

石门海螺水泥有限责任公司界牌矿区杨桃湾粘土矿
矿山生态保护修复方案

湖南省城市地质调查监测所

二〇二四年十一月

石门海螺水泥有限责任公司界牌矿区杨桃湾粘土矿 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：李 洁 柴安鹏 邓 波

审 核：唐 昭

总工程师：陈建成

所 长：陈俊华

提交报告单位：湖南省城市地质调查监测所

提交报告时间：二〇二四年十一月

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	石门海螺水泥有限责任公司界牌矿区杨桃湾粘土矿						
开采矿种	水泥配料用砂岩	开采方式	露天	开采规模	**万t/a	采矿许可证期限	2018.3.29~2023.3.29
生态保护修复现状及效果	该矿山为保留矿权，矿区范围内无大面积采场形成，仅为局部公路开挖，目前因续证，基建暂停后已大面积自然复绿。						
矿山生态问题识别和诊断	<p>1、地形地貌景观破坏 现状公路修建造成了土地挖损和植被破坏，对地形地貌景观有一定影响。预测后续露采场会对地形地貌造成破坏，破坏总面积约 7.0179hm²。</p> <p>2、土地资源占损 现状矿山占损土地总面积为 0.8hm²，占地类型为林地，土地权属全部为*****社区。 预测矿山占损土地总面积为 7.0179hm²（含矿山公路），占地类型为林地，土地权属全部为*****社区。 现状及预测，矿山开采对土石环境基本无污染。</p>						
生态保护修复工程	本次设计的矿山生态修复工程有：露采场复垦为林地+果园；加强崩塌、滑坡地质灾害监测；修建系统的排水工程；加强全区的水质、植被监测工作等。						
进度安排	1、第一年度		完善警示牌、沉淀池及截水沟工程修建；				
	2、第二年度		监测工程、警示牌及防护栏、露采场修复工程；				
	3、第三年度		监测工程、露采场修复工程；				
	4、第四~九年度		监测工程、露采场修复工程；				
	5、第十年度		监测工程、露采场修复、排水沟工程。				
	6、管护期（三年）		复垦区管护工程。				
经费估算与基金管理	<p>矿山生态修复工程费用估算为 2116586.25 元。其中：生态修复工程施工费用 1244174.25 元；地灾隐患消除费用 26432.5 元；监测与管护费 464300 元，其它费用 208188.82 元，不可预见费用 173490.68 元。</p> <p>基金按 4 年计提完毕，第一年度计提 20 万元，大于本年度生态修复工程费用，后续三年取剩余金额的平均值，按 638862.0833 每年进行计提。</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.....	11
2 矿山生态环境背景	18
2.1 自然地理.....	18
2.2 地质环境.....	20
2.3 生物环境.....	25
2.4 人居环境.....	26
3 矿山生态问题识别和诊断	28
3.1 地形地貌景观破坏.....	28
3.2 土地资源占损.....	29
3.3 水资源水生态影响.....	32
3.4 矿山地质灾害影响.....	34
3.5 生物多样性破坏.....	37
4 生态保护修复思路与措施	39
4.1 生态保护修复思路.....	39
4.2 保护修复措施与目标.....	39
4.3 生态保护修复实施内容和进度安排.....	39
5 经费估算与基金管理	55
5.1 经费估算.....	55
5.2 基金管理.....	70
6 保障措施	72
6.1 组织管理保障.....	72
6.2 技术保障.....	72
6.3 监管保障.....	73
6.4 适应性管理.....	73

6.5 公众参与.....	74
7 矿山生态保护修复方案可行性分析	75
7.1 经济可行性分析.....	75
7.2 技术可行性分析.....	77
7.3 生态环境可行性分析.....	77
8 结论与建议.....	78
8.1 结论.....	78
8.2 建议和说明.....	80

附 图

- 1、湖南省石门县界牌矿区杨桃湾水泥配料用页岩矿矿山遥感影像图 1：2000
- 2、湖南省石门县界牌矿区杨桃湾水泥配料用页岩矿矿山生态问题分布图 1：2000
- 3、湖南省石门县界牌矿区杨桃湾水泥配料用页岩矿矿山生态保护修复工程部署图
1：2000

附 件

- 1、采矿许可证
- 2、编制单位资质及承诺书；
- 3、矿山承诺书
- 4、对生态保护方案的意见；
- 5、矿山生态问题调查表；
- 6、矿山生态保护修复方案公众意见征求表；
- 7、土地所有权人及使用权人对方案的意见书；
- 8、《关于石门海螺水泥有限责任公司界牌矿区杨桃湾粘土矿调整矿界范围的请示》
(主管部门签字盖章)
- 9、《湖南省石门县界牌矿区杨桃湾粘土矿资源储量核实报告》评审意见书；
- 10、开发利用方案评审意见书；
- 11、矿山水、土检测报告；
- 12、矿业权范围信息分析结果简报；
- 13、县局实地核查意见书；
- 14、内审意见

1 基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

石门海螺水泥有限责任公司杨桃湾粘土矿现持采矿许可证由常德市国土资源局（现常德市自然资源和规划局）核发，证号：C*****，有效期自 2018 年 3 月 29 日至 2023 年 3 月 29 日；相关部门要求矿山避让安慈高速，保持 200m 的安全距离；据此，矿山申请缩界获批。为完善矿山延续登记手续，石门海螺水泥有限责任公司于 2023 年 5 月委托湖南省城市地质调查监测所编制了《矿山生态保护修复方案》，该报告经常德市自然资源和规划局评审通过并进行了网上公示。

据 2024 年 9 月，湖南省城市地质调查监测所编制提交的《湖南省石门县界牌矿区杨桃湾粘土矿资源储量核实报告》及 2024 年 10 月编制提交的《湖南省石门县界牌矿区杨桃湾水泥配料用页岩矿资源开发利用方案》；目前矿山设计开采标高发生变化，由原来的+***m~+***m 变更至+***m~+***m，导致矿山资源量及服务年限都发生了变化，原方案已不再适用。根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规【2002】3 号）中的第二章第十一条规定，矿山应根据实际情况重编方案。因此，矿山委托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重新编制《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我单位接受委托后，严格按照规范要求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 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 5084-20051）；
- 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）。

1.1.2.4 资料依据

- 1、2024年9月，湖南省城市地质调查监测所编制提交的《湖南省石门县界牌矿区杨桃湾粘土矿资源储量核实报告》（常自然资储备字〔2023〕6号）；
- 2、《石门县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025年）》；
- 3、2024年10月，湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省石门县界牌矿区杨桃湾水泥配料用页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提供技术支撑，为生态保护修基金提取、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。
- 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	/	核实报告、开发利用方案、生态修复方案	
调查面积	km ²	0.1	
调查路线	km	1.2	
植被覆盖	/	全工作区	
地质点	个	3	
民房	/	调查范围内无民房分布	
生态环境问题	/	生态破坏及土地资源占损等	
照片	张	30（采用9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：北部以安慈高速南侧边线处为界；南部地势最高，沿矿界往南外推即可；东西两侧以山脊为界，本次生态修复区面积约 0.32km²。（见附图 1、2）。

1.1.6 方案适用年限

根据 2024 年 10 月，湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省石门县界牌矿区杨桃湾水泥配料用页岩矿矿产资源开发利用方案》，设计矿山的生产能力为**万 t/a，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，以上合计为**.*年。

综上所述，本方案的适用年限为**.*年（自新一轮采矿证下发之日起算）。

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

矿山位于石门县****，距石门县城直线距**km，行政区划属石门县*****社区所辖。矿山地理坐标：东经***° **' **" ~***° **' **" ，北纬**° **' **" ~**° **' **" 。

矿区位于省道 S304 线七松站附近，枝（城）柳（州）铁路途经矿区北面，由矿区至七松火车站 3km，由此可通往全国各地。区内交通较便利，见插图 1。

插图 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

矿区至石门县城有水泥公路通过，安慈高速从矿区北侧经过，距离 200m 左右。

根据三调土地利用现状图显示，矿区范围内无基本农田分布。

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 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，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。

2、矿产资源规划符合性

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。

1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

现持采矿许可证由常德市国土资源局颁发，证号：*****，有效期限自 2018 年 3 月 29 日至 2023 年 3 月 29 日，矿界范围由 5 个拐点连线圈闭，矿区面积*.*km²，准采标高+***m~+***m；露天开采水泥配料用砂岩矿，设计规模**万吨/年。

因矿山北侧紧邻安慈高速，相关部门要求进行避让，并满足 200m 的安全距离，本次申请进行矿区范围调整并进行延续登记。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）

2000 国家大地坐标系					
采矿证核定范围			拟调整范围		
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3269348.067	37529350.493	1	3269550.94	37529350.49
2	3269648.067	37529350.493	2	3269547.44	37529375.68
3	3269736.067	37529542.493	3	3269537.18	37529565.95
4	3269648.067	37529750.493	4	3269514.94	37529616.92
5	3269348.067	37529750.493	5	3269495.98	37529750.49
			6	3269348.07	37529750.49
			7	3269348.07	37529350.49
面积：面积*.*km ²			面积：面积*.*km ²		
准采标高：+***m~+***m			准采标高：+***m~+***m		

矿山周边1km范围内无其它矿山分布，无矿界重叠、资源纠纷等现象。

1.2.4 矿床特征

1.2.4.1 矿体地质特征

矿区水泥配料用页岩矿床含矿岩系为志留系下统溶溪组~辣子壳组，中统吴家院组、小溪组。按岩性分为上下两岩性段，上段为以灰绿色为主（下部夹紫红色）的粉

砂质页岩夹粉砂岩（S₁LZ、S₂W、S₂X）；下段为紫红色页岩夹粉砂岩（S_{1r}）。

本区矿床内部构造形态简单，矿体呈层状产出，沿走向、倾向方向略有波状起伏变化，矿层总体产状与地层产状一致，走向近东西向，倾向北，倾角陡，一般为 65~85° 之间，且区内地层产状大部分倒转。区内矿层出露连续，延伸稳定。矿层厚度 362.18~406.50m，平均厚度 382.20m，走向延伸 1300m。

1.2.4.2 矿石品质

矿石成分及质量参照2024年9月备案核实报告取样分析结果，矿石化学成分在走向、倾向方向上的变化均较稳定。

本次以2007年核实报告采样分析结果代表矿石化学成分。主要组分含量为：SiO₂ 58.38~86.74%、Al₂O₃ 2.21~16.91%、Fe₂O₃ 1.93~9.11%，其它组分含量为：CaO 0.08~0.14%、MgO 1.22~2.62%、K₂O 1.33~2.10%、Na₂O 0.36~0.68%、SO₃ 0~0.796%、Cl 0.04~0.07%。

矿石化学成份含量统计表

表 2-1

组 分 \ 值 域	极大值	极小值	波幅	平均	变化系数 (%)
SiO ₂ (%)	86.74	58.38	28.36	70.18	5.33
Al ₂ O ₃ (%)	16.19	2.21	13.98	10.37	9.10
Fe ₂ O ₃ (%)	9.11	1.93	7.18	4.52	14.37
CaO (%)	0.14	0.08	0.06	0.106	9.06
MgO (%)	2.62	1.22	1.40	1.81	9.78
K ₂ O (%)	2.10	1.33	0.77	1.78	2.98
Na ₂ O (%)	0.68	0.36	0.32	0.49	6.42
SO ₃ (%)	0.796	0	0.796	0.146	46.85
Cl (%)	0.07	0.04	0.03	0.057	5.52

表 2-2 矿床中硅酸率 (SM) ≥ 3 铝氧率 (AM) 1~3.5 样品加权平均消除结果表

消除 样号	样厚 (m)	分析结果			硅酸率 (SM)	铝氧率 (AM)	消除范围			消除结果				
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			起始	终止	厚度 (m)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	硅酸率 (SM)	铝氧率 (AM)
TC2-1	2.19	62.70	16.42	6.84	2.70	2.40	TC2-1	TC2-3	6.57	64.88	12.51	6.02	3.50	2.08
TC2-4	2.19	64.36	14.47	7.04	2.99	2.06	TC2-2	TC2-4	6.57	65.43	11.86	6.08	3.65	1.95
TC2-8	2.19	62.36	15.61	6.52	2.82	2.39	TC2-7	TC2-9	6.57	65.33	11.25	5.95	3.80	1.89
TC3-129	2.22	64.52	14.01	8.04	2.93	1.74	TC3-128	TC3-130	7.33	67.73	13.24	6.13	3.50	2.16
ZK404-12	1.09	63.82	15.86	6.22	2.89	2.55	ZK404-10	ZK404-13	4.55	63.24	13.68	5.38	3.32	2.54
ZK404-14	1.24	58.58	15.04	6.23	2.75	2.41	ZK404-12	ZK404-16	5.78	61.69	13.26	5.86	3.23	2.26
ZK603-14	1.58	64.86	14.78	6.94	2.99	2.13	ZK603-11	ZK603-14	5.63	66.45	11.93	6.44	3.62	1.85
ZK603-17	1.06	61.70	16.55	6.25	2.71	2.65	ZK603-17	ZK603-20	4.69	62.10	14.07	5.73	3.14	2.46
TC3-109	1.86	67.95	15.04	5.73	2.27	2.62	TC3-107	TC3-110	6.74	67.17	12.92	5.41	3.66	2.39
TC3-173	2.30	79.00	2.99	3.48	12.21	0.86	TC3-172	TC3-174	6.90	77.97	7.85	3.41	6.92	2.30
TC4-169	2.30	76.76	3.54	3.75	10.53	0.94	TC4-167	TC4-169	6.90	72.61	7.98	3.98	6.07	2.01
TC1-119	2.50	68.24	2.21	5.15	9.27	0.43	TC1-117	TC1-119	7.50	68.18	7.22	4.84	5.65	1.50
TC1-120	2.14	65.54	3.56	6.49	6.52	0.55	T1-120	TC1-122	6.94	66.18	8.77	5.84	4.53	1.50
TC2-5	2.19	63.72	4.94	5.69	5.99	0.87	TC2-3	TC2-5	6.57	65.43	10.22	5.90	4.06	1.73

1.2.4.3 矿体围岩与夹石

①夹石

从地表槽探和深部钻探取样分析结果看，影响矿石质量的主要组分（ SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 ）沿走向和倾向分布都较稳定，矿层中仅少量样品未达工业指标要求，且这些样品经过任意 8m 厚度加权平均后均能满足工业指标要求（硅酸率 ≥ 3 ，铝氧率 1~3.0，见表 2-2），故矿层中无夹石圈出。

②覆盖层及风氧化带

矿区基岩露头良好，仅在部分地段有薄层（厚度一般小于 0.5m）风化残坡积物，其岩性为粉砂土及粉砂岩和页岩的残坡积物，结构松散，厚度 0~0.5m。

本区覆盖土体组分与基岩基本一致，经勘查及核实阶段取样分析，各项指标均达到水泥原料要求（ SiO_2 含量 73.40%、 Fe_2O_3 含量 9.25%、 Al_2O_3 含量 3.62%、硅酸率 5.70、铝氧率 2.56），可与矿层一同开采利用。

1.2.4.4 矿床共（伴）生矿产

矿床内无有价值共（伴）生矿产。

1.2.5 矿山矿产资源储量

根据 2024 年 9 月湖南省城市地质调查监测所编制提交的《湖南省石门县界牌矿区杨桃湾粘土矿资源储量核实报告》提交的资源储量：截至 2024 年 8 月底，调整后矿界范围内保有资源量***万吨，其中控制（KZ）资源量***万吨，推断（TD）资源量***万吨。采损量（TM）*. *万吨，累探资源储量为***万吨。

目前矿山未开采，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 矿山开采历史

矿山始建于 2007 年，一直未开采，仅在矿区北侧修建了矿山公路。

1.3.1.2 矿山开发现状

据本次现场调查，公路位于矿区中部 6 线西侧，北部在山坡，向南逐渐至山脊。长 240m，其中矿界内 210m，宽 3~12m，公路为挖掘机顺地形挖掘，就近堆积，北部 85m（界内 55m）山坡公路东侧形成挖掘陡坎，西侧形成堆积陡坎，南部 155m 公路挖掘山脊，向两侧堆积，形成堆积陡坎。陡坎坡度 40~60°。公路挖掘深度小于 3m。

矿山修建公路产生少量采损量，约为*. *万吨，均堆存在道路两侧，未外运。

1.3.1.3 矿山生产经营情况

现采矿权还未正式投入生产，除修建局部公路外，未进行其他地面建设，无建设工程分布，亦未产生经济效益。

1.3.2 矿产资源开发利用方案

根据 2024 年 10 月湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省石门县界牌矿区杨桃湾水泥配料用页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

1、设计依据的地质报告为省城调所提交的《湖南石门县界牌矿区杨桃湾粘土矿资源储量核实报告》（2024.9）及核实报告评审意见书（2024 年 10 月 24 日），拟设采矿权范围内保有资源量***万吨，其中控制（KZ）资源量***万吨，推断（TD）资源量***万吨；

2、全矿区矿石损失量为**.**万吨；

3、可采储量 =（设计利用储量 - 设计损失量）× 开采回采率 =***.*万吨；

4、压覆资源量 0；

5、开采回采率：**%；

6、贫化率：0%；

7、设计生产规模：**万 t/年；

8、服务年限：*. *年。

1.3.2.2 开采方式、采矿方法及开拓运输方式

矿山设计露天开采方式，采用组合台阶用挖机开采的采矿方法，即采用分层台阶，按“从上而下，采剥并举，剥离先行”的原则进行开采。

设计采矿工艺流程为：表土剥离→挖机落矿→铲装→汽车运输至海螺水泥有限责任公司配料混料车间。

1.3.2.2 开采技术参数

1、开拓方式、台阶划分

该矿采用公路开拓，汽车运输方式。

根据矿山保有资源储量分布并结合现场实际情况，首采区选择矿山西南侧最高点，且资源量类型为控制的保有块段。自上至下，依次开采+235m、+225m、+215m、+205m、+195m 平台，再至矿山东南侧由最高点往下，依次开采+255m、+245m、+205m、+195m 平台。而后由矿区西南侧至东南侧开采+185m、+175m 平台。

2、台阶坡面角、最终边坡角

石门县界牌矿区杨桃湾水泥配料用页岩硬度系数为 3~7，允许的最大开采高度为 70m，参考《水泥原料矿山工程设计规范》，最终边坡角取值范围为 43~50°，根据台阶高度及台阶坡面角，取最终边坡角 $\leq 50^\circ$ 。工作面台阶坡面角取值范围为 60~65°，方案取 60°。

3、安全、清扫平台、最小工作平盘宽度

本矿山安全平台宽度 4m，三个安全平台设一个清扫平台，清扫平台宽度为 6m。最小工作平台宽度 40m。

4、最小工作线长度

根据《水泥原料矿山工程设计规范》，挖掘机铲斗容积为 1.5m³ 时，最小工作线长度一般为 75~100m，方案取 80m。

1.3.2.3 排土场

矿区基岩露头良好，仅在部分地段有薄层（厚度一般小于 0.5m）风化残坡积物，其岩性为粉砂土及粉砂岩和页岩的残坡积物，结构松散，厚度 0~0.5m，根据估算，

矿区剥离量为 2.5 万 m³。

本区覆盖土体组分与基岩基本一致，经 ZK604-1 号样取样分析，各项指标均达到水泥生产粘土质原料要求（SiO₂ 含量 73.40%、Fe₂O₃ 含量 9.25%、Al₂O₃ 含量 3.62%、硅酸率 5.70、铝氧率 2.56），可与矿层一同开采利用。

综上，矿山不需建排土场。

1.3.2.4 矿山排水

矿区内无地表水体，采场汇水面积 0.17km²。矿区内水泥配料用页岩赋存于二矿层赋存在志留系下统溶溪组上段（S_{1r}²）和中统小溪组（S_{2x}）下部地层中，矿层不含水。未来开采，主要是大气降水对采场有影响。

矿山准采最低标高为+175m，矿区地表最低标高+172 m，位于矿区北部，在开采矿石过程中采用自流式排水，不需采用机械排水方式。

在矿界四周、工业广场周围、矿山公路靠山一侧修筑截、排水沟，将汇水有序地疏出界外，防止汇水对以上设施直接冲刷造成垮塌，同时也防止大雨和洪水季节，汇水携带泥沙及废渣向下游搬运。截、排水沟断面尺寸根据当地最大降雨量设计。

1.3.2.5 厂址的选择

矿石开采采用挖机，开采出的矿石直接装车运至海螺水泥有限责任公司配料车间，因此矿山不需供电、破碎等设施。拟在矿区北部安慈高速高架桥下设值班室和办公室。

值班室和办公室位置相对开阔平坦，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。

1.3.2.7 产品方案

矿山产品为水泥配料用页岩。

矿石开采后装车直接运至水泥配料车间。

1.3.2.8 矿山的年度开采计划

按照矿山开发利用方案，矿区可采资源为***.*吨，未来矿山的的服务年限*.*年，设

计年度开采计划如下：

表 1-4 矿山年度开采计划表

台阶名称	可采资源量（万t）	服务年限
西南侧+235m~+225m	**	采矿证下发日起第一年度
西南侧+215m~+205m	**	采矿证下发日起第二年度
西南侧+195m	**	采矿证下发日起第三年度
东南侧+255m~235m	**	采矿证下发日起第四年度
东南侧+225m~+215m	**	采矿证下发日起第五年度
东南侧+205~195	**	采矿证下发日起第六年度
+185m	**	采矿证下发日起第七年度
+175m	**	采矿证下发日起第八年度
+175m	**	采矿证下发日起第九年度~第十年度
合计	****	

1.3.3 已开展生态保护修复工程

矿山仅局部开挖上山公路，在北侧小范围挖损，未形成大面积采场，对生态环境影响较小，目前已大面积自然复绿。

插图 1-3 石门海螺水泥有限责任公司界牌矿区杨桃湾水泥配料用页岩矿最终境界平面图

插图 1-4 石门县海螺水泥有限责任公司界牌矿区杨桃湾水泥配料用页岩矿采矿方法图

2 矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 地形地貌特征

矿山属构造剥蚀丘陵地貌，山脉走向与地层走向一致，泥盆系砂岩组成花山坪倒转背斜南北两翼山脊，南翼山脊的北坡，垂直山脊走向发育有一组南北向的构造剥蚀肋状山脊，在矿区范围内，最高标高 276.08m，一般标高 153~240m，相对高差 87m。矿区总体地势南高北低，呈阶梯状缓坡，地形坡度 25~30°，局部达 45°。

区内植被较发育，覆盖率可达 85%。

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 1956~2023 年观测资料统计：区内极端最高气温 40.9℃（1972 年 8 月 27 日），极端最低气温-13℃（1977 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（1953 年），年最小降水天数 118 天（1979 年），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），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

分布在矿区附近的地表水主要有邓家大湾溪（沟）、高家湾溪（沟）、毛家湾溪（沟）、杨桃湾溪（沟）、顿家湾溪（沟）及花山河（溪）沟六条水系。

（1）花山河（溪）沟

花山河（溪）沟分布在矿区的北部外围，自西向东流经的小溪（河）沟，花山河（溪）沟属花山河的主要支流，花山河（溪）沟在矿区的东北 400~500m 汇入花山河。花山河（溪）沟在矿区呈“U”字型，两岸坡度较缓。矿区上游宽 3~4m，下游宽 4~5m，发源于矿区以外西北高山地带的山地冲沟，在矿区流域面积约 3km²，主要接受大气降雨和泉水的补给。据访问，其流量约 500~1500m³/d，枯水期上游未发生干涸断流现象，溪沟长期有水。主要供沿途居民灌溉用。本次矿区水文地质调查时，在花山河（溪）沟的下游测流量 5.34L/s（矿区范围外）。

（2）邓家大湾溪（沟）

邓家大湾溪（沟）分布在矿区的西侧。自南向北流经的小溪沟。小溪宽 1.5~2.5m，发源于矿区的南西部界牌林场北边高山地带，在矿区上游流域面积约 0.8km²，主要接受大气降水及泉水补给。据访问，其流量 400~1200m³/d，枯水期上游有干涸断流现象。主要供沿途居民生活及灌溉。在邓家大湾溪（沟）的下游观测流量为 1.20L/s。

（3）高家湾溪（沟）

高家湾溪（沟）分布在矿区的中部偏西，自南向北流经的小溪沟。小溪宽 2.5~3.5m，在矿区上游流域面积约 0.7km²，主要接受大气降水及泉水补给。此溪沟上游（高家湾水库以南）发生干涸断流现象，下游（高家湾水库以北）未发生干涸现象，长期有水，主要供沿途居民生活及灌溉用。在此溪沟下游（李家院子以东）观测流量 1.09L/s。

（4）毛家湾溪（沟）

毛家湾溪（沟）分布在矿区中部。自南向北流经的小溪沟。小溪宽 2.5~3.5m，在矿区上游流域面积约 0.65km²，主要接受大气降水及泉水补给。此溪沟上游（毛家湾水库以南）发生干涸断流现象，下游（毛家湾水库以北）未发生干涸现象，长期有水，主要供沿途居民生活及灌溉用。在此溪沟下游（李家屋场以东）观测流量

0.483L/s。

(5) 杨桃湾溪（沟）

杨桃湾溪（沟）分布在矿区东部。自南向北东径流的溪沟。小溪宽 2~3.5m，在矿区上游流域面积约 0.85km²，主要接受大气降水及泉水补给。此溪沟上游（杨桃湾水库以南）发生干涸断流现象，下游（杨桃湾水库以北）未发生干涸现象，长期有水，主要供沿途居民生活及灌溉用。在此溪沟下游（毛家屋场以东）观测流量 1.05L/s。

(6) 顿家湾溪（沟）

顿家湾溪（沟）分布在矿区东部。自南向北径流的溪沟。小溪宽 2~3.5m，在矿区上游流域面积约 1.2km²，主要接受大气降水及泉水补给。此溪沟上游（顿家湾水库以南）发生干涸断流现象，下游（顿家湾水库以北）未发生干涸现象，长期有水，主要供沿途居民生活及灌溉用。在此溪沟下游观测流量 0.483L/s。

2.1.4 土壤

区内林地（乔木林地、其它林地）较广，是矿区的主要地类及土壤类型。

土壤一般以褐黄色、黄褐色粘土和粉质粘土为主，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。

区内山体处半裸露状态，土层厚度因地形而异，一般 3~5m，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 3.7~6.1g/kg，物理性较好，疏松易耕。

2.2 地质环境

2.2.1 地层岩性

矿区出露地层主要为志留系下统上部及中统及第四系，自下至上分为：

1、志留系下统上部

①溶溪组（S_{1r}）：按岩性可分为上下二段，本矿区仅出露上段。

下段（S_{1r}¹）：紫红色泥岩夹蓝灰色泥岩及紫红色薄层粉砂岩。厚度不详

上段 (S_{1r}^2)：紫红色粉砂质粘土质页岩夹蓝灰、黄绿色页岩、细砂岩及紫红色粉砂岩。该段为水泥用粘土质原料矿层的一部分。厚度不详

②辣子壳组 (S_{1LZ})：灰绿色薄层状石英粉~细砂岩夹黄绿色粉砂质页岩及页岩，上部夹中厚层状石英砂岩，顶部一层厚 1~2m 浅红色石英砂岩可作为与上覆吴家院组的分层标志。该层段为水泥用粘土质原料矿层。厚度 215.0~220.69m

2、志留系中统

①吴家院组 (S_{2W})：灰绿色、黄绿色粉砂质页岩、粉砂岩为主，夹有少量中薄层状石英砂岩。该层段为水泥用粘土质原料矿层的一部分。厚 119.56~167.0m

②小溪组 (S_{2X})：下部为一套由紫红色、黄绿色岩石组成的杂色岩系，厚 14.80~22.32m，为水泥用粘土质原料矿层；上部为灰绿色粉砂岩及管状砂岩，未见顶。厚度不详

3、第四系 (Q_4)

分布在矿区北部冲沟的洼地上。岩性褐黄色、黄褐色粘土、粉质粘土，下部含砂岩碎块石及砾卵石等。土体厚度不均一，矿山开采范围以外的北部沟谷平地厚 3~5m，开采境界内 0~0.5m，以粉砂质粘土为主，根据钻孔资料，该层可与矿层一并开发利用，土体对本矿开采无影响。

2.2.2 地质构造

矿区构造位置为花山坪倒转背斜的南翼，地层近东西走向，倾向北，倾角 $55^\circ \sim 87^\circ$ ，地层产状大部分倒转。矿区以北约 1km 有一近东西向的走向断层（花山坪断层）通过，断层面倾向北北西，倾角 47° 。受断层切割影响，造成背斜核部志留系 (S) 和泥盆系中统 (D_2) 出露不全，呈断层接触。

本矿区断裂构造不发育，矿区构造复杂程度为简单。

插图 2-1 矿区综合地质条件简表

2.2.3 岩浆岩

矿区及周边未见岩浆岩出露。

2.2.4 水文地质

2.2.4.1 含水层与隔水层

(1) 第四系残坡积孔隙含水层 (Q^{el+dl})

分布在矿区的北部冲沟的洼地上。岩性褐黄色、黄褐色粘土、粉质粘土，下部含砂岩碎块石及砾卵石等。厚度3~5m；在地形低洼处含孔隙水，季节性明显，矿区均无地下水出露，富水性弱，属弱含水层。

(2) 志留系中统小溪组 (S_{2X})

呈条带状分布于矿区的南部。岩性为粉砂岩、管状砂岩。厚度不详。含弱裂隙水，矿区水文地质调查时，在此层发现二个裂隙泉水，泉水点编号为 W_1 和 W_2 。 W_1 泉水出露标高199.50m，泉水流量0.26L/s； W_2 泉水出露标高158.00m，流量0.281L/s。据访问，此两个泉水长期不干涸，但随季节性变化较大，丰水期，泉水流量明显增大。此层富水性弱，透水性较差，为弱含水层。

(3) 志留系中统吴家院组 (S_{2W})

分布于矿区的中部，呈条带状分布。岩性为灰绿色、黄绿色砂质页岩、泥质粉砂岩夹灰色薄层状结核状灰岩、钙质砂页岩。厚度167.00m。微含裂隙水，矿区水文地质调查时，矿区及附近未见地下水露头。富水性弱，水量贫乏，透水性差，属隔水层。

(4) 志留系中统辣子壳组 (S_{1L2})

分布于矿区中部，呈条带状分布。灰绿色薄层状石英粉~细砂岩夹黄绿色粉砂质页岩及页岩。厚215.0~220.69m。微含裂隙水，矿区及附近未见地下水露头，富水性弱，水量贫乏，透水性差，属隔水层。

(5) 志留系下统溶溪组微含裂隙水 (S_{1r})

分布于矿区北部，呈条带状分布。上部岩性为紫红色粉砂质页岩夹蓝灰色粉砂岩；下部岩性为紫红色粉砂质粘土质页岩夹蓝灰、黄绿色页岩、细砂岩。厚度467.10m。微含裂隙水，矿区及附近未见地下水露头，富水性弱，水量贫乏，透水性

差，属隔水层。

2.2.4.2 构造含水性

矿区位于花山坪断层南盘，断裂构造不发育，矿区岩性属软质岩石，粉砂岩、泥质粉砂岩、钙质页岩，层间裂隙一般呈闭合状，透水性较差，富水性弱。

2.2.4.3 地下水补给、径流、排泄条件

本区地下水的补给来源主要为大气降水，大气降水由裂隙、孔隙进入地下水系统；大气降水沿裂隙、孔隙渗漏与运移，排泄于的低洼（溪沟）地带。

2.2.4.4 矿山充水因素和涌水量预测

矿床为露天开采，矿坑充水主要以大气降水为主，矿层本身为隔水层，含水性微弱，不构成充水的因素。

据矿区勘查水文地质资料显示：志留系中统小溪组为裂隙弱含水层，地下水不具承压性，故采坑底部不遭受承压水影响，突水涌水的可能性小。

地下水的主要补给来源为大气降水，矿床为露天阶梯式开采，大气降水直接降落或流至采坑内，矿床周围地形较高处的地表水汇、流入矿坑，因此大气降水为矿坑的主要充水因素。

上述条件表明，未来矿坑充水以大气降水为主，次为地下水。据此，对矿山露采场矿坑涌水量分地下水和大气降水两部分进行预测估算。

①地下水对矿坑充水量的预测

矿山地层除南部志留系中统小溪组为富水性弱的裂隙弱含水层外，其他组段均为隔水层。由此表明，本矿山矿床为弱含水性岩组组成的简单水文地质单元。由于矿床为露天凹陷槽阶梯式开采，水文地质条件简单，地下水有利于自然排泄，矿床最低开采标高均高于当地侵蚀基准面（北侧溪沟140.05m）以上，因此，地下水对矿坑充水量预测，仅用矿区地表出露的泉水流量叠加计算（矿区泉水流量 $46.7\text{m}^3/\text{d}$ （ W_1 、 W_2 ）），每小时为 2m^3 。由于矿床为露天凹陷槽阶梯式开采，矿山开采在地下水位以上，不论在丰水季节或枯水季节，地下水均可自然排泄。

②降水对矿坑涌水量的预测

因矿床最低开采标高175m高于矿床周围最低侵蚀基准面的标高，矿床充水主要是大气降水，按下列公式预测大气降水对采坑的涌水量，计算公式为：

$$Q=FA+F' A \psi$$

式中：Q——采场日涌水量（m³/d）

F——采场面积（m²）

F' ——采场外围地形较高处大气降水可能汇入采坑的集水面积（m²）

A——日降雨量（m）

ψ——地表迳流系数，取经验值0.70

矿床开采标高为+175m时的涌水量最大19204.77m³（暴雨期），一般为7803.9m³（一般降雨期），最小为0（枯水期，地表降雨为0）；地下水流量为46.7m³/d（观测期）。

矿床为露天槽式阶梯状开采，最低准采标高175m，高于当地侵蚀基准面（北侧溪沟140.05m）；故矿坑涌水利用自然采坑坡度进行排水，不需机械抽排。

2.2.4.6 矿山水文地质条件小结

矿山开采矿层位于侵蚀基准面以上，开采期间有利于自然排水，地下水的主要补给为大气降水，次为地下水；区内地下水补给条件好，水文地质边界简单。因此，矿山水文地质条件为简单类型。

2.2.5 工程地质条件

矿山2007年建矿以来一直未正式开采，现状不存在工程地质问题。

矿山设计为露天槽式阶梯状开采。组成边坡的岩石为粉砂岩、粉砂质泥岩，其稳定性较好。南边坡为露天槽式阶梯状开采之顺层边坡，其稳定系数1.34~10.34，稳定性较好。矿区地层岩性较复杂，抗压强度相差3.26倍，地质构造不发育；无岩溶作用，岩层产状较陡，对矿体稳定性有一定影响，局部地段有发生矿山工程地质问题的可能。

现状条件下，矿区工程地质条件中等。

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，覆盖率约 65% 以上；植被分类属常绿阔叶灌丛群落。

区内乔木种类以松、樟、栗树为主，间杂有少量茶树、梓、檀等；灌木以桑树、泡桐、麻为主；草本植物为芭茅、羊尾草、柳辣等，还可见雷公暴、野菊花、刺藤，以及少量蒲公英。中草药类偶见有野生五味子。乔木数量约占 26%；灌木数量约占 48%；草本植物以茅草为主，数量约占 8%；矿区内大部分为有林地。

照片 1 区内植被群落现状

照片 2 灌木丛

照片 3 蒲公英、柳辣等草本植被

照片 4 野生五味子

照片 5 草本及爬藤植物

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兽类仅有鼠、蛇、鸟类；水生动物常见水虾、蚌壳、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群种。

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

矿区及周边 300m 范围内人居稀少，图幅范围仅在东侧见一栋民房，为砖混结构的二层房屋，居民 4 人。

2.4.2 相邻矿山及占用土地资源现状

矿区周边无其它生产性矿山分布，亦无探矿权分布。

根据矿区土地利用现状图分析，矿区大部分为林地和极少量坑塘水面，矿区总占地面积约 7.17hm²，其中坑塘水面约 0.01hm²，林地约 7.16hm²。土地权属全部为花山社区。

2.4.3 矿区人类活动范围及强度

2.4.3.1 民用建筑

区内的民用建筑主要分布于矿区外围平坦区域，图幅范围内可见民房 1 栋，为低矮砖混建筑，修建于平坦场区，无切坡。

2.4.3.2 工业建筑

矿区内无工业性建筑分布。

2.4.3.3 道路及交通设施

矿区道路主要为进矿道路及乡间小路。北侧为新建安慈高速，与矿区相距 200m 以上。

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。

2.4.3.4 林业及农垦

矿山处于丘陵地区，主要地类为林地，周边无基本农田分布；旱地及耕地主要分布于矿山北东侧距离较远的冲沟一带；生态修复区内无农业耕作。

2.4.4 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，且矿山开采无需爆破，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；矿区北东侧外围缓丘和沟谷地带有居民分布，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、茶树、玉米等。工业主要是砂石骨料及建筑石料的生产加工等，总体社会经济状况良好。

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

矿区为保留矿权，目前仅为道路开挖，未正式生产，无大面积露采区形成；目前公路开挖损毁区域已大面积自然复绿，草本植被长势旺盛。

现状矿山无基建区，未修建工业广场。

因此，矿区现状未造成明显的地形地貌景观破坏。

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 6.9179hm^2 。

后期由于露采场的挖损将造成大面积的挖损和植被破坏，对地形地貌景观破坏将逐步加剧，且矿山露采场位于安慈高速附近，局部处于公路可视范围内，会造成一定的视觉影响。

矿山修建公路导致的界外挖损区会在基建完成后及时复垦，后期不会新增占损；但后期将在北侧现有道路附近继续修建长约 190m 的上山公路，与乡村水泥道路相连，新增占地面积约 0.1hm^2 ，破坏地表植被，对地形地貌景观破坏程度也将随之加剧。

综上，预测未来矿业活动会对地形地貌造成破坏，主要体现在露采场及上山公路等区域，经统计，矿区破坏总面积约 7.0179hm^2 。

3.1.3 地形地貌景观破坏结论

综上所述，现状矿山未开采，但开挖公路对地形地貌景观造成了一定破坏影响；且随着后期矿业活动的开展，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，破坏总面积约 7.0179hm^2 。

表 3-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称		地类	面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	破坏影响
现状	公路挖损区	林地	0.8	0.8	是
趋势	露采场	林地	6.9179	6.9179	
	公路	林地	0.1	0.1	

3.2 土地资源占损

3.2.1 土地资源占损现状

矿区现无地面建设区，仅为公路开挖占损土地资源，挖损山体，面积约 0.8hm²。

2、公路占损土地资源现状

矿区公路占地面积约 0.8hm²，矿区内公路未进行硬化。公路挖损山地，并破坏了地表植被，压占土地资源；占用林地 0.8hm²，无其它地类；后期与露采场融为一体，理论上易恢复，且面积较小，对土地资源破坏影响较小。

综上所述，现状矿山占损土地总面积为 0.8hm²，均为林地，土地权属为宝峰街道。

表 3-2 土地资源占损现状一览表

名称		地类	面积 (hm ²)	破坏影响		土地权属
				现状	趋势	
现状	公路	林地	0.8	否	否	宝峰街道 花山社区

据 2023 年 8 月 3 日，国检测试控股集团湖南华科科技有限公司出具的矿区土壤样检测报告：本次取样检测元素基本在正常值范围内，仅存在镉超标的现象；矿山目前仅为道路开挖，未实施大规模采矿活动，矿石本身不含有毒有害元素，且经过调查得知，湖南省大部分地区均存在土壤中镉超标的情况，这是导致区内土壤镉超标的重要原因，与矿山采矿无较大关联。

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，未来会形成大面积露采场，预计 6.9179hm²；但矿山不会修建地面建设，临时加工区设立在矿区北侧安慈高速下方，面积极小，且为临时钢架工棚移动厂房，不会开挖地表，本次忽略不计；矿区北侧新增运输道路 0.1hm²，不设加工区等；而矿区北侧现有挖损区域均处于界外，在矿山基建完成后，将及时进行复垦，不会永久占损林地。

表 3-3 矿山占损土地趋势一览表

名称		地类	面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	破坏影响		土地权属
					现状	趋势	
趋势	露采场	林地	6.9179	6.9179	是	是	宝峰街道
	新增道路	林地	0.1	0.1	否	是	
总计			7.0179	7.0179	是	是	

综上所述，预测矿山未来占损土地总面积为 7.0179hm²，均为林地，土地权属为宝峰街道花山社区。

注：矿山后期会新增上山道路，自现有道路硬化区域向东部延伸，后期对硬化区域全部保留利用，进行矿区复垦的管护，而现有公路未硬化区域不再利用，待新公路建好后立即进行复垦，

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

该矿为调整保留矿山，目前还未正式投入生产，仅为局部矿山道路开挖，现状对水资源、水生态未造成影响。

据 2023 年 8 月 3 日，国检测试控股集团湖南华科科技有限公司出具的矿区地表水样检测报告可知，矿区地表水可达《地表水环境质量标准》（GB5084-2005）中的 III 类标准以及农田灌溉用水水质标准（见表 3-4）。

表 3-4 矿区地表水检测结果及标准对照表 (mg/L)

检测项目	地表水环境质量 III 类标准限值	检测结果
PH	6~9	6.9
氨氮	1.0	0.604
总磷	0.2	0.06
石油类	0.05	0.01
砷	0.05	0.0015
汞	0.0001	0.00004
镉	0.005	0.00005
铅	0.05	0.00009
六价铬	0.05	0.004
铜	1.0	0.00036

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

矿山设计为露天开采，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+175m，高于当地的最低侵蚀基准面（北侧溪沟140.05m），因此不会对当地的地下水资源造成大的影响。

未来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，矿山开采仅改变了地下水的排泄方向。

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聚集，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

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。

雨季淋滤水：矿山开采后，地表植被及覆土被剥离，矿层裸露，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至北侧堰塘。

据收集的矿山地质资料及核实期间取样分析结果，区内矿石主要组分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 ，其它组分含量为： CaO 、 MgO 、 K_2O 、 Na_2O 、 SO_3 、 Cl ；岩体中不含有毒有害重金属元素，且悬浮物及其他颗粒均在沉淀过程中部分会被过滤，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。

据前述，现状矿区水生态未遭受破坏，后续矿山露天开采水泥配料用页岩矿，矿石本身不含有毒有害物质，经排水沟及沉淀池系统处理后，上层清水可做灌溉用，丰水期直接外排至北侧堰塘，枯水期蓄水后用于复垦区灌溉；水质基本能满足灌溉要求，不会对堰塘水质造成破坏或污染。

注：据前述，矿区土壤中镉元素存在超标现象，后期随着矿山的开挖，可能会导致矿坑水中镉元素超标，应按要求及时进行水质分析，发现问题及时处理。

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 3-5。

表 3-5 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

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，矿山未正式开采，亦未发生过崩塌、滑坡、泥石流等各类地质灾害，现状无各类地质灾害迹象。

3.4.2 地质灾害趋势

3.4.2.1 崩塌地质灾害趋势

本矿开采矿石为薄夹中层状较软砂质页岩夹粉砂岩，岩性较为松软。未来矿山开采露采坑自西部+235m 标高向下 50° 的边坡，自形成南、北、东三面边坡。

未来采场各边坡的稳定性预测，按因素与权重分值评判如下（表 3-6）；

表 3-6 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

因素与权重	影响因素		
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
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			

北边坡：坡面线长约 156m，往南倾斜，最终边坡角不大于 50°，最大高度 40m，按 10m 台阶高度，共设有 4 级台阶，边坡倾向与岩层倾向相反，为逆向坡，边坡岩层为粉砂岩，岩体松软，边坡所处地段地表无迳流，多中、小雨。

对照插表 3-6 对整体边坡评判分值： $N=6\times 0.15+6\times 0.15+6\times 0.1+3\times 0.15+3\times 0.15+3\times 0.1+3\times 0.2=4.2$ 。

东边坡：坡面线长约 150m，往西倾斜，最终边坡角 50°，最大高度 60m，按 10m 台阶高度，共设有 6 级台阶；边坡倾向与岩层倾向垂直，边坡岩层为粉砂岩，岩体松软，边坡所处地段地表无迳流，多中、小雨。

对照插表 3-6 对整体边坡评判分值： $N=6\times 0.15+6\times 0.15+6\times 0.1+3\times 0.15+3\times 0.15+3\times 0.1+3\times 0.2=4.2$ 。

南边坡：坡面线长约 328m，往北倾斜，最终边坡角 50°，最大高度 50m，按 10m 台阶高度，共设有 5 级台阶；边坡倾向与岩层倾向基本一致，为顺层边坡；边坡岩层为粉砂岩，岩体松软，边坡所处地段地表无迳流，多中、小雨。

对照插表 3-6 对整体边坡评判分值： $N=6\times 0.15+6\times 0.15+6\times 0.1+3\times 0.15+9\times$

$0.15+3\times 0.1+3\times 0.2=5.1$ 。

因此，未来露采场最终边坡可能因自然因素引发崩塌地质灾害的可能性中等，危害对象为矿区工人（2人左右）及施工设备，可能造成的经济损失100万左右，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。

本矿设计采用露天阶梯状开采，矿山开采后台阶坡面角控制在 60° 以内，最终境界边坡角严格控制在 50° 以内，土层边坡角控制在 45° 以内；边坡岩土体均以粉砂岩、页岩为主，形成的边坡体稳固性较好，由露采引发边坡滑坡的可能性较小，其危险性也小，由露采场引发滑坡可能性小，影响危害程度小，危险性小。

因此，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，无松散物堆存区，不具备发生大规模泥石流的地形条件。

从物源条件来说，未来矿区不设排土场，剥离表土与矿石同品质，可一同销售，不会有大量松散物体堆积在矿区内。

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。

矿山开采区及附近无可溶岩类分布，地表亦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、岩溶塌陷等各类地质灾害。预测未来矿山开采引发崩塌地质灾害的可能性中等，引发其它各类地质灾害的可能性小，另见表 3-7。

表 3-7 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	现状			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 3-3 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、山茶、橘树等。

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。

本矿为露采矿山，未来主要的问题是露采场破坏大面积的山坡林地，但不会造成当地某一种植被或生物的毁灭性破坏，因此对生物多样性不造成破坏。

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

现状及未来矿山均不设置地面建设区，不会造成生物量和多样性减少的损失；但矿山的开采形成露采场后，可能短期内对区内生物环境造成一定影响，但均在可控范围内，后期可恢复。

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，附近有堰塘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

矿区人员活动以及机械生产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工作可得到消除。

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，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 3-8。

表 3-8 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	公路	否
趋势	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、土地资源的占用以及边坡崩塌的问题。

当地的自然生态主要为林地分布区，对于矿山来说，恢复林地投资最小，生态修复工程也最简单。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；底部平台较为平缓，面积较大，考虑后期经济发展，复垦为果园。

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修建排水沟和沉淀池。

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平台复垦为灌木林地，底部+175m平台复垦为果园。

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。矿山露采场造成了土地资源的占损，无法采用保护保育、自然恢复的方式修复。本次设计采取人工辅助修复的方式进行，未来矿山闭坑后修复为灌木林地+果园。

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，也并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

矿区仅为进山道路建设，以及临时值班室；本次景观修复主要针对这两个区域进行。（因北侧现有公路部分将在基建完成后进行复垦，本次只对生产期间需使用的上山公路进行绿化设计）。

据开发利用方案，矿山新增上山公路总长约 175m；设计采用在道路两侧栽种景观植被的方式进行绿化；同时设计在值班室四周栽种景观植被；一般栽种观赏性灌木（如胸径约 2~4cm 的冬青、红叶石楠等），胸径。

本次设计灌木沿路两侧各栽种 1 行，间距 2m，共需栽种灌木约 176 株；工程量见表 4-1。

4-1 矿区绿化工程量统计表

绿化区域	长度（m）	灌木（株）	备注
上山道路	175	176	冬青、红叶石楠等景观植被

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，本次将复垦单元划分为露采场及矿山公路两个单元。

2、复垦方向的选择

（1）各单元复垦方向分析

矿山开采区占地主要类别为林地；以下从几个方面分析未来矿山的复垦方向。

露采场：未来矿山开采完毕后，对于 175m 以上平台，进行复垦为灌木林地；边坡复垦为草地。+175m 底部平台地势平整，灌溉方便，适宜栽种经济作物，听取村委

及矿山企业意见，本次确定露采场+175m 平台区域恢复为果园。

矿山公路：对界外新增的矿山公路部分，闭坑后修复为林地。

(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) 根据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未来复垦为林地比较适宜。

综上各类因素，本次设计露采场复垦为灌木林地+果园。

表 4-2 各复垦单元复垦方向一览表

名称	复垦方向	面积 (hm ²)
边坡生产平台	灌木林地+草地	2.94
底部+175m平台	果园	3.98
矿山公路	林地	0.1

上述面积已扣除后期无需复垦的公路面积。

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、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；
- E、复垦场地有控制水土流失的措施；
- F、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- G、复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- H、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果园、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。

果园：果园是指种植果树的农业区域，用于种植果实作为食物或商业目的，可包括单一品种的果树，也可包括多品种的果树。

(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）			

表 4-4 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
果园	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤10
		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
		灌溉、排水	
	生产力水平	产量	三年后达到周边同等土地利用类型水平
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

据开发利用方案，后期矿山无剥离量产生；矿山需复垦面积约 7.0179hm²，未来矿山修复灌木区按 0.4m 左右的土体进行复垦复绿，覆土面积约 1.2hm²，采用坑栽填土，大约需要覆土 4800m³；复垦为果园区域需按 0.6m 左右的土体进行复垦，覆土面积约 3.98hm²，需覆土 23880m³，共需覆土量总计约为 28680m³。

矿山在开挖时，表土优先存留供后期复垦用，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，本次设计灌木树种为春杜鹃、月桂、茶树等，灌木胸径一般 5~10mm 左右，树高 0.6~1m。其间播撒草籽选择狗尾草、高羊茅等；而底部平台果园优先选择本地柑橘树，边坡藤蔓植被建议选择爬山虎、葛藤等易成活种类。

5、露采场土地复垦修复工程

本次规划露采场平台全部复垦为林地（林间撒草），经平面图量取面积约 1.2hm²，复垦工程包括：垒砌生态袋挡墙、覆土、平整及植树种草。

插图 4-1 露采场生产平台复垦示意图

插图 4-2 露采场底部平台复垦设计断面示意图

A、生态袋

为了稳定整理及覆土台阶平台，防止覆土扩散，设计在矿山台阶边坡外缘建生态袋墙，生态袋规格选择带草种长 60cm，宽 50cm 规格生态袋，生态袋容积 $600 \times 500 \times 200\text{mm}$ ；为防止土壤微塑料污染，生态袋选择带种子生物降解环保袋。露采场边坡台阶边坡长度约 2888m，台阶外缘垒放 3 层生态袋，共需生态袋约 14440 个（需土量已在平台覆土时全部计算，本次不重复计算）。

B、覆土

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。

C、翻耕、平整

对底部平台复垦区域需先进行翻耕后，再实施覆土工程；所有覆土区域均需进行平整后在进行植树复绿。

D、植树

灌木间距取 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，果园株行距一般取 $4\text{m} \times 4\text{m}$ ；采用坑栽方式，一般坑栽规格为 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，林间撒播草种，边坡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。

复垦工程量测算：复垦工程量见表 4-5。

表 4-5 采场平台复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	覆土、平整(hm ²)	翻耕 (hm ²)	果树 (株)	灌木 (株)	藤蔓 (株)	种草 (hm ²)	培肥 (hm ²)
露采场	6.9	5.18	3.98	2488	3000	5776	5.0	5.18

6、界外挖损区域土地复垦修复工程

界外挖损区主要为上山道路的开挖，后期设计新增一处上山道路后，该处不再使用，故设计该区域全部复垦为林地（林间撒草），经平面图量取面积约 0.5hm²，复垦工程包括：覆土平整、植树种草。

A、覆土

该区域为基建开挖区域，开挖的土体均堆存在道路两侧，用绿网掩盖保存，后期直接进行回填覆土，无需外购。能满足复垦需求。

B、平整

所有覆土区域均需进行平整后在进行植树复绿。

C、植树

整个区域除预留的道路外，均栽种植被复绿。林地行距根据具体树种确定，一般可取 4m×4m；采用坑栽方式，一般坑栽规格为 0.6m×0.6m，乔木中间穿插种灌木，间距是 4m×4m。林间还可撒播种草，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上文公式（见插图 4-2）。

表 4-7 采场平台复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	平整(hm ²)	乔木 (株)	灌木 (株)	种草(hm ²)	培肥 (hm ²)
界外挖损区	0.5	0.5	313	313	0.5	0.5

插图 4-3 矿山复垦工程分布平面图

4.3.2.3 水资源水生态修复工程

在复垦工程同时，平台内侧覆土区与边坡形成一定角度的斜角面，在覆土时，预留 0.4m 距离，与内侧边坡形成自然排水沟，能满足后期闭坑后采场排水需求，故本次仅设计底部平台排水沟；同时，为确保水质达标排放，拟在矿区北东侧 4 号拐角处修建一个二级沉淀池；用管道将沉淀池与北侧堰塘相连接，上层清水达标排放至堰塘内（旱季也可作灌溉用水）。

（1）截、排水沟工程

底部平台后续需要疏排水，本次设计沿平台边线开挖一条排水沟，长约 950m，连接至拟建沉淀池；设计沟体规格 60×40cm，采用块石垒砌（可从海螺公司所属的贺家山采石场托运废石进行综合利用）。并在沉淀池出口处埋设长约 6m 左右的排水涵管（建议选择直径 60cm~80cm）进行引流至北部堰塘。

表 4-8 排水沟工程量表

工程名称	长度 (m)	挖方 (m ³)	涵管 (m)	实施日期
排水沟	950	228	6	+175m 平台形成后实施

（2）沉淀池工程

为了对矿坑排出水进行有效的处理，设计在北东侧4号拐点处修建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 4-4 沉淀池剖面示意图 单位：cm

插图 4-5 沉淀池平面布置示意图 单位：mm

表 4-9 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	生产期第一年

插图 4-6 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

在矿区及采场外围必要处设置警示牌，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 400 元。

表 4-10 地灾安全隐患消除工程量一览表

修复单元	工程或费用名称	单位	工程量
矿区	设置警示牌	块	20

插图 4-7 警示、标示牌示意图

(2) 生态防护栏

因考虑到后期矿山闭坑时，将形成 3 面规格不一的边坡；本次设计在采场顶部采用栽种刺槐的方式进行防护，刺槐后期生长形成一堵自然的防护栏。设计栽种间距为 80cm，两排较为合适，行距设计为 1m；后期能有效防治人、畜跌落采坑，可起到一定的防护作用，且生态防护栏较铁质围栏使用时间更久。

表 4-11 生态防护栏工程量一览表

修复单元	工程或费用名称	长度 (m)	刺槐 (株)
采场边坡	生态防护栏	730	1825

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及植被监测工程；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；建立 4 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村委对采场边坡进行巡查，并做好巡查记录和监测台账。

边坡巡查期限延长至管护期，监测期共 13 年，巡查频率为 1.0 次/月，共需巡查 156 个月，合 156 次。

4.3.3.2 水、土监测工程

矿山应对沉淀池排出水的水质定期分析、监测，确保达标排放。

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，设计监测频率为半年一次，监测点布置在露采场外部沉淀池的排水口，监测直至矿山闭坑（即 9 年），监测次数共 18 次。同时，为确保矿区土壤不被污染，需定期进行土壤质量监测，在区内设 1 个取样点，频率同水质监测，水、土样品检测可同时采样分析。

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结束（即 13 年），监测次数共 26 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 0.3 以上。本次设计复垦面积约 5.68hm²(含界外基建区)，均为管护区域。

表 4-12 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	156
水、土监测	水、土样化验分析	次	18
植被巡查	人工巡查植被	次	26
管护	林地+果园	hm ²	5.68

插图 4-8 监测工程位置示意图

4.3.6 生态保护修复工程量汇总及年度安排

表 4-14 矿山生态修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量		
土地复垦与生物多样性修复工程	绿化工程	上山道路	灌木	株	176	
	界外挖损区		平整	hm ²	0.5	
			乔木	株	313	
			灌木	株	313	
			种草	hm ²	0.5	
			培肥	hm ²	0.5	
	露采场复垦工程		生态袋	个	14440	
			覆土	m ³	28680	
			平整	hm ²	5.18	
			翻耕	hm ²	3.98	
			培肥	hm ²	5.18	
			种植果树	株	2488	
			种植灌木	株	3000	
			种草	hm ²	5.0	
			藤蔓植物	株	5776	
	配肥	hm ²	5.18			
	水资源、水生态治理工程	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	20		
	生态防护栏（刺槐）		株	1825		
监测及管护工程	地质灾害监测	崩塌、滑坡	次	162		
	水质监测	水、土采样分析	次	19		
	植被巡查	人工巡查植被	次	28		
	管护工程		hm ²	5.68		

表 4-15 矿区生态保护修复工程量年度安排表

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
自采矿证下发之日起第一年度	沉淀池工程	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
	绿化工程	上山道路景观植被	株	176
	地灾隐患治理	警示牌	块	8
	监测工程	水、土采样分析	次	2
		地质灾害人工巡查监测	月	12
		人工巡查植被	次	2
	界外挖损区	平整	m ²	5000
		乔木	株	313
		灌木	株	313
		种草	hm ²	0.5
培肥		m ²	5000	
自采矿证下发之日起第二年度	监测工程	水、土采样分析	次	2
		地质灾害人工巡查监测	月	12
		人工巡查植被	次	2
	西南侧+235m~+225m平台复垦工程	生态袋	个	615
		覆土	m ³	148
		平整	m ²	370
		灌木	株	93
		藤蔓	株	206
		种草	hm ²	0.03
		培肥	m ²	370
	地灾隐患治理	警示牌	块	12
生态防护墙（刺槐）		株	1825	
自采矿证下发之日起第三年度	监测工程	水、土采样分析	次	2
		地质灾害人工巡查监测	月	12
		人工巡查植被	次	2
	西南侧+215m平台复垦工程	生态袋	个	755
		覆土	m ³	170
		平整	m ²	425
		灌木	株	106
		藤蔓	株	312
		种草	hm ²	0.04

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
		培肥	m ²	425
自采矿证下发之日起第四年度	监测工程	水、土采样分析	次	2
		地质灾害人工巡查监测	月	12
		人工巡查植被	次	2
	西南侧 +205m~+195m平台 复垦工程	生态袋	个	1450
		覆土	m ³	662
		平整	m ²	1655
		灌木	株	415
		藤蔓	株	590
		种草	hm ²	0.16
		培肥	m ²	1655
自采矿证下发之日起第五年度	监测工程	水、土采样分析	次	2
		地质灾害人工巡查监测	月	12
		人工巡查植被	次	2
	东南侧 +255m+235m平台 复垦工程	生态袋	个	1650
		覆土	m ³	495
		平整	m ²	1237
		灌木	株	309
		种草	hm ²	0.1
		藤蔓	株	670
		培肥	m ²	1237
自采矿证下发之日起第六年度	监测工程	水、土采样分析	次	2
		地质灾害人工巡查监测	月	12
		人工巡查植被	次	2
	东南侧+225m平 台复垦工程	生态袋	个	1195
		覆土	m ³	475
		平整	m ²	1187
		灌木	株	295
		种草	hm ²	0.1
		藤蔓	株	488
		培肥	m ²	1187
自采矿证下发之日起第七年度	监测工程	水、土采样分析	次	2
		地质灾害人工巡查监测	月	12
		人工巡查植被	次	2
	东南侧 215m~+205m 平台复垦工程	生态袋	个	3110
		覆土	m ³	823
		平整	m ²	2059
		灌木	株	515
		藤蔓	株	1250

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
		种草	hm ²	0.2
		培肥	m ²	2059
自采矿证下发之日起第八年度	监测工程	水、土采样分析	次	2
		地质灾害人工巡查监测	月	12
		人工巡查植被	次	2
	+195m 平台复垦工程	生态袋	个	2010
		覆土	m ³	553
		平整	m ²	1382
		灌木	株	346
		藤蔓	株	814
		种草	hm ²	0.1
		培肥	m ²	1382
自采矿证下发之日起第九年度	监测工程	水、土采样分析	次	2
		地质灾害人工巡查监测	月	12
		人工巡查植被	次	2
	+185m 平台复垦工程	生态袋	个	3655
		覆土	m ³	1474
		平整	m ²	3685
		灌木	株	921
		藤蔓	株	1446
		种草	hm ²	0.32
		培肥	m ²	3685
自采矿证下发之日起第十年度至 修复期	监测工程	水、土采样分析	次	3
		地质灾害人工巡查监测	月	18
		人工巡查植被	次	3
	+175m 平台复垦工程	覆土	m ³	23880
		平整	m ²	39800
		果树	株	2488
		种草	hm ²	3.95
		培肥	m ²	39800
	排水沟工程	挖方	m ³	403.2
		涵管	m	6
管护期	监测及管护	地质灾害人工巡查监测	月	36
		管护工程	hm ²	5.68

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、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、《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；
- 7、《湖南省矿山生态保护修复方案编制规范》DB43T2298-2022
- 8、常德市建设工程造价管理站文件 2024 年第 3 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

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		
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	
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	m ³	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、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 = $117.93 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.8 \times 0.8) \div (1 - 8\%) + 0.005 + 0.002 = 0.166$ 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 = $[水泵组(台)班总费用 \div (水泵额定容量之和 \times 8 \text{ 小时} \times K1 \times K2)] \div (1 - \text{供水损耗率}) + \text{供水设施维修摊销费}$

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 = $[109.63 \div (26.40 \times 8 \times 0.8 \times 0.85)] \div (1 - 5\%) + 0.02 = 0.824$ 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 $\times (1 + 9\%)$ ；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 \times 人工预算单价

材料费 = 定额材料用量 \times 材料预算单价

施工机械使用费 = 定额机械使用量 \times 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

利润=（直接费+间接费）×3%。

4、税金

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

5.1.3.2 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、土两项监测，监测费用按 1500 元每次计算；植被监测按 500 元每次计算，采场边坡地质灾害巡查按照 500 元每次计算。

2、管护费

对于复垦区域，按绿化管护市场价 2 元/m²·年估算。本次设计复绿总面积为 5.68hm²，总的管护费用为 340800 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 2116586.25 元。其中：生态修复工程施工费费用 1244174.25 元；地灾隐患消除费用 26432.5 元；监测与管护费 464300 元，其它费用 208188.82 元，不可预见费用 173490.68 元（见表 5-6~表 5-9）。

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	1244174.25
三	地灾隐患消除工程	26432.5
四	监测及管护工程	464300.0
五	其它费用	208188.82
六	不可预见费用	173490.68
	总投资	2116586.25

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				措施费			间接费		利润 3%	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	合计	费率	费用	合计	费率	费用			
排水沟、沉淀池	10018[土整]	挖方工程	m ³	14.24	/	/	14.24	4	0.57	14.81	5	0.74	0.47	1.44	16.02
	30022 换	浆砌石	m ³	70.18	110	/	180.18	4	7.21	187.39	5	9.37	5.9	18.24	202.66
	30076 换	砂浆抹面	10m ²	64.71	191.71	/	256.42	4	10.26	266.68	5	13.33	8.4	25.96	288.41
	30003	垫层	10m ³	145.34	671.2	/	816.54	4	32.66	849.2	5	42.46	26.75	82.66	918.41
	D6-904	伸缩缝	10m ²	41.09	184.6	/	225.69	4	9.03	234.72	5	11.74	7.39	22.85	253.85
	10117	土方回填	100m ³	505.74	3502		4007.74	4	104.2	4111.94	5%	205.6	123.36	134.87	4575.77
	D3-482	防护围栏	m	11.9	67.29	6.02	85.21	4	3.41	88.62	5	4.43	2.79	8.63	95.84
		涵管(80cm)	m												165
水、土监测	S:D4-403	其他工程	次	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1500
地面监测		其他工程	月	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	500
生物监测		其他工程	次	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	500
标识标牌		标示、提示牌	块	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	400
土地复垦工程	10044	土地翻耕	m ²	2.65	/	3.58	6.23	4	0.25	6.48	5	0.32	0.2	0.63	7.01
	10386	土地平整	m ²	4.68	/	/	4.68	4	0.19	1.87	5	0.24	0.15	0.47	5.26
	10316	覆土	1m ³	3.4	5.0	10.63	19.03	4	0.76	19.79	5	0.98	0.61	1.85	23.23
		生态袋	个	0.3	0.03	/	0.33	4	0.01	0.34	5	0.02	0.01	0.05	0.42
	90001 换	松树	10 株	212.1	410.6	/	622.7	4	24.91	647.61	5	32.38	20.4	63.03	700.39
	90001 换	樟树	10 株	21.21	918.8	/	940.01	4	37.6	977.61	5	48.88	30.79	95.16	1057.29
	90001 换	茶树	10 株	18.98	605	/	623.98	4	24.96	648.94	5	32.45	20.44	63.16	701.83
	90001 换	刺槐	10 株	19.8	69.2	/	89.0	4	3.56	92.56	5	4.63	2.92	9.01	100.10
		果树	10 株	19.8	158.1	/	177.9	4	7.12	185.02	5	9.25	5.83	18.01	200.09
	90013 换	杜鹃	10 株	18.98	17.18	/	36.16	4	1.45	37.61	5	1.88	1.18	3.66	40.67
	E13-165 换	植草	10m ²	13.2	4.7	/	17.9	4	0.72	18.62	5	0.93	0.59	1.81	20.13
		藤蔓	10 株	5.8	15	/	20.8	4	0.83	21.63	5	1.08	0.65	2.03	25.39
	10388 换	培肥	hm ²	4011.45	6.55	/	4.18	4	160.72	4178.72	5	208.94	131.63	406.74	4519.29

注：乔灌植被取各树种平均单价。

表 5-8 矿山生态修复工程费用估算表

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	投资(元)	总计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
一	生态修复工程施工费										
1	土地复垦与生物多样性修复工程	矿区	生态袋	m ³	14440	0.42	6064.80	727.78	606.48	7399.06	1491766.58
			覆土	m ³	28680	23.23	666236.40	79948.37	66623.64	812808.41	
			平整	m ²	57800	5.26	304028.00	36483.36	30402.80	370914.16	
			培肥	hm ²	5.6	4519.29	25308.02	3036.96	2530.80	30875.79	
			道路景观灌木	株	176	26.5	4664.00	559.68	466.40	5690.08	
			乔木	株	313	87.87	27503.31	3300.40	2750.33	33554.04	
			灌木	株	3313	4.07	13483.91	1618.07	1348.39	16450.37	
			果树	株	2400	20.1	48240.00	5788.80	4824.00	58852.80	
			种草	m ²	56000	2.01	112560.00	13507.20	11256.00	137323.20	
			藤蔓植物	株	5776	2.54	14671.04	1760.52	1467.10	17898.67	
2	水资源、水生态治理工程	排水沟	挖方	m ³	403.2	16.02	6459.26	775.11	645.93	7880.30	26126.02
			涵管	m	6	165	990.00	118.80	99.00	1207.80	

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	投资(元)	总计	
		沉淀池	挖方	m ³	120	16.02	1922.40	230.69	192.24	2345.33	
			回填	m ³	20.23	45.76	925.72	111.09	92.57	1129.38	
			浆砌石	m ³	16.64	202.66	3372.26	404.67	337.23	4114.16	
			垫层	m ³	12	91.84	1102.08	132.25	110.21	1344.54	
			抹面	m ²	124	28.84	3576.16	429.14	357.62	4362.92	
			防护围栏	m	32	95.84	3066.88	368.03	306.69	3741.59	
3	地灾安全隐患消除工程	警示牌		块	20	400	8000	960	800	9760	32247.65
		生态防护栏(刺槐)		株	1825	10.1	18432.5	2211.9	1843.25	22487.65	
二	监测和管护工程										
	监测和管护工程	地质灾害监测		次	162	500	81000	9720	8100	98820	566446.0
		水、土采样分析		次	19	1500	28500	3420	2850	34770	
		人工巡查植被		次	28	500	14000	1680	1400	17080	
		管护工程		hm ²	5.68	/	340800	40896	34080	415776	
	合计					1734906.74	208188.82	173490.68	2116586.25	2116586.25	

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	工程或费用名称		单位	工程量	单价 (元)	合价 (元)	其他 费用	不可预见 费投资	投资 (元)	合计 (元)
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11
自采矿证下 发之日起第 一年度	水资源、水生态治 理工程	沉淀池	挖方	m ³	120	16.02	1922.40	230.69	192.24	2345.33	150182.56
			回填	m ³	20.23	45.76	925.72	111.09	92.57	1129.38	
			浆砌石	m ³	16.64	202.66	3372.26	404.67	337.23	4114.16	
			垫层	m ³	12	91.84	1102.08	132.25	110.21	1344.54	
			抹面	m ²	124	28.84	3576.16	429.14	357.62	4362.92	
			防护围栏	m	32	95.84	3066.88	368.03	306.69	3741.59	
	界外挖损区土地复 垦工程	平整		m ²	5000	5.26	26300.00	3156.00	2630.00	32086.00	
		乔木		株	313	87.87	27503.31	3300.40	2750.33	33554.04	
		灌木		株	313	4.07	1273.91	152.87	127.39	1554.17	
		种草		m ²	5000	2.01	10050.00	11256.00	11055.00	32361.00	
		培肥		hm ²	0.5	4519.29	2259.65	4790.45	4745.25	11795.35	
	地灾隐治理	警示牌		块	8	400	3200	384	320	3904	
	监测工程	地质灾害巡查监测		次	12	500	6000	720	600	7320	
		水、土采样分析		次	2	1500	3000	360	300	3660	
		人工巡查植被		次	2	500	10000	120	100	1220	
	绿化工程	上山道路	灌木	株	176	26.5	4664.00	559.68	466.40	5690.08	
自采矿证下 发之日起第 二年度	监测工程	地质灾害巡查监测		次	12	500	6000.00	720.00	600.00	7320.00	56088.28
		水、土采样分析		次	2	1500	3000.00	360.00	300.00	3660.00	
		人工巡查植被		次	2	500	1000.00	120.00	100.00	1220.00	
	西南侧 +235m~+225m平台 复垦工程	生态袋		个	615	0.42	258.30	31.00	25.83	315.13	
		覆土		m ³	148	23.23	3438.04	412.56	343.80	4194.41	
		平整		m ²	370	5.26	1946.20	233.54	194.62	2374.36	

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (元)	其他 费用	不可预见 费投资	投资 (元)	合计 (元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		灌木	株	93	4.07	378.51	45.42	37.85	461.78	
		藤蔓	株	206	2.54	523.24	62.79	52.32	638.35	
		种草	m ²	3000	2.01	6030.00	723.60	603.00	7356.60	
		培肥	hm ²	0.037	4519.29	167.21	20.07	16.72	204.00	
	地灾隐患消除	生态防护栏(刺槐)	株	1825	10.1	18432.5	2211.9	1843.25	22487.65	
		警示牌	块	12	400	4800	576	480	5856	
自采矿证下 发之日起第 三年度	西南侧+215m平台 复垦工程	生态袋	个	755	0.42	317.10	38.05	31.71	386.86	22840.44
		覆土	m ³	170	23.23	3949.10	473.89	394.91	4817.90	
		平整	m ²	425	5.26	2235.50	268.26	223.55	2727.31	
		灌木	株	106	4.07	431.42	51.77	43.14	526.33	
		藤蔓	株	312	2.54	792.48	95.10	79.25	966.83	
		种草	m ²	400	2.01	804.00	96.48	80.40	980.88	
	培肥	hm ²	0.0425	4519.29	192.07	23.05	19.21	234.33		
	监测工程	地质灾害巡查监测	次	12	500	6000	720	600	7320	
		水、土采样分析	次	2	1500	3000	360	300	3660	
人工巡查植被		次	2	500	10000	120	100	1220		
自采矿证下 发之日起第 四年度	西南侧+205m~+195 平台复垦工程	生态袋	个	1450	0.42	609.0	73.08	60.90	742.98	51049.87
		覆土	m ³	662	23.23	15378.26	1845.39	1537.83	18761.48	
		平整	m ²	1655	5.26	8705.30	1044.64	870.53	10620.47	
		灌木	株	415	4.07	1689.05	202.69	168.91	2060.64	
		藤蔓	株	590	2.54	1498.60	179.83	149.86	1828.29	
		种草	m ²	1600	2.01	3216.0	385.92	321.6	3923.52	
	培肥	hm ²	0.1655	4519.29	747.94	89.75	74.79	912.49		
	监测工程	地质灾害巡查监测	次	12	500	6000	720	600	7320	

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (元)	其他 费用	不可预见 费投资	投资 (元)	合计 (元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		水、土采样分析	次	2	1500	3000	360	300	3660	
		人工巡查植被	次	2	500	10000	120	100	1220	
自采矿证下 发之日起第 五年度	东南侧 +255m+235m平台 复垦工程	生态袋	个	1650	0.42	693.0	83.16	69.3	845.46	41756.87
		覆土	m ³	495	23.23	11498.85	1379.86	1149.89	14028.6	
		平整	m ²	1237	5.26	6506.62	780.79	650.66	7938.08	
		灌木	株	309	4.07	1257.63	150.92	125.76	1534.31	
		藤蔓	株	670	2.54	1701.8	204.22	170.18	2076.2	
		种草	m ²	1000	2.01	2010.0	241.2	201.0	2452.2	
	培肥	hm ²	0.1237	4519.29	559.04	67.08	55.9	682.02		
	监测工程	地质灾害巡查监测	次	12	500	6000	720	600	7320	
		水、土采样分析	次	2	1500	3000	360	300	3660	
		人工巡查植被	次	2	500	10000	120	100	1220	
自采矿证下 发之日起第 六年度	东南侧+225m平台 复垦工程	生态袋	个	1195	0.42	501.9	60.23	50.19	612.32	39974.99
		覆土	m ³	475	23.23	11034.25	1324.11	1103.43	13461.79	
		平整	m ²	1187	5.26	6243.62	749.23	624.36	7617.22	
		灌木	株	295	4.07	1200.65	144.08	120.07	1464.79	
		藤蔓	株	488	2.54	1239.52	148.74	123.95	1512.21	
		种草	m ²	1000	2.01	2010.00	241.20	201.00	2452.20	
	培肥	hm ²	0.1187	4519.29	536.44	64.37	53.64	654.46		
	监测工程	地质灾害巡查监测	次	12	500	6000	720	600	7320	
		水、土采样分析	次	2	1500	3000	360	300	3660	
		人工巡查植被	次	2	500	10000	120	100	1220	
自采矿证 下发之日起	东南侧215m~+205m 平台复垦工程	生态袋	个	3110	0.42	1306.20	156.74	130.62	1593.56	62801.2
		覆土	m ³	823	23.23	19118.29	2294.19	1911.83	23324.31	

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (元)	其他 费用	不可预见 费投资	投资 (元)	合计 (元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
第七年度		平整	m ²	2059	5.26	10830.34	1299.64	1083.03	13213.01	
		灌木	株	515	4.07	2096.05	251.53	209.61	2557.18	
		藤蔓	株	1250	2.54	3175.00	381.00	317.50	3873.50	
		种草	m ²	2000	2.01	4020.00	482.40	402.00	4904.40	
		培肥	hm ²	0.2059	4519.29	930.52	111.66	93.05	1135.24	
	监测工程	地质灾害巡查监测	次	12	500	6000	720	600	7320	
		水、土采样分析	次	2	1500	3000	360	300	3660	
		人工巡查植被	次	2	500	10000	120	100	1220	
自采矿证下发之日起第八年度	+195m 平台复垦工程	生态袋	个	2010	0.42	844.20	101.30	84.42	1029.92	45225.46
		覆土	m ³	553	23.23	12846.19	1541.54	1284.62	15672.35	
		平整	m ²	1382	5.26	7269.32	872.32	726.93	8868.57	
		灌木	株	346	4.07	1408.22	168.99	140.82	1718.03	
		藤蔓	株	814	2.54	2067.56	248.11	206.76	2522.42	
		种草	m ²	1000	2.01	2010.00	241.20	201.00	2452.20	
		培肥	hm ²	0.1382	4519.29	624.57	74.95	62.46	761.97	
	监测工程	地质灾害巡查监测	次	12	500	6000	720	600	7320	
		水、土采样分析	次	2	1500	3000	360	300	3660	
		人工巡查植被	次	2	500	10000	120	100	1220	
自采矿证下发之日起第九年度	+185m 平台复垦工程	生态袋	个	3655	0.42	1535.10	184.21	153.51	1872.82	98427.01
		覆土	m ³	1474	23.23	34241.02	4108.92	3424.10	41774.04	
		平整	m ²	3685	5.26	19383.10	2325.97	1938.31	23647.38	
		灌木	株	921	4.07	3748.47	449.82	374.85	4573.13	
		藤蔓	株	1446	2.54	3672.84	440.74	367.28	4480.86	
		种草	m ²	3200	2.01	6432.00	771.84	643.20	7847.04	

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (元)	其他 费用	不可预见 费投资	投资 (元)	合计 (元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	监测工程	培肥	hm ²	0.3685	4519.29	1665.36	199.84	166.54	2031.74	
		地质灾害巡查监测	次	12	500	6000	720	600	7320	
		水、土采样分析	次	2	1500	3000	360	300	3660	
		人工巡查植被	次	2	500	10000	120	100	1220	
自采矿证下 发之日起第 十年度至修 复期	+175m 平台复垦工程	覆土	m ³	23880	23.23	554732.40	66567.89	55473.24	676773.53	1139382.69
		平整	m ²	39800	5.26	209348.00	25121.76	20934.80	255404.56	
		果树	株	2488	20.1	50008.80	6001.06	5000.88	61010.74	
		种草	m ²	39500	2.01	79395.00	9527.40	7939.50	96861.90	
		培肥	hm ²	3.98	4519.29	17986.77	2158.41	1798.68	21943.86	
	排水沟工程	挖方	m ³	403.2	16.02	6459.26	775.11	645.93	7880.30	
		涵管	m	6	165	990.00	118.80	99.00	1207.80	
	监测工程	地质灾害巡查监测	次	18	500	9000.00	1080.00	900.00	10980.00	
		水、土采样分析	次	3	1500	4500.00	540.00	450.00	5490.00	
		人工巡查植被	次	3	500	1500.00	180.00	150.00	1830.00	
管护期	监测及管护工程	地质灾害巡查监测	次	36	500	18000	2160	1800	21960	437736
		管护工程	hm ²	5.68	/	340800	40896	34080	415776	

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。

5.2.2 资金管理

矿山应根据《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）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。以矿山采矿证有效期起始日为一个周期，基金计提应在采矿证发证之日起一个月内完成。

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。

5.2.3 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 2116586.25 元。其中：生态修复工程施工费费用 1244174.25 元；地灾隐患消除费用 26432.5 元；监测与管护费 464300 元，其它费用 208188.82 元，不可预见费用 173490.68 元。

对于基金计提，根据 2021 年 12 月 9 日湖南省自然资源厅生态修复处组织的培训内容及《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规【2022】3 号文）以及做出了如下规定：

1、生产服务年限 3 年之内的，基金按 1 年计提；5 年（含 5 年）以内的，基金按 2 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 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生态保护修复费用，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*.*年，符合以上第 2 条的情况，本次设计基金分 4 年计提完毕。

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t/a）	提取金额（元）
采矿证下发之日起 第一年度	30	200000.0
采矿证下发之日起 第二年度	30	638862.0833
采矿证下发之日起 第三年度	30	638862.0833
采矿证下发之日起 第四年度	30	638862.0833
合计		2116586.25

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，具体负责恢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 2116586.25 元。其中：生态修复工程施工费费用 1244174.25 元；地灾隐患消除费用 26432.5 元；监测与管护费 464300 元，其它费用 208188.82 元，不可预见费用 173490.68 元。

7.1.2 矿山经济效益分析

7.1.2.1 投资估算

本次投资对象为已设矿山，但矿山还未进行基建，根据矿山开发利用方案，后期矿山无大面积地面建设区，不会有较大的建设投入，仅为工程建设其他费用，包括土地使用费、场地建设费、建设管理费、可行性研究费及安全生产费用等，还有不可预见费。预计矿山后续投资为 666 万元，所有资金全部由企业自筹或贷款解决。

7.1.2.1 矿山经营期间的各项基本参数

1、产品销售价

矿山产品为水泥配料用页岩矿石。矿石剥采装车后直接销售，平均销售价格 35 元/t。

2、产品成本

根原矿直接成本：原矿直接成本：11.3 元/吨。

3、增值税

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

4、销售税金附加

包括城市维护建设税和教育费附加。城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 5%；教育费附加根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 3%。

5、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。灰岩矿属于《资源税税目税率幅度表》中未列举名称的非金属矿产品，实行从价计征，计税依据为原矿销售额。按照 3% 的税率缴纳。

6、所得税

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

7、采矿权使用费：矿区面积不足 1km² 的，按照 500 元/年标准缴纳；

8、矿山维简费：1.5 元/t；

9、矿山安全费用：1.0 元/t；

10、环境治理费用：0.5 元/t；

11、水土保持费用：1.0 元/t；

7.1.2.2 主要财务指标

矿山财务指标预算见表 6-3-1：

表 6-3-1 矿山主要财务指标表 单位：万元

序号	项目	计算式	计算结果
1	年销售收入	矿山生产规模×产品销售价	****
2	年成本费用	矿山生产规模×产品成本	***
3	年增值税	年销售量×不含税销售价格×增值税税率	**
4	年销售税金附加	增值税×1%+增值税×3%	**
5	年资源税	年产量×销售价格×3%	**
6	采矿权使用费	500元/年	*.*
7	矿山维简费	矿山生产规模×吨维简费	**
8	矿山安全费用	矿山生产规模×吨安全费用	**
9	环境治理费用	矿山生产规模×吨环境治理费用	**

序号	项目	计算式	计算结果
10	水土保持费用	矿山生产规模×1元/吨	**
11	年税前利润	年销售收入-年成本费用-年增值税（考虑抵扣）-年销售税金附加-年资源税-采矿权使用费-采矿权使用费-矿山安全费用-环境治理费用-其它费用	***
12	所得税	税前利润×25%	***
13	税后利润	税前利润-所得税	***
14	缴纳税费	年增值税+年销售税金附加+年资源税+采矿权使用费+所得税	****

7.1.3 经济可行性结论

由上述分析可知，矿山在未来的生产经营过程中，每年为国家缴纳各种税费达***万元，矿山年净盈利***万元。按照总服务年限*. *年计算，总盈利约****万元。预计矿山需要追加投资约***元，而本次计算的矿山生态修复工程费用约为211.65万元，预计矿山生态修复工程费用不到矿山*年的净盈利。

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 2024 年 10 月，湖南省城市地质调查监测所编制的《湖南省石门县界牌矿区杨桃湾粘土矿资源开发利用方案》，设计矿山的生产能力为**万 t/a，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，以上合计为**.*年。

综上所述，本方案的适用年限为**.*年（自采矿证下发之日起算）。

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，仅为进矿道路的挖掘对地形地貌景观的影响，面积约 0.8hm²。预测矿山未来露采场会对地形地貌造成破坏，破坏总面积约 7.0179hm²。

未来矿山无地面建设及设施，与现状相同，对地形地貌景观的破坏结论也与现状相同。

2、土地资源占损

现状矿山占损土地总面积为 0.8hm²，均为林地，土地权属全部为石门县宝峰街道。

预测矿山占损土地总面积为 7.0179hm²，均为林地，土地权属全部为石门县宝峰街道。

现状及预测，矿山开采对土石环境基本无污染问题。

3、水生态水生态影响

现状矿山对水资源、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采场边坡崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等，引发其它各类地质灾害的可能性小。

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

本次设计的矿山生态修复工程有：露采场复垦为林草地+果园；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 2116586.25 元。其中：生态修复工程施工费费用 1244174.25 元；地灾隐患消除费用 26432.5 元；监测与管护费 464300 元，其它费用 208188.82 元，不可预见费用 173490.68 元。

通过经济效益分析可知，矿山在未来的生产经营过程中，每年为国家缴纳各种税费达***万元，矿山年净盈利***万元。按照总服务年限*. *年计算，总盈利约****万元。预计矿山需要追加投资约***万元，而本次计算的矿山生态修复工程费用估算约为 211.65 万元，预计追加投资和矿山生态修复工程费用不到矿山*年的净盈利。

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，矿山可继续开采。

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、做好边坡监测以及水质监测，矿山废水一定要达标排放。

4、后期若发现矿坑水中镉元素超标，应及时上报主管部门并按要求进行治理。

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的标准。