

湖南省澧县丰报建筑石料用灰岩矿
矿山生态保护修复方案

湖南金石勘查有限公司

二〇二六年四月

湖南省澧县丰报建筑石料用灰岩矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：***

报告编写：*** **

审 核：***

总工程师：***

法人代表：***

编制报告单位：湖南金石勘查有限公司

提交报告时间：二〇二六年四月

目 录

一、基本情况	1
1.1 方案编制基本情况	1
1.2 矿山基本情况	7
1.3 矿山开采与生态保护修复现状	16
二、矿山生态环境背景	40
2.1 自然地理	40
2.2 地质环境	42
2.3 生物环境	48
2.4 人居环境	50
三、矿山生态问题识别和诊断	52
3.1 地形地貌景观破坏	52
3.2 土地资源占损	62
3.3 水资源水生态影响	71
3.4 矿山地质灾害影响	77
3.5 生物多样性破坏	90
四、生态保护修复工程部署	92
4.1 保护修复工程部署思路	92
4.2 保护修复措施与目标	92
4.3 生态保护修复工程及进度安排	93
五、经费估算与基金管理	146
5.1 经费估算	146
5.2 基金管理	176
六、保障措施	178
6.1 组织保障	178
6.2 技术保障	178
6.3 监管保障	178
6.4 适应性管理	179

6.5 公众参与	179
七、矿山生态保护修复方案可行性分析	181
7.1 经济可行性分析	181
7.2 技术可行性分析	184
7.3 生态环境可行性分析	184
八、结论与建议	185
8.1 结论	185
8.2 建议和说明	187

一、基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

澧县鑫丰环保建材有限公司所属的湖南省澧县丰报建筑石料用灰岩矿（以下简称“丰报矿区”），为《澧县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019—2025 年）》中明确划定的已设采矿权整合区块，区块名称为“澧县火连坡镇丰报长坡建筑石料用灰岩矿”，编号 CQ001。该整合区块由原“澧县鑫丰建材有限公司丰报长坡采石场”“澧县九龙湾碎石场”及“澧县鸿焱矿业有限责任公司澧县闸口乡青岩采石场”三宗已设采矿权整合而成。

***年，澧县人民政府决定对丰报矿区开展建筑石料用灰岩矿开展勘查工作，旨在为后续采矿权整合与出让做好前期准备。该勘查项目经县政府常务会议审议通过，并报请湖南省自然资源厅批准立项，随后通过政府采购程序，委托湖南湘三域地质研究发展有限责任公司承担具体勘查任务。

年月***日，勘查单位提交了《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》，该报告顺利通过湖南省自然资源厅组织的专家评审，并完成资源量备案（备案文号：湘自资储备字****号）。此后，根据相关技术规范要求，勘查单位在原报告基础上进一步编制了《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿详查报告》，并于 2024 年 12 月 16 日通过由省自然资源厅委托组织的专家评审，取得评审备案号：湘审查****号。

此外，***年***月***日，湖南省遥感地质调查监测所编制的《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》亦通过专家评审（评审意见书备案号：湘采矿权核查评字****号）。该核查报告建议的矿区范围即为本次拟设采矿权范围，由**个拐点坐标圈定，面积为***km²，开采标高为** m 至** m。详查报告中的资源量估算范围与此完全一致，估算面积与标高均为** km²和+** m~+** m。

根据上述备案文件（湘自资储备字****号），截至 2022 年 10 月，拟设采矿权范围内共查明建筑石料用灰岩矿控制资源量为***万吨（折合***万立方米）。

年月，湖南省遥感地质调查监测所进一步编制了《湖南省澧县丰报矿区建

筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》（评审备案号：湘矿开发评字****号），设计矿山生产规模为***万吨/年。

目前，该矿区尚未取得采矿许可证，但澧县鑫丰环保建材有限公司已于***年***月成功摘牌，正积极推进采矿权登记手续，以实现矿产资源的合理开发利用和矿山生态环境的有效保护。根据湖南省自然资源厅 2021 年印发的《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***号）文件精神，该公司委托我单位——湖南金石勘查有限公司，对矿区地质环境与生态环境开展系统调查，并在此基础上编制《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

接受委托后，我单位严格依照上述《通知》要求及相关生态修复调查工作规程，全面收集区域内的技术资料、社会经济与人文信息，并赴现场开展实地踏勘与走访调研。经室内综合分析整理，现已完成《方案》的编制工作。

1.1.2 方案编制依据

1.1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年修正）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修正）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；
- (4) 《中华人民共和国森林法》1984 年 9 月 20 日发布，2019 年 12 月 28 日修订；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年修正）；
- (6) 《地质灾害防治条例》国务院令（2003 年）第 394 号；
- (7) 《土地复垦条例》国务院令（2011 年）第 592 号；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年）；
- (9) 《湖南省土地整理条例》（2006 年）；
- (10) 《湖南省地质环境保护条例》（2018 年修订）；
- (11) 《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019 年）第 5 号。

1.1.2.2 有关政策文件

- (1) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号）；
- (2) 《关于精简采矿权审批相关矿山地质环境资料的通知》（湘国土资发〔2010〕

13号)；

- (3) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔2017〕4号)；
- (4) 《湖南省绿色矿山建设工作方案》(湘国土资发〔2018〕5号)；
- (5) 《湖南省绿色矿山管理办法》(湘自然资规〔2019〕4号)；
- (6) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自资规〔2022〕3)号；
- (7) 湖南省人民政府办公厅关于全面推动矿业绿色发展的若干意见(湘政办发〔2019〕71号)
- (8) 《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》(以下简称《通知》)湘自资办发〔2021〕39号文件；
- (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) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》(国办发〔2021〕19号)；
- (11) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年)。

1.1.2.3 技术规范

- (1) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (2) 《土地复垦质量技术控制标准》(DT/1036-2013)；
- (3) 《矿山边坡生态恢复技术标准》(DB43/T 2057-2021)；
- (4) 《林业生态造林技术规程》(DB867-2013)；
- (5) 《土地复垦方案编制规程》(中华人民共和国国土资源部, 2011年4月)；
- (6) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；
- (7) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-2018)
- (8) 《防洪标准》(GB50201-2014)
- (9) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-16453.6-1996)；
- (10) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (11) 《农田灌溉水质标准》(GB5084—2021)；
- (12) 《渔业水质标准》(GB 11607-1989)；
- (13) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- (14)《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)；
- (15) 《区域生物多样性评价标准》(HJ623—2011)；

- (16) 《污染场地土壤修复、场地环境监测技术导则》（2011.8）；
- (17) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ-T0221-2019）；
- (18) 《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）；
- (19) 《滑坡防治设计规范》（GB/T38509-2020）；
- (20) 《泥石流灾害防治工程设计规范》（DZ/T0239-2004）；
- (21) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
- (22) 《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092-2024）；
- (23) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）；
- (24) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；
- (25) 湖南省地方标准《建筑材料矿绿色矿山标准》（DB43/T1855—2020）；
- (26) 《矿山生态修复技术规范 第4部分：建材矿山》（TD/T 1070.4-2022）。

1.1.2.4 相关资料

(1) 《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿详查报告》（湘审查***号），湖南湘三域地质研究发展有限责任公司，2024年12月。

(2) 《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》（湘采矿权核查评字***号），湖南省核地质调查所，2022年10月；

(3) 《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》（湘矿开发评字***号），湖南省遥感地质调查监测所，2023年8月；

(4) 澧县火连坡镇土地利用现状图，比例尺 1:10000（第三次国土调查 2025 年变更调查数据）。

(5) 《澧县鑫丰环保建材有限公司丰报长坡采石场灰岩矿矿山生态保护修复关闭验收报告》（县应急、自然、政府等相关部门对验收表），湖南省城市地质调查监测所，2024年10月。

(6) 《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》（湘自资储备字***号），澧县自然资源局，2023年8月。

(7) 《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿土地使用方案》（自然资源局审查意见），湖南湘地工程咨询有限公司，2023年10月。

1.1.3 目的任务

1.1.3.1 工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的矿山生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，实现矿山生态环境保护修复，落实矿山企业对生态保护修复义务，为企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，为矿山生态保护修复基金提取、验收与监督管理提供依据。

1.1.3.2 工作任务

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

(2) 根据新建矿山生态问题识别和诊断结果，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。

(3) 拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

(4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

(5) 提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

(6) 对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

(7) 为矿山制定年度生态保护修复计划，年度基金计提计划。

1.1.4 工作概况

本次工作搜集资料包括地质、采矿、工程地质、水文地质及生态环境、人文、社会经济、自然地理及林业资源等资料，主要为文字报告、图件及表格资料。

表 1.1-1 本次完成工作量统计表

工作类型	工作内容	单位	数量
资料收集			***
野外调查	调查面积	km ²	***
	调查路线长度	km	***
	矿山生态保护修复区内人居调查		***
	相邻矿山（矿业活动）		***

	地表水体/水塘		***
	地表农田		***
	泉井点	个	***
	地质点	个	***
	地貌点	个	***
	土壤		***
	调查植被覆盖情况		***
	原矿山已有生态修复情况		***
	走访当地居民	人	**
	照片拍摄/采用	张	**
	野外调查表	张	**
	取土壤样	组	**
	取水样	组	**
室内综合	编制矿山生态保护修复方案	份	**

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水环境、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。

通过对上述各类生态环境的调查和分析，诊断出现状生态环境问题，并对矿山后续开采可能造成的生态问题进行预测，并提出保护修复方案，通过对本方案提出工程措施的经济、技术、生态环境可行性分析，给出矿山开采可行性建议完成了图件的编制和报告的编写。整个工作严格按相关规范进行，满足规范要求，完成工作量见表 1.1-1。

1.1.5 方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

(1) 以自然地理单元和划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围是涵盖了全部采矿权范围，包括原长坡采石场、原九河湾碎石场、原青岩采石场、附近民采占用等未修复的自然地理单元；

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

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

具体生态修复区范围如下：原澧县鑫丰环保建材厂加工厂、原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分、露采场、工业广场（加工厂）、排土场、矿部等全部范围，具体划分如下：北部以拟设矿区北部边界北***m 左右为界，东部以工业广场（加工厂）、矿部东约***m 为界，南部以省道 S233 附近为界，西侧以拟设矿区西部边界西**m 为界，在平面上呈一近似东南—西北向的椭圆形，面积***km²（见附图 2）。

1.1.6 方案使用年限

根据湖南省遥感地质调查监测所 2023 年 8 月编制的《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》（湘矿开发评字***号），该矿山设计服务年限为**年，基建期 1 年，且本方案考虑大部分保护与治理及复垦工程需闭坑后才能实施，加上土地复垦工作有季节性限制，预计滞后 1 年，另加管护期 3 年，因此本方案适用期为**年。

1.2 矿山基本情况

1.2.1 矿山区位条件

1.2.1.1 矿山交通区位条件

矿山位于常德市澧县县城***°方向直距***km 处，湖南与湖北两省交界处，行政上属常德市澧县火连坡镇管辖。矿区地理坐标：东经***°***'***"~***°***'***"，北纬***°***'***"~***°***'***"。矿区以南***m 处有 S***省道自西向东而过，南连澧县、石门，距澧县县城公路里程约***km，北通湖北省宜都、宜昌、松滋等地，距宜都市公路里程约***km。西距枝柳铁路仅***km。与周边村镇均已实现水泥路面互通，交通较为便捷（见图 1.1-1）。

图 1.2-1 矿区区位条件图

1.2.1.2 矿山生态区位条件

矿区位于《澧县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025 年）》开采规划区内，区块名称为“澧县火连坡镇丰报长坡建筑石料用灰岩矿”，区块编号为 CQ001，原采矿权名称为澧县丰报长坡采石场，被整合矿山名称为澧县闸口乡青岩采石场、澧县九河湾碎石场。该矿权设置类型属于已设采矿权整合。见图 1.2-2。

图 1.2-2 澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿与周边矿山关系示意图

根据 2026 年 1 月查询的《矿业权设置范围相关信息分析结果简报》，矿区位于“三生空间”（城镇空间、农业空间、生态空间）中的生态空间内，不涉及生态保护红线和自然保护地。

矿区范围内无永久基本农田，不在县级以上城市规划区及重要居民集中区周边；不在生态保护红线、生态公益林、自然保护地、风景名胜区、饮用水源保护地范围内。因此，矿区建设符合《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护要求。

据调查，矿区范围内无自然遗产、文化遗产、自然保护等特殊及重要生态敏感区，无珍稀濒危物种和名木古树，也无濒危野生动植物，不属于特殊生态敏感区；依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）判定：矿山工程对生态影响较小。

1.2.1.3 国土空间规划区位

（1）总体规划方向

根据《湖南常德市矿产资源总体规划（2021—2025年）》“石门县、澧县、临澧县主要开发利用磷矿、石膏、芒硝、岩盐、灰岩等非金属矿……”

（2）产业政策符合性

矿山位于常德市澧县火连坡镇，开采矿种为建筑石料用灰岩矿，开采方式为露天开采，生产规模为300万t/a；矿山生产工艺及处理规模不属于产业政策中的限制类和淘汰类，属于允许类，且项目使用的生产设备不属于《产业结构调整指导目录（2019）》淘汰类设备，符合国家产业政策。

（3）矿产资源规划符合性

根据《湖南常德市矿产资源总体规划（2021—2025年）》，矿山所在地在该《规划》中划定的澧县石灰矿允许开采区内。

1.2.1.4 产业区位条件

根据近两年我县对砂石骨料的需求和新增重点工程需求统计，县内年需求约1400万吨，辐射周边县市市场需求约***万吨，全年需求约在***万吨以上。

（1）县内需求***万吨。

近两年我县砂石骨料市场需求主要是房产项目、基础设施建设、商混制造和石灰烧制四个方面，年需求约***万吨。其中房产项目和基础设施建设***万吨（高峰期***万吨以上）；县内***家商混生产企业，按年产***万立方商混需砂石骨料***万吨；年烧制石灰***万吨需石灰石***万吨。同时，2023年开展石澧航道疏浚***公里护坡工程，约需砂石骨料***万吨以上。根据中央一号文件和经济工作会议释放的信号，乡村公

路建设作为乡村振兴的突破口，每年我县公路建设砂石骨料需求量明显增加，年新增约***万吨以上。

(2) 周边需求***万吨。

澧县临近湖北公安、石首及本省岳阳，交通条件好，运输成本低，每年外销公安、石首、岳阳砂石骨料***万吨以上。

随着市场回暖，县内砂石骨料除去年产规模***万吨的新设矿权正式投产后，县内砂石骨料刚性需求保守预测缺口在***万吨以上，辐射周边县市市场需求缺口在***万吨以上。

本矿山投产可以改变和推动本地区的经济，当地产业的发展，满足部分砂石骨料的需求。另外澧县灰岩矿资源丰富、质量好、销路广、配套产业齐全，具有一批拥有多年开采经验的管理技术人员和技术人员，人力资源充足，开发前景也较为广阔，具有较强的发展优势。

1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

本矿区暂未取得采矿许可证，但澧县鑫丰环保建材有限公司已摘牌，拟设采矿权范围为《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》（湘采矿权核查评字***号）中确定的采矿权范围。拟设采矿权由***个拐点坐标圈定，面积***km²，开采深度+***m~+***m，拟设采矿权拐点范围详见表 1.2-1。

表 1.2-1 拟设采矿权范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	***	***	7	***	***
2	***	***	8	***	***
3	***	***	9	***	***
4	***	***	10	***	***
5	***	***	11	***	***
6	***	***	12	***	***
矿区面积：***km ²			开采标高：+***m~+***m		

1.2.3 企业基本情况和生产经营状况

“湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿”已设采矿权整合扩界，矿区内曾设有三宗

采矿权，位于矿区西部、中部和东部（见上图 1.2-2）。三宗采矿权均已注销。目前澧县鑫丰环保建材有限公司已摘牌，正在办理采矿许可证手续，暂未设置生态修复基金账户。

澧县鑫丰环保建材有限公司是一家位于湖南省常德市澧县的建材企业，成立于 2017 年 8 月 10 日，法定代表人为戴宏军。该公司主要从事石灰、碎石的加工与销售；制灰用石灰岩的露天开采；其他未列明制造业。澧县鑫丰环保建材有限公司已从一家地方性碎石加工企业，逐步发展为拥有大型灰岩矿资源、具备规模化开采能力的现代化环保建材企业，在区域砂石供应体系中占据重要地位。

1.2.4 矿床特征

根据勘查报告，矿床主要赋存于二叠系下统栖霞组（P_{1q}）和茅口组（P_{1m}）灰岩中，矿体总体形态为单斜层状，产状与围岩一致，倾向***，倾角***~***°，沿走向和倾向延伸稳定，在鸿焱矿业有限责任公司灰岩矿和丰报长坡采石场灰岩矿中所开采揭露的矿层厚度分别达***m 和***m，矿层沿走向和倾向延伸至各自矿权区范围外。

本矿体（层）层状控制。地表控制长近***m，层厚***~***m，CaO、MgO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 分别为***%~***%、***%~***%、***%~***%、***%~***%、***%~***%。总厚度***m。矿层覆盖层较薄，总剥离量为*** 万 m³。经计算全区平均剥采比为***：1m³/m³，能极为有效地降低成本，适宜于露天开采。

1.2.4.1 矿体地质特征

拟设采矿权区内建筑石料用灰岩矿赋存于二叠系下统栖霞组（P_{1q}）和茅口组（P_{1m}）地层中，根据矿体赋存层位及岩性可分 I 号、II 号两个矿体。各矿体的形态、产状和规模叙述如下：

（1）I 号矿体

为二叠系下统茅口组地层，主要由灰色厚层状生物屑灰岩组成，夹有含硅质生物屑灰岩、硅质灰岩。分布于矿区南部，呈单斜层状产出，产状与围岩一致，倾向***°，倾角***~***°，沿走向和倾向延伸稳定，矿层自矿区西部向东延伸出矿区范围，出露长度>***m，拟设采矿权区内出露长***m、厚度***m，出露标高***~***m（拟定最低开采标高为+***m），本次勘查控制该矿体厚度***~***m。其中在鸿焱矿业有限责任公司灰岩矿和丰报长坡采石场灰岩矿中所开采揭露的矿层厚度分别达***m 和

***m。

(2) II 号矿体

为二叠系下统栖霞组地层，主要由灰色中厚层状含硅质生物屑灰岩、硅质灰岩组成，局部夹钙质灰岩。分布于矿区北部，呈单斜层状产出，产状与围岩一致，倾向 ***°，倾角 ***~***°，沿走向和倾向延伸稳定，矿层自矿区西部向东延伸出矿区范围，出露长度>***m，拟设采矿权内出露长 ***m、厚度 ***m，出露标高 ***~***m（拟设最低开采标高为+***m），本次勘查控制该矿体厚度大于***m，未见底。

1.2.4.2 矿石组成与结构、构造

(1) 矿石结构、构造

矿石具微晶~细晶结构、泥晶结构、生物屑微细晶结构、鲕状结构，块状构造。

(2) 矿石矿物成分

拟采区内矿石的矿物成分以方解石为主(***%~***%)，含白云石(一般为***%~***%，P₂W 地层中，白云质含量高，显微区域内可达***%)，石英(***%~***%，燧石灰岩中达***%~***%)及微量铁泥质、黏土矿物和生物屑等。等组成，各类矿物特征如下：

灰黑色生物屑微细晶灰岩：岩石主要由粒径***~***毫米的微细晶方解石和分散分布在其中的钙质生物屑以及氧化铁质物等组成，构成生物屑微细晶结构，块状构造。岩石发育微裂隙，裂隙中充填有方解石微脉。方解石含约***%，微晶、细晶粒状为主，部分因铁染色暗浑浊，密集聚集堆生，染茜素红硫为红色，在方解石集合体中分散分布有生物屑等。生物屑含约***%，形态各异，有三叶虫类、介形虫类、腕足类等钙质生物屑以及生物钻孔等生物遗迹，被方解石交代、充填。另有少量变晶粒状的方解石沿岩石微裂隙呈微脉状充填、交代。氧化铁质等含约***%，褐红色，呈凝粒状、云雾状、压溶缝合状分布。

深灰色弱白云石化泥晶生物屑灰岩：岩石主要由钙质生物屑和胶结生物屑的粒径<***毫米的泥晶方解石、晶粒状白云石以及微量氧化铁质等组成，构成泥晶生物屑结构、交代结构，块状构造。岩石发育微裂隙，裂隙中充填方解石或硅质微脉。其中：生物屑含约***%，形态各异，有介形虫类、有孔虫类、头足类、腹足类、瓣鳃类等生物碎屑，主要被方解石交代、充填，也有微量被微晶硅质充填、交代。泥晶方解石含约***%，泥晶状，浑浊，染茜素红硫为红色，胶结生物屑等。少量呈微脉状充填在岩石微裂隙中。白云石含约***%，半自形或自形菱面体状，染茜素红硫不染色，互相

紧密镶嵌形成团块状，不均匀交代泥晶方解石。不透明铁质等微量，黑色，尘状、粉末状，星散偶见。

灰色泥晶生物屑硅质灰岩：岩石主要由钙质生物屑和胶结生物屑的粒径<***毫米的泥晶方解石以及微量氧化铁质等组成，构成泥晶生物屑结构、交代结构，块状构造。岩石发育微裂隙，裂隙中充填方解石或硅质微脉。其中：生物屑含约***%，形态各异，有介形虫类、有孔虫类、头足类、腹足类、瓣鳃类、苔藓类等生物碎屑以及生物爬行、钻孔遗迹存在，被方解石交代、充填，也有微少量被微晶硅质充填、交代。泥晶方解石含约***%，晶粒状，浑浊，染茜素红硫为红色，胶结生物屑等。脉体含约***%，有方解石微脉、微晶硅质微脉或两种矿物互混的微脉。不透明铁质等微量，黑色，尘状、粉末状或自形晶粒状（许为黄铁矿晶粒状），星散偶见。

1.2.4.3 矿石类型

矿石工业类型为建筑石料用灰岩矿。自然类型为生物屑（含白云质、硅质）微细晶灰岩（I号矿体）、生物屑（含）硅质（燧石结核）灰岩（II号矿体）。根据矿石矿物组成、结构构造、物性参数、化学成分、放射性、碱活性等取样分析结果，参考相关规范要求，确定矿石品级为II类碎石。

1.2.4.4 矿石化学成分

依据取样分析结果，矿石化学成分以 CaO、SiO₂ 为主，次为 MgO，微量 Al₂O₃、Fe₂O₃、K₂O、Na₂O、SO₃、Cl⁻。（含白云质、硅质）微细晶生物屑灰岩（I号矿体）CaO 含量高于（含）硅质（燧石结核）生物屑灰岩（II号矿体），而 MgO、SiO₂ 含量明显低于（含）硅质（燧石结核）生物屑灰岩（II号矿体）。矿区内建筑石料用灰岩化学成分满足II类建筑用石料标准。

1.2.4.5 矿石物理力学性能

（1）坚固性

采用硫酸钠溶液法经 5 次循环后的质量损失（%）表示。混凝土所处环境条件分两种：一是在严寒及寒冷地区室外使用、并经常处于潮湿或干湿交替状态下的混凝土，有腐蚀性介质作用或经常处于水位变化区的地下结构或有抗疲劳、耐磨、抗冲击等要求的混凝土，***次循环后的质量损失<***%为I类质量等级，***次循环后的质量损失小于***%为II类质量等级，***次循环后的质量损失小于***%的为III类质量等级。本矿区内实测石料（***件，灰岩***件、硅质灰岩***件）***次循环后的质量损失为***~***，平均***%，灰岩、硅质灰岩均属I类质量等级。

（2）岩石抗压强度

岩石抗压强度是表示碎石强度的指标之一。区内测试样品沉积岩抗压强度一般要求是 \geq ***MPa。本区实测岩石抗压强度（饱和）为***Mpa~***Mpa，平均***Mpa，灰岩、硅质灰岩质量均符合要求。

（3）压碎值

压碎指标用于衡量石料在逐渐增加的荷载下抵抗压碎的能力，是衡量石料力学性质、表示碎石强度的指标之一。工程中可采用压碎值进行质量控制。压碎值Ⅲ类质量等级要求 \leq ***%；Ⅱ类质量等级要求 \leq ***%；Ⅰ类质量等级要求 \leq ***%。本区测试样品***件（灰岩***件、硅质灰岩***件）碎石压碎值为***~***%，平均***%，灰岩和硅质灰岩均属Ⅱ类质量等级。

（4）岩石吸水率

岩石吸水率相当于天然下雨水分达饱和的情况。混凝土技术要求岩石吸水率 $<$ ***%。本区测试样品***件（灰岩***件、硅质灰岩***件）岩石吸水率***~***%，平均***%，灰岩、硅质灰岩均符合混凝土用骨料的质量指标要求。

（5）块体密度

本区实测块体密度值为***~***，平均***。

（5）碱集料反应

区内建筑石料用灰岩矿属于沉积型碳酸盐类岩石，其岩性为厚度大、岩性单一、矿物成分简单的灰岩。不具备碱活性矿物的载体-火山岩、泥质白云岩、变质岩。灰岩矿物成分主要为方解石（含量***%以上），其次为白云石（含量***%左右），少量泥质矿物。石料初步评定为非碱活性。碎石料检测氯离子含量 \geq ***%时，需用岩相法检验要求石料无潜在碱活性，而本矿区石料矿氯离子含量仅***~***%，平均***%，远低于***%的要求，也间接说明本区石料为非碱活性。

（6）放射性测试

根据《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿土地使用方案》，矿区放射性样品分析结果显示，内照射指数 IRa 和外照射指数 Ir 均小于 0.3，远小于规范要求的最低标，符合建筑材料放射性核素指标要求。

1.2.4.6 矿体围岩及夹石

（1）矿体顶、底板特征

顶板：Ⅰ号矿体为二叠系下统茅口组灰色厚层状结晶灰岩，其顶界围岩在矿区范

围内南侧少量出露，为二叠系上统吴家坪组（P_{2w}）硅质岩夹炭质页岩，深灰~灰黑色，呈层状，有不同程度风化，开采过程中作为剥离层剥离，在 ZK601（不在拟设采矿权区范围）钻孔中揭露 ***m，ZK402 钻孔揭露深 ***m，因强风化，钻孔编录为第四系。

底板：为二叠系下统栖霞组（P_{1q}）灰~浅灰色中厚层状（含）硅质灰岩，为本次勘查的 II 号矿体，因此本矿区无底界。

（2）夹石特征

矿体的夹石主要为极薄且不延续的泥炭质灰岩和少量直径不大于 ***m 的碳硅质灰岩凸镜体。

1.2.4.6 矿石覆盖层特征及分布

除采矿揭露区外，勘查区内第四系植被茂盛，覆盖土分布范围较广，多为棕红色含砾砂质粘土、网纹状粉砂质粘土，其次为黑褐色耕植土，厚***~***m 不等。覆盖层主要用于矿山后期生态修复，总体残坡积层及风化层发育较弱。全区覆盖层平均厚度约为***m。

本区第四系覆盖层主要为砂石土和砂质黏土组成，不能满足砖瓦用黏土矿要求。从化学成分上，部分黏土虽然可以满足水泥原料的配料要求，但因运距遥远，周边没有水泥厂，所以综合利用的可能性不大，只能用于矿区后期复垦和绿化。

1.2.4.7 矿床共（伴）生矿产

区内建筑石料用灰岩矿矿石不含其他有用组分，矿石无共（伴）生矿产的综合回收利用。剥离的残坡积粘土及岩渣，可用于露采场土地复垦，岩渣亦可用于道路、工程建筑等基础设施的地基填方料。

1.2.5 矿山矿产资源储量

根据湖南省自然资源事务中心通过的《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》（湘自资储备字***号）文备案证明：截至 2022 年 10 月底，采矿权范围内勘查估算建筑石料用灰岩矿石控制资源量共计***万吨（***万立方米），见表 1.2-2。

表 1.2-2 截至 2022 年 10 月底矿区资源量估算汇总表

矿石类型	资源量类型	资源量（万 m ³ ）	资源量（万吨）	备注
建筑石料用灰岩矿	控制资源量	***	***	
注：区内估算总剥离量共***万 m ³ ，剥采比：***:1（m ³ /m ³ ）。				

1.3 矿山开采与生态保护修复现状

1.3.1 矿山开采历史与现状

湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿为已设采矿权整合扩界。

拟设采矿权范围内曾设有三宗采矿权，目前三宗采矿权已注销。

西部设置有“澧县鑫丰建材有限公司丰报长坡采石场”采矿权，该采矿许可证于2017年11月20日由澧县原国土资源局（现澧县自然资源局）颁发，证号为C***，采矿权人为澧县鑫丰环保建材有限公司，开采矿种为制灰用灰岩，开采方式为露天开采，开采规模为***万吨/年，矿区面积为***km²，有效期限为伍年零伍月，即自2017年11月20日至2023年4月20日。矿界范围由***个拐点圈定，开采标高由+***m至+***m。截至2022年10月9日止，该矿山最低开采标高***m，最高开采台阶***m，台阶高度***m，边坡角***°左右，一直处于生产状态。2022年10月，该矿因整合要求停止生产，至今停产注销。该矿山存在越界开采情况，越界开采***万吨资源量，于***年***月***日被澧县自然资源局罚款***元，于***年***月***日结案。矿山露天开采期间形成的露采场已进行人工复绿，***年***月至***年***月矿山投入约***万元对矿山露采场采用人工复绿方式进行绿化治理。对场地进行了覆土平整，覆土厚度***-***m；栽种杨树、红叶石楠及冬青，树间撒播草籽进行绿化，植树建井***×***m，定穴规格***×***×***m，复绿面积***hm²，植树约***棵，所栽树苗成活率***%以上，撒播的草籽也已长出草苗，修复效果良好。

中部设置有“澧县九河湾碎石场”采矿权，于***年***月18日由澧县原国土资源局（现澧县自然资源局）颁发，证号为C***，采矿权人为澧县九河湾碎石场，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，开采规模为***万吨/年，矿区面积为***km²，有效期限为贰年零叁月，即自***年***月***日至***年***月***日。矿界范围由***个拐点圈定，开采标高由+***m至+***m。该矿山自***年成立以来，一直处于停产状态，没有生产。但澧县鸿焱矿业有限责任公司在原九河湾碎石场老采场非法开采动用石灰岩矿产资源***吨，该公司已于***年***月***日被澧县自然资源局罚款***元，***年***月***日结案。***年由政府出资对其进行生态修复，播撒了草籽，种植了楠树、柳树及藤蔓植物（葛藤）等植被进行复绿，修复效果明显。

东部设置“澧县鸿焱矿业有限责任公司澧县闸口乡青岩采石场”采矿权，于***年**月***日由澧县原国土资源局（现澧县自然资源局）颁发，证号为C***，采矿权人为澧县鸿焱矿业有限责任公司，开采矿种为制灰用灰岩，开采方式为露天开采，开采规模为***万吨/年，矿区面积为***km²，有效期限为肆年，即自***年***月***日至***年***月***日。矿界范围由***个拐点圈定，开采标高由+***m至+***m。***年10月矿山向澧县自然资源局申请自行关闭，***年1月湖南省有色地质勘查局二四五队编制的《湖南省澧县鸿焱矿业有限责任公司灰岩矿矿山生态保护修复方案》确定，矿山开展的主要地质环境治理工程主要为露采场台阶边坡危岩体清理、露采场（底部及台阶）复垦复绿露、采场边坡临崖地段修建安全防护围栏、采场进出口修建挡墙、设立地质环境监测点及警示标牌。截至***年6月已全部完成，且由湖南省有色地质勘查局二四五队编制了《湖南省澧县鸿焱矿业有限责任公司灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理闭坑验收报告》，并由澧县林业局、应急管理局、生态环境局、自然资源局通过验收。

当前，原长坡采石场、原九龙湾碎石场、原青岩已进行了生态修复且已注销闭坑，未来整合后矿山的生态修复范围为全部采矿权范围，包括原长坡采石场、原九龙湾碎石场、原青岩采石场、附近民采占用等未修复到的自然地理单元，其修复主体由矿业权人澧县鑫丰环保建材有限公司承担。

1.3.2 矿产资源开发利用方案

1.3.2.1 矿山开采范围、对象

根据***年8月湖南省遥感地质调查监测所编写的《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》（湘矿开发评字***号），拟设采矿权范围由***个拐点坐标圈定，面积***km²，开采深度+***m~+***m（湘采矿权核查评字***号）。截至2022年10月底，拟设采矿权范围内保有资源量：建筑石料用灰岩矿石控制资源量 ***万吨（***万立方米）。控制资源量可信度系数取***，设计利用资源量为***万吨（***万立方米）。采矿回采率***%，可采储量为***万吨（***万立方米）。

1.3.2.2 矿山设计利用资源量

（1）可信度

作为普通建筑石料用灰岩矿，本次设计的开采范围均是在已进行地质勘探工作的地段内，矿区地质构造简单，矿体受地形和地层控制，产状平缓，厚度巨大，矿石质量变化小，勘查类型简单。参照《露天采矿设计技术规定与定额》《矿业权评估指南》（2006版矿业权评估收益途径评估方法和参数）和《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见（CMVS30300-2010）》等文件，勘查报告所提交的保有控制资源量，其矿体特征及矿石质量已基本查明，其水文、工程地质条件也已基本查明，工程控制可靠程度高，可信度系数高（取1.0），可按100%设计利用。

（2）设计利用资源量确定

本矿山属拟注销后新设采矿权矿山，方案设计利用的平面范围和标高范围均与划定矿区范围一致，提交的资源量类型为控制资源量，根据核查报告成果，拟设矿区范围内无建设项目、满足“三线一单”要求，无压覆矿产，故设计全部予以利用；因此，矿山设计利用资源储量=保有控制资源量×可信度系数，则矿山设计利用资源量确定如下：

设计利用建筑石料用灰岩资源量 $Q_{G1} = \text{***万t} (\text{***万m}^3) \times 1.0 = \text{***万t}$ 。

1.3.2.3 矿山可采储量

（1）挂帮损失量

考虑“矿区资源量勘查报告”在估算资源储量按露天开采岩石状最终边坡角 55° 圈定矿体并估算资源量。本方案根据区内灰岩矿呈层状，倾向 $***^\circ$ ，倾角 $***\sim***^\circ$ ，矿石坚固性好，抗压强度较高（平均 $***\text{Mpa}$ ）；岩体完整性较好，力学强度较高，为较坚硬岩，稳定性较好等因素。本方案设计矿山未来开采台阶高度 $***\text{m}$ ，台阶坡面角为 $***^\circ$ ，安全平台宽度 $***\text{m}$ ，清扫平台宽度 $***\text{m}$ ，每隔2个安全平台设置1个清扫平台，最终边坡角约为 $***^\circ$ 。方案设计最终边坡角与勘查报告资源估算最终边坡角基本一致。因此，本次设计资源无边坡挂帮损失量。

（2）可采储量

丰报矿区采用台阶式露天开采，按照《自然资源部关于锂、锑、重晶石、石灰岩、菱镁矿和硼等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（2016年第30号）中关于“市灰岩矿露天矿山开采回采率不低于90%”的要求，同时参考《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）中一般规定“水泥原料矿山的设计回采率不应小于95%”及湖南省自然资源厅《关于印发湖南省绿色矿山标准（试行）的通知》（湘

自资发〔2019〕23号）中“湖南省非金属行业绿色矿山标准”“湖南省砂石行业绿色矿山标准”中露天矿山矿石回采率应达90%以上等相关文件规定。结合丰报矿区现实条件及其他露天开采灰岩矿山实际情况，未来矿山拟做大型规模开采设计，开采损失主要为运输过程中石料的抛撒而造成的损失，损失量较小，因此本方案推荐矿山开采回采率为98%。

可采储量按下式计算：

$$QK=(Qg-Qa)\times\eta$$

式中：

QK——可采储量，万吨；

Qg——设计利用资源量，建筑石料用灰岩矿石***万吨；

Qa——设计损失资源量挂帮损失量，***万吨；

η ——设计采矿回采率，***%。

$$QK= (***_***) \times ***_**=*** (万吨)$$

计算后得，丰报矿区建筑石料用灰岩矿石可采储量***万吨。

1.3.2.5 开采境界的圈定

(1) 台阶高度

露天矿山台阶高度的确定与开采方式及开采设备紧密相连，可根据挖掘机（或装载机）的挖掘高度来确定其台阶高度；参考《水泥原料矿山工程设计规范》，机械挖掘高度与台阶高度关系见下表 3-2。

本方案根据安全监管部门要求露天矿山须实施中深孔爆破的规定和参照省内露天开采非金属矿山设计的台阶高度及可能采用的采、剥设备并结合本区岩体赋存特点综合确定本矿山露天开采台阶高度为 15m。

表 1.3-1 采剥作业方式与台阶高度关系表

序号	矿岩性质	采剥作业方式	台阶高度
1	松软的岩土	机械、不爆破	不大于机械的最大挖掘高度
2	坚硬稳固的矿岩	铲装、爆破	不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍

(2) 台阶坡面角

本矿岩石结构构造致密均匀，岩石完整程度中等，抗压强度中等，灰岩抗压强度良好，边坡最大高度***m，设计石灰岩台阶坡面角为***°。

(3) 安全平台宽度

按照相关规范矿山安全平台宽度不小于 3m，本方案设计安全平台宽度为 4m；

(4) 清扫平台宽度

按照相关规范矿山清扫平台宽度不小于 6m，本方案设计资源量开发利用规模较大，未来推荐采用机械清扫，清扫平台宽度设计为 8m；

(5) 台阶的划分

矿山为山坡露天采场，开采范围内矿产储量范围最低标高为+***m，最高开挖标高+***m，最大边坡垂高为***m，根据实际范围圈定情况，按《露天采石场安全管理与监督检查规定》及《砂石行业绿色矿山建设规范》，矿山必须自上而下分台阶开采。为了满足生产进度的要求，给装载机，自卸汽车等创造高效率的工作条件，保证辅助工作量最小，达到最好的技术经济指标，满足安全工作的要求，设计确定台阶高度为***m，拟划分为***个台阶，依次为+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***m和+***m平台，最终境界每隔两个安全平台设一清扫平台，共设***个安全平台、***个清扫平台。

(6) 最小工作平台宽度：

$$L=D+C+B$$

式中：L——最小工作平台宽度，m；

D——安全距离，取***m；

C——运输道路宽度（含路肩、水沟等宽度），***m；

B——爆堆宽度，一般为台阶高度的***~***倍，取***m。

计算后得，L=43.5m。

(7) 最小工作线长度

最小工作线长度根据多排孔微差爆破落矿、工作面同时采用机械铲装方式，设备工作平台的宽度及台阶作业的需要确定，考虑本矿采用公路开拓、汽车运输的方式，因此挖掘机的最小工作线长度可选为***m。

8) 采场内运输平台宽度

根据《水泥原料矿山工程设计规范》：

表 1.3-2 采场内汽车运输平台宽度 (m)

车宽类别		1	2	3	4	5	6	7
计算车宽		***	***	***	***	***	***	***
运输平台宽度	单线	***	***	***	***	***	***	***
	双线	***	***	***	***	***	***	***

采用额定载重量为***t的矿用自卸车，计算车宽为***m，设计运输平台宽度为***m（双线）满足以上要求。

(9) 采场主要要素

本方案推荐边坡构成要素如下：

台阶高度：***m；

台阶坡面角：岩石***°，覆盖土***°；

运输平台宽度：***m；

安全平台宽度：***m；

清扫平台宽度：***m；

最小露天底宽：***m。

根据选择的开采范围和确定的最终边坡要素，圈定结果见下表，台阶分层矿量表1.3-4。

表 1.3-3 露天开采境界结果表

序号	项目名称		单位	数值	备注
1	采场最高标高		m	***	
2	露天底标高		m	***	
3	边坡垂高		m	***	
4	台阶高度		m	***	
5	台阶个数		个	***	
6	台阶坡面角		°	***	
7	最终边坡角		°	***	
8	采场尺寸	上口	m	***	
		底部	m	***	
9	境界内矿岩量	矿石量	万t	***	
			万m ³	***	
		覆盖物量	万m ³	***	
		矿岩总量	万m ³	***	
		平均剥采比	m ³ /m ³	***	

表 1.3-4 露天开采境界分台阶矿量表

序号	台阶标高 (m)	矿石量 (KZ)		表土量	备注
		万 m ³	万 t	万 m ³	
1	***	***	***	***	

2	***	***	***	***	
3	***	***	***	***	
4	***	***	***	***	
5	***	***	***	***	
6	***	***	***	***	
7	***	***	***	***	
8	***	***	***	***	
9	***	***	***	***	

1.3.2.6 首采工作面及开采顺序

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、资源量勘探程度、投产快等条件确定，本方案首采工作面选择拟设采矿权中部（采矿权范围最高地形+***m）山脊揭露，+***m为基建采准平台，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，开采工作线垂直勘探线方向布置，开采沿工作线方向推进。根据终了境界圈定范围计算各台阶矿量分布，详见下表。

表1.3-5 各台阶开采顺序表

开采平台	开采顺序	建筑石料用灰岩		服务年限（年）	备注
		体积（万m ³ ）	可采储量（万t）		
***	***	***	***	***	
***	***	***	***	***	
***	***	***	***	***	
***	***	***	***	***	
***	***	***	***	***	
***	***	***	***	***	
***	***	***	***	***	
***	***	***	***	***	
***	***	***	***	***	

为避免多台阶开采对开拓公路影响，设计矿山采用单一台阶开采，即先采上一台阶，当上一台阶开采完毕并留设好安全平台后再进行下一台阶开采，并如此逐级向下进行；两台以上挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距不小于其最大挖掘半径的3倍，且不小于***m。

1.3.2.7 剥采比

（1）剥离量类型

矿区剥离层主要为残破积层和吴家坪组硅质岩覆盖层，残破积层受微地形制约，总体发育程度一般，多为棕红色含砾砂质粘土、网纹状粉砂质粘土，其次为黑褐色耕

植土，厚***m 不等。全区残破积层剥离层平均厚度约为***m。

吴家坪组覆盖层分布比较局限，出露范围很小，厚度***m，岩性为灰色 硅质岩夹页岩，经过本次地表刻线、探槽取样测试，不符合建筑石料用灰岩矿要求，故视为剥离层处理。

(2) 剥离量

剥离量利用资源量估算图进行估算，采用成图软件求取矿体表面积，再乘以全区平均覆盖层厚度***m，即为残破积层剥离量。经估算，全区剥离量约为 *** 万 m³，其中，残破积层剥离量为***万 m³，吴家坪组覆盖层剥离量为***万 m³。

(3) 剥采比

本矿区估算建筑石料用灰岩矿石总量***万 m³，总剥离量***万 m³。经计算全区平均剥采比为***：1m³/m³，未超过工业指标 0.5：1m³/m³ 的要求。

1.3.2.8 采选工艺

(1) 采矿方法及工艺

设计采用自上而下分台阶式采矿方法，爆破开采区采矿工艺顺序为：剥离→穿孔→爆破→二次破碎→装载→运输。

(2) 产品加工及选矿

矿石采用矿用自卸汽车运至生产加工系统，经原料→粗碎→中碎→粗筛→细碎→细筛→机制砂→建材产品。

1.3.2.9 矿山生产规模、服务年限及产品方案

(1) 生产规模

根据矿山的资源储量规模，对矿山周边市场的调查以及产业政策要求，确定矿山建设规模为 300 万 t/a。

(2) 矿山服务年限

计算公式：T= Q₂×η/A

=***×***%/***

=*** (年)

式中：T--矿山服务年限，年；

Q_2 --设计利用的资源储量, ***万吨;

η --矿石回采率, ***%;

A --生产能力, ***万t/a。

按***万t/a的生产规模, 矿山内可采资源储量的服务年限为***年。

1.3.2.11 产品方案

根据现场当地调研情况, 当地产品方案为不同规格建筑用碎石及机制砂, 主要用于公路、房屋及水利建设中水泥砂浆用配料。根据当地矿山实际碎石主要有4种产品规格: 分别为5—10mm、10—20mm、16—31.5mm的碎石和<5mm的机制砂, 因此, 推荐本矿产品方案为不同规格建筑用碎石及机制砂(见表1.3-6)。

表1.3-6 设计指标和产品方案表

序号	产品名称	规格	产率(%)	产量(万t/a)
1	13#骨料	***	***	***
2	12#骨料	***	***	***
3	5#骨料	***	***	***
4	机制砂	***	***	***
5	合计	***	***	***

1.3.2.12 矿山开拓

矿区为露天开采, 根据地形条件、矿体赋存特征, 岩石的稳固性等矿床开采技术条件, 露天山坡采用折返式公路汽车运输开拓方式。

1.3.2.13 运输方案

矿山设计采用运输方便灵活、投资省、建设快的公路开拓汽车运输方案。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。

1.3.2.14 排土场

本矿主要剥离物为上部第四系和风化物, 根据 2023 年 5 月湖南湘三域地质研究发

展有限责任公司编制《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》，经露天境界圈定后计算境界内需剥离表土量为***万 m³，所需排土场的容积和计算公式如下：

$$V=K_1 \times K_2 \times V_1 \div (1+K_3) \\ =*** \times *** \times *** \div (1+0.15) \approx *** \text{万 m}^3。$$

式中：V—排土场的容积（万 m³）；

V₁—计划在排土场排弃的剥离量（***万 m³）；

K₁—富余系数（***）；

K₂—土松散系数（***）；

K₃—土下沉系数（***）。

根据现场实际情况，排土场布置在采场东南侧山窝和原青岩采石场老采坑中，可排土面积约***万 m²，分层堆放，分层高度***m，总容积约***万 m³，未来矿山根据采剥计划可将剥离覆土堆放于采场内，总体上堆土场与剥离量能够匹配，不致造成堆土高度过高，矿山最终开采完后剥离物全部消耗。

矿山采用露天开采方式，开采时先对覆盖土及风化层进行剥离，从剥离体成分和种类看，主要是粘土，后续可用于矿区的道路建设、复绿、复垦，尽可能充分利用，可有效降低排土场的实际排土量。

排土采用汽车+推土机作业方式；汽车运输至排土场，通过推土机转排、逐层压实，最终边坡和分层平台自下而上堆积，排弃堆置。

排土场水土保持措施

- 1) 清除原始植被层，底板铺垫大块废石垫层厚***m，以利于渗水和预防泥石流；
- 2) 坡底修筑挡土墙，防止泥沙外溢；
- 3) 最终境界外修筑截水沟，防止外部山坡径流侵袭排土场；
- 4) 最终边坡的平台，均要设置排水沟，与境界外截排水沟贯通，防止形成边坡径流；
- 5) 排土场下游修筑透水拦截坝，高***m；
- 6) 下部设沉淀池，排土场渗水经沉淀达标后方可外排。

1.3.2.15 厂址选择

经现场踏勘，同时综合考虑生态环境、安全生产和矿山现状，经应急部门许可，丰报矿区加工车间利用澧县鸿焱矿业有限责任公司原厂区基础上进行改扩建，占地面积约***万m²，所占地类主要为其他林地。矿山办公区、生活区拟布置于矿区东侧拟开采矿体距离***m 外主运输道路附近，占地面积约***m²，所占地类为农村宅基地。

矿区供电、供水系统目前均已至现场，扩建后根据需求向相关部门申请增加容量。

本次设计矿山不设置炸药库。根据当地实际情况，矿山爆破所使用的炸药等爆破器材，在爆破当天由当地爆破公司专人专车送到矿山需要爆破的现场并监督使用，所剩炸药由爆破公司拉回归库。

加工厂工业场地拐点坐标详见表 1.3-7，排土场场地拐点坐标详见表 1.3-8。

表1.3-7 加工厂场地坐标表（2000国家大地坐标）

拐点号	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***

表1.3-8 排土场场地坐标表（2000国家大地坐标）

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

1.3.2.16 处废降噪

遵循“减量化、再使用、再循环”原则，矿山主要的固体废弃物（废石、生产垃圾）应进行集中处理，无向河流与农田倾倒现象；矿山噪声主要来源于采矿车间空压机房、通风机房、汽车及加工厂破碎机等，对噪声主要采取措施为建设操作隔音室，基础防

震，消声及吸声等手段；对于一线工人采取佩戴护耳器等个体防护措施；开采中选用微差爆破方式，极大地减少了爆破产生的噪声对居民的影响。

图 1.3-1 矿山总平面布置图

图 1.3-2 号勘探线剖面图

1.3.3 矿山生产经营状况

湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿为已设采矿权整合扩界，属于新设矿山，目前正在办理采矿许可证，未开始生产。

采矿权范围内曾设有三宗采矿权，目前三宗采矿权均已注销。

西部设置有“澧县鑫丰建材有限公司丰报长坡采石场”采矿权，该采矿许可证于2017年11月20日由澧县原国土资源局（现澧县自然资源局）颁发，证号为C***，采矿权人为澧县鑫丰环保建材有限公司，开采矿种为制灰用灰岩，开采方式为露天开采，开采规模为***万吨/年，矿区面积为***km²，有效期限为伍年零伍月，即自2017年11月20日至***年4月20日。矿界范围由***个拐点圈定，开采标高由+***m至+***m。截至2022年10月9日止，该矿山最低开采标高***m，最高开采台阶***m，台阶高度***m，边坡角***°左右，一直处于生产状态。2022年10月，该矿因整合要求停止生产，至今处于停产状态。该矿山存在越界开采情况，越界开采***万吨资源量，于***年***月***日被澧县自然资源局罚款***元，于***年***月***日结案（附件12）。

中部设置有“澧县九河湾碎石场”采矿权，于***年***月***日由澧县原国土资源局（现澧县自然资源局）颁发，证号为C***，采矿权人为澧县九河湾碎石场，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，开采规模为***万吨/年，矿区面积为***km²，有效期限为贰年零叁月，即自***年***月***日至***年***月***日。矿界范围由***个拐点圈定，开采标高由+290m至+250m。该矿山自2008年成立以来，一直处于停产状态，没有生产。但澧县鸿焱矿业有限责任公司在原九河湾碎石场老采场非法开采动用石灰岩矿产资源***吨，该公司已于***年***月***日被澧县自然资源局罚款***元，***年5月27日结案（附件12）。

东部设置“澧县鸿焱矿业有限责任公司澧县闸口乡青岩采石场”采矿权，于***年***月***日由澧县原国土资源局（现澧县自然资源局）颁发，证号为C***，采矿权人为澧县鸿焱矿业有限责任公司，开采矿种为制灰用灰岩，开采方式为露天开采，开采规模为***万吨/年，矿区面积为***km²，有效期限为肆年，即自***年***月***日至***年***月***日。矿界范围由***个拐点圈定，开采标高由+***m至+***m。***年***月矿山向澧县自然资源局申请自行关闭，***年***月湖南省有色地质勘查局二四五队编制的《湖南省澧县鸿焱矿业有限责任公司灰岩矿矿山生态保护修复方案》确定，矿山开展的主要地质环境治理工程主要为露采场台阶边坡危岩体清理、露采场（底部及台

阶)复垦复绿露、采场边坡临崖地段修建安全防护围栏、采场进出口修建挡墙、设立地质环境监测点及警示标牌。截至***年***月已全部完成,且由湖南省有色地质勘查局二四五队编制了《湖南省澧县鸿焱矿业有限责任公司灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理闭坑验收报告》,并由澧县林业局、应急管理局、生态环境局、自然资源局通过验收。

1.3.4 矿山生态保护修复现状

1.3.4.1 绿色矿山建设情况

原长坡采石场曾对工业广场(含进矿公路)实施了大量景观修复,并按照绿色矿山建设要求开展矿业活动。目前拟设矿权矿山尚未开采,尚未开展绿色矿山建设,但矿山将根据规定按照绿色矿山建设要求开展矿业活动。严格按照当地环保局的要求及相关标准进行排放生产生活废水,且本次矿山工业广场(加工厂)利用原澧县鸿焱矿业有限责任公司厂区基础上进行改扩建。

图 1.3-3 改建中的工业广场(加工厂)

1.3.4.2 生态修复工程

(1) 原青岩采石场生态修复工程

原青岩采石场***年闭坑时进行了生态修复工程,投入资金***万元,土地复垦面积***hm²,主要为露采场台阶边坡危岩体清理、露采场(底部及台阶)复垦复绿露、采场边坡临崖地段修建安全防护围栏、采场进出口修建挡墙、设立地质环境监测点及

警示标牌。

其中采空区（底盘）进行了平整覆土，覆土厚度***m 左右，主要栽种楠树、柳树、撒播草籽进行复垦复绿。复垦效果较为一般，草本植物成活较好，但木本植物成活率较低。矿山露采平台覆土***m 左右，栽种***—***mm 不同胸径的柳树、楠树进行绿化，并平台遍布栽种藤蔓植物（野葛藤）。复垦效果较好，植被成活率较高。

图 1.3-4 原青岩采石场采空区复垦效果图

（2）原九河湾碎石场附近生态修复工程

在原九河湾碎石场边界外正南部，有一些乱采现象，2021 年由政府出资对其进行生态修复，播撒了草籽，种植了楠树、柳树及藤蔓植物（葛藤）等植被进行复绿，修复效果明显。

图 1.3-5 原九河湾碎石场边界外正南部复垦效果图

(3) 长坡采石场生态修复工程

年月，长坡采石场委托湖南省城市地质调查监测所编写的《澧县鑫丰环保建材有限公司丰报长坡采石场灰岩矿矿山生态保护修复关闭验收报告》通过了湖南省城市地质调查监测所资源调查勘查中心的验收。矿山企业在闭坑时，针对矿业活动造成的生态环境问题实施了一系列修复工程。

***）地形地貌景观修复工程

矿山已对工业广场（含进矿公路）实施了大量景观修复工程，效果较好。

***）土地复垦和生物多样性恢复工程

矿山露天开采期间形成的露采场可进行复垦部分已进行人工复绿，***年***月至***年***月矿山投入约***万元对矿山露采场采用人工复绿方式进行绿化治理。对场地进行了覆土平整，覆土厚度***-***m；栽种杨树、红叶石楠及冬青，树间撒播草籽进行绿化，植树建井***×***m，定穴规格***×***×***m，复绿面积***hm²，植树约***棵，所栽树苗成活率***%以上，撒播的草籽也已长出草苗，修复效果良好。

图 1.3-6 露采场西侧底部平台及边坡台阶覆土复绿现状

图 1.3-7 露采场东侧底部平台、边坡台阶及原堆土区覆土复绿现状

因工业广场设备及附属设施在矿权调整完成后仍然可以加以利用，故工业广场未在本次修复范围内，露采场边坡因无法覆土，采用各平台底部栽种藤蔓植物用“上爬下挂”的方式结合自然复绿的方式进行绿化；预计***年内将会有较好的绿化效果。

根据《湖澧县鑫丰环保建材有限公司丰报长坡采石场灰岩矿矿山生态保护修复方案》设计要求，矿山露采场区域复垦面积为***hm²，矿山共复垦面积 ***hm²，复垦工程质量及面积基本满足生态保护修复方案中的要求，复垦工程质量合格，复垦效果基本满足生态保护修复关闭验收要求。

***）水资源水生态修复与改善工程

矿山共投入约***万元修建了截排水沟、涵管及沉淀池工程。矿山沿露采场南侧外围修建了一条长***m 的排水沟，水沟采用 U 型断面，底面宽***m，顶面宽***m，高***m，在水沟通过道路处修建了长约***m 涵管，涵管尺寸 φ***mm，将地表水通过三级沉淀池***及三级沉淀池***沉淀后排至外部排水系统（见照片***-照片***）。沉淀池***长***m。宽***m，深***m，采用浆砌石结构，采用预制板盖顶。沉淀池***采用浆砌石结构，长***m，宽***m，深***-***m。

图 1.3-8 矿山修建的排水沟

图 1.3-9 矿山建设的涵管

图 1.3-10 三级沉淀池 1

图 1.3-11 三级沉淀池 2

根据《湖澧县鑫丰环保建材有限公司丰报长坡采石场灰岩矿矿山生态保护修复方案》中的要求，矿区范围内共设计截排水沟***m，沉淀池一处，上述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，由于露采场大部分已整合至新设矿山，为避免浪费，部分新设矿区范围内的排水沟未实施，现实施的工程基本符合《湖澧县鑫丰环保建材有限公司丰报长坡采石场灰岩矿矿山生态保护修复方案》中

的要求，工程质量合格，效果基本满足生态保护修复关闭验收要求。

***）矿山地质灾害防治工程

年前，矿山投入资金约万元对矿区覆土复绿区域修筑了约***m 长的挡土墙，挡土墙采用浆砌块石结构，高***-***m，顶宽***-***m，本次调查未见破损。***年，根据主管部门要求，矿山投入资金约***万元，对+***m 安全平台以上区域开展了安全隐患整改治理，治理区域位于采场东北部，治理工作主要为对陡峭边坡进行削坡减载并复绿，通过上述工程，矿区地质安全隐患得到有效治理。

根据《湖澧县鑫丰环保建材有限公司丰报长坡采石场灰岩矿矿山生态保护修复方案》中的要求，矿区范围内共设计安全围栏***m，出口挡墙***m，警示标牌***块，边坡监测点***处，实施的安全工程质量满足生态保护修复方案的要求，由于露采场大部分已整合至新设矿山，为避免浪费，部分新设矿区范围内的安全围栏未实施，现有防护措施及效果基本满足生态保护修复关闭验收要求。

***）其它修复工程

在***年至今，矿山累计投入资金约***万元对矿区周边设置了***m 安全围栏，本次矿山关闭阶段，矿山投入资金约***万元对进矿道路进行了封堵并设置了***处警示牌。符合要求。

图 1.3-12 进矿道路封堵

图 1.3-13 部分警示牌及挡土墙

图 1.3-14 安全围栏

6) 监测及后期管护工程

矿山在生产期间至管护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，未发现变形等异常情况，建议按方案要求继续进行边坡巡查监测，发现问题及时处理。

据前述，矿区已对可复垦区实施了覆土、复绿，后续需至少3年的管护期，管护内容包括除虫、灌溉、养护等工作，确保植被成活率达98%以上，管护期间发现枯死植被需立即进行补栽。

矿山企业已与芦桥村民委员会及澧县自然资源局签订了管护及移交协议书，场地后续3年管护由芦桥村民委员会及澧县自然资源局共同监督矿山企业实施。

表 1.3-9 矿山已实施生态保护修复工程汇总表

工程名称	投入资金（万元）	完成时间	工程量	工程效果
场区复垦	***	***	***	较好
挡土墙	***	***	***	较好
削坡减载	***	***	***	较好
排水沟、涵管、沉淀池	***	***	***	较好
安全围栏	***	***	***	较好
警示牌	***	***	***	较好

7) 验收情况

针对矿山关闭后存在的主要生态环境问题，澧县鑫丰环保建材有限公司先后投入资金约***万元进行了矿山生态保护修复工作。实施了挡土墙、削坡减载、排水沟、涵管、沉淀池、封堵及警示牌工程等；对可复垦复绿区域进行了复垦复绿，使矿区的生态环境问题得到了有效控制与改善。

矿山现状未引发各类地质灾害、地质灾害危害小；矿业活动对水资源破坏影响较轻，未对居民生产生活用水造成影响；露采场已复垦复绿；并进行了常规巡查监测。经听取矿区范围内及其周边部分村民的意见和现场调查，矿山生态保护修复工程质量较好，当地政府和村民对矿山生态保护修复治理工作总体较满意。

对照《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/2889-2023）中验收结论表，结合当地政府和居民的意见，专家验收组认为矿山生态保护修复工程效果较好，已达到关闭验收的标准，验收结论：合格。

二、矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 地形地貌

矿区地处西洞庭湖滨澧阳平原西北部，属低山丘陵地形，地貌为剥蚀、溶蚀丘陵区，地势为西部高，东部低。海拔标高一般为+***~+***m，最大相对高差为 ***m（图***-***），最高海拔为矿区南部的山顶，高程为 ***m，最低处海拔为矿区北东部的山沟，高程为 ***m。区内为荒山坡，地表水系不发育。

图 2.1-1 矿区地形地貌图

2.1.2 气象

矿区属于中亚热带湿润季风气候向北亚热带湿润季风气候过渡的地带。气候温暖，四季分明，热量丰富，雨量丰沛，春温多变，夏季酷热，秋雨寒秋，冬季严寒。澧县年平均气温***°C，年降水量***—***毫米，年平均降水量***mm，无霜期***天，适宜水稻、棉花、油料作物生长。由于受地形影响，全县气候呈现非地带规律。西部山区，太青年平均气温***°C，而澧水河谷地带年平均气温***°C。平原区年降水量在***毫米以上。

据澧县气象局资料（***~***年），勘查区域主要气象参数如下：

年均气温：***°C；

极端最高气温：***°C（***年***月***日）；
极端最低气温：-***°C（***年***月***日）；
年平均降雨量：***mm；
年最大降雨量：***mm（***年）；
年最小降雨量：***mm（***年）；
月最大降雨量：***mm（***年***月）；
日最大降雨量：***mm（***年***月***日）；
小时最大降雨量***mm（***年***月***日***时***分至***时***分）
年蒸发量：***~***mm；
年平均日照：***小时。

2.1.3 水文

区内地表水系不发育，仅降雨短期形成地表径流，自然排泄条件较好。拟设采矿权区矿体位于侵蚀基准面以上，大气降水的汇水面积不大；矿床的自然排泄条件较好。区内没有大的地表水体，只有季节性的小冲沟，冲沟总体流向是自北向南或自西向东，最终汇集到矿区边界外南部约***km 外的涔河，涔河以灌溉、供水、生态、旅游为主，矿区东北边界外约***km 处为澧县山门水库（水源二级保护区），最大库容***万方，正常蓄水，无漏水现象，为一中型水库，主要功能为灌溉、供水、防洪、发电、生态、旅游为主，一般对今后矿山开采影响小。

图 2.1-2 项目区区域水系图

2.2 地质环境

2.2.1 土壤

生态修复区土壤主要由粘土、亚粘土夹灰岩细碎块，系碳酸盐岩残坡积形成，区内广泛分布，覆盖于基岩之上，厚度一般***~***m，平均***m。土壤的分布与厚度不均匀，结构松散，强度低。依据区域资料，该区土壤呈弱酸性，pH 值***，风化淋滤系数***。矿区土壤物理性较好，疏松易耕，养分一般，磷含量较低。有机质含量***g/kg左右，全氮 ***—***g/kg，全磷 ***-***g/kg，速效钾 ***—***mg/kg。铜含量 ***—***mg/kg，锌含量***-*** mg/kg，相对含水量大概率在***%-***%之间。

图 2.2-1 项目区土壤

2.2.2 地层岩性

矿区出露地层有：二叠系下统栖霞组（P_{1q}）、二叠系下统茅口组（P_{1m}）、二叠系上统吴家坪组（P_{2w}）和第四系全新统（Qh），自老至新分述如下：

2.2.2.1 二叠系下统栖霞组（P_{1q}）

深灰色中厚层状瘤状灰岩为主，见杂色团块状灰岩，夹少量灰色中厚层状石灰岩。微细晶结构，致密块状构造。镜下观察：亮晶方解石含约***%，他形或半自形菱面体状，表面较洁净，胶结生物屑，铁染呈褐色调，定向或团块状分布。石英***%，他形微晶粒状，偶见隐含。不透明炭铁质、有机质等含量约***%，褐红色、褐色，

云雾状、条带状、线纹状、缝合线状，分散分布。厚度 ***~***m。

2.2.2.2 二叠系下统茅口组 (P_{1m})

灰~深灰色厚层状灰岩，细晶结构，质较纯。局部夹浅灰色燧石灰岩或燧石团块。灰岩为细晶结构，致密块状构造，见方解石细脉。镜下观察：岩石主要由钙质生物屑和胶结生物屑的粒径<***mm 的方解石、白云石以及微量氧化铁质等组成，岩石发育微裂隙，裂隙中充填方解石或硅质微脉。不透明铁质等微量，黑色，尘状、粉末状，偶见星散状。厚度 ***~***m。

2.2.2.3 二叠系上统吴家坪组 (P_{2w})

灰黑色含炭质硅质岩夹炭质页岩，隐晶结构，薄层状构造，层理清晰，节理发育，质硬性脆。与下伏地层呈假整合接触。厚度>10m。

2.2.2.4 第四系全新统 (Qh)

主要分布在山坡及山间谷地，为残坡积物，多为棕红色粉砂质粘土、网纹状粘土组成，含岩石碎屑。与下伏地层呈不整合接触。厚度***m 不等。

2.2.3 地质构造

矿区位于杨家坊向斜北翼，构造类型简单，岩层呈典型的单斜构造，倾向***°，倾角 ***~***°。褶皱构造不发育，未见明显断裂构造。地质平面图上所示 F***断层，槽探 TC***-***、TC***-*** 均未揭露到该断层，然依据其地貌特征、结合前人资料可以推测该断层。

2.2.4 岩浆岩

矿区及其外围未见岩浆岩体出露，无岩浆活动的痕迹。

2.2.5 水文地质

2.2.5.1 含（隔）水层特征

(1) 含水层

根据矿区及周边出露岩性及含水介质的不同，划分为第四系松散岩类孔隙水和裂隙岩溶水两类。

①第四系松散岩类孔隙水

赋存于第四系残坡积层、冲洪积层中，主要分布于矿区内及周边低洼地带，含季节性上层滞水，富水性贫乏，可视为透水层。

②裂隙岩溶水

茅口组（P_{1m}）和栖霞组（P_{1q}）岩性含有泥晶生物屑灰岩，含岩溶裂隙水，富水性中等，可视为含水岩性，含微量裂隙岩溶水。

（2）隔水层

吴家坪组（P_{2w}）岩性以硅质岩、页岩为主，浅部含风化裂隙水，富水性贫乏，随着深度的增加，风化裂隙逐渐减弱，深部一般不含水，富水性弱，为相对隔水层

2.2.5.4 地下水补给、径流、排泄特征

区内出露的地层有：第四系全新统（Qh）、二叠系上统吴家坪组（P_{2w}）、二叠系下统茅口组（P_{1m}）和栖霞组（P_{1q}），自新至老分述如下：

（1）第四系（Q）

分布于矿区东部的斜坡、凹槽及地势低洼地段，主要为残、坡积物，由粘土、亚粘土组成，浮土厚 0m~3m，地表未见泉水出露，主要为松散堆积层孔隙潜水，富水性贫乏，受大气降水直接补给，在山前低洼地带以渗流方式排泄。

（2）二叠系上统吴家坪组（P_{2w}）

分布于矿区的南部，呈近东西向展布。主要由灰黑色含炭质硅质岩夹炭质页岩，隐晶结构，薄层状构造，层理清晰，质硬性脆。与下伏地层呈假整合接触。厚度>10m。矿区水文地质调查时，地表未见泉水出露，微含裂隙水，为弱富水性，属相对隔水层。

（3）二叠系下统茅口组（P_{1m}）

分布于矿区的中部，岩性为灰~深灰色厚层状生物屑灰岩，细晶结构，质较纯，局部夹浅灰色燧石生物屑灰岩或燧石团块。厚度 ***~***m。根据本次水文地质调查情况：地表溶沟、溶槽、溶蚀漏斗不发育，钻孔岩心无明显溶蚀现象，未见溶洞发育。此层为含岩溶裂隙水，富水性中等。

矿区范围年均降水量***mm，大气降水主要以地表径流直接补给地表溪沟。地表水径流方向整体由西向南东集中排泄于拟设采矿权范围南、东侧溪沟中。

2.2.5.5 矿山涌水量预测

矿床为露天开采，拟设采矿权区最低开采标高***m，地表水体对矿床开采没有影

响。采场汇水量主要为大气降水。拟设采矿权区高于当地最低侵蚀基准面，采场内的汇水均可自然排泄，故可用下列公式计算采场最终汇水量：

采场最终汇水量采用估算公式： $Q=FA+F'A\psi$ 式中：

Q —采场日涌水量 (m^3/d)；

F —采场面积 (m^2)，即划定范围面积 $***m^2$ ；

F' —采场外围地形较高处大气降水可能汇入采坑的集水面积 $*** (m^2)$ ；

A —日最大降水量 (m)，为 $***mm$ ；日一般降雨量 $***mm$ ；

ψ —地表径流系数，经验值取 $***$ 。

计算结果，矿区未来开采至最低开采标高 $***m$ 时，一般汇水量为 $***m^3/d$ ，最大汇水量为 $***m^3/d$ ；采场汇水可由西向东自然排泄。

2.2.5.6 矿山水文地质条件结论

矿区为露天山坡正地形开采，最低开采标高为 $+***m$ ，位于最低侵蚀基准面以上，矿区地形为西高东低，有利于自然排水。

矿区赋矿层位为茅口组和栖霞组，含裂隙岩溶水，为矿区的主要含水岩性。区内覆盖层较厚，富水性贫乏，透水性较好。区内岩溶裂隙不发育。矿区地下水埋藏较深，总体往东排泄。大气降水为矿床的主要充水来源。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

表 2.2-1 矿山地质综合柱状表

界	系	统	组	代号	厚度 (m)	岩性简述	水文地质特征	工程地质特征
新生界	第四系			Qh	***~*** *m	棕红色粉砂质粘土、网纹状粘土组成，含岩石碎屑。	赋存于第四系残坡积层、冲洪积层中主要分布于矿区内及周边低洼地带，含季节性上层滞水，富水性贫乏，可视为透水系。	土体的分布与厚度不均匀，结构松散，强度低
上古生界	二叠系	上统	吴家坪组	P _{2w}	***~*** *	灰黑色含炭质硅质岩夹炭质页岩，隐晶结构，薄层状构造，层理清晰，节理发育，质硬性脆。	浅部含风化裂隙水，富水性贫乏，随着深度的增加，风化裂隙逐渐减弱，深部一般不含水，富水性弱，为相对隔水层。	岩石抗压强度（饱和）为***Mpa~***Mpa，平均***Mpa。岩性致密坚硬，抗风化能力较强，属硬质岩类

下统	茅口组	P _{1m}	***~*** *	灰~深灰色厚层状灰岩, 细晶结构, 质较纯。局部夹浅灰色燧石灰岩或燧石团块。灰岩为细晶结构, 致密块状构造, 见方解石细脉	含岩溶裂隙水, 富水性中等, 为含水层。茅口组为矿区主要含水层。	岩性致密坚硬, 抗风化能力较强, 属硬质岩类, 自然条件下矿石整体基本稳定。岩石质量指标 (RQD) 值为 ***%~***%, 整个层位岩性水饱和抗压强度在 ***~***MPa, 平均 ***MPa, 岩石质量较好, 岩体完整程度较高, 岩石质量等级为II级以上。
	栖霞组	P _{1q}	***~*** *	深灰色中厚层状瘤状灰岩为主, 见杂色团块状灰岩, 夹少量灰色中厚层状石灰岩。微细晶结构, 致密块状构造。	局部含硅质团块和条带溶蚀沟槽、裂隙较发育, 岩溶发育。本层属裂隙岩溶水含水层, 富水性中等。	

2.2.6 工程地质

2.2.6.1 土体和岩体

根据矿区出露岩石的岩性、结构特征及成因, 参考有关岩、土体的物理力学性质参数, 区内岩土体可分为土体和岩体两大类。简述如下:

(1) 土体

矿区范围内主要为单层结构土体, 粘土、亚粘土夹灰岩细碎块, 系碳酸盐岩残坡积形成, 区内广泛分布, 覆盖于基岩之上, 厚度一般***~***m, 平均***m。土体的分布与厚度不均匀, 结构松散, 强度低, 处理不当易引发滑坡地质灾害。开采前需先对土体进行剥离, 控制剥离边界的坡度, 确保边坡稳定。

(2) 岩体

矿区内赋矿层位为茅口组和栖霞组, 岩性主要为灰白色~浅灰色中厚~厚层状灰岩、(含)硅质生物屑灰岩。岩石质量损失为***~***, 平均***%; 岩石抗压强度(饱和)为***Mpa~***Mpa, 平均***Mpa。岩性致密坚硬, 抗风化能力较强, 属硬质岩类, 自然条件下矿石整体基本稳定。

① 岩石质量等级评价

通过钻孔编录情况, 矿区深部一般岩性完整、致密坚硬, 整体上钻孔岩心呈柱状、长柱状, 岩石质量指标 (RQD) 值为 ***%~***%, 整个层位岩性水饱和抗压强度在 ***~***MPa, 平均 ***MPa, 岩石质量较好, 岩体完整程度较高, 岩石质量等级为II级以上。

② 岩体质量等级评价

利用岩体质量指标 M 进行评价

$$M = (fr/30) \times RQD$$

式中：M—岩体质量指标；fr—岩石饱和单轴抗压强度（MPa）。

经估算，矿区岩体质量指标为 ***~***，岩体质量良好。

2.2.6.2 岩溶发育特征

矿区出露地层主要为栖霞组、茅口组碳酸盐岩，岩性以灰白色~浅灰色中厚—厚层状灰岩、（含）硅质生物屑灰岩为主，为岩溶发育提供了良好的物质基础。综合地层岩性、岩体完整性及水文地质条件分析，矿区岩溶发育程度总体为中等偏弱，以溶蚀裂隙、溶沟、溶槽为主要发育类型，局部可见小型溶蚀孔洞，未发现大型溶洞、暗河等强岩溶形态。岩溶发育主要集中于地表浅部及残坡积土体与基岩接触面，受单斜岩层产状（倾向***°，倾角***~***°）控制，多顺层理、节理裂隙展布；随深度增加，岩体完整性逐渐提高，岩溶发育程度明显减弱，深部岩体岩溶不发育。矿区无明显断裂构造，地下水活动较弱，进一步限制了岩溶的发育。浅部岩溶溶蚀裂隙易造成岩体局部完整性变差，土体与基岩接触面易形成软弱结构带，对边坡浅部稳定性存在一定影响；深部岩溶不发育，对矿区开采及边坡整体稳定性影响较小。

2.2.6.3 矿区构造发育情况

矿区位于杨家坊向斜北翼，构造类型简单，矿区岩层呈典型的单斜构造，倾向***°，倾角***~***°。褶皱构造不发育，未见明显断裂构造。

2.2.6.4 历史采场工程地质特征

矿区历史采场多形成不规则人工边坡，边坡高度差异较大，局部区域存在陡坡、陡坎，坡体表面残留少量残坡积土体，整体开挖形态较为零散。岩土体分布呈现明显分层特征，浅部普遍覆盖残坡积粘土、亚粘土夹灰岩碎块，厚度分布不均，介于***~***m之间，该层土体结构松散、强度较低，为边坡潜在薄弱部位；下部基岩为栖霞组、茅口组坚硬灰岩，岩体完整性较好，岩性致密。受历史开挖及爆破作业影响，边坡浅部岩体完整性有所降低，局部出现裂隙张开、岩体碎裂现象，但深部岩体未受明显扰动，仍保持完整致密的状态。历史采场边坡主要受控于原生层理结构面，矿区褶皱构造不发育、未见明显断裂构造，无不利结构面对边坡稳定性造成显著影响。经现场调查，历史采场未发生大规模滑坡、崩塌等地质灾害，仅局部土体段存在轻微剥落、掉块现象，整体工程地质条件较好，未遗留重大工程地质隐患。

2.2.6.5 未来拟采边坡类型、特征及稳定性

未来矿山采用自上而下台阶式露天开采方式，开采形成的边坡主要分为两类：一类为拟设采矿权区北侧的高陡主边坡，坡高超过***m，为矿区控制性边坡，该边坡坡面倾向与岩层倾向整体一致，形成相向人工顺向坡，受岩层产状影响，存在顺层滑移潜在风险；另一类为矿区其余区域的次要边坡，坡高均 \leq ***m，边坡走向与岩层走向、岩层倾向斜切，属切向坡，层理结构面对边坡稳定性影响较小。

未来开采边坡的岩体基础为栖霞组、茅口组灰岩，该类岩石岩性致密坚硬，抗风化能力较强，属硬质岩类；岩石饱和单轴抗压强度介于***~***MPa 之间，平均***MPa，岩石质量损失为***~***%，平均***%；钻孔岩心呈柱状、长柱状，岩石质量指标（RQD）值为***%~***%，岩体质量指标 M 经估算为***~***，岩体质量良好、完整性较高。但需注意，爆破开挖作业将对边坡浅部岩体造成一定扰动，易在边坡表面形成卸荷裂隙及危岩体，对边坡局部稳定性产生不利影响，需在开采过程中重点防控。

2.2.6.6 工程地质条件小结

矿区地质构造简单，岩层呈单斜构造，倾角一般为***°~***°变化较不大，组成边坡的岩石主要为硅质灰岩、石灰岩，矿体厚度稳定，变化较小，石灰岩岩石物理力学强度高，属较硬岩类，矿区岩溶发育程度总体为中等偏弱，浅部岩溶溶蚀裂隙易造成岩体局部完整性变差，土体与基岩接触面易形成软弱结构带，对边坡浅部稳定性存在一定影响，深部岩溶不发育，对矿区开采及边坡整体稳定性影响较小。工程地质条件属中等类型。

2.3 生物环境

2.3.1 植被环境

矿山所处区域气候温和，雨量充沛，适合植物生长，植被覆盖率达***% 以上。植被有马尾松、杉木、棕树、枫香、栎类、灌木等木本植物；经济林以茶树较普遍，楠树、桃、李、梨、红花、樱桃等也有分布；草本主要有白茅草、毛针草、巴茅草等，农作物主要有水稻、玉米、红薯、油菜、棉花等。

图 2.3-1 楠树

图 2.3-2 茅草

2.3.2 动物环境

生态保护修复区域内常见的野生动物有蛇、松鼠、蛙类、野鸡、野兔、竹林猪等。区域内未见珍稀野生动物。

生态保护修复区域无大型渔业、水产养殖业，无自然保护区和名胜古迹。

2.4 人居环境

2.4.1 矿区人口数量与分布

(1) 修复区内除乡镇公路外，无其他重要建筑物及工程设施、国道、高速公路、铁路、高压输电线路、历史文物、古迹及自然保护区。

(2) 修复区内无村庄及民房。

(3) 生态修复区属低山丘陵地貌，地形条件简单；水文地质条件简单；矿区内主要为林地及草地，耕地面积约占矿山面积***%。

2.4.2 相邻矿山及占用土地资源现状

澧县鸿焱矿业有限责任公司已将青岩采石场台阶及底盘进行复垦，撒了草籽，种植了楠树、柳树及藤蔓植物（葛藤）等植被进行复绿，破坏土地已基本恢复原有属性。

经省厅事务中心查询，矿区未涉及《澧县矿产资源总体规划（2016~2020年）》禁止、限制开采区/勘查区，同时该矿不涉及禁止、限制性矿种和国家总量调控矿种等情况。拟设采矿权区全部位于《澧县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025年）》“澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿”规划开采区块范围内。矿区范围地表主要为林地，属一般性林地，无国家和省级公益林。

经省事务中心查“一张图永久基本农田（2017年）”数据，拟设采矿权区内没有永久基本农田。

矿区与自然保护区、风景区、生态保护红线、禁止开发区无重叠。

拟设矿权土地权属为常德市澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村管辖。

2.4.3 矿区人类活动范围及强度

2.4.3.1 民用建筑

矿区行政区划隶属常德市澧县火连坡镇芦桥村管辖，生态修复区为丘陵地形，相对高差较小，交通方便，耕地较少，林地多。矿区周边300m安全生产范围线内有民房已全部搬迁，仅存鸿焱矿业有限责任公司加工厂房和鑫丰环保建材厂的部分建构物。

2.4.3.2 道路建设

本次生态保护修复区内只有乡村公路，公路建设依山就势，切坡均小于3m，无深切坡与高填土现象，未造成滑坡及崩塌，对地质环境的影响较小。

2.4.3.3 林业及农垦

生态修复区为丘陵地形，相对高差较小，交通方便，耕地较少，林地多。修复区附近村镇农产品以水稻、玉米、红薯、油菜、棉花为主等农产品为主，经济比较发达，无较大农垦活动；林业为各户林地，其他以竹林、天然灌木林及乔灌混生林为主，植被覆盖率较高；林业及农垦对地质环境影响较轻。

2.4.3.4 其他矿业活动：

除前文所述本次拟设矿权所涉及的三个矿权外（目前三宗采矿权注销手续正在办理中），拟设矿区内无其他采矿权，无其他采矿活动。

2.4.4 社会经济概况

矿区行政区划属常德市澧县火连坡镇管辖，生态修复区为丘陵地形，相对高差较小，交通方便，耕地较少，林地多。矿界周边 300m 范围内无村庄及民房。修复区附近村镇主要有建筑材料、化工为主体的工业体系，农产品以水稻、玉米、红薯、油菜、棉花为主等农产品为主，劳动力较充裕。

综上所述，本区人类工程经济活动对地质环境的影响以矿业活动为主，总体上其他人类工程经济活动对地质环境的影响较轻。

三、矿山生态问题识别和诊断

3.1 地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。

根据采矿权信息查询结果，本次采矿权范围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、自然保护区均无重叠，矿区与重要基础设施建设无冲突，周边 1000 米范围内无铁路、300 米范围内无县级以上公路通过。

3.1.1 地形地貌景观破坏现状

本矿山属已设采矿权整合扩界，其拟设范围及周边原有3个采矿权：澧县鑫丰建材有限公司丰报长坡采石场、澧县九河湾碎石场、澧县鸿焱矿业有限责任公司澧县闸口乡青岩采石场。其中澧县鑫丰建材有限公司丰报长坡采石场（简称“长坡采石场”）与澧县鸿焱矿业有限责任公司澧县闸口乡青岩采石场（简称“青岩采石场”）一直处于开采状态，截至2022年10月因整合要求停止生产，目前正在注销手续。澧县九河湾碎石场自2008年成立以来，一直处于停产状态，没有生产，但在矿区东部部分地段被澧县鸿焱矿业有限责任公司进行非法开采。

原矿业活动造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现为露采场、加工厂、排土场、运输道路,从地貌景观来看，此类工程建设直接改变了原始山体形态与地表起伏，形成人工化场地与破损山体；从植被景观来看，各类场地建设均直接清除地表植被，导致原有森林景观消失，植被覆盖度大幅下降，后续通过针对性复绿工程，部分区域植被景观得到一定恢复。

（1）露采场

露采场开采对景观影响主要表现为造成了地表大面积挖损，破坏了大面积植被，对生态保护区内地形、地貌及植被等自然景观有影响。从地貌景观诊断，露采场的露天开挖形成大面积人工采坑、陡边坡及陡坎，彻底改变了原始山体的自然形态，地表完整性被破坏，岩石裸露区域与周边自然地貌形成明显反差；从植被景观诊断，开采

过程中直接清除地表植被，导致原有森林景观消亡，区域植被覆盖受损，后续复绿工程有效弥补了部分植被破坏，逐步恢复植被覆盖功能。

①原长坡采石场：占用面积约***m²，使植被景观遭到破坏，原有的森林景观不复存在，改变了地形地貌。***年***月至***年***月矿山投入约***万元对矿山露采场采用人工复绿方式进行绿化治理。对场地进行了覆土平整，覆土厚度***-***m；栽种杨树、红叶石楠及冬青，树间撒播草籽进行绿化，植树建井***×***m，定穴规格***×***×***m，复绿面积***hm²，植树约***棵，所栽树苗成活率***%以上，撒播的草籽也已长出草苗，露采场边坡因无法覆土，采用各平台底部栽种藤蔓植物用“上爬下挂”的方式结合自然复绿的方式进行绿化。修复效果较好，航拍见大片绿色（见前述）。从景观诊断来看，该采场历史开采造成的地貌挖损、植被损毁已通过人工复绿得到有效改善，植被覆盖逐步恢复，地貌破损区域的视觉协调性提升，修复效果符合景观恢复要求。

②原九河湾碎石场：***年***月澧县鸿焱矿业有限责任公司在原九河湾碎石场老采场非法开采动用石灰岩矿产资源，占用土地面积约***m²，使植被景观遭到破坏，原有的森林景观不复存在，改变了地形地貌。另外，在九河湾碎石场南部存在一些非法开采区，***年由政府出资对其进行生态修复，播撒了草籽，种植了楠树、柳树及藤蔓植物（葛藤）等植被进行复绿，修复效果明显。从景观诊断分析，非法开采造成的地貌挖损与植被破坏，经复绿工程后，植被得到有效恢复，地貌破损区域逐步被绿色覆盖，景观破坏程度大幅降低，恢复效果显著。

③原青岩采石场：占用土地面积约***m²，使植被景观遭到破坏，原有的森林景观不复存在，改变了地形地貌。***年青岩采石场台阶及底盘已进行复垦，撒了草籽，种植了楠树、柳树及藤蔓植物（葛藤）等植被进行复绿，草本植物成活率较高。从景观诊断来看，该采场虽完成复绿且草本植被成活率较高，植被景观得到初步恢复，但地貌挖损形成的人工台阶、采坑仍未完全恢复，对整体地貌景观的协调性仍有一定影响，植被恢复的完整性仍需提升。

图 3.1-1 青岩采石场复垦现状图

(**) 堆土场

长坡采石场设有堆土场，位于长坡采石场南部，占地面积约**m²，使植被景观遭到破坏，原有的森林景观不复存在，见前述，当前已复垦。从景观诊断来看，堆土场建设初期占用林地，直接损毁地表植被，改变局部微地貌；经复垦后，植被逐步恢复，地貌形态也得到一定修整，景观破坏已基本得到控制，未遗留明显景观隐患。

(**) 加工厂（工业广场）

①原澧县鑫丰环保建材厂加工厂位于原丰报长坡采石场南，占地面积约**m²，远离居民集中居住区，无明显的视觉冲突，矿山采取了大量的硬化、绿化措施，矿山环境优美，植被覆盖率高。未对景观造成破坏，但改变了地形地貌。因鑫丰环保建材厂位于**m 爆破安全警戒线范围内，为保证矿山工业场地的安全，在生产过程中不再使用。从景观诊断分析，该加工厂虽通过场地硬化改变了原始微地貌，但因远离居民区、视觉冲突弱，且配套完善的绿化措施，植被覆盖率高，未造成植被景观破坏，整体景观协调性较好，停止使用后不会新增景观破坏。

②原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂位于矿区东侧，占地面积约**m²，远离居民集中居住区，无明显的视觉冲突，矿山采取了大量的硬化、绿化措施，矿山环境优美，植被覆盖率高，未对景观造成破坏，但改变了地形地貌。从景观诊断来看，与鑫

丰环保建材厂加工厂类似，该场地虽改变了原地貌形态，但绿化措施到位，植被覆盖良好，未损毁周边植被，无明显景观破坏，符合矿山景观管控要求。

图 3.1-2 原澧县鑫丰环保建材厂加工厂景观图

(4) 矿山公路

占用土地面积***m²，因矿山道路依地势而建，且两边有植被绿化，未对景观造成破坏，对原有地形地貌有一定影响。从景观诊断来看，道路建设虽小幅改变了原始地形地貌，但依山势布设，最大限度减少了对山体形态的破坏，且道路两侧绿化完善，有效弥补了地貌改变带来的景观影响，未造成植被景观损毁，整体景观协调性较好。

图 3.1-3 矿区道路景观图

综上，矿山共占用破坏土地面积***m²，所占土地类型为采矿用地、林地、草地、农村道路等。矿山进行复垦后可恢复林地的功能，恢复治理难度一般。从景观综合诊断来看，历史开采造成的地貌景观破坏主要为山体挖损、场地改造，植被景观破坏主要为地表植被直接损毁，且大部分区域已通过复绿、复垦实现景观初步恢复；矿山目前无其他如地面塌陷、变形、滑坡等造成的土地破坏，无次生地貌景观破坏隐患。

采矿权与重要自然保护区、景观区范围无重叠，并且也远离居民集中生活区，所以仅从主要交通干线直观可视范围内地形地貌景观影响程度进行分析。其中本方案所指的主要交通干线为S***省道。根据实地调查，省道S***在矿区南部***m附近经过，其中部分采场被“陡坡”阻隔、大部分采场在可视范围内，使人产生较强的视觉冲击。从地貌景观诊断来看，可视范围内的破损山体与人工采场，与省道周边自然景观协调性较差，形成明显视觉反差，是当前地貌景观破坏的主要视觉影响点。

3.1.2 地形地貌景观破坏趋势

根据《开发利用方案》拟定的矿山建设方案、开采方式，矿山公路已满足未来开采要求，不会新增占地。

(1) 排土场：未来排土场以原青岩采石场南部采坑为基础，进行扩建，未来排土场总占用土地面积为***m²，其中占用原青岩采石场南部采坑面积为***m²，新增占地面积***m²。排土场建设使原有植被景观遭到破坏，原有的森林景观不复存在。且改变了原有的地形地貌。从景观趋势诊断来看，排土场扩建将进一步挖损、改造原地貌，形成人工堆排边坡与平台，地貌形态将进一步偏离自然状态；同时将清除新增占地范围内的地表植被，导致植被覆盖度阶段性下降，植被景观遭到新增损毁，但后期可通过复绿工程逐步恢复。

(2) 工业广场（加工厂）：未来加工厂在原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂的基础上改造扩建，未来工业广场总占地面积***m²，其中占用原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂面积为***m²，占用原青岩采石场采坑面积为***m²，新增占地面积***m²。未来工业广场的建设远离居民集中居住区，无明显的视觉冲突，矿山采取了大量的硬化、绿化措施，矿山环境优美，植被覆盖率高，未对景观造成破坏，但改变了地形地貌。从景观趋势诊断来看，工业广场扩建将进一步改变局部微地貌，但因远离居民区、视觉冲突弱，且配套完善的绿化措施，不会造成植被景观破坏，新增地貌改变对整体景观的影响可控，不会形成明显景观隐患。

(3) 露采场：未来矿山露天采场在现有基础上进行露天开采，总占地面积***m²，其中新增开采面积***m²，这将不可避免地造成山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象。从景观趋势诊断来看，露采场开采将是未来地貌与植被景观破坏的主要来源，新增开采区域将形成大面积人工采坑、岩石裸露区，原始山体形态被进一步破坏，地表植被被大量清除，森林景观持续受损；同时，新增破损山体在 S***省道可视范围内的面积将增加，视觉冲击进一步增强，景观协调性进一步下降。

(4) 矿部：未来矿部（矿山办公区、生活区）拟布置于矿区东侧拟开采矿体距离***m 外主运输道路附近，占地面积约***m²。矿部设计与当地民房类似，远离居民集中居住区，无明显的视觉冲突，且按要求将达到绿色矿山建设标准，会采取硬化、绿化措施，矿山环境优美，植被覆盖率高。从景观趋势诊断来看，矿部建设虽占用少量土地，但设计贴合当地风貌，绿化措施到位，既不会改变原有地貌形态，也不会损毁植被，无景观破坏风险，符合绿色矿山景观建设要求。

(5) 雨水收集池：根据开发利用方案，雨水收集池位于工业广场东侧，利用现有坑塘水面进行雨水收集，面积为***m²。从景观趋势诊断来看，该设施利用现有坑塘建设，无需新增开挖或场地改造，不改变原有地貌形态，不清除植被，无任何景观破坏风险，且可兼顾生态功能，对景观无不利影响。

(6) 截排水沟：根据开发利用方案，未来在矿山采场周围、排土场周边、矿山公路边会挖建生态砼截排水沟，面积为***m²，将降水、地表水、露采场排水拦截排出。既具备良好的水力性能和结构强度，又能支持植被生长、净化水质、改善景观。从景观趋势诊断来看，生态砼截排水沟虽有少量开挖，但开挖规模小，且设计兼顾植被生长，可补充区域植被覆盖，不仅不会破坏地貌与植被景观，还能提升区域景观协调性，实现生态与景观的双重改善。

(7) 矿山公路

未来矿山会新修运矿道路***m²，因矿山道路设计会依地势而建，且两边会设计植被绿化，不会对景观造成破坏，但对原有地形地貌有一定影响。从景观趋势诊断来看，新修道路将小幅改变局部地貌，但依山势布设，最大限度减少对山体的破坏，且配套绿化措施，可有效缓解地貌改变带来的景观影响，不造成植被景观损毁，景观影响轻微且可控。

3.1.3 地形地貌景观破坏结论

综上所述，原长坡采石场、原九河湾碎石场、原青岩采石场开采及对应的配套建设（加工厂、堆土场、矿山公路）对当地的地形地貌景观均造成了破坏，破坏面积***m²，从景观综合诊断来看，历史破坏主要表现为：地貌景观上，以露采场挖损、场地改造为主，形成人工破损山体与人工场地，可视范围内存在明显视觉冲击；植被景观上，以地表植被直接损毁为主，后续通过复绿、复垦工程，大部分区域植被得到初步恢复，恢复效果较好，恢复治理难度一般。

预测未来矿山排土场、工业广场（加工厂）、露采场均会增加破坏当地的地形地貌景观，增加破坏面积***m²。从景观趋势诊断来看，未来破坏主要集中在露采场扩界与排土场建设，将进一步加剧地貌挖损与植被损毁，可视范围内视觉冲击增强；工业广场、新修道路等对景观影响可控，矿部、雨水收集池、截排水沟等无景观破坏风险；整体来看，未来景观破坏呈阶段性加剧趋势，但通过绿色矿山建设、后期复绿复垦工程，植被景观可逐步恢复，地貌景观破坏可得到有效管控，整体恢复难度一般，具备良好的恢复条件。

表 3.1-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

	名称	面积 (m ²)	地貌类型	影响对象	最近距离 (m)	是否对地形地貌景观造成破坏	
						现状	趋势
现状破坏	原长坡采石场	***	丘陵	S233 省道	***	是	
	原九河湾碎石场	***	丘陵		***	是	
	原青岩采石场	***	丘陵		***	是	
	原长坡采石场南堆土场	***	谷地		***	是	
	原澧县鑫丰环保建材厂加工厂	***	谷地		***	是	
	原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂	***	谷地		***	是	
	矿山公路	***	丘陵		***	是	
	小计	***		***			
未来新增破坏	排土场	***	谷地		***		是
	工业广场(加工厂)	***	谷地		***		是
	露天采坑	***	丘陵		***		是
	矿部	***	谷地		***		否

	雨水收集池	***	池塘		600		否
	截排水沟	***	丘陵		500		否
	矿山公路	***	丘陵		400		是
	小计	***					
	总计	***					

图 3.1-1 现状地形地貌景观破坏分析图

图 3.1-2 预测地形地貌景观破坏分析图

3.2 土地资源占损

3.2.1 土地资源占损现状

本矿山属已设采矿权整合扩界，其拟设范围及周边原有3个采矿权：原长坡采石场、原九河湾碎石场、原青岩采石场。原矿业活动对土地资源的占损表现为露采场、堆土场、加工厂、运输道路。

(1) 露采场

①原长坡采石场：占用土地面积约***m²，占损土地类型为采矿用地***m²、其他草地***m²，见前述已复垦。

②原九河湾碎石场：占用土地面积约***m²，占损土地类型为采矿用地；

③原青岩采石场：占用土地面积约***m²，占损土地类型为采矿用地***m²、其他草地***m²、农村道路用地***m²，见前述已复垦。

(2) 堆土场

长坡采石场设有堆土场，位于长坡采石场南部，占用土地面积约***m²，占用土地类型为采矿用地***m²、其他草地***m²，见前述已复垦。

(3) 加工厂

①原澧县鑫丰环保建材厂加工厂位于原丰报长坡采石场南，占用土地面积***m²，占用土地类型为采矿用地；

②原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂位于矿区东侧，占用土地面积约***m²，占用土地类型为采矿用地***m²、草地***m²。

(4) 矿山公路

占用土地面积***m²，占用土地类型为林地农村道路用地***m²。

综上，矿山共占用破坏土地面积***m²，所占土地类型为采矿用地***m²、农村道路***m²、其他草地***m²。土地权属全部为澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村。

说明：该矿露天采场土地配置拟采用分期分批办理建设用地手续方式；所涉工业广场、办公生活区、运矿道路土地配置形式采取农用地转用，依法征收后，政府通过出让方式供地；排土场分期分区域办理建设用地手续。我局拟将该矿用地范围列入国土空间规划范围，确保竞得人在取得采矿许可证之前能按土地使用方案要求获得土地审批。

3.2.2 土地资源占损趋势

根据《开发利用方案》拟定的矿山建设方案、开采方式，《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿土地使用方案》（附件 14）及《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿土地使用方案的审查意见》（附件 15），未来需要增加占用土地的为：排土场、工业广场、露采场和矿部、雨水收集池、截排水沟、矿山公路。

（1）排土场：未来排土场以原青岩采石场南部采坑为基础，进行扩建，其中占用原青岩采石场南部采坑面积为***m²，新增占地面积***m²。未来排土场总占用土地面积为***m²，其中占用采矿用地***m²、农村道路***m²、乔木林地***m²。土地权属澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村。

（2）工业广场（加工厂）：未来工业广场（加工厂）在原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂的基础上改造扩建，其中占用原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂面积为***m²，占用原青岩采石场采坑面积为***m²，新增占地面积***m²。未来工业广场（加工厂）总占地面积***m²，占用土地类型为采矿用地***m²、坑塘水面***m²、农村道路***m²、乔木林地***m²。土地权属澧县火连坡镇芦桥村。

（3）露采场：未来矿山露天采场在现有基础上进行露天开采，其中新增开采面积***m²。未来矿山露天采场总占地面积***m²，占用土地类型为采矿用地***m²、灌木林地***m²、农村道路***m²、其他草地***m²、其他林地***m²、乔木林地***m²。土地权属澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村。

（4）矿部：未来矿部（矿山办公区、生活区）拟布置于矿区东侧拟开采矿体距离***m 外主运输道路附近，占地面积约***m²，占用土地类型为为采矿用地***m²、灌木林地***m²、农村道路***m²。土地权属澧县火连坡镇羊耳山村。

（5）雨水收集池：根据开发利用方案，雨水收集池位于工业广场东侧，利用现有坑塘水面进行雨水收集，面积为***m²，占用土地类型为为坑塘水面***m²、其他林地***m²、乔木林地***m²。土地权属澧县火连坡镇芦桥村。

（6）截排水沟：根据开发利用方案，未来在矿山采场周围、排土场周边、矿山公路边会挖建生态砼截排水沟，面积为***m²，占用土地类型为采矿用地***m²、坑塘水面***m²、农村道路***m²、乔木林地***m²。土地权属澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村。

（7）矿山公路

未来矿山会新修运矿道路***m²,占用土地类型为采矿用地***m²、坑塘水面***m²、农村道路***m²、乔木林地***m²。土地权属澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村。

(8) 原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂不在使用部分：该处未来不在使用，将在第二年进行复垦，占地面积***m²，占地类型为采矿用地。土地权属澧县火连坡镇芦桥村。

(9) 原澧县鑫丰环保建材厂加工厂：该处未来不在使用，将在第二年进行复垦，占用土地面积***m²，占用土地类型为采矿用地。土地权属澧县火连坡镇芦桥村。

表 3.2-1 矿山占损土地现状及趋势一览表

名称	破坏土地方式	占损土地类别 (m ²)							占用面积 (m ²)	土地权属	
		采矿用地	灌木林地	坑塘水面	农村道路	其他草地	其他林地	乔木林地			
现状	原长坡采石场	挖损破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村
	原九河湾碎石场	挖损破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	原青岩采石场	挖损破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	原长坡采石场南堆土场	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	原澧县鑫丰环保建材厂加工厂	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	矿山公路	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	小计		***	***	***	***	***	***	***	***	
矿山未来占地	排土场	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	工业广场(加工厂)	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	露采场	挖损破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	矿部	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	雨水收集池	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	截排水沟	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	新增矿山公路	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	现有矿山公路	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂不在使用部分	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
	原澧县鑫丰环保建材厂加工厂	压占破坏	***	***	***	***	***	***	***	***	
小计		***	***	***	***	***	***	***	***		

综上，预计矿山开采后占用土地***m²，占用土地类型为：采矿用地***m²、灌木

林地***m²、坑塘水面***m²、农村道路***m²、其他草地***m²、其他林地***m²、乔木林地***m²。土地权属全部为澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村。

3.2.3 土石环境污染现状及预测分析

3.2.3.1 土石环境污染现状

根据《湖南省澧县丰报矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》（***），矿区从钻孔的化学分析样中提取副样 2 件，做有毒有害元素分析，分析结果显示，区内有毒有害元素均低于污染风险管控值，拟设矿区的后期开采过程中不会对农用地和建设用地的土壤造成有毒有害元素污染，符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

表 3.2-2 矿山有毒有害元素分析结果表 单位：mg/kg

送样号	样品名称	检测项目					
		As	Hg	Pb	Cr ⁶⁺	Cd	Tl
		Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L
ZK002-H15	灰岩	***	***	***	***	***	***
ZK001-H13	灰岩	***	***	***	***	***	***
筛选值（其它）		***	***	***	***	***	***
管制值标准		***	***	***	***	***	***
评价		均未超标					

另外，2025 年 11 月，矿山在露采场、堆土场、加工厂、矿部附近采取土壤样 4 件，经湖南省湘北地质工程勘察有限责任公司分析测试。分析结果显示，矿区符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

现状矿山开采对土地资源无污染。

表 3.2-3 矿区委托检测土壤检测结果

化验号	取样地点	PH	As	Hg	Cd	Pb	Cr	Tl
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2025-H7983	露采场	***	***	***	***	***	***	未检出
2025-H7984	堆土场	***	***	***	***	***	***	未检出
2025-H7985	加工厂	***	***	***	***	***	***	未检出
2025-H7986	矿部	***	***	***	***	***	***	未检出
筛选值（其它）		***	***	***	***	***	***	无
管制值标准		***	***	***	***	***	***	无
评价		均未超标						

图 3.2-1 土壤样取样平面示意图

3.2.3.2 土石环境污染预测

由上表可知，未来矿山开采可能对土石环境基本造成一定的影响，土壤生态环境存在一定的风险，应加强对土壤的监测。

3.2.4 土地资源占损小结

综上，矿山现状的原长坡采石场、原九河湾碎石场、原青岩采石场、原长坡采石场南堆土场、原澧县鑫丰环保建材厂加工厂、原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂、矿山公路对土地资源造成了破坏占损，共占用破坏土地面积***m²，所占土地类型为采矿用地***m²、农村道路***m²、其他草地***m²。土地权属全部为澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村。预计矿山开采后，矿山排土场、工业广场（加工厂）、露采场、矿部、雨水收集池、截排水沟、矿山公路共占用土地***m²，占用土地类型为：采矿用地***m²、灌木林地***m²、坑塘水面***m²、农村道路***m²、其他草地***m²、其他林地***m²、乔木林地***m²。土地权属全部为澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村。现状矿山未对土石环境造成破坏，预测未来矿山开采可能对土石环境造成一定的影响，土壤生态环境存在一定的风险，应加强对土壤的监测。

图 3.2-2 现状土地资源占损问题分布图

图 3.2-3 预测未来土地资源占损问题分布图

图 3.2-4 土地利用现状图（2025 年变更数据）

3.3 水资源水生态影响

3.3.1 水资源水生态现状

3.3.1.1 矿业活动对水资源影响现状

原矿山为露天开采矿山，现场调查，未造成矿山东北边约***m处的澧县山门水库水位下降，未造成地表水漏失，露采场充水来源主要为大气降水，现状条件下原长坡采石场露天采场最低开采标高为+***m，青岩采石场露天采场最低开采标高为+***m，高于当地基准侵蚀面（+***m），矿山无抽排地下水，因此矿山开采未造成地表水漏失现象及地下水枯竭、地下水水位下降，现场调查未发现地下水对矿坑充水，不需要抽干排水，矿山开采没有造成地下水位下降，对含水疏干层影响较小。

矿山开采仅对矿区内矿层中的岩溶裂隙水造成较轻程度的影响，总涌水量小，对区域主要含水层影响小，对区域地下水均衡破坏的作用小。

原长坡采石场沿露采场南侧外围修建了一条长***m 的排水沟，水沟采用 U 型断面，底面宽***m，顶面宽***m，高***m，在水沟通过道路处修建了长约***m 涵管，涵管尺寸 ϕ ***mm，将地表水通过三级沉淀池***及三级沉淀池***沉淀后排至外部排水系统。沉淀池***长***m。宽***m，深***m，采用浆砌石结构，采用预制板盖顶。沉淀池***采用浆砌石结构，长***m，宽***m，深***-***m。该排水系统能满足当时需求，目前矿山为整合新设采矿权矿山，未来会在此排水系统进行升级扩建。

综上，原矿山开采没有破坏地表及地下水资源，对地表水及地下水资源影响小。

3.3.1.2 矿业活动对水生态影响现状

矿山于 2025 年 11 月在矿山区域内采集水样品 3 件，采样位置为离采场最近的 2 处池塘，经湖南省地质调查所测试中心测试，分析结果显示，符合《地表水环境质量标准》II类标准限值范围要求。由此可知现状矿山开采对水生态无影响。

表 3.3-1 矿山地表水监测结果

化验号	位置	PH	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
			ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
2025-H7980	池塘 1	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2025-H7981	池塘 2	***	***	***	***	***	***	***	***	***

2025-H7982	池塘 3	***	***	***	***	***	***	***	***	***
标准限值		***	***	***	***	***	***	***	***	***

图3.3-1 地表水样采集位置平面示意图

3.3.2 水资源水生态影响趋势

3.3.2.1 矿业活动对水资源影响趋势

(1) 地表水漏失影响

矿区及周边除东北界外***m外澧县山门水库及边界外南部约***km外的涔河，无其他河流，矿山开采方式为山坡露天开采，未来最低开采标高为+***m，高于当地最低侵蚀基准面（+***m），采场内的汇水均可自然排泄，采场充水的主要因素为大气降水，水量较大，矿山在开采过程中设置好采坑坡度，便可将大气降水自然排出。主要充水含水层的补给条件差，第四系覆盖较厚，矿区内无水文地质边界，地下水主要由大气降水补给，无老空水分布，矿山富水性中等，水量一般，矿山在守界开采并保持与水库、涔河的安全距离情况下，发生地表水漏失的可能性小。

按以下计算公式计算矿山开采漏斗范围：

$$R=r_0+10S \times (K)^{1/2}$$

式中：R—为矿体最低开采标高下对地表水影响半径（m）；

r_0 —为矿井采空区范围引用半径 (m)，按 $r_{***} = ***\sqrt{F}$ ，F 为 $***m^2$ ， r_{***} 为 $***m$ ；

S—为矿体最低开采标高下地表水位降深 (m)，矿体最低开采标高为 $+***m$ ，高于当地侵蚀基准面 $+***m$ ，可知矿体开采对当地地下水位降深无影响，故取值为 $***$ 。

K—为灰岩渗透系数，根据抽水试验结果及基岩裂隙发育情况，为 $*** m/d$ 。

计算漏斗影响半径为 $***m$ 。

计算结果显示地下水降落漏斗半径较小，且矿层富水性中等，矿坑涌水量大，故预测对周边地表水漏失影响小。

但根据开发利用方案，矿山未来开采时，在新建工业广场（加工厂）东部的池塘会修建为沉淀池，以及排土场内的池塘会填平。故本次矿业活动会影响地表的两处池塘。

（2）对地表径流的影响

原长坡采石场、青岩采石场开采面积均较小，开采前长坡采石场地表径流方向由北向南，开采后，仍由北向南，开采前青岩采石场地表径流方向由西向东，开采后，仍由西向东，故矿山开采对地表径流方向影响小。

（3）对地下水资源影响趋势

未来矿山涌水量，正常年为 $***m^3/d$ ，丰雨年间为 $***m^3/d$ 。未来矿山开采二叠系下统栖霞组（P_{1q}）钙质灰岩、茅口组（P_{1m}）灰岩，均为厚层一块状，富水性中等，主要为岩溶裂隙水。结合开发利用方案设计的开采平台，矿山未来台阶式开采不会影响到该含水部位，露天采场内部发生地下水涌水可能性小，因此不会对地下水资源造成影响。

（4）区域地下水均衡的影响

拟设未来采石场最低开采标高 $+***m$ ，高于当地侵蚀基准面（ $+***m$ ），能实现自然排水，地下水受矿山开采影响不大，因此地下水降落漏斗半径较小（前述 $***m$ ），未来矿山开采对区域性含水层影响较小，对地下水资源疏干影响轻。区域居民饮用水及生活用水不会受到矿山疏干影响，对区域主要含水层影响小，对区域地下水均衡破坏的作用小。

（五）对水土流失的影响

拟设采石场周边、露天采场平台及底盘均会设置截排水沟，汛期雨水经截排水沟收集汇入沉淀池处理后，最终排入矿界东侧地表溪沟。通过完善排水系统，可有效减

缓暴雨对地表的冲刷作用，降低水土流失影响。故未来矿山开采，对水土流失影响较小。

3.3.2.2 矿业活动对水生态影响趋势

矿山废水主要有生产废水和地表淋滤水，以下进行分述：

生产废水：根据开发利用方案，矿山主要生产工艺流程为：穿孔→爆破→大块碎石采用液力破碎锤处理→铲装运输→用颚式破碎机进行一级破碎，破碎加工成 $\leq 17\text{mm}$ 的矿石即可，加工工艺简单，不存在选矿、冶矿，生产加工过程中对水的需求主要用于降尘，降尘产生的废水大多通过蒸发进入大气或渗入地表，仅有极少量会通过矿山内部排水系统往外排放，降尘废水中除悬浮物（泥沙）外无其他污染，可通过废水沉淀并进行循环利用消除其影响。

地表淋滤水：矿山正式投产后，露天采场、堆土场等均会产生淋滤水，矿区详细勘查期间，已对矿山未来开采是否会对农用地土壤、建设用地土壤等造成污染进行了分析，结果为矿山有毒有害元素均低于污染风险管制值，矿山未来开采不会对农用地、建设用地土壤造成污染，因此矿山范围内的地表淋滤水中除悬浮物（泥沙）外无其他污染，矿山范围内淋滤水最终全部汇入地表溪沟之中，因此地表淋滤水会对溪沟水生态造成一定影响，根据矿山的开采特点，矿山淋滤水对溪沟水生态破坏影响主要可分为生产初期、生产期、闭坑期三个阶段。

生产初期：为矿山正式进场开始至矿山开采顶部台阶成形的一段时期，在此期间，矿山须开辟上山剥土公路、并对首采平台以上的表土进行剥离，并在堆土场堆放表土，而矿山的排水系统尚未完善（尤其是采场内部），因此会有较多的淋滤水外排进入溪沟，导致溪沟水中泥沙含量增加。

生产期：为矿山首采平台成形后至矿山终了平台形成前的一段时期，此时进矿公路旁的排水系统已配套修建好，采场内可通过开挖简易水沟与进矿公路旁的排水沟相连，通过沉淀后部分可循环利用，部分外排（主要在降雨期间），极大减少采场内淋滤水直接外排进入溪沟的水量，因此对溪沟水的影响会较初期大幅降低。

闭坑期：为矿山终了平台形成至矿山完成生态修复的一段时期，因终了平台成形，采场内淋滤水基本可全部随地形汇入终了底盘内，通过排水工程可对采场淋滤水进行汇集、沉淀，加之闭坑后，矿区生态修复工作随即开启，植被逐渐恢复，淋滤水中泥

沙量大幅减少，因此，矿山地表淋滤水对溪沟水生态的影响会进一步降低直至消除。

生产初期，如加快完善采场及进矿公路排水系统，及时修建临时沉淀池，减少淋滤水直接外排；规范修建排水设施，确保淋滤水经沉淀后再排放或循环利用，定期清理沉淀池和排水沟；闭坑期，及时开展生态修复，加快植被恢复，减少地表裸露面积。在此情况下，地表淋滤水对溪沟水生态的影响按“生产初期轻微→生产期大幅降低→闭坑期消除”的趋势发展，整体影响可控，不会对溪沟水生态造成持续性破坏。但生产初期如未及时完善排水系统、未修建临时沉淀池，导致大量含泥沙的淋滤水直接汇入溪沟；排水设施不完善、未定期清理，淋滤水未经沉淀直接排放；闭坑期未及时开展生态修复，地表长期裸露。在此情况下，生产初期溪沟水泥沙含量大幅增加，水体浑浊严重，影响水生生物生存；生产期影响未得到有效降低，持续对溪沟水生态造成污染；闭坑期淋滤水中泥沙量无法减少，影响长期存在，甚至导致溪沟淤积、水体流通不畅，破坏溪沟水生态平衡。

3.3.2.3 水资源水生态影响小结

综上所述，现状矿山开采对水资源、水生态影响较轻。预测矿山开采对水资源影响较轻，对水生态造成影响，主要污染物为悬浮物。

表 3.3-2 水资源水生态影响及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水生态水环境造成影响		是否对水生态水环境造成影响	
		现状	趋势	现状	趋势
露天开采	地表水	***	***	***	***
生产加工	地表水	***	***	***	***

图 3.3-2 矿山水资源、水生态影响趋势分析图

3.4 矿山地质灾害影响

3.4.1 矿山地质灾害影响现状

(1) 崩塌、滑坡地质灾害

据现场实地调查，生态区未发生过崩塌、滑坡地质灾害。

(2) 泥石流地质灾害

据现场实地调查，生态区未发生过泥石流地质灾害。

(3) 岩溶地面塌陷地质灾害

据现场实地调查，生态区未发生过岩溶地面塌陷地质灾害。

(4) 采空区地面变形地质灾害

据现场实地调查，生态区未发生过地面变形。

(5) 小结

现状矿区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷、采空区地面变形等地质危害。

3.4.2 矿山地质灾害影响预测

3.4.2.1 引发崩塌、滑坡地质灾害预测

对矿山地质灾害影响趋势分析是在矿山严格按照开发利用方案开采的基础上进行的。

(1) 矿山开采过程中引发露天采场岩质边坡滑坡的可能性小

根据开发利用方案，矿山未来会形成露天采场、堆土场、矿山公路、工业广场等功能区，将会形成露天采场边坡、堆土边坡以及矿山公路边坡等边坡，以下分别对各功能区边坡进行地质灾害影响分析：

根据开发利用方案，未来矿山将分台阶开采，单级台阶高度***m，台阶坡面角岩质***°、土质***°，至开采末期，将形成+***m~+***m 共***级开采平台，开采边坡最大高度***m，最终边坡角 ***°~***°。根据开采最终境界图，露天采场将形成北、西、南三段边坡（下图），下面对各段边坡进行分析。

图 3.4-1 矿区露天采场边坡分布平面图

①北段边坡

北段边坡位于露天采场的北端，是露天采场边坡最主要的边坡段，边坡开挖前原始地形坡向正北，开挖边坡坡向为南东—南西，开挖边坡坡向与原始边坡坡向相反，边坡长约***m，边坡高***~***m，边坡坡向 ***°~***°，大部分地段边坡岩性为二叠系下统栖霞组含硅质灰岩。

开挖边坡岩层整体产状为倾向***°，倾角***~***°，北端边坡的岩层面与坡向整体呈顺层，边坡面的岩层倾角（以视倾角计）变化在***°~***°之间，开发利用方案设计的台阶坡面角 ***°，边坡岩层倾（视倾角）角大多缓于边坡角，现进行边坡的稳定性评价。

3.4-2 露天采场北段边坡代表剖面图

图 3.4-3 假定岩层滑动面示意图

边坡稳定性定量评价采用《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）推荐的平面滑动面边坡稳定性评价公式：

$$F_s = \frac{R}{T}$$

$$R = [(G + G_b) \cos \theta - Q \sin \theta - V \sin \theta - U] \tan \varphi + cL$$

$$T = (G + G_b) \sin \theta + Q \sin \theta + V \sin \theta$$

式中：FS：稳定系数；

R：滑体单位宽度重力及其他外力引起的抗滑力（kN/m）；

T：滑体单位宽度重力及其他外力引起的下滑力（kN/m）；

C：滑面的黏聚力（kPa），参考《建筑边坡工程技术规范》“结构面抗剪强度指标标准值”，滑动面可能为岩层层理面，矿区内层理面具硅质胶结，结合一般，取 90KPa；

ψ ：滑面的内摩擦角（°），参考《建筑边坡工程技术规范》“结构面抗剪强度指标标准值”，滑动面可能为岩层层理面，矿区内层理面具硅质胶结，结合一般，取 27°；

L——滑面长度（m）；

G：滑体单位宽度自重（kN/m），按公式 $G = S \times \rho \times g$ 计算，其中 S 为滑

体截面面积， $S = 0.1499L^2$ ， ρ 为滑体面密度，根据矿区详细勘查报告，取均值 2.70t/m^3 ， g 为重力加速度，取 10N/kg ，计算得 $G=4.047L^2$ 。

G_b : 滑体单位宽度竖向附加荷载 (kN/m)；方向指向下方时取正值，指向上方时取负值；本次评价为自然状态下，值为 0；

Q : 滑体单位宽度水平荷载 (kN/m)；

θ : 滑面倾角 ($^\circ$)，根据上述分析，取 25° ；

U : 沿滑面单位宽度总水压力，本边坡区无地下水，取值为 0。

V : 后缘陡倾裂隙面上的单位宽度总水压力，本边坡区无地下水，取值为 0。

综上，本矿区边坡稳定性系数可化简为：

$$k_f = \frac{G \cdot \cos \alpha \cdot \tan \Psi + C \cdot L}{G \cdot \sin \theta} = \frac{\tan \Psi}{\tan \theta} + \frac{C \cdot L}{G \cdot \sin \theta} = \frac{\tan \Psi}{\tan \theta} + \frac{C \cdot L}{4.047 L^2 \cdot \sin \theta} = 1.093 + \frac{52.62}{L}$$

可见边坡稳定性系数 K_f 与滑动面长度 L 呈反相关，即 L 越大时， K_f 越小。而滑动面最大值为 $L_{\max} = \frac{52.62}{K_{f\min}} = \frac{52.62}{1.05} = 50.11\text{m}$ ，故边坡稳定性系数 K_f 的最小值为 1.05，矿山边坡稳定性评价标准参考下表：

图 3.4-4 滑体面积与滑面长度关系示意图

表 3.4-1 边坡稳定性状态划分表

边坡稳定性系数 K_f	$K_f \leq 1.00$	$1.00 \leq K_f \leq 1.05$	$1.05 \leq K_f \leq 1.15$	$K_f \geq 1.15$
---------------	-----------------	---------------------------	---------------------------	-----------------

边坡稳定性状态	不稳定	欠稳定	基本稳定	稳定
---------	-----	-----	------	----

注：本表摘自《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）表 5.3.1。

综上，北段边坡的边坡属稳定型，发生边坡岩质滑坡可能性小。

②西段边坡

边坡长约***m，边坡高 ***~***m，边坡坡向***°~***°，边坡岩性为二叠系下统茅口组灰岩及栖霞组含硅质灰岩，岩层倾向***°，倾角***~***°。根据西段边坡坡向、岩层产状的组合变化，西段边坡岩层与坡向整体呈斜交，边坡面的岩层倾角（以视倾角计）变化在***°~***°之间，开发利用方案设计的台阶坡面角 ***°，边坡岩层倾（视倾角）角大多缓于边坡角，现进行边坡的稳定性评价。

图 3.4-5 露天采场西段边坡代表剖面图

整体来看，西段多数地段边坡岩层倾向与坡向呈近 ***°斜交，从而导致在边坡面上出露岩层的视倾角接近于 ***°（相当于岩层水平），与边坡坡向斜交的地段，岩层视倾角最大为***°，边坡稳定性系数 Kf 在 *** 以上，属稳定边坡，发生滑坡可能性小。

③南段边坡

边坡长约***m，边坡高 ***~***m，边坡坡向 ***°~***°，大部分地段边坡岩性为二叠系下统茅口组灰岩及二叠系上统吴家坪组页岩、硅质岩，岩层倾向***°，倾角***~***°。整体来看，南段边坡岩层倾向与坡向呈反向，因此边坡面不构成外倾结构面，属稳定型边坡，发生滑坡可能性小。

图 3.4-6 露天采场南段边坡代表剖面图

(2) 矿山开采过程中引发露天采区岩质边坡崩塌的可能性中等

该矿山为露天开采，台阶垂高***m，矿山开采形成采空区后，边坡岩层抗剪切强度及结构面强度一般；在雨季或解冻期地表水的渗入和地下水活动对岩石结构面产生潜蚀作用，使岩石结构面间的内聚力和摩擦力减小；加之矿山开采过程中岩体受爆破作用冲击的影响，使岩体产生破坏，产生新的结构面或使原结构面扩大，促使边坡稳定性发生破坏。

该矿山最高采掘标高+***m，最低采掘标高+***m，高差***m，矿山开采过程中，高切方边坡引发崩塌、滑坡等地质灾害的可能性中等，危险性较大。矿山开采结束后，采场北、西、南侧最终边坡最高为***m、***m、***m，最终边坡角***°，引发崩塌等地质灾害的可能性中等，危险性较大。

(3) 排土场边坡特征及稳定性论证

排土场位于矿区东南部,利用原青岩采石场矿坑布设,拟堆存弃土方量为***万 m³,堆存物主要为开采剥离的表层弃土,松散性较强。排土场边坡为土质边坡,根据开发利用方案设计,排土场边坡高度控制在***m,边坡坡度按土质边坡标准设计为***°,边坡坡向整体为东南向,与周边原始地形坡向基本一致,无明显反向坡体;排土场周边无大型构造裂隙,区域构造影响小,且周边植被覆盖率较高(>***%),可一定程度上增强边坡稳定性。

基于上述排土场边坡特征,结合排土场堆存物性质及周边地质条件,采用《建筑边坡工程技术规范》(GB***-***)推荐的圆弧滑动面边坡稳定性评价公式,对排土场边坡稳定性进行定量论证,具体计算参数如下:堆存物(表层弃土)天然重度 ρ 取***kN/m³,黏聚力 C 取***kPa,内摩擦角 ψ 取***°,边坡高度 H 取最大值***m,边坡坡角 β 取***°,地下水位埋深大于边坡高度,不考虑水压力影响($U=***$),附加荷载 G_b 取***。经计算,排土场边坡稳定性系数 $FS=***$,参照边坡稳定性状态划分标准($K_f \geq ***$ 为稳定),排土场边坡属基本稳定状态。综合分析,排土场边坡虽为松散土质边坡,但边坡高度适中、坡度合理,且通过稳定性计算验证,在严格按照设计堆存、定期维护的前提下,发生滑坡、崩塌的可能性小;若遇极端暴雨天气,堆存物含水量增加,黏聚力和内摩擦角会略有降低,稳定性系数可能降至***~***,可能出现局部小型溜塌,但引发大规模滑坡、崩塌的风险较低。

(4) 矿山公路引发滑坡地质灾害可能性小

矿山公路主要利用现有的简易公路进行扩宽,公路边切坡高度均小于 3.0m,基本为土质边坡,边坡切高不大,只需在公路修建过程中控制边坡坡度即可,引发滑坡地质灾害可能性小。

3.4.2.2 引发泥石流地质灾害的影响预测

本区自然条件下未发生过泥石流地质灾害;未来发生泥石流地质灾害的可能性预测如下:

现状未发生泥石流地质灾害,未来发生泥石流地质灾害的可能性预测如下:

①地形条件:生态保护修复区处于侵蚀丘陵地貌地带,地形坡度一般***~***°,地形切割中等,矿区内沟谷较不发育,但已具备泥石流下泄的地形条件。

②水源条件:澧县历年平均降水量***mm,历年最大降水量***mm(***年),

日最大降水量***mm（***年***月***日），小时最大降雨量***mm（***年***月***日***时***分至***时***分），对照国土资源部***年颁布的《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B 中的可能发生泥石流的 $H_{24(D)}$ 、 $H_{1(D)}$ 、 $H_{1/6(D)}$ 降雨界限值表（见表***-***）。

表 3.4-2 可能发生泥石流的 $H_{24(D)}$ 、 $H_{1(D)}$ 、 $H_{1/6(D)}$ 的界限值表

多年均降水 分区 (mm)	$H_{24(D)}$ (mm)	$H_{1(D)}$ (mm)	$H_{1/6(D)}$ (mm)	代表地区 (以当地统计结果为准)
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区。
1200~800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等山区。
800~500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区。
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区。
***	***	***	***	澧县丰报矿区

依据表 3.4-3，初步分析矿区的日最大、时最大、十分钟最大降水量均超过湖南区可能发生泥石流的界限值，具备暴发泥石流的降水量条件；矿区暴雨强度指标 R 按照《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B 中的计算公式：

$$R = K(H_{24} \div H_{24(D)} + H_1 \div H_{1(D)} + H_{1/6} \div H_{1/6(D)})$$

$$= *** \times (*** \div *** + *** \div *** + *** \div ***) = ***$$

式中：K—前期降雨量修正系数（取***）； H_{24} —***h最大降雨量（mm）； H_{***} —***h最大降雨量（mm）； $H_{***}/***$ —***min最大降雨量（mm）；

代入求得：R=***；根据统计综合：R≥***可能发生泥石流的雨情，R=***~***发生概率***~***。因此，按降雨条件分析，区内具备爆发泥石流的水动力条件。

③物源条件：矿业活动生产的物源条件主要是表层弃土，均堆放于东南部拟设的排土场中（原青岩采石场矿坑中），目前尚未堆放，拟堆存方量为***万m³，堆存物松散，且方量较多，具备物源条件。

以上分析可知：排土场区具备泥石流灾害的地形条件、水源条件及物源条件；依据原国土资源部《泥石流灾害防治工程勘查规范》中附录G表G***“泥石流沟易发程度数量化评分表”中***项影响因素，参照表G***泥石流沟严重程度（易发程度）量化标准：总分大于***分为极易发区，***~***分为中易发区，***~

分为轻度易发区，分以下为不易发区，拟对排土场区进行泥石流易发程度进行预测评估（见表3.4-3）。

表 3.4-3 生态保护修复区冲沟泥石流易发程度得分表

地段		排土场区	
序号	影响因素	量级	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失的严重程度	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	***
2	泥沙沿程补给长度比	<10	***
3	沟口泥石流堆活动程度	无河形变化，主流不偏	***
4	河沟纵坡（°、‰）	<3°(52)	***
5	区域构造影响程度	构造影响小	***
6	流域林、灌、草植被覆盖率（%）	>60	***
7	河沟近期一次变幅（m）	<0.284	***
8	岩性影响	黄土	***
9	沿沟松散物贮量（10 ⁴ m ³ /k m ² ）	>10	***
10	沟岸山坡坡度（°、‰）	25~15°	***
11	产沙区沟槽横断面	拓宽 U 型谷	***
12	产沙区松散物平均厚度（m）	10~5	***
13	流域面积（k m ² ）	0.284~5	***
14	流域相对高差（m）	<100	***
15	河沟堵塞程度	无	***
合计		***	

根据下表可知，赋值***分，轻度易发，可能性小，威胁下方耕地，危险性中等。

表 3.4-4 泥石流沟严重程度（易发程度）数量化表

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重	得分	中等	得分	轻微	得分	一般	得分
1	崩塌滑坡及水土流（自然和人为）的严重程度	0.159	崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土松散冲沟十分发育	***	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	***	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	***	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	***
2	泥沙沿程补给长度比（%）	0.118	>60	***	60~30	***	30~10	***	<10	***
3	沟口泥石流堆积活动	0.108	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	***	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	***	河形无变化，大河主流在高水偏，低水不偏	***	无河形变化，主流不偏	***
4	河沟纵坡（°，‰）	0.090	>12°(213)	***	12~6°(213~105)	***	6~3°(105~52)	***	<3°(52)	***
5	区域构造影响程度	0.075	强抬升区，六级以上地震区	***	抬升区，4-6级地震区，有中小支断层或无断层	***	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	***	沉陷区，构造影响小或无影响	***
6	流域植被覆盖率（%）	0.067	<10	***	10~30	***	30~60	***	>60	***
7	河沟近期一次变幅（m）	0.062	2	***	2~1	***	1~0.284	***	0.284	***
8	岩性影响	0.054	软岩、黄土	***	软硬相间	***	风化和节理发育的硬岩	***	硬岩	***
9	沿沟松散物贮量(10 ⁴ m ³ /k m ²)	0.054	>10	***	10~5	***	5~1	***	<1	***
10	沟岸山坡坡度（°，‰）	0.045	>32°(625)	***	32~25°(625~466)	***	25~15°(466~286)	***	<15°(268)	***
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V型谷、谷中谷、U型谷	***	拓宽U型谷	***	复式断面	***	平坦型	***
12	产沙区松散物平均厚度（m）	0.036	>10	***	10~5	***	5~1	***	<1	***
13	流域面积（k m ² ）	0.036	0.284~5	***	5~10	***	0.284 以下 10~100	***	>100	***
14	流域相对高差（m）	0.030	>500	***	500~300	***	300~100	***	<100	***
15	河沟堵塞程度	0.030	严	***	中	***	轻	***	无	***

3.4.2.3 引发地面塌陷的影响预测

(1) 引发采空地地面塌陷地质灾害的影响预测

本矿无地下采矿活动，不会形成采空区，故引发采空地地面塌陷的可能性小，危险性小。

(2) 引发岩溶地面塌陷的地质灾害的影响预测

矿区出露地层主要为栖霞组、茅口组碳酸盐岩，岩性以灰白色~浅灰色中厚—厚层状灰岩、（含）硅质生物屑灰岩为主，为岩溶发育提供了良好的物质基础。综合地层岩性、岩体完整性及水文地质条件分析，矿区岩溶发育程度总体为中等偏弱，以溶蚀裂隙、溶沟、溶槽为主要发育类型，局部可见小型溶蚀孔洞，未发现大型溶洞、暗河等强岩溶形态。岩溶发育主要集中于地表浅部及残坡积土体与基岩接触面，受单斜岩层产状（倾向***°，倾角***~***°）控制，多顺层理、节理裂隙展布；随深度增加，岩体完整性逐渐提高，岩溶发育程度明显减弱，深部岩体岩溶不发育。矿区无明显断裂构造，地下水活动较弱，进一步限制了岩溶的发育。本矿矿业活动为露天开采，开采层位位于最低侵蚀基准面之上，不会大规模抽排地下水，地表覆盖层将在开采后剥离，矿业活动区荷载主要为开挖的工程机械。

依据湖南省自然资源厅***年***月发布的《湖南省地质灾害危险性评估报告编制与审查要点》附录 H 表 H***（本案中为表***-***）“判别自然状态下工程建设遭受岩溶塌陷的可能性大小”中***项影响因素量化标准：总分 $N \geq ***$ 分为极易塌陷， $N = ***-***$ 分为易塌陷， $N = ***-***$ 分为不易塌陷， $N \leq ***$ 为一般不塌陷，属稳定区。

表 3.4-5 引发或加剧岩溶地面塌陷预测判别因子赋值及可能性判别表

指 标		4	3	2	1
K	岩溶发育程度	强 烈		中 等	微 弱
S	覆盖层岩性结构	底部为砂砾岩	均一砂土；双层或多层，底为砂砾石	双层或多层状粘性土、砂砾石	均一粘性土
H	覆盖层厚度 (m)	<5	5—10	10—30	>30
W	地下潜水位埋深 (m)	<5，在基岩面附近波动	5—10，在基岩面波动或土层中	>10，在土层中，<10，在基岩中	>10，在基岩中
F	岩溶地下水径流条件	主径流带，排泄带		潜水和岩溶水双层含水层分布	径流区
D	地貌类型	岩溶洼地、谷地、盆地、平原，低阶地		丘陵或山前缓坡，岩溶台地	谷地
预测指标总分值： $N = K + S + H + W + F + D$					

N≥20, 极易塌陷, 可产生大量塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性大;
 N=16-19, 易塌陷, 可产生较多塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性中等;
 N=11-15, 不易塌陷, 可产生少量或零星塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性小;
 N≤10, 一般不塌陷, 属稳定区, 在特殊条件下可能产生个别塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性小。

根据上表, 对项目区赋值为: $N=***+***+***+***+***+***=***$, 为一般不塌陷, 属稳定区, 故预测未来矿业活动引发岩溶塌陷的可能性小, 危险性小。

(3) 自然状态下遭受地质灾害的可能性

自然状态下, 矿区未发生过滑坡、崩塌、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害, 整体地质环境相对稳定。矿区属覆盖型碳酸盐岩区, 碳酸盐岩具有一定可溶性, 虽勘查显示矿区岩溶发育微弱, 无明显溶洞、溶蚀洼地等地表及地下岩溶形态, 但矿区最大开采边坡高度为 *** 米, 露天采掘过程中, 边坡开挖会打破原有岩体应力平衡, 自然状态下的暴雨天气可能导致地表水沿岩层细微溶蚀裂隙渗入地下, 对岩体产生潜蚀作用, 削弱岩体完整性和稳定性, 进而存在诱发岩溶突水地质灾害的潜在风险, 因此在采掘过程中应重视发生岩溶突水地质灾害, 做好相应防控措施防范风险。

(4) 矿山开采对澧县山门水库及涔河的影响

澧县山门水库距离矿区边界最近距离为***km, 涔河距离矿区边界最近距离为***km, 离矿山较远, 矿山开采活动对其影响小。

3.4.3 矿山地质灾害影响小结

综上所述, 矿区自然条件下未发生滑坡、崩塌、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害。预测未来矿山存在引发崩塌、泥石流的可能, 但引发其他地质灾害的可能性小。

表 3.4-6 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
滑坡、崩塌	***	***	***	***	***	边坡下部的人员及设施
泥石流	***	***	***	***	***	矿山工作人员、农田
岩溶地面塌陷	***	***	***	***	***	无
突水灾害	***	***	***	***	***	无

图 3.4-7 矿山地质灾害影响问题分布图

3.5 生物多样性破坏

3.5.1 生物多样性破坏现状

矿区范围为丘陵地貌，周边为大面积林地。矿区范围内无珍稀濒危物种和名木古树，也无濒危野生动植物，不属于特殊生态敏感区。矿区开采破坏的植被主要有松、杉、枫等用材树种，草本植物有茅类、蒿类、狗尾草等，破坏物种较为单，破坏范围主要为采坑区、加工厂、矿山公路和堆土区，约***m²。

矿区野生动物资源较少，影响的主要动物有体型较小的鸟类，如山雀、鹧鸪等，但每种鸟的种群数量不大；哺乳类有田鼠、屋顶鼠等；两栖类有青蛙等；爬行类有蛇、蜥蜴、壁虎等；腹足类有蜗牛、田螺等；环节类有蚯蚓、蚂蟥等；节肢类有蜈蚣、蚂蚁等以及其他昆虫类，如蝴蝶、蜻蜓等。其影响范围为矿区及周边约***km²。

矿区及周边无大型渔业、自然保护区，未见珍稀动植物，未发现国家保护的珍稀、濒危动植物，目前矿区开采对当地的野生动、植物的多样性无影响。

3.5.2 生物多样性破坏趋势

3.5.2.1 矿区及周边植被破坏预测

未来矿山破坏土地总面积将达***m²，新增破坏地类主要为乔木林地和灌木林地，另有少量的采矿用地、水田、旱田、宅基地和农村道路，拟破坏区域内植被覆盖率高，达***%以上，但区内植物类型同周边一致，无珍稀和特有植物分布，不会破坏区域植物的多样性。

3.5.2.2 野生动物影响预测

拟设矿区无珍稀野生动物分布，拟破坏区域位于森林的边缘地带，不破坏动物的迁徙通道。

矿山开办后，生产期间，矿业活动产生的噪声会对在附近活动的啮齿类动物和鸟类造成惊扰，但爆破等噪声影响范围有限，不会造成动物种群的减少或灭绝。

矿山关闭后，强烈的人类工程活动停止，植物环境持续改善，动物环境将得到恢复。

3.5.3 生物多样性破坏小结

综上所述，矿业活动现状对生物多样性破坏较小，对生物多样性破坏趋势较小。

表 3.5-1 生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响类别		是否对生物多样性造成破坏
现状	露采场	***
	堆土场	***
	矿山公路	***
	加工厂	***
趋势	露采场	***
	排土场	***
	矿山公路	***
	工业广场（加工厂）	***

四、生态保护修复工程部署

4.1 保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，提出矿山保护修复思路。按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，并结合本矿山的实际情况，提出如下生态保护修复思路：

(1) 对于未来矿山地形地面景观破坏及土地资源占损问题，矿山应边开采边修复，对矿山开采形成的永久性边坡和台阶进行复垦，因地制宜实现土地可持续利用，闭采后露采场底盘、工业广场（加工厂）修复成园地及配套工程排水沟；原澧县鑫丰环保建材厂加工厂、原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂复垦为林地，矿山道路保留，对植被恢复区进行生态管护和监测等。另外在矿山生产期间需设置相应的土壤监测点，防止土壤环境污染的发生。

(2) 对于未来矿山水资源水生态问题，矿山应在开采前期在露采场外围修建截排水沟，下方修建沉淀池；在工业广场（加工厂）、排土场周边修建截排水沟，下方修建沉淀池；并设置相应的水质的监测点，防止环境污染的发生。

(3) 对于未来矿山灾害问题，矿山所在区域地形坡度一般为***~***°，局部陡峭，矿山应做好截排水工作，保持排水畅通，减轻矿山露天采场形成的边坡水土流失程度，矿山永久边坡和台阶，滑坡崩塌中易发区域采取防治工程，开采过程中加强边坡防护，在界外设置围栏及警示牌；设置地质灾害监测点，以预防地质灾害。

(4) 对于未来矿山生物多样性问题，矿山在全生命周期，应加强当地生物监测，并设置必要的宣传牌和警示牌。

4.2 保护修复措施与目标

4.2.1 保护修复目标

(1) 促进矿山企业按《矿山生态保护修复方案》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。

(2) 定期监测，矿山废水做到达标排放。

(3) 灾害治理率达100%；对矿区可能存在的灾害隐患点定期监测、巡查及时消除安全隐患，对发生的灾害及时治理到位。

(4) 土地复垦率100%；矿山闭坑后对所有占用、破坏的土地及时复垦。

(5) 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。

4.2.2 保护修复措施

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。根据以上修复模式相关要求和主要做法：

(1) 矿山基建期间沿采坑封闭圈修建安全防护围栏并设立警示标识，修建采坑外围截排水系统、废水沉淀池及排土场外围的沉淀池。

(2) 开采期间严格按照设计留设采场边坡，并对其开展地质灾害监测工程。中段終了后，沿平台修筑排水沟，并对平台、坡面进行覆土复绿。开采前期对原澧县鑫丰环保建材厂加工厂、原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分复垦为林地和草地。

(3) 矿山开采后，设计在排土场周边***m处修建截排水沟，并设置地质灾害监测点，对可能的地质灾害进行防治。同时设置相应的土壤、生物监测点，防止土壤环境污染的发生及生物多样性的减少。

(4) 矿山闭采后，全面复垦，露采场台阶、排土场垦为林地和草地，露采场底盘、工业广场复垦为园地。

(5) 开采期间对矿山采坑排水和生活废水进行处理、综合利用及水质监测，使矿山废水达标排放。

(6) 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。

4.3 生态保护修复工程及进度安排

保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本矿山只有工业广场、排土场、露采场、矿山公路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，未来矿山闭坑后以上

区域可根据不同地块特征通过人工辅助修复方式修复为林地、旱地。

4.3.1 生态保护工程

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

4.3.1.1 生物多样性保护

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

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

(2) 矿山在开采施工过程中如发现有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) 矿山在矿业开发活动中如发现有珍稀野生植物，需在林业部门的技术人员指导下，制订保护树种移植工程实施方案，进行精心策划和准确把握保护植物移栽的配套技术以及加强移栽后的精心管理，确保保护植物的移栽成功。

(5) 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。

4.3.1.2 加强矿山生态保护修复的管理

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

4.3.1.3 宣传警示标牌工程

(1) 宣传、警示标牌类型

①野生动植物保护宣传牌

可在交通路口、采场出入口、矿部、工业广场（加工厂），设置野生动、植物保护宣传牌。宣传的内容有：本区内野生动植物的种类、数量，生活习性、生长情况；禁止砍伐、捕猎的物种；保护措施。

②森林防火警示牌

在交通路口、采场出入口、矿部、工业广场（加工厂）处设置森林防火警示牌。

(2) 宣传警示牌的制作

大型标识、宣传牌本次设计采用轻质钢结构骨架，以价格实惠的喷绘图为主；每块制作费取市场价***元。

宣传牌整体画面尺寸为 3000mm×3000mm，面板采用户外专用铝塑板制作，面板厚度为 5mm，板面采用户外高清 UV 喷绘并加覆防紫外线保护膜，宣传牌下部及背部整体受力体系为 Q235 热镀锌钢骨架结构，钢骨架由竖向主立柱、斜向稳定撑杆与横向连接杆组合形成桁架受力体系；其中竖向主立柱选用 $\phi 114\text{mm}$ 圆钢管，管壁厚度 3.5mm，立柱地面以上净高度 1m，地面以下基础埋深 1m；斜撑杆件分别长 4856mm 与 5315mm，横向水平跨度为 4200mm，斜撑及横向连杆一般采用 $\phi 48\text{mm}$ 圆钢管，管壁厚度 3.0mm，所有钢构件均经除锈处理后涂刷防锈底漆与户外专用面漆，宣传牌底部共设置 4 处独立混凝土基础单体，单基础规格为 600mm×600mm 立方体，基础内部预先埋设镀锌预埋钢板与连接锚栓，钢骨架立柱与预埋件满焊牢固，保证整体结构抗风、抗倾覆稳定性。

主要设计方案见大样插图 4.3-1。

表 4.3-1 宣传、警示牌汇总表

序号	名称	位置	数量	年度
1	野生动、植物保护宣传牌	交通路口、采场出入口、矿部、工业广场（加工厂）	***	第 1 年
2	森林防火警示牌	交通路口、采场出入口、矿部、工业广场（加工厂）	***	
合计			***	

图 4.3-1 宣传、警示牌设计大样图（单位：mm）

图 4.3-2 生态保护修复工程布置图

4.3.2 生态修复工程

4.3.2.1 景观修复工程

矿区景观修复工程主要为工业广场（加工厂）、矿部四周以及矿山公路两侧的绿化，建议采用园林式的绿化模式对乔木、灌木、花草进行有机搭配，起到美化矿区环境和隔离视觉污染的作用。未来景观工程需结合矿山具体基建方案进行，本方案不单独设计景观修复工程。

4.3.2.2 土地复垦与生物多样性修复工程

前文已进行了分析，矿山的建设对当地的生物多样性不造成影响，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）复垦方向的选择

矿山复垦单元共有 9 个，即原澧县鑫丰环保建材厂加工厂、原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分、露采场、工业广场、排土场、矿部以及矿山公路。

①根据矿山所在地的自然、交通条件分析土地的复垦方向

矿山交通条件十分便利，周边为大面积的林地分布。根据自然、交通条件等因素分析，基本可以确定，未来土地复垦方向以林地、园地为宜，矿山公路部分作为道路保留，这符合因地制宜的原则。

②根据当地居民的意见确定复垦方向

本次现场调查收集了当地居民的意见，大家基本一致认为露采场底盘、工业广场复垦为园地，其他区域未来复垦为林地比较适宜。

综上所述，本方案设计未来矿山闭坑后矿山公路保留作为村道及林间道路使用，工业广场及其余区域均复垦为林草地（林间为草地）。

表 4.3-2 矿区各单元复垦方向说明表（单位：hm²）

场地名称	拟复垦面积（m ² ）	复垦方向	面积（m ² ）
原澧县鑫丰环保建材厂加工厂	***	林地、草地	***
原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂 后期不再使用部分	***	林地、草地	***
露采场台阶	***	林地、草地	***
露采场底盘	***	园地	***
工业广场	***	园地	***
排土场	***	林地、草地	***

矿部	***	林地、草地	***
合计	***	—	***

(2) 矿山土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，以及拟设矿区地质开采条件，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地拟复垦质量要求如下：

- 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；
- 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；
- I.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。

(3) 土地的复垦标准

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

表 4.3-3 中部山地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
园地	地形	坡度/(°)	≤20
		有效土层厚度/cm	≥30
	土壤质量	土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤10
		pH值	6.0~8.5
		有机质/%	≥1
电导率/(dS/m)	≤2		
其它林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5
		土壤质地	砂土至粉黏土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0~8.5
	有机质/%	≥1.5	
配套设施	道路	达到当地各行业工程	

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
			建设标准要求

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》表D.7

（4）土源供需平衡分析

本次设计表土需求量见下表。

表 4.3-4 表土需求量表

场地名称	占地面积/m ²	复垦面积/m ²	覆土面积/m ²	覆土厚度/m	需土方量/m ³	备注	复垦
							方向
原澧县鑫丰环保建材厂加工厂	***	***	***	林草地、 园地 0.6m	***		林地、草地
原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分	***	***	***		***		林地、草地
露采场台阶	***	***	***		***		林地、草地
露采场底盘	***	***	***		***		园地
工业广场	***	***	***		***		林地、草地
排土场	***	***	***		***		林地、草地
矿部	***	***	***		***		林地、草地
合计	***	***	***		***		林地、草地

经计算可知，矿山复垦工程需土量为***万 m³。前文已述，矿山的排土场有大量积存土方，约***万 m³，大于需土量，据《开发利用方案》可知，本矿山的剥离土、夹石均为无毒物质，表土可以综合利用用于矿山复绿。因此矿山复垦不需外购客土。因此矿山复垦不需外购客土。

根据本次现场调查取样的土壤分析结果，矿区的土壤符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的各项指标，矿山露天开采不会改变土壤环境，因此排土场的表土可以用于复垦使用。

（5）水资源平衡分析

矿区属于中亚热带湿润季风气候向北亚热带湿润季风气候过渡的地带。气候温暖，四季分明，热量丰富，雨量丰沛。区内年降水量***—***毫米，年平均降水量***mm，无霜期***天；历年最大降水量***mm（***年），月最大降雨量***mm（***年***月），日最大降雨量***mm（***年***月***日），时最大降雨量***mm（***年***月***日***时***分至***时***分），年平均气温***°C~***°C。全年南风最多，北风次之，较适应植被生长。另外矿区南边的涪河，在干旱期可作为补充水源。

（5）复垦植被的选择

①植被种类筛选：优选乡土树种，并结合破坏后的复垦条件选择适宜的树种，保

持生物的多样性，提高修复区的景观性。乔木树种可选有柏树、栎树、女贞、刺槐等，灌木树种可选麻杆、映山红、蔷薇、夹竹桃等。草种可选择黑麦草、狗牙根、高羊茅、三叶草、勋章菊等。露天采场边坡区平台内侧处可种植爬山虎、络石、葛藤等攀爬类藤本植物，平台外侧种植油麻藤、五叶地锦、凌霄、葛藤等垂挂类藤类植物。应根据各复垦地段的日照时长、土壤等特征进行组合，常绿和落叶乔灌木搭配，满足多样性需要。

②苗木规格：乔木规格宜为地径 2—5cm 或高度 1m 以上，灌木的冠径宜在 40cm 以上。藤本植物栽植的苗木质量要求应选用移栽 3 年生以上、含有 3 个侧枝以上且须根系发达的控根容器苗。

③初始种植密度：植树间距为 2.5m×2.5m；藤类间距 0.30m 每根。

④树坑规格：长、宽、深均为 0.5m。

（6）表土腐殖土管护利用工程

①表土腐殖土剥离与收集

在矿山开采初期，同步对露采场开采区域、排土场及周边需剥离区域的表土腐殖土进行专项剥离，剥离厚度控制在 0.3-0.5m，优先剥离土壤肥沃、腐殖质含量高的表层土壤（腐殖质含量 $\geq 2\%$ ），剥离过程中采用小型挖掘机配合人工清理，避免机械过度碾压导致土壤结构破坏。剥离的表土腐殖土集中收集至指定堆放排土场，排土场周边设置排水沟，防止雨水冲刷流失，同时覆盖防水土工布，避免暴晒导致土壤板结、养分流失。

②表土腐殖土存储与管护

存储期间建立专项管护机制，安排专人定期对堆放区进行巡查，及时清理排水沟内杂物，确保排水畅通；每季度对表土腐殖土进行翻耕，翻耕深度 0.2-0.3m，改善土壤透气性，防止板结；根据土壤湿度情况，适时洒水保湿，保持土壤含水量在 15%-25%，避免过干或过湿导致土壤肥力下降。同时，定期检测土壤养分（氮、磷、钾及腐殖质含量），根据检测结果，适时添加腐熟有机肥（用量为 500kg/hm²），补充土壤养分，确保表土腐殖土满足复垦种植需求。

（7）复垦工程设计

复垦工程包括露采场复垦、工业广场复垦、排土场复垦。

1) 露采场复垦工程

本次规划露采场台阶复垦为林地（林间为草地），底盘复垦为园地。

①露采场边坡复垦工程

开采台阶复垦工程包括：覆土平整，设置生态袋拦挡，平台植树种草，台阶内侧种植攀爬类藤蔓，外侧种植垂挂类藤蔓。

A.覆土平整

利用机械对平台等进行表层清理后，回填土方并进行平整，达到修复为林地、草地的要求。林地修复复垦区覆土厚度***m。

B.露采场台阶内侧截排水沟工程

为了防止露采场边坡汇水对台阶的冲刷，设计平台区覆土呈 ***°左右向坡脚倾斜的斜坡，可引导平台区雨水自然流向坡脚（台阶内侧），在台阶内侧修建截排水沟，并设计竖向排水沟，在竖向排水沟底部设计单级沉淀池（消纳池），最终排水排入雨水收集池（设置在工业广场东侧，见下文所述），沉淀后排出的水达到三类地表水标准，最终排入附图图幅外东边的地表溪沟中。

设计排水沟断面为矩形，宽***m，深***m，台阶内侧排水沟设计总长度***m，竖向排水沟设计总长度***m，单级沉淀池长宽各***m，深***m（详见下图）。排水沟采用块石浆砌，内侧、底部***mm厚***:***水泥浆抹面；沟内需做***%的纵向找坡，每间隔***m设沉降缝（宽***m）；采用现浇混凝土底板，厚***mm。

图4.3-3 单级沉淀池示意图

图4.3-4 露采场斜坡生态修复效果图

为保障排洪能力需进行计算验证：

洪峰流量按《开发建设项目水土保持方案技术规范》公式确定：

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

式中： Q ——最大洪水洪峰流量（ $P=10\%$ ）， m^3/s ；

k ——径流系数，按当地水文地质手册中的有关参数确定，取 0.70；

i ——最大 1h 降雨强度（ $P=10\%$ ）， mm/h ；

F ——集水面积，以最大的汇水面积计算约 km^2 。

经校核验算，露采场上游的最大排洪流量 $Q=***m^3/s$

设计排水沟允许最大排洪水量的确定：（按《灌溉排水学》公式计算）

$$Q = AC \times \sqrt{Ri}$$

式中： Q 为渠道设计流量（ m^3/s ）；

A 为渠道过水断面面积（ m^2 ）；

R 为水力半径（ m ）； $R=A/X$ X 为湿周

i 为渠底比降；本截水沟近似取值为 10/100

C 为谢才系数， $C=n^{-1}R^{1/6}$ ，其中 n 为渠床糙率。

本设计排水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值***；

经校核验算，本设计排洪沟的最大排洪流量为 $Q=***m^3/s$ ，满足排水沟“水域”的最大汇水面积的排洪需求。

图 4.3-5 台阶内侧排水沟断面示意图（单位 mm）

表 4.3-5 露采场台阶内侧截排水沟工程量测算表

工程名称	长度 (m)	工作内容	单价	工程量计算	工程量
露采场台阶内 侧截排水沟	***	挖方	m ³	***	***
		弃方	m ³	***	***
		浆砌	m ³	***	***
		底板	m ²	***	***
		砂浆抹面 (厚 0.03m)	m ²	***	***
		伸缩缝 (m ²)	m ²	***	***

表 4.3-6 露采场内单级沉淀池工程量

工程名称	工程内容	单位	工程量计算	工程量
露采场单 级沉淀池 (消纳池 7 个)	挖方	m ³	***	***
	弃方	m ³	***	***
	现浇底板	m ³	***	***
	浆砌碎石	m ³	***	***
	砂浆抹面(厚 0.03m)	m ²	***	***
	防护栏	m	***	***

C.台阶外缘生态袋工程。

对露采场台阶外沿修建高度 ***m 的生态袋挡墙，防止雨水冲刷，利于水土保持，并满足植被恢复要求；生态袋内应装填配制土及肥料，不得就地取土装填。生态袋挡墙砌筑总长度约 ***m，采用规格 ***×***×***mm 的生态袋，按垒砌高度 ***m、宽度***m计，生态袋挡墙工程量按体积计算，总砌筑体积约***m³。

图 4.3-6 台阶外缘生态袋堆砌示意图

D.平台植树植草

平台复垦面积为 $***m^2$ ，区域覆土厚度 $***m$ ，根据本项目区及区域生态植物生长情况，恢复林地灌木树种，灌木选择麻秆、映山红、蔷薇，按 $***:***:***$ 种植，灌木的冠径宜在 $***cm$ 以上，穴规格为 $***cm \times ***cm \times ***cm$ ，每穴施复合肥 $***kg$ 。植树间距为 $***m \times ***m$ ，共需植树约 $***$ 棵，需土为： $*** \times *** = ***m^3$ 。在熟化土表面散布草种，草种选择多年生黑麦草、狗芽根和三叶草，每平方米分别 $***g$ 、 $***g$ 、 $***g$ 穴播。撒播草籽面积 $***m^2$ 。

表 4.3-7 露采场各台阶边坡数据

台阶名称	台阶长度 (m)				台阶宽度 (m)	台阶面积 (m ²)	斜坡面积 (m ²)	备注
	内侧	外侧	顶部	小计				
+***m	***	***	***	***	***	***	***	***
+***m	***	***	***	***	***	***	***	***
+***m	***	***	***	***	***	***	***	***
+***m	***	***	***	***	***	***	***	***
+***m	***	***	***	***	***	***	***	***
+***m	***	***	***	***	***	***	***	***
+***m	***	***	***	***	***	***	***	***
+***m	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***

表 4.3-8 露采场复垦工程量计算

复垦名称	复垦面积 (m ²)	覆土工程 (m ³)	场地平整 (m ²)	场地翻耕 (m ²)	生态袋垒砌 (m ³)	种植灌木 (株)			植草 (g)			复合肥 (kg)
						麻秆	映山红	蔷薇	黑麦草	狗芽根	三叶草	
露采场台阶	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

图 4.3-7 露采场平台节点复垦示意图

E***种植藤蔓

边坡清理后，在每层平台及边坡底部以品字形开挖两排宕穴种植藤本，藤穴间距***m，深度***m，按***kg 准备有机肥，底部种植上爬藤植物+顶部种植下爬藤植物方式进行复绿。上攀采用爬山虎、络石，按***：***种植，下盘采用油麻藤、五叶地锦、凌霄，按***：***：***种植，藤本苗木规格质量：应选用移栽***年生以上、含有***个侧枝以上且须根系发达的控根容器苗。按要求种植，植苗造林，根据“三埋一提三踩”的原则，要做到栽紧踏实。

F***生态网

今后开采台阶高度***m，其最终边坡角较陡，斜坡区域无法覆土，宜采用挂生态网，一方面利用引导藤本植物攀爬，一方面可拦截碎石块滚落。

表 4.3-9 采坑斜坡土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	种植藤蔓工程							
	长度 (m)	上攀植物 (株)		下爬植物 (株)			有机肥 (kg)	生态网 (m ²)
		爬山虎	络石	油麻藤	五叶地锦	凌霄		
采坑斜坡	***	***	***	***	***	***	***	***

2) 露采场底盘复垦工程:

露采场底盘复垦方向为园地，复垦面积***m²。复垦工程包括：覆土工程、场地平整、翻耕、培肥工程、机耕道工程、灌溉排水沟工程。

A***覆土及平整工程

覆土、平整、翻耕、培肥工程。覆土土源为排土场弃土，园地复垦区域覆土厚度***m，覆土工程量为***m²×***m=***m³。

B*翻耕、平整及培肥**

底盘区域进行平整翻耕（深度***m）。土地平整是在翻耕的基础上进行平整，达到耕种的要求，可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。平整、翻耕、培肥面积***m²。

C*采场底盘灌溉排水沟工程：**

为了方便灌溉，园地利用原沉淀池改建蓄水池，并设计***条东西灌溉排水沟及喷淋排灌设施，设计排水沟长***m，***条南北向灌溉排水沟，总长***m，断面为矩形，宽***m，深***m。排水沟采用砖砌，侧壁及底部抹面，抹面厚度***m，采用***:***水泥砂浆抹面；沟内需做***%的纵向坡，每间隔***m设伸缩缝（***cm宽）；采用C***现浇混凝土底板，厚***mm。

表 4.3-10 采场底盘灌溉排水沟工程量测算表

工程名称	长度 (m)	工作内容	单价	工程量计算	工程量
露采场底盘灌溉排水沟及喷淋灌溉系统	***	挖方	m ³	***	***
		弃方	m ³	***	***
		浆砌砖	m ³	***	***
		砼底板	m ²	***	***
		砂浆抹面（厚0.03m）	m ²	***	***
		伸缩缝（m ² ）	m	***	***
		喷淋灌溉系统	亩	***	***

D.道路工程（L）

为了方便运输，分别沿横向灌溉排水沟、纵向灌溉排水沟各修建一条运输道路，道路宽***m，高***m，横向道路总长***m，纵向道路总长***m，总面积***m²。路基用碎石压实，路面整平，见下图。

图 4.3-8 道路及灌溉排水沟断面示意图

E.种植果木

覆土后进行种植果树。根据本项目区及区域生态植物生长情况，选用本地果树橙子、橘子，按***:***比例种植，穴规格为***m×***m×***m，每穴施复合肥***kg，并暴露一段时间，栽植果树苗。果树种植的株行距***m×***m，果木规格宜为地径 ***—***cm 或高度 ***m 以上，冠径宜在 ***cm 以上，种植时间一般为春季。植苗造林根据“三埋一提三踩”原则，要做到栽紧踏实。

表 4.3-11 露采场底盘土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	占地面积 (m ²)	复垦面积 (m ²)	覆土 (m ³)	平整、翻耕、培肥 (m ²)	道路修建 (m ²)	种植果木 (株)		复合肥 (kg)
						橙子	橘子	
露采场底盘	***	***	***	***	***	***	***	***

图 4.3-9 露采场复垦剖面示意图

图 4.3-10 露采场复垦平面图

3) 工业广场复垦工程

复垦方向为果园，复垦工程包括：拆除建筑物及清除建筑垃圾、覆土工程、场地平整、翻耕、培肥工程、机耕道工程、灌溉排水沟工程。

A***拆除建筑物及清除建筑垃圾。工业广场设有破碎车间、筛分车间、制砂车间等建筑物。复垦工程开始时，需要拆除这些建筑设施及硬化场地，复垦面积***m²，每平方米平均拆除建筑物、清除硬化物按***m³计算，需清除建筑垃圾约***m³，垃圾运至南面排土场，运距约***m。工业广场东侧的沉淀池作为储水池不需拆除。

B***覆土、平整、翻耕、培肥工程。覆土土源为排土场弃土，复垦区域覆土厚度***m，覆土工程量为***m²×***m=***m³。平整、翻耕、培肥面积***m²。

C***工业广场灌溉排水沟工程：

为了方便灌溉，工业广场接露采场底盘排水沟设计***条东西向排水沟，***条南北向排水沟及喷淋排灌设施，并利用下文所设计的沉淀池作为蓄水池。排水沟东西向排水沟总长***m，南北向排水沟总长***m，断面为矩形，宽***m，深***m。排水沟采用砖砌，侧壁及底部抹面，抹面厚度***m，采用***:***水泥砂浆抹面；沟内需做***%的纵向坡，每间隔***m设伸缩缝；采用现浇混凝土底板，厚***mm。

表 4.3-12 工业广场灌溉排水沟工程量测算表

工程名称	长度 (m)	完成时间	工作内容	单位	工程量计算	工程量
工业广场 灌溉排水沟	***	第 16 年	挖方	m ³	***	***
			弃方	m ³	***	***
			浆砌砖	m ³	***	***
			砼底板	m ²	***	***
			砂浆抹面 (厚 0.03m)	m ²	***	***
			伸缩缝 (m ²)	m ²	***	***
			喷淋灌溉系统	亩	***	***

D.机耕道工程 (L)

为了方便耕种、运输，沿南北向排水沟和东西向排水沟修建机耕道 (L)，见附图***。道路宽***m，高***m，东西向机耕道长***m，南北向机耕道长***m，总面积***m²。路基用碎石压实，路面整平，见下图。

图 4.3-11 机耕道及灌溉排水沟断面示意图

E.植树

覆土后进行种植果树。根据本项目区及区域生态植物生长情况，选用本地果树橙子、橘子等，按 1: 1 比例种植，穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴施复合肥 0.25kg，果树种植的株行距 4.0m×2.0m，果木规格宜为地径 2—5cm 或高度 1m 以上，冠径宜在 40cm 以上，种植时间一般为春季。植苗造林根据“三埋一提三踩”原则，要做到栽紧踏实。

表 4.3-13 工业广场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	占地面积 (m ²)	硬化拆除及清运 (m ³)	复垦面积 (m ²)	覆土 (m ³)	平整、翻耕、培肥 (m ²)	道路修建 (m ²)	种植果木 (株)		复合肥 (kg)
							橙子	橘子	
工业广场	***	***	***	***	***	***	***	***	***

图 4.3-12 工业广场复垦平面图

4) 排土场复垦工程

本次设计排土场复垦为林地，复垦面积***m²，因腐殖土堆放在排土场，故排土场不需覆土，复垦工程包括：翻耕及平整、植树种草。

A***翻耕及平整

在其他修复区域覆土工程结束后，需对排土场区域进行平整翻耕（深度***m）。土地平整是在翻耕的基础上进行平整，达到耕种的要求。植树间距为***m×***m，树坑为***×m×***m×***m，共需植树约***棵。

B.植被恢复

覆土后进行植树恢复植被。根据本项目区及区域生态植物生长情况，恢复林地按照乔木搭配灌木树种，乔灌比为 1:1，采用坑栽，乔木选择柏木、栾树、女贞，按 1:1:1 块状混交，采用坑栽，穴规格为 50cm×50cm×50cm，每穴施复合肥 0.25kg，柏木苗高 50cm、地径 0.3cm 以上、栾树裸根苗高 1.2m、地径 0.9cm 以上、女贞带 15cm 土球苗高 1.0m、地径 0.7cm 以上。草种选择多年生黑麦草、狗芽根和三叶草，每平方米分别 0.05g、0.02g、0.05g 穴播。灌木选择麻秆、映山红、蔷薇，按 1:1:1 种植，灌木的冠径宜在 40cm 以上，穴规格为 50cm×50cm×50cm，每穴施复合肥 0.25kg，造林时间一般为春季。植苗造林根据“三埋一提三踩”原则，要做到栽紧踏实。

表 4.3-14 排土场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (m ²)	平整、翻耕、培肥 (m ²)	种植乔木 (株)			种植灌木 (株)			种草 (g)			复合肥 (kg)
			柏木	栾树	女贞	麻秆	映山红	蔷薇	黑麦草	狗芽根	三叶草	
排土场	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

4.3-13 排土场植被恢复示意图

图 4.3-14 排土场复垦平面图

5) 原澧县鑫丰环保建材厂加工厂、原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分、矿部复垦方向为林地，复垦工程包括：拆除建筑物及清除建筑垃圾、覆土工程、场地平整、翻耕、植树种草。

A***拆除建筑物及清除建筑垃圾。原澧县鑫丰环保建材厂加工厂、原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分、矿部地面上有建筑及硬化地面，需要拆除建筑物及清除垃圾，原澧县鑫丰环保建材厂加工厂复垦面积***m²，每平方米平均拆除建筑物、清除硬化物按***m³计算，需清除建筑垃圾约***m³。原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分复垦面积***m²，每平方米平均拆除建筑物、清除硬化物按***m³计算，需清除建筑垃圾约***m³。矿部复垦面积***m²，每平方米平均拆除建筑物、清除硬化物按***m³计算，需清除建筑垃圾约***m³。

B***覆土、平整、翻耕工程。林地复垦区域覆土厚度***m。平整、翻耕。植树间距为***m×***m，树坑为***×m×***m×***m。

C***植被恢复

覆土后进行植树恢复植被。根据本项目区及区域生态植物生长情况，恢复林地按照乔木搭配灌木树种，乔灌比为***:***，采用坑栽，乔木选择柏木、栎树、女贞，按***:***:***块状混交，采用坑栽，穴规格为***cm×***cm×***cm，每穴施复合肥***kg，柏木苗高***cm、地径***cm以上、栎树裸根苗高***m、地径***cm以上、女贞带***cm土球苗高***m、地径***cm以上。草种选择多年生黑麦草、狗芽根和三叶草，每平方米分别***g、***g、***g穴播。灌木选择麻秆、映山红、蔷薇，按***:***:***种植，灌木的冠径宜在***cm以上，穴规格为***cm×***cm×***cm，每穴施复合肥***kg，造林时间一般为春季。植苗造林根据“三埋一提三踩”原则，要做到栽紧踏实。

表 4.3-15 林地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (m ²)	硬化物拆除及清运 (m ³)	平整、翻耕、培肥 (m ²)	覆土 (m ³)	种植乔木 (株)			种植灌木 (株)			种草 (g)			复合肥 (kg)
					柏木	栎树	女贞	麻秆	映山红	蔷薇	黑麦草	狗芽根	三叶草	
原澧县鑫丰环保建材厂加工厂	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
矿部	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

图 4.3-15 原澧县鑫丰环保建材厂加工厂复垦平面图

图 4.3-16 原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分、矿部复垦平面图

图 4.3-17 土地复垦工程部署图

4.3.2.3 水资源水生态修复与改善

开发利用方案中已初步设计了截排水沟和雨水收集池，本次工作在原有基础上进一步完善其布局：在露采场北方、东方，工业广场四周，排土场西方、北方、东方设置截排水沟，并对已有截排水沟、沉淀池进行清淤，拦截上游汇水，减少雨水对边坡的冲刷，通过排水沟排入雨水收集池（设置在工业广场东侧），沉淀后排出的水达到三类地表水标准，最终排入附图图幅外东边的地表溪沟中。

（1）截排水沟工程

为了拦截露采场北方、东方山坡的地表汇水，减小汇水对边坡的冲刷，降低边坡滑坡风险，在露采场山坡北方、东方顶部设计修建浆砌石截排水沟，在排土场周边设计浆砌石截排水沟，在排土场西方、北方、东方设置截排水沟，拦截上游汇水，减少雨水对边坡的冲刷，在工业广场四周设置截排水沟工程，拦截上游汇水对工业广场的影响。通过排水沟排入雨水收集池（设置在工业广场东侧），最终排入附图图幅外东边的地表溪沟中。

①浆砌石排水沟

设计采用 M7.5 水泥砂浆浆砌石结构，1:3 水泥浆抹面，抹面厚 20mm，每 50m 设置一条伸缩缝（宽 2cm），沟底、沟坡、顶面三面通缝，伸缩缝宽 10mm，材质为 1:3 沥青砂浆。弃土用于矿山基建、公路修铺等。具体参数如下图。露采场外截排水沟长***m，工业广场外截排水沟长***m，排土场外截排水沟长***m，截排水沟工程量统计见表 4.3-15。

图 4.3-18 浆砌石排水沟设计示意图（mm）

表 4.3-16 截排水沟工程量汇总表

工程内容	长度	挖方工程	浆砌石量	砂浆抹面	伸缩缝	弃方
单位	m	m ³	m ³	m ²	m	m ³
露采场外截排水沟	***	***	***	***	***	***
工业广场外截排水沟	***	***	***	***	***	***
排土场外截排水沟	***	***	***	***	***	***
雨水收集池至地表溪沟截排水沟	***	***	***	***	***	***
总计	***	***	***	***	***	***

②截水沟水力计算

根据水文科学研究所推理公式： $Q=0.278\phi S_P F/\tau^n$

式中：

Q—设计洪峰流量，m³/s；

ϕ —洪峰径流系数，%；取 0.7；

S_P—设计频率为 P 的小时最大降雨量，***mm/h；

τ —流域汇流时间，小时；查《湖南省暴雨洪水查算手册》，取 0.7；

n—暴雨强度递减指数，1.10；

F—流域面积，0.3km²。

根据设计洪峰流量及沟底平均坡率，采用试算法求解，得满足要求的截排水沟渠道深度与宽度，见下表。

表 4.3-17 截排水沟参数计算表

水沟位置	汇水面积 (km ²)	设计洪峰流量 (m ³ /s)	沟底平均坡率	计算宽*深 (m*m)	边坡系数 (m)	安全超高 (m)	计算流速 (m/s)	设计截面尺寸 (m*m)
截水沟	***	***	***	***	***	***	***	***

(2) 沉淀池（雨水收集池）工程

为消除矿山开采排水对水生态的影响，在修复区设置雨水收集池 1 个，设置在工业广场东方，利用原有池塘进行改造，雨水收集采用矩形断面，沉淀池采用矩形断面，设计尺寸为 25m×25m×2.1m，容量为***m³，另外，在露采场北、东北、东，排土场北各设计一个沉淀池，沉淀池采用矩形断面，设计尺寸为 15m×15m×2.1m，单个容量为***m³。本次设计沉淀池总容量***m³，加上露采场西南已有的 2 个沉淀池***m³，总计

m³,由前文可知, 矿山正常涌水量 Q 为m³/d, 丰雨年间为***m³/d, 最大涌水量 3244m³/h, 沉淀池能满足矿山及周边汇水的沉淀大于 1 小时的处理要求。矿山应对沉淀池排放水水质定期分析、监测, 确保沉淀池排出水体各项指数均应符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 中的III类标准限值。沉淀池及排水沟应定期清淤、疏通, 淤泥应由专业清淤公司进行处置, 其费用在下节地质灾害预留中说明。

该沉淀池分为两级沉淀, 池体为块石衬砌, 1:3 水泥浆抹面, 平面厚 20mm, 立面厚 30mm, 采用 C10 号现浇混凝土底板厚 0.15m。沉淀池外 1m 处做防护栏。沉淀池工程量统计见下表。

图 4.3-19 工业广场东侧设计雨水收集池平、剖面示意图 (单位: 上图 m, 下图 cm)

图 4.3-20 露采场、排土场设计沉淀池平、剖面示意图（单位：上图 m，下图 cm）

表 4.3-18 沉淀池工程总量统计表

工程名称	挖方 (m ³)	回填 (m ³)	弃方 (m ³)	浆砌石 (m ³)	底板 (m ³)	抹面 (m ²)		防护栏 (m)
						立面	平面	
工业广场东侧雨水收集池 (1 个)	***	***	***	***	***	***	***	***
排土场外沉淀池 (1 个)	***	***	***	***	***	***	***	***
露采场外沉淀池 (3 个)	***	***	***	***	***	***	***	***

图 4.3-21 水资源水生态修复与改善工程部署图

4.3.2.4 矿山地质灾害防治工程

(1) 崩塌、泥石流地质灾害的防治工程

排土场废石土堆体在超过一定堆积高度后，容易坍塌，在降水天气，易形成泥石流（废石流），为防止剥离表土崩滑扩散，形成滑坡、废石流地质灾害，方案设计在排土场前缘修建挡土墙。设计挡土墙结构采取重力式挡墙。地基土类型为砾石土、砂砾岩和板岩混合岩；每隔 20m 在前、后、顶三边设置伸缩缝，缝宽 2cm，缝内填沥青砂浆，填入深度 20cm。在距地面 0.50m、1.0m 处分别布置一排泄（导）水孔，墙背铺设土工布反滤层，以防堵塞，孔径 10cm，孔距 2m，采用 φ110PVC 泄水管，外倾 5%。挡土墙外侧采用 1: 3 砂浆抹面，厚 0.03m。（见图 4.3-22）。

图 4.3-22 排土场挡土墙设计断面示意图（单位：cm）

1) 计算原理

挡墙设计首先进行土压力或滑动推力计算，根据计算的土压力或滑动推力确定挡墙的尺寸，设计时必须进行抗滑、抗倾覆稳定性以及地基稳定性验算。各部分计算如下所示：

①土压力计算

$$P_a = \frac{1}{2} \gamma K_a H^2, K_a = \frac{\cos^2(\phi - \varepsilon)}{\cos^2 \varepsilon \cos(\varepsilon + \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)}{\cos(\delta + \varepsilon) \cos(\varepsilon - \beta)}} \right]^2}$$

δ —土与墙背间的摩擦角；

ϕ —土的内摩擦角（°）；

β —墙顶土坡坡度（°）；

ε —墙背与铅垂向夹角（°）；

P_a —主动土压力（KN/m）；

K_a —主动土压力系数，无量纲；

H —墙高（m）；

γ —土体容重（KN/m³）；

②滑动稳定性验算

重力式挡墙的抗滑稳定性按下式计算：
$$K_c = \frac{(G_n + E_{an})\mu}{E_{at} - G_t} \geq 1.3$$

$$G_t = G \sin \alpha_0$$

$$G_n = G \cos \alpha_0$$

$$E_{an} = E_a \cos(\alpha - \alpha_0 - \delta)$$

$$E_{at} = E_a \sin(\alpha - \alpha_0 - \delta)$$

式中： G —挡墙每延米自重（KN/m）

E_a —每延米主动土压力合力（KN/m）

α_0 —挡墙基地倾角（°）

α —挡墙墙背倾角（°）

δ —岩土体对挡墙墙背间的摩擦角（°）

μ —岩土对挡墙基底的摩擦系数

③倾覆稳定性验算

重力式挡墙的抗倾覆稳定性按下式计算：

$$K_o = \frac{(G\chi_0 + E_{az}\chi_f)}{E_{ax}Z_f} \geq 1.6$$

$$E_{ax} = E_a \sin(\alpha - \delta)$$

$$E_{az} = E_a \cos(\alpha - \delta)$$

$$\chi_f = b - z \operatorname{ctg} \alpha$$

$$Z_f = z - b \operatorname{tg} \alpha$$

式中： Z —岩土压力作用点至墙踵的高度（m）；

χ_0 —挡墙趾重心至墙的水平距离 (m) ;

b —基底的水平投影宽度;

④地基承载力验算及偏心距验算

基础为天然地基, 验算墙底偏心距及压应力

当偏心荷载作用下, 基础底面的压力应符合下式要求:

$$p_{k \max} \leq 1.2 f_a$$

$$p_{k \min}^{k} = \frac{F+G}{A} \pm \frac{M}{W} = \left(1 \pm \frac{6e}{l}\right)$$

$p_{k \min}$ —基础底面边缘的最小压力值 (KPa) ;

$p_{k \max}$ —基础底面边缘的最大压力值 (KPa) ;

F —上部结构传递到基础底面的竖向力值 (KN) ;

A —基础底面面积 (m^2) ;

l —挡墙长度;

M —作用于基础底面的力矩设计值 (KN·m) ;

W —基础底面的抵抗矩 (KN·m) ;

f_a —地基承载力特征值;

基地合力的偏心力矩 e 应符合下式要求:

$$e = \frac{b}{2} - c = \frac{b}{2} - \frac{\sum M_y - \sum M_0}{\sum N} \leq \frac{B}{4}$$

$\sum M_y$ —稳定力系对墙址的总力矩

$\sum M_0$ —倾覆力系对墙址的总力矩

$\sum N$ —作用在基础底面上总垂直力

2) 设计计算参数

设计排土场重力式挡墙为浆砌块石挡墙, 墙高 $h=5\text{m}$, 埋入土中深度 1.0m , 墙顶宽 0.6m , 面坡倾斜坡度 $1:0.03$, 背坡倾斜坡度 $1:0.00$, 采用 1 个扩展墙趾台阶, 墙趾台阶 b_1 为 0.30m , 墙趾台阶 h_1 为 1.00m , 墙趾台阶面坡坡度为 $1:0.00$, 墙底倾斜坡率为 $0.00:1$ 。挡墙相关物理参数见表 4.3-19。

表 4.3-19 设计挡墙相关物理参数一览表

圬砌体容重	***(KN/m^3)	圬石之间摩擦系数	***
地基土摩擦系数	***	墙身砌体容许压应力	***(Kpa)
墙身砌体容许剪应力	***(Kpa)	墙身砌体容许拉应力	***(Kpa)
墙身砌体弯曲拉应力	***(Kpa)	墙后填土(废石)坡度	***
挡土类型	一般挡土墙	墙后填土内摩擦角	*** (度)
墙后填土粘聚力	***(Kpa)	墙后填土(废石)容重	***(KN/m^3)
墙背与墙后填土摩擦角	*** (度)	地基土容重	***(KN/m^3)
修正后地基土容许承载力	***(Kpa)	墙踵值提高系数	***
墙踵值提高系数	***	平均值提高系数	***
墙底摩擦系数	***	地基土地类型	土质地基
地基土内摩擦角	*** (度)	土压力计算方法	库仑

图 4.3-23 排土场挡土墙下部排水孔设计示意图 (单位: m)

3) 验算结果

根据上述参数,设计利用理正岩土系列计算软件***版重力式挡墙进行设计计算和验算。

经计算和验算:

滑移验算满足: $K_c=*** > ***$

倾覆验算满足: $K_0=*** > ***$

作用于基底的合力偏心距验算满足: $e=*** < \frac{1}{4} \times ***=*** <=***$ (m)

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=*** <=*** $f_a=***$ (kpa)

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=*** <=*** (kpa)

地基平均承载力验算满足: 压应力=*** <=*** (kpa)

因此,挡墙设计合理。

(4) 挡土墙工程量测算

设计长度***m。砌方均为浆砌石。计算公式：挖方工程量=开挖长度×沟槽断面积
砌体工程量=墙体长度×墙体断面积

其具体工程量测算见表 4.3-20。

表 4.3-20 排土场挡土墙工程量测算表

工程类型	长度(m)	工程内容	单位	计算式	工程量	备注
挡土墙	***	挖方	m ³	***	***	地基土方
		M7.5 浆砌块石	m ³	***	***	M7.5 浆砌块石
		砂浆抹面	m ²	***	***	1:3 砂浆 (0.03m)
		回填土方	m ³	***	***	回填两侧
		弃方	m ³	***	***	弃方就近堆放
		PVC 泄水管	m	***	***	φ110
		伸缩缝	m	***	***	涂沥砂浆
		土工布反滤层	m ²	***	***	

(2) 其他地质灾害隐患消除工程

未来矿山露采场会形成高陡边坡，为防止人畜误入，本次设计在露采场上游修建一圈安全围栏，并设置警示牌。

在露采场外侧选择某一起点埋设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，总长度约***m。根据市场调查，网围栏每米建设费用约***元。

在露天采场网围栏外每隔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），厚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。

图 4.3-25 警示牌示意图

图 4.3-26 设计网围栏示意

表 4.3-22 其他地质灾害隐患消除工程工程量统计表

工程或费用名称	单位	工程量	备注
设置露采场网围栏	m	***	
设置露采场警示牌	块	***	
设置沉淀池网围栏	m	***	***
沉淀池警示牌	块	***	

(4) 地质灾害的防治工程

已建工程维护（如已建排水沟、沉淀池等，如有破损须及时补修，）、生产期间采场内部临时性排水工程、沉淀池及排水沟定期清淤、疏通、水处理等，崩塌、滑坡、岩溶突水等地质灾害预留治理经费、采场边坡崩塌等影响设备预留经费。其中已建工程维护按***万元/年进行预留，采场内部临时性排水工程按***万元/年进行预留，废水处理站、沉淀池、排水沟定期清淤、疏通、水处理按***万元/年预留，崩塌、滑坡、岩溶突水等地质灾害预留治理经费***万元/年，采场边坡崩塌影响设备预留经费***万/年，综合按***万元/年进行预留，矿山服务年限为***年，故预留经费***万元。

图 4.3-27 矿山地质灾害防治工程

4.3.3 监测和管护工程

本次评估未来矿山引发崩塌及泥石流地质灾害的可能性中等，危险性中等，应开展地质灾害监测工程；另外为保护当地的生态环境，矿山应开展废水监测工程、土壤监测工程、植被监测工程；对于现状和未来的复垦区域还应开展管护。

4.3.3.1 地质灾害监测工程

(1) 露采场边坡崩塌、滑坡监测

矿山未来应采用人工巡查对露采场边坡的稳定性进行监测，尤其是采场南向高陡边坡稳定性监测。在采矿和生态修复工程施工过程中，应加强高陡边坡稳定性巡查，确保人员安全。应加强排土场挡土墙变形监测，特别在汛期应加强巡查频次，严防发生泥石流。监测应贯穿整个矿山生产期（即***年），由于其属于矿山必要的安全生产措施，本次不设计预留监测费用。但是人工巡查工作会产生一定费用，每月巡查***次，未来监测期为***次。

(2) 泥石流监测

本次设计泥石流地质灾害监测采用简易监测方式。主要采取巡查方式对排土场挡土墙进行监测，矿山可派专人开展巡查工作，采用简易观测手段及时反馈情况（主要监测手段是目测排土场挡土墙的稳定性）。巡查频率应不少于每周一次，若逢雨季应每天进行。巡查期为矿山的剩余服务年限共***个月。

4.3.3.2 水质监测工程

矿山应对沉淀池排放水水质定期分析、监测，确保开采安全和达标排放。水质分析应按当地环保部门的要求进行。水质分析应按当地环保部门的要求进行，监测点布置在本次设计的工业广场沉淀池排水口及排土场排水口处。监测内容至少应包括pH值、悬浮物、石油类、化学需氧量、汞、六价铬、砷、镉、铅、铜等。地表水体各项指数均应符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中的III类标准限值。设计监测频率为一季度一次。矿山开采服务年限服务***年计算，则水质监测分析共计***次。

4.3.3.3 土壤监测工程

(1) 工程设计：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66—2004 2004.12.09），方案对矿区土壤环境质量进行常规监测，以掌握土壤环境变化。

(2) 监测点：设计在拟建排土场下游农田、工业广场下游农田各设土壤监测点1个。

表 4.3-23 土壤监测点位设置

类型	采样点位	监测因子
土壤	排土场下游农田	PH、Pb、Zn、Ni、As、Cd、 Hg、Cr、Cu
	工业广场下游农田	

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

(4) 监测项目：土壤分析应按当地环保部门的要求进行，取样分析参考标准为《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

(5) 监测时间：土壤监测工作应监测至生态修复项目结束为止，本矿生产服务年限为***年，故土壤监测期限为***年（若生态修复工作完毕后仍未达标，则继续进行监测）。

(6) 工程量测算（如表4.3-24）：

表 4.3-24 土壤监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	工程计算式	单位	工程量	实施时间
土壤监测	监测	***	组	***	***

4.3.3.4 生物监测工程

区内生物常态监测：为实时掌握植被发育、动物生存情况，区内拟设置***个监测点，较均匀布设于地势较高处，监测频率为***次/年。

生物恢复效果监测：为监测生态修复工程自然修复的植被恢复情况，拟对区内的露采场台阶、露采场底盘、排土场各布设***处监测点进行植被存活率和郁闭度监测，共布设***个植被恢复监测点，并对周边动物生存情况进行监测，监测周期为完工***年，监测频率为***次/月。

表 4.3-25 生物监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	工程计算式	单位	工程量	实施时间
常态监测	监测	***	次	***	***
恢复监测	监测	***	次	***	***

4.3.3.5 管护工程

(1) 管护对象

主要针对的对象为复垦方向为林地、园地。

(2) 管护时间

矿山遵循“边开采、边修复”的原则，生产期内完成采场+***m 及以上平台复垦，闭坑后一年内完成其他破坏区的复垦。各复垦地块的管护期均为***年。

（3）管护措施

园地、林地管护包括浇水养护、追施肥料、病虫害防治等，具体措施如下：

保苗浇水：复垦林地，栽植季节应为春季。在第一年保苗期内，平均每月浇灌一次。对未成活的苗木，应及时补栽。对生长状况不好的区域，进行施肥。针对乔木，栽植当年抚育 2 次以上，不松土，并进行苗木扶正，适当培土。第 2、3 年，每年抚育 1 次即可。

施肥：根据土壤中的营养物质是否能够满足植物生长需要再施复合肥、有机肥。当出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。针对乔木，栽植当年不进行追肥，第 2、3 年，每年追肥 1 次，每次追肥 300kg/hm²。

林木修枝：通过修枝，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）。

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。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；

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止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

（4）管护注意事项：

- ①要对抚育管理的工作人员进行培训，使其掌握基本的抚育管理方法和步骤。
- ②抚育养护期间植被的浇水受场地地形条件限制，采用移动设备浇灌。在抚育过程中，应加强病虫害的防治工作，发现病害及时喷洒杀虫剂。
- ③抚育养护期间，如发生绿化植被因土壤板结、缺素导致生长情况不佳，应及时进行施肥、松土等措施。
- ④对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原来平整的坡

面。部分植物死亡，应及时补植。补植的苗木或草皮，要在高度（为栽植后高度）、粗度或株丛数等方面与周围正常生长的植株一致，以保证绿化的整齐性。

本次设计复绿总面积为***m²。林地、园地管护工程按照每年每平方米1元计算，矿山监测和管护工程量见表4.3-26，年度安排见表4.3-27。

表 4.3-26 矿山监测及管护工程量表

矿山地质环境监测工程	工程类别	单位	工程量
水质监测	水质化验、分析	次	***
地质灾害监测	崩塌、滑坡地质灾害巡查	月	***
	泥石流地质灾害巡查	月	***
生物监测	常态监测-人工巡查	次	***
	恢复监测-人工巡查	次	***
土壤监测	土壤化验、分析	次	***
管护工程	林地、园地	m ²	***

4.3.3.6 其他工程

(1) 前述地质灾害防治预留经费***万元。

(2) 未来矿山在开采及加工过程中因钻孔、爆破、破碎、运输等产生粉尘、扬尘等大气污染。矿山生活区也会产生一定量的生活污水，矿山应加强粉尘、扬尘及生活污水防治及废水的综合利用，以上治理措施均会在绿色矿山建设方案中进行设计，本方案不再设计。

在严格实施上述工程后，本矿山无其他生态修复工程设计

图 4.3-28 设计监测点分布图

4.3.4 生态保护修复工程量汇总及年度安排

4.3.4.1 生态保护修复工程量汇总

表 4.3-27 生态保护修复工程工作量安排表

工程项目	工程名称	单位	总工程量
一、生态保护工程	一、生态保护工程		
	1、生物多样性保护工程		
	野生动、植物保护宣传牌	个	***
	森林防火警示牌	个	***
二、生态修复工程	二、生态修复工程		
	1、土地复垦与生物多样性修复工程		
	(1) 露采场台阶林地复垦工程		
	覆土 (0.5~1km)	m ³	***
	平整	m ³	***
	翻耕	m ³	***
	生态袋工程	m ³	***
	种植麻秆	株	***
	种植映山红	株	***
	种植蔷薇	株	***
	撒播黑麦草	g	***
	撒播狗芽根	g	***
	撒播三叶草	g	***
	撒播复合肥	kg	***
	(2) 采坑斜坡复垦工程		
	种植爬山虎	株	***
	种植络石	株	***
	种植油麻藤	株	***
	种植五叶地锦	株	***
	种植凌霄	株	***
	生态网	m ²	***
	撒播复合肥	kg	***
	(2) 露采场台阶内侧截排水沟工程		
	挖方	m ³	***
	弃方	m ³	***
	浆砌砖	m ³	***
	底板	m ²	***
	砂浆抹面 (厚 0.03m)	m ²	***
	伸缩缝	m	***
	(3) 露采场底盘复垦工程		
	覆土 (0.5~1km)	m ³	***
	平整	m ²	***
	翻耕	m ²	***
	培肥	m ²	***

	种植橘子	株	***
	种植橙子	株	***
	复合肥	kg	***
	道路修建	m ²	***
	(4) 露采场底盘灌溉排水沟工程		
	挖方	m ³	***
	弃方	m ³	***
	浆砌砖	m ³	***
	砼底板	m ²	***
	砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	***
	伸缩缝	m	***
	喷淋灌溉系统	亩	***
	(5) 露采场底盘单级沉淀池		
	挖方	m ³	***
	弃方	m ³	***
	现浇底板	m ³	***
	浆砌碎石	m ³	***
	砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	***
	(6) 工业广场园地复垦工程		
	硬化物拆除	m ³	***
	渣土清运	m ³	***
	覆土(0~0.5m)	m ³	***
	平整	m ²	***
	翻耕	m ²	***
	培肥	m ²	***
	种植橘子	株	***
	种植橙子	株	***
	复合肥	kg	***
	道路修建	m ²	***
	(7) 工业广场灌溉排水沟		
	挖方	m ³	***
	弃方	m ³	***
	浆砌砖	m ³	***
	砼底板	m ²	***
	砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	***
	伸缩缝(m ²)	m ²	***
	喷淋灌溉系统	亩	***
	(8) 排土场林地复垦工程		
	平整	m ²	***
	翻耕	m ²	***
	培肥	m ²	***
	种植柏木	株	***
	种植栎树	株	***
	种植女贞	株	***

种植麻秆	株	***
种植映山红	株	***
种植蔷薇	株	***
撒播黑麦草	g	***
撒播狗芽根	g	***
撒播三叶草	g	***
撒播复合肥	kg	***
(9)原澧县鑫丰环保建材厂加工厂林地复垦工程		
硬化物拆除	m ³	***
渣土清运	m ³	***
覆土(0.5~1km)	m ³	***
平整	m ²	***
翻耕	m ²	***
培肥	m ²	***
种植柏木	株	***
种植栎树	株	***
种植女贞	株	***
种植麻秆	株	***
种植映山红	株	***
种植蔷薇	株	***
撒播黑麦草	g	***
撒播狗芽根	g	***
撒播三叶草	g	***
撒播复合肥	kg	***
(10)澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分林地复垦工程		
硬化物拆除	m ³	***
渣土清运	m ³	***
覆土(0~0.5km)	m ³	***
平整	m ²	***
翻耕	m ²	***
培肥	m ²	***
种植柏木	株	***
种植栎树	株	***
种植女贞	株	***
种植麻秆	株	***
种植映山红	株	***
种植蔷薇	株	***
撒播黑麦草	g	***
撒播狗芽根	g	***
撒播三叶草	g	***
撒播复合肥	kg	***
(11)矿部林地复垦工程		

硬化物拆除	m ³	***
渣土清运	m ³	***
覆土(0~0.5km)	m ³	***
平整	m ²	***
翻耕	m ²	***
培肥	m ²	***
种植柏木	株	***
种植栾树	株	***
种植女贞	株	***
种植麻秆	株	***
种植映山红	株	***
种植蔷薇	株	***
撒播黑麦草	g	***
撒播狗芽根	g	***
撒播三叶草	g	***
撒播复合肥	kg	***
2、水生态水环境保护工程		
(1) 露采场外截排水沟工程		
挖方	m ³	***
浆砌块石	m ³	***
砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	***
伸缩缝	m	***
弃方	m ³	***
(2) 工业广场外截排水沟工程		
挖方	m ³	***
浆砌块石	m ³	***
砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	***
伸缩缝	m	***
弃方	m ³	***
(3) 排土场外截排水沟工程		
挖方	m ³	***
浆砌块石	m ³	***
砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	***
伸缩缝	m	***
弃方	m ³	***
(4) 沉淀池至地表溪沟截排水沟工程		
挖方	m ³	***
浆砌块石	m ³	***
砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	***
伸缩缝	m	***
弃方	m ³	***
(5) 露采场外沉淀池工程		
浆砌工程	m ³	***
挖方工程	m ³	***

	混凝土底板	m ³	***
	回填工程	m ³	***
	砂浆抹面(平)	m ²	***
	砂浆抹面(立)	m ²	***
	弃方工程	m ³	***
	(6) 排土场外沉淀池工程		***
	浆砌工程	m ³	***
	挖方工程	m ³	***
	混凝土底板	m ³	***
	回填工程	m ³	***
	砂浆抹面(平)	m ²	***
	砂浆抹面(立)	m ²	***
	弃方工程	m ³	***
	(7) 工业广场外沉淀池工程		***
	浆砌工程	m ³	***
	挖方工程	m ³	***
	混凝土底板	m ³	***
	回填工程	m ³	***
	砂浆抹面(平)	m ²	***
	砂浆抹面(立)	m ²	***
	弃方工程	m ³	***
	3、地质灾害防治工程		***
	(1) 挡土墙工程		***
	挖方	m ³	***
	浆砌块石	m ³	***
	砂浆抹面	m ²	***
	回填土方	m ³	***
	弃方	m ³	***
	PVC泄水管	m	***
	伸缩缝	m	***
	土工布反滤层	m ²	***
	(3) 其他地质灾害清除工程		***
	设置露采场网围栏	m	***
	设置露采场警示牌	块	***
	设置沉淀池网围栏	m	***
	沉淀池警示牌	块	***
三、监测和管护工程	三、监测和管护工程		***
	(1) 地质灾害监测		***
	崩塌、滑坡监测	次	***
	泥石流监测	月	***
	(2) 水质监测		***
	水质化验、分析	次	***
	(3) 土壤监测		***

	土壤化验、分析	组	***
	(4) 生物监测		***
	常态监测-人工巡查	次	***
	恢复监测-人工巡查	次	***
	(5) 林草地管护		***
	林地、园地管护工程	m ²	***
地质灾害预留费用		万	***

4.3.4.2 生态保护修复工程量年度安排

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

(1) 基建-开采期（***年4月~***年7月）：

①第1年在交通路口、采场出入口、矿部、工业广场处设置野生动、植物保护宣传牌、森林防火警示牌。沿采坑封闭圈修建安全防护围栏并设立警示标识，在露采场、工业广场、排土场外修建截排水沟及沉淀池。并在排土场下方修建挡土墙工程。

②第2年对原澧县鑫丰环保建材厂加工厂、原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分进行土地复垦，复垦为林地。并按时开展水质、土壤、生物、地质灾害监测。

③第3年至第5年，对第2年开展的复垦工程进行管护，并按时开展水质、土壤、生物、地质灾害监测，且对上年开展的复垦进行管护。

④第6年—第***年将露采场边坡存在危岩、浮石和不利结构面进行清理，对台阶进行复垦为林地，并进行管护，且按时开展水质、土壤、生物、地质灾害监测。

(2) 闭采期（***年8月~***年7月）：

矿山闭采后，全面复垦，露采场底盘、工业广场复垦为园地，排土场、矿部复垦为林地和草地。

(3) 管护期（***年8月~***年7月）：

本区的露采场、排土场复、工业广场复垦工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。

表 4.3-28 矿区生态保护修复工程量年度安排表

年度	工程项目	工程名称	单位	工程量
第1年	一、生态保护工程	一、生态保护工程		
		1、生物多样性保护工程		
		野生动、植物保护宣传牌	个	5

		森林防火警示牌	个	***
		二、生态修复工程		***
		2、水资源水生态保护工程		***
		(1) 露采场外截排水沟工程		***
		挖方	m ³	***
		浆砌块石	m ³	***
		砂浆抹面(厚 0.03m)	m ²	***
		伸缩缝	m	***
		弃方	m ³	***
		(2) 工业广场外截排水沟工程		***
		挖方	m ³	***
		浆砌块石	m ³	***
		砂浆抹面(厚 0.03m)	m ³	***
		伸缩缝	m ³	***
		弃方	m ²	***
		(3) 排土场外截排水沟工程	m ²	***
		挖方	m ³	***
		浆砌块石	m ³	***
		砂浆抹面(厚 0.03m)	m ³	***
		伸缩缝	m ³	***
		弃方	m ³	***
		(4) 沉淀池至地表溪沟截排水沟工程		***
		挖方	m ³	***
		浆砌块石	m ³	***
		砂浆抹面(厚 0.03m)	m ³	***
		伸缩缝	m ³	***
		弃方	m ³	***
		(5) 露采场外沉淀池工程		***
		浆砌工程	m ³	***
		挖方工程	m ³	***
		混凝土底板	m ³	***
		回填工程	m ³	***
		砂浆抹面(平)	m ³	***
		砂浆抹面(立)	m ³	***
		弃方工程	m ³	***
		(6) 排土场外沉淀池工程		***
		浆砌工程	m ³	***
		挖方工程	m ³	***
		混凝土底板	m ³	***
		回填工程	m ³	***
		砂浆抹面(平)	m ³	***
		砂浆抹面(立)	m ³	***
		弃方工程	m ³	***
	二、生态修复工程			

		(7) 工业广场外沉淀池工程		***
		浆砌工程	m ³	***
		挖方工程	m ³	***
		混凝土底板	m ³	***
		回填工程	m ³	***
		砂浆抹面(平)	m ³	***
		砂浆抹面(立)	m ³	***
		弃方工程	m ³	***
		3、地质灾害防治工程		***
		(1) 挡土墙工程		***
		挖方	m ³	***
		浆砌块石	m ³	***
		砂浆抹面	m ²	***
		回填土方	m ³	***
		弃方	m ³	***
		PVC 泄水管	m	***
		伸缩缝	m	***
		土工布反滤层	m ²	***
		(3) 其他地质灾害清除工程		***
		设置沉淀池网围栏	m	***
		沉淀池警示牌	块	***
		二、生态修复工程		***
		1、土地复垦与生物多样性修复工程		***
		(9)原澧县鑫丰环保建材厂加工厂林地复垦工程		***
		硬化物拆除	m ³	***
		渣土清运	m ³	***
		覆土(0.5~1km)	m ³	***
		平整	m ²	***
		翻耕	m ²	***
		培肥	m ²	***
		种植柏木	株	***
		种植栎树	株	***
		种植女贞	株	***
		种植麻秆	株	***
		种植映山红	株	***
		种植蔷薇	株	***
		撒播黑麦草	g	***
		撒播狗芽根	g	***
		撒播三叶草	g	***
		撒播复合肥	kg	***
		(10)澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分林地复垦工程		***
		硬化物拆除	m ³	***
第2年	二、生态修复工程			

		渣土清运	m ³	***
		覆土 (0~0.5km)	m ³	***
		平整	m ²	***
		翻耕	m ²	***
		培肥	m ²	***
		种植柏木	株	***
		种植栎树	株	***
		种植女贞	株	***
		种植麻秆	株	***
		种植映山红	株	***
		种植蔷薇	株	***
		撒播黑麦草	g	***
		撒播狗芽根	g	***
		撒播三叶草	g	***
		撒播复合肥	kg	***
		3、地质灾害防治工程		***
		(3) 其他地质灾害清除工程		***
	设置露采场网围栏	m	***	
	设置露采场警示牌	块	***	
	三、监测和管护工程	三、监测和管护工程	三、监测和管护工程	
(1) 地质灾害监测				***
崩塌、滑坡监测			次	***
泥石流监测			次	***
(2) 水质监测				***
水质化验、分析			次	***
(3) 土壤监测				***
土壤化验、分析			组	***
(4) 生物监测				***
常态监测-人工巡查			次	***
(5) 林草地管护				***
林地、园地管护工程			m ²	***
第3年			三、监测和管护工程	三、监测和管护工程
	(1) 地质灾害监测			***
	崩塌、滑坡监测	次		***
	泥石流监测	次		***
	(2) 水质监测			***
	水质化验、分析	次		***
	(3) 土壤监测			***
	土壤化验、分析	组		***
	(4) 生物监测			***
	常态监测-人工巡查	次		***
第4年	三、监测和管护工程	三、监测和管护工程		***
		(1) 地质灾害监测		***

		崩塌、滑坡监测	次	***
		泥石流监测	次	***
		(2) 水质监测		***
		水质化验、分析	次	***
		(3) 土壤监测		***
		土壤化验、分析	组	***
		(4) 生物监测		***
		常态监测-人工巡查	次	***
第 5 年	三、监测和管护工程	三、监测和管护工程		***
		(1) 地质灾害监测		***
		崩塌、滑坡监测	次	***
		泥石流监测	次	***
		(2) 水质监测		***
		水质化验、分析	次	***
		(3) 土壤监测		***
		土壤化验、分析	组	***
		(4) 生物监测		***
		常态监测-人工巡查	次	***
第 6 年-第 15.3 年	二、生态修复工程	二、生态修复工程		***
		1、土地复垦与生物多样性修复工程		***
		(1) 露采场台阶林地复垦工程		***
		覆土 (0.5~1km)	m ³	***
		平整	m ³	***
		翻耕	m ³	***
		生态袋工程	m ³	***
		种植麻秆	株	***
		种植映山红	株	***
		种植蔷薇	株	***
		撒播黑麦草	g	***
		撒播狗芽根	g	***
		撒播三叶草	g	***
		撒播复合肥	kg	***
		(2) 采坑斜坡复垦工程		***
		种植爬山虎	株	***
		种植络石	株	***
		种植油麻藤	株	***
		种植五叶地锦	株	***
		种植凌霄	株	***
		生态网	m ²	***
		撒播复合肥	kg	***
		(2) 露采场台阶内侧截排水沟工程		***
		挖方	m ³	***
		弃方	m ³	***

		浆砌砖	m ³	***
		底板	m ²	***
		砂浆抹面（厚 0.03m）	m ²	***
		伸缩缝	m	***
		(5) 露采场底盘单级沉淀池		***
		挖方	m ³	***
		弃方	m ³	***
		现浇底板	m ³	***
		浆砌碎石	m ³	***
		砂浆抹面（厚 0.03m）	m ²	***
		3、地质灾害防治工程		***
		(3) 其他地质灾害清除工程		***
		设置沉淀池网围栏	m	***
		沉淀池警示牌	块	***
	三、监测和管护工程	三、监测和管护工程		***
		(1) 地质灾害监测		***
		崩塌、滑坡监测	次	***
		泥石流监测	次	***
		(2) 水质监测		***
		水质化验、分析	次	***
		(3) 土壤监测		***
		土壤化验、分析	组	***
		(4) 生物监测		***
		常态监测-人工巡查	次	***
(5) 林草地管护		***		
林地、园地管护工程	m ²	***		
闭采后 1 年	二、生态修复工程	二、生态修复工程		***
		1、土地复垦与生物多样性修复工程		***
		(3) 露采场底盘复垦工程		***
		覆土（0.5~1km）	m ³	***
		平整	m ²	***
		翻耕	m ²	***
		培肥	m ²	***
		种植橘子	株	***
		种植橙子	株	***
		复合肥	kg	***
		道路修建	m ²	***
		(4) 露采场底盘灌溉排水沟工程		***
		挖方	m ³	***
		弃方	m ³	***
		浆砌砖	m ³	***
		砼底板	m ²	***
砂浆抹面（厚 0.03m）	m ²	***		

		伸缩缝	m	***
		喷淋灌溉系统	亩	***
		(6) 工业广场园地复垦工程		***
		硬化物拆除	m ³	***
		渣土清运	m ³	***
		覆土 (0~0.5km)	m ³	***
		平整	m ²	***
		翻耕	m ²	***
		培肥	m ²	***
		种植橘子	株	***
		种植橙子	株	***
		复合肥	kg	***
		道路修建	m ²	***
		(7) 工业广场灌溉排水沟	m ²	***
		挖方	m ³	***
		弃方	m ³	***
		浆砌砖	m ³	***
		砼底板	m ²	***
		砂浆抹面(厚 0.03m)	m ²	***
		伸缩缝 (m ²)	m ²	***
		喷淋灌溉系统	亩	***
		(8) 排土场林地复垦工程		***
		平整	m ²	***
		翻耕	m ²	***
		培肥	m ²	***
		种植柏木	株	***
		种植栎树	株	***
		种植女贞	株	***
		种植麻秆	株	***
		种植映山红	株	***
		种植蔷薇	株	***
		撒播黑麦草	g	***
		撒播狗芽根	g	***
		撒播三叶草	g	***
		撒播复合肥	kg	***
		(11) 矿部林地复垦工程		***
		硬化物拆除	m ³	***
		渣土清运	m ³	***
		覆土 (0~0.5km)	m ³	***
		平整	m ²	***
		翻耕	m ²	***
		培肥	m ²	***
		种植柏木	株	***

		种植栾树	株	***
		种植女贞	株	***
		种植麻秆	株	***
		种植映山红	株	***
		种植蔷薇	株	***
		撒播黑麦草	g	***
		撒播狗芽根	g	***
		撒播三叶草	g	***
		撒播复合肥	kg	***
闭采后 3 年	三、监测和管护工程	三、监测和管护工程		***
		(4) 生物监测		***
		恢复监测-人工巡查	次	***
		(5) 林草地管护		***
		林地、园地管护工程	m ²	***
地质灾害预留费用				***

五、经费估算与基金管理

5.1 经费估算

5.1.1 经费估算原则

- (1) 符合国家有关法律法规规定；
- (2) 所有生态修复投资应进入工程估算中；
- (3) 工程建设与生态修复措施同步设计、公布建设投资；
- (4) 科学、合理、高效和准确的原则；
- (5) 实事求是、依据充分、公平合理的原则。

5.1.2 经费估算依据

5.1.2.1 国家及有关部门的政策性文件

- (1) 财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- (2) 财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》（财建〔2017〕423号）；
- (3) 湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知（湘国土资办发〔2014〕14号）；
- (4) 湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》的通知（湘财建〔2014〕22号）；
- (5) 湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知（湘国土资办〔2017〕24号）；
- (6) 湖南省自然资源厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）；
- (7) 《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发〔2021〕39号）。
- (8) 《关于印发《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见（暂行）》的通知》（湘自资办发〔2022〕38号）。

5.1.2.2 行业技术标准

- (1) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- (2) 《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；
- (3) 2014 年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）；
- (4) 《湖南省地方标准高标准农田建设》（（DB43/T876.1-2014））；
- (5) 土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；
- (6) 土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；
- (7) 常德市建设工程造价管理站文件 2026 年第 1 期建设工程材料价格预算的通知。

5.1.3 基础预算单价计算依据

5.1.3.1 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。

5.1.3.2 人工单价

2014 年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）中的人工预算单价已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（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***元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为***元/日。

5.1.3.3 主要材料预算价格

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

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石在距离矿区 10km 购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，

直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

表 5.1-1 主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m ³	***
2	砂子、石子	m ³	***
3	条石、料石	m ³	***
4	水泥	t	***
5	标砖	千块	***
6	钢筋	t	***
7	柴油	t	***
8	汽油	t	***
9	锯材	m ³	***
10	生石灰	t	***
11	树苗	株	***

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

表 5.1-2 材料预算价格表

名称及规格	单位	含税预算价	税率（%）	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
柴油	kg	***	***	***	***	***	***	***
电	kW.h	***	***	***	***	***	***	***
风	m ³	***	***	***	***	***	***	***
水	m ³	***	***	***	***	***	***	***
粗砂	m ³	***	***	***	***	***	***	***
卵石40	m ³	***	***	***	***	***	***	***
***	m ³	***	***	***	***	***	***	***
***	m ³	***	***	***	***	***	***	***
***	kg	***	***	***	***	***	***	***
***	t	***	***	***	***	***	***	***
***	kg	***	***	***	***	***	***	***
***	m ³	***	***	***	***	***	***	***
***	kg	***	***	***	***	***	***	***
***	kg	***	***	***	***	***	***	***
***	kg	***	***	***	***	***	***	***
***	kg	***	***	***	***	***	***	***
***	kg	***	***	***	***	***	***	***
***	kg	***	***	***	***	***	***	***

***	株	***	***	***	***	***	***	***
***	kg	***	***	***	***	***	***	***
***	根	***	***	***	***	***	***	***
***	kg	***	***	***	***	***	***	***
***	m ³	***	***	***	***	***	***	***
***	项	***	***	***	***	***	***	***

表 5.1-3 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 ³ 、t、千块)	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
1	***	m ³	***	***
2	***	m ³	***	***
3	***	m ³	***	***
4	***	m ³	***	***
5	***	m ³	***	***
6	***	千块	***	***
7	***	t	***	***
8	***	kg	***	***
9	***	m ³	***	***

5.1.3.4 电、风、水预算价格

(1) 施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

(2) 施工用风价格计算：

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

式中：K***—时间利用系数（一般取***-***）取***；

K***—能量利用系数一般取（***-***）取***；

供风损耗率取***%；

单位循环冷却水费***元/m³；

供风设施维修摊销费***~***元/m³

根据台班定额空气压缩机台班总费用***元，空气压缩机额定容量之和为***；

风价=***÷(***×***×***×***×***)÷(***-***%) +***+***=***元/m³。

(3) 施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

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

式中：K1—时间利用系数（一般取0.7-0.8），取0.8；

K2—能量利用系数，取 0.85；供水损耗率取 5%；

供水设施维修摊销费取 0.02 元/m³；

根据台班定额水泵组班总费用为***元，水泵额定容量之和为***；施工用水价格

$$=[***\div (***\times***\times***\times***)]\div (***-***\%) +***=***\text{元}/\text{m}^3。$$

5.1.4 取费标准和计算方法说明

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

5.1.4.1 工程施工费

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

（1）直接费

由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）和措施费组成。

人工费=定额劳动量×人工预算单价

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

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

（2）间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 5.1-4 措施费费率表

单位：%

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	***	***	***	***	***	***	***
石方工程	***	***	***	***	***	***	***
砌体工程	***	***	***	***	***	***	***
混凝土工程	***	***	***	***	***	***	***
农用井工程	***	***	***	***	***	***	***
其他工程	***	***	***	***	***	***	***

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
安装工程	***	***	***	***	***	***	***

表 5.1-5 间接费费率表 单位：%

序号	工程类别	计算基础	间接费费率
1	***	***	***
2	***	***	***
3	***	***	***
4	***	***	***
5	***	***	***
6	***	***	***
7	***	***	***

(3) 利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的 3% 计取，即

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 3\%$$

(4) 税金

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

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料价差} + \text{未计价材料费}) \times 9\%$$

5.1.3.2 设备购置费

本项无设备购置费。

5.1.4.3 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费等，本次按工程施工费的 12% 计算，统筹使用。

5.1.4.4 不可预见费

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

5.1.4.4 监测与管护费用

(1) 监测费

本项目有水质监测，监测费用按***元每次计算，土壤分析按照***元每次计算，人工巡查按照***元计算。

(2) 管护费

对于林地、园地区域，本次设计按照每平方米每年***元计算管护费用，主要为了防止复垦林地的退化。

5.1.5 矿山生态修复工程经费估算结果

通过计算，在方案的适用年限***年内，矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：生态保护工程费用为***万元，生态修复工程费用为***万元；监测与管护费***万元；其他费用***万元，不可预见费用***万元，预留资金***万元。（见表 5.1-6~表 5.1-10）。

表 5.1-6 矿山生态修复工程费用投资预算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计
一	工程施工费	***	***	***
1	生态保护工程施工费	***	***	***
2	生态修复工程施工费	***	***	***
3	监测和管护工程	***	***	***
二	其他费用	***	***	***
三	不可预见费	***	***	***
四	预留资金	***	***	***
五	总投资	***	***	***

表 5.1-7 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表 单位：元

工程项目	工程名称	单位	总工程量	单价	合价(元)	总计	占比
一、生态保护工程	一、生态保护工程		***	***	***	***	***
	1、生物多样性保护工程		***	***	***		
	野生动、植物保护宣传牌	个	***	***	***		
	森林防火警示牌	个	***	***	***		
二、生态修复工程	二、生态修复工程		***	***	***	***	***
	1、土地复垦与生物多样性修复工程		***	***	***		
	(1) 露天采场台阶林地复垦工程		***	***	***		
	覆土(0.5~1km)	m ³	***	***	***		
	平整	m ³	***	***	***		
	翻耕	m ³	***	***	***		
	生态袋工程	m ³	***	***	***		
	种植麻秆	株	***	***	***		
	种植映山红	株	***	***	***		
	种植蔷薇	株	***	***	***		
	撒播黑麦草	g	***	***	***		
	撒播狗芽根	g	***	***	***		
	撒播三叶草	g	***	***	***		
	撒播复合肥	kg	***	***	***		
	(2)采坑斜坡复垦工程		***	***	***		
	种植爬山虎	株	***	***	***		
	种植络石	株	***	***	***		
	种植油麻藤	株	***	***	***		
	种植五叶地锦	株	***	***	***		
	种植凌霄	株	***	***	***		
	生态网	m ²	***	***	***		
	撒播复合肥	kg	***	***	***		

(2) 露采场台阶内侧截排水沟工程		***	***	***
挖方	m ³	***	***	***
弃方	m ³	***	***	***
浆砌砖	m ³	***	***	***
底板	m ²	***	***	***
砂浆抹面 (厚 0.03m)	m ²	***	***	***
伸缩缝	m	***	***	***
(3) 露采场底盘复垦工程		***	***	***
覆土 (0.5~1km)	m ³	***	***	***
平整	m ²	***	***	***
翻耕	m ²	***	***	***
培肥	m ²	***	***	***
种植橘子	株	***	***	***
种植橙子	株	***	***	***
复合肥	kg	***	***	***
道路修建	m ²	***	***	***
(4) 露采场底盘灌溉排水沟工程		***	***	***
挖方	m ³	***	***	***
弃方	m ³	***	***	***
浆砌砖	m ³	***	***	***
砼底板	m ²	***	***	***
砂浆抹面 (厚 0.03m)	m ²	***	***	***
伸缩缝	m	***	***	***
喷淋灌溉系统	亩	***	***	***
(5) 露采场底盘单级沉淀池		***	***	***
挖方	m ³	***	***	***
弃方	m ³	***	***	***
现浇底板	m ³	***	***	***

浆砌碎石	m ³	***	***	***
砂浆抹面（厚 0.03m）	m ²	***	***	***
(6) 工业广场园地复垦工程		***	***	***
硬化物拆除	m ³	***	***	***
渣土清运	m ³	***	***	***
覆土（0~0.5km）	m ³	***	***	***
平整	m ²	***	***	***
翻耕	m ²	***	***	***
培肥	m ²	***	***	***
种植橘子	株	***	***	***
种植橙子	株	***	***	***
复合肥	kg	***	***	***
道路修建	m ²	***	***	***
(7) 工业广场灌溉排水沟		***	***	***
挖方	m ³	***	***	***
弃方	m ³	***	***	***
浆砌砖	m ³	***	***	***
砼底板	m ²	***	***	***
砂浆抹面(厚 0.03m)	m ²	***	***	***
伸缩缝（m ² ）	m ²	***	***	***
喷淋灌溉系统	亩	***	***	***
(8) 排土场林地复垦工程		***	***	***
平整	m ²	***	***	***
翻耕	m ²	***	***	***
培肥	m ²	***	***	***
种植柏木	株	***	***	***
种植栾树	株	***	***	***
种植女贞	株	***	***	***

种植麻秆	株	***	***	***
种植映山红	株	***	***	***
种植蔷薇	株	***	***	***
撒播黑麦草	g	***	***	***
撒播狗芽根	g	***	***	***
撒播三叶草	g	***	***	***
撒播复合肥	kg	***	***	***
(9) 原澧县鑫丰环保建材厂加工厂 林地复垦工程		***	***	***
硬化物拆除	m ³	***	***	***
渣土清运	m ³	***	***	***
覆土 (0.5~1km)	m ³	***	***	***
平整	m ²	***	***	***
翻耕	m ²	***	***	***
培肥	m ²	***	***	***
种植柏木	株	***	***	***
种植栎树	株	***	***	***
种植女贞	株	***	***	***
种植麻秆	株	***	***	***
种植映山红	株	***	***	***
种植蔷薇	株	***	***	***
撒播黑麦草	g	***	***	***
撒播狗芽根	g	***	***	***
撒播三叶草	g	***	***	***
撒播复合肥	kg	***	***	***
(10) 澧县鸿焱矿业有限责任公司 加工厂后期不再使用部分林地复垦 工程		***	***	***

硬化物拆除	m ³	***	***	***
渣土清运	m ³	***	***	***
覆土(0~0.5km)	m ³	***	***	***
平整	m ²	***	***	***
翻耕	m ²	***	***	***
培肥	m ²	***	***	***
种植柏木	株	***	***	***
种植栾树	株	***	***	***
种植女贞	株	***	***	***
种植麻秆	株	***	***	***
种植映山红	株	***	***	***
种植蔷薇	株	***	***	***
撒播黑麦草	g	***	***	***
撒播狗芽根	g	***	***	***
撒播三叶草	g	***	***	***
撒播复合肥	kg	***	***	***
(11) 矿部林地复垦工程		***	***	***
硬化物拆除	m ³	***	***	***
渣土清运	m ³	***	***	***
覆土(0~0.5km)	m ³	***	***	***
平整	m ²	***	***	***
翻耕	m ²	***	***	***
培肥	m ²	***	***	***
种植柏木	株	***	***	***
种植栾树	株	***	***	***
种植女贞	株	***	***	***
种植麻秆	株	***	***	***
种植映山红	株	***	***	***

种植蔷薇	株	***	***	***
撒播黑麦草	g	***	***	***
撒播狗芽根	g	***	***	***
撒播三叶草	g	***	***	***
撒播复合肥	kg	***	***	***
2、水生态水环境保护工程		***	***	***
(1) 露采场外截排水沟工程		***	***	***
挖方	m ³	***	***	***
浆砌块石	m ³	***	***	***
砂浆抹面(厚 0.03m)	m ²	***	***	***
伸缩缝	m	***	***	***
弃方	m ³	***	***	***
(2) 工业广场外截排水沟工程		***	***	***
挖方	m ³	***	***	***
浆砌块石	m ³	***	***	***
砂浆抹面(厚 0.03m)	m ²	***	***	***
伸缩缝	m	***	***	***
弃方	m ³	***	***	***
(3) 排土场外截排水沟工程		***	***	***
挖方	m ³	***	***	***
浆砌块石	m ³	***	***	***
砂浆抹面(厚 0.03m)	m ²	***	***	***
伸缩缝	m	***	***	***
弃方	m ³	***	***	***
(4) 沉淀池至地表溪沟截排水沟工程		***	***	***
挖方	m ³	***	***	***
浆砌块石	m ³	***	***	***

砂浆抹面(厚 0.03m)	m ²	***	***	***
伸缩缝	m	***	***	***
弃方	m ³	***	***	***
(5) 露采场外沉淀池工程		***	***	***
浆砌工程	m ³	***	***	***
挖方工程	m ³	***	***	***
混凝土底板	m ³	***	***	***
回填工程	m ³	***	***	***
砂浆抹面(平)	m ²	***	***	***
砂浆抹面(立)	m ²	***	***	***
弃方工程	m ³	***	***	***
(6) 排土场外沉淀池工程		***	***	***
浆砌工程	m ³	***	***	***
挖方工程	m ³	***	***	***
混凝土底板	m ³	***	***	***
回填工程	m ³	***	***	***
砂浆抹面(平)	m ²	***	***	***
砂浆抹面(立)	m ²	***	***	***
弃方工程	m ³	***	***	***
(7) 工业广场外沉淀池工程		***	***	***
浆砌工程	m ³	***	***	***
挖方工程	m ³	***	***	***
混凝土底板	m ³	***	***	***
回填工程	m ³	***	***	***
砂浆抹面(平)	m ²	***	***	***
砂浆抹面(立)	m ²	***	***	***
弃方工程	m ³	***	***	***
3、地质灾害防治工程		***	***	***

	(1) 挡土墙工程		***	***	***		
	挖方	m ³	***	***	***		
	浆砌块石	m ³	***	***	***		
	砂浆抹面	m ²	***	***	***		
	回填土方	m ³	***	***	***		
	弃方	m ³	***	***	***		
	PVC 泄水管	m	***	***	***		
	伸缩缝	m	***	***	***		
	土工布反滤层	m ²	***	***	***		
	(3) 其他地质灾害清除工程		***	***	***		
	设置露采场网围栏	m	***	***	***		
	设置露采场警示牌	块	***	***	***		
	设置沉淀池网围栏	m	***	***	***		
	沉淀池警示牌	块	***	***	***		
三、监测和管 护工程	三、监测和管护工程		***	***	***	***	***
	(1) 地质灾害监测		***	***	***		
	崩塌、滑坡监测	次	***	***	***		
	泥石流监测	月	***	***	***		
	(2) 水质监测		***	***	***		
	水质化验、分析	次	***	***	***		
	(3) 土壤监测		***	***	***		
	土壤化验、分析	组	***	***	***		
	(4) 生物监测		***	***	***		
	常态监测-人工巡查	次	***	***	***		
	恢复监测-人工巡查	次	***	***	***		
	(5) 林草地管护		***	***	***		
	林地、园地管护工程	m ²	***	***	***		
工程施工总费用					***	***	***

其它费用	按照工程施工总费用 12%计取			***	***	***
不可预见费用	按照工程施工总费用 10%计取			***	***	***
地质灾害预留费用				***	***	***
合计				***	***	***

表 5.1-8 分年度矿山治理恢复工程费用估算表（单位：元）

年度	工程项目	工程名称	单位	工程量	单价	合价（元）	其他费用	不可预见费	投资（元）	总计（元）	
第 1 年	一、生态保护工程	一、生态保护工程				***			***	***	
		1、生物多样性保护工程				***			***		
		野生动、植物保护宣传牌	个	***	***	***	***	***	***		
		森林防火警示牌	个	***	***	***	***	***	***		
	二、生态修复工程	二、生态修复工程					***				***
		2、水资源水生态保护工程					***				***
		(1) 露采场外截排水沟工程					***				***
		挖方	m ³	***	***	***	***	***	***		
		浆砌块石	m ³	***	***	***	***	***	***		
		砂浆抹面(厚 0.03m)	m ²	***	***	***	***	***	***		
		伸缩缝	m	***	***	***	***	***	***		
		弃方	m ³	***	***	***	***	***	***		
		(2) 工业广场外截排水沟工程					***				***
		挖方	m ³	***	***	***	***	***	***		
		浆砌块石	m ³	***	***	***	***	***	***		
		砂浆抹面(厚 0.03m)	m ³	***	***	***	***	***	***		
		伸缩缝	m ³	***	***	***	***	***	***		
		弃方	m ²	***	***	***	***	***	***		
		(3) 排土场外截排水沟工程	m ²				***				***
		挖方	m ³	***	***	***	***	***	***		
浆砌块石	m ³	***	***	***	***	***	***				
砂浆抹面(厚 0.03m)	m ³	***	***	***	***	***	***				
伸缩缝	m ³	***	***	***	***	***	***				

	弃方	m ³	***	***	***	***	***	***
	(4) 沉淀池至地表溪沟截排水沟工程				***			***
	挖方	m ³	***	***	***	***	***	***
	浆砌块石	m ³	***	***	***	***	***	***
	砂浆抹面(厚 0.03m)	m ³	***	***	***	***	***	***
	伸缩缝	m ³	***	***	***	***	***	***
	弃方	m ³	***	***	***	***	***	***
	(5) 露采场外沉淀池工程				***			***
	浆砌工程	m ³	***	***	***	***	***	***
	挖方工程	m ³	***	***	***	***	***	***
	混凝土底板	m ³	***	***	***	***	***	***
	回填工程	m ³	***	***	***	***	***	***
	砂浆抹面(平)	m ³	***	***	***	***	***	***
	砂浆抹面(立)	m ³	***	***	***	***	***	***
	弃方工程	m ³	***	***	***	***	***	***
	(6) 排土场外沉淀池工程				***			***
	浆砌工程	m ³	***	***	***	***	***	***
	挖方工程	m ³	***	***	***	***	***	***
	混凝土底板	m ³	***	***	***	***	***	***
	回填工程	m ³	***	***	***	***	***	***
	砂浆抹面(平)	m ³	***	***	***	***	***	***
	砂浆抹面(立)	m ³	***	***	***	***	***	***
	弃方工程	m ³	***	***	***	***	***	***
	(7) 工业广场外沉淀池工程				***			***
	浆砌工程	m ³	***	***	***	***	***	***
	挖方工程	m ³	***	***	***	***	***	***

		混凝土底板	m ³	***	***	***	***	***	***		
		回填工程	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		砂浆抹面(平)	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		砂浆抹面(立)	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		弃方工程	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		3、地质灾害防治工程				***			***		
		(1) 挡土墙工程				***			***		
		挖方	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		浆砌块石	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		砂浆抹面	m ²	***	***	***	***	***	***		***
		回填土方	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		弃方	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		PVC 泄水管	m	***	***	***	***	***	***		***
		伸缩缝	m	***	***	***	***	***	***		***
		土工布反滤层	m ²	***	***	***	***	***	***		***
		(3) 其他地质灾害清除工程				***			***		
		设置沉淀池网围栏	m	***	***	***	***	***	***		***
沉淀池警示牌	块	***	***	***	***	***	***	***			
第 2 年	二、生态修复工程	二、生态修复工程				***			***	***	
		1、土地复垦与生物多样性修复工程				***			***		
		(9)原澧县鑫丰环保建材厂加工厂林地复垦工程				***			***		
		硬化物拆除	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		渣土清运	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		覆土(0.5~1km)	m ³	***	***	***	***	***	***		***
		平整	m ²	***	***	***	***	***	***		***
		翻耕	m ²	***	***	***	***	***	***		***
培肥	m ²	***	***	***	***	***	***	***			

		种植柏木	株	***	***	***	***	***	***
		种植栎树	株	***	***	***	***	***	***
		种植女贞	株	***	***	***	***	***	***
		种植麻秆	株	***	***	***	***	***	***
		种植映山红	株	***	***	***	***	***	***
		种植蔷薇	株	***	***	***	***	***	***
		撒播黑麦草	g	***	***	***	***	***	***
		撒播狗芽根	g	***	***	***	***	***	***
		撒播三叶草	g	***	***	***	***	***	***
		撒播复合肥	kg	***	***	***	***	***	***
		(10) 澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂后期不再使用部分林地复垦工程				***			***
		硬化物拆除	m ³	***	***	***	***	***	***
		渣土清运	m ³	***	***	***	***	***	***
		覆土(0~0.5km)	m ³	***	***	***	***	***	***
		平整	m ²	***	***	***	***	***	***
		翻耕	m ²	***	***	***	***	***	***
		培肥	m ²	***	***	***	***	***	***
		种植柏木	株	***	***	***	***	***	***
		种植栎树	株	***	***	***	***	***	***
		种植女贞	株	***	***	***	***	***	***
		种植麻秆	株	***	***	***	***	***	***
		种植映山红	株	***	***	***	***	***	***
		种植蔷薇	株	***	***	***	***	***	***
		撒播黑麦草	g	***	***	***	***	***	***
		撒播狗芽根	g	***	***	***	***	***	***
		撒播三叶草	g	***	***	***	***	***	***
		撒播复合肥	kg	***	***	***	***	***	***
		3、地质灾害防治工程				***			***

		(3) 其他地质灾害清除工程				***			***		
		设置露采场网围栏	m	***	***	***	***	***	***		
		设置露采场警示牌	块	***	***	***	***	***	***		
	三、监测和管 护工程	三、监测和管护工程				***			***		
		(1) 地质灾害监测				***			***		
		崩塌、滑坡监测	次	***	***	***	***	***	***	***	
		泥石流监测	次	***	***	***	***	***	***	***	
		(2) 水质监测				***			***		
		水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	***	
		(3) 土壤监测				***			***		
		土壤化验、分析	组	***	***	***	***	***	***	***	
		(4) 生物监测				***			***		
		常态监测-人工巡查	次	***	***	***	***	***	***	***	
		(5) 林草地管护				***			***		
		林地、园地管护工程	m ²	***	***	***	***	***	***	***	
第 3 年		三、监测和管 护工程	三、监测和管护工程				***			***	
	(1) 地质灾害监测					***			***		
	崩塌、滑坡监测		次	***	***	***	***	***	***	***	
	泥石流监测		次	***	***	***	***	***	***	***	
	(2) 水质监测					***			***		
	水质化验、分析		次	***	***	***	***	***	***	***	
	(3) 土壤监测					***			***		
	土壤化验、分析		组	***	***	***	***	***	***	***	
	(4) 生物监测					***			***		
常态监测-人工巡查	次	***	***	***	***	***	***	***			
第 4 年	三、监测和管 护工程	三、监测和管护工程				***			***		
		(1) 地质灾害监测				***			***		
		崩塌、滑坡监测	次	***	***	***	***	***	***	***	
		泥石流监测	次	***	***	***	***	***	***	***	
		(2) 水质监测				***			***		

		水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***		
		(3) 土壤监测				***			***		
		土壤化验、分析	组	***	***	***	***	***	***		
		(4) 生物监测				***			***		
		常态监测-人工巡查	次	***	***	***	***	***	***		
第 5 年	三、监测和管 护工程	三、监测和管护工程				***			***		
		(1) 地质灾害监测				***			***		
		崩塌、滑坡监测	次	***	***	***	***	***	***	***	
		泥石流监测	次	***	***	***	***	***	***	***	
		(2) 水质监测				***			***		
		水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	***	
		(3) 土壤监测				***			***		
		土壤化验、分析	组	***	***	***	***	***	***	***	
		(4) 生物监测				***			***		
		常态监测-人工巡查	次	***	***	***	***	***	***	***	
第 6 年-第 ***年	二、生态修复 工程	二、生态修复工程				***			***		
		1、土地复垦与生物多样性修复工程				***			***		
		(1) 露采场台阶林地复垦工程				***			***		
		覆土 (0.5~1km)	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
		平整	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
		翻耕	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
		生态袋工程	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
		种植麻秆	株	***	***	***	***	***	***	***	
		种植映山红	株	***	***	***	***	***	***	***	
		种植蔷薇	株	***	***	***	***	***	***	***	
		撒播黑麦草	g	***	***	***	***	***	***	***	
		撒播狗芽根	g	***	***	***	***	***	***	***	
		撒播三叶草	g	***	***	***	***	***	***	***	
		撒播复合肥	kg	***	***	***	***	***	***	***	

		(2)采坑斜坡复垦工程				***			***
		种植爬山虎	株	***	***	***	***	***	***
		种植络石	株	***	***	***	***	***	***
		种植油麻藤	株	***	***	***	***	***	***
		种植五叶地锦	株	***	***	***	***	***	***
		种植凌霄	株	***	***	***	***	***	***
		生态网	m ²	***	***	***	***	***	***
		撒播复合肥	kg	***	***	***	***	***	***
		(2)露采场台阶内侧截排水沟工程				***			***
		挖方	m ³	***	***	***	***	***	***
		弃方	m ³	***	***	***	***	***	***
		浆砌砖	m ³	***	***	***	***	***	***
		底板	m ²	***	***	***	***	***	***
		砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	***	***	***	***	***	***
		伸缩缝	m	***	***	***	***	***	***
		(5)露采场底盘单级沉淀池				***			***
		挖方	m ³	***	***	***	***	***	***
		弃方	m ³	***	***	***	***	***	***
		现浇底板	m ³	***	***	***	***	***	***
		浆砌碎石	m ³	***	***	***	***	***	***
		砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	***	***	***	***	***	***
		3、地质灾害防治工程				***			***
		(3)其他地质灾害清除工程				***			***
		设置沉淀池网围栏	m	***	***	***	***	***	***
		沉淀池警示牌	块	***	***	***	***	***	***
		三、监测和管护工程				***			***
		(1)地质灾害监测				***			***
	三、监测和管护工程	崩塌、滑坡监测	次	***	***	***	***	***	***
		泥石流监测	次	***	***	***	***	***	***

		(2) 水质监测				***			***	
		水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		(3) 土壤监测				***			***	
		土壤化验、分析	组	***	***	***	***	***	***	
		(4) 生物监测				***			***	
		常态监测-人工巡查	次	***	***	***	***	***	***	
		(5) 林草地管护				***			***	
林地、园地管护工程	m ²	***	***	***	***	***	***			
闭采后1年	二、生态修复工程	二、生态修复工程				***			***	***
		1、土地复垦与生物多样性修复工程				***			***	
		(3) 露采场底盘复垦工程				***			***	
		覆土(0.5~1km)	m ³	***	***	***	***	***	***	
		平整	m ²	***	***	***	***	***	***	
		翻耕	m ²	***	***	***	***	***	***	
		培肥	m ²	***	***	***	***	***	***	
		种植橘子	株	***	***	***	***	***	***	
		种植橙子	株	***	***	***	***	***	***	
		复合肥	kg	***	***	***	***	***	***	
		道路修建	m ²	***	***	***	***	***	***	
		(4) 露采场底盘灌溉排水沟工程				***			***	
		挖方	m ³	***	***	***	***	***	***	
		弃方	m ³	***	***	***	***	***	***	
		浆砌砖	m ³	***	***	***	***	***	***	
		砼底板	m ²	***	***	***	***	***	***	
		砂浆抹面(厚0.03m)	m ²	***	***	***	***	***	***	
伸缩缝	m	***	***	***	***	***	***			
喷淋灌溉系统	亩	***	***	***	***	***	***			

(6) 工业广场园地复垦工程				***			***
硬化物拆除	m ³	***	***	***	***	***	***
渣土清运	m ³	***	***	***	***	***	***
覆土 (0~0.5km)	m ³	***	***	***	***	***	***
平整	m ²	***	***	***	***	***	***
翻耕	m ²	***	***	***	***	***	***
培肥	m ²	***	***	***	***	***	***
种植橘子	株	***	***	***	***	***	***
种植橙子	株	***	***	***	***	***	***
复合肥	kg	***	***	***	***	***	***
道路修建	m ²	***	***	***	***	***	***
(7) 工业广场灌溉排水沟	m ²			***			***
挖方	m ³	***	***	***	***	***	***
弃方	m ³	***	***	***	***	***	***
浆砌砖	m ³	***	***	***	***	***	***
砼底板	m ²	***	***	***	***	***	***
砂浆抹面(厚 0.03m)	m ²	***	***	***	***	***	***
伸缩缝 (m ²)	m ²	***	***	***	***	***	***
喷淋灌溉系统	亩	***	***	***	***	***	***
(8) 排土场林地复垦工程				***			***
平整	m ²	***	***	***	***	***	***
翻耕	m ²	***	***	***	***	***	***
培肥	m ²	***	***	***	***	***	***
种植柏木	株	***	***	***	***	***	***
种植栎树	株	***	***	***	***	***	***
种植女贞	株	***	***	***	***	***	***
种植麻秆	株	***	***	***	***	***	***
种植映山红	株	***	***	***	***	***	***
种植蔷薇	株	***	***	***	***	***	***
撒播黑麦草	g	***	***	***	***	***	***

		撒播狗芽根	g	***	***	***	***	***	***	
		撒播三叶草	g	***	***	***	***	***	***	
		撒播复合肥	kg	***	***	***	***	***	***	
		(11) 矿部林地复垦工程				***			***	
		硬化物拆除	m ³	***	***	***	***	***	***	
		渣土清运	m ³	***	***	***	***	***	***	
		覆土(0~0.5km)	m ³	***	***	***	***	***	***	
		平整	m ²	***	***	***	***	***	***	
		翻耕	m ²	***	***	***	***	***	***	
		培肥	m ²	***	***	***	***	***	***	
		种植柏木	株	***	***	***	***	***	***	
		种植栎树	株	***	***	***	***	***	***	
		种植女贞	株	***	***	***	***	***	***	
		种植麻秆	株	***	***	***	***	***	***	
		种植映山红	株	***	***	***	***	***	***	
		种植蔷薇	株	***	***	***	***	***	***	
		撒播黑麦草	g	***	***	***	***	***	***	
		撒播狗芽根	g	***	***	***	***	***	***	
		撒播三叶草	g	***	***	***	***	***	***	
		撒播复合肥	kg	***	***	***	***	***	***	
闭采后3年	三、监测和管护工程	三、监测和管护工程				***			***	***
		(4) 生物监测				***			***	
		恢复监测-人工巡查	次	***	***	***	***	***	***	
		(5) 林草地管护				***			***	
		林地、园地管护工程	m ²	***	***	***	***	***	***	
地质灾害预留费用						***			***	
总计						***			***	

表 5.1-9 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		
1004	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1013	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1014	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1020	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1021	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1022	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1039	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1049	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1051	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1052	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1053	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3002	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3005	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3008	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
4012	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
4040	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
5013	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
5018	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
6001	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
7004	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

表 5.1-10 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 ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	kg	单价	
1	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

表 5.1-11 工程施工费单价汇总表

定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
			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	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14
40257	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
20283 换	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10044	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

5.2 基金管理

5.2.1 资金来源

根据《矿山地质环境保护规定》（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），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。采矿权人应当依照国家有关规定，计提矿山生态保护修复基金；基金由企业自主使用，根据其矿山生态保护修复方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山生态保护修复工作。

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），采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山生态保护修复基金管理。

洞口县枇杷托矿区建筑石料用灰岩矿应根据上述规定，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。

5.2.2 资金管理使用办法

- （1）设立资金专户，专款专用；
- （2）资金实行先计划后使用；
- （3）取之于矿，用之于矿山生态保护修复，保障资金专项专用；
- （4）自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划，然后按照批复的复垦计划使用资金；
- （5）生态保护修复工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收；
- （6）专项资金的使用，接受社会 and 群众的监督。
- （7）银行、自然资源等主管部门应引导、督促该矿区对生态保护修复等专项资金进行合理安排，科学设账、规范核算。同时应加强协调配合，对专项资金的存放和使用管理情况组织经常性的监督与检查，对专项资金进行追踪问效。

六、保障措施

6.1 组织保障

6.1.1 组织保障

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

6.1.2 管理保障

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

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

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

6.2 技术保障

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

设立专门办公室，具体负责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。

6.3 监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管部门申请、湖南省自然资源厅主管部门批准，县自然资源主管部门有权依法对本方案

实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与县自然资源主管部门取得联系，加强与县自然资源主管部门合作，自觉接受县自然资源主管部门的监督管理。

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

县自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山生态保护修复义务的，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。

6.4 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、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

6.5 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，在本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。

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。

为广泛接受社会监督，保障公众知情权、参与权和监督权，本次矿山生态保护修复方案同步开展方案审查意见公示。公示内容主要包括项目基本情况、生态保护修复目标与主要任务、拟采取的修复工程措施、环境影响分析及主要对策措施、公众意见反馈方式与时限等。公示通过在当地政府或自然资源主管部门官方网站发布等形式进行，广泛征求相关单位、周边群众及社会各界对本方案审查意见的看法与建议。对公示期间收到的合理意见和诉求，将认真梳理研究并及时优化完善方案，确保生态保护修复工作兼顾生态效益、社会效益与公众利益，进一步提升方案的科学性、公正性和

可实施性。

七、矿山生态保护修复方案可行性分析

7.1 经济可行性分析

7.1.1 矿山生态保护修复费用

通过计算，在方案的适用年限***年内，矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：生态保护工程费用为***万元，生态修复工程费用为***万元；监测与管护费***万元；其他费用***万元，不可预见费用***万元，预留资金***万元。

7.1.2 矿山经济效益分析

7.1.2.1 投资估算

矿山建设工程投资主要包括：采矿权出让收益、主要生产工程费用、工程建设费用、工程预备费用、前期相关费用等，详见表 7.1-1。

表 7.1-1 矿山建设工程投资估算表

单位：万元

序号	工程项目	单位	金额	备注
1	采矿权出让收益	万元	***	***
2	主要生产工程费用	万元	***	***
2.1	露天采矿设备	万元	***	***
2.2	开拓工程	万元	***	***
2.3	房屋建构筑物	万元	***	***
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	流动资金	万元	***	***
6	征地相关费	万元	***	***
7	前期相关工作费用	万元	***	***
8	其他费用	万元	***	***
	合计	万元	***	***

7.1.2.2 矿山经营期间的各项基本参数

(1) 产品数量

拟设矿山实际规模设计生产能力***万 t/a，当地产品方案为不同规格建筑用碎石及

机制砂，主要用于公路、房屋及水利建设中水泥砂浆用配料。根据当地矿山实际碎石主要有***种产品规格：分别为***—***mm、***—***mm、***—***mm 的碎石和 <***mm 的机制砂，生产比例依次为***%、***%、***%、***%。直接外售。

(2) 产品销售收入

根据上述砂石市场形势分析以及近***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***元/吨，机制砂综合价格为***元/吨；按碎石和机制砂产出比为***%、***%计算，则正常生产年产品销售收入计算如下：

碎石年销售收入 = *** × ***% × *** = *** 万元；

机制砂年销售收入 = *** × ***% × *** = *** 万元；

正常生产年产品销售收入 = *** + *** = *** 万元。

(3) 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***元/吨，经营成本***元/吨；其中生产成本约***元/吨，管理费用（含土地摊销费***元/吨、采矿权摊销费***元/吨、生态修复治理费用约***元/吨、其他管理费***元/吨）约***元/吨，销售费用约***元/吨，财务费用约***元/吨。总成本费用明细详见表***-***。

则：年生产成本 = *** × *** = *** 万元；

表 7.1-2 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	***	
1	外购材料	***	
2	外购燃料及动力	***	
3	职工薪酬	***	
4	折旧费	***	
5	安全费	***	
6	修理费	***	
7	其他制造费	***	
二	管理费用	***	
1	土地相关费	***	
2	采矿权摊销	***	
2	生态修复费	***	
3	其他管理费用	***	按照销售收入的6%计算

三	销售费用	***	按照销售收入的1%计算
四	财务费用	***	
五	单位总成本费用	***	

(4) 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***%的征收率，则年增值税=***×***%=***万元。

(5) 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***%和***%，则销售税金附加=***×***%=***万元。

(6) 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。其中砂岩矿资源税税率为：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=***×***%=***万元。

(7) 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。

(8) 采矿权使用费：***元/km²，矿山面积***km²，则采矿权使用费取***万元。

(9) 矿山维简费：露天开采普通建筑石料矿山不计其维简费。

(10) 矿山安全费用：根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（征求意见稿）（财办资〔2022〕1号），非金属露天矿山取3.0元/t。

(11) 环境治理费用：1.5元/t。含绿色矿山建设、生态修复费（已在成本中体现）。

7.1.2 主要财务指标

经过计算，矿山主要财务指标如见表7.1-3所示。

表 7.1-3 矿山主要财务指标统计表

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
4	***	***	***	***
5	***	***	***	***
6	***	***	***	***
7	***	***	***	***
8	***	***	***	***
9	***	***	***	***
10	***	***	***	***
11	***	***	***	***

7.1.3 经济可行性结论

由表 7.1-2 可以看出，矿山在未来开采达产经营中，若达到设计生产能力，则每年将为国家增收各种税费***万元，企业也将获得***万元的净利润。按照总服务年限***年计算，总盈利约***万元，本次计算的矿山生态修复工程费用估算为***万元，矿山开发具有一定的经济效益和社会效益，同时可增加当地的就业岗位，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。但矿山开采会对环境造成一定破坏，政策的不确定性和矿产品价格的波动也会给投资者带来一定风险。

7.2 技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为监测和闭坑后对场地复垦等，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

7.3 生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后的各场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；对周边环境不产生污染；复垦方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众一座绿水青山、金山银山。

八、结论与建议

8.1 结论

8.1.1 方案适用年限

矿山的剩余服务年限为***年（***年***月-***年***月），本次设计基建期***年，闭坑后矿山生态保护修复期为***年，修复工程完成后***年为监测管护期，故本方案的适用年限为***年（***年***月~***年***月）。

8.1.2 矿山生态问题识别和诊断

（1）地形地貌景观破坏

原长坡采石场、原九河湾碎石场、原青岩采石场开采及对应的配套建设（加工厂、堆土场、矿山公路）对当地的地形地貌景观均造成了破坏，破坏面积***m²，预测未来矿山排土场、工业广场（加工厂）、露采场均会增加破坏当地的地形地貌景观，增加破坏面积***m²。

（2）土地资源占损

矿山现状的原长坡采石场、原九河湾碎石场、原青岩采石场、原长坡采石场南堆土场、原澧县鑫丰环保建材厂加工厂、原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂、矿山公路对土地资源造成了破坏占损，共占用破坏土地面积***m²，所占土地类型为采矿用地***m²、农村道路***m²、其他草地***m²。土地权属全部为澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村。预计矿山开采后，矿山排土场、工业广场（加工厂）、露采场、矿部、雨水收集池、截排水沟、矿山公路共占用土地***m²，占用土地类型为：采矿用地***m²、灌木林地***m²、坑塘水面***m²、农村道路***m²、其他草地***m²、其他林地***m²、乔木林地***m²。土地权属全部为澧县火连坡镇芦桥村、羊耳山村。现状矿山未对土石环境造成破坏，预测未来矿山开采可能对土石环境造成一定的影响，土壤生态环境存在一定的风险，应加强对土壤的监测。

（3）水资源水生态影响

现状矿山开采对水资源、水生态影响较轻。预测矿山开采对水资源影响较轻，对水生态造成影响，主要污染物为悬浮物。

（4）矿山地质灾害影响

矿区自然条件下未发生滑坡、崩塌、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害。预测未来矿山存在引发崩塌、泥石流的可能，但引发其他地质灾害的可能性小。

(5) 生物多样性影响

矿业活动现状对生物多样性破坏较小，对生物多样性破坏趋势较小。

8.1.3 主要生态修复方案及经费估算

针对诊断的矿山生态问题，本次设计的矿山生态修复工程有：

(1) 生态保育工程：在进矿道路旁设置野生动、植物保护宣传牌共计***个。在矿山附近、区内森林地区设置森林防火警示牌共计***个。

(2) 土地复垦与生物多样性修复工程：矿山应边开采边修复，对矿山开采形成的永久性边坡和台阶进行复垦，因地制宜实现土地可持续利用，闭采后露采场底盘、工业广场修复成园地及配套工程排水沟；原澧县鑫丰环保建材厂加工厂、原澧县鸿焱矿业有限责任公司加工厂、排土场复垦为林地，矿山道路保留，对植被恢复区进行生态管护和监测等。另外在矿山生产期间需设置相应的土壤监测点，防止土壤环境污染的发生。

(3) 水资源水生态修复工程：矿山应在开采前期在露采场外围修建截排水沟，下方修建沉淀池；在工业广场、排土场周边修建截排水沟，下方修建沉淀池；并设置相应的水质的监测点，防止环境污染的发生。

(4) 对于未来矿山灾害问题，矿山所在区域地形坡度一般为***~***°，局部陡峭，矿山应做好截排水工作，保持排水畅通，减轻矿山露天采场形成的边坡水土流失程度，矿山永久边坡和台阶，滑坡崩塌中易发区域采取防治工程，开采过程中加强边坡防护，在界外设置围栏及警示牌；设置地质灾害监测点，以预防地质灾害。

(5) 通过计算，在方案的适用年限***年内，矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：生态保护工程费用为***万元，生态修复工程费用为***万元；监测与管护费***万元；其他费用***万元，不可预见费用***万元，预留资金***万元。

本次计划生态修复基金按***年平均计提，第一年计提***万元，第***年至第***年每年计提***万元。

8.1.4 结论

通过对方案的经济、技术、生态环境可行性分析，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，矿山可建矿开采。

8.2 建议和说明

(1) 矿山在今后开采过程中若矿山开发利用方案或采矿权界线或矿山生态问题等发生变化时，本方案需重新编制。

(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估算，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，安全生产问题应遵守应急管理部的标准。

(4) 建议根据政策动态变化及当地主管部门要求动态调整计提基金。

(5) 按生态环境与应急主管部门要求做好矿山污染防治与安全生产工作。

(6) 矿山生态环境保护修复与绿色矿山建设、水土保持等工作统筹部署。

(7) 修复工程验收合格后移交当地政府或村民使用、管理。