

湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿 矿山生态保护修复方案

湖南省城市地质调查监测所

二〇二五年七月

湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿 矿山生态保护修复方案

项目负责人：李洁

报告编写：李洁

审核：唐昭

总工程师：向华

所长：陈俊华

柴安鹏 熊雄

柴安鹏 熊雄

唐昭

报告已修改
同部汇报
印同局

2025.8.5

湖南省城市地质调查监测所

二〇二五年七月



矿山名称	湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿						
开采矿种	熔剂用石灰岩	开采方式	地下	开采规模	**万t/a	采矿许可证期限	2020.5.14 2025.5.14
生态保护修复现状及效果	<p>矿山基建期实施了如下生态保护修复工程：</p> <p>1、排水系统：矿山建有一套完整的地下排水系统，并连接至市政污水处理管道，矿区所有污水均由排水系统收集引流至市政污水处理系统中，无外排现象，治理效果较好。</p> <p>2、蓄水池：矿山按原方案要求，对南侧堰塘进行了改造，但后期不会用于处理矿坑污水，仅做蓄水池为当地居民生产生活用水提供方便。</p> <p>3、地形地貌景观修复：矿山基建期按照绿色矿山建设要求，对场区各路段两侧可绿化区域均实施了有效绿化，设立了绿化带，景观效果较好。</p> <p>4、挡墙：矿山在主井口基建边坡下方修建了挡墙，起到了一定的边坡稳固作用。</p> <p>5、监测工程：矿山委托第三方对矿区污水定期进行取样分析，现状未造成周边水质污染，监测效果较好。</p>						
矿山生态问题识别和诊断	<p>1、地形地貌景观破坏</p> <p>矿山地下开采，矿业活动不占用地表土地，未造成地形地貌的破坏，后续矿业活动不会新增用地面积，现状与趋势一致。</p> <p>2、土地资源占损</p> <p>现状工业广场已取得了土地产权证，土地类型为工业用地，无其他地表占损区分布；后续无新增破坏区域，不设排土场、渣堆等，因此，现状与趋势一致。</p> <p>3、水资源水生态影响</p> <p>现状矿业活动对水资源、水生态未造成较大影响。未来矿石开采与加工工艺一致，矿石不含有毒有害元素，不抽取地下水，预测矿山开采对水资源水生态基本无破坏影响。</p> <p>4、矿山地质灾害影响</p> <p>矿山现状未引发地质灾害，工作区内无地质灾害隐患分布，因此不会引发或加剧地质灾害。本次针对未来采空区进行了稳定性评价，预测后期可能局部顶板出现掉块、垮落等现象，但不会影响至地表，不会造成采空区垮塌等现象。</p> <p>5、生物多样性破坏</p>						

	<p>矿业活动现状对生物多样性主要表现在因矿业活动在建筑范围内植被的损毁，因机械运输与生产的噪音、震动对区内动物的生存、繁衍存在一定不利因素，矿业活动未造成某一物种消失，从区域生物多样性上来看影响范围十分有限，现状对生物多样性无破坏。预测未来也不会造成生物多样性破坏。</p>
生态保护修复工程	<p>本次设计的矿山生态修复工程有：在各路口及可能存在安全隐患地段，设置警示标牌，并在场区道路一侧设置生态保护修复宣传牌；对主井口高陡边坡区域设计挂网稳固；对生态修复范围内，根据矿山生态修复的需要布设了水质监测、土壤监测、植被监测等工程；对已完成的生态修复工程设计了管护维护。矿山闭坑后对井口实施永久性封堵；并设计了3年管护期。</p>
进度安排	<p>1、第一年：完善警示标牌及宣传牌；高陡边坡挂网，对已有治理工程持续进行维护、管护；设立地面及井下顶板监测点，加强地面稳定性监测、植被及水土监测工作。</p> <p>2、第二年至关闭止：对已有设施持续进行维护；继续监测工程的实施。</p> <p>3、修复期：完成井口封堵工程；继续加强地面稳定性监测、植被及水土监测；对已有设施及复垦范围持续进行维护。</p> <p>4、管护期：继续加强矿区治理工程的维护工作；继续地面稳定性监测、植被及水土监测。</p>
费用估算与基金提取	<p>通过估算，在方案的适用年限内，矿山生态修复工程费用估算为628886.75元。其中地灾防治工程费29970元，监测及管护费194400.00元，其它工程费94389.64元；其他费用38251.15元，不可预见费31875.96元；预留费用240000.00元。</p> <p>矿山基金账户余额满足生态修复需求，本次无需计提。</p>

目 录

1 基本情况.....	1
1.1 方案编制基本情况.....	1
1.2 矿山基本情况.....	6
1.3 矿山开采历史与现状.....	12
2 矿山生态环境背景.....	21
2.1 自然地理.....	22
2.2 地质环境.....	23
2.3 生物环境.....	31
2.4 人居环境.....	32
3 矿山生态问题识别和诊断.....	33
3.1 地形地貌景观破坏.....	33
3.2 土地资源占损.....	34
3.3 水资源水生态影响.....	36
3.4 矿山地质灾害影响.....	39
3.5 生物多样性破坏.....	42
4 生态保护修复工程部署.....	44
4.1 生态保护修复思路.....	44
4.2 保护修复措施与目标.....	45
4.3 生态保护修复实施内容.....	46
4.4 进度安排.....	52
5 经费估算与基金管理.....	53
5.1 工程量估算.....	53
5.2 经费估算.....	54
5.3 基金管理.....	62

6 保障措施.....	68
6.1 组织管理保障.....	68
6.2 技术保障.....	68
6.3 监管保障.....	69
6.4 适应性管理.....	69
6.5 公众参与.....	70
7 矿山生态保护修复方案可行性分析.....	70
7.1 经济可行性分析.....	70
7.2 技术可行性分析.....	72
7.3 生态环境可行性分析.....	73
8 结论与建议.....	73
8.1 结论.....	73
8.2 建议和说明.....	74

附表

- 1、矿山生态问题调查表
- 2、矿山生态保护修复现状及效果一览表
- 3、矿山生态保护修复方案公众意见征求表

附件

- 1、采矿证
- 2、编制单位承诺书
- 3、矿山生态保护修复承诺书
- 4、矿山对生态保护方案的意见
- 5、土地使用权人及所有权人对方案的意见书
- 6、水质检测报告
- 7、核实报告备案证明
- 8、开发利用方案及综合防治方案审查意见
- 9、不动产权证书（湘（2022）石门县不动产权第 0000380 号）
- 10、矿山生态修复年度验收意见表
- 11、矿山生态修复分期验收评审意见
- 12、矿业权设置范围相关信息分析结果简报
- 13、石门县自然资源局实地核查意见书
- 14、矿山基金账户对账单
- 15、基建工程验收意见
- 16、内审意见

附图

- 1、湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿遥感影像图
- 2、湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿矿山生态问题分布图
- 3、湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿矿山生态保护修复工程部署图

1 基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿现持采矿许可证由常德市自然资源和规划局核发，证号：C*****，有效期截止时间 2025 年 5 月 14 日，现已过期，需办理延续登记。

为办理采矿许可证延续登记手续，合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境。根据湖南省自然资源厅颁布的《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，矿山企业委托湖南省城市地质调查监测所对矿山影响范围内的矿区地质环境、生态环境背景进行了调查，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》）。

我单位接受任务后，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，并于 2024 年 12 月 13 日及 2025 年 5 月 26 日两次赴现场进行了野外调查，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、《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019 年）第 5 号
- 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、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）

11、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订）

12、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月）

13、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年修正）

1.1.2.2 有关政策依据

1、《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4 号）

2、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（湘自然资规〔2022〕3 号）

3、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）

4、《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

5、《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）

6、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 号）

7、关于印发《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（湘自资办发【2022】28 号）

8、《湖南省采矿项目用地管理指导意见（试行）》（湘自资发〔2023〕37 号）

1.1.2.3 技术规范依据

1、《滑坡崩塌泥石流治理工程勘查规范》（DB43T2563-2023）

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 5084-2005）

- 9、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）
- 10、《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）
- 11、《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
- 12、《全国生态功能区划（修编版）》环境保护部、中国科学院（2015.11）
- 13、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）
- 14、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- 15、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
- 16、《建筑材料矿绿色矿山标准》（DB43/T1885-2020）
- 17、《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889—2023）
- 18、《矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T 2299-2022）
- 19、《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）

1.1.2.4 资料依据

- 1、常德市矿产资源总体规划（2019～2025年）
- 2、《湖南省石门县新关镇金子山石灰岩矿资源储量核实报告》（2019年7月，湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队）
- 3、《石门县新关镇金子山石灰岩矿资源开发利用方案》（2019年8月，湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队）
- 4、《湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（矿山地质环境综合防治方案）》（2020年2月，湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队）
- 5、《湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿绿色矿山建设方案》（2020年7月，湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队）
- 6、《湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿矿山生态保护修复分期验收报告》（2025年5月，湖南省城市地质调查监测所）
- 7、矿山生态保护修复年度验收意见表及分期验收评审意见
- 8、石门县《土地利用现状图》（三调数据）

1.1.3 目的任务

1.1.3.1 工作目的

通过对矿山生态环境的识别和诊断，制定矿山企业在生产、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，落实矿山企业的生态保护修复义务，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的计提使用以及主管部门的监督管理提供依据。

1.1.3.2 工作任务

1、收集整理资料，确定矿山生态问题调查范围，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、水资源水生态破坏、地质灾害等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，明确基金管理或使用办法。

5、提出保障矿山生态保护修复工程落实的措施。

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，矿山交通等。

通过收集资料与野外调查，基本查明矿山地质环境特征、生态环境问题及成因条件，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	工作量	备注
资料收集	核实报告、综合防治方案、开发利用方案、分期验收报告等相关资料。	6套
调查生态区面积	0.25km ²	
调查路线长度	3.0km	
调查植被覆盖情况	全区	
调查点	10个	
露采场	0	
工业广场	1处	
调查民房	4栋/7人	
矿山生产建设布局	全矿区	
矿山主要生态问题	/	
遥感解译	1.18km ²	
照片	27（采用14张）	
编制报告	1	
编制附图	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涵盖了采矿权范围的全部自然地理单元；

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，主要考虑植被及农田的分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区。

4、矿山工业广场有单独的土地使用手续（湘【2022】石门县不动产权第 0000380 号），土地使用期限为 2021 年 1 月 26 日~2051 年 1 月 25 日。远大于矿山服务年

限，本次不纳入方案修复设计之内，到期后按相关法律法规处置。

本次方案的适用范围划分如下：因矿山采用地下开采，后期采空区主要沿主井口东南方向延伸至矿界 3 号拐点上方，本次根据矿区生态环境问题分布现状，结合实地调查情况，南侧以玻璃厂南边界为界，北、东两侧自矿界外延适当范围，西侧以矿区加工厂区为界。本次生态修复范围面积约 0.416Km²。

1.1.6 方案适用年限

根据 2019 年 8 月，湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队编制的《石门县新关镇金子山石灰岩矿资源开发利用方案》：矿山设计生产能力**万 t/a，可采储量为***万吨，剩余生产年限约为 8.7 年。自建矿至今，矿山仅为巷道掘进，未形成采区，无采损量，资源量未发生变化，服务年限仍为 8.7 年。

矿山闭坑后需开展其他修复工程（如井口封堵），但工程量较小，故修复期按 0.5 年计，修复工程验收后监测管护期 3 年，以上合计为 12.2 年。因此本方案的适用年限为 12.2 年（即自采矿证下发之日起的 12.2 年内）。

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

湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿位于石门县城西南，距县城直线距约 3km，行政区划属宝峰街道七松社区及竹园塔社区所辖。矿山地理坐标：北纬***° **' **" ~***° **' **"，东经***° **' **" ~***° **' **"。

矿山西北约 300m 处有新改线省道 S007 通过，往东北方向至石门火车北站约 10km，与石长铁路相通，矿山交通便利（详见插图 1）。

插图 1 交通区位图

1.2.1.2 矿山生态区位条件

经查询，矿区与城镇集中建设区无范围重叠。矿区不在生态公益林、自然保护地、风景名胜区范围内。亦与饮用水源保护区无范围重叠。矿山建设符合《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护要求。采矿权未占用永久基本农田（2024），查询的区域基本农田分布在矿区东侧及北东侧；与生态保护红线不重叠。与自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区均无重叠，亦未涉及禁止开采区、限制开采区、各类自然保护地等。

矿山地下开采，存在的主要生态问题是井下开采可能带来的地质灾害隐患，主要表现为顶板失稳垮塌。应加强矿区地表监测，扩大监测范围；坚持预防为主、防治结合；同时做到早发现、早治理，降低矿山开采对周边生态环境的影响。

1.2.1.3 国土空间规划区位

1、总体规划方向

《石门县国土空间总体规划》（2021-2035）提到：石门县的城市性质为山水生态旅游城市，是湘西北重要的综合交通枢纽、能源和新材料基地。并提出要构建“一廊、多点”的生态空间格局。“一廊”即澧水渫水绿色廊道，“多点”即县域范围内以自然保护地为基础的生态网络，包括湖南壶瓶山国家级自然保护区、仙阳湖国家级湿地公园、夹山国家森林公园等。

在石门县国土空间总体规划（2021-2035）中，采矿权位于城镇发展轴附近，紧邻澧水—渫水生态廊道，南侧为工业商贸旅游经济区；未来矿山开采过程中，应高度重视生态环境问题。

插图 2 矿区位置与石门县国土空间规划关系示意图

1.2.1.4 产业区位条件

1、产业政策符合性

经调查了解，矿山地下开采，且矿区不在城乡建设和国家重大工程建设规划区中；除西北约 300m 处分布有新改线省道 S007 外，无其他国道、省道分布；

经查询，矿权范围及其周边 1km 内无铁路通过；但矿区南侧为石门县恒忠玻璃厂，距离矿山未来地下开采区不足 100m，未来矿区井下放炮可能会对其造成一定影响。

2、矿产资源规划符合性

矿山开采方式为地下开采，产品进行深加工后销售，主要给湖南愿景新材料科技有限公司提供生产新型板材的原料，生产规模为 45 万 t/a；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，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。

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技术人员和技术人员，人力资源充足；矿山未涉及限制开采区和限制勘查区，区内无探矿权分布。

与《常德市矿产资源总体规划 2021-2025》套合，采矿权范围不与周边矿权重叠，1km 内无其它采矿权及探矿权分布。

1.2.2 矿权设置现状

矿山现持采矿许可证于 2020 年 5 月 14 日由常德市自然资源和规划局核发，证书号为 C*****，有效期 2020 年 5 月 14 日~2025 年 5 月 14 日，矿山范围由 5 个拐点圈定，面积*. **km²；设计地下开采，开采深度由+***m 至+**m；开采矿种：熔剂用石灰岩，生产规模：**万吨/年。矿山范围见表 1-1。

表 1-1 金子山石灰岩矿矿界拐点坐标（CGCS 2000 国家坐标系）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	*****.**	*****.**	4	*****.**	*****.**
2	*****.**	*****.**	5	*****.**	*****.**
3	*****.**	*****.**			
准采高程：+***~+**m			面积：*. **km ²		

1.2.4 矿床特征

1.2.4.1 矿体地质特征

矿山开采的石灰岩矿层赋存在三叠系下统嘉陵江组第二段。矿层近东西走向出露在矿界南部，整个矿层呈层状、似层状产出，层位稳定，矿体分布连续，沿走向分布长度大于 600m，倾向延伸大于 400m，出露最高海拔 160m，最低标高 78m。

本矿石灰岩矿层产状严格受区段地质构造控制，即与顶底板围岩产状基本一致，空间形态呈一向北东缓倾的单斜层，倾向 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，倾角 $26^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，一般为 28° 。

据矿区核实报告，区内石灰岩矿层厚一般为 18.1m~49.93m，平均厚度 34.84m，变化系数 0.3，变化幅度为小偏中等。整个含矿层和矿体厚度由东往西有变薄的趋势，矿质也变差。

1.2.4.2 矿石品质

(1) 矿石物质组成

整个含矿层在浅部QZK01孔和北东部ZK01中，CaO相对富集，往西至深部ZK02孔中，CaO含量降低，MgO则增高，矿质变差或由矿间夹石代替，矿石自然类型也由晶质灰岩过渡到含白云质灰岩或白云质灰岩。

按工业指标对 $MgO \geq 8\%$ 的样段进行夹石剔除后，矿层中的CaO含量一般为45.81~55.63%，平均50.75%；MgO一般为0.10~7.91%，平均2.88%，SiO₂除QZK02孔中个别样段大于4%已作夹石剔除外，其他样段均小于1.8%；矿层中已作S、P测试分析的样品，其含量均小于0.03%、0.12%。对达工业指标要求的样段按CaO+MgO组合求其品位，单工程CaO+MgO含量一般为53.19~54.72%，全矿平均54.12%。

组合分析结果显示，矿层中主要组分为CaCO₃和少量MgO，平均含量分别为94.80%、1.36%，其他组分Al₂O₃、Fe₂O₃、S、O含量均较低，平均含量为：Al₂O₃ 0.12%、Fe₂O₃ 0.071%、S 0.018%、P 0.011%、酸不溶物 0.96%。

灰岩矿石垂直层面抗压强度 54~88.4Mpa。

(2) 矿石成分及结构构造

矿石的矿物成分主要是方解石，次为白云石，其他矿物少量。

矿石主要化学成分有 CaO、MgO、SiO₂，次为 Al₂O₃、K₂O、Na₂O、F₂O₃、SO₃、S、P 等。

矿石岩性为灰岩、含白云质灰岩，呈灰白色、白色，部分呈浅红色、灰色。细至中晶结构，厚层块状构造。ZK01 孔、ZK03 局部孔段，矿层中有顺层呈薄层或条带分布的方解石，晶粒密集且较粗大，显乳白色，有重结晶现象。此类晶质结构的方解石条带密集分布时，矿石 CaO 含量显著增高。

(3) 矿石类型

根据矿石的外观特征、结构构造，矿物成分等，区内矿石可分为细～中粗晶质灰岩、微～细晶含白云质灰岩二个自然类型。

(1) 细～中粗晶灰岩：浅灰～灰白色，细晶～中粗晶结构，厚层～块状构造。该类型矿石约占矿体的 65%，主要分布于矿层中部。方解石呈网脉状，节理面多为褐红色铁泥质膜。主要矿物成分为方解石，含量 90～98%；次要成分为白云石，含量 1～3%，含少量铁泥质，含量 0.8～2.5%。

(2) 微～细晶含白云质灰岩、灰岩：浅灰～灰白色，略带肉红色，微晶～细晶结构，厚层状构造。该类型矿石约占矿体的 35%左右，主要分布于矿层上下部。方解石呈脉状或网格状。节理裂隙面上多见黑色碳泥质或褐红色铁泥质膜。主要矿物成分为方解石，含量 85～90%；次要成分为白云石，含量 2～7.5%，铁泥质少量，含量 1～3%。方解石和白云石以微晶～细晶形式赋存，粒径 0.05～0.5mm；铁泥质以泥晶形式赋存，粒径小于 0.05mm。

1.2.4.3 矿体围岩与夹石

矿层顶板为紫灰、黄灰色薄层～中厚层状含泥质灰岩、白云质灰岩：薄层～中层状构造，泥晶、砂状结构。顶板岩石与矿层差异较大，分界面清楚，从颜色、构造、岩性易于区分。

矿层底板为灰色中～厚层状灰岩、含泥质灰岩：灰色为主，中厚～中层状构造，细晶-泥晶结构。底板岩石与矿层差异较大，从颜色、构造、岩性易于区分。

区内矿体圈定夹石层 2 个，从上往下编号夹石 1、夹石 2。岩性主要为浅灰色浅肉红色厚层～薄层状含泥质、白云质灰岩。矿区深部、浅部钻孔工程中均有分布，其中夹石 1 厚度一般为 2.23m～16.42m，平均 7.04m；夹石 2 厚度一般为 2.46m～18.53m，平均 6.70m。夹石层均由东往西增厚。

1.2.4.4 矿床共（伴）生矿产

根据矿山核实报告，矿区范围内无可利用价值的共（伴）生矿产分布。

1.2.5 矿山矿产资源储量

根据湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队提交的矿山核实报告，截至 2019 年 7

月底，矿山保有资源量（332）***万吨，（333）***万吨，采损量 0 万吨，全矿累计探明资源储量***万吨。

方案设计控制资源量可信度按 100%利用；推断资源量可信度相对较低，按 80%可信度予以设计利用，经计算本次设计利用资源量为***万 t。设计回采率为**%，矿山的可采储量为***万 t。

目前矿山仅为开拓巷道，未正式生产，资源量未发生变化。

1.3 矿山开采历史与现状

1.3.1 矿山开采历史与现状

1.3.1.1 矿山开发历史

本区灰岩矿主要为了给湖南愿景新材料科技有限公司提供生产新型板材的原料。前期为平整场地的需要，在西部矿体出露部位开采了少量矿石，2018 年初，该公司在场地东侧另掘平硐井一个。

2020 年，矿山企业开始基建，在矿区西侧建设场地新建加工区一处，厂区已办理了建设用地手续，占地面积约 70851m²，目前仅加工厂房及临时办公生活区建成，后续还将继续新增办公区及加工厂房。基建期间，矿山在主井附近掘进风井一处。

1.3.1.2 矿山开发现状

1、开采现状

据本次调查，矿山现已完成主井建设，为平硐，运输大巷断面高约 4m、宽约 6m，长约 430m；风井施工还未完成，位于主井东南侧，相距仅 28m。

矿山 2020 年基建期，已建成加工厂房两处，办公楼一处，自基建期掘进部分巷道后，至今停产，未正式生产，亦无采空区形成。

因矿山还未生产，风井口施工也未完工，本次仅为实地调查，未进行巷道实测，巷道分布情况采用矿山提供的实测图。

表 2-2 矿山现有及设计井筒一览表

井口名称	坐标		H	方位	长度
	X	Y			
主井（已建）	*****.**	*****.**	**m	***°	70

风井（设计）	*****. **	*****. **	**m	***°	28m
--------	-----------	-----------	-----	------	-----

2、开采方式

矿山开采矿石为溶剂用灰岩矿，采用地下开采，平硐开拓。

3、巷道及采空区分布情况

据本次实地调查及收集的资料综合分析，矿区无采空区形成。

根据矿山提供的实测图，矿区目前已沿主井掘进部分运输巷，主要沿 ZK01 及 QZK01 两个钻孔连线西侧分布。分别为+80m 运输巷、+100m 运输巷、+80m 回风巷及+100m 回风巷。

4、工业广场

工业广场为湖南愿景新材料科技有限公司加工生产线及矿部，该区域办理了单独的工业用地不动产权证，土地使用面积 70851m²，开采矿石直接运输至加工区生产线进行生产加工。工业广场目前基本达到园林化，能满足矿区生产加工需求，后期不会新增用地面积。

照片 1 工业广场（加工区）现状

1.3.2 矿产资源开发利用方案

2019 年 8 月，湖南省城市地质调查监测所编制提交了《石门县新关镇金子山石灰岩矿资源开发利用方案》，现简介如下：

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

1、根据《资源储量核实报告》，经估算，截至 2019 年 7 月底，在矿山范围及开采标高内，保有资源量（KZ+TD）***万吨，其中控制的保有资源量***万吨，推断资源量***万吨。开发利用方案中设计利用资源量为***万吨。按回采率**%估算，矿山可采储量为***万吨。

2、设计生产规模：**万 t/年；

3、服务年限：8.7 年。

1.3.2.2 开采方式、采矿方法及开拓运输方式

设计采用地下开采，平硐开拓、爆破落矿，水平分层房柱式采矿法。

矿井矿石运输方案：矿山开采的矿石从各中段采场（矿房）出矿→各中段运输大平巷→暗斜坡道→主井→地面井口矿坪堆放→自用。

矿井废石运输方案：从各中段采场或掘进面→沿矿石运输路线→运至地面铺路和回填工业广场。

1.3.2.3 开采技术参数

1、中段划分

根矿井由主井—暗斜坡道—运输大巷—通风上山—风井组成开拓系统。考虑矿区赋存条件，设计开拓中段为二个水平，即+80、+60 水平，各中段垂高 20m，这样规划有利矿井资源回收利用。

矿井运输大巷沿矿层走向掘进，运输大巷规格宽 6m×高 4m，巷道内 35 吨自卸汽车运输。

2、矿块结构参数

矿山井下共划分+80m 及+60m 两个中段。中段垂高 20 米。每个中段沿矿层走向划分若干矿块回采，矿块规格 54m×43m×34.84m，矿房两侧留间隔矿柱，矿房矿柱直径 8m，间柱柱距 8m，排距 10m。

采区中段沿走向长设计 550m，沿倾向宽 43m，中段垂高 20m，中段东翼布置回风平巷与顶板运输大巷和+80 总回风巷联通，运输大巷规格高 4m×宽 6m，利用主井、暗斜坡道作为采区运送矿石、材料、设备和人员上下、通风的通道和安全出口。

3、回采工艺

在矿房工作面，采用爆破法落矿，回采工作自下而上回采。回采台阶 10m×5m×4m（宽 10m，长 5m，高 4m）。采用 YT-28 型钻机打钻，炮眼排距 0.7~1.0m，间隔 1.0m，每循环打孔 30 个，炮眼深度 5m。采用之字型炮眼排列，分次爆破落矿。

4、开采顺序

首先施工主井、风井、然后施工+80m 顶板运输大巷、+80m 回风平巷，掘至采区边界后，掘进回风平巷与两巷贯通，+80m 中段即可开始回采；采区系统形成后，按照采矿工作面前进式依次回采；上一中段回采未完成前，下一个中段掘进要提前施工，确保采掘平衡。

1.3.2.4 矿山排水

矿井设计采用一级排水，即在+60 水平增设水仓水泵房，然后经暗斜坡道至地面中和沉淀后排放至主井西部的小溪。

实际矿山现已建立了完善的地下排水系统，并连接至市政污水处理管道，后期矿井污水经暗斜坡道至地表污水处理系统中，全部经地下排水系统进行统一收集后排放至市政污水处理系统中，地表雨水与矿山加工废水、矿井污水实现雨污分流。

1.3.2.5 矿井通风

矿井通风方式为中央并列式，通风方法为抽出式。

由主井进风，新鲜风流沿主井、暗斜坡道和运输大巷进入各回采工作面，各水平为并联式通风，由通风行人上山回风，矿井污风由风井抽出地面。

矿井在开采中，需视风量大小和风路长短，分别采用局扇进行风量调节和辅助通风。生产中，随采掘面转移应及时密闭采空区通道和调整通风系统，以减少漏风，并适应工作面变化而调节供风量。

1.3.2.6 厂址的选择

目前矿山已建成了完善的办公、供电、生产、仓储等相关配套设施，本次设计全部利用，不需新建。

同时，矿山废石主要为采掘过程中产生的少量夹石，开采中夹石基本上用于充填采空区和铺设道路，地面不需要建设废石场。

1.3.2.7 产品方案

本矿山石灰岩矿石与其他原料配比后主要用于生产合成板材产品，开采的矿石经初级破碎→焙烧→粉磨→筛选→原料配比合成的生产流程。因此产品方案为合成建筑板材销售。

插图 3 石门县新关镇金子山石灰岩矿开拓方式及井巷工程布置平面图

插图 4 石门县新关镇金子山石灰岩矿开拓工程剖面图

插图 5 石门县新关镇金子山石灰岩矿采矿方法图

1.3.3 矿山已开展生态保护修复工程

1.3.3.1 以往矿山生态保护修复验收情况

2022 年 5 月，石门县自然资源局组织进行了生态保护修复年度验收，**验收结论：合格。**

2023 年 6 月，石门县自然资源局组织进行了生态保护修复年度验收，**验收结论：合格。**

2024 年 5 月，石门县自然资源局组织进行了生态保护修复年度验收，**验收结论：合格。**

2025 年 5 月，常德市自然资源和规划局组织进行了生态保护修复分期验收，并由湖南省城市地质调查监测所提交了《湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿矿山生态保护修复分期验收报告》，**验收结论：合格。**

矿山年度验收意见及分期验收意见详见附件 12。

1.3.3.2 已开展生态保护修复工程

2020 年 2 月，矿山因办证需要，委托湖南省地质矿产勘查开发局四 0 三队编制提交了《湖南愿景新材料科技有限公司金子山石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（矿山地质环境综合防治方案）》，该方案经常德市自然资源和规划局评审通过。

根据方案要求以及结合矿山生产实际，湖南愿景新材料科技有限公司共投入资金约 81.47 万元，按要求进行了矿山生态保护修复工作，实施的主要工程简介如下。

①地形地貌景观修复工程

矿山在基建期，对厂区道路两侧实施了大量绿化，设置了绿化带；绿化面积约 6000m²，自矿山进场道路至加工厂区，以及加工区闲置区域均进行了植树撒播草籽绿化。

绿化带的设置，采用了乔灌草植被混合搭配，栽种的植被有桂树、红檵木、红叶石楠、春杜鹃等乔灌混合搭配，期间撒播麦冬等草本植物，以达到生物多样性的要求。并按照园林景观的标准进行施工，绿植中间摆放景观石，打造了一座园林式厂区。

照片 2、3 厂区景观绿化带

②水资源水生态修复与改善工程

据矿山提供的资料，矿山在北侧厂房外围分布有长 45m 左右的排水沟，其余地段排水系统均埋设在地下，且排水系统已全部按要求接入了市政污水管道，全部统一排放至污水管道进行集中处理，不存在外排现象。

同时，矿山企业按综合防治方案要求，将南侧堰塘进行了改造；因厂区修建了完善的排水系统连接至市政污水管道，目前无污水外排至该沉淀池，现状仅做雨水收集供周边村民灌溉用。

照片 4、5 厂区排水系统

③矿山地质灾害防治工程

矿山针对基建开挖时导致局部形成高陡边坡，实施了挡墙进行边坡稳固。沿主井口右侧，自北向南，共修建了 60m 挡墙，墙体高约 2m，上宽 1m、下宽 1.5m 左右；墙体采用浆砌石结构，水泥勾缝，其间预留部分泄水孔。

目前墙体完整性较好，未出现明显破损及裂缝等现象，对边坡起到了一定的稳固作用。

照片 6 主井口边坡挡墙

④监测及后期管护工程

监测工程及效果：矿山至今未正式投入生产，无采空区形成，目前暂未设置监测点，主要采用简单的巡查进行地表变形监测，未形成监测记录。

水质监测工程及效果：矿山 2024 年 12 月委托第三方有资质单位实施了矿区水、土样的取样分析，并出具了相应的检测报告；水样检测重金属元素含量均小于《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的基本控制项目标准值。对矿业活动影响范围内的水质、土壤环境起到了较好的监测和管控。

管护工程：矿山基建期实施了景观绿化工程，自基建至今，企业对绿化区域进行了相应的管护工作，如灌溉、施肥、人工补栽等，管护面积约 6000m²。

本次现场调查，绿化带植被生长良好，成活率高，管护效果较好。

⑤其他修复工程

矿山基建期对主井口、道路入口、拐角及加工区等需要提示警示的位置，共实施 9 处醒目的提示警示标牌，起到了一定警示效果。

照片 7、8 警示标牌

1.3.3.2 生态修复基金使用情况

湖南愿景新材料科技有限公司按照基金管理办法要求，已在湖南石门农村商业银行股份有限公司开设矿山地质环境治理恢复基金专户，基金账户号*****。

根据基金专户交易明细，矿山开设账户后，于 2020 年 7 月 16 日计提当年矿山生态修复基金*****元（建矿后首次计提生态修复基金）。

2021 年 6 月 24 日，企业计提 2021 年矿山年度生态修复基金*****元。

2022 年 5 月 27 日，企业计提 2022 年矿山年度生态修复基金*****元。

2023 年 6 月 2 日，矿山进行了年度修复，并通过了年度验收，企业于 2023 年 7 月 14 日支取生态修复基金*****元。

2023 年 7 月 14 日，企业计提 2023 年矿山年度生态修复基金*****元。

矿山基建开拓主风井，掘进部分巷道后停产至今，未造成新的生态环境破坏，已于 2024 年 11 月 25 日向石门县自然资源局提出了暂缓计提修复基金的申请，已获得主管部门批准，基金的计提和使用符合相关要求。

2025 年 4 月初，矿山企业因涉及一起民间借贷纠纷案件，其基金账户中的资金被法院线上强制划转。4 月 25 日，石门县自然资源局向法院提出执行异议，经法院受理，已于 5 月 9 日将矿山企业缴纳的环境恢复治理基金退返至企业基金专户中。

据矿山提供的银行对账单，截至 2025 年 5 月 11 日，矿山基金账户余额为*****元（含利息）。

表 1-4 金子山石灰岩矿生态修复基金台账一览表

序号	年度	年度计提（元）	年度支取（元）	账户余额（元）
1	2020	*****	/	*****
2	2021	*****	/	*****
3	2022	*****	/	*****
4	2023	*****	*****	*****
5	2024	暂缓计提		/
	2025	暂未计提		*****

2 矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 地形地貌特征

矿区地处西洞庭湖滨澧水河东岸，属丘陵地形。地貌为剥蚀、溶蚀丘陵区，海拔标高 198.1-70m，相对高差 128m，整体地势呈东高西低。

矿山地形中部为岗地，两侧斜坡向东、西倾斜，坡度一般 $10\sim 25^{\circ}$ ，坡体主要由灰岩组成，表层有零星分布的薄层土。

2.1.2 气象

本区属亚热带湿润季风气候，四季分明，春季阴雨连绵，夏季潮湿炎热，雨量集中，秋季秋高气爽，雨量适中，冬季寒冷干燥，雨量稀少。

据石门县气象站 1956~2024 年观测资料统计：区内极端最高气温 40.9°C （1972 年 8 月 27 日），极端最低气温 -13°C （1977 年 1 月 30 日），平均气温 16.7°C 。雨量充沛，四季分明，多年平均日降雨量 3.72mm，年最大降雨量 2215.8mm（1980 年），年最小降水量 962.4mm（1987 年），月最大降雨量 425.6mm（（1980 年 6 月）），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%，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（1980 年 5 月 30 日）。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（1962 年 4 月 17 日），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。

2.1.3 水文

矿区位于山丘岗坡地带，地表水系水体不发育，仅见短小冲沟小面积山塘。短小冲沟以金子山丘顶向四周呈放射状展布，长度一般为 200~350m，以干沟为主；山塘主要分布在西侧缓坡平地，区内的两处山塘面积都小于 800m^2 ，水深不足 1.5m。

矿区外围西侧 380m 以外为澧水河流经地。澧水自西北部流经矿山的西部，矿

山的下游 1km 为三江口水电站坝址，使水位抬高，河面变宽，邻近矿山河段澧水河最高水位标高 55m，为本区最低侵蚀基准面。河道平均坡降 0.754%，一般水位标高 50.5m。临近矿山区域最高洪水位标高 55m。

矿山开采最低标高 60.00m，高于澧水河最高洪水位。

2.2 地质环境

2.2.1 地层岩性

(1) 第四系 (Q)

矿山范围及附近为残坡积粘土、亚粘土、碎石土等。厚一般 0~15m；澧水河岸为冲积层，主要由砂质粘土组成，厚度 4~8m。。与下伏地层不整合接触。

(2) 下第三系 (E)

为紫红色、砖红色泥质粉砂岩、含砾粉砂岩，厚度大于 50m。与下伏地层不整合接触。

(3) 三叠系下统嘉陵江组 (T_{ij})

按岩性特征，矿区嘉陵江组可分为第一~第三 3 个岩性段。厚度 285~410m。

第三段 (T_{ij}³)

灰~深灰色灰岩、白云质灰岩夹角砾状灰岩，粉晶~细晶结构，中厚层~薄层状构造，上部时夹厚层状含白云质灰岩，为矿山拟开采矿层顶板。厚 194.40~280.20m。

第二段 (T_{ij}²)

灰白、浅红色（含）白云质灰岩、灰岩，中~细晶结构，厚层~块状构造，为矿山拟开采矿层赋存层位。厚 46.50~66.5m。

含矿层在中、上部夹 1~2 层浅灰、浅肉红色中~细粒含白云质灰岩、含泥质灰岩的夹石，编号夹石 1、夹石 2。夹石单层厚度一般为 2.23~18.53m。矿层以中~细晶灰岩为主，局部含白云质斑团块，单层厚度一般为 6.37~22.12m。工程组合矿层厚度 18.11~49.93m，平均厚度 36.08m。

第一段 (T_{ij}¹)

中薄层状灰岩，粉晶~细晶结构，中薄层状或纹层状构造，贝壳状断口清晰。岩石风化后，泥质成份突出，微层理更加明显，单层厚一般 0.1~0.4m。偶夹极薄层灰岩，岩石挠曲明显，为矿山拟开采矿层底板。厚度 155.6~192.4m

(4) 三叠系下统大冶组 (T₁dy)

由灰~浅灰色灰岩组成，层理发育。上部中~薄层状，间夹中层状白云岩，下部呈薄层~微层状，间夹灰质页岩。底部为灰质页岩夹薄层~微层状灰岩，有时呈互层状，厚 4~7.5m，与下伏二叠系整合接触，本组地层区内出露不全。厚度>100m。

插图 6 矿区综合柱状图

2.2.2 地质构造

(1) 褶皱

矿区地处湘西北紧密弧形褶皱带与其东部的江汉复式沉降区的过渡部位，区域构造属东岳观向斜。

东岳观向斜轴向近东西，延伸长度约 80km，宽幅东段约 8 km，西段在 18km 以上。向斜南北两翼基本对称，北翼倾角东缓往西变陡，为 $35\sim 60^{\circ}$ ，南翼倾角 $15\sim 37^{\circ}$ ，向斜核部在东部出露最新地层为白垩系，往西为三叠系上统巴东组，两翼由三叠系下统～志留系组成。

矿区处在该向斜东段南翼，区内地层呈单斜产出，岩层倾向 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，倾角 $26^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，一般为 28° 。石灰岩矿层直接受向斜构造控制。

(2) 断层

本区未见规模较大的断层，岩层仅风化节理裂隙较发育，多楔状溶蚀裂隙。

2.2.3 岩浆岩

据矿区以往地质资料显示，矿区及周边无岩浆岩分布。

2.2.4 土壤

矿区地表有一定厚度的第四系残坡积层分布，丘包、岗地和缓坡地带土层相对较厚，以粉砂质粘土、含碎石粉砂质粘土为主，山丘岗坡有少量石英砂岩砾石。土层有一定的含水量，土壤类型主要为黄壤。土层厚度因地形而异，缓坡沟谷地带稍厚，土壤表土层厚一般 $0\sim 3.0\text{m}$ ，土壤有机质含量一般为 $4.0\sim 6.6\text{g/kg}$ 。土壤物理性较好，疏松易耕。本区气候多雨湿润，植被生长条件较。

照片 9 矿区周边土壤

2.2.5 水文地质

2.2.5.1 矿区水文地质特征

(1) 含(隔)水层特征

①大冶组(T₁dy)岩溶裂隙水含水层

出露于矿区南部及外围,厚度大于 100m。岩性为灰~浅灰色灰岩、含泥质灰岩,层理发育,呈中~薄层状至薄层~微层状,细晶-粉晶结构为主,节理裂隙较发育,地表见有小的溶蚀孔洞、沟槽,该地层分布区未见泉水点出露。

区域水文地质资料显示,该层地下水的水质为 HCO₃-Ca 水,PH 值 7~6.5,总硬度 0.1~0.15g/L,矿化度 0.18~0.29g/L。含水层直接受降水控制,地层富水性不均一,为弱~中等。

②嘉陵江组弱岩溶裂隙水含水层

包括该组的第一~第三岩性段,出露于矿山北部,岩性为白云质灰岩、灰岩、角砾状灰岩,厚层夹中层,局部为薄层状,含不均匀泥质和白云质,细晶结构,个别晶粒粗大,含水层厚度大于 300m。本组岩性岩溶化中等,地表岩溶现象多溶蚀残丘,地层出露区未见泉水出露。

据区域水文地质资料,该地层富水性不均一,为弱~强。

③第四系孔隙水弱含水层

分布于山丘岗坡和地形平缓或地势低洼地及沟谷地带,为灰黄色粘土,含碎石粘土,有少量石英砂岩砾石,厚度一般 0.5~15m,土体与基岩接触面附近含弱孔隙水。

④下第三系(E)隔水层

分布于矿区东部及外围。岩性为粉砂质泥岩、含砾粉砂岩,中~厚层状,厚度大于 50m。该组层位稳定,岩石完整,节理裂隙不发育,富水性弱~极弱,为相对隔水层。

⑤大冶组底部隔水层

岩性由薄层钙质页岩夹薄层泥质灰岩透镜体组成,节理裂隙不发育,属隔水层,厚度 4~7.5m。

(2) 构造含水性

本区断层不发育，无断裂构造带含导水。

(3) 地下水补给、径流、排泄条件

本区地下水补给、迳流、排泄渗流场与地表降水迳流场基本一致，受地形控制。

地下水补给来源主要为大气降水。本区岩石裸露程度较高，溶孔、溶沟、溶槽、溶蚀裂隙等较发育，但未发现溶洞。在矿山全境分布有大片嘉陵江组白云质灰岩、灰岩地层，承接大气降水的面积大，岩层中发育的溶隙溶洞利于大气降水垂向渗入地下，区内地下水的补给强度高。

矿区地下水在中部山坡、山丘岗地获得补给后，由嘉陵江组、大冶组灰岩地层中的地下管道系统从岗地顺山坡向西侧澧水河谷作迳流运动，以分散面流和小泉形式在河谷等低洼地段排泄于澧水河。

本矿开采矿层赋存层位属三叠系岩溶裂隙含水层。矿区共施工 6 个钻孔。在钻孔施工的深度之内，有溶蚀裂隙，但未见明显的溶洞，钻孔水位标高 49.5m。矿区地下水在+55m 标高以上以垂直迁移运动为主，水平迁移运动为辅；+55m 标高以下，地下水则以水平迁移运动为主。

矿山今后开采方式为地下开采，最低开采标高（+60m）位于当地最低侵蚀基准面(+55m)以上，一般情况下，未来采区受地下含水层充水影响较轻，若澧水河水位异常上涨高于井巷开采标高补充地下水含水层时，则地下水对矿床充水会存在一定程度的影响。

2.2.5.2 矿山充水因素和涌水量预测

(1) 充水因素分析

矿山采用地下开采，最低开采标高位于侵蚀基准面以上，因此未来矿井充水主要是大气降水补充含水层，补给源水量丰富。一般情况下，预测矿井涌水量较小；矿山生产期间加强对澧水水位监测，若出现超历史水位，应注意超涨幅的澧水水位线附近遇溶隙溶洞时涌水量可能增大的情况。

(2) 涌水量预测

矿山最大汇水面积取采空区最大范围 67465m²。采用多年平均降雨量和日最大降雨量分别计算采场平均充水量和最大充水量。据石门县气象局多年气象资料统计，

年均降雨量 1400mm，日最大降雨 200mm。

本次根据《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ/T0342-2020）中涌水量的计算公式来计算矿区未来采空区涌水量。

采用公式： $Q=aXF/t$

a：大气降水入渗系数(取经验值 0.25)；

X：年均降水量； F：汇水面积（ m^2 ）；

预测采场平均充水量= $67465m^2 \times 1.4m \times 0.25 / (365 \times 24h) = 2.7m^3/h$

预测采场最大充水量= $67465m^2 \times 0.2m \times 0.25 / 24h = 140.6m^3/h$

故本次预测矿坑一般涌水量为 $2.7m^3/h$ ，最大涌水量为 $40.6m^3/h$ 。

因此，一般情况下，矿井涌水量较小；若矿床开采处在涨幅的澧水水位线附近遇溶隙溶洞时，矿井涌水量可能会巨增。

综上，矿区水文地质条件为中等类型。

2.2.6 工程地质条件

2.2.6.1 土体

矿区土体主要为表层第四系松散层。以灰黄～棕黄色砂质粘土、含碎石粘土及腐植土为主的残积物，丘岗山坡有石英砂岩砾石。厚度约 0～15m。可塑～硬塑状，稍湿，稍密～中密。据区域资料，粘土压缩模量 8～9Mpa，粘聚力 48～58Kpa，内摩擦角 $21 \sim 26^\circ$ ，承载力特征值为 150～250Kpa，工程地质类型属强粘结性松散土体。

2.2.6.2 岩体

区内地层主要为三叠系下统嘉陵江组（ T_{1j} ）、大冶组（ T_{1dy} ）。其中嘉陵江组由三个岩性段。岩体工程地质类型可划分为：

（1）三叠系下统嘉陵江组第三段（ T_{1j}^3 ）薄～中厚层中等岩溶化白云质灰岩、灰岩、角砾状灰岩岩性综合体：属矿山开采矿层顶板围岩，层厚 194.4-280.2m。为灰～深灰色灰岩、白云质灰岩夹角砾状灰岩，粉晶～细晶结构，中厚层～薄层状构造，上部时夹厚层状含白云质灰岩，部分具层纹状构造，岩石致密坚硬，较完整，节理和地表溶蚀裂隙较发育，岩石垂直层面抗压强度 $> 80Mpa$ 。岩体工程地质性质总体良好，夹泥质灰岩薄层和条带的地段，易生成虚脱面有限岩体的整体性和稳固性。

(2) 三叠系下统嘉陵江组第二段 (T_{1j}^2) 厚层块状中等岩溶化含白云质灰岩、灰岩岩性综合体: 属矿山开采矿层赋存层位, 层厚 46.5-66.5m。为灰白、浅红色(含)白云质灰岩、灰岩, 中~细晶结构, 厚层~块状构造, 岩石致密坚硬, 较完整, 节理和地表溶蚀裂隙较发育, 岩石垂直层面抗压强度 85Mpa。岩体工程地质性质总体良好。

(3) 三叠系下统嘉陵江组第一段 (T_{1j}^1) 中层~薄层状中等岩溶化灰岩岩体: 属矿山开采矿层底板围岩, 层厚 155.6-192.4m。为中-薄层状灰岩, 粉晶~细晶结构, 中薄层状或纹层状构造, 贝壳状断口清晰。岩石风化后, 泥质成份突出, 微层理更加明显, 单层厚一般 0.1~0.4m。偶夹极薄层灰岩, 岩石挠曲明显, 岩石致密坚硬, 较完整, 层间结构面不发育, 节理和地表溶蚀裂隙较发育, 岩石垂直层面抗压强度一般 90~92Mpa。岩体工程地质性质总体良好。

(4) 三叠系下统大冶组 (T_{1dy}) 中-薄层状中等岩溶化灰岩夹白云岩岩性综合体: 属矿山开采矿层底板围岩, 层厚 >100m。为灰~浅灰色灰岩, 粉晶~细晶结构, 中层~薄层状构造, 底部为厚 4-7.5m 的钙质页岩夹泥灰岩透镜体。灰岩致密坚硬, 较完整, 节理和地表溶蚀裂隙较发育, 岩石垂直层面抗压强度 >80Mpa。岩体工程地质性质总体良好; 底部钙质页岩层间结构面发育, 质较软, 垂直层面干抗压强度 15~28Mpa, 属较软弱岩体, 工程地质性能较差, 浅部风化岩体呈土状, 风化深度约 5m 左右。

2.2.6.3 岩体结构面

(1) 原生结构面

区内原生结构面有岩层面、层理面、角度不整合面。角度不整合面为第四系与下伏基岩分界面, 按规模属 III 类结构面, 该结构特征是: 起伏大, 凹凸不平, 上下岩性及工程地质性质相差大, 属较不稳定的结构面, 高陡斜坡地段易发生滑坡。

矿层顶板及上覆岩层以白云质灰岩、角砾状灰岩和灰岩为主, 夹有泥灰岩薄层或条带, 泥质、泥晶结构为主, 岩层间的分层面和层理结构面发育, 结合不紧密, 沿层间面容易产生脱落, 在矿井巷道中, 为直接顶板或两壁围岩时, 属稳固性较差的结构面。

矿层及其顶底板白云质灰岩、灰岩等, 岩层间的分层面和层理结构面结合紧密, 层面较粗糙, 摩擦系数较大, 受外力不易产生开裂滑动, 为稳固性较好的结构面。

大冶组底部钙质页岩夹泥灰岩，以泥质结构为主，岩层间的分层面和层理结构面发育，结合不紧密，地表水渗人容易产生泥化面，边坡较陡是易发生顺层滑动，为稳固性较差的结构面。

（2）构造结构面

矿区构造结构面主要为节理裂隙结构面。

节理裂隙以封闭型剪节理为主，张节理次之，节理面多为泥质及方解石充填。节理规模，长度 6 米~21 米不等，宽度 4cm~13cm 不等，节理裂隙与其层面斜交，结构面为Ⅳ~Ⅴ级，对岩矿体稳定性影响不大。

2.2.6.4 岩体风化、岩溶发育特征

（1）岩体风化特征

本区地层岩性为碳酸盐岩，岩层风化主要为侵蚀剥蚀，地貌上则形成岩石裸露的圆形、亚圆形丘包与沟谷、洼地，表层风化后的残积层厚度厚薄不一，一般 5m 左右。

（2）岩溶发育特征

本区可溶性灰岩地层分布广泛，地表见少量溶沟、溶槽等岩溶微地形地貌，未见明显的落水洞、洼地。溶沟、溶槽一般宽 0.2~1.5m，深度 0.5~2.0m。

据区内钻孔揭露资料，深部见少量层间溶隙和溶孔，部分裂隙泥质、炭质或方解石充填。

2.2.6.5 边坡特征及其稳定性

（1）自然边坡

区内地貌主要由丘包（岗）与斜坡地形组成。丘包一般由一系列的圆形和亚圆形山包组成，地形边坡一般小于 20°，无陡崖分布，山包表层土体厚度一般小于 3.0m，下伏基岩以灰岩为主；区内的斜坡地形分布面积较广，落差较小，坡体大部分由厚层坚硬的岩质边坡组成，坡体基本稳定，形成的陡坎与斜坡地形未见崩塌、滑坡，斜坡地段的残坡积土层厚度不均一，且不均匀分布，有土体分布的斜坡地段，未见滑坡。

（2）人工边坡

区内人工形成的边坡主要是矿区基建开挖。基建开挖形成的边坡高约 10m，岩质边坡，岩性为灰岩。未见危岩体，顶部覆土厚度一般小于 1m，坡顶山体植被较发育，

未见水土流失、土体垮落等迹象。现状边坡稳定性较好。

综上，矿区工程地质条件属简单类型。

2.3 生物环境

2.3.1 植被环境

矿山地处亚热带湿润季风气候区，生态环境条件优越，植被生长条件较好。矿山（区）及附近属剥蚀溶蚀丘陵地貌，地形起伏不大，位于亚热带乔、灌、草混合植被区；项目区内群落结构简单，优势树种乔木种类以松树、杉树和樟树为主数量约占 45%，间杂有少量梓、檀数量约占 15%；灌木以紫荆、杜鹃等杂林为主，数量约占 30%；矿区周边主要为柑橘林，区内无重点保护的野生植物资源，没有古树名木；草本植物以茅草、狗尾草为主，数量约占 10%。

照片 10 矿区周边橘林

照片 11 矿区其他乔灌植被现状

照片 12 矿区绿化区域植被现状

照片 13 矿区周边草本类植被

2.3.2 动物环境

现场调查时走访当地村民，区内野生动物种类不多，主要有两栖类、爬行类、鸟类、兽类等，如蛇、野兔和啮齿等。一般常见的有鼠、蛙、蛇、鸟类，家畜家禽饲养猪、牛、犬及鸡、鸭、鹅等；水生动物常见水虾、蚌壳、田螺、蛙类，鱼类则以四大家鱼为主。

由于矿区人类活动频繁，野生动物非常罕见，据访问矿区内基本无国家重点保护的野生动物物种，矿山范围界线不涉及干流河道和滩涂，不涉及鱼类三场（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

矿山范围内无人居住，矿区周边人居密度小。矿界南部外围向家湾一带有玻璃厂区一处（属石门恒忠新材料有限公司）和零星分布有 7 户居民，居住人数 30 人。

2.4.3 矿区人类活动范围及强度

2.4.3.1 民用建筑

矿区民居多为低矮建筑，结构以砖瓦为主，房屋均建在平坦开阔地带，多为 1-2 层的砖混建筑，无高层建筑分布，基本无切坡。

2.4.3.2 工业建筑

矿区内的工业建筑主要为矿山加工区的厂房设施，除临时办公楼外，厂房设施一般为轻质砖混的临时性房屋和钢构厂棚，厂区切坡高度一般 1-5m，北东角局部边坡达 10m。

其次为矿区南侧 4 号拐点处的门县恒忠玻璃厂；该厂区在矿山建矿前就已存在，破坏区域部分与矿区范围重叠。该处局部位于矿区未来采空区地表，但不在地灾隐患区域内，矿业活动对建筑一般不造成较大威胁影响，但存在井下放炮时的震动影响（建插图 7、8）。

2.4.3.3 道路及交通设施

矿区周边道路主要为新改省道 S007 及村道。大部分为水泥路面，村道局部为泥结碎石路面。道路修建于地势平缓处，挖填边坡一般小于 2m。

2.4.3.4 林业及农垦

矿山处于丘陵地区，周边主要地类为林地、果园分布，矿区范围内无基本农田分布，旱地多分布在矿区东侧外围较远处，农耕与矿业活动无重叠区域。

2.4.3.5 公共水利水电设施

据调查，矿区周边无较重要的水利水电设施。

插图 7 2018 年 2 月矿区卫星遥感影像图

插图 8 2019 年 8 月矿区卫星遥感影像图

2.4.4 矿业活动对当地居民生产生活的主要影响

矿山生产区远离当地的居民集中居住区，现状矿山仅只布置开拓巷道，目前对当地居民生产生活无较大影响。

2.4.5 社会经济概况

矿区周边居民主要为汉族，以务农、务工为主，人多田少，劳力充足。经济来源主要为农业生产及外出务工。林业经济以柑橘为主，农业多产玉米、红薯及其他应季农作物等。

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

矿区设计地下开采，现已形成部分井下运输、探矿巷道，无露采场分布。

地表破坏现状主要体现为以往基建期平整场地开挖，现该区域已全部纳入工业广场用地范围，办理了单独的产权证。除此，地表无其他破坏地形地貌景观区域。

因此，工业广场的开挖，导致了地表植被的损毁，在视觉上造成了一定的影响。

3.1.2 地形地貌景观破坏趋势

矿山目前基建已完成，后续不会继续扩大地面建设面积，且该区域办理了单独

的不动产权证。

矿山后续开采均在地下进行，无露天采场分布，今后不会新增地表破坏区域。

因此，矿区现状及趋势都仅为工业广场在视觉上造成的轻微影响。

3.1.3 地形地貌景观破坏小结

综上所述，未来矿业活动不会对区内地形地貌景观造成较大的破坏影响。

3.2 土地资源占损

本次利用矿山的正射影像图和土地利用现状图（三调数据）叠合，圈定了矿山各单元的位置及占地范围、面积，对于未来矿山拟占地区域，本次采用土地利用现状图和最终开采范围平面图叠合的方式进行圈定。

3.2.1 土地资源占损现状

据现场调查，矿山地下开采，无地表采区形成，亦不存在渣堆、排土场等区域，现状矿区范围无地表土地资源占损区。

矿山工业广场分布在矿区西侧，面积约 70851m²，占地类型为工业用地及少量果园。厂区建设有加工厂区及办公用房等，后期将继续利用，且办理了用地手续，有效期 30 年（自 2021 年 1 月 26 日至 2051 年 1 月 25 日），为企业单独所有的工业用地区域，本次不予评价。

3.2.2 土地资源占损趋势

据本次收集的矿山《开发利用方案》，后续矿山地下开采，采出矿石直接运往加工区进行加工，产生的少量废石则回填井下或修路回填等综合利用，地表无堆场、排土场分布，后续亦不新增地表用地区域，因此，矿业活动对土地资源的占损趋势与现状一致。

插图 9 矿区及周边土地利用现状图（三调数据）

3.2.3 土地资源占损小结

现状矿业活动主要为工业广场占损土地资源，后续不会新增地表用地区域，地下开采亦无露采场形成，现状与趋势一致。

表 3-2 金子山石灰岩矿占用土地资源趋势一览表						
区域	总面积	林地	建设用地	农村道路	采矿用地	土地权属
		hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	
工业广场	7.0851	/	7.0851	/	/	****

3.3 土石环境污染

2024 年 11 月 22 日，矿山企业委托湖南国康检验检测技术有限公司进行了土壤取样分析，采样点分别位于厂界内、厂界外（见附图 2）。根据检测结果：矿区土壤中除镉元素超出风险筛选值外，其余重金属元素检测含量均小于《农用地土壤污染风险管控标准》中的风险筛选值和管制值。

基于湖南省内实际情况，全省范围内土壤存在大面积镉超标的现象，且矿山设矿至今从 2020 年基建停产至今，未正式开采，该项指标远小于管控制标准，基本符合相关规范要求（见表 3-3）。

矿山土壤检测结果（单位：mg/kg）					表 3-3	
检查项目		检测结果		农用地标准		
		厂界内	厂界外	风险筛选值	风险管制值	
土壤	PH值	6.7	6.7	>6.5	>6.5	
	Hg（汞）	0.125	0.149	0.6	4.0	
	As（砷）	22.5	22.0	25	120	
	Cd（镉）	0.724	1.02	0.6	3.0	
	Pb（铅）	7	9	140	700	
	Cr（铬）	108	124	300	1000	
	Cu（铜）	19	15	200	/	
	锌	81	77	250	/	
	镍	31	28	100	/	
参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》						

据调查了解，后期矿山不会改变开采方式，开采矿种为不含有毒有害物质的灰岩，后期矿井污水全部经地下排水系统集中排放至市政污水处理系统，污水不外排，一般不会对土壤造成污染。

插图 10 矿区土地资源占损情况分布图

3.3 水资源水生态影响

3.3.1 水资源水生态影响现状

3.3.1.1 水资源影响现状

（1）对地下水资源枯竭的影响

据调查，矿区内未见地下水出露点枯竭现象，区内居民及矿山职工饮用自来水，矿山外围周边居民饮用水正常，居民生活生产用水未受影响。

（2）对区域地下水均衡的破坏影响

矿山目前未形成采空区，部分运输、探矿巷道内干燥无水，现状未对区内地下水均衡造成破坏影响。

（3）对地表水漏失的影响

据现场访问调查，区内地表水体主要受大气降水补给，矿区紧邻澧水河，调查期间，澧水水位正常，区内其他小型堰塘及地表溪沟均未发现异常失水、干涸现象，矿区内未发生地表水漏失。

因此，现状矿山未生产，暂未对区内地表（地下）水资源造成影响。

3.3.1.2 水生态影响现状

根据现场调查，矿区周边植被生长良好，农业灌溉用水正常。矿山现状无采空

区形成，井下巷道干燥无水，不存在采矿废水排出现象。

调查期间，发现矿山堆存少量矿石于主井口附近（工业广场范围内），雨季可能存在少量淋滤水，但矿区排水系统已修建完善，且已连通市政污水处理管道，矿区地表水无外排现象，均由地下网管收集至市政污水网管进行处理，不存在对周边水生态造成影响。

2024 年 11 月 22 日，矿山委托湖南国康检验检测技术有限公司对矿区废水排放口的污水进行了取样分析，采样点为废水排出口。

根据检测结果：水样检测重金属元素含量均小于《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的基本控制项目标准值。

因此，现状矿业活动未对周边水生态造成影响。

表 3-4 水质检测结果对照表

检查项目		检测结果	二类污染物 最高允许排放浓度	一类污染物 最高允许排放浓度
废水排出口	PH值	7.5	6~9	
	铜	0.05	/	0.5
	锌	0.05	/	2.0
	铅	0.0025	/	1.0
	镉	0.0005	/	0.1
	汞	0.00004	/	0.05
	硒	0.004	/	/
	氨氮	0.897	15（一级标准）	/
	六价铬	0.01	/	0.5
	化学需氧量	28	60（一级标准）	/
	总磷	0.61	/	/
	石油类	0.15	10（一级标准）	/

3.3.2 水资源水生态影响趋势

3.3.2.1 水资源影响趋势

据矿山开发利用方案，今后采用地下开采，设计最低开采标高+60m，未来开采区处在当地最低侵蚀基准面（澧水河标高+55m）以上，矿山开采矿层与含水层在此标高以上富水性弱，后期矿井一般情况下涌水量较小（据前文计算为 2.2m³/h），矿坑排水不会造成含水层疏干，也不会导致地下水负均衡。

矿区现状未出现井泉干涸现象，区内供水含水层为第四系松散岩类孔隙水含水层，易接受大气降水补给；未来矿坑排水引起地表或浅部井泉干枯可能性较小。

矿区范围内无河流、溪沟分布，仅西侧外围分布有澧水河，但与未来采空区相距约 500m；且矿山开采层位在澧水最高洪水位标高之上，两者之间不存在水利联系，后期矿业活动亦不会造成澧水蓄水异常。

未来矿山严格按开采设计进行开采，不抽排地下水，一般情况下不会对区域水资源造成较大影响。

3.3.2.2 水生态影响趋势

(1) 对地表水生态影响

矿山为地下开采，矿业活动对地表水环境造成的污染主要体现在矿坑水、加工区污水及废石淋滤水三方面。

据调查，矿山基建期间，已在厂区建设了完善的地下排水系统，并连接至市政污水处理管道；现状矿区加工污水均经地下排水系统进行引流至市政污水处理系统进行统一处理，据前述，现状矿山污水化验结果属达标排放。未来矿山不新增地表用地区域，不会有新的排土场、渣堆等，亦不会产生新的水污染源。

因此，后续矿山矿业活动不会对周边地表水生态造成影响。

(2) 对地下水生态影响

矿山地下开采，现状巷道内干燥无水，后期矿坑水在井下水仓沉淀处理后排出地表，经场区地下排水系统统一引流排放至市政污水处理管道；污水不外排，且地下排水系统均采用高密度聚乙烯中空壁螺旋缠绕管，热熔连接，在引流过程中不出现渗漏现象，就不会溢出下渗至地下含水层，不会对地下水生态造成影响。

3.3.3 水资源水生态影响小结

综上所述，现状周边植被长势良好，访问附近居民未见有水质污染、水体漏失等情况，现状矿山开采对水资源、水生态基本无影响。2024 年 12 月检测的污水中元素均未超污水排放标准中一级标准的限值。未来矿石开采、加工工艺与现状一致，且矿石不含有毒有害元素，开采过程中也不会抽排地下水，矿业活动产生的污水全部经地下排水系统收集至市政污水处理系统进行统一处理，不外排，故后续矿山开采也不会对水资源水生态造成较大影响。

表 3-5 矿区水资源水生态影响一览表

区域	影响对象	是否对水资源造成影响		是否对水生态造成影响	
		现状	趋势	现状	趋势
矿区及其可能影响的区域	地下水	否	否	否	否
	地表水	否	否	否	否

注：矿业活动对水、土环境污染的影响，本报告只依据检测报告作初步分析，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。

3.4 矿山地质灾害影响

3.4.1 矿山地质灾害影响现状

经本次现场调查与访问，矿区地形斜坡基本稳定，乡村公路、民房建设切坡未形成高陡边坡，矿山现状仅基建期开挖形成局部高陡边坡。经调查识别，矿区及周边附近未发生过崩塌、滑坡、泥石流、采空（岩溶）地面塌陷地质灾害。

3.4.2 矿山地质灾害预测

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，只存在引发和遭受地质灾害的可能。

3.4.2.1 基建边坡引发滑坡地质灾害的预测

矿区现状未发生滑坡地质灾害。

矿山除基建区工业广场外，后续不会新增地面建设工程。无排土场、渣堆分布。

据调查，矿山基建开挖形成的边坡一般 5~8m，局部 10m 左右；基建高陡边坡主要分布在主井口及风井口附近，现状已修建了挡墙，现状稳定性较好。矿山地下开采，后期引发滑坡的可能性较小。

因此，矿业活动引发滑坡的可能性小，危险性小。

3.4.2.3 基建边坡引发崩塌地质灾害的预测

矿山为地下开采，地面建设工程规模小，工业场地选址在平缓地段，建设时切高填低，一般切坡高度 5m-8m，仅局部达 10m 左右；现状已修建了挡墙，且在边坡与挡墙间留设了 10m 左右的安全距离，即使后期局部落石，业不会造成财产损失及

人员伤亡等现象，大大降低了其危险性。

但调查期间发现，矿山主井口设在高陡边坡下方，该边坡为矿山基建开挖形成，目前已发现边坡顶部遭暴雨冲刷后局部存在垮落现象，对上山道路造成了一定的影响，影响村民管护橘林。经调查走访，矿山企业已和橘林业主达成协议，对边坡顶部道路实施稳固措施，后续将开挖一条排水沟，用于引流山体地表水，减少雨水对道路边坡的冲刷。为了确保安全生产，在此基础上，还应对边坡高陡地段及落石风险地段采取主动防护的措施。

综上，在采取相应的治理措施后，未来矿业活动引发崩塌地质灾害的可能性较小；且现状已实施了相应的防治工程（挡墙），不会对人员及设施设备造成较大威胁。危险性小。

3.4.2.4 引发采空地地面塌陷地质灾害的预测

据矿山提供的《安全设施设计》，矿山按规范开采的情况下，实施相应的防治工程，能有效避免地质灾害的发生，且经过论证计算得出采场基本是稳定的结论。

矿山开采的石灰岩矿层厚度 18.1m~49.93m，平均 34.84m，为向北倾的单斜层，倾斜角 26~30°。对未来采空区地面稳定性，以下选用不同的计算式进行进一步论证。

按开发利用方案设计，矿山未来采用房柱法开采，矿房宽（跨度）为 8m，矿房高度不超过 8m，留设矿柱直径为 8m，矿柱间距为 8m。

采用极限平衡分析法用 $H_0 = \frac{2b}{\lambda \tan \phi}$ 公式估算临界深度（ H_0 ）进行判别。

式中： H_0 -----临界深度（m）

λ -----侧压力系数，取值 0.19；

b -----采场跨度（m），取值 8m；

Φ -----岩石内摩擦角，取值 60°（参考勘查资料取值）；

计算得到矿井顶板临界深度（ H_0 ）48.63m。

未来采区（采巷）顶板至地面的厚度为 52~97m，计算结果表明：按资源开发利用方案确定的矿块结构要素进行开采，形成采空区后，采空区顶板覆岩能满足顶板临界深度及冒落带高度，后期矿山规范开采，采空区局部顶板发生变形等情况，一般也不会影响至地表。因此，未来采区顶板总体稳定性较好，不易引发大面积的

垮落、坍塌事故。

综上，采空区稳定性良好，后期不易发生坍塌等情况，但该区属岩溶较发育地层，遇裂隙带发育地段，地表降雨可能渗入井下，造成局部井下巷道充水，一般水量不会很大，但地表分布有橘林，可能会对林业种植造成一定影响。

据本次现场调查，矿区南侧分布有一处厂区——恒忠玻璃厂，该处在矿山建矿前就已存在，现状玻璃厂离矿区未来采空区较近，后期开采可能对其造成一定影响。本次就矿业活动对其影响进行分析评价如下：

根据矿山开发利用方案，后期采空区距离玻璃厂建筑区约 100m，但玻璃厂现建有一处堆场，堆场部分区域位于矿界内，且边界已与未来采空区边界重叠，本次根据前述岩移范围进行分析，结合剖面图，玻璃厂堆场北侧区域位于岩移范围内，但综合分析，该区域不存在地面塌陷隐患，因此，后期不会对玻璃厂地面建设区造成较大威胁影响，但井下放炮仍存在一定的震动影响，建筑物可能因震动而受到不同程度的损坏。

插图 11 南侧矿界至玻璃厂区域岩移范围剖面示意图

3.4.2.5 引发岩溶地面塌陷地质灾害的预测

据调查，矿区现状未发生岩溶地面塌陷灾害。

矿区地面未见具规模的溶蚀洞穴和溶隙，据矿区勘查资料反映，本区岩溶以溶隙、溶孔为主，未来采区可能遇到溶隙、溶孔，但准采标高范围内富水性弱，总体涌水量小，抽排矿坑水不致于引起地下水位急剧动荡变化；同时，开采时探采结合，先探后采，可及时规避危险，确保安全生产。

因此，未来矿业活动引发岩溶塌陷的可能性小，危险性小。

3.4.2.6 引发泥石流地质灾害的预测

现状条件下，区内未发生泥（废）石流地质灾害。本矿建设场地及附近地形平缓开阔，无集中的松散碴土堆积和地表水流。后期亦无渣堆、排土场等地表堆积区域，不会引发泥石流地质灾害。

3.4.2.7 矿山建设遭受地质灾害影响预测

矿山为在建矿山，基础建设已基本完成，不会产生新的矿山建筑用地，现状未产生地质灾害。

据现场调查，矿区工业广场（地表建设区）位于矿界外围西侧，为一独立的建筑区。

据前述，本区地表不形成露采场，现状自然边坡稳定，排水通畅，植被茂盛。后期无较大的地灾隐患，基建区建筑不会受矿业活动影响。

3.4.4 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（采空）地面塌陷等地质灾害；后期规范开采的前提下也不会引发采空区地面塌陷等问题，主要威胁对象为地表林地和井下工人，危险性中等。引发其它各类地质灾害的可能性小，危险性小。

因此，矿山建筑区不会遭受各类地质灾害。

表 3-8 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			矿山地质灾害趋势		
	是否有地质灾害	危险性	威胁对象	是否引发地质灾害	危险性	威胁对象
崩塌	否	小	无	否	小	生产一线人员和地表林地
滑坡	否	小		否	小	
泥石流	否	小		否	小	
地面塌陷	否	小		否	小	

3.5 生物多样性破坏

3.5.1 生物多样性破坏现状

矿山及周边多为橘林，其他自生植物种类也仅为常见的灌木以及芭茅等各种常见草本类，树种比较简单，植物种类、数量相对简单较少。

矿山在开采和生产运输活动中，地表活动范围较小，除加工区建设占用破坏土地使得表层土壤和植被遭受一定的破坏外，无其他破坏区域。矿山生产建设占地造成的地表植被的损失使现有自然生态体系的生物总量有所下降，但范围较小，对生态系统产生的影响小，不对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生影响。

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、地面工程建设区对矿区及周边植被破坏预测

矿山地面工程建设已基本完成，即使新建办公楼或其他建筑，亦在工业广场用地范围内，后续不会新增其他破坏区域，虽然现状工程建设使原有植被遭到局部损失，但总体工程规模较小，不会使整个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灭失。

2、水生态对矿区及周边植被破坏预测

依前述，未来矿山开采对区内水生态破坏有限，同时由于矿区雨量较充沛，植被以灌、草类为主，耐旱能力较强，小部分土壤水分的流失不会对植被造成明显不利。

3.5.2.2 对野生动物的影响趋势

矿山地面工程建设已基本完成，后期新的工程建设也仅在工业广场范围内，无新增破坏区域，矿业活动对自然植被破坏程度有限。但人员活动以及随着矿山开采程度加深，机械产生的噪声、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管理可得到消除。但矿业活动对野生动物影响原已存在，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。

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，且仅体现在建设区局部。

3.5.3 生物多样性破坏小结

综上，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。

表 3-9 生物多样性破坏影响及趋势一览表

评估单元	是否对生物多样性造成破坏	
	现状	趋势
工业广场	否	否

4 生态保护修复工程部署

4.1 生态保护修复思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位、《国土空间规划》中的土地用途管制、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，按照“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林”的原则，结合矿山已有的生态修复工程进行补充，提出本次矿山生态保护修复思路：

- 1、针对矿山已经修建的挡墙、排水系统、沉淀池等工程继续维护与管护。
- 2、工业广场已取得合法用地手续，使用期限截至 2051 年 1 月 25 日，土地使用到期后，按相应法律法规进行处置，因此本方案不进行修复设计。
- 3、为预防地质灾害或水、土环境污染情况发生，在全区内进行监测工程。
- 4、闭坑后，对矿山生产井口进行封堵，防止人、畜入内。
- 5、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，本次无该方面的保护保育措施；但为了增强职工生态环保意识，加大生态保护宣传力度，应设立宣传警示牌。
- 6、除基建区外，矿区无其他地表占损区，亦不存在露采场，本次不设计土地复垦与生物多样性修复工程。
- 7、矿山基建期已形成了完善的地下排水系统，且与市政污水处理管道相连，后期无外排污水情况，能满足后续生产需求，本次不增设排水系统。

4.2 保护修复措施与目标

(1) 保护修复目标

1、促进矿山企业按《矿山生态保护修复方案》开展生态环境保护修复，消除地质灾害安全隐患，使矿山地质环境得到保护，矿区生态环境得以改善。

2、定期监测，废水做到达标排放，土壤不受污染，已有工程得到维（管）护。

3、灾害治理率达 100%；对矿区可能存在的灾害隐患点定期监测、巡查及时消除安全隐患，对发生的灾害及时治理到位。

4、土地复垦率 100%；矿山闭坑后对所有占用、破坏的土地及时复垦。

5、现有水生态处理系统正常运转，确保矿坑水及周边地表水排泄通畅。

6、矿区生态环境保护方面能按照绿色矿山建设标准进行日常管（维）护，能保持区域整体生态系统功能得到保护和修复。

(2) 生态保护修复措施

矿山生态保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。根据本次的矿山生态问题诊断情况，矿区除基建厂区外，后期无地面占损区；为确保矿区生态环境不被破坏，主要采取定期监测、加大环境保护宣传等措施。

1、生产期间产生的矸石进行综合利用，回填采区或填筑路基（回填老采区），不设地面堆渣点和排土场等区域。

2、开采期间严格按照设计留设安全矿柱，不超高超宽开采，确保采区矿房参数与设计一致。设立地面及井下监测点，定期安排专人巡查监测，做好监测记录，发生变形迹象时应及时处置。对矿山污水定期进行取样分析，做好水质监测，确保排放污水符合相关规范要求。

3、严禁矿区范围内乱采、乱伐，保护好森林植被；加强植树造林，保持其生态景观。

4、矿山无复垦管护区，但需在关闭后持续开展为期 3 年的地面变形监测、水、土监测工程。

4.3 生态保护修复实施内容

4.3.1 生态保护保育工程

本矿山无生态公益林分布，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。故无生态保护保育工程。

4.3.2 土地复垦与生物多样性修复工程

4.3.2.1 景观修复工程

矿山景观修复工程分布在基建区域，矿山已按绿色矿山建设方案，对可绿化区域已全部进行了有效绿化，已达园林化。除此，矿山无其他地表建筑区，无需实施景观修复工程，对现有景观带定期实施管护即可。

4.3.2.2 土地复垦与生物多样性修复工程

据前述，矿山除已办理土地使用权证的基建区外，无其他地表占损区分布，亦不新设排土场、渣堆区等，后续工业广场使用期限到期后，按相关法律法规进行处置即可。故本次无需设计土地复垦与生物多样性修复工程。

但据现场调查，矿区基建区开挖形成了一处小坑洼地带，应尽快进行回填并撒草籽复绿，施工简单，本次不做单独的工程设计。

4.3.3 水资源水生态修复工程

后期矿山地下开采，按开采设计，在井下设水仓收集污水进行沉淀处理，再由暗斜坡道输送至基建区的排水设施。据调查，矿山已在基建期就完善了地下排水系统，并将厂区排水系统与市政污水处理系统联通，根据矿山企业提供的建设项目基础设施配套单项验收专项验收表，验收结论为合格。

因此，矿区现有排水系统已完善，后期矿坑废水在井下水仓经沉淀处理后抽排至基建区地下排水系统，统一收集排放至市政污水管道，不对周边环境造成污染；矿石加工过程不需用水，加工环节也不产生污水，加工区污水主要为雨季地表水及生活污水，生活污水经化粪池收集处理，地表雨水经排水沟引流至地下排水系统后亦排放至市政污水处理管道。

经收集相关资料，矿区基建均经过了相关资质单位的设计、施工、验收等程序，现有排水系统能满足后期生产需求。因此，本次无需新增水资源水生态修复工程。

4.3.4 地灾安全隐患消除工程

据前述，矿山地下开采，未来不形成露采场，自然边坡较稳定；开采的矿石为石灰岩，较石煤矿及石膏矿稳定性要好，后期顶板失稳一般也仅体现为局部垮落、掉块，不会大面积坍塌；经计算论证，采空区顶板覆岩厚度大于临界深度及冒落带高度。后期发生地面塌陷的可能性较小，因此，本次无需设计地灾隐患治理工程。但因该区域岩溶较发育，生产期间应坚持“边探边采”的原则，探采结合预防顶板裂隙渗水的现象。但矿区主井口存在高陡边坡落石危险，本次设计在该处采取安装主动防护网的方式进行预防治理，需治理面积约 150m²，防护网材质选用经久耐用的钢丝绳，其间用锚杆稳固，规格建议如下：

锚杆：上部 2*Φ16*3m，中部及下部 2*Φ16*2m。

钢丝绳：横向支撑绳Φ16，纵向支撑绳Φ12；缝合绳Φ8。

本次生态修复调查区内分布有民房，且南侧分布少量民房，恒忠玻璃厂邻近矿界，后期井下放炮震动，可能对其产生一定的影响，矿山企业应在生产期间根据实际情况对受影响的范围内民居及厂房维修、补偿。

因考虑到地表为橘林，会有村民经常通行，前期需做好警示教育及宣传工作，同时为加强职工生态环保意识，本次设计在矿区增设生态保护宣传牌及安全警示牌若干。

根据矿山实际情况，生态保护宣传牌可设立在工业广场进场道路 190m 处的交叉路口。警示牌则可设立在井口、基建场区边坡附近及外部可进入采空区地表的道路路口。

表 4-1 矿区宣传牌及警示牌工程一览表

单工程名称	数量	内容	位置
宣传牌	1 个	植绿护蓝，生态共担 守护自然，绿满人间	场区
警示牌	6 个	采矿地带，禁止进入 进入矿区，注意安全	井口及外围进矿路口

4.3.5 监测和管护工程

未来矿山应按要求开展地质灾害监测工程；另外为保护当地的生态环境，矿山应积极开展水质监测工程及植被与土壤监测工程；监测工程应建立相应的管理台账。

具体实施过程中应根据矿山生产实际情况增设或调整监测点位置，应达到以点代面监测效果，监测工程部署图见插图 12。

插图 12 监测工程部署图
表 4-11 监测工程布设情况一览表

类型	监测点	监测内容	监测周期
水质监测点	污水排放口	经处理后的污水质量	全生产周期
土壤监测点	主井口附近污水可能流经地	土壤质量	全生产周期、管护期
植被监测点	全矿区	植被密度、存活率及郁闭度等	
地面监测	采空区地表	地面变形情况	

4.3.3.1 地质灾害监测工程

矿山未来应采用人工巡查或在线监测设备对采空区地表的稳定性进行监测，发现问题应及时报备并聘请有资质技术单位进行相应处置。监测应贯穿整个矿山生产期直至管护期结束。

A、地面变形监测

在矿山开采过程中，对采空区顶板及地表稳定性进行定期监测，防止顶板失稳引发地质灾害。

监测点：设计在采空区及对应地表建立监测点，共计 6 处。

B、监测频率

除每天生产安全的常规监测外，地面变形计顶板稳定性监测应每月一次，监测期 12 年（共计 144 个月），生产中根据实际情况适当调整监测频率。

C、监测方法

地表采用精准的测量仪器定期对监测点位高程实施人工测量，并做好记录；井下监测建议按矿山开采设计（施工设计）以及应急主管部门要求实施，定期做好记录即可。

4.3.3.2 水质监测工程

根据《污水综合排放标准》（GB8987—1996），方案设计对矿区污水进行常规监测，以掌握地表水、地下水水质发展趋势。

监测点设置在地下排水管道接市政污水处理系统处的污水排放口，监测期为 12 年。

监测频率：半年 1 次；经检测发现排放水质超标时，应加密至每月一次，期间至少需取水样 24 次。

监测项目：每季度抽送一次到当地环境监测局或第三方资质单位进行水质分析；监测因子按《污水综合排放标准》（GB8987—1996）以 PH、化学需氧量、氨氮、铬、汞、砷、铅、镉、镍等为主。

表 4-12 水质检测约束元素推荐表

类型	监测点	编号	监测因子
矿区污水	排水口	S ₁	PH、化学需氧量、氨氮、铬、汞、砷、铅、镉、镍

4.3.3.3 土壤质量监测工程

监测点：根据现场调查情况，矿井污水自井下水仓经暗斜坡道输送至基建区排水系统，在输送过程中，可能出现土壤污染的区域主要在主井口附近，其余地段均为封闭式的排水设施，不易造成周边土壤污染，因此，本次建议在矿坑水可能流经地（主井口附近边坡下方）实施土壤监测工程，主要对土壤中的重金属等元素进行取样测试，以判断其是否受到污染。

③ 监测频率：监测频率为 1 次/年，监测应符合《土壤环境监测技术规范》要

求，监测周期为 12 年。

④ 监测项目：每年抽送一次到当地环境监测局进行土壤分析检验；监测因子按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66—2004）以 PH 值、阳离子交换量、镉、铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍为主。检测元素应符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）GB36600-2018）》标准中二类用地要求。

表 4-13 土壤环境测约束元素推荐表

类型	监测点	编号	监测因子
土壤	主井口附近附近	T ₁	PH 值、镉、铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍等重金属为主

4.3.3.4 生物监测工程

用人工现场量测、遥感解译等方法监测景观协调性、破坏或修复状况，本方案使用范围内均应进行监测，设监测点 2 处，每半年监测应不少于 1 次。本方案设计每半年 1 次，监测期 12 年，共计 24 次。

4.3.3.5 管护工程

矿山地下开采，地表除已办理用地手续的工业广场外，无其他土地占损区域，故本次无复垦工程，亦不存在复垦区的管护。但对于已有或后期新增的治理工程以及场区绿化带，矿山应定期进行维护和管护。

主要针对矿山已建的地下排水系统、各类宣传警示牌、挡墙、绿化带等进行定期维护，主要进行清淤、修缮加固，绿化带的植被管护等，管护期限为 12 年。

表 4-14 矿山监测及管护工程量测算表

监测工程	工程类别	单位	工程量
地质灾害监测	崩塌、滑坡、泥石流等	月	146
水质监测	水质化验、分析	次	24
植被监测	人工巡查	次	24
土壤监测	化验、分析	次	12
管护工程	已有工程管（维）护	年	12

4.3.6 其它工程

本矿山设计共有 2 个井口。矿山闭坑后须参照《煤矿安全规程》对主、风井口

进行封闭。

(1) 主井口封堵工程

主井口断面宽 6.0m，井壁高 4m，拱高 0.7m，断面面积 30.59m²。井口倾斜角度不大，可视为平硐井。其封堵方法在主井内部 5m 处修建 2m 厚的浆砌石挡墙，再进行碎石（渣土）填充后，在井口修建 2m 厚浆砌石挡墙，墙体设基础 0.5m，井口外侧挡墙表层砂浆抹面（见插图 13，工程量见插表 4-15）。

在实施主井封堵时，由内部挡墙底部预留一处泄水孔，中间埋设 5m 长的排水管道，并在外侧墙体底部预留同规格泄水孔，与排水管道相连，泄水孔规格建议 20cm×15cm（或依据关闭时的实际情况进行调整）。本次不计入工程量计算。

插图 13 主井口封堵横截面示意图

插表 4-15

主井口封堵工程量统计表

工程单元	分项工程名称	工程量计算公式	计算单位	工程量	备注
主井	浆砌石	$30.59 \times 2 \times 2$	m ³	122.36	矿井闭坑后完成
	浆砌挡墙基础	$0.5 \times 6.0 \times 2 \times 2$	m ³	18	
	巷道充填	$5 \times 4 \times 6$	m ³	120	
	抹面	30.59	m ²	30.59	

(2) 风井口封堵工程

风井口断面宽 2.5m，井壁高 2m，拱高 0.4m，断面面积 6.57m²。为斜井开拓，倾斜角度平均约 22°。

封堵方法：在井口往里深约 20m 处修建厚约 2m 的浆砌石挡墙，往外或向上部至井口的巷道回填碎石（渣土）夯实，井口修建 2m 厚的浆砌片石墙。墙体设基础

0.5m，井口墙体外侧砂浆抹面（见示意插图 14，工程量见插表 4-16）。

插图 14 风井口封堵横截面示意图

插表 4-16 风井口封堵工程量统计表

工程单元	分项工程名称	工程量计算公式	计算单位	工程量	备注
风井	浆砌石	$6.57 \times 2 \times 2$	m^3	26.28	矿井闭坑后完成
	浆砌挡墙基础	$(0.5 \times 2.5 \times 2) \times 2$	m^3	5.0	
	巷道充填	20×3.83	m^3	131.4	
	抹面	6.57×1	m^2	6.57	

4.4 进度安排

生态保护修复工程应贯穿矿山开采全生命周期，矿山为已有采矿权生产型矿山，在换证前应对已有工程仅维护，对不开区域进行复垦等。矿山生态修复主要安排如下：

表 4-17 生态保护修复工程进度安排一览表

年度 工程名称		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年~修复期	管护期
警示、宣传牌							
已有工程维（管）护							
边坡挂网							
井口封堵							
监测工程	水质监测						
	土壤监测						
	植被监测						

5 经费估算与基金管理

5.1 工程量估算

根据以上工程设计以及工程量估算，矿山生态保护修复工程量汇总如下：

表 5-1 矿山生态保护修复工程量估算汇总表

生态修复	分部工程	分项工程	单位	工程量
地灾防治工程	标示标牌	宣传牌	个	1
		警示牌	个	6
	边坡挂网	钢丝绳	m ²	150
监测工程	地灾监测	地表、井下	月	144
	水质监测	取样分析	次	24
	植被监测	人工巡查	次	24
	土壤监测	取样分析	次	12
其它工程	井口封堵	浆砌石	m ³	171.64
		巷道充填	m ³	251.4
		抹面	m ²	37.16
	已有治理维护		年	12

5.1.1 年度工作安排

表 5-2 矿山年度生态修复工程计划

序号	年度	工程项目			
1	第一年度	工程名称	分项工程	单位	工程量
		标识标牌	警示牌	个	6
			宣传牌	个	1
		已有治理工程维护		年	1
		边坡钢丝绳挂网		m ²	150
		监测工程	地灾监测	月	12
			水质监测	次	2
			土壤监测	次	2
			植被监测	次	1
2	第二年度	已有治理工程维护		年	1
		监测工程	地灾监测	月	12
			水质监测	次	2
			土壤监测	次	2
			植被监测	次	1

序号	年度	工程项目			
3	第三年度	已有治理工程维护		年	1
		监测工程	地灾监测	月	12
			水质监测	次	2
			土壤监测	次	1
			植被监测	次	2
4	第四年度	已有治理工程维护		年	1
		监测工程	地灾监测	月	12
			水质监测	次	2
			土壤监测	次	1
			植被监测	次	2
5	第五年度	已有治理工程维护		年	1
		监测工程	地灾监测	月	12
			水质监测	次	2
			土壤监测	次	1
			植被监测	次	2
6	第六年度	同上一年度			
7	第七年度	同上一年度			
8	第八年度	同上一年度			
9	第九年度	已有治理工程维护		年	1
		井口封堵	浆砌	m ³	171.64
			巷道充填	m ³	251.4
			抹面	m ²	37.16
		监测工程	地灾监测	月	12
			水质监测	次	2
			土壤监测	次	1
			植被监测	次	2
10	管护期	已有治理工程维护		年	3
		监测工程	地灾监测	月	36
			水质监测	次	6
			土壤监测	次	3
			植被监测	次	6

上述工程量为矿山生态保护修复工程方向性指引，矿山应根据实际情况进行施工设计。

5.2 经费估算

5.2.1 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。

5.2.2 经费估算依据

5.2.2.1 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、《湖南省住房和城乡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）；
- 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）；
- 8、关于印发《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（湘自资办法【2022】28号）。

5.2.2.2 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、土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；
- 5、土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；

6、《常德市建设工程造价》（2025 年第六期）。

5.2.3 基础估算单价计算依据

5.2.3.1 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。

5.2.3.2 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）中的人工估算单价已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概算编制规定》（2015 年）的人工估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级工标准为 68.16 元/日。

5.2.3.3 主要材料估算价格

本项目估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估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，费率执行《湖南省住房和城乡建设厅关于调整建设工程销项税额税率和材料综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47 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。

当上述材料估算价格等于或小于“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。当材料估算价格大于“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 5-3 主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石	m ³	255
2	粗砂	m ³	214
3	碎石	m ³	135
4	水泥	Kg	0.39
5	钢筋	Kg	3.09
6	0#柴油	Kg	7.0
7	92#汽油	Kg	8.35

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，材料单价依据常德市 2025 年第 6 建设工程材料综合价格计取。工程造价管理信

息，部分次要材料价格参考地方提供材料估算价格，主要材料根据实际情况计取超运距费。材料取定估算价格=材料发布估算价格+材料超运距费。

表 5-4 材料估算价格表

名称及规格	单位	含税估算价	税率(%)	估算价		
				除税	超运距费	取定
92#汽油		9.59	12.95	8.35		8.35
0#柴油	kg	8.04	12.95	7.0		7.0
电	kW.h	1.13	12.95	1.00		1.00
风	m ³	0.62		0.62		0.62
水	m ³	4.40	9.00	4.04		4.04
粗砂	m ³	221.70	3.60	214.00		214.00
块石	m ³	116.03	3.60	112.00		112.00
水泥	kg	0.45	12.95	0.39		0.39

表 5-5 主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	(元/公里、m ³ 、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	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	钢筋	kg	3.09	0.2
7	水泥	kg	0.39	0.2
8	中粗砂	m ³	0.6	0.3

5.2.3.4 电、风、水估算价格

- 1、施工用电基准价格取建设工程材料估算价格公布的价格 0.78kw · h；
- 2、施工用水基准价格取建设工程材料估算价格公布的价格 3.75 元/吨；

3、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。

5.2.4 取费标准和计算方法说明

根据《湖南省土地开发整理项目估算补充定额标准》（试行），项目估算由工程施工费、设备购置费、其他费用和不可预见费组成。

5.2.4.1 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×人工估算单价

材料费=定额材料用量×材料估算单价

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 5-6 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	0.7	0	0.7	0	0.2	3.6
石方工程	2	0.7	0	0.7	0	0.2	3.6
砌体工程	2	0.7	0	0.7	0	0.2	3.6
混凝土工程	3	0.7	0	0.7	0	0.2	4.6
农用井工程	3	0.7	0	0.7	0	0.2	4.6
其他工程	2	0.7	0	0.7	0	0.2	3.6
安装工程	3	0.7	0	1	0	0.3	5.0

表 5-7 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

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（湘建价〔2019〕47 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：税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%。

5、分项工程施工费单价

以各单位分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台时量后，分别按人工预算单价、材料单价、施工机械台时费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费费率、间接费费率、利润率和税金，计算出各分项工程施工单价。

5.2.4.2 设备购置费

本项无设备购置费。

5.2.4.3 其他费用

本次按工程施工费的 12% 计算，统筹使用。

5.2.4.4 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，本次按工程施工费的 10% 计算，统筹使用。

5.2.4.5 监测与管护费用

1、监测费

水质监测每年 2 次，每年费用为 4000 元；土壤分析每年 1 次，每年费用为 1200 元；地质灾害巡查每年费用为 10000 元；植被监测每年 2 次，每年费用为 1000 元。

2、管护费

据前述，矿区关闭后无复垦工程，亦无需复垦管护。故不涉及到管护费用。

5.2.4.6 预留费用

针对现有治理工程及后期增加的警示标牌、监测点等治理工程，矿山企业应定期进行维护，贯穿整个生产周期至矿山关闭后的管护期结束。本方案使用年限为 12.2 年，本次按 2 万元每年的治理工程维护费用进行预留，共计 24 万元。

表 5-8 施工单价汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	/	地灾监测	年	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10000
2	/	水质检测	年	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4000
3	/	土壤检测	年	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1200
4	/	植被监测	年	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1000
5	/	警示牌	块	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	120
6	/	宣传牌	块	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1500
7	/	边坡钢丝绳挂网	m ²												185
8	30020 换	浆砌块石	1m ³	157.19	255	1.35	413.54	16.54	430.08	21.50	12.9			38.71	503.20
9	30076 换	砂浆抹面	10m ²	64.71	191.71		256.42	10.26	266.68	13.33	8.4			25.96	288.41
10	10303	回填	1m ³	23.46	/	0.11	23.57	4	0.91	24.51	6%	1.47	0.78	0.88	27.64

注：边坡钢丝绳挂网参考葛洲坝特种水泥有限公司申家峪采石场挂网单价。

5.2.5 矿山生态修复工程估算

经估算，在方案的适用年限内，矿山生态修复工程费用估算为 628886.75 元（表 5-9）。其中地灾防治工程费 29970 元，监测及管护费 194400.00 元，其它工程费 94389.64 元；其他费用 38251.15 元，不可预见费 31875.96 元；预留费用 240000.00 元；以上费用贯穿矿山生产与闭坑后养护周期。

表 5-9 矿山生态修复工程费用估算表

序号	工程或费用名称	费用（元）
一	工程施工费	
1	地灾防治工程	29970
2	监测、管护工程	194400.00
3	其它工程费	94389.64
二	其它费用（12%）	38251.15
三	不可预见费用（10%）	31875.96
四	预留费用	240000.00
五	总投资	628886.75

5.3 基金管理

5.3.1 资金来源

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修复需求，资金按照方案实行一次核定、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，基金计提应在采矿证发证日起一个月内完成。

表 5-10 矿山生态修复总费用估算表

编号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价（元）	其他费用	不可预见费	投资（元）	总计
1	2	3	4	5	6						12
一	地灾防治工程										
1	标识标牌	警示牌		块	6	120	720	86.4	72	878.4	36563.4
		宣传牌		块	1	1500	1500	180	150	1830	
2	边坡挂网	钢丝绳挂网		m ²	150	185	27750	3330	2775	33855	
二	监测和管护工程										
1	监测和管护工程	地质灾害监测		年	12	10000	120000	14400	12000	146400	477168.00
		水质监测		年	12	4000	48000	5760	4800	58560	
		植被监测		年	12	1000	12000	1440	1200	14640	
		土壤监测		年	12	1200	14400	1728	1440	17568	
		已有工程维护预留费用		年	12	20000	/	/	/	240000	
三	其它工程										
1	井口封堵	浆砌		m ³	171.64	503.2	86369.25	10364.31	8636.92	105370.48	115155.35
		巷道充填		m ³	251.4	27.64	6948.70	833.84	694.87	8477.41	
		抹面		m ²	37.16	28.84	1071.69	128.60	107.17	1307.46	
	合 计						318759.64	38251.15	31875.96	628886.75	628886.75

表 5-11

矿山生态保护修复工程年度经费安排表

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价	其他	不可预见	投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
第一年	标识标牌	警示牌	块	6	120	720	86.4	72	878.40	42472.70
		宣传牌	块	1	1500	1500	180	150	1830.300	
	监测工程	地质灾害监测	年	1	10000	10000	1200	1000	12200.00	
		水质监测	年	1	4000	4000	480	400	4880.00	
		植被监测	年	1	1000	1000	120	100	1220.00	
		土壤监测	年	1	1200	1200	144	120	1464.00	
	已有工程维护预留费用		年	1	20000	20000	/	/	20000.00	
第二年	监测工程	地质灾害监测	年	1	10000	10000	1200	1000	12200.00	39764.00
		水质监测	年	1	4000	4000	480	400	4880.00	
		植被监测	年	1	1000	1000	120	100	1220.00	
		土壤监测	年	1	1200	1200	144	120	1464.00	
	已有工程维护预留费用		年	1	20000	20000	/	/	20000.00	
第三年	监测工程	地质灾害监测	年	1	10000	10000	1200	1000	12200.00	39764.00
		水质监测	年	1	4000	4000	480	400	4880.00	
		植被监测	年	1	1000	1000	120	100	1220.00	
		土壤监测	年	1	1200	1200	144	120	1464.00	
	已有工程维护预留费用		年	1	20000	20000	/	/	20000.00	
第四年	监测工程	地质灾害监测	年	1	10000	10000	1200	1000	12200.00	39764.00
		水质监测	年	1	4000	4000	480	400	4880.00	

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价	其他	不可预见	投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		植被监测	年	1	1000	1000	120	100	1220.00	
		土壤监测	年	1	1200	1200	144	120	1464.00	
	已有工程维护预留费用		年	1	20000	20000	/	/	20000.00	
第五年	监测工程	地质灾害监测	年	1	10000	10000	1200	1000	12200.00	39764.00
		水质监测	年	1	4000	4000	480	400	4880.00	
		植被监测	年	1	1000	1000	120	100	1220.00	
		土壤监测	年	1	1200	1200	144	120	1464.00	
	已有工程维护预留费用		年	1	20000	20000	/	/	20000.00	
第六年	监测工程	地质灾害监测	年	1	10000	10000	1200	1000	12200.00	39764.00
		水质监测	年	1	4000	4000	480	400	4880.00	
		植被监测	年	1	1000	1000	120	100	1220.00	
		土壤监测	年	1	1200	1200	144	120	1464.00	
	已有工程维护预留费用		年	1	20000	20000	/	/	20000.00	
第七年	监测工程	地质灾害监测	年	1	10000	10000	1200	1000	12200.00	39764.00
		水质监测	年	1	4000	4000	480	400	4880.00	
		植被监测	年	1	1000	1000	120	100	1220.00	
		土壤监测	年	1	1200	1200	144	120	1464.00	
	已有工程维护预留费用		年	1	20000	20000	/	/	20000.00	
第八年	监测工程	地质灾害监测	年	1	10000	10000	1200	1000	12200.00	39764.00

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价	其他	不可预见	投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		水质监测	年	1	4000	4000	480	400	4880.00	
		植被监测	年	1	1000	1000	120	100	1220.00	
		土壤监测	年	1	1200	1200	144	120	1464.00	
	已有工程维护预留费用		年	1	20000	20000	/	/	20000.00	
第九年	监测工程	地质灾害监测	年	1	10000	10000	1200	1000	12200.00	154919.35
		水质监测	年	1	4000	4000	480	400	4880.00	
		植被监测	年	1	1000	1000	120	100	1220.00	
		土壤监测	年	1	1200	1200	144	120	1464.00	
	井口封堵	浆砌	m ³	171.64	503.2	86369.25	10364.31	8636.92	105370.48	
		巷道充填	m ³	251.4	27.64	6948.70	833.84	694.87	8477.41	
		抹面	m ²	37.16	28.84	1071.69	128.60	107.17	1307.46	
	已有工程维护预留费用		年	1	20000	20000	/	/	20000.00	
管护期	已有工程维护预留费用		年	3	20000	60000	/	/	60000.00	119292.00
	监测工程	地灾监测	年	3	10000	30000	3600	3000	36600.00	
		水质监测	年	3	4000	12000	1440	1200	14640	
		土壤监测	年	3	1200	3600	432	360	4392	
		植被监测	年	3	1000	3000	360	300	3660.00	

5.3.2 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。矿山按照生态修复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。基金计提应在采矿证发证日起一个月内完成。

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。

5.3.3 基金计提计划

本次根据《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）相关规定：生产服务年限3年之内的，基金需一次性计提完毕；服务年限大于3年的，可分年计提。

经估算，矿山生态修复工程费用估算为628886.75元。其中地灾防治工程费29970元，监测及管护费194400.00元，其它工程费94389.64元；其他费用38251.15元，不可预见费31875.96元；预留费用240000.00元。

据前述，截至2025年5月11日，矿山基金账户余额为926229.08元，大于本次生态修复基金费用，主要原因是：矿山在基建期，已实施了大量的修复治理工程，已能满足后续生产需求。矿山生态修复基金可直接全额抵扣，故无需重新缴纳基金，亦不做计提计划。

企业应根据《方案》及当年的实际情况编制年度实施计划，在本年度验收周期第一个月编制年度生态修复计划提交属地县级自然资源主管部门审核，确定年度工程建设范围和类型，细化年度工程建设内容，根据生产情况编制详细的施工图设计，明确本年度提取总金额，计划经县级资源主管部门审核后，作为矿山提取基金的主要依据。

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，矿山应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或质量要求的工程，应责令其整改，直到符合要求。

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，逐一落实，及时调整因矿山生产导致的变动。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

选择具有资质且有技术优势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、湖南省自然资源厅主管部门批准，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，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，报矿山所在地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，向验收组提供矿山修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

为了加强矿山生态保护修复工程管理，成立由矿山所在地市、县资源管理部门及矿山生态部组成的生态保护修复质量检查组，每半年进行一次质量检查，对可能导致偏离生态保护修复目标或者对生态系统造成新的破坏的保护修复措施和技术、子项目的空间布局和时序安排等按规定程序报批后进行相应调整修正，并根据矿山生态保护修复监测结果及时调整生态保护修复方案及管理方式，修正矿山生态保护

修复工程方案及建设资金提取额，确保生态保护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。

矿山生态保护修复工程竣工验收时，企业应就生态保护修复工程投资概算调整情况、分年度投资安排、资金情况和经费支出情况进行总结、下一步资金计划等进行汇报，确保矿山生态保护修复工程适应矿区生态系统良性化要求。

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。生态修复方案通过后，应在当地以及主管部门官网进行公示，周期不小于 7 天，目的是让群众参与到生态修复中来，也可起到对矿山进行生态修复的监督作用。

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 投资估算

本次投资估算对象为在建矿山，本次按矿山开采矿种及产品为基础，参考周边矿山开采经验，进行经济可行性分析。

7.1.2 矿山经营期间的各项基本参数

- 1、产品数量：年产矿石**万吨；
- 2、产品售价：55 元/吨；
- 3、增值税：按销售收入的 13%计算。

4、成品成本

生产直接成本约为**元/吨。

5、销售税金及附加

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、其他

6.1 环境治理费：主要用于矿山环境污染等所需费用，按 0.5 元/t 计算；

6.2 采矿权使用费：按 5000 元/年缴纳；

6.3 矿山维简费：主要用于企业设备日常检修即维护，计 1.2 元/t；

6.4 矿山安全费：按照《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136 号），非煤矿山开采企业依据当月开采的原矿产量，提取企业安全生产费用，矿山安全费按每吨 4 元计取。

6.5 水土保持费用

根据湖南省财政厅、省发改委、省水利厅联合发布的《关于水土保持补偿费征收标准的通知》，开采矿产资源的，开采期间按照采剥总量 1 元/吨标准征收。

6.6 矿产资源权益金

国家实行费改税后，自 2016 年月 1 日开始，不再征收矿产资源补偿费。目前，关于矿产资源权益金征收的相关政策尚未正式出台，暂按矿产资源补偿费征收标准提取矿产资源权益金，待政策出台后，再按政策执行。

6.7 管理费用

按照产值的 5%提取。

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实施条例》规定，所得税率按销售利润的 25%计取。

7.1.3 主要财务指标

矿山财务指标估算见表 7.1-1：

表 7-1 矿山主要财务指标表

序号	项目	单位	指标值	备注
1	矿产品产（销）量	万吨	**	
2	矿产品售价	元/吨	**	不含税
3	销售收入	万元	****	
4	增值税	万元	***	13%×销售收入
5	成品成本	万元	****	产销量×**元/吨
6	销售税金及附加	万元	*.*	增值税×1%+增值税×3%=增值税×4%
7	资源税	万元	**	**万吨×2 元/吨
8	环境治理费	万元	**.*	产销量×0.5 元/吨
9	采矿权使用费	万元	*.**	
10	矿山维简费	万元	**	**万吨×1.2 元/吨
11	矿山安全费	万元	***	**万吨×4 元/吨
12	水土保持费用	万元	**	**万吨×1 元/吨
13	矿产资源权益金	万元	**	**万吨×**元/吨×1.0×2%
14	管理费用	万元	***	**万吨×**元/吨×5%
15	年税前利润	万元	***	
16	纳税总额	万元	***	
17	年税后利润	万元	***	

经初步估算，该矿若达到设计生产能力**万 t/a 的产量，则每年可获净利润***万元，同时可为国家增加各种税费***万元。根据上估算，矿山生态修复工程费用估算为 150.17 万元，矿山生产**的净利润即可足够用于计提生态修复工程费用。未来矿山的的服务年限为 8.7 年，因此有充足的利润空间，矿山在经济上完全有能力提取生态修复基金。

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和边坡挂网、实施警示牌

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各项治理工程后，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 2019 年 8 月，湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队编制的《石门县新关镇金子山石灰岩矿矿产资源开发利用方案》：矿山设计生产能力**万 t/a，可采储量为***万吨，生产服务年限约为 8.7 年。截止本方案编制，矿山仅只布置开拓巷道，没有形成采区，没有采损量，则矿山剩余生产服务年限仍为 8.7 年。

考虑到矿山闭坑后开展矿山生态保护修复，修复期约 0.5 年，修复工程验收后监测管护期 3 年，以上合计为 12.2 年（自采矿许可证下发之日起计算）。

8.1.2 矿山生态问题识别和诊断

地表破坏现状主要体现为以往基建期平整场地开挖，现该区域已全部纳入工业广场用地范围，办理了单独的产权证。造成了地形地貌景观破坏 7.0851 公顷。预测矿业活动对地形地貌造成破坏趋势不会变大，与现状一致。

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、水生态影响轻微可控。

现状矿区未发生地质灾害；未来矿山地下开采，局部采空区顶板可能失稳造成垮落、掉块等现象，但规范开采的前提下，不至于影响至地表，不会形成塌陷。

矿业活动现状对生物多样性破坏仅体现在矿业活动造成的局部植被损毁，未来可通过生态修复恢复，未造成某一品类的消失，对区域生物多样性无影响。预测也无造成生物多样性破坏的趋势。

针对诊断的矿山生态问题，在矿山已经完成的生态修复工程基础上，采取的保护修复措施有警示标牌、监测与管护工程，矿山未来需定期进行地质灾害安全隐患消除工作，并加强地表水的监测及已有治理工程的维护工作。

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，井下安全生产问题应严格遵循应急管理部门的要求。

8.1.3 主要生态修复方案及经费估算

本次设计的矿山生态修复工程有：在场区及矿区地表设置警示标牌，并在场区增设一处生态保护宣传牌；针对主井口高陡边坡设计了边坡挂网稳固，增设地面沉降及井下顶板稳定性监测点；对生态修复范围内，根据矿山生态修复的需要布设了水质监测、土壤监测、植被监测工程，对已完成的生态修复工程设计了管护维护。在矿山闭坑后，针对生态修复范围内的治理工程设计了 3 年管护期。

通过估算，矿山生态修复工程费用估算为 628886.75 元。其中地灾防治工程费 29970 元，监测及管护费 194400.00 元，其它工程费 94389.64 元；其他费用 38251.15 元，不可预见费 31875.96 元；预留费用 240000.00 元。

经初步估算，该矿若达到设计生产能力**万 t/a 的产量，则每年可获净利润***万元，同时可为国家增加各种税费***万元。根据估算，矿山生态修复工程费用估算为 62.89 万元，矿山生产**的净利润即可足够用于计提生态修复工程费用。未来矿山的年限为 8.7 年，有充足的利润空间，矿山在经济上完全有能力提取生态修复基金。

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，矿山可继续开采。

8.2 建议

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，矿山生态问题增加或者修复工程发生重大变化时，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估算等，工程施工设计时应遵循本方案的基本思路，同时矿山应按时保质保量开展修复工作。

3、生态修复基金的计提按主管部门要求与生态保护修复需要动态调整。

4、做好水土监测，废渣综合利用、废水达标排放。

5、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門的标准。

6、矿业活动开始前应积极消除安全隐患，规范开采。

7、对于矿区主井口后期生产临时占用的区域，应按相关规范要求复垦为原地类。

8、加强主井口附近可绿化区域绿化及管护。

9、矿山工业用地到期后，应按相关法律法规对其进行处置，不再利用的场地需及时进行复垦复绿。