

祁阳县润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿
矿山生态保护修复方案

湖南天源国土资源勘查有限公司
二零二五年十一月

祁阳县润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿
矿山生态保护修复方案

项目负责：田 健

报告编写：代承刚 汤志伟 陈 林

审 核：胡 华

总工程师：邓建军

法人代表：陈小文

编制单位：湖南天源国土资源勘查有限公司

编制时间：二〇二五年十一月

目 录

第一章 基本情况	6
一、方案编制工作概况	6
二、矿山基本情况	14
三、矿山开采与生态保护修复现状	18
第二章 矿山生态环境背景	26
一、自然地理	26
二、地质环境	27
三、生物环境	32
四、人居环境	32
第三章 矿山生态问题识别及判断	35
一、地形地貌景观破坏	35
二、土地资源占损	37
三、水资源水生态破坏	42
四、矿山地质灾害影响	46
五、生物多样性破坏	49
第四章 生态保护恢复工程部署	51
一、生态保护修复工程部署思路	51
二、保护修复目标	51
三、生态保护修复工程及进度安排	54
第五章 经费估算与基金管理	87
一、经费估算	87
二、基金管理	105
第六章 保障措施	108
一、组织保障	108
二、技术保障	108
三、监管保障	109
四、适应性管理	109
五、公众参与	110

第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析	111
一、经济可行性分析	111
二、技术可行性分析	113
三、生态环境可行性分析	114
第八章 结论及建议	115
一、结论	115
二、建议	115

第一章 基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

祁阳县润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿为原祁阳县盛发采石场，于****年**月由祁阳县国土资源局首次发证，后经多次延续登记及矿权范围调整，于****年**月**日由湖南省自然资源厅发证并更名为“祁阳县润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿”。

祁阳县润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿（以下简称“大伍岭灰岩矿”）现持有采矿许可证由湖南省自然资源厅****年**月**日颁发，证号C*****，采矿权人为祁阳县润天建材有限责任公司，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，生产规模****万吨/年，矿区面积****km²，开采深度为+****m～+****m，有效期限****年**月**日～****年**月**日。

本次为办理采矿许可证延续手续、合理利用矿产资源、有效保护矿山地质环境，切实做好矿山生态环境保护修复工作，根据我省自然资源厅****年颁布的“《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发（****）**号文件）”（以下简称《通知》），祁阳县润天建材有限责任公司委托湖南天源国土资源勘查有限公司（以下简称“我公司”）对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上编制《祁阳县润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我公司接受委托任务后，严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序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）目的任务

1、工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等调查，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，实现矿山“边开采、边修复”，落实矿山企业对矿山生态保护环境修复义务，为矿山企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，并为政府行政主管部门对矿山生态保护修复的有效监督管理。

理提供依据。

2、工作任务

- (1) 开展矿山生态环境调查，查明矿区生态环境背景（自然环境、地质环境、生物环境和人居环境）。
- (2) 对矿山生态问题识别和诊断，提出矿山生态保护修复思路与措施。
- (3) 确定生态保护修复实施内容和进度安排。
- (4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算，明确基金管理与使用具体办法。
- (5) 制定生态保护修复保障措施，对进行矿山生态保护修复方案可行性分析，确定矿山开采是否影响矿区局部生态系统的生态功能，并提出合理化建议。

（三）编制依据

1、法律法规

- (1)《中华人民共和国矿产资源法》(2024年11月修订，2025年7月1日起施行);
- (2)《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月修订);
- (3)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行);
- (4)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月修订);
- (5)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月)
- (6)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月);
- (7)《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日);
- (8)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年7月2日);
- (9)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月);
- (10)《矿山地质环境保护规定》(自然资源部〔2019〕5号令);
- (11)《地质灾害防治条例》(国务院令〔2004.3.1〕第394号);
- (12)《生态环境标准管理办法》(中华人民共和国自然资源部第17号令，2021年2月1日起实施);
- (13)《土地复垦条例》(国务院令〔2011.3.5〕第592号);
- (14)《地下水管理条例》(国务院令第748号);

(15)《湖南省土地复垦实施办法》(2019年8月);

(16)《湖南省地质环境保护条例》(2018年11月);

2、政策文件

(1)《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(国资发〔1999〕36号);

(2)《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》(国资发〔2005〕29号);

(3)《关于加强生产建设项目建设用地复垦管理工作的通知》(国资发〔2006〕225号);

(4)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)

(5)《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);

(6)《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;

(7)《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自资规〔2022〕3号);

(8)《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);

(9)关于印发《湖南省建设工程材料价格信息管理办法》的通知(湘建建〔2023〕22号)。

3、标准规范

(1)《地质灾害防治工程勘察规范》(DB50/143-2003);

(2)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018);

(3)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.3-2008);

(4)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);

(5)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);

(6)《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB50069-2002);

(7)《生态公益林建设技术规程》(GB / T18337.3-2001);

(8)《造林技术规程》(GB/T15776-2023);

(9)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013);

(10)《南方有色金属矿区废弃地植被生态修复技术规程》(LY/T 2770—2016);

(11)《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》(DB43T 1393-2018);

- (12)《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);
- (13)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287—2015);
- (14)《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021);
- (15)《湖南省工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014);
- (16)《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014);
- (17)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- (18)《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);
- (19)《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298-2022)。

4、其他资料

- (1)《湖南省国土空间生态修复规划 (****-****年)》(****年*月);
- (2)《祁阳县普通建筑材料用砂石土矿专项规划 (****~****年)》(祁阳县人民政府 ****年*月);
- (3)《祁阳市国土空间总体规划 (****—**** 年)》(祁阳市人民政府 **** 年 * 月);
- (4)《湖南省祁阳县盛发采石场建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告》(长沙增智信息咨询有限公司 ****年**月);
- (5)《祁阳县盛发采石场建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》(长沙增智信息咨询有限公司 ****年*月);
- (6)《祁阳县润天建材有限责任公司广岐盛发采石场建筑石料用灰岩矿绿色矿山建设实施方案 (****~****)》(祁阳县润天建材有限责任公司 ****年*月);
- (7)《祁阳润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿矿山生态保护****-****年度验收报告》及验收意见表 (****年**月);
- (8)《祁阳润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿矿山生态保护****-****年度验收报告》及验收意见表 (****年**月);
- (9)《祁阳润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿矿山生态保护****-****年度验收报告》及验收意见表 (****年**月);
- (10)《祁阳润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复分期验收报告》及评审意见书 (湖南天源国土资源勘查有限公司 ****年**月);
- (11)《祁阳市人民政府乡(镇)村集体建设使用土地审批单》(****祁 政乡土字第**号);

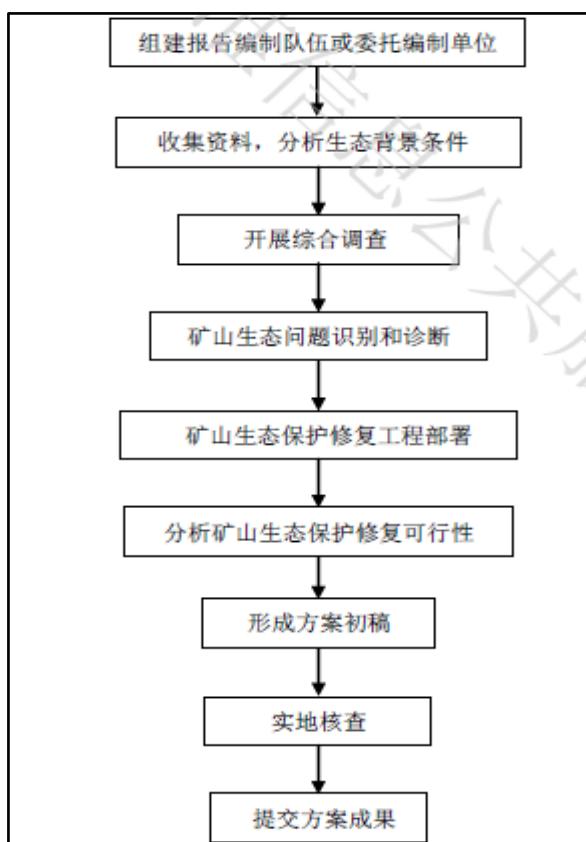
(12)《祁阳县润天建材有限公司大伍岭建筑石料用灰岩矿矿山储量年报（****年*月～****年**月）》评审意见书（****年*月）

（四）调查工作概括

我单位于20**年*月接受任务后，成立了项目组，现将方案编制工作程序及本项目调查工作概述如下：

1、工作程序

本次《方案》编制工作严格按照《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）规定程序进行，具体工作流程见下图1.1



图** 矿山生态保护修复工作流程图

2、工作内容

根据本项目的特点，本次主要工作内容为收集矿山现有资料、现场踏勘及野外调查、室内资料整理及方案交流与完善。

（1）收集资料

本次收集资料主要包括有矿山资源储量报告、开发利用方案、矿山生态保护年度验收报告、分期验收报告、绿色矿山建设方案、土地利用现状图（三调成果）、区域

地质、水文、矿产资料等地质、人文、社会经济、自然地理、规划及林业资源资料，主要为文字报告、图件及表格资料，共收集资料约**份。

(2) 现场调查测量

****年*月**日至**日，我公司成立了由地质、水工环、测绘等专业技术人员组成的工作小组，到现场了解了矿山位置、交通条件、矿区范围、矿山生产情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了地形地貌、地层 岩性、土壤植被、生物多样性、矿山周边、矿体分布、水文地质、工程地质、近期及历史发生的地质灾害及矿山民采、土地损毁，矿山生态环境破坏及保护修复等情况，同时在矿山露采场周边采取水样*组，在周边耕地表土采取表层 (*-*m) 土样*组。调查时对矿区生态环境问题、矿区生态修复工程现状等进行了记录、拍照；同时，采用无人航拍测量整个矿山遥感影像；野外调查工作满足生态修复规范要求。

(3) 室内资料整理及方案编制

在综合分析现有资料，对遥感图进行遥感解译工作，对矿区土地资源占损破坏范围进行圈定和实地调查结果的基础上，根据土地利用现状图、核实报告、储量年报及年度变化表、矿山安全设施设计及变更、开发利用方案、矿区范围查询简报等技术资料，确定方案的服务年限、适用范围，对矿山生态问题现状进行识别与诊断，进而确定矿山生态保护修复思路、目标和措施，确定矿山生态保护修复实施内容及总体部署与进度安排，以此为依据对矿山生态保护修复工程经费进行估算，明确基金管理与使用具体办法。最后对矿山生态保护修复方案进行可行性分析，确定矿山开采是否影响矿区局部生态系统的生态功能，并提出合理化建议。

(4) 方案交流与完善

《方案》编制按照“保障生态安全，恢复生态功能，兼顾生态景观”及“因地制宜，边开采边修复”的原则。《方案》编制初稿完成后，与矿山、土地所有权人、当地自然资源主管部门就矿山生态修复措施、资金投入、周期安排等问题进行深入交流并交换意见，进一步完善《方案》的技术、经济可行性。

3、调查工作量

本次通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山生态环境特征，矿区生态环境问题和地质灾害的形成条件、分布规律、影响因素、发育程度、发展趋势及其对矿业活动的影响，为本次方案编写奠定了良好的基础，具体工作量见下表**-*。

表-* 调查工作量统计表**

工作性质	项目	单位	工作量	备注
资料收集	国土空间生态修复规划	份	*	《湖南省国土空间生态修复规划（****-****年）》
	国土空间规划	份	*	《祁阳市国土空间总体规划（****—****年）》
	砂石土矿专项规划	份	*	《祁阳县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（****~****年）》
	资源储量核实报告	份	*	****年**月
	开发利用方案	份	*	****年*月
	绿色矿山建设实施方案	份	*	****年*月
	矿山生态保护年度验收报告	份	*	****、****、****年度
	分期验收报告	份	*	****年**月
	遥感影像资料	份	*	
野外调查	矿山生态背景调查	调查生态区面积	km ²	***
		遥感解释面积	km ²	***
		调查路线长度	km	**
		调查地质点	个	**
		溪沟、河流、水塘	处	*
		土样分析	组	*
		水样分析	组	*
		植被覆盖情况		全工作区
	矿山基本情况	矿山公路	条	*
		矿山及周边井泉点调查	处	*
		拟建设工程点	处	*
	矿山生态保护修复综合调查	照片	张	** (附件采用**张, 文本中采用*张)
		矿山生态问题调查表	份	*
		矿山生态保护修复公众征求意见表	份	*
室内综合	编制报告	份	*	
	编制附图	份	*	
	整理附件	份	**	

（五）方案适用范围与服务年限

1、方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

- (1) 以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围以及现状和预测生态问题分布范围（含可能影响的范围）为依据；
- (2) 以矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑未来设计开采影响范围、废渣（废石、尾矿、生活垃圾等）堆放、地面塌陷变形、矿坑疏排水、

尾矿淋滤液及溢流水影响范围以及地面设施安全等因素，以分水岭作为划分依据；

(3) 以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围；

具体划分如下：矿区北部地势较高区域以+****m、+****m 等高线为界，东部及西部以山坡坡脊形成的次要分水岭为界，南部以矿区停车场外部道路为界，本次生态修复区面积约*****km²（具体范围见附图*）。

插图*-* 生态保护修复范围示意图

2、方案服务年限

(1) 矿山生产服务年限

根据《祁阳县润天建材有限公司大伍岭建筑石料用灰岩矿矿山储量年报（****年*月～****年**月）》评审意见书，截至****年**月，矿山保有资源量*****万t，矿山生产规模***万t/年，设计回采率为**%，矿山剩余服务年限约 $T=*****/*** \approx ***$ 年。

因此至****年**月，矿山剩余服务年限约**年。

(2) 方案服务年限

本次《方案》设计闭坑后复垦期为*年，复垦工程管护期为*年。因此本方案服务年限=矿山剩余服务年限 (**a) + 复垦期 (**a) + 管护期 (**a) =*年，即****年**月

至****年**月。

二、矿山基本情况

(一) 矿山区位条件

1、交通区位

矿山距祁阳市县城东部**km，隶属祁阳市梅溪镇所辖。地理坐标：东经***° ***' ***" ~***° ***' ***"，北纬***° ***' ***" ~***° ***' ***"。矿山直接与村级公路相接，矿山有简易公路与县道 X*** 相接，村级公路、县道 X*** 均与 S***、G*** 相接，交通较为便利。矿区交通位置见下图 1.2。

图 1.2 矿区交通位置图

2、生态区位

大伍岭灰岩矿所在祁阳市地处湘江流域中上游，根据《湖南省国土空间生态保护修复规划（****年～****年）》，祁阳市属于湘江流域生态修复区，重点任务为保护典型亚热带森林生态系统及常绿阔叶地性植被，提升林草植被盖度、森林质量、区域人居环境品质；重点工程包括湘江源区生态综合治理工程、湘江流域矿山生态修复工程、湘江流域土地综合整治工程。

根据大伍岭灰岩矿《矿业权设置范围相关信息分析结果简报》（见附件**），矿区与相关生态区位置分析结果如下：

- ①与三区三线成果(****)年关系信息：无重叠；
- ②与永久基本农田(****)年关系信息：无重叠；

- ③与自然保护地（****国家批复版本）关系信息：无重叠；
- ④与自然保护地-风景名胜区（****国家批复版本）关系信息：无重叠；
- ⑤与饮用水水源保护区关系信息：无重叠。

3、国土空间规划区位

（1）产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（****年本）》，矿区开采建筑石料用灰岩矿属于第二类限制类，符合产业政策；

根据国家环境保护总局《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发（****）***号）的要求，矿区位置未与文件的条款冲突，与政策文件相符。

（2）矿产资源规划符合性

根据《祁阳县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（****~****年）》，本矿区位于“祁阳县梅溪镇润天建筑石料用灰岩矿”规划区块，区块编号 C**，规划区块面积*****km²，符合祁阳市矿产资源总体规划。

（3）国土空间规划符合性

根据《祁阳市国土空间总体规划（****~****年）》（祁阳市人民政府****年*月）附图**市域国土空间规划分区图，矿区位于梅溪镇矿产能源发展区，符合祁阳市国土空间规划。

（4）周边矿业权及建设规划情况

根据大伍岭灰岩矿《矿业权设置范围相关信息分析结果简报》（见附件**），矿区周边矿业权及建设规划情况分析结果如下：

- ①与矿产资源规划关系信息：矿区全部位于祁阳市梅溪镇广岐建筑石料用灰岩矿内，查询范围内未设置勘查规划区块；
- ②与矿业权(探矿权)关系信息：无重叠；
- ③与矿业权(采矿权)关系信息：无重叠；
- ④与建设用地项目关系信息：无重叠；
- ⑤与历史已查询建设项目关系信息：无重叠；
- ⑥与铁路关系信息：矿区范围****m 内没有铁路通过；
- ⑦与县级以上公路关系信息：矿区范围***m 内没有县级以上公路通过。

(二) 矿权设置

大伍岭灰岩矿现持有采矿许可证由湖南省自然资源厅****年**月**日颁发,证号C*****，采矿权人为祁阳县润天建材有限责任公司，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，生产规模****万吨/年，矿区面积****km²，开采深度为+****m~+****m，有效期限****年**月**日~****年**月**日。矿区采矿许可证见附件 4，矿区拐点坐标见下表 1.2-1。

表 1.2-1 矿区拐点坐标表

拐点坐标	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
准采标高	+***m~+***m	
生产规模	***万吨/年	
矿山面积	****km ²	

(三) 矿产资源概况

1、矿床地质特征

(1) 地层

矿区内出露地层自上而下为第四系 (Q)、泥盆系上统余田桥组 (D₃s)、泥盆系中统棋梓桥组 (D₂q)。现分叙如下：

①第四系 (Q)

主要分布在低洼处和坡脚附近，由残破积相含碎石粉质粘土组成，褐黄色-紫红色，厚 0-0.5m，结构较松散，呈可塑-硬塑状态，碎石粒径一般 3-15cm，最大可达 30cm。

②泥盆系上统余田桥组 (D₃s)

厚度 100-523 米不等。该地层主要为浅海相碳酸盐沉积，为深灰、黑色灰岩，夹白云岩及癫痫状白云质灰岩；局部为黄褐色、黄绿色泥质页岩夹薄层泥灰岩。

③泥盆系中统棋梓桥组 (D₂q)

厚度 135-427 米，该地层主要为浅海相碳酸盐沉积。为深灰黑、浅灰色致密灰岩，

白云质灰岩夹白云岩。

(2) 构造

矿区岩层呈单斜构造，倾向北西，倾角 5-10°。岩石浅地表节理裂隙较发育，矿区构造属简单类型。

(3) 岩浆岩

矿区内岩浆活动不发育，未见岩浆岩体、岩脉等。

2、矿体特征

矿体总体形态为单斜层状，矿层呈近北东—南西走向，倾向北西，倾角 5-10°。矿体在矿区范围内普遍出露，覆盖层零星分布。

矿区圈定范围内矿体为一不规则的多边形，矿体走向长 500m—700m，倾向宽 300m—350m 不等，矿体出露最高标高 300m，最低标高 165m，控制矿体厚度 135m。矿体产状平缓，沿走向和倾向变化不大。

矿山资源储量估算范围内除地表剥离层外均为矿体，局部含溶槽规模 1~4m 不等，内被风化砂质粘土充填，剥采比约为 0.003，回采率为 97%。

3、矿石特征

(1) 矿石质量

根据附近其他采石场矿石质量类比：含泥量<1.2%，泥块含量<0.6%，压碎指标<30%，饱和单轴抗压强度 $\geqslant 30\text{ MPa}$ 。矿石抗压强度达到《建设用卵石、碎石》（GB/T14685-2011）质量标准；压碎指标值达到Ⅱ类品质量要求。

(2) 矿石化学成分

矿石 CaO: 54.53%，MgO: 0.59%，SiO₂: 0.82%，均符合建筑石料用灰岩地质勘查的一般工业指标要求。

(3) 矿石类型

根据矿石的结构构造、化学组分等特征，矿石自然类型为灰岩矿石，矿石类型简单。

矿石工业类型为建筑石料用灰岩矿。

(4) 共（伴）生矿产

矿区内暂未发现有价值的共（伴）生矿产。

（四）矿山生产经营及生态修复基金计提情况

1、矿山生产经营情况

该采石场于**** 年** 月建成投产，最先由祁阳县国土资源局于**** 年** 月核发了采矿许可证，有效期一年，即从**** 年** 月**日至**** 年** 月** 日。后于**** 年、**** 年分别进行了变更范围延续登记。

现采矿权人为祁阳县润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿，矿山采用露天开采，自上而下、水平分台阶机械化开采，汽车运输。矿山目前已建成的矿部、职工生活区和生产区的基础设施较齐全，生产、生活区路面及地面基本进行了硬化，矿山目前运矿专用道路也进行了硬化，各类生产设备、机械等物资配备较齐全。随着近年来，碎石需求量增加，矿山生产的碎石出售价格也随之提高，经济效益可观，生产经营状况较好。

2、矿山生态修复基金计提情况

矿山按照湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔****〕*号）开设了祁阳县润天建材有限责任公司矿山地主之环境治理恢复基金账，并签订三方监管协议，开户行：湖南银行股份有限公司祁阳支行，账号：*****。

根据矿山****年分期验收报告，矿山****年至****年生态保护修复工程投资*****万元，历年生态保护修复工程未从基金专用账户提取使用。根据****年*月**日查询，矿山生态保护修复基金专用账户余额为****万元（见附件**）。

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

原祁阳县广岐盛发采石场于****年建矿，至今一直在开采，主要采用露天开采，公路运输，主要开采矿区范围内的灰岩、白云质灰岩矿，用作公路修筑和建筑碎石用。

原矿山祁阳县盛发采石场建筑石料用灰岩矿所持采矿许可证为原祁阳县国土资源局核发，证书编号： C*****，有效期为 **** 年 * 月 ** 日至 **** 年 ** 月 ** 日，其范围由 * 个拐点坐标圈定，面积为 ****km²，准采标高为+***m~+***m。年设计生产能力为 ** 万 t/年。开采矿种：建筑石料用灰岩，有

效期：贰年零三月，拐点坐标见表 1.3-1。

表1.3-1 原矿区范围拐点坐标表

拐点坐标	国家大地2000坐标系	
	X	Y
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
准采标高	+***m~+***m	
生产规模	**万t/年	
矿山面积	**** Km ²	

后因矿山生产需要，申请调整矿山范围，并缴纳了采矿权价款 **** 余万元，由湖南省自然资源厅登记于****年**月**日发证，并更名为祁阳县润天建材有限责任公司大伍岭建筑石料用灰岩矿，其证号为 C*****，有效期为*年（****年**月**日至****年**月**日），开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为**万吨/年，矿区面积为****km²，矿区范围拐点坐标见下表 1.3-2。

表 1.3-2 矿区拐点坐标表

拐点坐标	****国家大地坐标系	
	X	Y
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
*	*****	*****
准采标高	+***m~+***m	
生产规模	**万吨/年	
矿山面积	****km ²	

2、矿山开采现状

矿山开采方式为露天开采，开拓方案为公路汽车运输开拓，采矿方法为台阶式、分层自上而下开采，目前矿山露采场底盘现状标高+***m~+***m 标高。矿山所采矿石最终产品为建筑用石料，用常规爆破和锤击即可将岩体分解为适用的块体，再经运输至碎石机破碎后即可获得碎石产品。

矿山自****年*月**日整合核发采矿许可证后至今处于开采阶段。矿山目前开采形成一个剥采区，露采场底盘现状标高为****m~****m，共形成约*个开采平台，分别为+****m、+****m、+****m、****m、+****m 平台，台阶坡度约**°，局部陡峭区达**°以上，现状破坏面积约****hm^{*}。

（二）矿山开发利用方案简介

1、矿山开采储量范围、对象

矿山开采储量范围为采矿许可证核定的*个拐点圈定的矿区范围。矿山开采对象为矿权范围内保有的建筑石料用灰岩矿。

2、矿山设计利用储量

矿山开发利用方案编制采用的地质资料是**** 年** 月长沙增智信息咨询有限公司编写的《湖南省祁阳县盛发采石场建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告》，该报告**** 年* 月由永州市矿产资源储量评审中心进行评审，在祁阳县国土资源局进行备案，备案文号：祁国土资储备字[****] 号，矿山范围内备案的保有资源量 (**b) ****万t，设计全部利用，可信度系数取***%，资源储量基本可靠，因此设计利用储量可为****万t。

3、矿山可采储量

（1）设计损失量

本矿采矿回收率取 **%。矿山资源储量核实报告中估算资源储量时，矿体沿走向、倾向边坡的边坡角为 **°，资源储量估算结果中已扣除了边坡的资源量，但在设计最终边坡角时，由于部分终了坡面角小于 **°，造成边坡挂帮矿量损失。

边坡挂帮损失矿量计算：根据矿区内各矿体边坡方向，基本上各边坡均有挂帮损失，因此，需按边坡压矿情况计算其挂帮损失矿量。根据本次设计剖面线边坡高度、边坡角可以计算出该边坡典型剖面的挂帮矿量面积，利用该面积乘以边坡长度即可计算出挂帮损失。具体计算过程见下表 1.3-3。

表 1.3-3 挂帮损失矿量计算表

边坡方向	资源储量类型	边坡平均高度 (m)	储量估算最终边坡角	设计最终边坡角	典型剖面面积 (m ²)	边坡长度 (m)	损失量 (万m ³)
北东边坡	**b	**	**°	**°	***	***	***
北西边坡	**b	***	**°	**°	***	***	***
南东边坡	**b	**	**°	**°	***	***	**

南西边坡	***b	**	**°	**°	***	***	***
合计				*** 万 m ³	(**** 万 t)		
注：考虑本矿北西侧最终开采边坡为顺层边坡，从安全稳定角度出发，其开采边坡角取值取 **°，故造成挂帮损失矿量较大。							

参考以上挂帮矿量计算结果，按照设计利用资源储量同样的可信度系数计算，则挂帮矿量损失为：*****=**** 万 t。

（2）设计回采率

矿山设计采用台阶式露天开采，根据矿山以往储量年报资料数据，生产实际回采率均可达到 **%。扩界后矿山需进行超前剥离工作，由于单独剥离较为困难，可能需要石灰石矿与泥灰岩一起落矿，造成少量矿石损失；另外矿山扩界后开采至终了边坡靠帮后也需损失部分挂帮三角矿量，综合以上原因，未来矿山开采过程中生产实际回采率指标可能会略小于设计的回采率。

按照《国土资源部关于锂、锶、重晶石、石灰岩、菱镁矿和硼等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（****年第 ** 号）中关于“石灰岩矿露天矿山开采回采率不低于 **%”的要求，同时参照《水泥原料矿山工程设计规范》（GB*****-****）中一般规定“水泥原料矿山的设计回采率不应小于 **%”的要求，综上所述，结合矿山以往多年的生产实际和最大限度利用资源，本次设计回采率为 **%。

（3）可采资源储量

可采储量计算是在设计利用的资源储量基础上进行的。

计算公式：QK = (Qs-Qz) × η = (*****-****) × **% = ***** (万 t)

4、矿山生产规模、服务年限

矿山开发利用方案推荐矿山生产能力为***万 t/年，矿山可采资源储量为*****万 dun，因此矿山服务年限约***年。

5、产品方案

根据矿石的质量情况和矿山生产实际，矿山生产的石灰岩矿主要破碎后生产骨料。根据企业破碎设备及加工要求，其产品方案分为 * 个粒级，分别为：①**#, *-*mm；②**#, **-*mm；③**#, **-*mm；④机制砂 <*mm。

6、开采方式

矿山石灰岩矿基本裸露，开采范围内地表无重要构建筑物，也无居民集居地、基本农田，采用露天开采优势明显，因此矿山开发利用方案确定采用露天开采方式。

7、采矿方法

(*) 设计采用自上而下分层台阶式采矿方法，矿山开采典型设计见图 1.3-1。

图 1.3-1 矿山开采台阶典型设计

(2) 设计开采技术指标

表 1.3-4 矿山设计开采技术指标

序号	参数名称	单位	北西~南东	北东~南西
1	境界尺寸	地表	***~***	***~***
		底部	***~***	***~***
2	最小采坑深度	m	*	
3	最高开采水平	m	***	
4	最低开采水平	m	***	
5	最大边坡高度	m	约 ***	
6	台阶高度	m	**	
7	台阶坡面角	度	南西顺层边坡 ** 度，其他边坡 **	
8	最终边坡角	度	南西顺层边坡 ** 度以下，其他边坡**度以下	
9	安全平台宽度	m	*	
10	清扫平台	m	*	
11	境界剥采比	m [*] : m [*]	****.*	

(3) 开采工艺

本方案设计采用自上而下台阶式采矿方法。其采矿工艺包括剥离、穿孔、爆破、铲装、运输等工序。

8、开拓运输方案及厂址选择

①开拓运输方案

矿山前期已开采多年，已形成开拓系统，本矿山为一露天矿，采矿场与工业场地之间的相对高差不大，结合矿区的地形条件和现有开采现状，设计仍使用公路开拓汽车运输方案，继续选用螺旋坑线式并结合折返坑线式的布线形式。

②工业广场

本矿为改扩建矿山，原有矿山工业场地已建并使用多年，其中部分配套设施基本能作为利旧工程满足生产要求，但破碎及石料生产线不能满足生产要求，为减少建设投资，建议在原有工业广场的基础上对设备产能等进行扩建。

③排土场

根据本矿山开采的特点和规划，结合矿区及周边的地形条件，矿区内需剥离的主

要是上部少量的覆土和少量风化岩石，约** 万 m³。

根据现场实地踏勘及矿山规划，考虑就近排土方便需要，本次设置一临时排土场，位于矿区外南西侧，工业广场北西侧，距离矿山***m，顶部汇水面积较小，原为一个水池塘，宽*m，长**m，设计筑一个坝并以涵管埋设底部，矿山开采采用边开采边治理方案，排土场为临时排土场，待矿山开采闭坑后，堆土将全部清运掉。

本矿总剥离量为** 万 m³，主要为褐红色砂质粘土，其中**% (约** 万立方米) 可全部用于修整道路、平整工业场地等综合利用，剩余全部堆放至临时排土场。排土场面积约****m³，按堆置平均高度**m 考虑，估算容积约* 万 m³，矿山开采采用边开采边治理方案，排土场容量能满足矿山废土的排放。

为防止水土流失，排土场上部周边设截水沟，拦截外围汇水，防止汇水进入排土场；截水沟总长约***m，上口宽 1m，下口宽**m，高**m，经沉淀池与水渠相连。

排土场下游设挡土坝，坝长约***m，顶宽 1m，底宽约*m，高*m。坝体采用土石夯实坝，内坡坡度**°，外坡坡度**°。排土场周边修建泄洪沟，将上部汇水引入下游，下方修建拦砂坝，防止暴雨时期对排土场的冲刷。

④炸药库

根据当地的实际运行情况，并考虑周边的安全状况，矿山爆破所使用的炸药等爆破器材，在爆破当天由当地爆破公司专人专车送到矿山需要爆破的现场并监督使用，所剩炸药由爆破公司拉回归库。矿山不设专门的爆破器材库。

根据矿山开发利用方案，矿山总平面布置见下图 1.3-2，矿山开采最终境界图见下图 1.3-3。

图 1.3-2 矿山地形地质及总平面布置图（来源：矿山开发利用方案）

图 1.3-3 矿山最终境界图（来源：矿山开发利用方案）

（三）矿山生态保护修复现状

1、以往方案编制与执行情况

矿山未编写矿山生态保护修复方案，矿山已于****年*月委托长沙增智信息咨询

有限公司编制了《祁阳县盛发采石场建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护综合防治方案》，该方案于****年*月**日通过了评审，方案使用总年限为**年*个月（****年**月～****年**月），评审意见详见附件。

矿山于****-****年度、****-****年度、****-****年度分别编制了矿山生态保护修复年度计划并通过了年度验收，****年*月进行了矿山生态保护修复分期验收并通过评审。

2、以往生态保护修复工程

（1）已开展的生态保护修复工程

根据矿山*次年度验收报告、****年分期验收报告及现场调查情况，矿山已开展的生态保护修复工程统计见下表 1.3-5。

表 1.3-5 矿山（2021-2025 年）已开展生态保护修复工程统计表

工程类别	分项工程	单位	工作量	投资额 (万元)	生态保护 修复成效
地形地貌景观 修复工程	总覆土	m*	****	****	较好
	栽种柏树	株	***	***	较好
	栽种紫叶李	株	***	***	较好
	种草、播撒草籽	hm*	***	****	较好
	其他费用（管护 费、监理费等）			****	
土地复垦与生 物多样性恢复 工程	总覆土	m*	*****	****	较好
	栽种柏树	株	*****	****	较好
	栽种香樟树	株	***	**	较好
	种草、播撒草籽	hm*	***	***	较好
	种植三叶地锦	株	*****	***	较好
	其他费用（管护 费、监理费等）			****	
水资源水生态 修复改善工程	混凝土排水沟*	m	***	**	较好
	混凝土排水沟*	m	**	**	较好
	混凝土排水沟*	m	***	**	较好
	混凝土排水沟*	m	***	**	较好
	混凝土排水沟*	m	**	**	较好
	砖砌截水沟	m	****	**	较好
	混凝土沉淀池*	**m***m***m		**	较好
	混凝土沉淀池*	**m***m***m		**	较好
	混凝土沉淀池*	**m***m***m		**	较好
	混凝土沉淀池*	**m***m***m		**	较好
	混凝土沉淀池*	**m***m***m		**	较好
	混凝土沉淀池*	**m***m***m		**	较好
	排水涵管	m	***	*	较好
地质灾害隐患 消除工程	挡土墙	m	***	**	较好

工程类别	分项工程	单位	工作量	投资额 (万元)	生态保护 修复成效
其他修复工程	安全围栏	米	****	**	较好
	安全警示标识牌	个	**	***	较好
	临时覆盖区*	hm*	*****	***	较好
	临时覆盖区*	hm*	*****	***	较好
	临时覆盖区*	hm*	*****	***	较好
监测及后期管护工程	地质灾害监测工程	台	*	**	较好
	合计			*****	

（2）已开展的生态保护修复工程现状

1) 地形地貌及景观修复工程

矿山于****、****年度对矿山露采场边坡处进行了植树绿化，修复面积共约***hm^{*}，覆土厚度约**m，按不大于*m×*m 的间距穴栽方式混合种植了柏树共约***株、紫叶李***株。

2) 土地复垦与生物多样性恢复工程

矿山于****、****、****年度对矿区占损土地适合复垦为林地的区域进行了土地复垦工作，共计复垦土地约***hm^{*}，共计栽植树苗约****株、三叶地锦***株。两年生柏树苗株距*m×*m，地径*cm，*年成活率**%以上。

3) 水资源水生态修复改善工程

矿山于****年度沿矿山公路外侧修筑了*条混凝土排水沟、*个混凝土沉淀池。

4) 地质灾害隐患消除工程

矿山于****年度在工业广场东北部陡峭边坡处修筑了一段浆砌石挡土墙，断面为梯形，长***m，墙底宽**m，墙顶宽**m，墙平均高约**m。总长度约***m。

5) 其他修复工程

矿山于****年度在露采场北部及周围设置安全围栏****米，合金材质，效果较好；露采场北部及周围边坡处设置安全警示标识牌*个，合金材质，效果较好；矿山于****年度在露采场北部及周围设置安全围栏***米，合金材质，效果较好；在露采场南部及周围边坡处设置安全警示标识牌*个，合金材质，效果较好。

6) 监测及后期管护工程

矿山在北部及南部安置两台监测仪器，一台用于监测矿山粉尘与噪音 环境，一台用于高陡边坡变形情况。矿山可根据监测数据，及时调整生产工艺， 以最大限度地降低对周边环境的不利影响，效果较好。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 地形地貌

矿区及周边区域所属地貌单元为构造剥蚀地貌，地貌形态为丘陵地貌。地势总体上大致为西北高东南低，最高点位于矿区范围外西北部山坡，海拔高程为****m，最低点位于矿区范围外东南，海拔高程为约**m，相对高差***m。山坡坡度整体较缓，一般为**° ~ **°，局部达**°，地形坡度有利于大气降水的自然排泄，大气降水基本顺山坡流走。矿区地形地貌见下图 2.1-1。

图 2.1-1 矿区地形地貌图

(二) 气象

矿区所在祁阳市属亚热带季风湿润气候区，受季风影响，四季尚分明。据祁阳县气象站****~****年气象观测资料：一年中，*—*月最冷，偶降薄雪或结冰，*~*月最热；*~*月为雨季，年平均气温***℃，年最高气温***℃ (****年*月**日)，该区在****年*月**日~*月**日遭受了***年一遇的冰冻天气，极端最低气温为-**℃ (****年*月*日)。多年平均降水量为****mm，年最大降水量****mm (****年)，年最小降水量****mm (****年)，最大日降水量****mm (****年*月**日)，小时最大降雨量***mm。年最大蒸发量****mm (****年)，年最小蒸发量****mm (****年)，多年平均蒸发量****mm，平均相对湿度***%，平均风速**m/s，最大风速**m/s，日照百分率**%，无霜日***天。

(三) 水文

祁阳市水系均属湘江及其支流，湘江于大村甸镇的崇山村进入市境，从黄泥塘镇的九洲村流入常宁，境内流程****公里，流域面积为*****km²，一级支流南有白水、北有祁水，东有清江。

根据现场调查，矿区周边无固定地表水系分布，仅在矿区南侧分布有一处较大的水塘，该处水塘为其他矿山露采坑集水形成，面积约****m²。矿区南侧水塘见下图 2.1-2。

图 2.1-2 矿区南侧水塘

矿区地形条件为西北高东南低的山坡地形，沟谷较发育，地表径流条件良好，有利于大气降水的排泄。根据实地调查及测量计算，矿区冲水水源主要为大气降水及矿区外地形分水岭汇水，汇水总面积约***km²，多年平均降水量为*****mm，年最大降水量*****mm（****年）。露采场汇水主要通过露采场底盘汇集到工业广场排水沟进行排泄，露采场外围部分汇水经自然山坡排泄至南侧地势低洼处。

（四）植被

根据现场调查，矿区及在周边区域植被茂盛，植被覆盖率约**%，山坡一般为林地以杂木林及灌木林为主，植物多为松树、樟树及灌丛；平地多为农田，开荒山坡多为种植经济林，种植水稻、玉米、红薯为主，局部有少量人工种植果树。

二、地质环境

（一）地层岩性

根据实地调查及勘查报告，矿区及周边区域出露地层自上而下为第四系（Q）、泥盆系上统余田桥组（D*s）、泥盆系中统棋梓桥组（D*q）。现分叙如下：

①第四系（Q）

主要分布在低洼处和坡脚附近，由残破积相含碎石粉质粘土组成，褐黄色-紫红色，厚*-**m，结构较松散，呈可塑-硬塑状态，碎石粒径一般*-**cm，最大可达**cm。

②泥盆系上统余田桥组（D*s）

厚度***-***米不等。该地层主要为浅海相碳酸盐沉积，为深灰、黑色灰岩，夹白云岩及癞瘤状白云质灰岩；局部为黄褐色、黄绿色泥质页岩夹薄层泥灰岩。

③泥盆系中统棋梓桥组（D*q）

厚度***-***米，该地层主要为浅海相碳酸盐沉积。为深灰黑、浅灰色致密灰岩，白云质灰岩夹白云岩。

（二）地质构造

矿区岩层呈单斜构造，倾向北西，倾角*-**°。岩石浅地表节理裂隙较发育，矿区构造属简单类型。

(三) 岩浆岩

矿区内地质活动不发育，未见岩浆岩体、岩脉等。

(四) 土壤环境

矿山及周边土壤以坡积、残积、洪积物为主，坡积、残积土在整个矿区均有分布，以灰黄色粘性土为主，一般厚**~**m。洪积物主要分布于沟谷低洼地带，夹杂灰黄色砂砾土。区内土壤蓄水保肥能力差，抗蚀性较强，但在裸露、松散状况下易遭受水蚀。有机质含量主要在坡脚地带较为丰富，按分解程度一般为腐殖质和半分解有机质，一般占土壤有机质总量的**%左右，而山坡顶部有机质一般为新鲜有机质和半分解有机质，占土壤有机质总量的**%左右，据调查，区内具有一定肥力的土壤厚度一般为*~*m，腐殖质厚度一般为**~**m。

本次在矿山内部采取*个样品测试，pH值呈弱碱性（见下表**-*），结果显示土壤中重金属砷和镉超出了筛选值，但未超过风险管控值，根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB *****-****)中**的内容：当土壤中的镉、汞、砷、铅、铬的含量高于规定的风险筛选值、等于或者低于规定的风险管制值时，可能存在食用农产品不符合质量安全标准等土壤污染风险，原则上应采用农艺调控、替代种植等安全利用措施。该采石场复垦类型为林地，不存在生产农产品的问题，因开采建筑石料用灰岩矿不含有毒有害元素，由此可见，矿业活动对周边土壤环境的影响轻。

表 2.1-1 矿区土壤污染测试结果表

送样号	pH	汞	镉	砷	铜	铅	铬	锌	镍
	无量纲	mg/kg							
TY*	***	****	***	***	***	**	**	***	**
TY*	***	****	***	***	***	**	***	***	**
风险筛选值	pH>**	**	**	**	***	***	***	***	***
风险管制值	pH>**	**	**	***	\	****	****	\	\

(五) 水文地质条件

1、地下水类型

矿区及周边地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水及碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

（1）第四系松散岩类孔隙水

主要分布于矿区及周边低洼处和坡脚附近，含水层主要为第四系（Q）残破积相含碎石粉质粘土，厚*-**m，结构较松散，富水性贫乏，主要受大气降水直接补给，以渗流方式向地势较低处排泄。

（2）碳酸盐岩类裂隙岩溶水

主要分布于矿区赋矿岩层，含水层主要为泥盆系上统余田桥组（D*s）及泥盆系中统棋梓桥组（D*q）灰岩层位，主要赋存于岩层溶蚀孔隙、孔洞、溶洞及裂隙，富水性较差，主要受地表水渗流补给。根据矿区勘查阶段钻孔揭露，矿区未见稳定地下水位。

2、地下水的补给、径流、排泄条件

（1）第四系松散岩类孔隙水

矿区及周边区域第四系松散岩类孔隙水赋存于第四系残破积层，主要受大气降水直接补给，以渗流方式向地势较低处排泄。

矿区及周边地形西北高东南低，矿山开采形成的现状露采场西北高东南低，部分孔隙水渗流至露采场内，通过地表径流方式汇集至矿区排水沟，经沉砂池沉淀后排泄至自然排水系统，部分孔隙水通过渗流方式向坡脚排泄至低洼处或者自然排水系统，孔隙水排泄条件良好。

（2）碳酸盐岩类裂隙岩溶水

矿区及周边区域碳酸盐岩类裂隙岩溶水赋存于矿区赋矿岩层，主要受大气降水渗流补给，沿裂隙以管流方式排泄于地表水体或向下越流补给深层地下水。

矿区岩溶水排泄速度受裂隙与岩溶发育程度影响明显。根据矿区勘查钻孔揭露，岩溶水径流以垂直运动为主，水平运动为辅，排泄条件较好。

3、地下水动态特征

（1）第四系松散岩类孔隙水

根据*:*万水文地质普查资料：松散岩类孔隙水中的残坡积层含水层和冲积层的地下水动态均受降水控制，变化的速度较快，幅度较大，一般雨季水位埋深浅，旱季深，属不稳定型。

（2）碳酸盐岩类裂隙岩溶水

矿区暂未发现碳酸盐岩裂隙岩溶水的泉水、暗河出露，据区域水文地质报告的泉、

暗河、钻孔等长观资料证实：地下水动态变化受降水量控制，在不同地段地下水的动态变化幅度有所差异。高丘地段地下水动态变化幅度较大，低洼平坦地带地下水变化幅度较小。总体动态季节性变化十分明显，动态系数在**以下，变化幅度在*~**m 左右，为不稳定型。

4、矿山充水因素及涌水量预测

(1) 矿坑充水因素分析

1) 地表水对矿坑充水的影响

矿区内地表水(体)系不发育，矿坑充水水源主要为大气降水直接降水量及矿区外外地形分水岭以内的汇水量。故大气降水是露天采矿坑的直接充水水源。

2) 地下水对矿坑充水的影响

矿区赋矿地层为泥盆系上统余田桥组(D^*s)及泥盆系中统棋梓桥组(D^*q)灰岩层位，大部区域被表土覆盖。拟设矿权位于侵蚀基准面(+****m)之上，覆盖层是地下水的渗入补给带，富水性弱，其次是裸露型基岩的侧向补给，岩溶裂隙较发育，地下水对矿床侧向补给较弱，对露天采坑充水的影响较小。

矿山开采方式为露天开采，露天坑位于山坡，矿区最低开采标高(+****m)高于当地最低侵蚀基准面(+****m)，且岩溶裂隙水补给较弱，因此未来矿山充水主要为大气降水。

(2) 矿区充水量预测

因矿床最低开采标高低于矿床周围地形标高，故按下列公式预测大气降水对采坑的汇水量，计算公式为：

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

式中： Q —采场日汇水量(m^*/d)；

F —采场面积(m^*)，经图上测量取*****；

F' —采场外围地形较高处大气降水可能汇入采坑的集水面积(m^*)，

经卫星图测量取*****；

A —日降雨量(m)，取平均降雨量***；

ψ —地表迳流系数，根据地区经验取***。

根据计算，预测矿区充水量 $Q=***** m^*/d$ 。

5、水文地质条件小结

该矿为露天正地形开采，且位于当地最低浸蚀基准面之上，地表无常年性水体，地表水系不发育，地表径流条件较好，矿山为沿坡从上至下开采，地形条件有利于地表积水的自然排放。综上所述，区内水文地质条件属简单类型。

(六) 工程地质条件

1、岩土体工程地质条件

(1) 土体

主要分布在低洼处，岩性为褐黄色-紫红色，含少量碎石，为单层结构土体，以中压缩性粘土为主，少量强度较低软塑粘土，其溶重***-***g/cm^{*}，孔隙度***-****%，含水率 ***-***%，压缩系数 ****-****kg/cm^{*}。该层松散，易产生崩塌、滑坡，但由于厚度不大，一般 *-*m 不等。由于该层零星分布，剥离时不会形成高陡切坡，引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性较小。

(2) 岩体

矿区未见断裂构造，节理裂隙较发育，岩层产状较缓，中厚-巨厚层状，中深部岩石致密，据矿区勘查资料，单轴抗压强度≥**MPa，属坚硬-较坚硬类岩石。

2、风化带特征

矿石为灰岩、白云质灰岩，属可溶岩类，据出露于地表矿体及露采坑揭露，矿体风化类型主要有物理风化、生物风化及化学风化。物理风化主要体现在矿体因外力作用产生裂隙而分解，主要体现在地表以下 **—*m 范围内矿体，破坏矿体整体性，降低矿石抗压强度。生物风化主要体现在地表动植物对矿体的影响，主要影响出露地表矿体，影响小。化学风化最主要体现在矿体岩石表面的溶蚀，岩石溶蚀后形成溶沟溶槽，其内所含的不溶物原地残留、堆积，而未溶蚀的部分则性状改变不大。整体上来说风化作用主要影响矿体上部，对矿体整体性有一定破坏，对矿石质量影响小。

3、边坡类型、特征及稳定性

区内边坡类型可分为自然坡和人工坡两类。

(1) 自然坡

区内地形坡度平缓，一般在 **° 左右，局部最大约 **°。全区均为斜交坡自然边坡较稳定。

(2) 人工坡

矿区人工边坡主要由修建矿山公路及露天采场工作面两个部分组成。

拟建矿山公路：依山而建，一般情况下，切坡高度小于 *m，填方边坡高度在 **m 左右，坡度在 **° 左右。

露天采场斜坡工作面：最终边坡角设计为 **°，台阶坡面角设计为 **°。

矿区岩石硬度大，地表残积层厚较小，岩石稳定较好。总体来说矿山工程地质条件简单。

三、生物环境

（一）植被环境

矿山所在区域属于中亚热带、常绿阔叶林带植被区，主要有杉木、马尾松、樟树、楠木、高山松、水青冈、木荷、光皮桦、楠竹和金竹等用材林种树；油茶、油桐、柑橘、厚朴、板栗、黄柏、杜仲、山苍子、棕榈、茶叶、枣、梨、李、桃、柿等经济林树种；桂花、泡桐、香椿、刺槐、中国槐、法国梧桐等四旁及观赏树；胡枝子、杜鹃、鸟饭等灌木。

根据现场调查，区内植被茂盛，植被覆盖率高，发育较好。山丘地段多为森林，平地多为农田，开荒山坡多为种植经济林，种植水稻、玉米、红薯为主，局部有少量人工种植果树。

根据矿业权设置范围相关信息分析结果简报，矿区与森林公园、自然保护区均无重叠，矿区不属于自然保护区等需要特殊保护的区域，未发现珍稀或濒危树种；矿山范围内无生态公益林分布。

（三）动物环境

根据现场调查和资料收集，区内人工生态系统分布面积较大，人类工程活动较为频繁，当地自然生态系统中野生动物种类较少，一般无珍稀野生动物。大都是常见的动物，例如麻雀、蚯蚓、蛇、鼠、蛙等。人工饲养的动物主要为常见的家畜家禽如猪、牛、羊、鸡、鸭等。

四、人居环境

（一）社会经济概况

矿山行政上隶属于祁阳市梅溪镇广岐村，位于祁阳市梅溪镇西南，全村总面积 **km²，辖**个村民小组***户，常住人口近****余人，该村为湘南花鼓戏发源地，村委会驻虾下。经济以特色种养和建材产业为主，建有湘莲小龙虾混合种养基地***余

亩，引入祁阳市润天建材有限责任公司，提供就业岗位***余个。****年村集体固定资产达***万元，人均纯收入**万元。

（二）人类活动及地质环境影响

1、民用建筑

矿山位于祁阳市梅溪镇广岐村，矿界内无民居，周边居民主要分布在东面、南面，区内民用建筑多以二层砖瓦结构楼房为主，少数为平房，个别有三层楼房，均位于地势较缓处，建筑工程规模小，无地质灾害及环境问题。

2、农垦及林业

周边村民主要从事农业生产，农作物以水稻为主，次为红薯、玉米、豆类等。经济作物主要有烟草及少量的蔬菜、果树等。据调查，矿区范围内无耕地，无大型农垦活动。矿区所处的区域气候条件好，土壤适宜众多种类的植被生长。区内植被覆盖率高，多为杉木林、灌木丛。区内无乱砍滥伐活动，植被、林木茂盛，多呈自然状态。

3、交通工程

矿区内无公路、铁路、高压输电线路，距矿区南部约**km 处有省道 S***经过。矿区及周边与外界相连主要交通道路为矿山公路、乡村道路，主要作为人员、物质用品和矿产品出入矿山的交通道路，道路路面以混凝土路面为主，路面宽约*m；道路依势修建，两侧高陡岩土切坡均已稳定，未发生过大规模崩塌、滑坡地质灾害。

4、水利活动

矿区内及周边无大的地表水体，主要水利工程为道路内侧的排水沟。

5、周边矿业活动

矿区周边***m 范围内无其它矿业权分布，矿权设置明确，矿界清楚，无采矿权纠纷。

6、矿山基础设施工程

矿山基础设施完备，交通便利，电力充足，完全能够满足矿山生产的需要。厂部区域建设较规范，地面运输、供水、供电、卫生环保等基础设施及配套设施较齐全，开采区内配备了高位蓄水池集中供生产用水，且生产加工区西侧存在一处老采坑，坑内积水较多，常年有水，该处设置为矿山生产用水取水点，能满足矿山生产用水需求。

（三）矿区土地利用现状

1、矿区土地利用现状结构

矿区面积为*****km^{*}，根据土地利用现状图叠加矿权分析：在土地利用构成中，矿区范围内土地利用类型主要为采矿用地、农村道路、沟渠、农村宅基地、乔木林地等。项目区土地利用现状结构良好，水土保持功能较强，生态环境质量较好，具有较强的自调节能力。矿区土地利用现状结构统计见下表 2.4。

表 2.4 矿区土地利用现状结构统计表

土地利用类型	面积 (hm [*])	比例 (%)	备注
采矿用地	*****	***	
农村道路	*****	***	
沟渠	*****	***	
农村宅基地	*****	***	
乔木林地	*****	****	
合计	****	***	

据调查，矿区使用的土地均与当地村委签订了用地租赁协议，矿山与当地村民未曾发生过土地纠纷事件。

2、矿区土地权属状况

依据矿区土地利用现状图，结合实地调查结果，明确了矿业活动占用土地权属为湖南省祁阳市梅溪镇广歧村。

3、基本农田分布情况

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，矿区范围未占用基本农田与永久基本农田。

4、生态红线分布情况

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，矿区范围未占用生态红线，距离生态红线范围较远，矿山生产对其影响轻。

第三章 矿山生态问题识别及判断

一、地形地貌景观破坏

将矿区范围与最新的土地利用现状图套合分析，矿区范围内无生态红线分布，矿区范围内无基本农田，无国道、省道、铁路等重要设施，没有国家级、省级或县级自然保护区、地质公园、重要基础设施（交通、电力、中大型水利设施）及水源保护区，没有需保护的文物和古迹。

（一）地形地貌景观破坏现状

根据现场调查，矿区矿业活动对地形地貌的破坏主要为露采场、工业广场及矿山公路对原始地形的挖损、压占导致山体破碎，岩石裸露，植被破坏等现象。矿山在露采场范围内设置了*处临时排土场及*处临时堆土场，因此排土场及堆土场纳入露采场范围内进行评价。

1、露采场

矿区露采场包括矿山开采形成的剥采区、露采场东部临时排土场，露采场南部临时堆土场。露采场地形地貌景观破坏现状总面积为*****hm^{*}。

根据矿山****年分期验收报告，临时堆土场*已复垦为林地，复垦面积*** **hm^{*}，同时在分期验收阶段，对临时堆土场*裸露区域及临时堆土场*采用了密目网临时遮盖。因此，露采场对地形地貌的破坏主要在剥采区。

剥采区形成的采坑底部现状标高为****m~****m，共形成约*个开采平台，分别为+****m、+****m、+****m、****m、+****m 平台，台阶坡度约**°，局部陡峭区达**°以上，现状破坏面积约*****hm^{*}。

表 3.1-1 露采场景观破坏现状面积统计

景观破坏单元		破坏面积 (hm [*])	备注
露采场	剥采区	*****	
	临时排土场	*****	已复垦为林地*** hm [*]
	临时堆土场	*****	****年分期验收整改临时覆盖
合计		*****	

图 3.1-1 露采场现状

2、工业广场

工业广场位于矿山露采场南侧，主要包括加工区、堆料区、办公生活区、停车区、炸药库，现状破坏面积约*****hm^{*}，各功能分区占损面积统计如下：

3.1-2 工业广场各功能区占损面积统计

景观破坏单元	功能分区	破坏面积 (hm [*])
工业广场	加工区	*****
	堆料区	*****
	办公及生活区	*****
	停车区	*****
	炸药库	*****
合计		*****

图 3.1-2 工业广场现状

3、矿山道路

矿山道路包括露采场内部临时道路及露采场南部运输道路，露采场临时道路主要用于矿山剥采、运输工作，采用碎石路面，宽度**~**m 不等，包含于露采场占损范围内统计；露采场南部运输道路均为水泥硬化路面，运输道路路面宽度**~***m，长度约****m，日常通行道路路面宽度约**~**m，长度约***m。根据统计，矿山道路现状破坏总面积*****hm^{*}。

（二）地形地貌景观破坏趋势

1、露采场

矿山准采高程为+****m~+****m，根据矿山开发利用方案，设计采用露天开采方式，自上而下分层台阶式采矿方法，最高开采平台为+****m，台阶高度**m，共划分+****m(首采平台)、+****m、+****m、****m、+****m、+****m、+****m、+****m 及+****m(终了平台)共*个台阶进行开采。

露采场底部现状标高为****m~****m，共形成约*个开采平台，分别为+****m、+****m、+****m、****m、+****m 平台，上述开采台平台已达到开发利用方案设计高程且在****-****年度已完成生态保护修复工作并通过验收。

矿山未来继续开采将进行+****m、+****m、+****m 及+****m(终了平台)平台的剥采工作，露采场底部降低，临时排土场堆放表土将用于土地复垦工程，临时堆

土场将进行生态修复，露采场地形地貌景观破坏边界不再增加，因此，露采场对地形地貌景观破坏趋势将会降低。

2、工业广场

工业广场主要包括生产区、堆料场、办公生活区及停车场，根据矿山开发利用方案及现场调查核实，工业广场已完成建设并投入使用约*年。

工业广场已有设备设施及（构）建筑物能满足矿山未来继续开采，不需要继续扩充建设，因此工业广场对地形地貌景观破坏趋势不会增加。

3、矿山道路

矿山道路均为水泥硬化道路，矿山服务年限内可满足运输要求，不需要继续扩建，因此矿山道路对地形地貌景观破坏趋势不会增加。

矿山地形地貌景观破坏现状及趋势分析见下插图 3-1。

插图 3-1 矿山地形地貌景观破坏现状与趋势图

（三）地形地貌景观破坏结论

综上所述，矿山现状对地形地貌景观破坏主要为露采场、工业广场及矿山道路对原始地形地貌的挖损及压占导致局部的山体破损，岩石裸露，植被破坏等自然景观破坏现象。根据分析，露采场对地形地貌景观破坏趋势为降低，工业广场对地形地貌景观破坏趋势不变。

二、土地资源占损

（一）土地资源占损现状

1) 矿业活动占损土地资源现状

矿区矿业活动对土地资源占损主要为露采场、工业广场及矿山公路，矿山用地与祁阳第三次土地利用现状图（****年变更数据）套合后，从破坏土地类型看，矿山占损采矿用地最多，乔木林地次之；从破坏程度看，露采场破坏土地面积最大，工业广场次之。矿业活动共占损土地面积*****hm^{*}，矿区占损土地统计见下表 3.2-1，矿区

土地利用现状图见下插图 3-2。

表 3.2-1 矿区占损土地统计表 (hm^2)

占损单元		占损土地类型						小计	土地权属
		采矿用地	乔木林地	其他林地	农村道路	农村宅基地	其他用地		
露采场	露采场	*****	*****	/	*****	/		*****	祁阳市梅溪镇广岐村
	临时排土场	*****	*****					*****	
	临时堆土场	*****	*****					*****	
小计		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
工业广场	加工区	****	****					****	祁阳市梅溪镇广岐村
	堆料区	****						****	
	办公及生活区	****						****	
	停车区	****			****			****	
	炸药库	****						****	
小计		****	****	****	****	****	****	****	
矿山道路		****	****	****	****	****	****	****	
合计		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	

插图 3-2 矿山土地利用现状图

2) 矿业活动土石环境污染现状

根据《土地环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB*****-****)，农用地土壤污染风险筛选值的基本项目为必测项目，包括镉、汞、砷、铅、铬、镍、锌；农用地土壤污染风险管控值项目包括，镉、汞、砷、铅、铬等规定。

矿山****年度生态保护修复分期验收期间在矿山及周边采取*件土样进行了测试，土壤检测报告见附件*，土样*位于矿区工业广场停车区外围林地中，土样*位于矿区西南侧农田中，取样位置见下图 3.2-1，土壤测试结果与土地环境质量农用地土壤污染风险管控标准对照见下表 3.2-1。

图 3.2-1 土壤检测取样位置图

表 3.2-1 矿山土壤测试结果与风险管控标准对照表

送样号	pH	汞	镉	砷	铜	铅	铬	锌	镍
	无量纲	mg/kg							
TY*	***	****	***	***	***	**	**	***	**
TY*	***	****	***	***	***	**	***	***	**
风险筛选值	pH>**	**	**	**	***	***	***	***	***
风险管制值	pH>**	**	**	***	\	****	****	\	\

经对比结果分析，矿区周边土壤中重金属砷和镉超出了筛选值，但远低于风险管控值，可以达到农用地标准。根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB ****_****) 中**的内容：当土壤中的镉、汞、砷、铅、铬的含量高于规定的风险筛选值、等于或者低于规定的风险管制值时，可能存在食用农产品不符合质量安全标准等土壤污染风险，原则上应采用农艺调控、替代种植等安全利用措施。因矿山开采建筑石料用灰岩矿不含有毒有害元素，且后期拟复垦为灌木林地+草地，不存在生产农产品的问题。

(二) 土地资源占损趋势

1、露采场

矿山准采高程为+****m~+****m，根据矿山开发利用方案，设计采用露天开采方式，自上而下分层台阶式采矿方法，最高开采平台为+****m，台阶高度**m，共划分+****m(首采平台)、+****m、+****m、+****m、+****m、+****m、+****m及+****m(终了平台)共*个台阶进行开采。

露采场底部现状标高为****m~****m，共形成约*个开采平台，分别为+****m、+****m、+****m、****m、+****m 平台，上述开采台平台已达到开发利用方案设计高程，并在****-****年度已完成生态保护修复工作并通过验收。

矿山未来继续开采将进行+****m、+****m、+****m 及+****m(终了平台)平台的剥采工作，露采场底部降低，临时排土场堆放表土将用于土地复垦工程，临时堆土场将进行生态修复，露采场地形地貌景观破坏边界不再增加，因此露采场土地资源占损趋势不会增加。

2、工业广场

工业广场主要包括生产区、堆料场、办公生活区及停车场，根据矿山开发利用方案及现场调查核实，工业广场已完成建设并投入使用约*年。

工业广场已有设备设施及（构）建筑物能满足矿山未来继续开采，不需要继续扩充建设，同时工业广场将服务至矿山闭坑后才进行生态保护修复工作，因此工业广场土地资源占损趋势不变。

3、矿山道路

矿山道路分为工业广场道路及露采场临时道路，露采场道路为临时运输道路，道路修建进度跟随矿山开采进度；工业广场运输道路为水泥硬化道路，矿山服务年限内可满足运输要求，不需要继续扩建，同时工业广场内硬化道路服务至矿山闭坑后计划保留作，因此矿山道路土地资源占损趋势不变。

（三）土地资源占损小结

根据现场调查，矿区矿业活动对土地资源占损主要为露采场、工业广场及矿山公路，其中露采场土地资源占损面积*****hm^{*}，工业广场土地资源占损面积***** hm^{*}，矿山道路土地资源占损面积***** hm^{*}。结合矿山已有生态保护修复工程，矿区占损土地现状及趋势见下表 3.2-3 统计。

表 3.2-3 矿山占损土地现状及趋势一览表 (hm^{*})

占损单元	占损土地情况 (hm [*])															合计	权属	
	采矿用地			乔木林地			其他林地			农村道路			农村宅基地			其他用地		
	现状	增减 (±)	小计	现状	增减 (±)	小计	现状	增减 (±)	小计	现状	增减 (±)	小计	现状	增减 (±)	小计	现状	增减 (±)	小计
露天采场	*****	*	*****	****	*	****	/	/	/	****	/	****	/	/	/	/	/	*****
工业广场	****	*	****	****	*	****	/	/	/	****	/	****	/	/	/	/	/	****
矿山道路	****	*	****	***	*	***	*****	*	*****	***	*	***	*****	*	****	***	*	****
合计	*****	*	*****	****	*	****	*****	*	*****	***	*	***	*****	*	****	***	*	*****

三、水资源水生态破坏

(一) 水资源水生态影响现状

1、矿业活动对水资源影响

(1) 对地下水水源影响

本矿开采方式为露天开采，现状开采标高为+***m~+***m，目前开采区段在侵蚀基准面以上。

矿区周边居民饮用水为自来水或打井抽水饮用，矿山不存在大规模抽汲地下水的工程活动，对区域水资源平衡影响小，本次根据对附近民用水调查，结果显示居民生活生产用水未受影响，无地下水枯竭现象。

总体来说，现状评估矿业活动未对地下水水源造成影响。

(2) 对区域地下水均衡影响

据现状调查，矿业活动无需进行地下水抽排，现状矿山周边无疏干降落漏斗，对区域地下水均衡影响较小。同时，矿区当地降水充沛（年均降水量约*****mm），周边灰岩、泥灰岩、泥质灰岩等岩体节理裂隙中等发育，易受大气降雨补给，且区内植被覆盖率高，有利于降水渗入补给地下水。

因此，现状评估矿业活动未对区域地下水均衡造成影响。

(3) 对地表水漏失影响

本次现场调查*处水塘和*条水渠。水塘位于矿权范围*#拐点南侧，工业广场加工区西侧约**m处，水渠为矿权范围外排水渠，调查期间为干涸状态。

根据现场调查，现状山塘和水渠均未发生地表水漏失，水塘正常蓄水，水渠与山塘等地表水未受矿业活动影响。因此，现状评估矿床开采对地表水漏失影响较轻。

2、矿业活动对水生态影响

根据《地表水环境质量标准》(GB****-****)、《地下水质量标准》(GB/T ****-****)与《工业废水铊污染物排放标准》(DB**/**-****)，矿区水质检测项目包括pH值、生化需氧量、硫化物、氨氮、六价铬、铁、砷、铅、锌、铜、汞、铊、镉。

矿山****年度生态保护修复分期验收期间在矿及周边采取了*件废水样、*件地下水样进行检测，检测报告见附件*。*件废水样分别位于矿区第七级沉淀池、一号大门沉淀池，*件地下水样位于矿区西南部村庄水井处，取样位置见下图3.3-1。

水质检测结果与质量标准限值对照见下表 3.3-1。

图 3.3-1 水质检测取样位置图

表 3.3-3 水质检测结果与质量标准限值对照表

检测指标	判断标准				
	w*(地表水)	w*(地表水)	s*(地下水)	质量标准限值(地表水)	质量标准限值(地下水)
pH值(无量纲)	**	**	**	*≤pH≤*	I、II、III类: **≤pH≤**
生化需氧量(mg/L)	/	/	/	/	/
硫化物(mg/L)	***	***	****	I类: ≤***	I类: ≤****
氨氮(mg/L)	****	****	****	II类: ≤**	II类: ≤***
六价铬(mg/L)	****	****	****	II、III类: ≤***	I类: ≤****
铁(mg/L)	***	***	*****	生活用水: ≤**	I类: ≤**
砷(mg/L)	*****	*****	*****	I类: ≤***	III类: ≤***
铅(mg/L)	***	***	*****	V类: ≤**	I类: ≤****
锌(mg/L)	****	****	*****	I类: ≤***	I类: ≤***
铜(mg/L)	****	****	*****	I类: ≤***	I类: ≤***
汞(mg/L)	*****	*****	*****	IV类: ≤****	III类: ≤****
铊(mg/L)	*****	*****	*****	I类: ≤****	I类: ≤****
镉(mg/L)	****	****	*****	II类: ≤****	II类: ≤****

经对比结果分析，矿区*件沉淀池废水样达到V类质量标准，矿区周边水井地下水达到III类质量标准。

(二) 水资源水生态影响趋势

1、对水资源影响趋势

(1) 对地下水资源和区域地下水均衡的影响

由前文水文地质章节分析可知，矿山开采的矿体为富水性中等的碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水层，其地下水主要赋存于岩溶裂隙中。根据矿山开发利用方案，矿山最低开采标高为+***m，位于当地侵蚀基准面以上，矿山未设计抽排地下水，因此预测矿业活动对地下水基本不会造成影响。

矿山露采场边坡基本按照自然地势高差布置，自北部向南部降低，终了平台标高为+***m，未改变当地的地下水径流方向，对当地地下水的补、径、排方式不会造成大的影响，因此预测矿业活动对地下水均衡基本不会造成影响。

(2) 对地表水漏失的影响

矿区周边溪沟、水塘主要分布在矿区南侧矿权范围外，本矿区为露天开采，不抽

排地下水，故未来矿山开采不会引发溪沟和山塘发生漏失问题。

矿区露采场底盘现状标高****m~****m，设计终了平台标高为****m，矿区南侧水塘现状高程为****m，水渠沟底高程为****m，矿区开采高程远高于周边水塘及沟渠。

综上所述，预测未来矿业活动对地表水漏失基本不会造成影响。

2、对水生态影响趋势

矿山未来对水生态的影响主要可分为开采排水和生产加工排水两个方面。

(1) 开采排水

矿山为露天开采石灰石矿，矿区充水主要来源于大气降水，矿山的露采场边坡基本按照自然地势高差布置，在开采的全阶段，排放至工业广场已有排水沟及沉淀池，待沉淀处理后循环利用。另外，为符合绿色矿山建设规范，矿山在矿山道路及露采场布置了喷淋降尘管道，最终的喷淋降尘废水也会在由已有排水沟汇集至沉淀池，待沉淀处理后循环利用。

矿山开采建筑石料用灰岩，无重金属污染，未来对水生态可能造成污染的主要是悬浮物污染问题，但矿区汇水在沉淀处理后循环利用于喷淋降尘及生产用水，因此预测未来矿山开采排水对水生态影响基本不会造成影响。

(2) 生产加工排水

根据开发利用方案及实际生产，本矿产品机制砂采用湿法制砂工艺，破碎阶段会产生大量污泥水，容易污染环境，故对水生态可能造成污染的主要是悬浮物污染问题，但矿区生产废水经沉淀、过滤后 ***%重复利用于洗砂。因此预测未来矿山生产加工排水水生态基本不会造成影响。

(三) 水资源水生态影响小结

综上所述，现状矿山矿业活动对矿区水资源、水生态未造成影响，预测未来矿业活动对水资源水生态影响主要为悬浮物污染问题，但矿区开采及生产技工排水经沉淀后循环使用，因此不会造成对水资源水生态造成影响。

矿区水资源水生态影响分析表见下表 3.3-4，水资源水生态影响分析图见下插图 3-3。

表 3.3-4 水资源水生态影响分析表

影响类别	是否对水资源造成影响	是否对水生态造成影响
------	------------	------------

现状	地下水资源、区域地下水均衡	否	否
	地表水漏失	否	否
	矿区排水	否	否
趋势	地下水资源、区域地下水均衡	否	否
	地表水	否	否
	矿区排水	否	否

插图 3-3 矿区水资源水生态影响分析图

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

（1）崩塌、滑坡地质灾害影响现状

矿区总体地势较缓，最高点位于评估区北部山峰，海拔标高***m。最低点位于东南部，海拔标高+***m。相对最大高差约***m。区内地形坡度小，一般在**°左右，局部最大约**°，矿区周边范围植被十分发育，森林覆盖率达**%以上。

据现场调查，矿区范围内未发生崩塌、滑坡地质灾害。

（2）废石（土）流地质灾害影响现状

矿山剥离表土堆放于露采场东侧临时排土场内，且临时排土场目前已进行人工复垦为林地，矿业活动产生废石均堆放于露采场南侧的临时堆土场集中堆放，目前边坡稳定，未发生地质灾害。同时，矿区及周边区域不存在大的V型沟谷，汇水面积小，不具备短时间内大量汇水的条件。

根据现场调查，矿区范围内未发生废石（土）流地质灾害。

（3）岩溶地面塌陷地质灾害影响现状

矿区内不存在人工地下开采的工程活动，无地下采空区塌陷。

根据矿山勘查报告，矿区岩溶发育弱，仅地表小微型岩溶地貌较发育，主要表现为小型石芽及溶蚀沟槽。

根据现场调查，矿区范围内未发生岩溶地面塌陷地质灾害。

（二）矿山地质灾害影响趋势

（1）引发、遭受崩塌、滑坡地质灾害的预测分析

矿区及周边区域所属地貌单元为构造剥蚀地貌，地貌形态为丘陵地貌。地势总体上大致为西北高东南低，最高点位于矿区范围外西北部山坡，海拔高程为****m，最低点位于矿区范围外东南，海拔高程为约**m，相对高差***m。山坡坡度整体较缓，一般为**°～**°，局部达**°。

根据矿山开发利用方案，矿区岩层倾向北西，倾角*-**°，开采标高+***m～+***m，开采台阶高度**m，台阶边坡角**°～**°，露采场终了边坡高度**～***m，最终边坡角**°～**°。

按**m台阶高度，岩层最大倾角**°，对露采场西侧顺层开采边坡的稳定性进行

半定量分析，计算公式如下：

$$K = \text{抗滑力} \div \text{下滑力}$$

$$= [(\gamma_s - \gamma_w) \times h \times \cos \alpha \times \tan \phi + C \times \sec \alpha] \div (\gamma_s \times h \times \sin \alpha)$$

式中：K-稳定系数；

ϕ -滑体内磨擦角，取值 $\phi = **^\circ$ ；

α -滑体面倾角，取层面最大倾角** $^\circ$ （倾角若小于** $^\circ$ ，则边坡更稳定）；

C-灰岩粘聚力，沿岩层层面滑动时，取值 $c = ***\text{KPa}$ ；

γ_s -滑体的饱水重度，取值 $\gamma_s = ***\text{KN/m}^3$ ；

γ_w -滑体的天然重度，取值 $\gamma_w = ***\text{KN/m}^3$ ；

h-滑体的垂直厚度，取台阶高 $h = **\text{m}$ ；

$$\text{则： } K = [(** - **) \times ** \times \cos **^\circ \times \tan **^\circ + *** \times \sec **^\circ] \div (*** \times ** \times \sin **^\circ)$$

=***

经计算，当开采台阶高度为**m时，边坡稳定性系数 $K = *** > ***$ ，处于稳定状态。边坡稳定性评价标准如下表 3.4-1。

表 3.4-1 边坡稳定性评价标准

$K \geq ***$	$*** \leq K < ***$	$*** \leq K < ***$	$K < ***$
稳定状态	暂时稳定状态	临界稳定状态	不稳定

由此可知，矿山按照开发利用方案设计进行生产，在自然状态下发生滑坡、崩塌的可能性小。因此，预测矿山未来引发、遭受崩塌与滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

（2）引发泥（废）石流地质灾害的预测分析

泥石流的发生应具备三个条件：第一，具备高差大、有利于泥石流下泄的地形条件；第二，具备充足的水源，且水流易于淤积的水源条件；第三，具备充足的松散堆积物，在水力作用下形成大量泥、石、水的混合物。一般地，以上三个条件同时具备时，易引发泥石流。

现状未发生泥石流地质灾害，未来发生泥石流地质灾害的可能性预测如下：

①矿区及周边区域所属地貌单元为构造剥蚀地貌，地貌形态为丘陵地貌。地势总体上大致为西北高东南低，最高点位于矿区范围外西北部山坡，海拔高程为***m，最低点位于矿区范围外东南，海拔高程为约**m，相对高差***m。山坡坡度一般为** $^\circ$ ~ ** $^\circ$ ，局部达** $^\circ$ 。矿区周边地形坡度一般，自然排水通畅，大部分区域不具备发生泥石流地质灾害的水源条件和地形条件。

矿山剥离表土堆放于露采场东侧临时排土场内，且临时排土场目前已进行人工复垦为林地，矿业活动产生废石均堆放于露采场南侧的临时堆土场集中堆放，目前边坡稳定，未发生地质灾害。同时，矿区及周边区域不存在大的V型沟谷，汇水面积小，矿山修建了排水沟及沉淀池，能及时将大气降水排走。

因此，预测矿山未来引发、遭受废石流地质灾害的可能性小，危险性小。

（3）引发、遭受岩溶地面塌陷的预测分析

根据矿山勘查报告，矿区位于可溶岩地区，但岩溶发育弱，仅地表小微型岩溶地貌较发育，主要表现为小型石芽及溶蚀沟槽，深部未见溶洞发育。因此，未来矿山开采基本不会引发、遭受岩溶地面塌陷地质灾害。

（三）矿山地质灾害影响小结

（1）未来矿业活动引发与遭受崩塌、滑坡的预测分析

综上所述，矿山现状未见崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷地质灾害发育。

预测评估矿山未来矿业活动引发与遭受崩塌、滑坡的可能性小，引发与遭受泥石流可能性小危险性小、引发与遭受岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小。矿山地质灾害现状与预测分析结果统计见下表 3.4-2，矿山地质灾害影响现状及趋势分布见插图 3-4。

表 3.4-2 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害现状		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	否	否	小	小	否
滑坡	否	否	否	小	小	否
岩溶地面塌陷	否	否	否	否	否	否
泥石流	否	否	否	否	否	否

插图 3-4 矿山地质灾害影响现状及趋势分布图

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

（1）矿区及周边植被破坏现状

将矿山矿业活动影响范围套合土地利用现状图，矿业活动破坏生长有植被的林地较多。矿区破坏、占用土地资源类型主要为采矿用地及林地，地表植被以灌木、柏树、樟树、松树、杉树、毛竹及杂草等为主。

矿山业活动剥离了地表覆盖层，直接减少了生物量，降低了植被覆盖率，破坏了原有植物的生存环境，根据湖南省林业局发布的《湖南省地方重点保护野生动物名录》、《湖南省地方重点保护野生植物》对比及调查，评估区内没有珍稀动植物，所以由于矿山所在地没有珍稀动植物，影响的植被为常见种类，区域分布广。

矿业活动未对矿区植物种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生根本性影响，更不会使现有植物群落的物种组成及其比例也发生改变，矿区及周边生态系统的功能和结构基本保持不变。

（2）矿区及周边动物影响现状

由于受人类活动的影响，区域现有野生动物资源较为单一和匮乏，对于本矿区来说，区内常见的野生动物有蛇、鼠、蛙、野兔、野猪、山鸡等，未见珍稀野生动物。因此，矿业活动虽然破坏这些物种的生存条件，但周边仍存在大片相同性质的林地，可作为其另外栖息地和活动场所，导致这些物种的迁移或数量减少，但影响面积和数量有限，不会导致区域动物数量发生根本性改变，也不会对区域动物多样性产生根本性的影响。且区内未发现有珍稀濒危野生保护动物，开采破坏区域生态不敏感。

综上所述，现状矿山对生态多样性的种群数量造成减少，但破坏性有限。

（二）生物多样性破坏趋势分析

（1）矿区及周边植被破坏趋势分析

本矿山未来开采活动，露采场、工业广场及矿山道路不会新增土地资源破坏，对植被资源、地形地貌等要素的破坏情况也将基本维持现状。同时在开采过程中，露采场开采台阶便开采边修复，矿山闭采后，对矿区全部占损土地资源采用人工措施、植被恢复措施，可逐渐弥补因矿山、造成生物量和多样性减少的损失。

（2）矿区及周边动物影响趋势分析

本矿山未来开采活动，露采场、工业广场及矿山道路不会新增土地资源破坏，对植被资源、地形地貌等要素的破坏情况也将基本维持现状。但人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响；但矿业活动对野生动物影响原已存在，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。

依前述，区域野生动物种类较少，无大型野生哺乳动物，矿山范围内现有的野生动物多为一些常见的鼠类、蛇类、鸟类、蛙类及昆虫等，未发现珍稀野生保护动物，这种不利影响是轻微的；目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间，闭坑后生态多样性也不会进一步加剧。矿山区属农村农业生态与林地生态系统过渡区域，临近没有生态敏感区，动植物物种多为常见的广布种，未来生态多样性基本维持现状。

（三）生物多样性破坏小结

综上所述，矿业活动现状对生物多样性造成局部破坏，未来矿业活动亦会造成生物多样性局部破坏，但影响趋势不会增大。

表 3.5 生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响单元	现状影响情况	未来影响情况	影响趋势
露采场	局部造成破坏	否	不变
工业广场	局部造成破坏	否	不变
矿山公路	局部造成破坏	否	不变

第四章 生态保护恢复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，结合矿山生态环境问题实际开展生态保护修复工程部署。本次提出的生态保护修复思路如下：

1、设立矿山生态保护警示牌，设立森林防火警示牌，定期对矿山生态与森林防火情况进行巡查，发现隐患，及时上报管理部门，并采取相应措施进行处理。

2、对于未来矿山地形地面景观破坏及土地资源占损问题，矿山应边开采边修复，对矿山开采形成的露采场永久性边坡和台阶进行复垦，因地制宜实现土地可持续利用，闭坑后露采场底盘修复成林地；工业广场及地面建设区闭采后拆除平整场地复垦为林地，矿山公路保留，并对植被恢复区进行生态管护和监测等。

3、对于未来矿山水资源水生态问题，根据现场调查，工业广场排水沟及沉淀池已修建完善，成效较好。露采场矿界外围修建截排水沟，闭坑后露采场底部修建排水沟及沉淀池并接入工业广场已有排水系统，设置相应的水质、土壤的监测点，防治水环境污染的发生。

4、对于未来矿山灾害问题，矿山所在区域地形坡度一般为 $**^\circ \sim **^\circ$ ，局部达 $**^\circ$ ，矿山应做好截排水工作，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。

5、对于未来矿山生物多样性问题，矿山在全生命周期，应加强当地生物监测，并设置必要的宣传牌和警示牌。

二、保护修复目标

（一）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 ***%，能保持区域生态系统功能稳定。

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、工业广场周边，乡村公路旁。加强员工与周边群众对生物多样性保护意识宣传教育，加强火源管控，杜绝发生乱伐林木及捕杀野生动物的不法行为，杜绝发生森林火灾，并在宣传牌上公布举报电话，将各类损害动植物以及生态的不法事件降到最低。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，除了部分矿山公路予以保留外，矿山所占用的其他土地资源应做到应修复尽修复。

矿山土地资源占损主要为林地及采矿用地，因此，确定未来矿山生态修复的复垦方向主要为林地。除保留区外，矿山其它占损区的复垦复绿率应达到***%。

(2) 水资源水生态修复工程

矿山应对露采场、工业广场废水进行定期监测，废水做到达标排放，土壤不受污染，已有工程得到维护。建立雨污分流系统，对矿坑水和废石淋滤水采用沉砂池进行沉淀过滤处理，并加强监测，确保矿山废水能***%达标排放。

(3) 地质灾害安全隐患消除工程

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。经预测分析，未来矿业活动引发滑坡、崩塌等地质灾害的可能性小，现状条件虽未发生，但应预留足够的备用治理资金，确保矿区灾害治理率达***%。

3、监测管护工程目标

开展露采场及周边场地边坡的日常监测，及时消除安全隐患，防止地质灾害的发

生，对发生的灾害及时治理到位。

为保护修复区生态环境，矿山应开展对废水、土壤进行取样监测，对修复区的植被恢复情况进行巡视与摄像头监测。

矿山要对现状和未来的林地复垦区域开展管护工作，保证植被成活率。

（二）保护修复措施

结合矿山现状，矿山保护修复措施为：

1、工程技术措施

①拆除工程措施

工业广场需拆除地面建筑设施及地面硬化物，并清运建筑垃圾。

②表层土恢复工程措施

工业广场区拆除达到复垦要求后，进行翻松，翻松厚度不小于 **m，作为复垦、植树用土。

露采场内的临时道路因开采的推进而改道或消失，矿山关闭时将与露采场底面合为一体，露采场区台阶、底盘进行覆土平整，确保该区域达到复垦要求。

③排水及灌溉措施

修建排水沟、沉淀池，满足场地的排水和灌溉需求，防止水土流失并确保植被灌溉得到满足。

2、生物化学工程措施

①土壤改良、培肥措施

土地翻耕后在坑穴内施基肥或化肥，基肥主要为有机肥料，须腐熟后才能施用；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，并充分浇水。

②植物措施

通过人工整理和覆土措施后，及时种植树苗、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柏树作为恢复林地的主要树种。

3、管护措施

对于治理恢复与复垦完毕的土地，需要*年的管护期，防止复垦土地的退化。

矿山设置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。

三、生态保护修复工程及进度安排

保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本矿山只有工业广场、露采场、矿山公路造成了土地资源的占损。矿山道路设计保留，工业广场及露采场占损区无法采用保护保育、自然恢复的方式修复。本次设计采取人工辅助修复的方式进行，未来矿山闭坑后以上区域可根据不同地块特征通过人工辅助修复方式修复为林地。

（一）生态建设工程

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、监视，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矿区内外张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，提高职工和当地村民的动植物保护意识，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）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。

（3）矿山在矿业开发活动中如发现有珍稀野生植物，需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。

（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、加强矿山生态保护修复的管理

将矿山的生态保护恢复工作落到实处，制定生态保护修复方案、实施计划和进度安排，同时要给予资金保证，安排专人负责生态恢复计划的落实，对生态恢复的效果及时进行检查。

3、宣传、警示标牌工程

宣传、警示牌的设立目的是使人们能够迅速发现或分辨安全标志和提醒人们注意，以防发生事故。图案必须符合标准要求，应图形清楚，表面无任何影响使用的疵病，应采用坚固耐用的材料制作，设置在醒目与明亮处，设置高度应尽量与人眼的视线高度一致，安全警示标志前不得放置妨碍认读的障碍物。

(1) 宣传、警示标牌类型

①野生动植物保护宣传牌

在矿区道路入口旁、矿部广场内及矿区周边居民区，设置野生动、植物保护宣传牌。宣传的内容有：本区内野生动植物的种类、数量，生活习性、生长情况；禁址砍伐、捕猎的物种；保护措施。

②森林防火警示牌

在矿区周边林地、矿区生态修复区等植被覆盖区域设置森林防火警示牌。

(2) 宣传、警示牌的制做

矿山设置标牌构架采用双立柱形式，主要由*根固定在地表的钢管立柱组成，材质采用空心钢管，管径 $\phi *** \times ***$ ；标牌牌面选用镀锌铁皮，规格***×***m，厚度**mm；版面以价格实惠的喷绘图为主。

(3) 宣传警示牌的安装

标牌基础采用人工挖坑、C**混凝土浇筑的方法设置，基础规格为***×***×***m（长×宽×高），确保警示牌的稳固，防止因天气原因导致警示牌的倾倒、歪斜。

标牌设计方案大样见下图 4.3-1，矿区标牌平面部署见下插图 4-1，标牌设置汇总统计见下表 4.3-1，标牌工程量测算见下表 4.3-2。

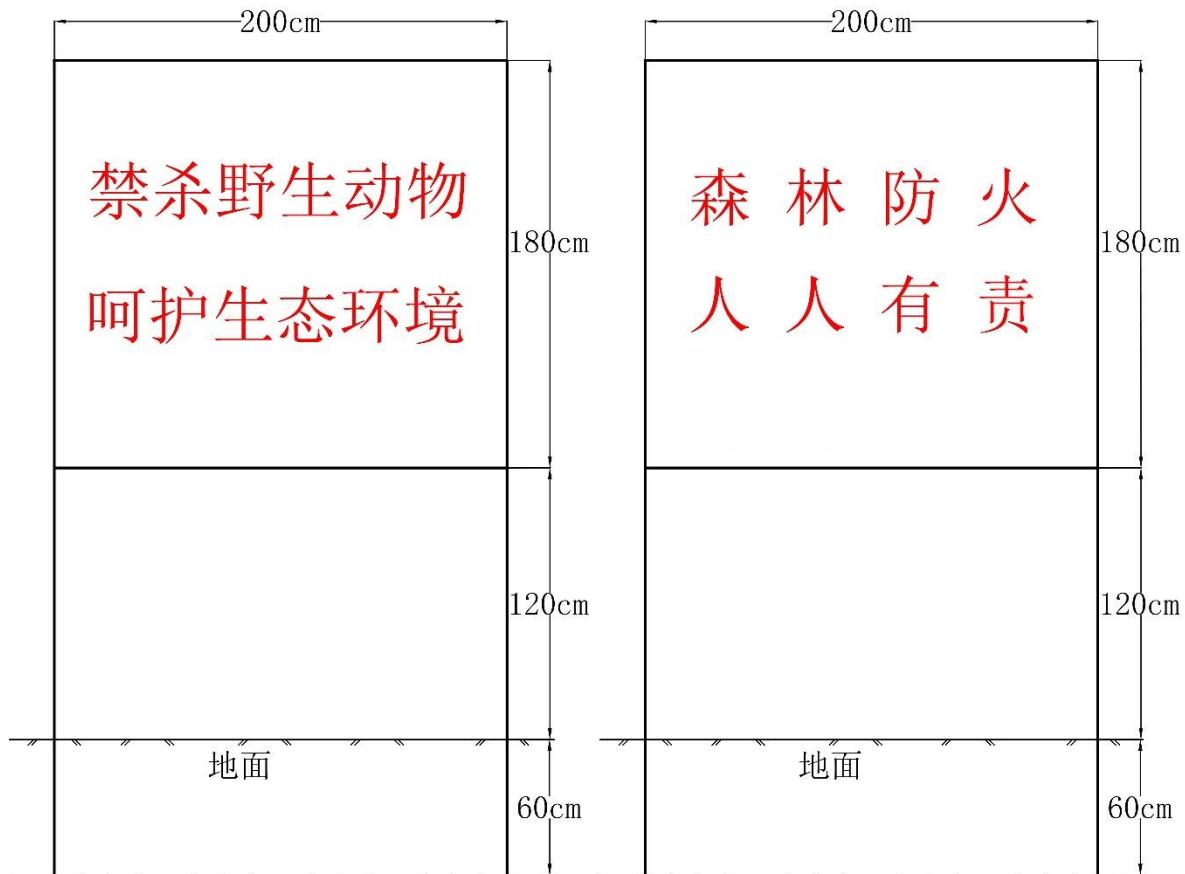


图 4.3-1 宣传、警示牌设计大样图

表 4.3-1 宣传、警示牌汇总表

序号	名称	位置	数量	年度
*	野生动、植物保护宣传牌	矿部广场及周边居民区、林区	*	*****~ *****
*	森林防火警示牌	矿部广场及周边林区	*	
合计			**	

表 4.3-2 宣传、警示牌工程量测算表

序号	分项工程及技术手段	单位	单个工程量	总工程量
*	钢管 (Φ ***×**)	kg	***	****
*	标牌牌面	kg	***	****
*	C**混凝土基础	m*	***	**

插图 4-1 生态保护工程部署图

(二) 生态修复工程

1、景观修复工程

未来矿山闭坑后需全面恢复植被，因此本次不再设计景观修复工程。但是矿山的工业广场在建设过程中应严格按照绿色矿山建设方案的设计，加强绿化，尤其是办公生活区、矿山道路沿线的美化工作。此项工程作为矿山的基建投入，根据矿山****年分期验收报告，矿山的景观修复工程较好，本次不进行专项设计，也不计算费用。

2、土地复垦与生物多样性修复工程

根据矿山生态问题识别和诊断结果，矿山的地面建设对当地的生物多样性不造成影响，因此恢复植被或自然景观是未来土地复垦与生物多样性修复的主要目的。

(1) 矿山占损土地情况及土地复垦单元划分

根据矿区****年分期验收报告，矿区分期验收已修复区域见下表 4.3-3 统计：

表 4.3-3 矿区分期验收已修复区域统计

占损单元	复垦单元	复垦面积 (hm [*])	复垦方向	备注
露采场	林地修复区*	***	乔木林地	现状露采场外
	林地修复区*	***		现状露采场外
	林地修复区*	***		剥采区已开采平台
	林地修复区*	***		临时排土场
	景观修复区*	***		露采场未开采区
小计		***		
工业广场	景观修复区*	***	园地	位于现状占损区外
	景观修复区*	***		
小计		***		
合计		***		

根据统计，矿山****-****年度露采场范围外已完成生态修复面积***hm^{*}，露采场剥采区开采平台已修复***hm^{*}，工业广场已完成生态修复面积***hm^{*}。临时排土场后续将使用土方用于土地复垦工程，未开采区未来矿业活动将进行开采，因此不计入已完成修复区。

根据《祁阳市人民政府乡（镇）村集体建设使用土地审批单》(****祁政乡土字第**号)，矿山工业广场加工区已审批建设用地*****hm^{*}（见附件*），该处建设用地将用于“润天建材有限责任公司年产****万吨砂石骨料项目”用地，矿山闭坑后该地块由祁阳润天建材有限责任公司根据后续使用计划设计土地复垦工程，本次方案不进行设计。

本次生态修复将矿区划分为露采场区、工业广场区、矿山道路区，结合矿区分期验收已修复区域，矿区各土地复垦单元占损土地情况及拟复垦土地统计见下表 4.3-4。

表 4.3-4 矿权占损土地情况及拟复垦土地统计表

占损单元	现状占损土地 (hm [*])	已修复区域 (hm [*])	拟复垦土地 (hm [*])	备注
露采场	*****	***	*****	
工业广场	*****	/	*****	已审批建设用地 *****hm [*]
矿山道路	*****	/	/	保留为农村道路
合计	*****	***	*****	

(2) 土地复垦方向的确定

矿山开采占地的主要类别为采矿用地、乔木林地、其他林地与农村道路用地，以下从几个方面分析未来矿山的各复垦单元的复垦方向。

1) 根据矿区占损土地类型分析

根据矿区各复垦单元占损地类统计（详见前表**-*），矿区占用地类主要为采矿用地、林地及农村道路。矿山开采过程中于****~****年已将+***m以上开采平台复垦为乔木林地，边坡种植爬藤植物。

因此，矿山闭坑后，占用地类应当优先复垦为林地。

2) 根据矿山所在地的自然、交通条件分析

根据现场调查，矿区及周边区域林地以杂木林及灌木林为主，植物多为松树、樟树及灌丛；平地多为农田，开荒山坡多为种植经济林，种植水稻、玉米、红薯为主，局部有少量人工种植果树。

矿山交通条件十分便利，附近有较多常住居民。根据自然、交通条件等因素分析，基本可以确定，未来土地复垦方向以林地为宜，这符合因地制宜的原则。

3) 根据当地居民的意见分析

本次现场调查收集了当地居民的意见，居民一致认为矿山占用土地复垦为林地较合适。

综上所述，同时本次方案式设计期间矿区周边进行了实地调查，矿山周边数公里范围内无灌溉水源，仅靠大气降水进行灌溉，同时结合矿区已复垦乔木林地效果，本方案设计将露采场各开采平台（包括底部+***m终了平台）、工业广场各功能区均复垦为灌木林地+草地；露采场边坡种植爬藤植物。

矿区各复垦单元复垦方向统计见下表 4.3-5。

表 4.3-5 矿区占损土地类型及复垦方向统计表

占损单元	现状占损土地 (hm ²)	拟复垦土地 (hm ²)	复垦方向
露天采场	*****	*****	开采平台：灌木林地+草地 边坡：爬藤植物
工业广场	*****	*****	灌木林地+草地
矿山道路	*****	/	保留为农村道路
合计	*****	*****	

(3) 土地复垦的质量要求和标准

1) 土地复垦的质量要求

依据《土地复垦质量控制标准 (TD/T ****-****)》，结合矿区的现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

- A、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- B、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- C、不同的破坏类型标准应不一样；
- D、保存原有地表表层土壤。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；
- E、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；
- F、复垦场地有控制水土流失的措施；
- G、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- H、复垦场地的道理、交通干线布置合理；
- I、用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

2) 土地复垦方向的基本概念

本次设计的复垦方向为乔木林地，其基本概念如下：

林地：《森林法》规定，林地是指郁闭度**以上的乔木林地以及竹林地、疏林地、未成林造林地、灌木林地、采伐迹地、火烧迹地、苗圃地和县级以上人民政府规划的宜林地。本次设计复垦区域的基本方向：乔木林地。

3) 土地的复垦标准

根据《土地复垦质量控制标准 (TD/T ****-****)》，本矿山位于山地丘陵区，矿区林地的复垦标准归纳如下：

表 4.3-6 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥**
		土壤容重/(g/cm ³)	≤**
		土壤质地	砂土至粉粘土
		砾石含量/%	≤**
		pH值	**~**
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
生产力水平	定植密度/ (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T ****) 要求	≥***

根据《土地复垦质量控制标准 (TD/T ****-****)》表D.*

4) 复垦植被的选择

根据调查，矿区周边常见乔木树种主要为柏树、杉树、马尾松、檫木、樟树等；常见灌木树种为刺槐、木槿、红叶石楠、小叶女贞等；常见草种有紫云英、高羊茅、狗牙草。复垦植被应根据矿区优势植被情况，并结合当地老百姓及矿山的意愿，选择当地生命力强、复绿效果好的植被品种，当地部分适生植被品种如下表 4.3-7 所示。

表 4.3-7 选种植物的生物特性

树(草)种名称		选种植物的生物学特性
乔木	柏树	性喜光，喜温暖湿润气候，适生于年平均气温 **~** °C，绝对最低气温不到-** °C，年降水量在 ****~****mm 以上地区。对土壤适应性强，中性、微酸性及钙质土均能生长，耐干旱瘠薄，稍耐水湿，喜土层深厚肥沃排水良好得中性、微酸性土壤，特别在土层浅薄的钙质紫色土和石灰土上，其他树种不易生长，唯柏木能正常生长，若土层较厚，生长更快。主根浅，侧根发达，生长中速，寿命长。
	杉树	属亚热带树种，性喜光。喜温暖湿润，多雾静风的气候环境，不耐严寒及湿热，怕风，怕旱。适应年平均温度**~**°C，极端最低温度-**°C，年降水量***~****毫米的气候条件。耐寒性大于它的耐旱能力，水湿条件的影响大于温度条件。怕盐碱，对土壤要求比一般树种要高，喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。
	马尾松	属于亚热带植物，要求温暖湿润的气候条件。它适合生长在年平均温度**~**°C，年降雨量***mm以上的地区。温度过低的地区不适宜其生长。马尾松能忍耐干旱瘠薄的土壤，但不耐水涝和盐碱。它喜欢阳光和酸性土壤，在pH**~**的山地生长最佳。马尾松具有较强的抗旱性和耐贫瘠能力，能够在石砾土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里生长。
	檫木	喜温暖湿润、雨量充沛，年平均温度为**~**°C，造林地一般在海拔***米以下，向阳山坡。适宜土层深厚、通气、排水良好的酸性土壤上生长。凡属酸性红壤或微酸性黄壤等土类如红壤土、黄壤土、沙壤土，黑沙土及其它类型的填方土等，土质疏松、土层深厚、水分充足、排水良好的地方，均适宜栽种檫树

	樟树	光照充足、气候温暖、湿润的环境下长势良好，对寒冷的耐性不强。樟对土壤没有严格的要求，以在pH值呈微酸性的土壤中长势最好，其对涝灾的环境具有一定的抗性，在干旱的环境中长势不佳。
灌木	刺楸	刺楸适应性很强，喜阳光充足和湿润的环境，稍耐阴，耐寒冷，适宜在含腐殖质丰富、土层深厚、疏松且排水良好的中性或微酸性土壤中生长。多生于阳性森林、灌木林中和林缘，水湿丰富、腐植质较多的密林，向阳山坡，甚至岩质山地也能生长。除野生外，也有栽培。
	木槿	光稍耐阴、喜温暖湿润气候、较耐寒、好水湿又耐旱的落叶灌木，稀有小乔木，高*~*m，萌蘖性强，耐修剪，对二氧化硫、氯气等有毒气体有较强抗性。木槿的繁殖方法有播种、压条、扦插、分株，但生产上主要运用扦插繁殖和分株繁殖。木槿春、秋季都可移栽，粗放管理，亦能自然繁茂。
	红叶石楠	为常绿小乔木或灌木，乔木高*~**m，灌木高**—*m。红叶石楠具有较强的耐寒性，对低温环境具有较好的适应能力。它可以在较冷的气候条件下生长，不过在极端寒冷的地区可能需要额外的保护。
	小叶女贞	木犀科女贞属落叶或半常绿灌木植物，茎干较高，小枝淡棕色，呈圆柱形，喜光照，稍耐荫，较耐寒，对土壤要求不严，选择在深厚、肥沃、排水良好的土壤中生长最佳。
爬藤	爬山虎	爬山虎生命力相当坚韧，即使在少见阳光、常年得不到人工养护的环境下，仍能缓慢生长。爬山虎的吸附攀缘本领非常强，有随生根和吸盘，能坚固地附着在平直的砖墙、水泥墙和石坡上。在一般墙脚底下新植爬山虎每年枝长可增长*米~*米，从其次年起枝长又能增长*米~*米，并且每个植株上还可长出*~**个分枝。
	油麻藤	是常绿或半常绿攀附性灌木，茎长可达**米，喜温暖、湿润环境，喜光、稍耐阴，抗寒性强，寿命长，耐干旱，宜生长于排水良好的腐殖质土中。油麻藤可用播种、压条、扦插方式繁殖，以播种繁殖为主。移植一般在秋季**—**月、春季*—*月进行，带宿土。定植时挖大穴、施基肥，栽后浇水保湿。成活后的养护较粗放。
	五叶地锦	喜温暖气候，具有一定的耐寒能力，耐阴、耐贫瘠，耐干燥，在中性或偏碱性土壤中均可生长，有一定的抗盐碱能力，抗病性强，病虫害少。
	常春藤	性喜温暖、湿润环境，喜阳光，亦耐阴。在雨量充沛、云雾多、土壤和空气湿度大的条件下，植株生长健壮。对土壤适应性强，酸碱及中性土壤均能正常生长，可在砂石地、石灰岩山地栽培，适于疏松、肥沃的砂壤土生长，适生温度为**-**℃。
草种	紫云英	豆科黄芪属的二年生草本植物，喜温暖、湿润气候；喜光照，能耐阴，稍耐寒；耐旱、耐渍、耐盐能力弱，对土壤要求不高，但土壤水分要充足，排水良好。花期*-*月，果期*-*月，生育期一般为***-***天
	高羊茅	属禾本科多年生地被植物。性喜寒冷潮湿、温暖的气候，在肥沃、潮湿、富含有机质、pH值为**~**的细壤土中生长良好。大量应用于运动场草坪和防护草坪。
	狗牙草	别名狗尾草，属禾本科、狗尾草属一年生草本植物。适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长。生于海拔****米以下的荒野、道旁，常见的一种杂草。

根据当地自然环境条件、当地居民意愿及矿山前期土地复垦工程成效，本次生态保护修复方案复垦植被选择如下：

乔木树种：优先选择乡土树种中的柏树、杉树及马尾松；

灌木树种：优先选择当地适生的木槿、红叶石楠、小叶女贞、油茶树等混种；

撒播草籽：选择选择紫云英、狗牙草与高羊茅；

爬藤植物：优先选择油麻藤、五叶地锦及常春藤。

(3) 水土资源平衡分析

1) 土源供需平衡分析

①土壤需求分析

本次设计露采场及工业广场复垦林地时采用坑栽形式进行复垦，地表覆土厚度为**m，露采场临时堆土场为边坡修复、同时开采平台边坡因边坡陡峭无法覆土，因此在采用在边坡脚覆土种植藤类植被。覆土质量要求根据前表**-*执行。

露采场及工业广场林地复垦土源需求分析如下：

A、露采场

根据矿山开发利用方案，设计采用露天开采方式，自上而下分层台阶式采矿方法，最高开采平台为+****m，台阶高度**m，共划分+****m(首采平台)、+****m、+****m、****m、+****m、+****m、+****m、+****m 及+****m(终了平台)共*个台阶进行开采。

露采场底部现状标高为****~****m，根据矿区****年分期验收报告，露采场已开采平台+****m、+****m、+****m、****m、+****m 已完成生态保护修复工作并通过验收，已修复面积约***hm^{*}，同时在露采场外修复*处林地复垦区，临时排土场修复为林地复垦区，已修复总面积***hm^{*}，总覆土量****m^{*}。

为方便区分与工程量统计，将露采场划分为露采场底盘、露采场开采平台、开采边坡、临时排土场、临时堆土场*个部分分别统计，复垦土源需求分析见下表 4.3-8。

表 4.3-8 露采场复垦土源分析表

复垦单元	长度 (内×外, m)	宽度 (m)	复垦面积 (hm [*])	覆土面积 (hm [*])	覆土厚度 (m)	覆土量 (m [*])
+****m 平台	****×****	**	*****	*****	**	****
+****m 边坡	/	/	*****	/	/	/
+****m 平台	****×****	**	*****	*****	**	****
+****m 边坡	/	/	*****	/	/	/
+****m 平台	****×****	**	*****	*****	**	****
+****m 边坡	/	/	*****	/	/	/
+****m (底盘)	内侧: ****		*****	*****	**	****
临时排土场	/	/	*****	*****	**	****
临时堆土场 (边坡)	/	/	*****	/	/	/
合计			*****	*****	/	****

B、工业广场

矿山闭坑后，工业广场各功能区占损土地总面积为*****hm^{*}，其中生产区于****年*月审批建设用地*****hm^{*}，该处建设用地暂不设计复垦工程，不需要进行覆土，同时加工区边坡陡峭无法覆土，因此在边坡脚覆土种植藤类植被。

工业广场复垦土源需求分析见下表 4.3-9。

表 4.3-9 工业广场复垦土源需求分析表

复垦单元		复垦面积 (hm [*])	覆土面积 (hm [*])	覆土厚度 (m)	覆土量 (m [*])
工业广场	加工区	*****	*****	**	****
	堆料区	*****	*****	**	****
	办公及生活区	*****	*****	**	***
	停车区	*****	*****	**	****
	炸药库	*****	*****	**	***
合计		*****	*****	/	*****

根据上述分析计算，矿山土地复垦工程土源需求量汇总下表 4.3-10。

4.3-10 矿山复垦土源需求分析表

复垦单元	复垦面积 (hm [*])	覆土面积 (hm [*])	覆土厚度 (m)	需土量 (m [*])
已修复区	***	/	/	*****
露采场	*****	*****	**	*****
工业广场	***	***	**	*****
合计	****	****	/	*****

②土源供给分析

根据矿山开发利用方案及绿色矿山建设方案，矿区前期剥离表土约*****m^{*}，均堆放于露采场临时排土场，矿山已修复区域覆土*****m^{*}，剩余剥离表土*****m^{*}，需外购表土*****m^{*}。

根据调查，矿区周边*km 以内有建房修路产生的弃土，亦有第四系土体分布区，周边地形地貌与矿区周边基本一致，土壤质量可满足《土地复垦质量控制标准 (TD/T ****_****)》要求，矿山可前去协商并外购用于矿区土地复垦工程。

2) 水源供需平衡分析

①矿区灌溉水供需分析

根据《湖南用水定额》(DB**T***-****) 祁阳市属于湘中山丘区IV区，林地灌溉定额为***m³ / ***m²•a。根据公式：某地类需水量=该地类面积×该地类生产期所需灌溉定额，确定复垦区土地复垦需水量为***** ÷ *** × *** = *****m³•a。

矿区属中亚热带大陆性季风湿润气候区，雨量充沛，年平均降水量*****mm，矿

山露采场南侧分布有*处水塘，水塘深度**~**m，以平均深度**m计算，面积约*****m^{*}，可蓄水约*****m^{*}，矿山可利用该处水塘蓄水用于灌溉，待*年抚育期满后可转为依靠自然降水。

因此，利用周边已有地表水资源和大气降水，设计科学合理的灌溉制度和适当的种植结构，充分利用矿区天然降水，完全能够满足复垦区农业灌溉需要。

②矿区截排水工程水力验算

方案设计拟建排水沟断面为矩形断面，采用砖砌排水沟，排水沟规格为**m×**m（宽×深）。

从*：****地形图上量取，露采场北部最大集水面积约***km^{*}。洪峰流量按《开发建设项目水土保持方案技术规范》中确定，采用下式*-*计算，：

$$Q=0.278 \times k \times i \times F \quad \text{式 (*-*)}$$

式中：Q——最大洪水洪峰流量 ($P=**\%$)，m³/s；

k——径流系数，按当地水文手册中的有关参数确定，取***；

i——平均*h 降雨强度 ($P=**\%$)，取** mm/h；

F——集水面积，km^{*}。从*/****地形图上量取，上游最大山坡集水面积，为***km^{*}。

经计算得，最大洪水洪峰流量 $Q=****\text{m}^3/\text{s}$ 。

设计排水沟允许最大排洪流量的确定：(按《灌溉排水学》公式计算)

$$Q_{\text{设}} = A \bullet C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} A \bullet R^{\frac{2}{3}} \bullet i^{\frac{1}{2}} \quad \text{式 (*-*)}$$

式中： $Q_{\text{设}}$ ——渠道设计流量 m³/s

A——排水沟过水断面面积，m²；

n——沟壁粗糙系数，按混凝土明沟，取****；

R——水力半径 (m)， $R=\frac{bh}{b+2h}$ ；

b——沟宽 (m)；

h——沟深，m；

i——水力坡度，取***。

根据计算，设计底排水沟过流能力 $Q_{\text{设}}=****\text{m}^3/\text{s}$ ($>****\text{m}^3/\text{s}$)，能满足场地降雨排水需求。

(4) 复垦工程设计

1) 露采场

根据前文统计，露采场占损土地总面积为***** hm^{*}，剥采区开采平台已修复区面积***hm^{*}，因此露采场拟复垦土地面积***** hm^{*}。

为方便工程分析及计算，露采场复垦区分为*个部分进行设计，分别为露采场边坡复垦区、露采场底盘复垦区、临时排土场及临时堆放场。各复垦区面积见下表 4.3-

11 统计。

表 4.3-11 露采场各复垦区面积统计表

复垦单元		复垦面积 (hm ²)	备注
露采场边坡复垦区	开采台阶	*****	+****m、+****m、+****m 平台
	开采边坡	*****	+****m、+****m、+****m 边坡
小计		*****	
露采场底盘复垦区		*****	+****m 终了平台
临时排土场		*****	
临时堆土场		*****	
合计		*****	

①露采场边坡复垦区

露采场边坡复垦区总面积*****hm², 其中开采台阶复垦面积*****hm², 开采边复垦面积*****hm²。根据图上测量, 露采场边坡复垦区各台阶参数见下表 4.3-12。

表 4.3-12 露采场各台阶参数

台阶名称	台阶长度 (m)			台阶宽度 (m)	台阶面积 (m ²)	底盘面积 (m ²)
	内侧	外侧	小计			
+****m	****	****	****	*	****	
+****m	****	****	****	*	****	
+****m	****	****	****	*	****	
+****m	****	/	****	终了平台		*****
合计	****	****	****		*****	

露采场边坡复垦区复垦方向为林草地, 设计复垦工程包括: 场地平整、台阶外缘挡土墙工程、覆土工程、地力培肥工程、植被恢复工程。具体措施及工程如下:

A、场地平整

对开采平台进行平整, 平台平整成内倾 *~*°, 形成一个“外高内低”的场地, 可以起到保护覆土不易被雨水冲走的作用。

经统计, +****m、+****m、+****m 平台场地平整面积***** hm²。

B、台阶外缘挡土墙工程

为防止雨水冲刷, 有利于复垦区水土保持, 并达到恢复植被的要求, 在露采场台阶外沿修建生态袋挡土墙, 生态袋规格***×***×***mm (长×宽×高), 设计垒砌高度***m, 每米挡土墙约需*个生态袋垒砌挡土墙。

生态袋的填充物采用覆土的有机粘性土, 并掺入肥料及绿化种子, 绿化种子选用紫云英+狗牙根+高羊茅混合草籽。

台阶外缘生态袋垒砌案例见下图 4.3-1。

图 4.3-1 台阶外缘生态袋堆砌示意图

经统计，+****m、+****m、+****m 平台外沿总长****m，共需垒砌生态袋****个，共计****m³。

C、覆土工程

从外部用运输车运土进入+****m、+****m、+****m 平台进行覆土，覆土厚度**m，采用人工或机械平整覆土。

经统计，+****m、+****m、+****m 平台总面积**** hm^{*}，共需覆土约****m^{*}。

D、地力培肥

覆土完成后，可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥，根据土壤分析结果和所种植作物的需求，选择适当的施肥方案。方案推荐采用基肥和追肥相结合的方式进行施肥。

经统计，+****m、+****m、+****m 平台培肥面积****hm^{*}。

E、植被恢复工程

植被恢复工程分为林地复垦区及边坡修复区。

a、林地复垦区

+****m、+****m、+****m 开采平台在平整覆土后进行植树、植草恢复植被。

方案设计平台复垦方向为灌木林地，灌木树种选用木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶（配比*:*:*:*），树苗选择应树干挺直，独干，冠正，冠全，带**cm 土球，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。生长健壮，无机械损伤，无病虫害。植树全部采用穴状整地栽植，植穴规格为 **m×**m×**m，株行距设置为**m×**m，植树完成后，在树间熟化表面撒播草籽，草籽选用紫云英+狗牙根+高羊茅混合草籽，撒播标准**kg/hm^{*}。

经计算，+****m、+****m、+****m 平台复垦面积**** hm^{*}，考虑台阶边缘边角区域厚，共需种植灌木约****株（木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶混种），撒播草籽面积****hm^{*}，共需草籽****kg。

b、边坡修复区

+****m、+****m、+****m 平台边坡在边坡清理、平台覆土完成进行种植爬藤株恢复植被。

方案设计爬藤植物修复方法为坡脚种植攀爬植物+坡顶种植垂悬植物，攀爬植物选用油麻藤+五叶地锦（配比*:*）混种，垂悬植物选用常春藤+金银花（配比*:*）。苗

木规格质量：苗龄*-*年，主蔓径**cm，主蔓长**m，无病害，栽种时要做到栽紧踏实。设计种植间距为*株/m，种植深度**m。

经计算，+****m、+****m、+****m、+****m 平台边坡坡脚长度为****m，共需种植爬藤植物*****株（油麻藤、五叶地锦各*****株）；+****m、+****m、+****m 平台边坡坡顶长度****m，共需种植爬藤植物*****株（常春藤、金银花各****株），共需爬藤植物*****株。

露采场边坡复垦区复垦工程剖面示意图见下图 4.3-2。

图 4.3-2 露采场边坡复垦区复垦工程剖面示意图

②露采场底盘复垦区

露采场底盘复垦区总面积*****hm^{*}，复垦方向为林草地，设计复垦工程包括：场地平整、覆土工程、地力培肥、植被恢复工程。具体措施及工程如下：

A、场地平整

对露采场底盘进行平整，平整坡度不超过**°，总体上形成南低北高的地势，有利于露采场汛期排水。

经统计，露采场底盘复垦区场地平整面积*****hm^{*}。

B、覆土工程

从外部用运输车运土进入露采场底盘进行覆土，覆土厚度**m，采用人工或机械平整覆土。

经统计，露采场底盘复垦区面积*****hm^{*}，共需覆土约*****m^{*}。

根据矿区土源供需平衡分析，矿区临时排土场现剩余剥离表土*****m^{*}，方案设计露采场边坡复垦区覆土*****m^{*}，因此需外购土方***** m^{*}，经实地调查，矿区周边*km 范围内可外购土方，土方运距≤*km。

C、地力培肥

覆土完成后，可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥，根据土壤分析结果和所种植作物的需求，选择适当的施肥方案。方案推荐采用基肥和追肥相结合的方式进行施肥。

经统计，露采场底盘复垦区培肥面积*****hm^{*}。

D、植被恢复工程

露采场底盘复垦区在平整覆土后进行植树、植草恢复植被。

方案设计露采场底盘复垦方向为灌木林地+草地，灌木树种选用木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶（配比*:*:*），树苗选择应树干挺直，独干，冠正，冠全，带**cm 土球，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。生长健壮，无机械损伤，无病虫害。植树全部采用穴状整地栽植，植穴规格为 **m×**m×**m，株行距设置为**m×**m，植树完成后，在树间熟化表面撒播草籽，草籽选用紫云英+狗牙根+高羊茅混合草籽，撒播标准**kg/hm^{*}。

经统计，露采场底盘复垦区复垦面积*****hm^{*}，共需种植灌木约*****株（木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶混种），撒播草籽面积*****hm^{*}，共需草籽*****kg。

露采场底盘复垦区植树、植草剖面示意图见下图 4.3-3。

图 4.3-3 露采场底盘复垦区植物、植草剖面示意图

③临时排土场

临时排土场现状占损面积*****hm^{*}，矿山闭坑后临时堆存表土用于矿区复垦工程覆土，随后对其占损区域进行复垦，拟复垦面积*****hm^{*}，复垦方向为林草地。

临时排土场堆存表土使用时保留底部表土层便于生态修复工程，因此方案设计复垦工程包括：场地平整、地力培肥、植被恢复工程。具体措施及工程如下：

A、场地平整

对临时排土场进行地表清理、地面平整，平整场地坡度于周边地形基本一致，总体上形成西高东低的地势，有利于露采场汛期排水。

经统计，临时排土场场地平整面积*****hm^{*}。

B、地力培肥

场地平整后，可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥，根据土壤分析结果和所种植作物的需求，选择适当的施肥方案。方案推荐采用基肥和追肥相结合的方式进行施肥。

经统计，临时排土场培肥面积*****hm^{*}。

C、植被恢复工程

方案设计临时排土场复垦方向为灌木林地+草地，灌木树种选用木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶（配比*:*:*），树苗选择应树干挺直，独干，冠正，冠全，带**cm 土

球，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。生长健壮，无机械损伤，无病虫害。植树全部采用穴状整地栽植，植穴规格为 $**m \times **m \times **m$ ，株行距设置为 $**m \times **m$ ，植树完成后，在树间熟化表面撒播草籽，草籽选用紫云英+狗牙根+高羊茅混合草籽，撒播标准 $**kg/hm^*$ 。

经统计，临时排土场复垦面积 $*****hm^*$ ，共需种植灌木约 $***$ 株（木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶混种），撒播草籽面积 $*****hm^*$ ，共需草籽 $***kg$ 。

③临时堆土场

临时堆土场现状占损面积 $*****hm^*$ ，未来矿山开采将降低堆土场坡顶，最终形成边坡坡顶为 $+****m$ 平台及边坡，坡顶长度约 $***m$ ，坡脚长度约 $***m$ ，拟复垦面积 $*****hm^*$ ，复垦方向为边坡修复区。

方案设计复垦工程包括：覆土、植被恢复工程。

A、覆土工程

边坡清理后，在坡脚利用生态袋垒砌进行覆土，生态袋规格 $*** \times *** \times ***mm$ （长 \times 宽 \times 高），设计垒砌高度 $***m$ ，每米需 $*$ 个生态袋垒砌挡土墙。生态袋的填充物采用覆土的有机粘性土，并掺入肥料及绿化种子，绿化种子选用紫云英+狗牙根+高羊茅混合草籽。

经计算，临时堆土场坡脚长度 $***m$ ，共需生态袋 $***$ 个，土方 $****m^*$ 。

B、植被恢复工程

临时堆土场坡顶为 $+****m$ 平台及边坡，因此方案设计植被修复方法为坡脚种植攀爬植物，攀爬植物选用油麻藤+五叶地锦+常春藤（配比 $*:*:*$ ）混种。苗木规格质量：苗龄 $-*年$ ，主蔓径 $**cm$ ，主蔓长 $**m$ ，无病害，栽种时要做到栽紧踏实。设计种植间距为 $*株/m$ ，种植深度 $**m$ 。

经计算，临时堆土场坡脚长度为 $***m$ ，共需种植爬藤植物约 $***$ 株（油麻藤、五叶地锦、常春藤各 $***$ 株）。

综上所述，露采场土地复垦与生物多样性恢复工程工作量汇总见下表 4.3-13。

表 4.3-13 露采场土地复垦与生物多样性恢复工程工作量汇总表

工程内容	单位	露采场复垦工程量				合计	备注
		边坡复垦区	底盤	临时排土场	临时堆土场		
场地平整	hm^*	$****$	$*****$	$*****$	*	$*****$	

生态袋	个	*****	*	*	***	*****	
覆土平整	m*	*****	*****	*	*	*****	
外调客土	m*	*	*****	*	*	*****	
地力培肥	hm*	****	*****	*****	*	*****	施基肥和追肥
灌木	株	****	*****	****	*	*****	株距 *m×*m
爬藤植物	株	*****	*	*	***	*****	*株/m
撒播草籽	hm*	****	*****	****	*	*****	**kg/hm*

2) 工业广场

根据前文统计，矿山闭坑后，工业广场各功能区占损土地总面积为*****hm*，其中生产区于****年*月审批建设用地****hm*，该处建设用地暂不设计复垦工程。工业广场各功能区复垦面积统计见下表 4.3-14。

表 4.3-14 工业广各功能区复垦面积统计表

复垦单元		复垦面积 (hm*)	覆土面积 (hm*)	边坡长度 (m)
工业广场	加工区	*****	*****	***
	堆料区	*****	*****	/
	办公及生活区	*****	*****	/
	停车区	*****	*****	/
	炸药库	*****	*****	/
合计		*****	*****	***

各功能分区设计复垦工程如下。

①生产区（林地复垦区 1）

生产区占损土地面积***** hm*，其中已审批建设用地**** hm*，拟复垦面积约*****hm*，复垦方向为林草地+边坡修复区，本次设计复垦工程主要包括：拆除工程、场地平整、覆土、地力培肥、植被重建工程。具体措施及工程如下：

A、拆除工程

矿山闭坑后，生产区（包括建设用地）内地面建（构）筑物（主要为生产设施、生产板房）进行拆除，硬化地面采用挖掘机或人工进行清除，并清理建筑垃圾，地表清除硬化物每平方米按***m* 估算。

经估算，生产区硬化地面清除面积*****hm*，估算拆除量约*****m*，地面建（构）筑物拆除约***m*。

B、场地平整

设备拆除后对复垦区域进行平整，场地平整坡度不超过**°，形成南低北高的地势，有利于场地排水。

经统计，生产区场地平整面积为*****hm^{*}。

C、覆土工程

从外部用运输车运土进入生产区场地进行覆土，覆土厚度**m，采用人工或机械平整覆土。

经统计，生产区林地复垦面积为*****hm^{*}，共需覆土约****m^{*}。

根据矿区土源供需平衡分析，场地覆土需外购土方约**** m^{*}。

D、地力培肥

覆土完成后，可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥，根据土壤分析结果和所种植作物的需求，选择适当的施肥方案。方案推荐采用基肥和追肥相结合的方式进行施肥。

经统计，生产区地力培肥面积*****hm^{*}。

E、植被重建工程

a、林地复垦区（面积*****hm^{*}）

生产区场地在平整覆土、地力培肥后进行植树、植草恢复植被。

方案设计生产区场地复垦方向为灌木林地+草地，灌木树种选用木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶（配比*:*:*:），树苗选择应树干挺直，独干，冠正，冠全，带**cm 土球，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。生长健壮，无机械损伤，无病虫害。植树全部采用穴状整地栽植，植穴规格为 **m×**m×**m，株行距设置为**m×**m，植树完成后，在树间熟化表面撒播草籽，草籽选用紫云英+狗牙根+高羊茅混合草籽，撒播标准**kg/hm^{*}。

经统计，生产区林地复垦面积*****hm^{*}，共需种植灌木约****株（木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶混种），撒播草籽面积*****hm^{*}，共需草籽****kg。

b、边坡修复区（面积***hm^{*}）

生产区边坡方案设计植被修复方法为坡脚种植攀爬植物，攀爬植物选用油麻藤+五叶地锦+常春藤（配比*:*:*) 混种。苗木规格质量：苗龄*-*年，主蔓径**cm，主蔓长**m，无病害，栽种时要做到栽紧踏实。设计种植间距为*株/m，种植深度**m。

经统计，生产区场地边坡坡脚长度***m，共需种植爬藤植物约****株（油麻藤、

五叶地锦、常春藤各***株)。

②堆料区（林地复垦区 2）

堆料区拟复垦面积***** hm^{*}，复垦方向为林草地，本次设计复垦工程主要包括：拆除工程、场地平整、覆土、地力培肥、植被重建工程。具体措施及工程如下：

A、拆除工程

矿山闭坑后，堆料区硬化地面采用挖掘机或人工进行清除，并清理建筑垃圾，地表清除硬化物每平方米按***m^{*} 估算。

经估算，堆料区硬化地面拆除面积***** hm^{*}，估算拆除方量约****m^{*}。

B、场地平整

硬化地面拆除后对复垦区域进行平整，场地平整坡度不超过**°，形成南低北高的地势，有利于场地排水。

经统计，场地平整面积为*****hm^{*}。

C、覆土工程

从外部用运输车运土进入堆料区场地进行覆土，覆土厚度**m，采用人工或机械平整覆土。

经统计，堆料区林地复垦面积为*****hm^{*}，共需覆土约****m^{*}。

根据矿区土源供需平衡分析，场地覆土需外购土方约****m^{*}。

D、地力培肥

覆土完成后，可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥，根据土壤分析结果和所种植作物的需求，选择适当的施肥方案。推荐采用基肥和追肥相结合的方式进行施肥。

经统计，堆料区地力培肥面积*****hm^{*}。

E、植被重建工程

场地在平整覆土、地力培肥后进行植树、植草恢复植被。

方案设计生产区场地复垦方向为灌木林地+草地，灌木树种选用木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶（配比*:*:*:），树苗选择应树干挺直，独干，冠正，冠全，带**cm 土球，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。生长健壮，无机械损伤，无病虫害。植树全部采用穴状整地栽植，植穴规格为 **m×**m×**m，株行距设置为**m×**m，植树完成后，在树间熟化表面撒播草籽，草籽选用紫云英+狗牙根+高羊茅混合草籽，撒

播标准**kg/hm^{*}。

经统计，堆料区林地复垦面积*****hm^{*}，共需种植灌木约***株（木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶混种），撒播草籽面积*****hm^{*}，共需草籽***kg。

③办公生活区（林地复垦区 3）

办公生活区拟复垦面积***** hm^{*}，复垦方向为林草地，本次设计复垦工程主要包括：拆除工程、场地平整、覆土、地力培肥、植被重建工程。具体措施及工程如下：

A、拆除工程

矿山闭坑后，办公生活区内地面建（构）筑物（主要为办公楼、食堂）进行拆除，硬化地面采用挖掘机或人工进行清除，并清理建筑垃圾，地表清除硬化物每平方米按***m^{*}估算。

经估算，办公生活区硬化地面拆除面积约***** hm^{*}，估算拆除方量约**m³，估算地面建（构）筑物地面拆除量约***m^{*}。

B、场地平整

硬化地面拆除后对复垦区域进行平整，场地平整坡度不超过**°，形成南低北高的地势，有利于场地排水。

经统计，办公生活区场地平整面积为*****hm^{*}。

C、覆土工程

从外部用运输车运土进入场地进行覆土，覆土厚度**m，采用人工或机械平整覆土。

经统计，堆料区林地复垦面积为*****hm^{*}，共需覆土约***m^{*}。

根据矿区土源供需平衡分析，场地覆土需外购土方约***m³。

D、地力培肥

覆土完成后，可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥，根据土壤分析结果和所种植作物的需求，选择适当的施肥方案。推荐采用基肥和追肥相结合的方式进行施肥。

经统计，办公生活区地力培肥面积*****hm^{*}。

E、植被重建工程

场地在平整覆土、地力培肥后进行植树、植草恢复植被。

方案设计场地复垦方向为灌木林地+草地，灌木树种选用木槿+红叶石楠+小叶女

贞+油茶（配比**:**:**），树苗选择应树干挺直，独干，冠正，冠全，带**cm 土球，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。生长健壮，无机械损伤，无病虫害。植树全部采用穴状整地栽植，植穴规格为 **m×**m×**m，株行距设置为**m×**m，植树完成后，在树间熟化表面撒播草籽，草籽选用紫云英+狗牙根+高羊茅混合草籽，撒播标准 **kg/hm^{*}。

经统计，办公生活区林地复垦面积*****hm^{*}，共需种植灌木约***株（木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶混种），撒播草籽面积*****hm^{*}，共需草籽***kg。

④停车区（林地复垦区 4）

停车区拟复垦面积*****hm^{*}，复垦方向为林草地，本次设计复垦工程主要包括：拆除工程、场地平整、覆土、地力培肥、植被重建工程。具体措施及工程如下：

A、拆除工程

矿山闭坑后，停车区仅部分地段进行硬化，硬化地面采用挖掘机或人工进行清除，并清理建筑垃圾，地表清除硬化物每平方米按***m^{*} 估算。

经估算，停车区硬化地面面积约*****hm^{*}，估算拆除方量约***m^{*}。

B、场地平整

硬化地面拆除后对复垦区域进行平整，场地平整坡度不超过**°，形成南低北高的地势，有利于场地排水。

经统计，场地平整面积为*****hm^{*}。

C、覆土工程

从外部用运输车运土进入场地进行覆土，覆土厚度**m，采用人工或机械平整覆土。

经统计，停车区林地复垦面积为*****hm^{*}，共需覆土约***m^{*}。

根据矿区土源供需平衡分析，场地覆土需外购土方约***m^{*}。

D、地力培肥

覆土完成后，可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥，根据土壤分析结果和所种植作物的需求，选择适当的施肥方案。推荐采用基肥和追肥相结合的方式进行施肥。

经统计，停车区地力培肥面积*****hm^{*}。

E、植被重建工程

场地在平整覆土、地力培肥后进行植树、植草恢复植被。

方案设计场地复垦方向为灌木林地+草地，灌木树种选用木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶（配比*:*:*:*），树苗选择应树干挺直，独干，冠正，冠全，带**cm 土球，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。生长健壮，无机械损伤，无病虫害。植树全部采用穴状整地栽植，植穴规格为 **m×**m×**m，株行距设置为**m×**m，植树完成后，在树间熟化表面撒播草籽，草籽选用紫云英+狗牙根+高羊茅混合草籽，撒播标准 **kg/hm^{*}。

经统计，停车区林地复垦面积*****hm^{*}，共需种植灌木约****株（木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶混种），撒播草籽面积*****hm^{*}，共需草籽***kg。

⑤炸药库（林地复垦区 5）

炸药库场地拟复垦面积*****hm^{*}，复垦方向为林草地，本次设计复垦工程主要包括：拆除工程、场地平整、覆土、地力培肥、植被重建工程。具体措施及工程如下：

A、拆除工程

矿山闭坑后，场地硬化地面采用挖掘机或人工进行清除，并清理建筑垃圾，地表清除硬化物每平方米按***m^{*} 估算。

经估算，炸药库场地硬化地面面积约*****hm^{*}，估算拆除方量约****m^{*}。

B、场地平整

硬化地面拆除后对复垦区域进行平整，场地平整坡度不超过**°，形成南低北高的地势，有利于场地排水。

经统计，场地平整面积为*****hm^{*}。

C、覆土工程

从外部用运输车运土进入场地进行覆土，覆土厚度**m，采用人工或机械平整覆土。

经统计，炸药库林地复垦面积为*****hm^{*}，共需覆土约***m^{*}。

根据矿区土源供需平衡分析，场地覆土需外购土方约***m^{*}。

D、地力培肥

覆土完成后，可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥，根据土壤分析结果和所种植作物的需求，选择适当的施肥方案。推荐采用基肥和追肥相结合的方式进行施肥。

经统计，炸药库地力培肥面积*****hm^{*}。

E、植被重建工程

场地在平整覆土、地力培肥后进行植树、植草恢复植被。

方案设计场地复垦方向为灌木林地+草地，灌木树种选用木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶（配比*:*:*:*），树苗选择应树干挺直，独干，冠正，冠全，带**cm 土球，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。生长健壮，无机械损伤，无病虫害。植树全部采用穴状整地栽植，植穴规格为 **m×**m×**m，株行距设置为**m×**m，植树完成后，在树间熟化表面撒播草籽，草籽选用紫云英+狗牙根+高羊茅混合草籽，撒播标准**kg/hm^{*}。

经统计，炸药库林地复垦面积*****hm^{*}，共需种植灌木约***株（木槿+红叶石楠+小叶女贞+油茶混种），撒播草籽面积*****hm^{*}，共需草籽***kg。

综上所述，工业广场土地复垦与生物多样性恢复工程工作量汇总见下表 4.3-15。

表 4.3-15 工业广场土地复垦与生物多样性恢复工程工作量汇总表

工程内容	单位	工业广场复垦工程量					合计	备注
		生产区	堆料区	办公生活区	停车区	炸药库		
拆除工程	m [*]	*****	****	***	***	****	*****	
场地平整	hm [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
覆土平整	m [*]	****	****	***	****	***	*****	
外调客土	m [*]	****	****	***	****	***	*****	
地力培肥	hm [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****	施基肥和追肥
灌木	株	***	***	***	***	***	***	株距
爬藤植物	株	***	/	/	/	/	***	*株/m
撒播草籽	hm [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****	**kg/hm [*]

*) 矿山道路复垦工程设计

矿山道路在矿山闭坑后申请保留作为农村道路保留，因此不设计复垦工程。

插图 4-2 矿区土地复垦与生态修复工程部署图

3、水资源水生态修复与改善工程

矿山位于山坡露天开采，采用截水沟自流排水的形式，采场主要充水来源为大气降水，充水大小与降水量、汇水面积密切相关。

根据矿山****年分期验收报告，矿山在采场周围设置了截水沟拦截上游汇水，减少雨水对边坡的冲刷，截水沟总长度约***km。矿山开采过程中在工业广场内设置了完善的排水系统，共设置排水沟***m，排水涵管***m，沉淀池*个，上述截排水系统在矿山闭坑后均保留使用。

矿山对水资源水生态的影响主要可分为开采排水和生产加工排水两个方面。开采区以雨水收集处理系统为主，生产加工区以污水收集处理系统为主，根据现场调查，矿区汇水经沉淀处理后均循环用于矿山生产、地面洒水、车辆冲洗等环节。

在未来开采期内采坑底部将不断变化，为保证排水通畅，防止露采场边坡汇水对台阶及底盘覆土造成冲刷、保证植被正常生长，方案设计在开台平台及底盘设置排水沟，同时矿山闭坑后，工业广场截排水系统不再循环用水，因此方案设计完善截排水系统，将矿区汇水经沉淀后排放至已有沟渠。

方案设计排水沟断面为矩形，规格为**m×**m（宽×深），设计采用砖砌排水沟，侧壁及顶部抹面，抹面厚度***m；内侧、顶部**mm 厚*:水泥砂浆（M**) 抹面；沟内需做**%的纵向坡，每间隔**m 设伸缩缝；采用现浇混凝土（C**) 底板，厚***mm。平台排水沟断面示意见下图 4.3-4。

图 4.3-4 平台排水沟断面示意图（单位：mm）

设计沉淀池断面为矩形，规格为**m×**m×**m（长×宽×深），容积**m³，设计采用砖砌排水沟，池壁厚**m，池壁及顶部采用*:水泥砂浆（M**) 抹面，抹面厚度***m；池底厚**m，池底采用现浇混凝土（C**) 底板。同时在沉淀池四周外围约**cm 处修建安全防护栏，高**m，单个防护栏长度≈ (**+**-**) × * = ***m。

露采场底盘沉淀池平面示意图及断面示意图见下图 4.3-5、图 4.3-6。

图 4.3-5 沉淀池平面示意图（单位：mm）

图 4.3-6 沉淀池断面示意图（单位：mm）

（1）露采场平台

1) 排水沟

方案设计在开采台阶+****m、+***m 及+***m 平台内侧设置排水沟。

经图上测量,+****m 平台排水沟长度约****m,+****m 平台排水沟长度约****m,+****m 平台排水沟长度约****m。

根据上述排水沟设计参数，平台排水沟工程量统计见下表 4.3-16。

表 4.3-16 平台排水沟工程量统计表

分项工程	工程内容	单位	工程量	备注
平台 排水沟	总长度	m	****	*条
	挖土方	m*	****	**×**×****
	弃土方	m*	****	**×**×**** (可平铺在复垦区)
	砖砌	m*	***	**×**×****×*
	砂浆抹面	m*	****	(**+**) ×****×*
	砼底板	m*	****	**×**×****
	伸缩缝	m*	***	**×**×****×*÷**

(2) 露采场底盘

为避免露采场边坡汇水对底盘造成冲刷，因露采场底盘复垦区面积较大，因此方案设计沿露采场底盘内侧边坡脚设置*条排水沟，同时在场地内沿南北走向设置*条竖向排水沟。

为保证露采场汇水能达标排放，同时为复垦区提供灌溉水源，方案设计在坡脚排水沟设置*处沉淀池，竖向排水沟在中段位置分别设置*处沉淀池。具体部署及设计如下：

1) 底盘排水沟

方案设计在露采场底盘边坡脚设置*条排水沟 (LP*)，长度约****m，同时沿南北走向竖向设置*条排水沟 (LP*、LP*、LP*)，其中 LP*长度***m，LP*长度***m，LP*长度***m，总长度共计****m。

2) 露采场底盘沉淀池

为保证露采场汇水能达标排放，同时为复垦区提供灌溉水源，方案设计在 LP*设置*处沉淀池，LP*、LP*、LP*在中段位置分别设置*处沉淀池，共设置*处沉淀池。

根据上述设计参数，露采场底盘排水沟及沉淀池工程量统计见下表 4.3-17。

表 4.3-17 露采场底盘排水沟及沉淀池工程量统计表

分项工程	工程内容	单位	工程量	备注
露采场底盘	总长度	m	****	****+***+***+*** (共*条)

排水沟 (LP)	挖土方	m^*	****	**×***×****
	弃土方	m^*	****	***×***×**** (可平铺在复垦区)
	砖砌	m^*	****	**×***×****×*
	砂浆抹面	m^*	****	(**+**) ×****×
	砼底板	m^*	****	**×**×****
	伸缩缝	m^*	***	**×**×****×*÷**
露采场底盘 沉淀池	数量	个	*	LP*: *个; LP*、LP*、LP*各*个
	挖土方	m^*	***	**×***×**×
	弃土方	m^*	***	***×***×** (可平铺在复垦区)
	砖砌	m^*	***	(**×***×*+**×***×*+**×***) ×*
	砂浆抹面	m^*	****	(**×***×*+ (**+**) ×**×*) ×*
	砼底板	m^*	**	**×***×**
	防护栏	m	***	***×*

3) 工业广场排水沟

矿山闭坑后，工业广场截排水系统不再循环用水，方案设计通过工业广场沉淀池后将矿区汇水排出至已有干渠内，拟建排水沟设计参数与露采场底盘排水沟参数一致。

经图上测量，工业广场拟建排水沟长度约**m，工业广场排水沟工程量统计见下表 4.3-17。

表 4.3-17 露采场底盘排水系统工程量统计表

分项工程	工程内容	单位	工程量	备注
工业广场 排水沟	总长度	m	**	
	挖土方	m^*	**	**×***×**
	弃土方	m^*	**	***×***×** (可平铺在复垦区)
	砖砌	m^*	**	**×***×**×
	砂浆抹面	m^*	**	(**+**) ×**×*
	砼底板	m^*	**	**×**×**

插图 4-3 矿区水资源水生态修复与改善工程部署图

4、矿山地质灾害防治工程

矿山根据开发利用方案严格按台阶式开采，预留了安全边坡，提供边坡稳定性；在开采期间，露采坑有简易排水沟与工业广场浆砌石排水沟连接，将高处汇水排走，低矮处汇水短时间内能从岩石裂缝渗透流走，对开采影响不大，不需要专门设计机械排水。

矿山到期关闭后，在露采场底部、开采台阶+210m 平台设计了排水沟与沉淀池，防止地表水、雨水汇集至露采场，降低了引发崩塌、滑坡与泥石流等地质灾害的可能性。因此，本次进队陡峭边坡设置监测工程，不设计其他防治工程，同时预留地质灾害防治费，作为矿山生产中或关闭后发生地质灾害时的工程治理费。

（三）监测与管护工程

1、监测工程

建立环境监测机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员，建立监测台账及应急预案。监测项目主要包括地质灾害监测工程、水环境监测及土壤监测工程。

（1）地质灾害监测工程

矿区再露采场南侧已设置*处边坡变形监测点，但监测仪器位于露采场范围内，后续开采将取消设置。

方案设计安排*名监测人员，监测露采场及周边的地表水汇聚情况、降雨量及变化特征，设计新增*个边坡变形监测点(*#、*#、*#)，监测高陡采坑终了边坡稳定性，巡视监测频率为一般每月*次，汛期*次/月，汛期按*个月(*-*月)算，*年监测**次(每次巡视*个点)，监测时间约*年(*****~*****)，共计巡视监测约：*×**=***次。

（2）水环境监测工程

在矿区工业广场已有混凝土沉淀池(*#、*#) 处各设置水质监测点*各，监测至管护期结束，监测频率为每季度监测 * 次，监测内容为水质、悬浮物、浑浊度、pH 值、高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、Cu、Zn、F、Se、As、Hg、Cd、Cr、Pb、CN 等。, 每季度采取全分析水样各*件，每年*次，监测时间约*年(*****~*****)，共计监**次，同时每季度对所有排水沟与沉淀池清淤一次。

(3) 土壤监测工程

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

②监测点：生产期在矿区外围附近水田设置土壤监测点*个，复垦期及管护期在露采场复垦区及工业广场复垦区各设*个监测点。

表 4.3-18 土壤监测点位设置

类型	监测时段	采样点位	监测频率	监测因子
土壤	生产期	矿区南部外围附近水田	*次/年	PH、Pb、Zn、As、Cd、Hg、Cr
	恢复期	露采场复垦区		pH 值、重金属含量、有机质、全氮、有效磷、有效钾、土壤盐含量
		工业广场复垦区		

③监测周期：土壤监测工作应监测至生态修复项目结束为止，本方案服务年限为*a，即****年**月至****年*月，若生态修复工作完毕后仍未达标，则继续进行监测。

④工程量统计

表 4.3-19 土壤监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	工程计算式	单位	工程量	实施时间
土壤监测	生产期	***	次	*	*****_*****
	复垦期、管护期	***	次	*	*****_*****

(4) 植被恢复监测

主要是针对矿山绿化、复垦的植被生长情况以及整个生态修复区范围内的植被进行监测。本次监测主要采用遥感技术方法为主，辅以人工现场调查和量测方法。

①监测内容：监测植被非自然死亡、退化的情况。

②监测方法：定期巡查，对破坏范围内的植被破坏情况、土壤破坏情况、植被绿化的效果等进行调查，发现异常，应及时采取补救措施。

③监测频率：*月*次，以随时掌握地表情况，监测时间暂定为*年（矿山生产期*****_*****，复垦期及管护期*****_*****）。

④监测范围：生态保护修复范围*****hm*，包括露采场已修复区、设计修复区及工业广场已修复及设计修复区。

(*) 监测工程量汇总

综上所述，方案设计矿区监测工程工程量统计见下表 4.3-20。矿区监测工程部署见下插图 4-4。

表 4.3-20 监测工程统计表

监测工程	内容	单位	监测时段		总计
			生产期 *****_*****	复垦期及管护期 *****_*****	
	地质灾害监测	次	**	**	***
	水环境监测	次	**	**	**
	水沟与沉淀池清淤	次	**	**	**
	土壤监测	次	*	*	**
	植被恢复监测	次	**	**	**

插图 4-4 矿区监测工程部署图

2、管护工程

管护工程主要针对复垦林地，主要包括松土培土、修剪、施肥浇水、病虫害防治和补栽。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，在开春后入冬前进行施肥，施用肥料以有机复合肥为主。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。浇水主要在夏季节，排涝主要在梅雨季节，管护期*年。

根据前文统计，管护工程面积统计见下表 4.3-21。

表 4.3-21 矿区管护工程面积统计表

复垦单元	复垦面积 (hm ²)	林地复垦面积 (hm ²)	管护期
露采场	*****	*****	*年
工业广场	****	****	*年
合计	*****	*****	

(四) 其他工程

在严格实施本方案上述设计工程后，本矿山无其它生态修复工程设计。

(五) 生态保护修复工程量汇总及年度安排

生态保护修复工程量汇总及年度安排见下表**。

表 4.5 生态保护修复工程量汇总表

工程	分项工程	单位	生产期 (*年)				修复期(*年)	管护期 (*年)			总工程量
			***** *****	***** *****	***** *****	***** *****		***** *****	***** *****	***** *****	
一、生态保护工程	1、警示牌说明牌										
	生物多样性保护宣传栏	块	*				*				*
	森林防火警示牌	块	*				*				*
二、生态修复工程	1、土地复垦与生物多样性修复工程										
	(1) 露采场										
	①边坡复垦区										
	场地平整	hm*			****						****
	生态袋	个			****						****
	覆土平整	m*			****						****
	地力培肥	hm*			****						****
	灌木	株			****						****
	爬藤植物	株			****						****
	草籽	hm*			****						****
	②底盘复垦区										
	场地平整	hm*					*****				*****
	覆土平整	m*					*****				*****
	外调客土	m*					*****				*****
	地力培肥	hm*					*****				*****
	灌木	株					*****				*****
	草籽	hm*					*****				*****
	③临时排土场										

	场地平整	hm*				*****				*****
	地力培肥	hm*				*****				*****
	灌木	株				****				****
	草籽	hm*				*****				*****
	(4)临时堆土场									
	生态袋	个				***				***
	爬藤植物	株				***				***
	(2)工业广场									
	拆除工程	m*				***				***
	场地平整	hm*				*****				*****
	覆土平整	m*				*****				*****
	外调客土	m*				*****				*****
	地力培肥	hm*				*****				*****
	灌木	株				***				***
	爬藤植物	株				***				***
	草籽	hm*				*****				*****
	2、水资源水生态修复与改善工程									
	(1)露采场平台									
	①排水沟									
	挖土方	m*			***					***
	弃土方	m*			***					***
	砖砌	m*			***					***
	砂浆抹面	m*			***					***
	砼底板	m*			***					***
	伸缩缝	m*			***					***
	(2)露采场底盘									
	①排水沟									
	挖土方	m*				***				***

	弃土方	m^*					****				****
	砖砌	m^*					****				****
	砂浆抹面	m^*					****				****
	砼底板	m^*					****				****
	伸缩缝	m^*					***				***
	②沉淀池										
	挖土方	m^*					***				***
	弃土方	m^*					***				***
	砖砌	m^*					***				***
	砂浆抹面	m^*					****				****
	砼底板	m^*					**				**
	防护栏	m					***				***
	(3) 工业广场										
	①排水沟										
	挖土方	m^*					**				**
	弃土方	m^*					**				**
	砖砌	m^*					**				**
	砂浆抹面	m^*					**				**
	砼底板	m^*					**				**
三、监测和管护工程	1、监测工程										
	地质灾害监测	次	**	**	**	**	**	**	**	**	***
	水环境监测	次	*	*	*	*	*	*	*	*	**
	排水沟与沉淀池清淤	次	*	*	*	*	*	*	*	*	**
	土壤监测	次	*	*	*	*	*	*	*	*	**
	植被恢复监测	次	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	2、管护工程	$m^*/年$						*****	*****	*****	*****

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、符合国家有关法律、法规规定的原则；
- 2、确保生态保护修复需要并进行动态调整的原则；
- 3、资金安排先于保护修复工程安排的原则；
- 4、遵循行业规范要求的原则。

(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)；
- 4) 湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》的通知(湘财建〔2014〕22号)；
- 5) 湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知(湘国土资办〔2017〕24号)；
- 6) 湖南省自然资源厅 湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态恢复基金管理办法》的通知(湘自资规〔2022〕3号)；
- 7) 《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》(湘自资办发〔2021〕39号)。

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) 《永州建设造价》(永州市建设工程造价管理协会 2025 年第 9 期)。

（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[****]**号。

2、人工单价

****年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）中的人工预算单价已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》(****年) 的人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准为****元元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为****元/日。

3、主要材料预算价格

本项目预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主要材料的预算价格均以当地工程造价管理站提供的最新造价文件为准，根据湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知(湘国土资办 (****) **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**km 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。

结合《永州市建设造价》****年第*期，得到主材价格如下表 5.1-1 统计。

表 5.1-1 主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价 (元)	序号	材料名称	单位	限价 (元)
*	块石、片石	m*	**	*	柴油	t	****
*	砂子、石子	m*	**	*	汽油	t	****
*	条石、料石	m*	**	*	锯材	m*	****
*	水泥	t	***	**	生石灰	t	***

序号	材料名称	单位	限价(元)	序号	材料名称	单位	限价(元)
*	标砖	千块	***	**	树苗	株	*
*	钢筋	t	****				

材料消耗量依据****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 5.1-2 材料预算价格表

名称及规格	单位	含税预算价	税率 (%)	预算价			主材限价	价差
				不含税价	超运距费	取定预算价		
柴油	kg	/	****	***		***	***	***
电	kw·h	/	*	***		***		
水	m*	/	*	***		***		
风	m*	/	*	***		***		
粗砂	m*	/	***	*****		*****	****	*****
中砂	m*	/	***	*****		*****	****	*****
块石	m*	/	***	****		****	****	****
标准砖	千块	/	****	*****	****	*****	***	*****
碎石**-**mm	m*	/	***	*****	****	*****	****	****
水泥***	kg	/	****	***	****	****	***	****
生石灰	t	/	****	*****		*****	***	*****
砼C**	m*	/	****	*****		*****	*****	****
砌筑砂浆M**	t	/	***	*****		*****	*****	*****
抹灰砂浆M**	t	/	***	*****		*****	*****	*****
抹灰砂浆M**	t	/	***	*****		*****	*****	****
#沥青	t	/	*	*****		*****		
无缝钢管ø**	kg	/	****	***		***	***	***
热镀锌钢丝网**mm	m*	/	****	***		***		
反应粘结型高分子防水卷材	m*	/	****	***		***		
柏树(米径*-*cm)	株	/	***	***		***	*	***
五叶地锦	株	/	***	***		***		
种籽	kg	****	***	***		***		
肥料	kg	***	****	***		***		
外购客土	m*	****	****	****		****		

表 5.1-3 主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			(元/公里、m*、t、千块)	
			超运距离**km以内	超运距离**km以外
*	砂	m*	**	**
*	粗砂	m*	**	**

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			(元/公里、m*、t、千块)	
			超运距离**km以内	超运距离**km以外
*	卵石**	m*	**	**
*	块石	m*	***	***
*	碎石	m*	**	**
*	标准砖	千块	***	***
*	钢筋	t	**	**
*	水泥***	t	**	**
*	中粗砂	m*	**	**
**	外购土	m*	**	

4、电、风、水预算价格

1)、施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格;

2)、施工用风价格计算:

风价=[(空气压缩机组(台)班总费用)/(空气压缩机额定容量之和×**分钟×*小时×K*×K*)]÷(*-供风损耗率)+单位循环冷却水费+供风管道维修摊销费

式中: K*—时间利用系数(一般取**-**) 取***;

K*—能量利用系数一般取(**-***) 取***;

供风损耗率取*%;

单位循环冷却水费****元/m³;

供风设施维修摊销费****~****元/m³

根据台班定额空气压缩机台班总费用*****元, 空气压缩机额定容量之和为*;

风价=*****÷(*×**×*×**×**) ÷(*-*%) +****+****=****元/m³。

3)、施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格;

施工用水价格=[水泵组(台)班总费用÷(水泵额定容量之和×*小时×K*×K*)]÷(*-供水损耗率)+供水设施维修摊销费

式中: K*—时间利用系数(一般取**-**) ,取**;

K*—能量利用系数,取***; 供水损耗率取*%;

供水设施维修摊销费取***元/m³;

根据台班定额水泵组班总费用为*****元, 水泵额定容量之和为****; 施工用水价格=[*****÷(****×*×**×**)]÷(*-*%) +***=****元/m³。

(四) 取费标准和计算方法说明

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》(试行), 项目预算由工程施

工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理及乡村协调费）和不可预见费组成。

1、工程施工费

工程施工费=税前工程造价×(*+*%); 其中: *%为增值税税率。税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和, 各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算; 税前工程造价以不含增值税价格为计算基础, 计取各项费。

1)、直接费

由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）和措施费组成。

人工费=定额劳动量×人工预算单价

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

措施费: 由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成:

2)、间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 5.1-4 措施费费率表 单位: %

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	*	**	*	**	*	**	**
石方工程	*	**	*	**	*	**	**
砌体工程	*	**	*	**	*	**	**
混凝土工程	*	**	*	**	*	**	**
农用井工程	*	**	*	**	*	**	**
其他工程	*	**	*	**	*	**	**
安装工程	*	**	*	*	*	**	**

表 5.1-5 间接费费率表 单位: %

序号	工程类别	计算基础	间接费费率
*	土方工程	直接费	***
*	石方工程	直接费	***
*	砌体工程	直接费	***
*	混凝土工程	直接费	***
*	农用井工程	直接费	***
*	其他工程	直接费	***
*	安装工程	人工费	**

3)、利润

依据规定,利润按直接费和间接费之和的*%计取,即:利润=(直接费+间接费)
 $\times *\%$ 。

4)、税金

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

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料价差} + \text{未计价材料费}) \times *\%.$$

2、设备购置费

本方案设计新增*处边坡变形监测点,购置 GNSS 位移监测传感器,市场询价约***万元/套。根据与永州市生态环境局祁阳分局核实,永州市生态环境局祁阳分局每季度对矿区生态环境进行水环境监测工程及土壤监测工程检测工作,因此,本方案不设计新增试验设备等。

综上,本方案设计设备购置费投入为***万元。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费组成,本次按工程施工费的**%计算,统筹使用。

4、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用,本次不可预见费率按工程施工费的**%计算,统筹使用。

5、监测与管护费用

1) 监测费

本项目有水质分析与土壤分析,水样检测费用按***元/样计算,土壤检测按照****元/样计算;矿山地质灾害监测、排水沟及沉淀池清淤、植被监测由矿山技术工人负责,属工作内容之一,不再单独计费。

2) 管护费

对于林地区域,本次设计按照每平方米每年**元计算管护费用,主要为了防止复垦林地的退化。

(五) 矿山生态修复工程估算

通过计算，在方案的适用年限*年内（*****～*****），矿山生态修复工程费用估算为****万元。其中：生态保护工程费用为***万元，生态修复工程费用为****万元；监测与管护费***万元；其它费用****万元，设备购置费***万元；不可预见费用****万元，地质灾害防治预留费***万元（详见下表 5.1-6～表 5.1-10）。

表 5.1-6 矿山生态修复工程费用投资预算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	工程施工费= (*+*+*+*)	*****
*	生态保护工程费用	***
*	生态修复工程施工费	*****
*	监测和后期管护工程	****
*	其他工程费	/
二	设备购置费	***
三	其它费用	****
四	不可预见费用	****
五	地质灾害防治预留费	*****
六	总投资	*****

表 5.1-7 矿山生态修复工程费用估算分类表

工程单元	分项工程	工程量 单位	工程量	单价 (元)	施工费 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资 (元)
*	*	*	*	*	*-*×*	*-*×**%	*-*×**%	*-*+*+
一、生态保护工 程	*、警示牌说明牌				*****	*****	*****	*****
	生物多样性保护宣传栏	块	*	*****	*****	*****	*****	*****
	森林防火警示牌	块	*	*****	*****	*****	*****	*****
二、生态修复工 程	*、土地复垦与生物多样性修复工程				*****	*****	*****	*****
	(*) 露采场				*****	*****	*****	*****
	①边坡复垦区				*****	*****	*****	*****
	场地平整	hm*	****	*****	*****	****	****	****
	生态袋	个	****	***	*****	*****	*****	*****
	覆土平整	m*	****	***	*****	*****	*****	*****
	地力培肥	hm*	****	*****	*****	*****	****	*****
	灌木	株	****	***	*****	*****	****	*****
	爬藤植物	株	****	***	*****	*****	*****	*****
	草籽	hm*	****	*****	*****	****	****	****
	②底盘复垦区				*****	*****	*****	*****
	场地平整	hm*	*****	*****	*****	****	****	****
	覆土平整	m*	****	***	*****	*****	*****	*****
	外调客土	m*	****	***	*****	*****	*****	*****
	地力培肥	hm*	*****	*****	*****	****	****	****
	灌木	株	****	***	*****	*****	****	*****
	草籽	hm*	*****	*****	*****	****	****	****
	③临时排土场				*****	*****	*****	*****
	场地平整	hm*	****	*****	*****	****	****	****

工程单元	分项工程	工程量 单位	工程量	单价 (元)	施工费 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资 (元)
*	*	*	*	*	*-*×*	*-*×**%	*-*×**%	*-*+*+*
二、生态修复工程	地力培肥	hm [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	灌木	株	****	***	*****	*****	*****	*****
	草籽	hm [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	④临时堆土场				*****	*****	*****	*****
	生态袋	个	***	***	*****	*****	*****	*****
	爬藤植物	株	***	***	*****	*****	*****	*****
	(*) 工业广场				*****	*****	*****	*****
	拆除工程	m [*]	*****	****	*****	*****	*****	*****
	场地平整	hm [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	覆土平整	m [*]	*****	***	*****	*****	*****	*****
	外调客土	m [*]	*****	***	*****	*****	*****	*****
	地力培肥	hm [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	灌木	株	***	***	*****	*****	*****	*****
	爬藤植物	株	***	***	*****	*****	*****	*****
	草籽	hm [*]	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	*、水资源水生态修复与改善工程				*****	*****	*****	*****
	(*) 露采场平台				*****	*****	*****	*****
	①排水沟				*****	*****	*****	*****
	挖土方	m [*]	***	***	*****	*****	*****	*****
	砖砌	m [*]	***	***	*****	*****	*****	*****
	砂浆抹面	m [*]	***	***	*****	*****	*****	*****
	砼底板	m [*]	***	***	*****	*****	*****	*****
	伸缩缝	m [*]	***	***	*****	*****	*****	*****
	(*) 露采场底盘				*****	*****	*****	*****

工程单元	分项工程	工程量 单位	工程量	单价 (元)	施工费 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资 (元)
*	*	*	*	*	*-*×*	*-*×**%	*-*×**%	*-*+*+*
二、生态修复工 程	①排水沟				*****	*****	*****	*****
	挖土方	m*	****	***	*****	*****	*****	*****
	砖砌	m*	****	****	*****	*****	*****	*****
	砂浆抹面	m*	****	***	*****	*****	*****	*****
	砼底板	m*	****	****	*****	*****	*****	*****
	伸缩缝	m*	***	****	*****	****	****	****
	②沉淀池				*****	*****	*****	*****
	挖土方	m*	***	***	*****	***	***	***
	砖砌	m*	***	****	*****	****	****	****
	砂浆抹面	m*	****	***	*****	****	****	****
	砼底板	m*	**	****	*****	****	****	****
	防护栏	m	***	***	*****	****	****	****
	(*) 工业广场				*****	***	***	***
	①排水沟				*****	***	***	***
	挖土方	m*	**	***	***	***	***	***
	砖砌	m*	**	****	***	***	***	***
	砂浆抹面	m*	**	***	***	***	***	***
	砼底板	m*	**	****	***	***	***	***
三、监测和管护 工程	*、监测工程				*****	*****	*****	*****
	水环境监测	次	**	****	*****	*****	*****	*****
	土壤监测	次	**	****	*****	*****	*****	*****
	、管护工程	m/年	*****	*****	*****	*****	*****	*****
四、设备购置费	边坡变形监测仪	台	*	*****	*****	*****	*****	*****
五、总投资					*****	*****	*****	*****

表 5.1-8 矿山生态修复工程年度费用估算表

年度	工程单元	分项工程	工程量 单位	工程量	单价 (元)	施工费 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资(元)	年度费用 (元)
***	***	***	***	***	***	*-*×*	*-*×**%	*-*×**%	**-*+*+*	****
***** ***** (生 产期)	一、生态保 护工程	生物多样性保护 宣传栏	块	***	*****	*****	*****	*****	*****	*****
		森林防火警示牌	块	***	*****	*****	*****	*****	*****	
		小计				*****	*****	*****	*****	
	二、监测工程	水质检测	次	***	****	*****	****	****	*****	
		土壤检测	次	***	*****	*****	****	****	*****	
		小计				*****	****	****	*****	
***** ***** (生 产期)	一、监测工程	水质检测	次	***	****	*****	****	****	*****	*****
		土壤检测	次	***	*****	*****	****	****	*****	
		小计				*****	****	****	*****	
***** ***** (生 产期)	一、生态修 复工程	*、土地复垦与生 物多样性修复工 程								*****
		(*) 露采场								
		①边坡复垦区								
		场地平整	hm*	***	*****	*****	****	****	*****	
		生态袋	个	*****	***	*****	*****	*****	*****	
		覆土平整	m*	*****	***	*****	****	****	*****	
		地力培肥	hm*	***	*****	*****	****	****	*****	
		灌木	株	*****	***	*****	****	****	*****	
		爬藤植物	株	*****	***	*****	****	****	*****	
		草籽	hm*	***	*****	*****	****	****	*****	
		小计				*****	*****	*****	*****	
		*、水资源水生态 修复与改善工程				***	***	***	***	
		(*) 露采场平台				***	***	***	***	

年度	工程单元	分项工程	工程量 单位	工程量	单价 (元)	施工费 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资(元)	年度费用 (元)
***	***	***	***	***	***	*-*×*	*-*×**%	*-*×**%	**-*+*+*	****
***** ***** (生 产期)	①排水沟 挖土方 砖砌 砂浆抹面 砼底板 伸缩缝 小计	①排水沟				***	***	***	***	***
		挖土方	m*	*****	****	*****	*****	*****	*****	*****
		砖砌	m*	*****	****	*****	*****	*****	*****	*****
		砂浆抹面	m*	*****	****	*****	*****	*****	*****	*****
		砼底板	m*	*****	****	*****	*****	*****	*****	*****
		伸缩缝	m*	****	****	*****	****	****	****	****
		小计				*****	*****	*****	*****	*****
	二、监测工程	水质检测	次	***	****	*****	****	****	****	****
		土壤检测	次	***	*****	*****	****	****	****	****
		小计				*****	****	****	****	****
***** ***** (生 产期)	一、监测工程	水质检测	次	***	****	*****	****	****	****	****
		土壤检测	次	***	*****	*****	****	****	****	****
		小计				*****	****	****	****	****
***** ***** (恢 复期)	一、生态保护 工程	生物多样性保护 宣传栏	块	***	****	*****	****	****	****	****
		森林防火警示牌	块	***	****	*****	****	****	****	****
		小计				*****	****	****	****	****
	二、生态修复 工程	*、土地复垦与生物 多样性修复工程								
		(*) 露采场								
		②底盘复垦区								
		场地平整	hm*	***	****	*****	****	****	****	****
		覆土平整	m*	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		外调客土	m*	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		地力培肥	hm*	***	****	*****	****	****	****	****
		灌木	株	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		草籽	hm*	***	****	*****	*****	*****	*****	*****
		③临时排土场								

年度	工程单元	分项工程	工程量 单位	工程量	单价 (元)	施工费 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资(元)	年度费用 (元)
***	***	***	***	***	***	*-*×*	*-*×**%	*-*×**%	**-*+*+*	****
		场地平整	hm*	***	*****	*****	*****	*****	*****	*****
		地力培肥	hm*	***	*****	*****	*****	*****	*****	*****
		灌木	株	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		草籽	hm*	***	*****	*****	*****	*****	*****	*****
		④临时堆土场								
		生态袋	个	****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		爬藤植物	株	****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		(*)工业广场								
		拆除工程	m*	*****	****	*****	*****	*****	*****	*****
		场地平整	hm*	***	*****	*****	*****	*****	*****	*****
		覆土平整	m*	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		外调客土	m*	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		地力培肥	hm*	***	*****	*****	*****	*****	*****	*****
		灌木	株	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		爬藤植物	株	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		小计				*****	*****	*****	*****	*****
		*、水资源水生态 修复与改善工程								
		(*)露采场底盘								
		①排水沟								
		挖土方	m*	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		砖砌	m*	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		砂浆抹面	m*	***	***	*****	*****	*****	*****	*****
		砼底板	m*	*****	***	*****	*****	*****	*****	*****
		伸缩缝	m*	***	***	*****	*****	*****	*****	*****
		②沉淀池				***	***	***	***	***
		挖土方	m*	***	***	*****	***	***	***	***
		砖砌	m*	***	***	*****	***	***	***	***

年度	工程单元	分项工程	工程量 单位	工程量	单价 (元)	施工费 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资(元)	年度费用 (元)
***	***	***	***	***	***	*-*×*	*-*×**%	*-*×**%	**-*+*+*	****
		砂浆抹面	m*	***	****	****	***	***	****	
		砼底板	m*	***	*****	*****	*****	*****	*****	
		防护栏	m	****	****	*****	*****	*****	*****	
		(*) 工业广场				***	***	***	***	
		①排水沟				***	***	***	***	
		挖土方	m*	****	****	*****	***	***	****	
		砖砌	m*	***	*****	*****	*****	***	*****	
		砂浆抹面	m*	***	****	***	***	***	***	
		砼底板	m*	***	****	*****	***	***	****	
		小计				*****	*****	*****	*****	
	三、监测工程	水质检测	次	***	****	*****	*****	****	*****	
		土壤检测	次	***	*****	*****	*****	****	*****	
		小计				*****	*****	****	*****	
	四、设备购置 费									***
	五、地质灾害 防治预留费									*****
*****- ***** (管 护期)	一、监测工程	水质检测	次	***	****	*****	*****	****	*****	
		土壤检测	次	***	*****	*****	*****	****	*****	
		小计				*****	*****	****	*****	
*****- ***** (管 护期)	二、管护工程	林地管护工程	hm*/年	***	*****	*****	*****	*****	*****	
		小计				*****	*****	*****	*****	
*****- ***** (管 护期)	一、监测工程	水质检测	次	***	****	*****	*****	****	*****	
		土壤检测	次	***	*****	*****	*****	****	*****	
		小计				*****	*****	****	*****	
	二、管护工程	林地管护工程	hm*/年	***	*****	*****	*****	*****	*****	
		小计				*****	*****	*****	*****	
	一、监测工程	水质检测	次	***	****	*****	*****	****	*****	

年度	工程单元	分项工程	工程量 单位	工程量	单价 (元)	施工费 (元)	其他费用 (元)	不可预见费 (元)	投资(元)	年度费用 (元)
***	***	***	***	***	***	*-*×*	*-*×**%	*-*×**%	**-*+*+*	****
***** ***** (管 护期)	土壤检测	土壤检测	次	***	*****	*****	*****	*****	*****	*****
		小计				*****	*****	*****	*****	*****
	二、管护工程	林地管护工程	hm*/年	****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
		小计				*****	*****	*****	*****	*****
总投资						*****	*****	*****	*****	*****

表 5.1-9 施工机械台班费汇总表

编号	机型规格	费用构成									
		(一)				(二)					(三)
		折旧费	修理及替换	安装拆卸费	小计	人工	柴油	电	风	水	台班费
		元	元	元	元	工日	kg	kwh	m*	m*	元
****	挖掘机*m*	*****	*****	****	*****	*	**				*****
****	推土机**kw	****	****	***	****	*	**				****
****	推土机**kw	****	*****	***	*****	*	**				****
****	履带式拖拉机**kw	****	****	***	****	*	**				****
****	履带式拖拉机**kw	****	****	***	*****	*	**				****
****	拖式铲运机**-**m*	****	****	***	****						****
****	自行式平地机***kw	*****	****		*****	*	**				*****
****	三铧犁	***	***		****						***
****	混凝土搅拌机**m*	****	****	***	****	*		**			****
****	混凝土振捣器**kw (插入	***	****		****			**			***
****	自卸汽车*t	*****	***		*****	*	**				****
****	自卸汽车*t	****	***		****	***	**				****
****	风钻 (手持式)	***	***		***				***	**	****
****	双胶轮车	***	***		***						***
****	电动空气压缩机(*m*/min)	***	****	***	****	*		***			****
****	修钎设备	包括锻、修、磨机			*****	包括人工、动力、淬火材料				****	****

备注：一类费用小计=（折旧费÷**）+（修理及替换费÷**）+安装拆卸费

表 5.1-10 矿山生态保护修复分项工程施工费单价估算表 (单位: 元)

分项工程名称	定额编号	单位	直接费						间接费		利润率(*%)	材料价差	税金(*%)	合计			
			直接工程费				措施费		合计	费率%	费用						
			人工费	材料费	机械费	合计	费率%	费用									
标牌		块	***	***		****	*	**	****	**	***	****		*****			
硬化物拆除	*****	m*	*****			*****	*	***	****	***	****	***		*****			
土地平整	*****	hm*	*****			*****	*	*****	*****	***	*****	***		*****			
生态袋	*****	个	***	***		***	*	***	***	***	***	***		***			
覆土平整	*****	m*	***		***	***	*	***	***	***	***	***		***			
外调客土	*****	m*	***		****	****	*	***	****	***	***	***		***			
地力培肥	*****	hm*	*****	***	***	*****	*	***	*****	***	*****	****		*****			
灌木(石楠等)	*****	株	**	**		***	*	**	***	***	***	***		***			
爬藤	*****	株	**	**		**	*	**	***	***	***	**		***			
撒播草籽	*****	hm*	*****	*****		*****	*	***	*****	***	****	****		*****			
挖土方	*****	m*	***			***	*	***	***	***	***	***		***			
弃方	*****	m*	***			***	*	***	***	***	***	***		***			
砖砌墙	*****	m*	***	*****		*****	*	***	*****	***	***	***		***			
砂浆抹面	*****	m*	***	**		***	*	***	***	***	***	***		***			
浇筑 C**混凝土	*****	m*换	***	*****	***	***	*	***	*****	***	****	***		*****			
伸缩缝	*****	m*	***	***		***	*	***	***	***	***	***		***			
防护栏立杆	*****	m	***	**		***	*	**	***	**	***	***		***			
地质灾害巡查	次	由矿山技术人员完成, 不单独计费												*			
植被监测	次	由矿山技术人员完成, 不单独计费												*			

分项工程名 称	定额编 号	单位	直接费						间接费		利润率(%*)	材料 价差	税金(%*)	合计				
			直接工程费				措施费		合计	费率%	费用							
			人工费	材料费	机械费	合计	费率%	费用										
水质监测		件	pH 值、高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、Cu、Zn、F、Se、As、Hg、Cd、Cr、Pb、CN、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、S、粪大肠菌群。										***					
土壤监测		件	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌										****					
水沟与沉淀池清淤		次	由矿山技术人员完成，不单独计费										*					

二、基金管理

(一) 资金来源

本项目的各项生态保护修复费用由矿山自筹，为了确保该矿生态保护修复实施方案的可行性，矿山企业聘请专业机构编制修复规划设计。对于地质环境治理基金，可以采取从矿产品销售收入中提成的方法解决，提取的费用从成本中列支。

(二) 计提方式

本项目的各项生态保护修复费用由矿山自筹，为了确保该矿生态保护修复实施方案的可行性，矿山企业聘请专业机构编制修复规划设计。对于地质环境治理基金，可以采取从矿产品销售收入中提成的方法解决，提取的费用从成本中列支。

矿山按生态保护修复工程计划逐年计提资金，严格按《湖南省矿山生态修复基金管理办法》提计，将生态保护修复工程资金列入当年的生产成本。

费用安排应遵循提前预存、分阶段足额预存原则，各阶段提取额度富余，在完成阶段复垦义务后共管帐户中资金有剩余的，充抵下一阶段应提取额度。同时在阶段提取和使用时，注意随着方案年限的延长而产生资金的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作的顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

根据矿山****年分期验收报告，矿山****年至****年生态保护修复工程投资*****万元，历年生态保护修复工程未从基金专用账户提取使用，矿山生态保护修复基金专用账户余额为*****万元（见下图 5.2-1）。

图 5.2-1 矿山生态保护修复基金专用账户计提余额

根据本方案生态保护修复工程，矿山生态修复工程费用估算为*****万元，矿山生态保护修复基金专用账户需补交*****万元，后续矿山进行生态保护修复时根据年

度工程量分年度计提。

表5-13 项目资金计划提取情况一览表

年度	单位	资金计提额	备注
*****_*****	万元	*****	尚未提取
*****_*****	万元	*****	用于生态保护、监测工程
*****_*****	万元	*****	用于露采场边坡复垦区生态修复工程、监测工程
合计	万元	*****	

(三) 资金管理办法

依据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(湘自然资规[****]**号):

1) 三方监管

采用第三方监管共管账户管理是保证资金安全、复垦工作顺利实施的切实保障，复垦资金管理采取矿山和自然资源部门双方共管、第三方（银行或财政部门）监管的制度。

矿山按照湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规（****）*号）开设了祁阳县润天建材有限责任公司矿山地主之环境治理恢复基金账，并签订三方监管协议，开户行：湖南银行股份有限公司祁阳支行，账号：*****。

根据矿山****年分期验收报告，矿山****年至****年生态保护修复工程投资*****万元，历年生态保护修复工程未从基金专用账户提取使用。根据****年*月**日查询，矿山生态保护修复基金专用账户余额为*****万元（见附件**），本方案评审通过后，矿山于*****至*****分年度计提*****万元、*****万元，生态修复基金总额为*****万元。

2) 资金的支出管理

预存的治理基金遵循“采矿权人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。共管账户内的资金专门用于本项目复垦工作实施，专款专用。共管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。

(四) 资金使用

1) 矿山需按照矿山生态修复方案确定的工作计划和费用使用计划，向祁阳市自

然资源局主管部门申请出具生态保护修复费用支取通知书。建设单位凭生态保护修复费用支取通知书，从治理恢复基金专门账户中支取生态保护修复费用，专项用于生态保护修复工程。

2) 祁阳市自然资源局主管部门负责组织对年度生态保护修复实施情况的监督检查和工程竣工验收，核实修复后的土地类型、面积和质量等情况，并核定费用，及时返还预存的矿山治理恢复基金。

3) 施工单位每年，根据矿山生态保护修复实施规划和年度计划，做出下一年度的资金使用预算。

4) 建设单位缴纳的治理恢复基金专项用于矿山生态保护修复，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。

5)、根据《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[****]**号)文件，按年度对矿山生态保护修复资金使用情况进行内部审计，将审计结果于每年的采矿许可证期限前报送祁阳市自然资源局主管部门。

第六章 保障措施

一、组织保障

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，祁阳县润天建材有限责任公司作为采矿权人，是矿山地质环境保护与土地复垦工作的第一责任人，具体由矿山组织实施生态保护修复方案。为保证矿山生态保护修复方案的顺利实施，矿山需建立健全组织领导机构，成立以分管生态保护修复方案实施的副矿长为组长的矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，下设矿山地质环境保护与土地复垦办公室，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作；
- 2、根据矿山生态保护修复方案进度安排，组织实施各阶段的工作；
- 3、按时按量缴存矿山生态保护修复基金，按要求申请提取治理费用；
- 4、及时委托有相应资质的单位进行矿山生态保护修复工程勘查与设计，并负责组织矿山生态保护修复工程施工；
- 5、负责矿山生态保护修复工程竣工验收。

二、技术保障

根据矿山生态保护修复工程的技术要求，具体可以采取以下技术保障措施：

- (1) 为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对本矿山生态保护修复方案进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。
- (2) 方案实施中，根据方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段生态保护修复工程实施计划和年度实施计划，及时总结阶段性生态修复实施经验，并修订修复方案。
- (3) 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取教训，完善复垦措施。
- (4) 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山生态保护修复方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有修复工程遵循方案设计。
- (5) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有等

级的资质、技术实力。

(6) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

(7) 定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

三、监管保障

本方案经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。后期方案若有重大变更的，矿山需向祁阳市自然资源主管部门申请，祁阳市自然资源主管部门有权依法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，并主动与祁阳市自然资源局取得联系，加强与祁阳市自然资源局合作，自觉接受祁阳市自然资源局的监督管理。

为保障祁阳市自然资源局实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，在矿山生产运营期间、地质环境综合防治过程中加强监测，才有可能保证复垦之后的生态安全、稳定。另外，应与当地水行政主管部门加强联系，随时了解地下水位的变动情况，确保林地在生长期有水可灌，从而使矿山地质环境综合防治工作能落到实处。接受其对修复实施情况监督检查，接受社会对生态修复实施情况监督，并定期向祁阳市自然资源局报告当年进度情况，接受祁阳市自然资源局对方案实施情况的监督检查，接受社会对方案实施情况监督。

矿山倘若未按照《土地复垦条例实施办法》(****年**月国土资源部令第**号)、《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(湘自然资规[****]**号)规定预存矿山地质环境治理恢复基金的，由县级及以上自然资源主管部门责令限期改正；逾期不改正的，依照条例规定进行处罚。

监管部门在监管中发现矿山不履行矿山生态保护修复义务的或者复垦验收中经整改仍不合格的，将按照《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》(湘自然资规[****]**号)第二十一条、《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[****]**号)进行处罚。

四、适应性管理

1、矿山企业在建立机构的同时，应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。以便修复工作顺利实施。

矿山对主管部门的监督检查应做好记录。监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。

2、矿山已承诺按照本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修复计划，对生态保护修复工作实施统一管理。

3、加强生态保护修复的宣传，深入开展生态保护修复相关知识的教育，调动矿山职工参加生态保护修复工程的积极性。提高社会对生态保护修复工程在保护生态环境和经济持续发展和重要作用的认识。

五、公众参与

(1) 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，另本方案经审查通过后需公示*天后才能下达批复。

(2) 同项目建设业主工程技术人一起进行实地踏勘，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、整理后形成地质环境综合防治工程方案简本，并再次征求项目业主和项目区周边当地人民群众的意见，使项目设计方案更切合实情。

(3) 本矿山地质环境综合防治工程方案编制过程中，得到了湖南省自然资源厅、永州市自然资源和规划局、祁阳市自然资源局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、水利等相关部门的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本方案更加科学、合理，各项措施操作性更强。

第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

(一) 矿山经营主要技术经济参数

- 1、产品数量与质量品级：年产石灰岩骨料*** 万 t。
- 2、产品销售价：根据祁阳县及永州地区市场****~**** 年含税销售价格行情确定。石灰岩原矿按** 元/t，碎石销售价为** 元/t。
- 3、产品成本：产品成本主要由以下几个方面组成：①材料；②燃油动力；③员工薪酬；④管理费用；⑤其他费用。

原辅材料、燃料及动力价格依据企业提供并参照市场价格进行估价，根据估算，石灰岩原矿开采成本* 元/t，根据企业提供的石料加工生产资料测算，破碎加工成本为** 元/t 左右，故建筑碎石综合成本为** 元/t 左右。

4、增值税

按《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》，考虑抵扣因素的**%计算。

5、销售税金附加

包括资源税、城市维护建设税和教育费附加。资源税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，综合按石灰岩原矿量**元/t 进行估算；城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的*%；根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》、《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》，教育附加及地方教育附加分别按“增值税、消费税、营业税”税额的*%、*% 缴纳。

6、所得税

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

7、采矿权使用费

**** 元/a • km^{*}（不足*km^{*}按*km^{*}计）。

8、矿山安全费用：

根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企(****) **号)，非金属露

天矿山取**元/t;

9、环境治理费用： **元/t;

10、其它费用： 按产值*%计。

(二) 主要财务指标

1、年销售收入

年销售收入=年产量×价格=***×**=***** (万元)

2、年成本费用

年成本费用=年产量×吨矿石生产成本=***×**=***** (元)

3、年增值税

年增值税= (年产值-吨矿石材料、燃油动力成本×年产量) ×**% = (***** - ***
×**) ×**% =***** 万元

4、年销售税金附加

年销售税金附加=增值税× (*%+*%+*%) =***** × **% =**** 万元

5、年资源税

年资源税=年产量×**元/吨=***×**=**** 万元

6、采矿权使用费

采矿权使用费： **万元

7、矿山安全费用

矿山安全费用=年产量×**元/吨=***×**=**** 万元

8、环境治理费用

环境治理费用=年产量×**元/吨=**** 万元

9、其它费用

其它费用=年产值×*% =***** × *% =**** 万元

10、税前利润

税前利润=年销售收入-Σ 成本费用-Σ 各项税费=**** 万元

11、所得税

所得税=税前利润×**% =***** × **% =**** 万元

12、税后利润

税后利润=税前利润-所得税=**** - **** =**** 万元

(三) 效益分析

从前述计算过程可以看出，矿山在未来的生产经营中，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，在现有市场条件下本项目具有一定的利润空间。根据矿山现有石灰岩资源量服务年限*年计算，企业将获得税后利润*****万元。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。但是矿山开采会对环境造成破坏，价格的波动和品位的变化，也会给投资者带来一定风险。总体上，矿山进行生态保护修复，在经济上是可行的。

二、技术可行性分析

1、生态保护工程技术可行性分析

矿山为露天公路开拓，将会使得矿区内野生动物向周边山林迁徙，合理布设禁止狩猎、禁止砍伐警示标牌可减少人类的狩猎、砍伐活动，有效保护矿区及周边动植物，布设警示标牌实施难度小，技术可行。

2、景观修复工程技术可行性分析

矿区采区出入口紧邻县道，本方案设计在采区出入口及县道旁边进行景观修复，改观美化视觉效果，对不同功能区采取不同绿化美化措施，景观修复难度较小，技术可行。

3、水生态水环境修复工程

矿区汇水主要为大气降水和地面高处汇水，该矿山开采矿体的各平台均为露天平台。方案设计在开采台阶+***m 内侧及露采场底盘内侧修筑排水沟，排水沟将采场内天然降水排出露采场，可有效防治露天采场水环境问题，经沉淀池净化处理达标后回用于矿山生产、洒水降尘等，可减轻对水环境的影响，同时提高废水利用率。

上述工程技术成熟，实施难度小，水生态水环境修复工程技术可行。

4、地灾安全隐患消除工程

根据矿山****年分期验收报告，露采场外围修建有截水沟，外排上游汇水，露采场台阶严格按照开发利用方案进行，预留了安全边坡，提供边坡稳定性；在开采期间，露采坑有简易排水沟与工业广场浆砌石排水沟连接，将高处汇水排走，低矮处汇水短时间内能从岩石裂缝渗透流走，预防降水引起边坡崩塌等问题预。该工程为地质灾害治理工程中常见的技术手段，规模小、难度低，且治理效果显著，技术可行。

5、土地复垦工程

根据当地规划、群众意愿、周围环境、当地自然条件、社会经济条件、土地现状情况及土地复垦有关规定、标准，综合确定复垦方向，复垦方向合理。矿山所在区域光热条件较好，土源充足，植被恢复条件较好，对不同复垦单元采取不同修复措施，土地复垦工程难度中等，技术可行。

6、监测和管护工程

矿山主要有边坡监测、水环境监测。边坡监测采用边坡监测仪监测。水环境监测在沉淀池出口处设置水质监测点，定期取水样进行分析。监测技术成熟，实施难度较低，技术上可行。

综上，为确保修复工程的顺利实施，矿山应委托具有相应资质和能力的队伍进行设计施工，本方案设计的矿山生态保护修复工程技术可行。

三、生态环境可行性分析

矿山按照本方案实施生态保护修复后，将恢复大面积的林地，复垦方向与周边自然环境和景观相协调；各露采场台阶在闭坑后按照规范要求管理，确保边坡稳定，其余场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；矿区内地质灾害得到防治，矿山生态问题得到治理，矿区地下水和地表水土环境不会受到污染威胁，避免了矿山地质灾害引起的生态环境破坏和水土环境破坏引起的生态退化等矿山开采对生态环境、人居环境的负面影响，生态环境的改善有助于植被的恢复和保持生态的稳定，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过生态系统对空气的净化，继续保持本区域的良好大气环境质量，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度。对周边环境不产生污染；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

因此，矿山生态保护修复方案在生态环境上是可行的。

第八章 结论及建议

一、结论

1、根据矿山开发利用方案，矿山生产规模***万t/a，属大型矿山，矿山服务年限**年，截至****年**月，矿山剩余服务年限为*年，闭采后修复时间*年，监测管护时间*年，确定本方案服务年限为*年，推荐的服务期限为：****年**月～****年**月。

2、矿山生态问题识别和诊断结果整理如下：

(1) 露采场占损土地资源影响严重，后期对土地资源占损影响将降低；工业广场、矿山公路压占土地资源影响较严重，后期将不再增加；

(2) 现状、预测分析矿山对水生态水环境基本无影响；

(3) 现状未发生崩塌、滑坡、泥（废）石流等地质灾害；未来矿业活动引发崩塌、滑坡、泥石流的可能性小，危险性小；矿区无岩溶发育，未来矿业活动基本不会引发岩溶地面塌陷；

(4) 现状、预测矿山对生物多样性破坏影响较轻；

3、生态保护修复措施中，通过安装生态保护警示牌与森林防火警示牌，保护生物栖息地和生态系统的多样性；通过水质与土壤监测工程，能保护矿区水土壤环境；通过实施生态修复工程以及防排水工程，能修复占损的土地资源，同时可消除地质灾害安全隐患。保留矿山公路，为当地村民进山作业提供便利。

4、根据前文所述，本方案服务年限为*年（****年**月～****年**月），

生态保护修复工作分阶段实施，设计矿山生态保护修复工程为保护保育工程、土地复垦工程、水生态水环境修复工程、监测与管护工程及其他工程。本方案估算的矿山生态保护修复工程费用为*****万元。

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

二、建议

1、矿山生产过程中，严格按照矿山地质环境保护与治理恢复方案要求执行，做到“在开发中保护，在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影

响，促进矿业活动的持续发展。

2、本方案对于矿山的环境问题、安全生产问题只做定性评价，矿山开采对水土环境的污染应遵守环保部门的标准，安全生产问题应遵守应急管理部门的标准。企业应按照生态环境与应急主管部门要求做好矿山环境污染防治与安全生产工作。

3、本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费用估算，矿山实施治理与复垦工作前，应该聘请有专业资质的单位对工程进行重新设计及费用预算等。

4、严格按照矿山开发利用方案进行开采，若矿山开采过程中安全设施设计主体内容发生变化、矿山开采规模发生大的变化、资源利用情况发生变化或变更用地位置、改变开采方式等，矿山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、开展的绿色矿山建设与矿山生态保护修复工作统筹安排。按主管部门要求与矿山生态环境保护修复需要动态计提、使用基金，修复工程验收合格后移交当地政府或村民使用、管理。