

湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿 矿山地质环境综合防治方案

申请单位：安化县信德矿业有限公司 编制单位：湖南省隧道工程总公司
法人代表：吴帅 法人代表：陈见波

资质等级：地质灾害危险性评估甲级资质

证书编号：432019110432

资质等级：地质灾害治理工程甲级设计单位

证书编号：432017130653

报告主编：刘剑

参与人员：廖凤鸣、高磊

项目负责：熊建勋

审核：周考先

总工程师：吴能杰

总经理：陈见波

报告提交单位：湖南省隧道工程总公司

报告提交时间：二〇二〇年十二月

已按专家意见修改。

陈见波

2021.2.2

目 录

前言	1
一、 工作概况	1
二、 方案编制依据	4
三、 方案的适用年限	5
第一章、矿山基本情况	6
一、 矿山地理位置和社会经济概况	6
二、 矿山开采历史及现状	7
三、 矿山开发利用方案概述	7
四、 矿山及周边其他人类工程活动情况	10
五、 矿山地质环境保护与治理现状	10
第二章 矿山地质环境条件	12
一、 自然地理	12
二、 地形地貌	12
三、 地层岩性	13
四、 地质构造及地震	13
五、 矿山工程地质条件	14
六、 矿山水文地质条件	15
七、 矿山地质环境条件小结	17
第三章 矿山地质环境影响评估	18
一、 评估范围及级别	18
二、 矿山地质环境影响现状评估	19
三、 矿山地质环境影响预测评估	21
第四章 矿山地质环境综合防治方案	28
一、 矿山地质环境综合防治目标任务	28
二、 矿山地质环境综合防治分区	28
三、 矿山地质环境综合防治工程	30
第五章 经费估算	48

一、矿山地质环境保护防治工程估算	48
二、矿山土地复垦工程估算	49
三、工程造价估算	49
四、工程造价估算及经济可行分析	60
第六章 工程总体部署及进度安排	61
第七章 矿山建设适宜性评价	64
一、矿山建设适宜性评估原则	64
二、矿山建设适宜性评估	64
第八章 保障措施	65
一、组织管理保障	65
二、技术保障	65
三、地质环境保护与治理恢复及土地复垦监测保障	65
四、资金保障	66
五、管护措施	67
六、公众参与情况	67
第九章 结论及建议	68
一、结论	68
二、建议	68

附照片：6 张

附 图

附图 1 湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿矿山地质环境现状评估图
1:2000

附图 2 湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿矿山地质环境预测评估图
1:2000

附图 3 湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿矿山地质环境综合防治工程
部署图
1：2000

附 表

- 1、矿山地质环境调查表（5 张）
- 2、矿山地质环境综合防治工程及效果一览表（1 张）
- 3、矿山地质环境综合防治方案公众意见征求表（5 张）

附 件

- 1、报告编制单位地质灾害危险性评估资质等级证书；
- 2、报告编制单位地质灾害治理工程设计资质等级证书；
- 3、报告编制人员培训证书；
- 4、矿山委托书；
- 5、2020 年 08 月湖南省地质矿产勘查开发局四一四队编制的《湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（益资规储备字[2020]5 号）及评审意见书（益评审[2020]22 号）；
- 6、2020 年 11 月安化县信德矿业有限公司编制的《湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿资源开发利用方案》评审意见书；
- 7、矿山承诺书；
- 8、编制单位承诺书；
- 9、采矿权人对矿山地质环境综合防治方案的意见书。
- 10、关于《湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿矿山地质环境综合防治方案》内审意见

矿山地质环境问题及综合防治方案摘要表

矿山名称	湖南省安化县仙缸花岗岩矿						
开采矿种	饰面用花岗岩	开采方式	露天开采	开采规模	**万 m ³ /年	采矿许可证期限	2016.12.12 至 2020.3.7
已有矿山地质环境问题	矿山现状尚未开采，未造成地质环境破坏，未发现地质环境问题。						
防治现状及效果	矿山暂未开采，现状无防治工程。						
预测矿山地质环境问题	<p>1、水资源水环境：矿山露天开采对水资源、水环境等影响较轻。</p> <p>2、土石环境破坏：露采场占用林地***m²，工业广场占用林地**hm²，排土场占用林地**hm²，露采场、工业广场、排土场对土石环境破坏影响较重。</p> <p>3、矿山地质灾害：矿山开采最终将形成一个面积**hm²的采坑，最终边坡角60°，最大高差在75m左右，尤其矿区南东侧地段将形成高差约75m的高陡坎，在大气降雨作用下，裂隙发育地段边坡可能引发小型崩塌、滑坡等地质灾害。其危害对象主要为采矿工作人员和设备，其危险性中等。矿业活动引发其他地质灾害的可能性小，危险性小；</p>						
应采取的防治措施	<p>1、露采场：周边修建截排水沟，避免雨水对采场及边坡的直接冲刷引发崩塌、滑坡。</p> <p>2、排土场：前缘修建挡墙，设置截排水沟。</p> <p>3、崩塌、滑坡、粉尘噪音监测：建立崩塌、滑坡、噪音监测点，定期进行监测。</p> <p>4、生产废水治理：修建沉淀净化池，生产废水经过沉淀净化处理，确保达标排放，出水口设水质监测点。</p> <p>5、矿山闭坑后对露采场、排土场、工业广场等实施矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工程。</p>						
实施时间	2021年02月~2029年09月						

前言

一、工作概况

（一）工作由来

湖南省安化县仙缸花岗岩矿为安化县信德矿业有限公司下属矿山。矿山采矿许可证于 2020 年 3 月 7 日到期，矿方拟申请办理采矿权延续登记手续，同时将生产规模由**万 m³/年变更为**万 m³/年。为合理开发矿产资源和有效保护矿山环境，确保矿产开发和环境保护协调发展，按照相关规定，须编制矿山地质环境综合防治方案（以下简称“方案”）。安化县信德矿业有限公司委托湖南省隧道工程总公司（以下简称“我公司”）编制该方案。我公司在全面收集前人资料的基础上，对矿区现场进行了专项环境地质调查，提出矿山地质环境保护与恢复治理措施及土地复垦方案，并于 2020 年 12 月完成该方案的编制。

（二）工作目的

- （1）评估矿山建设、开采适宜性，为办理采矿许可证提供技术依据；
- （2）制定综合防治方案，落实企业对矿山地质环境保护与恢复治理义务。
- （3）为政府行政主管部门对矿山地质环境保护的有效监督管理提供依据。

（三）工作任务

- （1）收集资料，开展矿山地质环境调查，查明矿区地质环境条件复杂程度，确定矿山地质环境影响评估级别与评估范围。
- （2）根据矿山地质环境现状及矿山开发利用方案，进行矿山地质环境影响现状评估和预测评估，并进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。
- （3）提出矿山地质环境保护、预防和恢复治理技术措施，明确恢复治理的目标任务。
- （4）安排矿山地质环境保护与恢复治理工程，制定矿山地质环境监测方案。
- （5）进行矿山地质环境保护、恢复治理、监测工程的经费估算。
- （6）编制矿山地质环境综合防治方案。

（四）本次工作概况

（1）收集资料

本次工作收集资料有地质、采矿、运输、排水、供电、工程地质、水文地质及环境地质等技术资料，有人文及社会经济资料，有采矿权设置资料，主要为文

字报告、图件及表格资料，具体工作程序见图 1。

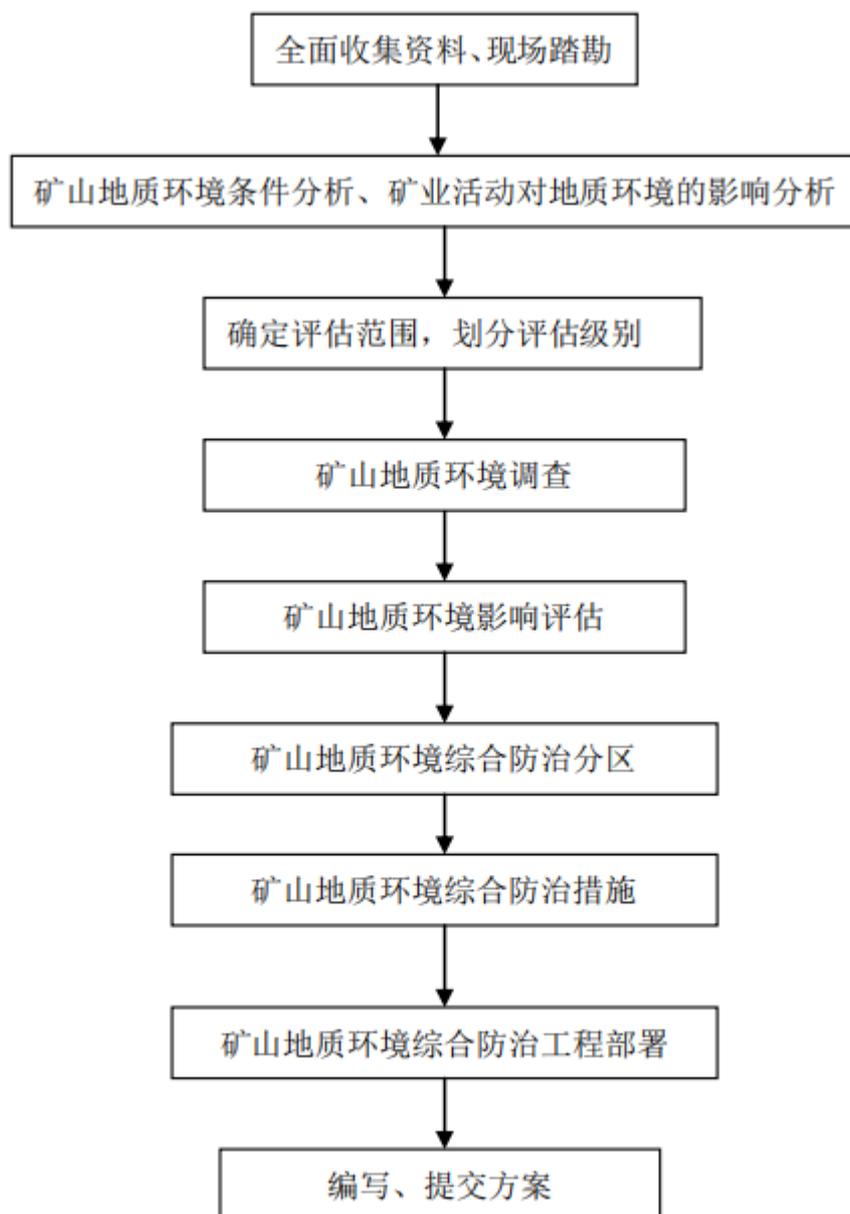


图 1 方案编制工作程序图

(2) 野外调查

本次调查主要是在矿山相关人员配合下完成的，部分为单独调查访问。调查时间为 2020 年 11 月 20 日至 25 日，调查内容包括地形地貌、地层、构造特征；人居环境、水及土地资源、地质灾害、重要工程建设设施情况；矿区地质环境破坏、污染及恢复治理现状；交通情况等。

通过资料收集与野外调查，查明了矿区地质环境特征，查明了矿区地质环境问题及成因条件，为本次评估工作奠定了良好的基础，具体见表 0-1。

表 0-1

完成工作量表

工作项目		单位	工作量	内 容
搜集资料	文字报告	份	3	1、储量核实报告（2020.08）； 2、资源开发利用方案（2020.11）； 3、其他资料。
	图件	张	10	地形地质图、储量图、剖面图、开发利用方案平面图、剖面图、土地利用现状图等。
	附件及附表	张	7	储量核实报告及资源开发利用方案评审备案书、采矿许可证、资质证书、单位承诺书、矿山承诺书。
野外调查	调查面积	km ²	**	
	调查线路长	km	3.8	
	露采场	处	0	矿山现状未开采
	矿部\工业广场	处	0	
	堆土场	个	0	
	房屋与人口	栋/人	0	评估区内民房 1 栋 2 人
	地质地貌点	个	12	矿层露头、地貌点等。
	照片	张	46	采用 6 张。
	调查表	张	6	
	矿山主要问题			评估区内未发生过地质灾害，矿山现状未开采。
室内综合	文字报告	份	1	
	附图	张	3	

（五）验收工作概况

2020 年 11 月，湖南省隧道工程总公司开展了地质环境调查工作，提交了经专家审查通过的《湖南省安化县东坪矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理验收简报》。该矿由于各方面原因，一直没有进行采矿活动，没有对矿山地质环境造成破坏，故向益阳市自然资源和规划局申请按简易程序进行矿山地质环境保护与恢复治理分期验收。2020 年 11 月 15 日，益阳市自然资源和规划局、安化县自然资源局相关科室人员及湖南省地质矿产勘查开发局四一四队技术人员、专家等进行了现场踏勘调查，确认矿山上述情况属实。

因此，根据矿山提供资料、自然资源和规划局相关部门现场调查结果，认定湖南省安化县仙缸花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收结论为合格。

二、方案编制依据

（一）法律法规及政策依据

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2004）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（2015）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011）；
- 4、《中华人民共和国矿产资源法》（2009）；
- 5、《湖南省土地整理条例》（2006）；
- 6、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令 第 256 号）；
- 8、《土地复垦规定》（国务院[1989]第 19 号令）；
- 9、《湖南省地质环境保护条例》（2018 年修订本）；
- 10、《地质灾害管理办法》（国土资源部 1999.3.27）；
- 11、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第 44 号，2009.3.2）；
- 12、《湖南省土地复垦实施办法》（湖南省人民政府令 第 19 号）；
- 13、《关于加强地质灾害危险性评估及矿山地质环境影响评估的通知》（湘国土资办[2006]187 号）；
- 14、《关于改进矿山地质环境保护与恢复治理工作的通知》（湘国土资发[2013]34 号）。

（二）技术规范依据

- 1、《矿山地质环境综合防治方案编制规范》(DB43/T1042-2015)；
- 2、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DT/T0223-2011）；
- 3、《关于改进我省矿山地质环境治理备用金收存和管理有关问题的通知》（湘国土资发（2013）22 号）；
- 4、《关于改进矿山地质环境保护与恢复治理工作通知》（湘国土资发（2013）34 号）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- 6、《湖南省矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》(DB43/T 1393-2018)；
- 7、《土地开发整理项目预算定额标准》财政部国土资源部编（财综【2011】128 号）；
- 8、《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》(试行)（湘财建【2014】

22 号；

9、《湖南省国土资源厅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》（湘国土资发[2017]24 号）；

10、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

（三）其他材料依据

1、2020 年 08 月湖南省地质矿产勘查开发局四一四队编制的《湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》；

2、2020 年 11 月安化县信德矿业有限公司编制的《湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿资源开发利用方案》；

3、2020 年 12 月湖南省隧道工程总公司编制的《湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收简报》。

（四）合同依据

安化县信德矿业有限公司（委托方）与湖南省隧道工程总公司（被委托方）签订的合同及委托书。

三、方案的适用年限

根据 2020 年 11 月安化县信德矿业有限公司编制的《湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿资源开发利用方案》，矿山设计为露天开采，设计生产规模为***万 m³/a，矿山设计利用储量***万 m³，矿山回采率 90%，可信储量为***万 m³，矿山服务年限***年。

本着“预防为主，防止结合”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则，考虑矿山闭坑治理期限 0.5 年，确定该矿山地质环境综合防治期限为 8.61 年（2021 年 02 月~2029 年 09 月）。

方案适用年限内，如采矿权人申请变更矿区范围、矿种、规模、开采方式，必须重新编制或修编本方案。

第一章、矿山基本情况

一、 矿山地理位置和社会经济概况

(一) 地理位置及范围

1、位置与交通

安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿位于湖南省安化县城***方位，直距约**km，行政区划属东坪镇仙缸村管辖。矿区地理坐标东经：***°**'***"~***°**'***"，北纬：**°**'***"~**°**'***"。矿区有乡村公路与国道 G536 连接，沿国道 G536，东可到桃江、益阳，西可到溆浦、怀化。交通十分便利（见图 1 交通位置图）。

2、矿山范围

湖南省安化县仙缸花岗岩矿采矿权范围由 6 个坐标拐点连线闭合圈定，面积为**km²，开采深度为***m~+***m 标高，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

周边 300m 范围内无其它采矿权设置，没有已查询的建设用地项目，不在各类保护区、生态红线内，不占用基本农田，符合铁路、公路、村庄和相邻矿权的安全距离要求。矿权范围内，无矿权重叠，无矿权纠纷。

表 1-1 安化县仙缸花岗岩矿矿区范围拐点坐标表（GCCS2000 坐标）

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	***	**	4	***	***
2	***	***	5	***	***
3	***	***	6	***	***

矿山面积**km² 开采深度由**m 至+**m。

3、社会经济概况

当地经济以农业及务工为主，主要粮食作物为水稻，辅以玉米、红薯，经济作物主要为茶油、柑桔等，经济总体较为发达。区内居民全为汉族，人口居住集中，劳动力充裕。

据调查，矿区内无国家级、省级或县级自然保护区、地质公园、重要基础设施（交通、电力、水利设施）及水源保护区等。

二、矿山开采历史及现状

据现场调查，矿山现状尚未开采。

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿床特征

区内出露三叠纪印支期大辰山岩体（T_{2d}），岩性为灰白色中粗粒黑云母花岗岩，为矿山开采的主要对象。

矿区内矿体呈北东向展布，区内饰面用花岗岩矿体东西向长度 300m，南北向宽度 80-100m，厚度 75m，矿体规模为小型，矿体形态完整，边界规则，矿体连续，厚度变化小，不含或少含不连续夹石，花色品种单一。区内矿体出露最高标高***m，最低开采标高***m。

区内矿层上覆残坡积土、强风化二长花岗岩，具球状风化特征，呈灰黄色椭球体，椭球长轴一般 0.7~1.5m。覆盖层厚度 0.55~9.07m，平均厚度**m。

（二）矿石质量

（1）矿石物质组成

本区矿石为灰白色中粗粒黑云母二长花岗岩，具中粗粒花岗结构，块状构造。矿物成份主要为石英、长石及黑云母。其中，斜长石含量约 35%，石英含量约 25%，正长石含量约 30%，黑云母平均含量 10%。各矿物成分主要特征分述如下：

石英呈他形粒状，表面干净，大小约 2-8mm，混杂分布于其他矿物中。

斜长石呈自形半自形板状，聚片双晶发育，有的见有环带构造，环带绢云母化，大小约 2-6mm，有的颗粒绢云母化、白云母化强。

正长石呈他形粒状，见条纹长石，颗粒粗大，有的包裹着小颗粒石英，斜长石及黑云母片，大小约 4-8mm。

黑云母呈自形片状，有的见六边形自形晶，有的见细密的解理，褐色多色性，干涉色鲜艳，大小约 0.5-3mm。

（2）矿石化学成分

本矿区与“安化县东坪矿区凤凰饰面用花岗岩矿”同属大辰山单元（T_{2D}）外环带，矿床成因相同，矿石化学成分相同，类比“安化县东坪矿区凤凰饰面用花岗岩矿”化学分析结果（表 1-2）。

表 1-2 东坪矿区凤凰饰面用花岗岩矿矿石化学分析结果表（类比）

样品 编号	分析结果（%）									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	TiO ₂	烧失量
H1	68.98	15.28	2.87	1.14	3.23	3.00	3.28	0.092	0.325	1.28
H2	70.23	14.81	2.52	0.964	2.95	3.28	3.68	0.091	0.280	1.12
H3	69.19	15.06	2.83	1.13	3.05	3.35	3.65	0.098	0.328	1.05
平均	69.47	15.05	2.74	1.08	3.08	3.21	3.54	0.093	0.311	1.15

由上表可知，区内矿石 SiO₂ 平均含量约 69.47%，且 K₂O 含量大于 Na₂O，里特曼指数为 1.99，区内矿石属钙碱性花岗岩类。

（3）矿石物理性能

区内矿石吸水率为 0.18~0.32%，平均 0.23%；软化系数 0.82~0.91%，平均 0.87%；矿石抗风化性能较强，饱和抗压强度 109~157MPa，平均 129MPa，干燥抗压强度 125~172MPa，平均 148.7MPa。放射性水平 根据上轮报告，区内二长花岗岩干燥弯曲强度平均值为 9.0 MPa，饱和弯曲强度平均值为 8.5MPa。

综上，区内矿石物理性能质量符合饰面用花岗岩矿工业指标要求。

（4）矿石类型及品级

1、 矿石自然类型

根据区内矿石主体颜色、外观特征和矿物组合，将本矿区矿石自然类型确定为灰白色-灰色中粗粒黑云母二长花岗岩。矿石颜色单一，呈致密块状。

2、工业类型和品级

矿区内二长花岗岩经切磨加工抛光后，可制成饰面板材，其外观呈灰白色，灰色，颜色均一、稳定，色差微小，可拼性好，光泽度高，硬度高，强度大，耐磨损，不易变色，无孔隙，无裂纹，无有害矿物、色线、色斑等，具有较好的装饰性能，故将本矿区矿石工业类型确定为饰面用花岗岩矿。

据检测，区内饰面用花岗岩矿石放射性水平低，内照射系数 I_{Ra} 为 0.40，外照射系数 I_{γ} 为 0.90，符合 A 类装饰装修材料要求，其产销与使用范围不受限制。因此，确定本区矿石品级属 A 类装饰装修材料。

（三） 矿山开发利用方案

依据安化县信德矿业有限公司编制的《湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿资源开发利用方案》，现简介如下：

（1） 矿山设计利用的资源储量为**万 m³， 矿山可采储量为**万 m³。

（2） 生产规模及投资规模： 根据保有资源储量及生产需求， 方案确定矿山生产规模**万 m³/a， 矿山规模属小型。

（3） 服务年限： 矿山服务年限为 8.11 年。

（4） 产品方案： 产品方案为饰面用花岗石荒料（规格为*m×*m×*m 、 *m×*m×*m 、 *m×*m×*m 三种）和建筑用石料。

（5） 开采方式及采矿方法： 露天开采， 采用自上而下、 水平分层台阶式开采法(详见插图1:开拓工程总平面图、插图2： A-A'最终境界图)。

（6） 技术参数： 台阶高度10m， 清扫平台宽5m， 安全平台宽3m（每2个安全平台设1个清扫平台）， 台阶坡面角表土45°， 最终边坡角60°， 开采最大垂高75m。

（7） 场址的选择： 矿山厂址选择设置在矿区北东方向 2km 处一小山包， 进行简易平整， 按设计规划， 依山就势建设， 主要设置工业广场及排土场， 工业广场布置板材和碎石加工厂、 板材和碎石仓库办公室、 空压机房等。

矿山采场西侧设置配电室、 供水池等。

（8） 开拓运输： 公路开拓、 汽车运输方式。

（9） 采、 选工艺方案

采矿工艺： 母岩分离——位移或翻倒——装载——运输——清渣。 其中分离工艺： 切石机纵向切割、 风枪底部打水平孔、 楔钉法分离。

选矿采用手选， 荒料经人工手选后， 符合规格的荒料送至加工厂加工成板材， 不符合规格的荒料作为建筑石料出售。

（10） 排水、 排渣

排水： 矿山为山坡露天开采， 采用自流排水系统。 在矿山**m 标高以上修建截排水沟， 将山顶、 山坡汇集的地表水通过截排水沟， 以自流方式向矿区两侧外排。

排渣： 据开发利用方案数据， 矿山需剥离的覆盖层为全~强风化花岗岩（风化层）， 平均厚度为***m， 经估算， 矿区范围内剥离土量约***万 m³， 剥离量较

小，前期剥离土体全部用于矿山道路及矿山基建等方面，后期少量剥离土地堆积于排土场。排土场拟设置于矿区北东方向约**km 处，占地面积**m²，计划堆放土体方量约**万 m³，用于后期土地复垦。

四、矿山及周边其他人类工程活动情况

1、周边矿业活动及对地质环境的影响

矿山周边无其它采矿权分布，无其它矿业活动。

2、其他人类工程活动情况

评估区人类工程活动以农耕活动为主，对环境的影响较轻，整体矿山周边人类工程活动一般。矿区范围内无风景区及需要保护的文物与名胜古迹，无省级以上公路、铁路。评估区内无村庄，仅 1 户居民点。

五、矿山地质环境保护与治理现状

1、相关矿山地质环境保护方案编制情况及主要结论

矿山现状尚未开采，2013 年 3 月，湖南省隧道工程总公司提交了经评审通过的《湖南省安化县仙缸花岗岩矿矿山地质环境影响评估报告（附矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案）》，主要内容如下：

（1）工业广场、排土场：下方修建挡墙、修建截排水沟及沉淀池。

（2）露天采场：外围设置截排水沟及崩塌滑坡监测工程；

（3）水质监测：矿坑及排土场出水口建立水质监测点，定期对水质进行检测，确保达标排放。

（4）闭坑后，按设计进行工业广场硬物拆除及土地整平，取排土场土体复土，进行植树、管护。

由于各方面原因，矿山一直未投入生产，目前未实施以上各项防治措施。

2、矿山地质环境恢复治理效果及分期验收工作情况

矿山现状尚未开采，现状未发生过地质灾害，暂无治理工程。

矿山地质环境保护与恢复治理分期验收工作情况：2020 年 11 月，湖南省隧道工程总公司开展了地质环境调查工作，提交了经专家审查通过的《湖南省安化县东坪矿区饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理验收简报》。主要内容如下：

湖南省安化县仙缸花岗岩矿采矿许可证于 2020 年 3 月 7 日到期，矿方拟申请办理采矿权延续登记手续,按省厅相关规定,需做好矿山地质环境保护与恢复治

理分期验收。

该矿由于各方面原因，一直没有进行采矿活动，没有对矿山地质环境造成破坏，故向益阳市自然资源和规划局申请按简易程序进行矿山地质环境保护与恢复治理分期验收。2020年11月15日，益阳市自然资源和规划局、安化县自然资源局相关科室人员及湖南省地质矿产勘查开发局四一四队技术人员、专家等进行了现场踏勘调查，确认矿山上述情况属实。

因此，根据矿山提供资料、自然资源和规划局相关部门现场调查结果，认定湖南省安化县仙缸花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收结论为合格。

第二章 矿山地质环境条件

一、自然地理

(一) 气象

矿区属亚热带季风气候区,气候温和湿润,四季分明。据安化县气象站 1963~2019 年气象资料统计,多年平均温度 16.4℃,7 月平均温度 27.5℃,1 月平均温度 4.6℃,极端最高气温 40.1℃(2010.8.4),极端最低气温-5.5℃(1999.1.26)。主要风向为冬半年北风,夏半年南风偏北。无霜期 345.4 天。多年平均降雨量 1738.0mm、最大年降雨量 2613.0mm(2002 年)、月最大降雨量 778.7mm(1990.6),日最大降雨量 238mm(1990.6.12)、小时最大降雨量 88.7mm(1993.8.16,22 时),多年年均降水日 170.86 天。全年有雨季、旱季之分,每年的 4 月至 9 月为雨季,每年的 10 月至次年 3 月为旱季。年均相对湿度为 81%,湿度最高出现在 6 月,为 84%;最低湿度出现在 12 月,为 78%。

(二) 水文

区内水系不发育,无大的地表水体。矿区地表水主要为大气降水形成的短暂性水流,一般流量较小,延续时间短。矿山最低可采标高为**m,高于当地侵蚀基准面**m,采场内可自流排水,地表水对矿山开采影响小。

(三) 土壤

区内土壤由亚砂土、亚粘土及石英颗粒为主的残坡积物组成,厚度一般不大,厚 0.55~9.07m,平均厚度 4.37m,结构疏松,稳定性差,可塑~硬塑,含风化基岩碎块,顶部 0.5m 左右含大量植物根茎,呈黑灰色。主要分布于矿区沟谷、山坡及地势低洼地带。土壤物理性较好,疏松易耕,土壤养分好。矿区植被覆盖率 80%。

(四) 植被

区内植被较发育,植被以灌木、竹子为主,地面植被覆盖率约 80%。

二、地形地貌

矿区属侵蚀、剥蚀低山地区,总体地势南高北低,最高点位于矿区南东侧,海拔标高 792m,最低点位于矿区北西侧,海拔标高 410m,相对高差 382m,地形坡度较陡,V 字型山沟较发育,山坡坡度 25~40°,有利于大气降水排泄。

伸较长，地表沿走向延伸可见长度约为 5~10m，大部分裂面较平滑，多呈闭合状，节理性质以剪性节理为主。区内节理裂隙主要对花岗岩矿的荒料率及露天开采边坡稳定性有一定的影响。

根据矿区岩层产状及构造特征分析，矿区地质构造属简单类型。

（二）岩浆岩

区内出露岩体为印支期大辰山岩体（T_{2d}），属辰山岩体序列主体外缘的南东侧的一部分，呈东西走向的椭圆形环带状分布，环带宽 1.5~2.5km，出露面积 28.8km²。其外缘与板溪群等围岩接触，界线平直，局部锯齿状，内缘与湘家冲单元、福利单元呈脉动接触，各单元分异演化特征明显，为同源岩浆多次脉动、涌动所致，呈套迭式产出。该岩体呈一孤立小岩株产出。岩性为灰白色细粒~中粒黑云母花岗岩，矿石具中细粒花岗结构，块状构造。

（三）地震基本烈度

按《中国地震烈度区划图》划定，矿区处于地震烈度 6 度远震区域。根据国家地震局发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），本区地震动峰值加速度小于 0.05g，反应谱特征周期 0.35s，对应地震基本烈度小于 6 度。因此，区域稳定性较良好。

五、矿山工程地质条件

（一）岩土体工程地质类型及特征

根据矿区岩石的岩性、结构特征及成因，并参考有关岩土体已有的物理力学性质参数，区内岩土体可分为岩体、土体两个类型。

1、岩体

主要为印支期辰山序列大辰山单元（T_{2D}）二长花岗岩岩体，岩石致密坚硬，区内风化程度低且外观成份均匀、结构致密的矿石体重 2.62-2.69g/cm³，平均值为 2.65g/cm³；区内矿石吸水率为 0.18~0.32%，平均 0.23%；软化系数 0.82~0.91%，平均 0.87%；矿石抗风化性能较强，饱和抗压强度 109~157MPa，平均 129MPa，干燥抗压强度 125~172MPa，平均 148.7MPa，抗压强度高，凝聚力 70.0-85.0KPa，岩石力学性质好，工程地质性能条件较好，岩体完整性较好。据实地调查，岩体内节理裂隙较发育，延伸一般较浅，开采过程中严格控制边坡角，露天采场边坡发生崩塌、滑坡灾害的可能性小，边坡较稳定。

2、土体

由中粗粒黑云母二长花岗岩强风化层及残坡积土组成，灰白、灰黄色，松散易碎，其结构遭到风化作用破坏，凝聚力和抗压强度大大降低，一般厚 0.55-3.57m，湿~稍湿，可塑~硬塑，中~高液限，中~低压缩性，因此土体的力学性质较差，开采时形成的边坡稳定性差，易垮塌，但矿山为露天开采，矿山开采时须剥离，故对矿山开采影响较小。

（二）边坡类型、特征及稳定性

矿区内现状边坡为自然斜坡。主要为丘陵斜坡，自然坡角一般为 25~40°，区内植被发育良好，斜坡稳定。

综上所述，矿区工程地质条件属简单类型。

六、矿山水文地质条件

（一）地形与地表水系

矿区属侵蚀、剥蚀低山地区，总体地势南高北低，最高点位于矿区南东侧，海拔标高 792m，最低点位于矿区北西侧，海拔标高 410m，相对高差 382m，地形坡度较陡，V 字型山沟较发育，山坡坡度 25~40°，有利于大气降水排泄。

区内水系不发育，无大的地表水体。矿区地表水主要为大气降水形成的短暂性水流，一般流量较小，延续时间短。矿山最低可采标高为**m，高于当地侵蚀基准面**m，采场内可自流排水，地表水对矿山开采影响小。

（二）含水层与隔水层

据《1:20 万安化幅区域水文地质普查报告》及现场调查，本区含水层有两层，地下水类型主要为残坡积层孔隙水、基岩裂隙水二类。

（1）残坡积层：分布于矿区山坡地带，为一套以亚砂土、亚粘土及石英颗粒为主的残坡积物组成，厚度一般不大，厚 0.55~9.07m，平均厚度 4.37m，透水性弱，含微弱的孔隙水，对矿山开采影响较小。

（2）印支期大辰山花岗岩基岩裂隙含水层：分布范围较广，由中粗粒黑云母二长花岗岩组成。基岩含极少量的裂隙水，富水性贫。泉流量一般小于 0.1 升/秒；PH 值 6.0-6.8，矿化度 0.07-0.12 克/升，硬度 2-3.5 德国度，水质类型为 HCO₃-Ca·K+Na 型水。矿区内基岩裂隙较发育，但矿区内及附近未见地下水露头，富水性弱，水量贫乏，基岩裂隙水对矿山开采影响较小。

有关含水层与隔水层情况详见图 2-1 矿山综合地质柱状图。

(三) 构造的含水性及导水性特征

矿区范围内构造简单, 未见明显的断裂构造, 节理裂隙较发育, 以张节理为主, 根据实地调查, 区内饰面用花岗岩矿体位于当地侵蚀基准面以上, 矿体中节理、裂隙附近无地下水露头, 富水性贫乏, 含水性弱, 但大气降雨易沿节理裂隙面径流, 其导水性中等。

总体上, 矿区构造简单, 节理裂隙的含水性弱, 未来对矿山开采影响较小。

(四) 矿山充水因素及矿山涌水量估算

(1) 矿山充水因素:

矿山拟定的最低开采标高为**m, 高于最低侵蚀基准面 (+500m), 矿体均位于侵蚀基准面以上。基于矿区范围内无大的地表水体, 泉水等基本位于最低开采标高以下, 对矿坑充水不产生影响, 因而矿坑汇水仅考虑大气降水。

(2) 矿山涌水量估算

矿坑涌水量的预测: 根据矿区水文地质条件采用水均衡法进行估算, 区内年平均降雨量**mm (1960年~2019年), 年最大降雨量**mm (1979年), 年最小降雨量为**mm (1987年), 日最大降雨量**mm (1991年9月3日)。以年均降雨量预测采场正常涌水量, 以日最大降雨量预测采场最大涌水量, 采用下列公式。

$$\text{公式: } Q=FA+F' A \psi$$

式中: Q—采场日涌水量 (m³/d);

F—采场面积 (m²);

F' —采场外围地形较高处大气降水可能汇入采坑的集水面积 (m²);

A—日降雨量 (m);

ψ —地表径流系数。公式中各参数的来源及取值见表 2-1。

各参数来源及取值表

表 2-1

参数 项目	露采场面积 F (m ²)	不包括露采场面积在内的 矿区集水面积 F' (m ²)	日降雨量 A (m)	地表径流系数 ψ
参数 来源	1: 2000 资源量估算平面图上量取	1: 2000 地形地质图上量取	安化县气象站资料	根据《水文地质手册》查取。
取值	**	采场外围设计有截排水沟, 地表水汇入采坑水量把不考虑, 取 0	最大为 0.23; 平均 0.0046	0.7

计算结果如下:

$$Q_{\text{最大}}=FA+F' A \psi$$

$$=26741 \times 0.23 + 0 \times 0.23 \times 0.7$$

$$=6150.4 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

$$Q_{\text{平均}} = FA + F' A \psi$$

$$=26741 \times 0.0046 + 0 \times 0.0046 \times 0.7$$

$$=123.0 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

经计算，矿区开采范围内矿坑最大涌水量 6150.4 (m³/d)，即 256.3m³/h，平均（正常）涌水量 123.0 (m³/d)，即 5.1m³/h，矿坑涌水量较小。

（五）地下水补给、径流、排泄特征

矿区地下水的补给源主要是大气降水及地表水，其渗入一般受地形地貌、节理裂隙发育程度等因素的制约，地下水基本以基岩裂隙水方式赋存。

地下水的径流形式主要为风化面、节理或构造裂隙径流，裂隙水主要沿节理、构造裂隙通道渗流与运移。径流方向为由地形高的地方向当地侵蚀基准面流动。

地下水的排泄主要以泉水方式排泄，最后经溪沟等地表水流排泄至河流。

综上所述，区内水文地质条件为简单类型。

七、矿山地质环境条件小结

（1）矿区属侵蚀、剥蚀低山地区，总体地势南高北低，最高点位于矿区南东侧，海拔标高 792m，最低点位于矿区北西侧，海拔标高 410m，相对高差 382m，地形坡度较陡，V 字型山沟较发育，山坡坡度 25~40°。地形条件中等。

（2）评估区内构造复杂程度属简单类别。

（3）评估区内工程地质条件属简单类型。

（4）矿山未来开采采用山坡露天开采，开采矿体最低标高为***m，位于侵蚀基准面（+500m）标高以上，可自流排水。矿山充水因素主要为大气降水，水文地质条件属简单类型；

（5）矿山开采产生的矿区排水不含有毒成分，对地表水、土环境污染影响较轻，对人体健康危害小。

（6）矿山区内现状尚未开采，对人居环境及景观无影响。

（7）综上所述，依据综合防治方案编制规范附录 F 表 F.2 露天采矿矿山环境地质条件复杂程度分级表中各项指标对照，本矿山环境地质条件复杂程度确定为简单类型。

有关矿山地质环境见附图矿山地质环境剖面图。

第三章 矿山地质环境影响评估

一、评估范围及级别

(一) 评估范围的确定

根据矿山及周边环境地质条件，评估范围包括用地范围、矿业活动范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在范围，本矿山地质环境影响评估范围的确定，主要包括以下环境地质问题对地质环境的影响范围：

- (1) 矿山废水、废渣排放影响范围；
- (2) 矿山开采含水层疏干影响范围；
- (3) 露采场影响范围（矿山生产板材，主要采用切割工艺采矿，综合考虑采场移动角影响）；
- (4) 本矿业活动影响的其他地质环境影响范围。

依据上述影响范围及矿山地质环境调查情况，结合矿体分布区域并参照分水岭及开发设计影响范围综合圈定评估范围（见附图），确定评估区面积***km²，大致边界范围为：

- (1) 评估区东北部边界以矿界东北边外推 50~280m 为界；
- (2) 评估区东南部边界以矿界东南边外推 50~130m 为界；
- (3) 评估区西南部边界以矿界西南边外推 100~150m 为界；
- (4) 评估区西北部边界以矿界西北边外推 100~280m 为界。

(二) 评估级别的确定

1、矿山人居因素

评估区内无内无风景区及需要保护的文物与名胜古迹，无省级以上公路、铁路、无村庄，仅居民点 1 处、无较重要工程建筑等分布，无自然保护区及旅游景点，无重要水源，矿山占用土地类型为林地、未占用耕地，根据综合防治方案编制规范附录 E 表 E.1 分级标准，本区人居因素为一般区。

2、矿山建设规模

依据矿山开发利用方案，矿山设计生产能力为***万 m³/a，属小型矿山规模。

3、矿山环境地质条件复杂程度

按照 2.7 章评述，本矿山环境地质条件复杂程度属简单类型。

综合上述三个因素评定，按照综合防治方案编制规范附录 D 表 D.1 矿山地

质环境影响评估分级表中各项指标对照，本矿山地质环境影响评估级别确定为三级评估。

二、矿山地质环境影响现状评估

(一) 矿业活动对水资源、水环境影响的现状评估

1、对水资源影响的现状评估

矿山现状尚未开采，地下水基本处于天然状态。据本次调查，居民生产生活用水方便，农田、水利设施未受矿业活动破坏影响，供水条件良好，区内未发生地表水漏失现象。因此，现状条件下评估区内水资源未受到影响。

2、对水环境影响的现状评估

矿山现状尚未开采。据现场调查，评估区内树木等生长环境良好，水环境基本处于天然状态。因此，现状条件下评估区内水环境未受到影响。

(二) 矿业活动对土地资源、土石环境影响的现状评估

1、对土地资源影响现状评估

据现场调查，矿山现状尚未开采，评估区林地等土地资源基本处于天然状态，未遭受矿业活动破坏。

2、对土石环境影响的现状评估

据现场调查，矿山现状尚未开采，暂未占用土地资源。评估区内土石环境现状未受到矿业活动影响。

3、矿山地质灾害影响（危害）的现状评估

据现场调查，区内现状未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害，现状评估地质灾害危险性小。

4、矿业活动对建筑物及工程、设施和自然保护区影响较轻

据现场调查，评估区内无较重要建筑物及工程、设施和自然保护区。

5、矿业活动对景观影响较重

据现场调查，矿山现状尚未开采，对景观影响较轻。

6、矿业活动对人居环境影响较轻

据现场调查，矿山现状尚未开采，对人居环境影响轻。

7、现状评估小结

如前所述，据现场调查，矿山现状尚未开采，矿业活动对水资源、水环境、土地资源、土石环境影响较轻；地质灾害不发育；对景观、人居环境影响较轻。

综上所述，根据《矿山地质环境综合防治方案编制规范》附录 H.1：矿山地质环境影响程度分级表，现状评估矿业活动对地质环境影响较轻。（具体见表 3-1）。

表 3-1 矿山地质环境影响现状评估结果表

矿山地质环境问题		分布位置	影响对象及危害	损失情况	影响程度
水资源、水环境	地下水资源枯竭影响	评估区	无	小	较轻
	区域地下水均衡破坏影响	评估区	无	小	较轻
	地表水漏失影响	评估区	无	小	较轻
	水质污染影响	评估区	无	小	较轻
土地资源、土石环境	采场占用土地影响	评估区	无	小	较轻
	采矿水土流失、土地荒漠化	评估区	无	小	较轻
	露采场破坏土石环境影响	评估区	无	小	较轻
	土石环境污染影响	评估区	无	小	较轻
地质灾害	崩滑、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷	评估区	无	小	较轻
建筑物及工程、设施和自然保护区影响		评估区	无	小	较轻
景观影响		评估区	无	小	较轻
人居环境影响		评估区	无	小	较轻
结论		矿山开采现状对地质环境影响较轻			

8、矿山地质环境影响现状评估分区

(1) 分区原则

矿山地质环境影响程度分区原则，采用环境地质问题及影响程度分区原则：

1、凡影响较重（含）以上的环境地质问题，按单个环境地质问题进行分区，并冠以该地质环境问题的名称。

2、影响程度级别的确定方法，以现状评估和预测评估影响最高一级为评估的影响程度级别。

3、评估影响程度分严重、较重、较轻三级，并分别给予I、II、III的分级分区代码。

(2) 分区结果

矿山地质环境影响较轻区 (III)

矿山现状尚未开采, 整体对水、土地资源影响较轻, 地质灾害影响较轻。因此现状评估为矿山地质环境影响较轻区。

三、矿山地质环境影响预测评估

(一) 矿业活动对水资源、水环境影响的预测评估

1、对水资源影响的预测评估

(1) 对地下水资源枯竭影响较轻

矿山设计采用露天开采, 最低开采标高为***m, 当地侵蚀基准面约***m, 采场高于当地侵蚀基准面约***m。据调查与计算, 矿区开采范围内矿坑最大涌水量 256.3m³/h, 平均(正常)涌水量 5.1m³/h, 矿坑涌水量较小, 且矿区无大的断层构造带及岩溶发育带的分布, 评估区的构造带含水性和导水性差, 且花岗岩可视为相对隔水层, 预测矿山开采至最低开采标高***m 时, 其矿坑涌水量变化小。矿山露采场充水来源主要是大气降水, 对地下水影响较小。因此, 预测评估矿山开采对地下水资源枯竭影响较轻。

(2) 区域地下水均衡破坏影响较轻

矿山水文地质条件简单, 矿山矿体位于侵蚀基准面以上, 采用山坡露天开采, 评估区内受矿山开采疏干影响的含水层为基岩裂隙含水层, 渗透性较小, 矿山总排水量中地下水占的比例较小, 且当地生产生活用水主要来源于第四系残坡积层孔隙水及浅部基岩裂隙水。故预测对区域地下水均衡破坏影响较轻。因此, 区域地下水均衡破坏影响较轻。

(3) 对地表水漏失影响较轻

区内地表水体不发育, 主要为采场西侧小溪沟, 且矿山开采范围位于侵蚀基准面以上的山坡和山顶, 设计最低开采标高***m 高于地表水体, 因此, 预测未来开采对地表水漏失, 影响较轻。

2、对水环境影响的预测评估

(1) 对地表水环境影响较轻

该矿对地表水环境影响的主要是矿坑水, 主要来源为大气降水。矿山开采花岗岩矿体, 不含有毒有害物质, 对周边环境基本无污染, 因此预测评估矿山开采对地表水环境影响较轻。

(2) 对地下水环境影响较轻

矿山开采产生的矿坑水水质无毒，水质较好，地表含砂质粘土，渗透性差，矿床开采可能会增加水中的悬浮物含量，岩（矿）石化学成分稳定，不会分解出有毒有害成分，此外无其他污染物。预测对地下水污染影响较轻，对区内生态造成危害小，影响较轻。

(二) 矿业活动对土地资源、土石环境影响的预测评估

1、对土地资源影响较轻

据现场调查，矿山现状尚未开采，评估区内土地资源现状基本处于天然状态，未遭受矿业活动破坏。

未来矿山开采，占用土地的主要为矿山露采场、工业广场及排土场。

矿山露采场预计占地面积约***hm²，占地类型为林地；工业广场预计占地面积约**hm²，其中占用林地**hm²，占用旱地**hm²；排土场预计占地面积约**hm²，占地类型为林地。矿山各个项目占地类型见表（3-2）。

因此，未来开采矿山共占损土地**hm²，其中林地**hm²，旱地**hm²，占用土地类型为林地，占用的土地面积较小，闭坑后均可进行恢复治理与土地复垦。

预测评估：未来矿业活动对土地资源占用影响较轻，治理恢复难度小。

表 3-2 占用、破坏、污染土地资源预测评估表 单位：hm²

名称	总计 (m)	占用、破坏、污染土地情况 (hm ²)									能否 恢复
		林地			旱地			草地			
		现状	增减 (+ -)	小计	现状	增减 (+ -)	小计	现状	增减 (+ -)	小计	
总计	***	0	***	***		**	**				
露采场	***	0	***	***							能
排土场	***	0	***	***							能
工业广场	***	0	***	***		**	**				能

2、对土石环境影响的预测评估

(1) 对土石环境破坏影响的预测评估

①露采场、工业广场、排土场破坏土石环境影响较重

矿山为露天开采，需剥离表层土体，未来露采场将破坏林地面积***hm²，工业广场破坏林地面积**hm²，排土场破坏林地***hm²，矿山开采破坏林地面积合

计***hm²，因矿山开采，地表植被遭受破坏，改变了土的利用性质，破坏了周边的土体，使土体失去平衡，造成边坡地带的地面变形。

预测评估：露采场、工业广场、排土场对土石环境破坏影响较重。

②水土流失影响较轻

未来矿山采用露天开采，剥去的地表土层，破坏了表层土体的结构和原状地形地貌，在大气降水的作用下，一定程度上会引起水土流失现象，但矿山只要按规划设计采取防治措施，分台阶梯级开采，剥离土石坚持综合利用，其它有序堆放于固定排土场内，矿山开采对水土流失影响程度较轻。

预测评估：未来矿山开采对水土流失影响较轻。

③土地荒漠影响较轻

现状条件，植被覆盖率较高，土地荒漠化影响较轻。未来矿山开采露采场面积有限，且矿山开采占用破坏的土地资源范围可采用粘土整平的方式进行治理恢复，工业广场用地场所可拆除，清理恢复。

预测评估，未来矿业活动不会引起矿山土地荒漠化。

(2) 对土石环境污染预测评估

①废石淋滤水污染土石环境影响较轻

未来矿山开采，因废石无有毒、有害元素，且集中堆放，影响范围局限，对周边污染少，堆场下方花岗岩其风化层渗透系数小，淋滤水渗透少。预测评估废石堆对土石的污染程度较轻。

②矿坑废水排放对土石污染影响较轻

未来矿山开采，将产生一定的生产废水，经简易沉淀净化池沉淀后，以自流排入水塘或溪沟；其水质达到灌溉用水标准，矿山无其他有害废水、废渣、废气对土石环境污染。预测评估，矿业活动对土石环境污染影响较轻。

综上所述：矿业活动对土石环境破坏影响较重，对土石环境污染较轻。

3、矿山地质灾害危险性预测评估

(1) 矿业活动可能引发地质灾害的危险性预测评估

①、引发崩塌、滑坡的可能性中等，危险性中等

现场调查时未发现崩塌、滑坡等地质灾害现象。未来矿业活动主要是花岗岩矿的剥离、开采，引发崩塌、滑坡地质灾害的因素主要是采矿活动和大气降雨，根据矿体特征、地形地貌条件及开采技术条件确定矿山开采方式为露天台阶式开

采。矿山开采、剥离最终将形成一个面积***hm²的采坑，最终边坡角 60°，最大高差在 75m 左右，尤其矿区南侧地段将形成高差约 75m 的高陡坎，在大气降雨作用下，裂隙发育地段边坡可能引发小型崩塌、滑坡等地质灾害。其危害对象主要为采矿工作人员和设备，威胁人数 10-20 人，可能造成直接经济损失 100-500 万元，预测引发崩塌、滑坡的地质灾害可能性中等，危险性中等。

预测评估：矿业活动可能引发崩塌、滑坡的地质灾害的可能性中等，危险性中等。

②引发岩溶地面塌陷灾害可能性小，危险性小

评估区内现状未发生岩溶地面塌陷灾害。评估区内范围内仅出露印支期大辰山岩体，岩溶不发育，预测矿山开采引发岩溶地面塌陷灾害的可能性小，危险性小。

③引发泥石流灾害可能性小，危险性小

现状条件下无废（泥）石流发生，根据开发利用方案设计，矿区范围内剥离土石总量约**万 m³，矿山按顺序开采，前期剥离土石基本都可用作修建公路和基础建设，后期少量土体集中在排土场堆放，方案设置一个排土场，面积***hm²，其排土场平均堆高按**m 计算，总容量可达**万 m³，满足剥离堆土需求。预测在排土场外缘设计挡土墙的条件下，引发废（泥）石流的可能性小。

预测评估，矿业活动引发废（泥）石流的可能性小，危险性小。

(2) 矿业活动加剧地质灾害危险性评估

评估区内现状未发生地质灾害，不存在加剧的可能性。

(3) 矿山建设可能遭受地质灾害的危险性评估

矿山建设主要为工业广场，现讨论其遭受各类地质灾害的可能性及影响。

1、矿山建设遭受崩塌、滑坡灾害可能性小，危险性小

现状区内无崩塌、滑坡地质灾害发生。矿区工业广场拟设置于矿区北东方向约*km 处小山包，地形较平缓，进行简易平整后依山就势建设，不会形成高陡边坡，受矿山开采影响较小。预测评估矿山建设遭受崩塌、滑坡灾害可能性小，危险性小。

2、矿山建设遭受泥石流灾害可能性小，危险性小

矿区工业广场拟设置于矿区北东方向约*km 处小山包，地形较平缓，进行平整后依山就势建设，不会形成高陡边坡，周边上方松散岩土体少，汇水条件差，

场地水体沿排水沟向外排出，周边山体植被较发育，缺少形成泥石流的条件，产生泥石流的可能性小。预测评估矿山建设遭受泥石流的可能性小，危险性小。

3、矿山建设遭受岩溶地面塌陷的可能性小，危险性小

评估区内岩溶不发育，矿山建设遭受岩溶地面塌陷的可能性小，危险性小。

4、矿业活动对建筑物及工程、设施和自然保护区影响的预测评估

评估区内无较重要建筑物及工程、设施和自然保护区。

5、矿业活动对景观影响的预测评估

据调查，评估区无风景名胜区、地质公园、旅游景点等，预测评估，矿业活动对景观环境影响较轻。

6、矿业活动对人居环境影响的预测评估

未来矿业活动对人居环境影响主要是占用土地资源、水土污染、采矿引起的噪声、粉尘污染等。矿山建设未占用耕地与居民用地，影响程度较轻；水土环境污染可能因采矿和暴雨袭击而造成局部固体悬浮物污染，影响程度较轻；矿区范围内无居民点分布，因此，未来采区因采矿引起的噪声、粉尘等对周边居民影响较小。故预测矿山开采对当地人居环境影响较轻。

7、预测评估小结

如前所述，预测评估矿业活动对水资源、水环境影响较轻；对土地资源影响较轻；对土石环境影响较重；地质灾害不发育；对景观影响较轻；对人居环境影响较轻。综上所述，根据《矿山地质环境综合防治方案编制规范》附录 H.1：矿山地质环境影响程度分级表，预测评估矿业活动对地质环境影响严重。（见表 3-3）。

表 3-3

矿山地质环境整体预测评估结果表

预测矿山地质环境问题		分布位置	预测影响 危害对象	预测损 失情况	影响 程度
水资源 水环境	地下水资源枯竭	评估区	地下水资源	小	较轻
	地表水漏失	评估区	地表水资源	小	较轻
	区域水均衡破坏	评估区	区域地下水均衡系统	小	较轻
	水质污染	评估区	地表水	小	较轻
土地 资源 土石 环境	占用土地资源	露采场、工业广场、排土场	林地、旱地	小	较轻
	破坏土石环境	露采场、工业广场、排土场	林地、旱地	中等	较重
	土地荒漠化	评估区	林地	小	较轻
	水土流失	评估区	林地	小	较轻
	土石环境污染	评估区	林地、环境	小	较轻
地质 灾害	崩塌、滑坡	露采场及周边	作业人员、机器设备	中等	较重
	废（泥）石流	废石场、排土场	作业人员、机器设备、居民区	小	较轻
	采空区地面塌陷	无	无	小	较轻
	岩溶地面塌陷	无	无	小	较轻
对建筑物及工程、设施的影响	评估区内无重要建筑物及建设工程、设施和自然保护区分布			较轻	
景观影响	矿山附近无地质公园、自然保护区等			较轻	
人居环境影响	评估区无人口集中居住区			较轻	

8、预测评估分区

(1) 分区原则

分区分级原则：

①依据环境地质问题的影响程度，按严重、较重和较轻顺序确定预测评估的影响程度，分别用 I、II、III 表示。

②按影响地质环境的单因素确定分级分区类型，表示方法 I 区（ I_1 、 I_2 …区）、II 区（ II_1 、 II_2 …区）、III 区表示。

③影响较重以上按地段确定不同分区编号，表示方法 II_1 区（ II_{1-1} 、 II_{1-2} …区）表示。

(2) 分区结果

根据地质环境影响分区原则结合本矿区现状评估结果，将评估区划分为两个大区：即矿山地质环境影响程度较重区（II）和较轻区（III）。较重区根据不同区位和环境问题类型，又划分为若干个亚区，现分区评述如下：

①矿山地质环境影响较重区（II）

a、露采场破坏土石环境影响较重区 (II₁₋₁)

未来露采坑占地面积***hm²，占评估区面积的**%，占用土地类型均林地，因矿山开采剥离、地表植被和土石环境遭到破坏，改变了土地的使用性质，破坏了周边的土体，使土体失去平衡。预测评估对土石环境的影响较重，待矿山闭坑时，可采用复垦的方法进行治理恢复，其恢复治理难度中等。划为矿山地质环境影响较重区。

b、工业广场破坏土石环境较重区 (II₁₋₂)

矿区工业广场拟设置于矿区北东方向**km 处，作为加工基地，工业广场预计占用破坏土地面积***hm²，占评估区面积的**%，其中占用林地***hm²，占用旱地***hm²。工业广场边坡开挖等使土地的使用性质发生改变，破坏了周边的土体，土体失去平衡，其治理恢复难度中等。划为矿山地质环境影响较重区。

c、排土场破坏土石环境较重区 (II₁₋₃)

矿山排土场拟设置于矿区北东方向约**km 处，用于堆放矿山剥离土，预计占用破坏土地面积***hm²，占评估区面积的**%，占用土地类型为林地，废石堆积使得场内土地的使用性质发生改变，破坏了周边的土体，使土体失去平衡，其治理恢复难度中等。划为矿山地质环境影响较重区。

d、崩塌、滑坡地质灾害影响较重区 (II₂)

分布于矿山开发利用方案所确定的露采最终境界范围及边坡影响范围，面积***hm²，占评估区面积的**%。未来采场边坡主要是由全-强风化花岗岩组成，工程力学性质均较差，在雨季易形成滑坡。区内花岗岩节理裂隙较为发育，对花岗岩矿的荒料率及露天开采边坡稳定性有一定的影响。在未来矿业活动过程中，尤其采场南东侧边坡高差达 75m，开采的工作帮坡面角在 60° 以上，产生露采场边坡崩塌、滑坡地质灾害可能性中等、危险性中等，其治理恢复难度中等。划为崩塌、滑坡地质灾害影响较重区。

②矿山地质环境影响较轻区(III)

评估区除较重区以外的其他地区，现状评估和预测评估均为矿山地质环境影响较轻，面积为**hm²，评估区的面积的**%，评估区内植被相对发育，矿业活动对该区水资源、水环境、土地资源、土石环境影响较轻，对人居环境影响较轻，地质灾害不发育，矿业活动引发、加剧遭受各类地质灾害的可能性小，危险性小，对景观及重要建筑物影响较轻。整体划为矿山地质环境影响较轻区。

第四章 矿山地质环境综合防治方案

一、矿山地质环境综合防治目标任务

（一）工作目的

该矿山地质环境保护与恢复治理总体目标是：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，闭坑后实现矿山地质环境的有效恢复，努力创建绿色矿山，促进矿业经济持续、科学、和谐发展。

（二）工作任务

矿山地质环境综合防治方案的实施旨在综合治理矿山地质环境，控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏，结合本矿实际，矿山地质环境保护与治理恢复任务主要包括：

1、崩塌、滑坡（隐患）治理

①严格按照开发利用方案开采，采用台阶开采方式，严格控制台阶高度在 10m 左右，最终边坡角 60° ；

②在露采场四周修建截排水沟，避免雨水直接冲刷采场边坡和采场，防止雨水诱发崩塌、滑坡地质灾害；

③在露采场做好护坡工作，在生产开采过程中对软弱边坡采用锚杆注浆、水泥护面、砌筑护坡等加固措施，必要时应进行削坡处理；

④加强边坡巡查监测，陡险处立警示牌、围栏，设置监测点，发现问题及时处理。

2、露采场、工业广场、排土场破坏土石环境治理恢复

①加强剥离土堆积的管理，严禁乱堆乱放，将后期少量剥离土层堆放于固定的堆积场，设置挡土墙；

②加强排土场的植被恢复，绿化工作。

③矿山闭坑后可用废渣粘土充填夯实，表层覆盖耕土层，使土地恢复利用。

二、矿山地质环境综合防治分区

（一）分区原则及方法

矿山地质环境保护与恢复治理分区根据矿山地质环境影响程度和治理恢复的重要性划分，具体分区如下：

1、按矿山地质环境影响程度和治理恢复的重要性划分为重要防治区、较重要防治区、一般防治区三级，分别用代号 I、II、III 及不同的颜色表示；

2、同一级防治区内，又按矿山地质环境问题类型划分为不同亚区，用 I、II 加数字表示（如 II₁、II₂）；

3、在同一级防治亚区内，再根据不同位置进一步划分为不同防治地段，并用 II₁₋₁、II₁₋₂ 等表示；

4、当现状与预测不一致时，分区时取影响和防治较重值确定。

（二）分区评述

本次综合评估分级分区的依据是“综合防治方案编制规范”中的附录 H 表 H1 《矿山地质环境影响程度分级表》和附录 I 表 I.1 《矿山地质环境综合防治分区表》内所列各项内容及指标，分级分区结果如下：

1、土石环境破坏较重要防治区（II₁）

（1）露采场破坏土石环境较重要防治区（II₁₋₁）

矿山未来开采形成的露采场预计占地面积约***hm²，占地类型为林地，主要影响和破坏了土石环境，影响程度较重，为较重要防治区。

（2）工业广场破坏土石环境较重要防治区（II₁₋₂）

矿区工业广场拟设置于矿区北东方向**km 处，作为加工基地，工业广场预计占用破坏土地面积***hm²，其中占用林地***hm²，占用旱地***hm²，主要破坏土石环境，影响程度较重，为较重要防治区。

（3）排土场破坏土石环境较重要防治区（II₁₋₃）

矿山排土场拟设置于矿区北东方向约**km 处，用于堆放矿山后期少量剥离土，预计占用破坏土地面积***hm²，占地类型为林地，主要破坏土石环境，影响程度较重，为较重要防治区。

2、崩塌、滑坡地质灾害较重要防治区（II₂）

分布于矿山开发利用方案所确定的露采最终境界范围及边坡影响范围，面积***hm²，未来采场采矿将形成高边坡，在雨水作用下，局部节理裂隙发育地段易发生崩塌、滑坡，尤其采场南东侧高陡坎，高差达 75m，危害采场内作业人员及设备安全，矿业活动引发、遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，为较重要防治区。

3、矿山地质环境影响一般防治区（III）

本区是除（II）区以外评估区以外的其他区域，面积为**hm²，矿山开采对该区地质环境影响较轻，故为地质环境影响一般防治区。

三、矿山地质环境综合防治工程

（一）矿山地质环境保护与恢复治理工程

根据确定的矿山地质环境保护与恢复治理任务以及工程标准等，本次矿山地质环境保护与治理恢复工程主要内容为：截排水沟工程、露采场围挡工程及监测工程、沉淀池工程、排土场挡墙工程。工程设计分述如下：

1、截排水沟工程

露采场、排土场共修建截、排水沟总计***m。具体设置位置见附图 3，截、排水沟设计尺寸详见图 4-1。

a. 露采场、排土场修建截、排水沟规格为沟底宽**m，高**m，可满足矿区截水、排水的要求。

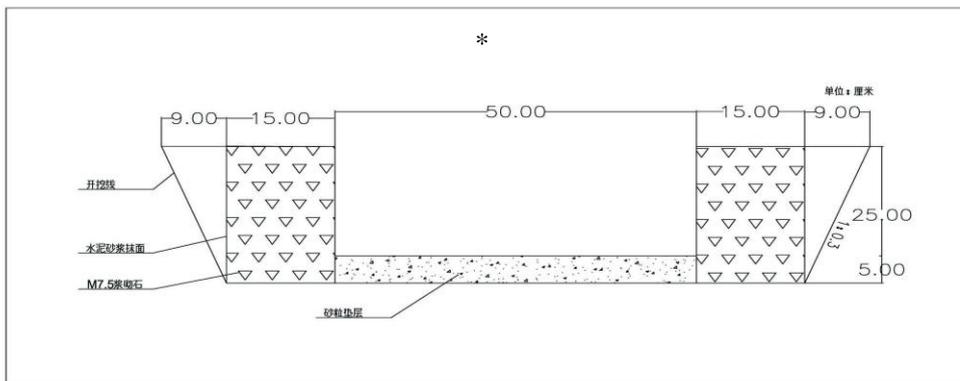


图 4-1 截、排水沟断面图

b. 矿区截排水沟工程量：

挖方计算公式 $Q = \frac{\text{上底} + \text{下底}}{2} \times \text{高度} \times \text{长度}$

$$Q_{\text{挖}} = \frac{A+B}{2} \times L \times H = (0.98+0.8) \times 0.3 \times 757/2 = **\text{m}^3。$$

浆砌石计算公式 $Q_{\text{浆}} = \text{长度} \times \text{厚度} \times \text{高度}$

$$Q_{\text{浆}} = 757 \times (0.15+0.15) \times 0.3 = **\text{m}^3。$$

砂粒垫层计算公式 $Q_{\text{垫}} = \text{沟宽度} \times \text{垫层厚} \times \text{沟长度}$

$$Q_{\text{垫}} = 0.5 \times 0.05 \times 757 = 19\text{m}^3。$$

砂浆抹面 $Q_{\text{抹}} = (\text{沟壁顶宽} + \text{沟壁高} + 1/2 \text{ 沟底宽}) \times 2 \times \text{沟长度}$

$$Q_{\text{抹}} = (0.15+0.25+0.25) \times 2 \times 757 = **\text{m}^2。$$

$$\text{墙背回填计算公式 } Q_{\text{填}} = \frac{\text{上底填土宽} \times \text{高}}{2} \times 2 \times \text{长度}$$

$$Q_{\text{填}} = 0.09 \times 0.3 \times 2 \times 757 / 2 = **\text{m}^3$$

本矿修建截排水沟规格见表 4-1，工程量详见表 4-2。

表 4-1 截排水沟规格统计表

防治区	措施名称	工程量		
		总长度 (m)	沟底宽 (m)	高 (m)
露采场、排土场	截排水沟	**	**	***
合计		***	**	**

表 4-2 截排水沟工程量统计表

防治区	措施名称	工程量					
		总长度 (m)	挖方 (m ³)	浆砌石 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)	回填料 (m ³)	砂粒垫层 (m ³)
露采场、排土场	截排水沟	***	***	***	***	***	***
合计		**	****	***	***	***	***

2、露采场围挡工程

露天矿边界应设可靠的围栏和醒目的警示标志，防止无关人员误入。围栏可采用浸塑铁丝网，围栏高度 2.0m。水泥墩间距 3m，警示标志间距 100m。

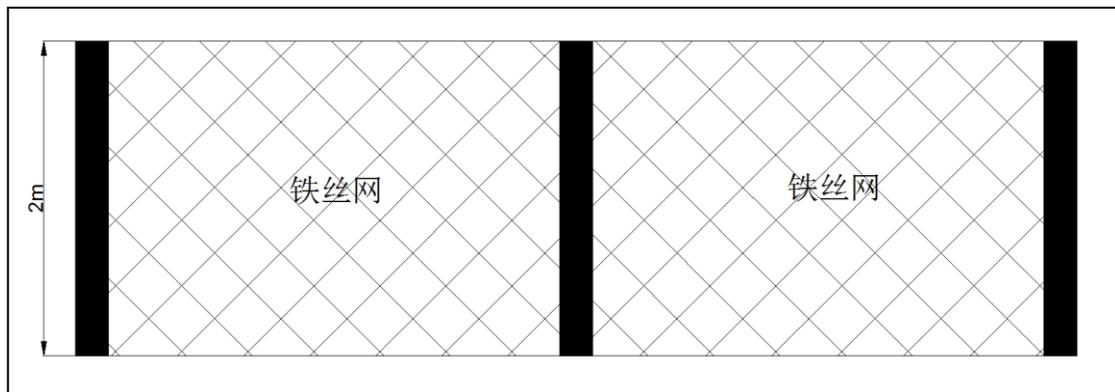


图 4-2 安全防护栏示意图

3、沉淀池工程

本次设计在矿山采场及排土场附近各修建沉淀池 2 座，总计 4 座，采场及排土场上游汇水经沉淀池沉淀达标后排放，沉淀池进水口与排水沟相衔接，沉淀池埋设在地下，池面与地面水平保持一致。

a. 矿区沉淀池尺寸见下表 4-3。

表4-3 沉淀池尺寸设计

名称	采场、排土场附近分别各设 2 处沉淀池
高 (m)	*
底宽 (m)	*
长 (m)	*
容积 (m ³)	*
砌砖厚 (m)	*
底厚 (m)	*
抹面厚 (m)	*

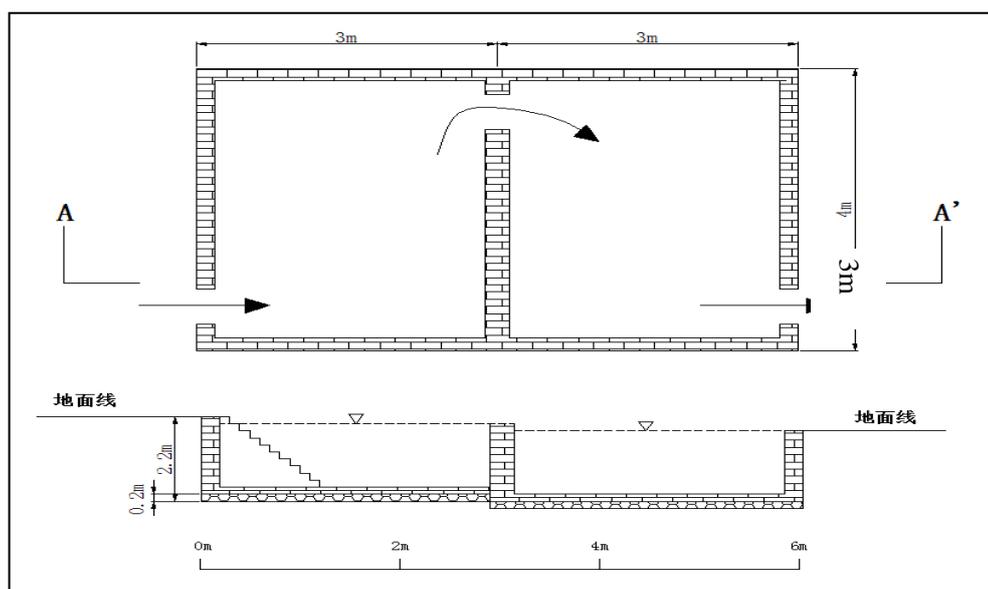


图 4-3 沉淀池平面图、剖面图

b. 矿区沉淀池工程量:

修建4座沉淀池, 沉淀池挖方为***m³, 砌砖**m³, 砂浆抹面**m², 墙背回填**m³, 见表4-4。

表 4-4 沉淀池工程量统计表

序号	工程措施	排土场、采场附近
1	数量 (座)	***
2	挖方 (m ³)	***
3	砌砖 (m ³)	***
4	砂浆抹面 (m ²)	***
5	墙背回填 (m ³)	***

4、挡土墙工程

本方案中拟在排土场修砌挡土墙合计***m, 设计为直立重力式挡土墙, 采用M7.5浆砌块石结构, 基础形式为浅基础, 持力层为基岩。

挡土墙规格：墙顶宽**m，墙底宽**m，墙高**m。在挡土墙体内设置泄水孔，间距宜为 2~3m，并宜按梅花形布置，泄水孔边长或直径不宜小于 5cm，外倾坡度不宜小于 5%，进水口设土工滤布，以防堵塞，最下一排泄水孔应高出地 0.1~0.3m。砌体中将沉降缝和伸缩缝合并设置，沿线路方向每隔 10m 设置一道，缝宽为 20~30mm，自墙顶做到基底，缝内采用沥青麻筋或沥青木板等具有弹性的材料。墙体的极限抗压强度不得低于 30MPa。

② 挡土墙相关参数的选定

本挡土墙结构为 M7.5 浆砌石，采用直立重力式，墙后用粘土夹块石回填，填土表面为水平面，夹角为 20°，墙背粗糙，已设计排水孔，其参数根据挡土墙的设计参数值和填土物理力学经验值综合确定，见表 4-5。

表 4-5 挡土墙设计参数及填土物理经验值表

名 称	单 位	参 数
填料内摩擦 ϕ	度	20
对墙背的摩擦角 δ	度	15
填土坡角 β	度	20
墙背倾斜角 α	度	0
墙高	m	2.0
墙顶宽	m	1.0
墙底宽	m	2.0
墙体容重	KN/m ³	22.0
填土重度 γ	KN/m ³	18
对基底的摩擦系数 μ		0.6

注： γ ：土的重度 h ：墙身高度 K_a ：主动土压力系数

③ 挡土墙稳定性验算

综上所述，该挡土墙的参数符合库伦土压力理论的适用条件和计算方法（图 4-4、4-5）。墙体稳定性验算步骤如下：

a、计算库伦主动压力系数 K_a ：

K_a 查表（地基及基础—主动土压力系 K_a 表 5—1）：

根据 $\delta=15^\circ$ ， $\phi=20^\circ$ ， $\beta=20^\circ$ ， $\alpha=0$ ，查表得： $K_a=0.434$

b、求作用于墙背上的主动土压力 E_a ，其计算公式如下：

$$\begin{aligned}
 E_a &= \frac{1}{2} \rho h^2 K_a \\
 &= 1/2 \times 18 \times 2^2 \times 0.434 \\
 &= 15.624 \text{KN/m}
 \end{aligned}$$

c、土压力的作用点离墙底的高度

$$Z = \frac{1}{3} h = \frac{1}{3} \times 2 = 0.67 \text{m}$$

d、求挡土墙自重 G

$$G = G_1 + G_2$$

$$= (2 \times 1 \times 1/2 + 0.5 \times 2) \times 22.0$$

$$= 44.0 \text{ kN/m}$$

e、重力 G 的作用点离墙趾的水平距离 a 为

$$a = \frac{2 \times 1 \times 0.5 \times 0.5 + 0.5 \times 2 \times 1.25}{2} = 0.875 \text{ m}$$

f、抗滑移稳定性验算

$$K_s = \frac{\mu G}{E_s} = \frac{0.6 \times 44.0}{15.624 \times 0.96} = 1.76 > 1.3 \text{ 符合要求}$$

求。

g、抗倾覆稳定性验算

$$K_t = \frac{G \times a}{E a \times Z} = \frac{44.0 \times 0.875}{15.624 \times 0.5} = 4.9 > 1.5 \text{ 符合要求。}$$

依《建筑地基基础设计规范》（GB5007-2002）挡土墙抗滑移稳定性系数为 1.3，验算值为 1.76，能满足要求，抗倾覆稳定性系数为 1.5，验算为 4.9 大于 1.5，则满足要求。

所以该挡土墙是稳定的，设计尺寸基本合理。

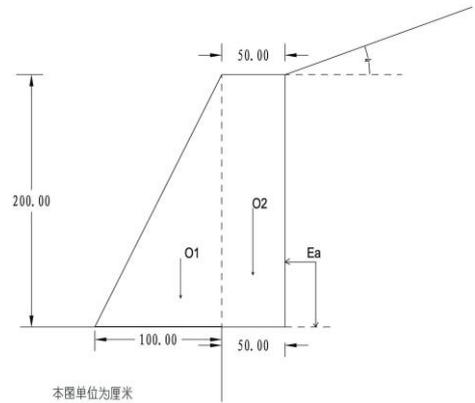


图 4-4

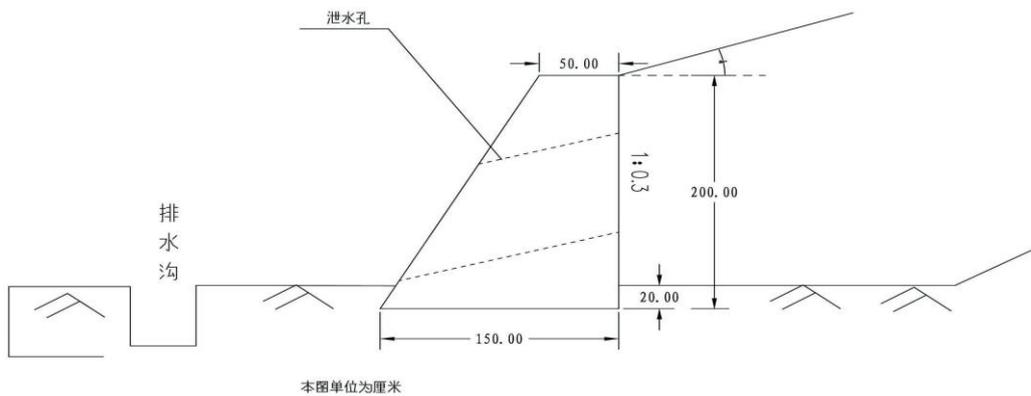


图 4-5 挡墙工程设计图

表 4-6 挡石墙工程量统计表

序号	防治措施	排土场
1	长度 (m)	**
2	挖方 (m ³)	**
3	浆砌石基础 (m ³)	**
4	浆砌石墙身 (m ³)	**
5	水泥砂浆抹面 (m ³)	**
6	墙背回填 (m ³)	**
7	泄水管长度 (m)	**
8	反滤层 (m ²)	**
9	伸缩缝面积 (m ²)	**

矿山地质环境保护与恢复治理工程工程量汇总见表 4-7。

表 4-7 矿山地质环境保护与治理恢复工程量汇总表

矿山地质环境保护与治理恢复区域名称		工程量	
治理恢复工程	截排水沟工程	长度 (m)	**
		挖方 (m ³)	**
		浆砌石 (m ³)	**
		砂浆抹面 (m ²)	**
		墙背回填 (m ³)	**
		砂粒垫层 (m ³)	**
	沉淀池工程	数量 (座)	**
		挖方 (m ³)	**
		砌砖 (m ³)	**
		砂浆抹面 (m ²)	**
		墙背回填 (m ³)	**
	安全围栏工程	长度 (m)	**
	挡土墙工程	长度 (m)	**
		挖方 (m ³)	**
		浆砌石基础 (m ³)	**
		浆砌石墙身 (m ³)	**
		水泥砂浆抹面 (m ³)	**
		墙背回填 (m ³)	**
泄水管长度 (m)		**	
反滤层 (m ²)		**	
伸缩缝面积 (m ²)	**		

(二) 矿山地质环境监测工程

1、水质监测工程:

水质化验内容: 到当地环保局进行水质简分析, 对 pH 值、化学需氧量、S、

Pb、Cd、As、挥发酚等有害元素进行检测。

监测频率：根据矿山实际情况，计划每年 1 次。

监测时间：8.61 年。

监测点：本方案在采场、排土场附近的 4 个沉淀池，排水口各设 1 个水质监测点，共 4 个水质监测点。

监测人次：按每个监测点每次需要 1 人，4 个监测点，每年监测 1 次，监测 8.61 年，总计监测人次为**人次，需监测水样**个。

表 4-8 水监测工程量表

矿山地质环境保护与治理恢复区域名称			工程量
监测工程	水质监测	水样 (个)	**
		监测(人次)	**

2、崩塌、滑坡监测工程

主要设置崩塌、滑坡监测点对露采场边坡、采场周边进行监测。

监测频率为每年**次，监测时段 8.61 年，监测期内总计监测回次为**回次。

崩塌、滑坡监测详见表 4-9。

表 4-9 崩塌、滑坡监测工作量统计表

序号	名称	合计
1	监测内容	崩塌、滑坡
2	监测频率 (次/年)	**
3	监测时间 (年)	**
4	监测点 (个)	**
5	崩塌、滑坡监测面积 (m ²)	**
6	监测期内总计监测回次	**

3、粉尘、噪音监测工程

安化县当地气候属亚热带季风性湿润气候，风向常年主频率风向为北西向。同时，根据现场走访和地形图测量居民较分散。结合实际情况，本矿山扬尘和噪音监测设备可以兼容合并布设。国家目前尚无对矿区扬尘的国家标准，本方案参考部分地方规范、标准，拟于露采场、工业广场建设粉质噪音监测点 4 处，监测频率为每年**次，监测时段 8.61 年，监测期内总计监测回次为**回次。

(三) 矿山土地复垦工程

1、已破坏土地现状

矿山现状尚未开采，现状对土地无破坏。

2、可能破坏土地预测

未来矿山开采，占用土地的主要为矿山露采场、工业广场及排土场。

矿山露采场预计占地面积约***hm²，占地类型为林地；工业广场预计占地面积约***hm²，其中占用林地***hm²，占用旱地***hm²；排土场预计占地面积约***hm²，占地类型为林地。

综上所述，未来开采矿山共占损土地***hm²，其中林地***hm²，旱地***hm²。项目区破坏及可能破坏土地面积汇总表见表4-10。

表 4-10 安化县仙缸花岗岩矿项目区破坏及拟破坏土地统计表 单位：hm²

名称	破坏土地方式	已破坏面积 (hm ²)	拟破坏面积 (hm ²)		破坏前土地类型	土地权属
露采场	占用	0	***		林地	仙缸村
工业广场	压占	0	***	***	林地	
				***	旱地	
排土场	压占	0	***		林地	
小计		0	***			
合计			***			

3、矿山土地复垦可行性分析

(1) 土地破坏程度分析

矿山土地破坏程度分析揭示了土地的可利用范围及可利用能力。矿山土地的破坏表现在矿山开发活动引起矿山土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值基础上向不利于土地利用的方向变化。这包含两方面：一是矿山土地破坏是相对于矿山开发利用活动之前土地质量原始背景值的变化；二是矿山土地质量的变化是由矿山开发活动直接或间接引起的。矿山土地破坏程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价。

矿区开采建设项目中主要是露采场、工业广场、排土场等矿山地面建设对土地造成破坏，共破坏土地面积***hm²。

矿山地面建设对地面的扰动较大，改变、破坏了项目区原有的地貌、植被和土壤结构，使土地功能改变，使部分土地表面裸露，使土地丧失了原有的固土抗蚀能力，容易产生水土流失，影响项目区土地利用及周边生态环境状况。矿区土地的破坏类型为挖损和压占（占用），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数分为三级标准：I级破坏（轻度破坏）、II级破坏（中度破坏）和III级破坏（重度破坏）。评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据中南五省区类似工程的土地破坏因素调查情况，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》及各相关资料的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，具体标准如表4-11。

表 4-11 挖损、压占地破坏程度评价因素及等级标准表

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
	面积	破坏林地或草地小于等于 2hm ² ；破坏荒山或未利用土地小于等于 10hm ²	破坏耕地小于等于 2hm ² ；破坏林地或草地 2~4hm ² 破坏荒山或未利用土地 10~20hm ²	破坏基本农田、耕地大于 2hm ² ；破坏林地或草地大于 4hm ² ；破坏荒地或未利用土地大于 20hm ²

现据上述具体标准分析如下：

1) 露采场土地破坏程度分析

根据矿山现状及矿山开发利用方案可知，未来开采，矿山露采场预计占用林地面积约***hm²。露采场最大开采深度为 75m。根据表 4-10 可知，矿山露采场土地破坏程度为重度破坏，为III级破坏（重度破坏）。

2) 矿山工业广场土地破坏程度分析

矿区工业广场拟设置于矿区北东方向***km 处，作为加工基地，工业广场预计占用破坏土地面积***hm²，其中占用林地***hm²，占用旱地***hm²。根据表 4-10 可知，矿山工业广场土地破坏程度均为中度破坏，为II级破坏（中度破坏）。

3) 排土场土地破坏程度分析

矿山排土场拟设置于矿区北东方向约**km 处，用于堆放矿山剥离土，预计占用破坏土地面积***hm²，占地类型为林地。根据表 4-10 可知，矿山排土场土地破坏程度均为中度破坏，为II级破坏（中度破坏）。

矿山土地破坏程度分析详见表 4-12、图 4-6。

表 4-12 湖南省安化县仙缸花岗岩矿土地破坏程度分析表

名称	破坏土地方式	已破坏面积 (hm ²)	拟破坏面积 (hm ²)	破坏前土地类型	破坏程度
露采场	占用	0	***	林地	Ⅲ级破坏 (重度破坏)
工业广场	压占	0	***	林地	Ⅱ级破坏 (中度破坏)
				旱地	
排土场	压占	0	***	林地	Ⅱ级破坏 (中度破坏)
小计		0	**		
合计			***		

(2) 矿山土地复垦适宜性评价

1) 矿山土地复垦目标

矿山公路为矿山开拓的运输公路，可作为矿山闭坑后维护道路使用，综合当地村民意见，对矿山公路保留不复垦，本次方案不对其进行复垦设计。因此，本方案土地复垦对象主要为露采场、工业广场和排土场。

2) 矿区土地复垦适宜性评价的原则

①因地制宜原则，土地的利用受周围环境条件制约，根据被破坏土地的现状，因地制宜，扬长避短，确定合理的复垦利用方向，同时依据土地利用总体规划和生态建设规划，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

②主导因素的原则，复垦土地影响因素较多，应根据本地区自然环境、地质水文、土壤植被等情况，确定影响土地复垦的主导因素，并依据主导因素确定其适宜的土地利用方向。

③综合分析原则，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况等进行综合分析对比，进而确定科学的土地复垦利用方向。

④可耕性和最佳综合效益原则，在确定被破坏土地的复垦利用方向时，应首先考虑其可耕性和最佳综合效益，选择最佳的复垦利用方向。

⑤自然属性与社会属性相结合的原则，对于待复垦的土地，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、破坏程度等），也要考虑它的社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

⑥动态性和持续发展的原则，复垦被破坏的土地是一个动态过程，在进行土

地复垦适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。土地复垦必须着眼于可持续发展，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

⑦与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调。土地复垦适宜性评价必须和国家及地方的土地利用总体规划和农业规划保持协调一致。

3) 土地复垦适宜性评价依据

本项目土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地破坏前的利用状况及生产水平和破坏后土地的自然条件基础上，参考矿区土地破坏预测的结果，依据国家及行业的标准《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦技术标准》(试行)等，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被破坏土地的生态环境，确定复垦利用方向。

4) 复垦方向的初步确定及复垦单元的划分

①复垦方向的初步确定

湖南省安化县仙缸花岗岩矿坡面植被良好，主要为林地。矿山为山坡露天开采，采场能够自流排水，无法蓄水，因此无法将其复垦成水域。结合矿区的具体情况及土地利用总体规划，初步确定复垦以林地恢复生态系统为主。根据最近备案开发利用方案，矿山采用山坡路露天开采，露采场开采台阶斜面坡度达 60°以上，无法覆土，采用在斜面坡脚种植攀爬性藤类进行绿化。本方案主要考虑将露采场开采台阶平台复垦为有林地；开采台阶斜坡通过攀爬性藤类复垦成草地。

综上所述，湖南省安化县仙缸花岗岩矿复垦方向初步确定为林地、草地。

②土地复垦适宜性评价单元的划分

由上述的定性分析可知，矿区土地复垦方向为林地。为了确定具体适宜类的适宜性等级，需划定评价单元，选择合适的方法，建立评价指标体系，在一定的评价体系和评价标准的基础上，评定压占、挖损区宜耕、宜林的具体等级。

依据项目区土地破坏的类型和程度，综合考虑各限制因素和项目区自身的特点，将项目区土地复垦适宜性评价单元划分为 3 个单元：露采场、工业广场、排土场。

③评价方法的选择

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更

有效地进行，湖南省安化县仙缸花岗岩矿土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行土地复垦工作和各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价湖南省安化县仙缸花岗岩矿土地复垦的适宜性较能满足要求。

极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中，某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。

各评价单元，通过选择主要评价因子，采用限制最大，适宜性等级最小的极限条件法进行适宜性等级评定。

④各评价单元适宜性等级评定

a、评价因子的选择

评价因子的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因子指标值的变动决定土地的适宜状况。评价因子选择的原则：差异性原则；综合性原则；主导性原则；定量和定性相结合的原则；可操作性原则。

综合考虑湖南省安化县仙缸花岗岩矿的实际情况和土地破坏预测的结果，确定各评价单元的适宜性指标，由于花岗岩矿属于一般工业固体废物，所以污染指标不予考虑。

各评价所选评价因子：坡度、地表物质组成、灌溉条件、土源保证率、土壤有机质含量、人口居住距离等六个评价因子。

b、评价因素等级标准的确定

结合湖南省安化县仙缸花岗岩矿的实际情况，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦标准》（试行）等确定复垦土地的适宜性评价等级标准，把土地复垦适宜性评价等级数确定为4级标准，分别定为：一级(适宜)、二级(较适宜)、三级(不适宜)、四级(难利用)（具体评价因子、权重、指标及等级标准见表4-13）。二级和三级两等级之间反映的是复垦土地的利用方向之间的质变过程，决定复垦土地的利用方向；一级和二级以及三级和四级等级之间反映的是复垦土地的量变过程，决定复垦土地利用方向的优劣。

表 4-13

矿区复垦土地主要评价因子及等级标准

评价因子及权重	指标	草地等级	林地等级	旱地等级	水田等级
地形坡度(°) 权重 (0.20)	<5	1	1	1	1
	5~25	1	1	1	2
	25~45	2	2	3	4
	>45	4	3	4	4
地表物质组组成 权重 (0.15)	壤土	1	1	1	1
	砂壤土	1	1	1	2
	岩土混合物	2	2	3	4
	砂土、砾质	3	3	3	4
灌溉条件 权重 (0.20)	有稳定灌溉条件	1	1	1	1
	灌溉水源保证一般	1	1	1	2
	灌溉水源保证差	2	2	2	3
	无灌溉水源	2	2	2	4
土源保证率(%) 权重 (0.15)	80~100	1	1	1	2
	60~80	1	1	1	3
	40~60	1	2	2	4
	<40	2	3	3	4
土壤有机质 (g·kg ⁻¹) 权重 (0.10)	>10	1	1	1	1
	10~6	1	1	2	2
	6~2	1	2	3	3
	<2	3	3	4	4
交通条件 (m) 权重 (0.20)	<500	1	1	1	1
	500~1000	1	1	2	2
	1000~5000	2	2	3	3
	>10000	2	2	3	3

c 评价单元土地质量状况

经调查,湖南省安化县仙缸花岗岩矿土地复垦适宜性评价单元的土地质量状况见表 4-14。

d 评价等级

在矿区土地质量调查的基础上,将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要评价因子的农林牧评价等级标准对比,以限制最大,适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。

⑤土地复垦适宜性评价结果

本方案的土地复垦适宜性评价共划分 3 个单元：露采场、工业广场、排土场。选定合适的指标，建立评价标准对矿区待复垦土地宜耕、宜林等级进行评定，结果如表 4-15。

表 4-14 矿区复垦土地评价单元的土地质量状况及评价因子适宜性评价结果表

评价因子		地形 坡度 (°)	地表物 质组成	灌溉条件	土源保 证率 (%)	土壤有 机 质含量 (g·kg ⁻¹)	交通条件 距离 (m)
露采场	土地质量 状况	10~ 25	壤土	灌溉水源 保证一般	100	2-6	500~1000
工业广场	土地质量 状况	0~5	壤土	灌溉水源 保证一般	100	2-6	500~1000
排土场	土地质量 状况	10~ 20	壤土	灌溉水源 保证一般	100	2-6	500~1000

表 4-15 复垦土地的适宜性评价结果及复垦方向一览表 单位：hm²

评价单元 (复垦对象)	破坏前 土地类型	破坏程度	适宜性等级		复垦后 土地类型	面积
			草地	林地		
露采场	林地	Ⅲ级 破坏	1 等	1 等	草地 林地	***
工业广场	林地、旱地	Ⅱ级 破坏	1 等	1 等	林地	***
排土场	林地	Ⅱ级 破坏	1 等	1 等	林地	***
合 计						***

(3) 矿山土地复垦质量要求与复垦措施

1)、土地复垦标准

以《土地复垦技术标准》(试行)为依据，结合矿区的现状，确定本项目的土地复垦标准如下：

林地复垦标准

①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%。

②排水工程：排水沟过水能力为 5 年一遇洪水频率、按 10 年一遇洪水频率校核

③整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 5°，边坡 15~20°。

④树种选用标准：优先选中乡土树种，拟采用马尾松。采用坑栽方式，树坑规格：长×宽×深为 0.5×0.5×0.5m，株行距按 2.0m×2.0m。

⑤当年植树成活率 40%以上，三年后植树成活率 70%以上，三年后郁闭度 30%以上。

2)、土地复垦措施

所谓土地复垦的工程技术措施，即通过以上的工程措施进行整地的过程，同时在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。

I.地综合整治工程技术措施

土源供需平衡分析

a 需土量分析

表土覆盖量=表土需求量=覆盖面积×表土厚度。参考复垦标准，露采场复垦分为斜坡面部分和平台部分。平台部分复垦为林地，复垦厚度为 0.5m；开采台阶斜面达 60°，无法覆土，采用在边坡脚种植常青藤等。

矿山露采场复垦单元占地面积约***hm²，其中平台占地面积约***hm²复垦为林地；坡面占地面积约 0.6hm²，无法覆土，采用在边坡脚种常青藤等，总共所需土方量为***m³。

工业广场复垦单元面积为***hm²，原为一小土山包，矿山闭坑后，工业广场停止使用，对地表硬物拆除后翻耕直接种树，基本不需另外覆土。

排土场复垦单元面积为***hm²，原为一小土山包，矿山闭坑后，排土场停止使用，对排土场翻耕直接种树，基本不需另外覆土。

因此，矿山复垦总共所需土方量为***m³。

b 土源供应量分析

矿山排土场堆放覆盖土量为***万 m³，矿山复垦所需土方量为***万 m³。排土场堆放的剥离土能满足矿山复垦所需土源，无需外购土源。

II.硬化物拆除

硬化物拆除：复垦工程开始时，需要将工业广场内的建筑设施拆除和垃圾清除干净、地表硬化物进行清除。可采用挖掘机或人工对场地 6-15cm 硬化物地面清除，需要拆除的硬化物约***m³。

III.土地平整工程措施

主要指对露采场、工业广场、排土场覆土、平整，达到栽种要求。

IV.生物化学措施

①土地改良、增加措施

瘠薄土壤应增施肥料，种植时种植穴内施基肥及化肥，基肥（主要包括商用有机肥、堆肥、饼肥等有机肥料）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。

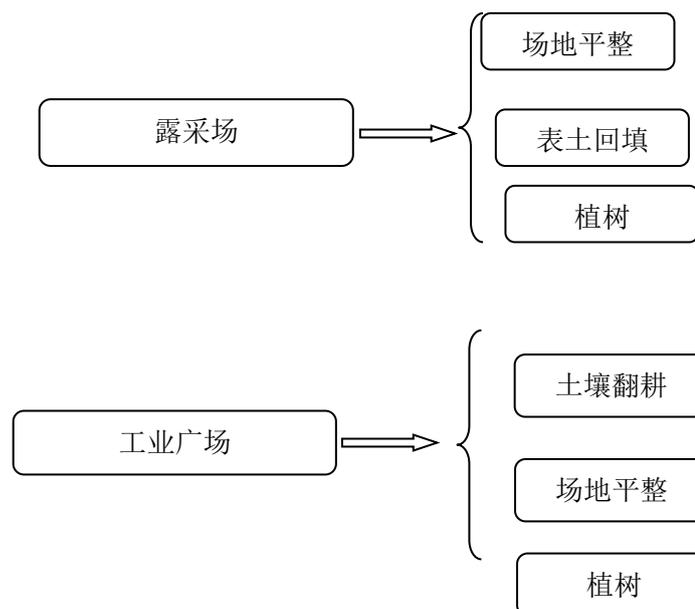
②植物措施

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。通过本项目区林地植被分布实地考察，本方案林地树木拟采用马尾松。

（四）土地复垦工程

1、土地复垦顺序

复垦顺序见图 4-7。



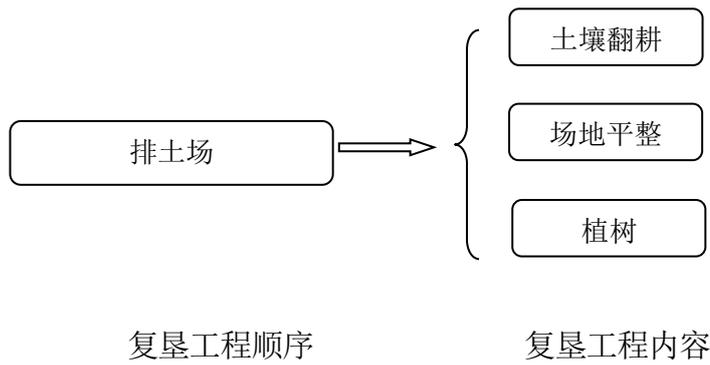


图 4-7 土地复垦工程设计

2、土地复垦工程内容

本次土地复垦的主要对象为露采场、工业广场、排土场。矿山公路，可以综合利用，并征求了当地村民意见，暂不考虑复垦。

(1) 露采场

露采场复垦单元占地面积约***hm²，平台占地面积约***hm² 复垦为林地。在露采场平台覆盖 0.5m 厚的土壤，复垦成林地。所需土方量为**m³；在开采台阶平台种植杉树等树种，株行距取 2.0m×2.0m，植树量**株。斜面部分无法覆土，采用在边坡脚种植藤类，面积为***hm²。（见图 4-8 及附图 3）。

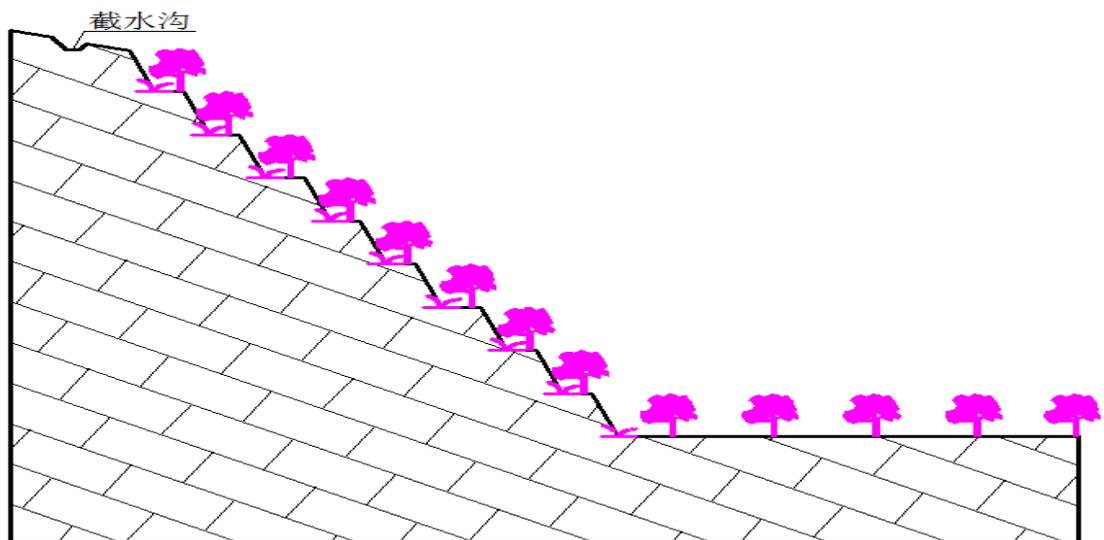


图 4-8 露采场复垦剖面示意图

(2) 工业广场

场地平整：对工业广场内的建筑物等进行硬化物拆除、平整、翻耕。工业广场面积约***hm²，需要拆除的硬化物约**m³，拆除的硬化物填入矿山露采场内。

种植树木：种植乔木，株行距取 2.0m×2.0m，植树量***株。

(3) 排土场

场地平整：矿山露采场复垦取土完成后，对排土场进行平整、翻耕。

种植树木：种植马尾松，植株行距取 2.0m×2.0m，植树量***株。

3、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。春季病虫害高峰期喷洒保护剂，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。

第五章 经费估算

一、矿山地质环境保护防治工程估算

矿山恢复治理的主要工程设计为截排水沟工程、露采场围挡工程、沉淀池工程、排土场挡墙工程、水质监测工程等，各项工程量详见表 5-1。

表 5-1 矿山恢复治理工程工作量

矿山地质环境保护与治理恢复区域名称		工程量	
治理恢复工程	截排水沟工程	长度 (m)	**
		挖方 (m ³)	**
		浆砌石 (m ³)	**
		砂浆抹面 (m ²)	**
		墙背回填 (m ³)	**
		砂粒垫层 (m ³)	**
	沉淀池工程	数量 (座)	**
		挖方 (m ³)	**
		砌砖 (m ³)	**
		砂浆抹面 (m ²)	**
		墙背回填 (m ³)	**
	安全围栏工程	长度 (m)	**
	挡土墙工程	长度 (m)	**
		挖方 (m ³)	**
		浆砌石基础 (m ³)	**
		浆砌石墙身 (m ³)	**
		水泥砂浆抹面 (m ³)	**
		墙背回填 (m ³)	**
		泄水管长度 (m)	**
		反滤层 (m ²)	**
	水质监测	伸缩缝面积 (m ²)	**
		水样 (个)	**
		监测(人次)	**
崩塌、滑坡监测	监测(人次)	**	
粉质、噪音监测	监测(人次)	**	

二、矿山土地复垦工程估算

矿山土地复垦工程量统计表见表 5-2。

表 5-2 土地复垦工程量表

复垦区		总生产期			
		露采场	工业广场	排土场	合计
复垦面积 (hm ²)		***	***	***	***
硬化物拆除	拆除面积 (hm ²)		***		***
	拆除量 (m ³)		***		***
	垃圾外运 (m ³)		***		***
表土剥离	剥离量 (m ³)			***	***
	土方运输(m ³)	***			***
复垦为林地	面积 (hm ²)	***	***	***	***
	场地翻耕 (hm ²)		***	***	***
	覆土工程量 (m ³)	***			***
	栽植乔木 (株)	***	***	***	***
复垦为草地	种植藤类 (hm ²)	***			***

三、工程造价估算

(一) 工程造价估算

1、投资估算依据

(1)《土地开发整理项目预算定额标准》财政部国土资源部编(财综【2011】128号)；

(2)《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》(试行)(湘财建【2014】22号)；

(3)《湖南省国土资源厅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》(湘国土资发[2017]24号)；

2、工程施工费

依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》(试行)，项目建设工程相关费用的计算方法和取费标准如下：

项目预算由工程施工费(含工程施工措施费和生物化学工程措施费)、设备购置费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费)、预备费等组成。在计算中以元为单位，取小数点后两位，汇总后整计到元。

工程施工费是指在复垦过程中采用工程措施和生化措施进行复垦而发生的一切费用的总和，由工程施工措施费和生化工程措施费组成。工程施工费包括直

接费、间接费、利润、税金。

根据湖南省国土资源厅《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》（湘国土资发[2017]24号）土地整治工程施工费应按“价税分离”的原则计算。工程施工费=税前工程造价*（1+9%）。其中9%为增值税税率，税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之后，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。

（1）直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费构成。

①直接工程费

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

a.人工费

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费+其它费用；

分项工程定额人工费=人工单价×定额消耗标准；

人工费计算，参照执行《湖南省农村土地整治项目预算定额》（2014）计算办法，合理确定甲类工和乙类工的日工资标准：甲类工 58.00 元/工日，乙类工 44.43 元/工日。

b.材料费

材料费=定额材料用量×材料预算单价+其他费用；

材料用量及材料费定额参照《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（湘财建【2014】22号，其中的材料费用则主要根据益阳市建设工程造价管理站文件（《益阳市2020年第5期建设工程材料预算价格》）。

根据湖南省国土资源厅《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》（湘国土资发[2017]24号）材料预算价格组成内容中，材料原价、包装费、运输保险费、运杂费和采购及保管费分别按不含增值税可抵扣进项税额的价格确定，材料采购及保管费率调整为2.17%。

材料预算价格=材料含税价格/（1+综合税率），建设造价管理部分发布的材料预算价格中注明了综合税率的，按该税率执行；未注明综合税率的，综合税率按下表执行：

表 5-3 增值税条件下材料综合税率表

序号	材料种类	综合税率 (%)
1	砂、石子、水泥为原料的普通及轻骨料商品混凝土	**
2	园林苗木	**
3	水泥、砖、瓦、灰及混凝土制品	**
	沥青混凝土、特种混凝土等其他混凝土	**
	砂浆及其他配合比材料	**
	黑色及有色金属	**
	其他未列明分类的材料	**

混凝土、砂浆等配合比材料如为现场拌合、则按对应的材料分别扣税。

电、水、风预算价格按《定额标准》规定计算，为不含增值税的价格。

c. 施工机械使用费

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)。

机械使用费按台班依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准 (试行)》(湘财建【2014】22 号)，其中第一类费用按《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准 (试行)》(湘财建【2014】22 号) 计取，第二类费用根据人工、材料预算价格核实计算，不得再计算运杂费、运输保险费和采保费。

根据湖南省国土资源厅《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》(湘国土资发[2017]24 号) 施工机械使用费以不含增值税款的价格计算。折旧费按除以 1.17 计算，修理机替换设备费按除以 1.11 计算，安装拆卸费、台班人工费不做调整。

定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和。材料估算价格按当地物价部门发布的材料预算价格信息文件进行估算，不得再计算运杂费、运输保险费和采保费。

对块石、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价。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 5-4 主材规定价格表

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

说明：材料单价采用益阳市 2020 年第 5 期建设工程材料预算价格

(2) 措施费

措施费指为完成工程施工，发生于该工程施工前或施工过程中非工程实体的费用。包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（不考虑）、施工辅助费、安全施工措施费。结合临时土地复垦工程施工特点，措施费一般为直接工程费 4%~5%。

a.临时设施费

不同工程类别的临时设施费费率见表 5-5:

表 5-5 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率（%）
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	农用井钻孔工程	直接工程费	3
6	其他工程	直接工程费	2
7	安装工程	直接工程费	3

注：（1）其他工程：指除上述以外的工程，如防渗、架线工程及 PVC 管、混凝土管安装等；（2）安装工程：包括设备及金属结构件（钢管、铸铁管等）安装工程等。

b.冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7~1.5%。其中：不在冬雨季施工的项

目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目中取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。本项目取 1.0%。

c.施工辅助费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

d.安全施工措施费

按直接工程费的百分率计算，其中：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

(3) 间接费

依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》(湘财建【2014】22号)规定，间接费=直接费(或人工费)×间接费率。根据湖南省国土资源厅《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》(湘国土资发[2017]24号)“城市维护建设税”、“教育附加费”和“地方教育附加”调整到间接费的企业管理费中，相应的间接费率调增 0.45% (以人工费为计费基础的安装工程费率不调整)。工程性质不同间接费率标准见下表：

表 5-6 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
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	农用井钻孔工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	6.45

(4) 利润

依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》(湘财建【2014】22号)，按直接费和间接费之和计算，利润率取 3%。计算公式为：利润=(直接费+间接费)×利润率。

(5) 税金

根据湖南省国土资源厅《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》(湘国土资发[2017]24号)文件，税金综合取值为 9%。

3、设备购置费

设备预算主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。根据湖南省国土资源厅《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》(湘国土资发[2017]24号)土地整治项目设备购置费按“价税分离”的原则

进行计算，计费基数和费率标准不做调整。

(1) 设备原价。以出厂价为设备原价或同型号类型同期发票价为设备原价。

(2) 运杂费。分主要设备运杂费和其他设备运杂费，均按占设备原价的 5% 计算。

(3) 运输保险费。以设备原价为计费基数，按工程所在地有关规定计算。

(4) 采购及保管费。按设备原价、运杂费之和的 0.7% 计算。

如果采用综合费率法计算设备购置费，计算公式如下：

设备购置费=设备原价×(1+综合费率)

综合费率=运杂费率+(1+运杂费率)×采购及保管费率+运输保险费率。

4、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。根据湖南省国土资源厅《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》(湘国土资发[2017]24 号)土地整治项目其费用按“价税分离”的原则进行计算，计费基数和费率标准不做调整。

1) 前期工作费

依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》(湘财建【2014】22 号)的规定，前期工程费指项目开始后，复垦项目实施前的复垦相关的费用，按施工费的 2.65% 计取。

a.土地利用与生态调查费按工程施工费的 0.5% 计取。

b.土地勘测费按工程施工费的 1.5% 计算(项目地貌为丘陵/山地的可乘以 1.1 的调整系数)。

c.招标代理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目施工费用低，临时建设活动完成后一般由业主方实施复垦，不需招投标。

d.根据省厅耕保处要求及其他相关内容，复垦方案编制费用未制定相关取费标准，由复垦义务人与复垦方案编制人双方自行约定支付，因此，土地复垦方案编制费和阶段性实施方案编制费未计入前期工作费用或工程投资内。

2) 工程监理费

工程监理费以工程施工费、复垦监测与管护费、设备购置费为计算基数，按工程施工费的 2%~3% 计取。

3) 竣工验收费

依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》(湘财建【2014】22号)的规定,竣工验收费包括:工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费、复垦后土地重估与登记费、标识设定费。按《土地开发整理项目预算定额标准》,竣工验收费一般为工程施工费和设备购置费之和的3.0%~3.86%,本项目取3.86%。

4) 业主管理费

依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》(湘财建【2014】22号)的规定,业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算,本项目取2.8%。

5、预备费

预备费是指考虑土地复垦期间可能发生的风险因素,从而导致复垦费用增加的一项费用,包括基本预备费、价差预备费和风险金。

1) 基本预备费

基本预备费指为解决在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用,按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的3%计算。

2) 价差预备费

价差预备费指临时在建设期间内因物价(人工工资、材料和设备价格)上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

价差预备费根据国家规定的投资综合价格指数,按估算年份价格水平的投资额为基数,采用复利法计算, $W_i = \sum A_i [(1+r)^i - 1]$ 。

价差预备费结合娄星区实际情况,以年均消费价格增长率为3%计算价差预备费。本生产建设项目拟定建设期2年,因此本方案价差预备费按1年计取。

3) 风险金

风险金指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目为临时用地土地复垦,不涉及复垦风险金。

(二) 矿山地质环境治理恢复工程投资估算

治理恢复分项工程施工费估算详见表5-8。

表 5-8 治理恢复单元工程施工费估算表

单位：元

分析工程名称	定额编号	计算单位	工程类别	直接费							间接费		利润（3%）	税金（9%）	施工费合计
				直接工程费				措施费		合计	费率	费用			
				人工费	材料费	施工机械费	合计	费率	费用						
人工挖方	10018	100m ³	土方工程	1206.94	0.00	0.00	1206.94	0.037	45.54	1252.48	0.05	60.35	39.38	121.7	1473.91
砌筑浆砌块石-截排水沟	30022	100m ³	砌筑工程	7791.50	21005.37	0.00	28796.87	0.037	1065.48	29862.35	0.05	1493.12	940.66	2906.7	35202.80
砂浆勾缝、抹面-截排水沟	30065	100m ²	砌筑工程	565.96	475.74	0.00	1041.70	0.037	38.54	1080.27	0.05	54.01	34.03	105.15	1273.46
建筑物土方回填-墙背回填	10333	100m ³	土方工程	2051.68	0.00	0.00	2051.68	0.037	75.91	2127.59	0.05	106.38	67.02	207.09	2508.08
砂石铺筑-砂砾石垫层	30003	100m ³	砌筑工程	1271.10	12362.40	0.00	13633.50	0.037	504.44	14137.94	0.05	706.90	445.35	1376.1	16666.30
砌筑浆砌块石-挡墙基础	30019	100m ³	砌筑工程	5328.35	20004.42	0.00	25332.77	0.037	937.31	26270.08	0.05	1313.50	827.51	2557	30968.10
砌筑浆砌块石-挡墙墙身	30020	100m ³	砌筑工程	5713.11	20004.42	0.00	25717.53	0.037	951.55	26669.08	0.05	1333.45	840.08	2595.8	31438.40
PVC（聚乙烯）—泄水管	50068	100m	安装工程	37.51	2205.36	0.00	2242.87	0.039	87.47	2330.34	0.05	116.52	73.41	226.82	2747.09
防渗（反滤）-反滤层	100005	100m ²	辅助工程	78.30	1294.27	0.00	1372.57	0.039	53.53	1426.10	0.05	71.31	44.92	138.81	1681.14
伸缩缝	40281	100m ²	砌筑工程	744.47	516.45	0.00	1263.90	0.039	30.33	1294.23	0.05	90.60	41.54	128.37	1554.74
砖砌渠-沉淀池	30064	100m ³	砌筑工程	6075.78	21954.44	0.00	28030.22	0.037	1037.12	29067.34	0.05	1453.37	915.62	2829.3	33862.47
监测	—	人次	其它工程	51.04	0.00	0.00	51.04	0.039	1.99	53.03	—	—	—	—	53.03
护栏		m	其他工程	-	-										20
水质监测分析		个		100	400										500

湖南省安化县仙缸花岗岩矿恢复治理投资估算：工程项目概算总投资
1929920.23 元。（详见表 5-9）。

表 5-9 治理恢复单元分项工程费用估算总表

序号	工程名称	单位指标	主要工程量或计算基础	单价	造价	占投资比例(%)	
1	一、截水沟						
	人工挖土方	100m ³	2.02	1473.91	2977.30		
	砌筑浆砌块石-截排水沟	100m ³	0.68	35202.8	23937.90		
	砂浆抹面-截排水沟	100m ²	9.84	1273.46	12530.85		
	建筑物土方回填-墙背回填	100m ³	0.20	2508.08	501.62		
	砂石铺筑-砂砾石垫层	100m ³	0.19	16666.3	3166.60		
	小计					43114.26	
	二、挡土墙						
	人工挖土方	100m ³	27.42	1473.91	40414.61		
	砌筑浆砌块石-挡墙基础	100m ³	27.42	30968.1	849145.30		
	砌筑浆砌块石-挡墙墙身	100m ³	6.60	31438.4	207493.44		
	砂浆勾缝、抹面-挡墙	100m ²	6.60	1273.46	8404.84		
	PVC（聚氯乙烯）一泄水管	100m	5.00	2747.09	13735.45		
	建筑物土方回填-墙背回填	100m ³	4.00	2508.08	10032.32		
	防渗（反滤）-反滤层	100m ²	8.00	1681.14	13449.12		
	伸缩缝	100m ³	0.40	1554.74	621.90		
	小计					1143296.98	
	三、沉淀净化池						
	人工挖土方	100m ³	1.44	1473.91	2122.43		
	砖砌沟渠-沉淀净化池	100m ³	0.34	33862.47	11513.24		
	砂浆抹面-沉淀净化池	100m ²	2.16	1273.46	2750.67		
	建筑物土方回填-墙背回填	100m ³	0.30	2508.08	752.42		
	小计					17138.77	
	四、监测工程						
	(1)、崩塌滑坡、岩溶地面塌陷监测	回次	827	53.03	43855.81		
	(2)、护栏	m	850	20	170000.00		
	(3)、水质监测	回次	34	500	170000.00		
	(4) 粉尘、噪音监测	回次	827	53.03	43855.81		
	小计					427711.62	
	五、其他						
	边坡危岩清理治理、回填等	—			500000		
	小计					500000	
	(1) 合计					1681261.63	87.1
	2	前期工程	5.79%	1		97345.05	12.9
	3	工程监理费	2.00%	1		33625.23	
	4	竣工验收收费	3.00%	1		50437.85	
	5	业主管理费	2.00%	1+2+3+4		33625.23	
	6	不可预见费	2.00%	1+2+3+4+5		33625.23	
		总计		1+2+3+4+5+6		1929920.23	

(三) 矿山土地复垦工程量投资估算

1、土地复垦分项工程施工费估算

土地复垦分项工程施工费估算详见表 5-10。

表 5-10 土地复垦单元分项工程施工费估算表

单位：元

分析工程名称	定额编号	计算单位	工程类别	直接费							间接费		利润(3%)	税金(9%)	施工费合计
				直接工程费				措施费		合计	费率	费用			
				人工费	材料费	施工机械费	合计	费率	费用						
砌筑浆砌块石-防护围墙	30022	100m ³	砌筑工程	7791.50	21005.37	0.00	28796.87	0.037	1065.48	29862.35	0.05	1493.12	940.66	2906.65	35202.78
砂浆勾缝、抹面-防护围墙	30065	100m ²	砌筑工程	565.96	475.74	0.00	1041.70	0.037	38.54	1080.27	0.05	54.01	34.03	105.15	1273.46
警示标志		处	其它工程	51.04	100.00		151.04							0	151.04
覆土工程	10314	100m ³	土方工程	12.23		832.34	844.57	0.037	31.25	875.82	0.05	43.79	27.59	85.25	1032.45
土地翻耕-土壤改良	10044	hm ³	土方工程	535.54		739.65	1275.30	0.037	47.19	1322.49	0.05	66.12	41.66	128.72	1558.99
植树	90004	100株	其它工程	710.42	912.00		1622.42	0.037	60.03	1682.45	0.05	84.12	53.00	163.76	1983.33
植草	90008	m ²	其它工程	0.8	0.6		1.4	0.032	0.04	1.44	0.05	0.07	0.05	0.14	1.70
混凝土拆除-硬化物拆除	40191	100m ³	混凝土工程	24917.80	0.00	0.00	24917.80	0.047	1171.14	26088.94	0.06	1565.34	829.63	2563.55	31047.46
表土剥离	10188	100m ³	土方工程	51.50	0.00	421.77	473.27	0.037	17.51	439.28	0.05	21.96	13.84	42.76	517.84
土方运输	10256	100m ³	土方工程	52.90		1216.71	1269.61	0.037	46.98	1316.59	0.05	65.83	41.47	128.15	1552.04

2、土地复垦投资估算

湖南省安化县仙缸花岗岩矿土地复垦投资估算：工程项目概算总投资**1434928.62**元。（详见表 5-11）。

表 5-11 土地复垦单元工程费用估算总表

单位：元

序号	工程名称	单位指标	主要工程量或计算基础	单价	造价	占投资比例
1	土地复垦工程费用				1244885.45	86.8
	表土剥离	100m ³	103.7	517.48	53662.68	
	人工装、双胶轮车运土-土方运输	100m ³	103.7	1552.04	160946.55	
	硬化外物拆除	100m ³	20	31047.46	620949.20	
	土地翻耕-土壤改良	hm ²	3.7	1558.99	5768.26	
	覆土工程	100m ³	103.7	1032.45	107065.07	
	植树（马尾松）	100 株	144.35	1983.33	286293.69	
	植草（常青藤）	m ²	6000	1.70	10200.00	
2	前期工程费	5.79%	1		72,078.87	13.2
3	工程监理费	2.00%	1		24,897.71	
4	竣工验收费	3.00%	1		37,346.56	
5	业主管理费	2.00%	1+2+3+4		27,584.17	
6	不可预见费	2.00%	1+2+3+4+5		28,135.86	
	合计		1+2+3+4+5+6		1434928.62	100

由上表 5-9 及表 5-11 可知，矿山地质环境保护与治理恢复项目估算总投资**1929920.23**元，土地复垦估算总投资**1434928.62**元，矿山地质环境综合防治总费用为**3364848.85**元。

四、工程造价估算及经济可行分析

本矿山地质环境综合防治方案总投资**3364848.85**元，其中恢复治理总投资**1929920.23**元，土地复垦总投资**1434928.62**元。根据《湖南省安化县东坪矿区仙缸饰面用花岗岩矿资源开发利用方案》，矿山服务年限为 8.11 年，矿山年产值**万元，税后利润 278.28 万元，投资回收期约**年。随着社会发展，矿石价格将稳中有升，矿山获得的利润也将不断提高。

综上所述，矿山开采将具有较好的经济效益，矿山服务年限适宜，资源有限，但其潜在经济价值大，矿山闭坑后治理恢复与土地复垦费用合计**3364848.85**元，矿山闭坑时（含阶段性治理恢复与复垦），按照现有设计预算，将具备对矿山进行治理恢复与土地复垦的经济能力，现有条件下矿山开采经济可行。

第六章 工程总体部署及进度安排

根据本项工程建设特点和开采时序进度安排,遵循"边开采,边恢复治理"原则,矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦工作将从 2021 年 2 月起开始分阶段进行,2026 年 2 月验收工程(5 年期),至 2029 年 9 月底结束。考虑到本矿山的开采方式及时序,本方案的矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦工作计划大体分成 2 个阶段进行。如果矿山延续办证工作推迟,则相关工程顺延;如果矿山提前闭坑,则适用年限相应缩短,工作进度也相应提前。

本方案初步规划安排:矿山自 2021 年 2 月至 2029 年 9 月,地质环境恢复治理及土地复垦预计总投入为 3364848.85,其中 2021 年 2 月~2026 年 2 月矿山工作安排(5 年期),预计恢复治理及土地复垦总费用投入为 1833796.98 元;2026 年 3 月~2029 年 9 月闭坑恢复治理与土地复垦(3.61 年期),预计恢复治理及土地复垦总费用投入为 1531051.67 元。具体安排如下:

(1) 2021 年 2 月~2026 年 2 月矿山工作安排(5 年期), 预计恢复治理及土地复垦总费用投入为 1833796.98 元。

①露采场、排土场、工业广场修建截水沟:本工作在 2021 年 02 月~2021 年 05 月期间完成;投入资金为 43114.26 元。

②排土场修建挡土墙:本工作在 2021 年 05 月~2021 年 9 月期间完成;投入资金为 1143296.98 元。

③矿坑、排土场出水口修建沉淀池:本工作在 2021 年 9 月~2021 年 10 月期间完成;投入资金为 17138.77 元。

④露采场境界外设置铁丝网围挡工程:本工作在 2021 年 10 月~2021 年 12 月期间完成。投入资金为 170000.00 元。

⑤恢复治理工程(边坡崩塌、滑坡):2022 年 2 月~2026 年 2 月期间完成;投入资金为 290360.00 元。

⑥监测工程(崩塌滑坡监测点、水质监测点、粉尘噪音监测点):2022 年 1 月~2026 年 2 月期间完成;投入资金为 124190.37 元。

⑦土地复垦工程(露采场边坡):2022 年 2 月~2026 年 2 月期间完成;据开发方案开采规划,本开采期,预计将开采到+660m 台阶,面积 0.3484h m²,边坡土地复垦工程,投入资金为 5922.80 元。

⑧其他（监理费等）：2021年2月至2026年2月，费用192773.80元。

综上所述：预计2021年2月至2026年2月，矿山投入费用总计为1833796.98，向主管部门申请阶段性工程验收。

(2) 2026年3月~2029年9月闭坑恢复治理与土地复垦(3.61年期)，预计恢复治理及土地复垦总费用投入为1531051.67元。

①恢复治理工程（边坡崩塌、滑坡）：2026年3月~2029年9月；投入资金为209640.00元。

②监测工程（崩塌滑坡监测点、水质监测点、粉尘噪音监测点）：2026年3月~2029年9月；投入资金合计为104111.64元。

③露采场及边坡复垦：2029年3月~2029年5月，为+660m以下台阶及+640m露天平台，进行平台覆土、植树（马尾松），并在开采台阶边坡脚种植藤类（常青藤）等对边坡进行绿化。投资资金合计为111891.27元。

④工业广场复垦：2029年3月~2029年5月；硬化物进行硬物拆除并将硬化物回填入露采场后进行翻耕并植树（马尾松）；投资资金合计为876763.82元。

⑤排土场复垦：2029年7月~2029年9月；进行翻耕并植树。投资资金合计为89462.25元。

⑥其他（监理费等）：2026年3月至2029年9月，费用139182.69元。

综上所述：预计2029年10月至2026年12月，矿山投入费用总计为1531051.67元，向主管部门申请工程验收。

具体工作进度安排见下表6-1。

表 6-1 矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦进度表

时间安排		项目名称	投资资金安排 (元)	备注
一期工程安排 (5年) 即 2021.2~2026.2	2021.2~2021.5	截排水沟工程	43114.26	恢复治理工程 (阶段性)
	2021.5~2021.9	挡土墙工程	1143296.98	
	2021.9~2021.10	沉淀池	17138.77	
	2021.10~2021.12	护栏工程	17000	
	2022.2~2026.2	边坡治理 (崩塌、滑坡)	290360.00	
	2022.1~2026.2	监测工程 (崩塌滑坡监测、水质监测、粉尘噪音监测)	124190.37	监测工程
	2022.2~2026.2	露采场边坡土地复垦工程 (开发方案: **m 以上台阶边坡, 面积**h m ²)	5922.80	土地复垦工程 (阶段性)
	其他费用		192773.80	工程监理费等
	合计		1833796.98	
验收工作	2026.2~2026.3			
二期工程安排 (3.61年) 即 2026.3~2029.9	2026.3~2029.9	边坡治理 (崩塌、滑坡)	209640.00	恢复治理工程 (闭坑)
	2026.3~2029.9	监测工程 (崩塌滑坡监测、水质监测、粉尘噪音监测)	104111.64	
	2029.3~2029.5	露采场边坡 (+**m 以下台阶, 面积**h m ²)	4277.20	复垦工程 (闭坑)
		露采场+**m 平台 (面积**h m ² , 植树**株)	107614.07	
	2029.5~2029.7	工业广场 (**h m ² , 植树**株)	876763.82	
	2029.7~2029.9	排土场 (**h m ² , 植树**株)	89462.25	
	其他费用		139182.69	工程监理费等
合计		1531051.67		
验收工作	2029.10~2029.12			
两期工程总计	2021.2~2029.9		3364848.85	

第七章 矿山建设适宜性评价

一、矿山建设适宜性评估原则

矿山建设适宜性评估采取综合评估法确定，选取矿业活动对水资源、水环境的影响，挖损、占用土地资源、破坏污染土石环境的影响、地质灾害危险性及其治理难度、人居和景观环境影响等因素，按其矿业活动对矿山地质环境的影响程度、对人居环境及建设工程及设施的危害等级、土地复垦是否适宜、环境影响恢复的难易程度及对矿山建设意见等进行综合评判分析，确定出矿山建设适宜性，其分级标准按 DB43/T1042-2015 中附录 K 表 K.1 矿山建设适宜性分级标准确定。

二、矿山建设适宜性评估

矿业活动对水资源、水环境影响较轻，恢复治理难度小，矿山建设适宜。露采场、排土场、工业广场对土地资源影响较轻；露采场、排土场、工业广场等破坏土石环境影响较重；露天采场周边发生崩塌、滑坡地灾可能性中等，危险性中等，影响程度较重，但在采场周边设置监测系统，发现问题及时治理，能达到预防目的；其他矿山地质灾害危险性小，矿业活动对建筑物及工程、设施和自然保护区及人居环境影响较轻。矿业活动对景观影响较轻。

综上所述，本矿矿山建设对地质环境影响整体较轻，局部较重，技术上可行，能采取防范或治理措施，在采取矿山地质环境保护相关措施后，矿山建设适宜性为基本适宜。

第八章 保障措施

一、组织管理保障

1、组织保障

为保证地质环境保护与治理恢复及土地复垦工程顺利实施，湖南省安化县仙缸花岗岩矿需设立由一名专职副矿长负责的安全环保部。安全环保部专门负责矿区环保、绿化、厂容厂貌综合治理。

2、管理保障

(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。以便复垦工作顺利实施。企业对主管部门的监督检查应做好记录。监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。

(2) 湖南省安化县仙缸花岗岩矿已承诺按照本地质环境保护与治理恢复及土地复垦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。对地质环境保护与治理恢复及土地复垦实施统一管理。

(3) 加强地质环境保护与治理恢复及土地复垦宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，调动开发恢复治理与复垦的积极性。提高社会对地质环境保护与治理恢复及土地复垦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

针对项目区内地质环境保护与治理恢复及土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。治理恢复与复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责恢复治理与复垦工程的规划指导、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、地质环境保护与治理恢复及土地复垦监测保障

为保证在矿山闭坑之后其生态系统能够长久、可持续地维持下去，其中最主要的就是治理恢复与复垦土地的土壤、植被和水三部分组成的质量监测。只有在矿山生产运营期间、地质环境保护与治理恢复及土地复垦过程中加强监测，才有可能保证闭坑之后的生态安全。

湖南省安化县仙缸花岗岩矿地质环境保护与治理恢复及土地复垦管理机构需定期派人对种植树木和草种的成活率进行监测，及时对土壤培肥，以保证土质的提高。尤其是加强对破地草种生长状况的监测，对未成活的树草随时进行补种。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，确保林地生长期有水可灌，从而使地质环境保护与治理恢复及土地复垦工作能落到实处。

四、资金保障

(1) 资金来源

本项目的各项地质环境保护与治理恢复及土地复垦费用均由湖南省安化县仙缸花岗岩矿支付，为了确保湖南省安化县仙缸花岗岩矿矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦实施方案的可行性，矿山企业需聘请专业机构编制复垦规划设计。对于地质环境保护与治理恢复及土地复垦与生态恢复费用，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。提取的资源费主要用于污染防治费、地质环境保护与治理恢复及土地复垦和生态综合整治费用等，以满足污染防治和生态整治的需要。地质环境保护与治理恢复及土地复垦和生态恢复的各项投资要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，完善地质环境保护与治理恢复及土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位、安全有效。

(2) 计提方式

湖南省安化县仙缸花岗岩矿按地质环境保护与治理恢复及土地复垦计划提取地质环境保护与治理恢复及土地复垦资金，逐年计提，并将地质环境保护与治理恢复及土地复垦资金列入当年的生产成本。

(3) 资金管理办法

完善地质环境保护与治理恢复及土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位、安全有效。设立专门帐户，专款专用，单独核算，保证建设资金及时足额到位，保障地质环境保护与治理恢复及土地复垦工作顺利进行。地质环境保护与治理恢复及土地复垦设施竣工验收时建设单位应就地质环境保护与治理恢复及土地复垦投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。

具体工作由湖南省安化县仙缸花岗岩矿地质环境保护与治理恢复及土地复垦管理机构实施，益阳市自然资源和规划局进行监督。

五、管护措施

对于治理恢复与复垦完毕的土地，其土地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要一定时间的管护期，防止治理恢复与复垦土地的退化。

一是加强管护队伍的建设。矿山设有专门负责矿山绿化工作的安全环保部，负责矿区地质环境保护与治理恢复及土地复垦区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训。由安全环保部负责复垦土地管护中所需的资金、劳动力等问题。

二是宣传到位。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，把项目管护与农村集体经济利益相挂钩、与农民切身利益相结合，增强群众管护责任感和利益感，提高人民群众参与管护的积极性。

三是建立长效管护机制。制定林、草管护办法，划区落实管护责任制度，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。

六、粉尘减排工程

矿山在凿岩（钻孔、机械锯切）作业及厂房进行产品加工时会产生灰尘。采场应采用湿法作业，采场及运矿道路设置自动喷雾、洒水设备，矿山根据实际情况自选全自动除尘雾炮机、洒水喷淋管道等。

厂房加工设备应配备干法收尘装置，矿山拟装备型号为 DM-500 型（过滤面积 500m²）收尘器进行粉尘治理，收尘器灰斗口安装星型卸灰阀一台，收尘器收集的粉尘采用管道输送。收尘器、星型卸灰阀及需要增加的输送管道由供方负责设计、供货、安装调试。

七、公众参与情况

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，本次矿山地质环境综合防治方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。

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、整理后形成矿山地质环境综合防治方案报告书简本，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。

第九章 结论及建议

一、结论

(1)湖南省安化县仙缸花岗岩矿采矿权范围由 6 个坐标拐点连线闭合圈定，面积为***km²，开采深度为+***m~+***m 标高。设计生产规模为***万 m³/a，评估区属人居因素一般区，矿山环境地质条件复杂程度属简单类型，矿山地质环境影响评估级别确定为三级评估。评估面积为**km²。

(2) 矿山现状尚未开采，矿业活动对水资源、水环境、土地资源、土石环境影响较轻；地质灾害不发育；对景观、人居环境影响较轻。

(3) 矿山设计采用露天开采，未来矿业活动对水资源、水环境影响较轻；露采场、排土场、工业广场破坏土石环境影响较重；矿业活动引发露天采场周边发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等，影响程度较重，但能采取一定防治措施；矿业活动引发其他地质灾害可能性小，危险性小；未来矿业活动对建筑物及工程、设施、自然保护区及人居环境影响较轻；对景观影响较轻。

(4) 依据现状评估及预测评估结果，本矿山地质环境影响防治分区为 5 个区。即：①露采场破坏土石环境较重要防治区（II₁₋₁）；②工业广场破坏土石环境较重要防治区（II₁₋₂）；③排土场破坏土石环境较重要防治区（II₁₋₃）；④崩塌、滑坡地质灾害较重要防治区（II₂）；⑤一般防治区（III）。

矿山地质环境影响评估结论为：**本矿矿山建设对地质环境影响整体较轻，局部较重，技术上可行，能采取防范或治理措施，恢复治理难度中等，在采取矿山地质环境保护相关措施后可开采，矿山建设适宜性为基本适宜。**

二、建议

(1) 湖南省安化县仙缸花岗岩矿在未来矿业活动中应加强矿山地质环境保护三同时建设，同时需委托有资质单位进行安全设施设计；

(2) 严格执行国家及地方有关矿业活动的法律、法规、规范；落实各种安全措施，保证安全生产，加强矿山安全生产管理工作，防止各种地质灾害事故的发生；

(3) 应加强矿山环境保护意识，采矿活动与环境保护工程同步进行；

(4) 因矿山的开采年限较长，矿山在今后开采过程中若矿山开发利用方案及采矿权界线等发生变化时，矿山应重新编制矿山地质环境综合防治方案；

(5) 矿山地质环境保护与恢复治理方案是实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境的技术依据之一。

本方案不能替代矿山建设各阶段工程勘察报告及其他评价工作，采矿过程中的安全评估由安全生产监督部门进行专项评估。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，矿山实施治理恢复与复垦工作前，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。