湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿

矿山生态保护修复方案

提交单位：湖南常德南方水泥有限公司

编制时间：二 O 二五年十月

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿

矿山生态保护修复方案

项目负责：郝昱贵

报告编写：尹红 贾海兰 王操 钟中 达月红 王依新

审　　核：唐勇群

技术负责：易军

单位负责：梅琪

编制单位：湖南省常德工程勘察院有限责任公司

提交单位：湖南常德南方水泥有限公司

编制时间：二 O 二五年十月

目录

第一章基本情况 1

一、方案编制工作概况 1

二、矿山基本情况 8

三、矿山开采与生态保护修复现状 14

第二章矿山生态环境背景 41

一、自然地理 41

二、地质环境 43

三、生物环境 57

四、人居环境 59

第三章矿山生态环境问题识别和诊断 61

一、地形地貌景观破坏 61

二、土地资源占损 63

三、水资源水生态破坏 70

四、矿山地质灾害影响 73

五、生物多样性破坏 84

第四章生态保护修复工程部署 86

一、生态保护修复工程部署思路 86

二、生态保护修复目标 89

三、生态保护修复工程及进度安排 91

第五章经费估算与资金管理 137

一、经费估算 137

二、基金管理 156

第六章保障措施 171

一、组织保障管理 171

二、技术保障 171

三、监管保障 171

四、适应性管理 172

五、公众参与 172
第七章矿山生态保护修复方案可行性分析 174
一、经济可行性分析 174
二、技术可行性分析 177
三、生态环境可行性分析 177
第八章结论与建议 179
一、结论 179
二、建议 180

第一章基本情况

一、方案编制工作概况

(一)任务的由来

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿现有的最新采矿许可证由原湖南省国土资源厅（现湖南省自然资源厅）于2016年颁发，许可证编号：C**********，矿山由9个拐点组成，面积0.2983km^2，开采深度为+69m～-65m，有效期自2016年1月18日至2026年1月18日。

现矿证即将到期；根据《中华人民共和国矿产资源法》（2024年修订）及湖南省自然资源厅《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】和《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】（以下简称《通知》）的要求，湖南常德南方水泥有限公司为了合理利用矿产资源、有效保护矿区生态环境，切实做好矿山生态环境保护修复工作，并办理采矿许可证延续登记手续，委托湖南省常德工程勘察院有限责任公司（以下简称“我单位”）对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上编制《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我单位接受委托任务后，严格按照《矿山生态保护修复方案编制规范（DB43/T2298—2022）》及相应的生态修复调查工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

(二)目的任务

1、主要目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等调查，制定矿山企业在建设、开发、闭采各阶段的矿山生态保护修复方案，实现矿山“边开采、边修复”，落实矿山企业对矿山生态保护修复义务，为矿山企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，并为政府行政主管部门对矿山生态保护修复的有效监督管理提供依据。

2、主要任务

（1）开展矿山生态环境调查，查明矿区生态环境背景（自然环境、地质环境、生

物环境和人居环境）。

（2）对矿山生态问题识别和诊断，提出矿山生态保护修复工程部署措施。

（3）确定生态保护修复实施内容和进度安排。

（4）对矿山生态保护修复工程经费进行估算，明确基金管理与使用具体办法。

（5）制定生态保护修复保障措施，对进行矿山生态保护修复方案可行性分析，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。

（6）编制《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿矿山生态保护修复方案》。

(三)编制依据

1、法律法规

（1）《中华人民共和国民法典》（2020 年 5 月 28 日颁布，2021 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月）；

（3）《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年修订）；

（4）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 7 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行）；

（6）《湖南省地质环境保护条例》（2018.11.30）；

（7）《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）；

（8）《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019.7.24）第 5 号；

（9）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日）；

（10）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 10 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日施行）；

（11）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日）。

2、有关政策文件

（1）《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号）；

（2）《关于精简采矿权审批相关矿山地质环境资料的通知》（湘国土资发〔2010〕13 号）；

（3）《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；

（4）《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发〔2018〕5 号）；

（5）《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4 号）；

（6）《湖南省人民政府办公厅关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》（湘政办发〔2019〕71 号）；

（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）；

（8）《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）；

（9）《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 号）；

（10）《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3 号）；

（11）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》（湘自资办发〔2022〕28 号）；

（12）《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）。

3、标准和规范依据

（1）《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）；

（2）《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；

（3）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

（4）《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；

（5）《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-1999）；

（6）《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）；

（7）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（8）《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；

（9）《地质灾害防治工程勘察规范》（DB50/143-2003）；

（10）《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）

（11）《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）

（12）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

（13）《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）；

（14）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

（15）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

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

（17）《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

（18）《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；

（19）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

（20）《矿山生态保护修复方案编制规范（DB43/T2298—2022）》湖南省市场监督管理局 2022 年 4 月；

（21）《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；

（22）《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB43/T1393-2018）；

（23）《建筑材料矿绿色矿山建设标准》（DB43/T1885-2020）及《湖南省砂石行业绿色矿山标准》（2019 年 8 月 19 日试行）；

（24）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

（25）《南方有色金属矿区废弃地植被生态修复技术规程》（LY/T2770-2016）；

（26）《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（2014 年 4 月湖南省财政厅、湖南省国土资源厅编制）；

（27）《湖南省水泥行业绿色矿山标准（试行）》；

（28）《湖南省自然资源厅办公室关于印发<湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见（暂行）>的通知》（湘自资办发〔2022〕28 号）；

（29）《矿山生态保护修复工程质量验收规范（DB43/T2299—2022）》湖南省市场监督管理局 2022 年 4 月。

4、其他资料依据

（1）《常德市鼎城区 2023 年度国土变更调查数据成果》（矿山部分），鼎城区自然资源局；

（2）《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿遥感影像图》2025 年 9 月拍摄；

（3）2009 年 12 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交的《湖南省常德市鼎城区雷公庙矿区南方水泥灰岩矿资源储量核实报告》，及本报告评审意见书、备案证明；

（4）2010 年 6 月湖南省建筑材料研究设计院有限公司编制提交的《湖南省常德市鼎城区雷公庙矿区石灰岩矿资源开发利用方案》，及评审意见书；

（5）2018 年 7 月由长沙矿山研究院有限责任公司编制提交的《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿地质灾害综合治理工程初步设计（及项目变更设计）》；

（6）2018 年 11 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交的《湖南省

常德市董家咀矿区水泥用石灰岩矿水文地质详查设计》；

（7）2020 年 9 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交的《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿终了边坡复绿工程施工图设计》；

（8）2021 年 5 月湖南建材地质工程勘察院有限公司编制提交的《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿终了边坡复绿工程施工图设计》；

（9）2021 年 11 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交的《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿绿色矿山建设方案（2021~2022 年）》；

（10）2023 年 4 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队提交的《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿矿山生态保护修复方案》；

（11）2024 年 11 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交的《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙矿区水泥用灰岩矿矿山储量年报（2024 年 1 月~2024 年 11 月）》。

(四)调查工作概况

我单位于 2025 年 9 月接受任务后，成立了以王操带队的 6 人项目组，并于 9 月 10 日、23 日、10 月 13-16 日赴矿山调查；现将方案编制工作程序调查工作概述如下：

1、方案编制工作程序

《方案》编制工作严格按照湖南省自然资源厅《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》【湘自资办发〔2021〕39 号】规定程序及《矿山生态保护修复方案编制规范》进行。

2、调查工作范围

本次调查工作范围为雷公庙石灰石矿矿山范围、矿部工业广场、进场道路、矿山道路等及可能受开采影响的区域。

3、调查工作内容

调查内容主要包括矿区生态环境现状与破坏情况、生态修复现状；其主要内容如下：

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

（2）矿区水土环境调查

矿山废水（露采坑废水、废土石淋滤水等）、废土石排放造成的矿区地表水、地

下水水资源水生态影响调查；固体废物产生量、处置、占地情况及产生的生态环境影响；重点调查：开采区影响范围、废渣堆放场、运输路线等为矿山开采造成生态环境受到影响和破坏的区域。

（3）矿山地质灾害调查

矿业开发强烈影响和改变着矿区地质环境条件，引发地质灾害，矿业活动诱发不稳定边坡、崩塌、滑坡、泥（废土）石流、岩溶塌陷等地质灾害。

（4）生物多样性调查

对矿区动植物种类、数量及生存现状及变化趋势的调查，查明矿区有无国家重点保护植物、珍稀植物和古树名木及珍稀野生动物。

4、调查工作量

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

表 1.1 完成的工作量表

工作项目			单位	工作量	备注
资料收集			份	矿山资源储量核实报告、开发利用方案、生态保护修复方案、绿色矿山建设方案等相关资料，共计 9 份。	
野外调查	调查生态区面积		km^2	1.5	
	调查路线长度		km	6.7	
	露采场		处	1	
	集水坑及沉淀池		处	2	
	地质灾害调查		处	全工作区	
	溪沟、泉井、水塘		点	全工作区	
	地质点		点	6	
	耕地		处	2	
	土壤调查		点	3	
	植被样方调查		点	7	
	重要基础设施		点	2	
	矿山生产办公生活设施调查		处	2	
	拍摄照片和搜集历史照片	无人机拍摄	张	76/8	
		相机拍摄	张	68/32	
	区内居民	矿山人员	栋/人数	2/8	
		其他居民	栋/人数	54/176	
	访问人员		位	10	

工作项目		单位	工作量	备注
室内综合	矿山生态保护修复方案	套	1	

5、调查工作评述

本次开展了遥感解译和现场调查，系统地调查了矿山生态背景、矿山生态问题及已有矿山生态保护修复工程，进行了矿山开采对地形地貌景观破坏调查、矿区土地损毁情况调查、水土环境监测、地质灾害与生物多样性调查，论证了矿山生态保护修复可行性等，完成的野外调查工作量和质量符合《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）的要求。

(五)生态保护修复范围与方案服务年限

1、生态保护修复适用范围

（1）生态保护修复适用范围划分依据

依据《资源开发利用方案》设计的生产规模、开拓方案，本方案的生态保护修复适用范围划分主要考虑以下几个因素：

①以采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围。

②以矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以分水岭作为划分依据。

③以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围。

④矿业活动可能影响的范围和可能引发生态环境问题的分布范围。

（2）生态保护修复适用范围划分结果

根据本方案的生态保护修复适用范围划分依据，按照以下划分结果确定的矿山生态保护修复适用范围面积约 1.476km^2（见附图 2）；具体划分如下：

本次方案的适用范围划分为以矿业活动破坏生态环境区界限，结合周边地形分水岭确定。西-西北侧及北侧、南东侧以山脊分水岭为界；其他以矿区范围外 200m~300m 为界。

2、方案服务年限

（1）矿山生产服务年限

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿采矿许可证有效期自 2016 年 1 月 18 日至 2026 年 1 月 18 日，采矿许可证有效编号：C**********，为生产矿山，

另据《湖南省常德市鼎城区雷公庙矿区南方水泥灰岩矿资源储量核实报告》（湘评审[2010]012 号；湘国土资储备字（2010）028 号），《湖南省常德市鼎城区雷公庙矿区石灰岩矿资源开发利用方案》（湘矿开发评字[2010]043 号），设计年开采***万吨/年，可开采储量****万吨，矿山服务年限为 32.2 年。

依据《湖南常德南方水泥雷公庙矿区水泥用灰岩矿矿山储量年报（2024 年 1 月～2024 年 11 月）》，截至 2024 年 11 月，矿山保有资源量（KZ+TD）*****万 t，其中：控制资源量（KZ）*****万 t，推断资源量（TD）*****万 t；结合《资源开发利用方案》设计利用要求，矿山剩余生产服务年限＝（保有资源量-设计损失量）×回采率÷生产规模＝[(*****-*****)+(*****-*****)×90％]×98％÷***＝17.5a，矿山自 2024 年 11 月至今处于生产状态，本次剩余生产服务年限按 2024 年评审年报资源量进行估算，截止目前扣除 2024 年 11 月年报之后的生产时间后矿山的剩余服务年限为 16.5a（2025 年 11 月～2042 年 5 月）。

（2）方案服务年限

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后 3 年为监测管护期，故本方案的适用年限＝矿山剩余生产服务年限+生态修复工程实施期限+林草地管护期＝16.5+1.0+3.0＝20.5a（2025 年 11 月～2046 年 5 月）。

（3）其他情况说明

矿山北部、西部、南东部滑坡治理工程及南部止水帷幕工程压覆了部分保有资源量，本次《方案》编制矿山保有资源量沿用了 2024 年矿山储量年报评审后的资源量，矿山后期开采过程中可采资源量、开发利用方案发生重大改变应重新编制或修订本《方案》。

二、矿山基本情况

（一）矿山地理位置及范围

1、地理位置

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿位于常德市城北北西方向，直距约 24km；临岗公路位于矿区东侧，距矿山直线距离约 2km；南部距鼎城区灌溪收费站（长张高速、杭瑞高速）约 16km；距矿山企业自有水泥厂距离约 16km；矿山属鼎城区蔡家岗镇尹家坪、花园村村管辖。地理坐标：：东经***°**′**″～***°**′**″，北纬**°**′**″～**°**′**″（见图 1-1 交通位置图）。

2、分布范围

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿于2016年1月依法获得由湖南省自然资源厅核发的《采矿许可证》，采矿许可证证号为：C**********，有效期限：自2016年01月18日至2026年01月18日，矿山开采矿种为水泥用石灰岩矿，开采方式为露天凹陷开采，矿区面积0.2983km^2，矿区范围由9个拐点坐标圈定，开采标高为+69m～-65m，生产规模为***万吨/年。矿山范围拐点坐标见表1.2。

表1.2 湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿拐点坐标

拐点号	2000国家大地坐标系		拐点号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	**********	**********	6	**********	**********
2	**********	**********	7	**********	**********
3	**********	**********	8	**********	**********
4	**********	**********	9	**********	**********
5	**********	**********			
准采深度	+69m～-65m标高		矿区面积	0.2983（km^2）	
开采方式	露天开采		设计规模	***万吨/年	

图1-1 交通位置图

（二）区位条件

1、交通区位

矿山行政位置隶属于常德市鼎城区蔡家岗镇尹家坪、花园村村。

据调查，矿区周边有207国道通过，往北可达石门、津市、湖北沙市、宜昌；往南直达常德、益阳、长沙。矿区南距常德市火车站30km，长石铁路从矿区西部约6km处通过。水路经沅水达洞庭湖而入长沙。交通十分便利。

2、生态区位

矿区植物为野生草本植物及杂木，人工育林，无I级保护植物及II级、III级保护植物分布；非国家一级保护动物的栖息繁衍地及二级、三级保护动物栖息繁衍地。

（1）三区三线

“三区三线”是指生态、农业、城镇三类空间及指根据生态空间、农业空间、城镇空间划定的生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线。

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿区范围与国家级、省级自然保护区无重叠，与生态保护红线没有重叠，与地质公园、风景名胜、森林公园、湿地公园、世界自然遗产、水产种质资源保护区、饮用水源一级保护区、自然保护区无重叠；无重要城镇建设项目；矿山后续露天开采不再新增面积，在现有基础上对周边生态环境影响较小，不影响本区生态系统功能修复。

（2）生态公益林

经查询，矿区范围内无生态公益林。

3、规划区位

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿的采矿权范围位于《鼎城区矿产资源总体规划（2016-2020年）》允许开采区范围，符合《鼎城区矿产资源总体规划（2021-2025年）》的要求。经鼎城区自然资源局采矿权管理系统查询，核定的矿权范围500m内无其它采矿权和探矿权重叠，无矿权纠纷，无重要建（构）筑物，无基本农田，没有大的地表水体、无旅游及自然保护区，无高速公路、铁路，未涉及国家限制性矿种及开采总量控制矿种。本矿周边300m范围内无其它采矿权和探矿权存在，不存在矿权争执，可进行一次性规划开采。

矿区输电线路由矿山自己架设、无高压输电设施通过；区内仅分布小型溪沟，无水利水电工程；据资料收集，矿区范围十年内无重要基础设施建设规划、无自然保护

区建设规划、无生态保护区建设规划。

（三）矿床特征

1、矿体形态与规模

根据勘探报告，矿区地处太阳山背斜西翼，虽然全被第四系覆盖，但根据已往钻孔工程揭露和露天采矿场观察，下伏基岩为一比较稳定的向北西西倾斜的单斜层。矿山赋矿地层为奥陶系下统印渚埠组（O_1y），地层总体走向北北东-南南西，倾向北西，倾角 7-10°，褶皱不发育，仅在采场见到一些小的断裂形迹（见图 1-2）。

雷公庙灰岩矿区控制矿体长度约 771.78m，东西宽 258.42-318.5m，延伸大于 260m，厚度 90-150m。

图 1-2　矿山地质构造纲要图

2、矿石质量

（1）矿石物质组成

矿石外观呈深灰色、浅灰～灰色，具隐晶、泥晶结构、微晶～细晶结构，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。

（2）矿石化学成分

核实报告中资源量估算范围内（即评价的矿体）各工程共取样 448 件，其中矿层样品 380 件，第四系覆盖土样 68 件，矿石化学成分在走向、倾向上整体变化较稳定。

矿体平均组分：CaO54.74%，MgO0.30%，$SiO_2$0.84%，$Al_2O_3$0.06%，$Fe_2O_3$0.051%，Loss43.29%，K_2O+Na_2O0.121%，Cl0.0066%，$SO_3$0.053%(见表 1.3）。

（3）矿石化学组分特征及其变化

按矿石中 CaO、MgO 含量不同分为以下区间：

CaO：48—50%、50—52%、52—54%、≥54%。

MgO：＜0.5%、0.5—1.0%、1.0—2.0%。

表 1.3 矿区矿石化学成分含量变化统计表

值域 / 组分	极大	极小	波幅	平均	变化系数（%）
CaO(%)	55.61	48.44	11.65	54.74	1.0
MgO(%)	1.94	0.18	5.09	0.30	66.0
SiO_2(%)	4.56	0.09	9.51	0.84	80.0
Al_2O_3(%)	0.60	0.02	2.67	0.06	100.0
Fe_2O_3(%)	0.17	0.02	3.66	0.05	60.0
Loss(%)	43.87	41.43	5.77	43.29	1.0
K_2O(%)	0.294	0.011	0.771	0.07	101
Na_2O(%)	0.240	0.008	0.076	0.051	100.0
SO_3(%)	0.208	0.014	1.440	0.053	48.0
Cl(%)	0.0143	0.0033	0.0167	0.0066	36.0

（4）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

根据矿石表象特征、结构、构造、矿物成分，可分为两类：

（1）隐晶灰岩（泥晶灰岩）

是矿区分布最广，质量最优的一种矿石。矿石表象特征是：浅灰、深灰色隐晶、泥晶结构，块状构造，以中～厚层状为主，单层厚 0.5～1.2m，质地纯净，断口呈贝壳状、发育有缝合线，缝合线中少量铁泥质物充填。风化后表面光滑。据镜下资料：结构以泥晶为主。少量砂屑结构。细小缝合线较发育，少量生物碎片。矿物成分：主要为方解石，含量 95%～98%，次为铁质矿物、白云石、石英。铁质矿物主要为磁铁矿、

星散分布或分布在缝合线中。白云石重结晶形成，不均匀分布，主要分布在胶结物中。方解石：泥晶质、微晶质、少量重结晶为假亮晶。颗粒间为亮晶方解石胶结或重结晶形成的假亮晶方解石镶嵌状结晶，化学成分：CaO 含量一般 53.07～54.79%，MgO 含量一般 0.23～0.48%；SiO_2 含量一般 0.38～0.97%；Al_2O_3 含量一般 0.06～0.10%；Fe_2O_3 含量一般 0.03～0.08%。

（2）含云质灰岩

含云质灰岩，一般呈透镜状产于矿层上部泥晶灰岩中，不连续。其表象特征是：灰～灰黑色，隐晶～微晶结构，块状构造，单层厚 0.2～0.3m。新鲜面白云质、泥质呈肉红色的斑点状（0.2～0.4cm^2），与灰岩相间出现。据以前单独取样作岩矿鉴定和化学分析，其矿物成分主要有方解石，含量 70～95%；白云石含量 5～15%；少量铁质、泥质。化学成分：CaO48.44～50.64%；MgO1.0～3.76%，最高 5.43%；SiO_2 含量 4.4～11.48%；Al_2O_3 含量 0.54～4.4%；Fe_2O_3 含量 1.92～1.94%。其化学成分符合工业指标，不影响相邻矿石质量变化，对矿石质量影响小。

4、矿体覆盖层、围岩及夹石

据《资源开发利用方案》矿区资源量估算范围内覆盖土（剥离物）总量为 426.9 万 m^3。有害组分含量很低，可作为水泥原料利用。

围岩及夹石

矿体顶板：在划定的矿区范围内，矿体无直接顶板，只有覆于其上的第四系覆盖土。

矿体底板：在钻孔控制深度范围内，未见矿体底板。

矿区内未圈定夹石。

5、矿床伴生矿产

该矿床中除其上覆盖有第四系粘土外，未发现其它有价值的共（伴）生矿产。

（四）矿产资源储量

《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙矿区水泥用灰岩矿矿山储量年报（2024 年 1 月～2024 年 11 月）》提交矿区内保有水泥用石灰岩矿资源量（控制的+推断的）*****万吨，其中控制资源量*****万吨，推断资源量****万吨。

（五）生产经营状况

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿自建矿以来矿山一直处于生产状态。

根据 2010 年 6 月编制提交的“资源开发利用方案”及采矿许可证可知，矿山生产规模设计为***万吨/年，据“矿山 2024 年度（1~11 月）储量年报”所示，2024 年度年开采量*****万吨，矿山为水泥厂自有的配料矿山，矿石不对外进行销售。按当地市场进行价估算，开采破碎后的碎石约**元/t（未考量运距因素），灰岩成本合计约**元/t，推算矿山每年利润约*****万元。

本矿的水泥用石灰岩所制水泥产品质量好，符合国家行业标准。矿山生产多年实际表明矿山矿石产品质量优良，可取得较好的经济效益。

矿山企业按要求开设了地质环境治理恢复基金帐号，用于生态保护修复工作。矿山投产至今经过多次生态保护修复工作使用计提，账户状态正常。截至 2025 年 9 月，湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿山地质环境治理恢复基金帐号内余额为人民币******万余元（见附件 11）。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史与现状

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿于 2010 年建矿，2016 年由湖南省自然资源厅核发了最新的采矿许可证，采矿许可证有效期为 2016 年 1 月 18 日~2026 年 1 月 18，建矿以来一直正常生产中，矿山供水、供电、交通设施已具备。矿山采用露天开采，在采区内采用直进式公路开拓，机械装车，汽车运输，有较完整的采矿开拓系统。根据矿山实地踏勘及测量图纸来看，矿区范围基本已进行了剥离开采，现状露采场面积已达 0.29km^2，最低开采标高已到-64m 左右（矿区范围中部），采矿许可证书允许最低开采标高为-65m。露采场开采坡面最高达约 117m，现状已形成-65m、-51m、-36m、-24m、-6m、+9m、+24m、+39m 等开采台段（见照片 1-1），主要开采由北向南推进，开采边坡角近 50°—70°不等。矿区目前主要开采作业面位于矿界南部及北部-24m、-36m 平台，开采出入口位于矿区中部东侧，矿车途径洗车平台冲洗后驶入地磅。

矿山属于露天凹陷开采，原开采过程中大气降水及地下渗水至最低开采平台（-65m 平台）南侧，现改建至矿区（-65m 平台）东侧观景台下方，目前矿山配备了水泵房（配备一级水泵）对最低开采平台东侧汇集的地表地下水进行抽排，抽排的地下水经修筑好的排水沟和沉淀池进行沉淀，用于矿区车辆冲洗用。

矿区未专门设立堆土场，剥离土部分用于回填之前周边采坑，部分运至水泥厂用做水泥配料进行水泥生产。回填周边矿坑工作完成后，对回填区域进行了复垦工作，复垦为耕地（见照片 1-1），主要开采面现在为矿区南部（见照片 1-2）。

照片 1-1 矿山回填修复区域示意图

照片 1-2　矿山主要开采面开采现状

（二）矿山生态修复基金计提与使用

矿山已设置“矿山生态修复基金专户”，矿山于 2025 年 1 月 16 日计提生态修复基金***万元，截止 2025 年 9 月基金账户余额为*****万元（附件 11）。

（三）矿产资源开发利用方案概述

据湖南省建筑材料研究设计院有限公司 2010 年 5 月为矿山编制的《湖南省常德市鼎城区雷公庙矿区石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，并通过了专家评审，现简介如下：

1、资源储量依据

“开发利用方案”储量依据为中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队 2009 年 12 月提交的《湖南省常德市鼎城区雷公庙矿区南方水泥灰岩矿资源储量核实报告》，2010 年 1 月 8 日湖南省矿产资储量评审中心出具了评审意见书（湘评审[2010]012 号），湖南省自然资源厅（原湖南省国土资源厅）于 2010 年 3 月 29 日出具了矿产资源储量评审备案证明（湘国土资储备字[2010]028 号）。截至 2009 年 12 月底，核实矿区内石灰石矿保有资源量（332+333）*****万吨，其中（332）****万吨、（333）*****万吨。

2、设计利用储量、可采储量、矿山生产规模、服务年限

据“开发利用方案”所示，设计利用水泥用灰岩矿储量为****万吨，可采量为*****万吨，矿山生产规模为***万吨/年，服务年限为可采量除以年生产规模：******÷***≈32.2 年。矿山经过多年开采，根据 2024 年度年报评审意见及“开发利用方案”，估算可采储量约为*****万吨，剩余服务年限约为 16.5 年。

3、矿山开采技术条件、开拓、运输方案、采矿方法

矿山开采技术条件如下：台阶高度：15m；最终台阶坡面角：覆盖层 55°，石灰岩 70°；安全平台宽度：土质 3m，岩石 4m；清扫平台宽度：8m（隔二设一）。

按照采用采用公路汽车运输开拓方式，露天开采方法。采用由上而下，分层或台阶式开采采矿方法，石灰岩矿采矿工艺顺序为：剥离、穿孔、爆破、二次破碎、装载、运输（见图 1-3、1-4）。

4、防治水及废石排放

矿山地处丘陵地区，采用山坡-凹陷露天开采，采用抽水设备排水，为防止雨水冲刷边坡，影响边坡稳定，设计在矿山的开采境界外丘坡上方合适位置设置截排水沟，以排除周围流向采坑内的雨水。

根据矿山开采的特点和规划，结合矿区及周边的地形条件，矿区内需剥离的主要

是上部覆土。根据矿山前期开采现状，采取边开采边剥离的方式，剥离工作采用汽车将剥离的废土石及时运往矿区北东部及东部采场进行回填，部分剥离土用于水泥生产，现基本无剥离上部覆土需要堆放。

5、产品方案

本矿山主要产品为水泥用灰岩矿。原矿经穿孔爆破后，进行二次破碎即可铲装运输至水泥厂。本矿为水泥厂自备矿山，不对外进行原矿销售。

图 1-3 露天开采终了平面图

图 1-4 露天采场开拓系统 A-A'剖面图

（四）绿色矿山建设情况

矿山2021年11月委托中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交了《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿绿色矿山建设方案（2021~2022年）》并通过了专家评审，方案按照湖南省绿色矿山建设指南要求，结合矿山企业自身发展特征，开展绿色矿山建设工作的部署。对照湖南省绿色矿山建设相关指标要求，在分析矿山绿色矿山建设现状及存在问题的基础上，认真实施资源节约与高效利用、矿山环境保护与综合治理、科技创新、节能减排和社区和谐规划建设任务，开展资源综合利用类工程、科技攻关类工程、矿山地质环境恢复治理类工程以及和谐社区建设类工程，科学、合理、有序地开展绿色矿山建设工作，力争2022年8月前完成绿色矿山创建的约束性指标和预期性指标，使本矿山达到湖南省绿色矿山标准。主要建设期为：2021年3月～2021年8月；自评估时间：2021年11月；第三方验收：2022年8月～2022年10月。于2022年10月27日，湖南省自然资源厅关于2022年度新增湖南省绿色矿山的公示（第二批）名单中进行了公示。

1、依法办矿

目前矿山的营业执照、采矿许可证、安全生产许可证和排污许可证皆在有效期范围内；企业近三年内未发生过较大以上安全生产事故或者突发环境事件，未受到相关主管部门的处罚或处罚已到位；依法纳税，无偷税漏税行为。矿山最新矿山储量年报是2024年12月编制，矿山地质环境治理恢复基金账户已经开设，目前账户余额约***万元。矿山企业按照规定在全国矿业权信息系统中进行了信息公示，矿山未被列入矿业权人勘查开采信息公示系统异常名录（见图1-5~1-7），目前矿山正在正常生产。

图1-5严重违法名单查询结果（未被纳入严重违法名单）

图 1-6 信息公示

图 1-7 异常名录查询结果（未被纳入异常名录）

2、矿容矿貌

矿部办公生活区环境整洁，厕所、食堂等生活配套设施齐全，卫生干净、整洁；配备有垃圾分类收集箱；设立了专门的停车坪。矿山主运矿道路全部进行了硬化处理，且养护良好，无大面积或长距离的损毁情况情况。矿山在矿区道路、生产区、管理区和生活区设置有宣传栏、警告标志、指示标志及提示标志，完善度达 100%。进入露采区域内布置了禁止入内等安全警示标志、线路示意牌、功能分区等标牌。各功能区选址基本满足国土规划要求，办公区、加工区、职工生活区等功能区分区基本合理，布局满足规划和气候要求。矿山基础设施齐备，维修区水、电、路通，生活区的宿舍、

食堂、厕所等生活配套设施齐全，能够满足矿山的生产、生活的基本要求。

3、矿区生态环境保护

矿山内已撒草籽 81500m^2，植树 2660 棵，治理及自然复绿面积约 100800m^2；4 处边坡失稳区域进行了生态保护工程施工，治理面积 27500m^2；各类格宾挡土墙施工共 5040.8m^3；2016 年、2023 年分别施工了止水帷幕；共修建截、排水沟 2570m；建设一级抽水泵，配备 415m 的抽排水管道抽排矿区积水至排水沟（详见下文生态环境恢复治理工程）。矿山办公生活区配备了生活污水处理系统，处理系统正常运行，处理后的水直接外排；目前主要是开采区的自然降雨雨水及地下水汇水，经采坑沉淀后外排至周围既有水系，其外排水每年均由水质检测单位进行检测并提交检测报告。矿山的矿石质量优良，无夹石等不能利用的废石，矿山的表土覆盖层能够作为水泥配料用原料，因此未单独设置排土场等进行外排，处置利达到 100%。管理生活区的垃圾进行了收集交由当地环，车卫进行处理。为矿山提供协助服务的私人开设的车辆维修区环境卫生较差，拆卸的汽车轮胎和一些杂物随意的堆放在周边。企业配备了洒水车、道路喷淋系统、雾炮机用于道路降尘，其效果较为显著；矿山企业委托第三方检测机构定期进行废气、粉尘和噪音检测并出具检测报告，根据检测报告，矿山的粉尘、噪音和废气做到了达标排放：矿山在汇水区域设置了较完善的截排水系统。

（五）前期矿山生态保护修复方案概述

2010 年 7 月，湖南省地质环境监测总站编制提交了《湖南省常德市鼎城区雷公庙矿区南方水泥灰岩矿矿山地质环境影响评估报告附矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案）》，并经湖南省自然资源厅评审通过，服务年限为 5 年，即 2010 年 7 月-2015 年 6 月，并于 2015 年进行一轮分期验收。

矿山于 2015 年进行一轮分期验收后，未编制三合一报告及综合防治方案，矿山于 2023 年 4 月委托中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制了《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿矿山生态保护修复方案》，由中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队组织湖南省内行业专家对其进行评审，该《方案》未在当地进行备案。现将《方案》概述如下：

1、矿山服务年限

根据开发利用方案及储量核实报告资源量数据，矿山服务年限暂定为 5 年，考虑矿山生态修复工程的实施时段以及管护期，确定了方案的适用年限为 9 年。

2、矿山生态问题识别与诊断

现状矿业活动共挖损、压占破坏土地资源总面积为355100m^2。挖损、压占破坏土地：耕地（旱地）4976m^2，有林地1828m^2，工矿用地344620m^2，村道2254m^2，水塘1422m^2。土地权属为常德市鼎城区雷公庙镇花园村。

3、生态保护修复工程及进度安排

针对诊断的矿山生态问题，采取的生态保护修复措施有：沿矿界设置防护栏2470m、提示牌、警示牌3处；矿山闭坑后全面复垦土地，露采场+30m以上平台恢复为林地（林间为草地）面积10640m^2；岩质上边坡在台阶内外侧种植攀爬植物，面积12323m2；土质边坡复垦为草地，面积22054m^2；露采场+30m以下平台及边坡恢复为水域，面积191747m^2；其他因矿业活动扰动区域复垦为林地、草地、耕地等，林地面积23059m^2、耕地面积4976m^2，修建截排水沟913m；修建边坡挡土墙4170m^3；加强地质灾害的监测与水质监测。

2023年3月—2024年2月实施生态保护工程（矿区外围安全防护栏）；土地复垦工程（复垦露采场+30m以上平台、边坡；界外矿业活动区）；地质灾害隐患消除工程（砌筑挡土墙）；水生态水环境修复工程（修建1~3号排水沟）；监测管护工程（监测水资源、水环境、地下水位、植被及地质灾害；管护已复垦的区域）；

2024年3月—2028年2月四年内实施监测管护工程（监测水资源、水环境、地下水位、植被及地质灾害；管护已复垦的区域）；

2028年3月—2029年2月实施土地复垦工程（临时堆土区与矿山运矿道路区）；

2029年2月—2032年1月实施管护工程（对已经复垦的区域进行植被的监测和管护）。

4、费用估算

通过计算，本方案矿山生态修复工程费用估算为1760.64万元。其中：工程施工费666.18万元；其它费用79.94万元，不可预见费66.62万元，岩溶地面塌陷地质灾害及地下水漏失治理经费预留647.9万元，水域开发预留费300.00万元。

5、基金计提方案

基金计提计划为：2023年计提760.64万元；2024年计提500.00万元；2025年计提500.00万元。

6、其他说明

矿山自 2023 年编制《方案》以来完成的生态保护修复工程：主要是对矿界外东北侧矿车停车处及露采场区+30m 以上未复垦的平台、边坡复垦，停车场区域复绿 0.3hm^2，对+30m 以上平台、边坡进行复绿分别位于采场东部、西南部及东南部，面积共 5.63hm^2，主要为垦为林地（林间为草地），同时对已复垦区域进行管护工程；矿山生产范围内设置安全警示牌共 33 块；为确保露采场边坡稳定，对露采场边坡设置护坡 200m，并于护坡上设置安全围挡 200m；在矿山范围内完成挡墙 3 处，共 500m；矿山公路一侧修建了 170m 截排水沟以及东南护坡区域为有效疏排汇水冲刷土质边坡导致滑坡地质灾害，沿其土质边坡上侧布设截排水沟长 210m，共计 380m；矿界周围多为耕地及林地，人类活动较为频繁，为防治矿区周边居民、家畜以及野生动物误入、坠入矿山采坑内，矿山已对采坑周边布设防护栏 329m；自 2023 年 3 月起矿方委托湖南德环检测中心对矿山废水进行了检测，每季度一次，截止至 2025 年 9 月，共计 10 次水质检测，检测结果未见异样；矿山自 2023 年 3 月以来进行每月 3-5 次地质灾害巡查，并附地质灾害巡查台账。

矿山基本按 2023 年《方案》进行了矿山的生态保护修复工作，存在主要问题是矿山近年来未动态滚动使用基金，目前基金账户余额为*****万元。经常德市鼎城区自然资源局现场核查认定，矿山在 2023 年至 2025 年生态保护修复工程累计投资******万元。矿山于 2025 年 11 月 25 日在长沙分行的北京银行股份有限公司开立保函（附件 16），该保函主要涵盖岩溶地面塌陷地质灾害及地下水漏失治理经费以及水域开发预留费，保函金额为******万元。矿山生态修复基金账户余额、认定的本期生态保护修复施工费用以及银行保函费用总计*****万元，符合 2023 年《方案》中生态修复工程估算费用 1760.64 万元的要求。

本次我单位编制的《方案》部分未完成的工程沿用 2023 年 4 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制的《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿矿山生态保护修复方案》，两方案对比详见表 1.4：

表 1.4 矿山《方案》设计工程对比统计表

方案 / 项目类型		2023 年编制《方案》	本次编制《方案》
服务年限		9 年	沿用评审年报资源量确定为 20.5 年
工程	防护栏	2470m	2480m
	警示牌	3 处	15 块
	宣传牌		16 处
	+30m（+39m）以上平台	+30m 以上平台 10640m^2 复垦为林草地，岩质边坡 12323m^2 种植攀爬植物，土质边坡 22054m^2 复垦为草地。	南侧+39m 平台及北侧+39m 以上平台复垦为灌木林地。
	+30m（+39m）以下平台	+30m 以下平台及边坡 191747m^2 恢复为水域	+39m 以下平台及边坡恢复为水域，面积 206668m^2，+39m 平台设置 2142m 安全防护栏工程
	其他矿业活动区	23059m^2 复垦为林地，4976m^2 复垦为耕地	界外矿业活动区 5412m^2 复垦为旱地
	截排水沟	913m	1449m
	挡土墙	4170m^3	4170m^3
	监测	地灾监测（9 点）、地表水质监测（3 点）、地下水位监测（7 点）、植被监测	地灾监测（9 点）、地表水质监测（3 点）、地下水位监测（7 点）、植被监测
	管护	林地、草地管护面积 117247m^2（设计复垦的面积 59277m^2，以及已经复垦的面积 57970m^2），水域管护面积 191747m^2	林地、草地已复垦面积 134298m^2 进行三年管护
经费估算		方案生态修复工程费用估算为 1760.64 万元。其中：工程施工费 666.18 万元；其它费用 79.94 万元，不可预见费 66.62 万元，岩溶地面塌陷地质灾害及地下水漏失治理经费预留 647.9 万元，水域开发预留费 300.00 万元。	方案生态修复工程费用估算为 1595.33 万元。其中：工程施工费 612.98 万元，其它费用 73.56 万元，不可预见费 61.30 万元，岩溶地面塌陷地质灾害及地下水漏失治理经费预留 400.0 万元，临时复垦区域预留 247.5 万元，水域开发预留费 200.0 万元。
基金计提计划		基金计提计划为：2023 年计提 760.64 万元；2024 年计提 500.00 万元；2025 年计提 500.00 万元。	目前湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿山地质环境治理恢复基金帐号内余额为*****万元。基金计提计划为：矿山应在前 10 年内计提资金 1133.1938 万元（即：2026 年计提 223.1938 万元，2027 年～2033 年每年计提 130 万元）。

（六）矿区已开展的生态环境恢复治理工程

1、土地复垦工程

2021 年矿山对矿区内+39m 以上平台及边坡进行了生态修复工程施工，复绿合同

总计350万，矿山采区撒草籽81500m^2，植树2660棵，治理及自然复绿面积约100800m^2。并配套安装了复绿区域的喷淋养护系统，进、出水管道合计6540m，喷头2050个（照片1-3至照片1-7）。

照片1-3 矿区西北侧复绿效果图

照片1-4 矿区西侧复绿效果图

照片 1-5 矿区南侧复绿效果图

照片 1-6 矿区西南侧喷淋浇灌系统建成效果图

照片 1-7 矿区西北侧喷淋浇灌系统建成效果图

2、沉淀池及截、排水沟、抽排水设备、止水帷幕工程

生产过程中废水量很少，主要是车辆冲洗、道路降尘洒水等。车辆冲洗水采用设置沉淀池进行循环利用，不外排；道路降尘洒水主要有主运矿道路的淋喷系统降尘和洒水车降尘，运矿道路淋喷系统洒水降尘不能够全部蒸发掉，少量废水沿旁边的排水沟汇集至最低开采平台进行沉淀，洒水车洒水基本上全部蒸发掉，不需要进行额外的处置。

矿区内主要运矿道路内侧，矿区西侧、南侧、东南侧均矿界外围设立了排水沟（附图 1-2），用于雨季排水，以减少雨水冲刷坡面，导致水土流失。根据《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿地质灾害综合治理工程初步设计》南侧排水沟上宽 1m，下宽 0.4m，高 0.7-1.2m，长度 72m，其下部为盲沟且设反滤层；西侧排水沟上宽 1m，下宽 1m，高 1m，长度 600m，2023 年施工各类排水沟合计为 1973m。据《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿终了边坡复绿工程施工图设计》，北侧建设排水沟上宽 0.5m，下宽 0.5m，高 0.4m，长度 147m。2023 年《方案》设计排水沟剩采场周边北部、东部、南部排水沟未修建完成。

截止本次调查时间（2025 年 9 月），上述工程及矿山已修建的截、排水沟共计 2570m（见照片 1-8~1-10）。

照片 1-8 车辆自动冲洗区（配备三级沉淀池和硬化排水沟）

照片 1-9 矿区西侧排水沟

照片 1-10 矿区北侧排水沟

开采区目前形成了凹陷采坑，开采区的最低开采标高为-65m，远低于周边侵蚀基准面，雨水通过岩溶裂隙或者排水沟汇集到开采区的最低开采平台，目前矿山设置了一级水泵房，将最低开采平台汇集的雨季废水经由配套的抽排水管道抽排至地表的排水沟内（见照片 1-11~1-13），通过排水沟和沉淀池部分利用作为矿区植被养护用，部分用于车辆冲洗，剩余部分进行沉淀后外排。一级水泵及排水系统总投入 145 万元。

照片 1-11 最低开采平台的水磅房

照片 1-12 原二级水磅房

照片 1-13 抽排水的出水管口（水质清澈）

矿山于 2016 年进行了第一次止水帷幕的施工作业，总投资约 6000 万元。因开采需要，矿区南侧的止水帷幕将被破坏，2023 年对矿区南部进行了第二次止水帷幕的施工（止水帷幕施工位置详见附图 1），第二次止水帷幕施工投入约 2500 万元。

3、安全警示标牌工程

矿山在矿区道路、生产区、生活区设置有宣传栏、警告标志、指示标志及提示标志（见照片 1-14~1-19），完善度达 95%。

照片 1-14 观景平台旁的公示牌、宣传语

照片 1-15 进场提示牌照片 1-16 边坡警示牌

照片 1-17 高压区禁止标志照片 1-18 酒后禁止标志

照片 1-19 观景平台旁的宣传公示牌

4、地质灾害防治工程

矿山南东侧，南西侧，北西侧等区域覆盖层较厚，遭受大雨冲刷破坏出现边坡小型坍塌、滑动、水土流失，2019 年矿山针对上述区域地质灾害现象频发区域进行了专项施工设计，根据《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿地质灾害综合治理工程初步设计》中对边坡的治理工程如下：坡面采用浆砌片石护坡，护坡总方量 7340m^3；护坡间及外围修筑排水沟长 1973m；边坡内纵向、横向支撑渗沟合计 1435m；护坡坡底安装格宾挡挡土墙，三处治理边坡坡底格宾挡土墙施工总方量为 1824.5m^3。工程总合同额 900 万元，2019 年年底施工完成，完工后边坡未见明显滑动，其治理效果比较明显（工程位置见附图 1，工程治理后效果图见照片 1-20~1-22）。

2021 年矿山根据实际情况对已经形成的终了边坡设计复绿施工，据《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿终了边坡复绿工程施工图设计》，设计中除复绿复垦工程外，对部边坡底部设置了格宾挡土墙工程，格宾挡土墙施工总方量为 3513.3m^3；浆砌片石挡土墙 80m^3。包含复绿与格宾挡土墙施工项目，总投资约 408 万元（工程位置见附图 1，工程治理后效果图见照片 1-23~1-26）。

2022 年矿山东北角岩体较破碎区域在雨水冲刷下，发生小型垮塌，2022 年针对此处对其进行了地质灾害治理工作设计《常德南方雷公庙矿区生态砼护坡施工方案》，设计坡面六角块护坡 2247.5m^2；干砌片石护坡 864.5m^2；格宾挡墙 726m^3。项目总投资约 158 万元（工程位置见附图 1，工程治理后效果图见照片 1-26）。

照片 1-20 矿区南东侧 1#边坡治理后效果图

照片 1-21 矿区南西侧 2#边坡治理后效果图

照片 1-22 北西侧 3#边坡治理后效果图

照片 1-23 北侧+24m 平台格宾挡墙工程

照片 1-24 西侧+24m 平台格宾挡墙工程

照片 1-25 进矿口处浆砌片石挡墙工程

照片 1-26 东北侧滑坡区域治理工程

5、矿山地质环境监测工程

矿山在主要路口降尘点加装了环保降尘设备，配备了洒水车 2 台，喷雾机 1 台（照片 1-27），路口设置了洗车平台。矿山每天定期对运矿道路及场地进行洒水处理，有效减少了扬尘。矿山企业每年委托第三方检测机构对矿山无组织排放废气、厂界噪声进行检测，据第三方检测机构出具的检测结果可知，均符合相关标准要求。

照片 1-27 矿区降尘内雾炮机

矿山企业聘用了专职地质灾害群测群防人员 1 名，监测矿区及周边崩塌、滑坡地质灾害情况。近年来矿区及周边未出现因地质灾害造成人员伤亡和财产损失情况，群测群防人员有效地对矿区及周边地质灾害进行了监测与预警，目前效果较好。累计投入约 30 万元。

6、矿山生态保护修复现状小结

综上所述，矿山生态保护修复及绿色矿山建设已累计投资超过 9050 余万元，采场周边四处边坡失稳区域的治理面积约 27500m^2；已经复垦的面积 127148m^2，其中生态修复工程复绿面积 107848m^2，矿区自然复绿面积 19300m^2。修筑各类截、排水沟长度 2570m。

对矿区的生态环境进行了保护与修复，对矿山排水进行了有效的处理，对破坏的土地进行了复绿、复垦，修复了生态环境，对存在地质灾害隐患的区域进行了专项设计并施工，消除了地质灾害隐患。目前矿山正在对矿界南部进行开采作业，开采形成终了边坡后，应及时对其进行生态修复工作。

7、分期验收情况

根据 2025 年 9 月《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿矿山生态保护修复

分期验收报告》，结合调查，现将矿山生态保护修复现状及验收情况分述如下：

矿山于 2015 年进行一轮分期验收后，本次仅收集到矿山于 2023 年 4 月由中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制的《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿矿山生态保护修复方案》。2025 年 10 月常德市鼎城区自然资源局组织了一次现场验收（尚未经市级复核），验收时间为 2023 年 1 月至 2025 年 9 月，所做工程详见表 1.5：

（1）矿山按生态修复方案设计要求进行了+30m 平台以上边坡复垦复绿，面积共 5.63hm^2；界外区域停车场复垦复绿，面积 0.3hm^2。并对复垦区实施了管护。

（2）设置警示牌 33 处，共投资 6 万元。

（3）水资源水生态修复与改善工程完成截排水沟 380m，投资 20 万元；沉淀池 2 处，投资 8 万元。

（4）完成挡墙 3 处共 500m，共计投资 60 万元；边坡护坡一处约 200m，投资 250 万元；安全围挡 200m，投资 6.5 万元。

（5）矿山已对采坑周边布设防护栏 329m，投资 2.303 万元。

（6）截至本期验收前，矿山共做了 10 次水质监测，共投资 2.7 万元，完成地灾监测，并记录台账。

表1.5本期内2023年《方案》设计工程完成情况一览表

工程名称		设计工程量	实施现状	备注
警示牌		3 块	本期完成警示标牌 33 块	已完成
防护网		2470m	在露采场东部设置防护网 329m	
截排水沟 1~3 号		P1:210m P2:335m P3:368m	本期矿山完成截排水沟 380m	
修建浆砌片石挡土墙		834m	本期完成挡墙 500m	
土地复垦	露采场+30m 以上平台、边坡	3.2694hm^2	5.63hm^2	
	界外矿业活动区	耕地面积 1.2883hm^2 复垦林地面积 0.4976hm^2	0.3hm^2	
监测工程		地质灾害监测	已实施并建立台账	已完成
		水资源、水环境监测	每季度对矿山废水进行取样检测	已完成
		管护工程	已对复垦复绿区域进行管护	已完成

本次分期验收现场验收结论：由于2023年编制的生保方案经专家评审但未报主管部门审批，且矿山未按2023年生保方案足额计提基金，根据湖南省自然资源厅关于省部级发证矿山生态保护修复“双随机、一公开”监督检查发现问题限期整改的通知中整改要求，矿山需在2025年11月底前编制矿区生态保护修复方案报相关主管部门审批。矿山分期验收待本次编制的《方案》经相关主管部门审批完成后再进行本期分期验收。

第二章矿山生态环境背景

一、自然地理

(一)气象

常德市属亚热带湿润季风气候，四季分明，春季阴雨连绵，夏季潮湿炎热，雨量集中；秋季秋高气爽、雨量适中；冬季寒冷干燥，雨量稀少。全年主导风向为北北东向。据常德市 1975 年以来的气象资料统计，历年平均气温：16.7℃，极端最高气温可达 40.1℃，7～9 月平均气温可达 30℃以上，极端最低气温：-13.2℃，12～2 月平均气温为 5℃以下。历年平均降雨量：1327.2mm，最大降水量：2020.4mm，最小降水量：927mm。月最大降水量：232mm，日最大降水量：425.6mm，雨季集中在 5～8 月。据雷公庙镇雨量站资料，2013 年 1～9 月，月降雨量为 80～3671mm，日降雨量为 20～1830mm，8 月 23～25 日 3 日连续降雨量 2130mm，9 月 24～26 日 3 日连续降雨量 1950mm，均创历史之最。

(二)水文

区内地表水体较发育，河流、池塘、水库星罗棋布。矿区东北紧邻一废弃矿坑（主矿坑 1974-2010），现为一地表水体，水位标高为 47.68m。矿区东北紧邻一条小河，经改造后拥有两条主支流，支流一主要容纳南方矿排水，支流二上游为谢花函，中途汇集主矿坑的弃土雍水。与矿区相对的 207 国道东侧，为已回填完毕的废弃副矿坑（1958-2006），立新河傍其东侧南流，于尹家坪与南方排水小河汇流。立新河曾经于 1992 年、2006 年两度河底穿孔、河水涌入副矿坑。排水小河支流一每天稳定流量为 20000～50000m^3/d；支流二流量随季节性变化，变化幅度为 240～11400m^3/d 最高洪水位达+47.68m，河水具暴涨陡落特征，汛期流量约占年总流量的 50％以上。立新河的主要支流为雷公庙镇供销社后小河，枯水季节断流，常年流量变化幅度为 675.36～6508.56m^3/d。

矿区北西西向约 4km 处，丰盈水库坐落。矿区南约 500m，丰盈水库泄流小河流经中湖村，于解家桥南与尹家坪小河、龙门水库泄流小河汇流，最终经渐河注入沅江。中湖村小河常年流量变化幅度为 625.2～7519.92m^3/d。

矿区北东向约 3.75km，龙门水库坐落，最大库容量约 640 万 m^3，正常库容量为 432 万 m^3，正常水位 71.1m，最高洪水位为 1973 年的 73.0m，最低水位为 1988 年的 62.0m。龙门水库泄流小河流经尹家坪，流量变化幅度为 32790.48～89626.08m^3/d。

矿区采矿低于周边水体正常水位标高，周边水体沿第四系或基岩裂隙排泄至采坑。

(三)地形地貌

矿区地貌形态为残丘坡地，东西地势高，中间河谷及丘谷地势低。矿区海拔为+50～+75m，沟渠农田、低矮岗地错列分布，最高点位于矿区东南角的木鱼山。第四系覆盖全区，厚度 3.85～45m 不等。

图 2-1 矿区及周边地形地貌正射影像图

二、地质环境

（一）地层岩性

矿区内出露地层有奥陶系下统（O_1y）和第四系（Q）

①奥陶系下统（O_1y）

根据已有资料和采场露头的岩矿鉴定、结合化学成分和手标本特征，按其岩性组合，可大致划分为上、中、下三部分，现按由老到新叙述如下：

下部（O_1y^1）：以灰至浅灰红色的灰质云岩夹云质灰岩。只在 84 年勘探时由钻孔控制，本次未见到，控制厚度约 30m。

中部（O_1y^2）：岩性为浅灰~灰色厚层隐晶质灰岩，单层厚 1.2~1.5m。局部夹有粗晶质灰岩和透镜状灰岩、含云质灰岩。隐晶质灰岩质纯层厚。新鲜面浅灰色，隐晶质结构，贝壳状断口。含有少量生物碎屑，含量 5%~6%，直径 1~4mm，主要有介形虫、海百合茎、腕足、海胆等，均由泥晶方解石组成。本次控制厚度约 140m。

上部（O_1y^3）：为深灰、灰黑色粉晶或细晶灰岩，偶夹云质灰岩，方解石细脉较发育，脉呈不规则状。

本统上部和中部地层为矿体赋存层位。

②第四系（Q）

矿区第四系分布广泛，厚度 3.85～45m，不整合覆于奥陶系下统印渚埠组之上。根据常德幅 1/20 万地质图，划分为中更新统（Qp）和全新统（Qh）。

中更新统（Qp）

堆积物为紫红色、砖红色蠕虫状粘土，组成矿区岗丘地形，一般厚度 10～20m，其中规律是岗丘越高，厚度越高。

全新统（Qh）

广布于矿区内岗丘之间的长条状沟谷之中。下部为黄褐色含泥质高的细砂砾层；上部为黄褐色砂质粘土、灰黑色淤泥质粘土层，表层多为农田耕植土。厚度一般为 4～15m，局部达 37m 以上。

（二）地质构造

矿区地处太阳山背斜西翼（见图 1-2），虽然被第四系大片掩盖，但根据钻孔和露天采矿场观察，下伏基岩为一比较稳定的向北西西倾斜的单斜层，褶皱不发育，仅在采场见到一些小的断裂形迹，现简述如下：

北北东向扭性断裂：位于雷公庙 CK2 采场西壁，由一系列相互平行的扭裂面组成，其扭裂面特征：平直光滑，犹如刀切，产状稳定，连续性好，在采场内沿走向北 15°东延伸。其长度因浮土、碎石掩盖而不详，倾向南东，倾角 75°～80°；面上可见到外形和砂岩相似的具有粗细不同条纹的碎裂岩；沿断面见有 10～40cm 厚的似板状方解石脉晶簇；断裂附近的奥陶系下统印渚埠组浅灰色厚层状泥晶灰岩中，见一组与扭动方向近于平行（产状为 N15°W/NE∠80°，排列间距 30～40cm）的节理。主断面上水平擦痕和阶步比较发育，其所在盘（东盘）的擦痕呈北深而宽，南浅而窄，阶步北缓而南陡，显示对盘相对向北扭动，即右行扭动。该断裂亦具有压性特征。

北北东向压扭性断裂：位于上述北北东向扭性断裂东侧。该断裂产布于奥陶系下统印渚埠组厚层状泥晶灰岩中，破碎带宽度 0.1～0.2m，断面微具舒缓波状，产状 N10～20°E/SE∠65°，断面上见有黄褐色铁质薄膜，破碎带中有方解石脉充填，尚见有平行断面分布的挤压片理及挤压透镜体，个别透镜体与断面微微斜交。由于受断裂影响，断裂旁侧泥晶灰岩产生轻微的牵引现象及派生的一组压性入字形节理（产状 N∠80°E/SE∠76°），根据以上特征判断，该断裂为一压扭性断裂，剖面上上盘斜冲，平面上为左行扭动。

在北北东向压扭性断裂的南侧，见北北东向扭性挤压破碎带，宽约 5m，破碎带中见一系列陡倾斜压扭性结构面，其间大部分为方解石脉充填，脉幅宽窄不一，形状各异。断裂破碎带宽约 0.2～0.5m，全为方解石脉充填，断面在剖面上倾向不定，上部倾向北西，下部倾向南东，断层总的产状 N10～15°/SE∠65°，断裂旁侧尚见有充填于支断裂中的方解石细脉，据这些分支压性结构面判断，该断裂为左行扭动的压性断裂。

与上述北北东向扭性、压扭性断裂相伴的尚有两组陡倾斜共轭扭性节理，一组走向北 15°西，一组走向北 75°东。前者倾向北东，倾角 80°，裂面平直光滑，线性密度 2～3 条/m，裂面上有极薄的方解石晶膜。后者倾向北西，倾角 85～90°，裂面较平直，但不光滑，线性密度 2 条/m，裂面上有时可见到不明显的水平擦痕和阶步，据擦痕和阶步判断为右行扭动。

近东西向的小断裂：该组小断裂仅在 CK2 采场见之。采场北端见一近东西向的光滑平整的断裂面，因露头面积小，其断裂性质不明显；采场南端见一近东西向的断裂，断裂面平整而又有波状起伏，并有倾斜的擦痕，因而判断该小断裂具压扭性特征。

总的来看，矿区内断裂规模小，对矿体无破坏作用。综上，矿区构造较简单。

（三）岩浆岩和变质作用

矿区及周边无岩浆活动，不存在围岩蚀变现象。

（四）岩溶发育程度及溶洞分布特征

通过地面调绘、钻探以及以往资料的综合分析，勘查区岩溶发育的基本规律如下：

1、地表岩溶：

矿区属覆盖型碳酸盐岩溶区。地表岩溶不甚发育。

2、地下岩溶：

《南方水泥石灰矿资源储量核实报告》（2009 年）揭露含矿层的 9 个钻孔中有 6 个钻孔见到了溶洞或溶蚀裂隙，占总数 66%，所见溶洞高 1.10～2.50m，溶洞总高 17.89m；溶蚀裂隙高 0.20～0.75m，单钻孔线岩溶率 1.04～4.35%，矿区钻孔平均线岩溶率为 1.54%。

《常德市雷公庙南方水泥石灰岩矿区水文地质勘探报告》（2013 年）水文地质勘探施工的 4 个主控制孔，BK2、BK3、BK4 均见到了溶洞，BK1 有溶蚀孔洞。所见溶洞高 0.2～3.7m，溶洞总高 24.50m，溶蚀裂隙高 0.3～0.80m，单钻孔线岩溶率 3.7～11.5%，3 个钻孔平均线岩溶率为 5.77%。

3、岩溶发育规律：

综合《南方水泥石灰矿资源储量核实报告》（2009 年）、《常德市雷公庙南方水泥石灰岩矿区水文地质勘探报告》（2013 年）的钻孔揭露岩溶发育规律：含矿层在最低开采标高-65m 以上见有 48 个溶洞(11+37)，且均在-15m～-20m 标高以上，溶洞高度 0.20～3.70m，溶蚀裂隙 19 个(3+16)，溶蚀裂隙高 0.20～0.80m，全矿区钻孔平均线岩溶率为 3.58%。

从钻探资料见岩溶情况分析，钻孔岩溶分布标高为-14.61～43.27m（即矿层的中上部），地下水位变动带为 17.0～47.17m 标高（勘查期间），变幅 30m，说明岩溶的发育与地下水位变动带有密切关系，在该范围的地下水以水平运动为主，易带出溶洞中的溶蚀物，随深度的增加，溶蚀现象相应减少，因此岩溶发育随深度的变化而减弱，与钻探施工上部较难，下部反而较易趋于一致。

（1）平面上：由南到北、从东到西，溶洞底面标高逐渐降低。南北向的特征，是受洞庭湖沉降带影响、特别是太阳山隆起带的控制，雷公庙镇一带古地貌地势北高南低；东西向的特征，西部有砂砾层，为古河道，在中更新世为奥陶系下统印渚埠组（O1y）

灰岩含水层排泄之地，矿坑开采条件下为矿坑涌水补给源；所以，西部、南部灰岩埋深大，岩溶的标高相应也降低。

（2）垂直地面方向：近地表溶洞较大，洞高大的 3.2m，洞高 1.5m 左右；向深部溶洞变小，洞高小到 0.2m。从矿坑开挖情况看，从上到下溶洞由大变小，标高-15m～-20m 以上溶洞及岩溶管道以垂向为主、标高-15m～-20m 以下水平管道居多。

（3）溶洞一般半充填黄色泥质或细碎石，往深部充填物变少，底部的溶洞往往无充填。

（4）灰岩属覆盖型，由于受侵蚀基准面相对较高以及地块升降、稳定时间的影响，从溶洞个体规模以及岩溶管道体系上看，岩溶发育往往不是很充分，溶洞的规模不是很大，洞径 3.00m 以上的不多见；岩溶管道分布极不均一，且相对较稀，没有形成网状管道系统。

（5）岩溶明显受构造控制，临近河洑—临澧隐伏断裂（F1）的两盘，溶洞最为发育；岩溶还受古地理条件的影响明显，如临近西部古河道的灰岩其溶洞密度高，南方水泥矿区钻孔见溶洞率为 66%，平均线岩溶率 3.58%，其应是中更新世处于地下水排泄区或是地表水与地下水强烈交换带；同样受地表水与地下水交换位置的控制，如河道、溪流底部的灰岩溶洞发育。

勘查钻孔溶洞分布示意图见图 2-2，典型水文地质剖面见图 2-3，岩溶特征见下表 2.1。

图 2-2 钻孔溶洞分布平面图

图 2-3 水文地质剖面图

表 2.1 勘查钻孔岩溶特征一览表

孔号	孔口标高(m)	终孔深度(m)	灰岩顶面标高(m)	灰岩高度(m)	岩溶总高(m)	线岩溶率(%)	岩溶发育情况			充填情况	坐标及标高			备注
							孔深（m）	标高（m）	规模（m）		X	Y	H	
DZ-ZK2	47.83	19.00	40.82	10.80	2.50	23.15	8.9-9.9	37.93-38.93	1.00	半充填少量粘土和细砂	3237612.040	560464.862	47.830	地灾勘察钻孔
							12.0-13.5	34.33-35.83	1.50	半充填少量粘土和细砂				
DZ-ZK9	48.13	21.00	41.29	13.00	1.60	12.31	8.2-8.8	39.33-39.83	0.60	半充填少量粘土和细砂	3237703.673	560328.640	48.130	
							12.3-13.3	34.83-35.83	1.00	半充填少量粘土和细砂				
DZ-ZK5	48.02	24.40	44.75	13.70	2.70	19.71	11.3-14.0	34.02-36.72	2.70	半充填少量粘土和细砂	3237768.243	560409.385	48.020	
DZ-ZK16	48.83	14.70	41.94	7.50	1.60	21.33	8.4-10.0	38.83-40.43	1.60	半充填少量粘土和细砂	3237987.196	560249.215	48.830	
总计				45.00	8.40	18.67								
ZK11	55.07	151.76	39.97	136.66	2.20	1.61	16.10-17.30	37.30-38.97	1.20	充填少量黄泥	3237823.38	37559440.89	55.07	探矿钻孔
							26.20-27.20	27.87-28.87	1.00	充填少量黄泥				
ZK12	51.54	145.94	40.74	135.14	3.06	2.26	23.20-23.95	28.34-28.88	0.75	无充填	3237810.45	37559699.47	51.54	
							25.00-25.70	25.84-26.54	0.70	充填少量黄泥				
							28.50-29.01	22.53-23.04	0.51	充填少量黄泥				
							34.55-35.65	15.89-16.99	1.10	充填少量黄泥				
ZK22	57.64	144.72	44.94	132.02	1.98	1.50	26.70-28.00	29.64-30.94	1.30	充填少量黄泥	3237486.10	37559644.65	57.64	
							31.62-32.30	25.34-26.02	0.68	充填少量黄泥				
ZK31	56.52	150.75	24.72	118.95	4.00	3.36	38.00-39.50	17.02-18.52	1.50	充填少量黄泥	3237139.11	37559552.33	56.52	
							42.20-44.00	12.52-14.32	2.50	充填少量黄泥				
ZK41	56.35	147.35	19.05	110.05	1.15	1.04	42.10-42.50	13.85-14.25	0.40	充填少量黄泥	3237056.67	37559559.44	56.35	
							45.00-45.30	11.05-11.35	0.30	充填少量黄泥				
							49.45-49.70	6.65-6.90	0.25	充填少量黄泥				
							52.20-52.40	3.95-4.15	0.20	充填少量黄泥				
ZK42	63.05	150.65	38.75	126.35	5.50	4.35	39.40-40.50	22.55-23.65	1.10	充填少量黄泥	3237029.32	37559862.51	63.05	
							45.40-46.50	16.55-17.65	1.10	充填少量黄泥				
							48.50-50.20	12.85-14.55	1.70	无充填				
							56.50-58.10	4.95-6.55	1.60	无充填				
总计				759.17	17.89	2.36								
BK02	56.69	140.00	19.99	103.30	13.7	13.26	37.0-37.5		0.50	泥质充填	3237411.2	559563.29	56.69	水文勘察钻孔
							39-40	16.69-17.69	1.00	泥质充填				
							40.6-44.8	11.89-12.09	0.20	泥质充填				
							45.0-45.2	11.49-11.69	0.20	泥质充填				
							45.5-45.7	10.99-11.19	0.20	泥质充填				
							46.1-49.8	6.89-10.59	3.70	泥质充填				
							49.8-51	5.69-6.89	1.20	泥质充填				
							52.4-53.3	3.39-4.29	0.90	泥质充填				
							54-54.5	2.19-2.69	0.50	泥质充填				
							54.8-55	1.69-1.89	0.20	泥质充填				
							57.8-58	(-1.31)-(1.11)	0.20	泥质充填				
							58.3-58.6	(-1.91)-(-1.61)	0.30	泥质充填				
							61.5-62	(-5.31)-(-4.81)	0.50	泥质充填				
							64-64.3	(-7.61)-(-7.31)	0.30	泥质充填				
							70-71	(-14.31)-(-13.31)	1.00	泥质充填				

孔号	孔口标高(m)	终孔深度(m)	灰岩顶面标高(m)	灰岩高度(m)	岩溶总高(m)	线岩溶率(%)	岩溶发育情况			充填情况	坐标及标高			备注
							孔深（m）	标高（m）	规模（m）		X	Y	H	
							71.3-73.1	(-16.41)-(-14.61)	1.80	泥质充填				
							80-81	(-24.31)-(-23.1)	1.00	泥质充填				
BK03	49.19	120.00	17.20	102.80	19.6	19.07	17.2-17.7	31.49-31.99	0.50	泥质充填				
							18.4-18.5	30.69-30.79	0.10	泥质充填				
							18.6-20.7	28.49-30.59	2.10	泥质充填				
							20.7-24.6	24.59-28.49	3.90	泥质充填				
							24.6-24.8	24.39-24.59	0.20	泥质充填				
							26.7-27.7	21.49-22.49	1.00	泥质充填				
							29-29.2	19.99-20.19	0.20	泥质充填				
							31-31.5	17.69-18.19	0.50	泥质充填				
							31.5-32.3	16.89-17.69	0.80	泥质充填				
							33.6-37	12.19-12.59	0.40	泥质充填				
							34.2-34.5	14.69-14.99	0.30	泥质充填				
							36-37	12.19-13.19	1.00	泥质充填				
							37.7-38.5	10.69-11.49	0.80	泥质充填	3237870	559622.28	49.19	
							39.2-39.8	9.39-9.99	0.60	泥质充填				
BK03							40-40.4	8.79-9.19	0.40	泥质充填				
							40.4-40.7	8.49-8.79	0.30	泥质充填				
							40.7-42.2	6.99-8.49	1.50	泥质充填				
							42.2-43	6.19-6.99	0.80	泥质充填				
							45-46.4	2.79-3.69	0.90	泥质充填				
							53.1-53.7	(-4.51)-(-3.91)	0.60	泥质充填				
							54.2-54.7	(-5.51)-(-5.01)	0.50	泥质充填				
							56.3-56.8	(-7.61)-(-7.11)	0.50	泥质充填				
							60.6-60.8	(-11.61)-(-11.41)	0.20	泥质充填				
							62.4-63.7	(-14.51)-(-13.21)	1.30	泥质充填				
							64.3-64.5	(-15.31)-(-15.11)	0.20	泥质充填				
BK04	51.07	7.80	135.00	127.20	13.5	10.61	7.8-11	40.07-43.27	3.20	泥质充填				
							21-21.5	29.57-30.07	0.50	泥质充填				
							21.5-22.5	28.57-29.57	1.00	泥质充填				
							28-28.4	22.67-23.07	0.40	泥质充填				
							29-29.2	21.87-22.07	0.20	泥质充填				
							37.7-37.9	13.17-13.37	0.20	泥质充填				
							40.2-40.3	10.77-10.87	0.10	泥质充填	3237523.54	560041.36	51.07	
							41.6-41.7	9.37-9.47	0.10	泥质充填				
							43.4-43.6	7.47-7.67	0.20	泥质充填				
							45.8-45.9	5.17-5.27	0.10	泥质充填				
							49-49.6	1.47-2.07	0.60	泥质充填				
							49.6-55.8	(-4.73)-(1.47)	6.20	泥质充填				
							65.5-66.2	(-15.13)-(-14.43)	0.70	泥质充填				
总计				424.50	57.3	54.45								

（五）土壤

矿区土壤是黄色、灰褐色、砖红色土壤，为第四系山坡残积物，多为基岩风化形成，土壤表土层的厚度一般为 4~37m，土壤呈酸性反应，pH 值 6.8 左右，风化淋溶系数 0.17。土层厚度因地形而异。土壤物理性较好，疏松易耕，土壤养分较好，有机质含量 3g/kg 左右，全氮 0.5~0.8g/kg，全磷 0.2~0.4g/kg，速效钾 20~40mg/kg，铝、铁含量较高。

（六）水文地质

1、含水层和隔水层

（1）奥陶系下统印渚埠组岩溶裂隙承压水相对富水层：该含水层为矿体赋存层位，隐伏于上部第四系松散堆积层之下，岩性主要为泥晶灰岩和含云质灰岩。含水层呈层状延伸，遍布整个矿区，其上部浮土平均厚 15m 左右。水位埋深一般 5.1～46.5m（天然状态），最大 46.50m；水位标高一般在 41.25～50.82m 左右（应为与第四系潜水层的混合水位）。

（2）第四系全新统相对隔水层：主要由砂质粘土组成，虽局部夹小砾石透镜体，砾间均为次给的砂、粘土所充填，但该层与灰岩含水性相比，可视为相对隔水层。其厚度在矿区东部较薄，一般在 10m 以下；在矿区西部有逐渐变厚的趋势，平均在 10m 左右。因此，可以认为本隔水层岩性单一，分布广泛，稳定性及隔水性能良好。

（3）第四系中更新统含水层：该层由蠕虫状粘土组成，主要分布于矿区四周的岗地上，厚度一般大于 10m，在岗地顶部可达 30m 以上。该层中地下水为潜水，主要接受大气降水的垂直入渗补给；径流方向与地形的坡度方向一致；其排泄方式有三种：一是以泉及渗流的形式自然溢出地表；二是可能补给下部岩溶裂隙承压含水层；三是人工开采。所以认为本层为一含水层，但水量贫乏，介于相对富水层与隔水层之间。径流途径短，水交替强烈。

2、地下水补、径、排特征

矿区地下水主要有松散岩类孔隙水和岩溶裂隙水。

地下水的主要补给来源为大气降水。矿体为覆盖型岩溶区，大气降水主要通过第四系渗透补给下伏奥陶系下统印渚埠组灰岩岩溶裂隙含水层。

径流形式主要为裂隙管道混合型。大气降水通过第四系渗透补给下伏含水层的过程中，地下水径流形式为裂隙型。据钻探资料，矿区发育溶洞多位于地下水位以下，

个别在地下水位附近，故地下水径流形式为管道型。据钻孔水位观测，地下水位变动带为 8～40m 标高，变幅 32m，在该范围的地下水以水平运动为主。在地下水位变动带以上，地下水以沿第四系补给灰岩岩溶含水层及在含水层内的垂直运动为主。含水层的补给、径流、排泄条件：岩溶裂隙含水层一方面接受上覆其它弱含水层（或贫水层）及充水采场的就地垂直或侧向补给，另一方面，还可接受东西两侧基岩裂隙水的远距离侧向径流补给。地下水径流方向以南北向为主，局部地区呈东西向。水力坡度 0.022~0.028，最大可达 0.071，大大超过了含水层在天然状态下的一般水力坡度。

3、矿坑充水因素及排水量预测

（1）矿坑充水因素

矿区地表水系不发育，主要为矿区中的若干水塘和矿区东侧的一条小河，对矿区影响不大，矿区范围内第四系全新统厚度小于 10m，为相对隔水层，因此地表水体对矿坑充水影响较小。

矿区矿层为矿区的主要含水层，主要补给来源为大气降水。大气降水主要通过第四系渗透补给下伏奥陶系下统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层。因此大气降水为矿床主要充水因素，影响其充水强度主要为大气降水强度和地表径流系数。

矿床为露天凹陷开采，矿层为主要充水含水层，其地下水以岩溶裂隙及溶洞为主要赋存空间。据矿区水文地质条件、地形条件和开采境界，地下水可从 4 个方向对矿坑充水。

由上述可知，未来矿坑充水由地下水及大气降水两部分组成。因而矿坑涌水量预测分为地下水对矿坑充水量及大气降水对矿坑充水量两部分。

（2）涌水量预测

①地下水对矿坑充水量的预测

据前述，地下水可从 4 个方向对矿坑充水。地下水对矿坑的涌水量按均质无边界含水层计算。由于矿床为露天凹陷开采，故用水均衡法、大井法 2 种方法进行计算并对计算结果进行比较。

水均衡法

从前述可知，地下水的径流需考虑北东、南西、北西、南东四个方向，故计算公式为：

$$Q=\pi H[\alpha\mu(R_0^2+2R_0r_0+3r_0^2)/6t+R_0kH/R]$$

式中：H—含水层厚度（m）；

μ—给水度；

r_0—采场引用半径（m）；

R—采场影响半径（m）；

R_0—采场引用影响半径（m）；

K—渗透系数，m/d；

α—与地下水水力动态有关的系数。

计算参数的选取：

H：矿区勘查钻孔标高平均值 57.18m 与矿床最低开采标高（-65m）的差减去第四系厚度平均值约 18.74m，为 103.44m；

μ：按钻探资料确定，按岩溶率 0.0154 取值；

r_0：根据资源储量估算平面图上量取的面积，换算后确定：

资源量估算范围 r_0 值为：308.61m；

R—由公式 $R=2S（Hk）^{0.5}$ 计算，为：272.18m；

R_0—按公式 $R_0=R+r_0$　计算，结果为：资源量量估算范围 580.79m；

k—按 ZK22 水孔提筒简易抽水试验计算渗透系数确定，为 0.01624m/d；

α—按潜水，取α=1。

S：按矿区勘查钻孔静止水位标高的平均值 40.00m 与矿床最低开采标高（-65m）的差确定，为 105.00m；

计算结果：

按上述公式计算的结果如下：

资源量估算范围地下水量为：1172.20m^3/d。

大井法：

计算公式为：$Q=1.366k(2H-S)S/(lgR_0-lgr_w)$

式中：k—渗透系数（m/d）；

H—含水层厚度（m）；

S—降深（m）；

R_0—引用影响半径（m）；

r_w—采场引用半径（m）。

计算参数的选取：

k：按 ZK22 水孔提筒简易抽水试验计算渗透系数确定，为 0.01624m/d；

H：矿区勘查钻孔标高平均值 57.18m 与矿床最低开采标高（-65m）的差减去第四系厚度平均值约 18.74m，为 103.44m；

S：按矿区勘查钻孔静止水位标高的平均值 40.00m 与矿床最低开采标高（-65m）的差确定，为 105.00m；

R_0：按公式 $R_0=R+r_w$ 计算，为：

r_w：根据资源储量估算平面图上量取的面积，换算后确定：

资源量估算范围 r_w 值为：308.61mm。

R_0 值：

资源量估算范围为：580.79m。

计算结果：

按上述公式计算的结果如下：

资源量估算范围地下水量 1293.24m^3/d。

从上述两公式计算的矿坑地下水量进行对比可知：大井法计算水的地下水量比均衡法计算的地下水量要大，按两种方法计算的涌水量相对误差小于 10%，计算结果是基本可靠的。地下水量按两者的平均值确定为：

资源量估算范围内的地下水量为：1232.72m^3/d。

②大气降水对矿坑涌水量的预测

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涌水量，计算公式为：

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

式中：Q—采场日涌水量（m^3/d）；

F—采场面积（m^2）；

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（m^2）；

A—日降雨量（m）；

ψ—地表径流系数。

公式中各参数的来源及取值见表 2.2。

经计算，矿床开采标高为 15m 时的最大涌水量为：

矿区资源量估算范围内日涌水量：最大 54750.08m^3，一般为 2335.65m^3；

表 2.2 各参数来源及取值表

参数及代号	采场面积（m^2）	采场外可能汇入采坑集水积（m^2）	日降雨量 A（m）	地表径流系数ψ
参数来源	1：2000 资源量估算平面图上量取	1：2000 地形地质图上量取	1958～2003 年常德市气象局资料	根据《水文地质手册》查取。
取值	资源量估算范围为：298432。	2400.00	一为：0.003678；最大为：0.1768。	据经验，取 0.6。

根据上述地下水和大气降水(按大井法与水均均衡法平均值)对未来采场涌水量的预测结果可得采场涌水量为：

据勘查资料，矿区资源量估算范围内日涌水量：最大 54750.08m^3，一般为 2335.65m^3。矿山南部在生产过程中日涌水量约 12000m^3，经 2016 年、2023 年止水帷幕工程后，目前的矿山日涌水量约 5000m^3。

4、矿山水文地质条件结论

矿体大部分位于当地侵蚀基准面以下，矿床为露天凹陷开采，最终采坑无自然排水条件，主要充水含水层（即矿体）富水性中等~极强，地下水补给范围大，古河道及下伏碳酸盐岩裂隙发育，并有裂隙沟通，补给条件好，附近地表水一般情况下不构成矿床的主要充水因素，但在开采条件下、放炮等情况下容易造成裂隙扩大、溶洞连通，对矿坑造成淹坑事件。矿山为全覆盖型的碳酸盐岩溶地区，岩溶较发育，不确定的因素相对较多，因此矿区水文地质条件属中等类型，该矿床的水文地质勘探类型为第三类第一亚类，即以溶蚀裂隙为主的岩溶充水矿床。

（七）工程地质条件

1、岩土体工程地质特征

根据区内各类岩土的工程地质特征，矿区岩土体主要分为松散岩体、完整坚硬岩体二类。

（1）松散岩体：为第四系残坡积物及少量冲积物，主要为粘土，粉质粘土，含碎石粘土等，结构松散。分布在矿区开采范围内和周边，厚度较大，开采石灰石矿体时需剥离，对矿床工程地质条件有一定影响。

（2）完整坚硬岩体：奥陶系下统印渚埠组的块状灰岩，分布于全矿区，为矿山开采对象。

2、岩土体的工程地质特征

（1）松散类土体

在矿区呈被盖状、似层状，普遍分布于矿体的上部，厚度几 m～近 20m。主要为粘土、粉质粘土等，含有少量的砾、碎石，结构松散，强度低，可塑～硬塑，为弱透水层，在地形低洼处含少量孔隙水。

（2）岩体

完整坚硬岩体：主要为奥陶系下统印渚埠组的灰岩，少量的泥质灰岩，为矿体，厚～中厚层，其强度高，岩石坚硬，岩石抗压强度 62.4～81.3Mpa。

3、岩体结构面特征

原报告工作取 9 组岩（矿）石物理力学样进行了测试，均为矿体，结果是：垂直于矿层层面单轴抗压强度为 62.4～81.3Mpa。

从上述可知矿体内岩(矿)石强度高，完整性较好。矿体局部岩溶不发育，钻孔岩溶分布标高为 3.95-38.97m。岩溶多为半充填或未充填。充填物主要为粘土，少量为岩石碎块。据钻孔编录资料，矿石 RQD 值为 80～93%，各孔的平均值为 91%，因此岩石质量等级为I～II等，岩石质量是好的，岩体较完整；岩体为块状结构，据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12791-91）附表可知：岩体质量系数为 1.0～4.5，岩体质量等级为一般～好；其岩体质量指标（M）为：1.0～2.0，岩体属II类，岩体质量良。

矿体内结构面为IV～V级，主要形式为节理裂隙及岩层层面。节理裂隙以封闭型张节理为主，剪节理次之，节理面多为泥质及方解石充填。节理规模小，长度一般只有数米，高度几厘米～十几厘米。主要节理产状：一组走向北 15°西，一组走向北 75°东。前者倾向北东，倾角 80°，裂面平直光滑，线性密度 2～3 条/m，裂面上有极薄的方解石晶膜。后者倾向北西，倾角 85～90°，裂面较平直，但不光滑，线性密度 2 条/m，绝大多数节理裂隙与其层面斜交，由于规模小，对矿体的稳定性影响不大。

4、边坡稳定性评价

在矿山资源量估算范围内，矿坑露采边坡以红线范围向下作 60º的边坡（粘土为 45º），形成北、东、南、西四个边坡。由于矿层稳定，倾角较平缓，其产状为倾向 270~280°，倾角 7~9°。矿石类型以灰—深灰色泥晶—粉晶灰岩为主。矿石为块状构造，泥晶—粉

晶结构。矿石致密性脆，受溶蚀和风化作用不强，矿石的物质成分以方解石（65—95%）为主。岩石硬度级别为IV级。勘查区内未见有较大的断裂，已知的几条小断裂对矿体也没有产生明显的破坏作用，因而，各岩石边坡较稳定。

矿层覆盖层全部为第四系浮土覆盖，其中包括中更新统的蠕虫状粘土和全新统的砂质粘土。蠕虫状粘土质地紧密，松散系数为 1.25，粘性较强，可塑性较好，含有少量的砾石，其砾石成分为黄褐色硅质岩。下部粘土层夹有砂砾层和砂砾透镜体，这种砂砾层和透镜体含泥质较高，胶结紧密，砾石成分主要是硅质岩，脉石英等，砾径一般为 0.3~2.5cm，该砂砾层及其上覆的蠕虫状粘土稳固性良好。

本区除中更新统蠕虫状粘土覆盖层外，第四系全新统砂质粘土也广泛分布。砂质粘土土质较蠕虫状粘土松散，含砂量较高，其松散系数为 1.2。粘性较强，可塑性较好，局部地段砂质粘土边坡角可达 70°以上，且没有坍塌，可以说明本区覆盖层稳固性较好。

虽如此，由于采场的西侧覆盖层较厚，局部大于 30m，因此，需按开采规范进行施工开采，以免滑坡事故发生。

5、矿床工程地质条件综合评价

①矿床为露天凹陷开采组成边坡的岩石主要为灰岩、次为云质灰岩，其稳固性好。

②采场的西侧覆盖层较厚，局部大于 30m，需按开采规范进行施工开采，以免滑坡事故发生。

③矿床为可溶岩类，矿体局部地下岩溶较发育。岩溶是矿床开采可能遇到的主要工程地质问题。在矿床开采过程中应随时注意观察节理裂隙及岩溶发育情况，以便避开大型溶洞的发育地段并采取相应预防措施。

④矿区地形地貌条件简单，地质构造不甚发育；岩溶作用局部较强，对矿体稳定性可能有一定影响，局部地段有发生岩溶塌陷等工程地质问题的可能。

因此综合评价矿床的工程地质条件为中等类型。

三、生物环境

（一）植被

矿山地处亚热带湿润区，生态环境条件优越，本区地带性植被主要为典型的亚热带常绿阔叶林，林分郁闭度大，树种组成复杂，主要乔木以松、杉、樟、楠竹等为主；灌木以油茶、红叶石楠、紫荆、杜鹃等为主；草本植物为芨芨草、狼尾草、针茅草、

艾蒿、鸭跖草等。耕地为当地种植的水稻、红薯、玉米等，地表植被较为发育，覆盖率约 60％以上。

照片 2-1 矿区植被

照片 2-2 矿区植被

照片 2-3 矿区植物

照片 2-4 矿区植物

（二）动物

矿山及周边野生动物主要为蛇、野兔、鸟，多为觅食经过，数量较少。国家一级保护动物及国家二级、三级保护（省级）动物基本未见。

（三）土壤环境

矿区土壤是黄色、灰褐色、砖红色土壤，为第四系山坡残积物，多为基岩风化形成，土壤表土层的厚度一般为 4~37m，土壤呈酸性反应，pH 值 6.8 左右，风化淋溶系数 0.17。土层厚度因地形而异。土壤物理性较好，疏松易耕，土壤养分较好，有机质含量 3g/kg 左右，全氮 0.5~0.8g/kg，全磷 0.2~0.4g/kg，速效钾 20~40mg/kg，铝、铁含量较高。

矿区范围内可开采区域覆盖土层除南部及东南侧部分未剥离外，其他区域已基本剥离完毕。剥离后的覆盖土部分用于搭配生产水泥，部分计划堆置于矿区范围北西侧，用于南部及东南部开采完后的生态修复工程所需覆土。

四、人居环境

（一）矿区自然资源权属情况

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿位于常德市城北北西方向，直距约 24km，属鼎城区蔡家岗镇尹家坪村、花园村管辖。矿山占用蔡家岗镇总面积 22.8644hm^2。据本次调查，矿山与当地村委签订了用地协议，尚未发生过矿地土地纠纷事件。

（二）矿区周边人口情况

矿山所属鼎城区雷公庙镇辖区总人口 13844 人，其中城镇常住人口 222 人，常住人口 80 人，总人口中，男性 6947 人，占 50.2%；女性 6897 人，占 49.8%；14 岁以下

3238 人，占 23%；15—64 岁 9176 人，占 66%；65 岁以上 1430 人，占 11%。人口密度为每平方千米 240 人。其中花园村人口约 1000 余人，人口多集中于国道 207 沿线。

镇内主要交通方式为陆运，主要交通道路为国道 207 与临岗公路。

镇内所有村落均由电力部门布设电网，村村通电，2014 年时全镇有 62 台公用变压器，容量 74050 千伏安；专用变压器 7 台，1125 千伏安量 588 万千瓦时；

2008 年~2013 年，由镇政府投资先后建成兴建湖海坪水厂，从丰盈水库取水，日供水 180 吨，2500 人受益；龙门水厂，从龙门水库取水，日供水 2000 吨，12000 人受益。镇域内有 2 个水厂，铺设 320 千米输水管道，实现全镇居民安全生活饮用水全覆盖。当地居民生活用水为上述水厂为其供应的自来水。

据统计雷公庙镇农业及工业 2011 年情况如下，农业：雷公庙镇以种植水稻、油菜、棉花为主，农业总产值 16475 万元；工业：运输、机械加工、建筑材料等为主，工业企业 38 家，职工 1500 人，工业总产值 20150 万元；同年雷公庙镇农民人均纯收入 5298 元。雷公庙镇财政总收入 427 万元。整体经济发展水平较低。

（三）矿区概况

矿区矿石由国道 207 运由水泥厂内，区内无其他交通干线；区内无大型水利设施建设，矿区用水为矿坑内部汇水抽排至地表沉淀后用于冲洗车辆，剩余排放至周围既有水系；矿山用电为电力部门布设的专线，用于矿山生产用电，不占用当地既有居民电网系统。

第三章矿山生态环境问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

（一）地形地貌景观破坏现状

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生地形地貌景观影响和破坏，另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。矿山为露天开采，对地形地貌景观破坏主要表现在矿山生产设施建设、露采场区等对原生地形地貌景观影响和破坏，现分析如下：

1、矿山生产设施建设对地形地貌景观破坏现状分析

据调查，矿山范围内的生产设施建设主要有矿山工业广场、矿山主公路等（见插图 3-1）。

（1）矿山工业广场对地形地貌景观破坏现状分析

矿山工业广场位于矿山东部，由管理办公区、值班室、食堂、停车场综合组成。经实测，矿山工业广场占损土地面积约 1307m^2，矿山工业广场占用土地资源，主要为旱地，使地表植被遭受损毁，造成局部地面起伏不平，对原生地地形地貌景观造成了一定破坏。

（2）矿山主公路对地形地貌景观破坏现状分析

矿山公路主要用于进矿、连接露采场与停车场运输，为混凝土浇筑而成的地面，经实测，矿山采运公路宽 8.0～14.0m，长度约为 449m，占地面积约 5476m^2，占用土地类型为采矿用地，矿山公路建设对地形地貌存在一定程度削填坡、地表植被剥离等影响。

2、露采场对地形地貌景观破坏现状分析

矿山自 2010 年建矿以来，一直处于生产状态，现状矿山已形成较大露采场，面积为 31.23hm^2（含界外活动区已复绿区域），对地形地貌景观影响较重。近年来矿山经进行地质环境治理及生态修复，现状已对+30m 以上开采完未来不开采区域及局部界外活动区域进行复绿，面积为 12.7148hm^2，对人们视觉的污染影响减轻，但后期矿山继续开采，造成人们视觉的污染影响较强烈，对地形地貌景观影响较重。

综上，矿山矿业活动对地形地貌景观影响较重。

图 3-1 矿山生产设施建设对地形地貌景观破坏现状分析图

（二）地形地貌景观破坏趋势

1、矿山生产设施建设区对地形地貌景观破坏趋势分析

由前述可知，本矿 2010 年建矿开采至今。目前矿山地面建筑设施基本配套成型，据矿山 2024 年度年报评审意见现有的保有资源量、年开采规模、“资源开发利用方案”可知，矿山剩余服务年限约为 16.5 年。矿山的后续开采，基本利用现有配套成型的各类设施即可满足生产，即未来矿山矿部、工业广场、停车场及矿山公路对地形地貌景观的破坏不会改变与现状相似，维持现状分析的结论。

2、露天开采对地形地貌景观破坏预测分析

据《开发利用方案》设计，露采场终了底盘标高为-65m，目前矿山开采平台已基本形成，未来矿山开采不需增加未开挖区域的挖损土地面积，损毁面积不增加，破坏趋势不明显。

（三）地形地貌景观破坏小结

综上，现状矿山生产设施建设及露采场对地形地貌景观均造成了破坏影响（面积约 22.0753hm^2，部分区域已复绿未纳入统计)；预测未来矿山生产设施建设及露采场对地形地貌破坏景观破坏趋势基本持续现状，详见表 3.1。

表 3.1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

项目名称	面积（hm^2）		地形地貌景观类型	破坏方式	是否对地形地貌景观造成破坏	
	现状	预测			现状	趋势
矿部工业广场	0.1307		山坡	挖损	是	持续
矿山公路	0.5476		山坡	挖损	是	持续
南部界外矿业活动区	0.5412		山坡	挖损	是	持续
露采场	20.8558		山坡	挖损	是	持续
合计	**22.0753**					

二、土地资源占损

（一）土地资源占损现状

根据本次勘测，结合矿区土地利用现状图（常德市鼎城区自然资源局提供），现将矿山生产设施建设区及露采场区占损土地资源情况分述如下：

1、矿山开采占毁土地资源现状分析

矿山现状对土地资源造成占损的区域主要有露天采场区、矿部工业广场区、已进行地质灾害治理区、界外矿业活动区、界内外已复绿矿业活动区、矿山主要运矿道路区六个方面，本方案使用的土地利用现状数据为第三次全国国土调查。现状矿业活动共挖损、压占破坏土

地资源总面积为 220753m²（见图 3-2）。挖损、压占破坏土地类型为采矿用地、旱地，其中：采矿用地 219446m²，旱地 1307m²。具体数据详见表 3.2 占用、挖损土地资源现状情况表，土地利用现状图见图 3-3。各区域土地资源占损如下：

露天采场区：主要为现状矿山开采挖损区范围，压占、挖损土地资源面积约 208558m²，压占、挖损土地类型均为采矿用地；其中鼎城区蔡家岗镇花园村占 5434m²，尹家坪村占 203124m²。

矿部、工业广场区：主要为现状矿山管理办公区、值班室、食堂、停车场等范围，压占土地资源面积 1307m²。压占、挖损土地类型为旱地，土地权属鼎城区蔡家岗镇尹家坪。

已进行地质灾害治理区：主要为现状矿山矿区及周围，已经进行地质灾害治理范围，压占土地资源面积 27500m²。使用土地类型为采矿用地。

界外矿业活动区：矿山界外活动区挖损、压占总面积约 5412m²，占损土地类型均为采矿用地，土地权属鼎城区蔡家岗镇尹家坪村。

界内外已复绿矿业活动区：主要为现状矿山矿区及周围，已经进行生态修复工程复绿，面积共 127148m²。其中矿山东南角、西南部东部共复绿 123951m²，使用土地类型为工矿用地；另界外东北侧临时停车场压占、挖损影响土地资源面积 3197m²。影响土地利用类型为耕地（水田）、其他林地、村道、水塘，其中耕地（水田）1540m²、其他林地 194m²、村道 599m²、水塘 846m²。复绿措施主要为原开采平台及边坡复垦复绿为林地（林间草地）。

矿山主要运矿道路区：主要为现有矿山道路压占土地区，共计挖损、压占影响面积 5476m²，影响土地类型为采矿用地，土地权属鼎城区蔡家岗镇尹家坪村。

表 3.2 占用、挖损土地资源现状情况表

用地名称	损毁方式	现状压占、损毁土地情况（㎡）				总计（m²）	土地权属
		耕地（旱地）	农村道路	其他林地	采矿用地		
露天采场区	挖损				208558	208558	花园村 5434m²
							尹家坪村 227337m²
矿部、工业广场区	挖损	1307				1307	尹家坪村
界外矿业活动区	挖损				5412	5412	尹家坪村
矿山主要运矿道路	挖损				5476	5476	尹家坪村
合计		1307			219446	220753	
备注：已进行地质灾害治理及已复绿区矿业活动区未计入占损用地统计							

图 3-2 现状矿业活动占损土地资源问题分布图

图 3-3 土地利用现状图（第三次全国国土调查）

2、矿山开采污染破坏土地资源现状分析

矿山属露天开采，矿山已建立截排水沟及吸水装置将采坑废水进行外排至矿山东部的沉淀池，用于冲刷运输车辆。据现场调查，根据项目组在开采剥离表土区及排水沟流经处取土样测试（2023 年《方案》未设计土壤样）结果如表 3.3（详见附件 10 检测报告）。

表 3.3 本次调查矿区土样测试数据表

样号	Cd	Cr	Cr^{6+}	Cu	Ni	Pb	pH	有机质
H1	0.31	79.5	ND	44.6	46.8	38.1	8.48	1.54
H2	0.04	50.2	ND	19.7	19.3	22.7	7.93	0.475
H3	0.19	23.6	ND	16.3	30.0	21.5	8.72	1.9
注：单位：mg/kg，pH 无量纲，有机质 g/kg。								

对照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值（见插图 3-4）可知，矿区及周边农田区域土壤中各检测因子未超出《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值要求，土壤环境质量较好。

图 3-4 农用地土壤污染风险筛选值（单位:mg/kg）

（二）土地资源损毁预测分析

1、矿山生产设施建设区及露采场区损毁土地资源预测分析

根据开发利用方案及矿山开采实际情况，后续开采中矿山拟对矿区南部及东南部范围内资源量进行开采。现状矿区各功能区已基本成型，后续矿区各功能区面积不会有太大改变，故预测未来矿业活动对土地资源破坏影响主要表现为露天采场区、矿部工业广场停车区、界外矿业活动区、矿山主要运矿道路区等四个方面。预测未来矿业活动共挖损、压占破坏土地资源总面积与现状面积一致为208558m^2。现状矿山已复垦复绿面积127148m^2，复绿为林草地，并已经进行地质灾害治理区27500m^2。

矿山未来挖损、压占破坏土地类型主要为采矿用地、旱地。其中采矿用地面积约226947m^2、旱地面积约1307m^2。具体数据详见表3.4占用、挖损土地资源预测情况表，土地利用情况见土地利用预测图3-5。各区域土地资源占损如下：

露天采场区：主要为现状矿山开采挖损区范围，压占、挖损土地资源面积约208558m^2，压占、挖损土地类型为采矿用地。

矿部、工业广场区：主要为现状矿山管理办公区、值班室、食堂、停车场等范围，压占土地资源面积1307m^2。压占、挖损土地类型为旱地。

界外矿业活动区：矿山界外活动区挖损、压占总面积约5412m^2，占损土地类型均为采矿用地。

矿山主要运矿道路区：主要为现有矿山道路压占土地区，共计挖损、压占影响面积5476m^2。影响土地类型为采矿用地。

表3.4 占用、挖损土地资源预测情况表

用地名称	损毁方式	预测压占、损毁土地情况（㎡）								合计（m^2）	土地权属
		耕地（旱地）		农村道路		其他林地		采矿用地			
		现状	新增	现状	新增	现状	新增	现状	新增		
露天采场区	挖损							208558		208558	花园村5434m^2 尹家坪村227337m^2
矿部、工业广场区	挖损	1307								1307	尹家坪村
界外矿业活动区	挖损							5412		5412	尹家坪村
矿山主要运矿道路	挖损							5476		5476	尹家坪村
合计		1307						219446		220753	
备注：已进行地质灾害治理及已复绿区矿业活动区未计入占损用地统计											

图 3-5 土地资源占预测分布图

2、矿山开采污染破坏土地资源预测分析

依前述，矿区土壤环境污染主要来源于矿山开采产生的露采坑废水；根据矿山矿石质量分析，矿石主要矿物成分为方解石，次要成分为白云石、铁泥质、石英等，矿石主要化学成分 CaO 一般含量 54％以上，变化系数 1%，MgO 一般含量在 0.5％以下，变化系数 66%，次要组分平均含量：SiO_2 一般在 2.0％以下、Al_2O_3 一般为 0.06％、Fe_2O_3 一般为 0.05％、K_2O 一般为 0.07％、Na_2O 一般为 0.051％、SO_3 一般为 0.053％、$C1^-$ 一般为 0.066％；结合《国民经济行业分类》（GBT4754-2017）及本次调查矿区土壤环境污染结果，本矿山属于 B1019 粘土及其他土砂石开采，不涉及重金属矿产的开采，不涉及土壤污染重点污染物（镉、汞、砷、铅、六价铬、镍、石油类）。因此，预测分析矿山开采形成的露采坑废水对矿区土壤环境污染风险程度低。

（三）土地资源占损小结

综上，现状分析矿业活动损毁土地资源面积约 220753m^2（其中采矿用地面积约 219446m^2、旱地面积约 1307m^2）；按《开发利用方案》预测未来矿业活动共挖损、压占破坏土地资源总面积与现状面积一致为 220753m^2；土地资源的占损、损毁将会改变原有土地功能、性质，从而在小范围内产生对土地资源、生态环境的破坏，相应的生态系统功能也将随之丧失，但随着矿业活动结束，这些影响会很大程度得到改善。

三、水资源水生态破坏

（一）矿山水资源水生态破坏现状

1、现状矿业活动对地下水资源、地下水均衡影响

本矿山为露天凹陷开采，对当地的地下水资源、区域地下水均衡的影响主要取决于矿山开采造成的地下水位的下降程度。据实地调查，矿区范围内地民井等下水未见异常的水位下降。

据前述，矿区岩溶较发育，经调查地表水动态变化受大气降水影响明显，两者变化基本同期，滞后现象不明显；据长期观测资料，裂隙溶洞水位一般在 2-8 月份出现峰值，9 月～次年 1 月出现低值，与孔隙水关系密切，在开采条件下两者间具互补关系，但滞后现象明显，地下水位峰值一般滞后于降水峰值 20 天左右，由于补给源丰富，动态特征较稳定。

而且地下水位变化速度基本与降水曲线对应，衰减现象弱，分析认为：①大气降水入渗系数较大，降雨后地下水响应速度快；②地下水径流速度快，因此地下水位因

降水水位抬升后的衰减现象弱，响应大气降水曲线程度强。

地下水水位变幅不大，水位动态比较稳定，变化主要受季节影响，地表水比地下水动态变化明显。

2、现状矿业活动对水环境影响

矿业活动对地表水环境影响的主要是矿山生产时扬尘及矿区大气降水排水。矿山开采石灰岩，不含有毒有害物质，对周边环境基本无污染。矿山为凹陷开采，采用抽排水设备进行排水。矿山现场实地调查可知，露采场大气降水及地下水经过矿山露采场汇集沉淀后，经抽排水设施抽排至矿区东部排水沟，排水沟连接沉淀池，沉淀后用于对矿山车辆的冲洗，其余部分经沉淀池沉淀后排入周围既有水系。矿山每年聘请有资质的检测机构对沉淀池及废水排放口的外排水质进行检测，其水质检测均达到污水一级标准（见表 3.5 及附件 9）。

表 3.5 现状露采坑沉淀池及废水排放口处水质分析结果对照表

（单位：mg/L，PH 值无量纲）

项目	PH 值	P	化学需氧量	氨氮	悬浮物
本次取样分析结果	7.0～8.2	0.01～0.158	4～76	0.059～0.429	5～47
GB8978-1996 污水 I 级标准	6～9	/	100	15	70
GB3838-2002 地表水Ⅲ类标准	6～9	0.2	20	1.0	/

因此现状矿山开采建设活动对地表水环境影响较轻。矿业活动排水除含悬浮物外，无其他有毒有害成分。悬浮物经过过滤后渗入地下含水层很小，对地下水环境影响小。

3、现状矿业活动对地表水漏失影响

矿区及周边无大的地表水体。根据现场调查、访问，区内各山塘、泉井等均未出现异常漏水、干涸现象。故现状条件下，矿业活动对地表水漏失影响小。

（二）矿山水资源水生态破坏预测分析

1、矿业活动对地下水资源、地下水均衡影响趋势

矿山未来向矿界南部开采，随着矿业活动加剧，将使矿区地下水疏干降落漏斗逐步扩大。据“资源开发利用方案”及“采矿许可证所示”，矿山开采计划最低开采标高-65m。

奥陶系下统印渚埠组（O_1y）岩溶发育，且含水层连通性好，现将其作为一个整体来计算地下水降落漏斗范围，计算公式为：

由公式 $R=r+2S（Hk）^{0.5}$ 求的采场影响半径。式中：

R——地下水降落漏斗半径；

r——采场引用半径（m）；

H——“核实报告”工作矿区勘查钻孔标高平均值 57.18m 与矿床最低开采标高（-65m）的差减去第四系厚度平均值约 18.74m，为 103.44m；

k——按 ZK22 水孔提筒抽水试验计算渗透系数确定，为 0.01624m/d。

S——按矿区勘查钻孔静止水位标高的平均值 40.00m 与矿床最低开采标高（-65m）的差确定，为 105.00m；

求得 R—由公式 $R=2S（Hk）^{0.5}$ 计算，为：272.18m。经计算，矿山开采对地下水影响的降落漏斗半径约 272.18m。矿山开采后的实际地下水降落漏斗半径远大于计算值，结合现状地下水资源评估情况、评估区及周边降水和地表水补给情况、区内水文地质单元等综合因素考量，综合预测地下水资源枯竭影响面积约 57.2hm^2（见插图 3-6）。

据现场野外调查，评估区内没有地下水集中供水水源地，周边居民用水为水利部门集中供应自来水，但矿区北部、东部少数村庄民井位于奥陶系下统印渚埠组（O_1y）灰岩上，采矿工程开挖切穿岩溶含水层将导致浅部岩溶可能造成部分区域地下水位缓慢下降，泉井发生季节性干涸的可能性中等，当地居民生产生活会受影响。综合上述测算与分析矿区内地质水文单元，矿山开采对地下水的影响范围约为 1.36km^2，受影响的为区域内的水塘 13 处、泉井 27 口、房屋 54 栋、农用地约 540 亩。详见下图 3-6 水资源水生态问题分布图。

2、矿业活动对水环境影响趋势

未来矿山露采场排水主要为大气降水直接落入采坑及周边高处汇水及地下水，除含有悬浮颗粒物外不含有毒有害物质。未来露采坑排水汇集到坑内后可抽排至沉淀池内，经沉淀处理合格后排放或进行循环利用。矿山露采场排水对地表、地下水环境影响小。

3、矿业活动对地表水漏失影响趋势

矿区及周边无大的地表水体。根据现场调查、访问，区内各山塘均未出现异常漏水、干涸现象。故现状条件下，矿业活动对地表水漏失影响小。

（三）水资源水生态破坏小结

综上所述，矿山排水主要为露采坑汇水。地下水排水，排水含较多的悬浮颗粒但不含有毒有害物质。矿山生产矿山设置有较大蓄水容量的沉淀池，可以对露采场及生

产排水进行较好沉淀处理及脱泥处理。现状及预测，矿山开采对水资源、水生态影响较轻（见表 3.6）。

图 3-6 水资源水生态问题分布图

表 3.6 矿区水资源水生态影响及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水资源造成影响		是否对水生态造成影响	
		现状	趋势	现状	趋势
露天开采	地表水	否	不明显	否	不明显
	地下水	否	不明显	否	不明显

四、矿山地质灾害影响

（一）地质灾害影响现状

湖南常德南方水泥有限公司雷公庙矿自2010年建矿后至今，对部分岩土体不稳定区域及已发生的地质灾害均进行了治理工作。经本次现场调查、访问及识别，矿山现状露采形成了12-18m不等的开采台阶，暂未发现泥石流、地面沉降、地裂缝等地质灾害。目前矿界东部中侧及南东部+39m平台在剥离过程中，形成了高度4-13m不等的土质边坡，局部已进行了边坡治理；在矿山进采场公路处的土质边坡存在小型崩塌、滑坡的情况（见下图3-7）；在矿山南部发生过小范围的塌陷，矿山于2016年、2023年分别施工了止水帷幕工程；且因矿山开采需要抽排地下水，对地下水环境产生影响，未来可能引发岩溶地面塌陷地质灾害。

图3-7 矿区东侧进采场公路边坡

现状矿山局部崩塌、滑坡、岩溶塌陷对矿山开采造成一定的影响，未对周边居民生产生活造成较大影响，未对周边人居环境造成较大影响。

（二）矿山后续开采地质灾害危害影响

1、矿山后续开采加剧地质灾害影响分析

据现场调查，矿山南侧、西侧的土质边坡，以及东北角的岩土体较破碎的区域曾经发生过小型的崩塌、滑坡地质灾害，目前已经进行了地质灾害的治理工作。根据矿山的实际生产需求，目前对南侧区域进行剥离工作，矿山往后的主要开采作业面也集中在南侧及东侧区域，因此剥离过程中会形成高度不等的土质边坡，或是开采时形成的岩体破碎的岩土体边坡，在爆破的震动或是雨季雨水的冲刷作用下，有可能形成小规模的滑坡地质灾害；矿山因为抽排地下水，可能引发岩溶地面塌陷。

现状条件下，矿山未发生过泥（废）石流、地面沉降及地裂缝等地质灾害，故矿山后续开采不存在加剧泥（废）石流、地面沉降及地裂缝等地质灾害的危险性；矿山曾发生过小规模的崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷，后续开采可能会加剧崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷地质灾害。

2 矿山后续开采可能引发滑坡地质灾害影响分析

（1）分析方法

矿山开采形成的切坡产生滑坡的可能性主要与岩土体性质及厚度、岩土变形程度及稳定性、地形切坡条件、岩层倾向与坡向、人类经济活动致灾因素及暴雨次数强度等相关，故本次采用半定量方法（可能性指数）进行趋势分析。可能性评判影响因子、权重系数及标度分值见表 3.7，地质灾害危险性按照威胁人数、潜在经济损失及建设工程重要性进行分析，具体评判标准详见表 3.8，滑坡危险性分级见表 3.9，地质灾害诱发因素见表 3.10。可能性指数计算公式：N=KAA+KBB+KCC+KDD+KEE+KFF；式中：KA、KB、…KF-影响因素权重系数；A、B…F-条件程度标度值；N-可能性指数。N>7.0 可能性大，4.0＜N≤7.0 可能性中等，N≤4.0 可能性小。

表 3.7 边坡滑坡可能性等级评判表

标度分值 主要影响	标度分值 K=9	标度分值 K=6	标度分值 K=3
岩、土性质及厚度（A）（权重：0.15）	**松散岩土体、厚度大于 10 米。**	较松散岩土体，厚度 5-10 米。	较坚硬岩石，土体厚小于 5 米。
岩土变形程度及稳定性（B）（权重：0.15）	岩层（土体）破碎拉张裂缝多，坡体变形强烈，处于临灾状态，稳定性差。	**岩体较破碎，具 1-2 组结构面，具较明显变形迹象，稳定性较差。**	少量或无拉张裂缝，无明显变形迹象，较为稳定。
地形切坡条件（C）（权重：0.20）	**切坡高度大于 16m，切坡度大于 45 度。**	切坡高度 8--16m，切坡度 25-45 度。	切坡高度小于 8m，切坡度小于 25 度。
岩层倾向与坡向关系（D）（权重：0.2）	顺向坡	**斜向坡**	反向坡
人类经济活动致灾因素（E）（权重：0.15）	活动频繁，致灾因素多。	**较频繁，致灾因素较多。**	活动不频繁，致灾因素少。
暴雨次数和强度（F）0.15	暴雨次数多，强度大。	**较多，强度中等。**	次数少，强度小。
计算式：**N=A+B+C+D+E+F** 标度值 N≤4 为可能性小；4—7 为可能性中等；≥7 为可能性大			

表 3.8 地质灾害危害程度等级划分表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
大	＞10	＞500	＞100	＞500
中等	3-10	100-500	10-100	100-500
小	＜3	＜100	＜10	＜100

表 3.9 地质灾害危险性分级表

可能性	发育特征	危害程度	危险性
大	不稳定、紧邻威胁对象，活动范围覆盖威胁对象	大	大
		中	中
		小	小
中	基本稳定、邻近威胁对象，影响范围覆盖威胁对象。	大	大
		中	中
		小	小
小	稳定，远离威胁对象，影响范围远离威胁对象。	大	大
		中	中
		小	小

表 3.10 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水、沟渠溢流或渗水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载、沟渠溢流或渗水	水库溢流或跨坝、沟渠溢流、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、机械震动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

（2）趋势分析结果

矿体为石灰岩，矿体上覆第四系土层最厚达 37m，厚度较大，稳定性较差。矿体上部风化作用裂隙发育，存在一定不稳定块体。在爆破震动及强降雨作用下易发生滑坡地质灾害；矿山为露天山坡开采，最低开采标高为-65m，未来矿山形成四面方向开

采的边坡。目前矿山开采范围内土质无土质边坡，据产生滑坡的主要影响因素、权重及评判标度分值，根据 3.7 取值，求得矿区露采场各开采边坡引发滑坡地质灾害可能性指数分别为如下：

东向边坡：N=9×0.15+6×0.15+9×0.2+9×0.2+6×0.15+6×0.15=7.65；

南向边坡：N=9×0.15+6×0.15+9×0.2+6×0.2+6×0.15+6×0.15=7.05；

西向边坡：N=9×0.15+6×0.15+9×0.2+3×0.2+6×0.15+6×0.15=6.45；

北向边坡：N=9×0.15+6×0.15+9×0.2+6×0.2+6×0.15+6×0.15=7.05；

对照表 3.7，说明矿业活动开采边坡引发滑坡地质灾害可能性大；滑坡主要危害对象为矿山施工人员、机械设备等，根据工程性质特点及规模综合估计，潜在经济损失在 10-500 万元之间，根据表 3.9 确定滑坡危害程度中等；根据表 3.7，开采边坡前缘临空，坡度预计为 65 °左右，同类型切坡因卸荷作用而在后缘一般均将产生小裂缝，增强坡体渗透途径，故确定滑坡稳定性为欠稳定，危险性中等；工程建设引发滑坡的人为因素主要有开挖扰动，而自然因素主要为降水；对照滑坡危险性分级表（表 3.9），矿业活动引发滑坡地质灾害的可能性大，危险性中等，分布面积 8.12hm^2，分布位置详见插图 3-8。

3、矿山后续开采可能引发崩塌地质灾害影响分析

（1）分析方法

矿山开采引发崩塌地质灾害的可能性，根据岩、土体性质及厚度、地质结构、地形切坡条件、岩层倾向与坡向关系、人类经济活动致灾因素及水文气象半定量分析。按表 3.11 进行可能性评判，按表 3.12 评判崩塌地质灾害发育程度；然后根据崩塌地质灾害危害程度和发育程度，按表 3.13 评判矿业活动引发崩塌地质灾害危险性，地质灾害诱发因素见上表 3.10。

图 3-8 滑坡地质灾害分布图

表 3.11 崩塌（危岩体）稳定性野外判别表

影响权重影响分值	标度分值 K=9	标度分值 K=6	标度分值 K=3
岩、土性质及厚度（A）（权重：0.15）	松散岩土体、厚度大于 30m	较松散岩土体，厚度 10-30m	较坚硬岩石，土体厚小于 10m。
地质结构（B）（权重：0.15）	岩性软硬相间，岩土体结构松散破碎，裂缝裂隙发育切割深，形成了不稳定的结构体，不连续的结构面。	岩体结构破碎，不连续结构面少，节理裂隙较少，岩土体无明显变形迹象，有不规则小裂缝。	岩体结构完整，不连续结构面少，无节理、裂隙发育，岸坡土堆较密实，无裂缝变形。
地形切坡条件（C）（权重：0.20）	前缘临空甚至三面临空，坡度＞55°，出现“鹰咀崖”，顶底高差＞30m，坡面起伏不平，上陡下缓。	前缘临空，坡度＞45°，坡面不平。	前缘临空，坡度＜45°，坡面较平，岸坡植被发育。
岩层倾向与坡向关系（D）（权重：0.2）	顺向坡	斜向坡	反向坡
人类经济活动致灾因素（E）（权重：0.15）	人为破坏严重，岸坡无护坡。人工边坡坡度＞60°，岩体结构破碎。	修路等工程开挖形成软弱基座陡崖，或下部存在凹腔，边坡角 40°-60°。	人类活动很少，岸坡有砌石护坡。人工边坡角＜40°。
水文气象（F）（权重：0.15）	雨水充沛，气温变化大，昼夜温差明显。或有地表径流、河流流经坡角，其水流急，水位变幅大，属侵蚀岸。	存在大-暴雨引发因素。	无地表径流或河流水量小，属堆积岸，水位变幅小。
计算式：N=A+B+C+D+E+F 标度值 N≤4 为可能性小；4—7 为可能性中等；≥7 为可能性大			

表 3.12 崩塌（危岩体）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）处于欠稳定-不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生。崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显。
中等	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。危岩体主控裂隙面上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期掉块现象；崩塌（危岩）体上方有细小裂隙分布。
弱	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生，崩塌（危岩）体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙分布。

表 3.13 崩塌（危岩体）危险性分级表

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌（危岩）的影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大。	大	大	大
		中	中
		小	小
工程建设临近崩塌（危岩）影响范围，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等。	中等	大	大
		中	中
		小	小
工程建设位于崩塌（危岩）的影响范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小。	小	大	大

（2）趋势分析结果

根据前面所述，矿山开采过程中切坡高度 4~18m，坡度 60~80°。挖方边坡规模较大，坡度较陡，由第四系和灰岩岩体组成，部分区域岩石风化节理裂隙较发育，岩体较破碎，工程地质性质较差，在强降雨等不利因素作用下，易发生崩塌地质灾害。

根据产生崩塌的主要影响因素、权重及评判标度分值，求得矿区露采场各开采边坡引发滑坡地质灾害可能性指数分别为如下：

东向边坡：N=6×0.15+3×0.15+6×0.2+9×0.2+6×0.15+6×0.15=5.55；

南向边坡：N=6×0.15+3×0.15+6×0.2+6×0.2+6×0.15+6×0.15=4.95；

西向边坡：N=6×0.15+3×0.15+6×0.2+3×0.2+6×0.15+6×0.15=4.35；

北向边坡：N=6×0.15+3×0.15+6×0.2+6×0.2+6×0.15+6×0.15=4.95；

对照表 3.11、表 3.12，说明矿业活动引发崩塌地质灾害可能性中等，危险性中等，分布面积 17.42hm^2，分布位置详见下图 3-9。

4、引发泥石流地质灾害的影响预测

在野外工作期间我们根据区内地质环境条件，进行了以泥石流易发程度评判为目的调查，矿区及周边地势高差较小，地形坡度较缓，植被发育冲沟宽阔。现状条件下矿区及周边冲沟自然排水通畅，地表松散覆盖物少，植被发育，不具备发生大规模泥石流的条件。未来矿山无需剥离的第四系覆盖层堆放，产生废石流的可能性较小。

图 3-9 崩塌地质灾害影响分布图

综上所述，未来矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

5、引发岩溶地面塌陷地质灾害的影响预测

（1）分析方法

矿山开采引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性，根据矿区岩溶发育情况、地下水资源、曾发生

过岩溶塌陷、矿山抽排地下水、开采过程中的爆破作业的震动等相关，现依据湖南省自然资源厅 2019 年 6 月发布的《湖南省地质灾害危险性评估报告编制与审查要点》附录 H 表 H.17（见表 3.14）进行量化评判矿区岩溶塌陷地质灾害的可能性。

表 3.14　引发或加剧岩溶地面塌陷预测判别因子赋值及可能性判别表

指标 / 因子		4	3	2	1
K	岩溶发育程度	特强	强 烈	中 等	微 弱
S	覆盖层岩性结构及厚度	砂土；双层或多层结构土，底为沙砾土；厚度＜5m	砂土；双层或多层结构土，底为沙砾土；厚度 5～8m	双层或多层结构粘性土—砂砾土；厚度＞8～20m	单层结构粘性土，厚度＞20m
Q	基坑排水量（m^3/h）	>2000	＜2000＞1200	＜1200＞500	＜500
W	岩溶地下水位（m）	＜5，在基岩面附近波动	5～10，在基岩面波动或土层中	>10，在土层中，＜10，在基岩中	>10，在基岩中
F	岩溶地下水径流条件	主径流带，排泄带		潜水和岩溶水双层含水层分布	径流区
G	地 貌	溶洼地、谷地、盆地、平原，低阶地		丘陵或山前缓坡，岩溶台地	谷 地
M	工程加载	特大桥、大桥，20 层以上超高层建筑，或体形复杂的 14 层以上高层建筑		中桥，8～20 层高层建筑	小桥，7 层及 7 层以下低层建筑，公路路基
预测指标总分值：N＝K+S+Q+W+F+G+M，其中：①N＝17～20，极易塌陷，可产生大量塌陷，发生岩溶塌陷的可能性大；②N＝13～16，易塌陷，可产生较多塌陷，发生岩溶塌陷的可能性中等；③N＝9～12，不易塌陷，可产生少量或零星塌陷，发生岩溶塌陷的可能性小；④N≤8 ，一般不塌陷，属稳定区，在特殊条件下可能产生个别塌陷，发生岩溶塌陷的可能性小。					

根据表 3.14，对项目区赋值为：N＝3+2+2+3+2+3+2＝17，为极易塌陷，引发岩溶塌陷地质灾害的可能性大。因此，预测未来矿业活动引发岩溶塌陷地质灾害的可能性大，危险性大。

（2）趋势分析结果

据矿山《常德市雷公庙南方水泥石灰岩矿区水文地质勘探报告》等水文资料显示，矿床为覆盖型岩溶地区，地下岩溶局部较发育，钻孔平均线岩溶率 1.54%。岩溶分布标高为 3.95-38.97m。在+0m 标高以上发育的溶洞对矿床开采有一定影响；从 1992 年首次发生因岩溶地面塌陷造成河道底部穿孔开始，至 2013 年 9 月，共发生岩溶地面塌陷 26 次，其中 2008 年以前共 6 次，2008 年一年内发生 6 次，2009 年至 2013 年发生 14 次，均为小型塌陷，证明岩溶地面塌陷与活动性临澧-常德隐伏断裂活动有一定关联；

塌陷发生时间集中在 4-6 月、9-12 月两个时段，这与降水多少有关，另外矿山开采排水也是重要诱发因素。

为纯厚层灰岩为主，地下存在溶洞，因此岩溶塌陷发育特征为强发育；岩溶塌陷主要危害对象为矿周边居民、房屋、水塘、泉井及农用地，受影响的为区域内的水塘 13 处、泉井 27 口、房屋 54 栋、农用地约 540 亩。根据工程性质特点及规模综合估计，潜在经济损失在 500~1000 万元之间，确定岩溶塌陷危害程度大；工程建设引发岩溶塌陷的人为因素为抽排水、开挖扰动、采矿、机械振动、爆破震动等人为因素，开挖扰动等，而自然因素主要为降水；对照地质灾害危险性分级表（表 3.14），预测矿业活动引发岩溶塌陷地质灾害可能性大，危险性大。

（三）矿业活动可能遭受地质灾害影响分析

1、矿山建设可能遭受滑坡地质灾害影响分析

矿山土质边坡与岩体破碎区域，发生过小型滑坡地质灾害，后续矿山开采作业时的爆破震动，雨季雨水冲刷时，土质边坡及岩体破碎区域遭受滑坡地质灾害的可能性较大，危险性较大。

2、矿山建设可能遭受崩塌地质灾害影响分析

矿山土质边坡与岩体破碎区域，发生过小型崩塌地质灾害，后续矿山开采作业时的爆破震动，雨季雨水冲刷时，土质边坡及岩体破碎区域遭受崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等。

3、矿山建设可能遭受泥石流地质灾害影响分析

据上诉述，现状条件下未发生废（泥）石流，判别后续矿山建设遭受废（泥）石流地质灾害的可能性小，危险性小。

4、矿山建设可能遭受岩溶地面塌陷地质灾害影响分析

据上诉述，矿区位于内岩溶较为发育，曾经发生过岩溶地面塌陷地质灾害，矿上山未来的生产过程中仍需要继续抽排地下水，改变地下水原本的流向，所以在矿山爆破震动等诱因下，可能遭受岩溶地面塌陷地质灾害。

（四）矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状矿区土质边坡和岩体破碎区域发生小型的滑坡、崩塌地质灾害，局部发生小型岩溶塌陷地质灾害，地质灾害危险性均为中等。未来矿山开采过程中引

发边坡滑坡地质灾害的可能性较大，危险性中等；引发边坡崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等；引发岩溶塌陷地质灾害的可能性大，危险性大；矿山未来开采引发其它地质灾害的可能性小，危险性小。详另见表 3.15。

表 3.15 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	影响程度	影响对象	可能性	影响程度	影响对象
崩塌	是	中等	矿山开采人员及设备	中等	中等	矿山开采人员及设备
滑坡	是	中等		大	中等	
泥石流	否	否	否	小	小	无
岩溶塌陷	是	中等	矿山开采人员及设备及周边居民、房屋、水塘、泉井、农用地等	大	大	矿山开采人员及设备及周边居民、房屋、水塘、泉井、农用地等
其他地质灾害	否	否	否	小	小	无

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

矿区范围为丘陵地貌，周边为大面积林地，属亚热带常绿阔叶林带。优势树种为杉树、松树、香樟树等。灌木类有油茶、柑橘、紫荆、杜鹃等。草本类有芭茅、狼尾草、小飞蓬、艾蒿、鸭跖草、狗尾草、羊尾草、野菊花等。

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

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

（二）生物多样性破坏趋势

对植物的影响：矿山为露天开采，矿山在开采和生产运输活动中，露天采取剥离表土，露采场开挖，以及矿山公路、排土场、矿部及工业广场等地面建设占损土地将使得表层土壤和植被遭受一定的破坏，造成的地表植被的损失将使现有自然生态体系的生物总量有所下降，生态系统产生一定的影响，但由于其占损面积较小，不会对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

对动物的影响：露天开采放炮、碎石加工、机械运输等振动对矿区及周边动物有

一定的干扰影响，迫使一部分物种(如蛇类)远离矿山开采生产区，被迫迁徙另择安息之地，原来在该地区生活的兽类、徙禽、灌丛鸟类等迁往它处生活。本矿山属于开采作业规模不大，作业面较小，部分野生动物会逐渐适应新的环境，区域野生动物的种类和总量不会发生明显变化。

（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破坏影响小，也无造成生物多样性破坏的趋势。

第四章生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

根据对矿区生态环境现状调查和诊断结果，针对雷公庙石灰石矿矿山生态问题及发展趋势，结合矿区地形地貌、地理位置、土壤条件和交通条件及《常德市鼎城区国土空间规划》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，并广泛征求当地政府、民众意见，因地制宜，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，按照“边开采、边修复”、“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林”的原则，综合考虑生态修复工程资金投入产出标准，确保生态修复区域适应周边经济状况和生态环境，建立良好的土地利用结构和布局，提高土地利用率，实现生态修复后的土地效益最大化；方案提出以下矿山生态保护修复思路：

（一）总体部署思路

矿山在生产过程应以生态保护为主，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理”、“边生产、边治理、边恢复”的原则，严格执行“三同时”制度，通过开展矿山环境保护与治理、资源综合利用和污染防治、土地复垦和地质灾害防治、“三废”治理与循环利用，实施清洁生产、节能减排，发展循环经济，在确保安全环保的前提下，充分合理开发和科学高效利用资源，实现企地文明和谐和建设绿色矿山。

（二）具体部署思路

1、矿山生产设施建设区生态修复工程部署思路

（1）生产期：矿山已按绿色矿山建设要求，做好矿山矿部工业广场、矿山公路、停车场的环境绿化工程，种植常绿、抗尘、适合该区域的乡土树种（如桂花树、柏树、栾树等），并按设计要求做好雨污分流截排水沟、沉淀池工程建设及防尘与降噪防护。

（2）修复与管护期：矿山矿部工业广场、矿山公路、停车坪、排水沟及沉淀池区不需修复复垦，交当地村委使用。

2、露采场生态修复工程部署思路

（1）生产期：合理、有序地开展已完成的露采场台阶坡面植被绿化工程、台阶平台经土壤重构与场地平整后的灌木林地复垦工程。

（2）修复与管护期：该矿山采用凹陷台阶开采方式，最低准采标高设定为-65m，

而侵蚀基准面约为+30m。目前，矿山部分区域已开采至最低准采标高，当前开采台阶显著低于周边侵蚀基准面。雨水经由岩溶裂隙或排水沟汇聚至开采区的最低开采平台。在开采过程中，矿山设置了一级水泵房，将最低开采平台汇集的雨季废水通过配套的抽排水管道抽排至地表排水沟。

矿山闭坑后，将形成一个面积约 208558m² 、深度约 100m 的露天采场。若将其复垦为林草地或旱地，需覆土至 31m 标高，所需土方量达 2000 万 m³ 。然而，目前矿山并无覆盖剥离层，按照当前市场购土价格估算，购土费用将高达 6 亿元，这给项目带来了沉重的资金压力。土方短缺以及高昂的成本使得该矿山购土回填后复垦为林草地和旱地的方案缺乏现实可行性。若底部用于城市建筑物、废土进行回填，顶部外购 1m 厚的肥沃土壤进行复垦复绿工程也存在以下难点：本区岩溶较发育，作为城市建筑物、废土消纳场，外来废土可能携带建筑垃圾、有机污染物、重金属等，其与负地形积水、地下水交互后，将形成复合污染，对矿山周边房屋 53 栋居民存在重大安全隐患，后期治理难度大增不利于实行；废土消纳过程中的机械作业、扬尘、噪声等，将对周边居民及残留的野生动植物造成持续干扰，进一步抑制生物多样性恢复。因此，矿山闭坑回填后将露采场复垦为林草地或旱地不可行。

通过开展民意调查并收集当地村委关于复垦方向的建议并结合矿山开采现状，收集常德市鼎城区自然资源局分别问询常德市鼎城区水利局、常德市生态环境局鼎城分局关于矿山复垦为水域的意见的回复（附件 13、14），本方案拟定在闭坑后将采场底部积水区域复垦为兼具生态净化与农业灌溉功能的生态水塘。此举不仅有助于提升矿区水生态环境，还契合“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林”的原则。水塘交付当地村委后，其防洪泄水工程、灌溉工程及泵站预留资金后的建设与管护工作由当地村委负责，出水口接入乡镇灌溉渠系，由水利部门统一调度灌溉用水，形成防洪抗旱协同体系。对于+39m 台阶及以上区域平台，实施土壤重构与场地平整工程，将其复垦为灌木林地，坡面采用爬藤植被进行绿化，并对露采场+39m 以上台阶修复复垦单元进行 3.0a 的管护。

通过采用分区分类修复模式，能够实现生态修复规划要求与民生需求的有机结合，构建“湿地-林地”复合生态系统，既有利于提升矿区生态价值，又能推动区域经济的可持续发展。

在实施生态水塘复垦过程中，需重点关注水塘的防渗处理与水质净化功能设计。通过铺设复合土工膜结合天然黏土层构建防渗体系，防止地下水污染并保障水体长期留存；同时在水塘内设置生态浮岛、人工湿地等净化单元，利用水生植物与微生物协同作用去除氮磷等污染物，确保出水水质达到农业灌溉标准。对于灌木林地复垦区域，采用客土喷播技术实施坡面绿化，选用耐瘠薄、抗逆性强的乡土灌木品种与爬藤植物混播，形成立体植被防护层；在场地平整阶段通过表土剥离与回填工艺保留表层熟化土，为植被生长提供基础养分。为保障修复效果持久性，建立"政府监督+村委管护+专业养护"的三级维护机制，由矿山企业预留专项管护基金，委托第三方机构开展定期监测评估，重点监测土壤侵蚀模数、植被覆盖度、水体溶解氧等关键指标，根据监测结果动态调整养护方案。通过该修复模式实施，预计可实现年固碳量 1200 吨、减少水土流失量 85%，同时为周边农田提供稳定灌溉水源，形成生态效益与经济效益双赢的修复典范。

3、水生态保护修复工程部署思路

完善、砌建露采场周边（南部、北部、东部）的截（排）水沟工程。

4、矿山地质灾害隐患消除工程部署思路

（1）露采场区坚持按台阶由上向下开采，控制好边坡角与台阶高度、及时清除采坑边坡危岩体，并及时对停采露采场台阶坡面采用人工辅助修复工程，栽种上爬下垂的藤蔓植物（油麻藤、凌霄和油麻藤等混栽）、撒播草籽复绿。

（2）开采过程中，建立露采场崩塌（危岩体）、滑坡地质灾害及排土场泥（废）石流地质灾害监测点，定期观测，做好预防工作，一旦发现崩塌（危岩体）、滑坡、泥（废）石流地质灾害预兆时采取挡墙拦挡不稳定坡面或喷浆加固坡面防护或削坡卸荷工程。

5、生态环境监测工程部署思路

（1）水环境质量监测工程部署思路：根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—20022003.1.1），通过布设水质监测点对矿山采坑水及沉淀池中的水质、矿区地表水水质进行常规监测，以掌握矿区水环境质量发展趋势，并制订工程措施进行修复。

（2）矿区土壤质量环境监测工程部署思路：为了分析未来矿山开采过程中，特别是露采坑废水的排放对周边土壤的影响与变化情况，在矿区周边布设土壤监测点，达

到预防、消除矿区土壤环境污染影响。

（3）地质灾害隐患监测工程部署思路：建立露采场崩塌（危岩体）、滑坡地质灾害地质灾害排土场泥（废）石流地质灾害及已复垦绿化区地质灾害监测工程。

（4）矿区植被生态监测工程部署思路：主要对已复垦绿化区及矿区植被生态生长势力、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等进行监测。

6、生态修复管护工程部署思路

聘请林业、旱地、池塘专业技术人员对林地、旱地、池塘生态修复复垦单元分别实施 3.0a 的生态修复管护工程，确保生态修复科学化、规范化、标准化地实现。

7、其他工程部署思路

设计在露天采场场外及露采坑复垦为水塘区设置护栏网与警示牌工程。

矿山生态保护修复工程部署平面图见附图 3。

二、生态保护修复目标

根据矿区生态系统特征、《开发利用方案》及矿山建设规划，为了科学、有效地保护修复生态系统，按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理”、“边生产、边治理、边恢复”、“因地制宜、一矿一策”的原则，方案制订的矿山生态保护修复具体目标如下：

（一）生态保护保育目标

据调查，矿区不在水源涵养区、生态公益林区和野生动物栖息地和觅食通道内，区内无具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等地；因此，方案制订的矿山生态保护保育目标如下：

1、在矿山范围及周边竖立宣传牌、加强员工与周边群众对生物多样性保护意识教育及建立保护保育围栏，达到杜绝乱伐林木、捕杀野生动物的不法行为。

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

3、在矿山开发过程中，最大程度地遏制、减少与控制矿业活动损毁矿区土地资源，保护好生物栖息地和生态系统的多样性，维持和保护自然环境和生态系统的现状和动态的平衡及区域生态系统功能稳定，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

4、未来矿山开采生产期间，确保矿区与周边耕地、林地面积与质量不因矿业活动而遭受减少、破坏的目的。

（二）生态修复目标

1、地形地貌景观修复目标

（1）未来矿山开采生产期间，矿山矿部工业广场区及矿山公路范围内可绿化面积达到100％，消除因减轻或破坏而分散的非绿色节点对地形地貌景观负面影响。

（2）闭采后，矿部工业广场区及矿山公路不复垦，交由当地村委会助力乡村可持续发展。

2、土地复垦与生物多样性恢复目标

（1）未来矿山开采生产期间，对停止剥采台阶、南部界外占损区域采用“人工辅助修复+自然恢复”修复模式进行植被和生态恢复，使其与周边生态环境相协调，生态修复率不低于100％；开展对矿山南部原界外占损区的旱地土地复垦，满足旱作物耕种要求。

（2）闭采后，露采场区+39m以下台阶复垦的水塘，满足水产物生存要求。

3、水资源水生态修复与改善目标

（1）开采过程中，定期进行矿区地表水水质监测；露采坑废水得到100％达标处理，确保矿区水资源水生态不被破坏。

（2）修复与管护期内，定期进行矿区地表水水质监测，矿区水资源水生态保持良好状态。

4、矿山地质灾害防治目标

未来矿山开采生产期间，对露采坑内各种安全隐患（如陡坡、落石、危岩、滑坡、地裂缝等）进行预先治理，崩塌（危岩体）、滑坡、泥（废）石流等地质灾害治理率达100％，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

（三）监测与后期管护目标

为了确保矿山正常生产及保障生态修复土地复垦工程的质量，实现土地复垦科学化、规范化、标准化，改善工农关系，促进社会、经济全面发展，方案制订的矿山监测与后期管护具体目标如下：

1、矿山地质环境与生态修复监测目标

（1）矿山地质环境监测目标：预测矿业活动可能引发崩塌（危岩体）、滑坡、泥（废）石流地质灾害以及损毁的土地资源；掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山地质环境保护和治理提供基础资料。

（2）生态修复监测目标：根据自然环境、生产建设项目自身特点及国家各类技术标准，制定生态修复监测方案（监测点、监测内容以及监测频率等布置或设置），采取科学的技术方法并合理优化，从而减少生产建设单位不必要的开支。

2、后期管护目标

根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点，制定生态修复后期旱地、植被、水塘保护及管理方案（田间管理、播种采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理，水塘水质监测及提灌设施设计等），保障土地再利用的生产率和集约程度提高，全面修复矿区生态环境、恢复林业、水塘生产条件，保持区域生态系统功能稳定。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护保育工程及进度安排

根据矿山生态保护保育工程部署及思路，结合矿山生物多样性保护目标，方案设计了生物多样性保护保育工程。

1、工程设计

根据当地林业、环保管理部门要求，按照矿山生态保护目标，在矿区周边挂设护林防火、野生动植物保护标牌（防锈钢质标牌，钢板厚度 1.5mm，见插图 4-1）及张贴标语等，并加强员工、周边群众对生物多样性保护保育意识教育。

图 4-1 生物多样性保护保育工程警示标牌大样图（单位：cm）

2、工程测算及进度安排

矿山生态修复区面积约 1.476km^2，据测算，矿区初次需设置 16 块标牌（从第 2 年

开始按 2 块/a 补设中途损毁量），该项措施贯穿矿山开采、修复与管护周期。

（二）生态修复工程及进度安排

1、地形地貌景观修复工程及进度安排

2021 年 11 月矿山委托中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编写提交了《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿绿色矿山建设方案（2021~2022 年）》，并通过了常德市自然资源局组织的专家评审。该“建设方案”从矿容矿貌、矿区生态环境保护、资源开发与综合利用、企业管理及矿地和谐、科技创新与数字化矿山五个方面对本矿山绿色矿山建设进行了详细的规划，矿容矿貌及矿区生态环境保护规划的主要内容有：垃圾箱分类工程、标识标牌完善工程。

上述工程已在绿色矿山建设期内完成，目前矿山矿容矿貌较好，无需另布设工程。

2、土地复垦与生物多样性修复工程及进度安排

（1）土地复垦工程相关基础要求及分析

①生态修复复垦方向和复垦单元的划分：在矿区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的林草评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。各生态修复复垦单元适宜性等级评定标准见表 4.1。

矿区原始地类以采矿用地为主；在综合考虑自然生态环境与经济因素、政策因素及公众参与建议，确定矿区各损毁土地区最终复垦方向如下：

表 4.1 矿区土地复垦主要限制因素的等级标准

序号	限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
1	地面坡度/°	＜5	1	1	1
		5～25	2	1	1
		25～45	N	2	2
		＞45	N	3	2 或 3
2	潜在污染物	无	1	1	1
		轻度	3 或 N	2 或 3	2 或 3
		中度	N	3 或 N	3 或 N
		重度	N	N	N
3	地表物质组成	壤土、砂壤土	1	1	1
		岩土混合物	3	2	2
		砂土	3	3	3
		砾质	N	N	N
4	土源保证率（%）	80～100	1	1	1
		80～60	2	1	1
		60～40	3	2 或 3	2

		＜40	N	3	2
5	灌溉条件	水源保障好	1	1	1
		水源保障中等	2	1	1
		水源保障差	3 或 N	2	2
6	塌陷损毁程度	轻度	2	1	1
		中度	2	1	1
		重度	3	3	2
7	土地稳定性	土地稳定性	1	1	1
		基本稳定	2	1	2
		不稳定	1	2 或 3	2
注：“1”为一等：非常适宜，“2”为二等：较适宜，“3”为三等：一般适宜，“N”为不适宜。					

a、露天采场复垦方向分析

矿山未来露采场占地面积 208558m^2（不含已复绿区域），露采场开采压占土地类型为采矿用地（2010 年矿山地质环境影响评估报告中露天采场原占地类型为旱地、水田、林地、草地、采矿用地、水塘），最低开采标高为-65m，为露天凹陷开采，开采边坡由开采台阶及开采边坡组成，台阶高度 12m-18m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 8m，台阶边坡角 70°，土质边坡 45°。矿山周围侵蚀基准面约+30m 左右，露天采场底部+39m 台阶以下区域（+24m、+9m、-6m、-24m、-36m、-51m、-65m）积水后不能自行排泄，经多年矿山开采期间水质检测报告，区内水质较好，不会导致水质恶化，矿山闭坑后不进行抽排水可积水至最低侵蚀基准面标高左右；回填外购土壤复垦为林地经济不可行，回填城市建筑、废土消纳场存在重大安全隐患、后期维护治理难度大，经调查当地村民意见（附件 2）、收集村委会复垦方向建议（附件 8）及水利局、生态环境局鼎城分局回复问询（附件 13、14）矿区闭坑后可修复复垦为水塘，本次拟将底部+39m 台阶以下区域矿山闭坑后复垦为水塘，面积为 206668m^2。露采场南侧+39m 台阶复垦为林地（林间铺种草皮复垦为草地）面积为 760m^2；露采场+39m 边坡为坡度 55°-70°的岩石边坡，不适宜复垦为林地，故露采场岩质边坡复垦可由平台内外侧种植藤蔓类植物进行攀爬复绿，面积 1130m^2，未生态修复的台阶及土质边坡铺种草皮复垦为草地复绿面积 1890m^2。露采场北侧+39m 以上台阶未来继续开采后复垦为林地（林间铺种草皮复垦为草地）面积为 6318m^2；露采场北侧+39m 以上边坡为坡度 55°-70°的岩石边坡，不适宜复垦为林地，故露采场岩质边坡复垦可由平台内外侧种植藤蔓类植物进行攀爬复绿，面积 6262m^2，未生态修复的台阶及土质边坡铺种草皮复垦为草地复绿面积 12580m^2。+39m 以下（+24m、+9m、-6m、-24m、-36m、-51m、-65m）台阶，矿山剩余矿山服务年限为 16.5a，待矿山闭坑后+39m 以下台阶才会修复为水塘，每年矿

山预留 15 万元对其边坡不利用的台阶种草进行临时性修复，临时复绿面积为 135598m^2。

b、矿部工业广场、矿山公路复垦方向分析

矿部工业广场主要为位于矿界东侧的矿山矿部工业广场等范围，压占土地资源面积 1307m^2。压占、挖损土地类型为耕地等，矿部工业广场地势均较平坦，含二层砖混结构的办公楼及一层砖混结构的磅房等，内部均通水电并有较好的内部装修，内含食堂、值班室、会议室，地面进行了硬化处理，外部均有绿化工程。矿部工业广场区矿山办理了建设用地产权不动产证，保留交通方便的矿山矿部及工业广场作为当地村委的储藏间或村部活动室使用（附件 7）。矿山公路位于矿山东侧连接矿山采场与外部乡村公路运输通道，压占土地资源面积 5476m^2，局部已进行硬化。矿山闭坑后矿山公路可作为水塘养护、物资运输通道路线（附件 8），本方案拟对矿山矿部工业广场、矿山公路进行保留，作为当地村委会的物品存储室、村部活动室及水塘运输通道，不对其进行复垦工作部署。

c、已进行地质灾害治理区复垦方向分析

矿山已经进行地质灾害治理范围，压占土地资源面积 27500m^2。压占土地类型为采矿用地。本工程为地质灾害治理工程，拆除复垦后可能会造成边坡失稳，故本方案未对该区域进行复垦设计。

d、已复绿矿业活动区复垦方向分析

已经进行生态修复工程复绿的范围，该区域已进行覆土、植树、铺种草皮复垦，本方案不再进行复垦设计，仍需进行养护工作，需养护面积 127148m^2。

e、界外矿业活动区复垦方向分析

为矿山界外南侧止水帷幕施工区域及部分压占土地未进行生态修复区域。本方案设计该区域压占耕地区域 5412m^2 复垦为耕地（旱地）。

综上各类因素，本方案设计各个复垦单元方向及复垦面积如表 4.2。

表 4.2 各复垦单元复垦方向说明表

土地复垦评价单元	占地面积（m^2）	复垦方向	复垦面积（m^2）
露采场（F1、F2）	221138	+39m 以下平台及边坡、基底复垦为水域	206668（含临时复绿区）
		+39m 以下台阶临时复绿区	135598
		F1 南侧+39m 台阶复垦为灌木林地（林间为草地）	760（平台面积）

		F1 南侧+39m 台阶岩质上边坡在台阶内外侧种植攀爬植物复绿；各处土质台阶边坡复垦为草地	1130 岩质坡面面积）
			1890（土质坡面面积）
		F2 北侧+39m 以上台阶复垦为灌木林地（林间为草地）	6318（平台面积）
		F2 北侧+39m 以上台阶岩质上边坡在台阶内外侧种植攀爬植物复绿；各处土质台阶边坡复垦为草地	6262 岩质坡面面积）
			12580（土质坡面面积）
矿部工业广场	1307	保留作为村部或者村活动室、储藏室等	0
已进行地质灾害治理区	27500	保留	0
已复绿矿业活动区	127148	含地灾治理区：已复垦为林地、草地，需进行养护工作	养护
界外矿业活动区（F3）	5412	复垦为耕地（旱地）	5412
矿山道路区	5476	保留为运输通道	0
合计	360481		226550

②植被选择的科学性分析：矿山植被恢复的树种选择以“适地适树、生态价值、经济实惠、速生”为原则，以乡土树种为主，采用乔灌草相结合。根据矿区栾树、柏木、女贞、楠竹、狗牙根、冬茅草、勋章菊、油麻藤等表现良好的抗性、适宜性和生长状况，结合村委与民众代表意愿，矿区灌木种植宜采用当地乔木（栾树、柏木、女贞）、灌木（紫穗槐、胡枝子）为主（见表 4.3）；其他草地以狗牙根、勋章菊为主（见表 4.4）。

③土地复垦质量控制标准：根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）附录表 D.5 的控制标准，结合矿区复垦土地质量要求，方案采用的矿区土地复垦质量控制标准见表 4.5。

表 4.3 矿区可选栽种植物的生物特性表

名称		选种植物的生物学特性
灌木	紫穗槐	豆科落叶灌木，高 1～4m；对于环境适应能力极强，紫穗槐叶是营养丰富的饲料植物，且紫穗槐形态优美，是造景的优质品种。
	胡枝子	直立丛生灌木，高 0.3～1.0m；常野生于干旱山坡、灌草丛或林中；耐干旱瘠薄，具根瘤，可作水土保持树种，能保持水土，改良土壤，提供绿肥、饲料、燃料。
草本	狗牙根	别名狗尾草，属禾本科、狗尾草属一年生草本植物；适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长；生于海拔 4000m 以下的荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。
	油麻藤	豆科油麻属常绿木质左旋大藤本，茎长可达 30m 以上；暖地树种，喜温暖、湿润环境。喜光、稍耐阴；性强健，抗性强，寿命长，耐干旱，宜生长于排水良好的腐殖质土中；生命顽强，能盘树缠绕、攀石穿缝，可用于高速公路护坡绿化。

	凌霄	落叶攀缘藤本；枝条细软，长达 10m，攀爬能力很强，侧枝发达，生长迅速；具有很高的园林价值。
	爬山虎	多年生大型落叶木质藤本植物，适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，气候适应性广泛，在暖温带以南冬季也可以保持半常绿或常绿状态。耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。它对二氧化硫和氯化氢等有害气体有较强的抗性，对空气中的灰尘有吸附能力。
	勋章菊	性喜温暖向阳，此花性健壮，喜凉润环境，忌炎热雨涝。勋章菊半耐寒性，冬天只要温度不要太低都可以轻易过冬，夏天不怕太阳，但是以凉爽的环境佳。

表 4.4 方案选定主要苗木品种与规格

序号	植物种类	名称	规格	备注
1	灌木	紫穗槐、胡枝子	选择在疏松肥沃的土壤中播种紫穗槐、胡枝子。	用于露采场平台地段
2	草本	狗牙根、油麻藤等与勋章菊	5：1 混合草本种子	用于平缓与边坡地段

表 4.5 矿区土地复垦质量控制标准

指标类型	基本指标	旱地控制标准	乔灌木林地控制标准	其他草地控制标准
土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50	≥30	≥20
	土壤容重/（g/cm³）	≥0.35，多年后≥0.75	≤1.50	≤1.45
	土壤质地	砂质壤土至壤质粘土	砂质壤土至壤质粘土	砂质壤土至壤质粘土
	砾石含量/%	≤5	≤25	≤20
	pH 值	6.0～8.5	5.5～8.5	6.0～8.5
	有机质/%	≥1（TD/T 1036-2013《土地复垦质量控制标准》）	乔灌木林地控制标准	其他草地控制标准
配套设施	灌溉	达到《湖南省土地整治项目规划设计报告编制规程》中农村道路要求		
	道路			
生产力水平	定植密度/（株/hm²）	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	满足《造林技术规程》（GB/T15776-2016）要求。	
	郁闭度		乔木林郁闭度达到 0.6 以上	覆盖度≥0.40
	产量/（kg/hm²）		四年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
备注：复垦质量重金属指标参照《农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB/T15618-2018）执行。				

④复垦土源供需平衡分析：根据生态修复思路、目标及现场勘测，矿部工业广场、矿山公路在闭采后不纳入生态修复复垦范围，现将矿山各生态修复复垦单元土源需求分析如下：

a、复垦单元 F1（露采场南侧+39m 台阶边坡区）

南侧+39m 台阶平台区经覆土（厚度 0.6m）后复垦为灌木林地，台阶边坡区经覆土（厚度 0.6m）后复垦为草地；平台区扣除排水沟（宽 0.4m）、生物种植槽（宽 0.3m）、生态挡墙（宽 0.3m）后的覆土面积按 0.8 系数估算，则覆土量＝760×0.8×0.6+1130×

0.6=1043m^3。

b、复垦单元 F2（露采场北侧+39m 以上台阶边坡区）

北侧+39m 以上台阶平台区经覆土（厚度 0.6m）后复垦为灌木林地，台阶边坡区经覆土（厚度 0.6m）后复垦为草地；平台区扣除排水沟（宽 0.4m）、生物种植槽（宽 0.3m）、生态挡墙（宽 0.3m）后的覆土面积按 0.8 系数估算，则覆土量＝6318×0.8×0.6+6262×0.6=1043m^3。

c、复垦单元 F3（界外矿业活动区）

南部界外区经覆土（厚度 1m）、培肥工程后即可满足旱地复垦需求；覆土量＝5412×1.0=5412m^3。

综上，矿山生态修复复垦工程土源需求量见表 4.6。

表 4.6 矿山生态修复复垦工程覆土厚度及需土量计算表

生态修复复垦单元		生态修复复垦方向	覆土面积（hm^2）	覆土厚（m）	需土量（m^3）
编号	名称				
F1	露采场南侧+39m 台阶边坡区	灌木林地	0.1738	0.60	1043
F2	露采场北侧+39m 以上台阶边坡区	灌木林地	1.1317	0.6	6790
F3	界外矿业活动区	旱地	0.5412	1.0	5412
合计			**1.8467**		**13245**

经表 4.6 计算，矿山生态修复复垦工程合计需土量约 13245m^3。

现状矿山露天采场已无第四系残坡积物剥离区，无剥离土产生也未设置堆土场。经调查，矿山对于周边不开采台阶及原临时堆土场区域已进行了复垦复绿，目前仅南部+39m 台阶边坡、北侧+39m 以上台阶边坡、界外矿业活动区需进行复垦复绿覆土，据调查访问距矿山约 10km 处石板滩镇可进行客土采购，需注意客土采购前应进行 PH 值、养分、重金属等分析与评估检测，达标后可购买。

⑤水资源平衡分析：矿山所在地区属中亚热带大陆性湿润季风气候，阳光充足，雨量充沛，降雨期主要在 5～8 月，年平均降水日 132.6d 左右（占全年的总降水量的 66％），年降水量 927～2020.4mm，多平均年降水量 1327.2mm，较适应植被生长。

a、供水分析：未来复垦区旱地、灌木林草地总复垦面积为 13.4298hm^2，复垦区灌溉用水主要来源于大气降水和人工灌溉；复垦区大气降水的有效利用量＝平均年降水量×有效降水利用系数×承接水面面积；根据《水土资源评价与节水灌溉规划》复垦区有效降水利用系数取值为 0.3；经计算，得出复垦区降水有效利用量＝1.3272×0.3×

134298≈53472m^3，即复垦区年平均可供降水量为53472m^3。

b、需水分析：复垦区需水量主要是林地种植的树木及草本生长所需要的用水；复垦区旱地面积0.5412hm^2、灌木林草地面积12.8886hm^2，需水量＝区域面积×灌溉定额；按《湖南省地方标准用水定额》（DB43/T388-2020）确定灌溉定额系数平均取值为0.18；因此，复垦责任区需水量＝（5412＋128886）×0.18＝24174m^3。

c、水资源供需平衡分析：经上述计算可知，复垦区内供需水量的比例＝53472÷24174＝2.21:1，需水量小于降水供水量，可见复垦区内水资源供需满足平衡要求。

d、水资源保障措施：根据以上分析，一方面复垦区复垦为林地种植工程尽可能安排在春季、雨季进行，另一方面在林地生长种植初期保障一定的灌溉措施（周边池塘、沟渠、蓄水池等设施对地表水进行蓄积雨水）来保证少雨季节林草成活率，灌溉方式为人工洒水或自动喷洒，待3.0a抚育期满后可转为依靠自然降水。因此，复垦区的水源基本能够得到满足。

（2）复垦单元F1（露采场南侧+39m台阶边坡区）生态修复工程及进度安排

根据土地复垦评价，露采场南侧+39m台阶区的平台面复垦为灌木林地、坡面复垦为其他草地（图4-2），其生态修复复垦工程设计方案见插图4-3。

①露采场南侧+39m台阶区生态修复工程设计与措施：方案设计在露采场南侧+39m台阶平台区实施藤帘体系工程，即平台区采用生态袋挡墙＋素土＋灌木＋混合草籽复绿，坡面采用8号镀锌铁丝网（高2.0m牵引）＋爬藤类草复绿；现将工程设计与措施分述如下：

a、土壤重构工程：为保证复垦工程施工过程人员安全，须先对露采场+39m台阶边坡松动危岩进行清除（按同类露天开采矿山经验值，边坡松动危岩清理方量约0.35m^3/m；边坡危岩石方由矿山清运后回收利用，危岩清运费用不计入工程费用）；然后在边坡脚砌建排水沟及平台边缘砌建生态袋挡土墙，最后在露采场+39m台阶平台区覆土（厚0.6m，并在覆土时施用无机肥进行土壤改良）。

b、植被重建工程：平台区覆土后，按照株距、行距均为1.5m×1.5m、种植坑规格0.5m×0.5m×0.5m进行挖坑种植当地乡土灌木苗，并在熟化土表面散布混合草本种子（20kg/hm^2）进行保水、绿化；在距离边坡脚30cm内及生态挡墙内侧种植下垂上爬的爬藤类草（五叶地锦、牡荆、油麻藤、葛藤等），每米种植8株，采用内外侧交错种植（内

坡脚 5 株、外台阶边 3 株）；坡面下部挂 8 号镀锌铁丝网（高 2.0m）。

图 4-2 复垦单元 F1 生态修复复垦工程平面部署图

图 4-3 复垦单元 F1 生态修复复垦工程设计方案横断面图

c、配套工程：设计在露采场南侧+39m 台阶平台区在距离边坡脚外 30cm 砌建排水沟，引流平台区雨水；在距离边坡脚 30cm 内设置植物种植槽，并回填，外购种植沃土

（方量 0.09m^3/m）；同时，在台阶平台区边缘砌建生态袋挡土墙，防止覆土后平台区的覆土溃滑。

截排水沟工程：排水沟采用矩形断面形式、现浇砼（C20）砌沟，每隔 5m 设置一条伸缩缝，缝中用沥青及麻料填充；其断面流量（兼顾西 1 露采场废水量）、规格计算如下：

区内山洪流量根据《简明施工计算手册》，截排水沟设计防洪标准为 30a 一遇，采用下面径流量公式计算：

$Q=K\times6.65A^{0.78}$（公式 4-1）

式中：Q—洪峰流量（m^3/s）；

K—洪水频率模量系数（方案按 50a 一遇防洪标准设计，取值 3.66）；

A—区域汇水面积（台阶区域内山坡汇水面积约 0.068Km^2）。

代入公式求得：拟修筑截水沟工程区山洪流量为 0.489m^3/s。

截水沟流量、流速计算：

$Q=A\times VV=C\times(R\times i)^{1/2}$（公式 4-2）

式中：Q—设计流量（m^3/s）；

A—过水截面面积（m^2）；

V—平均流速（m/s）；

C—流速系数，按 $C=R^r/n$（n—粗糙系数；见表 4.7）计算：

表 4.7 截（排）水沟最大容许流速和粗糙系数查询表

排水渠构造	最大容许流速（m/s）	粗糙系数	排水渠构造	最大容许流速（m/s）	粗糙系数
中砂、粉土	0.5～0.6	0.030	干砌毛石	2.0～3.0	0.020
粘土、粉粘土	1.0～1.5	0.030	浆砌毛石	3.0～4.0	0.017
有草皮护面粘土	1.6	0.025	混凝土	4.0	0.013
灰岩、砂岩、页岩	4.0	0.017	浆砌砖	4.0	0.017

r—当 R＜1 时，$r=1.5n^{0.5}$；当 R＞1 时，$r=1.3n^{0.5}$；（公式 4-3）

R—水力半径，即过水断面面积（A）与截排水渠湿润边总长度 X 之比值，即 R=A/X；

对于矩形截面，X＝（b+2h）；（公式 4-4）

对于梯形截面，$X=〔b+2h\times(1+m^2)^{1/2}〕=b+kh$；$k=2\times(1+m^2)^{1/2}$；（公式 4-5）

K—计算系数；

i—渠底纵坡度（％）。

截水沟最小过水断面面积计算：

$A=0.5r=1.25〔nQ/（\alpha^{r+0.5}\times i^{1/2}）〕$（公式 4-6）

$\alpha=1/〔2（k-n）^{1/2}〕$（公式 4-7）

截（排）水沟流速在选择在满足不冲不淤、水利最优的条件下，方案采用宽浅式实用经济断面，设计采用矩形明渠流量、流速、断面计算参照公式 4-1～7；截（排）水沟由现浇砼（C20）立模回填（厚 0.30m）后砌沟壁（厚 0.15m）及垫底（厚 0.10m），其参数成果见表 4.8、设计断面见插图 4-4；截（排）水沟沟壁浇砼时，每隔 5m 设置一条伸缩缝及泄水孔（PVC 管 φ40mm），缝中用沥青及麻料填充。截水沟的修建，根据相关施工规范，每侧的工作面宽度通常不小于 300mm。

表 4.8 截（排）水沟参数成果表

位置	模量系数（k）	1h 最大降雨量（mm）	集雨面积（km^2）	截水流量（m^3/s）	断面形式	断面尺寸				
						上宽（m）	下宽（m）	净高（m）	水深（m）	安全超高（m）
截水沟	0.60	65.26	0.045	0.105	倒梯形	0.50	0.50	0.40	0.25	0.15

图 4-4 边坡脚截（排）水沟工程剖面图（单位：mm）

由插图 4-3 确定的截（排）水沟每延米工程量见表 4.9。

表 4.9 截（排）水沟每延米工程量表

土方开挖（m^3）	装卸模块（m^2）	现浇渠壁（m^3）	现浇渠底（m^3）	沉降缝（m^2）	PVC 泄水孔（m）	回填（m^3）	弃方（m^3）
0.70	2.20	0.120	0.080	0.046	0.220	0.30	0.40
注：场内排水沟弃方用于场内平整。							

其中：边坡脚排水沟采用矩形断面形式（见插图 4-4）、经装卸模块后浇砼（C20）砌沟（不须挖方、回填），每隔 5m 设置一条伸缩缝，缝中用沥青及麻料填充；挡土墙采取生态袋（规格 0.30m×0.30m×0.45m）垒砌，挡土墙按砌垒高度 0.6m 计，每米挡土墙约需 5 个生态袋垒砌挡土墙（施工时，生态袋层间采用标准扣互锁，防止滑落；

垒砌工艺见插图 4-5、垒砌方量约 0.30m³/m）。

d、各平台区排水沟、挡土墙长度确定：根据《资源开发利用方案》开拓设计，结合本方案工程部署从附图 3 上量出：南侧+39m 平台剩余未复垦区域长 100m。

②工程量测算及工程进度安排：矿山的南侧+39m 台阶后期不继续进行开采，方案确定的露采场南侧+39m 未复垦台阶区生态修复复垦工程进度安排见表 4.10。

图 4-5 生态袋垒砌挡土墙工艺横断面示意图

表 4.10 复垦修复单元 F1 生态修复复垦工程量及进度安排表

修复复垦单元	分项工程及措施名称		单位	工程量	进度安排
复垦单元 F1 台阶边坡	**1**	**土壤重构工程**			2027 年 1 月～2027 年 5 月
	1）	土地平整与改良工程			
	（1）	外购土壤	m^3	1043	
	（2）	覆土运输	m^3	1043	
	（3）	覆土工程	m^3	1043	
	（4）	土地平整	m^2	1738	
	（5）	土壤培肥工程	hm^2	0.1738	
	2	**植被重建工程**			
	1）	植树（灌木）	棵	338	
	2）	爬藤类草	株	800	
	3）	撒播草籽	hm^2	0.1738	
	3	**配套工程**			
	1）	排水沟工程	m	100	
	（1）	装卸模块	m^2	220	
	（2）	现浇砼（C20）	m^3	20	
	（3）	沉降缝	m^2	4.6	
	（4）	PVC 泄水孔	m	22	
	2）	植物种植槽工程	m	100	
	（1）	种植沃土外购（含运输）	m^3	9	
	（2）	种植沃土回填	m^3	9	
	（3）	镀锌钢丝网（含铺挂）	m^2	200	
	3）	生态袋挡土墙工程	m	100	
	（1）	生态袋（含标准扣互锁）	个	500	
	（2）	挡土墙垒砌	m^3	30	

（3）复垦单元 F2（露采场北侧+39m 以上台阶边坡区）生态修复工程及进度安排

依前述，根据土地复垦评价，露采场北侧 39m 以上台阶区的平台面后期继续开采完成后复垦为灌木林地、坡面复垦为其他草地（图 4-6），其生态修复复垦工程设计方案见插图 4-3。

①露采场北侧+39m 以上台阶区生态修复工程设计与措施：土壤重构工程、植被重建工程、配套工程设计与措施同复垦单元 F1（此处略）；平台区排水沟、挡土墙长度确定为从本方案工程部署从附图 3 上量出：北侧+39m 平台复垦区域长 236m：

图 4-6 复垦单元 F2 生态修复复垦工程平面部署图

②工程量测算及工程进度安排：根据矿山后期开采计划，方案确定的露采场北侧+39m 以上台阶区生态修复复垦工程量及进度安排见表 4.11。

表 4.11　　复垦修复单元 F2 生态修复复垦工程量及进度安排表

修复复垦单元	分项工程及措施名称		单位	工程量	进 度 安 排
复垦单元 F2	**1**	**土壤重构工程**			2028 年 1 月～2028 年 5 月
	1）	土地平整与改良工程			
	（1）	外购土壤	m^3	6790	
	（2）	覆土运输	m^3	6790	
	（3）	覆土工程	m^3	6790	
	（4）	土地平整	m^2	11317	
	（5）	土壤培肥工程	hm^2	1.1317	

修复复垦单元	分项工程及措施名称		单位	工程量	进 度 安 排
	2	**植被重建工程**			
	1）	植树（灌木）	棵	2808	
	2）	爬藤类草	株	1888	
	3）	撒播草籽	hm^2	1.1317	
	3	**配套工程**			
	1）	排水沟工程	m	236	
	（2）	装卸模块	m^2	519.2	
	（3）	现浇砼（C20）	m^3	47.2	
	（4）	沉降缝	m^2	10.86	
	（5）	PVC 泄水孔	m	51.92	
	2）	植物种植槽工程	m	236	
	（1）	种植沃土外购（含运输）	m^3	21.24	
	（2）	种植沃土回填	m^3	21.24	
	（3）	镀锌钢丝网（含铺挂）	m^2	472	
	3）	生态袋挡土墙工程	m	236	
	（1）	生态袋（含标准扣互锁）	个	1180	
	（2）	挡土墙垒砌	m^3	70.8	

（4）露天采场+39m 以下底部平台生态修复复垦工程及进度安排

①生态修复工程设计与措施：根据土地复垦评价，露采场+39m 平台面以下复垦为水塘，须在露采场+39m 平台边设置护栏网（排洪沟由+39m 平台内侧排水沟代替，并将水引流至坑塘中）；其护栏网工程设计方案见插图 4-7。

②工程量测算及工程进度安排：方案测算的露采场+39m 平台边设置护栏网长约 2142m，施工时间为 2041 年 9 月～2042 年 9 月；水塘交给当地村委后，其防洪泄水工程、灌溉工程、泵站预留资金后由当地村委修建、管护。

图 4-7 露采场+39m 平台以下坑塘上方安全防护栏设计大样图（单位：cm）

（5）复垦单元 F3（界外矿业活动区）生态修复工程及进度安排

①工程方案及措施：根据当地村委会及村民代表意见，矿山南部界外矿业活动区修复为旱地，其工程内容包括土壤重构工程（覆土、土壤改良与培肥工程）、旱地水利工程、生产道路工程、旱地防护工程等（工程方案设计平面图见图 4-8，剖面图见图 4-9。

图 4-8 矿山南部界外矿业活动区（F3）旱地复垦平面图

图 4-9 矿山南部界外矿业活动区（F3）旱地复垦剖面图

a、土壤重构工程：首先将南部界外活动区平整后进行覆土（厚 1.0m）、土壤培肥（施用有机肥 0.05m^3/m^2），施肥要结合场地覆土一并进行。

b、旱地生产道路工程：为方便人工旱地作业和收获农作物产品，一般在旱地地块间修建机耕道路；机耕道路设计路宽 2.0m、高出复垦为旱地区 0.3m、两侧边块坡度 1：1，山皮土路面、压实（生产道路横断面见插图 4-10），机耕道路工程每米回填、压实方量约 0.69m^3（回填土方来源于排土场及场内排水沟弃方）。

c、旱地水利工程：根据旱地修复标准，矿山南部界外矿业活动区复垦为旱地需布设地块排水沟（含临坡脚区排水沟）、雨水储存池分别用于疏导场内水流及农作物灌溉用水；排水沟采用宽浅式实用经济的倒梯形断面形式断面（流量、流速、断面计算参照前文边坡脚排水沟验算，此处省略），设计排水沟由现浇砼（C20）砌沟厚 0.15m（排水沟参数成果见表 4.12，排水沟设计断面见插图 4-11），场内灌溉排水沟每延米工程量见表 4.13；每隔 5m 设置一条伸缩缝，缝中用沥青及麻料填充；矿山南部邻近复垦旱地区有一池塘可作旱地雨水储存池，可起到旱地灌溉作用。因此，旱地水利工程只须布设地块排水沟（含临坡脚区排水沟）即基本可满足旱地修复标准。

图 4-10 复垦单元（F3）场内旱地生产道路设计横断面图（单位：mm）

表 4.12 场内灌溉排水沟参数成果表

位置	模量系数（k）	1h 最大降雨量(mm)	集雨面积(km^2)	截水流量(m^3/s)	断面形式	断面尺寸				
						上宽(m)	下宽(m)	净高(m)	水深(m)	安全超高(m)
排水沟	0.60	65.26	0.045	0.105	倒梯形	0.75	0.65	0.35	0.25	0.10

表 4.13 场内灌溉排水沟每延米工程量表

土方开挖（m^3）	现浇砼（m^3）	沉降缝（m^2）	PVC 泄水孔（m）	回填（m^3）	弃方（m^3）
0.425	0.210	0.046	0.22	0.075	0.350
注：场内排水沟弃方用于场内平整。					

图 4-11 复垦单元（F3）场内灌溉排水沟工程剖面示意图（单位：mm）

d、旱地防护工程：方案设计采用树随水走、树随路走的形式，在生产道路两侧种植旱地防护林；考虑到项目修复区当地的气候条件和土壤等因素，旱地防护林选用集绿化、美化和香化于一体的观赏与实用兼备的易活本地树种柏木、女贞（两年生苗木，胸径 3.0～3.9cm，树干挺直，独干，冠正，冠全，带 30cm 以上土球，生长健壮，无机械损伤，无病虫害；柏木和女贞混交比例为 1：1）；种植坑周边播撒草种。柏木和女贞按植树穴坑 0.6m×0.6m×0.6m、株距 4m 栽种在生产道路两侧。

②工程量测算及进度安排：经实地勘测，矿山南部界外活动区复垦旱地地块间需修建生产道路长约 356m；需布设地块排水沟长约 168m（南西部原已修建好的排水沟本次可利用）；紧邻旱地南侧的水塘可作雨水储存池，基本能满足复垦区旱地灌溉的作用。因此，复垦单元 F2（界外矿业活动区）生态修复工程量测算及进度安排见表 4.14。

表 4.14 复垦修复单元 F3 生态修复工程量及进度安排表

修复复垦单元名称	分项工程及措施名称		单位	工程量	进度安排
复垦修复单元 F3	**1**	**土壤重构工程**			2026 年 1 月～2026 年 5 月
	1）	土地整治工程			
	（1）	外购土壤	m^3	**5412**	
	（2）	覆土运输	m^3	**5412**	
	（3）	覆土工程	m^3	**5412**	
	（4）	土地平整	m^2	**5412**	
	（5 ）	土壤培肥工程	hm^2	**0.5412**	
	2	**旱地生产道路工程**			
	1）	机耕道路工程	m	**356**	

修复复垦单元名称	分项工程及措施名称		单位	工程量	进度安排
	（1）	回填土方	m^3	**245.64**	
	（2）	路面夯实	m^2	**712**	
	3	**旱地水利工程**			
	1）	灌溉排水沟工程	m	**168**	
	（1）	土方开挖	m^3	**71.4**	
	（2）	现浇砼（C20）	m^3	**35.28**	
	（3）	沉降缝	m^2	**7.73**	
	（4）	PVC 泄水孔	m	**36.96**	
	（5）	开挖回填	m^3	**12.6**	
	（6）	弃方	m^3	**58.8**	
	4	**旱地防护工程**			
	1）	植树绿化工程	m	**356**	
	（1）	挖方工程	m^3	**245.64**	
	（2）	回填土方	m^3	**245.64**	
	（3）	植栽柏木	株	**90**	
	（4）	植栽女贞	株	**90**	
	（5）	撒播草籽	hm^2	**0.035**	

3、水资源水生态修复工程

矿山生产多年，已建有较健全的水处理设施，高陡边坡均有功能正常的截排水沟，外排水经水处理池处理后循环利用或沉淀后排放，水处理设施基本能满足目前的生产需要，对水生态水环境影响较轻。在现有的排水设施基础上（西部已建成），未来开采作业面在南部及东南部，本方案拟在矿业活动范围内补充设置排水沟 4 条，具体如下：

目前东南部剥离区域形成的，土质边坡高度 4-12m 不等，目前已有排水沟部分出现损坏，截排水功能丧失。为有效疏排汇水冲刷土质边坡导致滑坡地质灾害，沿其土质边坡上侧布设截排水沟，连接已有的排水沟，排水到东部中侧既有的排水沟内，经截排水至沉淀池进行沉淀后循环利用或沉淀后外排（工程位置示意图见插图 4-12～15），P1～P4 排水沟修建长度分别为 210m、335m、368m、536m。工程设计参数如下：

（1）设计参数

①降雨标准

根据气象水文资料可知，本工程地表排水设计标准按 10 年一遇暴雨强度 73.6mm/h，校核标准按 20 年一遇暴雨强度设计 87.2mm/h。

②超高标准

排水沟超高标准定为：截水沟设计工况下安全超高为 0.1m，排水沟设计工况下安

全超高为 0.2m。

③流速标准

设计流速最大不超过 5m/s，设计不淤流速为 1m/s。

（2）工程水力设计计算

①排水沟过流量计算公式

据水力计算手册（第二版），排水沟过流量计算公式如下：

$$Q = AC\sqrt{Ri}\ \ C = R^{1/6} / n$$

图 4-12 矿界东北侧土质边坡拟设 P1 排水沟位置示意图

图 4-13 矿界东部南侧土质边坡拟设 P2 排水沟位置示意图

图 4-14 矿界南部土质边坡拟设 P3 排水沟位置示意图

图 4-15 矿界北东部土质边坡拟设 P4 排水沟位置示意图

式中：Q——截、排水沟过流量（m^3/s）；

i——水沟水力坡降；

R——水力半径(m)

断面为梯形：$$R=\frac{(b+mh)h}{b+2h\sqrt{1+m^2}}$$；

A——过流断面面积（m^2）

断面为梯形：$A=(b+mh)h$；

C——流速系数（m^3/s）；

n——粗糙率；

m——边坡系数 1/TAN(θ*3.1415926/180)

θ——水沟边坡顶角(度)，或圆形过水面扇形弧度

b——水沟底宽(m)

h——沟中水深度(m)

B——水面宽(m)

断面为梯形：$\boldsymbol{B=b+2mh}$；断面为圆形：$B=2\sqrt{h(d-h)}$

X——湿周(m)；断面为梯形：$X=b+2h\sqrt{1+m^2}$；

②排水沟水流流速计算公式

流速公式：$V=C(Ri)^{1/2}$

V——水流流速(m/s),其他参数含义同上。

③雨水设计流量计算

小汇水面积暴雨洪水设计流量，按中国公路科学院所提出的经验公式计算，因场地内溪（冲）沟的汇水面积均为 F＜3km^2，采用近似公式：

$Q_P=\phi S_P F$

式中：Q_P－雨水设计流量，m^3/s；

S_P－设计频率为 P 的小时最大降雨量，mm/h；

Φ－径流系数；

F－汇水面积（km^2）。

④参数取值

十年一遇暴雨强度取 73.6mm/h，二十年一遇暴雨强度取 87.2mm/h，粗糙率按前述取 0.02，径流系数取 0.8（径流系数查《城市防洪工程设计规范 GT/B50805-2012》）。

⑤流量计算

表 4.15 流量计算表

	地表汇水流量						过流量	
工程类别	汇水面积（km^2）	十年一遇暴雨强度 (mm/h)	二十年一遇暴雨强度 (mm/h)	径流系数Φ	十年一遇流量 (m^3/s)	二十年一遇流量 (m^3/s)	设计过流量 (m^3/s)	校核过流量 (m^3/s)
排水沟	0.0076	73.6	87.2	0.8	0.447	0.530	0.587	0.852

⑥排水沟设计尺寸表

表 4.16 截、排水沟截面尺寸计算表

编号	底宽 (m)	顶宽(m)	沟深 (m)	安全超高(m)	平均坡降(i)	过流断面积 (m^2)	最大流速 (m/s)
排水沟	0.5	0.5	0.5	0.2	0.15	0.25	2.34

排水沟详细设计说明：根据十年一遇流量作为设计流量，先通过试算法初估排水沟尺寸，然后再确定其排水沟的设计尺寸，以排水沟，其十年一遇雨水流量为 0.447m^3/s，设计坡率取平均坡率 i=0.15，设计矩形断面尺寸为宽*深=0.5m*0.5m（其中安全超高为 0.2m），其设计过流量为 0.587m^3/s＞0.447m^3/s；二十年一遇雨水流量作为校核雨水流量，其水沟过流量为 0.852m^3/s＞0.530m^3/s。其设计和校核工况均满足要求；排水沟最大流速 2.34 < 5m/s，不需进行消能处理，且排水沟流速大于 1m^3/s，满足不淤条件。

排水沟采用底板 C20 砼现浇、红砖砌筑，砂浆抹面，下设 100mm 碎石垫层。排水沟内尺寸 0.5m*0.5m，每 15m 和地形变化处设一条伸缩缝，工程剖面尺寸设计参考插图 4-16。

图 4-16 设计截水沟 P1~P4 剖面示意图（单位：mm）

截排水沟砌筑工程量见表 4.17-18：

表 4.17 设计截水沟工程量测算

恢复治理工程	长度(m)	挖方(m^3)	砖砌沟渠(m^3)	C20 砼底板(m^3)	碎石垫层(m^3)	砂浆抹面(平面 m^2)	砂浆抹面(立面 m^2)	填方(m^3)	弃方(m^3)	伸缩缝(m^2)
1 号排水沟	210	180.81	54.60	21.42	21.42	214.20	210.00	30.87	149.94	6.50
2 号排水沟	335	288.44	87.10	34.17	34.17	341.70	335.00	49.25	239.19	10.36
3 号排水沟	368	316.85	95.68	37.54	37.54	375.36	368.00	54.10	262.75	11.38
4 号排水沟	536	461.50	139.36	54.67	54.67	546.72	536.00	78.79	382.70	16.59
总计	1449	1247.6	376.74	147.8	147.8	1477.98	1449.00	213.01	1034.58	44.83

（3）水资源水生态修复工程量及年度安排详见表 4.18

表 4.18 水资源水生态修复工程量及年度安排表

年度	工程或费用名称		单位	工程量
2026 年 3 月—2027 年 2 月	修建 1~4 号排水沟总计 1449m	挖方	m^3	1247.6
		砖砌沟渠	m^3	376.74
		底板混凝土浇筑	m^2	147.8
		砂浆抹面（立面）	m^2	1449
		砂浆抹面（平面）	m^3	1477.98
		填方	m^3	213.01
		弃方	m^3	1034.58
		碎石垫层	m^3	147.8
		伸缩缝	m^2	44.83

4、地质灾害隐患消除工程

（1）挡土墙工程

主要对露天采场上部滑坡地质灾害隐患采取工程措施。

目前矿山矿界内东侧至东南侧+39m 平台及以上区域进行剥离、开采作业。矿区上述边坡区域经剥离后，东北侧于 2023 年已形成约 106m 长的土质边坡（图 4-17），东

南侧于 2023 年形成约 320m 长的岩、土质边坡（图 4-18）。其坡度为 45°-80°，坡面高度 4-12m，东面北侧坡面高度为 4-7m，东面南侧坡面高度为 7-12m。部分区域在开采的爆破震动和雨季雨水冲刷下出现了不同程度的滑坡、崩塌地质灾害现象，对矿山生产作业产生了较大的安全隐患。为保障开采作业的安全进行，针对上述未来形成土质边坡区域，及已发生滑坡、崩塌地质灾害的边坡区域进行治理。

图 4-17 矿区+39m 平台东北侧 2023 年开采后及 2025 年复绿的土质边坡区域

图 4-18 矿区+39m 平台东南侧 2023 年开采后及 2025 年复绿的土质边坡区域

本次计划在+39m 平台形成土质边坡的区域，在坡面进行清理后，沿坡底进行挡土墙砌筑，浆砌片石挡土墙底宽 2m，顶宽 1m，总体高 3m，埋深 1m；浆砌片石挡土墙顶部采用砂浆抹面，外侧面勾缝，每隔 20m 设置伸缩缝；墙体内侧设置 0.2m 宽的砾石，砾石两侧布设土工布（过滤泥沙）；墙体内按照 2m*2m 布设泄水孔（每延 2m，使用 PVC 排水管 3.15m，排水管孔径 75cm），上下排泄水孔应交错设置，最底层泄水孔距底面高为 0.3m，上部泄水孔距顶高 0.5m；开挖土方回填至挡土墙内侧砂砾石反滤层与坡体之间（平面示意图、挡土墙剖面图、工程位置图见图 4-19、4-20、4-21）。

图 **4-19** 浆砌片石挡土墙漏泄水立面示意图

图 **4-20** 浆砌片石挡土墙剖面图

图 4-21 浆砌片石挡土墙位置示意图

浆砌片石挡土墙工程量见表 4.19：

表 4.19 浆砌片石挡土墙工程量测算

施工区域	墙体长度（m）	每延米方量（m^3）	砌筑方量（m^3）	顶部抹面（m^2）	外侧面勾缝（m^2）	底部开挖（m^3）	坡面回填（m^3）	无纺布（m^2）	反滤层（m^3）	漏泄水管（m）	伸缩缝（m^2）
东面北侧	195	5	975	195	436.8	390	390	780	78	307.1	50
东面南侧	639	5	3195	639	1431.36	1278	1278	2556	255.6	1006.4	160
合计			4170	834	1868.16	1668	1668	3336	333.6	1313.5	210

（2）地质灾害隐患消除工程及年度安排

表 4.20 地质灾害隐患消除工程量及年度安排表

年度	工程用名称		单位	工程量
2026 年 3 月—2027 年 2 月	修建挡土墙	挖方	m^3	1668
		浆砌片石挡墙	m^3	4170
		顶部抹面	m^2	834
		外侧面勾缝	m^2	1868.16

		坡面回填	m^3	1668
		无纺布	m^2	3336
		砂砾反滤层	m^3	333.6
		漏泄水管	m	1313.5
		伸缩缝	m^2	210

（3）施工方案

矿山应在形成终了边坡后，针对边坡的实际情况对此工程进行专项设计，以保障此工程的安全实施及工程的合理布置。

本工程施工流程方案简介如下：

①测量放线

根据设计单位的施工图纸及坐标点，使用极坐标方法定出挡土墙中心及外边缘线。

图 4-22 施工过程示意图

②墙体砌筑

a、分段砌筑时，分段位置应设在基础变形缝部位。相邻砌筑高差不宜超过 1.2m。缝板安装应位置准确、牢固，缝板材料符合设计规定。

b、挡土墙每天连续砌筑高度不宜超过 1.2m。砌筑中板缝不得移位变形。

c、预埋管、预埋件及砌筑预留口应位置准确。

d、挡土墙外露面应留深 1cm～2cm 的勾缝槽，按设计要求勾缝。

e、砌筑挡墙保证砌体宽（厚）度符合设计要求，砌筑中应经常校正挂线位置。

f、浆砌石底面应卧浆铺砌，立缝填浆捣实，不得有空缝和贯通立缝。砌筑中断时，应将砌好的石层空隙用砂浆填满。再砌筑时石层表面应清扫干净，洒水湿润。工作缝应留斜茬。

g、墙体片石砌筑

1)宜以 2～3 层石块组成一工作层，每工作层的水平缝应大致找平。立缝错开，不得贯通；应选择大尺寸的片石砌筑砌体下部；转角外边缘处应用较大及较方正的片石长短交臂与内层砌块咬砌。

图 4-23 挡土墙施工过程示意图

2)砌筑外露面应选择有平面的石块，使砌体表面整齐，不得使用小石块镶垫。

3)砌体中的石块应大小搭配、相互错叠、咬接牢固，较大石块应宽面朝下，石块之间应用砂浆填灌密实，不得干砌。

4)较大空隙灌缝后，应用挤浆法填缝，挤浆时，可用小锤将小石块轻轻敲入较大空隙中。

5)筑的挡土墙需设置泄水孔，泄水孔间距为 2*2m 梅花型布置，孔内安装直径 75mm 圆形 PVC 管。预设泄水孔的位置要符合设计要求，泄水孔向外横坡一般为 3%，上下排泄水孔应交错设置，最底层泄水孔距底面高度宜为 30cm，最上层泄水孔距顶面高度宜为 50cm。

③勾缝

a、石面沟缝形式有平缝、平凹缝、平凸缝、半圆凹缝、半圆凸缝和三角凹缝等。

b、沟缝前应将石面清理干净，沟缝宽度应均匀美观，沟缝完成后注意浇水养生。

c、勾缝均匀整齐，缝宽应符合要求，不得有脱落、漏勾。

④墙体养生

墙体养生应在砂浆初凝后，洒水或覆盖养生 7～14d，养护期间应避免碰撞、振动或承重。

（三）监测和管护工程及进度安排

依据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），结合本矿山属于较重要程度区、大型生产建设规模、砂石矿露天开采（矿区无污染源）的情况，矿山地质环境监测级别应定为二级；因此，结合矿山地质环境保护要求，方案确定矿山地质环境监测和管护工程设计及进度安排如下：

1、矿山地质灾害监测工程及进度安排

根据矿山地质灾害预测分析，未来矿业活动引发崩塌（危岩体）、滑坡、泥石流、岩溶塌陷地质灾害的危险性中等；因此，方案设计的矿山地质灾害监测工程方案及措施如下：

（1）地质灾害监测工程方案设计及进度安排

方案设计按《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221－2006）、《岩溶地面塌陷监测规范（试行）》（T/CAGHP075-2020）拟对未来露采场边坡及可能遭受地下水抽排而导致的岩溶地面塌陷区域进行监测；其工程方案设计如下：

①监测目的：对在采动条件、强降雨及爆破振动等作用下可能发生坡面失稳、崩塌（危岩体）等灾害的露采场边坡斜坡面及矿区开采影响的周边地面变形、地裂缝、地面沉降、井泉干枯等进行监测，发现问题及时处理，做到预警预防，尽量避免崩塌、滑坡、岩溶塌陷地质灾害造成人员伤亡和经济损失。

②监测内容和方法：监测内容包括地表位移、裂缝扩展、深部位移等变形参数，

以及降雨量、地下水位等诱发因素；监测方法采用目测法与仪器测量法协同作业模式，通过人工巡查记录崩塌位置、规模等宏观特征，结合全站仪、RTK 及无人机测量边坡裂缝宽度与变形速度（见表 4.21）。

③监测位置：鉴于露采场边坡斜坡面坡面失稳、崩塌（危岩体）与滑坡地质灾害及矿区岩溶塌陷的不确定性，方案拟在矿区范围内露采场边坡区内设置 4 个监测点（编号 JC01～JC04，点位设置如插图 4-24），在矿区范围外可能引发岩溶塌陷区设置 5 个监测点（编号 JC05～JC09，点位设置如插图 4-24），并配合员工群检群报方式进行。

④监测频率：方案设计由矿山企业专人或委托有资质的单位专业技术人员于 2025 年 11 月开始对各地质灾害点进行监测；监测频率为雨季 2 次/月、旱季 1 次/月（全年按每点 20 次测算，每 5 点.次为一工班计工）；监测时段为生产期＋修复复垦期（1.0a）。

表 4.21 矿山地质灾害监测内容和方法

监测内容	监测方法	监测仪器	监测特点	适用性
坡面失稳、崩塌（危岩体）、地裂缝、沉降、井泉干枯、变形相对位移监测	测缝简易监测法	钢尺、水泥砂浆片、玻璃片	在崩塌裂缝、危岩体两侧设标记或埋桩（混凝土桩、石桩等）、插筋（钢、木等），或在裂缝、崩滑面、软弱面带上贴水泥砂浆片、玻璃片等，用钢尺定时量测其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。简便易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强，但精度稍差。	适用于各种坡面失稳、崩塌（危岩体）、岩溶塌陷的不同变形阶段的监测，特别适用于群测、群防监测。
注：矿山可根据实际情况采用成果资料直观可靠、精度高的机测法（双向或三向测缝计、收敛计、伸缩计等）来监测坡面失稳、崩塌（危岩体）变形相对位移。				

⑤技术要求：监测点建立在便于长期保存和寻找的地段；每次变形观测宜采用相同的图形、统一仪器、观测方法、固定观测人员；记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料；其他技术要求必须满足《工程测量规范》（GB50026－93）的要求；当有异常出现、判定确定为险情时，应及时向险情警报系统上报。

⑥工程量测算及进度安排：方案设计的崩塌（危岩体）、滑坡、岩溶塌陷地质灾害监测工程量测算及进度安排见表 4.22。

表 4.22 矿山地质灾害监测工程量及进度安排表

工程项目	序号	工程名程	单位	工程量	进度安排
地质灾害监测	**1**	**地质灾害监测工程**			2025 年 11 月～2043 年 5 月
	（1）	巡视监测	点	9	
	（2）	监测时间	a	17.5	
	（3）	监测频率	次/点.a	30	
	（4）	监测工程量	点.次	4725	

图 4-24 矿区生态环境监测工程点位部署示意图

2、矿区水资源水生态监测工程及进度安排

依前述，矿山开采水泥用石灰岩，不涉及重金属矿产的开采，矿山废水不涉及重点污染物（镉、汞、砷、铅、六价铬、镍、石油类），预测分析未来矿山开采会对矿区水资源水生态产生一定破坏影响。因此，方案设计的矿区地表水、地下水水资源水生态监测工程为露采场废水沉淀处理池外排口水质监测工程。

（1）工程方案设计

①监测方案：地表水监测点主要布置于受矿山活动影响的地表水，共布设 3 个监

测点（编号为W01、W02、W03）、地下水水位监测共布设7个监测点（编号为SW1~SW7），监测点位置见插图4-23。

②监测方法：地表水监测通过取样分析对露采场废水沉淀处理池外排水水质监测，水质分析委托资质单位环境监测站检测；地下水监测主要按照每月1次（雨季4-7月份每月3次）的监测方式对地下水位进行监测。

③监测项目：地表水监测因子有PH值、化学需氧量、悬浮物、总磷、硝基苯、硫化物、氨氮等；地下水监测地下水水位。

④监测频次及时限：地表水监测频次一般4次/a；地下水监测频次一般为20次/a；监测安排时间为生产期＋修复复垦期（1.0a）+管护期（3.0a）：20.5a。

（2）工程量测算及进度安排（见表4.23）

表4.23 矿区水资源水生态监测工程量及进度安排表

工程项目	序号	分项工程名称	单位	工程量	进度安排
水资源水生态监测工程	**1**	**水资源水生态监测工程**			
	1）	地表水水质监测	点	3	2025年11月～2046年5月
	（1）	监测时间	a	20.5	
	（2）	监测频次	次/a	4	
	（3）	分析化验	件	246	
	2）	地下水水位监测	点	7	2025年11月～2046年5月
	（1）	监测时间	a	20.5	
	（2）	监测频次	次/a	20	
	（3）	监测工程量	点.次	2870	

3、矿区动植物生态监测工程及进度安排

（1）工程方案设计

①监测内容：开采期间，聘请有林业管理经验人员主要对矿区动植物常态监测；方案拟设置12个监测点（编号为ZB01～ZB12，见插图4-23）对矿区动植物生态变化（植物生长势力、高度、种植密度、成活率、覆盖度、生长量等）进行常态化监测。

②监测频率及时限：监测频率为1次/a，时限为2025年11月～2045年9月。

（2）工程量测算及进度安排（见表4.24）

表4.24 矿区动植物生态监测工程量及进度安排表

工程项目	序号	分项工程名称	单位	工程量	进度安排
矿区生物监测工程	**1**	**矿区动植物生态监测工程**			2025年11月～2046年5月
	1）	矿区动植物常态监测	点	12	
	（1）	监测时间	a	20.5	
	（2）	监测频次	次/a	1	
	（3）	监测工程量	次	246	

4、生态修复复垦管护工程及进度安排

（1）复垦管护措施、制度及标准

矿山复垦为旱地的复垦单元经 3.0a 土壤改良后，由当地主管部门验收合格后交付当地村委耕作；复垦为林草地的复垦单元应聘请林业专业技术人员专职实施林地、草地修复复垦效果（包括土壤质量、植被及配套设施监测）进行动态监测；其管护措施、制度及标准如下：

①林地管护措施：包括水分管理、养分管理、林木修枝、林木密度调控、补种苗木、牛羊破坏防范、病虫害防治等；根据常德市鼎城区气候及相关要求，方案设计管护期 3a。

a、水分管理：管护期内定期进行灌溉，防止幼树成长期遭受干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭，提高成活率。

b、养分管理：复垦后还应对复垦林地进行施肥管理，促进树木生长。

c、林木修枝：林带刚进入郁闭阶段时，采取部分灌木平茬或修枝，促进树木生长。

d、林木密度调控：林带郁闭后，通过人工调节树种间的关系，调节林带的结构，保证树种正常生长，并及时伐掉枯梢木和病腐木等、补种苗木。

e、除草、培土：结合抚育去除杂草，乔木第 2～3 年 5 月树苑周边松土除草、培土。

f、牛羊破坏防范：复垦单元处外围设置防护网或围栅，防止牛、羊窜入破坏。

g、病虫害防治：防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。

②草地管护措施：包括破除土表板结、间补草苗、养分及其他管理；管护期 3a。

a、破除土表板结：播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，需要破除板结。

b、间补草苗：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种时宜进行浸种催芽；补苗时需保证土壤水分充足；当出苗过大时，宜进行间苗。按照田间合理密度要求拔掉一部分苗。

c、养分管理：当复垦草地出现缺素症状时，根据缺素症状及时进行追肥。

d、其他管理：苗期重视清除病虫害与杂草；做好越冬与返青期，严禁放牧。

③管护制度：一方面设置管护专职管理机构，由矿方审查聘任责任心强、敢抓敢

管、素质较高的村民担任管护工人，责任落实到人，费用到位，奖惩分明；另一方面建立健全林草管护监督检查制度，矿方主管土地复垦工作人员定期对管护工作进行检查、评估，并将结果予以通报。管护费用按期发放到位，管护人员和管理干部工资由管护费用中提取，并制定适当的奖励和惩罚细则，对不合格的管护人员进行辞退或更换，以保障管护工作的顺利实施。修复复垦管护人员的职责如下：

a、定期巡逻护林，承担管护区的工程设施、林草植被等不被人为损毁和牲畜践踏。

b、了解观察复垦植被成活率，观察记录复垦植被病虫害、缺肥症状情况。

c、对发现损毁林业生态资源的行为，及时报告当地有关部门，并协助办理林业生态违法案件。

④生态修复复垦管护质量标准：林草地植被长势良好，无枯黄现象、病虫害控制在 12％以下，不致成灾；及时清除枯死树木，补植成林；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定、多样的植物群落结构，维护良好的自然生态景观。

（2）工程设计方案

①复垦植被及配套设施监测工程设计：对复垦为林地、草地的植被恢复情况及配套设施进行人工巡查监测，监测时间为管护期（3.0a），监测频率为 4 次/a。

②标牌工程设计：在生态修复复垦工程完成区竖标牌一块（规格参照图 4-1）。

（3）工程量测算及进度安排（见表 4.25）

表 4.25 矿山生态修复复垦管护工程量及进度安排表

修复复垦单元名称	序号	分项工程名称	单位	工程量	进度安排
已复垦区	**1**	**复垦植被监测工程**	a	3.0	2025 年 11 月～2028 年 10 月
	1）	人工巡查频次	次/a	4	
	2）	管护面积	hm^2	11.5831	
	2	**标牌**	块	12	
本次设计复垦区	**1**	**复垦植被监测工程**	a	3.0	2029 年 3 月～2032 年 2 月
	1）	人工巡查频次	次/a	4	
	2）	管护面积	hm^2	1.8467	
	2	**标牌**	块	2	
合计	**1**	**复垦植被管护工程**	a	**3.0**	**见上**
	1）	管护面积	hm^2	**13.4298**	
	2	**标牌**	块	**14**	

（四）其他工程及进度安排

按照生态修复工程部署思路，其他生态修复工程有露天采场场外护栏网工程。

1、露天采场场外护栏网工程及进度安排

（1）工程设计

为防止附近人畜的进入露天采场，设计在预测封闭圈外 5m 处设立防护栏网，护栏网材质为混凝土立柱加优质碳钢丝网（见插图 4-25），立柱高 2.3m，埋入地下 0.5m（混凝土高出地面 0.07m），每 2m 设置一根立柱，钢丝为 8 号镀锌碳钢丝网；参照同类矿山已建护栏网工程的每延米工程量见表 4.26。

表 4.26 同类矿山已建护栏网每延米工程量

土方开挖（m^3）	现浇砼（m^3）	铁柱（含挂钩）（kg）	镀锌碳钢丝网（m^2）	开挖回填（m^3）	弃方（m^3）
0.075	0.084	3.00	1.550	0.005	0.070
注：弃方作复垦土源囤积在排土场。					

图 4-25 露天采场场外护栏网工程大样图（单位：mm）

（2）工程量测算及进度安排

根据《开发利用方案》露天采场终了境界图及实地测量，方案测算露采场界外需竖设护栏网工程长约 2480m，其工程量及进度安排见表 4.27。

表 4.27 露天采场场外设置网围栏工程量及进度安排表

工程项目	序号	工程名程	单位	工程量	进度安排
其他工程	**1**	**露天采场场外网围栏工程**	m	2480	2025 年 11 月～2026 年 12 月
	1）	挖方	m^3	186	
	2）	现浇砼	m^3	208.32	
	3）	铁柱（含挂钩）	kg	7440	

	4）	镀锌碳钢丝网	m^2	3844	
	5）	回填	m^3	12.4	
	6）	弃方	m^3	173.6	

2、警示牌工程

根据《矿山安全标志》（GB14161－2008）要求，未来矿山除挂置露天采石场安全标识牌外，还必须在露天采场周边竖置警示牌（见图 4-26），提醒人们对露天采场引起注意，以避免可能发生危险；方案设计矿山初次需沿护栏网每 200m 竖设一块，共竖置警示牌 15 块，第 2 年始按 2 块/a 补设中途损毁量；该项措施贯穿矿山开采、修复与管护周期。

图 4-26 露采场界外警示牌大样图（单位：mm）

（五）生态保护修复工程量

综上所述，矿山生态保护修复工程量汇总见表 4.28、年度工程量安排见表 4.29。

表 4.28 矿山生态保护修复工程量汇总表

工程项目	分项工程及措施名称		单位	工程量
生态保护保育工程	**一**	**矿山生物多样性保护保育工程**		
	1	**宣传标牌标语措施**		
	1）	竖宣传标牌	块	16
生态修复工程	**（一）**	**F1 台阶边坡土地复垦与生物多样性恢复工程**		
	1	**土壤重构工程**		
	2）	土地平整改良工程		
	-1	外购土壤	m^3	1043

	-2	覆土运输	m^3	1043
	-3	覆土工程	m^3	1043
	-4	土地平整	m2	1738
	-5	土壤培肥工程	hm2	0.1738
	2	**植被重建工程**		
	1）	植树（灌木）	棵	338
	2）	爬藤类草	株	800
	3）	撒播草籽	hm2	0.1738
	3	**配套工程**		
	1）	排水沟工程	m	100
	-1	装卸模块	m2	220
	-2	现浇砼（C20）	m^3	20
	-3	沉降缝	m2	4.6
	-4	泄水孔（PVC 管）	m	22
	2)	植物种植槽工程	m	100
	-1	种植沃土外购（含运输）	m^3	9
	-2	种植沃土回填	m^3	9
	-3	镀锌钢丝网（含铺挂）	m2	200
	2）	生态袋挡土墙工程	m	100
	-1	生态袋（含标准扣互锁）	个	500
	-2	挡土墙垒砌	m^3	30
	（二）	**F2 台阶边坡土地复垦与生物多样性恢复工程**		
	1	**土壤重构工程**		
	2）	土地平整改良工程		
	-1	外购土壤	m^3	6790
	-2	覆土运输	m^3	6790
	-3	覆土工程	m^3	6790
	-4	土地平整	m2	11317
	-5	土壤培肥工程	hm2	1.1317
	2	**植被重建工程**		
	1）	植树（灌木）	棵	2808
	2）	爬藤类草	株	1888
	3）	撒播草籽	hm2	1.1317
	3	**配套工程**		
	1）	排水沟工程	m	236
	-1	装卸模块	m2	519.2
	-2	现浇砼（C20）	m^3	47.2
	-3	沉降缝	m2	10.86
	-4	泄水孔（PVC 管）	m	51.92
	2)	植物种植槽工程	m	236

	-1	种植沃土外购（含运输）	m^3	21.24
	-2	种植沃土回填	m^3	21.24
	-3	镀锌钢丝网（含铺挂）	m2	472
	2）	生态袋挡土墙工程	m	236
	-1	生态袋（含标准扣互锁）	个	1180
	-2	挡土墙垒砌	m^3	70.8
	（三）	**露天采场底部平台复垦与生物多样性恢复工程**		
	1	**配套工程**		
	1）	安全防护栏工程	m	2142
	（四）	**F3 界外矿业活动区土地复垦与生物多样性恢复工程**		
	1	**土壤重构工程**		
	1）	外购土壤	m^3	5412
	2）	覆土运输	m^3	5412
	3）	覆土工程	m^3	5412
	4）	土地平整	m2	5412
	5）	土壤培肥	hm2	0.5412
	2	**旱地生产道路工程**		
	1）	机耕道路工程	m	356
	-1	回填土方	m^3	245.64
	-2	路面夯实	m2	712
	3	**旱地水利工程**		
	1）	**灌溉排水沟工程**	m	168
	-1	土方开挖	m^3	71.4
	-2	C20 砼现浇	m^3	35.28
	-3	沉降缝	m2	7.73
	-4	泄水孔（PVC）	m	36.96
	-5	开挖回填	m^3	12.6
	-6	弃方	m^3	58.8
	4	**旱地防护工程**		
	1）	**植树绿化工程**	m	356
	-1	挖方工程	m^3	245.64
	-2	回填土方	m^3	245.64
	-3	植栽柏木	株	90
	-4	植栽女贞	株	90
	-5	撒播草籽	hm2	0.035
	（五）	**水资源水生态修复工程**		
	1	**排水沟工程**		
	1）	挖方	m^3	1247.6

	2）	砖砌沟渠	m^3	376.74
	3）	底板混凝土浇筑	m^2	147.8
	4）	砂浆抹面（立面）	m^2	1449
	5）	砂浆抹面（平面）	m^3	1477.98
	6）	填方	m^3	213.01
	7）	弃方	m^3	1034.58
	8）	碎石垫层	m^3	147.8
	9）	伸缩缝	m2	44.83
	（六）	**矿山地质灾害防治工程**		
	1	**挡土墙工程**		
	1）	挖方	m^3	1668
	2）	浆砌片石挡墙	m^3	4170
	3）	顶部抹面	m^2	834
	4）	外侧面勾缝	m^2	1868.16
	5）	坡面回填	m^3	1668
	6）	无纺布	m^2	3336
	7）	砂砾反滤层	m^3	333.6
	8）	漏泄水管	m	1313.5
	9）	伸缩缝	m^2	210
监测管护工程	**1**	**地质灾害监测工程**		
	1）	监测测量	次	4725
	2	**水资源水生态监测工程**		
	1）	地表水分析化验	件	246
	2）	地下水水位监测测量	次	2870
	3	**矿区动植物生态监测工程**		
	1）	监测测量	次	246
	4	**生态修复复垦管护工程**		
	1）	**复垦植被管护**	hm2	13.4298×3
	2）	标牌	标牌	14
其他工程	**1**	**露天采场场外网围栏工程**	m	2480
	1）	挖方	m^3	186
	2）	自浇砼	m^3	208.32
	3）	铁柱（含挂钩）	kg	7440
	4）	镀锌碳钢丝网	m2	3844
	5）	回填	m^3	12.4
	6）	弃方	m^3	173.6
	2	**竖置警示牌**		
	1）	警示牌	块	15

表 4.29 矿山生态保护修复工程年度工程量安排表

工程项目	分项工程及措施名称		单位	年度工程量							合计
				2026	2027	2028	2029	2030～2042	2043	2044～2046	
生态保护保育工程	一	矿山生物多样性保护保育工程									
	1	宣传标牌标语措施									
	1）	竖宣传标牌	块	3	1	1	1	10			16
生态修复工程	（一）	F1 台阶边坡土地复垦与生物多样性恢复工程									
	1	土壤重构工程									
	2）	土地平整改良工程									
	-1	外购土壤	m^3		1043						1043
	-2	覆土运输	m^3		1043						1043
	-3	覆土工程	m^3		1043						1043
	-4	土地平整	m^2		1738						1738
	-5	土壤培肥工程	hm^2		0.1738						0.1738
	2	植被重建工程									
	1）	植树（灌木）	棵		338						338
	2）	爬藤类草	株		800						800
	3）	撒播草籽	hm^2		0.1738						0.1738
	3	配套工程									
	1）	排水沟工程	m		100						100
	-1	装卸模块	m^2		220						220
	-2	现浇砼（C20）	m^3		20						20
	-3	沉降缝	m^2		4.6						4.6

	-4	泄水孔（PVC 管）	m		22						22
	2)	植物种植槽工程	m		100						100
	-1	种植沃土外购（含运输）	m^3		9						9
	-2	种植沃土回填	m^3		9						9
	-3	镀锌钢丝网（含铺挂）	m^2		200						200
	2）	生态袋挡土墙工程	m		100						100
	-1	生态袋（含标准扣互锁）	个		500						500
	-2	挡土墙垒砌	m^3		30						30
	（二）	F2 台阶边坡土地复垦与生物多样性恢复工程									
	1	土壤重构工程									
	2）	土地平整改良工程									
	-1	外购土壤	m^3			6790					6790
	-2	覆土运输	m^3			6790					6790
	-3	覆土工程	m^3			6790					6790
	-4	土地平整	m^2			11317					11317
	-5	土壤培肥工程	hm^2			1.1317					1.1317
	2	植被重建工程									
	1）	植树（灌木）	棵			2808					2808
	2）	爬藤类草	株			1888					1888
	3）	撒播草籽	hm^2			1.1317					1.1317
	3	配套工程									
	1）	排水沟工程	m			236					236

	-1	装卸模块	m^2			519.2					519.2
	-2	现浇砼（C20）	m^3			47.2					47.2
	-3	沉降缝	m2			10.86					10.86
	-4	泄水孔（PVC 管）	m			51.92					51.92
	2)	植物种植槽工程	m			236					236
	-1	种植沃土外购（含运输）	m^3			21.24					21.24
	-2	种植沃土回填	m^3			21.24					21.24
	-3	镀锌钢丝网（含铺挂）	m^2			472					472
	2）	生态袋挡土墙工程	m			236					236
	-1	生态袋（含标准扣互锁）	个			1180					1180
	-2	挡土墙垒砌	m^3			70.8					70.8
	（三）	露天采场底部平台复垦与生物多样性恢复工程									
	1	配套工程									
	1）	安全防护栏工程	m	2142				1000	1142		2142
	（四）	F3 界外矿业活动区土地复垦与生物多样性恢复工程									
	1	土壤重构工程									
	1）	覆土运输	m^3	5412							5412
	2）	覆土工程	m^3	5412							5412
	3）	土地平整	m^2	5412							5412
	4）	土壤培肥	hm^2	0.5412							0.5412

	2	旱地生产道路工程									
	1）	机耕道路工程	m	356							356
	-1	回填土方	m^3	245.64							245.64
	-2	路面夯实	m^2	712							712
	3	旱地水利工程									
	1）	灌溉排水沟工程	m	168							168
	-1	土方开挖	m^3	71.4							71.4
	-2	C20 砼现浇	m^3	35.28							35.28
	-3	沉降缝	m^2	7.73							7.73
	-4	泄水孔（PVC）	m	36.96							36.96
	-5	开挖回填	m^3	12.6							12.6
	-6	弃方	m3	58.8							58.8
	4	旱地防护工程									
	1）	植树绿化工程	m	356							356
	-1	挖方工程	m^3	245.64							245.64
	-2	回填土方	m^3	245.64							245.64
	-3	植栽柏木	株	90							90
	-4	植栽女贞	株	90							90
	-5	撒播草籽	hm^2	0.035							0.035
	（五）	水资源水生态修复工程									
	1	排水沟工程									
	1）	挖方	m^3	1247.6							1247.6
	2）	砖砌沟渠	m^3	376.74							376.74
	3）	底板混凝土浇筑	m^2	147.8							147.8
	4）	砂浆抹面（立面）	m^2	1449							1449

	5）	砂浆抹面（平面）	m^3	1477.98							1477.98
	6）	填方	m^3	213.01							213.01
	7）	弃方	m^3	1034.58							1034.58
	8）	碎石垫层	m^3	147.8							147.8
	9）	伸缩缝	m2	44.83							44.83
	（六）	矿山地质灾害防治工程									
	1	挡土墙工程									
	1）	挖方	m^3	1668							1668
	2）	浆砌片石挡墙	m^3	4170							4170
	3）	顶部抹面	m^2	834							834
	4）	外侧面勾缝	m^2	1868.16							1868.16
	5）	坡面回填	m3	1668							1668
	6）	无纺布	m^2	3336							3336
	7）	砂砾反滤层	m^3	333.6							333.6
	8）	漏泄水管	m	1313.5							1313.5
	9）	伸缩缝	m^2	210							210
监测管护工程	1	地质灾害监测工程									
	1）	监测测量	次	270	270	270	270	3510	135		4725
	2	水资源水生态监测工程									
	1）	地表水分析化验	件	12	12	12	12	156	12	30	246
	2）	地下水水位监测测量	次	140	140	140	140	1820	140	350	2870
	3	矿区动植物生态监测工程									
	1）	监测测量	次	12	12	12	12	156	12	30	246

	4	生态修复复垦管护工程									
	1）	复垦植被管护	hm^2	13.4298	13.4298	13.4298					40.2894
	2）	标牌	标牌	5	5	4					14
其他工程	1	露天采场场外网围栏工程	m	2480							2480
	1）	挖方	m^3	186							186
	2）	自浇砼	m^3	208.32							208.32
	3）	铁柱（含挂钩）	kg	7440							7440
	4）	镀锌碳钢丝网	m2	3844							3844
	5）	回填	m^3	12.4							12.4
	6）	弃方	m^3	173.6							173.6
	2	竖置警示牌									
	1）	警示牌	块	15							15

第五章经费估算与资金管理

一、经费估算

（一）估算原则

1、符合国家有关法律、法规规定；

2、生态保护及修复复垦投资应进入工程估算中；

3、工程建设与生态保护及修复复垦措施同步设计、同步建设投资；

4、科学、合理、高效的原则。

（二）估算依据

1、国家及有关部门的政策性文件费

（1）财政部、原国土资源部文件《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、原国土资源部《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）原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、原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）原湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知【湘国土资办〔2017〕24号】；

（6）《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自资规〔2022〕3号】。

2、行业技术标准

（1）《土地整治项目规划设计规范》【TD/T1012-2016】；

（2）《湖南省土地开发整理项目工程建设标准（试行）》；

（3）《湖南省地方标准高标准农田建设》【DB43/T876.1-2014】；

（4）《土地整治工程建设标准编写规程》【TD/T1045-2016】；

（5）《土地整治权属调整规范》【TD/T1046-2016】；

（6）湖南省常德市建设工程造价管理站《关于发布常德市二〇二五年（9月～10月份）建设工程材料价格的通知》。

（三）基础预算单价计算依据

1、定额标准

湖南省财政厅、原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

本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015 年）人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准 82.88 元/工日、乙类工按中级工标准 68.16 元/工日计算（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）（100％）	0.00
（2）	施工津贴	津贴标准（元/月）×365 天×辅助工资系数÷（年应工作天数-年非工作天数）（100％）	5.06
（3）	夜餐津贴	（中班＋夜班）÷2×辅助工资系数（100％）	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（100％）	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	〔基本工资（元/工日）＋辅助工资（元/工日）×费率（2％）	1.07
（7）	住房公积金	〔基本工资（元/工日）＋辅助工资（元/工日）×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			
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-年工作天数）	40.22
2	辅助工资	以下四项之和	3.62
（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）（100	0.00

		%）	
（2）	施工津贴	津贴标准（元/月）×365 天×辅助工资系数÷（年应工作天数-年非工作天数）（100％）	2.89
（3）	夜餐津贴	（中班＋夜班）÷2×辅助工资系数（100％）	0.20
（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（100％）	0.53
3	工资附加费	以下七项之和	24.33
（1）	职工福利基金	〔基本工资（元/工日）＋辅助工资（元/工日）×费率（14％）	6.14
（2）	工会经费	〔基本工资（元/工日）＋辅助工资（元/工日）×费率（2％）	0.88
（3）	养老保险费	〔基本工资（元/工日）＋辅助工资（元/工日）×费率（20％）	8.77
（4）	医疗保险费	〔基本工资（元/工日）＋辅助工资（元/工日）×费率（8％）	3.51
（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％）	0.66
（6）	职工失业保险基金	〔基本工资（元/工日）＋辅助工资（元/工日）×费率（2％）	0.88
（7）	住房公积金	〔基本工资（元/工日）＋辅助工资（元/工日）×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

（1）本项目预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主要材料的预算价格均以当地工程造价管理站提供的最新造价文件为准，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。

（2）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”（见表 5.2）中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费（见表 5.3）。

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	4500
2	沙子、石子	m^3	60	8	汽油	t	5000
3	条石、料石	m^3	70	9	锯材	m^3	1200
4	水泥	t	300	10	生石灰	t	180
5	生态砖	千块	240	11	树苗	株	5.0
6	水泥涵管（Φ250）	m	120	12	种子	kg	48.78

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
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
砂	m^3	115.00	3.60	111.00		111.00	60.00	51.00
汽油	kg	11.24	16.93	9.61		9.61	5.00	4.61
柴油	kg	8.86	12.95	7.84		7.84	4.50	3.34
电	kW.h	0.81		0.81		0.81	0.81	
风	m^3	0.17		0.17		0.17	0.17	
水	m^3	0.82	9.00	0.76		0.76	0.76	
空心钢	kg	6.20	16.93	5.30		5.30	5.30	
粗砂	m^3	115.00	3.60	111.00		111.00	60.00	51.00
卵石 40	m^3	110.00	3.60	106.18		106.18	60.00	46.18
块石	m^3	101.00	3.60	97.49		97.49	40.00	57.49
沥青	t	4200.00	12.95	3718.46		3718.46	3718.46	
密封胶	kg	55.00	16.93	47.04		47.04	47.04	
板枋材	m^3	630.00	16.93	538.78		538.78	538.78	
水泥	t	0.46	3.80	0.44		0.44	0.44	
水泥 32.5	kg	0.41	12.95	0.36		0.36	0.30	0.06
2 号硝铵炸药	kg	12.00	16.93	10.26		10.26	10.26	
导电线	m	5.00	16.93	4.28		4.28	4.28	
电雷管	个	2.00	16.93	1.71		1.71	1.71	
铁钉	kg	5.50	12.95	4.87		4.87	4.87	
铁件	kg	5.20	12.95	4.60		4.60	4.60	
铁丝	kg	5.30	12.95	4.69		4.69	4.69	
合金钻头	个	20.00	16.93	17.10		17.10	17.10	
树苗	株	8.50	9.00	7.80		7.80	5.00	2.80
种子	kg	50.00	9.00	45.87		45.87	45.87	
锯材	m^3	900.00	13.93	789.96		789.96	789.96	
钢模板	kg	5.80	12.95	5.14		5.14	5.14	

（3）材料消耗量依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（2014年）计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，部分次要材料价格参考地方提供材料预算价格，主要材料根据实际情况计取超运距费（见表 5.4）。材料确定预算价格＝材料发布预算价格+材料超运距费。

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	生态砖	千块	1.08	0.54
7	钢筋	t	0.4	0.2
8	水泥 32.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m^3	0.6	0.3

4、电、风、水预算价格

（1）施工用电价格计算

施工用电基准价格取湖南省常德市建设工程造价管理站《关于发布常德市二〇二五年（9 月～10 月份）建设工程材料价格的通知》建设工程材料预算价格公布的电价 0.98 元/kW.h；

（2）施工用风价格计算

风价＝〔空气压缩机组（台）班总费用/（空气压缩机额定容量之和×60 分钟×8 小时×K_1×K_2）〕÷（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：K_1—时间利用系数（取 0.80）；

K_2—能量利用系数（取 0.70）；

供风损耗率取 8％；

单位循环冷却水费取 0.005 元/m^3；

供风设施维修摊销费取 0.002～0.003 元/m^3；

根据台班定额空气压缩机台班总费用 117.93 元，空气压缩机额定容量之和为 3；则风价＝117.93÷（3×60×8×0.8×0.8）÷（1-8％）+0.005+0.002＝0.166 元/m^3。

（3）施工用水价格计算

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×K_1×K_2）]÷（1－供水损耗率）+供水设施维修摊销费

式中：K_1—时间利用系数，一般取 0.8；

K_2—能量利用系数，一般取 0.85；

供水损耗率取 5%；

供水设施维修摊销费取 0.02 元/m^3；

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/m^3。

（四）取费标准和计算方法说明

根据【湘财建〔2014〕22 号】，项目估算由工程施工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理及乡村协调费）和不可预见费组成；计算单位以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数到元。

1、工程施工费

工程施工费：由直接费、间接费、利润和税金组成。

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

（1）直接费

由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）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：项目措施费计算具体见表 5.5。

表 5.5 工程措施费费率表单位：%

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	特殊地区措施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
其他工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
安装工程	3	1.1	0	1.0	0	0.3	5.4

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

冬雨季施工增加费：指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7～1.5％。该项目冬雨季施工增加费按 1.1％计取，取费基础为直接工程费。

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

（2）间接费

间接费包括企业管理费和规费；依据【湘财建〔2014〕22 号】规定，间接费按工程类别进行计取，将《定额标准》中的“城市维护建设税”“教育费附加”和“地方教育费附加”调整到间接费的企业管理费中，相应的间接费费率调增 0.45％（以人工费为计费基础的安装工程费率不调整）；其取费标准如表 5.6 所示：间接费=直接费（或人工费）×间接费率。

表 5.6 间接费费率表

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

（3）利润

依据【湘财建〔2014〕22 号】规定，该项目利润率取 3.0％，计算基础为直接费和间接费之和。

（4）税金

依据【湘财建〔2014〕22 号】的规定，指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，税金＝（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9％；该项目税金费率标准为 9％，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、设备购置费

方案不设定设备购置费。

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；其他费用按施工费的 12％计算，统筹使用。

（1）前期工作费

指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与概算编制费、项目招标费和重大工程规划编制费等。

（2）工程监理费

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

（3）竣工验收费

竣工验收费主要包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本水田补划与标记设定费等。

4、不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。依据《预算编制规定》，不可预见费按工程施工费的 10%计取。

5、监测与管护费用

（1）监测费

地质灾害隐患点监测即参照采工程勘察设计收费标准[2002]10 号文中地面变形监测 35 元/点次；水资源、水环境监测费即参照采用现行业基准价 100 元/点次，水质全分析按照 2011 年湖南省地质勘查项目预算标准为 1068 元/组。

（2）管护费

对复垦区林地、旱地进行有针对的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用。以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。管护费用按：林地每年每平方米 1 元计取。一般管护期为复垦后 3 年。

6、涨价预备费用

涨价预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加需要事先预留的费用。本方案平均价格变动率按 3.0%计取。

7、水域开发预留费用

未来矿山开采结束后，露采场将形成表面积达 29hm^2 的深坑，最大深度约 127m，开采最终边坡+39m 以下区域位于矿区地下水水位线（+30m）以下，+39m 标高以下区域进行生态修复治理难度较大，需水泵不断抽排汇水。因此，此矿坑+39m 以下作为水域开发较为适宜。本报告仅作资金预留，不部署相关工程，工程部署需邀请水利相关单位进行研究，设计做水域开发。

经查阅湖南省地区相关灰岩矿山“生态修复保护方案”及“综合防治方案”资料，采取工程类别法，比较同类或同区域“株洲中材水泥马家桥灰岩矿”和“湖南韶峰南方水泥有限公司万罗山矿区水泥用石灰岩”凹陷露采坑水域开发预留基金，计划预留 200 万元用作矿山闭坑后水域开发备用金。

8、岩溶地面塌陷及地下水漏失修复预留费用

根据对岩溶塌陷及地下水漏失影响区域实地调查，矿山开采抽排地下水可能导致范围内的水塘 13 处、泉井 27 口、房屋 53 栋（237 间）、农用地约 540 亩(360.6hm^2)。本次方案根据工程类比法进行治理费用的预留，如地质环境重大变化时应调整预留经费。水塘按照 3000 元/处、泉井按照 2000 元/口、房屋按照 1.2 万元/间的修复费用、农用地按照 2000 元/亩进行预留治理费用。经计算，共计预留 400.0 万元作为岩溶地面塌陷地质灾害及地下水漏失治理经费。

9、临时复垦区预留费用

矿山剩余矿山服务年限为16.5a，露天采场+39m以下（+24m、+9m、-6m、-24m、-36m、-51m、-65m）台阶，待矿山闭坑后才会修复为水塘，矿山生产期间每年预留15万元对其边坡不利用的台阶种草进行临时性修复。

10、分析工程施工费单价

以各单位分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台时量后，分别按人工预算单价、材料估算单价、施工机械台时费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费费率、间接费费率、利润率和税金率，计算出各分项工程施工单价（详见表5.7）。

表 5.7 工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿　　金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
一		生态保护保育工程施工费													
1		宣传标牌标语措施													
		竖宣传标牌	块		2000.00		2000.00		2000.00						2000.00
二		生态修复工程施工费													
1		F1 台阶边坡土地复垦与生物多样性恢复工程													
(1)		土壤重构工程													
	10232 换	1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土运距 9～10km^挖装松土^一、二类土	100m3	52.49		1649.56	1702.05	68.08	1770.13	96.47	56.00	471.20		215.44	2609.24
	10319 换	推土机推土(一、二类土)推土距离 70～80m^推土机推松土	100m3	28.62		333.60	362.22	14.49	376.71	20.53	11.92	81.31		44.14	534.61
	10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	115.25	2996.44	163.31	94.79			292.91	3547.45
	10387	人工地力培肥一、二类土	公顷	3157.85	11300.00		14457.85	578.31	15036.16	819.47	475.67			1469.82	17801.12

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

续表 5.7

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿　　金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
(2)		植被重建工程													
	90013	栽植灌木（带土球 20cm 以内）	100 株	232.90	520.09		752.99	30.12	783.11	42.68	24.77	1530.00		214.25	2594.81
	90018 换	栽植爬藤（冠丛高在 100cm 以内）	100 株	68.43	113.70		182.13	7.29	189.42	10.32	5.99			18.52	224.25
	90030	撒播不覆土	公顷	146.00	204.31		350.31	14.01	364.32	19.86	11.53			35.61	431.32
(3)		配套工程													
1)		排水沟工程													
	40009 换	明渠（边坡陡于 1:0.5）衬砌厚度 15	100m3	12622.81	19170.32	4164.45	35957.58	1797.88	37755.46	2435.23	1205.72	15610.13		5130.59	62137.13
	40279	伸缩缝沥青木板	100m2	2645.38	7685.64	2.48	10333.50	516.68	10850.18	699.84	346.50	353.91		1102.54	13352.97
	50064	PVC 管道安装|直径 40mm	100m	32.63	1.56		34.19	1.85	36.04	21.21	1.72		839.46	80.86	979.29
2)		植物种植槽工程													
		种植沃土外购（含运输）	m3		65.06		65.06		65.06						65.06

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

续表 5.7

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿　　金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	10319换	推土机推土(一、二类土)推土距离70～80m^推土机推松土	100m3	28.62		333.60	362.22	14.49	376.71	20.53	11.92	81.31		44.14	534.61
		镀锌钢丝网（含铺挂）	m2		48.00		48.00		48.00						48.00
3)		生态袋挡土墙工程													
	100066换	生态袋挡土墙生态袋、种植土	100m3堰体方	11571.70	11087.99		22659.69	906.39	23566.08	1284.35	745.51			2303.63	27899.57
2		F1底部平台复垦与生物多样性恢复工程													
(1)		配套工程													
3		F2界外矿业活动区土地复垦与生物多样性恢复工程													
(1)		土壤重构工程													
	10232换	1m3挖掘机挖装自卸汽车运土运距9～10km^挖装松土^一、二类土	100m3	52.49		1649.56	1702.05	68.08	1770.13	96.47	56.00	471.20		215.44	2609.24

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

续表 5.7

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿　　金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	10319换	推土机推土(一、二类土)推土距离70～80m^推土机推松土	100m3	28.62		333.60	362.22	14.49	376.71	20.53	11.92	81.31		44.14	534.61
	10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	115.25	2996.44	163.31	94.79			292.91	3547.45
	10387	人工地力培肥一、二类土	公顷	3157.85	11300.00		14457.85	578.31	15036.16	819.47	475.67			1469.82	17801.12
(2)		旱地生产道路工程													
	80001	路床(槽)压实路床碾压	1000m2	251.04		1025.92	1276.96	51.08	1328.04	72.38	42.01	251.44		152.45	1846.32
	80021换	泥结碎石路面机械摊铺路面压实厚度10cm^实际厚度30cm	1000m2	8147.58	31065.30	917.48	40130.36	1605.21	41735.57	2274.59	1320.30	35182.18		7246.14	87758.78
(3)		旱地水利工程													
	10207换	挖掘机挖土(四类土)	100m3	54.87		196.83	251.70	10.07	261.77	14.27	8.28	41.66		29.34	355.32
	10035换	人工挖沟渠(四类土)上口宽4m以内^人机结合开挖	100m3	5551.79			5551.79	222.07	5773.86	314.68	182.66			564.41	6835.61

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

续表 5.7

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿　　金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	10344	建筑物土方回填机械夯填	100m3	1900.40		427.86	2328.26	93.13	2421.39	131.97	76.60			236.70	2866.66
	40009换	明渠（边坡陡于1:0.5）衬砌厚度15	100m3	12622.81	19170.32	4164.45	35957.58	1797.88	37755.46	2435.23	1205.72	15610.13		5130.59	62137.13
	40279	伸缩缝沥青木板	100m2	2645.38	7685.64	2.48	10333.50	516.68	10850.18	699.84	346.50	353.91		1102.54	13352.97
	50065换	PVC管道安装|直径60mm	100m	39.99	1.56		41.55	2.24	43.79	25.99	2.09		2114.46	196.77	2383.10
(4)		旱地防护工程													
	90002换	栽植柏木（带土球30cm以内）	100株	479.51	520.09		999.60	39.98	1039.58	56.66	32.89	3570.00		422.92	5122.05
	90002换	栽植女贞（带土球30cm以内）	100株	479.51	520.09		999.60	39.98	1039.58	56.66	32.89	3570.00		422.92	5122.05
	90030	撒播不覆土	公顷	146.00	204.31		350.31	14.01	364.32	19.86	11.53			35.61	431.32
4		水资源水生态修复工程													
(1)		排水沟工程													
	10207换	挖掘机挖土(四类土)	100m3	54.87		196.83	251.70	10.07	261.77	14.27	8.28	41.66		29.34	355.32

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

续表 5.7

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿　　金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	10035换	人工挖沟渠(四类土)上口宽 4m 以内ˆ人机结合开挖	100m3	5551.79			5551.79	222.07	5773.86	314.68	182.66			564.41	6835.61
	10344	建筑物土方回填机械夯填	100m3	1900.40		427.86	2328.26	93.13	2421.39	131.97	76.60			236.70	2866.66
	30002	碎石垫层	100m3	3889.87	6181.20		10071.07	402.84	10473.91	570.83	331.34	7708.14		1717.58	20801.80
	40097换	现浇混凝土渠道底板!纯混凝土 C202 级配粒径 40 水泥 42.5 水灰比 0.6	100m3	11854.18	18179.25	918.22	30951.65	1547.58	32499.23	2096.20	1037.86	15521.57		4603.94	55758.80
	30063换	砖砌沟渠!砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m3	10132.17	16956.52		27088.69	1083.55	28172.24	1535.39	891.23	15770.54		4173.25	50542.65
	30076换	砌体砂浆抹面平均厚 2cm 立面!水泥砂浆 1:3	100m2	988.38	458.23		1446.61	57.86	1504.47	81.99	47.59	503.19		192.35	2329.59
	30075换	砌体砂浆抹面平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:3	100m2	796.94	418.38		1215.32	48.61	1263.93	68.88	39.98	459.43		164.90	1997.12
	40279	伸缩缝沥青木板	100m2	2645.38	7685.64	2.48	10333.50	516.68	10850.18	699.84	346.50	353.91		1102.54	13352.97
5		矿山地质灾害防治工程													

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

续表 5.7

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿　　金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
(1)		挡土墙工程													
	10207 换	挖掘机挖土(四类土)	100m3	54.87		196.83	251.70	10.07	261.77	14.27	8.28	41.66		29.34	355.32
	30020 换	浆砌块石挡土墙!砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m3	10717.84	9850.29		20568.13	822.73	21390.86	1165.80	676.70	14669.65		3411.27	41314.28
	30075 换	砌体砂浆抹面平均厚 2cm 平面!水泥砂浆 1:3	100m2	796.94	418.38		1215.32	48.61	1263.93	68.88	39.98	459.43		164.90	1997.12
	30098 换	砌体开槽勾凸缝浆砌条拱石!砌筑砂浆 M10 水泥 32.5	100m2 砌体表面积	1904.55	86.79		1991.34	79.65	2070.99	112.87	65.52	106.72		212.05	2568.15
	10343	建筑物土方回填人工夯实	100m3	3583.25			3583.25	143.33	3726.58	203.10	117.89			364.28	4411.85
	100008	土工布铺设斜铺（边坡）1:1.5	100m2	192.38	323.57		515.95	20.64	536.59	29.24	16.97			52.45	635.25
	30004 换	反滤层	100m3	4412.13	6181.20		10593.33	423.73	11017.06	600.43	348.52	9452.95		1927.71	23346.67
	50065	PVC 管道安装|直径 75mm	100m	39.99	1.56		41.55	2.24	43.79	25.99	2.09		2963.10	273.15	3308.12
	40277	伸缩缝沥青油毡二毡三油	100m2	2054.68	8181.17	1.99	10237.84	511.89	10749.73	693.36	343.29			1060.77	12847.15

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

续表 5.7

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿　　金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
三		监测与管护工程													
1		监测工程													
(1)		地质灾害监测工程													
		地灾灾害监测	次		35.00		35.00		35.00						35.00
(2)		水资源水生态监测工程													
		地表水分析化验	件		1068.00		1068.00		1068.00						1068.00
		地下水水位监测测量	次		100.00		100.00		100.00						100.00
(3)		矿区动植物生态监测工程													
		动植物生态监测	次		100.00		100.00		100.00						100.00
2		管护工程													
		复垦植被管护	公顷		10000.00		10000.00		10000.00						10000.00
		标牌	块		1200.00		1200.00		1200.00						1200.00
四		其他工程													

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

续表 5.7

工程施工费单价汇总表

项目名称:湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿　　金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1		露天采场场外网围栏工程													
	10017	人工挖沟槽(一、二类土)上口宽度 3m 以内	100m3	1304.30			1304.30	52.17	1356.47	73.93	42.91			132.60	1605.91
	40097 换	现浇混凝土渠道底板!纯混凝土 C202 级配粒径 40 水泥 42.5 水灰比 0.6	100m3	12128.66	18179.25	1376.75	31684.66	1584.23	33268.89	2145.84	1062.44	15521.57		4679.89	56678.63
	10343	建筑物土方回填人工夯实	100m3	3583.25			3583.25	143.33	3726.58	203.10	117.89			364.28	4411.85
2		竖置警示牌													
		警示牌	块		1200.00		1200.00		1200.00						1200.00

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

（五）矿山生态修复工程估算

1、生态保护修复工程经费估算

方案服务年限内矿山生态保护修复工程费用估算详见表 5.8、表 5.9。

表 5.8 方案服务年限内矿山生态保护修复工程费用估算总表（单位：万元）

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计	备注
一	**工程施工费**	**612.98**	--	**612.98**	
1	生态保护保育工程施工费	3.20	--	3.20	
2	生态修复工程施工费	439.09	--	439.09	
3	监测和后期管护工程费	115.94	--	115.94	
4	其他工程费	54.75	--	54.75	
二	**设备购置费用**	**0**	--	**0**	
三	**其他费用**	（一＋二）	12％	**73.56**	
四	**不可预见费用**	（一＋二）	10％	**61.30**	
五	**预留工程费用**	**847.50**	--	**847.50**	
总投资（一＋二＋三＋四＋五）				**1595.33**	

通过表 5.8、表 5.9 估算方案服务年限（20.5a）内估算的矿山为 1595.33 万元。其中：工程施工费 612.98 万元；其它费用 73.56 万元，不可预见费 61.30 万元，岩溶地面塌陷地质灾害及地下水漏失治理经费预留 400.0 万元，临时复垦区域预留 247.5 万元，水域开发预留费 200.0 万元（见表 5.9）。

2、矿山生态保护修复工程年度经费估算

按方案工程部署和年度实施计划，矿山生态保护修复工程年度经费安排见表 5.10。

二、基金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自资规〔2022〕3 号】要求，建立生态修复基金专户、核定存储、按时计提、高效使用的长效机制。

（一）基金计提与储存

1、计提方式

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自资规〔2022〕3 号】第八条，基金计提实行一次性计提和分年计提两种方式：矿山剩余服务年限不足 3a（含 3a）的，应当一次性完成基金总额计提；矿山剩余服务年限 3a 以上的，可以分年完成基金总额计提。

表 5.9　　矿山生态修复工程量汇总表（按工程手段）

工程项目	分项工程及措施名称		单位	工程量	单价/元	合价/元	其他费用/元	不可预见费/元	投资/元
工程总计						6129780.32	735573.64	612978.03	7478331.99
一		**矿山生物多样性保护保育工程施工费**				**32000.00**	**3840.00**	**3200.00**	**39040.00**
生态保护保育工程	**1**	**宣传标牌标语措施**							
	1）	竖宣传标牌	块	16	2000	32000.00	3840.00	3200.00	39040.00
	小计 1					**32000.00**	**3840.00**	**3200.00**	**39040.00**
二		**生态修复工程施工费**							
	（一）	**F1 台阶边坡土地复垦与生物多样性恢复工程**				**146862.72**	**17623.52**	**14686.28**	**179172.52**
	1	**土壤重构工程**				**104362.58**	**12523.51**	**10436.26**	**127322.35**
	2）	土地平整改良工程							
	-1	外购土壤	100m³	10.43	6506	67857.58	8142.91	6785.76	82786.25
	-2	覆土运输	100m³	10.43	2609.24	27214.37	3265.72	2721.44	33201.53
	-3	覆土工程	100m³	10.43	534.61	5575.98	669.12	557.60	6802.70
	-4	土地平整	hm2	0.174	3547.45	617.26	74.07	61.73	753.06
	-5	土壤培肥工程	hm2	0.174	17801.12	3097.39	371.69	309.74	3778.82
	2	**植被重建工程**				**10639.51**	**1276.74**	**1063.95**	**12980.20**
	1）	植树（灌木）	100 棵	3.38	2594.81	8770.46	1052.45	877.05	10699.96

	2）	爬藤类草	100 株	8.0	224.25	1794.00	215.28	179.40	2188.68
	3）	撒播草籽	hm2	0.174	431.32	75.05	9.01	7.50	91.56
	3	**配套工程**				**31860.63**	**3823.27**	**3186.07**	**38869.97**
	1）	排水沟工程	m	100		**13257.11**	**1590.85**	**1325.71**	**16173.67**
	-1	现浇砼（C20）	100m³	0.2	62137.13	12427.43	1491.29	1242.74	15161.46
	-2	沉降缝	100m2	0.046	13352.97	614.24	73.71	61.42	749.37
	-3	泄水孔（PVC 管）	100m	0.22	979.29	215.44	25.85	21.54	262.84
	2)	植物种植槽工程	m	100		**10233.65**	**1228.04**	**1023.37**	**12485.06**
	-1	种植沃土外购（含运输）	m³	9	65.06	585.54	70.26	58.55	714.36
	-2	种植沃土回填	100m³	0.09	534.61	48.11	5.77	4.81	58.70
	-3	镀锌钢丝网（含铺挂）	m2	200	48	9600.00	1152.00	960.00	11712.00
	2）	生态袋挡土墙工程	m	100		**8369.87**	**1004.38**	**836.99**	**10211.24**
	-1	挡土墙垒砌	100m³ 堰体方	0.3	7899.57	8369.87	1004.38	836.99	10211.24
生态修复工程	**（二）**	**F2 台阶边坡土地复垦与生物多样性恢复工程**				**832160.85**	**99859.30**	**83216.09**	**1015236.24**
	1	**土壤重构工程**				**679384.99**	**81526.20**	**67938.50**	**828849.69**
	2）	土地平整改良工程							
	-1	外购土壤	100m³	67.9	6506	441757.40	53010.89	44175.74	538944.03
	-2	覆土运输	100m³	67.9	2609.24	177167.40	21260.09	17716.74	216144.22
	-3	覆土工程	100m³	67.9	534.61	36300.02	4356.00	3630.00	44286.02
	-4	土地平整	hm2	1.1317	3547.45	4014.65	481.76	401.46	4897.87
	-5	土壤培肥工程	hm2	1.1317	17801.12	20145.53	2417.46	2014.55	24577.54
	2	**植被重建工程**				**77584.23**	**9310.11**	**7758.42**	**94652.76**
	1）	植树（灌木）	100 棵	28.08	2594.81	72862.26	8743.47	7286.23	88891.96

	2）	爬藤类草	100 株	18.9	224.25	4233.84	508.06	423.38	5165.28
	3）	撒播草籽	hm2	1.1317	431.32	488.12	58.57	48.81	595.51
	3	**配套工程**				**75191.63**	**9023.00**	**7519.16**	**91733.79**
	1）	排水沟工程	m	236		**31287.31**	**3754.48**	**3128.73**	**38170.51**
	-1	现浇砼（C20）	100m³	0.472	62137.13	29328.73	3519.45	2932.87	35781.04
	-2	沉降缝	100m2	0.1086	13352.97	1450.13	174.02	145.01	1769.16
	-3	泄水孔（PVC 管）	100m	0.5192	979.29	508.45	61.01	50.84	620.31
	2)	植物种植槽工程	m	236		**24151.43**	**2898.17**	**2415.14**	**29464.74**
	-1	种植沃土外购（含运输）	100m³	0.2124	6506	1381.87	165.82	138.19	1685.89
	-2	种植沃土回填	100m³	0.2124	534.61	113.55	13.63	11.36	138.53
	-3	镀锌钢丝网（含铺挂）	m2	472	48	22656.00	2718.72	2265.60	27640.32
	2）	生态袋挡土墙工程	m	236		**19752.90**	**2370.35**	**1975.29**	**24098.54**
	-1	挡土墙垒砌	100m³ 堰体方	0.708	27899.57	**19752.90**	**2370.35**	**1975.29**	**24098.54**
	（三）	**F1 底部平台复垦与生物多样性恢复工程**				**352264.75**	**42271.77**	**35226.48**	**429763.00**
	1	**配套工程**							
	1）	安全防护栏工程	10m	214.2	1644.56	**352264.75**	**42271.77**	**35226.48**	**429763.00**
	（四）	**F3 界外矿业活动区土地复垦与生物多样性恢复工程**				**631752.41**	**75810.29**	**63175.24**	**770737.94**
	1	**土壤重构工程**				**533799.46**	**64055.94**	**53379.95**	**651235.34**
	1）	外购土壤	100m³	54.12	6506	352104.72	42252.57	35210.47	429567.76
	2）	覆土运输	100m³	54.12	2609.24	141212.07	16945.45	14121.21	172278.72
	3）	覆土工程	100m³	54.12	534.61	28933.09	3471.97	2893.31	35298.37

	4）	土地平整	hm2	0.541	3547.45	1919.17	230.30	191.92	2341.39
	5）	土壤培肥	hm2	0.541	17801.12	9630.41	1155.65	963.04	11749.10
	2	**旱地生产道路工程**				**63798.83**	**7655.86**	**6379.88**	**77834.57**
	1）	机耕道路工程	m	356					
	-1	路床(槽)压实 路床碾压	1000m²	0.712	1846.32	1314.58	157.75	131.46	1603.79
	-2	路面夯实	100m2	0.712	87758.78	62484.25	7498.11	6248.43	76230.79
	3	**旱地水利工程**				**24919.33**	**2990.32**	**2491.93**	**30401.58**
	1）	**灌溉排水沟工程**	m	168					
	-1	土方开挖	100m³	0.071	6835.61	485.33	58.24	48.53	592.10
	-2	C20 砼现浇	100m³	0.353	62137.13	21934.41	2632.13	2193.44	26759.98
	-3	沉降缝	100m2	0.077	13352.97	1028.18	123.38	102.82	1254.38
	-4	泄水孔（PVC）	100m	0.37	2383.1	881.75	105.81	88.17	1075.73
	-5	开挖回填	100m³	0.126	2866.66	361.20	43.34	36.12	440.66
	-6	挖掘机挖土(四类土)	100m³	0.643	355.32	228.47	27.42	22.85	278.73
	4	**旱地防护工程**				**9234.79**	**1108.17**	**923.48**	**11266.44**
	1）	**植树绿化工程**	m	356					
	-1	植栽柏木	100 株	0.9	5122.05	4609.85	553.18	460.98	5624.01
	-2	植栽女贞	100 株	0.9	5122.05	4609.85	553.18	460.98	5624.01
	-3	撒播草籽	hm2	0.035	431.32	15.10	1.81	1.51	18.42
	（五）	**水资源水生态修复工程**				**391432.41**	**46971.89**	**39143.24**	**477547.54**
	1	**排水沟工程**							
	1）	挖方	100m³	1.248	6835.61	8530.84	1023.70	853.08	10407.63
	2）	砖砌沟渠	100m³	3.767	50542.65	190394.16	22847.30	19039.42	232280.88
	3）	底板混凝土浇筑	100m²	1.478	55758.8	82411.51	9889.38	8241.15	100542.04
	4）	砂浆抹面（立面）	100m²	14.49	2329.59	33755.76	4050.69	3375.58	41182.03

	5）	砂浆抹面（平面）	100m³	14.78	1997.12	29517.43	3542.09	2951.74	36011.27
	6）	填方	100m³	2.13	2866.66	6105.99	732.72	610.60	7449.30
	7）	挖掘机挖土(四类土)	100m³	11.228	355.32	3989.53	478.74	398.95	4867.23
	8）	碎石垫层	100m³	1.478	20801.8	30745.06	3689.41	3074.51	37508.97
	9）	伸缩缝	100m2	0.448	13352.97	5982.13	717.86	598.21	7298.20
	（六）	**矿山地质灾害防治工程**				**2036463.65**	**244375.64**	**203646.37**	**2484485.65**
	1	**挡土墙工程**							
	1）	挖方	100m³	16.68	355.32	5926.74	711.21	592.67	7230.62
	2）	浆砌片石挡墙	100m³	41.7	41314.28	1722805.48	206736.66	172280.55	2101822.69
	3）	顶部抹面	100m²	8.34	1997.12	16655.98	1998.72	1665.60	20320.30
	4）	外侧面勾缝	100m²	18.682	2568.15	47978.18	5757.38	4797.82	58533.38
	5）	坡面回填	100m³	16.68	4411.85	73589.66	8830.76	7358.97	89779.39
	6）	无纺布	100m²	33.36	635.25	21191.94	2543.03	2119.19	25854.17
	7）	砂砾反滤层	100m³	3.336	23346.67	77884.49	9346.14	7788.45	95019.08
	8）	漏泄水管	100m	13.135	3308.12	43452.16	5214.26	4345.22	53011.64
	9）	伸缩缝	100m²	2.1	12847.15	26979.02	3237.48	2697.90	32914.40
	小计 2					4390936.80	526912.42	439093.68	5356942.90
三		**监测管护工程**				1159397.00			
监测管护工程	**1**	**地质灾害监测工程**				**165375.00**	**19845.00**	**16537.50**	**201757.50**
	1）	监测测量	次	4725	35	165375.00	19845.00	16537.50	201757.50
	2	**水资源水生态监测工程**				**549728.00**	**65967.36**	**54972.80**	**670668.16**
	1）	地表水分析化验	件	246	1068	262728.00	31527.36	26272.80	320528.16
	2）	地下水水位监测测量	次	2870	100	287000.00	34440.00	28700.00	350140.00
	3	**矿区动植物生态监测工程**				**24600.00**	**2952.00**	**2460.00**	**30012.00**

	1）	监测测量	次	246	100	24600.00	2952.00	2460.00	30012.00
	4	**生态修复复垦管护工程**				**419694.00**	**50363.28**	**41969.40**	**512026.68**
	1）	**复垦植被管护**	hm2	13.4298×3	10000	402894.00	48347.28	40289.40	491530.68
	2）	标牌	标牌	14	1200	16800.00	2016.00	1680.00	20496.00
	小计 3					1159397.00	139127.64	115939.70	1414464.34
四		**其他工程**				**547446.53**	**65693.58**	**54744.65**	**667884.76**
其他工程	**1**	**露天采场场外网围栏工程**	m	2480		**529446.53**	**63533.58**	**52944.65**	**645924.76**
	1）	挖方	100m³	1.86	1605.91	2986.99	358.44	298.70	3644.13
	2）	自浇砼	100m³	2.083	56678.63	118061.59	14167.39	11806.16	144035.14
	3）	安全防护栏安装	10m	1644.56	248.00	407850.88	48942.11	40785.09	497578.07
	4）	回填	100m³	0.124	4411.85	547.07	65.65	54.71	667.42
	2	**竖置警示牌**				**18000.00**	**2160.00**	**1800.00**	**21960.00**
	1）	警示牌	块	15	1200	18000.00	2160.00	1800.00	21960.00
	小计 4					547446.53	65693.58	54744.65	667884.76
工程费用总计（万元）						612.98	73.56	61.30	747.83
预留工程费用（万元）						847.50			847.50
方案投资总计（万元）						1460.48	73.56	61.30	1595.33

表 5.10　　矿山生态修复工程年度工程量安排表

工程项目	分项工程及措施名称		单位	单价/元	年度工程量														合计
					2026		2027		2028		2029		2030～2041		2042		2043～2045		
					工程量	单价/元	工程量	单价/元	工程量	单价/元	工程量	单价/元	工程量	单价/元	工程量	单价/元	工程量	单价/元	
生态保护保育工程	一	**矿山生物多样性保护保育工程**			**6000**		**2000**		**2000**		**2000**		**20000**						**32000**
	1	**宣传标牌标语措施**																	
	1）	竖宣传标牌	块	2000	3	6000	1	2000	1	2000	1	2000	10	20000					
	小计 1				**6000**		**2000**		**2000**		**2000**		**20000**						
生态修复工程	（一）	**F1 台阶边坡土地复垦与生物多样性恢复工程**					**146862.72**												**146862.72**
	1	**土壤重构工程**					**104362.59**												
	2）	土地平整改良工程					**104362.59**												
	-1	外购土壤	100m³	6506			10.43	67857.58											
	-2	覆土运输	100m³	2609.24			10.43	27214.37											
	-3	覆土工程	100m³	534.61			10.43	5575.98											
	-4	土地平整	hm2	3547.45			0.174	617.26											
	-5	土壤培肥工程	hm2	17801.12			0.174	3097.39											
	2	**植被重建工程**					**10639.51**												
	1）	植树（灌木）	100 棵	2594.81			3.38	8770.46											
	2）	爬藤类草	100 株	224.25			8.0	1794											
	3）	撒播草籽	hm2	431.32			0.174	75.05											
	3	**配套工程**					31860. 63												
	1）	排水沟工程	m				100	**13257.11**											
	-1	现浇砼（C20）	100m³	62137.13			0.2	12427.43											
	-2	沉降缝	100m2	13352.97			0.046	614.24											
	-3	泄水孔（PVC 管）	100m	979.29			0.22	215.44											
	2)	植物种植槽工程	m				100	**10233.65**											
	-1	种植沃土外购（含运输）	m³	65.06			9	585.54											
	-2	种植沃土回填	100m³	534.61			0.09	48.11											
	-3	镀锌钢丝网（含铺挂）	m2	48			200	9600											
	2）	生态袋挡土墙工程	m	100			**8369.87**												
	-1	挡土墙垒砌	100m³堰体方	27899.57			0.3	8369.87											
	（二）	**F2 台阶边坡土地复垦与生物多样性恢复**							**832160.85**										**832160.85**

	工程																
1	**土壤重构工程**							**679384.99**									
2）	土地平整改良工程							679384.99									
-1	外购土壤	100m³	6506					67.9	441757.40								
-2	覆土运输	100m³	2609.24					67.9	177167.40								
-3	覆土工程	100m³	534.61					67.9	36300.02								
-4	土地平整	hm2	3547.45					1.1317	4014.65								
-5	土壤培肥工程	hm2	17801.12					1.1317	20145.53								
2	**植被重建工程**							**77584.23**									
1）	植树（灌木）	100 棵	2594.81					28.08	72862.26								
2）	爬藤类草	100 株	224.25					18.9	4233.84								
3）	撒播草籽	hm2	431.32					1.1317	488.12								
3	**配套工程**							75191.63									
1）	排水沟工程	m						236	31287.31								
-1	现浇砼（C20）	100m³	62137.13					0.472	29328.73								
-2	沉降缝	100m2	13352.97					0.1086	1450.13								
-3	泄水孔（PVC 管）	100m	979.29					0.5192	508.45								
2)	植物种植槽工程	m						236	**24151.43**								
-1	种植沃土外购（含运输）	m³	65.06					21.24	1381.87								
-2	种植沃土回填	100m³	534.61					0.2124	113.55								
-3	镀锌钢丝网（含铺挂）	m2	48					472	22656.00								
2）	生态袋挡土墙工程	m	100					**19752.9**									
-1	挡土墙垒砌	100m³堰体方	27899.57					0.708	19752.90								
（三）	**露天采场底部平台复垦与生物多样性恢复工程**											164456		187808.75			**352264.75**
1	**配套工程**											**164456**		**187808.75**			
1）	安全防护栏工程	10m	1644.56									100	164456	114.2	187808.75		
（四）	**F3 界外矿业活动区土地复垦与生物多样性恢复工程**			631752.41													**631752.41**
1	**土壤重构工程**			533799.46													
1)	外购土壤	100m³	6506	54.12	352104.72												
1）	覆土运输	100m³	2609.24	54.12	141212.07												
2）	覆土工程	100m³	534.61	54.12	28933.09												
3）	土地平整	hm²	3547.45	0.541	1919.17												
4）	土壤培肥	hm2	17801.12	0.541	9630.41												

2	**旱地生产道路工程**			**63798.83**														
1）	机耕道路工程	m		356	63798.83													
-1	路床(槽)压实 路床碾压	1000m²	1846.32	0.712	1314.58													
-2	路面夯实	1000m²	87758.78	0.712	62484.25													
3	**旱地水利工程**			**24919.33**														
1）	**灌溉排水沟工程**	m		168	24919.33													
-1	土方开挖	100m³	6835.61	0.071	485.33													
-2	C20 砼现浇	100m³	62137.13	0.353	21934.41													
-3	沉降缝	100m²	13352.97	0.077	1028.18													
-4	泄水孔（PVC）	100m	2383.1	0.37	881.75													
-5	开挖回填	100m³	2866.66	0.126	361.20													
-6	挖掘机挖土(四类土)	100m³	355.32	0.643	228.47													
4	**旱地防护工程**			**9234.79**														
1）	**植树绿化工程**	m		356	9234.79													
-1	植栽柏木	100 株	5122.05	0.9	4609.845													
-2	植栽女贞	100 株	5122.05	0.9	4609.845													
-3	撒播草籽	hm2	431.32	0.035	15.0962													
（五）	**水资源水生态修复工程**			**391432.41**														**391432.41**
1	**排水沟工程**			**391432.41**														
1）	挖方	100m³	6835.61	1.248	8530.84													
2）	砖砌沟渠	100m³	50542.65	3.767	190394.16													
3）	底板混凝土浇筑	100m³	55758.8	1.478	82411.51													
4）	砂浆抹面（立面）	100m²	2329.59	14.49	33755.76													
5）	砂浆抹面（平面）	100m²	1997.12	14.78	29517.43													
6）	填方	100m³	2866.66	2.13	6105.99													
7）	挖掘机挖土(四类土)	100m³	355.32	11.228	3989.53													
8）	碎石垫层	100m³	20801.8	1.478	30745.06													
9）	伸缩缝	100m2	13352.97	0.448	5982.13													
（六）	**矿山地质灾害防治工程**			**2036463.65**														**2036463.65**
1	**挡土墙工程**			**2036463.65**														
1）	挖方	100m³	355.32	16.68	5926.74													
2）	浆砌片石挡墙	100m³	41314.28	41.7	1722805.48													
3）	顶部抹面	100m²	1997.12	8.34	16655.98													
4）	外侧面勾缝	100m2 砌体表面积	2568.15	18.682	47978.18													
5）	坡面回填	100m³	4411.85	16.68	73589.66													
6）	无纺布	100m²	635.25	33.36	21191.94													

	7）	砂砾反滤层	100m³	23346.67	3.336	77884.49													
	8）	漏泄水管	100m	3308.12	13.135	43452.16													
	9）	伸缩缝	100m²	12847.15	2.1	26979.02													
	小计 2				**3059648.469**		**146862.72**		**832160.85**				**164456.00**		**187808.75**				
监测管护工程	**1**	**地质灾害监测工程**			**9450**		**9450**		**9450**		**9450**		**122850**		**4725**				**165375**
	1）	监测测量	次	35	270	9450	270	9450	270	9450	270	9450	3510	122850	135	4725			
	2	**水资源水生态监测工程**			**26816**		**26816**		**26816**		**26816**		**348608**		**26816**		**67040**		**549728**
	1）	地表水分析化验	件	1068	12	12816	12	12816	12	12816	12	12816	156	166608	12	12816	30	32040	
	2）	地下水水位监测测量	次	100	140	14000	140	14000	140	14000	140	14000	1820	182000	140	14000	350	35000	
	3	**矿区动植物生态监测工程**			**1200**		**1200**		**1200**		**1200**		**15600**		**1200**		**3000**		**24600**
	1）	监测测量	次	100	12	1200	12	1200	12	1200	12	1200	156	15600	12	1200	30	3000	
	4	**生态修复复垦管护工程**			**140298**		**140298**		**139098**										**419694**
	1）	**复垦植被管护**	hm2	10000	13.4298	134298	13.4298	134298	13.4298	134298									
	2）	标牌	标牌	1200	5	6000	5	6000	4	4800									
	小计 3				**177764**		**177764**		**176564**		**37466**		**487058**		**32741**		**70040**		1159397
其他工程	**1**	**露天采场场外网围栏工程**	m		2480	**529446.53**													**529446.53**
	1）	挖方	100m³	1605.91	1.86	2986.99													
	2）	自浇砼	100m³	56678.63	2.083	118061.59													
	3）	安全防护栏安装	10m	248	1644.56	407850.88													
	4）	回填	100m³	4411.85	0.124	547.07													
	2	**竖置警示牌**				**18000**													**18000**
	1）	警示牌	块	1200	15	18000													
	小计 4				**547446.53**														
工程费用（万元）					**379.09**		**32.66**		**101.07**		**3.95**		**67.15**		**22.05**		**7.00**		**612.98**
其他费用（万元）					**45.49**		**3.92**		**12.13**		**0.47**		**8.06**		**2.65**		**0.84048**		**73.56**
不可预见费（万元）					**37.91**		**3.27**		**10.11**		**0.39**		**6.72**		**2.21**		**0.70**		**61.30**
预留工程费用（万元）							**51.4**		**51.4**		**51.4**		**693.3**						**847.5**
年度投资总计（万元）					**462.48**		**91.25**		**174.71**		**56.21**		**775.22**		**26.91**		**8.54**		**1595.33**

2、基金计提

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自资规〔2022〕3 号】第九条，矿山应将采矿许可证有效期限起始日至次年当日作为一个周期，自发证之日起一个月内按照《方案》，根据实际情况，制定矿山生态保护修复年度计划，结合本办法第八条规定，按照确保可满足当年矿山生态保护修复年度任务的原则，明确基金年度拟计提额，报矿山所在地县级自然资源主管部门审核通过后，一个月内完成当年度基金计提，今后每年以此类推。

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》第七条本方案估算的生态保护修复投资 1595.33 万元；依前述，截至 2025 年 9 月湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿矿山基金账户余额为 462.1362 万元（附件 11）。2026 年矿山计提 223.1938 万元后，其基金账户余额为 685.33 万元，大于本《方案》估算的第一年的投资额 462.48 万元。因此，矿山还须在剩余服务年限（20.5a）的前 8 年内将计提资金 1133.1938 万元用于方案适用期内实施矿山生态保护修复工程（见表 5.11），基金计提计划即：2026 年计提 223.1938 万元，2027 年～2033 年每年计提 130 万元。

表 5.11 项目资金计划计提情况一览表

项目阶段	年份	生产规模	计提标准	资金计提额（万元）	计提比例
生产期	2026 年	180 万 t/a	1.24 元/t	223.1938	19.71％
	2027 年	180 万 t/a	0.72 元/t	130	11.47％
	2028 年	180 万 t/a	0.72 元/t	130	11.47％
	2029 年	180 万 t/a	0.72 元/t	130	11.47％
	2030 年	180 万 t/a	0.72 元/t	130	11.47％
	2031 年	180 万 t/a	0.72 元/t	130	11.47％
	2032 年	180 万 t/a	0.72 元/t	130	11.47％
	2033 年	180 万 t/a	0.72 元/t	130	11.47％
	合计			1133.1938	**100％**

3、基金储存

矿山应按照《方案》及发证年限要求足额存入资金，并由矿山所在的常德市鼎城区自然资源主管部门负责与采矿权人及基金专户开户银行签订三方监管协议，明确基金计提与使用的程序、条件和违约责任等。

（二）基金使用与监督管理

1、基金使用

（1）基金使用范围

基金由采矿权人专项用于矿业活动产生的地形地貌景观破坏、土地资源占损、水资源水生态破坏、矿山地质灾害、生物多样性破坏等生态问题的修复治理，以及矿山生态保护保育、监测与后期管护等。矿井涌水及采矿地下水影响环境的按生态环境主管部门要求执行。

（2）基金使用

①基金由采矿权人专项用于矿业活动产生的地形地貌景观破坏、土地资源占损、水资源水生态破坏、矿山地质灾害、生物多样性破坏等生态问题的修复治理，以及矿山生态保护保育、监测与后期管护等；采矿废水影响环境的按生态环境主管部门要求执行。

②采矿权人应当按照《方案》落实矿山生态保护修复任务，按有关规定适时向自然资源主管部门申请矿山生态保护修复验收；验收合格的，采矿权人向所在地县级自然资源主管部门提出资金划转申请；县级自然资源主管部门出具基金划转通知书，并明确可划转基金额。专户银行凭基金划转通知书划转基金。

经年度、分期验收合格的，可划转基金额不得高于采矿权人年度计提额和验收意见书中当年度矿山生态保护修复工程投资额。

经关闭验收合格的，县级自然资源主管部门在确定划转基金额时，应按照《方案》留足基金余额，以满足矿山关闭后仍可能产生的生态问题修复与后期管护。管护期满并经验收合格后，采矿权人按本条第一款划转基金。

③因破产、违法被吊销生产经营资质等自身原因终止采矿行为的采矿权人，应当依法履行矿山生态保护修复义务，所需费用从采矿权人已计提的基金中列支，不足部分由采矿权人补足。

④基金被人民法院执行清偿债务时，采矿权人应当及时补足被划转的基金；基金被人民法院查封时，采矿权人应及时提供相应数额的担保。

2、监督管理

（1）计划监管

矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向常德市鼎城区自然资源主管部门报告当年进度情况，接受常德市鼎城区自然资源主管部门对方案实施

情况的监督检查和社会对方案实施情况监督，具体方案经批准后不得擅自变更；后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管部门申请、湖南省自然资源厅主管部门批准，县自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山企业必须承诺自然资源管理部门对于矿山生态修复等的管理要求，强化工程施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与常德市鼎城区自然资源主管部门取得联系，加强与常德市鼎城区自然资源主管部门合作，自觉接受常德市鼎城区自然资源主管部门的监督管理。

（2）验收监管

矿山应按照《方案》有序开展矿山生态保护修复工作，在采矿许可证有效期限内按周期申请矿山生态保护修复年度验收；在办理采矿许可证延续、变更、注销登记时，申请矿山生态保护修复分期或关闭验收；在矿山生态保护修复验收过程中，如实提供基金提取、使用的相关凭据、资料。采矿权人应当按要求将《方案》执行、基金计提和使用情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统，及时向社会公示，接受社会监督。

常德市鼎城区自然资源主管部门负责组织矿山生态保护修复年度验收工作；市级自然资源主管部门负责对县级自然资源主管部门矿山生态保护修复年度验收工作进行监督检查；省自然资源厅适时对全省矿山生态保护修复工作进行抽查。

（3）追责处理

根据《湖南省矿山生态修复基金》【湘自资规〔2022〕3 号】第十九条，采矿权人未履行矿山生态保护修复责任或履行不到位的，按下列规定处理：

①未按本办法规定计提基金，由县级以上自然资源主管部门责令限期计提；逾期不计提的，依据《矿山地质环境保护规定》，处 3 万元以下的罚款，不受理其采矿权延续变更申请。

②未按《方案》或矿山生态保护修复年度计划开展矿山生态保护修复的，由矿山所在地自然资源主管部门责令限期改正；拒不整改或整改不到位的，依据《矿山地质环境保护规定》，处 3 万元以下罚款，不受理其申请新的采矿权许可证或者申请采矿许可证延续、变更、注销。

③拒不履行矿山生态保护修复义务或履行不到位的，由县级自然资源主管部门根据《湖南省地质环境保护条例》第三十七条规定，责令限期恢复治理；逾期不恢复治理的，按照职责权限组织恢复治理，所需经费由采矿权人承担；对采矿权人处十万元

以上五十万元以下罚款，造成严重后果的，吊销其采矿许可证。

④自然资源主管部门不得通过其矿山生态保护修复年度、分期、关闭验收，应当将其相关信息在矿业权人勘查开采信息公示系统中予以公示，并依法列入异常名录或严重违法名录，责令其限期整改。

⑤对经责令限期整改仍拒不及时全面履行矿山生态保护修复义务的，可将其违法违规情况建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用湖南”“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息；情节严重的，属地自然资源主管部门应当衔接相关部门启动公益诉讼。

第六章保障措施

一、组织保障管理

（一）组织保障

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

（二）管理保障

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

2、矿山已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度进度安排，逐地落实，及时调整因矿山生产产生变动的计划。对矿山生态保护修复工程实施统一管理。

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

二、技术保障

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

设立专门办公室，具体负责恢生态保护修复工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管部门申请、湖南省自然资源厅主管部门批准，县自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动

与县自然资源主管部门取得联系，加强与县自然资源主管部门合作，自觉接受市（县）自然资源主管部门的监督管理。

为保障县自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查和社会对方案实施情况监督。市（县）自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山生态保护修复义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受市（县）自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

对于修复完毕的土地，由于是在完全废弃的土地上进行人工干预形成的可利用土地，因此其土地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要 3 左右年的管护期，防止生态保护修复与复垦土地的退化。

1、矿山生态保护修复工程矿山实际情况存在差异，矿山环保部应及时向自然资源主管部门汇报，并根据矿山生态环境实际调整保护修复方案。经审批后组织实施。

2、加强管护：

（1）加强管护队伍的建设。矿山设有专门负责矿山生态保护修复工作的安全环保部，负责矿区生态保护修复区的管理工作，并对管护人员进行培训。由安全环保部负责生态管护中所需的资金、劳动力等问题。

（2）宣传到位。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，把项目管护与农村集体经济利益相挂钩、与农民切身利益相结合，增强群众管护责任感和利益感，极大的提高人民群众参与管护的积极性。

（3）建立长效管护机制。制定林、草管护办法，划区落实管护责任制度，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。

生态保护修复实施中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

五、公众参与

由于矿山开采会给周围的生态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。

1、本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了县、市自然资源局地方等

相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本矿生态保护修复方案更加科学、合理，各项措施操作性更强。

2、同项目建设业主工程技术人员一起进行实地踏勘，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、整理后形成生态保护修复方案简本，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、矿区生态保护修复工程实施前，听取村民对矿区生态保护修复工程的意见和建议，请村民代表参与保护修复工程的评审，确保公众全面全程参与矿区生态保护修复工作。

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

（一）矿山生态保护修复费用

本方案矿山生态修复工程费用估算为1595.33万元。其中：工程施工费612.98万元；其它费用73.56万元，不可预见费61.30万元，岩溶地面塌陷地质灾害及地下水漏失治理经费预留400.0万元，临时复垦区域预留247.5万元，水域开发预留费200.0万元。

（二）矿山经济效益分析

1.矿山经济效益分析

本矿开采运输配套设备、运矿道路、工业场地、建设等都已建成并使用多年。本矿为湖南常德南方水泥有限公司水泥生产的自备矿山，不对外进行原矿销售。湖南常德南方水泥有限公司隶属于湖南南方水泥集团有限公司（简称“湖南南方”），湖南南方是世界500强、大型央企中国建材集团核心企业——南方水泥有限公司在湘全资的省级区域公司，于2007年10月11日成立。截至2020年底，湖南南方共有员工3800余人，总资产逾136亿元，拥有21家成员企业，熟料产能2315万吨、水泥产能3620万吨，生产企业遍布长株潭等10个地州市，市场范围覆盖湖南省并辐射广东等周边省份，整体规模与综合实力位居湖南省水泥行业前列。近年虽受疫情影响，水泥价格波动较大，但南方水泥一直为盈利状态。后期矿山投资主要为矿山开采、矿区地质环境保护恢复治理及绿色矿山建设等。所有资金全部由企业自筹解决，其中不包括征地费用及房屋拆迁、安置费等。

2、矿山经营期间的各项基本参数

（1）产品数量与质量品级

年产石灰岩原矿石180万t。本矿产品方案主产品为水泥原料。

（2）产品销售价

本矿为湖南常德南方水泥有限公司水泥生产的自备矿山，不对外进行原矿销售。根据常德及周边地区市场进三年销售价格行情确定。预估近三年平均建筑用碎石估算矿综合销售价为30元/t（不含税）。

（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。

原辅材料、燃料及动力价格依据企业提供并参照市场价格进行估价，详见表 7.1。

表 7.1 辅助材料价格表

序号	项目	单位	单价(不含税)
1	炸药	元/kg	13.00
2	导爆管雷管	元/发	17.00
3	柴油	元/L	8.18
4	机油	元/L	65.00
5	变压器油	元/kg	7.20
6	电	元/k-kWh	0.78

吨产品采矿成本详见表 7.2。

表 7.2 吨矿石成本计算表单位：元

序号	名称	采矿单元（含运输）
1	材料	1.65
2	燃油动力	3.16
3	员工薪酬	1.86
4	管理费用	0.72
5	其他费用	0.61
6	合计	8.00

根据上表可知，灰岩原矿开采成本在 12 元/t 左右。参考同类矿山同类矿石加工生产资料测算，产品加工成本为 8 元/吨左右，本矿每吨灰岩矿综合成本为 20 元/吨左右。

（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）环境保护税

按照 2016 年 12 月 25 日通过的《中华人民共和国环境保护税法》，环境保护税自 2018 年 1 月 1 日起开征，本矿山废石征收标准参照煤矸石取 5 元/吨计算。

（6）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《湖南省自然资源厅关

于全力推进砂石土矿专项整治有关问题的通知》（湘自然资规〔2019〕6 号）为 4 元/吨；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。

（7）所得税

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

（8）采矿权使用费

1000 元/a.km^2（不足 1km^2 按 1km^2 计）；

（9）矿山安全费用：

根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16 号），非金属露天矿山取 2.0 元/t；

（10）环境治理费用：1.0 元/t；

（11）其它费用:按产值 6%计。

3、主要财务指标

（1）年销售收入

年销售收入=年产量×价格＝***×**=5400 万元

（2）年成本费用

年成本费用=年产量×吨矿石生产成本=***×**=3600 万元

（3）年销售税金附加

年销售税金附加=增值税×（5%+3%+2%）=234×10%=23.4 万元

（4）年资源税

年资源税=原矿销售收入×6%=***×**×6%=324 万元

（5）环境保护税

由前述可知矿山无需进行废土石的排放，因此排废量为 0m³，环境保护税为：年排废量×5.0 元/吨=0×5.0=0 万元

（6）采矿权使用费

采矿权使用费：0.1 万元

（7）矿山安全费用

矿山安全费用=年产量×**元/吨=***×**=540.0 万元

（8）环境治理费用

环境治理费用=***×**元/吨=180.0 万元

（9）其它费用

其它费用=年产值×6%=5400×6%=324 万元

（10）税前利润

税前利润=年销售收入-∑成本费用-∑各项税费=408.5 万元

（11）所得税

所得税=税前利润×25%=102.13 万元

（12）税后利润

税后利润=税前利润-所得税=408.5-102.13=306.37 万元

（三）经济可行性结论

本矿山资源作为水泥厂配套原料矿山，预估作为碎石售卖，从前述计算过程可以看出，矿山若作为块石、碎石售卖，在未来的生产经营中，每年将为国家增收各种税费 887.5 万元，企业也将每年获得 306.37 万元的净利润。不仅为国家创造财富，而且可以增加就业岗位，大大促进地方经济的发展。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。目前矿山已经服务了十余年时间，剩余服务年限 16.5 年，在此期间内能够收回投资额产生可观的利润，具有较好的投资经济效益。

二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为监测和闭坑后对矿业活动影响的生态环境进行保护修复，在矿山生产期间，已对边坡欠稳定区域、形成终了边坡等区域，进行了多次生态修复保护和修复工作。目前效果较好。在矿山往后的建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺总体较为简单，难度小，场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

三、生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后的各场地安全稳定。

经与当地村民沟通，矿山修复用树、草为乡土树种、草种，不会引进外来物种，不会对当地生态产生影响，因此，村民接受矿山生态修复工程及所用树种、草种。复

垦所用土壤为目前正在矿界南部进行剥离的覆盖层，土源对本地植物适应性较好，且无需外购土源，更为环保。

对人类和动植物无威胁；对周边环境不产生污染；复垦方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

第八章结论与建议

一、结论

1、《湖南常德南方水泥有限公司雷公庙石灰石矿矿山生态保护修复方案》是按湖南省自然资源厅《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》《湖南省矿山生态修复基金管理办法》要求，在深入矿山对自然环境、生态环境、社会经济环境等进行全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的；《方案》编制年限为2025年10月，矿山剩余生产服务年限为16.5a（2025年11月～2042年5月），本方案服务年限为20.5a（2025年11月～2046年5月）。

2、方案通过矿山生态问题识别和诊断，现状分析认为：矿山现已形成的露采坑对矿区地形地貌景观有一定影响（现状矿业活动共挖损、压占破坏土地资源总面积为220753m^2，其中：采矿用地219446m^2，耕地（旱地）1307m^2，土地权属为常德市鼎城区蔡家岗镇尹家坪村、花园村），矿业活动对土地资源、水资源水生态影响有限；现状地质灾害不发育，矿业活动对生物多样性有一定的影响，但不会对矿区生态系统的生态功能造成明显不利影响。

3、结合《开发利用方案》，预测分析认为：矿山地面工程建设对周围地形地貌景观（与现状一致）、土地资源、水资源水生态影响有限；矿山开采可能引发崩塌（危岩体）地质灾害的可能性中等、危险性中等，引发岩溶塌陷地质灾害的可能性大，危险性大，影响对象为水塘13处、泉井27口、房屋54栋、农用地约540亩，引发其它各类地质灾害的可能性小，影响程度小；对周围地形地貌景观、土地资源有一定负面影响；未来矿业活动对矿区生物多样性有一定的影响，但不会对矿区整体生态系统的生态功能造成明显不利影响。

4、《方案》通过部署生态保护保育、教育警示等生态保护工程，可以营造一个绿色安全、舒适、和谐的生产生活环境，保持区域生态系统功能稳定，并能较好地保护好生物栖息地和生态系统的多样性；通过部署和实施露采区及界外矿业活动区的修复复垦工程，能减少矿业活动对地形地貌的影响，并充分利用土地资源，从而促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展；通过部署矿山废水防治工程（场外截排水沟工程等）、露采坑废水水质监测工程，能保护矿区水资源水生态；通过部署露采场外围截水沟、挡土墙及监测工程能消除崩塌（危岩体）、

滑坡、泥（废）石流地质灾害安全隐患，可保护矿山工作人员和设备设施安全；通过部署旱地、林草地生态修复与管护工程、露采坑的坑塘水域复垦等，能保障土地复垦工程的质量，实现生态修复土地复垦科学化、规范化、标准化，改善工农关系，促进社会、经济全面发展，达到绿色矿山建设要求；通过部署露天采场场外设置网围栏与警示工程，可防止无关人员及牲畜等误入露采场发生危险事故，保障矿山安全生产。

5、《方案》估算适用年限（20.5a）内估算的矿山生态修复工程总投资 1595.33 万元（其中：工程施工费 612.98 万元；其它费用 73.56 万元，不可预见费 61.30 万元，岩溶地面塌陷地质灾害及地下水漏失治理经费预留 400.0 万元，临时复垦区域预留 247.5 万元，水域开发预留费 200.0 万元）；矿山应在前 8 年内将计提资金 1133.1938 万元（即：2026 年计提 223.1938 万元，2027 年～2033 年每年计提 130 万元）存入矿山生态保护修复基金帐户中，用于实施矿山生态保护修复工程。

6、《方案》结论：**结合《方案》诊断的矿山生态问题，通过经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不会影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可进行开采。**

二、建议

1、矿山生产期间，应严格按照《方案》提出的保护修复措施进行矿山生态保护修复，若《开发利用方案》发生变化或变更用地位置；矿山治理边坡区域及止水帷幕工程施工区域（压覆矿山资源量不进行开采区域）不开采而导致本方案服务年限及工程部署发生重大变化，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；矿山停采后，应按照相关法律法规进行全面的矿山生态保护修复。

2、方案仅对矿区水土环境污染作初步分析，最终结果应以《环境影响评价报告》为准；建议矿山配合当地环保部门做好水资源水生态的动态监测。

3、方案仅根据《开发利用方案》及现状地质环境条件对矿山地质灾害进行了预测，今后矿山建设和开采过程中，可能有突发或未预测的矿山地质灾害发生；建议矿山对于开采可能引发的矿山地质环境问题必须采取相应的防治措施；同时，建立健全生态环境问题监测体系，并做好露采场高陡边坡（高度大于 100m）年度稳定性评价。

4、矿山应每半年向当地自然资源主管部门以文字和图件形式报告矿山建设情况、开采现状、生态保护修复措施情况，并在矿山宣传公示栏公示矿山年度生态保护修复工程措施完成情况及效果，接受当地人民群众监督；对于前期生态修复效果较差区域

加强管护，及时进行树木补种；建议当地自然资源管理对矿区进行定期检查，重点是矿山生态保护修复措施的落实情况，发现问题及时解决，把矿山生态保护修复的工作落到实处，确保区域生态系统的生态功能良好。

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