湖南省湘东矿业有限公司

矿山生态保护修复方案

株洲渠成地质勘查技术服务有限公司

二〇二六年九月

湖南省湘东矿业有限公司

矿山生态保护修复方案

报告主编：尹一平

编制人员：尹一平　何哲平

审　　核：何水成

技术负责：何水成

总 经 理：刘利明

提交报告单位：株洲渠成地质勘查技术服务有限公司

提交报告时间：二〇二六年九月

目　　录

1 基本情况 1
1.1 方案编制基本情况 1
1.2 矿山基本情况 7
1.3 矿山开采与生态保护修复现状 20
2 矿山生态环境背景 46
2.1 自然地理 46
2.2 地质环境 48
2.3 生物环境 63
2.4 人居环境 65
3 矿山生态问题识别和诊断 68
3.1 地形地貌景观破坏 68
3.2 土地资源占损 73
3.3 水资源水生态破坏 80
3.4 矿山地质灾害影响 88
3.5 生物多样性破坏 94
4 生态保护修复思路与措施 96
4.1 生态保护修复思路 96
4.2 保护修复目标 96
4.3 生态保护修复实施内容和进度安排 97
5 经费估算与基金管理 121
5.1 经费估算 122
5.2 基金管理 132
6 保障措施 135
6.1 组织保障 135
6.2 技术保障 135
6.3 监管保障 136
6.4 适应性管理 136
6.5 公众参与 137

7 矿山生态保护修复方案可行性分析..... 138
7.1 经济可行性分析..... 138
7.2 技术可行性分析..... 141
7.3 生态环境可行性分析..... 141
8 结论与建议..... 142
8.1 结论..... 142
8.2 建议..... 145

1 基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

湖南省湘东矿业有限公司（以下简称“湘东煤矿”）隶属湖南省煤业集团，位于湖南省攸县黄丰桥镇。矿山现持采矿许可证为2021年4月10日湖南省自然资源厅发放，采矿证证号为：**********，有效期为：2021年12月31日至2026年12月31日，面积*****k㎡，准采标高*****～*****m，生产规模*****万吨/a。

现因采矿证即将到期，需编制矿山生态保护修复方案。

为办理采矿许可证变更和延续登记手续，合理利用矿产资源、有效保护矿山地质环境。根据我省自然资源厅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，矿山委托我单位对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上编制《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我公司接受委托任务后，严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

1.1.2 编制依据

1.1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国森林法》（2019年修订）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；

3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日起施行）；

4、《中华人民共和国民法典》（2021年1月1日起施行）；

5、《中华人民共和国矿产资源法》（2025年7月1日起施行）；

6、《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日起施行）。

1.1.2.2 有关政策依据

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》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39 号文件；

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》（湘自资办发〔2021〕82 号）。

3、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 号）；

4、《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）。

5、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》（湘自资办发〔2022〕28 号）。

1.1.2.3 技术规范依据

1、《污水综合排放标准》（GB 8978- 1996）；

2、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

3、《水土保持综合治理技术规范沟壑治理技术》（GB/T16453.3-2008）；

4、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

5、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；

6、《生态公益林建设技术规程》（GB／T18337.3-2001）；

7、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；

8、《林业生态工程造林技术规范》（DB43/T 867-2014）；

9、《造林技术规程》（DB43/T 140-2023）；

10、《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；

11、《全国生态功能区划（修编版）》环境保护部、中国科学院（2015.11）

12、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；

13、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

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

15、《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）；

16、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；

17、《地质灾害危险性评估规范》（GB／T40112-2021）；

18、《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）；

19、《工业废水锰污染物排放标准》（DB43/2426-2022）；

20、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）；

21、《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）；

22、《矿山生态保护修复验收规范》DB43/T 2889-2023。

1.1.2.4 资料依据

本方案编制的依据主要为国家和湖南省政府颁发的相关法律法规、矿山生态环境以及土地复垦的相关技术规范等，本次工作的主要依据为：

1、2011 年 5 月，湖南省地质环境监测总站编制的《湖南省湘东矿业有限公司矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案》；

2、2015 年 12 月，湖南省地质环境监测总站编制的《湖南省湘东矿业有限公司矿山地质环境恢复治理分期验收报告》；

3、2020 年 11 月，湖南省地质矿产勘查开发局四一六队编制的《湖南省攸县兰村矿区洋滨—咸弦区段湘东煤矿资源储量核实报告》；

4、2021 年 5 月，湖南楚湘设计有限公司编制的《湖南省湘东矿业有限公司资源开发利用方案》；

5、2021 年 11 月，湖南九畴环境科技有限公司编制的《湖南省湘东矿业有限公司 30 万吨/年原煤改扩建项目环境影响报告书》；

6、2021 年 12 月，株洲渠成地质勘查技术服务有限公司编制的《湖南省湘东矿业有限公司矿山生态保护修复方案》；

7、2025 年 12 月，湖南楚湘建设工程集团有限公司编制的《湖南省攸县马岭-洋滨区段湘东矿业有限公司煤矿矿山储量年报》；

8、2026 年 8 月，湖南远景勘察设计有限公司编制的《湖南省湘东矿业有限公司矿山生态保护修复分期验收报告》；

9、其它编制本《方案》需要的采矿许可证、采矿权设置范围相关信息分析结果简报、土地利用现状图等。

1.1.3 目的任务

1.1.3.1 工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的生态保护修复方案，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。

1.1.3.2 工作任务

1、收集资料整理，确定矿山生态保护修复调查范围，开展矿山生态问题现状识别与诊断；根据矿山后续开采计划，对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水生态水资源破坏、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。

1.1.4 工作概况

本次工作搜集资料包括有地质、采矿、工程地质、水文地质及生态环境、人文、社会经济、自然地理及林业资源等资料，主要为文字报告、图件及表格资料。见表 1-1-1。

表 1-1-1　　完成工作量表

工作项目	工作量	备注
调查时间	共7天（2026年5月9日至11日，8月18日至20日，9月14日现场核查），	
资料收集	开发利用方案，储量年报，综合防治方案等相关资料。	
调查生态区面积	6.3k㎡	
遥感解译面积	10.2k㎡	
调查路线长度	18.2km	
调查植被覆盖情况	全工作区	
地质点	18个	
本次水样点	2个	

本次土壤取样点	4个	
调查民房	108栋/358人	
矿山生态环境问题	全矿区	
生态保护修复工程	全矿区	
照片	85（采用28张）	
编制报告	1	
编制附图	3	

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、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山地质环境特征，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。

本次调查时间为期 7 天，编制单位技术人员 3 人，矿山技术人员 4 人。经过室内总结归纳，本次收集的资料、野外调查工作面积大于矿山开采对生态环境影响的最大面积，本次矿山属小型矿山。根据《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022），本矿山的调查点数 18 个，满足规范要求。

1.1.5 方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

1、以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的自然地理单元；

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、岩石移动范围等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围。

4、以矿山地下开采引发的最大地下水降落漏斗半径来确定生态修复区范围。

5、结合本矿山具体情况，确定生态修复区范围如下：

北部以+523.0m 高地为界；东部以+400.5m 高地为界；南部以+451.5m 高地为界；西部以+31.7m、+289.6m 高地连线为界；西部以+336.0m 高地为界，其它地段以矿界外推 100～300m 为原则。其面积约*****k ㎡（见附图 2）。

1.1.6 方案服务年限

根据 2021 年 5 月，湖南楚湘设计有限公司编制的《湖南省湘东矿业有限公司资源开发利用方案》，设计矿山生产能力为*****万吨/年。2025 年 12 月，湖南楚湘建设工程集团有限公司编制的《湖南省攸县马岭-洋滨区段湘东矿业有限公司煤矿矿山储量年报》（以下简称《储量年报》），截至 2025 年 11 月底，湘东矿业有限公司煤矿保有量为*****万吨，其中：控制资源量*****万吨，推断资源量*****万吨，本次动用量为*****万吨，备案前动用量为*****万吨，累计查明量为*****万吨。

1、矿井可采储量计算

依据《煤炭工业矿井设计规范》，薄煤层采区回采率 85%以上，中厚煤层采区回采率 80%以上。根据 2020 年 11 月，湖南省地质矿产勘查开发局四一六队编制的《湖南省攸县兰村矿区洋滨—咸弦区段湘东煤矿资源储量核实报告》知，本矿井可采的各煤层为薄煤层，根据本矿井开采实际，设计推荐采区回采率按 90%计算可采储量（没有的部分可以不算或为 0）。

根据《储量年报》中“截至 2025 年 11 月底湘东矿业有限公司煤矿资源储量估算结果汇总表”（见附件）与 2021 年《开发利用方案》计算对比，其中 3-1、6、7、10 煤未开采，因此，本次计算如下：

1 煤可采储量=[*****+（7.4-0）×80%]×92%=*****万 t

3-1 煤可采储量=[*****+（0.6-0）×80%]×92%=*****万 t

3 煤可采储量=[*****×80%]×92%+1.525=*****万 t

5 煤可采储量=[*****×80%]×92%=*****万 t

6 煤可采储量=[*****×80%]×92%+1.14=*****万 t

7 煤可采储量=[*****×80%]×92%+1.19=*****万 t

8 煤可采储量=[*****×80%]×92%+0.925=*****万 t

9 煤可采储量=[*****+*****×80%]×92%+1.56=*****万 t

10 煤可采储量=[*****+*****×80%]×92%+0.66=*****万 t

ZK=****+****+****+****+****+****+****+****+****=*****万 t

经计算，矿山可采储量******万 t。

2、服务年限计算

矿井服务年限按下式计算：$T=\frac{Z_k}{A\times K}$=****/30*1.0=15.3a

式中：T：矿井服务年限，a；

A：矿井生产能力，万 t/a；

K：储量备用系数，矿井勘探程度较高，地质构造复杂程度属中等类型。储量备用系数取 1.0 符合本矿实际情况；经计算，本矿井服务年限为 15.3 年。

因此，截止至 2025 年 11 月底，矿山总服务年限 15.3 年。

3、方案的服务年限计算

矿山自 2025 年 11 月底至本次方案野外调查，因湖南省能源集团需要做安全风险评估等原因，矿山一直未生产（见附件停产证明）。考虑到后续矿山的办证时间较长，本次以 2027 年 1 月作为生态修复方案的基准期。因此矿山的剩余服务年限仍为 15.3 年（2027 年 1 月～2042 年 3 月）。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后监测管护期为 3 年，以上合计为 19.3 年。故本方案的服务年限为 19.3 年（2027 年 1 月～2046 年 3 月）。

1.2 矿山基本情况

1.2.1 矿山区位条件

1.2.1.1 矿山交通区位条件

湖南省湘东矿业有限公司位于攸县北东部的黄丰桥镇，直距县城约 50km，地理坐标东经**********～**********，北纬**********～**********。

从网岭经黄丰桥至兰村的 S315 省道经过矿山南西部，X125 县道通过矿区，X126 县道位于矿山东部。矿山有公路与 X125 县道相连。以上县、省级公路在网岭与 106 国道相接，并与醴（陵）～茶（陵）铁路衔接，交通较为便利，见插图 1-2-1。

1.2.1.2 矿山生态区位条件

根据《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，矿山所在的攸县黄丰桥镇位于一般管控单元区域（见插图 1-2-2）。

插图 1-2-1　矿山区位条件图

插图 1-2-2　株洲市生态环境管控单元图

黄丰桥镇经济产业布局为矿产采选、旅游、粮食生产、畜牧业。辖区内主要环境问题是矿山开采遗留问题、生态破坏严重。

根据《全国生态功能区划》（环境保护部、中国科学院，2015 年 11 月）矿山位于罗霄山脉水源涵养与生物多样性保护重要区，该区气候温暖湿润，主要植被类型是常绿阔叶林，物种丰富，具有重要水源涵养与生物多样性保护功能。

区内山地面积大，降雨丰富，水土流失敏感性高。主要生态问题是天然森林植被破坏严重，次生林和人工林面积大，水源涵养和土壤保持功能退化，山洪灾害频发，矿产资源开发无序，局部地区工业污染蔓延速度加快。

提出的生态保护主要措施：以饮用水源地以及赣江等重要河流源头为重点，保护和恢复森林生态系统，加大水源涵养林保护力度，提高水源涵养能力。严格执行封山育林，禁止无序采矿、毁林开荒等行为。严禁在江河源头及上游生态环境敏感地区规划与建设污染企业。

1.2.1.3 国土空间规划区位

根据与《湖南省矿产资源总体规划（2016～2020 年）》相符性分析：矿山位于攸县黄丰桥镇，属于《湖南省矿产资源总体规划（2016～2020 年）》中攸县黄丰桥-兰村煤炭限制开采区、黄兰矿区煤矿限制勘查区内，符合湖南省矿产资源总体规划。

为了合理开发该矿区的煤炭资源，整顿和规范煤矿开采秩序，促进区域经济和社会发展，攸县人民政府对矿区的矿井进行了多次整合，湘东煤矿属于攸县落后小煤矿关闭退出保留矿井规划中的保留矿井，根据湖南省落后小煤矿关闭退出工作领导小组办公室《湖南省落后小煤矿关闭退出领导小组办公室关于株洲市关闭和保留煤矿规划方案的复函》（湘煤关退办〔2018〕6 号），湘东煤矿为株洲市保留煤矿，规划产能为 30 万吨/a。

矿区范围与省生态环境厅自然保护区、自然资源部下发的生态功能区、生态保护红线、生态保护多样性优先区、自然保护地及矿山公益林、水源保护地、风景区信息、国家级自然保护区、禁止开发区边界、生态保护红线、自然保护地均无重叠问题（见附件采矿权设置范围相关信息分析结果简报）。经查“一张图永久基本农田（2024）”数据，该查询范围内有永久基本农田 63781.11 平方米分布。

经查询并出具的“采矿权设置范围相关信息分析结果简报”可知矿业权设置范围与相关信息查询结果如下（另见附件）：

1、与矿产资源规划关系信息：

经查矿产资源规划数据（2021-2025）

（1）重点开采区：全部位于攸县兰村矿区煤炭重点开采区内。

（2）重点勘查区：查询范围内未设置重点勘查区。

（3）开采规划区块：超出湖南省湘东矿业有限公司 16.20 平方米。

（4）勘查规划区块：查询范围内未设置勘查规划区块。

2、与矿业权（探矿权）关系信息：

（1）登记项目：查询范围内无探矿权。

（2）受理项目：查询范围内无探矿权。

3、与矿业权（采矿权）关系信息：

（1）登记项目：查询范围与湖南省湘东矿业有限公司重叠，300m 内有湖南省湘东矿业有限公司、攸县吉林桥矿业有限责任公司。

（2）受理项目：查询范围内无采矿权，300m 内有湖南高陂矿业有限责任公司。

4、与 2024 年矿产资源国情调查库关系信息：

查询范围与攸县兰村矿区马岭洋滨区段、湖南省湘东矿业有限公司、黄丰桥镇吉林桥村栈背冲煤矿重叠。

5、与建设用地项目关系信息：查询范围内无建设项目。

6、与历史已查询建设项目关系信息：

查询范围内无建设项目，300m 内有湖南省攸县广志村至山门洪公路（改建）工程建设用地项目。

7、与铁路关系信息：

经查地理国情普查铁路数据，查询范围 1000m 内没有铁路通过。

8、与县级以上公路关系信息：

经查一张图交通（2024）数据，查询范围 300m 内有 X125、X126 通过。

9、与三区三线成果（2022）年关系信息：

（1）经查生态保护红线关系信息：无重叠。

（2）经查城镇开发边界关系信息：无重叠。

10、与永久基本农田（2024）年关系信息：

查询范围内有永久基本农田 63781.11 平方米。

11、与自然保护地（林业局管理版本）关系信息：无重叠。

12、与自然保护地-风景名胜区（林业局管理版本）关系信息：无重叠。

13、与自然保护地（2022 年仅供参考版本）关系信息：无重叠。

14、与自然保护地-风景名胜区（2022 年仅供参考版本）关系信息：无重叠。

15、与自然保护地（2023 年林业局自用版本）关系信息：无重叠。

16、与饮用水水源保护区关系信息：无重叠。

1.2.1.4 产业区位条件

矿区所在株洲市攸县黄丰桥镇地处攸县东部，东连江西省莲花县荷塘乡；北接江西省萍乡市东桥镇，西与宁家坪镇、酒埠江镇相邻，南靠峦山镇，行政区域面积 351.20 平方千米。居民为汉族，户籍人口约为 3.57 万人，辖 2 个社区，20 个行政村，镇人民政府驻阁前社区。

黄丰桥镇为低山区，山多田少，农田以种植单季水稻为主，同时种有油菜和莲藕，

山地大部地段为自然生长的灌木，可用于烧制木炭，部分地段人工种植了以杉树和楠竹为主的经济林。

黄丰桥镇有丰富的煤、铁、石灰岩等矿产资源，同时也有着丰富的旅游资源。

黄丰桥镇是酒埠江国家地质公园旅游区核心景区之一，镇内的宝宁寺、天蓬岩、广寒宫、杨泗庙、聚龙仙、楚兴寺、红军学堂、小丫岭瀑布、登峰亭、昭村水上乐园、大丰梯田风光等景点是酒埠江旅游景区的重要旅游景点。

攸县黄丰桥镇曾为攸县的产煤重镇之一，21 世纪初期曾有有证煤矿 167 个，年产煤炭数百万吨，煤炭开采曾成为区内重要的经济支柱产业，随着煤炭产业的调整至现在只保留了 13 个有证煤矿，但截止至 2026 年只有湖南省湘东矿业有限公司煤矿、老虎冲煤矿和碎炭眼煤矿可以断续生产，吉林煤矿、利木冲煤矿、湘能公司湘东煤矿、雷家冲煤矿和增产冲煤矿等 5 个煤矿在争取恢复生产，东冲工区煤矿、枫树坡煤矿、石联井煤矿等 3 个煤矿采矿许可证已经过期。

攸县黄丰桥镇除煤矿外，还有较为丰富的铁矿资源和石灰石矿资源，最多时曾有有证铁矿 20 多个，石灰石矿 20 多个，随着产业政策的调整，目前黄丰桥镇铁矿、石灰石矿目前没有一个持证生产的矿山。

矿山正常生产期间，安置了本镇的大部分青壮年劳力，同时招来了大量的外来务工人员，矿山产业带动了交通运输、餐饮、娱乐、旅游等产业，黄丰桥镇曾经出现了市场经济活跃、人们生活富裕、交通通信发达、市场繁荣的盛况。

随着矿山大量关闭，保留矿山长期停产，大部分青壮年劳动力只好外出打工，常居人口大幅度减少，市场萧条，当地居民生活水平显剧下降。

1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

现持采矿许可证编号：**********，有效期为：2021 年 12 月 31 日至 2026 年 12 月 31 日，矿山面积*****k ㎡，准采标高+*****～*****m，生产规模：30 万吨/a。矿山范围由 23 个拐点坐标圈定，矿山拐点坐标及限采高程见表 1-2-1。

表 1-2-1　　湘东公司矿井范围拐点坐标

拐点	拐点坐标		拐点	拐点坐标	
	X（2000国家大地）	Y（2000国家大地）		X（2000国家大地）	Y（2000国家大地）
1	**********	**********	10	**********	**********
2	**********	**********	11	**********	**********
3	**********	**********	12	**********	**********

拐点	拐点坐标		拐点	拐点坐标	
	X（2000国家大地）	Y（2000国家大地）		X（2000国家大地）	Y（2000国家大地）
4	**********	**********	13	**********	**********
5	**********	**********	14	**********	**********
6	**********	**********	15	**********	**********
7	**********	**********	16	**********	**********
8	**********	**********	17	**********	**********
9	**********	**********	18	**********	**********
开采深度：	+***米至***米（1985国家高程）；				
19	**********	**********	22	**********	**********
20	**********	**********	23	**********	**********
21	**********	**********			
开采深度：	+***米至***米（1985国家高程）				
总面积为***k㎡					

1.2.3 矿山生产经营情况及生态修复基金的计提

1.2.3.1 矿山生产经营情况

湖南湘煤湘东矿业有限公司成立于 2000 年 12 月 18 日，注册地位于湖南省株洲市攸县黄丰桥镇杨丰村，法定代表人为王明智。经营范围包括煤炭的开采、销售，注册资本 639.09 万元。

目前矿山全部由湖南省湘东矿业有限公司管理运营，湖南省湘东矿业有限公司属有限责任公司，现从业人数约 450 人，法人代表王明智。主要从事煤炭的开采、销售等业务。在 2018 年前，矿山每年可实现约 500 万元的盈利，利润比较可观。矿山于 2023 年开始复产。

1.2.3.2 生态修复基金的计提

根据 2021 年 12 月，株洲渠成地质勘查技术服务有限公司编制的《湖南省湘东矿业有限公司矿山生态保护修复方案》（以下简称 2021 年《生态保护修复方案》）表明：湘东煤矿 2022 年应计提的生态修复基金为*****万元，2024 年应计提的生态修复基金为*****万元，2025 年应计提的生态修复基金为*****万元，2026 年应计提的生态修复基金为*****万元，4 年共应计提*****万元。

2021 年 9 月至 2022 年 8 月，公司按照应急管理部门的要求开展矿山技术升级改造工作。在升级改造期间，严格遵循应急管理部门要求，暂停煤炭生产（见附件相关批复）。

2023 年至 2025 年期间，因产业政策和安全事故等原因矿山经常间歇性的停产，累计停产时间超过了 10 个月。

因产业政策的原因，2026 年 1 月至今矿山一直未进行煤炭生产（见附件停产证明），根据湖南省自然资源厅办公室发布的《关于明确矿山生态保护修复基金管理有关事项的函》相关规定，综上各方面因素，鉴于该公司 2022 年处于矿山技术升级改造和 2026 年停产的特殊情况，该公司 2022 年至 2026 年实际应计提的矿山生态修复基金总额为**********万元。

2022 年至 2026 年期间，湖南省湘东矿业有限公司按照矿山生态保护修复方案要求，完成如下生态修复工程：

1、2021 年生态修复方案的 G1 矸石堆相当于本报告的主井下部老矸石堆和污水处理站的东部边坡，根据 2021 年生态修复方案的安排，原“G1 矸石堆”在矿山闭坑后的 2037 年进行整形覆土绿化，但矿山为了美化工作环境，2022 年已整形覆土绿化，按照生态修复方案的预算，修复工程费用为 25.6 万元；

2、2022 年矿山对西风井工业广场北东段的硬化物进行了拆除，并进行了整形和覆土绿化，按照生态修复方案的预算，该工程费用 39.7 万元。

3、2022 年矿山对矿部地面建设损毁的北西部地段进行了整形和绿化，该工程费用为 12.5 万元。

4、2022 年矿山对矿部地面建设损毁的北中部地段进行了整形和绿化，该工程费用 7.3 万元。

5、西风井工业广场东部的矸石堆在 2021 年编制生态修复方案前已覆土绿化，2021 年生态修复方案中，该矸石堆作为已覆土绿化的矸石堆。但该验收期间由于当地村民开采矸石，该矸石堆的覆土绿化遭到了破坏，根据本次验收小组的意见，2026 年需要对该矸石堆进行覆土复绿，矿山按照验收小组的要求对该矸石堆进行了整形覆土，计划在 2027 年进行植树绿化，该工程尚未全面完工，工程费用尚未统计。

6、2026 年矿山对西风井工业广场南西段的硬化物进行了拆除和整形覆土，计划在 2027 年进行植树绿化，该工程尚未全面完工，工程费用尚未统计。

7、2026 年矿山对西风井工业广场南西段的危房进行了整修和移交，该工程尚未全面完工，工程费用尚未统计。

8、矿山已按照 2021 年生态修复方案，2022 年修建了矿部东侧的截排水沟，按照

生态修复方案的预算，该工程费用为 11.44 万元；同年，矿山还修建了矿部西侧截排水沟、主井工业广场上部截排水沟和煤仓前方广场截排水沟，共计费用为 32 万元；2023 年矿山修建了矸石堆截排水沟及矸石堆淋滤水沉淀池，工程费用为 10 万元。

9、为了消除安全隐患，2022 年矿山对矿部北侧陡坎进行了喷浆支护，该工程费用为 27 万元。

10、为了消除安全隐患，2023 年矿山在主井（G1）矸石堆的北西侧、南西侧和南侧分别修建了挡矸墙，共计费用为 20 万元。

11、安排专业人员定期对采空区地面变形情况进行人工巡查，累计巡查 60 个月，及时掌握采空区动态变化，为保障矿山安全生产和周边居民生命财产安全提供了重要数据支持。

12、委托专业检测机构对矿山周边水质进行定期化验及分析，共进行 20 次，全面了解水质状况，为水生态修复和水资源保护提供了科学依据。

13、对矿山区域土壤进行化验及分析，共开展 5 次，准确掌握土壤质量状况，为植被恢复和土地复垦提供了基础数据。

14、对矿山修复区域植被生长情况进行定期巡查，共进行 5 次，及时发现问题并采取相应措施，确保植被健康生长。

上述完成的矿山生态修复工程总金额为 208.04 万元，以上资金未经过基金账户，而是由矿山直接支出。

2026 年 8 月分期验收期内计提*****万元，验收期内使用*****万元。截止至 2026 年 8 月 31 日湖南省湘东矿业有限公司计提到生态修复基金账户上的金额为*****万元。

1.2.4 矿产资源概况

1.2.4.1 矿体特征

1、含煤地层

兰村煤矿区含煤地层为二叠系上统龙潭组。根据含煤性和沉积旋回特征，将其龙潭组划分为 2 段：上段（P_2l^2）全区含煤 7～12 层，上段（P_2l^2）为主要含煤段，下段（P_2l^1）为局部含煤段。“马岭～洋滨区段普查报告”估算了资源储量的可采煤层有 3、6、7、8、9 煤共 5 层，本矿范围内均可采。

本矿含煤地层为龙潭组上段及下段，矿井揭露了 2～16 煤，其中 3、9 煤为主可采煤层，1、2、3-1、5、6、7、8、10 煤为局部可采煤层，其余不可采。

2、煤层特征

1 煤层：黑灰色半亮型煤或矿化型煤，隐条带状结构，微层理及角砾状结构，层位极不稳定。全矿区煤层厚度 0～1.27m，平均煤厚 0.22m。本矿范围内巷道及钻孔控制见煤厚 0.10～2.30m，平均煤厚 0.93m，点可采率为 68%，煤厚变异系数为 72%，属不稳定型薄煤层。本次新掘煤巷工程，新增煤厚点 29 个，厚 0.10～1.80m，平均 0.82m。估算资源储量范围为：一块为吉林桥向斜西翼 2 号勘探线附近+50m～-100m 标高，走向长约 200m；一块为吉林桥向斜西翼 4 号勘探线附近+50m～+250m 标高，走向长约 240m。

2 煤层：黑色半亮—光亮型煤，隐条带状结构，显微层理构造，煤层结构简单，含黄铁矿结核。全矿区煤层厚度 0～1.79m，平均厚度 0.41m。本矿范围内巷道及钻孔控制见煤厚 0.20～1.23m，平均煤厚 0.66m，点可采率为 86%，煤厚变异系数为 43%，属较稳定型薄煤层。本次新增 1 个煤厚点，厚 0.2m，不可采。估算资源储量范围为吉林桥向斜西翼 2～4 号勘探线之间±0m～+200m 标高，走向长约 440m。

3-1 煤层：黑色粒状半亮型煤。不稳定，偶可采，全矿区厚度 0～3.80m，平均煤厚 0.38m。本矿巷道控制见煤厚 0.10～3.50m，平均 1.73m，点可采率为 71%，煤厚变异系数为 75%，属不稳定型中厚煤层。本次无新增见煤工程。估算资源储量范围为吉林桥向斜西翼 8～10 号勘探线之间 200m～+350m 标高，走向长约 170m。

3 煤层：黑色半亮—光亮型煤。隐条带及条带状结构，假角砾状构造。煤层局部有分叉现象，结构较简单。全矿区厚度 0～2.13m，平均煤厚 0.91m。属可采煤层。本矿巷道及钻孔控制见煤厚 0.0～3.0m，平均 0.91m，点可采率为 80%，煤厚变异系数为 65%，属不稳定型薄煤层。为主采煤层。本次新掘煤巷工程，新增煤厚点 13 个，厚 0.00～1.00m，平均 0.46m。估算资源储量范围为全井田范围可采。

5 煤层：黑灰色半亮型煤。条带状结构，层状—似角砾状构造。局部分叉，厚度不稳定。全矿区煤层厚度 0～1.11m，平均煤厚 0.42m。本矿巷道及钻孔控制见煤厚 0.0～3.0m，平均 0.87m，点可采率为 82%，煤厚变异系数为 71%，属较稳定型薄煤层。为局部可采煤层。本次新掘煤巷工程，新增煤厚点 11 个，厚 0.40～1.20m，平均 0.85m。估算资源储量范围为吉林桥向斜西翼 2～6 号勘探线之间-100m～+300m 标高，走向长约 640m。

6 煤层：黑色半亮型煤。均一—条带状结构，微层理—假角砾状构造。全矿区煤

层厚度 0～2.64m，平均煤厚 0.75m，厚度较稳定，为可采煤层。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～2.64m，平均 0.69m，点可采率为 59%，煤厚变异系数为 77%，属不稳定型薄煤层。本次无新增见煤工程。估算资源储量范围为：一块为吉林桥向斜西翼 4 号勘探线附近+50m～+250m 标高，走向长约 420m；一块为吉林桥向斜西翼 6～8 号勘探线附近±0m～+250m 标高，走向长约 950m。

7 煤层：黑色半亮—光亮型煤，隐条带状至透镜状结构，微层理—角砾状构造，全矿区煤层厚度 0～3.71m，平均煤厚 1.13m，属可采煤层。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～4.0m，平均 0.74m，点可采率为 76%，煤厚变异系数为 71%，属不稳定型薄煤层。为局部可采煤层。本次新掘煤巷工程，新增煤厚点 2 个，厚 0.20m、0.30m，不可采。估算资源储量范围为吉林桥向斜西翼 4～6 号勘探线附近±0m～+400m 标高，走向长最大 940m。

8 煤层：黑灰—黑色半亮—光亮型煤。条带—透镜状结构，全矿区煤厚 0～1.85m，平均煤厚 0.63m，厚度较稳定，属可采煤层。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～1.5m，平均 0.46m，点可采率为 42%，煤厚变异系数为 86%，属极不稳定薄煤层。为局部可采煤层。本次新掘煤巷工程，新增煤厚点 3 个，厚 0.20m、0.20m、0.4m，不可采。估算资源储量范围为：一块为吉林桥向斜西翼 2～6 号勘探线附近±0m～+400m 标高，走向长约 520m；一块为吉林桥向斜西翼 8 号勘探线以东+150m～+250m 标高，走向长约 240m；一块为吉林桥向斜东翼 8 号勘探线附近±0m～+200m 标高，走向长约 430m。

9 煤层：黑色半亮—光亮型煤。条带—透镜状结构，角砾状构造。全矿区煤层厚度 0～5.0m，平均煤厚 1.22m，厚度较稳定，属主可采煤层。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.1～4.0m，平均 0.90m，点可采率为 86%，煤厚变异系数为 62%，属不稳定型薄煤层。为主采煤层。本次新掘煤巷工程，新增煤厚点 3 个，厚 0.20m、0.30m、0.4m，不可采。估算资源储量范围为：一块为吉林桥向斜西翼 2～6 号勘探线附近±0m～+300m 标高，走向长约 900m；一块为吉林桥向斜西翼 8 号勘探线附近+100m～+200m 标高，走向长约 240m。

10 煤层：黑色光亮型煤，均一—透镜状结构，煤层结构简单。全矿区煤层厚度 0～1.69m，平均煤厚 0.30m。本矿范围内巷道及钻孔控制见煤厚 0.10～3.0m，平均煤厚 0.72m，点可采率为 68%，煤厚变异系数为 64%，属不稳定型薄煤层。本次新掘煤巷工程，新增煤厚点 2 个，厚 0.10m、0.30m，不可采。估算资源储量范围为吉林桥向斜

西翼 2～6 号勘探线附近-250m～+250m 标高，走向长最大 950m。

表 1-2-2　　可采煤层特征表

综上，湘东煤矿全矿区煤厚 0～5.0m，平均煤厚 0.22～1.22m；本矿巷道控制煤厚 0.0～4.0m，平均煤厚 0.46～1.73m。1、3-1、3、6、7、9、10 属不稳定型薄煤层，2、5 属较稳定型薄煤层，8 煤层属极不稳定型薄煤层。

3、煤层质量

（1）煤的物理特征

兰村矿区各煤层的物理性质基本相似，宏观特征为：灰黑色，似金属光泽—金刚光泽，带状—粒状结构，块状构造，半暗煤—半亮煤。煤质较坚硬，平均体重 1.82t/m^3。煤粒燃烧无烟、无焰，不膨胀，灰份呈灰白带褐色。

微观特征：呈条带状结构，碎粒状构造。煤岩组分以镜质组份为主，在正交偏光

下非均性特强；丝炭半丝炭不完整或碎片，或呈条带状分布；小孢子及角质层多呈碎片出现；黄铁矿呈微粒状分布于基质条带中，白云石、石英、粘土矿物，一般呈细小微粒沿碎粒裂隙充填分布。

组分百分含量：镜质组平均 69～78%，丝质组 6～9%，稳定组 1～3%，白云石 1～4%，氧化物 7～10%，黄铁矿 1～2%，粘土矿物 1～6%。

镜煤在空气中的反射率：Rmin14.142；Rmax19.302；Rv16.583。其油浸反射率：Rmin5.070；Rmax7.988；Rv6.629。

上述资料说明：本矿区煤层变质程度为无烟煤阶段。光学煤岩类型为半暗—半亮煤，成因类型为腐植煤。

（2）煤的化学性质

湘东矿业有限公司未采样作煤岩鉴定和煤质分析。

煤的化学性质参照马岭—洋滨区段原煤分析结果见表 1-2-3。

表 1-2-3　　可采煤层工业分析结果表

（3）煤类及工业用途

1 煤为中高灰、中高硫、低磷、中热值无烟煤；2 煤为中高灰、中高硫、低磷、

中热值无烟；3-1 煤为中灰、中高硫、低磷、中热值无烟煤；3 煤为中灰、中硫、低磷、中热值无烟煤；5 煤为中灰、低硫、中磷、中热值无烟煤；6 煤为中灰、低硫、高磷、中热值无烟煤；7 煤为中灰、低硫、高磷、中热值无烟煤；8 煤为中灰、低硫、中磷、中热值无烟煤；9 煤为中灰、特低硫、中磷、中热值无烟煤；10 煤为中灰、低硫、中磷、中高热值无烟煤。

本矿煤质属优质无烟煤，可作为火力发电、生活用煤。经过洗选后的精煤可作为高炉喷吹煤使用。

4、其他有益矿产

湘东煤矿范围内目前暂未发现其它有益的共（伴）生矿产。

5、煤的风氧化特征

据“普查报告”风氧化煤样分析表明，往露头浅部灰分、氧元素、氮元素含量增高，其它无明显变化。风氧化深度小于 15m，一般小于 10m。

6、有害元素

矿井为低瓦斯矿井，矿井中常聚集少量 CO_2、CO、H_2S、CH4 等有害气体，随机械通风排至大气中。基本不含其他有毒有害物质。

1.2.4.2 矿产资源储量

根据 2025 年 12 月，湖南楚湘建设工程集团有限公司编制的《湖南省攸县马岭-洋滨区段湘东矿业有限公司煤矿矿山储量年报》（以下简称《储量年报》），经检测，截至 2025 年 11 月底，湘东矿业有限公司煤矿保有量为*****万吨，其中：控制资源量*****万吨，推断资源量*****万吨，本次动用量为*****万吨，备案前动用量为*****万吨，累计查明量为*****万吨。

1.3 矿山开采与生态保护修复现状

1.3.1 矿山开采情况

1.3.1.1 矿山开采历史

湘东煤矿始建于 1985 年。2004～2005 年设计生产能力 1.0 万吨/年，2006～2007 年 3.0 万吨/年，2008～2021 年*****万吨/年，2022～2026 年*****万吨/年。

矿山停产多年，并一直在技改阶段，于 2023 年正式复产，生产至 2025 年底后，

因湖南省能源集团需要做安全风险评估等原因，矿山一直未生产（见附件停产证明）停产至今。

矿井采用斜井多水平开拓方式，采煤方法为走向长壁式，全部垮落法管理顶板，矿井通风方式为对角式，通风方法为机械抽出式，排水方式为二级接力排水，现生产水平为-40m 水平，主要开采 1、3、5、8、9 煤层。

矿井已开采二个水平，+188m 一水平已采完，-40m 二水平西翼部分已回采；东翼 21 采区煤炭资源不稳定，大部分不可采，23 采区没有布置。三水平为延深接替水平。

1.3.1.2 矿山开采现状

1、开拓方式及开采现状

矿井现采用立井、斜井联合开拓，井筒有主立井、主斜井、副斜井、西风井。

主斜井井口标高+286.962m，方位角=169°54′47″，倾角 28°，落底标高+188.1m，斜长 210.6m，承担煤炭、材料、矸石提升任务，提升容器为 MFC-0.8/6 型翻斗式矿车，安装 JTP1.6×1.2P 132kW 提升绞车一台。

副斜井安装架空乘人装置用于运送人员，井口标高+292.753m，方位角=156°18′35″，倾角 26°，落底标高+188.5m，斜长 237.8m，安装 RJY22-28/340 22kW 架空乘人装置一套。

西风井为平硐，井口标高+251.131m，方位角=173°13′31″，长 189.3m，用于矿井回风，安装 FBCDZ№20/2×90 主扇 2 台。

矿井+188m 水平已开采完毕，-40m 水平布置了 21、22 两个采区，21 采区完成了轨道、回风上山，经施工回采巷道探煤证实无资源可采，巷道布置方式采用沿底板走向布置运输大巷、总回风巷，沿底板倾斜方向布置轨道上山、回风上山，各区段布置石门、工作面运输、溜子道；开采顺序为采区前进，区内后退，采煤方法为走向长壁式采煤法，机械落煤；支护方式：采煤工作面采用单体液压支柱配π梁支护，工作面上下巷采用 U 型钢可缩性支架支护，岩巷为锚网喷支护。

2、通风、排水、运输方式

矿井通风系统为边界式通风，通风方式为抽出式。

矿井在+188m 车场和 21 采区下部车场施工了排水系统，矿井采用二级排水方式，-40m 水平涌水经二级暗主井排至+188m 水平，然后由+188m 水平水泵排到地面。

-40m 水平大巷及车场运输使用 CTY5/6GB 型隔爆蓄电池电机车牵引矿车运输。

3、矿山地面设施

矿井地面已建有矿部及各业广场、风井工业广场、矸石堆等。

（1）矿部及工业广场

矿山在主井口已建有矿部及工业广场，场内布置有变电所、机修间、材料堆场、矿井污水处理站等，共占地约 4.82h ㎡。

（2）西风井工业广场

矿山的西风井工业广场位于矿区西部，分布有厂房和办公区，共占地约 0.55h ㎡。

（3）矸石堆

据调查，矿山现状矸石堆 1 个，历史遗留的矸石堆有 3 个。（本次以 G1、G2、G3、G4 进行编号）。

G1 矸石堆为现状在利用的矸石堆，位于工业广场东部，占地面积 1.36h ㎡，现状平均堆高 1～5m，最大堆高 8m，现状方量约 38000m³ 。

G2 矸石堆为历史遗留矸石堆，位于矿区的东北部，占地面积 2.24h ㎡，矸石量约 54000m³ ，现状矸石正在利用中，剩余矸石量约 8000m³ 。

G3 矸石堆为历史遗留矸石堆，位于矿区的北部，占地面积 0.6h ㎡，矸石量约 20000m³ ，现状矸石正在利用中，剩余矸石量约 5000m³ 。

G4 矸石堆为历史遗留矸石堆，位于风井工业广场东部，占地面积 0.66h ㎡，现状矸石已基本利用完成，利用矸石量约 800m³ 。

4、矿山采空区分布情况及排水情况

目前矿山的已开采至-40m 水平，已有采空区平面投影总面积约 78.2 万㎡，现状矿井正常涌水量约 170.3m³ ，雨季最大约 380m³ 。

1.3.1.3 矿山保有储量、设计利用储量、可采储量

根据《储量年报》，截止至 2025 年 11 底，保有资源储量（控制资源量+推断资源量）*****万吨，其中：控制资源量*****万吨，推断资源量*****万吨。

本次设计控制资源量按 100％设计利用，推断的资源量可信度系数本方案取 0.8，计算的设计利用资源储量为*****万吨，可采储量为*****万吨。

1.3.2 矿产资源开发利用方案

2021 年 5 月，湖南楚湘设计有限公司编制的《湖南省湘东矿业有限公司资源开发利用方案》，现简介如下：

1.3.2.1 矿山生产规模、服务年限

设计矿井生产能力 30 万吨/年；矿山服务年限*****年。

1.3.2.2 开拓方式及采矿方法

矿井采用立井和斜井综合开拓方式。

本矿井煤层均为倾斜至急倾斜薄煤层，倾斜煤层采用走向长壁式采煤法，急倾斜煤层采用伪斜走向长壁式或伪斜柔性掩护支架采煤法。

设计回采率 92%，工作面回采率薄煤层和中厚煤层分别取 85%和 80%。

1.3.2.3 开拓方案布置

1、巷道布置

根据现有井筒和开拓巷道及资源分布情况，矿井共划分为三个水平，一水平已采完为+188m，二水平为-40m，三水平定在-230m 标高，二水平划分 21、22、23 三个采区，三水平分三个采区上下山开采，上山采区为 31、32 采区，下山采区为 33 下采区。

经设计单位和煤矿企业共同商议，现有的开拓系统不能满足升级改造后的要求，决定启用原立井作为主井，利用现主斜井作副井，利用 22 轨道上山作暗副井，利用现副井作行人井，利用 21 轨道上山作暗行人井，西风井利用，后期建设东风井。

矿井采用立井、斜井联合开拓，设计规划 5 个井筒，分别为主立井、副斜井、行人斜井、西风井、东风井，后期为对角式通风方式，投产共有 4 个井筒，分别为主立井、副井、行人井、西风井，投产时为中央边界式通风方式。二水平和三水平分别设有暗斜井，投产时井筒特征详见表 1-3-1。各立井、斜井及暗斜井功能如下：

表 1-3-1　　设计井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称			
			主立井	副斜井	行人斜井	西风井（平硐）
1	井口坐标	（X）	*********	*********	*********	*********
		（Y）	*********	*********	*********	*********

2	井口标高（m）		*********	*********	*********	*********
3	井筒倾角（°）		90	28	26	0
4	方位角（°）		*********	*********	*********	*********
5	井筒长度（m）		332.652	210.581	237.819	189.255
6	井筒直径或宽度（m）	净	5.0	2.6	2.6	2.6
		掘	5.8	2.8	2.8	2.8
7	井筒净断面（㎡）	基岩段	19.63	6.27	6.27	6.02
8	井筒掘进断面（㎡）	基岩段	26.41	6.98	6.98	6.7
9	井壁厚度（mm）	基岩段	400	100	100	100
10	进、回风		进风	进风	进风	回风
11	井筒装备		普通罐笼	敷22kg钢轨	安装固定式架空人车	
12	服务范围		全矿井		全矿	西翼

（1）主立井承担提升煤炭、矸石和进风任务，主立井装备 1t 矿车双层双车普通罐笼。

（2）副井承担进风、下放材料和行人安全出口、管线敷设任务。

（3）行人井安装架空人车，敷设 2 趟排水管，1 趟压风管及动力、通讯电缆，承担人员提升任务，安装架空乘人装置一套。

（4）西风井为矿井西翼 22、32、33 下采区开采回风服务，并兼作紧急情况下的安全出口。

（5）东风井为矿井东翼 23、31 采区开采回风服务。

（6）二水平利用已有的 22 采区轨道上山作暗副斜井，承担进风、下放材料和行人安全出口、管线敷设任务。

（7）21 采区轨道上山作一号暗行人斜井 EN，承担二水平人员提升任务，安装 RJY22-26/340 22kW 架空乘人装置一套。

2、水平划分和采区划分

副井落底+188m 划分为第一水平，已开采完毕，主立井落底－40m 划分为第二水平，－40m 以下在-230m 标高设第三水平，-230m 至-300m 采用下山方式开采。

根据现场调查，湘东煤矿+188m 一水平已采完，-40m 二水平西翼 22 采区没有采完；东翼 21 采区煤炭资源不稳定，大部分不可采，23 采区没有布置。

根据现有井筒和开拓巷道及资源分布情况，矿井共划分为三个水平，一水平已采完为+188m，布置I-1 采区、I-2 采区；二水平为-40m，布置有II-1 采区、II-2、II-3 采区共三个采区；三水平定在-230m 标高，三水平分三个采区上下山开采，上山采区为

III-1、III-2 采区，下山采区为III-3 下采区。

3、矿山通风和排水

矿井通风方法为机械抽出式，通风方式为边界角式。

矿井采用二级排水方式，在-40m、+188m 标高的井底车场均布置有水泵房和水仓管子道，矿井涌水从-40m 泵房排至+188m 水仓，再由+188m 水泵排至地面。

4、矿山运输方案

主立井安装 2JK-3.0×1.8P/20 型双滚筒矿用提升机一台，配用 YPT400-8　355kW 电机，用于矿井煤、矸石、大型设备提升。

井下大巷采用蓄电池电机车牵引矿车运输，工作面运输巷采用刮板运输机运输，采区回采工作面煤炭采用刮板运输机运输。

1.3.2.4 厂址选择

该矿工业场地布置在井田中部东南部，工业场地已经修建完毕，共分生产区、辅助生产区、办公生活设施区三个功能区。经现场查勘及技术分析比较，利用现主井工业场地，有利于井田开拓与通风、运输；交通便利，现有场地高于公路及周边农田，不受洪水威胁，且无内涝灾害；场地地质稳定，无滑坡、泥石流等地质灾害。

根据现场调查，湘东煤矿工业场地基本能满足矿井的要求，故设计确定利用。

1.3.2.5 废石排放

矿山现状矸石的综合利用率达到 80%以上，主要运往附近砖厂制砖，由社会车辆将矸石运至附近砖厂。矿区建设大量的矸石用来作铺路、修房子作基础、铺地坪、挡土墙、填充工业广场低洼地段等。未来矿山将升级开采系统，且为了防治矿区地面变形等地质灾害，煤矸石大部分不出窿，根据现状利用情况，预测未来新增废石方量约 15000m³，现状废石堆场地基本能满足矿区使用。

1.3.2.6 产品方案

本矿井规模小，且原煤产品销路好，建议原煤入选，提高煤质，增加经济效益。煤炭产品以原煤形式销售。见插图 1-3-1、1-3-2。

插图 1-3-1

插图 1-3-2

1.3.3 已开展生态保护修复工程

2018 年后，重组保留的湘东煤矿一直处于停产改造阶段。2023 年后，矿山开始断断续续的生产。根据 2021 年《生态保护修复方案》的结论如下：

1、地形地貌景观破坏

现状矿山已完成了矿部及各工业广场布置，未对地形地貌及景观造成破坏。矿山的各矸石堆对地形地貌及景观造成破坏，未来也有破坏的趋势。

2、土地资源占损

现状及预测矿山共占地约 8.03h ㎡，其中采矿用地约 3.92h ㎡，林地约 2.81h ㎡，草地约 0.1h ㎡，农村宅基地约 1.2h ㎡，土地权属为黄丰桥镇杨丰村。现状矿山开采对土石环境的污染仅局限于矸石堆的压占区域，对周边及下游基本无污染问题。未来矿山开采新增废石可能造成压占区域的土石环境污染，在降水的影响下，对下游的土壤环境也可能存在污染问题。

3、水生态水环境影响

现状矿业活动对水资源、水生态基本无破坏影响。由于矿山已修建了污水处理站，预测未来矿井水对水环境基本无破坏影响。未来 G1 矸石堆在未来长期堆放矸石的情况下，有可能对下游水体造成污染，主要的污染对象为炉下溪。

4、矿山地质灾害影响

现状矿山存在采空区地面变形地质灾害问题，但矿山已采取了搬迁安置措施，对居民的影响已消除。预测未来矿山开采有采空区地面变形问题，可能影响新屋里～炉下居民区民房 31 栋；影响县道 1200m，另外采空区地面变形还可能导致居民区周边约 28.1h ㎡的基本农田出现水漏失。未来矿山开采引发其它各类地质灾害的可能性小。

5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性无破坏，也无造成生物多样性破坏的趋势。

根据 2021 年《生态保护修复方案》中提出在 2022 年-2026 年需要开展的主要工程为：地形地貌景观修复及土地资源占损修复工程为风井工业广场不再利用，则进行复垦；水资源水生态修复工程为在工业广场原矸石堆下方修建截排水沟，确保矸石堆淋滤水不影响下游溪沟；地灾安全隐患消除工程为预留采空区地面变形的费用及相关的监测工程。

据本次现场调查，矿山已开展的生态保护修复工程主要为：地形地貌景观修复工程、水资源水生态修复工程、地质灾害隐患消除工程、监测工程等，分述如下：

1.3.3.1 地形地貌景观修复及土地资源占损修复工程

据 2021 年《生态保护修复方案》设计的工程，矿山地形地貌景观修复及土地资源占损修复工程主要工程为：（1）综合利用工业广场原有的矸石堆；（2）复垦风井工业广场上方区域，并对主要房屋移交给当地村民，矿方仅保留值班室（面积 0.26h㎡）留用至矿山闭坑；（3）全面开展绿化和硬化工程（与绿色矿山建设同步）。

矿山整合前存在一定的矸石堆，因此矿山加大了对煤矸石的综合利用强度。2018 年以来，由于当地矸石市场需求较旺盛，原有矸石逐步综合利用。矿山历史遗留的三个矸石堆累计综合利用矸石量约 7.48 万 m³，现状矿山矸石堆存量约 5.9 万 m³。

插图 1-3-3　矿山风井工业广场上方已复绿区

自 2022 年以来，矿山企业始终秉持“边生产、边治理、边恢复”的生态修复理念，针对整合前历史遗留的矸石堆积极履行土地复垦与生态恢复义务，累计专项投入资金约 30 万元，持续、系统地推进复垦复绿各项工程。治理工作以风井工业广场上方的矸石堆为重点区域，该处占地面积约 5000 ㎡，是历史开采活动形成的典型矸石

堆。在具体实施过程中，矿山首先对场地内堆存的矸石进行综合回收利用，实现资源化减量；随后对腾退出的裸地进行全面翻耕松土，改善土壤物理结构，并采取客土覆盖措施提升土壤肥力；最后通过乔灌草相结合的方式，科学播撒耐贫瘠草种并栽植适生乔木，构建稳定的人工植被群落。经持续管护，目前该区域植被覆盖度高，植物生长旺盛，水土流失得到有效遏制，复垦效果达到预期目标。见插图 1-3-3。

插图 1-3-4　矿山工业广场原貌

插图 1-3-5　矿山工业广场现状绿化、硬化

此外，矿山将原矸石堆部分区域纳入矿部及工业广场整体景观规划，因地制宜实施绿化美化提升工程，通过地形整理、植绿造景等措施，将其打造为兼具生态功能与景观效果的工业广场绿化区，新增绿化面积约 3800 ㎡。当前，该绿化区绿意盎然，

与周边工业建筑相互映衬，既改善了矿容矿貌，又提升了区域生态环境质量，整体复绿成效较为突出。见插图 1-3-5。

1.3.3.2 水资源水生态的保护工程

据 2021 年《生态保护修复方案》设计的工程，设计矿山工业广场原矸石堆下方修建截排水沟，确保矸石堆淋滤水不影响下游溪沟。因原矸石堆已清理完成，矿山对矿区矿部及工业广场开展了全面的水资源水生态的保护工程。2022 年至 2025 年，矿山开展了水资源水生态修复工程，主要包括修建截排水沟、排水涵管、污水处理站、沉淀池。

1、修建截排水沟

为系统解决矿部及工业广场周边区域的地表水排放问题，切实实现矿区雨污分流、清污分离的环境管理目标，矿山于 2022 年至 2025 年期间，结合地形条件与汇水区域分布，先后在矿区关键部位新建了四条截排水沟，逐步构建起覆盖矿部、工业广场及主要矸石堆场的截排水网络。

（1）矿部西侧截排水沟

2022 年，矿山投入资金约 26 万元，在矿部西侧沿公路布设截排水沟 1。该排水沟起点位于办公楼区域，向南延伸汇入矿区总排水沟。沟体采用红砖浆砌结构，内壁及底部以水泥砂浆抹底抹面，全长约 450m，断面尺寸为宽 0.6m，深 0.5m。排水沟大部分段落位于西部公路西侧，主要功能为拦截西侧山坡汇水，并有序疏导矿部周边道路及场地的地表径流，有效减少了雨水对生产区域的冲刷与积淹风险。

插图 1-3-6　矿部西侧截排水沟 1

（2）矿部东侧截排水沟

2023 年，矿山投资 15 万元，于矿部东侧新建截排水沟 2。该排水沟起点设于主

井下方，沿主井下部延伸至矿山大门后汇入总排水沟。排水沟全长约 310m，断面同为标准宽 0.6m，深 0.5m；其中上段依据地形条件采用未硬化土沟形式，下段采用红砖浆砌并施以水泥砂浆抹底抹面，确保过流能力与结构稳定性。在穿越道路及地面设施区域时，均采用涵管埋设方式通过，既保证了排水连续性，又减少了对生产运输的影响。该截排水沟的建成，有效分离了矿部东侧雨水与生产区域可能形成的污染径流，进一步提升了矿区雨污分流效果。

插图 1-3-7　矿部东侧截排水沟 2

（3）G1 矸石堆下方截排水沟

插图 1-3-8　G1 矸石堆下方截排水沟 3

2024 年，矿山投入 3.5 万元，在 G1 矸石堆下方新建截排水沟 3。该沟同样采用红砖浆砌、水泥砂浆抹底抹面结构，全长约 90m，宽 0.6m，深 0.5m。其主要汇水来源为矸石堆上部及周边的淋滤水。为配套处理该部分淋滤水，矿山在排水沟下游修建了专用沉淀池，淋滤水经截排水沟自流进入沉淀池，经充分沉淀处理后，回用于矸石堆的日常降尘作业，实现了废水减量化与资源化利用。

（4）主井工业广场上部截排水沟

2025 年，矿山投资 4.5 万元，在主井工业广场上部新建截排水沟 4。该沟体结构与前一致，为红砖浆砌、水泥砂浆抹底抹面，全长约 130m，宽 0.6m，深 0.5m。排水沟下游与矿山东侧既有截水沟相连，进一步完善了工业广场上部汇水区域的排水体系，有效防止上部来水对工业广场及主井口的冲刷影响。

插图 1-3-9　主井工业广场上部截排水沟 4

2、修建排水涵管

为保障矿井涌水的有序排放及周边水生态环境安全，矿山投入资金约 10 万元，对井下排水系统进行了配套地面管道建设。矿井-40m 水仓的矿坑水经主井提升至地面后，首先进入井口沉淀池进行初步沉淀处理，随后通过专用排水涵管输送至污水处理站进行集中深度处理。该段排污涵管采用水泥预制管材，出口段管径为 1.0m，总长约

400m，管线路由清晰，日常运行维护便捷。该涵管系统的投用，实现了矿坑水从井下至地面处理设施的全封闭、有序输送，有效避免了排水沿途渗漏与散排风险，保障了区域水资源质量。

插图 1-3-10　排水涵管出入口

3、修建污水处理站

为全面提升矿区水资源治理能力，切实履行企业环保主体责任，矿山于 2020 年至 2025 年期间，累计投入资金约 778 万元，在工业广场南部选址建设了一座专业化污水处理站。经过持续的技术改造与工艺优化，该站目前废水处理能力已提升至 12000m^3 /d，形成了稳定、高效、可控的矿坑水净化体系。

插图 1-3-11　矿山污水处理站及加药间

该污水处理站采用“物理拦截—水质调节—中和反应—絮凝沉淀—深度过滤—消毒排放”的复合处理工艺路线，具体流程如下：

矿井排水自井下涌出后，首先经由进水渠道进入粗格栅与细格栅组合段，以有效拦截并清除水中夹杂的木屑、碎石、塑料及其他大粒径悬浮物，防止后续设备堵塞与磨损，确保处理系统的长期稳定运行。经过格栅处理后的废水随后自流进入调节池，在此进行充分的水质均衡与水量调节，以缓解来水波动对后续处理单元的冲击负荷，提高整体抗冲击能力。

在污泥处理环节，矿山修建了沉淀池淤泥压滤系统，滤室容积为 7000L。浓缩池上清液经检验达标后，同处理出水一并排放；底部浓缩污泥则由污泥泵输送至叠螺式污泥脱水机进行机械脱水，形成泥饼后外运至指定处置场所，实现污泥的减量化与无害化。脱水过程中产生的滤液收集至滤液池，经由提升泵回送至中和反应池，重新参与全流程处理，做到废水不外溢、不直排，充分体现循环利用与清洁生产理念。

处理达标后的矿坑水，经由专用涵管有序排放至本系统，经检测各项指标均符合《煤炭工业污染物排放标准》（详见附件水质监测报告），最终通过排水沟汇入矿区地下排水涵管。整个污水处理系统运行稳定、管理规范，已成为矿区生态环保工作的重要示范工程。

4、修建沉淀池

插图 1-3-12　沉淀池

在场地排水与初期雨水管控方面，矿山投资约 5 万元，于工业广场东北部堆矿坪下方配套建设了一座标准化沉淀池。该沉淀池长约 4m，宽 2m，深 1.5m，容积为 12m

^{3}，池壁采用标准砖衬砌，并以高标号防水砂浆进行精细抹面处理，具备良好的防渗与结构稳固性能。该沉淀池主要收集 G1 矸石堆的淋滤水，通过重力沉降作用，有效降低水体中的悬浮物浓度，显著削减了矿业活动对周边水资源的不良干扰，废水经沉淀后可循环用于矸石堆的降尘。不仅从源头保障了场地排水安全性，还避免了水资源的浪费。

综上，矿山在 2020 年至 2025 年间，系统实施了水资源水生态修复工程，累计建成截排水沟 4 条、排水涵管 1 条、专业化污水处理站 1 座、沉淀池 1 座，形成了“有序导排—集中处理—分级沉淀—循环利用”的完整用水管控链条。工程实施以来，矿区各类生产废水及地表径流均得到有序收集、妥善治理与合理复用，处理能力与实际用水需求匹配良好，长期运行稳定可靠。经历年监测与现场核查，矿山在持续开采过程中未对区域水资源及水生态造成污染影响，现有工程体系运行有效，水体修复成效显著，切实实现了开发与保护协调共进的绿色发展目标。

1.3.3.3 地质灾害防治及监测工程

2018 年至 2025 年期间，矿山企业重点围绕工业广场及采空影响区实施了系统性治理工程，主要包括挡矸墙构筑与采空区地面变形避险搬迁两大方面。

1、挡矸墙工程建设

工业广场东部堆积有大量煤矸石，为防止堆矿坪区域矿石及矸石物料在重力作用下发生滚落、坠落，对下方生产及通行安全构成威胁，矿山投入约 8 万元，在工业广场东北侧堆矿坪边缘修筑了挡矸墙。该墙体长度约为 50m，墙顶宽度 1.0m，高度 2.0m，砌筑总方量约 100m^3。挡矸墙目前主要承担堆矿坪侧向围护功能，有效遏制煤矸石及矿石物料的垮塌与飞石隐患。

2、护坡工程

为防止堆矿坪区域矿石及矸石物料在重力作用下发生滚落、坠落，对下方生产及通行安全构成威胁，2018 年至 2025 年，矿山先后投入约 60 万元，在矿部北侧、工业广场北侧、污水处理站东侧、运输道路西侧以及进矿道路一侧均修建了护坡工程，并在立井东侧陡坡增设了挂网水泥喷浆支护工程。

插图 1-3-13　挡矸墙

插图 1-3-14　矿部北侧护坡

插图 1-3-15　工业广场北侧护坡

插图 1-3-16　污水处理站东侧护坡

护坡目前主要承担堆矿坪侧向围护、上方山体垮塌及道路稳固等功能，该工程不仅加固了边坡，避免了水土流失，还起到了隔离防护作用，保障了厂房及周边人员、设施的安全，是矿区重要的基础防灾设施。有效遏制煤矸石、矿石物料的垮塌与飞石隐患及道路安全，防止其冲入下方厂区。

插图 1-3-17　立井东侧陡坡的挂网水泥喷浆支护

3、采空区地面变形影响与避险搬迁治理

插图 1-3-18　搬迁后空置的房屋（为收集的历史照片）

据历史资料及现场调查，2008 年前后，矿山在东北部小洞居民区下方浅部煤层开采过程中，因采空区顶板塌陷及地表变形，导致该区域 6 栋居民房屋基础及承重结构受损，主要表现为墙体多处开裂，裂缝最大宽度约 3cm，单条裂缝最长延伸约 4m，部分裂缝贯穿山墙，对房屋整体承载力和居住安全性造成明显影响，严重干扰了当地居民的正常生产与生活秩序。

针对上述情况，矿山企业积极与受影响居民进行协商，依据受损程度及当地经济补偿标准，于 2009 年由矿山全额出资，按照每栋 20 万元的补偿标准，合计投入 120 万元，对 6 栋受损房屋实施整体搬迁安置，有效化解了地灾风险与民生矛盾。为进一步消除安全隐患并恢复区域生态环境，矿山于 2018 年至 2020 年间，再次投入约 20 万元，对已搬迁腾空的房屋建筑进行逐栋拆除，并对拆除场地开展土地平整与植被恢复工程，实现了灾害治理与生态修复的有机统一。

综上，矿山通过十余年持续投入，构建了以支挡工程与避险搬迁相结合的地质灾害综合防治体系，有效降低了矿区地质灾害风险，保障了工业广场及周边居民区的生命财产安全，并为后续绿色矿山建设与生态修复奠定了工程基础。

4、监测工程

2020 年至 2025 年，矿山共计投入 6 万元设置了水生态水资源 2 处、地质灾害安全隐患监测 3 处，粉尘、噪声监测 2 处，植被生态监测 1 处。

对于地表矿山采用人工巡查监测的方式防治采空区地面变形，另外矿山组织当地居民参与了巡查工作，一旦发现问题矿山可及时掌握情况。

1.3.3.4 绿色矿山建设情况

目前，矿山已系统完成了《绿色矿山建设实施方案》的编制与报备工作，并依法取得年设计开采规模为 30 万吨/年的环境影响报告书批复文件，相关批复意见详见附件。

矿山全面推进绿色矿山建设，围绕矿区环境整治、资源循环利用和生态修复开展了一系列系统化工程，力求实现资源节约、环境友好的绿色发展目标。

在矿区环境提升方面，矿山对矿部房屋进行了整体翻新与改建，重点改造了矿部大楼的水电系统和外墙，使其风貌与周边居民区房屋建设基本协调一致。同时，在运

输道路一侧修建洗车池，修建了出矿车辆洗车池及配套沉淀池、出矿车辆自动洗车系统及配套沉淀池，洗车废水经下方沉淀处理后循环利用，有效降低了水资源消耗。

插图 1-3-19　矿区的矿部及工业广场的原貌

插图 1-3-20　矿区的矿部及工业广场的环境现状

在工业广场治理方面，选矿区、煤仓、煤场均实施全封闭式建设，内部增设降尘系统，厂区外部配套建设排水沟，各类污水最终统一排向污水处理站，形成较为完善的扬尘抑制与污水收集处理体系。

在固废资源化利用方面，矿山将原有矸石堆的废石全部用于绿色矿山建设，主要用于场地硬化和路面铺设。同时，在现有 G1 矸石堆下方修建截排水沟和沉淀池，淋滤水直接流入下方沉淀池，废水经沉淀后回用于矸石堆降尘。该措施既从源头保障了场地排水安全，又避免了水资源浪费。此外，矿山在 G1 矸石堆上方设置废物存储房屋，并与矿部和生活区保持一定距离，在不影响使用的前提下，切实保障了矿区人员及设备安全。

2021 年，矿山全面推进绿色矿山建设各项工程落地实施。主要建设任务包括矿区裸露区域系统性植树种草、工业场地及运输主干道硬化处理、扬尘抑制与排水系统完善等配套工程，旨在全面提升矿区生态环境质量与资源利用效率。通过本轮集中治理，矿山致力于实现工业场地可硬化区域硬化率达到 100%、可绿化区域绿化覆盖率达到 100%的目标，同时推动矿产资源综合利用率提升至 98%以上，切实构建资源节约型、环境友好型的绿色开发体系。

1.3.3.5 生态保护修复工程小结

地形地貌景观修复方面：矿山对历史遗留的三个矸石堆实施综合利用，重点对风井工业广场下游面积约 5000 ㎡的矸石堆实施复垦复绿，通过翻耕、客土、乔灌草种植，恢复植被群落，水土流失得到有效遏制。同时，将部分矸石堆区域纳入矿部及工业广场景观规划，新增绿化面积约 3800 ㎡，矿容矿貌显著改善。

水资源水生态修复方面：在矿部西侧、东侧、G1 矸石堆下方及主井工业广场上部新建 4 条截排水沟，总长约 980m，均采用红砖浆砌、水泥砂浆抹底抹面，断面为宽 0.6m、深 0.5m，并配套沉淀池实现淋滤水沉淀回用，有效实现矿区雨污分流。同时，建成自井口沉淀池至污水处理站的全封闭排水涵管，总长约 400m，管径 1.0m，确保矿坑水有序输送、安全排放，显著提升了矿区水资源管理水平。

地质灾害防治与监测方面：修筑挡矸墙 1 处，有效控制矸石滑移风险。针对采空区地表变形导致 6 栋居民房屋受损，矿山于 2009 年实施避险搬迁，2018～2020 年拆除旧房并复垦复绿。监测工程布设水生态监测 2 处、地质灾害监测 3 处、粉尘噪声监测 2 处、植被监测 1 处，并辅以人工巡查。

矿山全面推进绿色矿山建设，主要工程包括：对矿区裸露区域实施系统性植树种草，对工业场地及运输主干道进行硬化处理，并完善扬尘抑制与排水系统。本轮治理旨在实现工业场地可硬化区域硬化率 100%、可绿化区域绿化覆盖率 100%，同时推动

矿产资源综合利用率提升至98%以上，为构建资源节约型、环境友好型开发体系及后续生态修复验收奠定坚实基础。

表 1-3-2　　生态保护修复工程资金汇总总表

工程类别	主要工程内容	投入资金（万元）	占比（%）	实施时间
水资源水生态保护工程	截排水沟4条、排水涵管1条、污水处理站1座、沉淀池1座	842	77.53	2020—2025年
地质灾害防治工程	挡矸墙、护坡及边坡支护、采空区避险搬迁及旧房拆除复垦	208	19.15	2009年、2018—2025年
地形地貌景观修复及土地资源占损修复工程	矸石堆复垦复绿（约5000㎡）及景观绿化提升	30	2.76	2022年以来
监测工程	水生态水资源、地质灾害、粉尘噪声、植被生态共8处监测点	6	0.55	2020—2025年
合计	—	1086	100	

综上，矿山已构建起较为完善的生态修复与灾害防治体系，治理效果显著，为后续全面生态修复验收奠定了坚实基础。

1.4 阶段验收情况

截至本方案编制，湘东煤矿严格遵循“边开采、边修复”的原则，已有序完成了两次重要的阶段性生态保护修复验收工作，且两次验收结论均为合格。具体验收情况如下：

1、2026 年 2 月：矿山生态保护修复年度验收

验收时段：2024 年 12 月 31 日至 2025 年 12 月 31 日。

验收组织：由县自然资源主管部门组织，验收日期为 2026 年 2 月 3 日。

验收结论：合格。

主要修复工作：该年度主要针对污水处理系统进行了日常管护，确保了矿区水生态的稳定。验收意见指出，该矿按照矿山生态保护修复方案及年度修复计划有序恢复生态保护修复工作，符合相关规定，同意年度验收意见为合格。

2、2026 年 8 月：矿山生态保护修复分期验收

验收时段：2022 年至 2026 年期间。

验收组织：由市自然资源和规划局组织，验收日期为 2026 年 8 月 19 日。

验收结论：合格。

主要修复成效与工程内容：生态保护与地质灾害消除：完成了主井（G1）矸石堆的综合利用；对主井下部老矸石堆及西风井矸石堆进行了整形覆土；修建了主井矸石

堆南西侧、南侧和北西侧挡矸墙，对立井北东侧陡坡进行了挂网水泥喷浆支护；修建了矿部西侧和东侧截排水沟、矸石堆截排水沟等。相关工程投资额达 85.1 万元（土地复垦）、20.0 万元（挡墙）、27.0 万元（护坡）。

水资源与水生态修复：对污水处理站进行了两期改造，重新修建了沉淀池淤泥压滤系统；修建了矿部北侧截排水沟和主井井口至污水处理站排水涵管；搭建了环保在线监测设施。相关工程投资额达 53.44 万元。

土地复垦与绿化：对西风井工业广场北东段及南西段的硬化物进行了拆除、整形和覆土绿化；对矿部地面建设损毁的北西部和中北部地段进行了整形和绿化；对矿部生活区进行了植树绿化。本期实际完成土地复垦面积 1.689 公顷，投资额 85.1 万元。

监测与管护工程：开展了水资源水生态监测、地质灾害安全隐患监测、植被生态监测、土壤质量监测。同时，安排专人对污水处理站东部边坡及主井下部老矸石堆的园林绿化植被进行了定期维护。

其他：西风井矿部移交给土地使用权人攸县黄丰桥镇杨丰村；修建了出矿车辆洗车池及配套沉淀池、出矿车辆自动洗车系统及配套沉淀池。

验收意见：该矿符合分期验收条件，是按照矿山生态保护修复方案有序开展生态保护修复工作，同意该矿分期验收意见为合格。

3、历史遗留问题与早期工程

在开展上述阶段性验收之前，矿山已实施了系列早期工程，包括：主井下部老矸石堆矸石的外运和平整覆土；修建污水处理站和淤泥压干设备；修建挡矸墙、进矿公路护坡、工业场地护坡、污水处理站东侧和南侧护坡；对矿山办公楼、职工住房进行了修缮和维护等。这些早期工作为后续的阶段性验收奠定了良好基础。矿山生态问题主要涉及矿部及工业广场、矸石堆占用土地资，对水资源和水生态破坏有较轻影响，对生物多样性有轻微破坏，均已通过上述工程得到有效治理或正在持续改善中。

1.5 采矿用地审批情况

根据调查及相关权属与审批资料，湘东煤矿矿区范围内的采矿用地审批情况如下：

1、用地手续合法性

目前，矿区范围内已有的采矿用地均依法取得了相应的用地手续，不存在违法占用土地进行采矿的情况。矿山企业严格按照国家土地管理相关法律法规，办理了建设用地审批，确保了用地的合法合规性。

（2）土地权属与征用协议

为满足工业广场扩建及矿山生产需要，湘东煤矿与矿区周边相关权益人签订了《土地征用协议书》。协议涉及的主要情况如下：

征用主体：征用人（甲方）为湖南省湘东煤矿有限公司。

征用范围：乙方现有权证范围内甲方修筑简易路的外边界内。

涉及土地性质：主要为采矿用地和林地。

补偿与权责：协议明确了征用价款（包含土地使用、青苗林木补偿等所有费用），并约定在协议签订且乙方提供相应权证复印件后一次性付清。协议同时明确了甲方的使用权以及乙方的权责。

协议签署：相关协议已由甲乙双方签字盖章，并有湖南华安律师事务所作为见证人签字，确保了协议的法律效力。

附件管理：乙方签字认可的工业广场平面图以及乙方提交的土地权属证件复印件，均作为协议的附件存档，构成了完整的用地权属档案。

（3）用地与修复的衔接

矿山在取得合法用地手续的基础上，对因采矿活动损毁的土地（如工业广场、矸石堆等）积极履行复垦义务。矿山在分期验收中，完成相应的土地复垦工程，有效恢复了土地资源。同时，对于已移交的西风井矿部（移交给攸县黄丰桥镇杨丰村），也完成了相应的权属交接和生态修复工作，保障了地方权益与生态安全的统一。

2 矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 地形地貌特征

矿区属低山丘陵地貌，总体地势东高西低，北高南低。最高点位于图区北部，高程为+539.6m，最低点位于图区南西部，高程为 210m，最大高差为 329m。地形坡度 10～35°，局部 40°，平均 30°左右。区内地层走向以北东向为主，受构造影响，倾向以南东和北西方向为主。矿区坡向与地层倾向以斜交为主，局部有反向和顺层坡。残坡积层厚度 2～5m。

综上所述，矿山地形坡度 10～35°，局部 40°，平均 30°左右，受区域构造的影响，矿区坡向与地层倾向以斜交为主，局部有反向和顺层坡。总的来说，矿区地形地貌特征为较复杂类型。

插图 2-1-1　矿区地形地貌

2.1.2 气象

本矿区地处亚热带季风湿润气候区，夏热冬寒，四季分明，雨水充沛。

据攸县气象站 1970 年～2025 年资料：年平均气温 16.4℃，极端最高气温 40.5℃

（1972.8.27），最低-13.5℃（2008.1.30）；年平均降水量 1272.9mm，最大 1963mm（1980），最小 881.4mm（1976），月最大降水量 425.6mm（1980.6），日最大降水量 232mm（1980.5.31），时最大降水量 63.7mm（2009.7.24 日 5 时～6 时），雨量多集中在 4～6 月，约占全年总量的 46%，年平均蒸发量 1282.1mm，最大 1526.9mm（1959），最小 1076.1mm（1989）。

2.1.3 水文

矿山内无大的地表水体，地表水以山沟溪流为主。较大的溪流有炉下溪，炉下溪为常流溪，汇水面积约 6.1k ㎡，四季不断流，溪沟宽度 0.2～10m，深度一般小于 1m，一般流量 0.5m³/s，雨季最大可达 6.8m³/s，溪流自南东流向南西，流向攸水。

矿山下游 2km 为酒埠江水库，主要为当地的灌溉水源，因此未来矿山有必要加强水生态的保护与修复工作。

插图 2-1-2　矿区水系分布图

2.1.4 土壤

区内土壤主要为棕红色粘土及黄褐色的粉质粘土，局部为黑色耕植土。地表土壤厚度一般大于 4m，最厚可达 6m，6m 以下则含原岩碎块较多。据现场调查和对照土地利用现状图统计矿界范围内以采矿用地、林地及农田为主。

区内植被发育一般，以灌木林和杂木林为主。山包上和山坡一般为林地，土壤相

对较为贫瘠，有机质含量少。在坡脚下，由于雨水从山坡上冲下大量有机质及细碎颗粒风化物，土壤厚度相对较大，以砂壤土为主，有机质含量相对增多，有农田分布。

本区耕地（水田、旱地）、林地（乔木林地）、草地及宅基地是矿区的主要地类及土壤类型，其理化特征，分述如下：

2.1.4.1 耕地（水田、旱地）土壤质量现状

矿区及周边，可分为耕作层、犁底层、心土层、底土层（母质层）四层。

其中耕作层（表土层）为黄褐色粘壤土，有机质含量高，疏松多孔，土层厚度因地形而异，厚度一般为 20～50cm，平均厚度为 35cm，pH 值 6.5 左右，土壤物理性较好，疏松易耕，土壤肥力较高，平均有机质含量 2.23％、碱解氮 110ppm、速效磷 3ppm、速效钾 91ppm，质地为砂壤或壤土；犁底层位于耕作层之下，颜色较耕作层浅，厚度 20～40cm，土层紧实；心土层位于犁底层以下，厚度 15～30cm，黄褐色较紧实，通透性差，砾石含量 20～40％，粒径 5～2cm；底土层（母质层）厚度 10～110cm，位于土体的最下部，为没有产生明显成土作用的土层。矿区的农田田间有机耕道布置，灌溉渠道一半采用混凝土硬化，矿区的主要灌溉水来源为山塘或溪水。

2.1.4.2 林地（林地及草地）土壤质量现状

区内林地土壤为粉质粘土，有机质含量 10～19g/kg，土壤剖面可分为覆盖层、表土层、底土层三层，其中：覆盖层黄褐色砂质壤土，主要为枯枝落叶层和粗有机质层，土层厚度为 15～35cm 左右；表土层（淋滤层+淀积层）为黄红～黄褐色壤土，土壤质地为粘壤土，土壤颗粒稍紧，土层厚度为 20～40cm 左右，风化程度较强～中度；底土层（即母质层）棕褐色粉质壤土，厚度为 10～30cm 左右，由强风化灰岩形成，质地紧实，通透性差，下伏灰岩岩体完整，风化程度中等，成土条件好，强度较高。

2.2 地质环境

2.2.1 地层岩性

矿区出露的地层有：第四系（Q）、三叠系下统大冶组（T_1d）、二叠系上统大隆组（P_2d）、龙潭组（P_2l）。现描述如下：

2.2.1.1 第四系（Q）

由砂质粘土、砂、砾石及腐植土组成。与下伏地呈不整合接触。厚度 0～6m，一般厚 4m 左右。

2.2.1.2 三叠系下统大冶组（T_1d）

为灰至深灰色中厚层状泥质灰岩夹灰岩及钙质泥岩。分布在向斜核部。未见顶，一般厚大于 300m。与下伏地层（P_2d）整合接触。出露于该矿中部。

2.2.1.3 二叠系上统大隆组（P_2d）

灰黑色薄层状钙质泥岩、泥岩夹灰色中厚层状泥质灰岩、灰岩。偶夹薄层状硅质泥岩。钙质泥岩风化后呈灰白色、叶片状或薄片状，略具滑感，厚 52.08～118.69m，平均 79.59m。与下伏地层（P_2l）整合接触。出露于该矿边界内周围。

2.2.1.4 二叠系上统龙潭组（P_2l）

又可分为上下两段，分述如下：

1、龙潭组上段（P_2l^2）

由石英砂岩、粉砂岩、泥岩、煤组成。兰村煤矿区全区含煤 7～12 层，马岭～洋滨区段具有工业价值的煤层有 3、6、7、8、9 等 5 个煤层。本矿巷道工程揭露具有工业价值的有 1、2、3、3-1、5、6、7、8、9、10、13 十一个可采煤层。区内岩性、含煤性及厚度均有较大变化。自北西至南东总体有沉积物粒度变粗、沉积厚度增大、含煤性变好的趋势，矿区厚 130.52～240.78m，平均 200.37m。

现就各层岩性由上至下分述如下：

（1）黑色泥岩或炭质泥岩，厚 0～2m，一般为 1.5m 左右。

（2）1 煤层：黑灰色半亮型煤或矿化型煤，隐条带状结构，微层理及角砾状结构，层位极不稳定。全矿区煤层厚度 0～1.27m，平均煤厚 0.22m。本矿范围内巷道及钻孔控制见煤厚 0.10～2.30m，平均煤厚 0.93m，点可采率为 68%，煤厚变异系数为 72%，属不稳定型薄煤层。

（3）灰—灰黑色泥岩夹钙质泥岩。局部相变为钙质泥岩和泥灰岩，仅分布在 ZK403—ZK803 一带。厚度 11～22m，平均厚 8.5m。

（4）灰—灰白色细粒石英砂岩，中厚层状，局部相变为粉砂岩，分布于 ZK403

—ZK803 一带。厚度 5～10m，平均厚 8m。

（5）浅灰—灰白色砂质泥岩，薄层状，含较多的黄铁矿结核。厚度一般 7 米左右。

（6）2 煤层：黑色半亮—光亮型煤，隐条带状结构，显微层理构造，煤层结构简单，含黄铁矿结核。全矿区煤层厚度 0～1.79m，平均厚度 0.41m。本矿范围内巷道及钻孔控制见煤厚 0.20～1.23m，平均煤厚 0.66m，点可采率为 86%，煤厚变异系数为 43%，属较稳定型薄煤层。

（7）灰—灰黑色砂质泥岩，薄层状夹 1～2 层薄煤层或煤线，局部相变为薄层状细粒石英砂岩及粉砂岩，底部砂质泥岩中产植物化石及个体较大的菱铁矿结核。厚度 10～25m，一般厚 15m 左右。

（8）3-1 煤层：黑色粒状半亮型煤。不稳定，偶可采，全矿区厚度 0～3.80m，平均煤厚 0.38m。本矿巷道控制见煤厚 0.10～3.50m，平均 1.73m，点可采率为 71%，煤厚变异系数为 75%，属不稳定型中厚煤层。

（9）砂质泥岩、泥岩。向下变为细粒石英砂岩。厚 1.50～33.37m，平均 13.30m。

（10）3 煤层：黑色半亮—光亮型煤。隐条带及条带状结构，假角砾状构造。煤层局部有分叉现象，结构较简单。全矿区厚度 0～2.13m，平均煤厚 0.91m。属可采煤层。本矿巷道及钻孔控制见煤厚 0.0～3.0m，平均 0.91m，点可采率为 80%，煤厚变异系数为 65%，属不稳定型薄煤层。为主采煤层

（11）灰—灰黑色砂质泥岩，薄—中厚层状，夹中厚层状细粒石英砂岩，局部夹 1～2 层薄煤层或煤线，产植物化石碎片。厚度 10～29.5m，一般厚在 11m 左右。

（12）灰白色细粒石英砂岩，局部相变为粉砂岩。薄层状，具水平—微波状层理。厚度 0～21.5m，一般厚 7m。区段内出露较稳定。为 4 煤层间接顶板标志层，编号为 S1。

（13）灰黑色砂质泥岩，局部相变为钙质泥岩。薄层状，厚度 1～9m，一般 4m 左右。

（14）4 煤层：灰黑至黑色半亮—光亮型煤。均一—透镜状结构，微层状角砾状构造，全矿区平均煤厚 0.56m，为局部可采煤层。本矿巷道及钻孔控制见煤厚 0.1～1.6m，平均 0.38m，偶见可采点，整体不可采。

（15）灰黑色砂质泥岩，薄层状，局部相变为粉砂岩和少量薄层细粒石英砂岩、

钙质泥岩。厚度 5～26m，平均厚 16m。

（16）5 煤层：黑灰色半亮型煤。条带状结构，层状—似角砾状构造。局部分叉，厚度不稳定。全矿区煤层厚度 0～1.11m，平均煤厚 0.42m。本矿巷道及钻孔控制见煤厚 0.0～3.0m，平均 0.87m，点可采率为 82%，煤厚变异系数为 71%，属较稳定型薄煤层。为局部可采煤层。

（17）灰黑色砂质泥岩，薄层状。顶部为黑色泥岩，局部相变为钙质泥岩、透镜状灰岩及细粒石英砂岩。厚度 4～17m，平均厚 13m。

（18）6 煤层：黑色半亮型煤。均一—条带状结构，微层理—假角砾状构造。全矿区煤层厚度 0～2.64m，平均煤厚 0.75m，厚度较稳定，为可采煤层。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～2.64m，平均 0.69m，点可采率为 59%，煤厚变异系数为 77%，属不稳定型薄煤层。为局部可采煤层。

（19）灰黑色砂质泥岩、薄层状，厚度 0～10m，平均 2.5m。

（20）浅灰—灰白色，细—中粒石英砂岩。厚层状，致密块状构造，具交错层理，底部偶见 1 米左右的薄层砂质泥岩。厚度 2～22m，平均 14m，该层全区段稳定，为 7 煤层之直接顶板标志层，编号为 S2。

（21）7 煤层：黑色半亮—光亮型煤，隐条带状至透镜状结构，微层理—角砾状构造，全矿区煤层厚度 0～3.71m，平均煤厚 1.13m，属可采煤层。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～4.0m，平均 0.74m，点可采率为 76%，煤厚变异系数为 71%，属不稳定型薄煤层。

（22）灰黑色砂质泥岩，局部偶夹薄煤层或煤线，底部偶见相变的薄层细粒石英砂岩。产植物化石及少量菱铁矿结核。层厚 7～24m，平均厚 16m。

（23）8 煤层：黑灰—黑色半亮—光亮型煤。条带—透镜状结构，全矿区煤厚 0～1.85m，平均煤厚 0.63m，厚度较稳定，属可采煤层。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～1.5m，平均 0.46m，点可采率为 42%，煤厚变异系数为 86%，属极不稳定薄煤层。为局部可采煤层。

（24）灰—灰黑色砂质泥岩，薄层状，页理较清晰。局部夹薄煤层及煤线，偶尔相变为粉砂岩和细粒石英砂岩。产较多的扁豆状和透镜状菱铁矿结核，常似结核层出现。层厚 7～23m，平均厚度 11.7m。

（25）9 煤层：黑色半亮—光亮型煤。条带—透镜状结构，角砾状构造。全矿区

煤层厚度 0～5.0m，平均煤厚 1.22m，厚度较稳定，属主可采煤层。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.1～4.0m，平均 0.90m，点可采率为 86%，煤厚变异系数为 62%，属不稳定型薄煤层。为主采煤层。

（26）灰黑色砂质泥岩，局部底部相变为细粒石英砂岩。产植物化石、黄铁矿和菱铁矿结核。厚度 5～40m，平均厚 11.5m。

（27）10 煤层：黑色光亮型煤，均一—透镜状结构，煤层结构简单。全矿区煤层厚度 0～1.69m，平均煤厚 0.30m。本矿范围内巷道及钻孔控制见煤厚 0.10～3.0m，平均煤厚 0.72m，点可采率为 68%，煤厚变异系数为 64%，属不稳定型薄煤层。

（28）灰黑色砂质泥岩，偶见相变的细粒石英砂岩。下部夹煤线或薄煤层。产植物化石及菱铁矿结核。厚度 2～24m，一般 9m 左右。

（29）11 煤：黑色粒状半亮型煤，不稳定，不可采。全矿区厚 0～3.55m，平均 0.34m，本矿巷道见煤厚 0.1～0.8m，平均 0.33m，偶见可采点，整体不可采。

（30）上部为黑色薄层状砂质泥岩，下部为灰色中—厚层状细粒石英砂岩、泥质粉砂岩。厚 2.50～49.50m，平均 13.60m。

（31）12 煤：黑色粒状半亮型煤，不稳定，偶呈煤包。全矿区厚 0～3.59m，平均 0.21m，本矿巷道见煤厚 0.2～1.2m，平均 0.33m，偶见可采点，整体不可采。

（32）上部为灰黑色薄层状砂质泥岩，下部为中厚层状中细粒石英砂岩，或细粒长石石英砂岩。局部相变为粉砂岩、砂质泥岩。厚 0～43m，平均 18.50m。此为与下伏龙潭组下段的分界标志层。

2、龙潭组下段（P_2l^1）

出露于该矿的东部，岩性特征如下：

（1）黑色薄层状砂质泥岩，厚 0～30m，平均 15m。

（2）13 煤层：灰黑色条带状半亮型煤。全矿区厚 0.1～0.4m，平均 0.25m。本矿巷道见煤厚 0.1～2.2m，平均 0.76m，点可采率为 72%，煤厚变异系数为 56%，属不稳定型薄煤层。为局部可采煤层。主要发育矿区北西部，南东部不发育。

（3）浅灰色薄层状细粒石英砂岩夹砂质泥岩、炭质泥岩及薄煤层，厚 79～81m，平均 80m。

（4）14 煤层：灰黑色条带状半亮型煤。全矿区厚 0.2～0.5m，平均 0.40m。不可采。本矿巷道见煤厚 0.1～0.7m，平均 0.27m，整体不可采。

（5）灰白色薄—中厚层状细粒石英砂岩夹薄层砂质泥岩，厚 14～16m，平均 15m。

（6）15 煤层：灰黑色条带状半亮型煤。全矿区厚 0.2～0.5m，平均 0.40m。不可采。本矿巷道见煤厚 0.1～0.5m，平均 0.23m，一般不可采，偶见可采点。

（7）深灰色薄层状砂质泥岩夹泥质粉砂岩，厚 6～10m，平均 8m。

（8）16 煤层：灰黑色粒状半亮型煤。全矿区厚 0.5～3.0m，平均 0.98m，较稳定。本矿范围内仅见一个煤厚点，厚 0.3m，不可采。

（9）灰白色厚层状中细粒石英砂岩，局部夹薄层砂质泥岩，厚 39～43m，平均 41m。

2.2.2 地质构造

矿井发育的褶曲构造有雪竹湖向斜、雪竹湖背斜、贺家冲向斜、桃树坪向斜、吉林桥向斜、龙王丘背斜、龙王丘向斜两背五向 7 个次级褶曲，断裂构造发育有 F7、F9、F11、F12、F16。

2.2.2.1 褶皱

1、雪竹湖向斜

位于该矿北西部，轴向南西—北东，幅宽 100～300m，矿区出露长度约 1300m。北西翼地层倾角一般为 30～70°，平均 50°左右。北部较平缓，南部较陡，6 线剖面局部倒转。南东翼地层倾角一般为 25～80°，平均 55°左右。南部被 F7 正断层破坏，中部被逆断层 F16 切断，F16 北部在矿界外。

2、雪竹湖背斜

位于该矿北西部，轴向南西—北东，幅宽 200～400m，出露于 8 线以北。南东翼在矿界外，地层倾角一般在 40～80°，平均在 65°左右。南部相对较缓，为 F16 逆断层切断。北部相对较陡，12 线剖面下部倒转。北西翼地层倾角一般在 30～80°，平均在 55°左右。

3、贺家冲向斜

位于该矿北西部，轴向南西—北东，幅宽 350～600m。两翼地层倾角一般在 39～58°，平均 50°左右。南西端被 F16 逆断层切断。

4、桃树坪向斜；

位于该矿南西部，轴向南西至北东，幅宽 550～800m。矿区出露长度约 1100m。两翼地层倾角一般在 46～50°，平均 48°左右。北东部被 F16 逆断层切断。2、4 线未出露。

5、吉林桥向斜

为该矿山主要褶曲构造，位于该矿东部，轴向南西至北东，幅宽 500～1000m，矿区出露长度约 3000m，北西翼地层倾角一般在 36～80°，平均 48°左右，北端较平缓，南端较陡，12 线以北被 F12 逆断层破坏；南东翼地层倾角一般在 15～85°，平均 50°左右，北端较陡，中段及南段较平缓。

2.2.2.2 断层

F7 为正断层，位于该矿南西部，走向南西—北东，倾向南东，倾角 40～55°，断距约 400m。切过主采煤层。

F9 为正断层，位于矿井东部，断层走向南西—北东，倾向南东，倾角 45～55°，断距不详。

F11 为逆断层，位于矿井东部，断层走向北东至南西，倾向南东，倾角 75°左右，断距不详。

F12 为逆断层，走向南西—北东，贯穿该矿中部，倾向南东，倾角约 65°，断距约 60m；切过主采煤层。

F16 为逆断层，位于该矿中部，走向近西—东，倾向南，倾角 50～70°，断距约 200m。切过主采煤层。

表 2-2-1　　主要断层特征表

断层编号	断层性质	断层产状				备注
		走向	倾向	倾角	落差（m）	
F7	正断层	SW-NE	SE	40~55°	约400	查明
F9	正断层	SW-NE	SE	45~55°	不详	查明
F11	逆断层	NE-SW	SE	75°	不详	查明
F12	逆断层	SW-NE	SE	65°	约60	查明
F16	逆断层	WE	S	50-70°	约200	查明

综上所述，本矿整体呈复式向斜构造，发育两背五向 7 个次级褶曲，发育有 F7、F9、F11、F12、F16 五个断裂构造，构造属中等类型。

2.2.3 岩浆岩

矿区内无岩浆岩出露，生产矿井未发现岩浆岩活动。

2.2.4 水文地质

2.2.4.1 含水层

1、松散岩类孔隙水（Q）

分布于沟谷及溪流两岸，岩性为粘土、粉质粘土，底部含泥灰岩碎块，岩性松散，透水性较好，泉水流量一般为 0.04～0.07L/S，泉水季节性变化明显。含孔隙潜水，富水性弱。

2、大冶组溶洞裂隙水含水层

大冶组岩性主要为中厚层状泥质灰岩夹灰岩，泥灰岩等，裂隙、溶蚀裂隙较发育。据“普查报告”，钻孔涌水量最大可达 2.633 l/s，地表泉流量一般 0.114～1.311 l/s，最大 1.894 l/s。该层富水性中等，但与煤系地层有大隆组隔水层，水力联系不密切。

3、龙潭组上段砂岩裂隙含水层

主要由中～细粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩及煤层组成。含中～细粒砂岩共 6 层，平均累厚 90.39m，与煤层及砂质泥岩、粉砂岩相间，一般未形成统一体含水层，地表有少量泉水出露，泉水流量 0.01～0.8L/S。据钻孔资料，砂岩中裂隙较发育，钻孔穿层间砂岩含水层时，岩芯有时较破碎，孔内有少量漏水或涌水现象，未出现较严重漏水现象。全区 72 个钻孔揭露了该地层，有 2 孔涌水，占揭露钻孔的 2.7%。有钻孔在孔深 380.85m 处（标高-129.38m）涌水，涌水量 0.198m³ /h，水位高出孔口 12m，水位标高 +263.47m，估算单位涌水量为 0.0046L/s.m；补钻孔有涌水现象，但未涌出井口（+226.03m）。据钻孔抽水试验，利用水位快速恢复段计算单位涌水量为 0.00243～0.00280L/s.m，渗透系数 0.00157～0.0112m/d，为富水性较弱的裂隙含水层，是矿坑直接充水含水层。据水质分析报告，总矿化度 204.80～364.68mg/l，PH 值 6.28～7.73，水质类型为 $SO_4^{2-}\cdot HCO_3^-$—$Ca^{2+}\cdot Na^+$、HCO_3^-—Ca^{2+}、$Cl^-\cdot HCO_3^-$—$Na^+\cdot Ca^{2+}$型。

2.2.4.2 隔水层

大隆组岩性主要为钙质泥岩、泥岩，为隔水层。

龙潭组岩性主要为砂质泥岩、泥质粉砂岩和中细粒石英砂岩。砂质泥岩、泥质粉

砂岩为相对隔水层，中细粒石英砂岩为弱裂隙含水层。据“普查报告”，钻孔见龙潭组层间砂岩涌水量 0.018～0.140l/s，泉流量一般 0.071～0.260 l/s，最大 1.961 l/s；据坑道调查，砂岩层裂隙较发育，坑道内较大的出水点、滴水区、淋水区均在砂岩段。

插图 2-2-1　矿区综合地质柱状图

2.2.4.3 构造含水性

湘东矿业有限公司矿区井田范围内整体上构造以褶皱为主，发育的断裂构造有 F7、F11、F12、F16，经矿山多年开采证实，上述断裂构造断层面较紧闭，含水性、导水性较差。

2.2.4.4 老窑水文地质特征

矿区开采历史悠久，本矿浅部有老窑分布。本矿由于地形有利，老窑多为平硐，但由于煤层不稳定，多数老窑有下山采煤现象，存在老窑积水。

2.2.4.5 地下水的补给、泾流、排泄条件及动态变化

大气降水是矿坑水的主要补给来源，大气降水主要是通过老窿采空区补给矿坑，通过砂岩孔隙和构造裂隙补给矿坑的水量不大。

地表溪流水是矿坑水的又一重要补给来源，主要也是通过采空区补给矿坑，其补给量又受大气降水的影响。

2.2.4.6 矿坑充水因素及涌水量预测

1、矿坑充水因素

区内沟谷发育，地形坡降大，地表水排泄条件极为通畅，地表冲沟对矿坑充水无影响。本矿开采煤层上部有富水性中等的大冶组岩溶裂隙含水层分布，但和煤层间有大隆组地层相隔，且煤系地层中的砂质泥岩、泥岩也可视为隔水层。本次通过计算导水裂隙带高度来分析矿山开采对大冶组岩溶裂隙含水层的影响程度。

导水裂隙带高度按下列公式计算，取最大值：

$Hli=100Mh\div(4.1h+133)\pm8.4$

式中 Hli——为导水裂隙带高度（m）；

M——为各煤层综合采厚，由于矿山的各可采煤层均为局部可采，若以煤层最大厚度取值明显不符合实际情况，本次分析了矿山的储量估算图，在各煤层的估算储量中，仅 2、6、8 煤层有上下多层位重复开采的区域（位于设计的Ⅲ-2 采区），本次按 2、6、8 煤层平均厚度之和取值，当矿区平均厚度和本矿已有工程揭露厚度不同时，取较大值。由此本次按矿山可采煤层的平均厚度之和 2.26m 计算。

h——为最小中段垂高，取 50m；

由此计算出矿山导水裂隙带高度为41.8m，而矿山可采煤层最顶部 1 煤层之上二叠系上统大隆组（P_2d）下部的黑色硅质泥岩、硅质灰岩、钙质泥岩厚约90m，可视为相对隔水层。因此矿山排水不会影响到大冶组岩溶裂隙含水层。

故矿坑充水因素主要为煤层上部的基岩裂隙水以及大气降水的渗漏补给。基岩裂隙含水性弱，据历年开采经验，在旱季生产坑道内均干燥无水或涌水量极小，目前矿山最低开拓深度为-45m，采用机械抽水排水方式，正常涌水量约170.3m³，雨季最大约380m³，矿坑涌水量受气候控制明显。

2、涌水量预测

未来随着矿山开采范围的扩大和加深，矿床充水因素不会发生变化，涌水量可能会进一步增加，现采用比拟法按以下公式预测：

计算公式为：

$$Q = Q_0 \times \sqrt{\frac{F}{F_0}} \times \sqrt{\frac{S}{S_0}}$$

式中：Q：预测矿井一般涌水量（m³/h）；

Q0：目前涌水量（m³/h）（正常涌水量为170.3m³/h，最大涌水量 380m³/h）；

F：现状及未来采空区面积（km2）（现状及未来采空区面积154 万m2）；

F0：现状采空区面积（km2）（现状采空区面积78.2万m2）；

S：未来矿井水位降深（m）（矿区最高地下水位+200m，未来最低开采标高-400m，未来最大水位降深为600m）；

S0：目前矿井水位降深（m）（矿区最高地下水位+200m，目前最低开采标高-40m，目前矿井水位降深为240m）；

计算结果：Q 正常=377.9m³/h，Q 最大=843.1m³/h。

上述计算结果不包括瞬时溃入矿井的涌水及突水量。

通过上文分析可知，井下涌水量与开采面积的关系是：开采面积扩大，井下水量也相应增加，但单位面积涌水量将逐年减少。井下涌水量与开采深度的关系是：一般开采越深，可以避开风化裂隙带与大气降水直接渗入巷道，因此，开采深度与井下涌水量有一定关系，但不密切。预测未来矿井正常涌水量377.9m³/h，最大为843.1m³/h。

2.2.4.7 水文地质条件小结

矿井未来开采矿坑充水因素仍为大气降水和地表水，龙潭组砂岩弱裂隙含水层之

砂岩裂隙水仍为矿坑水的主要来源。但是考虑到本矿经过多次整合，老窿水情况较复杂，本次评价认为矿山的水文地质条件应属中等类型。

2.2.5 工程地质条件

2.2.5.1 土体

分布于区内山包及山坡地段。为残坡积及冲积物，以土黄色、砖红色粘土及含碎石（砾石）粉质粘土为主。粉质粘性土由残坡积形成，据区域地质资料，物理力学性质指标为：天然密度 1.88g/cm³，干密度 1.70g/cm³，比重 2.74，塑限 23.9，粘聚力 52kpa，内摩擦角 23°，硬塑状。含碎石（砾石）粉质粘土土体，由冲洪积形成，冲洪积具有多层结构，上部为粉质粘土、下部为含碎石粉质粘土。碎石多呈棱角、次棱角状，大小一般 2～5cm，大者可达 20cm 以上，含量变化较大，自 10～70%。结构松散。分布厚度一般小于 5m。

2.2.5.2 岩体

1、较硬～坚硬薄～中厚层状泥质灰岩夹灰岩及钙质泥岩岩性综合体

分布于修复区中、北部及外围，由三叠系下统大冶组（T1d）组成，区域厚度大于 522m。据矿区普查报告，泥质灰岩饱和抗压强度 30～70MPa，灰岩抗压强度 60～120MPa。该岩性综合体以泥质灰岩为主，夹灰岩及钙质泥岩，岩层呈薄～中厚层状，层理较发育，整体属于较硬～坚硬岩类。其中泥质灰岩饱和抗压强度 30～70MPa，属较硬岩～硬岩；灰岩抗压强度 60～120MPa，属硬岩～坚硬岩。该综合体整体强度较高，抗变形能力较强，作为地基或围岩时承载力较高，稳定性较好。但灰岩区需注意岩溶、溶蚀裂隙问题，尤其在构造发育带；泥质灰岩夹层遇水可能软化，导致强度降低，需关注软硬互层界面的滑动风险。

2、软～较软薄层状钙质泥岩岩性综合体

分布于修复区中部、北部及外围，由二叠系上统大隆组（P2d）组成，区域厚度 52～118m。据矿区普查报告，钙质泥岩抗压强度 8～30MPa。该岩性综合体以钙质泥岩为主，呈薄层状，整体属于软～较软岩类。其中 8～15MPa 接近软岩下限，15～30MPa 为较软岩。强度明显低于第一类，抗变形和抗风化能力较弱。作为地基时，承载力有

限，易产生压缩变形；作为边坡或硐室围岩时，易发生塑性变形、遇水软化、崩解。薄层状结构导致各向异性明显，沿层理面抗剪强度低，易发生顺层滑移。在煤矿开采中，若作为煤层顶底板，需重点关注遇水软化、底鼓、片帮等问题。该类岩体通常是矿区工程地质条件中的相对软弱层，对井巷支护不利。

3、软硬相间中薄层状含煤泥岩与砂岩互层岩性综合体

分布于修复区中部、南部、南东部及外围，由二叠系上统龙潭组（P2l）组成。据兰村矿区普查报告，砂岩饱和抗压强度 30～80MPa，砂质泥岩饱和抗压强度 30～60MPa，泥岩饱和 3～15MPa，煤层约 20MPa。该岩性综合体以含煤泥岩与砂岩互层为主，呈中薄层状，典型特征为软硬相间，即泥岩与砂岩频繁互层，并含煤层。其中砂岩饱和抗压强度 30～80MPa，属较硬岩～硬岩；砂质泥岩饱和抗压强度 30～60MPa，属较软岩～较硬岩；泥岩饱和抗压强度 3～15MPa，属软岩～较软岩，部分接近极软岩；煤层抗压强度约 20MPa，属较软岩。整体表现为强度跨度大、软硬交替频繁。该综合体是煤矿开采的直接对象和主要围岩，工程地质问题最集中。软硬相间导致应力分布不均，易产生应力集中；软岩层易塑性变形、底鼓、片帮；硬岩层易脆性破坏、冒顶；层间结合面易滑动、离层。煤层强度约 20MPa，属于较软岩，开采时顶板管理难度较大。泥岩遇水易软化、膨胀、崩解，影响巷道稳定性和支护效果。砂岩层可作为相对稳定顶板，但若裂隙发育，也可能发生局部冒落。该综合体是矿区工程地质条件评价的核心层段，直接决定开采方式、支护设计和防治水措施。

2.2.5.3 结构面工程地质特征

矿井内规模相对较大的断层有 F7 和 F12，I、II 级结构面较发育，但结构面较紧闭。矿井内主要发育 III、IV 级结构面，即层面和节理。层面延伸长，胶结性好，多呈闭合状，面较平整。节理面有压性，也有张性，面一般不平整，延伸不长，井下很难测量其长度，由于煤系地层为柔性岩石，经多次构造运动，节理多呈杂乱状分布。对岩体的力学性产生影响，对井下开采岩体稳定性产生影响。

2.2.5.4 可采煤层工程地质特征

1 煤层：直接顶板为炭质泥岩，较稳定，属中等冒落顶板，底板为砂质泥岩，较稳定，无底鼓现象。

2 煤层：直接顶板为砂质泥岩，较稳定，属中等冒落顶板，底板为砂质泥岩，较稳定，无底鼓现象。

3-1 煤层：直接顶板为砂质泥岩，较稳定，属中等冒落顶板，底板为砂质泥岩夹细粒石英砂岩，稳定，无底鼓现象。

3 煤层：直接顶板为砂质泥岩，较稳定，属中等冒落顶板，底板为砂质泥岩夹细粒石英砂岩，稳定，无底鼓现象。

5 煤层：直接顶板为砂质泥岩，较稳定，属中等冒落顶板，底板为砂质泥岩，较稳定，无底鼓现象。

6 煤层：直接顶板为砂质泥岩，见有 0.05～0.10m 的炭质泥岩伪顶，属中等冒落顶板，底板为砂质泥岩，较稳定，无底鼓现象。

7 煤层：直接顶板为砂质泥岩，老顶为中粒石英砂岩，属难冒落顶板，底板为砂质泥岩，局部相变为石英细砂岩，较稳定，无底鼓现象。

8 煤层：直接顶板为砂质泥岩，伪顶为 0.05～0.08m 的炭质泥岩，属中等冒落顶板，底板为砂质泥岩，稳定，无底鼓现象。

9 煤层：全直接顶板为砂质泥岩，较稳定，属中等冒落顶板，底板为砂质泥岩，较稳定，无底鼓现象。

10 煤层：直接顶板为砂质泥岩，较稳定，属中等冒落顶板，底板为砂质泥岩，较稳定，无底鼓现象。

综上，本矿可采煤层共 11 层，各煤层平均煤厚 0.46～1.73m，平均倾角 28°～51°。1、2、3-1、3、5、8、9、10 煤层直接顶板为砂质泥岩，较稳定，属中等冒落顶板，底板为砂质泥岩，稳定，无底鼓现象；7 煤层直接顶板为砂质泥岩，老顶为中粒石英砂岩，属难冒落顶板，底板为砂质泥岩，局部相变为石英细砂岩，较稳定，无底鼓现象。本矿岩石工程地质主要为软弱—坚硬、薄—中厚层泥岩、砂岩互层岩组。主采煤层顶板属中等至难冒落顶板，底板较稳定，无底鼓现象。

2.2.5.5 现有井巷支护现状

该矿目前开采至-40m 水平，采用走向长壁式采煤法。其现有井巷支护现状为：回采工作面顶板管理采用单体液压支柱配 π 梁支护；工作面上下巷（回采巷道）受采动影响较大，主要采用 U 型钢可缩性支架支护，以适应围岩变形；对于服务年限较长、围岩相对稳定的岩石巷道（如运输大巷、回风巷、轨道上山等），则采用锚网喷支护。

此外，矿井重要硐室和岩石破碎地段采用锚网喷或其他补强支护。目前矿井未涉及木支护或砌碹支护，整体支护体系以金属和锚喷为主，保障了矿井的安全开采。

2.2.5.6 岩体风化特征

区内岩体全、强风化带厚度在 2m 左右。其中砂岩风化较浅，一般强风化带厚度 0.5～1m；泥岩及泥质灰岩风化较深，强风化带厚度一般 2～3m。风化后泥岩、泥质灰岩呈土状；砂岩呈碎块状，稳固性差；强风化带以下的中风化、微风化岩体完整性、坚固性较好。

2.2.5.7 边坡类型、特征及稳定性

1、自然坡

矿区属低山区，自然坡度一般为地形坡度 10～35°，局部 40°，平均 30°左右，残坡积层厚度 2～5m，植被覆盖率较高，自然边坡主要受雨水冲刷的破坏，一般呈基本稳定状态。

2、人工坡

人工切坡：区内矿山公路沿山坡修建，据调查，切坡地段少，切坡高度一般小于 5m，修复区未发生边坡垮塌现象。

人工堆积坡：主要为煤矸石堆积，堆积最大高度为 15m，坡度 35°左右，煤矸石块体大小混杂，边坡稳定在自然休止角，未发生滑塌，边坡基本稳定。

2.2.5.8 岩溶发育特征

矿区北发育的三叠系下统大冶组（T_1d）灰岩为可溶岩地层，据区域地质资料：其岩溶较发育，岩溶形态有溶洞、落水洞、岩溶洼地。

据区域资料，该层位地表泉点出露较多，流量 0.01～0.98L/S。据钻孔统计资料，全区 65 个钻孔揭露了大冶组泥灰岩、泥质灰岩，遇见裂隙钻孔 65 个，裂隙能见率为 100%，裂隙为方解石脉或泥质全充填～半充填，裂隙发育最低标高-854m；见溶洞钻孔 2 个，溶洞能见率为 3.1%，溶洞高 0.3～1.30m，见溶洞最低标高为+256.14m。65 个钻孔中，较严重漏水钻孔与涌水钻孔共 32 个，占揭露钻孔的 49.2%，漏、涌水段标高为+392.90～-540.56m。其中 13 个钻孔有涌水现象，占揭露钻孔的 20%，涌水段标

高在+200～-456.27m 范围；涌水量最大的钻孔为 ZK3107 孔，根据该孔长期观测资料，涌出井口水量为 19.10～25.14m³ /h，计算钻孔单位涌水量 0.55L/s.m，由此判断该含水层富水性中等，岩溶发育程度弱～中等。

该层位与含煤层间有二叠系上统大隆组（P_2d）相对隔水层分布，前文已进行计算分析，未来矿山开采的导水裂隙带不会连通岩溶含水层和煤层，故大冶组（T_1d）灰岩含水层对矿床开采影响较小。

2.2.5.9 工程地质条件小结

矿区岩土体工程地质条件一般，在矿山开采区段地表全风化层深度一般小于 3m；采空区上部虽有岩溶含水层分布，但是岩溶含水层与含煤层间有二叠系上统大隆组（P_2d）相对隔水层分布，前文已进行计算分析，未来矿山开采的导水裂隙带不会连通岩溶含水层和煤层，故岩溶含水层对矿床开采影响较小；矿区边坡的稳定性良好；矿层顶底板工程地质条件中等。总体来说矿区工程地质条件中等。

2.3 生物环境

2.3.1 植被环境

矿山地处亚热带湿润区，生态环境条件优越，本区地带性植被主要为落叶阔叶林、各类针阔灌丛混交林等天然次生林，属亚热带常绿阔叶林区。当地的优势树种为杉树、梧桐、栾树、臭椿、苦楝、马尾松、柏木、刺槐、低矮灌木、杂木等。当地常见的灌草丛主要有紫穗槐、胡枝子、蓬草丛、蕨灌草丛、狗牙根、结缕草、苍耳草丛、冬茅草丛、金荞麦草丛等。见插图 2-3-1、2-3-2。

2.3.2 动物环境

现场调查时走访当地村民，一般常见的野生动物仅有鼠、蛙、蛇、鸟类常见，家畜家禽饲养猪、牛、羊、马、犬及鸡、鸭、鹅等；水生动物常见水虾、蚌壳、田螺、蛙类，鱼类则以四大家鱼为主。

由于矿区人类活动频繁，野生动物罕见，矿区无国家重点保护的野生动物物种，矿山范围界线不涉及干流河道和滩涂，不涉及鱼类三场（鱼类产卵场、索饵场、越冬

场）。

插图 2-3-1　矿区主要的乔灌草植被分布情况
由远至近为梧桐、刺槐、蕨灌草、竹林

插图 2-3-2　臭椿（左）和苦楝（右）

2.4 人居环境

2.4.1 矿区人口数量与分布

本区域共有民房 108 栋，居民 358 人，其中大部分分布于矿山南部的 X125 县道两侧，无 200 人以上的居民集中居住区。

表 2-4-1　　生态修复区人口数量分布一览表

居民点	相对矿区位置	房屋栋数	人数
茶泥春	南部	18	57
新屋里	南部	36	108
杨滨村	南部	17	68
塘冲	南部	8	24
易家里	南部	8	28
杨岩头	南部	5	21
罗家里	南部	16	52
合计		108	358

以上相对集中的居民区是矿山地形地貌景观及土地资源占损影响的主要对象。

2.4.2 占用土地资源现状及相邻矿山

2.4.2.1 相邻矿山分布及对生态环境的影响

插图 2-3-3　周边矿山分布示意图

本矿井的开发符合《攸县矿产资源总体规划》（2016-2020 年）和湖南省落后小煤矿关闭退出工作的要求。本矿北部分布有攸县吉林桥矿业有限责任公司，西部分布有湖南高陂矿业有限责任公司，南部分布有攸县景佳春矿业有限责任公司田井煤矿，

均与本矿在矿区范围在空间上无重叠，无矿权及资源纠纷。

2.4.2 相邻矿山及占用土地资源现状

2.4.2.2 矿区土地利用现状

根据矿区土地利用现状图分析，矿区大部分为林地、草地和采矿用地，矿区总占地面积约 245.61h ㎡，其中采矿用地 9.32h ㎡，林地及草地 233.2h ㎡，水田 7.82h ㎡，其它少部分为宅基地、裸地等。土地权属全部为杨丰村。

2.4.3 矿区人类活动范围及强度

2.4.3.1 民用建筑

区内的民用建筑主要分布于矿山南部的 X125 县道两侧，分居民区的民房一般为 1～3 层砖混建筑，房屋一般依山就势修建，切坡高度一般小于 5m，对地质环境破坏影响较轻。

2.4.3.2 工业建筑

矿区内的工业建筑主要为矿山厂房设施，除办公楼及职工宿舍外厂房设施一般为轻质钢结构的临时性房屋，切坡高度一般小于 3m，对地质环境破坏影响较轻。

2.4.3.3 道路及交通设施

本次评估图幅内的道路及设施主要为 X126 县道、X125 县道及农村道路。道路一般修建于地势平缓的坡脚处，挖填边坡一般小于 5m，对地质环境破坏影响较轻。

2.4.3.4 林业及农垦

矿山处于低山丘陵地区，主要地类为林地，仅矿区北部分布有小面积耕地。根据采矿权设置范围相关信息分析结果简报，矿区内的永久基本农田 63781.11 平方米，耕地所占面积与矿区面积比约 3.1%，农业耕作及林业活动对区内地质环境影响较轻。

2.4.4 矿业活动对当地居民生产生活的主要影响

矿山开采区远离当地的居民集中居住区，现状除矸石堆对当地的地形地貌及景观

造成破坏和原有的采空区地面变形问题外，对当地居民生产生活无其它影响。

2.4.5 社会经济概况

黄丰桥镇位于攸县东部，与江西莲花、萍乡接壤，面积 351.2 平方公里，人口约 3.57 万，辖 2 社区 20 村。该镇属低山区，山多田少，主种单季稻，山地多灌木并人工种植杉树楠竹。境内煤、铁、石灰岩资源丰富，也是酒埠江国家地质公园核心景区，拥有宝宁寺、天蓬岩等众多旅游景点。

作为产煤重镇，21 世纪初该镇曾有证煤矿 167 个。经产业调整，现仅存 13 个有证煤矿，截至 2026 年仅湖南省湘东矿业、老虎冲和碎炭眼 3 家断续生产，5 家争取复产，3 家采矿证过期。受政策影响，当地铁、石灰石矿现均无持证生产。

煤矿鼎盛期曾大量安置本镇劳力并吸引外来务工人员，带动了交通、餐饮、旅游等产业繁荣。但如今矿山大量关闭、长期停产，导致青壮年劳力外流，常住人口锐减，市场萧条，居民生活水平显著下降。

根据《攸县 2024 年国民经济和社会发展统计公报》，攸县城乡居民人均可支配收入为 47007 元，同比增长 4.5%。城镇居民人均可支配收入为 53210 元，增长 3.6%。农村居民人均可支配收入为 39611 元，增长 5.6%。农村居民收入增速（5.6%）明显快于城镇居民（3.6%），延续了城乡收入差距缩小的趋势。受煤矿产业政策的影响，矿山所在的黄丰桥镇杨丰村 2024 年农村居民人均可支配收入为 2 万元，略低于当地的人均水平。

3 矿山生态问题识别和诊断

3.1 地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，对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。

本矿采矿权范围与省生态环境厅自然保护区、自然资源部下发自然保护区、风景区信息、国家级自然保护区、禁止开发区边界、自然保护地均无重叠现象。矿区道路以乡村公路为主，交通条件一般，周边有群山阻隔，远离重要的交通线路。在本次方案图幅内，矿山周边无重要的交通设施，主要的地形地貌敏感点为附近的居民集中居住区及 X125 县道。

3.1.1 地形地貌景观破坏现状

本矿采用地下开采方式，对地形地貌景观产生潜在影响的环节主要集中在矿部工业广场、西风井工业广场及矸石堆三大区域。

经过多年有序运营及近年来绿色矿山建设的持续推进，矿区整体矿容矿貌整洁有序，视觉环境得到显著改善。矿部及工业广场范围内的办公楼及相关配套工业设施，其建筑风格、色彩与当地民居基本协调一致，且与周边居民区及主干道保持有合理的缓冲距离，未形成明显的视觉突兀或景观切割，现状条件下，矿部及各工业广场对区域地形地貌景观的干扰程度较轻，未构成明显破坏。

然而，矿区矸石堆对地形地貌景观的影响较为突出。据现场调查，矿区范围内共分布有 4 处矸石堆，除 G1 外，其余 3 处均为历史遗留矸石堆，矸石堆现状情况如下：

G1 矸石堆：为现状正在利用的矸石堆，位于矿部及工业广场东部，占地面积约 1.36h ㎡，现状平均堆高约 1～5m，最大堆高 8m，坡度在 10°～35°之间，坡长在 8～14m，现存方量约 38000m³ 。该矸石堆规模较大，不仅压占损毁了大量地表植被，且由于堆积体量大、视觉突兀感强烈，对周边原始自然景观造成了显著的干扰与破坏。

G2 矸石堆：为历史遗留矸石堆，位于矿区东北部，占地面积约 2.24h ㎡，现状平均堆高约 1～3m，最大堆高 3m，坡度在 5°～15°之间，坡长在 1～6m，原有矸石量

约 54000m³，现状矸石正在利用中，剩余矸石量约 8000m³；

G3 矸石堆：为历史遗留矸石堆，位于矿区北部，占地面积 0.6h ㎡，现状平均堆高约 1～3m，最大堆高 3m，坡度在 5°～25°之间，坡长在 1～8m，原有矸石量约 20000m³，现状矸石正在利用中，剩余矸石量约 5000m³；

G4 矸石堆：位于西风井工业广场东部，占地面积 0.88h ㎡，原有矸石量约 800m³，目前矸石已基本利用完毕。矸石堆已完成了清理、覆土、整平基础工作，整平后坡度在 5°～15°之间，坡长在 1～10m。

插图 3-1-1　矿山矿部及工业广场与周边的环境

插图 3-1-2　矿山 G1 矸石堆全貌

插图 3-1-3　矿山的 G2 矸石堆全貌

插图 3-1-4　矿山的 G3 矸石堆全貌

插图 3-1-5　矿山的 G4 矸石堆整理前

插图 3-1-6　矿山的 G4 矸石堆整理后

上述三处历史遗留矸石堆虽现已大部分完成矸石资源化利用，但原有矸石体长期堆积于山坡下方冲沟或地势平缓地段，压占了较大面积的原生林地区域。尽管其分布位置相对偏远，远离居民区日常视线范围，但大面积原生植被遭压占破坏，原生地貌景观被割裂，形成了与周边林区生态系统极不协调的景观斑块，视觉冲突强烈，对矿区及周边原生地形地貌景观造成了较为严重的破坏。

因此，矿区矸石堆在现状和历史遗留双重因素叠加下，已成为破坏区域地形地貌景观的主要因素。

3.1.2 地形地貌景观破坏趋势

根据《开发利用方案》设计安排，未来矿山生产运营将严格遵循现有规划布局，矿部及各工业广场均维持现状利用，不涉及新增占地，亦无新增基建工程。同时，依据方案中关于矸石产出量的预测，未来矿山服务年限内矸石总排出量约 1.5 万 m^3。结合现状矸石堆场容量来看，现有 G1 矸石堆场占地面积约 1.36h ㎡，综合考虑当前矿山对矸石出窿量已呈逐年递减趋势，以及未来仍将持续进行的矸石资源化利用（如制砖、填筑等），现有堆场容量完全能够满足未来矸石排放及周转需求。且矿山闭坑时，需要大量废石封堵井口。未来不再堆积大量废石，无需另行征占土地，故可判定未来矸石处置不会引发新的占地问题。

基于上述分析，未来矿山开采活动对地形地貌景观的影响趋势总体与现状保持一致，无显著加剧迹象。具体而言：

矿部及工业广场方面，由于不涉及新增用地及改扩建工程，其既有建筑设施与周边环境景观的协调性仍将维持现状水平，对区域地形地貌景观影响有限。

矸石堆场方面，尽管未来不新增占地，但现有矸石堆场已形成的占地压占效应和景观破碎化问题短期内难以自然消除。矸石堆场长期占用大面积林地区域，原有地表植被遭到压占损毁，与周边原始山林地貌形成明显反差，视觉突兀感强烈，景观协调性较差，对矿区及周边区域地形地貌景观的破坏性影响仍将持续存在，且在一定时期内难以通过自然恢复得到有效改善。

综上，未来矿山开采对地形地貌景观的破坏趋势与现状基本一致，矿部及各工业广场对地形地貌景观的影响维持较轻程度，不构成破坏；而矸石堆场对地形地貌景观的破坏性影响仍将持续。

3.1.3 地形地貌景观破坏结论

现状矿山已完成了矿部及工业广场等地面设施的布置，现状及预测矿山地面设施对地形地貌景观基本无影响。现状及预测矿山的矸石堆破坏了大面积植被，视觉冲突强烈，对地形地貌景观有影响。

表 3-1-1　　地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称		控制因素	是否对地形地貌景观造成破坏	
			现状	趋势
已有	矿部及各工业广场	植被	否	
	矸石堆	植被	是	是
新增	-	-	-	-

3.2 土地资源占损

3.2.1 土地资源占损及污染现状

3.2.1.1 土地资源占损现状

矿山开采对土地资源的影响主要为矿部及工业广场、西风井工业广场、矸石堆对土地的压占（占用）。现分述如下：

矿山在主井口已建有矿部及工业广场，场内布置有变电所、机修间、材料堆场、矿井污水处理站等，共占采矿用地约 4.82h ㎡。

矿山的西风工业广场位于矿区西部，分布有办公区、厂房、值班室和堆矿坪，占采矿用地 0.55h ㎡。2026 年 8 月，矿山与当地村委签订了移交协议，协议明确矿方将风井工业广场内不再使用的办公区及厂房（面积 0.29h ㎡）在修缮验收合格后，移交给当地村委。截止至本方案编制，矿方与当地村民仅提交矿方移交协议，后续登记手续还在进一步走流程。矿区仅保留值班室（为一栋两层的砖瓦房，保留场地总面积 0.26h ㎡）留用至矿山闭坑，现状风井工业广场南部已将堆矿坪拆除，划分至 G4 矸石堆一起复垦。现状场地已完成了清理、覆土、整平基础工作，整平后坡度在 10°左右。

G1 矸石堆为现状在利用的矸石堆，位于工业广场东部，占地面积 1.36h ㎡，现状平均堆高 1～5m，最大堆高 8m，现状方量约 38000m³ 。其中林地约 0.52h ㎡，采矿用地约 0.84h ㎡。

插图 **3-2-1**　西风井工业广场南部整形前

插图 **3-2-2**　西风井工业广场南部整形后

G2 矸石堆为历史遗留矸石堆，位于矿区的东北部，占地面积 2.24h ㎡，原有矸石量约 54000m³ 。现状矸石正在利用中，剩余矸石量约 8000m³ 。其中林地约 0.70h ㎡，采矿用地约 1.36h ㎡，草地 0.18h ㎡。

G3 矸石堆为历史遗留矸石堆，位于矿区的北部，占采矿用地面积 0.60h ㎡，原有矸石量约 20000m³ ，现状矸石正在利用中，剩余矸石量约 5000m³ 。

2027 年，当地村民委会计划在周边新建一条山路，已与矿山协商，拟利用 G2、G3 矸石堆的剩余矸石。

G4 矸石堆为历史遗留矸石堆，位于风井工业广场东侧，占采矿用地面积 0.66h ㎡。现状矸石已基本利用完成，利用矸石量约 800m³ 。目前矸石已基本利用完毕。矸石堆已完成了清理、覆土、整平基础工作，整平后坡度在 5°～15°之间。

矿山的内部道路面积均划入矿部及各工业广场内，未来可全部进行复垦，仅保留部分主干道作为管护工程运输道路，内部道路面积较小本次不单独进行统计。

插图 3-2-3　G4 矸石堆（风井工业广场）现状

3.2.1.2 土地资源破坏现状

本矿山大部分煤层为高灰、中高硫、低磷、中热值无烟煤。矸石长期堆放可能对土壤造成污染问题。

本次收集了矿山 2026 年 9 月委托湖南正鸿检测技术有限公司的土壤检测报告，针对矿山的可能造成影响的区域共取了 4 个土样，取样点分布于 G1 矸石堆上中下游及沉淀池周边。

表 3-2-1　　土壤污染监测结果判定指标表　（单位：mg/kg，pH 为无量纲）

检测项目	采样日期/采样点/检测结果				标准限值
	2026.8.19				
	T1	T2	T3	T4	
pH值	6.88	6.93	6.79	7.01	/
砷	18.0	10.2	13.8	24.5	60
镉	0.59	0.96	0.61	0.69	65
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7
铜	24	19	21	55	18000
汞	0.337	0.224	0.243	0.339	38
镍	62	41	51	80	900
铅	36	28	63	50	800
锌	99	64	91	130	/

根据取样结果分析，并参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地的标准，各项指标均达标。详见表 3-2-1，可得结论，现状矿山开采未对土地资源造成损毁。

3.2.2 土地资源占损及土石环境污染趋势

3.2.2.1 土地资源占损趋势

前文已述，根据开发利用方案设计，未来矿部及工业广场继续设计利用，无新增占地，无新增基建工程，未来对土地资源占损情况与现状类似，但风井工业广场将移交给当地村委，场地不再归矿区利用。

从矸石处置与利用看，当前矿山矸石出窿量已呈逐年递减趋势，而当地建房、修路等对矸石仍有较大需求，供需两端共同作用，为矸石持续消纳提供了现实基础。未来矸石资源化利用途径还将持续拓展，如制砖、修路等，同时防治采空区地面变形也需要大量矸石回填，矿山闭坑时还需大量废石用于封堵井口。上述利用方向既有现实需求支撑，又有技术方案保障，矸石消纳渠道稳定可靠，具备较强的可操作性。

根据开发利用方案设计，未来矸石堆无新增占地，现有堆场容量完全能够满足矸石排放及周转需求。随着矸石出窿量逐年递减、利用渠道持续拓宽，未来不再堆积大量废石，也无需另行征占土地。因此，可判定未来矸石处置不会引发新的占地问题，土地资源占损趋势与现状相同。

3.2.2.2 土地资源破坏预测

本矿山开采矿种为煤矿，常年开采，为了解当地的土壤质量情况，并为未来的生态环境评价提供依据。本次现场调查共取了 4 个土样，对照根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的要求，矸石堆周边有毒有害元素未超标。一般情况下矿山开采不会对当地的土壤造成污染。

矿山的未来设计中已有完善的雨污分流、水质处理及综合利用系统，预测未来矿山开采对土地资源基本无损毁问题。

3.2.3 土地资源占损小结

表 3-2-2　　矿山占损土地现状及趋势一览表

名称	占损土地类别（hm^2）						总计（hm^2）	土地权属
	采矿用地		林地		草地			
	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占		
矿部及工业广场	4.82						4.82	杨丰村
西风井工业广场	0.55						0.55	杨丰村
G1矸石堆	0.84		0.52				1.36	杨丰村
G2矸石堆	1.36		0.70		0.18		2.24	杨丰村
G3矸石堆	0.60						0.60	杨丰村
G4矸石堆	0.66						0.66	杨丰村
合计	8.83		1.22		0.18		10.23	

综上所述，现状及预测矿山共占地约 10.23h ㎡，其中采矿用地约 8.83h ㎡，林地约 1.22 ㎡，草地约 0.18h ㎡，土地权属为黄丰桥镇杨丰村。

现状矿山开采对土石环境基本无污染问题。矿山的未来设计中已有完善的雨污分流、水质处理及综合利用系统，预测未来矿山开采对土地资源基本无损毁问题。

插图 3-2-2　矿山地形地貌景观及土地资源占损影响图 比例尺 1:5000

插图 3-2-3　矿山土地利用现状图　比例尺 1:10000

3.3 水资源水生态破坏

3.3.1 水资源水生态破坏现状

3.3.1.1 矿业活动对水资源影响

1、对地下水资源枯竭影响

本矿充水条件比较简单，主要充水水源是大气降水及煤系砂岩裂隙水。煤层上部富水性中等的大冶组岩溶裂隙含水层是区域上相对重要的岩溶含水层。但是其与矿山开采的煤层间有大隆组地层相隔。经前文水文地质章节计算，矿山导水裂隙带高度为41.8m，而矿山可采煤层最顶部1煤层之上二叠系上统大隆组（P_2d）下部的黑色硅质泥岩、硅质灰岩、钙质泥岩厚约90m，可视为相对隔水层。因此矿山排水不会影响到大冶组岩溶裂隙含水层。

现状矿山涌水量较小，且相对稳定。矿坑排水造成的地下水位超常降低仅局限于砂岩裂隙水含水层内，非供水含水层，故现状矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻。

2、对地表水漏失影响

湘东公司煤矿位于兰村向斜北西翼北东段，地层走向北东至南西，倾向南东，煤层埋藏深度自北西至南东逐渐加大。

矿区范围内的下洞至双石门一线的北西地段，煤层埋深较浅，部分露出地表，上世纪在开采该地段煤层时，形成的采空区距离地表较浅，地表水和雨水大部分沿采空区及采动裂隙渗入井下，该地段对地表水的漏失影响较大；

矿区范围内的下洞至双石门一线的南东地段，煤层埋深向南东逐渐加深，已形成的采空区和未来形成的采空区与地面距离较大，且采空区上部有大隆组钙质泥岩隔水层阻隔，地表水和雨水渗入井下的水量逐渐减少。该地段内规模较大的溪沟为炉下溪，流经矿山的南部，为四季不断流的常流溪，现场调查矿山开采未造成该溪沟漏失现象；因此该地段现状矿业活动对地表水漏失影响较小。

矿山历史开采阶段，在+100m以上标高浅部煤层开采过程中，地下采动形成的采空裂隙逐步向上扩展，诱发局部地表变形开裂，造成区域农田出现水漏失现象，地表灌溉水体沿裂缝下渗进入井下采空区，导致部分农田保水能力下降，对周边片区当地居民农业生产、日常生产生活用水造成一定不利影响。

针对浅部煤层开采引发农田水漏失、水资源受扰动的历史环境问题，矿山结合现

场实际风险状况，采取避险搬迁安置处置措施，对受采动、水漏失影响区域内的居民实施整体搬迁安置，从源头上化解了采空地表变形、农田水漏失对群众生产生活带来的不利影响。

据调查，该区在实施搬迁安置后，原受影响居民已全部迁出采动影响范围。后期矿山持续开展矿区水资源调查、采空区巡查监测工作，结合矿山污水处理、截排水等水生态治理工程建设，经多年现场核查及走访，原历史开采形成的农田水漏失问题已基本得到解决，搬迁安置区域未再出现农田水漏失、地表水体非正常下渗、水资源枯竭等现象。

因此，现状矿业活动对地表水漏失有影响。

3、对区域地下水均衡破坏影响

目前矿山采深已达-40 水平，采空区面积达 78.2 万㎡，但现状矿山水量相对不大。

矿井排水疏干含水层主要为龙潭组砂岩裂隙水含水层。矿坑排水使矿坑范围内现最低开采标高以上的砂岩裂隙含水层被疏干，且在降落漏斗范围内所影响的含水层也被疏干，对地下水资源有一定的破坏。但因被疏干含水层渗透性较差，根据其排水量小分析，矿坑排水产生的负均衡量较小，疏干影响含水层非区域供水含水层。

故现状评估矿业活动对区域地下水均衡破坏基本无影响。

3.3.1.2 矿业活动对水生态影响

1、对地表水影响

矿山可能对地表水造成污染的主要为矸石堆淋滤水、矿坑水及生活污水。

湘东公司煤矿煤层硫含量较高，矿坑水中存在较多的硫化物，如果直接排放将对水生态造成严重影响。

2026 年 6 月 12 日，湖南省湘东矿业有限公司在矿井排水口处共采集了三次废水检测水样，送湖南正鸿检测技术有限公司检测。检测公司于 2026 年 6 月 22 日出具的废水检测结果如下：

表 3-3-1　　水质分析及评价结果

采样日期		检测结果							样品性状
		化学需氧量	氨氮	悬浮物	汞	镉	铬	铅	
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
2026.6.12	第一次	8	1.10	15	0.0001L	0.05L	0.04	0.2L	无色、无气味、透明、无浮油
	第二次	8	1.13	12	0.0001L	0.05L	0.04	0.2L	
	第三次	9	1.10	14	0.00015L	0.05L	0.04	0.2L	
标准		≤20	≤1.0	-	≤0.0001	≤0.005	-	≤0.05	

采样日期		砷	石油类	铁	锰	六价铬	锌	氟化物	溶解性总固体	
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
2026.6.12	第一次	0.0003L	0.06	0.03L	0.08L	0.004L	0.05L	0.643	1.47×10^3	
	第二次	0.0003L	0.06	0.03L	0.08L	0.004L	0.05L	0.608	1.37×10^3	
	第三次	0.0003L	0.06	0.03L	0.08L	0.004L	0.05L	0.607	1.41×10^3	
标准		≤0.05	≤0.05	≤0.3	≤0.1	≤0.05	≤1.0	≤1.0	-	
备注：标准执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准限值。										

经检测分析结果可知，矿区矿井排水口污水取样中氨氮、石油类，镉、铅检出限高于标准未达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类限定指标。矿山矿坑水对水生态的有影响。

矿山范围内共分布有 4 处矸石堆，各矸石堆所在区域地形条件有利，天然汇水条件均较为良好。其中，位于工业广场东北部的 G1 矸石堆，其下游已配套建设完善的排水沟和沉淀池，同时工业广场内设有一座污水处理站，能够对收集的淋滤水进行有效处理。因此，G1 矸石堆产生的淋滤水经收集、沉淀和处理后，对周边水生态环境影响较小。

矿山的 G2、G3、G4 矸石堆属于历史遗留矸石堆，形成年代较早。经过多年的自然恢复，这些矸石堆周边区域部分实现自然复垦，植被覆盖度较高，生态系统趋于稳定。现场调查表明，上述矸石堆周围无明显地表水体分布，场内植被生长良好，未发现因矸石淋滤水排放引起的污染痕迹或生态退化现象。因此，在当前状态下，各矸石堆产生的淋滤水对区域水生态基本无明显影响。

2、对地下水影响

矿区主要充水水源为大气降水及煤系砂岩裂隙水。煤层上部虽分布有富水性中等的大冶组岩溶裂隙含水层，但该含水层与可采煤层之间有大隆组地层相隔。据前文水文地质章节计算，矿山导水裂隙带高度为 41.8m，而可采煤层最顶部 1 煤层之上二叠系上统大隆组（P2d）下部的黑色硅质泥岩、硅质灰岩、钙质泥岩厚约 90m，可视为相对隔水层。因此，矿山排水不会影响到大冶组岩溶裂隙含水层。现状矿山涌水量较小，且相对稳定，矿坑排水造成的地下水位超常降低仅局限于砂岩裂隙水含水层内，该含水层为非供水含水层。目前矿山采深已达-40m 水平，采空区面积达 78.2 万㎡，但矿山水量相对不大。矿井排水疏干含水层主要为龙潭组砂岩裂隙水含水层，矿坑排水使矿坑范围内现最低开采标高以上的砂岩裂隙含水层被疏干，并在降落漏斗范围内影响所涉及的含水层，对地下水资源有一定破坏。但因被疏干含水层渗透性较差，根据其排水量小分析，矿坑排水产生的负均衡量较小，疏干影响含水层非区域供水含水

层。综上，现状评估矿业活动对区域地下水均衡破坏基本无影响，对地下水资源枯竭影响较轻，对地下水水质基本无影响。

3.3.2 水资源水生态影响趋势

3.3.2.1 对水资源影响趋势

1、对地下水资源的影响

现状及预测矿山充水条件相同，主要充水水源是龙潭组砂岩含水岩层，其次是大隆组硅质灰岩、大冶组灰岩、含泥灰岩含水岩组，总体来说煤层上部无重要的含水层。

现计算地下水降落漏斗范围，来预测对地下水资源的影响范围，计算公式为：

$$R = r0 + 10S\sqrt{K}$$

式中 R 为地下水降落漏斗半径

r0 为影响半径，根据最终采空区面积确定为 600m；

S 为水位降低深度，预测-400m 水平水位最大降深约 600m；

K 为含水层渗透系数，本次取区域水文资料的渗透系数 0.00157～0.0112m/d 的中位数，0.005m/d；

计算结果为 R=1020m

经计算，矿山开采对地下水影响的降落漏斗半径为 1020m，实际影响范围垂直岩层面方向以开采煤层顶底板隔水层为边界，沿岩层走向方向的延伸较远。

实际情况是，未来矿坑排水水平低于当地侵蚀基准面约 600m，矿区位于地下水的迳流、排泄区，矿坑排水疏干影响的范围为：

疏干的含水层为大隆组及龙潭组砂岩裂隙水含水层，沿岩层走向方向水平延伸较远，深入到相邻矿山，为干扰井排水疏干效果；

沿垂直方向疏干采空区内矿床最低开采标高-400m 以上龙潭组砂岩裂隙含水层及降落漏斗范围内的部分含水层。

在降落漏斗范围内无重要含水层分布，矿区内的含水层实际上是矿坑开采必须疏干的弱裂隙水含水层，无供水意义，不影响居民饮用水，闭坑后大气降水自然补给即可得到恢复，故预测评估未来开采对含水层疏干影响较轻。

2、对区域地下水均衡影响

矿区疏干的主要含水层实际上是矿坑开采必须疏干的龙潭组砂岩裂隙含水层，无供水意义，且矿区整体位于地下水迳流、排泄区，因此矿山开采造成的地下水负均衡不会对区域含水层产生较大影响，闭坑后大气降水自然补给即可得到恢复。下面对地下水均衡进行简单计算：

矿山开采对地下水均稳衡破坏的影响采用一般简化形式的地下水均衡方程进行预测评估，计算式如下：

$\mu \triangle h=（Q_1+Wr+fk+fv）-（Q_2+Yb+Qp）$

式中：$\mu \triangle h$—地下水储存量变化量（m^3/d）

Q_1—地下水入渗补给量（m^3/d）；

Wr—大气降水入渗补给量（m^3/d）

fk—地表水渗透补给量（m^3/d）；

fv—灌溉水补给量（m^3/d）

Q_2—地下水总流出量（m^3/d）；

Yb—地下水溢流量（m^3/d）

Qp—地下水开采抽排水量。

式中 Q1=KBIH

K—本次取区域水文资料的渗透系数 0.00157～0.0112m/d 的中位数，0.005m/d；

B—过水断面取水文地质单元的周长约 45000m（考虑矿区与邻区含水层连通边界较长）；

I—水力坡度取 0.23；H—含水层平均厚度取 60m。

将上列参数代入得 Q1=3105（m^3/d）。

式中 Wr=a×A×F

a—地面降雨渗入系数，在修复区范围取 0.15；

A：多年平均降雨量 0.004m/d；

F：由于周边有其它矿山共同开采，考虑设计留设了边界煤柱，大气降水入渗区计算面积取矿区及降落漏斗影响范围、邻区汇水单元合计约 9600000m^2。

将上列参数代入得 Wr=5760（m^3/d）。

式中 fk 为地表水渗透补给量，因矿区范围地表水水量很小，本次计算补给量假定为 0；

式中 fv 为区内灌溉水田补给量，本次计算假定为 0；

式中 Q2 为地下水总流出量，本次计算取 0；

Yb 为溢流量，本次计算取 0；

Qp 为矿山抽出水量，本次预测的正常涌水量为（377.9×24）m^3/d=9069.6m^3/d。

计算结果：μ△h=（3105+5760）−9069.6=−204.6（m^3/d）。

以上计算结果表明，在采用本矿山各参数的条件下，地下水的总流入量小于未来矿山开采的排出量，呈负均衡状态。但是负均衡量并不大，本区自然降水充沛，地下水很容易得到补充，因此预测矿山开采时对区域地下水均衡影响较轻。

3、对地表水漏失影响

湘东公司煤矿目前及未来开采区域为下洞至双石门一线的南东地段，煤层埋深向南东逐渐加深。

本矿山永久基本农田面积约63781.11㎡，其位置基本对应矿区南部对应的居民区。现通过分析垮落带和导水裂隙带来分析未来矿山开采对基本农田的影响。

插图 3-3-1　矿区基本农田分布位置示意图

（1）垮落带

矿山煤层顶板为中硬的砂岩、页岩，垮落带高度按下列公式计算，取最大值：

Hm=100ΣM÷（4.7ΣM+19）±2.2

式中 Hm 为垮落带高度（m），M 为各煤层综合采厚（本次取最近的 1 煤层厚度 2.3m），经计算：

新屋里～炉下居民区周边基本农田带的垮落带高度为 9.92m；

以上区域地下开采的深度在 300m 以上，因此垮落带不会对基本农田造成影响。

（2）导水裂隙带

矿山煤层顶板为中硬的砂岩、页岩，导水裂隙带高度按下列公式计算，取最大值：

H_{li}=100ΣM÷（1.6ΣM+3.6）±5.6（导水裂隙带公式一）

H_{li}=20√ΣM+10（导水裂隙带公式二）

式中 H_{li} 为导水裂隙带高度（m），M 为各煤层综合采厚（本次取下部开采的各煤层块段厚度之和，见下文表 3-4-1），经计算：

新屋里～炉下居民区周边基本农田带使用导水裂隙带公式一计算的结果为 32.1m，使用导水裂隙带公式二计算的结果为 34.5m。

以上区域地下开采的深度在 300m 以上，煤层上部有隔水层组分布，由大隆组底部的硅质泥岩、钙质泥岩至龙潭组煤层顶板的砂质泥岩组成，一般厚 90m，远大于以上计算的导水裂隙带高度，因此垮落带不会对基本农田造成影响。通过以上分析计算，未来矿山开采时垮落带和导水裂隙带都不会影响地表基本农田。

（3）对地表水系漏失影响

矿山西南部有大片基本农田分布，预测未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性中等，有可能会引发基本农田水漏失问题。

根据“矿山地质灾害影响”章节分析，未来矿山开采有采空区地面变形问题，可能影响易家里～杨岩头～新屋里～茶泥春居民区民房 47 栋；影响县道 1200m，另外采空区地面变形还可能导致居民区周边约 28.1h ㎡的基本农田出现水漏失。因此，矿山存在基本农田水漏失情况。

综上，预测未来矿业活动对水资源存在影响。

3.3.2.2 对水生态破坏趋势

矿山未来可能对地表水造成污染的主要为矿井水和矸石堆淋滤水。

1、矿井水

矿山将矿井水经过污水处理站处理沉淀后绝大部分进行综合利用，经过检测，矿山矿坑排水对水生态有影响。湘东公司煤矿如果严格遵守环保部门的要求，将矿坑水全部经污水处理站处理后再进行综合利用，矿坑水对水生态的影响较轻。

根据前文水文地质章节计算，未来矿山排水量为 377.9m^3/h，矿山的污水处理站

处理能力为 12000m³/d，未来污水处理站完全满足矿井水的处理需求。因此预测在实现矿井水全部进入污水处理站处理的前提下，矿井水对水生态基本无污染影响。

2、矸石堆淋滤水

针对 G1 矸石堆，其配套的排水沟、沉淀池及工业广场污水处理站运行稳定，且具备定期维护机制。在未来矿山生产期间，该套淋滤水收集处理系统将持续保持有效运转，可确保 G1 矸石堆产生的淋滤水始终做到“应收尽收、达标排放”。即使遭遇极端降雨天气，现有排水及沉淀设施亦留有充足富余容量，能够有效缓冲水量冲击，不会对下游水体造成额外负担。因此，未来 G1 矸石堆对周边水生态环境的影响将长期维持在较低水平，且随着环保管理水平的提升，其影响程度有进一步降低的趋势。对于 G2、G3、G4 历史遗留矸石堆，由于矿山长期停产期间及复产后至今均未对其进行翻动或重新堆存，矸石体长期处于稳定静止状态。在长达数年的自然静置与淋溶作用下，矸石表层及浅部易溶盐类、可迁移重金属等潜在污染物已得到较为充分的释放与衰减，剩余组分化学活性较低，溶出速率极为缓慢。与此同时，上述矸石堆周边已形成稳定的自然复垦植被群落，土壤-植被系统日趋成熟，对大气降水的截留、下渗和缓冲作用持续增强；且周边无地表径流汇入，亦无敏感水体分布。未来即便不进行额外人工干预，该区域的自然生态系统也将进一步趋于稳固，淋滤水产生量及污染物浓度均不具备恶化条件，产生不良水生态影响的可能性极低。

综上，在 G1 矸石堆环保设施持续有效运行、G2、G3、G4 矸石堆长期稳定静置且自然恢复日趋完善的双重背景下，矿山各矸石堆淋滤水对水生态环境的未来影响趋势总体可控。预期未来不会对水生态造成新的或加剧的不利影响。

3.3.3 水资源水生态影响小结

综上所述，现状在历史开采阶段，矿山开采曾对水资源造成过一定程度的影响，水质检测有部分元素超标。因此，现状矿山开采对水资源水生态有影响。

预测未来矿业活动对水资源存在影响，可能影响易家里～杨岩头～新屋里～茶泥春居民区民房 47 栋；影响县道 1200m，另外采空区地面变形还可能导致居民区周边约 28.1h ㎡的基本农田；对水生态基本无破坏影响。

表 3-3-2　　水资源水生态影响及趋势一览表

影响类别		是否对水生态造成影响	是否对水资源造成影响
现状	地下水资源		否
	地表水漏失	是	
	区域地下水均衡		否
	矿坑水	是	
	矸石堆淋滤水、生活污水		否
趋势	地下水资源		否
	地表水漏失		是
	区域地下水均衡		否
	矿坑水	是	
	矸石堆淋滤水、生活污水		否

3.4 矿山地质灾害影响

3.4.1 矿山地质灾害影响现状

3.4.1.1 崩塌、滑坡、泥石流地质灾害

据现场实地调查，生态区未发生过崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危险性小。

3.4.1.2 岩溶塌陷和采空区地面变形地质灾害

矿区范围内下洞至双石门一线的北西地段，煤层埋深较浅，部分露出地表，并入到湘东公司的原双石门、谭家冲、江冲、樟树坡等煤矿在开采该地段煤层时，形成的采空区距离地表较浅，上覆岩层发生移动、垮落，采动影响传导至地表，已引发地面变形、塌陷等地质灾害。在东北部小洞居民区地表产生地裂缝，造成该区域 6 栋居民房屋受损，部分墙体出现开裂现象，最大裂缝宽度约 3cm，裂缝最大延伸长度约 4m，部分裂缝贯穿房屋山墙，房屋居住安全受到威胁。受地表变形伴生影响，局部农田出现裂隙，引发农田灌溉水漏失，农田保水功能受损，对当地居民住房安全、农业生产及日常生产生活造成较为明显的不利影响。

针对上述采空区地面变形带来的安全与民生问题，矿山会同地方相关部门开展现场核查，综合评估地表变形风险、房屋受损程度以及农田水漏失影响范围，确定采取避险搬迁安置的处置方案。2009 年由矿山全额出资，对小洞居民区受采空变形直接影响的 6 栋房屋居民实施整体避险搬迁安置，消除人员在变形危险区内居住的安全隐患。2018～2020 年，矿山进一步落实治理工作，投入资金对搬迁后空置的旧房进行拆除，

对拆除后的场地开展土地平整、覆土复绿，完成受影响区域的生态恢复。

搬迁安置及后续场地治理完成后，持续开展采空区地表人工巡查监测工作，定期核查地表开裂、沉降变形迹象。根据历年现场调查、走访村民及分期验收资料，下洞至双石门一线的北西地段未新增地面变形、沉降、地裂缝等地质灾害。

矿区范围内的下洞至双石门一线的南东地段，煤层埋深较深，已形成的采空区和未来形成的采空区与地面距离较大，随着开采深度的增大，矿业活动引发地面变形、地裂缝、塌陷等地质灾害的可能性逐渐减少。

2020 年后湘东公司煤矿的矿业活动主要在该地段开展，根据本次野外调查和对村民的访问与座谈，2020 年后下洞至双石门一线的南东地段未发生过地面变形、地裂缝等地质灾害，也未因矿山开采导致发生居民房屋受损的情况。

3.4.2 矿山地质灾害预测

3.4.2.1 崩塌地质灾害预测

本矿山为地下开采，未来在地表不会形成高陡边坡。矿山的各工业广场位于冲沟的低洼地段，未来无需扩建，场地建设无高陡切坡，未来引发崩塌地质灾害的可能性小，影响较轻。

3.4.2.2 滑坡地质灾害预测

1、切坡引发滑坡的影响

本矿山为地下开采，未来在地表无大量的土方挖填，对矿区现有边坡不会造成破坏。矿山工业广场位于冲沟的低洼地段，未来无需扩建，场地建设无高陡切坡，也不会对矿区现有边坡造成破坏。因此未来矿山无切坡工程，不会对已有边坡造成破坏，切坡引发滑坡的影响较轻。

2、堆积边坡引发滑坡的影响

矿山矸石堆是目前矿区内主要的堆积边坡，现状仅 G1 矸石堆在使用中，堆积方量约 38000m³，占地面积 1.36h ㎡，预测未来新增方量 15000m³，预测最大高度约 7m（集中堆放的情况下）。矸石堆位于山坡下的平坦地段，上游汇水面积不大，且矿山采取了分级措施，并在下部修建了挡矸墙。

2017 年 6 至 7 月，矿山的矸石堆经历了 100 年一遇的特大洪水的考验，而未发生

垮塌。这说明矸石堆堆放场地条件良好，以目前这种方式堆放矸石稳定性好。未来新增矸石量不大，堆放条件与现状类似。本次预测评估，堆积边坡引发滑坡的影响较轻。

3.4.2.3 泥石流地质灾害预测

矿内地势高差大，地形坡度较大，矿山主井所在的冲沟高差大、流程长，具备了发生大规模泥石流的地形条件。冲沟中有大量矸石堆积，具备了发生泥石流的物源条件。但是该冲沟自然排水通畅，不具备发生大规模泥石流的水源条件。

目前，矿山已在工业广场下部修建了排水涵管，上方有挡矸墙，发生泥石流的可能性小。未来 G1 矸石堆位于一个较平坦的场地，且下方修建了挡矸墙和排水沟，不会受到上游来水的直接冲刷。遗留矸石堆的矸石已利用完毕，且历年堆放未引发泥石流地质灾害，未来矿山不进行利用，仍可保持稳定状态。

因此预测未来矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小。

3.4.2.2 引发采空区地面变形的影响预测

1、采空区地面变形的影响范围

湘东公司煤矿位于兰村向斜北西翼北东段，地层走向北东至南西，倾向南东，煤层埋藏深度自北西至南东逐渐加大。矿区范围内的下洞至双石门一线的南东地段，煤层埋深向南东逐渐加深，已形成的采空区和未来形成的采空区与地面距离较大，2020 年后湘东公司煤矿的矿业活动主要在该地段开展。

本次按照走向移动角δ取 75°，上山移动角γ取 70°，下山移动角β取 60°，来确定岩石移动范围（见附图 2）也是未来矿山地下开采主要的影响范围。

矿区范围内的下洞至双石门一线的南东地段，地表大部分为林地，但矿区南部有新屋里～炉下居民区，通过分析矿山储量分布范围可知，居民区在岩石移动范围内，易家里 2 栋，杨岩头 4 栋，新屋里 30 栋，茶泥春 11 栋。

矿部及工业广场位于岩石移动范围内，开发利用方案设计留设了保安煤柱，本次不分析采空区地面变形的问题。

现通过计算来预测未来矿山开采引发采空区地面变形对矿区南部易家里～杨岩头～新屋里～茶泥春居民区的影响程度。

本次选取计算点 B1、B2、B3 对应居民区，计算公式为：

Wcm=M×q×cosα　　$r=\frac{H}{tg\beta}$

icm=Wcm/r　　$Kcm=1.52\left(\frac{Wcm}{r^2}\right)$

$\varepsilon cm=1.52\times b\times Wcm/r$

式中：Wcm——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）；

tgβ——地表移动影响角正切，取 tgβ=tg55°=1.42

b——水平移动系数，取 b=0.2×（1+0.0086α）

icm——地表移动倾斜最大值（mm/m）；

Kcm——地表移动曲率最大值（10^{-3}/m）；

εcm——地表移动水平变形最大值（mm/m）

表 3-4-1　　居民区对应开采煤层统计表

居民区	煤层编号	居民区下煤层的块段厚度（m）	合计（m）
矿区南部居民区	2	0.66	2.99
	6	0.69	
	7	0.74	
	9	0.9	

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
矿体厚度取煤层储量估算时的块段厚度之和（m）	2.99	2.99	2.99
采深取实际平均采深（m）	600	500	430
倾角α（°）取平均倾角	41	41	56.2
下沉系数q	0.76	0.76	0.76
tgβ	1.42	1.42	1.42
水平移动系数b	0.27	0.27	0.30
影响半径r（m）	422.54	352.11	302.82
Wcm（mm）	1715.00	1715.00	1264.13

icm（mm/m）	4.06	4.87	4.17
Kcm10-3/m	0.01	0.02	0.02
εcm（mm/m）	1.67	2.00	1.88
对应地表	易家里以北	新屋里居民区	茶泥春居民区

表 3-4-3　　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
		ε /mm·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

地面变形破坏程度参考标准参照表 3-4-3，将本次计算结果与表中的取值进行对比。对比结果表明，矿山地下开采有对居民区有一定影响，计算结果为轻度损坏。即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。

综上所述，未来矿山开采有采空区地面变形问题，可能影响易家里～杨岩头～新屋里～茶泥春居民区民房 47 栋；影响县道 1200m，另外采空区地面变形还可能导致居民区周边约 28.1h ㎡的基本农田出现水漏失。

3.4.3 矿山地质灾害影响小节

综上所述，现状矿山存在采空区地面变形地质灾害问题，但矿山已采取了搬迁安置措施，对居民的影响已消除。预测未来矿山开采有采空区地面变形问题，可能影响

插图 3-4-1　矿山地质灾害影响问题分布图　比例尺 1:5000

易家里～杨岩头～新屋里～茶泥春居民区民房 47 栋；影响县道 1200m；另外采空区地面变形还可能导致居民区周边约 28.1h ㎡的基本农田出现水漏失。未来矿山开采引发其它各类地质灾害的可能性小。见表 3-4-4。

表 3-4-4　　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	是否有地质灾害	影响对象
崩塌	否	否	否	无
滑坡	否	否	否	无
泥石流	否	否	否	无
采空区地面变形	是	小洞居民区	是	易家里～杨岩头～新屋里～茶泥春居民区

3.5 生物多样性破坏

3.5.1 生物多样性破坏现状

矿区属低山丘陵地貌，地形起伏较大，山坡上部主要为落叶阔叶林、各类针阔灌丛混交林等天然次生林，属亚热带常绿阔叶林区。当地的优势树种为香樟树、杉树、梧桐、臭椿、苦楝、马尾松、刺槐、低矮灌木、杂木等。当地常见的灌草丛主要有一年蓬草丛、蕨灌草丛、狗牙根、结缕草、苍耳草丛、冬茅草丛、金荞麦草丛等。调查区内未发现有国家重点保护的珍稀植物。

总体而言，生态修复区内植被生态较好。

3.5.2 生物多样性破坏趋势

3.5.2.1 矿区及周边植被破坏预测

现状及未来矿山地面工程建设有限，尽管工程建设会使原有植被遭到局部损失，植被减少。但总体工程规模较小，不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失。且在矿山闭采后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因矿山建设造成生物量和多样性减少的损失。

依前述，未来矿山开采对水资源、水生态破坏有限，同时由于矿区雨量充沛，植被以灌木和草类为主，耐旱能力较强，这部分土壤水分的流失不会对植被造成明显不利。

3.5.2.2 野生动物影响预测

未来矿山地面工程建设有限，对自然植被破坏程度有限。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。

开采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量发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。

依前述，区域野生动物种类较少，无大型野生哺乳动物，矿山范围内现有的野生动物多为一些常见的鸟类、蛙类及昆虫等，未发现珍稀野生保护动物，这种不利影响是轻微的，能在矿山闭采后通过生态修复，目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间。

3.5.3 生物多样性破坏小结

矿业活动现状对生物多样性无破坏，未来矿山开采对生物的多样性局部有影响，但属点状分布，对区域生物多样性影响不大。

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

4 生态保护修复思路与措施

4.1 生态保护修复思路

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（从不同尺度角度）、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，提出矿山保护修复思路。按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，优先考虑能带动周边土地价值升值空间大的修复方式。结合本矿山的实际情况，本次提出的生态保护修复思路如下：

1、矿山所在地下游为攸水河和酒埠江水库，本次提出矿山未来必须确保排水水质达标，避免对周边农田灌溉水、水库水源地造成污染；

2、必须严格按照设计采矿方法开采，避免引发采空区地面变形问题。矿山需要充分做好监测工作，并预留足够的费用用于后期治理。

3、未来矿山闭坑后，根据周边地类的分布情况，将各工业广场、矸石堆全部进行修复，以提升土地的利用价值。

4.2 保护修复目标

矿区生态环境保护方面能达到绿色矿山建设要求，确保全面消除灾害安全隐患，复垦达到相关技术规范的要求，能保持区域生态系统功能稳定，具体目标如下：

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

2、未来矿山必需严格按照设计留设煤柱以及采用设计采矿方法进行开采，避免引发采空区地面变形问题。本次预测未来矿山开采有引发采空区地面变形的影响，因此需要在矿山存续期间做好地面变形的监测和防治工作。

3、矿区内历史遗留的矸石堆应尽早开展复垦工作，避免长期对土地的占有、破坏。

4、未来矿山闭坑后，根据周边地类的分布情况，将矿部及工业广场、矸石堆全部修复，以提升土地的利用价值。

5、加强水质监测，确保不污染区域水生态。

6、必须严格按照设计的采矿方法进行开采，在未来的开采过程中需采取措施，设置在线监测点，并定期监测，防治地质灾害。

7、通过监测预警，全面消除地质灾害，避免在开采期间和闭坑后对矿山工作人员及当地居民的生命财产安全造成威胁。

4.3 生态保护修复实施内容和进度安排

4.3.1 生态保护保育工程

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

4.3.2 生态修复工程

4.3.2.1 景观修复工程

现状矿山已完成了矿部及工业广场等地面设施的布置，现状及预测矿山矸石堆对地形地貌景观有影响，未来仍有对地形地貌景观破坏的趋势。本次设计历史遗留矸石堆立即恢复植被，未来在矸石堆停用后恢复植被，具体见后文土地复垦与生物多样性修复工程章节。

4.3.2.2 土地复垦与生物多样性修复工程

前文已进行了分析，矿山的地面建设、矸石堆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

（1）复垦单元划分

现状及预测矿山土地资源占损的区域主要为矿部及工业广场、风井工业广场、矸石堆 G1、G2、G3、G4。

前文已述，2026 年 7 月，矿山与当地村委签订了移交协议，协议明确矿方将风井工业广场内不再使用的办公区及厂房（面积 0.29h ㎡）在修缮验收合格后，移交给当地村委。矿方仅保留值班室（面积 0.26h ㎡）留用至矿山闭坑。

因此，本次划分的复垦单元为矿部及工业广场、风井工业广场值班室、矸石堆 G1、G2、G3、G4 作为未来复垦单元。

（2）根据当地公众意见确定复垦方向

矿山的地面建设和矸石堆占用了大面积土地，或造成了地形地貌景观的破坏，根据矿山及当地公众的意见，未来的复垦的方向以林地或草地为主。

（3）根据当地的产业结构确定复垦方向

本矿山范围全部位于限制开发区内，未来以生态保护和涵养为主。

根据当地的土地利用规划，矿区周边为大面积林地分布区，未来规划以林地为主；

根据矿山的区位条件，矿山位于罗霄山脉水源涵养与生物多样性保护重要区，该区气候温暖湿润，主要植被类型是常绿阔叶林，物种丰富，具有重要水源涵养与生物多样性保护功能。因此未来的生态修复工作以生态保护和涵养为主。

矿山周边均为林地，离居民区有一定距离，复垦为其它地类难以产生经济效益，本次选择复垦为林地。

综上所述，因此本次设计各复垦单元均复垦为林地（林间为草地），见表 4-3-1。

表 4-3-1　　各复垦单元复垦方向一览表

场地名称	占地面积（hm²）	复垦面积（hm²）	原地类	复垦方向
矿部及工业广场	4.82	4.82	采矿用地	林地（林间为草地）
风井工业广场办公区及厂房	0.29	-	采矿用地	保留不复垦
风井工业广场值班室	0.26	0.26	采矿用地	林地（林间为草地）
G1矸石堆	1.36	1.46	采矿用地、林地	林地（林间为草地）
G2矸石堆	2.24	2.24	采矿用地、林地、草地	林地（林间为草地）
G3矸石堆	0.60	0.66	采矿用地	林地（林间为草地）
G4矸石堆	0.66	0.73	采矿用地	林地（林间为草地）
合计	10.23	10.17		
矸石堆G1、G3、G4按增加10%计算斜坡面积。				

2、土地复垦的质量要求和标准

（1）土地复垦的质量要求

依据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》，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、复垦场地的道理、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）土地复垦方向的基本概念

本次设计的复垦方向为林地（林间为草地），其基本概念如下：

林地：《森林法》规定，林地是指郁闭度 0.2 以上的乔木林地以及竹林地、疏林地、未成林造林地、灌木林地、采伐迹地、火烧迹地、苗圃地和县级以上人民政府规划的宜林地。

其它草地：指树木郁闭度<0.1，表层为土质，不用于放牧的草地。

（3）土地的复垦标准

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

表 4-3-2　　中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/（g/cm³）	≤1.45
		土壤质地	砂土至粉粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0～8.5
		有机质/%	≥2
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度	2m×2m
		郁闭度	≥0.3
其它草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/（g/cm³）	≤1.45
		土壤质地	砂土至壤粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0～8.5
		有机质/%	≥1
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建

			设标准要求
	生产力水平	覆盖度%	≥40
根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》表D.7 《造林技术规程》（DB43/T 140-2023）			

3、土源供需平衡分析

（1）需土量分析

矿山现状有 4 个矸石堆，G1 矸石堆在矿山生产期间需要利用，可在矿山闭坑后复垦，G2、G3 矸石堆为历史遗留矸石堆，可在矸石利用后复垦，前文已述，G3 矸石堆矿山需要自行利用，G4 矸石堆已覆土，可直接复垦。各矸石堆无法直接种植植被，复垦时需覆土。各矸石堆的表面覆土厚度为 1m。未来矿山复垦工程需土量约 43600m³ 。表土需求量见表 4-3-3。

表 4-3-3　　表土需求量表

场地名称	占地面积（hm²）	覆土面积（hm²）	覆土厚度（m）	需土量（m³ ）
G1矸石堆	1.36	1.46	1	14600
G2矸石堆	2.24	2.24	1	22400
G3矸石堆	0.60	0.66	1	6600
合计	4.2	4.36		43600
矸石堆G1、G3按增加10%计算斜坡面积。				

（2）土源供应量分析

区内岩体全、强风化带厚度较小，风化程度较弱，可供应的土壤不足，且当地无充足的土源供应，未来矿山需外购客土进行复垦。矿山现状已对 G4 矸石堆和西风井工业广场进行复垦，复垦土源来自当地山地区域取土，在矿区的周边，有较多的林地分布，山地区域当地居民开拓土地有大量土源，矿山运土至矿区一般距离小于 3 公里，费用约 20 元/m³ 。

4、复垦植被的选择

表 4-3-4　　选种植物的生物特性

树（草）种名称	选种植物的生物学特性
柏木	柏木适生于温暖湿润的气候条件，自然分布在海拔1800米以上；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。柏木可利用种子进行繁殖。
栾树	主要生长于海拔1200-1700米的向阳山坡和林缘。喜光，稍耐半阴的植物。耐寒，不耐水淹，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。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。
臭椿	臭椿为极喜光、深根性树种，耐干旱瘠薄。喜干燥温凉气候，能耐47.8℃高温，有一定的耐寒性，能耐-35℃的低温；当土壤水分不足时以落叶相适应，遇阴雨又能长出新叶。臭椿不耐水湿，长期积水会烂根致死。臭椿对土壤要求不严，在微酸性、中性和石灰性土壤上都能适应，耐盐碱，在土壤含盐量达0.3%情况下，幼树生长良好，在含盐量达0.6%时也可成活生长；在排水良好的沙壤土和中壤土上生长最好，沙土次之，重黏

树（草）种名称	选种植物的生物学特性
	土及水湿地则生长不良；对病虫害的抗性较强，病虫害较少；对烟和二氧化硫抗性能力较强。
紫穗槐	紫穗槐喜欢干冷气候，在年均气温10℃至16℃，年降水量500至700毫升的华北地区生长最好。耐寒性强，耐干旱能力也很强，能在降水量200毫升左右地区生长。也具有一定的耐淹能力，虽浸水1个月也不致死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。
胡枝子	胡枝子生于海拔150~1000米的山坡、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殖土；常用播种繁殖或扦插繁殖。
女贞	耐寒性好，耐水湿，喜温暖湿润气候，不耐贫瘠，以砂质壤土和粘质壤土为宜。女贞采用播种、扦插、压条等方法繁殖。
狗牙根	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，如果疏于管理，两三年内就会完全侵占草坪。狗牙根多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡。
结缕草	生于平原、山坡或海滨草地上。结缕草喜温暖湿润气候，受海洋气候影响的近海地区对其生长最为有利。喜光，在通气良好的开旷地上生长壮实，但又有一定的耐阴性。抗旱、抗盐碱、抗病虫害能力强，耐瘠薄、耐践踏、耐一定的水湿。

根据矿区优势植被的分布情况，柏木、臭椿是当地的优势树种，本次设计复垦植被选择柏木为主，考虑到矿山的矸石堆区域含硫，可适当考虑抗二氧化硫的树种，如臭椿，播撒草籽选择狗牙根、结缕草。

5、土地复垦修复工程

（1）矿部及工业广场、风井工业广场值班室复垦工程量测算

A、复垦工程设计

本次设计矿部及各工业广场、风井工业广场值班室复垦为林地，复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、覆土及平整、植树种草等。

（A）硬化物拆（清）除工程及垃圾外运

复垦工程开始时，矿山的工业广场大部分为轻质钢结构房屋，未来拆除后可回收利用，因此本次不计算地表建筑物的拆除工程量，仅计算地面硬化物的拆除工程量。考虑到矿山矿部也有部分砖混结构房屋，需要将建筑物拆除和垃圾清除干净、地表硬化物进行清除。可采用挖掘机、推土机或人工对场地 6-15cm 硬化物地面清除，本次设计也一并拆除，拆除工程量（包括污水处理池）按每平方米硬化物厚度 0.5m 计算。工程量计算公式为：矿部及各工业广场占地面积（㎡）×0.5m。

垃圾外运是指将拆除的硬化物就近运至附近的垃圾外运主要是指将拆除的硬化物运至井筒用于封堵巷道，本次按 500m 运距计算工程量。

（B）翻耕平整

由于场地长期压占，需对场地进行翻耕及平整，达到植树种草的要求。

（C）植树种草

本次规划设计矿部及各工业广场复垦林地的总面积为 5.73h ㎡，林地树种选用前文已有详细论述，栽植季节为春季或秋冬季，各类树种的平均间距为 2 米，每公顷范围内种植苗木数量可根据下列公式计算。树间还可撒播种草，本次设计平台内种草可采用直接人工播撒草籽的方式进行，采用撒播狗牙根、结缕草等混合草籽复绿这样可保持林地生态平衡。

复垦时有效土层和恢复目标调整乔木密度，灌木采用片状或间断配置，避免每株乔木之间均密植灌木，草本主要播于行间裸地。小规格幼树以树干为中心，初始半径约 30～50cm 范围内不播草、不植灌木，树盘覆盖保墒，随幼树生长调整控制范围。栽后前 2～3 年落实割草除灌、干旱期浇水、补植及成活检查，同时保留行间植被防冲刷。

K=nS/hahb

式中：K—苗木数量（株）；

n—平台面或边坡面积占总面积比例；

S—总面积（㎡）；

ha—株距（m）；hb—行距（m）。

B、复垦工程量测算：复垦工程量见表 4-3-5。

（2）各矸石堆复垦工程设计及工程量测算

A、复垦工程设计

本次设计各矸石堆复垦为林地（林间为草地），矸石堆边坡基本稳定，未来可直接覆土。据前文，G1 矸石堆边坡较大，但未来大部分矸石将集中利用，预测新增方量 15000m³，如现状矸石未利用，最大方量约 53000m³，矸石堆占地面积为 1.36h ㎡，整平后堆高约 5°~20°，无较大堆高，边坡可放缓。G2、G3 矸石堆未来矸石将全部利用，复垦前期边坡较缓，后期进行修坡整形，本次不计算。复垦工程包括：覆土、人工细部平整、土壤培肥、植树种草。

（A）覆土

将外运的客土按 1m 厚均匀的覆盖在矸石堆上方。

（B）细部平整

对矸石堆进行修坡整形，达到植树种草的要求。

（C）土壤培肥

为保证复垦林地区域林木可快速恢复，对复垦林地区域需进行土壤培肥。平台及满足机械作业条件的缓坡可采用浅层机械混拌；较陡坡面宜在客土上坡前预混培肥，避免覆土完成后进行深翻。

插图 4-3-1　矸石堆坡面复垦示意图

（D）植树种草

林地树种选用标准：优先选择乡土树种，具体前文已述。株行距根据具体树种确定，一般可取 2m×2m，树坑规格 0.5m（长）×0.5m（宽）×0.5m（深）；乔木中间穿插种灌木，树间还可撒播种草，这样可保持林地生态平衡。每公顷范围内种植苗木数量可根据上文公式计算。

复垦时有效土层和恢复目标调整乔木密度，灌木采用片状或间断配置，避免每株乔木之间均密植灌木，草本主要播于行间裸地。小规格幼树以树干为中心，初始半径约 30～50cm 范围内不播草、不植灌木，树盘覆盖保墒，随幼树生长调整控制范围。栽后前 2～3 年落实割草除灌、干旱期浇水、补植及成活检查，同时保留行间植被防冲刷。

B、复垦工程量测算：复垦工程量见表 4-3-5。

6、土地复垦工程量汇总及年度安排

7、土地复垦与生物多样性修复工程量及年度安排。

矿山的 G2 矸石堆、G3 矸石堆、G4 矸石堆均为历史遗留矸石堆，本次设计可在近年陆续开展复垦工作。其他复垦单元可在矿山闭坑后再开展复垦工作。

见表 4-3-5。

表 4-3-5　　土地复垦工程量测算

复垦区名称	占地面积	复垦面积	硬化物拆除	垃圾外运	覆土	推平	细部平整	翻耕	土壤培肥	种植乔木	种植灌木	种草
单位	hm²	hm²	m³	m³	m³	m³	hm²		hm²	株	株	hm²
矿部及工业广场	4.82	4.82	24100	24100				4.82	4.82	2410	2410	4.82
风井工业广场值班室	0.26	0.26	1300	1300				0.26	0.26	650	650	0.26
G1矸石堆	1.36	1.46			14600	14600	1.46		1.46	3650	3650	1.46
G2矸石堆	2.24	2.24			22400	22400	2.24		2.24	5600	5600	2.24
G3矸石堆	0.60	0.66			6600	6600	0.66		0.66	1650	1650	0.66
G4矸石堆	0.66	0.73							0.73	1830	1830	0.73
合计	9.94	10.17	25400	25400	43600	43600	4.36	5.08	10.17	15790	15790	10.17

表 4-3-6　　土地复垦与生物多样性修复工程年度安排

年度	工程或费用名称		单位	工程量
2027	G3、G4矸石堆	覆土	m³	6600
		推平	m³	6600
		细部平整	hm²	0.66
		土壤培肥	hm²	1.39
		种植乔木	株	3480
		种植灌木	株	3480
		种草	hm²	1.39
2028	G2矸石堆	覆土	m³	22400
		推平	m³	22400
		细部平整	hm²	2.24
		土壤培肥	hm²	2.24
		种植乔木	株	5600
		种植灌木	株	5600
		种草	hm²	2.24
2029-2042	-	-	-	-
2043	G1矸石堆	覆土	m³	14600
		推平	m³	14600
		细部平整	hm²	1.46
		土壤培肥	hm²	1.46
		种植乔木	株	3650
		种植灌木	株	3650
		种草	hm²	1.46
	风井工业广场值班室	硬化物拆除	m³	1300
		垃圾外运	m³	1300
		翻耕	hm²	0.26
		平整	hm²	0.26
		土壤培肥	hm²	0.26
		种植乔木	株	650
		种植灌木	株	650

年度	工程或费用名称		单位	工程量
		种草	hm²	0.26
	矿部及工业广场	硬化物拆除	m³	24100
		垃圾外运	m³	24100
		翻耕	hm²	4.82
		平整	hm²	4.82
		土壤培肥	hm²	4.82
		种植乔木	株	2410
		种植灌木	株	2410
		种草	hm²	4.82

4.3.3 水生态水资源修复工程

根据前文，现状在历史开采阶段，矿山开采曾对水资源造成过一定程度的影响，水质检测有部分元素超标。因此，现状矿山开采对水资源水生态有影响。

预测未来矿业活动对水资源存在影响，可能影响易家里～杨岩头～新屋里～茶泥春居民区民房 47 栋；影响县道 1200m，另外采空区地面变形还可能导致居民区周边约 28.1h ㎡的基本农田；对水生态基本无破坏影响。

根据前文水文地质章节计算，预测未来矿井正常涌水量 128.0m³ /h，矿山已建有完善的污水处理系统，该污水处理站采用“物理拦截—水质调节—中和反应—絮凝沉淀—深度过滤—消毒排放”的复合处理工艺路线，站内分布有加药间，处理能力为 12000m³ /d，未来污水处理站完全满足矿区的水生态水资源处理需求。污水处理站已正常运行多年，本次设计预留维护及清淤费用 2.5 万元/年。

矿山的剩余服务年限仍为 15.3 年（2027 年 1 月～2042 年 3 月），预留维护及清淤费用 38.25 万元。

本矿山服务年限较长，本次按 5 年计划预提该费用。

表 4-3-7　　水生态水资源修复工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2027	预留维护及清淤费用	万元	7.65
2028-2031	同上	万元	30.6

插图 4-3-3　土地复垦与生物多样性修复工程部署图　比例尺 1:5000

4.3.4 地灾安全隐患消除工程

经前文计算，未来矿山开采有采空区地面变形问题，可能影响易家里～杨岩头～新屋里～茶泥春居民区民房 47 栋；影响县道 1200m，另外采空区地面变形还可能导致居民区周边约 28.1h ㎡（约 422 亩）的基本农田出现水漏失。

根据矿山已有的治理经验，在浅部开采的地面变形区，矿山采取了搬迁的方式消除地质灾害隐患。未来矿山在深部开采，对地表的影响相对较轻，本次设计民房按照每栋 5 万元（当地民房小修标准）预留防治费用；道路按照每公里 30 万元预留防治费用；水田按照当地高标准农田建设费用每亩 8000 元预留防治费用。

以上预留费用共计（235+36+337.6）608.6 万元。

本矿山服务年限较长，本次按 5 年计划预提该费用。

表 4-3-8　　地灾安全隐患消除工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2027	地灾安全隐患消除工程预留费用	万元	121.72
2028-2031	同上	万元	486.88

4.3.5 监测和管护工程

4.3.5.1 监测工程

根据前文矿山生态问题识别和诊断，矿山的矸石堆对地形地貌及景观造成破坏，未来也有破坏的趋势。因此需加强植被监测工作；虽然矿山有完善的污水处理站，但未来仍需持续监测，确保设备正常运行，因此需加强地土壤和表水水质监测工作。未来矿山开采有引发采空区地面变形的可能性，需开展采空区地面变形监测工作。

1、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，监测点位于各矸石堆上游，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（2027 年 1 月～2042 年 3 月），监测次数共 16 次。

2、水生态监测工程

矿山应对其排水水量和水质定期分析、监测，确保开采安全和达标排放。本次设

计在矿区污水处理站的排水口设置四个监测点，位于矿山的矿坑排水口、污水处理站的排水口、排水口下游 500m 的溪沟处，以及下游 500m 的基本农田处。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 值、化学需氧量、锌、氟化物、石油类、铁、总锰等。排放标准应达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准限值。

根据设计监测频率为三个月一次，枯水期可适当增加一次监测，监测期限应直至矿山闭坑（2027 年 1 月～2042 年 3 月），监测次数共 61 次（每次取样至少 2 个，本次按 2000 元每次计算监测费用）。

3、土壤监测工程

矿山应对矿区的土壤进行定期分析、监测，确保达标。监测点设置在 G1 矸石堆下部，采用取样监测，取样深度不应小于 30cm。土壤分析应按当地环保部门的要求进行。根据《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）监测内容至少应包括 PH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍等。设计监测频率为一年一次。监测方式为定期取样、分析。监测期限应直至矿山闭坑（2027 年 1 月～2042 年 3 月），监测次数共 16 次。

4、采空区地面变形的监测工程

（1）巡查监测工程

由于采空区地面变形的影响轻微，本次设计对于采空区地面变形区的建筑以简易监测为主，简易监测主要采取巡查方式进行，矿山可派专人对采空区上部的矿山地面设施进行监测并及时反馈情况（主要监测手段是目测地面是否有变形、开裂问题）。

矿山可派专人开展巡查工作，采用简易观测手段及时反馈情况。巡查频率应不少于每月一次，若逢雨季应每天进行。监测期限为本方案的适用期 19.3 年（2027 年 1 月～2046 年 3 月），共 231 个月。

（2）监测工程设计

本次设计采用《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T 18314-2009）布置矿山的监测工程。

A、监测系统的建设原则

GPS 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。

B、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。

C、监测点布设要求

（A）国家冶金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，易于标石的长期保存；

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。

（3）监测方案

根据矿山的工程水文地质条件、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）。GPS 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 GPS 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 GPS 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°～15°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 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，使用配备的 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，见表 4-3-9。矿山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。

表 4-3-9　　建筑变形测量的等级、精度指标及其适用范围

等级	沉降监测点测站高差中误差（mm）	位移监测点坐标中误差（mm）	主要适用范围
特等	0.05	0.3	特高精度要求的变形测量。
一等	0.15	1.0	地基基础设计为甲级的建筑的变形测量；页要的古建筑、历史建筑的变形测量；重要的城市基础设施的变形测量等。
二等	0.5	3.0	地基基础设计为甲、乙级的建筑的变形测量；重要场地的边坡监测，重要的是基坑监测；重要管线的变形测量，地下工程施工及运营中的变形测量，重要的城市基础设施的变形测量等。
三等	1.5	10.0	地基基础设计为乙、丙级的建筑的变形测量；一般

等级	沉降监测点测站高差中误差（mm）	位移监测点坐标中误差（mm）	主要适用范围
			场地的边坡监测，一般的基坑监测；地表、道路及一般管线的变形测量；一般的城市基础设施的变形测量：日照变形测量；风振变形测量等。
四等	3.0	20.0	精度要求低的变形测量。

（B）监测点的网度及位置设计

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 500m。

本次按照 200m 布置监测点，根据本矿的实际情况，在本次预测的岩石移动范围内能布置 14 个监测点。

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 4-3-3 所示。

插图 4-3-3　左侧为岩石天线墩，右侧为土层天线墩

（4）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。

4.3.5.2 管护工程

本次设计 G3、G4 矸石堆在 2027-2028 年实施复垦工程，管护面积为 1.39h ㎡，

管护工程在复垦后三年；其他复垦单元在矿山闭坑后开展管护工程。

复垦单元栽后前 2～3 年落实割草除灌、干旱期浇水、补植及成活检查，同时保留行间植被防冲刷，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。本次设计复绿林地、草地总面积为 9.32h ㎡，均为管护区域。

4.3.5.3 矿山监测和管护工程量统计及年度安排

矿山监测和管护工程量统计及年度安排见表 4-3-10、4-3-11。

表 4-3-10　　矿山监测及管护工程量表

监测和管护工程	工程类别	单位	工程量
地质灾害监测工程	设置监测点	个	14
	人工巡查	月	231
水质监测	水质化验、分析	次	61
土壤监测	土壤化验分析	次	16
植被巡查	人工巡查植被	次	16
管护工程	林地、草地管护工程	h㎡	10.71

表 4-3-11　　矿山监测工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2027	设置监测点	个	14
	采空区地面变形人工巡查	月	12
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	1
	植被巡查	次	1
2028	采空区地面变形人工巡查	月	12
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	1
	植被巡查	次	1
	林、草地管护工程	h㎡	0.66
2029	采空区地面变形人工巡查	月	12
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	1
	植被巡查	次	1
	林、草地管护工程	h㎡	1.39
2030	采空区地面变形人工巡查	月	12
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	1
	植被巡查	次	1
	林、草地管护工程	h㎡	1.39
2031	采空区地面变形人工巡查	月	12
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	1

	植被巡查	次	1
	林、草地管护工程	hm²	0.73
2032-2041	采空区地面变形人工巡查	月	120
	水质化验、分析	次	40
	土壤化验、分析	次	10
	植被巡查	次	10
2042	采空区地面变形人工巡查	月	12
	水质化验、分析	次	1
	土壤化验、分析	次	1
	植被巡查	次	1
2043	采空区地面变形人工巡查	月	12
2044-2045	采空区地面变形人工巡查	月	24
	林、草地管护工程	hm²	9.32
2046	采空区地面变形人工巡查	月	3

4.3.6 其他工程

本矿山的其它工程为井口封闭工程，矿山未来共有五个井口需封闭，有平硐、斜井、竖井三种井型，具体设计方案如下：

4.3.6.1 斜井、平硐封闭工程

斜井、平硐井口封闭时，先用矸石对各井筒进行充填。井口封闭时采用浆砌块石的方式进行，浆砌块石厚度应大于 1m。本次设计封闭浆砌石的厚度为 2m。见插图 4-3-5、4-3-6。

插图 4-3-5　矿山井口封闭浆砌石墙示意图，左为正视图，右为侧视图

插图 4-3-6　平硐井口封堵示意图（左）、斜井井口封堵示意图（右）

表 4-3-12　　斜井、平硐井口封闭工程量表

井口名称		断面积（m^2）	封堵厚度（m）	废石充填（m^3）按充填20m计算	浆砌块石（m^3）	外立面抹面（m^2）
副斜井		6.27	4	125.4	25.08	6.27
行人斜井		6.27	4	125.4	25.08	6.27
西风井	通风井	6.02	2	120.4	12.04	6.02
	安全出口	6.02	2	120.4	12.04	6.02
	行人道	6.02	2	120.4	12.04	6.02
东风井	通风井	6.02	4	120.4	24.08	6.02
	安全出口	6.02	4	120.4	24.08	6.02
	行人道	6.02	4	120.4	24.08	6.02
合计				973.2	158.52	48.66

4.3.6.2 竖井封闭工程

参考《煤矿安全规程》第 94 条的规定，竖井封闭方案为：“报废的竖井应填实，或在井口浇注一个大于井筒断面的坚实的钢筋混凝土盖板，并应设置栅栏和标志”。

1、竖井填充

本方案设计竖井填料为矸石，填实后在井口浇注一个大于井筒断面的坚实的钢筋混凝土盖板。

由于竖井落底后连接巷道为平巷，因此下部不需砌筑挡墙，可直接利用硬化废弃物内摩擦力达到稳定。废弃物的回填过程中可依靠重力势能逐层夯实，最终充填至地表。根据矿山竖井的长度及直径计算，总容积约 6528.94m^3 。见插图 4-3-8。

插图 4-3-7　竖井封堵示意图

2、浇筑混凝土板

本次设计浇筑钢筋混凝土盖板的直径应大于井口直径至少 1m，厚度至少为 0.3m。

3、安装铁质栅栏

本次设计按照混凝土板周长安装铁质栅栏，栅栏高度不应低于 1.5m，该工程无预算定额，本次按当地市场价 1000 元每米计算。

表 4-3-13　　井口封闭工程量表

井口名称	断面积（m^2）	井筒长度（m）	填充方量（m^3）	现浇混凝土板（m^3）	安装铁质栅栏（m）
主井	19.63	332.6	6528.94	12.68	26
合计			6528.94	12.68	26

4、禁止标志

禁止标志应安置在封闭井口，至少安置 2 个。该工程无预算定额，本次按当地市场价 100 元每个计算。

表 4-3-14　　其它工程年度安排

年度	工程或费用名称		单位	工程量
2027-2041	无			
2042	斜井封闭	浆砌块石	m^3	158.52
		外立面抹面	m^2	48.66
	竖井封闭	现浇混凝土板	m^3	12.68
		安装铁质栅栏	m	26
		禁止标识牌	块	2

4.3.7 生态修复工程

4.3.7.1 生态保护修复工程进度安排

本次设计的生态保护修复工程，具体工作安排如下：

1、开采期

2027 年，复垦历史遗留矸石堆 G3、G4 矸石堆，复垦面积 1.39h ㎡，复垦为林地；预留地灾安全隐患消除工程费用 121.72 万元，预留维护及清淤费用 7.65 万元，设置地灾监测点 14 个，开展采空区地面变形人工巡查、水质化验分析、土壤化验分析、植被巡查等监测工作；

2028 年，复垦历史遗留矸石堆 G2 矸石堆，复垦面积 2.24h ㎡，复垦为林地；并开展上年度管护工程。预留地灾安全隐患消除工程费用 121.72 万元，预留维护及清淤费用 7.65 万元；开展采空区地面变形人工巡查、水质化验分析、土壤化验分析、植被巡查等监测工作。

2029 年至 2031 年，开展上年度管护工程。预留地灾安全隐患消除工程费用 121.72 万元，预留维护及清淤费用 7.65 万元；开展采空区地面变形人工巡查、水质化验分析、土壤化验分析、植被巡查等监测工作。

2032 年至 2042 年，开展采空区地面变形人工巡查、水质化验分析、土壤化验分析、植被巡查等监测工作。

2、闭采期

2043 年，复垦 G1 矸石堆 1.46h ㎡，风井工业广场值班室 0.26h ㎡，矿部及工业广场 4.82h ㎡，复垦为林地；对井口进行封闭；并持续监测采空区地面变形。

3、管护期

2044 年至 2046 年开展管护工程；并持续监测采空区地面变形。

插图 4-3-8　监测与后期管护工程部署图　比例尺 1:5000

4.3.7.2 生态保护修复工程量统计及年度安排

工程量见表 4-3-15、4-3-16。

表 4-3-15　　矿山生态修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
土地复垦与生物多样性修复工程	G1矸石堆	覆土	m³	14600
		推平	m³	14600
		细部平整	hm²	1.46
		土壤培肥	hm²	1.46
		种植乔木	株	3650
		种植灌木	株	3650
		种草	hm²	1.46
	G2矸石堆	覆土	m³	22400
		推平	m³	22400
		细部平整	hm²	2.24
		土壤培肥	hm²	2.24
		种植乔木	株	5600
		种植灌木	株	5600
		种草	hm²	2.24
	G3、G4矸石堆	覆土	m³	6600
		推平	m³	6600
		细部平整	hm²	0.66
		土壤培肥	hm²	1.39
		种植乔木	株	3480
		种植灌木	株	3480
		种草	hm²	1.39
	矿部及工业广场	硬化物拆除	m³	24100
		垃圾外运	m³	24100
		翻耕	hm²	4.82
		平整	hm²	4.82
		土壤培肥	hm²	4.82
		种植乔木	株	2410
		种植灌木	株	2410
		种草	hm²	4.82
	风井工业广场 值班室	硬化物拆除	m³	1300
		垃圾外运	m³	1300
		翻耕	hm²	0.26
		平整	hm²	0.26
		土壤培肥	hm²	0.26
		种植乔木	株	650
		种植灌木	株	650
		种草	hm²	0.26
水生态水资源修复工程	预留维护及清淤费用		万元	38.25

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
地灾安全隐患消除工程	地灾安全隐患消除工程预留费用		万元	608.6
监测和管护工程	地质灾害监测工程	设置监测点	个	14
		人工巡查	月	231
	水质化验、分析		次	61
	土壤化验分析		次	16
	人工巡查植被		次	16
	林地、草地管护工程		hm²	10.71
其它工程	斜井封闭	浆砌块石	m³	158.52
		外立面抹面	m²	48.66
	竖井封闭	现浇混凝土板	m³	12.68
		安装铁质栅栏	m	26
		禁止标识牌	块	2

表 4-3-16　　矿山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
2027	土地复垦与生物多样性修复工程	G3、G4矸石堆	覆土	m³	6600
			推平	m³	6600
			细部平整	hm²	0.66
			土壤培肥	hm²	1.39
			种植乔木	株	3480
			种植灌木	株	3480
			种草	hm²	1.39
	水生态水资源修复工程	预留维护及清淤费用		万元	7.65
	地灾安全隐患消除工程	地灾安全隐患消除工程预留费用		万元	121.72
	监测和管护工程	设置监测点		个	14
		采空区地面变形人工巡查		月	12
		水质化验、分析		次	4
		土壤化验、分析		次	1
		植被巡查		次	1
2028	土地复垦与生物多样性修复工程	G2矸石堆	覆土	m³	22400
			推平	m³	22400
			细部平整	hm²	2.24
			土壤培肥	hm²	2.24
			种植乔木	株	5600
			种植灌木	株	5600
			种草	hm²	2.24
	水生态水资源修复工程	预留维护及清淤费用		万元	7.65
	地灾安全隐患消除工程	地灾安全隐患消除工程预留费用		万元	121.72
	监测和管护工程	采空区地面变形人工巡查		月	12
		水质化验、分析		次	4
		土壤化验、分析		次	1
		植被巡查		次	1
		林、草地管护工程		hm²	0.66
2029	水生态水资源修复工程	预留维护及清淤费用		万元	7.65
	地灾安全隐患消除工程	地灾安全隐患消除工程预留费用		万元	121.72
	监测和管护工程	采空区地面变形人工巡查		月	12

		水质化验、分析		次	4
		土壤化验、分析		次	1
		植被巡查		次	1
		林、草地管护工程		hm²	1.39
2030	监测和管护工程	预留维护及清淤费用		万元	7.65
		地灾安全隐患消除工程预留费用		万元	121.72
		采空区地面变形人工巡查		月	12
		水质化验、分析		次	4
		土壤化验、分析		次	1
		植被巡查		次	1
		林、草地管护工程		hm²	1.39
2031	监测和管护工程	预留维护及清淤费用		万元	7.65
		地灾安全隐患消除工程预留费用		万元	121.72
		采空区地面变形人工巡查		月	12
		水质化验、分析		次	4
		土壤化验、分析		次	1
		植被巡查		次	1
		林、草地管护工程		hm²	0.73
2032-2041	监测和管护工程	采空区地面变形人工巡查		月	120
		水质化验、分析		次	40
		土壤化验、分析		次	10
		植被巡查		次	10
2042	监测和管护工程	采空区地面变形人工巡查		月	12
		水质化验、分析		次	1
		土壤化验、分析		次	1
		植被巡查		次	1
2043	土地复垦与生物多样性修复工程	G1矸石堆	覆土	m³	14600
			推平	m³	14600
			细部平整	hm²	1.46
			土壤培肥	hm²	1.46
			种植乔木	株	3650
			种植灌木	株	3650
			种草	hm²	1.46
		风井工业广场值班室	硬化物拆除	m³	1300
			垃圾外运	m³	1300
			翻耕	hm²	0.26
			平整	hm²	0.26
			土壤培肥	hm²	0.26
			种植乔木	株	650
			种植灌木	株	650
			种草	hm²	0.26
		矿部及工业广场	硬化物拆除	m³	24100
			垃圾外运	m³	24100
			翻耕	hm²	4.82
			平整	hm²	4.82
			土壤培肥	hm²	4.82
			种植乔木	株	2410
			种植灌木	株	2410
			种草	hm²	4.82

	监测和管护工程	采空区地面变形人工巡查		月	12
	其它工程	斜井封闭	浆砌块石	m^3	158.52
			外立面抹面	m^2	48.66
		竖井封闭	现浇混凝土板	m^3	12.68
			安装铁质栅栏	m	26
			禁止标识牌	块	2
2044-2045	管护工程	采空区地面变形人工巡查		月	24
		林、草地管护工程		hm^2	9.32
2046	监测和管护工程	采空区地面变形人工巡查		月	3

5 经费估算与基金管理

5.1 经费估算

5.1.1 经费估算原则

1、符合国家有关法律、法规规定；

2、所有生态修复投资应进入工程估算中；

3、工程建设与生态修复措施同步设计、公布建设投资；

4、科学、合理、高效和准确的原则；

5、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

5.1.2 经费估算依据

5.1.2.1 国家及有关部门的政策性文件

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

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

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

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

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

6、《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）。

5.1.2.2 行业技术标准

1、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

2、《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；

3、2014 年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）；

4、《湖南省地方标准高标准农田建设》（（DB43/T876.1-2014））；

5、土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；

6、土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；

7、株洲市建设工程造价管理站文件 2026 年第 3 期建设工程材料价格预算的通知。

5.1.3 基础预算单价计算依据

5.1.3.1 定额标准

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

5.1.3.2 人工单价

2014 年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）中的人工预算单价已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015 年）的人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准为 82.88 元元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为 68.16 元/日。

5.1.3.3 主要材料预算价格

本项目预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主要材料的预算价格均以当地工程造价管理站提供的最新造价文件为准，根据湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知（湘国土资办〔2017〕24 号）扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算；工程其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，上述材料除块石在距离矿区 10km 购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规

定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

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 5-1-1　　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	40	7	柴油	t	4500
2	砂子、石子	m^3	60	8	汽油	t	5000
3	条石、料石	m^3	70	9	锯材	m^3	1200
4	水泥	t	300	10	生石灰	t	180
5	标砖	千块	240	11	树苗	株	5
6	钢筋	t	3500	7	柴油	t	4500

表 5-1-2　　材料预算价格表

名称及规格	单位	信息价	主材限价	价差
柴油	kg	9.20	4.50	3.65
电	kW.h	0.81	0.81	
风	m3	0.17	0.17	
水	m3	0.82	0.76	
粗砂	m3	90.00	60.00	26.87
卵石20	m3	100.00	60.00	36.53
块石	m3	80.00	40.00	37.22
水泥42.5	kg	0.38	0.30	0.04
铁钉	kg	5.20	4.60	
锯材	m3	1400		
肥料	项	1200		
乔木	株	12		
灌木	株	6		

注：除税预算价=含税预算价/（1+税率）

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42.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m^3	0.6	0.3

5.1.3.4 电、风、水预算价格

1、施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

2、施工用风价格计算：

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

式中：

K1—时间利用系数（一般取 0.7-0.8）取 0.80；

K2—能量利用系数一般取（0.7-0.85）取 0.70；供风损耗率取 8％；

单位循环冷却水费 0.005 元/m^3；

供风设施维修摊销费 0.002～0.003 元/m^3

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

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

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/m^3；

根据台班定额水泵组班总费用为 109.63 元，水泵额定容量之和为 26.40；施工用水价格＝[109.63÷（26.40×8×0.8×0.85）]÷（1-5％）+0.02＝0.824 元/m^3。

5.1.4 取费标准和计算方法说明

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

5.1.4.1 工程施工费

工程施工费由直接费、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）×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%。

5.1.4.2 设备购置费

本项无设备购置费。

5.1.4.3 其他费用

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

5.1.4.4 不可预见费

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

5.1.4.5 监测与管护费用

1、监测费

本项目有水质监测，监测费用按 2000 元每次计算；土壤分析本次按 2000 元每次计算；植被监测按 1000 元每次计算；埋设的监测点本次按 10000 元一个计算费用，地质灾害巡查工程按每月 1000 元计算。

2、管护费

本区的地面设施、废石堆复垦工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化，场地复垦、复绿后按绿化管护市场价 2 元/㎡•年估算，管护期为 3 年。

5.1.5 矿山生态修复工程估算

通过计算，在方案的服务年限 19.3 年内，矿山生态修复工程费用估算为******万元。其中：生态修复工程施工费******万元（包含其它费用******万元；不可预见费******万元），预留费用******万元。见表 5-1-7～表 5-1-11。

表 5-1-7　　矿山生态修复工程费用（按类别分）预算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	费用（万元）	计算式（具体费用见表5-1-8）
一	土地复垦与生物多样性修复工程	******	
二	水生态水环境修复工程	-	
三	地灾安全隐患消除工程	-	
四	监测及管护工程	******	
五	其它工程	******	
	小计	******	
	其中：其它费用	******	（一+二+三+四+五）×12%
	其中：不可预见费用	******	（一+二+三+四+五）×10%
六	预留费用	******	
七	总投资	******	

表 5-1-8　　方案服务年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

编号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	估算费用（元）	其他费用	不可预见费用	费用（元）	总计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
一	土地复垦与生物多样性修复工程	G1矸石堆	覆土	100m3	146.00	2427.49	354413.77	42529.65	35441.38	432384.80	5905994.58
			推平	100m3	146.00	819.80	119690.97	14362.92	11969.10	146022.98	
			细部平整	公顷	1.46	3609.06	5269.23	632.31	526.92	6428.46	
			土壤培肥	公顷	1.46	2266.99	3309.80	397.18	330.98	4037.96	
			种植乔木	100株	36.50	1631.86	59563.01	7147.56	5956.30	72666.87	
			种植灌木	100株	36.50	1043.32	38081.11	4569.73	3808.11	46458.95	
			种草	公顷	1.46	7744.37	11306.79	1356.81	1130.68	13794.28	
		G2矸石堆	覆土	100m3	224.00	2427.49	543758.11	65250.97	54375.81	663384.89	
			推平	100m3	224.00	819.80	183635.46	22036.26	18363.55	224035.26	
			细部平整	公顷	2.24	3609.06	8084.30	970.12	808.43	9862.85	
			土壤培肥	公顷	2.24	2266.99	5078.05	609.37	507.81	6195.22	
			种植乔木	100株	56.00	1631.86	91384.34	10966.12	9138.43	111488.89	
			种植灌木	100株	56.00	1043.32	58425.82	7011.10	5842.58	71279.50	
			种草	公顷	2.24	7744.37	17347.40	2081.69	1734.74	21163.83	
		G3、G4矸石堆	覆土	100m3	66.00	2427.49	160214.44	19225.73	16021.44	195461.62	
			推平	100m3	66.00	819.80	54106.88	6492.83	5410.69	66010.39	
			细部平整	公顷	0.66	3609.06	2381.98	285.84	238.20	2906.02	
			土壤培肥	公顷	1.39	2266.99	3151.11	378.13	315.11	3844.35	
			种植乔木	100株	34.80	1631.86	56788.84	6814.66	5678.88	69282.38	
			种植灌木	100株	34.80	1043.32	36307.47	4356.90	3630.75	44295.11	
			种草	公顷	1.39	7744.37	10764.68	1291.76	1076.47	13132.91	
		矿部及工业广场	硬化物拆除	100m3	241.00	9607.07	2315305.00	277836.60	231530.50	2824672.10	
			垃圾外运	100m3	241.00	1631.45	393180.24	47181.63	39318.02	479679.89	
			翻耕	公顷	4.82	2416.78	11648.86	1397.86	1164.89	14211.61	
			平整	公顷	4.82	3609.06	17395.68	2087.48	1739.57	21222.73	
			土壤培肥	公顷	4.82	2266.99	10926.88	1311.23	1092.69	13330.79	
			种植乔木	100株	24.10	1631.86	39327.90	4719.35	3932.79	47980.04	
			种植灌木	100株	24.10	1043.32	25143.97	3017.28	2514.40	30675.64	
			种草	公顷	4.82	7744.37	37327.88	4479.35	3732.79	45540.01	
		风井工业广场值班室	硬化物拆除	100m3	13.00	9607.07	124891.97	14987.04	12489.20	152368.20	
			垃圾外运	100m3	13.00	1631.45	21208.89	2545.07	2120.89	25874.85	
			翻耕	公顷	0.26	2416.78	628.36	75.40	62.84	766.60	
			平整	公顷	0.26	3609.06	938.36	112.60	93.84	1144.80	
			土壤培肥	公顷	0.26	2266.99	589.42	70.73	58.94	719.09	
			种植乔木	100株	6.50	1631.86	10607.11	1272.85	1060.71	12940.67	
			种植灌木	100株	6.50	1043.32	6781.57	813.79	678.16	8273.52	
			种草	公顷	0.26	7744.37	2013.54	241.62	201.35	2456.52	
二	监测和管护工程	地质灾害监测工程	设置监测点	个	14	10000	140000	16800	14000	170800	1443992
			人工巡查	月	231	1000	231000	27720	23100	281820	
		水质化验、分析		次	61	2000	122000	14640	12200	148840	
		土壤化验分析		次	16	2000	32000	3840	3200	39040	
		人工巡查植被		次	16	1000	16000	1920	1600	19520	
		林地、草地管护工程		hm²	10.71	20000	642600	77112	64260	783972	
三	其它工程	斜井封闭	浆砌块石	100m3	1.59	31200.32	49458.75	5935.05	4945.88	60339.68	101908.07
			外立面抹面	100m2	0.49	5316.13	2586.83	310.42	258.68	3155.93	
		竖井封闭	现浇混凝土板	100m3	0.13	41684.78	5285.63	634.27	528.56	6448.46	
			安装铁质栅栏	m	26	1000	26000	3120.00	2600.00	31720.00	
			禁止标识牌	块	2	100	200	24.00	20.00	244.00	
四	预留费用	预留维护及清淤费用		元	382500		382500			382500	6468500
		地灾安全隐患消除工程预留费用		元	6086000		6086000			6086000	
五	合计						12576610.4	732973.26	610811.06	13920394.65	13920394.65

表 5-1-9　　矿山工程施工费明细表（单位：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）	总计
2027	土地复垦与生物多样性修复工程	G3、G4矸石堆	覆土	100m3	66.00	2427.49	160214.44	19225.73	16021.44	195461.62	1887492.78
			推平	100m3	66.00	819.80	54106.88	6492.83	5410.69	66010.39	
			细部平整	公顷	0.66	3609.06	2381.98	285.84	238.20	2906.02	
			土壤培肥	公顷	1.39	2266.99	3151.11	378.13	315.11	3844.35	
			种植乔木	100株	34.80	1631.86	56788.84	6814.66	5678.88	69282.38	
			种植灌木	100株	34.80	1043.32	36307.47	4356.90	3630.75	44295.11	
			种草	公顷	1.39	7744.37	10764.68	1291.76	1076.47	13132.91	
	水生态水资源修复工程	预留维护及清淤费用		元	76500		76500			76500	

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）	总计
	地灾安全隐患消除工程	地灾安全隐患消除工程预留费用		元	1217200		1217200			1217200	
	监测和管护工程	地质灾害监测工程	设置监测点	个	14	10000	140000	16800	14000	170800	
			人工巡查	月	12	1000	12000	1440	1200	14640	
		水质化验、分析		月	4	2000	8000	960	800	9760	
		土壤化验、分析		次	1	2000	2000	240	200	2440	
		植被巡查		次	1	1000	1000	120	100	1220	
2028	土地复垦与生物多样性修复工程	G2矸石堆	覆土	100m3	224.00	2427.49	543758.11	65250.97	54375.81	663384.89	2445274.44
			推平	100m3	224.00	819.80	183635.46	22036.26	18363.55	224035.26	
			细部平整	公顷	2.24	3609.06	8084.30	970.12	808.43	9862.85	
			土壤培肥	公顷	2.24	2266.99	5078.05	609.37	507.81	6195.22	
			种植乔木	100株	56.00	1631.86	91384.34	10966.12	9138.43	111488.89	
			种植灌木	100株	56.00	1043.32	58425.82	7011.10	5842.58	71279.50	
			种草	公顷	2.24	7744.37	17347.40	2081.69	1734.74	21163.83	
	水生态水资源修复工程	预留维护及清淤费用		元	76500		76500			76500	
	地灾安全隐患消除工程	地灾安全隐患消除工程预留费用		元	1217200		1217200			1217200	
	监测和管护工程	人工巡查		月	12	1000	12000	1440	1200	14640	
		水质化验、分析		次	4	2000	8000	960	800	9760	
		土壤化验、分析		次	1	2000	2000	240	200	2440	
		植被巡查		次	1	1000	1000	120	100	1220	
		林、草地管护工程		hm²	0.66	20000	13200	1584	1320	16104	
2029	水生态水资源修复工程	预留维护及清淤费用		元	76500		76500			76500	1355676
	地灾安全隐患消除工程	地灾安全隐患消除工程预留费用		元	1217200		1217200			1217200	
	监测和管护工程	人工巡查		月	12	1000	12000	1440	1200	14640	
		水质化验、分析		次	4	2000	8000	960	800	9760	
		土壤化验、分析		次	1	2000	2000	240	200	2440	
		植被巡查		次	1	1000	1000	120	100	1220	
		林、草地管护工程		hm²	1.39	20000	27800	3336	2780	33916	
2030	水生态水资源修复工程	预留维护及清淤费用		元	76500		76500			76500	1355676
	地灾安全隐患消除工程	地灾安全隐患消除工程预留费用		元	1217200		1217200			1217200	
	监测和管护工程	人工巡查		月	12	1000	12000	1440	1200	14640	
		水质化验、分析		次	4	2000	8000	960	800	9760	
		土壤化验、分析		次	1	2000	2000	240	200	2440	
		植被巡查		次	1	1000	1000	120	100	1220	
		林、草地管护工程		hm²	1.39	20000	27800	3336	2780	33916	
2031	监测和管护工程	人工巡查		月	12	1000	12000	1440	1200	14640	1339572
		水质化验、分析		次	4	2000	8000	960	800	9760	
		土壤化验、分析		次	1	2000	2000	240	200	2440	
		植被巡查		次	1	1000	1000	120	100	1220	
		林、草地管护工程		hm²	0.73	20000	14600	1752	1460	17812	
	水生态水资源修复工程	预留维护及清淤费用		元	76500		76500			76500	
	地灾安全隐患消除工程	地灾安全隐患消除工程预留费用		元	1217200		1217200			1217200	
2032-2041	监测和管护工程	人工巡查		月	120	1000	120000	14400	1200	146400	280600
		水质化验、分析		次	40	2000	80000	9600	8000	97600	
		土壤化验、分析		次	10	2000	20000	2400	2000	24400	
		植被巡查		次	10	1000	10000	1200	1000	12200	
2042	监测和管护工程	人工巡查		月	12	1000	12000	1440	1200	14640	20740
		水质化验、分析		次	1	2000	2000	240	200	2440	
		土壤化验、分析		次	1	2000	2000	240	200	2440	
		植被巡查		次	1	1000	1000	120	100	1220	
2043	矿部及工业广场	硬化物拆除		100m3	241.00	9607.07	2315305.00	277836.60	231530.50	2824672.10	4520199.43
		垃圾外运		100m3	241.00	1631.45	393180.24	47181.63	39318.02	479679.89	
		翻耕		公顷	4.82	2416.78	11648.86	1397.86	1164.89	14211.61	
		平整		公顷	4.82	3609.06	17395.68	2087.48	1739.57	21222.73	
		土壤培肥		公顷	4.82	2266.99	10926.88	1311.23	1092.69	13330.79	
		种植乔木		100株	24.10	1631.86	39327.90	4719.35	3932.79	47980.04	
		种植灌木		100株	24.10	1043.32	25143.97	3017.28	2514.40	30675.64	
		种草		公顷	4.82	7744.37	37327.88	4479.35	3732.79	45540.01	
	风井工业广场值班室	硬化物拆除		100m3	13.00	9607.07	124891.97	14987.04	12489.20	152368.20	
		垃圾外运		100m3	13.00	1631.45	21208.89	2545.07	2120.89	25874.85	
		翻耕		公顷	0.26	2416.78	628.36	75.40	62.84	766.60	
		平整		公顷	0.26	3609.06	938.36	112.60	93.84	1144.80	
		土壤培肥		公顷	0.26	2266.99	589.42	70.73	58.94	719.09	
		种植乔木		100株	6.50	1631.86	10607.11	1272.85	1060.71	12940.67	
		种植灌木		100株	6.50	1043.32	6781.57	813.79	678.16	8273.52	
		种草		公顷	0.26	7744.37	2013.54	241.62	201.35	2456.52	

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）	总计
	土地复垦与生物多样性修复工程	G1矸石堆	覆土	100m3	146.00	2427.49	354413.77	42529.65	35441.38	432384.80	
			推平	100m3	146.00	819.80	119690.97	14362.92	11969.10	146022.98	
			细部平整	公顷	1.46	3609.06	5269.23	632.31	526.92	6428.46	
			土壤培肥	公顷	1.46	2266.99	3309.80	397.18	330.98	4037.96	
			种植乔木	100株	36.50	1631.86	59563.01	7147.56	5956.30	72666.87	
			种植灌木	100株	36.50	1043.32	38081.11	4569.73	3808.11	46458.95	
			种草	公顷	1.46	7744.37	11306.79	1356.81	1130.68	13794.28	
	其它工程	斜井封闭	浆砌块石	100m3	1.59	31200.32	49458.75	5935.05	4945.88	60339.68	
			外立面抹面	100m2	0.49	5316.13	2586.83	310.42	258.68	3155.93	
		竖井封闭	现浇混凝土板	100m3	0.13	41684.78	5285.63	634.27	528.56	6448.46	
			安装铁质栅栏	m	26	1000	26000	3120.00	2600.00	31720.00	
			禁止标识牌	块	2	100	200	24.00	20.00	244.00	
	监测和管护工程	人工巡查		月	12	1000	12000	1440	1200	14640	
2044-2045	监测和管护工程	人工巡查		月	24	1000	24000	2880	2400	29280	711504
		林、草地管护工程		hm²	9.32	20000	559200	67104	55920	682224	
2046	监测和管护工程	人工巡查		月	3	1000	3000	360	300	3660	3660
合计							12576610.4	732973.26	610811.06	13920394.65	13920394.65

表 5-1-10　　机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费（元/日）		动力燃料费小计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kw.h）		水（元/m³）		风（元/m³）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1014	推土机功率74kw	595.80	182.54	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1021	履带式拖拉机功率59kw	499.93	86.67	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1049	无头三铧犁	10.08	10.08														
1052	手持式风镐	58.17	3.77	54.40			54.40									320.00	0.17
3005	插入式振捣器2.2kw	22.52	12.80	9.72			9.72					12.00	0.81				
6001	电动空气压缩机移动式3m3/min	192.15	25.84	166.31	1.00	82.88	83.43					103.00	0.81				
1014	推土机功率74kw	595.80	182.54	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						

表 5-1-11　　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C201级配粒径20水泥42.5水灰比0.55	32.5	1级配	C20	321.00	0.30	0.54	60.00	0.72	60.00	0.17	0.76	0.00	0.00	172.03
2	砌筑砂浆M7.5水泥42.5	32.5	M7.5		261.00	0.30	1.11	60.00	0.00	0.00	0.16	0.76	0.00	0.00	145.02

表 5-1-12　　工程施工费单价汇总表

定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
			人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计					
（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）	（9）	（10）	（11）	（12）	（13）	（14）
	土地复垦与生物多样性修复工程												
	G1矸石堆												
10222换	1m3挖掘机挖装自卸汽车运土运距0.5～1km~自卸汽车8T	100m3	1057288.20	14600000.00	12636314.60	1937.92	75.58	2013.50	109.74	63.70		240.56	2427.49
10327换	推土机推土(三类土)推土距离70～80m~推土机74KW	100m3	35.78		481.70	517.49	20.18	537.67	29.30	17.01	154.58	81.24	819.80
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70		357.65	3609.06
10391	机械地力培肥三类土	公顷	165.22	1036.52	608.04	1809.79	70.58	1880.37	102.48	59.49		224.66	2266.99
90007	栽植乔木（裸根胸径在4cm以内）	100株	375041.15	4380000.00		1302.75	50.81	1353.56	73.77	42.82		161.72	1631.86
90013	栽植灌木（带土球20cm以内）	100株	232.90	600.00		832.90	32.48	865.39	47.16	27.38		103.39	1043.32
90030换	撒播不覆土~III类土	公顷	182.50	6000.00		6182.50	241.12	6423.62	350.09	203.21		767.46	7744.37
	G2矸石堆												
10222换	1m3挖掘机挖装自卸汽车运土运距0.5～1km~自卸汽车8T	100m3	1622140.80	22400000.00	19387222.40	1937.92	75.58	2013.50	109.74	63.70		240.56	2427.49
10327换	推土机推土(三类土)推土距离70～80m~推土机74KW	100m3	35.78		481.70	517.49	20.18	537.67	29.30	17.01	154.58	81.24	819.80
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70		357.65	3609.06
10391	机械地力培肥三类土	公顷	253.49	1590.28	932.89	1809.79	70.58	1880.37	102.48	59.49		224.66	2266.99
90007	栽植乔木（裸根胸径在4cm以内）	100株	575405.60	6720000.00		1302.75	50.81	1353.56	73.77	42.82		161.72	1631.86
90013	栽植灌木（带土球20cm以内）	100株	357.33	920.55		832.90	32.48	865.39	47.16	27.38		103.39	1043.32
90030换	撒播不覆土~III类土	公顷	280.00	9205.48		6182.50	241.12	6423.62	350.09	203.21		767.46	7744.37
	G3、G4矸石堆												
10222换	1m3挖掘机挖装自卸汽车运土运距0.5～1km~自卸汽车8T	100m3	477952.20	6600000.00	5712306.60	1937.92	75.58	2013.50	109.74	63.70		240.56	2427.49
10327换	推土机推土(三类土)推土距离70～80m~推土机74KW	100m3	35.78		481.70	517.49	20.18	537.67	29.30	17.01	154.58	81.24	819.80
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70		357.65	3609.06
10391	机械地力培肥三类土	公顷	157.30	986.83	578.89	1809.79	70.58	1880.37	102.48	59.49		224.66	2266.99
90007	栽植乔木（裸根胸径在4cm以内）	100株	357573.48	4176000.00		1302.75	50.81	1353.56	73.77	42.82		161.72	1631.86

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					
90013	栽植灌木（带土球20cm以内）	100株	222.06	572.05		832.90	32.48	865.39	47.16	27.38		103.39	1043.32
90030换	撒播不覆土~III类土	公顷	173.75	5712.33		6182.50	241.12	6423.62	350.09	203.21		767.46	7744.37
	矿部及工业广场												
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m3	3960.16		3564.89	7525.06	368.73	7893.79	509.15	252.09		952.05	9607.07
20280换	推土机推运石碴运距100m~推土机74KW运距(>=100)m100	100m3	98.06		922.51	1020.57	39.80	1060.37	68.39	33.86	307.15	161.68	1631.45
10044	土地翻耕三类土	公顷	935.12		738.08	1673.20	65.25	1738.45	94.75	55.00	289.08	239.50	2416.78
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70		357.65	3609.06
10391	机械地力培肥三类土	公顷	545.45	3421.95	2007.37	1809.79	70.58	1880.37	102.48	59.49		224.66	2266.99
90007	栽植乔木（裸根胸径在4cm以内）	100株	247629.91	2892000.00		1302.75	50.81	1353.56	73.77	42.82		161.72	1631.86
90013	栽植灌木（带土球20cm以内）	100株	153.78	396.16		832.90	32.48	865.39	47.16	27.38		103.39	1043.32
90030换	撒播不覆土~III类土	公顷	602.49	19808.22		6182.50	241.12	6423.62	350.09	203.21		767.46	7744.37
	风井工业广场值班室												
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m3	3960.16		3564.89	7525.06	368.73	7893.79	509.15	252.09		952.05	9607.07
20280换	推土机推运石碴运距100m~推土机74KW运距(>=100)m100	100m3	98.06		922.51	1020.57	39.80	1060.37	68.39	33.86	307.15	161.68	1631.45
10044	土地翻耕三类土	公顷	935.12		738.08	1673.20	65.25	1738.45	94.75	55.00	289.08	239.50	2416.78
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70		357.65	3609.06
10391	机械地力培肥三类土	公顷	29.42	184.59	108.28	1809.79	70.58	1880.37	102.48	59.49		224.66	2266.99
90007	栽植乔木（裸根胸径在4cm以内）	100株	66788.15	780000.00		1302.75	50.81	1353.56	73.77	42.82		161.72	1631.86
90013	栽植灌木（带土球20cm以内）	100株	41.48	106.85		832.90	32.48	865.39	47.16	27.38		103.39	1043.32
90030换	撒播不覆土~III类土	公顷	32.50	1068.49		6182.50	241.12	6423.62	350.09	203.21		767.46	7744.37
	其它工程												
	井口封闭												
30020换	浆砌块石挡土墙~换:砌筑砂浆M7.5水泥42.5	100m3	10717.83	9391.64		20109.48	784.27	20893.75	1138.71	660.97	5414.97	3091.92	31200.32
30076换	砌体砂浆抹面平均厚2cm立面~换:砌筑砂浆M7.5水泥42.5	100m2	2965.13	1032.65		3997.78	155.91	4153.69	226.38	131.40	277.83	526.82	5316.13
40097换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土C201级配粒径20水泥42.5水灰比0.55	100m3	8286.86	19338.82	210.63	27836.32	1363.98	29200.30	1883.42	932.51	5537.62	4130.92	41684.78
注：本次购土费已计入覆土定额的材料费用中。													

5.2 基金管理

5.2.1 资金来源

经分析可知（见后文章节），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。

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算弃置费用，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。

5.2.2 资金管理

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知要求，对于基金的使用要求如下：

1、使用范围

基金专项用于修复矿业活动造成的生态破坏，包括地形地貌、土地资源、水生态、地质灾害、生物多样性等问题，以及生态保护、监测与后期管护。

2、验收与划转

采矿权人须按修复方案完成任务并申请验收，验收合格后可申请划转基金。年度或分期验收的，划转额不超过年度计提额或修复工程投资额；关闭验收的，需预留足够余额保障后期管护，管护期满验收合格后方可划转剩余资金。

3、终止采矿的修复义务：因破产、吊销资质等原因终止采矿的，修复费用从已计提基金中列支，不足部分由采矿权人补足。

4、司法执行与查封：基金被法院执行偿债时，采矿权人须及时补足；被查封时，需提供等额担保。

基金使用严格遵循“专款专用、验收监管、责任兜底”原则，确保生态修复有效落实。

5.2.3 监督管理

5.2.3.1 部门监管职责

1、自然资源主管部门

（1）审查与验收

负责组织本级发证矿山的生态修复方案审查，并对修复义务履行情况及基金计提、使用进行监管。验收专家费用由部门预算承担，不得向企业收取。

（2）分级管理

县级：与采矿权人、银行签订三方监管协议，明确基金计提与使用规则；组织年度验收，负责县级发证矿山的分期及关闭验收。

市级：负责市级以上发证矿山的分期及关闭验收，并对县级年度验收工作进行监督。

省级：对全省矿山生态修复工作进行抽查。

2、生态环境主管部门

对修复中的生态环境保护工作进行指导监管，配合自然资源部门开展验收及抽查。

5.2.3.2 采矿权人义务

1、修复与验收：按《方案》开展修复工作，在采矿许可证有效期内申请年度验收；办理采矿权延续、变更或注销时，须申请分期或关闭验收；验收时需提供基金使用凭证等资料。

2、信息公开：将《方案》执行、基金计提及使用情况录入矿业权人信息公示系统，接受社会监督。

5.2.3.3 违规处理措施

1、基金计提违规：未按规定计提的，限期整改；逾期不改的，处 3 万元以下罚款，并暂停采矿权延续、变更申请。

2、修复义务未履行：未按《方案》或年度计划修复的，限期改正；拒不整改的，处 3 万元以下罚款，并暂停新采矿权或延续、变更申请。

3、拒不履行修复义务：责令限期治理；逾期不治理的，由政府部门组织治理，费用由企业承担，并处 10 万~50 万元罚款；情节严重的吊销采矿许可证。

4、验收与信用惩戒：未通过验收的，不予办理相关手续，并在公示系统中标记为异常或严重违法名录；整改不到位的，纳入全国信用信息共享平台，实施联合惩戒，情节严重的，可启动公益诉讼。

5.2.3.4 监管重点

1、全过程监管：从方案审查、基金计提、修复验收到后期管护，形成闭环管理。

2、分级负责：省、市、县三级自然资源部门分工协作，确保监管无遗漏。

3、社会监督：通过信息公示和信用惩戒，强化企业自律。

4、核心目标：确保矿山生态修复责任落实，基金专款专用，形成“政府监管、企业主责、社会监督”的治理体系。

5.2.4 基金计提计划

通过计算，在方案的服务年限 19.3 年内，矿山生态修复工程费用估算为******万元。其中：生态修复工程施工费******万元（包含其它费用******万元；不可预见费******万元），预留费用******万元。对于基金计提，一般根据湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3 号）等相关文件执行。矿山的服务年限为 19.3 年，由于年限较长，不定因素较多，本次设计按 12 年计提。矿山生态修复基金账户余额为******万元（截止至 2026 年 8 月 31 日），本次不计余额归整平均，计算如下：**********，即每年计提******万元。基金计提安排见表 5-2-1。

表 5-2-1　　矿山生态修复工程基金计提安排表

年份（年）	生产规模（万t/a）	已计提（万元）	计划提取金额（万元）	实际提取金额（万元）	提取比例
2027	30	******	******	******	33.36%
2028	30		******	******	6.06%
2029	30		******	******	6.06%
2030	30		******	******	6.06%
2031	30		******	******	6.06%
2032	30		******	******	6.06%
2033	30		******	******	6.06%
2034-2038	150		******	******	30.28%
合计			******	******	100%

6 保障措施

6.1 组织保障

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

1、矿山设立的生态保护修复管理机构人员应接受培训，学习湖南省矿山生态保护修复监测监管系统的使用和上报操作。以确保在每年对矿山生态环境问题进行定期申报和上报。

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

3、矿山已承诺按照本矿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。

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

6.2 技术保障

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

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

6.3 监管保障

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

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

1、编制年度生态保护修复计划：在每个年度验收周期的第一个月内，矿山企业根据经审查并公示的《矿山生态保护修复方案》及矿山生态环境问题动态变化情况，在湖南省矿山生态保护修复监测监管系统（以下简称监管系统）中填报矿山生态保护修复年度计划，上传年度生态保护修复工程部署图，报矿山所在地县级自然资源主管部门审核。审核未通过的，县级自然资源主管部门在监管系统中注明原因，并退回矿山企业重新填报。

2、提交年度验收申请：在每个年度验收周期的最后一个月内，矿山企业在监管系统中向矿山所在地县级自然资源主管部门提交年度验收申请。在现场实地验收时，向验收组提供矿山地质环境治理恢复基金计提和使用台账及票据、《矿山生态保护修复方案》等相关资料。

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

6.4 适应性管理

对可能导致偏离生态保护修复目标或者对生态系统造成新的破坏的保护修复措施和技术、子项目的空间布局和时序安排等按规定程序报批后进行相应调整修正。

生态保护修复实施中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理

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

6.5 公众参与

审查通过的《矿山生态保护修复方案》和年度生态修复计划应在当地进行公示，接受当地群众的监督。

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接的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。

7 矿山生态保护修复方案可行性分析

7.1 经济可行性分析

通过计算，在方案的服务年限 19.3 年内，矿山生态修复工程费用估算为******万元。其中：生态修复工程施工费******万元（包含其它费用******万元；不可预见费******万元），预留费用******万元。

7.1.1 矿山经济效益分析

7.1.1.1 投资估算

矿山计划 2027 年实现矿区机械化开采、机械化掘进，并将在智能化矿地进行大量的投入，预算投资约******万元。该投资属一次性资本性投入，不纳入年度经营利润计算，需根据企业财务政策另行计提折旧或摊销处理。

7.1.1.2 经济效益分析

矿山每年至少需保证 10 个月及以上的正常生产时间，方可实现规模化效益，确保各项固定成本及税费支出得到有效分摊，从而产生相对稳定的经营利润。若年度生产时间不足 10 个月，将导致单位产品分摊的固定成本上升，经济效益将受到显著影响。

1、产品数量：年产原煤 30 万 t；

2、产品售价：800 元/吨；

3、直接成本：560 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）	380	40	40	35	25	25	15	560

4、增值税

按《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》，增值税税率按 12%计算，考虑抵扣因素；

5、资源税

根据《湖南省财政厅湖南省地方税务局关于全面实施资源税改革有关问题的通知》，资源税按销售额的 2.5%计算；

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 3%，地方教育附加费按“增值税、消费税、营业税”税额的 2%；

7、所得税

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

8、采矿权使用费：1000 元/km^2；

9、矿山维简费：10 元/t；

10、矿山安全费用：根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》，按 15 元/t 计算；

11、其它费用：按产值 6%计；

12、排水费用：400 万元/年；

13、污水及污泥处理费用：120 万元/年。

7.1.1.3 经济评价

年销售收入：800 元/t×30 万吨=24000 万元

直接生产成本：560 元/t×30 万吨=16800 万元

增值税：24000 万元×12%=2880 万元

销售税金附加（增值税的 10%）：2880 万元×10%=288 万元

资源税（销售收入×2.5%）：24000 万元×2.5%=600 万元

矿山维简费：10 元/t×30 万吨=300 万元

矿山安全费用：15 元/t×30 万吨=450 万元

其它费用（销售收入×6%）：24000 万元×6%=1440 万元

排水费用：400 万元

污水及污泥处理费用：120 万元

税前利润=销售收入−直接成本−增值税−税金附加−资源税−维简费−安全费−其它费用−排水费用−污水及污泥处理费用=722 万元

所得税（税前利润×25%）：722 万元×25%=180.5 万元

税后利润（税前利润−所得税）=722−180.5=541.5 万元

注：前期固定资产投资 5000 万元未纳入上述年度利润计算，该投资属一次性资本性支出，可根据企业财务政策另行计提折旧或摊销处理，不影响年度经营利润判断。

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	原煤产量×单价=30万t×800元/t	24000
2	年成本费用	矿山生产规模×直接成本=30万t×560元/t	16800
3	年增值税	年销售收入×12%=24000.00×12%	2880
4	年销售税金附加	增值税×10%=2880.00×10%	288
5	年资源税	年销售收入×2.5%=24000.00×2.5%	600
6	采矿权使用费	1000元/km²×1km²	0.1
7	矿山维简费	矿山生产规模×吨维简费=30万t×10元/t	300
8	矿山安全费用	矿山生产规模×吨安全费用=30万t×15元/t	450
9	其它费用	年销售收入×6%=24000.00×6%	1440
10	排水费用	400万元/年	400
11	污水及污泥处理费用	120万元/年	120
12	年税前利润	1−2−3−4−5−6−7−8−9−10−11	722
13	所得税	12（722.00）×25%	180.5
14	税后利润	12−13	541.5
15	缴纳税费	3+4+5+6+13	3948.6

7.1.2经济可行性结论

综上测算，该企业效益较好，社会效益较好。年度税前利润为******万元，税后的年度净利润为******万元。

本方案估算的矿山生态修复工程总费用为******万元，企业需约******年的税后利润即可全额覆盖生态修复基金。即便按年度足额提取治理恢复基金，企业仍可保持丰厚的盈利水平。因此，从经济能力角度判断，矿山完全具备按方案要求计提和支付治理恢复基金的条件，经济效益与生态治理投入之间具有充足的财务保障空间。

若考虑 3000 万元前期固定资产投资，按年度税后净利润******万元计算，约******年方可收回全部固定资产投资，投资回收期较长，企业资金压力较大，建议企业进一步加强成本管控，拓宽融资渠道，或争取相关税费优惠政策，以改善资金周转

与整体盈利水平。

若矿山年度按前期生产时间不足 10 个月，销售收入及利润将同步缩减，而排水费用、污水及污泥处理费用等固定支出仍需全额支付，届时企业可能面临亏损风险。因此，保障年度生产时间不低于 10 个月，是实现预期效益的基本前提。

7.2 技术可行性分析

本方案设计的生态保护修复工程主要包括土地复垦与生物多样性修复、地质灾害隐患消除、监测与管护，以及闭坑后的场地复垦等内容。各项工程工艺成熟、施工难度较低，场地条件对复垦作业具备较好的适宜性。

在矿山建设、生产运营及闭坑各阶段，所部署的修复措施均以现有技术手段为基础，施工组织简便，不涉及复杂或高风险工艺，具备较强的可操作性。按设计方案分步实施后，矿区生态环境可得到及时、有效治理与恢复，技术路线明确，施工保障充分，总体上技术可行。

7.3 生态环境可行性分析

本方案实施后，预期可显著减轻矿山开采对区域生态环境的负面影响，有效控制对周边人类活动及动植物的干扰风险，避免对周边环境产生持续性污染。修复后土地复垦方向与区域自然景观相协调，植被恢复与生境重建有助于提升生态系统稳定性。

同时，通过系统性的生态修复，矿山可逐步向绿色经济产业链转型，实现土地资源的可持续再利用，并在生态恢复基础上带动地方经济持续发展，形成“生态修复—产业反哺—民生改善”的良性循环，最终实现矿区生态效益、经济效益与社会效益的统一。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 方案服务年限

根据 2021 年 5 月，湖南楚湘设计有限公司编制的《湖南省湘东矿业有限公司资源开发利用方案》，设计矿山生产能力为 30 万吨/年。2025 年 12 月，湖南楚湘建设工程集团有限公司编制的《湖南省攸县马岭-洋滨区段湘东矿业有限公司煤矿矿山储量年报》（以下简称《储量年报》），截至 2025 年 11 月底，湘东矿业有限公司煤矿保有量为****万吨，其中：控制资源量****万吨，推断资源量****万吨，本次动用量为****万吨，备案前动用量为****万吨，累计查明量为****万吨。

1、矿井可采储量计算

依据《煤炭工业矿井设计规范》，薄煤层采区回采率 85%以上，中厚煤层采区回采率 80%以上。根据 2020 年 11 月，湖南省地质矿产勘查开发局四一六队编制的《湖南省攸县兰村矿区洋滨—咸弦区段湘东煤矿资源储量核实报告》知，本矿井可采的各煤层为薄煤层，根据本矿井开采实际，设计推荐采区回采率按 90%计算可采储量（没有的部分可以不算或为 0）。

矿山可采储量****万 t。

2、服务年限计算

矿井服务年限按下式计算：$T=\frac{Z_k}{A\times K}$=****/30*1.0=15.3a

式中：T：矿井服务年限，a；

A：矿井生产能力，万 t/a；

K：储量备用系数，矿井勘探程度较高，地质构造复杂程度属中等类型。储量备用系数取 1.0 符合本矿实际情况；经计算，本矿井服务年限为 15.3 年。

因此，截止至 2025 年 11 月底，矿山总服务年限 15.3 年。

3、方案的服务年限计算

矿山自 2025 年 11 月底至本次方案野外调查，因湖南省能源集团需要做安全风险评估等原因，矿山一直未生产（见附件停产证明）。考虑到后续矿山的办证时间较长，本次以 2027 年 1 月作为生态修复方案的基准期。因此矿山的剩余服务年限仍为 15.3 年（2027 年 1 月～2042 年 3 月）。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后监测管护期为 3 年，以上合计为 19.3 年。故本方案的服务年限为 19.3 年（2027 年 1 月～2046 年 3 月）。

8.1.2 矿山生态问题识别和诊断

1、地形地貌景观破坏

现状矿山已完成了矿部及工业广场等地面设施的布置，现状及预测矿山地面设施对地形地貌景观基本无影响。现状及预测矿山的矸石堆破坏了大面积植被，视觉冲突强烈，对地形地貌景观有影响。

2、土地资源占损

现状及预测矿山共占地约 10.23h ㎡，其中采矿用地约 8.83h ㎡，林地约 1.22 ㎡，草地约 0.18h ㎡，土地权属为黄丰桥镇杨丰村。

现状矿山开采对土石环境基本无污染问题。矿山的未来设计中已有完善的雨污分流、水质处理及综合利用系统，预测未来矿山开采对土地资源基本无损毁问题。

3、水资源水生态影响

综上所述，现状在历史开采阶段，矿山开采曾对水资源造成过一定程度的影响，水质检测有部分元素超标。因此，现状矿山开采对水资源水生态有影响。

预测未来矿业活动对水资源存在影响，可能影响易家里～杨岩头～新屋里～茶泥春居民区民房 47 栋；影响县道 1200m，另外采空区地面变形还可能导致居民区周边约 28.1h ㎡的基本农田；对水生态基本无破坏影响。

4、矿山地质灾害影响

现状矿山存在采空区地面变形地质灾害问题，但矿山已采取了搬迁安置措施，对居民的影响已消除。预测未来矿山开采有采空区地面变形问题，可能影响易家里～杨岩头～新屋里～茶泥春居民区民房 47 栋；影响县道 1200m；另外采空区地面变形还可能导致居民区周边约 28.1h ㎡的基本农田出现水漏失。未来矿山开采引发其它各类

地质灾害的可能性小。

5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性无破坏，未来矿山开采对生物的多样性局部有影响，但属点状分布，对区域生物多样性影响不大。

8.1.3 主要生态修复方案及经费估算

本方案设计的生态保护修复工程主要包括土地复垦与生物多样性修复、地质灾害隐患消除、监测与管护，以及闭坑后的场地复垦等内容。各项工程工艺成熟、施工难度较低，场地条件对复垦作业具备较好的适宜性。

在矿山建设、生产运营及闭坑各阶段，所部署的修复措施均以现有技术手段为基础，施工组织简便，不涉及复杂或高风险工艺，具备较强的可操作性。按设计方案分步实施后，矿区生态环境可得到及时、有效治理与恢复，技术路线明确，施工保障充分，总体上技术可行。

通过计算，在方案的服务年限 19.3 年内，矿山生态修复工程费用估算为******万元。其中：生态修复工程施工费******万元（包含其它费用******万元；不可预见费******万元），预留费用******万元。。

综上测算，该企业效益较好，社会效益较好。年度税前利润为****万元，税后的年度净利润为****万元。

本方案估算的矿山生态修复工程总费用为****万元，企业需约****年的税后利润即可全额覆盖生态修复基金。即便按年度足额提取治理恢复基金，企业仍可保持丰厚的盈利水平。因此，从经济能力角度判断，矿山完全具备按方案要求计提和支付治理恢复基金的条件，经济效益与生态治理投入之间具有充足的财务保障空间。

若考虑****万元前期固定资产投资，按年度税后净利润****万元计算，约****年方可收回全部固定资产投资，投资回收期较长，企业资金压力较大，建议企业进一步加强成本管控，拓宽融资渠道，或争取相关税费优惠政策，以改善资金周转与整体盈利水平。

若矿山年度按前期生产时间不足 10 个月，销售收入及利润将同步缩减，而排水费用、污水及污泥处理费用等固定支出仍需全额支付，届时企业可能面临亏损风险。

因此，保障年度生产时间不低于 10 个月，是实现预期效益的基本前提。

8.1.4 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。

8.2 建议

1、矿山在今后开采过程中若矿山开发利用方案及采矿权界线等发生变化时，本方案需重新编制。

2、本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费用估算，矿山实施复垦工作前，应该聘请有专业资质的单位对工程进行重新设计及费用预算等。

3、做好水生态监测，矿山废水一定要达标排放。

4、未来矿山开采时应严格按照开发利用方案设计进行开采。条件允许时，在确保安全及生态环境不受污染的前提下可考虑利用废石对采空区进行充填。

5、矿山开采过程中应严格按照环保及安监部门的要求开展水质、土壤的监测。

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