

南方石墨有限公司石墨六矿 矿山生态保护修复方案

湖南省资源环境研究院有限公司

二〇二四年十二月

南方石墨有限公司石墨六矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：何 辉
编写人员：何 辉 柴 龙 卿艳彬
审 核：蒋飞军
审 定：卿国屏
董 事 长：宁 欣

编制单位：湖南省资源环境研究院有限公司

提交时间：二〇二四年十二月

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	7
三、矿山开采与生态保护修复现状	10
第二章矿山生态环境背景.....	31
一、自然地理	31
二、地质环境	32
三、生物环境	41
四、人居环境	43
第三章矿山生态问题识别和诊断	45
一、地形地貌景观破坏	45
二、土地资源占损	47
三、水资源水生态破坏	58
四、矿山地质灾害影响	64
五、生物多样性破坏	73
第四章生态保护修复工程部署	75
一、生态保护修复工程部署思路	75
二、生态保护修复措施与目标	75
三、生态保护修复工程及进度安排	77
第五章经费估算与基金管理	95
一、经费估算	95
二、基金管理	111
第六章保障措施	113
一、组织保障	113
二、技术保障	113
三、监管保障	113
四、适应性管理	114

五、公众参与	114
第七章方案可行性分析	115
一、经济可行性分析	115
二、技术可行性分析	117
三、生态环境可行性分析	117
第八章结论与建议	118
一、结论	118
二、 建议	119

第一章基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

南方石墨有限公司石墨六矿（以下简称“石墨六矿”）位于郴州市北湖区，矿山现持采矿许可证证号为*****，有效期限*年*月*日至*年*月*日。

由于矿山采矿许可证已到期，且未按新规范编制过生态保护修复方案，为办理采矿许可证延续登记手续，为合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，根据湖南省自然资源厅 2021 年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39 号文件精神，矿山在办理采矿许可证延续登记前需编制《矿山生态保护修复方案》。湖南省资源环境研究院有限公司（以下简称我公司）受矿山企业委托，开展《南方石墨有限公司石墨六矿矿山生态保护修复方案》（以下简称“方案”）编制工作。

我公司接受委托任务后，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）；
- （2）《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）；
- （3）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；
- （4）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；
- （6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）；
- （7）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）；

- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）；
- (10) 《地质灾害防治条例》国务院令（2003 年）第 394 号；
- (11) 《土地复垦条例》国务院令（2011 年）第 592 号；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年修正）；
- (13) 《湖南省土地复垦实施办法》（2003 年）；
- (14) 《湖南省土地整理条例》（2006 年）；
- (15) 《湖南省地质环境保护条例》（2018 年修订）；
- (16) 《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) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发[1999]36 号）；
- (2) 《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发[2005]29 号）；
- (3) 《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3 号）；
- (4) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81 号）；
- (5) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；
- (6) 《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发）〔2018〕5 号；
- (7) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4 号）；
- (8) 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）；
- (9) 《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；
- (10) 《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；
- (11) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3 号）。

3、执行的技术规范、标准

- (1) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T2298-2022）；
- (2) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (3) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (4) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB/50288-2018）；

- (5) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- (6) 《煤炭工业污染物排放标准》（GB/20426-2006）；
- (7) 《生产建设项目水土保持技术标准》（DB50433-2018）中华人民共和国住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局 2018 年 11 月 1 日联合发布，2019 年 4 月 1 日实施；
- (8) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (8) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》2017 年 7 月，煤炭科学研究总院及中国煤炭学会煤矿开采损害技术鉴定委员会；
- (9) 《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；
- (10) 《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见（暂行）》湘自资办发〔2022〕28 号；
- (11) 《矿山生态保护修复方案验收规范》（DB43/T2889-2023）湖南省市场监督管理局 2023 年 12 月 20 日发布；
- (12) 《湖南省煤炭行业绿色矿山建设标准》（试行）；
- (13) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651）。

3、技术资料

- (1) 《湖南省郴州市北湖区鲁塘矿区南方石墨有限公司石墨六矿矿山资源储量年报（2023 年 1 月~2023 年 12 月）》评审意见书，郴自然资规储年报评字[2024]37 号。
- (2) 《湖南省郴州市北湖区鲁塘矿区南方石墨有限公司石墨六矿资源储量核实报告》湖南省煤炭地质勘查院. 2016 年 11 月. 湘国土资储备字[2017]059 号及评审意见书。
- (3) 《湖南省北湖区石墨六矿资源开发利用方案》. 湖南省湘煤地质工程勘察有限公司. 2019 年 3 月. 湘矿开发评字 [2018] 018 号。
- (4) 《南方石墨有限公司石墨六矿环境影响报告书》. 中煤科工集团重庆设计研究院有限公司，2017 年 2 月。
- (5) 《南方石墨有限公司石墨六矿矿山生态保护修复方案》（评审意见书）郴州市皓鑫地质勘查技术服务公司 2021 年 11 月。

(6) 《南方石墨有限公司石墨六矿矿山生态保护修复分期验收报告》. 郴州市诚皓地质勘查技术服务有限公司. 2024 年 5 月。

(7) 《南方石墨有限公司石墨六矿绿色矿山建设方案》. 湖南楚湘建设工程集团有限公司，2020 年 8 月。

(8) 《郴州市北湖区鲁塘矿区地质环境调查及修复治理方案》湖南省煤炭地质勘查院 • 2019 年 3 月。

(9) 郴州市煤矿设计院《南方石墨有限公司石墨六矿资源整合初步设计安全专篇》，2013 年 11 月。

(10) 1: 10000 土地利用现状图，北湖区自然资源局，2021 年变更数据。

(三) 目的任务

1、工作目的

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

2、工作任务

(1) 收集资料整理了包括矿山 2021 年编制的矿山生态修复方案，在此基础上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、收集矿坑水水样、财政、企业矿山生态保护修复资料(含验收资料)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、采集了废石堆场北部及沉淀池周边土样等。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、生态修复方案、验收报告、绿色矿山建设方案、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	Km ²	*	
	路线长度	Km	*	
	水文地质点、地质点	个	*	
	调查地貌点	个	*	
	调查地表水系	条	*	*
	调查井口	个	*	
	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	*/*	
	地表水、废水样	个	*	
	土样	个	*	
	废石堆	处	*	
	照片	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) 根据遥感影像和地面调查，在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：北至新屋场北矿界外*-*m、东至矿界外*-*m、南部至矿界外*-*m、西部至金湘源溪南岸*m-*、排污口下游*m，面积约为*km³。

2、方案适用年限

本次矿山办理采矿许可证延续手续，根据相关政策无需重新编制开发利用方案，故根据*年*月南方石墨有限公司提交的《湖南省北湖区鲁塘矿区一井田石墨六矿矿山储量年报（*年*月~*年*月）》及评审意见书可知，截至*年*月底，石墨六矿保有资源量（KZ+TD）*千 t（*千 m³），其中控制资源量（KZ）*千 t（*千 m³），推断资源量（TD）*千 t（*千 m³）；

又根据*年*月湖南省湘煤地质工程勘察有限公司编制的《湖南省北湖区石墨六矿资源开发利用方案》，设计年生能力为*万 t，控制资源量全部利用，推断资源量可信系数取 0*，设计利用资源量为*万 t，设计采区回采率取*%，可回收矿柱回收率取*%。则矿井可采资源储量为：*万 t，故重新计算出服务年限为： $T=ZK \div (A \times K) = * \div (* \times 1*) \approx *a$ 。故至*年*月底，矿山服务年限为*年，矿山现处于停产阶段，截止到*年*月底，矿山已开采了*年，故矿山剩余服务年限为年*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。

矿山生产服务年限为*年、闭坑后生态修复期限*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*年。综合确定本方案适用年限为*

年（*年*月～*年*月）。

二、矿山基本情况

（一）矿山交通区位条件

1、地理位置及交通区位

南方石墨有限公司石墨六矿位于郴州市城区南西方向直线距离约*km处，属北湖区鲁塘镇管辖，矿山地理坐标：东经*° *' *'' - *° *' *''，北纬*° *' *'' - *° *' *''。

矿区交通以公路为主，矿区西部约 8km 有省道 S214 线通过，东部约 22km 有国道 G107 线、京广铁路、武广高铁、京珠高速公路等，交通方便。（见图 1-1）。

图 1-1 矿山交通区位图

2、矿山生态区位

根据*年*月*日查询《南方石墨有限公司石墨六矿矿业权设置范围相关信息分析结果简报》中，矿区位于北湖区鲁塘镇，与生态保护红线关系信息：无重叠；与城镇开发边界关系信息：无重叠；与永久基本农田保护图斑关系信息：查询范

围内有永久基本农田保护图斑*平方米，不在县级以上城市规划区及重要居民集中区周边，不在生态公益林区；与自然保护地(省林业局 2020)关系信息：无重叠；与自然保护地-风景名胜区(省林业局 2020)关系信息：无重叠；与饮用水水源地保护区关系信息：无重叠；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；与县级以上公路关系信息：经查一张图交通（2021）数据，查询范围 300m 内没有县级以上公路通过。详见采矿权设置范围相关信息分析结果简报（见附件）。

3、国土空间规划区位

（1）、总体规划方向

根据《郴州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》“北湖区主要开发利用石墨矿等矿……”。

（2）、产业政策符合性

石墨六矿位于湖南省郴州市水北湖区鲁塘镇管辖，根据经湖南省人民政府批准的《郴州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，该查询范围符合其要求。

矿山位于北湖区鲁塘镇，开采矿种为石墨，开采方式为地下开采，生产规模为*万 t/a；矿山生产工艺及处理规模不属于产业政策中的限制类和淘汰类，属于允许类，且项目使用的生产设备不属于《产业结构调整指导目录（2019）》淘汰类设备，符合国家产业政策。

（3）、矿产资源规划符合性

根据《湖南郴州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，矿山所在地在该《规划》中划定的郴州市石墨矿允许开采区内。

4、产业区位条件

北湖区，湖南省郴州市辖区，位于郴州市中部，南岭中段骑田岭北麓，湘江支流耒水上游，是郴州市政治、经济、文化中心，中国石墨之都，境内已发现固体矿产*种，已探明储量的有石墨、煤、锡、钨等*种。其中隐晶质石墨地质储量*万吨，居全国之冠。南方石墨矿位于鲁塘镇，矿区面积*平方千米，地质储量*万吨，可采量*万吨，年产量*万吨，石墨品位*~*%，少数高达*%以上。煤炭储量*万吨，主要分布在鲁塘、华塘矿区。北湖区是湖南省发展县域经济十强县市区之一。

经济林主要有：板栗、茶李、梨、桃、柑桔、猕猴桃、柚等，草本植物主要

有：五节芒、铁芒萁、蕨类等。

(二) 采矿许可证及矿权范围

南方石墨有限公司经济类型为有限责任公司，石墨六矿为南方石墨有限公司的下属企业，2015 年经郴州市人民政府办公室以郴政办函〔2015〕165 号文批准进行整合扩界而形成新的石墨六矿，保留石墨六矿、拟扩界原煤三矿及煤五矿少部分矿界。最新的采矿许可证于*年*月*日由郴州市自然资源和规划局核发（证号：*****），矿区范围由*个拐点组成，面积*km³，开采深度，由*m 至*m 标高，生产规模为*.00 万 t/a，有效期伍年零叁月（从*年*月*日至*年*月*日），开采矿种为石墨，各拐点坐标及开采标高见表 1-2。

表 1-2 石墨六矿矿区范围拐点坐标表（2000 坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	*****. **	*****. **	5	*****. **	*****. **
2	*****. **	*****. **	6	*****. **	*****. **
3	*****. **	*****. **	7	*****. **	*****. **
4	*****. **	*****. **			
开采深度：+m~0m			矿区面积:km ³		

(三) 矿床特征

1、含矿岩系

本矿区含石墨地层为二叠系上统龙潭组上段（P₂l²），平均厚度*m。含石墨共*个矿组*个矿层，各矿组自上而下命名为*、*、*、*；除*矿组分为*个矿层外，其它各矿组均分为*个矿层。矿山范围东侧有骑田岭酸性花岗岩体（γ₅²）出露，岩体与围岩的接触关系呈侵入式接触，倾角在不同地段有所不同，一般在*° 以上。由于岩浆的侵入，使围岩发生了强烈的热变质作用，石墨矿层变成了石墨矿。

2、可采石墨矿层

根据巷道揭露，矿井范围内可采石墨矿层共有五层，分别为*、*、*、*、IV *等*层，其分布于*勘探线与*勘探线之间；*石墨层主要分布在*勘探线附近；*石墨层主要分布在*勘探线*勘探线间；*煤（石墨）层主要分布在*勘探线、*勘探线；*石墨层在矿区内均有分布。

3、石墨矿质

(1) 石墨的物理性质

矿区矿石主要是隐晶质——显晶细鳞片石墨集合体，多为它形——半自形晶体，轮廓不清，多为镶嵌结构；石墨矿为显微鳞片状—隐晶质结构。

(2) 石墨矿化学成分

根据原“详细普查”报告取样分析结果，石墨矿化学成分分析结果见表 1-3。

表1-3鲁塘矿区石墨矿工业分析结果统计表

分析项目 矿层	Mad (%)	Ad (%)	Vdaf (%)	Cg (%)	Std (%)	Pd (%)
I	***	***	***	***	***	***
II	***	***	***	***	***	***
III ₃	***	***	***	***	***	***
IV ₂	***	***	***	***	***	***
IV ₃	***	***	***	***	***	***

分析结果表明，*、*、*、*、*石墨矿层水份、挥发份、硫含量都低，可作铅笔、电池、电碳、焊条、轴承等工业配料。

(四) 生产经营状况

据调查了解，矿山处于停产状态，实际产能为*万吨每年。

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

郴州市鲁塘矿区和太清矿区已有近 400 年开采历史，上世纪 90 年代矿区内分布近*多个采矿点，经多年整治，至 2007 年还有大小采矿点*余个。由于长期的无序开采，带来植被破坏、水土流失、河道堵塞、农田被毁等一系列问题，矿山生态环境受到严重破坏。为对该矿区进行彻底整治，郴州市决定引进规模化企

业对矿区进行统一规模开采，并进行环境治理。2010 年 10 月，中国建材股份有限公司与郴州市政府签订了《战略合作框架协议》，于 2011 年 3 月成立了南方石墨有限公司，负责对郴州北湖区鲁塘镇以及桂阳县荷叶镇、太和镇、清和乡境内石墨、煤炭资源进行战略整合及资源开发，并对矿区内的地质环境问题进行综合治理。

2008 年底到 2010 年，郴州市人民政府对鲁塘矿区所有矿山停电停产进行改制，同时把鲁塘矿区范围内的所有矿山初步整合成*个，其中煤矿山*个，石墨矿山*个，并通过改制交由中国建材集团中建材投资有限公司控股的南方石墨有限公司统一规划开发。

2011 年 8 月郴州市人民政府以《郴州市人民政府关于调整鲁荷太清矿区矿产资源开发整合实施方案的批复》（郴政函〔2011〕116 号）批复，批准南方石墨有限公司石墨六矿整合原金光石墨矿、狮子岭煤矿、纯绘石墨矿、金湘源石墨矿、茂源石墨矿。*年 1*月*日，湖南省国土资源厅核发了石墨六矿采矿许可证，证号*****，有效期*年（*年 1*月*日至*年*月*日），矿山面积 1*km，开采范围由*个拐点坐标圈定，开采标高+*m~-*m，生产规模为*万吨/年。

原石墨六矿主要开采*、*、*、*、*，其中*矿层已经基本开采完，其余矿层包邮资源储量呈零星块段分布，主要分布标高为+*m 至±*m 之间，采空区面积为*km²，大部分地段存在上下重复开采，矿部、工业广场及运输轨道已经基本建成，原石墨六矿设计能力为*万吨/年，实际生产在各矿整合前大于*万吨/年。原石墨六矿整合前各矿主要采用平硐开拓，多级绞车提升，采用走向长壁法开采，炮爆落煤，全部垮落法管理顶板。

2015 年，南方石墨有限公司根据国家安全生产政策和产业政策，经郴州市人民政府批准，对鲁塘矿区范围内原有采矿权进行深度整合，重新设置成*个矿权（石墨*、*、*、*、*矿）。

2015 年，郴州市人民政府以《郴州市人民政府办公室关于南方石墨有限公司鲁荷太清矿区石墨矿资源开发整合实施方案的批复》（郴政办函〔2015〕165 号）对该规划进行了批复，石墨六矿属本次规划扩界保留矿井。根据省安全生产委员会办公室《郴州南方石墨有限公司专题协调会议纪要》（湘安办阅〔2018〕第 8 号），石墨六矿属于能依法实施行政许可办理采矿许可证延续登记矿井。

2、开采现状

石墨六矿采用地下开采方式、平硐暗斜井开拓，通风系统为分列式，通风方法为抽出式。掘进工作面采用局扇通风，回采工作面采用全负压通风。矿井可采石墨矿层为*、*、*、*、*等*层，现已开采至*m。矿井回采工作面采用走向长壁采矿法，爆破落矿，全部垮落法管理顶板的回采工艺。回采工作面采用自溜运输，工作面运输巷采用刮板输送机运输，大巷采用蓄电池电机车牵引矿车运输，暗斜井采用绞车提升。根据实地调查矿山现有主井、副井各*个，北风井*个、东风井*个，风井一个（位于副井南侧），矿井运输、通风及排水系统均已形成。

*年至*年*月止，矿井未正常生产，主要从事抽排水、维修、整合、深度整合、技术改造等工作，动用石墨资源储量*万 t。根据现场调查及矿山近年来的统计数据，*年*至*年*月底，石墨六矿因办理安全生产许可证而长期处于停产状态，仅动用石墨资源储量约*万 t，石墨六矿采区回采率约为*%，废石综合利用率为*%，矿井水排放达标率为*%。

（2）采空区情况

石墨六矿已开采至最低标高*m，采空区主要位于矿区范围西北、西南，已采空区水平面积为*m²。

（二）矿产资源开发利用方案

湖南省湘煤地质工程勘察有限公司编制了《南方石墨有限公司石墨六矿资源开发利用方案》，矿山开采设计方案简介如下（矿山设计开采方案平面图见插图 1-2、1-3、开拓方式剖面图见插图 1-4）：

1、矿山设计利用资源储量、可采储量

（1）矿山保有储量

根据*年*月南方石墨有限公司提交的《湖南省北湖区鲁塘矿区一井田石墨六矿矿山储量年报（*年*月～*年*月）》及评审意见书可知，截至*年*月底，石墨六矿保有资源量（KZ+TD）*千 t（*千 m³），其中控制资源量（KZ）*千 t（*千 m³），推断资源量（TD）*千 t（*千 m³）；

（2）设计利用储量、可采储量

可利用储量为*万 t 万 t；可采储量为*万 t。

2、矿山生产规模及服务年限

石墨六矿拟设计生产规模为*万 t/a。矿山剩余服务年限为*年。

3、矿井开采

(1) 开采方式

该矿开采方式为地下开采。

(2) 采石墨矿方法

本矿井可采石墨矿层为缓斜~倾斜矿层，现采用走向长壁采矿法，爆破落矿、全部垮落法管理顶板的回采工艺。

4、矿井开拓方式

采用平硐暗斜井开拓方式，设计利用原鲁南矿井技改井为主井、原狮子岭石墨矿技改井为副井、原金湘源*工区技改井为北风井、原金湘源石墨矿技改井为东风井。各井筒特征见表 1-4。

表 1-4 石墨六矿井筒情况特征表

井筒名称	井口坐标 (CGCS2000)			方位/°	坡度/°	备注
	X	Y	H			
主井	*****. **	*****. **	****. **	**	*	*
副井	*****. **	*****. **	****. **	**	*	*
北风井	*****. **	*****. **	****. **	**	*	*
东风井	*****. **	*****. **	****. **	**	*	*

(2) 通风系统和通风方式

矿井通风方法为机械抽出式，通风系统为分列式。

(3) 水平划分

矿井准采标高为*~*m，本矿井范围内的石墨保有资源储量分布在*、*、*、*矿层中，且各矿层呈零星块段分布。矿井保有资源储量主要分布在*的+*~+*m标高段和*矿层*~*m、*~*m 标高段（可采资源储量为*万 t），依据矿井的实际情况及矿层赋存条件，本矿井在保有资源储量估算范围内划分*个水平，水平标高+*m、+*m。

(4) 采区划分

矿井划分为*个采区（*采区、*采区），均为上山采区。*采区标高：*~*m，*采区标高：*~*m。投产采区为*采区、*采区。

具体见井田开拓方式及采区布置平面图。

（5）矿井排水

*采区内的涌水经*采区运输上山、*m 运输大巷先排至*m 井底水仓，然后由*m 井底水仓水泵房排至主运输石门，最后排至地表；*采区的涌水则通过采区运输上山直接流入*m 运输大巷，经大巷水沟排至地表。矿井水排出后，经污水处理设施处理达标后综合利用。地面工业广场、排矸场周边设排洪水沟，防止周边的洪水进入工业广场、排矸场。

（6）排矸

在副井北侧约*m 处设临时排矸场，临时排矸场所在之地为一片较平缓的坡地。废石车运至地面后由人力推车至临时排矸场沿地形等高线排弃，临时排矸场堆存的废石用装载机装汽车定期外运。

矿井废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，或销往附近废石发电厂进行综合利用。

（7）开拓运输方案

暗主斜井、暗副斜井及采区轨道下山各装备防爆单滚筒提升机一台，采用单钩串车提升，主平硐及水平运输大巷采用矿用防爆蓄电池电机车牵引矿车运输，回采工作面区段运输巷采用刮板输送机运输，回采工作面矿石采用自溜。

原矿提升至主平硐后，由机车牵引至矿仓储存，装载机装汽车外运。

方案设计工业场地选择在鲁南矿井主井场地，该场地地形较平坦开阔，工业广场内无居民，工程地质条件好，无滑坡、泥石流等不良地质现象，且布局较为规范，能满足生产需要。在主井北侧建有临时排矸场地，在主井前方建有矿石储运场地。

（8）石墨柱留设

本方案设计留设的永久矿柱量为 0 万 t，设计留设的可回收矿柱量为*万 t，其中（122b）*万 t，（333）*万 t。

（9）、产品方案

本矿井已生产多年，矿井没有单独建设分选系统，以往井下采出的石墨经人工初选后，全部以原矿形式销售。现南方石墨有限公司在矿区建设了石墨加工厂，要求石墨原矿送至加工厂进行深加工，提高产品附加值。

图 1-2 I₂ 矿井开拓方式及采区巷道布置剖平面图

图 1-3Ⅲ₃ 矿井开拓方式及采区巷道布置剖平面图

图 1-4 矿井开拓方式剖面图

（9）产品方案

本矿井已生产多年，矿井没有单独建设分选系统，以往井下采出的石墨经人工初选后，全部以原矿形式销售。

（三）生态保护修复工程现状

鲁塘矿区开采历史悠久，矿山生态环境遗留问题多。为加快对矿区矿山生态环境的治理，进一步明确矿区矿山生态环境恢复治理主体，根据北湖区人民政府的承诺函（见附件），南方石墨有限公司进驻前，矿区原被破坏的矿山生态环境由政府负责分步予以治理。郴州市北湖区政府自 2013 年起累计投入矿山地质环境恢复治理资金*亿余元，治理河道*km，搬迁村民*户，复垦土地*余亩。

通过实地调查，南方石墨有限公司接手鲁塘矿区后，对整个矿区也积极的采取了有步骤的治理工程，该矿已于 2022 年纳入省绿色矿山名录，矿山环境优美，矿山在生态保护修复方面工作效果良好，当地群从满意度高，下面对该矿山现状的生态保护修复工程简介如下。

1、生态保护工程

矿山为了加强生态环境保护意识，在矿部一侧及主井上方设置了宣传墙面及相关标识标牌；矿山在 G1 废石堆南面已复垦的道路旁，设置了*块 1.5m*0.8m 绿色宣传标语。

照片 1-1 矿部一侧宣传墙

照片 1-2 主井一侧标牌及上方宣传墙

照片 1-3 绿色宣传牌

照片 1-4 绿色宣传牌

2、地形地貌景观修复工程

矿山在矿部前面道路旁边进行了复垦，复垦面积* m^2 ，种植了草皮，并种植了桂花树，树径 6-10cm，间距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，种桂花树 6 棵，投资费用约*万元。植被成活率 100%。

照片 1-5 矿部前面道路旁复垦区

3、土地复垦与生物多样性恢复工程

(1) G1 废石堆南面道路复垦区

总复垦面积* m^2 ，其中面积* m^2 铺设草皮，草皮在道路西面，沿道路铺设长度约 86m，宽度 6m，并种植了胸径 8-10cm 的桂花树 16 棵，间距 4m；其余面积撒播了高羊茅草籽，撒播面积约* m^2 ，复垦* m^2 ，目前植被成活率 98%，植被生长情况较好，有效的美化了矿山生态环境及减少了水土流失。

照片 1-6 废石堆南面道路复垦区

(2) G1 废石堆复垦区

复垦面积约 $\ast\text{m}^2$ ，复垦首先对原 G1 废石仓厂棚及地面硬化物进行了拆除，拆除钢结构厂棚面积约 $\ast\text{m}^2$ ，拆除硬化物面积约 $\ast\text{m}^2$ ，拆除厚度 0.2m，方量约 $\ast\text{m}^3$ ，并对废弃物进行了填埋，然后进行覆土，厚度约 0.6m，运距约 3km，复垦为旱地及林地，旱地种植了玉米，面积约 $\ast\text{m}^2$ ，林地铺设了草皮及种植了胸径 8cm 的桂花树 1 棵，面积约 $\ast\text{m}^2$ 。目前玉米生长情况较好，能有效提高村民经济效益，复垦效果较好。

照片 1-7 废石堆复垦区

(3) G1 废石堆原已覆土区

复垦面积 $\ast\text{m}^2$ ，复垦为林地，修建了花池一个，种植了胸径 6-8cm 桂花树 2 棵，并铺设了草皮面积 $\ast\text{m}^2$ ，边坡撒播了草籽，面积约 $\ast\text{m}^2$ ，目前植被成活率 98%，植被生长情况较好，有效的美化了矿山生态环境及减少了水土流失。

照片 1-8 废石堆原已覆土区

(4) 矿仓上方道路旁边不再利用的地块

为加强矿山道路两边景观效果，矿山于 2023 年 5 月对矿仓上方道路旁边不再利用的地块进行了绿化，右边修建了绿化带，铺设了草皮，并在旁边修建了排水沟，铺设草皮面积约 $\ast\text{m}^2$ ，场地平整约 $\ast\text{元}/\text{m}^2$ 。

照片 1-9 矿仓上方道路旁边绿化

(5) 主井工业广场上部废石堆

矿山对主井工业广场上部废石堆复垦为草地，复垦面积约 $\ast\text{m}^2$ ，复垦为草地。复垦工程包括覆土、撒播草籽，覆土厚度约 0.3m，方量约 $\ast\text{m}^3$ ，采用外运土，运距约 6km，撒播了狗牙根草籽，但效果不佳。于 2024 年 5 月，又铺设了草皮。

照片 1-10 主井工业广场上部废石堆草地复垦区

(6) 矿部后面废石堆

矿山对矿部后面废石堆进行了复垦，复垦地类为草地，复垦面积* m^2 。覆土工程包括覆土及撒播草籽，覆土厚度约 0.3m，方量约* m^3 ，采用外运土，因复垦效果不佳，于 2024 年 5 月又对该处废石堆边坡铺设了草皮，费用包括材料费、人工费约*万元。

照片 1-11 矿部后面废石堆复垦为草地

(7) 通往职工宿舍道路绿化

矿山于 2024 年 5 月对通往职工宿舍的道路左边进行了绿化，绿化面积* m^2 ，复垦为林地。铺设了草皮，并种植了 5-10cm 高的香樟树，植香樟树间距约 2m，植树约 14 棵，复垦效果较好。

照片 1-12 通往职工宿舍道路左边林地复垦区

4、水资源水生态修复工程

矿山修建了沉淀池 6 个、处理池 2 个、排水沟两条 20m，通过对污水的收集治理，使水生态环境得到了有效改善。具体措施如下：

(1) 1# 处理池：位于主井口旁，长 10m，宽 7m，深 2.5m，容量 175 m^3 ，分五个小池，为钢筋混凝土结构，混凝土方量 41.5 m^3 ，投入资金约*万元。

(2) 2# 沉淀池：处理池 1# 旁边并与之连接，长 3m，宽 2m，深 2.0m，容量 12 m^3 ，为钢筋混凝土结构，混凝土方量 3.6 m^3 ，投入资金约*万元；连接排水沟宽 0.5m，深 0.4m，长 2m，费用约*万元。污水经沉淀处理后排入西面已建排水沟。

(3) 3# 沉淀池：位于绿化带旁边，长 3m，宽 2m，深 2.0m，容量 12 m^3 ，为钢筋混凝土结构，混凝土方量 3.6 m^3 ，污水经沉淀处理后经涵管排入西面已建排水沟，投入资金约*万元。

(4) 4# 磅秤沉淀池：长 3m，宽 2m，深 1.0m，容量 6 m^3 ，为钢筋混凝土结构，混凝土方量 2.8 m^3 ，费用约*万元。

(5) 5# 矿仓沉淀池：位于矿仓西面，长 2m，宽 1.7m，深 1.2m，容量 4.08 m^3 ，为钢筋混凝土结构，混凝土方量 2.0 m^3 ，污水经沉淀处理后通过 PVC 管排入西

面已建排水沟，费用约*万元。

(6) 6#矿仓沉淀池：位于矿仓西北角，长 3m，宽 2m，深 1.2m，容量 7.2m³，为钢筋混凝土结构，混凝土方量 5.28m³，污水经沉淀处理后排入西面已建排水沟，费用约*万元。

(7) 7#矸仓沉淀池：位于矿仓西北角，长 3m，宽 2m，深 2.0m，容量 12m³，为钢筋混凝土结构，混凝土方量 3.6m³，污水经沉淀处理后通过明沟排入西面已建排水沟，费用约*万元。排水沟长约 20m，宽 0.3，深 0.4m，为混凝土结构，费用约*万元。

(8) 8#污水处理池：位于矿部旁边，长约 2m，宽 2m，深 2.0m，容量 8m³，为钢筋混凝土结构，混凝土方量 4.0m³，污水经沉淀处理后汇入附近污水管道，投入资金约*万元

沉淀池累计投入费用约*万元，排水沟总长*m，投入费用*万元。

照片 1-13 处理池 1# 照片 1-14 沉淀池 2#

照片 1-15 处理池 3# 照片 1-16 处理池 4#

照片 1-17 处理池 5# 照片 1-18 处理池 6#

照片 1-19 沉淀池 7# 照片 1-20 生活污水处理池 8#

(9) 引水工程:

金湘源河道源头至纯绘段: 因山洪冲毁河道底板, 引起河道渗漏, 影响下游农作物灌溉, 同时威胁矿井安全生产。矿山对该段河道进行了治理, 在河水源头修建水坝, 中途对河道内废石进行清理、填坑, 并修建集水井, 部分地段埋设了 $\Phi 1500\text{mm}$ PVC 波纹管, 修建长度约 460m, 投资费用约*万元。

金湘源河道纯绘至狮子岭段: 为防止河水冲毁两岸, 矿山对该段河道两边进行了护岸修建, 护岸墙高度为 2.5m, 护岸墙宽度为 0.7m, 并对底部进行了防渗处理, 防渗层厚度为 0.2m。该河段总治理长度约*m, 包括废石清理、护岸修建、河底防渗等工程共投资费用约*万元。

照片 1-21 金湘源河道源头至狮子岭段河道治理工程

(10) 纯绘井村民饮用水水源治理工程：矿山对绘井村民饮用水水源进行了治理，包括对原金湘源河道源段引水管拆除，并新建河道拦挡坝。工程主要内容为对进场道路平整、管道拆除、河道废石清理、新建河堤及拦挡坝、安装格栅滤网等，投资费用*万元，完成时间为 2021 年 12 月。目前饮用水水源有保障，工程质量较好，运行情况较好。

照片 1-22 纯绘井村民饮用水水源新建拦挡坝

5、地质灾害防治工程

矿山为防高陡边坡崩塌、滑坡危及下方地面建设，采取了在边坡下方修建挡墙二道。通过修建挡墙对地质灾害及安全隐患进行了治理，矿山生态环境得到了改善，取得了一定的成效。具体措施如下：

(1) 2021 年 11 月，在 G2 废石堆旁边废石仓上方高陡边坡修建了块石挡墙护坡 (D1)，总高差约 15m，分 9 级，每级高约 1.2m-2m，宽 1.2m，总长约 60m，方量约 108m³，投入资金约*万元。在 G2 废石堆下方靠近废石仓处修建块石挡墙 (D2) 长 20m，高 1.5m，宽 1.2m，方量约 36m³，投入资金*万元。

照片 1-23 废石仓上方挡墙护坡（D1）照片 1-24 废石仓处下方挡墙（D2）

（2）2022 年 7 月，在废石堆放仓上方修建挡墙（D3）长 40m，高 1.5m，宽 1.2m，为块石挡墙，方量约*m³，投入资金约*万元。

照片 1-25 废石仓上方挡墙护坡（D3）

6、监测与后期管护工程

（1）地表水监测

矿山设置了水质监测点 1 个，位于废水排放口处，并定期对水质进行监测，监测频率每月一次，一年 12 次，监测内容主要为 pH、COD、BOD5、SS、氨氮、锰、硫化物等。水质监测由矿山委托郴州市力方检测技术有限公司进行，监测费用主要为水质检测费用，根据合同，矿山每年水质检测费用约*万元。

照片 1-26 水质监测现场取样

(2) 地质灾害安全隐患监测

矿山历史遗留废石堆 13 处，为防止废石堆边坡崩塌、滑坡，矿山采取了巡查监测方式对废石稳定性进行监测，监测频率每月 1-2 次，时间为 12 个月，费用主要为人工工资，约每月*元，投入费用约*万元。根据监测记录，废石边坡稳定，未发生边坡滑坡现象。

(3) 采空区地面变形监测

为保障采空区引起地面变形造成范围内村民的生命及财产安全，矿山与当地群众开展联防和巡查，并对水泥道路路面、建筑物地面、墙角、墙面（尤其是门、窗上方和与墙接触部位）等重点部位加强监测，同时设置监测点 18 个。监测内容主要有地面水平位移、铅直位移、房屋开裂调查及裂缝观测、危害情况等。

(4) 管护工程

矿山对已复垦的主井工业广场上部废石堆复垦区、职工宿舍及矿部道路两旁边复垦区及原复垦区进行管护，累计管护面积*m²。工程主要是巡查、补植、除草、施肥、浇水等，管护费用包括人工及材料费，现状植被生长情况较好，有效的美化了矿山生态环境。

7、其他工程

矿山本期于 2023 年 6 月，对矿矿仓上方道路左边计划复垦为草地区，因矿山生产需要，对地面进行了硬化，并搭设了钢架厂棚，用于物料存放。

照片 1-27 新建钢架厂棚物料存放区（计划复垦草地区）

8、矿山生态保护修复基金

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》湘自资规（2022）3 号文件及郴州市自然资源和规划局《关于进一步做好矿山生态保护修复和基金管理工作的意见》文件要求，矿山需缴存矿山生态修复基金，并与矿山所在地区级自然资源主管部门、开户银行三方共同签订《基金提取双控协议》。矿山已按要求设置了“基金专户”，开户银行为：郴州农商银行日鑫支行，账户名称为：南方石墨有限公司矿山地质环境治理恢复基金专户，账号为*****，并与银行、北湖区自然资源局三方共同签订了《矿山地质环境治理恢复基金监管协议》。石墨六矿未单独设置账户，该账户为南方石墨公司在北湖区内多个矿共用账户，六矿是其中之一。

根据矿山 2021 年 11 月编制的《南方石墨有限公司石墨六矿矿山生态保护修复方案》，矿山需计提生态保护修复费用*万元，分三年计提完成，其中 2022 年计提*万元，2023 年计提*万元，2024 年计提*万元。矿山已按要求提前计提完成全部生态修复基金费用。2024 年 2 月 2 日，该石墨六矿一次性支取*万元，其中包括 2021 年生态修复投入的资金*万元，及 2022 年生态修复投入的资金*万元。根据银行提供的电子对账单，该账户截止 2024 年 3 月 4 日止，账面余额为*万元。又根据南方石墨有限公司关于生态修复基金的请示文件（见附件），现石墨六矿的生态修复基金余额为*万元。

照片 1-28 基金缴纳凭证

9、以往分期验收及年度验收情况

当地政府及石墨六矿高度重视矿山生态保护修复工作，*年*月，原湖南省地质环境监测总站编制了《南方石墨有限公司石墨六矿矿山地质环境恢复治理分期验收报告》，根据该报告结论为：本次对该矿矿山地质环境恢复治理的分期验收结论为**合格**；*年*月，郴州市诚皓地质勘查技术服务有限公司编制了《南方石墨有限公司石墨六矿矿山生态保护修复分期验收报告》。根据该报告结论为：本次矿山生态保护修复分期验收意见为**合格**。

矿山进行了矿山生态保护修复年度验收，*年度验收结论是：矿在*年*月～*年*月期间，实施了土地复垦工程、水生态环境治理、地质灾害隐患消除、监测工程及其它工程，投入总费用*万元，年度验收结论为**合格**；*年度验收结论是：*年*月～*年*月期间，投入总费用*万元，年度验收意见为**合格**。

第二章矿山生态环境背景

一、自然地理

(一) 气象

北湖区属亚热带季风湿润气候区，冬无严寒，夏无酷暑，温暖湿润，四季分明。据北湖区气象局 1981-2023 年资料统计，多年平均气温 17.5°C ，极端最低气温为 -7.2°C (1991 年 12 月 29 日)，极端最高气温为 39.2°C (1988 年 7 月 19 日)，7 月平均温度 28.4°C ，1 月平均温度 5.5°C 。初雪在 12 月左右，终雪在 2 月前后。历年平均冰冻日数为 5.9 天，无霜期 350.3 天。年平均蒸发量为 1509.7mm，年最高蒸发量为 1790.2mm (2007 年)，年最低蒸发量为 1273.4mm (2002 年)。时最大降水量 131mm (2006 年 7 月 15 日 5 时)，日最大降水量 190.8mm (2006 年 7 月 15 日)，月最大降水量 471.7mm (2006 年 7 月)，月最小降水量 0.7mm (2004 年 10 月)，年最大降水量 2094.9mm (2002 年)，年最小降水量 1140.1mm (2008 年)，多年平均降水量为 1485.5mm，多年平均降水日 173.2 天，最长连续降雨日数 22 天。春夏两季降水量占全年降水量的 69%，其中 4-9 月份占年降雨量的 64%。暴雨发生在春夏两季，易引发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。降水量受地形、地貌、坡向、植被和海拔高度的影响，随海拔高度的增高而增加。

(二) 水文

本区地表水系较发育，主要有金湘源溪、磨刀水溪、芋头石溪沟、梨树下溪及梨树下水库。

1、金湘源溪：分布在矿区西南部，自东向西流经矿区，最大流量 $0.26\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量为 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，平均 $0.08\text{m}^3/\text{s}$ 。溪水流量季节变化悬殊。

2、磨刀水溪：自南向北流经矿区，最大流量 $0.056\text{m}^3/\text{s}$ ，旱季流量 $0.0042\text{m}^3/\text{s}$ 。旱季该溪沟水经常断流。

3、芋头石溪沟：经流 8~10 线之间，溪沟狭窄，矿区内坡降为 43%，水流急湍，最大流量 846L/s ，最小流量 126L/s ，平均流量 347L/s 。溪沟下有坑道穿过，溪沟水通过浅部裂隙进入坑道，根据坑道调查和四清坑道长观测资料推算，该溪沟水对在开采坑道最大补给量为 95.6L/s ，年平均补给量 16.1L/s 。

4、梨树下溪：自东向西汇入金湘源溪，流量随季节变化较大，最大流量 $0.32\text{m}^3/\text{s}$ ，平均 $0.10\text{m}^3/\text{s}$ 。

（三）地形地貌特征

矿山所在地区属侵蚀剥蚀低山丘陵与溶蚀堆积谷地地貌，总体上地势整体东高西低，山体走向北北东，中部及东部为山地，山坡坡度一般 $25^\circ \sim 45^\circ$ ，地势较平缓，为壶天灰岩分布区。区内最高标高 1100.6m ，位于马脑上山头，最低标高 429m ，位于矿区北西部。区内最大高差 671.6m ，相对高差一般 $200\sim 250\text{m}$ 。

采矿权范围内山坡均为荒草地与灌木林地，矿区内植被发育良好，矿区内无基本农田。

二、地质环境

（一）地层岩性

矿井出露地层由老至新有上古生界石炭系中上统壶天群（ $C_{2+3}ht$ ）、二叠系下统栖霞组（ P_1q ）、二叠系下统当冲组（ P_1d ）、二叠系上统龙潭组（ P_2l ）、二叠系上统大隆组（ P_2d ）、新生界第四系（ Q ）。现由老至新分述如下：

1、石炭系中上统壶天群（ $C_{2+3}ht$ ）

出露于矿区西部外围。灰色～灰白色厚层状结晶灰岩、白云质灰岩及白云岩，变质作用形成了大理岩化灰岩。厚 $194\sim 323\text{m}$ 。

2、二叠系下统栖霞组（ P_1q ）

该组仅出露于矿区西部。中下部为灰色致密块状灰岩；上部为灰色薄层～厚层状泥质灰岩、钙质页岩夹透镜状灰岩。全组厚 $75\sim 100\text{m}$ 。

3、二叠系下统当冲组（ P_1d ）

该组主要出露在矿区北部的东边和西边局部范围。下部：灰色～灰黑色薄层～中层状硅质泥岩夹透镜状灰岩；岩石坚硬而性脆，节理发育，风化后呈黄白色、褐黄色。上部：浅灰色～灰黑色薄层～中厚层状含铁锰质硅质页岩，隐晶质结构。全组厚 $15\sim 35\text{m}$ 。

4、二叠系上统龙潭组（ P_2l ）

按照岩相和含矿性的不同，分为下、上两段。下段根据其岩性特征大体可划分

为三个沉积旋迴，不含矿；上段按岩性特征及含矿情况自下而上划分 4 个沉积旋迴，主要含Ⅳ、Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ等矿层，为区内含矿层位。

①下段 (P_2l^1)

厚 205m~284.0m，平均 217.1m，为不含矿层段，主要由粉砂岩、粉砂质泥岩、石英云母角岩、泥岩、石英砂岩等组成。

②上段 (P_2l^2)

厚 90.0~324m，平均 139.86m，为主要含矿段，主要由石英砂岩、石英岩、粉砂质泥岩、石英云母角岩、粉砂岩及矿层组成。

5、二叠系上统大隆组 (P_2d)

由白色细晶云质大理岩和浅灰、灰色中晶云质结晶灰岩以及硅质团块或条带硅质、泥质、白云质、灰岩组成。白色细晶云质大理岩广布于矿区浅部高山地带；厚 100~290m，一般 150m。

6、第四系 (Q)

分布于矿区西侧山坡、山麓、冲沟等低洼地带，主要为一套坡积、洪积、冲积成因的灰黄色、黄色亚粘土、粘土为主，夹硅质岩、粉砂岩、砂岩碎块、花岗岩等碎石，厚度 0~25.0m，平均厚约 3m。

(二) 地质构造

1、区域构造

鲁塘矿区构造为鲁塘-沙田复式向斜及其伴生的走向、横向断裂。鲁塘-沙田复式向斜轴向北东-南西向，轴向长 10000m 以上，纵贯矿区南北，控制了整个鲁塘矿区构造形态。鲁塘-沙田复式向斜次级构造发育，规模较大且已控制的次一级褶皱为向 2、背 2、向 3、背 3、向 4，矿区另有背 4 及其它零星小褶皱发育，其轴线走向北东-北北东向，与总的构造线方向基本一致。矿区主要有两组断层，一组是近 EW 向的平推正断层 (F_4 、 F_5)，另一组是近南北或 NNE 向的走向逆断层 (F_2 、 F_7 、 F_8)，其对矿区地层、矿层都有不同程度的影响。

2、矿井构造

石墨六矿位于郴州市北湖区鲁塘矿区鲁塘-沙田复式向斜中，矿井范围内总体为一向斜构造。矿井内次一级褶皱、断裂较为发育，次一级褶皱有向 2、背 3、向 4；断裂构造主要有 F_1 正断层、 F_5 正断层、 F_2 逆断层、 F_7 逆断层。

（1）褶皱

①鲁塘-沙田复式向斜：轴向北东-南西向，该向斜构造轴向长 10000m 以上，纵贯矿区南北，控制了整个鲁塘矿区构造形态。向斜西翼地层出露较完整，走向 25~33°，倾角 30°~60°，平均 45°；东翼浅部地层被骑田岭岩体破坏出露不完整，地层走向 25~33°，倾角 10~50°，平均 40°。

②向 2：9~24 线，长度 9200m，向斜轴走向 3~60°，西翼地层倾角 38°左右，东翼地层倾角 43°左右。

③背 3：2~18 线，长度 4150m，背斜轴走向 12~47°，西翼地层倾角 40°左右，东翼地层倾角 33°左右。

④向 4：2~24 线，长度 6750m，向斜轴走向 17~32°，西翼地层倾角 34°左右，东翼地层倾角 40°左右。

（2）断层

①F₁正断层：位于长沙岭-荒草地东-金湘源一带(0 线~12 线)，走向长度 3100m，走向 38°，倾向北西，倾角 80°，落差 70m 左右。

②F₂逆断层：位于向斜西翼 9~12 线之间，长 5000m 以上，纵贯矿区南北。走向 0~25°，倾向南东，倾角较平缓，为 18~30°，地层断距 20~50m 不等。该断层通过位置地貌上大多呈负地形，断层线呈舒缓波状，大部分从龙潭组与大隆组之间通过，部分地段插入大隆组或龙潭组中，向深部延伸到向斜轴部，对矿层却无影响，为一低角度逆掩断层。

③F₅正断层：位于 0 线附近，横切矿层，走向 110°倾向南西，倾角 70°，正断层，延伸长大约 1000m，落差大于 30m，平推 61m。

④F₇逆断层：位于 ZK3/7 孔处，孔深 228m 见断裂带，延伸长度达 1400m，走向 20°，倾向南东，倾角 73°，落差约 23m 左右。

综上所述，本矿井构造复杂程度属中等类型。

石墨六矿地层综合柱状图

（三）工程地质条件

1、岩土体工程地质特征

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

（1）土体

土体类型可划分为碎石土、砂土、粘性土三类。其特征如下：

- 1) 亚砂土：亚砂土可塑～硬塑状，充填物为泥质物。
- 2) 碎石粘土：为风化岩层，承载力标准值 180～300Kpa。
- 3) 粘土：为碳酸盐岩表层风化土，塑性指数 17.6～38.9，压缩系数 0.11～1.05Mpa⁻¹。

（2）岩体

修复区出露的出露的岩体类型主要为碳酸盐岩、碎屑岩组。地层岩性有石灰岩、白云质灰岩、角砾状灰岩、石英砂岩、砂质泥岩、粉砂岩及细砂岩和煤等，根据岩体坚硬程度，结合其构造及岩性特征，本区岩体划分为 4 个岩性综合体。

1) 坚硬的石灰岩、角砾状灰岩岩性综合体 (C₂₊₃)

壶天群出露于向斜核部，上部为灰白色微红色巨厚层状灰岩及硅质灰岩。底部为浅灰色或微红色砂砾状灰岩。砾石成分为灰岩，为钙质及少量铁质和泥质胶结，含大量大块燧石结核及条带。地表喀斯特地形发育。本组厚 240m。据详查勘探报告岩石力学试验资料，硅质灰岩、石灰岩新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度大于 60Mpa，岩石软化系数为 0.6～0.9。

2) 坚硬～软弱的泥质灰岩、石灰岩、钙质泥岩岩性综合体 (C_{1z})

为梓门桥组地层，上部为灰～浅灰色，中厚～厚层状石灰岩，含大块不规则的燧石结核和条带，厚约 50m；中部为深灰色泥质灰岩夹泥灰岩，厚约 50m；下部为泥灰岩夹钙质泥岩，局部夹钙质砂岩，厚 35.0m。中～下部含石膏层 4 层。全组厚约 135m。据详查勘探报告岩石力学试验资料，石灰岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度大于 60Mpa，岩石软化系数为 0.6～0.9；泥质灰岩、钙质泥岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度小于 30Mpa。

3) 软硬相间的石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、石灰岩、砂质泥岩、泥岩和煤岩性

综合体 (C_{1c})

为测水组地层，出露向斜内缘，主要为碎屑岩组成。厚 116~202m，平均 164m。由砂质泥岩、石英细砂岩、粉砂岩、泥质灰岩、泥岩、炭质泥岩及煤组成。据详查勘探报告岩石力学试验资料，石英砂岩、细砂岩、泥质灰岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度大于 60Mpa；粉砂岩、砂质泥岩、泥岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度小于 30Mpa，岩石软化系数小于 0.6。

4) 坚硬~较软的石灰岩、泥灰岩、钙质泥岩岩性综合体 (C_{1s})

为石磴子组地层，出露向斜外缘，上部为灰黑色，薄至中厚层状钙质泥岩。厚约 8m。下部为深灰色中厚层状灰岩，常与泥质灰岩互层，夹钙质泥岩，厚约 78m。本组平均厚为 86m。据详查勘探报告岩石力学试验资料，石灰岩的新鲜岩石饱和单轴极限抗压强度大于 60Mpa，岩石软化系数 0.6~0.9。

2、岩体结构面

(1) 原生结构面

本区出露地层主要岩性为石灰岩、泥质灰岩、石英砂岩、细砂岩、砂质泥岩、泥岩、煤及泥灰岩等，其沉积过程中存在层面、层理面，其倾向与地层倾向一致，原生结构面为硅质、泥质或钙质胶结，结合较好。

(2) 构造结构面

断层结构面：本区断层较发育，根据评估区内断层特征及《矿区水文地质工程地质勘探规范》，区内的石子岭逆断层、利人井逆断层、时春和正断层走向长度在 600~1500m 范围内，落差在 10~200m 范围，为三级结构面。断层结构面的存在破坏了岩体的完整性，但以上结构面的倾角绝大部分在 10°~30°，小于地形坡度，但由于断层结构面基本与地层走向及地形坡向垂直，因此，产生崩塌滑坡的可能性小。

裂隙节理结构面：本区砂岩地层如测水组，节理裂隙不甚发育，高切方少，导致边坡产生崩塌的可能性较小。

7、石墨层顶底板及生产坑道工程地质特征

2 石墨矿层：直接顶板为砂质泥岩与细砂岩互层，一般厚*m，属 I 级顶板；老顶为细砂岩，一般厚*m；2 石墨矿层底板为泥岩，一般厚*m。

3 石墨矿层：直接顶为砂质泥岩，一般厚*m，其抗压强度为*~*MPa，属 I 级顶

板；老顶为细至中粒石英砂岩，一般厚*m；直接底板为砂质泥岩，一般厚*m。

*石墨矿层：直接顶为石英砂岩，一般厚 4m，属 II 级顶板；直接底一般为砂岩，局部为砂质泥岩，一般厚*m。

*石墨矿层：直接顶为砂质泥岩，一般厚*m，抗拉强度为*MPa，属 I 级顶板；老顶为砂岩，一般厚*m；直接底为砂质泥岩，一般厚*m。

2 石墨矿层至 3 石墨矿层间距最小的约*m，最大约*m，平均*m；3 石墨矿层至 4 石墨矿层间距最小的约*m，最大约*m，平均约*m；4 石墨矿层至 5 石墨矿层间距最小约*m，最大约*m，平均约*m。各可采石墨矿层顶板稳定性较差，多属*级顶板，有冒顶现象，*、*石墨矿层底板质较软，遇水膨胀，有底鼓现象。

综上所述，本矿可采石墨矿层顶、底板稳定性较差，易产生冒顶、底鼓等工程地质问题，工程地质条件为中等类型，在生产过程中加强井下探放水工作，防止突水事故发生，加强井巷支护，防止冒顶事故发生。

4、边坡类型、特征及稳定性

(1) 自然斜坡：据调查，本区自然斜坡坡度为 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，残坡积、冲洪积层厚度一般小于 0~12m 左右。区内植被覆盖率 80%以上，自然边坡主要受风化和雨水营力的破坏，一般呈基本稳定状态。

(2) 人工切坡：区内民居房屋建筑一般建在地势较平坦地段，切坡较小，矿区公路和矿山建设依山就势修筑，切坡少，一般切坡高度小于 3m 且规模小，边坡基本稳定。上述人类工程所发生的切坡，均砌筑了护坡，维护了边坡的稳定性。

(3) 堆积边坡：本区的堆积边坡主要是矿山开采后排矸堆积的废石堆，废石堆积坡度一般小于 45° ，为自然稳定边坡，且废石堆堆放地汇水面积小，未见废石流及大的跨塌现象，因此，废石堆基本稳定。

(四) 水文地质条件

1、含、隔水层特征

(1) 含水层

1) 第四系(Q) 冲积层、残坡积孔隙含水层

分布于山沟谷地带冲积成因的岩石碎块、砂砾石、亚粘土等，厚 0-25m 不等，构成不连续的透镜状季节性孔隙含水层，雨季泉涌量 0.1-2.2L/s，旱季普遍枯竭。地下水化学类型为低矿化度，水质类型为 $\text{HCO}_3 + \text{Cl} - (\text{K} + \text{Na}) + \text{Ca}$ 型。地下水受降雨补

给，就近排泄于沟谷之中。由于与矿层不直接接触，对未来开采坑道水无影响。

2) 二叠系上统大隆组 (P_2d) 溶隙含水层

由白色细晶云质大理岩和浅灰、灰色中晶云质结晶灰岩以及硅质团块或条带硅质、泥质、白云质、灰岩组成。岩溶不发育，仅见溶隙。泉涌量 0.01-1.98L/s，据矿区勘查钻孔单位涌水量 0.031-0.314L/s·m，地下水化学类型属低矿化度，水质类型为 $HC03-Ca+Na$ 型。因下伏有稳定的隔水层，对未来矿床开采充水影响较小。

3) 二叠系上统龙潭组上段 (P_2l^2) 下部含水层

由粉砂质泥岩、粉砂岩、砂岩组成，即主要含矿层；局部裸露，风化裂隙发育，全层厚度据原“详细普查”报告为 109.31-239.87m；坑道中见此层时普遍有滴水，涌水增大，并含风化裂隙水，特别靠近岩体时裂隙更发育。富水性由浅入深渐弱。坑道单位长度涌水量 0.00375-0.0205L/s·m，泉涌量 0.01-0.30L/s·m，地下水化学类型由浅部低矿化 $HC03-Na+Ca$ 型水，过渡到深部 $Cl-Na+Ca$ 型水。该含水层是未来开采中矿坑主要充水含水层。

4) 二叠系下统当冲组 (P_1d) 裂隙含水层

出露于矿区西部外，岩性为薄层硅质泥岩夹透镜状灰岩。浅部裂隙较发育，富水性弱，为裂隙弱含水层。该含水层对开采矿层较远，对矿层开采无影响。

5) 二叠系下统栖霞组 (P_1q) 岩溶裂隙含水层

出露于矿区西部外，岩性由灰岩、白云质灰岩组成，岩溶裂隙发育，富水性中等-丰富。因龙潭组下段隔水层存在，对矿坑充水的可能性小。

(2) 隔水层

1) 二叠系上统龙潭组上段 (P_2l^2) 上部隔水层

区内以粉砂质泥岩为主，即为含矿段上部；全层厚据原勘探报告为 20.79-84.13m；裂隙不发育，富水性差。坑道内所见无水为相对隔水层。

2) 二叠系上统龙潭组下段 (P_2l^1) 隔水层

主要出露矿区西部，厚 205-284m，以粉砂质泥岩为主，夹少量砂岩，裂隙不发育，该层富水性极弱，泉水涌水量 0.01-0.05 升/秒，坑道单位长度涌水量 0.000506-0.00185L/s·m，为隔水层。

3) 花岗岩隔水体 ($\gamma 5$)

以基岩的形式产于矿区东部，呈 40° - 50° 角度与含(隔)水层接触。岩性为细

中粒黑云母花岗岩、花岗斑岩。风化裂隙发育，含风化裂隙水，泉涌量 0.01-0.281 升/秒，岩体接触带局部含承压裂隙水，但整体为隔水层。

2、断层带含、导水性特征

区内有 4 条断层，切割了二叠上统大隆组含水层及龙潭组上段顶部隔水层，断层破碎带多为角岩化硅质胶结类岩石，断层富水性弱，对矿坑充水影响小。

3、地下水补给、径流、排泄条件

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，地下水的径流和排泄受地形、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。龙潭组上段下部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，一部分从矿坑由人工排出。

4、矿井水文地质情况

（1）矿坑充水因素

矿坑直接充水含水层为龙潭组上段砂岩裂隙水，地下水主要补给水源为大气降水，大气降雨通过龙潭组浅部风化裂隙、老采空区等向矿井充水。老窑采空区及裸露地表的风化裂隙构成了地下水的良好通道。因此，矿井充水因素主要是为龙潭组砂岩裂隙水及老窑水。

（2）矿坑涌水量预测

石墨六矿老窑水对矿井充水影响较大，矿坑直接充水含水层为龙潭组砂岩裂隙含水层。目前开采最低至*m 水平，正常矿井涌水量为*m³/h，最大涌水量为*m³/h，本矿井未来最低开采标高为*m，因此，用比拟法计算未来*m 水平矿井涌水量，过程如下：计算公式：

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

参数取值：

Q_0 —+*m 水平一般涌水量为*m³/h，最大涌水量为*0m³/h。

Q —*m 水平矿井未来涌水量（m³/h）

F_0 —矿山至+*m 水平已采空区总面积，为*m²；

F —矿井已采空区面积与未来采空区面积之和，为*m²；

S_0 —矿井开采至 m 水平地下水降深 m (m) ;

S —矿井开采至 m 水平地下水最大降深 m (m)

将以上参数代入计算公式,预期矿山未来在 m 水平一般涌水量为 m^3/h ,未来将开采深部石墨矿层,考虑枯雨系数,取值为 m ,最大涌水量为 m^3/h (不包括瞬时溃入量,下同)。上述计算结果在周边矿山同事排水的情况下,不包括瞬时溃入矿井的涌水及突水量。

另本矿区矿坑多而密,原开采的矿巷数量多,巷道工程数以千计,数十万米。大多数为平硐暗斜井开拓,井下巷道、采区相互贯通,矿巷充水因素主要是大气降水沿含水层、裂隙带下渗补给,部分老窑和废弃巷道积水严重,水患成为矿井较大的隐患之一。为解决这一隐患,矿井采取“疏、排、堵、截”方式对采空区积水进行处理。整个矿区过渡期有 m 个排水点,之后对其进行整合简化,将井下一个或几个排水点的涌水连通汇集一处建立集中排水点。

5、水文地质条件复杂程度

该区地质构造中等,断层含水性及导水性均较弱,预测矿井开采 m 水平一般涌水量 m^3/h ,最大涌水量为 m^3/h ,矿井充水因素为老窑水、废弃巷道积水及龙潭组砂岩裂隙充水,本矿井水文地质条件复杂程度属中等类型。

三、生物环境

1、土壤

矿区土壤主要是黄红壤。成土母质为花岗岩、花岗斑岩、石英斑岩等风化的残坡积物,土壤表土层的厚度一般 30~70cm,土壤呈酸性反应,pH 值 6.0 左右,A 层盐基饱和度 20%左右,B 层降至 15%左右。B 层粘粒硅铝率 2.04,硅铁铝率 1.66,风化淋溶系数 0.17。

土层厚度因地形而异,土壤物理性较好,疏松易耕,土壤养分一般,但磷含量很低。

2、植被

修复区属亚热带季风湿润气候区,地处低山丘陵地带,区内植被主要为低矮灌木,分布比较稀疏,由于矿业开发活动,区内局部地表植被遭到剥离、覆盖和破坏,区域植被覆盖率约 85%。野生植物物种有杉树、松树、刺槐、苦楝、黄荆、枫香、

酸枣等。人工种植植物主要有油茶、板栗等，农业作物主要是水稻，旱作物有玉米、红薯、土豆、花生等。修复区无珍稀受保护植物物种。

照片 28 灌木群落

照片 29 构树群落

3、动物

在区域的生态地理区属亚热带林灌—农田动物群。项目组采用资料收集、林业部门咨询与现场调查走访的方式,进行了项目区域评价范围内的动物分布现状调查。由于项目区域内人类活动频繁,土地资源开发利用程度高,大型野生动物已经绝迹,项目区域多为常见野生动物,调查中未发现珍稀濒危保护动物。由于人类长期活动的影响,项目区域野生动物的生存环境基本上已经遭到破坏,野生动物多为适应耕地和居民点的种类,林栖鸟类较少见,盗食谷物鸟类较多,生活于耕地区捕食昆虫、鼠类的两栖类、爬行类动物较多,主要野生动物有蛙、野兔、田鼠、蛇、喜鹊、山雀、野鸡等。家畜、家禽主要有猪、牛、羊、兔、鸡、鸭、鹅等。调查中未发现国家和省级重点保护野生动物,也无珍稀保护动物。项目区域水域无鱼类产卵、索饵、越冬三场及洄游通道,没有国家及湖南省重点保护鱼类。

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

据调查，矿山范围内乡村公路及乡镇企业遗留的矿山公路建设依山就势、顺坡面盘旋修建，切坡均小于 3m，无深切坡与高填土现象，未造成滑坡及崩塌等失稳情形。

4、林业及农垦

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，矿山范围内有永久基本农田分布，约占矿区面积的 0.21%。矿山处于低山丘陵地区，主要地类为林地、采矿用地及少量旱地，林业活动对区内地质环境影响较轻；区内耕地主要分布在山谷坡缓区，无重大农垦活动，对地质环境影响较轻。

5、周边矿业活动

石墨六矿相邻矿山有 2 个，北面为石墨五矿，南面为煤五矿。以上矿井均有各自的采矿权范围，矿山之间矿界清楚，矿山范围内矿山生产规范有序，无采矿权纠纷。

石墨五矿：属南方石墨有限公司。开采矿种为石墨，生产规模*万吨/年，准采标高为*m~*m，开采方式为地下开采，平硐开拓，浅孔走向壁式采矿法，矿井与石墨六矿巷道贯通。

煤五矿：属南方石墨有限公司。矿山采用斜井、暗斜井开拓，主采 II3 煤和 IV3 煤，I 2 煤和 IV2 煤局部开采。采煤方法采用走向短壁式采煤法，采用水泵多级排水。矿井与石墨六矿巷道贯通。

矿权之间无边界和资源纠纷。见相邻矿井关系图 2-1。

图 2-1 石墨六矿相邻关系位置图

（二）社会经济发展概况

鲁塘镇隶属湖南省郴州市*，位于骑田岭山脉西北脚，东连月峰、南溪、大塘乡，南界桂阳县荷叶镇，西邻桂阳县太和镇，与桂阳、临武两县接壤，距市区*千米，是三县（区）边界集贸中心，省道*线穿境而过。2012 年，鲁塘镇总面积*平方千米，辖区内总人口*人，辖*个村、*个社区。境内有煤炭、石墨资源，被称作“煤炭之乡”、“石墨之都”。鲁塘镇的经济状况表现出色，2011 年完成工业生产总值 3.9 亿元，实现工业增加值 12206 万元，比 2010 年增长 22.3%；社会商品零售总额 65 亿元，比 2010 年增长 20.1%；财政收入 562.19 万元，比 2010 年增长 2.6%¹。此外，鲁塘镇的工业总产值在全国乡镇中排名第 9539 名，超过全国 22669 个乡镇的 70.4%，在湖南省内排名第 485 名，在郴州市内排名第 53 名，在北湖区内排名第 4 名。鲁塘镇是湖南省首批乡镇企业产值过亿元乡镇、小城镇综合改革与开发试点镇、郴州市首批小康镇。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

说明:石墨六矿矿区范围内共有矿山废石堆*个(包括已复垦及未复垦个数),总面积*hm²。由西向东编号分别为*~*, *废石堆为石墨六矿废石堆,现状矿山已复垦;根据北湖区人民政府提供的《北湖区鲁塘矿区历史遗留矿山市场化生态修复方案》及评审意见(见附件)可知,其中*~*为历史遗留废石堆,现状未复垦及自然复绿废石堆*个,编号分别为*-、*-、*-、*,总面积*hm²,已复垦废石堆*个,编号分别为*、*、*,总复垦面积*hm²其修复图斑号可见表 3-4。对于历史遗留废石堆,北湖区政府承诺“原被破坏的矿山生态环境由区政府负责分步分期治理到位”(具体见附件区——政府承诺函),又根据湖南省自然资源厅、湖南省财政厅关于《湖南湘江重要源流区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目实施方案(2024~2026)》的批复,湘自资函【2024】51 号文(见附件),上述历史遗留矿山废石位于此实施方案中,故本方案不对*-废石堆进行矿山生态问题识别、诊断及生态修复设计工作。

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,如矿部工业广、废石堆、井口、水处理池等地面建筑都是对地形地貌破坏的破坏。另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。

根据采矿权信息查询结果，本次采矿权范围与省生态环境厅自然保护区、自然资源部下发自然保护区、风景区信息、国家级自然保护区、禁止开发区边界、自然保护区均无重叠，矿区与重要基础设施建设无冲突。

（一）地形地貌景观破坏现状

矿区道路以乡村公路为主，区内路网密集，交通条件优越。因此，矿山开采很容易造成地形地貌景观的破坏。

本矿为地下开采,对地形地貌景观造成影响的主要为矿山矿部及主井工业广场、副井工业广场和风井工业广场、废石堆(其中矿部及主井工业广场包含矿山矿部建筑,未来复垦时,无需重复计算。)

矿山的矿部及主井工业广场、风井工业广场、副井工业广场则占地面积大，且破坏了大面积植被，其房屋建筑与当地民房风格迥异，部分用蓝色彩钢板封闭，层高约 15m，视觉冲突强烈。因此现状矿山的矿部主井工业广场、风井及副井工业广场均对地形地貌景观造成了破坏。

矿山范围内废石堆，主要分布于主井井口、副井、风井附近，多沿坡面、山沟堆积。废石堆破坏了自然面貌，废石堆呈灰黑色，造成视觉污染。

照片 3-1 矿山矿部及工业广场、废石堆

矿山位于“三区两线”范围之外，无重要交通干线、旅游公路、风景名胜区、地质公园，但本区为人口相对集中区，矿山废石堆位于山岗上，通视相对较好，虽四周为林地，植被覆盖好，然而对周边村民带来一定的视觉污染。

（二）地形地貌景观破坏趋势

据《开发利用方案》设计，未来矿部及主井工业广场、风井工业广场、副井工业广场、设计利用，未来废石定期堆放于石墨矿仓后全部外运综合利用，也符合绿色矿山建设的要求。其中*1 废石堆矿山已完成复垦，*~*废石堆均已纳入历史遗留矿山生态修复项目区内，由政府统一治理），无新增占地，无新增建设工程。因此，矿部及主井工业广场、风井工业广场、副井工业广场、地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

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，现状矿部及主井工业广场、风井工业广场、副井工业广场、废石堆占地面积大，视觉冲突强烈，对地形地貌景观有影响。

矿部及主井工业广场、风井工业广场、副井工业广场、废石堆场地设计继续利用，无新增占地，无新增建设工程，因此对地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

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)	是否对地形地貌景观造成破坏	
					现状	趋势
已有	矿部及主井工业广场	丘陵	村居民点	*	是	小
	副井工业广场	丘陵	村居民点	*	是	小
	风井工业广场				是	小
	废石堆	丘陵	村居民点	*	是	是
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。矿山建设累计占损土地*hm²，其中采矿用地*hm²，农村宅基地*hm²、林地*hm²、农用道路*hm²。

1、矿部及工业广场（K1）

现状矿部及主井工业广场 1 处，总占用土地*hm²，占用地类为采矿用地。

2、副井及工业广场（K2）

现状有副井及工业广场 1 处，总占用土地*hm²，占用土地类型全部为采矿用地。

3、风井及工业广场（K3）

现状有风井及工业广场 1 处，总占用土地*hm²，占用土地类型全部为工业用地。

4、东风井及工业广场（K4）

现状有东风井及工业广场 1 处，总占用土地*hm²，占用工业用地*hm²、占用林地*hm²。

5、职工宿舍（S）

现状矿山有职工宿舍 1 处，总占用土地*hm²，占用土地类型水田*hm²及采矿用地*hm²。

6、矿山公路（L）

矿山公路总占用土地*hm²分别占用采矿用地*hm²、农用道路*hm²、占用林地*hm²。

表 3-2 矿部工业广场及宿舍占用土地类型现状统计表

位置	面积(hm ²)					能否恢复治理
	小计	农村宅基地	采矿用地	农村道路	林地	
矿部、主井及北风井工业广场 K1	*		*			能
副井及工业广场 K2	*		*			能
风井及工业广场 K3	*		*			能
东风井及工业广场 K4	*		*		*	能
宿舍	*	*	*			能
矿山公路 L	*		*	*	*	能
合计	*	*	*	*	*	

6、废石堆占损土地（G）

矿山废石堆共有*个（包括已复垦及未复垦个数），总面积*hm²。由西向东编号分别为*~*，其中*~*为历史遗留废石堆，现状未复垦及自然复绿废石堆*个，编号分别为*-*、*-*、*-*，总面积*hm²，已复垦废石堆*个，编号分别为*、*、*，总复垦面积*hm²。对于历史遗留废石堆，北湖区政府已编制了鲁塘矿区生态修复方案，对废石堆进行综合利用及复垦。

矿山未来开采无新增废石堆，对于矿山开采新产生的废石，矿山已固定堆放于石墨矿仓旁边的废石仓中，定期外运综合利用，废石仓及石墨矿仓地面均已硬化。各废石堆根据编号由低到高现状如下：

G1 废石堆：位于主井前道路旁边，为原矿山利用废石堆，于 2022 年已对废石进行了综合利用，并拆除地面厂棚，复垦为耕地，复垦面积*m²。

照片 3-1G1 废石堆（已由矿山复垦）

G2 废石堆：位于主井旁边，为历史遗留，目前未复垦，占地面积* m^2 ，方量约* m^3 ，坡度 $25-35^\circ$ ，下部建有挡墙，目前堆放稳定。在鲁塘矿区修复图斑为*，修复类型为转型利用及自然复绿。

照片 3-2G2 废石堆（历史遗留）

G3 废石堆：位于主井工业广场上方，为历史遗留，目前未复垦，占地面积* m^2 ，方量* m^3 ，为矿山面积及方量最大、最多废石堆，坡度 $25-35^\circ$ ，沿山坡分级堆放，边坡总高约*m，目前堆放稳定。在鲁塘矿区修复图斑为*，*，修复类型为综合利用。

照片 3-3G3 废石堆（历史遗留，*，*，综合利用）

G4 废石堆：位于矿权范围中部，为历史遗留废石堆，目前未复垦。占地面积* m^2 ，方量* m^3 ，坡度约 35° ，边坡总高约 60m。坡脚建有浆砌石挡土墙，挡土墙长 30m，高 4m，目前堆放稳定。在鲁塘矿区修复图斑为*，修复类型为综合利用。

G5 废石堆：位于 G4 上方，为历史遗留废石堆，目前未复垦。占地面积* m^2 ，方量* m^3 ，坡度约 35° ，目前堆放稳定。在鲁塘矿区修复图斑为*，修复类型为综合利用。

照片 3-4G4、G5 废石堆（历史遗留）

G6 废石堆：位于矿权范围内中部，为历史遗留废石堆，目前已由北湖区政府复垦，复垦面积* m^2 ，坡度 $25-35^\circ$ ，未发生崩塌滑坡现象。

照片 3-5G6 废石堆（历史遗留）

G7 废石堆：位于矿权范围内中部，金湘溪上方，为历史遗留废石堆，目前未复垦，占地面积*m²，方量*m³，坡度 25-35°，边坡总高约 45m，目前堆放稳定，离下方金湘溪较远，对溪流无影响。在鲁塘矿区修复图斑为*，修复类型为综合利用。

照片 3-6G7 废石堆（历史遗留）

G8 废石堆：位于矿权范围内中部，为历史遗留废石堆，目前未复垦，占地面积*m²，方量*m³，坡度约 35°，边坡总高约 25m，目前堆放稳定。

G9 废石堆：位于矿权范围内中部，为历史遗留废石堆，目前已由北湖区政府复垦，复垦成耕地，复垦面积*m²，坡度 25-35°。

照片 3-7G8、G9 废石堆（历史遗留，已复垦）

G10 废石堆：位于矿权范围中部，金湘溪旁边上方，为历史遗留废石堆，目前未复垦，占地面积 $\ast\text{m}^2$ ，方量 $\ast\text{m}^3$ ，坡度 $25\text{--}35^\circ$ ，目前堆放稳定，离金湘溪平面距离约 50m，对金湘溪无影响。在鲁塘矿区修复图斑为 $\ast$ ，修复类型为综合利用。

照片 3-8G10 废石堆（历史遗留）

G11 废石堆：位于金湘溪旁边上方，为历史遗留废石堆，目前未复垦，顶部已自然复绿，占地面积 $\ast\text{m}^2$ ，方量 $\ast\text{m}^3$ ，坡度约 35° ，目前堆放稳定。在鲁塘矿区修复图斑为 $\ast$ ，修复类型为综合利用。

G12 废石堆：位于金湘溪旁边上方，为历史遗留废石堆，目前未复垦，顶部已自然复绿，占地面积 $\ast\text{m}^2$ ，方量 $\ast\text{m}^3$ ，坡度 $28\text{--}35^\circ$ ，离金湘溪平面距离约 $\ast\text{m}$ ，对金湘溪无影响。目前堆放稳定。在鲁塘矿区修复图斑为 $\ast$ ，修复类型为综合利用。

G13 废石堆：位于金湘溪旁边上方，为历史遗留废石堆，目前未复垦，占地面积 $\ast\text{m}^2$ ，方量 $\ast\text{m}^3$ ，坡度约 35° ，离金湘溪平面距离约 $\ast\text{m}$ ，对金湘溪无影响。目前堆放稳定。在鲁塘矿区修复图斑为 $\ast$ ，修复类型为综合利用。

G14 废石堆：位于金湘溪旁边上方，为历史遗留废石堆，目前未复垦，占地面积 $\ast\text{m}^2$ ，方量 $\ast\text{m}^3$ ，坡度 36° ，边坡高约 55m，离金湘溪平面距离约 $\ast\text{m}$ ，目前堆放稳定。在鲁塘矿区修复图斑为 $\ast$ ，修复类型为综合利用。

照片 3-9G11、G12、G13、G14 废石堆（历史遗留）

废石堆占用土地类型主要为采矿用地，破坏方式主要为压占，具体破坏地类及面积如下表：

表 3-3 废石堆占用、破坏土地面积表

名称		总面积 (hm ²)	占用(破坏、 污染)	土地资源情况	复垦情况	备注
				采矿用地		
废石堆	*	*	占用	*	已由矿山复垦 为耕地	已复垦 *hm ² ， 未复垦， *hm ²
	*	*	占用	*	未复垦	
	*	*	占用	*	未复垦	
	*	*	占用	*	未复垦	
	*	*	占用	*	未复垦	
	*	*	占用	*	已由政府复垦	
	*	*	占用	*	未复垦	
	*	*	占用	*	未复垦	
	*	*	占用	*	已由政府复垦	
	*	*	占用	*	未复垦	
	*	*	占用	*	未复垦	
	*	*	占用	*	未复垦	
	*	*	占用	*	未复垦	
小计		*	*		*	

表 3-4 未复垦历史遗留废石堆鲁塘矿区生态修复方案修复安排及生态现状表

废石堆 编号	所在修复图斑 编号	破坏类型	工程类型	生态现状	备注
*	*	压占	转型利用&自然恢复	未复垦，局部自然复绿。	历史 遗留
*	*、*	压占	综合利用	未复垦。	
*	*	压占	综合利用	未复垦。	
*	*	压占	综合利用	未复垦。	
*	*	压占	综合利用	未复垦。	
*	*	压占	综合利用	未复垦，局部自然复绿。	
*	*	压占	综合利用	未复垦，局部自然复绿。	
*	*	压占	综合利用	未复垦，局部自然复绿。	
*	*	压占	综合利用	未复垦，局部自然复绿。	
*	*	压占	综合利用	未复垦，局部自然复绿。	
*	*	压占	综合利用	未复垦，局部自然复绿。	
*	*	压占	综合利用	未复垦，局部自然复绿。	

（二）土地资源占损趋势

前已述及，石墨六矿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，废石堆等区域，土石污染区域主要为废石堆及废水处理系统附近，为此，2024 年 10 月我公司在矿区废石堆旁、废水处理设施旁边的土壤处取样，委托湖南省地质调查院测试中心，检测项目为 pH 值、铬、镍、铜、锌、镉、铅、砷、汞，检测结果如下表。

表 3-5 土样分析项目及结果

	PH	Cr 铬	Ni 镍	Cu 铜	Zn 锌	Cd 镉	Pb 铅	As 砷	Hg 汞
编号	—	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
石墨六矿 T01	*	*	*	*	*	*	*	*	*
石墨六矿 T01	*	*	*	*	*	*	*	*	*
风险筛选值		*	*	*	*	*	*	*	*
风险管制值		*	*	*	*	*	*	*	*
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。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）第三类用地的要求。

综上所述，现状矿山开采对土石环境基本无污染问题。

（三）土石环境污染趋势

废石在长期堆存过程中遭受大气降水的溶淋冲刷，废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。由于煤废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。根据类比其他煤矿煤废石浸出毒性分析试验结果，煤废石浸出液中各类重金属等有毒有害元素检出浓度均低于《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准要求，而且本项目所采石墨矿层煤质属低～中灰、特低～中硫、高熔灰分和高～特高发热量的无烟煤，井下涌水也呈中性，煤废石中重金属元素难以浸出，因此，其淋滤水对地表水体、土壤的影响不大。

（四）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主井工业广场、副井工业广场、风井工业广场、宿舍、矿山公路、废石堆占损土地资源，累计为*hm²，其中采矿用地*hm²，农村宅基地*hm²、林地*hm²、农用道路*hm²，预计未来无新增。土地权属为鲁塘镇水车洞村，详见表 3-6、图 3-8~3-9。

表 3-6 矿山土地资源占损现状及趋势一览表单位：m²

环境影响物名称		压占（破坏、污染）土地情况							权属
		小计	增减	采矿用地	林地	农村宅基地	农用道路	其他	
矿部及主井、北风井工业广场（K1）	现状	*		*					鲁塘镇 水车洞 村
	预测	---	---	---	---	---	---	---	
副井工业广场（K2）	现状	*		*					
	预测	---	---	---	---	---	---	---	
风井工业工程（k3）	现状	*		*					
	预测	---	---	---	---	---	---	---	
东风井及工业广场（K4）	现状	*		*	*				
	预测	---	---	---	---	---	---	---	
宿舍	现状	*	---	*	---	*	---		
	预测	---	---	---	---	---	---	---	
矿山公路 L	现状	*		*	*		*		
	预测	---	---	---	---	---	---	---	
废石堆（G1-G14）	现状	*		*					
	预测	---	---	---	---	---	---	---	
合计		*		*	*	*	*		

图 3-1 石墨六矿土地资源占损问题分布图

图 3-2 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

石墨六矿为开采多年的老矿井，目前已开采至+*m，矿井一般涌水量为*m³/h，最大涌水量*m³/h。石墨六矿抽排地下水主要疏干龙潭组砂岩裂隙水、老采空区及老窑积水。据调查，矿山抽排水对地下水疏干有一定影响，引起降落漏斗影响范围内龙潭组砂岩裂隙水水位降低。但龙潭组不是本区的主要供水含水层，当地居民生产生活用水主要取自壶天群。据当地村民介绍，矿区内民井水位、流量主要受季节变化，未干涸，地下水位亦未超常降低，对当地居民生产生活用水影响不大。

（2）区域地下水均衡现状

矿山开采层位不是区域供水含水层，其上、下有较好的隔水层，且水量占区域地下水的水量比例小，虽受一定程度疏干影响，影响范围和程度有限。区内降水丰富，地下水受大气降水和地表水充分补给，出露于其中的民井没有干涸，对当地农业生产、居民生活影响较轻。每年雨季，主要含水层均能得到降水渗入补给，区域主要含水层中的地下水基本处于天然状态。因此，现状本矿矿业活动对区域地下水均衡破坏影响较轻。

（3）地表水体漏失现状

矿山范围地表水体有金湘源溪、磨刀水溪、梨树下溪。矿山原地面变形造成金湘源溪及磨刀水溪部分地段河床开裂漏水，影响居民生产用水，南方石墨有限公司接手鲁塘矿区后，于2012年与当地政府一起对河溪漏水投入资金*万元进行全面治理。后因山洪冲毁河道底板，引起河道渗漏，影响下游农作物灌溉，矿山于*年又对河道底板及护岸投入资金*万元进行了修复。现场调查金湘源溪及磨刀水溪未见开裂漏水现象。本次调查走访了当地村庄，向村民了解了矿山开采期对下游村庄用水有无受地表水漏失影响，据访问结果，矿山溪水水量能满足当地村民生产、生活用水，对村民生产、生活无影响。

照片 3-10 金湘源溪治理情况

照片 3-11 梨树下溪治理情况

2、矿区水生态现状

矿山开采对地表水环境污染源主要为矿坑涌水、废石淋滤水。根据调查，矿山现开采最低标高*m，开采矿权范围东面中部，目前矿坑涌水量一般*m³/h，最大为*m³/h。矿坑水经沉淀后抽排到地表主井沉淀池沉淀达标后外排。本期收集了矿山 2024 年 3 月的由郴州市力方检测技术有限公司检测分析水质检测报告，该检测取样位置为废水排放口，检测项目有 PH 值、色度、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、石油类、锰、硫化物，检测结果显示外排矿坑水各项指标均达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准。

矿山废石堆主要是历史遗留废石堆及矿山在用废石堆。矿山在用废石堆堆放于封闭废石仓中，下方修建了排水沟及沉淀池，淋滤水通过水排水沟收集到下方沉淀池，水量较少。历史遗留废石堆，堆放时间较长，主要为石墨微小颗粒悬浮物，流经途径短，现状调查，下方植被生长情况较好。

（2）地下水环境破坏

矿山开采对地下水水质影响主要为矿坑涌水。矿山所采石墨矿体层直接顶板粉砂质泥岩、粉砂岩、石英砂岩，力学指标高，岩层完整，工程地质条件好，矿山开采未破坏隔水层。矿山开采产生的污水经井下水仓沉淀后抽至地表沉淀池，对地下水补给较小，污水渗入地下水量少，且污水有毒有害物质含量少。废石淋滤水仅在降雨时产生，水量较小，废石淋滤水影响范围有限，对地下水补给量较小。根据上述郴州市力方检测技术有限公司水质检测报告，检测结果显示外排矿坑水各项指标均达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准。故水质成份与现状基本一致。因此预测未来矿业活动对地表水、地下水生态与现状保持一致，基本无影响。

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

矿井开拓工程已基本布置完成，现状矿坑排水水位已降至 358m，近年开采石墨矿层资源主要赋存于+*~+*m 水平间。未来矿山采煤将继续降低地下水位，最大降深为 708m，未来矿坑疏干排水影响半径为：

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：

$$R = r_0 + 10S\sqrt{K} \quad r_0 = 0.565\sqrt{F}$$

式中 R 为地下水降落漏斗半径

r_0 为影响半径；

S 为水位降低深度，预测-*m 水平水位最大降深约*m；

K 为含水层渗透系数，本次取区域水文资料的渗透系数 0.0211m/d

F 为矿井预测最终采空区水平投影面积*m²

计算结果为 R=*m

经计算，矿山开采对地下水影响的降落漏斗半径为*m，现状矿坑排水对地下水资源枯竭影响较小，而未来煤矿矿井一般涌水量*m³/h，最大涌水量*m³/h，较现状增加较少。未来开采条件和现状相似，将继续对龙潭组砂岩裂隙水进行疏干，该含水层富水性弱；开采引起的地下水降落漏斗仅限于龙潭组砂岩裂隙含水层，影响半径为*m。仅限于矿山范围及周边山区，与现状对比变化不大，因此，故预测未来矿业活动对含水层疏干的影响仅限于局部地段。

（2）区域地下水均衡影响趋势

现状条件下，本区主要供水含水层为壶天群岩溶裂隙含水层，未受矿业活动影响，地下水均未受影响。未来矿山开采影响的含水层为龙潭组砂岩裂隙含水层。预测未来矿山在*m 水平的矿坑涌水量最大为*m³/h。龙潭组砂岩裂隙水不是区域主要含水层。煤（石墨）系地层与上、下含水层间有隔水层，壶天群组岩溶裂隙含水层不会受到影

响。区域地下水均衡不会受到破坏，对当地农业生产、居民生活用水不会造成影响。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

矿山未来往深部开采，金湘源溪及磨刀水溪源头均有一段在未来采空区上方及岩移界线内。根据储量估算图，两地段主要开采*、*、*石墨矿层，采深*~*m，矿层累计采厚*~*m，采深与厚度比大于*；最大垮落带高度(Hm)、最大导水裂缝带(Hli)高度计算如下：

$$H_m=100M/(4.7M+19)+2.2H_{li}=100M/(1.6M+3.6)+5.6$$

参数取值：Hm——最大垮落带高度，m；Hli——最大导水裂隙带高度，m；M——矿层最大厚度，取 3.3m。

将以上计算参数代入计算公式，得最大垮落带高度为*m，最大导水裂隙带高度*m，远远小于采深，随着开采向深部延伸，浅部老采空区沉降趋于稳定，深部采空区引起地表水漏失的可能性趋势进一步减小。

2、矿业活动对水生态破坏趋势

现矿山已采取修建沉淀池、污水处理池、废石堆淋滤水沉淀池等多种措施对矿井水、生活废水和废石堆淋滤水进行了处理，效果显著。未来除矿井水有所增加外，生活废水和废石堆淋滤水对水环境的污染与现状基本相同，具体分析如下：

1、矿井水及生活污水

目前矿山通过 3 处沉淀池及 2 处污水处理池对矿井水和生活污水进行处理，沉淀池及污水处理站的处理能力能满足矿井水和生活污水处理。预测在实现矿井水、生活污水全部进入沉淀池及污水处理站处理的前提下，不会对下游水环境造成污染。

2、废石堆淋滤水

矿山共有 1 个废石堆，矿山已建有 1 个沉淀池。用于废石堆淋滤水的处理，现状调查未发现水质造成污染现象和对居民生产生活产生的不良影响。

矿山未来开采不会增加新的污染源与物质，矿山需按照环保要求进行处理后达标排放，因此预测未来矿山没有对水生态造成污染的趋势。

（三）水资源水生态破坏小结

综上所述，现状矿山开采对水资源、水生态影响小。预测未来矿山开采对水资源无影响；未来严格按照要求处理后，对水生态影响小。另见表 3-9。

表 3-9 水资源、水生态影响及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水资源造成影响		是否对水生态造成影响	
		现状	趋势	现状	趋势
地下开采	地下水资源	否	是		
矿井水				否	否

图 3-3 水资源水生态分布示意图

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、崩塌、滑坡地质灾害

本区属低山丘陵地貌，植被生长茂盛，植物根系对地表有锚固作用，区内自然斜坡坡体较稳定，废石堆放于山坡及溪沟沿岸，局部边坡不稳定滑落到溪沟，由于及时清理疏堵，没有造成危害。现状调查，区内未发生过崩塌、滑坡地质灾害。

2、泥石流地质灾害

区内沟谷较发育，流域的汇水面积 $\ast\text{km}^2$ ，径流模数为 $0.0728\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}$ ，上游沿溪沟堆放的废石堆已初步治理，边坡稳定。历史遗留的部分废石沿溪沟堆放，曾发生过小型废石流，堵塞溪沟。当政府与矿山及时采取措施疏通溪沟，未造成危害。目前沿溪沟一带的废石修建了挡墙，防止废石垮落，部分废石堆进行复土绿化。调查期间未见废石流。

3、采空区地面沉陷地质灾害

据调查防问，石墨六矿开采浅部石墨矿层时，采空区上方及岩移界线内居民房屋因采空区地面沉陷变形房屋开裂据现场调查：

“半岭上”居民点原有居民房屋 $\ast$ 栋，居民 $\ast$ 人，位于本矿已采空区上方及岩移界线内。从2005年起相继有 $\ast$ 栋房屋墙体开裂，裂缝长 $0.5\sim 2.5\text{m}$ ，宽 $0.5\sim 2.5\text{cm}$ ，影响 $\ast$ 人安全，没有造成人员伤亡。矿山和政府采取了监测、维修补偿及搬迁措施， $\ast$ 户居民已拆迁。直接经济损 $\ast$ 万元。

“白竹塘”居民点原有居民房屋 $\ast$ 栋，居民 $\ast$ 人，位于本矿已采空区上方。从2004年起相继有 $\ast$ 栋房屋墙体开裂，裂缝长 $0.5\sim 2.0\text{m}$ ，宽 $0.5\sim 1.5\text{cm}$ ，影响 $\ast$ 人安全，矿山和政府采取了维修补偿、搬迁措施， $\ast$ 户居民已拆迁。直接经济损 $\ast$ 万元。本次调查并暂未发现受损房屋有新的变形迹象。

照片 3-13 白竹塘居民房屋（已搬迁） 照片 3-14 半岭上居民房屋（已搬迁）

金湘源溪、磨刀水溪曾因地面变形而漏水，影响下游农作物灌溉，影响较重。南方石墨有限公司接手鲁塘矿区后，对金湘源溪、磨刀水及梨树下溪进行防渗处理，对河流进行护岸边，护岸墙高度为 2.5m，护岸墙宽度为 0.7m，对两岸及底部进行防渗，底部防渗层厚度为 0.2m，长度约 1000m，投资为*万元。有效地防治了地表水下渗；小溪的河岸大部分地段已经护岸，有效的防止了边缘废石再次流入河道，淤塞河道。据调查，目前区内溪水没有漏失现象。

4、岩溶塌陷危害小

据调查访问及资料查询，生态修复区内自矿山开采以来没有发生过岩溶地面塌陷地质灾害。

（三）矿山地质灾害影响趋势

1、加剧地质灾害预测

（1）加剧采空区地面沉陷变形地质灾害影响趋势

现状条件下，采空区地面变形对半岭上、白竹塘民居房屋危害较重，大部分已搬迁。且这两居民点不在未来采空区岩移界线内，本次调查未见裂缝加剧变形，矿业活动加剧采空区地面变形趋势为趋弱。

金湘源溪、磨刀水溪曾因采空区地面变形开裂漏水，已做防渗治理。金湘源溪、磨刀水溪均有一段位于未来采空区岩移界线内，根据前面计算结果，最大垮落带高度及最大导水裂隙带高度均远远小于采深。矿业活动加剧采空区地面变形对金湘源、

磨刀水溪影响趋势为趋弱。

因此，未来矿山地下开采加剧采空区地面变形灾害趋势为趋弱。

(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。

2、引发地质灾害预测

(1) 矿业活动引发崩塌灾害的可能性小，危险性小

现状生态修复区内未发生过崩塌地质灾害；矿山为地下开采，基础建设已完成，未来不会在地面切出高陡边坡。矿山公路及矿部建设切坡高度一般小于 3m。因此，预测评估矿业活动引发崩塌的可能性小，危险性小。矿山关闭后，地质环境条件不发生变化，矿业活动会逐渐减少，预测引发崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

(2) 矿业活动引发滑坡灾害的可能性小，危险性小

现状生态修复区内未发生过滑坡地质灾害；矿山为地下开采，对地表的扰动较小，未来也无大量的松散堆积物。因此，预测评估未来矿业活动引发滑坡的可能性小，危险性小。矿山关闭后，矿业活动停止，矿山地质环境条件不变，预测引发滑坡的可能性小，危险性小。

(3) 矿业活动引发泥石流的可能性小，危险性小

区内地面相对高差较小，沟谷较开阔，沟口没有堵塞现象。主要地表水体金湘源、磨刀水溪及梨树下溪纵坡降小于 8‰，溪沟均用浆砌石护坡、水泥砂浆铺底，无堵塞，松散物少，且未来矿区内废石不再增加，因此，矿业活动引发泥石流（废石流）地质灾害趋势为趋弱。预测未来矿业活动引发泥石流的可能性小，危险性小。

(4) 引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小

区内未发生过岩溶地面塌陷灾害。修复区西面壶天群、栖霞组岩溶发育，但与龙潭组之间有隔水层阻隔，厚度有 15m~35m，矿坑排水不会影响壶天群、栖霞组岩溶裂隙含水层。因此，矿业活动引发崩塌滑坡地质灾害趋势同现状。

(5) 引发采空区地面沉陷变形的可能性大，危险性大

未来矿山主要为深部开采，最低开采标高为*m，主要开采*、*石墨矿层，属重复开

采,未来采空区上方存在软硬相间的岩层,在煤体顶板上覆岩层围压的持久作用下,有可能引起覆岩变形及地面变形。据开发利用方案,松散岩层移动角为 $\Phi=45^\circ$,下山移动角为 $\beta=65^\circ$,上山移动角与走向移动角 $\gamma=\delta=75^\circ$ 。确定本矿未来开采地表岩移角影响界线,未来采空区地表岩移角影响范围内有金湘溪及东风井及工业广场。按2017年5月17日安监总煤装【2017】66号关于印发《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》,并根据技术规范对采矿活动可能对未来采空区上方及岩移影响范围内的居住点及工程、设施进行评估。根据下面的计算来预测未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性,计算公式为:

$$W_{cm}=M \times q \times \cos \alpha \quad r=\frac{H}{\tan \beta} \quad i_{cm}=W_{cm}/r \quad K_{cm}=1.52 \left(\frac{1}{r^2} \right)$$

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

式中: W_{cm} ——地表移动最大下沉值 (mm);

q ——下沉系数, 取 0.60;

M ——矿层厚度, 5.32m;

α ——矿层倾角, 26° (取地层平均倾角);

r ——地表移动影响半径 (m);

H ——矿层采深 (m);

$\tan \beta$ ——地表移动影响角正切, 取 $\tan \beta = \tan 55^\circ = 1.42$

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

i_{cm} ——地表移动倾斜最大值 (mm/m);

K_{cm} ——地表移动曲率最大值 ($10^{-3}/m$);

ε_{cm} ——地表移动水平变形最大值 (mm/m)

表 3-10 石墨六矿采区覆岩沉陷地表移动主要参数计算表

计算 点编 号	位置	I ₂ 、II ₃ 石墨层总 厚度 (m)	石墨 层埋 深 (m)	石墨层 倾角 α (°)	q_{cm}	b_{cm}	影 响 半 径 r (m)	W_{cm} (mm)	U_{cm} (mm)	K_{cm} (10 ⁻³ /m)	i_{cm} (mm/m)	ξ_{cm} (mm/m)	采空区地 面变形破 坏可能性
Z1	东风井及工 业广场	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	中等

表 3-11 开采沉陷土地破坏程度等级

破坏等级	地表下沉与变形值			破坏分类	地表破坏程度
	下沉 W/mm	水平变形 ε /mm · m ⁻¹	倾斜i /mm · m ⁻¹		
I	≤500	≤6	≤3	轻微破坏	地面有轻微变形,但不影响农田耕种、林地、植被生长,水土流失基本上没有增加。
II	≤2000	≤10	≤20	轻度破坏	地面有轻微变形,轻微影响农田耕种、林地、植被生长,水土流失略有增加。
III	>2000	≤20	≤40	重度破坏	地面塌陷破坏较严重,出现方向明显的拉裂缝,影响农田耕种,导致减产,影响林地与植被生长,水土流失有所加剧。
V		>20	>40	重度破坏	地面严重塌陷破坏,出现塌方和小滑坡,农田、林地与植被破坏严重,水土流失严重,生态环境恶化。

表 3-12 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

表 3-4-2 以上计算结果对照表 3-4-3、3-4-4 进行对比看出,以上计算点地表区域未来存在发生采空区地面变形的可能性,为轻度损坏。地面有轻微变形,轻微影响、林地、植被生长,水土流失略有增加。

综上所述,未来矿山开采,矿业活动引发东风井及工业广场的采空区地面变形的可能性中等,但又根据开发利用方案留设了东风井井筒保护矿柱,并严禁开采,但未对东风井井筒南侧的工业广场留设保安矿柱,故地面变形对东风井井筒

影响较轻，对其工业广场影响较重。

金湘源、磨刀水溪曾因采空区地面变形开裂漏水，已做防渗治理。金湘源溪有一段位于未来采空区岩移界线内，根据前面计算结果，最大垮落带高度及最大导水裂隙带高度均远远小于采深。矿业活动加剧采空区地面变形对金湘溪影响趋势为趋弱。

3、遭受地质灾害预测

矿山建设主要有矿部办公楼、矿工宿舍、矿井。

（1）矿山建设遭受滑坡、崩塌、的可能性小影响较轻

矿山为地下开采，矿山地面建设已基本完善，增加的建设工程少，地面开挖工作很小矿部、井口、生活区及工业广场等设施均建在较为平缓 and 稳定的地段，矿坑排水不会影响壶天群、栖霞组岩溶裂隙含水层不存在产生崩塌滑坡的条件。

故预测评估矿部建筑、矿井遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小影响较轻。

（2）矿山建设遭受泥（矸）石流的可能性小影响较轻

矿山建设处于较为开阔的谷地或缓坡地段，地形坡度 $5\sim 20^\circ$ ，山坡多为斜交坡和逆向坡，边坡一直稳定，其四周除废石堆外无其它松散堆积物，位于地势较高的斜坡或坡顶，上游无松散堆积物，无产生泥石流的水源条件。故预测评估矿山建设遭受泥（矸）石流灾害的可能性小影响较轻。

（3）矿山建设遭受岩溶塌陷的可能性小影响较轻

矿井主采石墨矿层隔水层上、下的裂隙溶洞水与矿井充水无直接的水力联系，矿井抽排水导致的岩溶塌陷的可能性小。矿部、生活区和工业广场等已远离未来采空区，矿山建设遭受岩溶塌陷的危险性小。因此，预测评估未来矿山建设遭受岩溶塌陷的危险性小。

（4）矿山建设遭受采空区地面变形破坏的可能性中等影响较重

矿井开拓延伸至-300m 水平，引发产生的覆岩沉陷变形区面积大，由于矿山东风井工业广场，位于未来采空区岩移范围内，遭受采空区地面塌陷的可能性中等，危险性中等。因此，预测评估未来矿山建设遭受地面塌陷的危险性中等。

矿业活动对引发和遭受泥石流问题本报告只作初步评估，其影响程度应以历史遗留矿山勘查成果及结论为准。

（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小，危险性小，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中等，危险性中等，引发其它地质灾害的可能性小、危险性小；矿山建设遭受采空区地面变形破坏的可能性中等，危险性中等，遭受其它地质灾害的可能性小、危险性小。详见表 3-13。

表 3-13 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
岩溶地面塌陷	否	小	无	小	小	无
采空区地面变形	是	大	东风井工业广场、	中	中	东风井工业广场

图 3-4 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

石墨六矿矿山办公生活设施区、井口工业场地区、废石堆区、矿山公路等在建设时剥离了地表覆盖层，对原生植被的破坏是永久性的，但这些地面建设及生产设施区占损土地面积相对较小，且矿山所在地无珍稀野生植物分布，影响的植被为常见物种，区域分布广泛，不会使矿区植物群落的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生根本性影响，更不会使现有植物群落的物种组成及其比例也发生改变或造成某一种植物种的消失。因此，现状分析原盈洞铜矿地面建设及生产设施区对矿区及周边植被破坏的负面影响不大，对植物资源影响不大。

由于受人类活动的影响，区域现有野生动物资源较为单一和匮乏，常见野生动物只有蛇、蛙、野兔、竹林猪等；据查询，区内未见珍稀野生动物，也不是重要动物栖息地；地面生产设施建设区及地下开采虽然破坏这些物种的生存条件，导致这些物种的迁移或数量减少，但影响面积和数量有限，不会导致区域动物数量发生根本性改变。因此，现状分析矿业活动对区域动物多样性破坏小。

（二）生物多样性破坏趋势

1、矿区及周边植被破坏预测

（1）、地面工程建设区对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，因为矿山属于地下开采。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。

（2）、水资源水生态对矿区及周边植被破坏预测

依前述，未来矿山开采对生态水环境破坏有限，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，这部分土壤水份的流失不会对植被造成明显不利。

2、对野生动物多样性破坏趋势

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，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，这种影响通过加强对员工的宣传教育和管理工作可得到消除。但矿业活动对野生动物影响原已存在，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。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。

（三）生物多样性破坏小结

矿业活动现状对生物多样性无破坏，未来矿业活动对区内生物的生存、繁衍存在一定不利因素，但总体影响小，不会造成生物多样性破坏的趋势。

另见表 3-14。

表 3-14 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	矿部及主井、北风井工业广场	否
	副井工业广场	否
	风井工业广场	否
	东风井工业广场	
	废石堆	否
趋势	矿部及主井、北风井工业广场	否
	副井工业广场	否
	风井工业广场	否
	东风井工业广场	
	废石堆	否

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为：对矿山生产生活废水进行处理及监测、建立地面变形灾害监测点、将各工业广场、矿部、废石仓复垦为林地为宜、矿山闭坑后对所有废弃井口进行封堵，

（对于历史遗留废石堆，北湖区政府已编制了鲁塘矿区生态修复方案，对废石堆进行综合利用及复垦，故此方案不在对矿区范围内的历史遗留废石堆进行设计生态修复工作）。

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生态保护工程、生态修复工程、监测和管护工程等。本次根据石墨六矿生态问题诊断，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	废石堆	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，其余均复垦为林地。

3、对矿业废水进行充分沉淀处理后达标排放，减少对溪沟的影响。

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

1、**土地复垦：**本矿山无生态公益林分布，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。本矿山位于丘陵地区，考虑当地经济情况及老百姓意愿，未来生态修复时的复垦方向主要为林地，复垦区域总面积*hm²，均复垦为林地；

2、**水资源水生态治理：**矿山已建有水资源水生态工程，本次设计的恢复治理工程主要为加强水质监测、沉淀池及污水处理站运营费；

3、**地质灾害治理：**必需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，防治地质灾害，矿山开采，可能引发地质灾害，未来应预留资金；

4、**监测和管护：**未来矿山存在引发采空区地面变形地质灾害的可能性，应开展地质灾害监测工程、为保护当地的生态环境，矿山应开展废水监测工程、土壤监测工程、植被监测工程；对于现状和未来的复垦区域还应开展管护，管护总面积为 3.05hm²。

5、**其它工程：**未来矿山关闭后，需要将矿山*处井口封堵(主井、副井、北风井、东风井、风井)。

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。

三、生态保护修复工程及进度安排

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。本矿山只有矿部及主井、北风井工业广场（包含废石仓）、副井工业广场、东风井、风井工业广场、宿舍造成了土地资源的占损，以上区域无法采用保护保育、自然恢复的方式修复。本次设计采取人工辅助修复的方式进行，未来矿山闭坑后矿部及主井、北风井工业广场（包含废石仓）、副井工业广场、风井、东风井工业广场工业广场复垦为林地。（本矿的宿舍，当地村委会申请保留，未来无需复垦）。

（一）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。

（二）修复工程

1、景观修复工程

矿山在 2022 年绿色矿山建设时，在矿区内进行景观修复，并取得了良好成效，目前矿区绿化覆盖基本达到应绿化区域面积的 100%。因此本次不再设计景观修复工程。

2、土地复垦与生物多样性修复工程

根据《开发利用方案》设计，未来矿山的主要占地区为矿部及主井、北风井工业广场（废石仓）、副井工业广场、东风井、风井工业广场及等，其中宿舍由于当地村委会申请保留，故本次将矿部及主井、北风井工业广场、副井工业广场、风井、东风井工业广场作为主要的复垦单元。

1、复垦方向的选择

（1）根据矿山所在地的自然、交通条件分析土地的复垦方向

矿山占用的土地地类以采矿用地为主，采矿用地在矿山占用前，原为林地，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；矿山交通条件十分便利。根据自然、交通条件等因素分析，基本可以确定，未来土地复垦方向以林地为宜，这符合因地制宜的原则。

（2）根据当地居民的意见确定复垦方向

本次现场调查收集了当地居民的意见，大家基本一致认为矿业活动占地未来复垦为林地比较适宜。

综上各类因素，本次设计未来矿山的矿部及主井、北风井工业广场、副井、风井及东风井工业广场，复垦方向为林地，这符合矿山所在地的总体规划、交通条件、符合因地制宜的原则。

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/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，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。

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/T1036-2013）》，本矿山位于丘陵区，本项目林地、其它草地的复垦标准归纳如下：

表 4-2 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
其它草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/（g/cm ³ ）	≤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
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/（g/cm ³ ）	≤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
根据《土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）》表D.7《造林技术规程》（GB/T15776-2016）			

3、土源供需平衡分析

矿部及主井、北风井工业广场、副井、风井及东风井工业广场平整面积大，为充分考虑土壤的保水性，为保证植被可快速恢复，复垦林地时可考虑覆土，本次设计复垦土壤厚度为 0.5m。

综上所述，矿部及主井、北风井工业广场、副井、风井及东风井工业广场未来均需要覆土，需土量=复垦面积×覆土厚度。

表土需求量见表 4-3。

表 4-3 表土需求量表

场地名称	占地面积 (hm^2)	覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	需土量 (m^3)
矿部及主井、北风井工业广场	*	*	*	*
副井及工业广场	*	*	*	*
风井工业广场	*	*	*	*
东风井工业广场	*	*	*	*
合计				*

经计算可知，未来复垦工程需土量为 m^3 。因矿区范围内未见土源，则需外购覆土，本次选择从附近集镇作为未来矿山复垦覆土的来源，当地土建工程兴旺，有大量剥土外运，矿山可收购弃土用于复垦，当地短途货车的运费每吨一公里约*元，购土场地至矿山的平均公路里程约*公里，即每吨土方运费约*元，按照本次土方的比重按照*计算，即每立方米土方运费约*元。当地土方每立方米为*元，本次土方按照最高每立方米*元计算，装车费用暂按*元每立方计算，即每立方米土方的运费约*元。

4、水源供需平衡分析

需水量分析：考虑灌溉设施，鉴于林、草地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，期间需经历3年时间，所以初期灌溉用水均为矿区统一用水，灌溉方式为人工洒水。

矿区附近有金湘源溪、磨刀水溪、芋头石溪沟、梨树下溪及梨树下水库。

植物栽种季节尽量选冬、春季，植物休眠期需水量少，有利于成活。本项目复垦区内需水量为农业灌溉用水，按照当地调查，复垦后前3年每公顷林、草地需浇水3次，每次浇水 60m^3 ，待发育完成后不再继续浇水；

故管护期间共需水： $(60\text{m}^3/\text{次} \cdot \text{hm}^2) \times 3\text{次}/\text{年} \times 3\text{年} \times \text{hm}^2 = \text{m}^3$ 。

可供水量分析：前文已经介绍，矿山周边水系发育，完全能满足矿山管护用水需求，所以复垦区内在总量上能够实现水量供需平衡。

5、复垦植被的选择及栽植方法

根据矿区优势植被的分布情况，矿部及主井工业广场、副井、风井及东风井工业广场为复垦为林地（林间为草地），本次设计植树种草中乔木树种建议选择柏树（柏

木容器苗高 50cm 以上、地径 0.4cm）、栾树及女贞（裸根苗高 1.2m、地径 0.9cm 以上，灌木苗高 25cm 以上，带土球或裸根。）三个树种混交，混交比例为 4:3:3 块状混交。乔木下种植当地绿化常用的紫穗槐。

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

表 4-4 选种植物的生物特性表

树（草） 种名称	选种植物的生物学特性
栾树	栾树是一种喜光，稍耐半荫的植物；耐寒；但是不耐水淹，栽植注意土地，耐干旱和瘠薄，对环境的适应性强，喜欢生长于石灰质土壤中，耐盐渍及短期水涝。栾树具有深根性，萌蘖力强，生长速度中等，幼树生长较慢，以后渐快，有较强抗烟尘能力。在中原地区多有栽植。抗风能力较强，可抗零下25℃低温，对粉尘、二氧化硫和臭氧均有较强的抗性。多分布在海拔1500米以下的低山及平原，最高可达海拔2600米。
柏树	柏木适生于温暖湿润的气候条件，自然分布在海拔高度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。
桂花树	桂花喜温暖，抗逆性强，既耐高温，也较耐寒。因此在中国秦岭、淮河以南的地区均可露地越冬。桂花较喜阳光，亦能耐阴，在全光照下其枝叶生长茂盛，开花繁密，在阴处生长枝叶稀疏、花稀少。桂花对土壤的要求不太严，除碱性土和低洼地或过于粘重、排水不畅的土壤外，一般均可生长，但以土层深厚、疏松肥沃、排水良好的微酸性砂质壤土最为适宜。桂花对氯气、二氧化硫、氟化氢等有害气体都有一定的抗性，还有较强的吸滞粉尘的能力，常被用于城市及工矿区。
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个月也不至死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。
胡枝子	胡枝子生于海拔150~1000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植土；常用播种繁殖或扦插繁殖。
结缕草	结缕草生长于海拔200米至500米的地区，多生在山坡、平原和海滨草地。具有抗踩踏、弹性良好、再生力强、病虫害少、养护管理容易、寿命长等优点。
狗尾草	别名狗尾草，属禾本科、狗尾草属一年生草本植物。适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长。生于海拔4000米以下的荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。
小蓬草	中国南北各省区均有分布。常生长于旷野、荒地、田边和路旁，为一种常见的杂草，耐旱，耐贫瘠。

6、复垦工程设计

（1）矿部及主井、北风井工业广场、副井及风井、东风井工业广场区复垦工程设计为林地，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、培肥。

A、硬化物拆（清）除工程及垃圾外运

复垦工程开始时，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，南风井工业广场的地面建筑部分为轻质钢结构房屋，未来拆除时不会产生大量硬化物，但考虑到矿山也有部分砖混结构房屋，本次设计也一并拆除，拆除工程量按每平方米硬化物厚度 0.3m 计算。

矿部及主井、北风井工业广场占地面积约 $\ast\text{hm}^2$ ，需拆除地面硬化物方量约 $\ast\text{m}^3$ 。

副井及工业广场矿部及主井工业广场占地面积约 $\ast\text{hm}^2$ ，需拆除地面硬化物方量约 $\ast\text{m}^3$ 。

风井及工业广场矿部及主井工业广场占地面积约 $\ast\text{hm}^2$ ，需拆除地面硬化物方量约 $\ast\text{m}^3$ 。

东风井及工业广场矿部及主井工业广场占地面积约 $\ast\text{hm}^2$ ，需拆除地面硬化物方量约 $\ast\text{m}^3$ 。

垃圾外运是指将拆除的硬化物就近运至附近的井巷回填，由于工业广场至井口距离较近，本次按 500m 计算运输费用。

B、覆土及平整

对恢复为林地的区域以进行覆土和平整，为充分考虑土壤的保水性及种植林木的成活率，本次设计复垦林地的土壤厚度为 0.5m，达到恢复植被的要求。

C、植树种草

林地树种选用前文已有详细论述，乔木树种选择柏树、栎树、女贞三个树种混交，混交比例为 4:3:3，混交方式为块状。乔木下种植当地绿化常用的紫穗槐，种植苗木数量可根据上文公式计算。树间还可撒播种草，本次设计采用撒播结缕草、狗尾草、小蓬草等混合草籽复绿这样可保持林地生态平衡。

D、地力培肥

本次设计全复垦区可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

图 4-1 矿部及主井工业广场、副井、风井及东风井工业广场植被恢复剖面示意图

图 3-5 矿山土地复垦单元平面图

表 4-5 矿部及主井、北风井工业广场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (hm^2)	场地平整 (hm^2)	硬化物拆除 (m^3)	垃圾外运 (m^3)	外购覆土 (m^3)	培肥 (hm^2)	种植乔木栎树 (株)	种植乔木柏树 (株)	种植乔木桂花树 (株)	种植灌木 (株)	种草 (hm^2)
矿部及主井工业广场	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
合计	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 4-6 副井及主井工业广场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (hm^2)	场地平整 (hm^2)	硬化物拆除 (m^3)	垃圾外运 (m^3)	外购覆土 (m^3)	培肥 (hm^2)	种植乔木栎树 (株)	种植乔木柏树 (株)	种植乔木桂花树 (株)	种植灌木 (株)	种草 (hm^2)
副井工业广场	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
合计	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 4-7 风井工业广场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (hm^2)	场地平整 (hm^2)	硬化物拆除 (m^3)	垃圾外运 (m^3)	外购覆土 (m^3)	培肥 (hm^2)	种植乔木栎树 (株)	种植乔木柏树 (株)	种植乔木桂花树 (株)	种植灌木 (株)	种草 (hm^2)
风井工业广场	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
合计	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 4-8 东风井工业广场土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (hm^2)	场地平整 (hm^2)	硬化物拆除 (m^3)	垃圾外运 (m^3)	外购覆土 (m^3)	培肥 (hm^2)	种植乔木栎树 (株)	种植乔木柏树 (株)	种植乔木桂花树 (株)	种植灌木 (株)	种草 (hm^2)
东风井工业广场	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
合计	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 4-9 土地复垦工程量汇总表

复垦区域	占地面积	复垦面积	硬化物拆除	垃圾外运	外购覆土	平整	培肥	种植乔、灌、草				
								乔木栎树	乔木柏树	乔木桂花树	种植灌木	播撒草籽
单位	hm ²	hm ²	m ³	m ³	m ³	hm ²	hm ²	株	株	株	株	hm ²
矿部及主井工业广场 (K1)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
副井工业广场 (K2)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
风井工业广场 (K3)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
东风井工业广场 (K4)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
合计	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

3、水资源水生态修复工程

矿山范围地表水体有金湘源溪、磨刀水溪、梨树下溪。矿山原地面变形造成金湘源溪及磨刀水溪部分地段河床开裂漏水，南方石墨有限公司接手鲁塘矿区后，于 2012 年与当地政府一起对河溪漏水投入资金*万元进行全面治理。后因山洪冲毁河道底板，引起河道渗漏，影响下游农作物灌溉，矿山于 2021 年又对河道底板及护岸投入资金*万元进行了修复。现场调查金湘源溪及磨刀水溪未见开裂漏水现象。预测未来矿山抽排水引发地表水漏失的可能性小。矿山修建了污水处理池和排水沟，矿坑水集中排放且定期进行水质检测，需做到达标排放，考虑预留矿坑废水处理费用*万元，在未来的开采过程中仍应加强矿坑水的处理及监测。具体监测工程量在后文有单独论述。

4、地质灾害隐患消除工程

上述可知，根据北湖区人民政府的承诺函，南方石墨有限公司进驻前，矿区原被破坏的矿山地质环境由政府负责分步予以治理。矿区内地质灾害主要为采空区地面变形及废石流地质灾害，在《郴州市北湖区鲁塘矿区地质环境调查及修复治理方案》中已分别针对上述地质灾害设计了治理工程，本方案不再进行治理工程设计。

1、采空区地面变形地质灾害隐患消除工程

前文评估章节已计算，东风井工业广场存在发生采空区地面变形的可能性，为轻度损坏。未来可能造成地面有轻微变形，地面建筑物和基础设施受到一定程度的影响，本次考虑预留约*万元。

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：设置专业监测点，采取人工监测和巡查、预留防治费用。其中专业监测点的设置和监测巡查工程在后文有单独论述。

（三）监测和管护工程

本次评估未来矿山存在引发采空区地面变形地质灾害的可能性，应开展地质灾害监测工程；另外为保护当地的生态环境，矿山应开展废水监测工程、土壤监测工程、植被监测工程；对于现状和未来的复垦区域还应开展管护。

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，监测时间暂定为约*年(*年*月至*年*月)。

④监测范围*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：设计在矿部及工业广场、废石堆周边设土壤环境监测点 1 个，共*个，并每半年采土样进行检测。周边土壤监测期为*年，根据外排采坑水，土壤监测应延长*年，土壤监测*×*×*≈*组。

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 值氨氮、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌为主。

2、水资源水生态监测工程

（1）废水水质监测

矿山废水为矿井水处理池排放口及生活污水处理池排放口，故本方案设计在这两处排放口各设置废水水质监测点 1 个（图 4-12）。监测指标主要为 PH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌，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*2 年（即*年*月至*年*月），取水样*×*×*≈*组。

（2）地表水水质监测

本方案设计在排污口入金湘源溪下游 500m 处设 1 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 PH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌。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*年（即*年*月至*年*月），取水样*×*×*≈*组。

（3）水井水质监测

本方案设计在水车洞村居民点水井处设*个监测点（不在图区），地下

水水质执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），监测指标主要为 pH、硫酸盐、硫化物、铁、锰、高锰酸盐指数、粪大肠菌群和氨氮。设计监测频率为一个季度一次，监测期至矿山关闭，为*年（即*年*月至*年*月），取水样*×*×*≈*组。

3、地质灾害监测工程

根据现状及趋势分析，矿山开采引发东风井工业广场采空区地面变形灾害的可能性中等，危险性中等，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、地面是否有下沉、开裂受损情况）。同时鼓励矿山企业委托专业机构采用 SAR、INSAR 等遥感手段开展地面变形监测工作，未来矿山还可以联合当地居民开展监测巡查工作，主要监测手段是目测地面是否有变形、开裂问题，发现问题及时向矿山反映。

根据已有经验，人工巡查工作会产生一定费用，本次设计按照*元每次预留，设计监测频率为一月一次。矿山的监测期为本方案的适用年限*年（*年*月～*年*月），共个*月，共*次。

4、管护工程

本区的南矿部及主井、北风井工业广场、副井及工业广场、风井及工业广场、东风井及工业广场复垦工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。主要包括松土培土、修剪、施肥浇水、病虫害防治和补栽。松土在春季进行，培土在入冬前进行。修剪，一年一次在冬季落叶后进行，在开春后入冬前进行施肥，施用肥料以有机复合肥为主。春季病虫害高峰期喷洒保护剂，防治剂视病虫害发生情况适时喷洒，使用品种为无害农药。浇水主要在夏季节，排涝主要在梅雨季节。增加防牛、羊破坏，结合抚育去除乔木周边杂草、乔木第二、三年5月树苑周边松土除草、培土等管护措施，按绿化管护市场价 2 元/m²·年估算。本次设计复垦区（林地、草地）总面积为*hm²，养护期 3 年，管护期为*年至*年。

5、工程量表

矿山生态修复监测和管护工程量见表 4-8。

表 4-11 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	*	2025.4~2023.6
土壤环境质量监测	土壤质量化验、分析	点.次	*	2025.4~2030.6
水质监测	废水水质化验、分析	点.次	*	2025.4~2029.6
	地表水水质化验、分析	点.次	*	
	水井水质化验、分析	点.次	*	
地质灾害监测	人工巡视监测	次	*	2025.4~2033.6
管护工程	人工查看、培育	hm ² .年	*	2030.4~2033.6

（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浆砌片石封闭即可，厚 2m。斜井井口封闭时在井口下长 24m 处砌筑 1 座浆砌片石墙，厚 2m，然后采用废石填至井口，长 20m，井口采用浆砌片石封闭，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*个井口，即主井、北风井、副井、风井、东风井均为平硐井口，矿山闭坑时，应予以封闭。

图 4-3 井口断面示意图

表 4-12 井口封闭工程量表 单位 (m)

井口名称	井口 类型	井口断面积 (m ²)	回填长度 (m)	回填率 (%)	封闭厚度 (m)	填渣 (m ³)	浆砌片石 (m ³)	抹面 (m ²)	备注
主井	平硐	*	*	*	*	*	*	*	
副井	平硐	*	*	*	*	*	*	*	
北风井	平硐	*	*	*	*	*	*	*	3 个口
东风井	平硐	*	*	*	*	*	*	*	3 个口
风井	平硐	*	*	*	*	*	*	*	3 个口
合计						*	*	*	

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、石墨六矿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 4-13 石墨六矿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	矿部及主井、北风井工 业广场	hm ²	*	2029 年
		副井及工业广场	hm ²	*	2029 年
		风井工业广场	hm ²	*	2029 年
		东风井工业广场	hm ²	*	2029 年
	矿坑废水处 理工程	预留资金	万元	*	2025 年~2029 年
		地质灾害隐 患消除工程	预留资金	万元	2025 年~2029 年
监测和 管护工 程	植被恢复监测		次	*	2025. 4~2033. 6
	土壤环境质量监测		次	*	2025. 4~2030. 6
	水质监测	废水	点. 次	*	2025. 4~2029. 6
		地表水	点. 次	*	
		水井水	点. 次	*	
	地质灾害监 测	人工巡视监测	次	*	2025. 4~2033. 6
	管护工程		hm ² . 年	*	2030. 4~2033. 6
其它工程		井口封堵	个	*	2030 年

2、石墨六矿生态保护修复工程量细化及进度安排表

见表 4-14:

表 4-14 石墨六矿工程量汇总细化表

图 4-4 监测工程分布示意图

第五章经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）概算原则及依据

1、概算原则

- （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、概算依据

（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）；

（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《郴州市工程造价》（2025 年 3 月）。

（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 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
其它工程	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 5-2 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	其它工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

(3)、利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的 3% 计取，即

利润=（直接费+间接费）×3%。

(4)、税金

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

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%。

2、设备费

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

本项目有水质监测，监测费用按*元每次计算，土壤分析按照*元每次计算，

植被监测按*元每次计算，采空区地面变形监测人工巡查工作按每次*元计算。

(2)、管护费

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

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 5-3。

表 5-3 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	*	*	*	*	*	*		*
4012	自卸汽车8t	*	*		*	*	*		*
3002	混凝土搅拌机	*	*	*	*	*		*	*
4040	双胶轮车	*	*		*				*
1004	挖掘机1m³	*	*	*	*	*	*		*
1021	拖拉机59KW	*	*	*	*	*	*		*
3005	混凝土振捣	*	*		*			*	*
1020	履带式拖拉机	*	*	*	*	*	*		*
1012	推土机55kw	*	*	*	*	*	*		*
1052	风镐	*	*		*				*
6001	电动空气压缩 机	*	*	*	*	*		*	*
7004	电焊机直流	*	*	*	*	*		*	*
3008	风水（砂）枪	*	*		*			*	*

(3) 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，根据郴州市 2024 年第四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，主要材料单价预算表见表 5-4。

表 5-4 主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m³	*
2	砂子、石子	m³	*
3	条石、料石	m³	*
4	水泥	t	*
5	标砖	千块	*
6	钢筋	t	*
7	柴油	t	*
8	汽油	t	*
9	锯材	m³	*
10	生石灰	t	*
11	柑橘树苗	株	*

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 5-5 材料预算价格表

序号	编号	名称	单位	定额价(元)	市场价(元)	价格差
1	00100	柴油	kg	*	*	*
2	00180	粗砂	m³	*	*	*
3	00260	块石	m³	*	*	*
4	00870	水泥 32.5	kg	*	*	*
5	02340	树苗	株	*	*	*
6	JX1014	推土机 功率 74kw	台班	*	*	*
7	JX1020	履带式拖拉机 功率 40～55kw	台班	*	*	*
8	PB827	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m³	*	*	*

表 5-6 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	*	*
2	粗砂	m ³	*	*
3	卵石40	m ³	*	*
4	块石	m ³	*	*
5	碎石	m ³	*	*
6	标准砖	千块	*	*
7	钢筋	t	*	*
8	水泥32.5	kg	*	*
9	中粗砂	m ³	*	*

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 5-7、表 5-8。

表 5-7 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	未计价 材料费	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)
	矿部复垦为林地													
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	*		*	*	*	*	*	*			*	*
20280换	推土机推运石碴 运距 100m~推土机74KW 运距 (≥100)m 100	100m ³	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*
10386	人工细部平整	公顷	*			*	*	*	*	*			*	*
10391	机械地力培肥 三类土	公顷	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
90001换	栽植乔木栎树（带土球 20cm以内）~III类土	100株	*	*		*	*	*	*	*			*	*
90001换	栽植乔木柏树（带土球 20cm以内）~III类土	100株	*	*		*	*	*	*	*			*	*
90001换	栽植马尾松（带土球20cm 以内）~III类土	100株	*	*		*	*	*	*	*			*	*
90013换	栽植灌木（带土球20cm以 内）~III类土	100株	*	*		*	*	*	*	*	*		*	*
90030换	撒播不覆土~III类土	公顷	*	*		*	*	*	*	*			*	*
10235换	1. 2m ³ 挖掘机挖装自卸汽 车运土 运距0.5~1km~ 自卸汽车12T 一、二类土	100m ³	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*
	工业广场复垦林地													
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	*		*	*	*	*	*	*			*	*
20280换	推土机推运石碴运距 100m~推土机74KW 运距 (≥100)m 100	100m ³	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*
10386	人工细部平整	公顷	*			*	*	*	*	*			*	*
10391	机械地力培肥 三类土	公顷	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
90001换	栽植乔木栎树（带土球 20cm以内）~III类土	100株	*	*		*	*	*	*	*			*	*

定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计价 材料费	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						
90001换	栽植乔木柏树（带土球20cm以内）～Ⅲ类土	100株	*	*		*	*	*	*	*			*	*
90001换	栽植马尾松（带土球20cm以内）～Ⅲ类土	100株	*	*		*	*	*	*	*			*	*
90013换	栽植灌木（带土球20cm以内）～Ⅲ类土	100株	*	*		*	*	*	*	*	*		*	*
90030换	撒播 不覆土～Ⅲ类土	公顷	*	*		*	*	*	*	*			*	*
	其它工程		*										*	*
10377	小型挖掘机挖沟渠土方三类土	100m³	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*
30022换	浆砌块石排水沟～换：砌筑砂浆M7.5水泥32.5	100m³	*	*		*	*	*	*	*	*		*	*
20283换	1m³ 挖掘机装自卸汽车运石碴运距0.5～1km～自卸汽车5T	100m³	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*
30076换	砌体砂浆抹面平均厚2cm立面～换：砌筑砂浆M7.5水泥32.5	100m²	*	*		*	*	*	*	*	*		*	*

（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。其中工程施工费*万元；其它费用*万元，不可预计费*万元，预留费用*万元（见表 5-8、5-9）。

表 5-8 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	土地复垦与生物多样性修复工程	*	见表 5-8
二	水资源水生态修复工程	—	
三	地灾安全隐患消除工程	—	
四	监测和管护工程	*	
	其中：其它费用	*	
	其中：不可预见费用	*	
五	预留费用（地面塌陷）	*	见表 5-8
六	预留费用（水处理费）	*	
六	总投资	*	见表 5-8

5-9

方案适用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	合价（元）	其他费用	不可预见费投资	投资(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	矿部及主井、北风井工业广场（K1）	建筑物拆除	100m ³	*	*	*	*	*	*	*
			建筑垃圾外运	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			外购种植土	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			机械培肥	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			栽植灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			混合灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			撒播混合草籽	hm ²	*	*	*	*	*	*	
		副井及井工业广场（K2）	建筑物拆除	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			建筑垃圾外运	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			外购种植土	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			机械培肥	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			栽植灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			混合灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			撒播混合草籽	hm ²	*	*	*	*	*	*	

编号	工程方案或费用名称			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	
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12	
		风井工业广场（K3）	建筑物拆除	100m³	*	*	*	*	*	*		
			建筑垃圾外运	100m³	*	*	*	*	*	*		
			外购种植土	100m³	*	*	*	*	*	*		
			场地平整	hm²	*	*	*	*	*	*		
			机械培肥	hm²	*	*	*	*	*	*		
			栽植灌木	100 株	*	*	*	*	*	*		
			混合灌木	100 株	*	*	*	*	*	*		
			撒播混合草籽	hm²	*	*	*	*	*	*		
一	土地复垦与生物多样性修复工程	东风井工业广场（K4）	建筑物拆除	100m³	*	*	*	*	*	*		
			建筑垃圾外运	100m³	*	*	*	*	*	*		*
			外购种植土	100m³	*	*	*	*	*	*		*
			场地平整	hm²	*	*	*	*	*	*		*
			机械培肥	hm²	*	*	*	*	*	*		*
			栽植灌木	100 株	*	*	*	*	*	*		*
			混合灌木	100 株	*	*	*	*	*	*		*
			撒播混合草籽	hm²	*	*	*	*	*	*		*
小计							*					
二	水资源水生态修复工程	污水处理运营费预留		元			*			*	*	

编号	工程方案或费用名称			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
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
小计											
三	地灾安全隐患消除工程										
小计											
四	监测和管护工程	植被恢复监测		次	*	*	*	*	*	*	*
		土壤环境质量监测		次	*	*	*	*	*	*	
		废水水质监测		次	*	*	*	*	*	*	
		地表水水质监测		次	*	*	*	*	*	*	
		水井水水质监测		次	*	*	*	*	*	*	
		地质灾害人工巡视监测		月	*	*	*	*	*	*	
		管护工程		hm²	*	*	*	*	*	*	
小计							*				
五	其他工程	井口封闭	浆砌块石	100m³	*	*	*	*	*	*	*
			硬化物充填	100m³	*	*	*	*	*	*	
			砂浆抹立面(厚2cm)	100 m²	*	*	*	*	*	*	
小计							*				
六	预留费用	地灾安全隐患消除工程预留		元			*			*	*
七	合计						*	*	*	*	*

表 5-10

分年度矿山治理恢复工程费用估算表（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
2025. 4～ 2026. 3	水资源生态修复工程	设计污水处理厂运维费用	元			*			*	*
		地质灾害预留费用	元			*			*	
	监测工程	植被恢复监测	次	*	*	*	*	*	*	
		土壤环境质量监测	次	*	*	*	*	*	*	
		废水水质监测	次	*	*	*	*	*	*	
		地表水水质监测	次	*	*	*	*	*	*	
		水井水水质监测	次	*	*	*	*	*	*	
		地质灾害人工巡视监测	月	*	*	*	*	*	*	
2026. 4～ 2027. 3	水资源生态修复工程	设计污水处理厂运维费用	元			*			*	*
		地质灾害预留费用	元			*			*	
	监测工程	植被恢复监测	次	*	*	*	*	*	*	
		土壤环境质量监测	次	*	*	*	*	*	*	
		废水水质监测	次	*	*	*	*	*	*	
		地表水水质监测	次	*	*	*	*	*	*	
		水井水水质监测	次	*	*	*	*	*	*	
		地质灾害人工巡视监测	月	*	*	*	*	*	*	

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. 4～ 2028. 3	水资源水生态修复工程	污水处理预留费		元			*			*	*
	监测工程	植被恢复监测		次	*	*	*	*	*	*	
		土壤环境质量监测		次	*	*	*	*	*	*	
		废水水质监测		次	*	*	*	*	*	*	
		地表水水质监测		次	*	*	*	*	*	*	
		水井水水质监测		次	*	*	*	*	*	*	
		地质灾害人工巡视监测		月	*	*	*	*	*	*	
	地质灾害预留费用			元			*		*		
2028. 4～ 2029. 5	水资源水生态修复工程	污水处理预留费		元			*			*	*
	监测工程	植被恢复监测		次	*	*	*	*	*	*	
		土壤环境质量监测		次	*	*	*	*	*	*	
		废水水质监测		次	*	*	*	*	*	*	
		地表水水质监测		次	*	*	*	*	*	*	
		水井水水质监测		次	*	*	*	*	*	*	
		地质灾害人工巡视监测		月	*	*	*	*	*	*	
	地质灾害预留费用			元			*		*		
2029. 6年～ 2030. 5	土地复垦与生物多样性修复工程	矿部及主井、北风井工业广场	建筑物拆除	100m³	*	*	*	*	*	*	*
			建筑垃圾外运	100m³	*	*	*	*	*	*	
			外购种植土	100m³	*	*	*	*	*	*	

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
		(K1)	场地平整	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			机械培肥	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			栽植灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			混合灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			撒播混合草籽	hm ²	*	*	*	*	*	*	
		副井及井 工业广场 (K2)	建筑物拆除	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			建筑垃圾外运	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			外购种植土	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			机械培肥	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			栽植灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			混合灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			撒播混合草籽	hm ²	*	*	*	*	*	*	
	土地复垦与生物多 样性修复工程	风井工业 广场 (K3)	建筑物拆除	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			建筑垃圾外运	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			外购种植土	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			机械培肥	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			栽植灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			混合灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	

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	东风井工业广场 (K4)	撒播混合草籽	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			建筑物拆除	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			建筑垃圾外运	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			外购种植土	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			机械培肥	hm ²	*	*	*	*	*	*	
			栽植灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			混合灌木	100 株	*	*	*	*	*	*	
			撒播混合草籽	hm ²	*	*	*	*	*	*	
	监测及管护工程	植被恢复监测		次	*	*	*	*	*	*	*
		土壤监测		次	*	*	*	*	*	*	
		人工巡视监测		次	*	*	*	*	*	*	
	其他工程	井口封闭	浆砌块石	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			硬化物充填	100m ³	*	*	*	*	*	*	
			砂浆抹立面(厚2cm)	100 m ²	*	*	*	*	*	*	
2030.6~ 2033.5	监测工程	人工巡视监测		次	*	*	*	*	*	*	*
		人工巡查植被		次	*	*	*	*	*	*	
	管护工程	林地管护		公顷	*	*	*	*	*	*	

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，由北湖区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

矿山根据实际情况，制定矿山生态保护修复年度计划，结合《湖南省矿山生态修复基金管理办法》规定，按照确保可满足当年矿山生态保护修复年度任务的原则，明确基金年度拟计提额，报矿山所在地县级自然资源主管部门审核通过后，一个月内完成当年度基金计提。当矿山剩余服务年限不足 3 年（含 3 年）时，应当一次性完成基金总额计提。

3、监督管理

矿山所在的北湖区自然资源管理部门，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，矿山生态修复工程费用估算为*万元，目前该公司基金账户上还有资金*万元，故本次矿山还需计提基金*万元。对于基金计提，根据湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅制定的《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规【2022】3 号）相关规定执行：

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、生产服务年限 5 年（含 5 年）以内的，基金按 2 年计提。

3、每年拟计提额度以确保可满足当年矿山生态保护修复年度任务为原则。

本矿山的剩余服务年限为*年（即*年*月至*年*月），故本次设计基金在*年内平均计提，计提金额为*万元，综合考虑基金账户上现有资金*万元，可在第一年抵扣。

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 5-16 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
*年～*年	*	*	50%
*年～*年	*	*	50%
合计		*	100%

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。

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，原石墨矿石销售价格采用矿井近期的平均价，原煤销售价格按*元/t 计算。

(2)、产品成本

根据同类矿井情况调查及矿井近年产品成本统计，该矿平均吨矿开采成本为 320 元/t。

项目	人 力 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）	*	*	*	*	*	*	*	*

(3) 增值税

按《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》、《财政部国家税务总局关于黄金税收政策问题的通知》（财税[2002]142 号）和《财政部国家税务总局关于金属矿、非金属矿采选产品增值税税率的通知》（财税[2008]171 号）的规定，适用的增值税税率为 17%。计算增值税为计算各项税金附加。

(4)、资源税及销售税金附加

包括资源税、城市维护建设税和教育费附加。

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》（湘财税〔2016〕16 号）实行从价计征，石墨矿适用税率 4.5%；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%。

(5)、所得税

依据 2008 年 1 月 1 日起实行的《中华人民共和国企业所得税法暂行条例》

规定，所得税率按销售利润的 25% 计取。

(6)、采矿权使用费：1000 元/km³；

(7)、矿井安全费用：15 元/t；

(8)、环境治理费用：2 元/t；

(9)、矿山维简费：10.5 元/t。

2、经济评价指标

1、年销售收入

年销售收入=销售价×产量=*元/t×*万 t=*万元

2、原矿生产成本

原矿生产成本=t 矿成本×产量=*元/t×*万 t=*万元

3、增值税

增值税=年销售收入×13%=*万元×*%=*万元

4、销售税金附加

销售税金附加=增值税×8%=*万元×*%=*万元

5、年资源税

年资源税=年销售收入×6%=*万元×*%=*万元

6、年采矿权使用费

年采矿权使用费=矿区面积×0.1 万元=*×*万元=*万元

7、矿井安全费用

矿井安全费用=15 元/t×年产量=*元/t×*万 t=*万元

8、环境治理费用

环境治理费用=2 元/t×年产量=*元/t×*万 t=*万元

9、矿山维简费

矿山维简费=*元/t×年产量=*×*万 t=*万元

10、税前利润

税前利润=1-2-3-4-5-6-7-8-9=*万元

11、所得税

所得税=税前利润 $\times$ 25%= $\ast$ 万元 $\times$ 25%= $\ast$ 万元

12、净利润

净利润=税前利润-所得税= $\ast$ - $\ast$ = $\ast$ 万元

3、总利润

经初步估算，该矿若达到设计生产能力 $\ast$ 万 t/a 的产量，每年可获净利润 $\ast$ 万元，同时可为国家增加各种税费 $\ast$ 万元，服务年限为 $\ast$ 年，可获得利润 $\ast$ 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。

4、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 $\ast$ 万元，占矿山净利润的 $\ast\%$ ，矿山可实现盈利 $\ast$ 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复杂类型。

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（*年*月～*年*月）。

3、地形地貌景观破坏

现状矿山地面建设及废石堆对人居景观有影响，其它对地形地貌造成的破坏小。未来地面建设及废石堆仍对人居景观有影响，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井、北风井、副井及风井、东风井工业广场、占损土地资源，累计占损土地*m²，其中采矿用地*m²，农村宅基地*hm²、林地*m²、农用道路*m²，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，影响较重，其它地质灾害不发育，影响较轻。预测评估未来矿山开采引发、遭受采空区地面变形地质灾害的可能性大，影响较重，引发、加剧和遭受其它地质灾害的可能性小、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。

8、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。本方案估算矿山生态保护修复工程总造价为*万元。其中工程施工费*万元；其它费用*万元，不可预计费*万元，预留费用*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、开发利用方案调整或矿山生态问题与修复工程发生重大变化时重编或修编方案。

2、加强采空区地面变形防治工作。

3、加强矿山生态环境保护修复与绿色矿山建设、水土保持等工作统筹部署。

4、修复工程验收合格后移交当地政府或村民使用、管理。

5、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。

7、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。

8、矿山应按生态环境部门的要求预留相关费用并做好矿山环境污染防治工作。

9、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。