93	0.59	1.81	21.95
	10388 换	培肥	hm ²	4011.45	6.55	0.00	4018.00	4.00	160.72	4178.72	5.45	208.94	131.63	406.74	4926.02
	藤蔓	株												1.50	
水、土监测	S:D4-403	其他工程	样												500.00
地面监测		其他工程	月												500.00
生物监测		其他工程	次												500.00
标识标牌		标示、提示牌	块												500.00

5-8

矿山生态修复工程费用估算表

编号	工程类别或费用名称			单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费	投资(元)	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	
一、生态修复工程施工费											
1	绿化工程		灌木	株	2750	8.61	23677.50	2841.30	2367.75	28886.55	
			乔木	株	688	8.88	6109.44	733.13	610.94	7453.52	
2	土地复垦与生物多样性修复工程		露采场复垦工程、生态防护墙工程	浆砌石	m ³	450	220.9	99405.00	11928.60	9940.50	121274.10
				伸缩缝	m ²	500	27.669	13834.50	1660.14	1383.45	16878.09
				覆土	m ²	43000	4.24	182320.00	21878.40	18232.00	222430.40
				平整	m ²	96000	1.825	175200.00	21024.00	17520.00	213744.00
				灌木	株	10688	8.61	92023.68	11042.84	9202.37	112268.89
				桔木	株	4438	14.86	65948.68	7913.84	6594.87	80457.39
				藤蔓	株	5000	1.5	7500.00	900.00	750.00	9150.00
				种草	m ²	118618	2.195	260366.51	31243.98	26036.65	317647.14
				培肥	hm ²	11.86	4926.02	58422.60	7010.71	5842.26	71275.57
			工业广场硬化物拆除	砌体拆除	m ³	400	98.11	39244.00	4709.28	3924.40	47877.68
				碴土清运	m ³	400	13.16	5264.00	631.68	526.40	6422.08
3	水资源、水生态治理工程		底部平台排水沟	挖方	m ³	240	17.46	4190.40	502.85	419.04	5112.29
				工业广场排水沟	挖方	m ³	206	17.46	3596.76	431.61	359.68
			浆砌石		m ³	63	220.9	13916.70	1670.00	1391.67	16978.37
			垫层		m ³	44	100.107	4404.71	528.56	440.47	5373.74

编号	工程类别或费用名称			单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费	投资(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
		沉淀池	砂浆抹面	m ²	399	31.437	12543.36	1505.20	1254.34	15302.90
			回填	m ³	15	49.13	736.95	88.43	73.70	899.08
			挖方	m ³	120	16.02	1922.40	230.69	192.24	2345.33
			回填	m ³	20.23	49.13	993.90	119.27	99.39	1212.56
			浆砌石	m ³	16.64	220.9	3675.78	441.09	367.58	4484.45
			垫层	m ³	12	100.107	1201.28	144.15	120.13	1465.57
			抹面	m ²	124	31.437	3898.19	467.78	389.82	4755.79
			防护围栏	m	32	95.84	3066.88	368.03	306.69	3741.59
二、监测和管护工程费										
1	地灾隐患消除工程	警示牌		块	10	500	5000.00	600.00	500.00	6100.00
		露采场生态防护墙	刺槐(灌木)	株	1266	8	10128.00	1215.36	1012.80	12356.16
2	监测及管护工程	地质灾害监测	崩塌、滑坡	次	281	500	140500.00	16860.00	14050.00	171410.00
		水质监测	水、土采样分析	样	96	500	48000.00	5760.00	4800.00	58560.00
		植被巡查	人工巡查植被	次	39	500	19500.00	2340.00	1950.00	23790.00
		管护工程	林地	m ²	118618	2	237236.00	28468.32	23723.60	289427.92
合计							1543827.22	185259.27	154382.72	1883469.21

表 5-9 矿山生态保护修复工程年度经费安排表

年度	工程类别	工程名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费	投资(元)	合计
1	2	3	4	5	6	7=6*5	8=7*12%	9=7*10%	10=7+8+9	
第 1 年度	绿化工程	灌木	株	2750	8.61	23677.50	2841.30	2367.75	28886.55	126723.66
		乔木	株	688	8.88	6109.44	733.13	610.94	7453.52	
	工业广场排水沟	挖方	m ³	206	17.46	3596.76	431.61	359.68	4388.05	
		浆砌石	m ³	63	220.9	13916.70	1670.00	1391.67	16978.37	
		垫层	m ³	44	100.107	4404.71	528.56	440.47	5373.74	
		砂浆抹面	m ²	399	31.437	12543.36	1505.20	1254.34	15302.90	
		回填	m ³	15	49.13	736.95	88.43	73.70	899.08	
		挖方	m ³	120	16.02	1922.40	230.69	192.24	2345.33	
	沉淀池工程	回填	m ³	20.23	49.13	993.90	119.27	99.39	1212.56	
		浆砌石	m ³	16.64	220.9	3675.78	441.09	367.58	4484.45	
		垫层	m ³	12	100.107	1201.28	144.15	120.13	1465.57	
		抹面	m ²	124	31.437	3898.19	467.78	389.82	4755.79	
		防护围栏	m	32	95.84	3066.88	368.03	306.69	3741.59	
		地灾隐治理	警示牌	块	10	500	5000.00	600.00	500.00	
	露采场生态防护墙	刺槐(灌木)	株	1266	8	10128.00	1215.36	1012.80	12356.16	
	监测工程	水、土采样分析	次	4	500	2000.00	240.00	200.00	2440.00	
		地质灾害人工巡查	次	12	500	6000.00	720.00	600.00	7320.00	

年度	工程类别	工程名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费	投资(元)	合计
1	2	3	4	5	6	7=6*5	8=7*12%	9=7*10%	10=7+8+9	
		监测								
		人工巡查植被	次	2	500	1000.00	120.00	100.00	1220.00	
第2年度	露采场复垦工程	浆砌石	m ³	22	220.9	4859.80	583.18	485.98	5928.96	62499.58
		伸缩缝	m ²	25	27.669	691.73	83.01	69.17	843.90	
		覆土	m ²	2000	4.24	8480.00	1017.60	848.00	10345.60	
		平整	m ²	4000	1.825	7300.00	876.00	730.00	8906.00	
		灌木	株	534	8.61	4597.74	551.73	459.77	5609.24	
		藤蔓	株	250	1.5	375.00	45.00	37.50	457.50	
		种草	m ²	5931	2.195	13018.55	1562.23	1301.85	15882.62	
	培肥	hm ²	0.59	4926.02	2906.35	348.76	290.64	3545.75		
	监测工程	水、土采样分析	次	4	500	2000.00	240.00	200.00	2440.00	
		地质灾害人工巡查监测	次	12	500	6000.00	720.00	600.00	7320.00	
人工巡查植被		次	2	500	1000.00	120.00	100.00	1220.00		
第3年度	露采场复垦工程	浆砌石	m ³	22	220.9	4859.80	583.18	485.98	5928.96	62499.58
		伸缩缝	m ²	25	27.669	691.73	83.01	69.17	843.90	
		覆土	m ²	2000	4.24	8480.00	1017.60	848.00	10345.60	
		平整	m ²	4000	1.825	7300.00	876.00	730.00	8906.00	
		灌木	株	534	8.61	4597.74	551.73	459.77	5609.24	
		藤蔓	株	250	1.5	375.00	45.00	37.50	457.50	
		种草	m ²	5931	2.195	13018.55	1562.23	1301.85	15882.62	

年度	工程类别	工程名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费	投资(元)	合计
1	2	3	4	5	6	7=6*5	8=7*12%	9=7*10%	10=7+8+9	
		培肥	hm ²	0.59	4926.02	2906.35	348.76	290.64	3545.75	
	监测工程	水、土采样分析	次	4	500	2000.00	240.00	200.00	2440.00	
		地质灾害人工巡查监测	次	12	500	6000.00	720.00	600.00	7320.00	
		人工巡查植被	次	2	500	1000.00	120.00	100.00	1220.00	
..... (第4年度~第18年度每年设计工程量与第3年度设计工程量一致)										
第19年度	露采场复垦工程	浆砌石	m ³	22	220.9	4859.80	583.18	485.98	5928.96	62499.58
		伸缩缝	m ²	25	27.669	691.73	83.01	69.17	843.90	
		覆土	m ²	2000	4.24	8480.00	1017.60	848.00	10345.60	
		平整	m ²	4000	1.825	7300.00	876.00	730.00	8906.00	
		灌木	株	534	8.61	4597.74	551.73	459.77	5609.24	
		藤蔓	株	250	1.5	375.00	45.00	37.50	457.50	
		种草	m ²	5931	2.195	13018.55	1562.23	1301.85	15882.62	
		培肥	hm ²	0.59	4926.02	2906.35	348.76	290.64	3545.75	
	监测工程	水、土采样分析	次	4	500	2000.00	240.00	200.00	2440.00	
		地质灾害人工巡查监测	次	12	500	6000.00	720.00	600.00	7320.00	
人工巡查植被		次	2	500	1000.00	120.00	100.00	1220.00		
第20年度	露采场复垦工程	浆砌石	m ³	32	220.9	7068.80	848.26	706.88	8623.94	280728.23
		伸缩缝	m ²	45	27.669	1245.11	149.41	124.51	1519.03	

年度	工程类别	工程名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费	投资(元)	合计
1	2	3	4	5	6	7=6*5	8=7*12%	9=7*10%	10=7+8+9	
		覆土	m ²	5000	4.24	21200.00	2544.00	2120.00	25864.00	318707.92
		平整	m ²	20000	1.825	36500.00	4380.00	3650.00	44530.00	
		灌木	株	1076	8.61	9264.36	1111.72	926.44	11302.52	
		桔木	株	4438	14.38	63818.44	7658.21	6381.84	77858.50	
		藤蔓	株	500	1.5	750.00	90.00	75.00	915.00	
		种草	m ²	11860	2.195	26032.70	3123.92	2603.27	31759.89	
		培肥	hm ²	1.24	4926.02	6108.26	732.99	610.83	7452.08	
	底部平台排水沟	挖方	m ³	264	17.46	4609.44	553.13	460.94	5623.52	
	工业广场硬化物 拆除	砌体拆除	m ³	400	98.11	39244.00	4709.28	3924.40	47877.68	
		碴土清运	m ³	400	13.16	5264.00	631.68	526.40	6422.08	
	监测工程	水、土采样分析	次	4	500	2000.00	240.00	200.00	2440.00	
		地质灾害人工巡查 监测	次	12	500	6000.00	720.00	600.00	7320.00	
		人工巡查植被	次	2	500	1000.00	120.00	100.00	1220.00	
第 21 年度至 第 23.4 年度	监测及管护工程	水、土采样分析	样	12	500	6000.00	720.00	600.00	7320.00	
		地质灾害人工巡查 监测	次	36	500	18000.00	2160.00	1800.00	21960.00	
		管护工程(林地)	m ²	118618	2	237236.00	28468.32	23723.60	289427.92	
合计						1543827.22	185259.27	154382.72	1883469.21	

5.2 基金管理

5.2.1 资金来源

经分析可知（见后文章节），矿山在提取了生态修复基金的基础上仍可实现较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力提取治理恢复基金，本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

矿山企业应按照本《方案》估算的金额足额提取，根据经费估算核定基金确保满足矿山生态环境恢复需求，资金按照本《方案》实行一次核定、分年计提、逐年摊销按照企业会计准则等规定计弃置费用，计入相关资产的入账成本。根据当年发生的费用计入生产成本，基金计提应在当年一季度完成。

5.2.2 资金管理

矿山应根据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知要求，建立基金专户、核定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

1、基金核定储存

矿山在银行建立基金专户，由所在的（市、县）自然资源管理部门和矿山企业双控管理；并与银行签订监管协议。矿山按照综合方案及发证年限要求足额存入资金。

2、基金的计提

矿山按照年度治理恢复计划，向所在的（市、县）自然资源管理部门提出计提申请，其主管部门应及时办理基金计提手续。基金计提应在当年一季度完成。

3、监督管理

矿山所在的（市、县）自然资源管理部门，应根据矿山的治理情况进行实地核查，确保基金专款专用。

5.2.3 基金计提计划

通过计算，在方案的适用年限内，矿山生态修复工程费用估算为*****元。其中：生态修复工程施工费*****元，监测与管护费*****元，其它费用

*****元，不可预见费用*****元。

对于基金计提，一般根据《土地复垦条例实施办法》、《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》等相关文件执行。湖南省自然资源厅生态修复处于 2021 年 12 月 9 日组织了培训，根据最新的培训内容，做出了如下规定：

1、生产服务年限 5 年（含 5 年）以内的，基金按 2 年计提；3 年之内的，基金按 1 年计提；

2、生产服务年限 5~10 年（含 10 年）的，基金按小于等于 4 年计提；

3、生产服务年限 10 年以上的，基金计提按 5~8 年计提，计提时间不能超过 8 年；

4、第一年计提不能少于生态保护修复工程费用中第一年的保护修复费用，其余年度按剩余金额的平均数计提费用。

本矿山的剩余服务年限为 19.4 年，符合以上第 3 条的情况，本次设计基金应在 8 年内全部计提完毕。

表 5-10 矿山地质环境保护治理基金计提安排表

年份（年）	生产规模（万吨/年）	提取金额（元）
第 1 年度	**	*****
第 2 年度	**	*****
第 3 年度	**	*****
第 4 年度	**	*****
第 5 年度	**	*****
第 6 年度	**	*****
第 7 年度	**	*****
第 8 年度	**	*****
合计		*****

6 保障措施

6.1 组织管理保障

6.1.1 组织保障

为了有效保障矿山生态保护修复工作实施，矿山设立生态保护修复管理机构，全面负责矿山生态保护修复工作。按照矿山生产规模，生态保护修复管理机构配备足够的工作人员，同时制订严格的工作制度，落实领导责任制，同时自觉接受地方自然资源主管部门的监督管理。

6.1.2 管理保障

1、矿山企业在建立机构的同时，加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理，以便生态保护修复工作顺利实施。矿山对主管部门的监督检查应做好记录，监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。

2、矿山已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度进度安排，逐地落实，及时调整因矿山生产产生变动的计划。对矿山生态保护修复工程实施统一管理。

3、加强矿山生态保护修复宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，调动生态保护修复的积极性。提高社会对矿山生态保护修复在保护生态环境和经济持续发展和重要作用的认识。

6.2 技术保障

选择有技术优势及具有资质的单位对矿山生态保护修复进行设计、施工及监理，各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。生态保护修复实施中，根据本方案的总体框架，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，修订本方案。加强对工作人员的技术培训，确保监测人员能及时发现和解决问题。

设立专门办公室，具体负责生态保护修复工程的规划指导、监督、检查、组

织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

6.3 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，矿山需向自然资源主管部门申请，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，具体流程如下：

1、编制年度生态保护修复计划：在每个年度验收周期的第一个月内，矿山企业根据经审查并公示的《矿山生态保护修复方案》及矿山生态环境问题动态变化情况，在湖南省矿山生态保护修复监测监管系统（以下简称监管系统）中填报矿山生态保护修复年度计划，上传年度生态保护修复工程部署图，报矿山所在地县级自然资源主管部门审核。审核未通过的，县级自然资源主管部门在监管系统中注明原因，并退回矿山企业重新填报。

2、提交年度验收申请：在每个年度验收周期的最后一个月内，矿山企业在监管系统中向矿山所在地县级自然资源主管部门提交年度验收申请。在现场实地验收时，向验收组提供矿山地质环境治理恢复基金计提和使用台账及票据、《矿山生态保护修复方案》等相关资料。

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保护修复义务的，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。

6.4 适应性管理

生态保护修复实施中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管

理制度，监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

6.5 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，本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了市自然资源和规划局、县自然资源局及地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求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，使本生态保护修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

7 矿山生态保护修复方案可行性分析

7.1 经济可行性分析

7.1.1 矿山生态保护修复费用

通过计算，在方案的适用年限内，矿山生态修复工程费用估算为*****元。其中：生态修复工程施工费*****元，监测与管护费*****元，其它费用*****元，不可预见费用*****元。

7.1.2 矿山经济效益分析

7.1.2.1 投资估算

本次投资对象为新设矿山，因矿山暂无任何配套设施、设备，后期生产中需对地面基建及配套设施做较大的建设投入，据开发利用方案，矿山基本建设需投资总额为*****万元，所有资金全部由企业自筹或贷款解决。

7.1.2.2 矿山经营期间的各项基本参数

(1) 产品数量与质量品级

年产建筑用石灰岩矿**万吨。

原矿（块石）、碎石、机制砂质量符合相关标准，质量达标。

(2) 产品售价

矿山产品为原矿（块石）、碎石、机制砂。本方案未考虑矿石深加工，按照销售原矿（块石）设计，原矿（块石）平均销售价格**元/t。

(3) 原矿直接成本

原矿直接成本：***元/吨。

(4) 增值税

按照《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》，矿山属于一般纳税人，增值税率为6%。

(5) 销售税金附加

包括城市维护建设税和教育费附加。根据《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》，纳税人所在地不在市区、县城、镇的，城市维护建设税税率为 1%，矿山城市维护建设税按照“增值税、消费税、营业税”税额的 1%征收。根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，教育费附加按照“增值税、消费税、营业税”税额的 3%征收。

(6) 资源税

2016年5月9日，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。2016年6月30日，湖南省财政厅、湖南省地方税务局联合发布《关于全面实施资源税改革有关问题的通知》（湘财税[2016]16号），自2016年7月1日起执行。石灰石，对原矿征税，适用税率6%，计税依据为原矿销售额。

(7) 所得税

根据《中华人民共和国企业所得税暂行条例》，所得税按照销售利润的 25%征收。

(8) 采矿权占用费

矿区面积不足 1km²的，按照***元/年标准缴纳。

(9) 矿山安全费用

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 2 元。

(10) 环境治理费用

按照 0.5 元/吨标准提取。

(11) 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。

(12) 矿山维简费（基本折旧费）

按照 1.5 元/吨标准提取。

7.1.2.3 矿山经营期间的各项基本参数

(1) 年销售收入

年销售收入 = 平均销售价格 × 年产量 = 24.5 元/吨 × 50 万吨 = 1225 万元

(2) 年成本费用

年成本费用 = 吨矿成本 × 年产量 = 12.32 元/吨 × 50 万吨 = 616 万元

(3) 年增值税

不含税销售价格 = 含税销售价格 ÷ (1 + 增值税税率)

$$= 24.5 \div (1 + 6\%) = 23.11 \text{ 元/吨}$$

年缴增值税 = 年销售量 × 不含税销售价格 × 增值税税率

$$= 50 \text{ 万吨} \times 23.11 \text{ 元/吨} \times 6\% = 69.33 \text{ 万元}$$

(4) 年销售税金附加

年销售税金附加 = 城市维护建设税 + 教育费附加

$$= \text{增值税} \times 1\% + \text{增值税} \times 3\%$$

$$= 69.33 \times 1\% + 69.33 \times 3\% = 2.77 \text{ 万元}$$

(5) 年资源税

年资源税 = 年产量 × 销售价格 × 资源税税率

$$= 50 \text{ 万吨} \times 24.5 \text{ 元/吨} \times 6\% = 73.5 \text{ 万元}$$

(6) 采矿权占用费

500 元/年

(7) 矿山安全费用

年安全费 = 年产量 × 安全费提取标准 = 50 万吨 × 2 元/吨 = 100 万元

(8) 环境治理费用

年环境治理费用 = 年产量 × 0.5 元/吨 = 50 万吨 × 0.5 元/吨 = 25 万元

(9) 水土保持费用

水土保持费用 = 年采剥总量 × 1 元/吨 = 52 万吨 × 1 元/吨 = 52 万元

(10) 矿山维简费 (基本折旧费)

矿山维简费 = 年产量 × 维简费提取标准 = 50 万吨 × 1.5 元/吨

$$= 75 \text{ 万元}$$

(12) 年税前利润

年税前利润 = (1) - (2) - (3) - (4) - (5) - (6) - (7) - (8) - (9) -

(10) = 211.35 万元

(13) 年所得税

年所得税 = 年税前利润 × 所得税率 = 211.35 × 25% = 52.84 万元

(14) 年税后利润

年税后利润 = 年税前利润 - 年所得税 = 211.35 - 52.84 = 158.51 万元

7.1.3 经济可行性结论

从上述计算分析可以看出，矿山在未来的生产经营中，每年为国家增收各种税费*****万元，企业也将获得*****万元的净利润。按照总服务年限**年计算，总盈利约*****万元，远大于本次计算的矿山生态修复工程费用（约***万元）。

经对比未来矿山完全有能力计提生态修复工程费用，可为当地安排剩余劳动力就业，促进当地经济发展，企业在生产过程中加强生产管理、降低成本，效益将更为可观。但是矿山开采会对环境造成破坏和影响，市场价格的波动和品位的变化，也为给投资者带来一定的风险。

7.2 技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为监测工程、水治理工程及平台、采场和闭坑后对场地的复垦工程等，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

7.3 生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后的各场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；对周边环境不产生污染；复垦方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 方案适用年限

根据 2022 年 10 月，湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省石门县闫家湾矿区建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，设计矿山的生产能力为**万吨/年，矿山的服务年限为***年。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后 3 年为监测、管护期，故本方案的适用年限为 23.4 年。

8.1.2 矿山生态问题识别和诊断

1、地形地貌景观破坏

现状矿山未开采，未造成地形地貌景观破坏；但后期随着矿业活动的开展，露采场将损毁地表植被，破坏地形地貌，预测会对地形地貌造成较大程度的影响。

2、土地资源占损

矿区现状无土地资源占损。预测矿山未来占损土地总面积为****m²（含工业广场、排土场、进矿公路），地类主要为林地。

3、水生态水生态影响

现状矿山开采对水资源、水生态基本无影响。预测矿山开采对水资源、水生态基本无影响。

4、矿山地质灾害影响

现状矿山无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷地质灾害。预测未来矿山开采引发滑坡、泥石流、岩溶塌陷地质灾害的可能性小，未来露采场最终边坡引发崩塌地质灾害的可能中等。

5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性无破坏，也无造成生物多样性破坏的趋势。

8.1.3 主要生态修复方案及经费估算

根据矿山实际情况及前述生态环境问题，结合湖南省自然资源厅关于印发《湖南省采矿项目用地管理指导意见（试行）》的通知中的相关政策要求及排土场建设要求，同时考虑到进矿公路拟采用较高标准的沥青路面情况（予以保留），本次对工业广场、排土场、进矿公路不进行复垦工程设计，只对露采场进行复垦工程设计；故本次将复垦单元划分为露采场一个单元。本次设计的矿山生态修复工程有：露采场底部平台复垦为桔林+草地，边坡平台复垦为灌木+草地；加强崩塌、滑坡地质灾害监测；露采场修建排水系统；加强全区的水质、植被监测工作等。

通过计算，在方案的适用年限内，矿山生态修复工程费用估算为*****元，通过经济效益分析可知，矿山在未来的生产经营中，每年为国家增收各种税费*****万元，企业也将获得*****万元的净利润。按照总服务年限****年计算，总盈利约*****万元，远大于本次计算的矿山生态修复工程费用（约****万元）。

经对比未来矿山完全有能力计提生态修复工程费用，可为当地安排剩余劳动力就业，促进当地经济发展，企业在生产过程中加强生产管理、降低成本，效益将更为可观。但是矿山开采会对环境造成破坏和影响，市场价格的波动和品位的变化，也为给投资者带来一定的风险。

8.1.4 结论

结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、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，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可开采。

8.2 建议和说明

1、矿山在今后开采过程中若矿山开发利用方案及采矿权界线等发生变化时，本方案需重新编制。

2、本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费用估算，矿山实施复垦工作前，应该聘请有专业资质的单位对工程进行重新设计及费用预算等。

3、做好水生态监测，矿山废水一定要达标排放。

4、本方案对于矿山的环境问题、安全生产问题只做定性评价，矿山开采对水土环境的污染应遵守环保部门的标准，安全生产问题应遵守应急管理部的标准。