湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿

矿山生态保护修复方案

湖南省地球物理地球化学调查所

二〇二六年四月

湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿

矿山生态保护修复方案

项目负责：　　胡建波

编写人员：　　胡建波、何 辉、柴 龙

审核：　　卿艳彬

审定：　　王殿义

总工程师：　　徐伟军

所长：　　廖凤初

编制单位：湖南省地球物理地球化学调查所

提交时间：二〇二六年四月

目　录

第一章　基本情况 1

一、方案编制工作概况 1

二、矿山基本情况 8

三、矿山开采与生态保护修复现状 11

第二章　矿山生态环境背景 21

一、自然地理 21

二、地质环境 22

三、生物环境 36

四、人居环境 37

第三章　矿山生态问题识别和诊断 39

一、地形地貌景观破坏 39

二、土地资源占损 41

三、水资源水生态破坏 45

四、矿山地质灾害影响 48

五、生物多样性破坏 57

第四章　生态保护修复工程部署 58

一、生态保护修复工程部署思路 58

二、生态保护修复措施与目标 59

三、生态保护修复工程及进度安排 60

第五章　经费估算与基金管理 81

一、经费估算 81

二、基金管理 98

第六章　保障措施 101

一、组织保障 101

二、技术保障 101

三、监管保障 101

四、适应性管理 102

五、公众参与.....102
第七章　方案可行性分析.....103
一、经济可行性分析.....103
二、技术可行性分析.....105
三、生态环境可行性分析.....105
第八章　结论与建议.....106
一、　结论.....106
二、建议.....107

第一章　基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿（以下简称“芦一井”）位于娄底市新化县，矿山现持采矿许可证证号为***，登记生产规模为***t/a，有效期限：五年，自2023年11月8日至2028年11月8日。

2023 年矿山为办理采矿延续登记手续，委托湖南省地球物理地球化学调查所于2023年7月编制了《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿矿山生态保护修复方案》。

根据实际情况调查，现由于原生态修复方案中的工程计划、修复措施、以及金额估算与现状发生较大变化，主要变化内容如下：①：矿部及主副井工业广场复垦方向发生变化；②：地质灾害预留费用发生变化；③：生态修复基金计提年限发生变化，详见如下：

原生态修复方案中矿部及主副井工业广场设计拆除后复垦方向为建设用地，修编后的该区域予以保留，复垦方向发生变化。

原方案编制后，矿山已对矿区范围内受损房屋进行了赔偿，根据受损程序不同，进行维修或拆除重建，赔付对象减少；同时，近年来矿区范围内老旧危房大量拆除，整体受威胁房屋数量减少；故地质灾害预留费用相应减少。

原方案没有设计沉淀池及排水沟清淤工程费用，本方案增加沉淀池及排水沟清淤工程，生态修复措施发生变化。

目前矿山剩余服务年限较长（***年），原方案基金计提年限较短（8年），导致年度基金计提额偏高，影响矿山企业生态修复资金的高效利用且对企业经营造成压力，需要进行调整。

由于矿山现状与原矿山生态保护修复方案发生较大变化，导致矿山生态修复工程及后续年度计划、年度验收工作无法按照原矿山生态保护修复方案实施。为合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，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修编《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我所接受委托任务后，严格按照湖南省自然资源厅办公室《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工程的通知》湘自资办发〔2021〕39 号文和《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298—2022）要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该方案的编制工作。

（二）编制依据

1、法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年修订）；

2、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；

4、《中华人民共和国森林法》2019 年修订；

5、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年修订）；

6、《地质灾害防治条例》国务院令（2003 年）第 394 号；

7、《土地复垦条例》国务院令（2011 年）第 592 号；

8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年）；

9、《湖南省土地整理条例》（2006 年）；

10、《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019 年）第 5 号。

2、有关政策依据

1、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；

2、《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发）〔2018〕5 号；

3、《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4 号）；

4、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3）号；

5、湖南省人民政府办公厅关于全面推动矿业绿色发展的若干意见（湘政办发〔2019〕71 号）

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》（以下简称《通知》）（湘自资办发〔2021〕39 号文）；

7、《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 号文）；

8、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 号）；

9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年)。

3、执行的技术规范、标准

1、《地质灾害防治工程勘察规范》（DB50/143-2003）；

2、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；

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

4、《地下水质量标准》（GB14848-2017）；

5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

6、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；

7、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；

8、《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；

9、《造林技术规程》(GB/T15776-2023)；

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、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（后文简称《三下采煤规范》）国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局 2017 年 5 月发布；

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

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

16、《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T2299—2022）；

17、《湖南省住房和城乡建设厅关于调整建设工程销项税额税率和材料综合税率计费标准的通知》【湘建价〔2018〕101 号】；

18、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；

19、《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889-2023）；

20、《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）；

21、《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB/T2298-2022）。

4、技术资料

（1）《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井矿山地质环境影响评估报告》，湖南省勘查设计研究院，2012 年 3 月；

（2）《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井矿山地质环境恢复治理分期验收报告》，湖南省地质环境监测总站，2013 年 8 月；

（3）《湖南省新化芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿地下开采对基本农田影响论证报告》，湖南省湘煤地质工程勘察有限公司，2018 年 4 月；

（4）《湖南省新化芦茅江矿业有限公司芦一井矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》，湖南省地质环境监测总站，2018 年 5 月；

（5）《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿矿山地质环境综合防治方案》湖南省煤炭地质勘查院，2018 年 9 月；

（6）《湖南省新化芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿绿色矿山建设方案（2020-2021 年）》，湖南省新化县芦茅江矿业有限公司，2020 年 7 月；

（7）《湖南省新化芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿资源地下开采对沪昆铁路湘黔段安全影响论证报告》，湖南中大设计院有限公司，2022 年 9 月；

（8）《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿煤炭资源储量核实报告》（湘审查【2023】036 号）湖南省地球物理地球化学调查所，2023 年 6 月；

（9）《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿资源开发利用方案》（湘矿开发评字【2023】034 号）湖南省地球物理地球化学调查所，2023 年 8 月；

（10）《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿矿山生态保护修复方案》，（湘矿修复评字【2023】70 号）湖南省地球物理地球化学调查所，2023 年 9 月；

（11）《湖南省新化芦茅江矿业有限公司芦一井矿山生态保护修复分期验收报告》湖南省地球物理地球化学调查所，2023 年 9 月；

（12）《湖南省新化县芦茅江矿区龙潭井田芦一井矿山储量年报》，湖南省

地球物理地球化学调查所，2025 年 12 月；

（13）其它编制本《方案》需要的采矿许可证、国有土地使用证、土地利用现状图（2022 年三调数据）等。

（三）目的任务

1、工作目的

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

2、工作任务

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

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

（3）拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

（4）对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

（5）提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

（6）对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

（四）完成的工作量

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

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水生态、生物环境、生态资源、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿山水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山生态环境特征，基本查明了矿山环境地质问题及成因条件，为本

次工作奠定了良好的基础，具体工作量见表 1-1。

表 1-1、完成工作量统计表

工作性质	工作项目	单位	完成工作量	备注
资料收集	储量核实报告、资源开发利用方案、综合防治方案、验收报告、绿色矿山建设方案、基本农田影响论证报告、地下开采对沪昆铁路湘黔段安全影响论证报告、生态保护修复方案、分期验收报告及土地利用现状图资料等	份		详见技术资料
野外调查	调查面积	k ㎡		
	路线长度	km		
	水文地质点、地质点	个		
	调查地貌点	个		
	调查井泉	个		
	调查地表水系	km		芷溪
	调查井口	个		主井、副井和两个风井
	调查植被、覆盖情况	全生态保护区		
	调查风化层、土壤厚度情况	全生态保护区		
	生态保护区居民房屋	栋/人		
	水样	个		废水排泄口 1 个，地表水 2 个
	土样	个		污水处理站旁 1 个，矸石堆 G2 旁 1 个
	矸石堆	处		
	照片	张		采用 16 张
	野外调查表	张		
室内综合	编制矿山生态保护修复方案	份		附图 3 张

（五）方案适用范围与年限

1、方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

（1）以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围；

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

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

（4）矿业活动可能影响的范围和可能引发生态环境问题的分布范围。

基于上述条件因素，本次生态保护修复范围确定：评估区北面以桂花岭-陇山为边界；西面刘家垄-白竹村-贺家村-何家湾-温冲为边界；南面刘家院-石新村为边界；东面豺虎山-荷叶塘-刘家茶园-桂花岭为边界。总面积约 11.6k ㎡。

图 1-1、生态保护修复范围示意图

2、方案适用年限

根据湖南省地球物理地球化学调查所于 2025 年 12 月编制的《湖南省新化县芦茅江矿区龙潭井田芦一井矿山储量年报》，截至 2025 年 11 月底，矿井保有资源量***8.5 万吨，其中保有探明资源量 29.8 万吨，控制资源量 442.2 万吨；推断资源量 586.5 万吨；可采储量 646.1 万 t。矿山生产规模为***吨/年，矿山服务年限为***年。

根据《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发〔2021〕39 号）和《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）等文件的要求，矿山生态保护修复方案适用年限为矿山服务年限加闭坑后防治工程实施期限。由于矿山近期处于停产状态，截至 2026 年 2 月底，矿山生产服务年限为***年。矿山闭坑后生态修复期限 1 年，矿山还应按方案中提及的管护措施进行复垦土地的管护，管护期限为 3 年。综合确定本方案适用年限为***年（2026 年 3 月～2060 年 9 月）。由于本矿山服务年限较长，本方案拟在全面安排矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦工程时着重体现近五年的工作任务。

（六）新旧方案变化

湖南省地球物理地球化学调查所于 2023 年 9 月编制了《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿矿山生态保护修复方案》（湘矿修复评字***号），本次修编与原方案变化主要体现如下：

①：原生态修复方案中矿部及主副井工业广场设计拆除后复垦方向为建设用地，修编后的该区域予以保留，复垦方向的变化减少了***万元建筑物拆除、硬化物剥离、建筑垃圾外运及场地平整工程费用。

②：原生态修复方案中地质灾害预留费用为***万元，但近年来矿区受损房屋已拆除或修复，同时矿区范围内部分老旧房屋已拆除，所以整体房屋数量减少，相应的受威胁房屋数量减少，故地质灾害预留费用调整为***万元，较原方案减少 420 万元。

③：原方案没有设计沉淀池及排水沟清淤工程费用，本方案增加沉淀池及排水沟清淤费用共计***万元，较之原方案增加***万元。

④：原生态修复方案中生态修复基金计提年限为 8 年，每年计提基金约***万元，年度计提额较高。而矿山近几年实际发生的生态保护修复、农赔农损、地质灾害防治、监测及土地复垦等费用约***万元（见附件 14）。年度计提额与实际使用额差距较大，对企业经营造成压力。修编后基金计提年限为 27 年，年度计提额降低。

表 1-2、原方案与本方案变化情况

序号	变化项目	原方案	本方案	本方案较之原方案变化情况
1	矿部及主副井工业广场	***	***	***
2	地质灾害预留费用	***	***	***
3	沉淀池及排水沟清淤	***	***	***
4	基金计提年限	***	***	***

二、矿山基本情况

（一）矿山交通情况及区位条件

1、位置交通

芦一井位于新化县城 290° 方向直距 8km 处，属新化县炉观镇管辖，地理坐标东经***，北纬***。

沪昆铁路湘黔段从矿井南面通过，距金滩车站 1.5km，距新化车站 8.5km，新（化）平（口）公路横穿井田中部，可通往涟源、邵阳、怀化等地。交通较为便利。

2、矿山区位条件

经湖南省自然资源信息中心查询并出具的“采矿权设置范围相关信息分析结果简报”可知：

矿区范围内有新化县城镇集中建设区区***；矿区范围内有永久基本农田***。矿区与自然保护地、自然保护地-风景名胜区无重叠。

图 1-2、芦一井交通位置图（1:20 万）

（二）采矿许可证及矿权范围

矿山现采矿许可证证号为***，有效期限：2023 年 11 月 8 日～2028 年 11 月 8 日，由 29 个拐点坐标圈定，准采标高***m，登记生产规模***吨/年。矿区面积为***k ㎡。矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-3、矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

1 区块					
拐点号	拐点坐标		拐点号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
109					
111					
9					
11					
开采深度：+150m 至±0m					
2 区块					
107					
109					
129					
开采深度：+228m 至-50m					
3 区块					
***					
2					
4					
126					
102					
104					
6					
8					
开采深度：					
总面积：					

（三）矿床特征

1、含煤岩系

矿山范围内含煤地层为石炭系下统测水组（C1c），根据岩性特征及含煤特

征分为上、下两段，上段（C_1c）一般不含煤，仅局部夹薄煤层及煤线，下段（C_1c）为主要含煤地层，共含煤 4 层，自上而下编号为 3 煤组（包括 $3^{上}$与 3 煤）及 4、5、6 煤层，具有工业价值的有 $3^{上}$、3、5 煤三层，其中 3 煤层为主要可采煤层，$3^{上}$煤层及 5 煤层为局部可采煤层，4、6 煤层不可采，仅具有其层位。详见综合地质柱状图（图 1-2）。

2、可采煤层

（1）$3^{上}$煤：为灰色细粒块状半亮型煤，为复煤层，含夹矸 1～4 层，夹矸单层厚 0.02～0.5m,夹矸不易剔除。芦茅江矿区煤层厚 0.0～5.32m,平均厚 0.84m；本矿探矿工程及巷道见煤厚度 0.20～2.80m，平均厚 1.10m，点可采率为 90%，煤厚变异系数为 39%，属较稳定型煤层。

（2）3 煤：灰黑色条带状、块状半亮型煤，为复煤层，含夹矸 1～4 层，夹矸单层厚度 0.02～0.8m,夹矸不易剔除。芦茅江矿区煤层厚 0～7.05m,平均 2.06m；本矿探矿工程及巷道见煤厚度 0.22～2.60m，平均厚 1.21m，点可采含煤率 96%，煤厚变异系数为 29%，属较稳定型煤层。

（3）5 煤层：灰黑色中细粒块状，半亮型煤，为复煤层，含夹矸 1～3 层，夹矸单层厚度 0.02～0.50m，夹矸不易剔除。芦茅江矿区煤层厚 0.36～2.14m，平均 1.50m；本矿探矿工程见煤厚度 0.20～1.28m，平均厚 1.02m，点可采含煤率 22%，煤厚变异系数为 49%，属极不稳定型薄煤层，至今未采。

$3^{上}$煤层与 3 煤层间距为 0.50-4.5m，一般间距 2.5m；3 煤层与 5 煤层间距为 2.6-12.0m，一般间距 5.0m。

3、煤质

（1）煤的物理性质

$3^{上}$、3 煤层呈块状、片状及粒状结构，节理较发育，故易破碎；5 煤层粒状结构为主，少部分为块状结构。

（2）煤的化学成分

根据湖南第一工业设计研究院有限公司提交的《湖南省新化县芦一井煤炭资源开发利用方案》的煤质资料，其原煤工业分析结果见表 1-5。

表 1-4、原煤工业分析成果综合表

煤层	工业分析

号	Mad （%）	Ad （%）	Vdaf （%）	Qnet，d （MJ/kg）	St，d （%）	Pd （%）
$3^{上}$	1.81～2.66 2.09	20.84～24.43 22.97	10.18～12.03 11.35	31.37～33.87 32.46	1.28～2.94 1.52	0.002～0.004 0.003
3	0.62～5.79 2.15	3.86～34.57 14.72	3.93～15.46 7.17	18.24～33.05 28.35	0.43～4.44 0.64	0.001～0.014 0.004
5	0.37～8.55 2.93	1.82～32.97 11.19	3.49～9.20 5.99	22.25～36.41 29.70	0.38～2.49 0.67	0.001～0.006 0.003

根据分析结果，$3^{上}$煤属中灰、中硫、特低磷、特高热值无烟煤，3、5 煤属低灰、低硫、特低磷、高热值无烟煤，用途为气化炉燃料及动力、民用等

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史与现状

1、开采历史

原湖南省涟邵矿务局芦茅江煤矿 1975 年 5 月建井，1981 年 8 月投产，设计生产能力为***吨/年。由于矿井主采煤层均为复煤，煤中夹矸不易剔除，导致原煤质量差，难以销售，至 2000 年，企业严重亏损，经湖南省人民政府和国家煤炭工业局呈报，全国企业兼并破产和职工再就业领导小组办公室以[2000]4 号文批准，于 2000 年 10 月 7 日向湖南省娄底市中级人民法院申请关闭破产，当年 10 月 9 日，娄底市中级人民法院以（2000）娄中经破字第 3-1 号民事裁定书宣告湖南省涟邵矿务局芦茅江煤矿破产还债。2001 年申请注销了芦茅江煤矿芦一井采矿许可证。

随后，新化芦茅江矿业有限公司接管本矿，2001 年该矿在省国土资源厅办理了采矿许可证。现采矿许可证为湖南省国土资源厅 2023 年 10 月 20 日颁发，证号为***，有效期自 2023 年 11 月 8 日到 2028 年 11 月 8 日，生产规模为***吨/年。

2、开采现状

本矿采用斜井、暗斜井开拓方式、分水平开采。主井井口高程为+208.64m，按 319° 方位 25° 坡度掘斜井落底至+60m 水平，向西南拓南大巷，与一风井贯通形成 12、14 采区运输通风系统；向北拓北大巷，先与二风井贯通形成 11 采区

运输通风系统（二风井井口高程为+220.20m，亦为斜井），后继续向北与三风井贯通，形成13、15、17采区运输通风系统。在+60m北大巷11采区掘暗斜井至-10m水平，然后掘-10m南北运输巷及回风上山，形成二水平21、22采区的运输、通风系统。目前正在从15采区掘25采区轨道上山和回风上山到25采区，形成25采区的运输、通风系统，各井口坐标见表1-3。

表1-5、芦一井井筒主要特征表（2000国家大地坐标系）

井筒名称	X	Y	高程Z（m）	坡度α（°）	方位β（°）	落底标高（m）
主井	***	***	***	***	***	***
副井	***	***	***	***	***	***
二风井	***	***	***	***	***	***
三风井	***	***	***	***	***	***

（二）矿产资源开发利用方案概述

2023年6月，湖南省地球物理地球化学调查所编制了《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿煤炭资源储量核实报告》；2023年8月，湖南省地球物理地球化学调查所编制了《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿资源开发利用方案》，2025年12月，湖南省地球物理地球化学调查所编制了《湖南省新化县芦茅江矿区龙潭井田芦一井矿山储量年报》；矿山开采设计方案简介如下。

1、矿山设计利用资源储量、可采储量

根据湖南省地球物理地球化学调查所于2025年12月编制的《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿煤炭资源储量核实报告》，截至2025年11月底，矿井保有资源量（探明+控制+推断）***8.5万吨，其中保有探明资源量29.8万吨，控制资源量442.2万吨；推断资源量586.5万吨；其中村庄、工厂、铁路、井筒压覆资源量（探明+控制+推断）219.1万吨，其中压覆探明资源量20.5万吨，压覆控制资源量13.5万吨，压覆推断资源量185.1万吨；检测年度动用资源量（探明）16.7万吨，累计动用资源量（探明）552.7万吨；累计查明资源量（探明+控制+推断）1611.2万吨。可采系数0.873，证实储量（ZS）490.6万吨（其中保有证实储量8.1万吨，采损证实储量482.5万吨），可信储量（KX）374.3万吨。

表1-6、截至2025年11月底芦一井资源储量估算结果汇总表　　单位：万吨

煤层号	类别	类型	资源量				累查量	备注
			保有量	采损量				
				备案前	备案后	合计		
3上	资源量	TM	20.8	254.6		254.6	275.4	
		KZ	192.3				192.3	
		TD	149.4				149.4	
		小计	362.5	254.6		254.6	617.1	
3	资源量	TM	9.0	281.4	16.7	298.1	307.1	
		KZ	249.9				249.9	
		TD	291.0				291.0	
		小计	549.9	281.4	16.7	298.1	848.0	
5	资源量	TD	146.1				146.1	
		小计	146.1				146.1	
3上、3、5煤	储量	ZS	8.1	467.9	14.6	482.5	490.6	可采系数0.873
		KX	374.3				374.3	
	资源量	TM	29.8	536.0	16.7	552.7	582.5	
		KZ	442.2				442.2	
		TD	586.5				586.5	
		合计	***8.5	536.0	16.7	552.7	1611.2	
备注：1、可采系数0.873，探明资源量和控制资源量分别扣除压覆量后求得的证实储量和可信储量仅供统计用。　　2、其中井筒、村庄、铁路、工厂压覆资源量219.1万吨，其中：TM 20.5万吨，KZ 13.5万吨，TD 185.1万吨。								

矿山设计利用资源储量：

《资源储量核实报告》中压覆资源分别为沪昆铁路、劳斯特电子陶瓷有限公司（原“三七五军用仓库”）、乌石乡及井筒压覆煤柱（共计219.1万t）。《开发利用方案》经过校验后，原压覆资源储量煤柱的留设符合相关要求，方案不予以利用。除《资源储量核实报告》中的压覆资源外，矿山保有的探明、控制资源量本设计全部利用，推断资源量可信度系数可取 K=0.7～0.9，根据矿井实际情况，该矿井地质勘探程度属精查，矿井开采时间较长，本矿范围内可采煤层3上、3煤层在矿井范围内为较稳定型可采煤层、5煤层在矿井范围内为不稳定型局部可采煤层。综合考虑，本方案推断资源量可信度按0.8取值，即K=0.8。

设计利用储量ZG=探明资源量+控制资源量+推断资源量×K

设计利用储量ZG＝9.3+428.7+401.4×0.8＝759.12万t。

矿井可采储量按下式计算：

ZK= [ZG-P]× η+ PK× δ　　公式3.7

式中：

ZK：矿井可采储量，万 t；　　ZG：设计利用资源量，万 t；

P：设计保护煤柱量，万 t；　　PK：可回收煤柱量，万 t；

η：采区回采率(%)。　　δ：可回收煤柱回收率(%)取 60%。

本矿井可采区域内 3 上煤层平均厚 1.1m，3 煤层平均厚 1.2m，5 煤层平均厚 1.02m，均属薄煤层。根据《煤炭工业矿井设计规范》及矿井实际生产情况，采区回采率取 88％。

则：故矿井可采储量为：

ZK= (759.12-9.1-1.3-45.6)×88%+45.6×60%=646.1 万 t；

2、矿山生产规模及服务年限

矿井保有资源量***8.5 万吨，其中保有探明资源量 29.8 万吨，控制资源量 442.2 万吨；推断资源量 586.5 万吨；可采储量 646.1 万 t。矿山生产规模为***吨/年，截至 2026 年 2 月底，矿山服务年限为***年。

3、开拓现状

（1）开拓方式

芦一井采用地下开采方式，斜井开拓方式，分区式通风系统，抽出式通风方法。矿山在用井筒 4 个，分别为：

①主斜井：净断面 10.5 ㎡（净宽×净高=3.8m×3.0m），砌碹支护，井口坐标：X=3072453.57，Y=37522276.41，Z=+208.64，落底标高+60.3m，坡度α=25°，方位角β=319°；主要用于矿井进风、煤炭运输、敷设管线、排水及安全出口等。

②副井：净断面 6.2 ㎡（净宽×净高=2.7m×2.5m），砌碹支护，井口坐标：X=3072459.29，Y=37522317.16，Z=+209.36m，落底标高+60.3m，坡度α=25°，方位角β=319°；担负矿井进风、人员运输及安全出口等任务。

③二风井：井口坐标：X=3072781.30，Y=37522791.61，Z=+220.20m，落底标高+144.2m，坡度α=25°，方位角β=302°；担负矿井 11 和 11 下、12 下采区等回风及安全出口等任务。

④三风井：井口坐标：X=3074023.75，Y=37522369.29，Z=+193.55m，落底标高+142.8m，坡度α=30°，方位角β=***°；担负矿井 13 和 13 下、15 下采区回风及安全出口等任务。

（2）水平、采区划分

矿山准采标高为+228——50m，主斜井落底标高为+60.3m，为单一水平上下山开采，水平标高为+60m。全矿井划分为 7 个采区开采，其中上山采区 6 个(即 11、12、13 采区)，下山采区 5 个(11 下、12 下、13 下、15 下采区)。

（3）采煤方法

矿山现采用走向、倾斜长壁采煤法。采煤工作面采用综合机械化、爆破落煤工艺。综采工作面采用采煤机落煤工艺、刮板运输机运煤，综采液压支架支护。炮采工作面采用爆破落煤工艺、刮板运输机运煤，采用单体液压支柱配π型梁支护。全部垮落法管理顶板。

4、煤柱留设情况

根据湖南省地球物理地球化学调查所于 2023 年 7 月编制的《湖南省新化县芦茅江矿区龙潭井田芦一井资源开发利用方案》，矿山设置的安全保护煤柱有：

①建筑物保护煤柱:《资源储量核实报告》中已将劳斯特电子陶瓷有限公司、乌石乡的保护煤柱列为压覆资源量。建筑物保护范围内仅允许开拓巷道经过，禁止开采建筑物保护煤柱。

②公路保护煤柱：国道 G354 横穿井田中部，剔除与劳斯特电子陶瓷有限公司重叠部分后为公路保护范围。公路保护范围内仅允许开拓巷道经过，禁止开采公路保护煤柱。

③铁路保护煤柱：根据《中国铁路广州局集团有限公司关于新化县芦一井芦二井开采作业有关意见的函》（广铁便函[2023] 41 号）“芦一井禁止在距离铁路中心线水平距离 337m 以内开采作业”。在《资源储量核实报告》中，依据广州局集团意见划设了铁路保护范围，并计算了压覆煤柱，压覆资源量 42.9 万 t，已计入压覆资源量，设计利用矿山资源储量时已将其剔除。保护范围内禁止开采作业。

④通信基站保护煤柱：地面有 3 个通信移动基站位于矿区二区段内，其中 2 个位于采空区，另一个位于 3 上煤层的采空区上方，位于 3 煤层的顶板，维护带宽度取为 15m。通信基站保护范围内仅允许开拓巷道经过，禁止开采通信基站保护煤柱。

⑤防水煤柱：根据《资源储量核实报告》及现场调查，矿区开采历史悠久，本矿浅部有老窑分布。老窑多为斜井方式开采，原有不同程度的积水，经过芦一井煤矿多年的开采，大部分积水已被疏干，但不排除部分老窑存在积水的可能。

⑥断层煤柱：矿井总体构造复杂程度为中等，矿井断裂构造对矿坑充水影响不大，在揭露断层时，涌水量无明显变化，顶板支护较稳定。因此，《开发利用方案》未设计留设断层煤柱。

5、通风系统

本矿井采用分区式通风系统，抽出式通风方法；二号风井安装两台FBCD14/2*110 型轴流式通风机，每台风机配套电机额定功率 110kw，其中 1 台工作，1 台备用；三号风井安装两台 FBCD15/2*45 型轴流式通风机，每台风机配套电机额定功率 45kw，其中 1 台工作，1 台备用。

6、排水系统

该矿井采用机械排水，矿井排水方式为中央一级集中排水，中央泵房设在副井底+60m 水平，泵房安装了三台 MD280-43X5 型水泵，配电机 YB400-4-200KW；另在暗斜井落底-10m 标高安装了 3 台 D150-30X4 型水泵。

7、提升运输系统

主井安装了一台 2JK2.0×1.0P 型绞车，双钩串车提升；矿井大巷运输采用 XK8-6/110 型蓄电池机车牵引 1 吨固定矿车运输；副斜井采用架空人车（型号：RJY22-25/410）运输；地面采用 CJY7/6 型架线式电机车运输（主井至金滩）。

8、排矸

矿井矸石可用来填充工业广场低洼地段或采空区塌陷区，也可用于铺路、制砖。该矿井下生产产生的矸石，年产矸石约 3 万 t，其中约 90%的矸石运往附近砖厂制砖，矿方与附近矸石砖厂签订了长期免费供应煤矸石合同，由社会车辆将矸石运至附近砖厂，另有 10%排放至矸石碓，矸石综合利用率为 90%。矿山在主井井口东南侧约 500m 处的山洼里设有矸石堆排放场，占地面积约 0.024k ㎡，容量约 1.7 万 ㎥。

对于掘进中产生不能制砖的废石，可用来作挡土墙、填充工业广场低洼地段或采空区塌陷区，也可用于铺路进行综合利用。本矿的掘进废石 90%已由当地农民或有关单位拉去铺路、建设、铺地坪等，剩余的 10%排到临时排矸场内。掘进中的废石综合利用率达到 90%。

目前，矿山煤矸石基本及时清运，逐步减少原堆放的矸石，减少了矸石占地，预计未来不会产生新的矸石占地。

（三）生态保护修复工程现状

1、以往矿山地质环境恢复治理分期验收工作

本矿至今已完成了三个阶段的生态保护修复工程分期验收。下面对各期次生态保护修复工程简介如下。

（1）2013 年 8 月矿山地质环境恢复治理分期验收情况

据 2013 年 8 月湖南省地质环境监测总站编制的《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井矿山地质环境恢复治理分期验收报告》,根据分期验收报告内容，其验收的矿山地质环境恢复治理工程主要包括：

①、引水工程

为解决矿区范围内村民饮用水及农田灌溉用水因难的问题，芦一井于 2010 年 11 月，筹资 20.8 万元在老茶场上新建圆柱形蓄水池 1 个，容量为 173m³，负责从石板水库引水至蓄水池，再通过管道分接到龙潭村每户家里，解决了龙潭村 46 户 168 人的生活用水及农田灌溉用水。

2010 年 12 月，筹资 47.8 万元在老茶场上新建圆柱形蓄水池 1 个，容量为 173m³，负责从石板水库引水至蓄水池，再通过管道分接到荷叶村 1、2、3、6 组每户家里，解决了荷叶村 30 户 102 人的生活用水及农田灌溉用水。矿山累计投入 68.6 万元用于水资源的治理，共计解决了 270 人的饮水问题及两个村农田灌溉问题。

②、废水处理工程

A、沉淀池

据资料，矿山矿坑涌水量一般***m³/h，其中有害组份以悬浮泥质为主，次为含量极少的硫，但感观较差。芦茅江矿业有限公司芦一井筹资 40 万元，分别在-10m 和+60m 水平分别修建了容积为 1000 立方米和 1650 立方米的 2 个井下沉淀池（水仓）。矿坑水在井下水仓进行沉淀处理后再抽出地表。矿山筹资 112 万元在副井口修建了一个废水处理站，分两个沉淀池，均为砖块浆砌，水泥抹面。矿坑水经两井下、井上两级沉淀处理后部分用于矿区职工洗澡用水，其余外排。B、排水沟

芦茅江矿业有限公司芦一井筹资 6 万元，在沉淀池至溪沟之间修建了 1 条排水沟，排水沟的修建规范了矿山废水的排放途径，防止矿井外排废水渗入地下对地下水造成污染，减少了对地下水资源的污染。

③、矸石堆治理工程

矿山于 2011 年 3 月开始与源坤砖厂签订“协议书”，矿山无偿为砖厂提供矸石，砖厂负责对矿山的煤矸石进行回收，用于制砖。砖厂每年除了对矿山新产生的矸石进行利用外，还对原来堆存的煤矸石进行利用，因此目前矿山新增矸石除部分充填于井下外，其它全部被综合利用，原矸石堆堆存量也在逐渐减少。矸石综合利用减少了矸石堆放量，减少了矸石占地，减轻了矸石对溪沟的影响。

④、地质灾害治理工程

矿区设置专门机构对矿山岩移范围内的民房进行监测，发现房屋开裂后，会同县工农办等政府部门，对受损房屋中的居民及时疏散，并对受损房屋进行拆迁补偿，同时签署拆迁补偿协议。

（2）2018 年 6 月矿山地质环境恢复治理分期验收情况

据 2018 年 5 月湖南省地质环境监测总站编制的《湖南省新化县芦茅江矿业有限公司芦一井矿山地质环境恢复治理分期验收报告》,根据分期验收报告内容，其验收的矿山地质环境恢复治理工程主要包括：

①挡渣墙工程

为了控制矸石堆的堆放范围，并保证矸石堆下方耕地、溪沟的安全，矿山筹资 6 万元，在矸石堆（G1）下方修建了一处挡渣墙。长约 66m，宽 1m，高 3m（含埋深），为浆砌块石结构，稳定性较好，较好地保证了下方耕地、溪沟的安全，工程质量较好。

②地质灾害治理工程

针对矿山房屋受损开裂问题，矿山共计花费 34 万元对劳斯特电子陶瓷有限公司礼堂（30 万元）、李汉新居民房屋侧房（4 万元）两处受损房屋进行拆除，有效的对地质灾害进行治理，消除了安全隐患。

（3）2023 年 6 月矿山地质环境恢复治理分期验收情况

1、矸石综合利用工程

为减少煤矸石堆放占用破坏土地，矿山对不在堆放的 G2 矸石堆进行了覆土，覆土面积约 7480.2 ㎡,覆土厚度约 0.5m，并在矸石堆上方种植了玉米，长势较好，花费约 12 万元，后期矿山会继续对 G2 矸石堆的斜坡面进行覆土，加强进一步管护工作，同时矿山于 2013 年 12 月 28 日与金顺煤矸石砖厂签订了矸石利用协议，每年处置矸石 5000t，合同于 2023 年 12 月 31 日到期；2017 年与新化县

源坤砖厂签订了矸石外运处置协议，每年处置矸石 5000t，合同于 2027 年 3 月 31 日到期。2018 年矿山与上梅联合砂石场签订了矸石利用协议，每年处置矸石为 40000t，合同止于采矿权终止（详见附件）。据矿山介绍，矿山是无偿供应煤矸石给与乙方，年利用煤矸石约 50000t，矿山煤矸石对土地资源的占用破坏不再增加，变害为利，治理效果较好。

2、矿坑水处理工程

芦一井修建了沉淀池、排水沟、排水涵管等设施，对矿业活动产生的废水进行收集并经沉淀处理后再向外排放，每年水处理费用约为 15 万元，据沉淀池排放口的水质检测报告，处理后的水中指标达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中矿井水排放标准（见附件 9）；大大减少了污染物对环境的污染，同时也减少了周边环境的污染，对区域水环境的改善有很大的作用，环境效益十分明显。

3、采空区地面沉陷变形受损房屋治理工程

据矿山介绍，该矿设置专门机构对矿山岩移范围内的民房进行变形监测，发现房屋开裂后，会同县工农办等政府部门，对受损房屋中的居民及时疏散，并对受损房屋进行拆迁补偿，同时签署拆迁补偿协议。2019 年～2022 年湖南芦茅江矿业公司分别对 18 户受损房屋居民进行补偿，补偿金额共计 323.1708 万元，已支付 186.84 万元，其中重建 4 户，大修 1 户，拆迁补偿 13 户，部分居民的赔偿款未完全支付是因现正在寻找合适的宅基地，后期居民房屋拆迁完成后矿山予以支付余款。

2、现状矿山地质环境保护与治理工程

（1）废水的治理

矿山在+60 水平井下建有矿坑水沉池，矿坑水经沉淀后由水泵排至地面，本次调查实测矿坑水 PH 值为 7.5，为弱碱性。矿部修建了一处污水处理站，污水处理站处沉淀池分上下两个，均为砖块浆砌，水泥抹面。矿坑水经两井下、井上两级沉淀处理后用于矿山综合利用（生活用水和井下防尘），其余外排。

（2）矸石治理

矿山有 2 个矸石堆，G1、G2，位于矿部南部。为控制矸石堆放范围，为保证下方耕地、溪沟安全，矿山出资 6 万元，在 G1 矸石堆下方修建一处挡渣墙。长约 66m，宽 1m，高 3m（含埋深），为浆砌石结构，但现状该挡渣墙已被植被及渣

土覆盖。在矸石堆 G2 上部进行了覆土，，复垦为旱地，种植了玉米等作物；在 G2 下方修建了排水沟及沉淀池，用于收集和处理矸石淋滤水。同时，新化县芦茅江有限公司芦一井与上梅联合砂石场、金顺砖厂及源坤砖厂签订了矸石使用协议（详见附件），对矸石进行综合利用。矸石堆（G1、G2）堆放量逐渐减少。

（3）采空地面变形

矿山对红星村、荷叶村、木山村变形较重区受损房屋进行了赔偿，近五年对受损房屋总计赔偿资金 342***9 元。

综上所述，该矿对矿山地质环境问题重视，采取的防治措施较多、效果较显著。

（四）矿山经营情况及生态修复基金账户情况

芦一井核定生产能力***吨/年，实际生产能力约***万吨，当前煤炭销售价格约 486 元/吨，年收入约***万元；吨煤成本约***元/吨，年生产成本约***万元；年利润***万元。

矿山设立了矿山地质环境治理恢复基金专户，开户行为中国建设银行股份公司新化支行（见图 1-2），账号：***，截至 2025 年 112 月 19 日，矿山的基金账户余额为***元。

图 1-3、矿山基金账户明细表

第二章　矿山生态环境背景

一、自然地理

（一）气象

本区属亚热带季风湿润气候区，四季分明、雨量充沛。据新化县 1951-2025 年气象台气象资料统计,年平均气温为 16.8℃,最高气温 40.5℃(2005 年 8 月)，7、8 月最热，最低气温-6℃（1994 年 1 月），12 月至次年 1 月最冷，气温变化大。年最大降水量（1994 年）2125.4mm，多年平均降水量 1357mm，月最大降水量 577.6mm（1954 年 7 月），日最大降雨量为 202.5mm(1954 年 7 月 21 日)；年平均降雨日 162.6 天，每年 4～6 月雨量充沛。多年平均蒸发量 1357mm，7～9 月盛夏炎热，12 月～次年元月干燥寒冷，并有短期霜冻。风向多为西北风、东南风。年平均风速 1.6m/s。

（二）水文

本区地表水体主要为芦茅江和芷溪，还分布数口小山塘。

1、芦茅江自北西的白竹垄流入、至南东的龙潭村流出芦一井矿区范围。河宽 5～25m，水深 0.5～4.5m；一般流量为 1.79m³/s，洪水期最大流量为 21.3m³/s。

2、芷溪流经矿山南侧，在矿山范围以外，溪宽 3～15m，水深 0.5～3.0m；一般流量为 1.2m³/s，洪水期最大流量为约 18m³/s。

（三）土壤

地表一般有一定厚度的第四系残坡积层分布，为粉质粘土、粘土等；河流及河漫滩为砂土、砾石土等冲洪积层;土层有一定的含水量,土壤类型主要为黄壤，部分为红壤。土壤厚度变化较大,残坡积层厚度 2～8m;冲、洪积层厚度 0～10m。

（四）植被

区内植被较发育，主要为松树、红叶石楠、油茶及杂草、灌木等，土壤适宜植被生长，植被覆盖率较高

（五）地形地貌特征

区内属侵蚀剥蚀溶蚀构造丘陵地貌，地表冲沟不发育，地形起伏不大；丘顶呈园包状,地势平缓。地表风化残积层较厚,大多被开垦种植农作物或经济作物。

最高点位于矿山北西部石溪附近，高程为 333.8m，最低点位于矿山南部芷溪河谷，高程为 166.8m，最大高差为 167m；矿井范围内高程一般在 170～260m 之间，地形坡度 5～25°，平均 10°左右。残坡积层厚 0～16m，一般在 5m 左右。地形条件简单。

二、地质环境

（一）地层岩性

评估区出露地层由上到下主要有：第四系（Q）、石炭系中上统壶天群（C_{2+3}ht）、石炭系下统梓门桥组（C_1z）、测水组上段（C_1c）、测水组下段（C_1c）、石磴子组（C_1s）（详见附图 1）。由新至老分述如下：

1、第四系（Q）

黄色、褐红色及灰色，冲积物、洪积物、坡积物及残积物。冲积物和洪积物一般由松散的砂、砾组成，分布于芦茅江、桃林江和大洋江两岸河床及阶地，厚 2～8m；坡积物主要为粉质粘土和碎石土，一般分布在丘坡坡角一带，可见厚 0～10m；残积物主要为粉质粘土和红粘土，系石炭系石灰岩风化物，广泛分布于地表，与下伏地层壶天群（C_{2+3}ht）呈不整合接触。

2、壶天群（C_{2+3}ht）浅灰～灰白色，局部带肉红色，巨厚层状的细晶至隐晶质灰岩，夹灰白色硅质或白云质灰岩，底部常见砾状灰岩，部分地段夹深灰色灰岩，与梓门组灰岩不易区分。产腕足类与珊瑚化石。以色浅质纯，细而硬为本层的主要鉴定标志。可见厚 160m 以上，与下伏梓门桥组呈整合接触。

3、梓门桥组（C_1z）灰黑色泥质岩，中厚层状，水平至微波状层理，具隐晶质及细晶质结构。上部夹灰～深灰色灰岩，岩性较硬，下部多为灰黑色泥灰岩。富产巨长身贝，贵州珊瑚，假乌拉珊瑚、群体珊瑚，海百合茎等化石及化石碎屑。厚 86～150m，一般 110m。

4、测水组（C_1c）为矿区含煤地层。按含煤性及标志层等，划分上、下两段。本组与下伏石磴子组（C1s）假整合接触。

（1）上段（C_1c）

①泥岩：紫红色、灰绿色、团块状、具滑感，含星点状黄铁矿晶粒，有时夹薄层细粒砂岩及透镜状泥灰岩。厚 0.53～28.52m，一般厚 6m。

②泥质灰岩：灰～深灰色，连续缓波状层理，中厚层状，裂隙不发育，含少

量方解石脉，有时夹薄层灰绿色泥岩，含珊瑚及海百合茎等化石。厚 1.90～20.48m，一般厚 10m。

③泥岩：浅灰～灰绿色团块状，稍具滑感，含黄铁矿晶粒，时夹砂质泥岩及细粒砂岩。层厚 0.54～18.48m，一般厚 5m。

④泥质灰岩：灰～深灰色，连续缓波状层理，中厚层状，含少量方解石脉，有时夹泥岩及细粒砂岩，含珊瑚、海百合茎等化石。时为泥岩厚 0～20.48m，一般厚 8m。

⑤砂质泥岩：浅灰色，稍带灰绿色，含黄铁矿颗粒，常夹薄层泥岩、细粒砂岩，偶夹薄泥灰岩，厚 4.30～30.76m，一般厚 16m。

⑥细粒砂岩：灰～灰白色，缓波状层理，中～厚层状，硅质胶结，质硬性脆，中夹薄层泥岩及粉砂岩，厚 1.97～10.31m，一般厚 5m。

⑦泥岩：黑灰色，水平层理，质均—细腻，含少量菱铁矿小结核、丰富的植物化石以及腹足类、斧足类等动物化石，中部常夹灰岩，时为具鱼籽状结构之粉砂质泥岩夹细粒砂岩。在其顶部偶夹薄煤层及煤线。厚 6.41～18.62m，一般厚 10m。

⑧细粒砂岩：灰黑色，缓波状层理，中厚层状，由石英矿物组成，硅质胶结、性脆、节理较发育，节理或裂隙面常见浸染状黄铁矿，局部具鱼籽状结构，偶为粉砂岩。全区稳定，厚 0～3.48m，一般厚 1m。

上段厚度 45.55～77.18m，一般厚 63m。

（2）下段（C_1c）

①泥岩：黑灰色，水平层理，薄层状，见有少量菱铁矿小结核，含植物化石。厚 0～3.30m，一般厚 1m。

②3 ^{上}煤层：为灰色细粒块状半亮型煤，为复煤层，含夹矸 3～4 层，夹矸单层厚 0.02～0.5m,夹矸不易剔除。芦茅江矿区煤层厚 0.0～5.32m,平均厚 0.84m;本矿探矿工程及巷道见煤厚度 0.06～2.80m，平均厚 1.03m，点可采率为 90%，煤厚变异系数为 36%，属较稳定型薄煤层。

③炭质泥岩：黑灰色，薄层状，夹薄层状泥岩，厚 0.5～4.5m，一般厚 2.5m。

④3 煤层：灰黑色条带状、块状半亮型煤，为复煤层，含夹矸 1～4 层，夹矸单层厚度 0.02～0.8m.,夹矸不易剔除。芦茅江矿区煤层厚 0～7.05m,平均 2.06m;本矿探矿工程及巷道见煤厚度 0.09～2.60m，平均厚 1.37m，点可采含煤率 72%，

煤厚变异系数为53%，属不稳定型中厚煤层。

⑤细粒砂岩：黑灰色，缓波状层理，以石英为主，硅质胶结，节理发育，质硬而脆，时相变为砂质泥岩。厚0～5m，一般厚2m。

⑥砂质泥岩：黑灰色，缓波状层理，含菱铁矿小结核及丰富的植物化石偶夹煤线或炭质泥岩（4煤层层位）层厚0～8.60m，一般厚5m。

⑦细粒砂岩：灰黑色，缓波状层理，中～厚层状，硅质胶结，节理发育、性脆。时相变为砂岩泥岩。厚0～8m，一般厚3m。

⑧5煤层（组）：灰黑色中细粒块状，半亮型煤，为复煤层，含夹矸1～3层，夹矸单层厚度0.02～0.50m，夹矸不易剔除。芦茅江矿区煤层厚0.36～2.14m，平均1.50m；本矿探矿工程见煤厚度0.20～1.28m，平均厚1.02m，点可采含煤率22%，煤厚变异系数为49%，属极不稳定型薄煤层。

⑨细粒砂岩：暗灰色，断续缓波状层理，具蠕虫状及管状结构，硅质胶结，裂隙发育，裂隙面常见有白色矿物薄膜。时为黑灰色泥岩夹较多的小个体菱铁矿结核。厚0～32m，一般厚4m。

⑩砂质泥岩：黑灰色，缓波状水平层理，含菱铁矿结核及丰富的植物化石。上部偶夹薄煤层及煤线（6煤层层位）。底部过渡为泥岩。厚3.00～16.00m，一般厚8m。与下伏石磴子组呈假整合接触。

下段厚3.26～59.55m，一般厚28m。测水组厚度一般为91m。

5、石磴子组（C_1s）上部为黑灰色，中厚层状，裂隙发育，含大量方解石脉的泥质灰岩。中下部为黑灰色泥质灰岩，常夹黑色钙质泥岩，有时二者呈互层出现。其顶部为黑灰色，具水平层理，质均一，含星点黄铁矿的钙质泥岩。含巨长身贝、珊瑚、海百合茎等化石，厚200～280m，一般厚200m。

（二）地质构造

1、区域构造

涟邵煤田北段位于雪峰山弧形构造带的内侧，属于“祁阳弧”的北翼，龙潭井田则位于弧形北翼的西缘。

弧形构造在本区分布最广，它与东西构造组成了本区构造的基本格局。弧形构造形迹，是由中泥盆统至下侏罗统组成的弧形褶皱带和相伴随的弧形断裂组成。中泥盆世到早侏罗世的沉积，系受北东向构造—华夏系构造所控制，而雪峰弧形

构造则为本区弧形构造的西部边界条件。

图 2-1、矿山综合柱状图

2、矿井构造

芦一井煤矿位于芦茅江矿区，芦茅江矿区为一复式含煤向斜，该复式含煤向斜自北西至南东由龙潭向斜、龙公桥背斜、长岗岭背斜、江溪背斜、白洋坪向斜等次级褶曲组成，为多个正断层破坏，形成了三个含煤井田：龙潭井田、白洋坪井田、长岗岭井田。工作区位于龙潭井田，包含了龙潭向斜的大部分范围，主要分布在龙潭向斜东翼南段轴部。矿井范围内以褶皱构造为主，断裂构造亦较发育。主要构造分述如下：

（1）褶皱

矿井范围内主要褶皱构造为龙潭向斜：是芦茅江矿区保存较完整的向斜。以贺家垅为中心，北起石板垅，南端在田心收敛，西起何家湾，东至芦茅江以东，壶天群组成向斜核部。本矿井包含了龙潭向斜的大部分范围，主要分布在向斜东翼南段轴部。向斜轴向北北东～南南西，东翼倾角较平缓，一般在 5～10°，西翼稍陡在 15～20°，为一开阔平缓的向斜。芦一井煤矿位于龙潭向斜东翼南段轴部。

（2）断层

矿井断裂构造较发育，矿井范围内规模较大的断裂构造有：

①芦茅江正断层（F3）：位于矿井中部，矿井范围内出露长度约 1200m，断层走向北东东，倾向南南东，倾角 38°，水平断距 300～400m，落差 110m 左右。

②石槽冲正断层（F7）：位于矿井南部，矿井范围内出露长度约 1000m。断层走向北东东，倾向南南东，倾角 50°，断距 50m 左右。

③孔家湾正断层（F2）：位于矿区范围的西部、龙潭里向斜西翼，矿井范围内出露长度约 2000m，断层走向北北东，倾向北西西，倾角 65°，断距 50～100m，向南减少。

④何家湾正断层（F1）：位于龙潭向斜西北翼中部，全长 2800m，走向 18°～198°，倾向 72°，往南走向变化为北 15°东，倾角 35°，落差约 110m。往南消失在梓门桥组中。

⑤坳背底逆断层（F6）：位于石槽冲正断层以北 80～100m，与之基本平行。矿井范围内出露长度约 1000m，倾向北，倾角 65°，断距 20～40m。

⑥游家坳正断层（F4）：位于龙潭向斜南部仰起端，断层走向为正南北向，北段倾向西，南部倾向东，倾角 60～70°。

本矿整体构造为一向斜构造，发育的 5 条正断层和 1 条逆断层，破坏了矿区煤层的连续性，矿井构造属中等类型。

6、岩浆岩据以往成果地质资料和本次实际地质调查，芦一井煤矿矿井范围

7、内亦未见岩浆岩出露。

（三）工程地质条件

1、岩土体工程地质类型及特征

（1）土体工程地质类型及特征

土体类型可划分为残坡积一元结构土体和冲洪积二元结构土体两类。其特征如下：

①残坡积一元结构土体：为基岩风化物残积层及坡积层，分布于丘坡及坡脚表层；结构紧密，硬塑，厚约 2～8m，主要由粘土、粉质粘土、含碎石土组成。

②冲洪积二元结构土体：分布于河、溪谷地，为冲、洪积层，厚约 0～10m；上部以粉质粘土、粉土为主；下部以砂土、含（卵）砾石砂土为主。

（2）岩体工程地质类型及特征

评估区出露的岩体类型主要为碳酸盐岩、碎屑岩组。地层岩性有生物碎屑灰岩、白云质灰岩、白云岩、粘土岩、钙质粘土岩、砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层等，根据岩体坚硬程度，结合其构造及岩性特征，评估区岩体划分为 3 个岩性综合体。

①坚硬～软弱的薄～中厚层生物灰岩、白云质泥灰岩夹白云岩、白云质灰岩，白云岩夹泥岩、粘土岩、钙质粘土岩岩性综合体。

为梓门桥组（C_1Z）地层。梓门桥组岩体上段为薄～中厚层状生物灰岩、白云质泥灰岩夹白云岩，底部有一厚约 0.5～1.00m 左右含天青石鲕状白云岩，厚 58～97m；下段为生物碎屑灰岩、白云质灰岩，白云岩夹泥岩、粘土岩、钙质粘土岩组成，厚 73～120m。全层平均厚度为 168m，岩体较完整，稳定性较好，岩溶裂隙较发育，抗剪、抗压强度较高。据详查勘探报告岩石力学试验资料，生物碎屑灰岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度为 85～160Mpa，岩石软化系数为 0.6～0.9；粘土岩、钙质泥岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度为小于 30Mpa。

②软硬相间的石英细砂岩、石英粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、粘土岩、煤及少量灰岩岩性综合体。

为测水组地层，岩体由石英细砂岩、石英粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、粘土岩、煤及少量灰岩组成，厚度 39.41～74.13，平均 57.86m。该层岩溶裂隙不发育。据详查勘探报告岩石力学试验资料，石英细砂岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度大于 58.8～106.8Mpa，抗剪强度 25.5～46.9Mpa；粉砂质泥岩、泥岩、粘土岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度小于 30Mpa，岩石软化系数小于 0.6。

③坚硬的微粒白云岩、泥质白云岩、生物碎屑灰岩与泥灰岩岩性综合体。为石磴子组和壶天群地层，石磴子组岩体由微粒白云岩、泥质白云岩、中厚层状生物碎屑灰岩、白云生物碎屑灰岩夹少量泥灰岩组成，厚度大于 200m。据详查勘探报告岩石力学试验资料，微粒白云岩的垂直饱和抗压强度为 109～267Mpa，岩石软化系数为 0.6～0.9。

壶天群岩体由巨厚层状的细晶至隐晶质灰岩，夹灰白色硅质或白云质灰岩组成，底部常见砾状灰岩，部分地段夹深灰色灰岩，与梓门组灰岩不易区分。产腕足类与珊瑚化石。以色浅质纯，细而硬为本层的主要鉴定标志。可见厚 160m 以上，与下伏梓门桥组呈整合接触。垂直饱和抗压强度为 120～250Mpa，岩石软化系数为 0.6～0.9。

2、岩体结构面特征

（1）原生结构面特征

本区出露地层结构面主要为层面，硬质岩以厚～巨厚层为主，其倾向与地层倾向一致，层面粗糙，不易产生滑动；含煤地层软质岩以薄～中厚层为主，层面光滑，易于产生层间滑动。层面结构面一般为Ⅲ级结构面，节理面为Ⅳ级结构面。

（2）构造结构面特征

矿井内发育的断层有芦茅江正断层（F3）、石槽冲正断层（F7）、孔家湾正断层（F2）、坳背底逆断层（F6）和游家坳正断层（F4）。各断层结构面较平整，胶结性较好。断层面多为Ⅳ级结构面。

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。对岩体的力学性质产生影响，进而影响井下开采岩体的稳定性。

（3）次生结构面

本区次生结构面主要为砂质泥岩、钙质泥岩风化裂隙面。风化剥蚀较为强烈，

浅层多呈全风化岩，风化裂隙较为密集且无规则，往下明显减少。区内气候潮湿，化学风化作用强烈，裂隙内多为泥质充填，裂隙导水性一般较差，而灰岩、白云岩抗风化能力强，风化裂隙相对较少，结构体多呈块状及碎裂状。

3、岩体风化带、岩溶发育特征

区内为丘陵区，地表出露地层为第四系、壶天群、梓门桥组和测水组地层。

壶天群和梓门桥组地层属可溶岩。壶天群岩层厚 160m 以上，分布于向斜核部。为第四系残坡积物大面积覆盖，基岩露头较少。梓门桥组地层上部夹灰～深灰色灰岩，下部多为黑色泥岩，全厚 110m，下部泥灰岩富水性较中上部泥质灰岩差。随着泥质成分增加，愈往下富水性愈弱。底部有 15～20m 厚的泥灰岩与钙质泥岩为相对隔水层。岩溶形态以溶洞溶蚀裂隙及溶孔为主。

壶天群和梓门桥组地层岩溶较发育，矿山范围内岩溶形态以岩溶洼地为主，发育方向与地层走向或构造线基本一致，主要分布在石灰岩埋深较小的低洼地带。浅部地下水连通性较好。

测水组地层属碎屑岩，表层风化较强烈，风化裂隙较发育。

4、煤层顶底板岩石及井巷工程地质特征

（1）煤层顶底板岩石工程地质特征

本矿可采煤层有 $3^{上}$煤、3 煤、5 煤。

①3 煤（组）顶板

伪顶为黑灰色炭质泥岩及粘土质泥岩，质软易碎，随采随落。全区绝大部分均有，厚 0～0.5m，一般厚 0.2m。直接顶板为泥岩及细粒砂岩。泥岩较薄，一般 1m 左右。而细粒砂岩则节理发育、性脆。一般厚亦为 1m 左右。其上为易破碎的泥岩，厚约 10m 左右。一般来说组成直接顶板的岩层均为易脱落岩石。为较软弱—半坚硬岩类，中等冒落顶板。

②底板

一般为细粒砂岩，次为砂质泥岩，一般无底鼓现象。但 $3^{上}$煤与 3 煤之间为炭质泥岩或泥岩，开采 $3^{上}$煤时，炭质泥岩或泥岩遇水膨胀引起底鼓。

③5 煤层顶板

一般为砂质泥岩、细粒砂岩节理裂隙较发育，为中等冒落顶板。

（2）井巷工程地质特征

运输大巷采用水泥喷浆支护，煤巷单体液压支柱配铰接顶梁支护。井巷围岩

主要为软弱—半坚硬、薄—中厚层泥岩、砂岩互层岩组。主采煤层顶板属中等冒落顶，除 3 ^{上}煤外，底板较稳定，一般无底鼓现象。综上所述，本矿井工程地质条件为中等类型。

5、边坡类型、稳定性及特征

区内边坡可分自然斜坡、人工切坡及人工堆积物边坡。

（1）自然斜坡

据调查，本区自然斜坡坡度约 5～15°，地势平缓。矿区及周边未发生过崩塌、滑坡等地质灾害。因此，自然边坡稳定性较好。

（2）人工切坡

本区人工切坡主要是修建矿山公路和村民房屋，切坡高度一般 1～3m，临空面稳定性较好。因此，人工切坡稳定性较好。

（4）人工堆积边坡

本区的堆积边坡主要是矿山开采后排矸堆积形成的边坡，矸石堆放地为洼地斜坡，堆积平均高度为 10m，下游建挡墙，稳定较好。因此，矸石堆堆积边坡稳定性较好。

综上所述，矿区工程地质条件复杂程度属中等类型。

（四）水文地质条件

1、含、隔水层特征

（1）含水层

①第四系孔隙含水层

主要为冲、洪积层与残坡积层，最大厚度达 15m。冲、洪积层主要分布于芷溪与芦茅江两岸阶地上，阶地由于后期破坏残缺不全。一级阶地面标高 170～175m，由砂卵石层组成孔隙潜水带。二级阶地面标高 190～200m，少数地方可见到上部粉砂、粉细砂层与下部砂卵石层的二元结构。在标高 210m 以上山头分布零星的砂卵石层可能为三级阶地沉积物，由于二、三级阶地沉积物分布区地势高，受剥蚀而保存不全，故透水性好，但不利于地下水大量储存，因而富水性较弱。

②壶天群岩溶裂隙含水层

浅灰～灰白色、肉红色巨厚层状细晶质灰岩，夹硅质或白云质灰岩，厚 160m 以上，分布于向斜核部。为第四系残坡积物大面积覆盖，基岩露头较少，基岩露

头溶沟溶槽发育；多数钻孔严重漏水，溶洞裂隙发育，溶隙水主要受大气降水补给，多以下降泉沿冲沟排泄，泉水流量为 0.062～3.332L/s。

本层为岩溶裂隙含水层、含丰富的溶洞裂隙水，水质类型属重碳酸盐钙镁型。

③梓门桥组岩溶裂隙含水层

灰黑色中厚层状隐晶～细晶泥质灰岩，其上部夹灰～深灰色灰岩，下部多为黑色泥岩，全厚 110m，钻孔中未发现溶洞，下部泥灰岩富水性较中上部泥质灰岩差。随着泥质成分增加，愈往下富水性愈弱。底部有 15～20m 厚的泥灰岩与钙质泥岩为相对隔水层。地面泉水出露较少，多沿冲沟出露，向斜东翼泉水流量 0.303L/s；泉流量主要受大气降水影响。含水层富水性中等，水质类型属重碳酸盐钙型。

④测水组砂（砾）岩裂隙含水层

全厚约 83m，以 3 煤层顶板砂岩为界分为上下两段。上段由泥岩、泥质灰岩、石英砂岩与砂质泥岩组成，其中两层石英砂岩厚分别为 0～9m、0～15m，一般厚 1～4m，3 煤层顶板细砂岩厚 0～11m，一般厚 2m。下段由砂质泥岩、细砂岩与煤层组成，其中 5 煤层顶板细砂岩厚 0～18m，一般厚 2m。本层石英砂岩与细砂岩为裂隙含水层（组），一般厚 9m，余者皆为隔水层。

由于含水层（组）厚度薄，地面分布窄，大气降水补给面积有限，故泉水出露少，流量小，其最大流量为 0.48L/s，一般流量为富水性微弱的裂隙承压水，水质属重碳酸盐钙钠型或重碳酸盐钠型。

⑤石磴子组岩溶裂隙含水层

本层为黑灰色中厚层状细晶质泥质灰岩，常夹泥灰岩，含方解石脉，局部夹薄层灰岩见溶蚀现象，顶部有 3～5m 钙质泥岩，为隔水层，全层厚 200m 以上。本层泉水不多，流量为 0.01～1.003L/s。本层为岩溶裂隙弱含水层，水质属重碳酸盐钙型。

（2）隔水层

①梓门桥组底部至测水组上部隔水层（组）

梓门桥底部的泥质灰岩、钙质泥岩，与测水组上部的砂质泥岩，厚 11.43～81.70m，平均厚 57.05m，该岩性质软，遇水膨胀，地表多风化为粘土，隔水层性较好。

按照“三下采煤规程”导水裂隙带高度计算 3 煤的导水裂隙带厚度最大导

水裂缝带（Hf）高度计算公式计算如下：

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

式中：Hf—最大导水裂缝带高度（m）；M—开采煤层最大厚度（m）

本矿 3 及 3^{上}煤层最大累计厚度 7.05m，用本矿最大煤层厚度代入公式，计算出 3 及 3^{上}煤层导水裂缝带高度 H_{li} 为 41.78～52.98m，最大导水裂缝带高度大于该隔水层最小厚度。梓门桥组岩溶裂隙水含水层对煤层一般没有充水作用，但在煤层厚度较大或隔水层厚度较小的部位梓门桥组岩溶裂隙水含水层将对煤层充水。

②测水组下段底部至石磴子组顶部隔水层（组）

测水组下段底部薄至中厚层状砂质泥岩与石磴子组顶部的中厚层状钙质泥岩、泥质灰层，厚 15～53.31m，平均厚 27.8m，岩石软弱，遇水软化、膨胀，隔水性能好，为一良好隔水层。能阻隔下部石磴子组岩溶裂隙水进入矿坑。

2、断层带含、导水性特征

区内发育的断层有四条正断层和一条逆断层。断裂构造虽然较发育，但断层含水性和导水性均较弱，对矿坑充水影响较小。根据矿山多年的开采证实，井巷揭露断层破碎带时，局部有少量渗水，断裂构造对矿坑充水影响不大。但断层破碎带仍存在局部地下水富集的可能。

3、老窿水

矿区开采历史悠久，本矿浅部有老窑分布。老窑多为斜井方式开采，多数原有不同程度的积水，经过芦一井煤矿多年的开采，大部分积水已被疏干。但不排除部分老窑存在积水的可能。

4、地下水补给、径流、排泄条件

矿区属丘陵地貌，区内大面积出露梓门桥组和壶天群灰岩、白云岩。根据矿区对泉、老窑溢水、生产矿井涌水量的动态观测资料，一般雨季涌水量比旱季涌水量增大 2～3 倍，但不同含水层的补给量和补给速度常有差异。大气降雨是矿区各含水层的主要补给来源，坑道涌水量与降雨关系密切，地下水的迳流和排泄受地形、岩性和地质构造等因素控制。第四系含水层地下水就地补给，以泉水的形式随即排泄。龙潭组裂隙含水层地下水接受降雨补给后，一部分以潜水的形式，分别向附近的溪沟运动，并呈分散状排泄于溪沟之中；一部分地下水则自东往西

运动。

降落漏斗影响范围内的地下水以裂隙水形式顺裂面往矿坑排泄，矿坑内汇集于水仓后，用水泵一级排出地表。

5、矿坑充水因素及涌水量预测

①矿坑充水因素

开采浅部煤层时，由于岩石的风化作用和老窑、小窑开采，人工坍塌产生裂隙，使大气降水易于沿坍塌裂隙涌入地下，造成矿坑涌水量增大，因此，大气降水是矿坑充水的主要因素。

区内老窑开采历史悠久，遗迹遍布，开采深度也较深，且为多煤层群开采，老窑采空区内有大量积水，是矿井最大的隐患。

本矿坑直接充水含水层为测水组砂岩裂隙水、少量梓门桥组岩溶裂隙水，其上、下有隔水层阻隔；断层的导水性与富水性较弱。

因此，矿坑主要充水因素为大气降水、断层水及老窑积水，矿坑直接充水含水层为测水组砂岩裂隙水、少量梓门桥组岩溶裂隙水。

②矿坑涌水量预测

矿井目前已开拓至-10m 水平，矿井一般涌水量为 180m³/h，最大涌水量为 350m³/h。根据采矿许可证，矿井准采最低标高为-50 水平。矿山水文地质条件适用比拟法计算矿井未来矿井涌水量，过程如下：

计算公式：

$$Q=Q_0\sqrt{\frac{FS}{F_0S_0}}$$

参数取值：

Q_0——-10m 水平一般涌水量为 180m³/h，最大涌水量为 350m³/h。

Q——-50m 水平矿井未来涌水量（m³/h）

F_0——矿山至-10m 水平已采空区总面积为 1.87×10^6 ㎡；

F——矿井已采空区面积与未来采空区面积之和，为 3.86×10^6 ㎡；

S_0——矿井开采-10m 水平地下水降深 190（m）；

S——矿井开采至-50m 水平地下水最大降深约 230（m）

将以上参数代入计算公式，预期矿山未来在-50m 水平一般涌水量为 285m³/h。最大涌水量为 285+170=455m³/h（不包括突水、瞬时溃入量），供矿山生产

建设时参考。上述计算结果不包括瞬时溃入矿井的涌水及突水量。

6、水文地质条件复杂程度

综上所述：矿井目前已开拓至-10m 水平，矿井一般涌水量为 180m³ /h，最大涌水量为 350m³ /h。

本区 3 及 3 上煤层赋存于当地最低侵蚀基准面以下，未来矿井一般涌水量为 285m³ /h，最大涌水量为 455m³ /h。矿井充水因素为测水组砂岩裂隙水、岩溶裂隙水、断层水及老窑水；矿井属以岩溶裂隙水为主的间接充水矿床。本矿井水文地质条件复杂程度属中等类型。

（五）矿山地质环境条件小结

1、矿区属于丘陵地形，山呈园包状，地势平缓。矿井范围内高程一般在 170～

230m 之间，地形坡度 5～15°，平均 8°左右。地形条件简单。

2、本矿整体构造为一向斜构造，发育的 5 条正断层和 1 条逆断层，破坏了矿区煤层的连续性，矿井构造复杂程度属中等类型。

3、岩土体工程地质条件一般，可溶岩发育，地表残坡积层较薄，煤层顶底板工程地质条件较差。矿井工程地质条件中等。

4、梓门桥组岩溶裂隙水含水层对煤层一般没有充水作用，但在煤层厚度较大或隔水层厚度较小的部位梓门桥组岩溶裂隙水含水层将对煤层充水。

测水组下段底部至石磴子组顶部隔水层能阻隔下部石磴子组岩溶裂隙水进入矿坑。

5、未来矿井一般涌水量为 285m³ /h，最大涌水量为 455m³ /h。矿井充水因素为测水组砂岩裂隙水、少量梓门桥组岩溶裂隙水、断层水及老窑水；以少量岩溶裂隙水为间接充水矿床。本矿井水文地质条件复杂程度属中等类型。

6、现状条件下，主要地质环境问题为矸石堆对土石环境污染影响较重

7、矿山生产规模属中型，采空区面积和空间较大，有重复开采。

8、矿山地质灾害为采空区地面塌陷（变形）破坏住宅用地、损坏居民房屋，影响较重。

综合上述因素，本矿山环境地质条件复杂程度确定为中等类型。

三、生物环境

1、土壤

矿山为属侵蚀剥蚀及溶蚀丘陵地貌，风化强烈。在山包及山坡上，地表土壤厚度一般大于 4m。坡脚下及相对平坦的沟谷中土壤厚度最大可达 16m。区内山包上和山坡地段一般为林地，其土壤相对较为贫瘠，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，以砂壤土和壤土为主，有机质含量相对增多。在沟谷低洼处多为水田，土壤厚度较大，以壤土为主，有机质含量中等。

2、植被

地表多覆盖林木，乔木以香樟、松柏、红叶石楠为主，次为阔叶树、楠竹，主要灌木为油茶，草本植物为芨芨草、针茅及蒿类等，植被覆盖率达 80%以上；本区气候多雨温湿，植被生长条件较好，区内林木灌丛长势较好。人工种植植物物种有油茶、柑橘等，农业作物主要是水稻、油菜、花生、蔬菜等。本区水稻土分布在矿区内的山谷地带，大部分为潴育性水稻土，此类水稻土是水田中质量最好的农田土，地形部位适中，光热和水利条件好，发育完全，养分（有机质含量）高，土层深厚，适于粮食作物生长。

图 2-2、矿区地表植被

3、动物

境内适宜动物的栖息、生存和繁殖。常见的野生动物有常见的野生动物有蛇、蛙类、野鸡、野兔等。生活在水域、农田中的昆虫、鼠类和两栖类、爬行类等动物，种多量大。其余为居民所养家禽、家畜，如鸡、鸭、狗、牛等。附近居民开挖的池塘，饲养少量的常见鱼类，主要为鲫鱼、鲤鱼、草鱼等。

经查阅相关资料、现场实地调查，矿区距离人类活动较近，近年来尚未发现珍稀野生动物存在。矿山范围界线内无地表水分布，不涉及鱼类三场（鱼类产卵场、索饵场、越冬场）。

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

四、人居环境

（一）矿区人类活动范围及强度

1、民用建筑

区内的民用建筑主要位于茶山坳镇及地势低洼地带。民房一般为 1～3 层砖混、砖木建筑。当地地势平坦，房屋一般依山就势修建，切坡高度一般小于 5m。居民房屋建设有大面积场地平整和削填坡工程，对生态环境有一定影响，但不需进行修复。

2、工业建筑

工业建筑一般为轻质钢结构的临时性房屋，切坡高度一般小于 3m，影响小不需进行修复。

3、道路及交通设施

道路及交通设施主要为湘黔铁路及国道 G354，另外有农村道路连接了较为分散的居民点。以上交通设施一般依山就势修建，最大切坡高度小于 3m。区内交通条件较好，对生态环境有一定影响，但属于基础建设，不需进行修复。

4、林业及农垦

根据湖南省湘煤地质工程勘察有限公司于 2018 年 4 月编制的《湖南省新化芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿地下开采对基本农田影响论证报告》。芦一井矿区范围内有基本农田 186.02ha，其中矿区北部的 1 区分布 94.47ha；2 区分布 16.46ha；3 区分布 75.09ha；矿山开采不会对基本农田造成影响。

5、周边矿业活动

矿山周边无相邻矿山。

（二）社会经济发展概况

根据本次实地调查，矿区及周边附近重要建筑设施为湘黔铁路、国道 G354 和现劳斯特电子陶瓷有限公司；无高速公路、水电站等其他重要建筑设施，无文化遗址、地质公园、超高压电线路等。

芦茅江矿业有限公司芦一井行政隶属新化县观炉镇、游家镇，矿部及矿山主要地面设施均在观炉镇荷叶村境内。矿区内及附近有观炉镇和游家镇 9 个行政村 2646 户共 11025 人分 27 个居住点相对集中居住，另有少量民房散落分布。常住人口为农民，民房为一至三层的土木结构或砖混结构。本矿有职工 386 人，附近

居民以种植、养殖、造林业为主，部分从事采矿业和运输，经济一般。

矿区内主要为林地、水田和旱地，农作物主要为水稻、蔬菜、水果及油菜等，水田面积占矿区面积的比例为30%以上。

第三章　矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，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。

（一）地形地貌景观破坏现状

本矿采矿权范围与省生态环境厅自然保护区、部下发自然保护区与风景区、国家级自然保护区、生态保护红线无重叠现象，与城镇集中建设区有重叠。矿山为井下开采，矿部及工业广场等地面设施建设成熟，矸石堆场位置及面积无变化。

1、矿部、主井、副井及工业广场（包含污水处理站）

矿山已建矿正式投产多年，矿山基础设施已建设完成。现状矿部、主井、副井及工业广场（包含污水处理站）占用土地约 2.05 公顷。其中矿部占地面积 0.32 公顷，占用土地类型为工业用地；主副井工业广场占地面积 1.73 公顷，占用土地类型为工业用地。土地使用权属为湖南省新化芦茅江矿业有限公司。矿山已进入绿色矿山名录，与周边环境较为协调无视觉冲突。

图 3-1、矿部、主井、副井及工业广场（包含污水处理站）

2、矸石堆

矿山在主井井口东南侧约 500m 处的山洼里设有矸石堆排放场，现状分为两处堆放（G1、G2），两处矸石堆相距约 70m，总占地面积约 1.49 公顷，容量约 12.7 万 m^3，其中 G1 占地面积约 0.74 公顷，占地类型为工业用地；G2 占地面积约 0.75 公顷，占用土地类型为工业用地及旱地。其中矸石堆 1 上部已部分自然复绿，下部形成了较陡堆积边坡，矿山于 2018 年在下方修建了挡渣墙，现已被渣土覆盖，在不增加堆高的情况下总体处于稳定状态。G1 距离乡村道路约 200m，对过往车辆及行人无安全威胁。矸石堆 2 已进行场地平整并复垦为旱地，边坡分台阶堆积。矸石堆 G2 先前种植玉米等作物，今年由于当地村民外出务工未及时种植作物，G2 现已长满灌木及草本植物，达到了复绿效果（见照片集）。矸石堆占用土地类型为工业用地，土地使用权属为湖南省新化芦茅江矿业有限公司。

矸石堆造成了地表植被破坏，造成了地表裸露并形成了边坡，与周边的居民区之间视线无阻隔，有较明显的视觉冲突，因此现状矸石堆造成了地形地貌景观的破坏。

图 3-2.1、矸石堆全貌

图 3-2.2、矸石堆 1

图 3-2.3、矸石堆 2

3、二风井工业广场

二风井位于矿部东北方向 540m 处，占用土地面积约 0.19 公顷，但矿山对其做了较好的地面硬化及绿化工作，与周边民居相离较远，与周边环境无明显的视觉冲突，对地形地貌景观影响较小。

图 3-3、二风井

4、三风井工业广场

三风井位于矿部正北方向 1640m 处，占用土地面积约 0.225 公顷，但矿山对其做了较好的地面硬化及绿化工作，与周边民居相离较远，与周边环境无明显的视觉冲突，对地形地貌景观影响较小。

图 3-4、三风井

（二）地形地貌景观破坏趋势

根据《开发利用方案》拟定的矿山建设方案、开采方式等，伴随矿业活动相继展开，造成原生地形地貌景观破坏的主要方式表现仍为矿部、主、副井工业广场、区、矸石堆及二、三风井等方面。芦一井建矿时矿部及相关配套设施已建设完成，不需再新增用地，能满足矿山未来生产。矿山同周边制砖厂签订了矸石利用协议，矿山新产生的煤矸石能被及时清运，同时逐步减少原堆放的矸石总量，减少矸石占地面积，预计未来不会产生新的矸石占地。

在未来生产中随着矿山对矿区及周边环境保护意识的提升，矿山地面建设将

与周边的环境会更协调，因此对地形地貌景观造成的影响会减小。矿山关闭后，随着对地表建筑的拆除、复垦、恢复植被，对地形地貌景的影响逐渐变小至基本恢复。

对于现状存在的矸石堆，正在对矸石进行外运利用，未来矸石将全部外运综合利用，符合绿色矿山建设的要求。矿山关闭后进行全面复垦，恢复植被，其对地形地貌景观的影响逐渐变小至基本恢复。

（三）地形地貌景观破坏小结

综上所述，现状矿山地面建设、工业广场及矸石堆对人居景观有一定的视觉影响，其它对地形地貌景观影响小。未来地面建设、工业广场及矸石堆仍对人居景观有一定的视觉影响，其它对地形地貌景观影响小，闭坑后地形地貌景观逐渐恢复。另外，矿部南部有多栋废弃房屋，为原芦茅江矿区家属区，现该家属区已移交当地相关主管部门，不属于芦二井用地范围。

表 3-1、地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称		地貌类型	影响对象	距离(m)	破坏方式	
					现状	趋势
已有	矿部、主井、副井及工业广场（包含污水处理站）	丘陵	居民	<500	无	维持现状
	矸石堆	丘陵	居民	<500	视觉冲突	减少
	二风井	丘陵	居民	<500	无	维持现状
	三风井	丘陵	居民	<500	无	维持现状
新增	-	-	-	-	-	-

二、土地资源占损

（一）土地资源占损现状

矿山为井下开采，矿山已建矿正式投产多年，矿山基础设施已建设完成。累计占损土地 3.96 公顷，其中矿部占地面积 0.32 公顷、主副井工业广场（包含污水处理站）占地面积 1.73 公顷，矸石堆占用土地 1.49 公顷，二风井占用土地面积约 0.19 公顷，三风井占用土地面积约 0.225 公顷。

1、矿部、主副井工业广场（包含污水处理站）（K1）

现状矿部及主副井工业广场 1 处（包含污水处理站），矿部占地面积 3246.5 ㎡，占用土地类型为工业用地，土地使用权属为湖南省新化芦茅江矿业有限公司。

主副井工业广场占地面积 17268 ㎡，占用土地类型为工业用地，土地使用权属为湖南省新化芦茅江矿业有限公司。

2、矸石堆（G1、G2）

现状有矸石堆场两处，总占地面积约 14917.7 ㎡，其中 G1 占地面积约 7437.5 ㎡，占地类型为工业用地，土地使用权属为湖南省新化芦茅江矿业有限公司。；G2 占地面积约 7480.2 ㎡，占用土地类型为工业用地及旱地。其中占用工业用地 1473.1 ㎡，土地使用权属为湖南省新化芦茅江矿业有限公司；占用旱地 6007.1 ㎡。

矸石堆 G1 占地面积 7433.3 ㎡，堆高 3～16m，平均堆高 9m，方量 66899.7m³。G2 占地面积 7500 ㎡，堆高 4～14m，平均堆高 8m，总方量 60000m³。矸石堆 G1 加 G2 总方量为 126899.7m³。矸石堆总质量=矸石堆总方量×废石视密度=126899.7*2.4=304,559.28 吨。

根据开发利用方案，设计生产规模***吨/年，截至 2026 年 2 月，服务年限***年，未来开采预计增加废石方量=井型×服务年限×废石产率÷废石视密度×松散系数=21×***×0.12÷2.4×1.3=42.18（万吨），年排放量 1.365 万吨。矿山与上梅联合砂石场、金顺砖厂及源坤砖厂等对矸石进行综合利用，年利用量 5 万吨。通过计算，在每年度及时消化当年新产生矸石情况下，需要 11.6 年完成对现有矸石堆的消化利用。矸石堆总占地面积不变，仍为 14933.3 ㎡。到开采后一年，矸石堆 G1、G2 全部利用完，地面没有矸石堆放。

3、二风井工业广场（K2）

现状二风井及工业广场 1 处，占用土地面积约 1894.7 ㎡，其中占用工业用地 588.7 ㎡；占用其他林地 1306 ㎡；土地使用权属为湖南省新化芦茅江矿业有限公司。

4、三风井工业广场（K3）

现状三风井及工业广场 1 处，占用土地面积约 2251.7 ㎡，其中占用乔木林 1903 ㎡，占用灌木林 348.7 ㎡；土地使用权属为湖南省新化芦茅江矿业有限公司

表 3-2、土地资源占损识别结果表单位：㎡

环境影响物名称	压占（破坏、污染）土地情况						权属
	小计	旱地（㎡）	乔木林（㎡）	灌木林（㎡）	其他林地（㎡）	工业用地	

						(㎡)	
矿部	3246.5	/	/	/	/	3246.5	湖南省新化芦茅江矿业有限公司
主、副井工业广场（包含污水处理站）	17268	/	/	/	/	17268	
二风井工业广场	1894.7	/	/	/	1306	588.7	
三风井工业广场	2251.7	/	1903	348.7	/	/	
矸石堆G1、	7437.5	/	/	/	/	7437.5	
矸石堆G2	7480.2	6007.1	/	/	/	1473.1	
合计	39578.6	6007.1	1903	348.7	1306	30013.8	

（二）土地资源占损趋势

前已述及，芦一井建矿时矿部及加工区已基本建设完成，未来无需新增地面建设，其它占损土地面积与现状保持一致。

（三）土石环境污染现状

根据矿山矿区活动影响区域，主要为矿部及各工业广场，矸石堆等区域，土石污染区域主要为矸石堆及废水处理系统附近，为此，2026 年 1 月我所在矿区矸石堆旁的土壤处取土样-1、主副井工业广场废水处理设施旁边取土样-2，委托湖南省地质调查院测试中心，检测项目为 pH 值、有机质、铬、镍、铜、锌、镉、铅、砷、汞，检测结果如下表。

表 3-3、土样分析项目及结果

编号	PH	有机质	Cr 铬	Ni 镍	Cu 铜	Zn 锌	Cd 镉	Pb 铅	As 砷	Hg 汞	位置
土样-1	8.19	17.03	89.7	48.7	23.0	119	0.844	27.9	19.3	0.091	矸石堆周边
土样-2	8.09	19.64	84.0	44.7	21.9	112	0.707	28.7	***	0.14	废水处理站周边
风险值			＜150	＜70	＜50	＜200	＜0.8	＜90	＜40	＜1.8	
风险值参照《GB15618-2018 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1											

检测结果表示矿山的土壤。土样-1 符合《土壤环境质量农用地土壤污染风

险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的要求；土样-2 符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 36600-2018 ）的要求。

综上所述，现状矿山开采对土石环境基本无污染问题。

（四）土石环境污染趋势

矸石在长期堆存过程中遭受大气降水的溶淋冲刷，矸石中有毒有害元素的可溶部分可能进入地表水、土壤和地下水，对水体和土壤产生影响。由于煤矸石的形成经历了数亿年的成煤成岩过程，其中的各种元素在这漫长岩化过程中基本趋于稳定，受雨水淋溶影响较小。

（五）土地资源占损小结

综上所述，经分析统计现状及未来矿山预计有矿部及各工业广场、矸石堆、风井等占损土地资源，累计占损土地 3.96 公顷，其中矿部占地面积 0.32 公顷、主副井工业广场占地面积 1.73 公顷，，矸石堆占用土地 1.49 公顷，二风井占用土地面积约 0.19 公顷，三风井占用土地面积约 0.225 公顷。

现状占损 3.96 公顷，预计未来无新增，占用工业用地 3.0 公顷，占用旱地 0.6 公顷，占用乔木林 0.19 公顷，占用灌木林 0.035 公顷，占用其他林地 0.13 公顷，土地权属为湖南省新化芦茅江矿业有限公司，详见表 3-4。

表 3-4、矿山土地资源占损现状及趋势一览表单位：㎡

环境影响物名称			压占（破坏、污染）土地情况						权属
			小计	旱地（㎡）	乔木林（㎡）	灌木林（㎡）	其他林地(㎡)	工业用地（㎡）	
矿部	现状		3246.5					3246.5	湖南省新化芦茅江矿业有限公司
	预测	---	---	---	---	---		---	
主井、副井及工业广场（包含污水处理站）	现状		17268					17268	
	预测	---	---	---	---	---		---	
二风井及工业广场	现状		1894.7				1306	588.7	
	预测	---	---	---	---	---		---	
三风井及工业广场	现状		2251.7		1903	348.7			
	预测	---	---	---	---	---		---	
矸石堆 G1	现状		7437.5					7437.5	
	预测	---	---	---	---	---		---	
矸石堆 G2	现状		7480.2	6007.1				1473.1	

环境影响物名称			压占（破坏、污染）土地情况						权属
			小计	旱地（㎡）	乔木林（㎡）	灌木林（㎡）	其他林地(㎡)	工业用地（㎡）	
	预测	---	---	---	---	---		---	
合计			39578.6	6007.1	1903	348.7	1306	30013.8	

图 3-5、芦一井土地资源占损问题分布图

图 3-6、矿山开发占损土地利用类型图

三、水资源水生态破坏

（一）水资源水生态破坏现状

1、矿区水资源现状

（1）地下水资源枯竭现状

芦一井煤矿开采测水组3煤及3^{上}煤层，煤层上、下部均有较好的隔水层。但矿山开采形成的导水裂隙带部分破坏3煤层的上部隔水层，矿井主要充水因素为测水组砂岩裂隙水、断层水和老窑水，其次局部地段为梓门桥岩溶水。矿山开采导致荷叶村、龙潭村等部分井泉干涸、地下水位下降，影响居民生活用水，影响人数约300人，矿山已为受影响居民安装自来水。

（2）区域地下水均衡现状

由于芦一井煤矿开采测水组3煤层的上、下部均有较好的隔水层，但因煤层厚度较大且不均匀，矿山开采形成的导水裂隙带部分破坏3煤层的上部隔水层，对测水组、梓门桥组局部地段含水层地下水有不同程度疏干影响，矿山正常涌水量180m³/h，最大涌水量为350m³/h。据调查访问，矿山开采已导致地下水位下降，部分井泉干涸。对区内壶天群、梓门桥等主要含水层无明显影响。

（3）地表水体漏失现状

据调查，矿山及影响范围内农田均可正常耕种，水塘、河流均可正常蓄水，在芷溪下方留设了保安煤柱。矿山开采对水田、水塘、河水漏失影响小。

2、矿区水生态现状

矿业活动对水生态的影响因子，一是矿坑废水，二是矸石淋滤水。矿山在+60水平井下建有矿坑水沉池，矿坑水经沉淀后由水泵排至地面，矿坑水 PH 值为 7.5，为弱碱性。地面建有沉淀池，经沉淀后矿山综合利用（生活用水和井下防尘）。

生活废水主要来自于办公楼、浴室、宿舍和食堂等，生活用水主要为日常生活用水，食堂用水量，洗衣用水，淋浴用水，其中淋浴用水及洗衣用水水质简单，可以用于除尘利用，食堂和卫生生活污水经生活污水处理站处理后达标排放。

2026 年 1 月，湖南新化县芦茅江矿业有限公司芦一井对芦一井污水处理站处理出口、排水口入芷溪下游 50m 进行了取样分析，检测结果显示外排矿坑水各项指标均达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）I 类标准，也达到了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准（表 3.3-1）。

表 3-5、水样检测结果

序号	采样位置	PH	硫化物	磷	汞	镉	砷	铅	锌	铬（六价）
1	污水处理站处理出口	7.89	<0.002	36.7	<0.04	<0.05	0.862	0.181	59.9	<0.004
2	采矿权内河流	7.93	<0.002	42.6	<0.04	<0.05	0.778	0.196	55.2	<0.004

综上，矿山外排废水达到了《污水综合排放标准》，可能受矿业废水影响范围内的芷溪水质达到《地表水质量标准》I 类水标准，且芷溪在矿业废水排放口下游水体水质与上游水质无明显变化。经过污水处理站处理的矿坑水能达到排放标准，对周边影响小。

矿业活动对水生态污染破坏，本报告只作初步评估，其影响程度应以环境影响评价报告结论为准。

（二）水资源水生态破坏趋势

1、矿业活动对水资源破坏趋势

（1）地下水资源枯竭影响趋势

矿山正常涌水量 180m³/h，最大涌水量 350m³/h。未来开采条件和现状相似，矿井主要充水因素为测水组砂岩裂隙水、断层水和老窑水，其次局部地段为梓门桥岩溶水。至矿山开采至-50m 水平时，矿山一般涌水量为 285m³/h，最大涌水量为 455m³/h。引起的地下水降落漏斗影响半径为 1519m。据调查，近几年来，矿山开采并未引发井泉下降，由于矿山未来深部开采，未来矿山开采对地下水资源枯竭影响基本维持现状。

（2）区域地下水均衡影响趋势

未来矿井涌水量将在现状基础上增加，但主要抽排测水组砂岩裂隙水，对区内壶天群、梓门桥等主要含水层无明显影响。因此，对区域地下水均衡影响无明显影响。

（3）地表水漏失影响趋势

未来采空区岩移范围内主要的地表水系为芷溪，另有多条无名小溪、10余口水塘。

芷溪下方设置了禁采区，以保障未来矿山开采不会引发芦茅江水漏失。采空区岩移界线内有多条无名小溪及10余口水塘，该区域下伏的煤层采深平均150m，煤层采厚7.05m，煤层倾角7°。采取三下采煤中的缓倾斜煤层公式计算最大导水裂缝带（Hli）、最大垮落带高度（Hm）高度：

Hli=100M/(1.6M+3.6)±5.6

Hm=0.5*Hli

参数取值：

Hli——最大导水裂隙带高度，m

Hm——最大垮落带高度，m

M——煤层最大厚度，据储量估算图，该地段取7.05m

h——区段垂高，取135m

将以上计算参数代入计算公式，得最大导水裂隙带高度为47.38m，最大垮落带高度23.69m，该地段3煤层采深平均150m。因此，导水裂隙带高度和垮落带高度不会波及到这一带的小溪和水塘，不会引发地表水漏失。

根据湖南省湘煤地质工程勘察有限公司于 2018 年 4 月编制的《湖南省新化芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿地下开采对基本农田影响论证报告》：在矿山开拓方案、采矿方法、污水管理措施与现状条件下相同情况下，矿山开采不会造成地表水漏失和农田污染，不会影响基本农田的正常使用。

因此，现状条件下，矿山开采未引发地表水漏失，未引发农田漏失，未影响基本农田的正常使用。

2、矿业活动对水生态破坏趋势

矿山未来矿坑水水量较现状有所增加，但开采层位和开采方法与现状一致，故外排水质成份与现状基本一致。矸石成份与现状也是一样的，故淋滤水水质成

份与现状基本一致。

（三）水资源水生态破坏小结

综上所述，现状矿业活动对地下含水层疏干导致部分井泉水位下降；对地下水均衡破坏有一定影响，没有地表水漏失。未来矿山生产规模不变，矿坑涌水量有所增加，未来矿山开采对地下水资源枯竭影响维持现状，未来矿业活动对区域地下水均衡有一定影响，未来矿业活动预计地表水漏失影响小。

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、崩塌、滑坡地质灾害

本区属丘陵地貌，区内自然斜坡相对高差不大。现状调查，区内未发生过崩塌、滑坡地质灾害。因此，现状评估崩塌、滑坡地质灾害危害小，影响较轻。

2、泥石流地质灾害

现场调查区内未发生过泥石流地质灾害。因此，现状评估泥石流地质灾害危害小，影响较轻。

3、岩溶地面塌陷地质灾害

评估区中部壶天群、梓门桥组岩溶发育，但与测水组之间有隔水层阻隔，矿坑排水没有影响岩溶裂隙含水层。现状调查本区未发生地面岩溶塌陷，因此，现状评估本矿矿业活动引发岩溶塌陷影响较轻。

4、采空区地面沉陷地质灾害

据调查，自 2019 年来，采空区范围内居民房屋因采空区地面变形墙壁开裂，灾害形态特征、规模、发生原因，分布范围、导致损失分述如下。

（1）分布范围、形态特征及规模据现场调查，在采空区范围内，地面上未见到明显的塌陷洞，采空区范围内居民房屋因采空区地面变形引起墙壁开裂。

（2）发生原因

由于矿山已开采至-10m 标高，开采 $3^{上}$、3 煤层，属重复开采，采空区面积大；矿山采用全部冒落法管理顶板，放顶后产生地面变形（地面不均匀沉陷），从而导致居民房屋开裂。

（3）损失情况据现场调查，采空区上方居民房屋因地面变形，近五年来引起木村（垄山南）、红星（胡家湾）、荷叶（坳背底）等 3 处地居民房屋墙壁开裂。

①据调查，木山、垄山南地区有 11 栋居民房屋墙体不同程度开裂，影响居民 45 人。

②红星有 1 栋居民房屋开裂，该房屋现已重建，5 人受影响。

③荷叶、坳背底地区域有 7 栋居民房屋开裂，35 人受影响。

表 3-6、近年来采空区地面沉陷变形受损房屋信息表

序号	户主	补偿协议签订年份	补偿金额（元）
1	李平新	2019	118065
2	李书新	2019	80585
3	李仁兵	2019	265827
4	唐友莲	2021	257682
5	李佑新	2021	266615
6	李建新	2021	196345
7	李水忠	2019	332802
8	姜仁赞弟弟	2021	72689
9	姜学美	2021	27157
10	姜学楚	2022	242662
11	姜求鹏	2021	126000
12	姜学凡	2021	152358
13	卿素娥	2020	84819
14	伍益交	2022	88441
15	卿定和	2021	183782
16	姜厚望	2021	359589
17	周国新-原地重建	2021	156759
18	姜仁赞-原地重建	2020	206621
19	李仁松-大修	2019	202261

芦一井煤矿对开裂房屋，据矿山统计，自2019年来共计补偿342.1万元，有的受损房屋房屋进行了维修，还有的在安全的地方重建了新房。

因此，现状评估矿业活动引发的采空区地面沉陷变形破坏影响严重。

综上所述：现状评估崩塌、滑坡地质灾害危害小，影响较轻；现状评估泥石流地质灾害危害小，影响较轻；现状评估矿业活动引发岩溶塌陷影响较轻；现状评估矿业活动引发的采空区地面沉陷变形破坏影响较重。

（二）矿山地质灾害影响趋势

1、引发地质灾害预测

（1）引发崩塌、滑坡灾害的可能性小，影响较轻

现状环境条件下，矿业活动未引发崩塌、滑坡地质灾害。矿山地处低山丘陵地区，相对高差较小，一般相对高度100～150m。地形坡度15～30°，一般20°。大部分地段山坡较缓，没有陡岩分布。在山坡较陡处植被生长茂盛，地形坡向与岩层坡向多为斜交坡及反向坡，基岩山体稳定性较好。矿山为地下开采，地面建设工程已完成，不需切破。矿业活动引发崩塌、滑坡的可能性小。

（2）引发泥石流（矸）灾害的可能性小，影响较轻

现状条件下区内未发生过泥（矸）石流。区内冲沟较宽，纵坡降深小，地表残坡积层一般5m，植被覆盖率较好，无形成泥（矸）石流的条件。矿山为地下开采，煤矸石堆放高度大，但堆积在较平缓的山脚，距溪沟较远，汇水面积较小，矸石堆G1下方修建了挡土墙。矿业活动引发泥（矸）石流的可能性小。

（3）引发岩溶地面塌陷灾害的可能性小，影响较轻

评估区内未发生过岩溶地面塌陷灾害。评估区壶天群、梓门桥组岩溶发育，但与测水组之间有隔水层阻隔，矿坑排水抽排测水组砂岩裂隙含水层。因此，预测评估矿业活动引发岩溶塌陷的可能性小，影响较轻。

（4）引发采空区地面塌陷的危险性大

芦一井开采方法为“走向、倾斜长壁采煤方法”，全陷落法管理顶板。根据开发利用方案未来矿山主采测水组$3^{上}$及3煤层，$3^{上}$煤层厚度在0.20～2.80m，一般厚1.1m，3煤层厚度在0.22～2.60m，一般厚1.2m，$3^{上}$煤层距3煤层在0.5～4.5m之间，一般2.5m，上下煤层之间距离很小，综合开采厚度采用累计厚度（M=M1+m²）。本矿井可采煤层倾角6°～25°，属缓倾斜煤层。矿井覆岩沉陷区变形参数按以下“三下采煤”简单公式计算：

（1）沉陷变形区地面塌陷最大下沉值（W_{cm}）

$W_{cm}=q \cdot m \cdot \cos\alpha$

q_{cm}最大下沉系数 $q_{cm}=(1+f_1)(1+f_2)q_{切}$，其中 f 为采动下沉活化系数，$f_1$取0.2、$f_2$取0.1,$q_{切}$取0.6，$q_{cm}$=0.792）；

m：煤层厚度(采取计算点3上与3煤层总厚)；

α：煤层倾角（按计算点煤层底板等高线图上求得）

（2）沉陷区地表移动最大偏斜值（i_{cm}）

计算公式 $i_{cm}=W_m/r$

r：采空区边界影响半径（由 r=H/thβ 求得，其中 H 为煤层开采深度，β 为岩移影响角，tgβ 取值 2.7475）；

（3）沉陷区地表移动最大曲率 K_{cm}（10^{-10}/m）

计算公式：$K_{cm}=1.52W_{cm}/r^2$

（4）沉陷区地表最大水平移动 U_{cm}（mm）

计算公式：$U_{cm}=b_{cm}\cdot W_{cm}$

b：水平移动系数（矿井最大水平移动系数 $b_{cm}=b(1+0.086a)$

其中 b 取值 0.2，α 煤层倾角在相应计算点采集

（5）沉陷区地表移动最大水平变形值 ξ_{cm}（mm）

计算公式：$\xi_{cm}=1.52b_{cm}\cdot W_{cm}/r$

（6）沉陷区开采影响传播角 θ_o

计算公式：$\theta_o=arctg(W_{cm}/U_{cm})$

矿井开采地表沉陷区各项参数的取值与计算结果列表 3-8。

根据矿井地表主要沉陷区段计算的变形参数值，按照国家煤炭工业局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（简称“三下”采煤规程）表 3 砖混结构建筑物损坏等级分类为极轻微或轻微损坏，可不修或简单维修一级要求的标准为 $\xi\leqslant 2.00$mm/m、$k\leqslant 0.2\times10^{-3}$/m、$i\leqslant 3.00$mm/m，以上述标准衡量，矿井采空区地面变形产生地裂缝或地面塌陷危及地面建筑物的可能性大，各区引发采空地面变形破坏的可能性大。

根据现状地质环境条件分析，未来采空区地面变形将导致变形区域内部分民房开裂，直接威胁到居民生命财产安全，总影响房屋 385 栋，人数约 1925 人，危险性大，影响严重。未来采空区分布在矿区北部及西部，分布面积约 2k ㎡。未来采空区平均开掘深度比已采空区深。

具体影响区分述如下：

根据矿井地表沉陷区段计算的变形参数值，按照国家煤炭工业局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（以下简称三下采煤规

程），并根据技术规范附录F.1，预测采矿活动可能引发采空区地面塌陷的可能性详见表2-6。其危险性评述如下：

未来采空区内房屋较多，采空区上方及岩移界线内的木山（65栋）、垄山北（60栋）、胡家垅（26栋）、红星村（48栋）、乌石（45栋）、排庭院（38栋）、双冲垅（57栋）、洛家冲（12栋）等8个居民点，计算出的倾斜变形值icm＞10mm/m；未来矿业活动引发采空区地面塌陷对房屋的破坏程度可能达到严重-极度严重损坏，需中大修-重建。贺家垅（34栋）居民点计算出的倾斜变形值6mm/m≤icm＜10mm/m，未来矿业活动引发采空区地面塌陷对房屋的破坏程度可能达到中度损坏。采空区上方及岩移界线内的以上居民点可能出现房屋变形、墙体开裂现象，对居民财产、安全影响严重，危险性大。

表 3-7、未来采空区及岩移范围内覆岩沉陷地表移动主要参数计算表

表 3-8

计算点编号	位置	复采煤总厚(m)	煤层埋深(m)	煤层倾角(m)	q/b	影响半径R(m)	Wcm(m)	icm(mm/m)	kcm(10-3/m)	Ucm（mm）	ε cm（mm）	θ（°）	备注(地面变形破坏、地裂缝、地面塌陷)
L1	木山	1.14	97	6	0.792/0.2	45.33	897.93	19.810	0.664	180.51	6.053	78.6325	可能性大
L2	垄山北	1	80	6	0.792/0.2	37.38	787.66	21.070	0.857	158.35	6.438	78.6325	可能性大
L3	胡家垅	1	135	6	0.792/0.2	63.08	787.66	12.486	0.301	158.35	3.815	78.6325	可能性大
L4	红星	1.7	127	7	0.792/0.2	59.35	1336.36	22.518	0.577	268.88	6.886	78.6235	可能性大
L5	乌石	2.47	162	6	0.792/0.2	75.70	1945.52	25.7001	0.5160	391.11	7.853	78.6325	可能性大
L6	排庭院	2.98	127	7	0.792/0.2	59.35	2342.57	39.473	1.011	471.33	12.072	78.6235	可能性大
L7	双冲垅	2.72	240	6	0.792/0.2	112.15	2142.44	19.1034	0.2589	430.70	5.837	78.6325	可能性大
L8	洛家冲	2.55	135	6	0.792/0.2	63.08	2008.54	31.839	0.767	403.78	9.729	78.6325	可能性大
L9	贺家垅	1.15	218	6	0.792/0.2	101.87	905.81	8.8919	0.1327	182.10	2.717	78.6325	可能性大

表 3-8、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

根据表 3-8 计算结果，结合表 3-9 可知，未来开采地面变形破坏对房屋的损坏程度为Ⅱ—Ⅳ，轻度损坏会引起房屋出现裂缝，需要小修；中度损坏会引起房屋开裂，需要中修；严重～极度严重损坏会引起房屋倒塌，需要拆建。

2、加剧地质灾害预测

（1）加剧采空区地面沉陷变形危险性大

现状条件下，近五年来采空区地面塌陷对坳背底、垄山南、红星村等居民点危害严重。这些自然村仍在地面变形岩移界线内。未来矿业活动加剧这3个居民点采空区地面塌陷的可能性大。同时，未来采空区开采深度较之已采空区增加，随着矿山开采深度增加，对矿区地面影响减小。

综上所述，预测矿业活动加剧采空区地面沉陷变形的可能性大，危险性大。

（2）加剧其他地质灾害的危险性小

原采矿范围未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷等地质灾害，因此加剧上述地质灾害危险性小。

3、遭受地质灾害预测

（1）矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害可能性小，影响较轻

矿山地面建设已基本完善，矿部、井筒及工业广场位置处于较平缓地段，周边不存在陡岩，地形坡度一般小于30°，汇水面积较小，岩土体较稳定。因此，预测评估矿山建设遭受崩塌滑坡地质灾害的可能性小，影响较轻。

（2）矿山建设遭受泥石流地质灾害可能性小，影响较轻

区内地面相对高差较小，沟谷较开阔，沟口没有堵塞现象。矿部建筑、工业广场、井筒位置处于较平缓地段，汇水面积小。因此，矿山建设遭受泥石流可能性小，影响较轻。

（3）矿山建设遭受岩溶地面塌陷地质灾害可能性小，影响较轻

预测评估矿业活动引发岩溶地面塌陷的可能性小，因此，矿山建设遭受岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，影响较轻。

（4）矿山建设设施遭受采空区地面变形灾害可能性小，影响较轻

矿部建设及工业广场、井筒均位于留有保安煤柱，因此，矿山建设遭受采空区地面变形灾害可能性小，影响较轻。

（5）沪昆铁路湘黔段遭受采空区地面变形灾害可能性小，影响较轻

根据湖南中大设计院有限公司于 2022 年 9 月编制的《湖南省新化芦茅江矿业有限公司芦一井煤矿资源地下开采对沪昆铁路湘黔段安全影响论证报告》，报告结果表明芦一井铁路保护煤柱（铁路保护带周边 200m）的留设阻止了应力扰动的传播，降低了开采区域对地表位移影响的范围，有效保护了地表的铁路，能够确保铁路的安全。因此，沪昆铁路湘黔段遭受采空区地面变形灾害可能性小，影响较轻。

（6）矿山闭坑后保留矿柱崩解加剧地面变形地质灾害的可能性较小

煤柱留设情况：开发利用方案留设了劳斯特电子陶瓷有限公司煤柱、通信基站保护煤柱、铁路保护煤柱、风井及工业场地保护煤柱、乌石乡与井筒保安等煤

柱，矿山闭坑后保留矿柱崩解加剧地面变形地质灾害的可能性较小，原因如下：

①矿柱强度冗余：保安矿柱设计时通常留有较高安全系数，短期浸水软化有限，且矿柱多为实体煤柱，抗水弱化能力优于巷道围岩。

②充水环境稳定：地下水充入封闭采空区后形成静水压力，反而对围岩起支撑作用，减缓应力集中；动态水力侵蚀需长期强渗流条件，闭坑后水流趋于滞缓。

③变形主因已释放：煤矿闭坑前主要采动变形（顶板垮落、断裂带发育）已基本完成，后期残余沉降速率极低，矿柱崩解难以触发新的显著地表变形。

④崩解条件苛刻：矿柱崩解需同时具备长期风化、高水压渗透、软弱结构面发育等多重条件，一般闭坑环境难以同时满足。

综上，该路径对地面变形的增量贡献有限，常规闭坑条件下可不予重点考虑

（三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状矿山曾发生过采空区地面沉陷变形地质灾害，影响较重，其它地质灾害不发育，影响较轻。预测未来矿业活动加剧采空区地面沉陷变形的可能性大，危险性大，加剧其它地质灾害的可能性小、危险性小；引发采空区地面沉陷变形的可能性大，危险性大，影响严重；引发其它地质灾害的可能性小、危险性小；遭受其它地质灾害的可能性小、危险性小。详见表 3-10。

表 3-10、矿山地质灾害影响现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害影响现状			矿山地质灾害影响预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌、滑坡	否	小	无	小	小	无
泥石流	否	小	无	小	小	无
岩溶地面塌	否	小	无	小	小	无
采空区地面变形影响范围及分布	是	大	坳背底、垄山南、红星村、王家岭、荷叶村、龙潭村	大	大	垄山北、胡家垅村、木山村、乌石、红星村、排庭院、双冲垅、洛家冲、贺家垅村

图 3-7　矿山地质灾害现状及预测分析图

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

矿区范围为丘陵地貌，人类活动较频繁，林业条件一般，以松柏、马尾松、竹林为主；矿区及周边工业活动及居民分布较多，农老鼠、黄鼠狼、野兔、青蛙、麻雀、乌鸦等小型动物为主，区内无大型渔业、自然保护区，未见珍稀动植物。现状对生物多样性破坏小。

（三）生物多样性破坏趋势

矿山为井下开采，地面建设已完成，无需新增占地，未来对生物多样性破坏小。

1、对植物多样性破坏趋势

前已述及，矿区内矿部及加工区等地面建设基本能满足未来生产需求，道路继续沿用已有道路，不需新设矿山公路。未来矸石以外运综合利用为主，已有矸石堆场远远满足未来临时堆放需要，不需新增占地。未来采矿可能引发采空区地面变形导致房屋受损，但对地表植被的影响轻微，煤炭地下开采距离地表 20m～220m 距离，对动物的影响基本可以忽略。

2、对野生动物多样性破坏趋势

矿山为井下开采，地面建设已完成，无需新增占地，即矿业活动占地面积不变。区内无大型渔业、自然保护区，未见珍稀动植物。未来对动物多样性破坏小。

（四）生物多样性破坏小结

综上所述，矿山开采对生物多样性破坏小。

第四章　生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

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、宜荒则荒的原则，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、对矿坑废水进行处理及监测、建立地面变形灾害监测点。

2、对已有的矸石堆进行清理和综合利用。

3、对地面变形区域受损房屋进行赔偿，受损严重的重建。

4、矿部及主副井工业广场（包含污水处理站）（K1）：占用的土地类型为工业用地，土地所有权人为湖南省新化芦茅江矿业有限公司，为国有划拨土地。（见附件 13）该区域紧邻荷叶村居民区，地势平坦。根据当地政府及土地所有人权人意见，闭坑后矿部及主副井工业广场予以保留，故本方案对此区域不做复垦设计；

5、二风井及工业广场（K2）：占用土地类型为工业用地及其他林地，土地所有权人为湖南省新化芦茅江矿业有限公司，考虑其周边地类为林地，闭坑后将其复垦为林地；

6、三风井及工业广场（K3）：占用土地类型为乔木林和灌木林，土地所有权人为湖南省新化芦茅江矿业有限公司，考虑其周边地类为林地，闭坑后将其复垦为林地；

7、矸石堆 G1 占用地类为工业用地，，土地所有权人为湖南省新化芦茅江矿业有限公司，考虑其周边地类为林地，闭坑后将其复垦为林地；

8、矸石堆 G2)占用地类为工业用地及旱地，考虑到占用地类多为旱地，闭坑后将其复垦为林地及旱地；

二、生态保护修复措施与目标

（一）保护修复措施

矿山生态保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本次根据芦一井生态问题诊断，结合自然恢复，采取改善物理环境，参照本地生态系统引入适宜物种，移除导致生态系统退化的物种等中小强度的人工辅助措施，引导和促进生态系统逐步恢复。根据以上修复模式相关要求和主要做法，判定矿山各生态保护部分其修复模式见表 4-1。

表 4-1、矿山各保护修复部位修复模式统计表

序号	生态保护修复部位	修复模式
1	矿区周围	保护保育
2	矿山地面建设	人工辅助修复
3	矸石堆	人工辅助修复
4	地面变形区	监测与修复或搬迁

1、采取有针对性的工程措施及临时防护措施，在保证矿山生产的前提下，对，对矿业活动压占或破坏的土地、植被资源进行人工辅助修复，预防采空区地面变形地质灾害，改善矿区生态、景观环境，实现矿业开发与区域生态环境的协调发展。

2、对矿业活动损毁的土地资源及时进行修复。对矿业活动占损的土地，除部分保留利用外，其余均复垦为旱地，做至宜耕则耕。

3、对矿业废水进行充分沉淀处理后达标排放，重点减少悬浮物进入下游群力水库，影响水质。

4、开展矿山生态环境预警监测工程，包括采空区地面变形、外排废水水质、地表水水质、耕地土壤、生物多样性监测等内容。外排废水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）II 级排放标准，地表水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水标准，且与现状对比无明显变坏；耕地土壤质量不高于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 限值，与现状对比无明显变坏。

（二）保护修复目标

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

严格按照“因地制宜，边开采边治理”的原则，及时实施矿山生态保护修复工程；全面消除灾害安全隐患，治理后各场地安全稳定；恢复土地基本功能，矿山实现土地可复垦率 100%，能保持区域整体生态系统功能得到保护和修复，同时加强矿区房屋变形和耕地土壤质量监测。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护工程

芦一井采矿权所在地不属于生态红线管控区，项目拟使用林地保护等级均为Ⅱ级以下。但矿山后续矿业活动仍应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外的生态环境，禁止非建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

1、野生动、植物的保护

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

（1）矿山应与林业部门配合在加工区及集卤房周边张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，提高施工人员的动植物保护意识，宣传保护生物多样性的重要性，不乱砍滥伐林木，不破坏使用林地范围以外的森林植被，不乱捕滥猎野生动物。

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

（3）野生鸟类和兽类大多在清晨、黄昏或许多夜间外出觅食，正午是休息时间。矿山生产建设活动期间，要充分遵循动物的生活习性，采取一定的降噪措

施，减少施工噪音和频繁的人为活动，保护鸟类免受惊吓和干扰。

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

2、植被恢复生物多样性保护措施

针对矿山地面建设造成的植被破坏，于每年秋季组织人力采集本地野生草籽，本地生植物树苗，于矿山建设开挖剥离裸露区域广为播种，以期迅速恢复植被，保持本地物种及多样性，与当地自然景观调和。

3、农耕地保护

根据土地利用现状图和现场调查了解，矿山开采区内有大量的旱地和水田。矿山未来在其附近开采，有可能扰动耕种土层，造成土层失水养分降低、水土流失等侵蚀现象。采取的保护措施有：

（1）设立农耕地保护警示牌，禁止矿山滥采、乱弃碴土等破环活动，确保临近开采区的农耕地不受开采区采动影响；

（2）保护和修缮旱地和稻田耕种区的导引水沟渠，出现因矿业活动毁损和耕地失水时，应及时修补和作防渗处理；

（3）因采矿活动导致农耕地作物减产欠收，采矿业主应及时与耕种地农户协商进行补偿。

4、居民住房保护

根据岩移范围及变形特征计算，矿山开采可能对居民房屋造成破坏，影响当地村民的安全居住。采取的保护措施有：

（1）在采空区地表变形区设置地面变形监测点，并安排专人定期进行简易监测、巡查；并发动居民群测群防。

（2）发现房屋有开裂损坏的现象及时维修加固，开裂损坏严重的及时搬迁避让。根据本次矿山实地情况调查，已采空区垄山南有房屋 59 栋，受损赔偿房屋 11 栋；坳背底有房屋 20 栋，受损赔偿房屋 7 栋；将两区域受损房屋栋数栋除以两区域总房屋数，得出受损比例约 22.8%，推算出采空区地面变形受影响的居民房屋量约按总房屋量的 22.8%计。由于未来采空区开采深度较已采空区深度增

加，未来采空区地面变形对地面影响相对减小，故本次计算未来采空区房屋受损比例同样按 22.8%计。未来开采预计受影响的区域房屋有约 385 栋，根据上文中已阐述的开采房屋受损比列，未来预计受损房屋约为 88 栋。矿山 2019-2025 年 19 栋受损房屋共计赔偿约 342 万元，平均每栋 18 万元。考虑到现今房屋造价成本高于过往，则未来严重-极度严重损坏受损房屋按每栋赔偿金额***万元进行预留，中度损坏受损房屋按每栋赔偿金额***万元进行预留，所以需预留资金为***万元。

表 4-2、未来可能受损房屋预留费用信息表

采空区	威胁房屋数	可能受损房屋数	威胁等级	每栋赔偿标准（万元）	赔偿金额（万元）
木山	65	15	严重-极度严重损坏	***	***
垄山北	60	14	严重-极度严重损坏	***	***
胡家垅	26	6	严重-极度严重损坏	***	***
红星	48	11	严重-极度严重损坏	***	***
乌石	45	10	严重-极度严重损坏	***	***
排庭院	38	8	严重-极度严重损坏	***	***
双冲垅	57	13	严重-极度严重损坏	***	***
洛家冲	12	3	严重-极度严重损坏	***	***
贺家垅	34	8	中度损坏	***	***
总计	385	88			***

（3）对因矿业活动造成受损的房屋等给予补偿并治理恢复。

5、加强矿山生态保护修复的管理

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

（二）生态修复工程

1、土地资源修复工程

（1）复垦单元

依据项目区土地破坏的类型和程度，综合考虑矿山的区位条件、各限制因素

和项目区自身特点、结合当地村民意见及实际情况，确定矿山的土地复垦方向。项目区土地复垦单元划分为：

（2）复垦方向

需要复垦单元共计 4 个，则复垦单元共计占损土地面积为 3.96 公顷（详见表 4-2）。

表 4-2、各复垦单元复垦方向说明表

复垦分区		拟复垦区占损面积	复垦方向
矿部及主副、井工业广场（含污水处理站）（K1）		20514.5	保留
二号风井及工业广场（K2）		1894.7	林地
三号风井及工业广场（K3）		2251.7	林地
矸石堆	G1	7437.5	林地
	G2	7480.2	旱地
合计		39578.6	

矿山开采完毕后，结合国土空间规划、矿山区位条件、地质环境条件类型和开采规模，根据当地居民意愿，结合矿区周边土地利用类型，因地制宜进行恢复。矿部及主副井工业广场予以保留，拟将二风井及工业广场、三风井及工业广场、矸石堆 G1 恢复成林地，矸石堆 G2 恢复成旱地。（表 4-3）。

表 4-3、矿区拟复垦单元破坏土地统计表（单位：hm^2）

复垦分区		破坏方式	土地类别	权属	占损面积
矿部及主副、井工业广场（含污水处理站）	K1	压占、破坏	工业用地	湖南省新化县芦茅江矿业有限公司	20514.5
二号风井及工业广场	K2	压占、破坏	工业用地、其他林地		1894.7
三号风井及工业广场	K3	压占、破坏	乔木林、灌木林		2251.7
矸石堆	G1、G2	压占、破坏	工业用地、旱地		14917.7
合计					39578.6

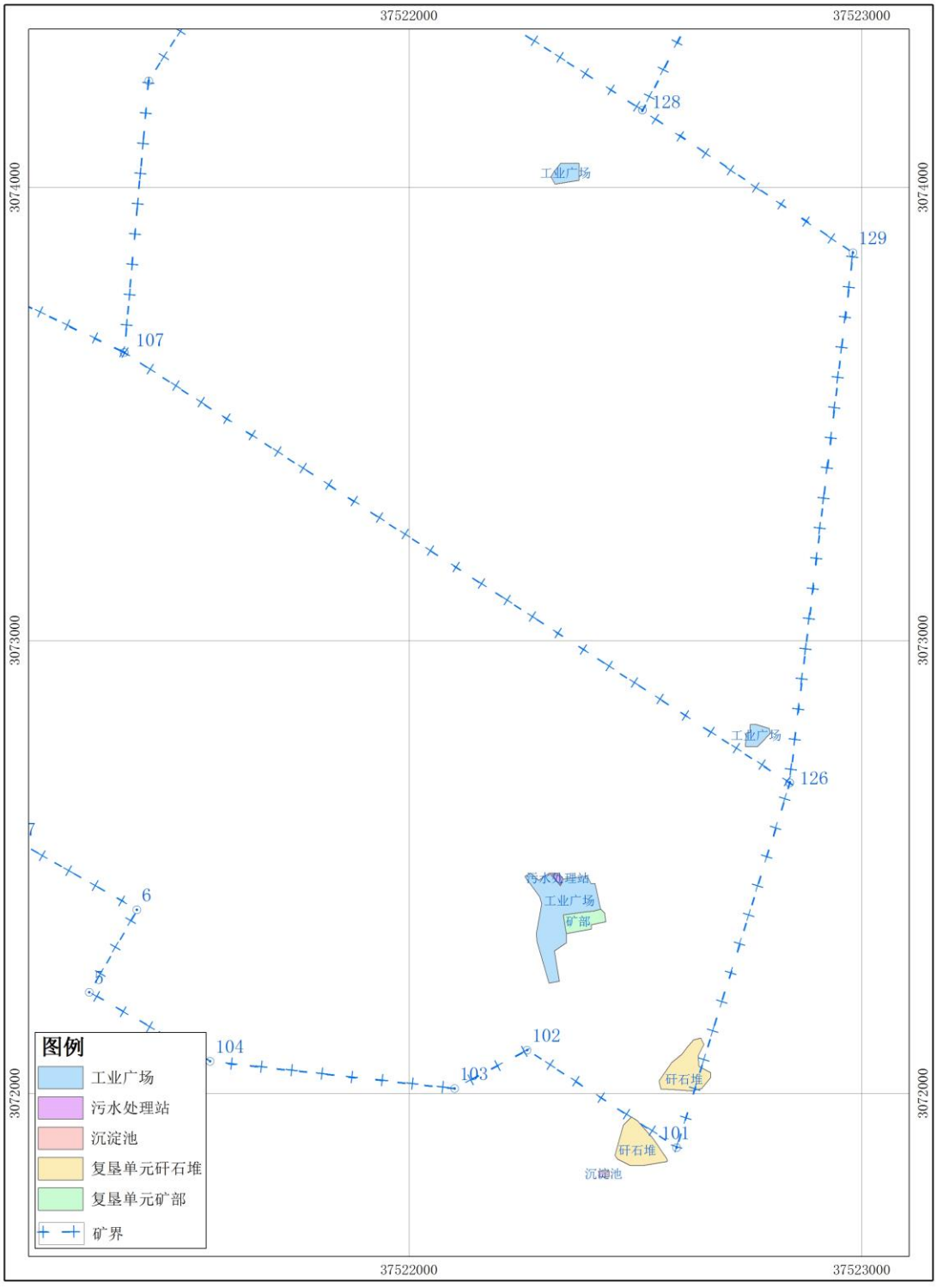


图 4-1、生态修复单元分布示意图

（3）复垦时序

矿山闭坑后，对复垦区域进行全面复垦。

（4）矿山土地复垦质量要求及标准

①矿山土地复垦质量要求

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

A、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；

B、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

C、不同的破坏类型标准应不一样；

D、保存原有地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原有表土为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

E、复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；

F、复垦场地有控制水土流失的措施；

G、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；

H、复垦场地的道路、交通干线布置合理；

I、用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

②土地复垦方向的基本概念

本次设计的复垦方向为林地和旱地，其基本概念如下：

林地：《森林法》规定，林地是指县级以上人民政府规划确定的用于发展林业的土地。包括郁闭度 0.2 以上的乔木林地以及竹林地、灌木林地、疏林地、采伐迹地、火烧迹地、未成林造林地、苗圃地等。

旱地：根据土地利用现状分类（GB/T21010-2017），旱地一般指无灌溉设施，主要靠天然降水种植旱生农作物的耕地，包括没有灌溉设施，仅靠引洪淤灌的耕地。

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、旱地的复垦标准归纳如下：

表 4-4、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

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
		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
旱地	地形	田面坡度/（°）	≤25
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40
		土壤容重/（g/cm³）	≤1.4
		土壤质地	砂质壤土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤15
		pH 值	5.5～8.5
		有机质/%	≥1.5
		电导率/（dS/m）	≤2
	配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
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》（GB/T 15776-2016）			

④复垦技术工程措施

常用复垦措施主要有：硬化物拆除及外运、平整、土壤培肥、植树与种草等。

A.硬化物拆除及外运

对搭建的产品加工区、临时建筑物等进行拆除，剥离硬化层等，地面建筑为浆砌砖结构房屋 1～2 层，房屋建筑方量 300～900m³，平均约 450m³/栋。地面硬化物厚 0.2～0.4m，平均厚 0.3m。

建筑垃圾外运是指将拆除的硬化物运至原矸石堆区域（为矿山工业用地）回填，运距按照 500m 计算。

B.平整

对复垦区进行平整，确保无明显坑洼。

C.土壤培肥

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

D.植树与种草

林地树种选用标准：据现场调查，当地香樟及红叶石楠适宜当地环境，生长

情况较好，本次修复工程植树采用香樟及红叶石楠，两树种按 1:1 比例进行混种，株行距取 2.0m；乔木中间穿插种灌木，间距 2.0m。树间还可撒播适合当地生长的混合种籽（20～50kg/h ㎡）复绿，草籽采用高羊茅、百喜草、狗牙根、多花木兰、刺槐混播，配比为 2.4:2.4:1.5:8.5:9.5g/㎡。这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季或秋冬季。每公顷范围内种植苗木数量可根据下列公式计算。

$$K=nS/ab$$

式中：K—苗木数量（株）；n—平台面或边坡面积占总面积比例；

S—总面积（㎡）；a—株距（m）；b—行距（m）。

E 管护措施

a. 水分管理：按期灌溉，以保护林带苗木的成活率。

b. 养分管理：以防旱施肥为主。

c. 林木修枝

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

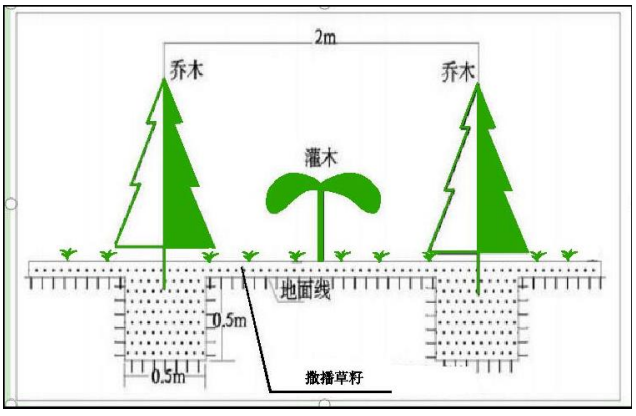


图 4-2、植树示意图

d. 树木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，

为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（3 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

e.林木病虫害防治

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

（5）土源供需平衡分析

本次设计考虑所有复垦单元的土源供需，二风井工业广场、三风井工业广场、包括矸石堆（G1、G2），共计 3 个占损区需要覆土。由于矿山无取土点，本次复垦所需土源全部采用外购，土源价格包含运费，通过市场询价确定综合单价。二风井工业广场、三风井工业广场地势平坦，在井口封堵、拆除砌体外运后，覆土即可。其中二风井及工业广场占地面积 1894.7 ㎡；三风井及工业广场占地面积 2251.7 ㎡。复垦面积按 1.0 的系数，覆土厚度 0.5m，则二风井及工业广场需土量 947.4㎥；三风井及工业广场需土量 1125.9㎥。矸石堆（G1、G2）总占地面积 14917.7 ㎡，其中 G1 占地面积 7437.5 ㎡，G2 占地面积 7480.2 ㎡；由于地处斜坡地带，复垦面积按 1.15 的系数，G1 复垦面积 8,553.1 ㎡，需土量为 4,276.55㎥，复垦为林地，覆土厚度 0.5m；G2 已复垦为旱地，面积 8,602.2 ㎡，本方案不再进行覆土。

表 4-5、场地覆土情况一览表

场地	场地面积	系数	复垦面积	覆土厚度	覆土量	备注
二风井及工业广场	1894.7 ㎡	1.0	1894.7 ㎡	0.5m	947.4㎥	覆土外购，运距 5KM
三风井及工业广场	2251.7 ㎡	1.0	2251.7 ㎡	0.5m	1125.9㎥	覆土外购，运距 5KM
矸石堆 G1	7437.5 ㎡	1.15	8553.1 ㎡	0.5m	4276.55㎥	覆土外购，运距 5KM

（6）土地复垦措施

①工程技术措施

土地复垦的工程技术措施，即通过工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持措施减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌

的稳定性，为生态重建创造有利条件。

A、拆除工程措施

矿山地面建筑需拆除设施及地面硬化物（包括沉淀池的拆除），并清运建筑垃圾。可采用挖掘机或人工对场地 10-20cm 硬化物地面清除，场区内建筑多为一至两层，大部分区域无需拆除，故地表需要清除的硬化物每平方米按 0.03m³ 估算。

B、矸石清运、平整

矿山和三家砖厂签订了矸石利用协议，免费为砖厂提供矸石，矸石统一外运制砖。到闭坑时，矿山已无矸石残留。矸石堆场地在覆土复垦前进行整平即可。

C、水土保持工程

覆土或翻耕完成后，根据复垦单元的大小，布置适当的截排水沟，利于地表水的迳流，起到减少水土流失、内部积水的目的。

②生物措施

通过人工整平、翻耕或覆土措施后，使损坏的土地恢复到可开发利用状态。然后及时恢复植被，既保土保水，减少水土流失，又增加绿化面积，改善生态环境。

A、土壤改良、培肥措施

无论是翻耕的土壤或是剥离的表土，一般较瘠薄，应增施肥料，种植时种植穴内施基肥及化肥，基肥必须经济、充分腐熟后才能施用；化肥主要选用复合肥。基肥要与土充分混匀，表层覆盖种植土，然后充分浇水。植物复垦的基本原则是通过植物改良，增加土地覆盖，改善土壤环境，培肥地力，防治水土流失和风沙。

B、植物措施

通过人工整理、翻耕措施后，及时种植作物，保土保水，减少水土流失，提升土地利用效率。

③管护措施

对于治理恢复与复垦完毕的土地，需要 3 年的管护期，防止复垦土地的退化。

矿山应设专门负责矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦、绿化的管理部门，负责矿区土地复垦区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训；负责复垦土地管护中所需的资金、劳动力等问题。

对已完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，

提高人民群众参与管护的积极性。

建立长效管护机制。制定旱地管护办法，落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止。

（7）复垦工程设计

①矿部及主副井工业广场（含污水处理站）

本次设计矿部及主副井工业广场（含污水处理站）予以保留，故不做复垦设计。

②二风井及工业广场（K2）、三风井及工业广场（K3）复垦工程

本次设计二风井及工业广场（K2）、三风井及工业广场（K3）复垦为林地。复垦工程包括：井口封堵、硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、平整及覆土、植树种草。

表 4-6、二风井及工业广场（K2）、三风井及工业广场（K3）区生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
二风井及工业广场（K2）复垦工程	建筑物拆除	m³	1*450	450	
	硬化物剥离	m³	1044*0.3	313.2	
	建筑垃圾外运	m³	450+313.2	763.2	
	场地平整	m²	1894.7	1894.7	
	外购种植土	m³	1894.7*0.5	947.4	运距 5km
	机械挖运土	m³	947.4+118.5	1065.9	100-200m
	栽植乔木	株	1894.7/（2.0*2.0）	474	红叶石楠、香樟
	栽植灌木	株	1894.7/	474	
	撒播混合草籽	h m²	0.19	0.19	
三风井及工业广场（K3）复垦工程	建筑物拆除	m³	1*450	450	
	硬化物剥离	m³	1000*0.3	300	
	建筑垃圾外运	m³	450+300	750	
	场地平整	m²	2251.7	2251.7	
	外购种植土	m³	2251.7*0.5	1125.9	运距 5km
	机械挖运土	m³	1125.9+140.8	1266.7	100-200m
	栽植乔木	株	2251.7/（2.0*2.0）	563	红叶石楠、香樟
	栽植灌木	株	2251.7/	563	
	撒播混合草籽	h m²	0.23	0.23	

注：①地面建筑为浆砌砖结构房屋 1～2 层，房屋建筑方量 300～900m³，平均约 450m³/栋。

②地面硬化物厚 0.2～0.4m，平均厚 0.3m，计拆除量约 0.3m³/m²。

③可将建筑垃圾用于回填、铺路等，运距 500m。
④复垦面积按 1.0 的系数，覆土厚度 0.5m.

③矸石堆 G1、矸石堆 G2 复垦工程

根据实地条件，本次设计 G1 矸石堆复垦为林地，G2 矸石堆复垦为旱地。矸石堆（G1、G2）总占地面积 14917.7 ㎡，其中 G1 占地面积 7437.5 ㎡，G2 占地面积 7480.2 ㎡；由于地处斜坡地带，复垦面积按 1.15 的系数，G1 复垦面积 8,553.1 ㎡，需土量为 4,276.55m³，复垦为林地，覆土厚度 0.5m；G2 已复垦为旱地，面积 8,602.2 ㎡，本方案不再进行覆土，仅增加排水沟工程。

4-7、矸石堆区生态修复工程量汇总表

修复单	分项工程	计算单位	计算式	工程量	备注
矸石堆 G1	场地平整	㎡	8553.1	8,553.1	
	外购种植土	m³	8553.1*0.5	4276.55	运距 5km
	机械挖运土	m³	4276.55+534.75	4811.3	100-200m
	排水沟	m	572	572	0.4*0.4m
	现浇沉淀池	m³	0.3*4*2+0.2*（3*2+2*3）	3.6	长 4*宽 2*深 1.5
	栽植乔木	株	8553.1/	2139	红叶石楠、香
	栽植灌木	株	8553.1/	2139	
	撒播混合草籽	h ㎡	0.86	0.86	
矸石堆 G2	排水沟	m	180	180	0.4*0.4m

注：①矸石堆复垦面积按 1.15 的系数，G1 林地区覆土厚度 0.5m；
②现浇沉淀池尺寸长*宽*深=4*2*1.5，底厚 0.3m、壁厚 0.2m，分别两格，中间壁厚 0.2m。

图 4-2、矿山土地复垦单元分布示意图

3、景观修复工程

由于本矿绿色矿山已建成，矿部及工业广场等地已绿树成荫，矿容矿貌美观，因此本次不再设计景观修复工程。

4、水资源水生态修复工程

矿山修建了污水处理站和排水沟。未来主要是水质监测，具体监测工程量在后文有单独论述。

图 4-3 水资源水生态修复工程

5、地质灾害隐患消除工程

（1）采空区地面变形地质灾害隐患安全消除工程

前文评估章节已计算，垅山南、坳北底居民点地面变形区的各项位移参数超过参考值较多，危险性大。

地下开采区的防治措施主要是通过保留安全矿柱，结合监测和巡查，因此本次设计的防治工程主要是：人工监测和巡查、预留防治费用。其中监测巡查工程在后文有单独论述。

采空区地面变形共计影响岩移范围内 9 个居民点的 385 栋居民房屋，矿山应预留一定的防治费用。从现状采空区地面变形影响区域的程度分析，预计约 22.8%的房屋共计 88 栋，需要修复或重建。本次评估需要赔偿的 88 栋房屋按照不同威胁等级进行区分，对于严重-极度严重损坏区域房屋预留 30 万元每栋赔偿费用，对于中等损坏区域房屋预留 15 万元每栋赔偿费用。共计预留赔偿费用***万元。见下表 4-8。

表 4-8、未来可能受损房屋预留赔偿费用表

采空区	威胁房屋数	可能受损房屋数	威胁等级	赔偿标准	预留赔偿金额
木山	65	15	严重-极度严重损坏	***	***
垄山北	60	14	严重-极度严重损坏	***	***
胡家垅	26	6	严重-极度严重损坏	***	***
红星	48	11	严重-极度严重损坏	***	***
乌石	45	10	严重-极度严重损坏	***	***
排庭院	38	8	严重-极度严重损坏	***	***
双冲垅	57	13	严重-极度严重损坏	***	***
洛家冲	12	3	严重-极度严重损坏	***	***
贺家垅	34	8	中度损坏	***	***
总计	385	88			***

对于可能出现的地面变形区居民搬迁安置方案如下：

①变形严重住房腾空后，必须拆除、整平，以便开采后期稳定后实施复垦。

②警示禁入：变形严重地段必须竖设警示牌，并划定、圈闭人畜禁止进入范围。

（2）采空区地面变形地面沉降应急处理方案

①、地面发生沉陷时，立即在沉陷区外安全地带设置警戒，保证车辆和人员安全。

②、迅速通知主管部门并进行人员及交通疏导。

③、按照有关程序进行上报，在现场制定抢险方案。

④、煤矿立即停止开采作业，疏散井下作业人员，并做好应急准备。

（三）监测和管护工程

本次矿山生态环境问题识别与诊断预测现状及未来工业广场及矸石堆对景观破坏中等；土地资源占损面积 39578.6 ㎡，其中工业用地 30013.8 ㎡、旱地 6007.1 ㎡、乔木林 1903 ㎡、灌木林 348.7 ㎡、其他林地 1306 ㎡；矿山引发、加剧采空区地面变形地质灾害的可能性大，危险性大。未来矿山应加强对土地资源（含修复后的效果）、水生态及采空区地面变形的监测。监测应贯穿整个矿山生产期（工程分布图见图 4-12）。

1、土地资源监测

（1）植被恢复监测

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

①监测内容：监测植被非自然死亡、退化的情况。

②监测方法：定期巡查，对破坏范围内的植被破坏情况、土壤破坏情况、植被绿化的效果等进行调查。

③监测频率：1 年一次，以随时掌握地表情况，监测时间暂定为 32 年(2026 年 2 月至 2057 年 2 月)。

④监测范围 11.58 方公里（附图 3，生态修复区范围）。

（2）土壤环境质量监测

①设计内容：根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），方案对矿区周边耕地土壤环境质量进行常规监测，以掌握土壤环境质量发展趋势。

②监测点设置：设计在主副井工业广场、矸石堆 G1、矸石堆 G2 周边设土壤环境监测点各 1 个，共 3 个监测点，并每半年采土样进行检测。周边土壤监测期为 31 年，根据外排采坑水，土壤监测应延长 1.0 年，土壤监测 32×2×3=192 组。(2026 年 2 月至 2057 年 2 月)

③监测频率：每半年采土样进行检测，闭坑前可适当增加一次监测，经监测

发现排放水、土壤因子超标时，应加密至每月一次。

④监测项目：每半年采样抽送一次到第三方检测机构进行土壤质量检验；土壤监测因子按《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中耕地标准执行，项目以 PH 值、有机质、铬、镍、铜、锌、镉、铅、砷、汞为主。

2、水资源水生态监测工程

（1）、水处理及清淤工程

依前述，目前矿山在井下建有水仓，矿坑水在井下水仓收集沉淀后抽排至地表污水处理池。在地表，矿山已建 1 处污水处理站、在污水处理站至溪沟之间修建了排水沟；在矸石山底部修建了沉淀池，在沉淀池至溪沟之间修建了排水沟及排水涵管。矿山配套的排水系统已建设齐全，能够满足现阶段及未来生态改善的要求。

根据现场调查，矿山负责人介绍，矿坑水经污水处理池达标后排放，且实现了在线监测，同时矿山废水处理站的维护及药剂的购买全部是纳入了矿山日常生产成本中。

矿山排水沟及排水涵管需定期开展清淤工程，根据矿山以往清淤费用估算，雨污收集沉淀池长 12m，宽 5.5m，深 1.5m，总容积 99m^3，每半年清淤一次，每次淤泥厚度按照约 0.2m 计算，方量为 13.2m^3，每次费用约为 100 元/m^3，每年雨污收集沉淀池清淤费用约为 2640 元。截排水沟总长约 220m，每 2 个月 1 次，按照每次每米 7 元计算，每年截排水沟清淤费用约为 9240 元。对废旧设备、排水沟、硬化破损区域等进行清理，按照 1000 元/年计费。

每年合计清淤费用为 12880 元。（包含清理淤泥及将淤泥运至旁边煤矸石中转场地临时堆放，后续由外运煤矸石车辆统一外运综合利用）。矿山的生产服务年限为***年，矿山雨污收集沉淀池、截排水沟清淤工程费用合计约 39.41 万元。

综上所述，预留清淤费用共为 39.41 万元。

本次按***年计划计提该费用，第一年计提 4.248 万元，后面 29.6 年，平均每年计提 1.188 万元。

表 4-9 设计雨污收集沉淀池、截排水沟清淤工程费用计提计划

年度	水资源水生态修复工程	单位	计提金额
2026	水处理及清淤工程费用预留	万元	4.248
2027-2055	水处理及清淤工程费用	万元	35.162
合计			39.41

（2）废水水质监测

矿山废水排放位置为污水处理站排放口、矸石堆 G1 及 G2 沉淀池，故本方案设计在水处理厂排放口、矸石堆 G1 及 G2 沉淀池出口各设置废水水质监测点 1 个，总 3 个。监测指标主要为铁、锰，外排废水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1、2 限值为标准。设计监测频率为一个季度一次，监测期至矿山闭坑，时长 31 年（即 2026 年 2 月至 2057 年 2 月），取水样 3×4×31=372 组。

（3）地表水水质监测

本方案设计在污水处理站排水沟末端及芷溪上游 50m 处、下游 50m 处各设 1 个监测点，共设 3 个监测点，地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类限值，监测指标主要为铁、锰。设计监测频率为一个季度一次（保证丰水期与枯水期各一次），监测期至矿山关闭，为 31 年（即 2026 年 2 月至 2057 年 2 月），取水样 3×4×31=372 组。

3、地质灾害监测工程

根据现状及趋势分析，矿山开采引发采空区地面变形灾害的可能性大，危险性大，开展采空区地面变形监测非常必要。本方案监测拟以简易监测为主，采取巡查方式进行，矿山应派熟悉矿山及周边环境的专人对采空区上部的地面建筑、农田分布区进行监测并及时反馈情况（主要是目测房屋、农田是否有下沉、开裂受损情况）。设计由矿山工农办主任兼职巡查工作，巡查补助按 2000 元每月计费。同时鼓励矿山企业委托专业机构采用 SAR、INSAR 等遥感手段开采地面变形监测工作。

布置地面变形监测点 20 个，巡查频率按每月一次，监测至矿山关闭后 3 年，监测期为 33.6 年（即 2026 年 2 月至 2059 年 9 月），监测月数为 33.6×12=403 月，监测次数为 33.6×12*20=8064 次。当有异常出现、判定确定为险情时，应及时向险情警报系统上报。

4、管护工程

本方案设计二风井及工业广场、三风井及工业广场、矸石堆（G1、G2）复垦区复垦为林地及旱地，因此管护工程主要针对复垦的林地及旱地，累计复垦林地面积 12699.5 ㎡（合 19 亩），复垦旱地 8602.2 ㎡（合 12.9 亩），管护面积为复垦林地及复垦旱地总和：21271.7 ㎡（合 31.9 亩）。管护期为 3 年（2058 年 9 月至 2060 年 9 月）。

5、工程量表

矿山生态修复监测和管护工程量见表 4-8。

表 4-10、矿山地质环境监测和管护工程量表及完成时间

矿山地质环境监测工程	工程类别	单位	工程量	完成时间
植被恢复	遥感解译与人工结合	次	32	2026 年 2 月至 2057 年 2 月
土壤环境质量监测	土壤质量化验、分析	点.次	192	2026 年 2 月至 2057 年 2 月
水质监测	废水水质化验、分析	点.次	372	2026 年 2 月至 2057 年 2 月
	地表水水质化验、分析	点.次	372	
地质灾害监测	人工巡视监测	次	8064	2026 年 2 月至 2059 年 9 月
管护工程	人工查看、培育	亩.年	31.9	2058 年 9 月至 2060 年 9 月

图 4-4 监测工程分布示意图

（四）其它工程

按国家安全生产监督管理局令第 28 号 2009 年 9 月，平硐井口封闭时采用毛石混凝土封闭即可，厚 2m。斜井井口封闭时在井口下长 24m 处砌筑 1 座毛石混凝土墙，厚 2m，然后采用废石填至井口，长 20m，井口采用毛石混凝土封闭，厚 2m；为了防止填渣段的淋滤水聚积，造成挡墙坍塌或渣流，井口均在下部封闭挡墙底部留设渗水孔，孔径Φ100mm，孔的上方可用较大的大块石堆积，防止孔径堵塞；报废的立井应当填实封堵，或者在井口浇注 1 个大于井筒断面的坚实的钢筋混凝土盖板，并设置栅栏和标志。

本矿山有 4 个井口，即主井（斜井）、副井（斜井）、二号风井、三号风井，

矿山闭坑时，应予以封闭。

图 4-3、斜井口断面示意图

表 4-11、井口封闭工程量表单位（m）

井口名称	井口类型	井口断面积（㎡）	回填长度（m）	回填率（%）	封闭厚度（m）	填渣（m³）	毛石混凝土(m³)	抹面（㎡）	排水管（m）	备注
主井	斜井	10.5	24	100	4	210	42	10.5	42	
副井	斜井	6.2	24	100	4	124	24.8	6.2	24.8	
二号风井	斜井	12.8	72	300	12	256	25.6	12.8	51.2	3 个口
三号风井	斜井	12.9	72	300	12	258	25.8	12.9	51.6	3 个口
合计						848	118.2	42.4	169.6	

注：封堵墙基础埋置深度按 0.6m 计算。

（五）生态保护修复工程量及进度安排

1、芦一井生态保护修复工程量汇总及进度

坚持“边开采、边修复”的原则，按照生态优先的理念，践行绿色发展之路，结合矿山开采计划制定矿山生态修复工作，详见表 4-10。

表 4-12、芦一井生态保护修复工程量汇总综合表

工程类别		工程或费用名称	单位	工程量	进度安排
生态修复工程	土地资源修复工程	二号风井及工业广场 K2	㎡	1894.7	2056 年 9 月-2057 年 9 月
		三号风井及工业广场 K3	㎡	2251.7	2056 年 9 月-2057 年 9 月
		矸石堆 G1、G2	㎡	14917.7	2056 年 9 月-2057 年 9 月
	地质灾害隐患消除工程	预留资金	万元	***	2026 年～2055 年
监测和管护工程	植被恢复监测		次	32	2026 年 2 月至 2057 年 2 月
	土壤环境质量监测		次	192	2026 年 2 月至 2057 年 2 月
	水质监测	清淤	次	245	2026 年 2 月至 2057 年 2 月
		废水	点.次	372	2026 年 2 月至 2057 年 2 月
		地表水	点.次	372	
	地质灾害监测	人工巡视监测	次	8064	2026 年 2 月至 2059 年 9 月

	管护工程	亩.年	31.9*3	2058 年 9 月至 2060 年 9 月
其它工程	井口封堵	个	4	2056 年 9 月

2、芦一井生态保护修复工程量细化及进度安排表

见表 4-11：

表 4-13、芦一井工程量汇总细化表

工程类别			工程或费用名称	单位	总工程量	年度工程量							
						2026-2031 年	2031-2036	2036-2041 年	2041-2046 年	2046-2051 年	2051-2056 年 9 月	2056.9.-2057.9	2057.9-2060.9
		二风井及工业广场（K2）复垦工程	建筑物拆除	m³	450							450	
			硬化物剥离	m³	313.2							313.2	
			建筑垃圾外运	m³	763.2							763.2	
			场地平整	m²	1894.7							947.4	
			外购种植土	m³	947.4							947.4	
			机械挖运土	m³	1065.9							1065.9	
			栽植乔木	株	474							474	474
			栽植灌木	株	474							474	474
			撒播混合草籽	h m²	0.19							0.19	0.19
		三风井及工业广场（K3）复垦工程	建筑物拆除	m³	450							450	
			硬化物剥离	m³	300							300	
			建筑垃圾外运	m³	750							750	
			场地平整	m²	2251.7							1125.9	
			外购种植土	m³	1125.9							1125.9	
			机械挖运土	m³	1266.7							1266.7	
			栽植乔木	株	563							563	563
			栽植灌木	株	563							563	563

工程类别			工程或费用名称	单位	总工程量	年度工程量							
						2026-2031年	2031-2036	2036-2041年	2041-2046年	2046-2051年	2051-2056年9月	2056.9.-2057.9	2057.9-2060.9
			撒播混合草籽	h ㎡	0.23							0.23	0.23
		矸石堆（G1）	场地平整	㎡	8553.1							4276.6	
			外购种植土	㎥	4276.55							4276.55	
			机械挖运土	㎥	4811.3							4811.3	
			排水沟	m	572							572	
			现浇沉淀池	㎥	3.6							3.6	
			栽植乔木	株	2139							2139	2139
			栽植灌木	株	2139							2139	2139
			撒播混合草籽	h ㎡	0.86							0.86	0.86
		（G2）	排水沟	m	223.2	223.2							
监测和管护工程	植被恢复监测			次	32	5	5	5	5	5	6	1	
	土壤环境质量监测			次	192	30	30	30	30	30	36	6	
	水质监测		清淤工程	次	247	40	40	40	40	40	40	7	24
			废水	次	372	60	60	60	60	60	60	12	
			地表水	次	372	60	60	60	60	60	60	12	
	地质灾害监测		人工巡视监测	次	8064	1200	1200	1200	1200	1200	1324	240	480
	管护工程			亩	31.9								95.7
其它工程	井口封堵		浆砌块石	㎥	118.2							118.2	
			硬化物充填	㎥	848							848	
			砂浆抹立面(厚2cm)	㎡	42.4							42.4	
			排水管	m	169.6							169.6	

第五章　经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）估算原则及依据

1、估算原则

（1）符合现行政策、法规、办法的原则；

（2）全面、合理、科学和准确的原则；

（3）实事求是、依据充分、公平合理的原则。

2、估算依据

（1）国家及有关部门的政策性文件

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

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

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

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

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

⑥湖南省自然资源厅《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自资规〔2022〕3）号

（2）行业技术标准

①《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）

②《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）

③《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》，2014 年 4 月省财政厅、省国土资源厅编制；

④《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）

⑤土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）

⑥土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）

⑦《娄底市工程造价》(2026 年第 1 期)

（二）费用组成及标准

根据【湘财建〔2014〕22 号】，本项目概算由工程施工费、设备费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费）、不可预见费等几个部分构成，计算单位以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数到元。

1、工程施工费

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

（1）直接费

由直接工程费和措施费组成。

直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工工资单价为甲类工 82.88 元、乙类工 68.16 元。

人工费＝定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）。

材料费定额的计算，材料用量按照湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》编制，本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。

材料费＝定额材料用量×材料概算单价。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《湖南省土地开发整理项目预算定额》。

施工机械使用费＝定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

措施费：是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时措施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费等。项目措施费计算具体见表 5-1。

表 5-1、工程措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率（%）				
			临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	费率
1	土方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2	4.0
2	砌体工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0
3	混凝土工程		3	1.1	0.7	0.2	5.0
4	农用井工程		3	1.1	0.7	0.2	5.0
5	石方工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0
6	其它工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等，临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。《编制规定》规定，根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%—1.5%。该项目冬雨季施工增加费按 1.1%计取，取费基础为直接工程费。

施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为 0.8%，建筑工程为 0.5%。

（2）间接费：间接费包括企业管理费和规费，间接费按工程类别进行计取。其取费标准如表 5-2 所示。

表 5-2、间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其它工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

（3）利润：该项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

（4）税金：依据【湘建价〔2019〕47 号】的规定，本项目税金费率标准按照下表 5-3 取值，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

表 5-3、项目不同材料综合税率表

序号	材料分类名称	综合税率
1	砂	3.6%
2	石子	
3	水泥为原料的普通及轻骨料商品混凝土	
4	水泥、砖、瓦、灰及混凝土制品	12.95%
5	沥青混凝土、特种混凝土等其他混凝土	
6	砂浆及其他配合比材料	
7	黑色及有色金属	
8	苗木	9%
9	自来水	

注：其他未列明分类的材料增值税综合税率为 12.95%。

2、设备费

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

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费等组成，本方案综合按 12%计。

4、不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用。依据《土地开发整理项目预算补充定额标准》规定，该项目不可预见费费率按工程施工费和其他费用之和的 10.00％计取。

5、监测与管护费用

1、监测费

植被监测按 2000 元每次计算，地质灾害人工巡查按照 2000 元每月计算。

2、管护费

对复垦区林地进行有针对的巡查、补植、除草、施肥绕水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用；灌溉方式采用人工灌溉，利用矿山生产时期购置的洒水车进行浇水施工。以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。林草地的管护费用按 1.5 元/㎡.a 计取，一般林草地管护期为 3a。

6、基础单价

（1）人工预算单价

根据【湘水建管〔2015〕第130号】，人工工资单价为甲类工82.88元、乙类工68.16元。

（2）施工机械台时费

按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算，施工机械台时费汇总表见表5-4。

表5-4、施工机械台班费汇总表

编号	机型规格	费用构成							
		（一）				（二）			（三）
		折旧费	修理及替换费	安装拆卸费	小计	人工	柴油	电	台班费
		元	元	元	元	工日	kg	kwh	元
1014	推土机59kw	33.52	40.42	1.52	75.46	2	44		465.58
4012	自卸汽车8t	74.57	78.05		152.62	1	35		428.67
3002	混凝土搅拌机	21.07	34.19	6.85	62.11	2		50	223.41
4040	双胶轮车	0.93	2.29		3.22				3.22
1004	挖掘机1m³	159.13	163.89	13.39	336.41	2	72		900.97
1021	拖拉机59KW	43.45	52.13	2.82	98.4	2	55		557.05
3005	混凝土振捣	3.24	11.16		14.40			12	25.27
1020	履带式拖拉机	31.06	37.27	1.79	70.12	2	43		454.01
1012	推土机55kw	29.42	39.06	1.37	69.85	2	40		435.05
***2	风镐	0.94	3.3		4.24				6.80
6001	电动空气压缩机	8.65	17.82	2.45	28.92	1		103	182.96
7004	电焊机直流	4.5	2.97	0.83	8.30	1		168	218.51
3008	风水（砂）枪	1.17	2.05		3.22			192	177.17

（2）材料估算单价主要材料价格采用主体工程价格，其它材料和植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购和保管费组成，根据娄底市2023年第一期工程建设材料设备价格造价信息及最近苗木市场价格信息、当地种植土源信息，主要材料单价预算表见表5-5。

表5-5、主要材料价格预算表

序号	名称及规格	单位	预算价格	序号	名称及规格	单位	预算价格
1	中净砂	m³	261.072	7	种植土	m³	
2	块石	m³	124.245	8	水泥/32.5	kg	0.432

3	复合肥	kg	3.75	9	香樟（胸径 3～3.9cm）	株	44.67
4	柴油	t	7380	10	小叶女贞（冠幅 40-49cm）	株	8.62
5	水	m^3	4.088	11	灌草籽	元/kg	120
6	电	kw.h	0.881				

7、分项工程施工费单价

以各单位分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台时量后，分别按人工预算单价、材料估算单价、施工机械台时费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费费率、间接费费率、利润率和税金率，计算出各分项工程施工费单价。详见表 5-6、表 5-7。

表 5-6、生态保护修复工程施工费单价估算表单位：元

工程单元	工程或费用名称	定额编号	单位	工程类别	直接费							间接费		利润（3％）	税金（9％）	合计
					直接工程费				措施费		合计	费率（％）	费用			
					人工费	材料费	机械费	合计	费率	费用						
景观及土地复垦工程	1)机械拆除无钢筋混凝土	40257	m³	混凝土工程	86.05		111.23	197.28	5.0	9.86	207.14	6.45	13.36	6.62	20.44	247.56
	2)1m³挖掘机装自卸汽车运石碴运距 1～1.5km～自卸汽车 5T	20284 换	m³	混凝土工程	1.2		16.15	17.35	4.0	0.69	18.04	6.45	1.16	0.58	1.78	21.56
	3）人工挖运土方（三类土）	10019	1m³	土方工程	14.24			14.24	4.0	0.57	14.81	5.45	0.81	0.47	1.45	17.53
	4)1m³挖掘机装自卸汽车运土运距 0.5～1.0km～自卸汽车 8T	10222	m³	土方工程	1.04		7.71401	8.75	4	0.35	9.1	5.45	0.5	0.29	0.89	10.78
	5)土地翻耕三类土	10044	1h m²	土方工程	612.35		666.07	1278.42	4	51.14	1329.56	5.45	72.46	42.06	129.97	1574.05
	6)场地平整	10386	h m²	土方工程	2881.19			2881.9	4	115.25	2996.44	5.45	163.31	94.79	292.91	3547.45
	7)外购种植土		100m³	土方工程	52	1420	250	1722	4	68.88	1790.88	5	89.54	56.41	63.53	2000.36
	8)机械挖运土 100-200m	10144	100m³	土方工程	24.41		609.77	634.18	4	25.37	659.55	5	32.98	20.78	23.40	736.7
	9)地力培肥	10391	1h m²	其它工程	245.904	3937.5	898.47	5081.87	4.0	203.27	5285.15	5.45	288.04	167.20	516.63	6257.02
	10)植香樟（胸径 3～3.9cm）	90001	株	其它工程	2.02	44.67		46.69	4.0	1.87	48.56	5.45	2.65	1.54	4.75	57.49
	11)植小叶女贞（冠幅 40-49cm）	90013	株	其它工程	1.59	8.62		10.21	4.0	0.41	10.62	5.45	0.58	0.34	1.04	12.57
	12）撒播灌草种子，不覆土～III	90030	1h	其它	231.462	3600		3831.46	4.0	153.26	3984.72	5.45	217.17	126.06	389.51	4717.46

工程单元	工程或费用名称	定额编号	单位	工程类别	直接费							间接费		利润（3％）	税金（9％）	合计
					直接工程费				措施费		合计	费率（％）	费用			
					人工费	材料费	机械费	合计	费率	费用						
	类土	换	㎡	工程												
水生态水环境修复工程	1）人工挖运土方（三类土）	10019	1㎥	土方工程	14.24			14.24	4	0.57	14.81	5.45	0.81	0.47	1.45	17.53
	2）弃方	10046	1㎥	土方工程	14.05			14.05	4	0.56	14.61	5.45	0.8	0.46	1.43	17.3
	3）人工夯实回填	10343	1㎥	土方工程	23.46			23.46	4	0.94	24.4	5.45	1.33	0.77	2.38	28.88
	4）浆砌块石砌沟	30022	1㎥	砌体工程	194.57	155.13		349.7	4	13.99	363.69	5.45	19.82	11.51	35.55	430.57
	5）砂浆砖砌	30067	1㎥	砌体工程	66.32	460.8		527.12	4	21.08	548.2	5.45	29.88	17.34	53.59	649.01
	6）粗砂垫层	30001	1㎥	其他工程	26.56	275.15		301.71	4	12.07	313.78	5.45	17.1	9.93	***7	371.48
	7）砼浇筑	40098	1㎥	混凝土工程	40.86	242.11	2.29	285.26	5	14.26	299.52	6.45	19.32	9.57	36.12	364.53
	8）抹立面工程(2cm)	30076	1 ㎡	其他工程	19.22	6.52		25.74	4	1.03	26.77	5.45	1.46	0.85	2.62	31.69
	9）伸缩缝	40279	㎡	其他工程	0.17	8.29		8.46	4	0.34	8.8	5.45	0.48	0.28	0.86	10.42
	10）不锈钢栅栏		㎡													300
监测	1）人工巡查植被		次	其它工程												2000

工程单元和管护工程	工程或费用名称	定额编号	单位	工程类别	直接费							间接费		利润（3％）	税金（9％）	合计
					直接工程费				措施费		合计	费率（％）	费用			
					人工费	材料费	机械费	合计	费率	费用						
	2）土壤质量监测工程		次	其它工程	102.43	450		552.43	4	22.10	574.53	5.45	31.31	18.18	56.16	680.18
	3）废水水质监测工程		次	其它工程	102.43	360		462.43	4.0	18.50	480.93	5.45	26.21	15.21	47.01	569.36
	4）地表水质监测工程		次	其它工程	102.43	360		462.43	4.0	18.50	480.93	5.45	26.21	15.21	47.01	569.36
	8）地质灾害人工巡查		月	其它工程												2000
	9）林地地管护工程		㎡*年	其它工程												1.5

（三）工程造价

1、矿山生态保护修复分项工程投资估算

依据工程量和上述标准，矿山生态保护修复工程总造价为***万元。其中:生态修复工程施工费***监测及管护工程***，井口封堵***，其它费用***万元，不可预计费***万元，预留费用***万元（见表 5-7、5-8）。

表 5-7、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）	备注
一	生态保护保育工程施工费	0.00	见表 5.8
二	生态修复工程施工费	***	见表 5.8
三	监测及管护工程	***	见表 5.8
四	其它工程（井口封堵）	***	见表 5.8
	其中：其它费用	***	见表 5.8
	其中：不可预见费用	***	见表 5.8
五	预留费用	***.00	见表 5.8
六	总投资	***	见表 5.8

表 5-8、矿山生态保护修复工程费用估算总表单位：元

工程类别				工程或费用名称	单位	总工程量	单价	总造价
1	生态修复工程	土地资源修复工程	二风井及工业广场（K2）复垦工程	建筑物拆除	m³	450	247.56	***
				硬化物剥离	m³	313.2	307.83	***
				建筑垃圾外运	m³	763.2	10.78	***
				场地平整	hm2	0.19	3547.45	***
				外购种植土	m³	947.4	20	***
				机械挖运土	m³	1065.9	7.367	***
				栽植乔木	株	474	57.49	***
				栽植灌木	株	474	12.57	***
				撒播混合草籽	hm2	0.19	4717.46	***
			三风井及工业广场（K3）	建筑物拆除	m³	450	247.56	***
				硬化物剥离	m³	300	307.83	***
				建筑垃圾外运	m³	750	10.78	***
				场地平整	hm2	0.23	3547.45	***

			复垦工程	外购种植土	m³	1125.9	20	***
				机械挖运土	m³	1266.7	7.367	***
				栽植乔木	株	563	57.49	***
				栽植灌木	株	563	12.57	***
				撒播混合草籽	hm2	0.23	4717.46	***
			矸石堆（G1）	场地平整	hm2	0.86	3547.45	***
				外购种植土	m³	4276.55	20	***
				机械挖运土	m³	4811.3	7.367	***
				排水沟	m	572	200.48	***
				现浇沉淀池	m³	3.6	626.5	***
				栽植乔木	株	2139	57.49	***
				栽植灌木	株	2139	12.57	***
				撒播混合草籽	hm2	0.86	4717.46	***
			矸石堆（G2）	排水沟	m	180	248.6	***
	监测和管护工程	植被恢复监测			次	32	2000	64000.00
		土壤环境质量监测			次	192	680.18	134675.64
		水质监测	清淤工程					394100.00
			废水		次	372	569.36	218634.24
			地表水		次	372	569.36	218634.24
		地质灾害监测	人工巡视监测		月	420	2000	840000.00
		管护工程			m2	63815.1	1.5	95722.65
	其它工程	井口封堵		浆砌块石	m3	118.2	430.57	50893.37
				硬化物充填	m3	848	28.88	24490.24
				砂浆抹立面	m2	42.4	31.69	1343.66
				排水管（PVC）	m	169.6	8	1356.80
	合计							3015521.34
2	其他费用			1×12%				361862.56
3	不可预见费			1×10.0%				301552.13
4	小计			1+2+3				3678936.04
5	预留费用							***0000.00
6	总计							28909536.04

2、矿山生态保护修复分年度投资估算

根据年度工程量，各分项工程施工费单价，估算出矿山开采后分年度生态保护修复资金情况。根据矿山服务年限，本方案重点突出前 5 年的年度投资（根据

矿山开采计划，前五年主要开采 22 采区及 25 采区，22 采区对应的居民区为贺家垅一带，25 采区相对应的居民区芦观镇红星村及乌石一带，根据预测受影响的房屋栋数及比列预留资金），其余则按每 5 年进行预算直至管护期结束（见下表 5-9～5-10）。

表 5-9、矿山生态修复年度投资估算汇总表

开采年度	资金估算	单位	备注
第 1 年	***	万元	2026.2～2031.2
第 2 年	***	万元	2027.2～2028.2
第 3 年	***	万元	2028.2～2029.2
第 4 年	***	万元	2029.2～2030.2
第 5 年	***	万元	2030.2～2031.2
第 6-10 年	***	万元	2031.2～2036.2
第 11-15 年	***	万元	2036.2～2041.2
第 16-20 年	***	万元	2041.2～2046.2
第 21-25 年	***	万元	2046.2～2051.2
第 26-***年	***	万元	2051.2～2056.9
第 31.6-32.6 年	***	万元	2056.9～2057.9
第 32.6-***年	***	万元	2057.9～2030.9
合计	***	万元	

表 5-10、矿山开采第 1 年（2026.2～2027.2 年）工程投资估算明细单位：元

工程类别		工程或费用名称		单位	工程量	单价	造价
1	监测和管护工程	植被恢复监测		次	1	2000	2000
		土壤环境质量监测		次	6	680.18	4081.08
		水质监测	清淤	年	1		42480
			废水	次	12	569.36	6832.32
			地表水	次	12	569.36	6832.32
		地质灾害监测	人工巡视监测	月	12	1000	24000
	生态修复工程	矸石堆（G2）	排水沟	m	180	248.6	44747.14
	合计						130972.86
2	其他费用	1×12%					15716.7432
3	不可预见费	1×10.0%					13097.286
4	小计	1+2+3					159786.8892
5	预留费用						850000
6	总计						1009786.889

表 5-11、矿山开采第 2 年（2027.92～2028.2 年）工程投资估算明细单位：元

工程类别			工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价
1	监测和管护工程	植被恢复监测		次	1	2000	2000
		土壤环境质量监测		次	6	680.18	4081.08
		水质监测	清淤	年	1	11880	11880
			废水	次	12	569.36	6832.32
			地表水	次	12	569.36	6832.32
		地质灾害监测	人工巡视监测	月	12	2000	24000
	合计						55625.72
2	其他费用	1×12%					6675.0864
3	不可预见费	1×10.0%					5562.572
4	小计	1+2+3					67863.3784
5	预留费用						850000
6	总计						917863.3784

表 5-12、矿山开采第 3 年（2028.2～2029.2 年）工投资估算明细单位：元

工程类别			工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价
	监测和管护工程	植被恢复监测		次	1	2000	2000
		土壤环境质量监测		次	6	680.18	4081.08
		水质监测	清淤	年	1	11880	11880
			废水	次	12	569.36	6832.32
			地表水	次	12	569.36	6832.32
		地质灾害监测	人工巡视监测	月	12	2000	24000
	合计						55625.72
2	其他费用	1×12%					6675.0864
3	不可预见费	1×10.0%					5562.572
4	小计	1+2+3					67863.3784
5	预留费用						850000
6	总计						917863.3784

表 5-13、矿山开采第 4 年（2029.2～2030.2 年）工投资估算明细单位：元

工程类别			工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价
	监测和管护工程	植被恢复监测		次	1	2000	2000
		土壤环境质量监测		次	6	680.18	4081.08
		水质监测	清淤	年	1	11880	11880
			废水	次	12	569.36	6832.32

			地表水	次	12	569.36	6832.32
		地质灾害监测	人工巡视监测	月	12	2000	24000
	合计						55625.72
2	其他费用	1×12%					6675.0864
3	不可预见费	1×10.0%					5562.572
4	小计	1+2+3					67863.3784
5	预留费用						850000
6	总计						917863.3784

表 5-14、矿山开采第 5 年（2030.2～2031.2 年）工投资估算明细单位：元

工程类别			工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价
	监测和管护工程	植被恢复监测		次	1	2000	2000
		土壤环境质量监测		次	6	680.18	4081.08
		水质监测	清淤	年	1	11880	11880
			废水	次	12	569.36	6832.32
			地表水	次	12	569.36	6832.32
		地质灾害监测	人工巡视监测	月	12	2000	24000
	合计						55625.72
2	其他费用	1×12%					6675.0864
3	不可预见费	1×10.0%					5562.572
4	小计	1+2+3					67863.3784
5	预留费用						850000
6	总计						917863.3784

表 5-15、矿山开采第 6-10 年（2031.2～2036.2 年）工投资估算明细单位：元

工程类别			工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价
1	监测和管护工程	植被恢复监测		次	5	2000	10000
		土壤环境质量监测		次	30	680.18	20405.4
		水质监测	清淤	年	5	11880	59400
			废水	次	60	569.36	34161.6
			地表水	次	60	569.36	34161.6
		地质灾害监测	人工巡视监测	月	60	2000	120000
	合计						278128.6
2	其他费用	1×12%					33375.432
3	不可预见费	1×10.0%					27812.86

4	小计	1+2+3	339316.892
5	预留费用		4500000
6	总计		4839316.892

表 5-16、矿山开采第 11-15 年（2036.2～2041.2 年）工投资估算明细单位：元

工程类别			工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价
1	监测和管护工程	植被恢复监测		次	5	2000	10000
		土壤环境质量监测		次	30	680.18	20405.4
		水质监测	清淤	次	5	11880	59400
			废水	次	60	569.36	34161.6
			地表水	次	60	569.36	34161.6
		地质灾害监测	人工巡视监测	月	60	2000	120000
	合计						278128.6
2	其他费用		1×12%				33375.432
3	不可预见费		1×10.0%				27812.86
4	小计		1+2+3				339316.892
5	预留费用						4500000
6	总计						4839316.892

表 5-17、矿山开采第 16-20 年（2041.2～2046.2 年）工投资估算明细单位：元

工程类别			工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价
1	监测和管护工程	植被恢复监测		次	5	2000	10000
		土壤环境质量监测		次	30	680.18	20405.4
		水质监测	清淤	次	5	11880	59400
			废水	次	60	569.36	34161.6
			地表水	次	60	569.36	34161.6
		地质灾害监测	人工巡视监测	月	60	2000	120000
	合计						278128.6
2	其他费用		1×12%				33375.432
3	不可预见费		1×10.0%				27812.86
4	小计		1+2+3				339316.892
5	预留费用						4000000
6	总计						4332616.892

表 5-18、矿山开采第 21-25 年（2046.2～2051.2 年）工投资估算明细单位：元

工程类别			工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价
1		植被恢复监测		次	5	2000	10000

	监测和管护工程	土壤环境质量监测		次	30	680.18	20405.4
		水质监测	清淤	次	5	11880	59400
			废水	次	60	569.36	34161.6
			地表水	次	60	569.36	34161.6
		地质灾害监测	人工巡视监测	月	60	2000	120000
	合计						278128.6
2	其他费用	1×12%					33375.432
3	不可预见费	1×10.0%					27812.86
4	小计	1+2+3					339316.892
5	预留费用						4000000
6	总计						4339316.892

表 5-19、矿山开采第 26-*年（2051.2～2056.9 年）工投资估算明细单位：元**

工程类别			工程或费用名称	单位	工程量	单价	造价
1	监测和管护工程	植被恢复监测		次	6	2000	12000
		土壤环境质量监测		次	36	680.18	24486.48
		水质监测	清淤	次	5.6	11880	66528
			废水	次	68	569.36	38716.48
			地表水	次	68	569.36	38716.48
		地质灾害监测	人工巡视监测	月	68	2000	136000
	合计						364550.12
2	其他费用	1×12%					43746.0144
3	不可预见费	1×10.0%					36455.012
4	小计	1+2+3					444751.1464
5	预留费用						3950000
6	总计						4385565.877

表 5-21、矿山滞后期第 31 年（2056.9 年～2057.9 年）工投资估算明细单位：元

工程类别				工程或费用名称	单位	总工程量	单价	总造价
1	生态修复工程	土地资源修复工程	二风井及工业广场（K2）复垦工程	建筑物拆除	㎥	450	247.56	111402
				硬化物剥离	㎥	313.2	307.83	96412.36
				建筑垃圾外运	㎥	763.2	10.78	8227.3
				场地平整	h ㎡	0.19	3547.45	674.02

				外购种植土	㎥	947.4	20	18948
				机械挖运土	㎥	1065.9	7.367	7852.49
				栽植乔木	株	474	57.49	27250.26
				栽植灌木	株	474	12.57	5958.18
				撒播混合草籽	h ㎡	0.19	4717.46	896.32
			三风井及工业广场（K3）复垦工程	建筑物拆除	㎥	450	247.56	111402
				硬化物剥离	㎥	300	307.83	92349
				建筑垃圾外运	㎥	750	10.78	8085
				场地平整	h ㎡	0.23	3547.45	815.91
				外购种植土	㎥	1125.9	20	22518
				机械挖运土	㎥	1266.7	7.367	9331.78
				栽植乔木	株	563	57.49	32366.87
				栽植灌木	株	563	12.57	7076.91
				撒播混合草籽	h ㎡	0.23	4717.46	1085.02
			矸石堆（G1）	场地平整	h ㎡	0.86	3547.45	3050.81
				外购种植土	㎥	4276.55	20	85531
				机械挖运土	㎥	4811.3	7.367	35444.85
				排水沟	m	572	200.48	114674.56
				现浇沉淀池	㎥	3.6	626.5	2255.4
				栽植乔木	株	2139	57.49	122971.11
				栽植灌木	株	2139	12.57	26887.23

				撒播混合草籽	h ㎡	0.86	4717.46	4057.02
	监测和管护工程	植被恢复监测			次	1	2000	2000
		土壤环境质量监测			次	6	680.18	4081.08
			废水		次	12	569.36	6832.32
			地表水		次	12	569.36	6832.32
		地质灾害监测		人工巡视监测	月	12	2000	24000
	其它工程	井口封堵		毛石混凝土	㎥	118.2	430.57	50893.37
				硬化物充填	㎥	848	28.88	24490.24
				砂浆抹立面(厚 2cm)	㎡	42.4	31.69	1343.66
				排水管（PVC）	m	169.6	8	1356.8
	合计							1079353.19
2	其他费用			1×12%				129522.3828
3	不可预见费			1×10.0%				107935.319
4	小计			1+2+3				1316810.892
6	总计							1316810.892

表 5-22、管护期 3 年（2057.9～2060.9 年）工投资估算明细单位：元

工程类别		工程或费用名称		单位	工程量	单价	造价
1	管护工程			㎡	63815.1	1.5	95722.65
	地质灾害		人工巡视监测	月	24	2000	48000
	合计						143722.65
2	其他费用	1×12%					17246.718
3	不可预见费	1×10.0%					14372.265
6	总计						175341.633

二、基金管理

（一）资金来源

本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

矿山企业应按照本《方案》估算的金额足额提取，根据经费估算核定基金确保满足矿山生态环境恢复需求，资金按照本《方案》实行一次核定、分年计提、逐年摊销按照企业会计准则等规定计弃置费用，计入相关资产的入账成本。根据

当年发生的费用计入生产成本，基金计提应在当年一季度完成。

（二）资金管理

矿山应根据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知要求，建立基金专户、核定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

1、基金核定储存

矿山在银行建立基金专户，由新化县自然资源管理部门和矿山企业双控管理；并与银行签订三方监管协议。矿山按照综合方案及发证年限要求足额存入资金。

2、基金的计提

矿山按照年度治理恢复计划，向所在的（市、县）自然资源管理部门提出计提申请，其主管部门应及时办理基金计提手续。基金计提应在当年一季度完成。

3、监督管理

矿山所在的新化县自然资源管理部门，应根据矿山的治理情况进行实地核查，确保基金专款专用。

（三）基金计提

通过计算，在方案的适用年限***年内，矿山生态修复工程费用估算为***万元，目前基金账户上还有资金 700 元，还需计提基金***万万元。

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)，基金计提实行一次性计提和分年计提两种方式。

1、矿山剩余服务年限不足 3 年(含 3 年)的，应当一次性完成基金总额计提；

2、矿山剩余服务年限 3 年以上的，可以分年完成基金总额计提。

3、本矿山的剩余生产服务年限为***年（即 2026 年 2 月至 2056 年 9 月），本次设计基金应在 27 年内全部计提完毕。第一年计提***万元，后后续年份平均计提***万元。

同时矿山应根据矿山生态保护修复需求变化、政策动态变化及当地主管部门

要求对基金计提计划进行动态调整。

表 5-23、矿山生态修复基金计提年度计划表

年份（年）	设计生产规模（万t/a）	提取金额（万元）	提取比例
2026 年	21	***	5.36%
2027 年	21	***	3.64%
2028 年	21	***	3.64%
2029 年	21	***	3.64%
2030 年	21	***	3.64%
2031 年	21	***	3.64%
2032 年	21	***	3.64%
2033 年	21	***	3.64%
2034 年	21	***	3.64%
2035 年	21	***	3.64%
2036 年	21	***	3.64%
2037 年	21	***	3.64%
2038 年	21	***	3.64%
2039 年	21	***	3.64%
2040 年	21	***	3.64%
2041 年	21	***	3.64%
2042 年	21	***	3.64%
2043 年	21	***	3.64%
2044 年	21	***	3.64%
2045 年	21	***	3.64%
2046 年	21	***	3.64%
2047 年	21	***	3.64%
2048 年	21	***	3.64%
2049 年	21	***	3.64%
2050 年	21	***	3.64%
2051 年	21	***	3.64%
2052 年	21	***	3.64%

第六章　保障措施

一、组织保障

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

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

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

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

二、技术保障

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

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

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管部门申请、湖南省自然资源厅主管部门批准，县级自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进

行自查，并主动与县级自然资源主管部门取得联系，加强与县级自然资源主管部门合作，自觉接受县级自然资源主管部门的监督管理。

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

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

四、适应性管理

生态保护修复实施中，矿山应及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，并为相关技术管理人员提供长期的人力和物理支持和经费保障，定期监测矿区水质、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。矿山可在主要运输的路边种植生长快、枝叶繁茂的树种，形成生态廊道，阻止粉尘扩散，同时在生产区生活区种植生长快的树种，用以区分功能区。

五、公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态保护修复方案编制过程中始终遵循公众参与的原则。

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态保护修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

第七章　方案可行性分析

一、经济可行性分析

1、基本参数

（1）、产品销售价格

根据市场分析及现场调查，原煤销售价格采用矿井近期的平均价，原煤销售价格按 450 元/t 计算。

（2）、产品成本

根据近年来煤矿统计数据，原煤生产成本按 300 元/t 计算。

项目	掘进	采煤	材料	火药	电费	工具	运输	合计
金额(元/t)	60	65	50	30	30	30	35	300

（3）、增值税：13%。

（4）、资源税及销售税金附加：8%。

（5）、资源税：2.5%。

（6）、采矿权使用费：1000 元/k ㎡。

（7）、矿山维简费：10.5 元/t。

（8）、矿山安全费：30 元/t。

（9）、环境治理费：10 元/t。

（10）、所得税：25%。

2、经济评价指标

(1)年销售收入

年销售收入=售价×年产量=450×21=9450(万元)

(2)年生产成本

年生产成本=单位成本×年产量=300×21=6300(万元)

(3)年增值税=销项税额-进项税额

=9450×13%-21×175×13%=750.8(万元)

(4)年销售税金附加

年销售税金附加=增值税×8%=750.8×8%=60.1（万元)

(5)年资源税

年资源税=年销售收入×2.5%=9450×2.5%=236.3（万元）

(6)年采矿权使用费

矿区面积***k ㎡，年采矿权使用费=0.6(万元)

(7)年矿山维简费

年矿山维简费=年产量×10.5 元/t=21×10.5=220.5(万元)

(8)年矿山安全费

年矿山安全费=年产量×30 元/t=21×30=630(万元)

(9)环境治理费

环境治理费=年产量×10 元/t=21×10=210(万元)

(10)污水处理费=15 万元/年（经验值）

(11)税前利润：⑴-(2)-(3)-(4)-(5)-(6)-(7)-(8)-(9)-⑽=1026.7(万元)

(12)所得税：税前利润×25%=1026.7×25%=256.7(万元)

(13)税后利润：税前利润-所得税=1026.7-256.7=770(万元)

(14)上缴税费：(3)+(4)+(5)+(6)+(9)+⑾=2284.5(万元)

(15)吨煤利润：税前利润÷年产量=1026.7÷21=48.9(元/t)

3、总利润

经初步估算，该矿若达到设计生产能力***t/a 的产量，每年可获净利润 770 万元，同时可为国家增加各种税费 2284.5 万元，服务年限为***年，可获得利润 23562 万元，具有一定的经济效益和较好的社会效益，同时可以安排一定数量的劳动力就业，带动地方运输、商业服务等行业的发展，有利于促进社会稳定和地方经济的发展。

（二）经济可行性

根据第五章第一部分经费预算,矿山生态修复工程费用总估算为***万元，占矿山净利润的 10.6%，矿山可实现盈利***万元，经济上可行。

矿山生产开发活动可为当地安排大量剩余劳动力就业，促进当地经济发展，企业在生产过程中加强管理、降低成本，效果会更好。由此可见，矿山正常生产开发活动，在做好生态保护修复、绿色矿山建设以及其他环境治理工作等同时，完全可实现盈利。

二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为土地复垦、废水防治、地质灾害防治及监测等工程，矿山生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，各场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区生态环境会得到及时治理和恢复，矿区生态修复技术上可行。

三、生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后的各场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；对周边环境污染小；生物多样性增加，与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还群众另一座绿水青山、金山银山。

第八章　结论与建议

一、结论

1、矿山环境地质条件复杂程度为中等类型。

2、矿山生产服务年限为***年、闭坑后生态修复期限 1 年，矿山还应按方案中提及的管护措施进行复垦土地的管护，管护期限为 3 年。综合确定本方案适用年限为***年（2026 年 3 月～2060 年 9 月）。

3、地形地貌景观破坏

现状矿山地面建设及矸石堆对人居景观影响中等，其它对地形地貌造成的破坏小。未来地面建设及矸石堆仍对人居景观影响中等，其它对地形地貌景观造成的破坏小，闭坑后地形地貌景观逐渐恢复。

4、土地资源占损

现状及未来矿山预计有矿部、主副井工业广场（含污水处理站）、二风井及工业广场、三风井及工业广场、矸石堆（G1、G2）占损土地资源，累计占损土地 39578.6 ㎡，其中工业用地 30013.8 ㎡、旱地 6007.1 ㎡、乔木林 1903 ㎡、灌木林 348.7 ㎡、其他林地 1306 ㎡。土地权属为湖南省新化县芦茅江矿业有限公司，预计未来无新增。

5、水资源水生态破坏

现状矿山未造成地下水资源破坏，矿山周边水生态未遭受破坏；未来矿山生产规模不变，矿坑涌水量有所增加，但对水资源破坏小，对水生态破坏程度与现状一致，仍较小。

6、矿山地质灾害影响

现状矿山曾发生过采空区地面变形地质灾害，影响严重，其它地质灾害不发育，影响较轻。未来矿山开采引发采空区地面变形地质灾害可能性大，影响严重，加剧地面变形地质灾害可能性中等，影响较重；遭受各类地质灾害可能性小，危险性小

7、生物多样性破坏

本项目会对区内局部物种的丰度、种群的数量和生态功能产生一定的破坏，对野生动物的影响也主要是局部影响了活动轨迹，故现状及未来开采对生物多样

性破坏中等，但均属局部性的，对矿区所在生态系统的生物多样性破坏仍不大。针对诊断的矿山生态问题，采取的保护修复措施有矿山采取边开采边复垦，恢复植被生态环境，和对矿业废水采取沉淀处理工程，加强土壤、地表水、地下水、外排废水、地质灾害和植被恢复监测及后期管护。

8、本方案估算矿山生态保护修复工程总造价为***万元。其中:生态修复工程施工费***监测及管护工程***，井口封堵***，其它费用***万元，不可预计费***万元，预留费用***万元。

9、矿山的剩余服务年限为***年（即 2026 年 3 月至 2056 年 9 月），故本次设计基金在 27 年内平均计提。目前基金账户上余额为 700 元，还需计提基金***万万元。第一年计提***万元，其他每年平均计提***万元。

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

二、建议

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

2、矿山应对污水处理站等设施进行定期维护，确保处理后的矿坑水达到排放标准。

3、本方案对于矿山的环境问题只做定性评价，矿山开采对水土环境的污染应遵守环保部门的标准。

4、基金计提时，矿山企业应根据政策动态变化及当地主管部门要求对基金计提进行动态调整。由于预测采空区地面沉陷变形地质灾害存在不确定性，当地主管部门根据地质灾害发生的实际情况进行调整基金计提数据。