湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井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

湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井

矿山生态保护修复方案

项目负责：　何　辉

编写人员：　何　辉、胡建波、蒋飞军

审　　核：　卿艳彬

审　　定：　王殿义

总工程师：　徐军伟

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

1 基本情况 1

1.1 方案编制基本情况 1

1.2 矿山基本情况 10

1.3 矿山开采与生态保护修复现状 16

2 矿山生态环境背景 32

2.1 自然地理 32

2.2 地质环境 35

2.3 生物环境 47

2.4 人居环境 48

3 矿山生态问题识别和诊断 51

3.1 地形地貌景观破坏 51

3.1.2 地形地貌景观破坏趋势 54

3.1.3 地形地貌景观破坏小结 54

3.2 土地资源占损 55

3.2.2 土地资源占损趋势 56

3.2.3 土石环境污染现状 56

3.2.4 土石环境污染趋势 57

3.2.5 土地资源占损小结 57

3.3 水资源水生态破坏 61

3.4 矿山地质灾害影响 66

3.5 生物多样性破坏 75

4 生态保护修复工程部署 79

4.1 生态保护修复工程部署思路 79

4.2 生态保护修复工程部署思路 79

4.3 生态保护修复工程及进度安排 81

5 经费估算与基金管理 106

5.1 经费估算 106

5.2 基金管理 116
6 保障措施 118
6.1 组织保障 118
6.2 技术保障 118
6.3 监管保障 119
6.4 适应性管理 120
6.5 公众参与 120
7 矿山生态保护修复方案可行性分析 121
7.1 经济可行性分析 121
7.2 技术可行性分析 123
7.3 生态环境可行性分析 123
8 结论与建议 124
8.1 结论 124
8.2 建议和说明 125

附表：

1、矿山生态问题调查表

2、矿山生态保护修复工程及效果一览表

3、矿山生态保护修复方案公众意见征求表

附件：

1、野外调查照片（共 28 张）

2、水质检测报告

3、土壤环境质量检测报告

4、采矿许可证

5、湖南省冷水江市冷水江矿区施茶亭井矿山储量年报（2024 年 12 月～2025 年 11 月）内审意见书

6、《湖南省冷水江市冷水江矿区施茶亭井煤炭资源储量核实报告》湘自资储备字[2023]038 号、湘评审[2023]043 号

7、《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井资源开发利用方案》湘矿开发评字［2023］028 号

8、《湖南资江煤业集团有限公司矿山环境影响评价报告评审意见书》湘环评表[2010]151 号

9、《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井矿山生态保护修复方案》湘矿修复评字[2023]83 号

10、报告编制单位承诺书

11、矿山企业承诺书

12、矿山所在地村委会意见书

13、冷水江市自然资源局实地核查意见书

14、其它（矿权范围查询表、基金账户等）

附图：

1、湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井矿山遥感图像　　1：10000

2、湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井矿山生态问题分布图 1：10000

3、湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井矿山生态保护修复工程部署图 1：10000

矿山生态保护修复方案摘要表

<table>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="7">湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井</td></tr>
<tr><td>开采矿种</td><td>煤矿</td><td>开采方式</td><td>井下开采</td><td>开采规模</td><td>*万t/a</td><td>采矿许可证期限</td><td>*年*月*日-*年*月*日</td></tr>
<tr><td>生态保护修复现状及效果</td><td colspan="7">矿山对矿区的生态环境进行了保护与修复，主要对曾经漏失的水田进行了经济赔偿、回填、改造，现状调查漏失区耕种基本正常；矿坑废水通过污水处理厂处理后随排水沟进入资江河，废水达标排放；针对矿区内采空区地面变形，分布在崇岭村、资鑫村、晓云村等地。矿山对受损房屋进行了赔偿，对房屋进行了拆除和修补，现场调查，未见房屋有新的开裂变形现象，资江南岸地面变形已趋稳定。现目前基金账户上金额为*万元。</td></tr>
<tr><td>矿山生态问题识别和诊断</td><td colspan="7">1、地形地貌景观破坏
现状矸石堆对人居景观有一定破坏；其它对地形地貌景观造成的影响小，未来维持现状，矸石堆仍对人居景观有一定破坏，其它对地形地貌景观造成的影响小，闭坑后地形地貌景观逐渐恢复。
2、土地资源占损
现状矿山共占损土地*m^2，其中工业用地*m^2、宅基地*m^2。
土地权属为湖南资江煤业集团有限公司；预计未来无新增占损土地。
3、水资源水生态破坏
现状矿业活动除了对地表水漏失影响较重外，其他水资源影响较轻；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，影响仍较小；
4、矿山地质灾害影响
现状曾发生过采空区地面变形地质灾害，危险性大，其它各类地质灾害不发育；预测评估未来矿山开采引发、加剧、遭受采空区地面变形地质灾害的可能性大、危险性大，引发、加剧和遭受其它地质灾害的可能性小、危险性小。
5、生物多样性破坏
现状矿业活动对生物多样性破坏小；未来矿山无新增占地，矿业活动内容与现状基本一致，因此，对生物多样性破坏仍较小。</td></tr>
<tr><td>生态保护修复工程</td><td colspan="7">1、地质灾害防治工程
对可能发生采空区地面变形导致房屋受损的情况进行资金预留，预计预留资金*万元。
2、土地复垦工程：矿部及副井工业广场 K1、煤坪及主井工业广场 K2、炸药库 Z1 作为建设用地转型利用，污水处理站 W1 予以保留继续使用，不予以复垦 ，将</td></tr>
</table>

	七号风井及工业广场 K4 复垦为宅基地,五号风井及工业广场 K3、矸石堆 G1 占用土地类型为工业用地，考虑其周边地类为林地，闭坑后将其复垦为林地； 3、监测和管护工程 （1）植被监测：主要生态修复区内针对植被生长情况进行监测，每年监测一次，直至管护期结束。 （2）土壤环境质量监测：设计在矿部及工业广场、矸石堆周边设土壤环境监测点 1 个，共 2 个，并每半年采土样进行检测。 （3）水质监测：一是地表水监测，本方案设计在资江河上游*m 处、下游*m 处各设 1 个监测点；二是废水水质监测，矿山废水为污水处理厂排放口，设计在水处理厂排放口设置废水水质监测点 1 个，均每季度监测一次，监测期至矿山关闭。 （4）地质灾害监测：派专人对可能发生采空区地面变形的区域进行巡视监测，重点监测房屋开裂、农田下沉受损情况，每月监测一次。 4、管护工程：对复垦为林地的*hm^2土地开展 3 年管护。 5、其它工程 闭坑时，对矿山主井、副井、五号风井、七号风井四个井口进行封堵。
进度安排	本方案的适用年限*年（*年*月～*年*月） *年*月～*年*月：开展植被、土壤、废水、地表水及地面变形地质灾害监测。 *年*月～*年*月：将矿部及副井工业广场 K1、煤坪及主井工业广场 K2、炸药库 Z1 作为建设用地转型利用，污水处理站 W1 予以保留继续使用，不予以复垦 ，将七号风井及工业广场 K4 复垦为宅基地,五号风井及工业广场 K3、矸石堆 G1 闭坑后将其复垦为林地；将主井、副井和风井进行封堵，开展植被、土壤、废水、地表水及地面变形地质灾害监测，对复垦的林地开展为期 3 年的管护。
经费估算与基金管理	通过计算，在方案的适用年限*0 年内，矿山生态修复工程费用估算*万元。其中:土地复垦与生物多样性修复工程费用*万元;水资源水生态修复工程费用*万元;监测和管护费*万元；其它工程费用*万元；其它费用*万元；不可预见费用*万元；预留费用*万元。 矿山生产服务年限为*年，本次设计基金应在*年内平均计提完毕，第一年计提*万元，后面十二年平均每年计提*万元，本矿山已建立生态保护修复基金账户，现有余额*万元，生态修复基金账户余额可在第一年抵扣。

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井（以下简称“施茶亭井”）位于娄底市冷水江市，矿山现持采矿许可证证号为**********，有效期限*年*月*日至*年*月*日，由湖南省自然资源厅 2023 年颁发。

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《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井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：一是煤坪及主井工业广场、炸药库的复垦方向发生变化；二是地质灾害预留费用发生变化；三是生态修复基金计提年限发生变化，详见如下：

原生态修复方案中煤坪及主井工业广场、炸药库占用地类为工业用地，复垦方向为林地，修编后的复垦方向为建设用地转型利用，复垦方向不同对应的减少了相关复垦工程及工程费用。

原生态修复方案中地质灾害预留费用略高于矿山实际赔偿金额，同时根据近两年矿山年度验收地质灾害治理情况，扣除已赔偿到位的居民房屋及赔偿款项后，地质灾害预留费用相对减少。

原生态修复方案中生态修复基金计提年限较短，年度计提额较高，修编后基金计提年限延长，年度计提额降低。

由于矿山现状实际情况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。

1.1.2 编制依据

1.1.2.1 法律法规

1、《地质灾害防治条例》国务院令（2003 年）第 394 号；

2、《湖南省土地整理条例》（2006 年；

3、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；

4、《土地复垦条例》国务院令（2011 年）第 592 号；

5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年）；

6、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；

7、《中华人民共和国森林法》（2019 年）；

8、《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019 年）第 5 号；

9、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年修订）；

10、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年修订）。

1.1.2.2 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）；

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）

4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年)；

5、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 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、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3）号。

9、关于印发《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见（暂行）>的通知》（湘自资发[2022]38 号）

10、《关于明确矿山生态修复基金监管有关事项的函》湖南省自然资源厅办公室（2024.9）

1.1.2.3 技术规范依据

1、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

2、《地质灾害防治工程勘察规范》（DB50/143-2003）；

3、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；

4、《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）；

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

6、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；

7、《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；

8、《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；

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

10、《地下水质量标准》（GB14848-2017）；

11、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；

12、《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；

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

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

15、《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】；

16、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；

17、《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB/T2298-2022）。

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

19、《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889-2023）；

20、《造林技术规程》(GB/T15776-2023)；

21、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）。

1.1.2.4 资料依据

1、《湖南省涟源地区资江煤矿资江河下采煤试验研究总结》煤炭科学研究院唐山院、湖南省煤炭科学研究所、涟源地区资江煤矿，1982 年 11 月。

2、《湖南资江矿业有限公司资江煤矿矿山地质环境影响评估报告》.湖南湘煤地质工程勘察有限公司，2009 年 11 月。

3、《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭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，2014 年 7 月。

4、《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井地下开采对基本农田影响论证报告》，湖南省地质矿产开发局四〇七队。2018 年 8 月。

5、《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井矿山地质环境恢复治理分期验收报告》.湖南省煤炭地质勘查院，2020 年 7 月。

6、《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井绿色矿山建设方案》，湖南省煤炭地质勘查院，2020 年 9 月。

7、《施茶亭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、《湖南省冷水江市冷水江矿区施茶亭井煤炭采矿权申请范围核查表》.湖南省自然资源调查所。2023 年 5 月.湘采矿权核查评字［2023］020 号。

9、《湖南省冷水江市冷水江矿区施茶亭井煤炭资源储量核实报告》.湖南省地球

物理地球化学调查所。2023 年 5 月.湘自资储备字[2023]038 号、湘评审[2023]043 号。

10、《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井资源开发利用方案》，湖南省地球物理地球化学调查所.2023 年 7 月，湘矿开发评字［2023］028 号。

11、《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭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 7 月。

12、《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井矿山生态保护修复方案》，湖南省地球物理地球化学调查所，2023 年 7 月。湘矿修复评字[2023]54 号。

13、《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井矿山生态保护修复年度验收报告（2024-2025 年度）》，湖南省地球物理地球化学调查所，2025 年 8 月。

14、《湖南省冷水江市冷水江矿区施茶亭井矿山储量年报（2024 年 12 月～2025 年 11 月）》，湖南省地球物理地球化学调查所.2025 年 12 月。

15、1：10000 土地利用现状图，冷水江市自然资源局、新化县自然资源局，2024 年变更数据。

1.1.3 目的任务

1.1.3.1 工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑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。

1.1.3.2 工作任务

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

1.1.4 工作概况

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

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水生态、生物环境、生态资源、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿山水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山生态环境特征，基本查明了矿山环境地质问题及成因条件，为本次工作奠定了良好的基础，具体工作量见表 1-1-1。

表 1-1-1 完成工作量表

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、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	*	
	调查井泉	个	*	泉*、井*
	调查地表水系	km	*	资江河
	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	*/*	
	地表水、废水样	个	*	
	土样	个	*	
	矸石堆	处	*	
	照片	张	*	采用*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*张

1.1.5 方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

1、以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围；

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：西面以下石炭系组与石磴子组界线外侧为边界，南面以煤层露头线外侧为界，东面以资江西岸为界，北至矿界以北*m。总面积约*km^2

1.1.6 方案适用年限

据*年*月，湖南省地球物理地球化学调查所提交的《湖南省冷水江市资江煤业集团有限公司施茶亭井资源开发利用方案》，设计生产能力为*万 t/年，矿山服务年限为*年，又根据矿山最新储量年报，截止至*年*月底，矿山保有资源量为*万吨，其中可采储量为*万吨，重新计算出矿山服务年限为*年，因矿山处于开采状态，故至*年*月底，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。

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）

1.1.7 修编前生态修复方案与修编后生态修复方案变化情况

原方案的生态修复工程费用为*万元，修编后的方案生态修复工程费用为*万元，减少生态修复工程费用*万元，主要体现在煤坪及主井工业广场、炸药库的复垦方向及地质灾害预留费用等。

原生态修复方案中煤坪及主井工业广场、炸药库占用地类为工业用地，复垦方向为林地，修编后的复垦方向为建设用地转型利用，减少了约*万元，复垦方向不同对应的减少了相关复垦工程比如土地翻耕、栽植乔木、灌木、撒播草籽等，其次体现在管护工程、监测工程、其他工程等工程量的不同，相应的工程费用减少。

原生态修复方案中地质灾害预留费用*万元，修编后预留费用为*万元，减少*万元，（根据矿山近两年矿山年度验收地质灾害治理情况，采空区受威胁对象在减少，减去矿山自*年至*年已赔偿到位的居民房屋赔偿款项*万元）。

原生态修复方案中生态修复基金计提年限为*年，计提年限较短，年度计提额*万

元较高，修编后基金计提年限延长为*年，年度计提额降低至*万元。具体变化情况见表 1-1-2。

表 1-1-2 施茶亭井矿山生态修复方案修编前、修编后变化对照表

工程名称	修编前	修编后	变化情况
煤坪及主井工业广场	复垦方向：林地	复垦方向：建设用地转型利用	减少：*万元
	复垦费用：*万元	复垦费用：*万元	
炸药库	复垦方向：林地	复垦方向：建设用地转型利用	减少：*万元
	复垦费用：*万元	复垦费用：*万元	
地质灾害预留费用	*万元	*万元	减少：*万元
生态修复基金计提年限及年计提额度	*年/平均每年*万元	*年/平均每年*万元	延长*年
总生态修复费用	*万元	*万元	减少：*万元

1 基本情况

1.2 矿山基本情况

1.2.1 矿山区位条件

1.2.1.1 矿山交通区位条件

湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井紧邻冷水江市城区，地理位置坐标为：东经*° *′ *″～*° *′ *″，北纬*° *′ *″～*° *′ *″，行政隶属冷水江市布溪街道办事处施茶社区管辖。

施茶亭井矿部由资江三面环绕，公路有省道 S312 及娄怀高速（S70）等，经冷水江市区可西至新化、东至涟源、南通新邵等地，湘黔铁路、长昆高铁从矿区南边经过，公路、铁路、水路交通均十分方便。详见区位条件图（见图 1-2-1）。

插图 1-2-1 矿山交通区位图

1.2.1.2 矿山生态区位条件

从矿山所处小流域看，其位于资江，属长江支流，又称资水。左源赧水发源于城步苗族自治县北青山，右源夫夷水发源于广西资源县越城岭，两水于邵阳县双江口汇合称资江，流经邵阳、新化、安化、桃江、益阳、冷水江等市县，于益阳市甘溪港注入洞庭湖，全长 653 公里，流域面积 28142 平方公里。干流西侧山脉迫近，流域成狭带状；上、中游河道弯曲多险滩，穿越雪峰山一段，陡险异常，有“滩河”、“山河”之称，为湖南四水之一。

矿区位于冷水江市布溪街道，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：查询范围内有冷水江(行政名称)城镇集中建设区*平方米；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；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。详见采矿权设置范围相关信息分析结果简报（见附件 18）。

1.2.1.3 国土空间规划区位

与矿产资源规划关系信息：经查矿产资源规划数据(2021-2025)查询范围内未设置重点开采区、勘查区；开采规划区块全部位于湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井内；勘查规划区块超出湖南省涟源地区煤层气普查*平方米；与矿业权(探矿权)关系信息：查询范围内无登记和受理的探矿权、采矿权。详见采矿权设置范围相关信息分析结果简报（见附件 18）。

1.2.1.4 产业区位条件

冷水江市地处湖南中部、资水中游，是长株潭城市群“两小时经济圈”节点城市，其产业区位条件呈现“资源与交通双优、转型与生态双压”的显著特征，核心优势在于矿产富集、交通便捷、工业基础扎实。

矿产资源富集：已探明有开采价值的矿藏 40 余种，锑储量世界第一，煤炭地质

储量占全省已探明储量的1/6，还有铁、铅、锌、钨等矿产，是湖南重要的能源原材料基地，素有“世界锑都”“江南煤海”之称。

能源供应多元：构建“风光水火储”能源供应体系，有浪石滩水电站等提供稳定电力，还推进风电、光伏等新能源项目，降低企业用能成本，园区企业用电价格从0.9元/度降至0.75元/度。

工业体系完整：形成以钢铁和锑产业为双核心的现代工业体系，钢铁产业构建“铁-钢-钢材-再生不锈钢-钢材深加工”完整产业链，以博长冷钢为龙头；锑产业以锡矿山为全球最大锑品加工基地，闪星锑业主导多项国家标准与行业标准，国际市场占有率超35%。

冷水江市产业区位条件较好，凭借资源、交通和工业基础等优势，具备发展先进制造业、循环经济和文旅产业的潜力，通过产业升级、创新驱动和生态治理，实现从资源枯竭型城市到高质量发展城市的转型。

1.2.3 生产经营情况及生态修复基金计提

湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井公司类型：有限责任公司；主要经营范围：煤矿开采、销售。

施茶亭井生态修复基金账户名称为湖南省煤业集团金竹山矿业有限公司矿山地质环境恢复基金专用账户，开户机构为长沙银行冷水江支行，账号**********，基金账户余额为*万元（见附件）。根据施茶亭井的矿山生态保护修复方案，每年需要缴纳计提基金*万元。矿山以往生态保护修复措施工程费用均由矿山自筹。矿山后续基金计提应根据最新编制《生态保护修复方案》进行计提，并根据年度修复计划进行提取。

1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

施茶亭井现持采矿许可证由湖南省自然资源厅颁发，证号为**********,有效期限*年*月*日至*年*月*日。开采深度标高*m至-*m，矿山周边无其它采矿权，无矿权重叠，无资源纠纷。矿区范围由*个拐点圈定，面积：*km^2。拐点坐标见表1-2-1。

表 1-2-1 矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	*******.**	********.**	28	*******.**	********.**
2	*******.**	********.**	29	*******.**	********.**
3	*******.**	********.**	30	*******.**	********.**
4	*******.**	********.**	31	*******.**	********.**
5	*******.**	********.**	32	*******.**	********.**
6	*******.**	********.**	33	*******.**	********.**
7	*******.**	********.**	34	*******.**	********.**
8	*******.**	********.**	35	*******.**	********.**
20	*******.**	********.**	36	*******.**	********.**
21	*******.**	********.**	37	*******.**	********.**
22	*******.**	********.**	38	*******.**	********.**
23	*******.**	********.**	39	*******.**	********.**
24	*******.**	********.**	40	*******.**	********.**
25	*******.**	********.**	41	*******.**	********.**
26	*******.**	********.**	42	*******.**	********.**
27	*******.**	********.**			
开采深度：+*～-*m 标高					
8	*******.**	********.**	17	*******.**	********.**
9	*******.**	********.**	18	*******.**	********.**
10	*******.**	********.**	19	*******.**	********.**
16	*******.**	********.**	20	*******.**	********.**
开采标高：+*米至-*米					
10	*******.**	********.**	15	*******.**	********.**
11	*******.**	********.**	16	*******.**	********.**
开采标高：+*米至-*米					
11	*******.**	********.**	14	*******.**	********.**
12	*******.**	********.**	15	*******.**	********.**
13	*******.**	********.**			
开采标高：+*米至*米					
矿区面积：*km^2　全矿开采深度：+*～-*m 标高					

1.2.4 煤层特征

1.2.4.1 含煤岩系和可采煤层特征

1、含煤岩系

本区煤系地层属下石炭统测水组，全厚*～*m，一般厚约*m。按其含煤情况及岩

性特点，以4号石英砂岩（砾）岩底部为界，分上、下两段。上段以滨海、浅海相为主，为一套浅色含钙铝质的砂质泥岩、砂岩、粉砂岩及薄层泥质灰岩组成。下部夹薄煤1～2层（报告中称为上煤，俗称反龙煤），绝大部分不可采，全区44个钻孔，见该层者32孔，见煤率约73%，其中可采者仅1孔，可采见煤率仅2%左右。煤厚*～*m，一般厚约*m。上段共厚*～*m，一般厚约*m，含煤系数小于0.50%。故上段煤层无工业价值。

下段以泻湖、湖沼相为主，以深色泥岩、砂质泥岩、砂岩、炭质泥岩及煤层组成，相旋回规律比较明显。本段内共含煤 7 层，由上而下称之为 1～7 煤层，其中晓云井田*、*、*煤层为可采层，*煤层资江区段可采，其余为不可采煤层（有时偶尔见可采点）。由于基底不平，对*煤层以下地层沉积影响较大，造成局部地段*煤层底板直接与石磴子组灰岩接触，而缺失*、*煤层。基底起伏对于成煤条件具有一定制约作用。一般凹陷深的地段，地层沉积厚度大，旋回规律较明显，煤层多而且厚度较大；隆起地段则相反，一般地层沉积较薄，煤层层数少，而且煤层变薄。一般*煤底沉积厚度小于*m 者，往往不发育可采煤层。本段厚*～*m，一般厚约*m，含煤总厚*m，含煤系数约*%，含可采煤层总厚*m，可采含煤系数给*%。煤层以井田中段及浅部发育较好，向两端及深部变薄，反映了成煤条件的区段性，即部分地段较发育，部分地段较差，符合于测水组的区域成煤规律。

2、可采煤层

2煤层：位于测水组下段上部，上距分界砂岩约*～*m。发育于施茶亭井中部及浅部，为本矿井主采层之一。向深至-*m水平以下有变薄趋势，但煤层仍普遍发育。全矿井范围完工钻孔55孔，见2煤层54孔，见煤率达*%，见可采*煤层36孔，可采见煤率65%，煤厚变化较小，参与储量计算纯煤厚度*～1*m，平均*m，晓云井田单一煤层占63%，2～4分层者占35%。煤层结构为简单～较简单，属较稳定煤层。

3煤层：位于测水组下段中部或中下部，上距2煤层约15m，全矿井发育，但深部有变薄趋势，为本矿井主采煤层。晓云井田44孔，见3煤39孔，见煤率约89%，其中可采33孔，可采见煤率为75%，储量计算纯煤厚0*～*m，一般厚约*～*m，煤厚变化系数41.4%；资江区段11孔中有效孔9孔，煤厚*～4*m，平均*m，煤厚变化系数*%，煤层结构为简单～较复杂，属较稳定煤层。

4煤层：仅资江区段发育，位于3煤层下约3*m，为局部可采煤层。8个有效见煤孔揭露煤厚*～*，其中0点占25%，煤层呈由浅往深变薄的趋势，煤厚变化系数为83%。煤层结构为较简单～较复杂，属不稳定煤层。

5 煤层：为局部可采煤层。发育于晓云井田 17 线～23 线和 15 线～16 线的浅部以及 17 线～21 线的深部和资江区段浅部。全井田 44 孔，见 5 煤层 36 孔，见煤率 82%，其中可采煤层 18 孔，可采见煤率仅*%，煤厚变化较大，储量计算纯厚*～*m，一般*～*m，煤厚变化系数*%。结构简单～复杂，属不稳定煤层。

1.2.4.2 煤层质量

1、煤的物理性质

2煤层：黑色，金属光泽，主要由亮煤夹细～中条带镜煤组成，暗煤含量少，条带状结构明显，属光亮型煤。机械强度较差，受力易碎成片状或小块状。

3煤层：黑色，金属光泽，主要由亮煤夹细～宽条带状镜煤组成，局部为粒状粉煤，属光亮～半亮型煤。受力易碎成薄片状或小块状甚至粉状。

2、煤的化学性质

根据煤勘二队1975年12月提交的《湖南新化冷水江矿区晓云井田精查地质报告》和1965年4月提交的《湖南新化冷水江矿区资江区段地质勘探最终报告（精查）》资料，该矿主采2、3、4、5煤层煤质化验结果见下表（表1-2-2）。

原煤工业分析综合成果表表 1-2-2

化验项目 / 煤层	工业分析						灰熔点
	Mad（%）	Ad（%）	Vdaf（%）	St,d（%）	Qgr.d（MJ/kg）	Pd（%）	ST（℃）
2	2.88～5.65	7.92～39.92	4.08～8.96	0.46～2.71	29.96～34.83	0.002～0.092	＞1400
	4.45(26)	17.00(26)	5.85(26)	1.02(24)	34.00(22)	0.024(21)	
3	3.14～5.30	9.56～30.91	4.06～8.51	0.35～0.59	33.61～35.00	0.001～0.015	＞1400
	4.51(27)	17.70(27)	5.69(27)	0.44(26)	34.31(23)	0.004(20)	
4	0.80～2.60	4.50～28.70	3.80～9.40	0.30～0.60	28.98～35.33	0.001～0.007	＞1400
	1.10(7)	14.90(7)	6.50(8)	0.40(7)	33.46(7)	0.003(5)	
5	3.24～6.50	6.37～39.46	4.30～11.23	0.27～0.62	32.21～34.72	0.001～0.012	
	4.70(13)	22.32(13)	6.96(13)	0.41(11)	29.75(10)	0.005(9)	

1.2.4.3 煤类及煤的工业用途

根据化验结果，依照煤类灰分（GB/T15224.1-2010）、硫分（GB/T15224.2-2010）、煤灰软化温度分级（MT/T853.1-2000）、发热量（GB/T15224.3-2010）分级标准，对该矿主采煤层煤类及工业用途叙述如下：

2 煤层属低灰、中硫、高熔灰分和特高发热量的无烟煤，是良好的民用及动力用煤。

3 煤层属低灰、特低硫、高熔灰分和特高发热量的无烟煤，因 3 煤大部分为块煤，适用于氮肥工业气化用煤，亦是优质民用及动力用煤。

4 煤层属低灰、特低硫、高熔灰分和特高发热量的无烟煤，是良好的民用及动力用煤。

5 煤层属中灰、特低硫、高熔灰分和高发热量的无烟煤，5 煤层为粉煤，适用于粉煤气化，同时也是优质民用及动力用煤。

1.2.5 矿山矿产资源储量

根据最新*年*月湖南省地球物理地球化学调查所编制的《湖南省冷水江市冷水江矿区施茶亭井矿山储量年报（*年*月～*年*月）》核实估算，截至*年*月底，矿井保有资源量（探明+控制+推断+探明压+控制压+推断压）*万吨，其中保有探明资源量*万吨，控制资源量*万吨；推断资源量*万吨；压覆资源量（探明压+控制压+推断压）*万吨；检测年度动用资源量（探明）*万吨，累计动用资源量（探明）*万吨；累计查明资源量（探明+控制+推断+探明压+控制压+推断压）*万吨。

1.3 矿山开采与生态保护修复现状

1.3.1 矿山开采历史与现状

1.3.1.1 矿山历史沿革

施茶亭井原为国有煤矿（原资江煤矿）的改制矿山，始建于 1956 年期间进行了多次技术改造，至 1985 年，该矿生产规模达到*万吨/年。1986 年，原资江煤矿在资

江下采煤试验成功后，经湖南省煤炭厅批准，资江区段和晓云井田合并开采，并对原资江煤矿再次进行技术改造，1992 年完成扩建投产，设计生产能力由*万吨扩大到*万吨，实际生产能力约*万吨。

2005 年，因煤矿发展的需要，原资江煤矿进行招商改制，改制后更名为“湖南资江矿业有限公司”，自 2014 年换发采矿许可证后更名为“湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井”。

2020 年由湖南省自然资源厅核发了新的采矿许可证，证号**********，有效期限：*年*月*日～*年*月*日，该矿范围由*个拐点圈定，面积*km^2，开采深度：+*～-*m，设计生产能力为*万吨/年。

由于历史原因，施茶亭井的部分矿区范围与冷水江市城市规划区相重叠。2023 年 4 月冷水江市人民政府出具了《承诺函》，约定调整城市规划区，施茶亭井的采矿权范围进行变更，退出重叠范围。*年矿山办理采矿许可证延续变更手续，*3 年*月省自然资源厅核发新的采矿许可证证号**********，有效期限：*年*月*日～*年*月*日，该矿范围由*个拐点圈定，面积为*km^2，开采深度：+*～-*m，设计生产能力为*万吨/年。

矿山从建井至*年*月底累计采损资源量*万吨，从*年*月至*年*月底止，采损资源量*万吨，采出煤量*万吨，矿井开采回采率约为*%，*年月至*月底采损量*万吨，*年*月底采损量*万吨。

1.3.1.2 矿山开采现状概况

（1）开拓系统及主要开采指标

施茶亭井为生产矿井，建有主井、付井、风井一对，为斜井开拓，现生产水平为-320m 水平。采煤方法是走向壁式采煤法，爆破落煤，人力推车，绞车提升到地面煤仓后装汽车外销。矿井通风方式为中央边界式，通风方法为抽出式通风，全部陷落法管理顶板，目前采煤工作面开采的最低标高为-*米。井下采用分水平排水，+*m 水平、-*水平、-2*m 水平涌水，由水泵直排地面，-*米水平涌水先排入-*m 水仓，再由-*m 水平水泵排出至地面。井口详见表 1-3-1。

表 1-3-1 矿井井筒基本特征表

矿井名称	X	Y	Z
主井（斜井）	*******.***	********.***	+*
副井（平硐）	*******.***	*******.***	+*
五号风井	*******.***	*******.***	+*
七号风井	*******.***	*******.***	+*

（2）矸石处置

矿山在主井井口南东侧约*m 处设有临时排矸场，占用土地面积约*0m^2。矸石运至地面后，由人力推车至临时排矸场排卸。做好矸石的综合利用与覆盖和绿化，临时排矸场堆存的矸石用装载机装汽车定期外运。

施茶亭井煤矸石产生量约为*万 t/a，从 2018 年开始，资江煤业施茶亭井与冷水江市祥丰环保科技有限公司签订了煤矸石处置协议，砖厂负责对矿山的煤矸石进行回收，用于制砖，也有少量用于铺路，进行综合利用。目前，矿山煤矸石基本及时清运，逐步减少堆放的矸石，减少了矸石占地，不会产生新的矸石占地。

（3）排水情况

本矿井目前采用分水平排水方式，分别在+*m、-*m、-2*m、-*m 设置水泵房。+*m、-*m、-*m 涌水，由水泵直排地面，-*m 涌水先排入-2*m 水仓，再由-*m 水平水泵排出至地面污水处理站。污水处理站处理后经排水涵管排入资江。

（4）矿山煤柱留设情况

矿山留设了资江河保护煤柱、沪昆铁路保护煤柱及城市规划区保护煤柱。

（5）采空区情况

施茶亭井已开采至最低标高-*m，采空区主要位于矿区范围南部，已采空区水平面积为*m^2。

1.3.2 矿产资源开发利用方案

湖南省地球物理地球化学调查所编制了《湖南省冷水江市资江煤业集团有限公司施茶亭井资源开发利用方案》，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）：

1.3.2.1 矿山设计利用资源储量、可采储量

1、矿山保有储量

根据湖南省地球物理地球化学调查所提交的《湖南省冷水江市冷水江矿区施茶亭井煤炭资源储量核实报告》（湘自资储备字[2023]038 号、湘评审[2023]043 号），截止*年*月底，拟调矿区范围内保有资源量*万吨，其中探明资源量*万吨，控制资源量*万吨，推断资源量*万吨。保有资源量中有压覆资源量*万吨（压覆探明资源量*万吨，压覆控制资源量*万吨，压覆推断资源量*万吨）。

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。

1.3.2.2 矿山生产规模及服务年限

施茶亭井拟设计生产规模为*万 t/a。矿山剩余服务年限为*年。

1.3.2.3 矿井开采

1、开拓方式

矿井现有主井、五号风井、七号风井*个井筒，均为斜井；副井为平硐。主斜井落底标高-*m，经多级轨道、回风上山，各井筒均已延伸至-*m。矿井准采标高+*m～-4*m，保有资源量标高在+*m～*m 之间，矿井开拓巷道距保有资源的最低标高尚差约*m，本《方案》布置将现暗斜井延伸至-*m 标高，即可开采区内的所有保有资源。矿井地面已建有较完善的生产、生活设施及工业广场。从矿井现状来看，根据“安全可行、经济合理”原则，优先充分利用现有系统。

综上所述，本方案推荐矿井采用斜井-平硐开拓方式。

2、现有井筒利用的确定

呈前述，本方案采用斜井-平硐开拓方式，利用现主井不变，主要用于运煤、进风、同时兼作安全出口；利用现副井平硐为副井，利用现有-*行人下山架空乘人装置，-3*轨道上山运料、排矸。副井主要用于人员上下、进风、运料、排矸、同时兼作安全出口。利用现有五号、七号风井为风井，作为全矿井的回风之用，兼作紧急安全出口。各井筒的主要特征见表 1-3-1。

表 1-3-1 施茶亭井井筒主要特征表（CGCS2000）

井筒名称	X	Y	高程 Z（m）	坡度 α（°）	方位 β（°）	落底标高（m）
主井（斜井）	*******.***	********.***	+*	*°	*°	-1*
副井（平硐）	*******.***	********.***	+*	*°	*°	
五号风井	*******.***	********.***	+*	*°	*°	+*
七号风井	*******.***	********.***	+*	*°	*°	+*

3、通风系统和通风方式

根据主井与风井的位置关系以及风井的机械设备运行方式，确定该矿井通风系统为对角式，通风方法为抽出式。

4、水平划分

矿井准采标高为+*—-*m，主斜井落底标高为-*m，则本《方案》将全矿井划分为二个水平开采，即-*m 水平为第一水平，-*m 水平为第二水平。

5、采区划分

根据《资源量核实报告》，结合经施茶亭井多年开采和生产勘探情况，确认矿井东部翼（主斜井东部）-2*m 标高以上各煤层已基本开采完毕，小部分剩余资源，由矿山利用现有巷道布置，自行采出。综合考虑资源量分布、现有巷道布置，走向长度，压覆煤柱等因素，全矿井共划分为 8 个采区，分别为：11、12、13、15、17、21、22、23 采区。

6、矿井排水

矿井现+*m、-*m、-*m、-*m 分别设置有矿井排水系统，矿井延伸至-400m 后在该水平布置排水系统。+*m、-*m、-*m 标高以上的涌水：经水仓→水泵→地面，为一级排水方式；-*m 水平以下涌水：经-*m、-*m 水仓→水泵→-*m 水仓→水泵→地面，则为二级排水方式。

地面工业广场、排矸场周边设有排洪水沟，防止周边的洪水进入工业广场、排矸场。

7、开拓运输方案

井下：主斜井采用箕斗提升，水平大巷中采用皮带和 5t 蓄电池电机车配矿车运

输，其中-200m 集中皮带巷采用皮带运输。暗斜井采用串车、皮带提升，工作面采用刮板运输机运输，工作面运输巷中采用刮板运输机、矿车运输。

地面：采用汽车、铁路运输。

8、煤柱留设

设计留设了资江河保护煤柱、沪昆铁路保护煤柱及城市规划区保护煤柱。

插图 1-3-1　　施茶亭井 2 煤层开拓方式及巷道布置平面图

插图 1-3-2　　施茶亭井 3 煤层开拓方式及巷道布置平面图

插图 1-3-3　　施茶亭井开拓方式剖面图

1.3.3 已开展生态保护修复工程

1.3.3.1 地形地貌景观及土地资源占损的修复工程

（1）矿部及副井工业广场花坛景观修复工程

矿山坚持“边生产边修复”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，对矿山可绿化土地，坚决绿化利用。对矿区可绿化区域进行环境绿化，改善人居环境。施茶亭井煤矿于 2021 月获得湖南省“绿色矿山”荣誉称号。

矿山在绿色矿山期间，针对矿容矿貌方面，矿山 2020 年花费 10 万元，对矿区可绿化区域进行绿化，在矿部及副井工业广场修建多处花坛，该工程绿化效果较好，有效改善矿山人居环境。

插图 1-3-5　矿山副井工业广场处花坛绿化带

插图 1-3-6　矿山矿部处花坛绿化带

（2）五号风井工业广场花坛景观修复工程

五号风井及工业广场虽位于S325道路一侧，但矿山对其做了较好的地面硬化及绿化复垦工作，无明显的视觉冲突，未对地形地貌景观影响较小。

插图1-3-7 五号风井工业广场空地复垦为旱地种植蔬菜

1.3.3.2 水资源、水生态的保护与修复现状

（1）矿井水处理工程

污水处理站：矿山建设了1处污水处理站，污水处理站处理规模为200t/h，本次现场调查，治理效果较好。

（2）生活废水治理工程

副井工业广场设置办公楼、食堂及宿舍，生活用水主要为日常生活、食堂、洗衣和淋浴，总计为50.8m^3/d。废水按用水量的80%计，则项目生活污水产生量为40.64m^3/d、13411.2m^3/a，食堂废水经隔油处理后，同洗澡、洗衣以及洗手废水经化粪池处理后排入市政污水管网；主井工业广场设置倒班宿舍，生活用水主要为洗手和冲厕，约为0.9m^3/d，生活污水产生量为0.72m^3/d、237.6m^3/a，经化粪池处理后排入市政污水管网，效果较好。

（3）其他废水治理工程

矸石淋滤水沉淀池：矿山建设了1处沉淀池，该沉淀池位于矸石堆场地前坪，广场处，该沉淀池为一级沉淀池，采用砖砌水泥砂浆抹壁，长15m，宽6m，深1.5m，总容积135m^3，将其收集后，沉淀处理后，排往污水处理站进一步统一处理，处理后部

分用于清洗车辆和井下降尘，少部分达标外排，本次现场调查，该沉淀池防渗性较高，治理效果较好。

插图 1-3-8　矿坑水污水处理站　　**插图 1-3-9 矸石淋滤水沉淀池**

（4）截排水沟

矿山在矸石淋滤水沉淀池边修建截排水沟一条，总长 20m，宽 0.6m，深 0.3m，该截排水沟采用砖砌水泥砂浆抹壁，矸石淋滤水及雨水通过该截排水沟收集之沉淀池后外排，工程效果较好。

插图 1-3-10　　截排水沟

根据 2026 年 2 月 10 日，由湖南省地质调查所测试中心取样检测并出具检测报告，外排废水达标排放。实地观察，经处理的矿坑水排放至下方溪沟，溪沟沿途植被生长正常。

1.3.3.3 矿山地质灾害防治及监测工程

（1）挡墙工程

矿山投资约 20 万元在矸石堆西侧修建一处挡墙，挡土墙长 100m，宽约 1m，平均高约 2.6m，采用浆砌块石结构，设置泄水孔，进水口设土工滤布，以防堵塞；每隔 10m 留一条伸缩缝，以上措施可有效保护矸石堆西侧边坡的稳定，防止矸石流地质灾害发生，对地质环境恢复治理效果明显，目前护坡未见变形迹象，工程效果较好。

插图 1-3-11　矿山挡墙工程

（2）矸石堆综合利用

针对矸石堆放稳定及占损土地资源的问题，同时矿山于 2021 年 10 月与冷水江市祥丰环保科技有限公司签订了矸石外运处置协议（见附件），每年处置费用为 136 万元，利用矿山煤矸石制砖。据矿山介绍，年利用煤矸石约 80000t。本次现场调查，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。

（3）地质灾害监测工程

据矿山介绍，该矿定期安排 1 人进行巡查，对区内居民房屋、沟渠道路、耕地等进行走访、观察、询问，监测矿业活动对地面的变形影响及地表水体漏失情况，监测、巡查人员工资 5000 元/年。

（4）水环境监测工程

矿山目前委托湖南欣鑫环保科技有限责任公司定期对矿山沉淀池出口处进行监测，目前检测数据满足国家相关规范有要求。矿山进行了矿坑排水在线监测。

（5）水井干涸治理工程

针对矿业活动影响石冲口镇资鑫村水井干涸问题，湖南资江煤业集团有限公司出资 400 万元对新化县石冲口镇资鑫村进行了自来水的安装，解决了村民生活用水的问题。

（6）农田漏失治理工程

针对矿业活动引起崇岭村、晓云村等地农田漏失的问题，湖南资江煤业集团有限公司对崇岭村、晓云村的受损农田进行了一次性补偿，补偿金额分别为 75 万元、90 万元，将农田改为旱地，据实地访问调查，土壤肥力、含水率较好，适合种植蔬菜、玉米等经济作物。

（7）采空区地面沉陷变形受损房屋治理工程

湖南资江煤业集团有限公司根据房屋鉴定情况，及时对受损房屋进行了相应的房屋补偿，2020 年～2023 年补偿金额总计*万元，共计对受损房屋补偿*户，其中 2020 年*户，2021 年*户，2022 年*户，2023 年*户，2024 年～2025 年补偿金额总计*万元，2024 年*户、2025 年*户，近六年平均每栋房屋赔偿约*万元，补偿住户详见表 1-3-2 及附件 16。

表 1-3-2 补偿住户情况表

序号	户主	补偿协议签订年份	补偿金额（元）
1	*	2020 年	*
2	*		*
3	*		*
4	*	2021 年	*
5	*		*
6	*		*
7	*		*
8	*	2022 年	*
9	*		*
10	*		*
11	*		*
12	*		*

13	*		*
14	*		*
15	*	2023 年	*
16	*		*
17	*		*
18	*		*
19	*	2024 年	*
20	*		*
21	*		*
22	*		*
23	*		*
24	*		*
25	*		*
26	*	2025 年	*
27	*		*
28	*		*
29	*		*
30	*		*

综上所述，当地政府及施茶亭井高度重视矿山生态保护修复工作，针对矿山生态保护修复问题已采取了相应的防治和治理措施，如煤矸石综合利用、矿坑水处理、居民拆迁补偿等，目前，无工农矛盾，居民安居乐业，生活生产正常，矿区生态环境良好。

1.3.3.4 分期验收结论

2014 年 7 月，由湖南省地质环境监测总站、娄底市国土资源局及冷水江市国土资源局共同对湖南资江矿业有限公司施茶亭井矿山地质环境恢复治理情况进行了分期验收工作，并由湖南省地质环境监测总站编制了《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井矿山地质环境恢复治理分期验收报告》，验收结论为：验收组根据经实地调查情况，按照《矿山地质保护与恢复治理分期验收标准要求》，确定矿山地质环境保护与恢复治理的分期验收结论为合格。

2020 年 7 月，由湖南省煤炭地质勘查院、娄底市自然资源和规划局及冷水江市自然资源局共同对湖南资江矿业有限公司施茶亭井矿山地质环境恢复治理情况进行了分期验收工作，并由湖南省煤炭地质勘查院编制了《湖南资江煤业集团有限公司施茶

亭井矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》，验收结论为：验收组根据经实地调查情况，按照《矿山地质保护与恢复治理分期验收标准要求》，确定矿山地质环境保护与恢复治理的分期验收结论为合格。

2023 年 7 月，湖南省地球物理地球化学调查所、娄底市自然资源和规划局及冷水江市自然资源局共同对湖南资江矿业有限公司施茶亭井矿山生态保护修复情况进行了分期验收工作，湖南省地球物理地球化学调查所对矿山进行了分期验收并编制了《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井矿山生态保护修复分期验收报告》，该报告的结论为：合格（见附件分期验收报告审核表）。

1.3.3.5 矿山生态保护修复年度验收结论

矿山分别在 2022 年、2023 年、2024 年开展矿山生态保护修复年度申报及验收，验收时段分别为 2022 年 8 月 29 日—2023 年 8 月 29 日、2023 年 8 月 29 日—2024 年 8 月 29 日，分别由冷水江市自然资源局出具矿山生态保护修复年度验收意见表，形成了如下验收意见：湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井按照矿山生态保护修复方案及年度修复计划有序开展生态保护修复工作，符合相关规定，同意年度验收意见为合格。矿山已按方案及年度计划完成 2024 年 8 月 29 日—2025 年 8 月 29 日年度验收生态保护修复工作，县局已组织专家组赴矿山现场完成年度验收，具体情况见附件 21。

1.3.3.6 矿山生态保护修复现状小结

综上所述，矿山对矿区的生态环境进行了保护与修复，主要开展了水资源、水生态的修复工程，保护了生态环境。开展了矿山地质灾害防治及监测工程，分期验收结论为合格。矿山生态保护修复年度验收结论为合格。

2 矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 地形地貌

矿山所在地区属侵蚀剥蚀及溶蚀丘陵地貌。丘脊走向与构造线基本一致，多呈北东－南西向，整体呈丘陵、谷地与岩溶洼地相间排列的地貌特征。资江以南为剥蚀丘陵地貌，以北为溶蚀丘陵地貌。区内最高点位于矿山西北部狮子山，海拔标高 393.3m，最低点位于资江河床，海拔标高约 156m，最大相对高差 238m，一般相对高差 20～50m，地形坡度一般约 5～20°。资江北岸发育一处长度约 1200m 的陡崖，临空面坡度 70～90°；最大崖高 76.44m，一般高 40～70m。区内灰岩地表岩溶较发育，以溶洞、落水洞、暗河等形式出露，植被发育一般。

2.1.2 气象

生态修复区属大陆性亚热带季风湿润气候，具有四季分明，季节变化大的特点，降雨丰沛。据冷水江市气象局 1984 年至 2025 年资料，气象参数如下：

年平均气温：16.8℃

年极端最高气温：40.1℃（1971 年 7 月 26 日）

年极端最低气温：-10.9℃（1977 年 1 月 30 日）

年降雨量：909.5－2125.4mm，平均 1357mm

年最大降雨量：2125.4mm（1994 年）

月最大降雨量：577.6mm（1954 年 7 月）

日最大降雨量：202.5mm（1954 年 7 月 21 日）

时最大降雨量：86.2mm（1998 年 5 月 21 日）

年平均降水日：162.2 天

年平均蒸发量：1357mm

风向：多为西北风、东南风

年平均风速：1.6m/s。

多年平均降雨日为 162 天左右，降雨时空分布不均，多集中在每年 5～9 月，

占全年总降雨量的 58.9～80.3%。多年平均日照时数 1273 小时。

2.1.3 水文

水系：区内地表水系发育，资江为主要地表水系，河床宽 170～270m，多年平均流量 417m^3/s，历史最大流量 11200m^3/s，最小流量 20.20m^3/s，最高洪水位 184.53m。据渣洋滩水电站观测资料，两极流量 21.9～5890m^3/s，一般为 365m^3/s，水位标高两极值 168.42～178.56m。从矿区南部流近东西向流过，流经矿区长度约 5Km，为当地地表水及地下岩溶水的主要排泄通道。资江河与开采煤层间具有较厚的隔水层，且矿山开采对资江河留设了保护煤柱，未来矿山开采在矿区北部，不会在其底下采掘。

矿山西部边缘附资江河北岸化溪冲有一条小河由北东向南西流入资江；南岸有 4 条小溪，由南向北流入资江。

水体：区内没有大的水库，地表水体以水塘为主。蓄水量几千～2 万 m^3。

插图 2-1-1　矿区水系分布图

2.2 地质环境

2.2.1 地层岩性

矿井内出露的地层由新至老依次为：第四系（Q）、中上石炭统壶天群（C_{2+3}）及下石炭统梓门桥组（C_1z）、测水组（C_1c）及石磴子组（C_1s）。现分述如下：（矿山综合柱状图见图）：

2.2.2.1 第四系（Q）

一般分布于低平洼地和资江河床一带，主要为灰～黄灰色淤泥、粘土、砂土等。与下伏地层为不整合接触。厚*～*m，一般*m。

2.2.2.2 中上石炭统壶天群（C_{2+3}）

上部以浅灰～深灰色、中厚层状、隐晶质或细晶质灰岩为主，缓波状层理，夹白云岩，产蜓类、珊瑚、腕足等动物化石。中部为白云质灰岩，厚层状，含大小不等的角砾，不规则裂隙发育，具砂状断口，夹灰白色或浅灰色透镜状灰岩，产蜓科动物化石。下部为浅灰、灰白色或肉红色石灰岩，中厚层状，水平层理，隐晶质结构，局部含燧石结核。底部为深灰～浅灰色角砾状灰岩，砾石成分以暗灰色灰岩及泥质灰岩为主，大小不一，胶结物为浅灰色隐晶质灰岩。

中上石炭统壶天群总厚约*m，与下伏梓门桥组呈假整合接触。

2.2.2.3 下石炭统梓门桥组（C_1z）

上部为灰～深灰色泥质灰岩，薄～中厚层状，水平层理，隐晶～细晶结构，常含燧石条带及团块。下部为灰～深灰色、中厚层状泥质灰岩，夹泥灰岩、灰岩，含微晶石膏层。底部常为黑灰色钙质泥岩。本组富含大量珊瑚、腕足及海百合茎等动物化石。全组厚*～*m，一般*m。

2.2.2.4 下石炭统测水组（C_1c）

为含煤地层，全组厚*～*m，一般厚约*m。

根据含煤性和岩性组合，可分为上、下两段，即测水组上段和测水组下段。

现分述如下：

1、测水组上段（C_1c^2）

(1)粉砂岩夹细砂岩：紫红～灰绿色，以石英为主，泥质胶结，含少量钙质与铝土质，具滑感，团块状，其中夹薄层细砂岩与砂质泥岩，局部夹灰质小透镜体。称1号砂岩。

(2)泥质灰岩：深灰～黑灰色，细～隐晶质，含少量方解石细脉及黄铁矿晶粒。层间常夹薄层钙质泥岩，且含有孔虫、腕足类等化石。

(3)粉砂岩：灰色具隐蔽之水平层理，局部具鲕粒结构，夹薄层细砂岩与砂质泥岩，称2号砂岩。

(4)泥质灰岩：深灰色隐晶质，层理不清，薄至中厚层状，含少量方解石细脉。

(5)石英砂岩：浅灰～灰白色，细～中粒，硅质胶结，层理不清，含黄铁矿晶粒及薄膜，局部过渡为细砂岩。称3号砂岩。

(6)鲕状粉砂岩：深灰色隐蔽之水平层理，泥质与铝土质胶结，具滑感，含菱铁矿小鲕粒。

(7)砂质泥岩：黑灰色，常由浅灰色细砂岩条带显示缓波状层理，薄层状，富含植物化石及炭屑；含少量石膏细条带及少量瓣鳃类化石与菱铁矿小结核。

(8)上煤层：黑色光亮型，细～中条带状，以亮煤为主之块煤，夹少量暗淡之粉末状煤，含较多黄铁矿晶粒，一般不发育。

(9)砂质泥岩：灰黑色，层理不清，局部含少量鲕粒，夹薄层粉砂岩及菱铁质细砂岩，化石同(7)层。

(10)石英砂（砾）层：灰～灰白色，细～中粒，厚层状，有时夹1～2层硅质胶结滚园度中等之石英砾岩。节理裂隙发育，节理面见浸染状黄铁矿薄膜。称4号砂岩。

2、测水组下段（C_1c^1）

(11)砂质泥岩：灰黑色，层理不清，含植物化石碎片及条带状或星散状之黄铁矿，局部夹细砂岩条带。

(12)1煤层：黑色，光亮～半亮型，由亮煤夹细条带状或线理状镜煤为主，有时可见黄铁矿小结核，一般不可采。

(13)砂质泥岩与细砂岩：上部以黑灰色含植物化石碎片，黄铁矿晶粒及少量石膏细条带之砂质泥岩为主；下部则以灰色薄至中厚层状，具水平或缓波状层理之细砂岩为主，称5号砂岩。

(14)2煤层：黑色，细～宽条带状之光亮～半光亮型块煤，具眼球状、阶梯状断口，外生裂隙发育，常附方解石薄膜，局部含黄铁矿晶粒，为本井田主要可采煤层之一。

(15)砂质泥岩：黑灰色，常由石膏条带或镜条带显示断续缓波状层理。偶含菱铁矿小结核（3层菱铁矿），下部常夹灰色具楔形交错层理之细砂岩。砂质泥岩中富含鳞木、星芦木、湘乡罗德羊齿、首要柯达特等植物化石。

(16)3煤层：黑色，细～宽条带状，半亮～光亮型，块煤为主，夹粉煤，结构较复杂。为本井田主要可采煤层。

(17)细砂岩：黑灰色，以石英为主，泥质及炭质胶结，薄层状－中厚层状，含黄铁矿晶粒，局部夹粉砂岩、砂质泥岩。夹4煤层，黑色，似金属光泽，细条带状结构，半亮型煤，为局部可采煤层，本矿区内仅资江区段可采，晓云井田偶见可采点。本层砂岩称6号砂岩。

(18)5煤层：黑色，粒状结构为主之半亮型粉煤，局部结构复杂。为局部可采煤层。

(19)砂质泥岩夹细砂岩：黑灰色，常夹灰色细砂岩条带而显示波状或皱纹状层理，含植物化石碎片及大小不等的菱铁矿结核。

(20)6煤层：黑色，细条带或粒状结构之半亮型煤，仅局部发育且不可采，大部分钻孔仅见炭质泥岩层位。

(21)细砂岩：黑灰色，以石英为主，为炭质与铁质胶结，部分为硅质胶结，较坚硬，间夹砂质泥岩，显示皱纹层理，含菱铁矿结核，本层为7号砂岩。

(22)砂质泥岩：黑灰色层理不清，含少量植物化石碎片及菱铁矿结核。

(23)细砂岩：灰色，以石英为主，泥质及硅质胶结，局部见不明显皱纹层理，裂隙较发育，常为方解石充填。偶夹7煤层。称8号砂岩。

(24)砂质泥岩：黑灰色，层理不清，局部具隐蔽的水平层理，夹薄层细砂岩条带，底部夹泥岩，含少量菱铁矿结核。

2.2.2.5 下石炭统石磴子组（C_1s）

为黑色钙质泥岩，常夹泥灰岩或泥质灰岩，富含腕足类、珊瑚化石。上部钙质泥岩出露厚约*m，全组厚度不详。

图 2-1-2 施茶亭井矿山综合柱状图

2.2.2 地质构造

矿井位于冷水江矿区（冷水江复式向斜）南部的晓云井田和资江区段，为冷水江复式向斜东南翼南部，整体呈一单斜构造。地层走向近东西向，倾向北，倾角10°～25°，一般约20°，除1614钻孔揭露断距9m的断层外，未见其它断层，次一级褶曲不发育。

综上所述，施茶亭井矿井构造复杂程度为简单类型。

2.2.3 工程地质条件

2.2.3.1 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

A.含碎石红粘土：广泛分布于碳酸盐岩出露区表层，为残坡积层，局部含少量角砾和碎石。厚度不大,约 0～18m，一般 3～6m。据区域资料，该层塑性指数 7.6～18.9，压缩系数 0.11～0.85（Mpa）$^{-1}$,内摩擦角 9.5～23.8°，承载力特征值 240kpa。

B.二元结构土体：为河流冲洪积层，分布于资江两岸一级阶地。上部为粉质粘土，可塑～硬塑状，承载力特征值 180～280kpa；下部为砂砾土，松散，饱和，固结程度低，承载力特征值 150～350kpa。该层总厚度约 12m。

（2）岩体

修复区出露的岩体类型主要为碳酸盐岩、碎屑岩组。根据岩体坚硬程度，结合其构造及岩性特征，修复区岩体划分为 4 个岩性综合体。

A.坚硬厚～巨厚层状灰岩、白云岩岩性综合体(C_{2+3}ht)

分布于矿区中北部，主要由石炭系中、上段壶天群厚～巨厚层状灰岩白云岩组成,岩溶发育。岩石抗压强度较高,灰岩极限饱和单轴抗压强度 83～137Mpa，软化系数为 0.66～1.00。

B.较坚硬～软弱中厚层状泥质灰岩、泥灰岩及页岩岩性综合体(C_1z)

分布于矿区中部，由石炭系上统梓门桥组层中厚层状灰岩、泥质灰岩、泥灰岩及页岩组成，岩石抗压强度较高。灰岩极限饱和单轴抗压强度83～137Mpa，泥质灰岩干抗压强度85.3Mpa，软化系数为0.61；泥灰岩与页岩干抗压强度38～83Mpa，软化系数为0.59。

C.软硬相间中～薄层层状砂岩、泥灰岩、泥岩岩性综合体(C_1c^2)

由石炭测水组上段泥岩和泥灰岩及砂岩组成。上段以泥岩为主，中厚层状，干抗压强度2.3～31.2Mpa，软化系数为0.19～0.40；下段泥灰岩、砂岩，中厚层状，干抗压强度66～116Mpa，软化系数为0.62.

D.软～硬相间薄～中厚层状碎屑岩夹煤层岩性综合体(C_1c^1)

地表出露于矿区南部，由测水组下段泥质砂岩、石英砂岩、砂质泥岩、砂岩及煤层组成。石英砂岩呈薄层状，干抗压强度94～263Mpa，软化系数为0.71～1.00；砂质泥岩呈薄层状，干抗压强度21～90Mpa，软化系数为0.43～0.65；泥岩呈中层状，干抗压强度12～31Mpa，软化系数为0.62；煤层极软弱，硬度3，抗压强度＜5Mpa。

2.2.3.2 岩体结构面

（1）原生结构面

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；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

区断层、节理裂隙不甚发育，无大的构造结构面。小规模断裂带切割深度小，破碎带较窄，断裂面多为硬质碎石，属III级结构面，对岩体稳定性影响不大。

2.2.3.3 煤层顶底板及生产坑道工程地质特征

区可采煤层顶底板工程地质特征分别为：

（1）2煤层

直接顶板为黑灰色砂质泥岩与细砂岩互层，厚*～*m，其岩性15～19线中部

以砂质泥岩为主，局部为细砂岩；20～27线则以细砂岩为主，局部为砂质泥岩；本区岩性虽较完整，但部分直接顶板为薄层砂质泥岩，一般随采随落，应属Ⅱ级顶板。底板岩性为黑灰色之砂质泥岩。

（2）3煤层

直接顶板一般为黑灰色砂质泥岩夹薄层细砂岩。厚*～*m，岩性26～19线以砂质泥岩为主，局部为细砂岩，19～15线以细砂岩为主，局部为砂质泥岩。全区局部有薄层之炭质泥岩或泥岩伪顶，一般随采随落，应属Ⅱ级顶板。

底板岩性以浅灰～黑灰色细砂岩为主，仅局部地段为砂质泥岩。

（3）4、5煤层

直接顶板以灰～黑灰色细砂岩为主，局部为灰黑色砂质泥岩或粉砂岩，厚*～*m，岩性以石英为主、泥质与炭质胶结、节理较发育、易破碎之细砂岩，有时其下部变为薄层砂质泥岩或炭质泥岩（*～*m）,一般随采随落，开采资料证实，虽直接顶板或间接顶板为细砂岩，因胶结疏松，且节理较发育，故其顶板压力较2、3煤层大，属Ⅱ级顶板。

底板岩性为灰黑色砂质泥岩夹细砂岩，含菱铁矿结核，未见底鼓现象。

综上所述，矿井工程地质条件为中等类型。

2.2.3.4 边坡类型、特征及稳定性

（1）自然斜坡：据调查，本区自然斜坡坡度一般约 5～20°，局部较陡，区内局部曾发生小型崩塌、滑坡。因此，自然边坡稳定性较差。

（2）人工切坡：本区人工切坡主要在省道 S312 线南测，局部切坡高度达 12m，且岩层顺坡。现状调查有一处小型滑坡，滑坡体方量约 3000m^3。因此，人工切坡稳定性较差。

（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矸石堆，矸石堆位于较为平缓的谷地，矸石堆积坡度小于 30°。因此，矸石堆堆积边坡稳定性较好。

综上所述，矿井工程地质条件中等。

2.2.4 水文地质条件

2.2.4.1、含、隔水层特征

1、含水层

据水文地质测绘、地质及水文地质钻探和生产矿井揭露控制，已有资料表明：区内出露的含（隔）水层由新至老有：第四系（Q）、壶天群（C_{2+3}）、梓门桥组（C_1z）、测水组（C_1c）、石磴子组（C_1s）等含（隔）水层，各含（隔）水层的岩性及其水文地质特征叙述如下：

（1）、第四系（Q）孔隙含水层

主要分布于资江两岸，组成河流一级阶地，阶地标高约*m，宽约*～*m，由砂、卵石组成，钻探揭露最大厚度*m，一般*m，含孔隙潜水，常与测水组及梓门桥组岩层的风化裂隙带组成统一含水体。

（2）、壶天群（C_{2+3}）岩溶裂隙含水层

在井田内广泛分布，岩性由石灰岩、白云质灰岩及角砾状灰岩组成，厚约430m。本层厚度较大，岩性不一，其岩溶发育程度、岩层的富水性差异较大。水文地质调查资料表明，该组出露面积约*km^2，地下水总动流量79.234*l*/s，泉点最大流量37.16*l*/s，平均流量4.95*l*/s。据岩性及其水文地质特征可分为上、中、下三段：

上段：零星残留于向斜核部，一般厚度*m，以石灰岩为主，中夹白云质灰岩，岩溶裂隙发育，以垂向溶蚀裂隙为主，溶沟、溶蚀漏斗等岩溶景观巍然，大气降雨易于垂向渗入补给地下水。因地势较高，多处在地下水位以上，井泉出露稀少，为地下水的补给区。

中段：以白云质灰岩为主，局部夹薄层或透镜状角砾灰岩，地表岩溶发育，碟地、溶蚀漏斗等负地形常见。钻探揭露：多见溶洞裂隙，钻进中漏水严重，2515孔在孔深2*～7*m处见一溶洞，洞高*m，其中*～*m被流砂层充填。该段地下水以直接接受大气降雨渗入补给、垂向运动为特征，为地下水的补给（迳流）区。

下段：为角砾状灰岩。

中、下段岩性较纯，易溶蚀，地表岩溶发育，常形成溶蚀洼地与溶蚀走廊，地下水以管道流为特征，本区推测地下暗河2条，总长度约1.4km，以井田西侧之暗河流量较大（G_5、原编号G_{60}），动态长观其两极值为0.905～131.32*l*/s，实测流量为82.954*l*/s(1999年8月27日)；据钻探揭露，大部分钻孔钻进中遇溶洞及溶蚀裂隙，垂深150m内岩溶发育，其中2315孔见一洞高为5.36m的溶洞，漏水严重；壶天群全组构成统一含水体，富含溶洞裂隙潜水，多以接触下降泉的形式排泄，动态变化大，与降雨关系密切，同步性强。

本组溶洞裂隙发育，不均一性明显，为富水性极强的溶洞裂隙含水层。

（3）、梓门桥组（C_1z）岩溶裂隙含水层

岩性由泥质灰岩、泥灰岩组成，上部夹石灰岩，底部为钙质泥岩，全层厚*～*m，一般*m，呈条带状出露于井田南部，面积约*km^2,据水文地质测绘及钻探资料，在垂深60m以内溶洞发育，常与壶天群含水层构成统一潜水含水体，溶洞最大高度为1.86m（-1611孔），钻孔见溶洞最低标高为121.20m（1811孔），溶洞多为半充填或无充填;垂深60m以下,溶蚀裂隙发育程度随深度的增加逐渐减弱，其最低标高为-226.08m（1916孔）；1602孔在孔深286.06m有涌水现象；钻孔抽水试验成果表明；单位涌水量为0.0021～0.695*l*/s.m，渗透系数0.0612～6.213m/d，其中1911孔在抽水试验过程中，当涌水量大于6.009*l*/s时，相应的水位下降仅0.01m，其原因除抽水设备能力有限外，可能是岩溶水与资江水有水力联系；水质为SO_4^{2-}—HO_3^-—Ca^{2+}型。由此可见，该层岩溶较发育，不均一性明显，具多层含水结构，为富水性中等之岩溶裂隙含水层，是矿床开采时的间接充水含水层。相应的水位下降仅0.01m，其原因除抽水设备能力有限外，可能是岩溶水与资江水有水力联系；水质为SO_4^{2-}—HO_3^-—Ca^{2+}型。由此可见，该层岩溶较发育，不均一性明显，具多层含水结构，为富水性中等之岩溶裂隙含水层，是矿床开采时的间接充水含水层。

（4）、测水组（C_1c）砂岩裂隙含水层

岩性由砂质泥岩、泥质灰岩、砂岩、泥岩及煤层组成，全组厚*～*m,一般厚130m。本组砂岩抗风化能力较强，多形成地表次一级分水岭和低山垅岗地形，

尤以上、下段分界砂岩全区较为发育，由8套砂岩构成测水组砂岩裂隙含水层（组），厚*～*m，平均*m，抽水试验结果（表3-1）表明，该层为一含水性不均一的弱的裂隙承压含水层。本层水量虽小，但均赋存于煤层上、下，是矿床开发时的直接充水含水层。

测水组二套砂岩顶界之砂质泥岩、泥岩至梓门桥组底部的钙质泥岩、泥灰岩顶界止，一般厚度大于*m，其岩层质软，易风化、遇水膨胀，隔水性能好，在正常地质条件下能有效地隔止梓门桥组及壶天群地下水进入矿坑，该矿30余年的开采史就是有力的佐证。

测 水 组 抽 （ 放 ） 水 试 验 成 果 表 表 2-1-1

孔号	静止水位标高（m）	水位降深（m）	涌水量(*l*/s)	单位涌水量(*l*/s·m)	渗透系数(m/d)	备注
1911	*	*	*	*		
1501	*	*	*	*	*	坝塘井田
CK7	*	*	*	*	*	
CK1	*	*	*	*	*	放水试验
2811		*	*	*	*	中连井田

（5）、石磴子组（C_1s）中、下部岩溶裂隙含水层

中、下部为泥质灰岩夹灰岩，厚度约*m，岩溶裂隙较发育，为富水性中等之岩溶裂隙含水层。

2、隔水层

1、2煤层上部隔水层组，由梓门桥组底部钙质泥岩与测水组上段泥岩、砂质泥岩组成，梓门桥组底钙质泥岩，厚约*m，富水性弱，为隔水层；测水组2煤层上部砂质泥岩、泥岩夹粉砂岩一般厚度约*m，岩层质软，易风化，遇水膨胀，隔水性能好，为隔水层；两个隔水层组成与厚约*m的隔水层组。

据《湖南省娄底地区资江煤矿资江河下采煤试验研究总结》提出的经验公式计算矿井开采2、3、5煤层多层重复开的最大导水裂隙带高度。

计算公式：$HLi=22.12M^{½}$

HLi——最大导水裂隙带高度，m

M——开采煤层最大累计厚度，取*m。（其中 2 煤层厚*～*m,平均*m，3 煤层厚*～*m,平均*m，5 煤层厚*～*m,平均*m。三层煤累厚最大*m，一般厚*m。）

将以上计算参数代入计算公式，得最大导水裂隙带高度为*m。小于上覆隔水层组平均厚度，故正常情况下矿山排水形成的导水裂隙带一般不会揭穿上覆隔水层组。

测水组 5 煤层底部至石磴子组上部隔水层组：测水组 5 煤层底部有一层厚约*m 的泥岩、砂质泥岩夹粉砂岩、钙质泥岩为隔水层，石磴子组上部有一层厚约*m 的钙质泥岩夹泥灰岩隔水层，两者组成厚约*m 的隔水层组，正常情况下能阻隔石磴子组中下部岩溶裂隙水进入矿坑。

2.2.4.1、断层带含、导水性特征

本区构造简单，仅在19～24勘探线深部之壶天群岩层中见一条走向北东～南西、倾向北西之逆断层，因位于深部，故对本区矿井水文地质条件无甚影响；另在井下揭露一些小断层，因未恶化矿井水文地质条件，亦不再叙述。

2.2.4.2、地下水补给、径流、排泄条件

地形地貌特征、岩性及其岩溶发育程度控制了本区地下水的补给、迳流、排泄条件。地下水主要由大气降雨补给，次为地表水补给。地下水的迳流主要是从分水岭向排泄区作径向汇流，局部为顺层环流，即沿岩溶通道、溶蚀裂隙及构造裂隙等途径由势能高向势能低的方向运动，以汇流和潜流的形式向排泄区迳流，其排泄方式有：地表水系是地下水的主要排泄场所。由于地貌和岩层含水性的差异，地下水多集中在含水性强与弱的岩层接触面及沟谷低洼处出露地表。

壶天群组灰岩出露面积宽广、厚度大、岩层裸露、岩溶发育不均一性明显，其地下水易于接受大气降雨的垂向渗入补给，以管道流集中运移、排泄为特征。本区灰岩出露面积约5.0km^2，水文地质测绘时调查地下水总动流量79.234L/s，地下水迳流模数为15.847L/s·km^2，泉水动态属极不稳定型；壶天群组上部岩层为地下水的补给区。中、下部由于局部隔水层的存在，为地下水的迳流排泄区。

梓门桥组主要沿岩溶裂隙迳流，以向深部顺层渗流和环流为主，局部有汇流，地下水循环深度较大，且与资江河水水力联系较密切；测水组、石磴子组地下水多为原地渗入，经短距离地下迳流后出露地表。

资江河为本区之地下水、地表水及矿井水的排泄区。

综上所述，本区矿床均赋存于当地最低侵蚀基准面以下，构造简单，由于煤层顶底板隔水层的存在，矿床直接充水含水层为测水组砂岩裂隙含水层，间接充水含水层为上覆梓门桥组与下伏石磴子组岩溶裂隙含水层，资江流经地段为地下水的水头补给边界，矿井主要充水来源于测水组砂岩裂隙水、老窑水，大气降雨是引起矿井涌水量动态变化的主要因素，矿床水文地质条件属中等类型。

2.2.4.3 矿井水文地质情况

矿坑直接充水含水层主要是测水组砂岩裂隙水、老窑水，测水组砂岩富水性弱。根据矿山近三年涌水量统计及实地调查，现状条件下，资江煤矿在-*m，矿井正常涌水量*m^3/h，最大涌水量*m^3/h。未来最低开采到－*m 水平，用比拟法计算矿井未来涌水量，计算公式为：

$$Q2=Q1\times\sqrt{(F2S2)/(F1S1)}$$

式中：Q_1—矿井目前涌水量（m^3/h），一般*m^3/h;最大*m^3/h。

Q_2—开采至－400m 水平时预测涌水量（m^3/h）

F_2—未来开采的采空区面积（m^2），取值为*m^2

F_1—现有采空区面积（m^2），取值约*m^2

S_2—未来疏干至－*m 水平的水位降深值（m），取值*m

S_1—疏干至目前开采水平的水位降深值（m），取值*m

经过计算得知,未来-*m 水平一般涌水量 Q_2＝*m^3/h，最大涌水量*m^3/h。(不包括断层破碎带及顶底板透水时的瞬时溃入量)。

2.2.4.4、水文地质条件复杂程度

区内地表水与地下水联系不密切；老窑水对矿坑充水有影响；矿井为裂隙充水矿床，矿山充水因素主要为测水组上段砂岩裂隙水；断层对矿坑充水影响

较小；矿井未来正常涌水量为*m³/h，最大涌水量为*m³/h。矿山水文地质条件复杂程度为中等类型。

2.3 生物环境

2.3.1、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。

2.3.2、植被

地表多覆盖林木，乔木以松柏、马尾松为主，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。

2.3.3、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。

2.4 人居环境

2.4.1 矿区人类活动范围及强度

2.4.1.1 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。

2.4.1.2 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。

2.4.1.3 道路及交通设施

道路及设施主要为乡镇公路及农村道路。农村道路连接了较为分散的居民点。以上道路一般依山就势修建，最大切坡高度小于 3m。区内交通设施一般，对生态环境有一定影响，但属于基础建设，不需进行修复。

2.4.1.4 林业及农垦

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，矿山范围内北部及东部有耕地分布，约占矿区面积的 20.9%。矿山处于低山丘陵地区，主要地类为林地。矿权中部和东部人类活动较频繁，对区内生态环境有一定影响，但已形成了人与自然和谐共生的生态环境，不需开展大范围的修复工程。

5、周边矿业活动

根据“查询结果”及现场调查，周边无相邻矿山。

2.4.2 社会经济发展概况

本矿行政隶属冷水江市布溪街道办事处施茶社区管辖，布溪街道地处冷水江市西南部，东与冷水江街道接壤，南与潘桥乡渣洋村相邻，西与潘桥乡郭家村交界，北抵资江河与冷水江街道相望，总面积 12.24 平方千米。布溪街道总人口约 4.6 万人，布溪街道经济有财政拨款，农业方面溪街道有耕地面积 500 亩，人均 0.02 亩，以种植蔬菜为主，工业以煤炭、食品加工为主。

本矿区位于冷水江市与新化县交界处，矿部在冷水江市近郊，交通方便，人口集中，经济较活跃，居民多以务工、采矿、服务为主，部分从事农业生产。

在冷水江市河西区（布溪区）：面积约 3Km^2，有常住居民约 2500 户，常居居民约 10000 人，生态修复区内新化县晓云村，房屋结构为砖木和混砖结构，一般为 1～3 层民房，常居村民约 280 人，房屋约 70 栋；新化县崇岭村：有常住居民 288 人，房屋 72 栋，房屋结构为砖木和混砖结构，一般为 1～3 层民房；新化县传家湾村：有常住居民 40 人，房屋 10 栋，房屋结构为砖木和混砖结构，一般为 1～3 层民房，寨底下村：有常住居民 348 人，房屋 87 栋，房屋结构为砖木和混砖结构，一般为 1～3 层民房；资江南岸矿区的中、西段：为湘黔铁路和省道 S312 过境段和新化县化溪乡政府所在地，人口约 2300 人，房屋约 200 栋，一般为 1～3 层民房，部分为多层楼房。

插图 2-4-1 地质环境现状调查图

3 矿山生态问题识别和诊断

3.1 地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响,如矿部工业广、矸石堆、井口、污水处理厂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。

需要说明的是，对于矿山公路在矿山存续期间需持续利用，不需复垦，未来矿山闭坑后也需要利用矿山公路开展复垦工程及管护工程，本方案不讨论矿山公路对景观的破坏以及对土地资源的占用情况等。

3.1.1 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。矿山为井下开采，目前矿山已完成了矿部及工业广场等地面设施建设和矸石堆场。

3.1.1.1 矿部及副井工业广场

矿山已建矿正式投产多年，矿山基础设施已基本建设完成。现状矿部及副井工业广场总占用土地 56466㎡，占用土地类型为工业用地，土地使用权属为湖南资江煤业集团有限公司。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。

插图 3-1-1 矿部及副井工业广场

3.1.1.2 矸石堆、煤坪及主井工业广场

矿山矸石堆、煤坪及主井工业广场，均位于 S325 道路一侧，矸石堆占用土地面积 37363.24㎡，污水处理厂占用土地面积 1142.9㎡，煤坪及主井工业广场占用土地面积 40946.42㎡，占用土地类型均为工业用地，土地使用权属为湖南资江煤业集团有限公司，对附近居民有较明显的视觉冲突。

插图 3-1-2 污水处理厂、煤坪及主井工业广场

插图 3-1-3 矿山矸石堆

3.1.1.3 五号风井及工业广场、污水处理厂

五号风井及工业广场虽位于S325道路一侧,但矿山对其做了较好的地面硬化及绿化工作，无明显的视觉冲突，未对地形地貌景观影响较小。

插图3-1-4 五号风井工业广场

3.1.1.4 七号风井及工业广场、炸药库

七号风井工业广场、炸药库远离省道及交通要道，与周边环境较为协调，无明显的视觉冲突，未对地形地貌景观影响较小。

插图3-1-3 七号风井及工业广场

插图 3-1-4 炸药库

3.1.2 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及副井工业广场、矸石堆、污水处理厂、煤坪及主井工业广场、五号风井及工业广场、炸药库等方面。施茶亭井建矿时矿部及相关工业广场区已建设完成，不需再新增用地，能满足矿山未来生产。

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。

前期产生了较大的一处矸石堆，现状正在对矸石进行外运利用，未来矸石将也是全部外运综合利用，也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。

3.1.3 地形地貌景观破坏小结

综上所述，现状矿山煤坪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。未来煤坪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。

表 3-1-1 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	矿部和副井工业广场	丘陵	居民	<500	无	维持现状
	煤坪及主井工业广场	丘陵	居民	<500	视觉冲突	维持现状
	五号风井及工业广场	丘陵	居民	<500	无	维持现状
	矸石堆	丘陵	居民	<500	视觉冲突	减少
	污水处理厂	丘陵	居民	<500	无	维持现状
	炸药库	丘陵	居民	<500	无	维持现状
新增	-	-	-	-	-	-

3.2 土地资源占损

3.2.1 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*m^2，其中工业用地*m^2、宅基地*m^2。

3.2.1.1 矿部及副井工业广场 K1、炸药库 Z1

现状矿部及副井工业广场 1 处，总占用土地*m^2，炸药库总占地面积约*m^2，占用土地类型全部为工业用地，土地使用权属湖南资江煤业集团有限公司。

3.2.1.2 煤坪及主井工业广场 K2

现状煤坪及主井工业广场 1 处，总占用土地*2m^2，占用土地类型全部为工业用地，土地使用权属湖南资江煤业集团有限公司（图 4-7、表 3-2）。

3.2.1.3 五号风井及工业广场 K3

现状五号风井及工业广场 1 处，总占用土地*m^2，占用土地类型全部为工业用地，权属湖南资江煤业集团有限公司。

3.2.1.4 七号风井及工业广场 K4

现状七号及工业广场 1 处，总占用土地*m^2，占用土地类型全部为宅基地，

土地使用权属湖南资江煤业集团有限公司）。

3.2.1.5 污水处理站 W1

矿山共计一处污水处理厂，共计损毁土地 1*m^2，占用土地类型全部为工业用地，土地使用权属湖南资江煤业集团有限公司（图 3-1、表 3-2）。

3.2.1.6 矸石堆 G1

矿山共计一处矸石堆，共计损毁土地*m^2，占用土地类型全部为工业用地，权属湖南资江煤业集团有限公司，为减少煤矸石堆放占用破坏土地，矿山于 2018 年 4 月与冷水江市祥丰环保科技有限公司签订了矸石外运处置协议，每年处置费用为*万元，利用矿山煤矸石制砖。据矿山介绍，年利用煤矸石约*t，目前矿山矸石堆剩余矸石堆量约*万 t。

表 3-2-1 土地资源占损识别结果表单位：m^2

环境影响物名称	压占（破坏、污染）土地情况				权属
	小计	宅基地	采矿用地	工业用地	
矿部及副井工业广场 K1	*			*	湖南资江煤业集团有限公司
煤坪及主井工业广场 K2	*			*	
五号风井及工业广场 K3	*			*	
七号风井及工业广场 K4	*	*			
矸石堆 G1	*			*	
污水处理站 W1	*			*	
炸药库 Z1	*			*	
合计	*	*		*	

3.2.2 土地资源占损趋势

前已述及，施茶亭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。

3.2.3 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、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 3-2-3 土样分析项目及结果

	PH	有机质	Cd 镉	Hg 汞	As 砷	Pb 铅	Cr 铬	Cu 铜	Ni 镍	Zn 锌
编号	--	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
土样-1	7.91	48.49	0.257	0.085	12.6	35.2	87.5	25.4	35.8	111
土样-2	7.61	14.73	0.100	0.111	15.7	28.0	73.3	27.4	32.6	87.0
风险值			＜150	＜60	＜50	＜200	＜0.3	＜70	＜30	＜0.5
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）第二类用地的要求。

综上所述，现状矿山开采对土石环境基本无污染问题。

3.2.4 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。根据类比其他煤矿煤矸石浸出毒性分析试验结果，煤矸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，而且本项目所采煤层煤质属低～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，煤矸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。

3.2.5 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、污水处理厂、炸药库、矸石堆占损土地资源，累计为*㎡。现状占损 147442.966㎡，预

计未来无新增，占用工业用地 144442.96㎡，占用宅基地 3000㎡。土地权属为湖南资江煤业集团有限公司，详见表 3-2-4、图 3-2-1、3-2-2。

表 3-2-4 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	增减	宅基地	采矿用地	工业用地	
矿部及副井工业广场 K1	现状		*				*	湖南资江煤业集团有限公司
	预测	---	---	---	---	---	---	
煤坪及主井工业广场 K2	现状		*				*	
	预测	---	---	---	---	---	---	
五号风井及工业广场 K3	现状		*				*	
	预测	---	---	---	---	---	---	
七号风井及工业广场 K4	现状		*		*			
	预测	---	---	---	---	---	---	
矸石堆 G1	现状		*				*	
	预测	---	---	---	---	---	---	
污水处理站 W1	现状		*				*	
	预测	---	---	---	---	---	---	
炸药库 Z1	现状		*				*	
	预测	---	---	---	---	---	---	
合计			*		*		*	

插图 3-2-1 施茶亭井土地资源占损问题分布图

插图 3-2-2 矿山开发占损土地利用类型图

3.3 水资源水生态破坏

3.3.1 水资源水生态破坏现状

3.3.1.1 矿业活动对水资源破坏现状

1、地下水资源枯竭现状

该矿井目前开采至-m 水平，最大矿坑排水量为 m^3/h。由于矿山附近地下水相对贫乏，地层透水性差，地下水位下降及含水层疏干仅局限于矿坑以上矿区小范围内，矿山周边无泉水出露，未发现有民井干涸或水位持续下降，受矿山疏干排水影响的测水组砂岩孔隙裂隙含水层中地下水，与上层灰岩含水层没有直接水力联系，不是区内主要供水层，据调查矿井排水，对居民生活用水及农业灌溉无影响。因此，该矿对地下水资源枯竭影响较轻。

2、区域地下水均衡现状

在矿山未来开采条件下，地下水的补给量（大气降水、地表水渗入）与排泄量（泉、井、蒸发）呈均衡状态。矿坑排水成为地下水的主要排泄形式。本矿主要疏干龙测水组砂岩裂隙含水层，该含水层不是区域主要含（供）水层，对区域地下水均衡无明显影响。所以，矿井排水对区域地下水均衡破坏影响较轻。

3、地表水体漏失现状

据调查，修复区内主要地表水体为资江，为常年性河流，为区内地表水及地下水主要排泄通道，未发现地表水漏失、干涸现象，地表水漏失影响较轻。

据以往资料，上世纪 90 年代矿山采空区地面变形曾导致在崇冲村岩巴岭上和晓云村侯家岭两个自然村，7 处民井干涸（岩巴岭上*处，侯家岭*处）影响约*人生活用水；并导致岩巴岭上和侯家岭两自然村部分农田、耕地漏水，影响面积约*公顷。经调查，湖南资江煤业集团有限公司对崇岭村、晓云村的受损农田进行了一次性补偿，现大多农田无法耕种改为旱地，种植蔬菜、玉米等经济作物；出资约 4*万元对生活用水受影响的村进行了自来水的安装，解决了村民生活用水的问题。现状条件下，矿业活动对地表水漏失影响较重。

综上所述，矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻，对区域地下水均衡影响较轻，对地表水漏失影响较重，故现状评估矿业活动对水资源影响较重。

3.3.1.2 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。

矿山初期雨水和淋滤水经沉淀池处理后回用于洒水与喷淋抑尘，洗车废水循环利用，矿井涌水经有效处理后达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 1 和表 2 的标准限制后在排放，生活污水经预处理后达到市政水管网钠管标准后再汇入冷水江市城市污水处理厂在处理。

矿山现状有 1 处矸石堆，堆放在主井一侧，大量的矸石淋滤水进行有效的收集至污水处理厂处理达标后外排至资江。2026 年 1 月，湖南资江煤业集团有限公司对施茶亭井污水设施处理出口、排水口入资江河上游 50m、排水口入资江河下游 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 3-3-1 施茶亭井外排废水及排水口入资江河下游 50m 水环境质量监测结果

四、检测结果

样品编号	pH	磷(μg/L)	硫化物(mg/L)	汞(μg/L)	镉(μg/L)
HDC26038-0001	7.91	<19.6	<0.002	<0.04	<0.05
HDC26038-0002	7.79	<19.6	<0.002	<0.04	<0.05

样品编号	砷(μg/L)	铅(μg/L)	锌(μg/L)	铬（六价）(mg/L)
HDC26038-0001	0.469	0.170	3.47	<0.004
HDC26038-0002	0.328	0.109	3.43	<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资江水质达到《地表水质量标准》I 类水标准，且资江在矿业废水排放口下游水体水质与上游水质无明显变化。

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

本矿井未来开采至一*m，由于含煤地层（测水组）上部覆盖梓门桥下部～测水组上部隔水层组，平均厚度约*m，且地层较稳定。能有效阻隔上部地下水进入矿坑；故矿山排水时将在测水组砂岩含水层中形成地下水降落漏斗，而不会对梓门桥组和壶天群主要含水层中地下水造成明显影响，矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻。矿区内绝大部分民房和耕地分布于梓门桥组和壶天群地层之上，矿山排水对居民生产生活用水影响较轻。矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻。

综上所述，本矿矿坑排水对地下水资源枯竭预测评估影响较轻。

（2）区域地下水均衡影响趋势

资江煤矿设计生产规模为*万吨/年，在当地最低侵蚀基准面以下开采。未来矿坑涌水量正常为*m^3/h，最大为*m^3/h。未来矿山开采将在测水组含水层中形成地下水降落漏斗，破坏地下水均衡；影响范围 $S=\pi R_0^2=\pi\times4.2\times4.2=55.42Km^2$，影响范围大，单位面积抽排水量为 $300\times24\times365\div55.42=4.742\times10^4/a\cdot Km^2$，而该含水层区域平均迳流模数为 $7.666\times10^4/a\cdot Km^2$，为正均衡，对测水组砂岩含水层中地下水均衡影响较轻；由于煤层上部存在稳定的隔水层，矿山排水不会直接影响到区域主要含水层，地下水均衡的破坏对当地的生态环境和居民生产生活影响较小。因此，未来矿业活动对区域地下水均衡影响较轻。

（3）地表水漏失影响趋势

①资江水及小支流水

区内地表水系主要为资江及五条小支流，为常年性流水，是区内地表水及地下水的主要排泄通道，现状条件下资江及小支流区域井下开采和工程均已完成，均未出现地表水漏失现象；根据《湖南省涟源地区资江煤矿资江河下采煤试验研究总结》报告结论：梓门桥灰岩含水层对矿井无充水影响，经试采区地表两次被洪水淹没而井下涌水量无异常变化的实践检验表明资江水对诗采区无充水影响；根据《施茶亭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》的结论：只要在地表的范围内留设防水保护煤柱，按照设计确定的开采技术方案，施茶亭

井煤层水体下开采安全可以得到保证；未来矿业活动引起资江及小支流水漏失的可能性小。

②对采空地面塌陷区农田地表水漏失

未来采空区范围进一步北移扩展，根据湖南省地质矿产开发局四〇七队，2018 年 8 月提交的《湖南资江煤业集团有限公司施茶亭井地下开采对基本农田影响论证报告》的结论：矿山未来开采不会对矿山范围内的基本农田造成影响。

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，2026 年 1 月，湖南资江煤业集团有限公司对施茶亭井污水设施处理出口、排水口入资江河上游 50m、排水口入资江河下游 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）。故淋滤水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，总体较轻。

（三）水资源水生态破坏小结

综上所述，现状矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻，对区域地下水均衡影响较轻，对地表水漏失影响较重；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。详见下表 3-3-2。

表 3-3-2 水资源水生态破坏现状及趋势一览表

破坏类别		是否对水资源造成破坏	是否对水生态造成破坏
现状	地下水资源、区域地下水均衡	否	否
	地表水漏失	是	否
	矿坑废水	否	否
趋势	地下水资源、区域地下水均衡	小	否
	地表水漏失	是	否
	矿业废水	小	小

插图 3-3-1 水资源水生态影响分布示意图

3.4 矿山地质灾害影响

3.4.1 矿山地质灾害影响现状

3.4.1.1 崩塌、滑坡地质灾害影响

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。

3.4.1.2 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。

3.4.1.3 采空区地面变形地质灾害

根据以往相关资料，修复区内曾有主要地裂缝*条，沿裂缝形成众多大小不一的塌陷坑。地裂缝走向约为NE60～70°；长度*0～*m，宽0.10～2.00m，主要裂缝间距*～*m，地面可测深度0.30～10.00m。1993年以前形成的有*条裂缝，1998年至今形成的有*条地裂缝，分布于矿井东南部资江南岸和北岸，裂缝带影响区域长度约*m,宽约*～*m，影响面积约*Km^2。受影响的有以下区域：

①资江南岸地面塌陷区：为已采空区，该区为人口密集区，共有房屋*栋，常居人口*人；

②资江北岸浪石滩西部地面塌陷区：为已采空区，地面主要为耕地和果园分布区，影响面积约*公顷

③、崇岭村岩巴岭上地面塌陷区：为已采空岩移范围内居民集中区；该区共有居民房屋35栋，常居人口*人。采空地面塌陷已形成十余条地裂缝，居民房屋均有不同程度影响，损坏较严重的*栋，其中*栋已异地重建；乡村公路塌陷塌陷长度约30m；威胁区内人民生命财产安全，威胁人数大于*人。

④、晓云村岩侯家岭地面塌陷区：为已采空岩移范围内居民集中区；该区共有居民房屋65栋，常居人口*人，居民房屋均有不同程度影响，损坏较严重的

*栋，其中*栋已异地重建；乡村公路塌陷塌陷长度约*m；威胁区内人民生命财产安全，影响人数大于*人。

⑤、崇岭村岩巴岭上和晓云村侯家岭地面塌陷区：为已采空岩移范围内耕地和农田分布区；采空塌陷导致农田变形、漏水，影响面积*公顷；果园、耕地塌陷变形，影响面积*公顷；并有*处井泉干涸。

针对上述采空地面变形灾害，矿山对裂缝和塌陷坑进行了回填及其它方式治理，根据房屋鉴定报告情况逐一对受损房屋、基础设施进行维修或赔偿、加固、拆除和修补；出资对新化县石冲口资鑫村进行了自来水的安装，解决了村民生活用水的问题，对崇岭村、晓云村的受损农田进行了一次性补偿，现大多农田无法耕种改为旱地，种植蔬菜、玉米等经济作物。

2026 年 3 月，我单位工作人员在现场调查时，对矿区可能受影响的区域，特别是经过赔偿、维修、拆除的房屋进行了详细调查。本次调查并未发现受损房屋有新的变形迹象，资江南岸地面变形相对已趋稳定，北部处于活动状态。

因此，矿山开采曾导致采空区地面变形地质灾害影响较重。

3.4.1.4 岩溶地面塌陷地质灾害

区内灰岩出露区域表层岩溶发育，共发育落水洞或地表溶洞 7 个，溶蚀漏斗 11 个，溶蚀洼地 23 个和众多溶槽、溶沟及溶蚀裂隙。但因煤系地层上覆隔水层厚度大，层位稳定，隔水性能好。矿山排水与上部岩溶没有直接水力联系，岩溶塌陷皆为自然形成，且年代久远，附近居民皆能主动避让与防范，没有因岩溶塌陷而造成人身和财产损失。因此，现状评估矿业活动引发岩溶塌陷，危害小，影响较轻。

3.4.2 矿山地质灾害影响趋势

3.4.2.1 加剧采空区地面沉陷变形危险性中等

经现状调查和计算，未来采空区上方岩移范围内地面变形已变形区可能性中等，主要导致民房开裂。因此，未来矿业活动加剧采空区地面塌陷的中等，危险

性中等。

3.4.2.2 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。

3.4.2.3 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。

3.4.2.4 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，因此预测引发滑坡的可能性小，危险性小。

3.4.2.5 矿业活动引发泥石流的可能性小，危险性小

生态修复内总体地形较平坦，地势起伏很小，自然排水通畅，不具备发生泥石流的地形条件及水源条件。现状矿山矸石已被综合利用逐年减少，未来矿山继续开采，大部分矸石仍以外运综合利用为主，在地表不会形成大量的松散堆积物。因此也不具备发生泥石流的物源条件。

故预测未来矿业活动引发泥石流的可能性小，危险性小。

3.4.2.6 引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，危险性小

经矿区地质勘查与多年生产资料查明，主采煤层隔水层之上的石炭系壶天灰岩与梓门桥组灰岩仅溶洞裂隙~裂隙岩溶水与矿井充水无直接的水力联系，矿井

抽排水对其水位、水量无明显影响，仅与大气降水与地表水关系密切。现状条件下，尚未发现因矿井抽排水而导致地面岩溶塌陷的不良地质现象发生。经工程控制未发现大的断裂构造，预测未来开采区，主采煤层上、下含、隔水层的分布，壶天灰岩、梓门桥组灰岩的岩溶发育程度、含水层水位、水量，补迳排条件等基本与现状条件一致。故矿业活动引发岩溶地面塌陷的可能性小，危险性小。

3.4.2.7 引发采空区地面沉陷变形的可能性大，危险性大

资江煤矿开采方法为长壁式开采，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 2、3、5 煤层，煤层总厚*m，2 煤距 3 煤约*m，3 煤距 5 煤*m。本矿井煤层倾角*°～*°，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}）

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

qcm^2最大下沉系数 $qcm=(1+f_1)(1+f_2)q_{切}$，其中 f 为采动下沉活化系数，f_1取 0.2、f_2取 0.1,$q_{取}$资江煤矿实测等于 0.72，q_{cm}=0.9504）；

m：煤层厚度(采取计算点 2、3、5 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 $r=H/th\beta$ 求得，其中 H 为煤层开采深度，β 为岩移影响角，tgβ 取值 2.00）；

（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_0。

计算公式： $\theta_0=arctg(W_{cm}/U_{cm})$

（7）沉陷区采空区边界拐点偏距 S（m）

计算公式：S=0.12H

S：倾斜、走向主断面采空区边界拐点偏距（m）

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 $\xi\leqslant2.00mm/m$、$k\leqslant0.2\times10^{-3}/m$、$i\leqslant3.00mm/m$，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，除矿区西北部 G_{T3} 号泉点附近的居民因该区煤层埋深达 680m，属-400m 的水平近缘影响区，地表变形可能性较大（中等）外，其余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，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*栋，人数约*人，危险性大，影响严重。具体影响区分述如下：

岩巴岭上地面塌陷区：为已采空岩移范围内居民集中区；该区共有居民房屋*栋，常居人口*人。采空地面塌陷已形成十余条地裂缝，居民房屋均有不同程度影响，损坏较严重的 12 栋，其中*栋已异地重建；乡村公路塌陷塌陷长度约*m；威胁区内人民生命财产安全，威胁人数大于*人。

候家岭地面塌陷区：为已采空岩移范围内居民集中区；该区共有居民房屋*栋，常居人口*人。采空地面塌陷已形成二十余条地裂缝，居民房屋均有不同程度影响，损坏较严重的*栋，其中*栋已异地重建；乡村公路塌陷塌陷长度约*m；威胁区内人民生命财产安全，影响人数大于*人。

传家湾地面塌陷区：为未来采空岩移范围内居民集中区；该区共有居民房屋*栋，常居人口*人。未来采空地面塌陷将可能损坏村民房屋、乡村公路等基础设施，威胁村民生命财产安全，影响人数为*人。

崇岭村～崇山湾地面塌陷区：为未来采空岩移范围内居民集中区；该区共有居民房屋*栋，常居人口*人。未来采空地面塌陷将可能损坏村民房屋、乡村公路

等基础设施，威胁村民生命财产安全，影响人数为*人。

晓云村地面塌陷区：为未来采空岩移范围内居民集中区；该区共有居民房屋*栋，常居人口*人。未来采空地面塌陷将可能损坏村民房屋、乡村公路等基础设施，威胁村民生命财产安全，影响人数为*人。

寨底下地面塌陷区：为未来采空岩移范围内居民集中区；该区共有居民房屋*栋，常居人口*人。未来采空地面塌陷将可能损坏村民房屋、乡村公路等基础设施，威胁村民生命财产安全，影响人数为*人。

因此，预测评估矿业活动引发采空区地面变形（沉裂与塌陷）的可能性大，危险性大，影响严重。

资江煤矿矿井采区覆岩沉陷地表移动主要参数计算表

表 3-4-1

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)	Ψ_{cm}(m)	i_{cm}(mm/m)	$k_{cm}(10^{-3}/m)$	U_{cm}（mm）	ε cm（mm）	θ（°）	S(m)	备注(地面变形破坏、地裂缝、地面塌陷)
Z_1	岩巴岭上	*	*	*	0.95/0.22	241.9 192.1	1735.05	13.03 16.41	0.082 0.130	717.08	4.506 5.674	77.18	58.06 46.09	可能性大
Z_2	传家湾	*	*	*	0.95/0.22	224.30	1734.32	7.732	0.052	381.55	2.586	77.28	71.37	可能性大
Z_3	崇岭村	*	*	*	0.95/0.22	193.93	2766.99	14.268	0.112	608.74	4.771	77.18	49.81	可能性大
Z_4 Z_5	侯家岭～崇山湾	*	*	*	0.95/0.22	275.70 238.32	2611.75	9.473 10.959	0.052	574.58	3.168 3.665	77.18	71.37 61.67	可能性大
Z_6 Z_7	晓云村	*	*	*	0.95/0.23	107.48	3250.99	30.248	0.428	747.73	10.575	77.18	44.97	可能性大
$Z_{8-}Z_{11}$	寨底下	*	*	*	0.95/0.22	233.64	1906.84	8.161	0.053	419.51	2.729	77.0	53.04	可能性大

表 3-4-2　　砖混结构建筑物损坏等级表

损坏等级	建筑物 破坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		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 3-4-1 计算结果，结合表 3-4-2 可知，未来开采地面变形破坏对房屋的损坏程度为Ⅲ—Ⅳ，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。

对沪昆铁路湘黔段安全影响：矿区范围距离沪昆铁路不足 1000m,冷水江市自然资源局于 2022 年 12 月 8 日组织了有关单位和专家就施茶亭井煤矿资源地下开采对沪昆铁路安全影响进行了安全影响评估专项论证，评估结论为：“该矿井使用的开采方案进行的采矿作业对沪昆铁路安全影响可控，可继续开采”。冷水江人民政府就该评估结论函请中国铁路广州局集团有限公司支持该矿继续开采，并得到其同意继续开采的复函。

对资江段安全影响引用《湖南涟源地区资江煤矿资江河漫滩下采煤试验总结》：

矿山闭坑后巷道充水时地面变形趋势：本矿井闭坑停排后，巷道及老采空区逐步充水，地下水位逐年回升。地表变形整体遵循先残余沉降→后水位抬升回弹隆起→长期趋于稳定的演化规律；受覆岩岩性、煤层埋深、断层破碎带及充水进程控制，采空区范围内易出现不均匀沉降、地表裂缝及局部隆起现象，浅埋区、泥质覆岩区、断层带为地表变形及地质灾害高风险区段，快速充水期（闭坑后0.5～2年），以地表残余沉降为主，下沉速率较快，原有地裂缝易加宽，主要因积水浸泡导致煤柱及垮落带岩体软化、强度降低，上覆岩层持续压缩，需开展地表形变与地下水位联动监测，做好分区管控与隐患防范。

3.4.3 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。

3.4.3.1 矿山建设遭受滑坡、崩塌、的可能性小影响较轻

矿部、井口、生活区及工业广场等设施均建在较为平缓和稳定的地段，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。

3.4.3.2 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5～20°，山坡多为斜交坡和逆向坡，边坡一直稳定，其四周除矸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。

3.4.3.3 矿山建设遭受岩溶塌陷的可能性小影响较轻

矿井主采煤层隔水层上、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。

3.4.3.4 矿山建设遭受采空区地面变形破坏的可能性小影响较轻

矿井开拓延伸至-400m 水平，引发产生的覆岩沉陷变形区面积大，并向北、北西移动。由于矿山未来采区北移，已远离矿部、工业广场等建设用地，矿山建设遭受采空区地面塌陷的危险性小。因此，预测评估未来矿山建设遭受地面塌陷的危险性小。

3.4.4 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中等，危险性中等，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 3-4-3。

表 3-4-3 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	崇岭村岩巴岭上、晓云村岩侯家岭等居民区	大	大	岩巴岭上、传家湾、崇岭村、侯家岭～崇山湾、晓云、寨底下

插图 3-4-1 矿山地质灾害现状及预测分析图

3.5 生物多样性破坏

3.5.1 生物多样性破坏现状

区范围为低山-丘陵地貌，农业、林业条件优越，当地的优势树种有梓树、檫树、枫树、樟树、桐树、楠竹等乔木，黄荆、肤盐木、葛根、冬茅、蒿草、苎麻等植物。山上则为枞树、杉树，下部多为竹林。野生动物有黄鹂、斑鸠、杜鹃、麻雀、蝙蝠、黄鼬，野兔、蛇类等。区域内无大型渔业、自然保护区，未见珍稀动植物。

本矿为地下开采矿山，现状主要的问题是各工业广场占损破坏土地资源，造成的地表植被损失，对生态系统产生一定的影响，但由于其占损面积较小，未造成当地某一种植被或生物的毁灭性破坏，没有对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

3.5.2 生物多样性破坏趋势

3.5.2.1 矿区及周边植被破坏预测

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，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，不会使整个生态保护修复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。

3.5.2.2 野生动物影响预测

未来矿山地面工程建设有限，对自然植被破坏程度有限。但人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等，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。

3.5.3 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。

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 3-5-1。

表 3-5-1　　生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响类别		是否对生物多样性造成破坏
现状	矿部及副井工业广场 K1	否
	煤坪及主井工业广场 K2	否
	五号风井及工业广场 K3	否
	七号风井及工业广场 K4	否
	矸石堆 G1	否
	污水处理站 W1	否
	炸药库 Z1	否
趋势	矿部及副井工业广场 K1	否
	煤坪及主井工业广场 K2	否
	五号风井及工业广场 K3	否
	七号风井及工业广场 K4	否
	矸石堆 G1	否
	污水处理站 W1	否
	炸药库 Z1	否

4 生态保护修复工程部署

4.1 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、对矿山的已有沉淀池进行水质监测、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、矿部及副井工业广场 K1、煤坪及主井工业广场 K2、污水处理站 W1、炸药库 Z1 占用的土地类型为工业用地，土地所有权人为湖南资江煤业集团有限公司，土地使用权年限至 2054 年，根据土地所有人权人意见，闭坑后矿部及副井工业广场 K1、煤坪及主井工业广场 K2、炸药库 Z1 作为建设用地转型利用，污水处理站 W1 予以保留继续使用，不予以复垦 。五号风井及工业广场 K3、矸石堆 G1 占用土地类型为工业用地，考虑其周边地类为林地，闭坑后将其复垦为林地；

4、七号风井及工业广场 K4 占用地类为宅基地，闭坑后，仍保留为宅基地。

4.2 生态保护修复工程部署思路

4.2.1 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。本次根据施茶亭井生态问题诊断，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 4-1-1。

表 4-1-1 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，其余均复垦为林地。

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资江河，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。

4.2.2 保护修复目标

坚持生态优先，最大限度地避免、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，矿山复垦林地 4.222hm^2，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。

4.3 生态保护修复工程及进度安排

4.3.1 生态保护工程

施茶亭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。

4.3.1.1 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。

4.3.1.2 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购本地野生草籽，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。

4.3.1.3 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、广农业废弃物资源化利用，如秸秆还田、生物质燃料利用等；

4、推广高效农业技术，积极推广种植技术，肥料施用技术和农药技术使用，提高农作物单产，减少农业面积对耕地的需求，有效保护耕地资源。

5、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。

4.3.1.4 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。根据矿山实地情况调查及已采区受损房屋比例，推算出采空区地面变形受影响的居民房屋量比例为25%，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25%计。未来开采预计受影响的区域房屋有约*栋，根据以往开采房屋受损比例，受损房屋约为74栋，赔偿金额约*万元每栋，需预留资金为*万元：又根据2023-2024年及2024-2025年度验收，矿山分别在这两个年度按照赔偿协议分别对*栋居民房屋进行赔偿，赔偿资金分别为*万元、*万元，共计已赔偿*万元，故受损房屋为*栋，需预留资金*万元

对因矿业活动造成受损的房屋等给予补偿并治理恢复。

4.3.1.5 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，安排专人负责生态恢复计划的落实，对生态恢复的效果及时进行检查。

4.3.2 生态修复工程

4.3.2.1 景观修复工程

矿山在2020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，目前矿区绿化覆盖率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。

4.3.2.2 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副井工业广场K1、煤坪及主井工业广场K2、五号风井及工业广场K3、七号风井及工业广场K4、矸石堆G1、炸药库Z1、污水处理站W1等，其中矿部及副井工业广场K1、煤坪及主井工业广场K2、炸药库Z1、污水处理站W1占用的土地类型为工业用地，土地所有权人为湖南资江煤业集团有限公司，土地使用权年限至2054年，根据土地所有人权人意见，闭坑后矿部及副井工业广场K1、煤坪及主井工业广场K2、炸药库Z1作为建设用地转型利用，污水处理站保留继续使用，不予以复垦；七号风井及工业广场K4占用地类为宅基地，闭坑后，仍保留为宅基地。

故本次将五号风井及工业广场K3、矸石堆G1、作为主要的复垦单元。（本次根据红线范围进行套合，未来保留确定范围时，需要相关部门实地测量）。

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工业用地为主，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五号风井及工业广场 K2、矸石堆 G1，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/T 1036-2013）》，结合矿区的现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

A、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；

B、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

C、不同的破坏类型标准应不一样；

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

E、复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；

F、复垦场地有控制水土流失的措施；

G、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；

H、复垦场地的道理、交通干线布置合理；

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

（2）土地复垦方向的基本概念

本次设计的复垦方向为林地，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/T 1036-2013）》，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 4-3-1　　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/cm³）	≤1.45
		土壤质地	砂土至壤粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0～8.5
		有机质/%	≥1
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
	生产力水平	覆盖度%	≥40
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/（g/cm³）	≤1.45
		土壤质地	砂土至粉粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0～8.5
		有机质/%	≥2
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度	2m×2m
		郁闭度	≥0.3
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）			

3、土源供需平衡分析

五号风井及工业广场 K3、原表土层未被破坏，复垦时拆除硬化物后翻耕即可满足复垦要求，无需覆土。

矸石堆 G1 平整面积大，由于地处斜坡地带，复垦面积按 1.13 的系数，则复垦面积为*hm^2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。

综上所述矸石堆 G1 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 4-3-2。

表 4-3-2　　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）
矸石堆G1	*	*	*	*
合计				*

经计算可知，未来复垦工程需土量为*m^3。需外购覆土，本次选择从附近村庄做为未来矿山复垦覆土的来源，据矿山介绍当地土建工程兴旺，有大量剥土外运，矿山可收购弃土用于复垦，当地土方每立方米为 7-12 元，本次土方按照最高每立方米 12 元计算，本次土方的比重按照 1.6 计算，即每立方米土方运费约 16 元。装车费用暂按 4 元每立方计算，即每立方米土方的运费约 32 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。

矿山未来复垦区域，靠近资江，河床宽 170～270m 左右。据以往资料，两极流量为 21.9～5890m^3/s，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，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（2 年生，柏树胸径 1～2cm，带土球 20cm 以内）、栾树（2 年生，栾树胸径 1～2cm，带土球 20cm 以内）、桂花树（2 年生桂花树胸径 1～2cm，带土球 20cm 以内）三个树种混交，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间。乔木下种植当地绿化常用的紫穗槐。

播撒灌草种籽本次草种选用标准：本次设计采用撒播紫穗槐、黄花槐、结篓草、狗尾草、小蓬草、波斯菊、金鸡菊等混合草籽复绿。

表 4-3-3　　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。
结篓草	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）五号风井及工业广场 K3 复垦工程设计

本次设计五号风井及工业广场 K3 复垦为林地，复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、翻耕及平整、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，五号风井及工业广场 K3 的拆除工程量按每平方米硬化物厚度 0.3m 计算。

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、土地翻耕

土地翻耕针对五号风井及工业广场 K3，在恢复植被前，需对长期压占的地表进行翻耕，有利于植被生长。

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、栾树、桂花树三个树种混交，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间。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篓草、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。

插图 4-3-1 五号风井及工业广场 K3 植被恢复剖面示意图

表 4-3-4 煤坪及主井工业广场 K2、五号风井及工业广场 K3、炸药库 Z1、污水处理站 W1 区生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	工程量	备注
五号风井及工业广场 K3	建筑物拆除	m^3	*	
	硬化物剥离	m^3	*	
	建筑垃圾外运	m^3	*	
	场地平整	hm^2	*	
	土地翻耕	hm^2	*	
	培肥	hm^2	*	
	栽植乔木（柏树）	株	*	
	栽植乔木（栾树）	株	*	
	栽植乔木(桂花树)	株	*	
	栽植灌木	株	*	
	撒播混合草籽	hm^2	*	

注：①地面建筑为浆砌砖结构房屋 1～2 层，房屋建筑方量 200～500 m^3，平均约 350m^3/栋。
②地面硬化物厚 0.2～0.4m，平均厚 0.3m，计拆除量约 0.3m^3/m^2。
③可将建筑垃圾用于回填、铺路等，运距 500m。

（3）煤坪及工业广场 K2 复垦工程设计

本次设计煤坪及工业广场 K2 复垦为建设用地，复复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运（井口填充）、场地平整。

表 4-3-5　　煤坪及工业广场 K2 区生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	工程量	备注
煤坪及主井工业广场 K2	建筑物拆除	m^3	*	
	硬化物剥离	m^3	*	
	建筑垃圾外运	m^3	*	
	场地平整	hm^2	*	

（4）炸药库 Z1 复垦工程设计

本次设计炸药库 Z1 复垦为建设用地，复复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运（井口填充）、场地平整。

表 4-3-6　煤坪及工业广场 K2、炸药库 Z1 区生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	工程量	备注
炸药库 Z1	建筑物拆除	m^3	*	
	硬化物剥离	m^3	*	
	建筑垃圾外运	m^3	*	
	场地平整	hm^2	*	

（5）七号风井及工业广场复垦工程

本次设计七号风井及工业广场区复垦为宅基地，恢复原有地类，复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运（井口填充）、场地平整。

表 4-3-7　　七号风井及工业广场 K4 区生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	工程量	备注
七号风井及工业广场 K4	建筑物拆除	m^3	*	
	硬化物剥离	m^3	*	
	建筑垃圾外运	m^3	*	
	场地平整	hm^2	*	

（3）矸石堆 G1 复垦工程设计

矸石堆复垦方向为林地（林间为草地），其复垦工程为：土地平整、覆土、种树播撒草种。

A、土地平整

矸石堆占地面积约*hm^2，复垦面积为*hm^2，复垦前应进行人工平整，合理放坡，

达到恢复植被的要求。

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

场区覆土整平完整、开挖植树坑，按 2.0×2.0m 布置，种植乔木，乔木植树坑圆形，直径 0.5m、深≥0.5m，坑内铺膜、覆土、上肥，保持土壤肥力。对复垦区域种树优先选用乡土乔木树种（柏树、栾树、桂花树），株行距根据具体树种确定，一般可取 2m×2m；乔木中间穿插种灌木（选择紫穗槐），间距也是 2m×2m。树间还可播撒草籽恢复植被，根据本项目区及区域生态植物生长情况，草地选择采用撒播结篓草、狗尾草、羊尾草等混合草籽复绿。

表 4-3-8 矸石堆区生态修复工程量汇总表

修复单元	分项工程	计算单位	工程量	备注
矸石堆 G1	场地平整	hm^2	*	
	外购覆土	m^3	*	
	培肥	hm^2	*	
	栽植乔木（柏树）	株	*	
	栽植乔木（栾树）	株	*	
	栽植乔木(桂花树)	株	*	
	栽植灌木	株	*	
	撒播混合草籽	hm^2	*	

7、复垦工程量测算：复垦工程量见表 4-3-9、4-3-10。

表 4-3-9　　土地复垦工程量汇总表

复垦区域	占地面积	复垦面积	建筑物拆除	硬化物拆除	垃圾外运	土地翻耕	外购覆土	场地平整	培肥	种植乔、灌、草				
										乔木栾树	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	m^3	hm^2	hm^2	株	株	株	株	hm^2
煤坪及主井工业广场K2	*	*	*	*	*	–	–	*	–	–	–	–	–	–
炸药库Z1	*	*	*	*	*	–	–	*	–	–	–	–	–	–
五号风井及工业广场K3	*	*	*	*	*	*	–	*	*	*	*	*	*	*
七号风井及工业广场K4	*	*	*	*	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–
矸石堆G1	*	*	–	–	–	–	*	*	*	*	*	*	*	*
合计	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 4-3-10　　土地复垦与生物多样性修复工程年度安排

年度	工程或费用名称		单位	工程量
2026.3-2042.2	无		-	-
2042.3-2043.2	煤坪及主井工业广场K2	建筑物拆除	m^3	*
		硬化物剥离	m^3	*
		建筑垃圾外运	m^3	*
		场地平整	m^3	*
2042.3-2043.2	五号风井及工业广场K3	建筑物拆除	m^3	*
		硬化物剥离	m^3	*
		建筑垃圾外运	m^3	*
		场地平整	hm^2	*
		培肥	hm^2	*
		土地翻耕	hm^2	*
		栽植乔木（柏树）	株	*
		栽植乔木（栾树）	株	*
		栽植乔木（桂花树）	株	*
		栽植灌木	株	*
		撒播混合草籽	hm^2	*
2042.3-2043.2	炸药库Z1	建筑物拆除	m^3	*
		硬化物剥离	m^3	*
		建筑垃圾外运	m^3	*
		场地平整	hm^2	*
2042.3-2043.2	七号风井及工业广场 K4	建筑物拆除	m^3	*
		硬化物剥离	m^3	*
		建筑垃圾外运	m^3	*
		场地平整	hm^2	*
2042.3-2043.2	矸石堆 G1	场地平整	hm^2	*
		外购覆土	m^3	*
		培肥	hm^2	*
		栽植乔木（柏树）	株	*
		栽植乔木（栾树）	株	*
		栽植乔木（桂花树）	株	*
		栽植灌木	株	*
		撒播混合草籽	hm^2	*

插图 4-3-2　矿区土地复垦工程平面图

4.3.3 水资源水生态修复工程

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（规模为 200t/h）、1 处矸石淋滤水收集沉淀池、生活污水排入市政排污系统，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。

矿山矸石淋滤水收集沉淀池、截排水沟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*m，宽*m，深*m，总容积*m^3，每半年清淤一次，每次淤泥厚度按照约 0.2m 计算，方量为*m^3，每次费用约为*元/m^3，每年雨污收集沉淀池清淤费用约为*0 元。截排水沟总长*m，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*元。

每年合计清淤费用为*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*万元。

综上所述，预留清淤费用共为*万元。

本次按 13 年计划计提该费用，第一年计提*万元，后面 12 年，平均每年计提*万元。

表 4-3-11　　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	*
2027-2039	水处理及清淤工程费用	万元	*
合计			*

4.3.4 地灾安全隐患消除工程

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，岩巴岭上～寨底下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巴岭上～寨底下居民点的居民房屋屋，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 25%的房屋需要搬迁，需预留资金 1872.55 万元（前 4.3.1.4 已述）。

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。

4.3.5 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。

4.3.5.1 地质灾害监测工程

1、巡查监测工程

本次设计对于采空区地面变形区以简易和专业监测并行的方式进行，简易监测主要采取人工巡查方式进行，由矿山派专人对可能受影响的区域进行经常性巡查和调查，并及时反馈情况（主要监测手段是目测地面是否有变形、开裂、水漏失的问题）。

专业监测人员应有相关专业资质，所使用的仪器和设备进行定期检查并作出详细记录；每次测量采用同一仪器（水准仪等），固定观测人员，采用相同的观测路线和观测方法，在基本相同的环境和观测条件下工作。

2、监测频率

矿山正常生产应每天对可能产生采空区地面变形的区域进行巡查，每月进行一次定量监测，如异常变化剧烈时应增加观测次数，可增至每日一次。巡查期应直至矿山闭坑，为方案的适用年限*年（共*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。本次设计按照*元每月预留，未来监测期为*次。预留费用为*万元。

4.3.5.2 水环境监测工程

1、废水监测工程

①设计内容：根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002 2003.1.1），方案对矿坑废水处理后外排的水质进行常规监测，以掌握水质发展趋势。

②监测点设置：设计在矿山总排污口处、总排污口与资江连接交汇水面、资江上游 500m 处、资江下游 500m 处、未来采空区 3 处泉点各设置 1 个水质监测点，共设置监测点 7 处。

③监测频率：以全年采样检测次数不少于 4 次，采样时间为每季度 1 次，每次采样 3 个；经监测发现排放水质超标时，应加密至每日一次；监测期为*年；

④监测项目：以全年采样检测次数不少于 4 次，抽送到当地环境监测局进行水质简分析检验；矿坑水监测因子按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ级标准执行，地下水按《地下水质量标准 》（GB14848-2017）中的Ⅲ类标准，项目以 PH 值、COD、SS、氨氮、硫化物、BOD_5、总汞、总镉、总铬、六价铬、总铅和氟化物。

监测期限应直至矿山闭坑，监测期为*年（即*年*月至*年*月），监测次数共*次。

2、地下水位监测工程

设计矿山进行矿区地下水位监测，设*个点，设专职职工观测地下水位，做好观测记录资料。矿山监测频率为每月监测一次，监测期限应直至矿山闭坑，监测期为*年（即*年*月至*年*月），监测月数共*次。

表 4-3-12　水质监测工程量及进度安排表

工程项目	监测区域	监测点（处）	监测时间（a）	监测频率（次)•a）	工程量（次）	进 度 安 排
水环境监测	矿山总排污口处	*	*	*	*	*.*—*.*
	总排污口与资江连接交汇水面	*	*	*		
	资江上游500m处	*	*	*		
	资江下游500m处	*	*	*		
	采空区泉点	*	*	*		
地下水位监测	矿区	*	*	*	*	
合计		*			*	

4.3.5.4 土壤监测工程

①设计内容：根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），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：设计在污水处理站排放口下游土壤、矸石堆下游土壤，设土壤环境监测点各 1 个，并每半年采土样进行检测。周边土壤监测期为*年，土壤监测 36 次。

③监测频率：每半年采土样进行检测，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、铜、锌、铅、砷、镉、六价铬为主。

表 4-3-13 土壤环境监测工程量及进度安排表

工程项目	单位		工程量	进 度 安 排
土壤环境监测	1、土壤环境监测工程			*.*—*.*
	1）监测点	处	*	
	2）监测时间	a	*	
	3）分析化验	次	*	

4.3.5.4 植被监测工程

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

测频率为一年一次，监测位置为全矿区范围，监测方式为定期人工巡查。监测期限应直至矿山闭坑，为方案的适用年限*年（即*年*月至*年*月），监测次数共*次。

4.3.5.5 管护工程

本区的矿山煤坪及主井工业广场 K2、五号风井及工业广场 K3、七号风井及工业广场 K4、矸石堆 G1、炸药库 Z1 场地复垦工程完成后，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。按绿化管护市场价 2 元/m^2•年估算。本次设计复垦区（林地、草地）总面积为 4.902hm^2，养护期 3 年，管护期为*年至*年。矿山监测和管护工程量见表 4-3-14，年度安排见表 4-3-15。

表 4-3-14　　矿山监测及管护工程量表

矿山地质环境监测工程	工程类别	单位	工程量
地质灾害监测	人工巡查监测	次	*
水质监测	水质化验、分析	次	*
土壤监测	土壤化验、分析	次	*
植被巡查	人工巡查植被	次	*
管护工程	林地管护	hm^2	*

表 4-3-15　　矿山监测及管护工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2026	地面变形专业及人工巡查监测	次	*
	水质化验、分析	次	*
	地下水位监测	次	*
	土壤化验、分析	次	*
	人工巡查植被	次	*
2027	地面变形专业及人工巡查监测	次	*
	水质化验、分析	次	*
	地下水位监测	次	*
	土壤化验、分析	次	*
	人工巡查植被	次	*
2028-2043	地面变形专业及人工巡查监测	次	*
	水质化验、分析	次	*
	地下水位监测	次	*
	土壤化验、分析	次	*
	人工巡查植被	次	*
2044	地面变形专业及人工巡查监测	次	*
	水质化验、分析	次	*
	土壤化验、分析	次	*
	人工巡查植被	次	*

2045	地面变形专业及人工巡查监测		次	*
	人工巡查植被		次	*
2046-2048	地面变形专业及人工巡查监测		次	*
	人工巡查植被		次	*
	管护工程	林地管护	*	*

插图 4-3-3　矿区监测工程分布平面图

4.3.6 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 4 个井口，即主井（斜井）、副井（平硐）、五号风井、七号风井，矿山闭坑时，应予以封闭。

插图 4-3-4 斜井口断面示意图

表 4-3-16　矿山井口封闭工程量表　　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（㎥）	浆砌片石（㎥）	抹面（㎡）	排水管（m）	备注
主井	斜井	*	*	*	*	*	*	*	*	
副井	平硐	*	*	*	*	*	*	*	*	
五号风井	斜井	*	*	*	*	*	*	*	*	*个口
七号风井	斜井	*	*	*	*	*	*	*	*	*个口
合计						*	*	*	*	

注：封堵墙基础埋置深度按 0.6m 计算。

表 4-3-17　　其它工程量及年度安排表

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
2026-2044	-	-	-	-	-
2043	其它工程	主斜井、副井、风井井口封堵	填渣	m^3	*
			浆砌块石	m^3	*
			抹面工程	m^2	*
			排水管	m	*

4.3.7 生态保护修复工程量汇总及年度安排

本次设计的生态保护修复工程包括土地复垦与生物多样性修复工程、水资源水生态修复工程、地灾安全隐患消除工程、监测和管护工程等，年度安排如下：

*年*月至*年*月开展水资源水生态修复工程、地灾安全隐患消除工程及监测管护工程。

*年*月至*年*月完成矿山的煤坪及主井工业广场 K2、五号风井及工业广场 K3、七号风井及工业广场 K4、矸石堆 G1、炸药库 Z1 复垦工程，复垦为林地；井口封堵（主井（斜井）、副井（平硐）、五号风井、七号风井）；开展监测管护工程。

*年*月-*年*月开展监测管护工程。（见附表 4-3-15）

表 4-3-18　　矿山生态修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
土地复垦与生物多样性修复工程	煤坪及主井工业广场 K2	建筑物拆除	m^3	*
		硬化物剥离	m^3	*
		建筑垃圾外运	m^3	*
		场地平整	hm^2	*
	五号风井及工业广场 K3	建筑物拆除	m^3	*
		硬化物剥离	m^3	*
		建筑垃圾外运	m^3	*
		场地平整	hm^2	*
		培肥	hm^2	*
		土地翻耕	hm^2	*
		栽植乔木（柏树）	株	*
		栽植乔木（栾树）	株	*
		栽植乔木（桂花树）	株	*
		栽植灌木	株	*
		撒播混合草籽	hm^2	*

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
	炸药库Z1	建筑物拆除	m^3	*
		硬化物剥离	m^3	*
		建筑垃圾外运	m^3	*
		场地平整	hm^2	*
	七号风井及工业广场K4	建筑物拆除	m^3	*
		硬化物剥离	m^3	*
		建筑垃圾外运	m^3	*
		场地平整	m^3	*
	矸石堆 G1	场地平整	hm^2	*
		外购覆土	m^3	*
		培肥	hm^2	*
		栽植乔木（柏树）	株	*
		栽植乔木（栾树）	株	*
		栽植乔木（桂花树）	株	*
		栽植灌木	株	*
		撒播混合草籽	hm^2	*
水资源水生态修复工程	水处理及清淤工程费用预留		万元	*
地灾安全隐患消除工程	地质灾害预留费用		万元	*
监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测		次	*
	水质化验、分析		次	*
	地下水位监测		次	*
	土壤化验、分析		次	*
	人工巡查植被		次	*
	林地管护		公顷	*
其它工程	主斜井、副井、风井井口封堵	填渣	m^3	*
		浆砌块石	m^3	*
		抹面工程	m^2	*
		排水管	m	*

表 4-3-19　　矿区生态保护修复工程量年度安排表

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
.-*.*	水资源水生态修复工程	水处理及清淤工程费用预留	万元	*
	地灾安全隐患消除工程	地质灾害预留费用	万元	*
	监测及管护工程	采空区地面变形人工巡查监测	次	*
		水质化验、分析	次	*
		地下水位监测	次	*
		土壤化验、分析	次	*
		人工巡查植被	次	*

年度	工程类别		工程或费用名称	单位	工程量
.-*.*	水资源水生态修复工程		水处理及清淤工程费用预留	万元	*
	地灾安全隐患消除工程		地质灾害预留费用	万元	*
	监测及管护工程		采空区地面变形人工巡查监测	次	*
			水质化验、分析	次	*
			地下水位监测	次	*
			土壤化验、分析	次	*
			人工巡查植被	次	*
.-*.*	同2027				
.-*.*	土地复垦与生物多样性修复工程	煤坪及主井工业广场K2	建筑物拆除	m^3	*
			硬化物剥离	m^3	*
			建筑垃圾外运	m^3	*
			场地平整	hm^2	*
		五号风井及工业广场K3、	建筑物拆除	m^3	*
			硬化物剥离	m^3	*
			建筑垃圾外运	m^3	*
			场地平整	hm^2	*
			培肥	hm^2	*
			土地翻耕	hm^2	*
			栽植乔木（柏树）	株	*
			栽植乔木（栾树）	株	*
			栽植乔木（桂花树）	株	*
			栽植灌木	株	*
			撒播混合草籽	hm^2	*
		炸药库Z1	建筑物拆除	m^3	*
			硬化物剥离	m^3	*
			建筑垃圾外运	m^3	*
			场地平整	hm^2	*
		七号风井及工业广场K4	建筑物拆除	m^3	*
			硬化物剥离	m^3	*
			建筑垃圾外运	m^3	*
			场地平整	m^3	*
		矸石堆G1	场地平整	hm^2	*
			外购覆土	m^3	*
			培肥	hm^2	*
			栽植乔木（柏树）	株	*
			栽植乔木（栾树）	株	*

年度	工程类别		工程或费用名称	单位	工程量
			栽植乔木（桂花树）	株	*
			栽植灌木	株	*
			撒播混合草籽	hm^2	*
	监测及管护工程		采空区地面变形人工巡查监测	次	*
			人工巡查植被	次	*
.-*.*	其它工程（主斜井、副井、风井井口封堵）		填渣	m^3	*
			浆砌块石	m^3	*
			抹面工程	m^2	*
			排水管	m	*
.-*.*	监测及管护工程		采空区地面变形人工巡查监测	次	*
			人工巡查植被	次	*
			林地、草地管护	公顷	*

5 经费估算与基金管理

5.1 经费估算

5.1.1 经费估算原则

1、符合国家有关法律、法规规定；

2、所有生态修复投资应进入工程估算中；

3、工程建设与生态修复措施同步设计、公布建设投资；

4、科学、合理、高效和准确的原则；

5、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

5.1.2 经费估算依据

5.1.2.1 国家及有关部门的政策性文件

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

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

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）；

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）；

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；

7、《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）。

8、《关于印发<湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见（暂行）>

的通知》（湘自资发[2022]38 号）

5.1.2.2 行业技术标准

1、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

2、《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；

3、2014 年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）；

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

5、土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；

6、土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；

7、娄底市建设工程造价管理站文件 2025 年 12 月建设工程材料市场综合价的通知。

5.1.3 基础预算单价计算依据

5.1.3.1 定额标准

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

5.1.3.2 人工单价

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

5.1.3.3 主要材料预算价格

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

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石在距离矿区10km购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

表 5-1-1　　主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	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	柏树树苗	株	*
12	栾树树苗	株	*
13	桂花树树苗	株	*
14	灌木	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 5-1-2　　材料预算价格表

名称及规格	单位	含税预算价	税率（%）	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
柴油	kg	*	*	*		*	*	*
电	kW.h	*		*		*	*	
风	m^3	*		*		*	*	
水	m^3	*	*	*		*	*	
粗砂	m^3	*	*	*		*	*	*
块石	m^3	*	*	*		*	*	*
水泥32.5	kg	*	*	*		*	*	*
树苗	株	*	*	*		*	*	*
种籽	kg	*	*	*		*	*	
肥料	项	*	*	*		*	*	

表 5-1-3　　主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			（元/公里、m^3、t、千块）	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
1	砂	m^3	*	*
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	*	*

5.1.3.4 电、风、水预算价格

1、施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

2、施工用风价格计算：

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

式中：K1—时间利用系数（一般取 0.7-0.8）取 0.80；

K2—能量利用系数一般取（0.7-0.85）取 0.70；

供风损耗率取 8％；

单位循环冷却水费 0.005 元/m^3；

供风设施维修摊销费 0.002～0.003 元/m^3

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

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

3、施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

施工用水价格＝[水泵组（台）班总费用÷（水泵额定容量之和×8 小时×K1×K2）]÷（1-供水损耗率）+供水设施维修摊销费

式中：K1—时间利用系数（一般取 0.7-0.8），取 0.8；

K2—能量利用系数,取 0.85；供水损耗率取 5％；

供水设施维修摊销费取 0.02 元/m^3；

根据台班定额水泵组班总费用为 109.63 元，水泵额定容量之和为 26.40；施工用

水价格＝[109.63÷（26.40×8×0.8×0.85）]÷（1-5％）+0.02＝0.824 元/m³ 。

5.1.4 取费标准和计算方法说明

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

5.1.4.1 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1、直接费

由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）和措施费组成。

人工费＝定额劳动量×人工预算单价

材料费＝定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费＝定额机械使用量×施工机械台班费

措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成：

2、间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 5-1-4　　措施费费率表　　单位：％

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
其它工程	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 5-1-5　　间接费费率表　　单位：%

序号	工程类别	计算基础	间接费费率
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其它工程	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 11%计算。故有：

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×11%。

5.1.4.2 设备购置费

本项无设备购置费。

5.1.4.3 其他费用

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

5.1.4.4 不可预见费

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

5.1.4.5 监测与管护费用

1、监测费

本项目有水质监测，监测费用按*元每次计算，水位监测按每次*元计算。

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。

5.1.5 矿山生态修复工程估算

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*万元。其中：土地复垦与生物多样性修复工程费用*万元；水资源水生态修复工程费用*万元；监测和管护费*万元；其它工程费用*万元；其它费用*万元；不可预见费用*万元；预留费用*万元（见表 5-1-6～表 5-1-11）。

表 5-1-6　　矿山生态修复工程费用投资预算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	费用（万元）	计算式（具体费用见表5-1-8）
一	土地复垦与生物多样性修复工程	*	
二	水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	*	
五	其它工程	*	
六	其它费用	*	见表5-1-7
七	不可预见费用	*	见表5-1-7
八	预留费用	*	地灾安全隐患消除工程预留
九	总投资	*	

表 5-1-7　　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	煤坪及主井工业广场K2	建筑物拆除	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	*
			硬化物剥离	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			垃圾外运	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm^2	*	*	*	*	*	*	
		五号风井及工业广场K3	建筑物拆除	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			硬化物剥离	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			垃圾外运	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm^2	*	*	*	*	*	*	
			机械培肥	hm^2	*	*	*	*	*	*	
			翻耕	hm^2	*	*	*	*	*	*	
			种植乔木栾树	100株	*	*	*	*	*	*	
			种植乔木柏树	100株	*	*	*	*	*	*	
			种植乔木桂花树	100株	*	*	*	*	*	*	
			种植灌木	100株	*	*	*	*	*	*	
			播撒草籽	hm^2	*	*	*	*	*	*	
		炸药库Z1	建筑物拆除	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	*
			硬化物剥离	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			建筑垃圾外运	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm^2	*	*	*	*	*	*	
		七号风井	建筑物拆除	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	*
			硬化物剥离	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			建筑垃圾外运	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm^2	*	*	*	*	*	*	
		矸石堆G1	场地平整	hm^2	*	*	*	*	*	*	*
			外购覆土	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			培肥	hm^2	*	*	*	*	*	*	
			栽植乔木柏）	100株	*	*	*	*	*	*	
			栽植乔木栾树	100株	*	*	*	*	*	*	
			栽植乔木桂花树	100株	*	*	*	*	*	*	
			栽植灌木	100株	*	*	*	*	*	*	
			撒播混合草籽	hm^2	*	*	*	*	*	*	
小计							*				
二	水资源水生态修复工程	清淤工程费用		元			*			*	*
小计							*				
三	地灾安全隐患消除工程	-		-						-	-
小计											
四	监测和管护工程	专业及人工巡查监测		处	*	*	*	*	*	*	*
		水质化验、分析		次	*	*	*	*	*	*	
		地下水位监测		月	*	*	*	*	*	*	
		土壤化验、分析		次	*	*	*	*	*	*	
		人工巡查植被		次	*	*	*	*	*	*	
		林地管护		公顷	*	*	*	*	*	*	
小计							*				
五	其他工程	主井、副井、风井井口封堵	浆砌块石	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	*
			废石充填	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			抹面工程-立面	$100m^2$	*	*	*	*	*	*	
			排水管（PVC）	m	*	*	*	*	*	*	
小计							*				*
六	*	地灾安全隐患消除工程预留		元			*			*	*
七	*						*	*	*	*	*

表 5-1-8　　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
2026.3-2027.2	水资源水生态修复工程	水处理及清淤工程费用		元			*			*	*
	监测及管护工程	专业及人工巡查监测		次	*	*	*	*	*	*	
		水质化验、分析		次	*	*	*	*	*	*	
		地下水位分		月	*	*	*	*	*	*	
		土壤化验、分析		次	*	*	*	*	*	*	
		人工巡查植被		次	*	*	*	*	*	*	
	地质灾害预留费用			元			*			*	
2027.3-2028.2	水资源水生态修复工程	水处理及清淤工程费用		元			*			*	*
	监测及管护工程	专业及人工巡查监测		次	*	*	*	*	*	*	
		水质化验、分析		次	*	*	*	*	*	*	
		地下水位分		月	*	*	*	*	*	*	
		土壤化验、分析		次	*	*	*	*	*	*	
		人工巡查植被		次	*	*	*	*	*	*	
	地质灾害预留费用			元			*			*	
2028.3-2039.2	**同2027.3-2028.2年**										*
2039.3-2040.2	监测及管护工程	*		次	*	*	*	*	*	*	*
		*		次	*	*	*	*	*	*	
		*		月	*	*	*	*	*	*	
		*		次	*	*	*	*	*	*	
		*		次	*	*	*	*	*	*	
2040.3-2042.2	**同2039.3-2040.2年**										*
2042.3-2043.2	土地复垦与生物多样性修复工程	*	建筑物拆除	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	*
			硬化物剥离	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			垃圾外运	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm^2	*	*	*	*	*	*	
		*	建筑物拆除	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			硬化物剥离	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			垃圾外运	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm^2	*	*	*	*	*	*	
			机械培肥	hm^2	*	*	*	*	*	*	
			翻耕	hm^2	*	*	*	*	*	*	
			种植乔木栾树	100株	*	*	*	*	*	*	
			种植乔木柏树	100株	*	*	*	*	*	*	
			种植乔木桂花树	100株	*	*	*	*	*	*	
			种植灌木	100株	*	*	*	*	*	*	
			播撒草籽	hm^2	*	*	*	*	*	*	
		*	建筑物拆除	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			硬化物剥离	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			建筑垃圾外运	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm^2	*	*	*	*	*	*	
		*	建筑物拆除	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			硬化物剥离	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			建筑垃圾外运	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			场地平整	hm^2	*	*	*	*	*	*	
		*	场地平整	hm^2	*	*	*	*	*	*	
			外购覆土	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			培肥	hm^2	*	*	*	*	*	*	
			栽植乔木柏）	100株	*	*	*	*	*	*	
			栽植乔木栾树	100株	*	*	*	*	*	*	
			栽植乔木桂花树	100株	*	*	*	*	*	*	
			栽植灌木	100株	*	*	*	*	*	*	
			撒播混合草籽	hm^2	*	*	*	*	*	*	
	监测及管护工程	*		次	*	*	*	*	*	*	
		*		次	*	*	*	*	*	*	
	其他工程	*	浆砌块石	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	
			废石充填	$100m^3$	*	*	*	*	*	*	

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
			抹面工程-立面	100m²	*	*	*	*	*	*	
			排水管（PVC）	m	*	*	*	*	*	*	
2046-2048	监测及管护工程	*		次	*	*	*	*	*	*	*
		人工巡查植被		次	*	*	*	*	*	*	
	管护工程	林地管护		公顷	*	*	*	*	*	*	

表 5-1-9　　机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费（元/日）		动力燃料费小计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kw.h）		水（元/m3）		风（元/m3）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 油动 斗容1m3	785.91	296.15	489.76	2.00	82.88	324.00			72.00	4.50						
1013	推土机 功率 59kw	430.15	66.39	363.76	2.00	82.88	198.00			44.00	4.50						
1014	推土机 功率 74kw	595.80	182.54	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1039	蛙式打夯机 功率2.8kw	188.47	6.15	182.32	2.00	82.88	16.56					18.00	0.92				
1052	手持式风镐	266.17	3.77	262.40			262.40									320.00	0.82
1053	小型挖掘机 油动 斗容0.25m3	369.68	111.67	258.01	2.00	82.88	92.25			20.50	4.50						
3005	插入式振捣器 2.2kw	23.84	12.80	11.04			11.04					12.00	0.92				
4012	自卸汽车 柴油型 载重量8t	557.06	179.80	377.26	2.00	82.88	211.50			47.00	4.50						
6001	电动空气压缩机 移动式3m3/min	203.48	25.84	177.64	1.00	82.88	94.76					103.00	0.92				

表 5-1-10　　混凝土、砂浆单价计算表

编号	混凝土（砂浆）等级	水泥强度等级	级配	水泥标号	水泥		粗砂		碎石		水		外加剂		单价（元）
					kg	单价	m3	单价	m3	单价	m3	单价	kg	单价	
1	纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥32.5 水灰比0.65	32.5	2级配	C15	242.00	0.30	0.52	60.00	0.81	60.00	0.15	2.94	0.00	0.00	152.84
2	砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	32.5	M7.5		261.00	0.30	1.11	60.00	0.00	0.00	0.16	2.94	0.00	0.00	145.36

表 5-1-11　　工程施工费单价汇总表

定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	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)
	土地复垦与生物多样性修复工程													
	五号风井及工业广场、矸石堆复垦													
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m³	5280.22		4753.19	10033.41	491.64	10525.05	678.87	336.12			1269.40	12809.43
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	182.80		1622.20	1804.99	70.39	1875.39	120.96	59.89	667.76		299.64	3023.64
10044	土地翻耕 三类土	公顷	1724.66		918.90	2643.56	103.10	2746.66	149.69	86.89	100.58		339.22	3423.04
10263换	1m3装载机挖装自卸汽车运土 运距1.5～2km~自卸汽车8T	100m³	91.97	3200.00	1153.82	4445.80	173.39	4619.18	251.75	146.13			551.88	5568.93
10327换	推土机推土（三类土） 推土距离70～80m ~推土机74KW	100m3	35.78		481.70	517.49	20.18	537.67	29.30	17.01	120.70		77.51	782.19
10391	机械地力培肥 三类土	公顷	165.22	103.66	608.04	876.92	34.20	911.12	49.66	28.82	205.38		131.45	1326.42
90001换	栽植乔木栾树（带土球20cm以内）~III类土	100株	325.38	1800.00		2125.38	82.89	2208.27	120.35	69.86			263.83	2662.31
90001换	栽植乔木柏树（带土球20cm以内）~III类土	100株	325.38	1200.00		1525.38	59.49	1584.87	86.38	50.14			189.35	1910.73
90001换	栽植乔木桂花树（带土球20cm以内）~III类土	100株	325.38	1500.00		1825.38	71.19	1896.57	103.36	60.00			226.59	2286.52
90013换	栽植灌木（带土球20cm以内）~III类土	100株	291.13	514.08		805.21	31.40	836.61	45.60	26.47	285.60		131.37	1325.64
90030换	撒播 不覆土~III类土	公顷	182.50	467.87		650.37	25.36	675.74	36.83	21.38			80.73	814.68
	其它工程													
30020换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m3	10717.83	9391.64		20109.48	784.27	20893.75	1138.71	660.97	8713.08		3454.72	34861.22
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	182.80		1622.20	1804.99	70.39	1875.39	120.96	59.89	667.76		299.64	3023.64
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	2965.13	1032.65		3997.78	155.91	4153.69	226.38	131.40	498.66		551.11	5561.25

5.2 基金管理

5.2.1 资金来源

经分析可知（见后文章节），矿山在提取了生态修复基金的基础上仍可实现较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力提取治理恢复基金，本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

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

5.2.2 资金管理

矿山应根据《湖南省矿山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，由所在的（市、县）自然资源管理部门和矿山企业双控管理；并与银行签订监管协议。矿山按照综合方案及发证年限要求足额存入资金。

2、基金的计提

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

5.2.3 基金计提计划

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*万元。其中：土地复垦与生物多样性修复工程费用*万元；水资源水生态修复工程费用*

万元；监测和管护费*万元；其它工程费用*万元；其它费用*万元；不可预见费用*万元；预留费用*万元。对于基金计提，一般根据《土地复垦条例实施办法》、湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3 号）等相关文件执行。

本矿山的剩余服务年限为*年，根据《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。

在实际操作中，在矿山闭坑的前三年，一般不再计提基金，本次设计基金应在*年内全部计提完毕，第一年计提*万元，后面十二年平均每年计提*万元。本矿山已建立生态保护修复基金账户，现有余额*万元，生态修复基金账户余额可在第一年抵扣。

表 5-2-1　施茶亭井煤矿矿山生态修复基金计提安排表

年份（年）	生产规模（万t/a）	计提金额（万元）
2026	*	*
2027	*	*
2028	*	*
2029	*	*
2030	*	*
2031	*	*
2032	*	*
2033	*	*
2034	*	*
2035	*	*
2036	*	*
2037	*	*
2038	*	*
合计		*

6 保障措施

6.1 组织保障

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

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

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

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

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

6.2 技术保障

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

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

6.3 监管保障

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

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

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

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

验收合格的，采矿权人向所在地县级自然资源主管部门提出资金划转申请。县级自然资源主管部门应出具基金划转通知书，并明确可划转基金额。专户银行凭基金划转通知书划转基金。经年度、分期验收合格的，可划转基金额不得高于采矿权人年度计提额和验收意见书中当年度矿山生态保护修复工程投资额。

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

6.4 适应性管理

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

生态保护修复实施中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

6.5 公众参与

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

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

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

7 矿山生态保护修复方案可行性分析

7.1 经济可行性分析

7.1.1 矿山生态保护修复费用

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*万元。其中：土地复垦与生物多样性修复工程费用*万元；水资源水生态修复工程费用*万元；监测和管护费*万元；其它工程费用*万元；其它费用*万元；不可预见费用*万元；预留费用*万元。

7.1.2 矿山经济效益分析

1、产品数量：年产原煤*万 t；

2、产品售价：*元/吨；

3、直接成本：*元/吨。

表 7-1-1　　煤炭成本构成估算表

项目	采煤工资	支护成本	雷管炸药	电费	生产工具	管理费用	其它	合计
金额（元）	230	70	20	50	20	30	10	430

4、增值税

根据 2019 年政府工作报告，增值税税率按 13%计算，考虑抵扣因素。

5、资源税

根据《湖南省财政厅湖南省地方税务局关于全面实施资源税改革有关问题的通知》，按 4 元/t 计算。

6、销售税金附加

包括城市维护建设税和教育费附加。城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 5%；教育费附加根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 3%；

7、所得税

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

8、采矿权使用费：1000 元/km² ；

9、矿山维简费：15 元/t；

10、矿山安全费用：按 15 元/t 计算；

11、环境治理费：按 5 元/t；

12、其它费用：按产值 6%计。

矿山主要财务指标见表 7-1-2：

表 7-1-2　　矿山主要财务指标表单位：万元

序号	项目	计算式	计算结果
1	年销售收入	矿山生产规模×产品销售价	*
2	年成本费用	矿山生产规模×产品成本	*
3	年增值税	年销售收入×13%	*
4	年销售税金附加	增值税×8%	*
5	年资源税	年销售收入×3%	*
6	采矿权使用费	0.1×3	*
7	矿山维简费	矿山生产规模×吨维简费	*
8	矿山安全费用	矿山生产规模×吨安全费用	*
9	环境治理费	矿山生产规模×吨环境治理费	*
9	其它费用	年销售收入×6%	*
10	年税前利润	年销售收入-年成本费用-年增值税（考虑抵扣）-年销售税金附加-年资源税-采矿权使用费-采矿权使用费-矿山维简费-矿山安全费用-环境治理费-其它费用	*
11	所得税	税前利润×25%	*
12	税后利润	税前利润-所得税	*
13	缴纳税费	年增值税+年销售税金附加+年资源税+采矿权使用费+所得税	*

7.1.3 经济可行性结论

由上述分析可知，矿山在未来的生产经营过程中，每年为国家缴纳各种税费达*万元，矿山年净盈利*万元。按照总生产服务年限*年计算，总盈利约*万元。本次计算的矿山生态修复工程费用估算*万元，即使考虑到自然经济增长率，矿山也可实现良好盈利。

经对比未来矿山完全有能力计提生态修复工程费用，可为当地安排剩余劳动力就业，促进当地经济发展，企业在生产过程中加强生产管理、降低成本，效益将更为可观。但是矿山开采会对环境造成破坏和影响，市场价格的波动和品位的变化，也为给投资者带来一定的风险。

7.2 技术可行性分析

7.2.1 矿山生态保护措施技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为监测、闭坑后对场地复垦和井口封堵等工程，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，各场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区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。

7.2.2 矿山生态修复措施技术可行性分析

矿山生态修复工程实施后，能减少矿山开采造成的水土流失及生态环境的破坏，营造良好的生态环境，有利于矿山员工以及附近居民的身心健康；复垦后林地的经营管理需要劳动力，能够为矿山周边居民提供更多的就业机会，对于提高当地农民收入，维护社会安定起到积极的促进作用。因此，矿山生态修复措施技术科学合理、可行。

7.3 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；对周边环境不产生污染；复垦方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 方案适用年限

根据湖南省冷水江市资江煤业集团有限公司2023年7月编制的《湖南省冷水江市资江煤业集团有限公司施茶亭井资源开发利用方案》，设计生产能力为*万t/年，矿山服务年限为*年，又根据矿山最新储量年报，截止至*年*月底，矿山保有资源量为*万吨，其中可采储量为*万吨，重新计算出矿山服务年限为*年，故至*年*月底，矿山服务年限为*年，即服务期为（*年*月～*年*月）。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为*年，修复工程完成后*年为监测管护期，以上合计为*年。故本方案的适用年限为*年（*年*月～*年*月）。

8.1.2 矿山生态问题识别和诊断

1、地形地貌景观破坏

现状矿部及主副井工业广场、七号、五号风井工业广场、炸药库、污水处理站占地面积大，视觉冲击较强，对地形地貌景观有影响。

矿部及主副井工业广场、七号、五号风井工业广场、炸药库、污水处理站场地设计继续利用，无新增占地，无新增基建工程，因此对地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

4、土地资源占损

现状及未来矿山预计有矿部及副井工业广场、煤坪及主井工业广场、五号风井及工业广场、七号风井及工业广场、矸石堆、炸药库、污水处理厂占损土地资源，累计占损土地*m^2，其中工业用地*m^2、宅基地*m^2。土地权属为湖南资江煤业集团有限公司，预计未来无新增。

5、水资源水生态影响

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、加剧、遭受采空区地面变形地质灾害的可能性大，影响严重，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。

8.1.3 主要生态修复方案及经费估算

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。估算矿山生态保护修复工程总造价为*万元。其中：土地复垦与生物多样性修复工程费用*万元；水资源水生态修复工程费用*万元；监测和管护费*万元；其它工程费用*万元；其它费用*万元；不可预见费用*万元；预留费用*万元。

8.1.4 结论

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

8.2 建议和说明

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

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

新设计及费用预算等。

3、做好水环境监测，矿山废水一定要达标排放。

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

5、矿山需要严格按照开发利用方案进行开采，未来如果对保安煤柱进行回收利用，需要进行专项论证。

6、基金计提、使用与管理按主管部门要求动态调整。

7、未来矿山关闭后，地下水位回升，有可能引发地质灾害，未来应继续加强监测管护。

8、按照生态环境管理要求做好雨污分流、初期雨水回用或者处理达标后排放；

9、矿山需严格按照生态环境部门要求采取措施避免粉尘、噪声对周边居民的影响。