

华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿 矿山生态保护修复方案

湖南天源国土资源勘查有限公司

二〇二五年九月

华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿

矿山生态保护修复方案

项目负责人：蒋爱民

报告主编：蒋爱民 代承刚 夏建政 汤志伟

审 核：胡 华

总工程师：邓建军

单位负责人：陈小文

提交单位：湖南天源国土资源勘查有限公司

提交时间：二〇二五年九月

目录

第一章 基本情况	1
一、方案编制基本情况	1
二、矿山基本情况	10
三、矿山开采与生态保护修复现状	17
第二章 矿山生态环境背景	34
一、自然地理	34
二、地质环境	35
三、生物环境	46
四、人居环境	47
第三章 矿山生态问题识别和诊断	50
一、地形地貌景观破坏	50
二、土地资源占损	56
三、水生态水环境影响	60
四、矿山地质灾害影响	64
五、生物多样性破坏	69
第四章 生态保护修复工程部署	71
一、保护修复工程部署思路	71
二、保护修复目标	71
三、生态保护修复工程及进度安排	74
第五章 经费估算与基金管理	99
一、经费估算	99
二、基金管理	116
第六章 保障措施	118
一、组织保障	118
二、技术保障	118
三、监管保障	119
四、适应性管理	120
五、公众参与	120
第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析	121
一、经济可行性分析	121
二、技术可行性分析	123
三、生态环境可行性分析	124
第八章 结论及建议	126
一、结论	126
二、建议	127

第一章 基本情况

一、方案编制基本情况

（一）任务由来

华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿（以下简称“寄家岭石灰石矿”）最近的采矿许可证由湖南省自然资源厅（原湖南省国土资源厅）颁发，证号为*****，有效期限柒年（20**年**月**日至 20**年**月**日），需要尽快进行矿山采矿许可证的延续登记工作。根据湖南省自然厅《关于进一步规范和完善矿产资源勘查开采审批登记管理有关事项的通知》湘自资规〔2023〕5 号，采矿许可证到期后申请延续登记的，需要重新编制矿山生态保护修复方案并提交审查通过的评审意见书。因此，矿山需要重新编制矿山生态保护方案。

根据《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）的要求，为了做好矿山生态保护修复工作，保护矿山地质环境，促进矿山地质环境监督管理，华新水泥（道县）有限公司于 20**年**月委托湖南天源国土资源勘查有限公司（以下简称“我公司”）编制矿山生态保护修复方案。我公司通过野外调查、收集资料和室内综合研究工作，于 20**年**月下旬编制了该方案的初稿。

矿山采矿许可证即将到期，为了不影响采矿证的延续登记，经矿山与湖南省自然资源厅管理部门协商，由湖南省自然资源事务中心于 20**年**月**日组织了该方案的评审，并获得通过。省事务中心与专家组要求，待矿山“法治护绿人大行”整改工程获得验收合格与分期验收报告获得评审通过后，本方案再出具最终评审意见书。

20**年**月**日，永州市自然资源和规划局给道县人民政府发出了“工作提示函”，矿山按照“工作提示函”开展整改工作，于 20**年**月**日获得验收通过。20**年**月**日，矿山分期验收报告获得评审通过。

我公司组织人员在 20**年**月对矿山进行了补充调查，并修改完善了该方案。

（二）编制目的与任务

1、目的

（1）查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；

（2）对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑全生命周期的矿山生态保护修复方案；

(3) 让地质环境和土地资源受到的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据；

(4) 为自然资源主管部门对矿山生态保护修复工作实施情况监管提供了依据。

2、任务

(1) 通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

(2) 查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况及含水层的破坏情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；

(3) 根据矿山开发利用方案、实地调查地质环境条件现状，半定量一定量地作出对矿山生态环境影响程度诊断；

(3) 针对矿山开采期间采矿活动破坏及拟破坏土地的类型、范围和程度，在土地复垦可行性分析基础上，确定矿山土地复垦方向；

(4) 从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山生态保护修复的可行性进行分析；

(5) 提出矿山生态保护修复技术措施，矿山地质环境监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

(6) 进行矿山生态保护修复工程的经费估算，提出矿山生态保护修复的保障措施；

(7) 安排好矿山生态保护修复工程总体部署及进度安排，对矿山建设进行可开采评价，制定矿山生态保护修复工程实施的保障措施，并提出矿山生态保护修复建议。

(三) 方案编制依据

1、法律法规依据

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月修订）；

(2) 《中华人民共和国环境保护法》（2023.2.13）；

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(20***年 4 月 24 日)；

(4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日)；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》（20**年 6 月 27 日）；

(6) 《中华人民共和国土地管理法》(20**年 8 月 26 日)；

(7) 《中华人民共和国水土保持法》(201**年 3 月 1 日)；

(8) 《中华人民共和国森林法》(2020 年 7 月 1 日)；

- (9)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(202**年 7 月 2 日);
- (10)《土地复垦条例》(201**年 3 月 5 日);
- (11)《中华人民共和国自然保护区条例》(20**年 10 月 7 日);
- (12)《湖南省矿产资源管理条例》(2020 年 9 月 25 日);
- (13)《湖南省环境保护条例》(20**年 9 月 28 日);
- (14)《湖南省地质环境保护条例》(2018 年 11 月 30 日);
- (**)《湖南省土地开发整理条例》(2020 年 7 月 30 日);
- (16) 湖南省实施《中华人民共和国土地管理法》办法（2022 年 1 月 19 日）；
- (17) 湖南省实施《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》办法（2020 年 7 月 30 日）；
- (18) 湖南省实施《中华人民共和国土壤污染环境防治法》办法（2020 年 3 月 31 日）；
- (19)《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，20**年 7 月 24 日自然资源部修订）；
- (20)《矿山地质环境保护规定》(国土资源部第 44 号令，20**年 7 月 24 日自然资源部修订)。

2、政策文件

- (1)《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规[2024]1 号，2024 年 4 月 **日）；
- (2) 关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知(自然资发〔2023〕234 号);
- (3)《关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规[2023]4 号);
- (4)《关于切实提高矿产资源保障能力深入推进矿业绿色高质量发展的若干意见》（湘政办发[2023]41 号）；
- (5)《关于进一步规范和完善矿产资源勘查开采审批登记管理有关事项的通知》（湘自资规[2023]5 号）；
- (6)《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）；
- (7)关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规[2022]3 号);
- (8)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

意见（湘自资办发[2022]28号）；

(9)《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）；

(10)《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；

(11)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）；

(12)《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（湘财建[2014]22号）；

(13)《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》（湘国土资发[2017]24号）；

(14)《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）；

(**)关于印发《湖南省建设工程材料价格信息管理办法》的通知（湘建建[2023]22号）；

(16)湖南省实施《中华人民共和国矿山安全法》办法 202**年3月31日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十三次会议。

3、标准规范

(1)《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）；

(2)《矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T2299-2022）；

(3)《地质灾害治理工程质量验收规范》（DB43/T1358-2017）；

(4)《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；

(5)《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；

(6)《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

(7)《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

(8)《农田灌溉水质标准》（GB**84-2021）；

(9)《土壤环境质量·农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB**618-2018）；

(10)《土壤环境质量·建设用地土壤污染风险管控标准》（GB/36600-2018）；

(11)《造林技术规程》（GB/T**776-2023）；

(12)《生产建设项目水土流失防治标准》（GB**434-2018）；

(13)《灌溉与排水工程设计标准》（GB**288-2018）；

(14)《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2019）；

(***)《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）；

- (16) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-20***）；
- (17) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.3-2008）；
- (18) 《地质灾害危险性评估规范》（GZ/T 40112-2021）；
- (19) 《滑坡崩塌泥石流治理工程勘查规范》（DB/T 2563-2023）；
- (20) 《建筑边坡工程技术规范》（GB ***330-2013）。

4、技术资料

(1) 20**年**月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制的《湖南省道县寄家岭矿区水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》及矿产资源储量评审备案证明（湘国土资储备字[20**]**号）；

(2) 20**年**月华新水泥（道县）有限公司编制的《湖南省道县寄家岭石灰岩矿资源开发利用方案》及评审意见书（湘矿开发评字[20**]**号）；

(3) 20**年**月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制的《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿矿山地质环境综合防治方案》及评审意见书；

(4) 20**年**月湖南地质环境监测总站编制的《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》；

(5) 中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队 20**年**月编制的《湖南省华新水泥（道县）有限公司寄家岭矿区水泥用石灰岩矿绿色矿山建设方案》；

(6) 20**年**月湖南嘉盛勘查有限公司编制的《湖南省道县寄家岭矿区水泥用石灰岩矿矿山资源储量年度变化表（20**年**月-20**年**月）》及审查意见书（永储年报审字[20**]**号）；

(7) 20**年**湖南省地质勘探院有限公司编制的《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿矿山生态保护 20**-20**年年度验收报告》及验收意见表；

(8) 20**年**月湖南省地质勘探院有限公司编制的《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿矿山生态保护 20**-20**年年度验收报告》及验收意见表；

(9) 20**年**月湖南天源国土资源勘查有限公司编制的《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿矿山生态保护 20**-20**年年度验收报告》及验收意见表；

(10) 20**年**月湖南天源国土资源勘查有限公司编制的《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿矿山生态保护修复分期验收报告》及评审意见书；

(11) 长沙环境保护职业技术学院20**年**月编制的《华新水泥（道县）有限公司4000t/d熟料新型干法水泥生产线工程环境影响报告书》及批复；

(12) 20**年**月湖南省建筑材料研究设计院有限公司编制的《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计》及批复；

(13) 20**年**月湖南省建筑材料研究设计院有限公司编制的《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》及批复；

(14) 矿业权设置范围相关信息分析结果简报；

(**) 《土地利用现状图》（第三次全国土地调查）；

(16) 1:20万区域地质、水文、矿产资料。

（四）完成工作量

我司接到委托后，组织专业技术人员收集有关成果资料，并于 20**年**月**日至**日、**月**至**日两次派出专业技术人员对矿山范围开展野外现场调查测量和取样分析。现将方案编制工作程序及本项目调查工作概述如下：

1、工作程序

本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，见插图 1-1。

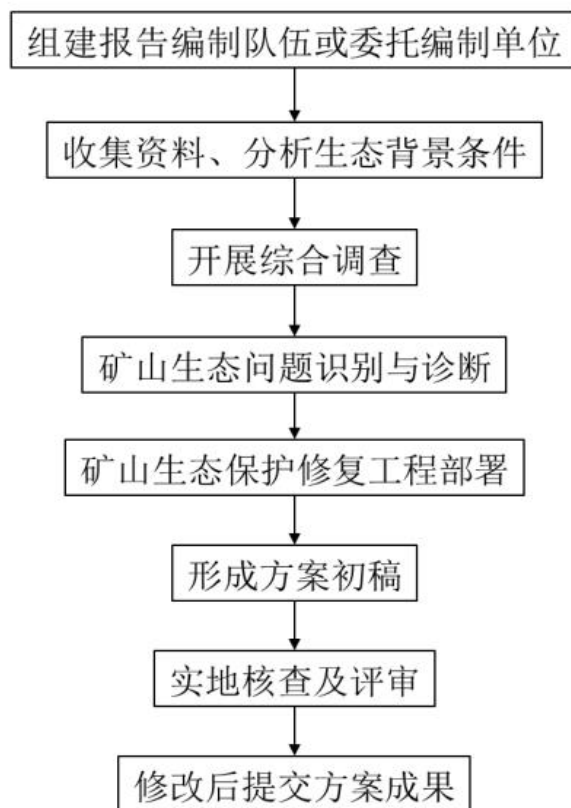


插图 1-1 方案编制工作程序图

2、工作内容

根据本项目的特点，本次主要工作内容为收集矿山现有资料、现场踏勘及野外调查、室内资料整理及方案交流与完善。

（1）收集资料

本次收集资料主要包括有矿山核实报告、开发利用方案、安全设施设计及变更、综合防治方案、储量年报、分期验收报告、环评报告、绿色矿山建设方案、土地利用现状图（三调成果）、区域地质、水文、矿产资料等地质、人文、社会经济、自然地理、规划及林业资源资料，主要为文字报告、图件及表格资料，共收集资料约 20 份。

（2）现场调查测量

20**年**月**日至**日，我公司成立了由地质、土工环、测绘等专业技术人员组成的工作小组，到现场了解了矿山位置、交通条件、矿区范围、矿山生产情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了地形地貌、地层 岩性、土壤植被、生物多样性、矿山周边、矿体分布、水文地质、工程地质、近期及历史发生的地质灾害及矿山民采、土地损毁，矿山生态环境破坏及保护修复等情况，同时在矿山露采场周边采取水样 3 组，在周边耕地表土采取表层（0-**m）土样 3 组。调查时对矿区生态环境问题、矿区生态修复工程现状等进行了记录、拍照；同时，采用无人航拍测量整个矿山遥感影像；经室内分析整理，于 20**年**月编制了本生态保护修复方案的初稿。

20**年**月**日，矿山按照永州市自然资源和规划局的工作提示函完成整改工作并获得验收通过，20**年**月**日通过分期验收。20**年**月**日，我公司再次派专业技术人员组成的工作小组到矿山现场，对整改完成工作进行了补充调查。根据本次补充调查情况，对生态保护修复方案做了修改。

总体上，两次野外工作能满足本生态保护修复方案的编制规范要求。

（3）室内资料整理及方案编制

在综合分析现有资料，对遥感图进行遥感解译工作，对矿区土地资源占损破坏范围进行圈定和实地调查结果的基础上，根据土地利用现状图、核实报告、储量年报及年度变化表、矿山安全设施设计及变更、开发利用方案、矿区范围查询简报等技术资料，确定方案的服务年限、适用范围，对矿山生态问题现状进行识别与诊断，进而确定矿山生态保护修复思路、目标和措施，确定矿山生态保护修复实施内容及总体部署与进度安排，以此为依据对矿山生态保护修复工程经费进行估算，明确基金管理

用具体办法。最后对矿山生态保护修复方案进行可行性分析，确定矿山开采是否影响矿区局部生态系统的生态功能，并提出合理化建议。

(4) 方案交流与完善

《方案》编制按照“保障生态安全，恢复生态功能，兼顾生态景观”及“因地制宜，边开采边修复”的原则。《方案》编制初稿完成后，与矿山、土地所有权人、当地自然资源主管部门就矿山生态修复措施、资金投入、周期安排等问题进行深入交流并交换意见，进一步完善《方案》的技术、经济可行性。

(五) 本次完成的工作量

通过资料收集与两次野外调查测量后，开展室内资料综合整理和分析研究，基本查明了矿山生态环境特征及条件，识别并诊断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，为本次保护修复方案编制工作奠定了良好的基础。本次完成工作量见下表 1-1。

表 1-1 本次完成工作量统计表

工作性质	项目		单位	工作量	备注
资料收集	1、矿山资源储量核实报告		份	**	
	2、矿山资源开发利用方案		份	**	
	3、矿山综合防治方案		份	**	
	4、矿山分期验收报告		份	**	
	5、矿山**-**-**-**年度验收		份	**	
	6、矿山储量年报年度化表		份	**	
	7、绿色矿山建设方案		份	**	
	8、矿山分期验收报告		份	**	
	9、矿山环境影响报告书		份	**	
	10、矿山安全设施设计		份	**	
	11、矿山安全设施设计变更		份	**	
	12、矿山安全设施设计变更		份	**	
	13、土地利用现状资料		份	**	
	14、区域地质、水文、矿产资料		份	**	
野外调查	矿山生态背景调查	调查生态区面积	km ²	**	
		遥感解释面积	km ²	**	
		调查路线长度	km	**	
		调查地质点	个	**	
		溪沟、河流、水塘	处	**	
		土样分析	组	**	
		水样分析	组	**	
		植被覆盖率情况调查		**%以上	
	矿山基本情况	矿山公路	条	**	
		矿山及周边井泉点调查	处	**	
		排水沟	条	**	

工作性质	项目		单位	工作量	备注
		沉淀池、蓄水池	个	**	
		排水涵管	段	**	
		加工处	处	**	
		输送带	条	**	
	矿山生态保护修复综合调查	附照片	张	**	
		矿山生态问题调查表	份	**	
		林地修复区	个	**	
		景观修复区	个	**	
		公众意见征求表	份	**	
室内综合	编制报告		份	**	
	编制附图		份	**	
	整理附件		份	**	

(六) 矿山生态保护修复范围和方案服务年限

1、矿山生态保护修复范围

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，以采矿权范围为基础，以分水岭及村庄作为划分依据，根据矿山地形地貌、露采场、排土场、矿山公路、矿山水文地质、工程地质及环境地质等综合因素，结合矿山生态环境问题的分布情况，确定本次生态保护修复范围为：

东侧以小汪家自然村为界，南侧以国道 G357 为界，西侧矿山公路西边为界，北侧外扩至寄家岭自然村与排土场**以北为界。保护修复区总面积**km²，具体范围见插图 1-2。

插图1-2 矿山遥感影像图

2、方案服务年限

根据**年**月《湖南省道县寄家岭矿区水泥用石灰岩矿矿山资源储量年度变化表》，截至2024年11月底，矿山保有水泥用石灰岩资源量**万t，按**万t/a计算，矿山剩余服务年限为**a。因矿山20**年**月至20**年**月(**个月合**a)一直在生产，减去**a，剩余约**a。

综上所述，本方案服务年限=生产服务年限(**a)+修复工程实施期(**a)+管护期(**a)=**a，即从20**年**月~20**年**月。

二、矿山基本情况

(一) 矿山区位条件

1、交通区位条件

寄家岭石灰石矿位于道县北西方向约21km处，属道县寿雁镇豪福村所辖，地理坐标范围：东经：111° **' **" ~111° **' **"，北纬：25° **' **" ~25° **' **"，矿区距国道G357约0.3km，矿区有水泥公路连接，G357在道县城区与G207国道相连，矿山交通较方便，详见插图1-3。

插图1-3 交通位置图

2、生态区位条件

(1) 生态区位

矿山位于南方丘陵山地带，区内植被生长条件较好，地表植被较发育，属常绿阔叶林带植被区。区内分布有大面积乔木林地，山丘地段多为森林，平地多为农田，经济作物以种植水稻、玉米、红薯为主。

(2) 生态敏感区

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》：

- 1) 矿权及周边 300m 范围内无其它矿业权分布；
- 2) 与建设用地项目关系信息：查询范围内无建设项目；
- 3) 与历史已查询建设项目关系信息： 查询范围内无建设项目；
- 4) 与铁路关系信息： 经查地理国情普查铁路数据，查询范围 1000m 内没有铁路通过；
- 5) 与县级以上公路关系信息： 经查一张图交通(2021)数据，查询矿界外围 300m 内有 G357 通过。根据在地形图上量测，矿山+**m 以上准采区边界距离国道 G357 相距**m，因而矿山开采对国道 G357 影响轻；
- 6) 经查城镇开发边界关系信息：无重叠；
- 7) 与永久基本农田(2024)年关系信息：无重叠；
- 8) 与自然保护地（省林业局 2020）关系信息：
- 9) 与自然保护地-风景名胜区（省林业局 2020）关系信息：
- 10) 与自然保护地（省林业局 2023，摸底调查成果，仅供参考）关系信息： 无重叠；
- 11) 与自然保护地-风景名胜区（省林业局 2023，摸底调查成果，仅供参考）关系信息： 无重叠。
- 12) 与饮用水水源保护区关系信息：无重叠；

据调查，矿区范围内无自然遗产、文化遗产、自然保护区、风景名胜区、水源保护地等特殊及重要生态敏感区，也无濒危野生动植物，不属于特殊生态敏感区。

(13) 矿区西北角有寄家岭村居民集居地，矿山在距离村庄300m范围内的灰岩分布区设计了保护矿柱。20**年华新水泥（道县）有限公司委托资质单位编制了《寄家岭石灰石矿改扩建工程安全设施设计变更》，对原留设的民房保护矿柱变更开采方式，将矿山原有的爆破开采变更为机械开采，以释放民房保护矿柱压占的优质石灰岩资源。

该设计变更经专家评审获得通过，并获得了湖南省应急管理厅的同意批复（湘应急非煤设计审字[2019]16号）。

3、国土空间规划区位条件

（1）产业政策符合性

矿山在道县允许开采范围内，符合当地产业功能区划；矿山开采矿种石灰石矿，符合国家产业政策；根据《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（试行）中道县产业准入负面清单，本项目不属于其限制类和禁止类，本项目属于湖南省国家重点生态功能区准入产业。

（2）矿产资源规划符合性

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，矿权范围内无采矿权、探矿权重叠。根据《道县矿产资源总体规划（20**~20**年）》，矿山属于道县产业区域重点布局区，符合道县人民政府对“开发矿产资源”规划目标及鼓励开采矿种的要求。

（3）与土地利用规划相符性

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，经查“一张图永久基本农田（2017）”数据，采矿权范围与矿山建设范围内均无永久基本农田分布。

4、经济产业区位

华新水泥（道县）有限公司生产线于 20**年**月动工兴建，20**年**月正式投产运行，拥有一条带***兆瓦纯低温余热发电的 4000 吨/天熟料水泥生产线，采用具有国际先进技术水平的带预分解的新型干法生产技术，年产熟料 1***万吨，年产水泥 200 万吨。公司主导产品为：商品熟料、PO42.5 普通硅酸盐水泥、PC32.5 复合硅酸盐水泥。产品在广大客户中享有盛誉，“华新堡垒”牌商标为中国驰名商标，生产的水泥为国家质量免检产品。主要销往永州、桂林、贺州以及广东等地，并广泛用于涪天河水库灌溉工程、灌凤高速、永道高速等一大批重点工程。

矿山位于“道县寄家岭水泥用石灰岩矿”开采规划区块内，矿山的开发可提供较多的就业机会，变资源优势为经济优势，同时可安置大量的当地村民就业，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，是道县矿产资源开发利用与保护重点工程，在县域经济产业区位中具有一定的地位。矿山的设立是符合当地产业规划、市场需求及经济发展规律的。

（二）矿业权设置情况

原湖南省国土资源厅于 20**年**月**日颁发了华新水泥（道县）有限公司寄家岭

石灰石矿采矿许可证（证号：*****），20**年办理了变更采矿许可证审批工作，20**年取得最新采矿许可证。根据现采矿许可证，开采矿种为水泥用石灰岩，登记生产规模为**万 t/a，开采方式为露天开采，矿界范围由**个拐点闭合圈定，准采标高+**m~+**m，面积： **km²，有效期 20**年**月**日~20**年**月**日。矿区拐点范围详见表 1-2。矿山自 20**年**月至今一直处于生产状态。

表1-2 矿山拐点坐标表

CGCS2000坐标					
拐点号	X	Y	拐点	X	Y
1	*****	*****	5	*****	*****
2	*****	*****	6	*****	*****
3	*****	*****	7	*****	*****
4	*****	*****			
准采标高： +**m~+**m			矿区面积： ** km ²		

（三）矿床特征

1、矿床特征

经地质勘查工作划定，寄家岭水泥石灰石矿内有I、II两个矿体，均赋存于泥盆系上统锡矿山组下段（D₃x¹）中，其中I号矿体赋存于泥盆系上统锡矿山组下段第三层（D₃x¹⁻³），岩性为灰色中厚层隐晶~微粒灰岩，局部含风化后酷似癩痢的条带状白云岩；II号矿体赋存于泥盆系上统锡矿山组下段第一层（D₃x¹⁻¹），为灰黑色中厚层含白云质灰岩和隐晶~微粒灰岩，均为开阔浅海环境碳酸盐岩沉积型矿床，矿体形态基本与地层构造形态一致，即矿层由西往东也呈背-向斜复式折曲展布。

2、矿体特征

本矿由上而下分布有I、II号两个矿体，II号矿体基本完整、独立，而I号矿体由于其所在背斜的核部基本被风化剥蚀，致使背斜两翼的矿体不连续，呈相互独立的两个地质体，为便于区分和对比，本次将I号矿体的北西翼段定为I-1 矿体、南东翼段定为I-2 矿体。

I-1 矿体：分布于矿区的西部，总体呈北东-南西向延伸，总体倾向北西，倾角**°-**°，平均为**°，呈厚层状产出，层位基本稳定。矿体长约**m，宽**m~**m，矿体厚度为**~**m，出露标高**~**m。

I-2 矿体：分布于矿区的东部，总体呈北东-南西向延伸，总体倾向南东，倾角一般为**°-**°平均为**°，呈厚层状产出，层位基本稳定，矿体长约**m，宽**m~**m，矿体厚度为**~**m，出露标高**~**m。

II号矿体：分布于矿区的中部，为背斜核部附近的矿段，呈厚层状产出，总体亦呈北东-南西向延伸，其中北西翼倾向北西，倾角平均为**°，南东翼倾向南东，倾角平均为**°。矿体最大长约**m，北西翼的厚度**m，南东翼的厚度**m，

矿体形态基本完整，三个矿体特征描述详见表 1-3 所示。

夹层赋存于 D₃X¹⁻² 层中，厚度较大，其质量指标不能满足水泥用石灰岩的要求，为无害夹层。矿山现保有**个矿体，**个块段，分别为I、II~X、XI、1~5、8~***；矿石自然类型：隐晶~微粒灰岩、白云质灰岩，工业类型：水泥用石灰岩矿石，矿石加工选冶技术性能简单。

表1-3 矿体地质特征

矿体 编号	地层 代号	矿石 名称	矿石 品级	矿体规模	矿体 厚度	出露 标高	CaO品位 平均值	MgO品位 平均值
I-1	D ₃ X ¹⁻³	水泥用石 灰岩矿石	I	长: **m 宽:**m~**m	**m~ **m	**m~ **m	**%	**%
I-2	D ₃ X ¹⁻³	水泥用石 灰岩矿石	I	长: **m 宽:**m~**0m	**m~ **m	**m~ **m	**%	**%
II	D ₃ X ¹⁻¹	水泥用石 灰岩矿石	I	长: **m 宽:**m~**m	**m~ **m	**m~ **m	**%	**%

3、矿石质量及加工技术性能

(1) 矿石质量

矿石外观呈深灰色、浅灰~灰色，局部浅灰~灰白色，具隐晶、微晶结构、泥晶~微晶结构，中~厚层状致密块状构造。局部见条带状及缝合线构造。主要矿物成分为方解石，次要成分为白云石、铁泥质、石英等。

I-1 矿体平均组分：CaO ** %，MgO **%，SiO₂ **%，Al₂O₃ **%，Fe₂O₃ **%，K₂O+Na₂O **%，SO₃ **%，Loss **%，Cl**%，fsio₂ **%。

I-2 矿体平均组分：CaO ** %，MgO **%，SiO₂ **%，Al₂O₃ **%，Fe₂O₃ **%，K₂O+Na₂O **%，SO₃ **%，Loss **%，Cl**%，fsio₂ **%。

II矿体平均组分：CaO ** %，MgO **%。

矿石化学成分在走向、倾向上整体变化较稳定。

矿层中虽有少数样品不符合水泥用石灰岩矿矿石质量指标要求，但经上下**m 内加权平均后均能符合水泥用石灰岩矿质量指标要求，为I级品矿石。

(2) 矿石风（氧）化特征

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

（3）矿石类型

本矿区矿石类型按矿石结构、构造特征等特征，可分为厚层隐晶～微晶灰岩类。

（4）矿体覆盖层、围岩及夹石特征

据现场调查，矿区内矿体基本裸露，覆盖层主要由第四系残坡积物组成，主要成分为砂质粘土，在矿区内虽呈零星分布，但厚度变化较大，覆盖土厚**～**m不等。I矿体的顶板为泥盆系上统锡矿山组上段（ D_3x^2 ）泥质灰岩、泥灰岩、粉砂岩及粉砂质页岩，在整合后矿区范围内未见直接顶板，根据地质填图和勘查工程对各矿层的控制情况知道，泥盆系上统锡矿山组下段第二层（ D_3x^{1-2} ）泥灰岩为I矿体的直接底板，同时又是II矿体的直接顶板，因工程控制程度所限，II矿体未见底板；矿体内未发现夹石。

（5）加工技术性能

本矿区的矿石质量较好，开采的矿石送往水泥厂用作于水泥原料矿。本次工作未做矿石加工技术性能试验，据近几年水泥厂对该类矿石的应用情况来看，矿石的易磨、易烧性能良好。

4、矿床共（伴）生矿产

本矿为单一的水泥用石灰岩矿床，储量核实报告未提供可供综合利用的其他矿种。

（四）矿产资源储量

根据《湖南省道县寄家岭矿区水泥用石灰岩矿矿山储量年度变化表（**年**月-年**月**月）》审查意见书（永储年报审查[20**]21号），截至20**年**月底，矿山保有控制+推断（KZ+TD）资源量矿石量为**万t（（KZ为**万t，TD为**万t），采损量**万t，累控量**万t。

（五）矿山生产经营及生态修复基金计提情况

1、矿山生产经营情况

矿山现始建于 20**年，采矿权人为华新水泥（道县）有限责任公司。采用露天开采，自上而下、水平分台阶机械化开采，汽车运输。矿区开采范围内分为机械开采和爆破开采两块区域，机械开采区域主要位于矿区西北侧 1 号、2 号拐点、7 号拐点附近区域，其余开采区域为爆破开采区域。矿山有固定职工 20 余人，采用年工作日 300 天、二班制不连续周工作制度，爆破及辅助工种采用一班制，经营状况良好。

根据矿山水泥原料生产需要，矿区按功能主要划分为生产区、办公维修区（矿部、维修车间、停车场）、破碎区（破碎站、卸料溜井）、排土场以及运矿道路。矿区内未单独布置员工宿舍、食堂，均布置在华新水泥（道县）有限公司水泥厂区内，水泥工厂位于矿山南侧约**m 处，矿山配置有通勤车辆，与水泥工厂通勤。总体而言，矿山功能区较完善。企业缴纳了矿产资源补偿费、采矿权价款及水土保持补偿费，已办理林地征占用手续并取得省林业厅批复，植被恢复费已缴纳。

2、矿山生态修复基金计提情况

矿山按照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》的通知（湘自资规〔20**〕**号）开设了华新水泥（道县）有限公司生态保护修复基金账户，并签订三方监管协议，开户行：中国建设银行股份有限公司道县支行，账号：*****，账户名称：华新水泥（道县）有限公司矿山地质环境治理恢复基金。

根据中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队 20**年**月编制的《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿矿山地质环境综合防治方案》，矿山生态保护修复资金应计提共**万元，截止 20**年 1 月应全部计提完毕。在 20**年**月查询，该基金账户实有余额**万元。根据管理部门的测算，矿山在现阶段需要应补缴的基金金额为**万元。矿山于 20**年**月**日补充缴纳了生态修复基金，现基金账户余额为**万元（插图 1-4），达到了现阶段基金缴纳要求。

插图 1-4 矿山生态修复基金余额

根据矿山与主管部门协商，待本方案通过审查后，矿山依据本方案预算的修复资金总额按要求分期足额缴纳到位。

矿山自建矿以来，企业的矿山生态修复基金账户专人专管，正常运行。生态保护修复资金主要由华新水泥（道县）有限公司自筹，矿山在分期验收中实施的修复工程资金与整改工程资金，均为矿山自筹，矿山暂未提取生态修复基金。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开发利用状况

1、矿山开采历史

寄家岭水泥石灰岩矿所在区域原有两家矿山，即“原寄家岭矿区石灰岩矿”和“小汪家矿区石灰岩矿”，建矿时间均为 20**年，20**年**月先后由原永州市国土资源局颁发了采矿许可证，原寄家岭矿区石灰岩矿证号为*****，小汪家矿区石灰岩矿证号为*****，采矿权人均为华新水泥（道县）有限公司，设计生产规模同为**万吨/年。因历史原因，两采矿权相邻间距最小距离**m，不符合国家相关安全规定，为实现安全生产，杜绝“大矿小开”、“一矿多开”现象，也为进一步规范矿业权管理，经华新公司申请，原湖南省国土资源厅同意矿权整合，于 20**年**月**日取得湖南省国土资源厅换发的采矿许可证，整合后的采矿许可证为“寄家岭石灰石矿”（证号：*****），有效期限 20**年**月**日至 20**年**月**日。

取得采矿许可证后，一直处于开采状态。矿山采用山坡露天开采，在采区内采用

直进式公路开拓，机械装车，汽车运输，两矿作业面的入口均位于矿山北部，矿石采下后输送采用矿山已建的溜井（竖井）平硐运输系统，经设置在竖井底部的破碎设备破碎后由皮带输送进厂区堆料场，溜井（竖井）井筒位于“原寄家岭矿区石灰岩矿”矿界内，输出出口位于矿山西南方向；矿山加工场位于西侧；目前矿山供水、供电、交通设施均已具备。

2、矿山开采现状

矿山开采至今，形成一个露采场、两个排土场，矿山公路一条，浆砌石排水沟**条，混凝土排水沟**条，水泥砂浆排水沟**条，简易排水沟**条，混凝土沉淀池**个，简易沉淀池**个，开采平台从+**m至+**m约**个，平台高度**m至**m，主要作业平台为+**m、+**m爆破开采平台，矿山作业面的入口位于矿山北部，矿石输出出口位于矿山西南方向，经设置在溜井底部的破碎设备破碎后由皮带输送至华新水泥厂区堆料场。矿区**号拐点、**号拐点东侧附近区域形成了+**m、+**m老采区，台阶面属可见裸露岩石。

在开采过程中有极少量夹石混入矿石用于生产水泥使用，其余废土石均堆放在矿区内临时堆土场，国家鼓励对矿山开采废石综合利用，矿山后期将剥土及夹石逐步进行综合利用，用于矿山建设或生态修复工程。矿山排土场**已采取土地复垦措施，于20**年年度验收合格，排土场**完成自然恢复。

3、“法治护绿人大行”整改情况

20**年**月**日，永州市人大常委会召开的湖南省人大常委会“法治护绿人大行”执法检查座谈会指出，道县华新水泥(道县)有限公司寄家岭石灰石矿存在“未按开发利用方案开采、未按生态修复方案及时修复、扬尘污染突出”等问题。20**年**月**日，永州市自然资源和规划局组织专家现场核查，确认问题属实。

20**年**月**日，永州市自然资源和规划局给道县人民政府发出了工作提示函，并列出问题清单，主要包含以下问题：（1）“未严格按开发利用方案开采，开采秩序混乱”问题；（2）“未严格按生态修复方案修复，修复复绿不及时”问题；（3）“防扬尘措施管控不到位”问题；（4）该矿山对照绿色矿山建设标准该矿存在的其他问题。

针对上述存在的问题，矿山委托我公司编制了《华新水泥(道县)有限公司寄家岭水泥用灰岩矿矿山落实法治护绿人大行整改方案》，严格按照整改方案进行整改。整改的主要内容有：

（1）针对“未严格按开发利用方案开采，开采秩序混乱”问题，采取的整改措施

施有：①开发利用方案中Ⅲ矿体的 **、**块段因剥采比过大未设计开采，矿山主要按照 20**年安全设施设计变更内容进行开采；②矿山按照 20**年安全设施设计变更内容的台阶高度**m 进行开采计划优化，至上而下台阶式开采，明确年度开采区域，在开采区、备采区、加工区设置功能分区标示牌**块，做好功能分区，作业平台设置指令标识标牌**块、指示牌路标**块，将备采区进行临时覆盖，面积约**m²。

（2）针对 “未严格按生态修复方案修复，修复复绿不及时” 问题，采取的整改措施有：对原排土场、终了边坡复绿区域进行管护（浇水、补种）；开采台阶、道路场地进行平整，开采时预留坡度，雨水自然排泄至排水沟，经沉淀池沉淀合格后再外排。对进矿道路、加工区浆砌石排水沟及沉淀池进行清淤。

（3）针对 “防扬尘措施管控不到位” 问题，采取的整改措施有：明确年度开采区域，将备采区进行覆盖；将堆积粉末状细料集中堆放，顶部进行覆盖，完善主要道路喷淋设施**m、凿岩设备配置除尘器**套（尘土收集后掺进水泥制作原料中）、增加洒水车洒水频次，**分钟一次。

（4）针对 “矿山对照绿色矿山建设标准该矿存在的其他问题”，采取的整改措施有：矿区施工车辆设备集中停放，室内资料分类分区摆放，制作标识标牌，废石集中堆放顶部进行覆盖。优化开采计划至上而下台阶式开始，合理搭配利用泥灰岩，矿山已安装噪音及粉尘监测设备。按规范要求编制生态修复计划并组织验收工作。待矿山生态保护方案批复后，督促矿山足额缴纳生态保护修复基金。加强对废水及土壤的动态监测，矿山已成立绿色矿山专项小组，建立生态修复管理台账，记录日常管护台账，制定生态保护修复风险防范措施。

（5）针对 “露天矿区雨天积水未进行收集处理，矿区污水直排，晴天扬尘问题凸显”，采取的整改措施有：开采时预留坡度，雨水经排水沟排至沉淀池，在沉淀池沉淀合格后再向外排放；对进矿道路、加工区浆砌石排水沟及沉淀池进行清淤，完善矿区主要道路临时排水沟**m。明确年度开采区域，将备采区进行覆盖；完善主要道路喷淋设施**m、凿岩设备配置除尘器**套、增加洒水车洒水频次，**分钟一次。

（6）工程费用估算

本次整改的工作量根据实地测量成果，经综合整理后得到，其费用单价依据相关规范要求及矿山施工合同确定，由此得到本次整改的工作量及费用见下表 1-4。

表 1-4 整改的工作量及费用汇总表

序号	整改区	整改措施	工作量	计量单位	单价(元)	合计(元)	备注
1	开采区	清理平台边坡石方	**	m ³	**	**	
2		开采平台标识牌	**	块	**	**	
3	备采区	清理平台石方	**	m ³	**	**	
4		绿网覆盖	**	m ²	**	**	
5		高陡边坡禁止靠近警示牌	**	块	**	**	
6	生态修复区	修复区管护	**	次	**	**	4次/月
7		沉淀池清淤	**	个	**	**	
8		废水及土壤的动态监测	**	次	**	**	1次/季度
9	加工区	修补及清淤混凝土排水沟	**	次	**	**	
10	矿山道路	完善主要道路简易排水沟	**	m	**	**	
11		完善主要道路喷淋设施	**	m	**	**	
12	开采设备	凿岩设备配置除尘器	**	套	**	**	
13	小计						
14	设计费		**	套	**	**	
***	合计					**	

经测算，整改施工费用为**万元，整改设计费用为**万元，整改工程的总费用为**万元。

(7) 整改施工工程与整改设计工程比对情况

矿山严格按照《华新水泥(道县)有限公司寄家岭水泥用灰岩矿矿山法治护绿人大行整改方案》进行整改施工，具体完成工作量及完成比例见下表 1-5。

表1-5 整改工程完成情况表

工程类别	分项工程	单位	计划工程量	实际完成工程量	完成比例(%)
开采区	清理平台边坡石方	m ³	**	**	**
	开采平台标识牌	块	**	**	**
备采区	清理平台石方	m ³	**	**	**
	绿网覆盖	m ²	**	**	**
	高陡边坡禁止靠近警示牌	块	**	**	**
生态修复区	修复区管护	次	**	**	**
	沉淀池清淤	个	**	**	**
	废水及土壤的动态监测	次	**	**	**
加工区	修补及清淤混凝土排水沟	次	**	**	**
矿山道路	完善主要道路简易排水沟	m	**	**	**
	完善主要道路喷淋设施	m	**	**	**
开采设备	凿岩设备配置除尘器	套	**	**	**

矿山完成整改工作后，在自验合格的基础上，向道县自然资源局及永州市生态环境局道县分局申请对该矿山“法治护绿人大行”整改效果进行验收。

道县自然资源局收到矿山验收申请后，于 20**年**月**日协同永州市生态环境局

道县分局，邀请专家组成整改验收工作组，对该矿山就“法治护绿人大行”指出的问题所实施的整改工程进行验收。

经专家组现场验收，矿山严格按照《华新水泥(道县)有限公司寄家岭水泥用灰岩矿矿山法治护绿人大行整改方案》进行整改，总体上省人大常委会“法治护绿人大行”指出的问题得到了较好的恢复治理。该矿山本次开展整改工程的验收结论为：合格。

整改后主要工程照片如下：

照片 1-1 采用绿网覆盖并进行功能分区

照片1-2 树立设备区提示牌

照片1-3 树立生产平台指示牌

照片1-4 树立路标指示牌

照片1-5 清理后的排水沟

照片1-6 安装喷淋设备

照片1-7 配备洒水车

（二）矿山开发利用方案简介

根据华新水泥（道县）有限公司 20**年**月编制提交的《湖南省道县寄家岭石灰石矿资源开发利用方案》详见如下：

1、矿山开采储量范围、对象

矿山开采储量范围为采矿许可证核定的**个拐点圈定的矿区范围。矿山开采对象为矿权范围内保有的水泥用石灰岩矿。

2、矿山设计利用储量

本次开发利用方案编制利用资源储量基础是 2016 年 4 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编写的《湖南省道县寄家岭矿区水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》（湘国土资储备字「20**」**号），备案证明在核准矿山范围内备案的保有资源储量（122b+332+333）**万 t。设计利用储量可按式进行计算：

$$Q_s = Q_c + Q_k + Q_t \times K = ** \times **\% + ** \times **\% + ** \times **\% = ** \text{（万 t）}$$

式中：Q_s：设计利用储量，万 t；

Q_c：控制的经济基础储量（122b），**万 t；

Q_k：控制的内蕴资源量（332），**万 t；

Q_t：推断的内蕴资源量（333），**万 t；

K：可信度系数，122b、332 类型取**%，333 类型取**%。

3、矿山可采储量

（1）设计损失量

边坡挂帮损失矿量计算：主要在东、南、北三个方向的部分边坡有挂帮损失。根据边坡高度、边坡角能计算出边坡典型剖面的挂帮矿量面积，计算出的挂帮损失为：

122b+332 类型共计**万 t，其中 333 类型**万 t。按照设计利用资源储量的可信度系数计算，则挂帮矿量损失为： $^{**+**} \times ^{**\%} = ^{**}$ 万 t。

(2) 设计回采率

按《水泥原料矿山工程设计规范》（GB***598-2010）中“水泥原料矿山的设计回采率不应小于**%”的规定，结合矿山以往生产情况，设计回采率为**%。

(3) 可采资源储量

可采储量计算是在设计利用的资源储量基础上进行的。

计算公式： $QK = (Q_S - Q_Z) \times \eta = (^{**} - ^{**}) \times ^{**\%} = ^{**}$ （万 t）

4、矿山生产能力

华新水泥生产线规模为熟料**t/d，年产水泥熟料为**t/d $\times$ **d=**万 t。根据公司生产部提供的物流平衡数据，约**t 石灰岩可以生成出**t 水泥熟料，则水泥工厂年需石灰岩矿石**万 t。石灰岩由矿山经破碎、皮带运输至水泥工厂，矿石损失**%左右。因此，推荐矿山生产规模为**万 t 较合适。

5、矿山服务年限

按前述，矿山石灰岩可采储量为**万 t，回采率按**%，不计废石混入率，推荐石灰岩生产能力为**万 t/a，矿山服务年限为**年。

6、产品方案

寄家岭石灰岩矿是华新水泥生产线的原料，矿山所采矿石经破碎后，直接运送至水泥生产线使用，矿山最终产品为石灰岩块矿，矿石仅破碎后达到块度 $\leq 1000\text{mm}$ 。

7、开采方式

矿山石灰岩矿基本裸露，开采范围内地表无重要构建筑物，也无居民集居地、基本农田，采用露天开采优势明显，因此本方案确定继续采用露天开采方式。

8、开拓运输方案及厂址选择

沿用已有的公路至溜井平硐开拓运输方式，即采场内为公路开拓、汽车运输方式，开采的石灰石矿由汽车运输至溜井口卸矿，矿石经设置在溜井底部的破碎设备破碎后由平硐内的皮带输送进水泥厂区堆料场。厂址设置在矿界外北西直距约**m 的场地内，设办公室、车库、停车场等设施等。职工生活设施位于华新水泥生活区内。

9、采矿方法

(1) 设计采用自上而下分层台阶式采矿方法（插图 1-5）。

(2) 设计技术指标见表 1-4，最终境界见插图 1-6。

表1-4 设计采场最终境界要素表

序号	参数名称		单位	I号矿体	II号矿体	III号矿体	备注
1	最大开采境界尺寸	长度	m	**	**	**	采场底部
		宽度		**	**	**	采场底部
2	最高开采水平		m	**	**	**	
3	最低开采水平		m	**	**	**	
4	最大边坡高度		m	**	约***	**	
5	台阶高度		m	**m, 其中**和**平台为**m			
6	最终帮坡角		度	**°~**° (顺坡) **°~**° (斜交坡、反坡)			
7	安全平台宽度		m	**(兼做清扫平台)			
8	出入沟宽度		m	**			
9	境界平均剥采比		m ³ /m ³	**			

(3) 开采工艺

本方案设计采用自上而下台阶式采矿方法。其采矿工艺包括剥离、穿孔、爆破、铲装、运输等工序。

10、排土场

根据 20**年**月储量核实报告，矿山需要剥离的废土石有三类：

(1) 一是人工松散堆积物，约**万 m³，系矿山前期开采过程中作为剥离物废弃的，目前堆放设在矿界内的排土场，考虑矿山总体规划的需要，本次设计开采III矿体时这些松散堆积物全部转运至新设排土场内；

(2) 二是矿体之间的顶、底板泥灰岩（含矿山溜井口卸矿平台随后期开采平台的下降而降低标高后，两侧I、II矿体开采所形成的运输通道所需采下的泥灰岩部分），据计算的结果，设计开采境界内剥离的此类泥灰岩排废量约有**万 m³，随着开采的推进和开采境界的扩大，这类泥灰岩作为矿体底板的内剥离量可能还会有少量增加；

(3) 三是矿体上零星分布的少量覆盖土需要剥离，量不多，约**万 m³。

据此，矿区设计开采境界内累计剥离（含原有人工松散堆积物全部转运）的废土石总量约**万 m³。

以上三类废土石虽可考虑部分综合利用用于公司水泥生产或用于矿山道路铺设、工业场地平整等，但还有大量需要堆存，矿山目前现有排土场已压覆占用III号矿体部分矿石资源，更不利于矿山资源的开采利用和影响矿山的总体规划，因此根据废石就近选择合适场所集中堆放的原则，同时为避免压覆矿体（III号矿体）而浪费资源，本方案设计后期将排土地址设置在矿界外北侧的矿山进出场道路附近的山坳内（插图 1-6），属外部排土场，排土地占地面积约**m²，按最大堆置高度**m 考虑，设

计堆置边坡角取**°，初步估算可容纳**m³以上的剥离物，完全可以容纳采场剥离（含转运）的废土石，设计排土场上游设置截水沟，下方设置挡土墙，挡土墙坝高约为**m。

（三）20年《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》简介**

1、变更原因

原设计划定西北角寄家岭村居民集居地**m范围内为保护矿柱。由于寄家岭石灰岩矿矿区中部为泥盆系上统锡矿山组下段第二层（D₃x¹⁻²）泥灰岩。该层为Ⅰ矿体的直接底板，同时又是Ⅱ矿体的直接顶板。矿山两翼为石灰岩矿体。留设民房保护矿柱后，压占了大量的石灰岩资源，造成了矿山的剥采比为**： **m³/m³。

原设计矿山废石总量为599.9万m³，水泥工厂作为灰质原料搭配使用**万m³，作为混合材料使用**万m³，废石排放量为**万m³。废石搭配后，输送至水泥工厂的灰质原料接近最低品位的极限值，水泥工厂搭配使用难度较大。

因此，本次设计变更对原留设的民房保护矿柱进行机械开采，以释放民房保护矿柱压占的优质石灰岩资源（**t），减轻水泥工厂搭配使用压力，同时减少废石的排放量，延长矿山服务年限**年。废石的主要用途及如下：

（1）与矿石搭配使用，作为石灰质原料使用，搭配使用率为**%，即每年可搭配使用**万 m³；（2）作为水泥熟料混合材料用，每年约利用**m³。

本次变更后，增加圈定**t（**m³）矿石，则矿山可多搭配使用**m³。即可减少**m³废石的排放。

2、变更后的开采最终境界

由于原设计的民房保护矿柱变更为机械开采，则露天采场最终境界发生变化，变更后圈定的最终境界参数如下表：矿山主要作业平台为**m、**m爆破开采平台，**m机械开采平台，未形成靠帮边坡，部分露天采场境界参数未形成，设计露天采场境界参数见表1-5所示。

表 1-5 露天采场境界参数表

序号	名称	单位	参数	备注
1	采场尺寸	m	**×**	顶部
			×	坑底
2	最高台阶标高	m	+**	
3	封闭圈标高	m	--	山坡露天开采
4	坑底标高	m	+**	
5	最终边坡高度	m	**	

6	安全平台宽度	m	**	
7	清扫平台宽度	m	**	在+**m 设一个清扫平台
8	工作平台宽度	m	**m、**m 爆破度为**m; **m 机械开采台阶高度为**m;	
9	台阶高度	m	**m、**m 爆破开采为**m; **m 机械开采为**m;	
10	最终台阶坡面角	°	石灰岩**°，覆盖层**°；	
11	最终边坡角	°	**°。	

3、变更的安全可靠性分析

(1) 机械开采靠帮后每两个台阶合并成一个台阶。变更后的采场要素与原设计一致。(2) 变更后最终边坡最大高度由**m下降至**m，最终边坡角与原设计一致，因此，变更后的边坡稳定。(3) 变更后的开采境界扩大了，但扩大区域采用机械开采。因此，爆破警戒范围与原设计无变化。综上所述，变更后的采场境界是安全可靠的。

变更后，矿山机械开采方法见插图 1-7，露天采场最终境界见插图 1-8。

(四) 开发利用方案与安全设计变更的对比

20**年《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿矿山开发利用方案》与20**年《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》的对比：两个方案的对比如下表1-6所示。

表1-6 20**年开发利用方案与20**年安全设计变更的相关参数对比表

序号	参数名称		单位	20**年开发利用方案			20**年安全设计变更	备注
				I号矿体	II号矿体	III号矿体	整个露采场	
1	最大开采境界尺寸	长度	m	***	***	***	***	采场底部
		宽度		***	***	***	***	采场底部
2	最高开采水平		m	***	***	***	***	
3	最低开采水平		m	***	***	***	***	
4	最大边坡高度		m	约***	约***	约***	***	
5	台阶高度		m	一般***，***和***平台为10			爆破***,机械***	
6	最终帮坡角		度	**°~**°（顺坡） **°~**° （斜交坡、反坡）			***°	
7	安全平台宽度		m	**(兼做清扫平台)			安全**，清扫**	
8	产生废石土		万m ³	***** (**+**+**)			** (**+**)	
9	废石利用		万m ³	** (**+**)			**(**+**+**)	
10	剩余废石土		万m ³	**			*** (**+**_**)	废石松散系数** 排土场**剩**m ³

矿山20**年编制了《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计》的开采境界为依据进行矿山开采，获得省安监局批复。矿山于20**年3

月进行了安全生产设计变更，编制了《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》，获得了湖南省应急管理厅的同意批复。

根据湖南省实施《中华人民共和国矿山安全法》办法第七条，新建、扩建、改建矿山工程，必须有符合矿山安全规程和行业技术规范的安全设施。工程的设计审查和竣工验收由矿山企业主管部门负责，并须有矿山安全生产监督管理部门参加。矿山建设项目的可行性研究报告和总体设计文件，应当有论证矿山开采安全条件的内容；矿山建设工程的初步设计文件，应当编制安全专篇。矿山建设单位和施工单位必须按照批准的设计文件施工。修改或者变更设计文件涉及生产安全的，必须经原批准机关和矿山安全生产监督管理部门同意。

该矿山根据湖南省实施《中华人民共和国矿山安全法》办法第七条，以20**年安全生产设计变更为依据，组织矿山的开采生产与安全管理活动。因此，本次生态修复方案的工程部署，将以20**年《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》的露天采场最终境界图为底图，结合矿山现有开采状态与已有生态修复工程的分布情况，最终形成本次生态修复方案的工程部署图。

根据表1-6，在20**年安全设计变更中，矿山最后会剩余***m³的废石土，随着开采的推进，将逐步堆放在东边先采完的+***m露采场底部，待矿山关闭后，一同开展生态保护修复工程。

（五）矿山生态环境保护修复现状

1、已开展的保护修复工程与恢复治理现状

（1）以往方案编制与执行情况

中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队，于20**年**月编制《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿矿山地质环境综合防治方案》，矿山生态保护修复工程主要任务如下：①按《开发利用方案》要求科学、安全开采，设置合理的台阶高度、安全平台宽度和台阶边坡角，不得超挖坡底，以确保最终台阶坡面及边帮的稳定；②排土场修筑拦挡坝、截排水沟，封堵溜井出入口；③做好排土场泥石流动态监测预警工作，及时、有效防治泥石流地质灾害，减少经济损失和避免人员伤亡；④逐步对露采场、排土场、工业广场复垦植树树，改善区内地质环境。

根据矿山20**年分期验收报告、**个年度验收、20**年分期验收报告以及现场调查情况，矿山除景观树、溜井封堵、露采场内排水沟、露采场复垦复绿等项目未完成外，其他项目基本已将矿山综合防治方案部署的工程任务落实到位，其完成的工作量

见下表1-7。

表1-7 矿山本次分期验收阶段完成的生态保护修复工作量汇总表

工程类别	分项工程	单位	工作量	投资额 (万元)	生态保护 修复成效
地形地貌景观修复工程	覆土	m ³	**	**	较好
	栽植柏树	株	**	**	较好
土地复垦与生物多样性恢复工程	翻动覆土	m ³	**	**	较好
	栽植柏树	株	**	**	较好
水资源水生态修复改善工程	排水沟	m	**	**	较好
	排水涵管	m	**	**	较好
	沉淀池	座	**	**	较好
	蓄水池	座	**	**	较好
地质灾害隐患消除工程	挡土墙	m	**	**	较好
	清理危岩	m ³	**	**	较好
其他修复工程	警示牌	块	**	**	较好
监测及后期管护工程	地质灾害监测工程	台	**	**	较好
	噪音与粉尘监测工程	台	**	**	较好
	植被恢复监测工程	台	**	**	较好
	生产监控设备	台	**	**	较好
合计				**	

(2) 已开展的保护修复工程现状

1) 土地复垦

对露采场东侧进行了**个区的景观修复（照片 1-8~11），复垦方向为林地，对破坏地及边坡进行了整理、覆土、植树种草等工作复垦复绿，栽植柏树**株，修复面积约**hm²，成活率达**%以上，修复效果较好。对排土场**进行了生态保护修复施工，栽植柏树**株，修复面积约**hm²，成活率达**%以上，修复效果较好。排土场**、矿山道路两侧及零星岩土裸露面等区域实现自然恢复（照片 1-12、13）。生态保护修复方式主要为削坡平整，覆土绿化，栽种覆植灌、草、木相结合的绿化方式恢复植被。

照片1-8 露采场景观修复区1现状照片

照片1-9 露采场景观修复区2现状照片

照片 1-10 露采场景观修复区 3 现状照片

照片 1-11 露采场景观修复区 4 现状照片

照片1-12 排土场**土地复垦现状照片

照片1-13 排土场**自然恢复现状照片

2) 挡土墙

为预防强降雨状态下排土场可能发生的崩滑、泥石流等地质灾害，矿山在排土场**下方修建了两段挡土墙（照片 1-14、***），挡土墙**长***m，挡土墙**长**m，总长**m。挡土墙材质为块石浆砌，设置了泄水孔，施工质量较好。

照片 1-14 挡土墙**现状照片

照片 1-*** 挡土墙**现状照片

3) 浆砌石排水沟与砼排水涵管

矿山修筑了**条浆砌石排水沟***m (**m、**0m, 照片 1-16), 安装 1 条排水涵管**m (照片 1-17), 1 条混凝土排水沟**m (照片 1-18), **条水泥砂浆排水沟**m (**m、**m、**m、**m、**m、**m、**m, 照片 1-19 与 20), **条简易排水沟**m (**m、**m, 照片 1-21), 排水沟与排水涵管的总长度**m。矿山定期对排水沟与排水涵管进行清理, 没有发生淤塞, 能满足矿山排水需要。

照片1-16 浆砌石截排水沟

照片1-17 排水涵管

照片1-18 混凝土排水沟

照片1-19 水泥砂浆排水沟2

照片1-20 水泥砂浆排水沟**

照片1-21 简易排水沟1

4) 沉淀池与蓄水池

为有效沉淀矿山废水，使矿区废水无污外排，矿山在修筑了7座混凝土沉淀池、1座简易沉淀池与1座蓄水池。

1) 混凝土沉淀池**：连接两段浆砌石排水沟，两级沉淀，长**m，宽**m，面积**m²，深**m，池壁厚**m，容量**m³，经该沉淀池得到清水，用泵机抽至入口处对来往车辆进行喷洒，多余积水沿排水沟外排，外侧装有防护栏杆，修复效果较好（照片1-22）。

2) 混凝土沉淀池**：位于露采场内加工场西侧，一级沉淀，长**m，宽**m，面积12.**m²，深**m，池壁厚**m，容量**m³，四周装有防护栏杆，修复效果较好。

3) 混凝土沉淀池**：位于露采场内加工场西侧，两级沉淀，长**m，宽**m，面积**m²，深**m，池壁厚**m，容量**m³，装有防护栏杆，修复效果较好。

4) 混凝土沉淀池**：位于露采场内加工场西侧，一级沉淀，长**m，宽**m，面积**m²，深**m，池壁厚**m，容量**m³，四周装有防护栏杆，修复效果较好（照片1-23）。

5) 混凝土沉淀池**：位于露采场东侧景观修复区**、**的南侧，一级沉淀，长**m，宽**m，面积**m²，深**m，池壁厚**m，容量**m³，修复效果较好。

6) 混凝土沉淀池**：位于露采场东侧景观修复区4的北侧，一级沉淀，长**m，宽**m，面积**m²，深**m，池壁厚**m，容量**m³，修复效果较好。

7) 混凝土沉淀池**：位于排土场**，一级沉淀，长**m，宽**m，面积**m²，深**m，池壁厚**m，容量**m³，用于沉淀流水中夹带的砂石，并缓减流水对排水沟的冲击力，保护排水沟的稳定性，修复效果较好。

8) 简易沉淀池：位于矿山公路南段外侧，开挖形成，一级沉淀，长**m，宽**m，面积1**m²，深**m，池壁厚**m，容量**m³，修复效果较好（照片1-24）。

9) 蓄水池**：位于混凝土沉淀池**的下方，四边长为**m、**m、**m、**m，池口面积**m²，平均池深约**m，蓄水量**m³，池壁用**m厚水泥砂浆抹面，并用于储存沉淀池4流出的清水；用水泵抽至矿山进行生产与灌溉等综合利用，不会再流至下方的农田与旱地中，提高了矿山废水的利用率，同时保护下方的农田与旱地不受影响，修复效果较好（照片1-25）。

矿山每年根据使用情况，对沉淀池进行清理，使其完全能满足矿山的生产需要。

照片1-22混凝土沉淀池1

照片1-23 混凝土沉淀池4

照片1-24混凝土沉淀池1

照片1-25 蓄水池1

2、已开展的监测工程

在露采场东侧陡峭边坡顶部安装了**处边坡变形监测摄像头，监测对象主要为潜在引发崩塌、滑坡地质灾害的采场边坡，在露采场东侧陡峭边坡顶部安装了粉尘与噪音监测仪器各**台，其监测成果见附件。在露采场东南西三侧边棚安装了**台监测摄像头，**台监测内容主要为植被非自然死亡及退化的情况，为及时补种与提高复垦绿化效果提供了依据，**台监测矿山的生产动作情况，为可能出现的安全隐患及时预警。同时在各高陡边坡处树立各类警示牌约**处（见照片 1-26~29），随着生的进行，部分警示牌会被拆除或移走。

照片1-26 地灾变形监测仪器

照片1-27 摄像头1+噪音粉尘监测1

照片1-28安全警示牌

照片1-29 进入矿山安全提示牌

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

（一）地形地貌

本区属丘陵区，剥蚀地貌为主，山脉走向北东～南西向，地势中部高，四周低，一般标高为**～**m，最高标高为寄家岭矿区东侧山头，海拔标高为**m，最低点位于矿区东南角，标高**m，相对高差**m。大部分丘陵区地形坡度较缓，一般**～**°，局部**°以上。农田区地形平坦。山地灌木、荆棘丛生，通行较困难，沟谷发育，剥蚀切割深度大于**m。矿区微地貌景观破坏较重，植被景观破坏较重，对国道 G357 的影响轻。

照片2-1 矿山地貌

（二）气象

本区属亚热带季风气候，夏热冬冷，雨量充沛，阳光充足。据道县气象局 1962—2024 年资料统计：最大日降水量达 140.**mm，日平均降雨量 94.90mm，最大降雨量 72.7mm/h，年平均降水量为 1*****mm。降雨多集中在 3～6 月之间，占全年总降水量的 60%以上。无霜期平均为 309 天，历年日照时数平均为 1667 小时。全区历年平均气温为 18.8℃，极端最高气温为 40.5℃（196**年 8 月 27 日），极端最低气温为 -5.4℃（199**年 12 月 29 日）。风向多为北北东向。

（三）水文

矿山周围无大的地表水体、水系，零星山塘主要位于东侧小汪家附近；唯一的地表水系是分布于矿区南部外围约**m 的伏水河，河面宽***~***m，河床标高**~**m，属常年径流河流，夏季水量较大，由西往东汇注潇水，主要为沿流域居民生产生活提供水源，用于生活用水、农业种植灌溉、各类厂矿企业的生产生活用水等。

二、地质环境

（一）地层岩性

矿区及附近地区出露的地层随背斜两翼展布，由老到新分别为泥盆系上统锡矿山组下段（ D_3x^1 ）、泥盆系上统锡矿山组上段（ D_3x^2 ）、石炭系下统岩关阶下段（ C_{1y}^1 ）、第四系（Q）（详见插图 2-1、2-2）。现分述如下：

1、泥盆系上统锡矿山组下段（ D_3x^1 ）：

分布于矿区中心地段。根据岩性组合，该组可分为以下三层：

a、泥盆系上统锡矿山组下段第一层（ D_3x^{1-1} ）分布在本矿区北端，为灰黑色中厚层含白云质灰岩和隐晶~微粒灰岩，岩层产状**° ∠**° ~**° ∠**°，厚度**-**m，系本矿赋矿地层之一。

b、泥盆系上统锡矿山组下段第二层（ D_3x^{1-2} ）分布在矿区中部，岩性为灰黑色中~薄层瘤状泥灰岩及泥质灰岩，岩层产状**° ∠**° ~**° ∠**°，厚度**-**m。

c、泥盆系上统锡矿山组下段第三层（ D_3x^{1-3} ）：为矿区矿体的开采地层，在矿区和矿区周围都有分布，岩性为灰色中厚层隐晶~微粒灰岩，局部含风化后酷似癩痢的条带状白云岩；岩层产状**° ∠**° ~**° ∠**°，厚度**-**m，与下覆地层整合接触，本层为本矿主要矿体的赋存层位。

2、泥盆系上统锡矿山组上段（ D_3x^2 ）：

分布在本矿区的北端，主要为灰黄、黄褐、灰绿夹紫红色薄~中层泥质灰岩、泥灰岩、粉砂岩及粉砂质页岩。岩层产状**° ∠**° ~**° ∠**°，厚度**-**m，与下覆锡矿山组下段（ D_3x^1 ）整合接触。

3、石炭系下统岩关阶下段（ C_{1y}^1 ）：

分布在矿区北端，出露范围较小，主要为深灰色隐晶质灰岩夹泥质灰岩，局部夹少量石英粉砂岩薄层。岩层产状**° ∠**° ~**° ∠**°，厚度**-**m，与下覆地层整合接触。

4、第四系(Q):

不规则分布于评估区内，主要为山坡残坡积型，由砂质粘土、粘土等物质组成，系基岩风化而成，普遍含基岩碎块及砾石，厚度**~**m。

（二）地质构造

矿区范围内总体表现为一组由西往东展布的背-向斜复式折曲构造，背向斜轴向为北北东~南南西向，背向斜轴面倾向南西，地层产状由东往西依次为背斜的北西翼，倾向北西，倾角一般**°~**°，背斜南东翼，倾向南东，倾角一般为**°~**°；向斜的北西翼即为背斜南东翼，而向斜的南东翼倾向北西，倾角一般**°~**°，矿区内未见断层。矿山构造属中等类型。

（三）岩浆岩

矿山范围内岩浆岩不发育。

插图2-1 矿山地质综合柱状图

插图 2-2 矿山区域地质图

（四）土壤

矿山及周边土壤以黄壤为主，成分以坡积、残积、洪积物为主，坡积、残积土在整个矿区均有分布，一般厚 **~**m。表层为腐殖质层，具核状或团块状结构，动物活动强烈，下层一般呈鲜艳黄色或蜡黄色的铁铝聚积层，较粘重，块状结构，结构面上有带光泽的胶膜，为黄壤独特土层。黄壤中生长的植物通常需要适应强光、散射光环境，较喜湿润，忌太干旱，在幼苗期需要一定的大气湿度和湿润条件。

洪积物主要分布于沟谷低洼地带，沟谷处见少量漂石，以石灰石块为主，分选性差，磨圆度较好，夹杂灰黄色砂砾土。区内土壤蓄水保肥能力差，抗蚀性较强，但在裸露、松散状况下易遭受水蚀。结构为块状，有机质含量主要在坡脚地带较为丰富，按分解程度一般为腐殖质和半分解有机质，一般占土壤有机质总量的80%左右，而山

坡顶部有机质一般为新鲜有机质和半分解有机质，占土壤有机质总量的***%左右。区内具有一定肥力的土壤厚度一般为 **~**m ，腐殖质厚度一般为 **~**m。

本次调查中，在矿山周边的耕地中采取**个样品测试，经《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB/36600-2018）对标，结果显示土壤中重金属均未超标，pH值呈弱碱性（见下表2-1）。由此可见，矿业活动对周边土壤环境的影响轻。

表2-1 矿山周边土壤样品测试结果表

送样号	pH	汞	镉	砷	铜	铅	铬	锌	镍
	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
T1	**	**	**	**	**	**	**	**	**
T2	**	**	**	**	**	**	**	**	**
T3	**	**	**	**	**	**	**	**	**
GB***618-2018风险筛选值	pH>***	**	**	**	**	**	**	**	**

照片2-2 矿山剥离土壤

照片2-3 耕地取样点土壤

（五）水文地质条件

1、含水层及富水特征

矿区的含水层有第四系冲积层含水层、残坡积层含水层，石炭系下统岩关阶下段含水岩组，泥盆系上统锡矿山组上段岩组以及泥盆系上统锡矿山组下段岩组。各含水层（组）的分布及赋水性按含水层和相对隔水层分述如下：

（1）含水层：

石炭系下统岩关阶下段含水层：分布于评估区西北边缘，为区内主要含水岩组。主要为深灰色隐晶质灰岩夹泥质灰岩。一般为裸露型，溶洞、地下河中等发育，溶洞高**~**m，含裂隙溶洞水。地下河流量**~**L/s，最大**L/s，地下水径流模数**~**L/s·km²，含水量中等。

泥盆系上统锡矿山组下段含水层：为评估区内主要地层，在区内广泛分布。岩性为灰黑色中厚层状灰岩、泥灰岩、泥质灰岩等。含裂隙溶洞水，岩溶中等至弱发育，泉流量**~**L/s，最大**L/s。径流模数**~**L/s·km²。地下水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg 型，含水量中等。

（2）相对隔水层：

第四系残坡积隔水层：主要分布在丘麓及丘谷地带。含孔隙水，赋水性差，含水贫乏。地下水化学类型以 HCO₃-Ca 为主，次为 HCO₃-Ca·Mg 型。

第四系冲积层隔水层：主要分布在地形开阔、平坦的山前盆地，主要分布于评估区南侧。上部灰褐色砂质粘土，下部砂砾层厚**~**m，含孔隙潜水。地下水位埋深**~**m，泉流量常见值**~**L/s，民井抽水涌水量**~**m³/d，含水贫乏。地下水化学类型以 HCO₃-Ca 为主，次为 HCO₃-Ca·Mg 型。

泥盆系上统锡矿山组上段岩组相对隔水层：分布于矿界西北角，岩性为灰黄、黄褐、灰绿夹紫红色薄~中层泥质灰岩、泥灰岩、粉砂岩及粉砂质页岩等。含裂隙溶洞水，泉流量**~**L/s，最大**L/s。径流模数**~**L/s·km²。地下水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg 型。

2、地下水类型及动态特征

矿区发育的地下水类型有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩裂隙岩溶水和基岩裂隙水三大类型。各类地下水的特征及其富水性分述如下：

（1）松散岩类孔隙水

根据 1:20 万水文地质普查资料：松散岩类孔隙水中的残坡积层含水层和冲积层的

地下水动态均受降水控制，变化的速度较快，幅度较大，一般雨季水位埋深浅，旱季深，年际变幅为 2~5m，属不稳定型。

（2）碳酸盐岩裂隙岩溶水

碳酸盐岩裂隙岩溶水的赋水空间主要为溶洞及溶蚀裂隙。评估区内暂未发现碳酸盐岩裂隙岩溶水的泉水、暗河出露，据区域水文地质报告的泉、暗河、钻孔等长观资料证实：地下水动态变化受降水量控制，在不同地段地下水的动态变化幅度有所差异。高丘地段地下水动态变化幅度较大，低洼平坦地带地下水变化幅度较小。总体动态季节性变化十分明显，动态系数在**以下，变化幅度在**~**m 左右，为不稳定型。

（3）基岩裂隙水

主要为碎屑岩基岩裂隙水，石炭系下统岩关阶下段含水层。基岩裂隙水的动态变化受含水层补排条件的控制，动态受季节影响十分明显，动态系数在**以下，变化幅度在**~**m 左右，为不稳定型。

3、地下水补给、径流、排泄条件

区内地下水因埋藏条件及所处地貌条件不同，其补给、径流、排泄条件也有差异。三类地下水的补径排条件叙述如下：

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要接受大气降水垂直补给和周边山塘补给。评估区东南侧较集中分布有**~**m³的山塘，旱季泄水用于周边农田灌溉。因地下水迳流途径短，大部分地区的补、径、排区不明显。排泄方式以下降泉为主，其次为浸水或散流，部分地段以地下迳流方式向下覆基岩排泄。松散岩类孔隙水基本不排向露采场，仅在雨汛期有少量松散岩类孔隙水会沿采剥面渗出至露采场，但渗出量少，对采坑积水影响轻。

（2）碳酸盐岩裂隙岩溶水

区内碳酸盐岩裂隙岩溶水补给来源主要为大气降水，其次为地下水的侧向迳流补给。在渠道部位，补给来源则主要为农业灌溉水，其次为地下水的侧向迳流补给。

区内碳酸盐岩裂隙岩溶水多分布在低缓平坦地带，地下水既管道流也同时有裂隙流，含水中等的以管道流为主，地下水主要汇集于岩溶管道，在溶洞管道中流动，流速较快；地下水含水贫乏的则以裂隙流为主，地下水主要汇集于网脉状裂隙通道中流动，流速较慢。区内碳酸盐岩裂隙岩溶水主要排泄形式为侧向迳流，在山谷地带则通过上伏的松散堆积层泉水的形式排泄。主要向下排泄，基本不排向露采场，仅在雨汛期有少量地下水会沿采剥面渗出至露采场，但渗出量少，对采坑积水影响轻。

(3) 碎屑岩基岩裂隙水

碎屑岩基岩裂隙水基岩裂隙水主要靠大气降水补给，其迳流条件比较简单，地下水一般以潜水形式存在，受地形地貌直接控制，而评估区为丘陵区，地下水的迳流途径短，补～迳～排过程不明显，它们之间没有明显分带，排泄区受侵蚀基准面控制。

基岩裂隙水大多就近以下降泉的形式弥散状出露地表，水力坡度稍缓于地形坡度，流动方向则与地表坡向一致，渗流速度缓慢，径流途径短，属近源排泄。该类地下水主要向下排泄，基本不排向露采场，仅在雨汛期有少量地下水会沿采剥面渗出至露采场，但渗出量少，对采坑积水影响轻。

根据总体地形及地层中的岩层产状推测，地下水总体流向是由北向南。

4、岩溶发育特征分析

(1) 地表岩溶：矿区属裸露型岩溶区。据地表岩溶调查，矿区溶沟、溶槽发育方向与山体走向垂直。发育宽度与深度数十厘米，长度数十厘米数米。地表岩石表面凹凸不平，呈锯齿状，溶沟内无充填，地表岩溶较发育。根据对露采场采剥面的调查，地表未见溶洞发育，仅见岩体表面裂隙发育较强烈。

(2) 地下岩溶：据“寄家岭石灰石矿核实报告”，据勘查施工的**个钻孔，钻孔中未见溶洞，地下溶洞未见发育。

5、采场汇水因素及汇水量预测与水文地质条件复杂程度

(1) 采场汇水因素分析

根据前人经验，矿山充水来源主要有：一是大气降水直接汇入部分；二是岩溶裂隙水；三是地表水渗入；四是断层构造。据对采场的调查，本矿山为山坡露天开采矿山，大气降水直接降落矿区内，矿区周边地形较高处的大气降水可汇集流入采区内，因此其汇水量受大气降水影响；前文已述，据矿区勘查资料，矿区地表岩溶中等发育，地下岩溶不发育，因此岩溶裂隙水对矿坑汇水影响较小；区内无断裂构造，因此不考虑断裂构造带含水、导水；矿区内无地表水分布，矿山开采标高远高于周边地表水，因此不考虑地表水汇水影响。综上所述，矿区充水来源为大气降水。

(2) 采场汇水量的预测

因矿床最低开采标高低于矿床周围地形标高，故按下列公式预测大气降水对采坑的汇水量，计算公式为：

$$Q=FA+F' A \psi$$

式中：Q—采场日汇水量（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（mm）；

ψ—地表径流系数。

公式中各参数的来源及取值见表 2-2。

表2-2 各参数来源及取值表

参数及 代号 项目	未来采场最大面积 (m ²)	采场外可能汇入采坑集 水面积 (m ²)	日降雨量A (mm/d)	地表径流系数ψ
参数 来源	1: **开采终了平面图上 量取	1: **开采终了平面图上 量取	**~**年道县气象局 资料	根据《水文地质手 册》查取。
取值	**	**	一般:**; 最大:**。	据经验, 取0.7

核实范围大气降雨日汇水量=采场面积*日降雨量+采场外围地形较高处大气降水

可能汇入采坑的集水面积*日降雨量，导入数据得：

Q 一般=**×**+**×**×**=**m³/d=**m³/h=**m³/s。

Q 最大=**×**+**×**×**=**m³/d=**m³/h=**m³/s。

（3）矿场汇水量预测结果

由上述可知，矿床开采标高为+**m 时，露采场一般汇水量约为**m³/d(**m³/s)，
最大汇水量约为**m³/d (**m³/s)。

矿床为边坡露天开采，矿体位于当地侵蚀基准面以上，能自然排水，采场汇水面积较大。根据对矿山生产人员调查，矿山东侧低矮区域岩性的透水性很好，露采坑在雨汛期很少发生积水成涝的现象，因此，矿山露采场自然排水效果较好。

综上所述，寄家岭矿区水文地质条件简单。

（六）工程地质条件

矿区岩土体包括岩体及松散类土体两类。其工程地质特征如下：

1、岩体类

按工程地质特征可分为纯碳酸盐岩岩组、碳酸盐岩夹碎屑岩综合体以及碳酸盐碎屑岩综合体，具体细分如下五类：

（1）坚硬~较坚硬中厚层状白云质灰岩、灰岩综合体：分布在泥盆系上统锡矿山组下段第一层（D_{3x}¹⁻¹），在本矿区的北端，岩性为灰黑色中厚层含白云质灰岩和隐晶~微粒灰岩。节理裂隙中等发育，多为中厚层状，岩体完整，岩石强度较高，岩石抗压

强度**~**Mpa，属坚硬至较坚硬岩石。

(2) 较坚硬中至薄层状泥灰岩、泥质灰岩综合体：分布在泥盆系上统锡矿山组下段第二层（D₃x¹⁻²），在矿区中部背斜东西两翼。岩性为灰黑色中~薄层瘤状泥灰岩及泥质灰岩。岩石泥质含量较高，成分变化较大，抗压强度相对较矿体低，结构较致密，岩石较坚硬，岩石抗压强度**~**Mpa。

(3) 坚硬中厚层状灰岩岩组：分布在泥盆系上统锡矿山组下段第三层（D₃x¹⁻³），岩石成分以中厚层隐晶~微粒灰岩为主，局部夹含云质灰岩。其 RQD 值为**~**，各孔的平均值**~**，岩石抗压强度**~**MPa。

(4) 较坚硬中至薄层状泥质灰岩、泥灰岩、粉砂岩及粉砂质页岩综合体：分布在泥盆系上统锡矿山组上段（D₃x²），在矿区西北部。岩性为灰黄、黄褐、灰绿夹紫红色薄~中层泥质灰岩、泥灰岩、粉砂岩及粉砂质页岩。岩石成分变化较大，抗压强度相对较矿体低，结构较致密，岩石较坚硬，岩石抗压强度**~**MPa。

(5) 较坚硬中至薄层状灰岩夹泥质灰岩综合体：分布在石炭系下统岩关阶下段（C₁y¹），在本矿区的西北端，出露范围较小。岩石成分以深灰色中~薄层隐晶质灰岩夹泥质灰岩为主，局部夹少量石英粉砂岩薄层，溶洞、地下河中等发育。岩石抗压强度**~**Mpa。

2、土体类

单一结构粘性土：在矿区普遍分布于岩体的表部，厚度**m~**m。主要由残坡积物组成，系基岩风化而成，以粘土、粉砂质粘土为主，含有**—**%的砾、碎石，结构松散。切面较光滑，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，天然含水量**~**%，天然容重**~**kN/m³，压缩模量**~**mPa，内摩擦角**~**°，内聚力**~**kpa，承载力特征值（fak）**kPa。

3、边坡类型、特征及稳定性

区内边坡可分为自然坡、人工切坡和人工堆积边坡。

(1) 自然坡：矿山原始边坡一般为**—**°，最大达**°以上，区内的自然边坡比较稳定。

(2) 人工切坡：主要为露采场开采与矿山公路修筑开挖形成的边坡。据现场调查，矿山公路内侧切坡较缓，坡角一般为**°~**°，局部达**°以上，公路修建时间较久，两侧均长有植被，稳定性较好；露采场开采切坡较陡，坡角一般为**°~**°，局部达**°以上，稳定性一般至较好，局部位置有掉块现象。

(3) 人工堆积边坡：矿山范围内现有**处排土场及**处安全土坎，排土场主要矿山开采产生的剥离土与废石。据现场调查与访问，排土场**堆放量大约**万 m³，已复垦复绿，其北部低矮处两侧建有浆砌石挡土墙，稳定性好，排土场**堆放量大约**万 m³，堆积边坡角为自然安息角，目前已自然复绿，稳定性较好。两个土坎位于矿山公路与露采场的连接处，堆放量大约为**—**m³，其堆积边坡角亦为自然安息角，表面已长有杂草灌木等植被，目前处于自然稳定状态。

4、岩体结构面工程地质特征

按地质成因，岩体结构面分为原生结构面、次生结构面、表生结构面三大类。

(1) 原生结构面：灰岩与泥灰岩完整性、连续性较好，灰岩属坚硬~较坚硬类岩石，原生结构面发育，产生滑动的可能小，泥灰岩属较坚硬~松软类岩石，原生结构面发育，产生滑动的可能性中等。

(2) 次生结构面：矿区内未见断层，区内次生结构面主要原生节理面。矿区范围内总体表现为一组由西往东展布的背-向斜复式折曲构造，背向斜轴向为北北东~南南西向，背向斜轴面倾向南西，地层产状由东往西依次为背斜的北西翼，倾向北西，倾角一般**°—**°，背斜南东翼，倾向南东，倾角一般为**°—**°；向斜的北西翼即为背斜南东翼，而向斜的南东翼倾向北西，倾角一般**°—**°。原生节理面裂隙发育中等，风化程度低，稳定性较好。

(3) 表生结构面：区内地表浅部的岩体经风化侵蚀作用形成溶沟、溶槽，发育方向与山体走向垂直。发育宽度数十厘米至数米，深数十厘米至数米，长度数米。地表岩石表面凹凸不平，呈锯齿状，溶沟内无充填。岩石结构、性状发生改变，物理力学性能降低。区内表层岩体风化岩溶结构面对岩体表面的稳定性影响轻，对人工土质边坡的完整性有一定破坏作用，受雨水浸润和冲刷影响，可能发生微型崩滑现象。

5、工程地质评价

(1) 矿床为露天边坡开采，组成边坡的岩石为灰岩、白云质灰岩、泥灰岩、泥质灰岩，岩体强度较高，总体稳固性较好。

(2) 采场边坡部分地段残坡积层、岩石风化破碎带厚度大于**m，仅局部边坡不稳定。

(3) 矿床为可溶岩类，矿体表面可见溶沟、溶槽现象。矿区位于当地侵蚀基准面上，根据“核实报告”资料，勘查施工的**个钻孔均未见溶洞，现状矿区内地表岩溶中等发育，地下岩溶基本不发育，总体岩溶中等至弱发育。

综上所述，寄家岭矿区工程地质条件简单。

（七）矿山环境地质

矿区内不良地质灾害现象不发育，但矿区内人工活动较强烈，主要为修路和开采矿山，造成了原始地貌和自然景观的破坏，矿山采用露天开采，随着开采推进，地表的破坏也相应扩大，开采过程中形成大量废石土堆存，为地质环境影响严重区。大气降水对矿床开采有一定影响。大气降水及地表汇水会在流经采坑的过程中含有一定量的悬浮物，对地表水、地下水产生一定的影响，但因其仅为雨季才会发生，采矿对水资源污染程度不是很大经化学分析，矿石中尚未发现危及身体和污染环境的有害元素，对周围环境无影响。

矿山四周分布有大量民用建筑和农田，矿山开采区域及碎石加工场地生产时会产生一定的噪音和粉尘，对人居环境影响较重。采矿活动会大量破坏地表植被，排土场堆放了大量废石土，已进行复垦复绿治理，产生滑坡及泥石流地质灾害的可能性小。因此，矿山要制定好矿山生产过程中的环境保护和地质灾害防治措施，必须严格按当地环保部门制定的环境保护措施和批复范围组织生产。

综上，矿区环境地质为中等类型。

（八）矿山地质环境小结

1、区内地貌属丘陵地貌，丘陵区地形坡度较缓，一般 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，局部 30° 以上；高边方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交，矿区地形地貌条件简单。

2、矿区构造条件较复杂，有一组由西往东展布的背-向斜复式折曲构造，对矿床开采影响中等，矿区构造地质条件中等。

3、矿区地下水类型简单，对矿山开采影响轻，水文地质条件为简单类型。

4、矿山采场边坡岩石风化程度低，地表岩溶发育中等，深部岩溶弱发育弱，工程地质条件为简单类型。

5、露采场面积大，对土地与植被占损影响大，产生的粉尘与噪声对附近居民的生活影响较重，排土场已复垦复绿，环境地质条件为中等类型。

6、现状条件下，采坑水有毒有害组份含量低，对水土污染影响较轻，对人体健康危害小；矿界范围内无人居民聚集区，周边也没有自然保护区、风景区、高速公路、铁路，现状对自然景观影响轻。

7、综上，矿山地质环境条件为中等的Ⅱ-**型。

三、生物环境

（一）植物

所在区域属于中亚热带、常绿阔叶林带植被区，主要物种有柏树、槐树、杉树、樟树，次要物种有楠木、高山松、水青冈、木荷、光皮桦、楠竹和金竹等用材林种树；经济植被主要物种有油茶、脐橙、油桐、柑橘等，次要物种有厚朴、板栗、黄柏、杜仲、山苍子、棕榈、茶叶、枣、梨、李、桃、柿等经济林树种；观赏树主要物种有桂花、泡桐、香椿、刺槐等，次要物种有中国槐、法国梧桐观赏树；灌木物种有红叶石楠、胡枝子、杜鹃、乌饭等；区内未发现有很强生长能力的优势植物物种。根据现场调查，区内植被茂盛，植被覆盖率高，发育较好。山丘地段多为森林，平地多为农田，开荒山坡多为种植经济林，种植水稻、玉米、红薯为主，局部有少量人工种植果树。

根据道县自然资源局及道县林业局的查询结果及现场调查，矿区与森林公园、自然保护区均无重叠，矿区不属于自然保护区等需要特殊保护的区域，未发现珍稀或濒危树种；矿山范围内无生态公益林分布。矿山范围内未发现国家及省重点野生动植物，未发现需要特殊保护的野生动植物分布区。

照片 2-4 矿区植被

（二）动物

根据现场调查和资料收集，区内人工生态系统分布面积较大，人类工程活动较为频繁，当地自然生态系统中野生动物种类较少，一般无珍稀野生动物。大都是常见的动物，主要物种有人工饲养的猪、牛、羊、鸡、鸭等常见的家畜家禽，次要物种有麻雀、蚯蚓、蛇、鼠、蛙、兔等，区内未发现有很强生长能力的优势动物物种。

四、人居环境

（一）矿区土地利用现状

1、矿区及周边矿业权情况

经湖南省事务中心及县自然资源局查询，整合后矿区范围无其它矿权重叠，本矿周边 300m 范围内也无其它采矿权和探矿权存在，为独立矿山，故不存在周边矿业活动对地质环境影响（采矿权关系图见图 2-3）。

插图2-3 采矿权关系图

2、矿区土地利用结构

根据采矿许可证，矿区面积为****km²，即矿区土地使用总面积为 ****hm²。根据土地利用现状图叠加矿权分析：在土地利用构成中，矿山范围内土地利用类型主要为采矿用地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路等。项目区土地利用现状结构良好，水土保持功能较强，生态环境质量较好，具有较强的自调节能力。矿区土地利用现状详见表 2-3。

表2-3 矿区土地利用现状表

土地利用类型	面积（hm ² ）	比例（%）	备注
采矿用地	**	**%	
乔木林地	**	**%	
其他林地	**	**%	
其他草地	**	**%	
农村道路	**	**%	

据调查，矿区使用的土地权均与当地村委签订了用地租赁协议，矿山与当地村民未曾发生过土地纠纷事件。

3、土地利用现状

目前矿山主要作业平台为+**m、+**m、+**m 等爆破开采平台，矿山作业面的入口均位于矿山北部，矿石输出出口位于矿山西南方向，经设置在溜井底部的破碎设

备破碎后由皮带输送进厂区堆料场。矿山未单独布置员工宿舍、食堂，均布置在华新水泥（道县）有限公司水泥厂区内，水泥工厂位于矿山南侧约**m处，矿区南侧在采场内+**m平台设置了设备集中临时停放点。

4、矿区土地权属状况

依据矿山矿区土地利用现状图，结合实地调查结果，明确了矿区土地利用权属为湖南省永州市道县寿雁镇豪福村。权属清晰、界线明确，无土地权属纠纷。

（二）矿区活动范围及强度

矿山自矿以来，一直处于生产状态。根据 20**年**月《湖南省道县寄家岭矿区水泥用石灰岩矿矿山资源储量年度变化表》，截至 20**年**月底，历年共采出水泥用石灰岩资源量**万 t，形成露采场**个，**处排土场，修建有约**m 的矿山公路，搭建维修区一处，溜井棚**个，传送带**条，矿部及停车场均建在华新水泥厂内。

经本次现场调查，已有**处排土场已修复或自然恢复，矿山公路已硬化，排土场北侧砌筑两段浆砌石挡土墙，修建了**条排水沟，**个沉沙池，矿山东部终了边坡与台阶进行复垦复绿，安装了变形监测、粉尘与噪音监测仪、摄像头等监测设备。

上述生态保护修复工程在 20**年与 20**年进行了分期验收，在 20**-20**、20**-20**、20**-20**进行了年度验收，验收结论均为：合格。

由上述可知，矿区活动范围较大，强度较高，在矿山进行了生态生态保护修复工程后，对周边环境的影响较轻。

（三）周边人类活动范围及强度

1、工业与民用建筑

附近的工业建筑主要有华新水泥厂，暂无其它工业建筑。华新水泥厂建筑均有用地手续，水泥生产产生的废水、废气、废渣等均做到达标排放，对周边环境影响轻。

附近分布有寿雁镇豪福村，包含了寄家岭、梅子园、小汪家三个自然村。区内民用建筑多以二层砖瓦结构楼房为主，少数为平房，个别有三层楼房，共有居民房屋约**栋**人，均位于地势较缓处，建筑工程规模小，无地质灾害及环境问题。

其中，寄家岭自然村位于矿区范围**m安全生产线以内，矿山为些在矿区西北部预留了保安矿柱，对矿石的使用及废石的综合利用影响很大。20**年3月，矿山委托湖南省建筑材料研究设计院有限公司编制了《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》，设计了A-B-C-D-E-H-I机械开采与爆破开采的分界线，对原留设的民房保护矿柱变更开采方式，将矿山原有的爆破开采变更为机械

开采，以释放民房保护矿柱压占的优质石灰岩资源。该设计变更经专家评审获得通过，并获得了湖南省应急管理厅的同意批复（湘应急非煤设计审字[2019]16号）。

2、农垦及林业

当地农垦作物主要为水稻，部分区域种植玉米和红薯，农耕活动对地质环境的影响较小；山上多为次生混交林和灌木，林业生产不活跃，植被多呈自然状态。农业活动对区内生态环境无影响。

3、道路建设

矿区东西两侧分布有乡村公路，矿山西北侧分布的矿山公路依山势而建，均为混凝土硬化路面，路基稳定，公路两侧的边坡基本已自然复绿，形成稳定边坡，矿业活动对乡村公路影响轻。

4、其他交通、水利、电力等设施工程

矿界外围南侧**m 内有 G357 通过。根据在地形图上量测，矿山+**m 以上准采区边界距离国道 G357 相距**m，因而矿山开采对国道 G357 影响轻。

矿区及周边无其他重要的交通干线、水利、电力等设施。矿业活动对重要建筑物及工程、设施和自然保护区无影响。矿区及周边没有自然保护区、风景区、无旅游资源、无文化古迹、无地质公园、无自然保护区等。

（四）社会经济概况

区内经济作物主要为水稻、玉米；山上多为次生混交林和灌木，林业生产不活跃，经济欠发达。当地居民经济活动主要是农业，兼营采石、制砖、运输等，劳动力充裕。

根据《道县 20**年国民经济和社会发展统计公报》，道县 20**年全县地区生产总值**万元。其中，第一产业增加值**万元，增长**%；第二产业增加值**万元，增长**%；第三产业增加值**万元，增长**%。

按常住人口计算，预计全县人均地区生产总值为**元，比上年增长**%。全县完成农林牧渔业总产值**万元，全部工业总产值**万元。全县居民人均可支配收入**元，比上年增长**%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入**元，比上年增长**%；农村居民人均可支配收入**元，比上年增长**%。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

根据《道县矿产资源总体规划（20**~20**年）》及《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》（湘矿权查[20**]**号），矿区不在“三区两线”（省级以上自然保护区、风景名胜区、县级以上城市规划区及重要交通干线、重要居民集中生活区周边和河流湖泊直观可视）可视范围。

（一）矿区地形地貌景观破坏现状

1、露采场破坏地形地貌景观现状

露采场现状占损土地面积约****hm²，东侧外，大部分边界均未形成终了边坡，开采台阶较多，外排废土石量大，开采破坏了原有植被，岩石裸露，形成了视觉污染，破坏了原生地形地貌，对地形地貌景观影响严重。

照片3-1 露采场现状

2、排土场破坏地形地貌景观现状

本矿山有**处排土场，位于露采场北西面，排土场**占用土地面积约**hm²，堆放废石土约**万 m³。排土场**占用土地面积约**hm²，堆放废石土约**万 m³。目前排土场**已采取闭库植树土地复垦措施，完成了全部复垦工程，排土场**基本位于矿区

内，为临时堆土场，目前已自然复绿，后期因开采需要将覆土移走至露采场内东侧底部合适位置堆放。

矿山目前在露采场南侧低矮区设立一个临时堆放场，底部标高+**m，面积约**hm²，堆放量约**万 m³，用于堆放矿山目前开采剥离的废石土。随着开采推进，该临时堆放场的废石土也将移至东部+***m 底部堆放。因此，排土场对地形地貌景观影响轻。

照片3-2 排土场**修复现状

照片3-3 排土场**自然恢复现状

照片3-4 露采场南侧临时堆土场现状

3、工业广场与矿部、维修区占用地形地貌景观现状

矿山前期在矿界内修建了临时工业广场并使用多年，因压覆占用了部分矿石而浪费资源，现已将工业广场拆除。目前矿山未单独布置矿部、员工宿舍、食堂、停车场，均布置在矿山南侧约***m 的华新水泥厂内，矿山配置有通勤车辆，经矿山公路与水泥工厂通勤；南侧维修区面积**hm²，主要承担矿山设备的日常保养和维修任务。

矿山关闭后，矿部、员工宿舍、食堂、停车场等直接由水泥厂接管，不设置生态修复工程。南侧维修区将与露采场一起开展生态修复工程。矿部、员工宿舍、食堂、停车场位于华新水泥厂内，维修区面积小，对地形地貌景观影响轻。

照片3-5 矿部、停车区现状

照片3-6 矿山维修区现状

4、送矿设施

送矿设施主要由溜井（深**m）、破碎区（长**m）、风井（长**m）、送矿平硐、传送带（露天**m+硐内**m=**m）五部分组成。送矿设施远离居民区和水泥厂宿舍，对地形地貌的破坏轻，造成的视觉污染轻。传送带占用的露天土地由华新水泥厂租用，其修复工程由华新水泥厂后期完成。矿山关闭后，可拆除传送带及硐内设施，封堵回填溜井、破碎区、回风井、送矿平硐。因此，对地形地貌景观影响轻。

照片3-7 破碎区外部传送带与供电区现状

4、矿山地质灾害对地形地貌景观破坏现状

根据本次现场调查，区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不存在破坏对地形地貌景观现象。

5、矿山公路建设对地形地貌景观破坏现状

矿山公路位于寄家岭村与露采场入口之间，长度约**m，平均宽度约**m，占地面积**hm²。目前已用混凝土硬化路面，主要用于进出矿山，建设中对地形地貌存在一定程度削坡，削坡高度一般小于**m，且基本已自然复绿。因此，矿山公路对原生的地形地貌景观破坏影响轻。

照片3-8 硬化的矿山公路

（二）矿区地形地貌景观破坏趋势分析

1、露采场破坏地形地貌景观预测分析

据《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》及矿区开采进度规划，未来矿山将继续采取露天开采方式，目前矿山主要作业平台+**m、+**m爆破开采平台，随着矿山开采的推进，露天采场面积将随着开采水平的降低不断扩大，露采场开采水平至最低标高+***m时，其占损面积最大，达到约**hm²。露采场将大面积挖损地表植被、土壤及岩石，致使岩石裸露，更大程度地破坏了自然景观，造成更大的视觉污染。因此，未来矿山露采场对地形地貌景观破坏的趋势为增大。

2、维修区与矿部生产生活区地面建设破坏地形地貌景观预测分析

根据《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》及开采计划，矿山将继续采取露天开采方式。矿部、员工宿舍及生活区位于华新水泥厂区内，不计算其占用面积。部分维修区位于露采场内，随着开采的进行，其现状面积将因开采而有所减少，矿山关闭时，维修区的面积将减少至**hm²。

3、矿山公路与送矿设施破坏地形地貌景观预测分析

矿山公路位于矿区，已经建成并正常使用多年，其长度与宽度将不再改变，待矿

山关闭时，长度约**m，平均宽度约**m，占地面积**hm²。

送矿设施已建成，已经建成并正常使用多年，除正常维修处，不外再增加其占地规模，待矿山关闭时，组成送矿设施的破碎区（长**m）、风井（长**m）、送矿平硐、传送带（**m）四部分仍将不变，矿山关闭时，溜井井口标高由现状的+**m降低为+***m，溜井的深度由**mm降为**m，地下加工及送矿设施区不再增加。

为了给当地村民上山作业提供便利，矿山关闭后，矿山公路可申请保留。送矿设施可拆除，地下平硐可回填封堵。

4、矿山地质灾害破坏地形地貌景观预测分析

矿山根据《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》，结合开采现状，最终形成**个台阶，+**m，+**m，+**m，+**m，台阶高为**m、**m、***m等，最大边坡高差**m左右，矿山开采引发边坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等；矿区地下岩溶发育弱，矿山开采引发岩溶地面塌陷、采空区地面变形等地质灾害的可能性小，引发其它地质灾害可能性小。而崩塌、滑坡其发生及影响范围主要在露天采场内，其规模相对小，对原始地形地貌不会产生破坏。

因此，矿山地质灾害对地形地貌景观影响小。

5、排土场破坏地形地貌景观预测分析

矿山大部分表面剥离工程已完成，设置了排土场**、**堆放剥离土，排土场**已实施复垦复绿，排土场**堆放的表层剥离废石土**万m³，后期将**万m³移至东部露采场+**m底部，剩界外**万m³不需移走。

根据20**年《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》，除掉利用的废石土外，将产生**万m³（含南部堆放场的**万m³）废石土，乘松散系数**后为**万m³，亦将堆至东部露采场+***m底部，则东部露采场+***m底部共堆放**m³(**+**)的废石土。该废石土含废石多，含泥土少，肥力差，不能用于后期复垦工程。

本次在露采场+***m底部拟定一个新的堆土场，面积**hm²，用于堆放**万m³废石土，平均堆放高度约**m，顶面堆高+**m，应从东往西堆放，在+**处预留台阶（**m），除东侧与开采台阶相接外，南西北三面的堆放安息角不大于**°，使堆放的废石土达到自然稳定状态，则在后期引发滑坡及废石流地质灾害的可能性小。本排土场设置在露采场内，不会对地形地貌产生新的破坏，故对地形地貌景观的破坏影响小。矿山后期可加强废石土的综合利用，则可以减少新堆土场的土石堆放量。

（三）地形地貌景观破坏结论

综上所述，矿山现状有露采场、矿山公路、维修区、排土场会对形成对地形地貌景观造成破坏，矿部、员工宿舍、停车场等在华新水泥厂内。未来露采场会增加对地形地貌的破坏面积，矿山公路、维修区、排土场不再增加对地形地貌景观造成破坏。地形地貌景观破坏识别和诊断结果见下表 3-1，破坏趋势见插图 3-1。

表 3-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称	地貌类型	破坏方式	是否对地形地貌景观造成破坏	
			现状	趋势
露采场	丘陵	挖损、压占	是	增加
排土场**	丘陵	压占	是	不变
排土场**	丘陵	压占	是	减少
维修区	丘陵	压占	是	减少
矿山公路	丘陵	挖损、压占	是	不变
送矿设施	丘陵	挖损、压占	是	不变

插图 3-1 地形地貌景观破坏趋势图

二、土地资源占损

（一）矿业活动占用、损毁土地资源现状

据实地调查，矿山占用土地资源的主要有露采场1个，矿山公路1条，排土场**处，维修区1处。从破坏土地类型看，破坏采矿用地最多，乔木林地与其他草地次之；从破坏方式看，露采场和矿山道路为挖损，排土场与维修区的为压占。土地权属为道县寿雁镇豪福村。矿业活动现状占损土地面积**hm²，详见表3-2及插图3-2。

表3-2 矿业活动占损土地资源现状表 (单位: hm²)

位置 \ 土地类型	乔木林地	其他草地	采矿用地	合计	破坏方式	权属
1个露采场(含加工区等)	**		**	**	挖损、占用	豪福村
排土场**	**	**	**	**	占用	豪福村
排土场**	**	**		**	占用	豪福村
1条矿山公路	**		**	**	挖损、占用	豪福村
1处维修区	**		**	**	占用	豪福村
总计	**	**	**	**		豪福村

插图3-2 矿业活动占损土地资源现状图

1、露天采场挖损土地资源现状

露天采场挖损、占用土地面积约****hm²，占用土地类型为采矿用地、林地。场地周边现堆放有少量废石。其破坏了原有植被，改变了土地的利用方式，在没有人工干预的前提下短期内无法全部自然复绿。

2、排土场占用土地资源现状

两个排土场占用土地面积约**hm²，排土场**占地**hm²，排土场**占地**hm²，占用土地类型为采矿用地、林地与草地。排土场**现已进行了复垦种树，排土场**主已实现自然恢复。

3、维修区占用土地资源现状

维修区占用土地面积约**hm²，占用土地类型为工业用地与林地。其破坏了原有植被，改变了土地的利用方式，在没有人工干预的前提下短期内无法全部自然复绿。

4、矿山公路挖损土地资源现状

矿山公路现状挖损、占用土地资源约** hm²，占用土地类型为工业用地与林地。其破坏了原有植被，改变了土地的利用方式，在没有人工干预的前提下短期内无法全部自然复绿。

5、土石环境污染现状

本次调查中，为了调查矿山矿坑水与废石淋滤水对土石环境污染情况，本次在矿山周边采取了本次于 20**年**月**日在矿区及影响范围进行了检查性采取**个土样 T1、T2、T3，样品中主要有害元素含量见表 3-3。

表3-3 矿山周边土壤样品测试结果表

送样号	pH	汞	镉	砷	铜	铅	铬	锌	镍
	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
T1	**	**	**	**	**	**	**	**	**
T2	**	**	**	**	**	**	**	**	**
T3	**	**	**	**	**	**	**	**	**
筛选值	pH>***	**	**	**	**	**	**	**	**

经过与《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB/36600-2018）对标，结果显示**个土壤样品中的重金属均未超标，pH值呈弱碱性。由此可见，矿业活动产生矿坑水与废石淋滤水对周边土石环境的污染影响轻。

（二）矿业活动占用、损毁土地资源发展趋势

1、露天采场挖损土地资源影响趋势分析

据《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》，矿山开采到最低标高+***m时，结合东边已修复的原有露采坑，露天采场最终占地面积**hm²，占用土地类型为采矿用地、林地、草地。

新设置的堆放场位于露采场东侧，占地面积**hm²，堆放约**万m³废石土，除掉露采场底面及台阶铺垫的**万m³废石土后，剩余**万m³，平均堆放高度约**m，堆土区顶面标高约+***m，应从东往西堆放，在+***m处预留台阶（**m），除东侧与开采台阶相接外，南西北三面的堆放安息角不大于**°，使堆放的废石土达到自然稳定状态。该新堆放场完全位于露采场以内，所占用的地类主要为采矿用地。

2、排土场占用土地资源影响趋势分析

排土场**、**已复绿，随着矿山开采的不断推进，后期将选择露采场东侧的位置做为堆放场。排土场**面积**hm²，占用地类为林地、草地与采矿用地，未来不占用新的土地资源，排土场**做为矿区内的临时堆土场，其位于矿区内的堆土部分会随着开采的进行而被开挖，其堆土将被移至露采场东侧新堆放场进行堆放，其面积将缩小至**hm²，占用地类为林地与草地。

3、维修区占用土地资源

根据华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更及资源储量现状，其矿区内部分会随着开采的进行而被开挖。预测维修区占地将缩小至**hm²，占用土地类型为采矿用地与林地。

4、矿山公路损毁土地资源影响趋势分析

目前矿山已将矿山公路修建至露采场，矿区内公路已实现循环畅通，可以满足未来采矿需要，未来矿山道路可保留，作为当地村民护林、伐木道路，未来将不再新建矿山公路，面积**hm²，占用土地类型为采矿用地与林地。

5、土石环境污染趋势分析

由上述可知，矿业活动中，仅露采场的面积会增加，矿山公路与排土场**面积不变，维修区与排土场**面积减少。矿山开采的矿种未变，仍为水泥用石灰石矿，则矿为活动产生的矿坑水与废石淋滤水成分也不会变。因现状条件下取土样**个化验后，矿坑水与废石淋滤水对土石环境产生污染影响轻，预测矿业活动未来对土石环境产生

的污染影响轻。

矿业活动占损土地资源详见表3-4，矿业活动占损土地资源趋势插图3-3。

表3-4 矿业活动占损土地资源趋势分析表 （单位：hm²）

土地类型 破坏类型	乔木林地	其他草地	采矿用地	合计	破坏方式
露天场	**	**	**	**	挖损、占用
排土场**	**	**	**	**	占用
排土场**	**	**	**	**	占用
维修区	**	**	**	**	占用
矿山公路	**	**	**	**	挖损、占用
总计	**	**	**	**	

插图 3-3 矿业活动占损土地资源趋势图

（三）土地资源占损小结

综上所述，未来矿业活动共占损土地约**hm²，其中：乔木林地**hm²，其它他草地**hm²，采矿用地**hm²。土地权属为寿雁镇豪福村，矿山占损土地资源的现状及变化趋势见下表 3-5。

表 3-5 矿山占损土地现状及趋势一览表（单位：hm²）

环境影响 单元 名称	总 计	损毁土地资源情况									能 否 修 复
		03 林地			04 草地			06 工矿仓储用地			
		0301 乔木林地			0404 其他草地			0602 采矿用地			
		现状	增减 (±)	小计	现状	增减 (±)	小计	现状	增减 (±)	小计	
露采场	**	**	+**	**	**	+**	**	**	+**	**	能
排土场**	**	**	**	**	**	0	**	**	**	**	能
排土场**	**	**	_*	**	**	_*	**	**	**	**	能
维修区	**	**	_*	**	**	0	**	**	_*	**	能
矿山公路	**	**	**	**	**	0	**	**	_*	**	能
合计	**	**	+**	**	**	_*	**	**	+**	**	
土地权属		豪福村		豪福村	豪福村		豪福村	豪福村		豪福村	

三、水生态水环境影响

（一）水生态水环境影响现状

1、水资源影响现状

（1）对地下水资源枯竭影响较轻

根据现场调查，本矿山为山坡露天开采型，现状开采标高为+**m~+**m，远高于本区最低侵蚀基准面（+**m），且矿业活动无需进行地下水抽排，故现状评估矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻。

（2）对区域地下水均衡影响较轻

矿山开采层为泥盆系上统锡矿山组下段（D₃X¹），为碳酸盐岩裂隙岩溶水，该层富水性中等。据现状调查，矿业活动无需进行地下水抽排，现状矿山周边无疏干降落漏斗，对区域地下水均衡影响较小。同时，矿区当地降水充沛（年均降水量约**mm），周边灰岩、泥灰岩、泥质灰岩等岩体节理裂隙中等发育，易受大气降雨补给，且区内植被覆盖率高，有利于降水渗入补给地下水。因此，现状评估矿业活动对区域地下水均衡破坏影响较轻。

（3）对地表水漏失影响较轻

本次现场调查***处山塘和**条水渠。现状山塘和水渠均未发生地表水漏失，水塘正常蓄水，水渠与山塘等地表水未受矿业活动影响。因此，现状评估矿床开采对地表水漏失影响较轻。

2、水环境影响现状

(1) 对地表水环境影响较轻

本矿山为露天开采，矿山现状没有抽排废水，排土场淋滤水与矿坑积水除含较多细颗粒黏土外，不含其他有害物质，现场调查周边地表水环境未受矿业活动影响。现状矿业活动对地表水环境污染影响较轻。

(2) 对地下水水质污染影响较轻

矿山积水除含较多细颗粒黏土外，有害物质含量很低，且积水及时沿地表溪沟流出，对地下水进行补给量有限，故对地下水水质污染较小。现状评估矿山开采对地下水水质产生污染影响较轻。本次在矿区西部的民井采取地下水样品**个，在沉淀池过滤后的采取地表水样品**个，在矿山北边的山涧水下游采取地表水样品**个，共 3 个水样进行了水质检测，检测结果见下表 3-5。

表3-5 水质检测结果一览表

检测指标	样品编号			判断标准	
	S1 (地下水)	S2 (地表水)	S3 (地表水)	质量标准限值 (地下水)	质量标准限值 (地表水)
pH值(无量纲)	**	**	**	I 类: $6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	I 类: $6 \leq \text{pH} \leq 9$
生化需氧量(mg/L)	**	**	**	/	I 类: ≤ 3
硫化物(mg/L)	**	**	**	I 类: ≤ 0.005	I 类: ≤ 0.05
氨氮(mg/L)	**	**	**	III类: ≤ 0.5	II 类: ≤ 0.5
六价铬(mg/L)	**	**	**	I 类: ≤ 0.005	I 类: ≤ 0.01
铁(mg/L)	**	**	**	I 类: ≤ 0.1	生活用水: ≤ 0.3
砷(mg/L)	**	**	**	III类: ≤ 0.01	I 类: ≤ 0.05
铅(mg/L)	**	**	**	I 类: ≤ 0.005	I 类: ≤ 0.005
锌(mg/L)	**	**	**	I 类: ≤ 0.05	I 类: ≤ 0.05
铜(mg/L)	**	**	**	I 类: ≤ 0.01	I 类: ≤ 0.01
汞(mg/L)	**	**	**	I 类: ≤ 0.0001	I 类: ≤ 0.0005
铊(mg/L)	**	**	**	I 类: ≤ 0.002	I 类: ≤ 0.002
镉(mg/L)	**	**	**	I 类: ≤ 0.0001	I 类: ≤ 0.001

根据检测结果，对照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《地下水质量标准》(GB/t 14848-2017)与《工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968 -2021)三个标准进行对比，**个地下水样品达到了III类质量标准，**个地表水样品检测指标达到了II类质量标准，以及生活用水标准（主要适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区）的地表水水质要求，水体中重金属含量指标符合要求。

（二）水资源水生态破坏趋势分析

1、水资源破坏趋势分析

（1）对地下水资源枯竭影响分析

据区域资料及现场调查，矿区内的碳酸盐岩裂隙岩溶水含水量贫乏，且最低准采标高+**m，远高于当地侵蚀基准面标高+**m。据《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》及矿山开发利用方案，矿山未来开采也不需进行地下水抽排，对区内地下水资源影响轻；采取水资源水生态保护措施后，则对地下水资源枯竭的影响更轻。因此，预测分析未来矿业活动不会造成对地下水资源枯竭。

（2）未来矿业活动对区域地下水均衡影响分析

现状条件下矿山开采对区域地下水均衡系统影响较轻。据区域资料及现场调查，矿区内的裂隙岩溶水含水量中等，且未来矿山最低开采面高于当地最低侵蚀基准面，矿山未来矿业活动无需进行地下水抽排；采取水资源水生态保护措施后，则对地下水资源均衡的影响更轻。因此，预测分析未来矿坑排水对区域地下水均衡几乎没有影响。

（3）未来矿业活动对地表水漏失影响分析

区内地表水系不发育，山塘水体零星分布，普遍分布在寄家岭矿区下方地势平坦处，距离矿区较远，且据《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》及矿山开发利用方案，矿山未来矿业活动无需进行地下水抽排；采取水资源水生态保护措施后，则对地表水漏失的影响更轻。因此，预测分析矿床开采对地表水漏失影响较轻。

2、水环境破坏预测分析

矿山为露天开采石灰石矿，排土场淋滤水与矿坑积水主要来源于大气降水，采出的矿石不含有毒物质，且区内无其他污染物，对地下水含水层水环境影响小，经现状取样分析以及走访，均未发现地表水环境受矿业活动影响。

矿业活动产生的地面粉尘在大风天气被刮向空中，飘落在附近的水塘中，可能会产生局部短时间浑浊，矿山安排了洒水车，在干旱天气定时洒水，减少粉尘被大风刮走的可能性，从而对矿山四周的水塘影响很轻。因此，预测分析矿业活动对地表水及地下水环境影响较轻；采取水资源水生态保护措施后，则对水环境的影响更轻。

综上所述，预测分析矿业活动对水生态水环境影响较轻。

（三）水资源生态影响小结

综上所述，现状矿业活动对水资源影响较轻，对水生态影响较轻；预测未来矿业活动对水资源影响较轻，对水生态影响较轻。水生态水环境影响及趋势见表 3-6 以及插图 3-4。

表 3-6 水生态水环境影响及趋势一览表

影响类别		对水资源造成影响程度	对水生态造成影响程度
现状	地下水资源、区域地下水均衡	较轻	较轻
	地表水漏失	较轻	较轻
	排土场淋滤水	较轻	较轻
	矿坑水	较轻	较轻
趋势	地下水资源、区域地下水均衡	较轻	较轻
	地表水漏失	较轻	较轻
	排土场淋滤水	较轻	较轻
	矿坑水	较轻	较轻

插图 3-4 水生态水环境影响及趋势图

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状分析

1、崩塌、滑坡地质灾害影响现状

现状矿业活动开采科学合理的设置了开采边坡角，经现场调查，矿山及周边未发生崩塌、滑坡、泥（废）石流地质灾害。

2、泥（废）石流地质灾害影响现状

据现场调查，采矿剥离覆土堆放于矿山北侧两个排土场，占用土地面积约**hm²，排土场**占地**hm²，排土场**占地**hm²。目前排土场**现已进行了复垦种树，排土场**主已实现自然恢复，不再堆放新的剥离土方量。后期剥离的废土石堆放在露采场东侧，稳定性好。现状条件下，矿山未发生泥（废）石流地质灾害。

3、岩溶地面塌陷地质灾害影响现状

据“寄家岭核实报告”钻探资料，区内岩溶不发育或发育弱。据现场调查，区内暂未发现岩溶地面塌陷地质灾害，经调查访问周边村民，区内历年也没有岩溶地面塌陷地质灾害情况上报。

综上，矿山现状地质灾害不发育。

（二）矿山地质灾害的发展趋势分析

1、未来矿业活动引发与遭受滑坡、崩塌的预测分析

区内属构造剥蚀侵蚀低山丘陵地形，山坡坡度较缓，第四系覆盖层薄，岩石结构较完整，地形自然排水条件好，植被发育。矿区中间背斜构造，东西两侧开采面均为顺向，岩层倾角**° ~ **°，一般**° 左右，仅局部达**° 左右。根据生产设计变更及开发利用方案，本矿岩石硬度系数 f 在 8 以上，选定工作台阶坡面角：岩体**° ~ **°（顺层坡），**° ~ **°（斜交坡、反坡），土质和风化层边坡不大于**°。

按***m 台段高，岩层最大倾角**°，对采场西边出露之顺层边坡的稳定性进行半定量分析： $K = \text{抗滑力} / \text{下滑力} = (\gamma V \cos \alpha \tan \phi + Ac) / \gamma V \sin \alpha$ ，

推导可得 $K = \tan \phi / \tan \alpha + c / \gamma h \sin \alpha$ 。

式中：K—稳定系数（ $K > 1.***$ ：滑坡处于稳定状态； $K = 1.05 \sim 1.***$ ：滑坡处于较稳定状态； $K = 1.00 \sim 1.05$ ：滑坡处于整体暂时稳定-变形状态； $K = 0.95 \sim 1.00$ ：滑坡处于整体变形-滑动状态。）；

ϕ —内摩擦角，取经验数值 $\tan \phi = 0.8$;

α —结构面的倾角，取最大值 $^{**^{\circ}}$ （边坡角为 $^{**^{\circ}}$ ，若小于 $^{**^{\circ}}$ ，则边坡更稳定）;

c —内聚力，沿岩层顺层滑动时，取经验数值 $^{**}\text{kg}/\text{cm}^2$;

γ —容重，为 $^{**}\text{kg}/\text{cm}^3$; h —坡高，取台段高 $^{**}\text{cm}$;

V —岩体总体积;

A —岩体结构面面积。

该公式计算出的各台段的稳定系数 K 为 ** ，故顺层边坡处于较稳定，顺层边坡（底板边坡）稳定性一般。

由此可知，矿山按照“20 ** 年安全生产设计变更”进行生产，在自然状态下发生滑坡、崩塌的可能性中等。因此，预测矿区四周边坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等。排土场 ** 目前稳定，若后期北边两段挡土墙发生垮塌，则存在引发滑坡地质灾害的可能性。

2、未来矿业活动引发与遭受泥（废）石流的预测分析

泥石流的发生应具备三个条件：第一，具备高差大、有利于泥石流下泄的地形条件；第二，具备充足的水源，且水流易于淤积的水源条件；第三，具备充足的松散堆积物，在水力作用下形成大量泥、石、水的混合物。一般地，以上三个条件同时具备时，易引发泥石流。现采用量化评分表打分法分别进行预测分析（见表 3-7、3-8、3-9）。

经分析，矿区属构造剥蚀侵蚀溶蚀丘陵地貌，地形坡度一般，自然排水通畅，大部分区域不具备发生泥石流地质灾害的水源条件和地形条件；矿区北面山坳设立排土场两处，排土场 ** 现已复垦种树，且排土场 ** 下游已修建挡土墙，堆放的废石土体已沉实，稳定性好；挡土墙下方有较宽阔沟谷存在，但附近上部地势开阔，无短时间内大量汇水的地形条件。

排土场 ** 已自然恢复，堆放的废石土体已沉实，稳定性好，后期将随着开采的进行，废石土将移至露采场东侧，剩余的废石土留有安全边坡角，下部台阶种爬山虎及时复绿，附近地势平缓开阔，无短时间内大量汇水的地形条件。

本次在露采场+ $^{***}\text{m}$ 底部划定一个区域 $^{**}\text{hm}^2$ ，用于堆放 ** 万 m^3 废石土，除掉露采场底面及台阶铺垫的 ** 万 m^3 废石土后，剩余 ** 万 m^3 ，平均堆放高度约 $^{**}\text{m}$ ，堆土区顶面标高约+ $^{**}\text{m}$ ，在+ $^{**}\text{m}$ 处预留台阶（ $^{**}\text{m}$ ），除东侧与开采台阶相接外，南西北三面的堆放安息角不大于 $^{**^{\circ}}$ ，在土石堆放安息角以内，使堆放的废石土达到自然稳定状态，南西北三面堆砌有生态袋，稳定性好，且附近地势平缓开阔，无短时间内

大量汇水的地形条件，则在后期引发滑坡及废石流地质灾害的可能性小，对堆好的边坡及时复垦复绿，则可以减少受雨水冲刷而产生的堆放土石流失。

矿山附近未见其它大量松散堆积物，且地形开阔，不具备短时间内大量汇水的条件，矿山修建了排水沟及沉淀池，能及时将大气降水排走。

因此，预测分析矿山未来引发、遭受废石流地质灾害的可能性小。

表 3-7 泥石流沟严重程度数量化评分表

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重(A)	得分	中等 (B)	得分	轻微 (C)	得分	一般 (D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然、人为）的严重程度	0.159	崩塌滑坡重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	2	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比%	0.118	>60	16	60-30	12	30-10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	0.108	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，主流在高水位不偏，低水位偏移	7	无河型变化，主流不偏移	1
4	河沟纵坡坡度或‰	0.090	>12°	12	12°-6°	9	6°-3°	6	<3°	1
5	区域构造影响程度	0.075	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4—6级地震区有中小支断层或无断层	7	相对稳定区，4级以下地震区有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	0.067	<10%	9	10-***%	7	30-60%	5	>60%	1
7	河沟近期一次变幅/m	0.062	>2	8	2-1	6	1-0.2	4	<0.2	1
8	岩性影响	0.054	软土、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量/10 ⁴ m ³ ·km ²	0.054	>10	6	10-5	5	5-1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	0.045	>32°	6	32°-25°	5	25°-15°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散层平均厚度/m	0.036	>10	5	10-5	4	5-1	3	<1	1
13	流域面积/km ²	0.036	0.2-5	5	5-10	4	10-100	3	>100	1
14	流域相对高差/m	0.030	>500	4	500-300	3	300-100	2	<100	1
**	河沟堵塞程度	0.030	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1

插图 3-5 矿山地质灾害现状及发展趋势图

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

矿山露天采场开采、破碎区及矿山公路建设，剥离了地表覆盖层，直接减少了生物量，降低了植被覆盖率，破坏了原有植物的生存环境，但由于矿山所在地没有珍稀动植物，影响的植被为常见种，区域分布广，矿山开发不会对矿区植物种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生根本性影响，更不会使现有植物群落的物种组成及其比例也发生改变，现矿山开采地面设施工程已建成，矿区及周边生态系统的功能和结构基本保持不变。本区内目前没有发现珍稀濒危保护植物及古树名木，局部区域破坏的林地植被以天然次生植被和人工林为主，优势种群为南方较常见的林木，具有可恢复性，且恢复难度不大。因此，矿业活动对植被破坏程度影响较轻。

2、野生动物影响现状

由于受人类活动的影响，区域现有野生动物资源较为单一和匮乏，现常见的动物有兔子、麻雀、蛇、鼠、蛙等，人工饲养的动物主要为常见的家畜家禽如猪、牛、鸡、鸭、狗等，未见珍稀野生动物，也不是重要动物栖息地。矿山的开采活动，减少了动物的栖息地，对其局部区域活动范围有一定的影响，但影响较轻。因此，现状分析矿业活动会对区域动物多样性产生根本性的影响轻。

3、生物多样性影响现状

矿山所处区域亚热带，充足的阳光、降水、温暖的气候、适宜的湿度，使得生物群落有一个很好的环境，有利于群落的稳定性，群落的结构和功能趋向完整，生态系统处于良性循环中，动植物物种较多，生物多样性较好；矿山现状矿业活动，不会对现生态系统结构的完整性带来了负面影响，如植被的破坏引起地表景观格局的改变等，不会给动植物物种的消失造成威胁，其对整个区域而言，仅局部区域受轻微影响，可保持区域环境功能的稳定。因此，矿业活动对生物多样性影响较轻。

（二）生物多样性破坏趋势分析

1、矿区及周边植被破坏趋势分析

本矿山未来开采活动，除露天采场面积会有所增加外，排土场、破碎区及矿山公路均不会有变化，故不会新增土地资源破坏，对植被资源、地形地貌等要素的破坏情

况也将基本维持现状。因露采场面积增加会使原有植被遭到局部损失，但工程规模较小，不存在破坏珍稀濒危保护植物及古树名木的情况；不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失，矿山闭采后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因矿山、造成生物量和多样性减少的损失。

因此，预测分析矿业活动对周边植被破坏影响轻。

2、野生动物影响趋势分析

未来矿山工程不会新增很多用地，不新侵占自然植被，但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；但矿业活动对野生动物影响原已存在，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。依前述，区域野生动物种类较少，无大型野生哺乳动物，矿山范围内现有的野生动物多为一些常见的鼠类、蛇类、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；目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间，闭坑后生态多样性也不会进一步加剧。矿山区属农村农业生态与林地生态系统过渡区域，临近没有生态敏感区，动植物物种多为常见的广布种，未来生态多样性基本维持现状。因此，预测分析矿业活动对周边植被破坏影响轻。

（三）生物多样性破坏小结

综上所述，矿业活动现状对生物多样性造成局部破坏，未来矿业活动亦会造成生物多样性局部破坏。

表 3-11 生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响类别		是否对生物多样性造成破坏
现状	露采场	局部造成破坏
	排土场	局部造成破坏
	工业广场	局部造成破坏
	矿山公路	局部造成破坏
	送矿设施	局部造成破坏
趋势	露采场	局部造成破坏
	排土场	局部造成破坏
	工业广场	局部造成破坏
	矿山公路	局部造成破坏
	送矿设施	局部造成破坏

第四章 生态保护修复工程部署

一、保护修复工程部署思路

根据对矿区生态环境现状调查和诊断结果，针对寄家岭石灰石矿山生态问题及发展趋势，按照“边开采、边修复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、适地适绿的原则，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：

1、设立矿山生态保护警示牌，设立森林防火警示牌，定期对矿山生态与森林防火情况进行巡查，发现隐患，及时上报管理部门，并采取相应措施进行处理。

2、露采场复垦植树，开采终了边坡复绿，外围设置警示牌，并设立配套截排水沟与沉淀池工程；减少土地占用面积，设备集中临时维修区拆除，平整场地，种植绿化，对设置在露采场东侧的堆土场按要求开展复垦复绿工作，恢复好矿区地质环境，确保露采场土地复垦率**%，使开采后矿区植被覆盖率不低于原有覆盖率水平。

3、对排土场**已建挡土墙、露采场东侧与北部的陡峭边坡进行监测预警，发现不稳定隐患后应及时采取治理措施，以消除崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患，避免不必要的人员伤亡和经济损失，减轻地质灾害隐患，使地质灾害防治率达**%。

4、矿山水泥公路在办理好相关证明后，保留给当地村民使用。

5、闭坑时拆除溜井棚与传送带以及硐内破碎加工设备，封堵溜井、回风井与送矿平硐，排除安全隐患。

6、对植被恢复区进行生态管护，对矿山水质、土质进行取样监测。

二、保护修复目标

（一）保护修复目标

该矿山保护修复总体目标是：坚持科学发展观，最大限度的避免、减轻因矿山开采引发的地质灾害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对矿山地质环境的影响，实现资源开发与环境保护相协调，走上经济效益与社会效益、资源效益与生态效益、保障资源安全与保护生态环境、矿业企业发展与矿区群众意愿统筹相协调的内涵式发展道路，促进矿山企业健康持续发展。从矿区环境与生态、资源开发、资源综合利用等

方面进行绿色矿山建设。矿山开发建设过程中和关闭后能全面消除灾害安全隐患，实现可复垦与可绿化率达**%，能保持区域生态系统功能稳定。

1、生态保护保育目标

本矿区无一级、二级生态公益林，不属于自然保护区。通过在露采场周界、排土场周边，乡村公路旁等经常有人出入活动的位置树立宣传警示牌、标识牌，加强员工与周边群众对生物多样性保护意识宣传教育，加强火源管控，杜绝发生乱伐林木及捕杀野生动物的不法行为，杜绝发生森林火灾，并在在宣传牌上公布举报电话，将各类损害动植物以及生态的不法事件降到最低。

2、生态修复工程目标

（1）土地复垦及生物多样性工程

根据前述土地占损情况，至矿山关闭，除了矿山公路予以保留外，矿山所占用的其他土地资源应做到应可能修复。本矿山及周边主要为林地、采矿用地与草地。

根据矿山附近地表水体的分布范围少，灌溉水源条件较差等情况，则修复为耕地的可行性不大，同时经过与矿山所在的豪福村村民协商，均同意修复为林地。因此，确定未来矿山生态修复的复垦方向主要为林地。除保留区外，矿山其它占损区的复垦复绿率应达到**%。

（2）水资源水生态修复工程

矿山应对露采场外排废水进行定期监测，废水做到达标排放，土壤不受污染，已有工程得到维护。建立雨污分流系统，对矿坑水和废石淋滤水采用沉砂池进行沉淀过滤处理，并加强监测，确保矿山废水能**%达标排放。

（3）地质灾害安全隐患消除工程

对矿区可能存在的灾害隐患点定期监测、巡查，及时消除安全隐患，对发生的灾害及时治理到位。经预测分析，未来矿业活动引发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的可能性中等，现状条件虽未发生，但应预留足够的备用治理资金，确保矿区灾害治理率达**%。

3、监测管护工程目标

开展日常排土场边坡、露采场陡峭边坡的变形监测，及时消除安全隐患，对发生的灾害及时治理到位。为保护修复区生态环境，矿山应开展对废水、土壤进行取样监测，对修复区的植被恢复情况进行巡视与摄像头监测。

矿山要对现状和未来的林地复垦区域开展管护工作，要确保**年管护期后，林地修复区的植被的成活率在**%以上。

4、其他工程

闭坑时拆除溜井棚与传送带以及硐内破碎加工设备，封堵溜井、回风井与送矿平硐，排除安全隐患；对露采场与排土场的高陡边坡临空侧设置安全警示标志。

（二）保护修复措施

结合矿山现状，矿山保护修复措施为：

1、工程技术措施

①拆除工程措施

修复区与传送区需拆除地面建筑设施及地面硬化物，并清运建筑垃圾。

②表层土恢复工程措施

露采场内的临时道路因开采的推进而改道或消失，矿山关闭时将露采场底面合为一体，露采场区台阶、底盘进行覆土平整，确保该区域达到复垦要求。

③排水及灌溉措施

修建排水沟、沉淀池，满足场地的排水和灌溉需求，防止水土流失并确保植被灌溉得到满足。

2、生物化学工程措施

①土壤改良、培肥措施

土地翻耕后在坑穴内施基肥或化肥，基肥主要为有机肥料，须腐熟后才能施用；化肥主要选用复合肥。基肥要与土充分混匀，表层覆盖种植土，并充分浇水。

②植物措施

通过人工整理和覆土措施后，及时种植树苗、撒播草种，逐渐恢复植被，保土保水，减少水土流失，增加绿化面积，改善生态环境。选择生长快、成活率高、适宜本地土壤生长的槐树作为恢复林地的主要树种。

3、管护措施

对于治理恢复与复垦完毕的土地，需要**年的管护期，防止复垦土地的退化。矿山设有专门负责矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦、绿化的管理部门，负责矿区土地复垦区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训；负责复垦土地管护中所需的资金、劳动力等问题。对已完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种

形式进行广泛宣传，提高人民群众参与管护的积极性。建立长效管护机制。制定林地管护办法，落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止。

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。本矿山只有矿山公路、排土场、露采场造成了土地资源的占损。矿山公路申请保留，排土场已实现复绿，露采场无法采用保护保育、自然恢复的方式修复。本次设计采取人工辅助修复的方式修复露采场。未来矿山闭坑后，以上区域可根据不同地块特征，通过人工辅助的修复方式修复为林地。

（一）生态保护工程

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

1、野生动、植物的保护

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

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

（2）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。

（3）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。

（4）森林防火措施。在矿山建设和生产期间，应在施工区周围竖立防火警示牌，划出禁火区域，严格护林防火制度，巡回检查，预防和杜绝森林火灾发生。

2、加强矿山生态保护修复的管理

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

3、宣传警示标牌工程

(1) 宣传、警示标牌类型

1) 野生动植物保护宣传牌

可在矿山公路入口处，设置野生动、植物保护宣传牌。宣传的内容有：本区内野生动植物的种类、数量，生活习性、生长情况；禁址砍伐、捕猎的物种；保护措施。

2) 森林防火警示牌

在矿部山入门处、南部维修区等人员经常活动的地区设置森林防火警示牌。

(2) 宣传警示牌的制做

大型标识、宣传牌设计采用轻质钢结构骨架，选用铝合金材料制作，以价格实惠的喷绘图为主。设计方案见大样插图 4-1。

(3) 生态保护警示牌

本次设计在矿山入口处设计野生动植物保护宣传标牌 1 块，在矿山公路安全门及维修区设置森林防火警示牌各 1 块，并公布举报电话。采用轻质钢结构骨架、镀锌铁皮，规格：宽×高=2m×**m；按价格实惠的喷绘图形式制作。设计方案大样见插图 4-1，其数量、与实施年度见表 4-1，其布置见插图 4-2。

插图 4-1 生态保护警示牌大样图

表 4-1 宣传、警示牌汇总表

序号	名称	位置	数量	年度
1	野生动、植物保护宣传牌	矿山公路入口处	1	20**年**月
2	森林防火警示牌	安全门及维修处	2	
合计			3	

插图 4-2 生态保护工程部署图

（二）生态修复工程

1、景观修复工程

据前述，露采场岩石裸露，改变、破坏了矿区原有的地貌、植被和土壤结构，矿山道路占用土地资源，矿山占损的土地类型为林地、采矿用地与草地，破坏了地形地貌景观。

本矿山周边林地面积较大，已经陆续地开展了景观修复工作。排土场**已实现林地修复，排土场**已实现自然复绿，露采场已实现**个区域的景观修复，矿山剩余服务年限较短，露采场未在重要交通线路的可视范围。

根据矿山 20**年分期验收报告，矿山的景观修复工程较好，故本次不单独设计景观修复工程，也不计算费用。

2、土地复垦与生物多样性修复工程

(1) 土地复垦单元划分

依据矿山生态问题识别和诊断结果，矿山公路保留，矿部位于华新水泥厂区内，传送带与破碎设备将拆除，溜井、回风井与运矿平硐将填埋封堵，则矿山土地复垦单元划分为：露采场、维修区共**个单元，因维修区面积太小，所在位置地形平缓，且与露采场连成一体，将二者合并成一个复垦单元，即露采场复垦单元。

(2) 土地复垦方向

1) 各单元复垦方向分析

矿山开采占地的主要类别为林地、采矿用地与草地，以下从几个方面分析未来矿山的各复垦单元的复垦方向。

露采场：原占用破坏地类为采矿用地与乔木林地等，本次确定露采场可复垦为乔木林地。

已有排土场：原占地类型为乔木林地与采矿用地及草地，主要用于弃土堆放，目前排土场**已修复，排土场**已自然恢复，后期排土场**的大部分堆土将移至露采场东部新设的堆土场中堆放，剩余堆土预留安全边坡角，且底部种有爬山虎进行复绿。

拟设堆土场：位于露采场中，将做为露采场的一部分开展修复工程。

矿山公路：申请保留，不复垦，方便村民上山作业。

矿部：位于华新水泥厂区内，保留，不复垦。

露采场的简易公路：开采关闭后不再存在，成为露采场的一部分，均复垦为林地。

2) 根据矿山所在地的自然、交通条件分析土地的复垦方向

矿山交通条件十分便利，附近有较多常住居民。根据灌溉水源、复垦土源、后期管护、交通条件等因素综合分析，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。

3) 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，大家基本一致认为项目区占用破坏土地复垦为原地类或者更适合当地居民使用的地类较合适。

表 4-2 各复垦单元复垦方向说明表

名称	复垦方向
露采场	乔木林地（林间为草地）
排土场**、**	乔木林地（已修复）
矿山公路	保留为农村道路，不复垦。
矿部	位于华新水泥厂内，不复垦。

表 4-3 矿山关闭时损毁和修复后地类面积变化对比表

名称	占损土地类别（hm ² ）			总计 (hm ²)	土地权属	备 注
	乔木林地	其他草地	采矿用地			
关闭时损毁	**	**	**	**	寿雁镇 豪福村	
修复后	**	**	**	**	寿雁镇 豪福村	**m ² 为保留的矿 山公路
对比情况	**	**	**	**		

（2）土地复垦的质量要求和标准

1）土地复垦的质量要求

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。
- ⑩ 水土流失总治理度 90%；拦渣率 95%；林地修复区三年管护期后成活率不小于 85%、郁闭率不小于 30%。同时，在满足生态恢复的前提下，减少土方用量以达到经济节约的目的，复垦成林地的单元均采用“坑内栽树，坑外种草”。

2）土地复垦方向的基本概念

本次设计的复垦方向为林地，其基本概念如下：

林地：《森林法》规定，林地是指郁闭度 0.2 以上的有林地以及竹林地、疏林地、未成林造林地、灌木林地、采伐迹地、火烧迹地、苗圃地和县级以上人民政府规划的宜林地。本次设计复垦区域的基本方向：有林地。

3) 土地的复垦标准

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

表 4-4 土地复垦质量控制标准（中部山地丘陵区）

复垦方向		指标类型	基本指标	控 制 标 准
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
			土壤容重/（g/cm ³ ）	≤1.5
			土壤质地	砂土至粉粘土
			砾石含量/%	≤30
			pH 值	5.5-8.5
			有机质/%	≥1
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	定植密度/（株/hm ² ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求
			郁闭度	≥0.35
草地	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	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
		生产力水平	产量/（kg/hm ² ）	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平

（4）土地复垦标准：

根据土地复垦标准及有关技术规定，本项目林地的复垦标准如下：

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

B、整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 20°；

C、林地树种选用标准：

根据矿区优势植被的分布情况，并结合当地老百姓及矿山的意愿，选择当地生命力强、复绿效果好的植被品种，当地部分适生树被品种如下表 4-5 所示。

表 4-5 选种植物的生物特性

树（草）种名称	选种植物的生物学特性
柏树（乔木）	性喜光，喜温暖湿润气候，适生于年平均气温 13~19℃，绝对最低气温不到 -***℃，年降水量在 1000~1***0mm 以上地区。对土壤适应性强，中性、微酸性及钙质土均能生长，耐干旱瘠薄，稍耐水湿，喜土层深厚肥沃排水良好得中性、微酸性土壤，特别在土层浅薄的钙质紫色土和石灰土上，其他树种不易生长，唯柏木能正常生长，若土层较厚，生长更快。主根浅，侧根发达，生长中速，寿命长。
槐树（乔木）	槐树是一种落叶乔木，树高可达10—25米，树冠圆形。树皮灰黑色，纵裂，内皮鲜黄色，有臭味。槐树适宜于湿润、深厚、肥沃、排水良好的砂质壤土，但石灰性及轻度盐碱土地也能正常生长。过于干旱、瘠薄、多风的地方，难以长成高大树干，在低洼积水的场所生长不良，长期积水，甚至全株死亡，槐树可以通过种子繁殖或分株繁殖的方式进行繁殖，槐树具有较强的抗污染能力和耐旱耐寒能力。
泡桐（乔木）	泡桐为强阳性树种，不耐蔽荫。不宜在黏重土壤生长，喜疏松深厚、排水良好的土壤，不耐水涝，泡桐具有较强的萌芽力和萌蘖力，生长速度快，泡桐可以通过种子繁殖和扦插繁殖。泡桐树大荫浓，先叶而放的花朵色彩绚丽，宜作庭荫树和行道树，也是工厂绿化的好树种。
樟树（乔木）	喜光、耐荫、喜温暖湿润、耐寒性差、萌芽力强、生长速度中等、寿命长、抗虫害、耐水湿、木材有香味。樟树喜爱阳光，但也能够耐受一定程度的阴蔽。它适应温暖湿润的气候，但不耐寒，适宜在排水良好的砂壤土中生长。此外，樟树对干旱和贫瘠的土壤也有较强的抵抗力，还能够耐受盐碱土壤。樟树的根系发达，具有深根性，能够抵御强风。
红叶石楠（灌木）	为常绿小乔木或灌木，乔木高6~***m，灌木高1.5—2m。红叶石楠具有较强的耐寒性，对低温环境具有较好的适应能力。它可以在较冷的气候条件下生长，不过在极端寒冷的地区可能需要额外的保护。
南天竹（灌木）	一种常绿灌木，喜半荫，也能适应强光，过于荫蔽会导致茎细叶长，喜温暖、湿润环境，适宜生长温度为20℃左右，适宜开花结实温度为24~25℃。它较耐寒，也耐旱，耐轻盐碱，不耐积水，在石灰质土壤中生长更好。可以在秋季通过种子繁殖，也可在春季3月分株繁殖。
爬山虎（爬藤）	爬山虎生命力相当坚韧，即使在少见阳光、常年得不到人工养护的环境下，仍能缓慢生长。爬山虎的吸附攀缘本领非常强，有随生根和吸盘，能坚固地附着在平直的砖墙、水泥墙和石坡上。在一般墙脚底下新植爬山虎每年枝长可增长2米~3米，从其次年起枝长又能增长4米~5米，并且每个植株上还可长出5~12个分枝。
油麻藤（爬藤）	是常绿或半常绿攀附性灌木，茎长可达30米，喜温暖、湿润环境，喜光、稍耐阴，抗寒性强，寿命长，耐干旱，宜生长于排水良好的腐殖质土中。油麻藤可用播种、压条、扦插方式繁殖，以播种繁殖为主。移植一般在秋季10—11月、春季2—4月进行，带宿土。定植时挖大穴、施基肥，栽后浇水保湿。成活后的养护较粗放。
狗牙根草（草籽）	狗牙根草根系发达，能够深入土壤中寻找水分，这使得它即使在干旱条件下也能生存。它的繁殖能力非常强，可以通过或者根茎进行快速繁殖。狗牙根草的高度一般在10至30厘米之间，具有匍匐茎和直立茎两种生长方式。
高羊茅（草籽）	一般不产生茺枝层，耐旱，但适当浇灌更有利于其生长，是最耐旱和耐践踏的冷季型草坪草之一，耐阴性中等。适应的土壤范围很广，在肥沃、潮湿、富含有机质的细壤中生长最好，对肥料反应明显。pH值的适应范围是4.7-8.5。耐土壤潮湿，并可忍受较长时间的水淹高羊茅的茎叶茂密，可以形成致密的草丛，覆盖地表，有效减少水土流失，保护土壤免受侵蚀。根系发达，能够深入土壤中，稳固土壤，提高土壤的抗冲性和保水性，有助于水土保持工作。

根据上表，并结合矿山情况与调查当地村民的意愿，选择的复垦植被品种如下：

乔木优先选中乡土树种柏树和槐树，局部可更换成泡桐、樟树或者灌木红叶石楠等其它适生树种。兼顾经济效益，采用柏树与槐树交差混种，一排槐树一排柏树进行间隔种植，株间距采用**m×**m，采用坑栽，树坑大小为：长**m×宽**m×深**m；

草籽撒播品种选择狗牙根草与高羊茅草籽，也可掺入三叶草、黑麦草等其它草籽；

爬藤品种选择爬山虎与油麻藤，也可增加葛藤与大牵藤等爬藤品种，不挖坑，直接插茎种植。

上述所选林地树种有助于新复垦的林地的成活，并迅速适应当地的环境，同时保持林地生态平衡。

D、复垦林地后应保证三年管护期后成活率达到**%以上，郁闭度达到**%以上；

E、排水工程按 10 年一遇最大排洪流量进行设计。

（5）土地复垦措施

①工程技术措施

土地复垦的工程技术措施，即通过工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持措施减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌的稳定性，为生态重建创造有利条件。

②生物措施

通过人工整平和覆土措施后，使损坏的土地恢复到可开发利用状态。然后及时恢复植被，既保土保水，减少水土流失，又增加绿化面积，改善生态环境。

③管护措施

对于复垦完毕的土地，由于是在完全废弃的土地上进行人工干预后形成的可利用土地，其生态环境等特性比较脆弱，矿山可自行种植，也可以将树苗承包给当地村民种植，同时雇村民对复垦区域土地进行巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药等管护工作，以提高土地的质量和生产能力，防止复垦土地的退化，管护期限为**年。

年度管理栽植当年抚育 1~2 次或 2 次以上，只割草，不松土。苗木扶正，适当培土。第 2、**年每年抚育 1~2 次，第 4 年如尚未郁闭，继续抚育 1 次。植株抚育面积要逐年扩大。除草松土不可损伤植株和根系，松土深度宜浅，不超过 10cm。

间伐期：当林分郁闭度达 0.9 以上，被压木占总株数的**%~**%时，即可进行间伐。间伐起始年限一般为 10 年左右。采用下层抚育间伐方式，第一次间伐强度为林分总株数的**%~**%，以后为**%~**%，间伐后林分郁闭度不小于 0.7，间伐间隔期为**年左右。

3、水土资源平衡分析

（1）土源供需平衡分析

本次设计考虑所有复垦单元的土源供需，为**个露采场复垦单元，为了方便工程量统计，包含已修复区，共**个部分，露采场底部先铺垫**m 厚的废弃土石，平整后

再挖长**m×宽**m×深**m 的树坑种树，树间直接撒播草籽；先在在台阶外部边缘堆砌 0.**m 高的生态袋，再在里面铺垫**m 厚的废弃土石，平整后再挖长**m×宽**m×深**m 的树坑种树，树间直接撒播草籽，边坡陡峭无法覆土，采用在边坡脚种植藤类，本次拟计划在平台及边坡覆土**m，则总的需土量详见下表 4-6。

根据对复垦区的圈定估算，露采场***终了底面宽**hm²，各处**、**、**台阶平台面积约**hm²，露采场底面及台阶面积为**，需要铺垫的废石土为： $** \times ** \times ** + ** \times ** \times ** = **m^3 = **万 m^3$

新设置的堆放场位于露采场东侧，占地面积**hm²，堆放约**万 m³ 废石土，除掉露采场底面及台阶铺垫的**万 m³ 废石土后，剩余**万 m³，平均堆放高度约**m，堆土区顶面标高约+**m，应从东往西堆放，除东侧与开采台阶相接外，南西北三面外围在+**m 处预留安全台阶（**m），其边坡堆放安息角不大于**°，在土石堆放安息角以内，稳定性好，故本次对其修复工程与+***m 底面平台一样，设计覆土植树种草，在东部边坡处种爬山虎。

表4-6 复垦土源需求量分析表

场 地 名 称	复垦面积 (平台+边坡) (hm ²)	覆土面积 (平台) (hm ²)	平台植树数量(株)	单个树坑需 土量 (m ³)	需土总方量 (m ³)
1、已修复区	**	**	**	**	
2、北部**、**、**平台及边坡	**	**	**	**	**
3、南部**、**平台及边坡	**	**	**	**	**
4、南部**平台及维修区	**	**	**	**	**
5、东部一处**、三处**平台及边坡	**	**	**	**	**
6、东部新设堆土场(+***m至+**m)	**	**	**	**	**
7、露采场***终了底面	**	**	**	**	**
合 计	**	**	**		**

1) 土源需求分析

根据土地综合整治工程技术措施，由上述分析可知，矿山露采场复垦工程需用客土**m³进行复垦。

2) 土源供给分析

根据《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》，经现场调查，排土场**已经自然复绿，堆土肥力较好，后期开采过程中产生的泥灰岩废石含土量不高，肥力低下，两者在东部新设土场混合堆放后，肥力不高，不适宜直接种树，但适宜肥力要求不高的撒播草籽与种植爬藤两个复垦工程。因此种树所需土量，需从外围找到客土，调运至矿山用于复垦种树工程。根据调查，矿山外

围 5km 以内，有建房修路产生的弃土，亦有第四系土体分布区，矿山可前去协商并调运至修复区用于复垦复绿工程即可。

(2) 水资源平衡分析

根据《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》，矿山关闭时露采场面积很大，易形成积水问题，需在露采场内修建排水沟，将露采场内多余汇水排走。矿区外侧大部分地形标高逐步变低的，不会汇水到露采场内，仅矿区北部外侧有少量高陡地形汇水区。

因此，本次在北部开采台阶内侧设置两条截排水沟**、**（共**m），在露采场底部设置排水沟**（长**m），排水沟总长度为**m，在排水沟**上设置了**5 个沉淀池，汇水进入沉淀池处理达标后外排，定期清理，沉淀池的汇水可作为修复区灌溉水源。为了安全起见，沉淀池四周用**m 高不锈纲格栅防护网围住，防止人与动物不慎掉入。

设计截排水沟断面为矩形断面，宽**m、深**m，两侧沟壁厚**m，壁底厚**m，现浇 C25 混凝土施工，每**m 设置伸缩缝**处。

从 1: 5000 地形图上量取，露采场北部最大集水面积约**km²。用式 4-1 计算，最大最大洪水洪峰流量 $Q=**m^3/s$ 。故排水沟断面设计同插图 4-4。洪峰流量按《开发建设项目水土保持方案技术规范》中确定：

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

式中：Q——最大洪水洪峰流量（P=10%），m³/s；

k——径流系数，按当地水文手册中的有关参数确定，取 0.67；

i——平均 1h 降雨强度（P=10%），取*** mm/h；

F——集水面积，km²。从 1/**地形图上量取，上游最大山坡集水面积，为**km²。经计算得，最大洪水洪峰流量 $Q=0.**m^3/s$ 。

设计排水沟允许最大排洪流量的确定：（按《灌溉排水学》公式计算）

$$Q_{\text{设}} = A \cdot C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \quad \text{式 (4-2)}$$

式中：Q_设——渠道设计流量 m³/s

A——排水沟过水断面面积，**m²；

n——沟壁粗糙系数，按混凝土明沟，取**；

R——水力半径（m）， $R = \frac{bh}{b + 2h}$ ；

b——沟宽（m）取平均值，**m；

h——沟深，**m；
i——水力坡度，取**。

计算得 $Q_{设}=**m^3/s$ ，满足上游截排水要求。

为了让露采场汇水能达标排放，也为管护工程提供灌溉水源，在排水沟**的上设置了**个沉淀池。沉淀池长**m，宽**m，深**m，容积**m³，池壁厚**m，池底厚**m，现浇 C25 混凝土施工，水流进出口宽 0.**m，底面与排水沟保持一致。

格栅防护网竖向每隔**m 设**根**m 高立杆，周长为（**+**）×**=**m，则每个池需要立杆约为**根×**m=**m，防护网**×**=**m²。

排水沟及沉淀池的工程量估算及完成时间表见表 4-7，工程部署见插图 4-3。

表4-7 排水沟与沉淀池工程量估算表

分项工程	年度	工程内容	单位	工程量	备注
排水沟**条 (**m)	20**.**-20**.**	总长度	m	**	**
		挖土方	m ³	**	**
		弃土方	m ³	**	**
		木模板	m ²	**	**
		浇筑C25混凝	m ³	**	**
		伸缩缝	m ²	**	**
沉淀池(**个)	20**.**-20**.**	挖土方	m ³	**	**
		弃土方	m ³	**	**
		木模板	m ²	**	**
		浇筑C25混凝	m ³	**	**
		不锈钢格栅立杆	m	**	**
		不锈钢格栅防护网	m ²	**	**

插图 4-3 水资源水生态修复与改善工程部署图

4、复垦工程设计

矿山主要有 1 个复垦单元：露采场的终了平台及斜坡。其复垦工程设计及工程量测算如下：

矿山闭坑后，露采场终了境界的总面积**hm²，除掉已修复的**hm²，剩余未修复区**hm²（平台及底部**hm²，斜坡**hm²），全部复垦为林地。边坡面无法覆土，采用在坡脚种植爬藤植物复绿。复垦工程主要包括：拆除工程、场地内调废石土、平整培肥、植树种草等。具体方案如下：

（1）拆除工程：拆除维修区的设备及建筑，根据情况，进行综合利用，或者回填至低矮处。经估算，拆除方量约**m³。

（2）废石土场内调运：从新设堆土场调运废石土**万 m³，堆放在露采场底面及台阶上，为后期植树种草做准备。

（3）场地平整：用机械对调运的废石土进行平整，平整后露采场底面的平均铺垫厚度约**m，台阶先在外侧堆砌生态袋再平铺，铺垫的平均厚度约**m。底部终了平台平整坡度不超过**°，总体上形成南高北低的地势，有利于露采场汛期排水。台阶平台平整成内倾 **~**°，可以起到保护覆土不易被雨水冲走的作用。

（4）生态袋：新堆土场与台阶外缘垒砌生态袋工程，修建**m高的生态袋，防止雨水冲刷，有利于水土保持，并达到恢复植被的要求，垒砌生态袋长度总计约**m。装土后的规格：长**m*宽**m*高**m，按长边垂直坡脚方式垒砌，垒砌高度按**m计，则每米约需**个生态袋垒，则需要生态袋**个，共计约**m³。

插图 4-4 台阶外缘生态袋堆砌示意图

生态袋的填充物有机粘性土，并掺入肥料、草本及爬藤种子，草籽品种选择狗牙根与高羊茅，爬藤种子选择爬山虎与油麻藤，爬藤从生态袋长出后可坡下挂爬，提高复绿效果。垒砌生态袋示意图见插图4-4。

1) 装袋要求：袋体填充饱满，装袋时每装三分之一要提袋墩实，拉紧扎口。

2) 存放：装好的袋尽量当天码完。

3) 袋体砌筑：砌筑时袋体内填充物要均匀充满袋体，由低到高，层层错缝，再压实。生态袋层间采用标准扣互锁，防止滑落。

(4) 树坑覆土：从外部用运输车运客土进来，在露采场底面、台阶平台、新堆土场的树坑直接覆土**m，并结合种树一并完成。

(5) 人工地力培肥：根据土壤分析结果和所种植作物的需求，选择适当的施肥方案。本方案推荐采用基肥和追肥相结合的方式，对整个平台区域进行施肥，以有利于搞高树草藤的成活率。

(6) 植被恢复：

1) 植被品种选择：如上所述，露采场+***m 底面、台阶平台、新设堆土场等平缓区域，乔木选柏树和槐树，也可以增加泡桐、樟树等其它适生树种，间隔种植，株行距设置为**m×**m（插图 4-5）；草籽品种选择狗牙根草与高羊茅草籽，也可掺入三叶草、黑麦草等其它草籽；陡峭边坡台阶边坡底部种植爬藤植物，选择爬山虎与油麻藤，间隔种植，种植间距**m/株。

插图 4-5 终了平台植树复垦截面示意图（单位：mm）

2) 植被数量：露采场底部、边坡平台及新堆土场复垦总面积**hm²，考虑边角后，需种植乔木**株（柏树与槐树各**株），局部可更换成泡桐、樟树或者灌木红叶石楠等其它适生树种；林间撒播草籽**hm²，按≥***kg/hm² 计算，共需草籽约**kg；各类陡峭边坡长度约为***m，则坡脚种植爬山虎**株（爬山虎与油麻藤各**株）。

3) 苗木类型与规格：柏树与槐树均为一年生苗木，胸径为 1-1.9cm，树干挺直，独干，冠正，根部应带营养土杯，生长健壮，无机械损伤，无病虫害；爬山虎应生长

健壮，无机械损伤，无病虫害；草籽应饱满壮实，无病虫害。

4) 整地方式及规格：种植乔木整地方式为穴状整地，植穴规格为为 长**m×宽**m×深**m，植入苗木，使苗木根系舒展，培土踏实，浇足植苗水。

终了斜坡及平台复垦截面示意图见插图 4-6。露采场复垦工程量统计见下表 4-8，露采场复垦工程部署见插图 4-7。

插图 4-6 终了斜坡及平台复垦截面示意图

表4-8 露采场复垦工程量统计表

分项工程	年度	工程内容	计量单位	工程量	备注
露采场	20**.**- 20**.*	拆除工程	m ³	**	**
		场内调运废石土	m ³	**	**
		场地平整	hm ²	**	**
		生态袋	个	**	**
		处调客土	m ³	**	**
		覆土培肥	hm ²	**	**
		柏树	株	**	**
		槐树	株	**	**
		爬山虎	株	**	**
		油麻藤	株	**	**
		草籽	hm ²	**	**

插图 4-7 露采场复垦工程部署图

6、矿山地质灾害防治工程

在开采期间，露采坑有简易排水沟与浆砌石排水沟连接，将高处汇水排走，低矮处汇水短时间内能从岩石裂缝渗透流走，对开采影响不大，不需要专门设计机械排水；矿山到期关闭后，在露采场底部、北部台阶设计了排水沟与沉淀池，防止地表水、雨水汇集至露采场，降低了引发崩塌、滑坡与泥石流等地质灾害的可能性。

矿山根据《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》，严格按台阶式开采，预留了安全边坡，提供边坡稳定性；同时，简易排水沟的挖筑，以及露采场终了排水沟的修建，减少了采场边坡及地盘汇水对坡脚的冲刷，也减少了造成未来临时边坡失稳的水力条件，较大程度地降低了引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性。矿山已在排土场**的北部已经修建了两段浆砌石挡土墙**m。挡土墙**长**m，墙底宽**m，墙顶宽**m，平均高约**m；挡土墙**长**m，底面宽**m，顶宽**m，平均高约**m。两段挡土墙均有效地降低了排土场**引发崩塌滑坡地质灾害的可能性。排土场**在矿山闭时其面积与堆土量因矿山开采已减少很多，剩余部分预留安全边坡角，边坡稳定性较好，且已自然修复，本次不设置挡土墙。

根据现场对矿山调查，矿山开采过程中及关闭后，东南北有陡峭边坡存在，现状评价中引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性中等。现状条件下未见滑坡、崩塌地质灾害的发生。因此，本次仅对陡峭边坡设置监测工程，不设计防治工程，同时要预留地质灾害防治费，作为矿山生产中或关闭后发生地质灾害时的工程治理费，预留费按 1 元/m² 标准，矿区面积**km²，加矿区外排土场与矿山公路等区域，预留费用按***万

元来估算较为合适。

（三）监测与管护工程

1、监测工程

建立环境监测机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员，建立监测台账及应急预案。监测项目主要包括边坡监测、水环境监测。

（1）地质灾害监测工程

安排**名监测人员，监测排土场及周边的地表水汇聚情况、排土场内土体变形情况、降雨量及变化特征，设计**个监测点，监测挡土墙稳定性、墙体渗水情况等。同时，再增设**个边坡变形监测点，加上已有的**个边坡变形监测点外，共**个边坡变形监测点，监测高陡采坑终了边坡稳定性。上述**个监测点的巡视监测频率为一般每月**次，汛期**次/月，汛期按**个月(**-**月)算，**年监测**次（每次巡视**个点），监测时间**年，共计巡视监测约： $** \times ** = **$ 次。

（2）水环境监测工程

在已有混凝土沉淀池出口处设置水质监测点，共**个，监测至管护期结束，监测频率为每季度监测**次，监测内容为水质，每季度采取全分析水样各**件，化验指标有 pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、总铜、硫化物、氟化物、总铅、总锌、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬、总铊等，每年**次，监测时间**年，共计监测 **次。同时，平均每季度对矿山的沉淀池与排水沟清淤一次；根据对矿山的调查了解，沉淀池采用从外面请人工清理，临时简易排水沟矿山自行采用挖机清理，浆砌石与水泥砂浆排水沟从外面请人工清理，同时在使用沉淀池的蓄水前，对沉淀池的水先撒入碳酸钙沉淀悬浮物，按每立方沉淀水撒入**kg 碳酸钙的标准计算，生产期间沉淀池与蓄水池总容量约**m³，每季度撒入一次，每次总撒入量约**吨；管护期间沉淀池总容量约**m³，每季度撒入一次，每次总撒入量约**吨。

（3）土壤监测工程

①工程设计：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：生产期在矿山东西北外围附近水田各设土壤监测点**个，恢复期在露采场南部、北部及排土场**各设**个监测点。

表 4-5 土壤监测点位设置

类型	监测时段	采样点位	监测因子
土壤	生产期	北部外围附近水田	PH、Pb、Zn、As、Cd、Hg、Cr
		西部外围附近水田	
		东部外围附近水田	
	恢复期	露采场南部	pH 值、重金属含量、有机质、全氮、有效磷、有效钾、土壤盐含量
		露采场北部	
		排土场**	

③监测频率：监测频率为 1 次/年，监测应符合《土壤环境监测技术规范》要求。

④监测项目：土壤分析应按当地环保部门的要求进行。生产期监测内容至少应包括 pH 值、Pb、Zn、As、Cd、Hg、Cr 等。恢复期监测内容至少应包括 pH 值、重金属含量、有机质、全氮、土壤盐含量等。

⑤监测周期：土壤监测工作应监测至生态修复项目结束为止，本方案服务年限为 **a，则土壤监测期限为**a，即 20**年**月至 20**年**月，若生态修复工作完毕后仍未达标，则继续进行监测。

⑥工程量测算：

表 4-9 土壤监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	工程计算式	单位	工程量	实施时间
土壤监测	生产期监测	**×**	次	**	20**.**-20**.**
	恢复期监测	**×**	次	**	20**.**-20**.**

(4) 植被恢复监测

主要是针对矿山绿化、复垦的植被生长情况以及整个生态修复区范围内的植被进行监测。本次监测主要采用遥感技术方法为主，辅以人工现场调查和量测方法。

①、监测内容：监测植被非自然死亡、退化的情况。

②、监测方法：定期巡查，对破坏范围内的植被破坏情况、土壤破坏情况、植被绿化的效果等进行调查，发现异常，应及时采取补救措施。

③、监测频率：**月**次，以随时掌握地表情况，监测时间暂定为**年。

④、监测范围**hm²，包含露采场已修复与未修复区（**hm²）、已验收合格的排土场**（**hm²）与自然修复的排土场**区（**hm²）。

表 4-10 监测工程统计表

	内容	单位	年度			
			20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	总计
监测工程	地质灾害监测	次	**	**	**	**
	水环境监测	次	**	**	**	**
	排水沟与沉淀池清淤	次	**	**	**	**
	碳酸钙沉淀清理	次	**	**	**	**
	土壤监测	次	**	**	**	**

	植被恢复监测	次	**	**	**	**
--	--------	---	----	----	----	----

插图 4-8 监测工程部署图

2、管护工程

管护工程主要针对复垦林地，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。春季病虫害高峰期喷洒保护剂，防治剂视病虫害发生情况适时喷洒，使用品种为无害农药。浇水主要在夏季节，排涝主要在梅雨季节。

（四）其他工程

为了消除安全隐患，对溜井棚破碎硐、溜井、回风井与运输平硐实施封堵工程。根据其设计图（插图 4-9）及现场测量与计算，得到相应的生态修复工程量。

破碎硐、溜井、回风井与运输平硐的修复工程，主要采取拆除设备、回填废石土、

用浆砌石挡墙封口的措施，经实测计算（插图 4-10），得到相应的修复工程量。

插图 4-9、破碎硐、溜井、回风井与运输平硐原有设计图

1、溜井棚破碎硐修复工程

将溜井棚与破碎设备全部拆除搬走，再回填废石土。结合实际测量的破碎硐数据，其修复工程量为：

（1）拆除溜井棚与破碎设备，约**m³。

（2）回填废石土量：高**m×长**m×宽**m=**m³

2、溜井生态修复工程

先从下往上回填废石土约**m，再在临近井口**m 处用浆砌石挡墙封口。结合实际测量的溜井数据，其修复工程量为：

（1）回填废石土：
$$** \times \left(\left(\frac{**}{**} \right)^2 \times ** + \left(\frac{**}{**} + \frac{**}{**} \right) / ** \right)^2 \times ** + \left(\frac{**}{**} \right)^2 \times ** + \left(\frac{**}{**} + \frac{**}{**} \right) / ** \right)^2 \times ** = **m^3$$

（2）浆砌石挡墙封口：
$$** \times \left(\frac{**}{**} \right)^2 \times ** = **m^3$$

3、回风井斜硐修复工程

先从下往上在斜硐中回填废石土长约**m，再在临近井口**m 处用浆砌石挡墙封口。结合实际测量的回风井斜硐数据，其修复工程量为：

（1）回填废石土：横截面**m²×长**m=**m³

(2) 浆砌石挡墙封口：横截面 $**m^2 \times$ 长 $**m = **m^3$

插图 4-10、破碎硐、溜井、回风井与运输平硐等其它工程的修复工程量估算图

4、运输平硐的修复工程

将传送带设备全部拆除搬走，再回填废石土，最后在临近井口 $**m$ 处用浆砌石挡墙封口。结合实际测量的运输平硐数据，其修复工程量为：

(1) 拆除传送带：硐内 $**m$ ，硐外 $**m$ ，共 $**m$ ，按 $**m^3/m$ 计算，则 $**m^3$ 。

(2) 回填废石土量：横截面 $**m^2 \times$ 长 $**m = **m^3$

(3) 浆砌石挡墙封口：横截面 $**m^2 \times$ 长 $**m = **m^3$

5、溜井棚破碎硐、溜井、回风井与运输平硐的修复工程量汇总

(1) 设备拆除：溜井棚及破碎设备 $**m^3$ ，传送带 $**m$ 。

(2) 回填废石土量： $**+**+**+** = **m^3$

(3) 浆砌石挡墙封口： $**+**+1** = **m^3$

6、安全警示工程

矿山后期管护过程中，为了及时提醒过往行人注意安全，在挡土墙及高陡边坡处

设置安全警示牌**块（见插图 4-8）。矿山在生产过程中的安全警示牌已经安装，根据矿山开采的需要，会相应地进行拆除或更换。

7、监视工程

矿山生产过程及关闭后的管护工程中，已在矿山东侧山顶安装**部摄像头，可及时了解矿山生产及修复区的稳定性及植被生长状况，在东侧山顶与矿山公路安全门处各安装 1 部粉尘与噪音监测仪器，用于矿山生产过程中监测粉尘与噪音的达标情况。**部摄像头与**部粉尘监测仪器均与华新水泥厂的监控室连接，其监测数据能及时传达，其分布位置见插图 4-7。

监视工程主要由华新水泥厂的监控室完成，本次不纳入修复方案新增工程，也不估算其费用。

（五）工程进度安排

根据《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》的开采方式、已经计算的服务年限等，矿山生态保护修复工程必须严格按照国家有关法律法规和技术规程、规范要求，循序渐进，精心施工。本方案的工程总体部署分为三期，推荐的时间如下：

1、开采期（20**年**月～20**年**月）

根据“预防为主、治理为辅”、“边开采、边修复”的原则，矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程：

（1）矿山生态保护工程

①高陡边坡安装禁止靠近等安全警示牌，安装生态环境保护宣传栏以及森林防火警示牌；

②遵循科学开采原则，按“开发利用方案”合理预留最终边坡角；定期巡查终了边坡稳定性；

③其他工程：减震爆破、防尘、降尘措施。

（2）矿山生态修复工程

①露采场挖筑简易排水沟，与现有矿区外浆砌石排水沟连接，将生产区的雨水及时排走；

②每年开展水质、土壤监测工程，定期取水样、土样进行检测；

③定期对已有的排水沟与沉淀池进行清理，确保其排水与净水功能。

（3）生采期间对突发的地质灾害进行治理，对存在生态环境问题进行修复。

2、生态修复工程实施期（20**年**月～20**年**月）

按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”的原则，矿山做好以下矿山生态保护修复工程。

（1）拆除破碎设备与传送带，按步骤封堵破碎硐、溜井、回风井与送矿平硐出入口，排除安全隐患；

（2）对露采场边坡平台进行平整，并修建排水沟与沉淀池，边坡垒砌生态袋，平台覆土培肥，种植乔木与灌木，撒播草籽，边坡坡脚种植爬藤植被，复垦为林地；

（3）修理区拆除清理，并按计划复垦为林地。

（4）修复期间开展水质、土壤监测工程，定期取水样、土样进行检测；

（5）修复期间对突发的地质灾害进行治理。

3、管护期（20**年**月～20**年**月）

（1）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**%以上、郁闭度**%以上；

（2）每年开展水质、土壤监测工程，定期取水样、土样进行检测；

（3）管护期间对突发的地质灾害进行治理，对发现的生态环境问题进行修复。

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。本方案服务年限为**年（20**年**月～20**年**月）。

工程进度详见表 4-11。

上述工程进度安排为推荐的参考时间，因生态修复方案的审批或其它原因造成工程实施时间延后，则上述工程进度推荐的时间顺延。

表 4-11 矿山生态保护修复工程进度安排表

工程单元	分项工程	开采期 (**年)					实施期 (**年)	管护期 (**年)
		20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	20**.**-20**.**
生态保护工程	安装安全警示牌							
	安装生态环境保护宣传栏							
	安装森林防火警示牌							
生态修复工程	露采场边坡平台排水沟工程							
	露采场底部排水沟工程							
	露采场沉淀池工程							
	露采场生态袋工程							
	露采场边坡平台复垦工程							
	露采场底部复垦工程							
监测和管护工程	地质灾害监测工程							
	水土环境监测与管护工程							
	植被恢复监测与管护工程							
其他工程	破碎硐与溜井封堵工程							
	回风井与运矿平硐封堵工程							

（六）矿山生态保护修复工程量汇总

矿山生态保护修复年度工程量详见下表 4-12。

表 4-12 矿山生态保护修复各年度工程量汇总表

工程 单元	分项工程	单位	开采期（**年）					修复期(**年)	管护期（**年）			总工程量
			20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	20**.**-20**.**		20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	20**.**-20**.**	
一、生态 保护 工程	1、警示牌说明牌											
	生物多样性保护宣传栏	块	**									**
	森林防火警示牌	块	**									**
二、生态 修复 工程	1、露天采场防治水工程											
	（1）露采场排水沟**条											
	总长度	m						**				**
	挖土方	m ³						**				**
	木模板	m ²						**				**
	浇筑C25混凝	m ³						**				**
	伸缩缝	m ²						**				**
	（2）露采场沉淀池**个											
	挖土方	m ³						**				**
	木模板	m ²						**				**
	浇筑C25混凝	m ³						**				**
	不绣钢格栅立杆	m						**				**
	不绣钢格栅防护网	m ²						**				**
	2、露采场土地复垦工程											
	维修区拆除	m ³						**				**
	场内调运废石土	m ³						**				**

	场地平整	hm ²						**				**
	生态袋	个						**				**
	外调客土（植树用）	m ³						**				**
	覆土培肥	hm ²						**				**
	柏树	株						**				**
	槐树	株						**				**
	爬山虎	株						**				**
	油麻藤	株						**				**
	草籽	hm ²						**				**
三、监测和管护工程	1、监测工程											
	地质灾害监测	次	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	水环境监测	次	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	排水沟与沉淀池清淤	次	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	碳酸钙沉淀池清理	次	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	土壤监测	次	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	植被恢复监测	次	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	2、管护工程	m ² /年							**	**	**	**
四、其它工程	1、破碎硐修复工程											
	溜井棚及设备拆除	m ³						**				**
	回填废石土量	m ³						**				**
	2、溜井修复工程											
	回填废石土量	m ³						**				**
	浆砌石挡墙封口	m ³						**				**
	3、回风井修复工程											
	回填废石土量	m ³						**				**
	浆砌石挡墙封口	m ³						**				**
	4、送矿平硐修复工程											
	拆除传送带68**m	m ³						**				**
	回填废石土量	m ³						**				**
	浆砌石挡墙封口	m ³						**				**
	5、安全警示牌	块						**				**

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）经费估算原则

- 1、符合国家有关法律、法规规定的原则；
- 2、确保生态保护修复需要并进行动态调整的原则；
- 3、资金安排先于保护修复工程安排的原则；
- 4、遵循行业规范要求的原则；

（二）经费估算依据

1、国家及有关部门的政策性文件

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

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

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

（4）湖南省财政厅、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）湖南省自然资源厅 湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态恢复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3号）；

（7）《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发〔2021〕39号）。

2、行业技术标准

- （1）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- （2）《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；

- (3) 2014 年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）；
- (4) 《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）；
- (5) 土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；
- (6) 土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；
- (7) 《永州市建设造价》202**年第 4 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

2014 年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）中的人工预算单价已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（20***年）的人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准为 82.88 元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为 68.16 元/日，人工预算单价计算见表 5-1。

表 5-1 人工费单价计算表

甲类工预算工日单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	46.03
2	辅助工资	以下四项之和	7.27
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(**%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×3***天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(**%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(**%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×2×11÷年应工作天数×辅助工资系数(**%)	1.42
3	工资附加费	以下七项之和	29.58
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	7.46
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.07
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	10.66
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	4.26
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.80

(6)	职工失业保险基金	$[\text{基本工资}(\text{元/工日}) + \text{辅助工资}(\text{元/工日}) \times \text{费率}(2\%)$	1.07
(7)	住房公积金	$[\text{基本工资}(\text{元/工日}) + \text{辅助工资}(\text{元/工日}) \times \text{费率}(8\%)$	4.26
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	82.88
乙类工预算工日单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$\text{基本工资标准}(\text{元/月}) \times \text{地区工资系数} \times 12 \div (\text{年应工作天数} - \text{年非工作天数})$	40.22
2	辅助工资	以下四项之和	3.62
(1)	地区津贴	$\text{津贴标准}(\text{元/月}) \times 12 \div (\text{年应工作天数} - \text{年非工作天数}) (**\%)$	0.00
(2)	施工津贴	$\text{津贴标准}(\text{元/月}) \times 3*** \text{天} \times \text{辅助工资系数} \div (\text{年应工作天数} - \text{年非工作天数}) (**\%)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(\text{中班} + \text{夜班}) \div 2 \times \text{辅助工资系数} (**\%)$	0.20
(4)	节日加班津贴	$[\text{基本工资}(\text{元/工日})] \times 2 \times 11 \div \text{年应工作天数} \times \text{辅助工资系数} (**\%)$	0.53
3	工资附加费	以下七项之和	24.33
(1)	职工福利基金	$[\text{基本工资}(\text{元/工日}) + \text{辅助工资}(\text{元/工日}) \times \text{费率}(14\%)$	6.14
(2)	工会经费	$[\text{基本工资}(\text{元/工日}) + \text{辅助工资}(\text{元/工日}) \times \text{费率}(2\%)$	0.88
(3)	养老保险费	$[\text{基本工资}(\text{元/工日}) + \text{辅助工资}(\text{元/工日}) \times \text{费率}(20\%)$	8.77
(4)	医疗保险费	$[\text{基本工资}(\text{元/工日}) + \text{辅助工资}(\text{元/工日}) \times \text{费率}(8\%)$	3.51
(5)	工伤、生育保险费	$[\text{基本工资}(\text{元/工日}) + \text{辅助工资}(\text{元/工日}) \times \text{费率}(1.5\%)$	0.66
(6)	职工失业保险基金	$[\text{基本工资}(\text{元/工日}) + \text{辅助工资}(\text{元/工日}) \times \text{费率}(2\%)$	0.88
(7)	住房公积金	$[\text{基本工资}(\text{元/工日}) + \text{辅助工资}(\text{元/工日}) \times \text{费率}(8\%)$	3.51
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	68.16

3、主要材料预算价格

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

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石在距离矿区10km购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。结合《永州市建设造价》202**年第4期，得到主材价格如下表。

表 5-2 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	4***0
2	砂子、石子	m ³	60	8	汽油	t	***00
3	条石、料石	m ³	***	9	锯材	m ³	***0
4	水泥	t	300	10	生石灰	t	180
5	标砖	千块	240	11	树苗	株	5
6	钢筋	t	3***0				

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

表 5-3 材料预算价格表

名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价			主材限价	价差
				不含税价	超运距费	取定预算价		
柴油	kg	/	12.95	7.37		7.37	4.***	2.87
电	kw·h	/	0	0.74		0.74		
水	m ³	/	0	0.82		0.82		
风	m ³	/	0	0.17		0.17		
粗砂	m ³	/	3.60	167.03		167.03	60.00	107.03
中砂	m ³	/	3.60	188.***		188.***	60.00	128.** *
块石	m ³	/	3.60	67.29		67.29	40.00	27.29
标准砖	千块	/	12.95	363.83	21.60	385.43	240	145.43
碎石 20-40mm	m ³	/	3.60	109.93	12.00	121.93	40.00	81.93
水泥42.5	kg	/	12.95	0.38	0.008	0.388	0.30	0.088
生石灰	t	/	12.95	***4.42		***4.42	180	324.42
砼C45	m ³	/	12.95	436.81		436.81	383.31	53.***
砌筑砂浆 M***	t	/	12.95	281.74		281.74	161.91	119.83
抹灰砂浆 M***	t	/	12.95	296.94		296.94	192.23	104.71
抹灰砂浆 M***	t	/	12.95	324.08		324.08	257.***	66.38
#沥青	t	/	12.95	4191.		4191.***		
PVC排水管 ***	m	/	12.95	12.60		12.60		
无缝钢管ø***	kg	/	12.95	4.46		4.46	3.***	0.96
热镀锌丝网0.**mm	m ²	/	12.95	8.23		8.23		
反应粘结型高分子防水卷材	m ²	/	12.95	***.***		***.***		
本地松(米径5-6cm)	株	/	9.00	80.00		80.00	5	75.00
春鹃(容器苗)	株	/	9.00	4.20		4.20		
爬山虎(袋苗)	株	/	9.00	2.40		2.40		
蜈蚣草	株	/	9.00	2.00		2.00		

名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价			主材限价	价差
				不含税价	超运距费	取定预算价		
种籽	kg	55.00	9.00	***.46		***.46		
肥料	kg	7.16	12.95	6.34		6.34		
外购客土	m ³	26.00	12.95	23.02		23.02		

表 5-4

主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			(元/公里、m ³ 、t、千块)	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
1	砂	m ³	0.6	0.3
2	粗砂	m ³	0.6	0.3
3	卵石40	m ³	0.6	0.3
4	块石	m ³	0.68	0.32
5	碎石	m ³	0.6	0.3
6	标准砖	千块	1.08	0.54
7	钢筋	t	0.4	0.2
8	水泥42.5	t	0.4	0.2
9	中粗砂	m ³	0.6	0.3
10	外购土	m ³	0.6	

4、电、风、水预算价格

1)、施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格;

2)、施工用风价格计算:

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

式中: K1—时间利用系数(一般取 0.7-0.8)取 0.80;

K2—能量利用系数一般取(0.7-0.85)取 0.***;

供风损耗率取 8%;

单位循环冷却水费 0.005 元/m³;

供风设施维修摊销费 0.002~0.003 元/m³

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

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

3)、施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格;

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

式中: K1—时间利用系数(一般取 0.7-0.8),取 0.8;

K2—能量利用系数,取 0.85; 供水损耗率取 5%;

供水设施维修摊销费取 0.02 元/m³；

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

（四）取费标准和计算方法说明

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

1、工程施工费

工程施工费=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。

1）、直接费

由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）和措施费组成。

人工费=定额劳动量×人工预算单价

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成：

2）、间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 5-5

措施费费率表

单位：%

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
其他工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
安装工程	3	1.1	0	1	0	0.3	5.4

表 5-6

间接费费率表

单位：%

序号	工程类别	计算基础	间接费费率
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	***

3)、利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的 3% 计取，即

利润 = (直接费 + 间接费) × 3%。

4)、税金

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

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 材料价差 + 未计价材料费) × 9%。

2、设备购置费

在实施矿山生态修复过程中，施工设备使用时间较短，矿山自有相关施工设备可用；同时矿山已在东侧山顶装有摄像头，与华新水泥厂的监控室连接，由专业人员监管，能随时观察矿山生产状况以及后期管护工作中的植被生长情况，发现不良状况时，能及时做出相应的处置措施。

因此，本次不计划进行设备购置。

3、其他费用

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

4、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用，本次不可预见费费率按工程施工费的 10% 计算，统筹使用。

5、监测与管护费用

1) 监测费

本项目有水质分析，主要为生产废水分析，费用按***元/样计算，土壤分析周边及矿山土壤分析，费用按***元/样计算，人工巡查监测由矿山技术工人负责，属工作

内容之一，不再单独计费。

根据对矿山的调查了解，沉淀池从外面请人工清理，约**-**元/次个，生产期间清理所有沉淀池一次的承包价约**元左右，管护期间清理所有沉淀池一次的承包价约**元左右，临时简易排水沟矿山自行采用挖机清理，不计费用。

矿山所有浆砌石与水泥砂浆排水沟从外面请人工清理，生产期间清理一次的承包价约**元左右，管护期间清理一次的承包价约**元左右。

2) 管护费

对于林地区域，管护面积**hm²，按市场调查价**元/年 m² 来估算，为矿山生态修复区范围，管护期**年，主要为了防止复垦林地的退化。

(五) 矿山生态修复工程估算

通过计算，在方案的服务年限 9 年内，矿山生态修复工程总投资为**万元。

工程施工费为**万元（生态保护工程费**万元，生态修复工程施工费**万元，监测与管护费**万元，其它工程费**万元），其它费用**万元；设备购置费**万元；不可预见费用**万元（详见表 5-7~11）。

表 5-7 矿山生态修复工程费用投资预算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	工程施工费=（1+2+3+4）	**
1	生态保护工程费用	**
2	生态修复工程施工费	**
3	监测和后期管护工程	**
4	其他工程费	**
二	其它费用	**
三	设备购置费	**
四	不可预见费用	**
五	总投资	**

表5-8 方案服务年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

工程单元	分项工程	工程量单位	工程量	单价（元）	施工费（元）	其他费用（元）	不可预见费（元）	投资（元）
1	2	3	4	5	6=4×5	7=6×12%	8=6×10%	9=6+7+8
一、生态保护工程	1、警示牌说明牌							****
	生物多样性保护宣传栏	块	****	****	****	****	****	****
	森林防火警示牌	块	****	****	****	****	****	****
二、生态修复工程	1、露天采场防治水工程							****
	（1）露采场排水沟(**m)							****
	挖土方	m3	****	****	****	****	****	****
	木模板	m2	****	****	****	****	****	****
	浇筑C25混凝	m3	****	****	****	****	****	****
	伸缩缝	m2	****	****	****	****	****	****
	（2）露采场沉淀池(5个)							****
	挖土方	m3	****	****	****	****	****	****
	木模板	m2	****	****	****	****	****	****
	浇筑C25混凝	m3	****	****	****	****	****	****
	不锈纲格栅立杆	m	****	****	****	****	****	****
	不锈纲格栅防护网	m2	****	****	****	****	****	****
	2、露采场复垦工程							****
	维修区拆除	m3	****	****	****	****	****	****
	场内调运废石土	m3	****	****	****	****	****	****
	场地平整	hm2	****	****	****	****	****	****
	生态袋	个	****	****	****	****	****	****
	外调客土（植树用）	m3	****	****	****	****	****	****
	覆土培肥	hm2	****	****	****	****	****	****
	柏树	株	****	****	****	****	****	****
	槐树	株	****	****	****	****	****	****
	爬山虎	株	****	****	****	****	****	****

	油麻藤	株	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	草籽	hm2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	3、地质灾害防治工程							*****
	预留防治费	次	*****	*****	*****			*****
三、监测和 管护工程	1、监测工程							*****
	地质灾害监测	次	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	水环境监测	次	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	生产期排水沟与沉淀池清淤	次	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	管护期排水沟与沉淀池清淤	次	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	生产期碳酸钙清理沉淀池	次	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	管护期碳酸钙清理沉淀池	次	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	土壤监测	次	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	植被恢复监测	次	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	2、管护工程	hm ² /**年	*****	*****	*****	*****	*****	*****
四、其它工 程	1、破碎硐修复工程							*****
	设备拆除	m3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	回填废石土量	m3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	2、溜井修复工程							*****
	回填废石土量	m3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	浆砌石挡墙封口	m3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	3、回风井修复工程							*****
	回填废石土量	m3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	浆砌石挡墙封口	m3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	4、送矿平硐修复工程							*****
	拆除传送带68**m	m3	*****	*****	*****	*****	*****	*****

	回填废石土量	m3	****	****	****	****	****	****
	浆砌石挡墙封口	m3	****	****	****	****	****	****
	5、安全警示牌	块	****	****	****	****	****	****
五、总投资	修复+其它				****	****	****	****

表5-9 矿山生态保护工程分年度费用估算表

年度	工程单元	分项工程	工程量 单位	工程量	单价（元）	施工费 （元）	其他费用 （元）	不可预见费 （元）	投资（元）	年度费用 （元）
1	2	3	4	5	6	7=5×6	8=7× 12%	9=7×10%	10=7+8+9	11
2025.10- 2026.9 （生产期）	一、生态保护 工程	生物保护宣传栏	块	****	****	****	****	****	****	****
		森林防火警示牌	块	****	****	****	****	****	****	
		小计							****	
	二、监测工程	地质灾害监测	次	****	****	****	****	****	****	
		水环境监测	次	****	****	****	****	****	****	
		排水沟与沉淀池清淤	次	****	****	****	****	****	****	
		碳酸钙沉淀清理	次	****	****	****	****	****	****	
		土壤监测	次	****	****	****	****	****	****	
		小计							****	
2026.10- 2027.9 （生产期）	一、监测工程	地质灾害监测	次	****	****	****	****	****	****	****
		水环境监测	次	****	****	****	****	****	****	
		排水沟与沉淀池清淤	次	****	****	****	****	****	****	
		碳酸钙沉淀清理	次	****	****	****	****	****	****	
		土壤监测	次	****	****	****	****	****	****	
		小计							****	
2027.10-	一、监测工程	地质灾害监测	次	****	****	****	****	****	****	****

2028.9 (生产期)		水环境监测	次	****	****	****	****	****	****	
		排水沟与沉淀池清淤	次	****	****	****	****	****	****	
		碳酸钙沉淀清理	次	****	****	****	****	****	****	
		土壤监测	次	****	****	****	****	****	****	
		小计							****	
2028.10- 2029.9 (生产期)	一、监测工程	地质灾害监测	次	****	****	****	****	****	****	****
		水环境监测	次	****	****	****	****	****	****	
		排水沟与沉淀池清淤	次	****	****	****	****	****	****	
		碳酸钙沉淀清理	次	****	****	****	****	****	****	
		土壤监测	次	****	****	****	****	****	****	
		小计							****	
2029.10- 2030.9 (生产期)	一、监测工程	地质灾害监测	次	****	****	****	****	****	****	****
		水环境监测	次	****	****	****	****	****	****	
		排水沟与沉淀池清淤	次	****	****	****	****	****	****	
		碳酸钙沉淀清理	次	****	****	****	****	****	****	
		土壤监测	次	****	****	****	****	****	****	
		小计							****	
2030.10- 2031.9 (修复期)	一、生态修复工程	1、露采场防治水工程	小计						****	****
		(1) 排水沟(**m)							****	
		挖土方	m3	****	****	****	****	****	****	
		木模板	m2	****	****	****	****	****	****	
		浇筑C25混凝	m3	****	****	****	****	****	****	
		伸缩缝	m2	****	****	****	****	****	****	
		(2) 沉淀池(5个)							****	
		挖土方	m3	****	****	****	****	****	****	
		木模板	m2	****	****	****	****	****	****	
		浇筑C25混凝	m3	****	****	****	****	****	****	
		不绣钢格栅立杆	m	****	****	****	****	****	****	
		不绣钢格栅防护网	m2	****	****	****	****	****	****	

	2、露采场复垦工程	小计						****
		维修区拆除	m3	****	****	****	****	****
		场内调运废石土	m3	****	****	****	****	****
		场地平整	hm2	****	****	****	****	****
		生态袋	个	****	****	****	****	****
		外调客土（植树用）	m3	****	****	****	****	****
		覆土培肥	hm2	****	****	****	****	****
		柏树	株	****	****	****	****	****
		槐树	株	****	****	****	****	****
		爬山虎	株	****	****	****	****	****
		油麻藤	株	****	****	****	****	****
		草籽	hm2	****	****	****	****	****
	二、地灾治理费 预留	各类地灾治理工程	次	****	****	****	****	****
		小计						****
	三、监测工程	地质灾害监测	次	****	****	****	****	****
		水环境监测	次	****	****	****	****	****
		排水沟与沉淀池清淤	次	****	****	****	****	****
		碳酸钙沉淀清理	次	****	****	****	****	****
		土壤监测	次	****	****	****	****	****
		小计						****
	四、其它工程	1、破碎硐修复工程						****
		设备拆除	m3	****	****	****	****	****
		回填废石土量	m3	****	****	****	****	****
		2、溜井修复工程						****
		回填废石土量	m3	****	****	****	****	****
		浆砌石挡墙封口	m3	****	****	****	****	****
		3、回风井修复工程						****
		回填废石土量	m3	****	****	****	****	****
		浆砌石挡墙封口	m3	****	****	****	****	****
		4、送矿平硐修复工程						****

		拆除传送带	m3	****	****	****	****	****	****	
		回填废石土量	m3	****	****	****	****	****	****	
		浆砌石挡墙封口	m3	****	****	****	****	****	****	
		5、安全警示牌	块	****	****	****	****	****	****	
2031.10- 2032.9 (监测管护期)	一、监测工程	地质灾害监测	次	****	****	****	****	****	****	****
		水环境监测	次	****	****	****	****	****	****	
		排水沟与沉淀池清淤	次	****	****	****	****	****	****	
		碳酸钙沉淀清理	次	****	****	****	****	****	****	
		土壤监测	次	****	****	****	****	****	****	
		植被恢复监测	次	****	****	****	****	****	****	
		小计	小计						****	
	二、管护工程	林地管护工程	hm²/年	****	****	****	****	****	****	
2032.10- 2033.9 (监测管护期)	一、监测工程	地质灾害监测	次	****	****	****	****	****	****	****
		水环境监测	次	****	****	****	****	****	****	
		排水沟与沉淀池清淤	次	****	****	****	****	****	****	
		碳酸钙沉淀清理	次	****	****	****	****	****	****	
		土壤监测	次	****	****	****	****	****	****	
		植被恢复监测	次	****	****	****	****	****	****	
		小计	小计						****	
	二、管护工程	林地管护工程	hm²/年	****	****	****	****	****	****	
2033.10- 2034.9 (监测管护期)	一、监测工程	地质灾害监测	次	****	****	****	****	****	****	****
		水环境监测	次	****	****	****	****	****	****	
		排水沟与沉淀池清淤	次	****	****	****	****	****	****	
		碳酸钙沉淀清理	次	****	****	****	****	****	****	
		土壤监测	次	****	****	****	****	****	****	
		植被恢复监测	次	****	****	****	****	****	****	
		小计	小计						****	
	二、管护工程	林地管护工程	hm²/年	****	****	****	****	****	****	
总投资						****	****	****	****	

表 5-10 施工机械台班费汇总表

编号	机型规格	费用构成									
		(一)				(二)					(三)
		折旧费	修理及替换费	安装拆卸费	小计	人工	柴油	电	风	水	台班费
		元	元	元	元	工日	kg	kwh	m³	m³	元
1004	挖掘机 1m³	***9.13	163.89	13.39	297.05	2	72				1047.45
1013	推土机 59kw	33.52	40.42	1.46	66.58	2	44				589.62
1014	推土机 74kw	92.39	110.92	4.18	183.08	2	55				795.43
1020	履带式拖拉机 55kw	30.58	37.27	1.79	61.92	2	43				576.83
1022	履带式拖拉机 74kw	63.96	75.42	3.58	126.20	2	67				835.99
1025	拖式铲运机 2.5-2.**m³	22.76	29.36	2.98	48.88						48.88
1031	自行式平地机 118kw	***3.41	163.8		2***.69	2	88				1***9.01
10***	三铧犁	3.10	8.27		10.10						10.10
3002	混凝土搅拌机**m³	21.07	34.19	6.85	55.66	2		***			261.42
3005	混凝土振捣器 2.2kw (插入式)	3.24	11.16		12.82			12			22.42
4012	自卸汽车 8t	129.37	77.6		180.48	2	47				727.88
4011	自卸汽车 5t	66.***	33.1		99.25	1.33	39				513.27
1041	风钻 (手持式)	1.***	6.21		7.99				795	1.1	143.17
4040	双胶轮车	0.93	2.29		2.85						2.85
6001	电动空气压缩机(**m³/min)	8.***	17.82	2.45	25.90	1		103			191.18
1046	修钎设备	包括锻、修、磨机			423.03	包括人工、动力、淬火材料				94.08	517.11

备注：一类费用小计=（折旧费÷1.17）+（修理及替换费÷1.11）+安装拆卸费

表5-11 矿山生态保护修复分项工程施工费单价估算表（单位：元）

分项工程名称	定额编号	单位	直接费							间接费		利润(3%)	材料 价差	税金 (9%)	合 计
			直接工程费				措施费		合计	费率%	费用				
			人工费	材料费	机械费	合计	费率%	费用							
挖方工程	10218	m3	0.73		9.23	9.96	4	0.40	10.36	5.45	0.56	0.33		1.01	12.26
人工清淤泥	10004	m3	25.14			25.14	4	1.01	26.***	5.45	1.42	0.83		2.56	30.95
沟槽石方开挖	20096	m3	53.7	10.26	7.77	71.73	4	2.87	74.60	5.45	4.07	2.36		7.29	88.32
粗砂垫层	30001	m3	40.57	166.14		206.71	4	8.27	214.98	5.45	11.72	6.80		21.01	254.51
防渗层铺设	100008	m2	1.93	70.65		72.58	4	2.90	75.48	5.45	4.11	2.39		7.38	89.36
砼垫层	40098	m3	65.11	472.24	2.08	539.43	4	21.58	561.01	6.45	36.18	17.92		55.36	670.47
砖砌墙	30068	m3	86.62	274.36		360.98	4	14.44	375.42	5.45	20.46	11.88		36.70	444.45
砂浆立抹（3cm）	30082	m2	17.16	15.75		32.91	4	1.32	34.23	5.45	**	1.08	3.31	3.64	44.13
砂浆平抹（2cm）	30079	m2	10.26	13.92		24.18	4	0.97	25.15	5.45	1.37	0.80	2.92	2.72	32.95
砂浆抹面（5cm）	30082	m2	16.89	16.44		33.33	4	1.33	34.66	5.45	1.89	1.10	5.52	3.89	47.05
墙背回填	10333	m3	22.33			22.33	4	0.89	23.22	5.45	1.27	0.73		2.27	27.49
弃方	10045	m3	20.94			20.94	4	0.84	21.78	5.45	1.19	0.69		2.13	25.78
人工挖沟槽	10019	m3	30.9			30.9	4	1.24	32.14	5.45	1.75	1.02		3.14	38.05
砖砌排水沟	30063	m3	101.32	288.58		389.9	4	15.60	405.50	5.45	22.10	12.83		39.64	480.06
防护栏立杆	70013	m	10.45	17		27.45	4	1.10	28.55	65	18.56	1.41		4.37	52.88
防护网0.9mm	100061	m2	28.13	8.23		36.36	4	1.45	37.81	65	24.58	**		5.78	70.05
木模板	50003	m2	19.55	2.23	9.89	31.67	4	1.27	32.94	5.45	1.80	1.04		3.22	38.99
浇筑C25混凝土	40097换	m3	82.87	173.71	2.22	258.8	4	10.35	269.15	5.45	14.67	8.51		26.31	318.65
生态袋	30025	个	3.17	3.42		6.59	5	0.33	6.92	5.45	0.38	0.22		0.68	8.19
伸缩缝	40280	m2	26.93	70.9		97.83	5	4.89	102.72	6.45	6.63	3.28		10.14	122.76
泄水孔 PVC50mm	50064	m	0.77	13.88		14.65	4	0.59	15.24	65	9.90	0.75		2.33	28.22
浆砌石挡土墙	30020	m3	107.18	51.2		158.38	4	6.34	1623.58	5.45	8.98	5.21		16.10	195.00
井筒回填	20232	m3	8.74	2.23	15.32	26.29	4	1.05	27.34	6.45	1.76	0.87		2.70	32.68
硬化物拆除	40190	m3	273.05			273.05	5	13.65	286.70	6.45	18.49	9.16		28.29	342.64
硬化物剥离	40192	m3	132.01		4.71	136.72	5	6.84	143.56	6.45	9.26	4.58		14.17	171.57
渣土清运	10135	m3	8.03		14.71	22.74	4	0.91	23.65	5.45	1.29	0.75		2.31	28.00

土地平整	10386	hm ²	2878.4			2878.4	4	115.14	2993.54	5.45	163.15	94.70		292.62	3544.01
外调客土	10225	m ³	1.12	2.48	3.82	7.42	4	0.30	7.72	5.45	0.42	0.24		0.75	9.14
覆土平整	10316	m ³	1.69		2.26	3.95	4	0.16	4.11	5.45	0.22	0.13		0.40	4.86
人工地力培肥	10388	hm ²	1500.44	1282	750	3532.44	4	141.30	3673.74	5.45	200.22	116.22		359.12	4349.29
乔木(柏槐等)	90001	株	3.27	4.65		7.92	4	0.32	8.24	5.45	0.45	0.26		0.81	9.75
灌木(石楠等)	90001	株	1.9	2.67		4.57	4	0.18	4.75	5.45	0.26	0.15		0.46	5.63
爬藤	90001	株	1.5	1.6		3.1	4	0.12	3.22	5.45	0.18	0.10		0.32	3.82
植 草	90030	hm ²	600.83	1014.25		1615.08	4	64.60	1489.68	5.45	91.54	53.14		164.19	1988.56
撒播草籽	90030换	hm ²	182.5	369.03		551.53	4	22.06	573.59	5.45	31.26	18.15		56.07	679.07
保育宣传警示牌		块	200	800		1000	4	40.00	1040.00	65	676.00	51.48		159.07	1926.55
安全警示牌		块	50	200		250	4	10	260.00	65	169.00	12.87		39.77	481.64
生产污水HDS法处理		m ³	HDS法是一种处理含有重金属离子酸性污水的技术，0.8-1.2元/m ³ ，一般取大值。												1.2
碳酸钙沉淀清理		吨	按矿山附近的市场调查价												800
地质灾害巡查		次	按照《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2002〕10号）												600
植被监测		次	按林业监测标准。												800
地表水监测		件	pH值、高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、Cu、Zn、F、Se、As、Hg、Cd、Cr、Pb、CN、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、S、粪大肠菌群。												1315
生产废水监测		件	pH值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、总铜、硫化物、氟化物、总铅、总锌、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬、总铊。												1068
生活废水监测		件	化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、总氮、氨氮、总磷、色度、pH值、粪大肠菌群数。												950
沉淀池清淤		次	全部沉淀池定期清淤（对本矿山的调查价）												8000
浆砌石与砂浆排水沟		次	全部浆砌石与砂浆排水沟定期清淤（对本矿山的调查价）												3000
土壤监测		件	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌												650

二、基金管理

1、资金来源

本项目的各项生态保护修复费用由矿山自筹,为了确保该矿生态保护修复实施方案的可行性,矿山企业聘请专业机构编制修复规划设计。对于地质环境治理基金,可以采取从矿产品销售收入中提成的方法解决,提取的费用从成本中列支。

2、计提方式

矿山按生态保护修复工程计划逐年计提资金,严格按《湖南省矿山生态修复基金管理办法》计提,将生态保护修复工程资金列入当年的生产成本。费用安排应遵循提前预存、分阶段足额预存原则,各阶段提取额度富余,在完成阶段复垦义务后共管帐户中资金有剩余的,充抵下一阶段应提取额度。同时在阶段提取和使用,注意随着方案年限的延长而产生资金的时间价值,如果在复垦工作中发现投资不足的,应及时修改投资估概算,追加投资,保证复垦工作的顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求,则根据国家要求进行调整。

经估算,矿山生态保护修复总投资估算**万元(工程费用**万元,其他费用**万元,不可预见费用**万元)。

矿山开设了华新水泥(道县)有限公司生态保护修复基金账户,并签订三方监管协议,开户行:中国建设银行股份有限公司道县支行,账号:*****,在 20**年**月查询,该基金账户实有余额**万元,后期需要补交**万元。本方案服务年限为**年,根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》,计划前**年计提完毕,前**年每年计提**万元,第**年计提**万元。费用计提安排见表 5-13。

表5-13 项目资金计划提取情况一览表

年度	单位	资金提取额	备注
20**.**已计提	万元	**	基金余额,尚未提取
20**.**-20**.**	万元	**	用于生态保护、监测工程
20**.**-20**.**	万元	**	用于监测工程
20**.**-20**.**	万元	**	用于生态修复、监测与后期管护
合计	万元	**	

3、资金管理办法

依据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（湘自然资规[2019]22号）：

1) 采用第三方监管共管账户管理是保证资金安全、复垦工作顺利实施的切实保障，复垦资金管理采取矿山和自然资源部门双方共管、第三方（银行或财政部门）监管的制度。

2) 资金的支出管理

预存的治理基金遵循“采矿权人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。共管账户内的资金专门用于本项目复垦工作实施，专款专用。共管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。

4、资金使用

1) 矿山需按照矿山生态修复方案确定的工作计划和费用使用计划，向所在地县级自然资源主管部门申请出具生态保护修复费用支取通知书。建设单位凭生态保护修复费用支取通知书，从治理恢复基金专门账户中支取生态保护修复费用，专项用于生态保护修复工程。

2) 自然资源主管部门负责组织对年度生态保护修复实施情况的监督检查和工程竣工验收，核实修复后的土地类型、面积和质量等情况，并核定费用，及时返还预存的矿山治理恢复基金。

3) 施工单位每年，根据矿山生态保护修复实施规划和年度计划，做出下一年度的资金使用预算。

4) 建设单位缴纳的治理恢复基金专项用于矿山生态保护修复，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。

6、根据《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）文件，按年度对矿山生态保护修复资金使用情况内部审计，将审计结果于每年的采矿许可证期限前报送道县自然资源主管部门。

第六章 保障措施

一、组织保障

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，华新水泥（道县）有限公司作为采矿权人，是矿山地质环境保护与土地复垦工作的第一责任人，具体由矿山组织实施生态保护修复方案。为保证矿山生态保护修复方案的顺利实施，矿山需建立健全组织领导机构，成立以分管生态保护修复方案实施的副矿长为组长的矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，下设矿山地质环境保护与土地复垦办公室，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作；
- 2、根据矿山生态保护修复方案进度安排，组织实施各阶段的工作；
- 3、按时按量缴存矿山地质环境治理基金，按要求申请提取治理费用；
- 4、及时委托有相应资质的单位进行矿山生态保护修复工程勘查与设计，并负责组织矿山生态保护修复工程施工；
- 5、负责矿山生态保护修复工程竣工验收。

二、技术保障

根据矿山生态保护修复工程的技术要求，具体可以采取以下技术保障措施：

（1）为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对本矿山生态保护修复方案进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。

（2）方案实施中，根据方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段生态保护修复工程实施计划和年度实施计划，及时总结阶段性生态修复实施经验，并修订修复方案。

（3）加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取教训，完善复垦措施。

（4）根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山生态保护修复方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有修复工程遵循方案设计。

(5) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有等级的资质、技术实力。

(6) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

(7) 定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

三、监管保障

本方案经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。后期方案若有重大变更的，矿山需向道县自然资源主管部门申请，道县自然资源主管部门有权依法本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与道县自然资源局取得联系，加强与道县自然资源局合作，自觉接受道县自然资源局的监督管理。

为保障道县自然资源局实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，在矿山生产运营期间、地质环境综合防治过程中加强监测，才有可能保证复垦之后的生态安全、稳定。另外，应与当地水行政主管部门加强联系，随时了解地下水位的变动情况，确保林地的生长期有水可灌，从而使矿山地质环境综合防治工作能落到实处。接受其对修复实施情况监督检查，接受社会对生态修复实施情况监督，并定期向道县自然资源局报告当年进度情况，接受道县自然资源局对方案实施情况的监督检查，接受社会对方案实施情况监督。

矿山倘若未按照《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月国土资源部令第 56 号）、《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（湘自然资规[2019]22 号）规定预存矿山地质环境治理恢复基金的，由县级及以上自然资源主管部门责令限期改正；逾期不改正的，依照条例规定进行处罚。

监管部门在监管中发现矿山不履行矿山生态保护修复义务的或者复垦验收中经整改仍不合格的，将按照《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（湘自然资规[2019]22 号）第二十一条、《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）进行处罚。

四、适应性管理

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

2、矿山已承诺按照本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修复计划，对生态保护修复工作实施统一管理。

3、加强生态保护修复的宣传，深入开展生态保护修复相关知识的教育，调动矿山职工参加生态保护修复工程的积极性。提高社会对生态保护修复工程在保护生态环境和经济持续发展和重要作用的认识。

五、公众参与

(1) 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，另本方案经审查通过后需公示 7 天后才能下达批复。

(2) 同项目建设业主工程技术人一起进行实地踏勘，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、整理后形成地质环境综合防治工程方案简本，并再次征求项目业主和项目区周边当地人民群众的意见，使项目设计方案更切合实情。

(3) 本矿山地质环境综合防治工程方案编制过程中，得到了湖南省自然资源厅、永州市自然资源和规划局、道县自然资源局等相关部门的拒导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水利等相关部门的意见和建议，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，使本方案更加科学、合理，各项措施操作性更强。

第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

本矿石灰石为公司自产自用的中间产品，不对外销售，公司对矿山的考核指标主要是矿石的产量、质量和生产成本，内部销售价格为 20 元/t。本矿的产量主要受水泥工厂当年水泥熟料生产量的制约，为了满足工厂的需求，充分利用该资源优势，立足于当地和周边地区建筑材料销售市场，根据工厂生产的需要和市场调研，按本项目 1 吨水泥熟料大概需要**t 石灰石计算，确定矿山规模约为**万 t/a，矿山建成后可以保证公司水泥熟料的生产需要，因此本矿开采的石灰石不存在销售市场问题，并在销售市场上有较强的竞争能力。

矿山投资主要包括：矿山前期投资（办证费用、排土场征地建设、矿山工业广场重建费用等）约**万元；新增采矿设施基建，本次按**万吨/年计算，吨矿投资成本按**元计算，则该部分投资估算为**万元；以上投资年利率按**%计算，则资本化利息=（**+**）×**%=**万元；矿区探矿等地质勘查投资**万元。以上合计，矿山追加投资为**万元，所有资金全部由企业自筹或贷款解决。

主要技术经济参数

（一）基本参数

1、产品数量与质量品级

年产石灰岩原矿石**万 t。

2、产品销售价

本矿所生产矿石全部供给公司水泥生产线使用，石灰岩矿内部销售价格为 20 元/t。

3、产品成本

产品成本主要由以下几个方面组成：

- （1）材料；
- （2）燃油动力；
- （3）员工薪酬；
- （4）管理费用；
- （5）其他费用。

4、增值税

按《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》，考虑抵扣因素的 13% 计算。

5、销售税金附加

包括资源税、城市维护建设税和教育费附加。资源税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，综合按石灰岩原矿量 1.5 元/t 进行估算；城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 5%；根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》、《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》，教育附加及地方教育附加分别按“增值税、消费税、营业税”税额的 3%、2% 缴纳。

6、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。

7、采矿权使用费

20**元/a.km²（不足 1km² 按 1km² 计）；

8、矿山安全费用：

根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16 号），非金属露天矿山取**元/t；

9、环境治理费用：**元/t；

10、其它费用：按产值**%计。

（二）主要财务指标

1、年销售收入

年销售收入=年产量×价格=**×**=** (万元)

2、年成本费用

年成本费用=年产量×吨矿石生产成本=**×**=** (元)

3、年增值税

年增值税=（年产值-吨矿石材料、燃油动力成本×年产量）×**%=（**-**×**）×**%=**万元

4、年销售税金附加

年销售税金附加=增值税×（**%+**%+**%）=**×**%=**万元

5、年资源税

年资源税=年产量×**元/吨=**×**=**万元

6、采矿权使用费

采矿权使用费： **万元

7、矿山安全费用

矿山安全费用=年产量×**元/吨=**×**=**万元

8、环境治理费用

环境治理费用=年产量×**元/吨=**万元

9、其它费用

其它费用=年产值×**%=**×**%=**万元

10、税前利润

税前利润=年销售收入-Σ成本费用-Σ各项税费=**万元

11、所得税

所得税=税前利润×25%=**×25%=**万元

12、税后利润

税后利润=税前利润-所得税=**-**=**万元

（三）效益分析

从前述计算过程可以看出，矿山在未来的生产经营中，每年将为国家增收各种税费**万元，企业也将获得**万元的净利润，在现有市场条件下本项目具有一定的利润空间。根据矿山现有石灰岩资源量服务年限**年计算，企业将获得税后利润**万元。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。但是矿山开采会对环境造成破坏，价格的波动和品位的变化，也会给投资者带来一定风险。总体上，矿山进行生态保护修复，在经济上是可行的。

二、技术可行性分析

1、生态保护工程技术可行性分析

矿山为露天公路开拓，将会使得矿区内野生动物向周边山林迁徙，合理布设禁止狩猎、禁止砍伐警示标牌可减少人类的狩猎、砍伐活动，有效保护矿区及周边动植物，布设警示标牌实施难度小，技术可行。

2、景观修复工程技术可行性分析

矿区采区出入口紧邻县道，本方案设计在采区出入口及县道旁边进行景观修

复，改观美化视觉效果，对不同功能区采取不同绿化美化措施，景观修复难度较小，技术可行。

3、水生态水环境修复工程

矿区汇水主要为大气降水和地面高处汇水，该矿山开采矿体的各平台均为露天平台。在开采台阶下侧修筑截排水沟，截排水沟将采场内淋滤水排入沉淀池，实现雨污分流，可有效防治露天采场水环境问题，沉淀池收集路面淋滤污水，经净化处理达标后回用于矿山生产、洒水降尘等，可减轻对水环境的影响，同时提高废水利用率。

上述工程技术成熟，实施难度小，水生态水环境修复工程技术可行。

4、地灾安全隐患消除工程

露采场外围修建截水沟，外排上游汇水，坡脚处修建挡土墙，有效稳固坡脚。该工程为地质灾害治理工程中常见的技术手段，规模小、难度低，且治理效果显著，技术可行。

5、土地复垦工程

根据当地规划、群众意愿、周围环境、当地自然条件、社会经济条件、土地现状情况及土地复垦有关规定、标准，综合确定复垦方向，复垦方向合理。矿山所在区域光热条件较好，土源充足，植被恢复条件较好，对不同复垦单元采取不同修复措施，土地复垦工程难度中等，技术可行。

6、监测和管护工程

矿山主要有边坡监测、水环境监测。边坡监测采用人工常规监测，选择有一定经验的职工宏观判断采坑边坡的稳定性、排水工程的运行情况和生物工程的情况。水环境监测可在沉淀池出口处设置水质监测点，定期取水样进行分析。边坡监测及水环境监测技术成熟，实施难度较低，技术上可行。

综上，为确保修复工程的顺利实施，矿山应委托具有相应资质和能力的队伍进行设计施工，本方案设计的矿山生态保护修复工程技术可行。

三、生态环境可行性分析

矿山按照本方案实施生态保护修复后，将恢复大面积的林地，复垦方向与周边自然环境和景观相协调；各露采场台阶在闭坑后按照规范要求管理，确保边坡稳定，其余场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；矿区内地质灾害得到防治，

矿山生态问题得到治理，矿区地下水和地表水土环境不会受到污染威胁，避免了矿山地质灾害引起的生态环境破坏和水土环境破坏引起的生态退化等矿山开采对生态环境、人居环境的负面影响，生态环境的改善有助于植被的恢复和保持生态的稳定，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过生态系统对空气的净化，继续保持本区域的良好的大气环境质量，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度。对周边环境不产生污染；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。

因此，矿山生态保护修复方案在生态环境上是可行的。

第八章 结论及建议

一、结论

1、矿山建设规模**万t/a，属大型矿山，矿山剩余服务年限为**年，闭采后修复监测时间**年，监测管护时间**年，确定本方案服务年限为**年，推荐的服务期限为：202**年**月～20**年**月。

2、矿山生态问题识别和诊断结果整理如下：

（1）露采场占损土地资源影响严重，后期对土地资源占损影响将增加；矿山公路压占土地资源影响较轻，后期将不再增加；排土场压占土地资源影响较轻，已完成了复垦工程，后期不再增加；其它矿业活动占用破坏土地资源影响较轻；

（2）现状、预测分析矿山对水生态水环境破坏影响较轻；

（3）现状未发生崩塌、滑坡、泥（废）石流等地质灾害，危害小；未来矿业活动引发崩塌、滑坡、泥石流的可能性小，危险性小；未来矿业活动引发岩溶地面塌陷的可能性小，危险性小；

（4）现状、预测矿山对生物多样性破坏影响较轻；

3、矿山按永州市自然资源和规划局的工作提示函对矿山进行整改，经专家验收达到合格要求。

4、生态保护修复措施中，通过安装生态保护警示牌与森林防火警示牌，保护生物栖息地和生态系统的多样性；通过水质与土壤监测工程，能保护矿区水土环境；通过实施露采场生态修复工程以及防排水工程，能修复占损的土地资源，同时可消除地质灾害安全隐患。保留矿山公路，为当地村民进山作业提供便利，封堵溜井、回风井与送矿平硐，消除安全隐患。

5、根据前文所述，本方案服务年限为**年（推荐时间段为 202**年**月～20**年**月），生态保护修复工作分阶段实施，设计矿山生态保护修复工程为保护保育工程、土地复垦工程、水生态水环境修复工程、监测与管护工程及其他工程。

6、结论：结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，矿山开采不影响局部生态系统的生态功能，矿山可建设开采。

二、建议

1、矿山生产过程中，严格按照矿山地质环境保护与治理恢复方案要求执行，做到“在开发中保护，在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动的持续发展。

2、本方案对于矿山的环境问题、安全生产问题只做定性评价，矿山开采对水土环境的污染应遵守环保部门的标准，安全生产问题应遵守应急管理部的标准。企业应按照生态环境与应急主管部门要求做好矿山环境污染防治与安全生产工作。

3、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，矿山实施治理与复垦工作前，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。

4、闭坑后，第一时间封堵溜井，溜井出口封堵时注意预留泄水孔；排土场经安检部门安全鉴定确认安全后才能开始复垦。

5、严格按照《华新水泥（道县）有限公司寄家岭石灰石矿采矿改扩建工程安全设施设计变更》进行开采，若矿山开采过程中安全设施设计主体内容发生变化、矿山开采规模发生大的变化、资源利用情况发生变化或变更用地位置、改变开采方式等，矿山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、开展的绿色矿山建设与矿山生态保护修复工作统筹安排。按主管部门要求与矿山生态环境保护修复需要动态计提、使用基金，修复工程验收合格后移交当地政府或村民使用、管理。