

湖南省永兴县东方矿业有限责任公司
香梅八矿矿山生态保护修复方案

湖南容城工程咨询有限公司

二〇二六年四月

湖南省永兴县东方矿业有限责任公司

香梅八矿矿山生态保护修复方案

总 经 理：李铁容

技术负责：赵平台

审 核：雷光宇

项目负责：谢雨军

报告编写：谢雨军 潘柏荣 贺丽娟 李铁容

提交报告单位：湖南容城工程咨询有限公司

提交报告时间：二〇二六年四月

目录

第一章 基本情况	1
一、方案编制基本情况	1
二、矿山基本情况	6
三、矿山开采与生态保护修复现状	14
第二章 矿山生态环境背景	27
一、自然地理	27
二、地质环境	28
三、生物环境	42
四、人居环境	43
第三章 矿山生态问题识别和诊断	45
一、地形地貌景观破坏	45
二、土地资源占损	46
三、水资源水生态破坏	50
四、矿山地质灾害影响	59
五、生物多样性破坏	65
第四章 生态保护修复工程部署	67
一、保护修复工程部署思路	67
二、生态保护修复目标	67
三、生态保护修复工程及进度安排	68
第五章 经费估算与基金管理	94

一、经费估算	94
二、基金管理	113
第六章 保障措施	116
一、组织管理保障	116
二、技术保障	116
三、监管保障	117
四、适应性管理	117
五、公众参与	117
第七章 矿山生态保护修复方案可行性分析	118
一、经济可行性分析	118
二、技术可行性分析	119
三、生态环境可行性分析	120
第八章、结论及建议	120
一、结论	120
二、建议	122

第一章 基本情况

一、方案编制基本情况

（一）任务由来

湖南省永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿（以下简称“香梅八矿”）属永兴县东方矿业有限责任公司下属矿山，为湖南省保留煤矿。该矿由湖南省自然资源厅于***年***月***日颁发最新采矿许可证，证号*****，有效期至***年***月***日。为深入贯彻落实习近平生态文明思想，统筹做好矿产资源开发和生态保护修复，严格开发准入、严格过程监管、严格责任监督，贯彻落实生态优先、保护优先的重要理念，强化矿业开发生态保护源头管控，进一步科学合理优化我省矿产资源开发布局，同时为矿山开采换发采矿许可证审批做好准备，该矿特委托我公司编制矿山生态保护修复方案（以下简称“方案”）。

我单位接受委托任务后，严格按照省厅《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）和委托书要求开展工作，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，于2026年4月完成《湖南省永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿矿山生态保护修复方案》编制。

（二）编制依据

1、法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- （2）《中华人民共和国民法典》（2020年5月28日颁布，2021年1月1日起施行）；
- （3）《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）；
- （4）《湖南省地质环境保护条例》（2018.11.30）；

(5) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月18日修订，2020年7月1日施行）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年10月29日修订，2020年9月1日施行）；

(7) 《中华人民共和国矿产资源法》（2025年7月施行）；

(8) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日起实施）；

(9) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

(10) 《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）；

(11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起实施）；

(12) 《中华人民共和国水法》（2002年8月修订）。

2、有关政策文件

(1) 《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）；

(2) 《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》（湘自然办发〔2021〕82号）

(3) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）；

(4) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；

(5) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）；

(6) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；

(7) 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义（暂行）的通知》（湘自办资发〔2022〕28号）；

3、技术规范

(1) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-16453.6-2008）；

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

(3) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

(4) 《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；

- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (6) 《建筑物、水体、铁路运输及主要井巷煤柱留设与压煤工采规程》(国家安全监管总局〔2017〕66号)；
- (7) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB/5028-2018）；
- (8) 《煤炭行业绿色矿山建设规范》（D/T0315-2018）。
- (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) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (12) 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）；
- (13) 《工业废水锰污染物排放标准》（DB43/2426-2022）；
- (14) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）；
- (15) 《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）；
- (16) 《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T1092-2024）。

4、相关资料

- (1) 《湖南省永兴县香梅八矿资源开发利用方案》（湖南省湘煤地质工程勘察有限公司，湘矿开评字〔2019〕105号，2020年1月）；
- (2) 《永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿项目环境影响报告书》（湖南湘源环境科技有限公司，2021年6月）；
- (3) 《湖南省永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿绿色矿山建设方案》（湖南省永兴县东方矿业有限责任公司，2020年5月）；
- (4) 《湖南省永兴县湘永矿区铜角湾~向阳井田香梅八矿矿山资源储量年度变化表（2024年12月-2025年11月）》（郴州市安通技术服务有限公司，2025年12月）；
- (5) 《永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿矿山生态保护修复分期验收报告（2021年7月~2025年12月）》（湖南容城工程咨询有限公司，2026年2月）；
- (6) 永兴县便江街道土地利用现状图，比例尺 1: 10000（2025年变更调查

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提供技术支撑，为矿山生态保护修基金提取、验收与监督管理提供依据。

(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，开展生态问题现状识别与诊断；根据矿山后续开采计划，对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水生态水环境破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害可能与危险程度进行生态问题发展趋势分析。

2、根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出生态保护修复思路、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

接受本次工作任务后，我公司迅速组织专业技术人员着手收集矿区地质、采矿、工程地质、水文地质及生态环境、人文、社会经济、自然地理及林业资料等，并进行综合分析，于 2025 年 12 月 1 日~12 月 7 日派出专业技术人员对矿山及周边进行了野外调查访问。重点调查了矿山及周边的人居因素、土壤、植被、地层岩性、矿体分布、水文地质、工程地质条件，以及矿山开采现状、近期、历史发生的矿山地质灾害，占用破坏土地资源、矿山环境污染等矿山生态环境影响问题，矿山生态环境保护工作现状，矿山生态环境条件基本特征和矿业活动对

生态环境影响的分析。针对现状及未来存在的生态环境问题提出保护方案及修复措施并完成了图件的编制和报告的编写。整个方案编制工作严格按相关规范进行。完成工作量见下表。

表 1-1-1 完成主要工作量统计表

项目	工作内容	单位	数量
收集资料	储量核实报告、开发利用方案、环评报告、便江街道土地利用总体规划图(2020~2025年)、矿山资源储量年度变化表(2024年12月-2025年11月)、分期验收报告(2021年7月~2025年12月)	份	6
野外调查	调查面积	km ²	5.28
	调查路线	km	8.6
	人居调查	处	5
	地质点	个	9
	地貌点	个	7
	溪沟、山塘及井泉调查	处	8
	土地利用现状、土壤及植被调查	km ²	5.28
	走访当地居民	人	12
	照片拍摄/采用	张	60/31
	野外调查表	张	6
	取土壤样	组	2
取水样	组	2	
室内整理	《湖南省永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿矿山生态保护修复方案》报告及图件	份	1

(五) 方案适用范围

《方案》生态保护修复范围圈定，以矿山的生态环境作为控制因素，综合自然地理单元、水文地质单元、工程尺度的生态系统单元等影响因素，结合矿区及周边生态环境、人居环境条件、矿业活动的影响区域、矿山周边分水岭分布等具体情况确定。

具体适用范围为：南部以 S212 省道为界；西部以+161.4m、+157.8m、+293.4m 高地连线为界；北部以+423.1m、+317.4m 高地连线为界。其它地段以矿界外推 200~500m 为界，方案适用范围面积约***km²。

（六）方案服务年限

根据《湖南省永兴县香梅八矿资源开发利用方案》（湘矿开评字[2019]105号），截至2019年5月，矿山保有资源储量***万t，其中***万t，***万t，***万t。矿井设计利用资源储量***万t，矿井可采储量为***万t，煤柱损失及开采损失量为***万t，矿山服务年限为***年。

根据《湖南省永兴县湘永矿区铜角湾~向阳井田香梅八矿矿山资源储量年度变化表（2024年12月-2025年11月）》，截至2025年11月底，矿井保有资源量***万t，其中控制资源量***万t，推断资源量***万t，可行储量***万t。累计动用资源量***万吨，其中本期动用资源量***万吨，累计查明资源储量***万吨，矿井可采储量为***万t。按照设计生产能力***万t/a，矿山实际剩余服务年限***年，2025年12月至2026年03月底生产，目前剩余服务年限***年。另外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***年，另加管护期***年，因此本方案适用期为***年（***年***月—***年***月）。

二、矿山基本情况

（一）矿山位置

香梅八矿位于永兴县城西南，直距县城13km处，隶属永兴县便江街道牌楼村管辖。地理坐标为：东经***~***，北纬***~***。省道S212、银都大道、京港澳高速公路从矿山南部及西部通过，交通十分方便。另见插图1-2-1

永兴县地域狭长貌似蚕形，东西长90公里，南北宽56公里。全县土地总面积为1979.4平方公里，占湖南省土地总面积的0.93%，东部多山，西部以丘陵为主，中部丘岗平原间布，京广铁路、京珠高速公路、国道G107、省道S212纵横境内，耒水上游的便江四季通航（见下图1-2-1）。

图 1-2-1 矿区交通位置图

（二）矿山区位条件

香梅八矿所在永兴县地处湘江流域耒水的上游，在罗霄山脉西麓、茶永盆地南端，地貌形态以山地为主，丘、岗、平地交错；按照《全国重要生态系统保护和修复重大工程涉及县域初定范围》，永兴县属南方丘陵山地带中南岭山地森林及生物多样性保护区；从矿区所处小流域看，其位于湘水流域上游山坡区，未在城乡建设和国家重大工程建设规划区、地质遗迹保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园及水资源保护区等各类保护区中，矿区及周边以林地生态系统广泛，以灌木为主。由于矿权及其开采影响范围小，未涉自然地理单元、重要生态系统以及溇水等小流域界限。

图 1-2-2 香梅八矿 300m 内与永兴县山晓煤业有限公司山晓煤矿相邻

图 1-2-3 采矿权与基本农田套合图

图 1-2-4 采矿权范围与建设项目永兴县湘阴 110kv 变电站建设用地项目分布图

图 1-2-5 采矿权范围内与 S215 道路分布图

图 1-2-6 采矿权范围内与湘阴渡街道（行政名称）城镇集中建设区分布图

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，（1）采矿权范围全部位于“永兴县马田煤矿重点开采区”内。（2）采矿权范围超出“永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿”***m²。（3）占用基本农田***m²，湘阴渡街道城镇集中建设区***m²。（4）查询范围与其他采矿权没有重叠，300 米范围内设置有“永兴县山晓煤业有限公司山晓煤矿”。（5）矿权范围内有“永兴县***年第三批次项目用地（政国土字***号）重叠。（6）查询范围与永兴县湘阴 110kv 变电站建设项目重叠，300m 内有永兴县湘阴 110kv 变电站建设用地项目。（7）经查一张图交通（2021）数据，查询范围 300m 内有 S215 通过。（8）经查城镇开发边界关系信息：查询范围内有湘阴渡街道（行政名称）城镇集中建设区***m²。（9）

矿权范围、未与生态环境厅自然保护区重叠、未与部里下发的自然保护区、风景区重叠、未与国家级自然保护区重叠、未与保护红线重叠、未与禁止区边界重叠，省道 S215 通过矿权区域东侧。

(三) 采矿许可证及矿权范围

香梅八矿为有限责任公司，企业名称为永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿。矿山目前所持采矿许可证为湖南省自然资源厅颁发，有效期为***年***月***日至***年***月***日，矿山设计生产规模为***万吨/年，开采矿种为煤，矿区面积为***km²，开采标高+***m~-***m，采矿权范围拐点坐标见下表。

表 1-2-2 采矿权范围拐点坐标表（2000 坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	***	***	12	***	***
2	***	***	13	***	***
3	***	***	14	***	***
4	***	***	15	***	***
5	***	***	16	***	***
6	***	***	17	***	***
7	***	***	18	***	***
8	***	***	19	***	***
9	***	***	20	***	***
10	***	***	21	***	***
11	***	***			
准采深度：+***~-***m；矿权面积：***km ²					

(四) 矿产资源概况

1、含煤岩系

香梅八矿含煤岩系二叠系上统龙潭组上段（P₂l²），其主要由中细粒砂岩、细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩，砂质泥岩、泥岩和煤组成。为主要可采煤层赋存段，厚 236.7m。煤层自上而下编号为 2、3、4、5、6、7 煤层。其中 5、6 煤层为矿井可采煤层。由上至下分述如下：

(1) 薄层砂岩：位于含煤地层顶部，由 1~5 层细砂岩,间夹粉砂岩或泥质

粉砂岩组成，俗称“薄层砂岩”。细砂岩：灰色，薄层状，缓波状层理，层面凹凸不平，断口呈油脂光泽。镜下鉴定为石英粗粉砂岩—细粒石英岩砂岩。碎屑成分以石英为主，约占 90%，次为硅质岩屑，少量泥质岩屑、白云母。重矿物有黄铁矿、电气石、锆石、金红石。碎屑大小为 0.05~0.20mm，粗粉砂状及细粒砂状结构，个别因石英次生加大呈花岗变晶结构，分选性好，棱角状。胶结物含量约 10%，成分以硅质或泥质为主，硅质再生式或泥质接触式胶结。粉砂岩：薄层状，水平层理，含菱铁质结核，产瓣鳃类化石及植物碎片化石，岩层中常夹 1~2 层极不稳定薄煤层。平均厚 31.17m。

(2) 砂质泥岩：灰黑色，薄至中厚层状，含大量似层状菱铁质结构和假龟形结核和瘤状黄铁矿，产瓣鳃类化石。常相变为泥质粉砂岩。下部偶夹极不稳定煤层，俗称“结核泥岩”，是良好标志层。平均厚 18.62m。

(3) 2 煤层：黑色，粉末状及鳞片状，为极不稳定的不可采煤层。厚 0~1.33m，平均 0.10m。

(4) 细砂岩：灰色，薄至中厚层状，缓波状及波状层理。镜下鉴定为细粒石英砂岩。碎屑成分以石英为主，约占 85%，少量硅质岩屑、泥质岩屑、石英岩屑、白云母。重矿物有电气石、磷灰石、黄铁矿。碎屑大小为 0.10~0.35mm，以细粒状结构为主，少量中细粒砂状结构，分选性好，次棱角状至次园状。胶结物含量约 10%，成分以硅质为主，次为泥质、硅质再生式胶结。平均厚 12.52m。

(5) 粉砂岩：深灰色、薄层状，水平及缓波状层理，产植物碎片化石，夹 1~2 层极不稳定的煤层。平均厚 10.52m。

(6) 3 煤层：黑色，粉末状及鳞片状，为极不稳定的偶尔可采煤层。厚 0~2.94m，平均 0.38m，矿山范围内钻孔偶见可采点均为孤立可采点，未连成片，达不到局部可采。

(7) 粉砂岩：深灰色，薄层状，缓波状层理，产植物碎片化石。平均厚 6.49。

(8) 细砂岩：灰色，薄至中厚层状，缓波状及波状层理。镜下鉴定为中细粒—细粒石英砂岩。碎屑成分以石英为主，约占 75%，其次为泥质岩屑和硅质岩屑，少量白云母，不含或含少量长石，偶含海绿石、黑云母。重矿物有电气石、锆石、磷灰石。碎屑大小为 0.10~0.50mm，以细粒状结构为主，部分为中细粒砂状结

构，分选性中等，次棱角状至棱角状，胶结物含量约 20%，以泥质为主，少量硅质、绢云母、钙质、菱铁质、绿泥石。接触一孔隙式胶结。间夹粉砂岩，局部相变为粉砂岩、砂质泥岩或中细粒砂岩。平均厚 15.55m。

(9) 粉砂岩：深灰色，薄至中厚层状，水平层理及缓波状层理。间夹细砂岩，局部相变为泥质粉砂岩或砂质泥岩，含似层状菱铁质结核，产植物碎片化石。平均厚 11.37m。

(10) 4 煤层：黑色，粉末状及鳞片状，为极不稳定的偶尔可采煤层。厚 0~3.77m，平均 0.42m，矿山范围内钻孔偶见可采点均为孤立可采点，未连成片，达不到局部可采。

(11) 粉砂岩：深灰色，薄至中厚层状，缓波状层理，局部相变为砂质泥岩，含菱铁质结核，产植物碎片化石。平均厚 5.61m。

(12) 细砂岩：灰色至浅灰色，薄至中厚层状，缓波状层理及斜层理。镜下鉴定为细粒岩屑石英砂岩。碎屑成分以石英为主，约占 80~85%，其次为硅质岩屑和泥质岩屑，少量白云母，偶见黑云母、长石，重矿物有电气石、锆石、褐铁矿。碎屑大小为 0.08~0.30mm，以细粒状结构为主，部分中细粒砂状结构，分选性较好至中等，次菱角状为主。胶结物含量约 10~15%，成分以硅质为主，少量菱铁质。硅质再生式及泥质接触式胶结。常相变为中粒砂岩，含泥质包裹体。平均厚 13.46m。

(13) 粉砂岩：深灰色，薄层状，水平层理及缓波状层理，局部相变为泥质粉砂岩或砂质泥岩，含少量似层状菱铁质结核，产植物碎片化石，夹 1~4 层极不稳定煤层。平均厚 11.20m。

(14) 5 煤层：黑色，粉末状、鳞片状和粉末状再胶结，似金属光泽，半亮型煤和半暗型煤。矿井范围内煤层厚 0~27.27m，平均煤厚为 1.22m。为不稳定的局部可采煤层。

(15) 粉砂岩：深灰色，薄层状，水平层理，含少量菱铁质结核。平均厚 4.49m。

(16) 中细粒砂岩：灰色至灰白色，薄至中厚层状，缓波状层理和斜层理。镜下鉴定为中细粒长石石英砂岩。碎屑成分以石英为主，约占 70~75%，其次为长

石、泥质岩屑、硅质岩屑和绢云母岩屑，少量白云母,微量海绿石。重矿物有电气石、锆石、磷灰石、黄铁矿。碎屑大小为 0.80~0.60mm，中细粒状结构为主，部分细粒或中细粒砂状结构，分选性中等，次园状至棱角状，以次棱角状为主。胶结物含量约 20%，成分有泥质、硅质、绢云母、钙质、菱铁质，接触一孔隙式胶结。间夹薄层细砂岩和粉砂岩，中、下部含泥质和菱铁质包裹体，夹 1~3 层极不稳定煤层。俗称“疏松砂岩”，是良好标志层。平均厚 55.54m。

(17) 粉砂岩：深灰色，薄至中厚层状，水平层理及缓波状层理。含似层状菱铁质结核，产植物化石，夹 1~10 层极不稳定煤层。平均厚 9.80m。

(18) 6 煤层：黑色，弱金属光泽,呈粉末状、鳞片状和粉末状再胶结。以亮煤为主,暗煤次之，属半亮型煤。矿井范围内厚 0~12.78m，平均 2.13m。为不稳定的大部分可采煤层。

(19) 细砂岩：灰色至浅灰色,缓波状层理。镜下鉴定为细粒岩屑石英砂岩。碎屑成分以石英为主，约占 70%，其次为泥质岩屑、硅质岩屑和长石，少量白云母、黑云母。重矿物有电气石、锆石、磷灰石、榍石等。碎屑大小为 0.05~0.25mm。细粒结构为主，部分粗砂状结构。分选性中等，次棱角状，胶结物含量可达 25%，成分以泥质为主，钙质、菱铁质次之。孔隙式或杂乱胶结。间夹粉砂岩，局部相变为中细粒砂岩，偶夹 1 层极不稳定煤层。平均厚 10.83m。

(20) 粉砂岩：深灰色，薄层状，水平层理。局部相变为泥质粉砂岩或砂质泥岩，产植物碎片化石，夹 1~3 层极不稳定煤层。平均厚 7.15m。

(21) 7 煤层：黑色，粉末状及鳞片状。为极不稳定的不可采煤层。平均厚 0.31m。

(22) 细砂岩：灰色，中厚层状，缓波状层理。碎屑成分以石英为主，长石次之,硅质胶结。平均厚 6.90m。

2、主要可采煤层特征

香梅八矿含煤岩系二叠系上统龙潭组上段，其主要由中细粒砂岩、细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩，砂质泥岩、泥岩和煤组成。为主要可采煤层赋存段，厚 236.7m。煤层自上而下编号为 2、3、4、5、6、7 煤层。其中 5、6 煤层为矿井可采煤层。

香梅八矿准采范围内的可采煤层为 5、6 煤层，现将可采煤层情况叙述如下：

(1) 5 煤层

顶板为粉砂岩、砂质泥岩，间接底板为中粒砂岩。根据钻孔揭露资料及开采煤层情况，5 煤厚 0~27.27m（见表 1-2-1），平均厚度为 1.22m，可采率为 57%。从以往开采该煤层及钻孔资料情况看，5 煤层为不稳定煤层，煤层结构复杂，常有分叉煤层，最多可达 8 层，矸石为粉砂岩，煤厚变化较大。属不稳定的局部可采煤层。

根据储量估算图，本矿范围内 5 煤层埋深 200~430m，煤层倾角 30~85°。

(2) 6 煤层

位于龙潭组中下部，上距 5 煤层 69.83m，顶板为粉砂岩，底板为细砂岩、粉砂岩互层。根据钻孔资料及香梅八矿巷道揭露煤厚和湘阴井在香梅八矿范围内煤厚资料统计，6 煤层厚 0~12.78m，平均煤厚 2.13m，可采率 74%，为不稳定煤层，煤层结构较复杂，一般含煤矸石 1-4 层，矸石多为粉砂岩，6 煤层属不稳定的大部分可采煤层。

根据储量估算图，本矿范围内 6 煤层埋深 260-500m，煤层倾角 28~85°。

本矿可采煤层特征见表 1-2-4。

表 1-2-4 可采煤层主要特征表

可矿煤层编号	煤层厚度 (m)			煤层倾角 (°)	煤层结构	煤层稳定性程度	可采性
	最小	最大	平均				
5	0	***	***	***	复杂	不稳定	局部可采
6	0	***	***	***	较复杂	不稳定	大部可采

3、煤质

(1) 煤的物理性质

1) 煤的物理性质

5 煤：灰黑色，似金属光泽，条痕黑色，原生结构为细条带状，多受破坏，常呈粉末状、磷片状和粉末再胶结。宏观煤岩类型属半亮型和半暗型，构造镜面发育，质软易碎，视密度为 1.42，为低电阻煤。

6 煤：灰黑色，弱金属光泽，条痕黑色，原生结构多破坏，呈粉末状、磷片状和粉末再胶结，斜层理构造。煤岩成分以亮煤为主，暗煤次之，属半亮型（局

部为半暗型），外生裂隙和镜面发育，厚度 1~2，一般质软易碎，具参差状断口，视密度为 1.47。燃烧时无烟，无焰焦渣不膨胀不粘结，难以着火，电阻特征为低电阻。

2) 煤的化学性质

根据“湖南省永兴县湘永矿区马家湾井田详查最终地质报告”，其煤质结果如表 1-2-5。

表 1-2-5 原煤工业分析结果表

煤层号	水分 Mad (%)	灰分 Ad (%)	挥发分 Vdaf (%)	全硫 St,d (%)	发热量 Qgr,d (MJ/kg)	发热量 Qnet,d (MJ/kg)	视密度 ARD (t/m ³)
5	***	***	***	***	***	***	***
6	***	***	***	***	***	***	***

从本矿原煤指标分析结果来看：5 煤层属低灰、低硫、特高发热量无烟煤。6 煤层属低灰、低硫、高发热量无烟煤，均为良好的民用及工业用煤，亦可作高炉喷吹用煤。代替部分冶金焦炭炼铁。

4、煤层共（伴）生矿产

本矿井范围内无共（伴）生矿产。

5、矿石加工技术性能

矿山所产煤炭只进行简单的筛选处理，然后以原煤直接销售。

（五）矿产资源储量

根据《湖南省永兴县湘永矿区铜角湾~向阳井田香梅八矿矿山资源储量年度变化表（***年***月-***年***月）》，截至 2025 年 11 月底，矿井保有资源量***万 t，其中控制资源量***万 t，推断资源量***万 t，可行储量***万 t。累计动用资源量***万吨，其中本期动用资源量***万吨，累计查明资源储量***万吨，矿井可采储量为***万 t。

（六）生产经营状况

香梅八矿属有限责任公司，该矿依法经营、证照齐全，证件均在有效期内；目前矿山从业人员共计***人，其中管技人员***人，安全管理人员***人，特种

作业人员***人。2019 月停产，矿山按照开发利用方案进行井下生产系统改扩建工作，至 2024 年改扩建工程完成，矿山转入正常生产，目前矿井主采 6 煤层。

根据湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅关于印发《湖南省生态修复基金管理办法》（湘自然资规[2022]3 号）文件精神，矿山于 2021 年 7 月 19 日与永兴县自然资源局、中国邮政储蓄银行股份有限公司永兴县支行签订了《矿山地质环境治理恢复基金三控协议》，并在中国邮政储蓄银行股份有限公司永兴县支行矿山地质环境治理恢复基金专户，基金账号为：*****，截止到***年***月***日，矿山专户内余额为***元。

根据湖南省建设工程勘察院有限公司于 2021 年 10 月编制提交并经过湖南省自然资源事务中心组织审查备案的《湖南省永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿矿山生态保护修复方案》，矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：土地复垦与生物多样性修复工程费用***万元；地灾安全隐患消除工程费用***万元，监测与管护费***万元；其它工程费用***万元；其它费用***万元；不可预见费用***万元。矿山的剩余服务年限较长，本次计划该基金分五年平均计提完毕，每年计提基金***万元。

矿山 2024 年转入生产，基金账户余额***元，大于矿山生态保护修复方案一年计提费用，因采矿权延续，本年度根据新生态修复方案进行计提。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史与现状

香梅八矿始建于 1989 年，1990 年投产，生产规模为***万 t/a。2007 年 3 月，永兴县人民政府以永政发[2007]2 号文决定香梅乡八矿与碧塘乡鑫发煤矿进行资产型整合，关闭原香梅乡八矿，原碧塘乡鑫发煤矿企业名称变更为香梅乡八矿。

2016 年 12 月，为解决香梅乡八矿与湖南华润煤业有限公司高亭司分公司采矿权范围平面重叠问题，矿山调整了矿区范围，调整后的范围开采深度：+***~ -***m，面积为***km²。

根据湘煤关退办函[2018]25 号文件精神，永兴县东方矿业有限责任公司香梅

八矿属永兴县保留煤矿。为扩大产能，将已关闭的原湖南华润煤业有限公司高亭司分公司湘阴矿井部分范围扩入界内。调整后的矿区面积为***k m²，准采标高+***m 至-***m。

由于市场及开采等因素，矿山 2019 年至 2024 年停止一切开采活动，矿山处于技改阶段。至 2024 年改扩建工程完成，矿山转入正常生产。

（二）矿产资源开发利用方案概述

根据郴州市安通技术服务有限公司编制的《湖南省永兴县湘永矿区铜角湾~向阳井田香梅八矿矿山资源储量年度变化表（2024 年 12 月-2025 年 11 月）》及矿山实际情况，现将矿产资源开发利用方案概述如下：

1、矿山设计利用资源储量和可采资源储量

截至 2019 年 5 月底，矿山保有资源储量***万 t，其中（122b）***万 t，（332）***万 t，（333）***万 t。

矿井设计利用资源储量***万 t，其中 5 煤***万 t，6 煤***万 t。

方案对矿井 5 煤层（薄煤层），采区回采率取 86%；6 煤层（中厚煤层），采区回采率取 81%，可回收煤柱回收率取 60%。则可采储量为***万 t。

本次设计留设的永久煤柱有：郑家冲水库煤柱、吐珠山水库煤柱、坦平岭村庄煤柱；可回收煤柱为井筒保护煤柱。

2、矿山开采方式及采矿方法

矿山采用地下开采方式、斜井开拓方式，分列式通风方式。

采矿方法是在倾斜煤层中采用走向长壁采煤方法，单体液压支柱配金属顶梁支护顶板，普采回采工艺；在急倾斜煤层中采用伪倾斜柔性掩护支架采煤法，爆破落煤回采工艺，一次采全高、后退式回采，全部垮落法管理顶板。

3、开拓方案布置

（1）巷道布置

矿山现有主井、副井及风井共 3 个井筒。目前矿井至-250m 标高的运输、通风、排水系统已形成。其各井筒特征具体见表 1-3-1。

表 1-3-1 香梅八矿主要井筒特征表（2000 坐标）

井筒名称	X	Y	高程 Z	坡度 α	方位 β
主井	***	***	***	28°	113°
副井	***	***	***	29°	115°
风井	***	***	***	29°	139°

(2) 水平、采区划分

1) 水平划分

目前矿井现在已经在-160m 和-250m 标高已布置有运输大巷，利用的主井井口标高为+174.83m，落底标高为-159.60m，经暗斜井延伸已到达-251.90m，参照矿方委托湖南省煤炭科学研究院有限公司于 2019 年 8 月编制的《永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿扩建初步设计》，现从-160m 另掘一级暗斜井直达-400m 标高，根据矿井开拓系统的布置，将矿井划分为 3 个水平，水平标高分别为：-160m、-250m、和-400m；考虑充分利用现有井巷和系统、便于采区布置、有合理的服务年限等因素，本方案确定以现有的-160m 标高水平运输大巷为一水平，-250m 标高为二水平，-400m 标高为第三水平。

综上所述，本矿井只需划分为 3 个水平开采，其水平标高分别为-160m、-250m、-400m。

2) 采区划分

全矿需划分为 7 个采区，分别为：一水平 1 个采区，即 11 采区，开采标高 +100m~-160m，因在该标高段只有少量的零星资源，且集中于矿区北部，故整个矿井在一水平只需划为 1 个采区开采。二水平 2 个采区，即 21 采区和 22 采区，开采标高为-160m~-250m，21 采区在走向上则北起矿井北部边界，南至 22 采区分界线；22 采区在走向上则为北起 21 采区分界线，南至 33 采区分界线。三水平 4 个采区，即 31 采区、32 采区、33 采区和 34 采区，开采标高为-250m~-400m)，31 采区在走向上北起矿井北部边界，南至 32 采区分界线，32 采区在走向上由 31 采区分界线到 33 采区分界线，33 采区在走向上由 32 采区分界线到 34 采区分界线，34 采区在走向上由 33 采区分界线到矿井东南部边界。

综上所述，整个矿井划分为 7 个采区开采。

3) 开采总顺序

开采顺序总的原则是：从上到下，由近至远，采区前进，区内后退式开采。

本矿井的2层可采煤层，煤层开采顺序采用下行式开采。

4) 通风系统

本矿井采用分列式通风系统，抽出式通风方法；风井安装了2台FBCZ-No12/45的隔爆抽出式轴流通风机，配套电动机功率为45kW，该风机风量为710~1700m³/min，静压为350~1350Pa，其中1台工作，1台备用。

5) 排水系统

本矿井采用二级机械排水方式，在-160m水平和-250m水平分别设置中央水泵房。-160m水平排水泵房利用2台D280-65×6型和1台D155-67×6型离心式水泵，其中1台工作，1台备用和1台检修。-250m水平排水泵房利用3台D80-30×4型离心式水泵，其中1台工作，1台备用和1台检修。

6) 运输方案

井下：水平大巷中采用蓄电池电机车配矿运输，上山中采用串车提升运输，工作面采用刮板输送机运输，工作面运输巷中采用刮板输送机运输。

地面：采用汽车运输。

4、厂址选择

矿井井筒现有3个，工业广场3处，工业广场总占地面积2.4754hm²，矿山公路1条，占损土地资源面积0.0361hm²。对于工业广场GY01，其中三层砖混结构办公楼5栋，面积2562m²，7栋1层钢化棚料仓等，面积5170m²，道路面积2900m²，地面硬化面积9500m²；工业广场GY02，1栋1层砖混结构炸药库，面积606m²，地面硬化面积228m²；工业广场GY03，2栋1层砖结构井口建筑、绞车房，面积870m²，地面硬化面积182m²。

对于矿山井筒，主斜井、副井断面面积均为6.3m²，风井断面面积4.3m²。

本矿山为生产矿井，可利用的地面设施都已建有较为完善的工业广场、办公场所。办公住宅区位于矿井主井的西北侧，建有办公楼和职工住宅区。其工业广场的设备、设施均已按***万t/a产能配制，能满足今后生产要求。

5、矸石排放

矿山在储煤坪前方建有1处矸石转运场，位于副斜井约80m的东北侧。目前，矿井矸石在井下装固定矿车串车后由提升机提升出井口，在摘钩点解体后，

由人力推车至矸石转运场。

矿井矸石主要用于当地制砖、铺路，进行综合利用，对废弃余矸进行掩埋复绿。本次设计矿山矸石的利用率应达到 80%。

6、产品方案

原煤经振动筛分选后形成商品煤直接销售。

见插图 1-3-1、1-3-2。

图 1-3-1 矿井开拓方式及采区巷道平面布置图

图 1-3-2 矿井开拓方式剖面图

（三）矿山生态保护修复现状

根据调查及访问，矿山累计投入约***万元进行矿山生态保护修复，主要分为地形地貌景观修复、土地复垦和生物多样性恢复工程、水资源水生态修复与改善工程、地质灾害防治工程、监测工程及其他修复工程，总体来说矿山的生态保护修复工程取得了良好成效。2023年6月，矿山编制了绿色矿山建设方案。具体如下：

1、地形地貌景观修复工程

矿山于2023年3月重建矿区东南部主井口工业广场内绿化带1处，绿化带总长约105m，宽约1.6m，主要修复措施为场地平整后，采用砖砌围挡，回填覆土，地面种植香樟、红叶石楠并播撒草籽建设为绿化带，植被成活率约95%，矿山共投入治理费用约***万元。

2、土地复垦和生物多样性恢复工程

矿山组织实施了4处土地复垦工程，共完成复垦面积约0.4854hm²，共投入治理费用约***万元。分别为：

复垦①~②：2019年5月矿山组织对矿山风井口以往堆放的2处煤矸石堆进行平整，覆土约50cm，植树播撒草籽复垦复绿，共完成复垦面积约0.1700hm²，投入治理费用约***万元，复垦效果良好。

复垦区③：矿山于2022年3月对矿山工业广场建设损毁边坡进行修复，主要修复措施为场地平整，平均覆土约0.4m，种植茶树、杜鹃等植被并在底部播撒冬芒草、白茅草混合草籽复垦为林地，现场调查植被成活率约95%，该工程复垦面积约0.1619hm²，土地复垦工程实施后进行管护，补种植被；现场调查，该复垦区目前复垦效果良好，矿山投入治理费用约***万元。

复垦区④：该工程位于矿区东南部，该区域原为矿山工业广场建设损毁边坡，为保护矿区生态环境，减少土地损毁，矿山于2024年3月对矿山工业广场建设损毁边坡进行修复，主要修复措施为场地平整，平均覆土约0.4m，种植茶树、杜鹃等植被并在底部播撒冬芒草、白茅草混合草籽复垦为林地，现场调查植被成活率约95%，植被郁闭度约90%，该工程复垦面积约0.1535hm²，土地复垦工程实施后进行管护，补种植被；现场调查，该复垦区目前复垦效果良好，投入治理

费用约***万元。

照片 1-3-3 矿山复垦区③现状照片，复垦为林地

照片 1-3-4 矿山复垦区④现状照片，复垦为林地

3、水资源水生态修复与改善工程

矿山在 2018 年开始至今，按照环评批复相关要求，加设了地埋式污水处理设施处理生活污水；设置了挡墙及沉淀池；在煤坪修建防风防雨棚并在四周设置截排水沟，将矿山工业广场内雨水收集后排放至雨水收集池内，经沉淀池再次治理后达标排放；同时矿山对煤场及四周进行了硬化处理，有效防治淋滤水渗漏。目前处理污水费用约每年***万元左右。

据调查，矿山建有沉淀池 3 座，对矿坑水、地表水进行沉淀处理，投入资金***万元；矿山修建截排水沟 2 处，长约 132m，可以起到雨污分流的作用，链接已有沉淀池，矿山投入资金***万元，每月运行成本平均***万元/月。

沉淀池①：2010 年，矿山自筹资金***万元，修建了二级沉淀池(见照片 1-3-5)，长 12m，宽 4m，深 2m，容量约 96m³。沉淀池采用红砖浆砌，水泥砂浆抹面，防渗性和稳定性较好。矿坑水自主井口采用 PVC 水管排到沉淀池，经沉淀后部分循环利用于矿山的生产生活，部分达标后外排。

插图 1-3-5 矿坑水沉淀处理池（地埋式）及排水情况

沉淀池②：该沉淀池位于矿区东南部，矿山主井口工业广场南部边坡坡脚，为保护区内水生态环境，将矿山主井口工业广场内废水收集后沉淀治理，达标排放，矿山于 2023 年 11 月新建该沉淀池，沉淀池为三级沉淀池，总长约 17.5m，宽约 7.8m，深约 2.0m，沉淀池为砖砌，水泥砂浆抹面，并设置了安全围栏防护，该工程投入治理费用约***万元；现场调查，该沉淀池池壁未见明显开裂变形迹象，未见跑水、漏水现象，能够将主井口工业广场内经排水沟收集的淋滤废水等进行沉淀治理，排入沉淀池旁的溪沟内，治理效果良好。

照片 1-3-6 矿山工业广场南部新建三级沉淀池②

沉淀池③：该沉淀池位于矿区东南部，位于矿山主井口工业广场入口处，为

保护矿区生态环境，矿山于 2024 年 8 月在矿山工业广场入口处新建洗车机，为保护矿区内水生态环境，将矿山洗车机废水收集后沉淀治理，达标排放，矿山于 2024 年 8 月新建该沉淀池，沉淀池为四级沉淀池，总长约 4.5m，宽约 1.8m，深约 1.5m，沉淀池为砖砌，水泥砂浆抹面，并设置了安全围栏防护，该工程投入治理费用约***万元；现场调查，该沉淀池池壁未见明显开裂变形迹象，未见跑水、漏水现象，能够将洗车机冲洗后经排水沟收集的废水进行沉淀治理，排出矿区，治理效果良好。

照片 1-3-7 矿山主井口工业广场入口处新建沉淀池②

排水沟①：该工程位于矿区东南部，主井口工业广场内，在矿山煤炭加工厂棚改造建设完成后，矿山于 2024 年 9 月在场地内新建排水沟，排水沟沟壁及底部为砖砌，水泥砂浆抹面，并在排水沟上部设置盖板，排水沟总长约 90m，断面为矩形，宽 0.4m，深 0.4m，共投入治理费用约***万元；现场调查排水沟无明显开裂变形和渗漏现象，将矿山工业广场内淋滤水收集后排放至沉淀池②内，经沉淀池再次治理后达标排放，主要收集仓料库区域降雨，集雨面积 0.3hm²，运行期间未出现淤堵和冲出现象，治理效果良好。

照片 1-3-8 矿山主井口工业广场道路旁新建排水沟①

排水沟②：该工程位于矿区东南部，主井口工业广场内，为更好地保护矿区内水资源水环境，在矿山主井口工业广场改造建设完成后，矿山于 2024 年 9 月在场地内新建排水沟，排水沟沟壁及底部为砖砌，水泥砂浆抹面，排水沟总长约 42m，排水沟断面为矩形，宽约 0.3m，深约 0.4m，共投入治理费用约***万元；现场调查排水沟无明显开裂变形和渗漏现象，将矿山工业广场内淋滤水收集后排放至沉淀池②内，经沉淀池再次治理后达标排放，主要收集道路区域降雨，集雨面积 0.2hm²，运行期间未出现淤堵和冲出现象，治理效果良好。

照片 1-3-9 矿山主井口工业广场道路旁新建排水沟②

4、矿山地质灾害防治工程

矿山以往实施的矿山地质灾害防治工程主要为新建挡墙 4 条，总长 243m，

投入资金***万元，其基本情况如下：

挡墙①：为规范煤矸石堆放，预防煤矸石边坡失稳引发崩塌、滑坡地质灾害，矿山于 2019 年在矿山主井口煤矸石堆堆放边坡坡脚新建挡墙 1 条，挡墙为浆砌片石结构，水泥砂浆抹面，挡墙总长约 50m，宽约 0.6m，地面净高约 2.0m，总砌筑方量约 60m³，该处挡墙能够较好的保障煤矸石堆放边坡稳定，挡墙未见明显开裂变形，歪斜现象，共投入治理费用约***万元，治理效果良好。

挡墙②：为保证边坡稳定，预防地质灾害发生，矿山于 2023 年 9 月在主井口工业广场南部边坡坡脚设置挡墙支挡，挡墙总长约 43m，地面净高约 2.0m，基础埋深约 0.5m，顶宽约 1.0m，浆砌片石砌筑，砂浆抹面，共砌筑方量约 107.5m³，现场调查挡墙未见明显墙体开裂变形和基础下沉等现象，该处边坡未见明显失稳变形迹象，投入治理费用约***万元，治理效果良好。

挡墙③：为保证边坡稳定，预防地质灾害发生，矿山于 2023 年 10 月在沉淀池①上部边坡坡脚设置挡墙支挡，挡墙总长约 28m，地面净高约 2.5m，基础埋深约 0.5m，顶宽约 1.2m，浆砌片石砌筑，砂浆抹面，共砌筑方量约 100.0m³，现场调查挡墙未见明显墙体开裂变形和基础下沉等现象，该处边坡未见明显失稳变形迹象，投入治理费用约***万元，治理效果良好。

挡墙④：为保证边坡稳定，预防地质灾害发生，矿山于 2022 年 11 月在主井口工业广场北部边坡坡脚设置挡墙支挡，挡墙总长约 93m，地面净高约 1.8m，挡墙为红砖砌筑并在挡墙上部设置围栏防护，现场调查挡墙未见明显墙体开裂变形和基础下沉等现象，挡墙上部边坡未见明显失稳变形迹象，投入治理费用约***万元，治理效果良好。

挡墙⑤：为保证边坡稳定，预防地质灾害发生，矿山于 2023 年 1 月在主井口工业广场内部边坡坡脚设置挡墙支挡，挡墙总长约 29m，地面净高约 2.5m，挡墙为红砖砌筑，现场调查挡墙未见明显墙体开裂变形和基础下沉等现象，挡墙上部边坡未见明显失稳变形迹象，投入治理费用约***万元，治理效果良好。

照片 1-3-10 矿山 GY01 工业广场南部新建挡墙②

照片 1-3-11 矿山 GY01 工业广场南部新建挡墙③和安全围栏①

照片 1-3-12 矿山 GY01 北部新建挡墙④

照片 1-3-13 矿山 GY01 东部新建挡墙⑤和新建安全围栏②

5、监测工程

地质灾害监测，矿山按照每月人工巡视监测 1 次，植被生态监测人工巡查每月一次进行监测。

6、其他修复工程

矿山 2024 年 9 月投入***万元，在矿山工业广场南部边坡坡脚修筑的挡墙顶部新建安全围栏 30m，在矿山工业广场东部挡墙顶部新建安全围栏 30m；标识标牌 10 处，投入***万元；为减少矿区内煤矸石堆放压占损毁土地资源，矿山 2022 年 5 月 1 日与自然人***签订了煤矸石综合利用协议，煤矸石综合利用***万 m³，煤矸石综合利用由矿山提供铲车等装运费用，共投入费用约***万元。

从上述调查、访问结果看出，矿方对矿山建设及生产过程中所产生的生态环境问题进行了恢复治理，对可能出现的生态环境问题积极采取了适当的防护措施，现状矿山生态保护和恢复治理工程达到了预期目的。但是，因矿山正在生产，有些矿山生态问题影响可能继续存在或影响程度可能加重，需待矿山逐步阶段性地及时恢复治理或闭坑后才能较好的进行恢复治理。

（四）矿山生态保护修复验收及生态保护修复方案编制情况

2021 年矿山委托湖南省建设工程勘察院有限公司编制提交了《湖南省永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿矿山生态保护修复方案》，并于 2021 年 11 月 22 日通过了湖南省自然资源事务中心组织的审查备案，为矿山目前开展生态环境保护修复工作的依据。主要生态保护修复工程：工业广场、矿部及生活区、风井工业广场、矸石堆进行土地复垦，每月日常污水处理工程，地质灾害采空区地面变形防治预留费用，监测和管护工程有地表和地下水水质监测工程、土壤监测工程、采空区地面变形监测工程、植被监测及生态管护工程；其他工程有井口封堵工程。矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：土地复垦与生物多样性修复工程费用***万元；地灾安全隐患消除工程费用***万元，监测与管护费***

万元；其它工程费用***万元；其它费用***万元；不可预见费用***万元。

2021年~2024年内矿山按要求及时填报了矿山生态保护修复计划，并严格按照生态保护修复方案和年度修复计划开展矿山生准保护修复工作，永兴县自然资源局按照要求均及时组织了矿山2021年度、2022年度、2023年度、2024年度矿山生态保护修复验收工作，验收结论均为合格。

于2025年12月3日委托我公司开展矿山生态保护修复分期验收工作，2026年2月提交了《永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿矿山生态保护修复分期验收报告（2021年7月~2025年12月）》。验收结论为：矿山现状条件下未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面变形等地质灾害，区内无地表水漏失、塘坝、井泉干枯等现象，当地居民生产生活用水正常。目前矿山环境地质、问题较少。矿山修建了沉淀池、挡渣墙，对矸石进行综合利用。对照矿山地质环境保护与恢复治理分期验收标准，本次对该矿矿地质环境保护与恢复治理分期验收结论为合格。

表 1-3-2 分期验收期矿山生态保护修复工程及费用统计表

工程类别	分项工程	实施时间	工程量	单价	投资额 (万元)	生态保护 修复成效
地形地貌景观修复工程	新建绿化带 (m)	2023年3月	105	200元/m	***	良好
土地复垦和生物多样性恢复工程	林地 (hm ²)	2022年3月~2024年3月	0.3154	20万元/hm ²	***	良好
水资源水生态修复与改善工程	沉淀池 (座)	2023年11月~2024年8月	2	/	***	良好
	排水沟 (m)	2024年9月	132	200、240元/m	***	良好
地质灾害防治工程	挡墙 (m)	2022年11月~2023年10月	193	/	***	良好
其他修复工程	标识标牌 (处)	/	10	0.1万元/处	***	良好
	安全围栏 (m)	2024年9月	60	120元/m	***	
	道路硬化 (m)	2024年8月	190	/	***	
	煤矸石综合利用 (m ³)	本验收期内	34500	/	***	
监测工程 (次)	地质灾害监测	每月人工巡查1次	2	/	/	良好
	水生态水环境监测	委托检测1次	1	/	/	良好
	植被生态监测	人工巡查每月一次	5	/	/	良好
合计					61.86	

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 气象

永兴县气候属亚热带湿润季风气候，其特点是气候温暖，四季分明，热量充足，雨水集中，春温多变，夏秋多旱，严寒期短，暑热期长。

根据收集的 1981–2020 年永兴县气象资料统计分析，区内气象特征如下：

7 月平均温度 28.9℃，1 月平均温度 6.1℃；时最大降水量 62.5mm，日最大降水量 341.7mm，日平均降水量 4.1mm；月最大降水量 651.9mm，月平均降雨量 124.4mm，月最小降水量 0.2mm，年最大降水量 2252.8mm，年最小降水量 931.2mm，多年年均降水 1493.1mm；多年年均降水日 168.9 天 (>0.1mm)，最长连续降雨日数 20 天及时间 1996 年 1 月 7 日—1 月 26 日，年均蒸发量 1404.2mm（小型蒸发器），最高蒸发量 255.6（小型蒸发器）mm，7 月、最低蒸发量 39.4mm（小型蒸发器），1 月，年均湿度 83%，最高湿度 86%及时间 2、3 月，最低湿度 75%及时间 7 月，春夏两季降雨量占年总降雨量的 67%，其中 4~9 月（汛期）占年降雨量的 63%。

(二) 水文

矿区内分布有两个水库，矿区外西侧距矿井边界 475m 处为当地的主要地表径流——西河。

西河为耒水支流之一，矿井外围附近河床切割最低标高 104m，河宽一般为 90~100m，一般水位标高+106m，历史最高水位+111.5m，一般流量为 6.89~9.92m³/s，最大流量 15.56m³/s。由于距矿井边界较远且未穿过含煤地层，对矿山井下充水没有影响，对未来矿山开拓没有影响。

郑家冲水库位于矿山南面，其集雨面积 1.45k m²，正常蓄水位 163.6m，最大水域面积 72900 m²，总库容 115 万 m³，有效库容 102 万 m³，为小一型水库。为

均质土坝，灌溉面积 0.18 万亩。

吐珠山水库位于矿山南部，最大水域面积 16000 m²，总库容 96000m³。

区内还分布数口水塘，其面积一般小于 3000 m²，容积一般小于 6000m³。

插图 2-1-1 矿山区域水系图

（三）地形地貌

矿区属剥蚀构造低山丘陵地貌，最高处在区内北部边界山头，海拔标高 423.1m，最低点在图幅东南部边界处，海拔标高 124.3m，区内最大高差 298.8m，一般相对高度 100~150m。地形坡度 15~30°，一般 20°。侵蚀、剥蚀作用较强，地表残坡积层较厚，一般厚 5m，冲沟较窄。

香梅八矿位于石里山向斜的东翼转折部位，源头冲背斜南东翼。矿井内断裂构造和褶皱构造较发育。岩层走向总体为北西向，倾向以南西和南东向为主，倾角一般在 30°~60°之间。但受断层和次级褶皱的影响，局部岩层有牵引扭曲、倒转的现象，岩层倾角变化较大，变化范围在 18°~60°之间。

矿区周围的山坡主要为灌木林地。地表一般有 5m 厚的第四系残坡物分布，多为粘土及亚粘土，植被覆盖率较高。山脚、谷地多为旱地。。

二、地质环境

（一）地层岩性

区内出露地层由新到老主要为：第四系（Q）、白垩系下统（K₁）、三叠系下统大冶组（T_{1d}）、二叠系上统大隆组（P_{2d}）、二叠系上统龙潭组（P_{2l}）（见附图 2）。分别叙述如下：

（1）第四系（Q）

主要分布在山坡、山沟地带，为坡积、残积及冲积物，以土黄色、砖红色及亚砂土为主。厚度 0~25.0m，平均厚 6.48m。

（2）三叠系下统大冶组（T_{1d}）

由灰色、青灰色薄至中厚层状泥灰岩及泥质灰岩组成，间夹薄层灰岩。水平

层理。底部普遍发育 1~2 层灰绿色铝土质泥岩。厚 400.00~900.00m，平均厚 700.00m。

(3) 二叠系上统大隆组 (P₂d)

厚 25.00~238.94m，平均 122.45m。与下伏龙潭组呈整合接触。

上部：深灰色中厚层状硅质岩，间夹硅质灰岩。水平层理发育。

中部：深灰色薄层中厚层状硅质灰岩为主，间夹薄层状硅质岩及硅质泥岩，菱形节理发育，水平层理清晰，致密坚硬，含少量星点状黄铁矿。

下部：灰黑色薄层状硅质泥岩为主，间夹少量硅质灰岩及硅质岩。水平层理发育，含细条带状及星点状黄铁矿，底部普遍发育 1~2 层菱铁质灰岩。

(4) 二叠系上统龙潭组 (P₂l)

分为上、下两段：

1、上段 (P₂l²)

主要由中细粒砂岩、细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩，砂质泥岩、泥岩和煤组成。为主要可采煤层赋存段，厚 105m~615m，平均厚 236.7m。本节在矿井含煤岩系一节详述。

2、下段 (P₂l¹)

主要由砂质泥岩、中细粒砂岩、泥质粉砂岩、粉砂岩等组成，厚 105m~615m，平均厚 189m。

图 2-2-1 矿山地质综合柱状图

图 2-2-2 矿区剖面图

(二) 地质构造

香梅八矿位于石里山向斜的东翼转折部位，源头冲背斜南东翼，矿区次级褶皱发育。主要断层为 F10，断层上盘主要褶皱由东向西有向 1、背 1、向 2、背 2、向 3、背 3 等，断层下盘主要由东向西有背 4、向 4、背 5、向 5、背 6、向 6、背 7 等，褶曲轴向北 30 度西至正北，局部有向西呈弧形弯曲之趋势。向背斜朝北西仰起，向南东倾伏，它们在平面上大致相互平行排列延伸斜交于 F10 断层之上，构成“入”字型。F10 断层上盘，矿井范围及周边发育有 4 个呈环状封闭的飞来峰构造，有塘窝里飞来峰、罐子窑飞来峰、郑家冲飞来峰、坦坪岭飞来峰等，飞来峰构造对煤层无破坏。

(1) F10 走向逆断层

本断层是永来向斜—石里山向斜大断层的一部份。出露于本矿井外围西北部，呈向南弯曲的弧形。矿井内走向北东，倾向南东，倾角 20~30 度，落差 50~500m 不等。

(2) F10 断层上盘次生构造

A、褶皱

F10 断层上盘次生构造见表 2-2-1。

表 2-2-1 F10 断层上盘褶曲特征表

褶曲 编号	轴向/长度 (m)	轴 面		两翼地层倾角	
		倾向	倾角	西	东
向1	N 33°W/260			45°-50°	白垩系红层
背1	N/900	E	75°	45°-55°	45°-50°
向2	N45°W/1850	NE	75°	45°-55°	40°-55°
背2	N45°W/1900	NE	80°	32°-70°	45°-55°
向3	N20°W/1400	SW	75°	40°-60°	32°-70°
背3	N20°W/1400	SW	55°	25°-45°	40°-60°

B、飞来峰

矿井范围及周边有塘窝里飞来峰、罐子窑飞来峰、郑家冲飞来峰、坦坪岭飞来峰等 4 个环状封闭的飞来峰构造。它们的共同点是上盘岩层紊乱破碎，擦痕裂隙发育。

塘窝里飞来峰：位于矿井的西北部，断层倾角均在 60°以上。

罐子窑飞来峰：位于矿井的东北部，为龙潭组上段薄层砂岩断覆于红色砂岩之上，面积约 0.16 平方公里，断层面平缓。

郑家冲飞来峰：位于矿井西南面，郑家冲水库以东，面积约 0.01 平方公里，为大隆组断覆于龙潭组上段和红层之上。

坦坪岭飞来峰：位于矿区的南面，为龙潭组上段薄层砂岩断覆于大隆组和红层之上，面积约 0.08 平方公里。

(3) F10 断层下盘次生构造

A、断层

F8 正断层：该断层隐伏于 F10 断层下盘 810~902 孔之间，走向长 0.5 公里。走向北 45°西，倾向北东，倾角 75°，断距 0~90m,一般 60m。破坏了背 4 的完整性。该断层有两个钻孔控制，破碎带宽 0.93m。

B、褶皱

F10 断层下盘次生构造，见表 2-2-2。

表 2-2-2 F10 断层下盘褶曲特征表

褶曲编号	轴向 长度(m)	轴 面		两翼地层倾(度)	
		倾向	倾角(度)	西翼	东翼
背4	$\frac{N50^{\circ}W-N20^{\circ}W}{2000}$	NE	65°	67°-80°	30°-45°
向4	$\frac{N50^{\circ}W-N20^{\circ}W}{2400}$	NE	80°	45°-76°	70°-80°
背5	$\frac{N20^{\circ}W}{2100}$	NE	85°	40°-65°	45°-76°
向5	$\frac{N20^{\circ}W}{2100}$	NE	88°	40°-60°	40°-65°
背6	$\frac{N20^{\circ}W}{1400}$	SW	85°	40°-55°	40°-60°
向6	$\frac{N10^{\circ}W}{1200}$	SW	82°	40°-60°	40°-55°
背7	$\frac{N10^{\circ}W}{800}$	SW	75°	40°-50°	40°-60°

综上所述，褶皱发育对煤层开采有较大的影响，本矿井构造属复杂类型。

(三) 工程地质

(1) 土体

A、粘性土单层结构土体

为碎石土及含碎石粘土，由残坡物组成，分布于丘垅岗地，厚度约 2m。

B、粘性土~砂砾石双层结构土体

上层为粉质粘土、下层为砂砾石，由冲洪积物组成，分布于西河谷地及水库一带，厚度一般约 5m。据区域资料：粉质粘土、含碎石粘土为硬塑~可塑，中压缩性，塑性指数 $I_p=10\sim 17$ ，液性指数 $IL=0.2\sim 0.8$ ，压缩性系数 $a_{1-2}=0.2\sim 0.4$ (MPa)⁻¹，孔隙比 $e=0.5\sim 0.7$ 。内摩擦角 $\Phi=18\sim 22^\circ$ ，内聚力 $c=20\sim 23\text{KPa}$ 。

(2) 岩体

A、坚硬~较软的粉砂岩、泥质粉砂岩及砂砾岩岩性综合体

白垩系下统地层。主要为粉砂岩、泥质粉砂岩、细砂岩及砂砾岩。据区域资料，砾岩干抗压强度 34.1~69.3Mpa，软化系数 0.71~0.79。

B、坚硬~较软泥灰岩、泥质灰岩及灰岩岩性综合体

为大冶组 (T1d) 地层。主要为由灰色、青灰色薄至中厚层状泥灰岩及泥质灰岩组成，间夹薄层灰岩。据区域资料，灰岩饱和抗压强度 63.7~116.7MPa；泥灰岩饱和抗压强度 21.2~37.3MPa；灰岩溶洞裂隙发育弱。

C、坚硬的硅质岩、硅质灰岩、硅质泥岩岩性综合体

为大隆组 (P2d) 地层。由大隆组组成。主要为硅质岩、硅质灰岩、硅质泥岩。据区域资料，该岩组饱和抗压强度 80.0-120.0MPa，岩石软化系数为 0.6~0.9。

D、软硬相间的细~中粒砂岩、细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩和煤岩性综合体

为龙潭组地层。主要由细~中粒砂岩、细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、煤组成。据区域资料，砂岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度大于 60Mpa；砂质泥岩、泥岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度小于 30Mpa，岩石软化系数小于 0.6。。

(3) 土壤

矿山土壤主要由残坡积及冲洪积物组成，分布于山地及丘坡，厚度 0~25.0m，平均厚约 3m；冲洪积物为粘性土、砂土、砂砾土，分布于沟谷地带。

残坡积土壤从上而下为根叶土、腐植土、红黄色壤土及母质含碎石土、粉质粘土，红黄色壤土有机质约 6~20g/kg，富含钙质。根叶土、腐植土、红黄色壤土、母质土，厚度分别为 0.05m、0.1~0.15m、0.8m、1.0m。冲洪积物上部为耕土，厚 0.3~0.5m，有机质约 10~20g/kg；母质土为粉质粘土，厚 0.5~1.5m。

照片 2-1-1 项目区土壤

(4) 岩体结构面特征

A、原生结构面

区内原生结构面为岩层面、层理面、软弱层及不整合面，岩层面、软弱层及不整合面属Ⅲ类结构面，层理面属Ⅴ类结构面。

区内厚层及中厚层状砾岩、砂岩、硅质岩、灰岩的岩层面及层理面结合牢固，稳固性好，层面较粗糙，摩擦系数较大，受外力不易沿结构面裂开滑动；薄层泥岩、砂质泥岩及煤层的岩层面及层理面属软弱结构面，常含有较多泥质物，结合程度较差，岩层受力易沿结构面开裂滑动或产生柔皱层间滑动；第四系与下伏基岩及白垩系与下伏地层为角度不整合面，前者结构面两侧岩性坚硬程度、力学、物理、化学性质截然不同，结构面松软，受力易产生滑动；后者结构面坚硬程度一般，结构面上、下岩性及力学强度也有差异，受力易产生滑动。

B、次生结构面

(A) 风化裂隙面

区内风化裂隙发育，无方向性，向地下加深风化裂隙减弱，风化裂隙主要分布深度约 25m 左右，对矿井工程地质影响小。

(B) 溶蚀裂隙面

溶蚀裂隙位于碳酸盐岩分布区，灰岩中较发育，溶蚀裂隙主要追踪构造裂隙发育，以走向溶蚀裂隙较多。因区内构造不发育，区内溶蚀裂隙结构面对工程地质影响较小。

C、构造结构面

(A) 断层结构面

本区断层主要为 F10，根据矿区内断层特征及《矿区水文地质工程地质勘探规范》，F10 断层走向长度小于 5000m，为Ⅲ级结构面。

(B) 节理裂隙结构面

本区砂岩地层如龙潭组，节理裂隙不甚发育，高切方少，导致边坡产生崩塌的可能性较小。

(5) 岩体风化、岩溶发育特征

区内硅质岩属坚硬岩层，一般抗风化能力强，风化程度弱，风化深度约 0~3m。泥质灰岩属坚硬~较坚硬岩层，一般抗风化能力较强，风化程度较弱，风化深度 0~5m。龙潭组属软硬相间的岩层，一般抗风化能力较弱，风化程度为弱~中风化，风化深度约 2~10m。

本区大冶组地表出露面积较小，浅部岩溶较发育，往深部岩溶发育程度逐渐减弱。

(6) 边坡类型、特征及稳定性

区内边坡主要可分为自然边坡、人工边坡和人工堆积边坡。

A、自然边坡

本区为丘陵地貌，相对高差一般为 100~150m，山坡坡度 15°~30°，坡体残坡积层薄，植被发育，覆盖率高，自然斜坡较稳定，未见崩塌、滑坡现象。

B、人工切坡

区内人工切坡为省道 S212、乡村公路及矿山公路修建切坡和工业场地修建局部切坡，因依山就势修建，切坡高度一般小于 5m，边坡为岩、土混合边坡，以岩石边坡为主，边坡稳定。本次调查，未见崩塌、滑坡现象。

C、人工堆积边坡

本区的堆积边坡主要是矿山开采后堆积的矸石堆，因综合利用，堆放量较少，矸石堆积坡度一般 30°，为自然稳定边坡，且矸石堆堆放地汇水面积小，未见矸石流及坍塌现象，因此，矸石堆基本稳定。

(7) 矿井工程地质条件

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，现将矿井工程地质特征概述如下：

1、坚硬~较软的粉砂岩、泥质粉砂岩及砂砾岩岩性综合体

白垩系下统地层。主要为粉砂岩、泥质粉砂岩、细砂岩及砂砾岩。据区域资料，砾岩干抗压强度 34.1~69.3Mpa，软化系数 0.71~0.79。

2、坚硬~较软泥灰岩、泥质灰岩及灰岩岩性综合体

为大冶组 (T_{1d}) 地层。主要由灰色、青灰色薄至中厚层状泥灰岩及泥质灰岩组成，间夹薄层灰岩。据区域资料，灰岩饱和抗压强度 63.7~116.7MPa；

泥灰岩饱和抗压强度 21.2~37.3MPa；灰岩溶洞裂隙发育弱。

3、坚硬的硅质岩、硅质灰岩、硅质泥岩岩性综合体

为大隆组（P_{2d}）地层。由大隆组组成。主要为硅质岩、硅质灰岩、硅质泥岩。据区域资料，该岩组饱和抗压强度 80.0-120.0MPa，岩石软化系数为 0.6~0.9。

4、软硬相间的细~中粒砂岩、细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩和煤岩性综合体为龙潭组地层。主要由细~中粒砂岩、细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、煤组成。据区域资料，砂岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度大于 60Mpa；砂质泥岩、泥岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度小于 30Mpa，岩石软化系数小于 0.6。

（8）矿区工程地质特征

5 煤层：局部具伪顶，为黑色泥岩和碳质泥岩，厚 0~1.30m，很不稳定，质软易碎，具膨胀性，随采随落。直接顶板为粉砂岩和砂质泥岩，局部变为细砂岩，厚 1.32~37.0m。粉砂岩：薄层状，裂隙细而密，多见挤压滑面，抗压强度中等为 214~854kg/cm²，抗拉强度为 51kg/cm²，开采时粉砂岩随回柱而垮落，但未填满采空区，应属中等冒落Ⅱ级顶板。

局部具伪底，为黑色泥岩或碳质泥岩，厚 0.10~0.50m，质软，易碎，遇水易引起巷道底鼓。直接底板为深灰色粉砂岩和泥质粉砂岩，薄层状，间夹薄层细砂岩，致密，较坚硬，局部裂隙发育，厚 10m，抗压强度 345~682kg/cm²，稳定性中等，属中等坚硬岩。

6 煤层：局部具伪顶，为黑色泥岩或碳质泥岩，厚 0.20~1.00m，很不稳定，鳞片状，质软，易碎，随采随落。直接顶板为灰黑色粉砂岩，局部变为中粒砂岩，厚度变化大，稳定性差，抗压强度低为 276kg/cm²，抗拉强度为 12~27kg/cm²，属稳定性差的软质岩，为中等冒落的Ⅱ级顶板。据生产井下观察，直接顶板很薄，厚 0~1.5m，回采后能随回柱而垮落，好管理，为Ⅱ级顶板。

老顶为灰色中细粒砂岩，厚 60 余 m，坚硬，致密，抗压强度高 811~1332kg/cm²，抗拉强度为 28~51kg/cm²，属抗压强度高，稳定性好的坚硬岩层。应属Ⅲ级顶板。据矿井观察，此层砂岩在采空区悬伸较长和较长时间都难垮落。伪底为泥岩或碳质泥岩，厚 0~2.0m，很不稳定，质软易碎，具膨胀性，遇水易引起巷道底鼓。直接底板为灰色细砂岩，局部相变为粉砂岩，厚 20m。细砂岩：薄至中厚层状，

间夹粉砂岩，以细粒结构为主，分选性中等，裂隙发育，滑面多，较坚硬，致密，属抗压强度，稳定性中等的岩层。

综上所述，5、6煤层直接顶板为II-III级，其管理方法可采用全部垮落法和局部充填法。本矿井工程地质条件中等。

（四）水文地质

（1）含水层、隔水层特征

根据现场调查和收集的水文地质资料综合分析，矿区含水层、隔水层有：

A、含水层特征

（A）第四系孔隙含水层

由粘土、粉质粘土、含砂质碎石及角砾组成，为弱的孔隙含水层。

（B）白垩系下统孔隙裂隙含水层（K₁）

紫红色砾岩中含孔隙裂隙水，近地表易受风化，含风化裂隙、孔隙水。井田内水井较多，泉水出露次之，泉水流量为0.027l/s，具承压水性质，总体含水性弱~中等。水质属HCO₃·Cl--Ca·Na型。

（C）大冶组岩溶裂隙含水层

主要由泥灰岩、泥质灰岩组成。据区域资料，钻孔穿过本层时，冲洗液消耗量及水位无异常变化，也未见有明显的溶蚀现象及井泉出露，为弱的岩溶裂隙含水层。该含水层据龙潭组甚远，一般对矿井无充水作用。

（D）大隆组裂隙含水层

主要由硅质岩、硅质灰岩及泥灰岩组成，该层硅质灰岩中硅质含量高，含大量燧石结核及燧石条带，坚硬致密，岩溶不发育，层间裂隙发育，含裂隙水，富水性弱。据区域资料，该含水层泉水流量一般为0.329L/s；单位涌水量 $q=0.001\sim 0.003L/s\cdot m$ ，渗透系数 $K=0.01\sim 0.03m/d$ 。矿化度为0.229g/l，为重碳酸钙型水。本层愈往深部裂隙愈不发育，含水极其微弱。

（E）龙潭组上段砂岩裂隙含水层

主要由砂质泥岩、细砂岩、粉砂岩组成。层间数层中-细砂岩累厚156m。粒度均匀，孔隙度小，钻孔中裂隙不很发育，而地表则风化裂隙较发育且较疏松，

含较弱的风化裂隙水。富水性受深度的控制，越往深部含水性越微弱。据区域资料，钻孔单位涌水量 $q=0.00181/s$ ，含微弱裂隙承压水，含水性弱。是矿坑充水的直接充水含水层。

B、隔水层特征

(A) 大隆组相对隔水层

由灰黑色硅质岩、硅质灰岩及硅质泥岩组成，一般厚 122.45m。裸露地表易受风化，风化后菱形节理发育。据区域资料，钻孔单位涌水量为 $0.00131/s.m$ ，富水性极微弱，为相对隔水层。该隔水层与 5 煤层距离 125.5m。

本矿开采龙潭组的 5、6 煤层间距离 65.34m。根据“三下采煤规程”，分层开采时 5、6 煤层的垮落带和导水裂缝带高度计算公式如下：

$$H_k = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} + 2.2 \quad \dots\dots\dots (2-1)$$

$$H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} + 5.6 \quad \dots\dots\dots (2-2)$$

其中： $\sum M$ —5、6 煤层最大厚度，分别为 27.27m 和 12.78m。

由公式 (2-1) 计算出分层开采 5 煤层垮落带高度为 20.73m，开采 6 煤层垮落带高度为 18.36m。

根据“三下采煤”规程，下层煤（6 煤层）的垮落带没有进入到上层煤（5 煤层）范围内，分层开采 5 煤层、6 煤层的导水裂缝带高度，均采用 5、6 煤层的开采厚度，由公式 (2-2) 计算出开采 5、6 煤层的导水裂缝带高度分别为 63.34m、58.74m。

比较 5、6 煤层导水裂缝带最大高度，取其标高最高者为 5 煤层值，即开采 5、6 煤层导水裂缝带最大高度为 5 煤层之上 63.34m。该值小于 5 煤层与大隆组隔水层之间的距离（125.5m）。因此，矿区内开采 5、6 煤层煤放顶而导致的导水裂缝带不会破坏此大隆组隔水层组，上部的大冶组岩溶裂含水层对 5、6 煤层一般没有充水作用。

(B) 龙潭组下段隔水层

由砂质泥岩、细粒砂岩、泥质粉砂岩、粉砂岩等组成，厚 105m~615m，平

均厚 189m。富水性弱，可视为相对隔水层。该隔水层距可采煤层 6 煤层距离 24.88m。据三下采煤规程，底板采动导水破坏带深度（h1）的计算如下：

$$h1=0.0085H+0.1665\alpha+0.1079L-4.3579$$

式中：

H——开采深度，取 520m，

L——壁式工作面斜长，取 100m，

α ——煤层倾角，取 600

计算出底板采动导水破坏带深度（h1）为 20.85m，

底板采动导水破坏深度不会破坏到下伏的当冲组裂隙含水层及栖霞组岩溶裂隙含水层。因此，龙潭组下段含水性、透水性均较差，为可采煤层下部的相对隔水层。

（2）断层水文地质特征

矿井范围内主要为 F10 断层，据区域勘探资料，钻孔简易水文观测，一般消耗量 0.06m³/h，说明断层含水性弱、导水性微弱，对矿井开采影响不大。

虽然各断层贯通煤系含水层，为各含水层通道，但断裂导水性差，同时各含水层含水量少，加上含水层与隔水层相间隔，矿井井下巷道、采空区在各断层附近无明显流水现象。因此，一般情况下，断层对矿井充水影响小。

（3）老窑水

由于本区煤炭开发历史悠久，浅部老窑星罗棋布，老窿大部分与地表采通，大气降水直接渗入老窿中。有的老窑口自然倒塌，封闭堵塞；矿井浅部及周边有开采多年的废井，残存废巷中多有积水；一般多采 5、6 煤层，均含有不同程度的积水。老窑采空区的积水其动态随季节变化明显，对矿坑充水影响大，为矿坑主要充水因素。高亭司分公司湘阴矿井已关闭，东翼最深已开拓至-280m 水平。由于巷道失修，部分地段可能被水淹；香梅八矿的扩界区域正处于湘阴矿井南部最低开采区域。

上述老窿水和采空区积水将是本矿今后开采过程中的最大水害威胁。建议矿山在今后开采过程中，应设立专门防治机构，查清高亭司分公司湘阴井已开采区域巷道和采空区积水情况，查清其他老窑积水情况，针对调查到的积水情况采取

切实可行的探放水等防治水措施，做到“有掘必探、先探后掘”，确保矿井安全。

因此，老窑水是本矿井充水的主要因素之一，威胁矿井安全生产，生产中一定要坚持探放水制度，严防老窑水溃入生产井巷。

(4) 地下水补给、迳流、排泄特征

区内属丘陵山区地貌，为大气降水补给区。区内降水充沛，大气降水是本区地下水主要补给来源，大气降水通过含水层露头及邻近裂隙补给含水层，区内植被发育，有利于大气降水对地下含水层补给。区内出露大冶组、大隆组、龙潭组地层，其含水层埋藏浅，地下水循环不深，迳流程短，一般不能形成统一的迳流带，接受补给之后多分散排泄，没有集中的排泄区，仅在沟谷及低洼地带以泉的形式零星排泄。西河为当地侵蚀基准面，为地表水的排出通道。地下水排泄方式主要为泉井或蒸发方式及矿坑机械排水。

降落漏斗影响范围内，龙潭组砂岩裂隙水向井巷分布区迳流，由井口排出地表。改变了龙潭组局部地下水的迳排状态及地下水流向，地下水排泄方式主要为人工机械排泄。

(5) 矿坑充水因素及涌水量预测

A、矿井充水因素

由于本区煤系地层直接出露于地表，地表岩石风化裂隙较发育，且经多年开采，采空区上部不同程度地产生一些裂隙，大气降水易于沿风化裂隙和采空区塌陷裂隙渗入地下造成矿坑涌水量增大。大气降水是矿坑水重要的补给来源。本区老窑情况不明，老窑水无疑将是坑道充水的主要因素，且龙潭组砂岩裂隙水也是一个稳定的充水因素。因此，矿井充水因素为龙潭组砂岩裂隙水和老窑积水。

B、矿井涌水量

香梅八矿目前已开拓至-250m水平，矿井正常涌水量为70m³/h，矿井最大涌水量为120m³/h。矿井直接充水含水层主要是龙潭组砂岩裂隙含水层，矿井主要充水因素为老窑积水及龙潭组砂岩裂隙水。矿山未来开采至-400m水平，矿井开采条件与现状相似。利用矿井实际排水资料，群井排水，采用比拟法计算矿井未来涌水量。

据矿区水文地质条件和矿山开采情况，采用比拟法进行计算，如下：

计算公式：

$$Q_{\text{未}} = Q_{\text{现}} \sqrt{\frac{F}{F_0}} \times \sqrt{\frac{S}{S_0}}$$

参数取值：

$Q_{\text{现}}$ —矿井一般涌水量为 70m³/h，最大涌水量为 120m³/h；

$Q_{\text{未}}$ —根据储量分布可知未来最低开采标高至-400m 的涌水量（m³/h）；

F_0 —矿山至-250m 水平 6 煤层已采空区总面积 9.1 万m²；

F —现状与未来采空区面积之和，为 44.8 万m²；

S_0 —矿井开采-250m 水平地下水降深 373（m）；

S —矿井开采至-400m 水平地下水最大降深约 523（m）。

将以上参数代入计算公式，预期矿山未来在-400m 水平一般涌水量为 185m³/h，枯雨系数取 1.5，最大涌水量为 278m³/h（不包括突水、瞬时溃入量），供矿山生产建设时参考。上述计算结果不包括瞬时溃入矿井的涌水及突水量。

矿山闭坑后，井口封堵后，矿山自然条件不存在矿涌水问题，地下水达到自然径流排。

（6）相邻矿山山晓煤矿抽排水情况

根据 2021 年 10 月湖南省建设工程勘察院有限公司编制的《湖南省永兴县山晓煤业有限责任公司山晓煤矿矿山生态保护修复方案》，山晓煤矿目前已开采至-220m，矿井正常涌水量为 60m³/h，矿井最大涌水量为 120m³/h。矿山未来开采至-350m，正常涌水量为 84m³/h，最大涌水量为 168m³/h（不包括突水、瞬时溃入量）。

（7）水文地质条件小结

矿区范围内地下水补给、径流、排泄条件良好。可采煤层上下均有可靠的隔水层，直接充水含水层富水性弱；断层的富水性和导水性较弱。矿井主要充水因素为老窑水及龙潭组砂岩裂隙水，矿坑直接充水含水层为龙潭组砂岩裂隙含水层。估算矿山未来在-400m 水平一般涌水量为 185m³/h，最大涌水量为 278m³/h。因此，矿井水文地质条件复杂程度属中等类型。

三、生物环境

(一) 植被

参考《湖南植被》，结合对矿区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征等分析，将矿区自然植被划分为3个植被型组、8个植被型、14个群系（详见表 2-3-1）主要分布在矿权范围内及周边，主要通过工业广场占用破坏植被，主要优势物种为杉木林和樟树林。

表 2-3-1 矿区范围内主要植被类型

植被型组		植被型	群系
自然植被	阔叶林	竹林	毛竹林
	针叶林	低山针叶林	杉木林
			樟树林
自然植被	灌丛和灌草丛	灌丛	黄荆灌丛
			芎麻草丛
		灌草丛	芨芨草
			针茅
			蒿类
栽培植被	木本类	用材林型	柏木林
			杉木林
		经济林型	油茶林
			茶林
	草本类	粮食作物型	一季稻
		油料作物型	油菜作物

图 2-3-1 杉木

图 2-3-2 樟树

(二) 野生动物

通过走访周边群众以及现场调查，矿区及周边有少量野猪、野兔、野鸡、蛇等野生动物出现，数量不明，矿山区域内无大型渔业、自然保护区，无国家重点保护野生动植物。

(三) 水生生物

对于浮游植物，区域内主要以绿藻、蓝藻；对于浮游动物，常见种类有圆钵砂壳虫、结节鳞壳虫、螺形龟甲轮虫、长额象鼻溞、中华哲水蚤等；对于底栖动

物主要有中华圆田螺、铜锈环棱螺、河蚬等；对于鱼类资源，主要为银鱼、青鱼、鲫鱼、草鱼等品种。

四、人居环境

（一）矿区人口数量与分布

本次生态保护区共有居民房屋 99 栋，居民 482 人。区内 200 人以上的居民为“代家洞”，有居民房屋 68 栋，居民 326 人；还有野冲、罐子窑、坦坪 3 处居民点，居民均在 100 人以下；矿区中心郑家冲水库北部有一处废弃的冶炼厂，目前流动人口约 15 人；另香梅八矿矿部有职工 30 人。

（二）社会经济概况

根据《永兴县 2020 年国民经济和社会发展统计公报》，2020 年全县城乡居民人均可支配收入为 28064 元，比上年增长 6.5%。其中城镇居民人均可支配收入 36733 元，增长 6.1%；农村居民人均可支配收入 20786 元，增长 7.0%。全县城镇居民人均消费支出 17144 元；农村居民人均生活消费支出 15521 元。城镇居民家庭恩格尔系数 37.4%，上升 1.4 个百分点；农村居民家庭恩格尔系数 37.5%，上升 0.1 个百分点。

矿山所在的便江街道牌楼村农村居民人均可支配收入约 2.2 万元，略高于当地的平均水平，这与当地的种植业发达及矿山开采有一定关系。

（三）周边矿业活动

矿山西北侧为山晓煤矿，其矿权设置明确，界限清晰，无矿权重叠，无任何边界争议和资源纠纷。（见图 2-4-2）。

表 2-4-1 香梅八矿周边矿权情况统计表

矿山名称	准采标高 (m)	矿界面积 (km ²)	开拓方式	备注
山晓煤矿	+***~_***	***	立井、斜井	本矿西北侧

图 2-4-2 香梅八矿相邻矿井关系示意图

（四）周边其它人类工程活动

1、民用建筑

本次生态保护区有湘阴渡街道城镇集中建设区，面积 18617.58m²，共有居民房屋 99 栋，区内“代家洞”有居民房屋 68 栋，还有野冲、罐子窑、坦坪 3 处居民点，矿区中心郑家冲水库北部有一处废弃的冶炼厂，居民房屋建筑一般为 1-3 层砖木及砖混结构，依山就势，基建填土与挖方少，地质环境影响较轻。

2、道路建设等

生态保护区主有省道 S212、乡村公路、矿山公路及永兴县湘阴 110kv 变电站，无其它重要的道路建设，公路依山就势而建，切坡高度小于 5.0m，边坡较稳定，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。

3、林业及农垦

矿山处于低山丘陵地区，主要地类为林地、裸地、采矿用地及少量耕地，林业活动少；区内耕地主要分布在山谷坡缓区，无重大农垦活动，永久基本农田 ***m²，主要位于矿区西南部及北部，对地质环境影响较轻。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

(一) 地形地貌景观破坏现状

经查询，本矿采矿权范围与省生态环境厅自然保护区、部下发自然保护区与风景区、国家级自然保护区、生态保护红线、禁止开发区边界均无重叠现象。

本矿为地下开采，对景观的破坏主要是工业广场、矿山公路，原有煤矸石堆已经修复，现煤矸石堆进行综合利用，工业广场临时堆放。

工业广场：3处工业广场占用土地面积2.4754hm²，其中工业广场GY1占用土地资源面积2.2263hm²，工业广场内主要分布为矿山办公楼建筑、职工宿舍、食堂、煤矸石堆、主井口、副井口建筑等；工业广场GY2，占用土地资源面积0.1036hm²，工业广场内为炸药库；工业广场GY3，占用土地资源面积0.1455hm²，工业广场内分布为风井井口建筑、绞车房等。主要为建构物及平地，对原生的地形地貌景观有一定影响。

照片 3-1-1 工业广场 GY1 占损破坏自然面貌

照片 3-1-2 工业广场 GY3 占损破坏自然面貌

矿山公路：矿山公路1处，为工业广场GY1至GY2道路。矿山公路长80m，宽4-5m，占地面积0.0361hm²，水泥硬化道路，对原生地形地貌景观有一定影响。

照片 3-1-3 矿山公路 GL1 及工业广场 GY2 占损破坏自然面貌

现状条件下矿山地下开采煤矿，矿业活动对景观影响主要为工业广场GY1（主井、副井区域）、工业广场GY2（炸药库区域）、工业广场GY3（风井区域）、矿山公路GL1（GY1、GY2链接道路）共计4处。

（二）地形地貌景观破坏预测

根据《开发方案》开采计划，后期矿山开采工程建设不会增加，矿山继续对煤矸石采取综合利用，经综合利用后，未来矸石堆仅为煤矸石中转堆积区，堆场面积不会增加，矸石堆造成的视觉污染有减弱的趋势。

二、土地资源占损

（一）土地资源占损现状

土地资源占用分析：据本次调查，区内矿业活动对土地资源影响主要表现为矿山地面建设、工业广场、矿山公路等压占破坏土地资源，工业广场 GY01 主要为矿部、料仓、职工宿舍等压占，工业广场 GY02 主要为炸药库等压占，工业广场 GY03 主要为风井井口建筑、绞车房等压占，工业工业广场主要占用采矿用地、林地、园地，部分宅基地和农村道路，矿山公路主要占用林地，少量农村道路。具体情况详见下表 3-2-1、图 3-2-1：

表 3-2-1 矿业活动对土地资源破坏一览表 单位：hm²

环境影响物名称	小计	压占（破坏）土地情况						权属
		果园	乔木林地	其他林地	农村宅基地	农村道路	采矿用地	
		现状	现状	现状	现状	现状	现状	
工业广场 GY1	2.2263	0.1424	0.118	0.0694		0.1142	1.7823	便江街道牌楼村
工业广场 GY2	0.1036	0.0041		0.0995				
工业广场 GY3	0.1455		0.0332		0.0469	0.0062	0.0592	
矿山公路 GL1	0.0361		0.0262			0.0069		
总计	2.5115	0.1465	0.1774	0.1689	0.0469	0.1273	1.8415	

土石环境破坏分析：为了解本区的土壤污染情况，本次在矿山工业广场 GY1 南侧 290m 农田、矿区西侧郑家冲水库下游 400m 可能受矿业活动影响区域采集土壤样品 2 个并分析化验，根据湖南省地质调查所测试中心化验分析化验结果，样品化验结果各项指标均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值，详见表 3-2-2。

表 3-2-2 矿区土壤取样分析及标准限值对照表（单位 mg/kg）

土样名称	pH 值	六价铬	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌
土样 1	***	***	***	***	***	***	***	***	***

土样 2	***	***	***	***	***	***	***	***	***
风险筛选值	5.5<pH≤6.5	/	0.3	1.8	40	90	50	70	200
风险管制值	5.5<pH≤6.5	/	2	2.5	150	500	/	/	/

综上所述,矿业活动对土地资源占损主要表现为工业广场、矿山公路等压占,共计占用破坏土地资源共计 2.5115hm²。现状条件下,土石环境所有元素均未超过农用地风险筛选值。

(二) 土地资源占损趋势分析

土地资源占用预测分析: 根据开发利用方案,矿山未来不会新建工业广场,且根据绿色矿山建设方案,矸石堆会加强利用,同时根据调查,矿山闭坑前矸石堆利用不完全时,矿山将采取回填措施利用完矸石,故矸石堆不会产生新的土地资源占用破坏、损毁。根据后续采空区地面变形分析,岩石移动范围存在破坏土地资源的可能性中等,矿山采取在倾斜煤层中采用走向长壁采煤方法,单体液压支柱配金属顶梁支护顶板,普采回采工艺;在急倾斜煤层中采用伪倾斜柔性掩护支架采煤法,爆破落煤回采工艺,一次采全高、后退式回采,全部垮落法管理顶板;同时采取监测措施,基本能保障农田使用功能。

土石环境破坏预测分析: 土壤污染是一个长期过程,矿山已有一定的开采历史,在多年开采过程中现状对土壤基本无污染影响,预测未来也不会造成土壤的严重污染问题。

采空区地面变形破坏土地: 矿山于 2019 年委托中化地质矿山总局湖南地质勘查院编制了《永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿矿业活动对基本农田影响论证报告》,香梅八矿矿权范围地面有 5 块基本农田,总面积约 8.93 公顷。按照最大开采厚度计算冒落带最大高度、导水裂隙最大高度、保护层厚度,确定矿山开采是否引发地面农田塌陷、裂缝。计算结果见下表:

表 3-2-3 矿区范围内基本农田地表移动主要参数计算表

插图 3-2-1 矿山基本农田分布图

根据基本农田重叠可采煤层冒落带最大高度、导水裂隙最大高度、保护层厚度计算结果可知:5 块地表基本农田保护区范围内的最大下沉值为 306.18mm,

最大水平变形值为 1.05mm/m，最大倾斜值为 1.91mm/m，地表基本农田土地破坏等级为 I 级，即轻微破坏影响，地面有轻微变形，但不影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失基本上没有增加。综上，矿山煤层地下开采不会引发基本农田地面沉陷开裂。

图 3-2-2 香梅八矿矿山土地利用现状分析图 单位: hm²

图 3-2-3 香梅八矿矿山土地资源占损问题分布图 单位: hm²

三、水资源水生态破坏

(一) 水生态影响现状

1、对地下水资源影响现状

据调查,本矿已开采至-292m 水平,正常涌水量 70m³/h,最大涌水量 120m³/h。在当地侵蚀基准面之下开采龙潭组煤炭资源,矿山开采长期疏排龙潭组砂岩裂隙水,引起降落漏斗影响范围内砂岩裂隙水位降低。但龙潭组不是本区主要供水含水层,当地居民生产生活用水主要为第四系孔隙水及大冶岩溶裂隙含水层。煤系地层上、下均有隔水层,区域地下水位没有出现超常降低,其中出露井泉流量受采矿活动影响小,只随季节变化,井泉没有干涸。矿山疏排水对地下水疏干影响较轻,对当地居民生活及矿山生产没有造成影响。

因此,现状评估矿业活动对地下水资源枯竭无影响。

2、对区域地下水均衡破坏影响

在矿坑抽排水条件下,煤巷顶板以上含水层中的地下水资源被疏干,致使矿山附近含水层地下水系统自然均衡状态受到破坏,地下水位呈下降趋势,水量收支呈负均衡。由于隔水层的作用,未造成区内主要含水层井泉干涸,对区域地下水均衡系统也未构成明显影响。当地降水充沛,浅部岩层风化裂隙较发育,易受大气降雨补给,区内植被茂盛,有利于降水渗入补给地下水维持区域地下水均衡。矿区及附近居民采矿前后饮用水基本正常,居民生活用水及农灌水未受影响,矿业活动对当地农业生产、居民生活影响较轻。

因此,现状评估矿业活动对区域地下水均衡破坏无影响。

3、对地表水漏失影响现状

矿区植被茂盛,灌木覆盖率较高,农作物生长正常,产量稳定,居民水井水位波动不大。区内地表水主要是郑家冲水库,为小一型水库。该水库不在已采空区上方及岩移界线内,不受本矿地面变形影响,水库没有因本矿开采发生过漏失现象。

因此,现状评估香梅八矿矿业活动对地表水漏失无影响。

(二) 水资源影响现状

1、对地表水影响现状

2010年，在主井口井下附近修建了一个二级沉淀池，主要收集自主井口采用PVC水管排到沉淀池的矿坑水；2023年，在工业广场附近修建了一个三级沉淀池，主要收集工业广场内废水。本次现场调查，实测沉淀池出口处PH值为6.41，水库水样PH值为6.90。据湖南省地质调查所测试中心化验分析检测报告（HDC25359），矿山沉淀池口水样的监测指标达到了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类地下水标准限值，矿山水库水样的监测指标达到了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类地表水标准限值：

表 3-3-1 矿山外排矿坑废水分析结果对照表（单位：mg/L，pH 值无量纲）

序号	检测项目	单位	检测结果	III类地下水标准限值	备注
			矿山主井口沉淀池外排废水（SY01）		
1	pH 值	无量纲	***	6.5~8.5	
2	镉	mg/L	***	≤0.005	
3	汞	mg/L	***	≤0.001	
4	砷	mg/L	***	≤0.01	
5	铜	mg/L	***	≤1.0	
6	铅	mg/L	***	≤0.01	
7	铬	mg/L	***	≤0.05	
8	锌	mg/L	***	≤1.0	
9	锰	mg/L	***	≤0.10	
10	铊	mg/L	***	≤0.0001	

表 3-3-2 水库分析化验结果对照表（单位：mg/L，pH 值无量纲）

序号	检测项目	单位	检测结果	III类地表水标准限值	备注
			矿区内水库水样（SY02）		
1	pH 值	无量纲	***	6~9	
2	镉	mg/L	***	0.005	
3	汞	mg/L	***	0.0001	
4	砷	mg/L	***	0.05	
5	铜	mg/L	***	1.0	
6	铅	mg/L	***	0.05	
7	六价铬	mg/L	***	0.05	
8	锌	mg/L	***	1.0	
9	锰	mg/L	***	0.1	
10	铊	mg/L	***	0.0001	

因此，矿业活动未造成矿区周边地下水、地表水污染，未对区内主要地表、地下水用途造成改变。

2、对地下水影响现状

本矿矿坑水有害物质含量少。本区地表多为含碎石粘土，渗透性差，粘土充当了悬浮物的过滤层，矿坑水渗入地下少，流入含水层更少，对地下水污染小。而矿山在井下开采时，煤层上下均有相对含水层分布，据本次调查，区内未发生地下水污染对生态及环境带来明显影响。

因此，现状本矿矿业活动对区内地表及地下水污染基本无影响。

(三) 水生态影响趋势

1、对地下水水资源影响趋势

据调查，本矿已开采至-292m水平，正常涌水量 70m³/h，最大涌水量 120m³/h。在当地侵蚀基准面之下开采龙潭组煤炭资源，矿山开采长期疏排龙潭组砂岩裂隙水，引起降落漏斗影响范围内砂岩裂隙水位降低。

未来矿山开采的最低标高将达到-400m，以下分析地下水降落漏斗的影响范围，矿井抽排水疏干含水层影响范围计算如下：

矿井抽排水疏干含水层影响范围：

$$r_0=0.565\sqrt{F} \quad (\text{公式 1})$$

$$R=r_0+2S\sqrt{HK} \quad (\text{公式 2})$$

式中：

F——矿井开拓面积（m²），取值为 448300；

H——水头高度（m），取值为 320；

S——水位降深（m），取值为 523；

K——渗透系数（m/d），取值为 0.0018；

r₀——坑道系统半径（m）；

R——影响半径（m）；

将以上参数代入计算公式，得：r₀=378m，R=1172m。

预测矿井未来开采至-400m水平，矿井疏排龙潭组砂岩裂隙水，降落漏斗影响半径1172m，一般涌水量为185m³/h，最大涌水量为278m³/h。未来矿井排水对降落漏斗范围龙潭组砂岩裂隙水影响较重。

但区内居民生产生活用水主要为大冶组岩溶裂隙水及第四孔隙水。区内年降雨较丰富，易于补给地下水。区内各含水层受大气降水和地表水补给，加之区内年降雨较丰富，易于补给地下水，对当地居民生产生活用水影响小。

因此，矿山未来开采对地下水资源枯竭影响较轻。

2、对地下水均衡破坏趋势

现状条件下矿业活动对区域地下水均影响较轻。矿山未来疏排龙潭组砂岩裂隙水、老窑水及老采区积水，未来矿山抽排水使区内龙潭组砂岩裂隙水水位下降，地下水位局部产生超常降低。但矿区经过多年的开采，地下水位已趋于稳定。当地降水充沛，浅部岩层风化裂隙较发育，易受大气降雨补给，区内植被茂盛，有利于降水渗入补给地下水。区域地下水均衡不会受到破坏，对当地农业生产、居民生活用水不会造成影响。

现通过计算预测未来矿山开采对地下水均衡的影响。

$$\mu\Delta h = (Q1 + W_r + f_k + f_v) - (Q2 + Y_b + Q_p)$$

式中： $\mu\Delta h$ —地下水储量变化量（m³/d）

$Q1$ —地下水入渗补给量（m³/d）； W_r —大气降水入渗补给量（m³/d）

f_k —地表水渗透补给量（m³/d）； f_v —灌溉水补给量（m³/d）

$Q2$ —地下水总流出量（m³/d）； Y_b —地下水溢流量（m³/d）

Q_p —地下水开采抽排水量。

式中 $Q1 = KBIH$

K —地下水渗透系数采用普通砂岩实验室平均值0.0018（m/d）；

B —考虑到相邻矿山留设了边界煤柱，本次的过水断面的周长取水文地质单元的周长约14000m；

I —根据地下水降落漏斗计算，水力坡度取0.2

H —含水层平均厚度取80m

将上列参数代入得 $Q1 = 403.2$ （m³/d）

式中 $W_r = a \times A \times F$

a—地面降雨渗入系数，在生态修复区范围取 0.15；

A：多年平均降雨量 0.004m/d

F：大气降水入渗区计算面积取矿山的水文地质单元总面积约 5280000 m²。

将上列参数代入得 $W_r = 3168$ (m³/d)

式中 f_k 地表水渗透补给量，矿区范围地表水水量很小，补给量假定为 0。

式中 $f_v = \beta \times F \times C$

式中 f_v 为灌溉水田补给量，本次生态修复区水田分布面积小，本次忽略。

式中 Q_2 地下水总流出量，本次计算取 0。

式中 Y_b 为溢流量，本次调查无明显溢流量；

式中 Q_p 按预测的一般涌水量取 4440m³/d（正常涌水量为 185m³/h）；

计算结果：

$$\mu \Delta h = (403.2 + 3168) - 4440$$

$$= -868.8 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

经计算，未来矿山开采将可能使地下水呈负均衡状态，负均衡值为 -868.8m³/d。

此值相对于一个如此大的矿区来说，影响并不大。故可得结论，预测未来对区域地下水均衡影响较轻。

3、对地表水漏失影响趋势

区内主要地表水体为郑家冲水库和吐珠山水库。

根据《开发利用方案》，郑家冲水库虽在矿界范围之外，但距矿井保有资源储量太近。根据计算作图，矿井在与相邻的地段开采时仍可能对其有影响，故方案根据规范要求相应地段留设保护煤柱。即便导水裂隙带发展至地表水库的程度将得到有效控制。未来开采地面变形对郑家冲水库漏失基本无影响。

另外开发利用方案设计也为吐珠山水库留设了保护矿柱，未来开采地面变形对郑家冲水库漏失基本无影响。

插图 3-3-1 香梅八矿基本农田分布图

据矿业权设置范围与相关信息查询结果，矿山范围内基本农田面积 89298.96

m²，主要分布于矿区南部邝家冲一带（插图 3-3-1）。这一带基本农田与 5 煤层顶板的垂直距离 280-450m。煤层累计采厚 3.23m，采深与煤层厚度比 84.34~139.32。据《开采损害与环境保护》，正常开采情况下，矿山不会对基本农田造成沉陷、开裂破坏。

根据“三下采煤”规程，煤层为软弱覆岩垮落带、导水裂隙带高度可分别采用下式计算：

$$H_k = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} + 2.2$$

$$H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} + 5.6$$

式中：H_k—垮落带高度 m；

H_{li}—导水裂隙带高度 m；

M—煤层开采厚度 m。

表 3-3-3 煤层覆岩垮落带、导水裂隙带最大高度计算结果表

地面标高 (m)	重叠面积 (hm ²)	煤层最大累计厚度 (m)	煤层底板标高 (m)	垮落带最大高度 (m)	导水裂隙带最大高度 (m)	基本农田与煤层底板垂直距离 (m)
128~150	3.23	3.23	-150~-300	11.65	42.44	280~450

根据表 3-3-3，该矿基本农田与煤层保有资源储量重叠区域煤层开采后形成的垮落带最大高度为 11.65m，导水裂隙带最大高度为 42.44m，而重叠区域基本农田与煤层底板的垂直距离为 280~450m，远大于导水裂隙带高度，采空区顶板冒落不会波及地表基本农田，不会引发地表基本农田沉陷变形。因此，预测评估未来矿业活动引发采空区地面沉陷变形对基本农田无影响。

综上所述，预测评估采矿引发地表水漏失的可能性小。

(四) 水资源影响趋势

1、对地表水资源影响趋势

本矿山为低硫煤，因此矸石中含有的有害元素较少。据现场调查，矿山矸石堆周边及下部植被生长正常。根据矿山的水质分析结果可判断，矿区对土石环境的基本无污染问题，未来情况与现状基本相同。

矿山现状排水量一般为 70m³/h 左右，雨季最大排水量约 120m³/h，矿井水主要是含悬浮物较多。现矿山井下水仓总容积约 6000m³，相对矿山排水量来说水仓容积较大，矿井水在井下可得到较长时间的沉淀，排出井口后水质相对一般煤矿较好，呈轻微浑浊状。矿井水排入下游土地桥水库后经沉淀灌溉下游的农田，农作物生长正常。

根据矿山的水质分析结果可判断，矿井水对地表水环境基本无影响。未来本矿预测水量较小，（预测未来排水量在 185~278m³/h 之间），因此对水环境的影响与现状基本相同。

从生态功能角度分析，下游居民区和水塘是当地居民生活质量的重要考察标准，矿山开采后，未影响到当地居民的生活用水、农灌用水等。

总体来说矿井水水质较好，含有害元素少，在采取沉淀处理措施后，预测未来矿业活动对水环境基本无影响。

2、对地下水资源影响趋势

本矿矿坑水有害物质含量少。本区地表多为含碎石粘土，渗透性差，粘土充当了悬浮物的过滤层，矿坑水渗入地下少，流入含水层更少，对地下水污染小。而矿山在井下开采时，煤层上下均有相对含水层分布，预测未来矿山开采对地下水环境基本无影响。

3、矿山闭坑后对水环境的影响

本矿山为地下开采，采用机械排水方式，未来矿山闭坑后再无抽排水作业，因此矿山闭坑后对地表水环境不再造成影响。

（五）水资源水生态影响小结

综上所述，现状矿山开采未对地下水资源、区域地下水均衡造成影响，未引发地表水漏失问题，现状矿山开采对水生态无影响，现状本矿矿业活动对区内地表及地下水污染基本无影响；预测矿山开采对水生态和水环境基本无影响。本矿山为地下开采，采用机械排水方式，未来矿山闭坑后再无抽排水作业，因此矿山闭坑后对地表水环境不再造成影响。

表 3-3-4 水生态水环境影响及趋势一览表

影响类别		是否对水生态造成影响	是否对水环境造成影响
现状	地下水资源、区域地下水均衡	否	
	地表水漏失	否	
	矿井水		否
趋势	地下水资源、区域地下水均衡	否	
	地表水漏失	否	
	矿井水		否

插图 3-3-2 矿山水环境污染影响分析图

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

本区以丘陵地貌为主，植被生长茂盛，植物根系对地表有锚固作用，区内没有陡崖，自然斜坡坡体较稳定。矿山为地下开采，地表主要有矿部房屋建筑及工业场地、矿山公路、S212 公路、乡村道路建设因地制宜，挖方切坡少，切坡高度一般小于 5m，边坡较稳定。现场调查未发现崩塌、滑坡地质灾害。

因此，现状矿区无崩塌、滑坡地质灾害。

2、泥石流地质灾害影响

区内沟谷较发育，较开阔，沟口没有堵塞现象，矸石堆进行综合利用，为临时堆放。现场调查区内未发生过泥石流地质灾害，现状矿区无泥石流地质灾害。

3、岩溶地面塌陷地质灾害影响

矿区大冶组岩溶裂隙含水层与龙潭组之间由于隔水层阻隔而没有水力联系，矿坑排水未影响大冶组岩溶裂隙含水层。大冶给地表出露面积较少，现状调查未发生地面岩溶塌陷。现状本矿矿业活动未引发岩溶塌陷地质灾害。

4、采空区地面变形地质灾害影响现状

本矿已采空区主要分布矿区中部及北部地带，地表为林地及采矿用地，没有居民房屋及重要建筑设施，即使产生小型地面塌陷，危害对象为灌木林地和荒草地，影响较轻。现场调查未发现采空区地面沉陷变形灾害。因此，现状矿区无采空区地面沉陷变形地质灾害。

综上所述，经现场调查，现状矿业活动未引发崩塌、滑坡、泥石流、采空区地面变形、岩溶地面塌陷等地质灾害。

(二) 矿山地质灾害影响预测

1、引发崩塌地质灾害的影响

区内没有陡崖分布，自然边坡较稳定，残坡积层较薄，坡面较稳固。矿山为地下开采，地表主要有矿部房屋建筑及工业场地、矿山公路、S212 公路、乡村道路建设因地制宜，挖方切坡少，切坡高度一般小于 5m，边坡较稳定。

因此，预测引发崩塌地质灾害影响较轻，影响较轻。

2、引发滑坡地质灾害的影响

区内属丘陵、谷地地貌，植被发育。香梅八矿开采为地下活动，矿山地面建设区位于较平缓地段，地势较平坦开阔，开挖边坡小于 5m。未来不增加地面工程建设与设施。现状条件下，矿山地下开采移动变形未引发地面斜坡产生滑坡，未来往深部开采，地面变形对地面斜坡的影响减弱，引发滑坡的可能性小。

因此，预测未来矿业活动引发滑坡的可能性小，影响较轻。

3、矿业活动引发泥（矸）石流的影响

区内冲沟较宽缓，纵坡降深小，沟谷长度小，汇水面积较小；地表残坡积层一般 1~3m，植被覆盖率较好。矿山为地下开采，矸石堆积在较平缓的地段，上方无洪流冲刷，形成矸石流可能性小。引发泥（矸）石流的可能性小。

因此，预测评估矿业活动引发泥（矸）石流的可能性小。

4、引发采空区地面变形的影响

矿山未来采空区上方存在软硬相间的岩层，在煤体顶板上覆岩层围压的持久作用下，有可能引起覆岩变形及地面沉陷变形。开发利用方案留设了郑家冲水库、吐珠山水库保护煤柱及坦坪岭村庄保护煤柱。

矿山未来开采地面变形对水库及坦坪岭影响较轻。省道 S212 位于矿山南面，不在未来采空区岩移界线内，采空区地面沉陷变形对其影响较轻。

1) 采空区地面变形的影响范围

根据三下采煤规程类似矿山经验值，上山移动角取 68° ，下山移动角取 55° ，走向移动角取 72° 圈定计算地表岩移范围（见插图 3-4-1）。由此可知，未来采空区地表岩移角影响范围内有“野家冲”、“罐子窑”两个居民点。地面沉陷变形对矿山建筑及水田破坏程度根据下面的计算确定。

2) 采空区地面变形的影响程度评估

本矿未来开采 5、6 煤层，各煤层特征如下：

5 煤层：煤厚 0~27.27 米，平均为 1.22 米，倾角 $30^\circ \sim 85^\circ$ 。为不稳定煤层，采深在 200~430m 之间。

6 煤层：上距 5 煤层 69.83m，煤厚 0~12.78 米，平均 2.13 米，倾角 $28^\circ \sim$

85°。为不稳定煤层，采深在 260~500m 之间。

通过计算来预测未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性：

$$W_{cm} = M \times q \times \cos \alpha \quad r = \frac{H}{\operatorname{tg} \beta} \quad i_{cm} = W_{cm} / r \quad K_{cm} = 1.52 \left(\frac{W_{cm}}{r^2} \right)$$

$$\varepsilon_{cm} = 1.52 \times b \times W_{cm} / r$$

式中： W_{cm} ——地表移动最大下沉值（mm）；

q ——下沉系数，取 $q_{初} = 0.63$ ； $q_{复} = (1 + 0.2) Q_{初} = 0.76$ ；

M ——矿层厚度（m）； α ——矿层倾角（°）； r ——地表移动影响半径（m）；

H ——矿层采深（m）； $\operatorname{tg} \beta$ ——地表移动影响角正切，取 $\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} 65^\circ = 2.14$

b ——水平移动系数，取 $b = 0.2 \times (1 + 0.0086\alpha)$

i_{cm} ——地表移动倾斜最大值（mm/m）；

K_{cm} ——地表移动曲率最大值（ $10^{-3}/m$ ）；

ε_{cm} ——地表移动水平变形最大值（mm/m）。

先对各煤层开采相互影响进行计算

表 3-4-1 矿山开采各煤层影响计算结果表

影响对象	6煤对5煤
上层煤至下层煤最小深度（m）	69.83
最大煤层厚度（m）	12
倾角 α （°）取煤层最大值	85
下沉系数 q	0.76
$\operatorname{tg} \beta$	2.14
水平移动系数 b	0.35
影响半径 r （m）	32.63
W_{cm} （mm）	794.86
i_{cm} （mm/m）	24.36
$K_{cm} 10^{-3}/m$	1.135
ε_{cm} （mm/m）	12.96

按照《三下采煤规范》，下层煤对上层煤产生的影响参照地表砖混构筑物损坏级别均达到了严重级别，矿山开采过程中各煤层存在互相影响。

本次选取岩石移动范围内的野家冲居民区、罐子窑居民区、西南侧农田作为计算点（具体见表 3-4-1），矿层厚度取该点下部已开采合拟开采煤层块段平均厚度之和。对砖混结构建筑物损坏等级见表 3-4-2。

表 3-4-2 矿山开采地表移动变形参数计算结果表

项目指标	B1	B2	B3
煤层厚度取各煤层的平均厚度之和 (m)	3.35	3.35	3.35
采深取实际平均采深 (m)	420	460	440
倾角 α (°) 取平均倾角	50	54	59
下沉系数q	0.76	0.76	0.76
$tg\beta$	2.14	2.14	2.14
水平移动系数b	0.286	0.293	0.301
影响半径r (m)	196.26	214.95	205.61
Wcm (mm)	1636.54	1496.50	1311.29
icm (mm/m)	8.34	6.96	6.38
Kcm10 ⁻³ /m	0.06	0.05	0.05
$\mathcal{E}cm$ (mm/m)	3.62	3.10	2.92
对应地表居民点及其它重要设施	野家冲居民区	罐子窑居民区	西南侧农田

表 3-4-2 砖混结构建筑物损坏等级表

损坏等级	建筑物破坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		$\varepsilon/mm \cdot m^{-1}$	Kcm10 ⁻³ /m	icm (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度1~2mm的裂缝	≤ 2.0	≤ 0.2	≤ 3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于4mm的裂缝；多条裂缝总宽度小于10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于15mm的裂缝，多条裂缝总宽度小于30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/3截面高度；梁端抽出小于20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于1/2截面边长；门窗略有歪斜	≤ 4.0	≤ 0.4	≤ 6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于30mm的裂缝，多条裂缝总宽度小于50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/2截面高度；梁端抽出小于50mm；砖柱上出现小于5mm的水平错动；门窗严重变形	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于30mm的裂缝，多条裂缝总宽度大于50mm；梁端抽出小于60mm；砖柱上出现小于25mm的水平错动	> 6.0	> 0.6	> 10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于60mm，砖柱出现大于25mm的水平错动；有倒塌危险				极度严重损坏	拆建

综上所述，经分析可知，未来矿山引发采空区地面变形的可能性中等。对野家冲居民区的房屋影响较重，达到了中度损毁的级别，主要影响居民区的 5 栋房屋。对罐子窑居民区的房屋影响较重，达到了中度损毁的级别，主要影响居民区的 8 栋房屋。矿山周边的省道 S215、永兴县湘阴 110kv 变电站不在矿山岩移范

围内，故不对其造成影响。

矿山于 2019 年委托中化地质矿山总局湖南地质勘查院编制了《永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿矿业活动对基本农田影响论证报告》，前文土地破坏章节已述，其报告结论为“在矿山合理合规开采、规范开展地质灾害防治工作的前提下，永兴县东方矿业有限责任公司香梅八矿地下开采活动对该采矿权范围内的基本农田没有影响。”矿山近年来严格按照开发利用方案设计规范开采，故对岩移范围内的基本农田无影响。

4、引发岩溶地面塌陷地质灾害的影响

往深部岩溶发育程度减弱，含煤地层与岩溶含水层水力联系弱，矿井开采疏排水对岩溶地层影响小。现状条件下，开采亦未造成岩溶地面塌陷。

因此，预测矿业活动引发岩溶塌陷的可能性小。

（三）矿山地质灾害影响小节

经现场调查，现状矿业活动未引发崩塌、滑坡、泥石流、采空区地面变形、岩溶地面塌陷等地质灾害。

未来矿业活动引发崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害的可能性小，引发采空区地面变形的可能性中等，对野家冲居民区的房屋影响较重，达到了中度损毁的级别，主要影响居民区的 5 栋房屋。对罐子窑居民区的房屋影响较重，达到了中度损毁的级别，主要影响居民区的 8 栋房屋。另见表 3-4-3。

表 3-4-3 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	影响对象	可能性	影响对象
崩塌	否	否	小	无
滑坡	否	否	小	无
泥石流	否	否	小	无
岩溶地面塌陷	否	否	小	无
采空区地面变形	否	否	中等	野家冲、罐子窑居民区

图 3-4-4 香梅八矿矿山地质灾害现状和预测图

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状分析

1、矿区及周边植被破坏现状分析

区域植被属于中亚热带常绿阔叶林中部亚热带区域，植被由低海拔常绿阔叶林带逐渐向高海拔落叶-常绿阔叶混交林带、灌木丛和草丛发展，大部分地区的植被以灌木丛为主。根据现场踏勘情况，周边植被以灌木、松、杉木林及少量阔叶林为主，并分散有部分农田。矿区土地面积的占用破坏了周边生态环境的连续性和整体性，也造成了自然景观影响。另外，地下开采时，矿坑疏干排水使采场周围地下水水位下降，并使地表渗透水从采空区外流，在一定程度上降低了土壤的保水能力，同时也减少了地下水对土壤的水份补充，对地表植物生长有一定的影响。

2、野生动物影响现状分析

区内常见的野生动物有蛇、蛙、野兔、野猪、山鸡等，未见珍稀野生动物；矿山开采中人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

（二）生物多样性破坏预测分析

1、矿区及周边植被破坏趋势分析

（1）地面工程建设对矿区及周边植被破坏预测分析

未来矿山地面工程建设有限，与现状类似，尽管工程建设会使原有植被遭到局部损失，但工程规模较小，不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失，破坏程度较轻。

（2）地下水资源对矿区及周边植被破坏预测分析

依前述，未来矿山开采对地下水资源影响程度较轻，同时由于矿区雨量充沛，植被以灌木和草类为主，耐旱能力较强，这部分土壤水份的流失不会对植被造成明显不利，破坏程度影响程度较轻。因此，预测分析未来矿业活动对矿区及周边植被破坏影响程度较轻。

2、野生动物影响趋势分析

未来矿山工程不新增用地，不新侵占自然植被，但人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响；期间人为干扰如工作人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，这种影响通过加强对员工的宣传教育和严格管理可得到消除。但矿业活动对野生动物影响原已存在，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。况且，区域野生动物种类较少，无大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、蛙类及昆虫等，未发现珍稀野生保护动物。

(三) 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造成局部破坏，预测未来矿业活动同样会造成局部生物多样性破坏。另见表 3-5-1。

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	矿山地面建设、矸石堆	否
	地下开采	否
趋势	矿山地面建设、矸石堆	否
	地下开采	否

第四章 生态保护修复工程部署

一、保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，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，按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，香梅八矿生态保护修复工程部署思路为：对矿区现有的绿化景观、部分复垦区进行持续管护，闭坑后对工业广场进行拆除整平，修复为园地、林草地；矿山未来必须确保排水水质达标，避免对周边农田灌溉水造成污染；必需严格按开发利用方案设计留设煤柱，通信基站保护区应严格按矸石充填法开采，避免引发采空区地面变形问题。并做好地面变形的监测工作。

二、生态保护修复目标

保护保育目标：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。

生态修复目标：严格按照“因地制宜，边开采边治理”的原则，及时实施矿山生态保护修复工程；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；通过截排水系统、沉淀池净化，排放水到达标排放；矿区生态环境保护方面能达标绿色矿山建设要求。

监测与后期管护目标：通过复垦及管护，矿山实现土地可复垦率 100%，三年成活率达到 85%以上，郁闭度达到 30%以上，能保持区域整体生态系统功能得到保护和修复；通过监测，实时发现矿山生态环境问题，及时作出相应的措施，减少矿山对生态环境的破坏。

三、生态保护修复工程及进度安排

(一) 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，矿区大部分为林地，保护等级均为Ⅱ级以下，矿山为地下开采，以后不会再增加林地的破坏。矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程活动，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。

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矿区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。

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。

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，安派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。

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

可在进矿道路旁、矿部广场内及矿区居民区，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；禁址砍伐、捕猎的物种；保护措施。

(2) 森林防火警示牌

在矿部附近、区内森地区设置森林防火警示牌。

2、宣传警示牌的制做

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 1000 元。主要设计方案见大样图 4-3-1。

插图 4-3-1 宣传、警示牌设计大样图（单位：mm）

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	矿部广场及周边居民区、林区	10	2026 年 7 月~
2	森林防火警示牌	矿部广场及周边林区	10	2026 年 12 月
合计			20	

插图 4-3-2 生态保护工程部署图

(二) 生态修复工程

1) 景观修复工程

矿山已经编制绿色矿山建设方案，矿山按照绿色矿山建设方案开展了矿区绿化的景观修复工作，在工业广场布置了较大面积的绿化带，因此本次不设计景观修复工程。

2) 土地复垦与生物多样性修复工程

前文已进行了分析，矿山的地面建设、矸石堆、矿山公路对当地的生物多样性不造成影响，未来闭坑后主要应采取的措施是对地面建设进行复垦。

1、复垦方向的选择

矿山复垦单元共有 4 个，即 3 处工业广场、1 处矿山公路。

(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，周边为大面积的园地、林地、草地。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园地、林地、草地为宜，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，大家基本一致认为矿业活动占地未来复垦为林地、园地比较适宜。

(3) 根据耕地保护的原则确定复垦方向

矿山占用少量园地，工业广场 GY01、GY02 复垦为园地，工业广场 GY3 复垦为林草地（林间为草地），矿山公路作为养护及村民通行道路使用。

综上所述，本方案设计未来矿山闭坑后工业广场 GY01、GY02 复垦为园地，工业广场 GY3 复垦为林草地（林间为草地），矿山公路作为养护及村民通行道路使用。

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（hm ² ）	复垦方向	面积（hm ² ）
工业广场GY1	2.2263	园地	1.9363
		林间道路	0.2900
工业广场GY2	0.1036	园地	0.1036
工业广场GY3	0.1455	林地	0.1455
矿山公路GL1	0.0361	林间道路	0.0361
合计	2.5115	—	2.5115

2、土源供需平衡分析

(1) 需土分析

矿山未来修复复垦的单元为 3 处工业广场、1 处矿山公路，其用土情况分析如下：

工业广场 GY01、GY02 复垦为园地面积 2.0399hm²，工业广场 GY3 复垦为林草地（林间为草地）面积 0.1455hm²，需覆土面积约为 2.1854hm²，林草地拟覆土厚度 0.5m，园地拟覆土厚度 0.6m，需覆土 $2.0399\text{hm}^2 \times 0.6\text{m} + 0.1455\text{hm}^2 \times 0.5\text{m} = 1.2967$ 万 m³。

（2）土源供应分析

根据实地踏勘，矿区地表土壤有一定厚度（一般可达 2m 左右），矿山可在工业广场拆除废弃建构筑物后，翻耕后进行土地复垦，原地土壤可满足复垦需求，因此不需外购客土。

（3）土壤质量分析

根据土壤检测报告，土壤质量经检测达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）要求。

插图 4-3-3 项目区土地复垦工程平面布置图

3、矿山土地复垦质量要求和措施

(1) 土地复垦的质量要求

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

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

(2) 土地的复垦标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，本项目林地的复垦标准如下：

A、林地复垦标准

(A) 覆土标准：覆土厚度为自然沉实土壤 0.3m，覆土的土壤 pH 值在 5.5~8.5 范围内，含盐量不大于 0.3%；

(B) 整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 20°；

(C) 林地树种选用标准：优先选乡土乔木树种，如柏树等，株行距根据具体树种确定，一般可取 2m×2m，树坑大小为 0.5m×0.5m×0.5m。乔木中间穿插种灌木，间距也是 2m×2m。树间还可撒播种草，这样可保持林地生态平衡；

(D) 复垦林地后应保证三年成活率达到 70%，郁闭度达到 30%；

(E) 排水工程按 5 年一遇最大排洪流量进行设计。

B、园地的复垦标准

(A) 覆土标准：覆土厚度为自然沉实土壤 0.3m，覆土的土壤 pH 值在 6.0~

8.5 范围内，含盐量不大于 0.3%；

(B) 整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 25°；

(C) 园地地树种选用标准：优先选乡土乔木树种，如油茶等，株行距根据具体树种确定，一般可取 3m×3m，树坑大小为 0.5m×0.5m×0.5m。树间还可撒播种草，这样可保持林地生态平衡；

(D) 复垦林地后应保证三年成活率达到 85%，郁闭度达到 30%；

(E) 排水工程按 5 年一遇最大排洪流量进行设计。

4、复垦植被选择

表 4-3-3 选种植物的生物特性

树(草)种名称	选种植物的生物学特性
杉木	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℃，极端最低温度-17℃，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。浅根性，没有明显的主根，侧根、须根发达，再生力强，但穿透力弱。
栎树	喜生于石灰质的土壤，在微酸性及微碱性土壤都能生长，也能耐盐渍及短期水涝；但以深厚、肥沃、湿润的土壤上生长良好。深根性，主根发达，抗风力强，萌蘖能力强，不耐干旱瘠薄修剪；生长速度中等，幼树生长较慢，以后渐快。对二氧化硫和烟尘有较强的抗性
青冈栎	青冈生于海拔60-2600米的山坡或沟谷，组成常绿阔叶林或常绿阔叶与落叶，阔叶混交林。适应性较强，酸性至碱性基岩均可生长，在石灰岩山地，可形成单优群落，天然更新力强，生长中速。青冈比较耐寒，耐受极端低温-10℃，且耐荫和耐瘠薄，深根性，直根系，耐干燥，萌芽力强，可萌芽更新。
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。
胡枝子	耐旱、耐瘠薄、抗风、耐刈割；根系固土力强，是水土保持、荒山绿化、边坡修复的先锋树种。喜光、稍耐半阴；最适生长温度 20-28℃；耐寒极强（无雪可耐 -28~30℃低温）；在郴州等南方地区夏季 35℃以上仍可正常生长开花。
多花木蓝	喜光、稍耐半阴；最适 20-28℃；耐寒（可耐 -20℃低温），南方 35℃以上高温正常生长；在郴州可露地安全越冬越夏。pH 值 4.5-7.5，耐酸、耐贫瘠、耐轻盐碱；喜排水良好的壤土 / 砂壤土，忌长期积水；红壤、山地土、坡地均可适应。耐旱力极强，耐刈割、抗风；根瘤固氮，能显著改良土壤肥力；根系密集，固土护坡效果突出。
狗牙根	适合在温暖潮湿和温暖半干旱地区生长，极耐热耐旱，耐践踏，但抗寒性差，也不耐阴，根系浅，喜在排水良好的肥沃土壤中生长，在轻度盐碱地上也生长较快，且侵占力强
木豆	木豆喜阳光、耐旱、适应性强，对土壤要求不严，但疏松肥沃的土壤更利于生长。在南方温暖地区可春秋季节播种。
决明子	属禾本科、狗尾草属一年生草本植物。适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长。生于海拔4000米以下的荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。

树种选择：优选乡土树种，乔木树种可选杉木、青冈栎、栎树，三者混交比为 4:3:3，灌木树种可选春杜鹃、胡枝子、多花木蓝，三者混交比 4:3:3。草种可选择狗牙根、决明子及木豆，配备 4:3:3，用量 20g/m²。

恢复园地种植油茶树，油茶采用容器苗，严格落实湖南省林业局油茶种苗质量管理要求，优先选用列入“全国油茶主推品种目录（湖南）”的 14 个优良品种。油茶造林选择“华鑫”、“华硕”、“华金”、“湘林 210 号”、“湘林 27 号”、湘林 97 号、湘林 1 号等品种，选择 3-5 品种进行配置栽植。本项目油茶规格：苗高 30cm 以上，地径 0.3cm 以上，为 2 年容器扦插苗，花期、果期均为同期，霜降果。

苗木规格：乔木规格宜为地径 2-5cm、高度 0.6 m 以上，灌木地径须在 1cm 以上、高度 0.3m 以上，选取容器苗提高存活率。

表 4-3-4 树种选择及配比表

植被类型	品种	占比	地径/cm	株高/m	冠幅/m	备注
乔木	杉木	40%	2-5	≥0.6	≥0.5	小苗
	青冈栎	30%	2-5	≥0.6	≥0.5	小苗
	栎树	30%	2-5	≥0.6	≥0.5	小苗
灌木	春杜鹃	40%	≥1	≥0.3	≥0.2	小苗
	胡枝子	30%	≥1	≥0.3	≥0.2	小苗
	多花木蓝	30%	≥1	≥0.3	≥0.2	小苗

表 4-3-5 草种选取及配比表

品种	狗牙根	决明子	木豆	小计
用量 (g/m ²)	8	6	6	20

5、复垦工程设计

复垦工程包括 3 处工业广场复垦。

(1) 工业广场复垦工程

工业广场复垦方向为园地和林草地，复垦工程包括：拆除建筑物及清除建筑垃圾、翻耕、植树、撒播草籽。

A、拆除建筑物及清除建筑垃圾

工业广场 GY01、GY02、GY3 设有办公楼、休息室、变压器房等建筑物，面积 2.45754hm²。复垦工程开始时，需要拆除办公楼、休息室、变压器房等建筑设施，以及炸药库、料仓等硬化场地，其中于工业广场 GY01，其中三层砖混结构办公楼 5 栋，面积 2562m²，7 栋 1 层钢化棚料仓等，面积 5170m²，道路面积 2900m²，地面硬化面积 9500m²；工业广场 GY02，1 栋 1 层砖混结构炸药库，面积 606m²，地面硬化面积 228m²；工业广场 GY03，2 栋 1 层砖结构井口建筑、绞车房，面积 870m²，地面硬化面积 182m²。

拆除砖混结构建筑物每层每平方米按照 0.5m 计算，拆除地面硬化物每平方米按照 0.2m 计算，工业广场 GY01 内部道路作为林间道保留（面积 0.2920hm²），钢化棚料仓闭坑时可回收利用，仅计算地面拆除工程量，面积 5170m²；工业广场（GY01、GY02、GY03）共计三层建筑物面积 2562m²，一层建筑物面积 1476m²，地面硬化面积 15080m²，共计拆除清除建筑垃圾 2562*1.5+1476*0.5+15080*0.2=7597m³。

垃圾外运主要是指将拆除的硬化物运至采区回填，回填后进行井口封堵。

B、翻耕、培肥工程

在恢复植被前，需对长期压占的地表进行翻耕配肥，有利于植被生长，林地翻耕配肥深度0.5m，园地翻耕深度0.6m，达到种树的要求。为保证养分对其进行培肥，施用有机肥、化肥、种植绿肥等方式，达到林地的肥力标准。本次设计采用机械辅助培肥，培肥过程中每平方米土添加保水剂100g，每平方米施1—2kg 有机肥，保持土壤肥力。

C、植树

林地树种及播撒草籽选用前文已述，种植时采用乔灌比 1: 3，株间距 2.5m × 2.5m；树间撒播种草，保持林地生态平衡，在熟化表面散布草籽（20g/m²）进行保水、绿化。园地种植油茶树，油茶种植的株行距 3.0m×3.0m。栽植乔木、灌木全部采用穴状整地栽植，幼苗均采用容器苗，采用列植方式进行栽植。植苗造林根据“三埋一提三踩”原则，要做到栽紧踏实。

栽植季节为春季，栽种后要加强管护。工业广场复垦园地、林草地工程量见表 4-3-6。

(2) 复垦工程量测算

表 4-3-6 工业广场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (hm ²)	硬化物拆除 (m ³)	垃圾外运 (m ³)	翻耕、培肥 (hm ²)	植树工程			种草工程
					杉木、青冈栎、栎树	春杜鹃、胡枝子、多花木蓝	油茶	面积 (hm ²)
工业广场GY1	1.9363	6777	6777	1.9363	0		2151	0
工业广场GY2	0.1036	348.6	348.6	0.1036	0		115	0
工业广场GY3	0.1455	471.4	471.4	0.1455	58	175		0.1455
合计	2.1834	7597	7597	2.1854	58	175	2266	0.1455

图 4-3-4 工业广场 GY1、GY02 复垦为园地平面示意图

图 4-3-5 工业广场 GY1、GY02 复垦为园地剖面示意图

图 4-3-6 工业广场 GY3 复垦为林地平面示意图

图 4-3-7 工业广场 GY3 复垦为林地剖面示意图

(3) 土地复垦工程量汇总

表 4-3-7 土地复垦与生物多样性修复工程量及年度安排表

工程类别	工程名称	分项工程	单位	工程量	年度
土地复垦与生物多样性修复工程	工业广场 GY1 复垦园地	硬化物拆除	m ³	6777	2042年1月-2042年12月
		渣土清运	m ³	6777	
		翻耕、培肥（60cm）	hm ²	1.9363	
		种植油茶	株	2151	
	工业广场 GY2 复垦园地	硬化物拆除	m ³	348.6	2042年1月-2042年12月
		渣土清运	m ³	348.6	
		翻耕、培肥（60cm）	hm ²	0.1036	
		种植油茶	株	115	
	工业广场 GY3 复垦林草地	硬化物拆除	m ³	471.4	2042年1月-2042年12月
		渣土清运	m ³	471.4	
		翻耕、培肥（50cm）	hm ²	0.1455	
		种植乔木（杉木、青冈栎、栎树）	株	58	
		种植灌木（春杜鹃、胡枝子、多花木蓝）	株	175	
		撒播草籽	hm ²	0.1455	

3) 水资源水生态修复工程

目前矿山已按照环评批复要求修建了生活污水处理设施、初期雨水收集池、煤坪防风防雨棚及周边截排水工程、煤场硬化做好了防渗工程，前文已开展的水资源水生态修复工程已述。

1、水质处理工程

预测未来矿山的矿井水对地表水体无污染，本次设计的恢复治理工程主要为加强水质处理和监测，确保达标排放，排放水质应达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准及《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）规定的限值。据现场调查，矿山每年在水质处理方面的投入约为3万元，故清淤及已实施工程修复维护费用按照每年3万元进行预留。水质监测详见后文监测和管护工程章节。

2、截排水沟工程

①工程方案设计：在GY01、GY02、GY03上方沿地形修建截排水沟，降低雨水对复垦后林草地及园地的冲刷，同时修建集水池可作为园地后期管护使用。

GY01、GY02修建截排水沟为1、2号截排水沟，长度420m；GY03修建截排水沟为3号截排水沟，长度90m。各截水沟依山坡地形而建，结构型式采用梯形，底部采用砂浆垫层，沟身采用浆砌石衬砌，并表面砂浆抹面，将汇水直接引入周边冲沟及原有水沟。

坡面洪峰流量按《开发建设项目水土保持方案技术规范》公式确定：

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

式中： Q_b —最大地表水汇流量（ m^3/s ）；

K —径流系数（取0.68）；

I —小时最大降雨量（58.5mm/h）；

F —山坡集水面积（ km^2 ）。

截水沟结构形式尺寸验算：根据失稳防治要求及当地山坡土质，设计截水沟浆砌块石倒梯形断面现浇底板，断面尺寸按明渠均匀流计算确定，计算公式如下：

$$Q = WC \quad C = R^{1/6}/n$$

式中： Q —过水流量（ m^3/s ）； R —水力半径（m）；

i —渠道底坡（复垦后渠道底坡1/1000）

水力半径计算公式： $R = A/X$ ；

式中： A —过流断面面积（ m^2 ）； X —湿周(m)； C —谢才系数($m^{1/2}/s$)；

过流断面面积计算公式： $A=h_0b$ ；湿周计算公式： $X=b+2h_0$ ；

式中： h_0 —水深(m)； b —底宽(m)；

n —糙率（底板与侧墙建材不同，糙率不同， $n_1=0.018$ ， $n_2=0.02$ 经计算

$$n_r = \left[\frac{(n_1^2 x_1 + n_2^2 x_2)}{(x_1 + x_2)} \right]^{1/2}$$

得其综合糙率 $n_r \approx 0.023$

按以上水力计算公式设计渠道断面尺寸后,应保证渠道流速满足不冲不淤条件，设渠道的设计流速为 V ,则应保证 V 不淤 $< V < V$ 不冲。

表 4-3-8 截水沟参数成果表

位置	径流系数 (k)	平均1h降雨量 (mm/h)	集雨面积 (km ²)	截水流量 (m ³ /s)	断面形式	断面尺寸 (m)		
						宽	高	安全超高
1号截水沟	0.68	55.5	0.02	0.22	梯形	0.6	0.4	0.1
2号截水沟	0.68	55.5	0.01	0.11	梯形	0.6	0.4	0.1
3号截水沟	0.68	55.5	0.01	0.11	梯形	0.6	0.4	0.1

表 4-3-8 截水沟参数成果表，方案设计的截水沟工程见图 4-3-8；平面布置图见图 4-3-9~图 4-3-10。为了增加截水沟的坚固性，应先砌沟壁（砌至基底），后砌沟底，并在迎水面沟壁（沟底上方 20cm）留设池水孔（10cm×20cm、间距为 2.5m、坡度 10%）；每隔 10m 设置一条伸缩缝，缝中用沥青及麻料填充。

插图 4-3-8 1号截水沟设计断面示意图（单位：mm）

②工程量测算（表 4-3-9）

表 4-3-9 截排水沟工程量测算表

治理恢复单元	分项治理工程	长度(m)	挖方(m ³)	浆砌石(m ³)	顶部抹面(m ²)	立面抹面(m ²)	伸缩缝(m)	PVC管(m)	回填(m ³)	弃方(m ³)
GY1、GY2	1#截水沟	288	284.26	209.38	345.6	293.76	604.80	34.56	32.26	252.00
GY1	2#截水沟	132	130.28	95.96	158.4	134.64	277.20	15.84	14.78	115.50
GY3	3#截水沟	90	88.83	65.43	108	91.8	189.00	10.80	10.08	78.75
合计		510	503.37	370.77	612	520.2	1071.00	61.20	57.12	446.25
注：弃方（土）堆至附近修复区										

3、沉淀池工程

修复区共设置沉淀池 1 个，设置于工业广场 GY01。沉淀池采用矩形断面，设计长 21m，宽 4.5m，深 2.5m，并在沉淀池四周安装安全护栏。沉淀池工程量统计见表 4-3-9。

插图 4-3-9 沉淀池断面示意图

插图 4-3-10 沉淀池平面示意图

表 4-3-10 沉淀池工程总量统计表

生态修复工程	分项工程	工程内容	单位	工程量	备注
沉淀池（集水池）工程	水泥砂浆 砖砌沉淀池	砖砌工程	m ³	30.6	—
		挖方工程	m ³	315	人工挖土方
		混凝土底板	m ³	9.45	—
		粗砂垫层	m ³	12.1	垫层厚度0.1m
		回填工程	m ³	78.75	—
		砂浆抹面(立)	m ²	150	—
		弃方工程	m ³	236.25	弃于废土堆
		防护栏	m	55	—

插图 4-3-12 3#截水沟平面布

插图 4-3-11 1#、2#截排水沟平面布置图

3、工程量汇总及进度安排

表 4-3-11 水生态水环境修复工程量及进度安排表

工程名称	工程 项目	分项工程	单 位	工程量	进度安排
水生态水 环境修复 工程	水质处理工程	水质处理	年	16	2026年4月 -2041年12月
		截排水 沟工程	挖方	m ³	503.37
	浆砌石		m ³	370.77	
	顶部抹面		m ²	612	
	立面抹面		m ²	520.2	
	伸缩缝		m	1071	
	PVC管		m	61.2	
	回填		m ³	57.12	
	弃方		m ³	446.3	
	沉淀池（集水池）	砖砌工程	m ³	30.6	2042年1月 ~2042年12月
		挖方工程	m ³	315	
		混凝土底板	m ³	9.45	
		粗砂垫层	m ³	12.1	
		回填工程	m ³	78.75	
		砂浆抹面(立)	m ²	150	
弃方工程		m ³	236.25		
防护栏	m	55			

插图 4-3-13 水资源水生态工程平面部署图

4) 地灾安全隐患消除工程

未来矿山引发采空区地面变形的可能性中等。对野家冲居民区的房屋影响较重，达到了中度损毁的级别，主要影响居民区的 5 栋房屋。对罐子窑居民区的房屋影响较重，达到了中度损毁的级别，主要影响居民区的 8 栋房屋，矿山需要开展采空区地面变形安全隐患消除工程。

未来矿山应定期对井下采空区的薄弱顶板进行回填、封闭；对于采空区地面变形区可能破坏的地表建筑维修；基本农田区域采取禁采措施防止采空地面变形、耕地区域留设保安煤柱或调整采煤方法防止采空地面变形。本次主要影响房屋 13 栋，按每栋 15 万元（当地房屋中修的标准）预留维修费用。其主要可用于房屋的维修、加固等。移动基站加固按照 10 万元进行预留。

以上采空区地面变形防治费用共计约 205 万元，本次设计以上费用应逐年分摊。考虑到矿山的年限长，本次设计该费用在 5 年内分摊完毕。

表 4-3-12 地灾安全隐患消除工程费用分摊年度安排表

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2026	采空区地面变形防治费用	万元	41
2027	采空区地面变形防治费用	万元	41
2028	采空区地面变形防治费用	万元	41
2029	采空区地面变形防治费用	万元	41
2030	采空区地面变形防治费用	万元	41

插图 4-3-14 设计监测点分布示意图

（三）监测和管护工程

1、地质灾害监测工程

前已详述，预测采空区地面塌陷影响局部居民区较重，因无法确定其破坏的具体情况，只是存在破坏的可能性。因此，提出由矿方负责进行监测，及时发现问题，及时采取有效措施，控制经济损失。设计防治工程为布置监测点、房屋维修、经济赔偿、损坏严重的搬迁避让等。因无法确定其破坏的具体情况，只是存在破坏的可能性，故本方案提出预留相关资金。根据本矿实际情况，本次设计对于空区地面变形以控制性监测为主，简易监测为辅，设计如下：

（1）简易监测

简易监测主要采取巡查方式进行，矿山派专人对全部采空区及岩石移动范围上部进行定期全面巡查并及时反馈情况（主要监测手段是目测地面是否有位移、变形、开裂问题，监测对象主要为岩移范围内的房屋、移动通信基站、水库、农田、道路等，监测区域主要集中在未来采空区及岩移范围内）。在巡查过程中需考虑安全因素，矿体厚大的近地表可能发生突性塌陷坑，采空塌陷地裂缝地表一旦出现迹象，在巡查过程中应立即远离，并设置警示标识。

巡查频率应不少于每周一次，每月不少于四次，若逢雨季应每天进行。巡查为方案服务年限共 19.8 年，即 2026 年 4 月至 2045 年 12 月（共 237 个月）。

（2）控制性监测

本次设计采用《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T18314-2009）布置矿山的监测工程。监测点主要布设在未来采空区及岩移范围内，采样间隔 30s。

1) 监测系统的建设原则

卫星位移在线监测系统建设中应坚持“技术先进、高效可靠、经济实用”的原则，系统建设应保证建成后系统的可扩展性，即随着地表移动范围的扩大，增加新的监测点，能为今后系统升级改造后使用。

2) 位移监测系统建设目的

根据监测任务和目的，位移监测系统建设工作主要是监测地表沉降观测线范围内的建(构)筑物与基础设施的沉降和位移，以保证圈定的地表沉降观测线范围内的建(构)筑物安全。

3) 监测点布设要求

A、矿山监测点布设依据

(A) 应对观测环境进行调查, 调查埋设地点的地质条件, 监测点的标志必须与坝体或岩体牢固结合在一起, 每一观测点必须埋设混凝土观测墩。

(B) 地表变形监测应满足下列要求:

- a. 观测基点必须定期进行检验, 确定其可能出现的位移;
- b. 在选择监测点点位时, 必须考虑测量的方便和监测人员的安全。

B、GPS 基准点和监测点的选择依据

根据中华人民共和国国家标准《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T 18314-2009)中第 7.2 节的规定, 选点的具体要求为:

(A) 周围应便于安置接收设备和操作, 视野开阔, 视场内障碍物的高度角不宜超过 15° ;

(B) 远离大功率无线电发射源(如电视台、电台、微波站等), 其距离不小于 200m; 远离高压输电线和微波无线电信号传送通道, 其距离不得小于 50m;

(C) 附近不应有强烈反射卫星信号的物件(如大型建(构)筑物等);

(D) 交通方便, 并有利于其他测量手段扩展和联测;

(E) 地面基础稳定, 易于标识的长期保存;

(F) 充分利用符合要求的原有控制点;

(G) 选站时应尽可能使测站附近的局部环境(地形、地貌、植被等)与周围的大环境保持一致, 以减少气象元素的代表性误差。

4) 监测方案

根据矿山的工程水文地质条件、尾矿库库坝分布情况、沉陷观测区地表建(构)筑物设施的位置与监测要求, 监测方案可选择实时动态测量(RTK)、北斗。RTK 测量系统主要由基准站和流动站两部分组成。

A、基准站

RTK 系统基准站由北斗接收机及卫星接收天线、无线电数据链电台及发射天线、直流电源等组成。根据基准站观测点的选择原则和现有的控制点, 结合北斗设备的各项参数以及矿区的面积, 基准站观测点应该选在沉陷区之外。

基准站上空应尽可能开阔,让基准站尽可能跟踪和观测到所有在视野中的卫星,在基准站 GPS 天线的 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 高度角以上不能有成片的障碍物。在基准站周围约 200m 的范围内不能有强电磁波干扰源,如大功率无线电发射设施、高压输电线等。

B、控制点

为了保证流动站的测量精度和可靠性,应在整个测区选择高精度的控制点进行检测校对,选择的控制点应有代表性,均匀地分布在整个测区。在安置好基准站并启动流动站后,必须用流动站分别到已知点上进行定位测量,以求得该点的坐标,然后与该点的原有坐标相比较,求出其差值。如差值很小则不需修正;否则必须将该点的原有坐标输入到 TCS1 控制器中进行修正。

C、监测点

流动站从基准站接收到的信号由流动站电台接收,流动站同时也接收相同的卫星信号,用配备的 TSC1 控制器进行实时解算。在地表布设监测点应考虑到主矿体与地表建(构)筑物的位置,再根据点位的布设依据和设计原则,在矿区地表移动界线范围内布设监测点位。矿区应根据以上监测点和基准点布设原则,在地表重点保护建(构)筑物位置布设监测点。

(A) 设计监测点的等级

根据《建筑变形测量规范》(JGJ 8-2016),建筑物变形共分为四个等级,泥石流和采空区地面变形破坏的主要为民用建筑,本次设计监测等级为四等。

(B) 监测点的网度及位置设计

在采空区地面变形区,根据《建筑变形测量规范》(JGJ 8-2016),采用全站仪进行位移监测时,四等级别的监测点观测距离应小于等于 1000m。

考虑到矿区及各工业场地的地形复杂还受地下开采影响,地下开采地表变形影响区面积较大且地表有敏感目标,本次设计地面变形监测点观测距离为 200~400 米。

综上所述,结合本次岩石移动范围的宽度与长度,本次设计监测点的网度为 200~400m,共布置 10 个监测点。

表 4-3-10 建筑变形测量的等级、精度指标及其适用范围

表 4-3-11 基准点及工作基点网边长要求

插图 4-3-15 左侧为岩石天线墩，右侧为土层天线墩

D、监测点设计

中华人民共和国国家标准《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T 18314-2009）中规定的岩石中和土层中天线墩如图所示。

E、监测点工程量

根据目前的市场价格，每个监测点按照 1 万元计算工程投资费用。由于监测工程可实现全自动化管理，成本很低，本次不计算监测费用。

2、水生态监测工程

（1）矿坑水监测工程

①设计内容：根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002 2003.1.1），方案对矿区水环境质量进行常规监测，以掌握地表水、地下水水质发展趋势。

②监测点：设计在沉淀池出口、溪沟上、下游各设水质监测点 1 个，具体见表 4-3-11（见附图 3），监测期为 15.8 年。

③监测频率：以全年采样检测次数不少于 4 次，每个季度 1 次；经监测发现排放水、地下水水质超标时，应加密至每日一次，取水样 $3 \times 15 \times 4 + 3 \times 3 = 189$ 个。

④监测项目：每季度抽送一次到当地环境监测局进行水质简分析检验；监测因子按《污水综合排放标准》（GB8987—1996）以 PH 值、COD、氨氮、SS、铜、锌、铅、砷、石油类为主。

表 4-3-11 地表水质监测断面布设情况

类型	监测点/断面	编号	监测因子
地表水	沉淀池出口，污水汇入口上游 200m 处	S1	pH、化学需氧量、悬浮物、石油类、硫化物、砷、铅、锌、镉、
	沉淀池出口	S2	

	沉淀池出口，污水汇入口下游 500m 处	S3	铜
--	----------------------	----	---

⑤工程量测算

表 4-3-12 地表水质监测工程量测算表

工程内容	分项工程名称	工程计算式	单位	工程量	实施时间
水质检测	化验	15*4*3+3*3	次	189	2026.4-2045.12

(2) 地下水监测工程

考虑矿山开采对地下水位有一定影响，矿山应对地下水进行监测，本次设计监测点布置在井下水仓，矿山应水井下的水量、水质进行定期监测。水量监测应每天进行，水质分析应按当地环保部门的要求进行。监测内容至少应包括 pH、化学需氧量、S、氨氮、悬浮物等。

设计监测频率为三个月一次，监测点布置在井下水仓，监测期限应直至矿山闭坑（即 2026 年 4 月~2041 年 12 月），监测次数共 63 次。

3、土壤监测工程

①设计内容：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：矿权范围内多数为林地、园地，少量农田分布，根据现场调查情况，可能出现土壤污染的区域为矿山沉淀池附近及下游区域，故本次拟在该两处区域布设土壤监测工程 2 处，主要对土壤中的重金属等元素进行取样测试，以判断其受否收到污染。

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 15.8 年，具体工程量见表 4-3-13。

④监测项目：每季度抽送一次到当地环境监测局进行土壤简分析检验；监测因子按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66—2004）以 PH 值、阳离子交换量、镉、铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍为主。

表 4-3-13 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
监测	土壤监测	15.8*1*2	次	32

4、植被监测工程

在开采期间矿山应对矿区的植被进行定期的巡查监测，主要监测内容为：矿区的植被是否有退化或植被种类减少的现象，植被覆盖面积是否有缩减的现象等，

设计监测频率为一年一次，监测位置为全矿区范围，监测方式为定期人工巡查。监测期限应直至矿山闭坑（即 2026 年 4 月~2041 年 12 月），监测次数共 16 次。

5、管护工程

本区的复垦工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。保证植树三年后成活率 85% 以上、郁闭度 30% 以上。场地复垦、复绿后按绿化管护市场价每年每平方米 1 元估算。本次设计复绿总面积为 2.1854hm²，管护期为 2043 年至 2045 年。

管护包括浇水养护、追施肥料等，具体措施如下：①保苗浇水：复垦林草地、园地，播撒草籽或种植季节应为春季。在第一年保苗期内，平均每月浇灌一次。对未成活的区域，应及时补种。对生长状况不好的区域，进行施肥。②施肥：根据土壤中的营养物质是否能够满足植被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。当年不进行追肥，第 2、3 年，每年追肥 1 次，每次追肥 300kg/hm²。

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。补植的草皮，要与周围正常生长的植被一致，以保证绿化的整齐性。

6、矿山监测和管护工程量及进度安排

表 4-3-14 矿山监测与管护工程量表及时间安排表

矿山监测和管护工程	工程类别	单位	工程量	监测时间
水质检测	化验、分析	次	189	2026.4-2041.12
地下水量、水质监测	地下水量	月	189	2026.4-2041.12
	化验、分析	次	63	2026.4-2041.12
土壤监测	土壤分析	次	32	2026.4-2041.12
植被监测	人工巡查	年	16	2026.4-2041.12
采空区地面塌陷监测	设置监测点	个	10	2026.4-2026.12

	人工巡查	月	237	2026.4-2045.12
管护工程	林地	hm ²	2.1854	2043.1-2045.12

(四) 其他工程

(1) 井口封堵工程方案设计 & 工程量测算

根据开发利用方案设计，现状矿山有 3 个井口，即香梅八矿主井、副井、风井；井口待矿山闭坑时应予以封闭，待封闭的井口均未斜井，应封闭的井口按国家安全生产监督管理局令第 28 号 2009 年 9 月，斜井封闭时采用浆砌片石封闭即可，厚 2m。

m 埋深 0.5m，a1 挡墙厚度 2.0m，a2 挡墙厚度 2.0m，e 充填厚度 20.0m，d 宽 2.4m，主井、副井外墙外露高度 3.0m，风井外墙外露高度 2m，各封堵井口均预留泄水孔。其工程量见表 4-3-15，示意图见图 4-3-15。

图 4-3-15 进口封堵示意图

表 4-3-15 井口封闭工程量表

井口名称	断面积 (m ²)	封堵厚度 (m)	废石充填 (m ³) 斜井按充填20m计算	挖方 (m ³)	浆砌块石 (m ³)	外立面抹面 (m ²)
主井	6.3	4	126	4.8	27	7.2
副井	6.3	4	126	4.8	27	7.2
风井	4.3	4	86	4.8	18.2	4.8
合计			338	14.4	72.2	19.2

注：本次设计工业广场复垦时硬化物全部回填井筒，故不重复计算井筒回填工程量。

(五) 生态保护修复年度计划及工程量

1、生态保护修复年度计划

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

① 开采期（2026 年 4 月～2041 年 12 月）

根据“预防为主、治理为辅”、“边开采、边修复”的原则，矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程：矿坑废水处理、清淤及水质监测工程；采空区地面变形监测及防治工程；期间对突发矿山生态环境问题进行保护修复，确保保护修复与生产同步实施。

②闭采期（2042年1月~2042年12月）

按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”的原则，矿山做好以下矿山生态保护修复工程：生产井口封堵工程；工业广场生态保护修复工程。

③管护期（2043年12月~2045年12月）

对矿山工业广场修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化，保证植树三年后成活率85%以上、郁闭度30%以上。

3、生态保护修复工程量汇总及年度安排

表 4-3-16 生态修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
生态保护工程	野生动、植物保护宣传牌		块	10
	森林防火警示牌		块	10
土地复垦与生物多样性修复工程	工业广场 (GY01)	硬化物拆除	m ³	6777
		垃圾外运	m ³	6777
		翻耕、培肥(60cm)	hm ²	1.9363
		种植油茶	株	2151
	工业广场 (GY02)	硬化物拆除	m ³	348.6
		渣土清运	m ³	348.6
		翻耕、培肥(60cm)	hm ²	0.1036
		种植油茶	株	115
	工业广场 (GY03)	硬化物拆除	m ³	471.4
		渣土清运	m ³	471.4
		翻耕、培肥(50cm)	hm ²	0.1455
		种植乔木(杉木、青冈栎、栎树)	株	58
		种植灌木(春杜鹃、胡枝子、多花木蓝)	株	175
			撒播草籽	hm ²
水生态水环境修复工程	水质处理工程	水质处理	年	16
	截排水沟工程	挖方	m ³	503.37
		浆砌石	m ³	370.77
		顶部抹面	m ²	612
		立面抹面	m ²	520.2
		伸缩缝	m	1071
		PVC管	m	61.2
		回填	m ³	57.12
	弃方	m ³	446.3	
	沉淀池	砖砌工程	m ³	30.6

	(集水池)	挖方工程	m ³	315
		混凝土底板	m ³	9.45
		粗砂垫层	m ³	12.1
		回填工程	m ³	78.75
		砂浆抹面(立)	m ²	150
		弃方工程	m ³	236.25
		防护栏	m	55
地灾安全隐患消除工程	采空区地面变形防治费用		万元	205
监测和管护工程	地灾监测	设置监测点	个	10
		人工巡查	月	237
	地表水质化验、分析		次	189
	地下水量监测		月	189
	地下水水质化验、分析		次	63
	土壤化验分析		次	32
	植被巡查		次	16
	林地管护工程		hm ²	2.1854
其它工程	井口封闭	浆砌块石	m ³	72.2
		挖方	m ³	14.4
		外立面抹面	m ²	19.2

表 4-3-10 矿区生态保护修复进度安排表

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
2026.4-2026.12	生态保护工程	宣传牌	块	10
		警示牌	块	10
	地灾安全隐患消除工程	采空区地面变形防治费用	万元	41
	监测和管护工程	设置监测点	个	10
		地质灾害人工巡查	月	9
		地表水质化验、分析	次	9
		地下水量监测	月	9
		地下水水质化验、分析	次	3
		土壤化验、分析	次	2
	植被巡查	次	1	
水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	12	
2027	地灾安全隐患消除工程	采空区地面变形防治费用	月	12
	监测和管护工程	地质灾害人工巡查	次	156
		地表水质化验、分析	次	12
		地下水量监测	月	12
	地下水水质化验、分析	次	4	

		土壤化验、分析	次	2	
		植被巡查	次	1	
	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	12	
2028-2030	同 2027 年度				
2031	监测和管护工程	采空区地面变形防治费用	月	12	
		地表水质化验、分析	次	12	
		地下水量监测	月	12	
		地下水水质化验、分析	次	4	
		土壤化验、分析	次	2	
	植被巡查	次	1		
	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	12	
2032-2041	同 2031 年度				
2042	土地复垦与生物多样性修复工程	工业广场 (GY01)	硬化物拆除	m ³	6777
			垃圾外运	m ³	6777
			翻耕、培肥 (60cm)	hm ²	1.9363
			种植油茶	株	2151
		工业广场 (GY02)	硬化物拆除	m ³	348.6
			渣土清运	m ³	348.6
			翻耕、培肥 (60cm)	hm ²	0.1036
			种植油茶	株	115
		工业广场 (GY03)	硬化物拆除	m ³	471.4
			渣土清运	m ³	471.4
			翻耕、培肥 (50cm)	hm ²	0.1455
			种植乔木 (杉木、青冈栎、栎树)	株	58
	种植灌木 (春杜鹃、胡枝子、多花木蓝)		株	175	
	水生态水环境修复工程	截排水沟工程	撒播草籽	hm ²	0.1455
			挖方	m ³	503.37
			浆砌石	m ³	370.77
			顶部抹面	m ²	612.00
			立面抹面	m ²	520.20
			伸缩缝	m	1071
PVC 管			m	61.2	
回填			m ³	57.12	
弃方		m ³	446.3		
沉淀池 (集水池)		砖砌工程	m ³	30.6	
	挖方工程	m ³	315		

			混凝土底板	m ³	9.45
			粗砂垫层	m ³	12.1
			回填工程	m ³	78.75
			砂浆抹面(立)	m ²	150
			弃方工程	m ³	236.25
			防护栏	m	55
	其它工程	井口封闭	浆砌块石	m ³	72.2
			挖方	m ³	14.4
			外立面抹面	m ²	19.2
	监测和管护工程	采空区地面变形防治费用		月	12
2043	监测和管护工程	采空区地面变形防治费用		月	12
		林地管护		hm ²	2.1854
2044	监测和管护工程	采空区地面变形防治费用		月	12
		林地管护		hm ²	2.1854
2045	监测和管护工程	采空区地面变形防治费用		月	12
		林地管护		hm ²	2.1854

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）估算原则

- （1）符合国家有关法律、法规规定的原则；
- （2）确保生态保护修复需要并进行动态调整的原则；
- （3）资金安排先于保护修复工程安排的原则；
- （4）遵循行业规范要求的原则。

（二）估算依据

（1）国家及有关部门的政策性文件

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

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

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

4、湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知（湘国土资办发〔2014〕14号）；

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

6、《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）；

7、湖南省自然资源厅 湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3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〕28号）。

（2）行业技术标准

- 1、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 2、《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；
- 3、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、郴州市建设工程造价管理站文件2026年第4期材料预算价格。

（三）基础预算单价计算依据

1、定额标准

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

2、人工单价

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，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 主材规定价格表

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

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 5-2 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		
砂	m ³	***				***	***	***
柴油	kg	***				***	***	***
电	kW.h	***				***	***	***
风	m ³	***				***	***	***
水	m ³	***				***	***	***
粗砂	m ³	***				***	***	***
卵石40	m ³	***				***	***	***
块石	m ³	***				***	***	***
水泥	t	***				***	***	***
水泥42.5	kg	***				***	***	***
种籽	kg	***				***	***	***

表 5-3 主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			（元/公里、m 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

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
7	钢筋	t	***	***
8	水泥42.5	kg	***	***
9	中粗砂	m 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。

(四) 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、拆迁补偿费、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=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 5-4 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 5-5 间接费费率表 单位：%

序号	工程类别	计算基础	间接费率
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

序号	工程类别	计算基础	间接费率
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) × 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：

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 材料价差 + 未计价材料费) × 9%。

2、设备费

本项无设备购置费。

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。

4、不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。依据《预算编制规定》，不可预见费按按工程施工费的 10% 计取。

5、监测与管护费

监测费：本项目有水质分析，费用按***元/样计算，土壤分析按照***元/样计算，植被监测按***元每月计算，采空区地面变形巡查按照***元每月计算。

管护费：对复垦区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。

复垦后林地绿化管护按市场价：每年每平方米***元计取，一般林地管护期为 3 年。

(五) 矿山生态修复工程估算

通过计算，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***万元，生态修复工程费用***万元，监测与管护费***万元；其它工程费用***万元；其他费用***万元，不可预见费用***万元，预留资金（采空区地面塌陷安全隐患消除预留费用）***万元。

表 5-6 矿山生态修复工程费用投资预算总表（单位：万元）

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数
一	工程施工费	***
1	生态保护工程	***
2	土地复垦与生物多样性修复工程	***
3	水生态水环境修复工程	***
4	监测和管护工程	***
5	其他工程	***
二	其他费用	***
三	不可预见费	***
四	预留资金	***
五	总投资	***

表 5-7 方案服务年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

工程类别	工程或费用名称		单位	工程 量	单价 (元)	合价 (元)	其他费用	不可预见费投 资	投资(元)	合计 (元)
生态保护 工程	野生动、植物保护宣传牌		块	***	***	***	***	***	***	***
	森林防火警示牌		块	***	***	***	***	***	***	
土地复垦 与生物多 样性修复 工程	工业广场 (GY01)	硬化物拆除	***	***	***	***	***	***	***	***
		垃圾外运	***	***	***	***	***	***	***	
		翻耕、培肥 (60cm)	***	***	***	***	***	***	***	
		种植油茶	***	***	***	***	***	***	***	
	工业广场 (GY02)	硬化物拆除	***	***	***	***	***	***	***	
		渣土清运	***	***	***	***	***	***	***	
		翻耕、培肥 (60cm)	***	***	***	***	***	***	***	
		种植油茶	***	***	***	***	***	***	***	
	工业广场 (GY03)	硬化物拆除	***	***	***	***	***	***	***	
		渣土清运	***	***	***	***	***	***	***	
		翻耕、培肥 (50cm)	***	***	***	***	***	***	***	
		种植乔木	***	***	***	***	***	***	***	
		种植灌木	***	***	***	***	***	***	***	
			撒播草籽	***	***	***	***	***	***	
	水生态水 环境修复 工程	水质处理 工程	水质处理	***	***	***	***	***	***	
截排水沟 工程		挖方	***	***	***	***	***	***		
		浆砌石	***	***	***	***	***	***		
		顶部抹面	***	***	***	***	***	***		
		立面抹面	***	***	***	***	***	***		

		伸缩缝	***	***	***	***	***	***	***	
		PVC管	***	***	***	***	***	***	***	
		回填	***	***	***	***	***	***	***	
		弃方	***	***	***	***	***	***	***	
	沉淀池 (集水池)	砖砌工程	***	***	***	***	***	***	***	
		挖方工程	***	***	***	***	***	***	***	
		混凝土底板	***	***	***	***	***	***	***	
		粗砂垫层	***	***	***	***	***	***	***	
		回填工程	***	***	***	***	***	***	***	
		砂浆抹面(立)	***	***	***	***	***	***	***	
		弃方工程	***	***	***	***	***	***	***	
		防护栏	***	***	***	***	***	***	***	
地灾安全隐患消除工程	采空区地面变形防治费用		万元	***	***	***	***	***	***	***
监测和管护工程	地灾监测	设置监测点	***	***	***	***	***	***	***	***
		人工巡查	***	***	***	***	***	***	***	
	地表水质化验、分析		次	***	***	***	***	***	***	
	地下水水质化验、分析		次	***	***	***	***	***	***	
	土壤化验分析		次	***	***	***	***	***	***	
	林地管护工程		hm ²	***	***	***	***	***	***	
其它工程	井口封闭	浆砌块石	***	***	***	***	***	***	***	***
		挖方	***	***	***	***	***	***	***	
		外立面抹面	***	***	***	***	***	***	***	
合计					***	***	***	***	***	***

表 5-8

矿山生态保护修复工程年度经费安排表

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程 量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费 投资	投资(元)	合计(元)	
2026.4- 2026.12	生态保护工程	宣传牌	块	***	***	***	***	***	***	***	
		警示牌	块	***	***	***	***	***	***		
	地灾安全隐患消除工程	采空区地面变形防治费用	万元	***	***	***			***		
	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***		
	监测和管护工程	设置监测点	个	***	***	***	***	***	***		***
		人工巡查	月	***	***	***	***	***	***		***
		地表水质化验	次	***	***	***	***	***	***		***
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***		***
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***		***
			植被巡查	次	***	***	***	***	***		***
2027	地灾安全隐患消除工程	采空区地面变形防治费用	万元	***	***	***			***	***	
	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***		
	监测和管护工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***		***
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***		***
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***		***
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***		***
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***		***
2028	地灾安全隐患消除工程	采空区地面变形防治费用	万元	***	***	***			***	***	

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费 投资	投资(元)	合计(元)
	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	
	监测和管护工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***	
2029	地灾安全隐患消除工程	采空区地面变形防治费用	万元	***	***	***			***	***
	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	
	监测和管护工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
植被巡查		次	***	***	***	***	***	***		
2030	地灾安全隐患消除工程	采空区地面变形防治费用	万元	***	***	***			***	***
	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	
	监测和管护工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费 投资	投资(元)	合计(元)
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***	
2031	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***
	监测和管护工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***	
2032	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***
	监测和管护工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***	
2033	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***
	监测和管护工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***	
2034	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费 投资	投资(元)	合计(元)
	监测和管护 工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***	
2035	水生态水环 境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***
	监测和管护 工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
植被巡查		次	***	***	***	***	***	***		
2036	水生态水环 境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***
	监测和管护 工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
植被巡查		次	***	***	***	***	***	***		
2037	水生态水环 境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***
	监测和管护 工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费 投资	投资(元)	合计(元)
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***	
2038	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***
	监测和管护工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***	
2039	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***
	监测和管护工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***	
2040	水生态水环境修复工程	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***
	监测和管护工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***	
2041	水生态水环	污水处理费用	万元	***	***	***			***	***

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费 投资	投资(元)	合计(元)		
	境修复工程											
	监测和管护 工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	***		
		地表水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	***		
		地下水水质化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	***		
		土壤化验、分析	次	***	***	***	***	***	***	***		
		植被巡查	次	***	***	***	***	***	***			
2042	土地复垦与 生物多样性 修复工程	工业广 场 (GY01)	硬化物拆除	m ³	***	***	***	***	***	***		
			垃圾外运	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
			土地翻耕培肥	hm ²	***	***	***	***	***	***	***	
			种植油茶	株	***	***	***	***	***	***	***	
		工业广 场 (GY02)	硬化物拆除	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
			垃圾外运	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
			土地翻耕培肥	hm ²	***	***	***	***	***	***	***	
			种植油茶	株	***	***	***	***	***	***	***	
		工业广 场 (GY03)	硬化物拆除	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
			垃圾外运	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
			土地翻耕培肥	hm ²	***	***	***	***	***	***	***	
			种植乔木	株	***	***	***	***	***	***	***	
			种植油茶	株	***	***	***	***	***	***		
			撒播草籽	hm ²	***	***	***	***	***	***		
	水生态水环 境修复工程	截排水 沟工程	挖方	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
			浆砌石	m ³	***	***	***	***	***	***	***	
顶部抹面			m ²	***	***	***	***	***	***	***		
立面抹面			m ²	***	***	***	***	***	***	***		

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费 投资	投资(元)	合计(元)	
			伸缩缝	m	***	***	***	***	***	***		
			PVC管	m	***	***	***	***	***	***		
			回填	m ³	***	***	***	***	***	***		
			弃方	m ³	***	***	***	***	***	***		
		沉淀池 (集水池)	砖砌工程	m ³	***	***	***	***	***	***		***
			挖方工程	m ³	***	***	***	***	***	***		***
			混凝土底板	m ³	***	***	***	***	***	***		***
			粗砂垫层	m ³	***	***	***	***	***	***		***
			回填工程	m ³	***	***	***	***	***	***		***
			砂浆抹面(立)	m ²	***	***	***	***	***	***		***
	其它工程	井口封 闭	浆砌块石	m ³	***	***	***	***	***	***		***
			挖方	m ³	***	***	***	***	***	***		***
			外立面抹面	m ²	***	***	***	***	***	***		***
	监测和管护 工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	***		
2043	监测和管护 工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	***	***	
		林地管护	hm ²	***	***	***	***	***	***	***	***	
2044	监测和管护 工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	***	***	
		林地管护	hm ²	***	***	***	***	***	***	***	***	
2045	监测和管护 工程	人工巡查	月	***	***	***	***	***	***	***	***	
		林地管护	hm ²	***	***	***	***	***	***	***	***	

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费 投资	投资(元)	合计(元)
合计						***	***	***	***	***

表 5-9 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	单斗挖掘机 油动 斗容1m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1013	推土机 功率 59kw	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1014	推土机 功率 74kw	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1021	履带式拖拉机 功率59kw	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1039	蛙式打夯机 功率2.8kw	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1049	无头三铧犁	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1052	手持式风镐	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
1053	小型挖掘机 油动 斗容0.25m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3005	插入式振捣器 2.2kw	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
4012	自卸汽车 柴油型 载重量8t	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
4040	双胶轮车	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
6001	电动空气压缩机 移动式3m3/min	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

表 5-10 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	m3	单价	m3	单价	m3	单价	kg	单价	
1	纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥42.5 水灰比0.65	42.5	2级配	C15	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2	砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	42.5	M7.5		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

表 5-11

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)	(14)	(15)
	土地复垦与生物多样性修复工程												
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
20283换	1m3挖掘机装自卸汽车运石碴 运距0.5~1km~自卸汽车8T	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10327换	推土机推土(三类土) 推土距离70~80m~推土机74KW	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10044	土地翻耕 三类土	公顷	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10391	机械地力培肥 三类土	公顷	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10386	人工细部平整	公顷	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
90030换	撒播 不覆土~III类土	公顷	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	乔木	株	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	灌木	株	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	水资源水生态修复工程		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	设计沉淀池		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10377	小型挖掘机挖沟渠土方 三类土	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
30022换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆M7.5 水泥42.5	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
40097换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥42.5 水灰比0.65	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
40269	防水层 抹防水砂浆(平面)	100m2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
40268	防水层 抹防水砂浆(立面)	100m2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10320换	推土机推土(三类土) 推土距离0~10m~推土机74KW	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

	护栏	m	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	设计挡墙		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10377	小型挖掘机挖沟渠土方 三类土	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
30022换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
40097换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥42.5 水灰比0.65	100m3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
40280换	伸缩缝 沥青砂浆 1: 3~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m ²	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
40269	防水层 抹防水砂浆(平面)	100m2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
40268	防水层 抹防水砂浆(立面)	100m2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
40280换	伸缩缝 沥青砂浆 1: 3~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	100m2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	PVC泄水管		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

二、基金管理

（一）资金来源

经分析可知（见后文章节），由表 7-1 可以看出，矿山在未来开采达产经营中，若达设计生产能力，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，扣除投资和***万元的矿山生态修复工程费用，矿山开发具有一定的经济效益和社会效益，因此矿山在经济上完全有能力提取治理恢复基金，本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

（二）资金管理

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

1、基金核定储存

矿山在银行建立基金专户，由所在的（市、县）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

矿山应将采矿许可证有效期限起始日至次年当日作为一个周期，自发证之日起一个月内按照《方案》，制定矿山生态保护修复年度计划，按照确保可满足当年矿山生态保护修复年度任务的原则，明确基金年度拟计提额，报矿山所在地县级自然资源主管部门审核通过后，一个月内完成当年度基金计提，今后每年依此类推。

3、监督管理

矿山所在的（市、县）自然资源管理部门，应根据矿山的治理情况进行实地核查，确保基金专款专用。

（三）基金计提

通过计算，在方案服务年限 19.8 年内，矿山生态修复费用估算为***万元，由于矿山的年限为***年，同时结合矿山意见，故本次计划该基金分***年计提完毕，平均每年为***万元，高于第一年的生态修复费用。

表 5-12 矿山生态修复基金计提年度计划表

项目阶段	提取年度	生产规模	计提标准	资金计提额（万元）	计提比例
生产期 (15.8 年)	2026 年	***	***	***	10 %
	2027 年	***	***	***	10 %
	2028 年	***	***	***	10 %
	2029 年	***	***	***	10 %
	2030 年	***	***	***	10 %
	2031 年	***	***	***	10 %
	2032 年	***	***	***	10 %
	2033 年	***	***	***	10 %
	2034 年	***	***	***	10 %
	2035 年	***	***	***	10 %
	合 计				***

备注：基金计提根据政策动态变化及当地主管部门动态调整，本计划表仅做参考。

（四）基金使用计划

参照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）：

1、采用第三方监管共管账户管理是保证资金安全、复垦工作顺利实施的切实保障，基金核定储存采取县级自然资源主管部门、矿山企业、银行三方监管的制度。

2、资金的支出管理预存的治理基金遵循“土地复垦义务人所有，自然资源主管部门

监管，专户储存专款使用”的原则。共管账户内的资金专门用于本项目复垦工作实施，专款专用。管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。

3、资金使用

(1) 矿山需按照矿山生态修复方案确定的工作计划和费用使用计划，向所在地县级自然资源主管部门申请出具生态保护修复费用支取通知书。建设单位凭生态保护修复费用支取通知书，从治理恢复基金专门账户中支取生态保护修复费用，专项用于生态保护修复工程。

(2) 自然资源主管部门负责组织对年度生态保护修复实施情况的监督检查和工程竣工验收，核实修复后的土地类型、面积和质量等情况，并核定费用，及时返还预存的矿山治理恢复基金。

(3) 施工单位每年根据矿山生态保护修复实施规划和年度计划，做出下一年度的资金使用预算。建设单位缴纳的治理恢复基金专项用于矿山生态保护修复，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。

4、年度计划安排

基金应根据工作量估算落到实处，具体使用计划应根据正式施工时，具体某时段修复工程预算使用。基金年度计划安排应根据工程量估算使用。

表 5-13 矿山生态修复基金年度计划安排表

年度	工程或费用名称（元）	使用额（万元）
2026	生态保护工程、污水处理、灾害预留及监测工程	***
2027-2030 (每年)	污水处理、灾害预留及监测工程	***
2031-2041 (每年)	污水处理、监测工程	***
2042	工业广场复垦、截排水沟、沉淀池、井口封堵、监测工程	***
2043	监测及管护工程	***
2044	监测及管护工程	***
2045	监测及管护工程	***
合计		***

第六章 保障措施

一、组织管理保障

（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。

（二）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。

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；后期方案若有重大变更的，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地质环境综合防治义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

生态保护修复实施中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，监测矿区水质、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。

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农业、林业、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态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 矿山生态保护修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

(一) 矿山生态保护修复费用

通过计算，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***万元，生态修复工程费用***万元，监测与管护费***万元；其它工程费用***万元；其他费用***万元，不可预见费用***万元，预留资金（采空区地面塌陷安全隐患消除预留费用）***万元。

(二) 矿山经济效益分析

1) 基本参数

- 1、产品数量：年产原煤***万 t；
- 2、产品售价：***元/吨；
- 3、直接成本：***元/吨。

表 7-1-1

煤炭成本构成估算表

项目	采煤工资	支护成本	雷管炸药	电费	生产工具	管理费用	其它	合计
金额(元)	210	50	15	35	20	35	15	380

4、增值税：根据 2019 年政府工作报告，增值税税率按 13%计算，同时考虑抵扣因素。

5、资源税：资源税按年销售收入的 3%进行估算。

6、销售税金附加：包括城市维护建设税和教育费附加。城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 5%；教育费附加根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 2%。

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》规定，所得税率按销售利润的 25%计取。

8、采矿权使用费：1000 元/km²；

9、维简费：10.5 元/t；

10、安全费用：15 元/t；

11、其它费用：按 3%计算。

2) 主要财务指标

表 7-1-2

矿山主要财务指标表

单位：万元

序号	项目	计算式	计算结果
1	年销售收入	矿山生产规模×产品销售价	***
2	年成本费用	矿山生产规模×产品成本	***
3	年增值税	年销售收入×13%×(1-35%)	***
4	年资源税	年销售收入×3%	***
5	年销售税金附加	增值税×8%	***
6	采矿权使用费	0.5	***
7	矿山维简费	矿山生产规模×吨维简费	***
8	矿山安全费用	矿山生产规模×吨安全费用	***
9	其它费用	按3%计算	***
10	年税前利润	年销售收入-年成本费用-年增值税(考虑抵扣)- 年销售税金附加-年资源税-采矿权 使用费-矿山安全费用-其它费用	***
11	所得税	税前利润×25%	***
12	税后利润	税前利润-所得税	***
13	缴纳税费	年增值税+年销售税金附加+年资源税+ 采矿权使用费+所得税	***

(三) 经济可行性结论

经初步估算，该矿若达到设计生产能力***万 t/a 的产量，则每年可获净利润***万元，同时可为国家增加各种税费***万元。根据上文分析计算，矿山生态修复工程费用估算为***万元，矿山一年的净利润即可足够用于计提生态修复工程费用。未来矿山的的服务年限为***年，因此有充足的利润空间，矿山在经济上完全有能力提取生态修复基金。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。

二、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生产期过程中的水质处理工程、监测工程和闭坑后对场地复垦等。设计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。

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，将恢复林草地 0.1455hm²、园地 2.3299hm²，复垦方向与周边自然环境和景观相协调；复垦后可大幅减少水土流失，不会造成滑坡、泥石流地质灾害隐患；对人类和动植物无威胁；对周边环境不产生污染；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，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

第八章、结论及建议

一、结论

（一）方案服务年限

矿山的剩余服务年限为***年，本次从 2026 年 4 月起计算服务期，即服务期为（***年 4 月～***年 12 月）。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***年，故本方案服务年限为***年（***年 4 月～***年 12 月）。

（二）矿山生态问题识别和诊断

1、地形地貌景观破坏

现状矿山的工业广场、矿山公路对地形地貌景观造成了破坏。预测未来矿山的工业广场、矿山公路持续对地形地貌景观产生影响。

2、土地资源占损

现状条件下共占损土地资源面积 2.5115hm²，其中矿区内 3 处工业广场占损土地资源面积约 2.4754hm²，1 处矿山公路占损土地资源面积 0.0361hm²，矿业活动对土石环境影响较轻；预测未来矿业活动占损土地资源不增加，矿业活动对土石环境影响较轻。

3、水资源水生态影响

现状矿山开采未对地下水资源、区域地下水均衡造成影响，未引发地表水流失问题，现状矿山开采对水生态无影响，现状本矿矿业活动对区内地表及地下水污染基本无影响；预测矿山开采对水生态和水环境基本无影响。本矿山为地下开采，采用机械排水方式，未来矿山闭坑后再无抽排水作业，因此矿山闭坑后对地表水环境不再造成影响。

4、矿山地质灾害影响

经现场调查，现状矿业活动未引发崩塌、滑坡、泥石流、采空区地面变形、岩溶地面塌陷等地质灾害。

未来矿业活动引发崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害的可能性小，引发采空区地面变形的可能性中等，对野家冲居民区的房屋影响较重，达到了中度损毁的级别，主要影响居民区的 5 栋房屋。对罐子窑居民区的房屋影响较重，达到了中度损毁的级别，主要影响居民区的 8 栋房屋。

5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性造成局部破坏，预测未来矿业活动同样会造成局部生物多样性破坏。

（三）主要生态修复方案及经费估算

本方案设计的生态修复工程主要为土地复垦与生物多样性修复工程、水资源水生态修复工程、地质灾害安全隐患消除工程、监测及管护工程等，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。

通过计算，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***万元，生态修复工程费用***万元，监测与管护费***万元；其它工程费用***万元；其他费用***万元，不可预见费用***万元，预留资金（采空区地面塌陷安全隐患消除预留费用）***万元。

（四）结论

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，矿山可继续开采。

二、建议

(1) 矿山生产期间，应严格按照《方案》提出的保护修复措施进行矿山生态环境保护修复；矿山停采后，应按照相关法律法规进行全面的矿山生态保护修复。

(2) 方案仅对矿区水土环境污染做初步分析，最终结果应以《环境影响评价报告》为准；建议矿山配合当地环保部门做好水生态水环境的动态监测。

(3) 若矿山开采过程中开发利用方案发生变化、矿山开采规模发生变化、资源利用情况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。

(4) 《方案》中所设计的各项工程图件，其目的仅为获得大致的工程量而作为估算投资金额的依据，所提供的工程尺寸不能作为具体施工使用。矿山在实施矿山生态保护修复工作前，应聘请具专业资质的单位进行规范设计及投资计算。

(5) 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要求，安全生产问题应遵守应急管理部门的要求。

(6) 严格按生态环境主管部门要求做好矿山环境污染工作，固废处置合规、废水达标排放。

(7) 矿山保护修复与绿色矿山建设、水土保持等工作统筹部署。

(8) 基金计提、使用与管理按主管部门要求动态调整。

(9) 矿山闭坑修复后工程交由当地使用与管护。

(10) 矿山在开采过程中应加强灾害监测，确保基本农田、民居工程聚集区、重要建设工程安全。

(11) 采空区地面变形防治应采取增加留设保安煤柱、调整采煤方法、搬迁避让等预防措施，并发现的地面变形问题及时治理。