

澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿  
矿区生态保护修复方案

湖南省城市地质调查监测所

二〇二五年三月

# 澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿 矿区生态保护修复方案

资质等级：甲级地质灾害危险性评估资质

证书编号：432018110109

资质等级：甲级地质灾害治理工程设计资质

证书编号：432017130428

项目负责：刘礼辉

编写人员：蔡 铭      胡定进      谢建辉

李 洁      王 凯

审 查：唐建忠

总工程师：陈建成

所 长：陈俊华

湖南省城市地质调查监测所

二〇二五年三月

## 目录

第一章□□基本情况 .....	1
二、矿山基本情况 .....	7
三、矿山开采与生态保护修复现状 .....	15
第二章□□矿山生态环境背景 .....	28
一、自然地理 .....	28
二、地质环境 .....	29
三、生物环境 .....	43
四、人居环境 .....	45
第三章□□矿山生态环境问题识别和诊断 .....	48
一、地形地貌景观破坏 .....	48
二、土地资源占损 .....	52
三、水资源水生态破坏 .....	56
四、矿山地质灾害影响 .....	59
五、生物多样性破坏 .....	65
第四章□□生态保护修复工程部署 .....	68
一、保护修复工程部署思路 .....	68
二、保护修复目标与措施 .....	68
三、生态保护修复工程 .....	70
第五章□□经费估算与基金管理 .....	97
一、经费估算 .....	97
二、基金管理 .....	126
第六章□□保障措施 .....	129
一、组织保障 .....	129
二、技术保障 .....	130
三、监管保障 .....	130
四、适应性管理 .....	131
五、公众参与 .....	131
第七章□□方案可行性分析 .....	132

一、经济可行性分析 .....	132
二、技术可行性分析 .....	135
三、生态环境可行性分析 .....	135
第八章□□结论与建议 .....	136
一、结论 .....	136
二、建议 .....	137

## 附 表

- 1、矿山生态问题调查表
- 2、矿山生态保护修复工程效果一览表
- 3、矿山生态保护修复方案公众意见征求表（28份）

## 附 件

- 1、检测报告（地表水、土壤）
- 2、分析检测报告（土壤）
- 3、核查范围评审意见书（含新设采矿权周边范围）
- 4、湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告备案证明及评审意见书
- 5、矿山矿产资源开发利用方案评审意见及备案书
- 6、澧县应急管理局对工业广场的处理意见
- 7、高压电线搬迁申请
- 8、关于矿山复垦为园地的管理说明
- 9、安全感距离内房屋搬迁的承诺
- 10、关于矿山界内 35kv 高压线杆迁承诺、申请报告、杆迁位置图纸证明
- 11、矿山企业承诺书
- 12、编制单位承诺书
- 13、矿山所在地村委会（土地所有权人）意见
- 14、澧县自然资源局实地核查意见
- 15、11家矿山关闭证明
- 16、澧县芦桥采石场注销证明

## 附 图

- 1、湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿矿山遥感影像图
- 2、湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿矿山生态问题分布图
- 3、湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿矿山生态保护修复工程部署图

矿区生态保护修复方案摘要表

矿山名称	湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩						
开采矿种	建筑石料用灰岩	开采方式	露天开采	开采规模	中型	采矿许可证期限	待办
生态保护修复现状及效果	<p>本矿山为“澧县芦桥采石场”与“澧县丰报采石二场”注销后新设矿权，未开采。老矿山在闭坑后，开展了生态修复工作，2025编制了《湖南省澧县芦桥采石场矿山生态保护修复关闭验收报告》并通过评审备案。实施的生态保护修复工程有：挡土墙、沉淀池、排水沟、栽种楠树（或红叶石楠）及冬青、撒播草种，效果较好。</p>						
矿山生态问题识别和诊断	<p>1、地面建设（办公生活区、工业广场、堆土区、排土场、露天采坑等）压占林地、采矿用地等；</p> <p>2、露采场挖损、破坏林地、采矿用地等；</p> <p>3、预测未来矿山露天开南侧边坡局部存在引发崩塌地质灾害的可能性，可能影场地内的人员及设施。</p>						
生态保护修复工程	<p>1、合理开采，加强安全管理，做好边坡危岩清理，建立采场边坡巡查记录；</p> <p>2、对矿山范围内露天采场、工业广场、运输公路等区域进行洒水降尘；</p> <p>3、定期对矿山占用土地面积进行测量，并对地表水、土壤、生物等进行监测；</p> <p>4、露采场外围四周设安全围栏、警示牌，工业广场东侧与排土场西侧设沉淀池；</p> <p>5、排土场、工业广场设截水沟，定期清淤，保证排水畅通，并设立水质监测点；</p> <p>6、弃土表土、碎石混渣土在排土场分区堆放，分层压实，排土场西侧前缘设挡土墙；</p> <p>7、监测排土场、露采边坡与挡土墙的安全性，避免发生排土场挡墙崩塌地质灾害；</p> <p>8、边开采边复绿，终采的台阶面及边坡，台阶面种植红叶石楠或刺槐灌木、撒播混合草籽，台阶面内侧设生态沟，外侧设生态袋墙，并种植爬藤复绿边坡面；完成时间应在下一个年度验收前。</p> <p>9、矿山闭坑后1年内，露采场底盘修复为灌木林地，种植红叶石楠或刺槐、撒播草籽，并设配套的排水沟、简易道，用于后期3年管护、巡查；</p> <p>10、复垦后，管护三年。</p>						
进度安排	<p>1、2025.6-2025.12（0.7年），建设期（含办证、基建等）；</p> <p>2、2026.1~2043.11（17.9年），生产期，边生产边修复；</p> <p>3、2043.12~2044.12（1年），闭坑后生态修复期；</p> <p>4、2045.1~2048.12（3年），管护期。</p> <p><b>矿山取得采矿权证后，其进度自采矿权起始日顺延</b></p>						
经费估算与基金管理	<p>1、矿山生态修复工程费用估算为948.21万元。其中：生态保护保育工程施工费40.55万元；生态修复工程施工费466.43万元；监测和后期管护工程54.08万元；其他工程36.15万元；其他费用71.81万元；不可预见费59.21万元；预留费用180.0万元。</p> <p>2、根据文件要求，矿山开采期前12年内生态修复基金应缴存完。</p>						

# 第一章 □□基本情况

## 一、方案编制工作概况

### (一) 任务由来

湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿属原有“澧县芦桥采石场”和“澧县闸口乡丰报采石二场”整合后，2022年湖南省城市地质调查监测所实施勘探，2023年湖南省遥感地质调查监测所核查，2023年5月湖南省遥感地质调查监测所编制提交备案后的《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩采矿权申请核查报告》(湘采矿权核查评字[2023]025号)、2023年6月湖南省城市地质调查监测所编制提交备案后的《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩采矿勘查报告》(湘自资储备字[2023]057号)、2024年1月湖南省遥感地质调查监测所编制提交备案后的《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》(常矿开发评字[2024] 号)。2025年1月挂牌出让新设采矿权“湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿”，2025年2月澧县锦峰砂石有限公司通过公开挂牌方式取得。2025年3月25日常德市自然资源与规划局和澧县锦峰砂石有限公司签订《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿》采矿权出让合同(合同编号：常矿权出让合同[2025]1号)。出让的新设“湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿”，位于澧县县城305°方位，直距约34km，行政区划属澧县火连坡镇芦桥村所辖。根据湖南省国土资源厅《关于进一步规范和完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》【湘国土资规〔2018〕4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)的要求。澧县锦峰砂石有限公司委托湖南省城市地质调查监测所编制“湖南省澧县

屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿矿区生态保护修复方案”。

我所接受委托任务后，严格按照湖南省地方标准《矿山生态保护修复方案编制规范》( DB43/T2298-2022 )，以及相应的评估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实地调查及遥感、航拍测量及访问，经室内综合分析整理，完成了该方案的编制工作。

## (二) 编制依据

### 1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》主席令9号（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》（2024. 11. 8修订版）；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018. 11）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020. 9）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- (11) 《中华人民共和国建设项目环境保护管理条例》2017年；
- (12) 《地质灾害防治条例》国务院令（2004. 3. 1）第394号；
- (13) 《土地复垦条例》国务院令（2011. 3. 5）第592号；
- (14) 《湖南省地质环境保护条例》（2018. 11. 30）；
- (15) 《湖南省土地复垦实施办法》（2003）；
- (16) 《地下水管理条例》国务院令第748号（2021年10月21日）；
- (17) 《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）；
- (18) 《矿山地质环境保护规定》（2019年修订）；

### 2、政策文件

- (2) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发[1999]36号）；
- (3) 《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）；

(4)《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);

(5)《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;

(6)《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自然资规〔2022〕3号】;

(7)《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见(湘政办发〔2019〕71号)》;

(8)《澧县国土空间总体规划(2021-2035年)》;

(9)《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》(湘自资办发〔2021〕82号);

(10)《湖南省采矿项目用地管理指导意见(试行)》(湘自资发〔2023〕37号);

### 3、标准规范

(1)《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013);

(2)《造林技术规程》(GB/T 15776-2023);

(3)《室外排水设计规范》(GB50014-2006(2016年版));

(4)《灌溉与排水工程设计标准》(GB50288-2018);

(5)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(6)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021);

(7)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);

(8)《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2016);

(9)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);

(10)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);

(11)《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021);

(12)《地下水监测工程技术规范》(GBT51040-2014)

(13)《林业生态造林技术规程》(DB867-2013);

(14)《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T2889-2023);

(15)《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T2298-2022);

(16)《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32864-2016);

(17)《崩塌防治工程勘查规范》(TCAGHP011-2018);

(18)《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006);

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

- (20)《污水综合排放标准》(GB8978-1996)。
- (21)《矿山生态修复技术规范 第4部分：建材矿山》(TD/T110704-2022)
- (22)《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB 51016)
- (23)《水土保持综合治理技术规范》(GB /T 16453)

#### 4、其他资料

(1)《湖南省澧县屠夫垭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07月)及其评审备案证明(湘自然储备字[2023]057号);

(2)《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》(湖南省遥感地质调查监测所(以下简称《方案》), 2023年12月)及其评审意见;

(3)《湖南省澧县芦桥采石场矿山生态保护修复关闭验收报告》

(4)澧县闸口乡丰报采石二场采矿证注销证明;

(5)核查报告评审意见书(湘采矿权核查评字[2023]025号);

(5)采矿权设置范围相关信息分析结果简报;

(6)澧县火连坡镇土地利用现状图(2023年国土变更调查数据),比例尺1:10000;

(7)湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿出让合同。

### (三) 目的任务

#### 1、主要目的

通过对新设矿权自然环境、生态环境、社会经济环境等调查,制定新设矿山在建设、开发、闭坑各阶段的生态保护修复方案。实现新设矿权“边开采、边修复”。落实矿权人对矿山生态保护及修复义务。为矿山实施生态保护修复提供技术支撑。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)收集资料整理,确定新设矿山生态修复调查范围,指导新设矿山生态环境调查,查明矿区生态环境背景(地质环境、土环境、水环境、生物环境、人居环境)。

(2)开展新设矿山生态问题现状识别与诊断,根据新设矿山开采计划,开采期间采矿活动对生态破坏的发展趋势进行定性、定量分析。

(3)根据矿山生态问题识别与诊断结果,针对矿山开采期间采矿活动对生态破坏、环境污染提出矿山生态保护修复思路与措施。

(4)针对目前已存在和今后可预测产生的生态环境问题,确定生态保护修复实

施内容和进度安排。

(5) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算。制定基金提取额度。

(6) 对矿山生态保护修复进行的经济、技术、环境可行性分析，明确矿山开采是否影响区域生态系统的生态功能，制定矿山生态保护修复保障措施，并提出合理建议。

#### (四) 调查工作概况

(1) 项目启动阶段（2025年2月26~30日）：接受委托，签订合同，即开始进行项目策划，开展基础资料收集并进行遥感地质解译。收集资料包括有地质、矿产开采、工程地质、水文地质、环境地质及自然地理、土地利用、社会经济和人居环境、土地规划等资料。主要为文字报告、图件及表格资料。遥感解译采用现场无人机飞控遥感影像，人机交互式解译现状矿山活动及矿业开采情况现状。

(2) 外业调查阶段（2025年3月2~3日）：我单位派出3名技术人员开展野外现场调查和访问调查相结合，并使用无人机进行航拍测量，调查内容包括地形地貌、地层、构造、植被生态、人居环境、水资源及水环境、地质灾害、矿山交通、重要工程设施情况，测量矿山开采、土地资源占用及土石环境。重点调查矿区地质环境问题，可能产生的影响与破坏、矿区土地权属及类型、矿山地质灾害分布与危害程度及矿山开采现状对土地的破坏程度，污染及治理恢复情况等。

(3) 资料整理、方案编制阶段（2025年2月26日~2025年4月26日）：通过资料收集与野外调查测量后，即开展室内资料综合整理和分析研究，基本查明了矿山生态环境特征及条件，识别并诊断矿区生态环境问题和地质灾害的形成条件、分布规律、影响因素、发育程度、发展趋势及其对矿业活动的影响，为本次保护修复方案编制工作奠定了良好的基础，具体工作量见插表 1-1。

**插表 1-1 完成工作量统计表**

工作性质	工作项目	单位	工作量	备注
收集资料	文字报告	份	4	勘查报告、核查报告评审意见书资源开发利用方案、其他资料

	图件	张	4	地形地质图、剖面图、开发利用方案平面图、土地利用现状图等。
	附件及附表	张	7	矿山生态问题调查表
遥感解译	遥感地质解译与验证	km <sup>2</sup>	1.50	大疆精灵3无人机现场拍摄的高清影像图和谷歌地图影像，人机交互式解译
野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	1.5	
	土壤及植被调查	km <sup>2</sup>	1.5	
	调查路线长度	km	3.5	
	调查地质地貌点	个	17	
	调查工程地质点	个	5	
	原矿堆放场	处	3	
	300m安全保护区内房屋	栋/人	39/216	
	矿部建设及工业广场	处	2	
	矿山公路	条	1	
	水质、土壤、矿石样	件	6	
	河流、溪沟	条	2	
	采场调查	处	4	
	堰塘	处	1	
	照片	张	40	采用16张（文本中）
室内综合	野外调查表	张	10	
	文字报告	份	1	
	附图	张	3	

由上表可知，本次调查工作收集并分析研究矿区的勘查报告、开发利用方案、土地利用现状图等相关资料，根据矿山地质环境条件及影响范围、附属工程建设影响范围，及遭受地质灾害范围圈定诊断区范围，其面积为 1.15km<sup>2</sup>，为矿山面积的 4.7 倍。技术员到矿山对圈定的诊断区进行野外调查，历时 2 天，完成调查面积 1.15km<sup>2</sup>，调查地质、水文、植被、土壤等共 50 处，满足中型矿山调查精度要求。

#### （五）适用范围及服务年限

## 1、矿区生态修复范围

以批复的采矿权（证）范围为基础，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，以控制水文地质单元的主要分水岭及区域最低侵蚀基准面河流作为划分依据；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、交通等，并结合新设采矿权范围开采矿体、废渣堆放、矿山废水排放、地质灾害隐患可能导致的各类矿山生态环境问题的分布情况及其影响范围，综合确定本次保护修复范围，包括原申请闭坑矿山及其矿业活动的影响区。因此，本次保护修复范围为矿部、工业广场、排土场及其影响区与潜在地质灾害（边坡崩塌）、环境水文地质问题其影响区、采场疏排水影响范围。因矿山资源开发利用方案中设计实施中深孔爆破，安全允许距离设计按300m。但矿区300m爆破安全警戒范围内尚有民房28栋。确定生态保护修复服务范围为1.1499km<sup>2</sup>（详情见附图1）。

## 2、方案服务年限

2023年7月湖南省城市地质调查监测所编制《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》估算，矿区建筑石料用灰岩矿石控制资源量共计\*\*\*\*万吨，矿石质量等级综合属Ⅱ类质量等级。

按照2023年12月湖南省遥感地质调查监测所编制的《方案》，设计利用资源量\*\*\*\*万t。挂帮损失量\*\*万t，设计考虑的采矿回采率为98%，则可采储量为\*\*\*\*万吨。方案推荐矿山生产规模为\*\*\*万吨/年，确定矿山服务年限为17.9年。因此，方案服务年限=基建期+矿山剩余服务年限+基建期+修复工程实施期限+管护期=0.7+17.9+1.0+3.0=22.6年（2026年1月~2048年12月）。

## 二、矿山基本情况

### （一）矿山区位条件

#### 1、交通区位

矿山位于位于澧县县城\*\*° 方位，距县城直距\*\*km处，行政区划隶属常德市澧县\*\*\*镇管辖。矿区地理坐标：东经\*\*\*.\*\*\*° ~\*\*\*.\*\*\*° ，北纬\*\*.\*\*\*° ~\*\*.\*\*\*° 。

矿区有简易公路与省道S302相连，往东经闸口、王家厂可至澧县；往西经火连坡可至湖北境内，交通较为方便（见插图1）。

## 2、生态区位

### （1）与自然保护区相符性分析

本项目周边存在的有国家级与省级保护区各一个。本项目位于国家级“湖南澧州涇槐国家湿地自然公园保护区”北西侧最近处约3~5km、省级“湖南澧县天供山省级森林自然公园保护区”西侧最近处5km。本项目为建筑石料用灰岩矿开采，在开采营运过程对自然保护区的影响微弱可接受，项目营运过程废水排放对自然保护区无影响。因此，符合自然保护区的相关规划。

### （2）与环境功能区划的符合性分析

矿山位于火连坡镇芦桥村。临近国家级与省级保护区，但不占用保护区缓冲区范围，符合《自然保护区条例》。新设采矿权范围虽临近村庄与居民建筑物，但不占用城镇建设用地、基本农田，符合土地规划相关要求。本矿山开采对周边的生态环境、水环境、空气环境和声环境产生的影响微弱。不会改变环境功能区类别，符合环境保护功能区划的要求。

**插图 1-1 矿区交通位置图**

### (3) 与生态红线的符合性

矿区位于火连坡镇芦桥村，根据采矿权设置范围相关信息分析结果简报，矿区范围不在划定的各类自然保护区、风景名胜区和生态红线范围内，矿区内无有价值的自然景观，不在县级以上城市规划区及禁止开发区边界等重要居民集中区周边；矿区所位置在目前不触及澧县生态保护红线，符合所在区域现行生态环境约束性要求，满足环境质量底线要求；矿山生产原料资源条件有保障，满足资源利用上限要求；本项目属于III类矿种中的“建筑石料用灰岩矿”开采。矿山建设符合规划要求，开采矿种不涉及禁止、限制性矿种和国家总量调控矿种，不属于以上产能严重过剩行业的项目，不属于环境准入负面清单中的禁止、限制类项目；矿山开采产生的污染物经采取相应防护措施后可做到达标排放，不会降低区域环境质量等级，对环境影响不大。

#### **插图 1-2 矿区与周边自然保护区相对位置关系图**

综上，矿区及地面设施等工业场地不涉及澧县生态保护红线，矿山开采及影响范围与生态保护红线无冲突，无重大制约环境因素，符合所在区域对矿产资源开发利用的生态环境保护要求。

### 3、国土空间规划区位

#### (1) 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目矿产未纳入第二类限制类和第三类淘汰类，属于允许类，符合产业结构政策；同时根据国家环境保护总局《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）的要求，本项目未与文件的条款冲突，与政策文件相符。

#### (2) 矿产资源规划符合性

与《常德市矿产资源总体规划》（2021~2025年）相符性分析：项目为建筑石料用灰岩开采项目，属于《常德市矿产资源总体规划》（2021~2025年）中规划允许开发矿种；矿山所在地属砂石土矿允许开采区中的“澧县火连坡镇屠夫垭建筑石料用灰岩矿”，为规划中的三类矿产资源规划开采区块，符合《澧县普通建筑材料用砂石土矿专项规划》（2019~2025年）与《常德市矿产资源总体规划》（2021~2025年）。矿区位于规划设置的“三元-芦桥砂石土矿允许开采区”与“澧县火连坡镇屠夫垭建筑石料用灰岩矿”规划开采区块内。不属于限制开采矿产种类，不涉及禁止开采区；矿山为整合后新设采矿权，设置符合矿产资源采矿权设置区划相关要求，符合澧县建筑用砂石土矿专项规划。

#### (3) 与土地利用规划相符性

根据澧县火连坡镇土地利用现状图（2023年国土变更调查数据），拟建项目位于澧县火连坡镇芦桥村，为建筑石料用灰岩矿资源开发项目，项目用地范围内规划土地用途主要为采矿用地、自然保留地。矿山为露天开采，未来开采占用地类现状主要有采矿用地、其它林地、灌木林地及其它草地、农村道路。经综合查询，批复的采矿权范围内无公益林、周边1Km内无铁路、高速公路、军事设施、重要水利设施，矿区300m范围内有农村道路通过；不在城乡建设和国家重大工程建设规划区中。矿区范围符合土地利用总体规划及其他相关规划。

### 4、经济产业规划

根据澧县矿产资源分布特点与产业基础，划定为矿产资源开发与保护重点工程，

利用澧县丰富的灰岩矿资源，推进澧县建筑石料用灰岩矿产业走规模化、集约化发展道路，在矿产品粗、细骨料深加工、资源综合利用、矿山生态环境保护与生态修复治理、绿色矿山建设方面进行示范矿山建设，带动澧县矿山实现转型升级与绿色发展。

## （二）矿权设置

该采矿权依据《澧县普通建筑材料用砂石土矿专项规划》(2019~2025年)与《常德市矿产资源总体规划》(2021~2025年)规划中约束性指标要求进行整合，对规划区块进行相应矿产资源勘查，经湖南省自然资源事务中心评审通过与备案。由常德市公共资源交易中心根据《中华人民共和国矿产资源法》、《矿业权出让交易规则》(自然资规〔2023〕1号)等相关规定，以网上挂牌方式公开出让湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿。由澧县锦峰砂石有限公司2025年3月25日与常德市自然资源和规划局签订采矿权出让合同。常德市自然资源和规划局出让采矿权矿界范围由10个拐点坐标封闭圈定，开采深度核准为：+\*\*\*米至+\*\*\*米，面积\*.\*\*\*\*km<sup>2</sup>，露天开采，开采矿种为建筑石料用灰岩矿，开采规模\*\*万吨/年，新设矿山范围各拐点坐标及开采深度见插表1-2。

插表 1-2 湖南省屠夫垭矿区建筑石料用灰岩范围拐点坐标表（CGCS2000）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	*****.**	*****.**	6	*****.**	*****.**
2	*****.**	*****.**	7	*****.**	*****.**
3	*****.**	*****.**	8	*****.**	*****.**
4	*****.**	*****.**	9	*****.**	*****.**
5	*****.**	*****.**	10	*****.**	*****.**

经湖南省矿产资源在线申报系统查询，拟设矿区周边500m范围内，没有其它采矿权、探矿权，无其它矿业权纠纷。

## （三）矿产资源概况

区内建筑石料用灰岩矿层以碳酸盐岩为主，矿区范围内建筑石料用灰岩矿主要

赋存于三叠系下统大冶组第 4 段 ( $T_1dy^4$ )、第 3 段 ( $T_1dy^3$ ) 及嘉陵江组第 1 段 ( $T_1j^1$ ) 和第 2 段 ( $T_1j^2$ ) 地层中, 由灰色厚层状、中厚层夹薄层状灰岩及浅红色、浅灰色厚层状白云质灰岩和灰质白云岩组成。共划分为 2 个矿层。

根据矿床地质特征、形成条件、控矿因素和成矿机制等初步研究认为, 本区建筑石料用灰岩矿床应属水深大致为 20~200 米范围内浅海陆棚沉积型矿床。矿层天然露头良好, 已沿矿层顶、底界走向追索控制, 未见断裂破坏, 矿层走向及倾向方向均连续, 连接对比可靠程度较高。

### 1、矿床(体)特征

据湖南省城市地质调查监测所 2023 年 07 月提交《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》(湘自然储备字[2023]057 号); 矿区范围内建筑石料用灰岩矿主要赋存于三叠系下统大冶组第 4 段 ( $T_1dy^4$ )、第 3 段 ( $T_1dy^3$ ) 及嘉陵江组第 1 段 ( $T_1j^1$ ) 和第 2 段 ( $T_1j^2$ ) 地层中, 由灰色厚层状、中厚层夹薄层状灰岩及浅红色、浅灰色厚层状白云质灰岩和灰质白云岩组成。

矿体空间形态、产出部位严格受地层层位控制。根据岩性及层厚变化, 本次共划分为 2 个矿层 (I、II 矿层), I、II 矿层间未见软弱夹层及其他不可利用岩性的夹层。I 嘉陵江组第 1 段 ( $T_1j^1$ ) 和第 2 段 ( $T_1j^2$ ), 岩性为粉晶-细晶厚层状白云质灰岩、灰质白云岩。II 矿层为三叠系下统大冶组第 4 段 ( $T_1dy^4$ )、第 3 段 ( $T_1dy^3$ ), 岩性为细晶厚层状灰岩、中厚层夹薄层状灰岩。分述详情如下:

I 矿层分布在矿区南东部, 赋矿层位为嘉陵江组第 1 段 ( $T_1j^1$ ) 和第 2 段 ( $T_1j^2$ ), 岩性为粉晶-细晶厚层状白云质灰岩、灰质白云岩。矿层呈层状产出, 总体产状与岩层产状一致, 总体倾向  $135^\circ$ , 倾角  $14^\circ \sim 16^\circ$ 。矿层走向呈 NNE 向延伸, 区内矿层走向最大长度约 210m, NW~SE 向水平宽度约 450m。倾向延深大于 100m, 矿层厚度 40~96m。

II 矿层分布矿区大部分范围, 赋矿层位为三叠系下统大冶组第 4 段 ( $T_1dy^4$ )、第 3 段 ( $T_1dy^3$ ), 岩性为细晶厚层状灰岩、中厚层夹薄层状灰岩。矿层呈层状产出, 总体产状与岩层产状一致, 总体倾向  $140^\circ$ , 倾角  $4^\circ \sim 12^\circ$ 。矿层走向呈 NNE 向延伸, 区内矿层走向最大长度约 400m, NW~SE 向水平宽度约 750m, 倾向延深大于 500m, 矿层厚度 21m~67m。

区内建筑用石料用灰岩矿层为岩性单一的厚层、中厚层状夹薄层灰岩为主，未见软弱夹层及其他不可利用岩性的夹层。因此，矿山剥离物主要为残坡积表土层，无灰岩类夹石类碎石土。

### 3、矿石质量

厚层状、中厚层夹薄层状灰岩矿物成分主要由方解石组成，少量的白云石、铁泥质。方解石95%，白云石3%，铁泥质2%；厚层状白云质灰岩矿物成分主要由方解石组成，方解石80%，白云石16%，铁泥质4%；厚层状灰质白云岩矿物成分主要由白云石组成，白云石84%，方解石15%，铁泥质1%。

I 矿层矿石化学成分主要为CaO含量34.21%~49.07%，平均40.91%；MgO含量1.36%~17.52%，平均9.88%；SiO<sub>2</sub>含量0.49%~12.44%，平均3.55%。其它化学成分SO<sub>3</sub>含量0.041%~0.31%，平均0.16%；Cl<sup>-</sup>含量0.01%~0.05%，平均0.03%；Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量0.23%~0.32%，平均0.27%；Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量0.41%~1.61%，平均1.01%；K<sub>2</sub>O含量0.13%~0.56%，平均0.35%；Na<sub>2</sub>O含量0.02%~0.05%，平均0.03%；P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>含量0.009%~0.022%，平均0.016%；TiO<sub>2</sub>含量0.02%~0.18%，平均0.10%；烧失量39.21%~44.75%，平均41.98%；其它有毒有害重金属元素甚微。

II 矿层矿石化学成分主要为CaO含量46.27%~52.15%，平均49.39%；MgO含量0.2%~4.83%，平均1.51%；SiO<sub>2</sub>含量1.71%~9.28%，平均5.21%。其它化学成分SO<sub>3</sub>含量0.082%~0.41%，平均0.18%；Cl<sup>-</sup>含量0.01%~0.05%，平均0.03%；Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量0.34%~0.41%，平均0.38%；Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量0.86%~0.97%，平均0.92%；K<sub>2</sub>O含量0.37%~0.41%，平均0.39%；Na<sub>2</sub>O含量0.02%~0.02%，平均0.02%；P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>含量0.013%~0.018%，平均0.015%；TiO<sub>2</sub>含量0.07%~0.08%，平均0.075%；烧失量41.29%~41.48%，平均41.38%；其它有毒有害重金属元素甚微。

矿石主要为微晶结构、粉晶-细晶结构为主，少量的泥晶结构与个别的细晶结构。矿区内矿石构造以厚层为主，次为中厚层构造，致密、较坚硬。

### 4、矿石类型和品级

根据矿石的结构、构造、矿物成分及含量、结晶大小等特征，确定本矿床矿石自然类型主要为厚层状、中厚层夹薄层状微晶灰岩、白云质灰岩。根据矿石工业用途，矿石工业类型为建筑石料用灰岩矿。

通过勘查，区内灰岩均达到建筑石料用灰岩矿一般指标（见表）要求。矿层矿石质量较好。I 矿层SO<sub>3</sub>含量0.041%~0.31%，Cl-含量0.01%~0.05%，坚固性1.29%~2.18%，饱和抗压强度45.32Mpa~74.28Mpa，碎石压碎指标为12%~22%，实测84d平均膨胀率为0.094%，判定为无潜在碱-碳酸反应危害；矿石综合质量评定为做混凝土粗骨料用（碎石）为II类等级。

II 矿层SO<sub>3</sub>含量0.011%~0.41%，Cl-含量0.01%~0.05%，坚固性0.73%~2.27%，饱和抗压强度45.28Mpa~70.19Mpa，碎石压碎指标为10%~14%，实测84d平均膨胀率为0.068%，判定为无潜在碱-碳酸反应危害；矿石综合质量评定为做混凝土粗骨料用（碎石）为II类等级。

### 5、矿体围岩和夹石

采矿权范围内建筑石料用灰岩矿主要赋存于三叠系下统大冶组第4段（T<sub>1</sub>dy<sup>4</sup>）、第3段（T<sub>1</sub>dy<sup>3</sup>）及嘉陵江组第1段（T<sub>1</sub>j<sup>1</sup>）和第2段（T<sub>1</sub>j<sup>2</sup>）地层中矿层为厚层状、中厚层夹薄层状灰岩和浅红色、浅灰色灰质白云岩组成。顶板主要为第四系含碎石砂质粘土松散层、腐殖层，平均厚度不大，露天开采时剥离量较小，作为未来矿山生态修复用土。三叠系下统大冶组地层中第2段（T<sub>1</sub>dy<sup>2</sup>）、第1段（T<sub>1</sub>dy<sup>1</sup>）薄层状及微层状灰岩位于矿层下部，实测岩石X轴抗压强度（饱和）为34.70~43.50Mpa，平均39.26Mpa。抗压强度<45Mpa。矿层底板为三叠系下统大冶组地层中第2段（T<sub>1</sub>dy<sup>2</sup>）、第1段（T<sub>1</sub>dy<sup>1</sup>）薄层状及微层状灰岩。

区内建筑石料用灰岩矿层为岩性较单一的厚层、中厚层状夹薄层灰岩为主，未见软弱夹层及其他非灰岩岩性的夹层。

### 6、矿床共（伴）生矿产

通过查阅矿区2023年提交的“勘查报告”中矿石的矿物成分主要由方解石，次为白云石、粘土质矿物、少量隐晶质石英、铁泥质。无其它工业用途及工业价值。

矿区内无共伴生矿产。

### 7、备案资源量

根据《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》【湘自然资储备字（2023）057号】备案的矿产资源储量为：截止2023年6月，矿区范围内建筑石料用灰岩矿矿石控制资源量（KZ）\*\*\*\*万吨。

### 三、矿山开采与生态保护修复现状

#### （一）矿山开采历史

新设采矿权前，区内有“澧县芦桥采石场”、“澧县闸口乡丰报采石场二场”两宗矿权。“澧县芦桥采石场”2010年由原澧县国土资源局首次核发采矿权许可证。首发采矿许可证证号为C\*\*\*\*\*，采矿权人澧县芦桥采石场（法人：张晓明）。矿山封闭拐点4个。设计生产规模\*万吨。开采深度核准为：+\*\*\*m至\*\*\*m。面积\*.\*\*\*\*km<sup>2</sup>。2018年矿山生产规模变更为\*\*万吨。采矿证有效期2018年4月~2023年4月；“澧县闸口乡丰报采石场二场”2011年由原澧县国土资源局首次核发采矿权许可证。首发采矿许可证证号为C\*\*\*\*\*，采矿权人即法定人：符知秋。矿山封闭拐点4个。设计生产规模\*万吨。开采深度核准为：+\*\*\*m至\*\*\*m。面积\*.\*\*\*km<sup>2</sup>。该矿山2020年已注销。

“澧县芦桥采石场”、“澧县闸口乡丰报采石场二场”两宗矿权2019年在《澧县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025年）》中纳入采矿权整合。2025年2月挂牌出让由澧县锦峰砂石有限公司摘牌获取。

#### （二）矿山开采现状

湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿在澧县芦桥采石场和澧县闸口乡丰报采石场二场（已注销）整合范围基础上而形成，整合后的采矿权范围包含整个芦桥采石场矿权范围和丰报采石场二场的大部分范围。经现场踏勘，区内已形成四个采坑。现分别介绍澧县芦桥采石场和澧县闸口乡丰报采石场二场二座矿山开发现状。

##### 1、澧县芦桥采石场

位于拟设采矿权东部，矿山始建于2009年，属私营企业，以往主要开采石灰岩用于焙烧石灰，少量原岩破碎成碎石作为普通建筑材料。矿山由北向南开拓，现已形成东西宽262m，南北长161m的露天采场（编号LC1），采坑面积42340m<sup>2</sup>。形

成标高+178~175m、+159~163m、+138~143m 三级台阶及+126~+128m 标高斜面底盘。采场边坡相对高差约 60m 左右。矿山现已大致上形成 4 级开采台阶，台阶平均宽约 5~10m，台阶坡面角约 55°~70° 左右。矿山北西、西南侧边界以往存在越界开采，现已行政处罚并结案。

以往矿山生产过程中，剥离表土及废石堆存在矿山北东侧边界线内外临时排土场内，排土场已进行了绿化，修复绿化面积约 1.8 公顷。露采场各级台阶、边坡和采坑未进行生态修复。

根该矿山介绍，灰岩原矿主要加工成 32mm~25mm、25mm~11mm、11mm~5mm 及 <5mm 规格颗粒，共四种产品。根据矿山经验值，该工艺的全流程产率为 95%，全流程损失率为 5%，单一产品的产率不固定，根据市场需求进行调整，但大体上成品一、成品二、成品三共占总产率的 75%，成品四共占总产率的 25%。

矿石只需经过破碎、分级过筛、水洗，即可获得不同粒级产品。所加工的碎石及机制砂主要在公路、工业、民用建筑中使用，市场销售较好。

因新设矿区开采能力提高（120 万吨/年），需对该注销矿山以往形成的工业广场在原址上重新布局，其原工业广场继续利用，部分设备可继续使用。矿山公路也需继续使用。

## 2、澧县闸口乡丰报采石场二场（已注销）

根据现场走访调查和实地测量核实估算，界内老采坑 1（编号 LC2）面积约 1640m<sup>2</sup>，动用资源量\*. \*万吨，界内老采坑 2（编号 LC3）面积约 1750m<sup>2</sup>，动用资源量\*. \*万吨；界外民采坑（编号 LC4）面积约 4900m<sup>2</sup>，动用资源量\*. \*万吨。区内采场为山坡式，垂高 10m 左右，矿山采矿证 2015 年到期后未续证，2016 年左右停止开采，因多年未开采，以往形成的老采坑台阶与底盘现已基本自然复绿。该矿山开采以销售原矿为主，其开采未形成规模，未建立配套工业设施。无可利用的工业广场与加工实施。

### （三）矿山资源开发利用方案概况

依据湖南省遥感地质调查监测所 2023 年 12 月提交的《方案》。未来矿山将按此开发方案进行开采，现简介如下：

#### 1、设计利用资源储量、可采储量、设计规模及服务年限

### (1) 设计利用资源储量

根据湖南省遥感地质调查监测所 2023 年 7 月编制的《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》，矿山保有资源储量 (KZ) \*\*\*\*.\*万吨。

### (2) 可采储量及损失量

按照矿山开发利用方案采矿方法确定挂帮损失量为\*\*万 t。矿山设计的回采率为 98%。通过挂帮损失量、回采率计算的可采储量\*\*\*\*万吨。

### (3) 矿山设计规模、服务年限及产品方案

推荐矿山的生产能力为\*\*\*万吨/年，按可采储量\*\*\*\*吨。矿山工作制度按矿山规模、装备及矿区气候特征等因素考虑。矿山工作制度确定为：年工作 300 天（按国家规定的每月 5 个工作日计算），每天二班，班工作八小时。确定矿山服务年限 17.9 年（未含基建期）。

## 2、开采方式、方法、开采顺序

### (1) 开采方式、方法

矿层出露地表并成为连续的山体，厚度大且稳定。无边坡滑坡、地表塌陷等不良地质现象。矿区范围内无地表水体，地表水排泄畅通。从矿区地形和矿体赋存情况、矿石价值和开采技术条件限制等因素分析，矿山最适宜采用露天开采方式。本方案采用露天开采方式。

自上而下分台阶开采法。自上而下逐层开采，并保持一定的超前关系，在开采过程中各工作水平在空间上构成了阶梯状，每个阶梯就是一个台阶。遵循“采剥并举、剥离先行”的原则和自上而下的开采顺序。

### (2) 露天采场最终边坡角

矿山水文地质条件简单，地表径流能迅速外排。根据地形布置台阶。矿山首采区主要根据矿区地形地貌、资源量分布、矿山生产规模等条件确定，本方案选择矿权北部 196.76m 山头进行剥土揭露，+182m 以上为基建削顶工程，+182m 至+170m 为基建采准工程，基建剥离结束时形成+182m 和+170m 两工作平台正式投入生产，其中+182m 为穿孔平台，+170m 为铲装平台，投产后按“从上而下，采剥并举，剥离先行”的原则依次逐台阶进行剥离，设计开采工作线沿矿体走向布置，由东北往西南逐层推进。

最终边坡角：岩石状边坡角不大于  $55^{\circ}$ ，土质边坡角不大于  $45^{\circ}$ 。

### (3) 露天开采深度

最高开采标高：+198m；最低开采标高：+110m；《矿山开发利用方案》中未对北东侧+130m 标高以下边坡设置相应台阶。

### (4) 采场各级平台（台阶）、边坡参数

根据矿山地形条件、地质特征以及现有资源赋存状况，本方案设计台阶高度 12m，拟划分为 7 个台阶进行开采，其开采台阶分别为+182m、+170m、+158m、+146m、+134m、+122m 和+110m 平台。每隔三个安全平台设一清扫平台，共设 6 个安全平台、1 个清扫平台。《矿山开发利用方案》推荐主要参数如下：

台阶高度：12m；

台阶坡面角：土质  $45^{\circ}$ ，岩石  $65^{\circ}$ ；

运输平台宽度：10.5m；

安全平台宽度：4m；

清扫平台宽度：8m；

最小露天底宽：40m。

### (5) 采剥流程及方法

矿岩段主要采用孔径 110mm 潜孔钻机钻凿深孔爆破，挖掘机装载，自卸汽车运输。采剥工作主要包括剥离、穿孔、爆破、装载及辅助作业（二次破碎、平场、清道、洒水、集堆）等作业。采剥工艺流程为：剥离→凿岩钻孔→装药爆破→液压挖掘机装载→矿用自卸汽车运输。采用潜孔钻机凿岩，岩石乳化炸药爆破，爆破后的矿石通过  $2.0\text{m}^3$  液压铲铲装至 20t 自卸汽车运至加工场粗破碎站处理。

### (6) 开采顺序

矿山首采区主要根据矿区地形地貌、资源量分布、矿山生产规模等条件确定，本方案选择矿权北部 196.76m 山头进行剥土揭露，+182m 以上为基建削顶工程，+182m 至+170m 为基建采准工程，基建剥离结束时形成+182m 和+170m 两工作平台正式投入生产，其中+182m 为穿孔平台，+170m 为铲装平台，投产后按“从上而下，采剥并举，剥离先行”的原则依次逐台阶进行剥离，设计开采工作线沿矿体走向布置，由东北往西南逐层推进。（采矿方法及推进方向见插图 1-3、1-4、1-5）。

插图 1-3 开图设计剖面

插图1-4 采矿方法

插图1-5采矿工作线推进方向

### 3、开拓方案

矿山为整合后的新设采矿权。新设采矿权范围内有 I、II 两个矿层。

I 矿层赋矿层位为嘉陵江组第1段 ( $T_{1j}^1$ ) 和第2段 ( $T_{1j}^2$ ) 厚层状白云质灰岩、灰质白云岩。矿层呈层状产出, 总体倾向南东, 倾角  $14^\circ \sim 16^\circ$ , 走向呈NNE向延伸, 走向最大长度约210m, NW~SE向水平宽度约450m。倾向延深大于100m, 矿层厚度40~96m。

II 矿层赋矿层位为三叠系下统大冶组第 4 段 ( $T_{1dy}^4$ )、第 3 段 ( $T_{1dy}^3$ ), 厚层状灰岩、中厚层夹薄层状灰岩。矿层呈层状产出, 总体产状与岩层产状一致, 总体倾向  $140^\circ$ , 倾角  $4^\circ \sim 12^\circ$ 。矿层走向呈 NNE 向延伸, 区内矿层走向最大长度约 400m, NW~SE 向水平宽度约 750m, 倾向延深大于 500m, 矿层厚度 21m~67m。

矿层顶板即为第四系覆盖层, 底板为大冶组薄层状灰岩。

#### (1) 设计开拓方式

根据矿体赋存特征和矿山开采技术条件, 矿山适合采用公路开拓。开拓公路按照露天矿三级道路标准设计。从主干公路开始, 自上而下依次修建到各台阶的支线公路。支线公路的修建与开段沟的准备同步进行。

#### (2) 开采台阶布置

矿山准采标高+198m~+110m。方案计划设计采场北、北东面顺层坡面最终为一面顺层斜坡面。南、西南及东侧设计台阶高度12m, 拟划分为7个台阶进行开采, 其开采台阶分别为+182m、+170m、+158m、+146m、+134m、+122m和+110m平台。

#### (3) 运输方案

根据开拓运输条件, 按最小运输功原则, 考虑本露天采场的生产规模、开采范围以及矿山原开拓运输系统和工业场地的布置, 方案推荐采用建设快、生产能力大、降深大、机动灵活的公路开拓系统, 矿用自卸汽车运输方案。

未来露天开采剥采工作是从采矿场的最高水平开始。开拓公路从山下折返式修至设计的采场最上部台阶, 再由上至下向每一个台阶开拓公路支线与公路相连台阶沟线沿山坡水平推进, 然后由挖掘机将表层剥离装入自卸汽车或直接运至排土场; 生成块石或碎石由挖掘机装入自卸载重汽车运至加工场。

原矿山已建有部分运输道路，本方案设计开拓公路，应按三级道路标准设计，采用泥结碎石路面，运输道路宽约8.0m，平均纵坡6%，最大纵坡9%，道路最小转弯半径15m。矿山道路在山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧必须设置护栏、挡车墙等，并应立限速标志牌，在道路外侧设挡车堆，挡车堆采用泥结碎石、块石或水泥墩设置；其高度不得小于车轮直径的五分之二。挡车堆设置成梯形形状，并须经技术检验合格，方准使用。开拓坑线的布置形式为直进式或折返坑线式。矿山矿石运输选用载重20t的矿用自卸汽车，共配置6辆，基本能够满足矿山生产需要。

#### **4、厂址选择**

屠夫垭矿区生产区域（包括砂石骨料生产线、成品堆场、机修等生产区）利用澧县芦桥采石场原厂区基础上进行改扩建，占地面积约 8006 m<sup>2</sup>。矿山办公区、生活区拟布置于矿区东侧距离拟设采矿权 300m 外道路附近，占地面积约 976 m<sup>2</sup>。

矿山磅房、机修房、变电所、破碎设施、洗车设施布置在矿区北东侧。工业场地相对开阔平坦，工程地质条件较好，无崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等不良地质现象，与采场间有矿区公路连接，生产、生活较方便。

#### **5、废石场场址选择及废石排弃**

矿山玻璃表土废弃物共21.1万方，湖南省遥感地质调查监测所2023年12月编制的《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》通过计算后，在采场西部7号拐点外洼地处，设置未来排土场一处，可排土面积约2.38hm<sup>2</sup>，堆高约15m，总容积约23.44万m<sup>3</sup>。排土场处地势平坦，无陡崖、无断层、无泥石流、不占耕地，地质条件较好。可容纳新设矿权表土剥离量的堆放。为了防止排土场堆放剥离物造成次生地质灾害，《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》在排土场坡脚设计砌筑挡土墙和截排水沟，以确保堆放剥离物安全。挡土墙下部与基岩相接。当露采场形成安全平台、清扫平台、底部平台时，应逐步将排土场内的土壤回填至采场并复垦。

#### **6、矿山年度开采计划**

矿山+170m平台以上资源量\*\*\*万吨；+170m~+158m平台间资源量\*\*\*万吨；

+158m~+146m平台间资源量\*\*\*万吨；+146m~+134m平台间资源量\*\*\*万吨；+134m~+122m平台间资源量\*\*\*万吨；+122m~+110m平台间资源量\*\*\*万吨。按照2023年12月湖南省遥感地质调查监测所编制的《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》设计年开采能力\*\*\*万吨。矿山完成基础建后各个年度计划开采详情见插表1-3

**插表 1-3 矿山的年度开采计划表**

开采时段（年.月）	台阶名称	台阶资源量（万吨）	残坡积表土（m <sup>3</sup> ）	备注
2026.1~2027.12	+170m	***	22206	矿层无夹层剔除无，剥离物均为残坡积物。
2028.1~2031.12	+158m	***	57412	
2032.1~2035.4	+146m	***	50412	
2035.5~2038.10	+134m	***	48912	
2038.10~2041.9	+122m	***	32559	
2041.10~2043.11	+110m	***	13706	

## 7、矿山《方案》中存在的问题

湖南省遥感地质调查监测所2023年12月编制的《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》中对+110m矿权底盘积水设计人工抽排排水。未设计自然排水口。造成矿权范围内+130m~+110m高程间负地形开采，该《方案》不符合《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》中不能形成负地形开采的要求。本项目将在生态修复工程中新设矿权底盘积水疏通过流隧洞。其断面规格为2.0×2.0m。

### （四）矿山生态保护修复现状

矿山范围地表主要为林地、采矿用地，未占用基本农田；区内植被主要有松、杉等树种，草本植物有茅类、蒿类、狗尾草等，物种单一，生物多样性较差；区内野生动物较少，常见的有蛇、鼠、麻雀等。根据现场调查，矿区域内无挂牌保护的名胜古迹和需特殊保护的文物保护单位，邻近工程区没有文物保护单位，建设项目区域内没有国家规定保护的珍稀动植物。

澧县闸口乡丰报采石场二场形成采石场2处，未开展环境恢复治理和土地复垦工作。

芦桥采石场已形成东西宽261m，南北长141m的露天采场，采坑面积3.68hm<sup>2</sup>，大致形成4级开采台阶，整合前矿山按相关要求编制了矿山地质环境综合防治方案，并按要求对整合后将不会利用的区域与部分继续利用的区域进行了矿山地质环境保护与恢复治理工作。闭坑矿山生态环境得到有效修复与保护，达到闭坑矿山生态恢复治理要求。2024年湖南省城市地质调查监测所为该矿山编制了《湖南省澧县芦桥采石场矿山生态保护修复关闭验收报告》。

矿山已形成的采坑、工业广场、矿山公路后期均都需继续利用，新设矿权闭坑前可不用重复进行生态修复。

### **1、矿山生态保护修复工程**

关闭矿山“澧县芦桥采石场”整合前开采期间形成的废弃堆土区、进矿公路边坡已进行了人工复绿（详见附图1）；2019年1月至2024年8月矿山投入资金约10万元对矿山废石堆场进行了清运，并采用人工复绿方式进行绿化治理，对进矿公路边坡、废石堆场地进行了覆土平整，覆土、栽种楠树（或红叶石楠），树间撒播草籽进行绿化。生态修复区覆土厚度0.3~0.5m，人工栽种苗木与撒播草种成活率80%左右，成活后的植被长势良好，覆盖率约占破坏面积的80%左右，生态修复面积1.29hm<sup>2</sup>，界外压占区（新设矿权不利用区域）均已得到修复治理。基本满足闭坑矿山生态保护修复要求。

#### 废弃堆土区覆土复绿现状

### **2、矿山水资源水生态修复与改善工程**

矿山在进矿公路内侧、矿界北东侧外围修建了截排水沟，沉淀池。实施的水资源水生态修复与改善工程质量满足生态保护修复方案的要求。

矿山修建的排水沟沉淀池

### 3、矿山地质灾害防治工程

矿山对覆土复绿区域及工业广场区域边坡下沿采用浆砌块石修筑了挡土墙，本次调查未见破损。对部分不规范的陡峭边坡进行削坡减载。矿区地质安全隐患得到有效治理。

矿山挡土墙

### 4、矿山生态监测现状

整合前的矿山在生产期间进行了边坡巡查监测，频率为1月/1次；根据调查，边坡现状较稳定，未发生地质灾害异常情况。

目前矿山尚未设置相关生态环境监测点。

## 第二章 □□ 矿山生态环境背景

### 一、自然地理

#### (一) 地形地貌

本区为低山丘陵地貌，斜坡地形。山脉为与岩层走向基本一致的长条状走向山脉，山顶由圆形、亚圆形残丘与冲沟洼地相间组成，最高山顶标高 204.69m，一般丘顶标高 178.42m~197.6m，最低点位于北侧河道内，标高一般为 90m 左右。

本矿位于垅岗状山体的丘岗山头及斜坡地段，地势总体向南东倾斜，标高一般为 90m~200.8m，坡面角一般为 15~25°，局部（采坑）>65°。坡体主要由坚硬灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩组成，以灌木林为主的植被较发育，覆盖率在 70%以上。矿区地形地貌有利于自然排水，坡体较稳定，坡面植被发育。矿山北东侧的肖家河为当地侵蚀基准面，标高+90m。

矿区地形地貌俯瞰照片1

矿区以往开采区地形地貌俯瞰照片2

## （二）气象

区内气候特征为亚热带季风型湿润气候区。据澧县气象局 1970~2021 年气象统计资料，年平均气温 16.8℃，极端最高气温 40.7℃（1971 年 7 月 21 日），极端最低气温-13.7℃（1972 年 1 月 30 日）；多年平均降雨量 1404.7mm，年最大降雨量 2108.0mm（1980 年），最小年降雨量 981.4mm（1992 年），24 小时最大降雨量 379.1mm（2003 年 7 月 8-9 日），降雨量多集中在 5~7 月，一般占全年总降雨量的 48%；年均蒸发量为 1281.7mm；无霜期年均 267.6 天。风向多为西北风及东南风。

## （三）地表水系

矿区附近地表水体较发育，北东侧为涪水北支流（肖家河），南西侧为红岩峪溪沟。

涪水北支流（肖家河）：分布在矿区的北东部，自北向东流径，两岸地形坡度较缓，呈阶梯状。河流宽 25~60m，深约 2.50m，汇水面积大于 10 平方公里，主要是排泄矿区西北部以外至分水岭以内的地表水，北支流河流水量随季节性变化明显，在矿区水文地质调查期间，河流长期有水流，未发生干涸现象。肖家河河流水面标高一般为+90 至+92m 左右，属矿区当地侵蚀基准面。

红岩峪溪沟：分布在矿区的南南西部，距离矿区边界最近约 120m，自北向南流径，两岸地形坡度较缓，呈阶梯状。溪沟宽 1.5~2.5m，深约 1.00m，汇水面积小于 1 平方公里，主要是排泄红岩峪泉水和矿区北西部分水岭以内的地表水，红岩峪溪沟主要是灌溉下游农田，红岩峪溪沟水量随季节性变化明显，在矿区水文地质调查期间，红岩峪溪沟长期有水流，流量随季节性变化。红岩峪溪沟标高一般为+112 至+114m 左右。

## 二、地质环境

### （一）地层岩性

勘查区分布地层有第四系、三叠系下统大冶组及嘉陵江组，由新至老分述如下：

#### （1）第四系（Q<sub>4</sub>）

分布于勘查区山体表层及沟谷、缓坡地带，由第四系残坡积物组成。第四系残破积物由泥质、粘土和植物根系及小碎块石组成；土体较松散，稳定性相对较差。与下伏基岩地层呈不整合接触。厚 0.0~10.30m

## (2) 三叠系下统嘉陵江组 ( $T_{1j}$ )

分布于勘查区南东部，为本次赋矿层位。

①嘉陵江组第二段 ( $T_{1j}^2$ )：浅红色、灰白色厚层状灰质白云岩，粉晶~细晶结构风化表面刀砍状沟槽发育，溶蚀孔洞发育。厚 0~57m。

②嘉陵江组第一段 ( $T_{1j}^1$ )：浅红、浅灰色厚层状白云质灰岩，细晶结构，风化表面凹凸不平。厚 18~39m。

## (3) 三叠系下统大冶组 ( $T_{1dy}$ ) 总厚 255~342m。

①大冶组第四段 ( $T_{1dy}^4$ )：灰色，深灰色厚层状细晶灰岩，风化表面较光滑。单层一般厚 50~80cm；为本次赋矿层位。厚 16~50m。

②大冶组第三段 ( $T_{1dy}^3$ )：灰色、深灰色中厚层夹薄层状细晶灰岩，层理较发育，局部见深灰色泥质条带；为本次赋矿层位。厚 25~46m。

③大冶组第二段 ( $T_{1dy}^2$ )：灰色、浅灰色薄层状细晶灰岩。层理发育，一些层理面上充填深灰色泥质条带灰岩、泥灰岩，条带宽 0.1~0.3cm，约占 1%~2%；平行于层理发育或呈波纹状；为本次矿层底板。厚 12~20m。

④大冶组第一段 ( $T_{1dy}^1$ )：灰色、浅灰色微层状细晶灰岩，层理发育，层间一般夹深灰色泥质条带灰岩、泥灰岩，条带宽 0.1~0.3cm，约占 2%~3%；平行于层理发育或呈波纹状；为本次矿层底板。厚度 >40m。

## (二) 构造

矿区构造形态为杨家坊向斜东部西北翼。区域断裂不发育，区内地层呈单斜产出，岩层走向北东~南西，其产状倾向 $120^{\circ}$ ~ $160^{\circ}$ ，倾角一般 $4^{\circ}$ ~ $18^{\circ}$ 。

区内断裂构造不发育。三叠系下统大冶组灰岩层中局部有层间小皱构造，矿山地质构造简单。

矿区地层总体向南东倾斜的单斜构造，未见明显断层分布，区内构造复杂程度简单。

## (三) 岩浆岩

矿区及周边未见岩浆岩出露，未见变质岩分布，区内岩石未见变质现象。

#### **（四）水文地质**

矿区及附近地层出露主要有第四系、三叠系下统大冶组及嘉陵江组。根据调查结果与以往的水文地质资料，地下水的赋存空间、水理性质和动力条件，区内地下水类型有赋存于第四系残坡积层中的松散岩类孔隙水以及赋存于三叠系下统灰岩的岩溶裂隙水两种类型。

##### **1、松散岩类孔隙水**

在矿区及周边零星分布在山体表层，厚度极小，一般小于1m，基本不含水；在勘查区外围主要分布在南西侧的红岩峪溪沟和北东侧涪水的北支流河流谷平原和丘坡地带，含水岩组上部为厚2~5米的粘性土，下部为厚度2~3米的角砾碎石层，含孔隙潜水，局部含上层滞水。本次工作在此层见下降泉水（W1）一处，人工开挖揭露，出露标高124.80m，位置在矿区外西南侧150m处，取水样分析其总矿化度277.12mg/L，属HCO<sub>3</sub>-Ca型水，PH为8.2，三角堰测得泉流量0.869L/s，旱季与冬天流量变小，泉水流量随季节性变化而变化，补水来源于松散岩类孔隙水（Q<sub>4</sub>地层）。此层富水性中等。

##### **2、岩溶发育情况**

矿山为裸露型碳酸盐岩区，在此次水文地质调查时，见地表溶孔、溶沟、溶槽等较发育，在水文地质测绘时，地表见3处的落水洞，在地表形成串珠形态，落水洞平面呈一般椭圆状分布，长轴方向约76至62m，短轴方向约57至40m，上宽下窄，呈喇叭状，可见深度约2~10米。落水洞底部为粘土夹小碎块石混杂充填。落水洞无水，多见灌木、针茅生长。

通过查阅勘查报告，矿区范围内施工钻孔7个，漏水严重，钻孔终孔后进行稳定水位观测，均为干孔。钻孔控制高程底板高程区间值为+85.7~+64.2m，钻孔揭露最低标高+64.2m。钻孔岩芯的溶蚀裂隙较发育，以垂直裂隙为主。矿山地下岩溶、裂隙较发育。未来矿山最低开采标高+110m以上不会出现岩溶涌水现象。因此，矿山开采只是改变了+110m以上局部岩溶裂隙水给地下水的径流补给通道。对当地

的地下水资源、区域地下水均衡影响较小。

#### 4、三叠系下统嘉陵江组及大冶组灰岩裂隙水

嘉陵江组及大冶组灰岩中未见有明显的隔水层。嘉陵江组主要分布在矿区的东南部，呈东南向展布。岩性主要为浅红色、浅灰色厚层状白云质灰岩、灰质白云岩，地表发育有三个落水洞（R2、R3、R4），呈串珠状分布在勘查区南部，落水洞上宽下窄，呈喇叭状，可见深度约2~10米，落水洞底部为粘土夹小碎块石混杂充填，调查期间见落水洞无水。大冶组灰岩主要分布在矿区的西北部，大致呈东西向展布。岩性主要为灰色、深灰色微晶灰岩，层理较发育。此层地表岩溶现象多呈溶孔、溶沟、溶槽为主，未见规模较大的溶洞、溶蚀裂隙。在矿区水文地质调查时，未见导水溶蚀裂隙泉水涌出现象。

本矿山未来开采最低标高（+110m）高于当地基准侵蚀面（+90m），岩层中垂直裂隙较发育，地下水以垂直运动为主，水平运动为次，两组地层均未见明显的溶蚀裂隙泉水涌出现象，本次施工的7个钻孔均为干孔，嘉陵江组及大冶组灰岩中未见地下水露头。大气降水通过嘉陵江组地层中的落水洞及大冶组灰岩岩溶裂隙渗入补给灰岩地层。据访问调查，三个落水洞仅暴雨天短期有水流，但持续时间较短，表明此地层在地下岩溶裂隙连通性良好。总体认为此地层属弱至中等富水性。

#### 3、断裂构造带含、导水性

矿区范围属杨家坊向斜东部西北翼。区域断裂不发育，区内地层呈单斜产出，岩层走向北西~南东，其产状倾向 $120^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ，倾角一般 $4^{\circ} \sim 18^{\circ}$ 。建筑石料用灰岩矿层直接受杨家坊向斜轴构造控制。总体产状变化不大，区内断裂破碎带等不甚发育，仅局部见小挠曲，小型节理及裂隙。采场降雨自然排泄，无积水与明显裂隙水渗流现象，构造带对矿床充水的影响小。对矿山开采影响不大。

#### 4、地下水的补给、径流、排泄条件

矿区主要位于地势相对较高的山丘，南侧溪沟发育，从地下水循环角度属属区域地下水的补给区，大气降水入渗补给地下水后，很快近源排泄。

地下水的主要补给来源为大气降雨。矿区为裸露型岩溶区，灌木发育较好，大气降雨通过渗透补给含水层，沿岩溶裂隙洞穴管道系统渗漏与运移，以垂直运动为主，径流途径短，循环交替速度较快。矿区的三叠系下统嘉陵江组（T1j）、

三叠系下统大冶组（T<sub>1dy</sub>）等地层的灰岩与白云质灰岩、灰质白云岩，含岩溶裂隙水。地下水水位、水量动态随季节变化明显。

区内松散层孔隙水以分散渗溢或泉的形式近源排泄，岩溶裂隙水一般以泉水和溶洞泉水的形式排泄于低洼地带。

### 5、采场充水因素及采坑涌水量预测

①矿区开采的最低标高为+110m，高于当地侵蚀基准面标高（+90.00m）。据矿区水文地质调查，矿区季节性溪沟的最高洪水位标高均低于矿山开采的最低设计标高。因此矿区的溪沟不会对未来矿山开采的矿床形成充水影响。

②矿山未来为露天阶梯式开采，开采顺序由东南向北西梯级顺层开采，地下潜水位线均低于开采的最低标高，故地下水径流补给量极小，可以忽略。

③矿区含矿层位三叠系下统嘉陵江组（T<sub>1j</sub>）、三叠系下统大冶组（T<sub>1dy</sub>）为未来矿山开采矿床直接充水含水层，据水文地质剖面分析，矿床直接充水含水层上部无隔水盖层，地下水基本不具承压性，为含碳酸盐岩岩溶裂隙水的潜水含水层，未来矿山开采采坑为阶梯式分布，有利于地下水的自然排泄，采坑底部不遭受承压水影响，突水涌水的可能性较少。

④本次水文地质调查在未来设计开采标高（+110m）的矿山及附近未发现地下暗河及泉水。故泉水、暗河对矿床充水影响可以忽略。

⑤未来矿山开采形成采坑，因矿山为露天开采，大气降水直接降落采坑内，周围地形较高处的地表水将汇流入矿坑。

未来矿床充水因素主要为大气降水。

#### ⑥矿坑涌水量预测计算

据查询矿山10公里精度1980~2024年最大单日降水量气象资料见插表2-2。

插表2-1 矿山历年最大单日降水量

年份	最大单日降水量(mm)	年份	最大单日降水量(mm)	年份	最大单日降水量(mm)	年份	最大单日降水量(mm)	年份	最大单日降水量(mm)
1980	124.29	1990	66.13	2000	64.52	2010	69.6	2020	62.03
1981	237.68	1991	72.43	2001	59.83	2011	56.84	2021	73.06
1982	71.76	1992	92.27	2002	57.35	2012	114.1	2022	39.95
1983	71.84	1993	85.17	2003	67.2	2013	74.43	2023	55.11
1984	64.17	1994	79.19	2004	111.15	2014	84.62	2024	80.44

1985	72.13	1995	57.52	2005	57.63	2015	44.14		
1986	96.96	1996	80.49	2006	87.02	2016	83.73		
1987	90.67	1997	69.4	2007	55.83	2017	61.59		
1988	59.43	1998	149.07	2008	89.41	2018	57.26		
1989	125.67	1999	80.68	2009	87.36	2019	52.25		

据表使用Pearson-III型分布(P-III分布)来计算10年、20年和50年一遇的降水量。

Pearson-III分布的概率密度函数为:

$$f(x) = [\beta^\alpha / \Gamma(\alpha)] * (x-a_0)^{\alpha-1} * e^{-\beta(x-a_0)}$$

通过矩法估计参数:

- $\alpha = 4/Cs^2$
- $\beta = 2/(Ex \times Cv \times Cs)$
- $a_0 = Ex \times (1 - 2Cv/Cs)$

详细计算过程如下。

基本统计量:

- 均值( $Ex$ ) = 77.3 mm
- 变差系数( $Cv$ ) = 0.342
- 偏态系数( $Cs$ ) = 1.286

P-III参数:

- $\alpha = 4/(1.286)^2 = 2.418$
- $\beta = 2/(77.3 \times 0.342 \times 1.286) = 0.0587$
- $a_0 = 77.3 \times (1 - 2 \times 0.342/1.286) = 36.15$

设计值计算:

- 使用频率因子 $\Phi_p$ 表查得各重现期对应的 $\Phi_p$ 值
- $x_p = Ex(1 + Cv \times \Phi_p)$

插表2-2 矿山历年重现期最大单日降水量统计结果表

重现期(年)	设计值(mm)	经验频率(%)
10	126.8	10
20	152.4	5
50	188.3	2

采场面积及采场外围地形较高处大气降水可能汇水采坑的集水面积计算由采

用AutoCAD成图软件在水文地质平面图中自动求取。公式中各参数的来源及取值见插表2-1。

插表2-3 降水对矿山矿坑充水预测参数来源及取值

参数及代号	采场面积 F (m <sup>2</sup> )	采场外可能汇入采坑集水面积 F' (m <sup>2</sup> )	日降雨量 A (mm)	地表径流系数
参数来源	拟设采矿区范围	矿区西侧，第一分水岭以内	1960—2021年澧县气象站资料	根据《水文地质手册》查取
取值	257774	30000	日均降雨量：0.0035。 10年、20年、50年一遇日最大降雨量分别为126.8mm、152.4mm、188.3mm。	据经验取0.60

据前述，未来矿床充水主要为大气降水经的垂直和水平运动补给，根据水均衡原理，以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<sup>3</sup>/d)；

F——采场面积 (m<sup>2</sup>)；

F' ——采场外围地形较高处大气降水可能汇水采坑的集水面积(m<sup>2</sup>)；

A——日降雨量 (mm)；

ψ——地表径流系数。

代入数据可计算矿山开采标高为+110m时的一般涌水量为965m<sup>3</sup>/d。10年一遇暴雨时的涌水量为35000m<sup>3</sup>/d。

矿山未来开采标高均处于基准侵蚀面以上，开采过程地下水水位基本无变化，故未进行地下水降落漏斗范围的计算。

上述计算结果中，地下水量仅据澧县气象站的资料日降雨量进行计算，而矿区距气象站有一定距离，山区降雨会偏高，降雨量会存在差异。矿区水文地质边界条件以单个水文地质单元，降水的汇水面积以分水岭为界，未考虑雨季或暴雨期间大气降水对地下水的影响和地下岩溶裂隙的不均一性给矿山开采造成的影响，因此，未来矿山开采时，岩溶地下水对矿坑充水具有较多的不确定因素，加上大气降水的不确定性，采坑涌水量会变化较大。

建议在开采中加强岩溶调查，矿山矿层底板位于侵蚀基准面以上，矿山开采有利于自然排水，地下水的主要补给为大气降水，矿层厚度大，为直接含水层，区内地下岩溶发育，钻孔线岩溶率达5.79%，地下岩溶充水存在不确定性。

## 6、采场排水

该矿山开采矿体在+130m以上为山坡露天开采，+130~+110m之间为凹陷露天开采。根据矿山的地形地貌和岩层的分布条件，矿山的地下水补给来源主要是大气降水，其次为矿山开采所揭露岩溶裂隙所形成的地下水。矿山未来开采呈阶梯式的开采方式。由于矿坑排水有一定的悬浮物，矿区生产所排出的废水应进行沉淀后。达到矿山周边地表水等级质量后或符合环保所规定要求后，再进行向外排放。当地水质等级见附件2中（地表水、土样检测结果）地表水。其中化学需氧量达地表水IV类标准。其它所检测指标均符合地表水III类标准。综合评判当地地表水达III-IV类地表水水质标准。

插图2-1 矿区水文地质剖面图

## （五）工程地质

### 1、岩土体工程地质类型及特征

根据矿区已施工钻孔揭露岩石的岩性及结构特征，并参考有关岩土体已有的物理力学性质参数，区内岩土体分为土体、岩体两个岩组。

#### （1）土体

##### ①自然土体（残坡积物）

主要分布矿区的北东部北支流河流和矿区的南部红岩峪溪沟的两旁，远离矿山开采区，由第四系残坡积物，岩性为粉质粘土和碎石（砾卵石），厚0~10.3m，一般厚0.3~1.2m，全区平均厚度约1.67m。土体较松散，稳定性相对较差，容易坍塌和产生滑坡，露天开采时需缓坡或支护。因此，该层矿山工程地质条件差。

##### ②人工土体（早期剥离堆积松散物）

矿区新设矿权之前，人工松散堆积物主要来源于已闭坑的“澧县芦桥采石场”早期开采地表残坡积物剥离层碎石土。沿新设矿权9-10号拐点内外两侧缓坡堆存。人工松散堆积土体长约260m、宽95m、堆积厚度0.6~7.0m，面积约1.8147hm<sup>2</sup>人工土体总地堆放量约70000m<sup>3</sup>左右，边坡角10~20°，呈缓坡状态。人工土体堆放时长约10年左右，未发生滑动，未产生废石土矿渣流，下方修建有挡土墙，挡墙未发生变形。人工土体基本稳定。

#### （2）岩体

矿区岩体属以碳酸盐岩类，矿层为三叠系下统嘉陵江组（T<sub>1j</sub>）、三叠系下统大冶组（T<sub>1dy</sub>）厚层、中厚层状夹薄层状灰岩和厚层状白云质灰岩、灰质白云岩组成，岩体岩石表层为强风化，逐渐变为弱风化岩体，矿区岩体的稳定性自上而下由差变好。矿区矿层实测岩石抗压强度（饱和）为45.28~70.19Mpa，平均54.35MPa，符合要求，岩石硬度较大、稳定性较好。矿层底板岩石由大冶组的灰色薄层状、微层状灰岩组成，岩石硬度较大、稳定性较好。

据《工程地质手册》规定岩石按坚硬程度分类见插表2-2，区内灰岩属较硬岩。

插表 2-2 岩石按坚硬程度分类

坚硬程度	坚硬岩	较硬岩	较软岩	软岩	极软岩
饱和单轴抗压强度 (MPa)	$f > 60$	$60 \geq f > 30$	$30 \geq f > 15$	$15 \geq f > 5$	$f \leq 5$

## 2、岩体结构面特征

矿区处于杨家坊向斜东部西北翼，区内岩层呈单斜产出，区内地层呈单斜产出，产状变化不大，总体倾向南东，矿体内层面、接触面较平整，多呈闭合状，无填充物。组成矿层的灰岩主要呈灰色、深灰色，其风化表面较光滑。节理裂隙以封闭型剪节理为主，张节理次之，节理面多为钙泥质及方解石充填，节理长度数米~数十米，宽度几厘米~十几厘米。绝大多数节理裂隙与其层面斜交，对矿体稳定性影响甚微，后期开采稳定性好。

## 3、主要矿体（层）顶底板特征

范围内岩石矿体为厚层状、中厚层夹薄层状灰岩和浅红色、浅灰色白云质灰岩及灰质白云岩组成。顶板主要为第四系含碎石砂质粘土，矿层底板岩石由大冶组的灰色薄层状、微层状灰岩组成，可作为道路、工程建筑等基础设施的地基填方料，对未来矿山开采影响小

## 4、构造工程地质条件

矿床为碳酸盐类岩石，区内共施工 7 个钻孔，有 5 个钻孔揭露有溶洞，勘查区开采最底标高为+110m，统计+110m 标高以上溶洞共计 21.2m，统计+110m 标高以上钻孔进尺共 365.9m；经统计计算得出全区岩溶率为 5.79%。观察钻孔岩芯的溶蚀裂隙较发育，以垂直裂隙为主，水平为次，钻孔在施工过程中，漏水严重，钻孔终孔后进行稳定水位观测，均为干孔。综上所述，矿山地下岩溶较发育。故在未来矿山开采时应予充分注意，警防地下岩溶发育。在工程建设、矿山开采时应以查明矿层的岩溶发育情况为重点，以便采取措施，防止岩溶对开采矿山造成危害。

## 5、边坡类型、特征及稳定性

区内边坡类型可分为自然坡和人工坡两类。

#### (1) 自然斜坡

矿区为丘陵地貌，斜坡地形。地处垅岗状山体的丘岗山头及斜坡地段，地势总体向南东倾斜，标高一般为 115m~200.8m，坡面角一般为 15~25°，局部形成陡坎，残坡积层一般较薄。坡体基岩多为坚硬灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩组成。历史遗留采区之外地面以灌木林为主的植被较发育，覆盖率在 70%以上。有利于斜坡的稳固，因此，自然斜坡一般较为稳定。自然边坡主要受雨水营力的破坏，一般处于基本稳定状态。

#### (2) 人工切坡

区内已有的人工切坡一般为修路、建房形成。切坡高度一般小于 3m，边坡基本稳定。

矿区内未来人工切坡主要是采场边坡。矿山岩层呈单斜产出，岩层倾向总体向南东。矿区位于垅岗状山体的丘岗山头及斜坡区域，依据开发利用方案矿区最终边界线分布分析，可将矿山未来边坡分成 4 个区(插图 2-2)，未来露天开采时，形成四周 20m~76m 高差边坡。四面边坡中以西北顺层边坡 A 区面积最大，开采其边坡倾向与岩层倾向一致(沿岩层面形成边坡)，靠帮台阶坡面角 4~16°。其它采场人工斜坡倾向与岩层倾向近似垂直或斜交，靠帮台阶坡面角 65°。矿山最终边坡角：岩石状边坡角不大于 55°，土质边坡角不大于 45°。区内岩石力学性能良好，B 区属垂向坡，C 区、D 区属逆向坡，B 区、C 区、D 区三面边坡岩石完整性好，属较稳定型边坡。

插图 2-2 最终边坡分区示意图

据上述 B 区、C 区、D 区三面边坡属较稳定型边坡。A 区边坡为顺向坡，现主要分析 A 区边坡稳定性如下。

#### ①A 区边坡等级划分

根据本矿山最终边坡高度，按《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB 51016-2014) 3.0.2 条规定，A 区最终边坡进行等级划分为低边坡（插表 2-3）。

插表 2-3 露天矿边坡等级划分表

露天矿边坡高度等级	最终边坡高度 (m)
超高边坡	$H > 500$
高边坡	$300 < H \leq 500$
中边坡	$100 < H \leq 300$
低边坡	$H \leq 100$

#### ②边坡危害等级划分

矿山露天采场现场作业人员少于 10 人，但一旦发生事故，将造成人员受伤。潜在经济损失至少 50 万元（插表 2-4）。根据本项目设计文件，本露天矿边坡危害等级定为 II 级。

插表 2-4 边坡危害等级

边坡危害等级		I	II	III
可能的人员伤亡		有人员伤亡	有人员伤亡	无人员伤亡
潜在的经济损失	直接	$\geq 100$ 万	50万~100万	<50万
	间接	$\geq 1000$ 万	500万~1000万	<500万
综合评定		很严重	严重	不严重

#### ③边坡工程安全等级划分

基于《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB 51016-2014) 3.0.6 条中的边坡工程安全等级划分标准（插表 2-5），根据本矿山最终边坡高度和边坡危害等级，确定该矿边坡安全等级为 III 级。

插表 2-5 边坡工程安全等级划分表

边坡工程安全等级	边坡高度 H (m)	边坡危害等级
I	$H > 500$	I、II、III
	$300 < H \leq 500$	I、II
	$100 < H \leq 300$	I
II	$300 < H \leq 500$	III
	$100 < H \leq 300$	II
	$H \leq 100$	I
III	$100 < H \leq 300$	III
	$H \leq 100$	II、III

#### ④边坡许用安全系数确定

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB 51016-2014)，不同荷载组合下总

体边坡的设计安全系数应满足插表 2-6 规定的安全系数要求。本矿山 A 区边坡应满足边坡安全工程等级为Ⅲ级上表中对应的安全系数。

插表 2-6 边坡的安全系数取值范围表

边坡安全工程等级	边坡工程设计安全系数		
	荷载组合 I	荷载组合 II	荷载组合 III
I	1.25~1.20	1.23~1.18	1.20~1.15
II	1.20~1.15	1.18~1.13	1.15~1.10
III	1.15~1.10	1.13~1.08	1.10~1.05
注：对台阶边坡和临时性工作帮，允许有一定程度的破坏，设计安全系数可适当降低。	荷载组合 I 为自重+地下水；荷载组合 2。	荷载组合 II 为自重+地下水+爆破振动；荷载组合	荷载组合 III 为自重+地下水+地震力；

⑤A 区边坡未来边坡稳定性评价

未来边坡形成范围主要露采场西北部，岩层产状与边坡产状一致，大致为  $135^{\circ} \angle 12^{\circ}$ ，3 组优势优势结构面产状  $68^{\circ} \angle 73^{\circ}$ 、 $135^{\circ} \angle 12^{\circ}$ 、 $76^{\circ} \angle 57^{\circ}$ ，按赤平投影法分析法，边坡稳定性见插图 2-3。通过分析结果确定 A 区边坡稳定。

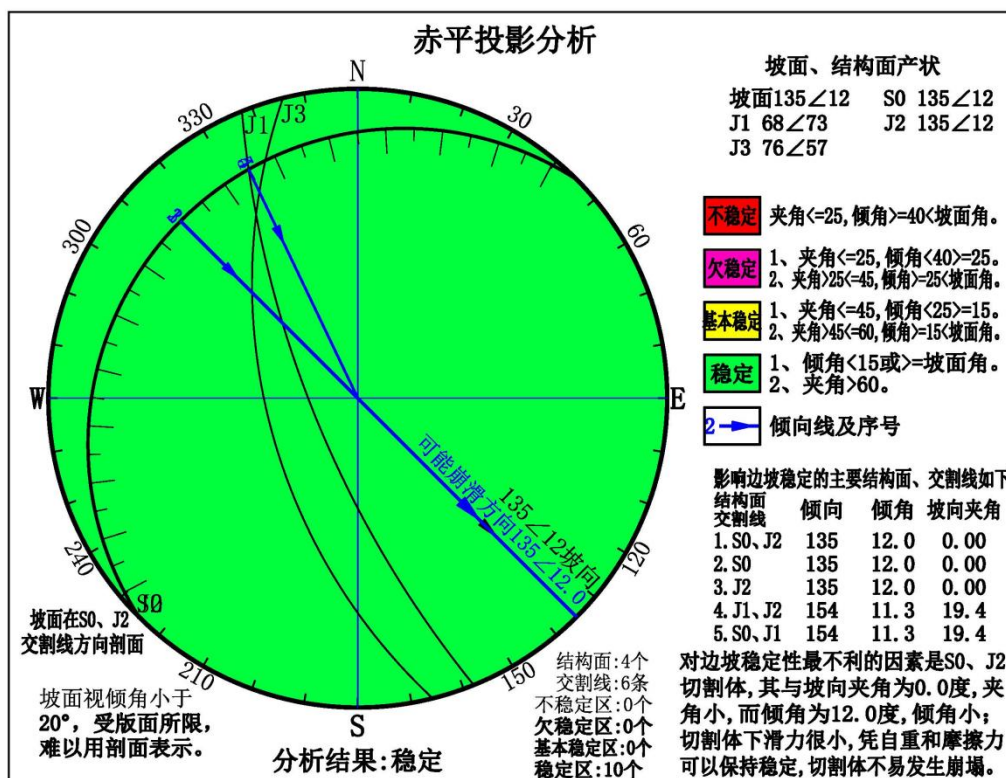


插图 2-3 边坡赤平投影分析图

(3) 人工堆积坡

以往开采的堆积边坡已进行治理复绿，下方修建有稳定的挡土墙。堆放条件

较好，剥离表土量少，边坡稳定性较好。

### 三、生物环境

#### （一）植被群落及种类

矿山地处亚热带湿润季风气候区，生态环境条件优越，植被生长条件较好。矿山（区）及附近属低山丘陵地貌，地形起伏不大，位于亚热带乔、灌、草混合植被区；项目区内群落结构简单，以灌木林为主，部分地段生长有乔木，植被较发育，覆盖率在70%以上；矿区及300m范围内乔木种类以松树、杉树和樟树为主数量约占25%，间杂有少量梓、檀数量约占10%；灌木以毛竹、刺槐、火棘、棕树等杂林为主数量约占35%。草本层常见植物有狗脊蕨、艾草、芭茅、针茅、狗尾草为主，数量约占10%。范围内无重点保护的野生植物资源，没有古树名木，沿线丘岗主要为灌木。

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

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

矿区复绿地块栽种树种主要有香樟树、栎树、红叶石楠、小叶紫薇及黄花槐等，并在其间播撒了草籽，整体存活率达80%以上，通过矿山土地复垦工程的实施，极大改善了矿区环境，有效避免了堆土区水土流失现象发生，复绿效果较好。

**矿区及周边的原生林木主要为马尾松、毛竹、枫树、刺槐等**

**矿区及周边的草本层常见植物有芭茅、艾草、油菜、针茅等植被**

## **(二) 野生动物情况**

在矿区范围内，由于人类活动的影响，区域野生动物的生存环境基本上已经遭到破坏，野生动物多为适应耕地和居民点的种类；经调查和收集资料，主要的两栖动物有大蟾蜍、青蛙等，爬行动物主要为壁虎、北草蜥蜴及蛇类如王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、银环蛇等；鸟类较多，常见的为白鹭、斑姬、麻雀、喜雀、家燕、乌鸦等。哺乳动物类常见的为普通刺猬、华南兔、小家鼠、竹鼠等。

家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、兔等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼等。调查中未见国家和省级重点保护野生动物。

项目区域水域无鱼类产卵、索饵、越冬三场及洄游通道，没有国家及湖南省重点保护鱼类。矿区附近 1.5km 范围内无各级自然保护区。

## 四、人居环境

### (一) 土地资源与利用

根据《方案》中涉及占用各类土地总量约30.845hm<sup>2</sup> (0.30845km<sup>2</sup>)。其中矿山采矿证范围占用土地面积为25.78hm<sup>2</sup> (0.2578km<sup>2</sup>)，工业广场及其它地面建筑物占用土地面积3.2516hm<sup>2</sup> (0.032516km<sup>2</sup>)。依据《方案》要求套合澧县第三次国土调查成果数据现状，截止目前，矿山未来分别占用采矿用地7.8395hm<sup>2</sup>、裸露岩石砾地0.2395hm<sup>2</sup>、其它草地0.7147hm<sup>2</sup>、农村道路0.7109hm<sup>2</sup>、灌木林地0.9653hm<sup>2</sup>、乔木林地6.0245hm<sup>2</sup>、农村宅基地0.075hm<sup>2</sup>、坑塘水面地0.0256hm<sup>2</sup>、旱地0.0728hm<sup>2</sup>、其它林地14.0958hm<sup>2</sup>。自然资源及土地利用权属为火连坡镇芦桥村所属，集体所有，权属清晰、界线明确，无土地权属纠纷。

土地类型多与地形地貌相关，一般耕地和农村集中居民点主要分布于工作区北部、南部和东部，地貌为宽缓沟谷区；农村道路则主要是居民点间的乡村道路，区内林地分布面积大，山坡、岗地均为林地，占比达80%以上，自然植被覆盖较好。未来矿山占用土地现状详情见表2-3（数据来于2023年国土变更调查数据库）。

表 2-3 矿山未来占用土地现状表单位：hm<sup>2</sup>

土地类别	地类编码 (三调)	地类名称	露采场	排土堆场	工业广场	矿部	总计
林地	0301	乔木林地	3.9975	2.027			6.0245
	0305	灌木林地	0.9653				0.9653
	0307	其他林地	14.0958				14.0958
草地	0404	其它草地	0.4411	0.2737			0.7148
工矿用地	0602	采矿用地	5.33	1.7089	0.8006		7.8395
住宅用地	0702	农村宅基地		0.0833		0.075	0.1583
交通用地	1006	农村道路	0.7109				0.7109
水域及水利设施	1104	坑塘水面		0.0256			0.0256
其它地类	0103	旱地		0.0728			0.0728
	1207	裸露岩砾石地	0.2395				0.2395
总计			25.7801	4.1913	0.8006	0.075	30.847

## (二) 人文与社会经济概况

矿山位于澧县火连坡镇芦桥村片区。据本次调查，矿山主要位于芦茅村西部、溇水支流（肖家河）西南侧、红岩峪溪北部山坡。采矿活动区主要为丘陵地貌斜坡林地。工业广场附近无民房分布。但排土场区有民点 1 户，距离采矿区域仅 10m 左右。300m 缓冲区范围内居民分布较集中，主要沿矿山 7、8、9 号拐点，2-3 号拐点外围斜坡脚平缓地带分布。大约共有 28 户，人口约 105 人，常居人员约 68 人。其分布与矿山关系见插表 2-3。

插表 2-3 项目区居民位置关系

与矿界相对位置	居民点名称	与矿界相对位置、距离	房屋栋数 (栋)	居住人数 (人)	有无山体阻隔	房屋结构
矿区内	朱家屋场	矿界7号拐点东面2m	1	0	无	1层木、砖混房
矿区外 (300缓冲区 内)	朱家屋场	矿界7号拐点西南面20m	1	3	无	1~2层砖混房
	杨家峪	矿界西北角100~280m	13	50	有	1~2层砖混房
	曹家屋场	矿界北、北东280~300m	3	22	无	1~2层砖混房
	屠夫垭	2号矿界东面200~286m	7	21	无	1~2层砖混房
	红育岩	矿界4号拐点南190~266m	2	9	无	1~2层砖混房
	柳家屋场	矿界3号拐点南242m	1	0	无	1层板房
合计			28	105		

区内居民居住较为集中，主要为汉族，经济状况一般，人年平均收入约 5000~10000 元。居民房屋多为 1~2 层砖混结构楼房，少量板房、木砖结构。乡村村组已基本通路。当地以林业和农业为主，主要种植稻谷和旱季作物（玉米、黄豆、油菜、土豆等），劳动力较充足，粮食自给有余；区内工矿企业很少，生产、生活用水充足，电力充足，用电方便。

矿山西南、南侧有 35KV 金闸线高压电缆经过矿山界内上方。跨越矿界长度约 500m 左右。此外，矿山区内没有重要铁路交通干线，火连坡镇政府及芦桥村村委位于矿区北东、东部 1000~5000m 区域，无其它重要建筑或中等以上水利设施和通讯工程、在建工程等，无其它重要工业与民用建筑物。

### （三）人类工程活动

#### 1、周边矿业活动

澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿北东 1.5km 有丰报长坡采石场,此外 2.0km 范围内再无别的矿业权设置。上述采矿权在平面范围和垂直深度上无重叠和纠纷。

#### 2、其他人类工程活动及其影响

矿区范围周边有居民居住,人类工程活动主要为采矿生产加工、房屋建设、道路建设、农业种植,无其他人类重大工程活动。

##### （1）采矿生产、加工

澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿采矿许可证范围外北东侧有一处碎石加工厂,该碎石加工厂运行引起的生态环境问题主要是加工成品堆放破坏地表植被造成生态环境影响,其次碎石堆场和破碎加工产生粉尘对周围环境也有一定的影响。

##### （2）民用建筑

区内居民建筑均为1~2层砖混结构小型建筑,位于地势较缓处,建筑工程规模小,主要是进行了一些挖、填方工程,切坡高度一般小于5m,对地质环境影响小。

##### （3）道路建设

修复范围区现状除乡村公路、矿山公路,无其它重要的道路建设,公路建设均依山就势而建,切坡高度小于5m,边坡角一般在40~70°,边坡稳定,无深切坡与高填土现象,未因切坡产生滑坡及崩塌地质灾害,对地质环境的影响较小。本次调查图幅内无铁路、高速公路等交通设施。

##### （4）林业及农垦

区内属剥蚀丘陵地貌,露天采场开采规划范围主要位于坡地,坡地及山地植被发育,以其它林地、灌木为主。平缓区域以农田为主,主要耕种水稻,未引起水土流失。农业耕作及林业活动对区内地质环境影响较轻。

从土地利用现状可知,项目区是以林地为主导拼块的景观,景观各拼块之间联通较好,整个评价区生态完整性和生态稳定性较高,具有了一定的恢复及抗干扰能力。区域生态环境总体良好,除关闭的原丰报采石二场开采造成局部裸露外,其他区域林草覆盖率较高。项目区土地利用受人为干扰程度较轻。

### 第三章 矿山生态环境问题识别和诊断

澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿为原澧县芦桥采石场与丰报采石二场整合后新设矿山。整合前两采矿权已形成大小不一的四个露采坑。经过多年开采，本区生态环境遭到了一定程度的破坏，现状存在的生态环境问题主要有矿山开采对矿区地形地貌和土地资源的占损破坏、微地貌的改变及矿山开采引发的地质灾害隐患。

#### 一、地形地貌景观破坏

根据《澧县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025年）》及《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》本矿区不在生态红线、基本农田控制线范围内，与省生态环境厅自然保护区、自然资源部下发自然保护区、风景区信息、国家级自然保护区、禁止开发区边界、自然保护地均无重叠现象。以往矿山采矿行为对地形地貌景观造成破坏的主要有矿山露天采场、矿山建筑（工业广场、矿部办公区、生活区等）、堆土区等。可能影响的对象主要为当地居民居住区、农村道路等，以下分别进行分析。

##### （一）矿山地形地貌景观破坏现状

矿山北东、北沿肖家河南岸及东侧屠夫垭-芦桥村部有村道通过，部分位于矿山范围内，矿山范围内的村道均属未硬化的简易泥沙路面（原属矿山公路，后与村道连通，三调调整划为村道），其界内长度约1180m，无当地居民人员、车辆通行，偶见当地居民养羊放牧行走。

从矿区的地形地貌分析，矿山主要开采设施及地面建筑位于丘陵山包与溶蚀洼地，所处区域位于矿山北侧省道S302视野内。

##### 1、矿山工业广场及矿部等地面建筑对地形地貌影响破坏

矿山工业广场生产区集中分布在矿界10号拐点至1号拐点北侧，已形成连片的工矿建筑区（装卸坪、破碎加工区、成品堆放区、临时道路），工业广场占用（采矿用地、其它林地）总面积约1.1556 hm<sup>2</sup>，矿部修建于矿山2号拐点东侧，占用农村宅基地约0.0806 hm<sup>2</sup>。矿山工业广场及矿部共占用土地1.2362 hm<sup>2</sup>。占用土地及类型详情见插表3-1。据实地调查，矿山生产区及地面建设占用范围区域使矿区原有的局部地貌景观被取代，对原有地形地貌景观在微观上进行分隔，使区域内原有的整体农林景观局部演化为工矿景观，对原有的地形地貌景观产生了一定影

响，但矿部及工业生产区附近的居民区距离矿山最近处约90m，且矿山建筑大部分为钢结构房屋，场地区域周边有植被覆盖，与当地民房差异不大，因此矿部生活区、工业广场及地面建筑区域对地形地貌景观破坏影响不大。

**插表 3-1 矿山工业建筑区对土地资源破坏占用现状一览表**（单位：hm<sup>2</sup>）

破坏方式	编号	采矿用地	其他林地	农村宅基地	能否恢复治理及难度	总计
		0602	0307	0702		
矿部办公区		0.0257		0.0549	能，难度小	0.0806
工业广场		0.8006	0.355		能，难度小	1.1556
总计		0.8263	0.355	0.0549		1.2362

## 2、露采场对地形地貌景观破坏现状

“澧县芦桥采石场”矿山采用露天开采、公路运输开拓、自上而下台阶式采矿，现已形成+178~175m、+159~163m、+138~143m及+126~+128m四级主要开采平台，台阶宽约5~10m，台阶坡面角约55°~70°左右，台段高度为10~16m，采场边坡高度约47m；“澧县闸口乡丰报采石场二场（已注销）”界内老采坑1（编号LC3）面积约0.175hm<sup>2</sup>，界内老采坑2（编号LC3）面积约0.164hm<sup>2</sup>，界外民采坑面积约0.49hm<sup>2</sup>。新设采矿权矿山整合前两关闭矿山露天采坑总面积约5.063hm<sup>2</sup>。造成了大面积土地挖损和植被破坏，除“澧县闸口乡丰报采石场二场”自然复绿部分边坡台阶及底部平台外，其余部分造成了地形地貌景观破坏。

照片3-1矿山开发建设现状对地形地貌影响破坏

### 3、表土剥离物堆土区对地形地貌景观破坏现状

区内原有采矿权“澧县芦桥采石场”早期开采产生的表土剥离物形成的堆土共一处，位于矿区北东侧界线中段两侧，面积约 1.8147hm<sup>2</sup>，方量约 70000m<sup>3</sup>。表土剥离物中含有灰岩碎屑、块石。矿山表土剥离物堆土区占用了大量土地资源，造成了大面积植被破坏，改变了原始地貌形态，与周围景观不协调，对原始地貌景观的连续性、完整性造成一定破坏，并形成了一定的视觉污染，对地形地貌景观造成了破坏影响。

### 4、矿山地质灾害对地形地貌景观破坏现状

根据现场调查，区内“澧县芦桥采石场”局部发生边坡顶端残坡积土体小面积崩塌、各级台阶边坡中松散岩石滚落现象，但未发生采场岩质边坡垮（崩）塌、岩溶塌陷、表土剥离物堆土边坡崩塌等其它地质灾害；“澧县闸口乡丰报采石场二场”早期形成的露天采坑面积小，破坏区已自然恢复长草，破坏痕迹已不明显。未发生过地质灾害，故现状矿山地质灾害对地形地貌影响小。

### 5、矿山公路建设对地形地貌景观破坏

矿山公路主要利用农村道路（村道）用于进矿及连接工业场地、生活区等，农村道路（村道）呈线性展布，建设中对地形地貌存在一定程度削坡，削坡高度一般小于5m，对原生的地形地貌景观破坏微乎其微。

综上，现状矿山的工业广场及矿部等地面建筑露天采场、矿山公路对地形地貌景观造成了一定的破坏影响，其它破坏方式对地形地貌景观影响小。

## （二）未来矿山地形地貌景观破坏预测分析

依据《方案》，整合后的新设矿山未来在原“澧县芦桥采石场”矿山基础上进行扩建。主要为扩大采矿权面积、增加与改善破碎工艺、提高规模由30万吨/年万吨扩能至120万吨/年万吨。主要通过增加采矿爆破的炸药使用量，增加挖掘机与运输车辆、增加机械破碎设备、改善加工工艺来实现；因矿山整合后新设采矿权面积对比原整合前“澧县芦桥采石场”、“澧县闸口乡丰报采石场二场”总面积0.1473km<sup>2</sup>，增加采矿权面积约43%，对现有地形地貌、植被破坏面积相应有所增加。对地形地貌、植被破坏主要体现在未来采场、堆土区。因此，对未来地形地貌景观预测分析如下：

### 1、矿部办公生活区、工业广场等地面建筑对地形地貌景观破坏趋势

据《方案》开采计划，现状矿山开采多年，工业广场、矿部、矿山公路等生产生活区已配套成熟，产能提升设备将在工业广场现有占用基础范围内重新布局，矿山建设配套设施及矿部将维持占地现状无增减变化，其场地和范围已基本确定，后期工业建筑及矿山公路基本不会增加，地面设施的改造范围较小，可以在现有用地范围内解决，无需新增用地；故未来矿部办公生活区及工业广场等设施 and 矿山公路对地形地貌景观的破坏基本维持现状。

### 2、露采场对地形地貌景观破坏趋势

整合后的新设矿山未来依旧采用露天开采、公路运输开拓、自上而下台阶式采矿。最高开采标高：+198m；最低开采标高：+110m；+130m以下至+110m底盘将形成封闭圈。设计台阶高度12m，拟划分为7个台阶进行开采，其开采台阶分别为+182m、+170m、+158m、+146m、+134m、+122m和+110m平台。每隔三个安全平台设一清扫平台，共设6个安全平台、1个清扫平台。最终形成0.2563km<sup>2</sup>剥离开采区，在现有露采区破坏面积0.05063km<sup>2</sup>的基础上新增83%。矿山开采最终边坡45°，最终边坡高度88m。露采场会造成地形地貌景观破坏。

### 3、排土场对地形地貌景观破坏趋势

与现状对比，除早期开采产生的表土剥离物形成的堆土区一处外，由于采矿权面积增加，后期表土剥离物与方量相应增加。《方案》选取合适地段设计新增一处排土场堆放后期新增表土储存用于后期采场后期恢复治理复绿。设计排土场紧邻新采矿权7号拐点西侧一处溶蚀洼地，形态为不规则长方形，可排土面积约2.38万m<sup>2</sup>，堆高约15m，总容积约23.44万m<sup>3</sup>。排土场+160m标高以下四周虽均有山体遮挡，但对局部微地貌有改变。排土场对地形地貌景观造成破坏。设计在排土场下方（北侧）设置挡土墙，长度约114m。挡土墙设置按照《滑坡防治工程设计与施工技术规范》DZ/T0219-2006要求。采用仰斜式结构重力式挡土墙，墙体采用浆砌石砌体，外侧竖直，内侧面坡比1:0.33，墙体高3~5m（具体高度视实际情况而定），基础埋深≥0.6m；在挡土墙体内每隔2.5m设置泄水孔，呈梅花状布置，设置2排，泄水孔采用Φ110mmPVC管，进水口铺设300mm×300mm砂卵石滤层，以防

堵塞；每隔10m留一条伸缩缝。

### 3、矿山地质灾害对地形地貌景观影响破坏趋势

矿山积极采取措施进行了治理，特别是近年来矿山积极进行绿色矿山建设，针对存在的地灾隐患进行了积极的治理修复，在早期堆土区下方砌建了浆砌石挡土墙，并配套了排水沟、沉淀池，未来将继续对发现的隐患进行治理修复，截止目前矿山未发生过地质灾害。按照预测，未来矿山开采引发采场局部边坡顶端残坡积土体小面积崩塌、各级台阶边坡中松散岩石滚落等地质灾害的可能性中等，与现状类似，故预测分析其对地形地貌景观影响变化不大。

### （三）地形地貌景观破坏小结

现状矿部办公生活区及工业广场等地面建筑、堆土区、排土场、露采场对地形地貌景观造成了破坏，但矿区不在“两线”、“三区”、县级以上城市规划区及等重要居民集中区周边，无重要交通干线，可视范围内对周围地形地貌景观破坏小；按照预测，未来与现状类似，矿山开采对地形地貌景观影响变化不大，主要为工业广场等地面建筑、堆土区、排土场、露采场对地形地貌景观破坏。

## 二、土地资源占损

### （一）矿山对土地资源的占损、污染的现状

通过地调查，整合矿山在新设采矿权前已形成了完善的地面办公、生活设施、工业广场（含破碎生产线、生产成品堆区、装卸坪）、堆土区、露天采场。根据澧县第三次全国国土调查调整数据资料，矿部办公区及地面建筑设置在矿区东侧2号拐点附近110m处，破坏压占用农村宅基地0.0549hm<sup>2</sup>，占用采矿用地0.0257hm<sup>2</sup>，共破坏压占土地面积0.0806hm<sup>2</sup>；原工业广场一处，位于新设采矿权矿山10~1号拐点附近北侧（含破碎加工生产线、堆场、装卸坪、沉淀池），占用采矿用地0.8006hm<sup>2</sup>，占用其他林地0.355hm<sup>2</sup>，共破坏压占土地面积1.1556hm<sup>2</sup>；堆土区一处，占用采矿用地1.7089hm<sup>2</sup>，占用乔木林地0.1058hm<sup>2</sup>，共破坏压占土地面积1.8147hm<sup>2</sup>；露天采场四处，均位于新设采矿权界内，具体位置见附图1、2，占用采矿用地3.685hm<sup>2</sup>，占用其它林地0.384hm<sup>2</sup>，占用乔木林地0.665hm<sup>2</sup>，占用灌木林地0.164hm<sup>2</sup>，占用农村道路0.165hm<sup>2</sup>，共破坏压占土地面积5.063hm<sup>2</sup>。

该矿矿业活动现状破坏压占土地面积总计约8.1139hm<sup>2</sup>，其中农村宅基地约

0.0549hm<sup>2</sup>、采矿用地约6.2202hm<sup>2</sup>、其他林地约0.739hm<sup>2</sup>、乔木林地约0.7708hm<sup>2</sup>、灌木林地约0.164hm<sup>2</sup>，农村道路0.165hm<sup>2</sup>。从破坏土地类型看，矿山开采破坏现状中采矿用地最多，林地次之，少量农村宅基地；从破坏方式看，露天采场破坏土地面积最大，破坏面积5.063hm<sup>2</sup>。堆土区次之，破坏面积1.8147hm<sup>2</sup>。工业广场破坏面积1.1556hm<sup>2</sup>。矿山露天采场采矿破坏了原有植被，破坏土石环境与原有地貌形态。而其余占损方式破坏了原有植被，改变了土地利用方式。露天采场在没有人工干预的前提下短期内无法自然复绿。具体破坏方式及占地情况见插表3-1。

本次实地调查参考澧县锦峰砂石有限公司2024年土壤检测结果（附件三）的基础上，在新设矿权6号拐点附近（1#）、9-10号拐点北侧堆土区中部表层堆积土（2#）、老采坑1边坡（3#）采取三个土壤样进行分析（附件2）对比。其分析结果基本一致。个别指标（铬）达建设用地土壤风险管控值。

**插表 3-1 矿山活动对土地资源破坏占用现状一览表**（单位：hm<sup>2</sup>）

破坏方式	编号	采矿用地	乔木林地	灌木林地	其他林地	农村道路	农村宅基地	能否恢复治理及难度	总计
		0602	0301	0305	0307	1006	0702		
矿部办公区		0.0257					0.0549	能，难度小	0.0806
工业广场		0.8006			0.355			能，难度小	1.1556
堆土区		1.7089	0.1058					能，难度小	1.8147
露天采场	LC1	3.685			0.384	0.165		能，难度中等	4.234
	LC2			0.164				能，难度小	0.164
	LC3		0.175					能，难度小	0.175
	LC4		0.49					能，难度小	0.49
总计		6.2202	0.7708	0.164	0.739	0.165	0.0549		8.1139

## （二）未来矿山对土地资源占用破坏、污染的预测分析

由于矿山属整合后新设采矿权，根据湖南省遥感地质调查监测所2023年12月编制的《方案》，矿山依然与整合前一样为露天开采。本矿未来对土地资源的占用方式与现状基本相同，仍为矿部（办公、生活设施）建筑及工业广场、露天采场、堆土区等。占损面积方面，未来矿山仍将利用已有的大部分其已配套成熟地面设施，场地和范围已基本确定。未来工业广场在现有的场地内建设，虽然矿山产能有大幅提升，通过设备改造升级调整，有序排列部署，未来将按《方案》设计在现有工业广场范围基础上减少降低土地资源占用，面积不会扩大，相对减小；矿区公路已实现循环畅通，未来矿山公路均位于矿山采场范围内部署，已纳入后述露天采场占损面积，界外道路均可利用村道，可以满足未来需要，未来将不再

新建矿山公路，未来矿山公路占地维持不变；但因矿山整合后新设采矿权面积0.2578km<sup>2</sup>对比原整合前“澧县芦桥采石场”、“澧县闸口乡丰报采石场二场”总面积0.1473km<sup>2</sup>，增加采矿权面积约0.1105km<sup>2</sup>。在露天采场现状占损0.05063km<sup>2</sup>的基础上露天采场要增加占损破坏面积约0.20717km<sup>2</sup>；由于矿山平面增加，导致地表覆盖层（浮土）剥离量相应增加，原堆土区已无法满足剥离物的堆放量。《方案》依据《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》中估算的剥离物总量（21.1万m<sup>3</sup>）重新选址增加一处排土场。未来矿山矿业活动对比矿山现状占损破坏土地资源总体增加。故与现状对比变化较大。

因此，未来矿山占损土地现状面积总计达30.847hm<sup>2</sup>，其中占用乔木林地约6.0245hm<sup>2</sup>，灌木林地0.9653hm<sup>2</sup>、其他林地约14.0958hm<sup>2</sup>，其他草地约0.7148hm<sup>2</sup>，采矿用地约7.8395hm<sup>2</sup>，农村住宅用地0.1583hm<sup>2</sup>，农村道路用地约0.7109hm<sup>2</sup>，坑塘水面用地约0.0256hm<sup>2</sup>，旱地约0.0728hm<sup>2</sup>，裸露岩砾石地约0.2395hm<sup>2</sup>。各土地破坏面预测分析如下表3-2。

土壤现状检测结果中除铬达到建设用地土壤风险管控外，其它均符合土壤环境质量农用地、建设用地土壤污染风险管控标准。未来矿山开采对土壤污染的可能性小。

插表3-2土地资源占损预测分析表（单位hm<sup>2</sup>）

破坏方式	编号	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	坑塘水面	旱地	裸露岩砾石地	能否恢复治理及 难度	总计
		0301	0305	0307	0404	0602	0702	1006	1104	0103	1207		
矿部办公区							0.0750					能，难度小	0.0750
工业广场					0.0120	0.7886						能，难度小	0.8006
堆土区	FS1	0.1058			0	1.7089						能，难度小	1.8147
排土场	FS2	1.9212			0.2737	0	0.0833		0.0256	0.0728		能，难度小	2.3766
露天采场		3.9975	0.9653	14.0958	0.4411	5.33		0.7109			0.2395	能，难度中等	25.7801
总计		6.0245	0.9653	14.0958	0.7268	7.8275	0.1583	0.7109	0.0256	0.0728	0.2395		30.847

插表 3-3 土地资源占损现状及趋势一览表

存在状态	破坏方式	是否对土地资源占损破坏（hm <sup>2</sup> ）						备注
		现状	现状破坏面积	未来	预测破坏面积	趋势	变化面积	
已有	矿部办公区	是	0.0806	是	0.075	减小	-0.0056	《方案》设计搬迁矿部范围减小
	工业广场	是	1.1556	是	0.8006	减小	-0.355	《方案》设计优化地面排布范围减小
	堆土区	是	1.8147	是	4.1913	增加	+2.3766	《方案》设计增加排土场一处
	露天采区	是	5.063	是	25.7801	增加	+20.7171	矿权面积变更导致采区面积增加
	地质灾害影响区	否	0	是	0	维持现状	0	
总计			8.1139		30.847	增加	+22.7331	矿权范围变化及《方案》设计要求致占损面积发生变化

### （三）土地资源占损小结

综上所述，现状矿山占损土地资源面积为 8.1139 公顷，预测未来矿山占损土地面积总计达 30.847 公顷。因此，未来矿山对土地资源占损趋势为增加，总计增加面积 22.7331 公顷。从破坏类型方面看，未来矿山增加原因属采矿权整合后面积增加与开采方式所致，其它破坏方式主要是露天采场开拓破坏面积增加。其土地占损现状及趋势见插表 3-3。

## 三、水资源水生态破坏

### （一）矿山对水资源水生态影响现状

#### 1、水资源的影响现状

##### （1）对地表水漏失影响现状

矿区范围内地表无地表水体存在，矿区界外北侧肖家河海拔标高+93m（可视为当地的最低侵蚀基准面），现状调查以往露采场底盘平台最低标高+126.7m。位于当地最低侵蚀基准面以上。采场底盘平台未见积水，周边见下降泉水（W1）一处，出露标高124.80m，位置在矿区外西南侧150m处，取水样分析其总矿化度 277.12mg/L，属  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，PH为8.2，三角堰测得泉流量0.869L/s，泉眼水量在开采前与开采后无变化。现状未造成井泉干枯和地表水漏失。

##### （2）地下水资源枯竭及区域地下水均衡影响现状

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。本矿属**新设采矿权（整合）**，矿区为露天自上而下台阶式开采，虽已形成较大面积的露采场，对当地的**属低山丘陵地貌**，区内地势总体北西高北、北东低。最高点为矿区北西部的山顶，标高+196.7m，最低点位于矿区北东部的肖家河，海拔标高+90m（可视为当地的最低侵蚀基准面），最大相对高差+103.7m。由此可知，区内以往形成的露采场最低标高+126.7m。虽已形成较大面积的露采场，区内无地表水分布、矿区外围南西侧的150m处红岩峪溪沟上游见下降泉水（W1）。人工**开挖揭露**，出露标高124.80m，补水来源于松散岩类孔隙水（**Q<sub>2</sub>地层**）。据红岩峪溪居民表述，

除季节性变化外，以往闭坑矿山开采前后无明显变化。矿山露采场现状未见渗水点，采场底盘平台未见积水。矿业活动没有造成地下水资源枯竭、地下水位下降、井泉干枯和地表水漏失等，现状矿业活动对地表水、地下水资源影响较轻。对当地的地下水资源、区域地下水均衡影响较小。

### (3) 对水生态影响现状

目前矿山露采场的最低标高约为+126.7m，高于当地的最低侵蚀基准面，矿山现状无废水排放，整合前区内仅有“澧县芦桥采石场”断续开采期间产生部分生产、生活废水及雨季自然汇水经过矿山工业广场北东侧截排水沟汇集沉淀处理后循环利用，部分向肖家河排放。矿山目前已修建了2个沉淀池，沉淀池配套修建有截排水沟，可将工业广场汇集的废水及自然降水引入其中进行沉淀处理（W1、W2沉淀池），通过一、二级沉淀达到实现了对露采场内的汇水进行沉淀，经沉清后的水可用于矿山的生产和降尘等。

矿山废水主要为采坑水、淋滤水、生活污水。现状采坑水主要由雨水集聚；淋滤水基本不含有毒有害物质，产生分解的淋滤水质中不含有毒有害组分；生活污水经无害化处理排放；且矿山排水系统较完善，矿山废水处理部分进行循环利用，多余部分经沉淀处理后集中排放。本次矿山于2024年11月在矿区汇聚沉淀池及采水样并送景昌源检测（湖南）有限公司进行检测，检测结果见附件3。

根据景昌源检测（湖南）有限公司出具的2024年11月检测报告与2025年5月湖南国康检验检测技术有限公司出具的地表水、土壤检测报告附件2，矿区水质各检测指标大多数符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的地表水Ⅲ类标准。单个水样其中化学需氧量达地表水Ⅳ类标准。其它均达地表水Ⅲ标准。因此，矿业活动产生排放水未对当地地表水造成显著污染与破坏，对矿区北部肖家河及附近耕地（基本农田）的耕种影响小，对矿区及周边水生态影响较小。与当地地表水等级一致。矿山开采未对地表水造成污染。

## (二) 未来矿山对水资源水生态的影响趋势

### 1、矿山开采对水资源的影响趋势分析

#### (1) 对地表水漏失影响预测

矿区范围内地表无地表水体存在。矿区界外北侧肖家河海拔标高+90m（可视为当地的最低侵蚀基准面），矿山开采最低标高+110m。未来开采最低底盘高于当地的最低侵蚀基准面。预测矿业活动未来不会造成地表水漏失。

### （2）地下水资源枯竭及区域地下水均衡影响预测

通过查阅勘查报告勘查区范围内施工钻孔7个，钻孔最低控制高程底板高程区间值为+85.7~+64.2m。钻孔在施工过程中，漏水严重，钻孔终孔后进行稳定水位观测，均为干孔。勘查区开采最底标高为+110m。钻孔岩芯的溶蚀裂隙较发育情况，以垂直裂隙为主，水平为次。即在自然状态下，矿区的岩溶含水层在+65m标高以上处于疏干状态。新设采矿权露采场的最低开采标高为+110m，比钻孔揭露最低标高+64.2m高处45.8m，即新设采矿权最低开采标高位于地下水位之上。矿山溶蚀裂隙以垂直裂隙为主，水平为次，地表水与岩溶裂隙水以垂直渗透移动为主，少量水平移动渗透。

在勘查区外围南西侧的150m处红岩峪溪沟上游见下降泉水（W1）一处，人工开挖揭露，出露标高124.80m，补水来源于松散岩类孔隙水（Q<sub>4</sub>地层）。据红岩峪溪居民表述，除季节性变化外，以往闭坑矿山矿山开采前后无明显变化。

矿山开采未改变岩溶裂隙水给地下水的径流补给，矿山周边及矿界内未抽排地下水行为，矿山未来开采标高均处于基准侵蚀面以上，开采过程地下水水位基本无变化，故未进行地下水降落漏斗范围的计算。对当地的地下水资源、区域地下水均衡影响较小。

### （3）对水生态影响预测分析

依据矿山2023年07月评审备案的《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》中有毒有害化学成分含量分析结果表明，有毒有害重金属元素甚微。可见矿区土体、岩石有毒有害重金属背景值低，矿区周边无大型土质重构与土地整治工程，无外来土壤。因此，矿区开采产生的剥离土与矿石堆浸水对地表水质量影响轻微；

矿区为低山丘陵地貌，自然排水通畅。矿区的岩溶含水层均处于疏干状态，矿

区的平均标高在+110~+196.7m,当地最低侵蚀基准面在矿区界外北东部,最近处约为+100m。根据勘察报告施工钻孔7个,有5个钻孔揭露有溶洞,钻孔揭露最低标高+85.7~+64.2m,钻孔在施工过程中,漏水严重,钻孔终孔后进行稳定水位观测,均为干孔,即在自然状态下,矿区的岩溶含水层均处于疏干状态。矿区范围内钻孔静止水位均低于矿山的最低开采标高+110m,未来矿区的充水来源主要是大气降水通过岩溶裂隙带以渗流作用的方式渗入露采场,因此,综合本矿山水文地质条件分析,未来矿山开采对当地的地下水资源影响较轻。

矿山未来继续开采露天采场排水主要为大气降水,地表水排泄条件良好,未来继续开采范围内矿体均位于当地最低侵蚀基准面以上,未来矿坑积水可以通过底部平台中垂直岩溶裂隙补给地下水。对地下水均衡破坏影响较轻。

矿区范围内地表水体不发育,矿山开采范围位于侵蚀基准面以上的山坡和山顶,设计最低开采标高+110m,工业广场内及附近汇水经截排水沟收集及沉淀池沉淀处理后,可外排至北东侧肖家河河流,河流最高水位均远远低于矿山的最低开采标高。因此,矿山未来开采采取措施后对地表水影响较轻。

综上所述,未来矿山开采活动对水生态影响较轻。

### (三) 水资源水生态影响小结

综上所述,现状矿山开采对水生态、水资源影响较轻。预测矿山未来开采对水生态、水资源影响较轻。见表3-5。

表3-5 水资源水生态影响及趋势一览表

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

## 四、矿山地质灾害影响

### (一) 矿山地质灾害影响现状

矿区为低山丘陵地貌,地形由多个圆形、亚圆形残丘山包与冲沟洼地相间组合形成,最高山顶标高204.69m,一般丘顶标高178.42m~197.6m,最低点位于北侧河道内,标高一般为90m左右。坡面角一般为15~25°。无明显陡崖陡坡,自然地形

斜坡整体较平缓，且植被发育，自然边坡较稳定；堆土区经自然与人工干预栽种苗木基本复垦复绿，下方修建有浆砌石挡墙边坡较稳定；矿山公路边坡高度小于 3.0m，多数岩质边坡较稳定；以往区内露天采场自上而下台阶式开采，已形成东西宽 262m，南北长 161m 的露天采场（编号 LC1），采坑面积 42340m<sup>2</sup>，形成标高+178~175m、+159~163m、+138~143m 三级台阶及+126~+128m 标高底盘，大致上形成 4 级开采台阶，台阶平均宽约 5~10m，台阶坡面角约 55°~70°左右，台阶参数符合露天开采基本要求。开采边坡较稳定；老采坑 1（编号 LC2）面积约 1640m<sup>2</sup>，老采坑 2（编号 LC3）面积约 1750m<sup>2</sup>，民采坑（编号 LC4）其开采均未形成规模，边坡角度、高度小；区内以灌木林为主的植被较发育，覆盖率在 70%以上。矿区地形地貌有利于自然排水，坡体较稳定，坡面植被发育。已形成的采场台阶、边坡均为较坚硬的基岩形成，自然与人工边坡较稳定；区内未见明显滑动、崩塌及泥石流地质灾害发生。

#### 1、崩塌、滑坡地质灾害影响现状

据现场实地调查，生态区未发生过崩塌、滑坡地质灾害，现状其影响较轻。

#### 2、泥（废）石流地质灾害影响

据现场实地调查，生态区未发生过泥石流地质灾害，现状其影响较轻。

#### 3、岩溶发育稳定性影响

据现场实地调查，生态区未发生过岩溶塌陷地质灾害，现状其影响较轻。

#### 4、自然降水对露采场充水影响现状

现状采场内未见岩溶涌水现象，充水主要来源于大气降雨沿台阶坡面中裂隙渗透流入露采场内。根据水均衡原理，以下列公式计算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<sup>3</sup>/d）；

F——采场面积（m<sup>2</sup>）；

F' ——采场外围地形较高处大气降水可能汇水采坑的集水面积（m<sup>2</sup>）；

A——日降雨量（mm）；

$\psi$ ——地表径流系数。

采场面积及采场外围地形较高处大气降水可能汇水采坑的集水面积计算由采用成图软件在地质平面图中自动求取。公式中各参数的来源及取值见插表 3-5。

插表 3-5 降水对矿山矿坑充水现状参数来源及取值

参数及代号	采场面积F (m <sup>2</sup> )	采场外可能汇入采坑集水面积F' (m <sup>2</sup> )	日降雨量A (mm)	地表径流系数
参数来源	拟设采矿区范围内	现有采场周边范围	1960—2021年澧县气象站资料	根据《水文地质手册》查取
取值	36850	23127	日均降雨量：0.0035， 日最大降雨量：0.232	据经验取0.60

据计算，矿山现状最大涌水量为 3347m<sup>3</sup>/d，平均涌水量为 176m<sup>3</sup>/d。矿山最大汇水量主要集中在春、夏两季中。自然降雨对矿坑进行充水危害性小。可提前预防，经济损失小。

## (二) 矿山地质灾害的发展预测分析

### 一、矿业活动可能引发地质灾害的预测分析

#### 1、引发和加剧崩塌、滑坡地质灾害影响预测分析

矿山区属中低山丘陵地貌，自然坡面角一般为 15~25°左右，岩层走向北东~南西，其产状倾向 120°~160°，倾角一般 4°~18°。残坡积层厚度在斜坡区域一般仅 0~1.5m，两山包之间与缓坡地带厚度相对增加约 2.0m 左右，坡脚、溶蚀漏斗洼地底部地带较厚约 10.0m，残坡积物覆盖层较厚的区域均位于无扰动的外围区域，矿区地表植被生长茂盛，覆盖率 70% 以上，植物根系对地表有锚固作用；坡上岩体较坚硬、结构面较好，自然斜坡整体稳定性良好；矿产资源开采加工所需地面工程建设已配套成熟，工程建设开挖大面积扰动自然斜坡的可能性小；未来矿山为露天开采，依据《方案》将分别形成+182m、+170m、+158m、+146m、+134m、+122m 和+110m、7 级平台，台阶高度 12m，台阶坡面角岩石 65°。

矿山未来继续更低标高（+110m）开采，自中部向四面形成四面边坡，若矿山按《方案》规范开采，其边坡整体稳定性分析如下：

北东、西南、南边坡：采场边坡与岩层倾向呈 50°~70°斜交，边坡岩层为灰岩，终了边坡无明显地表岩溶，存在较大岩溶裂隙的可能性小，岩石坚硬完整，节理裂隙多为反击式充填，且无与边坡走向倾向一致的断裂，故该三方边坡稳定性较好。

东南边坡：边坡倾向与岩层倾向相反，属逆向坡，边坡岩层为灰岩，终了边坡无明显地表岩溶，存在较大岩溶裂隙的可能性小，岩石完整，故边坡稳定性较好。

北西边坡：边坡倾向与岩层倾向基本一致，为顺层坡，矿层最低开采标高为 +110m，边坡为正地形边坡。未来矿山开采北西面边坡自+110m 标高向上沿岩层层

面  $4^{\circ}\sim 18^{\circ}$ （即岩层产状）斜坡，现按《方案》设计 12m 台阶高度，对采场北西顺层边坡的稳定性按下列公式进行评价：

$$K=\frac{\text{tg}\Phi}{\text{tg}\alpha}+4C/TH\sin\alpha$$

式中：K——稳定系数

$\Phi$ ——内摩擦角，取经验数值  $\text{tg}\Phi=0.8$

$\alpha$ ——边坡角，取  $11^{\circ}$

C——内聚力，沿岩层顺层滑动时，取经验数值  $8\text{kg}/\text{cm}^2$ ；

T——体重，小体重样测试结果： $0.0027\text{kg}/\text{cm}^3$

H——坡高，取台阶高度  $1200\sim 6300\text{cm}$

该公式计算出各台阶的整体稳定系数为  $14.06\sim 55.98$ ，故顺层坡整体是稳定的。

由于露天开采进行表土剥离及岩石开采后，岩石受爆破、开挖影响，易形成卸荷裂隙，裂隙面逐渐贯通形成楔形块体，在外力振动等作用下，易沿发生滑移甚至崩落等现象，引发局部小规模、小方量土体或岩体崩落，对采场内作业人员与机械设备的安造成一定影响。一般情况，露天采矿主要为机械化生产，潜在经济损失小于 500 万元。类比同类型露天开采矿山若不及时清理采场边坡松动岩石，采场边坡局部崩塌的可能性中等。

因此，预测未来区内自然斜坡基本稳定，矿业活动引发自然斜坡崩塌、滑坡的可能性小，危险性小，但采场边坡局部崩塌的可能性中等。

## 2、未来矿山引发废石流地质灾害影响预测分析

矿山区属中低山丘陵地貌，自然坡面角一般为  $15\sim 25^{\circ}$  左右。矿山剥离残坡积废弃物量小，均选取缓坡、溶蚀洼地区域堆放，无充足水力润滑来源，堆土区、排土场无引发泥石流灾害所需的自然条件；预测分析无泥石流地质灾害的可能性小。

## 3、岩溶塌陷地质灾害影响预测分析

### (1) 地表岩溶

矿山为裸露型碳酸盐岩区，在此次水文地质调查时，见地表溶孔、溶沟、溶槽等较发育，在水文地质测绘时，地表见 3 处较大的落水洞，在地表形成串珠形态，分别是 R1、R2、R3（R1 上宽面积约  $1918\text{m}^2$ 、R2 上宽面积约  $3449\text{m}^2$ 、R3 上宽面

积约 1887m<sup>2</sup>), 落水溶洞平面呈一般椭圆状分布, 长轴方向约 76 至 62m, 短轴方向约 57 至 40m, 上宽下窄, 呈喇叭状, 可见深度约 2~10 米。落水洞底部为粘土夹小碎块石混杂充填。

## (2) 地下岩溶

勘查报告资料显示, 勘查区范围内施工钻孔 7 个, 有 5 个钻孔揭露有溶洞, 统计+110m 标高以上溶洞共计 21.2m, 统计+110m 标高以上钻孔进尺共 365.9m, 经统计计算得出全区岩溶率为 5.79%; 区内岩溶主要在大冶组第一、三、四段灰岩和嘉陵江组第二段灰岩、灰质白云岩分布区, 钻孔表明共有溶洞 6 处, 溶洞空腔一般 1.0~3.0m, 最达 3.0m 左右, 高度一般 1~3m。岩芯中见少量粘土、泥质灰岩碎块充填外, 未见其他充填物。

根据前期勘查资料矿山施工 7 个钻孔, 有 5 个钻孔揭露有溶洞, 溶洞为无充填或半充填, 表明地下岩溶较发育, 未来矿山开采需边探边采, 谨防局部岩溶发育地段的岩溶塌陷隐患。

### 4、自然降水对露采场充水影响现状

现状采场内未见岩溶涌水现象, 未来矿床充水主要为大气降水经垂直和水平运动补给, 大气降雨沿台阶坡面中裂隙渗透流入露采场内。根据水均衡原理, 以下列公式计算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<sup>2</sup>/d);

F——采场面积 (m<sup>2</sup>);

F' ——采场外围地形较高处大气降水可能汇水采坑的集水面积 (m<sup>2</sup>);

A——日降雨量 (m);

$\psi$ ——地表径流系数。

采场面积及采场外围地形较高处大气降水可能汇水采坑的集水面积计算由采用成图软件在地质平面图中自动求取。公式中各参数的来源及取值见插表 3-6。

插表 3-6 降水对矿山矿坑充水现状参数来源及取值

参数及代号	采场面积F (m <sup>2</sup> )	采场外可能汇入采坑集水面积F' (m <sup>2</sup> )	日降雨量A (m)	地表径流系数
参数来源	拟设采矿区范围内	现有采场周边范围	1960—2021年澧县气象站资料	根据《水文地质手册》查取

取值	257774	30000	日均降雨量：0.0035， 日最大降雨量：0.232	据经验取0.60
----	--------	-------	-------------------------------	----------

据计算，矿山开采标高为+110m时的最大涌水量为63980m<sup>3</sup>/d，平均涌水量为965m<sup>3</sup>/d。矿山最大汇水量主要集中在春、夏两季中。自然降雨对矿坑进行充水中等。可依据当地天气预报提前预防，经济损失小，危害性小。

现有采区各级开采平台中，未揭露具规模的岩溶洞穴，所见岩溶现象均为小的溶隙。因此，预测在岩溶发育带矿业活动引发崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等。矿山在开采过程中应随时注意观察节理裂隙及岩溶发育情况，以便避开岩溶的发育地段并采取相应预防措施。

### （三）矿山建设可能遭受地质灾害的危险性预测

矿区布局合理，配套设施齐全，矿区办公楼、工业广场能满足未来生产的需要。新增排土场设置在远离集中人员居住区。排土场下方修建有截排水沟、沉淀池、挡土墙建设工程，预测排土场引发滑坡、泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。未来矿山开采3-4号拐点附近形成的采场可能遭受岩溶塌陷地质灾害的危险性中等。其它与现状相同。

### （四）矿山地质灾害影响小结

综合前述，现状矿山未发生地质灾害，其危害程度小；预测未来矿山开采引发采场边坡局部微型崩塌的可能性中等；遭受滑坡、泥石流地质灾害可能性小；而未来开采南部岩溶较为发育地段遭受岩溶塌陷的可能性中等。而引发其它地质灾害的可能性小，危险性小。

插表 3-7 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌、滑坡	否	否	无	中等	中等	场内作业人员及机械设施
泥石流	否	否	无	小	小	无
岩溶塌陷	否	否	无	中等	中等	采场部分人员及装载设备

## 五、生物多样性破坏

### （一）矿山对生物多样性的破坏影响现状

矿区范围为低山丘陵地貌，地形起伏不大，位于亚热带乔、灌、草混合植被区；当地粮食作物以水稻、玉米为主；经济作物以豆类、油菜、红薯为主；主要蔬菜作物有白菜类、薯芋类、根菜类、葱蒜类、瓜类、豆类等；经济林以桃树、梨树、柑橘树为主。矿区范围内乔木种类以松树、杉树和樟树为主；灌木以毛竹、刺槐、火棘、棕树等杂林为主；草本层常见植物有狗脊蕨、艾草、芭茅、针茅、狗尾草为主；野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主。范围内无重点保护的野生动、植物资源，无大、中、小型牧场与渔业养殖地，没有古树名木。现状主要问题是露天采场破坏了丘陵山包斜（山）坡农村道路、采矿用地及林地。采场及工业广场与矿部地面建设破坏植被、影响动物生存栖息等，破坏总面积 8.1139hm<sup>2</sup>（含堆土区），破坏主要物种为林地（杉树、樟树及灌木等），矿业活动对动物种群数量无影响，对植物多样性覆盖破坏为局部影响，且可修复，对区域生物多样性影响较小。

### （二）生物多样性的破坏趋势

#### 1、矿区及周边植被破坏预测

##### （1）露天采场土地占损区植被破坏预测

矿山未来采矿方式为露天开采。避开了生物多样性丰富的区域；区内树种比较简单，植物种类相对较少。未来开采露天采场新增占损土地面积 20.7171hm<sup>2</sup>，使得表层土壤和植被遭受一定的破坏，破坏的植被面积为 20.7171hm<sup>2</sup>；依据澧县第三次国土调查成果数据现状，新增破坏的区域植被多数其它林地为主，采矿用地、灌木林次之，不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，更不会造成某一植物物种的消失，因此对生物多样性不造成明显破坏。

##### （2）周边植被破坏预测

##### ①矿山其它地面工程建设区对矿区周边植被破坏预测

未来矿山地面工程建设总体有限，《方案》设计中仅对矿山原有矿部进行了搬迁，占用农村宅基地，对生物无影响。工业广场、矿山公路等工程建设沿用。在现状基础上矿山其它地面工程建设区对矿区周边植被破坏面积一致约 1.2416hm<sup>2</sup>，总体工

程规模较小，不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失。且在矿山闭采后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因矿山建设造成生物量和多样性减少的损失。

## ②水生态水环境对矿区及周边植被破坏预测

依水资源水生态的影响趋势评述结论，未来矿山开采对生态水环境破坏有限，同时由于矿区雨量充沛，植被以灌木和草类为主，耐旱能力较强，这部分土壤水份的流失不会对植被造成明显不利。

## 2、野生动物影响预测

未来矿山开采期间人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

整合前期矿业活动对野生动物影响原已存在，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。依前述，区域野生动物种类较少，无大型野生哺乳动物，矿山范围内现有的野生动物多为一些常见的鼠、鸟、蛇、蛙类及昆虫等，未发现珍稀野生保护动物，这种不利影响是轻微的，能在矿山闭采后通过生态修复，目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间。

## （三）生物多样性破坏小结

综上所述，矿山现状矿部、工业广场、露采场、堆土区的形成减少了植被覆盖率，破坏了原有植物的生存环境，但由于矿山所在地没有珍稀野生动植物，而影响的植被为常见种，矿山现有建设占用面积小，故现状矿山不会对矿区植物种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生根本性影响。而未来矿业活动仅露采场一项占用破坏面积增加，采场表土的剥离、灰岩矿石的开采同样亦不会对矿区植物种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生根本性影响。但开采中人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。故这种不利影响没有造成不可逆损失。因此，矿山对生态多样性主要是植被被占损和区块覆盖数量减少，但破坏性有限，影响较小。未来也基本维持现状，不会对生物多样性造成结构性破坏。

插表 3-8 生物多样性破坏现状及趋势一览表

存在状态	破坏方式	破坏对象	是否对土地资源占损破坏 (hm <sup>2</sup> )						备注
			现状	现状破坏面积	未来	预测破坏面积	趋势	变化面积	
已有	矿部办公区	林地植被	是	0.0806	是	0.075	减小	-0.0056	《方案》设计搬迁矿部范围减小
	工业广场	林地植被	是	1.1556	是	0.8006	减小	-0.355	《方案》设计优化地面排布范围减小
	堆土区	林地植被	是	1.8147	是				《方案》设计增加排土场一处
	露天采区	林地植被	是	5.063	是	25.7801	增加	+20.7171	矿权面积变更导致采区面积增加
新增	排土场	林地植被、坑塘水面	否	0	是	2.3766	增加	+2.3766	
总计				8.1139		30.847		+22.7331	矿权范围变化及《方案》设计要求致占损面积发生变化

## 第四章□□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，遵照生态优先的理念，综合矿山所在地的生态功能区划定位、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以避免或减少生态环境破坏，维护局部生态系统的功能为前提，提出本矿山保护修复思路：矿部办公区 0.075hm<sup>2</sup> 拆除建筑物后覆土植树（红叶石楠灌木）、工业广场 0.8006hm<sup>2</sup> 拆除建筑物后覆土植树（红叶石楠灌木）、堆土区 1.8147 hm<sup>2</sup> 已恢复治理进行管护、排土场 2.3766 hm<sup>2</sup> 平整削坡植树（红叶石楠灌木）、露采场 25.7801 hm<sup>2</sup> 覆土植树（红叶石楠灌木）加撒播草种，采用林草综合方式，按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则。

对矿山生产、生活废水进行处理及监测、建立露采场崩塌滑坡灾害巡查监测记录；在露采场外设置围栏及警示牌；在露采场最终境界底盘修建排水沟；办公生活区、排土场、露采场复垦为林草地，包括开采台阶内侧水沟及外侧生态袋墙。

### 二、保护修复目标与措施

#### （一）保护修复目标

通过保护修复，使矿区生态环境保护方面达到绿色矿山建设要求，全面消除地质灾害隐患，复垦达到相关技术规范要求，能保持区域生态系统功能稳定。

1、坚持生态优先，最大限度的避免、减轻因矿山开采造成的矿山生态问题，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对矿山生态环境的影响，实现资源开发与生态环境相协调，促进矿山企业健康可持续发展。

2、促进矿山企业按《矿区生态保护修复方案》开展生态环境保护与复垦工作，消除地质灾害安全隐患，使矿山地质环境得到保护，矿区生态环境得以改善。

#### 3、生态修复工程目标

严格按照“因地制宜，边开采边治理”的原则，及时实施矿山生态保护修复工程；矿区景观、土地资源及时得到有效修复，恢复土地基本功能，实现土地可复垦

率100%；保护水资源、水环境不受破坏；灾害治理率达100%，全面消除灾害安全隐患，预防地质灾害的发生，确保生产安全；避免破坏生物的多样性。使矿区生态环境保护方面能达标绿色矿山建设要求，能保持区域整体生态系统功能得到保护和修复。

### 3、监测和管护工程目标

对矿区的地形地貌、水资源水质、土壤、生物、地质灾害隐患等进行长期监测，采用“早发现、早处理”的原则，全面监测矿区生态系统功能的变化。同时，对修复措施及修复成果进行管护，使其发挥长效，确保矿区生态环境得到有效修复。

## （二）生态保护修复的措施

矿山生态保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本次根据澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿矿区生态问题诊断，结合自然恢复，采取改善物理环境，参照本地生态系统引入适宜物种，移除导致生态系统退化的物种等中小强度的人工辅助措施，引导和促进生态系统逐步恢复。依据矿山开采先后采取一下措施：

1、本矿山非水源涵养区，无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等，本次无保护保育措施。

2、本矿山位于丘陵地区，矿界内及周边为大面积的林地。根据澧县土地规划，未来本区规划为自然保留地，因此未来生态修复时的复垦方向主要为林草地。

3、必需严格按照设计的采矿方法进行开采，在未来的开采过程中需采取措施，防治地质灾害。

4、矿山剥离覆土与含碎石混杂土应在新设的排土场按左右分开堆放，便于后期矿山恢复治理覆土利用。

5、通过修建截排水沟、挡土墙和加强监测，预防采场边坡滑坡、崩塌地质灾害问题；

7、通过雨季增加巡查监测记录预防，修建围栏，全面防治地质灾害。避免在开采期间和闭坑后对矿山工作人员及当地居民的生命财产安全造成威胁。

8、对于生态修复完毕的土地，开展3年的管护期，防止土地的退化主要生态保护修复工程部署示意图见附图3。

### 三、生态保护修复工程

保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本矿山只有办公生活区、工业广场、排土场、露采场造成了土地资源的占损，以上区域无法采用保护保育、自然恢复的方式修复。本次设计采取人工辅助修复的方式进行，未来矿山闭坑后参考“澧县火连坡镇土地利用总体规划”对该区域修复为林草地。

#### （一）生态保护修复工程

##### 一、生态保护保育工程

通过查询后出具的“澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿采矿权分析简报”结果与自然资源等主管部门核实，诊断区范围内无重要交通要道和建筑设施；无自然保护区、水源涵养区、生态公益林、旅游景区及地质遗迹分布；无野生动物及珍稀植物群落。因此，本方案不设计保护保育措施。

##### 二、生态修复工程

生态修复工程类型有景观修复（含矿部办公区、工业广场及主要道路两侧的绿化）、土地复垦与生物多样性修复工程（占用、损毁土地的修复）、水资源水生态修复工程（含雨污分流，截排水）、地质灾害隐患消除工程（含崩滑流灾害治理、挡土墙、安全围栏及警示牌）等五大类。综合考虑采石场生态环境现状及发展趋势，各类工程部署如下：

##### 1、景观修复工程

未来矿山闭坑后全面恢复植被，因此本次不再设计景观修复工程。矿山在建设过程中应严格按照绿色矿山标准进行建设，加强绿化，尤其是办公生活区的美化工作。同时，由于该矿山产品方案为原矿石，采下的矿石经过工业广场内（产品加工区）进行多级粉碎后直接装车外销，矿山开采和车辆出行引起的扬尘对周边景观影响较大，矿方需采用及时洒水除尘、修缮道路等方式降低矿山开采对景观和居民区的影响，该项工作归属矿山日常管理内容，本方案不进行实质性设计，也不计算费用。

##### 2、土地复垦与生物多样性修复工程

本文“矿山生态环境问题识别和诊断”相关章节已对矿山现状与未来矿产资源开发利用工程中造成的不利因素进行了分析。矿山的地面建设对当地的生物多样性

不造成影响，考虑到矿区及附近为林地和采矿用地。因此，恢复植被或自然景观是未来土地复垦与生物多样性修复的主要目的。

### (1) 土地复垦单元划分

依据矿山生态问题识别和诊断结果，矿山土地复垦单元划分为：矿部办公生活区、工业广场、排土场、堆土区、露采场（含各级台阶边坡）共 5 个单元。

### (2) 复垦方向的选择

本矿山未来主要以生态保护和涵养为主。同时，结合澧县火连坡镇土地利用总体规划、地质环境条件类型和当地居民意愿，土地复垦总体定位以恢复植被生态为主。此外，根据矿山的区位条件，该区气候温暖湿润，主要植被类型是灌木落叶林，少量常绿针叶林、阔叶林。原地类多属灌木林。因此，未来的生态修复工作以适应当地原生态保护和涵养为主，未来的复垦方向应与自然条件一致。

根据澧县火连坡镇土地利用总体规划与当地公众的意见，矿山占用的土地地类以林地、采矿用地为主，因此未来的复绿方向应以恢复至原地类灌木林地为主。

矿部办公生活区、工业广场、排土场、堆土区、露采场的各级台阶复垦为林草地，坡面采用爬藤植被绿化；矿山公路属利用的农村道路任然留作乡村道路，不复垦。

矿山开采过程中及开采完毕后，根据土地复垦适宜性评价（插表 4-1），结合澧县国土空间规划三调成果、地质环境条件类型和开采规模，并按照走访调查当地居民及村委会意愿，初步确定矿山闭坑后破坏的区域均适合复垦为林地。

**插表 4-1 复垦土地的适宜性评价结果及复垦方向一览表**

评价单元 (复垦对象)	破坏前土地类型	适宜性等级				复垦后土地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )
		水田	旱地	草地	林地		
排土场	林地、其它草地、农村宅基地、坑塘水面、旱地	4	3	2	2	林地	2.3766
堆土区	林地、采矿用地	4	3	2	2	林地	1.8147
矿部办公区	农村宅基地	4	3	2	2	林地	0.075
工业广场	采矿用地	4	3	2	2	林地	0.8006
露采场	林地、其它草地、采矿用地、农村道路、裸露岩地	4	3	2	2	林地	25.7801
合计						林地	30.847

### (3) 土地复垦的质量要求和标准

①土地复垦的总体质量要求依据《土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）》，结合矿区的现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

- A、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- B、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- C、不同的破坏类型标准应不一样；
- D、保存原有地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原有表土为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- E、复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- F、复垦场地有控制水土流失的措施；
- G、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- H、复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- F、用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

### ②土地的复垦标准

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）》，本矿山位于低山丘陵区，复垦标准归纳如下：

插表 4-2 丘陵区土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.45
		土壤质地	砂土至粉粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0~8.5
		有机质/%	≥2
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度	2m×2m
		郁闭度	≥0.3
根据《土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）》 表D.7《造林技术规程》（GB/T15776-2016）			

### ③复垦技术工程措施

常用复垦措施主要有：硬化物拆除及外运、覆土与平整、土壤培肥、植树与种草等。

#### A、硬化物拆除及外运

对工业广场内搭建的产品加工区、临时建筑物等进行拆除，剥离硬化层等，自建地面建筑为浆砌砖结构房屋 1~2 层，房屋建筑方量 200~500m<sup>3</sup>，平均约 350m<sup>3</sup>/栋。地面硬化物厚 0.2~0.4m，平均厚 0.3m。建筑垃圾外运是指将拆除的硬化物运至露采场底盘回填，运距按照 500m 计算。

#### B、覆土与平整

对复垦区进行覆土厚度≥0.5m，并平整，确保无明显坑洼。

#### C、土壤培肥

当对复垦土源有要求时，如复垦为耕地时，若复垦土源有机养分不足，则需要适当施肥（主要包括商用有机肥、堆肥、饼肥等有机肥料），改良土壤。

#### D、植树与种草

林地树种选用标准：优选当地树种红叶石楠、刺槐、桦树等，行距根据具体树种确定，一般可取 2.0~3.0m；乔木中间穿插种灌木，间距也是 2.0~3.0m。树间还可撒播适合当地生长的狗尾草、艾蒿、针茅混合种籽（20~50kg/h m<sup>2</sup>）复绿，这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季或秋冬季。每公顷范围内种植苗木数量可根据下列公式计算。

$$K=nS/ab$$

式中：K—苗木数量（株）；

n—平台面或边坡面积占总面积比例；

S—总面积（m<sup>2</sup>）；

a—株距（m）；

b—行距（m）。

### ④管护措施

A、水分管理：按期灌溉，以保护林带苗木的成活率。

B、养分管理：以防旱施肥为主。

C、林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂盛产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2左右）平茬或辅佐树种修建，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种的生长并使其在林带中占优势地位。通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证树木树冠有足够营养空间的条件下，可提高树木的干材质量和促进树木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁高勿低，次多量少，先上后下，茬短口尖”以及修枝高度不超过树木全高的1/3~1/2等（即林冠枝下高，不超过全高的1/3或1/2）。

#### D、树木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（3年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

#### E、林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

#### （4）土源供需平衡分析

矿山的排土场堆放的原本为从露采场区剥离的表土，其土壤适合本地植被生长，符合矿山未来矿山复垦需求，其可以直接用于复垦。未来仅需通过种植藤蔓类植物恢复植被，因此实际覆土面积要小于露采场的实际面积。本次设计林草地的覆土厚度为0.5m，需土方量计算如下表。

插表 4-3 表土需求量表

场地名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	需土量 (万m <sup>3</sup> )	备注
矿部办公生活区	0.075	0.075	0.5	0.0375	
工业广场	0.8006	0.8006	0.5	0.4003	
排土场	2.3766	0		0	不用覆土
堆土区	1.8147	0		0	不用覆土
露采场	25.7801	13.691	0.5	6.85	
小计	30.847	14.5666		7.2878	
注：矿山开采中已对表土层剥离，因此本方案不设计表土剥离工程。					

可知，未来复垦工程需土方量为 7.2878m<sup>3</sup>。矿山的排土场堆放了大量剥离的表土。根据开发利用方案介绍，露天境界圈定后计算境界内需剥离表土量为 21.1 万 m<sup>3</sup>，未来矿山年度生态保护修复需土量均来自新设矿区开采过程中剥离表土。其剥离总量完全可满足未来的复垦需求，因此不需外购表土。

#### (5) 复垦植被的选择

根据矿区优势植被的分布情况、以往经验及当地村民意见，设计选用观赏灌木类红叶石楠、刺槐或桦树、爬藤、草种等植物。红叶石楠树种苗高 0.1-1.0m，栽种间距规格为 2.0~3.0m×2.0~3.0m，栽植时挖坑坑径≥0.5m，坑深≥0.5m；台阶坡脚栽种爬山虎（间距为每根/0.25m）；各台阶边坡选取观赏灌木间播撒狗尾草、艾蒿、针茅草籽草种等。

**插表 4-4 选种植物的生物特性**

树（草）种名称	生物学特性
红叶石楠	常见观赏植物、常绿，较喜光。喜温暖湿润，耐严寒、耐旱，不耐涝。适应年温度40℃~0℃，极端最低温度-15℃，是中国华南地区优良的灌木树种。一般种植网度2.5m×2.5m。
刺槐	落叶灌木。喜温暖湿润，耐严寒、耐旱，不耐涝。适应年温度40℃~0℃，极端最低温度-10℃，是华南地区人工、野生灌木树种。一般种植网度2.5m×2.5m。花、叶可入药、
桦树	属桦木科落叶灌木，常绿，较喜光。喜温暖湿润，耐严寒、耐旱，不耐涝。适应年温度40℃~0℃，极端最低温度-15℃，是中国华南地区优良的灌木树种。一般种植网度2.5m×2.5m。可人工栽种，也可野生。
狗尾草	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4000米以下的荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。一般撒播量为50kg/hm <sup>2</sup> 。
艾蒿	别名艾草，多年生草本植物。适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长。生于荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。
针茅	别名芭茅草，多年生深根性杂草适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长。生于荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。

#### (6) 土地复垦修复工程

依据矿山生态问题识别和诊断结果，对土地造成损毁的主要为矿部、工业广场的占用和露采场、排土场、堆土区的压占。对于矿部、工业广场，未来可拆除清理硬化物后进行复垦，对于露采场未来可覆土后再开展复垦工作。矿山复垦可划分为矿部办公生活区、工业广场、排土场、堆土区和露采场（含台阶、边坡）5个单元。

矿部办公生活区整地措施：闭坑后将地面建设区硬化层剥离，回填至采场底盘，

对地面建设区域进行覆土回填，覆土厚度 0.5m，回填后进行土地平整，再复垦复绿。

工业广场整地措施：闭坑后将地面建设区硬化层剥离，回填至采场底盘，对地面建设区域进行覆土回填，覆土厚度 0.5m，回填后进行土地平整，再复垦复绿。

排土场整地措施：排土场堆放土为露采场区剥离的表土(耕植土)，一般平整后，可以直接复垦复绿。

堆土区整地措施：堆土区已形成，属早期露采场区剥离的表土(耕植土)，一般平整后，可以直接复垦复绿。

露采场整地措施：闭坑后将露天采坑边坡上危岩体、不稳定岩体、松散石块等予以清除，回填至底盘内，消除安全隐患；采场台阶、底盘覆土，厚度 0.5m，回填后进行土地平整，再复垦复绿。

#### ①矿部办公生活区生态修复设计（闭坑后）

该区地类规划为农村宅基地、采矿用地，依据取得矿权的业主方沟通，原矿部新设矿山继续使用。本次设计矿部复垦为林草地，复垦工程包括：硬化物拆除及垃圾外运→覆土→植树种草。

插表 4-5 办公生活区生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
办公生活区	建筑物拆除	m <sup>3</sup>	3×400	1200	
	硬化物剥离	m <sup>3</sup>	0.3×800	240	
	建筑垃圾外运	m <sup>3</sup>	1200+240	1440	
	覆土	m <sup>3</sup>	800×0.5	400	
	栽植苗木	株	800/(2.5×2.5)	128	红叶石楠

注：①地面建筑为浆砌砖结构房屋 1~2 层，房屋建筑方量 200~500m<sup>3</sup>，平均约 350m<sup>3</sup>/栋。

②地面硬化物厚 0.2~0.4m，平均厚 0.3m。

③可将建筑垃圾用于回填、铺路等，运距 500m。

#### ②工业广场生态修复设计（闭坑后）

本次设计工业广场复垦为林草地，复垦工程包括：硬化物拆除及垃圾外运→覆土→植树种草。工业场地区的地面建筑全部为轻质钢结构房屋，未来拆除时不会产生大量硬化物，本次不计算拆除房屋的工程量。轻质钢拆除后由废品或二手公司回

收不计算清运费。覆土来源采用矿山早期剥离表土。

插表 4-6 工业广场生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
工业广场	硬化物剥离	m <sup>3</sup>	0.3×8006	2400	
	覆土	m <sup>3</sup>	8006×0.5	4003	
	栽植苗木	株	8006/ (2.5×2.5)	1281	刺槐或红叶石楠

③排土场生态修复设计（闭坑后）

本次设计排土场复垦为林草地，排土场堆放土为露采场区剥离的表土(耕植土)，一般平整后，可以直接植树种草。

插表 4-7 排土场生态修复工程量汇总表

复垦单元	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
排土场	边坡修整	hm <sup>2</sup>		2.3766	
	栽植苗木	株	23766/ (2.5*2.5)	3803	红叶石楠或刺槐
	撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>		2.3766	

④堆土区生态修复设计

**堆土区**该区位于新设矿区 9~10 号拐点内外两侧，外侧约 7300m<sup>2</sup>土堆已通过 2024 年原“澧县芦桥采石场”闭坑生态保护修复验收，该区已进入 3 年管护期。内侧堆土压覆有部分资源，新设矿权后期将继续开采，已纳入矿山北西面顺层坡生态保护修复中。

⑤露采场（含台阶、边坡、底盘）生态修复设计

露采场台阶面复垦为林地、边坡脚及外台阶边种植爬藤类（如爬山虎）、陡坡面撒播草籽复垦为草地。施工流程：边坡危岩、危石清理（不计工程量及费用）→覆土（台阶及底盘）→植树→种藤→撒草籽。

工程技术措施：露采场各台阶结束后，进行覆土（厚度 50-60cm）、整平，台阶内侧可修建生态沟，台阶外边缘砌建生态袋墙。台阶内、外边种植上爬下垂的爬藤类草（如爬山虎），距离坡脚 20cm 及生态挡墙内侧种植，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）。同时，在边坡斜面铺设 2.0m 高的三维网，再进行客土喷播，加强边坡斜面的复绿效果。

插图 4-2 露采场台阶面及台阶内侧斜坡面复绿断面示意图

生态沟：为土质沟，由开挖成型。梯形截面，底宽300mm，顶宽480mm，深300mm，两侧坡比1:0.3。原土夯实后，铺设植生毯，两侧外延长度为200mm，采用U型钉固定，梅花桩型布置，间距1m，U型钉长度200mm，采用Φ6HPB300钢筋加工。

插表 4-8 水沟工程量测算表

工程内容	分项工程名称	工程量计算公式	单位	总工程量
生态沟 (总长 8118m)	挖槽土方	$(0.3+0.48) / 2 \times 0.3 \times 8118$	m <sup>3</sup>	730
	原土夯实	$0.5 \times 8118$	m <sup>2</sup>	4059
	U型钢钉及植毯	$0.5 \times 8118$	m <sup>2</sup>	4059

插图4-3生态沟示意图

各台阶外侧生态袋垒砌挡土墙：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0.20m<sup>3</sup>/m。

各级台阶的生态修护工程需在下一级台阶剥采完工前修护到位。

插图 4-4 生态袋垒砌挡土墙工艺横断面示意图

插表 4-9 生态袋垒砌挡土墙生态袋测算表

工程内容	总长度 (m)	每米所需袋数	工程量计算	单位	总工程量
生态墙	2079	5	2079×5	袋	10395

露采场+110m底盘复垦为林地、南侧边坡脚种植爬藤类（如爬山虎）、陡坡面撒播草籽复垦为草地。施工流程：边坡危岩、危石清理（不计工程量及费用）→覆土（台阶及底盘）→植树→套种农作物（或撒播草种）。覆土（厚度50-60cm）、整平，南侧边坡脚种植上爬下垂的爬藤类草（如爬山虎），同时，在边坡斜面铺设2.0m高的三维网，再进行客土喷播。矿山底盘中利用开采过在中部与底盘东侧留设0.5×0.5规格排水沟，不用估算费用。

矿山北西面（矿山拐点6~10号），因属顺层坡，依据《方案》中设计要求，坡面角度与岩层产状一致，留设坡面角一般4°~18°，平均约11°。因此北西侧采场边坡未留设台阶，仅需覆土后栽种刺槐或红叶石楠苗。

因湖南省遥感地质调查监测所2023年12月编制的《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》中对+110m矿权底盘积水设计人工抽排排水。未设计自然排水口。造成该《方案》不符合《湖南省澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》中不能形成负地形开采的要求。本项目将在生态修复工程中新设矿权底盘积水疏通导流隧洞。其断面规格为2.0×2.0m。

插表 4-10 生态袋垒砌挡土墙生态袋测算表

工程内容	总长度 (m)	断面规格 (m)	单价 (元/米)	总费用 (元)
疏通导流隧洞	60	2.0x2.0	2180	130800

插图 4-5 北西侧平缓地段边坡复绿剖面示意图

**插表 4-11 露采场生态修复工程量汇总表**

复垦单元	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
露采场	覆土	m <sup>3</sup>	133084×0.5	66542	采场
	栽植苗木	株	121780/ (2.5×2.5)	19484	北西平缓边坡红叶石楠
	+170m台阶栽植苗木	株	1071/ (2.5×2.5)	172	刺槐或红叶石楠
	+158m台阶栽植苗木	株	3495/ (2.5×2.5)	560	刺槐或红叶石楠
	+146m台阶栽植苗木	株	7296/ (2.5×2.5)	1168	刺槐或红叶石楠
	+134m台阶栽植苗木	株	3958/ (2.5×2.5)	634	刺槐或红叶石楠
	+122m台阶栽植苗木	株	3226/ (2.5×2.5)	516	刺槐或红叶石楠
	+110m台阶栽植苗木	株	56351/ (2.5×2.5)	9016	刺槐或红叶石楠
	栽种爬藤	株	2695/8	336	台阶爬山虎
配套	生态沟	m	2695	2695	台阶内侧
	生态袋	个	2770×5	13850	台阶外侧
	生态墙	m <sup>3</sup>	13850×0.20	2770	台阶外侧
	各级台阶内侧边坡挂网	m <sup>2</sup>	2695/COS ( 60 )	5390	台阶坡斜面积
	各级台阶内侧边坡客土喷播	m <sup>2</sup>		5390	

### 3、水资源水生态修复工程

矿山开采高程位于当地侵蚀基准面之上，开采排水不会引起地下水位降低。矿床矿石成分稳定，不含有毒成分，矿山排水主要由地下岩溶水裂隙以及大气降水等构成，水质主要为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型，水质较好，无有害成分；矿床开采可能会增加水的悬浮物含量，但岩（矿）石化学成分稳定，不易分解出有害成分，且采区范围不存在任何污染源。根据文件精神，矿山应对地表降水及采场聚积水实施合理的规划，实现雨污分流、地表水可顺畅排导等功能。主要依据《方案》中要求设计沉淀池和截排水沟等设施。

#### (1) 截、排水沟工程测算

矿山大致由高向低进行剥采，《方案》中设计采场最大暴雨频率按 20 年一遇计算暴雨量，防止大气降水汇集流入露天采矿场以设计截排水沟规格与位置。本项目沿用《方案》中设计截排水沟规格及位置方案，在露天采场境界四周相应位置掘上宽 0.4m×下宽 0.3m×深 0.4m 梯形地表防洪沟（预留 0.14m 的安全超高、水沟充满度取 0.625），厚度 200mm，底板坡降 2%；截排水沟距露天最终的境界线的最小距离大于 5m。引地表水流入防洪沟向矿场四周沟谷排汇，可避免大气降水汇集冲刷采场边坡。因此，矿山采剥初期对东侧（拐点 1~3 号）、露采场边界截排水沟。矿界其它方向雨水面流多呈采剥顶端边坡反向坡汇流，后期采剥汇水面积较小。雨水泥沙影响小。矿山采剥初期矿界范围其它顶端边坡区间不用按《方案》中设计要求拟建露采场边界截排水沟（梯形地表防洪沟）。但矿山北西采场边坡面积较大，在

边坡+146m 标高台阶内侧、+110m 标高底盘四周利用开采留设一条截水沟（在开采构成中形成、不计算工程量、完成时间依据采剥进度）。沟体规格 50×50cm，+146m 标高台阶内侧截排水沟 917m，+110m 标高底盘截排水沟 1627m。自然降水分流至底盘疏导水隧道。

矿山+130m 标高以下为凹陷式采矿。本项目将在矿山闭坑后在生态修复工程中位于+110m 底盘北侧沿 10 号拐点设计疏通导流隧洞。其断面规格为 2.0×2.0m，长度约 110m。引导采场底盘积水排泄。疏通导流隧洞内高外低，坡度 2° 左右。

**排土场三方**依据《方案》中要求设计截排水沟，沟体规格 50×50cm，两侧块石浆砌厚度 20cm 左右，沟总长约 560m，沿堆积土边坡低沿边界线 50cm 左右合适段开挖即可（长度与进度依据堆土量的具体情况进行调整）；

**插表 4-12 排土场排水沟工程量表**

工程内容	累计长度 (m)	分项工程名称	(每延米) 工程量计算公式	单位	总工程量
截水沟	560	挖槽土方	$(0.9+1.2) \times 0.6/2$	m <sup>3</sup>	352.8
		回填	$0.15 \times 0.15$	m <sup>3</sup>	12.6
		浇筑混凝土C202级	$0.6 \times 0.2 \times 2 + 0.50 \times 0.1$	m <sup>3</sup>	162.4

插图 4-6 截排水沟设计断面示意图

**露采场各平台内侧**依据《方案》中要求设计设置生态土沟（非浆砌水泥抹面），规格 0.3m（底宽）×0.3m（深），长约 2695m 两侧坡比 1:0.3。主要是覆土后对边坡内侧整理、压实。原土夯实后，铺设植生毯，两侧外延长度为 200mm，采用 U 型钉固定，梅花桩型布置，间距 1m，U 型钉长度 200mm，采用 Φ6HPB300 钢筋加工。与倾斜的边坡形成排水沟。

**工业广场北东及东侧**设计截排水沟，沟体规格 30×30cm，长度 235m 两侧浇筑混凝土 C202 级厚度 20cm 左右（沟底一面 10cm）。设计截排水沟与已建截排水沟连

接至已建沉淀池；工业广场北东侧已经有二级沉淀池可利用，不再新设计沉淀池。

**插表 4-13 工业广场排水沟工程量表**

工程内容	累计长度 (m)	分项工程名称	(每延米) 工程量计算公式	单位	总工程量
截水沟	235	挖槽土方	$(1.0+0.7) \times 0.4 / 2$	m <sup>3</sup>	79.9
		回填	$0.15 \times 0.15$	m <sup>3</sup>	12.6
		浇筑混凝土C202级	$0.4 \times 0.2 \times 2 + 0.30 \times 0.1$	m <sup>3</sup>	44.65

**插图 4-7 截排水沟设计断面示意图**

## (2) 沉淀池工程

矿山开采高程位于当地侵蚀基准面之上，开采排水不会引起地下水位降低。矿床矿石成分稳定，不含有毒成分，矿山排水主要由地下岩溶水裂隙以及大气降水等构成水质主要为HCO<sub>3</sub>-Ca型，水质较好，岩（矿）石化学成分稳定，不易分解出有害成分，且采区范围不存在任何污染源。根据文件精神，矿山应对地表降水及采场积水实施合理的规划，实现雨污分流、地表水可顺畅排导等功能。主要依据《方案》中要求设计沉淀池。

工业广场内因建设有破碎生产设备，设备的安装、调试、检修过程中可能会产生一定石油类污渍，导致工业广场内工业废水造成阶段性污染，利用已建的1类三级污水池处理超过当地水质标准的工业废水。

排土场位于矿山西侧一处落水洞低洼处，排土场北东、东南、西南三方地形高度均高于剥离表土堆放存量高度。依据《方案》中要求在排土场北西挡土墙外侧（编号2）、矿山拐点1-2号北东侧（编号1）各设计修建二类雨水沉淀池一处；西北缓坡+146m标高东侧设计修建雨水沉砂池一处（编号3），沉砂池在矿山开采过程中形成，不计算开挖费用。沉淀池的规格引用《方案》中计算后的安全值参数，本项目不重

复计算。雨水沉淀池分3级，采用浆砌砖而成，深度一般需超出高0.3m，故h=1.8m。开挖1.5m深，超出地表0.3m。沉淀池规格20m×10m×1.5m。同时考虑安全方面，周围设安全防护栏，高1.2m。每年冬季清淤一次。

插表 4-14 沉淀池尺寸表

编号	长 (m)	宽 (m)	深 (m)	级数n	单级处理量 (m <sup>3</sup> /h)	是否满足	数量 (个)	备注
1号池	15	5	1.5	3	38	满足	2	雨水

插表 4-15 雨水沉淀池单座工程量测算表

工程内容	分项工程名称	工程量计算公式	单位	工程量 (3个)
沉砂池：防护栏：高1.2m	挖土方	$15.6 \times 5.6 \times 1.8$	m <sup>3</sup>	314.5
	现浇砼底板	$15.6 \times 5.6 \times 0.3$	m <sup>3</sup>	78.6
	浆砌	$(15.6 \times 0.3) \times 2 + (5.6 \times 0.3) \times 4$	m <sup>3</sup>	43.2
	抹平面	$15.6 \times 5.6$	m <sup>2</sup>	262.1
	抹立面	$(15.6 \times 1.8) \times 2 + (5.6 \times 1.8) \times 4$	m <sup>2</sup>	274.5
	弃方	$15.6 \times 5.6 \times 1.8$	m <sup>3</sup>	314.5
	防护栏浆砌	$2 \times (16+6) \times (1.2 \times 0.3)$	m <sup>3</sup>	47.5

插图 4-8 沉砂池平面示意图

#### 4、矿山地质灾害防治工程

##### (1) 排土场稳定性加固工程

矿山前期剥离表土新增排土场，应按澧县应急管理局要求，由具有设计资质的技术单位进行设计论证，本次生态修复方案不包含新设排土场稳定性加固工程设计费用。

##### (2) 采场边坡安全隐患消除防护工程及测算

未来矿山露采场会形成高陡边坡。依据《方案》边坡管理中露天采场南部和西部高陡边坡顶部边缘外推 10m 划定为可能塌方危险区。为防止人畜误入，本次设计在露采场边坡顶上游修建一圈安全围栏，并设置警示牌。

(1) 露采场生态围栏和警示牌

在露采场坡顶外侧距离矿界 1.0-1.5m 区间选用刺槐、带刺筋藤栽种生态围栏。单棵刺槐间距 0.5-1.0m，矿界边界首尾形成闭合。

**插图 4-18 生态围栏示意图**

**插表 4-16 露采场生态围栏工程量表**

工程名称	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
生态围栏	栽植苗木	株	2060/0.5	4120	边界外四周混栽红叶石楠、刺槐、桦树

在露天采场生态围栏外每隔 100m 设置 1 块警示牌，警示牌的构架主要由 2 根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度 1.50m，铁皮边长为：1.00m×1.50m（矩形），高 0.5m；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。

**插图 4-9 警示牌示意图**

**插表 4-18 采场边坡安全隐患消除防护工程量**

工程或费用名称	单位	工程量
设置露采场网围栏	m	2340
露采场四周警示牌	块	20
设置地质灾害警示牌	块	5
沉淀池围栏	m	45
沉淀池四周警示牌	块	4

(2) 排土场西侧沉淀池网围栏和警示牌

沉淀池顶四周选择某一起点埋设 1 根水泥桩，水泥桩规格为 0.15m×0.15m×2.00m，每隔 5m 间距布设 1 根，地下 0.5m，地上 1.5m，依次埋设；然后，在水泥桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为 Φ2.50mm、网孔规格为 25mm×50mm，并将钢丝网固定在埋好的水泥桩上，最终使钢丝网首尾相接。

四面各设置 1 块警示牌，警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。规格要求等同上述露采场警示牌。

## 5、野生动物的保护

本次生态保护修复区内没有需重点保护的植物，但矿山应在采矿权范围及其周围，进行生物监测、监视，采取以下有效措施保护动植物：

(1) 矿山应与林业部门配合宣传保护野生动植物，提高施工人员的动植物保护意识，宣传保护生物多样性的重要性，不乱砍滥伐林木，不破坏使用林地范围以外的森林植被，不乱捕滥猎野生动物。

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

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

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

## 6、植被恢复生物多样性保护措施

针对矿山开采、基建等造成的采场及周围剥离裸露面，于每年秋季组织人力采集本地野生草籽，本地生植物树苗，或适合种植的草本植物，于矿山建设开挖剥离裸露部广为播种，以期迅速恢复植被，保持本地物种及多样性，与当地自然景观调和。

## 7、生态环境保护宣传栏

在矿部办公楼及进矿矿山道路和露采场周边显眼位置新增设置矿山宣传栏及安全警示牌，防止无关人员误入发生危险。加强生态环境保护宣传工作，主要是生态保护宣传栏，宣传生态环境保护思想，加强生态修复意识。参照《湖南省绿色矿山建设标准》和《矿山安全标志》（GB14161-2008）中规定，本矿山所有生产地点涉及到的生态保护修复标识标牌见下表。一般设计长为330mm，宽为200mm，白边宽为5mm，立杆则采用半径40mm圆钢管，钢管一般总长2.5m，其中地表以上长为2.2m，钉入地下长约0.3m。矿山有二级沉淀池，需设警示牌1个。因此，预计需制作矿区标识标牌21块。时间安排在采矿许可证获取后半年内完成（大致时间段为2025年6—2025年12月）。具体工作量见插表4-19

**插表 4-19 警示牌说明牌工作量估算表**

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
警示牌、说明牌	生物多样性保护宣传栏	块	2	办公楼
	加强生态环境保护	块	7	路口和采场四周显著位置
	高陡边坡、爆破禁止靠近	块	7	采场周边，进出道路口
	禁止入内	块	1	沉淀池
	严禁践踏草坪	块	4	植被绿化区
	合计	块	21	

**插图 4-10 警示牌示意图**

## 插图 4-11 □□□ 矿山生态环境保护宣传标语示例

### (二) 环境监测工程

针对本矿山的实际情况，本次设计的监测工程主要如下：

#### 1、地形地貌监测工程

为了解矿山地形地貌景观、开采进度，督促矿山规范开采，须对矿山占用、破坏土地面积进行监测。监测方法为用人工现场量测、遥感解译等方法监测景观协调性、破坏或修复状况，每年监测应不少于 1 次。在矿山闭坑后须进行闭坑测量，故本方案服务年限内，共需进行土地面积测量 18 次（每年储量年报、年度验收体现，本方案不计算费用）。

#### 2、地表水监测工程

##### (1) 工程方案设计

①设计内容：根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91~20022003.1.1），方案对矿区水环境质量进行常规监测，以掌握地表水、地下水水质发展趋势。

②监测点：设计在沉淀池出口、溪沟下游各设水质监测点 3 个（见附图 3），并每个季度采水样进行检测。

③监测频率：设计每年的丰水期和枯水期各监测 1 次。因此，累计测试分析  $17.9 \times 3 \times 2 = 108$  次。

④监测项目：每季度抽送一次到当地环境监测局进行水质简分析检验；监测因子按《污水综合排放标准》（GB8987~1996）以镉 Cd、铜 Cu、锌 Zn、砷 As、铅 Pb、铬 Cr、悬浮物、pH 值等为主。

⑤水质要求满足《GB3838-2002 地表水环境质量标准》III~IV 类，即适用于农业用水区及一般景观要求水域。

插表 4-20 水质监测工程量测算表

监测	水质	工程内容	分项工程名称	工程量计算公式	单位单位	工程量
		水质监测	取样化验	$17.9 \times 3 \times 2$	次	108
		水质处理		17.9	年	18

### 3、土壤监测工程

(1) 采样点的布设原则:

- ①合理的划分采样单元
- ②对于土壤污染监测，坚持"哪里有污染就在哪里布点"
- ③采样点不能设在田边，沟边，路边及堆肥周边等

(2) 监测方法

监测方法包括土壤样品的预处理和分析测定方法两部分。

①土壤样品的预处理:

采来的土壤样品，应及时进行风干，以免发霉而引起性质的改变。其方法是將土壤样品弄成碎块平铺在干净的纸上，摊成薄层放于室内阴凉通风处风干，经常加以翻动，加速干燥。切忌阳光直接曝晒，风干后的土样再进行磨细过筛处理。

②分析测定方法:

采用原子吸收光谱法，分光光度法，原子荧光光度法，气相色谱法，电化学法及化学分析法等。

(3) 监测点设计

- ①设计在露采场排放下游土壤监测点 3 个（见附图 3）
- ②监测频率：每年采样检测次数不少于 1 次。
- ③土壤重金属测定:采用分光光度法、原子吸收法等测定土壤中重金属如 Cu、zn、Cd、Cr、Pb、Hg 等组分;土壤监测结果规定用 mg/kg（烘干土）表示。

插表 4-21 土壤监测工程量测算表

监测	土壤	工程内容	分项工程名称	工程量计算公式	单位单位	工程量
		土壤监测	监测	$17.9 \times 3$	次	54
		土壤检测	取样化验	$17.9 \times 3$	次	54

### 4、生物监测工程

本矿区无稀有、濒危等重要动植物。采用人工巡查方式，每半年进行监测一次，主要监测矿区的植被是否有退化或植被种类减少的现象，植被覆盖面积是否有

缩减的现象等，若发现明显异常现象，必须及时向上级主管、农林业等部门报告，并及时采取有效措施。

插表 4-22 生物监测工程量测算表

监测	植物	工程内容	分项工程名称	工程量计算公式	单位	工程量
		植物监测	监测	17.9×2	次	36

#### 5、地质灾害监测工程

本次设计对垮塌、滑坡等地质灾害以简易和专业监测并行的方式进行，简易监测主要采取巡查方式进行，矿山可派专人对滑坡区域进行监测并及时反馈情况。

专业监测人员应有相关专业资质，所使用的仪器和设备进行定期检查并作出详细记录；每次测量采用同一仪器（水准仪等），固定观测人员，采用相同的观测路线和观测方法，在基本相同的环境和观测条件下工作。

矿山可派专人开展滑坡等地质灾害的巡查工作，采用简易观测手段及时反馈情况。巡查频率应不少于每周一次，若逢雨季应每天进行。巡查期为矿山的服务年限 18 年，共 938 次。

#### 6、矿山生态环境管护工程

本区的地面设施、排土场、露采场复垦工程完成后，均需要后期的管护，以防止复垦土地的退化，工程实施完毕后，管护时间为 3 年。复绿总面积 22.73hm<sup>2</sup>

#### 7、矿山监测和管护工程量统计

矿山监测和管护工程量见表 4-23，监测工程年度安排见表 4-24。

插表 4-23 矿山监测工程量表及完成时间

矿山地质环境监测工程	工程类别	单位	工程量
水质监测	水质处理	年	17.9
	水质化验、分析	次	108
土壤监测	土壤化验分析	次	54
植被巡查	植被巡查	次	36
露采场边坡滑坡监测	巡查、监测	次	938
土地占用监测	面积测量	次	18
管护	林地复绿管护	hm <sup>2</sup>	22.73

插表 4-24 矿山监测工程年度安排

年度	时长	工程或费用名称	单位	工程量
2025.4-2025.12	0.7	建设期		
2026.1-2026.12	1	水质化验、分析	次	2

		土壤化验、分析	次	1
		植被巡查	次	2
		地质灾害人工巡查、监测	次	52
		土地占用测量	次	1
2027.1-2043.12	16.9	每年, 工作量同上年度		
2044.1-2044.12	1	闭坑后, 修复期		
2045.1-2047.12	3	林地管护期	hm <sup>2</sup>	22.73

### (三) 生态保护修复工程量汇总

插表 4-25 方案服务年限内矿山生态保护修复工程工作量汇总表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	
1	2	3	4	5	6	
<b>总计</b>						
一	<b>生态保护保育工程施工费</b>			<b>合计</b>		
1	水生态环境 保护工程	矿山雨水沉 淀池处理工 程	(1) 沉淀池工程 (新增3个)	小计		
			①挖土方	m <sup>3</sup>	314.5	
			②现浇砼底板	m <sup>3</sup>	78.6	
			③浆砌砖	m <sup>3</sup>	43.2	
			④抹平面	m <sup>2</sup>	262.1	
			⑤抹立面	m <sup>2</sup>	274.5	
			⑥弃方	m <sup>3</sup>	314.5	
			⑦防护栏浆砌	m <sup>3</sup>	47.5	
			(2) 处理清淤工程	小计		
			①清淤工程	年	18	
	<b>合计1</b>					
	露采区、排 土场修复配 套工程			(1) 排水沟工程 (3104m)	小计	
				①挖槽土方	m <sup>3</sup>	743.1
				②C10垫层	m <sup>3</sup>	77.2
				③C20砼	m <sup>3</sup>	260.6
				④抹立面	m <sup>2</sup>	3104
				⑤抹平面	m <sup>2</sup>	1552.0
	<b>合计2</b>					
	底盘导水工 程			(2) 底盘疏通导水隧道		
				导水隧道断面规格2.0x2.0m	m	110
工业广场修 复配套工程			(1) 型排水沟工程 (长 235m)	小计		
			①挖槽土方	m <sup>3</sup>	166.85	
			②C10垫层	m <sup>3</sup>	14.1	
			③C20砼	m <sup>3</sup>	53.0	
			④抹立面	m <sup>2</sup>	141.0	

			⑤抹平面	m <sup>3</sup>	141.0
			合计3		
二	生态修复工程施工费			合计	
1	土地复垦与生态多样性修复工程	生活办公区	(1) 土壤重构工程	小计	
			①硬化物拆除	m <sup>3</sup>	500
			②硬化层剥离	m <sup>3</sup>	60.0
			③建筑垃圾外运	m <sup>3</sup>	530.0
			④覆土工程	m <sup>3</sup>	375
			(2) 植被重建工程	小计	
			①植乔木(杉树或橘苗)	株	128
			②撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.08
			合计1		
		排土场	(1) 土壤重构工程	小计	
			①削放坡	m <sup>2</sup>	23766
			(2) 植被重建工程	小计	
			①植苗木(杉树或红叶石楠)	株	3803
			②撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.37
			合计2		
		露采区各级台阶	(1) 土壤重构工程	小计	
			①覆土工程	m <sup>3</sup>	9523
			(2) 各级台阶植被重建工程	小计	
			①植苗木(刺槐或红叶石楠)	株	12066
			②挂网	m <sup>2</sup>	5390
			③客土喷播	m <sup>2</sup>	5390
			④种爬藤	株	336
			合计3		
		露采区北西平缓边坡	(1) 土壤重构工程	小计	
			①覆土工程	m <sup>3</sup>	58977
			(2) 北西平缓边坡植被重建工程	小计	
			①植苗木(刺槐或红叶石楠)	株	19484
			合计3		
露采区配套工程	(1) 生态沟(长2695m)	小计			
	①挖槽土方	m <sup>3</sup>	315.31		
	②原土夯实	m <sup>2</sup>	1617.0		
	③U型钢钉及植毯	m <sup>2</sup>	1617.0		
	(2) 生态袋墙(长2770m)	小计			
	①生态袋	个	13850		
	②生态袋土方工程	m <sup>3</sup>	2770		
合计4					

		工业广场配套设施工程	(1) 土壤重构工程		
			①硬化物剥离	m <sup>3</sup>	2400
			②硬化物清运	m <sup>3</sup>	2400
			③覆土工程	m <sup>3</sup>	4003
			(2) 植被重建工程		
			①植乔、灌木(刺槐或刺槐)	株	1281
			②撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.80
			合计5		
		露采场生态围拦工程	(1) 生态围拦(长2060m)		
			① 植苗木(刺槐或红叶石楠)	株	4120
			合计		
三	监测和管护工程			合计	
1	监测工程	生态环境监测	(1) 地形地貌景观监测	小计	
			①占地面积测量	次/年	17.9(18)
			(2) 水质监测工程	小计	
			① 水样化验	次	108
			②水质处理	次/年	18
			(3) 土壤监测工程3处	小计	
			① 土壤检测(化验)	次/年	54
			(4) 生物监测工程	小计	
			①监测工程	次/半年	36
			(5) 地质灾害监测	小计	
			①巡查、监测工程	次/周	938
合计1					
2	管护工程	生态环境管护工程	(1) 生态修复管护工程	小计	
			① 管护年限	年	至闭坑后3年
			②管护工程量	hm <sup>2</sup>	22.73
			合计2		
四	其他工程			合计	
1	其它工程		(2) 警示牌	小计	
			①生物多样性保护宣传栏	块	2
			②加强生态环境保护	块	7
			③高陡边坡、爆破禁止靠近	块	7
			③沉淀池围拦	m	32.0
			④沉淀池四周警示牌	块	6
			合计1		
五	预留费用(不计算其他费用和不可预见费)			合计	
1			①采场边坡地质灾害应急费用	年	17.9
			合计1		

#### （四）生态保护修复工程进度安排

##### 1、总体部署

矿山坚持“边开采、边修复”的原则，按照生态优先的理念，践行绿色发展之路。矿山总体可分为建设期、开采期和闭坑后三个阶段，在矿山开采期内应逐步实施本方案提出的土地复垦、安全防护、水资源水生态工程和监测；按年度进行矿山生态保护修复年度验收；矿山闭坑后着重实施土地、水资源水生态修复工程。

##### 2、进度的安排

在本方案服务年限内矿山生态保护修复工程进度安排如下：

###### （1）建设期

①在采矿权范围外陡坎边树立警示牌，坡面加固，植被复绿等，根据开采情况修建安排防护网；

②在采场坡顶设计指定区修截水沟（具体位置见附图3），确保地表雨水不排入采场内部，同时对建好排水沟等进行定期清淤，保证排水畅通；对建好排水沟等进行定期检测、维修、增补等；

###### （2）生产期内

①对露天采场边坡、采场内积水情况等进行监测，及时清除露天采坑边坡危岩体、不稳定岩土体，加强积水排放；

②对矿山范围内露天采场、运输公路等区域进行洒雾降尘；

③在露天采坑底盘内修建临时排水沟，将积水从低洼处集中排出；

④生产期内，按“边开采、边修复”的原则进行跟踪性修复，并加强管护；

###### （3）闭坑后




①按本方案工程布置将矿山占用且未修复的土地实施修复。拆除矿山地面建筑；将露天采场各边坡危岩体、不稳定岩土体进行清理，再进行覆土、挖坑栽树栽藤，并全域撒播草籽；

②对全区域进行管护，为期三年。

插表 4-26 矿山生态保护修复工程进度计划表

具体进度  工程项目		进度安排																				
		建设期	近期						中期						末期						闭坑后	管护期
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年	1年	3年
方案服务年限																						
矿山开采期																						
沉淀池（沉砂池）截排水沟																						
水质处理（含监测、检测）																						
地质灾害监测、防治等																						
土壤、生物等生态监测																						
露采场边生 产边修复	+170m平台																					
	+158m平台																					
	+146m平台																					
	+134m平台																					
	+122m平台																					
	+110m平台																					
+110m底盘平台疏通导水隧道																						

矿部、工业广场复垦																				■	■■■■■■■■
排土场复垦																				■	■■■■■■■■

备注：方案服务期  矿山开采期生态修复工程完成期限  管护期限 

### 矿山生态保护修复工程进度计划特别说明：

1、矿山西侧新增排土场挡土墙设计按《方案》中要求表土剥离全堆放设计。但矿山依据边开采边复绿的原则，中途将剥离表土用于前期台阶、边坡治理复绿减少排土场多放量。西侧新增的排土场挡土墙可依据表土剥离堆放高度达到排土场周边地表标高约+163m开始修建挡土墙。其挡土墙高度可根据实际变化量进行高度、长度调整工作量。虽然工程进度计划表中计划挡土墙及挡土墙周边截水沟、沉淀池在第一年修建，但可依据实际情况后延至合适时间段修建，方便渣土车辆进出运输。

2、由于市场、自然灾害等其它因素会影响矿山开采进度。矿山露天采场内的生态修复年度工程安排计划，可依据矿山开采实际进度进行调整。即当矿山顶端台阶完成后，进入下一级台阶资源开发期间同时进行上一级台阶生态修护。《方案》设计开采顺序完成后的采区修护时间不能跨越下年度末。

3、矿山年度安排中，采场边坡顶端网围栏可以调整在采掘工程中人工边坡形成的同时进行。在后期矿山年度验收中不能出现已形成的采场四周人工边坡区段未形成采场生态栏现象。

4、依据设计年开采能力 120 万吨从上往下开采。矿山+170m 平台以上资源量 276.6 万吨，台阶形成时间为 2027 年 12 月（开采时间段 2026.1~2027.12）；+170m~+158m 平台间资源量 492.2 万吨，平台形成时间为 2031 年 12 月（开采时间段 2028.1~2031.12）；+158m~+146m 平台间资源量 410.3 万吨，平台形成时间为 2035 年 2 月（开采时间段 2032.1~2035.4）；+146m~+134m 平台间资源量 433.9 万吨，平台形成时间为 2038 年 10 月（开采时间段 2035.5~2038.10）；+134m~+122m 平台间资源量 373.7 万吨，平台形成时间为 2041 年 9 月（开采时间段 2038.10~2041.9）；+122m~+110m 平台间资源量 255.7 万吨，平台形成时间为 2043 年 8 月（开采时间段 2041.10~2043.11）。矿山生态修护年度工程计划需在各级台阶完成后的下年度完成。

## 第五章□□经费估算与基金管理

### 一、经费估算

#### (一) 估算原则

- 1、符合国家有关法律、法规规定；
- 2、治理恢复及土地复垦投资应进入工程估算中；
- 3、工程建设与治理恢复及复垦措施同步设计、同步建设投资；
- 4、科学、合理、高效的原则。

#### (二) 估算依据

##### 1、国家及有关部门的政策性文件

(1) 《财政部、国土资源部文件《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辦法〉的通知》【财建〔2017〕423号】；

(3) 《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】；

(4) 《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】；

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

(6) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自然资规〔2022〕3号】；

(7) 湖南省国土资源厅办公室关于印发《湖南省建设项目临时用地土地复垦方案编制指南（试行）》和《湖南省历史遗留与自然灾害损毁土地复垦项目建设标准（试行）》的通知【湘国土资办发[2017]265号】；

(8) 湖南省自然资源厅办公室《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】。

##### 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) 《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（2014年）；

(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) 《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费补充定额（试行）》；
- (8) 《常德市建设工程造价》（2025年4月）。

### （三）基础预算单价依据

#### 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）的人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准为82.88元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为68.16元/日。

#### 3、主要材料预算价格

（1）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【湘财建[2017]24号】扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算；其它费用按有关规定计算。

插表5-1 增值税条件下材料综合税率表

序号	材料种类	综合税率（%）
1	砂、石子、水泥为原料的普通及轻骨料商品混凝土	3.6
2	园林苗木、自来水	9.0
3	水泥、砖、瓦、灰及混凝土制品	12.95
	沥青混凝土、特种混凝土等其他混凝土	12.95
	砂浆及其他配合比材料	12.95
	黑色及有色金属	12.95
	其他未列明分类的材料	12.95

注：a、根据湘建价[2019]47号文调整。b、材料预算价格组成内容中，材料原价、包装费、运输保险费、运杂费和采购及保管费分别按不含增值税可抵扣进项税额的价格确定，材料采购及保管费率调整为2.17%。《定额标准》中主要材料限价标准为不含增值税的限价。c、材料预算价格=材料含税价格/（1+综合税率）。建设造价管理部门发布的材料预算价格中注明了增值税综合税率的，按该税率执行。d、混凝土、砂浆等配合比材料如为现场拌合，则按对应的材料分别扣税；e、电、水、风预算价格按《定额标准》规定计算，为不含增值税的价格；f、湖南省住房和城乡建设厅调整材料综合税率时，土地整治项目预算应采用最新的综合税率标准

（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”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。

**插表 5-2 主材规定价格表**

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m <sup>3</sup>	40
2	砂子、石子	m <sup>3</sup>	60
3	条石、料石	m <sup>3</sup>	70
4	水泥	t	300
5	标砖	千块	240
6	钢筋	t	3500
7	柴油	t	4500
8	汽油	t	5000
9	锯材	m <sup>3</sup>	1200
10	生石灰	t	180
11	树苗	株	5

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

**插表 5-3 主材超运距费标准**

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

#### 4、水、电、风预算价格

##### ①施工用电价格计算

施工用电价格按公式计算（电网供电价格和柴油发电机供电价格,公式略）或按当地建设工程材料预算价格；

##### ②施工用风价格计算

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

式中：K1—时间利用系数（一般取0.7-0.8）取0.80；

K2—能量利用系数一般取（0.7-0.85）取0.70；

供风损耗率取8%；

单位循环冷却水费 0.005 元/m<sup>3</sup>；

供风设施维修摊销费0.002~0.003元/m<sup>3</sup>

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

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

### 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×K1×K2)]÷  
(1-供水损耗率)+供水设施维修摊销费

式中：K1—时间利用系数（一般取0.7-0.8）取0.8；

K2—能量利用系数,取0.85；

供水损耗率取5%；

供水设施维修摊销费取0.02元/m<sup>3</sup>；

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<sup>3</sup>。

## （四）取费标准与计算方法说明

根据[湘财建〔2014〕22号]，本项目预算由工程施工费、设备费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、拆迁补偿费）和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。

### 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。

依据“湘国土资发[2017]24号”文原则计算。工程造价=税前工程造价×(1+9%)。其中9%为增值税税率，税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。

#### （1）直接费

由直接工程费（人工费、材料费、施工机械使用费）和措施费组成。

a、人工费=定额劳动量×人工预算单价。

b、材料费=定额材料用量×材料预算单价

c、施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《湖南省土地开发整

理项目预算定额》。施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

d、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、安全施工措施费组成；

**插表 5-4 工程措施费费率表**

序号	工程类别	计算基础	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	安全施工措施费	措施费率
1	土方工程	直接工程费用	2	1.1	/	0.7	0.2	4.0
2	石方工程		2	1.1	/	0.7	0.2	4.0
3	砌体工程		2	1.1	/	0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程		3	1.1	/	0.7	0.2	5.0
5	农用井工程		3	1.1	/	0.7	0.2	5.0
6	其他工程		2	1.1	/	0.7	0.2	4.0
7	安装工程		3	1.1	/	1.0	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。《编制规定》根据不同地区，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）。其取费标准如插表5-5所示。

**插表 5-5 间接费费率表**

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

(3) 利润

依据【湘财建[2014]22号】及湘财建价[2017]24号文规定, 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】和【湘国土资办〔2017〕24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**

包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费; 其计算应依据治理恢复及土地复垦的性质, 复垦所需的设备选定; 一般包括购置水泵、水管等永久性设备。

**3、其它费用**

包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费等。

(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、项目可行性研究报告、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

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。

本项目前期工作费和工程监理费及竣工验收费三项按施工费的12%计算，统筹使用。

## 4、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用。依《补充定额标准》规定，不可预见费费率按工程施工费和其他费用之和的10.00%计取。

## 5、监测与管护费用

### (1) 监测费

本项目有水质监测、地质灾害监测及复垦监测。

①水质监测费用：根据实际情况按1000元/组计算。

②地质灾害监测费用：

地质灾害监测主要为人工巡查，每4次计1个工班，工班按甲类工计费，即82.88元/工日。

③植被监测费用：主要为人工巡查测量调查，每次计1个工班，工班按甲类工计费，即82.88元/工日。

### (2) 管护费

对复垦区林地进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥绕水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用；灌溉方式采用人工灌溉，利用矿山生产时期购置的洒水车进行（软管）浇水施工。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。林草地的管护费用按1.5元/m<sup>2</sup> a计取，一般林草地管护期为3a。

## 6、基础单价

### (1) 人工预算单价

本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015年）的人工预算

单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准为82.88元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为68.16元/日。

### (2) 主要材料估算单价

依据常德市建设工程材料价格信息最新的2023年第2期材料价格表，对主要材料进行定价，其它材料和植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购和保管费组成（见插表5-6）。

插表 5-6 主要材料价格预算表

序号	名称及规格	单位	含税价格	增值税率 (%)	预算价格
1	综合人工（建筑）	工日	100.00		100.00
2	综合人工（园林）	工日	100.00		100.00
3	砂	m <sup>3</sup>	258.00	3.60	249.03
4	汽油	kg	9.93	12.95	8.79
5	柴油	kg	8.43	12.95	7.46
6	粗砂	m <sup>3</sup>	258.00	3.60	249.03
7	卵石40	m <sup>3</sup>	137.00	3.60	132.24
8	块石	m <sup>3</sup>	125.00	3.60	120.66
9	碎石	m <sup>3</sup>	137.00	3.60	132.24
10	砾石	m <sup>3</sup>	125.00	3.60	120.66
11	标准砖	千块	644.00	12.95	570.16
12	钢筋	t	5400.00	12.95	4780.88
13	水泥32.5	kg	0.50	12.95	0.44
14	树苗-杉树	株	5.85	9.00	5.37
15	树苗-红叶石楠	株	5.85	9.00	5.37
16	树苗-灌木	株	1.12	9.00	1.11
17	种籽混合草籽	kg	50.00	9.00	45.87
18	锯材	m <sup>3</sup>	1500.00	12.95	1328.02
19	板枋材松原木	m <sup>3</sup>	1500.00	12.95	1328.02
20	树苗-爬山虎	株	1.12	9.00	1.11
21	生态（植保）袋	个	1.65		

### (3) 施工机械单价

按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班定额》计算，施工机械以不含增值税款的价格计算。折旧费按除以1.17计算，修理及替换设备费按除以1.11计算，安装拆卸费、台班人工费不做调整。按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算，见下插表5-7。

插表 5-7 □□□□□□机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m³)		风(元/m³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
-26	轮胎式装载机斗容量0.5m³ 中	558.45															
-12	载货汽车装载质量20t大	1061.72															
-103	砂轮切割机 砂轮直径350mm	42.11															
1003	单斗挖掘机油动斗容0.5m³	546.63	164.87	381.76	2.00	82.88	216.00			48.00	4.50						
1005	单斗挖掘机油动斗容1.2m³	894.50	341.74	552.76	2.00	82.88	387.00			86.00	4.50						
1010	装载机斗容2.0~2.3m³	857.77	233.01	624.76	2.00	82.88	459.00			102.00	4.50						
1012	推土机功率40~55kw	407.29	61.53	345.76	2.00	82.88	180.00			40.00	4.50						
1013	推土机功率59kw	430.15	66.39	363.76	2.00	82.88	198.00			44.00	4.50						
1014	推土机功率74kw	595.80	182.54	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1020	履带式拖拉机功率40~55kw	420.99	61.73	359.26	2.00	82.88	193.50			43.00	4.50						
1021	履带式拖拉机功率59kw	499.93	86.67	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1025	拖式铲运机 斗容2.5~2.75m³	48.75	48.75														
1031	自行式平地机 功率118kw	839.58	277.82	561.76	2.00	82.88	396.00			88.00	4.50						
1039	蛙式打夯机 功率2.8kw	189.91	6.15	183.76	2.00	82.88	18.00					18.00	1.00				
1049	无头三铧犁	10.08	10.08														
1052	手持式风镐	35.77	3.77	32.00			32.00									320.00	0.10

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m³)		风(元/m³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1053	小型挖掘机油动斗容0.25m³	369.68	111.67	258.01	2.00	82.88	92.25			20.50	4.50						
3002	混凝土搅拌机0.4m³	271.29	55.53	215.76	2.00	82.88	50.00					50.00	1.00				
3005	插入式振捣器 2.2kw	24.80	12.80	12.00			12.00					12.00	1.00				
3008	风水(砂)枪 耗风量2~	167.00	2.84	164.16			164.16							18.00	4.12	900.00	0.10
4004	载重汽车汽油型 载重量5t	310.89	78.01	232.88	1.00	82.88	150.00	30.00	5.00								
4011	自卸汽车柴油型 载重量5t	371.75	86.02	285.73	1.33	82.88	175.50			39.00	4.50						
4014	自卸汽车柴油型 载重量12t	668.09	254.83	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
4016	自卸汽车柴油型 载重量18t	857.87	395.11	462.76	2.00	82.88	297.00			66.00	4.50						
4038	洒水车容量4800L	344.24	91.36	252.88	1.00	82.88	170.00	34.00	5.00								
4040	双胶轮车	2.85	2.85														
6001	电动空气压缩机移动式 3m³/min	211.72	25.84	185.88	1.00	82.88	103.00					103.00	1.00				
7004	电焊机直流30kVA	258.21	7.33	250.88	1.00	82.88	168.00					168.00	1.00				

插表 5-8 混凝土、砂浆单价计算表

编号	混凝土（砂浆）等级	水泥强度等级	级配	水泥标号	水泥		粗砂		碎石		水		外加剂		单价（元）
					kg	单价	m <sup>3</sup>	单价	m <sup>3</sup>	单价	m <sup>3</sup>	单价	kg	单价	
1	素水泥浆				1502.0	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	4.12	0.00	0.00	453.15
2	纯混凝土C10级配粒径40水泥32.5水灰比0.75	32.5	2级配	C10	208.00	0.30	0.55	60.00	0.79	60.00	0.15	4.12	0.00	0.00	143.42
3	纯混凝土C20级配粒径40水泥32.5水灰比0.55	32.5	2级配	C20	289.00	0.30	0.49	60.00	0.81	60.00	0.15	4.12	0.00	0.00	165.32
4	砌筑砂浆M7.5水泥32.5	32.5	M7.5		261.00	0.30	1.11	60.00	0.00	0.00	0.16	4.12	0.00	0.00	145.55
5	砌筑砂浆M10水泥32.5	32.5	M10.0		305.00	0.30	1.10	60.00	0.00	0.00	0.18	4.12	0.00	0.00	158.25
6	防水砂浆1：3				404.00	0.30	1.18	60.00	0.00	0.00	0.23	4.12	0.00	0.00	196.87

插表 5-9 工程施工费单价汇总表

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 (元)
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
B01.04		<b>水池</b>													
	10206换	挖掘机挖土(三类土)~挖掘机0.5M <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	47.04	0.00	164.68	211.72	8.47	220.19	12.00	6.97	43.68	0.00	25.46	308.30
	40098换	现浇混凝土垫层~换:纯混凝土C102级配粒径40水泥32.5水灰比0.75	100m <sup>3</sup>	6704.03	16888.29	232.79	23825.11	1191.26	25016.37	1613.56	798.90	13475.78	0.00	3681.41	44586.02
	40240	双胶轮车混凝土运距0~10m	100m <sup>3</sup>	584.81		24.47	609.28	29.85	639.13	41.22	20.41			77.08	777.85
	40225	搅拌机拌制混凝土搅拌出料0.4m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	3145.09		1143.82	4288.91	210.16	4499.07	290.19	143.68			542.62	5475.56
	40097换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土C202级配粒径40水泥32.5水灰比0.55	100m <sup>3</sup>	8286.86	19806.62	231.96	28325.45	1387.95	29713.39	1916.51	948.90	14538.79		5182.93	52300.53
	40240	双胶轮车混凝土运距0~10m	100m <sup>3</sup>	584.81		24.47	609.28	29.85	639.13	41.22	20.41			77.08	777.85
	40225	搅拌机拌制混凝土搅拌出料0.4m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	3145.09		1143.82	4288.91	210.16	4499.07	290.19	143.68			542.62	5475.56
	40055换	连底式岸墙直墙部分~换:纯混凝土C202级配粒径40水泥32.5水灰比0.55换:板枋材松原木	100m <sup>3</sup>	8667.29	22286.19	900.28	31853.77	1560.83	33414.60	2155.24	1067.10	14568.58		5632.61	56838.12

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 (元)
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
	40231	人工运混凝土运距40~50m	100m <sup>3</sup>	3810.57			3810.57	186.72	3997.28	257.82	127.65			482.10	4864.87
	40225	搅拌机拌制混凝土搅拌出料0.4m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup>	3145.09		1143.82	4288.91	210.16	4499.07	290.19	143.68			542.62	5475.56
	40223	其他人力钢筋制作安装	t	1211.87	3677.51	270.53	5159.91	258.00	5417.91	349.46	173.02	901.61	0.00	615.78	7457.78
	30068换 [土整]	砖砌墙墙厚1砖~换:砌筑砂浆M7.5水泥32.5	100m <sup>3</sup>	8671.01	16457.61	0.00	25128.62	1005.14	26133.76	1424.29	826.74	7211.68	0.00	3203.68	38800.15
	30079换	水泥防水砂浆抹面池底混凝土或硬基层上厚20mm~换:防水砂浆1:3	100m <sup>2</sup>	833.65	485.56	0.00	1319.21	52.77	1371.98	74.77	43.40	387.53	0.00	168.99	2046.67
	30080换	水泥防水砂浆抹面池底混凝土或硬基层上每增减5mm~换:防水砂浆1:3	100m <sup>2</sup>	130.82	100.40		231.22	9.02	240.24	13.09	7.60	142.60		44.39	447.93
	30082换	水泥防水砂浆抹面池壁浆砌石墙厚30mm~换:防水砂浆1:3	100m <sup>2</sup>	1486.78	589.25	0.00	2076.03	83.04	2159.07	117.67	68.30	441.99	0.00	250.83	3037.86
	10209换	0.5m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土运距0.5~1km~自卸汽车5T挖装松土	100m <sup>3</sup>	109.34		752.87	862.20	33.63	895.83	48.82	28.34	217.43		130.95	1321.37
B04.01		<b>水沟</b>													

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 (元)
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)						
	10377	小型挖掘机挖沟渠土方三类土	100m <sup>3</sup>	409.14	0.00	245.25	654.39	26.18	680.57	37.09	21.53	59.47	0.00	71.88	870.54
	30063换 [土整]	砖砌沟渠换:砌筑砂浆M7.5水泥32.5	100m <sup>3</sup>	10132.17	16656.07	0.00	26788.24	1071.53	27859.77	1518.36	881.34	7399.16	0.00	3389.28	41047.91
	30082换	水泥防水砂浆抹面池壁浆砌石墙厚30mm~换:防水砂浆1:3	100m <sup>2</sup>	1860.02	734.65	0.00	2594.67	103.79	2698.46	147.07	85.37	617.47	0.00	319.35	3867.72
	40280换	伸缩缝沥青砂浆1:3~换:防水砂浆1:3	100m <sup>2</sup>	2689.86	6000.24	0.00	8690.10	434.51	9124.61	588.54	291.39	430.09	0.00	939.12	11373.75
	10343	建筑物土方回填人工夯实	100m <sup>3</sup>	3583.25	0.00	0.00	3583.25	143.33	3726.58	203.10	117.89	0.00	0.00	364.28	4411.85
B04.01		<b>生态沟</b>													
	10341	原土夯实	100m <sup>2</sup>	248.76	0.00	293.66	542.42	21.70	564.12	30.74	17.85	0.00	0.00	55.14	667.85
	BE12-4换 [园林]	塑料植草格换:其他材料费U型钢钉	100m <sup>2</sup>	622.16	4990.00		5612.16	218.87	5831.03	317.79	184.46			696.66	7029.95
	30011	干砌块石挡土墙	100m <sup>3</sup>	6513.45	4767.20		11280.65	439.95	11720.59	638.77	370.78	9517.88		2447.28	24695.31
D01.01		<b>挡土墙</b>													
	30020换	浆砌块石挡土墙换:砌筑砂浆M10水泥32.5	100m <sup>3</sup>	10717.83	9852.52		20570.35	802.24	21372.60	1164.81	676.12	17395.71		4467.02	45076.25
	30076换	砌体砂浆抹面平均厚2cm立面换:砌筑砂浆M7.5水泥32.5	100m <sup>2</sup>	988.38	345.48	0.00	1333.86	53.35	1387.21	75.60	43.88	336.82	0.00	165.92	2009.43

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 (元)
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	30078换	砌体砂浆抹面每增减厚1cm~换:砌筑砂浆M7.5	100m <sup>2</sup>	282.40	152.82		435.22	16.97	452.20	24.64	14.31	258.68		82.48	832.31
	30075换	砌体砂浆抹面平均厚2cm平面~换:砌筑砂浆M7.5水泥32.5	100m <sup>2</sup>	796.94	315.44	0.00	1112.38	44.50	1156.88	63.05	36.60	307.54	0.00	140.77	1704.84
	30078换	砌体砂浆抹面每增减厚1cm~换:砌筑砂浆M7.5	100m <sup>2</sup>	282.40	152.82		435.22	16.97	452.20	24.64	14.31	258.68		82.48	832.31
	30004	反滤层	100m <sup>3</sup>	4412.13	6181.20	0.00	10593.33	423.73	11017.06	600.43	348.52	7099.20	0.00	1715.87	20781.08
	50067	PVC管道安装 直径90~110mm以内	100m	47.35	1.14	0.00	48.49	2.62	51.11	30.78	2.46	0.00	492.66	51.93	628.94
E01		<b>拆除工程</b>													
	30087	砌体拆除水泥浆砌砖	100m <sup>3</sup>	13089.61	0.00	0.00	13089.61	523.58	13613.19	741.92	430.65	0.00	0.00	1330.72	16116.48
	40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m <sup>3</sup>	13200.55	0.00	10946.61	24147.16	1207.36	25354.52	1635.37	809.70	0.00	0.00	2501.96	30301.55
	20343换	2m <sup>3</sup> 装载机装自卸汽车运石碴运距0.5~1km~自卸汽车18T	100m <sup>3</sup>	85.10		1571.77	1656.87	64.62	1721.49	111.04	54.98	407.36		252.43	2547.29
		<b>耕地恢复</b>													
A01.010		<b>土方平整</b>													

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 (元)
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
	10336[土整]	人工平土一、二类土	100m <sup>2</sup>	201.94			201.94	7.88	209.81	11.43	6.64			25.07	252.95
	10041[土整]	人工削放坡及找平	100m <sup>2</sup>	355.55			355.55	13.87	369.42	20.13	11.69			44.14	445.38
A02.03		<b>细部平整及培肥</b>													
	10043	土地翻耕一、二类土	公顷	830.89		615.07	1445.95	56.39	1502.35	81.88	47.53	195.36		200.98	2028.09
	10386	人工细部平整	公顷	2881.19	0.00	0.00	2881.19	115.25	2996.44	163.31	94.79	0.00	0.00	292.91	3547.45
	10387	人工地力培肥一、二类土	公顷	3157.85	38.42	0.00	3196.27	127.85	3324.12	181.16	105.16	0.00	0.00	324.94	3935.38
A02		<b>林地区覆土</b>													
01.01.0		<b>土(石)方回填</b>													
	10235换	1.2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土运距0.5~1km~自卸汽车12T一、二类土	100m <sup>3</sup>	63.73		773.07	836.80	32.64	869.43	47.38	27.50	190.93		124.88	1260.13
	10316换	推土机推土(一、二类土)推土距离40~50m~推土机74KW推土机推松土	100m <sup>3</sup>	17.18		210.20	227.37	8.87	236.24	12.88	7.47	54.70		34.24	345.53
	10161	2.5~2.75m <sup>3</sup> 拖式铲运机铲运土(一、二类)	100m <sup>3</sup>	37.45		563.07	600.52	23.42	623.94	34.00	19.74	139.39		89.88	906.95

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 (元)
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
		土) 铲运距离100~200m													
D05.01		<b>植树</b>													
	90004换	栽植乔木(带土球50cm以内)~换:树苗杉树	100株	1246.71	537.39	0.00	1784.10	71.36	1855.46	101.12	58.70	425.34	0.00	219.66	2660.28
	90015换	栽植灌木(带土球40cm以内)~换:树苗红叶石楠	100株	1246.71	537.39		1784.10	71.36	1855.46	101.12	58.70	238.68		202.86	2456.82
	90015换	栽植灌木(带土球40cm以内)~换:树苗灌木	100株	698.71	110.87	0.00	809.58	32.38	841.96	45.89	26.64	0.00	0.00	82.30	996.79
	E13-131[园林]	栽植攀缘植物列植地径在3cm以内	100株	232.90	110.79	0.00	343.69	13.75	357.44	19.48	11.31	0.00	0.00	34.94	423.17
D05.02		<b>植草</b>													
	90031换	撒播覆土~换:种籽混合草籽	公顷	600.83	205.00	0.00	805.83	32.23	838.06	45.67	26.51	0.00	0.00	81.92	992.16
		<b>机耕道</b>													
	80011	碎石路基厚度10cm	1000m <sup>2</sup>	4459.50	9768.60	759.96	14988.06	599.52	15587.58	849.52	493.11	14294.18	0.00	2810.20	34034.59
	80029	砂砾石路面机械铺筑路面压实厚度10cm	1000m <sup>2</sup>	1323.71	8010.65	1335.63	10669.99	426.80	11096.79	604.78	351.05	6614.31	0.00	1680.02	20346.95

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 (元)
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
		<b>岩质边坡绿化</b>													
	BE10-4[园林]	挂网镀锌铁丝网	100m <sup>2</sup>	525.00	1596.45	104.07	2225.52	86.80	2312.32	126.02	73.15			276.26	2787.75
	BE10-7[园林]	客土喷播4cm厚	100m <sup>2</sup>	479.57	1689.35	1029.25	3198.17	124.73	3322.90	181.10	105.12			397.00	4006.12
		<b>其它工程</b>													
	市场价	清淤工程	年												800.00
	市场价	生态袋	个												1.65
	市场价	面积测量	次												3000.00
	市场价	水样化验	组												500.00
	市场价	水质处理	年												3000.00
	市场价	土壤化验	组												500.00
	市场价	植被监测	次												300.00
	市场价	地质灾害监测(巡查)	次												300.00
	市场价	管护	公顷		市场价: 管护面积≤5000m <sup>2</sup> , 按1.0元/m <sup>2</sup> ·年; 管护面积>5000m <sup>2</sup> , 按0.5元/m <sup>2</sup> ·年;									5000.00	
	市场价	安装隔离栅(含材料)	m												150.00
	市场价	制作、安装警示牌	块												500.00
		其它应急预留费	年												100000.00

插表 5-10 方案服务年限内矿山生态保护修复工程费用估算分类表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费 投资	投资		
							(元)			(元)		
1	2	3	4	50	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10		
总计							7696104.33	923532.372	769610.3	9389247.12		
一	生态保护保育工程施工费			合计								
1	水生态水 环境保护 工程	矿山雨水 处理工程	(1) 沉淀池工程 (新增3个)									
			①挖土方	m <sup>3</sup>	314.5	3.08	968.66	116.24	96.86	1181.76		
			② 现浇砼底板	m <sup>3</sup>	78.6	585.54	46023.44	5522.81	4602.3444	56148.6017		
			③ 浆砌砖	m <sup>3</sup>	43.2	388.00	16761.6	2011.39	1676.16	20449.15		
			④ 抹平面	m <sup>2</sup>	262.1	24.95	6539.39	784.72	653.93	7978.06		
			⑤ 抹立面	m <sup>2</sup>	274.5	38.68	10617.66	1274.11	1061.76	12953.54		
			⑥弃方	m <sup>3</sup>	314.5	13.21	4154.54	498.54	415.45	5068.54		
			⑥ 防护栏浆砌	m <sup>3</sup>	47.5	388.00	18430	2211.6	1843	22484.6		
			(2) 处理清淤工程									
			①清淤工程	年	17.0	800.00	13600	1632	1360	16592		
		合计1							117095.29	14051.41	11709.5044	<b>142856.25</b>
				露采区修 复配套工 程	(1) 排水沟工程 (3104m)	0						
					①挖槽土方	m <sup>3</sup>	743.1	8.71	6472.40	776.68	647.24	7896.32
					②C10垫层	m <sup>3</sup>	77.2	508.39	39247.70	4709.72	3924.77	47882.20
			③C20砼	m <sup>3</sup>	260.6	671.79	175068.47	21008.21	17506.84	213583.53		

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费 投资	投资
							(元)			(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
			④抹立面	m <sup>2</sup>	3104	30.38	94299.52	11315.94	9429.95	115045.41
			⑤抹平面	m <sup>3</sup>	1552.0	24.95	38722.4	4646.68	3872.24	47241.32
			合计2				353810.49	42457.23	35381.04	<b>431648.78</b>
			(1) 排水沟工程 (长235m)							
			①挖槽土方	m <sup>3</sup>	166.85	8.71	1453.26	174.39	145.32	1772.98
			②C10垫层	m <sup>3</sup>	14.1	508.39	7168.29	860.19	716.82	8745.32
			③C20砼	m <sup>3</sup>	53.0	671.79	35604.87	4272.58	3560.48	43437.94
			④抹立面	m <sup>2</sup>	141.0	30.38	4283.58	514.02	428.35	5225.96
			⑤抹平面	m <sup>3</sup>	141.0	24.95	3517.95	422.15	351.79	4291.89
			合计3				52027.95	6243.33	5202.76	<b>63474.09</b>
			(2) 疏通导水隧道							
			导水隧道单面规格2.0×2.0	m	110	2180	239800	28776	23980	292556
二	生态修复工程施工费									
1	土地复垦 与生态多 样性修复	生活办公 区	(1) 土壤重构工程							
			①硬化物拆除	m <sup>3</sup>	500	161.16	80580	9669.6	8058	98307.6

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费 投资	投资
							(元)			(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
	工程		②硬化层剥离	m <sup>3</sup>	60.0	303.02	18181.2	2181.74	1818.12	22181.06
			③建筑垃圾外运	m <sup>3</sup>	530.0	25.47	13499.1	1619.89	1349.91	16468.90
			④覆土工程	m <sup>3</sup>	375	12.60	4725	567	472.5	5764.5
			(2) 植被重建工程							
			①植果木(红叶石楠)	株	128	26.40	3379.2	405.50	337.92	4122.62
			②撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.08	992.16	79.37	9.52	7.93	96.83
			合计4						120443.87	14453.25
	排土场		(1) 土壤重构工程							
			①边坡修整	m <sup>2</sup>	23766	4.45	105758.7	12691.044	10575.87	129025.61
			(2) 植被重建工程							
			①植乔木(杉树)	株	3803	26.60	101159.8	12139.18	10115.98	123414.95
			②撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.37	992.16	2351.42	282.172	235.14	2868.73
			合计5						209269.92	25112.38
	露采区各 级台阶		(1) 土壤重构工程							
			①覆土工程	m <sup>3</sup>	9523	12.60	119989.8	14398.77	11998.98	146387.55
			(2) 各级台阶植被重建工程							
			①植苗木(刺槐或红叶石楠)	株	12066	26.60	320955.6	38514.67	32095.56	391565.83
			②挂网	m <sup>2</sup>	5390	27.88	150273.2	18032.78	15027.32	183333.30
			③客土喷播	m <sup>2</sup>	5390	40.06	215923.4	25910.80	21592.34	263426.55
			④种爬藤	株	336	4.23	1421.28	170.55	142.12	1733.96
	合计6						808563.28	97027.57	80856.32	<b>986447.19</b>
	露采区北		(1) 土壤重构工程	小计						

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费 投资	投资
							(元)			(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
	西平缓边坡	①覆土工程	m <sup>3</sup>	58977	12.60	743110.20	89173.22	74311.0	906594.42	
		(2) 北西平缓边坡植被重建工程	小计							
		①植苗木(刺槐或红叶石楠)	株	19484	26.60	518274.4	62192.92	51827.44	632294.72	
		<b>合计3</b>				1261384.6	151366.14	126138.4	<b>1538889.14</b>	
	露采场配套工程 (各级台阶内侧、外沿)	(1) 生态沟(长2695m)	小计							
		①挖槽土方	m <sup>3</sup>	315.31	8.71	2746.35	329.56	274.63	3350.54	
		②原土夯实	m <sup>2</sup>	1617.0	6.68	10801.56	1296.18	1080.15	13177.90	
		③U型钢钉及植毯	m <sup>2</sup>	1617.0	70.30	113675.1	13641.01	11367.51	138683.62	
		(2) 生态袋墙(长2770m)	小计							
		①生态袋	个	13850	1.65	22852.5	2742.3	2285.25	27880.05	
		②生态袋土方工程	m <sup>3</sup>	2770	246.95	684051.5	82086.18	68405.15	834542.83	
		<b>合计7</b>				834127.01	100095.23	83412.69	<b>1017634.94</b>	
	工业广场配套工程	(1) 土壤重构工程								
		钢构棚拆除	废品公司拆除抵扣拆卸、清运费							
		①硬化物剥离	m <sup>3</sup>	2400	303.02	727248	87269.76	72724.8	887242.56	
		②硬化物清运	m <sup>3</sup>	2400	25.47	61128	7335.36	6112.8	74576.16	
		③覆土工程	m <sup>3</sup>	4003	12.60	50437.8	6052.53	5043.78	61534.11	
		(2) 植被重建工程							0	
		①植乔、灌木(刺槐或刺槐)	株	1281	26.60	34074.6	4088.95	3407.46	41571.01	
		②撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.80	992.16	793.72	95.24	79.37	968.34	
	<b>合计8</b>				873682.12	104841.84	87368.21	<b>1065892.18</b>		

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费 投资	投资	
							(元)			(元)	
1	2	3	4	50	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	
		采场底 盘排水	(2) 生态围栏 (长2060m)								
			① 栽种苗木 (刺槐)	棵	4120	26.60	78549.8	9425.976	7854.98	95830.75	
			合计							95830.75	
三	监测和管护工程										
1	监测工 程	生态环 境 监测	(1) 地形地貌景观监测								
			① 占地面积测量	年	18	3000.00	54000	6480	5400	65880	
			(2) 水质监测工程	小计							
			① 水样化验	组	54	500.00	18000	2160	1800	21960	
			② 水质处理	年	18	3000.00	54000	6480	5400	65880	
			(3) 土壤监测工程	小计							
			① 土壤化验	组	54	1000.00	54000	6480	5400	65880	
			(4) 生物监测工程	小计							
			① 监测工程	次	36	300.00	10800	1296	1080	13176	
			(5) 地质灾害监测	小计							
			① 巡查、监测工程	次	938	300.00	281400	33768	28140	343308	
合计9						472200	56664	47220	576084		
2	管护工 程	生态环 境 管护工程	(1) 生态修复管护工程								
			① 管护年限	年	3						
			② 管护工程量	hm <sup>2</sup>	22.73	5000.00	113650	13638	11365	138653	
			合计10						113650	13638	11365

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其他费用	不可预见费 投资	投资	
							(元)			(元)	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	
<b>四</b>	<b>其他工程</b>										
1	其它工 程		(1) 安全隔离栅	小计							
			①安装隔离栅	m	2340	150.00	351000	42120	35100	428220	
			(2) 警示牌								0
			①采场四周安装警示牌、宣全牌	块	21	500.00	10500	1260	1050	12810	
			合计11						361500	43380	36150
<b>五</b>	<b>预留费用（不计算其他费用和不可预见费）</b>										
1			①采场边坡地质灾害应急费用	年	18	100000.00	1800000.0	216000	180000	2196000	
			合计12								<b>2196000</b>









## 7、分项工程施工费单价

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费综合单价见表5-10。

## 8、土方购置费用

未来复垦工程需土方量为7.2878m<sup>3</sup>。根据开发利用方案介绍，露天境界圈定后计算境界内需剥离表土量为21.1万m<sup>3</sup>，堆放在设计排土场内，完全可满足未来的复垦需求，因此不需外购表土。

## 9、水质监测费用

根据实际情况按1000元/组计算。

## 10、植被监测费用

植被监测按工班计，每个工班按甲级82.88元/日计算。

## 11、地质灾害预留费

本项目属露天开采灰岩矿，岩石抗压强度大，《方案》设计中已考虑边坡的稳定，仅局部存在基岩除爆破后松散岩石清理不到位而发生滚落或局部崩塌。矿山一般在生产期间会自行清理。因此，本项目在生产期和闭坑修复期未计算地质灾害预留费用。

## （五）投资估算结果

### 1、工程经费估算

插表 5-12 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	=1+2+3+4	/	589.6	
1	生态保护保育工程施工费	76.27	/	0	
2	生态修复工程施工费	418.6	/	0	
3	监测和后期管护工程	58.59	/	0	
4	其他工程	36.15	/	0	
二	其他费用	(一)	12%	70.76	

三	不可预见费	(一)	10%	58.96	
四	预留费用			180.0	
合计				899.32	

矿山生态修复工程费用估算为899.32万元。其中：生态保护保育工程施工费76.27万元；生态修复工程施工费418.6万元；监测和后期管护工程58.59万元；其他工程36.15万元；其他费用70.76万元；不可预见费58.96万元；预留费用180.0万元。

本方案投资估算额中不包含矿山300m范围内28户居民拆迁不属生态修复内容。本方案投资估算额中不包含矿山300m范围内28户居民拆迁费用。生态保护修复工程基金中未提取该费用。

本方案各相关投资估算额，是基于方案编制期价格水平进行估算的。具体实施年份，当价格有变化时，应根据开工年的物价和政策相应调整投资额。

## 二、基金管理

### (一) 生态保护修复工程基金管理

根据《土地复垦条例实施办法》（2019，根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正）及《湖南省矿山生态保护修复基金管理办法》，开采矿产资源造成矿山地质环境破坏的，由采矿权人负责保护修复，其费用列入生产成本。矿山应根据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知要求，建立基金专户、核定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

1、明确矿山生态环境保护修复基金使用范围□□矿产开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面。

2、矿山企业在银行设立基金专户，足额存入基金□□并实行专账核算，单独、据实反映基金的计提和使用情况。按照“企业所有、确保需求、依规使用、政府监管”的原则，合理使用基金。

3、企业提取基金后及时用于矿山生态保护修复工程，不得挤占和挪用□□提取的基金不足以完成本年度生态修复保护任务的，自行补足本年度实际所需费用；按

照年度实施计划完成生态保护修复任务后的结余资金结转下年度继续使用。

4、**资金监管**□□为加强专项资金的监管，审计部门要定期和不定期地对资金的运作进行审计监督。县自然资源局应对项目的组织实施、预算执行和资金使用管理等情况定期组织监督和检查。项目单位要主动接受财政、自然资源、审计、监察、检察等部门的监督和检查，并对项目预算执行情况、资金使用与管理情况进行自查和自验。

5、**因其他原因提前终止采矿**□□企业履行其矿山生态保护修复义务，所需资金从矿山企业已提取的基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。

澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿采石场根据上述规定，设立矿山生态保护修复基金来管理矿山生态保护修复相关费用。根据本方案，将矿山生态保护修复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本，在所得税前列支。

## （二）生态保护修复工程年度基金计提计划

### 1、基金计提方式

矿山企业应按照本项目生态修复费用足额列入经费估算。根据经费估算核定基金，费用采取从矿产品销售收入中提成的方法解决，从成本中列支，提取的费用确保满足矿山生态修复需求。

### 2、基金计提原则

（1）液体矿产：无论方案服务年限长短，一次性计提。

（2）固体矿产：

①生产服务年限5年（含5年）以内的，基金按2年计提；3年之内的，基金按1年计提；

②生产服务年限5-10年（含10年）的，基金按小于等于4年计提；

③该矿山生产服务年限17.9年，本项目基金调整至12年计提。需在闭坑前5年完

## 成基金计提；

④第一年计提不能少于生态保护修复工程费用中第一年的保护修复费用和预留费用按平均的计提费用。

### 3、本矿基金计提

本矿生态保护修复计提资金约899.32万元；矿山服务年限为17.9年，计提资金计划在12年内提取完毕。其逐年基金计提见插表5-13。

表 5-13 矿山生态保护修复逐年基金计提表

项目阶段	始年	截止年	资金提取额 (万元)	提取 比例
建设期	2025年4月	2025年12月		
生产期 (前12年)	2026年1月	2026年3月	60.00	6.3%
	2027年1月	2027年12月	76.23	8.5%
	2028年1月	2028年12月	76.23	8.5%
	2029年1月	2029年12月	76.23	8.5%
	2030年1月	2030年12月	76.23	8.5%
	2031年1月	2031年12月	76.23	8.5%
	2032年1月	2032年12月	76.23	8.5%
	2033年1月	2033年12月	76.23	8.5%
	2034年1月	2034年12月	76.23	8.5%
	2035年1月	2035年12月	76.23	8.5%
	2036年1月	2036年12月	76.13	8.5%
	2037年1月	2037年12月	77.12	8.5%
合 计			899.32	100%

澧县屠夫垭矿区建筑石料用灰岩矿采石场根据上述规定，设立矿山生态保护修

复基金来管理矿山生态保护修复相关费用。根据本方案，将矿山生态保护修复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本。保证矿山生态保护修复项目的顺利实施奠定基础，确保资金全部用于项目区生态保护修复工程之中。

**企业应根据《方案》及当年的实际情况编制年度实施计划**，在年度验收周期第一个月编制年度生态修复计划提交属地县级自然资源主管部门审核，确定年度工程建设范围和类型，细化年度工程建设内容，明确本年度提取总金额，计划经县级自然资源主管部门审核后，作为矿山提取基金的主要依据。

## 第六章 □□保障措施

为确保矿山生态保护修复工作落到实处、治理复垦资金得到保障，同时确保本方案满足当地人民群众的意愿和要求，使该项目更加民主化、公众化，提出如下保障措施。

### 一、组织保障

1、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，同时制订严格的工作制度，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。

2、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。

3、矿山已承诺按照本矿区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。

4、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 and 重要作用的认识。

## 二、技术保障

1、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。

2、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。

3、生态保护修复工作领导小组应经常组织专家咨询研讨，不断引进先进技术，邀请专家跟踪矿山生态修复工作进展，及时分析修复效果。

## 三、监管保障

1、矿方应认真学习相关规范规程，建立严格的规划实施监督体制，对各阶段规划目标进行及时考核，及时发现并制止违反规划的相关行为。根据规划实际进展情况对任务安排进行及时调整，保证各项指标有效落实。

2、根据属地管理原则，矿山生态保护修复工作由当地乡镇人民政府直接监管，县、市自然资源局会同林业、环保、水务等职能部门进行技术指导和监督。矿山应公开公示矿山生态保护修复的内容、地点，接受社会监督。

3、本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需经常德市自然资源和规划局主管部门批准。县自然资源、县应急主管部门与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。

4、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。

5、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县自然资源主管部门及有关部门处罚。

#### **四、适应性管理**

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、土壤、生物多样性是否发生新的变化。同时，密切保持与编制单位的沟通、联系，遇到问题及时会商解决，在施工中要请编制单位人员进行现场指导，根据监测结果及时调整方案及管理方式。

#### **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，本次矿区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，使本项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使矿山建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源和规划局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态保护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□□方案可行性分析

### 一、经济可行性分析

本矿为已设采矿权整合，主要生产工程费用投资包括开拓工程、房屋建构筑物、露天开采运输设备和砂石骨料和机制砂加工设备及安装。同时包括采矿权出让费用，工程建设其他费用，工程预备费，搬迁费用，征地相关费，前期相关工作费用和其他费用等。本项目为露天开采矿山，按照\*\*\*万吨/年开发方案设计，项目投资建设（不含建设期利息及流动资金）总估算为：15450.7万元。详见插表7-1。

表7-1 矿山建设工程投资估算表

序号	工程项目	单位	金额	备注
1	采矿权出让收益	万元	***	估算值
2	主要生产工程费用	万元	****	矿石开采等
2.1	露天采矿设备	万元	***	挖掘机、潜孔钻机、运矿车辆等
2.2	开拓工程	万元	***	剥离土方量21.1万m <sup>3</sup> 约**万元，出入沟、采准平台、采区内道路约**万元
2.3	房屋建构筑物	万元	****	办公楼、碎石制砂厂房、生活区、矿区外道路、排土场
2.4	砂石骨料和机制砂加工设备及安装	万元	****	
3	工程建设其他费	万元	***	
4	工程预备费	万元	***	
5	搬迁费用	万元	****	房屋拆迁 28 栋，按照 50 万元/栋估算房屋拆迁费 1400 万元，1.3km 的 35kv 高压输电线拆迁费约 20 万元
6	征地相关费	万元	****	矿区范围、破碎加工厂、排土场、办公生活区面积约435亩，征收流转和青苗赔偿大概预计 4.5万一亩，大约1957.5万元
7	前期相关工作费用	万元	***	勘查、环评、安评、水保等报告编制费用
8	其他费用	万元	***	绿色矿山建设等其他费用
合计		万元	*****	

#### （一）基本参数

##### 1、产品销售收入

根据上述砂石市场形势分析以及近3年来碎石、机制砂的市场价格调研分析，当

地不同粒径碎石综合平均价格为48元/吨，机制砂平均价格为58元/吨；按碎石和机制砂产出比为75%、25%计算，则正常生产年产品销售收入计算如下：

(1) 碎石年销售收入 =  $*** \times 75\% \times 48 = ****$ 万元；

(2) 机制砂年销售收入 =  $*** \times 25\% \times 58 = ****$ 万元；

正常生产年产品销售收入 =  $**** + **** = ****$ 万元。

## 2、产品成本

据同类矿山调查及统计：石灰岩矿加工成碎石、机制砂的平均单位原矿总成本费用约32.50元/吨，经营成本25.50元/吨；其中生产成本约24.20元/吨，期间费用管理费用（含土地摊销费1.10元/吨、采矿权摊销费3.00元/吨、生态修复治理费用约1.00元/吨、其他管理费2.60元/吨）约7.70元/吨，销售费用约0.50元/吨，财务费用约0.10元/吨。总成本费用明细详见表7-2。则：年矿石直接成本 =  $120 \times 32.5 = 3900.00$ 万元；年经营成本 =  $120 \times 25.5 = 3060.00$ 万元。

插表 7-2 总成本费用明细表

单位：元/吨

序号	项目名称	单位原矿综合成本	备注
一	生产成本	24.20	
1	外购材料	4.80	
2	外购燃料及动力	6.00	
3	职工薪酬	4.20	
4	折旧费	2.80	
5	安全费	3.00	
6	修理费	1.10	
7	其他制造费	2.30	
二	管理费用	7.70	
1	土地相关费	1.10	
2	采矿权摊销	3.00	
2	生态修复费	1.00	
3	其他管理费用	2.60	按照销售收入的5%计算
三	销售费用	0.50	按照销售收入的1%计算
四	财务费用	0.10	
五	单位总成本费用	32.50	
六	单位经营成本	25.50	

## 3、增值税

根据《中华人民共和国增值税暂行条例》规定，一般纳税人销售建筑用和生产建筑材料所用的砂、土、石料，可适用6%的征收率，则年增值税 =  $**** \times 6\% = ****$

万元。

#### 4、销售税金附加

销售税金附加包括城建税及教育费附加，分别为增值税的1%和3%，则销售税金附加=\*\*\*×4%=\*\*万元。

#### 5、资源税

根据 2020年7月30日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过《湖南省人民代表大会常务委员会关于资源税具体适用税率等事项的决定》，自 2020 年 9 月 1 日起实施。其中石灰岩矿资源税税率为：原矿6%，选矿5%。由于本次产品方案为不同粒径建筑用碎石、机制砂，因此按照选矿征税，适用税率为5%。则年资源税=\*\*\*×5%=\*\*\*万元。

#### 6、所得税

依据2008年元月1日起施行的《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。

### (二) 经济评价指标

插表 7-3 矿山经济评价指标统计表

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
1	年销售收入	万元	****	产品产量×单位价格
2	年总成本费用	万元	****	产品产量×单位总成本费用
3	年经营成本	万元	****	产品产量×单位经营成本
4	年增值税	万元	***	增值税税率6%
5	年销售税金附加	万元	**	增值税×4%
6	年资源税	万元	***	资源税税率5%
7	年净现金流量	万元	****	7=1-3-4-5-6
8	税前利润	万元	****	1-2-4-5-6
9	所得税	万元	***	税前利润×25%
10	税后利润	万元	****	税前利润-所得税
11	投资回收期	年	*	投资回收期=投资金额÷年净现金流量

经分析，矿山每年的净盈利为\*\*\*\*万元，矿山的服务年限约17.9年，即矿山的总盈利约\*\*\*\*\*万元。

### (三) 效益分析

经初步估算，该矿山若达设计生产能力，由上述分析可知，矿山每年为国家缴纳各种税费达\*\*\*\*万元，矿山净盈利\*\*\*\*万元，年净现金流量\*\*\*\*万元，矿山前期投资约\*\*\*\*\*万元，\*年可收回投资。具有较好的经济效益和社会效益，同时可以安排一定数量的劳动力就业，带动地方运输、商业服务等行业的发展，有利于促进社会稳定和地方经济的发展。其所获取的净利润远大于矿山生态保护修复工程的费用（899.32万元），经济上可行。

## 二、技术可行性分析

本矿对生态环境影响主要为矿山占损破坏土地资源，可能引发局部崩塌、滑坡等地质灾害，但被占用破坏的土地资源大部能被修复。本方案设计的生态修复工程主要为地质灾害巡查、水质监测、治理费用预留等，矿山对露采场台阶边开采边治理，未来闭坑后应对各场地开展复垦复绿。同时，矿山修复土源就地取土，易于操作；采场有通往外部的道路，交通方便，便于购买树种，肥料等。

综合分析，本矿存在的生态环境问题能采取防范或治理措施，生态修复工程工艺简单、难度小，矿山生态保护修复工程实施技术上可行。

## 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，可以有效的改善矿山生态景观，减轻矿山开采对生态环境的影响，减轻对人类和动植物无威胁，减轻对周边环境的破坏；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。规划设计的各项工程符合当地居民对矿山生态修复的预期，接受度较强，生态环境保护恢复可行性较强。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，还给群众一座“绿水青山、金山银山”。因此，生态环境上可行。

综上所述，结合诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可开采。

## 第八章□□结论与建议

### 一、结论

1、矿山生产服务年限为17.9年，加前期建设工作0.7年、闭坑后生态修复期限1年，矿山还应按方案中提及的管护措施进行复垦土地的管护，管护期限为3年。综合确定本方案服务年限为22.6年（2025年4月~2047年12月）。

#### 2、地形地貌景观破坏

未来矿山的办公生活区、排土场、露采场等占用了大面积土地，改变了原始的地形地貌，破坏了原有植被，对地形地貌及景观造成了破坏，造成地形地貌景观的破坏。

#### 3、水资源水生态影响

现状矿业活动对地下水资源、地下水均衡及地表水漏失无破坏影响，对水生态污染无破坏影响。预测未来矿山开采对地下水资源、区域地下水均衡及地表水漏失破坏影响小，对水生态基本无破坏影响。

#### 4、矿山地质灾害影响

现状矿区未发生地质灾害；预测未来矿山开采露采场存在引发局部崩塌、滑坡地质灾害的可能性，危险性中等；引发其它地质灾害可能性小，危险性小；矿山遭受地质灾害可能性小，危险性小。

#### 5、生物多样性破坏

矿业活动对生物多样性破坏性有限，影响较小。未来也基本维持现状，不会对生物多样性造成结构性破坏。

6、通过计算，矿山生态修复工程费用估算为 948.21 万元。其中：生态保护保育工程施工费 40.55 万元；生态修复工程施工费 466.43 万元；监测和后期管护工程 54.08 万元；其他工程 36.15 万元；其他费用 71.81 万元；不可预见费 59.21 万元；预留费用 180.0 万元。根据文件要求，矿山开采期前 8 年内生态修复基金应缴存完。

7、矿山 300m 范围内 28 户居民拆迁不属生态修复内容。因此，本方案投资估算额中不包含矿山 300m 范围内 28 户居民拆迁费用。生态保护修复工程基金提取费用中未包含 28 户居民拆迁费用。

8、矿山+170m 平台以上资源量 276.6 万吨，台阶形成时间为 2027 年 12 月（开

采时间段 2026.1~2027.12); +170m~+158m 平台间资源量 492.2 万吨, 平台形成时间为 2031 年 12 月 (开采时间段 2028.1~2031.12); +158m~+146m 平台间资源量 410.3 万吨, 平台形成时间为 2035 年 2 月 (开采时间段 2032.1~2035.4); +146m~+134m 平台间资源量 433.9 万吨, 平台形成时间为 2038 年 10 月 (开采时间段 2035.5~2038.10); +134m~+122m 平台间资源量 373.7 万吨, 平台形成时间为 2041 年 9 月 (开采时间段 2038.10~2041.9); +122m~+110m 平台间资源量 255.7 万吨, 平台形成时间为 2043 年 8 月 (开采时间段 2041.10~2043.11)。矿山生态修护年度工程计划可依据设计年开采能力 120 万吨能力, 必须在各级台阶完成后 6 个月内完成其台阶或采掘面 (台阶边坡) 的生态保护修复工程。

8、矿山对矿区范围外所占用的土地, 采矿权人应在矿产资源开采前到相应的管理部门办理合法占用使用手续后, 方可对其地块进行使用。

结合诊断的矿山生态问题, 经对方案的经济、技术、环境可行性分析, 矿山采取科学合理的生态保护修复措施后, 不影响矿区局部生态系统的生态功能, 矿山可开采。

## 二、建议

1、矿山应严格按照本项目提出的保护修复措施进行矿山生态环境保护修复; 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、本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费用预算, 矿山实施复垦工作前, 应该聘请有专业资质的单位对工程进行重新设计及费用预算等。

3、本方案对于矿山的环境问题、安全生产问题只做定性评价, 矿山开采对水土环境的污染应遵守环保部门的标准; 开采安全等生产问题应遵守应急管理部的标准。

4、本项目中的年度工程及费用计划安排是在理想状态下分摊给每个年度。实际矿山开采过程中会存在市场供需关系、自然灾害的发生、国家政策及岩溶地质变化等情况影响矿山开采进度, 形成各个年度工程及费用于设计不一致。建议依据实际情况调整年度工程完成时间, 但必须在下一个年度验收前完成。

5、矿山的矿部、道路等地面建设区段, 局部存在少量切坡、填方的现象, 矿山

建矿时需注意加强防范工作，避免地质灾害发生。

6、矿山生态修复过程中必须加强安全监测；生态修复后，应加强管护，确保林、草成活，减少水土流失。

7、本方案投资估算额中不包含矿山300m范围内28户居民拆迁费用。生态保护修复工程基金提取费用中未包含28户居民拆迁费用。建议由评估公司进行评估估算拆迁费用。