

湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿 矿山生态保护修复方案

湖南省遥感地质调查监测所

二〇二六年二月

湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿 矿山生态保护修复方案

资质等级：甲级

证书编号：432022110105

证书编号：432018130587

所 长：申志刚

技术负责：姜必广

项目负责：曾金珍

编写人员：曾金珍 曾凡秋 李志磊

审 核：肖松春

报告编制单位：湖南省遥感地质调查监测所

提交报告时间：二〇二六年二月



罗治勇

于多莉

肖松春

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿						
开采矿种	建筑用灰岩	开采方式	露天开采	开采规模	**万吨/年	采矿许可证期限	新设矿山
生态保护修复现状及效果	老矿山已停产多年，矿区暂未开展生态保护修复工程。						
矿山生态问题识别和诊断	<p>1、地形地貌景观破坏</p> <p>原旺运采石场露采坑、原后台山采石场露采坑等对地形地貌景观产生了一定的影响。矿山未来排土场利用已有露采坑，未来露采场、工业广场会增加对地形地貌景观造成破坏。</p> <p>2、土地资源占损</p> <p>原旺运采石场露采坑占用采矿用地 4.28hm²、工业广场占用采矿用地 0.85hm²，原后台山采石场露采坑占用采矿用地 6.69hm²、工业广场占用采矿用地 1.6hm²，矿山道路占用采矿用地 0.56hm²，现状下采矿活动共占损土地资源 13.98hm²，占损地类均为采矿用地，土地权属为祁东县华龙村、枫树山村。矿山未来排土场利用现有露采坑，未来矿山开采露天采场、工业广场会产生新的土地资源占用破坏、损毁，预计新增占损面积 17.09hm²。预计未来占用采矿用地、林地、园地、坑塘水面土地资源共 31.07hm²。</p> <p>3、水资源水生态影响</p> <p>矿区内最低侵蚀基准面为+165m，矿山未来最低标高为+177m。矿山不会抽排地下水，不会影响含水层。采场处于地下水无压岩溶裂隙层之上垂向补给区，不会因采矿而形成大的降落漏斗，不会造成区内含水层疏干，地下水超常下降，井泉干涸等环境地质问题。</p> <p>本矿山开采矿种主要为灰岩矿，无有毒有害和重金属物质，开采增加水的悬浮物含量，悬浮物经过一定沉淀后，可以得到净化。因此，未来矿山开采污染地表水生态的可能性小。根据水质检测报告，各项指标均达标。</p>						

	<p>4、矿山地质灾害影响</p> <p>根据现场调查现状矿山无各类地质灾害问题。预测未来矿山开采引发崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等。引发其它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</p> <p>区内生态较好，植被覆盖率较高。未来矿业活动占地造成的地表植被的损失将对矿区内生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于区域来说是少量的，因此，本项目破坏的植被不会对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生较大影响。</p>
生态保护修复工程	<p>一、生态修复工程</p> <p>1、土地复垦与生物多样性恢复工程</p> <p>1) 原矿区共有面积 10110m² 未被新设矿权划定的矿区范围覆盖(四块图斑)，原旺运采石场遗留一处工业广场，占地面积约 8500m²，未来不利用，新设矿权开采前对该地块进行修复，预计费用 39.92 万元。</p> <p>2) 新工业广场、露天采场平台及底盘复垦为林地，露天采场斜坡复垦为林草地，预计费用 310.16 万元。</p> <p>2、水资源水生态修复与改善工程</p> <p>矿区共需修建截排水沟长 9954m，并定期对沉淀池及水沟清淤。预计费用 111.57 万元。</p> <p>3、地灾安全隐患消除工程</p> <p>在矿区设置警示牌共 13 块，预计费用 0.65 万元。</p> <p>露采场外围设置防护栏，总长 3352m，预计费用 33.52 万元。</p> <p>采场边坡清危、稳固性维护等预留资金 80 万元。</p> <p>二、监测和管护工程</p> <p>1) 对沉淀池水质进行监测；2) 对排土场土质进行监测，判断其是否符合土地复垦的土壤质量要求；3) 采场边坡进行监测；4) 在矿山开采生产期间对矿区植被进行生态监测；5) 绿化工程完成后需进行后期的管护与培育。预计费用共 137.60 万元。</p> <p>本次生态保护修复治理工程总费用 852.78 万元（其中含工程施工费 633.43 万元，其他费用 76.01 万元，不可预见费 63.34 万元，预留费用 80 万元）</p>

<p style="text-align: center;">进度安排</p>	<p>1、开采期（2026年2月~2038年5月）</p> <p>矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程：</p> <p>（1）土地复垦与生物多样性恢复工程</p> <p>①新设矿权范围外土地占损地复垦；</p> <p>②原旺运工业广场复垦；</p> <p>③露采场终了边坡及平台复垦。</p> <p>（2）水资源水生态修复与改善工程</p> <p>①工业广场外围截水沟工程；</p> <p>②露采场截排水沟工程。</p> <p>（3）地灾安全隐患消除工程</p> <p>①矿区范围内警示牌工程。</p> <p>②露采场围挡工程。</p> <p>（4）监测工程</p> <p>①水质监测。</p> <p>②土壤监测。</p> <p>③地质灾害监测。</p> <p>④植被监测。</p> <p>2、闭采期（2038年6月~2039年5月）</p> <p>（1）土地复垦与生物多样性恢复工程</p> <p>①露采场复垦为林地、草地。</p> <p>②工业广场复垦为林地。</p> <p>（2）水资源水生态修复与改善工程</p> <p>①排土场截排水沟工程。</p> <p>（3）监测工程</p> <p>①水质监测。</p> <p>3、管护期（2039年6月~2042年5月）</p> <p>对矿山生态修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化，保证植树三年后成活率85%以上。</p>
-----------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

经费估算与基金管理	<p>矿山生态保护修复总费用为 852.78 万元。 根据矿山开发利用方案，该矿山拟设计服务年限为 12.2 年，本方案的服务年限为 16.2 年，根据基金管理办法矿山服务年限后三年不计提，故方案推荐本矿 9 年时间完成基金计提（第一年提取 20%，其余 8 年分摊）。</p>
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	12
第二章 矿山生态环境背景	17
一、自然地理	17
二、地质环境	18
三、生物环境	23
四、人居环境	23
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	28
三、水资源水生态破坏	31
四、矿山地质灾害影响	33
五、生物多样性破坏	38
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	40
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	103
第六章 保障措施	105
一、组织保障	105
二、技术保障	105
三、监管保障	105
四、适应性管理	105

五、公众参与	106
第七章 方案可行性分析	107
一、经济可行性分析	107
二、技术可行性分析	111
三、生态环境可行性分析	111
第八章 结论和建议	112
一、结论	112
二、建议	112

第一章 基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

为推进祁东县砂石土矿专项整治工作，确保满足当地基础设施建设对砂石料的需求，依法竞争性出让砂石矿采矿权，优质高效利用矿产资源，祁东县人民政府申请设立“湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿”采矿权。

2024年5月，湖南省地质调查所提交了《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》及评审意见书，拟设采矿权范围由22个拐点圈定，面积***km²，开采深度***。2024年6月有色金属矿产地质调查中心南方地质调查所提交了《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》评审意见书及备案书（衡储勘评审〔2024〕13号、衡资源规划储备字〔2024〕4号）。2024年8月，湖南省地质调查所提交了《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》及评审意见书。

2025年8月，该采矿权在湖南省公共资源交易中心矿业权交易系统中挂牌成交，中标人为“祁东县白地市后台山建材有限公司”。

根据省自然资源厅《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资发〔2021〕39号）相关要求，新建矿山为办理采矿许可证，做好新设采矿权生态修复前期论证，贯彻落实生态优先、保护优先的重要理念，强化矿业开发生态保护源头管控，进一步科学合理优化我省矿产资源开发布局，加快矿业绿色发展，为自然资源主管部门管理和发证提供资料依据。现祁东县白地市后台山建材有限公司委托湖南省遥感地质调查监测所（以下简称“我所”）编制《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复方案》。我所接受委托任务后，根据省厅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》（湘自资办发〔2021〕39号）及《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）等文件要求和工作程序开展工作，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）《中华人民共和国生态环境法典》（2026.3.12通过，2026.8.15施行）；

- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (3) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024.11.8修订通过，2025.7.1施行）；
- (4) 《中华人民共和国农业法》（2019.8.26第二次修正，2020.3.1实施）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.7.2第三次修订）；
- (6) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）（2003.11.24）；
- (7) 《土地复垦条例》国务院令（2011.3.5）第592号；
- (8) 《湖南省地质环境保护条例》（2018.11.30）；
- (9) 《湖南省土地整理条例》（2006.11.30）。

2、有关政策文件

- (1) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号；
- (2) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- (3) 自然资源部《关于实施海砂采矿权和海域使用权“两权合一”招拍挂出让的通知》（自然资规[2019]5号）；
- (4)《关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见(试行)》(自然资规[2019]7号)；
- (5) 《湖南2017土地整治项目造价[营改增]》（湘国土资发（2017）24号）；
- (6) 《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；
- (7) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；
- (8) 《湖南省绿色矿山建设三年行动方案（2020-2022年）》（湘自然资发〔2020〕19号）；
- (9) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3号）；
- (10) 《湖南省普通建筑材料用砂石土矿专项整治行动方案（2019-2021年）》（湘政办发〔2019〕54号）；
- (11) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；
- (12) 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》（湘政协发[2019]71号）；
- (13) 《湖南省绿色矿山建设三年行动方案（2020-2022年）》（湘自然资发〔2020〕19号）；
- (14) 《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；

(15) 《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号文；

(16) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发[2021]19号）。

3、技术规范

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

(2) 《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）

(3) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017年5月发布）；

(4) 《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）；

(5) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

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

(7) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

(8) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

(9) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB/50288-2018）；

(10) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

(11) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013中华人民共和国国土资源部2013年2月1日实施）；

(12) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

(13) 《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB43/T2889-2023）；

(14) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

(15) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

(16) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；

(17) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

(18) 《造林技术规范》（GBT_15776-2016）；

(19) 《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）。

4、相关资料

(1) 《祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》（湖南省地质调查所，2024年5月）；

(2) 《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》（有色金属矿产地质调查中心南方地质调查所，2024年6月，衡资源规划储备字〔2024〕4号，衡

储勘评审〔2024〕13号）

（3）《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》（湖南省地质调查所，2024年8月）；

（4）《衡阳市祁东县白地市镇珍珠塘后台山采石场普通建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用可行性“五合一”报告》（原湖南省地质矿产勘查开发局四一七队，2018年8月）；

（5）以往矿区相关资料和现场调查资料。

（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、闭坑各阶段的矿山生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，实现矿山生态环境保护修复，落实矿山企业对生态保护修复义务，为企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，为矿山生态保护修复基金提取、矿山企业开展矿山生态保护修复年度验收工作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，按照矿区生态环境“整体保护、综合治理、系统修复”的原则部署工程，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。

（3）采取有针对性的生物措施、工程措施、监测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、植被资源进行恢复，并减少新增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。

（4）对矿山生态保护修复工程经费进行估算，为矿山制定年度生态保护修复计划，年度基金计提和计划。提出保障矿山生态保护修复落实的措施，并对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

（四）工作概况

本次工作搜集资料包括地质、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，本次主要工作量统计表如表 1-1。

表 1-1-1 主要工作量统计表

项目	工作内容	单位	数量
收集资料	采矿权申请范围核查报告、勘查报告、资源开发利用方案、环境影响报告表、土地利用现状图	份	5
野外调查	调查面积	km ²	0.96
	调查路线	km	3.93
	人居调查	处	14
	地质点	个	16
	地貌点	个	9
	露采场	处	2
	排土场	处	2
	地质安全隐患调查	处	6
	人居环境调查	处	5
	溪沟、山塘及井泉调查	处	6
	土地利用现状、土壤及植被调查	hm ²	40
	取土壤样	组	2
	取水样	组	1
	走访当地居民	人	10
	照片拍摄/采用	张	90/10
	野外调查表	张	15
室内整理	《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复方案》报告及图件	份	1

(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) 以自然地理单元和划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围是涵盖了全部采矿权范围的自然地理单元；

(2) 以生态条件、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，确定生态修复区范围；

具体生态修复区范围是：在矿界范围基础上外延 100~300m，生态修复区面

积约 0.96km²（见附图）。

2、方案适用年限

依据 2024 年 6 月有色金属矿产地质调查中心南方地质调查所编制提交的《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》（衡资源规划储备字〔2024〕4 号）：截至 2023 年 12 月，在拟设矿区范围内求得建筑石料用灰岩矿资源量*** 万 t/*** 万 m³（其中控制资源量*** 万 t/*** 万 m³、推断资源量*** 万 t/*** 万 m³）。控制资源量及推断资源量可信度系数均取 1.0，设计利用资源量为*** 万 t。采矿回采率 98%，可采储量为*** 万 t。

依据湖南省地质调查所 2024 年 8 月编制的《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，在设计生产能力为*** 万 t/a 的前提下，矿山服务年限为 12.2 年。矿山为新设待建的采矿权，因此矿山剩余服务年限仍为 12.2 年。

按照矿山企业拟定的年度开采计划，开采期限 12.2 年，矿山坚持“边开采、边修复”的原则，按照生态优先的理念，大量的复垦工作逐年开展，矿山闭坑后需对露采场及排土场进行土地复垦，因此矿山闭坑后预留 1 年进行全面复垦，即可完成，土地复垦工程完成后 3 年为绿化管护期。确定本次本方案的适用年限为 16.2 年（即 2026 年 3 月至 2042 年 5 月），矿山应在此期限内开展必要的矿山生态保护修复工作，直至矿山闭坑和后期绿化管护。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、矿山交通区位条件

栗山灰岩矿矿区位于祁东县城 298° 方位，直距约 18km，行政隶属祁东县白地市镇华龙村、枫树山村管辖。矿区中心地理坐标（CGCS2000）：东经***，北纬***。矿区与 S317 省道间有长约 1.0km 的乡村硬化水泥公路连接，自 S317 省道向东南约 8km 可连接 G322 国道与湘桂铁路白地市站，交通方便（见插图 1-1）。

插图 1-2-1 矿山区位条件图

2、矿山生态区位条件

根据查询的《矿业权设置范围相关信息分析结果简报》中，矿区不位于“三区三线”内，与省级以上自然保护区、风景名胜区、城市规划区等无重叠。

矿区不占用基本农田，不在县级以上城市规划区及等重要居民集中区周边；不在生态公益林区。因此，矿区建设符合《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护要求。

3、国土空间规划区位条件

采矿权范围及周边无探矿权与其他采矿权设置，本矿不存在一矿多开、大矿小开情况；拟设矿区范围内没有已经查询的建设用地项目。经省厅事务心查询系统查询，拟设采矿权范围基本位于《祁东县普通建筑材料用砂石土矿开采专项规划》（2019-2025年）所设置的“祁东县白地市镇栗山建筑石料用灰岩矿”规划区块内（设置类型为采矿权整合，规划开采区块编号***）。

（二）矿权信息

根据湖南省地质调查所提交的《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》及评审意见书，矿区拟设采矿权范围由22个拐点坐标圈定（拐点坐标见表1-2），面积***km²，开采深度***。

表 1-2-1 祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿矿权范围坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	12	***	***
2	***	***	13	***	***
3	***	***	14	***	***
4	***	***	15	***	***
5	***	***	16	***	***
6	***	***	17	***	***
7	***	***	18	***	***
8	***	***	19	***	***
9	***	***	20	***	***
10	***	***	21	***	***
11	***	***	22	***	***
开采深度：***标高，面积：***km ²					

（三）矿床特征

1、矿体特征

根据《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》，根据勘查区内地层、岩性及构造特征，除第四系覆盖层外，矿区共圈定3个建筑石料用灰岩矿体，矿体特征如下：

I号矿体顶板为泥质灰岩(I_灰)，底板为泥晶灰岩。矿体赋存于泥盆系余田桥组泥晶灰岩段中，岩性为灰、深灰色中~厚层状、块状泥晶灰岩，岩石呈泥晶结构，中~厚层状、块状构造，岩石致密、坚硬。矿体形态简单，呈层状产出，产状稳定，与地层基本一致。地表由4条勘查线、2条探槽、2个浅井、3个浅孔工程以及采坑剥土控制，深部由2个钻孔控制。矿体总体走向北东，倾向116°~141°，倾角22°~35°；矿层总体较稳定，矿体内构造不发育，节理裂隙发育一般；矿

体走向长约1000m，矿体出露宽80~180m。矿体延伸稳定，矿体厚10~50m(最低标高取+177m)。

II号矿体顶板为泥质灰岩(II_美)，底板为泥质灰岩(I_美)。矿体赋存于泥盆系余田桥组泥晶灰岩段中，岩性为灰、深灰色中~厚层状、块状泥晶灰岩，岩石呈泥晶结构，中~厚层状、块状构造，岩石致密、坚硬。矿体形态简单，呈层状产出，产状稳定，与地层基本一致。地表由4条勘查线、3条探槽、1个浅井、2个浅孔工程以及采坑剥土控制，深部由3个钻孔控制。矿体总体走向北东，倾向116°~141°，倾角22°~35°；矿层总体较稳定，矿体内构造不发育，节理裂隙发育一般；矿体走向长约1400m，矿体出露宽60~160m。矿体延伸稳定，矿体厚10~50m(最低标高取+177m)。

III号矿体顶板为第四系浮土，底板为泥质灰岩(II_美)。矿体赋存于泥盆系余田桥组泥晶灰岩段中，岩性为灰、深灰色中~厚层状、块状泥晶灰岩，岩石呈泥晶结构，中~厚层状、块状构造，岩石致密、坚硬。矿体形态简单，呈层状产出，产状稳定，与地层基本一致。地表由2条勘查线、2条探槽、5个浅孔工程控制，深部由3个钻孔控制。矿体总体走向北东，倾向116°~141°，倾角22°~35°；矿层总体较稳定，矿体内构造不发育，节理裂隙发育一般；矿体走向长约600m，矿体出露宽约100~280m。矿体延伸稳定，矿体厚0~40m(最低标高取+177m)。

2、矿石特征

(1) 矿物组成与结构构造

① 矿物成分

通过野外地质工作及取样测试鉴定，灰岩矿石矿物成分主要为泥晶方解石，少量钙质生物屑、微粒石英以及微少量不透明氧化铁质。

泥晶方解石含50~85%，泥晶状，色暗显混浊，染茜素红硫为红色，密集聚集堆生，也有少量变晶，另有变晶增大的方解石呈脉状充填在岩石裂隙中；

生物屑含5~15%，局部可达45%，为泥晶粒状方解石充填、交代，主要腕足类、介形虫类、放射虫类等，分散分布在泥晶方解石集合体中；

石英含1~4%，呈较自形的柱状或柱粒状或他形微晶粒状，较均匀分散分布。

不透明铁质等含约1%，黑色，不透明，呈凝粒状、尘点状，零星散布；

白云石少量，多半自形-自形菱面体状，染茜素红硫不染色，分散分布在泥晶方解石集合体中，并交代方解石。

② 矿石结构构造

矿石结构：主要为泥晶粒状结构、微晶结构、生物屑泥晶结构等。

矿石构造：块状构造、中～厚层状构造。

(2) 化学成分

根据本次勘查采样的分析结果，I号矿体化学分析样显示SO₃含量0.54%～0.878%，平均0.345%；II号矿体化学分析样显示SO₃含量0.078%～0.858%，平均0.343%；III号矿体化学分析样显示SO₃含量0.089%～0.839%，平均0.379%。

以上可以看出，本区建筑石料用灰岩矿石硫酸盐及硫化物含量（换算成SO₃）0.054%～0.878%，平均0.339%，满足II类建筑用石料(碎石)硫酸盐及硫化物含量(换算成SO₃)≤1.0%的指标要求。

建筑石料用灰岩矿石主要化学成分SiO₂含量5.39%～16.44%，平均8.94%；Al₂O₃含量1.23%～2.96%，平均1.80%；Fe₂O₃含量0.573%～1.15%，平均0.84%；CaO含量44.11%～49.16%，平均47.21%；MgO含量0.453%～1.54%，平均0.82%；TiO₂含量0.051%～0.094%，平均0.06%；K₂O含量0.304%～0.719%，平均0.43%；Na₂O含量0.053%～0.398%，平均0.18%；SO₃含量0.127%～0.676%，平均0.35%；P₂O₅含量0.006%～0.064%，平均0.023%；Cl-含量0.011%～0.013%，平均0.012%。

据矿石化学分析结果统计，勘查区内灰岩矿石氯离子含量为0.011%～0.013%，平均0.012%；Cl-含量符合《建设用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）碎石料氯离子含量要求。

(3) 物性性能特征

本次勘查工作系统地采集了物理性能测试样，项目包括抗压强度、块体密度、吸水率、压碎指标等。

经测试，矿区内I号矿体矿石块体密度为2.68～2.72g/cm³，平均2.70g/cm³；吸水率0.19%～0.47%，平均0.29%；压碎值12.8%～15.8%，平均13.93%；水饱和和抗压强度值为48.5～72.8MPa，平均63.07Mpa。

II号矿体矿石块体密度为2.68～2.71g/cm³，平均2.70g/cm³；吸水率0.16%～0.54%，平均0.31%；压碎值12.9%～17.2%，平均14.27%；水饱和和抗压强度值为46.5～73.3MPa，平均56.7Mpa。

III号矿体矿石块体密度为2.69～2.72g/cm³，平均2.70g/cm³；吸水率0.18%～0.42%，平均0.28%；压碎值12.8%～16.3%，平均14.13%；水饱和和抗压强度值为51.7～74.3MPa，平均59.61Mpa。

以上可以看出，区内灰岩型矿石水饱和和抗压强度46.5～74.30MPa，平均61.35MPa；矿石压碎指标为12.8%～17.2%，平均14.48%；矿石吸水率为0.16%～0.54%，平均0.325%。根据相关技术性能要求，结合矿石本身特征，矿石均能满足

足Ⅱ类建筑用石料(碎石)的一般要求(吸水率 $<2\%$ 、坚固性(质量损失率) $\leq 8\%$ 、压碎值 $\leq 20\%$ 、抗压强度 $\geq 45\text{MPa}$)。

(4) 碱集料反应

碱集料反应是指混凝土原材料中的水泥、外加剂、掺和料和水中的碱($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$)与骨料中的活性成分逐渐反应,其反应生成物吸水膨胀使混凝土产生内部应力,导致混凝土膨胀开裂损坏。一般的沉积岩,只有含微晶、隐晶质石英、玉髓、蛋白石、燧石、碧玉、玛瑙等的硅质岩和粘土质的灰质白云岩才会发生碱~碳酸盐反应。

根据灰岩矿石的岩矿鉴定成果:灰岩的主要矿物成分为方解石,含少量的生物屑、不透明铁质、石英、白云石等,未见易发生碱~碳酸盐反应的碱活性矿物。为了验证判别结果的准确性,本次勘查过程中采集9件泥晶灰岩样品进行碱活性检测,检测结果表明,样品在规定实验龄期(84天)混凝土膨胀率分别为 $0.02\% \sim 0.06\%$,依据《GB/T14685-2011建筑用卵石、碎石》中碱-碳酸盐反应的检验方法,检测结果符合规范要求,判定为非碱活性骨料。

(5) 矿石放射性

本次工作在钻孔ZK1-1、ZK2-1、ZK3-1、CK03中分别选择新鲜的灰岩各采集了一件放射性水平测试样。根据检测结果, I_{Ra} 在0.1以内,小于1, I_{r} 在 $0.1 \sim 0.4$ 之间,小于1,参照《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)标准,勘查区内建筑石料用灰岩矿石均满足建筑主体材料和A类装饰装修材料的要求。

(6) 矿石类型与品级

根据矿石结构构造、化学组分等特征,按矿石自然类型为灰岩,矿石工业类型为建筑石料用灰岩矿。

根据灰岩矿石的分析结果,灰岩矿石品级达到Ⅱ类建筑用石料(碎石)的标准,因此区内矿石品级为Ⅱ类。

(7) 本次共圈定3个建筑石料用灰岩矿体,矿体均赋存于泥盆系上统余田桥组泥晶灰岩段中。I号矿体顶板为泥质灰岩($I_{\text{夹}}$),底板为泥晶灰岩;II号矿体顶板为泥质灰岩($II_{\text{夹}}$),底板为泥质灰岩($I_{\text{夹}}$)、III号矿体顶板为第四系浮土,底板为泥质灰岩($II_{\text{夹}}$)。矿体含有2层深灰色~灰黑色泥质灰岩夹层,呈层状顺层产出,走向近北东,倾向 $116^\circ \sim 141^\circ$,倾角 $22^\circ \sim 35^\circ$ 。经地表及钻孔深部验证,矿区泥质灰岩夹层北西部较薄,南东部较厚, $I_{\text{夹}}$ 号夹层厚 $20 \sim 40\text{m}$; $II_{\text{夹}}$ 号夹层厚 $10 \sim 40\text{m}$ 。其中,钻孔ZK1-1中,厚度小于 2m 的泥质灰岩夹层达29层,厚约 17.15m ,占比 8.75% ; ZK1-2、ZK2-1、ZK3-1、ZK3-2等钻孔中厚度小于 2m 的泥

质灰岩夹层较少，可忽略不计。

经统计，I号矿体内泥质灰岩细小夹层占比5.62%；II号矿体内泥质灰岩细小夹层占比11.53%；III号矿体无泥质灰岩细小夹层。该夹层具有如下特征：①物理力学性能差：本次建筑石料用灰岩矿之间的泥质灰岩夹层，岩性为深灰色、灰黑色泥质灰岩，地表风化较严重，结构较为松散，裂隙发育。泥质灰岩夹层水饱和和抗压强度值为2.6~25MPa，物理力学性能差，无法满足II类建筑用石料(碎石)的一般要求(抗压强度 ≥ 45 MPa)，开挖后易出现垮塌等边坡不稳定问题，工程地质条件较差，未来开采前需剥离，剥离时需控制其坡度，保证边坡稳定性；②层状分布：泥质灰岩夹层通常呈现层状分布，与灰岩层交替出现。夹层的厚度和间隔可能有规律性的变化，可以形成周期性的重复序列；③断续分布：泥质灰岩夹层在垂直方向上可能具有断续性，即夹层的分布不连续或具有间断性。这可能是由于各种沉积环境的变化、泥质输入的变化影响而产生的；④沉积相变化：泥质灰岩夹层的分布可能与沉积相的变化相关。例如，在潮间带或泥沙漩涡的区域，泥质灰岩夹层可能具有更频繁的出现，而在高能沉积环境（如河流冲积平原）中则可能较少出现。

勘查区资源量估算范围内泥质灰岩夹层估算剥离量为95.3万立方米，剥离量较大，通过对钻探工程以及地表取样测试，区内泥质灰岩夹层岩石物性参数未能达到建筑用石料指标，且部分样品显示硫化物含量较高，无法综合利用，矿山开采时泥质灰岩夹层需剔除。考虑到拟设采矿权范围内以往两个采石场（后台山采石场及旺运采石场）均为负地形开采，可将泥质灰岩夹层用于老采坑回填。

综上所述，勘查区内矿石化学成分和物理性能测试结果按《矿产地质勘查规范建筑石料类》(DZ/T0341-2020)中对建筑用石料物理性能及化学成分一般要求衡量，勘查区内建筑石料用灰岩矿综合评定达到建筑用石料II类指标要求。

3、岩溶发育情况

根据本次勘查情况，勘查区地表溶沟、溶槽等较发育，但一般只影响灰岩表面，对岩石内部无改造破坏，对矿石质量基本无影响。勘查区内地表未见溶洞发育。

本次勘查共施工5个钻孔，均见有细小溶蚀孔洞，大小在0.2cm \times 0.2cm；其中3个钻孔见到溶洞（ZK1-1、ZK1-2、ZK2-1），钻孔遇溶率为60%。溶洞规模不大，溶洞高0.3~2m，独立产出，空间延伸范围较小，无充填物。

本次勘查统计ZK1-2号钻孔处勘查标高以上线岩溶率结果为1.86%，ZK2-1号钻孔处勘查标高以上线岩溶率结果为2.76%，整个勘查区勘查标高以上的岩溶率

为2.04%，岩溶率小于3%。综合分析认为，本矿区岩溶弱发育。

（四）矿山矿产资源储量

根据《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》，截止2023年12月底，拟设采矿权范围内建筑石料用灰岩矿控制的资源量为***万t(***万m³)，推断的资源量为***万t(***万m³)，合计***万t(***万m³)。

表 1-2-2 截至 2023 年 12 月底祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿资源量汇总表

矿种	资源储量类型	保有资源储量	
		体积 (万 m ³)	矿石量 (万吨)
建筑石料用灰岩矿	KZ	***	***
	TD	***	***
	合计	***	***

注：总剥离量***万 m³，剥采比 0.29:1 (m³/m³)

（五）矿山生产经营情况及基金账户

老矿山已停产多年，据矿方人员介绍，在停产之前其经营状况良好，收益可观。新矿权已按相关要求开设生态保护修复基金账户，账户名称：祁东县白地市后台山建材有限公司，账号：***。截至2025年11月17日该账户余额为300072.25元。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史与现状

本次拟设采矿权属已设采矿权整合，矿区北部有原祁东县旺运采石场，其最新采矿许可证由祁东国土资源局颁发，证号***，开采矿种为建筑石料用灰岩，生产规模为***万t/年。该矿始建于2008年12月，已开采多年，由原祁东县国土资源局多次延续发证，现已停采。累计采损资源量***万t。矿山至今形成一处面积约4.28hm²，深度60~70m的采坑，最低点海拔标高+145.86m。矿区开采不规范，采场北东边、南西边、北西边呈“一面墙”，高约60~70m，边坡坡度70°~85°。存在超深越界开采行为，据调查已处罚到位（足额交纳了罚款）。

矿区中部有原祁东县白地市镇华龙村后台山采石场，其最新采矿许可证由祁东国土资源局颁发，证号***，开采矿种为建筑石料用灰岩，生产规模为***万t/年。该矿始建于2008年12月，已开采多年，由原祁东县国土资源局多次延续发证，现已停采。累计采损资源量***万t。矿山至今形成一处面积约6.69hm²，深度40~70m的采坑，最低点海拔标高+138.69m。矿区开采不规范，采场北边、东边呈“一面墙”，高约60m，边坡坡度70°~85°；南边可见2级台阶，台阶高5~10m。存

在超深越界开采行为，据调查已处罚到位（足额交纳了罚款）。

拟设采矿权范围内植被发育一般，岩石工程性质较稳定，岩石抗物理风化作用能力较强，现状条件下未发生过崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害。

（二）矿产资源开发利用方案

根据湖南省地质调查所 2024 年 8 月编制的《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》及目前矿山开采实际情况，现将矿产资源开发利用方案概述如下：

1、设计利用资源储量、生产规模和服务年限

（1）矿山资源储量

根据（衡资源规划储备字〔2024〕4号）矿产资源储量评审备案证明，拟设范围内保有建筑石料用灰岩矿资源量***万 t（其中控制资源量***万 t、推断资源量***万 t）。

（2）矿山资源利用情况

- 1) 拟设矿山保有资源量按 100% 设计利用，设计利用资源量***万 t。
- 2) 拟设矿山可采资源储量***万 t。
- 3) 拟设矿山开采边坡设计损失 0 万 t。
- 4) 压覆资源量 0。

（3）设计生产规模

根据矿床的开采条件、资源储量的分布情况及市场前景，确定生产规模为***万 t/a。

（4）矿山服务年限

拟设矿山可采储量为***万 t、生产能力***万 t/a、贫化率为 0，采矿回采率 98%，矿山服务年限为 12.2a。

2、产品方案

产品方案为销售不同粒径的建筑石料用灰岩碎石骨料产品。

3、开采方式、开拓运输方案及厂址的选择

（1）开采方式及采矿方法

采用山坡露天开采方式，微差爆破法作业；设计确定采矿方法为分台阶采矿法，按“从上而下，采剥并举，剥离先行”的原则进行开采，剥离逐台阶进行。方案设计采矿工艺流程为：剥离、穿孔、爆破、二次破碎、装载、运输。

（2）开拓运输方式

采用公路开拓汽车运输方式。

(3) 台阶划分与首采区

设计准采高程为***。根据矿山地形、地质特点和现有资源赋存状况，矿山开采最高平台为***，台阶高度为15m，共划分为***共4个台阶进行开采；首采区内选择***台阶作为基建准采平台。

(4) 台阶坡面角、最终边坡角

结合矿山岩石性质、地质构造和水文地质条件，并考虑安全稳定因素及布置运输系统的要求，方案确定开采台阶坡面角顺向坡45°、其他地段70°（开采台阶表土及软弱夹层45°，对于已形成一面墙的软弱夹层边坡采用50°边坡角进行放坡），最终边坡角为顺向坡35°左右，其他地段51°~57°。

(5) 安全、清扫平台宽度

按照相关规范矿山安全平台宽度不小于3m、清扫平台不小于6m，参考同类矿山安全平台及清扫平台宽度，方案推荐安全平台宽度为5m，清扫平台宽度为8m，每隔2个安全平台设置1个清扫平台。

表 1-3-1 最终境界参数表

	项目名称	单位	具体参数
1	最高开采标高	m	***
2	露天底标高	m	***
3	最大采高	m	52
4	境界尺寸	地表	220×1020
		底部	180×960
5	终了边坡角	度	顺坡35°、其他地段51°~57°
6	台阶高度	m	15
7	台阶坡面角	度	顺坡45°（表土、软弱夹层45°）、其他地段70°
8	安全平台宽度	m	顺坡8m、其他地段4m
9	清扫平台宽度	m	8
10	露天最小开采底盘宽度	m	40

(6) 开采顺序

按“从上而下，采剥并举，剥离先行”的原则依次逐台阶进行剥离，开采沿工作线方向由高往低推进；首采区设在***台阶，各台阶开采顺序及进度安排见下表。

表 1-3-2 各台阶开采顺序表

台阶名称	设计利用资源量 (万t)	可采资源量(万 t)	服务年限 (月)	开采时段(年.月)

***	***	***	13.1	取得采矿证及各项前置手续后第1个月~第14个月
***	***	***	31.1	第14个月~第45个月
***	***	***	54.3	第45个月~第99个月
***	***	***	47.9	第99个月~第147个月
***	***	***	146.4	12.2a

(7) 排土场及排土工艺

本方案拟选用拟设矿区范围内原旺运采石场负地形采坑、原后台山采石场负地形采坑作为排土场，排土工程采用汽车运输—推土机排土。

依前述，矿山未来露采场剥离总量体积约***万 m³。所需排土场的容积和计算公式如下：

$$V=K_1 \times K_2 \times V_1 \div (1+K_3) = 1.05 \times 1.3 \times 120.1 \div (1+0.06) \approx 154.7 \text{ 万 m}^3。$$

式中：V—排土场的容积（万 m³）；

V₁—计划在排土场排弃的剥离量（120.1 万 m³）；

K₁—富余系数（1.05）；K₂—岩土松散系数（1.3）；

K₃—岩土下沉系数（0.06）。

经计算，拟设排土场需要的容积约 154.7 万 m³。

现状矿区范围内原旺运采石场采坑（排土场 1）底面积约为 7698m²、顶面积 24280m²，以+150m 底标高及+177m 顶标高填埋，按照梯体公式计算，可容纳排土体积为：

$$V_1=L \times (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})/3 = (177-150) \times (7698+24280+\sqrt{7698 \times 24280})/3 = 410841\text{m}^3，\text{计 } 41.1 \text{ 万 m}^3。$$

现状矿区范围内原后台山采坑（排土场 2）底面积约为 23256m²、顶面积 44600m²，以+141m 底标高及+177m 顶标高填埋，按照梯体公式计算，可容纳排土体积为：

$$V_2=L \times (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})/3 = (177-141) \times (23256+44600+\sqrt{23256 \times 44600})/3 = 1200742\text{m}^3，\text{计 } 120.1 \text{ 万 m}^3。$$

二个排土场合计可容纳 161.2 万 m³ 剥离物。能够满足矿山排土需求。

(8) 厂址的选择

拟设置矿山办公生活区位于矿山西部开采范围 300m 外的矿山公路附近。主要布置办公区、职工食堂、住宿等办公生活设施。拟设置矿山建筑石料生产工业

广场位于矿区西缘原后台山采石场已建工业广场及附近，占地面积约 3.3hm²，占地类型主要为采矿用地。拟设工业广场、露采场最低点下缘建有沉淀池，作为工业广场及露采场汇水沉淀池。

矿山不设置炸药库，爆破所使用的炸药等爆破器材，在爆破当天由当地爆破公司专人专车送到矿山需要爆破的现场并监督使用，所剩炸药由爆破公司拉回归库。

矿区供电、供水系统根据工厂建设场地的总体布置方案，采场内铺设线路和管道随工作面的推进及时增设线路。

（9）矿石破碎及加工

建筑石料用灰岩只需简单机械破碎、筛分加工工艺流程即可完成成品加工，原矿从矿山用汽车运至破碎站卸料平台，经重型板式给料机喂至单段锤式破碎机内进行破碎，破碎后的物料经带式输送机运至筛分场，经振动筛筛分，合格的物料分级堆放，不合格的物料返回重新破碎。

4、综合评价

拟设矿山设计利用储量为***万 t、可采储量为***万 t，按回采率 98%、贫化率 0，推荐矿山的生产能力为***万 t/a，矿山服务年限为 12.2a。

开采方式为山坡露天开采，采矿方法为分台阶采矿法，微差爆破法作业；公路开拓汽车运输方式；汽车运输—推土机排土方法。

矿山正常年份（100 万 t/a）年产值为 4320 万元，每年将为国家增收各种税费 647.6 万元，企业也将获得 603.4 万元的净利润；矿山的开发，可提供较多的就业机会，增加当地居民收入，支援地方经济建设，具有良好的社会效益。

（三）矿山生态保护修复现状

本矿为整合矿山，老矿山已停产多年，目前矿山未设置生态保护修复等有关治理工程和保护措施。

（四）生态监测现状

本矿为整合矿山，老矿山已停产多年，目前矿山尚未设置相关生态环境监测点等监测措施。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 气象、水文

1、气象

矿区属亚热带季风湿润气候区，东南亚季风环流对县境有明显控制，气候四季分明，热量丰富，水量集中，降水集中出现在3~8月，年均降水日数达150天。境内年均蒸发量为1391.7mm，年平均气温18.1°C，最高气温40.6°C，最低6.7°C，年平均日照1527.0小时，年均降雪3.1天，年均无霜期351.9天。冬季多为干冷气团所控制，北方寒潮频频南下，致使祁东地区雨、雪、冰、霜俱全；夏季为低纬度海洋暖气团所盘踞，降水连绵；春季则由冷暖气流的互相交替进退，气温升降剧烈；春未夏初为冷暖气流过度时期，是祁东县雨水最集中时期；盛夏当副热带高压周期性减弱东退时，如有冷空气入侵，常发生极不稳定的对流性天气，因此，五月至八月是祁东的雷天大风期。

据祁东县气象站1989年~2024年资料，多年平均水量1267.9mm/a，一般降水量1048~1450mm/a，最大降水量1787.5mm/a(2002年)，最小降水量996.0mm/a(2007年)，月最大降水量397.8mm(1993年7月)，月最小降水量0.1mm；日最大降水量163.0mm(1993年7月20日)，最大小时降水量40.6mm(2009年5月28日)。祁东县多年平均降水量等值线图年均蒸发量为1439.9mm，略少于降水总量。蒸发强度基本上随气温变化，一般5~9月蒸发量占全年总量的60%，以7月最甚，平均可达200mm以上。

2、水文

矿区地表水不发育，水系格局简单，仅于周边村落地带分布有零星水塘。本次野外调查期间，共调查5处水塘。这些水塘均属小型人工水体，主要用作鱼塘，其水源补给全部依赖大气降水，无其他稳定地表径流汇入，因此水量动态受季节变化调控显著，表现为雨季水位上涨、旱季水位下降甚至干涸的特点。单个水塘面积均十分有限。总体而言，这些水塘分布零散、汇水范围有限，且均位于矿床开采影响范围之外，其水文动态与矿区无水力联系，故对矿床未来的开采工作不构成影响。

原矿山已停产多年，采场范围内无地表水体分布。受长期大气降水汇集影响，原露采坑内形成两处积水水塘，本次调查对其进行了现场实测。原旺运采石场露

采坑水面现状高程为+153m；原后台山采石场露采坑水面现状高程为+152m。据走访周边村民反映，矿坑水深呈现明显的季节性变化，雨季水深明显大于旱季，当前积水主要为后期大气降水长期汇集所致。两处水塘水域面积有限，现状条件下处于相对稳定的静储状态，无外排现象，水量动态受季节调控显著。

拟设采矿权范围矿体位于侵蚀基准面（+165m）以上，大气降水的汇水面积不大，矿床的自然排泄条件较好。

（二）地形地貌

矿区属低缓丘陵地形，地形特征为中部高，四周低，最高点位于矿区中部及南部小山丘，最高海拔标高 237m 左右，最低点位于矿区西缘 19 号拐点附近，海拔标高 177.0m 左右，相对高差最大 60m 左右。地形切割深度各处不一，自然坡度因地而异，一般 5~10°，局部 10~20°，坡面及山顶植被发育一般，通行通视条件大部分地段较好。

矿区范围内因采矿活动形成 2 处较大采坑，其中北部原旺运采石场采坑面积约 37600m²，为负地形，深度 60~70m，边坡坡度 75°~85°，采坑最低底标高 145.86m；中部后台山采石场采坑面积约 60000m²，为负地形，深度 40~70m，边坡坡度 70°~85°，采坑最低底标高 138.69m。

二、地质环境

（一）地层岩性

矿区及周围出露地层较简单，主要为泥盆系上统余田桥组(D₃s)，另在冲沟及平地有第四系残坡积物、冲洪积物分布。

1、泥盆系上统余田桥组(D₃s)

（1）泥晶灰岩段（D₃s（mls））：为灰~深灰色中~厚层状、块状泥晶灰岩，为泥晶粒状结构、微晶结构，主要矿物成分为泥晶方解石，少量钙质生物屑、微粒石英以及微少量不透明氧化铁质，岩石中可见方解石细脉充填。地层走向北东，倾向 116°~141°，倾角 22°~35°，厚度约 300m，为本区主要开采矿体。

（2）泥质灰岩段（D₃s（ml））：为深灰~灰黑色薄层状泥质灰岩，泥质结构，主要矿物成分为泥质物，少量泥晶方解石。地层走向北东，倾向 116°~141°，倾角 22°~35°，厚度 20~40m。该层岩石物性参数未能达到建筑用石料指标，开采时需剔除。

2、第四系残坡积层：分布于矿区沟谷和山坡上，以残坡积物为主，其岩性主要为黄褐色、灰黄色粘土、粉砂质粘土。经探槽揭露第四系覆盖层单点（每 3m

量取一个数值) 铅直厚度 0.3~5.2m, 单工程平均铅直厚度 1.46~2.88m; 浅井揭露第四系覆盖层铅直厚度 0.3~5.8m; 钻探揭露第四系覆盖层铅直厚度 0.73~6.9m; 整体勘查区内第四系覆盖层铅直厚度 0.3~6.9m, 平均铅直厚度 3.10m。整体看第四系覆盖层南东部稍厚, 北西部稍薄, 山坡、沟谷、坡脚前缘覆盖厚, 山顶覆盖稍薄。

(二) 地质构造

本区地层总体呈北东~南西向展布, 倾向一般 $120^{\circ} \sim 136^{\circ}$, 倾角 $24^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。勘查区内未见明显的褶皱、断层构造, 仅局部见有小褶曲、节理裂隙发育。

(三) 岩浆岩

勘查区范围内未见岩浆岩出露。

(四) 土壤

矿区范围内土壤分布于沟谷和山坡上, 以残坡积物为主, 其岩性主要灰黑色、灰黄色腐殖土、粉质粘土夹灰岩细碎块组成, 覆盖于基岩之上, 厚约 0.3~6.90m, 平均 3.10m。结构松散, 可塑—硬塑状, 强度低。土壤 pH 值 8-9, 有机质含量 5g/kg 左右, 土壤养分一般。

(五) 水文地质条件

1、地表水特征

矿区地表水不发育。仅周边村中存在多处水塘, 面积小, 主要用作鱼塘, 主要靠大气降水补给, 水量受季节的调控, 对矿床开采没有影响。

拟设采矿权范围矿体位于侵蚀基准面(+165m)以上, 大气降水的汇水面积不大, 矿床的自然排泄条件较好。

2、地下水水文特征

矿区范围内出露的地层由新至老依次为: 第四系(Q)、泥盆系上统侏田桥组(D₃S), 各岩(矿)层富水性及其地下水类型分述如下:

(1) 松散岩类孔隙水

第四系残坡积层土层, 主要分布于山坡脚、灰岩裂隙、溶槽、冲沟和田垌之中, 由灰黑色、灰黄色腐殖土、粉质粘土夹灰岩细碎块组成, 厚 0.3~6.9m, 平均 3.10m, 主要为松散堆积层空隙潜水, 受大气降水直接补给, 富水性贫乏, 在山前低洼地带以渗流方式排泄。

(2) 基岩裂隙水

位于矿中部, 岩性为灰黄色、灰黑色泥质灰岩(夹石), 地表风化较严重,

结构较为松散，裂隙发育，含裂隙水，富水性较为贫乏，主要受大气降水补给。

（3）碳酸盐岩裂隙岩溶水

泥盆系上统余田桥组为碳酸盐岩夹碎屑岩建造，是矿区主体赋矿层位，矿山未来的开采对象，岩性主要为灰—深灰色中—厚层状、块状泥晶灰岩。余田桥组灰岩近地表一般风化较严重，岩溶相对发育，含孔隙水和岩溶水，富水性中等；深部岩性结构较致密，为弱含水层，富水性较弱。区内未见泉水出露。

（4）地下水补给、径流、排泄条件

矿区及周边地下水类型主要有第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩裂隙岩溶水三类。

松散岩类孔隙水受大气降水直接补给，在山前低洼地带以渗流方式排泄，地下水径流方向整体顺地形由高向低以渗流态的形式呈股流、片流态排泄；基岩裂隙水主要受大气降水补给，地下水径流受地形控制，顺地形沿裂隙流出，于沟谷边缘等低洼处渗出，以泉水的形式排泄；区内碳酸盐岩裂隙、岩溶弱发育，大气降水以集中灌入式直接补给地下水。地下水的径流条件受含水层岩性、岩溶发育程度、地形地貌条件及地质构造等因素控制，不同类型的地下水在各种条件的影响下，具有各种径流状态，主要有分散渗流态、集中渗流态，地下水径流方向整体由东向西渗流。

3、未来采坑水量预测

（1）地表水、地下水对矿床充水影响分析

采场的主要充水因素为大气降水。矿区及周边矿体和围岩没有明显的矿坑充水含水岩组，大气降水及地下水自分水岭顺地形坡度从不同方向通过局部构造裂隙流入或渗入补给、沿裂隙向深部垂直径流，渗入下部地下水自由水面，作水平运动，向低洼地带排泄。

未来矿山为露天开采，开采标高高于当地侵蚀基准面，矿区的地表水体对矿床充水影响较小。

未来露采场充水来源主要为大气降水，水量大小随季节性降雨量的变化而变化。雨季流量大，旱季流量小。因此，雨水对矿山开采有一定的季节性影响。

（2）露采坑水量的预测

露天采场正常水量由地下水正常涌水量和正常降雨径流量组成，最大水量由地下水最大涌水量和设计暴雨径流量组成。

矿区自然排水，无地下水涌量，根据矿区水文地质条件采用水均衡法进行估算降雨径流量，区内多年平均降雨量 1267.9mm，日最大降雨量 163.0mm。以年均

降雨量预测采场正常水量，以日最大降雨量预测采场最大水量，采用下列公式。

$$\text{估算公式: } Q=FA+F' A\Psi$$

式中：Q—采场日水量（m³/d）；

F—采场面积（m²）；

F'—采场外围地形较高处大气降水可能汇入采坑的集水面积（m²）；

A—日降雨量（m）；

Ψ—地表迳流系数。公式中各参数的来源及取值见表 2-2-1。

表 2-2-1 各参数来源及取值表

参数 项目	露采场面积 F（m ² ）	不包括露采场面积在内的矿 区集水面积 F'（m ² ）	日降雨量 A（m）	地表迳流系数 Ψ
参数来源	按拟设采矿 权范围 0.2662km ²	1: 2000 地形 地质图上量取 (分水岭至露采场边界)	祁东县气 象资料	根据《水文地质 手册》查取。
取值	266200	0	最大为 0.163; 平 均 0.0035	0.60

依表 2-2-1 参数值，代入上式的计算结果如下：

$$Q_{\text{最大}}=FA+F' A\Psi+Q1=266200\times 0.163+0\times 0.163\times 0.6=43391 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

$$Q_{\text{平均}}=FA+F' A\Psi+Q1=266200\times 0.0035+0\times 0.0035\times 0.6=932 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

经计算，未来开采范围内露采坑最大水量 43391m³/d（1808.0m³/h），平均水量 932m³/d（38.8m³/h）。

4、矿区水文地质条件综合评述

矿区无大的地表水体，水动力条件及充水因素简单，属赋水性较差的地下水贫水区，矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，附近地表无水体，地形有利于自然排水。

总体而言，矿区水文地质条件属简单类型。

（六）工程地质条件

1、矿区岩土体特征

矿区岩土体包括松散土体及岩体两类，其工程地质特征如下：

（1）土体特征

分布于矿区沟谷和山坡上，以残坡积物为主，其岩性主要灰黑色、灰黄色腐殖土、粉质粘土夹灰岩细碎块组成，覆盖于基岩之上，厚约 0.3~6.90m，平均 3.10m。结构松散，可塑—硬塑状，强度低，处理不当易引发滑坡地质灾害，未来开采前需剥离，须控制其坡度，设计未来开采形成边坡角为 45° 的土质边坡，确

保边坡稳定。

(2) 软弱泥质灰岩岩组（泥质灰岩综合体）

分布于矿中部，为本次建筑石料用灰岩矿之间的泥质灰岩夹层，岩性为深灰色、灰黑色泥质灰岩，地表风化较严重，结构较为松散，裂隙发育。水饱和单轴抗压强度为 2.6~25.0MPa，为软岩类。开挖后易出现垮塌等边坡不稳定问题，工程地质条件较差，未来开采前需剥离，剥离时需控制其坡度，保证边坡稳定性。

(3) 较坚硬-坚硬灰岩岩组（泥晶灰岩综合体）

矿区范围内岩体主要分布较坚硬-坚硬泥晶灰岩综合体。地层为泥盆系上统余田桥组，岩性以灰色、深灰色泥晶灰岩为主。钻孔内灰岩矿体矿石饱和单轴抗压强度为 46.5~74.3MPa，平均 61.35MPa。为较坚硬岩—坚硬岩。自然条件下，工程性质良好。矿区未来自上而下台阶式露天开采，经爆破开挖后岩体完整性、稳定性受到一定影响，在边坡上易形成危岩体，开采中要注意加强防范并留置采用合理开采边坡角。

2、结构面特征及边坡稳定性评价

(1) 结构面特征

原生结构面：区内岩矿层层面较平直，岩层走向北东，倾向 $116^{\circ} \sim 141^{\circ}$ ，倾角 $22^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，呈中~厚层状、块状，岩层总体较完整，后期开采经爆破后，岩体完整性、稳定性受到一定影响。

次生结构面：区内断层不发育，未见明显的褶皱、断层构造，仅局部见有小褶曲、裂隙发育，结构面使岩石的完整性及稳定性受到破坏，岩石力学性质受到一定的影响。

表生结构面：区内岩层表面风化裂隙不发育，影响范围较小。

(2) 边坡稳定性评价

未来矿山边坡主要为较坚硬~坚硬岩质块状岩类边坡，根据矿体分布标高及岩层产状等关系，未来开采按 55° 边坡角设置边坡，各边坡稳定性如下：

矿区内岩层产状较平缓，拟设采矿权今后开采的高陡边坡坡面主要位于东面及南面边界，最大边坡高 185m~234.9m。其中南面边界边坡走向与岩层走向大致直交，与岩层倾向基本平行，斜切岩层层面，且拟设采矿权内岩层产状较缓，岩体力学性能好，边坡稳定性较好；东面边界边坡走向与岩层走向大致平行，局部斜交，坡向与岩层产状相反，属反向人工边坡，稳定性良好。综合认为，拟设采矿权范围内岩质边坡属较稳定型。

3、矿床工程地质条件评价

拟设采矿权为台阶式露天开采，现状条件下，采场边坡较稳定，无滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等不良工程地质现象。后期开采过程中，可能存在边坡失稳、崩塌等不良地质问题，开采中要注意加强防范。矿区土体厚度一般薄，土层失水干缩，浸水膨胀，其稳固性较差，未来开采过程中处理不当易引发滑坡地质灾害，须控制其坡度，确保土质及软弱岩类边坡稳定。

综上所述，矿区总体工程地质结构相对稳定，但矿区浅部土质边坡及软弱岩类边坡稳定性较差。

总体来说矿区工程地质条件中等。

三、生物环境

1、植被环境

区内植被属亚热带常绿阔叶林带。植被发育，主要为灌木林、疏地林，次为杉树、松树、杂草。

矿山地面建（构）筑物区域及老露采坑的原生植被已被破坏，多灌木丛，次为杉树、低矮灌木、杂木等。

经过现场调查和资料查阅，生态保护修复区范围内未发现国家保护的珍稀、濒危植物。总体而言，生态保护修复区内植被生态较好。

2、动物环境

经现场调查及资料查阅，区内无国家及地方重点保护野生动物，以鸟类、啮齿类等常见种为主。生态保护修复区域也无大型渔业、水产养殖业，无自然保护区和名胜古迹。

四、人居环境

（一）矿区及其周边自然资源权属

拟设采矿权范围及周边300m范围内除原祁东县旺运采石场、祁东县白地市镇华龙村后台山采石场二个整合矿山外，无其它矿权设置，300m范围内未与其它保留采矿权、探矿权重叠。

插图 2-4-1 拟设采矿权范围与周边 300m 矿权关系示意图

拟设采矿权范围周边10km范围内其祁东县范围内尚设置有祁东县黄土铺镇五龙建筑石料用灰岩矿、祁东县黄土铺镇洪塘建筑石料用灰岩矿、祁东县白地市镇锦华建筑石料用灰岩矿、祁东县风石堰镇毛坪建筑石料用灰岩矿等4个砂石土矿设置区块（均处于停产或未启动状态），湖南省祁东县卧龙岗矿区铀矿普查1个探矿权。周边10km矿权关系见插图2-4-2。

插图 2-4-2 拟设采矿权范围与周边 10km 矿权关系示意图

(二) 土地利用类型

据本次调查，区内矿业活动现状下占用土地类型具体情况详见表2-4-1。

表 2-4-1 矿区土地利用现状 单位：hm²

统计项目		采矿用地	小计（公顷）
占损类型	原旺运采石场露采坑	4.28	4.28
	原后台山采石场露采坑	6.69	6.69
	原旺运采石场工业广场	0.85	0.85
	原后台山采石场工业广场	1.60	1.60
合计		13.42	13.42
土地权属		华龙村、枫树山村	

(三) 矿区人类活动范围及强度

1、民用建筑

矿区外围300m安全距离内有民房28户，为保障矿山开采安全距离要求，矿山已将28户民房租赁至2038年（矿山开采结束），协议承诺租赁期间做到“两断三清”（即断水、断电、断路、人清、物清）祁东县白地市人民政府做好相应的监督工作（房屋租赁合同见附件17）。

区内及周边无重要工程、设施建设，无自然保护区、旅游区等，本区及周边人类工程活动规模小。因此，对区内生态环境影响小。

2、道路建设

区内交通为矿山公路，公路沿山地斜坡修建，依山就势，有一条南北向矿山公路进入矿山，宽约4m，切坡少，切坡高度一般在5m以下，边坡稳定，对区内生态环境影响小。

3、林业及农垦

居民以务农为主，水田主要种植水稻，旱地种植玉米、红薯、油茶等杂粮作物，部分人员从事采矿，多余劳力外出打工。区内土地肥沃，资源丰富，经济以农林业为主。农村经济较为活跃，农民生活尚可。以上活动对区内生态环境影响小。

(四) 社会经济发展水平

祁东县白地市镇的社会经济发展水平在祁东县属于中等偏上，但整体仍以农业为主，工业相对薄弱。白地市镇位于祁东县西部，距离县城约30公里，交通相对便利，有G322国道贯穿全境，连接衡阳、永州等地。

矿区周边主要种植水稻、油菜、红薯等传统作物，近年来发展了油茶、柑橘

等经济作物。养殖业以生猪、家禽为主，部分农户从事渔业。镇内工业以小型加工厂为主，如农产品加工（大米、茶油）、建材等。

白地市镇仍是一个典型的农业镇，经济依赖传统种养业和外出务工收入。未来若能在矿业方面突破，有望提升发展水平。

（五）基础设施工程情况

矿山位于祁东县白地市镇，区内交通方便，矿区与S317省道间有长约1.0km的乡村硬化水泥公路连接，自S317省道向东南约8km可连接G322国道与湘桂铁路白地市站。

区内用电是大联网，电力充足，供水条件较好，能满足本矿山工业用电要求。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

(一) 地形地貌景观破坏现状

经查询，本矿采矿权范围与省生态环境厅自然保护区、部下发自然保护区与风景区、国家级自然保护区、生态保护红线、禁止开发区边界均无重叠现象。

现状下矿山开采对景观的破坏主要是工业广场、露采场及矿山公路。

1、矿山工业广场

矿区北部有原祁东县旺运采石场原工业广场，占地面积约 8500m²。

矿区西侧有原祁东县后台山采石场原工业广场，占地面积约 16035m²。

其建设仅部分场地平整，现状对低山丘陵地貌景观改造较小。

2、露采场

矿区北部有原祁东县旺运采石场，至今形成一处面积约 42829m²，深度 60~70m 的采坑，最低点海拔标高+145.86m。矿区开采不规范，采场北东边、南西边、北西边呈“一面墙”，高约 60~70m，边坡坡度 70°~85°。

矿区中部有原祁东县后台山采石场，至今形成一处面积约 66863m²，深度 40~70m 的采坑，最低点海拔标高+138.69m。矿区开采不规范，采场北边、东边呈“一面墙”，高约 60m，边坡坡度 70°~85°；南边可见 2 级台阶，台阶高 5~10m。

矿业活动对景观影响主要表现为露采场造成了地表大面积挖损，破坏了大面积植被，形成了高陡边坡，对生态保护区内地形、地貌及植被等自然景观影响较重。

插图 3-1-1 矿山地形地貌景观破坏现状

(二) 地形地貌景观破坏预测分析

原祁东县旺运采石场遗留一个老工业广场和一个老露采场，原祁东县后台山采石场遗留一个老工业广场和一个老露采场。

根据开发利用方案，拟设置矿山工业广场位于矿区西缘原后台山采石场已建工业广场及附近，原旺运采石场工业广场在新设矿权开采前完成生态修复。露采场挖损区拟作为新矿权的排土场。新矿权方承诺延续以上区域的生态保护修复责任义务，保证后期严格按本方案设计修复到位。

根据《开发利用方案》拟定的矿山建设方案、开采方式，伴随矿业活动相继展开，造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为工业广场、露天采场。

综上所述，未来矿山开采对地形地貌景观的破坏主要是工业广场、露采场。

1、矿山工业广场

拟设新矿权计划将原祁东县后台山采石场遗留的工业广场进行扩建，扩建后占地面积约 32973m²。矿山办公生活区拟设置于工业广场的西侧，主要布置办公区、职工食堂、住宿等办公生活设施（具体以专项设计为准）。卸料平台拟设置于工业广场的东侧，设置标高 195m 左右，在矿区西南缘拟设运矿道路作为矿山露采场与工业广场卸料平台的运矿道路。

其建设仅部分场地平整，现状对低山丘陵地貌景观改造较小。

2、露采场

根据开发利用方案，露采场设计准采高程为***。根据矿山地形、地质特点和现有资源赋存状况，矿山开采最高平台为+222m，台阶高度为 15m，共划分为+222m、+207m、+192m、+177m 共 4 个台阶两个开采区进行开采；第一开采区、第二开采区的首采区均选择+222m 台阶作为基建采准平台。

未来矿山开采露采场破坏地形地貌总面积约 26.62hm²，矿山未来开采坚持“边开采、边修复”的原则，按照生态优先的理念，将对矿区及周边生态影响降到最低。

表 3-1-1 露天采场对地形地貌景观破坏预测表

开采阶段	开采部位/修复部位
第 1 年	开采+222m 平台
第 2-4 年	开采+207m 台阶，完成+222m 平台边坡修复
第 5-8 年	开采+192m 台阶，完成+207m 平台边坡修复
第 9-12 年	开采+177m 台阶，完成+192m 平台边坡修复
第 13 年	完成+177m 底盘修复

3、排土场

矿山拟设排土场 2 个，分别位于矿界内原旺运采石场采坑、原后台山采石场采坑，占地类型均为采矿用地。

依前述，矿山未来露采场剥离总量体积约 120.1 万 m³。所需排土场的容积和计算公式如下：

$$V=K_1 \times K_2 \times V_1 \div (1+K_3) = 1.05 \times 1.3 \times 120.1 \div (1+0.06) \approx 154.7 \text{ 万 m}^3。$$

式中：V—排土场的容积（万 m³）；

V₁—计划在排土场排弃的剥离量（120.1 万 m³）；

K₁—富余系数（1.05）；K₂—岩土松散系数（1.3）；

K₃—岩土下沉系数（0.06）。

经计算，拟设排土场需要的容积约 154.7 万 m³。

现状矿区范围内原旺运采石场采坑（排土场 1）底面积约为 7698m²、顶面积 24280m²，以+150m 底标高及+177m 顶标高填埋，按照梯体公式计算，可容纳排土体积为：

$V_1=L\times(S_1+S_2+\sqrt{(S_1\times S_2)/3})=(177-150)\times(7698+24280+\sqrt{(7698\times 24280)/3})=410841\text{m}^3$ ，
计 41.1 万 m^3 。

现状矿区范围内原后台山采坑（排土场 2）底面积约为 23256m^2 、顶面积 44600m^2 ，以 +141m 底标高及 +177m 顶标高填埋，按照梯体公式计算，可容纳排土体积为：

$V_2=L\times(S_1+S_2+\sqrt{(S_1\times S_2)/3})=(177-141)\times(23256+44600+\sqrt{(23256\times 44600)/3})=1200742\text{m}^3$ ，
计 120.1 万 m^3 。

二个排土场合计可容纳 161.2 万 m^3 剥离物。能够满足矿山排土需求。

排土场利用原有采坑，未来不会造成新的景观破坏。

插图 3-1-2 矿山地形地貌景观破坏预测

二、土地资源占损

（一）土地资源占损现状

根据现场调查，现状条件下矿业活动对土地资源影响主要表现为工业广场、露采场压占土地资源。原旺运采石场露采坑占用破坏采矿用地 4.28hm^2 ，原后台山采石场露采坑占用破坏采矿用地 6.69hm^2 ，原旺运采石场工业广场占用破坏采矿用地 0.85hm^2 ，原后台山采石场工业广场占用破坏采矿用地 1.60hm^2 ，矿山道路占用采矿用地 0.56hm^2 。

矿山开采、矿石破碎产生的废水和废石浸出水除岩粉、泥砂质等悬浮物外，其他矿物元素含量少，通过集中沉淀处理达标后排放，未对附近土壤质量造成影响。

根据国土三调最新数据统计具体情况详见下表 3-2-1：

表 3-2-1 矿业活动对土地资源破坏现状一览表

单位： hm^2

统计项目		采矿用地	小计（公顷）
占损类型	原旺运采石场露采坑	4.28	4.28
	原后台山采石场露采坑	6.69	6.69
	原旺运采石场工业广场	0.85	0.85
	原后台山采石场工业广场	1.60	1.60
	矿山道路	0.56	0.56
合计		13.98	13.98
土地权属		华龙村、枫树山村	

矿山为建筑石料用石灰岩，矿石中本身不含有毒有害元素，一般情况下矿山开采不会对当地的土壤造成污染，也不会造成有机质含量的改变。

本次在矿区共采取 3 个土壤样，T1 土壤样于 2025 年 8 月 13 日在矿区南部（具体位置见附图）采集，该地块地势平坦，周边为灌木林地。T2 土壤样于 2025 年 8 月 13 日在矿区中部（具体位置见附图）采集，该地块地势平坦，周边为乔灌木林地。T3 土壤样于 2026 年 3 月 3 日在矿区中部（具体位置见附图）采集。土壤样品采集采用法 S 形法采集 5 个分点，用不锈钢土钻取 0-20 cm 耕作层土壤，现场剔除石砾与作物残根后充分混匀，以四分法缩分保留约 1.5 kg 装入聚乙烯自封袋。样品呈黄棕色，为湿润的中壤土，手感疏松，含少量根系及蚯蚓活动痕迹，无明显工业污染异味。T1、T2 样品送往湖南省矿产资源调查所地质实验测试中心检测，T3 样品送往衡阳职安环保科技有限公司检测，结果见表 3-2-2。

矿区周边有居民区和农田分布，因此本次采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）的风险管值标准进行分析。

表 3-2-2 矿山土壤检测结果

检测编号	样品编号	检测项目	计量单位	检测结果	标准值
2522122	T1	pH	无量纲	8.58	PH>7.5
		有机质	g/kg	6.41	/
		铅	mg/kg	52.3	1000
		铜	mg/kg	35.2	100
		铬	mg/kg	94.2	250
		镍	mg/kg	48.3	190
		汞	mg/kg	0.187	6.0
		阳离子交换量	cmol(+)/kg	21.6	/
		水溶性盐总量	g/kg	0.21	/
		电导率	mS/cm	0.0685	/
		土壤质地	/	壤质粘土	/
2522123	T2	pH	无量纲	8.78	PH>7.5
		有机质	g/kg	3.5	/
		铅	mg/kg	123	170
		铜	mg/kg	60.7	100
		铬	mg/kg	92.7	250
		镍	mg/kg	87.3	190
		汞	mg/kg	0.33	6.0
		阳离子交换量	cmol(+)/kg	22.7	/
		水溶性盐总量	g/kg	0.21	/
		电导率	mS/cm	0.061	/
		土壤质地	/	粘土	/
废石堆	T3	硫化物（水浸）	mg/L	N. D	
		pH	无量纲	7.91	PH>7.5

		总汞	mg/kg	0.4	6.0
		砷	mg/kg	30.7	100
		铬	mg/kg	128	1300
		镍	mg/kg	70	190
		铜	mg/kg	39.6	100
		锌	mg/kg	202	300
		铅	mg/kg	62	1000
标准限值为：注：六价铬指标采用《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》一类管控值；其它采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的风险筛选值及管制值；					

（二）土地资源占损预测分析

根据开发利用方案，矿山未来将利用原有工业广场并扩建原后台山采石场工业广场，拟设两个排土场 P1、P2（老露采场）在拟设新矿权内。预测未来新增土地占损总面积 17.09hm²。未来矿山露天采场（含排土场）占用破坏总面积 26.62hm²，占用地类为采矿用地、林地、园地以及少量坑塘水面；工业广场占用破坏总面积 3.3hm²，占用地类为采矿用地，沉淀池占用面积 0.59hm²，占用地类为坑塘水面，矿山公路占用面积 0.56hm²，占用地类为采矿用地。

预测未来矿业活动占用土地资源情况详见表 3-2-2，所占地类分布情况见插图 3-2-1。

表 3-2-3 矿业活动对土地资源破坏预测一览表

单位：hm²

统计项目		采矿用地	林地	园地	坑塘水面	小计（公顷）
占损类型	露采场（包含排土场）	16.60	8.99	0.77	0.26	26.62
	工业广场	3.30				3.30
	沉淀池				0.59	0.59
	矿山道路	0.56				0.56
合计		20.45	8.99	0.77	0.85	31.07
土地权属		华龙村、枫树山村				

本矿山开采建筑石料用灰岩，矿石中本身不含有毒有害元素，开采矿石破碎产生的废水和废石浸出水除岩粉、泥砂质等悬浮物外，其他矿物元素含量少，通过集中沉淀处理达标后排放，不会影响附近田土耕种和土壤质量，因此预测未来矿业活动不会造成土地污染。

插图 3-2-1 矿山土地利用现状图

插图 3-2-2 土地资源占损问题分布图

三、水资源水生态破坏

（一）水资源水生态破坏现状

1、对地下水资源枯竭影响现状

据矿山企业介绍，矿山生产期间采坑内未出现积水现象。现状调查表明，尽管开采标高位于最低侵蚀面以下，但由于开采范围内含水层富水性弱、渗透性差，加之停采多年，目前矿坑积水已与周边地下水水位形成动态平衡。历史开采期间，因涌水量极小，未引发周边井泉干涸或区域地下水位持续下降等典型地下水资源枯竭现象。

综上所述，历史开采期间因涌水量小且无大规模强排，未对区域地下水资源储量及周边用水造成实质性的枯竭影响；现有积水为大气降水滞留，未来通过回填至侵蚀面以上，可进一步恢复其水土保持功能。

2、对地表水漏失影响现状

矿区范围现状调查未见地表水漏失现象，地表未发现地裂缝、地面塌陷等地质灾害。现状条件下矿山开采未造成地表水漏失现象。

3、区域地下水均衡破坏影响现状

矿山为露天开采，已形成采坑。经调查，现状下区内无地下水枯竭、地下水位大幅度下降等问题，区域地下水均衡系统未遭破坏。因此现状条件下，区域地下水均衡破坏影响较轻。

4、对地表水生态影响现状

矿山开采主要为对矿石的直接开挖，然后经碎石、运输后至工业广场，期间主要为生产生活废水污染地表水、开采增加水的悬浮物含量等。生产生活废水污染地表水主要表现在爆破化学产品、机械燃油有害物质汇入水中，对水资源、水生态有一定影响，但其含量有限，汇入水中后量得到稀释，其影响面积亦小。其次开采增加水的悬浮物含量，悬浮物经过一定沉淀后，可以得到净化，对水资源、水生态造成影响较小。

根据现场调查，区域内矿坑水无色、无嗅、无味，清澈透明，周边植被生长良好。本次在矿区共采取 2 个水样，SY1 水样于 2025 年 8 月 13 日在原后台山露采坑（具体位置见附图）采集，SY2 水样于 2026 年 3 月 3 日在原旺运露采坑（具体位置见附图）采集，使用有机玻璃采水器在水面下 0.5 米处采集水样，采样前用待采水样荡洗采样瓶 3 次。样品外观呈无色透明，无可见悬浮颗粒及油膜，无异常气味。样品送往湖南省矿产资源调查所地质实验测试中心检测，根据检测报告，检测矿山各检测因子浓度均符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）表 1 中水田作物标准（化验结果见附件 2）。

表 3-3-1 水样对照一览表

检测编号	样品编号	样品类别	检测项目	计量单位	方法检出限	检测结果	标准值
2522121	SY1	水样	pH 值	无量纲	/	7.92	6~9
			总铜	mg/L	0.00008	0.00066	1
			总锌	mg/L	0.00067	0.0114	1
			总镉	mg/L	0.00005	0.00108	0.005
			总铅	mg/L	0.00009	0.00028	0.05
			硫化物	mg/L	0.02	0.02	0.2
			六价铬	mg/L	0.004	0.004L	0.05
			氨氮	mg/L	0.025	0.025L	1
2612182	SY2	水样	pH 值	无量纲	/	6.61	6~9
			总铜	mg/L	0.00008	0.00145	1
			总锌	mg/L	0.00067	0.00177	1
			总镉	mg/L	0.00005	0.00005L	0.005
			总铅	mg/L	0.00009	0.00009L	0.05
			硫化物	mg/L	0.02	0.2L	0.2
			六价铬	mg/L	0.004	0.004L	0.05
			氨氮	mg/L	0.025	0.052	1
			悬浮物	mg/L	/	2	80

标准限值为：悬浮物采用《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）；其他采用《地表水环境质量标准（GB 3838-2002）》III类标准限值（mg/L）

（二）水资源水生态破坏预测分析

1、对地下水资源枯竭影响预测分析

矿区内最低侵蚀基准面为+165m，矿山未来最低标高为+177m。矿山不会抽排地下水，不会影响含水层。采场处于地下水无压岩溶裂隙层之上垂向补给区，不会因采矿而形成大的降落漏斗，不会造成区内含水层疏干，地下水超常下降，井泉干涸等环境地质问题。预测对地下水资源枯竭影响较小。

2、地表水漏失影响预测分析

拟设矿区范围内地表水系不发育，未来矿山开采引起地表水漏失的可能性小。

3、区域地下水均衡破坏影响预测分析

矿山未来开采亦为露天开采，未来最低开采标高为+177m，区内最低侵蚀基准面为+165m，故未来矿山开采造成地下水水位下降可能性小。当地降水充沛，基岩浅部风化裂隙较发育，易受大气降雨补给，区内植被茂盛，有利于降水渗入补给地下水。因此，未来矿山开采造成区域地下水均衡失衡的可能性小。

4、对地表水生态破坏预测分析

本矿山开采矿种主要为灰岩矿，无有毒有害和重金属物质，另外，破碎加工产生的泥石浆经沉淀池降解后，废水达标外排，淤泥清出后用于矿山土壤复垦。未来矿山开采主要为对矿石的直接开挖，然后经碎石、运输后至工业广场，期间主要为生产生活废水污染地表水、开采增加水的悬浮物含量等。生产生活废水污染地表水主要表现在爆破化学产品、机械燃油有害物质汇入水中，对水生态有一定影响，但其含量有限，汇入水中后量得到稀释，其影响面积亦小。其次开采增加水的悬浮物含量，悬浮物经过一定沉淀后，可以得到净化。因此，未来矿山开采污染地表水生态的可能性小。

矿业活动对水、土环境污染影响，本报告只作初步分析，其影响程度与修复工作部署应以环境影响评价报告结论为准。

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

矿区地形平缓，断裂构造不发育，露采坑为岩质边坡，边坡台阶高度较大，地面与采坑边坡基本稳定，经现场调查及综合访问，结合矿山企业介绍与周边村民走访，矿区及周边区域在历史上未发生过岩溶地面塌陷地质灾害；原旺运采石场及后台山采石场开采期间亦未发生过岩溶地面塌陷地质灾害。同时，矿坑开采过程中始终保持自然疏干状态，未实施系统性抽排水工程，但诱发遭受崩塌、滑坡等地质灾害的可能性中等，危险性中等，影响程度中等。

（二）矿山开采地质灾害影响预测分析

1、引发崩塌、滑坡地质灾害预测分析

1、定性分析

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)：边坡最大高度 60m，属于低边坡。

本矿开采岩体为较坚硬中-厚层状灰岩，矿体中无软弱夹层。矿层倾角 $22^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，厚度较稳定，岩石抗压、抗剪强度较高，岩体较完整，岩石质量好，在严格按照开发利用方案设计的开采方式下，岩体较稳定，自然条件下边坡稳定性良好，一般不会发生崩滑现象。

矿体含有 2 层深灰色~灰黑色泥质灰岩夹层，呈层状顺层产出，走向近北东，倾向 $116^{\circ} \sim 141^{\circ}$ ，倾角 $22^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。该泥质夹层具有“亲水软化、遇水滑移”的显著特征。矿山开采期间应好截排水工作，防止水体进入夹层，做好破面防护

和监测工作。

矿山未来开采方式为露天开采，规模较大，未来采场边坡最大边坡高度 60m，高度较大，且采场边坡由上覆第四系残坡积、全~半风化灰岩及灰岩组成。上部第四系土层及全风化~半风化灰岩稳固性较差，抗变形能力较差，在暴雨等因素的诱发下可能发生崩塌、滑坡等地质灾害。下部新鲜的灰岩，力学性能良好，岩石完整性好，稳定性好。

1、定量计算：

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）：“边坡稳定性计算应以极限平衡法为主，并以安全系数作为评价指标。”

参考《勘查报告》及同类矿山，设计中所取的灰岩主要力学参数如下：

$$\gamma = 2.6\text{t/m}^3, \varphi = 45^\circ, C = 5.0\text{MPa}.$$

按极限平衡法平面形滑动时，计算工作台阶的稳定性系数如下：

$$K = \frac{(W \cos \alpha - U) \operatorname{tg} \varphi + CA}{W \sin \alpha}$$

式中参数：

$$A = H \operatorname{csc} \alpha$$

$$W = \frac{\gamma H^2}{2} (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta)$$

式中：K——稳定系数；

W——滑体自重， $\times 10^4\text{N}$ ；

α ——滑体倾角， 50° ；

U——水的浮托力， $\times 10^4\text{N}$ ，本次设计不考虑；

φ ——岩体内摩擦角， 45° ；

C——岩体内聚力， 5.0MPa ；

A——滑体面积， m^2 ；

γ ——岩体容重，取 $2.6 \times 10^4\text{N/m}^3$ ；

β ——台阶坡面角，为 65°

H——台阶高度，为 13m 。

计算后得， $W = 1.0 \times 10^6\text{N}$ ， $A = 16.97\text{m}^2$ ， $K = 1.95$ 。

最终边坡角为 35° ，边坡最大高度 60m 。边坡稳定系数计算结果如下。

表 3-4-1 边坡稳定系数计算结果表

边坡名称	最终边坡角 β	边坡高度 H	滑动形式	分析方法	稳定系数 K
边坡	35°	60m	平面滑动	极限平衡法	1.75

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）：总边坡最大高度60m，边坡灾害等级为Ⅲ级，故评定本矿安全等级属于Ⅲ级。

综上计算，本矿工作台阶边坡稳定性系数1.95、最终边坡稳定性系数为1.75，均大于Ⅲ级安全等级边坡安全系数，其边坡稳定性系数满足要求。由于矿山缺少矿岩物理力学性能方面的相关资料，上述结果是在参考同类矿山及相关资料所取岩体力学性能参数的基础上计算得出的，结果可能与本矿山实际情况有些差异，矿山在实际开采过程中需根据自身矿山实际边坡稳定情况及时调整。建议矿方加强边坡方面的地质勘察，提供详细的边坡稳定性分析所需资料，为边坡稳定性分析提供可靠依据。

2、风化覆盖层的稳定性

岩体风化程度受岩性、构造及所处地形位置控制，该区灰岩坚硬致密，总体风化一般较弱，风化作用主要发育在近地表，发育深度较很小，一般为1~2.5m，一般沿山脊地带风化作用相对较强，沿山谷地带风化作用相对较弱；节理裂隙相对贫乏，岩石完整，深部风化作用微弱。

本次开发利用方案设计最终边坡角 35° ，结构松散易垮塌，边坡稳定性较差。

风化覆盖层的内聚力的内摩擦角明显减小，本次取 22° ，粘聚力取5kPa；重度取 19kN/m^3 。覆盖层边坡角一般 44° 。根据以上公式计算，风化覆盖层的稳定性系数为1.03，边坡处于欠稳定状态，发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等。

以上风化覆盖层的崩塌、滑坡主要威胁矿山现状和未来开拓初期边坡下部的人员及设施，由于边坡高度小相对较小，滑坡规模不大，影响程度有限，危险性中等。

综上所述：利用极限平衡法对露天采场边坡进行分析的安全系数的结果均符合《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016—2014）对边坡工程安全系数要求。

岩体风化程度受岩性、构造及所处地形位置控制，该区灰岩总体风化程度一般，风化作用主要发育在近地表，发育深度较很小，一般为2~5m，一般沿山脊地带风化作用相对较强，沿山谷地带风化作用相对较弱；节理裂隙相对弱发育，岩石较完整，深部风化作用较弱。

本次开发利用方案设计最终边坡角 $35-57^{\circ}$ ，结构松散易垮塌，边坡稳定性较差，在爆破过程中局部可能存在小规模崩塌掉块，威胁边坡下方人员与设备。

以上爆破引发的崩塌主要威胁矿山未来开拓初期边坡下部的人员及设施，由于边坡高度小相对较小，规模不大，影响程度有限，危险性中等，危害性小。

2、引发泥石流地质灾害预测分析

本矿山后续开采会在地表造成大量土方堆积，现按照露采场、排土场两个方面分别进行分析。

(1) 露采场引发泥石流的预测分析

矿山露采场均位于坡顶上，虽然露天开采和后期排土会形成一定的松散堆积物。但是本区总体地势平缓，微地形起伏较大，排水通畅，不具备发生泥石流的地形条件。故露采场引发泥（废）石流的可能性小，危险性小。

(2) 排土场引发泥石流的预测分析

拟设排土场为历史遗留负地形采坑，排土回填至拟设采矿权开采底盘标高，因此缺乏引发泥石流的地形条件。引发泥（废）石流的可能性与危险性小。

3、引发岩溶地面塌陷地质灾害的预测分析

根据勘查资料反应，勘查区地表溶沟、溶槽等较发育，但一般只影响灰岩表面，对岩石内部无改造破坏。勘查区内地表未见溶洞发育。勘查共施工 5 个钻孔，均见有细小溶蚀孔洞，大小在 0.2cm×0.2cm；其中 3 个钻孔见到溶洞，溶洞规模不大，溶洞高 0.3~2m，独立产出，空间延伸范围较小，无充填物。现状矿区无岩溶地面塌陷问题，附近矿山开采也未引发岩溶地面塌陷。未来矿山开采的最低标高仍高于当地的最低侵蚀基准面，矿山未来露天开采对地下水的影响与现状相同，不会造成地下水位的剧烈变化。未来矿山开采引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小。

4、矿山建设遭受地质灾害的预测分析

(1) 矿区道路建设引发地质灾害的预测分析

矿区将根据采矿需要修建矿山公路和运输便道，道路均依山就势设计和建设，灵活性大，便道施工切、填方一般小于 5m，引发切、填方边坡滑塌等地质灾害的可能性小~较大、危害程度小~较大。

(2) 工业广场建设引发地质灾害的预测分析

工业广场选址地势较为平整，引发切、填方边坡滑坡和崩塌等地质灾害的可能性小、危险性小。

综上所述，矿床开采方式为露天台阶式，最大边坡高度 60m，矿山最终开采后形成四面边坡，最终边坡台阶高度 15m。其引发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的可能性中等、危险性中等。工业广场场地内靠近采区边坡附近的人员和设备遭受矿山最终边坡引发的滑坡、崩塌等地质灾害的可能性中等、危险性中等。矿山工业广场建设区地势较为平缓，各类建筑设施建设过程中切填方高度小于 5m，

引发和遭受切填方边坡滑塌等地质灾害小、危险性小。

插图 3-4-1 矿山地质灾害影响分布图

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

1、矿区及周边植被破坏现状分析

根据现场调查，矿区植被以乔木及灌木丛为主，矿区及周边植物主要为杉木、马尾松、楠竹等常见乔木或灌木以及雀麦、稗子、野燕麦、节节麦、狗尾巴草等各种常见禾本科草本植，树种比较简单，植物种类、数量相对简单较少。

现状条件下，工业广场地面建设、露天采场等压占，破坏的植被树种主要为灌木、杉树、杉树、楠竹及杂草等。矿山生产建设占地造成的地表植被损失，对生态系统产生一定的影响，但由于其占损面积较小，没有对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

2、野生动物影响现状分析

区内常见的野生动物有蛇、鼠、蛙、野兔、野猪、山鸡等，未见珍稀野生动物。矿山开采中人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响，调查期间复垦区域偶见动物巢穴。

矿区野生动物种类少，无大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、蛙类及昆虫等，未发现珍稀野生保护动物，这种不利影响是轻微的。

（二）生物多样性破坏预测分析

1、对露采场、排土场、工业广场等土地占损区植被破坏的影响

矿区地表植被较发育，矿区及周边植物主要为杉木、马尾松、楠竹等常见乔木或灌木以及雀麦、稗子、野燕麦、节节麦、狗尾巴草等各种常见禾本科草本植，树种比较简单，植物种类、数量相对简单较少。矿区内树木茂密、杂草丛生，植被覆盖率大于 80%。矿山工业广场建设占用破坏土地将使得表层土壤和植被遭受一定的破坏。矿山开采及矿山生产建设占地造成的地表植被的损失将使现有自然生态体系的生物总量有所下降，生态系统产生一定的影响，但由于其占损面积较小，不会对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

2、对矿界周边地区植被的影响

矿山在生产过程中，会有大量人员及车辆的进出，如果管理不善，对周边灌木层、草本层的破坏较大，甚至导致其消失，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。

另外，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。另外，矿山生产部分原材料的堆放和车辆漏油，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然说矿山开采结束后不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工的结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。因此矿山开采过程中，一定要解决好原材料和废弃料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最少范围。

3、对重点保护野生动植物的影响

通过对矿区使用林地的调查，本次生态保护修复区内没有需重点保护的植物、没有古树名木，无重点保护的野生动物分布。矿山在生产活动过程中如发现有珍稀野生动物则应报告相关部门对其进行保护。

4、对野生动物的影响

随着矿山开采面的形成，局部地表植物、土壤受到破坏，不可避免对原来在此生活的野生动物的生存环境产生影响；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，也会影响森林、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：矿山开采将破坏两栖类、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可能会增加。

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。部分野生动物会逐渐适应新的环境，区域野生动物的种类和总量不会发生明显变化。

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

按照“边开采、边修复”的原则，遵照生态优先的理念，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，尽量避免或减少生态环境破坏，维护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。

1、根据前文分析，矿山未来存在的生态环境问题主要有：

(1) 露采场、工业广场等存在对地形地貌景观的破坏以及土地资源的占用问题；

(2) 矿山开采过程中可能产生的地质灾害隐患问题。

2、针对以上存在的生态环境问题本次提出的生态保护修复工程部署思路如下：

(1) 对于地形地貌景观的破坏以及土地资源的占用问题，矿山可在场地停用及闭坑后及时复垦进行修复。

(2) 对于地质灾害隐患问题，矿山可通过加强管理及监测，消除地质灾害隐患。

(3) 矿山在开采时应做好截排水工作，保持排水畅通，减轻矿山露天采场形成的边坡水土流失程度，矿山永久边坡和台阶生态修复后，加强植被后期管护工作。

二、生态保护修复目标

1、土地复垦：本矿山无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等，本次无保护保育措施。本矿山位于低山丘陵地区，考虑当地经济情况、政府及老百姓意愿，未来矿山关闭后，采露采场边坡种植爬藤修复，平台修复为林地；工业广场复垦为林地；

2、水资源水生态治理：本次在露采场上游修建截排水沟等水资源水生态工程，预留排水系统的清淤、运维费计提；

3、灾害治理：必需严格按照设计的采矿方法进行开采，在未来的开采过程

中需采取措施，防治地质灾害，预留地质灾害隐患消除工程费用计提；

4、监测和管护：为保护当地的生态环境，矿山应开展地质灾害监测工程、水质、土壤监测工程、植被监测工程；对于未来的复垦区域应开展管护；

全面消除地质灾害，避免在开采期间和闭坑后对矿山工作人员及当地居民的生命财产安全造成威胁。

三、生态保护修复工程及进度安排

保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本矿山只有露采场、工业广场及矿山公路造成了土地资源的占损，以上区域无法采用保护保育、自然恢复的方式修复。本次设计采取人工辅助修复的方式进行，未来矿山闭坑后露采场、工业广场复垦为林地，由于露采场边坡较陡，无法覆土植树，本次采用爬藤复绿。

具体工程部署见下文：

（一）生态保护保育工程

本矿山非水源涵养区，无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等，本次无保护保育措施。

（二）生态修复工程

一）景观修复工程

矿山的工业广场、露采场可能造成对景观的破坏，本次设计未来在各场地停用后立即恢复植被，具体工程见下文。

二）土地复垦与生物多样性恢复工程

1、复垦单元的划分

原矿区共有面积10110m²未被新设矿权划定的矿区范围覆盖(四块图斑)，原旺运采石场遗留一处工业广场，占地面积约8500m²，未来不利用，新设矿权开采前对该地块进行修复。

根据《开发利用方案》设计，未来矿山的主要占地区为露采场（含排土场）、工业广场。

综上所述本次复垦单元主要包括：未被新设矿权划定的矿区范围、原旺运采石场遗工业广场、露采场（含排土场）、新工业广场。

2、土地复垦方向

（1）根据矿山所在地的自然、交通条件分析土地的复垦方向

矿山交通条件较为便利，附近有常住居民。矿山拟占地区域原为林地、采矿用地、园地、坑塘水面等。根据自然、交通条件等因素分析，基本可以确定，未来土地复垦方向以林地为宜，这符合因地制宜的原则。

(2) 根据当地居民的意见确定复垦方向

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

(3) 根据矿方的意见确定复垦方向

本次现场询问了矿方的意见，矿方认为矿业活动占地未来复垦为林地比较适宜。

(4) 复垦方向的确定

A、未被新设矿权划定的矿区范围、原旺运采石场遗工业广场复垦为林地及旱地；

B、露采场、工业广场

矿山露采场、工业广场占用了大面积土地，造成了地形地貌景观的破坏，根据矿山及当地居民意愿，未来的复垦的方向以林地为主，因此本次设计工业广场复垦为林地，露采场坑底及平台修复为林地，边坡爬藤复绿修复为草地。

C、矿山公路

待矿山闭坑后做为村民进出交通道路和消防通道，交予当地村委会由村民继续使用，故不进行修复。

表 4-3-1 各复垦单元复垦方向说明表

名称	占地面积 (hm ²)	占用土地类型	复垦方向
露天采场 (含排土场)	26.62	采矿用地、林地、园地、坑塘水面	林地、草地
工业广场 (含办公生活区)	3.30	采矿用地	林地
新设矿权范围外复垦地	1.01	采矿用地、旱地、草地	林地、旱地
原后台山采石场工业广场	0.85	采矿用地、裸地、坑塘水面、草地	林地
矿山公路	0.56	采矿用地	不复垦
合计	32.33		

3、矿山土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，结合矿山的现状，按照土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦要求如下：

1) 土地复垦要求

①复垦土地的类型应与当地地形、地貌和周围环境相协调；

- ②复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- ③不同的土地破坏类型其复垦标准应不一样；
- ④保存原用地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原有表土为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- ⑤复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- ⑥复垦场地有控制水土流失的措施；
- ⑦复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- ⑧复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- ⑨用于覆盖的材料应当无毒无害，材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

2) 土地复垦质量标准

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

表 4-3-2 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/（g/cm ³ ）	≤1.45
		土壤质地	砂土至粉粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0~8.5
	有机质/%	≥2	
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度	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）

4、土源供需平衡分析

本次设计考虑矿山露采场占损区土源供需，采场平台覆土植灌木，斜面部分无法覆土，采用在边坡脚及坡顶种植藤类。根据开发利用方案终了平面图，矿山最终有+222m、+207m、+192m平台及+177m采场底盘，需覆土总面积218169m²，林地覆土厚度50cm，旱地覆土厚度100cm，需覆土量109107m³。本次设计外购种植土。

表4-3-3 生态修复土方量分析表

序号	复垦部位	占地面积/m ²	复垦面积/m ²	预测覆土量/万 m ³	备注
1	+222m 平台	800	800	400	林地覆土厚度 50cm, 旱地覆土厚度 100cm
2	+207m 平台	9552	9552	4776	
3	+192m 平台	10865	10865	5433	
4	+177m 底盘	186842	186842	93421	
5	新设矿权范围外复垦地	10110	10110	5077	
合计		218169	218169	109107	

5、水源分析

需水量分析：考虑灌溉设施，鉴于林地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，期间需经历 3 年时间，所以初期灌溉用水均为矿区统一用水，灌溉方式为人工洒水。植物栽种季节尽量选冬、春季，植物休眠期需水量少，有利于成活。

矿山设置了沉淀池收集日常降雨，雨水经沉淀后可用于矿区日常绿化养护，干旱季节矿区可使用自来水进行浇灌。

6、复垦植被的选择及栽植方法

根据矿区优势植被的分布情况，本次将露采场、工业广场修复为林地，本次设计植树种草中乔木树种建议选择柏木（柏木胸径 1~2cm，带土球 20cm 以内）、栎树（栎树胸径 1~2cm，带土球 20cm 以内）、女贞（女贞胸径 1~2cm，带土球 20cm 以内）三个树种混交，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间，乔木挖穴规格为 50*50*50cm。林地株行距根据具体树种确定，一般可取 3m×3m；乔木中间穿插种灌木，间距也是 1.5m×1.5m。种植当地绿化常用的紫穗槐、胡枝子、春杜鹃三个树种混交，混交比例为 4:3:3，灌木苗高 25cm，带土球，灌木挖穴规格为 30*30*20cm，混交方式为行状或株间。林下撒播草籽，草籽选择狗尾草、百喜草、狗牙根。

表 4-3-4 选种植物的生物特性表

树（草）种名称	选种植物的生物学特性
柏木	柏木喜温暖湿润的气候条件，在年均气温13℃-19℃，年降雨量1000毫米以上，且分配比较均匀，无明显旱季的地方生长良好。对土壤适应性广，中性、微酸性及钙质上均能生长。耐干旱瘠薄，也稍耐水湿，特别是在上层浅薄的钙质紫色土和石灰土上也能正常生长。需有充分上方光照方能生长，但能耐侧方庇荫。主根浅细，侧根发达。耐寒性较强，少有冻害发生。

	喜生于温暖湿润的各种土壤地带，尤以在石灰岩山地钙质土上生长良好。在四川北部沿嘉陵江流域、渠江流域及其支流两岸的山地常有生长茂盛的柏木纯林。
栎树	栎树是一种喜光，稍耐半阴的植物；耐寒；但是不耐水淹，栽植注意土地，耐干旱和瘠薄，对环境的适应性强，喜欢生长于石灰质土壤中，耐盐渍及短期水涝。栎树具有深根性，萌芽力强，生长速度中等，幼树生长较慢，以后渐快，有较强抗烟尘能力。在中原地区多有栽植。抗风能力较强，可抗零下25℃低温，对粉尘、二氧化硫和臭氧均有较强的抗性。多分布在海拔1500米以下的低山及平原，最高可达海拔2600米。
女贞	女贞产于中国长江流域以南至华南、西南各省，华北南部、陕甘南部也有栽培。朝鲜半岛和日本。女贞耐寒性好，耐水湿，喜温暖湿润气候，不耐贫瘠，以砂质壤土和粘质壤土为宜。
紫穗槐	紫穗槐喜欢干冷气候，在年均气温10℃至16℃，年降水量500至700毫升的华北地区生长最好。耐寒性强，耐干旱能力也很强，能在降水量200毫升左右地区生长。也具有一定的耐淹能力，虽浸水1个月也不至死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。
胡枝子	胡枝子生于海拔150~1000米的山坡、林缘、路旁、灌丛及杂木林间；耐旱、耐瘠薄、耐酸性、耐盐碱、耐寒，再生能力很强；对土壤适应性强，但最喜疏松肥沃的壤土和腐植土；常用播种繁殖或扦插繁殖。
春杜鹃	喜光；喜温；喜湿；中立地指数；纯林。多年生长；一般播种3年后开花；性成熟期3年；盛花盛果期10年生至20年；3月至4月开花；8月果熟。终年繁茂常绿，是中国华南地区优良的园林绿化树种
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。
百喜草	百喜草对土壤要求不严，在肥力较低、较干旱的沙质土壤上生长能力仍很强。基生叶多而耐践踏，匍匐茎发达，覆盖率高，所需养护管理水平低，是南方优良的道路护坡、水土保持和绿化植物。百喜草适于温暖湿润气候，不耐寒，耐阴，极耐旱，百喜草对土壤的适应范围很广，从干旱沙漠到渗水差的红壤，都能正常生长。
狗牙根	低矮草本，具根茎。秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，直立部分高10-30厘米，直径1-1.5毫米，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。

7、本方案的变更及调整条件

若未来国家或地方发布新的生态修复政策、强制性标准，或矿山后续开采规划发生经批准的调整，致使本方案确定的修复范围、目标或措施需进行重大调整时，矿山企业应依据届时有有效的法律法规及技术规范，重新编制生态保护修复方案或变更设计方案，并按程序报批后实施。

8、矿山土地复垦设计及工程量测算

矿山主要的复垦单元未被新设矿权划定的矿区范围、原旺运采石场遗留工业广场、新矿权工业广场、露采场。其复垦工程设计及工程量测算如下：

(1) 未被新设矿权划定的矿区范围复垦工程设计及工程量测算

该矿权是由祁东县后台山采石场与祁东县旺运采石场因安全距离不足进行整合而来，原矿区共有面积10110m²未被新设矿权划定的矿区范围覆盖(四块图斑)。

插图 4-3-1 破损地占损前地类（二调数据）

表4-3-5 破损地土地资源破坏一览表

单位：m²

图斑	采矿用地	旱地	坑塘水面	裸地	其他草地	其他园地	总计
地块一	3167.70				2019.10	42.21	5229.01
地块二	1236.75	44.55					1281.30
地块三				3446.22	98.27		3544.49
地块四					55.20		55.20
原旺运工业广场	3583.13		26.00	1219.29	3671.58		8500.00
总计	7987.58	44.55	26.00	4665.51	5844.15	42.21	18610.00

本次方案明确，新设矿权范围外，占损前为林地的土地修复为林地，占损前为旱地的修复为旱地。修复林地面积10065.45m²，修复旱地面积44.55m²。

具体方案如下：

林地复垦工程设计：覆土及场地平整、地力培肥、植树种草。

A、覆土及场地平整

建筑垃圾清运完后对场地进行消高补低平整；并覆土50cm；

B、地力培肥

本次设计全复垦区可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

C、植树种草工程：

乔木树种选择柏木、栎树、女贞三个树种混交，混交比例为4:3:3，混交方式为行状或株间取3m×3m。乔木下种植当地绿化常用的紫穗槐、胡枝子、春杜鹃，混交比例为4:3:3，混交方式为行状或株间，取1.5m×1.5m。种植苗木数量可根据上文公式计算。树间还可撒播种草，本次设计采用撒播狗牙根、狗尾草、百喜草等混合草籽复绿，种子用量40g/m²。这样可保持林地生态平衡。

插图4-3-2 植树方案示意图

旱地复垦工程设计具体方案如下：

A、覆土及场地平整

对场地进行消高补低平整；并覆土100cm；

B、地力培肥

本次设计采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

表 4-3-6 新设矿权范围外修复工程量测算

复垦单元	复垦面积	覆土	草籽	柏木	栾树	女贞	紫穗槐	胡枝子	春杜鹃
	m ²	m ³	m ²	株	株	株	株	株	株
林地复垦	10065.45	5033	10065	447	336	336	1789	1342	1342
旱地复垦	44.55	45	0	0	0	0	0	0	0
合计	10110	5077	10065	447	336	336	1789	1342	1342

(2) 原旺运采石场遗留工业广场复垦工程设计及工程量测算

原旺运采石场遗留一处工业广场，占地面积约8500m²，未来不利用，新设矿权开采前对该地块修复成林地。

具体方案如下：

林地复垦工程设计：主要包括硬化物拆（清）除工程及建筑垃圾清运、土壤翻耕及场地平整、地力培肥、植树种草。

A、硬化物拆（清）除工程及建筑垃圾清运

复垦工程开始时，需要将设施基础拆除，地表硬化层铲除，垃圾进行清除。对房屋（按工业广场总面积50%进行估算，拆除平均按高度0.1m³/m²计算）进行拆除后，可采用挖掘机对场地地表硬化层进行拆除（按工业广场总面积80%进行估算，拆除按0.3m³/m²计算）。拆除后的建筑垃圾回填至负地形采坑。

B、土壤翻耕及场地平整

建筑垃圾清运完后对场内土壤进行翻耕，翻耕深度80cm，翻耕后对场地进行消高补低平整；

C、地力培肥

本次设计全复垦区可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

D、植树种草工程：

乔木树种选择柏木、栾树、女贞三个树种混交，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间取 3m×3m。乔木下种植当地绿化常用的紫穗槐、胡枝子、春杜鹃，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间，取 1.5m×1.5m。种植苗木数量可根据上文公式计算。树间还可撒播种草，本次设计采用撒播狗牙根、狗尾草、百喜草等混合草籽复绿，种子用量 40g/m²。这样可保持林地生态平衡。

插图4-3-3 植树方案示意图

表 4-3-7 原旺运采石场遗留工业广场修复工程量测算

复垦面积	硬化物拆除	房屋拆除	场地整平	翻耕	草籽	柏木	栎树	女贞	紫穗槐	胡枝子	春杜鹃
m ²	m ³	m ³	m ²	m ²	m ²	株	株	株	株	株	株
8500	2040	425	8500	8500	8500	378	283	283	1511	1133	1133

(3) 新设工业广场复垦工程设计及工程量测算

本方案拟将工业广场复垦为林地,如果以后矿山规划或政策发生改变,再根据实际情况另行选择。具体方案如下:

①复垦工程设计: 主要包括硬化物拆(清)除工程及建筑垃圾清运、土壤翻耕及场地平整、地力培肥、植树种草。

A、硬化物拆(清)除工程及建筑垃圾清运

复垦工程开始时,需要将设施基础拆除,地表硬化层铲除,垃圾进行清除。对房屋(按工业广场总面积50%进行估算,拆除平均按高度0.1m³/m²计算)进行拆除后,可采用挖掘机对场地地表硬化层(按工业广场总面积80%进行估算,拆除按0.3m³/m²计算)进行拆除。拆除后的建筑垃圾回填至采场底盘。

B、土壤翻耕及场地平整

建筑垃圾清运完后对场内土壤进行翻耕,翻耕深度80cm,翻耕后对场地进行消高补低平整;

C、地力培肥

本次设计全复垦区可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

D、植树种草工程:

林地树种选用前文已有详细论述,乔木树种选择柏木、栎树、女贞三个树种混交,混交比例为4:3:3,混交方式为行状或株间取3m×3m。乔木下种植当地绿化常用的紫穗槐、胡枝子、春杜鹃,混交比例为4:3:3,混交方式为行状或株间,取1.5m×1.5m。种植苗木数量可根据上文公式计算。树间还可撒播种草,本次设计采用撒播狗牙根、狗尾草、百喜草等混合草籽复绿,种子用量40g/m²。这样可保持林地生态平衡。

插图 4-3-4 工业广场植树方案示意图

表 4-3-8 工业广场土地复垦工程量测算

复垦面积	硬化物拆除	房屋拆除	场地整平	土壤翻耕	撒播种子	柏木	栎树	女贞	紫穗槐	胡枝子	春杜鹃
hm ²	m ³	m ³	hm ²	hm ²	h m ²	株	株	株	株	株	株
3.30	7914	1649	3.30	3.30	3.30	1465	1099	1099	5862	4396	4396

(2) 露采场复垦工程设计及工程量测算

① 终了斜坡及平台复垦工程设计及工程量测算

露采场复垦单元总面积 26.62hm²，平台覆土厚度 0.5m，植灌木+撒播草籽。斜面部分无法覆土，设计在边坡脚种植爬山虎，坡顶种植常春油麻藤。工程量见表 4-3-8，分布情况见插图 4-5。具体方案如下：

1) 平台整地成内倾 3°，有利于水土保持；

2) 平台外侧采用生态袋围挡，+222m~+192m，共计 3 个平台，总长度为 3527m，共需生态袋 3527m；生态袋采用聚丙烯或聚酯纤维材料制成的无纺土工布制作，品字型堆码在坡脚外侧，形成种植槽。生态袋规格 150*300*600mm，堆砌 3 层，高度 0.45m。生态袋采用“品”字形布置，上下层之间错开，堆码整齐直顺，采用人工堆码；生态袋层与层之间采用连接扣连接，保证层与层之间连接紧密牢固。

插图 4-3-5 生态袋大样图

表4-3-9 终了斜坡及平台参数

平台	类型	长度(m)	宽度(m)	面积(m ²)	斜坡面积
+222	安全平台	160	5	800	2554
+207	清扫平台	1194	8	9552	19059
+192	安全平台	2173	5	10865	34687
+177	底盘	2451		186842	39124
合计		5978		208059	95425

3) 平台覆种植土 50cm，平台面积共 21217m²，共需土方 10609m³，土源来自于露采场矿山开采期间积存的剥离表土；

4) 平台种植灌木紫穗槐、胡枝子、春杜鹃，混交比例为 4:3:3，种植密度 1.5m*1.5m，共种植 14145 棵，再在林间撒播由狗牙根、狗尾草、百喜草等混合

草籽，种子用量 40g/m²。

5) 坡脚种植爬山虎，坡顶种植常春油麻藤，采用一年以上容器苗，种植密度 4 株/m。

6) 坡面进行危岩清理，必要时采取锚固、格构等加固措施。

采场台阶及边坡修复设计见插图 4-3-6。

插图 4-3-6 采场台阶及边坡修复断面示意图

②露采场底盘复垦工程设计及工程量测算

根据开发利用方案设计，拟选用原旺运采石场负地形采坑、原后台山采石场负地形采坑作为排土场，占地类型均为采矿用地，设计填土至+177m 标高。

建议矿山在回填前，必须于坑底及边坡坡脚处铺设一层厚度不小于3-5米的抛石挤淤层（采用>300mm的块石）。由浅水区向深水区逐步推进，避免一次性抛填过厚。这层硬壳的作用是阻断剪切面，将上部细粒料的侧向推力传递至基底深处，避免直接剪坏坑壁的岩质边坡。在抛石层与上部细粒回填料之间，铺设土工格栅或反滤土工布，防止细粒料渗入块石缝隙中被地下水带走。

在边坡坡脚处，预先抛填大块石形成抗滑墩，每升高8-10米，设置宽度不小于8米的水下平台，消散侧压力。预留足够容量的溢流口，防止暴雨导致水位暴涨。

建议分层回填，每层摊铺厚度不超过0.5米，压实度要求达到92%以上。回填推进速度不宜过快，需确保每级填筑体有7-15天的沉降固结期，使孔隙水压力充分消散，避免因加载过快导致基底剪切破坏。回填过程中保持回填区内部水位始终低于作业面2米。若遇降雨，需及时抽排，防止细粒料发生“悬浮”流失。在采坑周边修筑永久截洪沟，绝对禁止地表径流直接冲刷回填体坡面。

重点监测坑壁边坡的深层位移和回填体的沉降量。若日沉降量超过10mm或边坡出现裂缝，立即停工。备足块石应急物资。一旦发现坡脚有隆起、剪出现象，立即采取压坡脚措施进行抢险。

矿山开采完毕后，最终将形成18.68hm²的采场底盘，本方案拟将采场底盘复垦为林地，如果以后矿山规划或政策发生改变，再根据实际情况另行选择。

矿山闭坑后，矿山其他硬化物拆除后回填至采场底盘，矿山堆放在采坑内的废渣土平铺至采场底盘。覆土 0.5m 后平整场地，进行土壤改良，四周修建截排水

沟，复垦为林地。林地树种选用前文已有详细论述，乔木树种选择柏木、栎树、女贞三个树种混交，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间取 3m×3m。乔木下种植当地绿化常用的紫穗槐、胡枝子、春杜鹃，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间，取 1.5m×1.5m。种植苗木数量可根据上文公式计算。树间还可撒播种草，本次设计采用撒播狗牙根、狗尾草、百喜草等混合草籽复绿，种子用量 40g/m²。这样可保持林地生态平衡。

表4-3-10 露采场土地复垦工程量统计表

复垦单元	单位	终了斜坡及平台	露采场底盘	合计
复垦面积	hm ²	7.9358	18.6842	26.62
覆土	m ³	10608.5	93421	104030
草籽	hm ²	2.1217	18.6842	20.81
生态袋	m	3527	0	3527
爬山虎	株	14108	0	14108
油麻藤	株	14108	0	14108
柏木	株	0	8304	8304
栎树	株	0	6228	6228
女贞	株	0	6228	6228
紫穗槐	株	8487	33216	41703
胡枝子	株	2829	24912	27741
春杜鹃	株	2829	24912	27741

插图 4-3-7 土地复垦工程平面布置图

三) 水资源水生态修复与改善工程

矿区水生态水环境修复工程在露天采场外围设置截水沟、平台内侧设置排水沟，工业广场外围设置截水沟，工程布置图如插图 5-7。

在未来开采期内采坑底部将不断变化，为保证排水通畅，避免采场内部积水和地表降水汇入露采场，矿山采场排水主要采用明沟疏导方式。

1、露采场外围截水沟工程

为防止地表降水汇入露采场及汇集各平台排水，本次设计在露采场外围北西侧、南东侧共设置两条截水沟，排水汇入矿山拟设沉淀池，截水沟总长 2354m。截水沟采用断面尺寸为 0.5m*0.5m，沟壁采用 M7.5 浆砌石结构，壁厚 200mm，采用 100mm 厚 C20 混凝土底板，1:2 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2cm。

2、露采场平台排水沟工程

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平台内侧设置单边排水沟，排水汇入露采场外围截水沟，平台内侧布置排水沟总长 3608m，平台内侧紧靠坡脚处设置矩形断面排水沟，一侧沟壁利用岩质坡体，另一侧沟壁采用 M7.5 浆砌石结构，壁厚 200mm，形成沟体断面尺寸为 0.3m*0.4m，采用 100mm 厚 C20 混凝土底板，1:2 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2cm。

3、露采场底盘排水沟工程

在采场底盘外围布置 1 条 2458m 的排水沟、横向布置 5 条总长 1094m 的排水沟，排水汇入采场底盘外围排水沟。采场底部排水沟采用断面尺寸为 0.5m*0.5m，沟壁采用 M7.5 浆砌石结构，壁厚 200mm，采用 100mm 厚 C20 混凝土底板，1:2 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2cm。

4、工业广场外围截水沟

为防止水土流失，在工业广场外围截水沟，截水沟总长 440m，排水汇入矿山拟设沉淀池。截水沟采用断面尺寸为 0.5m*0.5m，沟壁采用 M7.5 浆砌石结构，壁厚 200mm，采用 100mm 厚 C20 混凝土底板，1:2 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2cm。

5、地表汇水流量计算

地表汇水流量是进行截(排)水沟水力设计必不可少的基本参数，地表雨水设计流量按以下公式计算：

$$Q=q\Phi F$$

式中:Q—雨水设计流量 (m³/s)，

Φ —径流系数，取 0.8；

q —设计暴雨强度(mm/h)；

F —汇水面积 (m²)，根据 1:1000 地形图圈定；

按上述公式计算出的典型段渠道的设计流量见下表。

表 4-3-11 设计流量计算表

沟道号	分布高程(m)			长度 (m)	径流系数 ψ	小时雨强 S_p (mm)	汇水面积 F (m ²)	设计流量 Q_p (m ³ /s)
		-						
工业广场外围截水沟	197.0	-	200.0	346	0.8	71.9	9502.8	0.152
+207m 平台排水沟	203.0	-	207.0	769	0.8	71.9	2059.0	0.033

(2) 截排水工程水力设计

1) 水力计算公式的选择

由于渠道较长，可以选择均匀计算公式进行各项水力要素的计算。

明渠均匀流的基本计算公式：

A、流速计算公式： $V = C\sqrt{Ri}$

式中：

V —平均流速(m/s)；

R —水力半径(m)；

i —渠底纵坡；

C —流速系数，可采用满宁公式计算： $C = \frac{1}{n}R^{1/6}$

式中 n —糙率，本设计截排水工程采用混凝土渠道，取 $n=0.017$ 。

B、渠道排水能力计算

$Q = V \cdot W = WC\sqrt{Ri}$

式中 W —过水断面面积(m²)

对于梯形过水断面：

$W = (b + mh)h$

$$R = \frac{W}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}}$$

式中： b -渠道底宽(m)； h -水深(m)； m -边坡系数； $m = \tan \alpha$ ，对于矩形渠道 $m=0$ 。

(3) 沟渠水力和断面设计

现将排水沟的断面设计和过流量、流速计算结果列于下表。

表 4-3-12 截排水沟水力计算结果和断面设计表

沟道号	设计流量 Q_p (m^3/s)	水力 坡降 i	糙率 n	边坡 系数 m	计算 水深 h (m)	计算 底宽 b (m)	设计 流速 V (m/s)	设计 沟底 宽 (m)	安全 超高 (m)	设计 沟高 度(m)	实际过流 能力 (m^3/s)
工业广场 外围截水 沟	0.152	0.009	0.017	0	0.24	0.48	1.3	0.5	0.3	0.50	0.33
+207m 平 台排水沟	0.033	0.005	0.017	0	0.15	0.30	0.7	0.3	0.3	0.40	0.09

根据上表，各沟渠流量满足设计流量要求，流速满足不冲不淤要求。

设计断面尺寸见图 4-3-12，排水沟工程量见表 4-3-11：

插图 4-3-8 设计截排水沟断面示意图单位：cm

表 4-3-13 截排水沟工程量测算表

防治区	长度	挖方	回填	浆砌片 石	C20 混凝 土底板	砂浆抹面	
	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ²)	
						平面	立面
露采场外围	2354	1525.39	254.23	470.80	211.86	941.60	2354.00
工业广场外围	440	285.12	47.52	88.00	39.60	176.00	440.00
露采场+222m 平台内侧	195	0.00	0.00	15.60	9.75	39.00	78.00
露采场+207m 平台内侧	1231	0.00	0.00	98.48	61.55	246.20	492.40
露采场+193m 平台内侧	2182	0.00	0.00	174.56	109.10	436.40	872.80
露采场+177m 底盘外侧	2458	0.00	0.00	491.60	221.22	983.20	2458.00
露采场+177m 底盘内	1094	0.00	0.00	218.80	98.46	437.60	1094.00
合计	9954	1810.51	301.75	1557.84	751.54	3260.00	7789.20

6、截排水沟清淤工程

矿山需定期对矿区内沉淀池以及 2794m 截水沟进行清淤，沉淀池清淤频率 1 次/年，水沟清淤频率 4 次/年，期限为 12.2 年。

表 4-3-14 沉淀池清淤工程量表

期限 (年)	截水沟清淤 (m^3 / 次)	清淤频率	次数	总清淤工程量 (m^3)
		(次/年)		
12.2	69.85	4	48	3352.80

注：截水沟清淤方量每次按淤积量的 10% 计算，清淤物清运至指定场所。

表 4-3-15 沉淀池清淤工程量表

期限 (年)	沉淀池清淤 (m^3 / 次)	清淤频率	次数	总清淤工程量 (m^3)
		(次/年)		
12.2	295.00	1	12	3540.00

注：沉淀池的清淤方量每次按淤积量的 5% 计算，清淤物清运至指定场所。

插图 4-3-9 水资源水生态工程平面布置图

四) 矿山地质灾害防治工程

1、崩塌、滑坡地质灾害的防治工程

未来在矿山开拓初期要严格按照设计对露采场边坡进行削放坡和地质灾害防治工作,本次设计预留 80 万元用于崩塌、滑坡地质灾害的专项防治工作,该费用应在 4 年内计提完毕。另外未来矿山仍需在整個生产周期加强露采边坡的巡查监测工作,工程量详见后文。

2、其它地质灾害隐患消除工程

未来矿山露采场会形成高陡边坡,为防止人畜误入,本次设计在露采场周边修建一圈安全围栏,并设置警示牌。

(1) 露采场防护围栏和警示牌

1) 防护围栏

在露采场顶部边界设置防护围栏(插图 4-3-2)防止无关人员、野生动物等误入发生危险,围栏长 2672m。

矿山开采前期剥离表土回填至原后台山采石场负地形采坑内,后期表土剥离回填至原旺运采石场负地形采坑,前期在原旺运采石场采坑外围布置防护围栏,围栏长 680m。

围栏采用高度 2.0m,底盘用螺丝固定,铁丝网围栏总长 3350m。根据市场调查,围栏每米建设费用约 100 元。

插图 4-3-10 栏网工程示意图

2) 警示牌

在露天采场网围栏外每隔 200m 设置 1 块警示牌,共 13 块,警示牌的构架主要由 2 根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成,其中金属管长度 1.50m,铁皮边长为: 1.00m×1.50m(矩形),厚 0.5mm;警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显,并具备一定的抗风能力。根据调查,警示牌每块建设费用约 500 元。

插图 4-3-11 警示牌示意图

(三) 监测和管护工程

一) 监测工程

1、水质监测

①设计内容:根据《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91—2002 2003.1.1),

方案对矿区水环境质量进行常规监测，以掌握地表水、地下水水质发展趋势。

②监测点：本次设计在矿山沉淀池口设置 1 个监测点，为 12.2 年+1 年滞后监测期=13.2 年（2026 年 2 月~2039 年 5 月）。

③监测频率：以全年采样检测次数不少于 4 次，每个季度 1 次，13.2 年共需监测 53 次。

④监测项目：每季度抽送一次到当地环境监测局进行水质简分析检验；监测因子按《污水综合排放标准》（GB8987—1996）以 PH 值、含氧量、悬浮物、混浊度为主。

2、土壤监测

①设计内容：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66—2004 2004.12.09），方案对矿区土壤环境质量进行常规监测，以掌握土壤环境变化。

②监测点：本次拟在排土场布设 1 处土壤监测点，监测周期为 12.2 年（2026 年 2 月~2038 年 5 月），主要对土壤中有机质等元素进行取样测试，以判断其是否符合土地复垦的土壤质量要求。

③监测频率：以全年采样检测次数不少于 4 次，每个季度 1 次，12.2 年共需监测 53 次。

④监测项目：每季度抽送一次到当地环境监测局进行土壤简分析检验；监测因子按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66—2004）以土壤质地、土壤容重、砂砾含量、PH、有机质比、电导率、含盐量比为主。

3、地质灾害监测

本方案设计在露采场布置 10 个地灾监测点，监测对象为采坑边坡稳定性情况，建立监测台账。

监测方法为：边坡稳定性主要是巡查普通监测。矿山可派专人对采坑边坡体进行巡查，并做好巡查记录，发现边坡变形时，应记录边坡变形段的具体位置，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。巡查期限为 12.2 年（2026 年 2 月~2038 年 5 月）。旱季巡查频率为 1.0 次/周，雨季（4 月至 9 月）巡查频率为 1.0 次/天，每年巡查 209 次，共需巡查 2550 次。

4、植被监测

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 12.2 年（2026 年 2 月~2038 年 5 月）。监测频率为 1.0 次/月，共需监测 147 次。

二) 后期管护工程

各区域植树植草工程完成后，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。

植被后期管护费按照 1 元/m²·年标准估算，管护期 3 年，管护总面积 31.78 公顷，则费用为 $31.78 \times 1 \times 3 = 95.33$ 万元。

插图 4-3-12 设计监测点分布示意图

(四) 生态保护修复工程量

表 4-3-16 工程量汇总表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量
1	2	3	4	5	6
一	生态修复工程				
1	土地复垦与生物多样性恢复工程	新设矿权范围外修复地块	外购种植土	m3	5077
			土(石)方回填(覆土)	m3	5077
			撒播草籽	公顷	1.0065
			栽植柏木	株	447
			栽植栎树	株	336
			栽植女贞	株	336
			栽植灌木(紫穗槐)	株	1789
			栽植灌木(胡枝子)	株	1342
			栽植灌木(春杜鹃)	株	1342
		原旺运采石场遗留工业广场	硬化物拆除	m3	2040
			砌体拆除	m3	425
			建筑垃圾挖运	m3	2465
			建筑垃圾回填	m3	4165
			机械翻耕	公顷	0.85
			场地整平	m2	8500
			撒播草籽	公顷	0.85
			栽植柏木	株	378
			栽植栎树	株	283
			栽植女贞	株	283
			栽植灌木(紫穗槐)	株	1511
			栽植灌木(胡枝子)	株	1133
		栽植灌木(春杜鹃)	株	1133	
		工业广场复垦工程	硬化物拆除	m3	7914
			砌体拆除	m3	1649
			建筑垃圾挖运	m3	9563
			建筑垃圾回填	m3	16157
			机械翻耕	公顷	3.3
			场地整平	m2	33000
			撒播草籽	公顷	3.3
			栽植柏木	株	1465
			栽植栎树	株	1099
		栽植女贞	株	1099	

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量		
1	2	3	4	5	6		
			栽植灌木(紫穗槐)	株	5862		
			栽植灌木(胡枝子)	株	4396		
			栽植灌木(春杜鹃)	株	4396		
		露采场(终了斜坡及平台)复垦工程	外购种植土	m3	10608.5		
			土(石)方回填(覆土)	m3	10608.5		
			撒播草籽	公顷	2.1217		
			生态袋	m3	476.145		
			栽植爬山虎	株	14108		
			栽植常春油麻藤	株	14108		
			栽植灌木(紫穗槐)	株	8487		
			栽植灌木(胡枝子)	株	2829		
		露采场(底盘)复垦工程	栽植灌木(春杜鹃)	株	2829		
			外购种植土	m3	93421		
			土(石)方回填(覆土)	m3	93421		
			撒播草籽	公顷	18.6842		
			栽植柏木	株	8304		
			栽植栎树	株	6228		
			栽植女贞	株	6228		
			栽植灌木(紫穗槐)	株	33216		
		2	水资源水生态修复与改善工程	露采场外围截水沟	栽植灌木(胡枝子)	株	24912
					栽植灌木(春杜鹃)	株	24912
					土(石)方开挖	m3	1525.39
					土(石)方回填	m3	254.23
					浆砌片石	m3	470.8
C20 混凝土底板	m3				211.86		
工业广场截水沟	砂浆抹面(平面)			m2	941.6		
	砂浆抹面(立面)			m2	2354		
	土(石)方开挖			m3	285.12		
	土(石)方回填			m3	47.52		
	浆砌片石			m3	88		
	C20 混凝土底板			m3	39.6		
砂浆抹面(平面)	m2	176					
砂浆抹面(立面)	m2	440					

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量
1	2	3	4	5	6
		露采场+222m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	15.6
			C20 混凝土底板	m3	9.75
			砂浆抹面（平面）	m2	39
			砂浆抹面（立面）	m2	78
		露采场+207m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	98.48
			C20 混凝土底板	m3	61.55
			砂浆抹面（平面）	m2	246.2
			砂浆抹面（立面）	m2	492.4
		露采场+192m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	174.56
			C20 混凝土底板	m3	109.1
			砂浆抹面（平面）	m2	436.4
			砂浆抹面（立面）	m2	872.8
		露采场+177m 底盘外侧排水沟	浆砌片石	m3	491.6
			C20 混凝土底板	m3	221.22
			砂浆抹面（平面）	m2	983.2
			砂浆抹面（立面）	m2	2458
		露采场底盘 内排水沟	浆砌片石	m3	218.8
			C20 混凝土底板	m3	98.46
			砂浆抹面（平面）	m2	437.6
			砂浆抹面（立面）	m2	1094
		清淤工程	水沟人工清淤	m3	3352.8
			沉淀池机械清淤	m3	3540
3	地质灾害安全 隐患消除工程	露采场围挡工程	新设矿权围栏	m	2672
			原旺运露采坑围栏	m	680
		警示牌、说明牌	矿区标识标牌	块	13
二	监测和后期管护工程			合计	
1	监测工程	(1)水质监测(12.2年+1年滞后监测期)		次	53
		(2)土壤监测(12.2年)		次	49
		(3)地质灾害监测(12.2年)		次	2550
		(4)植被监测(12.2年)		次	147

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量
1	2	3	4	5	6
2	后期管护工程		(1) 管护年限	年	3
			(2) 管护工程量	m ² /年	317783
三	预留费用				
1	地灾安全隐患消除工程	采场边坡清危、稳固性维护	预留费用	万元	80

(五) 生态保护修复进度安排

根据“边生产、边治理、边复垦”的原则及本矿山工程建设特点和开采时序进度安排。矿山生产服务年限为 12.2 年（2026 年 2 月～2038 年 5 月）。本矿山服务年限长，本方案考虑大部分保护与治理及复垦工程需闭坑后才能实施，加上土地复垦工作有季节性限制，预计滞后 1 年，另加管护期 3 年。因此，本方案适用年限为 16.2 年（2026 年 2 月～2042 年 5 月）。矿山生态保护修复工程年度工程量安排见表 4-3-17，矿山生态保护修复工程进度安排见表 4-3-18。

表 4-3-17 矿山生态保护修复工程年度工程量安排表

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	
1	2	3	4	5	6	
2026 年	土地复垦与生物多样性恢复工程	新设矿权范围外修复地块	外购种植土	m3	5077	
			土(石)方回填(覆土)	m3	5077	
			撒播草籽	公顷	1.0065	
			栽植柏木	株	447	
			栽植栎树	株	336	
			栽植女贞	株	336	
			栽植灌木(紫穗槐)	株	1789	
			栽植灌木(胡枝子)	株	1342	
		栽植灌木(春杜鹃)	株	1342		
		原旺运采石场遗留工业广场	硬化物拆除	m3	2040	
			砌体拆除	m3	425	
			建筑垃圾挖运	m3	2465	
			建筑垃圾回填	m3	4165	
			机械翻耕	公顷	0.85	
			场地整平	m2	8500	
			撒播草籽	公顷	0.85	
			栽植柏木	株	378	
			栽植栎树	株	283	
			栽植女贞	株	283	
		栽植灌木(紫穗槐)	株	1511		
		栽植灌木(胡枝子)	株	1133		
		栽植灌木(春杜鹃)	株	1133		
		水资源水生态修复与改善工程	露采场外围截水沟	土(石)方开挖	m3	1525.39
				土(石)方回填	m3	254.23
				浆砌片石	m3	470.8
				C20 混凝土底板	m3	211.86
	砂浆抹面(平面)			m2	941.6	
	砂浆抹面(立面)			m2	2354	
	工业广场截水沟		土(石)方开挖	m3	285.12	
			土(石)方回填	m3	47.52	
			浆砌片石	m3	88	
			C20 混凝土底板	m3	39.6	
			砂浆抹面(平面)	m2	176	
			砂浆抹面(立面)	m2	440	
	清淤工程		水沟人工清淤	m3	279.4	
			沉淀池机械清淤	m3	295	
地质灾害安全隐患消除工程	新设矿权围栏		m	2672		
	原旺运露采坑围栏		m	680		
	警示牌		块	13		
	地灾安全隐患消除预留费用		项	1		

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	
1	2	3	4	5	6	
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2年+1年滞后监测期)	次	1	
			(2) 土壤监测 (12.2年)	次	1	
			(3) 地质灾害监测 (12.2年)	次	70	
			(4) 植被监测 (12.2年)	次	4	
2027	土地复垦与生物多样性恢复工程	+222m 终了斜坡及平台复垦工程	外购种植土	m3	400.00	
			土(石)方回填(覆土)	m3	400.00	
			撒播草籽	公顷	0.08	
			生态袋	m3	17.95	
			栽植爬山虎	株	531.95	
			栽植常春油麻藤	株	531.95	
			栽植灌木(紫穗槐)	株	320.01	
			栽植灌木(胡枝子)	株	106.67	
			栽植灌木(春杜鹃)	株	106.67	
	水资源水生态修复与改善工程	露采场+222m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	15.6	
			C20 混凝土底板	m3	9.75	
			砂浆抹面(平面)	m2	39	
			砂浆抹面(立面)	m2	78	
			清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4
				沉淀池机械清淤	m3	295
	地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1	
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2年+1年滞后监测期)	次	4	
(2) 土壤监测 (12.2年)			次	4		
(3) 地质灾害监测 (12.2年)			次	209		
(4) 植被监测 (12.2年)			次	12		
2028	水资源水生态修复与改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	
			沉淀池机械清淤	m3	295	
	地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1	
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2年+1年滞后监测期)	次	4	
			(2) 土壤监测 (12.2年)	次	4	
			(3) 地质灾害监测 (12.2年)	次	209	
			(4) 植被监测 (12.2年)	次	12	
	2029	水资源水生态修复与改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4
沉淀池机械清淤				m3	295	
地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1		
监测工程		(1) 水质监测 (12.2年+1年滞后监测期)	次	4		

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量
1	2	3	4	5	6
2030			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12
	土地复垦与生物多样性恢复工程	+207m 终了斜坡及平台复垦工程	外购种植土	m3	4776.00
			土(石)方回填(覆土)	m3	4776.00
			撒播草籽	公顷	0.96
			生态袋	m3	214.36
			栽植爬山虎	株	6351.49
			栽植常春油麻藤	株	6351.49
			栽植灌木(紫穗槐)	株	3820.89
			栽植灌木(胡枝子)	株	1273.63
			栽植灌木(春杜鹃)	株	1273.63
水资源水生态修复与改善工程	露采场+207m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	98.48	
		C20 混凝土底板	m3	61.55	
		砂浆抹面(平面)	m2	246.2	
		砂浆抹面(立面)	m2	492.4	
	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	
		沉淀池机械清淤	m3	295	
监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	
		(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	
		(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209	
		(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12	
2031	水资源水生态修复与改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4
			沉淀池机械清淤	m3	295
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12
	2032	水资源水生态修复与改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3
沉淀池机械清淤				m3	295
监测工程			(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12
2033	水资源水生态修复与改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4
			沉淀池机械清淤	m3	295
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量
1	2	3	4	5	6
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12
2034	土地复垦与生物多样性恢复工程	+192m 终了斜坡及平台复垦工程	外购种植土	m3	5432.50
			土(石)方回填(覆土)	m3	5432.50
			撒播草籽	公顷	1.09
			生态袋	m3	243.83
			栽植爬山虎	株	7224.56
			栽植常春油麻藤	株	7224.56
			栽植灌木(紫穗槐)	株	4346.10
			栽植灌木(胡枝子)	株	1448.70
	水资源水生态修复与改善工程	露采场+192m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	174.56
			C20 混凝土底板	m3	109.1
			砂浆抹面(平面)	m2	436.4
			砂浆抹面(立面)	m2	872.8
			清淤工程	水沟人工清淤	m3
	沉淀池机械清淤	m3		295	
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4
(3) 地质灾害监测 (12.2 年)			次	209	
(4) 植被监测 (12.2 年)			次	12	
2035	水资源水生态修复与改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4
			沉淀池机械清淤	m3	295
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209
(4) 植被监测 (12.2 年)			次	12	
2036	水资源水生态修复与改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4
			沉淀池机械清淤	m3	295
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209
(4) 植被监测 (12.2 年)			次	12	
2037	水资源水生态修复与改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4
			沉淀池机械清淤	m3	295

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	
1	2	3	4	5	6	
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2年+1年滞后监测期)	次	4	
			(2) 土壤监测 (12.2年)	次	4	
			(3) 地质灾害监测 (12.2年)	次	209	
			(4) 植被监测 (12.2年)	次	12	
2038	监测工程		(1) 水质监测 (12.2年+1年滞后监测期)	次	4	
			(2) 土壤监测 (12.2年)	次	4	
			(3) 地质灾害监测 (12.2年)	次	181	
			(4) 植被监测 (12.2年)	次	11	
2039	土地复垦与生物多样性恢复工程	工业广场复垦工程	硬化物拆除	m3	7914	
			砌体拆除	m3	1649	
			建筑垃圾挖运	m3	9563	
			建筑垃圾回填	m3	16157	
			机械翻耕	公顷	3.3	
			场地整平	m2	33000	
			撒播草籽	公顷	3.3	
			栽植柏木	株	1465	
			栽植栎树	株	1099	
			栽植女贞	株	1099	
			栽植灌木(紫穗槐)	株	5862	
			栽植灌木(胡枝子)	株	4396	
			栽植灌木(春杜鹃)	株	4396	
	露采场(底盘)复垦工程			外购种植土	m3	93421
				土(石)方回填(覆土)	m3	93421
				撒播草籽	公顷	18.6842
				栽植柏木	株	8304
				栽植栎树	株	6228
				栽植女贞	株	6228
				栽植灌木(紫穗槐)	株	33216
栽植灌木(胡枝子)				株	24912	
栽植灌木(春杜鹃)	株	24912				
水资源水生态修复与改善工程	露采场+177m底盘外侧排水沟		浆砌片石	m3	491.6	
			C20混凝土底板	m3	221.22	
			砂浆抹面(平面)	m2	983.2	
			砂浆抹面(立面)	m2	2458	
	露采场底盘内排水沟			浆砌片石	m3	218.8
				C20混凝土底板	m3	98.46
				砂浆抹面(平面)	m2	437.6
				砂浆抹面(立面)	m2	1094

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量
1	2	3	4	5	6
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4
2040-2042	后期管护工程		(1) 管护年限	年	3
			(2) 管护工程量	m2/年	317783

表 4-3-18 矿山生态保护修复工程进度安排表

工程项目具体进度	工作安排									
	开采期					闭采期		管护期		
	2026.2-2026.12		2027.1-2027.12		2028.1-2038.5	2038.6-2039.5		2039.6-2042.5		
矿山开采期	■■■■■									
方案适用年限	■■■■■									
宣传警示标牌工程	■■■■■									
露天采场围挡工程	■■■■■									
地灾安全隐患消除工程	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■					
水质监测	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■			
土壤监测	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■					
地质灾害监测	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■					
生态监测	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■					
修建截排水沟	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■			
露天采场复垦成林地、草地			■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
工业广场复垦成林地							■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■

备注：矿山开采期 ■■■■■ 生态保护修复工程完成期限 管护期 ■■■■■

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

(一) 编制说明

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

(二) 估算依据

(1) 国家及有关部门的政策性文件

①财政部、国土资源部《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】；

②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】；

③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】；

④湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预
算补充定额标准（试行）》的通知【湘财建〔2014〕22号】；

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

⑥《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自资规[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《湖南省地方标准高标准农田建设》【DB43/T876.1-2014】；

④《土地整治工程建设标准编写规程》【TD/T1045-2016】；

⑤《土地整治权属调整规范》【TD/T1046-2016】；

⑥《衡阳市建设工程造价文件》（2026年第一期）。

(三) 取费标准和计算方法说明

根据【湘财建(2014)22号】，项目估算由工程施工费、设备购置费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费)和不可预见费组成；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。

工程施工费=税前工程造价×(1+9%)；其中：9%为增值税税率。税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算；税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。

(1) 直接费

由直接工程费(人工费、材料费、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。

材料费定额的计算，材料用量按照【湘财建[2017]24号】编制，本次估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》。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)。

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表5-1。

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	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【湘财建函〔2014〕22号】规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准如表 5-2 所示。

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	5.45
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	其它工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

(3) 利润：依据【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【湘财建[2014]22号】和【湘国土资办〔2017〕24号】的规定，指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，税金 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 材料价差 + 未计价材料费) × 9%；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、设备购置费

包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费；其计算应依据治理恢复及土地复垦的性质，复垦所需的设备选定；一般包括购置水泵、水管等永久性设备。

3、其他费用

包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费。其他费用按施工费的 12% 计算，统筹使用。

①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、项目可行性研究报告、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。

②工程监理费

工程监理费是指委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

③竣工验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，基本水田补划与标记设定费等。

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。不可预见费费率按工程施工费 10.00% 计取。

5、监测与管护费用

①监测费：本项目有水质监测、地质灾害监测。

②管护费：对复垦区林地进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥绕水、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。植被后期管护费按照临时用地复垦标准按照 1 元/m²·年标准估算，一般林地管护期为 3 年。

6、预留费用

包括拆迁补偿费(对房屋拆迁、林木及青苗损毁等所发生的适当补偿费用)、房屋受损补偿预留费用、地灾隐患有可能发生预留的费用、耕地占补平衡等预留费用；采取适量一次补偿方式编制预算。

7、基础单价

(1) 人工预算单价

本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015 年）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 82.88 元/工日、乙类工按中级工标准 68.16 元/工日计算。

(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，施工机械台班单价计算表见表 5-3。

表 5-3 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/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1003	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	546.63	164.87	381.76	2.00	82.88	216.00			48.00	4.50						
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	785.91	296.15	489.76	2.00	82.88	324.00			72.00	4.50						
1013	推土机 功率 59kw	430.15	66.39	363.76	2.00	82.88	198.00			44.00	4.50						
1014	推土机 功率 74kw	595.80	182.54	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1018	推土机 功率 132kw	1015.31	404.05	611.26	2.00	82.88	445.50			99.00	4.50						
1021	履带式拖拉机 功率 59kw	499.93	86.67	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1039	蛙式打夯机 功率 2.8kw	183.79	6.15	177.64	2.00	82.88	11.88					18.00	0.66				
1049	无头三铧犁	10.08	10.08														
3002	混凝土搅拌机 0.4m ³	254.29	55.53	198.76	2.00	82.88	33.00					50.00	0.66				
3005	插入式振捣器 2.2kw	20.72	12.80	7.92			7.92					12.00	0.66				
4013	自卸汽车 柴 油型 载重 量 10t	607.95	203.69	404.26	2.00	82.88	238.50			53.00	4.50						
4040	双胶轮车	2.85	2.85														

(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，根据衡阳市 2026 年第一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表 5-4。

表 5-4 主要材料预算表

序号	名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价	
					除税预算价	取定预算价
1	柴油	kg	7.22	12.95	6.39	6.39
2	电	kW. h	0.74	12.95	0.66	0.66
3	水	m ³	3.35	12.95	2.97	2.97
4	粗砂	m ³	80.00	3.60	77.22	77.22
5	卵石 40	m ³	90.00	3.60	86.87	86.87
6	块石	m ³	60.00	3.60	57.92	57.92
7	水泥 32.5	kg	0.31	12.95	0.27	0.27
8	铁钉	kg	6.31	12.95	5.59	5.59
9	柏木	株	3.80	9.00	3.49	3.49
10	栎树	株	5.50	9.00	5.05	5.05
11	女贞	株	4.20	9.00	3.85	3.85
12	紫穗槐	株	0.80	9.00	0.73	0.73
13	胡枝子	株	0.80	9.00	0.73	0.73
14	春杜鹃	株	1.20	9.00	1.10	0.92
15	常春油麻藤	株	1.00	9.00	0.92	0.92
16	爬山虎	株	1.00	9.00	0.92	0.92
17	种籽	kg	20.00	9.00	18.35	18.35
18	锯材	m ³	1200.00	12.95	1062.42	1062.42
19	编织袋	个	1.13	12.95	1.00	1.00
20	粘土	m ³	5.65	12.95	5.00	5.00

8、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，详见下表 5-5。

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		土地复垦与生物多样性恢复工程													
A01.01.03		土(石)方回填(覆土)	m ³	0.21		2.72	2.94	0.11	3.05	0.17	0.10	0.45		0.34	4.10
	10316 换 [土整]	推土机推土(一、二类土)推土距离40~50m~推土机176KW	100m ³	21.47		272.03	293.50	11.45	304.95	16.62	9.65	44.91		33.85	409.97
D05.02.03		撒播草籽	公顷	146.00	7486.80		7632.80	297.68	7930.48	432.21	250.88			775.22	9388.79
	90030 换 [土整]	撒播 不覆土	公顷	146.00	7486.80		7632.80	297.68	7930.48	432.21	250.88			775.22	9388.79
D05.01.03		栽植柏木	株	2.60	3.64		6.24	0.24	6.49	0.35	0.21			0.63	7.68
	90001 换 [土整]	栽植乔木(带土球20cm以内)~换:柏木	100株	260.30	363.73		624.03	24.34	648.37	35.34	20.51			63.38	767.60
D05.01.03		栽植栾树	株	2.60	5.19		7.79	0.30	8.10	0.44	0.26	0.05		0.80	9.64
	90001 换 [土整]	栽植乔木(带土球20cm以内)~换:栾树	100株	260.30	518.52		778.82	30.37	809.20	44.10	25.60	5.10		79.56	963.56
D05.01.03		栽植女贞	株	2.60	4.01		6.61	0.26	6.87	0.37	0.22			0.67	8.13

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	90001 换 [土整]	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~换: 女贞	100 株	260.30	400.63		660.94	25.78	686.71	37.43	21.72			67.13	812.99
D05.01.03		栽植灌木(紫穗 槐)	株	2.33	0.81		3.14	0.12	3.26	0.18	0.10			0.32	3.86
	90013 换 [土整]	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换: 紫穗槐	100 株	232.90	80.80		313.70	12.23	325.94	17.76	10.31			31.86	385.88
D05.01.03		栽植灌木(胡枝 子)	株	2.33	0.81		3.14	0.12	3.26	0.18	0.10			0.32	3.86
	90013 换 [土整]	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换: 胡枝子	100 株	232.90	80.80		313.70	12.23	325.94	17.76	10.31			31.86	385.88
D05.01.03		栽植灌木(春杜 鹃)	株	2.33	1.00		3.33	0.13	3.46	0.19	0.11			0.34	4.10
	90013 换 [土整]	栽植灌木(带土球 20cm 以内)~换: 春杜鹃	100 株	232.90	100.28		333.18	12.99	346.18	18.87	10.95			33.84	409.83
E01.01.02		硬化物拆除	m ³	7.29		57.52	64.82	3.18	67.99	4.39	2.17			6.71	81.26
	40257 换 [土整]	机械拆除无钢筋 混凝土	100m ³	729.31		5752.7 4	6482.06	317.62	6799.68	438.58	217.15			670.99	8126.39
E01.01.02		砌体拆除	m ³	42.71			42.71	1.67	44.37	2.42	1.40			4.34	52.53
	30087 换 [土整]	砌体拆除 水泥浆 砌砖	100m ³	4270.72			4270.72	166.56	4437.28	241.83	140.37			433.75	5253.23

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
A01.01.02		建筑垃圾挖运	m3	1.83		15.35	17.18	0.67	17.85	1.15	0.57	2.55		1.99	24.11
	20282 换 [土整]	1m3 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 0~0.5km~自卸汽车 10t	100m3	182.80		1534.86	1717.66	66.99	1784.65	115.11	56.99	254.85		199.04	2410.64
A01.01.03		建筑垃圾回填	m3	1.10		3.19	4.29	0.17	4.46	0.29	0.14	0.49		0.48	5.86
	20272 换 [土整]	推土机推运石碴 运距 20m~推土机 74KW	100m3	110.37		318.95	429.31	16.74	446.06	28.77	14.24	48.86		48.41	586.34
A02.03.01		机械翻耕	公顷	830.89		615.07	1445.96	56.39	1502.35	81.88	47.53	124.74		158.08	1914.58
	10043[土整]	土地翻耕 一、二类土	公顷	830.89		615.07	1445.96	56.39	1502.35	81.88	47.53	124.74		158.08	1914.58
A01.01.05		场地整平	m2	0.14		0.88	1.02	0.04	1.06	0.06	0.03	0.17		0.12	1.44
	10340[土整]	平地机平 一般平土	100m2	14.31		88.16	102.47	4.00	106.47	5.80	3.37	16.63		11.90	144.17
A01.01.01		外购种植土	m3												5.00
	10336[土整]	种植土	m2												5.00
D01.01.04		生态袋	m3	69.28	45.25	6.37	120.90	4.72	125.61	6.85	3.97	1.03		12.37	149.84

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	90011	袋装土石围堰 编织袋粘土填筑	100m ³ 堰体方	6855.21	4524.80		11380.01	443.82	11823.83	644.40	374.05			1155.81	13998.08
	10221 换 [土整]	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km~自卸汽车 10T	100m ³	73.11		636.82	709.93	27.69	737.62	40.20	23.33	103.34		81.41	985.90
D05.01.03		栽植爬山虎	株	2.33	5.18		7.51	0.29	7.80	0.43	0.25	-5.09		0.30	3.68
	90013 换 [土整]	栽植爬山虎~换:爬山虎	100 株	232.90	518.52		751.42	29.30	780.73	42.55	24.70	-510.00		30.42	368.39
D05.01.03		栽植常春油麻藤	株	2.33	5.18		7.51	0.29	7.80	0.43	0.25	-5.09		0.30	3.68
	90013 换 [土整]	栽植常春油麻藤~换:常春油麻藤	100 株	232.90	518.52		751.42	29.30	780.73	42.55	24.70	-510.00		30.42	368.39
		水资源水生态修复与改善工程													
B04.01.02		土(石)方开挖	m ³	0.47		1.64	2.11	0.08	2.19	0.12	0.07	0.24		0.24	2.85
	10205 换 [土整]	挖掘机挖土(一、二类土)~单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	100m ³	47.03		163.44	210.47	8.21	218.68	11.92	6.92	23.59		23.50	284.60
B04.01.03		土(石)方回填	m ³	19.00		4.22	23.23	0.91	24.13	1.32	0.76			2.36	28.57
	10344 [土整]	土方回填 机械夯填	100m ³	1900.40		422.54	2322.93	90.59	2413.53	131.54	76.35			235.93	2857.34

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
B04.01.05		浆砌片石	m3	130.24	92.00		222.24	8.67	230.91	12.58	7.30	26.07		24.92	301.79
	30022 换 [土整]	浆砌块石 排水沟 ~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	13024.0 6	9200.17		22224.2 3	866.74	23090.9 8	1258.4 6	730.48	2607.2 2		2491.8 4	30178.9 9
B04.01.07		C20 混凝土底板	m3	136.31	178.58	13.01	327.90	16.07	343.97	22.19	10.98	31.11		36.74	444.99
	40097 换 [土整]	现浇混凝土渠道 底板~换:纯混 凝土 C20 2 级配 粒 径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55	100m3	8286.86	17857.89	193.79	26338.5 4	1290.5 9	27629.1 3	1782.0 8	882.34	3110.8 6		3006.4 0	36410.8 0
	40227[土整]	人工运混凝土 运 距 0~10m	100m3	2043.57			2043.57	100.13	2143.71	138.27	68.46			211.54	2561.97
	40225[土整]	搅拌机拌制混 凝土 搅拌出料 0.4m3	100m3	3145.09		1075.1 4	4220.23	206.79	4427.02	285.54	141.38			436.86	5290.80
B04.01.08		砂浆抹面(平面)	m2	7.97	2.98		10.95	0.43	11.38	0.62	0.36	0.40		1.15	13.91
	30075 换 [土整]	砌体砂浆抹面 平 均厚 2cm 平面~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	796.94	298.07		1095.00	42.70	1137.71	62.00	35.99	40.14		114.83	1390.67
B04.01.08		砂浆抹面(立面)	m2	9.88	3.26		13.15	0.51	13.66	0.74	0.43	0.44		1.37	16.65

表 5-5

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复方案

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	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						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	30076 换 [土整]	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	988.38	326.46		1314.83	51.28	1366.11	74.45	43.22	43.96		137.50	1665.24
		清淤工程													
B04.01.01		清淤	m ³	25.84			25.84	1.01	26.85	1.46	0.85			2.62	31.79
	10004[土整]	人工挖 一般淤泥	100m ³	2584.74			2584.74	100.80	2685.54	146.36	84.96			262.52	3179.38
B04.01.01		清淤	m ³	0.86		2.41	3.27	0.13	3.40	0.19	0.11	0.38		0.37	4.44
	10378 换 [土整]	挖掘机挖一般淤泥~单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	100m ³	85.88		241.06	326.95	12.75	339.70	18.51	10.75	38.10		36.64	443.69

(四) 经费估算结果

项目估算总投资 852.78 万元(见表 5-6)。其中治理工程施工费 633.43 万元, 占投资的 74.28%; 其他费用 76.01 万元, 占总投资的 8.91%; 不可预见费 63.34 万元, 占总投资的 7.43%; 预留费用 80 万元, 占总投资的 9.38%。

表 5-6 方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算总表

计量单位: 万元

序号	工程项目名称或费用名称	计算公式或基数	计费比例	金额	比例(%)
一	工程施工费	1+2+3		633.43	74.28%
1	生态修复工程施工费			495.82	58.14%
2	监测和后期管护工程			137.60	16.14%
二	其他费用	—	12.00%	76.01	8.91%
三	不可预见费	—	10.00%	63.34	7.43%
四	预留费用			80.00	9.38%
	合计	一+二+三+四		852.78	

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
总计							7134253.21	760110.39	633425.32	8527788.92
一	生态修复工程			合计			4958204.21	594984.51	495820.42	6049009.14
1	土地复垦与生物多样性恢复工程	小计					3500815.07	420097.81	350081.51	4270994.39
		新设矿权范围外修复地块	外购种植土	m3	5077	5	25385.00	3046.20	2538.50	30969.70
			土(石)方回填(覆土)	m3	5077	4.1	20815.70	2497.88	2081.57	25395.15
			撒播草籽	公顷	1.0065	9388.79	9450.24	1134.03	945.02	11529.29
			栽植柏木	株	447	7.68	3432.96	411.96	343.30	4188.21
			栽植栎树	株	336	9.64	3239.04	388.68	323.90	3951.63
			栽植女贞	株	336	8.13	2731.68	327.80	273.17	3332.65
			栽植灌木(紫穗槐)	株	1789	3.86	6905.54	828.66	690.55	8424.76
			栽植灌木(胡枝子)	株	1342	3.86	5180.12	621.61	518.01	6319.75
			栽植灌木(春杜鹃)	株	1342	4.1	5502.20	660.26	550.22	6712.68
		小计 1				82642.48	9917.10	8264.25	100823.83	
		原旺运采石场遗留工业广场	硬化物拆除	m3	2040	81.26	165770.40	19892.45	16577.04	202239.89
			砌体拆除	m3	425	52.53	22325.25	2679.03	2232.53	27236.81
			建筑垃圾挖运	m3	2465	24.11	59431.15	7131.74	5943.12	72506.00
			建筑垃圾回填	m3	4165	5.86	24406.90	2928.83	2440.69	29776.42
			机械翻耕	公顷	0.85	1914.58	1627.39	195.29	162.74	1985.42
			场地整平	m2	8500	1.44	12240.00	1468.80	1224.00	14932.80
			撒播草籽	公顷	0.85	9388.79	7980.47	957.66	798.05	9736.17
			栽植柏木	株	378	7.68	2903.04	348.36	290.30	3541.71

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
			栽植栾树	株	283	9.64	2728.12	327.37	272.81	3328.31
			栽植女贞	株	283	8.13	2300.79	276.09	230.08	2806.96
			栽植灌木(紫穗槐)	株	1511	3.86	5832.46	699.90	583.25	7115.60
			栽植灌木(胡枝子)	株	1133	3.86	4373.38	524.81	437.34	5335.52
			栽植灌木(春杜鹃)	株	1133	4.1	4645.30	557.44	464.53	5667.27
			小计 2				316564.65	37987.76	31656.47	386208.87
		工业广场 复垦工程	硬化物拆除	m3	7914	81.26	643091.64	77171.00	64309.16	784571.80
			砌体拆除	m3	1649	52.53	86621.97	10394.64	8662.20	105678.80
			建筑垃圾挖运	m3	9563	24.11	230563.93	27667.67	23056.39	281287.99
			建筑垃圾回填	m3	16157	5.86	94680.02	11361.60	9468.00	115509.62
			机械翻耕	公顷	3.3	1914.58	6318.11	758.17	631.81	7708.09
			场地整平	m2	33000	1.44	47520.00	5702.40	4752.00	57974.40
			撒播草籽	公顷	3.3	9388.79	30983.01	3717.96	3098.30	37799.27
			栽植柏木	株	1465	7.68	11251.20	1350.14	1125.12	13726.46
			栽植栾树	株	1099	9.64	10594.36	1271.32	1059.44	12925.12
			栽植女贞	株	1099	8.13	8934.87	1072.18	893.49	10900.54
			栽植灌木(紫穗槐)	株	5862	3.86	22627.32	2715.28	2262.73	27605.33
			栽植灌木(胡枝子)	株	4396	3.86	16968.56	2036.23	1696.86	20701.64
			栽植灌木(春杜鹃)	株	4396	4.1	18023.60	2162.83	1802.36	21988.79
			小计 3					1228178.59	147381.43	122817.86

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称		单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
		露采场 (终了斜 坡及平 台)复垦 工程	外购种植土	m3	10608.5	5	53042.50	6365.10	5304.25	64711.85
			土(石)方回填 (覆土)	m3	10608.5	4.1	43494.85	5219.38	4349.49	53063.72
			撒播草籽	公顷	2.1217	9388.79	19920.20	2390.42	1992.02	24302.64
			生态袋	m3	476.145	149.84	71345.57	8561.47	7134.56	87041.60
			栽植爬山虎	株	14108	3.68	51917.44	6230.09	5191.74	63339.28
			栽植常春油麻 藤	株	14108	3.68	51917.44	6230.09	5191.74	63339.28
			栽植灌木(紫穗 槐)	株	8487	3.86	32759.82	3931.18	3275.98	39966.98
			栽植灌木(胡枝 子)	株	2829	3.86	10919.94	1310.39	1091.99	13322.33
			栽植灌木(春杜 鹃)	株	2829	4.1	11598.90	1391.87	1159.89	14150.66
			小计 4				346916.66	41630.00	34691.67	423238.33
		露采场 (底盘) 复垦工程	外购种植土	m3	93421	5	467105.00	56052.60	46710.50	569868.10
			土(石)方回填 (覆土)	m3	93421	4.1	383026.10	45963.13	38302.61	467291.84
			撒播草籽	公顷	18.6842	9388.79	175422.03	21050.64	17542.20	214014.88
			栽植柏木	株	8304	7.68	63774.72	7652.97	6377.47	77805.16
			栽植栾树	株	6228	9.64	60037.92	7204.55	6003.79	73246.26
			栽植女贞	株	6228	8.13	50633.64	6076.04	5063.36	61773.04
			栽植灌木(紫穗 槐)	株	33216	3.86	128213.76	15385.65	12821.38	156420.79
			栽植灌木(胡枝 子)	株	24912	3.86	96160.32	11539.24	9616.03	117315.59

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	
			栽植灌木(春杜鹃)	株	24912	4.1	102139.20	12256.70	10213.92	124609.82	
			小计 5				1526512.69	183181.52	152651.27	1862345.48	
			小计					1115689.14	133882.70	111568.91	1361140.75
2	水资源生态修复与改善工程	露采场外围截水沟	土(石)方开挖	m3	1525.39	2.85	4347.36	521.68	434.74	5303.78	
			土(石)方回填	m3	254.23	28.57	7263.35	871.60	726.34	8861.29	
			浆砌片石	m3	470.8	301.79	142082.73	17049.93	14208.27	173340.93	
			C20混凝土底板	m3	211.86	444.99	94275.58	11313.07	9427.56	115016.21	
			砂浆抹面(平面)	m2	941.6	13.91	13097.66	1571.72	1309.77	15979.15	
			砂浆抹面(立面)	m2	2354	16.65	39194.10	4703.29	3919.41	47816.80	
			小计 1				300260.78	36031.29	30026.08	366318.15	
			工业广场截水沟	土(石)方开挖	m3	285.12	2.85	812.59	97.51	81.26	991.36
		土(石)方回填		m3	47.52	28.57	1357.65	162.92	135.77	1656.33	
		浆砌片石		m3	88	301.79	26557.52	3186.90	2655.75	32400.17	
		C20混凝土底板		m3	39.6	444.99	17621.60	2114.59	1762.16	21498.35	
		砂浆抹面(平面)		m2	176	13.91	2448.16	293.78	244.82	2986.76	
		砂浆抹面(立面)		m2	440	16.65	7326.00	879.12	732.60	8937.72	
		小计 2					56123.52	6734.82	5612.35	68470.69	
		露采场+222m平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	15.6	301.79	4707.92	564.95	470.79	5743.66	
			C20混凝土底板	m3	9.75	444.99	4338.65	520.64	433.87	5293.15	
			砂浆抹面(平面)	m2	39	13.91	542.49	65.10	54.25	661.84	

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
			砂浆抹面（立面）	m2	78	16.65	1298.70	155.84	129.87	1584.41
			小计 3				10887.76	1306.53	1088.78	13283.07
		露采场 +207m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	98.48	301.79	29720.28	3566.43	2972.03	36258.74
			C20 混凝土底板	m3	61.55	444.99	27389.13	3286.70	2738.91	33414.74
			砂浆抹面（平面）	m2	246.2	13.91	3424.64	410.96	342.46	4178.06
			砂浆抹面（立面）	m2	492.4	16.65	8198.46	983.82	819.85	10002.12
			小计 4				68732.51	8247.90	6873.25	83853.66
		露采场 +192m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m3	174.56	301.79	52680.46	6321.66	5268.05	64270.16
			C20 混凝土底板	m3	109.1	444.99	48548.41	5825.81	4854.84	59229.06
			砂浆抹面（平面）	m2	436.4	13.91	6070.32	728.44	607.03	7405.79
			砂浆抹面（立面）	m2	872.8	16.65	14532.12	1743.85	1453.21	17729.19
			小计 5				121831.31	14619.76	12183.13	148634.20
		露采场 +177m 底盘外侧排水沟	浆砌片石	m3	491.6	301.79	148359.96	17803.20	14836.00	180999.15
			C20 混凝土底板	m3	221.22	444.99	98440.69	11812.88	9844.07	120097.64
			砂浆抹面（平面）	m2	983.2	13.91	13676.31	1641.16	1367.63	16685.10
			砂浆抹面（立面）	m2	2458	16.65	40925.70	4911.08	4092.57	49929.35
			小计 6				301402.66	36168.32	30140.27	367711.25

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
		露采场底盘内排水沟	浆砌片石	m3	218.8	301.79	66031.65	7923.80	6603.17	80558.61
			C20 混凝土底板	m3	98.46	444.99	43813.72	5257.65	4381.37	53452.74
			砂浆抹面（平面）	m2	437.6	13.91	6087.02	730.44	608.70	7426.16
			砂浆抹面（立面）	m2	1094	16.65	18215.10	2185.81	1821.51	22222.42
			小计 7				134147.49	16097.70	13414.75	163659.94
		清淤工程	水沟人工清淤	m3	3352.8	31.79	106585.51	12790.26	10658.55	130034.32
			沉淀池机械清淤	m3	3540	4.44	15717.60	1886.11	1571.76	19175.47
			小计 8				122303.11	14676.37	12230.31	149209.79
3	地质灾害安全隐患消除工程	小计					341700.00	41004.00	34170.00	416874.00
		露采场围挡工程	新设矿权围栏	m	2672	100	267200.00	32064.00	26720.00	325984.00
			原旺运露采坑围栏	m	680	100	68000.00	8160.00	6800.00	82960.00
		警示牌、说明牌	矿区标识标牌	块	13	500	6500.00	780.00	650.00	7930.00
		小计 1				341700.00	41004.00	34170.00	416874.00	
二	监测和后期管护工程			合计			1376049.00	165125.88	137604.90	1678779.78
1	监测工程	(1) 水质监测 (12.2 年+1 年 滞后监测期)	次	53	1500	79500	9540.00	7950.00	96990.00	
		(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	49	1500	73500	8820.00	7350.00	89670.00	
		(3) 地质灾害 监测 (12.2 年)	次	2550	100	255000	30600.00	25500.00	311100.00	

表 5-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	147	100	14700	1764.00	1470.00	17934.00
2	后期管护工程		(1) 管护年限	年	3					
			(2) 管护工程 量	m ² /年	317783	1*3	953349	114401.88	95334.90	1163085.78
三	预留费用			合计			800000.00			800000.00
1	地灾安全 隐患消除 工程	小计					800000.00	不计算其他费用和不可预见费		800000.00
		采场边坡 清危、稳 固性维护	预留费用	项	1	800000	800000.00			800000.00

(五) 矿山生态保护修复分年度投资估算

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表见表 5-8。

表 5-8 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
2026 年	土地复垦与生物多样性恢复工程	新设矿权范围外修复地块	外购种植土	m3	5077	5	25385	3046.20	2538.50	30969.70	1563817.69
			土(石)方回填(覆土)	m3	5077	4.1	20815.7	2497.88	2081.57	25395.15	
			撒播草籽	公顷	1.0065	9388.79	9450.24	1134.03	945.02	11529.29	
			栽植柏木	株	447	7.68	3432.96	411.96	343.30	4188.21	
			栽植栎树	株	336	9.64	3239.04	388.68	323.90	3951.63	
			栽植女贞	株	336	8.13	2731.68	327.80	273.17	3332.65	
			栽植灌木(紫穗槐)	株	1789	3.86	6905.54	828.66	690.55	8424.76	
			栽植灌木(胡枝子)	株	1342	3.86	5180.12	621.61	518.01	6319.75	
			栽植灌木(春杜鹃)	株	1342	4.1	5502.2	660.26	550.22	6712.68	
		小计 1					82642.48	9917.10	8264.25	100823.83	
		原旺运采石场遗留工业广场	硬化物拆除	m3	2040	81.26	165770.4	19892.45	16577.04	202239.89	
			砌体拆除	m3	425	52.53	22325.25	2679.03	2232.53	27236.81	
			建筑垃圾挖运	m3	2465	24.11	59431.15	7131.74	5943.12	72506.00	
			建筑垃圾回填	m3	4165	5.86	24406.9	2928.83	2440.69	29776.42	
			机械翻耕	公顷	0.85	1914.58	1627.39	195.29	162.74	1985.42	
			场地整平	m2	8500	1.44	12240	1468.80	1224.00	14932.80	
			撒播草籽	公顷	0.85	9388.79	7980.47	957.66	798.05	9736.17	
			栽植柏木	株	378	7.68	2903.04	348.36	290.30	3541.71	
			栽植栎树	株	283	9.64	2728.12	327.37	272.81	3328.31	
			栽植女贞	株	283	8.13	2300.79	276.09	230.08	2806.96	
栽植灌木(紫穗槐)	株		1511	3.86	5832.46	699.90	583.25	7115.60			
栽植灌木(胡枝子)	株	1133	3.86	4373.38	524.81	437.34	5335.52				

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12	
			栽植灌木(春杜鹃)	株	1133	4.1	4645.3	557.44	464.53	5667.27		
			小计 2				316564.65	37987.76	31656.47	386208.87		
	水资源 水生态 修复与 改善工程	露采场外 围截水沟		土(石)方开挖	m3	1525.39	2.85	4347.36	521.68	434.74		5303.78
				土(石)方回填	m3	254.23	28.57	7263.35	871.60	726.34		8861.29
				浆砌片石	m3	470.8	301.79	142082.73	17049.93	14208.27		173340.93
				C20 混凝土底板	m3	211.86	444.99	94275.58	11313.07	9427.56		115016.21
				砂浆抹面(平面)	m2	941.6	13.91	13097.66	1571.72	1309.77		15979.15
				砂浆抹面(立面)	m2	2354	16.65	39194.10	4703.29	3919.41		47816.80
				小计 3				300260.78	36031.29	30026.08		366318.15
		工业广场 截水沟		土(石)方开挖	m3	285.12	2.85	812.59	97.51	81.26		991.36
				土(石)方回填	m3	47.52	28.57	1357.65	162.92	135.77		1656.33
				浆砌片石	m3	88	301.79	26557.52	3186.90	2655.75		32400.17
				C20 混凝土底板	m3	39.6	444.99	17621.60	2114.59	1762.16		21498.35
				砂浆抹面(平面)	m2	176	13.91	2448.16	293.78	244.82		2986.76
				砂浆抹面(立面)	m2	440	16.65	7326.00	879.12	732.60		8937.72
	小计 4				56123.52	6734.82	5612.35	68470.69				
	清淤工程		水沟人工清淤	m3	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21	10836.19		
			沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98	1597.96		
			小计 5				10191.93	1223.03	1019.19	12434.15		
	地质灾害安全隐患消 除工程		新设矿权围栏	m	2672	100	267200.00	32064.00	26720.00	325984.00		
			原旺运露采坑围栏	m	680	100	68000.00	8160.00	6800.00	82960.00		
			警示牌	块	13	500	6500.00	780.00	650.00	7930.00		
			地灾安全隐患消除预留费用	项	1	200000	200000.00			200000.00		
小计 6						541700.00	41004.00	34170.00	616874.00			

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	1	1500	1500	180.00	150.00	1830.00	
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	1	1500	1500	180.00	150.00	1830.00	
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	70	100	7000	840.00	700.00	8540.00	
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	4	100	400	48.00	40.00	488.00	
			小计 7				10400.00	1248.00	1040.00	12688.00	
2027	土地复垦与生物多样性恢复工程	+222m 终了斜坡及平台复垦工程	外购种植土	m ³	400.00	5	2000.00	240.00	200.00	2440.00	283277.68
			土(石)方回填(覆土)	m ³	400.00	4.1	1640.00	196.80	164.00	2000.80	
			撒播草籽	公顷	0.08	9388.79	751.10	90.13	75.11	916.35	
			生态袋	m ³	17.95	149.84	2690.13	322.82	269.01	3281.96	
			栽植爬山虎	株	531.95	3.68	1957.58	234.91	195.76	2388.25	
			栽植常春油麻藤	株	531.95	3.68	1957.58	234.91	195.76	2388.25	
			栽植灌木(紫穗槐)	株	320.01	3.86	1235.23	148.23	123.52	1506.98	
			栽植灌木(胡枝子)	株	106.67	3.86	411.74	49.41	41.17	502.33	
			栽植灌木(春杜鹃)	株	106.67	4.1	437.34	52.48	43.73	533.56	
			小计 1				13080.71	1569.68	1308.07	15958.46	
	水资源生态修复与改善工程	露采场+222m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m ³	15.6	301.79	4707.92	564.95	470.79	5743.66	
			C20 混凝土底板	m ³	9.75	444.99	4338.65	520.64	433.87	5293.15	
			砂浆抹面(平面)	m ²	39	13.91	542.49	65.10	54.25	661.84	
			砂浆抹面(立面)	m ²	78	16.65	1298.7	155.84	129.87	1584.41	
			小计 2				10887.76	1306.53	1088.78	13283.07	
		清淤工程	水沟人工清淤	m ³	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21	10836.19	
			沉淀池机械清淤	m ³	295	4.44	1309.80	157.18	130.98	1597.96	
	小计 3				10191.93	1223.03	1019.19	12434.15			

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12	
	地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1	200000	200000.00			200000.00		
			小计 4				200000.00	0.00	0.00	200000.00		
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00		
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00		
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209	100	20900	2508.00	2090.00	25498.00		
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12	100	1200	144.00	120.00	1464.00		
	小计 5				34100.00	4092.00	3410.00	41602.00				
2028	水资源水生态修复与改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21	10836.19	254036.15	
			沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98	1597.96		
			小计 1				10191.93	1223.03	1019.19	12434.15		
	地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1	200000	200000.00			200000.00		
			小计 2				200000.00	0.00	0.00	200000.00		
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00		
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00		
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209	100	20900	2508.00	2090.00	25498.00		
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12	100	1200	144.00	120.00	1464.00		
		小计 3				34100.00	4092.00	3410.00	41602.00			
2029	水资源水生态修复与改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21	10836.19	254036.15	
			沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98	1597.96		
			小计 1				10191.93	1223.03	1019.19	12434.15		

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
	地质灾害安全隐患消除工程		预留费用	项	1	200000	200000.00			200000.00	
			小计 2				200000.00	0.00	0.00	200000.00	
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00	
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00	
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209	100	20900	2508.00	2090.00	25498.00	
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12	100	1200	144.00	120.00	1464.00	
	小计 3				34100.00	4092.00	3410.00	41602.00			
2030	土地复垦与生物多样性恢复工程	+207m 终了斜坡及平台复垦工程	外购种植土	m ³	4776.00	5	23880.00	2865.60	2388.00	29133.60	
			土(石)方回填(覆土)	m ³	4776.00	4.1	19581.60	2349.79	1958.16	23889.55	
			撒播草籽	公顷	0.96	9388.79	8968.17	1076.18	896.82	10941.17	
			生态袋	m ³	214.36	149.84	32120.13	3854.42	3212.01	39186.56	
			栽植爬山虎	株	6351.49	3.68	23373.49	2804.82	2337.35	28515.66	
			栽植常春油麻藤	株	6351.49	3.68	23373.49	2804.82	2337.35	28515.66	
			栽植灌木(紫穗槐)	株	3820.89	3.86	14748.64	1769.84	1474.86	17993.34	
			栽植灌木(胡枝子)	株	1273.63	3.86	4916.21	589.95	491.62	5997.78	
			栽植灌木(春杜鹃)	株	1273.63	4.1	5221.88	626.63	522.19	6370.70	
				小计 1				156183.62	18742.03	15618.36	190544.02
	水资源生态修复与改善工程	露采场 +207m 平台内侧排水沟	浆砌片石	m ³	98.48	301.79	29720.28	3566.43	2972.03	36258.74	
			C20 混凝土底板	m ³	61.55	444.99	27389.13	3286.70	2738.91	33414.74	
			砂浆抹面(平面)	m ²	246.2	13.91	3424.64	410.96	342.46	4178.06	
			砂浆抹面(立面)	m ²	492.4	16.65	8198.46	983.82	819.85	10002.12	
			小计 2				68732.51	8247.90	6873.25	83853.66	
		清淤工程	水沟人工清淤	m ³	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21	10836.19	
									328433.83		

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计		
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12		
			沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98	1597.96			
			小计 3				10191.93	1223.03	1019.19	12434.15			
	监测工程			(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00		7320.00	
				(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	1500	6000	720.00	600.00		7320.00	
				(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209	100	20900	2508.00	2090.00		25498.00	
				(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12	100	1200	144.00	120.00		1464.00	
				小计 4				34100.00	4092.00	3410.00		41602.00	
	2031	水资源 水生态 修复与 改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21		10836.19	54036.15
				沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98		1597.96	
				小计 1				10191.93	1223.03	1019.19		12434.15	
监测工程				(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00		
				(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00		
				(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209	100	20900	2508.00	2090.00	25498.00		
				(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12	100	1200	144.00	120.00	1464.00		
				小计 2				34100.00	4092.00	3410.00	41602.00		
2032		水资源 水生态 修复与 改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21	10836.19	54036.15	
				沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98	1597.96		
	小计 1						10191.93	1223.03	1019.19	12434.15			
	监测工程			(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00		
				(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00		

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计		
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12		
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209	100	20900	2508.00	2090.00	25498.00			
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12	100	1200	144.00	120.00	1464.00			
			小计 2				34100.00	4092.00	3410.00	41602.00			
2033	水资源 水生态 修复与 改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21	10836.19	54036.15		
			沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98	1597.96			
			小计 1				10191.93	1223.03	1019.19	12434.15			
	监测工程	(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00				
		(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00				
		(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209	100	20900	2508.00	2090.00	25498.00				
		(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12	100	1200	144.00	120.00	1464.00				
		小计 2				34100.00	4092.00	3410.00	41602.00				
	2034	土地复垦与生物多样性恢复工程	+192m 终了斜坡及平台复垦工程	外购种植土	m3	5432.50	5	27162.50	3259.50	2716.25		33138.25	419406.19
				土(石)方回填(覆土)	m3	5432.50	4.1	22273.25	2672.79	2227.33		27173.37	
撒播草籽				公顷	1.09	9388.79	10200.92	1224.11	1020.09	12445.12			
生态袋				m3	243.83	149.84	36535.31	4384.24	3653.53	44573.07			
栽植爬山虎				株	7224.56	3.68	26586.37	3190.36	2658.64	32435.37			
栽植常春油麻藤				株	7224.56	3.68	26586.37	3190.36	2658.64	32435.37			
栽植灌木(紫穗槐)				株	4346.10	3.86	16775.96	2013.11	1677.60	20466.67			
栽植灌木(胡枝子)				株	1448.70	3.86	5591.99	671.04	559.20	6822.22			
栽植灌木(春杜鹃)				株	1448.70	4.1	5939.67	712.76	593.97	7246.40			
小计 1					177652.33	21318.28	17765.23	216735.84					
水资源	露采场	浆砌片石	m3	174.56	301.79	52680.46	6321.66	5268.05	64270.16				

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计		
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12		
	水生态 修复与 改善工程	+192m 平 台内侧排 水沟	C20 混凝土底板	m3	109.1	444.99	48548.41	5825.81	4854.84	59229.06	54036.15		
			砂浆抹面（平面）	m2	436.4	13.91	6070.32	728.44	607.03	7405.79			
			砂浆抹面（立面）	m2	872.8	16.65	14532.12	1743.85	1453.21	17729.19			
			小计 2				121831.31	14619.76	12183.13	148634.20			
		清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21	10836.19			
			沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98	1597.96			
			小计 3				10191.93	1223.03	1019.19	12434.15			
	监测工程	(1) 水质监测（12.2 年+1 年滞后监测期）		次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00			
		(2) 土壤监测（12.2 年）		次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00			
		(3) 地质灾害监测（12.2 年）		次	209	100	20900	2508.00	2090.00	25498.00			
		(4) 植被监测（12.2 年）		次	12	100	1200	144.00	120.00	1464.00			
		小计 4					34100.00	4092.00	3410.00	41602.00			
	2035	水资源 水生态 修复与 改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21		10836.19	54036.15
				沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98		1597.96	
小计 1							10191.93	1223.03	1019.19	12434.15			
监测工程		(1) 水质监测（12.2 年+1 年滞后监测期）		次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00			
		(2) 土壤监测（12.2 年）		次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00			
		(3) 地质灾害监测（12.2 年）		次	209	100	20900	2508.00	2090.00	25498.00			
		(4) 植被监测（12.2 年）		次	12	100	1200	144.00	120.00	1464.00			
		小计 2					34100.00	4092.00	3410.00	41602.00			
2036		水资源	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21	10836.19	54036.15	

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
	水生态 修复与 改善工程		沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98	1597.96	
			小计 1				10191.93	1223.03	1019.19	12434.15	
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00	
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00	
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209	100	20900	2508.00	2090.00	25498.00	
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12	100	1200	144.00	120.00	1464.00	
			小计 2				34100.00	4092.00	3410.00	41602.00	
2037	水资源 水生态 修复与 改善工程	清淤工程	水沟人工清淤	m3	279.4	31.79	8882.13	1065.86	888.21	10836.19	54036.15
			沉淀池机械清淤	m3	295	4.44	1309.80	157.18	130.98	1597.96	
			小计 1				10191.93	1223.03	1019.19	12434.15	
	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00	
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00	
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	209	100	20900	2508.00	2090.00	25498.00	
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	12	100	1200	144.00	120.00	1464.00	
小计 2						34100.00	4092.00	3410.00	41602.00		
2038	监测工程		(1) 水质监测 (12.2 年+1 年滞后监测期)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00	38064.00
			(2) 土壤监测 (12.2 年)	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00	
			(3) 地质灾害监测 (12.2 年)	次	181	100	18100	2172.00	1810.00	22082.00	
			(4) 植被监测 (12.2 年)	次	11	100	1100	132.00	110.00	1342.00	

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
			小计 1				31200.00	3744.00	3120.00	38064.00	
2039	土地复垦与生物多样性恢复工程	工业广场复垦工程	硬化物拆除	m3	7914	81.26	643091.64	77171.00	64309.16	784571.80	3899414.54
			砌体拆除	m3	1649	52.53	86621.97	10394.64	8662.20	105678.80	
			建筑垃圾挖运	m3	9563	24.11	230563.93	27667.67	23056.39	281287.99	
			建筑垃圾回填	m3	16157	5.86	94680.02	11361.60	9468.00	115509.62	
			机械翻耕	公顷	3.3	1914.58	6318.11	758.17	631.81	7708.09	
			场地整平	m2	33000	1.44	47520.00	5702.40	4752.00	57974.40	
			撒播草籽	公顷	3.3	9388.79	30983.01	3717.96	3098.30	37799.27	
			栽植柏木	株	1465	7.68	11251.20	1350.14	1125.12	13726.46	
			栽植栎树	株	1099	9.64	10594.36	1271.32	1059.44	12925.12	
			栽植女贞	株	1099	8.13	8934.87	1072.18	893.49	10900.54	
			栽植灌木(紫穗槐)	株	5862	3.86	22627.32	2715.28	2262.73	27605.33	
			栽植灌木(胡枝子)	株	4396	3.86	16968.56	2036.23	1696.86	20701.64	
		栽植灌木(春杜鹃)	株	4396	4.1	18023.60	2162.83	1802.36	21988.79		
		小计 1					1228178.59	147381.43	122817.86	1498377.88	
		露采场(底盘)复垦工程	外购种植土	m3	93421	5	467105.00	56052.60	46710.50	569868.10	
			土(石)方回填(覆土)	m3	93421	4.1	383026.10	45963.13	38302.61	467291.84	
			撒播草籽	公顷	18.6842	9388.79	175422.03	21050.64	17542.20	214014.88	
			栽植柏木	株	8304	7.68	63774.72	7652.97	6377.47	77805.16	
			栽植栎树	株	6228	9.64	60037.92	7204.55	6003.79	73246.26	
			栽植女贞	株	6228	8.13	50633.64	6076.04	5063.36	61773.04	
栽植灌木(紫穗槐)	株		33216	3.86	128213.76	15385.65	12821.38	156420.79			
栽植灌木(胡枝子)	株		24912	3.86	96160.32	11539.24	9616.03	117315.59			
栽植灌木(春杜鹃)	株	24912	4.1	102139.20	12256.70	10213.92	124609.82				
小计 2					1526512.69	183181.52	152651.27	1862345.48			

表 5-8

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

计量单位：元

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费	总投资	合计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
	水资源 水生态 修复与 改善工 程	露采场 +177m 底 盘外侧排 水沟	浆砌片石	m3	491.6	301.79	148359.96	17803.20	14836.00	180999.15	
			C20 混凝土底板	m3	221.22	444.99	98440.69	11812.88	9844.07	120097.64	
			砂浆抹面（平面）	m2	983.2	13.91	13676.31	1641.16	1367.63	16685.10	
			砂浆抹面（立面）	m2	2458	16.65	40925.70	4911.08	4092.57	49929.35	
			小计 3				301402.66	36168.32	30140.27	367711.25	
		露采场底 盘内排水 沟	浆砌片石	m3	218.8	301.79	66031.65	7923.80	6603.17	80558.61	
			C20 混凝土底板	m3	98.46	444.99	43813.72	5257.65	4381.37	53452.74	
			砂浆抹面（平面）	m2	437.6	13.91	6087.02	730.44	608.70	7426.16	
			砂浆抹面（立面）	m2	1094	16.65	18215.10	2185.81	1821.51	22222.42	
			小计 4				134147.49	16097.70	13414.75	163659.94	
	监测工程	(1) 水质监测（12.2 年+1 年滞后监测期）	次	4	1500	6000	720.00	600.00	7320.00		
		小计 5				6000.00	720.00	600.00	7320.00		
	2040-2042	后期管护工程	(1) 管护年限	年	3						
(2) 管护工程量			m2/年	317783	1*3	953349	114401.88	95334.90	1163085.78		
小计 1						953349.00	114401.88	95334.90	1163085.78		
总计											8527788.91

二、基金管理

（一）资金来源

经分析可知（见后文章节），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治理恢复基金，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》估算的金额足额计提，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）资金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3）号的通知要求，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，由所在的（市、县）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

矿山按照年度治理恢复计划，向所在的（市、县）自然资源管理部门提出计提申请，其主管部门应及时办理手续。基金计提应在当年一季度完成。

（3）监督管理

矿山所在的（市、县）自然资源管理部门，应根据矿山的治理情况进行实地核查，确保基金专款专用。

（三）基金账户信息

矿山已按相关要求开设生态保护修复基金账户，账户名称：祁东县白地市后台山建材有限公司，账号：***。截至2025年11月17日该账户余额为300072.25元。

插图 5-1 基金账户业务凭证

（四）基金计提计划

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3号），本项目的生态保护修复费用均由矿山从矿石销售收入中提取解决。矿山生态保护修复总费用为852.78万元。根据矿山开发利用方案，该矿山拟设计服务年限为12.2年，本方案的服务年限为16.2年，根据基金管理办法矿山服务年限后三年不计提，故方案推荐本矿9年时间完成基金计提（第一年计提20%，其余8年分摊），矿山开采总服务期各年度基金提取计划见表5-9。

表 5-9 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	基金提取（万元）
1	2026	生态修复基金	170.56
2	2027	生态修复基金	85.28
3	2028	生态修复基金	85.28
4	2029	生态修复基金	85.28
5	2030	生态修复基金	85.28
6	2031	生态修复基金	85.28
7	2032	生态修复基金	85.28
8	2033	生态修复基金	85.28
9	2034	生态修复基金	85.28

第六章 保障措施

一、组织保障

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

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

(2) 湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用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，逐地落实，及时调整因矿山生产产生变动的计划。对矿山生态保护修复工程实施统一管理。

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

二、技术保障

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

设立专门办公室，具体负责恢复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、湖南省自然资源厅主管部门批准，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。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,及时总结阶段性生态保护修复实践经验,制定适应性管理制度,监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化,并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

五、公众参与

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

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中,得到了省自然资源厅、市自然资源局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议,组织村民填写了公众意见征求表 5 张。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) 矿山经济效益分析

1、投资估算

本矿为扩界调整矿山(实为资产整合矿山),资源购置费(采矿权出让收益)、固定资产投资、土地相关费用、工程预备费和流动资金,其中固定资产投资包括开拓工程、开拓工程,房屋建筑及构筑物、机器设备及安装工程及工程建设其他费等,详见表 7-1。

表 7-1 矿山建设投资估算表

序号	工程项目	金额(万元)	备注
1	资源购置费 (采矿权出让收益)	4394	按照建筑石料用灰岩矿基准价为 4.0 元/吨估算
2	固定资产投资	4100	
2.1	开拓工程	1000	其中出入沟、采准平台、采区内道路约为 400 万元,剥土工程 120.1 万 m ³ 约为 600 万元
2.2	房屋建筑及构筑物	800	含破碎车间和制砂车间、办公楼、宿舍、采区外道路、排土场以及绿色矿山建设等构筑物
2.3	机器设备及安装工程	2000	含破碎车间和制砂车间的设备以及采掘运输设备等
2.4	工程建设其他费	300	补充勘查费、开发、安全环保等报告编制咨询服务费和专项费用以及建设管理费等
3	土地相关费用	1500	300m 范围内设施拆除费用和征地费、林地补偿费、青苗费等
4	工程预备费	350	
5	流动资金	350	
6	建设项目投资合计	10694	

2、主要技术经济参数

本项目主要利用矿石加工生产砂石骨料。项目主要包括矿山开采、绿色砂石加工生产线、公用辅助配套设施等设计、建设和绿色砂石加工生产线运行,运行

工序从开采到成品料仓装车截止。本项目财务分析评价的主要依据是《建设项目经济评价方法和参数》（第三版）。

根据项目投资、成本和收益进行财务初步评价，计算分析项目的盈利能力、抗风险能力，综合论证项目的财务可行性和经济合理性。

(1) 基本参数

1) 产品销售收入

根据目前市场情况调查，建筑骨料用碎石产品价格平均约***元/t，则正常生产年产品销售收入计算如下：

正常生产年产品销售收入=***×***=4320 万元。

2) 产品成本

①直接生产成本

根据同类矿山情况调查及矿山以往产品成本统计，本矿山建筑石料用灰岩矿加工成碎石的吨矿综合总生产成本费用为 34.1 元/t(含资源购置费摊销 4.0 元/t)。各成本费用明细详见下表 7-2：

矿山年总成本费用=100×34.1=3410 万元；

矿山年经营成本费用=100×26.4=2640 万元。

表 7-2 单位总成本费用明细表单位成本(元/吨原矿)

序号	项目名称	建筑石料用灰岩矿	备注
一	生产成本	25.0	
1	外购材料	4.5	
2	外购燃料及动力	6.5	
3	职工薪酬	5.0	
4	折旧费	2.6	含矿山折旧性维简费
5	安全费	3.0	根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号），非金属露天矿山按3元/t提取。
6	修理费	1.2	按照房屋建筑及构筑物和机器设备及安装工程3%计算
7	其他制造费	2.2	
二	管理费用	8.4	
1	土地摊销	0.9	土地相关费用投资除以总可采储量计算得出
2	采矿权摊销	4.0	

3	生态修复费	0.5	
4	其他管理费用	3.0	按照销售收入 6%确定
三	销售费用	0.5	按销售收入的 1%提取
四	财务费用	0.2	
五	总成本费用	34.1	
六	经营成本	26.4	经营成本费用 = 总成本费用 - 折旧费 - 摊销费 - 财务费用

②资源购置费（采矿业出让收益）

拟设矿山可采储量***万 t,资源购置费按照***元/t 估算,总计约 4394 万元。

3) 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石料用灰岩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=4320×3%=129.6 万元。

4) 销售税金附加税

销售税金附加包括城建税及教育费附加,分别为增值税的 5%和 3%,则销售税金附加=129.6×8%=10.4 万元。

5) 资源税

资源税根据《湖南省人民代表大会常务委员会关于资源税具体适用税率等事项的决定》,砂石资源税实行从价计征,按销售收入的 5%进行估算,则资源税=4320×5%=216.0 万元。

6) 环境保护税

未来矿山剥离量为***万 m³,总开采量为***万 t (**万 m³),年生产规模为***万 t (**万 m³),由前述可知矿山剥采比为***;废盖土、夹石按平均比重***t/m³计算,则年剥离量***×***×***=18.3 万 t。

根据 2018 年 1 月 1 日起施行的《环境保护税法》,本矿山废石征收标准参照煤矸石取 5 元/吨计算;年环境保护税=18.3×5=91.5 万元。

7) 所得税

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

8) 其他

①采矿业使用费: 0.2 万元/km².a (不足 1km² 按 1km² 计)。

②矿山维简费: 按 1 元/t 提取。

③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》（财资〔2022〕136号），非金属露天矿山按3元/t提取。

④生态保护修复费用：0.5元/t；

⑤其它费用：按产值6%计。

(2) 主要财务指标

矿山主要财务指标统计，见表7-3。

表 7-3 矿山主要财务指标统计表

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
1	年销售收入	万元	4320	产品产量×单位价格
2	年总成本费用	万元	3069	产品产量×单位总成本费用
3	年经营成本	万元	2376	产品产量×单位经营成本
4	税金及附加	万元	446.5	
4.1	年增值税	万元	129.6	增值税税率3%
4.2	年销售税金附加	万元	10.4	增值税×8%
4.3	年资源税	万元	216.0	资源税税率灰岩5%
4.4	环境保护税	万元	90.5	参照煤矸石取5元/吨计算
5	年净现金流量	万元	1497.5	5=1-3-4
6	税前利润	万元	804.5	6=1-2-4
7	所得税	万元	201.1	税前利润×25%
8	税后利润	万元	603.4	税前利润-所得税
9	投资回收期	年	7.1	总投资÷年净现金流量
10	投资收益率	%	7.5	年息税前利润÷项目总投资

(3) 效益分析

经表7-3初步估算，矿山在未来达产（***万t/a）生产经营中，每年将为国家增收各种税费647.6万元，企业也将获得603.4万元的净利润，不仅为国家创造财富，而且可以增加就业岗位，大大促进地方经济的发展。根据矿山服务年限为12.2a计算，企业将获得总利润为7361万元。

(二) 矿山生态保护修复费用

通过计算，矿山生态修复工程费用估算为852.78万元。其中：生态修复工程施工费495.82万元，监测与管护费137.60万元；其他费用76.01万元，不可

预见费用 63.34 万元，预留资金（采场边坡清危、稳固性维护预留费用）80 万元。

（三）经济可行性结论

根据上文所述，矿山在未来的生产经营中将获得总利润为 7361 万元。矿山生态修复工程费用估算为 852.78 万元，矿山生态修复工程费用占矿山总利润 11.59%。因此有充足的利润空间，矿山在经济上完全有能力提取生态修复基金。

二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为排水沟、采场防护围栏、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，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

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当地人民群众的意见，使项目设计方案更加切合实情，当地村民对矿山生态修复的生态环境也支持。

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；生物多样性增加，与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用，改善了矿区景观环境。通过矿山生态修复，还给当地群众另一座绿水青山、金山银山。

第八章 结论和建议

一、结论

1、《湖南省祁东县栗山矿区建筑石料用灰岩矿生态保护修复方案》在矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等进行了全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的。矿山生产服务年限为 12.2 年（2026 年 2 月~2038 年 5 月），本方案的适用年限为 16.2 年（即 2026 年 2 月至 2042 年 5 月，含 1 年复垦期，3 年管护期）。

2、方案通过矿山生态问题识别和诊断认为：①矿山工业广场、露采场、排土场等对地形地貌景观产生了一定的影响。②矿山工业广场、露采场、排土场占用采矿用地土地资源 19.89hm²，占用林地土地资源 8.99hm²，占用园地土地资源 0.77hm²，占用坑塘水面 0.26hm²。③矿山开采会增加水的悬浮物含量，悬浮物经过一定沉淀后，可以得到净化，对水资源、水生态造成影响较小。④矿山开采形成高陡边坡引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性中等、危险性中等，引发其它各类地质灾害的可能性小、危险性小。

3、部署的生态保护修复工程覆盖了矿业活动引发的全部生态问题，其经济、技术、生态环境是可行的，《方案》实施后可有效恢复自然环境。

4、《方案》估算方案适用年限（16.2a）内的本矿山生态修复治理工程估算总投资 852.78 万元。其中：生态修复工程施工费 495.82 万元，监测与管护费 137.60 万元；其他费用 76.01 万元，不可预见费用 63.34 万元，预留资金（采场边坡清危、稳固性维护预留费用）80 万元。

结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、生态环境可行性分析，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、矿山生产期间，应严格按照《方案》提出的保护修复措施进行矿山生态环境保护修复；矿山停采后，应按照相关法律法规进行全面的矿山生态保护修复。

2、方案仅对矿区水土环境污染做初步分析，最终结果应以《环境影响评价

报告》为准；建议矿山配合当地环保部门做好水生态水环境的动态监测。

3、矿山开采期间，应细化堆土处理工程，矿山剥离废渣石及细土应分开存放，便于矿山复垦时覆土需求。

4、矿山应每半年向当地自然资源主管部门以文字和图件形式报告矿山建设情况、开采现状、生态环境的变化情况及已采取的整治和恢复措施；建议当地自然资源管理和环境保护部门对矿区进行定期检查，重点是矿山生态环境及矿山地质灾害保护措施落实情况，发现问题及时解决，把防治矿山地质灾害、矿山生态保护修复的工作落到实处，并与基本农田保护、退耕还林工作紧密结合起来，促进经济的可持续发展。

5、若矿山开采过程中开发利用方案发生变化、矿山开采规模发生变化、资源利用情况发生变化或变更用地位置、改变开采方式，均应重新编制或修订矿山生态保护修复方案；并报自然资源部门批准机关批准。

6、《方案》中所设计的各项工程图件，其目的仅为获得大致的工程量而作为估算投资金额的依据，所提供的工程尺寸不能作为具体施工使用。矿山在实施矿山生态保护修复工作前，应聘请具专业资质的单位进行规范设计及投资计算。