

湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿
矿山生态保护修复方案

湖南省水文地质环境地质调查监测所
二〇二五年六月

湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿 矿山生态保护修复方案

编制单位：湖南省水文地质环境地质调查监测所

项目负责：刘少强

报告编制：刘少强 李涵 左瑜蓉

报告审核：张志卫

总工程师：苏吉平

所长：康 汤

已按专家意见修改



2025.8.25.

编制单位：湖南省水文地质环境地质调查监测所

编制时间：二〇二五年六月一)



湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿矿山生态保护修复方案评审意见书

2025年8月15日，株洲市自然资源和规划局组织有关专家对湖南省水文地质环境地质调查监测所提交的《湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）进行了审查。专家组指出了方案中存在的问题，提出了修改意见和建议，编制单位根据专家组意见进行了修改完善，专家组现提出审查意见如下：

一、方案根据《湖南省醴陵市夏坪桥矿区砖用板岩矿资源开发利用方案》及《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发〔2021〕39号）的相关要求进行编制，编制依据充分。

二、根据开发利用方案，矿山的剩余服务年限为10.3年，考虑矿山生态修复工程的滞后性及管护期，确定了方案的适用总年限为13.5年，符合相关规定。

三、方案基本查明了矿山基本情况、区位条件、开采历史与现状、矿山生态保护修复现状及矿山的自然环境、地质环境、生物环境、人居环境等生态背景信息，生态保护修复范围圈定合理。

四、方案对矿山生态问题的现状及发展趋势进行了科学的识别和诊断，认为矿山开采存在的主要生态问题为地形地貌景观破坏、土地资源占损，诊断方法正确，结论基本合理。

五、方案中明确矿山在生产期间，根据露天采场终了平台情况，分不同年度逐年对露天采场+64m及以上平台开展复垦，复垦完成后并开展后期管护工作；开采完毕后，矿山工业广场办理了不动产证，保留不复垦，矿部是租借当地村民的房屋，开采完成后归还户主，露天采场+64m以下为凹地形，复垦为水域，修复思路清晰；针对其它可能产生的其它生态问题，部署了植被恢复、土壤环境质量、矿业废水及地下水水位、露天采场边坡监测和管护工程，针对地质灾害防治问题部署了资金预留，明确了年度进度安排，工程部署和进度安排较合理。

六、方案对部署的工程进行了经费估算，明确了基金计提总额、计提计划及使用管理，提出了保障方案实施的组织、技术、监管、适应性管理、公众参与等保障措施，符合矿山生态保护修复的相关管理要求。

七、方案对部署的矿山生态保护修复工程进行了可行性论证，专家组同意方案提出的“结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿

山可开采。”的结论。

八、几点建议

- 1、矿山应按生态环境部门的要求做好矿山环境污染防治工作。
- 2、矿山生态保护修复与绿色矿山建设的总体要求保持一致。
- 3、矿山生态保护修复工程应体现生态优先、系统修复的理念，形成与周边各要素协调的生态系统；修复的方向应与土地利用、地方经济发展等规划相结合。
- 4、矿山在今后开采过程中，《开发利用方案》发生变化或变更用地位置、改变开采方式，均应重新编制或修订矿山生态保护修复方案；并报自然资源部门批准机关批准。

主审专家： 

2025年8月25日

(专家组名单附后)

湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿 矿山生态保护修复方案专家签名表

姓名	单位	职务/职称	联系电话
吴桂元	省生态所	教授	13873311965
柳东东	省生态所	高工	17711736737
王海生	省地质所	高工	13787788294

目录

第一章 基本情况	1
一、方案编制工作概况	1
二、矿山基本情况	6
三、矿山开采与生态保护修复现状	11
第二章 矿山生态环境背景	17
一、自然地理	17
二、地质环境	18
三、生物环境	21
四、人居环境	22
第三章 矿山生态问题识别和诊断	24
一、地形地貌景观破坏	24
二、土地资源占损	25
三、水资源水生态破坏	30
四、矿山地质灾害影响	33
五、生物多样性破坏	36
第四章 生态保护修复工程部署	39
一、生态保护修复工程部署思路	39
二、生态保护修复目标	40
三、生态保护修复工程及进度安排	40
第五章 经费估算与基金管理	59
一、经费估算	59
二、基金管理	73
第六章 保障措施	75
一、组织保障	75
二、技术保障	75
三、监管保障	75

四、适应性管理	76
五、公众参与	76
第七章 方案可行性分析	77
一、经济可行性分析	77
二、技术可行性分析	79
三、生态环境可行性分析	79
第八章 结论与建议	79
一、结论	79
二、建议	81

附表:

- 1、矿山生态问题调查表
- 2、矿山生态保护修复现场及效果一览表
- 3、矿山生态保护修复方案公众征求意见表

附图:

- 1、湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿矿山遥感影像图 1: 1000
- 2、湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿矿山生态问题分布图 1: 1000
- 3、湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿矿山生态保护修复工程部署图 1: 1000

附件:

- 1、野外调查照片
- 2、采矿许可证副本复印件
- 3、矿山开发利用方案评审意见书
- 4、矿山资源储量评审备案证明
- 5、报告编制单位承诺书
- 6、当地村委意见
- 7、矿山企业承诺书
- 8、县自然资源局实地核查意见

9、采矿权设置信息查询-范围分析报告

10、基金账户

11、工业广场用地手续

矿山生态保护修复方案摘要表

	(4) 开展矿山生态环境预警监测工程, 包括采坑边坡、水质、复垦工程等内容。
进度安排	<p>2025年10月至2026年9月: 修建690m栏网, 设置6块标志牌, 开展1次矿区植被恢复情况监测, 废水水质检测4组, 地下水位监测12月·次, 地质灾害监测12月·次。</p> <p>2026年10月至2027年9月: 开展1次矿区植被恢复情况监测, 废水水质检测4组, 地下水位监测12月·次, 地质灾害监测12月·次。</p> <p>2027年10月至2028年9月: 开展1次矿区植被恢复情况监测, 废水水质检测4组, 地下水位监测12月·次, 地质灾害监测12月·次。</p> <p>2028年10月至2029年9月: 开展1次矿区植被恢复情况监测, 废水水质检测4组, 地下水位监测12月·次, 地质灾害监测12月·次。</p> <p>2029年10月至2030年9月: 完成露采场+88平台及坡面土地复垦工程; 开展1次矿区植被恢复情况监测, 废水水质检测4组, 地下水位监测12月·次, 地质灾害监测12月·次。</p> <p>2030年10月至2035年3月: 完成露采场+64、+70、+76、+82平台及坡面土地复垦工程, 完成露采场+64、+70、+76平台内侧排水沟修建; 开展5次矿区植被恢复情况监测, 废水水质检测18组, 地下水位监测54月·次, 地质灾害监测54月·次; 林地管护面积19688m²。</p> <p>2035年4月至2036年3月: 完成露采场+64m以下复垦成水域; 开展1次矿区植被恢复情况监测, 地质灾害监测12月·次; 林地管护面积3040m²。</p> <p>2036年4月至2039年3月: 开展1次矿区植被恢复情况监测, 地质灾害监测24月·次。</p>
经费估算与基金管理	<p>矿山生态保护修复工程总投资估算216.07万元。其中: 工程费用119.73万元, 其他费用14.37万元, 不可预计费11.97万元, 预留费用70万元。</p> <p>矿山生态修复工程费用估算为216.07万元, 需计提基金216.07万元, 分4年计提完毕, 2025年计提54.00万元, 2026年计提54.00万元, 2027年计提54.00万元, 2028年计提54.07万元。</p>

第一章 基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿（以下简称“夏坪桥页岩矿”）位于株洲市醴陵市板杉镇，采矿权人为醴陵市春华空心砖有限公司。矿山现持采矿许可证证号为***，有效期限***年***月***日至***年***月***日。

矿山为办理采矿许可证延续登记手续，为合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，根据湖南省自然资源厅 2021 年颁布的《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》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39 号文件精神，矿山在办理采矿许可证延续登记前需编制《矿山生态保护修复方案》。我所受矿山委托，开展《湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）编制工作。

我所接受委托任务后，严格按照湖南省自然资源厅办公室《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》湘自资办发〔2021〕39 号文和《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298—2022）要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该方案的编制工作。

（二）编制依据

1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国民法典》（2020 年 5 月 28 日颁布，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 7 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修正）；
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；

- (6)《中华人民共和国森林法》(2019年修订);
- (7)《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日);
- (8)《地质灾害防治条例》国务院令(2003年)第394号;
- (9)《土地复垦条例》国务院令(2011年)第592号;
- (10)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年7月2日);
- (11)《湖南省土地整理条例》(2006年);
- (12)《湖南省地质环境保护条例》(2018年修订);
- (13)《矿山地质环境保护规定》自然资源部令(2019年)第5号。

2、有关政策依据

- (1)《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国资规〔2017〕4号);
- (2)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);
- (3)《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;
- (4)《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);
- (5)《湖南省矿山生态修复基金管理办法》湘自资规〔2022〕3号;
- (6)《关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》(自然资规〔2023〕4号)。

3、执行的技术规范、标准

- (1)《地下水动态监测规程》(DZ/T 0133-1994);
- (2)《污水综合排放标准》(GB 8978-1996);
- (3)《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-98);
- (4)《地表水生态质量标准》(GB3838-2002);
- (5)《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制;
- (6)《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);
- (7)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (8)《灌溉与排水工程设计标准》(GB 50288-2018)

- (9)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- (10)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);
- (11)《砂石行业行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0313-2018);
- (12)《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021);
- (13)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021);
- (14)《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298-2022);
- (15)《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T 2299-2022);
- (16)《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T2889-2023)
- (17)《造林技术规程》(GB/T 15776-2023)。

4、技术资料

- (1)《湖南省醴陵市夏坪桥矿区砖用板岩矿矿山资源储量年度变化表(2023年1月至2024年11月)》(湖南省地球物理地球化学调查所, 2025年1月);
- (2)《湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥矿区砖用板岩矿资源开发利用方案》(中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队, 2021年11月);
- (3)《湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥矿区砖用板岩矿矿山地质环境综合防治方案》(湖南省地质工程勘察院, 2018年7月);
- (4)《湖南省醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》(湖南省有色地质勘查局二一四队, 2021年9月);
- (5)1: 10000 土地利用现状图(醴陵市自然资源局, 第三次调查数据)。

(三) 目的任务

1、工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断, 制定矿山企业在建设、开发、闭坑全生命周期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, 为矿山生态修复基金提取、验收与主管部门监督管理提供依据。

2、工作任务

(1) 收集资料整理,确定矿山生态保护修复调查范围,开展矿山生态问题现状识别与诊断;根据矿山后续开采计划,对地形地貌景观破坏、土地资源占损、水资源水生态破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度、生物多样性破坏进行生态问题发展趋势分析。

(2) 根据矿山生态问题识别和诊断结果,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。

(四) 完成的工作量

本次工作搜集资料包括有地质、采矿、工程地质、水文地质及环境地质、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。

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、水资源及水生态、生物环境、生态资源、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、矿山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。通过资料收集与野外调查,基本查明了矿山生态环境特征,基本查明了矿山环境地质问题及成因条件,为本次工作奠定了良好的基础,具体工作量见表 1-1-1。

本次调查水文地质点 2 处、地质点 3 处、地貌点 5 处,共计 10 处。本矿山属于小型矿山,调查面积为 0.1662km^2 ,本次调查精度满足《矿山生态保护修复方案编制规范》要求。

表 1-1-1 完成工作量统计表

工作性质	工作项目	单位	完成工作量	备注
资料收集	储量核实报告、资源开发利用方案、综合防治方案、土地利用现状图资料、采矿许可证等。	份	6	详见技术资料
野外调查	调查面积	Km^2	0.1662	
	路线长度	Km	3	
	遥感解译	Km^2	0.1662	
	水文地质点	个	2	
	调查地质点	个	3	

工作性质	工作项目	单位	完成工作量	备注
	调查地貌点	个	5	
	调查植被、覆盖情况	全生态保护区		
	调查风化层、土壤厚度情况	全生态保护区		
	生态保护区房屋	栋/人	1/5	
	矿山废水水样	个	1	
	照片	张	40	采用 10 张
	野外调查表	张	9	
室内综合	编制矿山生态保护修复方案	份	1	附图 3 张

（五）方案适用范围与年限

1、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) 以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围；
- (2) 以矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以分水岭作为划分依据；
- (3) 以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复范围；
- (4) 矿业活动可能影响的范围和可能引发生态环境问题的分布范围。

基于上述条件因素，故本次生态保护修复范围总面积 0.1662km^2 ，涵盖了采矿可能影响周边生态环境的范围，其具体边界为：矿区北侧，以山坡山脊为界；矿区东侧，以山脊和冲沟为界；矿区南侧，以山脊为界；矿区东侧，以山脊为界。

2、方案适用年限

据 2025 年 1 月，湖南省地球物理地球化学调查所提交的《湖南省醴陵市夏坪桥矿区砖用板岩矿矿山资源储量年度变化表(2023 年 1 月至 2024 年 11 月)》，截至 2024 年 11 月底，采矿许可证范围内矿石保有资源量（推断资源量）***万吨。矿区开采无压覆矿产资源，无需留设永久保安矿柱。实际回采率为***%。矿山生产规模为***万吨/年，设计利用矿资源量为*** \times ***=***万吨，矿山的服务年限为***万 t \div ***万 t=***年。因此，截至 2024 年 11 月底，矿山的剩余服务年限为***年。

本方案编制时间为 2025 年 6 月，方案完成评审交付矿山实施预计到 2025 年 9 月底。2024 年 11 月至 2025 年 9 月，矿山一直在正常开采。因此，截止 2025

年9月底，矿山的剩余服务年限为9.5年。本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为1年（修复工程完成后3年为监测管护期），以上合计为13.5年。故本方案的适用年限为13.5年（2025年10月~2039年3月）。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、交通位置

夏坪桥页岩矿位于醴陵市城区西边老G320国道（现已改编号为X005县道）旁，以城区内G320、G106交点为参照，矿区位于参照点290°方位直距7.5km处。矿区行政隶属醴陵市板杉镇夏坪桥村，地理坐标：东经***°***'***"~***°***'***"，北纬***°***'***"~***°***'***"。矿山位于G320国道北侧，最近距离40m。自矿山沿G320国道向东几公里、或向西三、四十公里可达红砖需求量大的醴陵市、株洲市、株洲县城区，可见矿山交通十分便利（见图1-2-1交通位置图）。

图1-2-1 矿山交通位置图

2、矿山生态区位

该区属于亚热带湿润气候区，发育了以亚热带常绿阔叶林和针叶林为主的植被类型，生物多样性丰富，具有重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等功能。

3、国土空间规划区位

（1）矿权范围与矿产资源规划关系信息

经查自然资源部验收的《醴陵市矿产资源总体规划（2016~2020年）》（20190328）：

①该查询范围未涉及限制开采区、限制勘查区。

②该查询范围与醴陵市板杉镇夏坪桥村页岩机砖厂规划设置（开采）区块有重叠。

③该查询范围与板杉镇夏坪桥允许开采区有重叠。

（2）矿业权信息

- ①经查“探矿权数据库”，该查询范围与探矿权没有重叠。
- ②经查“采矿权数据库”，该查询范围与采矿权“醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿”重叠。
- (3) 矿权范围是否有已查询的建设用地
- ①经查“一张图政务服务数据库”、“部系统导出数据（截止 2020 年 1 月）”，该查询范围与 S331 醴陵屏山至芦淞区栗塘村公路（醴陵黄沙至周家冲段）（醴陵段二期）建设用地项目（政国土字[2016]655 号）最近距离约 230 米、与醴陵市 2016 年储备土地第二批次建设项目（政国土字[2017]1202 号）最近距离约 9.72 米。
- ②经查“已完成压覆矿产审批建设用地项目数据库（2014 年至 2020 年 6 月）”，该查询范围内有湖南株洲古亭-横店村 220kv 线路工程建设用地项目（湘压矿查[2018]608 号），与 S331 醴陵屏山-芦淞区高家坳公路改建工程建设用地项目的红线最近距离约 36.57 米。
- (4) 已探明储量矿种信息
- 经查“矿产资源储量空间数据库”，该查询范围内没有已探明的资源储量。
- (5) 永久基本农田信息
- 经查“一张图永久基本农田（2017）”数据，该查询范围内没有基本农田。
- (6) 铁路、县级以上公路信息
- 经查“一张图交通数据（2017）、地理国情普查（铁路数据）”，该查询范围与国道 G320（上海-瑞丽）最近距离约 36.92 米。
- (7) 省生态环境厅自然保护区（20170815）
- 无重叠。
- (8) 部下发自然保护区、风景区（20180427）
- 无重叠。
- (9) 国家级自然保护区（省林业局 20181119）
- 无重叠。
- (10) 生态保护红线（省生态环境厅 201902）
- 无重叠。
- (11) 禁止开发区边界（省生态环境厅 20180720）

无重叠。

(12) 生态保护红线（省规划院 202009）

无重叠。

(13) 自然保护地（省规划院 202009）

无重叠。

(14) 自然保护地（省林业局 2020, 优化前）

无重叠。

(15) 自然保护地-风景名胜区（省林业局 2020, 优化前）

无重叠。

（二）采矿许可证及矿区范围

本矿现持采矿许可证由株洲市自然资源和规划局于***年***月***日颁发（具体见附件），证号为：***，有效期限为***年***月***日至***年9月29日。开采矿种为页岩，开采方式为露天开采，生产规模***万吨/年，矿区面积***Km²，矿区范围由12个拐点圈定，开采标高为由+***m至+***m标高。（表 1-2-1）

表 1-2-1 矿区范围拐点坐标（CGCS2000 坐标）

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	7	***	***
2	***	***	8	***	***
3	***	***	9	***	***
4	***	***	10	***	***
5	***	***	11	***	***
6	***	***	12	***	***
矿山面积：***Km ² ，开采深度：由+***m至+***m标高。					

（三）矿床特征

矿区全为元古界板溪群上亚群拉榄组第一段（Ptbn₂l¹）灰至青灰色条带状板岩组成，在矿区标高以内，发育的全风化、中风化层均圈定为矿体。

受矿区平面范围和标高范围的控制，矿区内地质体呈一个似柱状体。矿区平面范围控制柱状体的侧面，矿区标高范围控制柱状体的高。柱状体的水平断面呈多边形，面积***m²。柱状体的底面是一个平面，标高40m；而顶面是地表，是一

个空间曲面，受地形控制，顶面标高 63.8m~109.8m。由此可算得矿体铅直厚度 23.8m~69.8m。其中全风化型平均铅直厚度 1.21m，中风化型平均铅直厚度 40.79m。

从矿体内部结构来看，全风化型矿体依地形变化呈被盖状产出，普遍分布在中风化层之上，矿山采空区域的全风化型矿石已被开采，分布面积为 32198m³。中风化型矿体呈层状产出，分布整个矿区，位于全风化型下部，矿山采空区已揭露，整体走向北东，倾向北西，倾角 14~85°，平均 42°。核实区内岩层北东走向长约 300m，北西倾向宽 90~220m，真厚度约 60~150m。

1、矿石质量

（1）矿石矿物成分

据以往勘查报告对中风化板岩采样鉴定显示：镜下岩石主要由粘土组成，见少量石英、浅色云母等。粘土矿物含量 94%，粒度<0.005mm，多数为细小鳞片状，鳞片定向分布，有见粉尘状铁质物均匀混杂其中，粘土显浅棕色；石英含量 5%，粒度 0.01~0.04mm，呈粒状细粉砂碎屑，稀疏分布；白云母微量，粒度 0.005×0.03~0.01×0.11mm，无色片状，定向分布明显；绢云母微量，粒度<0.005mm，粉尘状。总之，岩石为变余泥状结构，板状构造，室内定名含粉砂质泥板岩。

（2）矿石化学成分

矿石的化学成分平均为 SiO₂: 63.47%，Al₂O₃: 11.39%，Fe₂O₃: 6.35%，CaO: 4.59%，MgO: 2.34%，K₂O+Na₂O: 3.01%，SO₃: 0.043%，烧失量: 8.57%。矿石的化学成分含量统计与《矿产资源工业要求手册》（地质出版社，2014 年修订版）砖用一般工业指标对比可知，烧失量个样超标，平均值达标；其它成分均达标。根据矿山生产实际，可以反证矿石化学成分可以生产合格的砖产品。

（3）矿石物理性能及粒度

根据核实报告取样测试结果可知，矿区矿石物理性能及粒度各项指标满足制砖的一般工业指标。根据矿山生产实际，表明矿石物理性能达到要求。

（4）风化对矿石质量的影响

本矿主要矿体是中风化板岩，风化特征在本报告“地层”节有详细描述。关于风化对矿石质量的影响，可从化学成分、物理性能两方面分析。矿山生产实际表明，风化作用对矿石化学成分进行了有利改造，如使钙、钾、钠等活性元素部分

流失，其含量降低，从而达到矿石质量要求。风化作用对物理性能的也有有利改造。风化作用改变的岩石结构、构造，变得松软利于制泥，并使粒度、塑性指数等能达到要求；另一方面，低了岩石强度，因此易于开采（可免炮采）和加工（降低破碎成本），适于开发利用。综上所述，总体评价风化作用对本矿矿石质量有有利影响。

（5）矿石类型和品级

本矿区的矿石自然类型为中风化板岩、全风化板岩，矿石工业类型为砖用板岩。

2、矿体围岩与夹石

本矿的全风化粘土层顶部即地表植物根系发育，含腐殖质。大量砖厂的生产实践表明，全部利用含腐殖层制砖易产生空腔或软弱条带，红砖质量达不到要求。据工程揭露，核实区含腐殖层界线并不清晰，平均厚度小，只有约 0.5m。

据调查，对于厚度小的含腐殖层，般砖厂不会另行剥离排弃，极少量腐殖土混入矿石中制砖，对产品质量并无明显影响。因此本次对核实区内的含腐殖层没有圈定为覆盖层，整个全风化层忽略了小厚度的含腐殖层，全部圈成矿体。

矿区内只出露元古界板溪群上亚群拉榄组第一段，岩性只见一种，即灰至青灰色条带状板岩。核实区内矿体未见围岩。

据采坑揭露及以往勘查工程，矿体中的见 3 条石英脉发育，单层厚度小于 0.3m，小于夹石剔除厚度，因此没有圈定夹石层。

3、矿床共（伴）生矿产

未见共（伴）生矿产。

（四）矿产资源储量

据 2025 年 1 月，湖南省地球物理地球化学调查所提交的《湖南省醴陵市夏坪桥矿区砖用板岩矿矿山资源储量年度变化表(2023 年 1 月至 2024 年 11 月)》，截至 2024 年 11 月底，醴陵市夏坪桥矿区砖用板岩矿准采范围内矿石保有资源量（推断资源量）***万吨，累计动用资源量（探明资源量）***万吨，累计查明资源量（探明+推断资源量）***万吨。

（五）生产经营状况

本矿已开采多年，现采矿权人为醴陵市春华空心砖有限公司，企业性质为有

限责任公司，目前矿山处于生产状态。

矿山已设置了专门的矿山地质环境保护与恢复治理基金账户，账号：***，开户行：中国农业银行，截止 2025 年 5 月 19 日，账户余额***万元（详见附件）。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史与现状

醴陵市板杉镇夏坪桥页岩矿于 2017 年建矿，2018 年 9 月 29 日首次获得醴陵市国土资源局（现醴陵市自然资源局）颁发的采矿许可证，采矿许可证证号为***，有效期为***年***月***日至***年***月***日，矿区面积***km²，开采标高+***m~+***m，生产规模为***万吨/年。

2021 年 9 月，矿山办理了采矿许可证延续登记，发证机关为株洲市自然资源和规划局，有效期为***年***月***日至***年***月***日。

夏坪桥页岩矿为露天开采，公路运输开拓方式，本矿开采风化板岩，属于松软岩石，采用不爆破、机械开采作业方式，开采出的矿石直接装车运西侧的加工、堆放场地。矿山主要销售原矿经加工制成砖，机制砖主要用于民用建设。

（二）矿产资源开发利用方案

根据中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队于 2021 年 11 月提交的《湖南省醴陵市夏坪桥矿区砖用板岩矿资源开发利用方案》，矿山开采设计方案简介如下：

1、矿山开采储量

（1）矿山开采储量范围、对象

矿区的开采储量平面范围以采矿许可证核准的矿区范围为准，共由 12 个拐点圈定，面积***km²，开采标高为+***m~+***m。

开采对象为采矿权范围内的砖用板岩矿矿体，矿体主要分布于元古界板溪群上亚群拉榄组第一段（Ptbn₂l¹）地层。

（2）矿山开采储量工业指标

①剥采比：≤0.5：1 (m³/m³)；

②可采厚度：≥1.0m；

- ③夹石剔除厚度: 1.0m;
- ④采场最终边坡角: 45° ;
- ⑤采场最终底盘最小宽度: $\geq 20.0\text{m}$ 。

(3) 矿山设计利用资源储量

矿山设计利用资源储量基础为 2021 年 8 月中国建筑材料工业地质勘查中心湖南总队编制提交的《湖南省醴陵市夏坪桥矿区砖用板岩矿资源储量核实报告》(株评审[2021]023 号) 提交的资源储量: 截至 2021 年 7 月底矿区 40m 标高以上保有推断资源量 (TD) ***万 t (***) m^3 。

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, 可信系数取值 1。

矿山设计利用资源储量 = (保有推断资源量-不参与设计利用资源量) \times 可信度系数, = (***) \times 1.0 = *** 万吨。

(4) 矿山可采储量

矿山设计回采率为 **%, 矿山可采储量 = 设计利用储量 \times 设计回采率 = *** \times ** = *** 万吨。

2、开采方式

矿区地处丘陵地区, 地形地貌简单, 地形起伏较小, 坡度一般在 10~30° 之间; 区内地势总体南部高、北部低, 最底点位于矿区范围外南侧低洼处, 海拔 +59.0m (相对侵蚀基准面), 最高点位于矿区范围内中部山顶, 海拔 +106m, 最大相对高差 47m。矿区内无重要建筑物和设施, 矿区水文地质条件中等, 矿山最低准采标高为 +40m, 低于当地侵蚀基准面。矿区范围内地表无需保护的重要构筑物, 采用露天开采方式优势明显, 因此本方案推荐采用露天开采方式。

3、采矿方法

(1) 开采境界确定的原则

①要充分利用资源, 尽可能把较多的矿石圈定在露天开采境界内, 发挥露天开采的优越性。在划定的矿区范围内进行境界圈定, 矿区储量估算范围为设计开采境界。

②所圈定的露天采矿场的帮坡角应等于露天边坡稳定所允许的角度, 以保证边坡稳定。

③要保证露天采场内采出的矿石有盈利、圈定的露天境界内剥采比不大于经济合理剥采比。矿山剥采比控制在 $0.5: 1 (m^3/m^3)$ 以内。

④境界圈定参数与生产规模、矿岩物理参数、采掘设备技术性能相适应，不得超出采矿许可证圈定的矿山范围。

⑤满足周边安全要求。

(2) 开采技术参数

①台阶高度

本矿开采风化板岩，属于松软岩石，采用不爆破、机械开采作业方式，则台阶高度不大于机械的最大挖掘高度；考虑矿山以后配备设备的适用性，设计采用台阶高度设计为 6m。

②台阶坡面角、最终边坡角

矿石开采强—中风化板岩，风化板岩岩石硬度系数 1~7 不等，开采最大最终边坡高度为 55m，参考类似矿山资料，并结合矿山现在生产实际、矿山岩石性质、地质构造和水文地质条件，并考虑安全稳定因素及布置运输系统的要求，方案确定台阶坡面角为 50° (地表全风化粘土取值 45°)、最终边坡角为 $32\sim39^\circ$ 。

③安全、清扫平台宽度

参考同类矿山安全平台及清扫平台宽度，考虑本矿山台阶高度小仅 6m，台阶边坡坡度缓，故方案推荐安全平台宽度为 3m，兼做清扫平台。

④最小工作平台宽度

最小工作平盘宽度计算公式： $L=D+C+B=4+5+12=21m$ 。

式中：L—最小工作平盘宽度 (m)；

D—安全距离 (取 4m)；

C—运输道路宽度 (含路肩、水沟等宽度，取 5m)；

B—矿堆宽度 (一般取 1.8~2.4 倍台阶高度，取 12m)。

⑤最小工作线长度

本矿采用不爆破挖掘机机械开采，挖掘机装载，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 50m。

⑥采场内运输平台的宽度

未来矿山拟采用 20t 矿用自卸车，采用单线布置，汽车运输平台宽度设计为

5m。

(3) 剥采比

据《核实报告》可知，矿区范围内全风化粘土层可综合利用于制砖，本矿无剥离物。

(4) 开采工艺

在开采境界最高处，根据地形条件，设计采用水平分层台阶式采剥方法；采剥工作线垂直推进方向布置。从上而下按6m的层高将矿体分为若干层，从上至下分层挖掘机直接开采。

4、矿山生产规模、服务年限及产品方案

(1) 矿山生产规模

矿山生产规模为***万t/a。

(2) 服务年限

①服务年限

按设计矿山***万t/a的生产规模，计算矿山服务年限为：

矿山服务年限=矿山可采储量/年生产能力

=***/***/***≈*** (a)。

②扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

根据矿山勘查资料可知，矿山周边赋存有砖用板岩矿体，矿山在今后的生产过程中，可加强边深部探矿，增加资源储量，延长矿山的服务年限的可能性较大。

(3) 产品方案

本矿为砖用板岩矿，开采的矿石均运输至制砖生产区堆料场用于制砖。

5、矿山开拓、运输方案及厂址选择

(1) 矿山开拓

采用水平分台阶的公路开拓方式。

(2) 运输方案及厂址选择

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

未来露天开采剥采工作是从采矿场的最高水平开始。开拓公路从最高开采平

台折返式修至露采场边界连接主运矿道路，再由主运矿道路连接生产区堆料场。

矿山道路应按三级道路标准设计，采用泥结碎石路面，运输道宽约 5m，平均纵坡 6%，最大纵坡 8%，最小转弯半径 15m，每隔不大于 200m 设长度不小于 30m、29 坡度不大于 3%的缓和坡段，并设置错车点；矿山道路在山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧必须设置护栏、挡车墙等，并应立限速标志牌，在道路外侧设挡车堆，挡车堆采用泥结碎石、块石或水泥墩设置。其高度不得小于车轮直径长度。挡车堆设置成梯形形状。

开拓坑线的布置形式为直进式或折返坑线式；矿石运输选用载重 20t 矿用自卸汽车共 2 辆，可满足未来矿山生产需要。

本矿为已建成生产矿山，矿山现状生产区工业广场位于矿区范围西侧，现有各类配套设施基本能满足生产生活要求，矿山后续开采沿用即可。

（三）生态保护修复工程现状

1、绿色矿山建设现状

矿山委托单位编制了绿色矿山建设方案，并按方案要求实施了绿色矿山建设工作，现矿山已通过了第三方评估单位的验收，达到了省级绿色矿山标准。

2、矿山生态保护修复工程实施情况

（1）沉淀池工程

矿山在工业广场南端修建了一个二级沉淀池，沉淀池总容积约 108m³，长 9m、宽 3m、深 4m，沉淀池采用标准红砖砌筑，跌水平台及外壁采用了水泥砂浆抹面，沉淀池顶部四周修建了防护栏，高约 2m。矿山露采区采坑水经排水沟排至本沉淀，经沉淀过滤后水质较清，无悬浮物，观感较好，可循环用于矿山生产加工及环保等环节。

照片 1-3-1 矿山沉淀池

（2）排水沟工程

为了使露采场、工业广场及矿山经降雨形成的地表流水能有序排放。矿山修建了 3 条排水沟，总长度为 453m，宽 0.3-0.5m，有效深度约 0.2~0.4m。工业广场西侧、南侧排水沟采用水泥浇筑而成，露采区下方排水沟为土沟，由于矿山暂未全面开采，为方便雨季清淤清堵，暂时无需硬化。南部工程治理边坡下方排水

沟也为土沟，局部采用红砖砌筑，未用水泥砂浆抹面。矿山排水沟具备截排水功能，工程质量达标，矿山未来发生洪涝引发边坡失稳垮塌地质灾害的可能性小。排水沟能有效拦截和疏排坡面及地表流水，提高露采区边坡的稳定性。

照片 1-3-2 矿山修建的排水沟

(3) 边坡支护工程

2018 年 12 月，受雨季持续降水影响，矿山南部采场位置发生过局部垮塌。矿山在第一时间聘请施工单位对此区域进行了治理。治理工程于 2019 年 4 月完工。主要工程措施包括：清方、整平坡面，喷浆压网及锚杆锚固。目前边坡稳定性好，边坡表面未出现裂缝，泄水孔正常，边坡未见挤压变形等现象。本项工程有效维护了边坡稳定，保障了下方矿区工作人员及生产设备的安全。

照片 1-3-3 边坡支护工程

(4) 矿区绿化工程

矿山对工业广场周边可绿化区域进行了绿化，绿化面积约 $834m^2$ ，矿区可绿化区域绿化率 100%。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

（一）气象

矿山所处地区属亚热带季风气候，四季分明，雨量充沛。春季寒潮频繁，仲夏多雨易涝，夏末秋初多旱，冬寒期短，据醴陵市 1981~2024 年气象统计资料，该区域年平均气温 16.6°C。极端最高气温 43.7°C（2002 年 7 月 29 日），最低-7°C（2007 年 1 月 30 日），年平均降水量 1463.4mm，年最大降水量 1755.1mm（1982 年），月平均降水量 110.2mm，月最大降水量 392mm（1984 年 5 月），日平均降水量 39mm，日最大降水量 173.2mm（1986 年 5 月 27 日），时最大降雨量 69mm（1998 年 7 月 6 日 15 时）。夏季以南风为主，冬季以北~西北风为主。平均风速 2.5m/s，最大风速 23m/s（1989 年），年平均相对湿度 78.5%，多年平均蒸发量 1247.22mm。

（二）水文

矿区南边是修有老 G320 国道名为“大坡”的冲沟，东边是名为“井头冲”的冲沟，西边是名为“瓦塘坡”的冲沟，北边无冲沟，以低矮鞍部与其它丘包相连。从地形分析，周边没有地表径流向矿区汇水。矿区全为丘坡林地，没有地表水系，大气降水落入矿山后，向东、西、南、北四面形成地表径流，最终汇入上述三条冲沟中。从矿区地形地貌条件分析，矿区地表水排泄条件良好。

（三）地形地貌特征

矿区属构造剥蚀丘陵地貌类型。图区内最大标高 114m，位于图区南部丘包顶；最小标高 50m，位于图区北西边冲沟中，最大相对高差 64m。图区内丘包密集，小冲沟发育。丘包多呈岗垄状，一般比高小于 50m，地形坡度 15~35°，植被发育。冲沟较狭窄，一般宽度小于 50m，坡降小于 15°，多被开垦成水塘或农田。

二、地质环境

（一）地层岩性

矿区地层为元古界板溪群上亚群拉榄组第一段（Ptbn₂l¹），出露该段上部，据以往施工工程及采坑揭露，矿区内地层岩性只见一种，是灰至青灰色条带状板岩，厚度 60~150m。

1、全风化层

板岩最上部为全风化层。由浅灰色、红褐色粘土组成。据以往勘查工程及采场揭露，全风化层厚度 0.5~2.8m，平均 1.21m。该层岩层结构、构造全被破坏，全变为粘土。该层最近地表，其顶部植物根系发育，含腐殖质。

2、中风化层

该层保留完整的岩层结构，但风化作用使岩石强度降低。在局部其上部可以分出一层，但多半缺失。以红褐色为主，机械力作用易碎成粘土。该层厚 0~4.3m。

其下是或全部是比较标准的中风化层，浅灰色、青灰色，仍保留完整的岩层结构。岩块手捏不碎，锤击轻松可粉碎成小岩粒、岩碴。长径 0.5~2mm 占 80%，其余是小于 0.5mm 的岩粉，大于 2mm 的极少。控制中风化层铅直厚度大于 58.57m。

（二）地质构造

矿区位于潘家冲北北东向构造的北端。矿区内地层呈单斜构造，整体走向北东，倾向北西，倾角 14~85°，平均 42°。走向和倾角均有较大变化，小褶皱发育。

矿界内未发现断裂构造，但北侧有断层（编号 F1）从矿区北侧通过。断层的断裂作用引起矿区北侧岩石更为破碎，但影响范围小，只局部于矿区北部约 30m 的范围，其它则未见明显影响。

（三）岩浆岩

矿区北西侧发育印支期第一次侵入的花岗闪长岩——二长花岗岩，即板杉铺岩体。矿区近旁属边缘相，岩性为片麻状细粒角闪石黑云母花岗闪长岩（γδ₅^{1-a}），位于矿区外围北侧。区域资料显示，岩体风化深度一般有 20~50m。地表看不到新鲜露头，在瓦塘坡公路边的切坡面所见，岩体呈强风化，岩性为黄白、黄红色

粘土。黄白色粘土占少半，斑驳状嵌于黄红色粘土，野外判断黄白色粘土是长石全风化形成的高岭土。手捏粘土有砂感，但肉眼看不出石英、云母等矿物。

（四）工程地质条件

1、矿区岩土工程地质特征

矿区由全风化粘土层和中风化板岩层构成，相应地可划分为土体、岩体两类。

（1）土体类

为单层结构土体，即板岩全风化形成的粘土体，由浅灰色、红褐色粘土组成，厚度 0.5~2.8m，平均 1.21m。土体密实，稍湿、密实。据当地工程勘查资料，土体承载力基本容许值 70~180KPa，压缩模量 3~8MPa 粘聚力内 10~30KPa，摩擦角 10~25°，天然重度 18~21KN/m³，基底摩擦系数 0.25~0.32。

（2）岩体类

为软至较软中风化板岩岩性体。中风化层保留完整的岩层结构，但风化作用使岩石强度降低。岩块手捏不碎，锤击轻松可碎。矿区标高以内中风化层平均铅直厚度 40.79m。该层属软至较软岩。据当地工程勘查资料，岩体承载力基本容许值 800~2000KPa，似内摩擦角 42~47°，天然重度 22~24KN/m³，基底摩擦系数 0.4~0.6，岩石单轴抗压强度标准值 20~30MPa。

2、结构面对岩体的破坏作用

矿区断裂构造不发育，主要结构面是层理、节理、裂隙。矿区采坑和以往勘查工程揭露，板岩层理、风化裂隙、节理、构造裂隙十分发育，对岩体的完整性影响较大，造成岩体十分破碎。

3、矿床工程地质条件评价

本矿适合露天开采，采坑边坡的稳定性问题是未来采坑的主要工程地质问题。开采边坡有土体边坡和中风化板岩岩体边坡两种。土体较密实，厚度不大（平均 1.21m）；中风化岩体属软至较软岩，厚度大（核实区标高以内平均铅直厚度 40.79）。岩性体不但强度低，而且受层理、节理、裂隙等结构面的影响，完整性破坏强烈。因此岩体松软且破碎。未来开采会形成高陡的边坡，最大高度 55m。高陡而松软、破碎的开采边坡稳定性较差。

矿区未来露天开采主要工程地质问题是采坑边坡的稳定性问题。未来开采边坡高陡，边坡由土体边坡和松软、破碎的岩体边坡构成，稳定性较差，必须以较

缓的边坡并限制台阶高度开采。

综上所述，工程地质条件属中等类型。

（五）水文地质条件

1、地表水特征

从地形分析，周边没有地表径流向矿区汇水。矿区全为丘坡林地，没有地表水系，大气降水落入矿区后，向东、西、南、北四面形成地表径流，最终汇入上述三条冲沟中。从矿区地形地貌条件分析，矿区地表水排泄条件良好。核实区近旁的水系都是冲沟中的排水沟，排水沟都是季节性的，沟宽小于 1.5m，最终都汇入沿 G320 国道排水沟。

2、地下水水文特征

矿区全由元古界板溪群上亚群拉榄组第一段（Ptbn₂¹）板岩构成，可划分为全风化粘土层和中风化板岩层。地表发育的全风化粘土层，0.5~2.8m，平均 1.21m，由较密实的粘土组成。本次调查未见泉水出露，该层是良好的隔水层。区域水文地质资料也表明该层没有泉水出露。

中风化层裂隙十分发育，岩石破碎松软，矿区内地表平均铅直厚度 40.79m。本次调查，由于该层被全风化粘土层覆盖，且地势较高，也未到泉水出露。据区域水文地质资料，该层泉水流量 0.039~0.22L/s，钻孔单位涌水量 0.028L/s·m，属弱裂隙含水层。

以往施工的钻孔测得地下水文标高 57.20m。未来开采最低开采标高(+40m) 低于地下水位。

3、未来采坑涌水量预测

本矿为露天开采，从一般原理上分析，矿坑水应来源于两个方面，一是含水层的侧向补给，一是大气降水。本矿地表是一层隔水层，即板岩全风化粘土层，其下是中风化层板岩层，属弱裂隙含水层。

本矿位于丘包，未来+64m 标高以上属山坡式开采，采坑属大气降水补给，可以自流排水。+64m 标高以下凹陷式开采，采坑可能积水需要机电抽排。+57.2m 以上在地下水位以上，采坑为大气降水补给，降水落入采坑后可以下渗补给地下水，当单位降水量大于单位下渗水量时会形成积水。57.2m 以下在地下水位以下，除大气降水补给外，同时还有地下水的侧向补给。采坑定会积水。

从地形分析，周边没有地表径流向矿坑汇水，矿坑汇水只来源于直接落入采坑的降水。但是本矿面积相对较大，汇水量不容忽视。以当地多年平均降雨量 1286.6mm、日最大降雨量 260.0mm，未来最大采坑面积即矿区面积预测正常汇水量为 $6.24\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌量 $460\text{m}^3/\text{h}$ 。

由于水文地质资料不详，定量预测地下水补给量却有困难。但可定性预测。由于中风化板岩是弱裂隙含水量，水位降深最大只有 17.2m，可以推断补给量小。

4、矿区水文地质条件综合评述

矿区范围位于丘包，没有地表水系、水体，地表水排泄条件良好，未来开采没有地表水造成的洼涝问题。矿区全由元古界板岩构成，地表全风化粘土层是良好的隔水层，其下中风化层属弱裂隙含水层。未来 64m 标高以上属山坡式，可以自流排水。64m 标高以下凹陷式开采，采坑可能积水需要机电抽排。大气降水是未来采坑水的主要来源，预测正常汇水量为 $6.24\text{m}^3/\text{h}$ ，最大汇量 $460\text{m}^3/\text{h}$ 。57.2m 以下会有地下水的侧向补给，由于含水层含水弱，水位降深最大只有 17.2m，推断补给小。

未来矿山开采水文地质问题主要为大气降水，矿山+64m 标高以下为凹陷露天开采，需进行机械抽排水，综合评价水文地质条件属中等类型。

三、生物环境

1、土壤

醴陵市成土母质有八大类：其中板页岩占 47.9%，第四纪红色粘土占 20.7%，紫色砂页岩占 12.9%，花岗岩占 8.8%，河流冲积物 4.9%，砂岩砂砾岩占 1.3%，石灰岩母质占 0.3%，异源母质占 3.2%。水稻土主要是由第四纪红色粘土、板页岩、紫色砂岩、页岩，河流冲积物等母岩母质发育而成。全市土壤分为 4 个土类、11 个亚类、37 个土属、83 个土种（第二次土壤普查为 6 个土类、12 个亚类、40 个土属、102 个土种）。

矿区全部有土壤分布，丘坡地带是全风化粘土体形成的，平均厚度 1.21m，形成自然林地。而冲沟地带发育冲洪积粘土，层厚 0~10m，一般被开垦成农田。

2、植被

通过现场踏勘，矿区及周边范围内主要植被类型为乔木林地，草地一般为人

工修复，属亚热带常绿针叶林。植被大多为杉树、松树、毛竹，少量樟树、杜英、刺槐和苦楝等，草类主要为白茅、东茅和狗尾草等。乔木林地及杂草覆盖约在80%左右。矿权范围内及周边无自然保护区，亦未发现需要保护的珍稀植物和名木古树，植被覆盖度较高，生物多样性一般水平，随着人类活动和开发的继续，区域生态系统基本维持现有水平。

图 2-3-1 矿区周边环境植被情况

3、动物

矿区及周边区域内常见的野生动物有蛇、松鼠、蛙类、野鸡、野兔、田鼠、蟾蜍、蝙蝠等，罗家湾居民点家养动物为鸡、鸭、狗、猪等。区域内未见珍稀野生动物。矿山生态保护修复区域也无大型渔业、水产养殖业。

综上，矿区属林地生态系统区域，临近没有生态敏感区，动植物物种多为常见的广布种，区域内没有国家特别保护的珍稀动、植物分布。

四、人居环境

（一）矿区自然资源权属

1、相邻矿权（矿产资源）

该矿与探矿权没有重叠，与其他矿范围无重叠。

2、自然资源分布

矿界范围内土地资源总面积 4.25hm^2 。区内主要为采矿用地、林地。矿界范围内的土地权属主要为夏坪桥村。

（二）土地类型现状

矿区范围内无基本农田。矿区及周边土地利用类型主要有采矿用地、林地。

采矿用地主要分布于矿区大部分区域，基本已被矿区利用。林地分布于矿区东部。

（三）矿区人口数量与分布

修复区内有祖师店房屋 8 栋，居民 15 人，大坡房屋 23 栋，居民 45 人，

井头冲房屋 5 栋，居民 18 人。共计 36 栋 78 人。修复区内无重要交通干线通过、无水利水电工程、无旅游资源、无文化古迹、无地质公园、无自然保护区等。

（四）矿区周边人类活动范围及强度

1、民用建筑

修复区内有祖师店房屋 8 栋，居民 15 人，大坡房屋 23 栋，居民 45 人，井头冲房屋 5 栋，居民 18 人。共计 36 栋 78 人。

2、道路建设

当地道路建设完善，矿区位于醴陵市城区西边老 G320 国道（现已改编号为 X005 县道）北侧，交通方便。

3、林业及农垦

如前所述，矿界范围主要为采矿用地和林地。农业发展水平一般。该矿山的运营带动了周边经济的发展，提升了周边居民的经济生活水平。

4、其他建筑

矿界范围内西南角，矿山工业广场小部分在矿区范围内，矿区范围内其它区域无建筑物分布。

（五）社会经济发展水平

修复区周边居民以农为主，农业种植水稻、林木；农村多余劳动力多在矿山打工，农村经济一般，农民生活一般。

（六）基础设施工程情况

当地无相关基础设施工程建设。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

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

（一）地形地貌景观破坏现状

1、露天采场

夏坪桥页岩矿开采至今所形成的露天采场占损土地面积 $12364m^2$ 。露天开采使山体挖损，造成基岩出露，形破坏了大面积地表植被，造成了局部范围内的地形地貌景观破坏。

照片 3-1-1 露采场地形地貌景观占用破坏现状

2、工业广场

工业广场设置在矿山范围外西侧，紧邻露天采场，面积 $33069m^2$ ，工业广场有封闭生产棚、加工设备等，工业广场大部分为白色板房，与周居民房屋有所差异。工业广场建设仅需部分场地平整，对现状低山丘陵地貌景观改造较小，但工业广场总体上粉尘较重，对人居景观有一定破坏。

照片 3-1-3 工业广场地形地貌景观破坏现状

（二）地形地貌景观破坏趋势

1、露天采场

夏坪桥页岩矿采用露天开采方式，在原有采场基础上将新增开采面积，造成新的山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象。矿山拟设开采上限为+150m，下限为+40m，露天采场台阶坡面角 55° ，最终形成 11 级台阶，其标高分别为+100m、+94m、+88m、+82m、+76m、+70m、+64m、+58m、+52m、+46m、+40m。其中+64m 平台以上为山坡露天开采，+64m 平台以下为凹陷露天开采。台阶高度为 6m，总破坏面积 $39692m^2$ ，

较现状未来新增占用破坏面积 $27328m^2$ 。也即露天采场未来的破坏面范围和深度会进一步加大，即对地形地貌景观的破坏也会进一步加大。

2、工业广场

未来矿山开采利用已有的工业广场，无新增占损土地。因此矿山未来开采矿部及工业广场对地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

（三）地形地貌景观破坏小结

现状及预测工业广场地面建设对地形地貌景观均存在一定程度的破坏，但破坏程度总体较小；露天采场挖损了大面积土地、形成多级边坡压占了大面积土地资源，对地形地貌及景观造成的破坏中等。

表 3-1-1 地形地貌景观破坏现状及趋势一览表

影响类别		是否对地形地貌造成破坏
现状	露天采场	中等
	工业广场	小
趋势	露天采场	中等
	工业广场	小

二、土地资源占损

（一）土地资源占损现状

1、土地资源占损破坏类型现状

本矿对土地资源占损破坏类型包括：露天采场、工业广场。露天采场土地占损类型为挖损，工业广场压占。

矿山生活办公点为租用当地一栋居民楼，矿山闭坑将退还给当地村民。矿山工业广场紧临 X005 县道，都是工业广场内部道路；露天采场和工业广场相互紧临，露天采场与工业广场之间是临时道路，占用的是露天采场地块。因此，在土地资源占损时没有单独统计矿山公路占压土地资源数据。

2、土地资源占损面积、土地利用现状及权属现状

如表 3-2-1 及图 3-2-1 所示，本矿对土地资源占损面积共计 $45433m^2$ ，其中露天采场占损土地资源面积 $12364m^2$ 、工业广场占损土地资源面积 $33069m^2$ 。占损土地利用现状类型为林地 $1761m^2$ 、采矿用地 $43672m^2$ 。土地权属为夏坪桥村。

表 3-2-1 土地资源占损及其土地资源利用现状汇总表

占用类型	占损方式	占损地类及面积 (m ²)			土地权属
		林地	采矿用地	小计	
露天采场	挖损	1603	10761	12364	夏坪桥村
工业广场	压占	158	32911	33069	
合计		1761	43672	45433	

3、土石环境污染破坏现状简析

矿区内采用露天开采方式开采页岩时间较长，主要问题是改变了原始地形地貌，地表植被破坏，基岩裸露；其他主要为生产区的淋滤废水排放，矿山为页矿，无有害成份，且矿山基本进行了收集和沉淀处理，现状对土石环境影响较小。

图 3-2-1 现状土地资源占损及其土地利用现状图

（二）土地资源占损趋势

1、土地资源占损破坏趋势

夏坪桥页岩矿生产加工能力不变，现有工业广场完全满足未来生产加工需要，无需再新增占地，继续租用居民房屋做为矿部使用，露天采场与工业广场之间相距近，未来也不需修建矿山公路。因此，工业广场未来土地资源占损情况与现状相同，也不存在矿部和矿山公路占损土地资源情况。

根据开发利用方案设计，夏坪桥页岩矿将在原有采场基础上将新增开采面积总破坏面积 39692m²，林地 28682m²，采矿用地 11010m²；与现状相比较增加破坏面积 27328m²，新增林地 27079m²、采矿用地 249m²。

预计矿山土地资源占损面积共计 72761m²。矿区土地资源占损趋势详见下表 3-2-2、见插图 3-2-2。

表 3-2-2 预测土地资源占损及其土地资源利用现状汇总表

占用类型	占损方式	占损地类及面积 (m ²)						土地权属	
		林地		采矿用地		小计			
		现状	新增	现状	新增	现状	新增		
露天采场	挖损	1603	27079	10761	249	12364	27328	夏坪桥村	
工业广场	压占	158		32911		33069	0		
合计		1761	27079	43672	249	45433	27328		

图 3-2-2 预测土地资源占损及其土地利用现状图

2、土石环境影响趋势

按照开发利用方案设计的生产工艺流程和产品方案，未来开采矿石成份及加工方法与现状保持一致，矿山今后开采生产仍不会对土地造成重金属污染。但水土流失在开采区内仍有存在，但范围局限。因此未来矿业活动对土石环境影响仍较小。

（三）土地资源占损小结

现状矿山共占损土地 45433m²，预测新增占地 27328m²，主要是露天采场新增占损，未来矿业活动共计占损土地 72761m²，土地权属均为夏坪桥村；现状矿业活动对土石环境产生影响较小，预测今后矿山规范废水排放，基本不会对土石环境造成污染，局部存在水土流失，未来对土石环境影响较小。

表 3-2-3 矿山土地资源占损识别和诊断结果表

序号	名称	占损土地方式	占损土地现状类型	占损土地面积 (m ²)			土地权属
				现状	趋势	新增占损	
1	露天采场	挖损	林地、采矿用地	12364	39692	27328	夏坪桥村
2	工业广场	压占	林地、采矿用地	33069	33069	0	
合计				45433	72761	27328	

三、水资源水生态破坏

（一）水资源水生态破坏现状

1、矿业活动对水资源现状破坏小

（1）对区域地下水均衡影响

在矿山现状开采条件下，区域内地下水的补给量（大气降水、地表水渗入）与排泄量（泉、井、蒸发）呈均衡状态。矿坑排水成为地下水的主要排泄形式。且因矿坑排水量小，区域地下水均衡无明显影响。所以，矿井排水对区域地下水均衡破坏影响较轻。

（2）对地下水位下降影响

本矿山矿坑充水主要为大气降水，据现状调查修复区及附近未发生过有民井干涸或水位持续下降，对居民生活用水及农业灌溉没有影响。因此，该矿对地下水资源枯竭影响较轻。

（3）对地表水漏失影响

据调查，矿区未发生过地表水漏失、干涸现象，地表水漏失影响较轻。所以，现状评估地表水漏失影响较轻。

综上所述，现状矿山开采对水资源影响小。

2、矿业活动对水生态现状破坏小

矿区废水主要为矿坑水和工业广场等淋滤废水。矿坑水主要为降雨后的地表水，汇集于露天采场下方排水沟内，集中排放至沉淀池中处理，矿坑水为雨水淋滤开采面裸露的岩石的废水，除含大量泥砂外无其它有害物质。矿山工业广场地表淋滤水主要含泥砂悬浮物，经排水沟收集后统一于工业广场一侧的沉淀池进行沉淀。沉淀池基本能满足矿坑水和地表淋滤水的沉淀处理要求。

总体上，采矿活动会造成地表水泥砂含量增加、轻微浑浊，但澄清后大部分综合利用，且可用于农业生产，对生态影响小。

综上所述，现状矿业活动对水资源水生态影响小。

（二）水资源水生态破坏趋势

1、矿业活动对水资源破坏趋势

（1）对区域地下水均衡影响

现状条件下，由于矿山开采对区域地下水均衡系统影响较轻。未来矿山开采至最低水平+40m 标高，含水层为弱裂隙含水层，矿坑水主要为大气降水，区域主要含水层的地下水基本处于天然状态，对当地农业生产、居民生活影响较轻。故预测区域地下水均衡破坏影响较轻。

（2）对地下水位下降影响

由于矿床开采到最低标高对地下含水层有一定程度的疏干，在采区附近形成降落漏斗，因矿山范围较小，漏斗半径小，相对位置较高，对区域地下水位进行降低的程度小，区域地下水水资源减少不明显，预测矿山开采对区域地下水位超常降低影响较轻。

（3）井泉干涸影响较轻

矿山开采过程中，对地下水含水层有一定的疏干，随着矿业活动的扩大，降落漏斗随之扩大，影响地下水位下降，矿床开采可能会引起矿山周边的井泉涌水量减少。经实地调查，矿山附近 200 米范围无井泉，故预测矿业活动对井泉干涸

影响较轻。

（4）对地表水漏失影响

现状条件下，矿山开采未引起地表水漏失；未来矿山开采最低+40m 标高，低于附近水塘和溪沟的标高。矿区地层岩性为元古界板溪群上亚群拉榄组第一段（ $Pt_{bn2}l^1$ ）板岩，地表为该层全风化粘土层，全风化粘土层由较密实的粘土组成，隔水层良好。矿区附近冲沟、水塘等地表水与矿区开采排水基本无水力联系，相互之间影响较小。所以，预测未来矿山开采对地表水漏失影响较轻。

综上所述，未来矿山开采对水资源影响小。

2、矿业活动对水生态破坏趋势

因矿山未来开采、加工以及排水方式与现状总体相似，主要变化的是未来矿山采场汇水面积增大，会导致矿山排水量和堆土淋滤水排放量变大，但废水含量成份与现状一致。矿山排水有日常生产废水、初期雨水，对水环境污染仍以悬浮物为主，经沉淀处理后对水生态影响较小。

生产废水主要来自洗车废水、洒水车降尘用水和厂棚内降尘喷雾等。洗车用水为循环利用沉淀池内废水，不外排；洒水车降尘用水和厂棚内降尘喷雾均为面状喷洒，且主要在干燥晴天进行，该类废水无化学污染，基本被地表吸收或蒸发，不外排。

初期雨水为降雨初期在矿区内地表水，因生产期间矿区地面上粉尘较多，在地表径流冲刷作用下，含泥沙的初期雨水绝大部分通过排水沟排放至沉淀池中，经有效沉淀处理后对外排放，对水生态影响较小。

生产期间，矿山应对闲置地积极植树复绿减轻水土流失，做好降尘环保工作，保持厂区地面卫生，及进对排水沟、沉淀池清淤。

闭坑后，随着矿业活动停止，矿山林草植被恢复，地表雨水中泥沙含量减少，进入水环境中的悬浮物将逐渐降低，矿区水生态将越来越好。

综合上述，未来本矿开采对水资源水生态影响小。

（三）水资源水生态破坏小结

综上所述，现状矿业活动对地下水资源枯竭、区域地下水均衡及地表水漏失等水资源的影响小，对水环境影响小；含矿岩系地下水含量弱，现状及未来矿坑的充水来源主要是大气降水，预测水资源破坏与现状相似、影响较小；矿山开采

板岩矿体不含有毒有害物质，对周边环境基本无污染，且未来矿山对废水排出口设置沉淀池，处理后的废水对水生态影响较小；因此矿山开采建设活动对水资源水生态影响较小。

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、崩塌滑坡地质灾害影响

夏坪桥页岩矿为露天开采矿山，台阶式开采，台阶边坡较缓，高度在 10m 以下，运输平台宽度大于 4m，开采边坡较稳定，未发生过崩塌滑坡。

在矿区南侧临近工业广场区域，因修建工业广场对该边坡进行了切坡，形成 12m 左右的高陡边坡。2018 年该边坡发生过局部垮塌，基本没有造成人员和财产损失，为了防止边坡再次滑动威胁工业广场，矿山及时对边坡进行了锚固喷坡治理。现场调查，边坡整体稳定。因矿山露天开采推进边坡到附近，部分边坡削坡卸载。

照片 4-1-1 矿山露天采场南侧边坡现状

2、无泥石流地质灾害影响

现场调查区内植被茂盛，现状条件下排土场堆放稳定，未发生过泥石流地质灾害。现状矿山无泥石流地质灾害影响。

3、采空地面塌陷地质灾害影响

夏坪桥页岩矿为露天开采矿山，无地下采空区，无采空地面塌陷地质灾害影响。

4、无岩溶地面塌陷地质灾害影响

据现场调查，区内未发生过矿业活动引发的岩溶地面塌陷地质灾害，因此，现状矿山岩溶地面塌陷地质灾害影响小。

（二）矿山地质灾害影响趋势

1、引发崩塌滑坡的危险性中等

区内的土体由板岩全风化形成的粘土体，由浅灰色、红褐色粘土组成。厚度

一般厚 0.5~2.8m，平均厚度为 1.21m，土体密实，稍湿、密实。

区内矿体为软至较软中风化板岩岩性体。中风化层保留完整的岩层结构，但风化作用使岩石强度降低。岩块手捏不碎，锤击轻松可碎。矿区标高以内中风化层平均铅直厚度 40.79m。岩层倾向与采坑斜坡大都斜交，西侧为顺层边坡。

综上所述，区内的土体和岩体在满足一定的条件情况下边坡具有失稳的隐患。

具体分析如下：

矿山未来为露天开采，根据设计，边坡构成要素如下：

阶段高度：6m；

台阶坡面角：55°（表土 45°）；

安全平台宽度：3m；

最终边坡角：35°。

基于以上设计参数，未来矿区开采时将形成四面倾向方向的边坡，分别为东倾向、南倾向、西倾向及北倾向。按岩层产状而言，可归纳为顺层边坡、斜交边坡和逆向边坡三大类，分述如下：

顺层边坡：位于露采场的西侧，为顺层边坡。

斜交边坡：位于露采场的南侧、北侧，为斜交边坡。

逆向边坡：位于露采场的东侧，为反向边坡。

以下将斜交边坡、逆向边坡划分为一类，顺层边坡分为一类分别分析其稳定性。

（1）斜交边坡、逆向边坡的稳定性

按照设计，未来矿山的台阶高度为 6m，当岩体被切挖成一定角度和深度时，会破坏其稳定性，易沿层理发生滑动。现采用 K-Culman 公式来求出岩体边坡的临界坡高。

$$H_c = \frac{2C \cdot \sin \beta \cdot \cos \varphi}{r \cdot \sin^2 \left(\frac{\beta - \varphi}{2} \right)}$$

式中：Hc 为斜坡的极限高度（m）

C 为岩体的粘聚力（KPa），取 10KPa；

β 为开挖边坡的角度，取设计值，55°，表土层 45°；

φ 为岩体的内摩擦角（度），取一般参数，板岩层 42°，表土层 25°；

r 为岩体的容重 (kN/m³), 取一般参数板岩层 26.0, 表土层 20.0。

经计算, 斜交边坡、逆向边坡的板岩临界高度为 8.53m, 表土层临界高度为 10.63m, 本次设计最高切坡的岩石台阶高度为 6m, 因此板岩组成的斜交边坡、逆向边坡坡体较稳定, 发生崩塌、滑坡的可能性小。

(2) 顺层边坡的稳定性

位于未来设计露采场的西侧。该区域边坡由板岩及覆盖层砂质粘土组成, 未来切坡角度岩体为 55°, 覆盖层为 45°, 而岩层产状为 47°, 露采场台阶倾向东, 为顺层边坡。本次采用顺层边坡在滑动面上的稳定性计算公式来进行分析。

$$K = \frac{\tan \varphi}{\tan \alpha} + \frac{4c}{r h \sin \alpha}$$

式中: K: 稳定系数, 当 K 大于 1.15 时边坡稳定; K 处于 0.95~1.15 时边坡处于临界状态, 有滑动的可能; 当 K 小于 0.95 时边坡不稳定。

φ: 内摩擦角, 岩体取 42°, 覆盖层取 25°;

α: 边坡角, 岩体取 55°, 覆盖层取 45°;

c: 内聚力, 岩体取 30KPa, 覆盖层取 5KPa;

r: 岩体的容重, 取 2.7g/cm³;

h: 坡高, 6m。

根据以上参数计算, 岩体顺层边坡的稳定性系数为 4.30, 覆盖层顺层边坡的稳定性系数为 2.91, 边坡的稳定性好, 但矿体节理裂隙发育, 上部岩体破碎, 矿山开采形成高陡边坡在暴雨、爆破震动等外部因素诱发下可能发生崩塌滑坡地质灾害, 因此预测分析露采坑岩质边坡引发崩塌、滑坡地质灾害可能性中等。

2、引发泥石流的可能性小

矿区及周边为丘陵地貌, 地形坡度较缓, 矿区周边没有大的汇水面积沟谷分布, 矿山没有排土场, 周边也没有松散物堆积, 不具备引发泥石流的条件。因此, 矿山未来矿业活动引发泥石流的可能性小。

3、引发采空区地面变形的可能性小

夏坪桥页岩矿为露天开采矿山, 未来保持开采方式不变, 未来无地下采空区, 引发采空区地面变形的可能性小。

4、引发岩溶地面塌陷的可能性小

矿区地层岩性为元古界板溪群上亚群拉榄组第一段 (Pt_{bn2}l¹) 板岩, 无岩溶

地层分布，矿区引发岩溶地面塌陷灾害的可能性小。

5、矿山建设遭受地质灾害的可能性小、危害性小

（1）矿山建设可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危险小

工业广场位于矿区西部紧临露天采场，在工业广场东南侧与矿区临近区域存在一段高陵边坡，在2018年发生过局部滑动，矿山及时对边坡进行了加固治理，之后边坡一直处于稳定状态。因这一段边坡位于矿区内，是矿山开采对象，随着矿山露天开采不断推进，现已有部分边坡已削坡，未来将都会被削坡，彻底消除隐患。因此，矿山工业广场遭受崩塌、滑坡地质灾害危险小。

（2）矿山建设可能遭受泥石流地质灾害的危险小

工业广场位于矿区西部，地势平缓，冲沟汇水面积小，无其他松散固体物源，周边植被较发育，所以，矿山建设遭受泥石流地质灾害的危险性小。

（3）矿山建设可能遭受采空地面塌陷、岩溶地面塌陷危险性小

矿山建设岩溶不发育，不存在岩溶地面塌陷灾害，故矿部建设遭受岩溶塌陷的可能性小影响较轻。

矿山建设区下方及周边无采空区分布，故遭受采空区地面变形破坏的可能性小影响较轻。

（三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，矿山现状条件下矿山地质灾害危险小。预测分析未来矿山开采露天采场在持续深部开采下，可能会引发开采边坡滑坡，可能性中等，影响矿山正常开采及职工安全，危险性中等；引发和遭受其他各类地质灾害的可能性小，危险性小。

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

1、植物多样性破坏现状

矿区范围为丘陵地貌，林业、农业条件良好，自然植被发育。当地的优势树种为杉树、毛竹等。区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型

渔业、自然保护区。矿业活动形成的露天采场、地面建（构）筑物区域的原生植被已被破坏，破坏面积为 4.5433hm²，多为低矮灌木等。

矿山在生产过程中，会有大量车流的进入、人员进出，运输车辆产生的扬尘会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去，造成林地群落的层次缺失，使林地群落的垂直结构发生较大改变。乔木层由于缺乏下木及灌木的保护和促进作用，对环境的抵抗能力下降，易感染病害和遭受风折，使整个林地生态系统对环境的适应能力和调节能力降低，群落的稳定性下降。另外，由于对乔木层、下木层、灌木层和草本层的破坏，并引起群落结构的变化和群落层次的缺失，将直接影响群落的演替。

综上，矿山开采对区内局部的植物多样性造成一定的破坏，但由于矿业活动的范围有限，总体上对所在生态系统植物多样性的破坏是有限的，且易通过植树种草及时恢复。

2、对野生动物多样性破坏现状

矿山露采坑、工业广场造成了局部地表植物、土壤受到破坏，影响了原来在此生活的野生动物的生存环境；在矿石开采过程中因装载、运输等活动中，产生高强度的噪声和振动，也影响森林、灌丛和草丛中的两栖类、爬行类、兽类和鸟类等野生动物的正常生活。

两栖类、爬行类：矿山开采局部破坏了两栖类、爬行类动物的栖息地，影响主要表现在生境的破坏和施工噪音迫使一部分物种（如蛇类）远离矿山开采生产区，被迫迁徙另择安息之地。另一方面，由于植被遭破坏，使蜥蜴类喜阳、喜干燥的种类种群数量有所增加。

兽类和鸟类：对兽类和鸟类的影响表现在施工机械及汽车的振动所产生的噪音，废水、废气的排放等使原有生境发生破坏，原来在该地区生活的兽类、徙禽、灌丛鸟类等迁往它处生活，造成施工区及周边种群数量暂时减少。

但本矿山开采作业规模不大，作业面较小，部分野生动物已逐渐适应新的环境，矿区周边是山地区域，可供野生动物生存繁殖，区域野生动物可选择性较多，因此区域内野生动物的种类和总量不会发生明显变化，总体矿业活动对动物多样性的破坏较小。

（二）生物多样性破坏趋势

未来矿山主要向底部开采，露采场面积将新增加 2.7328hm²，工业广场能满足未来正常生产，不再新增用地，总体上未来矿山破坏用地较现状变化较小。矿山生产规模不变，因此装载、运输等人类活动与现状保持一致，因此未来对植物、动物多样性的破坏与现状一致，总体影响仍较小。矿山关闭后全面复垦，矿区环境将逐渐回到或近似原始状态，生物多样性也将恢复到最初。

（三）生物多样性破坏小结

综上所述，综上所述，现状矿业活动占损土地造成的地表植被的损失将对矿区生物多样性产生一定的破坏，但由于损失的面积相对于区域来说是少量的、规模是有限的，且是易恢复的，因此，本项目破坏的植被不会对区域生态系统物种的丰度、种群的数量和生态功能产生大的破坏。未来开采主要向深部开采，破坏面积增加不大，因此对生物多样性破坏仍较小。

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	工业广场	小
	露天采场	小
趋势	工业广场	小
	露天采场	小

第四章 生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

该矿为露天开采，开采矿种为页岩。矿区及周边植被发育、森林覆盖率高。如前生态问题诊断分析可知，矿业活动产生的生态问题主要为露天采场、工业广场等占用了大面积土地，破坏了植被，未来需在人工干预下进行恢复。矿山未来开采露天采场边坡引发滑坡危险性中等。未来生态保护修复工程部署总体思路为：

1、土地资源占损及生物多样性恢复

坚持以自然恢复为主、人工辅助修复为辅。结合现状及未来土地资源占损与使用情况，矿山土地复垦工作思路主要包括：①矿山露天采场根据矿山开采进度边开采边复垦，主要是对形成了终了边坡的平台和斜坡进行土地复垦。矿山开采最低标高为+40m，露天采场在+64m 标高以下为负地形，考虑到矿山闭坑后，采坑积水会积水，因此+64m 标高以下复垦为水域。②对正在开采的露天采场在矿山闭坑时修复。③矿山工业广场区矿山已办理了工业用地不动产权证（详见附件），矿山闭坑后工业广场不进行复垦。

2、水资源生态改善工程

严格按照生态环境部门的要求和准则，对矿区废水进行合理处置，做到达标排放。矿山工业广场内有两处沉淀池，能满足工业广场地面淋滤废水处理要求。同时矿山未来生产过程中，应做好现有排水沟、沉淀池的维护工作，确保正常运转。

3、矿山地质灾害防治工程

矿山未来矿业活动主要是露天采场边坡崩塌滑坡隐患危险性中等。矿山地质灾害防治工程主要是露天采场形成终了边坡后，在平台上修建排水沟。同时加强对露采边坡稳定性巡视监测，预留部分费用应对极端环境下可能引发的地质灾害。

4、监测和管护工程

未来矿山应加强矿区的废水监测，对沉淀处理后的废水及时检测，达标排放。对露天采场边坡开展日常人工巡视监测。对矿区的植被、动物、土地占损、修复区进行人工巡视监测，确保正常生产。

二、生态保护修复目标

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

严格按照“因地制宜，边开采边治理”的原则，及时实施矿山生态保护修复工程；全面消除灾害安全隐患，治理后各场地安全稳定；恢复土地基本功能，矿山实现土地可复垦率、终了边坡治理率100%，能保持区域整体生态系统功能得到保护和修复。矿区生态环境保护方面能达标绿色矿山建设要求。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护保育工程

夏坪桥页岩矿采矿权所在地不属于生态红线管控区，矿权范围不占用公益林，项目拟使用林地保护等级均为II级以下，选址范围符合使用林地条件。但矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外往的生态环境，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。

1、野生动、植物的保护

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，提高施工人员的动植物保护意识，宣传保护生物多样性的重要性，不乱砍滥伐林木，不破坏使用林地范围以外的森林植被，不乱捕滥猎野生动物。

（2）矿山在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掌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。

（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，要充分遵循动物的生活习性，采取一定的降噪措

施，减少施工噪音和频繁的人为活动，保护鸟类免受惊吓和干扰。

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

2、植被恢复生物多样性保护措施

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

3、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、露采场围挡工程

夏坪桥页岩矿系露天开采，矿山开采完后露天采场会形成较陡边坡，故方案拟设计在露采场顶部边界设置牢固的围栏和醒目的警示标志。围栏采用高速公路栏网，高度 1.8m，铁丝网围栏总长约 690m。用钢管打入地下固定，每 3 米设置 1 个固定桩（图 4-3-1）。警示标志间距 200m，防止无关人员、野生动物等误入发生危险，矿山露采场围挡工程量见表 4-3-1。

图 4-3-1 围挡工程示意图

表 4-3-1 围挡工程量预测表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
露采场围挡工程	栏网	m	690	

5、警示牌、说明牌

在矿区生产区，从矿区办公室、采场警戒入口、采场入口等地段设置标牌或警示牌。

参照《矿山安全标志》GB14161-2008 中规定，本矿山所有生产地点涉及到的生态保护修复标识标牌见下表。预计需制作矿区标识标牌 6 块（表 4-3-2）。

表 4-3-2 各类警示、标识牌设置情况及数量统计

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
------	------	----	-----	----

警、禁标志	禁止进入	块	2	采场警戒入口
	高陡边坡注意安全	块	4	采场周边

（二）生态修复工程

1、地形地貌景观修复工程

矿山主要是露采场造成地形地貌景观影响，在土地复垦与生物多样性恢复工程中，拟对露采场进行修复，同时也修复了地形地貌景观环境。

2、土地复垦与生物多样性恢复工程

（1）矿山土地复垦适宜性评价

①矿山土地复垦目标

将矿区内地质灾害隐患点、高陡边坡、采场等由于矿业活动压占、挖损、占用及破坏的土地，通过复垦措施恢复到可利用状态，实现矿区社会经济可持续性发展。

②矿山土地复垦适宜性评价的原则

a.因地制宜原则。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地。

b.可耕性和最佳综合效益原则。在确定被破坏土地的复垦利用方向时，应首先考虑其可耕性和最佳综合效益，选择最佳的利用方向。根据被破坏的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益。同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

c.主导因素原则。

d.土地利用总体规划相对稳定的因素原则。

③矿山土地复垦适宜性评价依据

本项目土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地破坏前的利用状况及生产水平和破坏后土地的自然条件基础上，参考矿区土地破坏预测的结果，依据国家及行业的标准《土地复垦技术标准》（试行）等，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被破坏土地的生态环境，确定复垦利用方向。

④评价方法及评价因子的选择

a.评价方法的选择

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿山土地复垦适宜性的影响因素较多，采用多因素综合分析法评价矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。

b. 评价因素选择及评价标准

评价因子的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：差异性原则；综合性原则；主导性原则；定量和定性相结合原则；可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿山的实际情况和破坏土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。

各评价所选择指标：坡度、地表物质组成、灌溉条件、土源保证率、土壤有机质含量和交通条件共六个指标。

结合矿山的实际情况，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦技术标准》（试行）等确定复垦适宜性评价的等级标准，把土地复垦适宜性评价等级划分为4级标准（见表表 4-3-3）。矿山土地复垦主要评价因子及等级标准见表 4-3-4。

表 4-3-3 土地复垦适宜性评价分析等级标准表

级别	1	2	3	4
适宜性	适宜	较适宜	不适宜	难利用

表 4-3-4 矿山土地复垦主要评价因子及等级标准

评价因素及权重		草地等级	林地等级	旱地等级	水田等级
地形坡度（°） 权重：0.2	<5	1	1	1	1
	5~25	1	1	1	2
	25~45	2	2	3	4
	>45	4	3	4	4
地表组成物质 权重：0.15	壤土、砂壤土	1	1	1	1
	岩土混合物	1	2	1	2
	砂砾质或岩石、岩渣混合物	2	3	3	4
	砾质、石质	3	4	3	4
灌溉条件权重：0.2	有稳定灌溉条件	1	1	1	1
	灌溉水源保证一般	1	1	1	2
	灌溉水源保证差	2	2	2	3
	无灌溉水源	2	2	2	4

评价因素及权重		草地等级	林地等级	旱地等级	水田等级
土源保证率 (%) 权重： 0.15	80~100	1	1	1	2
	60~80	1	1	1	3
	40~60	1	2	2	4
	<40	2	3	3	4
土壤有机质 (g/kg) 权重： 0.1	>10	1	1	1	1
	10~6	1	1	2	2
	6~2	1	2	3	3
	<2	3	3	4	4
交通条件 (m) 权重：0.2	<500	1	1	1	1
	500~1000	1	1	2	2
	1000~5000	2	2	3	3
	>10000	2	3	3	3

⑤土地复垦划分

如前所述（表 3-2-3），至矿山关闭，矿业活动对土地资源占损单元包括：露天采场和工业广场，共占损土地面积 72761m²。

经现场调查，与土地所有权人、矿山企业座谈协商意见（见附件），仅对露天采场土地占损区予以复垦，工业广场区域矿山已办理工业用地不动产权证，矿山闭坑后由矿山企业保留继续使用。

因此，矿山关闭后，拟需土地复垦区如表 4-3-5 所示，将土地复垦单元划分为：露天采场一个复垦单元，共需复垦面积 39692m²。

表 4-3-5 土地复垦单元汇总表

占用类型	占损方式	占损地类及面积 (m ²)			土地权属
		林地	采矿用地	小计	
露天采场	挖损	28682	11010	39692	
合计		28682	11010	39692	夏坪桥村

⑥各评价单元土地复垦适宜性等级评价

a.各评价单元复垦后土地质量状况

各评价单元地形坡度、地表物质组成、灌溉条件、土源保证率、土壤有机质含量和交通条件见表 4-3-6。

表 4-3-6 各评价单元的土地质量状况表

评价因子 评价单元	地形坡度 (°)	地表物质组成	灌溉条件	土源保证率 (%)	土壤有机质含量(g·kg ⁻¹)	交通条件 距离(km)
露天采场	25~45°	壤土、砂壤土	灌溉水源保证差	100	10~6	2

b.各评价单元复垦后土地适宜性评价

在上述工作的基础上,将各评价单元的土地质量状况(表 4-3-6)分别与矿山土地复垦主要评价因子及等级标准(表 4-3-4)对比,并决定该单元的土地适宜性等级。该工程复垦土地由于复垦年限不同,适宜性也不同,通过将参评单元土地质量与待复垦土地适宜性评价因素的评价等级标准进行逐项比配,得出待复垦土地适宜性评价等级如表 4-3-7。

表 4-3-7 各评价单元土地适宜性评价结果表

适宜性评价单元	适宜性等级				面积(m^2)	复垦方向
	水田	旱地	林地	草地		
露天采场	3 级	3 级	2 级	2 级	16487	+64m 标高及以上复垦方向为林地和草地结合
					23205	+64m 标高以下复垦方向为水域

(2) 土地复垦方向

由表 4-3-7 可知, +64m 标高及以上露天采场平台复垦为林地, 边坡采用藤蔓植物复垦为草地; +64m 标高以下复垦方向为水域。

表 4-3-8 各复垦单元复垦方向说明表

拟需复垦单位	占损方式	需复垦面积 (m^2)	复垦方向
露天采场	压占	16487	林地和草地结合
		23205	水域
合计		39692	

a.土源供需平衡分析

根据《土地复垦质量控制标准 (TD/T1036-2013)》, 拟需复垦区域复垦为林地按 0.5m 厚的土层进行覆土, 土源从矿区 6km 外的醴陵市城区附近建设工地开挖的土方转运至矿区。露天采场主要是平台覆土 0.5m, +64m 及以上平台面积 7576 m^2 , 如下表 4-3-9, 估算共需土方 3788 m^3 。

表 4-3-9 生态修复覆土方量分析

拟需复垦单元	拟复垦面积 (m^2)	预测覆土方量 (m^3)	备注
露天采场	16487	3788	+64m 及以上平台面积 7576 m^2 , 覆土厚度 0.5m; +64m 恢复为水域。
合计	16487	3788	

(3) 复垦时序

复垦为两个阶段，生产期复垦和闭坑后复垦。生产期主要是对部分露天采场进行复垦。矿山闭坑后，主要是对工业广场、部分露天采场进行全面复垦。

（4）矿山土地复垦质量要求及标准

①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），结合矿区的现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

- A、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- B、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- C、不同的破坏类型标准应不一样；
- D、复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- E、复垦场地有控制水土流失的措施；
- F、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- G、复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- H、用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

②土地的复垦标准

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

表 4.3-10 土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	国家控制标准	项目区采用控制标准
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	50
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5	≤1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤20	≤20
		pH值	6.0~8.5	6.0~8.5
		有机质/%	≥2	≥2
	生产力水平	定植密度	2m×2m	3m×3m
		郁闭度	≥0.35	≥0.35
	景观	景观协调程度	面积宜大于2hm ² ， 保持景观完整性与 多样性。	
	水体质量	水质	达到《地表水环境	达到《地表水环境质量

复垦方向	指标类型	基本指标	国家控制标准	项目区采用控制标准
			质量标准》 (GB3838-2002)中 IV、V类以上标准	标准》(GB3838-2002) 中IV类
	设施配套程度	防洪	有排水设施, 防洪 标准满足当地要求	
		根据《土地复垦质量控制标准 (TD/T1036-2013)》表D.7 《造林技术规程》(GB/T15776-2016)		

(6) 复垦植被的选择

根据矿区优势植被的分布情况, 本次设计植树种草中乔木树种建议选择栾树(栾树胸径1~2cm, 带土球20cm以内)、柏树(柏树胸径1~2cm, 带土球20cm以内)、杉树(杉树胸径1~2cm, 带土球20cm以内)三个树种混交, 混交比例为1:1:1, 混交方式为行状或株间。乔木下种植当地绿化常用的春杜鹃、紫穗槐、胡枝子。

播撒草籽本次草种选用标准: 本次设计采用撒播结缕草、狗尾草、小蓬草等混合草籽复绿。

表 4-3-9 选种植物的生物特性

树(草)种名称	选种植物的生物学特性
栾树	栾树是一种喜光, 稍耐半荫的植物; 耐寒; 但是不耐水淹, 栽植注意土地, 耐干旱和瘠薄, 对环境的适应性强, 喜欢生长于石灰质土壤中, 耐盐渍及短期水涝。栾树具有深根性, 萌蘖力强, 生长速度中等, 幼树生长较慢, 以后渐快, 有较强抗烟尘能力。在中原地区多有栽植。抗风能力较强, 可抗零下25°C低温, 对粉尘、二氧化硫和臭氧均有较强的抗性。多分布在海拔1500m以下的低山及平原, 最高可达海拔2600m。
柏树	柏木适生于温暖湿润的气候条件, 自然分布在海拔高度1800m以上; 在中性、微酸及钙质土上均能正常生长; 耐干旱瘠薄, 枝体散发的特殊香气, 使它不易遭受病害、虫害。
杉树	杉树为亚热带树种, 较喜光。喜温暖湿润, 多雾静风的气候环境, 不耐严寒及湿热, 怕风, 怕旱。适应年平均温度15-23°C, 极端最低温度-17°C, 年降水量800-2000mm的气候条件。耐寒性大于它的耐旱能力, 水湿条件的影响大于温度条件。怕盐碱, 对土壤要求比一般树种要高, 喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。
春杜鹃	喜光; 喜温; 喜湿; 中立地指数; 纯林。多年生长; 一般播种3年后开花; 性成熟期3年; 盛花盛果期10年生至20年; 3月至4月开花; 8月果熟。终年繁茂常绿, 是中国华南地区优良的园林绿化树种。

树(草)种名称	选种植物的生物学特性
紫穗槐	紫穗槐喜欢干冷气候,在年均气温10°C至16°C,年降水量500至700mm的华北地区生长最好。耐寒性强,耐旱能力也很强,能在降水量200mm左右地区生长。也具有一定的耐淹能力,虽浸水1个月也不至死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。
胡枝子	胡枝子生于海拔150~1000m的山坡、林缘、路旁、灌丛及杂木林间;耐旱、耐瘠薄、耐酸性、耐盐碱、耐寒,再生能力很强;对土壤适应性强,但最喜疏松肥沃的壤土和腐植土;常用播种繁殖或扦插繁殖。
结缕草	结缕草生长于海拔200m至500m的地区,多生在山坡、平原和海滨草地。具有抗踩踏、弹性良好、再生力强、病虫害少、养护管理容易、寿命长等优点。
狗尾草	别名狗尾草,属禾本科、狗尾草属一年生草本植物。适生性强,耐旱耐贫瘠,酸性或碱性土壤均可生长。生于海拔4000m以下的荒野、道旁,为旱地作物常见的一种杂草。
小蓬草	中国南北各省区均有分布。常生长于旷野、荒地、田边和路旁,为一种常见的杂草,耐旱,耐贫瘠。

(7) 土地复垦及生物多样性恢复工程

露采场复垦单元总面积 39692m²,其中+64m 及以上复垦为林草地,平台复垦为林草地,面积 7576m²;斜坡复垦为草地,面积为 15536m²(投影面积为 8911m²)。+64m 以下区域复垦为水域,复垦面积 23205m²。斜面部分无法覆土,采用在边坡脚种植爬藤类,复垦为草地,为保证复绿效果,拟进行挂网种植藤蔓,坡面面积为 15536m²,实际需挂网的斜坡面积为 15536m²。

复垦工程包括:主体工程有场地平整、挂网、覆土、地力培肥、植树种草;配套工程有平台内侧修截排水工程(见图 4-3-2~4-3-5)。

①场地整平

对终止的边坡平台和采场底盘进行整理,为便于边坡平台覆土,为方便集雨和排水,覆土后将边坡平台从外至内修整成 3~5‰的斜坡,形成一个“外高内低”的平整场地,场地平整面积 7576m²。

②边坡清理挂网

等平台开采结束后,对露天采场边坡进行危岩清理,清理完成后对终了边坡进行挂网(图 4-3-2),挂网的目的主要是利于爬藤的生长,需挂网面积为 15536m²。

图 4-3-2 露采坑边坡挂网示意图

③覆土

等边坡平台修整完成后，在平台覆土厚 0.5m（沉实土）。覆土后的场地也应与原平台一样，从外至内修整成 3~5‰的斜坡，形成一个“外高内低”的场地。矿山开采完毕后，最后对底盘进行平整覆土。

④土壤培肥

待覆土完成后，对地表种植层土壤进行地力培肥，以增强土壤肥力，土地平整过程中可同时施用肥料混合，将肥分与土壤充分拌和。土壤施用复合肥，每亩施肥 30kg，地力培肥面积 7576m²。

⑤平台植被恢复

A.树种配置：优先选择乡土树种，选择栾树、柏树、杉树、春杜鹃、紫穗槐、胡枝子树苗，株行距设置为 3*3m。

B.苗木类型与规格：冠幅 15~20cm，冠正，冠全，生长健壮，无机械损伤，无病虫害。需种植树 842 株。

C.整地方式及规格：对场地进行平整、翻耕，植入苗木，使苗木根系舒展，培土踏实，浇足植苗水。

D.管理

a 水分管理：移栽幼苗时，在回填熟土至苗根处，按 15-25g/株撒入保水剂，充分与碎土拌匀，填土灌足水即可。

b 施肥管理：栽植时可施少量磷肥，梅雨季节前后使用化肥，以复合肥为主。

树间撒播种草，这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季或秋冬季。

⑥坡面植被恢复

+64m 平台及以上种植藤本植物两排，平台内外侧各种植一排，间距为 1m，内外侧交错种植。边坡平台坡脚线总长约 2330m，种植爬山虎和油麻藤 4660 株。

⑦露采边坡平台内侧排水沟

在平台终止开采后，立即覆土，覆土完后，在+64m 及以上平台内侧修建排水沟，在减少采场内部积水的同时，也可防止新覆浮土被水冲刷造成水土流失，利于植被恢复。分别在+64m、+70m、+76m 平台内侧修建排水沟，排水沟总长度为 1508m。

在修建排水沟前，对场地进行压实，确保基础夯实稳定。设计的排水沟断面为矩形截面，宽 0.4m、深 0.4m，壁底为厚 0.1m 现浇混凝土（C20 及以上），排

水沟采用红砖浆砌,防水砂浆抹面(2cm),每10m设置一条伸缩缝,缝宽30mm,用伸缩材料沥青木板充填。(设计断面尺寸见插图4-3-4)。

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:

$$Q=0.278 \times k \times i \times F \text{ 式 4-1}$$

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0.50;

i ——最大1h降雨强度($P=10\%$),最大时降雨量69mm/h;

F ——未来露采区4个平台的截排水沟的汇水面积为 $0.5\sim7\text{hm}^2$ 不等,本次按最大集水面积 70000m^2 计算。

经校核验算,“露采场”内平台最大汇水面积排洪流量为 $Q=0.1599\text{m}^3/\text{s}$ 。

设计排水沟允许最大排洪流量的确定:(按《灌溉排水学》公式计算)

$$Q = AC \times \sqrt{Ri} \text{ 式 4-2}$$

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); $R=A/XX$ 为湿周

i 为渠底比降;本水沟近似取值为3/100

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0.017,经校核验算,本设计排水沟的最大排洪流量为 $Q=0.1625\text{m}^3/\text{s}$,满足“水域”内平台最大汇水面积的排洪需要。

图4-3-3 露采场各级平台截水沟位置示意图

图4-3-4 设计排水沟剖面示意图(单位:cm)

图4-3-5 露采坑复垦示意图

⑧+64m以下区域复垦为水域工程

根据水工水域复垦标准,需满足影视协调程度、水质、防洪及排水等要求。 $+64\text{m}$ 以上区域复垦为林草地,按一般蓄水至 $+60\text{m}$ 左右计,景观满足完整性与多样性要求;根据现场调查,矿山东面水田耕种正常,沉淀池内废水除悬浮物较

多外，无其它有害物质，也即在开采情况下，矿山周边耕地能正常耕种，那未来矿山关闭停止开采后水质不会比现状差，故水体质量能达到复垦要求；由于水域四周为原始地形，由板岩组成，不存在人工筑坝情况，因此不存在溃坝风险。故本次拟在采区东侧的低位区域设置排洪口，用于解决人工水库的防洪排水问题；在+64m 平台外侧设置安全防护栏，围栏采用高速公路栏网，高度 1.8m，铁丝网围栏总长约 885m。

故本次设计+64m 以下复垦为水域，出水口为采场东侧，复垦工程包括：平整夯实。

水域复垦工程开始时，对露天采坑底进行平整夯实，平整夯实面积为 2530m²。回填时使用机械压实，保证复垦水域底部的防渗。

⑨工程量测算

表 4-3-10 露采场复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
+64m 及以上露采场复垦工程	场地平整	m ²	7576	
	挂网	m ²	15536	
	覆土	m ³	3788	覆土厚度 0.5m
	地力培肥	hm ²	7576	
	植树	株	842	
	种植藤本	株	4660	爬山虎、油麻藤
	撒播草籽	hm ²	0.7576	
+64m 及以上露采场复垦配套工程排水沟	挖方	m ³	779.64	
	弃方	m ³	708.76	
	填方	m ³	70.88	
	浆砌石	m ³	301.60	
	混凝土现浇	m ³	141.75	
	砂浆抹立面	m ²	1206.40	
	伸缩缝	m ²	57.38	
+64m 以下水域工程	场地平整	m ²	2530	
	安全防护栏	m	885	

表 4-3-11

露天采场按平台分项复垦工程量测算表

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
露天采场+64 平台及坡面 复垦工程	场地平整	m^2	3040	2033 年完成土地复垦工作。
	挂网	m^2	6911	
	覆土	m^3	1520	
	地力培肥	hm^2	0.304	
	植树	株	338	
	种植藤本	株	1940	
	撒播草籽	hm^2	0.304	
露天采场+70 平台及坡面 复垦工程	场地平整	m^2	2220	2032 年完成土地复垦工作。
	挂网	m^2	4129	
	覆土	m^3	1110	
	地力培肥	hm^2	0.222	
	植树	株	247	
	种植藤本	株	1318	
	撒播草籽	hm^2	0.222	
露天采场+76 平台及坡面 复垦工程	场地平整	m^2	1242	2031 年完成土地复垦工作。
	挂网	m^2	2607	
	覆土	m^3	621	
	地力培肥	hm^2	0.1242	
	植树	株	138	
	种植藤本	株	760	
	撒播草籽	hm^2	0.1242	
露天采场+82 平台及坡面 复垦工程	场地平整	m^2	830	2030 年完成土地复垦工作。
	挂网	m^2	1385	
	覆土	m^3	415	
	地力培肥	hm^2	0.083	
	植树	株	92	
	种植藤本	株	494	
	撒播草籽	hm^2	0.083	
露天采场+88 平台及坡面 复垦工程	场地平整	m^2	244	2029 年完成土地复垦工作。
	挂网	m^2	504	
	覆土	m^3	122	
	地力培肥	hm^2	0.0244	
	植树	株	27	
	种植藤本	株	148	
	撒播草籽	hm^2	0.0244	
露天采场+64 平台配套工 程排水沟	长度	m	830	2033 年完成排水沟修建工作。
	挖方	m^3	429.11	
	弃方	m^3	390.1	
	填方	m^3	39.01	

分项工程	技术手段	单位	工程量	备注
露采场+70 平台配套工 程排水沟	浆砌石	m^3	166	2032 年完成排水沟修建工作。
	混凝土现浇	m^3	78.02	
	砂浆抹立面	m^2	664	
	伸缩缝	m^2	31.58	
露采场+76 平台配套工 程排水沟	长度	m	477	2031 年完成排水沟修建工作。
	挖方	m^3	246.61	
	弃方	m^3	224.19	
	填方	m^3	22.42	
	浆砌石	m^3	95.4	
	混凝土现浇	m^3	44.84	
	砂浆抹立面	m^2	381.6	
	伸缩缝	m^2	18.15	
+64m 以下水 域工程	长度	m	201	闭坑后一年内完成
	挖方	m^3	103.92	
	弃方	m^3	94.47	
	填方	m^3	9.45	
	浆砌石	m^3	40.2	
	混凝土现浇	m^3	18.89	
	砂浆抹立面	m^2	160.8	
	伸缩缝	m^2	7.65	
+64m 以下水 域工程	场地平整	m^2	2530	闭坑后一年内完成
	安全防护栏	m	885	

3、水资源水生态修复与改善工程

如前所述，矿山现状及未来对水资源及水生态影响小，现今采取的水资源、水生态改善工程包括沉淀池、排水沟均能满足日常需求，未来只需进行合理维护及相关物品的购买，所需采取的措施有：正常情况下，每年需对沉淀池、排水沟进行清淤，对损坏部分进行修缮。按照现有惯例，沉淀池及排水沟每年运维费用预留 2 万元。

4、矿山地质灾害防治工程

露天开采边坡滑坡隐患防治工程

矿山露天采场边坡为板岩中风化层，结构松散，易发生滑坡。矿山在后期开采过程中规范合理留设平台和边坡，在平台上修建排水沟，防止坡面雨水汇集对坡面冲刷造成坡体失稳。在前文中露天采场复垦配套工程中已描述，分别在+46m 台阶、+250m 台阶、+52m 台阶、+58m 台阶、+64m 台阶、+70m 台阶、+76m 台阶内侧部署修建排水沟，排水沟兼顾滑坡防治和水土保持两个功能。

（三）监测和管护工程

根据前述矿山生态环境问题识别与诊断，结合现有生态环境部门的监测措施和内容，拟设置如下监测与管护工程：植被恢复监测、废水水质监测、地质灾害监测、管护工程。具体如下：

1、植被恢复监测

主要是针对矿山绿化、复垦的植被生长情况以及整个生态修复区范围内的植被进行监测。本次监测主要采用人工现场监测与遥感技术相结合的方法，生产期间以人工监测为主，矿山关闭后以遥感技术为主。

- ①监测内容：监测植被非自然死亡、退化的情况。
- ②监测方法：定期巡查，对破坏范围内的植被破坏情况、土壤破坏情况、植被绿化的效果等进行调查。
- ③监测频率：1 年一次，以随时掌握地表情况，监测时间为 13.5 年（2025 年 10 月～2039 年 3 月）。
- ④监测范围 0.1662 平方公里（附图 3，生态修复区范围）。

2、水资源水生态监测工程

（1）水资源监测工程

在矿区南侧临近县级公路一侧居民区设置一处地下水水位监测点，监测点设置在居民取水井，主要是监测水井水位变化情况，尤其是矿山在+64m 标高以下开时，监测矿山采坑排水对地下水位的影响，主要是采取人工手动监测。设计监测频率为一个月一次，监测期至矿山闭坑，时长 9.5 年（即 2025 年 10 月～2035 年 3 月），监测次数 $1 \times 12 \times 9.5 = 114$ 次。

（2）水生态监测工程

为确保外排废水达标排放，结合本矿废水排放路径及现生态环境部门监测点位布设，在沉淀池排放口处设置水质监测点，共设 1 个监测点，用于监测矿山废水处理后达标情况。监测指标主要为 pH、COD、SS、Cu、Cd、Tl、As、Pb 等有害物质，外排废水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1、2 限值为标准。设计监测频率为一个季度一次，监测期至矿山闭坑，时长 9.5 年（即 2025 年 10 月～2035 年 3 月），取水样 $1 \times 4 \times 9.5 = 38$ 组。

3、地质灾害监测工程

本方案预测未来矿山开采边坡引发崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等，未来开采过程中，矿山需要做好边坡监测工作。采坑边坡监测主要为位移监测，应采用专业监测与群测群防相结合的防治手段。在采坑设立固定监测点，利用 GPS 等专业技术手段方法进行监测。在采场各侧边帮台阶，尤其是正在露采采挖的实时推进台阶设置监测点，本方案拟设计在采场东、西、南、北四方边帮共布置 8 个监测点。矿山应聘请专业技术人员进行监测、巡查，每月 2 次，雨季应加强监测。监测期应为本矿的服务年限+复垦期+管护期(9.5+1+3=13.5 年)；费用主要为人工巡查工资，按照每月 1000 元预留监测费用。

4、管护工程

本方案设计将露天采场、工业广场、复垦为林地，方案设计复垦林地面积 72761m²。

露天采场+88m 平台及坡面在 2029 年 1~3 月完成复垦工作，管护期为 3 年 (2029 年 4 月至 2032 年 3 月)。

露天采场+82m 平台及坡面在 2030 年 1~3 月完成复垦工作，管护期为 3 年 (2030 年 4 月至 2033 年 3 月)。

露天采场+76m 平台及坡面在 2031 年 1~3 月完成复垦工作，管护期为 3 年 (2031 年 4 月至 2034 年 3 月)。

露天采场+70m 平台及坡面在 2032 年 1~3 月完成复垦工作，管护期为 3 年 (2032 年 4 月至 2035 年 3 月)。

露天采场+64m 平台及坡面在 2033 年 1~3 月完成复垦工作，管护期为 3 年 (2033 年 4 月至 2036 年 3 月)。

5、工程量表

矿山生态修复监测和管护工程量见表 4-3-12。

表 4-3-12 矿山生态环境监测和管护工程量表及完成时间

矿山生态环境监测工程	工程类别	单位	工程量	完成时间
植被恢复	遥感解译与人工结合	次	14	2025年10月至2039年3月
水质监测	废水水质化验、分析	组	38	2025年10月至2035年3月
地下水监测	水位	月·次	114	2025年10月至2035年3月
地质灾害监测	人工巡视监测	月·次	150	2025年10月至2038年3月
管护工程	林地人工查看、培育	$m^2\cdot年$	244	2030年
		$m^2\cdot年$	1074	2031年
		$m^2\cdot年$	2316	2032年
		$m^2\cdot年$	4292	2033年
		$m^2\cdot年$	6502	2034年
		$m^2\cdot年$	5260	2035年
		$m^2\cdot年$	3040	2036年

（五）生态保护修复工程量

表 4-3-16 夏坪桥页岩矿矿山生态保护修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	备注
生态保护保育工程	露采场围挡工程	栏网	m	690
	警、禁标志	禁止进入	块	2
		高陡边坡注意安全	块	4
+64m 及以上露采场复垦工程	场地平整	m^2	7576	
	挂网	m^2	15536	
	覆土	m^3	3788	覆土厚度 0.5m
	地力培肥	hm^2	7576	
	植树	株	842	
	种植藤本	株	4660	爬山虎、油麻藤
	撒播草籽	hm^2	0.7576	
生态修复工程	挖方	m^3	779.64	
	弃方	m^3	708.76	
	填方	m^3	70.88	
	浆砌石	m^3	301.60	
	混凝土现浇	m^3	141.75	
	砂浆抹立面	m^2	1206.40	
	伸缩缝	m^2	57.38	
+64m 以下水域工程	场地平整	m^2	2530	
	安全防护栏	m	885	
监测和管护工程	植被恢复	遥感解译与人工结合	次	14
	水质监测	废水水质化验、分析	组	38
	地下水	水位	月·次	114
	地质灾害监测	人工巡视监测	月·次	150
	管护工程	林地人工查看、培育	$m^2\cdot年$	22728

(六) 生态保护修复进度安排

表 4-3-17

夏坪桥页岩矿矿山生态保护修复工程进度安排表

工程项目	工程名称	单位	总工程量	2025年10月至2026年9月	2026年10月至2027年9月	2027年10月至2028年9月	2028年10月至2029年9月	2029年10月至2030年9月	2030年10月至2035年3月	闭坑期后一年	后三年
				工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量	工程量
生态保护保育工程	1、露采场围挡工程										
	栏网	m	690	690							
	2、警、禁标志										
	禁止进入	块	2	2							
	高陡边坡注意安全	块	4	4							
生态修复工程	1、+64m 及以上露采场复垦工程										
	场地平整	m ²	7576					244	7332		
	挂网	m ²	15536					504	15032		
	覆土	m ³	3788					122	3666		
	地力培肥	hm ²	0.7576					0.0244	0.7332		
	植树	株	842					27	815		
	种植藤本	株	4660					148	4512		
	撒播草籽	hm ²	0.7576					0.0244	0.7332		
	2、露采场复垦配套工程排水沟										
	挖方	m ³	779.64						779.64		
	弃方	m ³	708.76						708.76		
	填方	m ³	70.88						70.88		
	浆砌石	m ³	301.6						301.6		
监测和管护工程	3、+64m 以下露采场复垦水域工程										
	场地平整	m ²	2530							2530	
	安全防护栏	m	885							885	
	1、植被恢复										
	遥感解译与人工结合	次	14	1	1	1	1	1	5	1	3
	2、水质监测										
	废水水质化验、分析	组	38	4	4	4	4	4	18		
	3、地下水监测										
	地下水位监测	月·次	114	12	12	12	12	12	54		
	4、地质灾害监测										
	人工巡视监测	月·次	150	12	12	12	12	12	54	12	24
	5、管护工程										
	林地人工查看、培育	m ² ·年	22728						19688	3040	

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）经费估算原则及依据

1、估算原则

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

2、估算依据

- (1) 国家及有关部门的政策性文件
 - ①财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综〔2011〕128号);
 - ②财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》(财建〔2017〕423号);
 - ③《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制;
 - ④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);
 - ⑤湖南省住房和城乡建设厅《关于调整建设工程社会保险费计费标准的通知》(湘建价〔2019〕61号);
 - ⑥《湖南省自然资源厅办公室关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》湘自资办发〔2021〕39号;
 - ⑦《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自然资〔2022〕3号)。
- (2) 行业技术标准
 - ①《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)
 - ②《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》(试行)

- ③《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（湘财建〔2014〕22号），2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制；
- 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株洲市2025年5月份建设工程材料预算价格的通知。

（二）基础预算单价计算依据

1、定额标准

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

2、人工单价

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82.88元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为68.16元/日。

3、主要材料预算价格

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

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石其它在距离矿区2km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	94.73
2	砂子、石子	m ³	125.29
3	条石、料石	m ³	112.11
4	水泥	t	410
5	标砖	千块	750
6	钢筋	t	4320
7	柴油	t	8610
8	汽油	t	10130
9	锯材	m ³	1200
10	生石灰	t	429.39
11	树苗	株	5

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

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	6.21	12.95	5.50		5.50	4.50	1
电	kW.h	0.91		0.91		0.91	0.91	
风	m ³	0.12		0.12		0.12	0.12	
水	m ³	3.90	9.00	3.58		3.58	3.58	
粗砂	m ³	85.00	3.60	82.05		185.54	60.00	125.54
卵石40	m ³	110.00	3.60	106.18		126.18	60.00	66.18
块石	m ³	90.00	3.60	86.87		162.11	40.00	122.11
卡扣件	kg	8.50	12.95	7.53		7.53	7.53	
沥青	t	4200.00	12.95	3718.46		3718.46	3718.46	
组合钢模板	kg	15.60	12.95	13.81		13.81	13.81	
板枋材	m ³	630.00	16.93	538.78		538.78	538.78	
水泥32.5	kg	0.44	12.95	0.39		0.39	0.30	0.09
铁钉	kg	4.18	12.95	3.70		3.70	3.70	
铁件	kg	4.20	12.95	3.72		3.72	3.72	
预埋铁件	kg	8.20	12.95	7.26		7.26	7.26	
铁丝	kg	4.20	12.95	3.72		3.72	3.72	

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		
电焊条	kg	4.80	16.93	4.11		4.11	4.11	
树苗	株	5.00	9.00	4.59		4.59	4.59	
种籽	kg	50.00	9.00	45.87		45.87	45.87	
型钢	kg	5.60	16.93	4.79		4.79	4.79	
锯材	m ³	870.00	13.93	763.63		763.63	763.63	

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	砂	m ³	0.6	0.3
2	粗砂	m ³	0.6	0.3
3	卵石40	m ³	0.6	0.3
4	块石	m ³	0.68	0.32
5	碎石	m ³	0.6	0.3
6	标准砖	千块	1.08	0.54
7	钢筋	t	0.4	0.2
8	水泥32.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m ³	0.6	0.3

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×60分钟×8小时×K1×K2)]÷(1-供风损耗率)+单位循环冷却水费+供风管道维修摊销费

式中: K1—时间利用系数(一般取0.7-0.8)取0.80;

K2—能量利用系数一般取(0.7-0.85)取0.70;

供风损耗率取8%;

单位循环冷却水费0.005元/m³;

供风设施维修摊销费0.002~0.003元/m³

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

风价=117.93÷(3×60×8×0.8×0.8)÷(1-8%)+0.005+0.002=0.166 元/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 109.63 元, 水泵额定容量之和为 26.40; 施工用水价格=[109.63÷(26.40×8×0.8×0.85)]÷(1-5%)+0.02=0.824 元/m³。

(三) 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、业主管理及乡村协调费)和不可预见费组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(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	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
其他工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
安装工程	3	1.1	0	1	0	0.3	5.4

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	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

(3) 利润

依据规定, 利润按直接费和间接费之和的 3%计取, 即利润= (直接费+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:

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

2、设备费

本项无设备购置费。

3、其它费用

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

4、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的

费用，本次不可预见费费率按工程施工费的 10%计算，统筹使用。

5、监测与管护费用

（1）监测费

植被监测按 2000 元每次计算。

矿山地质灾害日常巡视监测，安排专人地面巡视，按每月 1000 元的补贴标准进行工资发放。

水质监测，监测废水重金属等有害元素等常规项目监测，按 1000 元每组样计算。

（2）管护费

对复垦区林地进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用。以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。林地的管护费用按：每年每平方米 2 元计取，一般林地管护期为 3 年。

6、预留费用

矿山地质灾害防治预留费用 50 万元。该项不参与其他费用、不可预见费用测算。

7、分项工程施工费单价

以各单位分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台时量后，分别按人工预算单价、材料估算单价、施工机械台时费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费费率、间接费费率、利润率和税金率，计算出各分项工程施工费单价。详见表 5-1-6。

表 5-1-6

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/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机油动斗容 1m ³	910.85	296.15	614.7	2	145.35	324			72	4.5				
1013	推土机功率 59kw	555.09	66.39	488.7	2	145.35	198			44	4.5				
1014	推土机功率 74kw	720.74	182.54	538.2	2	145.35	247.5			55	4.5				
1021	履带式拖拉机功率 59kw	624.87	86.67	538.2	2	145.35	247.5			55	4.5				
1039	蛙式打夯机功率 2.8kw	313.23	6.15	307.08	2	145.35	16.38					18	0.91		
1049	无头三铧犁	10.08	10.08	0			0								
1052	手持式风镐	42.17	3.77	38.4			38.4								320 0.12
1053	小型挖掘机油动斗容 0.25m ³	494.62	111.67	382.95	2	145.35	92.25			20.5	4.5				
3005	插入式振捣器 2.2kw	23.72	12.8	10.92			10.92					12	0.91		
4012	自卸汽车柴油型载重量 8t	682	179.8	502.2	2	145.35	211.5			47	4.5				
6001	电动空气压缩机移动式 3m ³ /min	264.92	25.84	239.08	1	145.35	93.73					103	0.91		

表 5-1-7

混凝土、砂浆单价计算表单位: 元

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	纯混凝土C152级配粒径40水泥32.5水灰比0.65	32.5	2级配	C15	242.00	0.30	0.52	60.00	0.81	60.00	0.15	3.67	0.00	0.00	152.95
2	砌筑砂浆M7.5水泥32.5	32.5	M7.5		261.00	0.30	1.11	60.00	0.00	0.00	0.16	3.67	0.00	0.00	145.48

表 5-1-8

工程施工费单价汇总表单位: 元

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)
30020 换	浆砌块石挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³	19769.8	9407.55	0	29177.35	1137.92	30315.27	1652.18	959.02	4453.8	4111.83	41492.1
40280 换	伸缩缝沥青砂浆 1:3~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	4761.63	5923.05	0	10684.68	523.55	11208.23	722.93	357.93	102.68	1363.1	13754.87
90018 换	栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)~III类土	100 株	158.28	481.11	0	639.39	24.94	664.33	36.21	21.02	0	79.37	800.93
90030 换	撒播不覆土~III类土	公顷	337.69	467.87	0	805.56	31.42	836.98	45.62	26.48	0	100	1009.08
20287	1m ³ 挖机装, 10t 自卸汽车运输 10-15km	100m ³	268	0	1990	2258	90	2348	151	75	0	232	2806
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	8793.24	0	3363.36	12156.6	595.67	12752.27	822.52	407.24	0	1538.02	15520.05
20280 换	推土机推运石碴运距 100m~推土机 74KW 运距 (>=100)m100	100m ³	180.63	0	1115.96	1296.59	50.57	1347.16	86.89	43.02	106.87	174.23	1758.17
10044	整地三类土	公顷	1724.66	0	918.9	2643.56	103.1	2746.66	149.69	86.89	100.58	339.22	3423.04
90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内)~III类土	100 株	602.07	477.9	0	1079.97	42.12	1122.09	61.15	35.5	0	134.06	1352.8
10377	小型挖掘机挖沟渠土方三类土	100m ³	1200.98	0	517.75	1718.73	67.03	1785.76	97.32	56.49	36.18	217.33	2193.08
30022 换	浆砌块石排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ³	24023.45	9480.66	0	33504.11	1306.66	34810.77	1897.19	1101.24	4475.1	4651.27	46935.57
40097 换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土 C152 级配粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65	100m ³	15097.48	17370.1	221.86	32689.44	1601.78	34291.22	2211.78	1095.09	5407.41	4730.6	47736.1
30075 换	砌体砂浆抹面平均厚 2cm 平面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	1469.65	315.28	0	1784.93	69.61	1854.54	101.07	58.67	89.47	231.41	2335.16
30076 换	砌体砂浆抹面平均厚 2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m ²	1823.06	345.3	0	2168.36	84.57	2252.93	122.78	71.27	97.99	279.95	2824.92
10344	建筑物土方回填机 械夯填	100m ³	3505.52	0	720.12	4225.64	164.8	4390.44	239.28	138.89	0	524.55	5293.16
10312 换	推土机推土(一、二类土)推土距离 0~10m~推土机 74KW	100m ³	13.24	0	105.95	119.19	4.65	123.84	6.75	3.92	9.78	15.87	160.16
10387	培肥	公顷	2058.44	3865.56		5924	236.96	6160.96	767.04	184.83		677.71	7790.54
30067	砂浆砖砌	1m ³	66.32	460.8		527.12	21.08	548.2	29.88	17.34		53.59	649.01
30001	粗砂垫层	1m ³	26.56	275.15		301.71	12.07	313.78	17.1	9.93		30.67	371.48
40098	砼浇筑	1m ³	40.86	242.11	2.29	285.26	14.26	299.52	19.32	9.57		36.12	364.53
	挂网	1m ²											22
90018 换	栽植爬山虎	100 株	96.14	85		181.14	7.25	188.39	10.27	5.96		18.42	223.03

（四）工程费用估算

1、矿山生态保护修复分项工程投资估算

在方案适用年限（2025年9月至2039年3月）内，经估算，矿山生态保护修复工程总投资估算216.07万元。其中：工程费用119.73万元，其他费用14.37万元，不可预计费11.97万元，预留费用70万元（见表5-1-9、5-1-10）。

表5-1-9 方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算总表（单位：万元）

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计	备注
一	工程施工费	=1+2+3+4		119.73	
1	生态保护保育工程施工费			7.50	
2	生态修复工程施工费			74.69	
3	监测和后期管护工程			37.54	
二	其他费用		12%	14.37	
三	不可预见费		10%	11.97	
四	预留费用			70	地质灾害防治费50万元，沉淀池和排水沟维护费20万元。
合计				216.07	

表 5-1-10

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价(元)	其它费用	不可预见费投资	投资(元)
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
		总计					1897324.13	143678.90	119732.41	2160735.43
		一、生态保护保育工程施工费			合计		75000.00	9000.00	7500.00	91500.00
1	生态 保护 工程	露天采场围挡工程	栏网	m	690	100.00	69000.00	8280.00	6900.00	84180.00
		警、禁标志	禁止进入	块	2	1000.00	2000.00	240.00	200.00	2440.00
			高陡边坡注意安全	块	4	1000.00	4000.00	480.00	400.00	4880.00
		合计					75000.00	9000.00	7500.00	91500.00
		二、生态修复工程施工费			合计		746868.13	89624.18	74686.81	911179.11
1	土地 复垦 与生 态多 样性 修复 工程	露天采场	(1) 露天采场复垦工程		小计		378903.45	45468.41	37890.35	462262.21
			场地平整	hm ²	0.7576	3423.04	2593.30	311.20	259.33	3163.82
			挂网	m ²	15536	22.00	341792.00	41015.04	34179.20	416986.24
			覆土	100m ³	37.88	160.16	6066.86	728.02	606.69	7401.57
			地力培肥	hm ²	0.7576	7790.54	5902.11	708.25	590.21	7200.58
			植树	100 株	8.42	1352.80	11390.58	1366.87	1139.06	13896.50
			种植藤本	100 株	46.6	223.05	10394.13	1247.30	1039.41	12680.84
			撒播草籽	hm ²	0.7576	1009.08	764.48	91.74	76.45	932.66
			(2) 露天采场复垦配套工程排水沟		小计		278598.64	33431.84	27859.86	339890.34
			挖方	100m ³	7.7964	2193.08	17098.13	2051.78	1709.81	20859.72
			弃方	100m ³	7.0876	1758.17	12461.21	1495.34	1246.12	15202.67
			填方	100m ³	0.7088	5293.16	3751.79	450.22	375.18	4577.19
			浆砌石	100m ³	3.016	46935.57	141557.68	16986.92	14155.77	172700.37
			混凝土现浇	100m ³	1.4175	47736.10	67665.92	8119.91	6766.59	82552.42
			砂浆抹立面	100m ²	12.064	2335.16	28171.37	3380.56	2817.14	34369.07
			伸缩缝	100m ²	0.5738	13754.87	7892.54	947.11	789.25	9628.90
			(3) +64m 以下水域工程		小计		89366.03	10723.92	8936.60	109026.56
			场地平整	hm ²	0.253	3423.04	866.03	103.92	86.60	1056.56
			安全防护栏	m	885	100.00	88500.00	10620.00	8850.00	107970.00
			合计				746868.13	89624.18	74686.81	911179.11
		三、监测和管护工程			合计		375456.00	45054.72	37545.60	458056.32
1	监测 工程	生态环境监测工 程	(1) 矿区植被恢复监测工程		小计		28000.00	3360.00	2800.00	34160.00
			①遥感解译和人工巡视	次	14.00	2000.00	28000.00	3360.00	2800.00	34160.00
			(2) 水质监测工程		小计		38000.00	4560.00	3800.00	46360.00
			①矿坑水水质化验、分析	组	38.00	1000.00	38000.00	4560.00	3800.00	46360.00
			(3) 地下水监测工程		小计		114000.00	13680.00	11400.00	139080.00
			地下水水位	月·次	114	1000.00	114000.00	13680.00	11400.00	139080.00
			(4) 地质灾害监测工程	小计			150000.00	18000.00	15000.00	183000.00
			①人工巡视监测	月·次	150.00	1000.00	150000.00	18000.00	15000.00	183000.00
			合计				330000.00	39600.00	33000.00	402600.00
2	管护 工程	生态环境管护工 程	(1) 生态修复管护工程		小计		45456.00	5454.72	4545.60	55456.32
			①林地人工查看、培育	m ² ·年	22728	2.00	45456.00	5454.72	4545.60	55456.32
			合计				45456.00	5454.72	4545.60	55456.32
		四、设备费								
		五、预留费用			不计处其它费用和不可预见费用			700000.00		700000.00
1		矿山地质灾害防治费					500000.00			500000.00
2		排水沟和沉淀池维修清淤费					200000.00			200000.00

2、矿山生态保护修复分年度投资估算

根据年度工程量，各分项工程施工费单价，估算出矿山开采后分年度生态保护修复资金情况，矿山地质灾害防治预留资金平均分摊到前3年。根据矿山服务年限，本方案重点突出前5年的年度投资，开采期间的第6年度至第10年度合并计算，闭坑后的一年度单独计算，复垦后三年的管护期合并计算（见表5-1-11）。

表 5-1-11

矿山生态保护修复工程年度经费安排表

工程 项目	工程名称	单位	单价	2025年10月至 2026年9月		2026年10月至 2027年9月		2027年10月至 2028年9月		2028年10月至 2029年9月		2029年10月至 2030年9月		2030年10月至 2035年3月		闭坑期后一年		后三年		总费用		
				工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)			
总计					358100.00		266600.00		266600.00		36600.00		61577.94		1001133.34		133524.16		36600.00	2160735.43		
一、生 态保 护工 程	合计				91500.00															91500.00		
	1、生态保护工程		合计 1		91500.00															91500.00		
	栏网	m	100.00	690.00	84180.00															84180.00		
	禁止进入	块	1000.00	2.00	2440.00															2440.00		
	高陡边坡注意安全	块	1000.00	4.00	4880.00															4880.00		
二、生 态修 复工 程	合计													14977.94		787174.62		109026.56		911179.11		
	1、土地复垦与生态多样性修复工程		合计											14977.94		787174.62		0.00		911179.11		
	(1) 露天采场复垦工程		小计											14977.94		447284.28		0.00		462262.21		
	场地平整	hm ²	3423.04											0.0244	101.90	0.7332	3061.92				3163.82	
	挂网	m ²	22.00											504	13527.36	15032	403458.88				416986.24	
	覆土	100m ³	160.16											1.22	238.38	36.66	7163.19				7401.57	
	地力培肥	hm ²	7790.54											0.0244	231.91	0.7332	6968.67				7200.58	
	植树	100 株	1352.80											0.27	445.61	8.15	13450.89				13896.50	
	种植藤本	100 株	223.05											1.48	402.74	45.12	12278.10				12680.84	
	撒播草籽	hm ²	1009.08											0.0244	30.04	0.7332	902.63				932.66	
	(2) 露采场复垦配套工程排水沟		小计													339890.34				339890.34		
	挖方	100m ³	2193.08												7.7964	20859.72				20859.72		
	弃方	100m ³	1758.17												7.0876	15202.67				15202.67		
	填方	100m ³	5293.16												0.7088	4577.19				4577.19		
	浆砌石	100m ³	46935.57												3.016	172700.37				172700.37		
	混凝土现浇	100m ³	47736.10												1.4175	82552.42				82552.42		
	砂浆抹立面	100m ²	2335.16												12.064	34369.07				34369.07		
	伸缩缝	100m ²	13754.87												0.5738	9628.90				9628.90		
	(3) +64m 以下水域工程		小计														109026.56			109026.56		
	场地平整	hm ²	3423.04													0.253	1056.56				1056.56	
	安全防护栏	m	100.00													885	107970.00				107970.00	
三、监 测和 管护 工程	合计				36600.00		36600.00		36600.00		36600.00		36600.00		213958.72		24497.60		36600.00	458056.32		
	1、生态环境监测工程		合计		36600.00		36600.00		36600.00		36600.00		36600.00		165920.00		17080.00		36600.00	402600.00		
	(1) 矿区植被恢复监测工程		小计		2440.00		2440.00		2440.00		2440.00		2440.00		12200.00		2440.00		7320.00	34160.00		
	①遥感解译和人工巡视	次	2000.00	1	2440	1	2440.00	1	2440	1	2440	1	2440.00	5	12200	1	2440	3	7320.00	34160.00		
	(2) 水质监测工程		小计		4880		4880		4880		4880		4880		21960					46360.00		
	①矿坑水水质化验、分析	组	1000.00	4	4880	4	4880.00	4	4880	4	4880	4	4880.00	18	21960					46360.00		
	(3) 地下水监测工程		小计		14640		14640		14640		14640		14640		65880					139080.00		
	地下水水位	月·次	1000.00	12	14640	12	14640.00	12	14640	12	14640	12	14640.00	54	65880					139080.00		
	(3) 地质灾害监测工程		小计		14640		14640		14640		14640		14640		65880		14640		29280	183000.00		
	①人工巡视监测	月·次	1000.00	12	14640	12	14640.00	12	14640	12	14640	12	14640.00	54	65880	12	14640	24	29280.00	183000.00		

工程 项目	工程名称	单位	单价	2025年10月至 2026年9月		2026年10月至 2027年9月		2027年10月至 2028年9月		2028年10月至 2029年9月		2029年10月至 2030年9月		2030年10月至 2035年3月		闭坑期后一年		后三年		总费用
				工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)	工程量	费用(元)			
	2、生态环境管护工程		合计	0		0.00		0.00		0.00		48038.72		7417.60		0.00	55456.32			
(1) 生态修复管护工程		小计		0		0.00		0.00		0.00		48038.72		7417.60		0.00	55456.32			
①林地人工查看、培育	m ² ·年	2.00										19688	48038.72	3040	7417.6		55456.32			
预留费用					230000.00		230000.00		230000.00		10000.00						700000.00			

二、基金管理

（一）资金来源

本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

矿山企业应按照本《方案》估算的金额足额提取，根据经费估算核定基金确保满足矿山生态环境恢复需求，资金按照本《方案》实行一次核定、分年计提、逐年摊销按照企业会计准则等规定计提弃置费用，计入相关资产的入账成本。根据当年发生的费用计入生产成本，基金计提应在当年一季度完成。

（二）基金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资〔2022〕3号）的要求，建立基金专户、核定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

1、基金核定储存

矿山在银行建立基金专户，由醴陵市自然资源管理部门和矿山企业双控管理；并与银行签订监管协议。矿山按照综合方案及发证年限要求足额存入资金。

2、基金的计提

矿山按照年度生态保护修复计划，向醴陵市自然资源管理部门提出计提申请，其主管部门应及时办理基金计提手续。基金计提应在当年一季度完成。

3、监督管理

醴陵市自然资源管理部门，应根据矿山的修复情况进行实地核查，确保基金专款专用。

（三）基金计提

通过计算，矿山生态修复工程费用估算为216.07万元，按216.07万元计提。对于基金计提，根据湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅制定的《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资规〔2022〕3号）相关规定执行，每年拟计提额度以确保可满足当年矿山生态保护修复年度任务为原则。本矿山的剩余服务年限为9.5年（即2025年10月至2035年3月），本次设计基金在4年内计提完毕。

同时矿山应根据矿山生态保护修复需求变化、政策动态变化及当地主管部门要求对基金计提计划进行动态调整。

表 5-2-1 矿山生态修复基金计提年度计划表

年度	生产规模 (万 t/a)	提取金额 (万元)	提取比例
2025 年	30	54	25%
2026 年	30	54	25%
2027 年	30	54	25%
2028 年	30	54.07	25%
合计		216.07	100.00%

第六章 保障措施

一、组织保障

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

1、矿山企业在建立机构的同时，应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。以便复垦工作顺利实施。企业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作实施统一管理。

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，调动开发复垦的积极性。提高社会对矿山生态保护修复工作在保护生态环境和经济持续发展和重要作用的认识。

二、技术保障

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

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

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源

主管部门申请、株洲市自然资源和规划局主管部门批准，县级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，并主动与县级自然资源主管部门取得联系，加强与县级自然资源主管部门合作，自觉接受县级自然资源主管部门的监督管理。

为保障县级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，定期向县级自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县级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。矿山应履行年度生态保护修复义务，根据本方案按期在生态保护修复监督监管系统中填报年度计划，实施年度生态保护修复工程，及时申请年度验收、分期验收。

县级自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山生态保护修复义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

生态保护修复实施中，矿山应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，并为相关技术管理人员提供长期的人力和物力支持和经费保障，定期监测矿区水质、粉尘、噪声、地质灾害、土地占损、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

五、公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态保护修复方案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，得到了市自然资源和规划局、县自然资源局及地方相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水利、生态环境等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态保护修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

第七章 方案可行性分析

一、经济可行性分析

（一）矿山生态保护修复费用

通过估算，矿山生态保护修复工程总造价为 216.07 万元。其中生态修复工程施工费 119.73 万元，其他费用 14.37 万元，不可预计费 11.97 万元，预留费用 70 万元。

（二）矿山经济效益分析

1、基本参数

（1）产品销售收入

根据目前市场情况调查，矿山现状标准砖为 0.23 元/块，矿山年产**万吨则可年生产***万块标准砖。则正常生产年产品销售收入计算如下：

$$\text{正常生产年产品销售收入} = *** \times 0.23 = *** \text{万元。}$$

（2）产品成本

据同类矿山调查及统计，标准砖成本为 0.18 元/块，则每年砖生产直接成本 $= *** \times 0.18 = ***$ 万元。

（3）增值税

根据《中华人民共和国增值税暂行条例》规定，一般纳税人销售建筑用和生产建筑材料所用的砂、土、石料，适用 6% 的征收率，则年增值税 $= *** \times 6\% = ***$ 万元。

（4）销售税金附加

销售税金附加包括城建税及教育费附加，分别为增值税的 5% 和 3%，则销售税金附加 $= *** \times 8\% = ***$ 万元。

（5）资源税

资源税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，综合本矿实际，按原矿量 1.33 元/t 进行估算，则资源税 $= *** \times 1.33 = ***$ 万元。

（6）环境保护税

矿山无废弃土石排放。

(7) 所得税

依据 2008 年元月 1 日起实行的《中华人民共和国企业所得税法暂行条例》44 规定，所得税率按销售利润的 25% 计取。

(8) 其他

①采矿权使用费：0.2 万元/km²·a (不足 1km² 按 1km² 计)。

②矿山维简费：按 1 元/t 提取。

③矿山安全费用：根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》((财企[2012]16 号)，非金属露天矿山按 2 元/t 提取。

④生态保护修复费用：1 元/t；

⑤其它费用：按产值 6% 计。

2、主要财务指标

矿山财务指标预算见表 7-1-1：

表 7-1-1 矿山主要财务指标表 单位：万元

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
1	年销售收入	万元	***	**×**×0.23
2	年成本费用	万元	***	
3	税金及附加	万元	***	(3.1+3.2+3.3+3.4)
3.1	年增值税	万元	***	6%的征收率
3.2	资源税	万元	***	出矿量×8%
3.3	年销售税金附加	万元	***	年增值税×8%
3.4	环境保护税	万元	***	无废弃土石排放
4	其它	万元	***	(4.1+4.2+4.3+4.4)
4.1	采矿权使用费	万元	***	0.2 万元/km ² ·a
4.2	矿山维简费	万元	***	出矿量×1 元/t
4.3	矿山安全费	万元	***	出矿量×2 元/t
4.4	其它费用	万元	***	年销售收入×6%
5	税前利润	万元	***	1-2-3-4
6	所得税	万元	***	税前利润×25%
7	税后利润	万元	***	税前利润-所得税

(二) 经济可行性结论

由上述分析可知，矿山每年为国家缴纳各种税费达***万元，矿山净盈利***万元。前文已述，矿山的剩余服务年限约 9.5 年，即矿山的静态投资总收益约***

万元，矿山生态修复工程费用估算为***万元。在考虑到经济的自然增长率的基础上，矿山在提取了生态修复基金的基础上仍可实现较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力提取生态修复基金。

二、技术可行性分析

本次本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为修建截排水沟、监测和场地复垦等。矿山目前已实施了护坡工程、排水沟、沉淀池工程，开展了土地复垦，本次开展的主要工程与已有工程类型基本一致，有成功的经验可借鉴，总体工艺简单，难度小。按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

三、生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后可以减轻对矿山开采对生态环境的影响，减轻对人类和动植物的威胁；减轻对周边环境的污染；复垦方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另是一座绿水青山、金山银山。

第八章 结论与建议

一、结论

（一）方案适用范围与年限

本方案适用范围涵盖了采矿可能影响周边生态环境的范围，生态保护修复范围总面积 0.1662km^2 。

矿山开采期限为 7.6 年，矿山闭坑后预留 1 年进行全面复垦，土地复垦完成后 3 年为林地管护期，故本方案的适用年限为 13.5 年，（即 2025 年 10 月至 2039 年 3 月）。

（二）矿山生态问题诊断与识别

1、地形地貌景观破坏

现状及预测工业广场地面建设对地形地貌影响小；但是露天采场挖损了大面积土地、形成高陡边坡，破坏了地表植被，对地形地貌及景观造成了破坏。

2、土地资源占损

现状矿山共占损土地 $45433m^2$ ；预测新增占地 $27328m^2$ ，主要是露天采场新增占损，未来矿业活动共计占损土地 $72761m^2$ ，土地权属为夏坪桥村；现状及预测矿业活动均未对土石环境产生影响。

3、水资源水生态影响

现状矿业活动对地下水资源枯竭、区域地下水均衡及地表水漏失等水资源的影响小，对水环境影响小；含矿岩系地下水含量弱，现状及未来矿坑的充水来源主要是大气降水，预测水资源破坏与现状相似、影响较小；矿山开采板岩矿体不含有毒有害物质，对周边环境基本无污染，且未来矿山对废水排出口设置沉淀池，处理后的废水对水生态影响较小；因此矿山开采建设活动对水资源水生态影响较小。

4、矿山地质灾害影响

矿山现状条件下矿山地质灾害危险小。预测分析未来矿山开采露天采场在持续深部开采下，可能会引发开采边坡滑坡，可能性中等，影响矿山正常开采及职工安全，危险性中等；引发和遭受其他各类地质灾害的可能性小，危险性小。

5、生物多样性破坏

现状矿业活动占损土地造成的地表植被的损失将对矿区内生物多样性产生一定的破坏，但由于损失的面积相对于区域来说是少量的、规模是有限的，且是易恢复的，因此，本项目破坏的植被不会对区域生态系统物种的丰度、种群的数量和生态功能产生大的破坏。未来开采主要向深部开采，破坏面积增加不大，因此对生物多样性破坏仍较小。

（三）矿山生态保护修复方案及经费估算

本次本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为修建截排水沟、土地复垦等，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，各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。

矿山生态保护修复工程总造价为 216.07 万元。其中生态修复工程施工费 119.73 万元，其他费用 14.37 万元，不可预计费 11.97 万元，预留费用 70 万元。本方案建议矿山将生态修复基金分 4 年计提完毕。

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

二、建议

1、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。

2、本方案对于矿山生态环境涉及水土污染问题只做定性评价。矿山应遵照生态环境部门和应急部门的要求开展涉及到其领域内的相关生态修复工作。

3、矿山应按照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》要求，与醴陵市自然资源局、银行协定三方监管协议，方案交付使用后，应及时按本方案基金计提要求计提基金。