

湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿 矿山生态保护修复方案

湖南省有色地质勘查研究院

二〇二二年六月

湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿 矿山生态保护修复方案

资质等级：甲级

证书编号：432017130429

证书编号：432017110437

院 长：段卫国

总工程师：桂祁零

项目负责人：曾凡秋

编写人员：曾凡秋 蒋东平 张 云

审 核：吴永胜

提交报告单位：湖南省有色地质勘查研究院

提交报告时间：二〇二二年六月

目 录

第一章 基本情况	1
一、方案编制基本情况.....	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.....	16
三、生物环境.....	21
四、人居环境.....	22
第三章 矿山生态问题识别和诊断	23
一、地形地貌景观破坏.....	23
二、土地资源占损.....	23
三、水资源水生态影响.....	27
四、矿山地质灾害影响.....	29
五、生物多样性破坏.....	32
第四章 生态保护修复工程部署	35
一、保护修复工程部署思路.....	35
二、保护修复措施与目标.....	35
三、生态保护修复工程及进度安排.....	37
第五章 经费估算与基金管理	59
一、经费估算.....	59
二、基金管理.....	84
第六章 保障措施	85
一、组织管理保障.....	85
二、技术保障.....	85
三、监管保障.....	85
四、适应性管理.....	86

五、公众参与.....	86
第七章 矿山生态修复方案可行性分析	87
一、经济可行性分析.....	87
二、技术可行性分析.....	89
三、生态环境可行性分析.....	89
四、结论和建议.....	90

附 图

序号	图 名	比例尺
1	湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿矿山遥感影像图	1/2000
2	湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿矿山生态问题分布图	1/2000
3	湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂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、野外调查照片
- 2、水质及土壤检测报告
- 3、矿山采矿许可证
- 4、《湖南省桃江县刘家湾矿岩矿矿区建筑用砂岩矿勘查报告》矿产资源储量评审备案证明（益资规储备字〔2020〕3号）
- 5、《湖南省桃江县刘家湾矿岩矿矿区建筑用砂岩矿资源开发利用方案》评审意见书
- 6、矿山土地使用权人对方案的意见
- 7、编制单位承诺书
- 8、矿山企业承诺书
- 9、矿山所在地村委意见
- 10、市县自然资源局实在核查意见

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿						
开采矿种	砂岩矿	开采方式	露天开采	开采规模	**万 t/年	采矿许可证期限	2018年3月10日至2019年3月10日
生态保护修复现状及效果	<p>1、对开采台阶边坡进行了危岩清理，保证生产工人的安全。</p> <p>2、对工业广场内部分边坡进行了分台阶清理、覆土、植草皮等绿化工作，景观效果较好，有效地美化了矿区环境。</p> <p>3、修建了挡土墙，保证了下方溪沟的畅通。</p> <p>4、露采场内修建了排水沟、沉淀池。矿山淋滤水本身不含有毒有害物质，经沉淀池沉淀后再排放，对周边水环境影响得到了有效改善。</p> <p>5、拆除了原来破旧厂房，改善了脏、乱、差的环境。</p>						
矿山生态问题识别和诊断	<p>1、水资源水生态:矿山露天开采，矿区内未见地下水出露枯竭现象，居民生产生活用水正常，矿区内未发生地表水漏失现象。</p> <p>2、土地资源占用破坏：矿山建设及露采场占损土地资源。</p> <p>3、矿山地质灾害：矿山开采、剥离形成最终边坡角 55°，最大高差在 51.53m 左右，在大气降雨作用下，露采场边坡可能引发小型崩塌、滑坡等地质灾害，其危害对象主要为采矿工作人员和设备。</p>						
生态保护修复工程	<p>1、露采场：周边修建截、排水沟，避免雨水对采场及边坡的直接冲刷引发崩塌、滑坡。</p> <p>2、崩塌、滑坡监测：建立崩塌、滑坡监测点，定期进行监测。</p> <p>3、生产废水治理：修建沉淀净化池，生产废水经过沉淀净化处理，确保达标排放，定时水质监测。</p> <p>4、土地复垦工程。</p>						
进度安排	<p>1、开采期：2022年6月~2027年7月 生态修复工程：重点对矿山公路进行景观绿化，露采场边坡、溪沟水质、采矿场矿石加工厂粉尘、噪声、生物多样性变化进行监测，修建露采场、排土场外围截排水沟，在露采场边坡周围修建防护围栏，同时对前期开采形成的平台及边坡复垦为林草地。</p> <p>2、闭采期：2027年7月~2028年7月 矿山闭坑后将工业广场、露天采场底盘复垦为林地。</p> <p>3、管护期：2028年7月~2031年7月 对土地修复的为林地的排土场进行为期3年的管护。</p>						
经费估算和基金管理							

第一章 基本情况

一、方案编制基本情况

（一）任务的由来

湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿位于湖南省桃江县灰山港镇刘家湾村，该矿开采方式为露天开采，登记开采矿种为砂岩。2018年7月由原桃江县国土资源局颁发采矿许可证（证号：C4309222012037130123484），有效期为：2018年3月10日~2019年3月10日。

原“湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿山开发利用可行性报告”由湖南省有色地质勘查研究院于2017年12月编制，设计开采方式为露天开采，采矿方法采用挖机或推土机直接开采，设计生产规模**万 t/a。现矿山申请调整生产规模至**万 t/a，同时拟缩小矿界范围，湖南蓝天勘察设计有限公司于2020年2月按拟调整的生产规模重新编制了开发利用方案。

根据省国土资源厅《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资发[2021]39号）相关要求，生产矿山原《矿山地质环境综合防治方案》已超过适用年限、扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式，以及采矿许可证到期的，应当重新编制《矿山生态保护修复方案》。我单位接受委托任务后，严格按照《矿山生态保护修复方案编制提纲》、“关于进一步加强新设采矿权生态修复前期论证的通知（湖南省自然资源厅办公室 2020-9-24）”及相应的评估工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该方案的编制工作。

（二）编制依据

1、法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- （2）《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- （3）《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- （4）《中华人民共和国农业法》（2019.8.26 第二次修正，2020.3.1 实施）；
- （5）《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 通过，2020.1.1 施行）；
- （6）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014.7.29）；

- (7)《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号)(2003.11.24);
- (8)《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 44 号, 2009.2);
- (9)《土地复垦条例》国务院令(2011.3.5)第 592 号;
- (10)《湖南省地质环境保护条例》(2018.11.30);
- (11)《湖南省土地整理条例》(2006.11.30)。

2、有关政策文件

(1)《湖南省自然资源厅办公室关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》湘自资办发〔2021〕39 号。

(2)《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发[2006]225 号);

(3)《国务院关于促进集约节约用地的通知》(国土资发[2008]3 号);

(4)《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发[2016]63 号;

(5)《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔2017〕4 号);

(6)《关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见(试行)》(自然资规[2019]7 号);

(7)《关于改进矿山地质环境保护与恢复治理工作的通知》(湘国土资发[2013]34号);

(8)《湖南省土地复垦实施办法》(2003.4.4);

(9)《湖南 2017 土地整治项目造价[营改增]》(湘国土资发(2017)24 号);

(10)《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;

(11)《湖南省国土资源厅等六部门关于印发〈湖南省绿色矿山建设方案〉》的通知(湘国土资发〔2018〕5号);

(12)《湖南省矿山地质环境恢复治理基金管理办法》(湘自然资规[2019]22号);

(13)《湖南省普通建筑材料用砂石土矿专项整治行动方案(2019-2021年)》(湘政办发〔2019〕54号);

(14)《湖南省绿色矿山管理办法》(湘自然资规〔2019〕4号);

(15)湖南省人民政府办公厅《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》(湘政协发[2019]71号);

(16)《湖南省绿色矿山建设三年行动方案(2020-2022年)》(湘自然资发〔2020〕19号);

(17)《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(国土资发[1999]36 号);

(18)《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》(国办发[2021]19 号)

3、技术规范

- (1)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (2)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008);
- (3)《灌溉与排水工程设计标准》(GB/5028-2018);
- (4)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (5)《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016);
- (6)《厂矿道路设计规范》(GBJ22-1987);
- (7)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013中华人民共和国国土资源部 2013年2月1日实施);
- (8)《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T2298-2022);
- (9)《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015);
- (10)《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》(湖南省技术监督局 DB43/T1393-2018);
- (11)《砂石行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0316-2018);
- (12)《湖南省砂石行业绿色矿山标准》(2019年8月19日试行)。
- (13)《造林技术规》(GBT_15776-2016)
- (14)《林业生态造林技术规程》(DB867-2013)

4、相关资料

- (1)《湖南省桃江县灰山港矿区刘家湾砂岩矿资源储量核实报告》湖南省有色地质勘查研究院, 2020年1月;
- (2)《湖南省桃江县灰山港矿区刘家湾砂岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量备案证明(益资规储备字[2020]3号);
- (3)《湖南省桃江县灰山港矿区刘家湾砂岩矿资源开发利用方案》湖南蓝天勘察设计有限公司, 2020年6月;
- (4)《湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿矿山地质环境综合防治方案》(湖南省有色地质勘查研究院, 2019年6月)
- (5)《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);
- (6)《桃江县土地利用规划图(2006~2020年)》(比例尺 1: 10000)。
- (7)《1:20万长沙幅区域水文地质调查报告》

(8)《1: 5万石牛江幅区域地质调查报告》

(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、水资源水生态破坏、诱发、加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度进行生态问题发展趋势分析。

(2) 根据矿山生态问题识别和诊断结果,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。初步查明了生态保护修复范围矿山生态环境问题现状和环境地质条件;对矿山开采可能引发的矿山生态环境问题,遭受地质灾害的危害程度和危险性及其矿山建设的适宜性作出了客观评估;对矿山开发可能产生的地质环境问题包括地质灾害提出了防护和治理措施、建议。

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	储量核实报告、开发利用方案、专项规划、综合防治方案、土地利用现状图等	份	7
野外调查	调查面积	km ²	0.153
	调查路线	km	2.45
	拟设矿区拐点	处	6
	人居调查	处	15
	地质点	个	12
	地貌点	个	8
	溪沟、山塘及井泉调查	处	6
	土地利用现状、土壤及植被调查	km ²	0.153
	走访当地居民	人	8
	照片拍摄/采用	张	90/10
	野外调查表	张	6
室内整理	《湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂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

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侵蚀、剥蚀丘陵地区，最高点位于矿区中部山顶，海拔标高+167.57m，最低点位于矿区东北角采场内，海拔标高+96.3m，相对高差 71.27m，地形坡度较平缓，山坡坡度 11° ~30°，地类主要为林地。

本方案生态保护修复范围圈定，主要是根据矿山自然地理边界、水文地质条件、区内生态环境、人居环境条件和矿业活动的影响区域，基本上以矿山开采、矿业活动区范围为界，向周边外延300m或是矿区及外围地形第一斜坡的影响范围为本方案生态保护修复范围。基于上述条件因素，生态保护修复范围确定：其范围南北长约350m，宽370m，面积 0.153km²。

2、方案适用年限

根据湖南蓝天勘察设计有限公司 2020 年 2 月编写的《湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿资源开发利用方案》中提供的数据，截止 2019 年 12 月底，矿区范围内保有砂岩矿资源储量(122b) ****万吨，按预可采系数 0.92，估算预可采储量（122）****万吨。按现生产规模为****万吨/年计算，矿山服务年限为 5.2 年。矿山至今未生产，因此矿山

服务年限仍为 5.2 年。根据闭坑后矿山生态保护修复工作期按后延 1 年估算，包括管护期（3 年）在内，确定本次本方案的适用年限为 9.2 年（即 2022 年 6 月至 2031 年 7 月），矿山应在此期限内开展必要的矿山生态保护修复工作，直至矿山闭坑和后期绿化管护。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、矿山交通区位条件

湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿位于桃江县县城 150° 方向，直距约 17km，行政区划隶属桃江县灰山港镇刘家湾村管辖。矿界地理坐标为：东经**° **' **" ~**° **' **" ，北纬**° **' **" ~**° **' **" ，露天开采，面积 0.0417km²，开采深度：+167.57m 至+94.00m 标高。矿区有乡村公路与县际公路 X028 相连，南通 S206，东邻 S71，可通桃江、宁乡等地，交通较为方便。（见图 1-1）。

图 1-1 矿区交通位置图

2、矿山生态区位条件

（1）县级矿产资源总体规划的相符性

湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿是“桃江县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025年）”保留的采矿矿权，编号为CQ015，位于桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦

用砂岩矿允许开采区，编号为SCY016。按照“湖南省砂石骨料资源调查评价”项目的实施要求，对该矿规划开采区块设置矿区先后进行了勘查、矿区核查划定范围坐标、开采深度和采矿权设置范围相关信息查询。矿区核查设定的范围由16个拐点圈闭，面积0.3495km²，开采深度+300m~+145m。

（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》：拟设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。

（3）环境质量底线相符性

根据湖南精科检测有限公司《桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿委托检测报告》，在矿区范围内及周边布置的水样、土壤取样点及各污染物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；沉淀池各检测结果可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准。土壤可满足《土壤环境质量 建设用地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）》，刘家湾砖瓦用砂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

根据开发利用方案，采矿规模为60万吨/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（砂岩矿新设矿山最低开采规模为30万吨，已设矿山最低开采规划为10万吨）。

（6）其它规划建设情况

刘家湾砂岩矿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；拟设矿权范围内，均为林地，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。拟设矿权范围300m安全距离内，矿界外南侧有多栋房屋，但人居密度不大，房屋拆迁或征用后能满足安全要求。

3、矿山规划区位条件

根据《桃江县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，根据全县不同地区的资

源环境承载能力、现有开发强度和发展潜力，统筹谋划未来经济社会发展、国土利用和城镇化格局，实现“多规合一”，确定四类主体功能区：

——优化开发区域。包括桃江经济开发区和灰山港省级工业集中区所在的桃花江镇和灰山港镇的城镇建设空间，辐射牛田镇、石牛江镇。把提高增长质量和效益放在首位，不断提升城镇品位，提升参与经济竞争的层次，继续强化对全县经济社会发展的龙头带动作用，成为县域经济发展的主体区域。

——重点开发区域。包括资源环境承载能力较强、经济和人口集聚条件较好的马迹塘镇、武潭镇、沾溪镇等区域。完善基础设施，改善投资创业环境，促进产业集群发展，壮大经济规模，加快工业化和城镇化，逐步成为支撑全县经济发展、人口集聚的重要载体和县域经济的重要增长极。

——限制开发区域。包括有一定资源环境承载能力、经济发展潜力较大的鸬鹚渡镇、三堂街镇、大栗港镇、高桥乡、修山镇、松木塘镇、浮邱山乡、鲂埠回族乡等区域。在县域经济发展主体区域和重点镇的辐射和带动下，坚持适度开发、点状发展，进一步优化产业布局，因地制宜发展资源环境可承载的特色产业，加强生态修复和环境保护，逐步成为全县或区域性的重要生态功能区。

——禁止开发区域。包括资江、桃花江、敷溪、沂溪、善溪、碧螺溪、沾溪、志溪、桃花江水库、克上冲水库、碧螺水库等水域，全县饮用水源地保护区，以及由桃花湖景区、浮邱山景区、竹海景区组成的桃花江国家森林公园自然保护区。坚持依法实施强制性保护，严格限制破坏生态环境的开发建设行为。

矿山未涉及禁止开采区，全部位于桃江县锰矿、煤矿限制勘查区和桃江县锰矿、煤矿限制开采区内。

（二）采矿许可证及矿权范围

1、采矿许可证现状

现刘家湾砂岩矿位于湖南省桃江县灰山港镇刘家湾村，采矿许可证由桃江县自然资源局核发，证号 C4309222012037130123484，采矿权人为桃江县辉旺环保砖厂，开采矿种为砖瓦用砂岩；生产规模为**万 t/a；有效期自 2018 年 3 月 10 日至 2019 年 3 月 10 日；矿区范围由 6 个拐点圈定，面积：0.0417km²，矿区面积、开采标高、拐点坐标见表 1-2。

表 1-2 刘家湾砂岩矿采矿权拐点坐标表 (CGCS2000 坐标)

矿山现拐点坐标			矿山拟变更拐点坐标		
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
界 1	*****	*****	界 1	*****	*****
界 2	*****	*****	界 2	*****	*****
界 3	*****	*****	界 3	*****	*****
界 4	*****	*****	界 4	*****	*****
界 5	*****	*****	界 5	*****	*****
界 6	*****	*****	界 6	*****	*****
			界 7	*****	*****
矿区面积为: 0.0417km ² , 开采深度: +167.57 至+94.00 米标高。			矿区面积为: 0.0402km ² , 开采深度: +167.57 至+94.00 米标高。		

(三) 矿床特征

根据对矿区采场及其外围的详细调查, 本区矿层为泥盆系中统茅冲组、跳马涧组粉砂质泥岩、粉砂岩。呈层状产出, 厚度较稳定, 走向北东, 呈单斜产出, 倾向 320°, 倾角 70°, 走向和倾向上变化不大, 可供开采的矿体厚度平均约 35.0m。

矿区内矿体呈北西向展布, 矿界范围内为一个矿体, 出露长约 320m, 宽约 177m。风化层平均厚约 2.2m, 开采时须剥离。矿体出露最高标高为+167.57m, 最低可采标高控制在+94.0m。

1、矿石自然类型和结构构造

矿石具隐晶-微晶结构、块状构造, 自然类型为薄-中层状粉砂岩、粉砂质泥岩。

2、矿石质量

据《湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿资源储量核实报告》(2020 年 1 月), 矿石主要化学成份为 SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 及 CaO、MgO 等, 其中, SiO₂ 含量约 62.32%、Al₂O₃ 含量约 12.22%、Fe₂O₃ 含量约 6.59%、CaO 含量约 8.08%、MgO 含量约 2.2%。

据益阳市交通建设工程试验检测有限公司提供的试验检测报告: 碎石压碎值 13.1%, 符合 I 类技术要求, 针片状含量 7.4%, 符合 II 类技术要求; 机制砂砂当量 71.2%、亚甲蓝值 2.4g/kg, 两项指标均符合技术要求, 筛分符合级配区 II、III 级砂的技术要求。

综上所述, 矿石质量满足建筑碎石、机制砂与建筑用砖材料要求。

3、矿石加工技术性能

据矿山生产实践，矿区范围内泥盆系中统茅冲组粉砂质泥岩、跳马涧组粉砂岩矿石呈层状产出，其天然含水量为 18~25.6%，风化后为泥质结构，为理想的制砖原料。通过粉碎处理—搅拌（掺煤粉）—压制—晾干—进窑—烧制—出窑，生产出的成品为砂岩砖，主要用于砌体建筑。

矿区范围内部分硬度较高的砂岩，风化程度低，矿石经破碎加工后，可用作路基垫层等强度要求较低的建筑碎石。

4、矿石体重

根据 2020 年 1 月湖南省有色地质勘查研究院提交的《湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿资源储量核实报告》，矿石体重为 2.48t/m³。

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

桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿为一开采多年的砖瓦用页岩矿，成立于2012年，采矿权人桃江县辉旺环保砖厂，开采对象为泥盆系中统茅冲组砂质泥岩、跳马涧组粉砂岩，采用露天开采方式，分台阶自上而下开采，台阶高度10-25m不等。矿区范围内已形成面积11100m²的不规则露天采场。

据统计，至2019年12月底，矿山累计采出矿石****万t。

2、矿山开采现状

（1）开采方式与开拓现状

矿山采用露天开采方式，公路开拓。

（2）现有台阶及采矿方法

矿山已形成+100m、+120m、+145m、共 3 级台阶，开采方法为台阶开采，采矿方法为挖掘机开采。

（3）运输、通风、排水与供电系统

①矿山运输：采场采用挖机、铲车装载，汽车运输。

②矿井通风：采用自然通风。

③矿井排水：在布置生产台阶时，其纵向坡度保持平坡或 2-3‰，防止积水，在矿坑底部，设置储水仓、沉淀池，矿坑水自流至沉淀池，沉淀处理达标后排放。

④矿山供电

矿山拟采用 KS11-400kVA/10-0.4kV 专用变压器供电。

(3) 矿山环保设施

矿坑底部设立集水沉淀池。

(5) 废石排放

矿区剥离形成的废渣土用于周边公路路基材料，目前无残留。

(6) 选矿、尾矿设施及产品方案

矿山生产的砂岩主要用于生产碎石与机制砂或直接对外销售，无需选矿工序及尾矿设施。

(7) 资源利用情况

根据湖南省有色地质勘查研究院 2020 年 1 月编制的《湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿资源储量核实报告》（益评审[2020]02 号、益资规储备字[2020]3 号），截止 2019 年 12 月底，矿区范围内保有砂岩矿资源储量(122b)****万 t，按预可采系数 0.92，估算预可采储量（122）****万 t，2018 年 1 月~2019 年 12 月采损资源储量****万 t，累计采损资源储量****万 t，累计探明资源储量（122b）****万 t。经储量核实调查，矿山采矿回采率约 92.0%。

据现场测绘资料，矿山南侧、北侧局部边坡台阶高度在 30m 左右，开采坡角在 75°左右，台阶过高可能存在边坡崩塌、滑坡隐患。

所产矿石主要用于生产建筑用碎石与机制砂或直接对外销售，矿山销售情况良好，矿山砂岩矿原矿销售均价约 28 元/t，生产成本约 15.0 元/t，税前利润在 13 元/t 左右，经济效益可观。

（二）矿产资源开发利用方案

根据湖南蓝天勘察设计有限公司 2020 年 6 月编制的《湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿资源开发利用方案》，现简介如下：

1、矿山设计利用资源储量、可采储量、损失量

根据矿区储量核实报告提交的保有控制资源量为：矿区范围内保有砂岩矿资源储量(122b)****万 t，按预可采系数 0.92，估算预可采储量（122b）****万 t，根据开发利用方案，矿山无需留设永久性矿柱，工业广场设计于矿区范围外，无设计压覆矿产损失。为确保安全生产，矿山需按工业指标中开采技术条件要求预留安全边坡，位置为矿区设计台阶（见露天开采最终境界剖面图），将产生一定的设计矿量损失，此次资源储量估算时，所

有块段均采用垂直平行断面法估算资源储量，已按开采技术条件要求（采场最终边坡角 55° ）预留边坡，储量估算时扣除了设计边坡损失，故可不考虑设计边坡损失，资源储量设计利用率为100%，即为****万t。

2、矿山生产规模及服务年限

矿山生产规模为****万t/a，计算出矿山服务年限为5.2a。

3、开采方式、开采顺序

该矿开采方式为露天开采，矿山剥采比控制在 $0.07:1$ （ m^3/m^3 ）以内，矿山需要剥离的体积约****万 m^3 。根据矿山已有采场，将矿区划分为一个开采区，首采地段选择在矿区西北已有采场地段，开采总顺序为从东北侧至西南侧，自上而下分台阶开采。采场最终边坡角为 55° ，清扫平台宽6m、安全平台宽4m、每隔2个安全平台设一个清扫平台，采场公路曲率半径20m。

4、采矿方法

（1）台阶高度：采用机械开采，装载机装载作业方式，工作台阶高度5.0m，2个工作台阶合并为1个终了台阶，终了台阶高度10.0m；

（2）台阶宽度、边坡角

安全平台宽4.0m、清扫平台宽6m、每隔2个安全平台设1个清扫平台；采场最终边坡角 55° ，工作台阶坡面角 $69^{\circ}\sim 72^{\circ}$ ，表土边坡角 40° ；

图 1-2 采矿方法示意图

(3) 开采境界圈定结果

境界圈定范围见露采场最终境界图及开采终了剖面设计图，圈定结果见表 1-3。

表 1-6 开采境界构成要素表

序号	项 目		单位	采场参数	备注
1	台阶	工作台阶高度	m	5.0	2 个工作台阶合并 为 1 个终了台阶
		终了台阶高度	m	10.0	
2	工作平台	安全平台宽度	m	4.0	每隔 2 个安全平台 设 1 个清扫平台
		清扫平台宽度	m	6.0	
3	边坡角	表土坡面角	°	40	
		台阶边坡角	°	69~72	
		采场最终边坡角	°	55	
4	境界	最终采场底宽	m	≥20	
5	经济剥采比		m ³ /m ³	1.1: 1	
	矿山平均剥采比		m ³ /m ³	0.07: 1	平均

5、采选工艺方案

采矿工艺：采用自上而下台阶式采矿方法，其采矿工艺流程：剥离、采矿、出矿、装载、运输。选矿工艺：无需进行选矿流程。

6、矿山开拓、运输方案及厂址选择

(1) 开拓方式

根据矿体赋存特征、开采技术条件等因素分析，推荐矿山采用从上而下台阶式顺层开拓，各台阶通过简易矿山公路与矿区外部公路相接。矿山中部最高台阶为首采地段，全境界开采。

(2) 运输方案

外部运输：矿山有乡村公路与 S308 相连，可达桃江县城、益阳市、长沙市等地，具备汽车运输条件，材料的运进、产品的运出方便。

采场运输：采场采用机械装车、汽车运输。

(3) 厂址选择

① 矿山办公用房

矿山工业广场拟设于矿山南侧，包括矿山办公室、矿石破碎加工场地、皮带运输设备、成品库、环保设施等，面积约 8500m²。

②排土场

据资源储量报告数据，矿山需剥离的覆盖层为风化氧化层，厚度 0.83~2.55m，因本矿山为已开采多年老矿山，矿区范围已进行规模开采，矿区东北部已形成 1 个面积约 11100m² 采场。

根据矿山剥采现状与风化氧化层厚度，可估算矿区范围内剥离土石总量约 6.7 万 m³，考虑到矿山剥离量小，且以前的剥离土全部用于周边公路路基材料，多余的剥离土可堆放于矿区南部临时排土场内。

③排水设计

矿区水文地质条件简单、工程地质条件中等、环境地质条件简单。矿区地形坡度为 15~25°，据调查，当地最大降水强度为 240mm/d，矿区积水面积约为 100400m²，预测采场内最大涌水量为 24000m³/d。矿区范围内保有资源储量分布于+94.00m~+167.57m 标高，矿区最低可采标高控制在+94.00m，最低可采标高较当地侵蚀基准面标高，开采时采场积水可自流排放，无需采用动力抽排，具体措施如下：

(1) 在采场周边设置截水沟，将山顶、山坡汇集的地表水通过截水沟，以自流方式向矿区北、东两侧外排。

(2) 针对采场积水，在布置生产台阶时，其纵向坡度应保持平坡或 2-3%，防止积水，在采场底部，设置集水池，各台阶积水通过自流进入采场底部集水沉淀池，再自流至地表水渠排泄。

(三) 矿山生产经营状况

自政府出台矿山整治新政策以后，原辉旺环保砖厂终止生产经营；因其拥有的矿山符合湖南省矿业权设置规划，经资产重组后继续办理矿山延期批复文件，矿山至今一直处于停采状态。矿山现已缴存恢复治理基金 5.68 万元，矿山年度及分期治理相关费用均从矿山生产账户支出，未动用基金费用。

(四) 矿山生态保护修复现状

湖南省隧道工程总公司于 2020 年 9 月对矿山地质环境保护与恢复治理进行了分期验收，验收结论为合格，主要工程如下：

本矿山为一生产多年老矿山，现已对矿山地质环境保护与恢复治理作了一定的工作，主要如下：

1、对矿山南侧露采场进行了清除危岩、分三级台阶平整、覆土、植树、播撒草籽、

覆盖绿色生态膜等工作。

2、矿山原厂房西侧边坡受矿业活动影响，造成岩石裸露，矿山对该边坡下部平缓坡段进行平整、植草皮复绿。

3、矿山原厂房东侧为一高约 4m 陡坎，陡坎底部长期受溪沟水冲刷影响，稳定性较差，容易发生崩塌，威胁矿部安全。矿山在原厂房东侧陡坎处修建了一道挡土墙，挡墙长约 90m，上宽 0.8m，下宽 2.0m，平均高 4m，断面为梯形，浆砌块石结构，堆砌方量约 504m³。

4、矿山修建了 2 条截排水沟。一处位于原矿山厂房临溪地段，主要用于收集广场工程临时矿石堆的淋滤水，长 143m，宽 0.3m，深 0.25m，砖砌，水泥抹面，另一处位于现主采场旁，长 31m，宽 0.5m，深 0.4m，预制 U 型槽排水沟。

5、矿山在 2 处排水沟位置分别修建了 2 处沉淀池，2 处沉淀池周围都安装了安全防护网一处位于原厂房排水沟南侧，沉淀池长 2.2m，宽 1.5m，深 1.5m，容量约 5m³，采用砖砌水泥抹面，防渗性较好；另和下位于主采场，长 4.5m，宽 2.7m，深 2m，容量约 24.3m³，砖砌。

6、矿山对破旧厂房进行了拆除、并对场地进行平整，改善了矿区脏、乱、差的矿区环境。后期矿山拟在该区域建设新厂房及矿石临时堆放场所。

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

矿区范围属中亚热带向北亚热带过渡的季风湿润性气候区。其特点是四季分明、光热丰富、雨量充沛、盛夏较热、冬季较冷、春暖迟、秋季短。据赫山区 1981~2020 年气象资料统计,区内多年平均温度 17.3℃,最热月(7月)平均温度 29℃,极端最高气温 41℃,出现在 2003 年 8 月 1 日,最冷月(1月)平均温度 4.8℃,极端最低气温-9.2℃,出现在 1991 年 12 月 29 日。年平均无霜期 345.1d,年均降雪 13d。

区内雨量充沛,多年平均降水量 1512.5mm、年最大降水量 2239mm(2002 年)、月最大降水量 632mm(1998.6),日最大降水量 191.2mm(1981 年 6 月 28 日)、小时最大降水量 58.1mm。该区降雨时空分布不均,降雨量最大的月份是 6 月,最小的是 12 月,降水集中分布于 4~7 月,这段时间平均降雨量 758.8mm,占全年雨量的 50.17%。区内年平均相对湿度 85%,干燥度 0.71,2~5 月为湿季,7~9 月为干季,10~1 月及 6 月为过渡季节。

2、水文

据调查,区内有一条溪流水系从矿界以北向南流迳,溪沟宽 3.0~5.0m,溪沟深 1.5~2.0m,长年流量 10.8L/S,雨季洪峰流量 76.5L/S,枯水季节最小流量 3.7L/S;最高洪水位 93.5 m,最低洪水位 92.0m。矿区采场位于当地侵蚀基准面(约+92.0m)之上,矿山采用露天开采,采场内排水为自流排水,无积水。地表水对矿山开采影响小。

(二) 地形地貌

评估区属侵蚀、剥蚀丘陵地区,最高点位于矿区中部山顶,海拔标高+167.57m,最低点位于矿区东北角采场内,海拔标高+96.3m,相对高差 71.27m,地形坡度较平缓,山坡坡度 11°~30°。区内植被较发育。

二、地质环境

(一) 地层岩性

据《1:5 万石牛江幅区域地质调查报告》矿区及其周边出露的地层主要为泥盆系中

统跳马涧组 (D_{2t})、茅冲组 (D_{2m})，白垩系上统崖码头组 (K_{2y}) 及第四系 (Qh) 地层，其地层岩性特征由老至新分述如下：

1、泥盆系中统跳马涧组 (D_{2t})

分布于图幅北部，为一套紫红色、浅灰白色厚层、巨厚层状复成分砾岩、含砾不等粒石英岩屑砂岩，细粒石英砂岩、铁泥质石英粉砂岩。区域厚 103.1-132.0m，其上部粉砂岩为矿区开采对象。

2、泥盆系中统茅冲组 (D_{2m})

分布于图幅的中西部，为一套灰绿色、灰白色薄层状、粉砂质泥灰岩夹灰岩，局部夹含铁质硅质岩。区域厚 58.0-100.0m。其下部粉砂质泥岩、含粉砂质泥岩，为矿区的开采对象。

3、白垩系上统崖码头组 (K_{2y})

分布于图幅西侧，为一套浅紫红色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩及粉砂岩夹粉砂质泥岩。区域厚 572.3m。

4、第四系 (Qh)

主要分布于矿区西侧山麓及沟谷地带，为一套以亚砂土、亚粘土及腐植土为主的残积物、坡积物、冲积物，残坡积物、冲积物中含较多的腐植物。厚 0~10m。

图 2-1 矿山地质综合柱状图

（二）地质构造

矿区大地构造位于安化—浏阳东西向褶皱带西段东端，具体构造位于应名湾—牛田—牛轭湾东西向褶皱的中部，源家桥盆地的北边，高家坳断裂的西端，矿区内地层为一单斜构造，揉褶发育。综上所述，矿山构造类型属简单类型。

（三）土壤

矿区主要为丘陵地貌，相对高差不大。在山包上部一般风化层较薄，局部地区可直接见基岩。山坡上及坡脚下有风化残积层，厚度一般 0.83~2.55m。低洼处最大厚度可达 10m 左右。

矿区内在不同地段、不同地类条件下，土壤的有机质含量也不相同。一般来说山包上和山坡位置，土壤厚度不大，多为砂壤土，夹有少量碎石。其土壤相对较为贫瘠，有机质含量少。在坡脚下，由于雨水从山坡上冲下大量有机质及细碎颗粒风化物，土壤厚度相对较大，以砂壤土和壤土为主，有机质含量相对增多。在沟谷低洼处，土壤厚度大，以壤土为主，有机质含量中等。

（四）工程地质条件

1、矿区岩土体工程地质特征

矿区内基岩以碎屑岩类为主，局部基岩覆盖薄层的松散岩类，根据区内岩土体工程地质特征，可分为土体及岩体。

（1）土体

主要为含碎石砂粘土单层结构土体，一般覆盖在其他岩体之上，由第四系残坡积层碎石土、亚粘土组成，属松散岩组，结构松散，一般厚约 0.83~2.55m，湿—稍湿，可塑—硬塑，中—高液限，中—低压缩性。其主要物理力学性质参数：含水量 20~35%，孔隙率 40~45%，孔隙比 0.67~0.80，塑性指数 7~17，容重 1.8~2.0g/m³，渗透系数 0.1~0.001m/d，内摩擦角 12~24°，承载力小于 100KPa，工程地质性能差。未来矿床开采时先剥离此层，故土体对矿山开采影响较小。

（2）薄、中厚、厚层坚硬-较软石英砂岩、粉砂质、泥岩岩性综合体

主要为泥盆系中统茅冲组、跳马涧组粉砂质泥岩、粉砂岩，泥盆系中统茅冲组粉砂质泥岩、跳马涧组粉砂岩。砂岩、石英砂岩、砾岩坚硬致密，泥岩、页岩软弱松散，故抗压强度、抗风化能力差异大。主要的工程地质问题为软弱夹层易于风化、软化，易引起滑坡。

2、矿区工程地质条件评价

1) 矿山边坡稳定性

矿区开采的矿层为泥盆系中统茅冲组、跳马涧组粉砂质泥岩、粉砂岩，泥盆系中统茅冲组粉砂质泥岩、跳马涧组粉砂岩受后期构造作用，揉褶发育，易碎，大型挖掘机易挖，适宜露天开采。据实地调查，露天开采形成的边坡在褶皱发育地段稳固性较差，矿山开采时，需加以防护，构造不发育地段，边坡角在 60° 以下时，相对稳固。

综合分析，矿区工程地质条件属简单类型。

2) 未来可能出现的工程地质问题及防治建议

未来采场边坡的主要组成岩石为粉砂质泥岩、粉砂岩，后期构造作用，揉褶发育，易碎，对采场稳定性有一定的影响。因此；未来采场开采边坡应按开采设计要求开采，未来采场整体上是稳定一较稳定的；近地表的岩石因风化作用的影响，较破碎，稳固性稍差，未来矿山开采时应重点防护，以免边坡崩塌。

综上所述，本矿床工程地质条件复杂程度属中等类型。

（五）水文地质条件

1、地下水赋存特征及分布规律

根据矿区地层组合、岩性特征、地下水赋存条件及水力特征分析，矿区内地下水类型主要为松散岩层孔隙水、碎屑岩为主的层间裂隙水。其中：

1) 松散岩层孔隙水：主要赋存于第四系岩层中，由第四系全新统、更新统的松散堆积物组成；主要分布在矿区北东侧第四系覆盖地区，其富水性主要取决于地层岩性、地貌及气象水文特征，区内第四系孔隙水含水性贫乏。

2) 碎屑岩为主的层间裂隙水：主要赋存于区内泥盆系地层中，岩性以石英砂岩、粉砂岩等碎屑岩为主，主要赋存在岩层层间裂隙、岩石裂隙中。岩层孔隙、裂隙、层间裂隙是地下水富集储存的主要场所，又是地下水补给、径流、排泄的有利通道。

2、地层的含（隔）水性

本区各种成因的节理裂隙分布较广，但多数延深较小，浅部风化裂隙水，主要接受大气降水补给，对大气降雨反应快，地表数十米以下岩石较完整，节理裂隙明显变少，而所剩无几的构造裂隙也只不过是滴水而已，水量较小，开采时均可自然排水。

大气降水通过坡流和环向径流，且以前者为主流向沟谷补给地下水和地表水，而地表水通过裂隙管道中形成地下径流。地下水对大气降水反映极为敏感，降雨使流量增加迅速，降雨过后迅速减小。

3、岩溶特征及含水性

区内碳酸盐岩不发育，岩溶不发育，不含岩溶水。

5、采场充水因素及涌水量预测

1) 地表水、地下水对矿床充水影响分析

未来矿山预计为露天开采，开采标高高于当地侵蚀基准面，矿区的地表水体对矿床充水影响较小。

松散岩层孔隙水分布于地表第四系，分布范围广，但其厚度较薄，分布不连续，水量小，故该类地下水对矿床充水影响小。

以碎屑岩为主的层间裂隙水在矿区范围内分布较广，各岩层层间裂隙及构造裂隙较发育，含裂隙水中等，但区内砂岩矿体出露标高较高，且未来采场可自流排水，故该类地下水对矿床充水影响小。

矿坑地表水来源主要是大气降水，水量大小随季节性降雨量的变化而变化。雨季流量大，旱季流量小。因此，雨水对矿山开采有一定的季节性影响，对岩层地下水影响较小。

2) 露采场涌水量的预测

根据矿区水文地质条件采用水均衡法进行估算,区内多年平均降雨量 1512.5mm，年最大降雨量 2239mm，日最大降雨量 191.2mm，以年均降雨量预测采场正常涌水量，以日最大降雨量预测采场最大涌水量，采用下列公式。

估算公式： $Q=FA+F'A\psi$

式中：Q—采场日涌水量（ m^3/d ）；

F—采场面积（ m^2 ）；

F'—采场外围地形较高处大气降水可能汇入采场的集水面积（ m^2 ）；

A—日降雨量（m）；

ψ —地表迳流系数。公式中各参数的来源及取值见表 2-1。

表 2-1 各参数来源及取值表

参 数 项 目	露采场面积 F (m^2)	不包括露采场面积在 内的矿区集水面积 F' (m^2)	日降雨量 A (m)	地表迳流系数 ψ
参数来源	按采矿权 范围 0.0417km ²	1: 2000 地形 地质图上量取	赫山区气象资料	根据《水文地质 手册》查取。
取 值	41700	0	最大为 0.19; 平均 0.0041	0.70

依表 2.1 参数值，代入上式的计算结果如下：

$$Q_{\text{最大}} = FA + F'A\psi = 41700 \times 0.19 + 0 \times 0.19 \times 0.7 = 7923 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

$$Q_{\text{平均}} = FA + F'A\psi = 41700 \times 0.0041 + 0 \times 0.0041 \times 0.7 = 170.97 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

经计算，未来开采范围内露采场最大涌水量 7923m³/d (330.1m³/h)，平均涌水量 170.97m³/d (7.12m³/h)。

6、水文地质条件复杂程度

未来矿山开采首采区位于矿区东北侧，地理位置较高，地形条件有利于地下水及地表水排泄，且矿区砂岩矿体最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，未来露采场可自流排水，露采场充水因素主要为大气降水，根据前述，露采场涌水量主要受大气降雨影响，当开拓面积逐步扩大时，应及时修建截排水沟排水。同时，矿区外围自有一条溪沟，能满足矿山生产生活用水。

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。

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，植被由低海拔常绿阔叶林带逐渐向高海拔落叶-常绿阔叶混交林带、灌木丛和草丛发展，大部分地区的植被以灌木丛为主。乔木种类以竹、杉树、松树为主；灌木以三油麻、盐肤木等杂林为主（照片 1-2）；草本植物为芭茅、狼尾草等。地表植被较为发育，覆盖率约 70% 以上。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。

照片 2-1 矿区内植被

照片 2-2 矿区杂灌木

四、人居环境

（一）周边矿业活动情况

本采矿权范围无采矿点，周边300m范围内无其他采矿权。

（二）周边其他人类工程活动情况

（1）农业及林业活动

矿区北侧、南侧有少量民居，矿区周边人居密度不大，居民以农业为主，粮食作物以水稻为主，经济作物有油茶、油菜等；木材主要为杉木、杂木；劳动力充足，部分人外出打工。

（2）基础设施情况

矿区有乡村公路与县际公路X028相连，南通S206，东邻S71，矿山交通运输条件较好；区内电力供应较为充足，可保障正常生产，矿区外围有一溪沟，常年有水，取水便捷。

（3）居民建筑

区内无集中民房分布，沿拟开采区南侧300m安全警戒范围内有少量房屋。居民房屋大都为小型建筑，为 1~2 层，因地而建，切坡高度小，边坡稳定，且基本建在平地或平缓灌木林地，未造成边坡失稳。因此民用建筑对生态环境破坏影响小。

（三）道路建设

本区交通主要为乡村公路，属水泥及碎石路面，切坡少，边坡稳定，因此，对区内生态环境未造成破坏。

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。拟设采矿权与重要自然保护区、景观区范围无重叠、重要交通干线和河流,并且也远离居民集中生活区,所以仅从地形地貌景观影响程度进行分析。

(一) 地形地貌景观破坏现状

矿山采用露天开采方式,自上而下分台阶开采,矿山已形成+100m、+120m、+145m、共3级台阶,开采范围南侧形成了一个长约350m、宽约300m,面积约11100m²的不规则露天采场。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,原露采场破坏地形地貌景观。

(二) 地形地貌景观破坏预测分析

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

矿山采用露天开采方式,这将不可避免的造成山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象。矿山拟设开采上限为+167.57m,下限为+94m,露天采场最终边坡角为69~72°(见附图3),最终形成4级台阶,其标高分别为+130m、+120m、+110m、+100m及采场底盘+94m,台阶高度为10m,破坏面积4.17公顷。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有一定的影响。

露天采场占损使用林地,使植被景观遭到破坏,原有的森林景观不复存在。项目区内群落结构简单、生物多样性程度低,优势树种主要为马尾松、杉树及其他灌木,植被景观一般,露天采场挖损不会对周边的森林景观风貌产生大的影响。

二、土地资源占损

(一) 土地资源占损现状

1、工业广场2处,共计占地面积为1.36hm²,场地已平整,尚无矿山地面建设工程。

其中矿区范围南侧工业广场面积为 0.85hm²，占用土地类型为采矿用地。矿区范围北侧工业广场面积为 0.51hm²，占用土地类型为采矿用地。

2、露采场 1 处，占用土资源 1.11hm²，占用土地类型为采矿用地。

图 3-1 矿业活动占损土地资源分布图

表 3-1 刘家湾矿岩矿土地资源占损现状表 单位：hm²

名称	破坏方式	采矿用地	林地	合计	权属地	能否恢复
工业广场	占用	1.36		1.36	刘家湾村	能
露采场	破坏	1.11		1.11	刘家湾村	能
合计		2.47		2.47		

(二) 土地资源占损预测分析

据本矿资源开发利用方案设计，矿山后续开采计划占损土地资源的工程项目有露采场、工业广场（排土场设置于露采场内，此处不重复计算占用土地资源），经分析统计矿山后续矿业活动共占地 5.53hm²，详见下表 3-2，图 3-2。

表 3-2

刘家湾矿岩矿土地资源预测分析表

单位: hm^2

名称	破坏方式	采矿用地		林地		合计	权属地	备注
		现状	新增	现状	新增			
工业广场	占用	1.36				1.36	刘家湾村	
露采场	破坏	1.11	0.14		2.92	4.17	刘家湾村、源嘉桥村	
合计		2.47	0.14		2.92	5.53		

1、工业场地占用土地资源

工业广场现占地面积 1.36hm^2 ，根据开发利用方案，后期工业广场占用土地资源维持现状不变。

2、露采场毁损土地资源

矿山现已形成一个面积约 1.11hm^2 的不规则露天采场。据本矿资源开发利用方案，在后续开采期内，计划开采面积 4.17hm^2 ，开采深度（标高）由 $+167.57\text{m} \sim +94\text{m}$ ，开采方式为从上往下分期逐层剥离。根据土地利用现状图，露天采场毁损破坏土地类型主要为林地，露天采场毁损破坏土地权属为刘家湾村。

3、排土场

矿区除地表剥离层外，无废石排弃，矿区剥离形成的废渣土，部分含碎石较多的剥离土用于公路路基材料。矿山表层浮土需集中堆放于排土场内用作矿区土地复垦用土（需存土方约 2.5万 m^3 ），拟在矿区东北侧废弃采场设置排土场，拟设排土场平均堆高约 5m ，占地面积约为 0.45hm^2 。

4、土地污染

根据 2021 年 10 月湖南精科检测有限公司检测报告，矿山在矿区范围内及周边共取土壤 7 处，取样结果如下表 3-3 所示，对比《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 标准，从本次检测结果得出，各项目指标均达到农用地标准（镉除外，其本身背景值均超高）。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，不会影响附近田土耕种和土壤质量，因此矿业活动不存在土地污染（矿山污染以环保部门意见为准，本次只做初步评估报告）。

图 3-2 土地资源占损问题分布图

表 3-3 刘家湾砂岩矿土壤分析结果表

采样点位	检测结果 (mg/kg, pH 值: 无量纲)								
	pH 值	镉	总汞	总砷	铅	铬	铜	镍	锌
T ₁ 源家桥处	6.40	2.45	0.241	39.4	65.8	36.2	49.6	32.0	263
T ₂ 矿区东区 底部	5.58	0.95	0.064	17.9	35.1	20.3	12.1	37.3	137
T ₃ 矿区东南部 沉淀池	5.94	1.15	0.077	23.1	38.6	16.7	24.5	17.4	46.9
T ₄ 刘家湾村垃 圾分类点	5.98	1.15	0.093	14.0	32.6	24.0	17.2	14.5	89.0
T ₅ 矿山工业 广场	5.42	0.57	0.018	17.0	32.0	16.7	10.3	8.99	39.4
T ₆ 矿山西南侧 水塘上方	5.75	0.92	0.043	13.6	27.2	22.6	14.0	11.2	90.5
T ₇ 杨令安后山	4.47	0.44	0.040	11.0	28.4	21.6	14.4	9.01	49.8

三、水资源水生态破坏

(一) 水资源水生态影响现状

1、对水资源影响现状

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

(2) 对区域地下水均衡影响现状 矿权范围内最低开采标高为+94m, 高于最低侵蚀基准面标高, 矿体均位于侵蚀基准面以上。矿山采用山坡露天开采, 自然排水。采场充水来源主要是大气降水, 对区域供水含水层未产生影响。

(3) 对地表水漏失现状据现场访问调查, 矿区内未发生地表水漏失现象。

2、对水环境影响现状

根据现场调查, 区域周边植被生长良好, 农业灌溉用水正常。2021年9月16日, 湖南精科检测有限公司对矿区范围内及周边的地表水、矿山废水进行检测, 共选取了5处地表水水质检测点及1处沉淀池水质检测, 分别位于厂区沉淀池, 源家桥处, 矿山工业广场等, 监测结果(如下表3-4)表明: pH、悬浮物、铜、锌、镉、砷等监测因子均低于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。综上所述, 矿业活动对水资源水生态未产生影响。

表 3-4 刘家湾砂岩矿水质分析结果表

采样点位	检测结果 (mg/L, pH 值: 无量纲)							
	pH 值	铜	锌	镉	砷	铅	铬	悬浮物
矿区东南部沉淀池	7.48	0.006L	0.016	0.005L	0.0022	0.07L	0.03L	12
S ₁ 源家桥处	7.24	0.154	2.25	0.0780	0.00068	0.00285	0.00109	12
S ₂ 矿区东区底部	7.29	0.00174	0.004L	0.00019	0.00109	0.00149	0.00043	11
S ₃ 刘家湾村垃圾分类点	7.25	0.0953	1.76	0.0592	0.00339	0.00483	0.00083	9
S ₄ 矿山工业广场	7.19	0.138	2.81	0.0771	0.00494	0.00515	0.00132	13
S ₅ 矿山西南侧水塘	7.23	0.00151	0.004L	0.00005L	0.00124	0.00056	0.00017	10

(二) 水资源水生态影响预测分析

1、对水资源影响预测

据本矿资源开发利用方案, 矿山后续建矿采用露天开采, 露采场均位于丘陵上, 最低开采深度(+94m) 高于当地侵蚀基准面。整个露天采场采挖的含水层储水能力差, 大气

降水通过渗透补给矿区含水层的过程中，在后续整个开采期，预测露采场地下水涌水量很少或无，矿山开采不改变本区地下含水层的补、迳、排关系，也不会破坏地下水环境与质量和造成水文地质单元内的水生态发生改变。因此，矿山后续矿业活动对地下水资源枯竭、地下水位下降、井泉干枯和地表水漏失等水资源水生态破坏影响小。

图 3-3 水资源水生态问题分布图

2、对水环境影响预测

矿山未来露采场集水主要是大气降水汇集，废石堆积为砂岩和表层土体，产生分解的淋滤水质中不含有毒有害组分，仅存在悬浮物，采场汇水、废石淋滤水、矿石加工厂区废水经收集与集中处理达标后排放，不会对本区地表、地下水环境造成破坏。

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

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、崩塌、滑坡地质灾害现状

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。本区属丘陵地貌，植被生长茂盛，植物根系对地表有锚固作用，区内没有陡崖，自然斜坡坡体较稳定。地表主要有矿部房屋建筑及工业场地、公路建设因地制宜，挖方切坡少，切坡高度一般小于5m，边坡较稳定。现场调查未发现崩塌、滑坡地质灾害。

2、其他地质灾害

矿区内无岩溶地段，无地下采空区。据现场调查，区内未发生泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害。

（二）矿山开采地质灾害影响预测分析

1、矿业活动可能引发、加剧地质灾害的可能性和影响程度评估

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

（1）引发崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等

根据开发利用方案，矿山将按照“从上而下，采剥并举，剥离先行”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；首采地段选择在矿区西北已有采场地段，开采总顺序为从东北侧至西南侧，自上而下分台阶开采，分多个开采水平在采场四周留设台阶分层开采，其开采标高分别为+130m、+120m、+110m、+100m共4个平台及采场底盘，矿山分层开采的单级边坡高度不大，在10m左右。矿山采用机械开采，在开采过程中会形成边坡裂缝，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职工、机械，因此判别未来矿业活动在采场边坡引发崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等。

（2）引发滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等

根据资源开发利用方案开采终了图，未来露天采场边坡按坡向可分为西部边坡区、西南部边坡区，设计台阶坡面角为70°，最终开采坡面角为69°~72°。各边坡的稳定性判别，依据《地质灾害调查与区划基本要求》如下（表3-3）：

表 3-3 滑坡地质灾害可能性预测评判分值表

因素与权重	影响因素		
地层岩性(A)/(权重 0.15)	土层、软弱岩层；多元结构，工程地质性质不良。	软硬相间岩层；二元结构，工程地质性质较差。	坚硬岩层；单一结构，工程地质性质良好。
地质构造与岩体结构(B)/(权重 0.10)	地质构造复杂；2组以上结构面，岩体破碎。	地质构造中等；1~2组结构面，岩体较破碎。	地质构造简单；结构面不发育，岩体较完整。
坡高、坡角(C)/(权重 0.10)	坡高：岩质>30m；土质>15m	岩质：8~30m；土质5~15m	岩质<8m；土质<5m
	坡角：岩质>60°；土质>45°	岩质40~60°；土质25~45°	岩质<40°；土质<25°
坡向及坡面与岩层倾角组合关系(D)/(权重 0.20)	顺向坡：岩层倾角小于坡角	斜向坡：岩层倾角与坡角相近	逆向坡：岩层倾角大于坡角
地下与地表水(E)/(权重 0.15)	岩土体饱和，长年地表径流冲刷。	岩土体较湿，季节性径流流经。	岩土体干燥，无地表径流。
降雨(F)/(权重 0.10)	暴雨、长时间降雨	大、中雨	小雨
稳定性(G)/(权重 0.20)	坡体内具变形、侧羽裂隙、拉张裂隙，坡体稳定性差。	坡体内具变形，稳定性较差。	坡体岩体完整，稳定性好。
量化分值	K=9	K=6	K=3
预测指标判别式： $N=KA+KB+KC+KD+KE+KF+KG$ 。预测可能性等级： $N>7$ 诱发滑坡的可能性大， $4<N\leq 7$ 可能性中等， ≤ 4 可能性小			

图 3-4 采场西部边坡剖面图

西部边坡：边坡高度最大 46m，按 10m 台阶高度，共设有 4 级台阶及采场底盘，岩层倾向约 320° 左右，倾角一般约 70°，台阶边坡走向与岩层斜交或者逆交，边坡体由砂岩构成，岩石坚硬完整，有节理裂隙结构面，走向延伸距不大，坡体岩层基本稳定，无地表径流，多大、中雨。坡体岩层基本稳定，按照表 3-3 进行滑坡可能性预测评估： $N=3 \times 0.15+3 \times 0.1+9 \times 0.1+3 \times 0.2+3 \times 0.15+6 \times 0.1+3 \times 0.2=3.9$ 。以上评判分值计算，西部边坡引发滑坡的可能性小，危险性小。

西南部边坡：边坡高度最大 36m，按 10m 台阶高度，共设有 3 级台阶及采场底盘，坡面往东北倾斜，岩层倾向 320° 左右，倾角一般约为 70°，坡面倾斜方向与岩层基

图 3-5 采场西南部边坡剖面图

本一致，边坡由泥盆系中统跳马涧组的砾岩、砂岩组成，岩石坚硬致密，强度高，抗风化及抗变形能力均较好。泥盆系中统茅冲组的粉砂质泥灰岩夹灰岩，岩石软弱松散，故抗压强度、抗风化能力差异大。按照表 3-3 进行滑坡可能性预测评估： $N=6\times 0.15+3\times 0.1+9\times 0.1+9\times 0.2+6\times 0.15+6\times 0.1+3\times 0.2=6$ 。以上评判分值计算，西南部边坡引发滑坡的可能性中等，对采场工程设施、采矿工人及采场威胁较大，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

矿山的露采场位于山坡或坡顶上，露天开采后期矿山会将剥离表土堆放于矿山北侧露采场内，排土会形成一定的松散堆积物。但是本区总体地势平缓，微地形起伏较大，排水通畅，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) 引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小

矿区内碳酸盐岩不发育，岩溶不发育，不含岩溶水，未来矿山开采引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小。

2、矿山建设可能遭受地质灾害的危险性分析

(1) 矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等

西南部边坡最大高度 36m，边坡角 $69^{\circ}-72^{\circ}$ ，边坡坡向与岩层倾向相同，岩层的边坡角为 70° ，与边坡角基本一致，属于顺层面开采。矿床开采引发边坡局部崩塌、滑坡的可能性中等，可能影响对露采场内当班工人及机械设备的安全。因此，矿山在露采场南西部边坡下方地段遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等(见图 3-6)。

(2) 矿山建设遭受废（泥）石流地质灾害可能性小，危险性小

据上所述，现状条件下未发生废（泥）石流，矿山严格按照开发利用方案开采施工、剥离渣土及时进行综合利用，判别后续矿山建设遭受废（泥）石流的可能性小，危险性小。

图 3-6 地质灾害分布示意图

五、生物多样性破坏

(一) 生物多样性破坏现状

本矿虽为老矿山，目前仅有矿区办公楼，矿山无厂房建设和采矿工程，矿业活动现状未破坏矿区及附近的植被和影响野生动物种类（见照片 3-1）。

照片3-1 刘家湾砂岩矿航拍图

（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

矿山使用的林地主要植物为杉木、马尾松、楠竹等常见乔木或灌木以及三油麻、盐肤木、稗子、野燕麦、节节麦、狗尾巴草等各种常见禾本科草本植，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，矿山办公区及矿山公路建设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5.53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。

2、对矿界周边地区植被的影响

矿山在生产过程中，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，一定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

随着矿山开采面的形成，露天采场有工业广场内地表植物、土壤受到破坏，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开采、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。

总之通过对项目拟使用林地的调查，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。

第四章 生态保护修复工程部署

一、保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合本矿山所在地的生态功能区划定位、土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，提出本矿山保护修复思路，按照“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林”的原则，优先考虑能带动周边土地价值升值空间大的修复方式。结合本矿山的实际情况，本次提出的生态保护修复思路如下：

1、因地制宜，实现土地可持续利用。矿山露天采场、工业广场等原地类为采矿用地、林地，本次对露天采场边坡及平台、采场底盘复垦为林地，矿山办公区待矿山闭坑后对地面建筑设施拆除后复垦为林地。

2、加强矿区排水工作，保障生产安全和修复工程质量。矿山在开采时应做好截、排水工作，保持排水畅通，减轻矿山露天采场形成的边坡水土流失程度，矿山永久边坡和台阶生态修复后，加强植被后期管护工作。

3、监测管护工作要到位。矿山露采场边坡区域预测矿业活动引发崩塌地质灾害可能性中等，西南边坡引发滑坡地质灾害可能性中等，矿山应在全生命周期内做好该区域地质灾害监测，预留必要治理资金，在开采过程中应随时注意观察节理裂隙情况，以便避开节理裂隙地段并采取相应预防措施。矿山永久边坡和台阶生态修复后，加强植被后期管护工作；生产期间，沉淀池废水排放口、地质灾害隐患区、地面绿化区均要做好监测管护工作。

二、保护修复措施与目标

（一）保护修复措施

矿山生态保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等，根据刘家湾砂岩矿山生态问题诊断，矿山主要通过人工辅助修复来协助矿山生态系统的恢复，改善矿山生态环境，达到矿山生态系统的改善。根据以上修复模式相关要求和主要做法，判定矿山各生态保护部分其修复模式见表 4-1。

表 4-1 矿山各保护修复模式统计表

序号	生态保护修复部位	修复模式
1	矿区周围	保护保育
2	露采场	人工辅助修复

3	矿山办公区	人工辅助修复
---	-------	--------

1、采取有针对性的工程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、植被资源进行人工辅助修复，预防采场边坡崩塌滑坡地质灾害造成的危害，改善矿区生态及景观环境，实现矿业活动与区域生态环境的协调发展。

2、合理布置截、排水工程，避免露天采场内部积水，露天采场边坡水土流失及稳定性，影响矿山生产和安全。

3、矿业活动可能引发的地质灾害及隐患采取防护和工程措施防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

4、对矿山工程建设占损土地进行修复。矿山开采完毕后，露采场平台考虑灌草相结合复垦为林地；露采场边坡栽种藤蔓植物、撒播草籽复绿；矿部房屋等建筑设施在矿山闭坑后拆除与露采场底盘一并复垦为林地。

5、开展矿山生态环境预警监测工程，包括采场边坡稳定性的监测、水质、生物多样性监测等内容。

（二）保护修复目标

总体目标：边开采边修复，生产过程中废弃的占损土地随即复垦，将土地占损及地形地貌的影响降低至最小程度；边开采边监测，防止地质灾害发生，将地质灾害的影响降低至最小程度；边开采边监测，将矿坑积水汇集至沉淀池沉淀后达标排放，将水资源水生态的影响降低至最小程度；边开采边修复，及时恢复植被，做好管护措施，将生物多样性破坏的影响降低至最小程度。以下按照今后修复工程类型提出具体的目标：

1、生态保护保育目标：通过树立警示牌、标识牌，加强生态环境保护，保护矿区及周边的生态环境，将绿色发展、绿色办矿的理念贯穿至矿山开采全生命周期。警示牌、标识牌树立在露采场周界、工业广场、乡村公路旁。另外在露采场的周界全部用栏网围挡，做到生产作业区与周边居民生产生活区分隔。

2、生态修复工程目标

（1）土地复垦及生物多样性工程：根据前述土地占损情况，至矿山闭坑，修复土地面积达 5.53 公顷，做到应修复尽修复。根据占损土地的特征及周边地理地势，将露采场台阶及边坡、露采场终了底盘复垦为林地，同时做到配套工程设施齐全，露采场的各台阶修复截排水沟；工业广场将硬化物拆除，复垦为林地。

（2）地质灾害隐患消除工程：为防止未来排土场发生意外，根据地势及堆放情况，

在其周界修建生态挡墙，防止雨水冲刷排土场引发地质灾害的发生。

（3）水资源水生态修复工程

2年内修建好露采场周界截水沟、沉淀池，将露采场的淋滤水全部排放至沉淀池处理后再达标排放。

3、监测管护工程目标

每年开展地质灾害边坡及开采边坡的日常监测，防止地质灾害的发生。每年在沉淀池出口处及河流的上中下游设置监测点并定期采样，监测外排废水质量，定期开展矿区植被恢复情况的遥感监测。对复垦为林草地区进行管护，保证植被的成活率。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护工程

本矿山区位条件不与“生态公益林”、各类“自然保护区”相邻，但矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外往的生态环境，禁止非建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

1、野生动、植物的保护

生物多样性是生态系统不可缺少的组成部分，保护野生动、植物是保护生态环境的重要内容。本次生态保护修复区内没有需重点保护的动植物，但矿山应在采矿权范围及其周围，进行生物监测，采取以下有效措施保护动植物：

（1）矿山应与林业部门配合在施工营地内张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，提高施工人员的动植物保护意识，宣传保护生物多样性的重要性，不乱砍滥伐林木，不破坏使用林地范围以外的森林植被，不乱捕滥猎野生动物。

（2）矿山在施工过程中如发现珍稀野生植物要立即报地方林业主管部门，采取移植等保护措施。

（3）野生鸟类和兽类大多在清晨、黄昏或许多夜间外出觅食，正午是休息时间。矿山生产建设活动期间，要采取一定的降噪措施，减少施工噪音和频繁的人为活动，保护鸟类免受惊吓和干扰。

（4）森林防火措施。在矿山建设和生产期间，应在施工区周围竖立防火警示牌，划出禁火区域，严格护林防火制度，巡回检查，预防和杜绝森林火灾发生。

2、植被恢复生物多样性保护措施

针对矿山开采、基建等造成的采场及周围剥离裸露面，于每年秋季组织人力采集本地

野生草籽，本地生植物树苗，或适合种植的草本植物，于采场内形成的终了边坡平台或其他矿山建设开挖剥离裸露部广为播种，以期迅速恢复植被，保持本地物种及多样性，与当地自然景观调和。

3、保护围栏

在露采场顶部边界设置牢固的围栏和醒目的警示标志（图 4-1）。围栏采用高速公路栏网，高度 1.8m，铁丝网围栏总长 450m。用钢管打入地下固定，每 3 米设置 1 个固定桩。警示标志间距 100m，防止无关人员、野生动物等误入发生危险，矿山露采场围挡工程量预测见表 4-1。

图4-1 栏网工程示意图

表4-1 栏网工程量统计表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
露采场围挡工程	栏网	m	450	

4、说明牌、警示牌

在矿区生产区、采场警戒入口、采场入口等地段设置标牌或警示牌。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 11 块（表 4-2，4-3，图 4-2）。

表4-2 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、禁示标志	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	5	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

图 4-2 生态保护工程（栏网、警示标牌）分布示意图

表4-3 各类警示、标识牌工程量测算表

分项工程及技术手段	单位	单个工程量	总工程量
一、警、禁示标志（单柱式 $\Delta 700$，共7 个）			
钢管立柱	kg	21.35	149.45
标志板	kg	3.5	24.5
滑动槽铝	kg	0.98	6.86
抱箍	kg	1.52	10.64
其他配件(底座钢筋、法兰盘、螺栓、螺母等)	kg	42.6	298.2

C30 混凝土 浇筑基座	m ³	0.96	6.72
二、提示牌（单悬臂 □3060*1650，共2个）			
钢管立柱	kg	55.08	110.16
钢管横梁	kg	20.18	40.36
标志板	kg	18.2	36.4
滑动槽铝	kg	6.25	12.5
抱箍	kg	10.60	21.2
其他配件(底座钢筋、法兰盘、螺栓、螺母等)	kg	34.20	68.4
C30 混凝土 浇筑基座	m ³	2.5	5
三、宣传栏（双立柱 □3060*1650，共2个）			
立柱	个	2	4
面板（铝板、反光来膜、滑槽、铆钉等）	个	1	2
灯箱视窗：5mm 钢化玻璃	个	1	2
宣传栏顶盖	个	1	2
电器等其他配件	套	1	2
预埋安装	个	1	2

（二）生态修复工程

1、地形地貌景观修复

1）露采场：本矿山拟在露采场西北角沿河设置绿化带，坑栽香樟，间隔区域栽植红叶石楠，局部铺盖草皮。预计长度为 500m。

（1）树种的配置：乔灌混交比例为 1：1；

（2）栽植距离：乔木按单行设计，香樟树的株距设置为 2m，种植长度 300m；灌木株行距设置为 2m。

表4-4 景观修复工程量测算表

项目名称	绿化长度 (m)	种植香樟树 (株)	种植红叶石楠 (株)	备注
露采场西北侧绿化	600	300	300	采场外围沿乡村公路
总计	600	300	300	

（3）苗木类型与规格：香樟为多年生苗木，胸径为 4-5cm；树干挺直，独干，冠正，冠全，带 30cm 以上土球，并尽量带宿土，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。

（4）整地方式及规格：乔木树种栽植整地方式为穴状整地，定植穴规格为上口 0.8m×0.8m，下口 0.6m×0.6m，穴深 0.8m，沿道路两侧布设。植入苗木，使苗木根系舒展，培土踏实，浇足植苗水。

（5）管理：

① 水分管理：视天气状况及空气湿度情况浇水，一般当连续多日（10 天左右）晴天，

空气湿度明显降低时，要及时浇水，浇水应做到一次浇透，浇后可培松土或覆盖稻草，以防止水分蒸发。梅雨季节做好清沟沥水。

② 施肥管理：栽植时可施少量磷肥，梅雨季节前后使用化肥，以复合肥为主。

图 4-3 景观修复工程分布示意图

2) 工业广场：工业广场（矿区南侧）西部边坡已进行放坡，边坡植被复绿效果较差，矿山需对边坡进行及地复垦复绿，主要为挂网喷播植草，面积约为 1000m²。

2、土地复垦与生物多样性修复

(1) 土地复垦方向

根据开发利用方案，矿山采用露天开采，露采场开采台阶斜面坡度达 $69^{\circ} \sim 72^{\circ}$ ，无法覆土，采用在斜面坡脚种植攀爬性藤类对斜面进行绿化。理论上，对于露采场平台，由于台面较窄，适合恢复成灌木林地，对于露采底盘区地势平坦且面积较大，适宜恢复成林地。

根据现场调查与当地村民、村委座谈征求意见，当地一致同意将露采底盘、工业广场复垦为林地、将露采台阶台面复垦为灌木林地、将露采台阶斜坡复垦为草地。

综上所述，复垦方向初步确定为林草地和旱地（表4-5）。

表 4-5 各复垦单元复垦方向说明表

名称	面积 hm^2	复垦方向	
工业广场（南侧）	0.85	林地	
工业广场（北侧）	0.51	林地	
露天采场	平台	0.61	林地
	斜坡	1.53	草地
	底盘	2.93	林地
合计	6.43		

(2) 土地复垦措施

1) 工程技术措施

土地复垦的工程技术措施，即通过工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持措施减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌的稳定性，为生态重建创造有利条件。

A、拆除工程措施 矿山办公区需拆除地面建筑设施及地面硬化物，并清运建筑垃圾。可采用挖掘机或人工对场地硬化物地面清除（含基层土或垫层），场区地表需要清除的房屋每平方米硬化物 0.5m^3 估算，其他硬化物每平方米按 0.30m^3 估算。

B、表层土恢复工程 露天采场及平台恢复成林地，进行覆土，覆土厚度为 0.5m ，作为复垦植树用土。

2) 生物措施

通过人工整平和覆土措施后，使损坏的土地恢复到可开发利用状态。然后及时恢复植被，既保土保水，减少水土流失，又增加绿化面积，改善生态环境。

A、土壤改良、培肥措施

瘠薄土壤应增施肥料，种植时种植穴内施基肥及化肥，基肥必须经济、充分腐熟后才能施用；化肥主要选用复合肥。基肥要与土充分混匀，表层覆盖种植土，然后充分浇水。植物复垦的基本原则是通过植物改良，增加土地覆盖，改善土壤环境，培肥地力，防治水土流失和风沙。

B、植物措施

通过人工整理和覆土措施后，及时种植树苗、爬藤植物及撒播草种，逐渐恢复植被，保土保水，减少水土流失，增加绿化面积，改善生态环境。选择生长快、成活率高、适宜本地土壤生长的杉树作为恢复林地的主要树种。

3) 管护措施

对于复垦完毕的土地，由于是在完全废弃的土地上进行人工干预形成的可利用土地，其土地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要三年的管护，防止复垦土地的退化。

矿山应设专门负责矿山生态保护修复工程的管理部門，负责矿区土地复垦区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训；负责复垦土地管护中所需的资金、劳动力等问题。对已完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，提高人民群众参与管护的积极性。建立长效管护机制。制定林地管护办法，落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止。

综上所述，本方案有效地保护了土地资源，可以取得良好的经济效益和社会效益，符合土地利用总体规划和矿山要求，矿山土地复垦具有可行性。

(3) 土源供需平衡分析

本次设计考虑刘家湾砂岩矿露天采场占损区土源供需，采场平台覆土植草，斜坡部分无法覆土，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+100m至+130m共4个平台及+94m采场底盘。各平台的面积如下表4-6。

表4-6 刘家湾砂岩矿平台及斜坡面积统计表

名称	长度	宽度	平台面积	覆土厚度
130m 安全平台	220	4	880	440
120m 清扫平台	310	6	1860	930
110m 安全平台	340	4	1360	680
100m 安全平台	500	4	2000	1000
94m 底盘			29300	14650
工业广场			13600	6800
合计			49000	24500

各平台总面积为0.61hm²，采场底盘面积为2.93hm²，工业广场面积为1.36hm²，总面积约为4.90hm²，平均覆土厚度0.5m，约2.45万m³。矿山排土场内堆放的剥离表土（约2.5万

m³) 完全满足本次复垦土源量需求。

(4) 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、露天采场（含排土场）。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林地，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、建筑垃圾就地掩埋、场地整平工程。

A、硬化物拆（清植树种草）除工程：复垦工程开始时，需要将基础设施拆除，基础设施按0.5m计算，地表硬化层铲除，垃圾进行掩埋。对房屋进行拆除后，可采用挖掘机对场地0.3m厚地表硬化层进行拆除。

B、覆种植土0.5m，需覆土6800m³土方。

C、场地整平：对进行场地消高补低，整平面积1.36hm²。

D、复垦为林地工程，优先乡土常绿灌木油茶树，优选高产嫁接油茶大苗1米以上，林间播撒狗牙根草籽（50Kg/hm²）进行保水、绿化，株行距设置为2*2m，共需油茶树3400棵，定植穴规格为0.5m×0.5m×0.4m，植入苗木，使苗木根系舒展，培土踏实，浇足植苗水。

表 4-7 工业广场土地复垦工程量测算

复垦单元	复垦面积 (hm ²)	房屋拆除 (m ³)	硬化物拆除 (m ³)	建筑垃圾掩埋	覆土 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	场地整平 (hm ²)	油茶树（株）	草籽 (Kg)
工业广场（南）	0.85	4250	2550	6800	4250	0.85	0.85	2125	42.5
工业广场（北）	0.51	2550	1530	4080	2550	0.51	0.51	1275	25.5
合计	1.36	6800	4080	10880	6800	1.36	1.36	3400	68
完成计划		2027年7月~2028年6月							

2) 露采场复垦工程设计及工程量测算

露采场复垦单元总面积5.07hm²，其中平台总台面面积3.54hm²，覆土厚度0.5m计，

总共所需土方量为 1.77 万 m³；植树量 8850 株。斜面部分无法覆土，采用在边坡脚种植爬藤类，总面积为 1.53hm²。工程量见表 4-8，分布情况见图 4-7。

①平台植被恢复

矿山开采完毕后，采场周边最终将形成 4 级平台与边坡。安全平台宽 4m，清扫平台宽 6m，总面积 0.61hm²。具体方案如下：

1) 平台整地成内倾 3°，有利于水土保持；

2) 平台上应覆种植土 0.5m；

3) 树种配置，优先乡土常绿灌木油茶树，林间播撒狗牙根草籽进行保水、绿化，株行距设置为 2*2m。优选高产嫁接油茶大苗 1 米以上，共需油茶树 1525 棵，定植穴规格为 0.5m×0.5m×0.4m，植入苗木，使苗木根系舒展，培土踏实，浇足植苗水。

4) 管理

a 水分管理：移栽幼苗时，在回填熟土至苗根处，按 15-25g/株撒入保水剂，充分与碎土拌匀，填土灌足水即可。

b 施肥管理：栽植时可施少量磷肥，梅雨季节前后使用化肥，以复合肥为主，具体以苗木栽培技术为准。

②坡面植被恢复

种植藤本植物二排，靠边坡侧种植间距为 20cm，内侧种植 5 株，靠外侧种植 3 株，内外侧交错种植，每米共种植 8 株，藤本植物种类选择爬山虎以及何首乌两种（见图 4-5、图 4-7）。根据剥采区阶梯状，分别在露采区坡脚位置各布置种植爬山虎，坡脚线长度 2455m（含采场底盘坡脚线 1085m，底盘底盘只种植往上爬 5 株），种植藤本植物 1370*8+1085*5=16385 株。

表4-8 露采场平台复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
露采场平台复垦	场地平整	m ²	6100	露采场底盘复垦未列入
	覆土	m ³	3050	
	植树量-灌木	株	1525	
	种植藤本	株	16385	
	种草	m ²	6100	

③台阶外侧生态袋

在台阶外侧砌筑生态袋，防止填土在雨水冲刷下滑落。生态袋砌筑总长度 1370m，规格 500*500*250mm，砌筑生态袋 4384 个，面积为 548m²，图 4-6、图 4-7。

A、装袋要求：袋体填充饱满，装袋时每装三分之一要提袋墩实，拉紧扎口。

B、存放：装好的袋尽量当天码完。

C、袋体砌筑：砌筑时袋体内填充物要均匀充满袋体，由低到高，层层错缝，再压实。

D、覆土：生态袋码砌完成后，在其上面覆土 0.2-0.3m 厚，并掺有机肥料，其比例与装袋充填土相同。

图 4-4 生态袋堆码效果示意图

④平台边内侧截水沟（J1、J2、J3、J4）工程

在未来开采期内采场底部将不断变化，为保证排水通畅，防止露采场边坡汇水对底盘的冲刷，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，因矿山为新设，采场截排水沟的修建应在矿山开采的同时开挖，在+130、+120、+110、+100 四个平台边坡内侧修建截排水沟（J1、J2、J3、J4），长度 1370m。工程量见表 4-10，分布情况见图 4-10。

设计的截排水沟（J1、J2、J3、J4）断面为矩形断面，内底宽 0.3m、内深 0.5m，壁厚 0.15m，截排水沟采用浆砌石结构，防水砂浆抹面（2cm），每隔 20m 设置一条伸缩缝。（设计断面尺寸见插图 4-5）。

图 4-5 平台排水沟断面示意图

图 4-6 底盘排水沟断面示意图

为保障排洪能力需进行计算验证：洪峰流量按《开发建设项目水土保持方案技术规范》公式确定： $Q=0.278 \times k \times i \times F$ ，式中：

Q —最大洪水洪峰流量（ $P=10\%$ ）， m^3/s ；

k —径流系数，按当地水文地质手册中的有关参数确定，取 0.70；

i —最大 1h 降雨强度（ $P=10\%$ ），最大时降雨量 58.1mm/h；

F —未来露采区破坏面积+130m、+120m、+110m、+100m 四个平台的集水面积为 0.32-1.03hm² 不等，本次按最大集水面积 10300m²。

经校核验算，“水域”内平台最大汇水面积排洪流量为 $Q=0.116m^3/s$ 。设计截排水沟允许最大排洪水量的确定：（按《灌溉排水学》公式计算）

B、渠道排水能力计算

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

式中： Q 为渠道设计流量(m^3/s)；

W —过水断面面积 (m^2)

对于梯形过水断面：

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

R 为水力半径(m)；

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

式中： b —渠道底宽 (m)； h —水深 (m)； m —边坡系数； $m = \tan \alpha$ ，对于矩形渠道 $m=0$ 。

i 为渠底比降；本截水沟近似取值为 3/100

C 为谢才系数， $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ ，其中 n 为渠床糙率。

本设计排水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.017，经校核验算，本设计排洪沟的最大排洪流量为 $Q=0.18m^3/s$ ，满足“水域”内平台最大汇水面积的排洪需求。

表 4-9 截排水沟断面设计

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)	设计沟深 (m)	实际过流能力 (m^3/s)
J1	0.116	0.009	0.017	0.25	0.22	0.35	1.3	0.3	0.2	0.30	0.15
J2	0.116	0.006	0.017	0.25	0.24	0.37	1.1	0.3	0.2	0.30	0.13
J3	0.116	0.006	0.017	0.25	0.24	0.38	1.1	0.3	0.2	0.30	0.12
J4	0.116	0.004	0.017	0.25	0.26	0.41	1.0	0.3	0.2	0.30	0.11
J5	0.331	0.003	0.017	0.25	0.41	0.64	1.1	0.5	0.3	0.50	0.34

表 4-10 露采场台阶内侧截排水沟工程量测算表

截排水沟	长度(m)	挖方(m ³)	浆砌片石(m ³)	混凝土垫层(m ³)	砂浆抹面(m ²)		回填(m ³)	伸缩缝(m)
					平	立		
J1	220	108	33	20	66	220	22	5
J2	310	152	47	28	93	310	31	7
J3	340	166	51	31	102	340	34	7
J4	500	244	75	45	150	500	49	10
合计	1370	670	206	124	411	1370	136	29

⑤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2.93hm²的采场底盘，本方案拟将采场底盘复垦为林地，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，矿山堆放在采场内的废渣土平铺至采场底盘。然后平整场地，进行土壤改良，修建截、排水沟，复垦为林地。

采场底盘截、排水沟工程（J5）：主要为采场底盘四周截水沟及早地中间排水沟。四周截水沟采用断面矩形，宽0.6m，深0.5m，总长度730m，采用浆砌碎石砌成，侧壁及顶部采用砂浆抹面，厚度0.02m，内侧、顶部20mm厚，1:3水泥砂浆抹面；壁底厚0.15m，沟内需做1.0%的纵向坡，每间隔20m 设沉降缝。

表 4-11 露采场底盘截排水沟工程量测算表

截排水沟	长度(m)	挖方(m ³)	浆砌片石(m ³)	混凝土垫层(m ³)	砂浆抹面(m ²)		回填(m ³)	伸缩缝(m)
					平	立		
J5	730	767	292	117	219	1168	110	15

复垦为林地工程：优先乡土常绿灌木油茶树，林间播撒狗牙根草籽进行保水、绿化，株行距设置为2*2m。优选高产嫁接油茶大苗1米以上，共需油茶树7325棵，定植穴规格为0.5m×0.5m×0.4m，植入苗木，使苗木根系舒展，培土踏实，浇足植苗水。

图 4-7 采场台阶及边坡修复断面示意图

表 4-12 露采场底盘复垦工程量测算

复垦单元	复垦面积 (hm ²)	覆土 (m ³)	场地整平 (hm ²)	油茶树 (株)	草籽 (Kg)
露采场底盘	2.93	14650	2.93	7325	146.5
完成计划	2027年7月~2028年7月				

(三) 水资源水生态修复工程

矿区水资源水生态修复工程露有采场外缘截排水沟 J6, 沉淀池, 工程布置图如图 4-10。

排洪能力的验算:

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内, 矿山采场排水主要采用明沟疏导方式。露采场境界外西侧截排水沟采用矩形断面, 断面净规格为: 宽 0.3m×深 0.5m (预留 0.2m 的安全超高、水沟充满度取 0.625), 底厚度 0.2m, 两壁厚 0.3m。采用浆砌石结构, 混凝土垫底, 防水砂浆抹面, 全长 550m。

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, 取 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; $m = \tan \alpha$, 对于矩形渠道 $m = 0$ 。

②沟渠水力和断面设计

本次设计排水沟，其最大允许流速为 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ ，其工作量统计表如下所示。

表 4-13 水资源水生态工程量表

截排水沟	长度 (m)	挖方 (m^3)	浆砌片石 (m^3)	混泥土垫 层 (m^3)	砂浆抹面 (m^2)		回填 (m^3)	伸缩缝 (m)
					平	立		
J6	550	289	83	99	330	550	42	11
合计	550	289	83	99	330	550	42	11

沉淀池：

在露采场北西侧的排水出口设置 1 处沉淀池（露采场沉淀池位置分布见图 4-10），南侧排水口处设置 1 处沉淀池，工业广场南侧设置 1 处沉淀池，对集坑积水进行收集、沉淀处理。具体以安全部门的专项设计为准。沉淀池级数 n 取 2，沉淀池长度为 10m，宽度 6m，高度 2.5，周围护栏高 1m（图4-8、4-9）。

A.沉淀池分两格，每格内长、宽均为 $6\text{m}\times 5\text{m}$ ，高 2.5m，埋入地下 2.3m，地面超高 0.2m。

B.沉淀池侧壁采用块石浆砌，水泥砂浆抹面(厚 0.02m)，采用座浆法浆砌，水泥砂浆强度为 M10，内外壁和顶面采用 1:3 水泥砂浆抹面。

C.现浇混凝土底板，厚 0.3m。

D.进水口和出水口尺寸为 $0.4\times 0.4\text{m}$ 。

E.在沉淀池四周外修建安全防护栏，高 1.0m。

图 4-8 沉淀池平面布置示意图 单位：mm

图 4-9 沉淀池立面示意图

表4-14 沉淀池工程量测算表

分项工程	技术手段		单位	工程量	备注
露采场 沉淀池	挖土方		m ³	611.30	$= ((10.52+12.02) / 2 \times 6.52 \times 2.62 + 0.75 \times 2.5 \times 6) \times 3$
	填土方		m ³	84.3	挖土方-弃土方
	弃土方		m ³	539.12	$= (10.52 \times 6.52 \times 2.62) \times 3$
	浆砌石		m ³	74.1	$= (0.26 \times 3 \times 6 + 0.26 \times 2 \times 10) \times 2.5 \times 3$
	现浇底板		m ³	61.73	$= (10.52 \times 6.52 \times 0.3) \times 3$
	砂浆抹面(厚 0.02m)	平面	m ²	180	$= 10 \times 6 \times 3$
		立面		330	$= (10 \times 2 + 6 \times 4) \times 2.5 \times 3$
防护栏		m	114.24	$= (12.52 + 6.52) \times 2 \times 3$	

图 4-10 水资源水生态修复工程布署图

（四）地灾安全隐患消除工程

1、边坡的稳固与清危岩工程

除定期检查和监测矿山公路开挖形成的边坡、采场边坡、最终边坡的稳定情况外，矿山开采和运输过程中，对采场边坡、矿山公路切坡产生的松动危岩要及时清理。对采场崩塌滑坡影响区等稳定性差的软弱岩层最终边坡，应采取锚喷，浆砌挡墙等局部或全部加固措施进行防护。采场边坡清危、稳固性维护，地质灾害预防等应该预留资金50万元。

2、排土场生态袋墙工程

为了稳定排土场边坡，防止剥离表土及废石扩散掉落小溪堵塞河道，引发崩滑等地质灾害，设计在表土堆前缘建生态袋墙。设计生态袋墙挡墙高 1.5m、底宽 1.6m、顶宽 0.85m、长约 350m。生态袋规格选择带草种长 80cm，宽 50cm 规格生态袋，生态袋容积 550×420×160mm（详见 4-16 施工示意图），生态袋可购买带种子生态袋，装填土方由矿山施工现场装填，土方可采用采场剥离土或其他治理工程废弃土方量，排土场生态挡墙工程共需 4972 个生态袋，共需土方约 183.75m³。

矿山未来施工时，该工程需由专业技术单位提供技术和施工方案。

图 4-11 生态袋摆放平面施示意图

（五）监测和管护工程

一）监测工程

1、水质监测

水质监测主要针对矿山周边溪沟、水塘，对沉淀池出水口与溪沟下段分别水取样测试分析，建立水质监测台账，共布置 3 个监测点了解水质变化情况，监测期为 2022 年 6 月至 2028 年 5 月，监测频率为 2 次/年，6 年共需监测 36 次（件）。

表 4-15 地表水监测工程量表

分项工程	技术手段	单位	工程量
地表水监测工程	取样分析	组	36

2、地质灾害监测工程

①监测对象：潜在崩塌、滑坡地质灾害的采场边坡。

②监测方法：本方案拟选取地质宏观巡视法为主，由矿山派专人对露采场边坡进行不定期巡查，及时发现露天采场边坡开裂、崩塌等宏观变形现象，配合大地形变测量法，及时掌握地表位移变化动态，以取得观测数据资料为原则。大地形变测量法分控制点（基准点）和监测点，控制点埋在预测地质灾害及其影响范围之外，为相对不动点，监测点布设在预测地质灾害及其影响范围内，一般是选择有异常变化现象的点。

③监测频率：矿山正常生产应每天对边坡稳定性巡查，每 15 天进行一次定量监测，如异常变化剧烈时应增加观测次数，可增至每日一次。

④险情警报：当有异常出现、判定确定为险情时，应及时向险情警报系统上报。

表4-16 地质灾害监测工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
地质灾害监测工程	定量监测	次	144	=2*12*6

3、生态监测

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 6 年。监测频率为 1.0 次/月，共需监测 72 次。

表4-17 植被恢复监测工程量表

分项工程	技术手段	单位	工程量
植被恢复监测	遥感解译	次	72

二) 管护工程

工业广场、露采场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 70% 以上、郁闭度 30% 以上。

场地复垦、复绿后按绿化管护市场价 5000m² 以上 1 元/m² 年估算，管护期 3 年，则工业广场、露采场边坡采场管护面积共计 64300m²，费用为 64300×1×3=192900 元。

(六) 其他工程

矿区范围内有少量居民房屋未达到 300m 安全距要求，矿山与居民签订拆迁协议或赔偿协议，矿山拆迁费及租赁费等从矿山生产成本中支出，本次未纳入基金费用。

(七) 生态保护修复工程量

1 测算工程量汇总表

表 4-18 工程量汇总表

分项工程	技术手段	单位	工程量	说明
生态保护工程	保护围栏	m	450	
	警敬示牌	块	7	
	提示牌	块	2	
	宣传栏	块	2	
地貌景观修复	绿化工程	m	600	
	边坡喷播	m ²	1000	
土地复垦与生物多样性工程	工业广场复垦	m ²	13600	
	露采场复垦	m ²	50700	
水资源水生态修复工程	排水沟	m	730	
	沉淀池	座	3	
地灾安全隐患消除工程	崩塌滑坡治理	处	1	预留资金
监测管护工程	水质取样分析	组	36	
	边坡监测	组	144	
	生态监测	组	72	
	林地管护	m ²	64300	按绿化养护市场价 1.0 元/m ² ， 每年估算，养护期 3 年 =64300m ² *3

2、工程手段测算明细

表 4-19 工程手段测算明细表

序号	工程名称		单位	总工程量	备注
一	生态保护保育工程费				
	保护围栏	保护围栏	m	450	
	说明牌、警示牌	警、禁示标志	块	7	
		提示牌	块	2	
		宣传栏	块	2	
二	生态修复工程费				

三	景观绿化	植树量-乔木	株	300		
		植树量-灌木	株	300		
		边坡喷播	m ²	1000		
	工业广场复垦	房屋拆除	m ³	6800		
		硬化物拆除	m ³	4080		
		建筑掩埋	m ³	10880		
		场地平整	m ²	13600		
		覆土	m ³	6800		
		植树量-灌木	株	3400		
		种草	m ²	13600		
		露采场复垦	场地平整	m ²	6100	露采场平台 复垦
	覆土		m ³	3050		
	植树量-灌木		株	1525		
	植树量-藤本		株	19640		
	种草		m ²	6100		
	生态袋		个	9820	台阶外侧	
	挖土方		m ³	1437	台阶内侧及 底盘排水沟	
	浆砌		m ³	498		
	混泥土垫层		m ³	241		
	砂浆抹面（平）		m ²	630		
	砂浆抹面（立）		m ²	2538		
	回填		m ³	246		
	伸缩缝		m ²	44		
	场地平整		m ²	29300	露采场底盘 复垦	
	覆土		m ³	14650		
	植树量-灌木		株	7325		
	种草	m ²	29300			
	水生态环境					
	排水沟	挖土方	m ³	289	露采场外围 排水沟	
		浆砌	m ³	83		
混泥土垫层		m ³	90			
砂浆抹面（平）		m ²	330			
砂浆抹面（立）		m ²	550			
回填		m ³	42			
伸缩缝		m ²	11			
沉淀池	挖土方	m ³	611.3			
	浆砌	m ³	74.1			
	混泥土垫层	m ³	61.73			
	砂浆抹面（平）	m ²	180			
	砂浆抹面（立）	m ²	330			
	回填	m ³	84.3			
	防护栏	m ²	114.24			

四	地灾安全隐患消除工程				
	生态袋墙	生态袋	个	4972	
五	监测和管护工程费				
	边坡监测	定量监测	次	144	
	水质检测分析	取样分析	组	36	
	生态监测	遥感监测	次	72	
	管护	植被管护	m ²	64300	

（八）生态保护修复进度安排

矿山坚持“边开采、边修复”的原则，按照生态优先的理念，践行绿色发展之路，结合矿山开采计划制定矿山生态修复工作。具体见表 4-20。

1、开采期（2022 年 6 月~2027 年 7 月）

（1）景观修复工程

露天采场景观修复；

（2）矿山生态保护工程

①露采场最终境界外截排水沟工程；

②露采场外围栏及警示牌工程；

③排土场（露采场内）生态袋挡墙；

④监测工程：生活废水及沉淀池水质监测、露采场崩塌滑坡灾害监测、生态监测；

⑤警、禁示牌及宣传牌的制作。

（3）矿山生态修复工程

露采场开采平台修复为林地。

2、闭采期（2027 年 7 月~2028 年 7 月）

按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”的原则，矿山做好以下矿山生态保护修复工程：

①露采场底盘覆土平整工程

②露采场底盘四周及横向截排水沟工程；

③露采场底盘复垦为林地

④工业广场复垦成林地；

3、管护期（2028 年 7 月~2031 年 7 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 70% 以上、郁闭度 30% 以上。根据“边生产、边治理、边复垦”的原则及本矿山工程建设特点和开采时序进度安排。矿山生产服务年限为 5.2 年（2022 年 6 月~2027 年 7

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 9.2 年（2022 年 6 月~2031 年 7 月）。矿山生态保护修复工程量按年度统计结果见表 4-20。

4-20 刘家湾砂岩矿生态修复总体进度安排表

分项工程	技术手段	单位	合计	年度工作量						
				1	2	3	4	5	6	7-9
生态保护工程	保护围栏	m	450			450				
	警戒示牌	块	7			7				
	提示牌	块	2	2						
	宣传栏	块	2	2						
地貌景观修复	绿化工程	m	600	600						
	边坡喷播	m ²	1000	1000						
土地复垦与生物多样性工程	工业广场复垦	m ²	13600						13600	
	露采场复垦	m ²	50700			2640	3720	15040	29300	
水资源水生态修复工程	排水沟	m	730			730				
	沉淀池	座	3	1		2				
地灾安全隐患消除工程	生态袋	个	4972	2000	2972					
监测管护工程	水质取样分析	组	36	6	6	6	6	6	6	
	边坡监测	组	144	24	24	24	24	24	24	
	生态监测	组	72	12	12	12	12	12	12	
	林地管护	m ²	64300							64300

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）概算原则及依据

1、概算原则

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

2、概算依据

（1）国家及有关部门的政策性文件

- ①财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- ②财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》（财建〔2017〕423号）；
- ③湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》的通知（湘财建〔2014〕22号）；
- ④湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知（湘国土资办发〔2014〕14号）；
- 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《湖南省住房与城市建设厅关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47号文）。
- ⑦《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见(暂行)》(湘自资办发【2022】28号)

（2）行业技术标准

- ①《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- ②《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；
- ③《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管理站文件 2022 年第 5 月建设工程材料价格预算的通知。

（二）基础预算单价计算依据

1、定额标准

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

2、人工单价

《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》计价的人工费 2014 年制定，已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015 年）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。

3、主要材料预算价格

本项目预算工程施工费用按同类型工程造价指标。材料消耗量依据 2014 年《湖南省农村土地整治项目预算定额标准》（试行）计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，部分次要材料价格参考地方提供材料预算价格，主要材料根据实际情况计取超运距费。材料取定预算价格=材料发布预算价格+材料超运距费。

表 5-1

材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	发布预算价格	材料综合税率(%)	除税预算价	材料超运距费			取定预算价格
						超运距离	计算公式	超运距费	
1	柴油	kg	7.56	12.95	6.69				6.69
2	电	kW.h	0.86	12.95	0.76				0.76
3	水	m ³	4.50	9.00	4.13				4.13
4	粗砂	m ³	200.00	3.60	193.05				193.05
5	卵石 40	m ³	180.00	3.60	173.75				173.75
6	块石	m ³	150.00	3.60	144.79				144.79
7	水泥 32.5	kg	0.33	12.95	0.29				0.29
8	红叶石楠	株	5.00	9.00	4.59				4.59
9	油茶树	株	15.00	9.00	13.76				13.76
10	樟树	株	100	9.00	91.74				91.74
11	复合肥	kg	3.00	12.95	2.66				2.66

12	爬山虎	株	2.00	9.00	1.83				1.83
13	防护围栏	m	45.00	9.00	41.28				41.28

4、电、风、水预算价格

施工用电价格按《益阳市建设工程造价》（2022 年第 1 期）建设工程材料预算价格公布的电价 0.86 元/kw.h。

（三）取费标准

根据【湘财建函（2014）22 号】，本项目概算由工程施工费、设备费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费）、不可预见费等几个部分构成，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。矿山地质环境保护与恢复治理工程概算包括：

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。

（1）直接费

由直接工程费和措施费组成。

直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）。

材料费定额的计算，材料用量按照【湘财建函（2014）22 号】编制，本次概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×材料概算单价。

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 5-2。

表 5-2 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
7	安装工程		3	1.1	1	0.3	5.4

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭设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[2014]22 号】规定，间接费按工程类别进行计取，将《定额标准》中的“城市维护建设税”“教育费附加”和“地方教育费附加”调整到间接费的企业管理费中，相应的间接费费率调增 0.45%（以人工费为计费基础的安装工程费率不调整）。其取费标准如表 5-3 所示。

表 5-3 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
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其它工程	直接费	5
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%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、设备费

设备费包括设备原价、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、竣工资收费。其他费用按施工费的 12% 计算，统筹使用。

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、项目可行性研究费、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竣工资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。

4、监测和管护费

(1) 监测费

本项目水质监测费用按 1500 元每次计算，采空区监测 160 元每次计算。

(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。林地的管护费用按：每年每平方米 1.0 元计取，一般林地管护期为 3 年。

5、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。依据《土地开发整理项目预算补充定额标准》规定，该项目不可预见费费率按工程施工费和其他费用之和的 10% 计取。

6、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 5-4。

表 5-4 工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)	
		景观绿化													
		露采场及工业广场绿化													
D05.01.03		种植樟树	株	1.52	5.21		6.73	0.26	6.99	0.35	0.22	88.48		8.64	104.68
	90013 换 [土整]	栽植灌木(带土球20cm以内)~换:樟树	100株	151.82	520.85		672.67	26.23	698.90	34.95	22.02	8847.48		864.30	10467.64
D05.01.03		种植红叶石楠	株	1.70	4.79		6.48	0.25	6.74	0.34	0.21			0.66	7.94
	90001 换 [土整]	栽植乔木(带土球20cm以内)~换:红叶石楠	100株	169.68	478.82		648.50	25.29	673.79	33.69	21.22			65.58	794.29
		边坡喷播													
		坡面喷播	m2	15.71	44.31	17.88	77.91	3.04	80.94	4.05	2.55			7.88	95.42
	BE10-2	坡面清理	100m2	259.49		15.00	274.49	10.71	285.20	14.26	8.98			27.76	336.20
	BE10-4	挂网 镀锌铁丝网	100m2	525.00	1730.17	104.07	2359.24	92.01	2451.25	122.56	77.21			238.59	2889.62

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)	
	BE10-7	客土喷播 4cm 厚	100m ²	479.57	1768.59	945.72	3193.88	124.56	3318.44	165.92	104.53			323.00	3911.89
	BE10-8	客土喷播 每增加 2cm	100m ²	102.34	310.83	241.13	654.30	25.52	679.82	33.99	21.41			66.17	801.39
		工业广场													
		土地平整													
E01.01.02		硬化物拆除	m ³	4.20		20.82	25.02	0.98	25.99	1.30	0.82			2.53	30.64
	D9-60[市政]	拆除钢筋混凝土构筑物 机械拆除 无筋	10m ³	42.00		208.15	250.15	9.76	259.90	13.00	8.19			25.30	306.38
E01.01.02		建筑物拆除	m ³	4.20		26.83	31.03	1.21	32.24	1.61	1.02			3.14	38.00
	D9-61[市政]	拆除钢筋混凝土构筑物 机械拆除 有筋	10m ³	42.00		268.24	310.24	12.10	322.34	16.12	10.15			31.38	379.99
E01.01.03		建筑垃圾转运	m ³	0.48		7.21	7.69	0.30	7.99	0.40	0.25	1.69		0.93	11.26
	10222 换 [土整]	1m ³ 挖掘机挖装 自卸汽车运土 运距 0.5~1km~ 自卸汽车 5T	100m ³	47.62		721.29	768.91	29.99	798.90	39.95	25.17	168.83		92.96	1125.79

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)	
A02.01.03		土方回填	m3	0.23		12.40	12.63	0.49	13.12	0.66	0.41	2.60		1.51	18.31
	10319 换 [土整]	推土机推土(一、二类土)推土距离70~80m~推土机40~55KW土层厚度>0.3米时换:推土机 功率74kw	100m3	23.33		1239.85	1263.18	49.26	1312.44	65.62	41.34	260.47		151.19	1831.07
728		场地平整		0.19			0.19	0.01	0.20	0.01	0.01			0.02	0.23
	10386[土整]	人工细部平整	公顷	1878.10			1878.10	73.25	1951.35	97.57	61.47			189.93	2300.31
		复垦为林地													
D05.01.03		种植油茶树	株	1.70	5.21		6.91	0.27	7.18	0.36	0.23	8.94		1.50	18.20
	90001 换 [土整]	栽植乔木(带土球20cm以内)~换:油茶树	100株	169.68	520.85		690.53	26.93	717.46	35.87	22.60	893.52		150.25	1819.70
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.01	0.75		0.76	0.03	0.79	0.04	0.02			0.08	0.93
	90030 换 [土整]	撒播 不覆土	公顷	95.17	7486.80		7581.97	295.70	7877.67	393.88	248.15			766.77	9286.47

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)	
		露采场复垦													
		平台及边坡复垦													
A01.01.01		危岩清除	m3	0.47		9.98	10.45	0.41	10.85	0.54	0.34	2.39		1.27	15.40
	10225 换 [土整]	1m3 挖掘机挖装 自卸汽车运土 运距 2~3km~自 卸汽车 5T	100m3	47.02		997.47	1044.50	40.74	1085.23	54.26	34.19	238.86		127.13	1539.67
A01.01.03		土(石)方回填	m3	0.09		1.76	1.85	0.07	1.93	0.10	0.06	0.41		0.22	2.72
	10313 换 [土整]	推土机推土(一、 二类土)推土距 离 10~20m~推土 机 40~55KW	100m3	9.33		176.44	185.77	7.25	193.02	9.65	6.08	41.17		22.49	272.41
A02.03.03		场地平整及培肥	m2	0.20	0.16	0.04	0.40	0.02	0.41	0.02	0.01	0.01		0.04	0.50
	10386[土 整]	人工细部平整	公顷	1878.10			1878.10	73.25	1951.35	97.57	61.47			189.93	2300.31
	10390 换 [土整]	机械地力培肥 一、二类土~换: 复合肥	公顷	107.70	1611.96	427.44	2147.10	83.74	2230.83	111.54	70.27	107.35		226.80	2746.80
D05.01.03		种植油茶树	株	1.70	5.21		6.91	0.27	7.18	0.36	0.23	8.94		1.50	18.20

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)						
	90001 换 [土整]	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换: 油茶树	100 株	169.68	520.85		690.53	26.93	717.46	35.87	22.60	893.52		150.25	1819.70
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.01	0.75		0.76	0.03	0.79	0.04	0.02			0.08	0.93
	90030 换 [土整]	撒播 不覆土	公顷	95.17	7486.80		7581.97	295.70	7877.67	393.88	248.15			766.77	9286.47
D05.01.03		种爬山虎	株	0.56	0.05		2.44	0.10	2.54	0.13	0.08			0.25	2.99
	E13-130	栽植攀缘植物列 植 地径在 2cm 以 内	100 株	56.00	5.45		244.45	9.53	253.99	12.70	8.00			24.72	299.41
221		4. 生态植生袋		25.14	37.90	5.70	68.75	2.68	71.43	3.57	2.25			6.95	84.20
	BE10-9	生态植生袋	100m2	2514.40	3789.77	570.35	6874.52	268.11	7142.62	357.13	224.99			695.23	8419.98
		边坡台阶内侧水 沟													
B04.01.02		土(石)方开挖	m3	2.70		2.12	4.82	0.19	5.00	0.25	0.16	0.39		0.52	6.32
	10376[土 整]	小型挖掘机挖沟 渠土方 一、二类 土	100m3	269.89		212.10	482.00	18.80	500.79	25.04	15.78	38.64		52.22	632.47

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)	
D03.01.02		土(石)方回填	m3	1.32			1.32	0.05	1.37	0.07	0.04			0.13	1.62
	10336[土整]	人工平土 一、二类土	m3	132.05			132.05	5.15	137.20	6.86	4.32			13.35	161.74
B04.01.05		砌石	m3	85.27	93.91		179.18	6.99	186.17	9.31	5.86	165.09		32.98	399.41
	30022 换 [土整]	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	8527.27	9391.01		17918.27	698.81	18617.08	930.85	586.44	16508.47		3297.86	39940.70
B04.01.04		混凝土	m3	80.02	170.25	11.24	261.51	12.81	274.32	16.46	8.72	166.16		41.91	507.58
	40098 换 [土整]	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65	100m3	4464.84	17025.08	202.87	21692.78	1062.95	22755.73	1365.34	723.63	16616.32		3731.49	45192.52
	40227[土整]	人工运混凝土 运距 0~10m	100m3	1332.10			1332.10	65.27	1397.37	83.84	44.44			137.31	1662.96
	40225[土整]	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	2101.91		894.31	2996.22	146.81	3143.04	188.58	99.95			308.84	3740.41
B04.01.08		抹面	m2	6.18	3.32		9.51	0.37	9.88	0.49	0.31	3.33		1.26	15.27

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)	
	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	521.94	309.78		831.72	32.44	864.16	43.21	27.22	310.14		112.03	1356.75
	30076 换 [土整]	砌体砂浆抹面 平 均厚 2cm 立面~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	647.14	339.28		986.42	38.47	1024.89	51.25	32.28	339.68		130.33	1578.43
581		4-32 伸缩缝	m2	18.30	41.81	0.02	60.13	2.95	63.07	3.78	2.01			6.20	75.06
	40279[土 整]	伸缩缝 沥青木板	100m2	1829.55	4180.76	2.41	6012.72	294.62	6307.34	378.44	200.57			619.77	7506.13
		底盘截排水沟													
B04.01.02		土(石)方开挖	m3	2.70		2.12	4.82	0.19	5.00	0.25	0.16	0.39		0.52	6.32
	10376[土 整]	小型挖掘机挖沟 渠土方 一、二类 土	100m3	269.89		212.10	482.00	18.80	500.79	25.04	15.77	38.64		52.22	632.47
D03.01.02		土(石)方回填	m3	1.32			1.32	0.05	1.37	0.07	0.04			0.13	1.62
	10336[土 整]	人工平土 一、二 类土	m3	132.05			132.05	5.15	137.20	6.86	4.32			13.35	161.74
B04.01.05		砌石	m3	85.27	93.91		179.18	6.99	186.17	9.31	5.86	165.09		32.98	399.41

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)	
	30022 换 [土整]	浆砌块石 排水沟 ~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	8527.27	9391.01		17918.27	698.81	18617.08	930.85	586.44	16508.47		3297.86	39940.70
B04.01.04		混凝土	m3	80.02	170.25	11.24	261.51	12.81	274.32	16.46	8.72	166.16		41.91	507.58
	40098 换 [土整]	现浇混凝土垫层~ 换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰 比 0.65	100m3	4464.84	17025.08	202.87	21692.78	1062.95	22755.73	1365.34	723.63	16616.32		3731.49	45192.52
	40227[土 整]	人工运混凝土 运 距 0~10m	100m3	1332.10			1332.10	65.27	1397.37	83.84	44.44			137.31	1662.96
	40225[土 整]	搅拌机拌制混凝 土 搅拌出料 0.4m3	100m3	2101.91		894.31	2996.22	146.82	3143.04	188.58	99.95			308.84	3740.41
B04.01.08		抹面	m2	6.27	3.35		9.62	0.38	9.99	0.50	0.31	3.35		1.27	15.43
	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	521.94	309.78		831.72	32.44	864.15	43.21	27.22	310.14		112.03	1356.75
	30076 换 [土整]	砌体砂浆抹面 平 均厚 2cm 立面~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	647.14	339.28		986.42	38.47	1024.89	51.25	32.28	339.68		130.33	1578.43
581		4-32 伸缩缝	m2	18.30	41.81	0.02	60.13	2.95	63.07	3.78	2.01			6.20	75.06

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)	
	40279[土整]	伸缩缝 沥青木板	100m2	1829.55	4180.76	2.41	6012.72	294.62	6307.34	378.44	200.57			619.77	7506.13
		露采场底盘复垦													
A01.01.03		土(石)方回填	m3	0.09		1.76	1.85	0.07	1.93	0.10	0.06	0.41		0.22	2.72
	10313 换 [土整]	推土机推土(一、二类土)推土距离10~20m~推土机40~55KW	100m3	9.33		176.44	185.77	7.25	193.02	9.65	6.08	41.17		22.49	272.41
A02.03.03		场地平整及培肥	m2	0.20	0.16	0.04	0.40	0.02	0.41	0.02	0.01	0.01		0.04	0.50
	10386[土整]	人工细部平整	公顷	1878.10			1878.10	73.25	1951.35	97.57	61.47			189.93	2300.32
	10390 换 [土整]	机械地力培肥一、二类土~换:复合肥	公顷	107.70	1611.96	427.44	2147.10	83.74	2230.83	111.54	70.27	107.35		226.80	2746.80
D05.01.03		种植油茶树	株	1.70	5.21		6.91	0.27	7.18	0.36	0.23	8.94		1.50	18.20
	90001 换 [土整]	栽植乔木(带土球20cm以内)~换:油茶树	100株	169.68	520.85		690.53	26.93	717.46	35.87	22.60	893.52		150.25	1819.70
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.01	0.75		0.76	0.03	0.79	0.04	0.02			0.08	0.93

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)						
	90030 换 [土整]	撒播 不覆土	公顷	95.17	7486.80		7581.97	295.70	7877.67	393.88	248.15			766.77	9286.47
		水生态水环境													
		沉淀池													
B04.01.02		土(石)方开挖	m3	2.70		2.12	4.82	0.19	5.00	0.25	0.16	0.39		0.52	6.32
	10376[土整]	小型挖掘机挖沟渠土方 一、二类土	100m3	269.89		212.10	481.99	18.80	500.79	25.04	15.78	38.64		52.22	632.47
D03.01.02		土(石)方回填	m3	1.32			1.32	0.05	1.37	0.07	0.04			0.13	1.62
	10336[土整]	人工平土 一、二类土	m3	132.05			132.05	5.15	137.20	6.86	4.32			13.35	161.74
B04.01.05		砌石	m3	85.27	93.91		179.18	6.99	186.17	9.31	5.86	165.09		32.98	399.41
	30022 换 [土整]	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	8527.27	9391.01		17918.27	698.81	18617.09	930.85	586.44	16508.47		3297.86	39940.70
B04.01.04		混凝土	m3	80.02	170.25	11.24	261.51	12.81	274.32	16.46	8.72	166.16		41.91	507.58

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)	
	40098 换 [土整]	现浇混凝土垫层~ 换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰 比 0.65	100m3	4464.84	17025.08	202.87	21692.78	1062.95	22755.73	1365.34	723.63	16616.32		3731.49	45192.52
	40227[土 整]	人工运混凝土 运 距 0~10m	100m3	1332.10			1332.10	65.27	1397.37	83.84	44.44			137.31	1662.96
	40225[土 整]	搅拌机拌制混凝 土 搅拌出料 0.4m3	100m3	2101.91		894.31	2996.22	146.82	3143.04	188.58	99.95			308.84	3740.41
B04.01.08		抹面	m2	6.03	3.29		9.32	0.36	9.68	0.48	0.30	3.29		1.24	15.00
	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	521.94	309.78		831.72	32.44	864.16	43.21	27.22	310.14		112.03	1356.75
	30076 换 [土整]	砌体砂浆抹面 平 均厚 2cm 立面~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	647.14	339.28		986.42	38.47	1024.89	51.25	32.28	339.68		130.33	1578.43
B04.01.06		防护围栏	m				41.28	1.61	42.89	2.14	1.35			4.17	50.56
		防护围栏	m				41.28	1.61	42.89	2.15	1.35			4.18	50.56
		露采场外缘截洪 沟													

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)						
B04.01.02		土(石)方开挖	m3	2.70		2.12	4.82	0.19	5.00	0.25	0.16	0.39		0.52	6.32
	10376[土整]	小型挖掘机挖沟渠土方 一、二类土	100m3	269.89		212.10	482.00	18.80	500.79	25.04	15.78	38.64		52.22	632.47
D03.01.02		土(石)方回填	m3	1.32			1.32	0.05	1.37	0.07	0.04			0.13	1.62
	10336[土整]	人工平土 一、二类土	m3	132.05			132.05	5.15	137.20	6.86	4.32			13.35	161.74
B04.01.05		砌石	m3	85.27	93.91		179.18	6.99	186.17	9.31	5.86	165.09		32.98	399.41
	30022 换 [土整]	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	8527.27	9391.01		17918.27	698.81	18617.09	930.85	586.44	16508.47		3297.86	39940.70
B04.01.04		混凝土	m3	80.02	170.25	11.24	261.51	12.81	274.32	16.46	8.72	166.16		41.91	507.58
	40098 换 [土整]	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土 C15 2级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65	100m3	4464.84	17025.08	202.87	21692.78	1062.95	22755.73	1365.34	723.63	16616.32		3731.49	45192.52
	40227[土整]	人工运混凝土 运距 0~10m	100m3	1332.10			1332.10	65.27	1397.37	83.84	44.44			137.31	1662.96
	40225[土整]	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	2101.91		894.31	2996.22	146.81	3143.04	188.58	99.95			308.84	3740.41

填表说明:表中(4)~(15)见附表 5。

工程施工费单价汇总表

项目名称:

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)	
B04.01.08		抹面	m2	6.00	3.28		9.28	0.36	9.64	0.48	0.30	3.29		1.23	14.95
	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	521.94	309.78		831.72	32.44	864.15	43.21	27.22	310.14		112.03	1356.75
	30076 换 [土整]	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	647.14	339.28		986.42	38.47	1024.89	51.25	32.28	339.68		130.33	1578.43
581		4-32 伸缩缝	m2	18.30	41.81	0.02	60.13	2.95	63.07	3.78	2.01			6.20	75.06
	40279[土整]	伸缩缝 沥青木板	100m2	1829.55	4180.76	2.41	6012.72	294.63	6307.35	378.45	200.57			619.77	7506.13

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

(五) 经费估算结果

刘家湾建筑用砂岩矿矿山生态保护修复工程有截排水沟、沉淀池、防护围栏、边坡监测、水质监测、生态监测等项目以及露采场边坡及台阶复垦为林地、露采场底盘复垦为林地、工业广场复垦为林地。项目概算总投资 325.23 万元。其中建筑工程费 225.60 万元，占投资的 69.37%；其他费用 27.01 万元，占投资的 8.32%；不可预算费用 22.56 万元，占总投资的 6.94%；预留费用 50 万元，占投资的 15.37%（见表 5-5）。

表 5-5 矿山生态保护修复工程费用估算总表 单位：万元

序号	工程名称	名细	单位	工程量	单价	造价	投资比例 (%)
一	工程施工费	1+2+3+4					
1	生态保护	保护围栏	m	450	50.56	2.28	0.70%
		警敬示牌	块	7	2000	1.40	0.43%
		提示牌	块	2	3000	0.60	0.18%
		宣传栏	块	2	8000	1.60	0.49%
		景观绿化		1	12.92	12.92	3.97%
2	生态修复	工业广场复垦		1	68.49	68.49	21.06%
		露采场复垦		1	84.44	84.44	25.96%
3	水生态环境	沉淀池		1	7.84	7.84	2.41%
		排水沟		1	9.93	9.93	3.05%
4	地质灾害消除	生态袋	个	4972	16	7.96	2.45%
5	监测和管护	边坡监测	次	144	160	2.30	0.71%
		水质监测样	组	36	1500	5.40	1.66%
		生态监测	次	72	160	1.15	0.35%
		管护费用	m ² /年	1	19.29	19.29	5.93%
小计						225.60	69.37%
二	其他费用	12.00%				27.07	8.32%
三	不可预见费	10.00%	1+2+3+4			22.56	6.94%
四	预留费用					50.00	15.37%
合计				一+二+三+四		325.23	100.00%

表 5-6 矿山生态修复工程费用估算分类表

工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合计	其他费用	不可预见费	总投资	
2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	
一、生态保护保育工程费			合计			58752	7050.24	5875.2	71677.44	
生态保护	露采场围栏		m	450	50.56	22752	2730.24	2275.2	27757.44	
	说明牌、警示牌	警示标识	块	7	2000	14000	1680	1400	17080	
		提示牌	块	2	3000	6000	720	600	7320	
		宣传牌	块	2	8000	16000	1920	1600	19520	
二、生态修复工程费			小计			1658444	199013.3	165844.4	2023301	
			小计			129205.8	15504.69	12920.58	157631.1	
土地复垦与生态多样性修复工程	景观绿化	植树-乔木	100 株	3	10467.64	31402.92	3768.3504	3140.292	38311.562	
		植树-灌木	100 株	3	794.29	2382.87	285.9444	238.287	2907.1014	
		坡面喷播	m2	1000	95.42	95420	11450.4	9542	116412.4	
	工业广场复垦	小计					684879	82185.48	68487.9	835552.4
		硬化物拆除	m3	4080	30.64	125011.2	15001.344	12501.12	152513.66	
		建筑物拆除	m3	6800	38	258400	31008	25840	315248	
		建筑垃圾转运	m3	10880	11.26	122508.8	14701.056	12250.88	149460.74	
		土方回填	m3	6800	18.31	124508	14940.96	12450.8	151899.76	
		1-20 人工细部平整		13600	0.23	3128	375.36	312.8	3816.16	
		种植油茶树	株	2125	18.2	38675	4641	3867.5	47183.5	
		撒播草籽	m2	13600	0.93	12648	1517.76	1264.8	15430.56	
	露采场复垦平台复垦	小计					263954.2	31674.498	26395.415	322024.06
		危岩清除	m3	2140	15.4	32956	3954.72	3295.6	40206.32	
		土(石)方回填	m3	3050	2.72	8296	995.52	829.6	10121.12	
		场地平整及培肥	m2	21400	0.5	10700	1284	1070	13054	
		种植油茶树	株	1525	18.2	27755	3330.6	2775.5	33861.1	
		撒播草籽	m2	21400	0.93	19902	2388.24	1990.2	24280.44	
		种爬山虎	株	16385	2.99	48991.15	5878.938	4899.115	59769.203	

		4. 生态植生袋		1370	84.2	115354	13842.48	11535.4	140731.88	
	平台内侧排水沟	小计					161775.34	19413.041	16177.534	197365.91
		土(石)方开挖	m3	670	6.32	4234.4	508.128	423.44	5165.968	
		土(石)方回填	m3	136	1.62	220.32	26.4384	22.032	268.7904	
		砌石	m3	206	399.41	82278.46	9873.4152	8227.846	100379.72	
		混凝土	m3	124	507.58	62939.92	7552.7904	6293.992	76786.702	
		抹面	m2	650	15.27	9925.5	1191.06	992.55	12109.11	
		4-32 伸缩缝	m2	29	75.06	2176.74	261.2088	217.674	2655.6228	
	露采场底盘排水沟	小计					203567.53	24428.104	20356.753	248352.39
		土(石)方开挖	m3	767	6.32	4847.44	581.6928	484.744	5913.8768	
		土(石)方回填	m3	110	1.62	178.2	21.384	17.82	217.404	
		砌石	m3	292	399.41	116627.72	13995.326	11662.772	142285.82	
		混凝土	m3	117	507.58	59386.86	7126.4232	5938.686	72451.969	
		抹面	m2	1387	15.43	21401.41	2568.1692	2140.141	26109.72	
		4-32 伸缩缝	m2	15	75.06	1125.9	135.108	112.59	1373.598	
	露采场底盘复垦	小计					215062	25807.44	21506.2	262375.64
		土(石)方回填	m3	14650	2.72	39848	4781.76	3984.8	48614.56	
		场地平整及培肥	m2	29300	0.5	14650	1758	1465	17873	
		种植油茶树	株	7325	18.2	133315	15997.8	13331.5	162644.3	
		撒播草籽	m2	29300	0.93	27249	3269.88	2724.9	33243.78	
三、水资源水生态			合计			177632.7808	21315.9337	17763.27808	216711.9926	
水资源水生态	沉淀池	小计					78355.151	9402.6181	7835.5151	95593.284
		土(石)方开挖	m3	611.3	6.32	3863.416	463.60992	386.3416	4713.3675	
		土(石)方回填	m3	84.3	1.62	136.566	16.38792	13.6566	166.61052	

		砌石	m3	74.1	399.41	29596.281	3551.5537	2959.6281	36107.463
		混凝土	m3	61.73	507.58	31332.913	3759.9496	3133.2913	38226.154
		抹面	m2	510	15	7650	918	765	9333
		防护围栏	m	114.24	50.56	5775.9744	693.11693	577.59744	7046.6888
	露采场外缘截 洪沟	小计				99277.63	11913.316	9927.763	121118.71
		土(石)方 开挖	m3	289	6.32	1826.48	219.1776	182.648	2228.3056
		土(石)方 回填	m3	42	1.62	68.04	8.1648	6.804	83.0088
		砌石	m3	83	399.41	33151.03	3978.1236	3315.103	40444.257
		混凝土	m3	99	507.58	50250.42	6030.0504	5025.042	61305.512
		抹面	m2	880	14.95	13156	1578.72	1315.6	16050.32
		4-32 伸缩 缝	m2	11	75.06	825.66	99.0792	82.566	1007.3052
四、地质灾害消除工程		合计				79552	9546.24	7955.2	97053.44
生态袋挡墙工程	生态袋	个	4972	16	79552	9546.24	7955.2	97053.44	
五、监测和管护工程费		合计				281460	33775.2	28146	343381.2
监测工程	边坡监测	定量监测	次	144	160	23040	2764.8	2304	28108.8
	水质监测样	取样分析	组	36	1500	54000	6480	5400	65880
	生态监测	遥感测量	次	72	160	11520	1382.4	1152	14054.4
管护工程	管护费用	植被管护	m ² /年	1	192900	192900	23148	19290	235338
六、边坡应急治理预留费用		合计							500000
总计						2255841	270700.9	225584.1	3252126

矿山生态保护修复分年度投资估算

根据年度工程量，各分项工程施工费单价，估算出矿山开采后分年度生态保护修复资金情况（见下表 5-7）。

工程方案或费用名称			单位	总工程量	单价	合计	第1年		第2年		第3年		第4年		第5年		闭坑期		管护期3年		总费用（元）	
2	3	4	5	6	7	8=6*7	工程量	费用（元）	工程量	费用（元）	工程量	费用（元）	工程量	费用（元）	工程量	费用（元）	工程量	费用（元）	工程量	费用（元）		
一、生态保护保育工程费			合计			58752.00	4	22000				36752										
生态保护	露采场围栏		m	450.00	50.56	22752.00					450	22752.00										
	说明牌、警示牌	警示标识	块	7.00	2000.00	14000.00					7	14000.00										
		提示牌	块	2.00	3000.00	6000.00	2	6000														
		宣传牌	块	2.00	8000.00	16000.00	2	16000														
二、生态修复工程费						1658443.81		129205.79				152951.62		272777.87				1103508.53				
土地复垦与生态多样性修复工程	景观绿化	小计					129205.79		129205.79													
		植树-乔木	100株	3.00	10467.64	31402.92	3	31402.92														
		植树-灌木	100株	3.00	794.29	2382.87	3	2382.87														
		边坡喷播	m2	1000.00	95.42	95420.00	1000	95420														
	工业广场复垦	小计					684879.00												684879.00			
		硬化物拆除	m3	4080	30.64	125011.20												4080	125011.2			
		建筑物拆除	m3	6800	38	258400.00												6800	258400			
		建筑垃圾转运	m3	10880	11.26	122508.80												10880	122508.8			
		土方回填	m3	6800	18.31	124508.00												6800	124508			
		1-20人工细部平整		13600	0.23	3128.00												13600	3128			
		种植油茶树	株	2125	18.2	38675.00												2125	38675			
		撒播草籽	m2	13600	0.93	12648.00												13600	12648			
	露采场复垦平台复垦	小计					263954.15						98521.20		165432.95							
		危岩清除	m3	2140.00	15.4	32956.00						500	7700.00	1640	25256.00							
		土(石)方回填	m3	3050.00	2.72	8296.00						710	1931.20	2340	6364.80							
场地平整及施肥		m2	21400.00	0.5	10700.00						7200	3600.00	14200	7100.00								

		种植油茶树	株	1525.00	18.2	27755.00					500	9100.00	1025	18655.00									
		撒播草籽	m2	21400.00	0.93	19902.00					7000	6510.00	14400	13392.00									
		种爬山虎	株	16385.00	2.99	48991.15					5000	14950.00	11385	34041.15									
		4.生态植生袋	m	1370.00	84.2	115354.00					650	54730.00	720	60624.00									
		小计				161775.34						54430.42		107344.92									
	平台内侧排水沟	土(石)方开挖	m3	670.00	6.32	4234.40					224	1415.68	446	2818.72									
		土(石)方回填	m3	136.00	1.62	220.32					45	72.90	91	147.42									
		砌石	m3	206.00	399.41	82278.46					69	27559.29	137	54719.17									
		混凝土	m3	124.00	507.58	62939.92					42	21318.36	82	41621.56									
		抹面	m2	650.00	15.27	9925.50					217	3313.59	433	6611.91									
		4-32 伸缩缝	m2	29.00	75.06	2176.74					10	750.60	19	1426.14									
		小计				203567.53															203567.53		
	露采场底盘排水沟	土(石)方开挖	m3	767.00	6.32	4847.44															767.00	4847.44	
		土(石)方回填	m3	110.00	1.62	178.20																110.00	178.2
		砌石	m3	292.00	399.41	116627.72																292.00	116627.72
		混凝土	m3	117.00	507.58	59386.86																117.00	59386.86
		抹面	m2	1387.00	15.43	21401.41																1387.00	21401.41
		4-32 伸缩缝	m2	15.00	75.06	1125.90																15.00	1125.9
		小计				215062.00																	215062.00
	露采场底盘复垦	土(石)方回填	m3	14650.00	2.72	39848.00																14650.00	39848
		场地平整及施肥	m2	29300.00	0.5	14650.00																29300.00	14650
		种植油茶树	株	7325.00	18.2	133315.00																7325.00	133315
		撒播草籽	m2	29300.00	0.93	27249.00																29300.00	27249
	三、水生态环境		合计			177632.78		26118.38		52236.77		99277.63											
水生态环境	沉淀池	土(石)方开挖	m3	611.30	6.32	3863.42	203.77	1287.81	407.53	2575.61													

		土(石)方回填	m3	84.30	1.62	136.57	28.10	45.52	56.20	91.04										
		砌石	m3	74.10	399.41	29596.28	24.70	9865.43	49.40	19730.85										
		混凝土	m3	61.73	507.58	31332.91	20.58	10444.30	41.15	20888.61										
		抹面	m2	510.00	15	7650.00	170.00	2550.00	340.00	5100.00										
		防护围栏	m	114.24	50.56	5775.97	38.08	1925.32	76.16	3850.65										
	露采场外缘截洪沟	土(石)方开挖	m3	289.00	6.32	1826.48					289.00	1826.48								
		土(石)方回填	m3	42.00	1.62	68.04					42.00	68.04								
		砌石	m3	83.00	399.41	33151.03					83.00	33151.03								
		混凝土	m3	99.00	507.58	50250.42					99.00	50250.42								
		抹面	m2	880.00	14.95	13156.00					880.00	13156.00								
		4-32 伸缩缝	m2	11.00	75.06	825.66					11.00	825.66								
四、地质灾害消除工程				合计				79552.00		32000.00		47552.00								
生态袋挡墙工程	生态袋	个	4972.00	16.00	79552.00	2000	32000	2972	47552											
五、监测和管护工程费				合计				281460.00		14760.00		14760.00		14760.00		14760.00		14760.00		192900.00
监测工程	边坡监测	定量监测	次	144.00	160.00	23040.00	24	3840	24	3840	24	3840.00	24	3840.00	24	3840	24	3840		
	水质监测	取样分析	组	36.00	1500.00	54000.00	6	9000	6	9000	6	9000.00	6	9000.00	6	9000	6	9000		
	生态监测	遥感测量	次	72.00	160.00	11520.00	12	1920	12	1920	12	1920.00	12	1920.00	12	1920	12	1920		
管护工程	管护费用	植被管护	m ² /年	1.00	192900.00	192900.00													1	192900.00
五、其他费用和不可预见费用				合计				49298.52		25200.73		66823.08		63258.33		3247.20		246019.08		42438.00
六、边坡应急治理预留费用				合计											500000.00					
总计				2255840.59		273382.69		139749.50		370564.33		350796.20		518007.20		1364287.61		235338.00	3252125.52	

二、基金管理

（一）基金提取计划

根据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（湘自然资规[2019]2号），本项目的生态保护修复费用均由刘家湾砖瓦用砂岩矿矿山自行解决。矿山生态保护修复总费用为325.23万元。矿山现已缴存治理基金5.68万元，余下319.55万元基金计提按2年计算，矿山每年计提基金为159.775万元，矿山开采总服务期各年度基金提取计划见表5-8。

表 5-8 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（万元）
1	2022.6-2023.6	生态修复基金	159.775
2	2023.6-2024.6	生态修复基金	159.775

（二）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。

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、组织管理保障

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) 湖南省桃江县刘家湾矿岩矿建筑用砂岩矿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主

管部门申请、湖南省自然资源厅主管部门批准，桃江县自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与桃江县自然资源主管部门取得联系，加强与桃江县自然资源主管部门合作，自觉接受桃江县自然资源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、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

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生活，本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、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。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

前期投资包括采矿权出让收益约 900.00 万元（一次性支付），资料费、设计费、其他登记工本费 60.00 万元。后期建设投资包括新增机械设施、设备费用 200.00 万元，流动资金 50.00 万元，安全费用 60 万元，环保工程费用 50.00 万元，合计 1320.00 万元。

(二) 主要技术指标

1、基本参数

根据桃江县石灰岩矿生产现状，结合本矿实际，以 2018 年度 1~12 月桃江县同类矿山开采的主要经济指标为基本参数。本次确定的主要基本参数如下：

- 1、年产量：60.0 万 t/a。
- 2、销售价格：32.00 元/t（原矿销售均价）。
- 3、原矿单位生产成本：15.00 元/t（其中：安全费用 2.00 元/t，维护费 1.00 元/t，不包含采矿权价款、环境治理恢复基金、征地费用）。
- 4、上缴税费：综合税率 15%（含资源税）。
- 5、采矿权出让收益：3.00 元/t（以实际评估并对照基准价确定）。
- 6、采矿权占用费：0.05 万元/年。
- 7、矿山环境治理恢复基金：1.00 元/t（企业自提，暂无标准）。
- 8、所得税率：25%。

(三) 主要财务指标

- 1、年销售收入：年产量×销售价格=60.0×32.00=1920.00 万元。
- 2、年成本费用：年产量×生产成本=60.0×15.00=900.00 万元；
- 3、年销售税费：年销售收入×综合税率=1920.00×15%=288.00 万元；
- 4、年采矿权占用费：0.05 万元；
- 5、矿山环境治理恢复基金：年产量×1.00 元/t=60.0×1.00=60.00 万元
- 6、采矿权出让收益：年产量×3.00 元/t=60.0×3.00=180.00 万元
- 7、年利润：671.95 万元/年
- 8、所得税：年利润×所得税率=671.95×25%=167.99 万元。
- 9、年税后利润：年利润一年所得税=671.95-167.98=503.96 万元。

(四) 效益分析

本项目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。分析结果详见表 6。

从表中可以看出,本矿山企业效益较好,社会效益明显;矿山一次性上缴采矿权出让收益 900 万元,年上缴税费 456 万元,同时可安排当地富余劳动力,为活跃当地经济增添一份力量。预计矿山总投资 1320.00 万元,年净利润 503.96 万元,投资回收期为 2.6 年,矿山经济效益较好,矿山建设适宜。

桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂岩矿经济评价指标汇总表 表 6

序号	指标名称	计算公式	数值(万元)
1	销售收入	60.0 万 t×32.00 元/t (含税)	1920.00
2	生产成本	60.0 万 t×15.00 元/t	900.00
3	销售税费	1920.00 万元×15%	288.00
4	采矿权占用费	0.05 (S<0.5Km ²) 万元	0.05
5	矿山环境治理恢复基金	60.0 万 t×1.00 元/t	60.00
6	采矿权出让收益	312.0 万 t×3.00 元/t	906.30
7	年利润总额	1- (2+3+4+5)	671.95
8	年所得税	671.95 万元×25%	167.99
9	年税后利润	671.95 万元-167.98 万元	503.96

根据前述,矿山在未来达产(60 万 t/a)生产经营中,每年将为国家增收各种税费,企业也将获得 503.96 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 5.2a 计算,企业将获得总利润为 2620.6 万元。

本方案测算生态保护修复工程经费总计 325.23 万元。其中:

- 1) 矿区生态保护工程费用 18.80 万元, 占总费用的 5.78%;
- 2) 矿区生态修复费用为 152.93 万元, 占总费用的 47.02%;
- 3) 矿区水资源水生态费用 17.77 万元, 占总费用的 5.46%;
- 4) 矿区地质灾害消除费用为 7.96 万元, 占总费用的 2.45%;
- 5) 矿区监测和管护费用 28.15 万元, 占总费用的 8.62%;
- 6) 矿区其他费用和不可预见费 49.63 万元, 占总费用的 15.26%;

7) 矿区预留费用 50 万元，占总费用的 15.37%；

矿山生态保护修复总费用约占企业总利润的 12.41%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排水沟、沉淀池、采场防护围栏、监测和闭坑后对排土场、露采场边坡及台阶复垦为林地、工业广场及采场底盘复垦为林地等，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，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、《湖南省桃江县灰山港镇刘家湾砖瓦用砂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 5.2 年（2022 年 6 月~2027 年 6 月），本方案适用年限为 9.2 年（2022 年 6 月~2031 年 6 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：后续计划开采诊断的生态问题主要是露采场等建设项目占损土地资源，占损土地类型以林地为主；后续矿山开采，在采场边坡有可能引发崩塌、滑坡地质灾害，采矿场地破坏影响景观。

3、《方案》部署的生态保护工程采取矿山沉淀池水处理及水质监测、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：地面建筑物及砌体拆除、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 325.23 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资源水生态的动态监测。

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发利用方案发生变化、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。

照片 1 矿区矿部

照片 2 矿区北侧河流

照片 3 矿区道路及工业广场绿化

照片 4 矿区及工业广场航拍图