

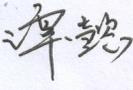
湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料 (大理石) 矿山生态保护修复方案

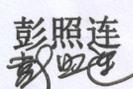
湖南省地质灾害调查监测所

二〇二二年七月

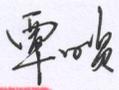
湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿

矿山生态保护修复方案

项目负责：谭懿 

报告编写：周程 

审核：张惠军

院总工程师：覃日贤 

单位负责人：刘拥军 

已修改完善！

周光辉

2022.7.28

提交报告单位：湖南省地质灾害调查监测所

提交报告时间：二〇二二年七月



目录

第一章 基本情况.....	1
一、方案编制基本情况.....	1
二、矿山基本情况.....	5
三、矿山开采与生态保护修复现状.....	12
第二章 矿山生态环境背景.....	16
一、自然地理.....	16
二、地质环境.....	17
三、生物环境.....	21
四、人居环境.....	22
第三章 矿山生态问题识别和诊断.....	22
一、地形地貌景观破坏.....	22
二、土地资源占损.....	23
三、水生态水环境影响.....	23
四、矿山地质灾害影响.....	24
五、生物多样性破坏.....	26
第四章 生态保护修复工程部署.....	27
一、保护修复工程部署思路.....	27
二、保护修复措施与目标.....	27
三、生态保护修复工程及进度安排.....	27
第五章 经费估算与基金管理.....	44
一、经费估算.....	44
二、基金管理.....	55
第六章 保障措施.....	57
一、组织保障.....	57
二、技术保障.....	57
三、监管保障.....	57
四、适应性管理.....	58

五、公众参与.....	58
第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析.....	58
一、经济可行性分析.....	58
二、技术可行性分析.....	60
三、生态环境可行性分析.....	60
四、结论.....	60

主要附表：

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

主要附件：

1. 矿山采矿许可证复印件
2. 编制单位承诺书
3. 矿山企业承诺书
4. 野外调查照片
5. 可行性报告评审意见书（湘西州储评字[2015]13号）
6. 基金账户
7. 内审意见

主要附图：

序号	图名	比例尺
1	湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿矿山遥感图像	1: 5000
2	湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿矿山生态问题现状图	1: 2000
3	湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿矿山生态问题趋势图	1: 2000
4	湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿矿山生态保护修复工程部署图	1: 2000

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿						
开采矿种	饰面用石料（大理石）矿	开采方式	露天	开采规模	**万 t/a	采矿许可证期限	2020年5月11日
已有矿山地质环境问题	矿山至今还未开采，地质环境问题影响较轻。						
防治现状及效果	因矿山还未开采，目前矿山无防治工程。						
预测矿山地质环境问题	预测未来矿业活动可能对地形地貌景观破坏较重；土地资源占损较重；水生态水环境影响较轻；崩塌、滑坡、泥石流地质灾害影响较重；生物多样性破坏影响较轻。						
应采取的防治措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、工业广场、排土场、采石场复垦为林地、草地； 2、排土场下缘修筑挡土墙； 3、排土场四周修筑截排水沟。 						
实施时间	<ol style="list-style-type: none"> 1、2022年8月至2022年12月，完成修筑挡土墙、截排水沟； 2、采石场实行边开采边复垦复绿； 3、矿山闭坑后，对占损的土地及时复垦。 						

第一章 基本情况

一、方案编制基本情况

（一）任务由来

湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿为龙山鸿基矿业有限公司下属矿山，为龙山县保留矿山。该矿山由湘西州国土资源局于 2015 年 5 月 11 日首次颁发采矿许可证，证号*****，有效期限伍年（2015 年 5 月 11 日至 2020 年 5 月 11 日）。龙山鸿基矿业有限公司为了延续该矿山采矿许可证，特委托湖南省地质灾害调查监测所湘西所地质勘查院（以下简称“我院”）编制《湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿山生态保护修复方案》，作为矿山延续办证必备资料之一。

（二）编制依据

1、法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- （2）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- （3）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- （4）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- （5）《中华人民共和国农业法》（2012 年 12 月 28 日修正）；
- （6）《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月 24 日）；
- （7）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月 16 日修正）；
- （8）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号，2014 年 7 月 29 日修订）；
- （9）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）；
- （10）《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 7 月 16 日修正）；
- （11）《湖南省地质环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日）。

2、有关政策文件

(1) 《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) 《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》（湘自然办发〔2021〕82号）

(3) 《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（湘自然资发〔2019〕22号，2019年7月31日）；

(4) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；

(5) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）；

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

(7) 《湖南省土地复垦实施办法》（2003年）；

(8) 《湖南省土地整理条例》（2006年）。

3、技术规范

(1) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-16453.6-2008）；

(2) 《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036-2013,中华人民共和国国土资源部2013年2月1日实施；

(3) 《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制；

(4) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

(5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

(6) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB/5028-2018）；

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

4、相关资料

(1) 《湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿详查报告》（湖南中色地质矿业有限公司，湘评审〔2015〕10号，2015年2月5日）；

(2) 《湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿可行性报告》（湖南省有色地质勘查局二四五队，湘西州储评字〔2015〕13号，2015年3月12

日)；

(3) 龙山县大安乡土地利用现状图，比例尺 1: 10000。

(三) 目的任务

1、目的

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

2、任务

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

(2) 根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。

(3) 拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

(4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

(5) 提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

(6) 对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

(四) 完成的工作量

接受委托后，我院迅速组织专业技术人员收集矿区相关资料，并进行综合分析，于 2022 年 6 月 21 日~6 月 23 日派出专业技术人员对矿山及周边进行了野外调查访问。重点调查了矿山及周边的人居因素、土壤、植被、地层岩性、矿体分布、水文地质、工程地质条件，以及矿山开采现状、近期、历史发生的矿山地质灾害，占用破坏土地资源、矿山环境污染等矿山生态环境影响问题，矿山生态环境保护工作现状，矿山生态环境条件基本特征和矿业活动对生态环境影响的分析。针对现状及未来存在的生态环境问题提出保护方案及修复措施并完成了图件

的编制和报告的编写。整个方案编制工作严格按相关规范进行。完成工作量见表 1-1。

表 1-1 完成主要工作量统计表

项目	工作内容	单位	数量
收集资料	勘查报告、采矿权申请范围核查报告、储量核实报告、开发利用方案、可行性研究报告、土地利用总体规划图(2016~2020年)	份	6
野外调查	调查面积	km ²	0.1
	调查路线	km	10
	人居调查	处	8
	地质点	个	9
	地貌点	个	7
	溪沟、山塘及井泉调查	处	8
	土地利用现状、土壤及植被调查	hm ²	30
	走访当地居民	人	12
	照片拍摄/采用	张	5/2
	野外调查表	张	5
室内整理	报告及图件	份	1

(五) 方案适用范围

《方案》生态保护修复范围圈定，以矿山的生态环境作为控制因素，综合自然地理单元、水文地质单元、工程尺度的生态系统单元等影响因素，结合矿区及周边生态环境、人居环境条件、矿业活动的影响区域、矿山周边分水岭分布等具体情况确定。

具体适用范围为：以矿区拐点坐标为基础，向北推约 30m 至山坡或山脚，向西推约 30m 至山坡或山脚，向南推约 20m 至山坡或山脚，向东推约 20m 至山坡或山脚，平面上呈椭圆状，生态保护修复范围面积约 0.53km²。

(六) 方案适用年限

根据《湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿可行性报告》（湖南省有色地质勘查局二四五队，湘西州储评字[2015]13 号，2015 年 3 月 12 日），截至 2015 年 2 月，设计利用矿石量***万 m³，可采矿石量***万 m³，推荐生产能力**万 m³/a，服务年限 9.5a。考虑部分保护与治理及复垦工程需闭坑后才

能实施，加上土地复垦工作有季节性限制，预计滞后 1 年，另加管护期 3 年，因此本方案适用期为 13.5 年（2022 年 8 月—2035 年 12 月）。

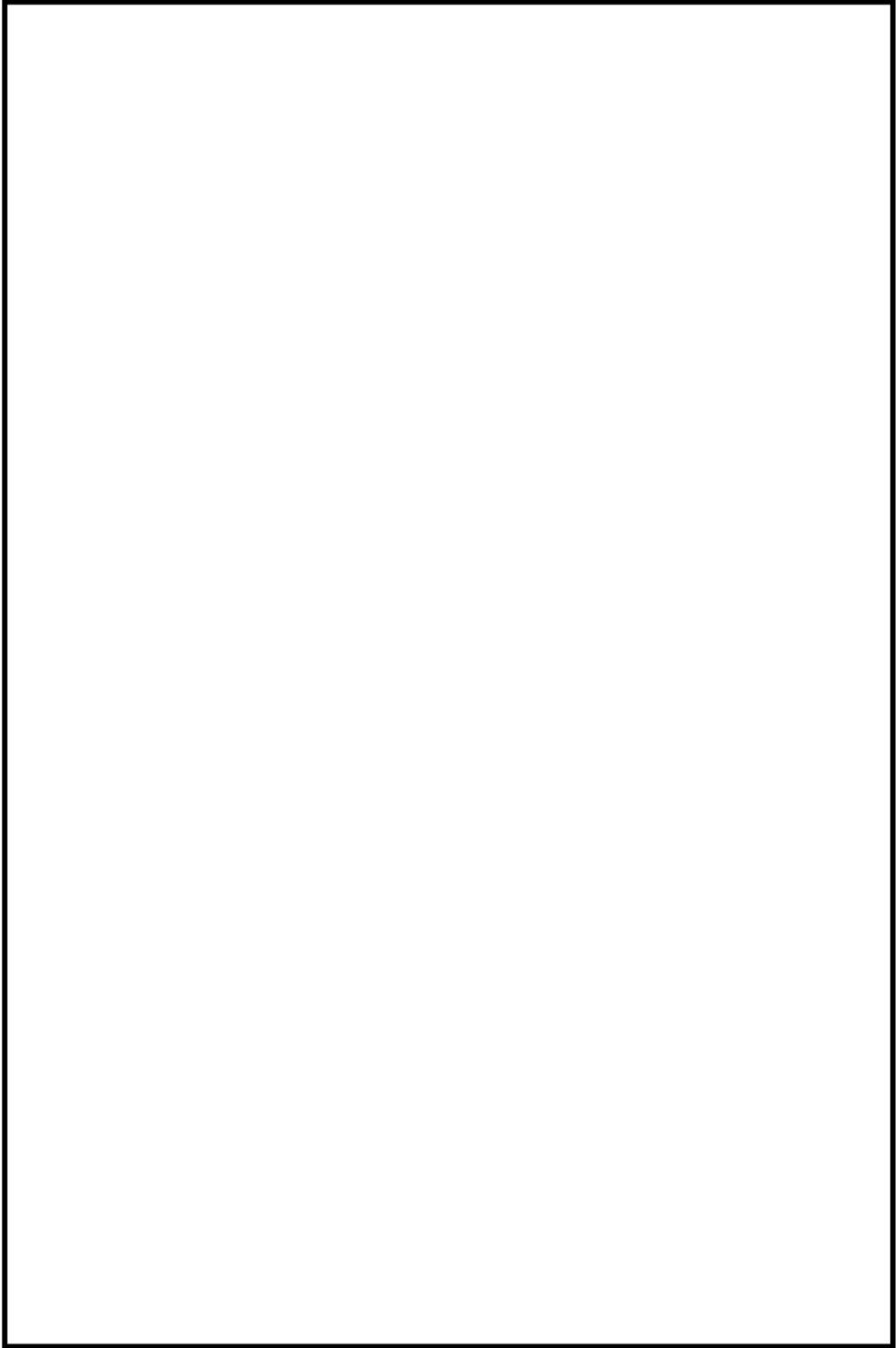
二、矿山基本情况

（一）矿山位置与交通

矿区位于龙山县城**，直距**km。属龙山县大安乡管辖。矿山由 7 个拐点圈定，面积* km²，开采标高+*****m 至+*****m。

龙山县城往北西方向 7km 为湖北省来凤县城，往南东方向经 G209 国道与 S230 省道约 110km 为枝柳铁路猛洞河火车站。区内有多条简易公路与县级公路相接。从龙山县城沿 S305 向东至 26 公里新场坳村，再向北有乡道（水泥路面）约 10 公里至大安乡木鱼溪村，从村道有水泥公路约 6 公里到矿区。交通较方便（插图 1）。

插图 1 交通位置图



（二）矿山区位条件

矿区属丘陵山地带山地森林及生物多样性保护区，未在城乡建设和国家重大工程建设规划区、地质遗迹保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园及水资源保护区等各类保护区中，矿区及周边以林地生态系统广泛，以灌木为主。由于矿权及其开采影响范围小，未涉自然地理单元、重要生态系统以及漂水等小流域界限。

插图 2 与相邻矿山、生态保护红线位置关系示意图



（三）采矿许可证及矿权范围

该矿山由湘西州国土资源局于 2015 年 5 月 11 日首次颁发采矿许可证，证号 C4331002015057130138137，有效期限伍年（2015 年 5 月 11 日至 2020 年 5 月 11 日）。矿山名称：湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿，经济类型：有限责任公司，开采矿种：饰面用石料（大理石），开采方式：露天开采，生产规模：**万立方米/年，矿区面积：*平方公里，开采深度：+****~+****m，矿区范围由 7 个拐点圈定。

（四）矿床特征

1、地层

矿区位于大灵山背斜南端，出露地层较简单，由寒武系下统清虚洞组（ \in_{1q} ）及第四系（Q）组成。

（1）寒武系下统清虚洞组（ \in_{1q} ）

区内广泛分布。岩性为灰、灰黑色厚层灰岩夹薄层泥质灰岩、泥质条带状灰岩，岩石致密、坚硬，岩层倾向为 $300\sim 320^\circ$ ，倾角为 $16\sim 26^\circ$ ，岩层厚约145m。

灰岩：灰、灰黑色，微晶结构，厚层状构造。矿物成分以方解石为主。层厚0.80~2.10m。岩心完整，呈长柱状。

泥质灰岩：灰、灰黄色，微晶结构，薄层状构造。矿物成分以方解石为主，次为粘土矿物。层厚3~8cm。岩心呈短柱状。

（2）第四系（Q）

沿溪沟呈带状或缓坡地段呈块状分布，由碎石、砂、粘土等构成，呈松散状。厚度0~5.9m。

2、构造

（1）褶皱构造

矿区位于区域性大灵山背斜的西翼，褶皱构造表现为一北西西倾的单斜岩层，由寒武系下统清虚洞组（ \in_{1q} ）组成，岩层倾角一般为 $15^\circ\sim 26^\circ$ 。

（2）断裂构造

暂未发现断裂构造。

（3）节理裂隙

本次勘查对大安矿区的节理裂隙作了调查，共查明节理三组，现分别描述如下：

J1：走向 $20^\circ\sim 30^\circ$ ，倾向 $110^\circ\sim 120^\circ$ ，倾角 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，裂隙宽约1~5mm，面为波状，无充填物，见铁质薄膜浸染，沿裂面可形成溶隙，每10m为1~3条，相对弱发育。

J2：走向 $52^\circ\sim 63^\circ$ ，倾向 $145^\circ\sim 153^\circ$ ，倾角 $66^\circ\sim 74^\circ$ ，面较平直，无充填物，每10m为2~3条。

J3：走向 $352^\circ\sim 358^\circ$ ，倾向 $263^\circ\sim 271^\circ$ ，倾角 $51^\circ\sim 70^\circ$ ，裂隙宽约

0.5~2cm, 面为波状, 有充填物, 中间为黑色含炭质灰岩, 两侧为灰黄色方解石, 每 10m 为 2~3 条。

3、矿体特征

区内饰面用石料(大理石)矿赋存于寒武系下统清虚洞组, 是今后开采的主要岩矿层, 叙述如下:

寒武系清虚洞组($\in 1q$)灰色、灰黑色厚~巨厚层状灰岩是本次勘查的饰面石料矿体, 分布于整个勘查区内。控制长度为 500 米, 深度为 60 米。饰面石料(大理石)矿体呈单斜层状产出, 倾向一般 $280^{\circ} \sim 310^{\circ}$, 倾角为 $15^{\circ} \sim 26^{\circ}$ 。

饰面石料矿体为灰、灰黑色, 微晶结构, 厚层~巨厚层状构造。经钻孔揭露, 浅部以灰黑色为主, 深部以灰色为主, 岩心完整呈长柱状, 裂隙不发育。

矿体地表多具风化现象, 一般多见风化裂隙, 较疏松。据探槽与钻孔揭露, 浮土覆盖厚度 0~5.90m, 风化岩厚度 2.25~3.30m。地表溶槽溶沟发育, 绝大部分岩石裸露地表。常见粘土、风化岩塌积体多充填于溶槽、溶沟及低凹地段。

(1) 矿床规模及特征

矿区饰面用石料(大理石)产于寒武系清虚洞组, 出露于地表, 按其空间为一 NE~SW 向展布的层状矿床。

矿体出露于矿区中部, 沿走向出露长***m, 宽***m; 总体走向 55° , 倾向 305° , 倾角 $10 \sim 25^{\circ}$, 单层厚度*~*m。

(2) 矿石结构及构造

区内矿石结构主要为泥~粉晶结构、粗晶砂屑砾屑结构; 块状、瘤状、龟裂状构造。

(3) 矿床成因

矿区饰面用石料(大理石)矿呈层状产出, 顺层分布, 与围岩产状基本一致, 为沉积成因, 具沉积矿床典型特征, 属沉积型矿床。

4、矿石质量

(1) 矿石外观

① 矿石颜色

矿石颜色以灰黑色为主, 次为灰色。

②花纹

在灰黑色矿石的新鲜面上，见到的花纹主要是白色的方解石短细脉呈蠕虫状图案。

③色斑

未发现色斑。

④色线

矿石中的色线主要为白色方解石细脉，次为黑色的缝合线。

(2) 矿石矿物成分

区内饰面石料（大理石）矿矿物成分主要为方解石，其含量占**~**%；含极少量的黄铁矿及混入极少量的粘土矿物和石英。

(3) 矿石化学成分

矿石中 CaO 含量在**%~**%；MgO 含量在*%以下；K₂O+Na₂O 含量在*%以下；Fe₂O₃ 含量在*%以下。

表 1-3 大安矿区饰面石料矿化学成分表

样号	分析结果 (10 ⁻²)					
	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
HQ-1	40.50	7.88	0.17	0.032	<0.01	1.92
HQ-2	42.60	8.17	0.13	0.028	0.10	0.42
HQ-3	40.13	0.24	0.24	0.030	0.05	0.69
HQ-4	44.29	0.18	0.18	0.033	0.21	0.62

(4) 矿石结构、构造

矿石具微晶结构，致密块状构造

①微晶结构

由微晶方解石组成。方解石晶体粒径 0.01~0.03mm，呈它形与不规则状形态，晶体相互密集丛生。石英偶见，粒径细小，d=0.03mm 左右，呈稀疏星点状散布。矿石中发育众多的大致垂直层理的方解石微脉，局部可将岩石切割成大小不一的角砾。黄铁矿含量 1%~3%，呈<0.03mm 粒状至显微尘点状，不均匀分布。

②致密块状构造

矿石中灰~灰黑色厚一巨厚层微晶灰岩具贝壳状断口，内部结构均质，94%以上为微晶方解石组成，则形成致密块状构造。

(5) 矿石物理力学性能

① 抗压缩强度

经测试，本区的饰面石料矿石在干燥状态下抗压强度值为 33.3~46.7MPa，平均值为 40.1MPa。矿石的抗压强度较高（表 1-4）。

② 抗弯曲强度

经测试，本区的饰面石料矿石在含水自然饱和状态和干燥状态下的抗弯曲强度值为 9.60~13.2MPa，平均 11.4MPa。矿石的抗弯曲强度较高（表 1-4）。

③ 容重

经测试，本区的饰面石料矿石的体积容重值为 2.81~2.66g/cm³，平均 2.75 g/cm³。矿石的体积密度较大（表 1-4）。

④ 吸水率

经测试，本区的饰面石料矿石的吸水率为 0.12%~0.91%，平均吸水率为 0.75%。矿石的平均吸水率符合行业标准（表 1-4）。

⑤ 肖氏硬度

其测定值分别为 60、65，平均值 62.5。

表 1-4 大安矿区饰面石料矿石物理性能表

特性	抗压缩强度 (MPa)	抗弯曲强度 (MPa)	容重 (g/cm ³)	吸水 率 (%)	备注
行业标准 值	>20.0	>7.0	>2.60	< 0.75	JC202—9 2
测定平均 值	40.1	11.4	2.75	0.75	

(6) 矿石类型

区内饰面用石材矿矿石磨平抛光后平面光洁，质感柔和美观庄重，格调高雅，矿石类型主要有“潇湘墨玉”。

潇湘墨玉：底色灰黑，花纹白色、黑色，光度好。石材色泽天然，花色优美，有良好的物理性能。

（7）矿体围岩和夹石

矿体顶底板围岩为寒武系清虚洞组(∈1q)薄层泥灰岩层或泥质条带状灰岩，近地表处矿体顶板为第四系浮土层。

本矿区的夹石为薄层泥灰岩层或泥质条带状灰岩，具有胶结紧密，硬度较大，呈致密块状。因此都可以作为饰面用石料矿开采，不需作夹石剔除。

（五）矿产资源储量

根据《湖南省龙山县大安矿区北矿段饰面用石料（大理石）矿可行性报告》（湖南省有色地质勘查局二四五队，湘西州储评字[2015]13号，2015年3月12日），截至2015年2月，控制资源量**万 m³，推断资源量**万 m³，累计探明资源量***万 m³。

（六）生产经营状况

矿山目前还未进行生产，矿山于2022年6月23日与龙山县自然资源局、湖南省农村商业银行签订了矿山地质环境治理恢复基金监管协议，并在湖南省农村商业银行开设了矿山地质环境治理恢复基金专户，专户账号为：*****，截止到2022年6月23日，基金专户内余额*****元。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史与现状

矿山于2015年5月11日首次取得采矿许可证，由于各种原因，矿山至今还没有开采，矿山基建也没有动。

（二）矿产资源开发利用方案概述

根据《湖南省龙山县大安矿区南矿段饰面用石料（大理石）矿可行性报告》（湖南省有色地质勘查局二四五队，湘西州储评字[2015]13号，2015年3月12日），现将矿产资源开发利用方案概述如下：

1、开采方案

（1）开采资源量

本次开采设计利用的 332+333 类饰面用石料（大理石）矿石量为：*** 万

m³（其中 332 类 **万 m³，333 类 **万 m³）。其中控制的 332 资源储量全部利用；推断的 333 资源量，由于控制网度较稀、部分为工程外推，其可靠程度相对较低，可信度系数取 0.8，回采率为 95%。

则矿山开采资源量为：

$$Q = (Q_{332} + Q_{333} \times **\%) \times **\% = (** + ** \times **\%) \times **\% = *** \text{ 万 m}^3$$

（2）矿山生产规模、服务年限及产品方案

①生产规模

矿山生产建设规模应从三个方面探讨，一是占用资源储量规模，二是矿山服务年限，三是符合国家的产业政策。

矿山占有 332+333 类饰面用石料（大理石）矿石量：***万 m³，矿山设计开采损失率为 5%，则开采资源量为：***万 m³。矿山服务年限不能过低，过低的服务年限导致矿山设施不能得到充分利用，将会影响矿山的经济效益。

因此，该矿山生产规模以年采饰面用石料（大理石）矿石量**万 m³较合适。

②服务年限

设计可开采利用的矿石量为：***万 m³。设计的矿山生产规模为**万 m³，则矿山生产服务年限为：***÷**=**年。

③产品方案

矿区饰面用石料（大理石）只作一般装饰装修材料用，故本方案推荐矿山的最终主产品为饰面用石料（大理石）荒料。

（3）开采方式

矿体赋存在山坡上，所估算资源量赋存在+****~+****m 标高之间，基本上裸露于地表，地表仅少量第四系粘土层覆盖。采用露天开采比地下开采具有明显的经济优势，本次推荐的开采方式为露天开采。

2、采矿方法

（1）露天开采采矿方法

自上而下台阶式开采。

（2）开采技术参数

台阶高度：10m。

台阶宽度：4m。

台阶坡面角：90°。

台阶最终坡面角：60°。

最终底盘宽度：大于 30m。

(3) 开拓方式

矿山开采深度为+****~+****m，按台阶高度 10m 可分为+****~+****m 十二个开采水平。开拓方式为公路开拓，自上而下根据实际情况可同时开拓 2~3 个开采水平。

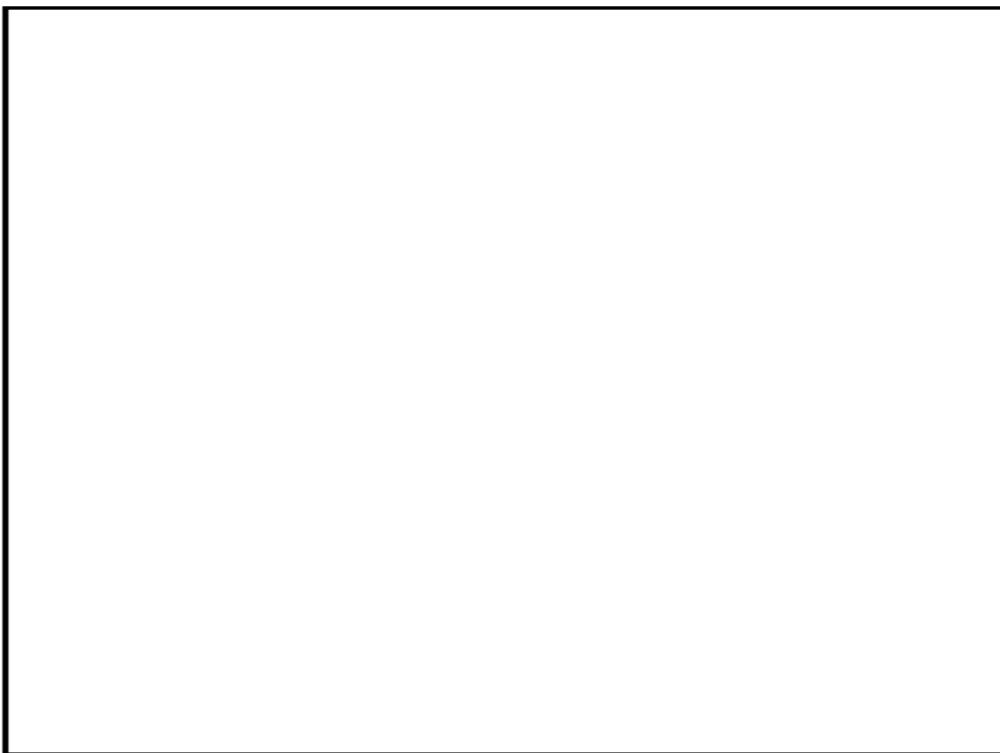


插图 4 开拓系统剖面图

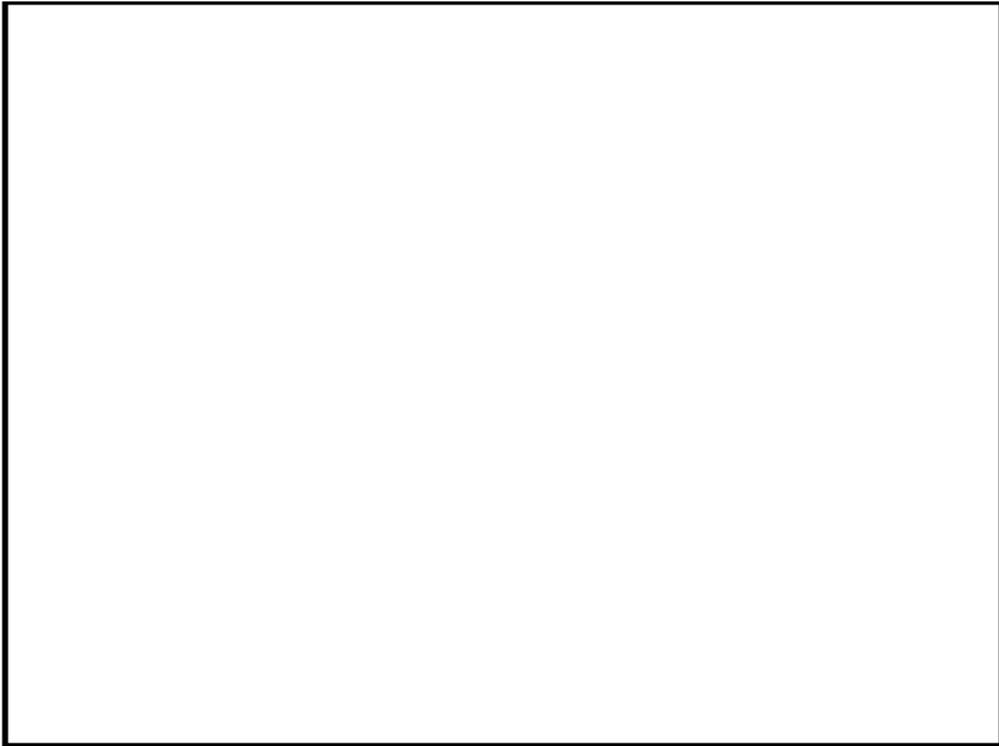


插图 5 开拓系统平面图

(三) 矿山生态保护修复现状

1、地质灾害防治工程

因矿山目前还未开采，故地质灾害防治工程还处于设计阶段，并未施工。

2、土地破坏防治工程

矿山至今未开采，拟破坏土地复垦治理工程还处于设计阶段，并未施工。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 气象

矿区属亚热带温暖湿润气候区，四季分明。冬冷夏热，雨量充沛。年平均气温 16℃左右，最高气温 39.5℃，最低气温-6.9℃。最冷为 1 月，最热为 7 月。历年平均降雨量为 1368mm，年最高降雨量为 2197.4mm，7 年最低降雨量 917.7mm。4~8 月雨量集中。占年降雨量的 65%，年均蒸发量 1100mm，相对湿度为 80%，多年平均日照数为 1273 小时。每年 12 月至次年 3 月为霜雪期，最多霜冻日 106 天，一次性最长冰冻时间为 72 小时，无霜期为 259 天。风力一般 1~2 级，最大为 6 级。

(二) 水文

区内无大的地表河流，多为沿沟谷分布的季节性溪沟，为大气降水的主要排泄通道。该矿区地势较高，易于地表水自然排泄。降雨过后，地表水自然排泄至山谷、坡底。

(三) 地形地貌

矿区位于云贵高原东侧，武陵山脉中段之南部，地貌类型主要为剥蚀溶蚀型低山丘陵地貌，属构造侵蚀岩溶地貌。区内山势走向多呈北东南西向，北东高南西低，海拔标高一般为 1005—1351m，最高处海拔标高为 1351m，最低处海拔标高为 1005m，相对高差 346m。



插图 6 矿区区域水系图

二、地质环境

（一）地层岩性

矿区位于大灵山背斜南端，出露地层较简单，由寒武系下统清虚洞组（ $\in 1q$ ）及第四系（Q）组成。

（1）寒武系下统清虚洞组（ $\in 1q$ ）

区内广泛分布。岩性为灰、灰黑色厚层灰岩夹薄层泥质灰岩、泥质条带状灰岩，岩石致密、坚硬，岩层倾向为 $300\sim 320^\circ$ ，倾角为 $16\sim 26^\circ$ ，岩层厚约 145m。。

灰岩：灰、灰黑色，微晶结构，厚层状构造。矿物成分以方解石为主。层厚 0.80~2.10m。岩心完整，呈长柱状。

泥质灰岩：灰、灰黄色，微晶结构，薄层状构造。矿物成分以方解石为主，次为粘土矿物。层厚 3~8 cm。岩心呈短柱状。

（2）第四系（Q）

沿溪沟呈带状或缓坡地段呈块状分布，由碎石、砂、粘土等构成，呈松散状。厚度 0~5.9m。

（二）地质构造

（1）褶皱构造

矿区位于区域性大灵山背斜的西翼，褶皱构造表现为一北西西倾的单斜岩层，由寒武系下统清虚洞组（ $\in 1q$ ）组成，岩层倾角一般为 $15^{\circ} \sim 26^{\circ}$ 。

（2）断裂构造

暂未发现断裂构造。

（3）节理裂隙

本次勘查对大安矿区的节理裂隙作了调查，共查明节理三组，现分别描述如下：

J1：走向 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，倾向 $110^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ，倾角 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，裂隙宽约 $1 \sim 5\text{mm}$ ，面为波状，无充填物，见铁质薄膜浸染，沿裂面可形成溶隙，每 10m 为 $1 \sim 3$ 条，相对弱发育。

J2：走向 $52^{\circ} \sim 63^{\circ}$ ，倾向 $145^{\circ} \sim 153^{\circ}$ ，倾角 $66^{\circ} \sim 74^{\circ}$ ，面较平直，无充填物，每 10m 为 $2 \sim 3$ 条。

J3：走向 $352^{\circ} \sim 358^{\circ}$ ，倾向 $263^{\circ} \sim 271^{\circ}$ ，倾角 $51^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，裂隙宽约 $0.5 \sim 2\text{cm}$ ，面为波状，有充填物，中间为黑色含炭质灰岩，两侧为灰黄色方解石，每 10m 为 $2 \sim 3$ 条。

（三）水文地质

1、概况

区内无大的地表水体分布，处于地表分水岭地带，集雨面积都不大，两侧地形坡度较大，有利于大气降水的自然排泄。

矿区最低侵蚀基准面为***，矿区圈定的矿体最低底板标高为****m。

2、地层含水性

矿区及附近出露地层主要为第四系，寒武系中下统清虚洞组（ $\in 1q$ ），其含水性特征如下：

（1）第四系（Q）

主要为残坡积层，为松散岩类孔隙含水层，含水量甚微，随雨、干旱季节交替而变化。根据区域资料，水质类型为 $\text{HCO}_3 - \text{Ca} - \text{Mg}$ 型，矿化度 $127.8 -$

325.31mg/L, PH 值 7.10-7.22, 并与下伏基岩风化裂隙水有密切联系。

(2)寒武系中下统清虚洞组 (∈1q)

岩性为灰、灰黑色厚层灰岩夹薄层泥质灰岩、泥质条带状灰岩, 岩石致密、坚硬, 岩层倾向为 300~320°, 倾角为 10~25°, 岩层厚约 145m。

灰岩: 灰、灰黑色, 微晶结构, 厚层状构造。矿物成分以方解石为主。层厚 0.80~2.10m。

泥质灰岩: 灰、灰黄色, 微晶结构, 薄层状构造。矿物成分以方解石为主, 次为粘土矿物。层厚 3~8 cm。

地表风化裂隙发育, 结构松散, 呈细砂状、碎块状。质纯、坚硬、性脆、致密, 属中等裂隙含水层, 为区内次要含水层。地下水主要由大气降水、裂隙水向下渗透补给。

3、构造的含水性

影响深部岩层的原生节理有三组, 裂面较平直、光滑, 节理发育密度 5~10 条/m。同组节理构造基本上彼此平行展布, 闭合性较好, 穿透性差, 富水性差, 对矿山开采技术条件影响较小。

矿区内无地表水体。未来矿区的唯一充水来源是大气降水。区内山坡为补给区, 沟谷底和岩溶洼地为排泄区。

区内详查的饰面用石料(大理石)均分布在当地相对侵蚀基准面(+****m)以上, 自然排泄条件较好。

地下水类型主要为第四系残坡积层中的孔隙水和浅表岩层中的岩溶裂隙水和风化裂隙水。地下水补给主要靠大气降水, 无地表水体渗入。地下水位随大气降水情况变化而变化。总之, 矿区水资源较匮乏, 不会造成大的洪涝灾害。

综上所述, 矿区水文地质条件属简单类型。

(四) 工程地质

1、岩体工程地质类型及特征

矿区范围内主要为灰、灰黑色厚层灰岩夹薄层泥质灰岩、泥质条带状灰岩型饰面用石料(大理石)。根据《湖南地质灾害》及相邻区域岩土体工程资料统计, 岩石的物理力学性质见表 2-1。

表 2-1 矿区岩体工程地质特征一览表

工程地质岩性综合体名称	分布层位	岩性	主要岩石物理力学指标				主要工程问题
			天然抗压强度(MPa)	软化系数	摩擦系数	内聚力(KPa)	
灰、灰黑色厚层灰岩夹薄层泥质灰岩、泥质条带状灰岩	∈ 1q	灰岩、泥质灰岩	33.3~ 46.7	0.29 ~ 0.60	0.45 ~ 0.58	11.5 ~ 14.5	沿层面及节理裂隙面易产生崩塌、滑坡。

寒武系下统清虚洞组灰岩，岩石硬度大，按工程地质手册资料，岩石抗压强度高，属稳固型。

本矿区开采的矿层（体）为厚层灰岩，其体重 2.69~2.72 吨/m³，抗压强度 33.3~46.7MPa，软化系数 0.29~0.60，摩擦系数 0.41~0.58，内聚力 10.5~14.5KPa，节理裂隙较发育，层面较平整，呈厚~中厚层状，岩层倾向与坡向相同，倾角小于或等于坡角。在未来开采过程中易沿节理裂隙面产生崩塌等地质灾害。

2、土体工程地质类型及工程地质特征

矿区土体类型主要为残坡积层。据相邻同类型土体中粘土主要物理力学性质特征是：塑性指数 10.0~20.3，内摩擦角 3.5~38.5，压缩系数 0.03~0.55MPa⁻¹，孔隙比 0.54~1.18，凝聚力 5.0~80.0KPa，硬塑—可塑状，为中高压缩性粘土。本区土体厚度 0~5.9m 之间，平均厚度约 3.0m。

3、矿层顶底板及边帮稳固性

(1) 矿层直接顶板为第四系残坡积层，厚度 0.5~3.4m，平均厚约 2.5m 左右。本矿山为露天开采，故该层属于剥除对象，剥除后矿层无顶板。

(2) 矿床开采最低标高为***m，矿层直接底板为寒武系下统清虚洞组灰岩，岩性为灰、灰黑色厚层灰岩夹薄层泥质灰岩、泥质条带状灰岩，岩层面较平整。表层节理裂隙较发育，深部岩石较完整，抗压强度高，属于坚硬稳固岩层。

(3) 矿床分布于斜坡上，开采方式为从上至下阶梯式露天开采。由于矿区内发育有节理裂隙，岩（矿）石被切割成块状，而地形坡向与岩（矿）层倾向相同，且地形坡度大于岩层倾角，采场边帮易沿节理裂隙面产生崩塌，开采时一定要引起高度重视。

存在的主要工程地质问题为易沿节理裂隙面产生岩石崩塌，岩层节理发育一般，延伸规模较小。区内灰岩表层部位常见溶蚀裂隙、溶孔、溶沟和岩溶塌陷等，未见滑坡、泥石流和地裂缝等地质灾害。

综上所述，矿区内工程地质条件属中等类型。

（五）环境地质

1、环境地质条件现状

（1）区内及周边，经本次调查，未来矿山开采对水资源、水环境破坏影响程度较轻。

（2）区内主要为露天采场，经调查，矿山尚未开采没有发生过水土流失现象。所以，评估矿业活动占用土地资源、破坏土石环境影响程度较轻。

（3）区内没有发生过崩塌、滑坡、泥石流（废石流）、地裂缝等地质灾害，但岩溶塌陷形成的天坑有多处，现状评估地质灾害为危险性中等。

2、环境地质条件预测

（1）矿山区开采后增加露天采石场面积约 34665m²，露天采场南部、东部、北部将分别留下 60° 高 30~90m 的临空面，边坡上将有松散岩块现象，在雨水冲刷或开采过程中可能会沿节理裂隙面引发崩塌地质灾害，需引起高度重视。严格按照采矿设计进行采矿，并加强对采矿边坡的监测，预测评估引发崩塌地质灾害的可能性中等，其危险性中等，影响较重。

（2）矿山废土石堆放场不宜堆放过高，应做好挡墙等防护措施，及时复垦绿化，尽可能减少占地面积。防止泥石流（废石流）的发生。

综上所述，矿山地质环境条件现状影响较轻，预测未来矿山开采对矿山环境地质条件影响较重，属中等类型。

三、生物环境

（一）植被

参考《湖南植被》，结合对矿区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征等分析，将矿区自然植被划分为 3 个植被型组、8 个植被型、14 个群系（详见表 2-2）主要分布在矿权范围内及周边，主要通过工业广场占用破坏植被，主要优势物种为杉木林和樟树林。

表 2-2 矿区范围内主要植被类型

植被型组		植被型	群系
自然植被	阔叶林	竹林	毛竹林
	针叶林	低山针叶林	杉木林
			樟树林
自然植被	灌丛和灌草丛	灌丛	黄荆灌丛
			苕麻草丛
		灌草丛	芨芨草
			针茅
			蒿类
栽培植被	木本类	用材林型	柏木林
			杉木林
		经济林型	油茶林
			茶林
	草本类	粮食作物型	一季稻
		油料作物型	油菜作物

（二）野生动物

通过走访周边群众以及现场调查，矿区及周边有少量野猪、野兔、野鸡、蛇等野生动物出现，数量不明，矿山区域内无大型渔业、自然保护区，无国家重点保护野生动植物。

四、人居环境

（一）矿区及周边土地概况

矿区内无居民居住，矿区外有多处居民集中居住区，其余地段零星分布，居民主要分布在矿区外南部区域。矿区及周边地类以林地为主。

（二）社会经济概况

矿山地处低中山区，采矿活动区主要为林地。调查区内没有省道、铁路等重要设施，没有需特别保护的文物和古迹，无旅游景点；无超高压线等。林地树种主要为杉、松及茶树等，林业经济一般。矿区周围居民主要以务农为主，剩余劳动力外出务工或经营小商业，当地居民经济一般。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

矿山开采方式为露天开采，目前还未开采，根据开发利用方案，未来矿山开

采对地形地貌景观的破坏主要是工业广场、排土场、采石场等。工业广场包括办公楼、职工宿舍、食堂、机修车间、配电房、变压器、破碎机、传输带、砂石堆放场等。

二、土地资源占损

矿山现在还未开采，土地资源占损现状为未占用。根据开发利用方案，未来矿山开采对土地资源占损主要是工业广场、排土场、采石场等。

预测区内矿业活动对土地资源影响主要表现为工业广场、排土场、采石场等压占土地、破坏土地资源。工业广场、排土场、采石场主要占用有林地。具体情况详见表 2-3、插图 4。

表 2-3 预测矿业活动对土地资源破坏一览表单位：hm²

环境影响物名称	小计	压占（破坏）土地情况						
		有林地	城镇住宅用地	灌木林	其他林地	其他草地	水田	其他
工业广场	0.6	0.6	0	0	0	0	0	0
排土场	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0
采石场	8.6	8.6	0	0	0	0	0	0
总计	11.0	11.0	0	0	0	0	0	0

三、水生态水环境影响

（一）水生态水环境影响现状

矿山现在还未开采，对矿区范围内及周边水生态水环境无影响。

（二）水生态水环境影响趋势

1、水生态影响趋势

根据矿床开采方式分析，矿坑废水中包括开采过程作业废水、裂隙含水层渗漏水，开采过程中含切割、分离工艺，这两种工作导致空气中粉尘含量增多，降雨时粉尘氧化与水接触形成碳酸盐类，并随水流带走，排出的矿坑水未经任何处理随意排放，这是造成本区地表水污染的主要污染源；另外堆放的废石渣，若长

期任意堆放，降雨时，从矿渣堆放场淋滤出来的水，也是造成本区地表水体污染的污染源之一。因矿坑水、废石堆中不含有毒有害元素，对水污染影响小。所以，未来矿业活动对地表水水质污染及水环境影响程度较轻。

2、水环境影响趋势

矿山开采对象为寒武系下统清虚洞组（ $\in 1q$ ）岩性为灰、灰黑色厚层灰岩夹薄层泥质灰岩、泥质条带状灰岩，该层在本区含水层性质为中等岩溶裂隙含水层，基于矿山开采底界标高+1185m 高于当地最低侵蚀基准面，矿山开采对侵蚀基准面之上的开采层有一定程度的疏干，对开采底界以下含水层疏干影响较轻。所以，未来矿业活动对地下水含水层疏干影响程度较轻。

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

通过现场详细调查，区内没有发生过崩塌、滑坡、泥石流（废石流）、岩溶塌陷、地裂缝等地质灾害。所以，现状区内地质灾害危险性小，影响较轻。

（二）矿山地质灾害影响预测

根据评估区地质环境条件、矿山开采方式与规模、开拓方案等因素分析，矿山开采可能引发的地质灾害主要有崩塌、滑坡、泥石流（废石流）等地质灾害。

1、矿业活动可能引发地质灾害的危险性评估

（1）可能引发崩塌的危险性中等，影响较重

矿区内属于侵蚀溶蚀型岩溶丘陵地形，地形坡度 $20\sim 40^\circ$ ，矿山建设工业场地（生活办公区）、矿山公路等地面设施拟布设于缓坡、平坦稳定地段，不存在引发崩塌的危险性。在采矿过程中，如果切坡太陡、太高而形成较高的临空面，岩（矿）石随时有沿层面（节理裂隙面）脱离母体而产生崩塌，预测评估其可能性大，危及当班工人的生命及设备安全，其危害程度大。所以，预测评估其危险性大，影响较重。

（2）可能引发滑坡的危险性小，影响较轻

区内露天采场一带地形为斜坡地形，岩层倾向与坡向相同，倾角 17° ，岩石属较坚硬~坚硬岩类，采矿时形成的高切边坡沿层面产生滑移引发滑坡的可能

性小。所以，预测评估其危险性小，影响较轻。

(3) 可能引发泥石流的危险性小，影响较轻

矿山建设主要涉及废石堆放不当可能引发泥石流（废石流）地质灾害。矿山开采过程产生的废土石主要来源于地表剥离，在未来矿山建设过程中，废石主要运至排土场。排土场处为荒山坡，地势低于四周，引发泥石流（废石流）的可能性较小。所以，预测评估矿山区内废石堆引发泥石流的危险性小，影响较轻。

(4) 可能引发地面（岩溶）塌陷的危险性小，影响较轻

采矿区内出露地层为寒武系下统清虚洞组灰岩，该套地层在区域上各类岩溶较发育，而矿区在山体斜坡上，故仅见溶蚀沟槽、小溶孔及小洞穴等岩溶地貌，经野外地表详细观察，在谷底见地面（岩溶）塌陷地质灾害，根据矿层（体）赋存状态和采矿设计方案分析，未来矿业活动引发地面（岩溶）塌陷可能性小。所以，预测评估未来工程建设引发地面（岩溶）塌陷的危险性小，影响较轻。

2、 矿业活动可能加剧地质灾害的危险性评估

通过野外现场调查，评估区内没有发生过因人类采矿活动或自然引发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。矿山的矿部建设对矿区地质条件改变较轻，引发工程不稳定可能性小。所以，预测评估矿山建设加剧地质灾害的危险性较小，影响较轻。

3、 矿业活动可能遭受地质灾害的危险性评估

根据现场调查和上述评估，矿山建设本身可能遭受的地质灾害为矿山建设本身引发的地质灾害的危险性，主要有崩塌、滑坡、废石流、地面（岩溶）塌陷等地质灾害。

(1) 可能遭受崩塌的危险性中等，影响较重

评估区内未发生过崩塌地质灾害。在矿山开采过程中，虽按设计方案采取水平台阶状自上而下采矿，由于岩石中节理发育，采场边坡较不稳定，极可能产生崩塌地质灾害，使矿山作业人员及机器设备遭受自身引发的崩塌的危害。所以，预测评估遭受崩塌的可能性大，危害程度大，危险性大，影响较重。

(2) 可能遭受滑坡的危险性小，影响较轻

评估区内目前未发生过滑坡地质灾害，遭受已发生滑坡的可能性小，其危险

性小，影响较轻。矿山区内岩层倾向与坡向相反，其岩层倾角较坡角小，倾角 $13\sim 30^\circ$ ，未来采矿过程中引发滑坡的可能性小。所以，预测评估未来工程建设遭受滑坡的可能性小，危险性小，影响较轻。

(3) 可能遭受泥石流（废石流）的危险性小，影响较轻

矿山区内为侵蚀溶蚀岩溶丘陵地形，地形坡度 $20\sim 40^\circ$ ，未见明显的冲沟或泥石流灾害。所以，预测评估可能遭受泥石流（废石流）可能性小，其危险性小，影响较轻。

(4) 可能遭受地面（岩溶）塌陷的危险性小，影响较轻

矿山采矿区位于地下水位以上，地表主要为寒武系下统清虚洞组灰岩分布区，但因其地势较高，各类岩溶形态不发育。经调查只在谷底发现地面（岩溶）塌陷，未来采矿过程中，引发地面岩溶塌陷的可能性小，故矿山建设可能遭受地面（岩溶）塌陷的可能性小，危险性小，影响较轻。

五、生物多样性破坏

1、矿区及周边植被破坏分析

区域植被属于中亚热带常绿阔叶林中部亚热带区域，植被由低海拔常绿阔叶林带逐渐向高海拔落叶-常绿阔叶混交林带、灌木丛和草丛发展，大部分地区的植被以灌木丛为主。根据现场踏勘情况，周边植被以灌木、松、杉木林及少量阔叶林为主，并分散有部分农田。随着矿山后续开采计划，矿区土地面积的占用破坏了周边生态环境的连续性和整体性，也造成了自然景观影响。另外，露天开采时，矿坑疏干排水使采场周围地下水水位下降，并使地表渗透水从采空区外流，在一定程度上降低了土壤的保水能力，同时也减少了地下水对土壤的水份补充，对地表植物生长有一定的影响。

2、野生动物影响分析

区内常见的野生动物有蛇、蛙、野兔、野猪、山鸡等，未见珍稀野生动物；矿山开采中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。

第四章 生态保护修复工程部署

一、保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合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，矿山生态保护修复工程部署思路为：对矿山出现的采空区地面变形加强监测，及时治理修复；矿山未来必须确保排水水质达标，避免对周边农田灌溉水造成污染；必须严格按照设计方案开采，避免引发新的采空区地面变形问题；对采空区进行复垦复绿为林草地，闭坑后对工业广场进行拆除整平修复为林草地，矿山排土场整平覆土后修复为有林地。

二、保护修复措施与目标

保护保育目标：坚持生态优先，最大限度的避免、减轻因矿山开采造成的矿山生态问题，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，实现资源开发与生态环境相协调，促进矿山企业健康可持续发展。

生态修复目标：严格按照“因地制宜，边开采边治理”的原则，及时实施矿山生态保护修复工程；全面消除灾害安全隐患，治理后各场地安全稳定；恢复土地基本功能；通过截排水系统、沉淀池净化，排放水到达《农田灌溉水质标准》（GB5084—2005）；矿区生态环境保护方面能达标绿色矿山建设要求。

监测与后期管护目标：通过复垦及管护，矿山实现土地可复垦率 100%，三年成活率达到 85%以上，郁闭度达到 70%以上，能保持区域整体生态系统功能得到保护和修复；通过监测，实时发现矿山生态环境问题，及时作出相应的措施，减少矿山对生态环境的破坏。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护工程

本矿矿权所在地不属于生态红线管控区，矿区大部分为林地，保护等级均为Ⅱ级以下，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、矿山在开采施工过程中如发现有珍稀野生植物要立即报地方林业主管部门，采取移植等保护措施。

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

4、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。

5、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，安派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

1、宣传、警示标牌类型

(1) 野生动植物保护宣传牌

可在进矿道路旁、矿部广场内及矿区居民区，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

在矿部附近、区内森地区设置森林防火警示牌。

2、宣传警示牌的制做

大型标识、宣传牌本次设计采用轻质钢结构骨架，以价格实惠的喷绘图为主；每块制作费取市场价 1000 元。主要设计方案见大样图 4-1。

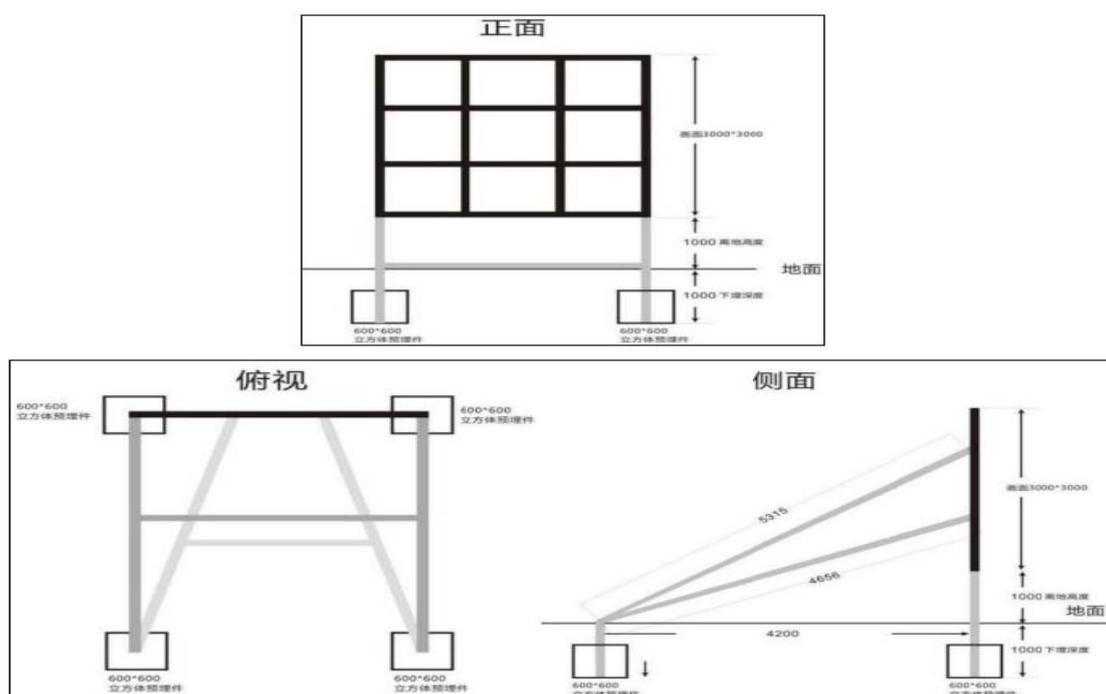


插图 4-1 宣传、警示牌设计大样图（单位：mm）

表 4-1 宣传、警示牌汇总表

序号	名称	位置	数量	年度
1	野生动、植物保护宣传牌	矿部广场及周边居民区、林区	10	2022 年 8 月~ 2022 年 12 月
2	森林防火警示牌	矿部广场及周边林区	10	
合计			20	

(二) 生态修复工程

1) 景观修复工程

矿山应严格按照绿色矿山建设方案开展矿区绿化的景观修复工作，实现 100% 绿化率。

2) 土地复垦与生物多样性修复工程

1、复垦方向的选择

矿山复垦单元共有 3 个，即工业广场、排土场、采石场。

(1) 根据矿山所在地的自然、交通条件分析土地的复垦方向

矿山交通条件较为便利，周边为大面积的有林地、灌木林、其他林地。根据自然、交通条件等因素分析，基本可以确定，未来土地复垦方向以有林地、草地为宜，符合因地制宜的原则。

(2) 根据当地居民的意见确定复垦方向

本次现场调查收集了当地居民的意见，大家基本一致认为矿业活动占地未来复垦为有林地比较适宜。

综上所述，本方案设计未来矿山闭坑后工业广场、排土场、采石场复垦为有林地、草地。

表 4-2 矿区各单元复垦方向说明表（单位：hm²）

场地名称	拟复垦面积（hm ² ）	复垦方向	面积（hm ² ）
工业广场	0.6	林草地	0.6
排土场	1.8	林草地	1.8
采石场	8.6	林草地	8.6
合计	11.0	—	11.0

2、土源供需平衡分析

矿山未来修复复垦的单元为工业广场、排土场、采石场，其用土情况分析如下：

工业广场复垦为林地面积 0.6hm²，排土场修复复垦面积为 1.8hm²，采石场修复复垦面积为 8.6hm²。其中需覆土面积约为 11.0hm²，林草地拟覆土厚度 0.3m，需覆土 11.0hm²×0.3m=3.3 万 m³。

表 4-3 表土需求量及复垦方向表

场地名称	占地面积 /h m ²	复垦面积 /h m ²	覆土面积 /h m ²	覆土厚度/m	需土方量/m ³	备注	复垦方向
工业广场	0.6	0.6	0.6	林草地 0.3m	1800	需客土，运距 0.2-3km	林地
排土场	1.8	1.8	1.8	林草地 0.3m	5400	需客土，运距 0.2-3km	林地
采石场	8.6	8.6	8.6	林草地 0.3m	25800	需客土，运距 0.2-3km	林地
合计	11.0	11.0	11.0		33000		

3、矿山土地复垦质量要求和措施

(1) 土地复垦的质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），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：

- ① 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- ② 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- ③ 不同的破坏类型标准应不一样；
- ④ 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；
- ⑤ 复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- ⑥ 复垦场地有控制水土流失的措施；
- ⑦ 复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- ⑧ 复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- ⑨ 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

(2) 土地的复垦标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，本项目林地的复垦标准如下：

- ① 林地复垦标准

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

(B) 整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 20°；

(C) 林地树种选用标准：优先选乡土乔木树种，如柏树等，株行距根据具体树种确定，一般可取 2m×2m，树坑大小为 0.5m×0.5m×0.5m。乔木中间穿插种灌木，间距也是 2m×2m。树间还可撒播种草，这样可保持林地生态平衡；

(D) 复垦林地后应保证三年成活率达到 70%，郁闭度达到 30%；

(E) 排水工程按 5 年一遇最大排洪流量进行设计。

◎ 草地复垦标准

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

(B) 覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 5～35°。

(C) 选用易成活，耐旱的草种。

(D) 复垦草地后应保证成活率达到 70%。

4、复垦工程设计

复垦工程包括露工业广场复垦、排土场复垦、采石场复垦。

(1) 工业广场复垦工程

工业广场复垦方向为林草地，复垦工程包括：拆除建筑物及清除建筑垃圾、覆土工程、翻耕、植树。

◎ 拆除建筑物及清除建筑垃圾

工业广场包括办公楼、职工宿舍、食堂、机修车间、配电房、变压器、破碎机、传输带、砂石堆放场等。

复垦工程开始时，需要拆除办公楼、职工宿舍、食堂、机修车间、配电房、变压器、破碎机、传输带、砂石堆放场等建筑设施，共计面积 0.6hm²，每平方米拆除建筑物、清除硬化物按 0.1m³ 计算，需清除建筑垃圾 600m³。

◎ 覆土工程

工业广场复垦用土均来自排土场，林地复垦区域覆土厚度 0.3m，覆土工程量为 0.6hm²×0.3m=1800m³。

③ 翻耕

在覆土工程结束后，需对复垦的区域进行翻耕配肥（深度0.3m），达到种树的要求。

④ 植树

覆土后进行植树恢复植被。根据本项目区及区域生态植物生长情况，恢复林地按照乔木搭配灌木树种，乔灌比为 1:3，采用坑栽，乔木选用本地树种如杉木、松木、柏树等，灌木选用山茶，种植后，在熟化表面散布狗牙根草籽（80kg/hm²）进行保水、绿化。树坑规格为 0.6×0.6×0.4m，并暴露一段时间，栽植乔木树苗。乔木种植的株行距 3.0m×3.0m，乔木初植密度为 1112 株/hm²。乔木数量计算式：植树（株）=面积（公顷）*种植密度，工业广场栽植乔灌木苗 4167 株，苗木规格为两年生杉树、柏树实生苗，苗高 1m 以上，土球直径 10cm 以上；造林时间一般为春季。栽植乔木全部采用穴状整地栽植，幼苗为带土球大苗，采用列植方式进行栽植。植苗造林根据“三埋一提三踩”原则，要做到栽紧踏实。苗木定植深度以超过原圃地根际 1-1.5cm 为宜。

栽植季节为春季，栽种后要加强管护。工业广场复垦林草地工程量见表 4-4。

（2）复垦工程量测算

表 4-4 工业广场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (hm ²)	硬化物拆除 (m ³)	垃圾外运 (m ³)	覆土 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	植树工程		种草工程	
						樟树、杉树	山茶	面积 (h m ²)	草籽 (kg)
工业广场	0.6	600	600	1800	0.6	47	125	0.6	12

（2）排土场复垦工程

排土场复垦方向为林草地，复垦林地工程包括：削坡平整工程、覆土工程、翻耕、植树。

① 削坡平整工程

排土场在覆土复垦前，地形坡度较陡处按照 1:1.5 的坡比，坡高 5.0m 一级，平台宽 2.0m，进行削坡；地形起伏较小，进行场地平整。

② 覆土工程

排土场复垦用土均来自排土场，林地复垦区域覆土厚度 0.3m，覆土工程量为 $1.8\text{hm}^2 \times 0.3\text{m} = 5400\text{m}^3$ 。

③ 翻耕

在覆土工程结束后，需对复垦的区域进行翻耕配肥（深度0.3m），达到种树的要求。

④ 植树

覆土后进行植树恢复植被。根据本项目区及区域生态植物生长情况，恢复林地按照乔木搭配灌木树种，采用坑栽，乔木选用本地树种如杉木、松木、柏树等，灌木选用山茶，种植后，在熟化表面散布狗牙根草籽（ 80kg/h m^2 ）进行保水、绿化。树坑规格为 $0.6 \times 0.6 \times 0.4\text{m}$ ，并暴露一段时间，栽植乔木树苗。乔木种植的株行距 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ ，乔木初植密度为 1112株/hm^2 。乔木数量计算式：植树（株）=面积（公顷）*种植密度，排土场栽植乔灌木苗 4170 株，苗木规格为两年生杉树、柏树树实生苗，苗高 1m 以上，土球直径 10cm 以上；造林时间一般为春季。栽植乔木全部采用穴状整地栽植，幼苗为带土球大苗，采用列植方式进行栽植。植苗造林根据“三埋一提三踩”原则，要做到栽紧踏实。苗木定植深度以超过原圃地根际 1-1.5cm 为宜。

栽植季节为春季，栽种后要加强管护。排土场复垦工程量见表 4--5。

表 4-5 排土场土地复垦林地工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (hm^2)	场地平整 (m^3)	覆土 (m^3)	土地翻耕 (hm^2)	植树工程		种草工程	
					樟树、杉树	山茶	面积 (h m^2)	草籽 (kg)
排土场	1.8	5400	5400	1.8	125	375	1.8	36

(3) 采石场复垦工程

采石场复垦方向为林草地；其工程内容包括：场地平整及植树植草工程等。

① 土地平整工程：闭坑后进行土地平整；

② 植树植草：根据区林业总体规划及区域生态植物生长情况，选择樟树、杉

树灌木林。在前续工作完成后在熟化土表面散布狗牙根草籽（80kg/hm²）进行保水、绿化。

③ 养护工程：植树工程完成后，需要 3 年的管护期，以防止复垦土地的退化，保证植树三年后成活率 80%以上、郁闭度 35%以上。

④ 工程量测算：

表 4-6 采石场复垦工程量测算

复垦区域名称	占地面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)	翻耕平整 (hm ²)	植树工程 (株)		种草工程	
				樟树 杉树	山茶	种草 (hm ²)	草籽 (kg)
采石场	8.6	8.6	8.6	597	1792	8.6	172

(4) 土地复垦工程量汇总

表 4-7 土地复垦与生物多样性修复工程量及年度安排表

工程类别	工程名称		分项工程	单位	工程量	年度
土地复垦与生物多样性修复工程	工业广场	工业广场复垦	硬化物拆除	m ³	600	2036年12月-2037年12月
			渣土清运	m ³	600	
			覆土	m ³	1800	
			翻耕	hm ²	0.6	
			种植乔木（樟树、杉树）	株	47	
			种植灌木（山茶）	株	125	
			撒播草籽	hm ²	0.6	
	排土场	排土场复垦	覆土	m ³	5400	2036年12月-2037年12月
			平土	m ²	5400	
			土壤翻耕培肥	hm ²	1.8	
			种植乔木（樟树、杉树）	株	125	
			种植灌木（山茶）	株	375	
			撒播草籽	hm ²	1.8	
	采石场	采石场复垦	挖运土方（平均3km）	m ³	25800	2036年12月-2037年12月
			翻耕	hm ²	8.6	
			种植乔木（樟树、杉树）	株	597	

工程类别	工程名称	分项工程	单位	工程量	年度
		种植灌木（山茶）	株	1792	
		撒播草籽	hm ²	8.6	

3) 截排水沟工程

1、洪峰流量确定

按《开发建设项目水土保持可行性报告技术规范》中的公式确定：

$$Q=0.278 \times k \times i \times F$$

式中：Q—最大洪水洪峰流量，m³/s；

K—径流系数；

i—小时最大降雨强度（P=10%）mm/h，（小时最大降水量 77.5mm）；

F—集水面积，km²。

排土场从地形图上用 Mapgis 读数乘以比例尺倍数求得集水面积 0.001km²，根据水文资料确定 K=0.55，i=77.5，通过计算该排土场最大洪峰流量为 0.022m³/s。

2、截排水沟断面尺寸的确定

采用矩形断面，断面尺寸按明渠均匀流公式计算确定。

$$Q_{\text{设}} = A \cdot C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中：Q——设计坡面最大径流量，m³/h；

A——排水沟断面面积，m²；

C——流速系数；

R——水力半径，m；

i——排水沟水力坡降；

n——糙率。

取渠道纵坡采用 2%，沟宽 0.4m，深度 0.50m，通过计算，设计最大洪峰流量为 0.026m³/s。由此确定该截排水沟断面尺寸也满足废石堆放场截排水沟的要求。设计截排水沟底用 10cm 中厚的 C10 砼，两侧用 30cm 中厚的 M7.5 浆砌石衬砌，并用 M7.5 砂浆抹面（2cm），截排水沟断面尺寸见插图 4-2。

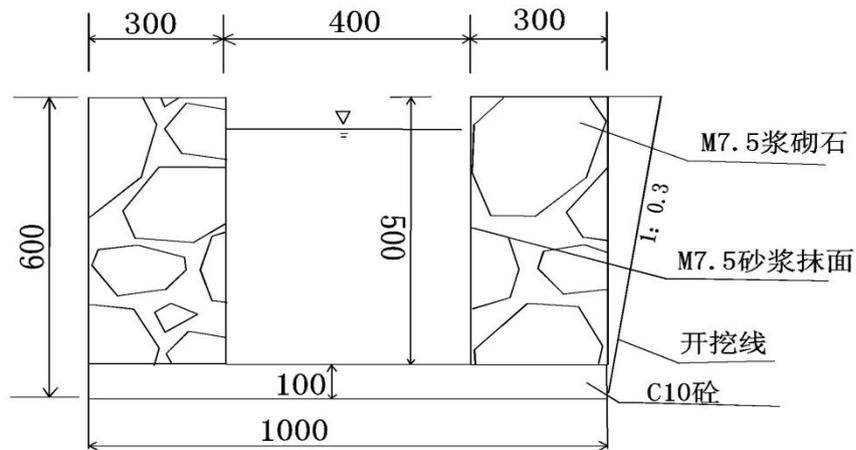


插图 4-2 排土场外围截排水沟断面示意图（单位：mm）

排土场外围截排水沟工程测算的工作量见表 4-8。

表 4-8 排土场外围截排水沟工程量测算表

治理恢复地段	工程长度 (m)	土方开挖 (m ³)	浆砌石 (m ³)	C10 砼 (m ³)	砂浆抹面 (立面) (m ²)	砂浆抹面 (平面) (m ²)	土方回填 (m ³)	土方弃置 (m ³)
废石堆放场两侧及后缘	440	279.9	132.0	44.0	440.4	264.4	15.9	264.4

注：土方弃置就地堆放在地形平缓处，并进行夯实。执行时间：2022 年 12 月底完成。

4) 挡土墙工程

为防治废石碴垮塌滑动发生废石流，威胁排土场下方林地，本方案在排土场前缘修建挡石墙，设计挡石墙结构采取重力式挡墙。

(1) 计算原理

挡墙设计首先进行土压力或滑动推力计算，根据计算的土压力或滑动推力确定挡墙的尺寸，设计时必须进行抗滑、抗倾覆稳定性以及地基稳定性验算。

各部分计算如下所示：

A、土压力计算

$$Pa = \frac{1}{2} \gamma KaH^2$$

$$Ka = \frac{\cos^2(\phi - \varepsilon)}{\cos^2 \varepsilon \cos(\varepsilon + \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)}{\cos(\delta + \varepsilon) \cos(\varepsilon - \beta)}} \right]^2}$$

δ —土与墙背间的摩擦角；

ϕ —土的内摩擦角（°）；

β —墙顶土坡坡度（°）；

ε —墙背与铅垂向夹角（°）；

Pa —主动土压力（KN/m）；

Ka —主动土压力系数，无量纲；

H —墙高（m）；

γ —土体容重（KN/m³）；

B、滑动稳定性验算

重力式挡墙的抗滑稳定性按下式计算：

$$K_c = \frac{(G_n + E_{an})\mu}{E_{at} - G_t} \geq 1.3$$

$$G_t = G \sin \alpha_0$$

$$G_n = G \cos \alpha_0$$

$$E_{an} = E_a \cos(\alpha - \alpha_0 - \delta)$$

$$E_{at} = E_a \sin(\alpha - \alpha_0 - \delta)$$

式中：G —挡墙每延米自重（KN/m）

E_a —每延米主动土压力合力（KN/m）

α_0 —挡墙基地倾角（°）

α —挡墙墙背倾角（°）

δ —岩土体对挡墙墙背间的摩擦角（°）

μ —岩土对挡墙基底的摩擦系数

C、倾覆稳定性验算

重力式挡墙的抗倾覆稳定性按下式计算：

$$K_0 = \frac{(G\chi_0 + E_{az}\chi_f)}{E_{ax}z_f} \geq 1.6$$

$$E_{ax} = E_a \sin(\alpha - \delta)$$

$$E_{az} = E_a \cos(\alpha - \delta)$$

$$\chi_f = b - z \operatorname{ctg} \alpha$$

$$Z^f = z - b \operatorname{tg} \alpha$$

式中：Z—岩土压力作用点至墙踵的高度（m）；

χ_0 —挡墙重心至墙趾的水平距离（m）；

b—基底的水平投影宽度；

D、地基承载力验算及偏心距验算

基础为天然地基，验算墙底偏心距及压应力

当偏心荷载作用下，基础底面的压力应符合下式要求：

$$P_{k \max} \leq 1.2 f_a$$

$$P_{k \min} = \frac{F + G}{A} \pm \frac{M}{W}$$

$P_{k \min}$ —基础底面边缘的最小压力值（KPa）；

$P_{k \max}$ —基础底面边缘的最大压力值（KPa）；

F—上部结构传递到基础底面的竖向力值（KN）；

A—基础底面面积（m²）；

M—作用于基础底面的力矩设计值（KN·m）；

W—基础底面的抵抗矩（KN·m）；

f_a —地基承载力特征值；

基地合力的偏心力矩 e 应符合下式要求：

$$e = \frac{b}{2} - c = \frac{b}{2} - \frac{\sum M_y - \sum M_0}{\sum N} \leq \frac{B}{4}$$

$\sum M_y$ —稳定力系对墙趾的总力矩

$\sum M_0$ —倾覆力系对墙趾的总力矩

$\sum N$ —作用在基础底面上总垂直力

(2) 设计计算参数

设计重力式挡墙为浆砌块石挡墙，挡墙长 30m，墙高 $h=5\text{m}$ ，埋入深度平均 1.0m，即中风化岩层上，墙顶宽 0.6m（插图 4-3），面坡倾斜坡度 1: 0.30，背坡倾斜坡度 1: 000，采用 1 个扩展墙趾台阶，墙趾台阶 b_1 为 0: 30m，墙趾台阶 h_1 为 1.00m，墙趾台阶面坡坡度为 1: 0.00，墙底倾斜坡率为 0.00:1。挡墙相关物理参数见表 4-9。

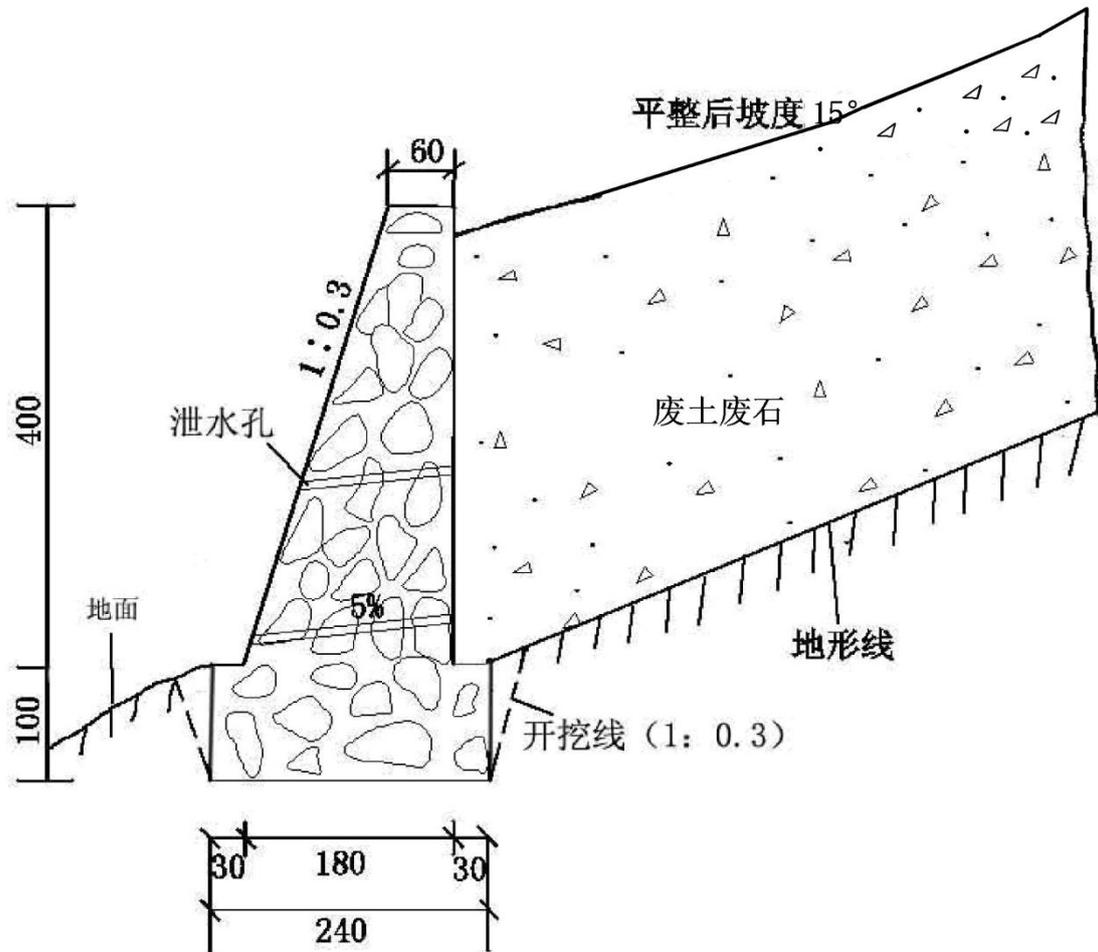


插图 4-3 挡墙设计断面示意图（单位：cm）

表 4-9 设计挡土墙相关物理参数一览表

圬砌体容重	22.500	圬石之间摩擦	0.400
地基土摩擦系数	0.500	墙身砌体容许	2100.00 (Kpa)
墙身砌体容许剪应力	110.000	墙身砌体容许	150.00 (Kpa)
墙身砌体弯曲拉应力	280.00		
挡土类型	一般挡石	墙后填土内摩	38.000 (度)
墙后填土粘聚力	0.000	墙后填土(废	20.00 (KN/m ³)
墙背与墙后填土摩擦	15.000	地基土容重	25.00 (KN/m ³)
修正后地基土容许承	500.00	墙踵值提高系	1.200
墙踵值提高系数	1.300	平均值提高系	1.000
墙底摩擦系数	0.500	地基土类型	土质地基
地基土内摩擦角	30.000	土压力计算方	库仑

(3)验算结果

根据上述参数，设计利用理正岩土系列计算软件 5.11 版重力式挡墙进行设计计算和验算。

经计算和验算：

滑移验算满足： $K_c=1.356 > 1.300$

倾覆验算满足： $K_0=2.359 > 1.600$

作用于基底的合力偏心距验算满足： $e=0.406 < 0.250 \times 3.150=0.788$ (m)

墙趾处地基承载力验算满足：压应力=171.320 ≤ 600.000 (kpa)

墙踵处地基承载力验算满足：压应力=21.968 ≤ 650.000 (kpa)

地基平均承载力验算满足：压应力=96.644 ≤ 500.000 (kpa)

因此，挡墙设计合理，挡墙工程测算工作量见表 4-10。

表 4-10 挡土墙工程量测算表

治理恢复地段	工程长度 (m)	土方开挖 (m ³)	浆砌石 (m ³)	挡墙顶部抹面 (m ²)	伸缩缝 (m ²)	PVC 管 (m)	土方回填 (m ³)	土方置弃 (m ³)
废石堆放场	105	285.6	756.0	63.0	546.0	84.0	33.6	252.0

注：土方置弃废石堆放场内，待复垦绿化利用。

执行时间：2022 年 12 月底完成。

(三) 监测和管护工程

根据方案，本次需要布设的监测工程主要针对采场边坡、排土场挡土墙，监测工程为地质灾害监测工程。

1、采场边坡监测工程设计及工程量

(1) 工程方案设计

① 设计内容：对开采过程中形成的台阶边坡和最终边坡进行常规监测，防止边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害。

② 监测点：设计在边坡的两端和中间位置。

③ 监测频率：生产期间安排专人全天候进行监测，停产时一周一次，雨季为一天一次，直至矿山闭坑。

(2) 工程量测算

表 4-11 采场边坡监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	工程计算式	单位	工程量
隐患监测	监测	300*1	次/年	300

2、排土场挡土墙监测工程设计及工程量

(1) 工程方案设计

① 设计内容：对排土过程及挡土墙进行常规监测，防止排土堆积超高，发生泥石流等地质灾害。

② 监测点：设计在排土场的上端和下端，同时可监测挡土墙发生变形。

③ 监测频率：排土期间安排专人一天一次，停产时一周一次，雨季为一天一次，直至矿山闭坑。

(2) 工程量测算

表 4-12 排土场挡土墙监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	工程计算式	单位	工程量
隐患监测	监测	150*1	次/年	150

3、生态管护工程

根据当地气候条件和林木生长规律，修复管护期定为3年；聘请林业专业技术人员实施工业广场、排土场、采石场的林草管护。

表 4-13 生态修复管护工程量测算表

工程内容	工程计算式	单位	实施时间
管护	$207000*1*3=621000$	元	2035.12-2038.12

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）估算原则

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

（二）估算依据

1、国家及有关部门的政策性文件

（1）财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；

（2）财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》（财建〔2017〕423号）；

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

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

（5）湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知（湘国土资办〔2017〕24号）；

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)湘西州建设工程造价管理站文件 2022 年第 2 期建设工程材料价格预算的通知

(三) 基础预算单价计算依据

1、定额标准

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

2、人工单价

人工预算单价根据湖南省财政厅、国土资源厅 2014 年颁发的《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》规定计算标准和计算方法，甲类工为 82.88 元/日，乙类工为 68.16 元/日，人工预算单价计算见表 5-1。

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〔2017〕24 号）扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算；工程其它费用按有关规定计算。

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

表 5-1 主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m ³	40
2	砂子、石子	m ³	60
3	条石、料石	m ³	70
4	水泥	t	300
5	标砖	千块	240
6	钢筋	t	3500
7	柴油	t	4500
8	汽油	t	5000
9	锯材	m ³	1200
10	生石灰	t	180
11	树苗	株	5

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

表 5-2 材料预算价格表

名称及规格	单位	含税价格	税率 (%)	预算价			主材限价	价差
				税前价	超运距费	取定价		
块石	m ³	125.22	3.6	120.87		120.87	40	80.87
碎石	m ³	113.3	3.6	109.22		109.22	60	49.22
天然河砂	m ³	288.5	3.6	278.11		278.11	60	218.11
水泥(42.5)	t	435	12.95	378.67		378.67	300	78.67
柴油(0#)	kg	6.63	12.95	5.77		5.77	4.5	1.27
松木锯材	m ³	1463	12.95	1273.54		1273.54	1200	73.54
樟树(树径 4cm)	株	30	9	27.3		27.3	5	22.3
山茶(冠径 30cm)	株	20	9	18.2		18.2	5	13.2
草籽(狗牙根等)	kg	30	9	27.3		27.3		
电	kw.h	1.35	12.95	1.18		1.18		
水	m ³	4.51	12.95	3.93		3.93		
PVC 管(110mm/3.2mm)	m	17.1	13.95	14.71		14.71		

表 5-3 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 ³ 、t、千块)	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
1	砂	m ³	0.6	0.3
2	粗砂	m ³	0.6	0.3
3	卵石40	m ³	0.6	0.3
4	块石	m ³	0.68	0.32
5	碎石	m ³	0.6	0.3
6	标准砖	千块	1.08	0.54
7	钢筋	t	0.4	0.2
8	水泥32.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m ³	0.6	0.3

4、电、风、水预算价格

施工用水、电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

(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、拆迁补偿费、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

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(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 5-4 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	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
其他工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
安装工程	3	1.1	0	1	0	0.3	5.4

表 5-5

间接费费率表

单位：%

序号	工程类别	计算基础	间接费费率
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	其他工程	直接费	5.45
6	安装工程	人工费	65

(3) 利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的 3% 计取，即

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 3\%$$

(4) 税金

依据“湘国土资发[2017]24 号”文,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=(直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费)×9%。将“城市维护建设税”、“教育费附加”和“地方教育费附加”调整到间接费的企业管理费中，相应的间接费费率调增 0.45%（以人工费为计费基础的安装工程费率不调整）。

2、设备费

设备费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。其计算应依据土地复垦的性质，复垦所需的设备选定。依据“湘国土资发[2017]24 号”文：

(1) 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，修理及替换设备费按除以 1.11 计算，安装拆卸费、台班人工费不做调整。

(2) 土地整治项目设备购置费和其他费用按“价税分离”的原则进行计算，计费基数和费率标准不做调整。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工资收费，本次简化计算，以上各类费用按照工程施工费的 12%进行计算。

4、不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。依据《预算编制规定》，不可预见费按按工程施工费的 10%计取。

(五) 矿山生态修复工程经费估算结果

1、生态保护工程经费估算

矿山生态保护保育工程主要有竖立标识标牌。标识标牌按照市场询价为 1000 元/块。

2、生态修复工程经费估算

矿山土地复垦工程主要有对工业广场、排土场、采石场进行复垦；对截排水沟、挡土墙泥石流地质灾害隐患进行防治。

3、监测与管护费

监测费：本项目监测费用参照市场行情，人工巡查按照 100 元每台班计算。

管护费：对复垦区进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用。以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。

复垦后林地绿化管护按市场价：5000m²以上 1 元/m² 每年估算，林地管护期为 3 年。

4、矿山生态修复工程估算

通过计算，矿山生态修复工程费用估算为 259.3 万元。其中：生态保护工程费用 2.4 万元，生态修复工程费用 175.6 万元，监测与管护费 81.3 万元；其他费用 24.8 万元，不可预见费用 20.7 万元。

表 5-6 矿山生态修复工程费用投资预算总表（单位：万元）

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计
一	工程施工费	252.1		=1+2+3
1	生态保护工程施工费	2.0		
2	生态修复工程施工费	138.3		
3	监测和管护工程	66.6		
二	其他费用	24.8	$(1+2+3) \times 12\%$	
三	不可预见费	20.7	$(1+2+3) \times 10\%$	
四	总投资	259.3		

表 5-7 土地复垦单元分项工程施工费单价估算表

分项工程名称	定额编号	计算单位	工程类别	直接费								间接费		利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价(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	其他费用	合计	费率	费用								
人工挖方	10019	m ³	土方工程	30.18				30.18	4.00	1.21	31.39	5.45	1.71	0.99			3.07	37.16
土地翻耕	10043	h m ²	土方工程	826.7		1198.62	10.13	2068.9	4.00	81.42	2150.4	5.45	117.2	67.30			207.9	2542.86
平土	10326	m ²	土方工程	1.92			0.1	2.02	4.00	0.08	2.1	5.45	0.1	0.06			0.2	2.37
土方回填	10335	m ³	土方工程	58.98				58.98	4.00	2.36	61.34	5.45	3.34	1.94			6.0	72.61
渣土清运	20248	m ³	石方工程	32.10		30.86		62.96	4.00	2.52	65.48	6.45	4.22	2.09			6.46	78.25
浆砌块石	30020	m ³	砌体工程	106.6	98.32		0.49	204.96	4.00	8.20	213.16	5.45	11.17	6.73		194.43	38.29	463.78
硬化物拆除	30069	m ³	石方工程	120.7					4.00	4.83	125.61	6.45	8.10	4.01			12.40	150.12
砂浆抹面(立)	30065	m ²	砌体工程	9.58	3.05			12.63	4.00	0.5	13.13	5.45	0.72	0.42			1.28	15.55
硬化物剥离	40192	m ³	石方工程	123.3		90.58		213.95	4.00	8.56	222.51	6.45	12.13	7.04			21.75	263.43
PVC管道安装	50065	m ³	安装工程	0.25	17.44		1.42	19.11	5.4%	1.03	20.14	65%	13.09	1.00			3.08	37.31
植树(樟树)	90008	株	植物工程	4.83	5.35			10.18	4.00	0.4	10.58	5.45	0.56	0.33		22.74	3.08	37.31
植树(山茶)	90014	株	植物工程	9.97	5.22			15.19	4.00	0.6	15.79	5.45	0.86	0.50		13.46	2.76	33.37
种草	90030	h m ²	植物工程	317.18	1507.5			1824.6	4.00	72.99	1897.6	5.45	99.45	59.91			185.1	2242.16
人工地力培	10388	h m ²	植物工程	4015.0	436.62			4451.6	4.00	178.0	4629.7	5.45	252.3	146.4			452.5	5481.10

表 5-8 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

	工程方案或费用名称			单位	工程 量	单价 (元)	合价 (元)	其他费用	不可预见费 投资	投资 (元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
一	生态保护保育工程施工费			合计			20000			24400.00
1	生物多样性保护工程	全域	(1) 宣传标牌标语措施	小计			20000			24400.00
			野生动、植物保护宣传牌	块	10	1000	10000	1200	1000	12200.00
			森林防火警示牌	块	10	1000	10000	1200	1000	12200.00
二	生态修复工程施工费			合计			1383051.75			1755822.97
1	土地复垦与生态多样性修复工程	工业广场林地复垦工程	(1) 土壤重构工程	小计			269245.72			328479.78
			①硬化物拆除	m ³	600	150.12	90072	10808.64	9007.2	109887.84
			②渣土清运	m ³	600	78.25	46950	5634	4695	57279
			③覆土	m ³	1800	72.61	130698	15683.76	13069.8	159451.56
			④翻耕	h m ²	0.6	2542.86	1525.72	183.09	152.57	1861.38
			(2) 植被重建工程	小计			6079.53			7417.03
		排土场林地复垦工程	①种植乔木	株	47	37.31	1753.57	210.43	175.36	2139.36
			②种植灌木	株	125	33.37	4171.25	500.55	417.12	5088.92
			③撒播草籽	h m ²	0.6	257.85	154.71	18.57	15.47	188.75
			(1) 土壤重构工程	小计			414757.98			506004.74
			①覆土	m ³	5400	72.61	392094	47051.28	39209.4	478354.68
			②平整	m ³	5400	2.37	12798	1535.76	1279.8	15613.56
			③土壤培肥	h m ²	1.8	5481.1	9865.98	1183.92	986.6	12036.5
(2) 植被重建工程	小计			17641.63			21522.28			
①种植乔木	株	125	37.31	4663.75	559.65	466.38	5689.78			

工程方案或费用名称			单位	工程 量	单价 (元)	合价 (元)	其他费用	不可预见费 投资	投资 (元)
	采石场复垦 区	②种植灌木	株	375	33.37	12513.75	1501.65	1251.38	15266.78
		③撒播草籽	h m ²	1.8	257.85	464.13	55.7	46.41	566.24
		(1)土壤重构工程	小计			21328.86			26021.21
		①翻耕	m ³	25800	826.7	21328.86	2559.46	2132.89	26021.21
		(2)植被重建工程	小计			84290.62			102834.55
		①种植乔木	株	597	37.31	22274.07	2672.89	2227.41	27174.37
		②种植灌木	株	1792	33.37	59799.04	7175.88	5979.9	72954.82
		③撒播草籽	h m ²	8.6	257.85	2217.51	266.1	221.75	2705.36
	截排水沟	(1)截排水沟工程	小计			117634.48			212014.40
		①人工挖方	m ³	279.9	37.16	10401.08	1248.13	1040.11	12689.32
		②浆砌块石	m ³	132	463.78	61218.96	7346.28	6121.9	74687.14
		③砂浆抹面	m ³	704.8	15.55	10959.64	1315.16	1095.96	13370.76
		④C10砼	m ³	44	300.25	13211	1585.32	1321.1	16117.42
		⑤回填	m ³	15.9	72.61	1154.5	138.54	115.45	1408.49
		⑥弃方	m ³	264.4	78.25	20689.3	2482.72	2068.93	25240.95
	挡土墙	(2)挡土墙工程	小计			452072.93			551528.98
		①人工挖方	m ³	285.6	37.16	10612.9	1273.55	1061.29	12947.74
		②浆砌块石	m ³	756	463.78	350617.68	42074.12	35061.77	427753.57
		③砂浆抹面	m ³	63	15.55	979.65	117.56	97.97	1195.18
		④伸缩缝	m	546	118.26	64569.96	7748.4	6457	78775.36
		⑤PVC管	m	84	37.31	3134.04	376.08	313.4	3823.52
		⑥回填	m ³	33.6	72.61	2439.7	292.76	243.97	2976.43
		⑦弃方	m ³	252	78.25	19719	2366.28	1971.9	24057.18

	工程方案或费用名称		单位	工程 量	单价 (元)	合价 (元)	其他费用	不可预见费 投资	投资 (元)	
三	监测和管护工程					666000			812520.00	
1	监测工程	生态环境监 测	(1) 采场监测							
			常态监测-人工巡 查	次	300	100	30000	3600	3000	36600.00
			(2) 排土场监测							
			常态监测-人工巡 查	次	150	100	15000	1800	1500	18300.00
2	管护工程	生态环境管 护工程	(3) 生态修复管护							
			①管护年限	年	3					
			②林地管护	h m ²	20.7	30000	621000	74520	62100	757620.00
四	总计					2592742.97				

二、基金管理

（一）资金来源

根据《矿山地质环境保护规定》（2019，根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正），开采矿产资源造成矿山地质环境破坏的，由采矿权人负责保护修复，其费用列入生产成本。采矿权人应当依照国家有关规定，计提矿山生态保护修复基金；基金由企业自主使用，根据其矿山生态保护修复方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山生态保护修复工作。

根据《土地复垦条例实施办法》（2019，根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正），采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山生态保护修复基金管理。

矿山根据上述规定，设立矿山生态保护修复基金来管理矿山生态保护修复相关费用。根据本方案，将矿山生态保护修复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本，在所得税前列支。

（二）资金管理使用办法

- （1）设立资金专户，专款专用；
- （2）资金实行先计划后使用；
- （3）取之于矿，用之于矿山生态保护修复，保障资金专项专用；
- （4）自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划，然后按照批复的复垦计划使用资金；
- （5）生态保护修复工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收；
- （6）专项资金的使用，接受社会 and 群众的监督。
- （7）银行、自然资源等主管部门应引导、督促该矿区对生态保护修复等专项资金进行合理安排，科学设账、规范核算。同时应加强协调配合，对专项资金的存放和使用管理情况组织经常性的监督与检查，对专项资金进行追踪问效。

（三）基金计提

通过计算，矿山生态修复费用估算为307.6万元。其中第一年施工经费102.6万元。由于矿山的服务年限为5-10年之间，故次计划该基金分3年计提完毕，平均每年为85.4万元。

表 5-9 矿山生态修复基金计提年度计划表

项目阶段	始年	讫年	生产规模	提取标准	资金提取额(万元)	提取比例
生产期 (10.4年)	2022年8月	2023年8月	15万t/a	5.69元/t	85.5	33.34%
	2023年8月	2024年8月	15万t/a	5.69元/t	85.4	33.33%
	2024年8月	2025年8月	15万t/a	5.69元/t	85.4	33.33%
	合 计				259.3	100%

（四）资金审计

县自然资源局应对项目的组织实施、预算执行和资金使用管理等情况定期组织监督和检查，并严格项目竣工的决算审计。项目单位要主动对项目预算执行情况、资金使用与管理情况进行自查和自验。

（五）法律责任

项目费专项用于矿山生态保护修复项目，对滥用、挪用项目资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

第六章 保障措施

一、组织保障

为了有效保障矿山生态保护修复工作实施,矿山设立生态保护修复管理机构,全面负责矿山生态保护修复工作。按照矿山生产规模,生态保护修复管理机构配备足够的工作人员,同时制订严格的工作制度,落实领导责任制,同时自觉接受地方自然资源主管部门的监督管理。

(1) 矿山企业在建立机构的同时,加强与政府主管部门的合作,自觉接受地方主管部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理,以便生态保护修复工作顺利实施。矿山对主管部门的监督检查应做好记录,监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程,责令其重建,直到满足要求。

(2) 矿山已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度进度安排,逐地落实,及时调整因矿山生产产生变动的计划。对矿山生态保护修复工程实施统一管理。

(3) 加强矿山生态保护修复宣传,深入开展我国土地基本国情和国策教育,调动生态保护修复的积极性。提高社会对矿山生态保护修复在保护生态环境和经济持续发展和重要作用的认识。

二、技术保障

选择有技术优势及具有资质的单位对矿山生态保护修复进行设计、施工及监理,各项工作严格按照有关规定,按年度有序进行。生态保护修复实施中,根据本方案的总体框架,及时总结阶段性生态保护修复实践经验,修订本方案。加强对工作人员的技术培训,确保监测人员能及时发现和解决问题。

设立专门办公室,具体负责恢生态保护修复工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施,并对其实行目标管理,确保规划设计目标的实现。

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更;后期方案若有重大变更的,矿山需向龙山县自然资源主管部门申请,龙山县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,并主动与龙山县自然资源主管部门取得联系,加强与龙山县自然资源主管部门合作,自觉接受龙

山县自然资源主管部门的监督管理。

为保障龙山县自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向龙山县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受龙山县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查和社会对方案实施情况监督。

龙山县自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山地质环境综合防治义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受龙山县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

生态保护修复实施中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

五、公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态保护修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

（一）矿山生态保护修复费用

通过计算，矿山生态修复工程费用估算为 259.3 万元。其中：生态保护工程费用 2.4 万元，生态修复工程费用 175.6 万元，监测与管护费 81.3 万元；其他费用 24.8 万元，不可预见费用 20.7 万元。

（二）矿山经济效益分析

1) 基本参数

1、产品数量：年产矿石**万 t；

2、产品售价：***元/吨；

3、直接成本：**元/吨。

4、增值税：根据 2019 年政府工作报告，增值税税率按 13% 计算，同时考虑抵扣因素。

5、资源税：资源税按年销售收入的 3% 进行估算。

6、销售税金附加：包括城市维护建设税和教育费附加。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 5%；教育费附加根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 3%。

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

8、采矿权使用费：1000 元/km²；

9、维简费：10 元/t；

10、安全费用：15 元/t；

11、环境治理费用：10 元/t（含绿色矿山建设费用）；

12、其它费用：按 6% 计算。

2) 主要财务指标

表 7-1 矿山主要财务指标表 单位：万元

序号	项目	计算式	计算结果
1	年销售收入	矿山生产规模×产品销售价	1800
2	年成本费用	矿山生产规模×产品成本	450
3	年增值税	年销售收入×13%×(1-35%)	234
4	年销售税金附加	增值税×8%	18.7
5	年资源税	年销售收入×3%	54
6	采矿权使用费	1000×0.3868	0.04
7	矿山维简费	矿山生产规模×吨维简费	150
8	矿山安全费用	矿山生产规模×吨安全费用	225
9	环境治理费用	矿山生产规模×吨环境治理费用	150

10	年税前利润	年销售收入-年成本费用-年增值税（考虑抵扣）-年销售税金附加-年资源税-采矿权使用费-采矿权维简费-矿山安全费用-环境治理费用-其它费用	410.3
11	所得税	税前利润×25%	102.6
12	其它费用	按6%计算	108
12	税后利润	税前利润-所得税	307.7
13	缴纳税费	年增值税+年销售税金附加+年资源税+采矿权使用费+所得税	409.3

（三）经济可行性结论

经初步估算，该矿若达到设计生产能力**万 t/a 的产量，则每年可获净利润 307.7 万元，同时可为国家增加各种税费 409.3 万元。根据上文分析计算，矿山生态修复工程费用估算为 259.3 万元，矿山一年的净利润即可足够用于计提生态修复工程费用。未来矿山的的服务年限为 9.5 年，因此有充足的利润空间，矿山在经济上完全有能力提取生态修复基金。

二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为初期的绿化工程、监测工程和闭坑后对场地复垦等。设计的生态修复工程工艺简单、难度小，各场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

三、生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后的各场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；对周边环境不产生污染；生物多样性增加，与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。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。

四、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，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可开采。