

湖南省醴陵市天马料石场石灰岩矿 矿山生态保护修复方案

湖南省水文地质环境地质调查监测所

二〇二四年七月

湖南省醴陵市天马料石场石灰岩矿 矿山生态保护修复方案

编制单位：湖南省水文地质环境地质调查监测所

项目负责：刘少强

报告编制：刘少强 李涵 左瑜蓉

报告审核：张志卫

总工程师：苏吉平

所长：康 汤

已按专家意见修改
同意通过
2024.10.8

编制单位：湖南省水文地质环境地质调查监测所

编制时间：二〇一四年七月



湖南省醴陵市天马料石场石灰岩矿 矿山生态保护修复方案评审意见书

2024年9月30日株洲市自然资源和规划局组织专家对《湖南省醴陵市天马料石场石灰岩矿矿山生态保护修复方案》进行了审查，经专家组认真审查，提出审查意见如下：

一、该矿为在生产矿山，现采矿许可证编号为C4302812009057120022108，采矿权面积0.1047km²、准采标高为+325m～+150m、露天开采、矿山设计生产规模为60万吨/年。

二、方案工作目的任务明确，工作程序、工作方法符合技术要求，提交的成果资料较详实，能满足该矿山生态保护修复方案的编制要求。

三、方案确定的生态修复区范围为矿区西南侧，以工业广场外侧公路中线为界；矿区北侧，以山脊和冲沟为界；矿区南侧，以排土场下游可能影响范围为界；矿区东侧，以排土场下游可能影响范围为界，修复区面积0.7224km²，适合规范要求。

四、方案对矿山生态问题进行了识别和诊断，认为矿部及工业广场地面建设、矿山公路的修建对地形地貌景观破坏程度总体较小，露天采场、废渣堆、排土场对地形地貌及景观造成的破坏中等；现状矿山共占损土地183955m²，预测新增占地21729m²，主要是露天采场新增占损，未来矿业活动共计占损土地205684m²，土地权属均为天华村；现状矿业活动对土石环境产生影响较小，预测今后矿山规范废水废土石排放，基本不会对土石环境造成污染，局部存在水土流失，未来对土石环境影响较小；矿山现状条件下，矿山地质灾害危险性小。预测分析未来矿山开采露采场东部边坡在持续深部开采下，可能会引发滑坡，可能性中等，影响矿山开采和职工安全，危险性中等；排土场引发泥石流灾害可能性中等、危险性中等。引发和遭受其他各类地质灾害的可能性小，危险性小。现状和未来矿山开采建设活动对生物多样性破坏仍较小。上述评估结论较符合实际。

五、《方案》中生态保护修复思路清晰，生态保护修复措施目标明确可行；方案中部署的生态修复工程符合矿山实际，年度工程量及进度安排确切可行；方案的各项保障和管理措施可行。

六、专家组同意编制单位提出的“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。”结论。

七、专家组评审认为应对方案进行以下补充修改：

- 1、方案中国土空间规划区位中部分内容有歧义，应根据实际情况进行调整。
- 2、方案修复工程进度安全应根据本次评审工作完成后重新调整，还有方案的适应年限也应作相应的调整。
- 3、目前矿山基金账户上余额很少，在方案建议中应提出要求矿山在本方案完成后尽快与县局、银行签定三方监管协议，按本方案基金计提要求按时足额计提基金。
- 4、预算部分按经济专家意见进行修改。

综上所述，方案提交资料较齐全，编制符合规范要求，生态环境条件、矿山生态环境问题识别和诊断结论较合理，方案技术上基本可行。报告中存在的问题，按照专家组提出的意见作进一步修改完善，专家组同意评审通过。

主 审： 

(专家组名单附后) 2020年10月8日

湖南省醴陵市天马料石场建筑用灰岩矿生态保护修复方案
评审专家签名表

评审职务	姓名	职称	单位	签名
组长	刘慧林	高级工程师	湖南省自然资源事务中心	刘慧林
成员	周光輝	高级工程师	湖南省地质学会	周光輝
	谭艳	注册造价师	株洲市财政局	谭艳

目录

第一章 基本情况	1
一、方案编制工作概况	1
二、矿山基本情况	6
三、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	17
一、自然地理	17
二、地质环境	17
三、生物环境	20
四、人居环境	21
第三章 矿山生态问题识别和诊断	23
一、地形地貌景观破坏	23
二、土地资源占损	25
三、水资源水生态破坏	30
四、矿山地质灾害影响	33
五、生物多样性破坏	37
第四章 生态保护修复工程部署	40
一、生态保护修复工程部署思路	40
二、生态保护修复目标	41
三、生态保护修复工程及进度安排	41
第五章 经费估算与基金管理	70
一、经费估算	70
二、基金管理	86
第六章 保障措施	88
一、组织保障	88
二、技术保障	88
三、监管保障	88

四、适应性管理	89
五、公众参与	89
第七章 方案可行性分析	90
一、经济可行性分析	90
二、技术可行性分析	92
三、生态环境可行性分析	92
第八章 结论与建议	92
一、结论	92
二、建议	94

附表:

- 1、矿山生态问题调查表
- 2、矿山生态保护修复现场及效果一览表
- 3、矿山生态保护修复方案公众征求意见表

附图:

- 1、湖南省醴陵市天马料石场石灰岩矿矿山遥感影像图 1: 2000
- 2、湖南省醴陵市天马料石场石灰岩矿矿山生态问题分布图 1: 2000
- 3、湖南省醴陵市天马料石场石灰岩矿矿山生态保护修复工程部署图 1: 2000

附件:

- 1、野外调查照片
- 2、水质检测报告
- 3、采矿许可证副本复印件
- 4、矿山开发利用方案评审意见书
- 5、矿山资源储量评审备案证明
- 6、报告编制单位承诺书
- 7、当地村委意见
- 8、矿山企业承诺书

9、县自然资源局实地核查意见

10、矿部不需复垦证明

11、采矿权设置信息查询-范围分析报告

12、基金账户

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	湖南省醴陵市天马料石场石灰岩矿					
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 2019年10月23日至 2024年10月23日
生态保护修复现状及效果	<p>矿山在排土场下方修建了两处挡土墙。一处挡土墙位于排土场南侧下方，挡土墙采用块石浆砌，维护了排土场的稳定性。一处挡土墙位于排土场东侧下方，挡土墙采用采用钢筋混凝土结构。</p> <p>矿山在工业广场东侧和西侧修建了2个二级沉淀池，收集处理工业广场地面淋滤废水，确保废水处理后达标排放。</p> <p>矿山在排土场内和露采场西侧修建了2条排水沟，排土场内的排水沟主要是截排排土场内雨水，防止其冲刷排土场；露采场西侧排水沟主要是用于排放露采场内抽排出来的矿坑水。矿山已对排土场停止堆放区域进行了绿化，绿化面积约34872m²。</p>					
矿山生态问题识别和诊断	<p>1、地形地貌景观破坏 现状及预测矿部及工业广场地面建设、矿山公路修建一般对地形地貌景影响小；但是露天采场挖损了大面积土地、形成高陡岩边坡，排土场、废渣堆压占了大面积土地资源，破坏了地表植被，对地形地貌及景观造成了破坏。</p> <p>2、土地资源占损 现状矿山共占损土地183955m²，预测新增占地21729m²，主要是露天采场新增占损，未来矿业活动共计占损土地205684m²，土地权属均为天华村；现状矿业活动对土石环境产生影响较小，预测今后矿山规范废水废土石排放，基本不会对土石环境造成污染，局部存在水土流失，未来对土石环境影响较小。</p> <p>3、水资源水生态影响 现状矿业活动对地下水资源枯竭、区域地下水均衡及地表水漏失等水资源的影响小，对水环境影响小。预测未来矿山开采对水资源破坏与现状相似、影响小；矿山开采灰岩矿体不含有毒有害物质，对周边环境基本无污染，未来矿山开采建设活动对水资源水生态影响小。</p> <p>4、矿山地质灾害影响 矿山现状条件下，矿山地质灾害危险性小。预测分析未来矿山开采露采场东部边坡在持续深部开采下，可能会引发滑坡，可能性中等，影响矿山开采和职工安全，危险性中等；排土场引发泥石流灾害可能性中等、危险性中等。引发和遭受其他各类地质灾害的可能性小，危险性小。</p> <p>5、生物多样性破坏 现在及未来矿业活动占损土地对矿区植被造成一定的破坏，但对生物多样性不会产生破坏。</p>					

生态保护修复内容	<p>矿山生态保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本次根据天马石料场生态问题诊断，结合自然恢复，采取改善物理环境，参照本地生态系统引入适宜物种，移除导致生态系统退化的物种等中小强度的人工辅助措施，引导和促进生态系统逐步恢复。</p> <p>(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，预防排土场失稳发生滑坡、采场临时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。</p> <p>(2) 在露天采场内部合理布置截排水工程，避免露天采场边坡水土流失及稳定性，影响矿山生产和安全。</p> <p>(3) 开采期间在露天采场坑底配备抽水设备，当积水较大时对坑底积水抽排至沉淀池，并对废水实行充分沉淀后综合利用或达标排放。在排土场内设截排水沟，维护排土场稳定性。</p> <p>(4) 对矿业活动损毁的土地资源及时进行修复。露天采场：及时对终了平台采用乔灌草相结合植树复垦复绿，对终了边坡挂网、栽种藤蔓植物、撒播草籽复垦复绿；排土场：按分台阶堆放要求，逐级由下往上对平台采用灌草相结合复垦复绿，对边坡撒播草籽复垦复绿。工业广场在矿山闭坑后全部拆除，复垦为林地；矿山公路采用乔灌草相结合植树复垦复绿。</p> <p>(5) 开展矿山生态环境预警监测工程，包括采坑边坡、排土场、水质、复垦工程等内容。</p>
进度安排	<p>2024年11~12月：开展1次矿区植被恢复情况监测，废水水质检测2组，地质灾害监测4月·次。</p> <p>2025年：在露天采场西侧修建一座沉淀池，用于处理露天采场废水；完成露天采场+290、+300、+310、+320平台及坡面土地复垦工程，完成露天采场+290平台内侧排水沟修建；完成废渣堆土地复垦工程；开展1次矿区植被恢复情况监测，废水水质检测4组，地质灾害监测12月·次；林地管护面积9288m²。</p> <p>2026年：完成露天采场+270、+280平台及坡面土地复垦工程；完成排土场内部平台及外围两侧排水沟修建；开展1次矿区植被恢复情况监测，废水水质检测4组，地质灾害监测12月·次；林地管护面积11262m²。</p> <p>2027年：完成露天采场+260平台及坡面土地复垦工程；开展1次矿区植被恢复情况监测，废水水质检测4组，地质灾害监测12月·次；林地管护面积27459m²。</p> <p>2028年：完成露天采场+240、+250平台及坡面土地复垦工程，完成露天采场+250平台内侧排水沟修建；开展1次矿区植被恢复情况监测，废水水质检测4组，地质灾害监测12月·次；林地管护面积6589m²。</p> <p>2029年1~8月：完成露天采场+220、+230平台及坡面土地复垦工程；完成排土场土地复垦工程；开展1次矿区植被恢复情况监测，废水水质检测3组，地质灾害监测8月·次；林地管护面积39709m²。</p> <p>2029年9月~2032年4月：完成露天采场+180、+190、+200、+210平台及坡面土地复垦工程，完成露天采场+180、+210平台内侧排水沟修建；开展2次矿区植被恢复情况监测，废水水质检测10组，地质灾害监测57月·次；林地管护面积70624m²。</p> <p>2032年5月~2033年4月：完成露天采场+150、+160、+170平台及坡面土地复垦工程；完成工业广场、矿山公路土地复垦工程；开展1次矿区植被恢复情况监测，地质灾害监测12月·次；林地管护面积10595m²。</p> <p>2033年5月~2036年4月：开展3次矿区植被恢复情况监测·次；林地管护面积245119m²。</p>

经费估算 与基金管 理	<p>矿山生态保护修复工程总投资估算 463.60 万元。其中：工程费用 371.15 万元，其他费用 43.63 万元，不可预计费 36.36 万元，预留费用 20 万元。</p> <p>矿山生态修复工程费用估算为 463.60 万元，目前基金账户上还有资金***万元，还需计提基金 460.76 万元，分 3 年计提完毕，2024 年计提 153.58 万元，2025 年计提 153.58 万元，2026 年计提 153.60 万元。</p>
-------------------	--

第一章 基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

醴陵市天马料石场（以下简称“天马料石场”）位于株洲市醴陵市明月镇，采矿权人为湖南日胜石料有限公司。矿山现持采矿许可证证号为***，有效期限2019年10月23日至2024年10月23日。

矿山为办理采矿许可证延续登记手续，为合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，根据湖南省自然资源厅2021年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件精神，矿山在办理采矿许可证延续登记前需编制《矿山生态保护修复方案》。我所受矿山委托，开展《湖南省醴陵市天马料石场矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）编制工作。

我所接受委托任务后，严格按照湖南省自然资源厅办公室《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》湘自资办发〔2021〕39号文和《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298—2022）要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该方案的编制工作。

（二）编制依据

1、法律法规

- (1)《中华人民共和国矿产资源法》(2009年修正);
- (2)《中华人民共和国森林法》(2019年修订);
- (3)《中华人民共和国水土保持法》(2010年修订);
- (4)《中华人民共和国环境保护法》(2014年修订);
- (5)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日第二次修正);
- (6)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日);
- (7)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修订);

- (8)《中华人民共和国土地管理法》(2019年修正);
- (9)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年修订);
- (10)《地质灾害防治条例》国务院令(2003年)第394号;
- (11)《土地复垦条例》国务院令(2011年)第592号;
- (12)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014年修正);
- (13)《湖南省土地复垦实施办法》(2003年);
- (14)《湖南省土地整理条例》(2006年);
- (15)《湖南省地质环境保护条例》(2018年修订);
- (16)《矿山地质环境保护规定》自然资源部令(2019年)第5号。

2、有关政策依据

- (1)《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(国资发〔1999〕36号);
- (2)《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》(国资发〔2005〕29号);
- (3)《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国资发〔2007〕81号);
- (4)《国务院关于促进集约节约用地的通知》(国资发〔2008〕3号);
- (5)《关于精简采矿权审批相关矿山地质环境资料的通知》(湘国资发〔2010〕13号);
- (6)《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国资规〔2017〕4号);
- (7)《湖南省绿色矿山建设工作方案》(湘国资发〔2018〕5号);
- (8)《湖南省绿色矿山管理办法》(湘自然资规〔2019〕4号);
- (9)湖南省人民政府办公厅关于全面推动矿业绿色发展的若干意见(湘政办发〔2019〕71号);
- (10)《湖南省自然资源厅办公室关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》湘自资办发〔2021〕39号;
- (11)《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》湘自资办发〔2021〕82号;
- (12)《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自然资规〔2022〕3号)。

3、执行的技术规范、标准

- (1)《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298-2022);

- (2)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- (3)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (4)《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016);
- (5)《水土保持综合治理技术制规范》(GB/T 16453.1-16453.6-2008);
- (6)《灌溉与排水工程设计规范》(GB/50288-2018);
- (7)《造林技术规程》(GB/T 15776-2016);
- (8)《生产建设项目水土保持技术标准》(DB50433-2018) 中华人民共和国住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局 2018 年 11 月 1 日联合发布, 2019 年 4 月 1 日实施;
- (9)《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;
- (10)《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T2889-2023) 湖南省质量技术监督局 2023 年 12 月 20 日发布;
- (11)《砂石行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0319-2018);
- (12)《湖南省砂石行业绿色矿山建设标准》(试行);
- (13)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ 651)。

4、技术资料

- (1)《湖南省醴陵市天马料石场建设用碎石石灰岩矿资源储量核实报告》(湖南省煤田地质局物探测量队, 2018 年 5 月);
- (2)《湖南省醴陵市天马料石场建筑用石灰岩矿资源开发利用方案》(湖南蓝天勘察设计有限公司, 2019 年 10 月);
- (3)《湖南省醴陵市天马料石场石灰岩矿矿山地质环境综合防治方案》(湖南省煤田地质局物探测量队, 2018 年 8 月);
- (4) 1: 10000 土地利用现状图(醴陵市自然资源局, 第三次调查数据)。

(三) 目的任务

1、工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断, 制定矿山企业在建设、开发、闭坑全生命周期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，为矿山生态修复基金提取、验收与主管部门监督管理提供依据。

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、土地资源占损、水资源水生态破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度、生物多样性破坏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

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、水资源及水生态、生物环境、生态资源、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、矿山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，基本查明了矿山生态环境特征，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 1-1-1。

本次调查水文地质点 2 处、地质点 4 处、地貌点 6 处，共计 12 处。本矿山属于中型矿山，调查面积为 0.7224km^2 ，本次调查精度满足《矿山生态保护修复方案编制规范》要求。

表 1-1-1
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
资料收集	储量核实报告、资源开发利用方案、综合防治方案、土地利用现状图资料、采矿许可证等。	份	6	详见技术资料
野外调查	调查面积	Km ²	0.7224	
	路线长度	Km	4.6	
	遥感解译	Km ²	0.7224	
	水文地质点	个	2	
	调查地质点	个	4	
	调查地貌点	个	6	
	调查植被、覆盖情况	全生态保护区		
	调查风化层、土壤厚度情况	全生态保护区		
	生态保护区房屋	栋/人	1/5	
	矿山废水水样	个	1	
室内综合	照片	张	40	采用 10 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 3 张

(五) 方案适用范围与年限

1、方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

- (1) 以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围；
- (2) 以矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以分水岭作为划分依据；
- (3) 以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复范围；
- (4) 矿业活动可能影响的范围和可能引发生态环境问题的分布范围。

基于上述条件因素，故本次生态保护修复范围总面积 0.7224km²，涵盖了采矿可能影响周边生态环境的范围，其具体边界为：矿区西南侧，以工业广场外侧公路中线为界；矿区北侧，以山脊和冲沟为界；矿区南侧，以排土场下游可能影响范围为界；矿区东侧，以排土场下游可能影响范围为界。

2、方案适用年限

据 2024 年 1 月，湖南泉泽工程服务有限公司提交的《湖南省醴陵市石坡岭

矿区石灰岩矿资源储量年度变化表》，截至 2023 年 12 月底，采矿许可证范围内控制资源量***万 t。矿区开采无压覆矿产资源，无需留设永久保安矿柱，推断资源可信度系数取 0.75。矿山生产规模为***万吨/年，设计利用建筑石料用灰岩矿资源量为***×0.75=***万吨，矿山实际开采回采率为 90%，矿山可采储量***万吨，矿山的服务年限为***万 t÷***万 t=8.4 年。因此，截至 2023 年 12 月底，矿山的剩余服务年限为 8.4 年。

本方案编制时间为 2024 年 9 月，方案完成评审交付矿山实施预计到 2024 年 10 月底。2024 年 1 月至 2024 年 10 月，矿山一直在正常开采。因此，截止 2024 年 10 月底，矿山的剩余服务年限为 7.6 年。本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年（修复工程完成后 3 年为监测管护期），以上合计为 11.6 年。故本方案的适用年限为 11.6 年（2024 年 11 月～2036 年 5 月）。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、交通位置

醴陵市天马料石场石灰岩矿位于醴陵市南西 215° 方位，直距 27Km，隶属醴陵市明月镇天华村管辖。地理坐标：***°***'***"～***°***'***"，北纬 ***°***'***"～***°***'***"。矿山东部直距神福-马恋公路 5km，交通较为便利（见图 1-2-1 交通位置图）。

图 1-2-1 矿山交通位置图

2、矿山生态区位

该区属于亚热带湿润气候区，发育了以亚热带常绿阔叶林和针叶林为主的植被类型，生物多样性丰富，具有重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等功能。

3、国土空间规划区位

根据本矿 2024 年 7 月 15 日的矿业权设置范围相关信息分析结果简报（具体见附件），相关查询结果简述如下。

（1）矿区范围与矿产资源规划、砂石土矿专项规划关系

该矿位于经湖南省自然资源厅批准的《湖南省株洲市矿产资源总体规划(2021-2025年)》中的醴陵市明月镇天华建筑石料用灰岩矿开采规划区块内，符合总体规划的要求，本矿采矿权的设置符合《湖南省株洲市矿产资源总体规划(2021-2025年)》的要求。

矿区范围内未设置砂石土矿开采规划区块。

(2) 矿业权信息

该矿与探矿权没有重叠，与其他采矿权没有重叠。周边300m范围内无其他矿山分布。

(3) 矿区范围与建设用地关系

查询范围与醴陵市明月镇天华村村委会建设用地项目重叠，300m内有醴陵市明月镇天华村村委会建设用地项目。

(4) 永久基本农田情况

无重叠。

(5) 铁路、县级以上公路情况

经查地理国情普查铁路数据，查询范围1000m内没有铁路通过。经查一张图交通(2021)数据，查询范围300m内没有县级以上公路通过。

(6) 与三区三线成果(2022年)、自然保护地(省林业局2023)、自然保护地-风景名胜区(省林业局2023)

该矿矿区范围与生态保护红线、城镇开发边界、自然保护地、自然保护地-风景名胜区无重叠。

(7) 饮用水水源保护区关系

无重叠。

(二) 采矿许可证及矿区范围

本矿现持采矿许可证由醴陵市自然资源局于2019年10月23日颁发(具体见附件)，证号为：***，有效期限为2019年10月23日至2024年10月23日。开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模60万吨/年，矿区面积***Km²，矿区范围由6个拐点圈定，开采标高为由+***m至+***m标高。(表1-2-1)

表1-2-1

矿区范围拐点坐标(CGCS2000坐标)

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	4	***	***
2	***	***	5	***	***
3	***	***	6	***	***

矿山面积: ***Km², 开采深度: 由+***m 至+***m 标高。

(三) 矿床特征

矿层赋存在泥盆系中统棋梓桥组(D₂q)中，矿层呈层状产出，单斜构造，走向北东-南西，倾向东南，根据矿区现有断面观察，矿层连续性较好。

1、矿体特征

矿体赋存在泥盆系中统棋梓桥组(D₂q)地层中，岩性为浅灰色、灰黑色岩，矿层走向北东—南西，倾向东南，倾角45°。

据矿山现有陡坎面及基岩出露情况观察，矿区范围内矿层连续性较好，矿体出露最高标高290m左右，圈定矿体形态为一规则的五边形，采区沿东西向平均宽约317m，南北向长约395m。控制矿体厚大于90m。

2、矿石类型

根据矿石的结构构造、矿物成分及外观特征，矿区的矿石自然类型有一种，即泥晶灰岩型。

深灰、灰黑色泥晶灰岩：矿石具泥晶结构，中～厚层块状构造，贝壳状断口。网状方解石细脉较发育，脉宽一般为0.05～0.30cm，局部可见缝合线构造，但不甚发育。

3、矿石质量

(1) 矿石矿物成分

矿石外观呈深灰、灰黑色泥晶灰岩：矿石具泥晶结构，中～厚层块状构造，贝壳状断口。网状方解石细脉较发育，脉宽一般为0.05～0.30cm，局部可见缝合线构造，但不甚发育。

(2) 矿石物理力学性质

据原资源储量报告数据，矿石的抗压强度为51.3～55.3Mpa，平均为53.3Mpa，压碎值为14.3～15.2%，平均为14.8%；含泥量0.2～0.3%，平均为0.25%；吸水率0.27～0.32%，平均为0.3%。矿石强度指标符合《建设用卵石、碎石》(GB/T14685-2011)中对建设用碎石灰岩国标的要求。

本矿山为生产矿山，已生产多年，其矿石已用于实际应用，故本次《建设用卵石、碎石》（GB/T14685-2011）中的含泥量、泥块含量、有害物质含量、吸水率、空隙率、碱集料反应等其他项目未做测试

4、矿体覆盖层、围岩及夹石

据现场调查，矿区范围内，矿体出露情况较好，无需剥离覆盖层。

矿界内顶、底板为泥盆系中统棋梓桥组（D₂q）石灰岩。

矿区未见夹石。

5、矿床共（伴）生矿产

未见共（伴）生矿产。

（四）矿产资源储量

据 2024 年 1 月，湖南泉泽工程服务有限公司提交的《湖南省醴陵市石坡岭矿区石灰岩矿资源储量年度变化表》，截至 2023 年 12 月底，采矿许可证范围内控制资源量***万 t；累计采损控制资源量***万吨；累计查明控制资源量***万吨。

（五）生产经营状况

本矿已开采多年，现采矿权人为湖南日胜石料有限公司，企业性质为有限责任公司，目前矿山处于生产状态。

矿山已设置了专门的矿山地质环境保护与恢复治理基金账户，账号：***，开户行：湖南醴陵农村商业银行，截止 2024 年 6 月 20 日，账户余额***万元（详见附件）。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史与现状

醴陵市天马料石场石灰岩矿于 2016 年 2 月 29 日获得了醴陵市国土资源局颁发的采矿许可证，采矿许可证证号为***，有效期 2016 年 2 月 29 日至 2019 年 2 月 28 日，矿区面积***km²，开采标高+310m～+251m。

2018 年 2 月经醴陵市国土资源局同意，该矿山进行了矿界范围和准采标高调整，调整矿界和准采标高后矿区面积***km²，开采标高+***m～+***m，生产能力为***万 t/年。

2019年10月，经醴陵市自然资源局同意，矿山生产规模调整至***万吨/年，矿区面积为***km²，开采标高+***m～+***m。采矿许可证有效期限为2019年10月23日至2024年10月23日。

天马料石场建筑用石灰岩矿为露天开采，公路运输开拓方式，采矿方式为浅孔低台阶式开拓推进采矿法，开采出的矿石直接装车运至西北侧的加工、堆放场地。矿山主要销售原矿经破碎后形成的碎石籽和石粉，原矿主要用于民用、公路及桥梁建设。

（二）矿产资源开发利用方案

根据湖南蓝天勘察设计有限公司于2019年10月提交的《湖南省醴陵市天马料石场建筑用石灰岩矿资源开发利用方案》，矿山开采设计方案简介如下：

1、矿山开采储量

（1）矿山开采储量范围、对象

天马石料场采矿权范围面积为***km²，准采标高为+325m～+150m。开采对象为泥盆系中统棋梓桥组（D₂q）石灰岩。

（2）矿山开采储量工业指标

1、剥采比：不大于0.5：1 (m³/m³)；

2、可采厚度：≥4.0m；

3、夹石剔除厚度：2.0m；

4、采场最终边坡角：55°；

5、采场最终底盘最小宽度：≥20.0m；

6、爆破安全距离：不小于300m。

（3）矿山设计利用资源储量

矿山本次利用资源储量基础为2018年2月湖南省煤田地质局物探测量队编制的《湖南省醴陵市天马料石场建设用碎石石灰岩矿资源储量核实报告》，根据该报告截至2017年12月底天马料石场建筑用石灰岩矿保有资源储量(122b+333) ***万t，其中基础储量(122b) ***万t，资源量(333) ***万t。

因为矿区地质工作程度较低，浮土层厚度较大基岩尚未进行揭露，122b可信度较高按照100%利用，333因为矿区地质工作程度较低，浮土层厚度较大基岩尚未进行揭露，因此333矿石量按可信度80%计算可利用储量。

$$QG=122b+333*0.8=***+****0.8=*** \text{ (万 t)}$$

QG：本次设计利用资源储量（万 t）

（4）矿山可采储量

因矿区地质工作程度较低，浮土层厚度较大基岩尚未进行揭露，因此 333 矿石量按可信度 80%计算可利用储量。

故作为永久矿柱的压覆矿量为：

$$\text{计算公式: } P = (**\text{*} - **\text{*}) * 80\% = *** \text{ (万 t)}$$

因此，该矿可采储量为：

$$\text{计算公式: } QK = QG - P = *** - *** = *** \text{ (万 t);}$$

其中：QK-可采储量。

2、开采方式

根据矿山资源储量核实报告，矿层形态简单。矿山为已开采矿山，采用露天台阶式开采方式。该矿地表有 10-15m 地四系覆盖，覆盖层较厚，根据地形、开采技术条件和开采现状，确定本设计采用露天台阶式开采方式。

方案设计分 17 开采水平，即+320m、+310m、+300m、+290m、+280m、+270m、+260m、+250m、+240m、+230m、+220m、+210m、+190m、+180m、+170m、+160m、+150m 平台。其中+320m 平台为首剥平台。

3、采矿方法

（1）开采境界确定的原则

- 1、最终开采境界应圈定在矿区范围内，尽可能多的利用地质储量。
- 2、境界圈定的结构参数要有利于最终边坡的稳定。
- 3、境界内剥采比尽可能小。
- 4、境界圈定参数与生产规模、矿岩物性参数、采掘设备技术性能相适应。
- 5、最终开采境界不能超过采矿权准采范围。
- 6、最低开采台阶+150m，最高开采标高+325m。

（2）开采技术参数

①台阶高度

本矿为坚硬稳固的矿岩，采用中深孔爆破、机械铲装作业方式，设计采用台阶高度为 10m。

②最小工作平盘宽度

$$L=D+C+B$$

式中： L——最小工作平盘宽度， m;

D——安全距离， 取 6m;

C——运输道路宽度（含路肩、 水沟等宽度）， 10m;

B——爆堆宽度， 一般为台阶高度的 1.8~2.4 倍， 取 20m。

计算后得， $L=36m$ 。

③最小工作线长度

本矿采用多排孔微差爆破， 采用公路开拓、 汽车运输的方式， 因此挖掘机的最小工作线长度可选为 80m。

④台阶坡面角

本矿石灰岩， 岩石坚硬， 可选用非工作帮台阶坡面角为 70° ， 此外矿山开采过程中需进行浮土剥离， 考虑到边坡稳定性浮土台阶坡面角为 55° 。

⑤采场内运输平台宽度

本矿采用自卸矿车运输， 可取运输平台宽度为 10m。

⑥安全、 清扫平台宽度

本次设计采坑最大开采深度为 175m， 可取最终开采边坡角 46° ， 则可取安全平台宽度为 6m， 清扫平台宽度为 8m， 设计每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台。

⑦最终边坡角

本方案推荐边坡构成要素如下：

台阶高度： 10m;

台阶坡面角： 基岩 70° 浮土 55°

安全平台宽度： 6m;

清扫平台宽度： 8m;

最终边坡角： 基岩 46°

⑧剥采比

根据露头调查和采场揭露， 矿区内第四系覆盖层厚 10-15m， 采用平行剖面法计算矿山剥离浮土层约***万 m^3 ， 可采矿石量***万 m^3 ， 剥采比约 0.26: 1，

剥采比不大于 0.5 : 1。

(3) 开采顺序

根据《资源储量核实报告》的资源储量范围，上界标高+325m 至下界标高+150m 范围，本方案设计，在矿区东南部地势较高处（标高约+325m）按浮土台阶坡面角 55° 基岩台阶坡面角 70°，10m 为 1 个台阶高度，逐个阶段地由上往下开拓、剥离、开采，开采至+150m 水平终了。

(4) 开采工艺

①采矿方法及工艺

根据矿体的赋存状况及岩石力学性能，本方案设计采用台阶式采矿方法。其采矿工艺流程主要如下：

穿孔——爆破——装载——运输

1) 穿孔

设计采用潜孔钻机穿孔，采用倾斜 70° 穿孔。

2) 爆破

矿山浅孔爆破具有矿岩破碎的质量好、不合格的大块少、爆堆堆积形态好、安全性高等优点，因此本矿设计采用浅孔爆破。采用多排布置布孔方式，导爆管起爆，使用乳化炸药爆破。

爆破后的大块度矿石采用液压锤二次破碎，严禁矿山二次爆破。

3) 装载

采用液压挖掘机进行装载。

4) 运输

液压挖掘机装载后，采用自卸汽车运输。

②主要“三率”技术经济指标

a. 矿山采矿回采率为 95%；

b. 贫化率为 0；

c. 损失率 5%；

d. 资源利用率 100%。

4、矿山生产规模、服务年限及产品方案

(1) 矿山生产规模

矿山生产规模为***万 t/a。

(2) 服务年限

①服务年限

按设计矿山石灰岩矿***万 t/a 的生产规模，计算矿山服务年限为：

矿山服务年限=矿山可采储量/年生产能力

=***/**=*** (a)。

②扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

根据矿山目前已控制的储量，完全能够满足***万 t/a 的生产规模。由于矿山周边没有其它矿山，在未来的开采中，矿山有扩大生产规模和延长服务年限的可能性。

(3) 产品方案

矿山开采建筑用石灰岩矿，经过破碎后销售。

5、矿山开拓、运输方案及厂址选择

(1) 矿山开拓

采用水平分台阶的公路开拓方式。

(2) 运输方案及厂址选择

根据石灰岩矿的地质特征及赋存情况、矿区地形条件、矿山生产规模及矿区现状等因素，设计采用装载机装载，汽车运输。路面宽 5-8m，纵坡度为 8%，为泥结碎石路面。矿区内采用小松 PC450-8（铲斗额定容量为 2.1m³）装载、汽车运输运出采场。

设计采用公路汽车运输的开拓运输方式，设计矿山公路位于矿区北东部地势平缓的山脊，采用折返式路线。

本矿为山坡露天开采，地面构筑物及其他设施、设备均按 60.0 万 t/a 设计，工业广场、等生产基础设施建设已经建设完成，矿山水、电已接通，并能够满足矿山生活、生产需求，矿山还配备了固定通讯设备，可以和外界联系，生产生活较方便。

(三) 生态保护修复工程现状

1、绿色矿山建设现状

矿山委托单位编制了绿色矿山建设方案，并按方案要求实施了绿色矿山建设

工作，现矿山已通过了第三方评估单位的验收，达到了省级绿色矿山标准。

2、矿山生态保护修复工程实施情况

(1) 排土场挡土墙工程

矿山在排土场下方修建了两处挡土墙。一处挡土墙位于排土场南侧下方，挡土墙采用块石浆砌，挡土墙顶宽 2.0m，下游坡比 1: 0.5，上游坡比 1: 0.4，坝底标高 232.1m，顶标高 239.8m，挡土坝高 7.7m，基础深约 4.0m。一处挡土墙位于排土场东侧下方，挡土墙采用采用钢筋混凝土结构，挡土墙顶宽 0.4m，内坡比 1: 0.1，外坡直立，墙底标高 237.8m，顶标高 247.7m，挡土墙高 9.9m，挡土墙下游在 237.8m 标高以下采用碾压矿山剥离渣土进行了培厚加固，加固土体顶宽 5m，坡比为 1: 2.0。

照片 1-3-1 排土场南侧下方修建的挡土墙

照片 1-3-2 排土场东侧下方修建的挡土墙

(2) 修建了 2 个二级沉淀池。C1 沉淀池位于工业广场西侧，采用红砖浆砌，砂浆抹面，沉淀池长 6m×宽 2m×深 2m，容量 24m³。C2 沉淀池位于工业广场东侧，采用红砖浆砌，砂浆抹面，沉淀池长 5m×宽 3m×深 2m，容量 30m³。

照片 1-3-3 位于工业广场西侧的 C1 沉淀池

照片 1-3-4 位于工业广场广场东侧的 C2 沉淀池

(3) 修建了 2 条排水沟。排水沟位于排土场上方，长 372m，宽 0.4m，深 0.4m，采用砖块浆砌，砂浆抹面，主要用于截排排土场内部雨水。另一条排水沟位于露天采场西侧，长 198m，宽 0.6m，深 0.6m，采用砖块浆砌，砂浆抹面，主要用于排放露采坑内外排废水。

照片 1-3-5 矿山在排土场上方修建的修建水沟

照片 1-3-6 矿山在露天采场西侧修建的排水沟

(4) 矿山已对排土场停止堆放区域进行了绿化，绿化面积约 34872m²。

照片 1-3-7 照片 1-3-8 排土场绿化

(5) 设置了矿山除尘设施。

矿山在矿进出口设置了外出车辆清洗设置，防止车辆带尘带泥上路，配备了洒水车和除尘雾炮机，有效降低了开采区、加工区及矿山公路的粉尘。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 气象

矿山所处地区属亚热带季风气候，四季分明，雨量充沛。春季寒潮频繁，仲夏多雨易涝，夏末秋初多旱，冬寒期短，据醴陵市 1981~2023 年气象统计资料，该区域年平均气温 16.6℃。极端最高气温 43.7℃（2002 年 7 月 29 日），最低-7℃（2007 年 1 月 30 日），年平均降水量 1463.4mm，年最大降水量 1755.1mm（1982 年），月平均降水量 110.2mm，月最大降水量 392mm（1984 年 5 月），日平均降水量 39mm，日最大降水量 173.2mm（1986 年 5 月 27 日），时最大降雨量 69mm（1998 年 7 月 6 日 15 时）。夏季以南风为主，冬季以北~西北风为主。平均风速 2.5m/s，最大风速 23m/s（1989 年），年平均相对湿度 78.5%，多年平均蒸发量 1247.22mm。

(二) 水文

修复区内地表水系不甚发育，仅有一口面积 900m² 的水塘，对矿床开采影响较小。

(三) 地形地貌特征

矿区属剥蚀丘陵地貌类型，一般海拔高程 152.5~326.4m，最高海拔高程为 326.4m，最低海拔高程为 199.54m，相对高差最大为 126m。地形坡度变化较大，一般丘岗间洼地为农田区，地势平缓，丘岗则坡度较缓，坡度为 10°~20°。区内植被发育，矿山为非农田区。

二、地质环境

(一) 地层岩性

矿区出露的地层简单，为泥盆系中统棋梓桥组（D₂q）和第四系（Q），地层详情如下：

1、泥盆系中统棋梓桥组 (D₂q)，其岩性为浅灰色-灰黑色中厚-巨厚层状灰岩，厚约 140m。本地层为矿层赋存层位。本矿位于棋梓桥组的下部。

2、第四系 (Q)：除矿界范围内少量残积粘土零星出露外。其它主要分布于矿区外围西侧农田区内，为灰黄色、褐黄色、黑褐色粘土，根据成员类型及分布位置，属于农田冲洪积型粘土，厚度 5-8m 不等。

(二) 地质构造

矿区地处贺家桥帚状构造西部，贺家桥倒转向斜的西北翼，弹子坑逆断层东侧。构造简单，为单斜构造，走向北东—南西，倾向东南，倾角一般 25° 左右，局部地层沿走向、倾向具波状起伏变化，矿体圈定范围未见断裂构造，属构造简单类型。

(三) 岩浆岩

矿区未见岩浆岩出露，矿区内地层无蚀变。

(四) 工程地质条件

1、岩土体工程地质类型及特征

根据矿区出露及揭露岩石的岩性、结构特征及成因，并参考有关岩土体已有的物理力学性质参数，区内岩土体可分为土体、岩体两类，其特征如下：

(1) 土体

土体为风化残破积土，分布于区内山体表层，由碳酸盐岩风化形成，一般厚 10.0~15.0m，土体中~低压缩性，稍湿，风化残积土结构松散，强度较低。

(2) 岩体

矿区岩体主要为泥盆系中统棋梓桥组灰岩；岩性为致密块状隐晶质灰岩，属硬质类岩层，据原储量报告抗压强度测试，矿石的抗压强度为 44.6~47.2Mpa，其抗压强度较高，岩体较完整，矿石质量良好；由区域地质资料及现场地质工作可知，矿界内断裂构造不发育，无 I 、 II 级结构面影响岩体，此外，岩体深部发育微小的节理及片理，节理及片理呈闭合状，降低岩石的强度，对岩体的稳固性影响不大，系矿界内 V 级结构面，结构面对矿床开采影响较弱。

2、岩石风化特征

矿石主要为碳酸盐，属可溶岩类，出露地表矿石侵蚀风化较发育，其风化作

用主要体现为岩石表面的溶蚀作用，岩石溶蚀后，其内所含的不溶物原地残留、堆积，形成残积粘土。而未溶蚀的部分则性状改变不大，因此，风化作用对矿石质量影响不大。

3、岩溶发育特征

根据全矿区揭露含矿层的采坑中均未见到溶洞或溶蚀裂隙，说明溶蚀作用对矿石质量影响较小。但由于矿部未进行深部控制，深部溶洞发育不明，有存在较深溶洞的可能。

4、岩土结构面特征

矿区构造简单，矿体为块状泥晶灰岩，属硬质岩类，地形坡度 $5\sim10^\circ$ ，矿层厚度稳定，岩石抗压、抗剪强度较高，岩体较完整，局部地段采坑边坡角近 80° ，未来采场整体上是稳定-较稳定的，岩石的节理、裂隙较发育，在采坑深度内均有分布。

综上所述，工程地质条件属中等类型。

（五）水文地质条件

1、含水层

矿区含水层划分为泥盆系中统棋梓桥组(D_2q)碳酸盐岩岩溶裂隙含水层：为矿体赋存层位，分布于矿区大部。岩性主要为灰色、深灰色灰岩，生物碎屑灰岩。含水类型主要为岩溶裂隙水，含水性中等，为主要含水层位。

据区域资料，区内棋梓桥组灰岩含水层单孔涌水量为 $0.015\sim0.028m^3/h$ ，水质类型为 HCO_3-Ca 型，在采区已剥离的地带，溶蚀地貌较发育，溶蚀宽一般 $1.0\sim2.5m$ ，深 $2.0\sim6.8m$ ，上述溶沟、溶槽主要在 $0\sim7m$ 深的范围内发育；岩石的节理、裂隙较发育，在采坑深度内均有分布，系含水中等的岩溶裂隙含水层。

2、地下水补给、径流、排泄条件

矿区大气降水丰沛，是区内地下水的主要补给来源。区内山高坡陡，接受大气降水后地表水大部分岩山坡径流而下，注入西侧的水田。少量入渗后沿浅部风化裂隙带向深部径流。

3、矿山充水因素及汇水量预测与水文地质条件复杂程度

采坑为露天开采，从矿区所在地形位置看，采坑汇水主要考虑大气降水直接落入采坑部分，汇水来源于两部分，一部分是大气降水直接落入采坑；另一部分

是大气降水经四周地形较高处汇入采坑。同时下雨时地表可能有少量的渗水，可采用自流排水。周边挖掘水沟，并定时进行检修。但矿床所处地形为四边形，地势相对较高，矿山外围汇水基本上可自然排泄。未来汇水主要是由直接落入采坑的大气降水组成，其次是采场周边较高的山坡丘陵地形，汇入面积较大。

矿山未来开采汇水量预测按下列公式计算：

$$Q=F_1 \times A + F_2 \times A \times \Phi$$

式中：Q—汇水量（ m^3/d ）；

F1—采坑最终开采面积为 $104644m^2$ ；

F2—汇水面积(m^2) 在矿山地形地质图上(1/2000)直接量取, 为 $159658m^2$ ；

Φ —地表径流系数为 0.6；

A—最大日降雨量 0.1712m，一般日降雨量为 0.004359m。

据上述公式和有关参数计算未来最终采坑的汇水量，其日最大值为：

$Q=34315.1m^3/d$ 。若按一般降水量计算，汇水量 Q 为 $873.7m^3/d$ 。

上述说明，矿山地表水系不发育，矿层为岩溶裂隙含水层，含少量岩溶裂隙水，地表富水性弱；未来矿山开采矿体位于当地最低侵蚀基准面之下；矿山为凹陷露天开采，主要汇水来源为大气降水，未来开采汇水量较大，需水泵抽排水。因此，矿山水文地质条件属中等类型。

综上所述，矿区水文地质条件属中等类型。

三、生物环境

1、土壤

醴陵市成土母质有八大类：其中板页岩占 47.9%，第四纪红色粘土占 20.7%，紫色砂页岩占 12.9%，花岗岩占 8.8%，河流冲积物 4.9%，砂岩砂砾岩占 1.3%，石灰岩母质占 0.3%，异源母质占 3.2%。水稻土主要是由第四纪红色粘土、板页岩、紫色砂岩、页岩，河流冲积物等母岩母质发育而成。全市土壤分为 4 个土类、11 个亚类、37 个土属、83 个土种（第二次土壤普查为 6 个土类、12 个亚类、40 个土属、102 个土种）。

矿区覆盖层主要分布于矿区西部、北部地区，其次分布于矿区山坡及洼地。浅表多为褐黄色、浅黄色含碎石粘土等，为第四系残坡积层，主要由含碎石粉质

粘土组成，碎石含量约 10%~30%，块度多在 5cm 左右，碎石成分主要为灰黄色泥灰岩碎块、薄片状页岩碎块，次棱角状。

2、植被

通过现场踏勘，矿区及周边范围内主要植被类型为乔木林地，草地一般为人工修复，属亚热带常绿针叶林。植被大多为杉树、松树、毛竹，少量樟树、杜英、刺槐和苦楝等，草类主要为白茅、东茅和狗尾草等。乔木林地及杂草覆盖约在 80% 左右。矿权范围内及周边无自然保护区，亦未发现需要保护的珍稀植物和名木古树，植被覆盖度较高，生物多样性一般水平，随着人类活动和开发的继续，区域生态系统基本维持现有水平。

3、动物

矿区及周边区域内常见的野生动物有蛇、松鼠、蛙类、野鸡、野兔、田鼠、蟾蜍、蝙蝠等，罗家湾居民点家养动物为鸡、鸭、狗、猪等。区域内未见珍稀野生动物。矿山生态保护修复区域也无大型渔业、水产养殖业。

综上，矿区属林地生态系统区域，临近没有生态敏感区，动植物物种多为常见的广布种，区域内没有国家特别保护的珍稀动、植物分布。

四、人居环境

（一）矿区自然资源权属

1、相邻矿权（矿产资源）

该矿与探矿权没有重叠，与其他矿范围无重叠。

2、自然资源分布

矿界范围内土地资源总面积 10.47hm^2 。区内主要为采矿用地，分布灌丛和灌草丛。矿界范围内的土地权属主要为天华村。

（二）土地类型现状

矿区范围内无基本农田。矿区及周边土地利用类型主要有采矿用地、林地、农村住宅用地和园地。

采矿用地主要分布于矿区大部分区域，基本已被矿区利用。林地分布于矿区南部。园地分布于矿区南部小部分区域及外围。农村住宅用地分布于矿

区西部区域。

(三) 矿区人口数量与分布

修复区内共有 1 户 5 人居住，位于修复区内西侧，房屋为 2 层砖混结构房屋。修复区内无重要交通干线通过、无水利水电工程、无旅游资源、无文化古迹、无地质公园、无自然保护区等。

(四) 矿区周边人类活动范围及强度

1、民用建筑

修复区内的居民较少，共 1 栋民房，为二层的砖混结构。

2、道路建设

当地道路建设完善，村村通水泥硬化路面已全面修建完成。矿山公路与当地乡村公路相通。

3、林业及农垦

如前所述，矿界范围主要为采矿用地和林地。农业发展水平一般，农业活动分布于矿区西南侧及东侧较远区域，以水稻种植为主。该矿山的运营带动了周边经济的发展，提升了周边居民的经济生活水平。

4、其他建筑

矿界范围内其他建筑为矿山修建的矿部建筑两栋及工业广场搭建的封闭式厂棚。

(五) 社会经济发展水平

修复区周边居民以农为主，农业种植水稻、林木；农村多余劳动力多在矿山打工，农村经济一般，农民生活一般。

(六) 基础设施工程情况

当地无相关基础设施工程建设。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。

（一）地形地貌景观破坏现状

1、露天采场

天马石料场开采至今所形成的露天采场占据矿区大部分区域，面积 $76232m^2$ ，大致已形成 7 级岩石边坡和 5 级剥离土边坡。边坡高度 20m 左右，台阶边坡角 50° 左右。露天开采使山体挖损，造成基岩出露，形破坏了大面积地表植被，造成了局部范围内的地形地貌景观破坏。

照片 3-1-1 露采坑地形地貌景观占用破坏现状

2、排土场

矿山排土场位于矿区东侧，面积 $65877m^2$ 。排土场部分区域已植树种草，但仍有大部分区域未绿化，与周边的植被环境欠协调。排土场均位于采场东面，人居很少，无大型交通要道通过，因此总体上排土场对地形地貌景观有一定破坏，但为局部范围。

照片 3-1-2 排土场地形地貌景观破坏现状

3、矿部及工业广场

矿部设置在矿山范围外西侧，面积 $1073m^2$ ，主要为矿山办公和生活区，与周边民房基本一致。矿山工业广场位于矿区西侧，紧邻露天采场，面积 $28070m^2$ ，工业广场有封闭生产棚、加工设备等，工业广场大部分为蓝色板房，与周居民房屋有所差异。矿部及加工场的建设仅需部分场地平整，对现状低山丘陵地貌景观改造较小，但工业广场总体上粉尘较重，对人居景观有一定破坏。

照片 3-1-3 工业广场地形地貌景观破坏现状

4、废渣堆

废渣堆位于露天采场北侧，占用地面 $7912m^2$ ，主要用于堆放矿山剥离中产生的废弃土和碎石，废渣堆与周边的植被环境欠协调，对景观环境造成一定影响。

照片 3-1-5 废渣堆地形地貌景观破坏现状

5、矿山公路

矿山公路主要为工业广场至露天采场和排土场道路，矿山公路占地面积约 $4791m^2$ ，矿山公路地面裸露，局部进行了切坡，对地形地貌景观有一定的破坏。

(二) 地形地貌景观破坏趋势

1、露天采场

天马石料场采用露天开采方式，在原有采场基础上将新增开采面积，造成新的山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象。矿山拟设开采上限为+325m，下限为+150m，露天采场浮土台阶坡面角 55° 、基岩台阶坡面角 70° ，最终形成 17 级台阶，其标高分别为+320m、+310m、+300m、+290m、+280m、+270m、+260m、+250m、+240m、+230m、+220m、+210m、+190m、+180m、+170m、+160m、+150m，台阶高度为 10m，总破坏面积 $97961m^2$ ，较现状未来新增占用破坏面积 $21729m^2$ 。也即露天采场未来的破坏面范围和深度会进一步加大，即对地形地貌景观的破坏也会进一步加大。

2、排土场

未来矿山将在排土场南部山沟继续堆放，但能堆放的量十分有限，排土场对地形地貌景观的进一步破坏有限。

3、矿部及工业广场

未来矿山开采利用已有的矿部及工业广场，无新增占损土地。因此矿山未来开采矿部及工业广场对地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

4、废渣堆

未来废渣堆维持现状，无新增占损土地。因此矿山未来废渣堆对地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

5、矿山公路

未来矿山工业广场至露天采场和排土场的矿山公路利用已现有的公路，无新增占

损土地。因此矿山未来矿山公路对地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

(三) 地形地貌景观破坏小结

现状及预测矿部及工业广场地面建设、矿山公路的修建对地形地貌景观均存在一定程度的破坏，但破坏程度总体较小；废渣堆占地面积较大，且裸露，对景观环境破坏中等；是露天采场挖损了大面积土地、形成多级边坡，排土场废石土等压占了大面积土地资源，对地形地貌及景观造成的破坏中等。

表 3-1-1 地形地貌景观破坏现状及趋势一览表

影响类别		是否对地形地貌造成破坏
现状	露天采场	中等
	排土场	中等
	工业广场	小
	矿部	小
	废渣堆	中等
	矿山公路	小
趋势	露天采场	中等
	排土场	中等
	工业广场	小
	矿部	小
	废渣堆	中等
	矿山公路	小

二、土地资源占损

(一) 土地资源占损现状

1、土地资源占损破坏类型现状

本矿对土地资源占损破坏类型包括：露天采场、排土场、工业广场、矿部、废渣堆、矿山公路。露天采场和矿山公路土地占损类型为挖损，其它为压占。

排土场位于矿区东侧两条山沟中，排土场北部山沟堆放高约 81m，分九级平台堆放，矿山在排土场前缘修建了挡土墙，该处山沟矿山已停止堆放；排土场南部山沟堆放高约 85m，分十一级平台堆，矿山在排土场前缘修建了挡土墙，该处山沟矿山正在堆放。

2、土地资源占损面积、土地利用现状及权属现状

如表 3-2-1 及图 3-2-1 所示，本矿对土地资源占损面积共计 198745m²，其中露天采场占损土地资源面积 76232m²、排土场占损土地资源面积 65877m²、工业广场占损土地资源面积 28070m²、矿部占损土地资源面积 1073m²、废渣堆占损土地资源面积 7912m²、矿山公路占损土地资源面积 4791m²。占损土地利用现状类型为林地 11090m²、采矿用地 166530m²、其它园地 5105m²、农村住宅用地 1230m²。土地权属为天华村。

表 3-2-1 土地资源占损及其土地资源利用现状汇总表

占用类型	占损方式	占损地类及面积 (m ²)					土地权属
		林地	采矿用地	其它园地	农村住宅用地	小计	
露天采场	挖损	3003	73229			76232	天华村
排土场	压占	142	60630	5105		65877	
工业广场	压占	360	27024		686	28070	
矿部	压占		529		544	1073	
废渣堆	压占	5937	1975			7912	
矿山公路	挖损	1648	3143			4791	
合计		11090	166530	5105	1230	183955	

3、土石环境污染破坏现状简析

矿区内地表植被破坏，基岩裸露；排土临时堆积，土质松散；在暴雨时土体受大气降水经坡面汇水后冲刷排土区，造成水土流失等情况；其他主要为生产、生活区、矿山公路的淋滤废水排放，矿山为建筑石料用灰岩矿，无有害成份，且矿山基本进行了收集和沉淀处理，现状对土石环境影响较小。

图 3-2-1 现状土地资源占损及其土地利用现状图

(二) 土地资源占损趋势

1、土地资源占损破坏趋势

天马石料场生产加工能力不变，现有工业广场、矿部、矿山公路完全满足未来生产加工需要，无需再新增占地。因此，工业广场、矿部、矿山公路未来土地资源占损情况与现状相同。

根据开发利用方案设计，天马石料场将在原有采场基础上将新增开采面积，露天采场最终形成 17 级台阶，总破坏面积 97961m²，林地 4111m²，采矿用地 93850m²；与现状相比较增加破坏面积 21729m²，新增林地 1108m²、采矿用地 20621m²。

现状条件下，矿山排土场占地面积 65877m²，根据排土场周边地形条件及已堆放量方量，排土场可堆放弃土方量有限，矿山未来维持排土场现有的占地面积，主要是在排土场顶部加堆一定方量，多余将外运综合利用。因此未来排土场土地资源占损情况与现状相同。

预计矿山土地资源占损面积共计 205684m²。矿区土地资源占损趋势详见下表 3-2-2、见插图 3-2-2。

表 3-2-2 预测土地资源占损及其土地资源利用现状汇总表

占用类型	占损方式	占损地类及面积 (m ²)										土地权属	
		林地		采矿用地		其它园地		农村住宅用地		小计			
		现状	新增	现状	新增	现状	新增	现状	新增	现状	新增		
露天采场	挖损	3003	1108	73229	20621					76232	21729	天华村	
排土场	压占	142		60630		5105				65877			
工业广场	压占	360		27024				686		28070			
矿部	压占			529				544		1073			
废渣堆	压占	5937		1975						7912			
矿山公路	挖损	1648		3143						4791			
合计		11090	1108	166530	20621	5105		1230		183955	21729		

图 3-2-2 预测土地资源占损及其土地利用现状图

2、土石环境影响趋势

按照开发利用方案设计的生产工艺流程和产品方案，未来开采矿石成份及加工方法与现状保持一致，矿山今后开采生产仍不会对土地造成重金属污染。但水土流失在开采区内仍有存在，但范围局限。因此未来矿业活动对土石环境影响仍较小。

(三) 土地资源占损小结

现状矿山共占损土地 183955m²，预测新增占地 21729m²，主要是露天采场新增占损，未来矿业活动共计占损土地 205684m²，土地权属均为天华村；现状矿业活动对土石环境产生影响较小，预测今后矿山规范废水废土石排放，基本不会对土石环境造成污染，局部存在水土流失，未来对土石环境影响较小。

表 3-2-3 矿山土地资源占损识别和诊断结果表

序号	名称	占损土地方式	占损土地现状类型	占损土地面积 (m ²)			土地权属
				现状	趋势	新增占损	
1	露天采场	挖损	林地、采矿用地	76232	97961	21729	天华村
2	排土场	压占	林地、采矿用地、其它园地	65877	65877		
3	工业广场	压占	林地、采矿用地、农村住宅用地	28070	28070		
4	矿部	压占	采矿用地、农村住宅用地	1073	1073		
6	废渣堆	压占	林地、采矿用地	7912	7912		
7	矿山公路	压占	林地、采矿用地	4791	4791		
合计				183955	21729	21729	

三、水资源生态破坏

(一) 水资源生态破坏现状

1、矿业活动对水资源现状破坏小

(1) 对区域地下水均衡影响

在矿山现状开采条件下，地下水的补给量（大气降水、地表水渗入）与排泄量（泉、井、蒸发）呈均衡状态。矿坑排水成为地下水的主要排泄形式。且因矿坑排水量小，区域地下水均衡无明显影响。所以，矿井排水对区域地下水均衡破坏影响较轻。

(2) 对地下水位下降影响

本矿山已经开采多年，矿坑充水主要为大气降水，据现状调查修复区及

附近未发生过有民井干涸或水位持续下降，对居民生活用水及农业灌溉没有影响。因此，该矿对地下水资源枯竭影响较轻。

(3) 对地表水漏失影响

据调查，矿区未发生过地表水漏失、干涸现象，地表水漏失影响较轻。所以，现状评估地表水漏失影响较轻。

综上所述，现状矿山开采对水资源影响小。

2、矿业活动对水生态现状破坏小

矿区废水主要为矿坑水和工业广场等淋滤废水。矿坑水主要为降雨后的地表水，汇集于坑底，一般数小时或一天后基本处于无水或少水状态，不影响矿山开采，因此现状未进行外排处理。矿坑水为雨水淋滤开采面裸露的岩石的废水，除含大量泥砂外无其它有害物质。

矿山工业用水及地表淋滤水等，主要含泥砂悬浮物，经排水沟收集后统一于工业广场一侧的沉淀池进行沉淀。沉淀后的废水大部分综合应用于加工用水、车辆清洗、厂区内降尘等用水，沉淀池基本满足沉淀处理要求。

总体上，采矿活动会造成地表水泥砂含量增加、轻微浑浊，但澄清后大部分综合利用，且可用于农业生产，对生态影响小。

2024年7月10日，在矿山外排矿坑水排水沟中采集了1组水样，并送本所检测部门检测。根据水质检测报告（详见附件），检测结果见表3-3-1，各指标除悬浮超标处其未超标。

综合上述，现状本矿矿业活动对水资源、水生态影响小。

表 3-3-1 水样检测结果

样品 编号	检测项目 (mg/L)											
	pH	COD	SS	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻	Cu	Zn	Pb	Cd	As	Hg	硫化 物
SY01	8.04	0.48	176	未检 出	0.07	0.0004	未检 出	未检 出	未检 出	0.0002	未检 出	未检 出
标限 值	6~9	20	100	1.0	0.2	1.0	1.0	0.05	0.005	0.05	0.0001	0.2
地表水环境质量标准 GB3838-2002，III类水												

因此，根据上述检测结果，结合现场调查评判，现状矿业活动对地表水体的水生态影响小。

（二）水资源水生态破坏趋势

1、矿业活动对水资源破坏趋势

（1）对区域地下水均衡影响

现状条件下，由于矿山开采对区域地下水均衡系统影响较轻。未来矿山开采至最低水平+150m 标高，含水层为弱岩溶裂隙水，矿坑水主要为大气降水，区域主要含水层的地下水基本处于天然状态，对当地农业生产、居民生活影响较轻。故预测区域地下水均衡破坏影响较轻。

（2）对地下水位下降影响

由于矿床开采到最低标高对地下含水层有一定程度的疏干，在采区附近形成降落漏斗，因矿山范围较小，漏斗半径小，相对位置较高，对区域地下水位进行降低的程度小，区域地下水水资源减少不明显，预测矿山开采对区域地下水位超常降低影响较轻。

（3）井泉干涸影响较轻

矿山开采过程中，对地下水含水层有一定的疏干，随着矿业活动的扩大，降落漏斗随之扩大，影响地下水位下降，矿床开采可能会引起矿山周边的井泉涌水量减少。经实地调查，矿山附近 200 米范围无井泉，故预测矿业活动对井泉干涸影响较轻。

（4）对地表水漏失影响

现状条件下，矿山开采未引起地表水漏失；未来矿山开采最低+150m 标高，位于当地最低侵蚀基准面（+120m 标高）之上，也高于附近水塘和溪沟的标高。赋矿层位为泥盆系上统余田桥组，含弱裂隙岩溶水，富水性不均匀，区内裂隙不甚发育，连通性较差，且矿区内地未见岩溶发育。所以，预测未来矿山开采对地表水漏失影响较轻。

综上所述，未来矿山开采对水资源影响小。

2、矿业活动对水生态破坏趋势

因矿山未来开采、加工以及排水方式与现状总体相似，主要变化的是未来矿山采场汇水面积增大，会导致矿山排水量和堆土淋滤水排放量变大，但废水含量成份与现状一致。矿山排水有日常生产废水、初期雨水，对水环境污染仍以悬浮物为主，影响范围主要为矿区东面的耕地。

生产废水主要来自爆破降尘用水、洗车废水、洒水车降尘用水和厂棚内降尘喷雾等。洗车用水为循环利用沉淀池内废水，不外排；爆破降尘用水、洒水车降尘用水和厂棚内降尘喷雾均为面状喷洒，且主要在干燥晴天进行，该类废水无化学污染，基本被地表吸收或蒸发，不外排。

初期雨水为降雨初期在矿区内地表水，因生产期间矿区地面粉尘较多，在地表径流冲刷作用下，含泥沙的初期雨水绝大部分通过排水沟及沉淀池后进行综合利用，基本不外排。

生产期间，矿山应对闲置地积极植树复绿减轻水土流失，做好降尘环保工作，保持厂区地面卫生，建立完善的截排水系统，及时清淤，对矿山废水严格管理，实现矿山废水零排放。

闭坑后，随着矿业活动停止，矿山林草植被恢复，地表雨水中泥沙含量减少，进入水环境中的悬浮物将逐渐降低，矿区水生态将越来越好。

综合上述，未来本矿开采对水资源水生态影响小。

（三）水资源水生态破坏小结

综上所述，矿山现状及未来的最低开采标高均高于当地最低侵蚀基准面+120m，现状矿业活动对地下水资源枯竭、区域地下水均衡及地表水漏失等水资源的影响小，对水环境影响小；现状最低开采标高为+160m，未来矿山最低开采标高为+150m，含矿岩系地下水含量弱，现状及未来矿坑的充水来源主要是大气降水，预测水资源破坏与现状相似、影响较小；矿山开采灰岩矿体不含有毒有害物质，对周边环境基本无污染，且未来矿山对废水排出口设置沉淀池，处理后的废水也进行了综合利用，基本不外排；因此矿山开采建设活动对水资源水生态影响较小。

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、滑坡地质灾害影响

天马石料场为露天开采矿山，目前矿山开采至+160m，开采边坡高差最大的区域位于采场东侧，高差约150m，已形成13个开采平台，其中岩质边坡平台6

个，土质边坡平台 7 个。

露采场东侧覆盖土层较厚，厚约 50m，矿山在开采过程中，已土质边坡进行了分级放坡，整体稳定性较好，在雨水冲刷下局部区域存在垮塌现象，主要影响矿山安全开采。

矿山下伏石灰岩层整体倾向东偏南，倾角约 26°，露采场开采边坡高差最大的东部区域为逆向岩层，岩质边坡稳定性较好。

照片 4-1-1 露采场东部边坡，顶部土质边坡局部存在垮塌，整体稳定性较好

照片 4-1-1 矿山露天采场整体边坡现状航拍图

2、无泥石流地质灾害影响

现场调查区内植被茂盛，现状条件下排土场堆放稳定，未发生过泥石流地质灾害。现状矿山无泥石流地质灾害影响。

3、采空地面塌陷地质灾害影响

天马石料场为露天开采矿山，无地下采空区，无采空地面塌陷地质灾害影响。

4、无岩溶地面塌陷地质灾害影响

据现场调查，区内未发生过矿业活动引发的岩溶地面塌陷地质灾害，因此，现状矿山岩溶地面塌陷地质灾害影响小。

(二) 矿山地质灾害影响趋势

1、引发滑坡的危险性中等

随着开采面的加大，暴露出的软弱结构面就越多，炮采使岩体局部结构弱化；愈往下开采，采场标高不断降低，汇水面将不断增大，较具规模的、陡峻的露天采场最终边帮隐含着一定的滑坡的危险性。在采矿爆破震动、破碎机振动、汽车等动荷载作用下，在暴雨叠加作用下，采场边坡就可能失稳而发生滑坡，危及采场作业人员和采矿设备的安全。预测矿山开采引发露天采场边坡滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等。

2、引发泥石流的危险性中等

矿区可能引发泥石流地质灾害的区域为矿部东部排土场。排土场位于山沟，

面积 65877m², 渣土堆放高度约 80m, 堆放量约 67 万 m³。渣土为灰岩风化形成, 泥质成分高。排土场最大汇水面积 0.066km², 根据历年日最大降雨量 173.2mm, 地表迳流系数取 0.7 估算, 排土场可能遭受的最大日降水量约为 11431m³, 最大日降水量大, 具备发生泥石流的物质条件和地形条件, 现对该冲沟采用量化评分表进行打分, 见表 3-4-1。

表 3-4-1 排土场所在泥石流沟严重程度数量化评分表

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重(A)	得分	中等(B)	得分	轻微(C)	得分	一般(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然、人为的严重程度)	0.159	崩塌滑坡重力侵蚀严重, 多深层滑坡和大型崩塌, 表土疏松冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育, 多浅层滑坡和中小型崩塌, 有零星植被覆盖, 冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补级长度比%	0.118	>60	16	60-30	12	30-10	8	10	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	0.108	河形弯曲或堵塞, 大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化, 仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化, 主流在高水位不偏, 低水位偏移	7	无河型变化, 主流不偏移	1
4	河沟纵坡度或‰	0.090	>12°	12	12°—6°	9	6°—3°	6	<3°	1
5	区域构造影响程度	0.075	强抬升区, 6 级以上地震区, 断层破碎带	9	抬升区, 4—6 级地震区有中小支断层或无断层	7	相对稳定区, 4 级以下地震区有小断层	5	沉降区, 构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	0.067	<10%	9	10—30%	7	30—60%	5	>60%	1
7	河沟近期一次变幅/m	0.062	2	8	2—1	6	1—0.2	4	0.2	1
8	岩性影响	0.054	软土、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量/10 ⁴ m ³ ·km ²	0.054	>10	6	10—5	5	5—1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	0.045	>32‰	6	32°—25‰	5	25°—15‰	4	<15‰	1
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V 型谷、谷中谷、U 型谷	5	拓宽 U 型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散层平均厚度/m	0.036	>10	5	10—5	4	5—1	3	<1	1

序号	影响因素	权重	量级划分								
			严重(A)	得分	中等(B)	得分	轻微(C)	得分	一般(D)	得分	
13	流域面积/km ²	0.036	0.2—5	5	5—10	4	10—100	3	>100	1	
14	流域相对高差/m	0.030	>500	4	500—300	3	300—100	2	<100	1	
15	河沟堵塞程度	0.030	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	

现根据表 3-4-2 评判打分，各冲沟得分情况如下表 3-4-6。

表 3-4-2 泥石流沟严重程度量化评分表

冲沟名称	影响因素序号及评分															得分 合计
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
排土场所在冲沟	16	16	14	12	5	1	1	6	6	6	5	5	5	3	4	105

表 3-4-3 泥石流易发程度划分标准表

危险性级别	极易发	中等易发	轻度易发	不易发
综合评分总计	≥116	86—116	44—86	<44

根据表 3-4-3 判定，排土场所在冲沟泥石流为中等易发。因此，矿区引发泥石流的可能性中等，可能受危害的为所在冲沟下游居民房屋 2 栋（7 人）、农田和村级公路，险情等级为中型，总体上危险性中等。

综上所述，矿山未来矿业活动引发泥石流的可能性中等、危险性中等。

3、引发采空区地面变形的可能性小

天马石料场为露天开采矿山，未来保持开采方式不变，未来无地下采空区，引发采空区地面变形的可能性小。

4、引发岩溶地面塌陷的可能性小

前已述及，矿区岩溶不发育，现状矿山开采至+160m 水平未出现过大规模涌水现象，矿区及周边未发生过岩溶塌陷。

未来矿山开采至+150m，最低开采标高位于当地的最低侵蚀基准面(+120m)之上，矿区岩层地下水含量弱，节理裂隙也多被泥质冲填，采坑充水因素仍以大气降水为主，因此未来矿业活动不会造成地下水位明显下降变化，矿区引发岩溶地面塌陷灾害的可能性小。

5、矿山建设遭受地质灾害的可能性小、危害性小

(1) 矿山建设可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危险小

矿部和工业广场位于矿区西部，地势平缓，人工切坡高度小，与露天采坑有一定的安全距离，矿山建设可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危险小。

（2）矿山建设可能遭受泥石流地质灾害的危险小

矿部和工业广场位于矿区西部，地势平缓，冲沟汇水面积小，无其他松散固体物源，周边植被较发育，所以，矿山建设遭受泥石流地质灾害的危险性小。

（3）矿山建设可能遭受采空地面塌陷、岩溶地面塌陷危险性小

矿山建设岩溶不发育，不存在岩溶地面塌陷灾害，故矿部建设遭受岩溶塌陷的可能性小影响较轻。

矿山建设区下方及周边无采空区分布，故遭受采空区地面变形破坏的可能性小影响较轻。

（三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，矿山现状条件下矿山地质灾害危险小。预测分析未来矿山开采露采场在持续深部开采下，可能会引发开采边坡顶部土质滑坡，可能性中等，影响矿山正常开采及职工安全，危险性中等；排土场引发泥石流灾害可能性中等、危险性中等。引发和遭受其他各类地质灾害的可能性小，危险性小。

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

1、植物多样性破坏现状

矿区范围为丘陵-低山地貌，林业、农业条件良好，自然植被发育。当地的优势树种为杉树、毛竹等。区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型渔业、自然保护区。矿业活动形成的露天采场、排土场、地面建（构）筑物区域的原生植被已被破坏，破坏面积为 19.0833hm^2 ，多为低矮灌木等。

矿山在生产过程中，会有大量车流的进入、人员进出，运输车辆产生的扬尘会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去，造成林地群落的层次缺失，使林地群落的垂直结构发生较大改变。乔木层由于缺乏下木及灌木的保护和

促进作用，对环境的抵抗能力下降，易感染病害和遭受风折，使整个林地生态系统对环境的适应能力和调节能力降低，群落的稳定性下降。另外，由于对乔木层、下木层、灌木层和草本层的破坏，并引起群落结构的变化和群落层次的缺失，将直接影响群落的演替。

综上，矿山开采对区内局部的植物多样性造成一定的破坏，但由于矿业活动的范围有限，总体上对所在生态系统植物多样性的破坏是有限的，且易通过植树种草及时恢复。

2、对野生动物多样性破坏现状

矿山露采坑、排土场、矿部及工业广场和矿山公路造成了局部地表植物、土壤受到破坏，影响了原来在此生活的野生动物的生存环境；在矿石开采过程中因爆破、装载、运输等活动中，产生高强度的噪声和振动，也影响森林、灌丛和草丛中的两栖类、爬行类、兽类和鸟类等野生动物的正常生活。

两栖类、爬行类：矿山开采局部破坏了两栖类、爬行类动物的栖息地，影响主要表现在生境的破坏和施工噪音迫使一部分物种（如蛇类）远离矿山开采生产区，被迫迁徙另择安息之地。另一方面，由于植被遭破坏，使蜥蜴类喜阳、喜干燥的种类种群数量有所增加。

兽类和鸟类：对兽类和鸟类的影响表现在施工机械及汽车的振动所产生的噪音，废水、废气的排放等使原有生境发生破坏，原来在该地区生活的兽类、徙禽、灌丛鸟类等迁往它处生活，造成施工区及周边种群数量暂时减少。

但本矿山开采作业规模不大，作业面较小，部分野生动物已逐渐适应新的环境，矿区周边是山地区域，可供野生动物生存繁殖，区域野生动物可选择性较多，因此区域内野生动物的种类和总量不会发生明显变化，总体矿业活动对动物多样性的破坏较小。

（二）生物多样性破坏趋势

未来矿山主要向底部开采，露采场面积将新增加 2.1729hm^2 ，矿部及工业广场、排土场、矿山公路能满足未来正常生产，不再新增用地，总体上未来矿山破坏用地较现状变化较小。矿山生产规模不变，因此爆破、装载、运输等人类活动与现状保持一致，因此未来对植物、动物多样性的破坏与现状一致，总体影响仍较小。矿山关闭后全面复垦，矿区环境将逐渐回到或近似原始状态，生物多样性

也将恢复到最初。

(三) 生物多样性破坏小结

综上所述，综上所述，现状矿业活动占损土地造成的地表植被的损失将对矿区生物多样性产生一定的破坏，但由于损失的面积相对于区域来说是少量的、规模是有限的，且是易恢复的，因此，本项目破坏的植被不会对区域生态系统物种的丰度、种群的数量和生态功能产生大的破坏。未来开采主要向深部开采，破坏面积增加不大，因此对生物多样性破坏仍较小。

表 3-5-1 生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响类别		是否对生物多样性造成破坏
现状	矿部	小
	工业广场	小
	露天采场	小
	排土场	小
	矿山公路	小
趋势	矿部	小
	工业广场	小
	露天采场	小
	排土场	小
	矿山公路	小

第四章 生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

该矿为露天开采，开采矿种为石灰岩矿。矿区及周边植被发育、森林覆盖率高。如前生态问题诊断分析可知，矿业活动产生的生态问题主要为露天采场、排土场、工业广场、废渣堆矿山公路等占用了大面积土地，破坏了植被，未来需在人工干预下进行恢复。矿山未来开采露天采场边坡引发滑坡危险性中等、排土场引发泥石流危险性中等。未来生态保护修复工程部署总体思路为：

1、土地资源占损及生物多样性恢复

坚持以自然恢复为主、人工辅助修复为辅，对废弃地随即开展复垦，对可利用的矿部建筑予以保留而服务于当地经济社会的发展。结合现状及未来土地资源占损与使用情况，矿山土地复垦工作思路主要包括：①矿山有1处废渣堆场，已停止堆放，近期安排土地复垦。②矿山排土场已部分复垦绿化，另外部分正在堆放，但已快接近允许最大堆放量，近一二年矿山将停止堆放，方案拟在排土场停止堆放后进行土地复垦。③矿山露天采场根据矿山开采进度边开采边复垦，主要是对形成了终了边坡的平台和斜坡进行土地复垦。④对生产期需使用的工业广场、矿山公路和正在开采的露天采场在矿山闭坑时一并修复。

2、水资源生态改善工程

严格按照生态环境部门的要求和准则，对矿区内地表水进行合理处置，做到达标排放。未来矿山采矿过程中，存在废水排放的问题，矿山露天采场矿坑水从采坑抽排至坑外，附近没有配套的沉淀处理池，本方案拟在附近修建一个沉淀池。矿山工业广场内有两处沉淀池，能满足工业广场地面淋滤废水处理要求。同时矿山未来生产过程中，应做好现有排水沟、沉淀池的维护工作，确保正常运转。

3、矿山地质灾害防治工程

矿山未来矿业活动主要是排土场引发泥石流隐患危险性中等，露天采场东部边坡滑坡隐患危险性中等。矿山地质灾害防治工程主要是露天采场东部开采区形成终了边坡后，在平台上修建排水沟。在排土场两侧、后缘、放坡平台上修建排水沟。同时加强对排土场和露采边坡稳定性巡视监测，预留部分费用应对极端环

境下可能引发的地质灾害。

4、监测和管护工程

未来矿山应加强矿区的废水监测，对沉淀处理后的废水及时检测，达标排放。对露天采场边坡和排土场开展日常人工巡视监测。对矿区的植被、动物、土地占损、修复区进行人工巡视监测，确保正常生产。

二、生态保护修复目标

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。

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，矿山实现土地可复垦率、终了边坡治理率100%，能保持区域整体生态系统功能得到保护和修复。矿区生态环境保护方面能达标绿色矿山建设要求。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护保育工程

天马石料场采矿权所在地不属于生态红线管控区，矿权范围不占用公益林，项目拟使用林地保护等级均为Ⅱ级以下，选址范围符合使用林地条件。但矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外往的生态环境，禁止非建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

1、野生动、植物的保护

生物多样性是生态系统不可缺少的组成部分，保护野生动、植物是保护生态环境的重要内容。本次生态保护修复区内没有需重点保护的动植物，但矿山应在采矿权范围及其周围，进行生物监测、监视，采取以下有效措施保护动植物：

（1）矿山应与林业部门配合在施工营地内张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，提高施工人员的动植物保护意识，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。

(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，要充分遵循动物的生活习性，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) 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、植被恢复生物多样性保护措施

针对矿山开采、排土等造成的采场及周围剥离裸露面，于每年秋季组织人力采集本地野生草籽，本地生植物树苗，或适合种植的草本植物，于采场内形成的终了边坡平台或其他矿山建设开挖剥离裸露部广为播种，以期迅速恢复植被，保持本地物种及多样性，与当地自然景观调和。

3、加强矿山生态保护修复的管理

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

4、露天采场围挡工程

天马石料场系露天开采，矿山开采完后露天采场会形成较陡边坡，故方案拟设计在露天采场顶部边界设置牢固的围栏和醒目的警示标志。围栏采用高速公路栏网，高度 1.8m，铁丝网围栏总长约 1234m。用钢管打入地下固定，每 3 米设置 1 个固定桩（图 4-3-1）。警示标志间距 200m，防止无关人员、野生动物等误入发生危险，矿山露天采场围挡工程量见表 4-3-1。

图 4-3-1 围挡工程示意图

表 4-3-1

围挡工程量预测表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
------	------	----	-----	----

露天采场围挡工程	栏网	m	1234	
----------	----	---	------	--

5、警示牌、说明牌

在矿区生产区，从矿区办公室、采场警戒入口、采场入口、上矿道路等地段设置标牌或警示牌。

参照《矿山安全标志》GB14161-2008 中规定，本矿山所有生产地点涉及到的生态保护修复标识标牌见下表。预计需制作矿区标识标牌 10 块（表 4-3-2）。

表 4-3-2 各类警示、标识牌设置情况及数量统计

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
警、禁标志	禁止进入	块	2	采场警戒入口
	高陡边坡注意安全	块	8	采场周边

（二）生态修复工程

1、地形地貌景观修复工程

矿山主要是排土场、露天采场、废渣堆造成地形地貌景观影响，在土地复垦与生物多样性恢复工程中，拟对排土场、露天采场、废渣堆进行修复，同时也修复了地形地貌景观环境。

2、土地复垦与生物多样性恢复工程

（1）矿山土地复垦适宜性评价

①矿山土地复垦目标

将矿区内地质灾害点、废渣堆、采场等由于矿业活动压占、挖损、占用及破坏的土地，通过复垦措施恢复到可利用状态，实现矿区社会经济可持续性发展。

②矿山土地复垦适宜性评价的原则

a.因地制宜原则。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地。

b.可耕性和最佳综合效益原则。在确定被破坏土地的复垦利用方向时，应首先考虑其可耕性和最佳综合效益，选择最佳的利用方向。根据被破坏的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益。同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

- c.主导因素原则。
- d.土地利用主体规划相对稳定的因素原则。

③矿山土地复垦适宜性评价依据

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

④评价方法及评价因子的选择

a.评价方法的选择

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿山土地复垦适宜性的影响因素较多，采用多因素综合分析法评价矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。

b.评价因素选择及评价标准

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

依据上述原则，综合考虑矿山的实际情况和破坏土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。

各评价所选择指标：坡度、地表物质组成、灌溉条件、土源保证率、土壤有机质含量和交通条件共六个指标。

结合矿山的实际情况，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦技术标准》（试行）等确定复垦适宜性评价的等级标准，把土地复垦适宜性评价等级划分为4级标准（见表表 4-3-3）。矿山土地复垦主要评价因子及等级标准见表 4-3-4。

表 4-3-3 土地复垦适宜性评价分析等级标准表

级别	1	2	3	4
适宜性	适宜	较适宜	不适宜	难利用

表 4-3-4 矿山土地复垦主要评价因子及等级标准

评价因素及权重	草地等级	林地等级	旱地等级	水田等级
地形坡度（°）	<5	1	1	1

评价因素及权重		草地等级	林地等级	旱地等级	水田等级
权重: 0.2	5~25	1	1	1	2
	25~45	2	2	3	4
	>45	4	3	4	4
地表组成物质 权重: 0.15	壤土、砂壤土	1	1	1	1
	岩土混合物	1	2	1	2
	砂砾质或岩石、岩渣混合物	2	3	3	4
	砾质、石质	3	4	3	4
灌溉条件权重: 0.2	有稳定灌溉条件	1	1	1	1
	灌溉水源保证一般	1	1	1	2
	灌溉水源保证差	2	2	2	3
	无灌溉水源	2	2	2	4
土源保证率 (%) 权重: 0.15	80~100	1	1	1	2
	60~80	1	1	1	3
	40~60	1	2	2	4
	<40	2	3	3	4
土壤有机质 (g/kg) 权重: 0.1	>10	1	1	1	1
	10~6	1	1	2	2
	6~2	1	2	3	3
	<2	3	3	4	4
交通条件 (m) 权重: 0.2	<500	1	1	1	1
	500~1000	1	1	2	2
	1000~5000	2	2	3	3
	>10000	2	3	3	3

⑤土地复垦划分

如前所述（表 3-2-3），至矿山关闭，矿业活动对土地资源占损单元包括：露天采场、排土场、工业广场、矿部、废渣堆、矿山公路，共占损土地面积 205684m²。其中排土场已部分复垦绿化，绿化面积约 34872m²。

经现场调查，与土地所有权人、矿山企业座谈协商意见（见附件），未来拟将矿部保留外，其他土地占损区全部予以复垦。未来拟将矿部区作为当地村居生活用房使用。

因此，矿山关闭后，拟需土地复垦区如表 4-3-5 所示，将土地复垦单元划分为：露天采场、排土场、工业广场、废渣堆、矿山公路等五个复垦单元，共需复垦面积 169739m²。

表 4-3-5 土地复垦单元汇总表

占用类型	占损方式	占损地类及面积 (m ²)	土地
------	------	---------------------------	----

		林地	采矿用地	其它园地	农村住宅用地	小计	权属
露天采场	挖损	4111	93850			97961	天华村
排土场	压占	142	25758	5105		31005	
工业广场	压占	360	27024		686	28070	
废渣堆	压占	5937	1975			7912	
矿山公路	挖损	1648	3143			4791	
合计		12198	151750	5105	686	169739	

⑥各评价单元土地复垦适宜性等级评价

a.各评价单元复垦后土地质量状况

各评价单元地形坡度、地表物质组成、灌溉条件、土源保证率、土壤有机质含量和交通条件见表 4-3-6。

表 4-3-6 各评价单元的土地质量状况表

评价因子 评价单元	地形坡度 (°)	地表物 质组成	灌溉条件	土源保证 率 (%)	土壤有机质含 量(g·kg ⁻¹)	交通条件 距离(km)
露天采场	25~45°	壤土、砂 壤土	灌溉水源 保证差	100	10~6	2
排土场	25~45°	壤土、砂 壤土	灌溉水源 保证差	100	10~6	2
工业广场	5~25°	壤土、砂 壤土	灌溉水源 保证差	100	10~6	2
废渣堆	25~45°	壤土、砂 壤土	灌溉水源 保证差	100	10~6	2
矿山公路	25~45°	壤土、砂 壤土	灌溉水源 保证差	100	10~6	2

b.各评价单元复垦后土地适宜性评价

在上述工作的基础上，将各评价单元的土地质量状况（表 4-3-6）分别与矿山土地复垦主要评价因子及等级标准（表 4-3-4）对比，并决定该单元的土地适宜性等级。该工程复垦土地由于复垦年限不同，适宜性也不同，通过将参评单元土地质量与待复垦土地适宜性评价因素的评价等级标准进行逐项比配，得出待复垦土地适宜性评价等级如表 4-3-7。

表 4-3-7 各评价单元土地适宜性评价结果表

适宜性评价单 元	适宜性等级				面积(m ²)	复垦方向
	水田	旱地	林地	草地		
露天采场	3 级	3 级	2 级	2 级	97961	林地和草 地结合
排土场	3 级	3 级	2 级	2 级	31005	林地

适宜性评价单元	适宜性等级				面积(m^2)	复垦方向
	水田	旱地	林地	草地		
工业广场	3 级	3 级	2 级	2 级	28070	林地
废渣堆	3 级	3 级	2 级	2 级	7912	林地
矿山公路	3 级	2 级	2 级	2 级	4791	林地

(2) 土地复垦方向

由表 4-3-7 可知, 排土场、工业广场、废渣堆、矿山公路等 4 个复垦单元复垦为林地。露天采场平台复垦为林地, 边坡采用藤蔓植物复垦为草地。

表 4-3-8 各复垦单元复垦方向说明表

拟需复垦单位	占损方式	需复垦面积 (m^2)	复垦方向
露天采场	压占	97961	林地和草地结合
排土场	压占	31005	林地
工业广场	压占	28070	林地
废渣堆	压占	7912	林地
矿山公路	压占	4791	林地
合计		169739	

a. 土源供需平衡分析

根据《土地复垦质量控制标准 (TD/T 1036-2013)》, 拟需复垦区域复垦为林地按 0.5m 厚的土层进行覆土, 土源利用矿山露采区剥离土。露天采场主要是平台覆土 0.5m, 平台面积 62474 m^2 , 排土场不需覆土, 可直接植树。如下表 4-3-9, 估算共需土方 54606 m^3 。

表 4-3-9 生态修复覆土方量分析

拟需复垦单元	拟复垦面积 (m^2)	预测覆土方量 (m^3)	备注
露天采场	97961	34219	平台面积 68437 m^2 , 覆土厚度 0.5m。
排土场	31005	0	不需覆土
工业广场	28070	14035	覆土厚度 0.5m
废渣堆	7912	3956	覆土厚度 0.5m
矿山公路	4791	2396	覆土厚度 0.5m
合计	169739	54606	

(3) 复垦时序

复垦为两个阶段，生产期复垦和闭坑后复垦。生产期主要是对部分露天采场、排土场、废渣堆区域进行复垦。矿山闭坑后，主要是对工业广场、矿山公路、部分露天采场进行全面复垦。

(4) 矿山土地复垦质量要求及标准

① 矿山土地复垦质量要求

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：

- A、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- B、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- C、不同的破坏类型标准应不一样；
- D、保存原有地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原有表土为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- E、复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- F、复垦场地有控制水土流失的措施；
- G、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- H、复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- I、用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

② 土地的复垦标准

根据《土地复垦质量控制标准 (TD/T 1036-2013)》，本矿山位于丘陵区，本项目林地复垦标准归纳如下：

表 4-3-10 土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤ 1.45
		土壤质地	砂土
		砾石含量/%	≤ 20
		pH值	6.0~8.5
		有机质/%	≥ 2

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
	生产力水平	定植密度	2m×2m
		郁闭度	≥0.3
根据《土地复垦质量控制标准 (TD/T 1036-2013)》表D.7 《造林技术规程》(GB/T 15776-2016)			

(6) 复垦植被的选择

根据矿区优势植被的分布情况，本次设计复垦植被选择经济效益较好、耐旱的油茶树（树高 0.5~1m、胸径 0.5cm），爬藤植物选择爬山虎。

表 4-3-11 选种植物的生物特性

树种和草种名称	选种植物的生物学特性
油茶树	油茶的适应性强，耐贫脊，抗干旱，是改造红壤的主要树种。油茶籽可榨油，种仁含油量高达59.2%，是我国产油量最高的植物之一。茶油是植物油中的精品，也可作为肥皂、蜡烛的原料和防锈的涂料等。
爬山虎	生长于海拔150-1200米的路旁、旷野荒地、山坡崖石壁或灌丛。性喜阴湿，耐旱，耐寒，冬季可耐-20℃低温。对气候、土壤的适应能力很强，在阴湿、肥沃的土壤上生长最佳，对土壤酸碱适应范围较大，但以排水良好的沙质土或壤土为最适宜，生长较快。也耐瘠薄。
狗尾草	别名狗尾草，属禾本科、狗尾草属一年生草本植物。适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长。生于海拔4000米以下的荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。

(7) 土地复垦及生物多样性恢复工程

以下从露天采场、排土场、工业广场、废渣堆、矿山公路复垦单元分别进行阐述。

1) 露天采场复垦工程设计及工程量测算

露采场复垦单元总面积 97961m²，平台复垦面积 68437m²（其中，+150m 底盘面积 35939m²，边坡平台面积 32498m²），平台复垦为林草地。斜坡复垦为草地，斜坡投影面积 29524m²，坡面面积 36044m²。斜面部分无法覆土，采用在边坡脚种植爬藤类，复垦为草地，为保证复绿效果，拟进行挂网种植藤蔓，坡面面积为 36044m²，实际需挂网的斜坡面积为 36044m²。

复垦工程包括：主体工程有场地平整、挂网、覆土、地力培肥、植树种草；配套工程有平台内侧修截排水工程（见图 4-3-2~4-3-5）。

① 场地整平

对终止的边坡平台和采场底盘进行整理，为便于边坡平台覆土，为方便集雨

和排水，覆土后将边坡平台从外至内修整成3~5%的斜坡，形成一个“外高内低”的平整场地。

②边坡清理挂网

等平台开采结束后，对露天采场边坡进行危岩清理，清理完成后对终了边坡进行挂网(图4-3-2)，挂网的目的主要是利于爬藤的生长，需挂网面积为36044m²。

图4-3-2 露采坑边坡挂网示意图

③覆土

等边坡平台修整完成后，在平台覆土厚0.5m(沉实土)。覆土后的场地也应与原平台一样，从外至内修整成3~5%的斜坡，形成一个“外高内低”的场地。矿山开采完毕后，最后对底盘进行平整覆土。

④地力培肥

待覆土完成后，采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

⑤平台植被恢复

A.树种配置：优先选择乡土树种，选择油茶树苗，株行距设置为3*3m。

B.苗木类型与规格：冠幅15~20cm，冠正，冠全，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。需种植树7604株。

C.整地方式及规格：对场地进行平整、翻耕，植入苗木，使苗木根系舒展，培土踏实，浇足植苗水。

D.管理

a 水分管理：移栽幼苗时，在回填熟土至苗根处，按15-25g/株撒入保水剂，充分与碎土拌匀，填土灌足水即可。

b 施肥管理：栽植时可施少量磷肥，梅雨季节前后使用化肥，以复合肥为主。树间撒播种草，这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季或秋冬季。

⑥坡面植被恢复

+160m平台及以上种植藤本植物两排，平台内外侧各种植一排，间距为1m，内外侧交错种植。+150m底盘在边坡脚种植一排。藤本植物种类选择爬山虎。

+150m坡脚线长度约866m，种植爬山虎866株；边坡平台坡脚线总长约7718m，种植爬山虎15436株。

⑦露采边坡平台内侧排水沟

在平台终止开采后，立即覆土，覆土完后，在+150m 以上平台内侧修建排水沟，在减少采场内部积水的同时，也可防止新覆浮土被水冲刷造成水土流失，利于植被恢复。分别在+290m、+250m、+210m、+180m 平台内侧修建排水沟，排水沟总长度为 2133m。

设计的排水沟断面为矩形截面，宽 0.4m、深 0.4m，壁底为厚 0.1m 现浇混凝土，排水沟采用浆砌石，防水砂浆抹面（2cm），每隔 10m 设置一条伸缩缝（设计断面尺寸见插图 4-3-4）。

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：

$$Q=0.278 \times k \times i \times F \quad \text{式 4-1}$$

式中：Q——最大洪水洪峰流量（P=10%）， m^3/s ；

k——径流系数，按当地水文地质手册中的有关参数确定，取 0.50；

i——最大 1h 降雨强度（P=10%），最大时降雨量 69mm/h；

F——未来露采区 4 个平台的截排水沟的汇水面积为 0.5~6hm² 不等，本次按最大集水面积 70300m² 计算。

经校核验算，“露采场”内平台最大汇水面积排洪流量为 $Q=0.1599m^3/s$ 。

设计排水沟允许最大排洪流量的确定：（按《灌溉排水学》公式计算）

$$Q = AC \times \sqrt{Ri} \quad \text{式 4-2}$$

式中：Q 为渠道设计流量(m^3/s)；A 为渠道过水断面面积 (m^2)；

R 为水力半径(m)； $R=A/X$ X 为湿周

i 为渠底比降；本水沟近似取值为 3/100

C 为谢才系数， $C=n^{-1}R^{1/6}$ ，其中 n 为渠床糙率。

本设计排水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.017，经校核验算，本设计排水沟的最大排洪流量为 $Q=0.1625m^3/s$ ，满足“水域”内平台最大汇水面积的排洪需要。

图 4-3-3 露采场各级平台截水沟位置示意图

图 4-3-4 设计排水沟剖面示意图（单位：cm）

图 4-3-5 露采坑复垦示意图

(8)工程量测算

表 4-3-8 露采场复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
露采场复垦工程	场地平整	m ²	68437	
	挂网	m ²	36044	
	覆土	m ³	34219	覆土厚度 0.5m
	地力培肥	hm ²	6.8437	
	植树	株	7604	油茶树
	种植藤本	株	16302	爬山虎
	撒播草籽	hm ²	6.8437	狗尾草
露采场复垦配套 工程排水沟	挖方	m ³	1102.76	
	弃方	m ³	1002.51	
	填方	m ³	100.25	
	浆砌石	m ³	426.6	
	混凝土现浇	m ³	200.5	
	砂浆抹立面	m ²	1706.4	
	伸缩缝	m ²	81.17	

表 4-3-9 露采场按平台分项复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
露采场+150 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	35939	矿山闭坑后一年内，即 2033 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	3724	
	覆土	m ³	17969	
	地力培肥	hm ²	3.5939	
	植树	株	3993	
	种植藤本	株	866	
	撒播草籽	hm ²	3.5939	
露采场+160 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	3606	矿山闭坑后一年内，即 2033 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	3972	
	覆土	m ³	1803	
	地力培肥	hm ²	0.3606	
	植树	株	401	
	种植藤本	株	1852	
	撒播草籽	hm ²	0.3606	
露采场+170 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	3855	矿山闭坑后一年内，即 2033 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	4379	
	覆土	m ³	1927	

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
露采场+180 平台及坡面复 垦工程	地力培肥	hm ²	0.3855	2032 年完成土地复垦工作。
	植树	株	428	
	种植藤本	株	1968	
	撒播草籽	hm ²	0.3855	
露采场+190 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	4449	2032 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	4751	
	覆土	m ³	2225	
	地力培肥	hm ²	0.4449	
	植树	株	494	
	种植藤本	株	2240	
	撒播草籽	hm ²	0.4449	
露采场+200 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	3719	2032 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	2583	
	覆土	m ³	1860	
	地力培肥	hm ²	0.3719	
	植树	株	413	
	种植藤本	株	1272	
	撒播草籽	hm ²	0.3719	
露采场+210 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	2427	2031 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	2588	
	覆土	m ³	1214	
	地力培肥	hm ²	0.2427	
	植树	株	270	
	种植藤本	株	1212	
	撒播草籽	hm ²	0.2427	
露采场+210 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	2388	2030 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	2518	
	覆土	m ³	1194	
	地力培肥	hm ²	0.2388	
	植树	株	265	
	种植藤本	株	1196	
	撒播草籽	hm ²	0.2388	
露采场+220 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	2232	2029 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	2268	
	覆土	m ³	1116	
	地力培肥	hm ²	0.2232	
	植树	株	248	
	种植藤本	株	1088	
	撒播草籽	hm ²	0.2232	
露采场+230	场地平整	m ²	1857	2029 年完成土地复垦工作。

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
平台及坡面复垦工程	挂网	m^2	1934	
	覆土	m^3	929	
	地力培肥	hm^2	0.1857	
	植树	株	206	
	种植藤本	株	928	
	撒播草籽	hm^2	0.1857	
露采场+240 平台及坡面复垦工程	场地平整	m^2	1715	2028 年完成土地复垦工作。
	挂网	m^2	1685	
	覆土	m^3	857	
	地力培肥	hm^2	0.1715	
	植树	株	191	
	种植藤本	株	820	
	撒播草籽	hm^2	0.1715	
露采场+250 平台及坡面复垦工程	场地平整	m^2	1493	2028 年完成土地复垦工作。
	挂网	m^2	1523	
	覆土	m^3	746	
	地力培肥	hm^2	0.1493	
	植树	株	166	
	种植藤本	株	732	
	撒播草籽	hm^2	0.1493	
露采场+260 平台及坡面复垦工程	场地平整	m^2	1407	2027 年完成土地复垦工作。
	挂网	m^2	1343	
	覆土	m^3	703	
	地力培肥	hm^2	0.1407	
	植树	株	156	
	种植藤本	株	644	
	撒播草籽	hm^2	0.1407	
露采场+270 平台及坡面复垦工程	场地平整	m^2	1167	2026 年完成土地复垦工作。
	挂网	m^2	1078	
	覆土	m^3	584	
	地力培肥	hm^2	0.1167	
	植树	株	130	
	种植藤本	株	556	
	撒播草籽	hm^2	0.1167	
露采场+280 平台及坡面复垦工程	场地平整	m^2	807	2026 年完成土地复垦工作。
	挂网	m^2	594	
	覆土	m^3	403	
	地力培肥	hm^2	0.0807	
	植树	株	90	
	种植藤本	株	356	

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
	撒播草籽	hm ²	0.0807	
露采场+290 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	585	2025 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	543	
	覆土	m ³	293	
	地力培肥	hm ²	0.0585	
	植树	株	65	
	种植藤本	株	272	
	撒播草籽	hm ²	0.0585	
露采场+300 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	422	2025 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	359	
	覆土	m ³	211	
	地力培肥	hm ²	0.0422	
	植树	株	47	
	种植藤本	株	188	
	撒播草籽	hm ²	0.0422	
露采场+310 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	258	2025 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	202	
	覆土	m ³	129	
	地力培肥	hm ²	0.0258	
	植树	株	29	
	种植藤本	株	112	
	撒播草籽	hm ²	0.0258	
露采场+320 平台及坡面复 垦工程	场地平整	m ²	111	2025 年完成土地复垦工作。
	挂网	m ²	0	
	覆土	m ³	56	
	地力培肥	hm ²	0.0111	
	植树	株	12	
	种植藤本	株	0	
	撒播草籽	hm ²	0.0111	
露采场+180 平台配套工程 排水沟	挖方	m ³	556.35	2032 年完成排水沟修建工作。
	弃方	m ³	505.77	
	填方	m ³	50.58	
	浆砌石	m ³	215.22	
	混凝土现浇	m ³	101.15	
	砂浆抹立面	m ²	860.89	
	伸缩缝	m ²	40.95	
露采场+210 平台配套工程 排水沟	挖方	m ³	297.05	2030 年完成排水沟修建工作。
	弃方	m ³	270.05	
	填方	m ³	27.00	
	浆砌石	m ³	114.91	

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
	混凝土现浇	m ³	54.01	2028 年完成排水沟修建工作。
	砂浆抹立面	m ²	459.65	
	伸缩缝	m ²	21.86	
露采场+250 平台配套工程 排水沟	挖方	m ³	181.81	2028 年完成排水沟修建工作。
	弃方	m ³	165.28	
	填方	m ³	16.53	
	浆砌石	m ³	70.33	
	混凝土现浇	m ³	33.06	
	砂浆抹立面	m ²	281.33	
	伸缩缝	m ²	13.38	
露采场+290 平台配套工程 排水沟	挖方	m ³	67.56	2025 年完成排水沟修建工作。
	弃方	m ³	61.42	
	填方	m ³	6.14	
	浆砌石	m ³	26.13	
	混凝土现浇	m ³	12.28	
	砂浆抹立面	m ²	104.54	
	伸缩缝	m ²	4.97	

2) 排土场复垦工程设计及工程量测算

矿山排土场占损面积 65877m², 已绿化面积 34872m², 拟复垦面积为 31005m²。

排土场全部复垦为林地, 林间复垦为草地, 斜坡撒播草籽, 复垦工程主要是植树种草等, 配套工程排水沟在地质灾害防治工程具体描述。

①植树种草

A.树种配置: 优先选择乡土树种, 选择油茶树苗, 株行距设置为 3*3m。

B.苗木类型与规格: 冠幅 15~20cm, 冠正, 冠全, 生长健壮, 无机械损伤, 无病虫害。需种植树 3445 株。

C.整地方式及规格: 对场地进行平整、翻耕, 植入苗木, 使苗木根系舒展, 培土踏实, 浇足植苗水。

D.管理

a 水分管理: 移栽幼苗时, 在回填熟土至苗根处, 按 15-25g/株撒入保水剂, 充分与碎土拌匀, 填土灌足水即可。

b 施肥管理: 栽植时可施少量磷肥, 梅雨季节前后使用化肥, 以复合肥为主。树间撒播种草, 这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季或秋冬季。

图 4-3-6 排土场复垦示意图

表 4-3-9 排土场复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
排土场复垦	植树	株	3445	油茶树
	种草	hm ²	3.1005	狗尾草

3) 工业广场复垦工程设计及工程量测算

工业广场占损土地资源面积 28070m², 主要包括加工区封闭式厂棚, 一些配套用房, 地势起伏较小, 实施的复垦工程措施包括:

①拆除工程。将地面建筑物全部予以拆除(地面建筑由矿企自行拆除, 不计入测算工程量), 建筑垃圾能回收利用的则回收, 其他的用于回填露天采坑。工业广场复垦面积 28070m², 复垦单元内拟拆除的硬化物按 0.2m 厚折算, 需要拆除的硬化物约 5614m³, 全部运至露采坑进行回填, 运距为 0.5km。

②翻耕工程

故本次设计对场地进行全面翻耕, 翻耕厚度为 0.5m。

③场地平整工程

在对工业广场进行全面翻耕后, 确保场地地形坡度较小, 有利于后期植树。场地平整面积 28070m²。

④植树工程

A.树种配置: 优先选择乡土树种, 选择油茶树苗, 株行距设置为 3*3m。

B.苗木类型与规格: 冠幅 15~20cm, 冠正, 冠全, 生长健壮, 无机械损伤, 无病虫害。需种植树 3119 株。

C.整地方式及规格: 对场地进行平整、翻耕, 植入苗木, 使苗木根系舒展, 培土踏实, 浇足植苗水。

D.管理

a 水分管理: 移栽幼苗时, 在回填熟土至苗根处, 按 15-25g/株撒入保水剂, 充分与碎土拌匀, 填土灌足水即可。

b 施肥管理: 栽植时可施少量磷肥, 梅雨季节前后使用化肥, 以复合肥为主。树间撒播种草, 这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季或秋冬季。

图 4-3-7 工业广场复垦示意图

工业广场复垦工程量测算，见表 4-3-10。

表 4-3-10 工业广场复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
工业广场土地复垦	硬化物拆除	m ³	5614	按 20cm 厚的水泥底板测算。
	建筑垃圾外运	m ³	5614	硬化物拆除量
	翻耕	m ²	28070	
	场地平整	m ²	28070	复垦面积
	植树	株	3119	油茶树
	种草	hm ²	2.807	狗尾草

4) 废渣堆复垦工程设计及工程量测算

矿山废渣堆占损土地资源面积 7912m²，废渣堆土地复垦工作包括场地平整、覆土、植树工程，具体如下：

①场地平整工程

对废渣堆进行放坡平整，确保场地地形坡度较小，有利于后期覆土和植树。场地平整面积 7912m²。

②覆土工程

将外运的土源覆盖至废渣堆区，对其平整，覆土厚度 50cm，并按 3m×3m 留设植树坑穴，植树（乔）坑规格为 50cm×50cm×50cm。

③植树工程

在废渣堆区种植油茶树苗，需种植树 879 株。栽植季节为春季或秋冬季。

此外需进行一些养护管理：

水分管理：移栽幼苗时，在回填熟土至苗根处，按 15-25g/株撒入保水剂，充分与碎土拌匀，填土灌足水即可。

施肥管理：栽植时可施少量磷肥，梅雨季节前后使用化肥，以复合肥为主。

树间撒播种草，这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季或秋冬季。

废渣堆复垦工程量测算，见表 4-3-11。

表 4-3-11 废渣堆复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
废渣堆土地复垦	场地平整	m ²	7912	
	外运土方	m ³	3956	
	覆土	m ³	3956	
	植树	株	879	油茶树
	种草	hm ²	0.7912	狗尾草

5) 矿山公路复垦工程设计及工程量测算

本次设计矿山公路（碎石段）全部复垦为林地，林间复垦为草地，复垦工程包括：覆土、地力培肥、植树种草等。

①覆土

矿山关闭后对堆砂场及矿山公路进行全面覆土，覆土厚 50cm（沉实土）。采用铲运机从排土场直接运土。

②地力培肥

待覆土完成后，采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

③植树种草

A.树种配置：优先选择乡土树种，选择油茶树苗，株行距设置为 3*3m。

B.苗木类型与规格：冠幅 15~20cm，冠正，冠全，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。需种植树 532 株。

C.整地方式及规格：对场地进行平整、翻耕，植入苗木，使苗木根系舒展，培土踏实，浇足植苗水。

D.管理

a 水分管理：移栽幼苗时，在回填熟土至苗根处，按 15-25g/株撒入保水剂，充分与碎土拌匀，填土灌足水即可。

b 施肥管理：栽植时可施少量磷肥，梅雨季节前后使用化肥，以复合肥为主。树间撒播种草，这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季或秋冬季。

矿山公路复垦工程量测算，见表 4-3-12。

表 4-3-12 矿山公路复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	矿山公路	备注
矿山公路	覆土	m ³	2396	
	地力培肥	m ²	4791	
	植树	株	532	
	种草	hm ²	0.4791	

3、水资源水生态修复与改善工程

目前矿山露天采坑积水直接抽排至地面外排，没有经过沉淀池处理。方案拟在露天采场西侧排水沟一旁修建一座沉淀池，用于处理外排矿坑废水，确保废水达标排放。排水沟利用矿山已修建的排水沟，方案不再重新部署。

（1）沉淀池工程

在露天采场西侧设置 1 处沉淀池, 对从主井抽排至地面的矿坑水进行沉淀处理。本矿设计的沉淀池为平流沉淀池, 面积及容量计算采用以下公式 (式 4-3):

$$S = \frac{Q_{\max}}{A_p} \quad (m^2) \quad (\text{式 4-3})$$

$$h = V_s t$$

$$l = v t$$

$$B = \frac{S}{l}$$

式中: Q_{\max} —最大排水流量, m^3/h ;

S —沉淀池总面积, m^2 ;

A_p —水力负荷, $m^3/(m^2 \cdot h)$, 按规范取 3;

V_s —悬浮物沉降速度, m/s , 取 $0.07m/min$;

h —有效水深, m ;

l —池长, m ;

v —水平流速, m/s , $<4.5mm/s$;

B —沉淀池宽度, m ;

t —沉淀时间, s , 取 $0.5h$;

矿山现有水泵抽排流量为 $46m^3/h$, 因此 $Q_{\max}=46m^3/h$ 。经过上述公式校核验算, $S=15.33m^2$, $h=2.1m$, l 大于等于 $8.1m$, 池宽 $B=1.89m$, 沉淀池超出安全水面 $0.4m$ 。因此, 本方案设计沉淀池宽 $6m$ 、长 8.1 、深 $2.5m$ 。池子全部为埋地式, 利于废水全部进入池内。在沉淀池一侧设入水口, 沉淀池按三级沉淀设计, 中间采用砖砌水泥沙浆抹面隔挡。在沉淀池周边设安全围栏, 栅栏高 $1.2m$, 长 $28.2m$, 面积为 $33.84m^2$ 。沉淀池典型断面尺寸示意图见图 4-3-89 和图 4-3-9, 工程量表见表 4-3-13。

表 4-3-13 沉淀池工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
沉淀池	挖土方	m^3	172.86	填方+弃方
	填土方	m^3	22.74	
	弃土方	m^3	150.12	$= (8.1+0.48) \times (6+0.48) \times 2.7$
	浆砌砖	m^3	26.64	$= (6+8.1) \times 2 \times 2.5 \times 0.24 + 8.1 \times 2.5 \times 0.24 \times 2$

粗砂垫层	m^3	48.6	$=8.1 \times 6 \times 0.1$
现浇底板	m^3	48.6	$=8.1 \times 6 \times 0.1$
砂浆抹立面 (厚 2cm)	m^2	151.5	$=(6+8.1) \times 2 \times 2.5 + 8.1 \times 2.5 \times 4$
防护栏	m^2	33.84	$=(6+8.1) \times 2 \times 1.2$

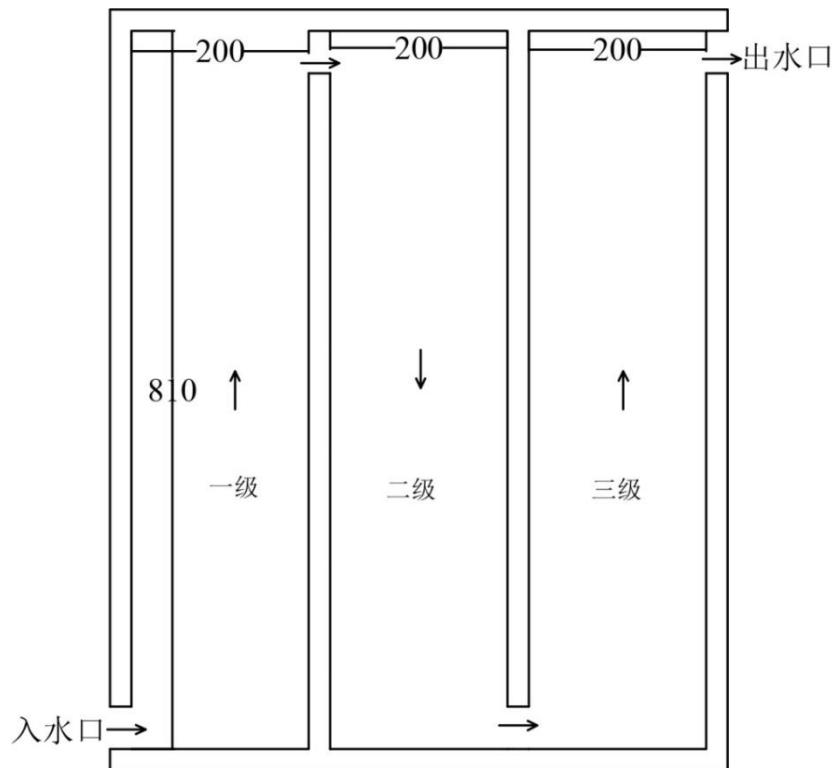


图 4-3-8 沉淀池设计平面示意图 单位: cm

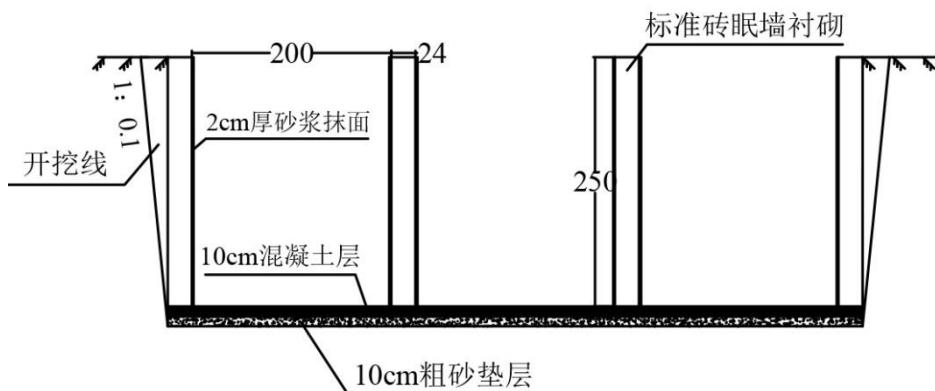


图 4-3-9 沉淀池设计剖面示意图 单位: cm

4、矿山地质灾害防治工程

(1) 排土场泥石流隐患防治工程

为了防止排土场坡面汇聚对排土场冲刷，造成排土场失稳形成泥石流，方案拟在排土场内各分级平台内侧修建排水沟，将排水场内部坡面雨水截流导排至排土场两侧。在排土场两侧修建排水沟，将排土场外围雨水截流，防止进行排土

场内，同时两侧排水沟与排土场内平台排水沟相连接，将排土场内雨水及外围雨水截排至排土场下游。

排土场内部平台设计的排水沟总长 886m，断面为矩形截面，宽 0.4m、深 0.4m，壁底 0.1m 厚现浇混凝土，排水沟采用浆砌石结构，防水砂浆抹面（2cm），每隔 10m 设置一条伸缩缝（设计断面尺寸见插图 4-3-10）。

排土场区域内平台排水沟上方汇水面积最大为 0.96hm^2 。

经前述“式 4-1”校核验算，排土场内平台排水沟上方最大汇水面积排洪流量为 $Q=0.0356\text{m}^3/\text{s}$ 。

本设计排水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.017，经前述“式 4-2”校核验算，本设计排洪沟的最大排洪流量为 $Q=0.1625\text{m}^3/\text{s}$ ，满足排土场内平台排水沟上方最大汇水面积的排洪需要。

排土场两侧设计的排水沟总长 650m，断面为矩形截面，宽 0.5m、深 0.5m，壁底为厚 0.1m 现浇混凝土，截排水沟采用浆砌石结构，防水砂浆抹面（2cm），每隔 10m 设置一条伸缩缝（设计断面尺寸见插图 4-3-11）。

排土场两侧及内部最大汇水面积最大为 0.96hm^2 。

经前述“式 4-1”校核验算，排土场两侧及内部最大汇水面积排洪流量为 $Q=0.1768\text{m}^3/\text{s}$ 。

本设计排水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.017，经前述“式 4-2”校核验算，本设计排洪沟的最大排洪流量为 $Q=0.2625\text{m}^3/\text{s}$ ，满足排土场两侧及内部最大汇水面积的排洪需要。

图 4-3-10 排土场平台排水沟断面示意图

图 4-3-11 排土场两侧排水沟断面示意图

表 4-3-14 排水沟工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
排土场平 台排水沟	总长度	m	886	
	挖土方	m^3	440.13	
	弃方	m^3	400.13	
	回填	m^3	40.00	
	浆砌石	m^3	170.23	
	混凝土垫层	m^3	80.00	

	砂浆抹立平面（厚 2cm）	m ²	681.05	
	伸缩缝	m ²	32.38	
排土场两侧排水沟	总长度	m	650	
	挖土方	m ³	446.54	
	弃方	m ³	405.95	
	回填	m ³	40.59	
	浆砌石	m ³	162.64	
	混凝土垫层	m ³	67.66	
	砂浆抹立平面（厚 2cm）	m ²	650.55	
	伸缩缝	m ²	22.99	

（2）露天开采边坡滑坡隐患防治工程

矿山露天采场东侧表土层较厚，结构松散，易发生滑坡。矿山在后期开采过程中规范合理留设平台和边坡，在平台上修建排水沟，防止坡面雨水汇集对坡面冲刷造成土体失稳。在前文中露天采场复垦配套工程中已描述，分别在+290m 台阶、+250m 台阶、+210m 台阶、+180m 台阶内侧部署修建排水沟，排水沟兼顾滑坡防治和水土保持两个功能。

（三）监测和管护工程

根据前述矿山生态环境问题识别与诊断，结合现有生态环境部门的监测措施和内容，拟设置如下监测与管护工程：植被恢复监测、废水水质监测、地质灾害监测、管护工程。具体如下：

1、植被恢复监测

主要是针对矿山绿化、复垦的植被生长情况以及整个生态修复区范围内的植被进行监测。本次监测主要采用人工现场监测与遥感技术相结合的方法，生产期间以人工监测为主，矿山关闭后以遥感技术为主。

①监测内容：监测植被非自然死亡、退化的情况。

②监测方法：定期巡查，对破坏范围内的植被破坏情况、土壤破坏情况、植被绿化的效果等进行调查。

③监测频率：1 年一次，以随时掌握地表情况，监测时间为 11.6 年（2024 年 11 月～2036 年 5 月）。

④监测范围 0.7224 平方公里（附图 3，生态修复区范围）。

2、水资源水生态监测工程

为确保外排废水达标排放，结合本矿废水排放路径及现生态环境部门监测点位布设，在沉淀池排放口处设置水质监测点，共设1个监测点，用于监测矿山废水处理后达标情况。监测指标主要为pH、COD、SS、Cu、Cd、Tl、As、Pb等有害物质，外排废水水质执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表1、2限值为标准。设计监测频率为一个季度一次，监测期至矿山闭坑，时长7.6年（即2024年11月~2031年5月），取水样 $1\times4\times7.6\approx31$ 组。

3、地质灾害监测工程

（1）人工巡查简易监测

①监测对象：排土场、露采边坡稳定性，涵盖整个矿山生态修复范围。
②监测方法：本方案拟选取地面巡视法为主。由矿山派专人及时巡视观测，重点巡视观测对象为矿区内的排土场、露采边坡的稳定性，其次为矿山生态修复范围植被长势变化、边坡稳定情况、已修复工程的成效及安全性等。

③监测频率：巡查频率按每月一次，监测至矿山关闭后3年，监测期为10.6年（即2024年11月至2035年5月），监测月次 $12\times10.6\approx129$ 次。

④险情警报：当有异常出现、判定确定为险情时，应及时向险情警报系统上报。

4、管护工程

本方案设计将露天采场、排土场、工业广场、废渣堆、矿山公路复垦为林地，方案设计复垦林地面积 $169739m^2$ 。

露天采场+320m平台及坡面、+310m平台及坡面、+300m平台及坡面、+290m平台及坡面、废渣堆在2025年1~5月完成复垦工作，管护期为3年（2025年6月至2028年5月）。

露天采场+280m平台及坡面、+270m平台及坡面在2026年1~5月完成复垦工作，管护期为3年（2026年6月至2029年5月）。

露天采场+260m平台及坡面在2027年1~5月完成复垦工作，管护期为3年（2027年6月至2030年5月）。

露天采场+250m平台及坡面、+240m平台及坡面在2028年1~5月完成复垦工作，管护期为3年（2028年6月至2031年5月）。

露天采场+230m平台及坡面、+220m平台及坡面、排土场在2029年1~5月

完成复垦工作，管护期为3年（2029年6月至2032年5月）。

露天采场+210m平台及坡面在2030年1~5月完成复垦工作，管护期为3年（2030年6月至2033年5月）。

露天采场+200m平台及坡面在2031年1~5月完成复垦工作，管护期为3年（2031年6月至2034年5月）。

露天采场+190m平台及坡面、+180m平台及坡面在2032年1~5月完成复垦工作，管护期为3年（2032年6月至2035年5月）。

露天采场+170m平台及坡面、+160m平台及坡面、+150m平台及坡面、工业广场、矿山公路在2032年6月至2033年5月完成复垦工作，管护期为3年（2033年6月至2036年5月）。

5、工程量表

矿山生态修复监测和管护工程量见表4-3-15。

表4-3-15 矿山生态环境监测和管护工程量表及完成时间

矿山生态环境监测工程	工程类别	单位	工程量	完成时间
植被恢复	遥感解译与人工结合	次	12	2024年11月至2036年5月
水质监测	废水水质化验、分析	组	31	2024年11月至2032年5月
地质灾害监测	人工巡视监测	月·次	129	2024年11月至2035年5月
管护工程	林地人工查看、培育	m ² ·年	9288	2025年
		m ² ·年	11262	2026年
		m ² ·年	27459	2027年
		m ² ·年	6589	2028年
		m ² ·年	39709	2029年
		m ² ·年	70624	2030年~2032年4月
		m ² ·年	10595	2032年6月至2033年5月
		m ² ·年	245119	2033年6月至2036年5月

(五) 生态保护修复工程量

表 4-3-16 天马料石场矿山生态保护修复工程量汇总表

工程类别		工程或费用名称	单位	工程量	备注
生态保护 保育工程	露采场围挡工程	栏网	m	1234	
	警、禁标志	禁止进入	块	2	采场警戒入口
		高陡边坡注意安全	块	8	采场周边
生态修复 工程	露采场复垦工程	场地平整	m ²	68437	
		挂网	m ²	36044	
		覆土	m ³	34219	覆土厚度 0.5m
		地力培肥	hm ²	6.8437	
		植树	株	7604	油茶树
		种植藤本	株	16302	爬山虎
		撒播草籽	hm ²	6.8437	狗尾草
	露采场复垦配套 工程排水沟	挖方	m ³	1102.76	
		弃方	m ³	1002.51	
		填方	m ³	100.25	
		浆砌石	m ³	426.6	
		混凝土现浇	m ³	200.5	
		砂浆抹立面	m ²	1706.4	
		伸缩缝	m ²	81.17	
	排土场复垦工程	植树	株	3445	油茶树
		种草	hm ²	3.1005	狗尾草
	工业广场复垦工 程	硬化物拆除	m ³	5614	按 20cm 厚的水 泥底板测算。
		建筑垃圾外运	m ³	5614	硬化物拆除量
		翻耕	m ²	28070	
		场地平整	m ²	28070	复垦面积
		植树	株	3119	油茶树
		种草	hm ²	2.807	狗尾草
	废渣堆复垦工程	场地平整	m ²	7912	
		覆土	m ³	3956	
		植树	株	879	油茶树
		种草	hm ²	0.7912	狗尾草
	矿山公路复垦工 程	覆土	m ³	2396	
		地力培肥	m ²	4791	
		植树	株	532	
		种草	hm ²	0.4791	
水资源水 生态修复 与改善工	沉淀池工程	挖土方	m ³	172.86	
		填土方	m ³	22.74	
		弃土方	m ³	150.12	

工程类别		工程或费用名称	单位	工程量	备注
程 程 程 程 程	排土场平台排水沟工程	浆砌砖	m ³	26.64	
		粗砂垫层	m ³	48.6	
		现浇底板	m ³	48.6	
		砂浆抹立面(厚2cm)	m ²	151.5	
		防护栏	m ²	33.84	
矿山地质灾害防治工程	排土场平台排水沟工程	总长度	m	886	
		挖土方	m ³	440.13	
		弃方	m ³	400.13	
		回填	m ³	40	
		浆砌石	m ³	170.23	
		混凝土垫层	m ³	80	
		砂浆抹立平面(厚2cm)	m ²	681.05	
		伸缩缝	m ²	32.38	
	排土场两侧排水沟工程	总长度	m	650	
		挖土方	m ³	446.54	
		弃方	m ³	405.95	
		回填	m ³	40.59	
		浆砌石	m ³	162.64	
		混凝土垫层	m ³	67.66	
		砂浆抹立平面(厚2cm)	m ²	650.55	
		伸缩缝	m ²	22.99	
监测和管 护工程	植被恢复	遥感解译与人工结合	次	12	
	水质监测	废水水质化验、分析	组	31	
	地质灾害监测	人工巡视监测	月·次	129	
	管护工程	林地人工查看、培育	m ² ·年	420645	

(六) 生态保护修复进度安排

表 4-3-17

天马料石场矿山生态保护修复工程进度安排表

工程项目	工程名称	单位	总工程量	2024年 11~12月	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年 1~8月	2029年9月 ~2032年4月	闭坑期 后一年	后三年
				工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量
生态保护 保育 工程	1、露天场围挡工程											
	栏网	m	1234	1234								
	2、警、禁标志											
	禁止进入	块	2	2								
生态 修复 工程	高陡边坡注意安全	块	8	8								
	1、露天场复垦工程											
	场地平整	m ²	68437		1376	1974	1407	3208	4089	12983	43400	
	挂网	m ²	36044		1104	1672	1343	3208	4202	12440	12075	
	覆土	m ³	34219		689	987	703	1603	2045	6493	21699	
	地力培肥	hm ²	6.8437		0.1376	0.1974	0.1407	0.3208	0.4089	1.2983	4.34	
	植树	株	7604		153	220	156	357	454	1442	4822	
	种植藤本	株	16302		572	912	644	1552	2016	5920	4686	
	撒播草籽	hm ²	6.8437		0.1376	0.1974	0.1407	0.3208	0.4089	1.2983	4.34	
	2、露天场复垦配套工程排水沟											
	挖方	m ³	1102.76		70.83			189.74		842.19		
	弃方	m ³	1002.51		64.39			172.49		765.63		
	填方	m ³	100.25		6.44			17.25		76.56		
	浆砌石	m ³	426.6		27.4			73.4		325.8		
	混凝土现浇	m ³	200.5		12.88			34.5		153.12		
	砂浆抹立面	m ²	1706.4		109.6			293.6		1303.2		
	伸缩缝	m ²	81.17		5.21			13.97		61.99		
	3、排土场复垦工程											
	植树	株	3445						3445			
	种草	hm ²	3.1005						3.1005			
	4、工业广场复垦工程											
	硬化物拆除	m ³	5614							5614		
	建筑垃圾外运	m ³	5614							5614		
	翻耕	m ²	28070							28070		
	场地平整	m ²	28070							28070		
	植树	株	3119							3119		
	种草	hm ²	2.807							2.807		
	5、废渣堆复垦工程											
	场地平整	m ²	7912		7912							
	覆土	m ³	3956		3956							
	植树	株	879		879							
	种草	hm ²	0.7912		0.7912							
	6、矿山公路复垦工程											
	覆土	m ³	2396							2396		
	地力培肥	m ²	4791							4791		
	植树	株	532							532		
	种草	hm ²	0.4791							0.4791		
水资源 生态 修复 与改善工 程	1、沉淀池工程											
	挖土方	m ³	172.86		172.86							
	填土方	m ³	22.74		22.74							
	弃土方	m ³	150.12		150.12							
	浆砌砖	m ³	26.64		26.64							
	粗砂垫层	m ³	48.6		48.6							
	现浇底板	m ³	48.6		48.6							
	砂浆抹立面(厚2cm)	m ²	151.5		151.5							
	防护栏	m ²	33.84		33.84							
矿山 地质 灾害 防治 工程	1、排土场平台排水沟工程											
	挖土方	m ³	440.13			440.13						
	弃方	m ³	400.13			400.13						
	回填	m ³	40			40						
	浆砌石	m ³	170.23			170.23						
	混凝土垫层	m ³	80			80						

工程项目	工程名称	单位	总工程量	2024年 11~12月	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年 1~8月	2029年9月 ~2032年4月	闭坑期 后一年	后三年
				工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量
	砂浆抹立平面（厚 2cm）	m ²	681.05			681.05						
	伸缩缝	m ²	32.38			32.38						
	2、排土场两侧排水沟工程											
	挖土方	m ³	446.54			446.54						
	弃方	m ³	405.95			405.95						
	回填	m ³	40.59			40.59						
	浆砌石	m ³	162.64			162.64						
	混凝土垫层	m ³	67.66			67.66						
	砂浆抹立平面（厚 2cm）	m ²	650.55			650.55						
	伸缩缝	m ²	22.99			22.99						
监测和管护工程	1、植被恢复											
	遥感解译与人工结合	次	12	1	1	1	1	1	1	2	1	3
	2、水质监测											
	废水水质化验、分析	组	31	2	4	4	4	4	3	10		
	3、地质灾害监测											
	人工巡视监测	月·次	129	4	12	12	12	12	8	57	12	
	4、管护工程											
	林地人工查看、培育	m ² ·年	420645		9288	11262	27459	6589	39709	70624	10595	245119

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

(一) 经费估算原则及依据

1、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。

2、估算依据

- (1) 国家及有关部门的政策性文件
 - ①财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综〔2011〕128号);
 - ②财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》(财建〔2017〕423号);
 - ③湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知(湘国土资办发〔2014〕14号);
 - ④湖南省国土资源厅办公室《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);
 - ⑤湖南省住房和城乡建设厅《关于调整建设工程社会保险费计费标准的通知》(湘建价〔2019〕61号);
 - ⑥《湖南省自然资源厅办公室关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》湘自资办发〔2021〕39号;
 - ⑦《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自然资〔2022〕3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《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（湘财建〔2014〕22号），2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制；
- 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株洲市2024年7月份建设工程材料预算价格的通知。

（二）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

2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）中的人工预算单价已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015年）的人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准为82.88元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为68.16元/日。

3、主要材料预算价格

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

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石其它在距离矿区5km购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

表 5-1-1 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	94.73
2	砂子、石子	m ³	125.29
3	条石、料石	m ³	112.11
4	水泥	t	410
5	标砖	千块	750
6	钢筋	t	4320
7	柴油	t	8610
8	汽油	t	10130
9	锯材	m ³	1200
10	生石灰	t	429.39
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 5-1-2 材料预算价格表

名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
柴油	kg	6.21	12.95	5.50		5.50	4.50	1
电	kW.h	0.91		0.91		0.91	0.91	
风	m ³	0.12		0.12		0.12	0.12	
水	m ³	3.90	9.00	3.58		3.58	3.58	
粗砂	m ³	85.00	3.60	82.05		185.54	60.00	125.54
卵石40	m ³	110.00	3.60	106.18		126.18	60.00	66.18
块石	m ³	90.00	3.60	86.87		162.11	40.00	122.11
卡扣件	kg	8.50	12.95	7.53		7.53	7.53	
沥青	t	4200.00	12.95	3718.46		3718.46	3718.46	
组合钢模板	kg	15.60	12.95	13.81		13.81	13.81	
板枋材	m ³	630.00	16.93	538.78		538.78	538.78	
水泥32.5	kg	0.44	12.95	0.39		0.39	0.30	0.09
铁钉	kg	4.18	12.95	3.70		3.70	3.70	
铁件	kg	4.20	12.95	3.72		3.72	3.72	
预埋铁件	kg	8.20	12.95	7.26		7.26	7.26	
铁丝	kg	4.20	12.95	3.72		3.72	3.72	

名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
电焊条	kg	4.80	16.93	4.11		4.11	4.11	
树苗	株	5.00	9.00	4.59		4.59	4.59	
种籽	kg	50.00	9.00	45.87		45.87	45.87	
型钢	kg	5.60	16.93	4.79		4.79	4.79	
锯材	m ³	870.00	13.93	763.63		763.63	763.63	

表 5-1-3 主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			(元/公里、m 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

(1) 施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格;

(2) 施工用风价格计算:

风价=[(空气压缩机组(台)班总费用)/(空气压缩机额定容量之和×60分钟×8小时×K1×K2)]÷(1-供风损耗率)+单位循环冷却水费+供风管道维修摊销费

式中: K1—时间利用系数(一般取0.7-0.8)取0.80;

K2—能量利用系数一般取(0.7-0.85)取0.70;

供风损耗率取8%;

单位循环冷却水费0.005元/m³;

供风设施维修摊销费0.002~0.003元/m³

根据台班定额空气压缩机台班总费用117.93元, 空气压缩机额定容量之和为3;

风价=117.93÷(3×60×8×0.8×0.8)÷(1-8%)+0.005+0.002=0.166 元/m³。

(3) 施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格;

施工用水价格=[水泵组(台)班总费用÷(水泵额定容量之和×8小时×K1×K2)]÷(1-供水损耗率)+供水设施维修摊销费

式中: K1—时间利用系数(一般取0.7-0.8), 取0.8;

K2—能量利用系数, 取0.85; 供水损耗率取5%;

供水设施维修摊销费取0.02元/m³;

根据台班定额水泵组班总费用为109.63元, 水泵额定容量之和为26.40; 施工用水价格=[109.63÷(26.40×8×0.8×0.85)]÷(1-5%)+0.02=0.824元/m³。

(三) 取费标准和计算方法说明

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》(试行), 项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理及乡村协调费)和不可预见费组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、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 5-1-4

措施费费率表

单位: %

工程类别	临时设 施费率	冬雨季施工 增加费率	夜间施工 增加费	施工辅 助费率	特殊地区施 工增加费	安全施工 措施费	合计
土方工程	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 5-1-5

间接费费率表

单位: %

序号	工程类别	计算基础	间接费费率
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	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, 即利润= (直接费+间接费) ×3%。

(4) 税金

依据湘国土资发〔2017〕24 号文规定, 土地整治工程施工费中的税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。税金按建筑业适用的增值税率 9%计算。故有:

$$\text{税金}= (\text{直接费}+\text{间接费}+\text{利润}+\text{材料价差}+\text{未计价材料费}) \times 9\%.$$

2、设备费

本项无设备购置费。

3、其它费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费等, 本次按工程施工费的 12%计算, 统筹使用。

4、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的

费用，本次不可预见费费率按工程施工费的 10%计算，统筹使用。

5、监测与管护费用

(1) 监测费

植被监测按 2000 元每次计算。

矿山地质灾害日常巡视监测，安排专人地面巡视，按每月 1000 元的补贴标准进行工资发放。

水质监测，监测废水重金属等有害元素等常规项目监测，按 1000 元每组样计算。

(2) 管护费

对复垦区林地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。林地的管护费用按：每年每平方米 1 元计取，一般林地管护期为 3 年。

6、预留费用

矿山地质灾害防治预留费用 20 万元。该项不参与其他费用、不可预见费用测算。

7、分项工程施工费单价

以各单位分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台时量后，分别按人工预算单价、材料估算单价、施工机械台时费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费费率、间接费费率、利润率和税金率，计算出各分项工程施工费单价。详见表 5-1-6。

5-1-6

机械台班单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班 费	一类费 用小计	二类费											
				二类费 合计	人工费(元/日)		动力燃料 费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	910.85	296.15	614.7	2	145.35	324			72	4.5				
1013	推土机 功率 59kw	555.09	66.39	488.7	2	145.35	198			44	4.5				
1014	推土机 功率 74kw	720.74	182.54	538.2	2	145.35	247.5			55	4.5				
1021	履带式拖拉机 功率 59kw	624.87	86.67	538.2	2	145.35	247.5			55	4.5				
1039	蛙式打夯机 功率 2.8kw	313.23	6.15	307.08	2	145.35	16.38					18	0.91		
1049	无头三铧犁	10.08	10.08	0			0								
1052	手持式风镐	42.17	3.77	38.4			38.4								320 0.12
1053	小型挖掘机 油动 斗容 0.25m ³	494.62	111.67	382.95	2	145.35	92.25			20.5	4.5				
3005	插入式振捣器 2.2kw	23.72	12.8	10.92			10.92					12	0.91		
4012	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	682	179.8	502.2	2	145.35	211.5			47	4.5				
6001	电动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	264.92	25.84	239.08	1	145.35	93.73					103	0.91		

表 5-1-7

混凝土、砂浆单价计算表

单位：元

编号	混凝土(砂浆)等级	水泥强度等级	级配	水泥标号	水泥		粗砂		碎石		水		外加剂		单价(元)
					kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	kg	单价	
1	纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥32.5 水灰比0.65	32.5	2级配	C15	242.00	0.30	0.52	60.00	0.81	60.00	0.15	3.67	0.00	0.00	152.95
2	砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	32.5	M7.5		261.00	0.30	1.11	60.00	0.00	0.00	0.16	3.67	0.00	0.00	145.48

表 5-1-8

工程施工费单价汇总表

单位：元

定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
			人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
30020 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³	19769.8	9407.55	0	29177.35	1137.92	30315.27	1652.18	959.02	4453.8	4111.83	41492.1
40280 换	伸缩缝 沥青砂浆 1: 3~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	4761.63	5923.05	0	10684.68	523.55	11208.23	722.93	357.93	102.68	1363.1	13754.87
90018 换	栽植灌木 (冠丛高在 100cm 以内)~III类土	100 株	158.28	481.11	0	639.39	24.94	664.33	36.21	21.02	0	79.37	800.93
90030 换	撒播 不覆土~III类土	公顷	337.69	467.87	0	805.56	31.42	836.98	45.62	26.48	0	100	1009.08
20287	1m ³ 挖机装, 10t 自卸汽车运输 10-15km	100m ³	268	0	1990	2258	90	2348	151	75	0	232	2806
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	8793.24	0	3363.36	12156.6	595.67	12752.27	822.52	407.24	0	1538.02	15520.05
20280 换	推土机推运石碴 运距 100m~推土机 74KW 运距 (>=100)m 100	100m ³	180.63	0	1115.96	1296.59	50.57	1347.16	86.89	43.02	106.87	174.23	1758.17
10044	整地 三类土	公顷	1724.66	0	918.9	2643.56	103.1	2746.66	149.69	86.89	100.58	339.22	3423.04
90001 换	栽植乔木 (带土球 20cm 以内)~III类土	100 株	602.07	477.9	0	1079.97	42.12	1122.09	61.15	35.5	0	134.06	1352.8
10377	小型挖掘机挖沟渠 土方 三类土	100m ³	1200.98	0	517.75	1718.73	67.03	1785.76	97.32	56.49	36.18	217.33	2193.08
30022 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³	24023.45	9480.66	0	33504.11	1306.66	34810.77	1897.19	1101.24	4475.1	4651.27	46935.57
40097 换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65	100m ³	15097.48	17370.1	221.86	32689.44	1601.78	34291.22	2211.78	1095.09	5407.41	4730.6	47736.1
30075 换	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 平面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	1469.65	315.28	0	1784.93	69.61	1854.54	101.07	58.67	89.47	231.41	2335.16
30076 换	砌体砂浆抹面 平均厚 2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	1823.06	345.3	0	2168.36	84.57	2252.93	122.78	71.27	97.99	279.95	2824.92
10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m ³	3505.52	0	720.12	4225.64	164.8	4390.44	239.28	138.89	0	524.55	5293.16
10312 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m ~推土机 74KW	100m ³	13.24	0	105.95	119.19	4.65	123.84	6.75	3.92	9.78	15.87	160.16
10387	培肥	公顷	2058.44	3865.56		5924	236.96	6160.96	767.04	184.83		677.71	7790.54
30067	砂浆砖砌	1m ³	66.32	460.8		527.12	21.08	548.2	29.88	17.34		53.59	649.01
30001	粗砂垫层	1m ³	26.56	275.15		301.71	12.07	313.78	17.1	9.93		30.67	371.48
40098	砼浇筑	1m ³	40.86	242.11	2.29	285.26	14.26	299.52	19.32	9.57		36.12	364.53
	挂网	1m ²											22
90018 换	栽植爬山虎	100 株	96.14	85		181.14	7.25	188.39	10.27	5.96		18.42	223.03

(四) 工程费用估算

1、矿山生态保护修复分项工程投资估算

在方案适用年限（2024年9月至2036年5月）内，经估算，矿山生态保护修复工程总投资估算463.60万元。其中：工程费用363.61万元，其他费用43.63万元，不可预计费36.36万元，预留费用20万元（见表5-1-9、5-1-10）。

表5-1-9 方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算总表（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	备注
一	工程施工费	=1+2+3+4		363.61	
1	生态保护保育工程施工费			14.24	
2	生态修复工程施工费			258.58	
3	矿山地质灾害防治工程费			30.33	
4	监测和后期管护工程			60.46	
二	其他费用		12%	43.63	
三	不可预见费		10%	36.36	
四	预留费用			20	地质灾害防治费20万。
合计				463.60	

表 5-1-10

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价(元)	其它费用	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
			总计				3836062.13	436327.46	363606.21	4635995.79
			一、生态保护保育工程施工费			合计	142425.45	17091.05	14242.55	173759.05
1	生态 保护 工程	露采场围 挡工程	栏网	m	1234	50.00	61700.00	7404.00	6170.00	75274.00
		警、禁标 志	禁止进入	块	2	800.00	1600.00	192.00	160.00	1952.00
			高陡边坡注意安全	块	8	500.00	4000.00	480.00	400.00	4880.00
			合计				67300.00	8076.00	6730.00	82106.00
2	水生 态水 环境 保护 工程	露天采场 矿坑废 水处理工 程	(1) 露采坑废水处理池工程		小计		75125.45	9015.05	7512.55	91653.05
			挖土方	100m ³	1.73	2193.08	3790.96	454.91	379.10	4624.97
			填土方	100m ³	0.23	5293.16	1203.66	144.44	120.37	1468.47
			弃土方	100m ³	1.50	1758.17	2639.36	316.72	263.94	3220.03
			浆砌砖	m ³	26.64	649.01	17289.63	2074.76	1728.96	21093.34
			粗砂垫层	m ³	48.60	371.48	18053.93	2166.47	1805.39	22025.79
			现浇底板	m ³	48.60	364.53	17716.16	2125.94	1771.62	21613.71
			砂浆抹立面(厚 2cm)	100m ²	1.52	2824.92	4279.75	513.57	427.98	5221.30
			防护栏	m ²	33.84	300.00	10152.00	1218.24	1015.20	12385.44
			合计				75125.45	9015.05	7512.55	91653.05
			二、生态修复工程施工费			合计	2585675.66	310281.08	258567.57	3154524.30
1	土地 复垦 与生 态多 样性 修 复 工 程	露天采场	(1) 露天采场复垦工程		小计		1070649.89	128477.99	107064.99	1306192.87
			场地平整	hm ²	6.84	3423.04	23426.26	2811.15	2342.63	28580.04
			挂网	m ²	36044.00	22.00	792968.00	95156.16	79296.80	967420.96
			覆土	100m ³	342.19	160.16	54805.15	6576.62	5480.52	66862.28
			地力培肥	hm ²	6.84	7790.54	53316.12	6397.93	5331.61	65045.66
			植树	100 株	76.04	1352.80	102866.91	12344.03	10286.69	125497.63
			种植藤本	100 株	163.02	223.05	36361.61	4363.39	3636.16	44361.17
			撒播草籽	hm ²	6.84	1009.08	6905.84	828.70	690.58	8425.13
			(2) 露采场复垦配套工程排水沟		小计		394066.65	47288.00	39406.67	480761.32
			挖方	100m ³	11.03	2193.08	24184.41	2902.13	2418.44	29504.98
			弃方	100m ³	10.03	1758.17	17625.83	2115.10	1762.58	21503.51
			填方	100m ³	1.00	5293.16	5306.39	636.77	530.64	6473.80
			浆砌石	100m ³	4.27	46935.57	200227.14	24027.26	20022.71	244277.11
			混凝土现浇	100m ³	2.01	47736.10	95710.88	11485.31	9571.09	116767.27
			砂浆抹立面	100m ²	17.06	2335.16	39847.17	4781.66	3984.72	48613.55
			伸缩缝	100m ²	0.81	13754.87	11164.83	1339.78	1116.48	13621.09
			合计				1464716.54	175765.99	146471.65	1786954.18
		排土场	(1) 排土场复垦工程		小计		49732.61	5967.91	4973.26	60673.79
			植树	100 株	34.45	1352.80	46603.96	5592.48	4660.40	56856.83
			撒播草籽	hm ²	3.10	1009.08	3128.65	375.44	312.87	3816.96
			合计				49732.61	5967.91	4973.26	60673.79
1	土地 复垦 与生 态多 样性 修 复 工 程	地面建筑	(1) 工业广场复垦工程		小计		1034242.54	124109.10	103424.25	1261775.90
			硬化物拆除	100m ³	56.14	15520.05	871295.61	104555.47	87129.56	1062980.64
			建筑垃圾外运	100m ³	56.14	1758.17	98703.66	11844.44	9870.37	120418.47
			翻耕	hm ²	2.807	3423.04	9608.47	1153.02	960.85	11722.34
			场地平整	hm ²	2.807	3423.04	9608.47	1153.02	960.85	11722.34
			植树	100 株	31.19	1352.80	42193.83	5063.26	4219.38	51476.48
			撒播草籽	hm ²	2.807	1009.08	2832.49	339.90	283.25	3455.63
			(2) 矿山公路复垦工程		小计		15250.23	1830.03	1525.02	18605.28
		废渣堆区	覆土	100m ³	23.96	160.16	3837.43	460.49	383.74	4681.67
			地力培肥	hm ²	0.4791	7790.54	3732.45	447.89	373.24	4553.59
			植树	100 株	5.32	1352.80	7196.90	863.63	719.69	8780.21
			撒播草籽	hm ²	0.4791	1009.08	483.45	58.01	48.35	589.81
			合计				1049492.76	125939.13	104949.28	1280381.17
			(1) 废渣堆复垦工程		小计		21733.73	2608.05	2173.37	26515.16
			场地平整	hm ²	0.7912	3423.04	2708.31	325.00	270.83	3304.14
			覆土	100m ³	39.56	160.16	6335.93	760.31	633.59	7729.83
			植树	100 株	8.79	1352.80	11891.11	1426.93	1189.11	14507.16
			撒播草籽	hm ²	0.7912	1009.08	798.38	95.81	79.84	974.03
			合计				21733.73	2608.05	2173.37	26515.16
三、矿山地质灾害防治工程					合计		303316.02	36397.92	30331.60	370045.54

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价(元)	其它费用	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	
1 泥石流防治工程	排土场泥石流防治工程	(1) 排土场平台排水沟工程			小计			157249.37	18869.92	15724.94	191844.23
		挖土方	100m ³	4.40	2193.08	9652.40	1158.29	965.24	11775.93		
		弃方	100m ³	4.00	1758.17	7034.97	844.20	703.50	8582.66		
		回填	100m ³	0.40	5293.16	2117.26	254.07	211.73	2583.06		
		浆砌石	100m ³	1.70	46935.57	79898.42	9587.81	7989.84	97476.07		
		混凝土垫层	100m ³	0.80	47736.10	38188.88	4582.67	3818.89	46590.43		
		砂浆抹立平面(厚 2cm)	100m ²	6.81	2335.16	15903.61	1908.43	1590.36	19402.40		
		伸缩缝	100m ²	0.32	13754.87	4453.83	534.46	445.38	5433.67		
		合计				157249.37	18869.92	15724.94	191844.23		
		(2) 排土场两侧排水沟工程			小计			146066.65	17528.00	14606.66	178201.31
		挖土方	100m ³	4.47	2193.08	9792.98	1175.16	979.30	11947.43		
		弃方	100m ³	4.06	1758.17	7137.29	856.47	713.73	8707.50		
		回填	100m ³	0.41	5293.16	2148.49	257.82	214.85	2621.16		
		浆砌石	100m ³	1.63	46935.57	76336.01	9160.32	7633.60	93129.93		
		混凝土垫层	100m ³	0.68	47736.10	32298.25	3875.79	3229.82	39403.86		
		砂浆抹立平面(厚 2cm)	100m ²	6.51	2335.16	15191.38	1822.97	1519.14	18533.49		
		伸缩缝	100m ²	0.23	13754.87	3162.24	379.47	316.22	3857.94		
		合计				146066.65	17528.00	14606.66	178201.31		
四、监测和管护工程				合计			604645.00	72557.40	60464.50	737666.90	
1 监测工程	生态环境监测工程	(1) 矿区植被恢复监测工程			小计			24000.00	2880.00	2400.00	29280.00
		①遥感解译和人工巡视	次	12.00	2000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00		
		(2) 水质监测工程			小计			31000.00	3720.00	3100.00	37820.00
		①矿坑水水质化验、分析	组	31.00	1000.00	31000.00	3720.00	3100.00	37820.00		
		(3) 地质灾害监测工程			小计			129000.00	15480.00	12900.00	157380.00
		①人工巡视监测	月·次	129.00	1000.00	129000.00	15480.00	12900.00	157380.00		
		合计				184000.00	22080.00	18400.00	224480.00		
2 管护工程	生态环境管护工程	(1) 生态修复管护工程			小计			420645.00	50477.40	42064.50	513186.90
		①林地人工查看、培育	m ² ·年	420645.00	1.00	420645.00	50477.40	42064.50	513186.90		
		合计				420645.00	50477.40	42064.50	513186.90		
五、设备费											
六、预留费用				不计处其它费用和不可预见费用			200000.00			200000.00	
1	矿山地质灾害防治费						200000.00			200000.00	

2、矿山生态保护修复分年度投资估算

根据年度工程量，各分项工程施工费单价，估算出矿山开采后分年度生态保护修复资金情况，矿山地质灾害防治预留资金平均分摊到前3年。根据矿山服务年限，本方案重点突出前5年的年度投资，开采期间的第6年度至第8年度合并计算，闭坑后的一年度单独计算，复垦后三年的管护期合并计算（见表5-1-11）。

表 5-1-11

矿山生态保护修复工程年度经费安排表

工程项目	工程名称	单位	单价	2024年11~12月		2025年		2026年		2027年		2028年		2029年1~8月		2029年9月~2032年4月		闭坑期后一年		后三年		总费用		
				工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)			
总计				161866.00		289450.19		521606.43		99304.90		216853.49		260832.50		945787.04		1833930.07		306365.18		4635995.79		
一、生态保护工程	合计			82106.00		91653.05																173759.05		
	1、生态保护工程		合计 1		82106.00																	82106.00		
	栏网	m	50.00	1234	75274.00																	75274.00		
	禁止进入	块	800.00	2	1952.00																	1952.00		
	高陡边坡注意安全	块	500.00	8	4880.00																	4880.00		
	2、水生态水环境保护工程		合计 2			91653.05																91653.05		
	(1) 露采坑废水处理池工程		小计			91653.05																91653.05		
	挖土方	100m ³	2193.08			1.73	4624.97															4624.97		
	填土方	100m ³	5293.16			0.23	1468.47															1468.47		
	弃土方	100m ³	1758.17			1.50	3220.03															3220.03		
	浆砌砖	m ³	649.01			26.64	21093.34															21093.34		
	粗砂垫层	m ³	371.48			48.60	22025.79															22025.79		
	现浇底板	m ³	364.53			48.60	21613.71															21613.71		
	砂浆抹立面(厚 2cm)	100m ²	2824.92			1.52	5221.30															5221.30		
	防护栏	m ²	300.00			33.84	12385.44															12385.44		
二、生态修复工程	合计					94505.77		55861.25		43844.92		186854.91		196527.52		773005.76		1803924.17			3154524.30			
	1、土地复垦与生态多样性修复工程		合计			94505.77		55861.25		43844.92		186854.91		196527.52		773005.76		1803924.17			3154524.30			
	(1) 露天采场复垦工程		小计			37111.14		55861.25		43844.92		104133.86		135853.73		405844.96		523542.99			1306192.87			
	场地平整	hm ²	3423.04			0.1376	574.63	0.1974	824.36	0.1407	587.58	0.3208	1339.70	0.4089	1707.61	1.2983	5421.84	4.34	18124.31			28580.04		
	挂网	m ²	22.00			1104	29631.36	1672	44876.48	1343	36046.12	3208	86102.72	4202	112781.68	12440	333889.60	12075	324093.00			967420.96		
	覆土	100m ³	160.16			6.89	1346.27	9.87	1928.55	7.03	1373.63	16.03	3132.19	20.45	3995.83	64.93	12687.01	216.99	42398.80			66862.28		
	地力培肥	hm ²	7790.54			0.1376	1307.81	0.1974	1876.18	0.1407	1337.28	0.3208	3049.03	0.4089	3886.37	1.2983	12339.64	4.34	41249.35			65045.66		
	植树	100 株	1352.80			1.53	2525.14	2.2	3630.92	1.56	2574.65	3.57	5891.99	4.54	7492.89	14.42	23799.00	48.22	79583.06			125497.63		
	种植藤本	100 株	223.05			5.72	1556.53	9.12	2481.74	6.44	1752.46	15.52	4223.32	20.16	5485.96	59.2	16109.56	46.86	12751.59			44361.17		
	撒播草籽	hm ²	1009.08			0.1376	169.40	0.1974	243.01	0.1407	173.21	0.3208	394.93	0.4089	503.39	1.2983	1598.31	4.34	5342.88			8425.13		
	(2) 露采场复垦配套工程排水沟		小计			30879.47							82721.05				367160.80					480761.32		
	挖方	100m ³	2193.08			0.7083	1895.10						1.8974	5076.60			8.4219	22533.28					29504.98	
	弃方	100m ³	1758.17			0.6439	1381.14						1.7249	3699.85			7.6563	16422.51					21503.51	
	填方	100m ³	5293.16			0.0644	415.87						0.1725	1113.95			0.7656	4943.98					6473.80	
	浆砌石	100m ³	46935.57			0.274	15689.62						0.734	42029.86			3.258	186557.63					244277.11	
	混凝土现浇	100m ³	47736.10			0.1288	7501.06						0.345	20092.12			1.5312	89174.09					116767.27	
	砂浆抹立面	100m ²	2335.16			1.096	3122.39						2.936	8364.36			13.032	37126.80					48613.55	
	伸缩缝	100m ²	13754.87			0.0521	874.29						0.1397	2344.30			0.6199	10402.51					13621.09	

工程项目	工程名称	单位	单价	2024年11~12月		2025年		2026年		2027年		2028年		2029年1~8月		2029年9月~2032年4月		闭坑期后一年		后三年		总费用
				工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	
三、矿山地质灾害防治工程	(3) 排土场复垦工程	小计														60673.79						60673.79
	植树	100 株	1352.80												34.45	56856.83						56856.83
	撒播草籽	hm ²	1009.08												3.1005	3816.96						3816.96
	(4) 工业广场复垦工程	小计																		1261775.90		1261775.90
	硬化物拆除	100m ³	15520.05																56.14	1062980.64		1062980.64
	建筑垃圾外运	100m ³	1758.17															56.14	120418.47		120418.47	
	翻耕	hm ²	3423.04															2.807	11722.34		11722.34	
	场地平整	hm ²	3423.04															2.807	11722.34		11722.34	
	植树	100 株	1352.80															31.19	51476.48		51476.48	
	撒播草籽	hm ²	1009.08															2.807	3455.63		3455.63	
	(5) 矿山公路复垦工程	小计																	18605.28		18605.28	
	覆土	100m ³	160.16															23.96	4681.67		4681.67	
	地力培肥	hm ²	7790.54															0.4791	4553.59		4553.59	
	植树	100 株	1352.80															5.32	8780.21		8780.21	
	撒播草籽	hm ²	1009.08															0.4791	589.81		589.81	
	(6) 废渣堆复垦工程	小计						26515.16													26515.16	
	场地平整	hm ²	3423.04			0.7912	3304.14															3304.14
	覆土	100m ³	160.16			39.56	7729.83															7729.83
	植树	100 株	1352.80			8.79	14507.16															14507.16
	撒播草籽	hm ²	1009.08			0.7912	974.03															974.03
	合计														370045.54							370045.54
三、矿山地质灾害防治工程	(1) 排土场平台排水沟工程	小计							191844.23													191844.23
	挖土方	100m ³	2193.08					4.4013	11775.93													11775.93
	弃方	100m ³	1758.17					4.0013	8582.66													8582.66
	回填	100m ³	5293.16					0.4	2583.06													2583.06
	浆砌石	100m ³	46935.57					1.7023	97476.07													97476.07
	混凝土垫层	100m ³	47736.10					0.8	46590.43													46590.43
	砂浆抹立平面(厚 2cm)	100m ²	2335.16					6.8105	19402.40													19402.40
	伸缩缝	100m ²	13754.87					0.3238	5433.67													5433.67
	(2) 排土场两侧排水沟工程	小计							178201.31													178201.31
	挖土方	100m ³	2193.08					4.4654	11947.43													11947.43
	弃方	100m ³	1758.17					4.0595	8707.50													8707.50
	回填	100m ³	5293.16					0.4059	2621.16													2621.16
	浆砌石	100m ³	46935.57					1.6264	93129.93													93129.93
	混凝土垫层	100m ³	47736.10					0.6766	39403.86													39403.86

工程项目	工程名称	单位	单价	2024年11~12月		2025年		2026年		2027年		2028年		2029年1~8月		2029年9月~2032年4月		闭坑期后一年		后三年		总费用
				工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	
	砂浆抹立平面(厚2cm)	100m ²	2335.16					6.5055	18533.49													18533.49
	伸缩缝	100m ²	13754.87					0.2299	3857.94													3857.94
四、监测和管护工程	合计				9760.00		33291.36		35699.64		55459.98		29998.58		64304.98		172781.28		30005.90		306365.18	737666.90
	1、生态环境监测工程		合计		9760.00		21960.00		21960.00		21960.00		21960.00		15860.00		86620.00		17080.00		7320.00	224480.00
	(1) 矿区植被恢复监测工程		小计		2440.00		2440.00		2440.00		2440.00		2440.00		2440.00		4880.00		2440.00		7320.00	29280.00
	①遥感解译和人工巡视	次	2000.00	1	2440	1	2440	1	2440.00	1	2440	1	2440	1	2440	1	4880	1	2440	3	7320.00	29280.00
	(2) 水质监测工程		小计		2440		4880		4880		4880		4880		3660		12200					37820.00
	①矿坑水水质化验、分析	组	1000.00	2	2440	4	4880	4	4880.00	4	4880	4	4880	3	3660	10	12200					37820.00
	(3) 地质灾害监测工程		小计		4880		14640		14640		14640		14640		9760		69540		14640			157380.00
	①人工巡视监测	月·次	1000.00	4	4880	12	14640	12	14640.00	12	14640	12	14640	8	9760	57	69540	12	14640			157380.00
	2、生态环境管护工程		合计				11331.36		13739.64		33499.98		8038.58		48444.98		86161.28		12925.90		299045.18	513186.90
	(1) 生态修复管护工程		小计				11331.36		13739.64		33499.98		8038.58		48444.98		86161.28		12925.90		299045.18	513186.90
	①林地人工查看、培育	m ² ·年	1.00			9288	11331.36	11262	13739.64	27459	33499.98	6589	8038.58	39709	48444.98	70624	86161.28	10595	12925.9	245119	299045.18	513186.90
预留费用					70000.00		70000.00		60000.00													200000.00

二、基金管理

(一) 资金来源

本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

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环境恢复需求，资金按照本《方案》实行一次核定、分年计提、逐年摊销按照企业会计准则等规定计弃置费用，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。

(二) 基金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自然资〔2022〕3号)的要求，建立基金专户、核定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

1、基金核定储存

矿山在银行建立基金专户，由醴陵市自然资源管理部门和矿山企业双控管理；并与银行签订监管协议。矿山按照综合方案及发证年限要求足额存入资金。

2、基金的计提

矿山按照年度生态保护修复计划，向醴陵市自然资源管理部门提出计提申请，其主管部门应及时办理基金计提手续。基金计提应在当年一季度完成。

3、监督管理

醴陵市自然资源管理部门，应根据矿山的修复情况进行实地核查，确保基金专款专用。

(三) 基金计提

通过计算，矿山生态修复工程费用估算为463.60万元，目前基金账户上还有资金***万元，还需计提基金460.76万元，按460.76万元计提。对于基金计提，根据湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅制定的《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自然资规〔2022〕3号)相关规定执行，每年拟计提额度以确保可满足当年矿山生态保护修复年度任务为原则。本矿山的剩余服务年限为7.6年（即2024年11月至2032年5月），本次设计基金在3年内计提完毕。

同时矿山应根据矿山生态保护修复需求变化、政策动态变化及当地主管部门

要求对基金计提计划进行动态调整。

表 5-2-1 矿山生态修复基金计提年度计划表

年度	生产规模（万 t/a）	提取金额（万元）	提取比例
2024 年	60	153.58	33.33%
2025 年	60	153.58	33.33%
2026 年	60	153.60	33.33%
合计		460.76	100.00%

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，应加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理。以便复垦工作顺利实施。企业对主管部门的监督检查应做好记录。监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。

2、矿山已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度安排，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作实施统一管理。

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，调动开发复垦的积极性。提高社会对矿山生态保护修复工作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、株洲市自然资源和规划局主管部门批准，县级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，并主动与县级自然资源主管部门取得联系，加强与县级自然资源主管部门合作，自觉接受县级自然资源主管部门的监督管理。

为保障县级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，定期向县级自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县级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。矿山应履行年度生态保护修复义务，根据本方案按期在生态保护修复监督监管系统中填报年度计划，实施年度生态保护修复工程，及时申请年度验收、分期验收。

县级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，并为相关技术管理人员提供长期的人力和物力支持和经费保障，定期监测矿区水质、粉尘、噪声、地质灾害、土地占损、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、县自然资源局及地方相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水利、生态环境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 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

通过估算，矿山生态保护修复工程总造价为 463.60 万元。其中生态修复工程施工费 363.61 万元，其他费用 43.63 万元，不可预计费 36.36 万元，预留费用 20 万元。

(二) 矿山经济效益分析

1、基本参数

(1) 产品数量：矿山年开采建筑石料用灰岩矿***万吨，产品为碎石籽。

(2) 产品售价：矿山直接销售原矿，湖南砂石价格从 2017 年 4 月至今呈现整体上涨趋势，天然砂的价格已接近翻倍。从 2017 年 9 月开始，天然砂价格趋于稳定，加之相关政策的实施对砂石市场的影响，砂石价格持续在高位运行。具体到永州地区，在近几年计划实施的各类项目中，铁路、高速公路、机场等公共服务为主的民生基础设施项目仍然是投资建设重点，该类项目均需要大量的砂石骨料。

据湖南省砂石协会发布信息及本次调查，近 5 年株洲地区母岩为石灰岩，不同规格的碎石平均价格约为 50 元/吨。则年销售收入=***×50=***万元

(3) 直接成本：根据矿山近年产品成本统计，综合采矿成本为 10.5 元/t。
矿山年总成本费用=***×10.5=***万元。

(4) 增值税

根据《中华人民共和国增值税暂行条例》规定，一般纳税人销售建筑用和生产建筑材料所用的砂、土、石料，适用 3% 的征收率。则年增值税=***×3% = ***万元。

(5) 资源税

资源税根据《湖南省财政厅湖南省地方税务局关于全面实施资源税改革有关问题的通知》，综合本矿实际，砂石矿按原矿税率 4% 进行估算。则年资源税=***×4% = ***万元。

(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%。合计按增值税的 8%计算。则销售税金附加=***×8%==***万元。

(7) 采矿权使用费：1000 元/km²，矿山面积***km²，则采矿权使用费取***万元。

(8) 矿山维简费：露天开采普通建筑石料矿山不计提维简费。

(9) 矿山安全费用：根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企(2012) 16 号)，非金属露天矿山取 2.0 元/t。则年安全费=***×2==***万元。

(10) 其它费用：2 元/t。含绿色矿山建设、维护费及机制石粉处理费用。则其它费=***×2==***万元。

(11) 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。

2、主要财务指标

矿山财务指标预算见表 7-1-1：

表 7-1-1 矿山主要财务指标表 单位：万元

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
1	年销售收入	万元	***	产品产量×价格
2	年成本费用	万元	***	年采矿成本
3	年增值税	万元	***	增值税税率 3%
4	年销售税金附加	万元	***	增值税×8%
5	年资源税	万元	***	砂石税率 4%
6	采矿权使用费	万元	***	采矿权面积×1000 元 /km ²
7	矿山安全费用	万元	***	年产量×2 元/t
8	其它费用	万元	***	年产量×2 元/t
9	税前利润	万元	***	1-2-3-4-5-6-7-8
10	所得税	万元	***	税前利润×25%
11	税后利润	万元	***	税前利润-所得税

（二）经济可行性结论

由上述分析可知，矿山每年为国家缴纳各种税费达***万元，矿山净盈利***万元。前文已述，矿山的剩余服务年限约 7.7 年，即矿山的静态投资总收益约***万元，矿山生态修复工程费用估算为 463.60 万元。在考虑到经济的自然增长率的基础上，矿山在提取了生态修复基金的基础上仍可实现较好的盈利，因此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

本次本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为修建截排水沟、沉淀池、监测和场地复垦等。矿山目前已实施了拦挡坝、排水沟、沉淀池工程，开展了排土场的复垦，本次开展的主要工程与已有工程类型基本一致，有成功的经验可借鉴，总体工艺简单，难度小。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可以减轻对矿山开采对生态环境的影响，减轻对人类和动植物的威胁；减轻对周边环境的污染；复垦方向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，还给群众另是一座绿水青山、金山银山。

第八章 结论与建议

一、结论

（一）方案适用范围与年限

本方案适用范围涵盖了采矿可能影响周边生态环境的范围，生态保护修复范围总面积***km²。

矿山开采期限为***年，矿山闭坑后预留 1 年进行全面复垦，土地复垦完成

后3年为林地管护期，故本方案的适用年限为11.6年，(即2024年11月至2036年5月)。

(二) 矿山生态问题诊断与识别

1、地形地貌景观破坏

现状及预测矿部及工业广场地面建设、矿山公路修建一般对地形地貌景影响小；但是露天采场挖损了大面积土地、形成高陡岩边坡，排土场、废渣堆压占了大面积土地资源，破坏了地表植被，对地形地貌及景观造成了破坏。

2、土地资源占损

现状矿山共占损土地 $183955m^2$ ；预测新增占地 $21729m^2$ ，主要是露天采场新增占损，未来矿业活动共计占损土地 $205684m^2$ ，土地权属为天华村；现状及预测矿业活动均未对土石环境产生影响。

3、水资源水生态影响

矿山现状最低开采标高为+160m，低于当地最低侵蚀基准面+120m，现状矿业活动对地下水资源枯竭、区域地下水均衡及地表水漏失等水资源的影响小，对水环境影响小；未来矿山最低开采标高为+150m，未来矿坑的充水来源仍然主要是大气降水，预测水资源破坏与现状相似、影响小；矿山开采灰岩矿体不含有毒有害物质，对周边环境基本无污染。因此未来矿山开采建设活动对水资源水生态影响仍小。

4、矿山地质灾害影响

矿山现状条件下矿山地质灾害危险小。预测分析未来矿山开采露采场在持续深部开采下，可能会引发开采边坡顶部土质滑坡，可能性中等，影响矿山正常开采及职工安全，危险性中等；排土场引发泥石流灾害可能性中等、危险性中等。引发和遭受其他各类地质灾害的可能性小，危险性小。

5、生物多样性破坏

现状矿业活动占损土地造成的地表植被的损失将对矿区内地表植被产生一定的破坏，但由于损失的面积相对于区域来说是少量的、规模是有限的，且是易恢复的，因此，本项目破坏的植被不会对区域生态系统物种的丰度、种群的数量和生态功能产生大的破坏。未来开采主要向深部开采，破坏面积增加不大，因此对生物多样性破坏仍较小。

（三）矿山生态保护修复方案及经费估算

本次本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为修建截排水沟、沉淀池、土地复垦等，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，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。

矿山生态保护修复工程总造价为 463.60 万元。其中生态修复工程施工费 363.61 万元，其他费用 43.63 万元，不可预计费 36.36 万元，预留费用 20 万元。本方案建议矿山将生态修复基金分 3 年计提完毕。

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。

二、建议

1、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。

2、本方案对于矿山生态环境涉及水土污染问题只做定性评价。矿山应遵照生态环境部门和应急部门的要求开展涉及到其领域内的相关生态修复工作。

3、矿山应按照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》要求，与醴陵市自然资源局、银行协定三方监管协议，方案交付使用后，应及时按本方案基金计提要求计提基金。