**湖南省桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂**

**矿 山 生 态 保 护 修 复 方 案**

**湖南省有色地质勘查研究院**

**二○二二年七月**

**湖南省桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂**

**矿 山 生 态 保 护 修 复 方 案**

项目负责人：蒋东平

编写人员：张云 蒋东平　曾凡秋

审 核：吴永胜

总工程师：桂祁零

院 长：段卫国

**提交报告单位：湖南省有色地质勘查研究院**

提交报告时间：二〇二二年七月

**目　　录**

[第一章 基本情况 1](#_Toc106267074)

[一、方案编制工作情况 1](#_Toc106267075)

[+二、矿山基本情况 6](#_Toc106267076)

[三、矿山开采与生态保护修复现状 9](#_Toc106267077)

[第二章　矿山生态环境背景 16](#_Toc106267078)

[一、自然环境 16](#_Toc106267079)

[二、地质环境 17](#_Toc106267080)

[三、生物环境 22](#_Toc106267081)

[四、人居环境 23](#_Toc106267082)

[第三章　矿山生态问题识别和诊断 25](#_Toc106267083)

[一、地形地貌景观破坏 25](#_Toc106267084)

[二、土地资源占损 27](#_Toc106267085)

[三、水生态水环境破坏 29](#_Toc106267086)

[四、矿山地质灾害影响 34](#_Toc106267087)

[五、生物多样性破坏 39](#_Toc106267088)

[第四章　生态保护修复工程部署 41](#_Toc106267089)

[一、保护修复工程部署思路 41](#_Toc106267090)

[二、保护修复目标 41](#_Toc106267091)

[三、生态保护修复工程及进度安排 42](#_Toc106267092)

[第五章　经费估算与基金管理 67](#_Toc106267093)

[一、经费估算 67](#_Toc106267094)

[二、基金管理 84](#_Toc106267095)

[第六章　保障措施 85](#_Toc106267096)

[一、组织管理保障 85](#_Toc106267097)

[二、技术保障 85](#_Toc106267098)

[三、监管保障 85](#_Toc106267099)

[四、适应性管理 86](#_Toc106267100)

[五、公众参与 86](#_Toc106267101)

[第七章　矿山生态修复方案可行性分析 87](#_Toc106267102)

[一、经济可行性分析 87](#_Toc106267103)

[二、技术可行性分析 89](#_Toc106267104)

[三、生态环境可行性分析 89](#_Toc106267105)

[第八章　结论和建议 90](#_Toc106267106)

**附 图**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 图 名 | 比例尺 |
| 1 | 湖南省桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂矿山遥感影像图 | 1/2000 |
| 2 | 湖南省桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂矿山生态问题分布图 | 1/2000 |
| 3 | 湖南省桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂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（11张）
2. 矿山采矿许可证复印件
3. 水质及土壤监测报告
4. 储量核实报告评审意见书
5. 开发利用方案评审意见书
6. 报告编制单位承诺书
7. 矿山企业承诺书
8. 矿山土地使用权人对方案的意见
9. 矿山土地所在村委对方案的意见
10. 县局审查意见
11. 其他

**矿山生态保护修复方案摘要表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿山名称 | 桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂 | | | | | | |
| 开采矿种 | 水泥用石灰岩 | 开采方式 | 露天开采 | 开采规模 | \*\*\*万t/年 | 采矿许可证期限 | 2018年10月30日-2023年10月29日 |
| 生态保护修复现状及效果 | | 1、矿山在运矿道路旁种植一排行道树，对工业广场进行了绿化。  2、矿山共投入78.54万元对废土废渣进行了治理，包括将生产形成的废土废渣填入老采坑，部分废土废渣存在工业广场内，在边坡处修建了水泥砂浆挡土墙、水泥抹面。  3、对矿山北侧边坡进行了植树绿化工作，面积0.16公顷，植树约400棵，绿化植物搭配合理，长势良好。  4、矿山定期对排水沟沉淀池进行清理。 | | | | | |
| 矿山生态问题识别和诊断 | | 露采场、工业场地、排土场占损土地资源、破坏地表植被；矿业活动对矿区地下水资源、水环境影响较严重；采场边坡可能引发滑坡崩塌地质灾害、地下水资源枯竭地质灾害；矿业活动影响人居环境和自然景观。 | | | | | |
| 应采取的生态保护修复措施 | | 对露采场边坡、矿区周边农田及溪沟水质、周边动植物进行监测的防治修复措施。  露采场：外围修建截排水沟、防护围栏，开采边坡坡脚种植爬山虎并布置攀爬网、开采平台内修建排水沟、外侧行道树及观光围栏、东侧直立边坡顶种植爬山虎及柳树，底盘复垦为水域。  排土场：排土场外围修建截排水沟、机耕道、农用沟，复垦为旱地。  工业广场：对工业广场内建筑物及地表硬化物进行拆除后覆土，修建截排水沟、机耕道、农用沟，修复为旱地。 | | | | | |
| 进度安排 | | 1、开采期：2022年6月～2025年11月  生态修复工程：对现有绿化区域进行管护；排土场复垦为旱地；露采场边坡和平台进行边开采边修复，平台修复为观光道路，边坡种植爬山虎并布置攀爬网，采场东侧种植柳树及爬山虎，采场外围修防护围栏，对边坡进行人工监测、地表水监测、生态监测。  2、闭采期：2025年12月～2026年11月  矿山闭坑后将工业广场复垦为旱地；采场边坡复垦，采场底盘平整并复垦。  3、管护期：2026年 12月～2029年 11月  对采场边坡进行为期 3年的管护。 | | | | | |
| 经费估算及基金管理 | | 生态修复经费共\*\*\*万元，矿山账户余额\*\*\*万元，剩余下\*\*\*万元按两年计提，第一年计提\*\*\*万元，第二年计提\*\*\*万元。 | | | | | |

# 第一章 基本情况

## 一、方案编制工作情况

### （一）任务的由来

根据湖南省国土资源厅、湖南省安全生产监督管理局《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》（湘国土资发[2015]28号）规定，矿山因为生产需求，需要变更生产规模，矿山原设计生产规模为\*\*\*万吨/年，现矿山申请调整生产规模至\*\*\*万吨/年，并办理采矿许可证变更登记手续。根据省自然资源厅《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，需要编制矿山生态保护修复方案。

为了有效保护环境，做好采矿权生态修复论证，贯彻落实生态优先、保护优先的重要理念，强化矿业开发生态保护源头管控，进一步科学合理优化我省矿产资源开发布局，加快矿业绿色发展，益阳桃江振兴石料有限公司委托湖南有色地质勘查研究院编制矿山生态保护修复方案（以下简称“方案”）。我单位接受委托任务后，严格按照《矿山生态保护修复方案编制提纲》、《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资发【2019】39号）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）《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 通过，2020.1.1 施行）；

（5）《矿产资源开采登记管理条例》（2014年修订）

（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）《土地复垦条例》国务院令（2011.3.5）第 592 号；

（9）《湖南省矿产资源管理条例》(2013修订);

（10）《湖南省地质坏境保护条例》（2018.11.30）；

（11）《湖南省土地整理条例》（2006.11.30）。

**2、有关政策文件**

（1）《湖南省关于增值税条件下调整土地开发整理项目预算计价依据的通知》[湘国土资发〔2017〕24号]；

（2）《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建[2017]638号)，2017年1月；

（3）《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB43/T 1393-2018），2018.03.29；

（4）《关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试行）》（自然资源规〔2019〕7号）；

（5）湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知，湘自然资规[2019]2号；

（6）湖南省人民政府办公厅《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》(湘政办发〔2019〕71号)；

（7）关于进一步加强新设采矿权生态修复前期论证有通知（湖南省自然资源厅办公室，2020.9.27）；

（8）《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发[2021]39号），湖南省自然资源厅办公室，2021.03.21；

（9）《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》（湘自资办发[2021]82号）；

（10）《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298—2022)，2022年2月。

**3、技术规范**

（1）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号令）；

（2）《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第56号令）；

（3）《湖南省土地复垦实施办法》；

（4）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-1991）；

（5）《全国生态环境保护纲要》（2000.11）；

（6）《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.2-2001）；

（7）《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；

（8）《土壤环境监测技术规范》（HJ T 166-2004）；

（9）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

（10）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；

（11）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

（12）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

（13）《土地整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；

（14）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（15）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

（16）《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；

（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）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

（19）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（20）《区域生物多样性评价标准》（HJ623）。

**4、相关资料**

（1）《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿资源储量核实报告》（湖南省有色地质勘查研究院，2022年3月）；

（2）《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿资源开发利用方案》（湖南省有色地质勘查研究院，2022年4月）；

（3）《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理(含土地复垦)方案》（湖南省有色地质勘查研究院，2014年12月）；

（4）《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）；

（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）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。

本次共采集4处水样，水质监测点分别位于厂区沉淀池废水总排口，采坑底水池，工业广场西侧水塘，附近溪流；共采集4处土样，土壤监测点分别位于老采坑、西侧农田、北侧林地、采场周边。

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、综合防治方案、分期验收报告、绿色矿山建设方案、土地利用现状图 | 份 | \*\*\* |
| 野外 调查 | 调查面积 | km2 | \*\*\* |
| 调查路线 | km | \*\*\* |
| 矿区拐点 | 个 | \*\*\* |
| 人居调查 | 处 | \*\*\* |
| 地质点 | 个 | \*\*\* |
| 地貌点 | 个 | \*\*\* |
| 溪沟、山塘及井泉调查 | 处 | \*\*\* |
| 土地利用现状、土壤及植被调查 | km2 | \*\*\* |
| 走访当地居民 | 人 | \*\*\* |
| 照片拍摄/采用 | 张 | \*\*\*1 |
| 野外调查表 | 张 | \*\*\* |
| 室内整理 | 《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿矿山生态保护修复方案》报告及图件 | 份 | \*\*\* |

### （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溶蚀、剥蚀丘陵地貌，现场调查矿区微地貌属于山间平原，矿区地形标高+132m～+95m，地形坡度较缓，一般5°～15°左右。经多年开采，矿山原有地貌被改造，现已在准采范围内形成长约350m，宽约220m，深约50m的露天采坑。

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，应包括矿山用地范围，矿业活动影响范围，自然地理单元等，由于矿山微地貌属于岗地平原，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为矿山外扩100m，约0.31km2（详见附图1）。

**2、方案适用年限**

根据2022年4月，湖南省有色地质勘查研究院编制的《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿资源开发利用方案》，在设计生产能力为60万吨/年的前提下，矿山总服务年限3.6年。结合2022年3月湖南省有色地质勘查研究院编制的《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿资源量核实报告》，截止2021年12月，矿山矿区范围内石灰岩矿保有控制资源量225万t，根据矿山提供数据，2022年1月-2022年5月期间矿山共开采石灰岩矿15万t，按每年60万吨生产规模计算，矿山剩余服务年限为\*\*\*年。本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为1年，修复工程完成后的3年为监测管护期，以上合计为\*\*\*年，故本方案的适用年限为\*\*\*年（2022年6月～2029年11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**

湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿位于桃江县县城155°方位，直距约34.2km，行政隶属桃江县灰山港镇船形山村管辖，矿山地理坐标：东经\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*\*\*\*\*，矿山有简易公路约3.8km与省道S206公路相通，交通方便。（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

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。矿区核查设定的范围由11个拐点圈闭，面积\*\*\*km2，开采深度＋132m～＋50m。

矿山位于《湖南省益阳市矿产资源总体规划（2016年～2020年）》矿产资源开采规划分区中灰山港水泥用石灰岩重点开采区，石灰岩矿属灰山港地区重点开采矿种。

（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。

（3）环境质量底线相符性

湖南精科检测有限公司《桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿委托检测》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；沉淀池出口水质、采坑底部水各检测结果可达到《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）》，湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰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。

（7）占用林地有关情况

湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿矿权范围内占用林地2.43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）其它规划建设情况

根据《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰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。距离矿权范围安全距离内的房屋已由矿山组织搬迁。

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”。

矿山未涉及禁止开采区，全部位于灰山港水泥用石灰岩重点开采区。

### （二）采矿许可证及矿权范围

湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿原采矿权人为桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂，2022年3月25日，由桃江县市场监督管理局核发了新的营业执照，采矿权人名称变更为“益阳桃江振兴石料有限公司”。

矿山现持采矿许可证由益阳市自然资源和规划局于2020年4月30日颁发，采矿权人：桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂，采矿许可证号：\*\*\*，生产规模30万吨/年，开采矿种为水泥用石灰岩，有效期为：2018年10月30日～2023年10月29日，采矿权范围由11个拐点坐标圈定，面积\*\*\*km2，开采深度：+132.00m至+50.00m，拐点坐标见表1-2。

表1-2 桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿采矿权范围坐标表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 拐点编号 | 2000坐标 | | 拐点编号 | 2000坐标 | |
| X | Y | X | Y |
| 1 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | 7 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 2 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | 8 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 3 | \*\*\*\*\*\*2 | \*\*\*\*\*\* | 9 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 4 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | 10 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 5 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | 11 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 6 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |  |  |  |
| 面积：\*\*\*km2 | | | 开采深度：+132.0 ～ +50.0m | | |

### （三）矿山矿产资源储量

根据《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿资源储量核实报告》，截止2021年12月，矿区范围内共保有石灰岩矿控制资源量\*\*\*\*\*\*万t，累计探明建筑用花岗岩控制资源量\*\*\*\*\*\*万t，详见表1-3。

表1-3 矿山保有资源量估算结果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿种 | 类型 | 2019年4月  备案资源量 | | 期间资源量变化 | | | 2021年12月底止资源量 | |
| 保有量 | 累探量 | 采损量 | 勘查(±) | 重算(±) | 保有量 | 累探量 |
| 水泥用石灰岩 | 控制资源量 | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |

## 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**

振兴石灰岩矿为一开采多年的水泥用石灰岩矿，成立于1990年，最初为村办企业，后改制引进专业采矿公司，采矿权人变更为桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂。矿山主要开采石炭系中上统壶天群（C2+3ht）灰岩，以往采用露天爆破开采方式，分台阶自上而下开采，台阶高度5-15m不等。矿区范围内已形成长约350m，宽约220m，深约50m的露天采坑。据统计，至2018年6月底，矿山累计采出矿石\*\*\*万t。

根据益阳市自然资源和规划局以益资规储备字[2019]3号文，截至2018年6月底，桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿保有资源储量（122b）矿石量\*\*\*万吨；按照开发利用方案推荐开采回采率90.0%计算可采储量为\*\*\*万吨；以变更后的生产规模\*\*\*万t/a计算矿山生产服务年限约为8年。

振兴石灰岩矿矿权清晰，与其它矿权无重叠纠纷，最近的矿山桃东方红石料厂石灰岩矿位于矿山北东侧约1km处，对本矿山的开采活动影响较小。

**2、矿山开采现状**

矿山资源开发按《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿矿资源开发利用方案》进行，矿山开采面积为\*\*\*km2，开采标高为：+132.0m～+50.0m。布置一个采区。采用露天开采方式，开采方法为分台阶自上而下逐层开采，采矿方法：金刚石绳锯机+破碎锤机械开采，装载机装载。

根据矿区地形地质条件及矿体赋存特征，矿山采用组合台阶开采，其开采技术参数如下：

1、矿山采用自上而下台阶式开采，台阶高度10m；

2、台阶宽度：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；

3、边坡角：采场最终边坡角55°，工作台阶坡面角69°～72°，表土边坡角40°。

4、最终采场底宽：≥40m

5、剥采比：经济剥采比1.3:1，矿山平均剥采比0.005:1。

露天采场主要技术参数具体数据见表1-4。

表1-4 露天采场主要技术参数表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | | 单位 | 采场参数 | 备注 |
| 1 | 台阶 | 台阶高度 | m | 10 |  |
| 2 | 工作平台 | 安全平台宽度 | m | 4.0 |  |
| 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 | ≥40 |  |
| 5 | 经济剥采比 | | m³/m³ | 1.3:1 |  |
| 矿山平均剥采比 | | m³/m³ | 0.005:1 | 平均 |

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4 m、每隔2个安全平台设一个清扫平台，采场公路曲率半径40m。

根据开发利用方案，考虑到矿山剥离量小，且部分含碎石较多的剥离土可用于公路路基材料，矿山利用老采坑作为矿山排土场。

经现场调查，本矿已完成部分表土剥离工作，在上部形成了多个平台。平台边坡参数基本符合设计要求。

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，封闭性较差，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。

矿山有员工27人（包括后勤、管理人员），据矿山2021年度财务报告：全年生产总值988.4万元，缴纳税费42.25万元，利润121.2万元，矿山生产经营状况良好，经济效益较好。

矿山矿业活动以来，主要缴纳的税费种类有：增值税、企业所得税、资源税及采矿权价款、地质环境恢复治理备用金等，以上费用均按时足额缴纳，其中了缴纳资源税\*\*\*万元、采矿权价款\*\*\*万元、地质环境治理基金\*\*\*万元。根据新政要求，矿山开设了矿山地质环境恢复治理基金账户，基金账户目前余额\*\*\*万元。

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。

**（三）矿产资源开发利用方案**

根据矿山《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿矿产资源开发利用方案》（2022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

截止2021年12月底，矿区范围内保有石灰石矿控制资源量\*\*\*万t，核实期间采损资源储量45.2万t，累计探明资源储量\*\*\*万t。

2、矿山生产规模及服务年限

矿山生产规模60万吨/年，目前保有矿产资源量225万t，根据矿山2022年1月至5月生产情况，矿山开采矿石15万t，矿山剩余开采服务年限为3.5a。

3、开采方式、开采顺序

1）开采方式

矿山已形成+62m、+73m、+84m、+93m、+103m共5级台阶，矿山采用露天开采方式，公路开拓、汽车运输方案。

（1）矿床开采方式：露天开采；

（2）矿山年生产能力：60.0万t；

（3）采掘方向：自上而下，台阶开采；

（4）开采深度及标高:+132.0m～+50.0m；

（5）开拓方式：公路开拓；

（6）推荐首采地段：矿区西北侧已有采场地段，露采场台阶最终边坡角55°，最终采场底宽40m；

（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：10m；

（9）环保：该矿山环境污染源主要是生产废水排放和废石堆污染，因此矿山必须有环保防治措施，利用废采场堆放碴土，在露采场周边修建矿坑水沉淀池，必须将生产废水经沉淀处理达标后排放。严格按照方案设计组织生产施工以预防环境地质灾害。

2）开采顺序

该矿开采历史较久，采矿方法和采矿工艺成熟，形成了一系列成功的经验和方法。本矿山范围内地质构造简单，矿层稳定，矿体上覆盖5～15m不等风化残坡积层，需剥离开采。矿山水文地质条件、工程地质条件简单、环境地质条件中等。依据上述情况并结合矿山开采实际，本次方案设计推荐矿山自上而下分台阶开采，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4 m、每隔2个安全平台设一个清扫平台，采场公路曲率半径40m。

4、采矿方法

采用露天开采方式，开采方法为分台阶自上而下逐层开采，采矿方法：金刚石绳锯机+破碎锤机械开采，装载机装载。采矿方法见图1-2。

图1-2 采矿方法示意图

根据矿区地形地质条件及矿体赋存特征，矿山采用组合台阶开采，其开采技术参数按照下列要求布置：

1)矿山采用自上而下台阶式开采，台阶高度10m；

2)台阶宽度：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；

3)边坡角：采场最终边坡角55°，工作台阶坡面角69°～72°，表土边坡角40°。

4)最终采场底宽：≥40m

5)剥采比：经济剥采比1.3:1，矿山平均剥采比0.005:1。

露天采场主要技术参数具体数据见表1-5。

表1-5 露天采场主要技术参数表

5、采选工艺方案

矿区开采的石灰岩矿，无需选矿，采出原矿经破碎加工后获取不同粒级的碎石及石粉，加工后的碎石及石粉直接送水泥生产厂家。据矿山生产实践，矿石加工技术条件简单，加工技术性能良好。

6、矿山开拓、运输方案及厂址选择

（1）开拓方式

A、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。矿山西北侧已有采坑区域为首采地段。

B、中段划分

矿山采用露天台阶式开采，台阶高度10m。

C、通风方式

矿山露天开采，采用自然通风方式。

D、排水方式

矿区各台阶积水通过自流进入矿坑底部集水池，再通过机械抽排至地表沉淀处理池，通过处理后进入碎石生产线循环自用，如有多余沉淀处理达标后向外排放。矿山配备2台250QJ140-75/5型排水水泵（1台工作、1台备用），单机功率45KW，扬程75米（沉淀池至地表高差63米，只需一级排水），排水量140m3/h。

（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

矿山矿部和工业广场位于矿山北侧，包括碎加工厂房、办公楼、工人宿舍、磅房等基础设施设备，面积约1.9672hm2。

**（二）矿山生态保护修复现状**

矿山绿色矿山建设已经挂牌，根据现场调查及矿山提供的资料，矿山生态保护修复工程主要有：

1. 2019年矿山投入资金19.8万元，在采坑北面修建挡土墙，100×2×1m；投入4.2万元，在矿山西面公路修建浆砌块石挡土墙，100×1×0.3m；投入4.万元，在矿山西面公路修建铁栅栏护栏，150×0.5×0.3m。
2. 矿山对露采场北侧边界边坡进行了复绿，对矿区西侧外围边坡进行了绿化。

3、截排水沟工程：矿山在工业广场南西侧、北侧修建了截排水沟，使得矿区内的积水得到畅通排放，减少地质灾害的发生。

4、沉淀池工程：矿山在工业广场南西侧建设了一个三级沉淀池，可对工业广场区的生产废水进行静置沉淀，经沉淀处理后的水用于生产、机修、灌溉，并用于防尘洒水。

5、矿山结合废石堆治理工程，在综合利用以往废土废渣回填矿区南东侧老采坑的基础上，对老采坑进行了撒播草籽，经过以自然恢复为主、人工干预为辅的治理措施后，老采坑的复绿效果目前一般。

6、矿山投入资金5.88万元，栽种柳树、杨树约400棵，对矿界北部边界、西侧外围边坡等0.16公顷范围进行了复绿工作。

7、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；矿山定期安排人员对边坡进行巡查工作。

8、矿山投入了\*\*\* 万元完成了矿山周边安全隐患的民房征迁，总共16 户居民50 人，彻底解决了矿山生产时对周边居民的安全隐患问题，保证当地村民的生命财产安全。

图1-3 矿区北部边界进行了复绿 图1-4 矿区西侧外围边坡绿化

图1-5老采坑复垦效果 图1-6 北东部工人宿舍前坪绿化

图1-7 工业广场道路旁排水沟 图1-8 矿山三级沉淀池

# 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。

据桃江县1981～2020年气象资料统计，区内多年平均温度16.6℃，最高可达40℃，最低气温-5.5℃，年平均降雨量\*\*\*mm、年最大降水量\*\*\*mm（2002年）、月最大降水量597.8mm（1998.6），日最大降水量163.4mm（2010年6月19日）、5-8月为雨季，年最大积雪深度22cm，积雪期多在元月底至2月初。

**2、水文**

区内地表水主要以大气降雨为主，水系不发育，无大的地表水体, 地表水系有志溪河，位于矿区外围西侧1700m左右，矿区以该河作为排泄基准面，侵蚀基准面标高在+95m左右。矿山最低开采标高低于侵蚀基准面，因此矿坑水需用水泵抽至沉淀池，处理后外排。

地表次一级水系不发育，再次一级水系为山塘，矿区周边有大小水塘7口，面积在1000～6900m2之间，水深≥2m，最大的水塘位于矿区东南部。矿区范围内有二口水塘（一大一小），暴雨时有少量积水。

因此，地表水体对矿山开采影响较小，矿山建设后水文地质条件无明显变化。

**（二）地形地貌**

本矿所处地理位置属溶蚀、剥蚀丘陵地貌，现场调查矿区微地貌属于山间平原，矿区地形标高+132m～+95m，地形坡度较缓，一般5°～15°左右。地势较平坦，露采场开采后形成切割地形，破坏原始地形地貌。当地最低侵蚀基准面标高约+95m，矿山最低准采标高为+50.00m，矿山最低开采标高低于当地最低侵蚀基准面，矿山属于凹陷开采。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

**（三）土壤**

矿区土壤以红壤为主，成土母质为灰岩、白云质灰岩、泥灰岩、黑色页岩等风化后残坡积物，土层厚度因地形而异，洼地厚，坡地薄，土壤表土层一般厚度0.5～3m，土壤呈中性反应，pH值7左右，风化淋溶系数0.17。土壤物理性较好，疏松易耕，土壤养分一般，其中有机质含量4.0g/kg左右，全氮0.5～0.9g/kg，全磷0.9～2.8g/kg，速效钾25～50mg/kg，铜的含量为20～35mg/kg，锌的含量为30～50 mg/kg。

## 二、地质环境

**（一）地层岩性**

矿区地层主要为第四系（Q），石炭系中上统壶天群（C2+3ht）。

①第四系（Q）：主要为残坡积层，上部为腐植土和黄棕色粘土，下部为砾石，底部为黄色可塑性粘土，厚 5-15m 不等。

②石炭系中上统壶天群（C2+3ht）：根据其岩性组合可分为三层，自下而上分为第一层（下段）、第二层（中段）、第三层（上段）。现分述如下：

第一层（C2+3ht1）为矿体的间接底板。灰、深灰色泥晶灰岩夹数层灰质白云岩及少量生物碎屑灰岩。泥晶结构为主，次为生物碎屑结构。灰岩呈厚层、巨厚层状构造，以巨厚层状为主，单层厚一般为 0.6～2.0m，最厚者可达 3.0m 以上。生物碎屑以蜓科为主， 发育有缝合线构造，内充填褐红色铁泥质物。局部有方解石脉，脉宽 1～2 毫米。其矿物成分：方解石 95%～98%，白云石微量，泥铁质微量。灰质白云岩为泥晶结构、厚层状构造。其矿物成分：白云石 55%～85%，方解石 20%～45%，泥铁质微量。

第二层（C2+3ht2）为蓝灰色、灰绿色含白云质泥灰岩，含泥粉晶结构，薄层～中厚层构造，单层厚 5～30 厘米，风化后呈叶片状。其矿物成分：方解石 50%～70%，白云石5%～30%，泥质 25%～45%，厚 0.68～2.18 米。

第三层（C2+3ht3）为矿体赋存层位。为浅灰色、灰色、深灰色泥晶灰岩夹生物碎屑灰岩。厚～巨厚层状构造，夹少量薄层、中厚层状构造，以巨厚层状为主，单层厚 0.5～20m，最厚者可达 3.0 米以上。生物以蜓科为主，次为腕足类和珊瑚，发育有缝合线构造，充填有褐红色铁泥质物。局部有方解石脉，脉宽 0.5～2.0mm，主要矿物成分:方解石 95％～98％，白云石 2％～5％，泥质 2％～5％。

图2-2 矿山综合地质柱状图

**（二）地质构造**

矿区构造位于灰山港复式向斜翼部，该区褶皱构造具舒缓平展的特点，岩层产状70°∠18°，矿层产状较稳定、总体走向近东西向，厚度变化不大。矿界范围内无大的断裂构造发育，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**

根据区内岩土体工程地质特征，可分为土体及岩体。

（1）土体

土体主要为残、坡积粘土、亚粘土及蠕虫状粘土，呈褐红色、黄褐色、褐色，厚5～

15m，平均10m。土层压缩性中等，可塑～硬塑，承载力标准值小于200kPa。

塑性指数19～37，压缩系数0.21～0.75。按岩性和成因的不同，由上而下可分为三层：

①黄褐色亚粘土：为黄褐色，含少量铁锰质结核，含3%左右碎石。垂直剖面上，上部颗粒较细；下部较粗，具有明显的棱角。杂乱无层理，稍密或中密。一般不粘物。一般上部多为可塑，再渐转硬塑状态，土的强度由低到高过渡。据区域资料，其天然地基承载力100～150kPa，凝集力5～25kPa，内磨擦角15°～20°，孔隙比0.63左右。一般无地下水。土层厚度分布不均，一般为3.26～5.94m，最厚可达20米。

②蠕虫状粘土：一般为黄褐色、棕褐色，蠕虫状结构，粘土中含有较多的碎石，含量达10%～20%，土质较松软，结构强度低。土质很不均匀，在垂直、水平分布上规律性均较差。厚度变化大，一般4.85～8.00m。

③红褐色、棕褐色粘土：含少量铁锰质，含碎石约10%，碎石成分主要为硅质岩， 稍湿，可塑，厚度变化大，一般5.32～8.65m。中下层因砂砾或碎石含量较多，可划归为砂砾层土体，总体结构较松散，往西含水量渐增，以至饱水，承载力特征值150～

200kPa。

（2）岩体

生态修复区内仅有石炭系壶天群岩性综合体分布，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。因此，本矿山仅对石炭系壶天群岩性综合体描述如下：

该岩性综合体为坚硬浅灰色、灰色、深灰色泥晶灰岩夹生物碎屑灰岩、白云质泥灰岩、灰质白云岩综合体。由石炭系壶天群组成。据《湖南省桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿资源储量核实报告》，通过对矿层取样 3 组进行了抗压强度试验，其抗压强度为： 垂直层面101.33Mpa～112.37MPa,平行层面85.33Mpa～86.00MPa。因此岩石抗压强度高， 岩石坚硬，但矿体岩溶较发育，岩体的稳定性会受到一些影响。

总体上说，岩石物理性质与新鲜程度有关，地下深处的岩层新鲜完整，接近地表的岩层裂隙较多，且岩溶较发育。

**2、矿床工程地质条件评价**

1）矿山边坡稳定性

现状采坑边坡周边的覆盖层大部分已剥离，且剥离较彻底：北东边剥离切坡角远小于45°，只有较薄的土层覆盖在岩层上。因此，边坡属岩质边坡。由于边坡岩石为坚硬的石灰岩，因此，边坡有了稳定的基础。

岩石节理密度一般0.2～0.5条/米，较密处可达1～2条/米以上。以倾向180°～

210°，倾角70°～80°的张性节理为主，此组节理一般宽1～10厘米，充填结晶粗大的方解石脉体；次为倾向115°，倾角45°的剪节理，节理面较窄，常见有擦痕。

据现场调查，露采场边坡角大于60°，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

矿山在开采过程中，随着剥离范围、开采深度、开采范围的进一步增大，若防护不当，可能诱发或加剧因剥离废渣土形成的局部土质边坡崩塌、滑坡。开采时，若未能控制好露采边坡角或节理裂隙发育面过度开采，因节理裂隙破坏了岩石的完整性，可能导致岩体局部边坡崩塌。未来矿山开采时应重点防护，以免边坡崩塌。

矿山在开采时，应严格控制边坡角，必要时作削坡处理。针对土质边坡的崩塌、滑坡，必要时采用护坡处理，防止规模型崩塌、滑坡等地质灾害发生。

**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：

区内地表水不发育，地表水系仅有志溪河，自南向北从矿区西侧外围流过，距矿区最近距离 1700 米左右。据访问，其最高水位标高约 91 米，最低水位标高约 87 米，生态修复区范围内有大小水塘7口。区内地表水对第四系松散岩层孔隙水起到一定的补给作用、通过隐伏的溶蚀沟、溶蚀槽、溶洞对灰岩岩溶裂隙水起到一定的间接补给作用。

（2）矿区地下含水层:

本区地下水类型主要为松散岩类孔隙水、岩溶水两大类：

①松散岩类孔隙水

第四系（Q）残坡积层、冲坡积层、矿碴填土孔隙潜水组：在矿区普遍分布，由粘土、含碎石粘土及人工堆积物组成。在地势低洼处含贫乏孔隙水。该含水层民井分布较多，一般挖深 10 米左右，水量极小，出水量约为 0.01 立方米/日。

②岩溶水

石炭系壶天群虽上部为矿体赋存层位，岩性为中～巨厚层状灰岩，局部夹薄层状白云质泥质灰岩，上覆 0～33 米的第四系松散岩层。岩石表层 10～20m 部位（95m 标高以上）,岩溶裂隙发育，含中等水量的岩溶水。分布不均匀，不同部位富水性差异较大， 局部地段岩溶发育至 50m 高程，为管状岩溶承压水,对采坑突水突泥危险性中等。

（3）地下水补给、径流、排泄特征

区内地下水的主要补给来源为地表积水及大气降水，矿区为覆盖型岩溶区，上覆第四系透水性、含水性较弱，大气降水在地形低洼处汇集成的地表水体（如水塘等），能通过第四系渗透补给地下水。

迳流形式以岩溶裂隙较快速迳流为主，少数为管道型快速迳流，矿区以志溪河为排泄基准面，地下水自东向西，排泄于地势较低的洼地。

矿山采用露天开采，顺层开挖，台阶式回采，矿坑水主要为地表积水和大气降水，随季节而变化，联系微弱，对采场充水影响小。矿山生产多年，采坑周围的100米内含水层已大部分被疏干，采坑内仅有少量渗水，无泉水涌出。

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中等类型。

**（六）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

①矿区及其附近地震活动历史：据《湖南省地震资料汇编》及湖南省地震局有关资料记载，自1512年以来，赫山区及邻近地区发生过9次以上地震，其中5级以上地震一次，3～5级地震3次，其余地震未记录其震级。地震强度一般较低，地震一般较弱。

近期来本区未发生过3级以上地震，但在2006年台湾南部海域发生7.2级地震、2008年汶川发生8.0级地震时，勘查区有震感。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）附录标定，矿区所属区域地震动峰值加速度为0.05g，对应地震烈度Ⅵ度，地震动反应谱特征周期为0.35s，按地震动峰值加速度与地震烈度对比确定矿区地震基本烈度为Ⅵ度。据《湖南省地壳稳定性分区图》反映，矿区区域上位于湘西、湘东、湘中南较稳定-稳定区与湘北较不稳定区的交界过渡地带，属相对弱震区。根据国家《建筑抗震设计规范》（GB50011～2001）规定，矿山开采应按照Ⅵ度标准抗震设防。

②矿区地形地貌环境条件：矿区所处地貌属侵蚀、剥蚀丘陵地貌，坡度一般5°～15°，地形起伏小，高边坡岩层倾向与斜坡多为斜交，地形条件简单，自然斜坡稳定。

③新构造运动：矿区范围内未见新构造断裂形迹。

综上所述，矿区地震活动较弱，属相对弱震区，区域稳定性良好；矿区为岩溶侵蚀、溶蚀丘陵地貌区，地形起伏小；区内新构造运动较弱，矿区稳定性良好。

2）矿区环境地质现状

距离矿权范围安全距离内的房屋已由矿山组织搬迁，矿区及周边无重要公路、铁路经过，周边无重要建筑设施，非风景名胜区，人居环境及其他人文环境条件简单。

矿区地形坡度在10～15°左右，地形平缓，矿山及周边暂未发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

现矿山采用露天开采，已形成一占地面积近44359m2的大采场，矿山开采对露采场范围内地质环境产生了一定影响，露采场开采将覆盖土全部剥离，基岩裸露；区内无污染源，无热害，地表水、地下水水质较好，露采场排水对附近水体污染较小；矿石和废石化学成分稳定；另外，废石土堆放、场地建设及采场占用一定数量的土地，但至今未发生过地质灾害。

3）矿区环境地质问题预测

随着矿山生产的持续进行，除采场面积扩大，新建工业广场将新增占用土地外，因剥离产生废渣土将进一步占用土地，且大量废渣土压实度差、结构力差，若防护不当，在雨水冲刷下，可能形成废渣流等地质灾害。针对因废渣土堆放占用土地的问题，要规划好排土场并规范堆放，用于矿山环境恢复治理与土地复垦；同时在排土场周边设置疏排水沟及挡土墙，避免因雨水冲刷导致废渣（土）泥石流灾害。

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，矿山东侧及南侧以农田为主，北侧为林地及农田。农田种植水稻及蔬菜等，林地植被以灌木、杂草为主，乔木较少。乔木种类以杨树、竹、松树为主，位于矿区外围北东侧、南西侧；灌木以苎麻、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和的动植物种类与品种，矿区及周围无濒危物种。

图2-3 厂区内杨树

图2-4 区内东茅草 图2-5区内松树

## 四、人居环境

**（一）周边矿业活动情况**

经查“探矿权数据库”，矿区位于《湖南省益阳市矿产资源总体规划（2016年～2020年）》矿产资源开采规划分区中灰山港水泥用石灰岩重点开采区，石灰岩矿属灰山港地区重点开采矿种。

矿山采矿权与其它矿权无重叠，相邻矿山距离最近的是桃江县灰山港镇东方红石料厂石灰岩矿，位于本矿山北东侧，相距约1.5km。

矿山开采对其影响较小；本矿不存在一矿多开、大矿小开情况。

图2-6 矿区探矿权关系示意图

**（二）周边其他人类工程活动情况**

生态修复区属溶蚀、剥蚀丘陵地貌，矿区东北侧、西南侧分布多栋房屋，东侧、南侧为农田，距离矿权范围安全距离内的房屋已由矿山组织搬迁。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,也没有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；占用土地主要为工矿用地，少部分为林地和旱地，对土地资源、土石环境影响较重。

综上所述，人类工程活动对地质环境的影响程度较重。

# 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矿部及工业广场，包括矿山办公室、员工宿舍、加工车间、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。因此，本次主要分析矿部及工业广场、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、矿部及工业广场破坏地形地貌

矿山现有工业广场位于露采区北侧，面积为\*\*\*hm2，包括破碎加工厂房、办公楼、员工宿舍、磅房、堆渣场等，其中堆渣场位于工业广场西南侧，面积为\*\*\*m2，方量约 m3。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，露采场已形成的台阶高度分别为：+62.0m、+73.0m、+84.0m、+93.0m、+103.0m，共5个平台，现已形成了一个5.66hm2的露天剥离采场，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、老采坑破坏地形地貌景观

据现场调查，矿山采场东侧老采坑已经填埋并平整，前期矿山进行了复垦，现状调查发现植被稀疏，地表形态被破坏，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》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、排土场。

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\*\*\*hm2的剥离采场，目前露采场已基本剥离完全，后期不增加占地面积，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工矿用地，使植被景观遭到破坏，原有的森林景观不复存在。区内群落结构简单、生物多样性程度低，本土植被主要为马尾松、杉树、阔叶树及其他灌木，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。

3、排土场

根据2022年4月的《开发利用方案》，矿山拟将已复垦的老采坑设计为矿山的排土场，面积\*\*\*m2，方量约 \*\*\*m3。

**（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 3-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

图3-1 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2021年5月已办理工业广场和排土场的土地临时用地许可证，允许用地时间为2年，根据收集的第二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矿部和工业广场，包括碎加工厂房、办公楼、工人宿舍、磅房等基础设施设备占用土地资源\*\*\*hm2，其中占用其他草地\*\*\*hm2，占用林地 \*\*\*hm2。

2、矿山有露采场1处，占用土地资源\*\*\*hm2，其中占用林地\*\*\* hm2，占用工矿用地\*\*\* hm2。

3、矿山采场东侧有一处老采坑，设计面积\*\*\* hm2，包括周边部分破坏面积共占用土地资源\*\*\* hm2，占用土地类型为采矿用地，前期矿山已对其进行了复垦，据现场调查，复垦效果一般，植被稀疏。

4、矿山公路长约\*\*\*m，宽约\*\*\*m，面积为\*\*\*m2，占用破坏土地类型为采矿用地。

表 3-2 矿山土地资源占损情况表

根据收集到最新的第三次全国土地调查结果，矿山工业广场及露采场占用土地类型为工矿用地，排土场占用土地类型为其他林地。本方案复垦方向结合两次全国土地调查结果。

图3-2 矿业活动占损土地资源分布图

**（二）土地资源占损预测分析**

据本矿资源开发利用方案设计，矿山目前在生产中，大部分设施已完备，后续开采计划不再新增占损土地资源。

**1、露采场占用土地资源**

据矿山2022年4月矿山资源开发利用方案，露采场已形成+62m、+75m、+84m、+93m、+103m共5级台阶，在后续开采期内，将按照开发利用方案最终形成+50m—+120八个台阶，开采方式为从上往下分期逐层剥离，但不再占用额外的土地资源。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船形山村，后期不再占用额外的土地资源。

**2、排土场占用土地资源**

根据最新开发利用方案，矿山拟将采场东侧老采坑设计为矿山排土场，排土场面积\*\*\*m2，设计堆高\*\*\*m，排土场容量\*\*\*万m3，用于堆放矿山后期剥离废渣及土体。

**3、矿山公路**

矿山公路长\*\*\*m，宽约\*\*\*m，面积为\*\*\*m2，占用破坏土地类型大部分为工矿用地，少部分林地和其他草地。矿山开采已基本成熟，不再占用额外的土地资源。

图3-3 土地资源占损问题分布图

**5、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，不会影响附近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）水资源水生态影响现状**

1、对水资源影响现状

（1）对地下水资源枯竭影响

石炭系壶天群中上部为赋矿地层，岩性为中～巨厚层状灰岩，局部夹薄层状白云质泥质灰岩，含丰富的岩溶裂隙水，分布不均匀，不同部位富水性差异较大，局部具承压性，是矿床开采的主要充水岩层。

矿坑边坡渗水呈点分布，一般距粘土层与矿层接触面5～10m，约90m标高，当地村民机井深度一般10～20m，说明原地下水位标高约+90m左右；现状村民机井涌水量大幅减少，仅能满足当地居民饮用，不能满足农业生产用水。矿坑排水导致地下水位下降约10m。地下水资源枯竭影响计算公式为：

地下水消耗量=矿山正常排水量-采坑集水量。评估区内各采区地下水消耗情况见表3-3。

表3-3 地下水资源枯竭影响情况表

露采场揭示岩溶水发育段为90m－75m标高，多呈点状出现，可引发小规模矿坑突水，并引发地面岩溶崩陷等地质灾害，一般矿山都会及时、自觉按地质环境保护与治理恢复措施对突水点进行注浆堵水，消除地质灾害隐患。矿山地下水疏干影响（在95m标高以上）半径（R0）可用如下经验公式估算：



式中r0为抽水井半径，取0.3m；S为水位降深，这里为10m；H为含水层厚度，这里为15m；K为渗透系数，根据同类地层资料，取3.87m/d。代入上式可得矿坑排水可能引起的疏干影响半径为152m。

生态修复区内原水量足够满足家庭用农业灌溉用水，据访问，现大多数机井已远不能满足当地居民生产用水。这与矿坑排水导致地下水位下降（约10m）有直接关系。

综上所述，矿坑排水地下水消耗量较少，但可导致水位下降造成村民浇地用水不能满足需要。因此，现状评估矿业活动对地下水资源枯竭造成了影响。

（2）地下水均衡是指在一定时期内，矿区所在区域地下水的补给（流入）与消耗量（流出）之间的数量关系。当补给与消耗量相等时，地下水水量处于均衡状态；当补给小于消耗量时，地下水处于负均衡状态；当补给大于消耗量时，地下水处于正均衡状态。

综上所述，地下水疏干影响范围占区域含水层面积4％，矿坑排水量较小，地下水位下降幅度不大，矿坑突水（治理成功）破坏地下水均衡时间较短。因此，现状评估矿山开采未对区域地下水均衡破坏造成影响。

（3）对地表水漏失现状据现场访问调查，区内地表水主要为大小不等的7个水塘或老采坑，主要分布在采场四周。调查时，水深多在1.4m～2.5m之间；塘深多在1.4m～2.5m之间；面积从1000m2到5000m2不等，蓄水总面积约26000m2，水塘底部均淤积了一定厚度的淤泥层及残积粘土，隔水性好；水文地质调查表明，这些水塘基本分布在第四系覆盖层中，其上部为浅灰色、浅黄色亚粘土、亚砂土，亦有淤泥质土组成，粘性强，胶结紧密，透水性差，属不含水层（隔水层），厚3.5～4.50m。

前文已述，本矿附近第四系中水塘的水量，历来就随雨水变化，一般久旱趋干，调查时，正是枯水季节，水塘蓄水正常（未干枯），表明地表水与地下水联系较弱。 调查时未发现荒塘、荒田，说明地表水（水塘、农田）漏失小。

生态修复区内水塘及农田均未发现地表水漏失情况，因此，现状评估本矿矿业活动未对地表水漏失影响。

2、对水生态影响现状

(1)对地表水环境影响

矿坑水通过明渠排至当地水塘或沟渠。矿坑排出的水主要为雨水及壶天群岩溶水，由于含水介质的岩性为泥晶灰岩夹生物碎屑灰岩，除钙等矿质含量较高外其它有害成分含量低微。实际调查表明，采坑中的水清澈无沉淀物，可作生活、灌溉用水，水硬度较高，不宜作饮用水。因此，对地表水水质影响较轻。

(2)对地下水环境影响

矿坑水通过明渠排至志溪河，而志溪河与地下水联系较弱，故矿坑水对地下水环境影响较轻。状评估矿业活动对水环境影响较轻。

根据现场调查，区域周边植被生长良好，农业灌溉用水正常。2022年5月24日，湖南精科检测有限公司对矿区范围内及周边的的地表水、地下水、矿山废水进行检测，共选取4处水质检测点，分别位于厂区沉淀池废水总排口，踩坑底水塘，厂区西侧水塘，东侧溪流。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。

综上所述，现状评估矿业活动对地下水资源枯竭造成影响；矿山开采未对区域地下水均衡破坏造成影响；未对地表水漏失造成影响；未对地表水水质造成影响；对地下水水环境未产生重要影响。

图3-4 矿山水土样点位分布图

**（二）水生态水环境影响预测分析**

1、对水资源影响预测

（1）对地下水资源枯竭影响

①含水层疏干预测评估影响

现状评估地下水抽排引起水位下降10米，对地下水资源影响较重。未来开采条件与现在保护一致，露采坑排水形成的疏干漏斗区面积为\*\*\*m2，漏斗中心区水位下降深度10m，导致位于振兴采石场周边100m区域内地下水资源总量减少，稻田用水量得不到满足，影响农业生产。因此，预测未来矿业活动对地下水资源枯竭影响较重。

②区域地下水位超常降低预测评估影响

矿山充水因素为大气降水，矿体巨-厚层状灰岩，岩溶裂隙发育，含中等水量的岩溶水。经上计算，矿坑排水导致地下水位下降约10m，未来开采区域一下水位超常降低幅度将继续保持现状，因此，预测矿坑排水对区域地下水位超常降低影响较轻。

③井泉水干涸预测评估影响

地下水下降近10m，稻田生产用地下水量不能满足农业生产要求。据调查矿山已采取水田改旱地补偿措施，村民生产生活用水基本得到满足，矿山开采期间，地下水位不下降将继续保持现状，因此，预测未来矿坑排水对井泉水干涸影响较重。

（2）对区域地下水均衡破坏影响

现状评估，矿山排水对区域地下水均衡影响较轻，矿山开采标高已至许可开采下限高程值，预测未来采坑涌水量保持现有水平仍为11 m3/h，即地下水消耗总量维持现状。预测评估未来矿业活动对区域地下水均衡破坏影响较轻。

（3）对地表水漏失影响

现状评估，矿山排水对地表水漏失影响较轻，上文已叙，未来开采采坑排水量、地下水疏干范围及地下水位下降幅度将继续保持现状，可能出现的岩溶地面塌陷为小型规模，易于治理填平，对地表水漏失影响较轻。

综上所述，在继续保持现状开采方法的前提下，上述隔水层因矿业活动的继续而遭受破坏的可能性小，可能出现的岩溶地面塌陷将是小型规模。因此，预测评估未来矿业活动对地表水漏失影响较轻。

综上所述，预测矿业活动对地下水资源枯竭影响总体较重。

2、对水环境影响预测

（1）对地表水环境影响

矿坑水通过明渠排至当地水塘或沟渠。矿坑排出的水主要为雨水及壶天群岩溶水，由于含水介质的岩性为泥晶灰岩夹生物碎屑灰岩，除钙等矿质含量较高外其它有害成分含量低微。实际调查表明，采坑中的水清澈无沉淀物，可作生活、灌溉用水，水硬度较高，不宜作饮用水。因此，预测未来矿业活动对地表水环境影响较轻。

(2)对地下水环境影响

矿坑水通过明渠排至志溪河，而志溪河与地下水联系较弱，故矿坑水对地下水环境影响较轻。

因此，预测评估矿业活动对地下水环境污染影响较轻。

综上所述，预测未来矿坑排水对井泉水干涸影响较重；未来矿坑水对地下水环境影响较轻；矿业活动未来对地表水漏失影响较轻；矿业活动未来对地表水水质影响较轻；矿业活动未来对地下水水环境不产生重要影响。

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。区内没有陡崖，自然斜坡坡体较稳定。地表主要有矿部建筑及工业场地、公路建设因地制宜；露采场现状边坡均处于稳定状态，未见崩滑坍塌等迹象。现场调查未发现崩塌、滑坡地质灾害。 因此，现状评估区内发生滑坡、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

现场调查区内植被发育，山势东高西低，雨水排泄畅通，评估区内无大量的松散物质，未发生过泥（废）石流地质灾害。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

区内未见地面变形迹象，未发生过采空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**

区内现状露采场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。按开发利用方案，未来开采边坡特征与现状相似，边坡属岩质边坡。但由于岩石表层岩溶裂隙较发育，在岩溶裂隙密集段，边坡岩石整体性较差，在雨水或外力扰动下，易掉块、崩落，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3-4，崩塌危险性评估等级如下表3-5。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表3-4 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3-5 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m3 | 1～10万m3 | 小于1万m3 |
| 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≤4.0时，可能性小；4.0＜N≤7.0，可能性中等；N＞7.0，

根据开发利用方案，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10m；据储量核实报告与现场调查，矿山目前已形成的台阶高度分别为：+62.0m、+73.0m、+84.0m、+93.0m、+103.0m，共5个平台，矿山分层开采的单级边坡高度不大，在10m左右。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职工、机械。

N= KG+KT+KW+KX+KD+KH=6×0.1+6×0.2+9×0.1+6×0.1+3×0.3=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**

根据资源开发利用方案开采终了图，未来露天采场边坡最终将形成北部、西部、北东部边坡，设计采场最终边坡角55°，台阶边坡角为69°～72°，表土边坡角40°。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，边坡高达60m，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3-6。滑坡主要影响因素、权重及评判标度分值表见表3-7。

表3-6 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≤4 为可能性小；4—7 为可能性中等；≥7为可能性大 | | | |

表3-7 矿山北侧开采边坡引发滑坡地质灾害可能性评判表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 北侧开采边坡 | 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 |
| 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 | 切坡高度大于16m，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3-7，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**

矿区废渣堆放于平缓地带；无汇水区；矿山位处城镇边缘，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中等，危险性中等**

岩溶地面塌陷的原因是：岩溶发育带中的地下水被抽排，造成地下水补给来源不足，引发区域地下水水位下降，岩溶区土体由于失去地下水的顶托，压力平衡遭到破坏，在负压的作用下，沿岩溶发育的断裂带两侧产生地面岩溶塌陷。因区内岩溶带较发育且分布在近地表层，评估区内岩溶发育带主要为浅层岩溶，其埋藏深度基本在10m以内，未来矿业揭穿岩溶发育带可能性中等，因此，预测评估矿业活动引发岩溶地面塌陷的可能性中等，因灰山港矿区浅层岩溶地面塌陷坑的规模较小（据天子坡一带岩溶塌陷地灾调查，塌陷坑直径一般小于1m），故危险性中等。

采用半定量法预测评估：现状未发生岩溶地面塌陷，矿山开采面积56600m2，采穿岩溶发育带或岩溶水主径流、排泄区可能性中等，岩溶地面塌陷评判赋值为N=15（见表3-8），引发岩溶地面塌陷的可能性中等、危害程度中等。

综上所述，未来矿业活动引发岩溶地面塌陷可能性中等，危险性中等，危害程度中等。

表3-8 岩溶地面塌陷预测判别因子赋值及评估结果表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标因子 | | 4 | 3 | 2 | 1 | 评判结果 |
| K | 岩溶发育程度 |  | 强烈 | 中等 | 微弱 | K=2中等 |
| S | 覆盖层岩性结构 | ＜5 | 均～砂土：双层或多层底为砂砾岩 | 双层或多层粘性土～砂砾石 | 均一粘性土 | S=1  均一粘性土 |
| H | 覆盖层厚度（m） | ＜5在基岩面附近波动 | 5～10 | 10～30 | ＞30 | H=4  ＜5 |
| W | 岩溶地下水位（m） |  | 5～10在基岩面波动或土层中 | ＞10在土中  ＜10在基岩 | ＞10在基岩中 | W=3  5～10在基岩面波动或土层中 |
| F | 岩溶地下径流条件 |  | 主径流带、排泄带 | 潜水和岩溶水双层含水层分布 | 径流区 | F=1  径流区 |
| G | 地貌 |  | 岩溶洼地、谷地、盆地、平原；低阶地 | 丘陵或山前缓坡，岩溶台地，高阶地 | 谷地 | G=3岩溶洼地 |
| M | 工程加载 |  | 特大桥、20层以上超高层建筑，或体形复杂14层以上高层建筑。 | 中桥，8～20层高建筑 | 小桥，7层及7层以下建筑，公路路基 | M=1  7层及7层以下建筑 |
| N≥18：诱发岩溶塌陷可能性大；  N＝14～17：诱发岩溶塌陷可能性中等；  N≤13：诱发岩溶塌陷可能性小 | | | | | | N=15  诱发岩溶塌陷可能性中等 |

图3-5 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**

据上诉述，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）矿山开采遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，影响程度较重**

前文已述，未来矿业活动揭穿岩溶发育带的可能性中等，一旦发生岩溶塌陷地质灾害，危害对象为矿工和矿山机械设备以及采场南侧道路上车辆及人员，威胁对象较多，造成经济损失较大。因此预测矿山建设遭受岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度大。

## 五、生物多样性破坏

**（一）生物多样性破坏现状**

矿山占用土地范围内的植物主要为杉木、马尾松、楠竹等常见乔木或紫荆、杜鹃等常见灌木以及芭茅、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使得表层土壤和植被遭受一定的破坏。矿山建设占损的植被面积为8.5272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杨树、杉树、马尾松、楠竹等常见乔木或灌木以及雀麦、野燕麦、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\*\*\*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

按照开发利用方案，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 3-8。

表 3-8 生物多样性破坏影响及趋势一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 影响类别 | | 是否对生物多样性造成破坏 |
| 现状 | 矿山建设 | 否 |
| 露采场 | 否 |
| 老采坑 | 否 |
| 趋势 | 矿山建设 | 否 |
| 露采场 | 否 |
| 排土场 | 否 |

# 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：

1、按占补平衡的原则，因地制宜实现土地可持续利用，矿山露天采场、排土场、工业广场等原地类为林地，本次对露天采场边坡及平台、现有办公区复垦为林地和草地，采场底盘、矿山办公区、排土场待矿山闭坑后对地面建筑设施拆除后复垦为林地；矿山公道待矿山闭坑后继续保留，作为林地的防火隔离带，场地无需复垦。矿山各平台开采完毕后，矿山应及时对平台进行覆土、复垦复绿工作。

2、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、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。

## 二、保护修复目标

该矿山保护修复总体目标是：坚持科学发展观，最大限度的避免、减轻因矿山开采引发的地质灾害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对矿山地质环境的影响，实现资源开发与环境保护相协调，走上经济效益与社会效益、资源效益与生态效益、保障资源安全与保护生态环境、矿业企业发展与矿区群众意愿统筹协调的内涵式发展道路，促进矿山企业健康可持续发展。从矿区环境与生态、资源开发、资源综合利用等方面进行绿色矿山建设。矿山建设过程中和闭坑后能全面消除灾害安全隐患，实现可复垦率、可绿化率100%，能保持区域生态系统功能稳定。

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

2、定期监测，矿山废水做到达标排放。

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

本次方案生态保护修复目标包括：生态保护保育、生态修复、监测与后期管护方面。通过本次矿山生态背景调查结果，提出生态保护保育的目标；根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出地形地貌景观修复、占损土地复垦、水资源水生态修复与改善、矿山地质灾害防治、生物多样性恢复等生态修复的目标；根据部署的生态修复工程，提出生态修复监测与后期管护的目标。

## 三、生态保护修复工程及进度安排

### （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、人工修复等，根据桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂矿山生态问题诊断，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 | 排土场 | 人工修复 |
| 3 | 露采场 | 人工修复及后期管护 |
| 4 | 矿部及工业广场 | 人工修复 |
| 5 | 矿山公路 | 人工修复 |

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，露天采坑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。

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、排土场稳定性监测、水质、生物多样性监测等内容。

6、管理措施

对于生态修复完毕的土地，需要3年的管护期，防止土地的退化。矿山设有专门负责矿山生态保护修复、绿化的管理部门，负责矿区生态修复区和绿化区的管理工作

### （二）保护保育工程

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、生物多样性保护**

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）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。

（2）矿山在矿业开发活动中如发现有珍稀野生植物，要立即报地方林业主管部门，在林业部门的技术人员指导下，制订保护树种移植工程实施方案，进行精心策划和准确掌握保护植物移栽的配套技术以及加强移栽后的精心管理，确保保护植物的移栽成功。

（3）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。

（4）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。

**2、保护围栏与说明牌、警示牌**

由于矿山处于岗地平原，周围地势较平坦，矿区内无野生保护动植物等，不存在砍滥伐林木，附近也无森林植被等，因此本方案不设计保护保育工程。

**3、农耕地保护**

根据土地利用现状图和现场调查了解，矿山开采区和工业广场附近西侧和北侧以旱地、林地为主，东侧、南侧以基本农田为主，农田以种植水稻、蔬菜为主，矿山开采主要对地形地貌造成景观破坏，不对农耕用地进行破坏。

### （三）生态修复工程

#### 1、地形地貌景观修复

矿山目前已获得绿色矿山挂牌，矿部及工业广场区内为硬化路面，对采场北侧员工宿舍旁空地进行了绿化，工业广场周边绿化率较高，采场周围及工业广场周围可绿化区域均已绿化，现场调查绿化效果较好。因此本方案中不布置景观修复工程量，但矿山需对已绿化的区域进行管护及补种，以保证植被的成活率。矿区内已绿化区域包括采场周边，工业广场等，其中员工宿舍前绿化面积\*\*\*m2，采场北侧边坡绿化\*\*\* m2，西侧道路旁边坡绿化面积\*\*\*m2，

已绿化面积\*\*\*m2，管护市场价 5000m2 以上 1 元/m2 年估算，管护期至矿山闭坑后管护期结束，共计3.5年，故管护费用为\*\*\*×1×3.6=\*\*\*\*\*\*元。

**图4-1 现有工业广场绿化情况**

**图4-2 矿区西侧外围边坡绿化效果较好 图4-3 员工宿舍前坪绿化效果良好**

#### 2、土地复垦与生物多样性修复

**（1）矿山土地占用、破坏情况**

经分析统计，矿山开采建设土地占损总面积约8.4672 hm2。其中露采场形成的采场面积5.66hm2，占用土地类型主要为林地和工矿用地；矿部和工业广场占土地面积1.9672hm2，占用土地类型主要为林地和草地；排土场占用土地面积0.7 hm2，占用土地类型为工矿用地；矿山公路占用土地面积0.144 hm2，占用土地类型为林地、草地和工矿用地。

矿山需按照“边生产、边修复”的原则对排土场、露天采场边坡与平台复垦为林草地；矿山工业广场、露采场底盘、排土场均复垦为林地；矿山公路留做森林防火隔离带。

表 4-2 矿业活动占用破坏土地面积统计表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区 | 破坏土地方式 | 土地类型 | 权属 | 破坏面积 |
| 矿部及工业广场 | 占用 | 林地、草地 | 船形山村 | \*\*\* |
| 排土场 | 挖损、破坏 | 林地 | 船形山村 | \*\*\* |
| 露采场 | 挖损、破坏 | 林地、工矿用地 | 船形山村 | \*\*\* |
| 矿山公路 | 占用、破坏 | 林地、工矿用地、草地 | 船形山村 | \*\*\* |
| 合计 |  |  |  | \*\*\* |

**（2）矿山土地破坏程度分析**

①矿山土地破坏程度分级标准

矿山的开采对地面的扰动较大，改变、破坏了评估区原有的地貌、植被和土壤结构。矿区土地的破坏类型为挖损和压占，根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，把矿山土地破坏程度评价等级分为三级标准。见表4-3。

表4-3 挖损、压占、污染土地破坏程度评价因子及等级标准表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 破坏因素 | 评价因子 | 评价等级 | | |
| 轻度破坏(Ⅰ级) | 中度破坏(Ⅱ级) | 重度破坏(Ⅲ级) |
| 挖损、压占 | 挖、切深度，排弃  岩土高度 | <6米 | 6-10米 | >10米 |
| 破坏土地面积及类型 | 破坏林地或草地小于等于2hm2；荒山或未开发利用土地小于等于10hm2 | 破坏耕地小于等于2hm2破坏林地或草地2—4hm2；荒山或未开发利用土地10-20hm2 | 破坏基本农田、耕地大于2hm2；林地或草地大于4hm2；荒地或未开发利用土地大于20hm2 |

②土地破坏程度

依据上表，矿山矿业活动土地破坏程度评价如下表4-4所示。

表4-4 矿区已破坏土地及拟破坏土地统计表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区 | 破坏土地方式 | 已破坏面积 | 拟破坏面积 | 堆高或挖深（m） | 破坏等级 |
| 矿部及工业广场 | 占用 | 1.9672 | 0 | <6 | Ⅰ |
| 露天采场 | 挖损、破坏 | 5.66 | 0 | >10 | Ⅲ |
| 排土场 | 占用、破坏 | 0.7 | 0 | <10 | Ⅲ |
| 矿山公路 | 占用、破坏 | 0.14 | 0 | <3 | Ⅰ |
| 合 计 | | 8.4672 |  |  |  |

**（3）土地复垦方向**

桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂目前被占用破坏土地类型主要为林地、工矿用地和其他草地。矿山开采完毕后，结合国土空间规划、地质环境条件类型和开采规模，根据当地居民意愿，总体定位以复垦为人工水域、旱地。

（1）由于矿山周边以旱地、水田为主，周围地势较平坦，周边灌溉系统齐全。本方案拟将工业广场和排土场复垦为旱地；根据最新开发利用方案，矿山老采坑设计为矿山排土场，由于矿山表土已基本剥离，后期不需要进行表土和矿渣的堆积，建议尽快将排土场复垦为旱地。

（2）由于矿山为露天凹陷开采，未来将形成深50-60m的深坑，考虑到回填需要大量填土，附近无足够的回填土，若外购土方回填成本过高，土经济上不合理。结合周边情况及附近村镇和相关部门意见，建议将采坑复垦为人工水域；建议对露采场平台进行平整后修建为人行观光道，外围种植行道树并修建观光围栏；露采场边坡栽种藤蔓植物；采场外围修建防护围栏；采场东侧直立边坡建议边坡外种植柳树，并种植爬山虎往下攀爬。

结合矿山多年来开采经验及抽排水情况，当地年降雨量约1400mm，挥发量约900mm每年，露采场底盘汇水量较少，且矿山闭坑后，工业广场建筑垃圾运至底盘，因此建议底盘进行平整后，覆土0.3m，并撒播草籽，保证底盘达到生态修复和绿化的效果。

（3）矿山公路作为未来采坑内的步行道，予以保留，不需要复垦。

综上所述，复垦方向初步确定为旱地、林地和人工水域。（表4-5）。

表4-5 各复垦单元复垦方向说明表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | | 面积hm2 | 复垦方向 |
| 矿部及工业广场 | | \*\*\*\*\*\* | 旱地 |
| 露天采场 | 平台 | \*\*\*\*\*\* | 林地 |
| 斜坡 | \*\*\*\*\*\* | 林地 |
| 底盘 | \*\*\*\*\*\* | 水域 |
| 排土场 | | \*\*\*\*\*\* | 旱地 |
| 矿山公路 | | \*\*\*\*\*\* | 保留 |
| 合 计 | | \*\*\*\*\*\* |  |

**（4）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

根据土地复垦标准及有关技术规定，本项目复垦标准如下：

**草地的复垦标准如下：**

（A）覆土厚度为自然沉实土壤0.3m以上。覆土土壤 PH 值范围，一般为5.0～9.0，含盐量不大于0.3%。

（B）覆土后场地平整，地面坡度一般不超过5～35°。

（C）选用易成活，耐旱的草种。

（D）复垦草地后应保证成活率达到70%。

**旱地的复垦标准如下：**

（A）覆土厚度为自然沉实土壤0.5m以上，耕层质地为壤土（轻、中、重质）和蒙古土。

（B）覆土后场地平整，地面坡度一般不超过不超过2～3°。

（C）土壤PH值范围在5.0～8.0，含盐量不大于0.3%。

（D）土壤容重不大1.3克/立方厘米。

**林地的复垦标准如下：**

（A）覆土标准：覆土厚度为自然沉实土壤0.5m，覆土的土壤pH值在5.5～8.5范围内，含盐量不大于0.3%。

（B）整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过20°。

（C）林地树种选用标准：优先选中乡土树种；株行距2.0m×2.0m；植树洞穴规格为0.5m×0.50m×0.5m；

a、栽植乔木：杨树、月月桂；

b、株行距为： 2.0m×2.0m；

c、植树洞穴规格为： 0.5m×0.50m×0.5m；

d、苗木规格：3厘米粗度杨树等，苗高1m以上；

e、造林时间及方法：春季植苗造林；

f、工程量计算公式：K=nS/hahb

式中：K—苗木数量（株）；n—平台面或边坡面积占总面积比例；

S—总面积（m2）；ha—株距（m）；hb—行距（m）。

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地质环境保护与治理恢复及土地复垦、绿化的管理部门，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。

**（5）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 6-15cm硬化物地面清除，场区地表需要清除的房屋每平方米硬化物1m3估算，其他硬化物每平方米按0.30m3估算。

B、表层土恢复工程 矿山办公区拆除达到复垦要求后，进行翻耕后覆土，覆土厚度不小于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

复垦为林草地区，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植物作为恢复林地的主要树种。

**（6）土源供需平衡分析**

本次设计考虑桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿露采场、矿山矿部及工业广场占损区土源供需。采场平台拟修建人工观光道路，在道路旁修建观光围栏并种植行道树，平台不进行覆土，斜面部分无法覆土，采用在边坡脚种植藤类；采场底盘建议覆土0.3m，并撒播草籽；排土场复垦为旱地，由于排土场后期无剥离土堆积，按照旱地覆土标准，需要覆土0.5m；工业广场拟复垦为旱地，需要覆土0.5m厚。

根据开发利用方案终了平面图，矿山最终有+110m至+60m共6个平台及+50m采场底盘。方案将开采平台和斜坡复垦为林地，底盘复垦为水域，平台及斜坡面积如下表4-6。

表4-6 振兴石料厂平台及斜坡面积统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 台 阶 | 长度（m） | 斜坡高度（m） | 斜坡面积(m2) | 平台宽度（m） | 平台面积(m2) |
| 110m清扫平台 | 165 | 10 | 1650 | 6 | \*\*\* |
| 100m安全平台 | 793 | 10 | 7930 | 4 | \*\*\* |
| 90m安全平台 | 547 | 10 | 5470 | 4 | \*\*\* |
| 80m清扫平台 | 502 | 10 | 5020 | 6 | \*\*\*\*\*\* |
| 70m安全平台 | 412 | 10 | 4120 | 4 | \*\*\*\*\*\* |
| 60m安全平台 | 356 | 10 | 3560 | 4 | \*\*\*\*\*\* |

底盘面积为2.7542hm2，需要覆土0.3m厚；矿部及工业广场面积为1.9672hm2，排土场及周边占损面积0.7 hm2，工业广场和排土场复垦为旱地，需要覆土厚度至少0.5m，平台上种植一排行道树，种植乔木和灌木，平台外需要覆土并挖植树洞穴，洞穴0.5m×0.50m×0.5m；按照宽度0.8m计算，厚度0.8m。矿山共计需要覆土约23374.6m3。由于矿山表土大部分已剥离，覆土将从附近购入本土土源。

表4-7 生态修复土方量分析表 单位 m2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 复垦部位 | 覆垦面积 | 覆土厚度/m | 预测覆土量m3 |
| 1 | 矿部及工业广场 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 2 | 排土场 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 3 | 平台外侧植树覆土 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 4 | 底盘覆土 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 合计 | | \*\*\* |  | \*\*\*\*\*\* |

**（6）矿山土地复垦设计及工程量测算**

矿山主要的复垦单元：矿部及工业广场、露天采场、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**

本方案拟将矿山矿部及工业广场复垦为旱地，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。矿部及工业广场占地面积\*\*\*hm2，具体方案如下：

对工业广场硬化物拆除后回填，然后平整场地，进行土壤改良，修建截、排水沟、机耕道，复垦为旱地。

①复垦工程设计：主要包括硬化物拆（清）除工程、建筑垃圾清运、场地整平工程、排水沟工程。

A、硬化物拆（清植树种草）除工程：复垦工程开始时，需要将设施基础拆除，工业广场主要设施包括办公楼、厂房和员工宿舍，面积约\*\*\*\*\*\*m2，地表硬化层铲除，垃圾进行清除和外运。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、建筑垃圾清运：建筑垃圾清运是指将拆除的硬化物运外运至采场底盘，运距小于500m。

C、场地整平：对进行场地消高补低。

D、复垦为旱地工程：土地进行翻耕，由于工业广场周围有灌溉水渠，不需要修建水渠。

**图 4-4 机耕道断面示意图**

E、机耕道工程：为了方便耕种、运输，设计了两条机耕道（见附图 3），机耕道路宽2.5m，高0.5m，总长\*\*\*m，平面积\*\*\*m2，路基用碎石压实，路面整平。

F、排水沟、农用沟：在工业广场四周，完善排水沟工程，修建0.3×0.3m排水沟，浆砌片石堆砌，沟长620m；在机耕道旁修建农用沟，沟宽0.3m，沟深03m，采用生态沟，两条农用沟长\*\*\*m。

**图 4-5 排水沟断面示意图**

表 4-8 工业广场土地复垦工程量测算

表 4-9 工业广场复垦截排水沟、农用沟工程量测算表

**2）排土场复垦工程设计及工程量测算**

由于矿山表土已基本剥离，排土场将不再使用，排土场占用土地类型为林地，根据周边土地使用情况，建议将排土场复垦为旱地。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。排土场及周边占损土地面积0.7hm2，具体方案如下：

排土场目前已经平整，建议进行土壤改良，修建截、排水沟、机耕道，复垦为旱地。

①复垦工程设计：主要包括场地翻耕、覆耕植土、排水沟、机耕道工程。

A、场地覆土及翻耕：排土场目前已经平整，由于之前回填的是采场表层剥离土，且植被发育不好，方案建议在附近购入耕植土。

B、复垦为旱地工程：土地进行翻耕，由于工业广场周围有灌溉水渠，不需要修建水渠。

C、机耕道工程：为了方便耕种、运输，设计了1条机耕道（见附图 3），机耕道路宽2.5m，高0.5m，总长104m，平面积260m2，路基用碎石压实，路面整平。

D、排水沟、农用沟：在排土场四周，完善排水沟工程，修建0.3×0.3m排水沟，浆砌片石堆砌，沟长333m；在机耕道旁修建农用沟，沟宽0.3m，沟深03m，采用生态沟，农用沟长104m。

表 4-8 排土场土地复垦工程量测算

表 4-9 排土场复垦截排水沟、农用沟工程量测算表

**3）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**

考虑将露天采坑复垦为水塘，根据矿山的涌水量及安全起见，露天采场底盘复垦为人工水域，平台复垦为人工观光道，在平台内侧设置排水沟，外侧种植行道树并设置观光围栏，开采边坡挂攀爬网并在坡脚种植爬山虎，对边坡进行绿化。具体方案如下：

1）平台整地成内倾 3°，有利于水土保持；

2）平台上外侧覆种植土0.8m，宽度0.8m；

3）平台内侧修建截排水沟：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。设计排水沟断面为矩形，宽0.3m，深0.3m，总长度2775m。截排水沟采用浆砌块石，内侧120mm厚，1:3水泥浆抹面；沟内需做1.0%的纵向找坡，每间隔20m设沉降缝；采用现浇混凝土底板。

4）平台植被恢复：

对平台进行平整，平整面积1.2434 hm2，由于矿山为硬质灰岩，对平台清理和平整后，不需要铺设碎石等。另外，在平台外侧种植一排行道树，建议种植乡土乔木杨树和月月桂花树，中间穿插种植灌木法国冬青。乔木间距2m，选择胸径4-5cm的杨树，桂花树冠幅80cm；灌木间距0.5m，规格为60-80cm高。

观光围栏：在平台外侧修建观光围栏，保护行人安全。建议用仿木纹护栏，高度约1m，长度2775m。

5）斜坡坡面复绿：斜面部分无法覆土，采用在台阶内边坡脚种植爬藤类植物，靠边坡侧种植间距为 20cm，每米共种植5株，藤本植物种类选择爬山虎，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\*\*\*m，平台种植藤本植物\*\*\*株。采场台阶及边坡修复设计见图4-5。由于坡面较陡，需要设置攀爬网，并在坡脚挖设营养槽，有利于爬藤植物的生长。

在采场东侧直立边坡，坡顶种植爬山虎往下垂，按照5株/m间距种植，为尽早达到绿化和生态修复效果，爬山虎均选择3年生70cm。

6）坡面进行危岩清理：由于采场边坡斜坡陡直，坡角65°，不利于直接覆土和植树种草，本次对边坡进行复垦时，先需对斜坡危岩进行清理，斜坡面积为\*\*\*hm2，危岩体积按斜坡平均厚度0.1m计算，共需要清理危岩\*\*\*m3，必要时采取锚固、格构等加固措施。

7）高陡边坡顶部开采边界外围每隔 50m 设立安全警示牌，外围共设置20个警示牌。

图4-5 采场台阶及边坡修复断面示意图

表4-10 采场各平台信息统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 平 台 | 类 型 | 长度（m） | 宽度（m） | 平台面积（m2） | 斜坡面积（m2） |
| 110 | 清扫平台 | 165 | 6 | 990 | \*\*\*\*\*\* |
| 100 | 安全平台 | 793 | 4 | 3172 | \*\*\*\*\*\* |
| 90 | 安全平台 | 547 | 4 | 2188 | \*\*\*\*\*\* |
| 80 | 清扫平台 | 502 | 6 | 3012 | \*\*\*\*\*\* |
| 70 | 安全平台 | 412 | 4 | 1648 | \*\*\*\*\*\* |
| 60 | 安全平台 | 356 | 4 | 1424 | \*\*\*\*\*\* |
| 50 | 底盘 | 365 |  |  | \*\*\*\*\*\* |
| 合计 | | 3140 |  | 12434 | 31400 |

表 4-11 开采平台复垦工程量测算

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 复垦单元 | 面积  （m2） | 平台长度  （m） | 清危岩  （m3） | 乔木  （株） | 灌木  （株） | 爬山虎  （株） | 攀爬网  （m3） | 覆土  （m3） | 培肥  （m2） | 围栏  （m） | 完成时间 |
| \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* | \*\*\* |  |  | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 2022.6-2025.11 |
| 开采坡面 | 31400 |  | \*\*\* |  |  | \*\*\* | \*\*\* |  |  |  | 2022.6-2025.11 |

图 4-6 观光围栏示范图

图 4-7 截排水沟断面示意图

表 4-12 露采场台阶内侧截排水沟工程量测算表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程  名称 | 长度 （m) | 完成时间 | 工作内容 | | 单位 | 工程量计算 |
|
| 露采场台阶内侧截排水沟 | \*\*\* | 2025.12-2026.11 | 挖土方 | | m3 | （0.54+0.84）/2×400×2775=\*\*\* |
| 弃方 | | m3 | 0.54×0.4×2775=\*\*\* |
| 土方回填 | | m3 | 0.15×0.4×2775=\*\*\* |
| 浆砌 | | m3 | 0.12×2×0.3×2775=\*\*\* |
| 砼底板 | | m2 | 0.1×0.54×2775=\*\*\* |
| 砂浆抹面 | 平面 | m2 | 0.12×2×2775=\*\*\* |
| 立面 | m2 | 0.3×2×2775=\*\*\* |
| 伸缩缝（m2） | | m2 | 2775×0.02=\*\*\* |

1. **坑底盘清理工程**

矿山开采完毕后，对采场底盘进行清理，底盘面积27542m2；覆土0.3m后，覆土体积8262.6 m3；土壤翻耕培肥，再撒播草籽，按照每公顷50kg撒播，共需要42.313kg。

**③场东侧直立边坡复垦工程**

在边坡外围栏外种植柳树，柳树间距2m，共计种植52株；在边坡顶部种植爬山虎，向边坡坡脚下垂。按照5株/m的间距种植爬山虎，为达到成活率和绿化效果，选取三年生的爬山虎，共计种植爬山虎520株。

表 4-13 采场底盘和东侧边坡复垦工程量测算

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 复垦单元 | 面积  （m2） | 复垦边坡长度  （m） | 场地平整  （m3） | 柳树  （株） | 爬山虎  （株） | 覆土  （m3） | 培肥  （m2） | 草籽  （kg） | 完成时间 |
| 采场底盘 | \*\*\* |  | \*\*\* |  |  | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 2025.12-2026.11 |
| 东侧直立边坡 |  | \*\*\* |  | \*\*\* | \*\*\* |  |  |  | 2022.6-2023.5 |

#### 3、水资源水生态修复与改善

矿区水生态水环境修复工程包括采场外围排水沟、沉淀池。

矿山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，在采场最终境界外坡坡顶处设置一条排水沟，采用浆砌石结构，混凝土垫底，防水砂浆抹面，排水沟全长922m。

图 4-8 排水沟断面示意图

表4-14 P1露采场外围排水沟工程量表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | 长度 （m) | 完成时间 | 工作内容 | | 单位 | 工程量计算 |
|
| 采场外围排水沟P1 | \*\*\* | 2025.12-2026.11 | 挖土方 | | m3 | （0.54+0.84）/2×400×922=254.472 |
| 弃方 | | m3 | 0.54×0.4×922=199.152 |
| 土方回填 | | m3 | 0.15×0.4×922=55.32 |
| 浆砌 | | m3 | 0.12×2×0.3×922=66.384 |
| 砼底板 | | m2 | 0.1×0.54×922=49.788 |
| 砂浆抹面 | 平面 | m2 | 0.12×2×922=221.28 |
| 立面 | m2 | 0.3×2×922=553.2 |
| 伸缩缝（m2） | | m2 | 922×0.02=18.44 |

为了减少矿山排土场淋滤水对矿区生态环境的污染，设计在矿山排土场及露采场中间道路旁修建1个二级沉淀池。蓄水池规格：单级池长5m×宽6m×高2.0m，采用浆砌石砌筑，表面采用防渗水泥抹面20mm，池底采用C10 混凝土。矿区雨水及排土场的淋滤水经露采场外围排水沟及排土场外围排水沟等汇集后再汇入沉淀池，经过沉淀池处理后，再排出。

图4-9 沉淀池剖面示意图 单位：mm

图4-10 沉淀池平面布置示意图 单位：mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表4-15 沉淀池设计工程量测算表 | | | | | | |
| 治理措施 | 工程内容 | 单位 | 长度(m) | 断面积(m2) | 工程量 | 备注 |
| 沉淀池 | 挖方工程 | m3 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 弃方运走 |
| 混凝土垫层 | m3 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 粗砂、砾 |
| 砌体工程 | m3 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 浆砌块石 |
| 抹面工程 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | M7.5水泥砂浆 |
| 回填工程 | m3 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 回填外侧 |
| 弃方工程 | m3 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  |
| 防护栏 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  |

#### 4、矿山地质灾害隐患消除工程

**（1）岩溶地面塌陷防治工程**

由于矿山引发岩溶地面塌陷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。

矿山闭坑后，露采坑将复垦为人工水域，需要蓄水。矿山在蓄水前需对采坑底部可能发生漏失的地段进行填堵、夯实，并对坑底进行维修维护等。由于具体工作量无法统计、计算，因此本方案设计的地面变形防治工程主要为预留足够的防治费用。本方案设计预留15万元用于采坑底裂缝填堵、夯实，以及水域的维修维护工作，岩溶地面塌陷应急费用列入矿山生产费用，此处不单独提取。矿山闭坑时建议请有资质单位对路采坑蓄水做专项治理设计，并经水利部门审批通过后执行。此方案费用仅用于基金缴纳。

**（2）滑坡崩塌地质灾害防治工程**

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，并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；此项费用预留15万元，作为边坡稳定、清危岩工程的费用。

**（3）露采场外围防护围栏**

为防止人、畜等跌落露采场，需在露采场边缘修建防护围栏。根据资源开发利用方案露天采场终了境界平面图显示，矿山露采场最终将形成半封闭的采场，在最高平台边界外围需要设置防护栏进行隔离阻挡。据测定，采场四周设置铁栅围栏长度约为1020m，高度1.5m，市场成型的防护栏（包括立柱、网片及连接配件和安装费），价格约为 45 元/m，排土场外缘设置的铁栅围栏总费用为4.59万元。

**（4）警示牌**

矿山开采边坡较高，在边坡较高处设置醒目的警示牌，防止无关人员误入发生危险，警示牌间距50m，工业广场及排土场南侧共2个沉淀池，各需设警示牌 1 个，因此，露采场共设22个警示牌，同时需在矿山公路弯道、陡坡、采场入口、储料仓、生产车间、废渣堆、排土场等分别设立警示牌与警示标志，在矿部办公区增设相关信息公示栏、企业文化宣传栏等。矿山需要及时更新警示牌，此项预留费用2万元。

表 4-16 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及沉淀池区域， 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 |  |

### （四）监测和管护工程

**一）监测工程**

**1、水质监测**

本方案根据《项目环境影响报告表》（2015.8）环境监测计划在采区三级沉淀池出水口、排土场南侧沉淀池共设置2个水环境监测点，建立水质监测台账，了解水质变化情况，监测期3.5年+1年滞后监测期（2022年6月至2026年11月），每个点的监测频率为2 次/年，每次连续监测2天，每天采样3次，4.5年共需监测18次（件）。

2、采场边坡监测

监测对象为采坑边坡稳定性、危岩体情况，建立监测台账。

监测方法为：采坑边坡、危岩体稳定性主要是巡查普通监测。矿山可派专人联合当地居民对采坑边坡、危岩体进行每日巡查，并做好巡查记录，发现边坡变形或边坡上存在危岩体时，应记录边坡变形段、危岩体的具体位置，并立即通知矿方疏散员工，采取措施，及时清除危岩体，确保人员安全。巡查期限为3.6年。巡查频率为2天一次，共需巡查638次，巡查费用按100元/次计算。

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3.5年。监测频率为1.0次/月，共需监测42次。

**二）管护工程**

管护工程主要针对道路、厂区绿化和工业场地、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。管护包括松土培土、修建、施肥浇水、病虫害防治和补种。松土在春季进行，培土在入冬前进行。修剪一年一次在冬季落叶后进行，在开春后入冬前行施肥，施用肥料以及有机肥合肥为主；春季病虫高峰期喷洒保护剂，防治剂视病虫害发生情况适时喷洒，使用品种为无害农药；浇水主要在夏季，排涝主要在梅雨季节。管护工程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，矿山复垦后，工业广场和排土场复垦为旱地，无需管护；露采场边坡复面积31400m2，管护时间为闭采期修复完后三年（2026.12-2029.11），总绿化面积为31400 m2，考虑到采场管护主要是边坡的攀爬植物和爬网的补种和维护，方案按照0.5元/m2 年计算管护费用，因此矿山总管护面积为\*\*\*m2，总管护费用为\*\*\*×0.5×3=47100元。

### （五）其他工程

矿山2019年投入453.2051 万元完成了矿山周边安全隐患的民房征迁，总共16 户居民50 人，并已完成了房屋拆迁工作。彻底解决了矿山生产时对周边居民的安全隐患问题，保证当地村民的生命财产安全。故本次未纳入基金费用。

### （六）生态保护修复工程量

表4-17 振兴石灰岩矿矿山生态修复工程量汇总表

### （七）生态保护修复进度安排

根据《开发利用方案》推荐的开采方式、服务年限等，矿山生态保护修复工程必须严格按照国家有关法律法规和技术规程、规范要求，循序渐进，精心施工.

按照矿山企业年度开采计划及生态保护修复工程部署，矿山年度（阶段）生态保护修复工程任务如下：

开采第 1 年：开展生态保护修复工程，对已绿化区域的生态管护，管护面积6807 m2；开展排土场的复垦工程，复垦面积\*\*\*m2；采场+110、+100m台阶的边坡复垦（设置攀爬网并种植爬山虎）、平台复垦（面积4162m2，平台平整、修建观光围栏958m、平台外围种植行道树及灌木）、采场顶部台阶外围修建安全围栏1020m；采场周边设置警示牌30块；边坡人工监测182次、地表水监测4组、生态监测12次。

开采第 2 年：开展生态保护修复工程，对已绿化区域的生态管护，管护面积6807 m2；采场+90m台阶的边坡复垦（设置攀爬网并种植爬山虎）、平台复垦（面积2188 m2，平台平整、修建观光围栏547m、平台外围种植行道树及灌木）、采场外排水沟922m、警示牌10块、边坡人工监测182次、地表水监测4组、生态监测12次；开采边坡绿化工程管护，管护面积\*\*\*m2。

开采第 3 年：开展生态保护修复工程，对已绿化区域的生态管护，管护面积6807 m2；采场+80m台阶的边坡复垦（设置攀爬网并种植爬山虎）、平台复垦（面积3012 m2，平台平整、修建观光围栏502m、平台外围种植行道树及灌木）、警示牌10块、边坡人工监测182次、地表水监测4组、生态监测12次；开采边坡绿化工程管护，管护面积15050 m2。

开采第 3-3.5 年：采场+70m台阶的边坡复垦（设置攀爬网并种植爬山虎）、平台复垦（面积1648 m2，平台平整、修建观光围栏412m、平台外围种植行道树及灌木）、警示牌10块、边坡人工监测92次、地表水监测2组、生态监测6次；开采边坡绿化工程管护，管护面积\*\*\* m2。

开采第 3.5-4.5年：工业广场复垦工程，复垦面积\*\*\*m2；采场+60m、+50m底盘的开采边坡复垦（设置攀爬网并种植爬山虎）、+60m平台复垦（面积1424 m2，平台平整、修建观光围栏502m、平台外围种植行道树及灌木）、警示牌10块、边坡人工监测182次、地表水监测4组、生态监测12次；开采边坡绿化工程管护，管护面积\*\*\*m2。

开采第4.5-7.5年：开采边坡绿化工程管护，管护面积\*\*\*m2。

矿山生态保护修复工程量按年度统计及进度安排见表4-19。

表 4-18 矿山生态保护修复工程进度安排表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 治理工程 | 分项工程 | 技术手段 | 单位 | 合计 | 第1年 | 第2年 | 第3年 | 第3-3.5年 | 第3.5-4.5年 | 第4.5-7.5年 |
| 生态修复工程 | 地形地貌景观修复 | 生态管护 | m2 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 土地复垦与生物多样性恢复 | 矿部及工业广场复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 露采场开采坡面土地复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 露采场平台复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 平台观光围栏 | m | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 露采场底盘复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 排土场复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 水资源水生态修复与改善 | 露采场外围截洪沟 | m | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 沉淀池 | 座 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 地质灾害隐患消除工程 | 安全警示牌 | 块 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 安全防护围栏 | m | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 监测工程与管护 | 边坡人工监测 | 巡查记录 | 组 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 地表水监测工程 | 取样分析 | 点次 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 生态监测 | 遥感测量 | 次 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |
| 管护工程 | 管护 | m2 | \*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* | \*\*\*\*\*\* |

# 第五章　经费估算与基金管理

## 一、经费估算

**（一）****经费估算原则**

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。

**（二）经费估算依据**

**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）。

**2、行业技术标准**

（1）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

（2）《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；

（3）《2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行）；

（4）《湖南省地方标准高标准农田建设》（（DB43/T876.1-2014））；

（5）土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；

（6）土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；

（7）《益阳建设造价》2022 年第 2 期建设工程材料价格预算的通知。

**（三）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

根据《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/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。钢材、水泥、木材、砂石料等主要材料的预算价格均以当地工程造价管理站提供的最新造价文件为准，根据原湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知（湘国土资办〔2017〕24号）扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算；工程其它费用按有关规定计算。

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石在距离矿区10km购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

表5-1 主材规定价格表

| 序号 | 材料名称 | 单位 | 限价（元） |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 块石、片石 | m3 | \*\*\*\*\*\* |
| 2 | 砂子、石子 | m3 | \*\*\*\*\*\* |
| 3 | 条石、料石 | m3 | \*\*\*\*\*\* |
| 4 | 水泥 | t | \*\*\*\*\*\* |
| 5 | 标砖 | 千块 | \*\*\*\*\*\* |
| 6 | 钢筋 | t | \*\*\*\*\*\* |
| 7 | 柴油 | t | \*\*\*\*\*\* |
| 8 | 汽油 | t | \*\*\*\*\*\* |
| 9 | 锯材 | m3 | \*\*\*\*\*\* |
| 10 | 生石灰 | t | \*\*\*\*\*\* |
| 11 | 树苗 | 株 | \*\*\*\*\*\* |

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，材料价格依据益阳市建设工程造假管理站《益阳建设造价》2022年第2期工程造价管理站文件，主要材料根据实际情况计取超运距费。材料取定预算价格=材料发布预算价格+材料超运距费。

表5-2 材料预算价格表

4、电、风、水预算价格

施工用水、电基准价格取益阳市造价站最新材料预算价格公布的价格。

**（四）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。

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 5-3。

表5-3　　　　　　　工程措施费费率表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程类别 | 计算基础 | 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 | 费率 |
| 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 5-4所示。

表5-4　　　　　 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【湘财建函〔2014〕22 号】的规定，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、监测和管护费**

（1）监测费

本项目水质监测费用按\*\*\*元每次计算，生态监测按\*\*\*元每次计算，人工边坡巡查监测费用按\*\*\*元/次计算。

（2）管护费

对复垦区林地进行有针对的巡查、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。采场边坡的管护费用按每年每平方米\*\*\*元计取，林地管护费用按照每年每平方\*\*\*元计取，一般林地管护期为\*\*\*年。

**4、其他费用**

包括前期工作费用、工程监理费用、竣工验收费用等，其中前期工作费用和工程监理费用及竣工验收费用三项按照施工费用的12%计算，统筹使用。

**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 工程施工费预算表

**（五）经费估算结果**

桃江县灰山港矿区振兴石料厂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排土场复垦为旱地、露采场边坡复垦为林地，平台复垦为观光道路并复绿，底盘复垦为水域、工业广场复垦为旱地。项目概算总投资406.9万元。其中工程施工费308.94万元，占投资的75.92%；其他费用37.07万元，不可预算费用30.89万元，预留费用30万元，共占总投资的7.37%（见表5-6）。

表5-6　矿山生态保护修复工程费用估算总表　　单位：万元

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 治理工程 | 工程名称 | 名细 | 单位 | 工程量 | 单价（元） | 造价 (万元） | 投资比例（%） |
|
| 1 | 一、生态修复工程 | 地形地貌景观修复 | 生态管护 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 0.50% |
| 土地复垦与生物多样性恢复 | 工业广场复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 11.77% |
| 露采场复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 53.59% |
| 排土场复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 1.76% |
| 水资源水生态修复与改善 | 露采场外围排水沟P1 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 1.85% |
| 沉淀池 | 座 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 0.41% |
| 地质灾害隐患消除工程 | 安全警示牌 | 块 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 0.49% |
| 安全防护栏 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 1.13% |
| 2 | 二、监测与后期管护工程 | 边坡监测费用 | 人工巡查 | 次 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 1.57% |
| 水质监测 | 取样分析 | 件 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 0.66% |
| 生物多样性监测 | 遥感测量 | 次 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 1.03% |
| 管护费用 | 管护 | m2/年 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | 1.16% |
| 小 计 | | | |  |  |  | \*\*\* | \*\*\* |
| 3 | 三、其他费用 | | | 12.00% | 1+2 | | \*\*\* | 9.11% |
| 4 | 四、不可预见费 | | | 10.00% | 1+2 | | \*\*\* | 7.59% |
| 5 | 五、预留费用 |  |  | \*\*\* |  | | \*\*\* | 7.37% |
| 6 | 合　　计 | | |  | 1+2+3+4+5 | | \*\*\* | 100.00% |

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表见表5-7。

**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**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 治理工程 | 分项工程 | 技术手段 | 单位 | 合计 | 第1年 | 第2年 | 第3年 | 第3-3.5年 | 第3.5-4.5年 | 第5.5-7.5年 |
| 生态修复工程 | 地形地貌景观修复 | 生态管护 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 土地复垦与 生物多样性恢复 | 矿部及工业广场复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 露采场开采坡面土地复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 露采场平台复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 平台观光围栏 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 露采场底盘平整 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 排土场复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 水资源水生态 修复与改善 | 露采场外围截洪沟 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 沉淀池 | 座 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 地质灾害隐患 消除工程 | 安全警示牌 | 块 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 安全防护围栏 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 监测工程 与管护 | 边坡人工监测 | 巡查记录 | 组 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 地表水监测工程 | 取样分析 | 点次 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 生态监测 | 遥感测量 | 次 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 管护工程 | 管护 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |

矿山生态保护修复分年度矿山投资估算表见表5-8。

**表5-8 矿山生态保护修复年度投资估算表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **工 程 名 称** | | **单位** | **总工 程量** | **第1年** | | **第2年** | | **第3年** | | **第3-3.5年** | | **第3.5-4年** | | **第4.5-7.5年** | | 总费用 （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 | 生态修复工程 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 地貌景观修复 | 管护工程 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 土地复垦与生物 多样性恢复 | 矿部及工业广场复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 露采场开采坡面土地复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 露采场平台复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 平台观光围栏 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 平台内侧排水沟 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 露采场底盘复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 采场东侧直立边坡复垦 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 排土场复垦 | m2 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 水资源水生态 修复与改善 | 露采场外围截洪沟 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 沉淀池 | 座 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 地质灾害 隐患消除工程 | 安全警示牌 | 块 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 安全防护围栏 | m | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 小计 |  |  | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 二 | 监测和管护工程 | |  |  | \*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  |  |
| 边坡人工监测 | 巡查记录 | 组 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 地表水监测工程 | 取样分析 | 点次 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 生态监测 | 遥感测量 | 次 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |  | \*\*\* |
| 管护工程 | 管护 | m2 | \*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 小计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \*\*\* |

## 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益阳桃江振兴石料有限公司提供。矿山生态保护修复总费用为\*\*\*万元，由于矿山剩余服务年限为3.5a，故基金计提按2年计算，即基金提取时间为2022.6-2024.5，矿山目前账户余额\*\*\*万元，余下\*\*\*万元，按2年计算，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（万元） |
| 1 | 2022.6-2023.5 | 生态修复基金 | \*\*\* |
| 2 | 2023.6-2024.5 | 生态修复基金 | \*\*\* |

**（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。

采矿权人应当在银行设立基金专户，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）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主管部门申请、湖南原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群众生活，本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、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5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。前期投资包括采矿权出让收益、资料费、设计费、其他登记工本费与土地流转费等，后期建设投资包括矿山厂房、机械设施、设备费用及流动资金、安全、环保工程费用。因桃江县灰山港矿区振兴石灰岩矿属于生产矿山，此次投资估算不考虑新增土地流转、矿山厂房建设；机械设施、设备仅考虑部分更新费用。

前期投资包括采矿权出让收益约\*\*\*万元（一次性支付），资料费、设计费、其他登记工本费50.00万元。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120.00万元，环保工程费用60.00万元，合计\*\*\*万元。所有投资由桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂投资。

**（二）基本参数**

1、年产量：60万t/a。

2、销售价格：45.00元/t（原矿销售均价）。

3、原矿单位生产成本：22.6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：0.70元/t（出让价格确定）。

6、采矿权占用费：0.05万元/a。

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）主要技术指标**

1、年销售收入：年产量×销售价格=60.0×45.00=2700.00万元。

2、年成本费用：年产量×生产成本=60.0×22.6=1356.00万元；

3、年销售税费：年销售收入×综合税率=2700.00×15﹪=405.00万元；

4、年采矿权出让收益：年产量×0.70元/t=60.0×0.70=42.00万元；

5、年采矿权占用费：0.05万元；

6、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

7、年利润：836.95万元/年

8、所得税：年利润×所得税率=836.95×25﹪=209.24万元。

9、年税后利润：年利润－年所得税=836.95－209.24=627.71万元。

**（四）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 | 指标名称 | 计算公式 | 数值（万元） |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 销售收入 | 60.0万t×45.00元/t（含税） | \*\*\* |
| 2 | 生产成本 | 60.0万t×22.6元/t | \*\*\* |
| 3 | 销售税费 | 2700.00万元×15% | \*\*\* |
| 4 | 年采矿权出让收益 | 0.70元/t×60.0万t | \*\*\* |
| 5 | 采矿权使用费 | 0.05（S＜0.5Km2）万元 | \*\*\* |
| 6 | 矿山环境治理恢复基金 | 60.0万t×1.00元/t | \*\*\* |
| 7 | 年利润总额 | 1-（2+3+4+5+6） | \*\*\* |
| 8 | 年所得税 | 836.95万元×25% | \*\*\* |
| 9 | 年税后利润 | 836.95万元-209.24万元 | \*\*\* |

**（五）效益分析**

根据前述，矿山按照60万 t/a生产经营中，每年将为国家增收各种税费\*\*\*万元，企业也将获得\*\*\*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3.5a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）地形地貌景观修复工程费用\*\*\*万元，占总费用的\*\*\*%；

2）土地复垦与生物多样性恢复工程费用\*\*\*万元，占总费用的\*\*\*%；

3）水资源水生态修复与改善工程费用\*\*\*万元，占总费用的\*\*\*%；

4）地质灾害隐患消除工程费用\*\*\*万元，占总费用的\*\*\*%；

5）监测工程与管护费用为\*\*\*万元，占总费用的\*\*\*%；

6）其他费用\*\*\*元，占总费用的\*\*\*%；

8）不可预见费用\*\*\*万元，占总费用的\*\*\*%；

9）预留费用\*\*\*万，占总费用的\*\*\*%。

矿山生态保护修复总费用约占企业总利润的18.53%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、沉淀池、防护围栏、边坡监测、水质监测、生态监测等项目以及排土场复垦为旱地、露采场边坡复垦为林地，平台复垦为观光道路并复绿，底盘复垦为水域、工业广场复垦为旱地等，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、《桃江县灰山港镇船形山振兴石料厂生态保护修复方案》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3.5年（2022年6月～2025年11月），本方案适用年限为\*\*\*年（2022年6月～2029年11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、排土场等占损土地资源，占损土地类型以林地、工矿用地为主；后续矿山开采，采场边坡有可能引发崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷等地质灾害，露天采坑、工业广场、排土场等破坏影响景观。

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、开采边坡挂攀爬网并种植爬山虎、开采平台修复为人工观光平台、底盘复垦为水域等，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\*\*\*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。

**现场调查照片：**

照片1 野外调查

照片2 员工宿舍前绿化区

照片3 矿区采坑北部边界已绿化区

照片4 矿区西侧外围边坡绿化情况

照片5 矿区东北侧开采台阶现状

照片6 矿区已硬化道路及道路旁排水沟

照片7 工业广场三级沉淀池

照片8 矿山矿部及工业广场

照片9 矿区全景图

照片10 南侧以农田为主

照片11 北侧植被情况