

湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿 矿山生态保护修复方案

湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队

二〇二一年十一月

湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿 矿山生态保护修复方案

资质等级：甲级地质灾害危险性评估资质

证书编号：432018110109

资质等级：甲级地质灾害治理工程设计资质

证书编号：432017130428

项目负责：邓 波

编写人员：邓 波 范正芳 胡定进 张昌均

审 核：唐 昭

总工程师：曹承清

队 长：张 健

提交报告单位：湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队

提交报告时间：二〇二一年十一月

目 录

第一章 基本情况	1
一、方案编制基本情况	1
二、方案编制依据	3
三、矿山基本情况	5
四、矿山开采与生态保护修复现状	9
第二章 矿山生态环境背景	15
一、自然地理	15
二、地质环境	16
三、生物环境	23
四、人居环境	24
第三章 矿山生态问题识别和诊断	26
一、地形地貌景观破坏	26
二、土地资源占损	26
三、水生态水环境影响	28
四、生物多样性破坏	29
五、矿山地质灾害影响	30
第四章 生态保护修复工程部署	35
一、保护修复工程部署思路	35
二、保护修复措施与目标	35
三、生态保护修复工程及进度安排	36
第五章 经费估算与基金管理	54
一、经费估算	55
二、基金管理	63
第六章 保障措施	65
一、组织管理保障	65
二、技术保障	65

三、监管保障	65
四、适应性管理	66
五、公众参与	66
第七章 矿山生态修复方案可行性分析	67
一、经济可行性分析	67
二、技术可行性分析	67
三、生态环境可行性分析	67
四、结论	68
五、建议和说明	68

附 图

1、湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿遥感影像图	1 : 2000
2、湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿矿山生态问题现状图	1 : 2000
3、湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿矿山生态问题趋势图	1 : 2000
4、湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿矿山生态保护修复工程部署图	1 : 2000

附 表

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

附 件

- 1、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、矿山采矿许可证复印件
- 4、编制单位承诺书
- 5、矿山企业承诺书
- 6、矿山土地所有权人对方案的意见
- 7、矿山土地使用权人对方案的意见
- 8、《湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿资源储量核实报告》评审意见书（常德市矿产资源储量评审中心 2021.10.18）
- 9、《关于石门县磨市镇长峪石灰岩矿开发利用方案的审查意见》常国土资矿函（2016）002号
- 10、野外调查、现场复核照片（4张）

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	湖南石门特种水泥有限公司长峪石灰岩矿						
开采矿种	石灰岩	开采方式	露天开采	开采规模	** 万吨/年	采矿许可证期限	****年*月**日~****年*月**日
已有矿山生态环境问题	本矿为已设在建矿山，现状条件下矿业活动对水生态环境、生物多样性无影响，各类地质灾害危害小，已有露采场采挖、废石堆、工业厂区、矿山公路建设影响草地、林地面积*.***hm ² 和影响地貌景观。						
生态保护修复现状及效果	在矿山公路、加工厂区已建排水沟两段和设置雨水沉淀池四处，在加工厂区和入矿公路一侧修建了挡土墙一座。已建的排水沟、挡土墙完好无损，可继续使用。						
矿山生态问题诊断	矿山后续仍采用露天方式开采，矿业活动趋势分析：对地形地貌景观有影响；对水生态水环境破坏影响小；对本区生物多样性和生态环境影响轻。拟建的废石堆场、露天采剥区占用草地、林地面积*.***hm ² ，采场边坡引发崩塌灾害可能性与危险性中等。						
应采取的防治措施	矿山道路、工业场区绿化；废石堆、采场排水沟与沉淀池，废石堆场周缘建挡碴墙；对采场排出水、采场边坡和矿区生物多样性变化实施监测；矿山开采完毕后，修复复垦工业厂区、废石堆场与露天采区。						
实施时间	<p>1、近期（5年）：2022年1月~2026年12月 生态修复工程：矿山公路、工业场区植树绿化、建排水沟、沉淀池和挡碴墙，采场部分终了边坡修复，采场边坡稳定性、生物多样性、粉尘噪声监测、水质监测。</p> <p>2、远期：采场边坡稳定性、生物多样性、粉尘噪声监测、水质监测，矿山闭坑后复垦工业厂区、废石堆场和露采场。</p> <p>3、管护期：采场边坡监测，对修复的工业厂区、废石堆、露采场进行为期3年的管护。</p>						

第一章 基本情况

一、方案编制基本情况

（一）任务由来

湖南石门特种水泥有限公司长峪石灰岩矿在建矿初期（2016.7）已编制了《湖南省石门县长峪矿区采用石灰岩矿矿山地质环境综合防治方案》。原“矿山综合防治方案”难满足现行的绿色矿山建设内容。矿山现持采矿许可证即将到期，为延续办理矿证需要，根据《矿山生态保护修复方案》（湘自资办发[2021]39号）编制提纲（试行）要求，矿山委托湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队重新编制“矿山生态保护修复方案（以下简称“方案”）”。

（二）目的任务

1、工作目的

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

2、工作任务

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

（2）根据矿山生态问题识别和诊断结果，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。

（三）工作概况

我单位接受任务后，严格按照湘自资办发[2021]39号《矿山生态保护修复方

案》编制提纲（试行）、国土资发[2006]225号《关于加强生产建设项目土地复垦工作的通知》、国土资源部44号令《矿山地质环境保护规定》与相应的工作程序和委托书的要求开展工作。

本次工作搜集资料包括有地质、采矿、工程地质、水文地质及环境地质、人文、社会经济、自然地理及林业资源等资料，主要为文字报告、图件及表格资料。

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水环境、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山地质环境特征，基本查明了矿山环境地质问题及成因条件，为本次工作奠定了良好的基础。具体工作量见表1-1。

表 1-1 完成工作量统计表

工作性质	工作项目	单位	完成工作量	备注
收集资料	《湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿资源储量核实报告》文字及附图	份	1	2021.10
	《石门县磨市镇长峪石灰岩矿矿产资源开发利用方案》文字及附图	份	1	2015.11
	《湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿矿山地质环境综合防治方案》	份	1	2016.7
野外调查	矿区及周边生态环境调查面积	km ²	1.10	
	调查路线长度	km	2.5	
	调查地形地貌、生态植被、地质点	个	8	
	调查采矿场、排土场/处	处	2	
	调查矿山建设场区/处（工业厂区、矿部）	处	2	
	居民房屋	栋/人	5/16	
	泉水点	处	1	
	溪流	条	2	
	矿山公路	条	1	
	照片	张	45	采用9张
	野外调查表	张	9	
室内综合	编制矿山生态保护修复方案	份	1	附图4张

（四）方案适用范围与年限

1、方案适用范围

以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围；以矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以

分水岭作为划分依据；以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农耕地分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围。

本方案适用范围划分如下：南部大致以山丘岗脊为界；北部以发人溪南侧北东走向的山坡为界；西侧以胡家溪沟谷为界；东侧以矿界外推 300~400m 为界。生态修复区面积约 1.10km²。

2、方案适用年限

2015 年 11 月，湖南华中矿业有限公司依据《湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿资源储量报告》经备案的保有资源储量（332+333）***.***万吨，编制的《石门县磨市镇长峪石灰岩矿资源开发利用方案》，对该矿设计利用储量(332+333)***.***万吨，设计损失矿量**.*万吨,设计回采率为**%，计算的可采储量为***.***吨，矿井生产能力**万吨/年，矿山服务年限为**.*年。

矿山在 2015 年编制“开发利用方案”后，经开采，截止 2021 年 9 月底由资源储量核实报告核销的采损量**.*万吨，保有控制+推断资源量***.***万吨（其中 KZ 资源量***.***万吨，TD 资源量*.***万吨）。依据 2015 年 11 月资源开发利用方案设计的采矿回采率**%，对 2021 年 10 月编制资源储量核实报告估算的剩余保有量计算设计利用储量（Q）、可采储量（Z_K）为：

$$\begin{aligned} \text{设计利用储量 (Q)} &= \text{KZ} + \text{TD} \times *.* \\ &= ***.*** + *.* \times *.* = ***.*** \text{万吨} \end{aligned}$$

$$\text{可采储量 (Z}_K\text{)} = ***.*** \times **\% = ***.*** \text{万吨}$$

重新估算的剩余矿山服务年限为**.*年。

根据闭坑后矿山生态保护修复工作期按后延*.*年估算，确定本方案的总体适用年限为 14.0 年（即 2022 年 1 月至 2035 年 12 月），矿山应在此期限内开展必要的矿山生态保护修复工作，直至矿山闭坑。生态修复的土地复垦工程完成后 3 年为绿化管护期。由于本矿山服务年限较长，本方案拟在全面安排矿山生态保护修复工程时，为满足下轮续证年限需要，重点突出（2022 年 1 月至 2026 年 12 月）近期 5 年的工作任务。延续的采矿许可证到期后本方案应重新修订。

二、方案编制依据

（一）法律法规及政策依据

1、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；

- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25）；
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- 4、《中华人民共和国农业法》（2013.1.1）；
- 5、《中华人民共和国土地管理法》（2004）；
- 6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014.7.29）；
- 7、《地质灾害防治条例》国务院令（2003.1.24）第 394 号；
- 8、《土地复垦条例》国务院令（2011.3.5）第 592 号；
- 9、《湖南省地质环境保护条例》（2018.11.30）；
- 10、《湖南省土地复垦实施办法》（2003）；
- 11、《湖南省土地整理条例》（2006）。

（二）有关文件依据

- 1、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发[1999]36 号）；
- 2、《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发[2005]29 号）；
- 3、《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）；
- 4、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）；
- 5、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3 号）；
- 6、《矿山地质环境保护规定》原中华人民共和国国土资源部第 44 号令，2009年 5 月 1 日起施行；
- 7、《关于精简采矿权审批相关矿山地质环境资料的通知》（湘国土资发[2010]13 号）；

（三）技术规范依据

- 1、湘自资办发[2021]39 号《矿山生态保护修复方案》编制提纲（试行）。
- 2、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 3、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 4、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.1-16453.6-2008）；
- 5、《灌溉与排水工程设计规范》（GB/5028-2018）；
- 6、《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036-2013 原中华人民共和国国土资源部

2013 年 2 月 1 日实施；

7、《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》(DB43/T 1393-2018) 湖南省质量技术监督局 2018 年 1 月 29 日发布，同年 3 月 29 日实施。

(四) 技术资料依据

1、《湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿资源储量核实报告》，湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队.2020 年 7 月，常德市矿产资源储量评审中心 2021.10.18。

2、《石门县磨市镇长峪石灰岩矿资源开发利用方案》，湖南华中矿业有限公司，常国土资矿函（2016）002 号。

3、土地利用现状图，比例尺 1：10000，2013 年 12 月调查更新。

三、矿山基本情况

(一) 地理位置

长峪石灰岩矿位于石门县西北部 290° 方位，距县城直距约 65km，矿区地理坐标：北纬**° **' **" ~**° **' **"，东经***° **' **" ~***° **' **"，行政区划属石门县磨市镇长峪村所辖。

(二) 矿山区位条件

1、交通情况

矿区位处 S303 省道木瓜峪段西侧，进矿山有乡村公路一条与其相接。矿区范围内无铁路及县级以上公路通过，远离铁路、高速公路、国道，距 S303 省道 8km。矿区内交通区位较好（见交通位置图-插图 1）。

插图 1 交通位置图

2、生态区位

矿区范围内没有建设用地项目、城镇规划区、居民集中区；没有基本农田、铁路及县级以上公路通过；矿区范围与国家级、省级自然保护区无重叠，与生态保护红线没有重叠，与地质公园、风景名胜、森林公园、湿地公园、世界自然遗产、水产种质资源保护区、饮用水源一级保护区、自然保护区无重叠。无重要居民集中区。

矿区范围内为丘包山岗与斜坡地形，矿界范围内圈定的独立山包为杜家大包 1 个，山顶标高 902m，地势往四周倾斜，北侧发人溪沟谷最低，标高 555m。矿区圈定范围地类主要为有林地和其他草地。矿山设计开采区范围和矿界边线外东侧 300m 直线距外星散分布有居民房屋 4 栋。未来开采对周边生态环境影响范围小，不影响本区生态系统功能修复。

3、规划区位

对照《石门县矿产资源总体规划（2016~2020 年）》，长峪石灰岩矿区范围未涉及限制开采区和限制勘查区；矿区范围全部位于规划空白区内，与探矿权、采矿权没有重叠；除西与“石门县长峪矿区饰面用灰岩矿”探矿权勘查区块（T011）相邻外，其他方向 1km 直距内无其他矿权（插图 2）。

对照《石门县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019~2025 年）》，长峪石灰岩矿区范围及附近未设砂石土矿开采规划区块。

插图 2 区块规划图

(三) 矿山范围、面积

矿山现持采矿许可证于****年*月**日由常德市国土资源局颁发，证号：C*****，有效期限自****年*月**日至****年*月**日，核准的矿山范围由 6 个拐点圈闭，面积*.*****km²，开采标高+***m~+***m(表 1-1)。

表 1-1 长峪石灰岩矿矿区范围拐点坐标表(2000 坐标系)

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	*****.**	*****.**	4	*****.**	*****.**
2	*****.**	*****.**	5	*****.**	*****.**
3	*****.**	*****.**	6	*****.**	*****.**
面积: *.*****km ² , 准采标高: +***m~+***m					

(四) 矿床特征

本矿区石灰岩矿体赋存于三叠系下统嘉陵江组下段第二亚段(T_{1j}¹⁻²)。矿体呈单层层状产出，沿走向、倾向延伸稳定，厚度较大。矿区范围内矿体走向分布长度约 700m，露头宽 20~80m，矿体平均厚度 34.17m；矿体大部出露地表，出露最大海拔标高 890m，钻探控制最低标高 650m；资源储量属小型矿床。

矿区石灰岩矿层含矿岩系由一套碳酸盐岩组成，分为 3 个自然岩性层。由上而下分述如下：

上覆地层：嘉陵江组第三亚段(T_{1j}¹⁻³)灰色、灰白色及紫红色薄层状~中厚层状白云质灰岩夹白云岩。

—————整合—————

① 地层层序属嘉陵江组第二亚段上部(T_{1j}¹⁻²上部)，为浅红色、暗灰紫色厚层状含云质灰岩。粉~细晶结构，夹同生灰质角砾岩，本层白度检测小于兰光白度 75.7%，未达白水泥混合材料生产要求。厚 30m 左右。

②地层层序属嘉陵江组第二亚段中部(T_{1j}¹⁻²矿层)，灰白色、白色巨厚层状灰岩、含白云质灰岩。粉~细晶结构。为本矿矿层，兰光白度平均达到 76.9%。符合白水泥混合材料生产要求。厚度 11.8~68.4m，一般 30 左右，平均厚 34.17m。

③地层层序属嘉陵江组第二亚段下部(T_{1j}¹⁻²下部)，灰白、浅红色薄至中层状含云质灰岩夹灰色、灰白色薄至中层状灰岩。本层为矿体底板，厚度 30~40m。.

—————整合—————

下伏地层：嘉陵江组第一亚段（ T_{1j}^{1-1} ），灰白色、灰色厚层状灰质白云岩夹少量薄层状白云质灰岩。

区内石灰岩矿层呈单层单斜层状产出，产状与围岩一致，倾向 $155\sim 165^\circ$ ，倾角较陡，一般为 $65^\circ\sim 80^\circ$ 。矿体厚度 $11.8\sim 68.4\text{m}$ ，一般 30m 左右，平均 34.17m 。走向方向上厚度变化总体上自西向东由厚变薄，以 0 号剖面线厚度最大，8 号剖面线最小，其中 0 号剖面线到 2 号剖面线之间厚度变化最大；倾向方向厚度变化不很明显。

矿区石灰岩矿石主要用于白水泥原料。根据厂家（葛洲坝石门特种水泥有限公司）的要求，石灰岩矿石质量指标：“白度：亨特白度 $\geq 88\%$ ，兰光白度 $\geq 75.79\%$ ；CaO、MgO 含量：无具体要求”。矿区勘查时仅对矿石的白度作评述。

本矿矿石白度，矿层中较稳定、均匀，全矿矿体矿石白度（兰光白度）区间值在 $75.8\%\sim 81.0\%$ 之间，平均为 76.9% ；但总体上西部较东部好，深部比地表好；厚度方向上逐渐向顶、底板方向渐低。

矿石的矿物成分主要是方解石，次为白云石，其他矿物少量。

矿石主要化学成分有 CaO、SiO₂、MgO、Al₂O₃，次为 K₂O、Na₂O、Fe₂O₃、SO₃ 等。

矿石自然类型为灰白色、白色细至粗晶灰岩、含白云质灰岩。工业类型为水泥用石灰岩（白水泥原料）。

按矿石白度质量指标，矿区勘查在矿体中圈定了 1~4 个夹石层，夹石分布多呈透镜状，厚度 $2.1\text{m}\sim 12.5\text{m}$ 不等，白度为 76% 左右。

本矿床除用于白水泥原料的使用矿石外，其夹石的白度与水泥用矿石相近，可考虑混合使用；其边坡围岩抗压强度一般大于 30Mpa ，矿体南北两侧剥离围岩可用于建筑石料。

矿山生产的矿石直接输送至水泥厂破碎→磨粉→煅烧→配料→磨粉，无需选矿，质量稳定。本矿石灰岩矿石加工技术工艺简单。

（五）矿产资源储量及生产经营状况

矿山于 2021 年 10 月由湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队提交了《湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿资源储量核实报告》（常德市矿产资源储量评审中心评审），截至 2021 年 9 月底备案的资源储量：保有资源储量（KZ+TD）****. *万吨，

其中（KZ）***.*万吨，（TD）*.*万吨；采损量（KZ）**.*万吨。累探资源储量***.*万吨。

采出矿石用汽车运往本公司水泥厂加工生产水泥。开拓的边坡围岩大部分运往工业厂区加工成碎石或砂进行综合利用。

四、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史与现状

1、矿山开采历史

本区以往无老窑采坑采场。

2、矿山开采现状

矿山自建矿后，根据资源开发利用方案设计开拓开采方式，现已建设完成了采区上山开拓公路、加工厂区一处，按自上而下的开采顺序，在杜家大包山顶附近形成露天开采区一处，采剥面积约13200m²（照片1），按10m中段高度，大致形成了+890m、+880m、+870m 三级开采台阶，累计采损动用资源量约**.*万吨。

采出矿石用汽车运往本公司水泥厂生产加工。剥离表层土体搬运废石堆场集中存放，随矿石开采开拓的边坡围岩大部分运往工业厂区加工成碎石或砂进行综合利用（照片2），少量堆弃于废石堆场。

照片1 矿山露天采矿场

照片2 矿山工业厂区建设的矿石加工厂

（二）矿产资源开发利用方案

1、《方案》设计利用资源储量和矿山服务年限

2015年11月，湖南华中矿业有限公司依据《湖南省石门县长峪矿区长峪石灰岩矿资源储量报告》经备案的保有资源储量（332+333）***.*万吨，编制的《石门县磨市镇长峪石灰岩矿资源开发利用方案》，对该矿设计利用储量(332+333)

.*万吨，设计损失矿量**.*万吨,设计回采率为**%，计算的可采储量为.*万吨，矿井生产能力**万吨/年，矿山服务年限为**.*年。

矿山在 2015 年编制“开发利用方案”后，经开采，截止 2021 年 9 月底由资源储量核实报告核销的采损量**.*万吨，保有控制+推断资源量***.*万吨（其中 KZ 资源量***.*万吨，TD 资源量**.*万吨）。依据 2015 年 11 月资源开发利用方案设计的采矿回采率**%，对 2021 年 10 月编制资源储量核实报告估算的剩余保有量计算设计利用储量（Q）、可采储量（Z_K）为：

$$\begin{aligned} \text{设计利用储量 (Q)} &= \text{KZ} + \text{TD} \times 0.9 \\ &= \text{***.*} + \text{**.*} \times 0.9 = \text{***.*} \text{万吨} \end{aligned}$$

$$\text{可采储量 (Z}_K\text{)} = \text{***.*} \times \text{**\%} = \text{***.*} \text{万吨}$$

重新估算的剩余矿山服务年限为**.*。

2、开拓、开采方式、开采顺序及采矿方法

(1) 开拓、开采方式

根据矿区地形特征及矿体赋存条件，矿井开采方式为露天开采。用公路运输开拓。开拓公路从工业厂区接村级水泥路面公路采用折返式进入开采区中部的地形最高点（首采地段，杜家大包）。

(2) 中段确定

设计台阶高度 10m，平台宽度 3m（清扫平台宽度 5m），台阶坡面角 70°，最终边坡角 56° ~ 57°，中部 6 线一段自上而下分+890m、+880m、+870m、+860m、+850m、+840m、+830m、+820m、+810m、+800m 十级平台，开采最大深度 105m；东西两翼降低至+770m、+790m 平台。沿矿体走向最终平台深度分别为+770m、+780m、+790m、+800m、+790m（插图 3、4）。

(3) 开采顺序

自上而下逐台阶开采，将+800m 标高以上矿体采完后，再开采东部+800m 标高下矿体。东部矿体采完后，再开采西部+800m 标高下矿体。矿山开段沟沿矿岩走向布置。回采工作面垂直矿岩走向自南向北推进。首采地段布置在矿区中部杜家大包处。

插图 3、4 开采设计图

3、产品方案:

(1) 石灰岩矿石：为水泥厂自用。

(2) 顶板、底板围岩：就近运往本矿已建的加工厂区，将围岩（灰岩）加工成碎石和砂出售。

4、采场排水

矿区无地表水体，未来采场充水主要为大气降水和岩溶水。据测算，采场一般日涌水量为 506m^3 ，最大日涌水量为 1756m^3 。未来采场采用自流和水泵抽排两种排水方式。即：开采+780m标高以上矿体时，采矿台阶呈中部高，东、西两端低的状态，便于采场水向东、西两端自流排泄。开采西部+780m标高以下矿体时，采

用水泵排水。水泵选型为一台IS80—50—200型清水泵排水。

在排土场周围、矿山公路靠山一侧修筑截、排水沟，将汇水有序地疏出界外。

在矿区东侧矿界附近设置一个容积为 50m³的沉淀池，用来沉淀来自采场的松散物。

5、排土场

排土场布置在矿区以北 20m 处，用于堆放表土。设计排土场面积 6000m²，容积 45000m³。排土场下方砌筑挡土墙。

6、厂址选择

工业场地布置在矿区西南 200m 远处，场地内设矿石堆场、碎石堆场、砂堆场、破碎机房、维修房、仓库、配电房、水池等。在矿区以北 20m 远处布置排土场，用于存放表土。矿山不设置民用爆炸物品储存库，民用爆炸物品由爆破公司配送。

7、矿山年度开采计划

根据开发利用方案和矿证核准的生产规模，对本矿前期（5 年）各年度开采计划分配见表 1-2。

年度	计划开采矿石量（万吨）	采区位置	开采水平（m）	其他
2022.1-2022.12	**	矿区中段	+870m 以上	排土场、截排水沟、东侧与加工厂区沉淀池建设、采场边坡维护
2023.12	**	矿区中段	+860m	已有排土场碴土清运、部分场地和+870m 以上边坡、平台复绿
2024.12	**	矿区中段	+860m	采场边坡维护
2025.12	**	矿区中段	+850m	+860m 以上边坡、平台复绿
2026.12	**	矿区中段	+850m	+860m 以上边坡、平台复绿
合计	***			

8、对开发利用方案中设施方案的评述

本矿资源开发利用方案在防治水措施、排土场建设章节提出：为防止大气降水直接冲刷边坡或涌入采场，在开采境界北侧掘截排水沟，地表防水主要采用明沟疏导方式；排土地地选择在矿区以北 20m 处布置，设计场地面积 6000m²，容积 45000m³，排土场下方砌筑挡土墙和泄水涵洞。

（1）截排水沟

矿山露天开采场地位于山丘岗地，地势向四周倾斜，现有和后续开采区承接降雨汇水面积很小，对采场边坡影响也小，在开采境界北侧设置截排水沟意义不大，“矿山生态保护修复方案”进行现场查验后（2022.1.5），要求将此截排水沟工程去掉。

（2）拟建排土场

矿山资源开发利用方案在矿界 2 号拐点以西拟设排土场一处用于堆放后续开采剥离的表土层，此处场地位于矿界范围之外，地势为向北西倾斜的单面斜坡，坡面角 20~25°，场地地类为林地与其他草地。拟建排土场位于矿界外斜坡上，地形较陡，不利碴土稳定，易引发次生灾害，拟建排土场位置欠合理。“矿山生态保护修复方案”进行现场查验后（2022.1.5），建议排土场地另选址。

根据矿区设置区位条件和结合矿山业主建设需求，另选址的排土场位于杜家大包以东的开采区与矿界北边线之间，场地面积 6000m²，设计容积 45000m³。

（三）矿山生态保护修复现状

本矿在基础设施建设、矿床开拓中，现已修建了进入工业厂区、首采地段（杜家大包附近）、排土场的开拓运输公路；在丘包首采地段形成采剥场地一处，矿界 2 号拐点南西设置临时排土场一处；在入矿公路与村道交接处的山丘鞍部，建设完成碎石加工厂区一处；加工厂区南侧租用民房及院落布置为矿部。

在建设矿山公路、加工厂区期间，为防止雨水冲刷路面、漫入场坪，沿运输公路和加工厂区内侧，各修建了排水沟一段。进矿公路内侧用块石浆砌修建的排水沟长度约 1135m，沟渠断面 0.4×0.3m，沿线设置了三处雨水沉淀池，规格 2m×1.2m×0.8m，墙体采用块石浆砌；加工厂区与公路一侧用块石浆砌修建的排水沟长度约 270m，沟渠断面 0.4×0.3m，沟渠下段设置地埋式雨水沉淀池一处，规格 3m×1.5m×0.8m，墙体采用块石浆砌。运输公路、加工厂区一侧修建的排水沟有效地疏排了降雨积水，目前沟渠完整无损，可继续使用（照片 3、4、5）。

为防止岩石坍塌垮塌，在工业厂区和入厂道路北侧平场切坡地段已建挡墙一座，墙体采用矿石浆砌，长约 135m，高度 2m 左右，宽度 0.5~0.8m。挡墙有效地稳固了边坡沿土体，目前墙体牢固无损，可继续使用（照片 6）。

矿山道路一侧部分段和加工厂区空地已植树绿化（照片 7、8）。

矿山进入采矿场在建设运输公路过程中，路面开拓产生碴石沿外侧形成了 5 处碴堆，后期矿山利用堆积的碴土拓宽了公路路面，并在公路外侧垒筑安全防护

堤和实施了植树种草（照片7）。

矿山还在建设完善中，目前对已建的采剥场地、临时排土场未设置生态保护修复治理工程和保护措施。

照片3 加工区地埋式雨水沉淀池与排水沟

照片4 矿山运输道路内侧雨水沉淀池

照片5 运输道路一侧排水沟

照片6 工业厂区、进厂道路一侧挡土墙

照片7 运输道路一侧植树绿化

照片8 工业厂区空地植树绿化

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 气象、水文

1、气候特征

本区属亚热带季风气候。据石门县气象站观测资料统计，该区极端最高气温40.9℃（1972年8月27日），极端最低气温-13℃（1977年1月30日），平均气温16.7℃；年平均降水量1356.3mm，年最大降水量2215.8mm（1980年），年最小降水量962.4mm（1987年），日最大降水量214.10mm（1991年7月9日），且最大暴雨强度达48.8mm/小时；雨量集中在4~8月份，其占全年降水量的67%；年最小蒸发量736.2mm，年最大蒸发量1166.7mm，最大日蒸发量13.2mm（1980年5月30日）。

2、水文

区内无水库、堰塘和具规模溪沟河流，地表水系以短小冲沟为主，具明显水流的冲沟为矿区西侧胡家溪和北部外围发人溪。

发人溪：由西向东流经矿区北部外围，该溪长年有水，流量随季节性变化明显。矿区水文地质调查时，在其下游窄日湾处测断面流量为2109.6L/S（2015.8.14）。

胡家溪：属发人溪的支流水系，该溪由南向北流经矿区西部外围，在桃树垭以北汇入发人溪，溪沟流水线长度约1.3km。矿区水文地质调查时，在该溪发源泉水处测泉流量为1.35L/S（2015.8.16）。

当地最低侵蚀基准面为发人溪下游，标高535m。

(二) 地形地貌

本区地处湘西北武陵山脉，山势呈近东西向的长条状，与岩层走向基本一致。

区内属侵蚀构造中低山地貌区。地势西北高、东南低，最高山位于矿区中部杜家大包，海拔902.1m，最低点位于北东部的九伙坪，海拔535m，相对高差250m。矿山总体地势中部是山包，四周为斜坡，斜坡坡度一般20~35°。

山体及斜坡主要由灰岩等组成。山体斜坡岩质裸露，土体零星分布，厚度较薄，在杜家大包以南见有沿岩层走向（北东东方向）分布的落水洞，表层裸露岩体见溶蚀沟槽和少量小型溶孔（隙）和风化裂隙。区内树林茂密，植被覆盖率大于70%。

二、地质环境

(一) 地层岩性

矿区及周边出露地层有三叠系嘉陵江组、大冶组，二叠系长兴组、吴家坪组。第四系仅零星分布于山坡平缓和低洼地段。现由新至老简述如下：

(1) 第四系 (Q₄)

为残坡积含碎石粘性土等。厚一般0~10m。

(2) 三叠系下统嘉陵江组中段 (T_{1j}²)

浅灰色、青灰色薄~中厚层状灰岩，隐晶质结构，局部夹薄层状含白云质灰岩。

(3) 三叠系下统嘉陵江组下段 (T_{1j}¹)

按岩性特征可分为上、中、下三个亚段：

第三亚段 (T_{1j}¹⁻³) :

灰色、灰白色及紫红色薄层状~中厚层状白云质灰岩夹白云岩。中上部以灰色、浅赭灰色薄层状致密白云质灰岩为主。下部以浅灰色灰白色中厚层状灰质白云岩为主，致密~细晶结构。厚度>100m。

第二亚段 (T_{1j}¹⁻²) :

上部：浅红色、暗灰紫色厚层状含云质灰岩。粉~细晶结构，夹同生灰质角砾岩。本层为矿体顶板。厚度30 m左右。

中部：灰白色、白色巨厚层状灰岩、含白云质灰岩。粉~细晶结构。本层系本矿的矿层赋存层位，白度达到指标要求时，即为矿层。厚度11.8~68.4m，平均34.17m。 .

下部：灰白、浅红色薄至中层状含云质灰岩夹灰色、灰白色薄至中层状灰岩。本层为矿体底板，厚度30~40m。 .

第一亚段 (T_{1j}¹⁻¹) :

灰白色、灰色厚层状灰质白云岩夹少量薄层状白云质灰岩。厚度70m

(4) 三叠系下统大冶组 (T_{1dy})

由灰~浅灰色灰岩组成，层理发育。上部中~薄层状，间夹中层状白云岩，下部呈薄层~微层状，间夹灰质页岩。底部为灰质页岩夹薄层~微层状灰岩，有时呈互层状，厚4~7.5m，与下伏二叠系整合接触，本组地层区内出露不全。本组

厚度>100m。

(5) 二叠系上统长兴组 (P_{2c})

顶部为燧石层与灰岩层互层；中部为深灰色燧石灰岩，燧石呈条带状、结核状顺层分布，下部为浅灰微带肉红色白云质灰岩，厚3~6.m。本组厚约30m。

(6) 二叠系上统上统吴家坪组 (P_{2w})

上部硅质岩夹炭质页岩，底部有时夹硅质椭球体结核、灰黑色~黑色高炭质页岩，硅质岩夹炭质页岩；下部深灰~灰黑色硅质岩，间夹炭质页岩、深灰色薄~中厚层状泥质灰岩、见透镜状火山岩屑砂岩。本组厚度35~67m。

(7) 二叠系下统茅口组 (P_{1m})

厚40m

分布在矿区北部，浅灰色、灰色厚层状灰岩，薄层含燧石灰岩组成。

(8) 二叠系下统栖霞组 (P_{1q}) :

分布在矿区北部，深灰色瘤状灰岩、泥灰岩夹燧石条带灰岩。

(二) 地质构造

1、褶皱

矿区区域构造属于望月坪向斜。本矿位于该向斜北翼东段，次级褶皱不发育，岩层呈单斜产出，倾向155~165°，倾角65~80°。

2、断层

矿区范围内未见大的断层。岩石仅风化层节理裂隙较发育，多溶蚀裂隙（插图5）。综合评价，矿山构造复杂程度为简单。

插图5 矿区剖面图

(三) 工程地质条件

1、岩土体工程地质特征

(1) 土体工程地质特征

矿区土体以含碎石粘性土类为主，主要分布于丘岗缓坡处，为残坡积层，一般厚 0~10m。可塑~硬塑状。据区域资料，粘土天然容重 18~19.5KN/m³，压缩模量 7.5MPa，粘聚力 48~58KPa，内摩擦角 21~26°，承载力特征值为 100~180KPa，工程地质类型属强粘结性松散土体。

矿区表层土体以粘土、含碎石粉砂质粘土为主，山丘岗坡有少量灰岩碎石（块）。土层有一定的含水量，土壤类型主要为黄壤。土层厚度因地形而异，缓坡沟谷地带稍厚，土壤有机质含量一般为 4.0~6.6g/kg。土壤物理性较好，疏松易耕，利于植被自然生长。

(2) 岩体工程地质特征

区内地层主要为三叠系下统嘉陵江组、大冶组、二叠系上下统组成。岩体工程地质类型可划分为：

① 坚硬薄~巨厚层状灰岩、白云质灰岩岩性综合体

分布于矿山范围内，为本矿矿体及顶底板位置，占评估区面积约 55%，由三叠系下统嘉陵江组（T_{II}）浅灰色灰岩、白云质灰岩组成。结构面不发育，节理裂隙局部发育。石灰岩饱和单轴抗压强度平均值 70.50MPa，白云岩饱和单轴抗压强度平均值 62.00MPa。据钻孔工程地质编录资料，岩、矿体 RQD 值为 65~90%，各孔段的平均值为 75%，因此岩体基本质量等级为 II 等，岩石质量为较好的，岩体较完整。

② 坚硬薄~厚层块状灰岩、白云岩岩性综合体

分布于评估区北部，由三叠系下统大冶组薄层灰色灰岩、白云岩及二叠系下统茅口组灰色、深灰色厚层状灰岩，薄层含燧石灰岩组成，结构面不发育，节理裂隙局部发育。岩体总体完整坚硬，稳固性好。

③ 坚硬层状燧石灰岩岩性综合体

分布于评估区北部，由二叠系上统长兴组深灰~灰色薄~厚层状燧石团块状灰岩为主，结构面不发育，岩石整体完整坚硬，稳固性好。

④ 较坚硬层状硅质岩夹较软炭质页岩岩性综合体

分布于评估区北部，由二叠系上统吴家坪组灰黑色、黑色炭质页岩，薄层状硅质岩组成，节理裂隙不发育，岩体稳固性一般。

⑤ 较坚硬瘤状灰岩、泥灰岩夹燧石条带灰岩岩性综合体

分布于评估区中部，由下二叠统栖霞组深灰、灰黑色厚层状含条带瘤状灰岩、泥灰岩夹燧石条带组成，结构面及节理裂隙不发育，岩体完整较坚硬。抗压强度40~200 MPa，软化系数0.75~0.9。稳固性较好~一般。

3、边坡特征及其稳定性

(1) 自然边坡

区内地貌主要由丘包（岗）与斜坡地形组成。丘包一般由一系列的圆形和亚圆形山包组成，地形边坡一般 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，无陡崖分布，山包表层土体厚度一般0~10m，下伏基岩以灰岩为主；区内的斜坡地形分布面积较广，落差较大，坡体大部分由厚层坚硬灰岩的岩质边坡组成，坡体基本稳定，形成的陡坎与斜坡地形未见崩塌、滑坡，斜坡地段的残坡积土层厚度较薄，且不均匀分布在山麓坡角与地形平缓地段，有土体分布的斜坡地段，未见滑坡。

(2) 人工边坡

区内人工形成的边坡主要是修建公路切坡。区内修建的公路主要是沿坡麓与沟谷分布，路基填方的地段很少，切坡的高度一般小于3m，公路边坡较稳定。

总体评价，矿区地形斜坡基本稳定。

4、岩体结构面特征

(1) 原生结构面

区内原生结构面有岩层面、层理面、角度不整合面。角度不整合面为第四系与下伏基岩分界面，按规模属III类结构面，该结构特征是：起伏大，凹凸不平，上下岩性及工程地质性质相差大，属较不稳定的结构面，斜坡地段易发生滑坡。

灰岩、白云岩等岩层间的分层面和层理结构面结合紧密，层面较粗糙，摩擦系数较大，受外力不易产生开裂滑动，稳固性好，为较稳定的结构面。

(2) 构造结构面

本区断裂构造不发育，节理裂隙面溶蚀裂隙结构面较发育，主要有北北东与北东东方向两组。该两组节理裂隙的存在，矿山露天开采对采场边坡稳定性有一定影响。

4、岩溶发育特征

矿区为裸露可溶性碳酸盐岩分布区。矿区水文地质测绘，地表岩溶以溶蚀沟槽、石芽、洼地、落水洞及溶蚀残丘为主，具规模的落水洞有两处，主要沿 T_{1j}^{1-3}

层位分布在矿区南部外围，标高在 700m 以下；矿区勘查施工 3 个钻孔揭示的 T_{1j}^{1-1} 、 T_{1j}^{1-2} 岩矿地层中，在 (ZK201) 孔深 161.14m 内、标高 650m 以上未见明显的溶洞和溶隙。总体评价，矿区岩溶中等发育。

综上所述，矿山工程地质条件中等。

(四) 水文地质条件

1、含(隔)水层特征

(1) 含水层

① 第四系(Q)含水层

分残坡积 (Q^{el+dl}) 和冲洪积 (Q_4^{al+pl}) 两层。前者沿山丘缓坡零星分布，为灰黄色、褐黄色残坡积粘土，下部为含灰岩块石残坡积粘土，厚 0~10m，此层微含孔隙水，富水性贫乏；后者主要分布在溪谷两岸，为褐灰色、灰色粘性土，下部为灰色、灰黑色夹杂色砂砾卵石层，具明显的二元结构，结构松散，厚度约 5m，未见泉水出露，下部含孔隙潜水，区域地质资料表明，此层含孔隙潜水，富水性中等。

② 三叠系下统嘉陵江组下段 (T_{1j}^1) 岩溶裂隙含水层

出露在矿区中、南部。岩性为浅灰色、青灰色、灰白色薄~中厚层状灰岩、白云质灰岩、白云岩，隐晶~中晶结构，薄层~厚层块状构造，此层岩溶裂隙发育，含岩溶裂隙水。矿区对该组下段分为第一~第三 3 个亚段，其中第三亚段 (T_{1j}^{1-3}) 发育有 2 个溶洞(落水洞)，编号 LD₁、LD₂。

LD₁ 落水洞：出露于矿区 2 勘探剖面线与 4 线之间的南偏东边，标高 638m。落水洞平面呈椭圆形，长轴方向约 95 米，短轴方向约 55 米，上宽下窄，呈喇叭状，可见深度大于 30 米。落水洞底部有块石混杂分布，无水。据访问，在雨水季节，洞内地下水流量较大。雨过后二天则无水流。

LD₂ 落水洞(当地居民称绿豆坑)：出露于矿区 0 线南偏西部，标高 648m。落水洞平面呈椭圆形，长轴方向约 90 米，短轴方向约 30 米，上宽下窄，呈喇叭状，可见深度大于 20 米。落水洞底部有块石混杂分布，未见地下水。据访问雨后三天则无水流。

③ 三叠系下统大冶组 (T_{1dy}) 岩溶裂隙含水层

主要分布在矿区北部，呈北东向展布。岩性：灰~浅灰色灰岩，层理发育，呈中~薄层状至薄层~微层状。此层岩溶裂隙较发育，含岩溶裂隙水，在矿区出

露泉水一个，编号为 W₁，标高 696.00 m，流量 1.35(l/s)，属下降泉。出露的泉水长期不干，泉水流量随季节性变化较大，特别在丰水期，其泉水流量明显增大，当地居民用作灌溉。根据泉水流量观测表明，富水性为中等。

④ 二叠系上统长兴组 (P_{2c}) 岩溶裂隙含水层

主要分布在矿区中北部，呈北北东向条带状展布。岩性：上部为灰黑色、深灰色燧石层与燧石灰岩，燧石呈条带状、结核状顺层分布；下部为浅灰微带肉红色白云质灰岩。地表未发现溶洞及明显的岩溶现象，根据区域水文地质资料表明，此层含岩溶裂隙水，富水性为中等。

⑤ 二叠系下统茅口组 (P_{1m}) 岩溶裂隙含水层

分布于矿区的北部。岩性为灰色厚层状灰岩、含燧石团块。结合区域水文地质资料表明，此层含岩溶裂隙水，泉水流量一般大于 10L/s，富水性中等。

⑥ 二叠系下统栖霞组 (P_{1q}) 岩溶裂隙含水层

分布于矿区的北部。岩性：上部灰黑色、深灰色中厚层状灰岩，含燧石条带状或团块灰岩；下部黑色、灰色薄层状灰岩、瘤状灰岩、炭质灰岩。结合区域水文地质资料表明，此层含岩溶裂隙水，泉水流量一般大于 10L/s，富水性强。

(2) 隔水层

二叠系上统上统吴家坪组 (P_{2w}) 隔水层。呈北北东向条带状分布在矿区中北部，岩性为深灰色硅质岩夹炭质页岩，地表未发现溶洞及岩溶现象，未见地下水露头，富水性弱，水量贫乏，透水性差，属相对隔水层。

2、断裂带的含水性

矿区断层不发育，无断裂破碎带含导水。

3、地下水的补给、径流与排泄

(1) 地下水的补给条件

地下水的主要补给来源为大气降雨。矿区为裸露型岩溶区，灌木发育较好，大气降雨直接经过灌木或面流的形式渗透补给。矿区地层除二叠系上统吴家坪组为相对隔水层外，其他地层的岩溶裂隙较发育，出露区范围承接大气降水渗透补给地下含水层。

(2) 地下水的径流条件

矿区地下水径流形式主要为裂隙管道混合型。大气降雨直接通过灌木或面流渗透补给矿区含水层，地下水径流形式主要是沿岩溶裂隙洞穴管道系统渗漏与运

移，呈溶洞(暗河)或泉水散流的形式排泄于矿区的低洼（溪沟）地带。

据矿区施工钻孔分析，在钻孔勘查深度之内，观测的地下静止水位均为干孔，说明矿区在钻孔勘查深度内的地下水表现以垂直运动为主。

(3) 地下水排泄

根据矿区水文地质测绘资料分析，矿区地下水以泉水和溶洞泉水的形式排泄于低洼地带。

4、矿区涌水量

(1) 矿坑充水因素

矿区地形切割较剧，矿区范围设置在山丘岗地，未来开采区最低开采标高高于胡家溪和发人溪，矿山采用露天方式开采，溪沟等地表水不会对未来采场充水。

本区勘查钻孔揭示，矿区含水层地下水位埋深低于本矿最低开采标高，地下水在矿山开采标高以上沿溶洞溶隙垂直运移畅通，未来采场受地下含水层充水影响小。

由于地下水的主要补给来源为大气降水，加之矿床为露天开采，大气降水直接降落采场内，矿床周围地形较高处的地表水将汇入矿坑，因此，大气降水为矿床主要充水因素。其他充水的影响因素较少，但不能排除在开挖掘进时，会遇有溶洞，应注意防患岩溶溶洞充水。

(2) 未来采坑涌水量预测

未来露天开采时露采坑涌水量采用露采场内汇水面积（ F_1 ）、露采场外侧汇水面积（ F_2 ）、降水量（ A ）、径流系数（ ϕ ）等参数计算。未来露天采场涌水量计算结果见表2-1。

据此，最低开采标高为+770m时的日排水量一般为 $506\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $1756\text{m}^3/\text{d}$ 。此预测量仅供参考。

表 2-1 未来露天采场涌水量预算结果表

计算参数		计算参数				计算结果			计算公式
		F_1 (m^2)	F_2 (m^2)	A (m/d)	ϕ	Q_1 (m^3/d)	Q_2 (m^3/d)	合计 Q (m^3/d)	
露天采场	暴雨	93260	31756	0.02341	0.6	1310	446	1756	$Q_1=F_1A$ $Q_2=F_2A\phi$
	正常降雨			0.00507	0.8	378	128	506	
备注	涌水量预算仅供采区防排水参考，不含溶洞突水。								

5、水文地质条件复杂程度

综上所述，矿山主要开采矿体在当地侵蚀基准面以上。矿区内三叠系下统大冶、嘉陵江组地层构成矿区内一个完整的水文地质单元。地形有利于自然排水，含水层单一，属岩溶裂隙含水层。矿区地下水在矿山开采标高以上为垂直径流，含水层储水能力差，对未来采坑充水影响小。未来矿坑充水因素主要为大气降水，经预算，矿山未来一般排水量为 $506\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为 $1756\text{m}^3/\text{d}$ 。

本矿山未来采场位于当地侵蚀基准面以上，地势能够自然排水，其充水来源除大气降水外不受其它任何因素的影响。综合上述因素，矿山水文地质条件应属简单类型。

（五）环境地质条件

区内植被较发育，居民稀少，土地以山坡林地、草地为主。现状未发现崩塌、滑坡或泥石流等灾害现象或遗迹，除矿山已有的工程建设场地占用地外，未发现大范围水土资源占损破坏和环境污染。

三、生物环境

（一）植被群落类别

本区气候多雨湿润，植被生长条件较好。区内位于亚热带乔、灌、草混合植被区，乔木种类以松、杉树为主，间杂有少量梓、檀树和樟树；灌木以紫荆、杜鹃等杂林为主；草本植物为芭茅、狼尾草等（照片7）。地表植被较为发育，覆盖率约70%以上。植被分类属落叶阔叶灌丛群落。

（二）植被种类及数量

矿区及附近植被种类主要为长青针叶林、乔木、草本植物混合植被区。区内以亚热带乔、灌、草，乔木种类以松、杉树为主，间杂有少量梓、檀树和樟树；灌木以紫荆、杜鹃为主；草本植物为芭茅、狼尾草等。其中松、杉树等，数量约占15%；乔木主要以梓、檀树和樟树为主，数量约占5%；灌木以紫荆、杜鹃为主，数量约占25%；草本植物以茅草为主，数量约占10%；矿区内大部分为有林地、草地。

照片7 矿区以松、杉、灌木为主的植被

(三) 本地优势植被及需要保护的植被种类

矿区及附近无本地优势植被及需要保护的植物种类。

(四) 野生动物种类及数量

野生动物种类不多，仅有稀少的野猪、野兔和啮齿、两栖爬行类等。本矿区及周边没有需保护的动植物种类与品种。

四、人居环境

(一) 矿区及其周边自然资源权属

矿区范围及周边地域均属石门县磨市镇长峪村辖地（合并后的村辖地）。矿山所在地为望月坪向斜碳酸盐岩地层分布区的一部分，区内自然资源主要为石灰岩矿，石灰岩矿自然资源权属主要为自然资源所有权及自然资源使用权。区内石灰岩矿以挂牌出让的形式，该（长峪）矿区出让的采矿权目前只有葛洲坝石门特种水泥有限公司长峪石灰岩矿一家。

(二) 土地类型、面积、分布及利用现状

矿区及周边土地类型以灌木林地、草地、林地为主，面积约104.39hm²，其他水田、居民地和旱地少量，面积约5.38hm²。据现场调查识别，区内水田全部耕种，旱地只少部分耕种，大部分为荒地。区内土地资源利用程度较低，水土流失少，由农业耕种对区内水土环境影响程度较低。

(三) 人口数量与分布

矿区及附近的居民零星稀少，仅在东侧外围有民房约4户，一般为一~二层砖木结构，居民13人。

(四) 人类活动范围及强度

区内无重要工农业建筑、交通设施、名胜古迹等保护对象。本区为中低山区，地方经济以农、林业为主，人类工程经济活动主要为农业耕种、民房建筑及公路修建。

1、民房建筑

本区民房主要山麓缓坡和村级公路两侧修建，房基未切坡和填方，房屋一般为一~二层，砖木结构。由民房建筑对区内地质环境影响较轻。

2、农业耕种

区内耕种地以旱地（茶园地）为主，部分为水浇地，各类农作物随季节变化

交替耕作，耕地水土流失少，由农业耕种对区内水土环境影响程度较低。

3、道路建设

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

当地在建设村道水泥路面公路期间，为解决砂石料问题，利用扩建公路边坡，在余儿垭一带形成小范围采石场、岩土堆放处各一处。因该场地属当地村民所为，与矿山矿业活动无关，本次对此不列入本方案实施生态修复。

（五）社会经济发展水平

矿区地处武陵山脉腹地，地势山高坡陡，沟壑切割剧烈，少部分缓坡地有星散居民分布和开垦为水浇地、旱地和果园地，本区农民以种植稻谷、玉米和薯类为主，工业不发达。地方经济水平较低。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

已设的长峪石灰岩矿矿区范围避让了“生态红线、基本农田控制线、城镇边界控制线”，矿区及附近未设各级自然保护区、风景名胜区、县级以上城市规划区及重要居民集中区，近距内无高速铁路、高速公路、国道等重要交通干线，距省道 S303 直线距在 5km 以上。矿山以往无采矿活动，无老隆矿坑采场。本矿设立矿权后，现状已建采区上山开拓、运输公路一条，长约 1.7km；在入矿公路与村道交接处的山丘鞍部，建设完成碎石加工厂区一处；在杜家大包山顶南侧形成露天开采区一处，采剥面积约 13200m²，最大采剥高度约 25m，采剥场地对本区地形地貌景观已造成破坏，现状有视角污染。

矿山后续不需另外建设地面厂区和道路，利用已建的矿山公路与设施，计划采用露天开采，按 10m 台阶高度，设计终了境界范围的采剥面积约 93260m²，最大采剥高度约 100m。矿山开采区场地虽与 S303 省道主干公路不通视，有山丘阻隔，开采区不占用基本农田，远离居民区、城镇规划区和各级森林公园、保护区、自然人文景点，不影响饮用水水源保护地等环境敏感目标，但后续规划开采区范围与强度大，对本区地形地貌景观具破坏影响和有视角污染。

总体评价，矿业活动现状与趋势对地形地貌景观有破坏影响。

二、土地资源占损

（一）矿业活动压占、毁损土地资源类型、面积的现状与趋势

本矿现有建设工程、场地主要有：入矿开拓运输公路、露采场、排土（废石堆）场、工业厂区，矿部是租用附近的一栋民房院落。现状矿山公路、露采场、废石堆、工业厂区压占、毁损土地面积 3.308hm²，对照 2013 年 12 月变更调查更新的石门县土地利用现状图（1: 1 万 H49 G 056046 幅、H49 G 056047 幅），矿山现有工程占用土地类型为：林地 1.883 hm²；草地 1.425 hm²。其中矿山公路在矿界 5 号拐点东侧在土地色斑图上占用了小范围旱地，实际调查此为处荆棘杂草地。土地权属为石门县磨市镇长峪村。

根据本矿资源开发利用方案，后续仍采用露天方式开采，在已有露采场基础上，增加采剥范围毁损林地、草地面积 8.006.hm²；另布置一处废石堆场压占林地、

草地面积 0.60.hm²。压占、毁损的土地权属为石门县磨市镇长峪村。

(二) 废水排放对土壤污染的土地类型、面积的现状与趋势

本矿已建的露采场无矿坑水外排，废石堆无浸出水影响，工业厂区建设的碎石加工厂未正式生产，厂区无废水废液外排，采出的矿石已外运。矿业活动现状对本区土壤、土石环境污染影响小。

矿山后续仍为露天开采，由采场矿坑产生的矿坑水量小，产出矿石原矿外运；工业厂区主要加工破碎采场边坡围岩用作建筑石料，加工过程不添加化学原料。

本矿矿石与围岩化学成份主要为 CaO、MgO 和 SiO₂，不含有毒有害矿物和重金属元素等污染源，采场矿坑水、废石堆淋滤水、加工厂区废水经设排水沟疏排和沉淀池处理后外排，不影响矿区土壤、土石环境质量，对附近的土地耕种、农作物和植物生长影响小。

(三) 土地资源占损结论

矿区现状露采场挖损和矿山公路、工业厂区、废石堆压占土地，共占损土地面积 3.308hm²，土地类型为草地和林地；后续矿山仍采用露天方式开采，占损土地资源的趋势为露采场与新设的废石堆场，预测占损土地面积 8.606hm²，土地类型为草地、林地。

矿山矿业活动现状与后续压占、毁损土地资源类型、面积见表 3-1、插图 3-1。

表 3-1 矿山占损土地现状及趋势统计表

名称		占损土地类别、面积 (hm ²)		总计 (hm ²)	土地权属
现状	趋势	林地	草地		
露采场		0.42	0.9	1.32	长峪村
废石堆		0.099	0.396	0.495	长峪村
矿山公路		0.721	0.129	0.85	长峪村
工业厂区		0.643		0.643	长峪村
小计		1.883	1.425	3.308	
	露采场	6.451	1.555	8.006	长峪村
	废石堆	0.334	0.266	0.6	长峪村
	小计	6.785	1.821	8.606	
合计		8.668	3.246	11.914	

插图 3-1 土地现状利用图

三、水生态水环境影响

本矿为新设在建，目前矿山已建工业厂区、露天采坑一处，建设了进入开采区的开拓运输公路，设临时废石堆场一处，租用民房设矿部。矿业活动现状的上述工程设施未造成矿区及附近的水生态水环境破坏。

本矿地表水系水体不发育，开采矿层处在当地最低侵蚀基准面以上，矿层及其顶底板围岩在准采标高以上富水性弱，未来采场涌水量小。据本矿资源开发利用方案，矿山后续仍采用露天开采，拟开采区布置在山岗地带，最低开采深度高于当地侵蚀基准面，预测露天采坑中地下水涌水量小，矿山开采不改变地下含水层的补、迳、排关系，也不会破坏地下水环境和质量。因此，诊断矿山后续矿业活动对地下水资源枯竭、地下水位下降、井泉干枯和地表水漏失等水生态破坏影响小。

未来采场集水主要是大气降水汇集，废石堆积为灰岩和白云质灰岩等，产生分解的淋滤水质中不含有毒有害组分，矿坑排水、废石淋滤水、生活加工厂区废水经收集与集中处理达标后排放，对本区地表、地下水环境影响小。

综上所述，现状、后续矿业活动对水生态环境影响小。

插图3-2 长峪石灰岩矿矿区水生态环境问题分布示意图

矿业活动对水、土环境污染影响，本报告只作初步分析，其影响程度应以环境影响评价报告结论为准。

四、生物多样性破坏

本矿在建生产矿山，目前矿山已建成了开拓运输公路、加工厂区和一处露采场，设计与开采，工业厂区、矿山公路与露采场占用挖损林地、草地，现状影响的总面积 3.308hm^2 。其中影响草地面积为 1.425hm^2 ，影响林地面积为 1.883hm^2 。矿业活动现状未破坏影响矿区及附近的野生动物种类。

矿山后续计划仍为露天开采。现有开拓运输公路、工业厂区继续使用，后续矿山建设工程主要是扩大露采场范围、新建一处废石堆占用林地，影响的总面积 8.606hm^2 。其中影响草地面积为 1.821hm^2 ，影响林地面积为 6.785hm^2 。后续矿业活动的地面工程建设、露采场，可能造成地表原生植被的破坏，但对本区优势植被种类、植被群落及野生动物减少无影响。

照片8 矿区以松杉、灌丛为主的植被

五、矿山地质灾害影响

（一）矿山现状地质灾害危害影响

矿区地形斜坡基本稳定，乡村与矿山公路、民房建设切坡未形成高陡边坡，工业厂区、采矿场切坡和碴土场堆积高度不大，形成的边坡基本稳定。经调查识别，矿区及周边附近未发生过崩塌、滑坡和泥石流、（岩溶）地面塌陷灾害。矿山现状地质灾害危害影响小。

（二）矿山后续开采地质灾害危害影响

1、矿业活动可能引发、加剧地质灾害的可能性和危险性

现状，矿山未发生过各类地质灾害，不存在加剧地质灾害的危险性。

（1）引发崩塌地质灾害的危险性中等

矿区为溶蚀残丘与丘岗地貌，地形边坡较平缓~中等，无陡崖和危岩体分布，坡体主要由裸露的灰岩和残积层组成，自然斜坡较稳定；矿山进矿公路、加工厂区切坡、填方量也小，形成的边坡基本稳定；矿山废石碴土选择在缓坡地堆放，堆积的碴土高度较小，碴土边坡较稳定。由地形自然斜坡和公路、厂区切坡填方、废石堆积引发崩塌的可能性与危险性小。

矿山设计为露天台阶式开采，最低开采标高+770~+800m，设计台阶坡面角为70°，单级台阶高度10m，采场最终形成南、北、西三个方向的边坡。未来采场各边坡的稳定性预测，按因素与权重分值评判如下（插表3-2）：

插表 3-2 崩塌地质灾害可能性预测评判分值表

因素与权重	影响因素		
地形地貌(A)(权重 0.15)	坡高: 岩质 >30m/土质 >15m; 坡角: >60°	坡高: 岩质 8~30m/土质 5~15m; 坡角: 30~60°	坡高: 岩质 <8m/土质 <5m; 坡角: <30°
地层岩性(B)(权重 0.15)	土层; 软弱或软弱相间岩层	较软~半坚硬岩层	坚硬岩层
风化程度(C)(权重 0.10)	全~强风化	中等风化	微~弱风化
地质构造与岩体结构特征(D)(权重 0.15)	地质构造复杂; 二组以上结构面, 碎裂至散体结构	地质构造中等; 1~2组结构面, 碎裂结构。	地质构造简单; 结构面不发育, 层状~块状结构。
坡面与结构面组合关系(E)(权重 0.15)	顺向坡, 地形坡角大于岩层倾角	斜向坡, 地形坡角与岩层倾角相近	逆向坡, 地形坡角小于岩层倾角
降雨(F)(权重 0.10)	暴雨	大中雨	小雨
稳定性(G)(权重 0.20)	坡体前缘岩体有松石、危岩, 伴有崩塌, 稳定性差。	坡体前缘岩体有松石、危岩, 稳定性较差。	坡体前缘岩体完整, 稳定性好。
量化分值	K=9	K=6	K=3
预测指标判别式: $N=KA+KB+KC+KD+KE+KF+KG$ 。 预测可能性等级: $N>7$ 诱发崩塌的可能性大, $4<N\leq 7$ 可能性中等, ≤ 4 可能性小			

① 北部边坡

坡面线长约 700m, 坡面走向 70~80°, 往南倾斜, 最终边坡角 56°左右, 高度 70~110m, 按 10m 台阶高度, 共设有 7~10 级台阶, 边坡体岩层倾向 150~165°, 倾角 60~75°, 台阶边坡走向与岩层走向斜交或一致, 边坡土体厚度较薄, 主要由微风化的灰岩构成, 岩石坚硬完整, 有一组不规则的溶蚀裂隙, 呈楔形开阔状, 无充填或粘土充填, 宽度 0.05~0.5m 不等, 走向延伸距 1.5~8.2m, 倾向延伸 3.5~10.5m。北边坡所处地段地表无迳流, 多中、小雨。对照插表 3-2 对整体边坡评判分值, $N=9\times 0.15+3\times 0.15+3\times 0.1+6\times 0.15+3\times 0.15+3\times 0.1+3\times 0.2=4.35$ 。

对照插表 3-2 所列条件, 北边坡垂高较大, 土体厚度薄, 属岩层倾角大于边坡角的顺向坡, 坡体浅部有溶蚀裂隙形成松动危岩体, 岩体稳定性较差, 引发崩塌的可能性中等, 危害对象主要为采场工程设施、采矿工人, 影响程度较重。诊断露采场北侧边坡引发崩塌灾害危险性中等。

② 南部边坡

坡面线长约 650m, 坡面走向 70~80°, 往北倾斜, 最终边坡角 56°左右, 高

度 50~70m, 按 10m 台阶高度, 共设有 5~7 级台阶, 边坡体岩层倾向 150~165°, 倾角 60~75°, 台阶边坡走向与岩层走向斜交或一致, 边坡土体厚度较薄, 主要由微风化的灰岩构成, 岩石坚硬完整, 有一组不规则的溶蚀裂隙, 呈楔形开阔状, 无充填或粘土充填, 宽度 0.05~0.5m 不等, 走向延伸距 1.5~8.2m, 倾向延伸 1.5~8.5m。南边坡所处地段地表无迳流, 多中、小雨。对照插表 3-2 对整体边坡评判分值, $N=9 \times 0.15+3 \times 0.15+3 \times 0.1+3 \times 0.15+3 \times 0.15+3 \times 0.1+3 \times 0.2=3.9$ 。

对照插表 3-2 所列条件, 南边坡垂高较大, 土体厚度薄, 属岩层倾角大于边坡角的逆向坡, 坡体浅部有小型溶蚀裂隙形成松动危岩体, 影响岩体稳定, 但引发崩塌的可能性小。诊断露采场南侧边坡引发崩塌灾害危险性小。

③ 西部边坡

坡面线长约 100m, 坡面走向 155°, 往东倾斜, 最终边坡角 65°左右, 边坡高度随地形有起伏, 一般为 40~50m, 按 10m 台阶高度, 共设有 4~5 级台阶, 边坡体岩层倾向 160°, 倾角 75°, 台阶边坡走向与岩层走向垂直。边坡土体厚度较薄, 主要由微风化的灰岩构成, 岩石坚硬完整, 表层有不规则的溶蚀裂隙, 呈楔形开阔状, 无充填或粘土充填, 宽度 0.05~0.5m 不等, 走向延伸距 1.5~8.2m, 倾向延伸 3.5~10.5m。该面边坡所处地段地表无迳流, 多中、小雨。对照插表 3-2 对整体边坡评判分值, $N=3 \times 0.15+3 \times 0.15+3 \times 0.1+3 \times 0.15+3 \times 0.15+3 \times 0.1+3 \times 0.2=3.0$ 。

对照插表 3-2 所列条件, 西边坡垂高较小, 边坡走向与岩层走向垂直, 地表土层厚度薄, 边坡岩体基本稳定, 引发边坡崩塌的可能性与危险性小。

(2) 引发滑坡地质灾害的危险性小

现状未产生滑坡地质灾害。矿山为露天开采, 后续露采场采用阶梯降坡, 坡体由厚层坚硬灰岩、白云质灰岩组成, 无软弱夹层和顺层结构面; 地面建设工程规模小, 工业厂区、矿山公路等进行切坡高度小, 边坡基本稳定。预测由露采场、工业厂区、矿山公路切坡引发滑坡可能性小, 影响危害程度较轻, 危险性小。

矿山现状废石堆场地堆放的碴石量少和碴土边坡高度小, 碴堆边坡基本稳定; 后续另选址设计的废石堆场地位于杜家大包以东的开采区与矿界北边线之间, 场地地形为向东倾斜的缓斜坡, 坡面角 15°左右, 设计废石堆场东西长约 190m, 宽 20~45m, 面积 6000m² (插图 3-2-1), 预测此处最大堆碴量约 4.5 万 m³, 堆积物主要为露采场剥离的表土与风化残积层, 土体性质属较松散的含碎石砂质粘

土，场地未来将形成东和南北三面堆积边坡，堆场高度平均 7.5m 左右。为了稳固场地碴土边坡，防治碴土滑坡与扩散，需沿场地东和南北三面设置挡碴墙。废石堆场设置挡碴墙后，预测引发碴土滑坡的可能性与危险性小。

插图 3-2-1 废石堆场地地形断面图

(3) 引发泥（废）石流的危险性小

矿山现有临时废石堆场堆积碴土量较少（约 14700m³），后续新建废石堆场后，此处碴土将运移，场地大部分用于采场开拓，少部分（0.125 hm²）需整理复绿。新设的废石堆场地规划在矿界 2 号拐点西侧缓坡处，场地面积约 6000m²，预测堆积碴土量 4.5 万 m³。废石堆场附近无冲沟溪流，在下方周缘设置挡碴墙后，由雨水冲刷不会造成废石碴土溃散形成泥（废）石流。据此，预测矿业活动引发泥（废）石流的可能性小，影响危害程度较轻，危险性小。

(4) 引发岩溶地面塌陷地质灾害的危险性小

矿山开采区及附近虽为可溶性岩类分布，但矿层及顶底板岩层分布范围未见岩溶洼地及厚层土体覆盖区。预测矿坑涌水量小，矿业活动引发岩溶塌陷的可能性与危险性小。

2、矿山建设可能遭受地质灾害的危险性

(1) 矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性小

矿山工业厂区、开拓运输公路所在地地势较平缓，斜坡土层厚度小，岩质以厚层坚硬的白云岩为主，其边坡稳定性较好，现状未产生崩塌、滑坡灾害，因此，判别矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

(2) 矿山建设遭受废（泥）石流地质灾害可能性小，危险性小

据上所述，现状条件下未发生废（泥）石流，判别后续矿山建设遭受废（泥）

石流的可能性小，危险性小。

(3) 矿山建设遭受岩溶塌陷地质灾害可能性小，危险性小

矿区岩溶较不发育，采场揭露和矿区勘查钻孔了解的溶洞溶隙规模小，故判别后续矿山建设遭受岩溶地面塌陷灾害可能性小，危险性小。

(三) 矿山地质灾害危害小结

综上所述，现状矿区无各类地质灾害，地质灾害危险性小；矿山后续仍采用露天方式开采，诊断在开采区北部杜家大包东西两侧地段，可能引发边坡崩塌，其危险性中等，引发其它地质灾害的可能性小，危险性小。

插图3-2 长峪石灰岩矿矿山地质灾害影响趋势图

第四章 生态保护修复工程部署

一、保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合本矿山所在地的生态功能区划定位、《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，提出本矿山保护修复思路。按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，优先考虑能带动周边土地价值升值空间大的修复方式。结合本矿山的实际情况，本次提出的生态保护修复思路如下：

①按占补平衡的原则，长峪石灰岩矿矿业活动对土地的破坏分为占用和挖损，占用挖损土地的原始地类为草地和林地，矿山闭坑后，本次对废石堆场、工业厂区、露采场考虑修复为林地，矿部为租用民房，不用后退还给出租主，场地不复垦；②矿山公路在闭坑后移交当地使用，场地不复垦，近期只对道路沿线两侧部分修复地段实施植树绿化。

二、保护修复措施与目标

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

保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。对水源涵养区、生态公益林、野生动物栖息地及觅食通道、具有科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等地采取保护保育措施；按照“尊重自然、顺应自然、保护自然”的原则，将待修复区中土壤有机质成分较多、水源条件较好等具备自然恢复条件的，采取自然恢复；其他辅以截排水、覆土、人工种植“乔灌草”等人工辅助修复措施。

矿山生态保护修复旨在控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对生态环境的影响破坏，明确矿山开展绿色矿山建设的主要方向，合

理分配规划任务和开展工程部署，科学设置建设目标和相关规划及重点工程，采取科学合理的措施，使矿山建设最终达标绿色矿山。

1、采取有针对性的工程措施及临时防护措施，在保证矿山生产的前提下，对矿业活动压占或破坏的土地、植被资源进行人工辅助修复，预防采场边坡崩塌地质灾害造成的危害，改善矿区生态、景观环境，实现矿业开发与区域生态环境的协调发展。

2、合理布置截排水工程，对矿坑水进行沉淀处理、引流集中排放，防止矿山排放影响矿区水生态环境。

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

5、开展矿山生态环境预警监测工程，包括开采区边坡稳定性的监测、水质、粉尘、噪声、生物多样性监测等内容。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护工程

本矿山区位条件不与各类“自然保护区”相邻，但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、生物多样性保护

生物多样性是生态系统不可缺少的组成部分。主要保护方法分四种：一是就地保护，大多是建自然保护区；二是迁地保护，大多转移到动物园或植物园；三是开展生物多样性保护的科学研究，制定生物多样性保护的法律和政策；四是开展生物多样性保护方面的宣传和教育。本矿山为露天开采石灰岩矿项目，由于露天采场采矿作业、地面工程建设与矿业活动，可能影响地表植被正常生长、动物正常栖息，但是基本不会造成某一物种的死亡灭绝，对当地生物多样性不会造成根本影响。但是矿山应该积极宣传生物多样性保护政策法规，设立生态保护宣传、警示牌，禁止职工对地表植被、动物等生物资源肆意破坏。

2、农耕地保护

根据土地利用现状图和现场调查了解，矿山西侧开采区外围分布有少量农耕地，耕种以玉米等旱作物为主，水浇地和稻田分布面积较少。矿山未来在其附近进行开采与矿石加工，有可能扰动耕种土层，造成土质养分降低等现象。采取的

保护措施有：1) 设立农耕地保护警示牌，禁止矿山滥采、乱弃渣土等破坏活动，确保临近加工、开采区的农耕地不受加工粉尘、开采区采动影响；2) 保护和修缮水浇地耕种区的导引水沟渠，出现毁损和水浇地失水，及时修补和作防渗处理；3) 因采矿活动导致农耕地作物减产欠收，采矿业主应及时与耕种地农户协商进行补偿。

(二) 生态修复工程

一) 景观修复

矿山已建的工业厂区和进出场地的矿山公路，后续在其未完全修复的场区空地和进厂硬化道路两侧（或一侧）需进行植树绿化。

1、道路绿化

矿山进出开采区已建运输道路长度约 1700m，现状在工业厂区附近段已硬化路面长度约 900m，还需继续延伸硬化路面长度约 800m；矿山运输道路两侧植树绿化长度约 300m。

本次设计运输道路两旁每隔 4m 种植乔木（杉树、楠树或香樟等）胸径大小约 15cm。若边缘土壤厚度不足，应先覆土，覆土区域为种植冬青和乔木，覆土宽度不小于 1m，覆土深度根据实际情况确定，建议土壤厚度不小于 60cm。乔木种植完毕后在乔木间间隔 20cm 种植冬青，单排种植。建议冬青高度不小于 0.5m，冠幅 0.3m，种植完后进行修整。冬青苗木一般用来作为绿篱或隔离带。道路绿化效果示意图插图 4-1，工程量见表 4-1。绿化时间在近期年度内完成。

插图 4-1 道路绿化参考效果图

表 4-1 道路、工业厂区绿化工程量表

项目名称	道路长度(m)	绿化面积(m ²)	种植乔木(株)	种植灌木(株)	完成计划
工业厂区		640	120	480	2022年12月完成
进矿运输道路硬化	800				2022年12月完成
道路绿化	300	240	75	225	2022年12月完成
总计		880	195	705	

2、工业厂区绿化

绿化区域主要在场区间联通道路和厂区周围，绿化面积约占建设场区面积的10%，约 650m²。绿化时间在近期年度内完成（工程量见表 4-1）。

3、道路、工业厂区边缘碴土清除

矿山在建设运输道路、工业厂区场地平整过程中，产生部分碴土散落，影响了植被生长和自然景观，对此需进行清理。具体表现在：工业厂区东西公路的外侧两处斜坡地散落的碴石；矿界 4 号拐点附近矿山公路东侧斜坡段散落的碴石。厂区、道路边坡散落碴石清除计划在 2022 年 12 月以前完成，散落碴石清除场地植被可自然恢复。此部分生态修复工程量本次不另计预算费用。

二）土地复垦与生物多样性修复工程

根据矿山占损土地的工程项目，本方案土地复垦与生物多样性修复工程主要为加工厂区、废石堆场（临时）、露采场。运输公路在矿山闭坑后交付当地使用，租用的矿部退还给出租主，运输公路和矿部本次不予复垦。

1、工业厂区场地复垦

矿山工业厂区一处占用林地面积 0.643hm²，建设后的场地破坏了植被，需进行修复。场地单元复垦方向修复为林地，复垦工程包括：厂房、设备设施、硬化物拆除及垃圾外运、土地翻耕、植树种草。因场地未堆积岩质物和扰动原表土层，不需覆土翻耕后可直接复垦。

(1) 厂房、设备设施、硬化物拆除

复垦工程开始时，需要将工业厂区中建设的厂房工棚、破碎加工设备设施进行拆除，拆除后的大部分材料、物件可外运再利用，剩余垃圾约 60m³就近运至露采坑回填；地面硬化物可采用挖掘机施工，剔除已复绿区，场区清除面积约 0.55hm²，硬化层厚度 0.15m，清除硬化物 825m³就近运至露采坑回填，运距约 350m。

(2) 土地翻耕

在恢复植被前，需对长期压占的地表进行翻耕，场地翻耕面积 0.55 hm²。

(3) 植树种草

选择适宜本土的乔木树种挖坑栽种，如楠树等，株行可取 4m×4m，场地栽种乔木 344 株；乔木中间穿插种灌木，如春杜鹃，间距为 2m×2m，栽种灌木 344 株。树间还可撒播结蒺藜草、狗尾草、羊尾草等混合草籽复绿。

工业厂区场地修复工程量见表 4-2，工程方案设计见插图 4-2。

表 4-2 工业厂区场地修复工程量统计表

修复单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	碴石清运 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	植树(乔木/株)	植树(灌木/株)	种草 (hm ²)
工业厂区	林地	0.55	885	0.55	344	344	0.447
合计		0.55	885	0.55	344	344	0.447
完成计划	2035 年 1 月~2035 年 12 月						

插图 4-2 工业厂区场地修复种植设计断面图

2、废石堆场地修复工程设计

废石堆场地有现存与后续使用两个，场地建设使用后破坏了场区植被，需进行修复。在启用设计废石堆场地后，现存的废石堆场地在后续的矿业活动阶段不再使用。现存的废石堆场地大部分将改造为采剥区，剩余部分需在近期进行修复，面积为 0.124hm²；设计后续使用的废石堆场地面积废石堆场地 0.60hm²。单元复垦方向为林地（乔灌草模式），土地复垦工程主要包括废石碴土清运、土地翻耕、植树种草。

(1) 废石碴土清运

现有废石堆场地堆积碴石量 1.47 万 m³，场地碴土需转运至启用设计的废石堆场，碴土清除完毕后的场地不需另覆土。

据资源开发利用方案，设计的废石堆场地堆积碴土量 4.5 万 m³可就近用于露采场复垦土源，用于露采场覆土的运距约 100m。碴土清除完毕后的场地不需另覆土。

(2) 土地翻耕

场地碴石清除暴露原表土后，对表土层实施翻耕，两处场地翻耕面积 0.724hm²。

(3) 植树种草

两处废石堆场地植树种草种类和规格与工业厂区一致。经测算，现有剩余废石堆场地栽种乔木（楠树或樟树）78 株；栽种灌木（冬青或杜鹃）156 株。树间还可撒播结缕草、狗尾草、羊尾草等混合草籽复绿，种草面积 0.118hm²；后续使用废石堆场地栽种乔木 234 株；栽种灌木 468 株。树间还可撒播结缕草、狗尾草、羊尾草等混合草籽复绿，种草面积 0.586hm²；

废石堆场地土地修复工程量见表 4-3，工程方案设计见插图 4-3、4-4。

插图 4-3 种树方案平面示意图

表 4-3 废石堆场地土地修复工程量统计表

修复单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	碴土清运(m ³)	土地翻耕(hm ²)	植树(乔木/株)	植树(灌木/株)	种草 (hm ²)
现有废石堆场	林地	0.124	14700	0.124	78	78	0.118
后续废石堆场	林地	0.60	45000	0.60	234	234	0.586
合计		0.724	59700	0.724	312	312	0.704
完成计划	现有废石堆场地：2022 年 1 月~2022 年 12 月 后续废石堆场地：2035 年 1 月~2035 年 12 月						

插图 4-4 废石堆场地土地修复种植设计断面图

2、露采场修复工程设计

矿山采用露天方式开采，形成的采场对土地资源、植被、景观有破坏影响，场地需要进行人工修复。根据本矿资源开发利用方案设计，矿山露采完毕后的开采区将形成南北和西面三方边坡，中间从西往东由+770m、+780m、+790m、+800m、+790m平台组成。依据开采场地地势，整个露采场分为底部平台、采场边坡与台阶两部分修复建设。

(1) 采场台阶及边坡

矿山开采完毕后，采场周边最终将形成4~10级平台与边坡。单级平台宽3-5m，总长度约19200m，面积6.72hm²。边坡各级平台覆土后挖坑种植灌木树种，覆土厚0.5m，需土量32181m³，土源来自排土场储存剥离表土，平台覆土整理后，按间距2.0m栽种灌木（冬青）树苗，需栽种9600棵；树间还可撒播结荚草、狗尾草、羊尾草等混合草籽复绿，种草面积6.48hm²。

由于采场边坡斜坡陡直，不利于直接覆土和植树种草，本次对边坡进行复垦时，选择适宜当地生长的藤蔓植物（爬山虎）对其陡直边坡进行上爬下挂兼顾复绿，每级平台中边坡内侧栽种藤蔓植物（爬山虎），间距为1m；为了稳定边坡平台上的覆土，在每级边坡平台沿外侧边缘建生态袋墙。边坡线总长度共约19200m。斜坡平台内侧需栽种爬山虎共19200株。采场台阶及边坡修复见插图4-5，修复工程量见表4-4。

插图 4-5 采场台阶及边坡修复断面示意图

生态袋规格选择带草种长80cm，宽50cm规格生态袋，生态袋容积550×420×160mm（详见施工图）；生态袋可在网上购买带种子生态袋，装填土方由矿山施工现场装填，土方可采用采场剥离土或其他治理工程废弃土方量，各级边

坡平台共需 38400 (19200÷0.5) 个生态袋，共需土方约 1419m³。

矿山未来施工时，该工程需由专业技术单位提供技术和施工方案。

插图 4-5-1 生态袋摆放平面施工图

(2) 采场底部平台

采场底部从西往东由+770m、+780m、+790m、+800m、+790m 五个平台组成，面积 2.606 hm²，平台修复为林地。场地覆土后挖坑栽种乔木和间植灌木树种，覆土厚 0.5m，需土量 13030m³，土源来于排土场储存剥离表土，平台覆土整理后，按间距 4m×4m 栽种楠树或樟树，需栽种 1629 株；其间按 2.0m×2.0m 间距栽种灌木（冬青或杜鹃）树苗，需栽种 3258 棵；树间还可撒播结筊草、狗尾草、羊尾草等混合草籽复绿，种草面积 2.484hm²。采场底部平台修复见插图 4-6，修复工程量见表 4-4。

插图 4-6 采场底部平台修复断面示意图

表 4-4 露采场土地修复工程量统计表

修复单元		复垦方向	复垦面积 (hm ²)	覆土 (m ³)	土地平整 (hm ²)	植树 (乔木/株)	植树(灌木、藤蔓/株)	种草 (hm ²)
露采场	采场边坡与台阶	林地	6.72	32181	6.72		28800	6.48
		生态袋墙		1419	38400 袋			
	底部平台	林地	2.606	13030	2.606	1629	3258	2.484
合计			9.326	46630	9.326	1629	32058	8.964
完成计划			2035 年 1 月~2035 年 13 月					

表 4-4 土地复垦工程量统计表

修复单元		占地面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)	砌体拆除清运 (m ³)	覆土 (m ³)	土地平整 (hm ²)	土地翻耕 (hm ²)	植树 (乔木/株)	植树 (灌木/株)	种草 (hm ²)
工业厂区		0.55	0.55	885			0.55	344	344	0.447
废石堆	现有	0.124	0.124	14700			0.124	78	78	0.118
	后续	0.6	0.6	45000			0.6	234	234	0.586
露采场	边坡、台阶	6.72	6.72		32181	6.72			28800	6.48
		生态袋墙			1419	38400 袋				
	底部平台	2.606	2.606		13030	2.606		1629	3258	2.484
矿山公路		0.721	0.721	移交当地使用, 场地不需复垦						
合计		11.321	11.321	60585	46630	9.326	1.274	2285	32714	10.115

插图4-7 矿山土地复垦示意图

三) 水生态水环境修复工程

矿区水生态水环境修复工程主要为废石堆南北两侧、采场内部截排水沟与沉淀池。

1、截排水沟工程

为保证排水通畅, 避免采场内部积水和便于渣土淋滤水与雨水分流, 矿山采场、废石堆场排水主要采用明沟疏导, 采场、废石堆场截排水沟的修建应在矿山

开采建设的同时开挖。本次设计的截排水沟采用断面规格为 0.8m×0.5m，两壁厚 0.3m，底厚 0.15m，采用浆砌石结构，混凝土垫底，防水砂浆抹面，截排水沟布置在废石堆场地南北两侧，长度 385m。

为防止底部平台积水和地表水冲刷边坡台阶覆土层，采矿分层开采在各级边坡清扫平台内侧和底部平台边部设计排水沟，边坡清扫平台内侧各级排水沟总长度 3475m。边坡清扫平台内侧排水沟与废石堆场截排水沟断面尺寸 0.4×0.4m。

为保障排洪能力需进行计算验证：

洪峰流量按《开发建设项目水土保持方案技术规范》公式确定：

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

式中：Q——最大洪水洪峰流量（P=10%），m³/s；

k——径流系数，按当地水文地质手册中的有关参数确定，取 0.60；

i——最大 1h 降雨强度（P=10%），最大时降雨量 234.1mm/h；

F——集水面积按开采区外围 30300m²。

截水沟采用矩形断面，断面尺寸按明渠均匀流公式计算考虑安全超高 0.2m，并满足设计流速在不淤流速范围内（ $V_{\text{设计}} > V_{\text{min}}=0.46\text{m/s}$ ）确定。经校核验算，本设计截水沟的排洪流量为 $Q=0.3406\text{m}^3/\text{s}$ ，满足最大汇水面积的排洪需求。截排水沟设计断面尺寸见插图 4-8，工程量见表 4-5。

表 4-5 截排水沟工程量测算表

工程名称	长度 (m)	挖方 (m ³)	浆砌片 石(m ³)	混凝土 垫层 (m ³)	砂浆抹面(m ²)		回填 (m ³)	实施日 期
					平	立		
废石堆场截排水 沟	385	216	77	46	154	385	42	2022.1- 2022.12
采场台阶、平台排 水沟	3475	1946	695	417	1390	3475	382	2024-20 35.12

插图 4-8 设计排水沟断面示意图 单位：mm

2、沉淀池工程

为了对废石堆、采坑排出水的处理,设计在矿区东侧外围修建1个二级沉淀池。沉淀池规格:单级池长5m×宽6m×高2.0m,池壁采用浆砌块石,表面采用防渗水泥抹面20mm,池底采用C10 混凝土。沉淀池设计见插图4-8、4-9,设计工程量见表4-6。

插图 4-8 沉淀池平面布置示意图 单位: mm

插图 4-9 沉淀池剖面示意图 单位: mm

表 4-6 沉淀池设计工程量测算表

工程名称	挖方 (m ³)	回填 (m ³)	浆砌石 (m ³)	垫层 (m ³)	抹面 (m ²)	防护围 栏 (m)	实施日期
沉淀池	91.88	17.18	124.59	6.86	124	34	2023.1-2023.12

四) 地灾安全隐患消除工程

1、挡渣墙工程

后续另选址设计的废石堆场地位于杜家大包以东的开采区与矿界北边线之间,场地地形为向东倾斜的缓斜坡,坡面角 15° 左右,设计废石堆场东西长约 190m,宽 20~45m,面积 6000m²,渣土堆量约 45000m³,平均堆高 7.5m。为了稳定废石堆边坡,防止渣土溃散,设计在围废石堆场南北和东侧斜坡地段修建挡

碛墙一座，长度 465m。

(1) 挡碛墙断面尺寸

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，结果如下：

挡碛墙墙身高：东侧和南部下段为 4.0m，南北上段为 2.0m，基础埋深 0.5m，
墙顶宽：0.75m，底宽：1.25m；面坡倾斜坡度：1：0.000；背坡倾斜坡度：1：0.25，
背坡墙址台阶 b 为 0.2m；墙底倾斜坡率：0.000：1。

(2) 挡碛墙设计验算

对计算结果进行验算如下：

①土压力计算

$$P_a = \frac{1}{2} \gamma K_a H^2$$

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

δ - 土与墙背间的摩擦角；

ϕ - 土的内摩擦角 ($^\circ$)；

β - 墙顶土坡坡度 ($^\circ$)；

ε - 墙背与铅垂向夹角 ($^\circ$)；

P_a - 主动土压力 (KN/m)；

K_a - 主动土压力系数，无量纲；

H - 墙高 (m)；

γ - 土体容重 (KN/m³)；

计算得到：

第1破裂角：35.24(度)

Ea=28.086、Ex=26.556、Ey=9.144(kN)，作用点高度Zy=1.00(m)

墙身截面积=2.725(m²)、重量=62.675kN

②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—挡渣墙每延米自重（KN/m）

Ea—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 —岩土体对挡墙墙背摩擦角（°）

μ —岩土对挡墙基底的摩擦系数

滑移验算满足： $K_c=1.307 > 1.300$

③倾覆稳定性验算

重力式挡墙的抗倾覆稳定性按下式计算：

$$k_0 = \frac{Gx_0 + E_{az}x_f}{E_{ax}z_f} \geq 1.6$$

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

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

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

$$z_f = z - b \operatorname{tg} \alpha$$

式中：z—岩土压力作用点至墙踵的高度（m）；

x_0 —挡墙重心至墙趾的水平距离（m）；

b—基底的水平投影宽度。倾覆验算满足： $K_0=2.363 > 1.600$ 。

经验算，挡渣墙设计合理。挡渣墙长度为 290m，分为 29 段，长度均为 10m，中间设置沉降缝；。详见插图 4-10、插图 4-11 挡渣墙立面图、断面图，工程量见表 4-8。

插表 4-8

挡渣墙工程量统计表

工程单元	分项工程名称	工程量计算公式	计算单位	工程量
挡土墙	长度 465		m	
	挖方量	$[(1.75+1.45) \div 2 \times 0.5] \times 465$	m ³	372
	砌筑浆砌石-墙基	$1.45 \times 0.5 \times 465$	m ³	337.13
	砌筑浆砌石-墙身	$(0.75+1.25) \div 2 \times 2 \times 180$ $(0.75+1.25) \div 2 \times 4 \times 285$	m ³	360+1140
	砂浆抹面	0.75×465	m ²	348.8
	伸缩缝	$[(0.75+1.25) \div 2 \times 2 + 1.45 \times 0.5] \times 46$	m ²	36.92
	回填	$0.15 \times 0.5 \times 465$	m ³	34.88
	PVC 管安装	1.6×65	m	92.4
完成计划	2022 年 1 月~2022 年 12 月			

插图 4-10 挡碴墙横截面图(mm)

插图 4-11 挡碴墙纵截面图(mm)

2、采场边坡变形隐患消除工程

除定期检查和监测边坡、最终边坡的稳定情况外，矿山开采过程中，对采场边坡产生的松动危岩要及时清理。对稳定性差的软弱岩层最终边坡，应采取锚喷，浆砌等局部或全部加固措施。采场边坡清危、稳固性维护等本次设计预留资金 210000 元。

3、警示牌

进入矿区在弯道、陡坡、运输道、生产作业区、废石堆场等分别设立警示牌与警示标志，在矿部等办公区增设相关信息公示栏、企业文化宣传栏等。计划在矿区道路设置三处，废石堆场设置一处，开采区周边设置三处。此项预留费用 6.0 万元。

4、采坑外缘防护围栏工程

矿山后续开采将形成较深的露天矿坑，其南、北两侧及西侧外缘需设置围栏进行防护。据测定，采场外缘在南、北、西两侧设置的铁栅围栏长度为 1450m，

高度 1.5m，市场成型的防护栏价格约 60 元/m。

(三) 监测和管护工程

一) 监测工程

1、水质监测

为了确保矿山废水达标排放和满足当地环保部门的新关要求，水质监测主要针对矿山工业厂区与采矿场所在的排出水口，对沉淀池出水口分别取水样测试分析，建立水质监测台账，共布置 2 个监测点了解水质变化情况，监测期为 2022 年 1 月至 2035 年 12 月，监测频率为 2 次/年，14 年共需监测 56 次（件）。近期 5 年内监测约 $5 \times 2 \times 2$ （件）=20 件。

2、采场边坡监测

为了确保开采安全和边坡稳固，需对采场边坡进行监测。监测对象为采坑边坡稳定性、危岩体情况，建立监测台账。

采坑边坡、危岩体稳定性分为仪器设备、人工巡查简易监测两种，二者兼用。仪器监测：对高陡边坡地段安置设置位移、变形监测仪和震动采集仪等进行边坡稳定性数据收集与监测。巡查简易监测：矿山可派专人联合当地居民对采坑边坡、危岩体进行每日巡查，并做好巡查记录，发现边坡变形或边坡上存在危岩体时，应记录边坡变形段、危岩体的具体位置，并立即通知矿方疏散员工，采取措施，及时清除危岩体，确保人员安全。监测期限为 12.4 年+1.6 年滞后监测期。监测频率为 1.0 次/天，共需监测 5840 次。近期 5 年内监测约 $5 \times 365=1825$ 次。

3、粉尘监测

为了抑制采矿、工业厂区加工产生粉尘（扬尘）污染环境，矿山在加工、采矿设备购置应配备完善收尘、防尘和降尘设施，购置安装粉尘监测仪器，此外，还需要配置专门设备与人员，对产生粉尘区域采用网格化布局对粉尘污染进行监测，分别建立加工区、采矿开采区粉尘污染浓度监测台账，监测期限为 12.4 年+1.6 年滞后监测期。监测频率为 1.0 次/天，共需监测 5840 次。近期 5 年内监测约 $5 \times 365=1825$ 次。

4、噪声监测

为了抑制和降低噪声环境污染，矿山需购置噪声监测仪器，对加工厂区、开采场和其他产生噪声污染的场地，配置专门设施与人员进行监测，分别建立监测台账，监测期限为 12.4 年+1.6 年滞后监测期。监测频率为 1.0 次/天，共需

监测 5840 次。近期 5 年内监测约 $5 \times 365 = 1825$ 次。

5、生物多样性监测

矿山露天采矿爆破、挖损和其他矿业活动，可能影响局部地表植被正常生长、动物正常栖息。矿山开采生产期间，需要配置专门人员，对可能影响地表植被正常生长的区域设立生物多样性保护警示牌，并进行巡查监测，建立监测台账，监测期限为 12.4 年+1.6 年滞后监测期。监测频率为 1.0 次/月，共需监测 168 次。近期 5 年内监测约 $5 \times 12 = 60$ 次。

6、监测仪器设备配置

为了对矿山矿业活动产生的粉尘、噪声与采场边坡稳定性有效地进行监测与数据收集，矿山需配备安装完备的相应仪器设备，此项监测工程仪器设备配置与安装，本方案预留资金 120 万元。

二) 管护工程

道路、厂区绿化和露采场修复与植树、种植工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。保证植树三年后成活率 85% 以上、郁闭度 35% 以上。场地修复、复绿后按绿化管护市场价 1.0 元/m²·年估算。本次设计复绿总面积为 11.321hm²，则总的管护费用为 339630 元。

三) 监测和管护工程量统计

矿山生态环境监测及管护工程量见表 4-9，监测点位分布见插图 4-12。

表 4-9

矿山监测及管护工程工程量表

矿山监测工程	工程类别	单位	总工程量	近 5 年工程量
水质监测	水质检测分析	件	56	20
采场边坡监测	监测	次	5840	1825
粉尘监测	仪器监测	次	5840	1825
噪声监测	仪器监测	次	5840	1825
生物多样性监测	巡查监测	次	168	60
监测工程仪器设备	仪器配置与安装	万元	120	
管护工程		hm ²	11.321	

插图4-7 矿区设计监测点位分布图

表 4-10

矿山监测工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2022.1-2022.12	监测工程仪器设备配置预留	万元	120
	水质检测分析	件	4
	采场边坡巡查监测	次	365
	粉尘仪器监测	次	365
	噪声仪器监测	次	365
	生物多样性巡查监测	次	12
-2023.12	水质检测分析	件	4
	采场边坡巡查监测	次	365
	粉尘仪器监测	次	365
	噪声仪器监测	次	365
	生物多样性巡查监测	次	12
-2024.12	水质检测分析	件	4
	采场边坡巡查监测	次	365
	粉尘仪器监测	次	365
	噪声仪器监测	次	365
	生物多样性巡查监测	次	12
-2025.12	水质检测分析	件	4
	采场边坡巡查监测	次	365
	粉尘仪器监测	次	365
	噪声仪器监测	次	365
	生物多样性巡查监测	次	12
-2026.12	水质检测分析	件	4
	采场边坡巡查监测	次	365
	粉尘仪器监测	次	365
	噪声仪器监测	次	365
	生物多样性巡查监测	次	12
2027.1-2035.12	同 2026 年		
2060.6-2063.6	管护工程	hm ²	0.852

（四）其他工程

本矿其他工程主要为矿部租用民房。矿山租用民房期间，及时按租用协议补偿到位。

（五）生态保护修复工程量及进度安排

矿山生态保护修复工程量统计见表 4-11。

表 4-11 矿山生态修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
土地复垦与生物多样性修复工程	土地复垦	硬化物、砌体拆除	m ³	885
		土体搬运	m ³	59700
		土地翻耕/平整	hm ²	1.274/9.326
		种植乔木	株	2285
		种植灌木、藤蔓	株	32714
		种草	hm ²	10.115
		生态装土袋	袋	38400
		生态袋装土	m ³	1419
水生态水环境修复工程	沉淀池	挖方	m ³	91.88
		垫层	m ³	6.86
		浆砌石	m ³	124.59
		砂浆抹面	m ²	124
		防护围栏	m	34
		回填	m ³	17.18
	截排水沟	挖方	m ³	2162
		垫层	m ³	463.2
		浆砌石	m ³	772
		砂浆抹面	m ²	5404
		回填	m ³	424
地灾安全隐患消除工程	挡碴墙	挖方	m ³	372
		浆砌石	m ³	1837.13
		砂浆抹面	m ²	348.8
		伸缩缝	m ²	36.92
		回填	m ³	34.88
		PVC 管安装	m	92.4
	露天采坑外缘防护围栏		m	1500
	地灾安全隐患消除与警示牌预留费用		万元	20
监测和管护工程	水质监测	水质检测分析	件/项	56/280
	采场边坡稳定性监测		次	5840
	粉尘监测		次	5840
	噪声监测		次	5840
	生物多样性监测		次	168
	监测工程仪器设备配置预留费用		万元	120
	管护工程		hm ²	11.321
其它工程	租用民房			

本方案设计工程的实施年限为 14 年（即 2022 年 1 月至 2035 年 12 月），由于矿山的服务年限较长，本次以采矿许可证的一般有效期 5 年作为本《方案》的适用年限，具体部署及进度安排见表 4-12。

矿区生态保护修复进度安排表

年度	工程或费用名称	单位	工程量	
2022.1-2022.12	修建沉淀池、采场、废石堆外缘排水沟、挡渣墙	挖方	m ³	679.9
		浆砌石	m ³	2733.72
		垫层	m ³	53.6
		砂浆抹面	m ²	1011.8
		回填	m ³	201.79
		防护围栏	m	34
		伸缩缝	m ²	36.92
		PVC管安装	m	92.4
	现有废石堆场地修复	渣土搬运	m ³	14700
		土地翻耕	hm ²	0.124
		栽种乔木	株	78
		栽种灌木	株	78
	场地绿化	栽种乔木	株	195
		栽种灌木	株	705
	露天采坑外缘防护围栏		m	1500
	监测工程仪器设备配置预留		万元	120
	地灾安全隐患消除工程预留费用		万元	1.5
水质化验、分析		件	4	
边坡变形、生态环境人工巡查监测		次	1107	
采场平台、边坡复垦	平台	hm ²	0.52	
	边坡	m	1477	
-2023.12	地灾安全隐患消除工程预留费用		万元	1.5
	水质化验、分析		件	4
	边坡变形、生态环境巡查监测		次	1107
	采场平台、边坡复垦	平台	hm ²	0.52
		边坡	m	1477
2024.1-2026.12	同 2023 年			
-2027.12	地灾安全隐患消除工程预留费用		万元	1.5
	水质化验、分析		件	4
	边坡变形、生态环境人工巡查监测		次	1107
2028.1-2034.12	同 2027 年			
2035.12	采场台阶、平台排水沟	挖方	m ³	1946
		浆砌石	m ³	695
		垫层	m ³	417
		砂浆抹面	m ²	4865
		回填	m ³	382
	土地复垦	硬化物拆除	m ³	885
		土体、垃圾外运	m ³	59700
		场地翻耕	hm ²	1.274
		土地平整	hm ²	9.326
		种植乔木	株	2285
		种植灌木	株	32714
种草	hm ²	10.115		
生态装土袋	袋	38400		
生态袋装土	m ³	1419		
2036-2038	管护工程、边坡变形巡查监测		hm ²	11.321

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

(一) 经费估算依据

- 1、财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综〔2011〕128号)；
- 2、财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办 法〉的通知》(财建〔2017〕423号)；
- 3、湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》的通知(湘财建【2014】22号)；
- 4、湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知(湘国土资办发〔2014〕14号)；
- 5、湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知(湘国土资办〔2017〕24号)；
- 6、湖南省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)；
- 7、湖南省住房和城乡建设厅关于调整园林苗木等综合税率和社会保险费计费标准的通知(湘建价〔2017〕134号)；
- 8、湖南省住房和城乡建设厅关于调整建设工程销项税额税率和材料综合税率计费标准的通知(湘建价〔2018〕101号)；
- 9、湖南省住房和城乡建设厅《关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综合税率计费标准的通知》(湘建价〔2019〕47号)；
- 10、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；
- 11、《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》(试行)；
- 12、2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)；
- 13、《湖南省地方标准高标准农田建设》((DB43/T876.1-2014))；
- 14、土地整治工程建设标准编写规程(TD/T1045-2016)；
- 15、土地整治权属调整规范(TD/T1046-2016)。

(二) 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编制暂行规定》(2014) 22 号, 本项目概算由工程施工费、设备费、其它费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费)、不可预见费等几个部分构成, 计算单位以元为单位, 取小数点后两位计到分, 汇总后取整数到元。

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

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费: 由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

根据《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》(2015 年)甲类工工资 82.88 元, 乙类工工资为 68.16 元。人工费=定额劳动量(工日)×人工概算单价(元/工日)。

材料费定额的计算, 材料用量按照《湖南省土地开发整理项目预算定额》【湘财建函(2014) 22 号】编制, 本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料概算单价。

施工机械使用费定额的计算, 台班定额和台班费定额依据《湖南省土地开发整理项目预算定额》[2014]22 号编制。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)。

②措施费: 措施费是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用, 包括临时措施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费等。项目措施费计算具体见插表 5-1。

插表 5-1 工程措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率(%)				费率
			临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	
1	土方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2	4.0
2	砌体工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0
3	混凝土工程		3	1.1	0.7	0.2	5.0
4	农用井工程		3	1.1	0.7	0.2	5.0
5	石方工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0
6	安装工程	直接工程费		1.1	0.8		1.9
		人工费					25
7	其它工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等，临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

冬雨季施工增加费指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。《编制规定》规定，根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%—1.5%。该项目冬雨季施工增加费按 1.1% 计取，取费基础为直接工程费。

施工辅助费包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为 0.8%，建筑工程为 0.5%。

(2) 间接费：间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》【湘财建函（2014）22 号】规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准如插表 5-2 所示。

插表 5-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其它工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

(3) 利润：依据《湖南省土地开发整理项目预算定额标准》【湘财建函（2014）22 号】规定，该项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金：依据《湖南省土地开发整理项目预算定额标准》【湘财建函（2014）22 号】的规定，该项目税金费率标准为 9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、设备费

设备费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。其计算应依据土地复垦、修复的性质，复垦、修复所需的设备选定。一般包括购置水泵、水管等永久性设备。

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费和拆迁补偿费等组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与概算编制费、项目招标费和重大工程规划编制费等。依据《土地开发整理项目预算补充定额标准》（湘财建函[2014]30号）规定，结合本项目的特点，前期工作费费率按工程施工费的5.79%计取。

(2) 工程监理费

依据《土地开发整理项目预算补充定额标准》（湘财建函[2014]30号）规定，结合本项目的特点，工程监理费费率按工程施工费的2.00%计取。

(3) 竣工资收费

主要包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本农田补划与标记设定费等；依据《土地开发整理项目预算补充定额标准》（湘财建函[2014]30号）规定，该项目竣工资收费费率按工程施工费的3.00%计取。

(4) 业主管理费

主要包括项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。依据《土地开发整理项目预算补充定额标准》规定，该项目业主管理费费率按工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工资收费合计的2.00%计取。

4、不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用。依据《土地开发整理项目预算补充定额标准》（湘财建函[2014]30号）规定，该项目不可预见费费率按工程施工费和其他费用之和的10.00%计取。

5、基础单价

(1) 人工预算单价

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》甲类工工资58.00元，乙类工工资为44.43元。

(2) 施工机械台时费

按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算，施工机械台时费汇总表见插表 5-3。

插表 5-3 施工机械台班费汇总表

编号	机型规格	费用构成							
		(一)				(二)			(三)
		折旧费	修理及 替换费	安装拆 卸费	小计	人工	柴油	电	台班费
元	元	元	元	工日	kg	kwh	元		
1014	推土机59kw	33.52	40.42	1.52	75.46	2	44		465.58
1008	装载机1m ³	59.94	38.67		98.21	2	48		625.33
4005	自卸汽车5t	66.15	33.10		99.25	1.33	39		60.58
4012	自卸汽车8t	74.57	78.05		152.62	1	35		428.67
3002	混凝土搅拌机 0.4m ³	21.07	34.19	6.85	62.11	2		50	223.41
4040	双胶轮车	0.93	2.29	3.22	6.44				6.44
1004	挖掘机1m ³	159.13	163.89	13.39	336.41	2	72		1081.93
1021	拖拉机59KW	43.45	52.13	2.82	98.4	2	55		557.05

(3) 材料估算单价

主要材料价格采用主体工程价格，其它材料和植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购和保管费组成，根据常德市 2021 年第 1 期建设工程造价材料预算价格信息，主要材料单价预算表见插表 5-4。

插表 5-4 主要材料价格预算表

序号	名称及规格	单位	预算价格	序号	名称及规格	单位	预算价格
1	细砂(过筛)	m ³	124.00	8	电	kw.h	0.295
2	砾石(10mm)	m ³	79.20	9	水	m ³	0.8
3	片石	m ³	106.50	10	汽油(93#)	kg	8.27
4	环保砖(240*115*53)	千块	356	11	柴油	t	4500
5	水泥(525#)	t	420.0	12	乔木树苗	株	4
6	沥青油毡(400#)	m ²	4.10	13	灌木树苗	株	3
7	PVC管(φ75)	m	16.10	14	草籽	元/kg	50

6、分项工程施工费单价

以各单元分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台时量后，分别按人工预算单价、材料估算单价、施工机械台时费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费费率、间接费费率、利润率和税金率，计算出各分项工程施工费单价。生态修复单元分项工程施工费单价预算估算详见插表 5-5、插表 5-6。

插表 5-5

生态修复单元分项工程施工费单价估算表

单位：元

工程单元与 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（直 接费+间 接 费）×3.0%	税金（直 接 费+间 接 费）×3.28%	施工费 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	合计	费率	费用						
沉淀池、排 水沟、挡渣 墙	10019	1m ³	挖方工程	20.33			20.33	4%	0.81	21.04	5%	1.15	0.67	2.44	25.3
	10117	100m ³	土方回填	505.74	3502		4007.74	2.60%	104.2	4111.94	5%	205.6	123.36	134.87	4575.77
	30020	100m ³	砌筑浆砌石	6632.41	29195.21		35827.62	2.60%	931.52	36759.14	5%	1837.96	1102.77	1205.7	40905.57
	30076	100m ²	砂浆抹面	555.07	863.67		1418.74	4.1	58.17	1476.91	5%	73.85	46.52	52.39	1649.67
	40097	1m ³	垫层	55.19	304.32	2.36	361.87	5	18.09	379.97	6%	24.51	12.13	44.49	461.09
	40284	m ²	伸缩缝	14.08	20.84	0.05	34.97	3.60%	1.26	36.23	6%	2.17	1.15	1.27	40.83
	50064	m	泄水工程	0.2	18.53	0	18.73	2.60%	0.49	19.22	6%	12.49	0.95	1.05	33.71
	其他工程	m	防护围栏												60
水质监测	S:D4-403	项	其他工程												150*7
边坡简易 监测		次	其他工程												53
粉尘监测		次	其他工程												53
噪声监测		次	其他工程												53
生物多样性 监测		次	其他工程												53

土地复垦工程估算取费标准及各项基础单价与治理恢复工程相同，包括人工预算单价、材料估算单价、施工机械台时费等。

土地复垦单元分项工程施工费估算详见插表 5-6。

插表 5-6

土地复垦单元分项工程施工费单价估算表

单位：元

工程单元	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 (3.0%)	税金 (3.28%)	施工费 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	合计	费率	费用						
露采 场、工 业厂 区、废 石堆复 垦	硬化物拆除	40260	100m ³	混凝土工程	6319.64			6319.64	2.60%	164.31	6483.95	5%	324.2	194.52	212.67	7215.34
	清运	10305	m ³	石方工程	0.87	0	15.65	16.52	2.60%	0.43	16.95	9%	1.53	0.51	0.56	19.54
	土地翻耕	10043	hm ²	土方工程	465.02		2038.25	2503.27	2.60%	65.09	2568.36	5%	128.42	77.05	84.24	2858.07
	土地平整	10340	hm ²	土方工程	2151		12735	14886	3.80%	565.67	15451.67	5%	772.58	486.73	548.12	17259.1
	覆土	10316	1m ³	土方工程	0.13	25	3.33	28.46	4%	1.14	29.6	5%	1.48	0.93	1.02	33.03
	植乔木	90001 换	100 株	植物工程	212.1	512.55		724.65	4%	28.99	753.64	5%	37.68	23.74	25.96	2541.02
	植灌木	90013 换	100 株	植物工程	189.77	512.55		702.32	4%	28.09	730.41	5%	36.52	23.01	25.16	2215.1
	植藤蔓	90018 换	100 株	植物工程	55.76	512.04		567.8	4%	22.71	580.51	5%	29.03	18.29	19.99	1248.22
	植草	90030	1hm ²	植物工程	95.17	1530		1625.17	4%	65.01	1690.18	5%	84.51	53.24	58.86	1886.79
	生态装土袋		袋													18.0
生态袋填土	10019	1m ³	土方工程	20.33			20.33	4	0.81	21.04	5%	1.15	0.67	2.44	35.5	

(三) 经费估算结果

长峪石灰岩矿矿山生态保护修复工程有排水沟、沉淀池、挡渣墙、土地复垦和各类监测等。项目概算总投资9115263元。其中建筑工程费7357961元，占投资的80.72%；其他费用1757302元，占总投资的19.28%（见表5-7）。

插表 5-7 矿山生态保护修复工程费用估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价	投资比例 (%)	
1	排水沟	挖方	m ³	2162	25.3	54699	0.60
		浆砌石	m ³	772	409.06	315794	3.47
		垫层	m ³	463	461.09	213485	2.34
		砂浆抹面	m ²	5404	48.26	260797	2.86
		回填	m ³	424	27.64	11719	0.13
	沉淀池	挖方	m ³	91.88	25.3	2325	0.03
		回填	m ³	17.18	27.64	475	0.01
		砌筑	m ³	124.59	409.06	50965	0.56
		垫层	m ³	6.86	461.09	3163	0.03
		抹面	m ²	124	48.26	5984	0.07
		防护围栏	m	34	45	1530	0.02
	挡渣墙	挖方	m ³	372	25.3	9412	0.10
		浆砌石	m ³	1837.13	409.06	152170	1.67
		抹面	m ²	348.8	48.26	88660	0.97
		回填	m ³	34.88	27.64	9641	0.11
		伸缩缝	m ²	36.92	40.8	1423	0.02
		PVC管安装	m	92.4	33.71	1245	0.01
	露天采坑外缘防护围栏	m	1500	60	5544	0.06	
	采场边坡隐患消除	次			210000	2.30	
	警示牌				60000	0.66	
	采场边坡简易监测	次	5840	53	309520	3.40	
	水质监测样	件	56	1050	58800	0.65	
	粉尘监测	次	5840	53	309520	3.40	
	噪声监测	次	5840	53	309520	3.40	
	生物多样性监测	次	168	53	8904	0.10	
	监测仪器设备配置				1200000	13.17	
	道路、厂区绿化	植乔木树苗	株	195	25.41	4955	0.05
		植灌木树苗	株	705	22.15	15616	0.17
	各复垦单元	砌体拆除	m ³	885	72.15	63853	0.70
		砌体清运	m ³	885	19.54	17293	0.19
		覆土	m ³	46630	33.03	1540189	16.90
		土地平整	hm ²	9.326	17259.1	160958	1.77
土地翻耕		hm ²	1.274	2858.07	3641	0.04	
植乔木树苗		株	2285	25.41	58062	0.64	
植灌木树苗		株	32714	22.15	724615	7.95	
植藤蔓		棵	19200	12.48	239616	2.63	
种草		hm ²	10.115	1886.79	19085	0.21	
生态装土袋		袋	38400	18	691200	7.59	
生态袋装土		m ³	1419	35.5	50375	0.55	
复垦区管护		m ²	113210	1.0	113210	1.24	
建筑工程费用				7357961	80.76		
2	前期工作费	5.79%	1	426026	4.68		
3	工程监理费	2.00%	1	147159	1.62		
4	竣工验收费	3.86%	1	284017	3.12		
5	业主管理费	2.00%	1+2+3+4	164303	1.80		
6	不可预见费	10.00%	1	735796	8.08		
	合计		1+2+3+4+5+6	9115263	100.00		

(四) 矿山生态保护修复分年度（近 5 年期）投资估算

矿山生态保护修复分近期（近 5 年）和远期。近 5 年期矿山只有部分生态修复工程和厂区绿化。露采场、工业场地复垦待矿山闭坑后实施；近 5 年期分年度矿山生态保护修复工程费用见表 5-8。

插表 5-8 近 5 年分年度矿山生态保护修复工程费用估算表 单位：元

年度	工程或费用名称		单位	工程量	单价	造价
-2022.12	沉淀池、排水沟、挡碴墙	挖方	m ³	2625.88	25.3	66435
		浆砌石	m ³	2733.72	409.06	1118256
		垫层	m ³	469.86	461.09	216648
		砂浆抹面	m ²	7365.13	48.26	355441
		回填	m ³	476.06	27.64	13158
		防护围栏	m	34	45	1530
		伸缩缝	m ²	23.03	40.8	940
		PVC 管安装	m	57.6	33.71	1942
	采场复垦、场地绿化	碴土清运	m ³	14700	33.03	485541
		土地平整	hm ²	0.124	17259.1	2140
		栽种乔木	株	273	25.41	6937
		栽种灌木	株	783	22.15	17343
		种草	hm ²	0.118	1886.79	223
	露天采坑外缘防护围栏		m	1500	60	90000
	边坡隐患消除工程				15000	15000
	水质化验、分析		件	4	1050	4200
	边坡变形、生态巡查监测		次	1107	53	58671
采场+870m 以上 终了边坡修复	平台	hm ²	0.52		268288	
	边坡	m	1477			
监测工程仪器设备配置预留		元			1200000	
合 计						3922692
2023.1-2023.12	边坡隐患消除工程				15000	15000
	水质化验、分析		件	4	1050	4200
	边坡变形、生态巡查监测		次	1107	53	58671
	采场+870m 以上 终了边坡修复	平台	hm ²	0.52		268288
		边坡	m	1477		
	合 计					
2024.1-2024.12	边坡隐患消除工程				15000	15000
	水质化验、分析		件	4	1050	4200
	边坡变形、生态巡查监测		次	1107	53	58671
	采场+860m 以上 终了边坡修复	平台	hm ²	0.52		268288
		边坡	m	1477		
	合 计					
2025.1-2025.12	边坡隐患消除工程				15000	15000
	水质化验、分析		件	4	1050	4200
	边坡变形、生态巡查监测		次	1107	53	58671
	采场+850m 以上 终了边坡修复	平台	hm ²	0.52		268288
		边坡	m	1477		
	合 计					
2026.1-2026.12	边坡隐患消除工程				15000	15000
	水质化验、分析		件	4	1050	4200
	边坡变形、生态巡查监测		次	1107	53	58671
	采场+850m 以上 终了边坡修复	平台	hm ²	0.52		268288
		边坡	m	1477		
	合 计					
总计						5307328

二、基金管理

（一）资金来源

根据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（湘自然资规[2019]2号），本项目的生态保护修复费用均由长峪石灰岩矿从矿石销售收入中提取解决。

1、矿山企业应按照本《方案》估算的金额足额提取，根据经费估算核定基金确保满足矿山生态修复需求，资金按照本《方案》实行一次核定、分年计提、逐年摊销并计入相关资产的入账成本。根据当年发生的费用计入生产成本，基金计提应在当年一季度完成。

2、矿山可将财政和自然资源部门退还的矿山生态问题治理恢复备用金（保证金）转存为基金，专项用于矿山生态环境修复。

（二）基金提取计划

据表 5-7、表 5-8 估算，矿山生态保护修复总费用为 9115263 元；近 5 年期的合计费用为 5307328 元。由于矿山的服务年限较长，本次重点突出采矿许可证的一般有效期 5 年内的矿山生态修复工程，因此本次计划该基金（总费用）分五年计提完毕。采矿许可证到期后本方案应重新修订，另行计算矿山的生态保护修复基金。近 5 年期各年度基金提取计划见表 5-9。

插表 5-9 前 5 年分年度生态保护修复基金提取计划表

序号	年度	主要工程或费用名称	单位	基金提取
1	-2022.12	生态保护修复基金	万元	305.53
2	2023.1-2023.12	生态保护修复基金	万元	151.5
3	2024.1-2024.12	生态保护修复基金	万元	151.5
4	2025.1-2025.12	生态保护修复基金	万元	151.5
5	2026.1-2026.12	生态保护修复基金	万元	151.5

（三）基金管理与使用办法

按有关财务制度和比例提留矿山生态保护修复资金，开设生态保护修复基金账户，并及时完成基金的计提工作。

对计提的生态保护修复资金严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理；按照规定的开支范围支出；实行专管，严格财务制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。自觉接受上级土地主管部门对生态保护修复专项资金的监督检查，将做到每笔复垦资金真正用在生态保护修复工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的处罚。

第六章 保障措施

一、组织管理保障

1.组织保障

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

2.管理保障

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

(2) 长峪石灰岩矿已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度进度安排，逐步落实，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，具体负责生态保护修复工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管

部门申请、常德市自然资源和规划局主管部门批准，县自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与县自然资源主管部门取得联系，加强与县自然资源主管部门合作，自觉接受县、市自然资源主管部门的监督管理。

为保障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，定期向县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受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。

县自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山生态保护修复义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受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，矿山应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、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，得到了市自然资源和规划局、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 矿山生态修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

本项目矿山是露天开采的生产矿山，矿山规模为小型。开发利用条件较好，经概略估算，矿山开发年利润将获得***万元，企业总利润在****万元以上。

本方案测算生态保护修复工程经费总计 9115263 元。其中：

- 1)、生态修复工程费用 2894229 元，占总费用的 31.75%；
- 2)、采场边坡隐患修复与监测仪器设备预留费用 1410000 元，占总费用的 15.47%；
- 3)、所有复垦场地复垦费用 2940522 元，占总费用的 32.26%；
- 4)、土地复垦后的管护费用 113210 元，占总费用的 1.24%；
- 5)、其他费用 1757302 元，占总费用的 19.28%；

矿山生态保护修复总费用约占企业总利润的**.*%左右，矿山生态修复工程设置经济上可行。

二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为排水沟、沉淀池、挡渣墙、监测和闭坑后对场地复垦等，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，修复后的场地与矿区周围环境景观协调，各场区生态保护修复较适宜。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

矿山实施生态保护修复后的各场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；对周边环境不产生污染；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；区域整体生态功能得到保护和恢复。

本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则，充分听取业主及周边当地人民群众的意见，获得项目区的基础资料，经综合分析、整理后形成生态保护修复方案报告书简本，并再次征求项目业主及项目区周边当地人民群众的意见，使项目设计方案更加切合实情。

四、结论

1、地形地貌景观破坏

本矿为已设在建矿山，现状及预测矿山开采对地形地貌会造成破坏，影响了自然景观。

2、土地资源占损

矿山现状已建采场、废石堆场、工业厂区、矿山公路共占损土地 3.308hm²，为草地和林地。后续仍采用露天方式开采，新设废石堆场一处和扩大采剥区范围，后续占损土地资源 8.606 hm²，占损地类为草地与林地。减现有废石堆场与后续采剥区重叠面积 0.371 hm²，现状及后续矿业活动共占损土地 11.543hm²，其中草地 2.875hm²，林地 8.668 hm²，土地权属为石门县磨市镇长峪村。

3、水生态水环境影响

现状矿业活动对水生态、水环境无影响；后续矿山开采对地下水资源和区域地下水均衡的影响小；采场矿坑水、加工厂区废水对水环境的影响较轻。矿山关闭后对水生态、水环境均无影响。

4、矿山地质灾害影响

现状矿区无各类地质灾害，地质灾害危险性小；预测评估未来矿山开采引发边坡崩塌的可能性中等，危险性中等。引发其它地质灾害的可能性小，危险性小。

5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性无破坏，后续也无造成生物多样性破坏的趋势。

6、针对诊断的矿山生态问题，采取的保护修复措施有厂区绿化、占损土地和水生态环境修复、地灾安全隐患消除、监测与管护，矿山闭坑复垦采场和工业厂区。本方案估算生态保护修复总投资 9115263 元。

7、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，可更加改善矿区局部生态系统的生态功能，矿山可继续开采。

五、建议和说明

1、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，本方案需重新编制。

2、本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费用估算，矿山实施复垦工作前，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。

3、搞好水环境监测，矿山废水一定要达标排放。

4、本方案对于矿山的环境问题、安全生产问题只做定性评价，矿山开采对水土环境的污染应遵守环保部门的标准；废石堆、矿山开采等安全生产问题应遵守应急管理部的标准。