

桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿 矿山生态保护修复关闭验收报告

报告提交单位：桃源县云雾洞石材有限公司

二〇二五年三月

桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿 矿山生态保护修复关闭验收报告

资质等级：甲级

证书编号：430020241110134

报告编写：达月红

项目负责：郝昱贵

验收人员：达月红 王 操 尹 红

报告审核：唐勇群

总工程师：贺振祥

院 长：梅 琪

报告编制单位：湖南省常德工程勘察院有限责任公司

报告提交单位：桃源县云雾洞石材有限公司

报告提交时间：二〇二五年三月

目 录

1	前言	1
1.1	验收目的、任务和依据	1
1.2	验收工作概况	3
2	矿山概况	4
2.1	矿山区位条件	4
2.2	矿山开采历史与现状	6
2.3	采矿权设置现状	7
2.4	矿山生态修复基金计提与使用	7
2.5	矿山生态保护修复方案编制情况	8
2.6	以往矿山生态保护修复验收情况	8
3	矿山生态环境背景	8
3.1	矿山地层	8
3.2	地质构造	8
3.3	水文地质条件	9
3.4	工程地质条件	12
3.5	矿山及周边其他人类工程活动情况	12
4	主要生态问题	12
4.1	地形地貌景观破坏	13
4.2	土地资源占损	13
4.3	水资源水生态破坏	14
4.4	矿山地质灾害	15

4.5	生物多样性破坏	15
5	矿山生态保护修复工程及效果	15
5.1	地形地貌景观修复工程	18
5.2	土地复垦及生物多样性恢复工程	18
5.3	水资源水生态修复与改善工程	19
5.4	矿山地质灾害防治工程	19
5.5	其他修复工程	19
5.6	监测及后期管护工程	20
6	矿山生态保护修复土地地类变化情况	20
7	验收结论与建议	20
7.1	验收结论	20
7.2	建议	22

照 片

- 1、矿山生态修复工程（文本内8张）
- 2、现场验收

附 表

- 1、矿山生态保护修复验收调查表
- 2、矿山生态保护修复关闭验收满意度调查表

附 图

- 1、桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿矿山遥感影像图 1: 2000
- 2、桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复工程分布图
1: 2000

附 件

- 1、委托书
- 2、编制单位资质证书
- 3、采矿许可证复印件
- 4、矿山生态修复基金账户余额
- 5、矿山企业对所提供资料的真实性承诺书
- 6、矿山企业对修复工程质量的承诺书
- 7、承诺书（关于矿区北部工业广场复垦承诺）
- 8、报告编制单位承诺书
- 9、新矿业权人承诺书
- 10、《湖南省桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案》评审意见
- 11、2021年分期验收意见
- 12、采矿权网上挂牌出让成交确认书
- 13、水样分析报告
- 14、会议签到表
- 15、《湖南省桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿矿山闭坑地质报告》评审意见
- 16、内审意见

矿山生态保护修复验收基本情况表

矿山名称	桃源县云雾洞石材有限公司		
验收类型	<input type="checkbox"/> 年度验收 <input type="checkbox"/> 分期验收 <input checked="" type="checkbox"/> 关闭验收		
采矿许可证 有效期限	2018 年 1 月 25 日-2021 年 1 月 25 日		
申请日期	2023 年 12 月 13 日	验收日期	2023 年 12 月 26 日
验收组人员	达月红 王 操 尹 红		
基金计提 与使用	账户余额（万元）	***	
	验收期内计提额（万元）	***	
	验收期内使用额（万元）	***	
生态问题 现状	露天采场压占、破坏土地及矿山建设占用土地。		
生态保护修复 工程及成效	以往工程	1、在矿界东、北、南部采场矿山公路边进行了局部的植树、种草等绿化工作，绿化面积***hm ² ，效果较好。 2、沿东部采场公路边修建了排水沟，长度约***m，大部分为土沟且多已淤塞，排水效果一般。	
	本期工程	1、标识系统建设：在生活、办公、生产及开采区设置了宣传栏、操作提示牌等标牌共***块。 2、安全防护工程：露天采场外围修建***m防护栏。 3、生态修复工程：矿山复垦复绿总面积***hm ² 。新设采矿权与复绿区重叠***hm ² ，整体复绿效果较好，局部岩石裸露，需强化管护；未纳入新设采矿权的复绿面积***hm ² ，复绿效果较好。矿界外原停车场复绿面积***hm ² ，复绿效果较好。 4、地质灾害防治工程：矿区内、外修建***m围挡砖砌墙，阻隔潜在风险；修建950m截排水沟（含***m土沟），完善矿区排水体系。 5、监测工程：在矿区东西采坑设置崩塌、滑坡监测点，实时监控地质灾害隐患。 6、管护工程：聘专人对复绿区域管护，保障生态修复成效。	
验收意见	合 格		

1 前言

1.1 验收目的、任务和依据

（一）验收目的

依据《桃源县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025 年）》，全县共划定砂石矿产资源开采规划区块 19 个，其中桃源县祠堂矿区为规划开采区块之一，设置类型为拟调整采矿权。原采矿权人为桃源县云雾洞石材有限公司，采矿许可证号 C4307252009087120031457，有效期至 2021 年 1 月 25 日。根据规划调整要求，该矿区矿权于 2024 年 11 月 18 日由桃源金弘新材料有限责任公司（系桃源县城投公司全资子公司，详见附件 12）通过公开摘牌方式取得。为依法推进原采矿权注销登记及新采矿权新设登记手续，需提交《矿山生态保护修复关闭验收报告》。现受桃源县云雾洞石材有限公司委托（详见附件 1），湖南省常德工程勘察院有限责任公司承担本报告编制工作。

（二）主要任务：

- 1、在充分收集矿山地质技术等资料基础上，现场调查了解矿山地质环境现状，对以往矿山地质环境评估的情况作进一步的核实；
- 2、实地调查矿区范围内生态修复现状；
- 3、听取当地政府和居民对地质环境状况的意见；
- 4、考察矿山地质环境治理恢复工程的质量，查阅有关施工和质量管理的原始资料，调查、核实恢复治理工作的效果；
- 5、对矿山地质环境现状作出评估；
- 6、对治理恢复工程及矿山土地复垦要求完成情况与质量作出验收结论；
- 7、提交《桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿生态保护修复关闭验收报告》。

（三）矿山闭坑验收的依据：

1、国家法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》2009 年 9 月 28 日修订，中华人民共和国主

席令[2009]第 18 号；

- (2) 《中华人民共和国土地管理法》2020 年；
- (3) 《中华人民共和国农业法》2013 年；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》2011 年；
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》2015 年；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，（国务院令第 256 号）；
- (7) 《中华人民共和国土地复垦条例》，（中华人民共和国国务院令[2011]第 592 号）；
- (8) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部 44 号令[2009]) ；
- (9) 《地质灾害防治条例》•国务院第 394 号令，2003 年 11 月 24 日。

2、地方性土地复垦及生态保护修复规定

- (1) 《湖南省地质环境保护条例》2002 年；
- (2) 《湖南省土地整理条例》2006 年；
- (3) 《湖南省土地复垦实施办法》2003 年。

3、相关文件

- (1) 《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3 号）；
- (2) 《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）；
- (3) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006] 225 号）；
- (4) 《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发[2005]29 号）；
- (5) 《关于进一步加强新建和生产矿山生产保护修复工作的通知》（湘自资办发[2021]39 号）
- (6) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自资规[2022]3 号)；
- (7) 《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见(暂行)》(湘自资办发[2022]28 号)。

4、技术依据

- (1) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- (2) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298—2022）；
- (3) 《矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T2299-2022）；

(4)《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889—2023)。

5、技术资料

(1)《湖南省桃源县架桥镇天鹅石灰厂建筑石料用灰岩矿矿山开发利用可行性报告》(湖南省地质矿产勘查开发局四一三队,2017年7月,桃源县云雾洞石材有限公司办理采矿许可证的依据资料);

(2)《湖南省桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案》(湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队,2020年11月);

(3)《湖南省桃源县架桥镇云雾洞建筑石料用灰岩矿闭坑地质报告》(湖南省城市地质调查监测所,2022年12月)。

(4)《湖南省桃源县祠堂矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》(湖南省城市地质调查监测所,2023年3月)。

1.2 验收工作概况

桃源县云雾洞石材有限公司开采建筑石料用灰岩矿时,对当地地质生态环境影响明显。应生态环保要求,我单位受委托,抽调水文、工程、环境地质方面专业技术人员,组建调查验收组,负责本次验收。

本次验收严格依照《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T2299-2022)要求。以《湖南省桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案》(2020年11月,湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队编制)中的恢复治理工程要求为依据,评估矿山生态修复成效,为后续生态监管提供科学依据。

本次验收野外调查分两阶段开展,分别为2023年10月30日及2025年3月7日,调查范围主要涵盖工业广场、露天采场等存在地面占损区域。针对难以实地到达的区域,采用无人机航测辅助勘查。实地调查沿矿山道路步行,依次环绕工业广场、前往露天采场,以实地拍照方式完成数据采集。

本次关闭验收重点为露天采场复绿区域,矿部、工业广场、职工食堂及矿山道路不纳入本次验收范畴,将移交新矿业权人。2023年11月至2025年3月,完成《桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿生态保护修复关闭验收报告》编制。

表 1-1 完成的实物工作量表

工作项目	工作内容	单位	工作量
资料收集	《湖南省桃源县架桥镇天鹅石灰厂建筑石料用灰岩矿矿山开发利用可行性报告》、《湖南省桃源县云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案》、《湖南省桃源县架桥镇云雾洞建筑石料用灰岩矿闭坑地质报告》、《湖南省桃源县祠堂矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》、采矿许可证、地质环境备用金缴存复印件以及恢复治理工程资料等	份	***
地面调查	调查路线	km	***
	调查面积	km ²	***
治理工程 验收	土地复垦工程	hm ²	***
	挡墙	m	***
	排水沟	m	***
	防护栏	m	***
	警示牌	个	***
照片	恢复治理工程，地形地貌，矿区地质环境等	张	***
走访居民	听取当地居民对矿山地质环境恢复治理情况的意见、建议等	人	***

2 矿山概况

2.1 矿山区位条件

矿山位于桃源县城北部架桥镇祠堂村，距桃源县城直线距离约 28km。矿山地理坐标：经度 111°26'37"~111°27'15"，纬度 29°07'49"~29°08'11"。矿区有乡村公路与 306 省道相接，交通较方便（见插图 2-1 矿山交通位置图）。

桃源县云雾洞石材有限公司于 2018 年 1 月 25 日由原桃源县国土资源局颁发采矿许可证，证书号为：***；有效期限 3 年（2018 年 1 月 25 日~2021 年 1 月 25 日）；生产规模为***万吨/年；开采方式为露天开采；矿区面积***km²。核定的矿山范围和准采标高见表 2-1。

表 2-1 桃源县云雾洞石材有限公司矿山范围一览表

拐点号	直角坐标（国家大地 2000）	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
准采标高：+***m~+***m；面积：***km ² 。		

依据《桃源县普通建筑材料用砂石土矿开采专项规划》（2019-2025 年），区内桃源县云雾洞石材有限公司拟调整新设采矿权，即拟设祠堂矿区建筑石料用灰岩矿。经核查，拟定的祠堂矿区矿界范围由***个拐点组成，面积***km²（表 2-2、附图 1）。

表 2-2 拟设桃源县祠堂矿区建筑石料用灰岩矿拐点坐标一览表

拐点号	直角坐标（CGCS2000）		拐点号	直角坐标（CGCS2000）		备注
	X	Y		X	Y	
1	***	***	6	***	***	已设采矿权调整
2	***	***	7	***	***	
3	***	***	8	***	***	
4	***	***	9	***	***	
5	***	***	10	***	***	
矿区面积：***km ² 。						

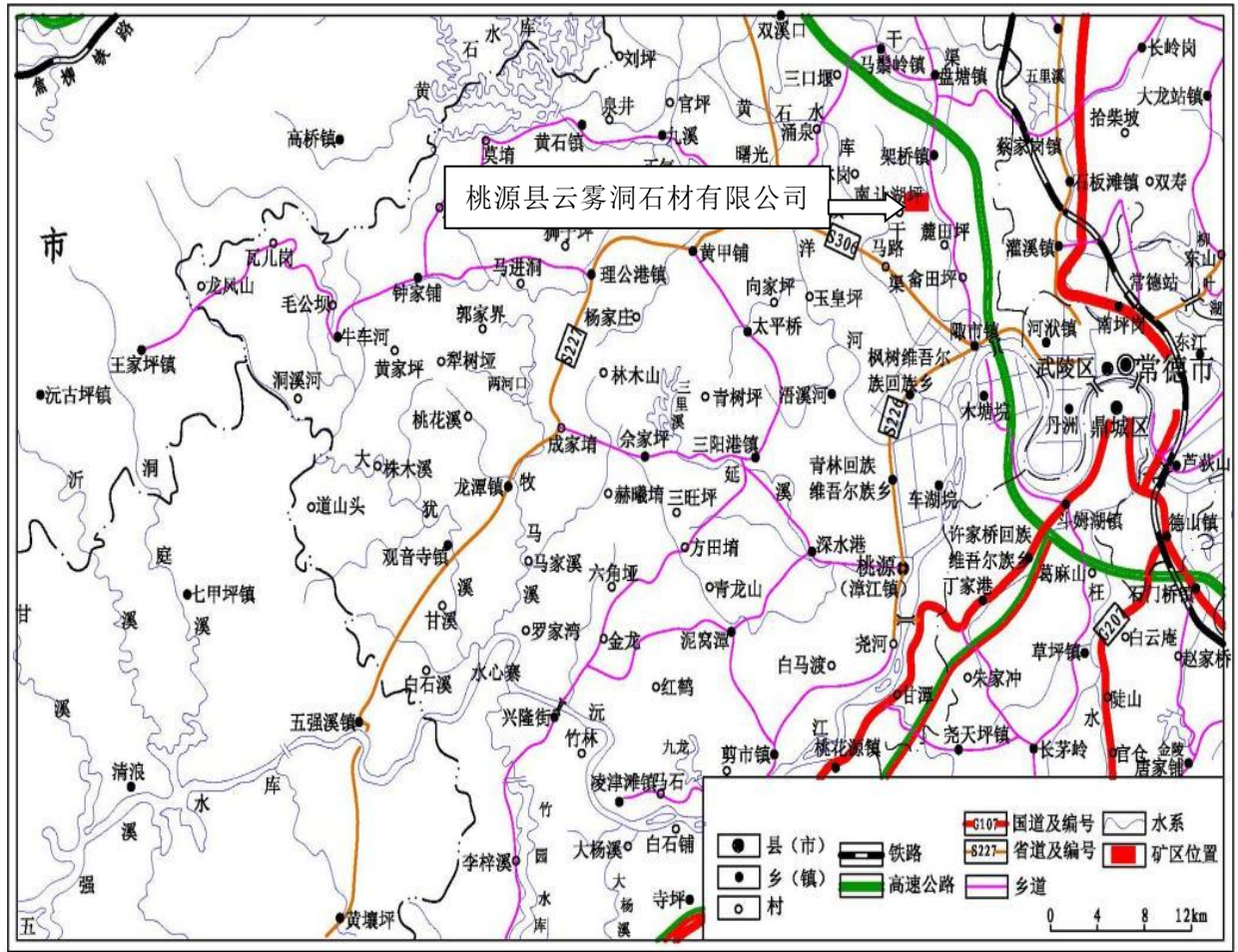


插图 2-1 矿区交通位置图

2.2 矿山开采历史与现状

1、矿山历史

原桃源县华兴碎石场 2016 年 5 月 16 日由桃源县国土资源局颁发采矿许可证，有效期限 3 年（自 2016 年 5 月 16 日～2019 年 5 月 16 日）；原桃源县架桥镇天鹅石灰厂 2017 年 5 月 22 日由桃源县国土资源局颁发采矿许可证，有效期限三年（自 2017 年 5 月 22 日～2020 年 5 月 22 日）；原常德市天鹅石材厂 2014 年 7 月 28 日由桃源县国土资源局颁发采矿许可证，有效期限三年（自 2014 年 7 月 28 日～2017 年 7 月 28 日）；原桃源县德源碎石厂 2017 年 4 月 19 日由桃源县国土资源局颁发采矿许可证，有效期限三年（自 2017 年 4 月 19 日～2017 年 9 月 19 日）。上述四个矿山相距较近，经桃国土资矿[2017]第 018 号“划定矿区范围通知”，对上述四个矿山进行整合，整合后新成立“桃源县云雾洞石材有限公司”。矿证面积***km²，采矿权人：桃源县云雾

洞石材有限公司，生产规模 40 万吨/年，准采标高+***~+***m。开采矿种为建筑石料用灰岩。

矿山采用露天方式开采，机械化生产作业，先用挖掘机对矿体覆盖层进行剥离，剥离土石用卡车运输至堆石场，对矿体进行爆破、挖掘机装载、用汽车运输至加工厂破碎加工成不同粒级产品后销售。

2、矿山现状

在矿权范围内已形成+***m、+***m、+***m、+***m、+***m（为南部采坑底标高，现状已积水，水面标高***m）、+***m（为西部采坑底标高，现状已积水，水面标高***m）、+***m（为东部采坑底标高，现状已积水，水面标高***m）共七个开采台阶，3 个大采坑。采坑东部长约 170m、宽约 210m，台阶高度 10m 左右，开采边坡角 55° 左右，目前已形成终了平台；采坑南部长约 150m、宽约 160m，台阶高度 10m~15m，开采边坡角 70°左右；采坑西部长约 450m、宽约 500m，台阶高度 10m~18m，开采边坡角 70°左右。采场总面积***m²。

根据湖南省城市地质调查监测所 2022 年 12 月提交的《湖南省桃源县架桥镇云雾洞石材有限公司建筑石料用灰岩矿矿山闭坑地质报告》，截至 2021 年 1 月，矿区范围内保有资源量（KZ）***万吨，采损量（KZ）***万吨（其中 2017 年 7 月之前采损量为***万吨，2017 年 8 月至 2021 年 1 月采损量为***万吨），累计探明资源量（KZ）***万吨。

2.3 采矿权设置现状

依据《桃源县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019 - 2025 年）》，桃源县云雾洞石材有限公司所持矿山采矿许可证现已过期，矿山处于停产状态。桃源县自然资源局不再对其采矿证续期，按规划，矿山设置类型调整为已设采矿权调整。

2.4 矿山生态修复基金计提与使用

矿山严格按照湖南省矿山地质环境基金管理办法的要求，设立了矿山地质环境治理专项基金账户。截至 2024 年 12 月 31 日，该账户基金余额为***元（详见附件 4）。

2.5 矿山生态保护修复方案编制情况

2020 年 11 月，湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队编制了《湖南省桃源县云雾洞石材有限公司建筑用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案》。针对矿山开采活动引发的地质环境影响与破坏问题，从专业技术层面系统制定了针对性恢复治理措施（详见附件 10）。

2.6 以往矿山生态保护修复验收情况

该矿山于 2021 年 7 月 13 日，通过桃源县自然资源局组织的生态修复分期验收，相关验收意见详见附件 11。

3 矿山生态环境背景

3.1 矿山地层

矿区内出露地层为第四系全新统（Qh）、寒武系第三统 - 芙蓉统探溪组（ \in_{3-4t} ），现由新至老分述如下：

（1）第四系全新统（Qh）

区内第四系全新统主要分布在冲沟内及两侧低洼处，主要为残坡积物及少量冲积物，由碎石土、粉质粘土组成，一般 0.3~4.3m，平均厚度 1.63m。

（2）寒武系第三统 - 芙蓉统探溪组（ \in_{3-4t} ）

寒武系第三统 - 芙蓉统探溪组（ \in_{3-4t} ）分布于整个矿区，且延伸出图外。矿区内岩层总体厚度大于 100m，由灰色~深灰色薄层状微晶灰岩，局部夹极少量浅黄色泥质条带灰岩。岩石主要成分由粉晶、微晶方解石、白云石组成，夹少量泥质及石英。单层厚度 3~7cm。地层整体呈一单斜产出，倾向 340°~20°，倾角 8°~20°，局部有小挠曲。整体以北北东为主，地层产状 10°∠12°。

3.2 地质构造

矿区内及周围地质构造较简单，仅在矿区北界边缘外 400 米处有一条由西向东的

逆断层。矿区内没有明显断层，但局部有挠曲现象，节理及裂隙发育中等，偶见岩溶，但岩溶不发育。

3.3 水文地质条件

1、地表水情况

矿区位于分水岭，地势四周高中间低，虽地形利于排水，但实际雨后易积水。区内无溪沟、无地表水系，降雨后，地表水一部分以面流形式经基隆 — 鄢市汇入沅水，一部分通过岩溶漏斗渗入地下，成为地下水向低洼处运移。因地质构造或相对隔水层影响，地下水在低洼处受阻溢出，与地表水共同汇聚成积水，最终流入沅水。

2、矿区地表水和地下水类型及其富水性特征

现参考《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）附录 C 含水层富水性分级表，对矿区各个含水层进行富水性评价。

矿区水文地质特征如下：

（1）第四系（Q）

厚 0.3~4.3m，主要分布于矿区的冲沟平地 and 矿区山坡及坡脚低洼地带。上部岩性为黄褐色粘土，下部夹少量灰岩碎块，含量约 20%左右，块径为 1~15cm 不等。属弱透水层，含少量孔隙潜水。据民井（MJ1）观测该地层泉涌水量 0.025L/S，含水贫乏。

（2）寒武系第三统 - 芙蓉统探溪组（ ϵ_{3-4t} ）

分布于整个矿区，岩性主要为灰~深灰色，薄层状，层厚 1cm~7cm。条带状微晶灰岩和含泥质条带状灰岩，微晶结构。在矿区水文地质调查时，该地层岩溶裂隙发育，裂隙多呈闭合状，少量裂隙被方解石脉充填，岩溶裂隙接受大气降水及上覆第四系残坡积物孔隙含水层补给。中深部受节理裂隙发育程度控制，这些节理裂隙网络的发育为地下水运移、赋存创造了一定条件。岩体中夹有薄层的泥质条带为相对隔水层。矿区内仅局部见轻微溶蚀，未见溶洞，未见地下水露头，雨后见少量岩溶裂隙水呈点滴状沿裂隙渗出。矿区西南边缘居民家中打有水井（MJ3），井深 75m。观测该民井泉涌水量 0.049L/S·m，表明含岩溶裂隙水，含水贫乏。

（3）岩溶发育特征

①地表岩溶

矿山为半裸露型碳酸盐岩区，碳酸盐岩地表出露不连续，多为第四系残坡积物覆盖，植被较发育。水文地质调查时，地表未见溶孔、溶槽等地质现象，只有局部地段有轻微溶蚀。在水文地质测绘时，矿区南东外落水洞(漏斗)较发育，落水溶洞平面一般呈椭圆状，矿区范围内地表见 2 处落水洞，编号为 R1、R2 其中 R2 被第四系覆盖(详见附图 2)，生长了许多杂木。地表岩溶特征见表 3-1。

表3-1 地表落水洞特征表

编号	地面标高 (m)	长轴 (m)	短轴(m)	位置	深度 (m)	充水情况
R1	80.0	3.0	2.0	矿山中部	5	已剥离无水
R2	79.0	60.0	25.0	矿山南东边界	已充填	无水

②地下岩溶

在矿区勘查时，施工钻孔 2 个，ZK101 孔深 122.9m；ZK201 孔深 121.4m，均未发现溶洞。另观察钻孔岩芯的溶蚀裂隙发育情况，以层面（水平）裂隙为主，垂直裂隙为次，裂隙多被方解石脉及铁、泥质充填。钻孔在施工过程中，未出现涌、漏水情况，综上所述，矿山地下岩溶不发育。

（4）构造破碎带的水文地质特征

矿区内及周围地质构造较简单，仅在矿区北界边缘外 400 米处有一条由西向东的逆断层。矿区内没有明显断层，区内基岩（灰岩）呈一单斜构造。岩层倾向 $340^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，倾角 $8^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，总体产状变化不大，区内断裂破碎带、接触破碎带、褶皱轴向破碎带、裂隙密集破碎带等不发育，仅局部见小挠曲，小型节理及裂隙。构造破碎带对矿床充水的影响小。

3、地下水的补给、径流、排泄条件

（1）地下水的补给条件

矿区范围及周边地表水系不发育，只有一些小型鱼塘，地下水的主要补给来源为大气降雨。矿区植被发育较好，大气降雨直接经过灌木或面流的形式渗透补给。上部残坡积层含少量孔隙水，下部为寒武系第三统 - 芙蓉统探溪组（ ϵ_{3-4t} ）含少量裂隙岩溶水。该岩层中间夹的薄层含泥质条带为相对隔水层。

（2）地下水的径流条件

矿区地下水径流形式主要以节理、岩溶裂隙为通道。大气降雨直接通过树木、面流或岩溶漏斗渗透补给矿区含水层的过程中，岩溶裂隙水它沿节理、岩溶裂隙管道系统渗

漏与运移，岩溶裂隙水一般沿裂隙交汇面或裂隙与岩层交汇面，呈泉水的形式排泄于矿区的低洼（溪沟）地带，流量大小不一。出露于低洼地带或溪沟边，裂隙泉水皆为下降泉。根据矿区钻探工程静止水位观测结果，在勘探的深度之内，钻孔孔内未发生漏水现象。

（3）地下水排泄

根据矿区水文地质测绘资料分析，矿区地下水以泉水和岩溶裂隙泉水的形式排泄于矿区外的低洼地带，然后以地表水的形式汇入沅水流域。

4、地下水化学特征

为了解矿区地表水、地下水水质，矿区水文地质调查工作在区内未发现地下水露头，本次工作分别在老采坑（CK3）采取了地表水水样（CK3H1）一件，在民井（MJ1）采取了孔隙潜水水样（MJ1H1）一件，在民井（MJ3）采取了岩溶裂隙水水样（MJ3H1）一件。送交湖南省湘北地质工程勘察院，进行了水质分析，结果详见表3-2。

表 3-2 矿区地表水、地下水水化学特征一览表

编号	采样位置	PH 值	总矿化度 mg/l	总硬度mg/l	水化学类型
CK3H1	3 号采坑	8.67	532.5	405.37	SO ₄ ·HCO ₃ -Ca·Mg
MJ1H1	1 号民井	8.43	148.06	124.11	HCO ₃ -Ca
MJ3H1	3 号民井	8.32	259.47	236.2	HCO ₃ -Ca

从表 3-2 中可以看出，矿区地表水以重碳酸钙型水为主，化学类型为 HCO₃—Ca·Mg 型水。

5、矿区供水水源评价

矿区工业用水可抽取老采坑内积水，循环用水可以满足矿山生产，又防止污水外流。生活用水则选择当地自来水。

6、矿区水文地质条件综合评述

矿区地表水、地下水不发育，采坑水的补给来源主要为大气降雨。此类矿床为露天阶梯式开采，寒武系第三统 - 芙蓉统探溪组（ ϵ_{3-4t} ）的主要岩性以微晶灰岩为主，岩溶裂隙发育，裂隙多为闭合，且岩体中的薄层泥质条带相对隔水。含水层虽属岩溶裂隙水，但含水贫乏。地下水不具承压性，不受承压水影响，突水、涌水的可能性较少。

由于地下水的主要补给来源为大气降水，加之矿床为露天阶梯式开采，大气降水直接降落采坑内，雨后矿床周围地形较高处的地表水将汇、流入矿坑，因此，大气降水为矿床主要充水因素。因地下水含水贫乏，加之地下水以垂直运动为主，对矿坑影响不大，

以往老采坑开采到标高+***m，矿坑内岩溶裂隙未见地下水渗出。

矿区地质构造简单，岩层面平缓，地下水补给条件差，无地下水露头，岩层节理裂隙发育，地表水运动以渗透为主，构造不含水，岩溶不发育，无溶洞。地下水的补给来源为大气降水，矿床受岩溶裂隙水的影响小。因此矿山开采对区域地下水均衡、地表水漏失等均无影响，对矿山周边居民生活取水均无影响。矿床围岩富水性弱至贫乏。

综合以上水文地质条件，矿区水文地质条件为简单类型。

3.4 工程地质条件

矿床为露天山体式阶梯状开采，组成边坡的岩石为条带状微晶灰岩夹少量含泥质条带状灰岩。弱硅化，矿体没有风化层，矿床的整体性和稳固性均较好，Ⅲ、Ⅳ级结构面对高边坡的稳定性影响不大。矿床属可溶岩类，矿体地下岩溶不发育，虽存在岩溶漏斗，但规模不大。岩溶漏斗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漏斗的发育情况，以便采取相应预防措施。矿区地层岩性单一，岩层倾角平缓，岩溶作用不强，区内无断裂发育。岩石硬度较高，稳定性较好，以往开采从未发生过矿山工程地质问题。综合以上工程地质条件，本矿区工程地质条件为简单类型。

3.5 矿山及周边其他人类工程活动情况

区内及周边有农业、林业、公路修建、居民建筑等人类活动。

1、农业及林业：本区属岩溶侵蚀、溶蚀丘陵地貌，采矿有用为主，沟谷平地有耕地、水田，农业对地质环境影响小。

2、交通及水利：交通以乡村公路为主，水泥、碎石路面，切坡少，边坡稳定，对环境的影响小；水利设施为人工沟渠，无渗漏。

3、居民建筑：矿区 300m 内房屋多为砖混结构。区内及周边无重要工程、自然保护区等。矿区人类经济活动不频繁，工业欠发达，工程活动对地质环境影响轻。

4 主要生态问题

4.1 地形地貌景观破坏

经实地调查，矿山露天开采形成大采场，生产时未发生其他地质灾害。采矿作业是影响原始地质环境的主因，露天开采导致的地表变形范围有限，其他人类工程活动对地质环境干扰小。整体上，矿山开采对地质环境影响较重。

当前，矿业活动中地面设施和露天采场占用破坏土地，对水资源（水环境）破坏小，对地形地貌景观影响大，地质灾害危害程度低。

4.2 土地资源占损

- 1、矿部占地面积为***hm²，占用土地类型为林地。
 - 2、露天采场（包含工业广场）占用土地资源面积***hm²，均为采矿用地。
- 矿山矿业活动现状共占用破坏土地面积***hm²（详见表 4-1、插图 4-1）。

表 4-1 矿山占用破坏土地资源占损现状表

名称	占用破坏土地资源面积（hm ² ）						总计 (hm ²)	备注
	水田	旱地	林地	住宅用地	采矿用地	其他林地		
矿部			***	***	***	***	***	
露天采场 (含工业广场)			***	***	***	***	***	
合计			***	***	***	***	***	

4.3 水资源水生态破坏

(1) 对地下水资源枯竭现状据调查, 矿区内未见地下水出露点枯竭现象, 居民生活生产用水未受影响。

矿区地势较高,其最低开采标高基本与最低侵蚀基准面齐平,主要充水含水层富水性弱,地下水补给条件较差,附近地表水不构成矿床的充水因素。

根据现场调查,矿区开采矿种为建筑石料用灰岩矿,区内采坑最低标高为***m(东部采坑),无其他污染类项目;矿区范围及周边没有溪沟,只有人工渠道,区域周边植被生长良好,农业灌溉用水正常。我单位于2023年10月30日对矿山周围进行了

水质取样（2 个）进行检测，做了水质全分析，矿区地表水以重碳酸钙型水为主，化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水（详见附件 13）。综上所述，矿业活动对水资源水生态现状影响较小。

4.4 矿山地质灾害

1、崩塌、滑坡

矿山范围内未发生崩塌、滑坡灾害，现状评估其危害性小。

2、泥（废）石流

矿区地形地貌简单，山坡土体稳定，未发生泥石流灾害，引发风险与影响较轻。

3、地面塌陷

矿区未发现岩溶地面塌陷，危害小。且矿区无地下采矿活动，引发采空区地面塌陷的可能性与危险性小。

综上，现状条件下，矿区地质灾害不发育，危险性小。

4.5 生物多样性破坏

区内及附近无较重要建筑物与工程、设施和自然保护区，矿业活动现状对建筑物与工程设施及自然保护区影响较轻。

1、矿区及周边植被破坏现状分析

矿区植被以林地为主，多为常见物种，周边广泛分布，生长力强，不影响基因库与物种繁衍。矿山开采中，露天采场、工业广场、矿山公路等地植被遭不同程度破坏与占压，生存环境受损，生物量减少。但矿区周边多为采矿用地、林地、园地，破坏面积小，未致区域植物种类减少和生物多样性降低。

2、野生动物影响现状分析

矿区野生动物资源少，有山雀、鹧鸪等小鸟，田鼠、屋顶鼠等哺乳类，青蛙等两栖类，蛇、蜥蜴、壁虎等爬行类，蜗牛、田螺等腹足类，蚯蚓、蚂蟥等环节类，蜈蚣、蚂蚁等节肢类及蝴蝶、蜻蜓等昆虫。以往开采时，爆破、机械噪声、车辆运输和人类活动惊扰了这些野生动物。

5 矿山生态保护修复工程及效果

2020 年 11 月，湖南省地质矿产勘查开发局四〇三队编制了《湖南省桃源县云雾洞石材有限公司建筑用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案》。基于此方案，矿山针对开采活动引发的主要地质环境问题，开展了一系列防治工作。关于具体设计工程以及实际完成工程的详细信息，详见表 5-1。

1、纳入新设采矿权范围的区域：面积***km²，原矿业权人对露天采场范围内北部、东部、南部部分区域实施覆土复绿，复绿面积***hm²。现状复绿效果整体较好，部分区域需强化后期管护工作。

2、未纳入新设采矿权范围的区域：面积***km²，分布于原矿界的北东、东、南部。该区域东部现状下保持原始地形地貌。北东及南部此前因采矿活动破坏原始地形，经生态修复，已完成***hm²的复绿工作，整体复绿效果较好，生态功能逐步恢复。

3、新矿业权人承诺对位于新设采矿权范围之外的特定区域开展重新利用工作。该部分区域主要集中于新设采矿权的东部矿部与北部工业广场。其中，东部矿部占地规模为***m²，北部工业广场占地面积为***m²。新矿业权人书面承诺，在矿山闭坑阶段，将严格遵循相关生态修复规范及要求，针对上述区域统筹实施生态修复工程（详见附件 9）。

4、新矿业权人承诺重新利用新设采矿权范围内的工业广场（***m²）与职工食堂（***m²）。矿山闭坑时，将严格依照生态修复规范，统筹规划并实施该区域的生态修复工程（详见附件 9）。

5、工程质量验收结论：原矿山公路、矿部、工业广场、部分采场（西部采坑拟作排土场，南部采坑未达最低可采标高）已划入新设采矿权范围，可由新设采矿权人重复利用。现阶段，未利用区块集中在矿区东部采场。土地复垦工程符合《矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案》要求。经调查，基本达到矿山生态保护修复工程质量验收标准。

表5-1 桃源县云雾洞石材有限公司综合防治方案设计及完成治理工程量对比一览表

治理对象	工程名称	设计对象或工程量	治理完成情况	备注
露天采场	边坡削坡治理工程	对东部、南部、西部采场边坡及台阶。	东部采场边坡及台阶已按要求完成削坡治理；南部采场及西部采场部分区域边坡尚未治理，新矿业权人将继续使用该区域。	
	场地平整工程	矿山露天采场底部平台、采坑边坡、台阶及工业广场场坪等。	东部采场已完成场坪等区域的平整及覆土工程；南部采场、西部采场因未采至最低可采标高，尚未完全治理。	复垦方向为林地
	灌溉水库工程	东部老采场已积水区域作为水库保留；西部采场采坑设计复垦为灌溉水库。	东部采场相关工程基本完成；西部采场因未采至最低可采标高，新矿业权人将继续使用该区域。	
	矿石清运工程	露天采场	已完成露天矿石清运量***万 m ³ 。	
	排水沟工程	长约***m	***m（其中***m 为土沟）	根据现有开采范围,能满足矿区的排水要求
	沉淀池工程	***个	***	矿区无工业废水
	植树种草及边坡栽种藤蔓植物复绿工程	***hm ²	***hm ²	现有复垦复绿区域效果较好
	安装防护栏工程	长约***m	***m	局部平缓区域以及未开采区域未设置防护栏
	安全挡墙工程	长约***m	***m	为进一步提升安全性
	地面变形监测点工程	***个	每月安排专人进行监管监察	
	管护工程	***年的管护期	每月安排专人进行管护	复绿区域效果较好

5.1 地形地貌景观修复工程

上一轮综合防治方案未设计地形地貌景观修复工程，本期验收矿山没有进行地形地貌景观修复工程。

5.2 土地复垦及生物多样性恢复工程

2020 年 11 月前生态修复工程

在矿界东、北、南部采场公路沿线，实施局部绿化修复。采用适地适树、种草固土技术，完成约***hm²绿化，现状复绿效果较好（见照片 5 - 1）。

2021~2023 年生态修复工程

复绿区管护：对上阶段复绿区域，用专业植保技术排查、更换坏死植被，执行精细化养护，确保植被群落稳定。

采场东部台阶修复：通过客土改良、植被重建复绿，平台栽种红叶石楠、撒播草籽进行复绿，间距约为***m，局部较密集，红叶石楠胸径一般***mm 左右，成活率 95%以上（见照片 5 - 2、5 - 3）。

东部、南部、北部复垦复绿：在东、南、北部部分区域，运用土地平整、土壤改良技术推进复垦复绿，栽种红叶石楠、桂花树、撒播草籽进行复绿，间距约为***m，局部较密集，树胸径一般***mm 左右，成活率 90%以上（见照片 5 - 2、5 - 3），局部后期需强化管护。

2021~2023 年生态修复复绿面积***hm²。

截至目前，矿山已完成***公顷的生态修复作业，累计投入资金***万元。

照片 5-1 2020 年 11 月之前复垦复绿现状

照片 5-2 矿区东部采坑附近绿化现状

照片 5-3 矿区东部采坑开采台阶绿化现状

5.3 水资源生态修复与改善工程

矿区无工业废水排放，开采过程中水质良好，未设置沉淀池。

5.4 矿山地质灾害防治工程

排水沟工程：累计修建***m 截排水沟（含***m 土沟）。具体包括：矿部东侧公路旁修建***m 截排水沟；露天采场东部建设***m 排水管道，连接地下排水系统与矿区外水塘；在露天采场西部修建***m 排水管道，连接地下排水系统与矿区外水塘一侧***m 截排水沟衔接，形成完整排水网络（照片 5-4），累计投入资金***万元。经调查，排水工程质量达标，有效实现地表及矿坑水导流，水质符合排放要求，切实降低因积水引发地质灾害风险，保障矿区安全。

照片 5-4 矿部东侧排水沟

围挡工程：为强化矿区安全防护，在矿区内、外修建了***处围挡砖砌墙（照片 5-5、照片 5-6），总长度***m，工程投入***万元。

照片 5-5 矿山公路一侧挡墙

照片 5-6 矿区西北部复绿区域内挡墙

5.5 其他修复工程

矿区范围内设操作提示牌、安全警示标牌等标识，共计***块，投入资金***万元（照片 7、照片 8）。

在露天采场外围修建了防护栏，长***m，投入资金***万元。

照片 5-7 露天采场警示牌

照片 5-8 矿部标识、标牌现状

5.6 监测及后期管护工程

在矿山采区东西两侧的露天采场边坡共设立***个监测点，投入资金***万元。安排专人采用常规巡查方式对露天采场边坡开展监测工作，截至本次闭坑验收，监测结果显示无明显异常情况，且现状矿山未发生崩塌、滑坡等地质灾害。由此可见，监测工作效果较好，符合闭坑验收的相关要求。

矿山针对复垦复绿区域，每月定期安排专人进行管护，投入资金***万元。对于死亡或破损的树木，及时进行补植。从实际效果来看，管护成效显著，符合闭坑验收要求。

6 矿山生态保护修复土地地类变化情况

露天采场占地以采矿用地为主。矿山于采场部分区域开展植树、撒草籽等生态修复，复绿***hm²。***hm²采矿用地修复后为林地（详见附表1）。当前，整体复绿效果良好，局部存在不足，后续需加强管护，提升复绿质量，稳固生态修复成果。

7 验收结论与建议

7.1 验收结论

矿山企业围绕矿山地质环境问题，累计投入资金***万元，系统开展矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，具体包括：修建系统化排水沟、挡墙工程、土地复垦复绿工程、其他修复工程（防护栏、警示牌）、管护工程。经评定，现阶段矿山暂未利用区块土地复垦工程，基本符合矿山生态保护修复工程质量验收规范标准。

本次对矿山生态保护修复工程关闭验收，是按照《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）的要求进行的。对矿山进行了实地调查、测量，对当地村民进行了详细走访、调查，收集了村民对该矿山矿业活动对地质环境影响的意见和建议，逐项逐条的对该矿山地质环境保护与恢复治理工程和措施进行勘验、核查和验收。按《标准》中附录D“矿山生态保护修复关闭验收结论表”内容逐一对照，验收结论为合格。验收结论详见表7-1。

表 7-1 本次矿山生态保护修复关闭验收结论表

验收内容	矿山生态保护修复分期验收合格标准	矿山生态保护修复工程现状	验收意见
地形地貌景观修复、土地复垦和生物多样性恢复	露天采场（坑）、排土场、塌陷地、取土场、煤矸石堆场、废石（土、渣）堆场、尾矿库及未保留的矿部、工业广场等土地占损区均已达到了土地复垦工程验收标准。保留区由矿山企业与所涉土地承租人签订了土地承接书。	目前，露天采坑东部已开展复垦复绿工作，经评定，符合土地复垦工程验收标准。南部、西部采场因未达最低可采标高，仅实施局部生态修复，后续可由新矿业权人使用。	合格
水资源水生态修复与改善	地表水漏失已得到治理；地下水资源枯竭已得到有效控制，地下水水位已上升或回升至正常水平。或已采取工程措施满足受影响区所有居民的生产生活用水需求。水生态已达到生态环境部门要求。	矿区内未出现地表水漏失及地下水资源枯竭现象，据调查，矿区周边居民生活生产用水未受影响，经取样测试，水生态符合生态环境部门要求。	合格
矿山地质灾害防治	矿山地质灾害已得到全面治理，损毁的耕地已修复。鉴定为 D 级受损房屋或基础设施已拆除，其它级别受损房屋或基础设施得到加固维修。安全隐患已全面消除。	矿山未发生地质灾害，对存在安全隐患点修筑了挡土墙进行消除。	合格
监测与后期管护	签订了管护协议、落实了管护责任，达到了监测及后期管护工程验收标准。	矿山部署了监测及后期管护工程，安装了监控设备，并安排了自有洒水车进行养护。	合格
其它	所有井口已封堵，达到了验收标准；拟定的煤矸石、废石（土、渣）等综合利用已全面完成。拟保留的矿部、工房及矿山公路相关手续齐全。	已签订保留的矿部及矿山公路相关协议，无安全隐患。	合格
备注	验收结论采取下一级优先的原则，不合格只满足一条即为该类。		

7.2 建议

- (1) 定期清淤矿山排水系统，保障排水功能正常运行。
- (2) 后期新发证矿山须严格按照开发利用方案设计开展开采作业。
- (3) 强化已复垦复绿区域植被管护措施，确保复绿效果长期稳定。
- (4) 健全地质灾害监测巡查机制，加强高陡边坡地段的监测，配备专用监测设备。

本次对治理工程质量验收是以《湖南省桃源县云雾洞石材有限公司建筑用石灰岩矿矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案》中的设计要求和矿山对治理工程质量的承诺为验收依据。

现场验收工作

