

湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿
矿山生态保护修复方案

湖南省遥感地质调查监测所

二〇二六年五月

湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：张云

编写人员：张云 曾金珍

审 核：葛正斌

技术负责：姜必广

单位负责：申志刚

已核
指青
2026.6.5
李江梅
葛正斌

提交报告单位：湖南省遥感地质调查监测所

提交报告时间：二〇二六年五月



目 录

第一章 基本情况	1
一、方案编制工作情况	1
二、矿山基本情况	6
三、矿山开采与生态保护修复现状	10
第二章 矿山生态环境背景	16
一、自然环境	16
二、地质环境	17
三、生物环境	27
四、人居环境	28
第三章 矿山生态问题识别和诊断	29
一、地形地貌景观破坏	29
二、土地资源占损	31
三、水资源水生态破坏	34
四、矿山地质灾害影响	36
五、生物多样性破坏	42
第四章 生态保护修复工程部署	45
一、生态保护修复工程部署思路	45
二、生态保护修复目标	45
三、生态保护修复工程及进度安排	46
第五章 经费估算与基金管理	70
一、经费估算	70
二、基金管理	106
第六章 保障措施	108
一、组织保障	108
二、技术保障	108
三、监管保障	109
四、适应性管理	109
五、公众参与	109

第七章 矿山生态修复方案可行性分析	110
一、经济可行性分析	110
二、技术可行性分析	112
三、生态环境可行性分析	112
第八章 结论和建议	113
一、结论	113
二、建议	113

附 图

序号	图 名	比例尺
1	湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山遥感影像图	1/1000
2	湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态问题分布图	1/2000
3	湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复工程部署图	1/2000

附表

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

附件

- 1、现场调查照片（13张）
- 2、益资矿公示〔2025〕03号结果公告
- 3、水质及土壤检测报告
- 4、核查报告评审意见
- 5、详查报告备案书
- 6、开采方案评审意见书
- 7、矿业权设置范围相关信息分析结果简报
- 8、矿山关闭验收报告意见
- 9、报告编制单位承诺书
- 10、矿山企业承诺书
- 11、矿山土地使用权人对方案的意见
- 12、矿山土地所在村委对方案的意见
- 13、桃江县砂石土矿专项规划批复
- 14、关于矿山公路予以保留的证明
- 15、废土外运给松木塘村村委油茶林的协议
- 16、工业广场用地转为建设用地批复
- 17、工业广场西侧边坡治理方案
- 18、县局审查意见

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿						
开采矿种	建筑用砂岩、板岩矿	开采方式	露天开采	开采规模	**万 t/年	采矿许可证期限	/
生态保护修复现状及效果	<p>本次新设矿权包含原矿权所有动采区，23 年至今共投入**万元，矿山生态修复情况如下：</p> <p>1、土地修复及生物多样性恢复 矿山投入***万元，对原排土场边坡进矿道路边坡、采场终了边坡、溜槽下方边坡复垦，面积 2.47 公顷，绿化植物长势良好。</p> <p>2、水资源水生态修复 矿山投入 46.5 万元，在矿山道路旁、工业广场修建截水沟排水沟 1788m，沉淀池 7 个，涵管 300m，现状截排水沟及沉淀池运行良好。</p> <p>3、矿山地质灾害防治工程 矿山投入资金 29.7 万对矿区高陡边坡按照技术方案要求进行清除危岩体和表面松散层，修建挡土墙，消除了地质灾害隐患。</p> <p>4、监测和管护工程 矿山投入资金 14.5 万元，定期对排水沟沉淀池进行清理，对已复垦区域进行管护，购置警示标识牌和安全围挡。</p>						
矿山生态问题识别和诊断	<p>矿山露采场、工业广场占损土地资源、破坏地表植被；采场边坡可能引发滑坡崩塌地质灾害；矿业活动影响人居环境和自然景观。</p>						
生态保护修复工程	<p>采取矿山生物多样性监测、水质监测、崩塌滑坡灾害监测、围栏及警示牌、截排水沟等。部署的生态修复工程：地面建筑物及设施拆除、场地整理、土地翻耕、土方挖运及回填、培肥、植树种草及配套工程截排水沟、生态袋、植树植草、开采边坡种植爬藤植物、开采平台乔灌木相结合复垦复绿、斜复垦为草地、底盘复垦为林地等，能达到保护修复生态环境的效果。</p>						
进度安排	<p>生态修复期（2026 年 5 月~2044 年 8 月）</p> <p>1、开采期（2026 年 5 月~2040 年 8 月） 矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程：</p> <p>（1）景观修复工程 ①已有终了边坡复垦 （2）土地复垦与生物多样性恢复工程 ①露采场终了边坡及平台复垦。 （3）水资源水生态修复与改善工程 ①露采场截排水沟工程。②工业广场截排水沟工程。 （4）地灾安全隐患消除工程 ①矿区范围内警示牌工程。②露采场围挡工程。 （5）监测工程 ①水质监测。②土壤监测。③地质灾害监测。④植被监测。</p> <p>2、闭采期（2040 年 9 月~2041 年 8 月） （1）土地复垦与生物多样性恢复工程 ①露采场复垦为林地、草地。②工业广场复垦为林地。 （2）水资源水生态修复与改善工程 ①露采场截排水沟工程。 （3）监测工程 ①水质监测。</p> <p>3、管护期（2041 年 9 月~2044 年 8 月） 对矿山生态修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化，保证植树三年后成活率 85% 以上。</p>						
经费估算及基金管理	<p>生态修复经费共***万元，按 8 年计提，（第一年计提 20%，其余 7 年分摊）第 1 年计提***万元，第 2-8 年每年计提***万元。</p>						

第一章 基本情况

一、方案编制工作情况

（一）任务的由来

为了加快推进生态文明建设，实现矿业绿色发展，同时加快推进资源开发，益阳市桃江县依托当地建筑用砂岩、板岩矿资源优势，已将湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿（以下简称“松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿”）作为砂石土矿采矿权调整项目纳入《湖南省桃江县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019—2025年）》中。该项目在原规划中定名为“桃江县松木塘镇松木塘建筑石料用灰岩矿”，勘查矿种为：建筑石料用灰岩。后经勘查，发现该区有建筑用砌石料砂岩、板岩矿两个矿种，且储量以砂岩矿为主，详查后项目名称确定为“湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿”。

湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿在原桃江县松木塘镇松木塘建筑石料用灰岩矿矿界进行扩界后，2026年1月23日湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿通过公开竞拍形式由桃江县新鑫石料有限公司竞得。

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

我所接受委托任务后，严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序及要求开展工作，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。

（二）编制依据

1、法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2024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）。

2、有关政策文件

- (1) 《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发）（2018）5号；
- (2) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；
- (3) 《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；
- (4) 《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）；
- (5) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）；
- (6) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》湘自资规〔2022〕3号；
- (7)《关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号）。

3、技术规范

- (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技术规范》（GB 50433-2018）；
- (3) 《水土保持综合治理技术规范沟壑治理技术》（GB/T16453.3-2008）；
- (4) 《地表水环境质量标准》GB3838-2022；
- (5) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (6) 《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2021）；
- (7) 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；
- (8) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- (9) 《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；
- (10) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (11) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；
- (12) 《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；

- (13) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017.11）；
- (14) 《全国生态功能区划（修编版）》环境保护部、中国科学院（2015.11）；
- (15) 《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- (16) 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (17) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (18) 《矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T2299-2022）；
- (19) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）；
- (20) 《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889-2023）。

4、相关资料

- (1) 《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿详查报告》（湖南省遥感地质调查监测所，2025年6月）；
- (2) 《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿产资源开采方案》（湖南省遥感地质调查监测所，2026年4月）；
- (3) 《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿采矿权申请范围核查报告》（湖南省遥感地质调查监测所，2025年3月）；
- (4) 《湖南省桃江县新鑫石料有限公司松木塘石灰岩矿矿山生态保护修复分期验收报告》（湖南省城市地质调查监测所，2025年5月）；
- (5) 《湖南省桃江县新鑫石料有限公司松木塘石灰岩矿矿山生态保护修复关闭验收报告》（湖南省资源环境研究院有限公司，2026年4月）；
- (6) 《湖南省桃江县矿产资源开发利用与保护规划图》（2006-2020年）（比例尺1: 100000）；
- (7) 《桃江县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025年）》（桃江县人民政府，2020年12月）；
- (8) 水质、土壤监测报告；
- (9) 其它编制本《方案》需要的采矿许可证、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。

（三）目的任务

1、工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的矿山生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，实现矿山生态环境保护修复，落实矿山企业对生态保护修复义务，为企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，为矿山生态保护修复基金提取、验收与监督管理提供依据。

2、工作任务

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

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

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

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

(四) 工作概况

本次工作搜集资料包括有地质、采矿、工程地质、水文地质及环境地质、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、水资源环境、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。

本次工作共采集 3 处水样，共采集 3 处土样，土壤监测点分别位于矿区采场表土、原排土场、下游农田。

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，本次主要工作量统计表如表 1-1。

表 1-1 主要工作量统计表

项目	工作内容	单位	数量
收集资料	详查报告、核查报告、开采方案、分期验收报告、土地利用现状图	份	5
野外调查	调查面积	km ²	0.79
	调查路线	km	5
	矿区拐点	个	12
	人居调查	处	6
	地质点	个	10
	地貌点	个	10
	溪沟、山塘及井泉调查	处	3
	土地利用现状、土壤及植被调查	km ²	0.79
	走访当地居民	人	8
	照片拍摄/采用	张	25/14
	野外调查表	张	5
室内整理	《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复方案》报告及图件	份	1

(五) 方案适用范围与年限

1、方案适用范围

以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围。本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

①以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；

②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；

③矿业活动可能影响的范围和可能引发生态环境问题的分布范围。

方案适用范围主要根据矿业活动导致生态环境受到影响和破坏的区域确定。本矿所处地理位置属剥蚀、溶蚀低丘地貌，现场调查矿区微地貌属于剥蚀、溶蚀低丘地貌，整体地势西高东低，区内地面海拔标高+345.39~+170.24m，相对高差 175.15m。周边最高点位于矿区西南侧山顶，海拔标高 448.00m 左右；最低

点位于东侧溪沟，海拔标高 170.24m。地形坡度较陡，山坡坡度 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，局部较陡地段超过 45° 。

基于上述条件因素，本次生态保护修复范围确定，本方案的适用范围为矿山开采对生态环境造成影响的范围，包括矿山用地范围，矿业活动影响范围，自然地理单元等，结合矿业活动范围和可能影响矿业活动的不良地质条件影响因素，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围面积：大致以分水岭为界，由矿界向四周外 120~180m，面积为 0.827km^2 （详见附图 1）。

2、方案适用年限

根据矿山 2025 年 9 月提交的《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿产资源开采方案》及《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿详查报告》，矿山设计生产能力为 90 万吨/年，截至 2025 年 5 月底，矿山矿区范围内建筑用砂岩、板岩保有控制资源量 1388.7 万 t，边坡压覆矿量 78.0 万 t，按开采回采率 98% 计算，可采资源量 1284.5 万 t。计算矿山总服务年限 14.3 年。本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后的 3 年为监测管护期，以上合计为 18.3 年，故本方案的适用年限为 18.3 年（2026 年 5 月~2044 年 8 月），矿山应在此期限内开展必要的矿山生态保护修复工作，直至矿山闭坑和后期绿化管护，直至矿山闭坑和后期绿化管护，矿业权人若变更开采范围、开采规模及方式时应重新编制方案。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、矿山交通区位条件

湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿位于桃江县城 209° 方位约 25.4km 处，行政区划属桃江县松木塘镇松木塘村管辖。矿区地理坐标：东经 $***^{\circ} ***' ***'' \sim ***^{\circ} ***' ***''$ ，北纬 $***^{\circ} ***' ***'' \sim ***^{\circ} ***' ***''$ 。面积 $***\text{km}^2$ 。矿区内有自建公路 $***\text{km}$ 与新扩建的牛田一大福公路（省道）衔接，矿区位于松木塘镇西北，有约 1.5km 乡村公路与松木塘镇至安化县大福镇县际公路相连，由松（松木塘）大（大福）公路东经牛田与 S206 相连，西与 G207 相连，可通桃江、益阳、安化，交通较为便利（见图 1-1）。

图 1-1 矿山区位条件图

2、矿山生态区位条件

（1）县级矿产资源总体规划的相符性

益阳市桃江县依托当地建筑用砂岩、板岩矿资源优势，已将湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿（以下简称“松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿”）作为砂石土矿采矿权调整项目纳入《湖南省桃江县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019—2025 年）》中。

（2）生态红线区域保护规划的相符性

根据《桃江县生态保护红线分布图》：矿山采矿权所在地不属于生态红线管控区，符合生态红线区域保护规划。

经省自然资源事务信息中心查询，湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿采矿权不在“三区一线”禁止范围，不在城乡建设和国家重大工程建设规划区内，与永久基本农田无重叠，与各类自然保护地和禁止开采区边界无重叠，不涉及建设用地压覆矿产资源量和国家开采总量控制矿种。

（3）环境质量底线相符性

湖南省遥感地质调查监测所《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿委托检测》在矿区范围内及周边布置的水样、土壤取样点取样结果表明：地表水各监测因子可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求。土壤可满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的排放限值。本矿山生产后对区域环境影响不大，环境质量基本可以保持现有水平。

（4）环境准入负面清单相符性

对照《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿不属于湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单中项目。

（5）最低生产规模要求相符性

根据开采方案，采矿规模为90万吨/年，已达到湖南省国土资源厅、省安全生产监督管理局湘国土资发[2015]28号文《关于加强矿产资源开发管理促进安全生产有关问题的通知》的最低开采规模要求。

（7）占用林地有关情况

湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿权范围内占用林地2.8977公顷，选址范围符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》中使用林地条件。

（8）与建设用地项目关系

查询范围与桃江县2023年度第九批次集体土地农用地转用（湘政地〔2024〕0837号）重叠。该重叠地块位于矿山东南角，已被矿山征收，建成工业广场。

（9）与历史已查询建设项目关系

查询范围内无建设项目，300m内有湖南省S324牛田至大福公路改建工程建设用地项目，该项目已建成，拟设矿区范围与S324距离超300m。

（10）其它规划建设情况

根据《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，矿山矿权范围未在城乡建设和国家重大工程建设规划区、地质遗迹保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园及水资源保护区等各类自然保护地中；矿权范围内，不占用基本农田，满足土地利用总体规划要求；开采矿种不涉及禁止、限制性矿种和国家总量调控矿种。

(二) 采矿许可证及矿权范围

根据矿山开采方案, 拟设矿山生产规模***万吨/年, 开采矿种为建筑用砂岩、板岩矿, 采矿权范围由 12 个拐点坐标圈定, 面积***km², 开采深度: 准采标高+***~+***m, 拐点坐标见表 1-2。

表 1-2 桃江县松木塘建筑用砂岩、板岩矿采矿权范围坐标表

拐点 编号	拐点坐标(CGCS2000 坐标)		拐点 编号	拐点坐标(CGCS2000 坐标)		设置类 型
	X	Y		X	Y	
1	***	***	7	***	***	采矿权 调整
2	***	***	8	***	***	
3	***	***	9	***	***	
4	***	***	10	***	***	
5	***	***	11	***	***	
6	***	***	12	***	***	
面积***km ² 开采深度:+ ***m 至+***m 标高						

(三) 矿山矿产资源储量

根据《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿详查报告》, 截至***年***月底, 区内共获得建筑用砌石料矿控制+推断资源量***万吨 (***)万 m³), 砂岩矿控制资源量***万吨 (***)万 m³), 其中占用原界控制资源量***万吨 (***)万 m³), 新增范围控制资源量 838.5 万吨 (***)万 m³), 砂岩矿推断资源量***万吨 (***)万 m³), 其中占用原界推断资源量***万吨 (***)万 m³), 新增范围推断资源量***万吨 (***)万 m³); 板岩矿推断资源量***万吨 (***)万 m³), 均为新增。详见表 1-3。

表 1-3 截至 2025 年 5 月底松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿资源量估算结果汇总表

单位: $\frac{万m^3}{万t}$

范围	矿种	资源储量类型	本次估算资源量		备注
			保有量	累探量	
新增范围	砂岩	KZ	***	***	
			***	***	
		TD	***	***	
			***	***	
	小计	KZ+TD	***	***	
			***	***	
板岩	TD	***	***		
		***	***		

范围	矿种	资源储量类型	本次估算资源量		备注
			保有量	累探量	
	小计	TD	***	***	
			***	***	
原界范围	砂岩	KZ	***	***	
			***	***	
		TD	***	***	
			***	***	
	小计	KZ+TD	***	***	
			***	***	
全区范围	板岩	TD	***	***	
			***	***	
	砂岩	KZ	***	***	
			***	***	
		TD	***	***	
			***	***	
	全区合计	KZ+TD	***	***	***
			***	***	***

注：本次详查未对原采矿证内采损量、累探量进行重新估算。

三、矿山开采与生态保护修复现状

(一) 矿山开采历史与现状

1、矿山开采历史

矿业权所有人为桃江县新鑫石料有限公司，成立于2014年7月4日，注册资本为5000万人民币，法定代表人为曹云，注册地址为湖南省桃江县松木塘镇松木塘村凉水井组，经营范围包括建筑石料用灰岩露天开采、加工、销售。

该矿由原桃江县国土资源局于2014年9月11日颁发采矿许可证，采矿权人：桃江县新鑫石料有限公司；采矿许可证号：***；经济类型：有限责任公司；开采矿种：建筑石料用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：40万t/年；矿区面积：***km²；有效期自2014年9月11日至2017年9月11日。矿区范围由5个拐点圈定，开采深度：+***m至+***m标高。

2017年9月，采矿许可证进行了延续，由原桃江县国土资源局颁发，采矿权人：桃江县新鑫石料有限公司；采矿许可证号：***；经济类型：有限责任公司；开采矿种：建筑石料用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：***万t/年；矿区面积：***km²；有效期自2017年9月11日至2022年9月11日。矿区范围由5个拐点圈定，开采深度：+***m至+***m标高。

2022年9月，采矿许可证再次进行了延续，由益阳市自然资源和规划局颁发，采矿权人：桃江县新鑫石料有限公司；

采矿许可证号：***；经济类型：有限责任公司；开采矿种：建筑石料用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：40万t/年；矿区面积：***km²；有效期自2022年9月12日至2024年11月21日。矿区范围由5个拐点圈定，开采深度：+***m至+***m标高。

2025年5月，采矿许可证进行了第三次延续，采矿许可证由益阳市自然资源和规划局颁发，证号：***，采矿权人：桃江县新鑫石料有限公司，有效期：2025年***月***日~2027年***月***日，核定生产规模：***万t/年，面积***km²。矿区范围由5个拐点圈定，开采深度：+***m至+***m标高。

湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿权清晰，与其它矿权无重叠纠纷，周围无其他矿山。

2、矿山开采现状

目前，矿山工业广场设置于现有采场东南侧，用于布置破碎筛分设备、皮带传输设备、堆矿场等。采矿方法设计为凿岩、爆破、装载辅以自卸汽车运输，矿山生产的原矿石经破碎筛分后以建筑用碎石与建筑用砂用于民用建筑，无选矿工序。

原矿山开采已形成面积约***km²的采坑，采场高差约156m，采用分平台开采，终了台阶边坡角75°~85°，岩质边坡，各级边坡高度3~28m不等。

矿山生产台账统计不全，有少量砂石产品质量检测、水质检测资料留存，据了解其取样完整性、合理性、代表性不够规范，但矿山具备碎石与制砂生产线。

矿山基础设施条件一般。各项采掘设施、设备齐全，矿石加工系统完备，运输、供水、供电等基础配套设施完善，办公、生活方面等条件一般。

本矿矿权与其它矿权无重叠，矿山周边300m范围内无相邻矿权，地质环境恢复治理范围界线清晰。

(二) 矿产资源开采方案

根据矿山《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿产资源开采方案》(2026年4月)，现简介如下：

1、矿山设计利用资源储量、可采储量、损失量

根据《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿详查报告》，截至 2025 年 5 月底，区内共获得建筑用砌石料矿控制+推断资源量***万吨（***万 m³），砂岩矿控制资源量***万吨（***万 m³），其中占用原界控制资源量***万吨（***万 m³），新增范围控制资源量***万吨（***万 m³），砂岩矿推断资源量***万吨（***万 m³），其中占用原界推断资源量***万吨（***万 m³），新增范围推断资源量***万吨（***万 m³）；板岩矿推断资源量 188.1 万吨（***万 m³），均为新增。

采矿回采率为***%，可采储量建筑用砂岩、板岩***万 t（***万 m³）。

2、矿山生产规模及服务年限

矿山矿区范围内建筑用砌石料矿保有控制资源量***万 t，本区建筑石料用灰岩矿矿层厚大，露天开采矿石主要为少量抛洒主要为运输过程中石料的抛撒损失，损失量较小，按开采回采率***%计算，可采资源量***万 t。按照矿山生产规模***万吨/年计，矿山剩余开采服务年限为***a。

3、开采方式、开采顺序

1) 开采方式

采用露天开采方式，穿孔爆破，开拓方式为公路开拓汽车运输方式，设计确定采矿方法为分台阶采矿法。

(1) 矿床开采方式：露天开采；

(2) 矿山年生产能力：***万t；

(3) 采掘方向：自上而下，台阶开采；

(4) 开采深度及标高：+***~+***m；

(5) 开拓方式：公路开拓汽车运输方式，靠拖运输公路的布置方式：回返式；

(6) 推荐首采地段：矿界西部现有开拓区已有采场地段，露采场台阶最终边坡角***；

(7) 采矿方法：根据矿山的论证和要求，采用热膨胀剂+破碎锤机械开采，装载机装载；

(8) 台阶高度：***m；

(9) 环保：该矿山周围植被生长良好，农业灌溉用水正常，矿石不含有毒有害成分，矿坑水仅为浑浊含泥污水，无污染物污染地表水，矿山露采场边坡表土剥离，均为岩质边坡，边坡较稳，矿山公路开拓时对山体进行了切坡，形成高

生态袋、植树植草、开采边坡种植爬藤植物、开采平台乔灌木相结合复垦复绿、底盘复垦为林地等，能达到保护修复生态环境的效果。

2、生态修复工程现状

2023年、2024年、***年均按照生态修复方案进行了年度生态修复验收，验收结论均为合格。

2025年5月由益阳市自然资源和规划局牵头，会同桃江县自然资源局、湖南省城市地质调查监测所对矿山生态保护修复工程进行了分期验收，验收结论为合格。

2026年5月益阳市自然资源和规划局牵头，会同桃江县自然资源局、湖南省资源环境研究院有限公司对矿山生态保护修复工程进行了关闭验收，验收结论为合格。

矿山按照2022年10月湖南省遥感地质调查监测所编制的《湖南省桃江县新鑫石料有限公司松木塘石灰岩矿矿山生态保护修复方案》，2022年10月至今共完成的生态保护修复工程主要有：

(1) 土地复垦与生物多样性恢复工程

矿山2023年至2025年底，土地复垦与生物多样性恢复工程共计投入***万元。

矿山对原排土场边坡进行了复垦，复垦面积***公顷，2022年投入***万元，灌木草植生长较差，整体修复效果欠佳。2024-2025年又投入***万元进行复垦，主要是栽植茶树、撒播草籽，种植红叶石楠及补种和管护。排土场复垦共投入***万元。

矿山投入12.5万元，对入矿道路边坡进行复垦，复垦面积0.25公顷。目前道路边坡植被生长状态良好，植被郁闭度超过95%。

矿山投入***万元，用于对溜槽下边坡挂网及客土喷播。根据矿山2025年4月的闭坑验收报告，该护坡质量较好，基础稳固，无裂缝、外鼓、掉块等现象，起到固坡防崩、滑的作用，保障了上下两条矿山公路的安全，边坡植被生长茂盛，复垦效果良好。

露天采场+***m、+***m、+***m三级终了边坡，平台种植灌木生长良好，边坡种植爬藤植物（葛藤），但现状成活率较低，复垦效果一般；河道边坡植被

生长茂盛，复垦效果良好；矿山对上述区域补种了灌木，终了边坡补栽了葛藤，现状复垦效果不明显。

工业广场边坡进行了喷浆和喷播，但边坡依然裸露，复绿效果较差。矿山目前对排土场边坡及工业广场边坡进行综合整治，已聘请第三方技术单位编制了专门的修复方案，正在组织实施。

（2）水资源水生态修复与改善工程

2023-2024 年矿山共计投入***万元，共修建排水沟***m，新建沉淀池 7 个。矿山现状截排水沟、沉淀池未发生结构破损、堵塞等情况，运转正常。

（3）地质灾害安全隐患消除工程

2023 年至 2025 年矿山地质灾害防治工程共投入***万元。其中投入***万元，用于修建工业广场东侧溪沟旁 1 号挡土墙，挡墙宽 1m，高 2.5m，长 650m，浆砌片石结构；投入***万元，用于修建工业广场南侧 2 号挡土墙，挡墙长 65m，宽 0.8m，高 3.5m。

（4）监测与管护工程

2023 年至 2025 年矿山共投入***万元用于警示标识牌和安全围挡和检测费用。矿山标示标牌、安全围栏，各项工程结构完整、未发生破损；矿山定期安排人员对边坡进行巡查工作。矿山定期对矿山水样、土样委托有资质的机构进行检测，并出具专业检测报告。

图 1-3 进矿道路边坡复垦

图 1-4 原采场终了边坡复垦效果一般

图 1-5 河道排水沟

图 1-6 1 号挡土墙

图 1-7 2 号挡土墙

图 1-8 1 号护坡

图 1-9 2 号护坡治理效果一般

图 1-10 排水沟、安全围栏照片

图 1-11 新设标示标牌

图 1-12 1 号沉淀池

图 1-13 2 号沉淀池

图 1-14 3、4 号沉淀池

图 1-15 5 号沉淀池

图 1-16 6 号沉淀池

图 1-17 7 号沉淀池

第二章 矿山生态环境背景

一、自然环境

(一) 气象、水文

1、气候特征

工作区处在大陆性亚热带季风湿润气候区，四季分明，潮湿多雨，是湖南省四大多雨区之一。据桃江县气象站 2015 年至 2023 年资料：年平均降雨量为 1652.24mm/年，最大年降雨量为 1998.6mm/年（2016 年），最小年降雨量为 1292.6mm/年（2022 年），最大日降雨量为 144.4mm/日（2021 年 8 月 25 日）（见表 7-1）；全年降水量一般集中在 4~7 月，占全年降水量的一半以上；9 月~次年 1 月为枯水季节；年平均气温 17.78°，最高气温 34.7°，最低气温-3.1°）。

表 2-1 桃江县 2015 年-2023 年降雨量统计表

日期	年降雨总量	9 年降平均降雨量	日最大降雨量日期	日最大降水量 (mm)
2015 年	***	1652.24	6 月 21 日	***
2016 年	***		7 月 4 日	***
2017 年	***		6 月 30 日	***
2018 年	***		8 月 29 日	***
2019 年	***		5 月 12 日	***
2020 年	***		7 月 27 日	***
2021 年	***		8 月 25 日	***
2022 年	***		6 月 3 日	***
2023 年	***		9 月 12 日	***

表 2-2 桃江县 2014-2023 年度气温统计表

日期	平均温度	9 年平均温度(°C)	日均最高气温(°C)	日均最低气温(°C)
2015 年	***	17.78	32.8	***
2016 年	***		32.8	***
2017 年	***		33.9	***
2018 年	***		32.8	***
2019 年	***		32.9	***

2020 年	***		32.5	***
2021 年	***		33	***
2022 年	***		34.7	***
2023 年	***		33.5	***

2、水文

区内地表水主要以大气降雨汇集为主，工作区范围内无地表水体，仅详查区东侧分布一南北流向小溪，地表水均为大气降水形成的瞬时水流，由西部汇集向东侧流入小溪。自然排水条件好。

详查区处在大陆性亚热带季风湿润气候区，四季分明，潮湿多雨，是湖南省四大多雨区之一。据桃江县气象站 2015 年至 2023 年资料：年平均降雨量为 1652.24mm/年，最大年降雨量为***mm/年（2016 年），最小年降雨量为 1292.6mm/年（2022 年），最大日降雨量为 144.4mm/日（2021 年 8 月 25 日）；全年降水量一般集中在 4~7 月，占全年降水量的一半以上；9 月~次年 1 月为枯水季节。目前矿山开采量不大，水文地质条件无明显变化。

（二）地形地貌特征

区属剥蚀、溶蚀低丘地貌，整体地势西高东低，工作区内地面海拔标高***~+***m，相对高差*** m。周边最高点位于矿区西南侧山顶，海拔标高***m 左右；最低点位于东侧溪沟，海拔标高***m。地形坡度较陡，山坡坡度 25°~35°，局部较陡地段超过 45°。区内为一般林地，植被发育较好，山坡地段为乔、灌木林混生林地，少量杉树用材林等。矿区地形条件简单，区内植被较发育。

图 2-1 矿区的地形地貌特征

二、地质环境

（一）地层岩性

矿区出露地层主要为第四系（Q）、奥陶系下统白水溪组（O₁bs）、寒武系上统探溪组（Є₃t）。现自新至老叙述如下：

（1）第四系（Q）

分布于矿区北侧，主要为残坡积层，上部为腐植土，下部为含碎石粉质粘土，厚度 0~6.35m 不等。

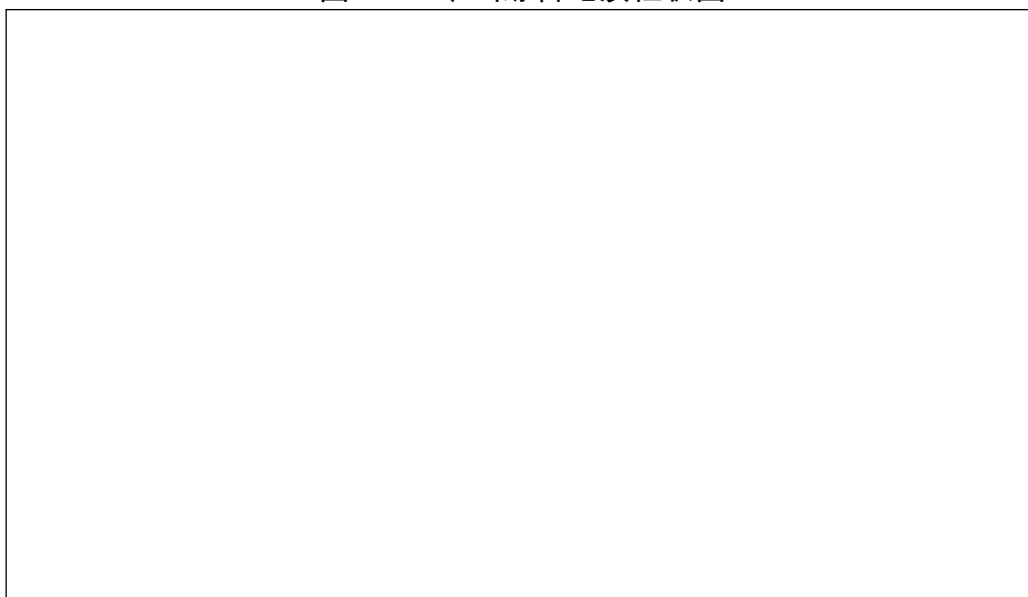
（2）奥陶系下统白水溪组（O₁bs）

分布于矿区绝大部分区域，整合于寒武系上统探溪组（ ϵ_3t ）地层之上，厚约 300.7m。灰绿色变质粉砂岩，变余粉砂质结构，块状构造，主要由石英粉砂屑、粘土质、绿泥石、绢云母、少量白云石及炭铁质组成，岩石较致密坚硬，地层倾向 $175^\circ \sim 191^\circ$ ，倾角 $40^\circ \sim 45^\circ$ 。为本区主要开采矿体。

（3）寒武系上统探溪组（ ϵ_3t ）

分布于矿区北部，灰~灰黑色含炭质粉砂质绢云母板岩，变晶结构，层状构造，主要由绢云母、水云母类粘土质、绿泥石、石英粉砂屑等组成。地层倾向 $175^\circ \sim 191^\circ$ ，倾角 $40^\circ \sim 45^\circ$ 。厚约 185.4m。

图 2-2 矿山综合地质柱状图



（二）地质构造

矿区位于雪峰山断裂带东部，褶皱、断裂均不发育，仅局部见有节理、裂隙分布，总体属走向近东西，倾向向南的单斜构造。矿区范围断裂构造不发育，矿界范围无断裂构造发育。地质构造对矿山开采基本无影响，矿区构造复杂程度属简单类型。

（三）工程地质条件

1、矿区岩土工程地质特征

矿体主要为广泛分布于矿区中部及南部的奥陶系下统白水溪组（ O_1bs ）变质粉砂岩，其次为矿区北部的寒武系上统探溪组（ ϵ_3t ）绢云母板岩。勘查区已有较大区域因开采、建设等人类工程活动因素，已剥离第四系覆盖层，仅山坡、冲

沟中有薄层第四系覆盖层，大部分厚度在 0-6.35m 之间。浅部风化层岩石风化易碎，完整性差，稳定性低，工程地质条件较差，大部分厚度为 2.1-12.08m，钻孔揭露的最大厚度为 11.6m。其主要工程地质问题是受节理、裂隙影响，爆破或风化后易产生崩塌、滑坡，但矿山按规范开采，严格边坡处理，其隐患可能性较小。

根据区内岩土体工程地质特征，可分为土体及岩体。

(1) 单层结构含碎石粘土

分布于矿区北侧，主要为残坡积层，上部为腐植土，下部为含碎石粘土，碎石含量 10%左右，厚度 0~12.8m 不等。土体呈褐红色、黄褐色、褐色，土层压缩性中等，可塑~硬塑，天然含水量 20.07-46.1%，内摩擦角 13-31°，承载力特征值 150~200kPa。

(2) 岩体

生态修复区内主要岩体包括薄层绢云母板岩岩性综合体；块状变质粉砂岩岩性综合体。矿山采矿活动范围及外围邻近矿体均在该地层岩性综合体中，其它老地层岩性综合体构成基底而伏于其下或出露外围。

薄层绢云母板岩岩性综合体

该岩性综合体主要为寒武系上统探溪组（ ϵ_{3t} ）绢云母板岩，分布于矿区北部，浅灰色-深灰色，变余泥质结构、显微鳞片状变晶结构，板状构造，裂隙发育一般，岩石完整性较好，岩石结构较致密，稳固性较好。绢云母板岩干抗压强度为 48.041Mpa，吸水率 0.36%，干密度 2.72 g/cm³，硫酸盐及硫化物含量 0.953%。

块状变质粉砂岩岩性综合体

该岩性综合体主要为奥陶系下统白水溪组（ O_{1bs} ）变质粉砂岩，广泛分布于矿区中部及南部，浅灰色~深灰色，变余粉砂状结构，块状构造，节理裂隙发育一般，岩石完整性较好，岩石结构较致密，稳固性较好。变质粉砂岩干抗压强度为 48.041Mpa，吸水率 0.36%，干密度 2.72 g/cm³，硫酸盐及硫化物含量 0.953%。

总体上说，岩石物理性质与新鲜程度有关，岩石完整性较好。

2、矿床工程地质条件评价

1) 矿山边坡稳定性

矿区采用自上而下台阶式开采，主要开采奥陶系下统白水溪组（ O_{1bs} ）变质粉砂岩和矿区北部的寒武系上统探溪组（ ϵ_{3t} ）绢云母板岩，影响采场边坡稳定

性的主要因素是岩石的风化程度,其次是岩石的构造裂隙或节理的发育程度和产状,以及开采高度,坡度,降雨强度,开采台阶,平台规划的合理性。随着开采深度、面积增大,边坡长时间暴露地表,在降水作用、振动力、风化作用下,主要工程地质问题是局部边坡崩塌、滑坡等。

据现场调查,露采场坡面角大于 50° ,边坡仍完好,未出现坍塌现象。综合分析,初步判断矿山边坡总体相对稳定。

2) 未来可能出现的工程地质问题及防治建议

矿山为露天开采,规模小,矿山开采后工程地质条件变化不大,未来采场边坡最大边坡高度达173.39m,高度较大。矿区开采对象绢云母板岩和变质粉砂岩矿体形态完整,矿体连续,且矿体厚大、稳定。由岩土体工程地质条件可知,表面覆盖层薄,主要隐患为上部风化带,稳固性一般,抗变形能力一般,在暴雨等因素的诱发下存在发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能,因此,在矿床开采时,严格按规范开采,严格边坡处理,抑制滑坡、崩塌等不良地质灾害的发生。

综上所述,矿区工程地质条件属中等类型。

建议矿山严格遵循“从上到下”分水平台阶开采,尽量降低开采阶段高度,扩大安全平台宽度,最终边坡角建议岩质边坡 $\leq 55^{\circ}$,土质边坡 $\leq 45^{\circ}$;加强对采场边坡稳定性的巡视和监测工作,特别应注意节理裂隙对边坡稳定性的影响,必要时应采取锚固等加固措施,防止块石崩落,确保生产安全。

3、矿床工程地质条件综合评价

矿区工程地质条件综合评价:矿区工程地质现状为较完整的岩质斜坡,较稳定。矿体围岩属坚硬岩组,工程地质性能较好,稳定性较好。本矿床工程地质条件复杂程度属简单类型。

(四) 水文地质条件

(1) 矿区地表水:

矿区范围无地表水体,周边无大的地表水体存在,附近仅一条溪沟沿矿区东侧,自北西向南东流经,北侧300m外有小型坑塘,此外无地表水体。西侧溪沟常年有水,四季不断流,在调查时枯水期流量为2.2-2.7L/s。生态修复区内主要水源为大气降水,大气降水以地表径流、浅层风化裂隙水等形式汇注于溪沟,水流量较小,延续时间短。矿区范围内无地表水体,地表水均为大气降水形成的瞬时水流,汇集后向东侧流入溪沟。区内自然排水条件好。

(2) 矿区地下含水层:

本区地下水类型主要为第四系孔隙水含水层(I)、风化裂隙水含水层(II):
两大类:

①第四系孔隙水

主要分布于勘查区以外北侧沟谷和低洼平地,主要为残坡积层,上部为腐植土,下部为含碎石粉质粘土,厚度0~6.35m不等。该含水层接受主要接受大气降水渗入补给,沿地形坡向自高处向低处径流,排泄方式为蒸发、溪沟、井、泉等方式。第四系孔隙含水层,总体富水性弱,对基岩含水层影响甚微。

②风化裂隙水

主要赋存于生态修复区南侧奥陶系下统(O_1q)桥亭子组板状页岩风化层、中部奥陶系下统白水溪组(O_1bs)变质粉砂岩风化层、北侧寒武系上统探溪组(ϵ_3t)绢云母板岩的浅部风化层中。风化层岩石节理裂隙较发育,连通性好,大气降水为主要补给源,径流时间较短,在沟谷坡脚、溪沟处以渗流形式排泄,水位受季节影响较大。据调查,生态修复区附近仅一处自然露头的井泉,流量为0.01L/s目前已断流,区域泉水流量0.03—0.1L/s。根据钻孔资料,风化层厚度在2.5—3.5m之间,钻孔揭露最大厚度为11.61m。除浅部风化层含弱风化裂隙水外,岩石较完整,无含水现象。风化裂隙含水层整体富水性弱。

根据勘查区中部奥陶系下统白水溪组(O_1bs)变质粉砂岩钻孔采取水样分析数据,水化学类型为W1:重碳酸盐-钙镁水-A($HCO_3^- - Ca^{2+} \cdot Mg^{2+}$)、W2:重碳酸盐-钙水-A($HCO_3^- - Ca^{2+}$)。

(3) 地下水补给、径流、排泄条件

矿区地下水补给、径流、排泄渗流场与地表水降水径流场基本一致,受地形控制。地下水主要接受大气降水补给,补给量随季节而变化,旱季减少,雨季增大。地下水主要赋存于孔隙、裂隙中。天然状态下地下水径流主要受地形控制,自地势高处向低处径流,矿区西侧外围北西—南东走向山脊为分水岭,分水岭南地下水经过矿区,排入矿区东侧溪沟。

矿区范围属剥蚀低丘地貌,北、西、南三面环山,东侧为沟谷。工作区内地面海拔标高345.39~+170.24m,相对高差175.15m。周边最高点位于矿区西南侧山顶,海拔标高448.00m左右;最低点位于东侧溪沟,海拔标高170.24m。地下水在矿区外围西侧山坡获得补给后,顺山坡向东作径流运动,由于基岩中浅部

风化层节理裂隙较发育，部分降水沿节理裂隙下渗，含弱风化裂隙水。区内今后属露天开采，拟设采矿权最低标高为+172m，高于最低侵蚀基准面，当地最低侵蚀基准面标高 167.25m。部分大气降水沿裂隙带下渗，绝大部分地下水以分散面流形式在沟谷等低洼地段渗流地下或排泄于坡脚、溪沟。

(4) 矿坑充水因素

矿山为露天开采，主要开对象为奥陶系下统白水溪组（O₁bs）变质粉砂岩，主要充水水源为大气降水。当大气降水持续时间较长时，充水量增大明显，说明主要充水量来源于大气降水，沿地形坡向自高处向低处径流，排泄方式为蒸发、溪沟及井泉等。

(5) 露天采场涌水量预测

依据露天采场矿床充水因素，地下水对采场影响小，勘查区地表水系不发育，主要充水水源为大气降水，露天采场涌水量主要由降雨径流量组成，拟设采矿权最低标高高于最低侵蚀基准面，地下水运动对露天采场充水影响可忽略不计。因而采场汇水仅考虑大气降水。矿坑充水单从大气降水计算日最大和日平均涌水量，其计算公式为：

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

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—地表径流系数。

公式中各参数的来源及取值见表各参数特征见表 2-3。

表 2-3 参数特征取值表

参数代号	单位	采用值	资料来源
F	m ²	146100	拟设采矿权范围
F'	m ²	288907.59	平面图
A	m	0.1444	最大日降水量
	m	0.0101	日平均降水量
ψ	最大	0.7	综合取值
	一般	0.6	

据此计算，开采至拟设采矿权最低标高（+172m）时的最大日涌水量为49505m³/d，即2063m³/h；平均日涌水量为3171m³/d，即132m³/h。

（6）供水源评价

修复区内地表水资源较丰富，当地居民生活用水主要取自井水中的风化裂隙水和自来水，居民一般采用人工挖孔成井的方法，在雨季时，井水可供正常家用，但在严重干旱时，大多水井水量骤降，风化裂隙水不具备供水意义（当地居民一般利用山涧水）。修复区内唯一地表水为矿区东侧溪沟，溪沟水量不稳定，受降雨影响，水量季节性变化大，不能满足建厂用水要求。目前矿区已接通自来水，因此，矿区未来可用自来水提供稳定水源，井水作为辅助水源。

综上，未来采场涌水量主要受大气降雨影响，地表水及地下水对矿业开采影响小，本矿床水文地质条件属简单类型。

（五）环境地质条件

1、矿区稳定性及地质环境现状

（1）矿区稳定性评价

根据国家地震局发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）划定，勘查区地震动峰值加速度小于0.05g，反应谱特征周期0.35s，对应地震基本裂度小于VI度。区内以缓慢抬升运动为主，未发现全新世以来生成的褶皱、断裂痕迹，早期形成的断裂未见明显继承活动现象，区内地壳稳定，构造类型简单对矿山工程建设的影响较小。

（2）矿区地质环境现状

①土地资源、土石环境现状：矿区内目前无人员居住，周边人口居住集中区域为矿区外北侧300m以外，其主要生产活动为种植、主要工程活动为建房、修路，无其他矿山生产活动。

②水资源、水环境现状：矿区及周边无大的地表水体，矿区外东南侧有溪沟流经，离矿权范围最近处约2m。除溪沟外，无其他地表水体。此外，矿区及周边无其他工业生产活动。对水体造成影响的因素，大部分为居民生活、养殖排放废水、生产造成的粉尘，对地表水、地下水污染轻微。

③有毒有害重金属元素含量

本次针对勘查区内两种矿石采取了7件样品进行有毒有害重金属元素（汞Hg、铅Pb、六价铬Cr⁶⁺、镉Cd、砷As、铊Tl）测试结果见下表2-4。

表 2-4 松木塘矿区矿石有害有毒重金属元素分析结果表

序号	测试中心 编号	原编号	检测结果						备注
			As	Hg	Tl	Pb	Cd	Cr ⁶⁺	
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
1	Y2410249	ZK201WX04	1.74	0.033	0.825	21.1	ND	0.20	变质粉砂岩
2	Y2410256	ZK301WX04	1.97	0.028	0.898	12.8	ND	0.40	变质粉砂岩
3	Y2410261	ZK302WX03	1.71	0.015	0.919	12.0	ND	0.20	变质粉砂岩
4	Y2410572	ZK101WX07	2.21	0.011	0.488	9.45	0.046	0.20	变质粉砂岩
5	Y2500454	ZK102WX02	2.85	0.042	0.569	27.6	0.130	0.40	变质粉砂岩
6	Y2410581	ZK202WX07	4.73	0.060	0.596	6.95	0.498	0.20	绢云母板岩
7	Y2500458	ZK102WX06	4.36	0.033	0.558	19.0	0.130	0.40	绢云母板岩

根据分析结果，矿体中的；As 含量在 1.71~4.73，平均值为 2.80；Hg 含量在 0.011~0.060，平均值为 0.032；Cr⁶⁺含量在 0.20~0.40，平均值为 0.29；Cd 含量在 0~0.498，平均值为 0.114；Pb 含量在 6.95~27.6，平均值为 15.6；Tl 含量在 0.488~0.919，平均值为 0.693。

表 2-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值				
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190	
8	铬	200	200	250	300	

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱农作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 2-6 农用地土壤污染风险管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险管制值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	200	150	120	100
4	铅	400	500	700	1000
5	铬	800	850	1000	1300

通过对比表 2-5、2-6，区内矿石中镉、汞、铅、铬、砷元素含量均低于农用地土壤污染风险筛选值。

④地质灾害现状：

崩塌、滑坡地质灾害现状：除过去采矿形成的采掘区外，调查区及周边主要的地质灾害隐患为人类工程活动切坡修路形成的岩质高陡边坡，主要为中-弱风化的变质粉砂岩及绢云母板岩。矿区及周边近年来未发生过崩塌、滑坡等地质灾害现象，边坡状态基本稳定。

泥石流地质灾害现状：矿区及周边未有泥石流地质灾害发生记录。地势较陡，高差较大，自然斜坡稳定，植被较发育，有部分堆土、废石等堆积于冲沟、斜坡处，但因方量小，且堆积处高度势能有限，引发泥石流风险小，状态基本稳定。

地面塌陷现状：未来采矿为露天开采不会引起地面塌陷。

岩溶塌陷现状：开采区内无碳酸盐岩地层出露，无岩溶塌陷风险。

此外，北侧紧邻矿区的有一处原矿山排土场，目前通过治理，已复垦复绿，现状基本稳定，建议定期巡查。

⑤建筑物及工程、设施和自然保护区现状：勘查区范围内无生态保护红线、自然保护地、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线、国家建设项目等，永久基本农田。

⑥人居环境现状：矿区周边 300m 范围无当地居民居住，300m 范围人居较少，仅勘查区外围北侧零星分布 5-6 户人居。

⑦景观现状：勘查区内有一处露天采场，面积达 0.05km²，破坏植被严重，对山体地貌形态改变大，跟周边环境不协调。

2、地质环境影响预测

(1) 矿床开采对土地资源、土石环境的影响预测

矿山开采方式为露天开采，采区破坏山地面积 0.1461km²。矿山破坏、占用土地均为林地，矿床开采过程矿石成分稳定，不含有毒有害成分，因此矿床开采，不会对地表土石环境产生污染。因此预测评估矿山开采对土地资源、土石环境有一定的破坏，但影响不大。综上所述，矿床开采对土地资源、土石环境的影响中等。

(2) 矿床开采可能对水资源、水环境的影响预测

矿区开采的最低标高高于当地侵蚀基准面，且矿区岩石富水性弱，矿坑疏干排水主要来源于大气降水，疏干的地下水水量很小。矿区周边无大型地表水体和强含水层，矿山开采不会引发地表、地下水漏失问题，对含水层破坏程度较轻；矿石不含有毒成分，化学成分稳定，且采区范围不存在任何污染源，因此水的化学成分不会发生较大变化，采坑排水对地表水的污染影响为较轻。

(3) 矿床开采可能诱发的地质灾害

崩塌、滑坡：未来矿床为露天开采，采用台阶式分级开采，开采深度较大。开采露天开采最大高差可达 190m 左右，若未按照规范开采施工可能存在发生边坡崩塌、滑坡的可能性。

泥（废）石流：开采区，高差较大，自然斜坡稳定，植被较发育，存 3 处方量较小的废石、废渣堆堆积于斜坡或冲沟中，但引发泥石流物源及山坡高度势能有限，如果进行科学处置、完善截排水，则无泥石流地质灾害风险。

地面塌陷：未来开采区为露天开采不会引起地面塌陷。

岩溶塌陷：未来开采区为露天开采不会引起地面岩溶。

(4) 矿床开采可能对建筑物及工程、设施和自然保护区的影响预测：矿区内无国家建设用地项目，无铁路、公路通过。矿区与国家级和省部级自然保护区及风景区无重叠，与禁止开采区边界无重叠，与生态红线无重叠，矿山开采对建筑物及工程、设施和自然保护区的影响小。

(5) 景观影响：矿区采用露天开采，最终形成面积达 0.1406km² 的露天采场，破坏植被严重，对山体地貌形态改变大，跟周边环境不协调，景观影响较重，但通过生态修复后可最大限度的减少对景观的影响。

3、防治措施

针对矿区地质实际情况和未来采矿活动可能对勘查区地质环境的影响，提出以下防治意见：

水土流失、泥石流：采矿活动中注意植被保护；矿山剥离的废土废石不能随意堆放，应集中堆放在稳固的排土场，堆放区四周挖截流沟，截流坡面雨水和地表径流，下游应修筑拦挡坝；表面种植植被。

严防水土流失和泥石流的发生。

崩塌与滑坡：在开采过程中，应从上至下水平分台阶开采，留足留全安全平台，台阶高度、台阶坡面角不能大于设计值，不搞掏底开采、一堵墙开采；加强

监测，密切注意边坡岩稳定性，对危岩、破碎岩体及时发现及时处理，防止地质灾害的发生。

噪声、粉尘及水污染：勘查区开采应尽量使用新设备、新工艺，以降低噪音、减少粉尘；勘查区排水应建设沉淀池，使悬浮物沉淀后再外排。

地形地貌景观：按照边生产、边治理恢复与复垦要求，及时消除采场边坡、排土场各种地质灾害隐患，及时覆土并植树种草，绿化、美化矿区环境，使矿区被破坏的地形地貌与周边景观相协调。

4、矿区环境地质预测评价

现状矿山近年未发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。现状对含水层无影响。矿山开采过程中会占用、破坏土地，但涉及区域主要为乔、灌木林混生林地，因此采区对土地资源、土石环境影响较轻；矿山及周围主要含水层富水性差，拟设采矿权最低开采标高高于当地地下水位，矿床开采不会现状含水层造成影响；预测未来矿山可能引发采场边坡局部崩塌和滑坡；预测未来矿山开采对地形地貌景观和土地资源将不可避免地造成破坏和影响；预测采场雨季排水会含有一定量的悬浮物，对地表水产生一定的影响，但因其仅为雨季才会发生且矿体附近无重要的地表水体，故影响轻微；预测矿石成分稳定，不含有毒有害成分，因此矿床开采，对土石环境污染小。

综上所述，矿区环境地质条件属中等类型。

三、生物环境

该区域植被属于中亚热带常绿阔叶林中部亚热带区域，矿山周围以林地为主，植被较发育。乔木种类以杉树、竹、榉树、栎树、松树为主；灌木以葛、苎麻、杜鹃等杂林为主；草本植物为东茅草、狼尾草等。地表植被较为发育，矿区所在区域因露天开采，破坏了周边生态环境的连续性和整体性，也造成了自然景观影响。

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。本矿区及周边没有需保护的动植物种类与品种，矿区及周围无濒危物种。

综上，矿山临近没有生态敏感区，动植物物种多为常见品种，区域内没有国家特别保护的珍稀动、植物分布。

图 2-3 东茅草、五节芒

图 2-4 葛藤

图 2-5 榉树

图 2-6 女贞

图 2-7 栎树 杜仲等

图 2-8 香青兰

四、人居环境

（一）周边矿业活动情况

经查“探矿权数据库”，矿区查询范围与探矿权没有重叠。

经查“矿产资源国情调查库”，矿区查询范围与桃江县新鑫石料有限公司松木塘石灰岩矿重叠。

矿山采矿权与其它矿权无重叠。

图 2-9 矿区探矿权关系示意图

（二）周边其他人类工程活动情况

生态修复区内无居民聚集区，周边无重要工程设施，人居因素属一般区。评估区内无历史文化遗迹、旅游公园等人文景观，无大中型水利工程和较重要设施，人类工程活动主要为采矿活动。矿山未来采矿活动剥离物对人居环境影响较小，矿石不含有毒、害元素，采矿活动对水资源、水环境影响较轻；占用土地主要为林地和采矿用地。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏,另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。

矿区范围不在自然保护区、风景名胜区内,不在生态红线保护范围内,不占用公益林,矿区范围地面没有基本农田。因此以下主要分析地面建设、露天采场对地形地貌景观影响进行分析。

目前矿区内的主要地面建设为工业广场,包括加工车间、储料仓、磅房、沉淀池、排水沟及运输道路。沉淀池及排水沟为生态修复工程;运输公路在矿山存续期间需持续利用,不需复垦,未来矿山闭坑后也需要利用矿山公路开展复垦工程及管护工程。本次设计矿山公路区域采用自然复绿的形式进行修复,本方案不讨论矿山公路对景观的破坏以及对土地资源的占用情况等。矿山矿部为租用附近村民民房,矿山闭坑后归还村民,无需修复。因此,本次主要分析工业广场、露天采场对地形地貌景观的影响。

(一) 地形地貌景观破坏现状

1、工业广场破坏地形地貌

矿山现有工业广场位于露采区东侧,面积为 25400m²,包括加工区、成品车间、配电房、临时堆矿区等。工业广场对原有地形地貌进行开挖平整,造成原有地表植被的破坏,造成地形地貌景观生态系统在空间上的非连续性,使区域内原有的农林景观演化为工矿景观,破坏原有的地形地貌景观。

2、露采场破坏地形地貌景观

据现场调查,矿山目前已形成一个露天剥离采场,露采场使地表大面积挖损,造成地面波澜起伏,破坏了大面积植被,对原地表形态、地层层序、植被等造成直接破坏,并造成了视觉污染。因此,露采场破坏地形地貌景观。

3、原矿区已有终了边坡+355m、+340m、+325m 台阶和边坡地形地貌景观

矿山对终了边坡进行了复垦，平台植被复绿效果较好，平台爬藤植物成活率较高，边坡爬藤生长较慢，整体复垦效果一般。边坡景观面积共 3810m²，平台面积 1588m²。

表 3-1 已有终了边坡地形地貌景观面积

台 阶	长度 (m)	斜坡高度 (m)	斜坡面积 (m ²)	平台宽度 (m)	平台面积 (m ²)
355m 清扫平台	32	15	480	8	256
340m 安全平台	82	15	1230	6	492
325m 安全平台	140	15	2100	6	840

4、工业广场西侧边坡破坏地形地貌景观

矿山工业广场西侧边坡，矿山已聘请技术单位对该处边坡进行专项设计并出具方案，目前已进行了喷浆处理，坡面进行了喷播，治理措施尚未完成。此边坡坡面见部分植被覆盖，矿山正在按照方案进行治理，现状坡面部分裸露，边坡破坏地形地貌景观，护坡面积 1680m²。工程施工完成后，将有桃江县自然资源局对修复效果进行验收。

图 3-1 排土场已复垦、工业广场西侧边坡已喷播

5、原排土场破坏地形地貌景观

根据矿山关闭验收报告，矿山对原排土场进行了复垦复绿，复垦复绿面积 1.72hm²。矿山于 2022 年开始对排土场边坡进行复垦，2023 年 4 月栽植茶树 200 株、红叶石楠 100 株、撒播草籽 17765m²。矿山目前台阶乔木成活率较高，边坡草植生长较好，绿化率超过 70%，修复效果较明显。

(二) 地形地貌景观破坏预测分析

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

1、工业广场

矿山基础建设已完成，现有地面设施能够满足生产需求，工业广场基本维持现状不变，不再增加破坏面积。

2、露天采场

矿山目前已形成一个剥离采场，未来矿山开采将增加占损面积，矿山闭坑时可进行治理恢复及土地复垦。

矿业活动对景观影响主要表现为露采场造成了地表大面积挖损，破坏了大面积植被，形成了高陡边坡，对生态保护区内地形、地貌及植被等自然景观影响较重。

露天采场占损林地和采矿用地较高，本土植被主要为杉树、竹、榉树、栎树、松树、阔叶树及其他灌木，植被较发育，露天采场挖损不会对周边的森林景观风貌产生大的影响。

3、排土场

根据矿山《开采方案》，矿山未设计排土场。矿山原排土场位于南侧，现状已进行复垦复绿，后期需要继续加强植被的管护，确保复垦效果。

矿山未设排土场，未来矿山剥离表土部分运至松木塘村村委租用欧家冲山地的油茶林地，用于油茶林地的填土，一部分存放在桃江锰矿排土场，一部分用于矿山生态修复。

(三) 地形地貌景观破坏结论

综上所述，矿山现状及未来露采场会对地形地貌景观造成破坏。

表 3-2 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称		微地貌类型	影响对象	距离	是否对地形地貌景观造成破坏	
				(m)	现状	趋势
现状	工业广场	丘陵	矿区周边地形地貌景观	<300	是	
	露采场	丘陵		<300	是	
	终了边坡	丘陵		<300	是	
	护坡 P2	丘陵		<300	是	
未来开采	露采场	丘陵		<300		小
	工业广场	丘陵		<300		小

图 3-2 矿山开采最终境界对景观的破坏示意图

二、土地资源占损

(一) 土地资源占损现状

据调查，矿山已办理工业广场的土地临时用地许可证，矿山矿部为租用附近村民的民房，不占损土地。根据收集的第三次全国土地调查情况，矿山占损土地现状情况如下：

1、矿山地面建设主要为工业广场，包括临时工棚、地磅、办公、配电房等基础设施设备，占用土地资源*** m²，其占地类型均为采矿用地。

2、矿山开采区包括露采场和溜槽，现状露天采场占用土地资源 57203m²，其中占用竹林地 10374m²，占用乔木林地*** m²，占用采矿用地 35675m²。

溜槽占用土地资源 16322 m²，其中占用竹林地 4933m²，占用乔木林地 429m²，占用采矿用地 10960m²。

3、矿山公路长约 500m，宽约 5m，面积为 2500m²，占用破坏土地类型为采矿用地及农村道路。

图 3-3 矿区范围内土地利用现状图

图 3-4 现状土地资源占损问题分布图

表 3-3 矿山土地资源现状占损情况表

名称	占用、破坏、污染土地情况 (m ²)			
	乔木林地	竹林地	采矿用地	总计
露采场	11154	10374	35675	57203
溜槽	429	4933	10960	16322
工业广场			25400	25400
矿山公路			2500	2500
合计	11583	15307	74535	101425

根据收集到最新的第三次全国土地调查结果，矿山露采场占用土地类型为采矿用地、乔木林地和竹林地，工业广场占用土地类型为采矿用地。

(二) 土地资源占损预测分析

据本矿资源开采方案设计，矿山后续开采露采场将增加占损土地资源，工业广场无需新增占损土地资源。

1、露采场占用土地资源

据矿山 2025 年 9 月矿山资源开采方案，在后续开采期内，将按照开采方案最终形成+172m—+330 共 12 个台阶，开采方式为从上往下分期逐层剥离，随着后续开采，增加占用土地资源面积。根据土地利用现状图，露天采场毁损破坏土地类型主要为工矿用地和林地。露天采场毁损破坏土地权属为松木塘镇松木塘村和响涛园社区，后期占用土地资源主要为乔木林地、竹林地、采矿用地。具体占用情况见表 3-2。

2、工业广场占用土地资源

工业广场大部分设施已完备，无需新增占损土地资源。

3、矿山公路

矿山公路长约 500m，宽约 5m，面积为 2500m²，占用破坏土地类型大部分为采矿用地，矿山开采已基本成熟，不再占用额外的土地资源。

图 3-3 矿区范围内土地利用预测图

图 3-5 预测土地资源占损问题分布图

表 3-4 矿山土地资源未来占损情况表

名称	占用、破坏、污染土地情况 (m ²)			
	乔木林地	竹林地	采矿用地	总计
露采场	11154	97730	37216	146100
工业广场			25400	25400
矿山公路			2500	2500
合计	11154	97730	65116	174000

4、土地污染

本矿开采、矿石加工产生的废水和废石堆浸出水除岩粉、泥砂质等悬浮物外，其他矿物元素含量少，通过集中沉淀处理达标后排放，不会影响下游农田土耕种和土壤质量，因此矿业活动不对土地造成污染。

三、水资源水生态破坏

（一）水资源水生态破坏现状

1、矿业活动对水资源破坏现状

矿区为丘陵地貌，自然排水通畅，矿区最低开采标高+172m 高于当地最低侵蚀基准面+167.25m。根据矿区勘查资料，矿区排水主要疏排地表雨水和浅部裂隙水，而不影响深部地下水，据现场调查，矿山周围溪沟排水正常。因此，现状矿业活动不导致地下水资源枯竭。

矿山开采露天采场排水主要为大气降水，地表水排泄条件良好，开采范围内矿体均位于当地最低侵蚀基准面以上，矿坑积水不大，矿坑疏排水对地下水均衡破坏影响小。

区内地表水体不发育，矿山开采范围位于侵蚀基准面以上的山坡，设计最低开采标高+172m，矿区周边仅有季节性自然溪沟。溪沟水最高水位均低于石灰岩的开采最低标高，矿山开采对地表水漏失影响小。

生态修复区内水塘及农田均未发现地表水漏失情况，现状矿山矿业活动未对地表水漏失影响。

因此，综合本矿水文地质条件分析，现状评估矿山开采活动对水资源影响小。

2、矿业活动对水生态破坏现状

矿业活动对地表水生态破坏的主要是露采场和工业广场排水，主要来源为大气降水。矿山开采砂岩和板岩矿体，据矿山详查报告和开采方案内的水质检测报告，矿石不含有毒有害物质，开采的矿石部分经破碎加工后销售，矿坑排水和加工废水经处理后用于生产不进行外排，对周边环境无污染。

根据现场调查，区域周边植被生长良好，农业灌溉用水正常。2026年1月，湖南省遥感地质调查监测所对矿区范围内及周边的地表水、地下水进行检测，共选取3处水质检测点，分别位于厂区矿区溪流中游、矿区附近溪流下游、民用井水。地表水的监测内容包括：PH、悬浮物、铜、锌、铬、砷等监测因子，其中

沉淀池废水总排口水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1中标准限值及表4中一级标准；厂区附近水域上下游及厂区周围水样符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求。因此，矿业活动对地下水水环境未产生重要影响。

露采场排水水质较好，地表含碎石粘土，渗透性好，矿床开采可能会增加水中的悬浮物含量，岩（矿）石化学成分稳定，不会分解出有毒有害成分，此外无其他污染物。未来开采对地下水污染影响较轻，对区内生态造成危害小，破坏小。

因此，未来矿业活动对水生态破坏小。

（二）水资源水生态破坏趋势

1、矿业活动对水资源破坏趋势

矿区地表无大的水体，未来矿山开采对地表水的影响破坏小。

岩体残坡积层 0.85m-1.21m，平均厚度 1.02m，表层易风化，弱风化岩石以构造节理为主，节理面闭合，岩石结构密实，富水性贫，透水性差，渗透系数较小，属于相对隔水层；而风化层厚度薄，相对而言岩石总体以弱含水层为主。

未来本矿山为露天开采，其最终开采标高（+172m）高于当地最低侵蚀基准面高程（+167.25m），未来矿山开采不会抽排地下水，采场采用自然排水。矿坑排水与开采区内地下水无直接的水力联系，更不可能影响到区域主要含水层。在这样的开采条件下，从整个矿区来说对地下水资源不会造成枯竭问题。

矿山开采未改变当地的地下水径流方向，对当地地下水的补、径、排方式未造成大的影响，未来采矿对区域地下水均衡影响小。

综上所述，本次预测未来矿山开采对地下水资源和区域地下水均衡均影响小，未来的矿业活动对水生态影响小。

2、矿业活动对水生态破坏趋势

矿业活动对地表水生态破坏的主要是露采场排水和生产用水，主要来源为大气降水。矿山开采灰岩矿体，不含有毒有害物质，对周边环境基本无污染。山坡露天矿采用自流排水，露采场排水汇集到采场下游工业广场1号沉淀池；矿山生产用水经过多级沉淀池汇合后，终了沉淀池处理后，用于生产，循环使用，不进行外排。因此未来矿山开采建设活动对地表水生态破坏小。

因此，未来矿业活动对水生态破坏小。

综上所述，由于矿山未来的采场底盘标高为+172m，高于当地最低侵蚀基准面+167.25m，未来矿山的充水来源主要是大气降水；矿山开采矿体不含有毒有害物质，对周边环境基本无污染，且在工业广场生产废水均集中进行处理后，用于生产循环使用，不进行外排。因此矿山开采建设活动对水资源水环境破坏小（表3-5）。

表 3-5 水资源水环境影响及趋势一览表

影响类别		是否对水资源造成破坏	是否对水生态造成破坏
现状	地下水资源、区域地下水均衡	否	
	地表水漏失	否	
	露天采场排水		否
趋势	地下水资源、区域地下水均衡	否	
	地表水漏失	否	
	露天采场排水		否

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

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、崩塌、滑坡地质灾害现状

据调查，区内露采场边坡较稳定，未发生过崩塌、滑坡地质灾害。矿山南侧边坡已进行了复垦复绿，并矿山公路旁边坡修建了护坡，对工业广场高陡边坡进行了喷浆处理。现有边坡主要为开采边坡，矿山秉承边开采边修复的原则，目前已对+355m、+340m、+325m 三级终了台阶进行了复垦，露采场现状边坡均处于稳定状态，未见崩滑坍塌等迹象，其他自然斜坡坡体较稳定。现场调查未发现崩塌、滑坡地质灾害。因此，现状评估生态修复区内发生滑坡、崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

2、泥（废）石流地质灾害现状

现状条件下区内未发生过泥石流地质灾害，区内纵坡降不大，覆盖层薄，植被覆盖率较好，无松散物源。从地形条件来看，大气降雨的排泄则以片状的形式排泄，不会形成集中管线状的形式排泄，雨水排泄畅通。矿山剥离土量少，且有

固定堆放区域。评估区不具备发生泥石流的条件，故诱发泥石流的可能性小。现状评估区内发生泥（废）石流的可能性小，危险性小。

3、地面塌陷地质灾害现状

现状条件区内无地下采矿活动，因而引发采空区地面塌陷的可能性小，危险性小。

区内未见地面变形迹象，未发生过采空地地面塌陷和岩溶地面塌陷地质灾害。现状评估区内发生地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小。

(二) 矿山开采地质灾害影响预测分析

1、矿业活动可能引发、加剧地质灾害的可能性和影响程度评估

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

(1) 引发崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等

矿区南侧已形成的露采场内，边坡周边的覆盖层大部分已剥离，且剥离较彻底：只有较薄的土层覆盖在岩层上。按开采方案，未来开采边坡将在北部、北西部、南西部、南东部形成边坡，边坡属岩质边坡。采场最终边坡角 48° - 49° ，岩石台阶坡面角 65° ，覆盖层台阶坡面角 45° 。区内主要岩体为含砂岩和板岩，岩体表层残坡积层约 0.85-6.35m，易风化，岩体层间裂隙不发育。根据矿山开采方案，矿山采场最终边坡要素见下表。

表 3-6 露采场最终边坡要素表

要素边坡	南西边坡	南东边坡	北西边坡	北侧边坡
边坡岩性组成	覆盖层及砂岩	覆盖层及砂岩	覆盖层及砂岩	覆盖层及板岩
边坡性质	斜交边坡	反向边坡	反向边坡	顺向边坡
最大边坡高度	173m	78m	171m	28m
最大边坡台阶	12 个	6 个	12 个	3 个
边坡各岩层台 段边坡角	覆盖层 45° 砂岩 65°	覆盖层 45° 砂岩 65°	覆盖层 45° 砂岩 65°	覆盖层 45° 板岩 65°
最终边坡角	48°	49°	48°	48°

由于边坡较陡，边坡坡度较高，在雨水或外力扰动下，可能导致局部边坡崩塌。其危害对象主要为采矿工作人员和现场设备。

地质灾害危险性评估分级如下表 3-7，崩塌危险性评估等级如下表 3-8。

表 3-7 地质灾害危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧滑坡发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响大，引发或加剧滑坡的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设部分位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响中等，引发或加剧滑坡的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设对滑坡稳定性影响小，引发或加剧滑坡的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

表 3-8 崩塌地质灾害危险性预测评估分级标准及评判分值表

危险性分级 主要 因素及权重 影响因素	标度分值K: 9	标度分值K: 6	标度分值K: 3
规模等级(G) (权重: 0.10)	大于10万m ³	1~10万m ³	小于1万m ³
地质环境条件(T) (权重: 0.20)	地形地貌条件有利于岩质、土质边坡崩塌形成，岩土体力学性质不良，工程地质问题多，工程水文地质条件差。	地形地貌条件较利于岩质、土质崩塌形成，岩土体力学性质较差，工程地质问题较多，工程水文地质条件较差。	地形地貌条件不利于岩质、土质崩塌形成，岩土体力学性质一般，工程地质问题较少，地下水动态变化小。
稳定性(W) (权重: 0.20)	斜坡岩石破碎，被多组节理裂隙切割，变形强烈，或处于临崩状态，稳定性差。	斜坡岩石较破碎，被1~2组节理裂隙切割，变形较明显，稳定性较差。	斜坡岩石坚硬，节理裂隙不发育，变形不明显，稳定性较好。
地形条件(X) (权重: 0.10)	高差大于50m，坡度大于60°。	高差10~50m，坡度大于55°。	高差小于10m，坡度大于50°。
动力破坏作用(D) (权重: 0.10)	日降雨大于100mm，地表水和地下水对边坡影响大，坡脚破坏严重。	日降雨50~100mm，地表水和地下水对边坡有影响，坡脚遭人工破坏。	日降雨小于50mm，地表水和地下水对边坡影响小，边坡未遭人工破坏。
危害程度(H) (权重: 0.30)	威胁重要建筑，受威胁人口大于100人，受威胁资产大于500万元。	威胁较重要建筑，受威胁人口10~100人，受威胁资产100~500万元。	威胁一般建筑，受威胁人口小于10人，受威胁资产小于100万元。

注：1) 预测危险性指数判别公式： $N=KG+KT+KW+KX+KD+KH$

2) 可能性指数： $N \leq 4.0$ 时，可能性小； $4.0 < N \leq 7.0$ ，可能性中等； $N > 7.0$ ，

根据开采方案，矿山将按照按“自上而下，台阶开采”的原则依次逐台阶进行剥离，开采沿工作线方向由高往低推进，终了台阶高度 15m；据储量核实报告与现场调查，矿山未来开采将形成 12 个台阶，矿山分层开采的单级边坡高度为 15m。矿山露天采矿须进行爆破，爆破过程中易在边坡岩体中形成各向爆破裂缝，

切割岩体，影响边坡岩体稳定，在边坡上形成危岩体，随时可能发生崩塌、掉块等，威胁在边坡下各级台阶作业的矿山员工、现场机械。

可能性指数 $N = KG + KT + KW + KX + KD + KH = 6 \times 0.1 + 3 \times 0.2 + 6 \times 0.1 + 6 \times 0.1 + 6 \times 0.3 = 4.2$ ，根据权重值，矿山发生崩塌的可能性中等，危险性中等。

预测评估：矿业活动可能引发崩塌地质灾害可能性中等，危险性中等。

(2) 引发滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等

根据资源开采方案开采终了图，未来露天采场边坡最终将形成北部、北西部、南西部、南东部边坡，设计采场最终边坡角 $48^\circ - 49^\circ$ ，岩石台阶坡面角 65° ，覆盖层台阶坡面角 45° 。矿山露天开采进行表土剥离及岩石开采，将破坏矿区岩土结构，使土壤生态系统功能恶化，矿山露采场最大边坡为北侧边坡，边坡较高，且矿体局部地段岩石破碎，强降雨时可能引发滑坡地质灾害。

采用《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》实施细则中的“潜在地质灾害强度指数法”，通过计算地质灾害可能性指数，对引发滑坡地质灾害的可能性进行预测评估。工程建设引发或加剧边坡滑坡可能性评判因子和权重赋值表见表 3-9。滑坡主要影响因素、权重及评判标度分值表见表 3-10、3-11、3-12、3-13。

表 3-9 工程建设引发或加剧边坡滑坡可能性评判因子和权重赋值表

可能性 标度分值 主要影响条件 标度及权重	标度分值 K=9	标度分值 K=6	标度分值 K=3
岩、土性质及厚度 (A) (权重: 0.15)	松散岩土体、厚度大于 10 米	较松散岩土体，厚度 5-10 米，	较坚硬岩石，土体厚小于 5 米
岩土变形程度及稳定性 (B) (权重: 0.15)	岩层（土体）破碎拉张裂缝多，坡体变形强烈，处于临灾状态，稳定性差	岩体较破碎，具 1-2 组结构面，具较明显变形迹象，稳定性较差。	少量或无拉张裂缝，无明显变形迹象，较为稳定。
地形切坡条件 (C) (权重: 0.20)	切坡高度大于 16m，切坡度大于 45 度	切坡高度 8--16m，切坡度 25-45 度	切坡高度小于 8m，切坡度小于 25 度
岩层倾向与坡向关系 (D) (权重: 0.2)	顺向坡	斜向坡	反向坡
人类经济活动致灾因素 (E) (权重: 0.15)	活动频繁，致灾因素多	较频繁，致灾因素较多	活动不频繁，致灾因素少
暴雨次数和强度 (F) (权重: 0.15)	暴雨次数多，强度大	较多，强度中等	次数少，强度小
计算式: $N=A+B+C+D+E+F$ 标度值 $N \leq 4$ 为可能性小; $4-7$ 为可能性中等; ≥ 7 为可能性大			

表 3-10 采场北部开采边坡引发滑坡地质灾害可能性评判表

	评判因子及权重		条件程度	量化分值	单因子可能性指数	可能性指数	可能性级别
	评判因子	权重					
北部开采边坡	岩、土性质及厚度(A)	0.15	较坚硬岩石，土体厚小于5米	K=3	0.45	5.7	可能性中等
	岩土变形程度及稳定性(B)	0.15	少量或无拉张裂缝，无明显变形迹象，较为稳定。	K=3	0.45		
	地形切坡条件(C)	0.20	切坡高度15m，切坡度大于45度	K=9	1.8		
	岩层倾向与坡向关系(D)	0.2	斜向坡	K=6	1.2		
	人类经济活动致灾因素(E)	0.15	较频繁，致灾因素较多	K=6	0.9		
	暴雨次数和强度(F)	0.15	较多，强度中等	K=6	0.9		

表 3-11 矿山北西部开采边坡引发滑坡地质灾害可能性评判表

	评判因子及权重		条件程度	量化分值	单因子可能性指数	可能性指数	可能性级别
	评判因子	权重					
北西部开采边坡	岩、土性质及厚度(A)	0.15	较坚硬岩石，土体厚小于5米	K=3	0.45	6.3	可能性中等
	岩土变形程度及稳定性(B)	0.15	少量或无拉张裂缝，无明显变形迹象，较为稳定。	K=3	0.45		
	地形切坡条件(C)	0.20	切坡高度15m，切坡度大于45度	K=9	1.8		
	岩层倾向与坡向关系(D)	0.2	顺向坡	K=9	1.8		
	人类经济活动致灾因素(E)	0.15	较频繁，致灾因素较多	K=6	0.9		
	暴雨次数和强度(F)	0.15	较多，强度中等	K=6	0.9		

表 3-12 采场南西部开采边坡引发滑坡地质灾害可能性评判表

	评判因子及权重		条件程度	量化分值	单因子可能性指数	可能性指数	可能性级别
	评判因子	权重					
南西部开采边坡	岩、土性质及厚度(A)	0.15	较坚硬岩石，土体厚小于5米	K=3	0.45	5.1	可能性中等
	岩土变形程度及稳定性(B)	0.15	少量或无拉张裂缝，无明显变形迹象，较为稳定。	K=3	0.45		
	地形切坡条件(C)	0.20	切坡高度15m，切坡度大于45度	K=9	1.8		
	岩层倾向与坡向关系(D)	0.2	反向坡	K=3	0.6		

	人类经济活动致灾因素 (E)	0.15	较频繁, 致灾因素较多	K=6	0.9		
	暴雨次数和强度 (F)	0.15	较多, 强度中等	K=6	0.9		

表 3-13 南东部边坡引发滑坡地质灾害可能性评判表

	评判因子及权重		条件程度	量化分值	单因子可能性指数	可能性指数	可能性级别
	评判因子	权重					
南东部边坡	岩、土性质及厚度 (A)	0.15	较坚硬岩石, 土体厚小于 5 米	K=3	0.45	5.7	可能性中等
	岩土变形程度及稳定性 (B)	0.15	少量或无拉张裂缝, 无明显变形迹象, 较为稳定。	K=3	0.45		
	地形切坡条件 (C)	0.20	切坡高度 40m, 切坡度大于 45 度	K=9	1.8		
	岩层倾向与坡向关系 (D)	0.2	斜向坡	K=6	1.2		
	人类经济活动致灾因素 (E)	0.15	较频繁, 致灾因素较多	K=6	0.9		
	暴雨次数和强度 (F)	0.15	较多, 强度中等	K=6	0.9		

结合表 3-9, 预测评估发开采边坡局部滑坡的可能性中等, 主要威胁对象为露采场内当班工人及机械设备, 威胁人数大于 10 人。因此, 预测分析矿山开采引发滑坡灾害的可能性中等, 危险性中等。

(3) 引发泥石流(废石流)地质灾害的可能性小, 危险性小

矿区废渣堆放于原松木塘锰矿排土场, 无汇水区; 矿山排水系统畅通, 即使暴雨也能顺利排泄。因此缺乏引发泥石流的水源和地形条件。故露采场引发泥(废)石流的可能性小, 危险性小。

(4) 引发地面塌陷地质灾害的可能性小, 危险性小

修复区范围无地下采矿活动, 因而引发采空区地面塌陷的可能性小, 危险性小。

区内出露岩性为粉砂岩、绢云母板岩, 岩溶不发育, 矿山为山坡露天开采, 预测未来矿业活动引发岩溶塌陷的可能性小, 危害程度小, 危险性小。

图 3-6 矿山未来地质灾害分布示意图

2、矿山开采可能遭受地质灾害的危险性分析

(1) 矿山开采遭受崩塌、滑坡地质灾害可能性中等, 危险性中等

根据前述，矿山矿业活动引发边坡局部崩塌、滑坡的可能性中等，威胁对象为露采场内当班工人及机械设备的安全，威胁对象 3-10 人，可能造成经济损失 100-500 万。因此，矿山开采遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度中等(见图 3-7)。

(2) 矿山开采遭受废(泥)石流地质灾害可能性小，危险性小

据上所述，现状条件下未发生废(泥)石流，矿山严格按照开采方案及排土场设计进行开采施工，判别后续矿山建设遭受废(泥)石流的可能性小，危险性小。

(3) 矿山开采遭受地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小

前文已述，修复区范围无地下采矿活动，因而遭受采空区地面塌陷的可能性小，危险性小。

区内未来矿业活动引发岩溶地面塌陷的可能性小，危险性小。因此预测矿山建设遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。

五、生物多样性破坏

(一) 生物多样性破坏现状

矿山周围以林地为主，植被较发育。矿山占用土地范围内的植物乔木种类以杉树、竹、榉树、栎树、松树为主；灌木以葛、苕麻、女贞、杜鹃等杂林为主；草本植物为东茅草、狼尾草等。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，露天采取剥离表土，矿山工业广场及矿山公路建设占用破坏土地使得表层土壤和植被遭受一定的破坏。矿山建设现状占损的植被面积包括露采场目前剥离面积 79000m²，工业广场面积 25400m²，道路占用面积 2500m²，现状占损总面积为 10.69 公顷。矿山生产建设占地造成的地表植被的损失将使现有自然生态体系的生物总量有所下降，生态系统产生一定的影响，但由于其占损面积较小，不会对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

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，未见珍稀动植物。

经过现场调查和资料查阅，生态修复区范围内未发现国家保护的珍稀、濒危植物，总体而言，生态修复区内植被生态较好。

(二) 生物多样性破坏趋势

1、对露天采场、工业广场等土地占损区植被破坏的影响

矿山矿权范围内使用的林地主要植物为杉树、竹、榉树、栎树、松树等常见乔木、葛、苕麻、女贞、杜鹃等灌木，东茅草、狼尾草等草本植物。树种比较简单，植物种类、数量相对简单较少。矿山未来开采和生产运输活动中，将增加露天采取剥离表土，占用破坏土地将使得表层土壤和植被遭受一定的破坏，占损的植被面积为 10.69 公顷。未来矿山不增加土地占损面积，与现状情况类似，不会对生态系统产生造成很大的影响。

2、对矿界周边地区植被的影响

矿山目前生产状态基本稳定，但后期矿山生产过程中，会有大量人员及车辆的进出，如果管理不善，对周边灌木层、草本层的破坏较大，甚至导致其消失。另外，运输车辆产生的扬尘会对周围植物的生长带来直接的影响。车辆进出产生的扬尘降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。另外，矿山生产部分原材料的堆放和车辆漏油，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然说矿山开采结束后不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工的结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。因此矿山开采过程中，要解决好原材料和废弃料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最少范围。

3、对野外动物的影响

按照开采方案，矿山生产过程中，工业广场地表植物、土壤将受到破坏，不可避免对原来在此生活的野生动物的生存环境产生影响；在矿石开采过程中因爆破、装载、运输等活动中，产生高强度的噪声和振动，也会影响森林、灌丛和草丛中的两栖类、爬行类、兽类和鸟类等野生动物的正常生活。主要表现在生物环境的破坏和施工及噪音迫使一部分物种(如蛇类)远离矿山开采生产区，被迫迁徙另择安息之地，使得兽类和鸟类数量可能全减少。另一方面，由于植被遭破坏，使蜥蜴类喜阳、喜干燥的种类种群数量可能会增加。

通过现场调查，本次生态保护修复区内没有需重点保护的植物、没有古树名木，无重点保护的野生动物分布。矿山在生产活动过程中如发现有珍稀野生动物则应报告相关部门对其进行保护。

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 3-14。

表 3-14 生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响类别		是否对生物多样性造成破坏
现状	矿山建设	否
	露采场	否
	景观破坏区	否
趋势	矿山建设	否
	露采场	否

第四章 生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，遵照生态优先的理念，综合本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，尽量避免或减少生态环境破坏，维护局部生态系统的生态功能为前提，提出本矿山保护修复思路；按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则。

1、根据前文分析，矿山未来存在的生态环境问题主要有：

(1) 露采场、工业广场等存在对地形地貌景观的破坏以及土地资源的占用问题；

(2) 矿山开采过程中可能产生的地质灾害隐患问题。

2、针对以上存在的生态环境问题本次提出的生态保护修复工程部署思路如下：

(1) 对于地形地貌景观的破坏以及土地资源的占用问题，矿山可在场地停用及闭坑后及时复垦进行修复。

(2) 对于地质灾害隐患问题，矿山可通过加强管理及监测，消除地质灾害隐患。

二、生态保护修复目标

1、土地复垦：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，本次无保护保育措施。本矿山位于低山丘陵地区，考虑当地经济情况、政府及老百姓意愿，未来矿山关闭后，露采场边坡种植爬藤修复，平台修复为林地；工业广场复垦为林地。

2、水资源水生态治理：本次在露采场上游修建截排水沟等水资源水生态工程，预留排水系统的清淤、运维费计提。

3、灾害治理：必须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，预留地质灾害隐患消除工程费用计提。

4、监测和管护：为保护当地的生态环境，矿山应开展地质灾害监测工程、水质、土壤监测工程、植被监测工程；对于未来的复垦区域应开展管护。

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。

三、生态保护修复工程及进度安排

保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本矿山只有露采场、工业广场及矿山公路造成了土地资源的占损，以上区域无法采用保护保育、自然恢复的方式修复。本次设计采取人工辅助修复的方式进行，未来矿山闭坑后露采场、工业广场复垦为林地，由于露采场边坡较陡，无法覆土植树，本次采用爬藤复绿。

具体工程部署见下文：

（一）生态保护保育工程

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

（二）生态修复工程

一）景观修复工程

1、原矿权西侧终了边坡复垦设计

鉴于原矿权西侧终了边坡已确定不再进行后续开采作业，其地形相对稳定，具备土地复垦的条件。本方案将该区域复垦为林草地。本工程在 2026 年底前完成，根据分期验收报告，矿山已对该三级终了边坡进行了复垦，但效果欠佳，本方案对该地块进行补充设计。

表 4-1 原矿权西侧终了边坡及平台参数

平台	长度(m)	宽度(m)	平台面积(m ²)	坡度 (°)	斜坡面积
+355m	36	7	252	37	298.08
+340m	96	5	480	40	1499.57
+325m	178	4	712	45	2897.63
合计	310		1444		4695.28

具体方案如下：

1) +355m、+340m 平台及边坡较缓且覆盖层较厚，本次设计直接种植灌木撒播草籽复绿；

2) 外侧采用生态袋围挡，生态袋采用聚丙烯或聚酯纤维材料制成的无纺土工布制作，品字型堆码在坡脚外侧，形成种植槽。生态袋规格 150*300*600mm，堆砌 3 层，高度 0.45m。生态袋采用“品”字形布置，上下层之间错开，堆码整

齐直顺，采用人工堆码；生态袋层与层之间采用连接扣连接，保证层与层之间连接紧密牢固。



图 4-1 生态袋大样图

平台覆种植土 50cm，种植土采用矿山剥离表土；平台种植灌木紫薇、杜鹃，混交比例为 1:1，种植密度 1.5m*1.5m，再在林间撒播混合草籽，种子用量 40g/m²。坡脚种植油麻藤，采用一年以上容器苗，种植密度 4 株/m。

表 4-2 原矿权西侧终了边坡及平台复垦工程量表

复垦单元	复垦面积	覆土	草籽	紫薇	杜鹃	油麻藤	生态袋
	m ²	m ³	m ²	株	株	株	m ²
+355m、+340m 平台及边坡	2529.65	0	2529.65	562	562	0	0
+325m 平台及边坡	3609.63	356	712	158	158	712	80.1
合计	6139.28	356	3241.65	720	720	712	80.1

2、原排土场边坡、原工业广场边坡植被管护方案

现场调查显示，原排土场边坡及工业广场边坡虽已实施前期复垦，但因受土体压实、立地条件差、局部坡面稳定性不足等因素制约，现有植被覆盖率及生长态势尚未达到土地复垦验收标准。针对此现状，本方案采取植被管护措施。矿山企业可通过补植补播、追施有机肥等手段确保上述区域在管护期满后，其植被覆盖度、植被存活率能达到复垦验收合格标准。原排土场边坡面积约 2000m²，原工业广场边坡面积约 1600m²，植被后期管护费按照 1 元/m²·年标准估算，管护期 3 年，管护面积 3600m²，费用为 3600×1×3=10800 元。

二) 土地复垦与生物多样性恢复工程

1、复垦单元的划分

根据《开发利用方案》设计，未来矿山的主要占地区为露采场、工业广场，本次将其作为主要的复垦单元。

2、土地复垦方向

(1) 根据矿山所在地的自然、交通条件分析土地的复垦方向

矿山交通条件较为便利，附近有常住居民。矿山拟占地区域原为林地、采矿用地。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。根据《关于桃江县 2023 年度第九次集体土地农用地转用的批复》（文件详情见附件），工业广场未来转化为建设用地。

(2) 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，大家基本一致认为矿业活动占地未来复垦为林地比较适宜。

(3) 根据矿方的意见确定复垦方向

本次现场询问了矿方的意见，矿方认为露采场未来复垦为林地、工业广场转化为建设用地比较适宜。

(4) 复垦方向的确定

A、露采场、工业广场

矿山露采场、工业广场占用了大面积土地，造成了地形地貌景观的破坏，根据矿山及当地居民意愿，未来的复垦的方向以林地为主，本次设计工业广场复垦为建设用地，露采场坑底及平台修复为林地，边坡爬藤复绿修复为草地。

B、矿山公路

待矿山闭坑后做为村民进出交通道路和消防通道，交予当地村委会由村民继续使用，故不进行修复。

C、矿部

矿山目前矿部为租用当地村民民房，待矿山闭坑后，将归还给当地村民。

表 4-3 各复垦单元复垦方向说明表

名称	占地面积 (hm ²)	占用土地类型	复垦方向
露天采场	14.61	采矿用地、林地	林地、草地
工业广场	2.54	采矿用地	建设用地
矿山公路	0.25	---	不复垦
矿部	---	---	归还给村民
合计	17.40		

3、矿山土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），结合矿山的现状，按照土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦要求如下：

1) 土地复垦要求

- ①复垦土地的类型应与当地地形、地貌和周围环境相协调;
- ②复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证;
- ③不同的土地破坏类型其复垦标准应不一样;
- ④保存原用地表表层土壤。单独剥离, 单独贮存, 应充分利用原有表土为顶部覆盖层, 覆盖后的表层应规范、平整, 覆盖层的容重应满足复垦利用要求;
- ⑤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;
- ⑥复垦场地有控制水土流失的措施;
- ⑦复垦场地有控制污染的措施, 包括空气、地表水和地下水等;
- ⑧复垦场地的道路、交通干线布置合理;
- ⑨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) 土地复垦质量标准

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

表 4-4 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
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)

4、土源供需平衡分析

本次设计考虑矿山露采场占损区土源供需, 采场平台覆土植灌木, 岩质边坡斜面部分无法覆土, 采用在边坡脚种植藤类。根据开发利用方案终了平面图, 矿山最终有+330m、+315m-180m平台及+172m采场底盘, 需覆土总面积90373m², 平均覆土厚度0.5m, 需覆土量45187m³。根据矿山开采方案, 矿山剥离表土及风化层土

量共50.4万 m^3 ，除部分用于村委的油茶林、部分存于桃江锰矿的排土场，剩余部分足够用于矿山生态修复。

表 4-5 生态修复土方量分析表

序号	复垦部位	占地面积/ m^2	覆土面积/ m^2	预测覆土量/万 m^3	备注
1	+330m 平台	930	806	403	覆土厚度 50cm
2	+315m 平台	1554	1346.8	673	
3	+300m 平台	3304	2973.6	1487	
4	+285m 平台	2838	2459.6	1230	
5	+270m 平台	2946	2553.2	1277	
6	+255m 平台	4200	3780	1890	
7	+240m 平台	4176	3619.2	1810	
8	+225m 平台	4140	3588	1794	
9	+210m 平台	5928	5335.2	2668	
10	+195m 平台	5538	4799.6	2400	
11	+180m 平台	5280	4576	2288	
12	+172m 底盘	55276	54536.2	27268	
合计		96110	90373	45187	

5、水源分析

需水量分析：考虑灌溉设施，鉴于林地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，期间需经历 3 年时间，所以初期灌溉用水均为矿区统一用水，灌溉方式为人工洒水。植物栽种季节尽量选冬、春季，植物休眠期需水量少，有利于成活。

矿山设置了沉淀池收集日常降雨，雨水经沉淀后可用于矿区日常绿化养护，干旱季节矿区可使用自来水进行浇灌。

6、复垦植被的选择及栽植方法

根据矿区优势植被的分布情况，本次将露采场、工业广场修复为林地、草地，本次设计植树种草中乔木树种建议选择侧柏（胸径 1~2cm，带土球 20cm 以内）、红叶石楠（胸径 1~2cm，带土球 20cm 以内）两个树种混交，混交比例为 1:1。乔木种植密度 3m×3m；乔木中间穿插种灌木，间距也是 3m×3m。种植当地绿化常用的紫薇、杜鹃两个树种混交，混交比例为 1: 1，灌木苗高 25cm（带土球）。林下撒播草籽，草籽选择狗尾草、百喜草、狗牙根。

7、矿山土地复垦设计及工程量测算

矿山主要的复垦单元工业广场、露采场。其复垦工程设计及工程量测算如下：

(1) 工业广场复垦工程设计及工程量测算

本方案拟将工业广场复垦为建设用地,如果以后矿山规划或政策发生改变,再根据实际情况另行选择。具体方案如下:

①复垦工程设计:主要包括硬化物拆(清)除工程及建筑垃圾清运、场地平整。

A、硬化物拆(清)除工程及建筑垃圾清运

复垦工程开始时,需要将设施基础拆除,地表硬化层铲除,垃圾进行清除。对房屋进行拆除后,可采用挖掘机对场地地表硬化层进行拆除。房屋占地面积约10000m²,拆除房屋按0.5m³/m²计算。硬化地面面积约15400m²,拆除硬化地面按0.2m³/m²计算。拆除后的建筑垃圾回填至采场底盘。

B、场地平整

建筑垃圾清运完后对场地进行消高补低平整;

表 4-6 工业广场土地复垦工程量测算

复垦面积	硬化物拆除	房屋拆除	场地整平
hm ²	m ³	m ³	hm ²
2.54	3080	5000	2.54

(2) 露采场复垦工程设计及工程量测算

①终了斜坡及平台复垦工程设计及工程量测算

露采场复垦单元总面积 14.61hm²,平台覆土厚度 0.5m,植灌木+撒播草籽。斜面部分无法覆土,设计在边坡脚种植油麻藤。工程量见表 4-7,分布情况见插图 4-5。具体方案如下:

1) 平台整地成内倾 3°,有利于水土保持;

2) 平台外侧采用生态袋围挡,+330m~+180m,共计 11 个平台,总长度为 6246m,共需生态袋 6246m;生态袋采用聚丙烯或聚酯纤维材料制成的无纺土工布制作,品字型堆码在坡脚外侧,形成种植槽。生态袋规格 150*300*600mm,堆砌 3 层,高度 0.45m。生态袋采用“品”字形布置,上下层之间错开,堆码整齐直顺,采用人工堆码;生态袋层与层之间采用连接扣连接,保证层与层之间连接紧密牢固。

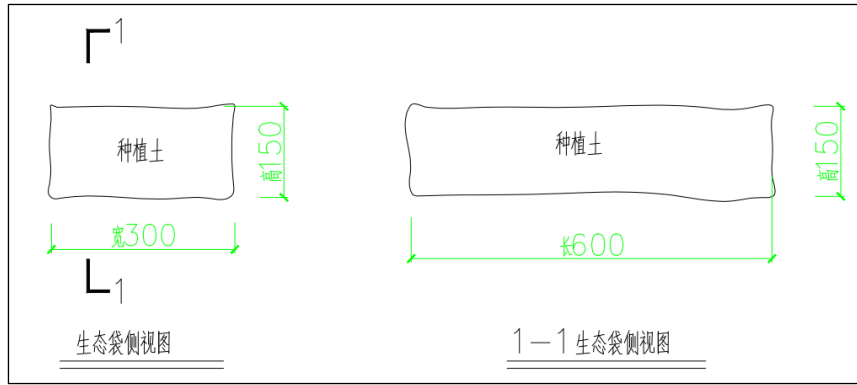


图 4-3 生态袋大样图

表 4-7 终了斜坡及平台参数

平台	类型	长度(m)	宽度(m)	面积(m ²)	斜坡面积
+330m	安全平台	155	6	930	2565
+315m	安全平台	259	6	1554	4287
+300m	清扫平台	413	8	3304	6835
+285m	安全平台	473	6	2838	7828
+270m	安全平台	491	6	2946	8126
+255m	清扫平台	525	8	4200	8689
+240m	安全平台	696	6	4176	11519
+225m	安全平台	690	6	4140	11420
+210m	清扫平台	741	8	5928	12264
+195m	安全平台	923	6	5538	15276
+180m	安全平台	880	6	5280	14565
+172m	底盘	822		55276	7256
合计		7068		96110	110631

3) 平台覆种植土 50cm;

4) 平台种植灌木紫薇、杜鹃，混交比例为 1:1，种植密度 1.5m*1.5m，再在林间撒播由狗尾草、百喜草、狗牙根混合草籽，种子用量 40g/m²。

5) 坡脚种植油麻藤，采用一年以上容器苗，种植密度 4 株/m。

6) 坡面进行危岩清理，必要时采取锚固、格构等加固措施。

采场台阶及边坡修复设计见插图 4-4。

图 4-4 采场台阶及边坡修复断面示意图

②露采场底盘复垦工程设计及工程量测算

矿山开采完毕后，最终将形成 5.53hm²的采场底盘，本方案拟将采场底盘复垦为草地，如果以后矿山规划或政策发生改变，再根据实际情况另行选择。

矿山闭坑后，矿山其他硬化物拆除后回填至采场底盘。覆土0.5m后平整场地，进行土壤改良，四周修建截排水沟，复垦为草地。本次设计采用撒播狗尾草、百喜草、狗牙根混合草籽复绿，种子用量40g/m²。为保证植物的生长，使用有机肥料有助于土壤团粒结构的形成，改善土壤理性指标，使用时还需熟化处理，才能被植物健康吸收，否则，极易伤害根系，造成财产损失。本次设计有机肥用量10吨/公顷。

表 4-8 露采场土地复垦工程量统计表

复垦单元	单位	终了斜坡	终了平台	露采场底盘	合计
复垦面积	hm ²	103375.48	40834	5.5276	144215.00
覆土	m ³	0	17918.6	27268.1	45187
草籽	m ²	0	35837.2	54536.2	90373.40
生态袋	m	6246	0	0	6246
油麻藤	株	28272	0	0	28272
紫薇	株	0	7964	0	7964
杜鹃	株	0	7964	0	7964
有机肥	m ²	0	35837	54536	90373

图 4-5 土地复垦工程平面布置图

三) 水资源水生态修复与改善工程

矿区水生态水环境修复工程在露天采场外围设置截水沟、平台内侧设置排水沟,完善工业广场原有排水系统,工程布置图如插图 4-8。

在未来开采期内采坑底部将不断变化,为保证排水通畅,避免采场内部积水和地表降水汇入露采场,矿山采场排水主要采用明沟疏导方式。

(1) 工业广场排水沟

本方案对工业广场原有排水系统进行完善,在工业广场南侧道路旁设置一条排水沟,排水汇入已有沉淀池,排水沟长度 270m。采用断面尺寸为 0.5m*0.5m,沟壁采用 M7.5 浆砌石结构,壁厚 200mm,采用 100mm 厚 C20 混凝土底板,1:2 水泥砂浆抹面,抹面厚度 2cm。

(2) 露采场外围截水沟及沉淀池

为防止地表降水汇入露采场及汇集各平台排水,本次设计在露采场外围西南侧设置截水沟,矿区西侧中部设置消力池,露采场外围西侧排水汇入消力池,在矿区中部设置一条水沟,消力池排水至矿区原有排水沟,排水最终汇入矿区工业广场已有沉淀池。

截水沟总长 1168m。截水沟采用断面尺寸为 0.5m*0.5m,沟壁采用 M7.5 浆砌石结构,壁厚 200mm,采用 100mm 厚 C20 混凝土底板,1:2 水泥砂浆抹面,抹面厚度 2cm。

在矿区西侧中部最低处设置 1 处消力池,在矿区北侧设置 1 处消力池,消力池规格:长 3m×宽 2m×高 1.5m,采用浆砌石砌筑,表面采用水泥砂浆抹面 20mm,池底采用 C20 混凝土。露采场外围排水汇集在此。

纵向布置一条排水沟连接消力池和+285m、+270m、+255m 平台,水沟长 59m。水沟采用断面尺寸为 0.5m*0.5m,沟壁采用 M7.5 浆砌石结构,壁厚 200mm,采用 100mm 厚 C20 混凝土底板,1:2 水泥砂浆抹面,抹面厚度 2cm。

(3) 露采场内部排水沟及沉淀池

为防止底部平台积水和地表水冲刷边坡台阶覆土层,采矿分层开采在各级边坡平台内侧设计排水沟,排水汇入截水沟,平台内侧布置排水沟总长 6246m,平台内侧紧靠坡脚处设置矩形断面排水沟,一侧沟壁利用岩质坡体,另一侧沟壁采用 M7.5 浆砌石结构,壁厚 200mm,形成沟体断面尺寸为 0.3m*0.4m,采用 100mm 厚 C20 混凝土底板,1:2 水泥砂浆抹面,抹面厚度 2cm。

在采场底盘外围布置 1 条 822m 的排水沟，排水汇入采场底盘外围排水沟。采场底部排水沟采用断面尺寸为 0.5m*0.5m，沟壁采用 M7.5 浆砌石结构，壁厚 200mm，采用 100mm 厚 C20 混凝土底板，1:2 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2cm。

在底盘东北侧设置 1 处沉淀池，沉淀池规格：长 3m×宽 2m×高 1.5m，采用浆砌石砌筑，表面采用水泥砂浆抹面 20mm，池底采用 C20 混凝土。

(4) 地表汇水流量计算

地表汇水流量是进行截(排)水沟水力设计必不可少的基本参数，地表雨水设计流量按以下公式计算：

$$Q=q \Phi F$$

式中:Q—雨水设计流量 (m³/s) ，

Φ—径流系数，取 0.8；

q—设计暴雨强度(mm/h)；

F—汇水面积 (m²) ，根据 1:1000 地形图圈定；

按上述公式计算出的典型段渠道的设计流量见下表。

表 4-9 设计流量计算表

沟道号	分布高程(m)			长度(m)	径流系数 ψ	小时雨强 Sp(mm)	汇水面积 F(m ²)	设计流量 Qp(m ³ /s)
露采场外围截水沟	172.08	-	357.4	893	0.8	71.9	5502.8	0.567
+240m 平台排水沟	237	-	240	696	0.8	71.9	5015	0.348

(5) 截排水工程水力设计

1) 水力计算公式的选择

由于渠道较长，可以选择均匀计算公式进行各项水力要素的计算。

明渠均匀流的基本计算公式：

A、流速计算公式： $V = C\sqrt{Ri}$

式中：

V—平均流速(m/s)；

R—水力半径(m)；

i—渠底纵坡；

C—流速系数，可采用满宁公式计算： $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$

式中 n—糙率，本设计截排水工程采用混凝土渠道，取 n=0.017。

B、渠道排水能力计算

$$Q=V \cdot W = WC\sqrt{Ri}$$

式中 W—过水断面面积(m²)

对于梯形过水断面：

$$W=(b+mh)h$$

$$R = \frac{W}{b + 2h\sqrt{1+m^2}}$$

式中：b-渠道底宽(m)；h-水深(m)；m-边坡系数； $m = \text{tg } \alpha$ ，对于矩形渠道 $m=0$ 。

(6) 沟渠水力和断面设计

现将排水沟的断面设计和过流量、流速计算结果列于下表。

表 4-9 截排水沟水力计算结果和断面设计表

沟道号	设计流量 Q_p (m^3/s)	水力 坡降 i	糙率 n	边坡 系数 m	计算 水深 h (m)	计算 底宽 b (m)	设计 流速 V (m/s)	设计 沟底 宽 (m)	安全 超高 (m)	设计 沟高 度(m)	实际过流 能力 (m^3/s)
工业广场 外围截水 沟	0.567	0.294	0.017	0	0.20	0.40	6.9	0.5	0.3	0.50	1.73
+240m 平 台排水沟	0.348	0.113	0.017	0	0.14	0.29	1.2	0.3	0.3	0.40	0.14

根据上表，各沟渠流量满足设计流量要求，流速满足不冲不淤要求。

设计断面尺寸见图 4-6，排水沟工程量见表 4-9：

图 4-6 设计截排水沟（0.5m*0.5m）断面示意图单位：mm

图 4-7 设计平台排水沟（0.3m*0.4m）断面示意图单位：mm

图 4-7 消力池、沉淀池断面示意图单位：mm

图 4-8 水资源水生态工程平面布置图

表 4-10 截排水沟工程量测算表

防治区	长度	挖方	回填	浆砌片石	C20 混凝土底板
	(m)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)
露采场外围	1168	756.86	126.14	233.60	105.12
工业广场	270	174.96	29.16	54.00	24.30
露采场+330m 平台内侧	155			12.40	7.75
露采场+315m 平台内侧	259			20.72	12.95
露采场+300m 平台内侧	413			33.04	20.65
露采场+285m 平台内侧	473			37.84	23.65
露采场+270m 平台内侧	491			39.28	24.55
露采场+255m 平台内侧	525			42.00	26.25
露采场+240m 平台内侧	696			55.68	34.80
露采场+225m 平台内侧	690			55.20	34.50
露采场+210m 平台内侧	741			59.28	37.05
露采场+195m 平台内侧	923			73.84	46.15

露采场+180m 平台内侧	880			70.40	44.00
平台纵向水沟	59			11.80	5.31
露采场+172m 底盘外侧	822			164.40	73.98
合计	8565.00	931.82	155.30	963.48	521.01

表 4-11 消力池、沉淀池设计工程量测算表

工程名称	挖方 (m ³)	回填 (m ³)	浆砌石 (m ³)	C20 底板 (m ³)	抹面 (m ²)	防护围栏 (m)
露采场消力池	35.00	7.25	6.48	13.99	30	20
露采场沉淀池	17.50	3.63	3.24	7.00	15	10
合计	52.49	10.88	9.72	20.99	45.00	30.00

四) 矿山地质灾害防治工程

1、崩塌、滑坡地质灾害的防治工程

据前述，由于矿山开采引发滑坡崩塌地质灾害的可能性中等，需要对地质灾害进行预防和治理等。

根据调查，由于矿山开采范围的限制，边坡不能放坡，且边坡为岩质边坡，因此防治工程主要包括边坡的稳固与清危岩工程。

除定期检查和监测边坡、最终边坡的稳定情况外，矿山开采过程中，对采场边坡产生的松动危岩要及时清理，对矿区边坡稳定性差的软弱岩层应请专业单位进行专项设计，采取锚喷，浆砌等局部或全部加固措施进行专项治理。另外未来矿山仍需在整体生产周期加强露采边坡的巡查监测工作，工程量详见后文。

另外未来矿山仍需在整体生产周期加强露采边坡的巡查监测工作，工程量详见后文。

参考以往省级同规模矿山的生态修复保护方案，本方案设计预留 50 万元费用，预留费用充分涵盖矿山开采及运营期间可能对周边环境造成的一切恢复与补偿成本，其中必须包含但不限于对边坡稳定、清危岩工程的费用、矿区生态修复影响范围内的土地破坏以及因矿山运输导致的各类公路破坏的修复与整治费用，以确保在矿山服务期满或终止时，所有受影响的土地和道路设施能恢复达到验收合格的状态，该费用仅用于地灾隐患消除，不得挪用。该费用应在 4 年内计提完毕。

2、其它地质灾害隐患消除工程

未来矿山露采场会形成高陡边坡，为防止人畜误入，本次设计在露采场周边修建一圈安全围栏，并设置警示牌。

(1) 露采场防护围栏和警示牌

1) 防护围栏

在露采场顶部边界设置防护围栏（图 4-10）防止无关人员、野生动物等误入发生危险。围栏高度 2.0m，底盘用螺丝固定，铁丝网围栏总长 1343m。根据市场调查，围栏每米建设费用约 65 元。

图 4-9 围栏工程示意图

2) 警示牌

在露天采场网围栏外每隔 100m 设置 1 块警示牌，共 14 块，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 0.5mm；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。同时需在矿山公路弯道、陡坡、采场入口等分别设立警示牌与警示标志 6 块。工业广场内已设置相关标识标牌，本方案中不再另行设计。根据调查，警示牌每块建设费用约 500 元。

参照《矿山安全标志》GB14161-2008 中规定，本矿山所有生产地点涉及到的生态保护修复标识标牌见下表。预计需制作矿区标识标牌 20 块。

表 4-12 各类警示、标识牌设置情况及数量统计

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
警、禁标志	采区危险，禁止驶入	块	1	采场警戒入口
	高陡边坡禁止靠近	块	14	采区周边
	采区危险，闲人免进	块	1	采场入口
提示牌	加强生态环境保护	块	2	矿区周边
宣传栏	生物多样性保护宣传栏	块	2	矿区周边

表 4-13 露采场警示牌设置说明表

编号	符号	名称	设置地点	说明
----	----	----	------	----

1		禁止入内	设置在用栅栏隔离的危险区域，禁止人员入内。	
2		禁止通行	禁止行人通道口等	
3		禁止驶入	线路终点和禁止机车驶入地段	

(三) 监测和管护工程

一) 监测工程

1、水质监测

①设计内容：根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002 2003.1.1），方案对矿区水环境质量进行常规监测，以掌握地表水、地下水水质发展趋势。

②监测点：本次设计在工业广场沉淀池出水口设置 1 个水环境监测点、北东侧溪沟内设置 1 个水环境监测点，建立水质监测台账，为 14.3 年+1 年滞后监测期=15.3 年（2026 年 5 月至 2041 年 8 月）。

③监测频率：监测次数 2 次/年，15.3 年共需监测 62 次。

④监测项目：采样后进行水质简分析检验；监测因子按《污水综合排放标准》（GB8987—1996）以 PH 值、含氧量、悬浮物、混浊度为主。

2、土壤监测

①设计内容：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66—2004 2004.12.09），方案对矿区土壤环境质量进行常规监测，以掌握土壤环境变化。

②监测点：本次拟在采场复垦区布设 1 处土壤监测点、矿区北侧耕地内布设 1 处土壤监测点，监测周期为 14.3 年（2026 年 5 月至 2040 年 8 月），主要对土壤有机质等元素进行取样测试，以判断其是否符合土地复垦的土壤质量要求。

③监测频率：监测次数 1 次/年，14.3 年共需监测 30 次。

④监测项目：采样后进行土壤筒分析检验；监测因子按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66—2004）以土壤质地、土壤容重、砂砾含量、PH、有机质比、电导率、含盐量比为主。

3、地质灾害监测

监测对象为采场边坡的稳定性、危岩体情况，建立监测台账。

监测方法为：采场边坡、危岩体稳定性主要是在采场北侧、西北侧、西南侧、南侧边坡设置 4 条监测剖面，每个剖面平台安装 2 个多功能位移计，实时监控边坡变形数据及变形迹象。监测期限为 14.3 年（2026 年 5 月至 2040 年 8 月）。根据市场调查，多功能位移计约 5000 元一台，年维护费用 500 元每台。矿山已购 4 台多功能位移计，本方案只计算 4 台多功能位移计费用。

4、植被监测

矿山露天采矿爆破、挖损和其他矿业活动，可能影响局部地表植被正常生长、动物正常栖息。矿山开采生产期间，需要配置专门人员，对可能影响地表植被正常生长的区域设立生物多样性保护警示牌，并进行巡查监测，建立监测台账，监测期限为 14.3 年（2026 年 5 月至 2040 年 8 月）。监测频率为 2.0 次/年，共需监测 30 次。

二) 后期管护工程

矿山需定期对矿区内沉淀池及截排水沟进行清淤，清淤频率 4 次/年，期限为 14.3 年，清淤费用按 2000 元/次计取，则总费用为 $2000 \times 4 \times 14.3 = 114000$ 元。

各区域植树植草工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。保证植树三年后成活率 85% 以上。

植被后期管护费按照 1 元/m²·年标准估算，管护期 3 年，管护总面积 15.58 公顷。

(四) 生态保护修复工程量

表 4-14 工程量汇总表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量
1	2	3	4	5	6
一	生态修复工程				
1	景观修复工程	覆土挖运		m3	356.00
		覆土回填		m3	356.00
		撒播草籽		公顷	0.32
		生态袋		m3	80.10
		栽植油麻藤		株	712.00
		栽植灌木(紫薇)		株	720.00
		栽植灌木(杜鹃)		株	720.00
2	土地复垦与生物多样性恢复工程	工业广场复垦工程	硬化物拆除	m3	3080.00
			砌体拆除	m3	5000.00
			建筑垃圾挖运	m3	8080.00
			场地整平	m2	25400.00
		露采场(终了斜坡及平台)复垦工程	覆土挖运	m3	17918.60
			土(石)方回填(覆土)	m3	17918.60
			撒播草籽	公顷	3.58
			生态袋	m2	2810.70
			栽植油麻藤	株	28272.00
			栽植灌木(紫薇)	株	7964.00
			栽植灌木(杜鹃)	株	7964.00
			培肥	公顷	3.58
		露采场(底盘)复垦工程	覆土挖运	m3	27268.10
			土(石)方回填(覆土)	m3	27268.10
			撒播草籽	公顷	5.45
培肥	公顷		5.45		
3	水资源水生态修复与改善工程	露采场外围截水沟	土(石)方开挖	m3	756.86
			土(石)方回填	m3	126.14
			浆砌片石	m3	233.60
			C20 混凝土底板	m3	105.12
		工业广场外围排水沟	土(石)方开挖	m3	174.96
			土(石)方回填	m3	29.16
			浆砌片石	m3	54.00
		露采场平台内侧排水沟	C20 混凝土底板	m3	24.30
			浆砌片石	m3	511.48
			C20 混凝土底板	m3	317.61

		露采场底盘外侧排水沟	浆砌片石	m3	164.40
			C20 混凝土底板	m3	73.98
		消力池	土(石)方开挖	m3	35.00
			土(石)方回填	m3	7.25
			浆砌片石	m3	6.48
			C20 混凝土底板	m3	13.99
			砂浆抹面(平面)	m2	30.00
			防护围栏	m	20.00
		沉淀池	土(石)方开挖	m3	17.50
			土(石)方回填	m3	3.63
			浆砌片石	m3	3.24
			C20 混凝土底板	m3	7.00
			砂浆抹面(平面)	m2	15.00
			防护围栏	m	10.00
4	地质灾害安全隐患消除工程	露采场围挡工程	铁丝网围栏	m	1343
		警示牌、说明牌	矿区标识标牌	块	20
二	监测和后期管护工程				
1	监测工程	(1) 水质监测(14.3年+1年滞后监测期)		次	62
		(2) 土壤监测(14.3年)		次	30
		(3) 地质灾害监测(14.3年)	多功能位移计	台	4
			监测维护费	次	120
		(4) 植被监测(14.3年)		次	30
2	后期管护工程		(1) 管护年限	年	3
			(2) 管护工程量	m2/年	155839.28
			(3) 清淤	次	57
三	预留费用				
1	地灾安全隐患消除工程				
		采场边坡清危、稳固性维护	预留费用	项	1

(五) 生态保护修复进度安排

根据“边生产、边治理、边复垦”的原则及本矿山工程建设特点和开采时序进度安排。矿山生产服务年限为14.3年(2026年5月至2040年8月)。本矿山服务年限长,本方案考虑大部分保护与治理及复垦工程需闭坑后才能实施,加上土地复垦工作有季节性限制,预计滞后1年,另加管护期3年。因此,本方案适用年限为18.3年(2026年

5月至2044年8月)。矿山生态保护修复工程年度工程量安排见表4-15, 矿山生态保护修复工程进度安排见表4-16。

表4-15 矿山生态保护修复工程年度工程量安排表

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	
1	2	3	4	5	6	
2026年	景观修复工程	覆土挖运		m3	356.00	
		覆土回填		m3	356.00	
		撒播草籽		公顷	0.32	
		生态袋		m3	80.10	
		栽植油麻藤		株	712.00	
		栽植灌木(紫薇)		株	720.00	
		栽植灌木(杜鹃)		株	720.00	
	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+330m, +315m, +300m, +285m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运		m3	3785.22
			土(石)方回填(覆土)		m3	3785.22
			撒播草籽		公顷	0.76
			生态袋		m2	593.75
			栽植油麻藤		株	5972.33
			栽植灌木(紫薇)		株	1682.36
			栽植灌木(杜鹃)		株	1682.36
			培肥		公顷	0.76
	水资源水生态修复与改善工程	露采场外围截水沟	土(石)方开挖		m3	756.86
			土(石)方回填		m3	126.14
			浆砌片石		m3	233.6
			C20混凝土底板		m3	105.12
		工业广场外围排水沟	土(石)方开挖		m3	174.96
			土(石)方回填		m3	29.16
			浆砌片石		m3	54
			C20混凝土底板		m3	24.3
		消力池	土(石)方开挖		m3	35
			土(石)方回填		m3	7.25
			浆砌片石		m3	6.48
			C20混凝土底板		m3	13.99
			砂浆抹面(平面)		m2	30
			防护围栏		m	20
		露采场+330m, +315m, +300m, +285m 平台内侧排水沟	浆砌片石		m3	106.46
			C20混凝土底板		m3	66.11
		地质灾害安全隐患消除工程	露采场围挡		m	1343
	警示牌		块	20		
地灾安全隐患消除预留费用			项	1		
监测工程	(1)水质监测(14.3年+1年滞后监测期)		次	4		

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量
1	2	3	4	5	6
2026 年	监测工程		(2) 土壤监测 (14.3 年)	次	2
			(3) 边坡在线位移监测仪	台	4
			(4) 位移监测仪维护费 (14.3 年)	次	4
			(5) 植被监测 (14.3 年)	次	1
	后期管护工程		截排水沟清淤	次	4.00
2027 年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+270m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	1292.75
			土(石)方回填(覆土)	m3	1292.75
			撒播草籽	公顷	0.26
			生态袋	m2	202.78
			栽植油麻藤	株	2039.70
			栽植灌木(紫薇)	株	574.57
			栽植灌木(杜鹃)	株	574.57
			培肥	公顷	0.26
	水资源水生态修复与改善工程	露采场+270m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	40.21
			C20 混凝土底板	m3	24.97
	地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1
	监测工程		(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (14.3 年)	次	2
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3 年)	次	8
			(4) 植被监测 (14.3 年)	次	2
后期管护工程		管护工程	m2	40602.25	
		截排水沟清淤	次	4.00	
2028 年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+255m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	1843.03
			土(石)方回填(覆土)	m3	1843.03
			撒播草籽	公顷	0.37
			生态袋	m2	289.10
			栽植油麻藤	株	2907.93
			栽植灌木(紫薇)	株	819.14
			栽植灌木(杜鹃)	株	819.14
			培肥	公顷	0.37
	水资源水生态修复与改善工程	露采场+255m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	42.99
			C20 混凝土底板	m3	26.70
	地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1
	监测工程		(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (14.3 年)	次	2
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3 年)	次	8
			(4) 植被监测 (14.3 年)	次	2

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量
1	2	3	4	5	6
2028年	后期管护工程		管护工程	m2	51142.75
			截排水沟清淤	次	4.00
2029年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+240m终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	1832.49
			土(石)方回填(覆土)	m3	1832.49
			撒播草籽	公顷	0.37
			生态袋	m2	287.44
			栽植油麻藤	株	2891.31
			栽植灌木(紫薇)	株	814.46
			栽植灌木(杜鹃)	株	814.46
			培肥	公顷	0.37
	水资源水生态修复与改善工程	露采场+240m平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	56.99
			C20混凝土底板	m3	35.39
	地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1
	监测工程		(1)水质监测(14.3年+1年滞后监测期)	次	4
			(2)土壤监测(14.3年)	次	2
			(3)位移监测仪维护费(14.3年)	次	8
(4)植被监测(14.3年)			次	2	
后期管护工程		管护工程	m2	66169.93	
		截排水沟清淤	次	4.00	
2030年	监测工程		(1)水质监测(14.3年+1年滞后监测期)	次	4
			(2)土壤监测(14.3年)	次	2
			(3)位移监测仪维护费(14.3年)	次	8
			(4)植被监测(14.3年)	次	2
	后期管护工程		管护工程	m2	40508.99
			截排水沟清淤	次	4.00
2031年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+225m终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	1816.70
			土(石)方回填(覆土)	m3	1816.70
			撒播草籽	公顷	0.36
			生态袋	m2	284.97
			栽植油麻藤	株	2866.39
			栽植灌木(紫薇)	株	807.44
			栽植灌木(杜鹃)	株	807.44
	培肥	公顷	0.36		
	水资源水生态修复与改善工程	露采场+225m平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	56.50
			C20混凝土底板	m3	35.09
监测工程		(1)水质监测(14.3年+1年滞后监测期)	次	4	
		(2)土壤监测(14.3年)	次	2	

年度	工程方案或费用名称		单位	工程量	
1	2	3	4	5	
2031年	监测工程		(3) 位移监测仪维护费 (14.3年)	次	8
			(4) 植被监测 (14.3年)	次	2
	后期管护工程		管护工程	m2	29968.50
			截排水沟清淤	次	4.00
2032年	监测工程		(1) 水质监测 (14.3年 +1年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (14.3年)	次	2
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3年)	次	8
			(4) 植被监测 (14.3年)	次	2
	后期管护工程		管护工程	m2	29753.82
			截排水沟清淤	次	4.00
2033年	土地复垦与 生物多样性 恢复工程	露采场+210m 终了 斜坡及平台复垦工 程	覆土挖运	m3	2601.30
			土(石)方回填(覆土)	m3	2601.30
			撒播草籽	公顷	0.52
			生态袋	m2	408.04
			栽植油麻藤	株	4104.34
			栽植灌木(紫薇)	株	1156.16
			栽植灌木(杜鹃)	株	1156.16
			培肥	公顷	0.52
	水资源水生 态修复与改 善工程	露采场+210m 平台 内侧排水沟	浆砌片石	m3	60.68
			C20 混凝土底板	m3	37.68
	监测工程		(1) 水质监测 (14.3年 +1年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (14.3年)	次	2
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3年)	次	8
			(4) 植被监测 (14.3年)	次	2
后期管护工程		管护工程	m2	14812.51	
		截排水沟清淤	次	4.00	
2034年	监测工程		(1) 水质监测 (14.3年 +1年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (14.3年)	次	2
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3年)	次	8
			(4) 植被监测 (14.3年)	次	2
	后期管护工程		管护工程	m2	36022.30
			截排水沟清淤	次	4.00
2035年	监测工程		(1) 水质监测 (14.3年 +1年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (14.3年)	次	2
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3年)	次	8

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量
1	2	3	4	5	6
2035年	监测工程		(4) 植被监测 (14.3年)	次	2
	后期管护工程		管护工程	m2	21209.80
			截排水沟清淤	次	4.00
2036年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+195m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	2430.16
			土(石)方回填(覆土)	m3	2430.16
			撒播草籽	公顷	0.49
			生态袋	m2	381.19
			栽植油麻藤	株	3834.31
			栽植灌木(紫薇)	株	1080.10
			栽植灌木(杜鹃)	株	1080.10
			培肥	公顷	0.49
	水资源水生态修复与改善工程	露采场+195m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	75.58
			C20 混凝土底板	m3	46.93
	监测工程		(1) 水质监测 (14.3年+1年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (14.3年)	次	2
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3年)	次	8
			(4) 植被监测 (14.3年)	次	2
后期管护工程		管护工程	m2	21209.80	
		截排水沟清淤	次	4.00	
2037年	监测工程		(1) 水质监测 (14.3年+1年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (14.3年)	次	2
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3年)	次	8
			(4) 植被监测 (14.3年)	次	2
	后期管护工程		管护工程	m2	19814.41
			截排水沟清淤	次	4.00
2038年	监测工程		(1) 水质监测 (14.3年+1年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (14.3年)	次	2
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3年)	次	8
			(4) 植被监测 (14.3年)	次	2
	后期管护工程		管护工程	m2	19814.41
			截排水沟清淤	次	4.00
2039年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+180m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	2316.95
			土(石)方回填(覆土)	m3	2316.95
			撒播草籽	公顷	0.46
			生态袋	m2	363.43
			栽植油麻藤	株	3655.68
			栽植灌木(紫薇)	株	1029.78

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	
1	2	3	4	5	6	
2039年			栽植灌木(杜鹃)	株	1029.78	
			培肥	公顷	0.46	
	水资源水生态修复与改善工程	露采场+180m平台内侧排水沟	浆砌片石	m ³	72.06	
			C20混凝土底板	m ³	44.75	
	监测工程		(1)水质监测(14.3年+1年滞后监测期)	次	4	
			(2)土壤监测(14.3年)	次	2	
			(3)位移监测仪维护费(14.3年)	次	8	
			(4)植被监测(14.3年)	次	2	
	后期管护工程		管护工程	m ²	19814.41	
			截排水沟清淤	次	4.00	
2040年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场(底盘)复垦工程	覆土挖运	m ³	27268.10	
			土(石)方回填(覆土)	m ³	27268.10	
			撒播草籽	公顷	5.45	
			培肥	公顷	5.45	
	工业广场复垦工程		硬化物拆除	m ³	3080.00	
			砌体拆除	m ³	5000.00	
			建筑垃圾挖运	m ³	8080.00	
			场地整平	m ²	25400.00	
	水资源水生态修复与改善工程	露采场底盘外侧排水沟	浆砌片石	m ³	164.40	
			C20混凝土底板	m ³	73.98	
		沉淀池		土(石)方开挖	m ³	17.5
				土(石)方回填	m ³	3.63
				浆砌片石	m ³	3.24
				C20混凝土底板	m ³	7
				砂浆抹面(平面)	m ²	15
				防护围栏	m	10
	监测工程		(1)水质监测(14.3年+1年滞后监测期)	次	4	
			(2)土壤监测(14.3年)	次	2	
			(3)位移监测仪维护费(14.3年)	次	8	
			(4)植被监测(14.3年)	次	1	
	后期管护工程		(1)管护工程	m ²	18891.32	
			(2)截排水沟清淤	次	1.00	
2041年	监测工程		(1)水质监测(14.3年+1年滞后监测期)	次	2	
	后期管护工程		后期管护	m ²	74167.32	
2042年	后期管护工程		后期管护	m ²	74167.32	
2043年	后期管护工程		后期管护	m ²	55276.00	

表 4-16 矿山生态保护修复工程进度安排表

工程项目具体进度	工作安排									
	开采期					闭采期		管护期		
	2026.5-2026.12		2027.1-2027.12		2028.1-2040.8	2040.9-2041.8		2041.9-2044.8		
矿山开采期	■■■■■									
方案适用年限	■■■■■									
宣传警示标牌工程									
露采场围挡工程									
地灾安全隐患消除工程					
水质监测			
土壤监测					
地质灾害监测					
生态监测					
修建截排水沟			
露天采场复垦成林地、草地		
工业广场转化为建设用地						

备注：矿山开采期 ■■■■■ 生态保护修复工程完成期限 管护期

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

(一) 编制说明

- (1) 符合国家有关法律、法规规定；
- (2) 治理恢复及土地复垦投资应进入工程估算中；
- (3) 工程建设与治理恢复及复垦措施同步设计、同步建设投资；
- (4) 科学、合理、高效的原则。

(二) 估算依据

- (1) 国家及有关部门的政策性文件

①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】；

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

③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】；

④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；

⑦《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自资规[2022]3号】。

- (2) 行业技术标准

①《土地整治项目规划设计规范》【TD/T1012-2016】；

②《湖南省土地开发整理项目工程建设标准（试行）》；

③《湖南省地方标准高标准农田建设》【DB43/T876.1-2014】；

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《益阳市建设工程造价文件》（2026年4月）。

（三）取费标准和计算方法说明

根据【湘财建（2014）22号】，项目估算由工程施工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费）和不可预见费组成；计算单位以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数到元。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

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，计取各项费用。

（1）直接费

由直接工程费（人工费、材料费、施工机械使用费）和措施费组成。

人工费=定额劳动量×人工预算单价。

材料费定额的计算，材料用量按照【湘财建[2017]24号】编制，本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料单价。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《湖南省土地开发整理项目预算定额》。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

措施费：是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时措施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费等。项目措施费计算具体见表5-1。

表5-1 工程措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率（%）				费率
			临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	
1	土方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2	4.0
2	砌体工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0
3	混凝土工程		3	1.1	0.7	0.2	5.0
4	农用井工程		3	1.1	0.7	0.2	5.0
5	石方工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0

6	其它工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0
---	------	--	---	-----	-----	-----	-----

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭建的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等，临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。《编制规定》规定，根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为0.7%—1.5%。该项目冬雨季施工增加费按1.1%计取，取费基础为直接工程费。

施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为0.8%，建筑工程为0.5%。

(2) 间接费：间接费包括企业管理费和规费，依据【湘财建函（2014）22号】规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准如表5-2所示。

表5-2 间接费费率表

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	其它工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

(3) 利润：依据【湘财建函（2014）22号】规定，该项目利润率取3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金：依据【湘财建[2014]22号】和【湘国土资办（2017）24号】的规定，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=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%；该项目税金费率标准为9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、设备购置费

包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费；其计算应依据治理恢复及土地复垦的性质，复垦所需的设备选定；一般包括购置水泵、水管等永久性设备。

3、其他费用

包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费。

①前期工作费

指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究报告、项目勘测费、项目设计与概算编制费、项目招标费和重大工程规划编制费等。

②工程监理费

工程监理费是指委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

③竣工验收费主要包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本水田补划与标记设定费等。

参照湖南省矿山生态保护修复方案编制与评审的通行要求，本项目其他费用按施工费的 12% 综合计取。

4、不可预见费

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。参照湖南省矿山生态保护修复方案编制与评审的通行要求，本项目不可预见费按工程施工费 10% 综合计取。

5、监测与管护费用

①监测费：本项目有水质监测、地质灾害监测。

②管护费：对复垦区林地进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥绕水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用；以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。植被后期管护费按照临时用地复垦标准按照 10000 元/公顷·年标准估算，一般林地管护期为 3 年。

6、预留费用

包括拆迁补偿费(对房屋拆迁、林木及青苗损毁等所发生的适当补偿费用)、房屋受损补偿预留费用、地灾隐患有可能发生预留的费用、耕地占补平衡等预留费用；采取适量一次补偿方式编制预算。

7、基础单价

(1) 人工预算单价

参照湖南省矿山生态保护修复方案编制与评审的通行要求，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015 年）人工预算单价标准进行调整，

甲类工按水利工程的高级工标准 82.88 元/工日、乙类工按中级工标准 68.16 元/工日计算。

(2) 施工机械台时费

按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算，施工机械台班单价计算表见表 5-3。

表 5-3 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费									
				二类费合计	人工费 (元/日)		动力燃料费小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw. h)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额
1003	单斗挖掘机 油动斗容 0.5m ³	546.63	164.87	381.76	2.00	82.88	216.00			48.00	4.50		
1004	单斗挖掘机 油动斗容 1m ³	785.91	296.15	489.76	2.00	82.88	324.00			72.00	4.50		
1013	推土机 功率 59kw	430.15	66.39	363.76	2.00	82.88	198.00			44.00	4.50		
1014	推土机 功率 74kw	595.80	182.54	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50		
1019	推土机 功率 176kw	1439.32	679.56	759.76	2.00	82.88	594.00			132.00	4.50		
1020	履带式拖拉机 功率 40~55kw	420.99	61.73	359.26	2.00	82.88	193.50			43.00	4.50		
1021	履带式拖拉机 功率 59kw	499.93	86.67	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50		
1039	蛙式打夯机 功率 2.8kw	186.13	6.15	179.98	2.00	82.88	14.22					18.00	0.79
1049	无头三铧犁	10.08	10.08										
3002	混凝土搅拌机 0.4m ³	260.79	55.53	205.26	2.00	82.88	39.50					50.00	0.79
3005	插入式振捣器 2.2kw	22.28	12.80	9.48			9.48					12.00	0.79

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费									
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额
4013	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	607.95	203.69	404.26	2.00	82.88	238.50			53.00	4.50		
4040	双胶轮车	2.85	2.85										

(3) 材料估算单价主要材料价格采用主体工程价格，其它材料和植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购和保管费组成，根据益阳市 2026 年 4 月建设工程造价材料预算价格信息，主要材料单价预算表见表 5-4。

表 5-4 主要材料预算表

序号	名称及规格	单位	预算价		主材限价	价差
			除税预算价	取定预算价		
1	柴油	kg	7.72	7.72	4.50	3.22
2	电	kW. h	0.79	0.79	0.79	
3	水	m ³	3.50	3.50	3.50	
4	粗砂	m ³	106.79	106.79	60.00	46.79
5	卵石 40	m ³	103.54	103.54	60.00	43.54
6	块石	m ³	60.00	60.00	40.00	20
7	水泥 32.5	kg	0.31	0.31	0.30	0.01
8	铁钉	kg	4.70	4.70	4.70	
9	紫薇	株	8.60	8.60	5.00	3.6
10	杜鹃	株	10.20	10.20	5.00	5.2
11	种籽	kg	50.00	50.00	50.00	
12	锯材	m ³	1200.00	1200.00	1200.00	
13	草泥炭土	m ³	620.85	620.85	620.85	
14	无纺土工布	m ²	1.50	1.50	1.50	
15	草籽	kg	26.00	26.00	26.00	
16	有机肥	kg	2.80	2.80	2.80	
17	复合肥	kg	1.20	1.20	1.20	
18	生态植生袋 800mm×400mm×150mm	个	2.49	2.49	2.49	
19	有机肥	kg	2.00	2.00	2.00	

8、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、材料估算单价、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、利润率和税金率，计算出各分项工程施工费单价，详见下表 5-5。

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		景观修复工程													
A01.01.01		覆土挖运	m3	0.72		10.27	10.99	0.43	11.42	0.62	0.36	2.85		1.37	16.63
	10224 换	1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 10T	100m3	71.86		1027.44	1099.30	42.87	1142.17	62.25	36.13	285.29		137.33	1663.17
A01.01.03		覆土回填	m3	0.21		2.72	2.93	0.11	3.05	0.17	0.10	0.76		0.37	4.44
	10316 换 [土整]	推土机推土(一、二类土) 推土距离 40~50m~推土机 176KW	100m3	21.47		272.03	293.50	11.45	304.95	16.62	9.65	76.51		36.69	444.42
D05.02.03		撒播草籽	公顷	146.00	20400.00		20546.00	801.29	21347.29	1163.43	675.32			2086.74	25272.78
	90030 换 [土整]	撒播 不覆土	公顷	146.00	20400.00		20546.00	801.29	21347.29	1163.43	675.32			2086.74	25272.79
D01.01.04		生态袋	m2	44.90	49.12	6.71	100.73	3.93	104.66	5.70	3.31			10.23	123.90
	F1-280	边坡绿化 生态植生袋	100 m²	4490.00	4911.86	670.67	10072.53	392.83	10465.36	570.36	331.07			1023.01	12389.81
D05.01.03		栽植油麻藤	株	0.56	0.05		11.11	0.43	11.54	0.63	0.37			1.13	13.66

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	E13-130 换	栽植攀缘植物列植 地径在 2cm 以内	100 株	56.00	4.62		1110.62	43.31	1153.93	62.89	36.51			112.80	1366.13
D05.01.03		栽植灌木(紫薇)	株	2.33	5.20		7.53	0.29	7.82	0.43	0.25	3.67		1.09	13.26
	90013 换 [土整]	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:紫 薇	100 株	232.90	519.59		752.49	29.35	781.84	42.61	24.73	367.20		109.47	1325.85
D05.01.03		栽植灌木(杜鹃)	株	2.33	5.20		7.53	0.29	7.82	0.43	0.25	5.30		1.24	15.04
	90013 换 [土整]	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:杜 鹃	100 株	232.90	519.59		752.49	29.35	781.84	42.61	24.73	530.40		124.16	1503.74
		土地复垦与生物多 样性恢复工程													
		工业广场													
E01.01.02		硬化物拆除	m3	2.01		39.23	41.24	1.61	42.85	2.34	1.36			4.19	50.73
	D10-43[市政]	拆除地上构筑物 混 凝土 机械拆除	10m3	20.13		392.26	412.39	16.08	428.48	23.35	13.56			41.89	507.27
E01.01.02		砌体拆除	m3	1.34		25.85	27.19	1.06	28.25	1.54	0.89			2.76	33.44
	D10-41[市政]	拆除地上构筑物 砖 砌体 机械拆除	10m3	13.38		258.47	271.85	10.60	282.45	15.39	8.94			27.61	334.39

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
A01.01.02		建筑垃圾挖运	m ³	1.83		16.96	18.79	0.73	19.52	1.26	0.62	4.79		2.36	28.55
	20283 换 [土整]	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0.5~1km~自卸汽车 10T	100m ³	182.80		1696.57	1879.36	73.30	1952.66	125.95	62.36	478.56		235.76	2855.28
A01.01.05		场地整平	m ²	0.12		0.50	0.63	0.02	0.65	0.04	0.02			0.06	0.77
	D1-63[市政]	机械平整场地	1000 m ²	125.00		501.97	626.97	24.45	651.43	35.50	20.61			63.68	771.22
		露采场复垦工程													
		终了斜坡及平台													
A01.01.01		覆土挖运	m ³	0.72		10.27	10.99	0.43	11.42	0.62	0.36	2.85		1.37	16.63
	10224 换	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 10T	100m ³	71.86		1027.44	1099.30	42.87	1142.17	62.25	36.13	285.29		137.33	1663.17
A01.01.03		土(石)方回填(覆土)	m ³	0.21		2.72	2.93	0.11	3.05	0.17	0.10	0.76		0.37	4.44
	10316 换 [土整]	推土机推土(一、二类土) 推土距离 40~50m~推土机 176KW	100m ³	21.47		272.03	293.50	11.45	304.95	16.62	9.65	76.51		36.69	444.42

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
D05.02.03		撒播草籽	公顷	146.00	20400.0 0		20546.0 0	801.29	21347.2 9	1163.4 3	675.32			2086.7 4	25272.7 9
	90030 换 [土整]	撒播 不覆土	公顷	146.00	20400.0 0		20546.0 0	801.29	21347.2 9	1163.4 3	675.32			2086.7 4	25272.7 9
D01.01.04		生态袋	m2	44.90	49.12	6.71	100.73	3.93	104.66	5.70	3.31			10.23	123.90
	F1-280	边坡绿化 生态植生 袋	100 m ²	4490.00	4911.86	670.67	10072.5 3	392.83	10465.3 6	570.36	331.07			1023.0 1	12389.8 0
D05.01.03		栽植油麻藤	株	0.56	0.05		1.50	0.06	1.55	0.08	0.05			0.15	1.84
	E13-130 换	栽植攀缘植物列植 地径在 2cm 以内	100 株	56.00	4.62		149.62	5.83	155.45	8.47	4.92			15.20	184.04
D05.01.03		栽植灌木(紫薇)	株	2.33	5.20		7.53	0.29	7.82	0.43	0.25	3.67		1.09	13.26
	90013 换 [土整]	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:紫 薇	100 株	232.90	519.59		752.49	29.35	781.83	42.61	24.73	367.20		109.47	1325.85
D05.01.03		栽植灌木(杜鹃)	株	2.33	5.20		7.53	0.29	7.82	0.43	0.25	5.30		1.24	15.04
	90013 换 [土整]	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换:杜 鹃	100 株	232.90	519.59		752.49	29.35	781.83	42.61	24.73	530.40		124.16	1503.74
A02.03.02		培肥	公顷	165.22	20200.0 0	484.73	20849.9 5	813.15	21663.1 0	1180.6 4	685.31	157.84		2131.8 2	25818.7 2

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	10390 换 [土整]	机械地力培肥 一、 二类土~换:有机肥	公顷	165.22	20200.0 0	484.73	20849.9 5	813.15	21663.1 0	1180.6 4	685.31	157.84		2131.8 2	25818.7 2
		露采场底盘													
A01.01.01		覆土挖运	m3	0.72		10.27	10.99	0.43	11.42	0.62	0.36	2.85		1.37	16.63
	10224 换	1m3 挖掘机挖装自卸 汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 10T	100m3	71.86		1027.4 4	1099.30	42.87	1142.17	62.25	36.13	285.29		137.33	1663.17
A01.01.03		土(石)方回填(覆 土)	m3	0.21		2.72	2.93	0.11	3.05	0.17	0.10	0.76		0.37	4.44
	10316 换 [土整]	推土机推土(一、二 类土) 推土距离 40~50m~推土机 176KW	100m3	21.47		272.03	293.50	11.45	304.95	16.62	9.65	76.51		36.69	444.42
D05.02.03		撒播草籽	公顷	146.00	20400.0 0		20546.0 0	801.29	21347.2 9	1163.4 3	675.32			2086.7 4	25272.7 9
	90030 换 [土整]	撒播 不覆土	公顷	146.00	20400.0 0		20546.0 0	801.29	21347.2 9	1163.4 3	675.32			2086.7 4	25272.7 9
A02.03.02		培肥	公顷	165.22	20200.0 0	484.73	20849.9 5	813.15	21663.1 0	1180.6 4	685.31	157.84		2131.8 2	25818.7 2
	10390 换 [土整]	机械地力培肥 一、 二类土~换:有机肥	公顷	165.22	20200.0 0	484.73	20849.9 5	813.15	21663.1 0	1180.6 4	685.31	157.84		2131.8 2	25818.7 2

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		水资源水生态修复 与改善工程													
B04.01.02		土(石)方开挖	m3	0.47		1.45	1.92	0.07	1.99	0.11	0.06	0.37		0.23	2.76
	10205 换 [土整]	挖掘机挖土(一、二 类土)~单斗挖掘机 油动 斗容 1m3	100m3	47.03		144.61	191.64	7.47	199.11	10.85	6.30	37.09		22.80	276.16
B04.01.03		土(石)方回填	m3	19.00		4.28	23.28	0.91	24.19	1.32	0.77			2.36	28.64
	10344[土 整]	土方回填 机械夯填	100m3	1900.40		427.92	2328.31	90.80	2419.11	131.84	76.53			236.47	2863.96
B04.01.05		浆砌片石	m3	130.24	94.80		225.04	8.78	233.81	12.74	7.40	40.77		26.53	321.25
	30022 换 [土整]	浆砌块石 排水沟~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	13024.0 6	9479.71		22503.7 7	877.65	23381.4 2	1274.2 9	739.67	4077.3 2		2652.5 4	32125.2 4
B04.01.07		C20 混凝土底板	m3	136.31	188.93	13.43	338.67	16.59	355.26	22.91	11.35	62.92		40.72	493.16
	40097 换 [土整]	现浇混凝土渠道底 板~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水 泥 32.5 水灰比 0.55	100m3	8286.86	18893.0 9	208.39	27388.3 4	1342.0 3	28730.3 7	1853.1 1	917.50	6291.7 0		3401.3 4	41194.0 3
	40227[土 整]	人工运混凝土 运距 0~10m	100m3	2043.57			2043.57	100.14	2143.71	138.27	68.46			211.54	2561.98

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	40225[土 整]	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m ³	100m ³	3145.09		1101.4 0	4246.49	208.08	4454.57	287.32	142.26			439.57	5323.72
		消力池及沉淀池													
B04.01.02		土(石)方开挖	m ³	0.47		1.45	1.92	0.07	1.99	0.11	0.06	0.37		0.23	2.76
	10205 换 [土整]	挖掘机挖土(一、二 类土)~单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	100m ³	47.03		144.61	191.64	7.47	199.11	10.85	6.30	37.09		22.80	276.16
B04.01.03		土(石)方回填	m ³	19.00		4.28	23.28	0.91	24.19	1.32	0.77			2.36	28.64
	10344[土 整]	土方回填 机械夯填	100m ³	1900.40		427.92	2328.32	90.80	2419.12	131.85	76.52			236.47	2863.96
B04.01.05		浆砌片石	m ³	107.18	94.07		201.25	7.85	209.09	11.40	6.61	40.50		24.08	291.69
	30020 换 [土整]	浆砌块石 挡土墙~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³	10717.8 4	9406.62		20124.4 6	784.86	20909.3 2	1139.5 5	661.47	4050.0 5		2408.4 4	29168.8 3
B04.01.07		C20 混凝土底板	m ³	136.31	188.93	13.43	338.67	16.59	355.26	22.91	11.35	62.92		40.72	493.16
	40097 换 [土整]	现浇混凝土渠道底 板~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水 泥 32.5 水灰比 0.55	100m ³	8286.86	18893.0 9	208.39	27388.3 3	1342.0 3	28730.3 6	1853.1 1	917.51	6291.7 0		3401.3 4	41194.0 2

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	40227[土 整]	人工运混凝土 运距 0~10m	100m3	2043.57			2043.57	100.13	2143.71	138.27	68.46			211.54	2561.98
	40225[土 整]	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	3145.09		1101.4 0	4246.49	208.08	4454.57	287.32	142.26			439.57	5323.72
B04.01.08		砂浆抹面(平面)	m2	7.97	3.15		11.12	0.43	11.56	0.63	0.37	1.15		1.23	14.93
	30075 换 [土整]	砌体砂浆抹面 平均 厚 2cm 平面~换:砌 筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	796.94	315.22		1112.15	43.37	1155.53	62.98	36.56	114.55		123.27	1492.87
		防护围栏	m				50.00	1.95	51.95	2.83	1.64			5.08	61.50
		防护围栏	m				50.00	1.95	51.95	2.83	1.64			5.08	61.50

(四) 经费估算结果

项目估算总投资***万元（见表 5-6）。其中治理工程施工费***万元，占投资的***%；其他费用***万元，占总投资的***%；不可预见费***万元，占总投资的***%；预留费用***万元，占总投资的***%。

表 5-6 方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算总表

计量单位：万元

序号	工程项目名称或费用名称	计算公式或基数	计费比例	金额	比例(%)
一	工程施工费	1+2		***	77.23%
1	生态修复工程施工费			***	61.70%
2	监测和后期管护工程			***	15.53%
二	其他费用	一.1	12.00%	***	7.40%
三	不可预见费	一.1	10.00%	***	6.17%
四	预留费用			***	9.19%
	合计	一+二+三+四		***	***

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
总计							4700324.40	402696.79	335580.66	5438601.84
一	生态修复工程			合计			3355806.56	402696.79	335580.66	4094084.00
1	景观修复工程	小计					55719.78	6686.37	5571.98	67978.13
		覆土挖运	m3	356.00	16.63	5920.28	710.43	592.03	7222.74	
		覆土回填	m3	356.00	4.44	1580.64	189.68	158.06	1928.38	
		撒播草籽	公顷	0.32	25272.79	8192.55	983.11	819.26	9994.91	
		生态袋	m3	80.10	123.90	9924.39	1190.93	992.44	12107.76	
		栽植油麻藤	株	712.00	13.66	9725.92	1167.11	972.59	11865.62	
		栽植灌木(紫薇)	株	720.00	13.26	9547.20	1145.66	954.72	11647.58	
		栽植灌木(杜鹃)	株	720.00	15.04	10828.80	1299.46	1082.88	13211.14	
2	土地复垦与生物多样性恢复工程	小计					2613152.91	313578.35	261315.29	3188046.55
		工业广场复垦工程	硬化物拆除	m3	3080.00	50.73	156248.40	18749.81	15624.84	190623.05
			砌体拆除	m3	5000.00	33.44	167200.00	20064.00	16720.00	203984.00
			建筑垃圾挖运	m3	8080.00	28.55	230684.00	27682.08	23068.40	281434.48
			场地整平	m2	25400.00	0.77	19558.00	2346.96	1955.80	23860.76
			小计 1				573690.40	68842.85	57369.04	699902.29
		露采场(终了斜坡及平台)复垦工程	覆土挖运	m3	17918.60	16.63	297986.32	35758.36	29798.63	363543.31
			土(石)方回填(覆土)	m3	17918.60	4.44	79558.58	9547.03	7955.86	97061.47
			撒播草籽	公顷	3.58	25272.79	90570.60	10868.47	9057.06	110496.13
			生态袋	m2	2810.70	123.90	348245.73	41789.49	34824.57	424859.79
			栽植油麻藤	株	28272.00	1.84	52020.48	6242.46	5202.05	63464.99
			栽植灌木(紫薇)	株	7964.00	13.26	105602.64	12672.32	10560.26	128835.22
			栽植灌木(杜	株	7964.00	15.04	119778.56	14373.43	11977.86	146129.84

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资		
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10		
3	水资源生态修复与改善工程		鹃)									
			培肥	公顷	3.58	25818.72	92527.06	11103.25	9252.71	112883.01		
			小计 2				1186289.97	142354.80	118629.00	1447273.76		
		露采场(底盘)复垦工程	覆土挖运	m3	27268.10	16.63	453468.50	54416.22	45346.85	553231.57		
			土(石)方回填(覆土)	m3	27268.10	4.44	121070.36	14528.44	12107.04	147705.84		
			撒播草籽	公顷	5.45	25272.79	137828.19	16539.38	13782.82	168150.39		
			培肥	公顷	5.45	25818.72	140805.49	16896.66	14080.55	171782.70		
			小计 3				853172.54	102380.70	85317.25	1040870.50		
		小计							589638.87	70756.66	58963.89	719359.42
		露采场外围截水沟	土(石)方开挖	m3	756.86	2.76	2088.93	250.67	208.89	2548.49		
			土(石)方回填	m3	126.14	28.64	3612.65	433.52	361.27	4407.43		
			浆砌片石	m3	233.60	321.25	75044.00	9005.28	7504.40	91553.68		
			C20 混凝土底板	m3	105.12	493.16	51840.98	6220.92	5184.10	63246.00		
小计 1					132586.56	15910.39	13258.66	161755.60				
工业广场外围排水沟	土(石)方开挖	m3	174.96	2.76	482.89	57.95	48.29	589.13				
	土(石)方回填	m3	29.16	28.64	835.14	100.22	83.51	1018.87				
	浆砌片石	m3	54.00	321.25	17347.50	2081.70	1734.75	21163.95				
	C20 混凝土底板	m3	24.30	493.16	11983.79	1438.05	1198.38	14620.22				
	小计 2				30649.32	3677.92	3064.93	37392.17				
露采场平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	511.48	321.25	164312.95	19717.55	16431.30	200461.80				
	C20 混凝土底板	m3	317.61	493.16	156632.55							
	小计 3				320945.50	38513.46	32094.55	391553.51				

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	
	露采场底盘外侧排水沟	浆砌片石	m3	164.40	321.25	52813.50	6337.62	5281.35	64432.47		
		C20 混凝土底板	m3	73.98	493.16	36483.98	4378.08	3648.40	44510.46		
		小计 4					89297.48	10715.70	8929.75	108942.93	
		消力池	土(石)方开挖	m3	35.00	2.76	96.60	11.59	9.66	117.85	
			土(石)方回填	m3	7.25	28.64	207.64	24.92	20.76	253.32	
			浆砌片石	m3	6.48	291.69	1890.15	226.82	189.02	2305.98	
			C20 混凝土底板	m3	13.99	493.16	6899.31	827.92	689.93	8417.16	
			砂浆抹面(平面)	m2	30.00	14.93	447.90	53.75	44.79	546.44	
			防护围栏	m	20.00	61.50	1230.00	147.60	123.00	1500.60	
	小计 5						10771.60	1292.59	1077.16	13141.35	
	沉淀池	土(石)方开挖	m3	17.50	2.76	48.30	5.80	4.83	58.93		
		土(石)方回填	m3	3.63	28.64	103.96	12.48	10.40	126.83		
		浆砌片石	m3	3.24	291.69	945.08	113.41	94.51	1153.00		
		C20 混凝土底板	m3	7.00	493.16	3452.12	414.25	345.21	4211.59		
		砂浆抹面(平面)	m2	15.00	14.93	223.95	26.87	22.40	273.22		
		防护围栏	m	10.00	61.50	615.00	73.80	61.50	750.30		
		小计 6					5388.41	646.61	538.84	6573.86	
	4	地质灾害安全隐患消除工程	小计					97295.00	11675.40	9729.50	118699.90
			露采场围挡工程	铁丝网围栏	m	1343	65	87295.00	10475.40	8729.50	106499.90
			警示牌、说明牌	矿区标识标牌	块	20	500	10000.00	1200.00	1000.00	12200.00
			小计 1					97295.00	11675.40	9729.50	118699.90

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
二	监测和后期管护工程			合计			844517.84	不计算其他费用和不可预见费		844517.84
1	监测工程	(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)		次	62	1500	93000			93000.00
		(2) 土壤监测 (14.3 年)		次	30	1500	45000			45000.00
		(3) 地质灾害监测 (14.3 年)	多功能位移计	台	4	5000	20000			20000.00
			监测维护费	次	120	500	60000			60000.00
(4) 植被监测 (14.3 年)		次	30	1500	45000			45000.00		
2	后期管护工程		(1) 管护年限	年	3					
			(2) 管护工程量	m ² /年	155839.28	1*3	467517.84			467517.84
			(3) 清淤	次	57	2000	114000			114000.00
三	预留费用			合计			***			***
1	地灾安全隐患消除工程	小计				***	不计算其他费用和不可预见费		***	
		采场边坡清危、稳固性维护	预留费用	项	1	***	***			***

(五) 矿山生态保护修复分年度投资估算

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表见表 5-8。

表 5-8 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称		单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计		
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12	
2026 年	景观修 复工程	覆土挖运		m3	356.00	16.63	5920.28	710.43	592.03	7222.74	***	
		覆土回填		m3	356.00	4.44	1580.64	189.68	158.06	1928.38		
		撒播草籽		公顷	0.32	25272.79	8192.55	983.11	819.26	9994.91		
		生态袋		m3	80.10	123.90	9924.39	1190.93	992.44	12107.76		
		栽植油麻藤		株	712.00	13.66	9725.92	1167.11	972.59	11865.62		
		栽植灌木(紫薇)		株	720.00	13.26	9547.20	1145.66	954.72	11647.58		
		栽植灌木(杜鹃)		株	720.00	15.04	10828.80	1299.46	1082.88	13211.14		
		小计 1					55719.78	6686.37	5571.98	67978.13		
	土地复 垦与生 物多样 性恢复 工程	露采场+330m, +315m, +300m, +285m 终了斜 坡及平台复垦 工程	覆土挖运		m3	3785.22	16.63	62948.28	7553.79	6294.83		76796.90
			土(石)方回填(覆土)		m3	3785.22	4.44	16806.40	2016.77	1680.64		20503.80
			撒播草籽		公顷	0.76	25272.79	19132.64	2295.92	1913.26		23341.81
			生态袋		m2	593.75	123.9	73565.35	8827.84	7356.54		89749.73
			栽植油麻藤		株	5972.33	1.84	10989.09	1318.69	1098.91		13406.69
			栽植灌木(紫薇)		株	1682.36	13.26	22308.09	2676.97	2230.81		27215.86
			栽植灌木(杜鹃)		株	1682.36	15.04	25302.69	3036.32	2530.27		30869.28
			培肥		公顷	0.76	25818.72	19545.93	2345.51	1954.59		23846.03
	小计 2					250598.46	30071.81	25059.85	305730.12			
	水资源 生态修 复与改 善工 程	露采场外围截水 沟	土(石)方开挖		m3	756.86	2.76	2088.93	250.67	208.89		2548.49
			土(石)方回填		m3	126.14	28.64	3612.65	433.52	361.27		4407.43
			浆砌片石		m3	233.6	321.25	75044	9005.28	7504.40		91553.68
			C20 混凝土底板		m3	105.12	493.16	51840.98	6220.92	5184.10		63246.00
小计 3						132586.56	15910.39	13258.66	161755.60			

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12	
	工业广场外围排水沟	土(石)方开挖	m3	174.96	2.76	482.89	57.95	48.29	589.13			
			土(石)方回填	m3	29.16	28.64	835.14	100.22	83.51			1018.87
			浆砌片石	m3	54	321.25	17347.5	2081.70	1734.75			21163.95
			C20 混凝土底板	m3	24.3	493.16	11983.79	1438.05	1198.38			14620.22
			小计 4				30649.32	3677.92	3064.93			37392.17
		消力池	土(石)方开挖	m3	35	2.76	96.6	11.59	9.66	117.85		
			土(石)方回填	m3	7.25	28.64	207.64	24.92	20.76	253.32		
			浆砌片石	m3	6.48	291.69	1890.15	226.82	189.02	2305.98		
			C20 混凝土底板	m3	13.99	493.16	6899.31	827.92	689.93	8417.16		
			砂浆抹面(平面)	m2	30	14.93	447.9	53.75	44.79	546.44		
			防护围栏	m	20	61.5	1230	147.60	123.00	1500.60		
		小计 5				10771.60	1292.59	1077.16	13141.35			
		露采场+330m, +315m, +300m, +285m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	106.46	3.03	322.56	38.71	32.26	393.53		
			C20 混凝土底板	m3	66.11	52.75	3487.05	418.45	348.70	4254.20		
			小计 6				3809.61	457.15	380.96	4647.72		
	地质灾害安全隐患消除工程	露采场围挡	m	1343	65	87,295	10475.40	8729.50	106499.90			
		警示牌	块	20	500	10,000	1200.00	1000.00	12200.00			
		地灾安全隐患消除预留费用	项	1	125000	125000.00			125000.00			
		小计 7				222295.00	11675.40	9729.50	243699.90			
	监测工程	(1) 水质监测(14.3年+1年滞后监测期)	次	4	1500	6000			6000.00			
		(2) 土壤监测(14.3年)	次	2	1500	3000			3000.00			
		(3) 边坡在线位移监测仪	台	4	5000	20000			20000.00			

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12	
2027 年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+270m 终了斜坡及平台复垦工程	(4)位移监测仪维护费(14.3 年)	次	4	500	2000			2000.00	***	
			(5)植被监测(14.3 年)	次	1	1500	1500			1500.00		
			小计 8				32500.00			32500.00		
			后期管护工程	截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000				8000.00
			小计 9							8000.00		
	水资源生态修复与改善工程	露采场+270m 平台内侧排水沟	覆土挖运	m3	1292.75	16.63	21498.45	2579.81	2149.84	26228.11		
			土(石)方回填(覆土)	m3	1292.75	4.44	5739.81	688.78	573.98	7002.57		
			撒播草籽	公顷	0.26	25272.79	6534.29	784.11	653.43	7971.83		
			生态袋	m2	202.78	123.9	25124.45	3014.93	2512.45	30651.83		
栽植油麻藤			株	2039.70	1.84	3753.06	450.37	375.31	4578.73			
栽植灌木(紫薇)			株	574.57	13.26	7618.78	914.25	761.88	9294.92			
栽植灌木(杜鹃)			株	574.57	15.04	8641.52	1036.98	864.15	10542.65			
培肥			公顷	0.26	25818.72	6675.44	801.05	667.54	8144.03			
小计 1				85585.79	10270.30	8558.58	104414.67					
地质灾害安全隐患消除工程	露采场+270m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	40.21	3.03	121.83	14.62	12.18	148.63			
		C20 混凝土底板	m3	24.97	52.75	1317.03	158.04	131.70	1606.78			
		小计 2				1438.86	172.66	143.89	1755.41			
监测工程	露采场+270m 平台内侧排水沟	预留费用	项	1	125000	125000.00			125000.00			
		小计 3				125000.00	0.00	0.00	125000.00			
监测工程	露采场+270m 平台内侧排水沟	(1)水质监测(14.3 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000			6000.00			
		(2)土壤监测(14.3 年)	次	2	1500	3000			3000.00			

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
			(3)位移监测仪维护费 (14.3年)	次	8	500	4000			4000.00	
			(4)植被监测(14.3年)	次	2	1500	3000			3000.00	
			小计 4				16000.00			16000.00	
	后期管护工程		管护工程	m2	40602.25	1	40602.25			40602.25	
			截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000			8000.00	
			小计 5							48602.25	
2028年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+255m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	1843.03	16.63	30649.52	3677.94	3064.95	37392.42	***
			土(石)方回填(覆土)	m3	1843.03	4.44	8183.04	981.96	818.30	9983.30	
			撒播草籽	公顷	0.37	25272.79	9315.68	1117.88	931.57	11365.13	
			生态袋	m2	289.10	123.9	35818.98	4298.28	3581.90	43699.15	
			栽植油麻藤	株	2907.93	1.84	5350.59	642.07	535.06	6527.72	
			栽植灌木(紫薇)	株	819.14	13.26	10861.81	1303.42	1086.18	13251.41	
			栽植灌木(杜鹃)	株	819.14	15.04	12319.88	1478.39	1231.99	15030.25	
			培肥	公顷	0.37	25818.72	9516.91	1142.03	951.69	11610.64	
			小计 1				122016.41	14641.97	12201.64	148860.01	
	水资源生态修复与改善工程	露采场+255m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	42.99	3.03	130.27	15.63	13.03	158.92	
			C20混凝土底板	m3	26.70	52.75	1408.23	168.99	140.82	1718.04	
			小计 2				1538.50	184.62	153.85	1876.97	
	地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1	125000	125000.00			125000.00	
			小计 3				125000.00			125000.00	
	监测工程		(1)水质监测(14.3年+1年滞后监测期)	次	4	1500	6000			6000.00	
(2)土壤监测(14.3年)			次	2	1500	3000			3000.00		

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
			(3)位移监测仪维护费 (14.3年)	次	8	500	4000			4000.00	
			(4)植被监测(14.3年)	次	2	1500	3000			3000.00	
			小计 4				16000.00			16000.00	
	后期管护工程		管护工程	m2	51142.75	1	51142.7477			51142.75	
			截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000			8000.00	
			小计 5							59142.75	
2029年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+240m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	1832.49	16.63	30474.38	3656.93	3047.44	37178.74	***
			土(石)方回填(覆土)	m3	1832.49	4.44	8136.27	976.35	813.63	9926.26	
			撒播草籽	公顷	0.37	25272.79	9262.45	1111.49	926.24	11300.19	
			生态袋	m2	287.44	123.9	35614.30	4273.72	3561.43	43449.44	
			栽植油麻藤	株	2891.31	1.84	5320.02	638.40	532.00	6490.42	
			栽植灌木(紫薇)	株	814.46	13.26	10799.74	1295.97	1079.97	13175.68	
			栽植灌木(杜鹃)	株	814.46	15.04	12249.48	1469.94	1224.95	14944.37	
			培肥	公顷	0.37	25818.72	9462.53	1135.50	946.25	11544.29	
	小计 1				121319.17	14558.30	12131.92	148009.39			
	水资源生态修复与改善工程	露采场+240m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	56.99	3.03	172.69	20.72	17.27	210.69	
			C20混凝土底板	m3	35.39	52.75	1866.91	224.03	186.69	2277.63	
			小计 2				2039.61	244.75	203.96	2488.32	
	地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1	125000	125000.00			125000.00	
			小计 3				125000.00	0.00	0.00	125000.00	
	监测工程		(1)水质监测(14.3年+1年滞后监测期)	次	4	1500	6000			6000.00	
(2)土壤监测(14.3年)			次	2	1500	3000			3000.00		

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12	
			(3)位移监测仪维护费(14.3年)	次	8	500	4000			4000.00		
			(4)植被监测(14.3年)	次	2	1500	3000			3000.00		
			小计 4				16000.00			16000.00		
	后期管护工程			管护工程	m2	66169.93	1	66169.93093				66169.93
				截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000				8000.00
				小计 5						74169.93		
2030年	监测工程		(1)水质监测(14.3年+1年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00	***	
			(2)土壤监测(14.3年)	次	2	1500	3000	360.00	300.00	3660.00		
			(3)位移监测仪维护费(14.3年)	次	8	500	4000	480.00	400.00	4880.00		
			(4)植被监测(14.3年)	次	2	1500	3000	360.00	300.00	3660.00		
			小计 1				16000.00	1920.00	1600.00	19520.00		
	后期管护工程			管护工程	m2	40508.99	1	40508.99251	4861.08	4050.90		49420.97
				截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000	960.00	800.00		9760.00
				小计 2						59180.97		
2031年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+225m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	1816.70	16.63	30211.67	3625.40	3021.17	36858.24	***	
			土(石)方回填(覆土)	m3	1816.70	4.44	8066.13	967.94	806.61	9840.68		
			撒播草籽	公顷	0.36	25272.79	9182.60	1101.91	918.26	11202.77		
			生态袋	m2	284.97	123.9	35307.28	4236.87	3530.73	43074.88		
			栽植油麻藤	株	2866.39	1.84	5274.15	632.90	527.42	6434.47		
			栽植灌木(紫薇)	株	807.44	13.26	10706.64	1284.80	1070.66	13062.10		
			栽植灌木(杜鹃)	株	807.44	15.04	12143.88	1457.27	1214.39	14815.53		

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计		
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12		
			培肥	公顷	0.36	25818.72	9380.96	1125.71	938.10	11444.77			
			小计 1				120273.31	14432.80	12027.33	146733.44			
	水资源 水生态 修复与 改善工 程	露采场+225m 平台内侧排水 沟	浆砌片石	m3	56.50	3.03	171.21	20.54	17.12	208.87			
			C20 混凝土底板	m3	35.09	52.75	1850.82	222.10	185.08	2258.00			
			小计 2				2022.02	242.64	202.20	2466.87			
	监测工程	(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)		次	4	1500	6000			6000.00			
		(2) 土壤监测 (14.3 年)		次	2	1500	3000			3000.00			
		(3) 位移监测仪维护费 (14.3 年)		次	8	500	4000			4000.00			
		(4) 植被监测 (14.3 年)		次	2	1500	3000			3000.00			
		小计 3					16000.00			16000.00			
	后期管护工程	管护工程		m2	29968.50	1	29968.49684			29968.50			
		截排水沟清淤		次	4.00	2000	8000			8000.00			
		小计 4								37968.50			
	2032 年	监测工程	(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)		次	4	1500	6000				6000.00	***
			(2) 土壤监测 (14.3 年)		次	2	1500	3000				3000.00	
(3) 位移监测仪维护费 (14.3 年)			次	8	500	4000			4000.00				
(4) 植被监测 (14.3 年)			次	2	1500	3000			3000.00				
小计 1						16000.00			16000.00				
后期管护工程		管护工程		m2	29753.82	1	29753.82279			29753.82			

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
2033 年				截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000		8000.00	
				小计 2						37753.82	
	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+210m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	2601.30	16.63	43259.61	5191.15	4325.96	52776.72	
			土(石)方回填(覆土)	m3	2601.30	4.44	11549.77	1385.97	1154.98	14090.72	
			撒播草籽	公顷	0.52	25272.79	13148.42	1577.81	1314.84	16041.07	
			生态袋	m2	408.04	123.9	50555.93	6066.71	5055.59	61678.23	
			栽植油麻藤	株	4104.34	1.84	7551.98	906.24	755.20	9213.41	
			栽植灌木(紫薇)	株	1156.16	13.26	15330.67	1839.68	1533.07	18703.41	
			栽植灌木(杜鹃)	株	1156.16	15.04	17388.63	2086.64	1738.86	21214.13	
			培肥	公顷	0.52	25818.72	13432.44	1611.89	1343.24	16387.58	
				小计 1			172217.44	20666.09	17221.74	210105.28	
	水资源生态修复与改善工程	露采场+210m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	60.68	3.03	183.86	22.06	18.39	224.31	
			C20 混凝土底板	m3	37.68	52.75	1987.62	238.51	198.76	2424.89	
						小计 2		2171.48	260.58	217.15	2649.20
	监测工程	(1) 水质监测(14.3 年+1 年滞后监测期)			次	4	1500	6000		6000.00	
		(2) 土壤监测(14.3 年)			次	2	1500	3000		3000.00	
		(3) 位移监测仪维护费(14.3 年)			次	8	500	4000		4000.00	
		(4) 植被监测(14.3 年)			次	2	1500	3000		3000.00	
					小计 3			16000.00			16000.00
	后期管护工程	管护工程			m2	14812.51	1	14812.50918		14812.51	
截排水沟清淤			次	4.00	2000	8000		8000.00			
			小计 4					22812.51			

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
2034 年	监测工程		(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000			6000.00	***
			(2) 土壤监测 (14.3 年)	次	2	1500	3000			3000.00	
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3 年)	次	8	500	4000			4000.00	
			(4) 植被监测 (14.3 年)	次	2	1500	3000			3000.00	
			小计 1				16000.00			16000.00	
	后期管护工程		管护工程	m2	36022.30	1	36022.30494			36022.30	
			截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000			8000.00	
小计 2								44022.30			
2035 年	监测工程		(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000			6000.00	***
			(2) 土壤监测 (14.3 年)	次	2	1500	3000			3000.00	
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3 年)	次	8	500	4000			4000.00	
			(4) 植被监测 (14.3 年)	次	2	1500	3000			3000.00	
			小计 1				16000.00			16000.00	
	后期管护工程		管护工程	m2	21209.80	1	21209.79576			21209.80	
			截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000			8000.00	
小计 2								29209.80			
2036 年	土地复垦与生物多样性恢复	露采场+195m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	2430.16	16.63	40413.58	4849.63	4041.36	49304.57	***
			土(石)方回填(覆土)	m3	2430.16	4.44	10789.92	1294.79	1078.99	13163.70	
			撒播草籽	公顷	0.49	25272.79	12283.39	1474.01	1228.34	14985.74	
			生态袋	m2	381.19	123.9	47229.88	5667.59	4722.99	57620.45	

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计		
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12		
	工程		栽植油麻藤	株	3834.31	1.84	7055.14	846.62	705.51	8607.27			
			栽植灌木(紫薇)	株	1080.10	13.26	14322.07	1718.65	1432.21	17472.93			
			栽植灌木(杜鹃)	株	1080.10	15.04	16244.64	1949.36	1624.46	19818.46			
			培肥	公顷	0.49	25818.72	12548.73	1505.85	1254.87	15309.45			
			小计 1				160887.35	19306.48	16088.73	196282.56			
	水资源 水生态 修复与 改善工程	露采场+195m 平台内侧排水 沟	浆砌片石	m3	75.58	3.03	229.02	27.48	22.90	279.40			
			C20 混凝土底板	m3	46.93	52.75	2475.80	297.10	247.58	3020.48			
			小计 2				2704.82	324.58	270.48	3299.88			
	监测工程	(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000				6000.00			
		(2) 土壤监测 (14.3 年)	次	2	1500	3000				3000.00			
		(3) 位移监测仪维护费 (14.3 年)	次	8	500	4000				4000.00			
		(4) 植被监测 (14.3 年)	次	2	1500	3000				3000.00			
		小计 3				16000.00				16000.00			
	后期管护工程	管护工程	m2	21209.80	1	21209.79576				21209.80			
		截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000				8000.00			
		小计 4								29209.80			
	2037 年	监测工程	(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000					6000.00	***
			(2) 土壤监测 (14.3 年)	次	2	1500	3000					3000.00	
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3 年)	次	8	500	4000					4000.00	
			(4) 植被监测 (14.3 年)	次	2	1500	3000					3000.00	

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
	后期管护工程		年)								
			小计 1				16000.00			16000.00	
			管护工程	m2	19814.41	1	19814.41446			19814.41	
			截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000			8000.00	
			小计 2							27814.41	
2038 年	监测工程		(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000			6000.00	***
			(2) 土壤监测 (14.3 年)	次	2	1500	3000			3000.00	
			(3) 位移监测仪维护费 (14.3 年)	次	8	500	4000			4000.00	
			(4) 植被监测 (14.3 年)	次	2	1500	3000			3000.00	
			小计 1				16000.00			16000.00	
	后期管护工程		管护工程	m2	19814.41	1	19814.41446			19814.41	
			截排水沟清淤	次	4.00	2000	8000			8000.00	
			小计 2							27814.41	
2039 年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场+180m 终了斜坡及平台复垦工程	覆土挖运	m3	2316.95	16.63	38530.83	4623.70	3853.08	47007.61	***
			土(石)方回填(覆土)	m3	2316.95	4.44	10287.24	1234.47	1028.72	12550.44	
			撒播草籽	公顷	0.46	25272.79	11711.14	1405.34	1171.11	14287.59	
			生态袋	m2	363.43	123.9	45029.57	5403.55	4502.96	54936.08	
			栽植油麻藤	株	3655.68	1.84	6726.46	807.17	672.65	8206.28	
			栽植灌木(紫薇)	株	1029.78	13.26	13654.84	1638.58	1365.48	16658.91	
			栽植灌木(杜鹃)	株	1029.78	15.04	15487.85	1858.54	1548.78	18895.17	
			培肥	公顷	0.46	25818.72	11964.12	1435.69	1196.41	14596.23	
			小计 1				153392.05	18407.05	15339.21	187138.30	
	水资源	露采场+180m	浆砌片石	m3	72.06	3.03	218.35	26.20	21.83	266.39	

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计		
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12		
	水生态修复与改善工程	平台内侧排水沟	C20 混凝土底板	m3	44.75	52.75	2360.46	283.26	236.05	2879.77			
			小计 2				2578.81	309.46	257.88	3146.15			
	监测工程	(1) 水质监测 (14.3 年+1 年滞后监测期)		次	4	1500	6000			6000.00			
		(2) 土壤监测 (14.3 年)		次	2	1500	3000			3000.00			
		(3) 位移监测仪维护费 (14.3 年)		次	8	500	4000			4000.00			
		(4) 植被监测 (14.3 年)		次	2	1500	3000			3000.00			
		小计 3						16000.00				16000.00	
	后期管护工程	管护工程		m2	19814.41	1	19814.41446			19814.41			
		截排水沟清淤		次	4.00	2000	8000			8000.00			
		小计 4								27814.41			
	2040 年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场 (底盘) 复垦工程	覆土挖运	m3	27268.10	16.63	453468.50	54416.22	45346.85		553231.57	***
				土 (石) 方回填 (覆土)	m3	27268.10	4.44	121070.36	14528.44	12107.04		147705.84	
撒播草籽				公顷	5.45	25272.79	137828.19	16539.38	13782.82	168150.40			
培肥				公顷	5.45	25818.72	140805.49	16896.66	14080.55	171782.70			
小计 1							853172.55	102380.71	85317.25	1040870.51			
工业广场复垦工程		硬化物拆除	m3	3080.00	50.73	156248.40	18749.81	15624.84	190623.05				
		砌体拆除	m3	5000.00	33.44	167200.00	20064.00	16720.00	203984.00				
		建筑垃圾挖运	m3	8080.00	28.55	230684.00	27682.08	23068.40	281434.48				
		场地整平	m2	25400.00	0.77	19558.00	2346.96	1955.80	23860.76				
		小计 2				573690.40	68842.85	57369.04	699902.29				
水资源		露采场底盘外	浆砌片石	m3	164.40	321.25	52813.50	6337.62	5281.35	64432.47			

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12	
	水生态修复与改善工程	侧排水沟	C20 混凝土底板	m3	73.98	493.16	36483.98	4378.08	3648.40	44510.45		
			小计 3				89297.48	10715.70	8929.75	108942.92		
		沉淀池	土(石)方开挖	m3	17.5	2.76	48.3	5.80	4.83	58.93		
			土(石)方回填	m3	3.63	28.64	103.96	12.48	10.40	126.83		
			浆砌片石	m3	3.24	291.69	945.08	113.41	94.51	1153.00		
			C20 混凝土底板	m3	7	493.16	3452.12	414.25	345.21	4211.59		
			砂浆抹面(平面)	m2	15	14.93	223.95	26.87	22.40	273.22		
			防护围栏	m	10	61.5	615	73.80	61.50	750.30		
	小计 4				5388.41	646.61	538.84	6573.86				
	监测工程	(1) 水质监测(14.3 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000			6000.00			
		(2) 土壤监测(14.3 年)	次	2	1500	3000			3000.00			
		(3) 位移监测仪维护费(14.3 年)	次	8	500	4000			4000.00			
		(4) 植被监测(14.3 年)	次	1	1500	1500			1500.00			
		小计 5				14500.00			14500.00			
	后期管护工程	(1) 管护工程	m2	18891.32	1	18891.31606			18891.32			
		(2) 截排水沟清淤	次	1.00	2000	2000			2000.00			
		小计 6							20891.32			
	2041 年	监测工程	(1) 水质监测(14.3 年+1 年滞后监测期)	次	2	1500	3000			3000.00		***
			小计 3				3000.00			3000.00		
		后期管护工程	后期管护	m2	74167.32	1	74167.31606			74167.32		
小计 1					74167.32			74167.32				
2042 年	后期管护工程	后期管护	m2	74167.32	1	74167.31606			74167.32	***		

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
			小计 1				74167.32			74167.32	
2043 年	后期管护工程		后期管护	m2	55276.00	1	55276			55276.00	***
			小计 1				55276.00			55276.00	
总计											***

二、基金管理

（一）基金账户信息

矿山已按相关要求开设生态保护修复基金账户，账户名称：桃江县新鑫石料有限公司地质环境治理基金专户，账号：***。截至 2026 年 2 月 3 日，该账户余额为***元。

插图 5-1 基金账户业务凭证

（二）基金提取计划

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3号），本项目的生态保护修复费用均由矿山从矿石销售收入中提取解决。矿山生态保护修复总费用为***万元。矿山基金账户中有余额***元，故矿山还需计提***元。由于矿山的服务年限长，按矿山开发利用方案，拟设计服务年限为 14.3 年，按现行相关要求，“生产服务年限 10 年以上的，基金按 5~8 计提，计提时间不能超过 8 年”，为此，方案推荐本矿 8 年时间完成基金计提（第一年提取 20%，其余 7 年分摊），矿山开采总服务期各年度基金提取计划见表 5-9。

表 5-9 分年度生态保护修复基金提取计划表

序号	年度	主要工程或费用名称	基金提取（元）
1	2026	生态修复基金	***
2	2027	生态修复基金	***
3	2028	生态修复基金	***
4	2029	生态修复基金	***
5	2030	生态修复基金	***
6	2031	生态修复基金	***
7	2032	生态修复基金	***
8	2033	生态修复基金	***

（三）基金管理与使用办法

按有关财务制度和比例提留矿山生态保护修复资金，开设生态保护修复基金账户，并及时完成基金的计提工作。

采矿权人应当在基金专户内足额存入基金，并实行专账核算，单独、据实反映基金的计提和使用情况，按照“企业所有、确保需求、规范计提、依规使用、三方监管”的原则进行管理。

采矿权人应将采矿许可证有效期限起始日至次年当日作为一个周期，自发证之日起一个月内按照《方案》，根据实际情况，制定矿山生态保护修复年度计划，结合本办法第八条规定，按照确保可满足当年矿山生态保护修复年度任务的原则，明确基金年度拟计提额，报矿山所在地县级自然资源主管部门审核通过后一个月内完成当年度基金计提。今后每年依此类推。

对计提的生态保护修复资金严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理；按照规定的开支范围支出；实行专管，严格财务制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。自觉接受上级土地主管部门对生态保护修复专项资金的监督检查，将做到每笔复垦资金真正用在生态保护修复工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的处罚。

第六章 保障措施

一、组织保障

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。

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) 矿山企业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。

二、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，具体负责恢复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。

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向桃江县自然资源局主管部门申请、湖南省自然资源厅和益阳市自然资源和规划局主管部门批准，益阳市自然资源和规划局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，并主动与益阳市自然资源和规划局主管部门取得联系，加强与益阳市自然资源和规划局主管部门合作，自觉接受益阳市自然资源和规划局主管部门的监督管理。

为保障桃江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，定期向桃江县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受桃江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。

桃江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桃江县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、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、土壤、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。

五、公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态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、市自然资源和规划局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，组织村民填写了公众意见征求表 8 张。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。

第七章 矿山生态修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

(一) 投资估算

矿山投资范围指用于矿山建设、矿业活动及矿山安全等方面投资。矿山投资构成主要建筑工程、设备购置及安装工程、开拓工程及不可预见费等。

(1) 建筑工程，主要为矿山工业广场建筑，包括料仓及厂房等，投资额 500 万元。

(2) 设备购置及安装工程：矿山未来主要进行挖掘机机械开采，主要设备包括单缸液压圆锥破、压滤机等，设备购置及安装费用 600 万元。

(3) 开拓工程，原矿山开拓工程完备。未来主要是剥离工程，需剥离总量 43.8 万 m³，剥离工程投资费用 500 万元。

(4) 边坡监测系统 100 万元。

投资估算合计为：1700 万元。所有投资由桃江县新鑫石料有限公司投资。

(二) 基本参数

1、年产量：90 万 t/a。

2、销售价格：30.00 元/t（原矿销售均价）。

3、原矿单位生产成本：14.3 元/t（含产品破碎成本）（其中：安全费用 0.5 元/t，不包含生态修复基金、征地费用）。

4、增值税：根据《中华人民共和国增值税暂行条例》规定，一般纳税人销售建筑用和生产建筑材料所用的砂、土、石料，适用 3% 的征收率，可以此征收率简化计算应缴增值税额。则年增值税 = $2700 \times 3\% = 162$ 万元。

5、销售税金附加：销售税金附加包括城建税及教育费附加，分别为增值税的 5% 和 3%，合计按增值税的 8% 计算。则销售税金附加 = $162 \times 8\% = 12.96$ 万元。

采矿权出让收益：按 3.0 元/吨估算。

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

8、采矿权使用费：1000 元/km²，矿山面积 0.1461km²，则采矿权使用费取 0.05 万元。

9、矿山维简费：露天开采普通建筑石料矿山不计提维简费。

10、矿山安全费用：根据财政部、应急管理部最新印发的《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号），非金属露天矿山安全费用提取标准为3.0元/吨。

（三）主要财务指标

矿山的经济评价以国家计委和建设部颁发的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)为依据，符合现行的财务制度及现行税制。

表 7-1 矿山主要财务指标统计表

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
1	年销售收入	万元	2700.00	产品产量×价格
2	年成本费用	万元	1287.00	产品产量×生产综合成本
3	年增值税	万元	81.00	增值税税率 3%
4	年销售税金附加	万元	6.48	增值税×8%
5	采矿权价款	万元	270.00	按 3.0 元/吨估算
6	采矿权使用费	万元	0.01	采矿权面积×1000 元/km ²
7	矿山安全费用	万元	270.00	年产量×3 元/t
8	其它费用	万元	216.00	产值的 8%
9	税前利润	万元	569.51	1-2-3-4-5-6-7-8
10	所得税	万元	142.38	税前利润×25%
11	税后利润	万元	427.13	税前利润-所得税
12	缴纳税费	万元	499.87	增值税+销售税金附加+采矿权价款+采矿权使用费+所得税

（四）效益分析

根据前述，矿山按照 90 万 t/a 生产经营中，每年将为国家增收各种税费 499.87 万元，企业也将获得 427.13 万元的净利润，不仅为国家创造财富，而且可以增加就业

岗位，大大促进地方经济的发展。根据矿山服务年限为 14.3a 计算，企业将获得总利润为***万元。

本方案测算生态保护修复工程经费总计***万元。其中：

- 1) 景观修复工程费用***万元，占总费用的 1.02%；
- 2) 土地复垦与生物多样性恢复工程费用***万元，占总费用的 48.05%；
- 3) 水资源水生态修复与改善工程费用***万元，占总费用的 10.84%；
- 4) 地质灾害安全隐患消除工程费用***万元，占总费用的 1.79%；
- 5) 监测工程与管护费用为***万元，占总费用 15.53%；
- 6) 其他费用***万元，占总费用的 7.40%；
- 7) 不可预见费用***万元，占总费用的 6.17%；
- 8) 预留费用***万，占总费用的 9.19%。

矿山生态保护修复总费用约占企业总利润的 8.9%左右，矿山生态修复工程设置经济上可行。

二、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截排水沟、防护围栏、边坡监测、水质监测、生态监测、土壤监测等项目以及工业广场复垦为林地、露采场平台及底盘复垦为林地，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，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。

三、生态环境可行性分析

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，充分听取业主及周边当地人民群众的意见，获得项目区的基础资料，经综合分析、整理后形成生态保护修复方案报告书简本，并再次征求项目业主及项目区周边当地人民群众的意见，使项目设计方案更加切合实情，当地村民对矿山生态修复的生态环境也支持。

矿山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；生物多样性增加，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，改善了矿区景观环境。通过矿山生态修复，还给当地群众另一座绿水青山、金山银山。

第八章 结论和建议

一、结论

1、《湖南省桃江县松木塘矿区建筑用砂岩、板岩矿矿山生态保护修复方案》在矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等进行了全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的。矿山生产服务年限为 14.3 年（2026 年 5 月~2040 年 8 月），本方案适用年限为 18.3 年（2026 年 5 月~2044 年 8 月，含 1 年复垦期，3 年管护期）。

2、方案通过矿山生态问题识别和诊断认为：矿山开采诊断的生态问题主要是工业广场、露采场等占损土地资源，占损土地类型以林地、采矿用地为主；后续矿山开采，采场边坡有可能引发崩塌、滑坡地质灾害，露天采场、工业广场等破坏影响景观。

3、《方案》部署的生态保护工程包括：（1）对已有终了边坡进行复垦，对已复垦和绿化排土场和工业广场西侧边坡区域进行管护；（2）土地复垦与生物多样性修复包括工业广场复垦为建设用地，露采场开采边坡进行清危岩在坡脚种植爬藤植物，平台内侧修建排水沟，平台覆土并进行乔灌木结果复绿，采场底盘修复为草地；（3）水资源水生态修复与改善工程包括露采场外侧截水沟、平台内侧截排水沟、工业广场排水沟、采场坡顶消力池；（4）地质灾害隐患消除工程包括安全警示牌、安全防护围栏、边坡稳固及清危岩预留费用；（5）监测工程与管护包括边坡在线监测、水质监测、土壤监测、生物多样性监测等，能达到保护修复生态环境的效果。

4、针对诊断的矿山生态问题，本方案估算生态保护修复总投资 543.86 万元。

结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、生态环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可开采。

二、建议

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

2、方案仅对矿区水土环境污染做初步分析，最终结果应以《环境影响评价报告》为准；建议矿山配合当地环保部门做好水生态水环境的动态监测。

3、矿山应每半年向当地自然资源主管部门以文字和图件形式报告矿山建设情况、开采现状、生态环境的变化情况及已采取的整治和恢复措施；建议当地自然资源管理和环境保护部门对矿区进行定期检查，重点是矿山生态环境及矿山地质灾害保护措施的落实情况，发现问题及时解决，把防治矿山地质灾害、矿山生态保护修复的工作落到实处，并与基本农田保护、退耕还林工作紧密结合起来，促进经济的可持续发展。

4、若矿山开采过程中开采方案发生变化、矿山开采规模发生变化、资源利用情况发生变化或变更用地位置、改变开采方式，均应重新编制或修订矿山生态保护修复方案；并报自然资源部门批准机关批准。

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

现场调查照片：

照片 1 野外调查

照片 2 矿区地形地貌现状

照片 3 1号护坡

照片 4 2号护坡现状

照片 5 原排土场复垦现状

照片 6 矿山公路旁排水沟

照片 7 工业广场道路旁排水沟

照片 8 工业广场道路旁排水沟

照片 9 1号沉淀池

照片 10 2号沉淀池

照片 11 3、4号沉淀池

照片 12 5号沉淀池

照片 13 6号沉淀池

照片 14 7号沉淀池

C