

湖南省安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿
矿山生态保护修复方案

湖南省常德工程勘察院有限责任公司

二〇二二年六月

湖南省安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿 矿山生态保护修复方案

资质等级：甲级地质灾害危险性评估单位

证书编号：国土资地灾评资字 432017110743 号

资质等级：甲级地质灾害治理工程设计单位

证书编号：国土资地灾设资字第 432017130456 号

报告编写：尹 红

项目负责：郝昱贵

报告审核：王 操

总工程师：贺振祥

院 长：肖湘辉

提交报告单位：湖南省常德工程勘察院有限责任公司

提交报告时间：二〇二二年六月

目 录

第一章 矿山基本情况	1
一、方案编制工作概况.....	1
二、矿山基本情况.....	6
三、矿山开采与生态保护修复现状.....	9
第二章 矿山生态环境背景	15
一、自然地理.....	15
二、地质环境.....	16
三、生物环境.....	19
四、人居环境.....	20
第三章 矿山生态问题识别和诊断.....	22
一、地形地貌景观破坏.....	22
二、土地资源占损.....	23
三、水生态水环境破坏.....	26
四、矿山地质灾害影响.....	27
五、生物多样性破坏.....	30
第四章 矿山生态保护修复工程部署	31
一、保护修复工程部署思路.....	31
二、保护修复目标.....	33
三、生态保护修复工程及进度安排.....	35
第五章 经费估算与基金管理.....	48
一、经费估算.....	48
二、基金管理.....	53
第六章 保障措施	54
一、组织保障.....	54
二、技术保障.....	54
三、监管保障.....	55
四、适应性管理.....	55
五、公众参与.....	56
第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析	57
一、经济可行性分析.....	57
二、技术可行性分析.....	57
三、生态环境可行性分析.....	58
第八章 结论与建议.....	59
一、结论.....	59
二、建议.....	60

照 片

8 张

附 图

- 1、湖南省安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿矿山遥感影像图 1: 2000
- 2、湖南省安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿矿山生态问题分布图 1: 2000
- 3、湖南省安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿矿山生态保护修复工程部署图
1: 2000

附 表

- 1、 矿山生态问题调查表
- 2、 矿山生态保护修复工程及效果一览表
- 3、 矿山生态保护修复方案公众意见征求表
- 4、 项目预算清单

附 件

- 1、报告编制单位地质灾害危险性评估、设计资质等级证书
- 2、采矿许可证
- 3、核实报告评审意见书
- 4、开发利用方案评审意见书
- 5、内审意见
- 6、编制单位承诺书
- 7、矿山企业承诺书
- 8、矿山生态修复方案承诺书
- 9、矿山土地所有权人对方案的意见
- 10、矿山土地使用权人对方案的意见
- 11、矿山水质分析检测报告
- 12、安化县自然资源局关于《湖南省安化县东坪矿区建筑用石灰岩矿矿山生态保护修复方案》实地核查意见
- 13、关于《安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿矿山开发利用可行性报告》的评审备案意见

矿山生态保护修复方案摘要表

矿山名称	安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿						
开采矿种	石灰岩	开采方式	露天开采	开采规模	** 万 t/a	采矿许可证 期限	2018年4月11日-2023年 4月11日
生态保护修复现状及效果	<p>1、矿山 2020 年对露天采场北西部运输道路北西侧 (**m²)、局部废石堆 (**m²) 开展了绿化工作，主要是覆土，种植马尾松进行复绿，目前复绿效果一般，后期应加强养护。</p> <p>2、目前，对于石料机械加工区产生的粉尘，矿山已对碎石机械加工全流程设备进行封闭加工；另外，加工区安装了喷淋管线以及各方向布置了 3 台雾炮机进行；出厂运输车辆进行清洗并加盖防尘布，但由于皮带运输出料口及转运场地未全封闭，粉尘污染及排放以喷淋降尘为主，降尘效果一般，厂区杂乱污染较严重。</p> <p>3、对北侧矿山公路旁及工业广场两侧修建了 440m 排水沟及 3 处沉淀池，对生产废水进行沉淀处理后外排，避免造成大的水土流失，改善了地表水资源环境。</p>						
矿山生态问题识别和诊断	<p>预测未来矿业活动在小范围内对地形地貌景观、土地资源产生一定的破坏；预测未来露天边坡引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等、影响较重，其他地质灾害不发育，影响较轻；未来矿业活动在小范围内对生物多样性仍有一定的影响。</p>						
应采取的生态保护修复措施	<p>生产期间，实施矿山绿化、教育警示等生物多样性的保护保育工程，露天采场运输公路附近修截水沟、边坡护坡消除露天采场崩塌、滑坡地质灾害安全隐患工程，露天采场场外设置网围栏与警示工程；闭采后，将生产加工广场、露采场+143m 终了平台修复复垦为乔木林地，+143m 以上平台修复复垦为灌木林地；修复复垦区 3 年管护工程。</p>						
保护修复实施时间	<p>(1) 开采期（2022 年 7 月~2028 年 12 月）：</p> <p>①实施矿山绿化、教育警示等生物多样性的保护保育工程。</p> <p>②2023 年 1 月实施沉淀池清淤工程，未来露采场边坡滑坡地质灾害防治工程及露天采场场外设置网围栏与警示工程。</p> <p>③露采场边坡平台修复工程随露采进度推进，计划 2024 年 11 月~2025 年 10 月完成 263、251m 平台修复复垦工程、2025 年 11 月~2026 年 10 月完成 239、227、215、203m 平台修复复垦工程、2026 年 11 月~2027 年 10 月完成 191、179m 平台修复复垦工程、2027 年 11 月~2028 年 12 月完成 167、155m 平台修复复垦工程。</p> <p>④开展矿区生态环境监测与管护工程。</p> <p>(2) 修复期（2029 年 1 月~2029 年 12 月）：</p> <p>①实施生产加工广场、露采场+143m 终了平台复垦为杉木林地的生态修复工程。</p> <p>②开展矿区生态环境监测与管护工程。</p> <p>(3) 管护期（2030 年 1 月~2032 年 12 月）：</p> <p>实施生产加工广场、露采场平台及+143m 终了平台复垦区的管护工程。</p>						
经费估算	<p>方案适用年限（10.3a）内估算的矿山生态保护修复工程总投资总费用 372.22 万元。其中，工程施工费 305.10 万元，其他费用 36.61 万元，不可预见费 30.51 万元。</p>						
方案结论	<p>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。</p>						

第一章 矿山基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务的由来

安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿属私营企业，采矿权人为安化县永宏新型建材有限公司。矿山开采方式为露天开采，开采矿种为石灰岩，采矿许可证号：C4309232011127130121433，采矿证有效限期 2018 年 4 月 11 日-2023 年 4 月 11 日，矿区面积 0.0626km²，准采高程+274m~+143m，生产规模年采**万吨/年。因矿权南面为辰山二级水源保护地，2022 年 3 月 18 日矿山提交《采矿权申请范围核查申请表》申请采矿权范围调整，24 日益阳市自然资源和规划局批复同意调整。为采矿权延续变更登记，受安化县永宏新型建材有限公司委托，2022 年 4 月湖南省核工业地质局三 0 四大队编制了《湖南省安化县东坪矿区永安建筑用石灰岩矿资源量核实报告》；2022 年 5 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制了《湖南省安化县东坪矿区永安建筑用石灰岩矿资源开发利用方案》；2022 年 6 月湖南省常德工程勘察院有限责任公司（以下简称“我院”）编制《湖南省安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）。

（二）目的任务

1、工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的矿山生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，实现矿山“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、工作任务

（1）收集资料整理，确定矿山生态保护修复调查范围，开展矿山生态问题现状识别与诊断；根据矿山后续开采计划，对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水生态水环境破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度进行生

态问题发展趋势分析。

(2) 根据矿山生态问题识别和诊断结果，按照矿区生态环境“整体保护、综合治理、系统修复”的原则部署工程，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。

(3) 采取有针对性的生物措施、工程措施、监测措施及临时防护措施，在保证矿山生产的前提下，对矿业活动压占或破坏的土地、植被资源进行恢复，并减少新增地质灾害造成的危害，改善矿区生态环境、景观环境，实现矿业开发与区域生态环境的协调发展。

(4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算，提出保障矿山生态保护修复落实的措施，对矿山生态保护修复方案进行可行性分析，并编制矿山生态修复方案。

(三) 编制依据

1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (3) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- (4) 《中华人民共和国农业法》（2019.8.26 第二次修正，2020.3.1 实施）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 通过，2020.1.1 实行）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014.7.29）；
- (7) 《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号）（2003.11.24）；
- (8) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部 44 号，2009.2)；
- (9) 《土地复垦条例实施办法》（2019 .8.14）；
- (10) 《湖南省地质环境保护条例》(2018.11.30) ；
- (11) 《湖南省土地整理条例》（2006.11.30）。

2、有关政策文件

- (1) 《湖南省自然资源厅办公室关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》（湘自资办发〔2021〕39 号）；
- (2) 《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3 号）；
- (3) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发

[2016]63号)；

(4)《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4号)；

(5)《关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见(试行)》(自然资规[2019]7号)；

(6)《关于改进矿山地质环境保护与恢复治理工作的通知》(湘国土资发[2013]34号)；

(7)《湖南省土地复垦实施办法》(2003.4.4)；

(8)《湖南省国土资源厅等六部门关于印发<湖南省绿色矿山建设方案>的通知》(湘国土资发[2018]5号)；

(9)《湖南省绿色矿山管理办法》(湘自然资规[2019]4号)；

(10)湖南省人民政府办公厅《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》(湘政协发[2019]71号)；

(11)《湖南省绿色矿山建设三年行动方案(2020-2022年)》(湘自然资发[2020]19号)；

(12)《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(国土资发[1999]36号)；

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

3、技术规范

(1)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

(2)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；

(3)《灌溉与排水工程设计标准》(GB/5028-2018)；

(4)《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；

(5)《厂矿道路设计规范》(GBJ22-1987)；

(6)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013 中华人民共和国国土资源部 2013年2月1日实施)；

(7)《矿山地质环境综合防治方案编制规范》(DB43/T1042-2015)；

(8)《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)；

(9)《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》(湖南省技术监督局 DB43/T1393-2018)；

(10)《砂石行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0316-2018)；

- (11)《湖南省砂石行业绿色矿山标准》（2019年8月19日试行）；
- (12)《造林技术规程》（GBT_15776-2016）；
- (13)《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；
- (14)《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219）；
- (15)《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- (16)《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298—2022）。

4、相关资料

(1)《湖南省安化县东坪矿区永安采石场石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四一四队，2018年3月）；

(2)《湖南省益阳市安化县永安采石场建设项目水土保持方案报告书》（湖南湘景项目咨询有限公司，2019年6月）；

(3)《安化县永宏新型建材有限公司采石场绿色矿山建设方案》（湖南金石勘查有限公司，2020年11月）；

(4)《湖南省安化县东坪矿区永安建筑用石灰岩矿资源量核实报告》（湖南省核工业地质局三〇四大队，2022年4月）；

(5)《湖南省安化县东坪矿区永安建筑用石灰岩矿资源开发利用方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队，2022年5月）。

（四）工作概况

接受工作任务后，我院即组织专业技术人员首先开展了矿区以往地质工作资料的收集工作，并于2022年3月28~29日我院委派相关专业技术人员3人对矿山及矿区进行了生态背景野外调查。重点调查了矿区及周围的地层岩性、水文工程地质条件、矿山开采现状、矿区地质环境问题、近期及历史发生的地质灾害等情况，对矿区的地质环境条件基本特征和矿业活动环境影响的分析，针对矿山开发利用现状及对土地占用破坏情况，提出矿山生态保护修复方案，于2022年6月前完成了图件的编制和报告的编写。

整个调查工作严格按相关规范进行，真实可靠。完成实物工作量见表1-1。

表 1-1 实物工作量统计表

工作性质	工作项目	单位	工作量	备注
收集资料	储量核实报告、开发利用方案、可行性报告、绿色矿山建设方案、土地利用现状图	套	5	
地形测量	地形测量	Km ²	0.2	
	遥感测量	Km ²	0.5	
	矿山地形地物测量	个	143	
	GPS 控制点	个	2	
矿山地质环境调查	矿山地质环境现状调查面积	Km ²	0.2	
	矿山生态背景调查	Km ²	0.3	
	调查路线长度	Km	4	
	公司排水口下游 100m 水样	件	2	
	照片	张	37	采用 8 张
	野外调查表	张	5	
室内综合整理	报告编制	份	1	
	附图	张	3	

（五）方案适用范围与年限

1、方案适用范围

方案适用范围主要依据矿业活动导致生态环境受到影响和破坏的区域确定。矿区属低山丘陵地貌。总体地势西南部高、东北侧低，最高点位于矿区西南边界山头，海拔标高 274.0m，最低点位于矿区东部生产区，海拔标高约 136.0m 左右，相对高差约 138m。地类主要为工矿用地、林地。

本方案生态保护修复范围的圈定，主要是根据矿山自然地理边界、水文地质条件、区内生态环境、人居环境条件及矿业活动的影响区域，基本上以矿山开采、矿业活动区范围为界，向周边外延至最近山脊为本方案生态保护修复范围。基于上述条件因素，生态保护修复范围确定为面积 0.201km²。

2、方案适用年限

根据中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队 2022 年 5 月编制的《湖南省安化县东坪矿区永安建筑用石灰岩矿资源开发利用方案》，在设计生产能力

为**万 t/a 的前提下，矿山服务年限为 6.3 年。根据闭坑后矿山生态保护修复工作期按后延 1 年估算，包括管护期（3 年）在内，确定本方案的适用年限为 10.3 年（即 2022 年 7 月—2032 年 12 月），矿山应在此期限内开展必要的矿山生态保护修复工作，直至矿山闭坑和后期绿化管护。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、矿山交通区位条件

安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿位于安化县县城 170° 方位直距约 3km 处，行政区划属东坪镇中砥村管辖。矿区地理坐标：东经**° **' **" ~ **° **' **"，北纬**° **' **" ~ **° **' **"。矿山有乡村公路与 S308 省道衔接，距安化县东坪镇直距约 3km，距平洞高速安化出口约 18km，距平洞高速龙塘出口约 37km，从平洞高速可直达桃江、益阳、新化等地，交通较方便（见图 1-1）。

2、有关规划情况

经查询，矿区范围部分在《安化县矿产总体规划（2016-2020）》中的“安化县东坪镇一号砖瓦用页岩、建筑用石灰岩允许开采区 SCY014”内。拟设采矿权位于《安化县普通建筑材料用砂石土矿开采专项规划》（2019-2025 年）所设置的“安化县东坪矿区永安采石场建筑石料用石灰岩矿”规划区块内。目前，拟设矿区范围与相关规划的衔接性如下：

经与《东坪镇土地利用总体规划图（2006—2020 年）》衔接，经省信息中心查询，矿区范围内不占基本农田，为一般商品林地 98.40 亩。与东坪镇土地利用总体规划不冲突。

经省厅信息中心综合查询其他相关规划，矿区范围不在城镇建设和国家重大工程建设规划区，矿区外围无军事设施、无其它重要建筑物，不涉及建设用地压覆矿产资源储量和国家开采总量控制矿种。

综上所述，安化县东坪镇永安矿区建筑用石灰岩矿矿区范围的划定与矿产资源总体规划不冲突，与土地利用总体规划及其他相关规划不冲突。

图 1-1 交通位置图

(二) 采矿许可证及矿权范围

安化县永宏新型建材有限公司是一家自然人投资有限责任公司，成立于 2018 年 07 月 06 日，主要从事建筑材料制造，建材生产、加工、销售等，安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿是其所属的矿山开采企业，矿山于 2011 年 12 月由安化县国土资源局初次颁发采矿许可证，2015 年 4 月办理了采矿权延续，2016 年 1 月及 2018 年 4 月分别办理了扩界，最终扩界后面积为 0.0626km²，即矿山现持有采矿权范围，开采范围由 5 个拐点围成，开采标高：+274~+143m 标高，开采规模为**万 t/a。有效期至 2023 年 4 月 11 日（详见表 1-2）。

表 1-2 矿山现有矿权范围拐点坐标表

拐点序号	拐点坐标(CGCS2000 坐标)	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
矿区面积为：0.0626km ² ，开采标高：+274.00m 至+143.00m 标高。		

因现有采矿权南部为辰山二级水源保护地，需对矿界进行缩界变更，根据2022年3月《采矿权申请范围核查申请表（安化县自然资源局及益阳市自然资源和规划局批复）》，变更后采矿权范围由7个拐点圈定，矿区面积0.0596km²，变更后采矿权拐点坐标及面积、开采标高详见表1-3、图1-2。

表 1-3 拟调整矿权范围拐点坐标表

拐点序号	拐点坐标(CGCS2000 坐标)	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
矿区面积为：0.0596km ² ，开采标高：+274.00m 至+143.00m 标高。		

图 1-2 矿权关系图

1-永安采石场原有矿界范围；2-经缩界调整后的永安采石场采矿权范围。

（三）矿山矿产资源储量

2022年4月湖南省核工业地质局三〇四大队提交了《湖南省安化县东坪矿区永安建筑用石灰岩矿资源量核实报告》，截止2021年12月底，矿区范围内保有控制资源量***万吨；矿区范围内核实期间（2017年12月-2021年12月）采损控制资源量***万吨，累计采损石灰岩矿控制资源量***万吨，累计探明控制资源量***万吨，详见表1-4。

表 1-4 截止 2021 年 12 月资源量估算结果汇总表

矿体编号	资源量类型	保有量(万 t)	采损量		累探量(万 t)	备注
			备案前(万 t)	备案后(万 t)		
I	控制资源量	***	**	***	***	

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史与现状

1、矿山开采历史

安化县永安采石场于 2011 年 12 月由安化县国土资源局初次颁发采矿许可证，2015 年 4 月办理了采矿权延续，2016 年 1 月及 2017 年年底分别办理了扩界，扩界位于原矿区范围西南部，最终扩界后面积为 0.0626km²。矿山开采规模为**万 t/a，开采范围由 5 个拐点围成，开采标高：+274.00~+143.00m 标高段，矿山采用山坡露天台阶式开采，采矿方法为凿岩、爆破、装载辅以自卸汽车运输。

2011 年 12 月至 2015 年 12 月，出让资源量为**万 t，矿山动用资源量为 16.4 万 t。

2015 年 12 月至 2017 年 12 月，出让资源量为**万 t，矿山动用资源量为**万 t。

2017 年 12 月至 2021 年 12 月，出让资源量为**万 t，矿山动用资源量为**万 t（超量、超规模开采已于 2021 年 10 月 27 日补缴了出让收益金，并接受了相关处罚）。

截至 2021 年 12 月底，矿山保有建筑用石灰岩矿控制资源量**万 t，累计查明控制资源量**万 t。。

2、矿山开采现状

安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿矿权人原为安化县永安采石场，2018

年4月更名为安化县永宏新型建材有限公司，矿山目前已经开采11年，主要开采对象为区内建筑用石灰岩矿体。

矿山自发证以来一直正常生产中，矿山供水、供电、交通设施已具备。矿山多年开采已形成较完善的开拓系统。矿山所采矿石用于建筑石料。根据本次调查矿山现状露采场面积已达0.053km²，最低开采标高已至约146m，露采场开采坡面最高达约125m，由上而下已形成+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+160m、+145m开采台阶，+270m一个剥离台阶，开采作业面的台阶高度为15m左右，开采出入口位于矿区东部，开采由北东往南西推进。矿区范围北侧外设置了堆土场，现局部已进行了平整复绿。

（二）矿山资源开发利用方案

根据中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队2022年5月编制的《湖南省安化县东坪矿区永安建筑用石灰岩矿资源开发利用方案》，现简介如下：

1、主采矿体、设计利用资源量、可采储量

（1）主采矿体

矿区开采的建筑用石灰岩矿为东坪矿区寒武系第三四统探溪组灰岩、白云质灰岩。

（2）设计利用资源量

根据《湖南省安化县东坪矿区永安建筑用石灰岩矿资源量核实报告》（益评审[2022]3号、益资规储量备函[2022]2号），截至2021年12月底，变更后范围内保有建筑用石灰岩矿控制资源量**万t；矿区范围内核实期间（2018年1月-2021年12月）采损控制资源量**万t，累计采损建筑用石灰岩矿控制资源量**万t，累计探明控制资源量**万t；参照《露天采矿设计技术规定与定额》、《矿业权评估指南》（2006版——矿业权评估收益途径评估方法和参数）和《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见（CMVS30300-2010）》等，控制资源量可信度高，可信度系数取1，可以全部利用。由此，本方案设计利用的资源储量可按公式（ $Q_s=Q_k \times K$ ）进行计算，矿权范围内石灰岩矿设计利用资源量为**万t。

（3）可采储量

本矿采用台阶式露天开采，根据矿山以往储量年报资料数据，矿山生产实际采矿回收率基本可达到95%。参考原国土资源部《锂、锶、重晶石、石灰岩、

菱镁矿和硼等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（2016年第30号）中关于“建筑石料用灰岩矿露天矿山开采回采率不低于95%”的要求，结合矿山以往多年的生产实际和最大限度利用资源，本次设计采矿回收率为95%（即采矿损失率为5%，采矿损失率主要为采下矿石损失，具体为矿石采下后在放矿、充填、装车和运输过程中造成的损失）。经估算本矿山可采储量为**万t。

2、矿山生产规模及服务年限

矿山年产建筑碎石用灰岩**万t/a，设计出矿山服务年限为6.3年。

3、开采方式、开采顺序

矿山采用露天开采方式，剥采比为0.0074:1，远小于经济合理剥采比（0.2:1）。采矿总体顺序为按12m台阶高度由上而下分台阶开采。

4、采矿方法

根据矿石机械物理性能及矿山生产能力，穿孔设备选用潜孔钻机，配套移动式空压机进行穿孔工作。采用毫秒延期爆破方法，起爆方式为非电导爆管起爆。采用乳化油炸药爆破。爆破工作在班末进行，一般1天爆破一次。配备若干台矿用自卸汽车，额定载重量30t，进行采场内的（采掘面到破碎站卸料平台）运输作业。

5、采矿工艺方案

采矿工艺顺序为：剥离、穿孔、爆破、二次破碎、装载、运输。

6、矿山开拓、运输方案及厂址选择

（1）开拓方式

根据地形条件、矿体赋存特征，岩石的稳固性等矿床开采技术条件，确定采用公路开拓汽车运输方式。设计采用公路开拓运输建立起露天工业场地与采矿场各开采水平以及各水平之间的矿岩运输通道，以保证露天采剥作业的正常进行，并及时准备出新的工作水平。

矿区范围除西南部、东南角覆盖土未剥离外其他地段基本剥离完，覆盖土平均厚约1m，矿山西南部采准时需先剥离覆盖土。拟沿北西侧已有的矿山道路开拓至矿山西南角263m采准平台，设计矿山开采最高开采平台为+263m，再按12m高一个台阶向下逐层开采，本次设计矿山开采最高平台为+263m，总共

划分台阶 11 个，其开采标高分别为+263m、+251m、+239m、+227m、+215m、+203m、+191m、+179m、+167m、+155m、+143m。

(2) 运输方案

矿区现状采用开采方式为露天开采。依据矿区现状地形条件和开采情况可知，采矿场与工业场地之间的相对高差不大，且均有运输道路联通，本方案设计沿用现有的公路开拓、汽车运输方案。选用折返坑线式的布线形式，运输道路宽 6m，最大纵坡不大于 8%，路面采用泥结碎石路面，现状标高已达最低开采标高+146m，矿石经汽车运往矿区范围东侧的破碎站，矿石破碎后经带式输送机输送至堆料场。

(3) 厂址选择

矿山已有工业场地并使用多年，位于矿界外东侧，其办公生活区、碎石加工生产配套设施基本能满足生产要求，矿山后续开采沿用即可。

矿山不设置炸药库。根据当地的实际运行情况，并考虑周边的安全状况，矿山爆破所使用的炸药等爆破器材，在爆破当天由当地爆破公司专人专车送到矿山需要爆破的现场并监督使用，所剩炸药由爆破公司拉回归库。

(4) 露天防排水方案

矿山最低开采标高为+143m，与当地侵蚀基准面齐平，矿区南西部及北东部高、北西、南东部低。矿山为露天开采，本项目的矿床水文地质条件为简单，充水因素主要为大气降水、极少量的地表汇水，矿坑水可通过开挖沟渠及埋设涵管自流排泄，不需要使用抽水设备排水。针对矿区水文地质条件，采取如下防治水方案：

①在采矿场周边设置截水沟；将大气降水汇集后顺山坡排出，防止雨水、裂隙水等对边坡的冲刷。

②采取先剥离后开采的原则。

③开采台阶掘导水沟：在露天采场各台阶沿坡底掘导水沟，减少雨水冲刷阶段边坡；汛期前、后应对采场进行巡视，发现问题应及时修复，防止连续暴雨后发生采场边坡崩塌、滑坡事故。

④在截(排)水沟中应根据坡度位置需要设置一定数量的沉砂池和消力池。

⑤采场每年雨季前必须对防排水设施作全面检查，制定当年的防排水计划

和措施。检修防排水设施、新建的重要防排水工程必须在雨季前完工。

⑥加强汛期防治水的监管。矿山在雨汛期，要掌握气象预报的雨情，加强矿场的防排水措施，防治大气降水对矿场造成灾害。汛期前应将采矿设备撤离最低开采水平，防止汇水排放不及时造成设备淹没。

⑦大气降水和采场内废水通过导水沟流入矿场主排水沟汇入沉淀池，用于采场降尘、碎石加工或沉淀达标后外排；矿山生活污水经净化池处理达标后外排。

7、矿山排土

矿区范围西北侧设置有临时排土场，现状已复垦复绿。现状矿区范围除西南部、东南角覆盖土未剥离外其他地段基本剥离完，根据前述计算可知，矿区内需剥离上部少量的覆土约**m³，另外矿山北侧临时排土场部分在矿区范围内需进行二次剥离及转运，经计算，剥离量约**m³。结合本矿区及周边的地形条件，矿区西南侧缩界部分的开采边坡及平台需要复绿，平台可堆置部分剥离覆盖土，可消耗剥离土约**万 m³。剩余剥离土堆置紧邻矿区西北侧，作为矿山后期复垦覆土用因此矿山后期可无需设置专门的排土场，但注意生产期间应严格做好排土作业、安全管理及复垦复绿措施。

（三）矿山生态保护修复现状

1、矿山为露天开采，露采区绝大部分区域还在开采利用，矿山 2020 年在安化县自然资源局的指导下对露天采场北西部运输道路北西侧 (**m²)、局部废石堆 (**m²) 开展了绿化工作，主要是覆土，种植马尾松进行复绿，目前复绿效果一般，后期应加强养护。共花费**万元。

2、防尘措施：矿山废气主要为穿孔过程、爆破过程、装卸过程、运输过程和破碎加工生产的粉尘。目前，对于石料机械加工区产生的粉尘，矿山已对碎石机械加工全流程设备进行封闭加工；另外，加工区安装了喷淋管线以及各方向布置了 3 台雾炮机进行；出厂运输车辆进行清洗并加盖防尘布，但由于皮带运输出料口及转运场地未全封闭，粉尘污染及排放以喷淋降尘为主，降尘效果一般，厂区杂乱污染较严重。另外，矿山对于露采区域穿孔过程、爆破过程、装卸过程、运输过程产生的废气、粉尘尚未采取相关有效措施，基本以自然扩散为主。共花费**万元。

3、对北侧矿山公路旁及工业广场两侧修建了 440m 排水沟及 3 处沉淀池，对生产废水进行沉淀处理后外排，避免造成大的水土流失，改善了地表水资源环境。共花费**万元。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 气象

矿区属亚热带季风气候，四季分明，雨量充沛。春季寒潮频繁，仲夏多雨易涝，夏末秋初多旱，冬寒期短。据安化县气象局资料：1963年~2021年历年平均年降雨量1738.0mm，年最大降雨量2613.0mm（2002年），日最大降雨量238.0mm（1990年6月12日），时最大降雨量88.7mm（1993年8月16日22时）；年均气温16.5℃，历年日最高气温41.0℃（2010年8月4日），历年日最低气温-5.5℃（1999年1月26日）；主要风向为冬半年北风，夏半年南风偏北。无霜期345.4天，年均降雪18.3天，初雪在12月9日左右，终雪在3月11日前后。

(二) 水文

矿区及周边地表水基本不发育，仅雨季地表汇水形成少量山间流水冲沟，无常年流水冲沟存在；矿区矿体分布于+143.00m标高之上，与当地最低侵蚀基准面143.00m齐平；采场的主要充水因素为大气降水，矿区已有排水系统收集进入沉淀池，沉淀后排入自然沟渠汇入玉带溪。

(三) 土壤

矿区及周边主要为低山丘陵地貌，风化一般，地表土壤厚度一般0.9~1.6m。坡脚下及相对平坦的沟谷中土壤厚度最大可达近2m以上。

(四) 植被

矿区及周边内除少量耕地外，大部分为杂木林，植被发育，主要以松树、杉树为主，主要草本植物为茼蒿草、针茅及蒿类等，植被覆盖率达70%以上。

(五) 地形地貌

矿区属低山丘陵地貌。总体地势西南部高、东北侧低，最高点位于矿区西南边界山头，海拔标高274.0m，最低点位于矿区东部生产区，海拔标高约136m左右，相对高差约138m，地形坡度中等，山坡坡度10°~40°。

二、地质环境

(一) 地层

据《1:5 万安化幅区域地质调查报告》，结合实地调查，并按《湖南区域地质志》进行套改，矿区图幅范围内地层为自老至新分述如下：

1、寒武系下统牛蹄塘组(ϵ_{1n})

分布于图区北西、南东部，出露面积 1.23km²，上部为黑色薄层状炭质板岩、粉砂质炭质板岩，发育有不清晰的水平微细层理。下部为黑色炭质板岩夹灰黑色薄层状硅质岩、硅质板岩。该组部分含炭质较高的板岩可作石煤利用。底部富含磷结核和星点状、草莓状黄铁矿，V、Ni、Mo、Co、U 及稀土等元素在底部层位亦较丰富。

本组产海绵骨针化石。与下伏震旦纪留茶坡组呈整合接触。厚 267m。

2、寒武系中统污泥塘组(ϵ_{2w})

呈条带状分布于图区中部，出露面积 0.13km²，下部岩性为深灰色薄-中层状粉砂质泥晶云岩。含泥炭质泥晶云岩，夹少量薄层状炭质板岩。与下伏牛蹄塘组较单一的炭质板岩分界清楚。中上部为中厚层状泥晶灰岩、含炭质泥晶云质灰岩、泥晶云质灰岩、含粉砂灰质云岩与炭质板岩、含炭钙质板岩互层。本组水平微层十分发育，微层理平直、密集。岩石易风化，风化后呈灰黄色质软的泥岩、页岩状。为野外识别的良好标志。本组厚 83.6~102.6m。

3、寒武系上统探溪组(ϵ_{3t})

分布于图区中部及北东部，出露面积 0.52km²，岩性以深灰色灰岩、云质灰岩为主，靠下部为灰色、深灰色泥质条带灰岩中夹灰色结晶灰岩，质地较纯；上部灰岩中泥质条带明显，具瘤状、团块状构造，并多含白云质。厚 199.6m。

4、第四系

零散分布于图区内，主要为残坡积层，上部为腐植土，下部为红色粘土，厚度 1.00m 左右。

(二) 地质构造

矿区主要处于玉溪向斜核部范围内，核部至两侧地层依次为寒武系探溪组、污泥塘组、牛蹄塘组。北西翼产状 120~160° \angle 30~50°，南东翼产状 320~330° \angle 45~55°。矿区断裂构造不发育，节理裂隙较发育，未见断层通过，属于简单

类型。

（三）岩浆活动

矿区范围未见岩浆岩，无围岩蚀变。矿区南侧 2km 有大神山岩体出露。

（四）工程地质条件

矿区松散层组为第四系残坡积层，主要成分为土黄色粘土及少量砂石，厚度 0~1.60m，平均厚度为 1.0m，地基承载力差；块状岩组为寒武系第三四统探溪组石灰岩，岩石抗压强度 30.7~97.9MPa，平均抗压强度 61.8Mpa，属坚硬岩石。岩石平均密度为 2.61g/cm。

矿区以沉积岩为主，层理清晰、层面平整、延伸稳定。矿体呈一向斜产出，北西翼产状 $120\sim 160^\circ \angle 30\sim 50^\circ$ ，南东翼产状 $320\sim 330^\circ \angle 45\sim 55^\circ$ ，区内构造不发育。

根据采区揭露的工程地质情况及露采边坡的现状，开采边坡较稳定。矿山实际开采中未见崩塌、滑坡等地质灾害发生；随着矿山继续开采，预测未来矿山开采过程中可能诱发和加剧的主要工程地质问题为小型崩塌、滑坡，只要矿山严格控制边坡高度及边坡角，并做好护坡处理，就可以防止较大规模的崩塌、滑坡等地质灾害发生。

综上，矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水；地层岩性单一，地质构造简单，岩溶不发育，矿体属于坚硬岩石，岩石强度高，稳定性好，矿山不易发生滑坡、崩塌等地质灾害，因此确定矿山工程地质条件为简单型。

（五）水文地质条件

1、含水层

据《1：20 万安化幅区域水文地质普查报告》，结合现场调查，本区地下水类型主要为寒武系上统探溪组灰岩岩溶裂隙水，现叙述如下：

寒武系上统探溪组灰岩岩溶裂隙含水层：分布图区中部及北东部，主要深灰色灰岩、云质灰岩为主，为矿体赋存层位。本层岩石岩溶较发育，地表浅部岩溶形态有溶蚀裂隙、溶沟、溶槽和溶蚀洼地等，矿区及附近无泉水出露。地下岩溶以岩溶裂隙为主，局部见蜂窝状溶蚀，深部岩石致密，富水性差，透水性弱。总体岩石含水性较弱。地下水化学类型属低矿化 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。矿山开采标高为+143.0m 以上矿体，齐平当地侵蚀基准面，故寒武系上统探溪组灰岩

岩溶裂隙水对矿山开采影响较小。

2、隔水层

区内寒武系中统污泥塘组、寒武系下统牛蹄塘组粉砂质泥晶云岩、炭质板岩透水性弱，可视为相对隔水层。

3、构造的含导水性

矿区内构造简单，无大的断裂构造，故矿区构造的含导水性差，对矿山开采影响不大。

4、地下水补、径、排特征

矿区地势较高，地下水的主要补给来源为大气降水。矿层为半裸露型岩溶区，大气降水主要沿山坡汇集于岩溶洼地、溶洞分布区，沿岩溶裂隙直接补给地下水，变成地下径流，或通过渗透补给地下水。径流形式主要为裂隙管道混合型，其特点是流程较短，流速较快，径流条件较好，雨后沿岩石裂隙面有水呈泉水方式流出，泉水流量受季节控制，一般雨季流量较大，旱季多干涸。地下水主要排泄于矿区东侧的地形低洼地带。

5、矿坑涌水量

矿区属岩溶侵蚀、溶蚀丘陵地貌，山体呈北东走向，北西、南东为山沟，山脊总体地势南高，北低。区内地形坡度较陡，地形坡度在 $15\sim 30^\circ$ 。最高点位于矿区内南西部，标高为+274.0m，最低点位于矿区东侧山沟，标高为+137.14m，相对高差 136.86m。矿山露天采场位于+143.0m 标高以上，与当地最低侵蚀基准面 143.0m 齐平，矿山采用山坡露天开采，采场内排水为自流排水，无积水。矿坑地表水来源主要是大气降水，水量大小随季节性降雨量的变化而变化。雨季流量大，旱季流量小。采场的主要充水因素为大气降水，汇入采坑的水量相对较小，矿坑水可通过开挖沟渠及埋设涵管自流排泄，不需要使用抽水设备排水。矿区排水中不含有毒、有害元素。

综上所述，矿区水文地质条件复杂程度为简单类型。

(六) 环境地质条件

矿区地形坡度在 $15\sim 30^\circ$ 左右，建矿前，矿区地质环境良好。建矿以来，因矿山开采、碎石生产等工程活动，一定程度上破坏地表植被，导致土体及岩石裸露，破坏面积 46493m^2 ，最大深度 63m。岩石从高处滚落及破碎时会击起粉

尘，但影响范围小，预测未来矿山开采，除着采场面积扩大，可能加剧地表植被破坏。但矿山面积小，影响范围小，随着边开采边复垦复绿工作的开展，矿区环境将很快得以恢复。因此矿区环境地质条件复杂程度为中等。

三、生物环境

（一）土壤

矿区及周边土壤为黄壤、红壤为主，为石灰岩风化形成，厚度 1.00m 左右，土壤呈酸性，PH 值 6.0 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，粘性强，通透性差，土壤营养成分差，易干燥，农作物生长发育不利。

（二）植被

根据《湖南植被地理分布的基本规律》，矿区植被类型属中亚热带常绿阔叶山林带，土地肥沃，适宜各种作物生长；由于地处过渡性地带，境内具有明显的由南亚热带植物组合向中亚热带常绿阔叶林、常绿阔叶林、落叶混交林带植物组合的过渡性特征。

区内植被类型有杉木林、马尾松林、杉竹木等混交林、油茶林、植园和农作物，林地以乔木、灌木丛为主，生长茂盛，植被覆盖率高（ $\geq 60\%$ ），一片“郁郁葱葱”的景象发育；常见乔木树种以杉树林、松树林、楠竹林等；山地灌木主要有冬青、丛竹、苕麻等；草本植物主要有荃草、狗尾草、狗牙根、蒿草、葛等。矿区主要生态系统类型有山林、农田、水域、湿地等，具有一定的生态系统多样性，生态系统较稳定，生态环境质量一般。

据人工调查和查询资料，区内未发现有国家重点保护植物、珍稀植物和古树名木等。

（三）动物

矿区地处亚热带，野生动物的地理分布在动物地理区划中属北陆界东洋区、西南山地亚区。由于受人类活动的长期影响，矿山所在区域原始森林植被已不复存在，主要为次生林和人工林，野生动物的栖息条件发生了较大改变，目前野生动物种类和数量大为减少，组成比较简单，均为小型常见种类，如哺乳类动物野兔、田鼠、松鼠等；鸟类麻雀、斑鸠、秧鸡、杜鹃等；两栖类青蛙、蟾蜍、泽蛙等；爬行类乌梢蛇、菜花蛇等；此外，还有种类和数量众多的昆虫。

通过调查和查询资料，矿区内未发现珍稀野生动物。

四、人居环境

（一）矿区人居环境与社会经济概况

1、矿区人居环境

据调查，区内居民分布在矿界外南侧公路周边，矿山生态修复适用范围内无居民居住；当地居民生活用水均由当地自来水厂供给，未来矿业活动不会对周边居民生产生活用水造成不利影响。

2、矿区社会经济概况

当地居民以农业为主，农作物以水稻为主，次为甘薯、小麦、玉米和马铃薯等；经济作物有大豆、甘蔗、茶叶、花生、柑桔、梨子等，也有部分中药材，物产较为丰富。此外，饲养牛羊、蜜蜂；经济来源主要为农产品、经济作物。经调查，矿区周边居民以农业为主，粮食自给有余，劳动力充足，矿山停产后，部分村民外出打工，地方经济条件较好。

（二）矿区土地利用现状

1、基本农田情况

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，经在“一张图永久基本农田（2017）”数据，矿区范围内无基本农田。

2、矿区土地利用现状

根据安化县自然资源局提供的土地利用分布图（2019~2020调绘），矿区现有工业广场占地面积为 1.33hm^2 ，其中工矿用地为 1.05hm^2 ，林地为 0.28hm^2 ；目前在矿区内外形成一个露天采坑，占用土地资源面积 6.44hm^2 ，其中工矿用地为 4.89hm^2 ，林地为 1.55hm^2 。范围内无耕地、住宅用地和水利设施用地等。

（三）矿山及周边其他人类工程活动情况

区内及周边其他人类活动有农业、林业、公路修建、居民建筑。

1、农业及林业活动本区岩溶侵蚀、溶蚀丘陵以林地为主，沟谷平地为耕地、水田，农业活动对地质环境影响小。

2、交通及水利活动

本区交通为乡村公路，属水泥及碎石路面，切坡少，边坡基本稳定，对环境的影响小；水利活动为人工沟渠，沟渠水未出现渗漏现象。

3、居民建筑

本区及周边房屋为小型建筑，1~2层，因地而，边坡稳定。区内及周边无重要工程、设施建设，无自然保护区等建设，本区及周边人类工程活动规模小，对地质环境影响较轻。

根据本次调查，区内除乡村公路外，另无其他等级公路和较重要的建筑物及工程设施。区内未设自然保护区，无旅游景区（点），没有较重要的水源保护地。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，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。拟设采矿权与重要自然保护区、景观区范围内无重叠、重要交通干线和河流，并且也远离居民集中生活区，所以仅从地形地貌景观影响程度进行分析。

（一）地形地貌景观破坏现状

1、工业广场破坏地形地貌根据本次实地调查，矿区内无自然保护区、景观区、重要交通设施等。

矿区已建有工业广场、办公生活区、停车区域，总面积为 1.33hm²，均位于矿山东侧。

2、露采场破坏地形地貌景观

矿区范围基本已进行了剥离开采，现状露采场面积已达 6.44hm²，最低开采标高已至约 146m，露采场开采坡面最高达约 125m，由上而下已形成+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+160m、+145m 开采台阶，+270m 一个剥离台阶，开采作业面的台阶高度为 15m 左右，开采出入口位于矿区东部，累计采损石灰岩矿控制资源量 295.4 万吨。露采场使地表大面积挖损，造成地面波澜起伏，破坏了大面积植被，对原地表形态、地层层序、植被等造成了直接破坏，并造成了视觉污染。

矿业活动对原生地形地貌景观影响和破坏程度大，矿区内地形地貌景观破坏率超过了 90%，采坑切割深度高度大于 10m。根据《矿山地质环境综合防治方案编制规范》·DB43/T 1042-2015 附录 H 中表 H.1 “矿山地质环境影响程度分级表”，故地形地貌景观影响为严重。

（二）地形地貌景观破坏趋势

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

天采场。

1、工业广场场地建设

矿山已开采多年，开拓系统已形成。基础设施较为完善，矿山将沿用原工业广场，含办公生活区、停车场、工业广场等基础设施设备。

2、露天采场

矿山采用露天开采方式，这将不可避免的造成山体损毁、岩石裸露、植被破坏、高陡边坡等现象。根据地形条件、矿体赋存特征，岩石的稳固性等矿床开采技术条件，确定采用公路开拓汽车运输方式。设计采用公路开拓运输建立起露天工业场地与采矿场各开采水平以及各水平之间的矿岩运输通道，以保证露天采剥作业的正常进行，并及时准备出新的工作水平。

矿区范围除西南部、东南角覆盖土未剥离外其他地段基本剥离完，覆盖土平均厚约 1m，矿山西南部采准时需先剥离覆盖土。拟沿北西侧已有的矿山道路开拓至矿山西南角 263m 采准平台，设计矿山开采最高开采平台为+263m，再按 12m 高一个台阶向下逐层开采，总共划分台阶 11 个，其开采标高分别为 +263m、+251m、+239m、+227m、+215m、+203m、+191m、+179m、+167m、+155m、+143m，破坏面积 7.35hm²。矿业活动对景观影响主要表现为露采场造成了地表大面积挖损，破坏了大面积植被，形成了高陡边坡，对生态保护区内地形、地貌及植被等自然景观影响较重。

露天采场占损使用林地，使植被景观遭到破坏，原有的森林景观不复存在。矿区内群落结构简单、生物多样性程度低，植被景观一般，露天采场挖损不会对周边的森林景观风貌产生大的影响。

二、土地资源占损

（一）土地资源占损现状

1、矿山地面建设主要有办公区、变压器房、混泥土生产线、机制砂生产线、成品库、停车场、矿山公路等基础设施占用土地资源，占地面积为 1.33hm²，其中工矿用地为 1.05hm²，林地为 0.28hm²。

2、目前在矿区内外形成一个露天采坑，占用土地资源面积 6.44hm²，其中工矿用地为 4.89hm²，林地为 1.55hm²。

矿山土地利用情况详见表 3-1、图 3-1。

表 3-1 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	工矿仓储用地	坑塘水面		
工业广场			0.28		1.05		1.33	
露天采坑			1.55		4.89		6.44	
合计			1.83		5.94		7.77	

矿山矿业活动共占用破坏土地面积 7.77hm²，现状评估，矿业活动占用破坏土地资源影响严重。

(二) 土地资源占损预测分析

据本矿资源开发利用方案设计，矿山后续开采计划占损土地资源的工程项目有露天采场、工业广场（碎石加工厂区、矿部等），矿山后续排土用来回填采坑，无需新增排土场面积。经分析统计矿山后续矿业活动共占地 8.68hm²，详见表 3-2。

表 3-2 矿山占用破坏土地资源占损预测表

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	工矿仓储用地	坑塘水面		
工业广场			0.28		1.05		1.33	
露天采坑			2.44		4.91		7.35	
合计			2.72		5.96		8.68	

1、工业广场占用土地资源

根据开发利用方案，矿山已有工业场（占地面积为 1.33hm²）地并使用多年，位于矿界外东侧，其办公生活区、碎石加工生产配套设施基本能满足生产要求，矿山后续开采沿用即可，无需扩建。

2、露天采场损毁土地资源

目前在矿区内外形成一个露天采坑，占用土地资源面积 6.44hm²，据本矿资源开发利用方案，在后续开采期内，矿山计划新增开采面积 0.91hm²，开采深度（标高）由+274m~+143m，开采方式为从上往下分期逐层剥离。根据插图 3-1 土地利用现状图，露天采场损毁破坏土地类型主要为工矿用地与林地。

图 3-1 矿区土地利用现状图

三、水生态水环境破坏

(一) 水生态水环境影响现状

1、对水资源影响现状

(1) 对地下水资源枯竭现状调查，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。

(2) 对区域地下水均衡影响现状

矿区地势较高，其最低开采标高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。采坑涌水主要为大气降水，但矿床所处的地形条件较好，矿区有自然排水条件，地下水排泄形式较好，因而对区域供水含水层未产生影响。

(3) 对地表水漏失现状据现场调查访问，矿区内未发生地表水漏失现象。

2、对水环境影响现状

根据现场调查，区域周边植被生长良好，农业灌溉用水正常。安化县永宏新型建材有限公司于2022年3月20日对公司排水口下游100m进行了水质取样进行检测，检测项目为化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮、石油类，检测结果均低于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1中III类标准值(附件11)。综上所述，矿业活动对水生态水环境影响较小。

(二) 水生态水环境影响预测分析

1、对水资源影响预测

据本矿资源开发利用方案，矿山后续建矿采用露天开采，露采场均位于山包丘陵上，最低开采标高与最低侵蚀基准面齐平。整个露天采场采挖的含水层储水能力差，大气降水通过渗透补给矿区含水层的过程中，以岩溶裂隙洞穴管道渗漏方式垂直运移，在后续整个开采期，预测露采场地下水涌水量很少或无，矿山开采不改变本区地下含水层的补、径、排关系，也不会破坏地下水环境与质量和造成水文地质单元内的水生态发生改变。因此，矿业后续矿业活动对地下水枯竭、地下水位下降、井泉干枯和地表水漏失等水生态水环境破坏影响小。

2、对水环境影响预测

矿山未来露采场积水主要是大气降水汇集，废石堆积为灰岩和表层土地，产生分解的淋滤水质中不含有毒有害组分，仅存在悬浮物，采场汇水、废石淋滤水，不会对本区地表、地下水环境造成破坏。

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

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、崩塌、滑坡地质灾害危害性小，影响较轻

本矿为露天开采，只要按边坡角 55° 开采，及时清除松动岩块，产生崩塌的危害性小，因此，现状评估本矿产生崩塌的危害小，据调查，评估范围内未发现滑坡地质灾害，因此，现状评估崩塌、滑坡地质灾害危害小。

2、泥（废）石流地质灾害危害小

据本次调查，评估区内地形地貌简单，山坡土体较稳定，未发生泥石流等地质灾害，引发灾害危险性小，影响较轻。

综上所述，现状条件下，评估区内地质灾害一般不发育，矿山地质灾害危险性小。

3、地面塌陷地质灾害危害小

现状调查本区未发现岩溶地面塌陷，因此，现状评估本矿岩溶地面塌陷危害小。

4、矿业活动引发采空区地面塌陷地质灾害的可能性小、危险性小

据本次调查，矿区范围内无地下采矿活动，因而，现状引发采空区地面塌陷的可能性小，危险性小。

（二）矿山开采地质灾害影响预测分析

1、矿业活动可能引发、加剧地质灾害的可能性和影响程度评估

现状条件下，区内未发生过地质灾害，因此，预测分析不存在加剧地质灾害的问题，只存在引发地质灾害的可能性。

（1）引发崩塌地质灾害的可能性中等，危险性中等

根据开发利用方案，矿山采矿方法为自上而下分层开采，开采工作台阶高度 12m，工作台阶坡面角灰岩 70° 、覆盖层 45° ，最小工作平台宽度 33m，最终形成开采标高分别为 +263m、+251m、+239m、+227m、+215m、+203m、+191m、+179m、+167m、+155m、+143m 11 个台阶。矿山露天采矿须进行爆破，爆破过程中易在边坡岩体中形成各向爆破裂缝，切割岩体，影响边坡岩体稳定，在边坡上形成危岩体，随时可能发生崩塌、掉块等，威胁在边坡下各级台阶作业的矿山职工、机械。

未来采场边坡的稳定性预测，按因素与权重分值评判如下：

表 3-3 崩塌地质灾害可能性预测评判分值表

因素与权重	影响因素		
地形地貌 (A) (权重 0.15)	坡高: 岩质>30m/土质>15m; 坡角:>60°	坡高: 岩质 8~30m/土质 5~15m; 坡角: 30~60°	坡高: 岩质<8m/土质<5m; 坡角:<30°
地层岩性 (B) (权重 0.15)	土层: 软弱或软弱相间岩层	较软~半坚硬岩层	坚硬岩层
风化程度 (C) (权重 0.10)	全~强风化	中等风化	微~弱风化
地质构造与岩体结构特征 (D) (权重 0.15)	地质构造复杂; 二组以上结构面, 碎裂至散体结构	地质构造中等; 1~2 组结构面, 碎裂结构	地质构造简单; 结构面不发育, 层状~块状结构
坡面与结构面组合关系 (E) (权重 0.15)	顺向坡, 地形坡角大于岩层倾角	斜向坡, 地层坡角与岩层倾角相近	逆向坡, 地形坡角小于岩层倾角
降雨 (F) (权重 0.10)	暴雨	大中雨	小雨
稳定性(G)(权重 0.20)	坡体前缘岩体有松石、危岩, 伴有崩塌, 稳定性差	坡体前缘岩体有松石、危岩, 稳定性较差	坡体前缘岩体完整, 稳定性好
量化分值	K=9	K=6	K=3
预测指标判别式: $N=KA+KB+KC+KD+KE+KF+KG$ 。 预测可能性等级: $N>7$ 诱发崩塌的可能性大, $4<N\leq 7$ 可能性中等, $N\leq 4$ 可能性小。			

采场最终边坡坡高为岩质>30m; 区内开采的灰岩属坚硬岩层; 风化程度一般; 地质构造简单; 坡面多为顺向破; 多大中雨; 采场边坡岩体稳定性一般。对照表 3-3 所列条件对整体边坡评判分值, $N=9\times 0.15+3\times 0.15+6\times 0.1+3\times 0.15+9\times 0.15+6\times 0.1+6\times 0.2=6$ 。

经系统评判, $4<N\leq 7$, 因此判别未来矿业活动在采场边坡引发崩塌地质灾害的可能性中等, 危险性中等。

(2) 引发滑坡地质灾害的可能中等, 危险性中等

根据资源开发利用方案, 矿区最终边坡角应根据岩石性质、地质构造和水文地质条件, 并考虑安全稳定因素及布置运输系统的要求来确定。由矿体质量可知, 矿石抗压强度为 30.7~97.9MPa, 平均抗压强度 61.8Mpa, 岩石硬度系数 f 在 3~10 范围, 因此选定本矿石灰岩矿最终台阶坡面角: 岩石 70°, 土质边坡不大于 45°。考虑安全生产的需要和矿山选用采掘设备情况考虑, 设计采用台阶高度为 12m, 安全平台宽度 4m, 清扫平台宽度 6m, 隔二个台阶坡面设一个清扫平台 (隔二设一)。矿山露采场属岩质边坡, 边

坡高度达 131m，边坡角 65~70°，岩性主要为中厚层状灰岩，岩层倾向与边坡坡向多为同向，露天采场高陡边坡在自然因素（雨季受大气降雨浸泡与冲蚀）及人为因素（开挖扰动、爆破、机械震动、加载、抽排水）的作用下，边坡顺坡向下滑动的可能性大；一旦采场滑坡地质灾害，将危及露天采场采矿人员（10~30 人）及采矿设备设施安全，因此，未来矿业活动在采场边坡引发滑坡地质灾害的可能中等，危险性中等。

(3) 引发泥石流（废石流）地质灾害的可能性小，危险性小

造成泥石流的条件主要有以下几项：一是要有物质来源，即常年累月地积存下来的大量泥沙、石块；二是要有充足的水源；三是地形陡峻，也就是说，它常常发生在山区的沟谷地带。本矿区泥石流主要指矿业活动施工过程中因弃土不当引发的泥石流，矿业活动施工过程中将形成一定的弃土。

根据开发利用方案，区内需剥离上部少量的覆土约***m³，另外矿山北侧临时排土场部分在矿区范围内需进行二次剥离及转运，经计算，剥离量约***m³。结合本矿区及周边的地形条件，矿区西南侧缩界部分的开采边坡及平台需要复绿，平台可堆置部分剥离覆盖土，可消耗剥离土约**万 m³。剩余剥离土堆置紧邻矿区西北侧，作为矿山后期复垦覆土用因此矿山后期可无需设置专门的排土场，故预测评估矿山未来开采引发泥石流灾害的可能性小，危险性小。

(4) 引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小

经发岩溶地面塌陷的基本条件有：岩溶洞隙的存在，有一定厚度的松散物覆盖和水动力条件下易于改变的岩溶地下水。据已有采坑观察，矿区岩溶不发育，对矿体开采的影响不大。因此，未来矿山开采引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小。

2、矿山建设可能遭受地质灾害的危险性分析

(1) 矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等

区内属丘陵地貌，总体地势西南部高、东北侧低，最高点位于矿区西南边界山头，海拔标高 274.0m，最低点位于矿区东部生产区，海拔标高约 136m 左右，相对高差约 138m，地形坡度中等，山坡坡度 10°~40°。区内植被发育良好，植被覆盖率在 70% 以上，现状地质环境条件较好。矿山采场生产采用台阶式开采，矿山剥离层剥离，其坡面角为 45°，开采下部矿体时，其边坡工作台阶边坡高度为 12m，工作台阶坡面角 70°，矿山边坡基本稳定，但在爆破过程中易在边坡岩体中形成各向爆破裂缝，切割岩体，影响边坡岩体稳定，在边坡上形成危岩体，随时可能发生崩塌、掉块等，可能影响对露采场内当班工人及机械设备的安全。因此，矿山在露采场边坡下方地段遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等。

(2) 矿山建设遭受废（泥）石流地质灾害可能性小，危险性小

据上所述，现状条件下未发生废（泥）石流，矿山严格按照开发利用方案及安全设施设计进行开采施工，判别后续矿山建设遭受废（泥）石流的可能性小，危险性小。

五、生物多样性破坏

(一) 生物多样性破坏现状

1、矿区及周边植被破坏现状分析

据调查，矿区陆生植被以林地为主，植被均属一般常见物种，周边分布广泛，生长能力强，对基因库、物种的繁衍和保存均无影响；现有矿山开采使得露采场、剥土区、工业广场（含矿部）、矿山公路等区域内的植被受到不同程度的破坏和占压，导致植物生存环境的丧失，生量减少，但从区域角度分析，矿区周边多为工矿用地、林地，且破坏的面积较小，现有矿山未导致区域植物种类减少、多样性的降低。矿业活动共损毁植被面积 7.77hm²。

2、野生动物影响现状分析

矿区野生动物资源较少，主要动物有体型较小的鸟类，如山雀、鹧鸪等，但每种鸟的种群数量不大；哺乳类有田鼠、屋顶鼠等；两栖类有青蛙等；爬行类有蛇、蜥蜴、壁虎等；腹足类有蜗牛、田螺等；环节类有蚯蚓上、蚂蟥等；节肢类有蜈蚣、蚂蚁等以及其他昆虫类，如蝴蝶、蜻蜓等；以往矿山开采期间，由于爆破、机械噪声、车辆运输及人类活动等，对区域内的野生动物造成一定的惊吓；在此情况下，大多数动物迁徙他处，这对动物分布产生一定影响。

(二) 生物多样性破坏趋势

1、矿区及周边植被破坏预测分析

依据矿山开发利用方案，矿山后续开采范围多位于现采场范围内，主要新增南北两侧边角处，新增露采场占用主要为林地，矿山后续开采新增植被损毁面积 0.91hm²，矿区累计破坏植被面积 8.68 hm²。

2、野生动物影响预测分析

未来矿山开采对生态环境破坏加剧程度较低，但人员活动以及机械生产、爆炸噪音震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。

第四章 矿山生态保护修复工程部署

一、保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合本矿山所在地的生态功能区划定位、土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，提出本矿山保护修复思路：

1、损毁土地地区生态修复工程部署思路

矿山开采损毁土地地区破坏了土地生态功能、原生地形地貌景观，按照“宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林”的原则，综合本矿山所在地的生态功能区划定位、土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，损毁土地地区生态修复工程部署思路分述如下：

(1) 矿山生产设施工程区生态修复工程部署思路

①生产期：矿部办公生活区、建筑石料生产工业广场区以绿化环境为主，种植绿篱、布置花坛、草坪等，绿化可铺设草坡、狗牙根草及观赏乔灌林，尽量选择常绿、抗尘、适合该区域种植的乡土树种（如桂花树、樟树、栎树等）。

②修复与管护期：矿部办公生活区不需修复复垦，交当地村委使用；建筑石料生产工业广场区经拆除、场地翻耕、培肥改良工程后，复垦为乔木林地。

(2) 露采坑生态修复工程部署思路

①生产期：剥离场地表土并集中堆存；在露天开采场外围砌建截水沟截断地表水流入场内、砌建防护拦网。已完成的露采场台阶坡面采用植被绿化工程，台阶平台实施土壤重构、场地平整工程，复垦为灌木林地。

②修复与管护期：+143m 以上台阶剥采结束后，平台实施土壤重构、场地平整工程，复垦为灌木林地，坡面采用爬藤植被绿化，并对露采坑+143m 以上台阶修复复垦单元进行 3.0a 管护；根据区域产业经济发展战略布局、村民代表要求，闭采后的+143m 底盘实施土壤重构、场地平整工程，复垦为乔木林地。

(3) 废水处理池区生态修复工程部署思路

①生产期：对砌建好矿山沉淀池及配套排水沟工程定期清理，在矿山北部矿山公路附近修建排水沟与原排水沟贯通，加强矿山废水处理，及时清理矿山废水处理池。

②修复与管护期：回填矿山沉淀池，经土壤重构、场地平整、培肥工程后复垦为乔木林地。

(4) 矿山公路生态修复工程部署思路

①生产期：完善道路内侧排水沟，经常清除排水沟内的堵塞物；道路边坡及道路外侧进行绿化。道路的绿化以种植乔木为主，选择常绿、抗尘、适合本区种植的乡土树种或草种，进行多种混交栽，形成沿道路绿化带，边坡和护坡采用植草皮、洒草籽进行绿化，并加强道路边坡稳定性巡查监测。

②修复与管护期：矿山公路作为当地护林防火通道予以保留，场地不需要复垦。

2、矿山地质灾害隐患消除工程部署思路

(1) 坚持按台阶由上行下开采，控制好边坡角与台阶高度、及时清除采坑边坡危岩体，另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（爬山虎）、撒播草籽复绿，避免边坡崩塌、滑坡地质灾害发生。

(2) 矿山露采场边坡区域预测矿业活动引发崩塌滑坡地质灾害可能性中等，矿山应在全生产周期内做好该区域地质灾害监测，在开采过程中应随时注意观察节理裂隙情况，以便避开节理裂隙地段并采取相应预防措施，并预留必要治理资金，一旦发现滑坡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。

3、监测和管护工程部署思路

(1) 生态环境监测工程部署思路

①地质灾害隐患监测工程部署思路：建立露采坑崩塌、滑坡地质灾害监测工程。

②矿区植被生态监测工程部署思路：主要对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。

(2) 生态修复管护工程部署思路

聘请林业专业技术人员对林地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、标准化的实现。

4、其他工程部署思路

(1) 为保障未来生态修复复垦土源供求，方案设计在排土场未堆放前进行表土剥离，并囤积在排土场一侧。

(2) 为防止附近人畜的进入露天采场，方案设计在露天采场场外设置护栏网与警示牌工程。

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）保护修复措施

- 1、地貌重塑：按“随坡就势，小平大不平”的方式对场地进行平整。
- 2、土壤重构：场地平整结束后，挖运土壤对基岩裸露区或废渣区进行铺覆，重构场区土壤。
- 3、植被重建：在岩质边坡及高陡土质边坡坡脚栽种爬山虎、杜鹃等植物；对露采区撒播灌草种子，种植树木，进行灌草结合植被重建。
- 4、生态保护：对矿山进行人工辅助修复，如截排水沟设计、防护围栏设计等。
- 5、监测及管护：对植被进行养护，并对林、草地植被存活情况进行监测。

（二）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，通过采取有效防治露采场崩塌、滑坡地质灾害等措施，从而达到确保矿区与周边耕地与基本农田面积、质量不因矿业活动而遭受减少、破坏的目的。

（三）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，矿部办公生活区、建筑石料生产工业广场区及矿山公路范围内可绿化面积达到 100%，从而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，实现矿山全面修复复垦，复垦率必须达到 100%，从而达到全面恢复矿区地形地貌景观的目的。

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 90%。

(2) 闭采后，开展对矿部办公生活区、建筑石料生产工业广场区、露采场、排土场的土壤重构（拆除构筑物、剥离硬化层、清运废渣、翻耕、平整、覆土、培肥等）、耕地（旱地）及林草植被生态修复工程，生态修复率 100%，形成生物活动绿色廊道网，削弱生态环境隔离效应，保护生物栖息、繁殖地，使矿区生物多样性达到或超过原有水平，保持区域生态系统功能稳定。

3、矿山地质灾害防治目标

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

(2) 未来露采场可能引起的崩塌、滑坡地质灾害得到有效防治，崩塌、滑坡地质灾害治理率达到 100%，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

（四）监测与后期管护目标

为了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，方案制订的矿山生态修复监测与后期管护具体目标如下：

（1）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、植被保护及管理方案（田间管理、种播采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林

管理），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

（1）警示牌

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（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）截排水沟设计

为防止地表雨水冲刷采坑边坡，污染环境。引发地质灾害发生，拟对矿山运输道路附近修筑截排水沟，总长约 602m。

排水沟洪峰流量按《开发建设项目水土保持方案技术规范》公式确定。即：

$$Q=0.278 \times k \times i \times F$$

式中：Q—最大洪水洪峰流量，m³/s；

k—径流系数，取 0.70；

i—平均 1h 降雨强度（P=10%），最大时降雨量 88.7mm/h；

F—集水面积取 140880m²。

排水沟采用矩形断面，断面尺寸按明渠均匀流公式计算考虑安全超高 0.2m，并满足设计流速在不淤流速范围内（V 设计 > V_{min}=0.46m/s）确定。经校核验算，露采场地排洪流量 Q=0.17m³/s，排水沟横断面尺寸宽为 0.6m，深 0.5m，水沟的边墙为 0.30m，底

板厚为 0.10m，均采用 C25 砼浇筑，纵坡根据实际地形自然降坡，为防止温差效应，基底土质沿沟道发生变化处和基底坡度发生变化处(陡缓坡连接处)设置伸缩缝，一般 10m 左右设一道伸缩缝，伸缩缝宽度 2cm，用沥青木板。排水沟典型断面尺寸示意图见插图 4-1。

图 4-2 截、排水沟断面示意图 (单位:mm)

2、工程测算及进度安排

矿山生态修复区适用面积约 0.21km²，据测算，矿区需设置 5 块标牌（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。

拟对矿山运输道路附近修筑截排水沟，总长约 602m，工程量表见表 4-1。该项措施计划将在 2022.10-2023.10 期间完成。

表 4-1 截（排）水沟工程量表

恢复治理单元	分项工程	工程内容	单位	工程量
矿山运输道路附近	截（排）水沟	挖方工程	m ³	498.46
		回填工程	m ³	65.02
		原土夯实	m ²	939.12
		边沟 C25 砼现浇	m ³	252.84
		沥青木板	m ²	25.28

(二) 生态修复工程及进度安排

1、矿山生态修复可行性分析

(1) 矿山占用破坏土地情况分析

据分析统计，未来矿山开采主要占用破坏土地主要为露天采坑、工业广场，共计占用破坏土地面积 8.68hm²（见表 4-2）。

表 4-2 安化县永安采石场破坏土地面积汇总表 (hm²)

名称	破坏土地方式	已破坏面积	新增破坏面积	破坏前土地类型			土地权属
				林地	工矿用地	水田	
露天采坑	挖损	6.44	0.91	2.44	4.91		东坪镇中砥村
工业广场	压占	1.33	0	0.28	1.05		
合计		7.77	0.91	2.72	5.96		东坪镇中砥村

(2) 矿山土地破坏程度分析

矿山矿业活动及地面建设等对地面的扰动较大，改变、破坏了项目区原有的地貌、植被和土壤结构，使土地功能改变，影响项目区土地利用及周边生态环境状况。矿区土地的破坏类型为挖损和压占（占用），根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，把矿山土地破坏程度评价等级数分为三级标准：I级破坏（轻度破坏）、II级破坏（中度破坏）和III级破坏（重度破坏）。本方案是根据中南五省地区类似工程的土地破坏因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，具体标准如表 4-3。

表 4-3 挖损、压占土地破坏程度评价因子及等级标准表

破坏因素	评价因子	评价等级		
		轻度破坏(I级)	中度破坏(II级)	重度破坏(III级)
挖损、压占	挖、切深度，排弃岩土高度	<6m	6-10m	>10m
	面积	林地或草地 ≤1.33 hm ² ； 荒山或未开发利用土地 ≤10 hm ²	耕地 ≤0.67 hm ² ； 林地或草地 1.33~2 hm ² ； 荒山或未开发利用土地 10-20 hm ²	基本农田 >0、耕地 >0.67 hm ² ； 林地或草地 >2 hm ² ； 荒地或未开发利用土地 >20 hm ²
污染	污染土地面积			

矿山工业活动破坏土地程度分析

本方案涉及的矿山矿业活动破坏土地主要为露天采场挖损土地及工业广场压占土地。

依据表 4-3，矿山露天采场破坏土地程度确定为III级破坏（重度破坏），矿山工业广场破坏土地程度确定为II级破坏（中度破坏），湖南省安化县永安采石场石灰岩矿矿山土地破坏程度评价见表 4-4。

表 4-4 矿山土地破坏程度评价（单位：hm²）

破坏土地分区	破坏土地方式	挖、切深度，排弃岩土高度(m)	已破坏面积	原土地利用类型	破坏等级
露天采场	挖损	>10m	7.35	林地、工矿用地	III级破坏
工业广场	压占	6-10m	1.33	林地、工矿用地	II级破坏

(3) 复垦土地适宜性评价

1) 土地复垦适宜性评价的原则和依据

①矿区土地复垦适宜性评价的原则：

a 因地制宜原则；b 主导因素的原则；c 综合分析原则；d 可耕性和最佳综合效益原则；e 自然属性与社会属性相结合的原则；f 动态性和持续发展的原则；g 理论分析与实践检验相结合的原则；h 与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调。

②土地复垦适宜性评价依据:

依据国家及行业的标准《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦技术标准》（试行）等，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被破坏土地的生态环境，确定复垦利用方向。

2) 评价方法及评价因子的选择

①评价方法

极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，通过适宜性评价能够清晰地获得进行土地复垦工作所面临的各个限制因素，因此，采用极限条件法评价矿区土地复垦的适宜性较能满足要求。

极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，由诸选定评价因子中，某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。

对待评价的单元，通过选择主要评价因子，采用限制最大，适宜性等级最小的极限条件法进行适宜性等级评定。

②评价因子：参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦标准》（试行）等确定本次复垦土地的适宜性评价等级标准，把土地复垦适宜性评价等级数确定为4级标准，分别定为:1级(适宜)、2级(较适宜)、3级(不适宜)、4级(难利用)。

根据《土地复垦标准》（试行）等确定复垦土地的适宜性评价等级标准，把土地复垦适宜性评价等级数确定为4级标准，分别定为一级（适宜）、二级（较适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。复垦土地主要评价因子、权重及等级标准见表4-5。

表 4-5 复垦土地主要评价因子、权重及等级标准

评价因子及权重	指标	草地等级	林地等级	旱地等级	水田等级
地形坡度 权重 (0.20)	<5	1	1	1	1
	5-25	1	1	1	2
	25-45	2	2	3	4
	>45	4	3	4	4
土壤砾石含量 (%) 权重 (0.15)	≤10	1	1	1	1
	10-15	1	1	1	2
	15-20	1	1	1	4
	20-30	2	1	2	4
	30-50	3	2	3	4
	≥50	4	3	4	4
灌溉条件 权重 (0.20)	有稳定灌溉条件	1	1	1	1
	灌溉水源保证一般	1	1	1	2
	灌溉水源保证差	1	1	2	3
	无灌溉水源	2	2	2	4
有效土层厚度	≥60	1	1	1	1
	40-60	1	1	1	2

评价因子及权重	指标	草地等级	林地等级	旱地等级	水田等级
(cm) 权重 (0.15)	30-40	1	1	2	3
	20-30	2	3	3	4
	<20	3	4	4	4
土壤有机质 (%) 权重 (0.10)	2	1	1	1	1
	1-2	1	1	2	2
	0.5-1	2	2	3	3
	<0.5	3	3	4	4
交通条件 (m) 权重 (0.20)	<500	1	1	1	1
	500-1000	1	1	2	2
	1000-5000	2	2	3	3
	>5000	2	2	4	4

3) 土地复垦适宜性评价

经调查，矿区土地复垦适宜性评价单元的土地质量状况见 4-6。

表 4-6 矿区复垦土地评价单元的土地质量状况

指标体系	露天采场	工业广场
地形坡度 (°)	25-45	<5
土壤砾石含量 (%)	15-20	≤10
灌溉条件	无灌溉条件	灌溉水源保证一般
有效土层厚度 (cm)	<20	<20
土壤有机质 (%)	0.5-1	<0.5
交通条件 (m)	500-1000	<500

等级：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评价因子的评价等级标准对比，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。

结果：本方案的土地适宜性评价共划分为对露天采场及工业广场的指标，建立评价标准对矿山待复垦土地等级进行评定，结果见表 4-7，复垦方向见表 4-8。

表 4-7 矿区复垦土地的适宜性评价结果表

评价单元	适宜性等级			
	林地	草地	旱地	水田
露天采场	1.95	1.8	2.45	3.5
工业广场	1.65	1.5	1.75	1.95

表 4-8 矿区土地复垦方向一览表 (单位: hm²)

复垦对象	原土地利用类型	破坏程度	复垦方向	面积 (hm ²)
露天采场	林地、工矿用地	III	部分林地、草地	7.35
工业广场	林地、工矿用地	II	部分林地、草地	1.33
合计				8.68

4) 复垦单元的划分及复垦方向的确定

依据上述土地复垦适宜性评价结果，划分项目区土地复垦单元并确定复垦方向。

复垦单元的划分：依据矿区土地破坏的类型和程度，综合考虑各限制因素和项目区自身的特点，确定矿山土地复垦单元为露天采场及工业广场。

复垦方向的确定：矿区地表植被覆盖较好，主要为工矿用地、林地。矿山开采完毕后，结合国土空间规划、地质环境条件类型和开采情况，根据当地居民意愿，总体定位以 垦为经济林、草地为主。

对于露采场，矿山复垦时分两部分，一部分为露天采坑，未来矿山为山坡露天开采，露天采坑后期用来做排土场使用，其中底部采坑回填至+143.5m，高于或平于露天采场外围最低处。采场回填后能够自流排水且位于山岗上，无法蓄水，因此无法将其复垦成水域，故待矿山闭坑时考虑将采场底盘复垦为林地。另一部分为露采场边坡，矿山复垦时首先保留原有露采场边坡，因地制宜，露采场台阶平面覆土后复垦为林草地；根据开发利用方案，露采场开采台阶斜面坡度达 70°，无法覆土，采用在斜面坡脚种植攀爬性藤类对斜面进行绿化。

5) 土地复垦质量要求与复垦措施

本方案在满足生态修复的前提下，以节约经济为目的，根据《土地复垦技术标准》（试行），结合矿区现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦标准。本次生态修复方案将对矿山压占、破坏土地进行复垦方案设计，复垦土地类型为林地和草地。

复垦标准

a、覆土标准：台阶覆土厚度为自然沉实土壤 0.5m，坑内覆土厚度为 0.5m；覆土的土壤 pH 值在 5.5~8.5 范围内，含盐量不大于 0.3%。

b、整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 20°。

c、树种选用标准：优先选乡土树种，如松柏、油茶树等当地适种植物，树苗带土球种植，行距 2m*2m，乔木中间穿插种灌木，如春杜鹃，树间还可撒播种草，这样可以保持林地生态平衡。

d、三年后植树成活率 85% 以上，株数保存率达 80% 以上。

6) 土地复垦措施

工程技术措施如下：

A、土源供需平衡分析

待复垦的单元为露天采场及工业广场整平，复垦复绿，植树种草；并对其复绿。需覆土方量为 $59700 \times 0.5 = 29850\text{m}^3$ 。据开发利用方案，矿区内未来开采过程中需剥离上部少量的覆土约 $***\text{m}^3$ 集中堆放于矿区西北侧采坑内，但无法满足复垦所需的覆土需求，

复垦土方需外运才能满足整体覆土需求，运距范围在 0.5-1Km 以内。

B、土地平整工程措施

对露天采场及工业广场进行覆土并对土壤改良配肥。

对露天采场及工业广场进行场地平整、回填覆土，并对土壤改良配肥。

生物化学措施如下：

植物复垦的基本原则是通过植物改良，增加土地覆盖，改善土壤环境，培肥地力，防治水土流失和风沙。通过人工整平和覆土措施后，使损坏的土地恢复到可开发利用状态。然后及时恢复植被，既保土保水，减少水土流失，又增加绿化面积，改善生态环境。

2、矿山土地复垦工程

根据确定的土地复垦任务以及复垦土地的用途和标准等，进行工程措施设计。本复垦方案设计范围为：矿山占用破坏的区域，依据土地利用总体规划，结合矿区的实际情况，被破坏的露天采场及工业广场进行覆土复绿；复垦总面积 8.68hm²。

土地复垦工程设计及工程量计算

①土地复垦工程设计：A、露天采坑底部及平台区域（4.64hm²）：地形坡度相对较缓，清除地面部分石料成品后实施平整工程，局部回填，再覆土 0.5m，土源均为外购，种植松柏树等当地适种树种，树苗带土球种植，坑规格 0.5m×0.5m×0.5m，间距为 2.0m×2.0m，林间撒播草籽，复垦方向为林地、草地；B、由于采场边坡斜坡陡直，坡角为 70°，不利于直接覆土和植树种草，本次对边坡进行复垦时，先需对斜坡危岩进行清理，斜坡面积为 2.71hm²，选择适宜当地生长的藤蔓植物（爬山虎等）对其陡直边坡进行上爬下挂兼顾复绿，每级平台中的内侧种藤蔓植物（边坡脚外 20cm 砌筑排水沟），本矿区内选择爬山虎种植，间距为 1m*1m，斜坡平台内侧需种爬山虎 27100 株；C、工业广场区域：对 1 栋砖混结构办公房屋、2 处钢架结构加工棚、1 个地磅、及部分硬化场地进行拆除，拆除建筑面积约 4919m²，需清理砖混、钢架等建筑垃圾约 3872m³，拆除水泥硬化场地面积 6137m²。拆除垃圾可托运至最近垃圾填埋场或者矿山回填采坑进行处理。在拆除并清理建筑垃圾后进行平整工程，再覆土 0.5m，种植松柏树等当地适种树种，树苗带土球种植，坑规格 0.5m×0.5m×0.5m，间距为 2.0m×2.0m，林间撒播草籽，复垦方向为林地、草地（如插图 4-3）。

图 4-3 土地复垦覆土植树施工示意图

②配套工程设计

设计在露采场+200m 以上台阶平台区边坡脚外 20cm 砌建排水沟,引流平台区雨水;在各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、崩塌。

a、边坡脚排水沟设计:露采场+143m 以上台阶平台区边坡脚排水沟规格参照矿山建筑石料生产工业广场区场内排水沟断面设计(其规格见插图 4-4),排水沟每米工程量见表 4-9:

图 4-4 +143m 以上台阶平台区坡脚排水沟横断面图(单位: mm)

表 4-9 +143m 以上台阶平台区坡脚排水沟每米工程量表

土方开挖 (m ³)	现浇砼 (m ³)	沉降缝 (m ²)	弃土 (m ³)
0.258	0.154	0.021	0.258
备注: +200m 以上各台阶平台区先覆土再砌沟,弃土用于场内细部整平。			

b、挡土墙工程设计:采图生态袋垒砌挡土墙(见插图 4-5);据市场调查,市面生态袋(规格 0.30m×0.30m×0.45m)价格 1.65 元/个;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)、垒砌方量约 0.30m³/m。

图 4-5 生态袋垒砌挡土墙工艺横断面示意图

③土地复垦工程量计算：湖南省安化县永安采石场土地复垦工程量总表见表 4-10。

表 4-10 安化县永安采石场生态修复工程量汇总表

复垦区	复垦面积 (hm ²)	工程名称	计量单位	工程量
露天采场	7.35	场地平整	hm ²	4.64
		覆土 (运距<1km)	m ³	23200
		植松柏树	株	11600
		种植藤蔓植物 (爬山虎)	株	2710
		配套排水沟工程	m	3506
		挖方工程	m ³	904.55
		现浇砼	m ³	539.92
		沉降缝	m ²	73.63
		回填土方	m ³	904.55
		生态袋挡土墙工程	m	3506
		生态袋 (含标准扣互锁)	个	17530
		挡土墙垒砌	m ³	701.2
		撒播草籽	hm ²	4.64
		培肥	hm ²	4.64
		工业广场	1.33	房屋拆除
硬化物拆除	m ³			920.6
建筑垃圾清运 (运距 2-3km)	m ³			3872.0
场地平整	hm ²			1.33
覆土 (运距<1km)	m ³			6650
植松柏树	株			3325
撒播草籽	hm ²			1.33
培肥	hm ²			1.33

(三) 监测和管护工程

管护工程主要是对矿区内复垦为林地、草地的区域进行管护，管护期 3 年。管护内容包括浇水排水、施肥、修剪、病虫害防治、松土除草、补栽、扶正支撑、绿地容貌、安全施工等。

矿山设 2 处监测点进行观察监测。露天采场边坡采取监测措施，采用人工巡视地面观测监测，密切关注变形和稳定情况。如这些出现问题，及时解决。监测频率在本方案适用限期内 (含管护期 3 年) 按每季度监测一次，共监测 82 次。

表 4-11 监测工程量表

恢复治理单元	分项工程	工程内容	单位	工程量
露天采坑	边坡监测	监测工程	次	82

(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、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 10m 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 4-6），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，钢丝表面处理为镀锌。

图 4-6 露采场界外护栏网工程大样图（单位：mm）

2、工程量测算及进度安排

方案测算露采场界外需竖设护栏网工程长约 717m，其工程量及进度安排见表 4-12。

表 4-12 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	717	2022 年 10 月 ~2023 年 10 月
	1)	挖方	m ³	53.78	
	2)	自浇砼	m ³	59.87	
	3)	铁柱（含挂钩）	kg	2151	
	4)	镀锌碳钢丝网	m ²	1109	
	5)	回填	m ³	3.59	
	6)	弃方	m ³	50.19	

(五) 生态保护修复工程量汇总

矿山生态修复工程量统计见表 4-13:

表 4-13 矿山生态修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
保护保育工程	截(排)水沟 602m	挖方工程	m ³	498.46
		回填工程	m ³	65.02
		原土夯实	m ²	939.12
		边沟 C25 砼现浇	m ³	252.84
		沥青木板	m ²	25.28
	竖宣传标牌		块	5
生态修复工程	露天采场	场地平整	hm ²	4.64
		覆土(运距<1km)	m ³	23200
		植松柏树	株	11600
		种植藤蔓植物(爬山虎)	株	2710
		配套排水沟工程	m	3506
		挖方工程	m ³	904.55
		现浇砼	m ³	539.92
		沉降缝	m ²	73.63
		回填土方	m ³	904.55
		生态袋挡土墙工程	m	3506
		生态袋(含标准扣互锁)	个	17530
		挡土墙垒砌	m ³	701.2
		撒播草籽	hm ²	4.64
	培肥	hm ²	4.64	
	工业广场	房屋拆除	m ³	2951.4
		硬化物拆除	m ³	920.6
		建筑垃圾清运(运距 2-3km)	m ³	3872.0
		场地平整	hm ²	1.33
		覆土(运距<1km)	m ³	6650
		植松柏树	株	3325
		撒播草籽	hm ²	1.33
	培肥	hm ²	1.33	
	监测和管护工程	边坡监测	监测工程	次
其他工程	露天采场外围防护栏717m	挖方	m ³	53.78
		自浇砼	m ³	59.87
		铁柱(含挂钩)	kg	2151
		镀锌碳钢丝网	m ²	1109
		回填	m ³	3.59
		弃方	m ³	50.19

（六）生态保护修复进度安排

根据《开发利用方案》推荐的开采方式、服务年限等，矿山生态保护修复工程必须严格按照国家有关法律法规和技术规程、规范要求，循序渐进，精心施工，本方案的工程总体部署分为三期：

1、开采期（2022年7月~2028年12月）

根据“预防为主、治理为辅”、“边开采、边修复”的原则，践行绿色发展之路，结合矿山开采计划制定矿山生态修复工作，矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程：

（1）矿山生态保护工程

- ① 实施矿山绿化、教育警示等生物多样性的保护保育工程
- ② 2022.10-2023.10 完成露采场最终境界截排水沟工程；
- ③ 2022.10-2023.10 完成露采场外围栏工程；
- ④ 监测工程：露采场崩塌滑坡灾害在线监测；
- ⑤ 其他工程：减震爆破、防尘、降尘措施。

（2）矿山生态修复工程

露采场边坡平台修复工程随露采进度推进，计划2022年10月~2023年10月完成界外采场复垦工程、2023年11月~2024年10月完成263、251m平台修复复垦工程、2024年11月~2025年10月完成239、227m平台修复复垦工程、2025年11月~2026年10月完成215、203m平台修复复垦工程、2026年11月~2027年10月完成191、179m平台修复复垦工程、2027年11月~2028年12月完成167、155m平台修复复垦工程。

2、闭采期（2029年1月~2029年12月）

按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”的原则，矿山做好以下矿山生态保护修复工程：

- ① 露采场底盘平整工程；
- ② 露采场底盘四周覆土工程；
- ③ 露采场底盘土地平垦、复垦成林草地；
- ④ 工业广场建筑物及硬化物拆除工程；
- ⑤ 工业广场场地平整，复垦为林地工程。

3、管护期（2030年1月~2032年12月）

对矿山生态修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化，保证植树三年后成活率 85%以上，株数保存率达 80%以上。根据“边生产、边治理、边复垦”的原则及本 矿山工程建设特点和开采时序进度安排。矿山生产服务年限为 6.3 年（2022 年 7 月～2028 年 12 月）。本方案考虑大部分保护与治理及复垦工程需闭坑后才能实施，加上土地复垦工作有季节性限制，预计滞后 1 年，另加管护期 3 年。因此，本方案适用年限为 10.3 年（2022 年 7 月～2032 年 12 月）。

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）经费估算原则

- 1、符合现行政策、法规、办法的原则；
- 2、全面、合理、科学和准确的原则；
- 3、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

（二）经费估算依据

1、国家及有关部门的政策性文件

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

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

（3）《财政部税务总局海关总署联合公告 2019 年第 39 号（关于深化增值税改革有关政策的公告）》；

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

（5）湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《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）；

（6）湖南省国土资源厅《湖南省国土资源厅关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知》（湘国土资发〔2017〕24号）；

（7）《湖南省住房与城市建设厅关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47号文）；

（8）湖南省财政厅湖南省自然资源厅关于印发《湖南省国土空间生态保护修复和地质灾害防治专项资金管理办法》的通知（湘财资环〔2019〕10号）；

（9）《湖南省财政厅湖南省国土资源厅关于印发省以上投资地质环境工程类项目和地质灾害勘查项目计费暂行标准的通知》（湘财建函〔2014〕30号）。

2、行业技术标准

- （1）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

- (2) 《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；
- (3) 《2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行）；
- (4) 《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）；
- (5) 土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；
- (6) 土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；
- (7) 《益阳市建设工程造价》（2022年第3期）。

（三）基础预算单价计算依据

1、定额标准

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

2、人工单价

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。

3、材料单价

项目材料单价主要参照《益阳市建设工程造价》（2022年第3期），见预算附表。

4、施工机械台班费：按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班定额》计算，施工机械台时单价计算见预算附表。

以各单位分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台班量后，分别按人工预算单价、材料单价、施工机械台班费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费率、间接费率、利润率和税金率，计算出各分项工程施工费单价（详见附表）。

（四）取费标准

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行）；项目测算由工程施工费、设备购置费、其它费用、不可预见费等几个部分构成，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。取土场土地复垦工程估算概算包括：

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。

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

人工预算单价:甲类工施工工资 82.88 元,乙类工施工工资为 68.16 元。

2、取费标准

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

(2) 间接费:间接费包括企业管理费和规费,依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定,间接费按工程类别进行计取。

(3) 利润:依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》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《财政部税务总局 海关总署联合公告 2019 年第 39 号(关于深化增值税改革有关政策的公告)》的规定,该项目税金费率标准为 9%,计算基础为直接费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和。

3、其它费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管管理费及乡村协调费组成,按工程施工费 12%计取。

(1) 前期工作费

依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》,结合本项目的特点,前期工作费率包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计及预算编制费、工程招标代理费。根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》(试行),土地清查费按工程施工费的 0.5%计算;项目勘测费按工程施工费的 1.65%计算(地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数);招标代理费以工程施工费和设备购置费之和作为计算基数,采用差额定率累进法计算。

(2) 工程监理费

依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》规定,结合本项目的特点,工程监理费:工程监理费=工程施工费×费率,以工程施工费和设备购置费之和作为计算基数,采用分档定额计算方法计算。

(3) 竣工验收费

依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》规定,该项目竣工验收费:包含竣工测量及工程复核费、项目验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费,各项费用根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》(试行)计算,

一般按工程施工费和设备购置费之和的 3.0%-3.86% 计取。

(4) 业主管理费及乡村协调费

依据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》规定，该项目业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计算基数，参照《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行），采用差额定率累进法计算。

4、不可预见费费率按工程施工费的 10% 计取。

(五) 经费估算结果

通过计算，矿山生态全部的保护修复工程总费用 372.22 万元。其中，工程施工费 305.10 万元，占总费用的 81.97%，其他费用 36.61 万元，占总费用的 9.84%，不可预见费 30.51 万元，占总费用的 8.20%（详见预算附表）。

(六) 矿山生态保护修复分年度投资估算

矿山生态保护修复分年度矿山生态修复工程费用见表 5-1。

表 5-1 矿山分年度矿山治理恢复工程费用估算表 单位：万元

年度	工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价
2022.10-2023.10	边坡在线监测费用	次	8	0.01	0.08
	防护栏工程	m	717		7.36
	截排水沟	m	602		14.58
	标识牌工程	块	5	0.1	0.5
	3 号拐点 240、250m 平台复垦				26
	5 号拐点外采场复垦				26
	合计				74.52
2023.11-2024.10	263、251m 平台修复复垦			26	26
	边坡监测费用	年	8	0.01	0.08
	管护费用		1	1	1
	合计				27.08
2024.11-2025.10	截排水沟清理费用	年	1	1	1
	边坡监测费用	次	8	0.01	0.08
	239、227m 平台复垦		1	10	26
	管护费用		1	1	1
	合计				28.08
2025.11-2026.10	边坡监测费用	次	8	0.01	0.08
	215、203m 平台复垦				30
	管护费用		1	1.5	1.5
	合计				31.58
2026.11-2027.10	截排水沟清理费用	年	1	1	1
	边坡监测费用	次	8	0.01	0.08

	191、179m 平台复垦				30
	管护费用		1	1.5	1.5
	合计				32.58
2027.11-2028.12	边坡监测费用	次	8	0.01	0.08
	167、155m 平台复垦		1	13	30
	管护费用		1	1.5	1.5
	合计				31.58
2029.1-2029.12	截排水沟清理费用	年	1	1	1
	工业广场复垦				42.23
	露天采场 143m 复垦			20.87	20.87
	边坡监测费用	次	8	0.01	0.08
	管护费用		1	1.5	1.5
	合计				65.68
2030.1-2032.12	监测、管护费用	年	3		14.0
小计					305.10
其他费用				36.61	36.61
不可预见费				30.51	30.51
总计					372.22

二、基金管理

（一）基金提取计划

根据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（湘自然资规[2019]2号），本项目的生态保护修复费用均由安化县永宏新型建材有限公司从矿石销售收入中提取解决。矿山生态保护修复总费用为 372.22 万元。矿山开采年限为 6.3 年，基金计提按 4 年计算，逐年基金提取见表 5-2。

表 5-2 生态保护修复基金计划提取情况一览表

项目阶段	始年	讫年	资金提取额（万元）	提取比例
生产期	2023 年 1 月	2023 年 12 月	74.52	20.02 %
	2024 年 1 月	2024 年 12 月	74.42	19.99 %
	2025 年 1 月	2025 年 12 月	74.43	20.00 %
	2026 年 1 月	2026 年 12 月	74.42	19.99 %
	2027 年 1 月	2027 年 12 月	74.43	20.00 %
			372.22	100 %

（二）基金管理与使用办法

按有关财务制度和比例提留矿山生态保护修复资金，开设生态保护修复基金账户，并及时完成基金的计提工作。

对计提的生态保护修复资金严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理；按照规定的开支范围支出；实行专管，严格财务制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。自觉接受上级土地主管部门对生态保护修复专项资金的监督检查，将做到每笔复垦资金真正用在生态保护修复工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的处罚。

第六章 保障措施

一、组织保障

（一）组织保障

根据“谁开发，谁保护；谁破坏，谁恢复”、“谁损毁，谁复垦”的原则，安化县永安采石场负责组织具体的治理与土地复垦实施工作。业主成立专门的矿山地质环境恢复治理与土地复垦管理机构，其主要任务是负责地质环境恢复治理与土地复垦工作实施工作，加强对该工作的领导，保证地质环境恢复治理与土地复垦工作的顺利实施。

（二）管理保障

安化县永安采石场所在地的安化县自然资源局负责对工作进行监督、协调和技术指导、分析存在问题，向安化县永安采石场反映实施过程中存在的问题并提出改正建议，并负责向矿区群众做好地质环境保护与恢复治理法律法规方面的宣传工作，同时协调土地权属人与项目建设业主的关系。安化县自然资源局负责监督项目工作实施情况，成立项目实施督察小组，采用抽查方式，不定期对工程情况进行抽检，并负责组织地矿山生态修复工程的竣工验收。

二、技术保障

根据矿山生态修复工程各项工程的技术要求，具体可以采取以下技术保障措施：

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

2、修复实施中，根据修复方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段生态修复实施计划和年度生态修复实施计划，及时总结阶段性生态修复实施经验，并修订生态修复方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进生态修复技术单位的学习研究，及时吸取教训，完善生态修复措施。

4、根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山生态修复方案，拓展矿山生态修复方案编制的深度和广度，做到所有生态修复复垦工程遵循生态修复复垦工程方案设计。

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

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

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

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向益阳市自然资源主管部门申请批准，安化县自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与县自然资源主管部门取得联系，加强与县自然资源主管部门合作，自觉接受县自然资源主管部门的监督管理。

为保障县自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查和社会对方案实施情况监督。

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修复义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

为了加强矿山生态修复工程管理，成立由市、县资源管理部门及矿山生态部组成的生态修复质量检查组，每半年进行一次质量检查，并根据矿山生态修复监测结果及时调整生态修复方案及管理方式，修正矿山生态修复工程方案及建设资金提取额，确保生态修复符合矿区生态系统，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度，保障专项资金足额到位。

矿山生态修复工程设施竣工验收时,安化县永安采石场应就生态修复工程投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位和经费支出情况写出总结、下一步资金安排计划,确保矿山生态修复工程适应矿区生态系统良性化要求。

五、公众参与

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

本项目在生态修复方案报告编制过程中,得到了省自然资源厅、市自然资源局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议,根据项目区的社会经济发展状况,结合可持续发展的要求,和谐发展的理念,使本生态修复方案报告书更加科学、合理,各项措施操作性更强。

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

矿山经治理、复垦后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

1、矿山有简易公路直接与县道相连，交通较为便利，材料可在当地购买，运输便捷。

2、矿山采坑生态修复工程施工较为方便，三通一平，水电均可在附近接取。

3、本次生态修复工程难度不大，投入一定的资金，完全能够避免和阻止各种地质灾害隐患的发生，亦能明显的改善当地的生态环境。

综上，本次生态修复方案的实施是可行的，具有显著的社会与减灾效益、经济效益。

二、技术可行性分析

（一）矿山生态保护措施技术可行性分析

1、水生态水环境保护措施可行性分析

依前述，安化县永安采石场矿区内无生产生活废水外排，加之现状采坑水已可用于周边林地、菜地灌溉。矿区水质亦达到了《污水综合排放标准》（GB8978—1996）。

2、生物多样性保护措施可行性分析

做好矿山绿化工作，形成绿色廊道网，并通过设立护林防火、野生动植物保护标牌及张贴标语等手段，提高员工、当地群众对生物多样性保护意识等生态保护措施，对保护生物多样性具有良好效果；这些措施简单、明了，能从根本上保护生物多样性，措施合理、可行。

（二）矿山生态修复措施技术可行性分析

1、土地复垦与生物多样性修复工程可行性分析

矿山生态修复土地复垦工程属于较为常规的复垦工程，我国在矿山生态修

复技术已积累的许多实践经验，具有较强的操作性；矿山生态修复工程实施后既可以减少矿山开采造成的水土流失、减轻生态环境的破坏，营造良好的生态环境，有利于附近居民的身心健康；复垦后林地既能为矿区生物提供良好栖息、繁衍生殖地。因此，矿山生态修复措施技术科学、合理、可行。

2、矿山地质灾害安全隐患消除工程可行性分析

依前述，为防止矿山露采边坡引发崩塌、滑坡地质灾害问题，拟采取的措施主要有：边坡防护工程、砌建截排水沟工程等，并加强监测。

我国在崩塌、滑坡地质灾害防治技术已积累的许多实践经验，矿山实施的防治工程为常规性防治措施，具有较强的操作性；未来通过砌建截水沟、边坡防护、人工巡查工作及加强矿山地质灾害治理，完全能从根本上消除、减轻或避免地质灾害对当地居民构成的潜在威胁；因此，矿山地质灾害安全隐患消除工程技术科学、合理、可行。

三、生态环境可行性分析

按本方案，矿区生态修复复垦工程实施后，土地类别主要为灌木林地、草地，基本与周边环境协调；使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，提高了环境容量，并向良性方向发展；修复的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失损毁程度，有利于空气、土地质量的提高，适应人、动物的活动及植物的生长，满足当地居民对修复的预期要求与可接受度。

第八章 结论与建议

一、结论

1、《湖南省安化县东坪矿区永安采石场石灰岩矿矿山生态修复方案》是在矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等进行了全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的。《方案》编制年限 2022 年 6 月，据矿山开发利用方案矿山服务年限为 6.3 年，根据闭坑后矿山生态保护修复工作期按后延 1 年估算，包括管护期（3 年）在内，因此，本方案适用年限为 10.3 年（即 2022 年 7 月—2032 年 12 月）。

2、方案通过矿山生态问题识别和诊断，并结合《开发利用可行性方案》分析认为：现状条状下，矿业活动对地形地貌景观、土地资源产生一定的破坏，对生物多样性有一定的影响；未来条件下，由于矿山采坑不会有较大变化，因此未来矿业活动对地形地貌景观、土地资源仍为破坏影响，因此，露天边坡引发崩塌滑坡地质灾害的危险性中等、影响中等，其他地质灾害不发育，影响较轻，对生物多样性仍有一定的影响。

3、《方案》通过部署矿山绿化建设、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，并能较好的保护好生物栖息地和生态系统的多样性；通过部署露天采场的土地复垦，能减少损毁土地资源和对地形地貌的影响，保护好生物栖息地和生态系统的多样性，保持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；通过部署露天采场运输公路内侧截排水沟、边坡监测工程，能消除露采边坡崩塌、滑坡地质灾害安全隐患，保护当地居民的人身安全；通过部署生态修复管护工程。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，保持区域生态系统功能稳定；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，保障当地居民的人身安全。

4、《方案》适用年限内估算的矿山生态修复工程总费用 372.22 万元。其中，工程施工费 305.10 万元，占总费用的 81.97%，其他费用 36.61 万元，占总费用的 9.84%，不可预见费 30.51 万元，占总费用的 8.20%。

5、结合《方案》诊断的矿山生态问题，经经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态修复措施后，矿区生态系统功能将得以恢复，因此，本《方案》具有较强的科学性、合理性、可行性。

二、建议

1、应严格按照《方案》提出的保护修复措施进行矿山生态修复。

2、方案仅对矿区水生态水环境做初步分析，水污染治理、土壤污染修复以生态环境部门的工作部署为准；建议矿山配合当地环保部门做好水生态水环境的治理。

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

4、《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修复工作前，应聘请具专业资质的单位进行规范设计及投资计算。

本矿山生态修复方案不可代替矿山建设用地地质灾害危险性评估，不能替代矿山工程各阶段常规的勘查和评价工作。

遥感影像

遥感影像 1

遥感影像 2

遥感影像 3

矿部

露天采场

已建排水沟

已建沉淀池

矿山北部复绿地貌