

湖南省会同县林城镇洒口村消管冲板岩矿
关闭矿山生态修复方案

湖南省资源环境研究院有限公司

二〇二六年五月

湖南省会同县林城镇洒口村消管冲板岩矿 关闭矿山生态修复方案

项目负责：易安

报告编写：周基峥

报告审核：廖立平

总工程师：刘辉

总经理：江昌禄

编制方案单位：湖南省资源环境研究院有限公司

提交方案日期：二〇二六年五月

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	湖南省会同县林城镇酒口村消管冲板岩矿						
开采矿种	板岩矿	开采方式	露天开采	开采规模	*	采矿许可证期限	2022年7月12日至2025年7月12日
生态保护修复现状及效果	<p>1、矿山设置了暂示牌3块，警示标识16处，在露采场外侧修建了安全围挡500m，围挡高1.0m左右。</p> <p>2、矿山修建了排水沟,位于矿山公路内侧及消力池上方;修建了消力池2处,修建涵管长125m均位于采场底部南东角;主要用于雨季时采场沟谷及矿山公路等地表水的汇集及自然沉淀,工程的修建较好的保护了矿区水生态。</p> <p>3、矿山对采场南东侧采场底部废弃采区、采场南侧区域、南东侧区域开展了复垦,复垦总面积0.66hm², ,主要复垦为林地,树下括撒草籽。</p> <p>4、在排土场位置修建挡土墙1座，长245m。</p> <p>所实施的工程效果良好，对当地生态保护起到了积极作用。</p>						
矿山生态问题识别和诊断	<p>1、地形地貌景观破坏 现状矿业活动造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为工业广场、露天采场两个方面，其地表植被破坏及对周边视野造成视觉冲突，对地形地貌景观造成了破坏。</p> <p>2、土地资源占损 矿部及厂房：共占地约0.52h m²，其中水田约0.06h m²，采矿用地约0.26h m²，林地约0.2h m²。 露采场：共占地约3.1h m²，其中水田0.4h m²，采矿用地0.1h m²，林地2.6h m²。 综上所述，现状矿山占损土地为采矿用地、水田和林地，总面积为3.62h m²，土地权属全部为酒口村。。</p> <p>3、水资源水生态影响 项目区现状对水资源影响较小，水生态影响较小，但未来需加强监测。</p> <p>4、矿山地质灾害影响 现状矿区无各类地质灾害，地质灾害危险性小；矿区未来发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的可能性小，危险性小。</p> <p>5、生物多样性破坏 对生物的多样性局部有影响，但属点状分布，对区域生物多样性影响不大。</p>						
生态保护修复工程	<p>1、生态保护保育工程 设置宣传警示牌于矿区内提醒周边居民行人</p> <p>2、生态修复工程 (1) 土地复垦工程 矿山服务期满后，对矿山地表裸露区及压占区进行土壤重构（拆除构筑物、剥离硬化层、清运废渣等）、场地平整、覆土及植被复绿，复垦方向为林地，复垦面积为3.62hm²；矿山公路保留作为消防防火通道以及养护道路使用；</p> <p>3、监测和管护工程 (1) 地质灾害监测：对矿区内设施区、开采区等易产生地质灾害的区域进行人工巡视。 (2) 地形地貌景观破坏监测：复垦工作完成后，对复垦为林草地的区域进行地形地貌景观破坏人工监测。 (3) 水资源水生态监测：主要对有潜在污染区域内的地表水进行水质监测，直至管护期结束。 (4) 土壤质量监测：对有潜在土壤污染区域进行土壤化验检测，主要监测土壤环境质量变化情况，直至矿山关闭。 (5) 已复垦土壤质量监测：对复垦为林草地复垦区进行土壤化验检测，主要监测土壤环境质量变化情况，时间为矿山修复期+管护期共4年。 (6) 管护工程：对复垦为林草地区域开展为期3年的管护与培育（在每个单元完成复垦后即开始开展管护和培育工作）。</p> <p>4、其他工程 (1) 矿山露采区外围及沉淀池外围设置防护围栏及警示牌。</p>						

进度安排	<p>本方案的适用年限为 3.25 年（2026 年 7 月—2029 年 10 月）</p> <p>1、修复期（0.25a） 2026 年 7 月至 2026 年 10 月完成所有场地的复垦工作，开展各类监测工作并管护</p> <p>2、管护期（3.0a） 2026 年 10 月至 2029 年 10 月，开展复垦为林草地区的管护工作，开展各类监测工作。</p>
经费估算 与 基金管理	<p>经费估算：通过计算，在方案的适用年限内，矿山生态修复工程总投资 68.25 万元（其中：工程施工费 47.74 万元，其他费用 5.73 万元，不可预见费用 4.78 万元，预留工程费用 10 万元）</p>

目 录

1、基本情况	- 1 -
1.1 方案编制基本情况	- 1 -
1.2 矿山基本情况	- 5 -
1.3 矿山开采与生态保护修复现状	- 7 -
2、矿山生态环境背景	- 9 -
2.1 自然地理	- 9 -
2.2 地质环境	- 10 -
2.3 生物环境	- 12 -
2.4 人居环境	- 13 -
3、矿山生态问题识别和诊断	- 15 -
3.1 地形地貌景观破坏	- 15 -
3.2 土地资源占损	- 15 -
3.3 水资源水生态破坏	- 16 -
3.4 矿山地质灾害影响	- 20 -
3.5 生物多样性破坏	- 27 -
4、生态保护修复工程部署	- 28 -
4.1 部署思路与基本原则	- 28 -
4.2 生态保护修复工程及进度安排	- 29 -
5、经费估算	- 39 -
5.1 经费估算	- 39 -
5.2 基金管理	- 49 -
6、保障措施	- 50 -
7、矿山生态修复方案可行性分析	- 52 -
8、结论与建议	- 53 -

1、基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1任务由来

湖南省会同县林城镇洒口村消管冲板岩矿为怀化市会同县境内停产矿山。其采矿许可证由怀化市自然资源和规划局登记发证，采矿许可证号为C4300002016052110142164，有效期自2022年7月12日至2025年7月12日。现采矿许可证已过期，矿山准备闭坑。

根据上级文件的相关要求，对依法关闭的矿山实施矿山生态修复；据此，矿山特委托湖南省资源环境研究院有限公司承担了《湖南省会同县林城镇洒口村消管冲板岩矿关闭矿山生态修复方案》编制工作，以指导矿山开展关闭退出矿山的生态修复工作，确保矿山按时完成关闭退出流程。

1.1.2目的任务

1、工作目的

通过矿山生态环境（问题）识别和诊断，制定矿山关闭阶段的矿山生态修复方案，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，以达到矿山闭坑验收的要求。

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；根据矿山现状，对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水生态水生态破坏与遭受矿山地质灾害可能与危险程度进行生态问题发展趋势分析。

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

(3) 拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

(4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

(5) 提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

1.1.3编制依据

1、法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订）；

- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (4) 《湖南省地质环境保护条例》（2018.11.30 修订）；
- (5) 《矿山地质环境保护规定》（2019.7.24）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- (7) 《中华人民共和国民法典》（2021.1.1）；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法》（2025.7.1）。

2、有关政策文件

- (1) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》[国办发〔2021〕19号]；
- (2) 《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》[自然资规〔2023〕6号]；
- (3) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》[湘自资规〔2022〕3号]；
- (4) 《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见（暂行）》[湘自资办发〔2022〕28号]；
- (5) 《关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》[自然资办发〔2023〕10号]；

3、技术规范

- (1) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- (2) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）；
- (3) 《室外排水设计规范》（GB 50014-2006（2016 年版））；
- (4) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288-2018）；
- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (6) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- (7) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (8) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- (9) 《地表水生态质量标准》（GB3838-2002）；
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (11) 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；
- (12) 《地下水监测工程技术规范》（GBT51040-2014）
- (13) 《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；

- (14) 《湖南省矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T2299-2022）；
- (15) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）；
- (16) 《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
- (17) 《崩塌防治工程勘查规范》（TCAGHP011-2018）；
- (18) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- (19) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (20) 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
- (21)《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见》(湘自资办发(2022)28号)。

4、其他资料

(1) 2021年6月湖南省建设工程勘察院编制的《湖南省会同县林城镇洒口村消管冲板岩矿资源开发利用方案》；

(2) 会同县自然资源局提供的第三次国土调查数据库；

(3) 湖南省会同县林城镇洒口村消管冲板岩矿矿山生态保护修复分期验收报告；

1.1.4调查工作概况

我单位于2026年2月接受任务后，成立了项目组，现将方案编制工作程序及本项目调查工作概述如下：

1、方案编制工作程序

《方案》编制工作严格按照湖南省自然资源厅《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》（湘自资办发〔2021〕39号）规定程序进行。

图 1.1-1 《方案》编制工作程序框架图

2、调查工作范围

调查工作范围为矿区范围及可能受矿山开采影响的区域。

3、调查工作内容

调查内容主要包括矿区生态环境现状、矿区生态环境破坏情况、矿区生态修复现状。

其中，矿区生态环境破坏情况，主要调查内容如下：

矿区土地、植被占用和破坏情况调查：矿业活动对动植物、土地资源影响和破坏，包括改变土地利用现状、地貌景观破坏以及水土流失、废液排放等；

(1) 矿山废水、废渣排放造成的矿区地表、地下水资源水生态影响调查；矿山堆场等污染源排放及生态修复情况调查；固体废物产生量、处置、占地情况及产生的生态

环境影响；重点调查：矿山开采造成水资源水生态受到影响和破坏的区域。

(2) 矿山地质灾害调查：一是调查矿区已存在的地质灾害（如崩塌、滑坡、废石流、尾矿流、采空沉陷等）；二是调查矿业活动引发的矿山地质灾害或地质灾害隐患（崩塌、滑坡、废石流、尾矿流、采空上方的地裂缝和地表塌陷等）。

4、调查工作量

本次通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山生态环境特征，基本查明了矿区生态环境问题和地质灾害的形成条件、分布规律、影响因素、发育程度、发展趋势及其对矿业活动的影响，为本次方案编写奠定了良好的基础，具体工作量见表 1.1-1。

表 1.1-1 完成工作量表

工作项目	工作量	备注
资料收集	开发利用方案、分期验收报告	
调查生态区面积	0.71km ²	
调查路线长度	5.2km	
调查地质点	6	
调查溪沟、山塘	5	
调查植被覆盖情况	全工作区	
调查已修复工程	全工作区	
调查民房	8 栋	
照片	35（采用 4 张）	
编制报告	1	
编制附图	3	

1.1.5 方案适用年限

1、生态修复方案适用范围

本方案适用范围的划分，并非简单等同于采矿权范围，而是在综合考虑地质环境、生态要素与矿业活动影响范围后确定的生态保护修复单元。具体划分结果如下：

(1) 核心修复区（采场作业区与直接损毁区）：即露天采场、排土场、工业广场等矿业活动直接占压、挖损或严重扰动的区域。该区域是生态修复工程措施（如边坡治理、场地平整、土壤重构、植被重建）实施的核心区域。

(2) 影响修复区（周边影响与缓冲带）：在采矿权边界之外，依据地形地貌、水系流向及矿业活动潜在影响（如粉尘沉降、视觉景观、水土流失风险）科学划定的区域。本次划定以地形分水岭及自然冲沟为界，原则上自矿界向外扩展 200-300 米，将可能受

影响的边坡、沟谷及生态敏感点纳入修复范围，以实施水土保持、植被缓冲带建设等防护性工程。

(3) 关联保护区（外围生态协调区）：为避免修复工程“孤岛化”，将修复区外围毗邻的、生态功能联系紧密的林地、水域等一并纳入方案考虑范围，旨在促进修复区与周边生态系统的连通性与协同性。

综上所述，本次划分以采矿活动直接破坏范围为核心，以地质与水文单元（分水岭）为自然边界，叠加生态环境敏感性分析，综合确定了上述 0.71 km²的修复适用范围，使方案目标更具针对性与系统性。

2、方案适用年限

本矿山为关闭矿山，矿区生态修复工程期限 3 个月（2026 年 7 月至 2026 年 10 月），矿山还应对复垦土地管护 3 年，综合确定本方案适用年限约为 0.25+3=3.25 年，适用期限为 2026 年 7 月—2029 年 10 月。

1.2 矿山基本情况

1.2.1 矿山交通情况及区位条件

会同县消管冲板岩矿位于会同县城正东方向，直距约 4km，属于会同县林城镇洒口村管辖。矿区范围地理坐标为：东经*，北纬*。

矿山有乡村公路与北部的 S318 省道连接，沿 S318 省道向西约 4 公里可抵达会同县。会同县有 G209 国道、G65 包茂高速、焦柳铁路通过，矿山交通较便利，见插图 1-2-1。

图 1.2-1 区位条件图

1.2.2 矿山生态及规划情况

矿山位于国家重点生态功能区南方丘陵山地带，该区域的主攻方向以增强森林生态系统质量和稳定性为导向，立足南岭山地森林及生物多样性重点生态功能区，在全面保护常绿阔叶林等原生地带性植被的基础上，科学实施森林质量精准提升、中幼林抚育和退化林修复，大力推进水土流失和石漠化综合治理，逐步进行矿山生态修复、土地综合整治，进一步加强河湖生态保护修复，保护濒危物种及其栖息地，连通生态廊道，完善生物多样性保护网络，开展有害生物防治，筑牢南方生态安全屏障。因此未来的矿山生态修复工作可以林地抚育和退化林修复为主。

参照会同县市生态保护红线划定范围，矿区不属于重点生态功能区保护红线、生态敏感区生态保护红线及禁止开发区生态保护红线范围内。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。

1.2.3 国土空间规划区位

矿区行政属会同县林城镇，根据会同县林城镇土地利用总体规划（2006-2020 年），林城镇的土地利用战略为大力发展现代农业，按照“农业稳镇、工业强镇、生态亮镇、依法治镇”的总体要求，大力实施“北扩东进西拓”的发展战略。随着包茂高速的建成通车，有利于加快林城镇交通、能源、城建和基础设施建设的步伐及产业布局的调整，使林城镇积极参与更大范围、更宽领域、更深层次与发达地区的交流合作，承接要素重组和产业梯度转移。同时，加快城东物流园区、城南现代林业产业园区和城西天马山公园建设，加快实施县城发展战略。按照科学规划、精心实施的要求，进一步加大城镇基础设施建设力度，不断完善城镇功能，提升城镇品位，加快城镇发展，形成功能完善、规模适度的城镇体系，促进城乡经济协调发展。

严格保护耕地特别是基本农田。耕地保护是土地可持续利用的战略重点，是维护粮食安全的基础，因此，必须切实保护耕地，努力提高耕地的产出水平，保证农业生产稳定持续发展和经济社会协调发展。控制建设用地总量，提高建设用地节约集约利用水平。在保障交通水利等基础设施和重点建设项目用地的前提下，有效控制建设用地总量。通过盘活存量土地，合理安排村镇建设用地，加大农村居民点整理力度，引导农村居民点用地向中心村集中，逐步提高建设用地节约集约利用水平。

该矿 1000m 范围内无其他矿权设置，无高速公路、国道、省道、县道等，矿权设置明确，矿界清楚，无矿业权纠纷问题。矿区范围不在自然保护区、风景名胜区内，不在生态红线保护范围内，矿区范围地面没有基本农田。

1.2.4 矿业权设置情况

该矿于 2023 年 7 月 19 日由怀化市自然资源和规划局颁发（证号：C4300002016052110142164），有效期自 2022 年 7 月 12 日至 2025 年 7 月 12 日，现已过期。采矿权人为会同县林城镇酒口村消管冲采石场，企业性质为其它企业。核定生产规模为*，开采矿种为板岩矿，开采方式为露天开采。矿山面积：0.0401km²，准采标高：+395m~+310m，矿山范围由以下 9 个拐点坐标圈定。矿区范围拐点坐标见表 1.2-1。

表 1-2-1 消管冲板岩矿矿山范围拐点坐标表

拐点	拐点坐标	拐点	拐点坐标
----	------	----	------

	X	Y		X	Y
1	*	*	6	*	*
2	*	*	7	*	*
3	*	*	8	*	*
4	*	*	9	*	*
5	*	*			
面积: 0.0401k m ² , 开采标高: +395~+310m					

1.2.5 周边矿业权设置情况

湖南省会同县林城镇洒口村消管冲板岩矿周边无其他采矿权及探矿权设置。

1.3 矿山开采与生态保护修复现状

1.3.1 矿山开采历史与现状

本矿山自 2011 年建矿投产，属个人独资企业。

1、开拓、开采方式

矿山采用露天台阶式开采，公路开拓、汽车运输。目前已形成+350m 剥土平台、+320m 堆土平台、+310m 生产平台。台阶高度 10m，部分地段台阶高度达到 30m，安全平台宽度 4~7m，各台阶坡面角在 75°左右。矿山运输道路采用场内折返式布置，目前已修建到了各平台。

2、采矿工艺、采矿方法

矿山采用自上而下的分台阶开采，爆破落矿，挖掘机装载，汽车运输。采矿工艺主要包括：剥离、穿孔、爆破、采装和运输。

3、矿山通风、排水

矿山目前为山坡露天开采，采用自然通风、自流排水方式。

4、矿山原有地面建筑情况

矿山西北部地面原建有矿部及厂房、排土场、露采场，需要说明的是排土场全部位于露采场中，本次不单独统计排土场的占地面积。

矿部及厂房：共占地约 0.52hm²，其中水田约 0.06hm²，采矿用地约 0.26hm²，林地约 0.2hm²。

露采场：共占地约 1.7hm²，其中水田 0.2hm²，采矿用地 0.1hm²，林地 1.1hm²。

5、废石土排放

矿山生产过程中剥离的少量夹石和围岩可混入矿石一并销售，废石利用率高，目前无废石堆场。矿山开采剥离的废土全部堆放于露采场西南部的+320m 堆土平台上，总

占地面积约 0.2hm²，堆土方量约 5000m³。

6、矿山回采率

根据历年《核实报告》及实地调查：矿山实际开采损失率约*，实际开采回采率为*。

7、废水处理

矿山生产废水经沉淀池沉淀后用于矿山生产、消尘。

8、是否存在越界开采情况

矿山有越界开采的问题，越界区位于矿区东部的山坡上，现已形成+400m、+390m、+385m、+380m、+375m、+365m、+355m 等共七个平台，以原矿山范围为参照，越界区占林地总面积约 0.68hm²，以拟扩界区范围为参照，越界区占林地总面积约 0.4hm²。

2019 年，会同县自然资源和规划局对其进行了处罚，责令退回矿区范围内开采，并对越界开采行为进行了行政处罚。

1.3.2 已开展生态保护修复工程

1、矿山设置了暂示牌 3 块，警示标识 16 处，在露采场外侧修建了安全围挡 500m，围挡高 1.0m 左右。

2、矿山修建了排水沟,位于矿山公路内侧及消力池上方;修建了消力池 2 处,修建涵管长 125m 均位于采场底部南东角;主要用于雨季时采场沟谷及矿山公路等地表水的汇集及自然沉淀,工程的修建较好的保护了矿区水生态。

3、矿山对采场南东侧采场底部废弃采区、采场南侧区域、南东侧区域开展了复垦,复垦总面积 0.66hm²,主要复垦为林地,树下括撒草籽。

4、在排土场位置修建挡土墙 1 座，长 245m。

1.3.3 基金账户情况

矿山一直停产，现基金账户余额约为 56 万元。

2、矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1地形地貌

矿区为侵蚀丘陵地貌，总体地势南高北低。最高点为矿区西南部的山包，高程为+436.2m，最低点为北部的枫木溪一带，高程约+293m，最大相对高差为143.2m，一般高差约50m。当地最低侵蚀基准面为枫木溪河岸，高程约+293m。区内一般地形坡度在25°左右，最大地形坡度约40°。岩层走向北东，倾向北西，倾角28°左右，以逆向坡和斜交坡为主。局部为顺层坡，但岩层倾角大于地形坡度。

综上所述，区内地形较复杂，一般地形坡度在25°左右，地层呈单斜结构，以逆向坡和斜交坡为主。局部为顺层坡，但岩层倾角大于地形坡度。

2.1.2气象

矿区属亚热带季风气候区，阳光充足，雨量充沛，四季分明。春季寒潮繁，夏季多雨多涝，秋季多旱，冬季寒冷期短。

据会同县气象站1963~2026年资料统计，区内雨量充沛，历年平均降雨量在1568.9mm，2002年降雨量最大，达2399.3mm，1963年降雨量仅1041.9mm。月最大降雨量652.4mm(2006.7);日最大降雨量191.2mm(1961.6.11);小时最大降雨量55.5mm(2006年7月15日10时至11时，为台风碧利斯引发的特大暴雨)。全年有雨季、旱季之分，每年的4月至8月为雨季，每年的9月至次年3月为旱季。

2.1.3水文

矿区范围内水系不发育，周边也无季节性溪沟和水塘分布。距离矿区北部约300m处为枫木溪。

枫木溪为会同河的支流，流域面积19.7km²，干流长度8.3km，平均坡降36.5%，流向南西，于本矿西部下游约3公里处汇入会同河。溪沟宽度5~10m，深度1~3m，全年径流量约9460万立方米，瞬时流量约3m³/s，雨季最大流量约7.2m³/s。在本次图幅内，最大洪水位标高为+292m，低于矿山的准采最低标高，对矿山开采无影响。本矿东南西三面均形成了自然分水岭，矿区的汇水面积约0.08km²。

2.1.4土壤植被

根据现场调查，区内植被类型有杉木林、马尾松林、竹木等混交林、油茶林、松柏树林和农作物，林地以乔木、竹林地、灌木丛为主，生长茂盛，植被覆盖率高($\geq 70\%$)，一片“郁郁葱葱”的景象发育；常见乔木树种以松杉树林、柏树林等为主，竹林地以楠竹林为主；山地灌木主要有杜鹃、丛竹、苎麻、黄荆、木槿、杂木等；草本植物主要有荃草、狗尾草、狗牙根、蒿草、葛等。据现场调查，区内有大面积植桑和种植烟叶等经济作物，未发现有国家重点保护植物、珍稀植物和古树名木等。

2.2 地质环境

2.2.1 地层

矿区内出露的地层主要有第四系(Q)、板溪群五强溪组第三段(Ptbnw')，分述如下：

第四系(Q)

主要分布于矿区南西侧低洼地带，为一套以碎石土、亚粘土为主的残坡积物、冲积物等，含较多的块石和碎石，厚 0.82~3.0m。

板溪群五强溪组第三段(Ptbnw')

分布于整个矿区范围内及周边，为一套浅海相复理石沉积。由粉砂质板岩、硅质板岩组成，具类复理石韵律。粉砂质板岩的主要成分为鳞片状伊利水云母、绢云母，含量 38~58%，一般具定向排列特征，其次为石英，含量 17~40%。该层厚度 588.0m。地层整体倾向 310° ，平均倾角 30° 。该层位近地表处形成 10~15m 左右的风化层，开采时需要剥离。

2.2.2 地质构造

矿山范围内岩层产状稳定，沿走向、倾向变化不大，为一单斜构造。区内断层、节理、裂隙不发育。矿山构造复杂程度属简单类型。地层整体走向 40° ，倾向 310° 平均倾角 30° 。

2.2.3 岩浆岩

本区岩浆岩不发育，未见岩浆岩出露。

2.2.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2016)附录标定，矿区所属区域地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，对应地震烈度VI度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，按地震动峰值加速度与地震烈度对比确定矿区地震基本烈度为度。据《湖南省地壳稳定性分区图》反映，矿区区域上位于湘西南较稳定—稳定区，属相对弱震区。

2.2.5 矿床开采技术条件

1、水文地质条件

根据矿区地层组合、岩性特征、地下水赋存条件及水力特征分析，矿区内地下水类型主要为松散岩层孔隙水、碎屑岩为主的层间裂隙水。其中，松散岩层孔隙水主要赋存于第四系岩层中，由第四系全新统的松散堆积物组成；主要分布在矿区北侧第四系覆盖地区，其富水性主要取决于地层岩性、地貌及气象水文特征，区内第四系孔隙水含水性贫乏。碎屑岩为主的层间裂隙水主要赋存于区内板溪群五强溪组地层中，岩性以粉砂质板岩为主，主要赋存在岩层节理、岩石裂隙中，区内板溪群五强溪组粉砂质板岩岩含水性中等。岩层节理、裂隙、层间裂隙是地下水富集储存的主要场所，又是地下水补给、径流、排泄的有利通道。

矿区内主要出露板溪群五强溪组第三段、第四系残坡积层等地层。其含(隔)水性特征如下：

1、板溪群五强溪组第三段(Ptbnw)粉砂质板岩中等裂隙水含水岩组：

地下水类型为碎屑岩层间裂隙水，整个矿区范围内均为该组地层，分布范围广，上部以深灰色粉砂质板岩为主，中部为深灰色厚层状粉砂质板岩，下部以深灰色中厚层状粉砂质板岩为主。粉砂质板岩为本组的主要含水层，含节理裂隙水，接受大气降水补给，以下降泉形式出露，泉水流量 0.50~1.20 公升/秒。化学类型以重碳酸钙及重碳酸钙—镁型为主，矿化度小于 0.2 克/升，PH 值 5.4~7.1。

2、第四系全新统(Qh)残坡积层含贫乏的孔隙水含水岩组：

地下水类型为松散岩层孔隙水，岩性以残坡积土、冲积泥砂土、粉砂土为主，水量随季节性变化大，含孔隙水。

矿山内褶皱、断层不发育，构造含水、导水的影响可忽略不计。

矿区地下水的补给源主要是大气降水及地表水，大气降水及地表水的渗入时一般受地形地貌、构造发育程度等因素的制约，地下水基本以碎屑岩为主的节理裂隙水方式赋存。

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

地下水的排泄主要以泉水方式排泄，最后经溪沟等地表水流排泄至北侧低地。

综上所述，矿坑充水因素主要为大气降水，未来矿山开采为山坡露天开采，地理位置较高，地形条件有利于地下水及地表水排泄，且矿区板岩矿体最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，未来矿坑可自流排水。预测采场一般涌水量为 9.33m³/m，最大

446.13m'。考虑到在全部开采过程中，矿山均可以自然排水，故矿山水文地质条件属简单类型。

2、工程地质条件

根据矿区采场揭露岩石的岩性、结构特征及成因，并参考有关岩土体已有的物理力学性质参数，区内岩土体可分为土体、岩体两个岩组。

土体：为含碎石砂粘土单层结构土体，一般覆盖在其他岩体之上，由第四系残坡积层碎石土、亚粘土组成，属松散岩组，结构松散，一般厚约 0~5m，湿一稍湿，可塑一硬塑，中~高液限，中~低压缩性。其主要物理力学性质参数：含水量 20~35%，孔隙率 40~45%，孔隙比 0.67~0.80，塑性指数 7~17，容重 1.8~2.0g/m³，渗透系数 0.1~0.001m/d，内摩擦角 12~24°，承载力小于 100KPa，工程地质性能差。未来矿床开采时先剥离此层，故土体对矿山开采影响较小。

岩体：较坚硬—坚硬的板岩岩性综合体

主要由板溪群五强溪组第三段(Ptbnw)条带状板岩段组成。其浅部有 10~15m 左右的风化层，岩石矿物成分主要为石英，胶结较紧密，抗压强度较大，其饱和抗压强度一般为 36.7~51.4MPa，局部饱和抗压强度低于 10MPa。岩石较致密，属半坚硬岩组。深部未风化的岩组岩石矿物成分主要为石英，胶结紧密，抗压强度大，其饱和抗压强度为 60.8~152.0MPa，内摩擦系数 0.59。岩石致密坚硬，工程地质性能好，属坚硬岩组。

矿区现采坑存在 42-82m 岩质边坡，矿区周围边坡总体以岩质边坡为主，坡向与岩层斜交为主，稳定性较好；局部第四系残坡积物较厚地段及岩体内节理裂隙发育程度较高地段，有可能发生小型滑坡或崩塌等工程地质问题，其稳定性较差。开采中应注意防止局部掉块及滚石，要加强监测工作。矿床工程地质条件中等。

2.3 生物环境

2.3.1 植物环境

区内属丘陵地带，气候多雨湿润，植被生长条件较好，植物分为蕨类植物和被子植物两种，植被分区属常绿阔叶林带，植被覆盖率达 60%以上。本区域内主要的优势植被群落有：毛竹林、杉木林、马尾松林和青冈林。毛竹林其群落结构比较简单，生长健壮的毛竹林，林下灌木和草本植物稀少。常见的林下灌木和草本植物有檫木、乌药、狗脊蕨、芒、乌蕨等。矿区内的杉木林为人工种植，由于长期无人抚育，杉木长势衰弱，乔木层伴生有少量拟赤杨、南酸枣、枫香、马尾松、檫木、樟树等树种。林下灌木主要有檫木、梔子、油茶、杜茎山、朱砂根等。草本层常见植物有狗脊蕨、鳞毛蕨、芒等。马

尾松林广泛分布于矿区阳光充足的山坡上部和岭脊。乔木层以马尾松为优势种，同时伴生一些拟赤杨、枫香、南酸枣、小红栲、青冈等阔叶树种。林下灌木层植物主要有油茶、檫木、山苍子等。林下草本层植物主要有芒、狗脊蕨、芒萁、鳞毛蕨、千里光等。青冈林小面积零散分布，乔木层以青冈为优势种，并伴生有东南栲、小红栲、樟叶槭、马尾松等常绿树种和山乌桕、枫香等落叶树种。灌木层种类较丰富，主要有檫木油茶、野桐、香楠、贵定七叶树、杜鹃等。

沟谷耕地、园地区受人类经济活动影响，以农作物、经济作物植被为主。区内粮食作物以水稻、玉米为主；经济作物以豆类、油菜、红薯为主；主要蔬菜作物有白菜类、薯芋类、根菜类、葱蒜类、瓜类、豆类等；经济林以桃树、梨树、桐树为主。

通过现场实地调查和查询资料，本项目调查范围内未发现珍稀植被种类和古树名木。主要占地区如采矿工业场地、地面建筑现状主要为林地和采矿用地区，主要分布有马尾松、杉树、毛竹以及灌木等，主要系用材林，均属一般林地，无公益林，不涉及自然林保护区，不在自然保护区和森林公园内，没有国家、省级重点保护的野生植物。

2.3.2 动物资源

经调查和收集资料，主要的两栖动物有大蟾蜍、斑腿树蛙、大树蛙等，爬行动物主要为壁虎、北草蜥蜴及蛇类如赤链蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、银环蛇等；鸟类较多，有 28 科 57 种，常见的为白鹭、池鹭、大杜鹃、斑姬啄木鸟、麻雀、喜雀、家燕、乌鸦等，其中有被列入国家Ⅱ级重点保护的野生动物的燕隼、斑头鸫鹛。哺乳动物类有 8 科 10 种，常见的为普通刺猬、华南兔、黑线姬鼠、小家鼠、黄毛鼠、灰麝鼯、黄鼬、野猪等。

家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、兔等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼等。调查中发现的国家和省级重点保护野生动物，均距离矿山矿权范围 500m 外，具有山体阻隔。

评估区域水域无鱼类产卵、索饵、越冬三场及洄游通道，没有国家及湖南省重点保护鱼类。

2.4 人居环境

1、民用建筑

本次生态修复区常住居民主要分布于北部的 S318 省道两侧及进矿乡村公路附近，据统计全区共有房屋约 18 栋。当地的民房一般依山就势修建，无高于 5m 的切填边坡，

对生态环境有一定影响，但不需进行修复。

2、道路建设

本次生态修复区的道路有 G65 包茂高速、S318 省道以及乡村道路。

G65 包茂高速在本次生态修复区以路堑方式通过，路面标高约 340m，设计坡度小于 5%，即在本次生态修复区路面标高约为 340m 士 3m。道路的切坡高度最大约 20m，填方边坡高度最大约 10m，对生态环境有一定影响，但不需进行修复。S318 省道在本次生态修复区依山就势修建于地势平坦的山坡下部，道路的切坡高度最大约 3m，填方边坡高度最大约 5m，对生态环境有一定影响，但不需进行修复。

本区的乡村道路即为进矿公路,现已全部为水泥硬化铺装,道路一般宽度小于 3m,依山就势修建沿山坡下部修建，对生态环境有一定影响，但不需进行修复。

3、林业及农垦

矿山范围内无永久基本农田分布，主要地类为林地，由于矿区周边无大面积居民集中居住区，且有生态公益林分布，本区林业活动弱。矿区附近冲沟及地势平缓处分布有耕地，面积约为 1hm²，农业耕作对区内生态环境影响较轻。

3、矿山生态问题识别和诊断

3.1 地形地貌景观破坏

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

现状矿业活动造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为工业广场、露天采场两个方面。

矿区范围不在自然保护区、风景名胜区内，不在生态红线保护范围内。矿区范围地面没有基本农田，附近无大面积居民集中生活区。其北部为 S318 省道，西部为 G65 包茂高速公路。

矿山为闭坑矿山，未来不会新增矿业活动，因此地形地貌景观影响和破坏程度趋势不会增加。在完成生态修复治理后，地形地貌景观会得到较大改善。

3.2 土地资源占损

3.2.1 土地资源损毁现状分析

矿山现状对土地资源造成占损的区域主要有：矿部及厂房、露采场。其占地面积统计如下：

矿部及厂房：共占地约 0.52h m²，其中水田约 0.06h m²，采矿用地约 0.26h m²，林地约 0.2h m²。

露采场：共占地约 3.1h m²，其中水田 0.4h m²，采矿用地 0.1h m²，林地 2.6h m²。

综上所述，现状矿山占损土地为采矿用地、水田和林地，总面积为 3.62h m²，土地权属全部为酒口村。

表 3.2-1 土地资源现状占损统计表（单位：hm²）

名称		采矿用地	林地	水田	农村道路	其他林地	商业服务业设施用地	总计
占损土地类型	露采场	0.1	2.6	0.4	/	/	/	3.1
	矿部及厂房	0.26	0.2	0.06	/	/	/	0.52
总计		0.36	2.8	0.46	/	/	/	3.62

图 3-2-1 矿区土地资源占损问题现状分布图

3.2.2 土地资源损毁预测分析

矿山修复完成关闭后，未来不存在新增采矿、矿山建设等矿业活动，不会产生新的土地资源占损与植被破坏，因此，预测未来矿山对土地资源占损与植被破坏情况仍为现状破坏影响程度。

图 3-2-2 矿区土地资源占损问题预测分布图

3.2.3 土地资源占损小结

现状矿山占损土地为采矿用地、水田和林地，总面积为 3.62h m²，土地权属全部为酒口村。

矿山修复完成关闭后，未来不存在新增采矿、矿山建设等矿业活动，不会产生新的土地资源占损与植被破坏。

3.3 水资源水生态破坏

3.3.1 水资源水生态破坏现状分析

本矿山为露天开采，对当地的地下水资源、区域地下水均衡的影响主要取决于矿山开采造成的地下水位的下降程度。从矿区的地形分析，最高点为矿区西南部的山包，高程为+436.2m，最低点为北部的枫木溪一带，高程约+293m。当地最低侵蚀基准面为枫木溪河岸，高程约+293m。目前矿山露采场的最低标高约为+315m，高于当地的最低侵蚀基准面，因此矿山开采只是改变了地下水的径流方向，对当地的地下水资源、区域地下水均衡的影响较轻。故矿山现状开采，对水生态的影响较轻。

从矿区的地形分析，当地最高点为矿区西南部的山包，高程为+436.2m，最低点为北部的枫木溪一带，高程约+293m。目前矿山露采场的最低标高约为+315m，因此矿山开采可以实现自然排水，矿山开采期间少量生产废水以及雨季自然汇水经过矿山露采场汇集后向北部冲沟下游径流，最终汇入枫木溪。

为减轻开采对下游水生态的污染问题，2018 年，矿山投资约 10 万元在露采场下游修建了沉淀池，沉淀池总容积约 120m³，沉淀池配套截排水沟，可将上游露采场沿道路汇集的废水引入其中进行沉淀处理。

本次引用 2019 年的矿区的监测结果，见表 3-3-1

1、地表水监测结果

(1) 监测断面：沉淀池 1 排水口；

(2) 监测因子

pH、COD、BOD5、NH3-N、SS、Pb、Zn、硫化物等。

(3) 监测时间和频率

2019年1月1~2日，连续监测2天，每天监测1次。

(4) 评价方法

本项目地表水生态质量现状评价采用单因子超标率、超标倍数法进行评价。

表 3-3-1 水质监测情况统计表 单位：mg/L, pH 无量纲

监测项目	采样时间	监测结果					标准限值	是否达标
		1	2	3	4	均值/范围		
pH	2019-9-1	7.33	7.38	7.12	7.22	7.12~7.38	6~9	是
	2019-9-2	7.30	7.28	7.35	7.28	7.28~7.35		是
悬浮物	2019-9-1	ND	ND	ND	ND	ND	/	是
	2019-9-2	ND	ND	ND	ND	ND		是
耗氧量	2019-9-1	0.80	1.12	0.96	1.01	0.63	/	是
	2019-9-2	0.88	0.92	0.92	1.11	0.96		是
氨氮	2019-9-1	0.048	0.083	0.058	0.066	0.064	8	是
	2019-9-2	0.064	0.051	0.072	0.068	0.064		是
总氮	2019-9-1	0.80	0.77	0.76	0.77	0.78	15	是
	2019-9-2	0.81	0.75	0.79	0.80	0.79		是
总磷	2019-9-1	ND	ND	ND	ND	ND	1.0	是
	2019-9-2	ND	ND	ND	ND	ND		是

由表 3-3-1 可知，监测断面各监测因子浓度均符合《地表水生态质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，SS 能够达到《地表水资源质量标准》(SL63-94)。监测水域现状水质较好。因此，矿山现状开采，对水生态的影响较轻。

3.3.2水资源水生态破坏预测分析

由前文水文地质章节分析可知，矿山开采的矿体为富水性中等的裂隙水含水岩组，其地下水主要赋存于裂隙中，不是当地重要的含水层。

未来矿山最低开采标高为+310m，当地最低侵蚀基准面标高约为+293m，由于矿山最终开采标高高于当地最低侵蚀基准面，且为露天开采，因此未来矿山开采不会抽排地下水。

未来矿山的露采场边坡基本按照自然地势高差布置，最终形成一个开口东北方向的“U”型台阶，其开口位于东北端，最终标高为+310m，与自然地形基本一致，未改变当地的地下水径流方向，对当地地下水的补、径、排方式未造成大的影响。在未来矿山开采的全阶段，均可自然排水，且主要的充水来源为大气降水，矿山开采对地下水资源影响较轻。

综上所述，本次预测未来矿山开采对地下水资源和区域地下水均衡均影响较轻，未

来的矿业活动对水生态影响较轻。

3.3.3水资源水生态分析小结

综上所述，现状及预测一般情况下，矿山开采对水生态、水生态影响较轻。但是丰水期矿山沉淀池可能无法满足沉淀处理自然汇水的需求。由于露采场开拓，在采场上游形成了大面积的剥土区，地表的松散粘土在雨水的作用下可能进入下游溪沟，造成悬浮物超标。矿区下游有农田分布，受污染的地表水可能会对下游的农田灌溉造成影响。但是考虑到矿山开采的矿体无有毒有害物质，总体来说未来矿山开采对水生态基本无影响。矿山修复完成关闭后，矿区水生态将逐渐恢复至开采前状况。

图 3-3-1 矿区水资源水生态现状及预测问题分布图

3.4 矿山地质灾害影响

3.4.1 矿山地质灾害影响现状

据现场实地调查，生态区未发生过崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，现状矿山地质灾害危险性小。

3.4.2 矿山地质灾害预测

1、引发崩塌、滑坡的影响

矿区为侵蚀丘陵地貌，总体地势南高北低。最高点为矿区西南部的山包，高程为+436.2m，最低点为北部的枫木溪一带，高程约+293m，最大相对高差为 143.2m，一般高差约 50m。当地最低侵蚀基准面为枫木溪河岸，高程约+293m。区内一般地形坡度在 25°左右，最大地形坡度约 40°。岩层走向北东，倾向北西，倾角 28°左右，以逆向坡和斜交坡为主。局部为顺层坡，但岩层倾角大于地形坡度。

矿山未来为露天开采，根据设计，边坡构成要素如下：台阶高度：10m；

台阶坡面角：板岩 65°，覆盖层 45°；安全平台宽度：4m；

清扫平台宽度：6m。最终边坡角：39-43°。

矿区的板溪群五强溪组第三段（Ptbnw3）浅部岩层有 10~15m 左右的风化层，其饱和和抗压强度一般为 36.7~51.4MPa，局部饱和抗压强度低于 10MPa，在满足一定的条件下边坡具有失稳的隐患。

具体分析如下：

基于以上设计参数，未来矿区开采时将形成一个开口东北方向的“U”型台阶，具有三个倾向方向的边坡，分别为东北倾向、北西倾向及南西倾向。按岩层产状而言，可归纳为顺层边坡和斜交边坡两大类，分述如下：

顺层边坡：位于未来设计露采场的南东部，露采场台阶走向北东，倾向北西，为顺层边坡。

斜交边坡：位于未来设计露采场的南西部和北东部，为斜交边坡。

表 3-4-1 露采场最终边坡要素表

要素边坡	南西边坡	北东边坡	南东边坡
边坡岩性组成	覆盖层(土层、风化层)及板岩	覆盖层(土层、风化层)及板岩	覆盖层(土层、风化层)及板岩
边坡性质	斜交边坡	斜交边坡	顺层边坡
最大边坡高度	82m	42m	63m
最大边坡台阶数	7个	4个	6个
边坡各岩层台段边坡角	覆盖层 45°，板岩 65°	覆盖层 45°，板岩 65°	覆盖层 45°，板岩 65°
最终边坡角	39-43°	40-42° (0线)	48°

(1) 斜交边坡

按照设计，未来矿山的台阶高度为 10m，当岩体被切挖成一定角度和深度时，会破坏其稳定性，易沿层理发生滑动。现采用 K·Culman 公式来求出岩体边坡的临界坡高。

$$H_c = \frac{2C \sin \beta \cos \varphi}{r \sin^2(\frac{\beta}{2} - \varphi)}$$

式中：Hc 为斜坡的极限高度（米）

C 为岩体的粘聚力（KPa），本次按经验值取 20；

β为开挖边坡的角度，取设计的最大坡度值约 65°；

φ为岩体的内摩擦角（度），取一般参数 35°；

r 为岩体的容重（kN/m³），取一般参数 26.5；

经计算，斜交边坡、逆向边坡的临界高度为 26.62m。而本次设计最高切坡的高度仅为 10m，因此斜交边坡、逆向边坡坡体稳定，发生崩塌、滑坡的可能性小，危险性小。

(2) 顺层边坡的稳定性

位于未来设计露采场的东南部，露采场台阶走向北东，倾向北西，为顺层边坡。该区域未来切坡角度板岩 65°，覆盖层 45°，而岩层产状为 30°左右，具有滑坡隐患，尤其是在近地表岩层呈风化或半风化状态时，局部饱和抗压强度低于 10MPa。

本次采用顺层边坡在滑动面上的稳定性计算公式来进行分析。

$$K = \frac{\tan \varphi + c / r \sin \alpha}{\tan \alpha}$$

式中：

K：稳定系数，当 K 大于 1.15 时边坡稳定；K 处于 0.95~1.15 时边坡处于临界状态，有滑动的可能；当 K 小于 0.95 时边坡不稳定。

φ：内摩擦角，取 $\tan \varphi = 0.8$ ；

α：边坡角，板岩取 65°，覆盖层取 45°；

c：内聚力，新鲜板岩取 20KPa，半风化板岩取 10KPa，风化的覆盖层取 5KPa；

r：岩体的容重，新鲜和半风化板岩取 2.71g/cm³，风化的覆盖层取 2g/cm³；

h：坡高，取 10m。

A、新鲜板岩顺层边坡的稳定性

根据以上参数计算，新鲜板岩顺层边坡的稳定性系数为 1.76，边坡的稳定性好，发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

B、半风化板岩顺层边坡的稳定性

根据以上参数计算，半风化板岩顺层边坡的稳定性系数为 1.04，边坡处于临界稳定状态，发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等。崩塌、滑坡主要威胁矿山开采期边坡下部的人员及设施，由于开采期边坡高度相对较小，影响程度有限，本次预测危险性中等。

C、风化覆盖层顺层边坡的稳定性

根据以上参数计算，风化覆盖层顺层边坡的稳定性系数为 0.96，边坡处于临界稳定状态，发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等。崩塌、滑坡主要威胁矿山开拓初期边坡下部的人员及设施，由于开拓初期边坡高度小，影响程度有限，本次预测危险性中等。

(3) 全边坡稳定性分析

现将矿山的顺层边坡、斜交边坡分别作为一个整体来进行分析计算，预测未来矿山最终开采完成后边坡的稳定性。本次仅计算最高边坡的稳定性，如果最高边坡稳定，则其它边坡稳定。

按照设计，露采场开采结束后，东北部的边坡会形成++380m、+370m、+360m、+350m、+340m、+330m、+320m、+310m 共八个平台。

图 3-4-1 顺层边坡全边坡稳定性分析示意图 比例尺 1:1500

A、计算方法

现根据条块法计算，在不考虑地下水位的情况下将条块法的计算公式简化为：

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n W_i(\cos \alpha_i - 0.05 \sin \alpha_i) \tan \phi_i + C_i L_i}{\sum_{i=1}^n W_i(\sin \alpha_i + 0.05 \cos \alpha_i)}$$

式中：K：斜坡体稳定系数；

Wi：斜坡体第 i 块段重量 (KN/m)；Ci：粘聚力 (kPa)； Φ_i ：内摩擦角 (度)；

α_i ：第 i 块滑面倾角 (度)；Li：第 i 块滑面长度 (m)；

0.05：工作区地震动峰值加速度 (g)；

B、滑坡稳定性评价标准

表 3-4-2 滑坡稳定性评价标准

$K \geq 1.15$	$1.05 \leq K < 1.15$	$0.95 \leq K < 1.05$	$K < 0.95$
稳定状态	暂时稳定状态	临界稳定状态	不稳定

C、岩体物理力学参数的确定：

主要根据区域地质报告，并参照经验数据，确定有关计算参数见表 3-4-3；

表 3-4-3 边坡岩体力学性质参数表

参数名称	单位	推荐值	备注
滑坡体重度	KN/m ³	26.5	天然+暴雨
滑动带摩擦角	°	35	天然+暴雨
滑动带凝聚力	KPa	20	天然+暴雨

D、边坡的计算

选取剖面为典型计算剖面，见插图 3-4-1。

按照一般滑坡体的特征，推测一条滑动面。

对于坡体的稳定性计算按天然+连续暴雨的情况。

计算过程采用理正软件直接计算。其计算结果见表 3-4-4。

表 3-4-4 顺层边坡全边坡稳定性计算表

条块编号	S1	S2	S3	S4	S5
滑动面长度	35	30	20	20	15
底面倾角 θ_i	60	40	25	15	5
条块面积	37.5	55.4	32.4	28.1	14.1
条块重量	265	530	795	1060	1325
传递系数	0.907	0.635	0.962	0.907	0.893
抗滑力 Ri	965.331	1584.729	1055.420	1240.929	1298.746
下滑力	120.307	181.271	245.669	274.348	184.404
抗滑总力 R	5439.166				
下滑总力 T	894.801				
稳定系数 Ks	1.3141				

从评判结果表 3-4-2 和稳定性计算结果表 3-4-3 可知，矿山最终形成的最高全边坡稳定系数为 1.3141，边坡处于稳定状态，发生崩塌、滑动的可能性小，危险性小。

综上所述，未来露采场南东部半风化板岩顺层边坡、风化覆盖层顺层边坡处于临界稳定状态，发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等。崩塌、滑坡主要威胁矿山开采期边坡下部的人员及设施，由于开采期边坡高度相对较小，影响程度有限，本次预测其危险

性中等。

2、引发泥（废）石流的影响

评估区内地势高差较大，地形坡度较大，现状条件下该冲沟自然排水通畅，下游无松散堆积物，不具备发生大规模泥石流的地形条件。

矿山已有的排土场全部位于露采场中，堆放高度小，上游汇水面积小，引发泥石流地质灾害的可能性小。

本次设计未来矿山废弃土方全部临时堆放于越界开采区内，其上部几乎没有汇水条件，未来矿山开采完毕后将全部利用用于露采场的复垦工作，无土方堆积。

综上所述，未来矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

3、引发岩溶地面塌陷的影响

前文已论述，矿区岩溶发育中等。未来引发岩溶塌陷地质灾害的可能性主要从抽排地下水及对地面的加载两个方面进行分析：

（1）抽排地下水：矿区停产后，矿区人为活动主要以农业种植为主：当地农业种植主要以旱地、林业为主，少部分水田也以望天田为主，矿区基本无大的抽排水工程。

（2）地面加载：矿区停产后，矿区人为活动主要以农业种植为主，对地面的加载主要以各项农业机械、运输车辆等。自矿山于 2016 年停产后，这些人为活动并未导致矿区岩溶塌陷的发生。

因此，未来矿区生产活动在不发生重大变化的情况下，矿区未来发生岩溶塌陷的可能性较小。

图 3-4-2 矿山地质灾害问题分布平面图

图 3-4-3 矿山地质灾害问题分布剖面图

3.4.3 矿山地质灾害小结

综上所述，现状矿山尚未开采，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。另见表 3-4-5。

表 3-4-5 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	小	无	中等	中等	矿山开采期边坡下部的人员及设施
滑坡	否	小	无	中等	中等	
泥石流	否	小	无	小	小	无

3.5 生物多样性破坏

矿区范围为丘陵地貌，周边为大面积林地。优势树种为香樟树、杉树等。灌木类有山茶花、桂花、映山红等。草本类有刺芒、夏枯草、结筊草、狗尾草、羊尾草、野菊花等。

区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型渔业、自然保护区，未见珍稀动植物。

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

由于矿山占地面积相对很小，全部为林地，不在当地野生动物生存与栖息地内，也不在其迁徙的重要线路上，因此对当地的动物基本无影响。

本矿为露天开采，可能对地表生物多样性造成破坏的主要为矿山局部的露天开采和排土场，露采场和排土场可能造成地表原生植被的破坏。

区内野生动物种类相对较少，主要为鸟类、两栖爬行动物、啮齿类和昆虫等，无珍稀动物，但矿业活动可能对区域内动物栖息环境造成不利影响，进而影响动物在占地区的生存与繁衍。建设活动迫使区内动物向四周迁移，洞穴和栖息地受到破坏，一段时间内，矿区周边部分区域内部分小型动物的种群密度会有所下降。

矿山生产作业机械发出的噪声、产生的振动以及人员的活动会使建设地域及其附近的陆地动物暂时迁移到离建设地较远的地方。由于生产区域大部分为山地，没有指定的陆生动物保护区，生物多样性水平较低，故本工程的建设对它们的影响不大。且闭坑后通过生态修复，植物资源将得到部分恢复，目前存在的常见动物也将重新得到生存空间。

4、生态保护修复工程部署

4.1 部署思路与基本原则

按照“谁破坏，谁治理”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位（从不同尺度角度）、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，提出矿山生态修复思路。按照“宜农则农、宜水则水、宜建则建、宜林则林”的原则。结合本矿山的实际情况，本次提出的生态保护修复思路如下：

（一）生态保护保育目标

1、围绕“保红线、保增长”的指导思想，加强矿区及周边耕地保护工作。

2、加强当地居民生态保护意识，设立野生动物栖息地与生态廊道、保护保育围栏与说明牌、警示牌等，消除或减轻生物多样性破坏，杜绝当地群众滥捕乱猎等人为干扰现象破坏生态系统。

3、积极营造一个绿色安全、舒适、和谐的生产生活环境，确保对矿区周边土地、空气和水体不造成环境污染与危害，保护一方百姓平安；

（二）生态修复目标

根据矿山生态问题识别和诊断结果，本方案需要从地形地貌景观修复、占损土地复垦、矿山地质灾害防治、监测和管护工程等四个方面进行修复，各方面具体生态修复目标分别为：

1、地形地貌景观和占损土地修复目标

全面修复矿山开采造成的地形地貌景观的破坏以及土地资源的占损问题，可复垦、可绿色区域 100%复垦、绿化。

2、矿山地质灾害防治目标

矿山矿洞已封堵到位，矿山原为地下开采，未来在其他因素的诱发下存在发生采空区地面塌陷的可能性，因此需进行采空区地面塌陷地质灾害监测。

3、监测和管护工程防治目标

（1）监测目标

矿山地质环境监测目标为运用合理的监测技术手段和监测方法，对地质环境问题的类型、成因、数量、强度等特征进行监测，建立完善的地质环境问题监测系统从而达到

降低或避免地质灾害风险、保护水土资源、维护良好地质环境的目的。

(2) 后期管护

对复垦的林地进行管护，及时清除枯死树木、补栽林木和补种草籽，建立稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观。全面修复矿区生态环境和保持区域生态系统功能稳定。

4.2 生态保护修复工程及进度安排

4.2.1 生态保护保育工程及进度安排

保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本矿山造成土地资源占损的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，以上区域可根据不同地块特征通过人工辅助修复方式修复为林地。

1、生态保护工程

本矿山区位条件不与各类“自然保护区”相邻，矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外的生态环境，禁止非法建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

(1) 生物多样性保护工程

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

①矿山应与林业部门配合在施工营地内张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，提高职工和当地村民的动植物保护意识，宣传保护生物多样性的重要性，不乱砍滥伐林木，不破坏使用林地范围以外的森林植被，不乱捕滥猎野生动物。

②矿山在开采施工过程中如发现有珍稀野生植物要立即报地方林业主管部门，采取移植等保护措施。

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

④矿山在矿业开发活动中如发现有珍稀野生植物，需在林业部门的技术人员指导下，制订保护树种移植工程实施方案，进行精心策划和准确掌握保护植物移栽的配套技术以及加强移栽后的精心管理，确保保护植物的移栽成功。

⑤森林防火措施。在矿山建设和生产期间，应在施工区周围竖立防火警示牌，划出

禁火区域，严格护林防火制度，巡回检查，预防和杜绝森林火灾发生。

(2) 加强矿山生态保护修复的管理

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

(3) 宣传警示标牌建设

根据当地林业、环保管理部门要求，按照矿山生态保护目标，在矿区周边竖设木质制成的护林防火、野生动植物保护标牌（见图 4.2-1）及张贴标语等，并加强员工、周边群众对生物多样性保护保育意识教育。

图 4.2-1 宣传、警示牌设计大样图（单位：mm）

据测算，开采期首年在矿区进山主要交通路口处和地面设施附近需设置 4 块标牌，第二年开始按 2 块/a 补设中途损毁量；该项措施贯穿矿山修复与管护周期（3.25a），标牌总计约 10 块，工程布置具体见附图 3。

表 4.2-1 宣传、警示牌汇总表

序号	名称	位置	数量
1	野生动、植物保护宣传牌	矿区进山主要交通路口附近	2
2	森林防火警示牌	矿区进山主要交通路口附近	2
3	中途损毁、补设	矿区进山主要交通路口附近	6
合计（3.25a）			10

2、土地复垦修复工程

前文已进行了分析，恢复植被或自然景观是未来土地复垦修复的主要目的。

复垦单元的划分

根据前文土地占损章节可知，预测矿区占地单元为露采场与矿部厂房区域。

(2) 复垦方向的选择

①土地复垦方向的确定原则

A.因地制宜原则：根据会同县土地利用总体规划和生态建设规划的具体情况，尊重土地权益人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

B.主导因素的原则：根据矿山所在地区位条件、自然环境地理条件、地质水文、土壤植被等情况，确定影响土地复垦的主要因素，并依据主导因素确定其适宜的土地利用方向。

C.综合分析原则：对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、水源、

地貌、原土地利用情况、土地损毁情况等多种因素进行综合分析考虑，进而确定待复垦土地的复垦利用方向。

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

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

F.动态性和持续发展的原则：复垦被破坏的土地是一个动态过程，在确定复垦方向时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

G.与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调的原则：土地复垦方向必须和国家地方的土地利用总体规划和农业规划保持协调一致。

②土地复垦方向的确定

根据土地复垦方向确定原则，综合考虑矿区的土地利用现状、土地利用总体规划、当地公众意见、土地损毁程度、土壤性状等，参照已有矿山复垦经验，确定复垦方向如下表 4.2-2：

表 4.2-2 土地复垦方向一览表

名称	单位	占地面积	复垦面积	复垦方向
露采场	hm ²	3.1	3.1	林地
矿部及厂房	hm ²	0.52	0.52	林地
复垦林地小计	hm ²		3.62	
合计	hm ²		3.62	

(3) 复垦标准及技术要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准，确定本项目的土地复垦标准如下：

表 4.2-3 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

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
其他草地		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	
	地形	田面坡度/(°)	≤6	
		平整度	田面高程±3cm 之内	
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥80	
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35	
		土壤质地	壤土至壤质粘土	
		砾石含量/%	≤5	
		pH 值	6.5~8.0	
		有机质/%	≥1.5	
		电导率/(dS/m)	≤3	
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求	
		排水		
道路				
林网				
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平		
其他草地	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	砂土至壤粘土	
		砾石含量/%	≤20	
		pH 值	6.0~8.5	
	有机质/%	≥1		
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	覆盖度%	≥40		

来源《土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）》表 D.7；《造林技术规程》（GB/T15776-2016）

（4）土源供需平衡分析

矿山的压占区域在场地平整时下部土壤已损失，未来复垦时需要覆土，其复垦方向为林地，本次设计覆土厚度为 0.5m；

覆土方量的计算公式为：覆土面积×覆土厚度。

表土需求量见表 4.2-4

表 4.2-4 表土需求量表

场地名称	占地面积 (hm ²)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)
露采场	3.1	3.1	0.5	15500
矿部及厂房	0.52	0.52	0.5	2600
合计				18100

经计算可知，未来复垦工程需土量为 18100m³。

据上述分析，矿山需约 18100m³土壤进行复垦，依据《开发利用方案》矿山土方剥离总方量约 1.71 万 m³，据现场调查，矿区内有可利用的土源，露采场东侧西侧边坡开挖台阶剥离的表土可用于覆土。基本满足复垦土方的需求，因此矿山复垦不需外购客土。由于该项工程属于矿山的开采成本，本次不计算费用。

(5) 复垦植被的选择

通过本项目区林地植被分布实地考察，矿山植被恢复的树种选择以“适地适树、生态价值、经济实惠、速生”为原则，以乡土树种为主。根据生态修复区内优势植被的分布情况，本次设计的复垦植被中乔木树种选择马尾松、侧柏；草籽选择以黑麦草、紫羊茅、狗牙根、紫穗槐、胡枝子为主。

表 4.2-5 植树工程乔木种类规格一览表

类型	植物名称	种植密度	苗木规格	土球规格	穴坑规格
乔木	刺槐、马尾松、侧柏	株距 2.0*2.0m	一年生，树高 0.5m~1.0m，胸径 1cm	直径 30cm	方形穴坑，穴坑尺寸 50cm*50cm*50cm

表 4.2-6 植物种子种类及配比表（每一平方米用量）

植物种类	黑麦草	紫羊茅	狗牙根	紫穗槐	胡枝子	小计
用量 (g)	8	8	8	6	6	36

表 4.2-7 选种乔木的生物特性

树种名称	选种植物的生物学特性
刺槐	喜光，耐寒性较强，但不耐高温高湿；耐贫瘠、耐干旱，对土壤要求不严，可在沙质土、砾石土、轻度盐碱土（pH≤8.5）中生长，但不耐积水（土壤积水超过 3 天会导致根系腐烂）；抗风能力较强（深根性支撑），对二氧化硫、氯气等有害气体有一定抗性，适合矿区复垦、公路绿化
马尾松	别名青松、山松，属松科、松属常绿乔木；适生性强，耐寒耐旱耐贫瘠，对土壤要求不严，酸性、中性土壤均可生长；生于海拔 150-1500m 的山地、丘陵及荒坡，为南方酸性土山区常见的乡土树种，抗逆性突出，耐重金属污染
侧柏	喜光（但也耐半阴，适合林下间作），耐寒性强，耐高温，耐干旱（长期干旱仅生长缓慢，不会死亡）；耐贫瘠、耐盐碱（可在 pH7.0~8.5 的盐碱土中生长），对土壤要求极不严，可在沙质土、黏土、砾石土中生长，也耐轻度积水（短期积水可耐受，长期积水仍会烂根）；抗风能力较强（枝条坚韧，不易折断），对二氧化硫、氯气、烟尘等有害气体抗性强（适合工业区、矿区绿化），且耐火性强（叶片含油脂少，不易燃烧）

(6) 土地复垦修复工程

①本次设计压占区域复垦为林地（林间为草地），复垦工程包括：覆土及平整、植

树种草；

A.覆土及平整

需对恢复为林地的区域进行覆土及平整，达到恢复植被的要求。

表 4.2-8 覆土及平整工作量表

场地名称	占地面积 (hm ²)	覆土面积 (hm ²)	覆土 (m ³)	平整 (hm ²)
露采场	3.1	3.1	15500	3.1
矿部及厂房	0.52	0.52	2600	0.52
合计	3.62	3.62	18100	3.62

C.植树种草

林地树种选用标准：优先选中乡土乔木树种，株行距根据具体树种确定，一般可取 2.0m×2.0m；树间还可撒播种草，本次设计采用撒播黑麦草、紫羊茅、狗牙根、紫穗槐、胡枝子混合种籽复绿，这样可保持植被的多样性和生态平衡，撒播季节为春季或秋冬季。

图 4.2-2 植树植草示意图

表 4.2-9 植树种草工作量表

场地名称	占地面积 (hm ²)	乔木种类	植草种类	乔木数量 (株)	植草面积 (hm ²)
露采场	3.1	刺槐、马尾松、侧柏	撒播黑麦草、紫羊茅、狗牙根、紫穗槐、胡枝子混合撒播	7750	3.1
矿部及厂房	0.52			1300	0.52
合计				9050	3.62

②林地生态沟

在覆土区域修建土质截排水沟。设计土质截排水沟断面为梯形，顶宽 0.4m，底宽 0.3m，深 0.3m，沟壁坡比 1:0.3，沟壁、沟底人工夯实，总长度 500m（见图 4.2-3）。

为保障排洪能力需进行计算验证：

洪峰流量按《开发建设项目水土保持方案技术规范》公式确定：

$$Q=0.278*k*i*F$$

式中：Q——最大洪水洪峰流量（P=10%），m³/s；

k——径流系数，按当地水文地质手册中的有关参数确定，取 0.80；

i——最大 1h 降雨强度，87.8mm/h；

F——集水面积，以最大的汇水面积计算约 0.01km²。

经校核验算，上游的最大排洪流量 Q=0.20m³/s

设计截排水沟允许最大排洪水量的确定：（按《灌溉排水学》公式计算）

$$Q=AC*\sqrt{Ri}$$

式中：Q 为渠道设计流量(m³/s)；

A 为渠道过水断面面积 (m²)；

R 为水力半径(m)； R=A/X

X 为湿周

i 为渠底比降；本截水沟近似取值为 10/100

C 为谢才系数，C=n-1R^{1/6}，其中 n 为渠床糙率。

本设计排水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.023；

经校核验算，本设计截排水沟的最大排洪流量为 Q=0.38m³/s，满足排水沟“水域”的最大汇水面积的排洪需求。

图 4.2-3 生态沟示意图
表 4.2-10 生态沟工作量表

场地名称	长度 (m)	土方开挖 (m ³)	原土夯实 (m ³)
露采场	500	500* (0.3+0.48) *0.3/2=58.5	500* (0.3 ² + (0.3*0.3) ²) *2+0.3+0.2*2) =154.4

表 4.2-11 土地复垦工程量汇总表

复垦单元	占地面积	复垦面积	覆土	平整	种植乔木	种草	土方开挖	原土夯实	备注
	hm ²	hm ²	m ³	hm ²	株	hm ²	m ³	m ³	
露采场	3.1	3.1	15500	3.1	7750	3.1			
矿部及厂房	0.52	0.52	2600	0.52	1300	0.52			
合计	3.62	3.62	18100	3.62	9050	3.62	58.5	154.4	

3、水资源水生态修复工程

矿山地处山区，周边无大的水体，对水资源水生态影响较小，根据现场调查，修复图斑大多随地势起伏，灌溉条件多为自然降水，区内自然排水通畅，无明显水源水体。本方案未设计水资源水生态修复工程。

4、地质安全隐患消除工程

现状矿区无各类地质灾害，地质灾害危险性小；矿区未来发生崩塌、滑坡、泥石流地质等灾害的可能性小，危险性小。本次未设计地灾安全隐患消除工程。但为保证当地村民生产生活安全，未来在项目区内加强地灾巡查工作。

4.2.2 监测与管护工程

1、地质灾害监测工程

矿山为露天开采矿山，滑坡、崩塌可能发生；以及未来地面其它建设可能得引发的各类地质灾害。为防治各类地质灾害，地质灾害监测可与植被监测同步进行，主要以人

工巡查，条件允许辅以航拍的模式进行。

地灾、植被监测按一月一次进行巡查（本次平均按 500 元（直接费用）每次计算监测费用），监测周期为修复复垦期（0.25a）+管护期（3.0a）。

2、生物监测工程

主要对矿区动物种类、数量及植物生态变化（植物生长势力、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等）进行监测，监测采用人工巡视+无人机航拍，监测频率 2 次/年，监测周期为修复复垦期（0.25a）+管护期（3.0a）。

3、水资源水生态监测工程

（1）设计内容：根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—20022003.1.1），方案对矿区水环境质量进行常规监测，以掌握地表水水质情况；

（2）监测点：在矿区范围内及周边布设 3 个监测点；

（3）监测频率及周期：一年一次。监测周期：修复期（0.25a）+管护期（3a）；

（4）监测项目：PH、SS、Pb、Zn、As、Cr；

4、土壤环境质量监测工程

①监测内容：在修复区域设计土壤监测点 3 个，检测土壤质量是否达到林地要求；

②监测方法：人工定期采集土壤样，并委托资质单位检测；

③监测项目：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166—2004），结合矿山的特点选择 pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍等 8 个监测因子；

④监测频次及时限：监测频次一般 1 次/a，若土壤样分析发现异常情况应加密观测，监测时限为修复复垦期（0.25a）+管护期（3.0a）。

5、生态修复管护工程

（1）工程设计

根据当地气候条件和林木生长规律，修复的管护期定为 3 年。管护工程主要针对修复成林地、草地的地段，主要包括松土培土、修剪、施肥浇水、病虫害防治和补栽。松土在春季进行，培土在入冬前进行。修剪，一年一次在冬季落叶后进行，在开春后入冬前进行施肥，施用肥料以有机复合肥为主。春季病虫高峰期喷洒保护剂，防治剂视病虫害发生情况适时喷洒，使用品种为无害农药。浇水以夏季为主要作业时段，洒水浇水主要使用洒水车完成，排涝主要在梅雨季节。按绿化养护市场价 1.5 元/m²每年概算。聘请林业专业技术人员实施林草水田管护。

（2）管护质量标准

严格遵照《林业有害生物发生及成灾标准》（LY/T 1681-2006）、《城市园林绿化养护管理标准》（CJJ/T 287-2018）两项行业权威规范开展全流程管护作业。确保护管内植物生长态势健壮，无枯黄、萎蔫等生长不良现象；林业有害生物危害率严格控制在 12% 以内，杜绝成灾情况发生；及时清理枯立木与枯死植株，同步完成补植复绿，保障林分结构完整；全面落实森林防火管控措施，健全防火应急处置机制，全年杜绝重特大火灾事故发生；持续维护层次丰富、结构稳定、物种多样的植物群落，保障生态系统健康稳定，维系优良的自然生态景观效果。

表 4.2-12 矿山生态保护修复工程量及进度安排汇总

工程类别	工程内容	单位	2026.7-2026.10	2026.10-2027.10	2027.10-2028.10	2028.10-2029.10	合计
			第 0.25 年	第 1.25 年	第 1.25 年	第 3.25 年	
			修复期	管护期			
生态保护保育工程	野生动植物保护宣传牌	块	2	1	1	1	5
	森林防火警示牌	块	2	1	1	1	5
土地复垦工程	挖运覆土（场内）	m ³	18100				18100
	平整	hm ²	3.62				3.62
	种植侧柏	株	3017				3017
	种植马尾松	株	3017				3017
	种植刺槐	株	3016				3016
	撒播草籽	hm ²	3.62				3.62
	土方开挖	m ³	58.5				58.5
	原土夯实	m ³	154.4				154.4
监测与管护工程	地灾与植被监测	次	3	12	12	12	39
	生物监测人工巡视+无人机巡查	次		4	4	4	12
	水质分析化验	次		3	3	3	9
	土壤分析化验	次		3	3	3	9
	已复垦植被监测管护	hm ²		3.62	3.62	3.62	10.86

5、经费估算

5.1 经费估算

（一）估算原则

- （1）符合国家有关法律、法规规定；
- （2）生态保护及修复复垦投资应进入工程估算中；
- （3）工程建设与生态保护及修复复垦措施同步设计、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）；

（6）湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）；

（7）湖南省自然资源厅办公室关于印发《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见（暂行）》的通知（湘自资办〔2022〕28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）《土地整治工程建设标准编写规程》（TD/T1045-2016）；
- （4）《土地整治权属调整规范》（TD/T1046-2016）；

(5) 《怀化市建设工程造价》(2026年第1期)。

(三) 基础预算单价计算依据

1、定额标准

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

2、人工单价

根据湖南省建设工程造价管理总站《关于机械费调整及有关问题的通知》(湘建价市〔2020〕46号),其人工工资单价按照《湖南省住房和城乡建设厅关于发布2019年湖南省建设工程人工工资单价的通知》(湘建价〔2019〕130号),并乘以系数1.15执行。怀化地区按照建安工程人工工资单价115元/工日进行取价。

3、主要材料预算价格

(1) 本项目预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主要材料的预算价格均以当地工程造价管理站提供的最新造价文件为准,其他材料采用含税市场调查价,按“湘建价〔2019〕47号”文规定的综合税率换算成除税预算价。

(2) 对砂石料、水泥及钢筋等十二类主要材料进行限价,上述材料除块石在距离矿区5km购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时,直接计入工程施工费单价;当材料预算价格大于“主材规定价格表”(见表5.1)中所列的规定价格时,超出限价部分单独计算材料价差(只计取材料费和税金),不参与取费(见表5.1-2)。

表 5.1-1 主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价(元)	序号	材料名称	单位	限价(元)
1	块石、片石	m ³	40	7	柴油	t	4500
2	砂子、石子	m ³	60	8	汽油	t	5000
3	水泥	t	300	9	锯材	m ³	1200
4	生态砖	千块	240	10	生石灰	t	180
5	钢筋	t	3500	11	树苗	株	5
6	水泥涵管	m	120	12	生态袋	个	1.20

表 5.1-2 主要材料价格预算表

名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		

名称及规格	单位	含税预算价	税率 (%)	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
柴油	kg	9.06	12.95	8.02		8.02	4.5	3.52
电	kW.h	0.91		0.91		0.91		0.91
水	m ³	0.824		0.824		0.824		0.824
混合草籽	kg	28.34	9	26		26		26
马尾松	株	11.30	12.95	10		10	5	5
侧柏	株	11.30	12.95	10		10	5	5
刺槐	株	11.30	12.95	10		10	5	5

(3) 材料消耗量依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》(2014年)计取,材料价格依据当地工程造价管理信息,部分次要材料价格参考地方提供材料预算价格,主要材料根据实际情况计取超运距费。材料取定预算价格=材料发布预算价格+材料超运距费(见表 5.1-3)。

表 5.1-3 主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准 (元/公里、m ³ 、t、千块)	
			超运距离 20km 以内	超运距离 20km 以外
1	砂	m ³	0.6	0.3
2	粗砂	m ³	0.6	0.3
3	卵石 40	m ³	0.6	0.3
4	块石	m ³	0.68	0.32
5	碎石	m ³	0.6	0.3
6	生态砖	千块	1.08	0.54
7	钢筋	t	0.4	0.2
8	水泥 32.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m ³	0.6	0.3

4、电、风、水预算价格

(1) 施工用电价格计算

施工用电基准价格取《怀化市建设工程造价》(2026年第1期)建设工程材料预算价格公布的电价 0.91 元/kw.h;

(2) 施工用风价格计算

风价 = ((空气压缩机组 (台) 班总费用) / (空气压缩机额定容量之和×60 分钟

$\times 8 \text{ 小时} \times K1 \times K2$) $\div (1 - \text{供风损耗率}) + \text{单位循环冷却水费} + \text{供风管道维修摊销费}$;

式中: K1—时间利用系数 (取 0.80);

K2—能量利用系数 (取 0.70);

供风损耗率取 8% ;

单位循环冷却水费取 0.005 元/m³;

供风设施维修摊销费取 0.002~0.003 元/m³

根据台班定额空气压缩机台班总费用 117.93 元, 空气压缩机额定容量之和为 3; 则
风价 = $117.93 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.8 \times 0.8) \div (1 - 8\%) + 0.005 + 0.002 = 0.166$ 元/m³。

(3) 施工用水价格计算

施工用水价格 = $(\text{水泵组 (台) 班总费用} \div (\text{水泵额定容量之和} \times 8 \text{ 小时} \times K1 \times K2)) \div (1 - \text{供水损耗率}) + \text{供水设施维修摊销费}$

式中: K1—时间利用系数 (一般取 0.8);

K2—能量利用系数 (一般取 0.85);

供水损耗率取 5% ;

供水设施维修摊销费取 0.02 元/m³;

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

5、机械台班预算价格

根据海拔高程及地区归类, 本项目区域海拔高度属于 2000m 及以下高程范围, 属于一般地区, 机械费调整系数取 1.0。

表 5.1-4 机械台班预算单价计算表

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 费用 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料 费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
JX1004	单斗挖掘 机 油动 斗容 1m ³	859.80	305.8	554.0	2.00	115.00	324.0			72.0	4.5						
JX1031	自行式平 地机 功 率 118kw	913.23	287.23	626.0	2.00	115.00	396.0			88.0	4.5						
JX1039	蛙式打夯 机 功率 2.8kw	247.29	6.31	240.98	2.00	115.00	10.98					18	0.61				

（四）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。

①人工费=定额劳动量×人工预算单价。

②材料费=定额材料用量×材料预算单价

③施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

④措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成；项目措施费计算具体见表 5.1-5。

表 5.1-5 工程措施费率表 单位：%

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
其他工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
安装工程	3	1.1	0	1.0	0	0.3	5.4

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，费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。根据不同的工程类别，确定费率。

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。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〔2014〕22 号〕规定，间接费按工程类别进行计取，将《定额标准》中的“城市维护建设税 ”“教育费附加 ”和“地方教育费附加 ”调整到间接费的企业管理费中，相应的间接费费率调增 0.45% （以人工费为计费基础的安装工程费率不调整）；其取费标准如表 5.1-6 所示。

表 5.1-6 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)	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	5	农用井工程	直接费	8.45
2	石方工程	直接费	6.45	6	其它工程	直接费	5.45
3	砌体工程	直接费	5.45	7	安装工程	人工费	65
4	混凝土工程	直接费	6.45				

(3) 利润

依据〔湘财建〔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“湘建价〔2019〕47 号 ”文，土地整治工程施工费中的税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%。将“城市维护建设税 ”、“教育费附加 ”和“地方教育费附加 ”调整到间接费的企业管理费中，相应的间接费费率调增 0.45% （以人工费为计费基础的安装工程费率不调整）。

2、设备购置费

本方案不涉及设备购置费。

3、其它费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管管理及乡村协调费等，本次按工程施工费的 12%计算。

4、不可预见费

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

本项目有土壤分析化验、地灾与植被监测、生物监测人工巡视+无人机巡查和水质分析化验，其中土壤分析化验价格按市场价 1000 元/点次计，地灾与植被监测价格按市场价 500 元/点次计，生物监测人工巡视+无人机巡查价格按市场价 1000 元/点次计，水质分析化验价格分别按市场价 1000 元/点次计。

(2) 管护费

土地修复复垦后要对所复垦的植被进行为期 3.0a 的管护，按时对复垦地区采取施肥浇水、除虫、补种等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证修复复垦工程达到预期效果；管护按市场价 514.22 元/1000m²·年计算。

6、预留费用

包括地灾隐患有可能发生预留的费用，方案采取适量一次补偿方式费用 10 万元。

7、工程施工费单价

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，计算出工程施工单价详见表 5.1-7。

表 5.1-7 工程施工费单价汇总表

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	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	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)	(14)	(15)	
1	GK0001 换[土整]	森林防火警示牌	块	0.00	1000.00	0.00	1000.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00
2	GK0002 换[土整]	野生动植物保护宣传牌	块	0.00	1000.00	0.00	1000.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00
3	10340[土整]	平地机平 一般平土	100m ²	24.15	0.00	95.89	120.04	4.80	124.84	6.80	3.95	30.98	14.99	181.56
4	90002 换[土整]	栽植侧柏(带土球 30cm 以内)	100 株	809.03	514.21	0.00	1323.24	52.93	1376.17	75.00	43.54	510.00	180.42	2185.13
5	90002 换[土整]	栽植马尾松(带土球 30cm 以内)	100 株	809.03	514.21	0.00	1323.24	52.93	1376.17	75.00	43.54	510.00	180.42	2185.13
6	90002 换[土整]	栽植刺槐(带土球 30cm 以内)	100 株	809.03	514.21	0.00	1323.24	52.93	1376.17	75.00	43.54	510.00	180.42	2185.13
7	90030 换[土整]	撒播 不覆土	hm ²	246.33	9547.20	0.00	9793.53	391.74	10185.27	555.10	322.21	0.00	995.63	12058.21
8	10206 换[土整]	挖掘机挖土(三类土)	100m ³	79.35	0.00	177.97	257.32	10.29	267.61	14.58	8.47	45.62	30.27	366.55
9	10344[土整]	建筑物土方回填 机械夯填	100m ³	3172.62	0.00	568.52	3741.14	149.65	3890.79	212.05	123.09	0.00	380.33	4606.26
10	GK0003 换[土整]	地灾与植被监测	点次	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	500.00

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	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)	(14)	(15)	
11	GK0004 换[土整]	生物监测人工巡视+无人机巡查	点次	0.00	1000.00	0.00	1000.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00
12	GK0005 换[土整]	地面变形专项监测	点次	150.00	0.00	0.00	150.00	0.00	150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	150.00
13	GK0006 换[土整]	水质分析化验	点次	0.00	1000.00	0.00	1000.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00
14	GK0007 换[土整]	土壤分析化验	点次	0.00	1000.00	0.00	1000.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00
15	GK0008 换[土整]	植被管护	1000m ² ·年	0.00	514.22	0.00	514.22	0.00	514.22	0.00	0.00	0.00	0.00	514.22

注：按《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》或《湖南省水利水电建筑工程预算定额》计价的工程。

(五) 矿山生态保护修复工程经费估算

经估算，矿山生态修复工程总投资 68.25 万元（其中：工程施工费 47.74 万元，其他费用 5.73 万元，不可预见费用 4.78 万元，预留工程费用 10 万元）。详见表 5.1-8 和概算附表。

表 5.1-8 矿山生态修复工程费用投资预算总表 金额单位:万元

序号	工程或费用名称	计算式或计算标准 (%)	金额
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	1.1+1.2+1.3	47.74
1.1	生态保护保育工程		1
1.2	土地复垦工程		31.52
1.3	监测与管护工程		15.22
二	设备购置费		
三	其他费用	按工程施工费的 12%计算	5.73
四	不可预见费	按工程施工费 10% 计取	4.78
五	预留费用	包括地灾隐患有可能发生预留的费用，方案采取适量一次补偿方式编制预算费用 10 万元。	10
总计			68.25

5.2 基金管理

矿山一直停产，现基金账户余额约为 56 万元。本次为闭坑生态修复，在完成修复工程后，基金进行一次性计提。

6、保障措施

一、工程管理

（一）项目工程管理机构

本工程采用“工程项目管理”方式组织施工，中标单位组建项目经理部，授权项目经理全权负责施工的组织、指挥、管理、协调和控制，代表项目法人履行合同，对施工质量、安全、工期和经营全面负责。现场施工技术管理人员，全面负责工程质量和施工技术工作。各部门、各单位、各类人员拟定其职责、职权和相互关系。各部门、各单位和人员之间密切配合，相互协调，科学、严密而有序地组织施工。

（二）项目实施方式

项目的实施根据工程建设及技术要求建立质量检验体系（包括项目法人责任制、工程招投标制、工程监理制度等），按市场机制具体运作项目。

二、施工监理

为保证治理工程的施工质量、控制好施工进度和投资，工程指挥部须委托具相关工程施工资质的监理单位对工程施工进行监理，按监理规范和相关法规，认真开展各项监理工作，尤其是质量和进度的控制工作，严格履行好监理职责和权限。

三、安全生产与环保措施

（一）安全生产

施工人员在施工过程中要注意的施工安全如下：

- 1、监测应与施工同步，当出现险情，并危及施工人员安全时，应及时通知人员撤离。
- 2、施工中应定期检查电源线路和设备的电器部件，确保用电安全。
- 3、处理机械故障时，必须使设备断电停风，向施工设备送电送风前应通知有关人员。
- 4、建立严格的规章制度，定期检修和正确使用、操作各类机械设备，杜绝因机械设备操作不当或维修保养不力而导致的安全事故。

（二）环保措施

- 1、根据环境影响程度采取相应措施：免夜间施工噪声污染，影响居民，最好夜间不进行作业。
- 2、施工过程中做到车辆进出工地要洗净，避免大量扬尘。

- 3、施工和生活污水应汇集，集中排放，避免漫排。
- 4、施工过程和整平场地等过程中，尽量避免破坏植被和耕地，合理安排。
- 5、完成施工后，应做到清理和恢复现场，将生活和施工垃圾掩埋，同时在土裸露部位恢复植被，减少水土流失。

四、资金保障

本项目的各项生态修复费用全部由基金账户支付。

五、适应性管理及后期管护

（一）适应性管理

生态修复实施中，及时总结阶段性生态修复实践经验，制定适应性管理制度，监测矿区水质、土壤、植被等是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态修复方案及管理方式。

（二）后期管护

本区的地面设施复垦工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。本次设计复垦区，管护期为2026年至2029年。

六、公众参与

审查通过的《关闭矿山生态修复方案》及年度生态修复计划将在当地进行公示，接受当地群众的监督。

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

本项目在生态修复方案报告编制过程中，得到了州自然资源局、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项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

7、矿山生态修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

由于矿山停产，已多年持续投入未产生经济效益，从经济效益看可行性不足。本次方案以生态环境“谁破坏、谁治理”原则进行编制、实施。

二、技术可行性分析

矿山设置的生态修复工程工艺简单，难度小，场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

三、生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态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；复垦方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

8、结论与建议

一、结论

（一）方案适用年限

目前矿山已处于停产闭坑阶段，本次设计矿山的生态修复期为3个月，修复完成后的3年为管护期。故本方案的适用年限为3.25年（2026年7月~2029年10月）。

（二）矿山生态问题识别和诊断

1、地形地貌景观破坏

现状矿业活动造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为工业广场、露天采场两个方面，其地表植被破坏及对周边视野造成视觉冲突，对地形地貌景观造成了破坏。

2、土地资源占损

矿部及厂房：共占地约0.52h m²，其中水田约0.06h m²，采矿用地约0.26h m²，林地约0.2h m²。

露采场：共占地约3.1h m²，其中水田0.4h m²，采矿用地0.1h m²，林地2.6h m²。

综上所述，现状矿山占损土地为采矿用地、水田和林地，总面积为3.62h m²，土地权属全部为洒口村。。

3、水资源水生态影响

项目区现状对水资源影响较小，水生态影响较小，但未来需加强监测。

4、矿山地质灾害影响

现状矿区无各类地质灾害，地质灾害危险性小；矿区未来发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的可能性小，危险性小。

5、生物多样性破坏

对生物的多样性局部有影响，但属点状分布，对区域生物多样性影响不大。

（三）主要生态修复方案及经费估算

本次设计的土地复垦方向为林地。

通过计算，矿山生态修复工程总投资68.25万元（其中：工程施工费47.74万元，其他费用5.73万元，不可预见费用4.78万元，预留工程费用10万元）。

二、建议

1、本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费

用估算，矿山实施复垦工作前，应该聘请有专业资质的单位对工程进行重新设计及费用预算等。

2、抓抢适宜植树季节复绿时间、加强修复工程监测管护工作。

3、按应急主管部门、生态环境主管部门要求做好矿山安全、环境污染防治工作。

4、未来应长期做好地质灾害、水质检测、土壤检测等监测巡查工作，发现问题及时处理。

5、矿山现拥有者应全力保障本方案生态修复费用及方案的施工完成。