

湖南省涟源市杨梅山煤业有限公司
杨梅山煤矿矿山生态保护修复方案

湖南容诚工程咨询有限公司

二〇二六年五月

湖南省涟源市杨梅山煤业有限公司杨梅山煤矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：鲁华斌

报告编写：鲁华斌 曾裕泉

审 核：雷光宇

总工程师：赵平台

法人代表：李铁容

提交报告单位：湖南容诚工程咨询有限公司

提交报告时间：二〇二六年五月

目 录

1 基本情况	1
1.1 方案编制基本情况.....	1
1.2 矿山基本情况.....	7
1.3 矿山开采与生态保护修复现状.....	13
2 矿山生态环境背景	26
2.1 自然地理.....	26
2.2 地质环境.....	30
2.3 生物环境.....	46
2.4 人居环境.....	47
3 矿山生态问题识别和诊断	50
3.1 地形地貌景观破坏.....	50
3.2 土地资源占损.....	54
3.3 水资源水生态破坏.....	61
3.4 矿山地质灾害影响.....	68
3.5 生物多样性破坏.....	75
4 生态保护修复工程部署	76
4.1 生态保护修复工程部署思路.....	78
4.2 生态保护修复目标.....	78
4.3 生态保护修复工程及进度安排.....	78
5 经费估算与基金管理	103
5.1 经费估算.....	103
5.2 基金管理.....	113
6 保障措施	115
6.1 组织保障.....	115
6.2 技术保障.....	115
6.3 监管保障.....	116
6.4 适应性管理.....	117

6.5 公众参与.....	117
7 矿山生态保护修复方案可行性分析	118
7.1 经济可行性分析.....	118
7.2 技术可行性分析.....	120
7.3 生态环境可行性分析.....	120
8 结论与建议	121
8.1 结论.....	121
8.2 建议和说明.....	122

1 基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

涟源市杨梅山煤业有限公司杨梅山煤矿（以下简称“杨梅山煤矿”）现持采矿许可证由湖南省自然资源厅颁发，采矿证编号*****，有效期***年***月***日至***年***月***日，矿区面积****km²，生产规模****万吨/年，开采方式地下开采。因矿山开采规划、开采范围发生较大调整（附件 14-附件 16）：一是金盘村、大竹园村（现合并为共兴村）共 176 栋房屋居民区划为禁采区，而原生态修复方案包括了该区域 176 栋房屋的修复计划；二是原规划开发的北边 76-78 线 12 采区因地质条件复杂划定为暂不开采区，矿山地质灾害防治工程范围、经费等发生较大变化，原生态保护修复方案已不适用。为合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，落实“边生产、边修复”义务，根据省自然资源厅 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，矿山委托我公司修编《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

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

1.1.2 编制依据

1.1.2.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年修订）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；
- 4、《中华人民共和国森林法》1984 年 9 月 20 日发布，2019 年 12 月 28 日修订；

- 5、《中华人民共和国土地管理法》（2020年修订）；
- 6、《地质灾害防治条例》国务院令（2003年）第394号；
- 7、《土地复垦条例》国务院令（2011年）第592号；
- 8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2013.7年）；
- 9、《湖南省土地整理条例》（2006年）；
- 10、《湖南省地质环境保护条例》（2018年修订）。

1.1.2.2 有关政策依据

- 1、《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）；
- 2、《关于精简采矿权审批相关矿山地质环境资料的通知》（湘国土资发[2010]13号）；
- 3、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 4、《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发）〔2018〕5号；
- 5、《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；
- 6、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资规〔2022〕3号）；
- 7、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）
- 8、《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》）（湘自然资办发〔2021〕39号文）；
- 9、《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》（湘自然资办发〔2021〕82号文）；
- 10、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）；
- 11、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年)。

1.1.2.3 技术规范依据

- 1、《地质灾害防治工程勘察规范》（DB50/143-2003）；
- 2、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- 3、《水土保持综合治理技术规范沟壑治理技术》（GB/T16453.3-2008）；
- 4、《地下水质量标准》（GB14848-2017）；

- 5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 6、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- 7、《生态公益林建设技术规程》（GB / T18337.3-2001）；
- 8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 9、《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；
- 10、《造林技术规程》(GB/T15776-2023)；
- 11、《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》2013.7年4月省财政厅、省国土资源厅编制；
- 12、《全国生态功能区划（修编版）》环境保护部、中国科学院（2015.11）；
- 13、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- 14、《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；
- 15、《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 16、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- 17、《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T2299—2022)；
- 18、《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】；
- 19、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；
- 20、《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889-2023）；
- 21、《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）；
- 22、《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB/T2298-2022）。

1.1.2.4 资料依据

- 1、2019年4月，湖南省地质环境监测总站提交的《湖南省涟源市杨梅山煤业有限公司杨梅山煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》；
- 2、2019年12月，湖南省煤田地质局第二勘探队提交的《湖南省涟源市渣渡矿区沙坪井田杨梅山煤矿资源储量核实报告》【湘自然资储备字[2020]50号】；
- 3、2021年6月，湖南省煤田地质局第二勘探队提交的《湖南省涟源市杨梅山煤矿资源开发利用方案》【湘矿开发评字[2021]035号】；

4、2021年7月，湖南省煤田地质局第二勘探队提交的《湖南省涟源市杨梅山煤业有限公司杨梅山煤矿矿山生态保护修复方案》【湘矿修复评字[2021]39号】；

5、2025年12月，涟源市杨梅山煤业有限公司提交的《湖南省涟源市渣渡矿区金盘仑井田杨梅山煤矿矿山储量年报(2024年12月~2025年11月)》；

6、其它编制本《方案》需要的采矿许可证、采矿权设置范围相关信息分析结果简报、第三次土地调查《土地利用现状图》等。

1.1.3 目的任务

1.1.3.1 工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的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，为生态保护修基金提取、验收与监督管理提供依据。

1.1.3.2 工作任务

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

2、根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出生态保护修复思路、目标和措施。

3、拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排。

4、对矿山生态保护修复工程经费进行估算。

5、提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

6、对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

7、为矿山制定生态保护生态保护修复年度计划。

1.1.4 工作概况

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

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、水资源及水环境、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山地质环境特征，基本查明了矿山环境地质问题及成因条件，为本次工作奠定了良好的基础。

完成工作量见表 1-1-1。

表 1-1-1 完成工作量表

工作项目	工作量	备注
资料收集	矿山储量核实报告、开发利用方案、矿山地质环境综合防治方案、矿山生态保护修复方案等相关资料。	
调查生态区面积	***km ²	
调查路线长度	***km	
相邻矿山	杨梅山煤矿西与韩家山煤矿相邻；东与温泉煤矿相邻。矿与矿之间无矿界重叠，无资源纠纷	
调查植被覆盖情况	实地调查，植被覆盖率***%以上	
地质点	***个（测量产状***个，测量土壤厚度3***个，地形地貌观测点***个）	
水取样点	***处	
土壤取样点	***处	
调查民房	15栋/79人	
生物环境	覆盖率达85%以上、区域内未见珍稀野生动物	
矿山生产建设布局	工业广场***处、矸石堆***处	
矿山生态环境问题	矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸石堆占损土地资源问题、地形地貌景观破坏问题	
生态保护修复工程	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（污水处理站、截排水沟），保护了生态环境。开展了矿山地质灾害防治及监测工程。	
照片	***（采用8张）	
编制报告	1	
编制附图	3	

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、以自然地理单元和划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围是涵盖了全部采矿权范围的自然地理单元；
- 2、以生态条件、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，确定生态修复区范围。

具体生态修复区范围如下：由于本矿山及周边地表分水岭明显，可做为矿区次一级水文地质单元划分的依据，本次以矿山范围、岩石移动范围、地下水降落漏斗作为基础，沿矿界外推 100~420m 为界。其面积约***Km²（见附图 2）。

1.1.6 方案适用年限

2021 年 6 月，湖南省煤田地质局第二勘探队编制的《湖南省涟源市杨梅山煤矿资源开发利用方案》【湘矿开发评字[2021]035 号】，矿山设计生产能力为***万 t/年。

根据最新 2025 年 12 月，涟源市杨梅山煤业有限公司编制的《湖南省涟源市渣渡矿区金盘仑井田杨梅山煤矿矿山储量年报(2024 年 12 月~2025 年 11 月)》，截至 2025 年 11 月底，杨梅山煤矿矿井范围内累探量为***万吨，其中控制资源量（KZ）268.1 万吨，推断资源量（TD）***万吨，累探明采损资源量（TM）87.8 万吨（其中备案后 23-KZ 块段采损***万吨）；保有资源量***万吨，其中控制资源量（KZ）*** 万吨，推断资源量（TD）***万吨；根据该矿储量核实报告备案证明【湘自然资储备字[2020]50 号】，控制资源量可信系数取 1.0，推断资源量可信系数取 0.8。矿区北边 76-78 线 12 采区矿山未来不开采，放弃资源量约 27 万吨，则矿山的设计利用储量 $ZG=(268.1-27)+(234.6 \times 0.8) = ***$ 万 t。

本次按照开发利用方案的计算方法重新估算矿山生产服务年限。根据开发利用方案，各类保安煤柱损失量合计约 105.72 万 t（其中 KZ 为***万 t、TD 为***万 t），开发利用方案储量备用系数取 1，设计采区回采率为 82%，则矿山可采储量 $ZK=(428.78-91.13-14.59 \times 0.8) \times 82% = ***$ 万吨。

根据开发利用方案的计算方法，矿山的 service 年限为 $*** \text{万 t} \div (30 \text{万} \times 1) = ***$ 年。

矿山生产服务年限为***年，即矿山的 service 期为***年***月至***年***月。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后 3 年为监测管护期，以上合计为***年。故本方案的适用年限为***年（***年***月~***年***月）。

1.2 矿山基本情况

1.2.1 矿山区位条件

1.2.1.1 矿山交通区位条件

杨梅山煤矿位于涟源市伏口镇共兴村， 矿井范围地理坐标极值为：东经***° ***' ***" ~***° ***' ***7" ，北纬***° ***' ***" ~***° ***' ***" ，面积***km²。矿井南西距涟源市城区北东方向直距 ***km，207 国道与二广高速途经矿区外东侧，且二广高速在伏口设有进、出口，矿山有简易公路与国道 G207 相接，交通较为方便，详见图 1-1-1。

1.2.1.2 矿山生态区位条件

根据 2026 年 4 月 24 日查询《湖南省涟源市杨梅山煤业有限公司杨梅山煤矿矿业权设置范围相关信息分析结果简报》中，矿区位于“三生空间”（城镇空间、农业空间、生态空间）中的生态空间内。不涉及生态保护红线和自然保护地。

矿区范围内有***m² 基本农田分布，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。因此，矿区建设符合《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护要求。

1.2.1.3 国土空间规划区位

根据《涟源市国土空间总体规划（2020~2035 年）》和《湖南省涟源市杨梅山煤业有限公司杨梅山煤矿矿业权设置范围相关信息分析结果简报》核查，本矿区范围未涉及限制开采区/限制勘查区，不在环保、林业、水利、农业、住建等相关部门划定的各类保护区，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、生态保护红线信息、禁止开发区边界信息均无重叠，地表无重大水体或重要工程，总体符合涟源市矿产资源总体规划。

根据当地的生态修复专项规划、林业发展规划，矿区属于生物多样性保护与水源涵养重要区，主要的修复措施是以自然恢复，恢复常绿阔叶林的乔、灌、草植被体系，优化森林生态系统结构。

插图 1-1-1 矿山交通区位条件图

根据 2026 年 4 月 24 日查询《湖南省涟源市杨梅山煤业有限公司杨梅山煤矿矿业权设置范围相关信息分析结果简报》中，经查“一张图永久基本农田（2017）”数据，该查询范围内有永久基本农***平方米。

经查“一张图交通数据（2021）、地理国情普查（铁路数据）”，该查询范围***m 内有县道***通过。

1.2.1.4 产业区位条件

涟源市位于湖南省中部，地处长株潭城市群与粤港澳大湾区的辐射交汇地带，距离长三角、珠三角等产业转出地空间距离较近，有利于承接东部地区产业转移。交通网络完善，公路网密集，紧邻二广高速、娄底大道等主干道，物流通达性高。

是中国重要的煤炭生产基地之一，拥有丰富的煤炭资源和悠久的煤炭开采历史。涟源市煤炭产业经过多年的发展，已经形成了较为完整的产业链。从煤炭开采到洗选加工，再到煤炭销售，都具备了较强的实力和竞争力。同时，涟源市还积极发展煤炭深加工产业，如焦炭、煤化工等，进一步提高了煤炭资源的附加值。

1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

杨梅山煤矿为湖南省自然资源厅核发采矿证的合法矿山。矿山开采煤矿，采用地

下开采方式，生产规模***万 t/a，矿区面积***1 平方公里，采矿证编号为*****，有效期自 2021 年 9 月 29 日至 2026 年 9 月 29 日。矿权范围由 25 个拐点圈定，准采标高+470m~-300m。见表 1-2-1。

表 1-2-1 矿山范围拐点坐标表

点号	2000 坐标		点号	2000 坐标	
	X	Y		X	Y
1	***	***	13	***	***
2	***	***	14	***	***
3	***	***	15	***	***
4	***	***	16	***	***
5	***	***	17	***	***
6	***	***	18	***	***
7	***	***	19	***	***
8	***	***	20	***	***
9	***	***	21	***	***
10	***	***	22	***	***
11	***	***	23	***	***
12	***	***			
准采深度： +470~-300m					
8	***	***	24	***	***
9	***	***	25	***	***
准采深度： +***~***m					
矿区面积： ***km ²					

1.2.3 生产经营情况及生态修复基金计提

湖南省涟源市杨梅山煤业有限公司杨梅山煤矿公司类型：有限责任公司；主要经营范围：煤矿开采、销售，矿山生产期间未发生安全生产事故。

涟源市杨梅山煤业有限公司设置有矿山生态修复基金专户，开户银行为***支行，账号为***，截至 2026 年 5 月 1 日，矿山地质环境治理恢复基金专户中存款余额约为***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。

1.2.4 煤层特征

1.2.4.1 含煤岩系和可采煤层特征

1、含煤岩系

矿井含煤地层为石炭系下统测水组下段（C_{1c}¹），一般厚 59.00m 左右。主要由石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩及煤层组成。含煤 2 层，由上至下分别为 5、6 煤层，其中 5 煤层为可采煤层，6 煤层不可采。

含煤岩系岩性特征由上而下如下：

（1）砂质泥岩夹粉砂岩：灰黑色，薄~中厚层状，呈团块状，局部夹炭质泥岩。厚 1.00~7.00m，一般厚 6.00m。

（2）5 煤层：黑色，粒状结构，粉末状煤为主，呈团块状产出，半暗~半亮型煤，结构较简单，局部为细~中条带结构煤。厚 0~3.92m，一般厚 1.30m。

（3）砂质泥岩：灰黑色，薄~中厚层状，缓波状层理，底部显皱纹状层理，局部夹细砂岩条带，见分散状黄铁矿。一般厚 4.00m。

（4）细砂岩：灰黑色、黑灰色，薄~中厚层状，缓波状层理，底部显皱纹层理，夹中厚层状石英砂岩，含较多椭圆形菱铁矿结核。一般厚 1.00m。

（5）石英砂岩：灰~深灰色，中厚层状，水平层理，中夹薄层状细砂岩，含铁质物。厚 8.00m。

（6）砂质泥岩：灰黑色，薄层状，水平层理，致密。一般厚 2.00m。

（7）6 煤层：黑色，光亮~半亮型，中~宽条带状结构块煤。厚 0.10~0.30m，一般厚 0.20m，不可采。

（8）砂质泥岩：黑灰色，薄层状，含似层状菱铁矿结核。一般厚 5.00m。

（9）细砂岩：深灰色，薄~中厚层状，硅质、铁质胶结，夹中厚层状石英砂岩，含菱铁矿结核。一般厚约 10.00m。

（10）石英砂岩：深灰~浅灰色，细粒结构，硅质胶结，中厚层状，缓波状层理，厚约 10.00m。

（11）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，夹薄层细砂岩，厚约 10.00m。与下伏石磴子组钙质泥岩呈整合接触。

2、可采煤层

由于矿井北西部与南东部分属不同的构造单元，5 煤层在厚度及煤质上稍有差别，

在北西部煤层厚度：钻探控制煤厚度 0~3.92m。矿井坑道揭露煤层厚度 0.65~2.20m，平均煤厚 1.55m。煤层结构简单~复杂，局部厚度变化不大，属较稳定型；在矿井南东部范围内无钻孔控制，据生产坑道揭露的 42 个见煤点资料统计，厚 0.60~2.10m（局部偶见 0.30~0.50m 孤立不可采点，不构成不可区圈定），平均 0.98m，煤层结构简单，厚度较薄，但变化不大，属较稳定型煤层。

1.2.4.2 煤层质量

1、北西区煤质

①煤的物理性质

5 煤层的宏观类型有两种：一种是粉状结构的构造煤，其颜色为灰黑色，光泽暗淡，原生结构完全被破坏，孔隙率高，抗压强度低，手捏即碎。因断裂挤压，可见滑动镜面，或以“团块状”产出。另一种是局部分布的细~中条带状的半亮型煤，颜色为钢灰~黑灰色，条痕灰色，似金属~玻璃光泽，外生裂隙发育，阶梯状断口，硬度大，抗碎强度较高。

5 煤层经镜下鉴定，以镜质组为主，由不均匀状、条带状镜质基质体和少量的透视镜状木质体、木镜质体及镜质结构体构成。丝质组夹在镜质基质体中，具异向光性。有机质的显微结构为碎屑~条带状结构。无机质以粘土矿物为主，常呈浸染状、团块状展布于有机质之中，此外还有星散状的黄铁矿、碎片状的方解石、块状的石英分布于有机质中。

②煤的化学性质

根据 1985 年 10 月《湖南省涟邵煤田北段渣渡矿区东段详查地质报告》煤质化验资料，煤质工业分析结果见表 1-2-2。

③煤类及工业用途

根据煤质化验结果，5 煤层为低灰、特低硫、低磷、高热值和高熔灰分的无烟煤，是良好的民用和动力用煤。

表 1-2-2 北西区 5 煤层原煤工业分析成果表

煤层	工 业 分 析						灰熔点
	Wf (%)	Ag (%)	Vr (%)	SgQ (%)	Qgr.v.ad (MJ/kg)	Pg (%)	ST (°C)
5	2.48	12.98	7.55	0.41	28.10	0.005	≥1400

2、南东区煤质

①煤的物理性质

5 煤层：黑色～灰黑色，半暗～半亮型煤，金属光泽，粒状、粉末状结构，多具滑动面，有时为宽条带状结构块煤，较坚硬。

②煤的化学性质

根据 1969 年《湖南涟源渣渡（北段）沙坪区最终地质报告》资料，煤质工业分析结果见表 1-2-3。

③煤类及工业用途

根据煤质化验结果，5 煤层属低灰、中硫、高热值无烟煤，适用于动力用煤及民用煤。

表 1-2-3 南东区 5 煤层原煤工业分析结果表

煤层	工业分析						灰熔点 ST (°C)
	Mad (%)	Ad (%)	Vdaf (%)	Std (%)	Qnet.v.ar (MJ/kg)	Pad	
5	0.71-1.74 1.15	5.87-16.23 11.95	5.81-7.79 6.63	0.49-3.30 1.67	29.05	0.001-0.014 0.003	>1250

1.2.4.3 煤类及煤的工业用途

根据煤质化验结果，5 煤层属低灰、中硫、高热值无烟煤，适用于动力用煤及民用煤。

1.2.5 矿山矿产资源储量

根据 2025 年 12 月，涟源市杨梅山煤业有限公司编制的《湖南省涟源市渣渡矿区金盘仑井田杨梅山煤矿矿山储量年报(2024 年 12 月~2025 年 11 月)》，截至 2025 年 11 月底，杨梅山煤矿矿井范围内累探量为***万吨，其中控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨，累探明采损资源量（TM）***万吨（其中备案后 23-KZ 块段采损***万吨）；保有资源量***万吨，其中控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨；证实储量与可信储量按开采回采率 85% 计算分别为***万吨与***万吨；另有潜在矿产资源（QZ）***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

老杨梅山煤矿位于现矿权南部，建于 1994 年 3 月，1995 年 3 月投产，无正规矿井设计。2006 年 8 月整合原李家煤矿，矿井规模扩至***万吨/年，开采最低水平为+210m。2011 年整合原挂子岩煤矿、原杨家冲一井煤矿并扩界，矿井规模扩大至 15 万吨/年。原挂子岩煤矿位于 73~74 线间，于 1983 建井，由于资金短缺至 1997 年投产，矿井采用斜井开拓，走向短壁式采煤方法，爆破落煤，开采最低水平为+150m，累计采损量***万吨，2008 年因瓦斯突出事故而关闭。原杨家冲一井煤矿位于 74 线以北，于 1994 建井，煤矿采用斜井开拓方式，走向短壁式采煤方法，爆破落煤，开采最低水平为+292m。原矿山（杨梅山煤矿南东部）地面、井下系统均已关闭。

2011 年 9 月杨梅山再次申请扩界，省国土资源厅于 2011 年 11 月 8 日以湘采划发[2011]0079 号文予以批复。2012 年 3 月，矿山按年产 30 万吨生产规模重新设计施工的开拓工程位于矿权北部东侧，主井为平硐，掘进 420m 后施工暗斜井落底于+150m，风井、副井均为斜井，均落底于+150m 左右，其中主井暗斜井、风井、副井于+150m、+195m、+240m、+300m 处掘平巷贯通，形成完整通风系统。

2014 年 3 月杨梅山煤矿整合原金益煤矿并扩界，对采矿许可证进行延续。2019 年原杨梅山煤矿整合原温泉煤矿部分范围（76~78 线）并向深部扩界。2019 年 9 月，湖南省自然资源厅颁发涟源市伏口镇杨梅山煤矿采矿许可证，采矿许可证号为：*****，有效期自 2019 年 9 月 29 日至 2021 年 9 月 29 日，开采深度分别为+470~-300m、+400~0m、+400~+100m 标高，设计生产规模 30 万吨/年，矿山面积 7.2254Km²。

现持采矿许可证系湖南省自然资源厅于 2021 年 10 月 13 日颁发，调整采矿权范围，缩界形成现有矿界范围，证号为 *****，有效期限自 2021 年 9 月 29 日至 2026 年 9 月 29 日。主要开采矿种为煤，生产规模 30 万 t/a，准采标高+470~-300m，面积：***km²。

1.3.1.2 矿山开采现状概况

(1) 开拓系统及主要开采指标

矿山为地下开采，采用平硐暗斜井开拓，主采 5 煤层，走向壁式采煤方法，爆破落煤，全部陷落法管理顶板，开采最低水平为+150m，绞车提升，现有主井、副井和风井各一座。主井位于矿井中部，副井、风井位于矿井东侧，井下轻轨运输，绞车提升，抽出式通风，水泵排水，坑木支护，人力、矿车运输。

主井为平硐，掘进 420m 后施工暗斜井落底于+150m；风井、副井均为斜井，均落底于+150m 左右，其中主井暗斜井、风井、副井于+150m、+195m、+240m、+300m 处掘平巷贯通，形成完整通风系统。

杨梅山煤矿主井、副井、风井，各井筒特征详见表 1-3-1。

表 1-3-1 井筒特征表

井筒名称	2000坐标 (m)			方位 β	坡度 α
	X	Y	H		
主井	***	***	+358.22	120°	+1°
风井	***	***	+409.23	276°	-25°
副井	***	***	+409.56	276°	-25°

(2) 矸石处置

矿山已完成了开拓系统的掘进和布置，现已进入开采阶段，井下产生煤矸石量一般较少。煤矸石主要被副井工业广场旁“涟源市家兴新型环保材料厂”制作煤矸石砖（相互间签定了供销合同，见附件），少量被附近居民用于建房、修路，矿山地表煤矸石堆场近年来增加数量较少。目前，矿山煤矸石的利用率较高。

(3) 排水情况

矿井在+150m 和-100m 标高设置了矿井水系统，目前直接从+150m 水仓排至地面，后期则-100m 水仓排至+150m，再从+150m 水仓排至地面，故矿井后期采用排水方式为二级排水。

矿坑水排到地面污水处理站，经污水处理系统处理达标后，部分用于矿井生产用水，部分向外排放用于农田灌溉。

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。

(4) 矿山煤柱留设情况

杨梅山煤矿除了需留设房屋保护煤柱、断层煤柱、采区边界防水煤柱外，无需留设其他永久煤柱，亦无需留设井筒、工业场地、大巷保护煤柱。

北部边界煤柱 20m；金盆村保护煤柱、杨家冲房屋保护煤柱；X226 县道煤柱；F1 断层煤柱。

(5) 采空区情况

矿山采空区目前主要分布于矿区中部之 5 煤层露头线至+150m 标高（北部 77 线为+240m 标高、南部 73 线为+150m 标高），平面投影面积约***万 m²，采空区最低标高为+150m。采空区的平均采高约***m。

1.3.2 矿产资源开发利用方案

根据 2021 年 6 月，湖南省煤田地质局第二勘探队提交的《湖南省涟源市杨梅山煤矿资源开发利用方案》【湘矿开发评字[2021]***号】，简介如下：

1.3.2.1 设计利用资源储量、可采储量、开采规模、服务年限

设计利用资源储量：矿井设计利用储量为***万 t。

可采储量为：可采储量为***0 万 t。

设计生产规模：***万 t/年；

服务年限：矿山服务年限为***年。

1.3.2.2 矿山采矿方式及采矿方法

本次设计矿山采用地下开采方式。

本矿井扩建后主要开发安平背斜西北翼资源，该区煤层平均倾角 17~30°，煤层平均厚度 1.55m，属缓倾斜~倾斜中厚煤层，应选择走向长壁采煤法。为了提高矿井机械化水平，改善井下工作条件，降低井下工人劳动强度，提高劳动效率，设计采用综合机械化采煤工艺或普采。矿井大部分区域煤层沿走向、倾向的产状变化不大，可采用综合机械化采煤工艺；金盆断层附近及 74 线以南局部煤层沿走向产状变化较大，生产中后期增加一个普通机械化采煤工作面。

1.3.2.3 矿井开拓、水平及采区划分

开拓方式：平硐暗斜井开拓。

水平及采区划分：矿井划为二个水平开采，即+150m 水平、-100m 水平，二水平设辅助水平其标高为±0m。

根据《资源量核实报告》，从资源量图上可以看出，该矿井主要保有储量由于不可采区和构造因素，一水平划分 2 个采区即 11 采区、12 采区，二水平划分为 2 个采区即 21 采区、22 采区；+150m 水平为投产水平；投产采区为 11 采区、12 采区，设计采区开采顺序为：11 采区→21 采区；21 采区→22 采区。综上所述，本矿井划分为 2 个水平，4 个采区开采。

1.3.2.4 采区巷道布置

矿井已施工+240m 回风石门、+240m 轨道石门、+240m 联络石门和+195m 回风石门、+195m 轨道石门、+195m 联络石门；北翼现有+150m 运输大巷，12 采区轨道上山，+240m 总回风巷。

11 采区为投产采区,该采区利用皮带暗斜井兼采区运输上山，副井和风井分别兼采区的轨道上山和回风上山。煤层赋存标高北翼为+210~+150m，北翼由村庄煤柱分为零星小块不宜布置首采面；南翼为+255~+150m 南翼划分为+195m、+150m 等两个区段开采，首采工作面布置在+195m 区段。为满足采区瓦斯抽采工作的需要，在+150m 布置有瓦斯抽采巷，实现该区瓦斯抽采和工作面的负压通风。采区南翼为+255~+150m；利用现有+150m、+195m 底板瓦斯抽采巷向东布置至储量赋存边界，利用+225m 至+240m 回风斜巷并布置+225m 至+240m 回风斜巷等准备工程。实现采区南翼瓦斯抽采和工作面的负压通风。

12 采区为投产采区，利用现有 12 采区轨道上山，沿煤层布置 12 采区回风上山至+240m 总回风巷，该采区为单翼采区，资源赋存为+255~+150m 标高；+200m 标高以上被公路煤柱分割，仅布置 1 个区段开采，+150m~+200m；向北布置+125m、+150m、+200m 底板瓦斯抽采巷至储量赋存边界，利用+125m 至+200m 回斜巷，实现采区瓦斯抽采和工作面的负压通风。

12 采区煤层产状比较稳定，投产时布置一个综合机械化采煤工作面，即 1251 工作面；11 采区南翼煤层沿走向产状变化较大，投产时布置一个普通机械化采煤工作面，

即 1152 工作面。

1251 工作面采用采煤机割煤，刮板输送机运输、液压支架支护顶板，全部垮落法管理顶板的回采工艺；1152 工作面采煤机割煤，刮板输送机运输、单体液压支柱配 π 形梁支护顶板、全部垮落法管理顶板的回采工艺；回采工作面采用后退式回采。

11 采区、12 采区的具体布置详见开拓方式及采区巷道布置平面图。其他采区巷道布置以此类推。

1.3.2.5 开采总顺序

开采顺序总的原则是由近至远，从上到下，采区前进、区内后退式开采。根据煤层赋存条件，向背斜构造特点，本矿井保有资源储量主要分布区标高为+225~-100m，考虑到矿井现有的皮带暗斜井、副井、风井均落底在+150m 标高并结合井巷布置及水平设置情况，矿井划为二个水平开采，即+150m 水平、-100m 水平，一水平划分 2 个采区，即 11 采区、12 采区；二水平 76 线以北煤层主要资源赋存于±0 以上，设一辅助水平，辅助水平标高为±0，二水平划分为 2 个采区即 21 采区、22 采区；+150m 水平为投产水平；设计两个采区 11 采区、12 采区同时投产，同为首采区，设计采区开采顺序为：11 采区→21 采区；→12 下采区→22 采区。

1.3.2.6 运输方案

矿山拟采普通带式输送机进行大巷运输和主井提升，工作面采用刮板输送机运煤。原煤经主斜井提升出地面后，经带式输送机进入地面储煤间，然后装汽车外运销售。

1.3.2.7 矿山通风、排水

通风：矿井通风方法为机械抽出式，通风方式为中央并列式。

排水：矿井在+150m 和-100m 标高设置了矿井水系统，目前直接从+150m 水仓排至地面，后期则-100m 水仓排至+150m，再从+150m 水仓排至地面，故矿井后期采用排水方式为二级排水。

矿坑水排到地面污水处理站，经污水处理系统处理达标后，部分用于矿井生产用水，部分向外排放用于农田灌溉。

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。

1.3.2.8 矸石堆

矸石矿车由绞车提升出副井井口后，在摘钩点解体后，经人力沿重车窄轨线推送至位于副井东侧约 200m 的矸石场，矸石场应定期用土覆盖，种植被保护，待有条件时再综合利用。

本矿与涟源市家兴新型环保材料厂签订有矸石使用协议，临时排矸场堆存的矸石用装载机装汽车运往砖厂，作制砖材料，矸石随到随运不积存。矿井矸石主要用来制砖，也有少量用于铺路，进行综合利用，对废弃余矸进行掩埋复绿。

1.3.2.9 厂址的选择

杨梅山煤矿煤矿为生产矿山，矿井开拓系统和相应的工业广场及地面设施已经形成，本方案予以利用。

1.3.2.10 产品方案

本矿井煤层为中低灰、中低硫、特高热值无烟煤 02 号（WY02）。可作为发电、动力用煤与民用煤。本矿在地面煤仓装备了筛选系统进行筛选，煤炭经筛选后基本满足客户需要。本方案建议矿方将原煤运至附近的洗煤厂进行洗选后销售，原煤入选率为 80%。

见插图 1-3-1、1-3-2。

1.3.2.11 禁采区

根据涟源市应急管理局要求，煤矿从保护矿区北翼村庄和农田出发，研究决定将矿区北翼自副井至 76 勘探线的+50m 标高至地面范围划作村庄保安煤柱禁采区”，禁采区范围由 5 个拐点圈定（1 号点 X=***, Y=***; 2 号点 X=***, Y=***; 3 号点 X=***,

Y=***; 4号点 X=***, Y=***; 5号点 X=***, Y=***。), 面积: ***km²; 同时, 根据国家矿监局湖南局的要求, 因 12 采区地质复杂, 矿山承诺并经涟源市自然资源局同意暂不开采此区域(附件 15、17)。该两区域不纳入本次方案修复内容。

插图 1-3-1 杨梅山煤矿开拓方式及采区巷道布置平面图

插图 1-3-2 杨梅山煤矿开拓方式及采区巷道布置 B-B' 剖面图

1.3.3 已开展生态保护修复工程

1.3.3.1 土地复垦与生物多样性修复工程

矿山矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸石堆仍需利用，故尚未开展土地复垦与生物多样性修复工程。

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

矿山原有沉淀池不能满足矿山废水处理要求，矿山在 2023 年投资 50 万元，在主井口西南侧建设了 1 处污水处理站，矿坑水通过污水处理站处理后部分用于井下降尘等，部分达标外排。

插图 1-3-4 矿井水处理污水处理站

(2) 矿部及主井工业广场淋滤水沉淀池

矿山 2022 年投资***万元，在矿部办公区附近建有工业广场淋滤水沉淀池 1 处，主要通过配套截排水沟将矿部及主井工业广场淋滤水进行收集处理，沉淀池长约 16m，宽约 8m，深约 2m，为二级沉淀池，总容积约***m³，矿山矿部及主井工业广场淋滤水经沉淀池处理达标后外排。

插图 1-3-4 矿部及主井工业广场淋滤水沉淀池

(3) 矸石堆淋滤水沉淀池

矿山 2025 年投资***万元，在矸石堆下方修建有矸石堆淋滤水沉淀池 1 处，主要通过配套截排水沟将矸石堆淋滤水进行收集处理，达标后外排，沉淀池长约 15m，宽约 5m，深约 1.5m，总容积约为***m³，为二级沉淀池。

插图 1-3-4 矸石堆淋滤水沉淀池

(4) 截排水沟工程

1、矿部及主井工业广场截排水沟

为规范排放矿部及主井工业广场淋滤水，矿山在 2020 年投资 15 万元，在矿部及主井工业广场处修建截排水沟，将矿山矿部及主井工业广场淋滤水、周边山水及雨水收集后排往矿部及主井工业广场淋滤水沉淀池处理。

截排水沟总长约***m，宽约 0.5m，深 0.5m，为红砖浆砌，水泥砂浆抹面，部分路段铺有预制盖板，防止人员跌入，造成人员财产损失。

据现场调查，截排水沟质量较好，未发现破损情况，目前矿部及主井工业广场雨水排放通畅，雨污分流效果较好。

插图 1-3-8 矿部及主井工业广场道路两侧截排水沟 插图 1-3-9 矿部及主井工业沉淀池入口处截排水沟

2、矸石堆淋滤水截排水沟

为规范矸石堆淋滤水排放，矿山在 2025 年投资***万元，在矸石堆下方修建截排水沟，将矿山矸石堆淋滤水排往矸石堆淋滤水沉淀池处理。

截排水沟总长约***m，宽约 0.5m，深 0.3m，为红砖浆砌，水泥砂浆抹面，据现场调查，截排水沟质量较好，未发现破损情况，有效保护矿区水生态环境。

插图 1-3-9 矸石堆淋滤水截排水沟

根据 2026 年 1 月 26 日，由湖南国际检测科技有限公司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) 矸石堆综合利用

矿山在 2019 年 1 月 1 日与涟源市家兴新型环保材料厂签订了煤矸石利用协议(见附件)，由涟源市家兴新型环保材料厂组织车辆对矸石堆矸石外运综合利用，以上工程可有效减少矸石堆放。

(2) 矸石堆挡渣墙

矿山 2025 年投资***万元，在矸石堆下方修建了挡渣墙，挡渣墙为块石浆砌，水泥砂浆抹面，长约 55m，高约 1.5m，宽约 0.3m，底部埋深约 0.5m。挡墙质量较好，目前无开裂现象，可有效规范矸石堆堆放范围。

1.3.3.6 矿山生态保护修复现状小结

综上所述，矿山主要开展了水资源、水生态的修复工程，矿山地质灾害防治工程，有效保护了矿区生态环境。

表1-3-2 矿山已建修复工程表

单项工程名称	工程量	费用(万元)
污水处理站	1座	***
矿部及主井工业广场淋滤水沉淀	256m ³	***
矸石堆淋滤水沉淀池	112.5m ³	***
矿部及主井工业广场截排水沟	311m	***
矸石堆淋滤水截排水沟	41m	***
矸石堆挡渣墙	55m	***
费用总计		***

2 矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 地形地貌

生态修复区为低山丘陵地形，主要由石炭系中上统壶天群岩层构成构造~侵蚀岩溶地貌，地表溶洞裂隙发育，地形最高标高***m（78 线深部北侧），最低标高约 165m（大坟山附近之湄江河谷），相对高差***m；全区地形起伏较大，山高谷深，壶天群灰岩大量分布，溶蚀特征显著；第四系松散层一般厚小于 5m；地形坡度 15~30° 左右，局部有陡崖分布；植被发育一般，以灌木林为主。

区内岩层走向北东，倾向北西，局部受断层破坏有倒转的情况。岩层倾角一般 30° 左右；区内自然斜坡坡向与地层倾向相反或斜交，地形条件相对简单。

湄水河为当地最低侵蚀基准面，一般标高约 178m。

插图 2-1-1 矿山的地形地貌

2.1.2 气象

涟源市属中亚热带大陆性湿润季风气候，四季分明，冬冷夏热，雨季为 3~8 月，雨量充沛，常有大雨、暴雨天气。据 1996~2025 年涟源市气象资料统计，气象参数如下：

7 月平均温度 28.5℃，1 月平均温度 5.3℃。

极端最高气温：40.9℃（2010 年 8 月 5 日）

极端最低气温：-8.6℃（1997 年 1 月 15 日）

历年平均蒸发量：1455.0mm，6~9 月蒸发量最大

历年平均降水量：1406mm，4~7 月为雨季

日最大降水量：171.5mm（2010 年 4 月 13 日）

时最大降雨量：70mm（2005 年 4 月 31 日 15 时）

月最大降水量：449.0mm（1998 年 6 月）

月最小降水量：0.1mm（1999 年 12 月）

年最大降水量：1909.3mm（2010 年）

年最小降水量：1052.6mm（2005 年）

多年年均降水量：1409.6mm

多年年均降水日：166d。春夏两季降雨量占年总降雨量的 70%（其中 4~9 月占年降雨量的 66%）

年平均日照时数：1612.7h

年平均雷电日 45d

年平均气压 1002.3 mbar

最大风速 6.5m / s（1998.7.2）

年平均风速：1.7m/s

主要风向，夏半年偏南风，冬半年偏北风。

年平均相对湿度：77.4%

无霜期 345.9 天，年均降雪 10.6 天，初雪在 12 月左右，终雪在 2 月前后。

大气降雨是本区地表水、地下水的主要补给来源。

2.1.3 水文

矿区范围内内地表水系不发育，多为季节性溪沟，地表迳流条件较好，为缺水的岩溶山区。金盘仑溪与湄水河为矿区范围内规模相对较大的地表迳流。

金盘仑溪：起源于矿区 75 线附近，由南向北蜿蜒流迳，汇入湄水河，沿途接受

石磴子组、壶天群岩溶水和老窑水补给，实测溪水流量为 10L/s（2021.5.14）；对矿坑无充水影响。

湄江河：在矿区外围东侧石磴子组岩层中流径，为常年性地表水流。湄江河为湘江水系之涟水河的支流，发源于安化县高明乡小磨山（步岩村），经西南进入涟源市境内，蜿蜒曲流于中低山区，经伏口镇、湄江镇于渡头塘乡铜铃桥汇入涟水；湄江河长 71km，接纳长 5km 以上溪河 16 条，坡降 0.34%，河流弯曲系数 2.01，流域面积 727km²；湄江河地跨安化、宁乡、涟源三县市九乡镇，其中涟源市境内占 79.1%；年平均降雨量 1312.1mm。平均流量 14.46m³/s。径流深 646.6mm，径流量 4.56 亿 m³；径流模数 0.0205 m³/s.km²。

湄江河流经图幅范围内河床宽 20~60m、一般水深 0.5m,在上游“阳家湾”洪水水位标高约 186m、下游“窄山”洪水水位标高约 170m，河水流量变化较大，一般流量约 2m³/s，沿途接受地表水与地下水补给；对矿坑无充水影响。

插图 2-1-2 矿山水系分布图

2.2 地质环境

2.2.1 地层岩性

据历次地质工作成果，矿井范围内出露的地层由新至老依次为：第四系(Q)，石炭系中上统壶天群(C₂₊₃)、石炭系下统梓门桥组(C_{1z})、测水组(C_{1c})、石磴子组(C_{1s})，叙述如下：

2.2.1.1 第四系 (Q)

为坡积、冲洪积物，由粘土、亚粘土夹灰岩、砂岩碎石组成。一般厚 5.0m。

与下伏基岩地层不整合接触。

2.2.1.2 石炭系中上统壶天群 (C₂₊₃)

灰~灰白色灰岩、白云质灰岩夹硅质灰岩，底部常见角砾状灰岩，角砾成份为石灰岩，砾径大小不一，一般 5~30cm，钙泥质胶结，呈肉红色、灰色。一般厚约 800m。

与下伏地层呈整合接触。

2.2.1.3 石炭系下统梓门桥组 (C_{1z})

以灰~深灰色泥质灰岩为主，含泥灰岩及石灰岩，中厚~厚层状，水平层理，顶部夹燧石结核。中部为泥质灰岩及少量石灰岩。下部为泥灰岩，底部为深灰~灰黑色钙质泥岩。因大成坪断层影响，矿井内本组中下部岩性段被断失。本组保留厚度 5.0~110.0m，一般 60.0m。

与下伏测水组呈断层接触。

2.2.1.4 石炭系下统测水组 (C_{1c})

根据含煤性和岩性组合特征，分为上下两段，其中下段(C_{1c}¹)为含煤段。

①测水组上段 (C_{1c}²)

主要由石英砂岩、细砂岩、含泥质灰岩、砂质泥岩等组成。与上覆梓门桥组间为大成坪逆断层，与下伏测水组下段之间为金盘仑断层。矿井内该段部分或全部被断失，

出露厚度 0~40.0m。

②测水组下段 (C_{1c}¹)

该段为矿井含煤岩系。主要由石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩及煤层组成，与上覆测水组上段部分呈断层接触，部分出露不完整，一般厚 59.0m 左右。

与下伏地层呈整合接触。

2.2.1.5 石炭系下统石磴子组 (C_{1s})

主要由钙质泥岩、泥质灰岩及泥灰岩等组成，深灰色，裂隙发育，含方解石脉，一般厚 240.0m。

2.2.2 岩浆岩

矿段内未见岩浆活动迹象，无岩浆岩侵入体。

2.2.3 土壤

矿山土壤主要由原岩风化溶蚀而成，为粘土、质粘土、含砾粉质粘土，山坡地段风化土层不是很厚，一般 0.3~2.5m，土中含有较多的原岩碎块，土壤有机质量约 86.48~92.29 (g/kg)。矿区西部谷地为农田区，土层较厚，一般厚度 2~4m，厚的地段可达 8m，其上部为粘土，下部为含砾粘层。矿区除耕地以外，其它地段植被较发育，多为有林地和灌木林地少部分为草地，植被覆盖率达 85%。

根据湖南省涟源市杨梅山煤业有限公司杨梅山煤矿最新的土壤监测结果显示，项目占地范围内的点位土壤监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险筛选标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准标准限值要求。

插图 2-2-1 矿区土壤

2.2.4 地质构造

该矿位于渣渡矿区东段金盘仑井田，总体为舒缓单斜构造，构造线大致呈 NE15° 方向展布，金盘仑、大成坪两条断层贯穿矿井（图 2-2-2）：

1、金盘仑逆断层（F₁）：为纵贯全区的主干断层之一，为一走向断层，发育于下石炭统测水组上、下段之间，随地层的起伏而起伏，沿 5 煤层顶底板延伸，走向长 28.6Km。断面倾角 10~25°，与地层倾角基本一致，一般浅部较深部陡，倾向西。断裂经过处可见 0.2~10m 宽窄不一的破碎带，角砾岩及碎裂岩发育，裂面具擦痕，两侧岩层具挤压现象，断裂性质为逆断层。在断层南东侧发育 F13、F14、F15 等多条次级断裂。据矿区勘探资料，该断层垂直断距 10~50m，一般约 20m 左右，由南往北逐渐变小。因其顺层发育于 5 煤层与其顶板或测水组上下段之间，故对本矿井可采煤层（5 煤层）破坏性较小。

2、大成坪逆断层（F₂）：为一纵贯矿井全区的主干断层之一，亦是基本顺层发育的走向逆断层。南起矿井南 59 线，北至 71 线与金盘仑断层（F₁）斜接复合后继续北延，止于矿井北部 85 线，全长 15Km。走向 NE40°，倾向北西，倾角一般 25° 左右，南陡北缓、浅部缓深部陡。断面在走向倾向上均呈舒缓波状，可见 0.3m 宽的破碎带。发育于下石炭统梓门桥组与测水组之间，致使本矿井范围内缺失梓门桥组中下部和测水组上段大部分岩性。由于该断层基本顺层发育，断面产状与下盘测水组地层产状基本一致，对 5 煤层基本无破坏作用。

综上所述，该矿位于渣渡矿区东段金盘仑井田，构造呈舒缓单斜构造，金盘仑和大成坪两大断层贯穿矿井，但对主采煤层无大的破坏作用。矿井构造类型应为中等~

复杂。

插图 2-2-2 杨梅山煤矿区域地质构造图

2.2.5 水文地质

2.2.5.1 含水层和隔水层

1、含水层特征

(1) 第四系松散堆积层孔隙水含水层

为坡积、冲洪积物，由粘土、亚粘土夹灰岩、砂岩碎块组成，厚 0~10.0m，一般 5.0m，一般具弱透水性。

(2) 石炭系中上统壶天群强岩溶水含水层

在矿内广泛分布，岩性由浅灰~灰白色，厚~巨厚层石灰岩、白云质灰岩、白云岩、角砾状灰岩等组成，层厚一般 800.0m。地表岩溶裂隙发育，溶斗、落水洞等负地形屡见不鲜，以溶蚀裂隙为主，地表岩溶景观巍然；矿井范围内岩溶水位埋藏较浅，地表低洼处有井泉出露，大气降雨易于垂向渗入补给地下水，地下水以管道流集中运移为特征，暗河较发育，暗河埋深一般较浅（<50~150m），暗河系统流量动态变化大，与降雨关系密切，同步性强，属水文气象型。

据《湖南涟邵煤田北段渣渡矿区东段详查地质报告》水文地质资料：由 78 勘探线深部的青山幽至观音洞的地下暗河由北向南在本矿井北西侧经过、于观音洞 G₁₆₉ 号溶洞泉排出地表；位于 80~82 勘探线间之温泉洼地至原大成煤矿旁的地下暗河经联通试验确认从 G₇ 号泉排出地表；G₁₆₉ 号泉与 G₇ 号泉为渣东区段观音洞、温泉洼地水文地质单元地下水的集中排泄点，经长观两极流量为分别 197.1~3662.4L/s(1984 年 2 月~1984 年 5 月)、3.764~3607.3 L/s(1984 年 8 月~1985 年 6 月)；由此可见，壶天群灰岩含水丰富，但极不均一，为富水性强的溶洞裂隙含水层。

水文地质测绘资料表明：该区地势较高，地表岩溶裂隙发育，次一级地表分水岭明显，井泉稀少，地下水以接受补给、迳流为特征。据钻探资料：区内壶天群地下岩溶发育，尤以地表垂深 150m 内溶洞裂隙发育，成为地下水进入矿坑的良好通道；湘中 103 孔 抽水试验成果：钻孔单位涌水量 2.28 L/s·m，渗透系数 3.96m/d；水化学类型属 HCO³⁻—Ca²⁺水或 HCO³⁻—Ca²⁺+Mg²⁺型水。

壶天群灰岩含水丰富，因受地形地貌、岩性及岩溶发育程度的控制，其富水性极不均一。本区因受断层（F₁、F₂）破坏和影响，致使测水组上段及梓门桥组大部分地层断失，造成壶天群灰岩直接与测水组上段下部或测水组下段煤层直接接触；据详查

勘探资料分析：72 线+150m、73 线+120m、74 线+50m、75 线+120m、76 线-20m、77 线-130m、78 线-140m 标高以上的采矿活动所产生的导水裂隙带高度均可波及至上覆壶天群强含水层，该区域壶天群含水层是矿床开采时的直接充水含水层。

（3）石炭系下统梓门桥组中等岩溶含水层

由于大成坪断层与金盘仑断层的相互作用与影响，矿山范围内地表缺失梓门桥组地层，据钻孔揭露控制，矿井范围不同区段不同标高梓门桥组岩层保留厚度不同，其隔水性能差异较大。梓门桥组岩溶裂隙弱~中等发育，以微开型裂隙及小溶孔为主，溶洞较少；断层带附近岩溶相对发育。

该层为富水性中等之岩溶裂隙含水层，位于杨梅山煤矿采矿活动而产生的导水裂隙带之中，受断层的影响，大部分地段是矿床开采时的直接充水含水层，由于岩性及构造影响，其岩溶发育程度和富水性极不均一。

（4）石炭系下统测水组砂岩弱裂隙水含水层

岩性由砂、泥岩、泥质灰岩及煤层等组成，正常一般厚***m；由于大成坪和金盘仑断层的破坏与影响，造成矿山范围内各区段测水组地层不同程度缺失，一般上段厚 0~40m、下段厚 59m；正常地质构造条件下，测水组砂岩裂隙含水层（组）由 3~5 套砂岩构成，厚约 30m，尤以上、下段分界砂岩全区较为发育，地表井泉较少，且流量小，最大流量为 0.483L/s；部分钻孔水位高出地表（最高为***m、6704 孔），经放水试验，平均单位涌水量***L/s·m，渗透系数平均为 0.00236 m/d；水质类型为 HCO_3^- — $\text{Ca}^{2+}+\text{Mg}^{2+}$ 或 SO_4^{2-} — $\text{Ca}^{2+}+\text{Mg}^{2+}$ 型水，pH 值 6.8~7.5，该层为一高水头、富水性弱的承压裂隙含水层。

本层水量虽小，但均赋存于煤层上、下，是煤层开采时的直接充水含水层。

（5）石炭系下统石磴子组弱至中等岩溶水含水层

岩性由泥质灰岩、泥灰岩及钙质泥岩组成，出露厚度 120m。地表岩溶发育弱~中等，泉点最大流量***L/s，平均 0.46L/s，为一富水性弱~中等的岩溶裂隙含水层。

2、隔水层特征

区内有两个隔水层（组），编号为 I、II 号。

I 号隔水层（组）：岩性由测水组 5 煤层顶部（大成坪和金盘仑断层破坏残留的）之砂质泥岩、泥岩及粉砂岩等组成，厚 0.5~140m；各地段隔水层厚度因受断层的破坏与影响、其保留厚度差异较大，且浅部多位于煤层开采后的导水裂隙带内，其隔水

作用有限，矿井范围浅部壶天群溶洞裂隙水可通过导水裂隙带直接进入矿坑。

II号隔水层（组）：岩性由测水组5煤底板以下的砂质泥岩、粉砂岩至石磴子组顶部的钙质泥岩及泥灰岩组成，厚约***m，是煤层下伏之良好隔水层，可防止石磴子组岩溶水进入矿坑。

2.2.5.2 构造含水性

区内断裂构造较发育，特别是大成坪逆断层（F2）、金盘仑逆断层（F1）造成梓门桥组与测水组部分地层缺失，致使壶天群强岩溶水含水层、梓门桥组中等岩溶含水层直接与煤系地层接触形成导水裂隙带，恶化了矿井水文地质条件。根据断层带两侧的岩性组合及其含水性及与矿井开采资料验证，其断层带的导水性和富水性较强。

2.2.5.3 老窿水

沿煤层露头老窑遗迹较多，多随采随弃，大部分井口塌陷积水。据勘探报告资料（见表 2-2-1）：上世纪八十年代中期开采的矿井水文地质资料表明，开采浅部资源时矿井涌水量动态变化大，与降雨关系密切。

位于 77~78 勘探线间的泗水煤矿（平硐）排水量两极值为 7.5~6372m³/h（1984~1985 年长观资料，当时井巷开采走向长 260m、倾向宽 90m）；调查矿井于 2002 年关闭，其最终开采范围、标高等情况不清楚，有待进一步查明；矿坑水与壶天群岩溶裂隙水水力联系密切，动、静储量丰富，实测井口流量***m³/h（2020.3.31）、112m³/h（2021.5.14）。

另近 20 年来本矿井范围浅部小煤窑发展迅速，开发力度较大，均已关闭，其斜巷大多已积水；杨梅山煤矿虽在掘进施工中对原杨家冲煤矿一井、原金益煤矿+290m 标高之上的老窑水及原挂子岩煤矿的老窑水进行了探放，但鉴于当时的开采技术条件和管理水平，巷道在平面上分布大多无资料记载或巷道平面分布位置不准确或开采深度存在差异，因此，老窑水对矿床开采威胁（影响）较大，特别是原挂子岩煤矿老窑积水、泗水煤矿矿坑水与壶天群岩溶水水力联系密切；矿井在今后的生产中要加强防范，以防不测。

表 2-2-1 小煤窑水文地质特征表（资料截止 1985 年 11 月底）

矿名 位置	开拓 方式	井口标高（m） 开采最低标高	控制面 积（m ² ）	排水量（m ³ /h）			主要充水 因素
				最大	最小	一般	
杨家冲煤矿	平硐	349.46					降雨渗入

75 勘探线		340.10	39000			1.63	
泗水煤矿 77 勘探线	平硐	<u>275.52</u> 286.76	23400	6372	7.5	117	降雨渗入、 顶板灰岩水
大成坪煤矿 78 勘探线	斜井	<u>300.25</u> 161.51	27900	132.8	7.8	54.4	降雨渗入、 顶板灰岩水
百泉一工区 79 勘探线	平硐	<u>250.57</u> 249.07	266750	1322	1.6	4.1	降雨渗入、 顶板灰岩水

注:百泉煤矿一工区后更名为长塘煤矿。

2.2.5.4 地下水补给、迳流、排泄特征

矿区内的地形地貌特征、岩性及其岩溶发育程度控制了地下水的补给、迳流、排泄条件。

1、地下水的补给

(1) 地下水的补给形式: ①主要来源于大气降水, 并随大气降水的多寡而反映出同步变化的特征; ②地表水补给地下水; ③含水层之间相互补给, 主要是通过断层带补给。

(2) 地下水接受补给量的大小、迳流途径的远近、补给区的分布, 则主要决定于地貌特征、岩性和构造对地层的破坏程度。

2、地下水迳流

壶天群地下水主要沿岩溶管道运动为主, 梓门桥组主要沿裂隙迳流。

壶天群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; 梓门桥组地下水在露头部位, 局部有汇流形式, 由于浅部水头高、深部水头低, 故主要是顺层向深部渗流和顺层环流, 地下水循环深度大、岩溶发育深。壶天群水平迳流带最低标高+45m, 垂深一般 300~620m; 梓门桥组水平迳流带最低标高-263.1m, 垂深一般 520~620m。

地下水的迳流强度与其迳流通道形态和水力特征有密切关系, 经连通试验, 壶天群地下水水力坡度 0.394~4.75%、迳流强度为 126.5~502.8m/d; 梓门桥组地下水水力坡度 1.66%、迳流强度为 139.7m/d。

3、地下水的排泄

本区地下水的排泄距补给区较远, 如青山幽~至观音洞 G169 号泉距离约 5.3km。排泄方式有: ①沿河谷排泄, ②沿含水层强与弱的岩层接触带排泄, ③沿断层带排泄。

区内地势较高, 壶天群分布面积宽广, 岩层裸露, 地表分水岭明显, 岩溶及地表

水系较发育，地下水主要接受大气降雨垂向渗入补给，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，为地下水的补给迳流区，地下水以管道流集中排泄为特征；梓门桥组、测水组、石碇子组含水层多为原地渗入，经短距离地下迳流后排出地表。

渣渡矿区东段详查针对勘查区各区块矿床水文地质条件的差异，投入了相应的水文地质勘查工程量，并根据取得的基础资料编制了壶天群水文地质图，研究了壶天群地下水的运移与流场特征；据地表踏勘、井下调查和相关资料收集分析，煤矿区范围壶天群地下水流场特征大多基本维持原状，只是矿井井筒附近地下水动力条件有所改变，总体变化小；周边矿山开采对壶天群地下水水动力场与流态特征影响程度较小。

湄江河为本区地表水、地下水的排泄区。

2.2.5.5 岩溶发育特征

杨梅山煤矿区范围位于渣渡矿区东段 72~78 勘探线间，地表与地下岩溶裂隙发育，据《湖南省涟邵煤田北段渣渡矿区东段详查地质报告》，壶天群岩溶裂隙在煤矿区的发育规律与特征表现在以下几个方面：

1、可溶性岩石的岩性特征、结构、构造、出露宽度及与非可溶性岩石的组合特征严格控制着岩溶的发育程度。

2、碳酸岩与非碳酸岩或碳酸岩岩溶相对发育强、弱的接触界面，是地下水运移的场所，往往在接触界线附近的碳酸岩一侧岩溶极为发育；如壶天群与梓门桥组及梓门桥组与 I 号隔水层（组）的交界部位，分布位置标高高的范围常形成溶斗和洼地、分布位置标高低范围常为地下水的排泄区。

3、煤矿区水文地质单元内地表分水岭与单元内最低侵蚀标高的斜坡地带，在漫长的地质史中，经历了多次构造运动，运动的强度由强烈逐渐向相对稳定转化，形成了不同时期不同标高的夷平面。与区域资料对比，煤矿区位于+320m~+350m 标高之夷平面。

4、背斜的轴部、翼部及倾没尖灭部位岩溶洼地、溶斗、溶洞及地下河星罗棋布，岩溶裂隙极发育，易于接受大气降雨补给。

5、断裂构造是地下水迳流的良好通道和岩溶发育的主导因素，同时控制着岩溶的发育方向。张性断裂结构面粗糙，构造岩多呈角砾状、松散、空隙度大，利于地下水运移，沿断层带溶斗、落水洞等岩溶地貌呈串珠状分布；压性断裂内带多为糜棱岩

或断层泥是地下水径流的天然屏障，其外带岩溶裂隙相对发育，成为地下水活动的良好通道。

6、由于构造、地貌条件的不同，岩溶在水平方向的发育具各向异性、不均一性明显，常形成相互独立的地下水补迳排系统；在垂直方向具明显的分带性，随标高的降低岩溶化程度逐渐减弱；岩溶发育随标高降低的变化规律从壶天群钻孔溶洞发育特征可以看出： $+100\text{m}$ 标高以上为岩溶强烈发育带，钻孔线岩溶率为 $1.16\sim 7.13\%$ 、能见率 $23\sim 57\%$ ； $+100\sim -93\text{m}$ 标高为岩溶中等发育带、岩溶率为 $0.0004\sim 0.18\%$ 、能见率 $5\sim 9\%$ ； -93m 标高以下为岩溶弱发育带、以溶孔及细裂隙为主。

7、67~77 勘探线间钻孔见溶洞率为 8.05% ，钻孔能见率达 70% ，是钻孔见溶洞率最低区的 15 倍（见表 2-2-2）。杨梅山煤矿区处在渣东区段岩溶最发育区之 72~78 勘探线间；煤矿区 $+100\text{m}$ 标高以上为岩溶强烈发育带。

$+300\sim -200\text{m}$ 间钻孔线岩溶率随标高的降低呈抛物线形降低，溶洞率的对数值与标高降低值呈直线关系。

8、渣东区段各地段因受构造影响及自然地理条件的差异，岩溶发育程度及富水性相差悬殊；据统计：67~77 勘探线间 46 个井泉点的地下水的排泄总量达 2130.525L/s ，泉点平均排泄量为 46.32L/s （见表 2-2-2）。

表 2-2-2 钻孔溶洞率、能见率及泉点排泄量统计表

水平标高 (m)	67~77 勘探线间		备 注
	溶洞率	能见率	
600~500	0	0	
500~400	6.37	33	
400~300	12.70	59	
300~200	12.34	59	
200~100	1.48	26	
100~±0	0.27	13	
±0~-100	0	0	
-100~-200	0	0	
-200~-300	/	/	
合 计	8.05	70	
泉点排泄总量 (L/s) /泉点数 (个)	2130.525	46	泉点平均排泄量为***L/s

2.2.5.6 矿山涌水量预测

据《杨梅山煤矿矿产资源开发利用方案》，本阶段矿井设计开采最低深度为-100m标高。矿山未来向深部开采必定会揭露壶天群岩溶水，根据本区岩溶发育规律、含水性、地下水运动特征，用水文地质比拟法、采用杨梅山煤矿整合时三矿的正常涌水量 $33\text{m}^3/\text{h}$ 、最大涌水量 $113\text{m}^3/\text{h}$ 预算矿井-100m 水平开采末期正常、最大涌水量；估算公式为：

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

式中：

$Q_{\text{未}}$ —未来矿井涌水量 (m^3/h)

$Q_{\text{现}}$ —采用矿井涌水量 (m^3/h) Q_0 正常= $33\text{m}^3/\text{h}$ 、 Q_0 最大= $113\text{m}^3/\text{h}$

S —未来开采总降深 (m) $S=440\text{m}$

S_0 —现状开采水位降深 (m) $S_0=190\text{m}$

F —未来采空区总面积 (m^2) $F=3498600\text{m}^2$

F_0 —现状采空区面积 (m^2) $F_0=525000\text{m}^2$

经估算，-100m 水平开采末期矿井正常涌水量为 $130\text{m}^3/\text{h}$ 、最大涌水量 $445\text{m}^3/\text{h}$ （不包括突水、瞬时溃入量，未包括原泗水煤矿壶天群岩溶水），仅供矿山生产建设时参考。

2.2.5.7 矿山水文地质条件结论

本区矿床赋存于当地侵蚀基准面以下，由于大成坪断层与金盘仑断层的破坏，导致煤层顶部隔水层（组）厚度缺失或变薄，致使壶天群强岩溶水含水层、梓门桥组中等岩溶含水层直接与煤系地层接触形成导水裂隙带，恶化了矿井水文地质条件，雨季地表水可通过壶天群岩溶通道进入矿坑。矿坑主要充水来源于壶天群岩溶裂隙水、梓门桥组岩溶裂隙水、测水组砂岩裂隙水，矿坑涌水量动态变化大。目前，矿山井巷揭露的壶天群灰岩完整性较好，未见大的溶蚀裂隙。

综上所述，该矿井水文地质条件属复杂类型。

插图 2-2-3 杨梅山煤矿 74 线水文地质剖面图

2.2.6 工程地质条件

2.2.6.1 岩土体工程地质条件

(1) 土体

生态保护修复区内土体主要为第四系残坡积物（单层结构土体）及冲洪积物（双层结构土体），分布于丘坡、沟谷低洼地带。残积物及坡积物多为含碎石土或粘性土，分布在山坡上，缓坡上一般厚度较大，厚 1~5m；陡坡上一般厚度较小，厚 0~1m，多为单层结构；在冲积物分布在沟谷中，多为块石与角砾，间有砂砾石，多具二层结构，厚度一般 1~3m。据区域资料：塑性指数 12~18，压缩系数 0.15~0.20 (MPa)⁻¹，内摩擦角 9.5~18.3°，凝聚力 59.1~85.6KPa，孔隙比 0.732~0.889。

土体结构松散，力学强度较小，承载力较低，具弱透水性，对采矿影响小。

(2) 岩体

生态保护修复区之岩体由于岩性及性质不同，可分为：

①坚硬中~巨厚层状石灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩以灰岩为主的岩性综合体

由石炭系中上统壶天群 (C2+3) 地层组成，主要分布于生态保护修复区西侧大部，岩性为石灰岩、白云质灰岩，一般厚 800m，岩石致密坚硬，抗风化能力较强，岩石力学强度较大，岩石质量等级为 II~III 级。

②软硬相间薄~中厚层状砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层为主的岩性综合体

由石炭系下统测水组 (C1c) 地层组成，主要分布于生态保护修复区东部，厚度一般为 115m，岩性主要为泥岩、砂质泥岩、细砂岩、粉砂岩、泥岩、煤层，据《湖南地质灾害》：细砂岩干抗压强度 20.2~98.1MPa、软化系数 0.11~0.78、摩擦系数 0.425~0.70、内聚力 21~28kPa；泥岩干抗压强度 10.7~70.4MPa、软化系数 0.62、摩擦系数 0.61、内聚力 28kPa。

③较坚硬薄~中厚层状泥灰岩、钙质泥岩为主的岩性综合体

由石炭系下统梓门桥组 (C1z) 与石碇子组 (C1s) 地层组成，主要分布于生态保护修复区东侧，梓门桥组 (C1z) 浅部多被断失、石碇子组 (C1s) 厚度一般为 240m，岩性主要为钙质泥岩、泥质灰岩、泥灰岩组成，据《湖南地质灾害》：泥灰岩干抗压强度 20.2~70.2MPa、软化系数 0.59、摩擦系数 0.56~1.988、内聚力 40kPa；泥质灰岩干抗压强度 99.1~94.0MPa。

生态保护修复区内岩性复杂程度中等、岩性差异较大，其力学强度差别也较大。

2.2.6.2 风化岩体的工程地质特征

生态保护修复区内大部分区域都被风化层覆盖，岩石风化程度和风化深度变化较大，主要与岩性及岩石所处的地理位置有关；本矿井位于渣渡矿区金盘仑井田，总体为一单斜构造，区内断层较发育，构造中等偏复杂，其构造活动的破坏影响较大。从岩性考虑，各种泥岩易风化，其风化程度与深度都较大，为强风化区（带）；砂岩与灰岩致密、坚硬，不易风化，其风化程度与深度相对较浅，为弱风化区（带）。总的来说风化带对煤矿开采影响很小。

2.2.6.3 井巷、采场围岩工程地质特征

杨梅山煤矿以平硐暗斜井方式开拓测水组 5 煤层；主平硐揭露壶天群岩层后暗斜井落底，运输大巷布置在测水组 5 煤层底板岩层中。据井下调查：主斜井及岩石破碎地段采用料石砌碛；石灰岩、泥质灰岩、细砂岩、石英砂岩等地段岩层较完整，稳定性较好，一般为裸巷。石门之泥岩、砂质泥岩及岩石破碎地段多料石砌碛，部分地段采用金属液压支架呈“Π”型支护，一般顶板压力较大，支护巷道 3~6 个月需维护一次，煤巷采用金属液压支架或直径 15~20cm 杉木，以 1.0m 左右的间距给予支护（老顶为壶天群灰岩），矿井井筒与采场巷道围岩基本稳定。故 5 煤层顶底板工程地质条件较好。

2.2.6.4 边坡类型、特征及稳定性

生态修复区内边坡可分为自然坡、人工切坡和人工堆积边坡。

自然坡：矿区内自然边坡稳定，地形坡度较缓，一般地形坡度一般 5~35°，地层大致倾向东北，倾角 5°~40°。由于地表出露的大多为灰岩、泥质灰岩。加上岩层产状相对平缓，山坡地段风化层厚度一般小于 5m。煤矿开采对地表无大的破坏，边坡为自然坡，自然边坡主要受地面流水侵蚀作用的影响，一般呈基本稳定状态，天然状态下山体边坡基本稳定。现场调查，未发现有山体滑坡、崩塌等地质灾害。

人工切坡：生态修复区内切坡工程主要为修建公路及建房形成。区内公路为乡村公路及矿山运输公路，公路内侧多存在切坡，高度一般 2m~10m，坡度基本在 50°以下，多为土质边坡，目前整体稳定，未发现有公路边坡滑坡现象。

人工堆积边坡：人工堆积边坡主要为矿山矸石堆，目前矿山在利用矸石堆 1 处，多年来，未发生滑坡等地质灾害，较稳定，且下方为林地，无居民房屋。

插图 2-2-4 综合地质柱状图

2.2.6.6 工程地质条件小结

综上所述，矿山工程地质复杂程度整体属中等类型。

2.3 生物环境

2.3.1 植被环境

矿山属剥蚀构造砂、页岩丘陵地貌，矿区的地形起伏较大，矿区内山林较多，植物繁茂，多产杉木、马尾松。植被覆盖率达 85% 以上。矿山所处区域气候温和，雨量充沛，适合植物生长，农业条件优越，经济作物有油茶及少量茶叶，农作物以稻谷为主。

植物资源比较丰富，种类以松木、杉木、灌木和杂木林为主，灌木主要有山茶花、映山红等，草本植物为白茅、刺芒、夏枯草、结筊草、狗尾草、野菊花、猫儿刺等。经过现场调查和资料查阅，生态保护修复区范围内未发现国家重点保护野生植物，总体而言，生态保护修复区内植被生态较好。

插图 2-3-1 矿区内马尾松

插图 2-3-2 矿区内杉木

插图 2-3-3 矿区内白茅

插图 2-3-4 矿区内蕨类植物

2.3.2 动物环境

项目区野生动物主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的鸟类为主，林栖兽类分布相对较少，周边野生动物中有野猪、黄鼠狼、岩蛙等分布较少，以鼠类、青蛙、壁虎、山雀、菜花蛇、黄鼠狼等为主。其余为居民所养家禽、家畜，如猪、鸡、鸭、狗；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。根据调查，生态保护修复区域未发现省级和国家级重点保护野生动物。

经查阅相关资料、现场踏勘，矿区近年来尚未发现野生珍稀保护动物。矿山范围界线不涉及主要河流和滩涂，不涉及鱼类三场（鱼类产卵场、索饵场、越冬场）。矿区及附近范围内无自然保护地、湿地公园、森林公园、国家公园、地质公园及风景名胜区。

2.4 人居环境

2.4.1 矿区人口数量与分布

本矿行政隶属于涟源市伏口镇共兴村，伏口镇是涟源市的工业基地、农业产业化基地、建材基地和能源基地。当地经济十分活跃，有多家厂、矿和能源企业。在当地政府的主导和带领下，经过 20 多年的持续发展，当地经济建设取得了显著成就。

生态保护修复区共有民房约 268 栋，居民约 932 人，其中矿区内有房屋 20 栋、约 150 人（矿部、生活区及工业广场等值守职工及常住职工约 50 人）。主要集中分布在大成坪洼地、金盘仑洼地、大竹园洼地、庙山府下等地，约占总人数的 70%。

2.4.2 相邻矿山及占用土地资源现状

杨梅山煤矿北与温泉煤矿相邻，矿与矿之间无矿界重叠，无资源纠纷。详见杨梅山煤矿相邻矿山位置图（图 2-4-1）。

根据矿区土地利用现状图分析，矿山占地总面积约***1hm²，矿山开采境界内大部分为采矿用地、林地及耕地。土地权属为涟源市伏口镇共兴村。

插图 2-4-1 杨梅山煤矿相邻矿山位置图

2.4.2 矿区人类活动范围及强度

1、民用建筑

区内民用建筑近***栋，居民约***人。民用建筑多为平房及二至三层砖混结构低层楼房，当地地势平坦，房屋一般依山就势修建，切坡高度一般小于 2m，对地质环境破坏影响较轻。

2、工业建筑

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

3、道路建设

本次生态保护修复区图幅内的道路及设施主要为乡镇公路及农村道路。

区内的乡镇公路及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，对地质环境影响较轻。

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为***m²（其中水田面积***m²、旱地面积***m²）。区内以种植水稻的农田为主，次有棉、烤烟、油茶等，并种植有红薯、花生和蔬菜等作物。矿区的农田种植面积大，现已形成完善的灌溉渠道，当地的水田全部可得到充足的灌溉水源。

综上所述，农业活动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。

2.5.3 社会经济概况

涟源市伏口镇是涟源市工业、农业和矿业重镇，根据《涟源市 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，矿区附近的居民以农业、养殖业为主，部分在本矿及周边其它工矿企业务工。全市全年完成地区生产总值***亿元，同比增长 6.0%，完成地方财政收入***亿元。

3 矿山生态问题识别和诊断

3.1 地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，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，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、省林业局下发自然保护地均无重叠，矿区与重要基础设施建设无冲突。

3.1.1 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，可能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、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸石堆。

1、矿山的矿部及主井工业广场

占地面积***hm²，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，厂棚采用蓝色彩钢板封闭，高约 15m，视觉冲击较强，对地形地貌景观造成了破坏。

插图 3-1-1 矿山的矿部及主井工业广场对地形地貌景观有影响

2、副井及风井工业广场

占地面积***hm²，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，且靠近乡村道路，视觉冲击较强，对地形地貌景观造成了破坏。

插图 3-1-2 矿山的副井及风井工业广场对地形地貌景观有影响

3、矿山次煤坪（位于老炸药库附近）

总占地面积约***hm²。场地占地面积大，且破坏了大面积植被，视觉冲击较强，对地形地貌景观造成了破坏。

插图 3-1-3 矿山的次煤坪对地形地貌景观有影响

4、矿山新炸药库

总占地面积约***hm²。场地占地面积大，且破坏了大面积植被，视觉冲击较强，对地形地貌景观造成了破坏。

插图 3-1-4 矿山的新炸药库对地形地貌景观有影响

5、矿山老炸药库

总占地面积约***hm²。场地占地面积大，且破坏了大面积植被，视觉冲击较强，对地形地貌景观造成了破坏。

插图 3-1-5 矿山的老炸药库对地形地貌景观有影响

6、矿山目前正在使用矸石堆***处

位于副井及风井井口前方，总占地面积约***hm²，总方量约***万 m³。场地占地面积大，且破坏了大面积植被，视觉冲突强烈，对地形地貌景观造成了破坏。

插图 3-1-6 矿山的矸石堆对地形地貌景观有影响

3.1.2 地形地貌景观破坏趋势

根据《开发利用方案》设计，未来矿山矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸石堆设计利用，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。

3.1.3 地形地貌景观破坏结论

综上所述，现状矿山矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸石堆占地面积大，视觉冲击较强，对地形地貌景观有影响。

矿山矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸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 3-1-1 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	300	是	维持现状
	副井及风井工业广场	丘陵	村居民点	300	是	维持现状
	次煤坪	丘陵	村居民点	300	是	维持现状
	新炸药库	丘陵	村居民点	300	是	维持现状
	老炸药库	丘陵	村居民点	300	是	维持现状
	矸石堆	丘陵	村居民点	300	是	维持现状
新增	——	——	——	——	——	——

插图 3-1-7 地形地貌景观破坏分布图

3.2 土地资源占损

本次利用矿山的正射影像图和土地利用现状图叠合，圈定了矿山各单元的位置及占地范围、面积，对于未来矿山拟占地区域，采用土地利用现状图和《开发利用方案》涉及的平面图叠合的方式进行圈定（以下各区域的占地范围与面积的确定均采用本方法，不再进行说明）。

3.2.1 土地资源占损现状

矿山现状对土地资源造成占损的区域主要有矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸石堆。其占地面积统计如下：

矿部及主井工业广场占地面积约***hm²，均占用工业用地；

副井及风井工业广场占地面积约***hm²，占用采矿用地；

次煤坪占地面积约***hm²，占用采矿用地；

新炸药库占地面积约***hm²，其中占用灌木林地***hm²，物流仓储用地***hm²。

老炸药库占地面积约***hm²，均占用农村宅基地；

矸石堆占地面积约***hm²，其中占用采矿用地面积约***hm²，灌木林地面积约***hm²，乔木林地面积约***hm²；

综上所述，现状矿山占损总面积为***hm²，其中占用采矿用地面积约***hm²，工业用地面积约***hm²，物流仓储用地面积约***hm²，农村宅基地面积约***hm²，乔木林地面积约***hm²，灌木林地面积约***hm²，土地权属全部为涟源市伏口镇共兴村。

需要说明的是，矿山公路为乡村道路，不需复垦，故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。

3.2.2 土地资源占损趋势

据《开发方案》，未来矿山开采主要在煤系地层中进行，产生的矸石量经估算[***万 t(可采储量)×12%÷2.4(容重)×1.25(松散系数)≈***万 m³]为***万 m³。矿山产生的矸石部分用于井下充填，部分用于制砖，未来矸石堆场地不再新增面积，满足后续堆放。

根据开发利用方案设计，未来现有设施及场地利旧，如矿部及主井工业广场、副

井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸石堆等利旧，无新增占地，趋势与现状相同。

3.2.3 土地资源污染现状及预测分析

3.2.3.1 土地资源污染现状

矿山开采矿种为煤矿，也无选矿流程。矿石化学成分不含有毒有害重金属元素。本次收集了矿山 2026 年 1 月 26 日由湖南国际检测科技有限公司出具的检测报告，检测报告共取土样三处，分别为副井口附近煤矸石堆场 1 土样、副井口附近煤矸石堆场 2 土样、办公楼前土地土壤样品进行检测。

矿山下游存在农村宅基地及农田，故本次选用《土壤环境质量-农用地土壤污染风险筛选标准（试行）》（GB15618-2018）对土壤污染程度进行判断，结果显示（详见下表 3-2-1）：采样点各监测因子均达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中其农田准限值，PH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等各项检测元素均未超标，矿区周边耕地也无异常反映，可得结论现状矿山开采未对土地资源造成损毁。

表 3-2-1 土壤污染判定指标表（单位：mg/kg，pH 为无量纲）

采样时间	检测项目	单位	采样点位及检测结果			标准值
			副井口附近煤矸石堆场1土样	副井口附近煤矸石堆场2土样	办公楼前土地土壤	
2026.1.7	PH值	无量纲	***	***	***	***
	镉	mg/kg	***	***	***	***
	汞	mg/kg	***	***	***	***
	砷	mg/kg	***	***	***	***
	铅	mg/kg	***	***	***	***
	铬	mg/kg	***	***	***	***
	铜	mg/kg	***	***	***	***
	镍	mg/kg	***	***	***	***
	锌	mg/kg	***	***	***	***
《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1中农田标准限值						

3.2.3.2 土地资源污染预测

本矿山开采煤矿，矿石中本身不含有毒有害重金属元素，一般情况下矿山开采不会对当地的土壤造成污染。且矿山现状矸石堆已建有沉淀池，用于处理矸石堆淋滤水，矿山工业广场也已有完善的雨污分流、水质处理及综合利用系统，一般情况下矿山开采不会对当地的土壤造成污染，但如果处理不善，有可能对矿山土地资源有一定影响。预测未来矿山严格按照要求采取措施后，对土地资源破坏影响小。

3.2.4 土地资源占损小结

现状矿山占损总面积为***hm²，其中占用采矿用地面积约***hm²，工业用地面积约***hm²，物流仓储用地面积约***hm²，农村宅基地面积约***hm²，乔木林地面积约***hm²，灌木林地面积约***hm²，土地权属全部为涟源市伏口镇共兴村。

预测未来矿山占地情况与现状相同。现状及预测矿山开采对土地资源影响小。

表 3-2-2 矿山占损土地现状及趋势一览表

名称		占损土地类别 (hm ²)											总计 (hm ²)	土地权属	
		采矿用地		工业用地		物流仓储用地		农村宅基地		乔木林地		灌木林地			
		已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占			拟占
已有	矿部及主井工业广场			***										***	涟源市伏口镇共兴村
	副井及风井工业广场	***												***	
	次煤坪	***												***	
	新炸药库					***						***		***	
	老炸药库							***						***	
	矸石堆	***								***		***		***	
新增	-													***	
合计		***		***		***		***		***		***		***	

插图 3-2-1 土地利用现状图（国有三调数据作底图）

插图 3-2-2 土地资源占损问题分布图

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、地下水资源枯竭的破坏现状

据本次调查，由于梓门桥组底部隔水层和测水组（ C_1C^2 ）隔水层部分缺失，上部岩溶水含水层中的水可以直接从裂隙和岩溶通道进入矿坑，煤层开采使得部分岩溶含水层水位标高会下降，上部岩溶含水层就会直接进入矿坑，部分岩溶含水层会被疏干。据调查访问，由于原来周边也有多个矿开采（现在大部分关闭），造成调查区部分居民饮水困难。为解决当地居民用水问题，目前当地政府正在进行居民饮用水改造，埋设自来水主管道，然后进村、进户，自来水水源为大江口水库。近几年因多个周边煤矿关闭后井泉水量也得到了有效恢复。

2、对区域地下水均衡破坏破坏现状

矿山开采的煤层赋存于测水组下段含煤岩系中，测水组砂岩裂隙含水层（组）含水性差、富水性弱，矿山开采尚未造成壶天群地下水资源枯竭、未对壶天群地下水均衡造成影响。

2、地表水漏失破坏现状

据根据以往资料及调查了解，本矿开采区域未发现地表水漏失现象。

3.3.1.2 矿业活动对水生态影响现状

根据煤层主要化学组份分析，杨梅山煤矿煤矿 5 煤层为低灰、低硫煤，有害元素硫和砷含量较少。但是若矿井水直接排放，仍然可能造成水污染问题。

目前矿山在井下建有水仓；在地表建有污水处理站，井下矿坑水通过排水沟排往污水处理站，污水处理站处理规模有能力对矿井水进行沉淀处理，因此一般情况下不会对水生态造成影响。

针对生活污水，矿山修建有化粪池，根据资料显示，处理达标后的生活污水用于矿山工业广场绿化浇灌用水。

针对矿部及主井工业广场淋滤水，矿山在矿部及及主井工业广场附近建有工业广

场淋滤水沉淀池一处，主要通过配套截排水沟将矿部及主井工业广场淋滤水进行收集处理，沉淀池长约 16m，宽约 8m，深约 2m，为二级沉淀池，总容积约 256m³，矿山矿部及主井工业广场淋滤水经沉淀池处理达标后外排。

针对矸石堆淋滤水，矿山在矸石堆下游处修建一处沉淀池，沉淀池规模为长约 15m，宽约 5m，深约 1.5m，总容积约为 112.5m³，为二级沉淀池，将其收集后，沉淀处理后排往下游溪沟。

矿山委托湖南国际检测科技有限公司采集了矿山污水处理站总排放口出水口水样、湄江河地表水水样、矿区周边井泉地下水等水体样品进行化验分析，根据湖南国际检测科技有限公司于 2026 年 1 月 26 日出具了水质检测报告（附件 2），处理后矿山污水处理站总排放口出水口水样采用《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的排放限值、矿区湄江河地表水水样采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类地表水标准限值、矿区周边井泉地下水水样采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类地下水标准限值；见表 3-3-1、3-3-2、3-3-3。

表 3-3-1 矿山废水监测结果

检测项目	检测频次及检测结果			判定要求		单位
	第一次	第二次	第三次	标准限值	结果判定	
PH值	6.95	6.92	6.88	6~9	达标	无量纲
悬浮物	26	19	18	70	达标	mg/L
化学需氧量	13	6	17	70	达标	mg/L
石油类	0.06L	0.06L	0.06L	10	达标	mg/L
铁	0.47	0.47	0.48	7	达标	mg/L
锰	0.03	0.03	0.03	4	达标	mg/L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.05	达标	mg/L
镉	3.0×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻⁴	0.1	达标	mg/L
铬	1.90×10 ⁻³	2.00×10 ⁻³	2.00×10 ⁻³	1.5	达标	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.5	达标	mg/L
铅	2.03×10 ⁻³	2.06×10 ⁻³	2.02×10 ⁻³	0.5	达标	mg/L
砷	3.69×10 ⁻³	3.56×10 ⁻³	3.95×10 ⁻³	0.5	达标	mg/L
锌	0.028	0.029	0.030	2.0	达标	mg/L
氟化物	0.280	0.304	0.274	10	达标	mg/L
备注	参考《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）中（煤炭工业废水排放限值）。					

表 3-3-2 矿区地表水水质取样分析结果对照表（单位：mg/L，pH 值无量纲）

检测点位	检测项目	单位	检测结果			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类地表 水标准限值
			1月7日	1月8日	1月9日	
湄江河 W1	水温	℃	23.5	23.4	23.9	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
	pH 值	无量纲	7.85	7.75	7.81	6-9
	溶解氧	mg/L	6.57	6.70	6.70	≥6
	化学需氧量	mg/L	12	11	12	≤15
	五日生化需氧量	mg/L	0.5	0.5	0.5	≤3
	总磷	mg/L	0.07	0.07	0.07	≤0.1
	氨氮	mg/L	0.184	0.171	0.208	≤0.5
	悬浮物	mg/L	24	22	22	-
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
	粪大肠菌群	mg/L	900	700	1000	2000
	铁	mg/L	0.12	0.12	0.10	0.3
	锰	mg/L	0.06	0.06	0.06	0.1
湄江河 W2	水温	℃	23.9	23.5	24.0	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
	pH 值	无量纲	7.80	7.72	7.75	6-9
	溶解氧	mg/L	6.59	6.70	6.72	≥6
	化学需氧量	mg/L	12	12	12	≤15
	五日生化需氧量	mg/L	0.5	0.5	0.5	≤3
	总磷	mg/L	0.09	0.09	0.09	≤0.1
	氨氮	mg/L	0.256	0.233	0.266	≤0.5
	悬浮物	mg/L	20	25	26	-
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
	粪大肠菌群	mg/L	1100	1400	1400	2000
	铁	mg/L	0.16	0.16	0.12	0.3
	锰	mg/L	0.07	0.07	0.07	0.1
湄江河 W3	水温	℃	23.7	23.6	24.1	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
	pH 值	无量纲	7.89	7.78	7.72	6-9
	溶解氧	mg/L	6.72	6.68	6.75	≥6
	化学需氧量	mg/L	14	13	14	≤15
	五日生化需氧量	mg/L	0.5	0.5	0.5	≤3
	总磷	mg/L	0.09	0.08	0.08	≤0.1
	氨氮	mg/L	0.296	0.320	0.288	≤0.5
	悬浮物	mg/L	27	25	24	-
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
	粪大肠菌群	mg/L	800	900	800	2000
	铁	mg/L	0.14	0.11	0.12	0.3
	锰	mg/L	0.06	0.06	0.06	0.1

表 3-3-3 矿区地下水水质取样分析结果对照表（单位：mg/L，pH 值无量纲）

检测点 位	检测项目	单位	检测结果			《地下水质量标准》 (GB14848-2017) II 类地表水标准限值
			1月7日	1月8日	1月9日	
大竹村 泉点 V1	水温	℃	19.8	19.8	19.8	-
	pH 值	无量纲	6.92	6.93	6.92	6.5≤PH≤8.5
	高锰酸盐指数	mg/L	1.2	1.1	1.2	≤3.0
	氨氮	mg/L	0.114	0.136	0.127	≤0.50
	铁	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.3
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
	硫酸盐	mg/L	3.45	3.53	3.58	≤250
	硫化物	mg/L	0.020	0.018	0.019	≤0.02
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	≤3.0
挂子岩 泉点 V2	水温	℃	19.7	19.7	19.2	-
	pH 值	无量纲	6.95	6.95	6.95	6.5≤PH≤8.5
	高锰酸盐指数	mg/L	0.9	0.9	0.9	≤3.0
	氨氮	mg/L	0.125	0.128	0.124	≤0.50
	铁	mg/L	0.01	0.01	0.01	≤0.3
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
	硫酸盐	mg/L	7.34	7.44	7.38	≤250
	硫化物	mg/L	0.020	0.019	0.020	≤0.02
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	≤3.0
堆子排 泉点 V3	水温	℃	19.4	19.3	19.2	-
	pH 值	无量纲	6.91	6.92	6.91	6.5≤PH≤8.5
	高锰酸盐指数	mg/L	1.2	1.1	1.2	≤3.0
	氨氮	mg/L	0.122	0.129	0.134	≤0.50
	铁	mg/L	0.05	0.05	0.05	≤0.3
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
	硫酸盐	mg/L	26.1	26.0	26.0	≤250
	硫化物	mg/L	0.013	0.020	0.016	≤0.02
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	≤3.0
铁炉冲 泉点 V4	水温	℃	19.5	19.3	19.3	-
	pH 值	无量纲	6.82	6.75	6.75	6.5≤PH≤8.5
	高锰酸盐指数	mg/L	1.0	0.9	0.9	≤3.0
	氨氮	mg/L	0.093	0.092	0.100	≤0.50
	铁	mg/L	0.05	0.05	0.05	≤0.3
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
	硫酸盐	mg/L	90.5	90.6	90.6	≤250
	硫化物	mg/L	0.013	0.011	0.020	≤0.02
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	≤3.0
彭家丞 泉点 V5	水温	℃	19.5	19.5	19.5	-
	pH 值	无量纲	6.90	6.78	6.78	6.5≤PH≤8.5
	高锰酸盐指数	mg/L	1.0	0.9	1.0	≤3.0

	氨氮	mg/L	0.156	0.133	0.148	≤0.50
	铁	mg/L	0.05	0.05	0.05	≤0.3
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
	硫酸盐	mg/L	91.6	91.8	91.6	≤250
	硫化物	mg/L	0.017	0.014	0.016	≤0.02
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	≤3.0

分析结果表明，经检测分析可知，本次采集的矿区处理后外排废水达到了《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）中排放限值限定的各项指标；采取的地表水符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类地表水标准限值，采取的井泉地下水符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类地下水标准限值，现场调查矿区周边农田、溪沟两侧植被未见明显枯萎、变黄现象。

因此现状开采对水生态影响小。

3.3.2 水资源水生态影响趋势

3.3.2.1 对水资源影响趋势

1、地下水资源枯竭的影响

现状矿井水文地质条件相对简单，其主要原因是矿井在开采过程中未揭露壶天群含水层，壶天群地下水流态正常、未受到矿井开拓影响；壶天群含水层富水性强，在矿井深部开采中，壶天群岩溶水将是矿坑的主要充水来源，矿井水文地质条件将逐渐转化为中等偏复杂类型；矿山正在 77 线附近+240m 标高修建专用排水平硐，规划将+240m 标高以上矿井北部岩溶水拦截后直接排出地表、以达到减化矿井水文地质条件复杂程度之目的。

前已述及，矿山未来向深部开采必然会揭露壶天群岩溶水，根据本区岩溶发育规律、含水性、地下水运动特征，用水文地质比拟法、采用杨梅山煤矿整合时三矿的正常涌水量 33m³/h、最大涌水量 113m³/h 预算矿井-100m 水平开采末期正常、最大涌水量；经估算，-100m 水平开采末期矿井正常涌水量为 130m³/h、最大涌水量 445m³/h（未包括原泗水煤矿壶天群岩溶水，仅供参考）。

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：

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

式中 R 为地下水降落漏斗半径

r₀ 为影响半径，根据最终采空区面积确定为 2461m；

S 为水位降低深度，预测-100m 水平水位最大降深约 440m；

K 为含水层渗透系数，本次取区域水文资料的渗透系数 0.312m/d；

计算结果为 $R=4360m$

经计算，矿山开采对地下水影响的降落漏斗半径为 4918m，矿山未来采时以采坑为圆心，在这个影响半径范围内的煤层上的砂岩裂隙含水层和岩溶含水层大部分将被疏干，水位呈现漏斗式下降，总的来说影响范围较大。

但矿区内的含水层实际上是矿坑开采必须疏干的弱裂隙水含水层，无供水意义，不影响居民饮用水，闭坑后大气降水自然补给即可得到恢复，故预测未来矿山开采对含水层疏干影响小。

2、区域地下水均衡的影响

现状条件下矿业活动对区域地下水均影响较轻。矿山未来疏排测水组砂岩裂水、老窑水及老采区积水，至-100m 水平，未来矿山抽排水使区内测水组砂岩裂隙水水位下降，地下水位局部产生超常降低。由于隔水层的作用，不会影响区域主要含水层壶天群、梓门桥及石碇子组岩溶裂隙水。区内降雨量较丰富，易于补给地下水。区域地下水均衡不会受到破坏，对当地农业生产、居民生活用水不会造成影响。

3、地表水漏失影响

矿山一般采用顶板全部陷落法开采，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》附录 F 中“冒落带导水裂隙带最大高度经验公式”： $H_f=100M/(2.4n+2.1)+11.2$ ，式中： H_f 为导水裂隙带高度（m）；M 为煤层开采厚度，取 $M=2.5m$ ；n 为分层开采次数，取 $n=1$ ；经计算导水裂隙带最大高度为 66.76m。

矿区因受断裂构造的破坏与影响，造成煤层上部测水组下段地层直接与壶天群强含水层相接触，故煤层开采后的导水裂隙带高度均已波及至壶天群强含水层，壶天群溶洞裂隙含水层中的地下水可通过导水裂隙带进入矿坑，可引发壶天群含水层及地表水漏失。

由此可见，未来矿山开采如不做好防护将造成地表水漏失，对地表水资源影响较大。矿山未来开采设置防水矿柱，并做好探水工作，可减少水资源影响。

3.3.2.2 对水生态影响趋势

现矿山已采取修建污水处理站、生活用水沉淀池、矸石堆淋滤水收集沉淀池等多种措施对矿井水、生活废水、矸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，生活废水和矸石堆淋滤水对水环境的污染与现状基本相同

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。

3.3.3 水资源水生态影响小结

矿区及周边地表水系不发育，且不存在重要水生生物、索饵场及洄游通道等水环境生态敏感区。进行沉淀处理后达标排放，对水生态影响很小。

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有影响；未来严格按照要求处理后，对水生态影响小。另见表 3-3-3。

表 3-3-3 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、淋滤水	地表水生态			否	否

插图 3-3-1 水资源水生态影响分布图

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

现场调查，生态修复区内没有发生过崩塌、滑坡地质灾害。

3.4.1.2 泥石流地质灾害

据现场实地调查，生态修复区未发生过泥石流地质灾害。

3.4.1.3 岩溶地面塌陷地质灾害

实地调查，生态修复区未发生过岩溶地面地质灾害。

3.4.1.4 采空区地面变形地质灾害

据资料，矿区外围关闭小煤矿的开采，曾在浅部壶天群岩层中出现采空区地面沉陷、变形，造成壶天群灰岩拉裂断裂变形、形成地裂缝，由北向南断续出现在原伏口镇孟公坳采石场（77 勘探线北）~76 勘探线间浅部，并伴有塌洞产生；位于山坡旱地中的地裂缝多在农业耕作中被充填；目前，地裂缝尚未对居民住房与公路（X226）未产生危害，采空区地面沉陷变形形成的地裂缝地质灾害处于相对稳定阶段。

据资料及调查，本矿山开采生态保护区内未出现过采空区地面塌（沉）陷、变形与地裂缝等地质灾害。

3.4.2 矿山地质灾害预测

3.4.2.1 引发崩塌地质灾害的预测

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

3.4.2.2 引发滑坡地质灾害的预测

矿区为低山丘陵地貌，相对高差**m，地形坡度 5~35°。局部最大坡度约 60°；山坡地带地表风化层厚度不大，植被较发育。矿山为地下开采，无大的切方填方。现状未发生过滑坡地质灾害，未来和现状类似，预测引发滑坡地质灾害的可能性小。

3.4.2.3 引发泥石流地质灾害的预测

泥石流的形成须具备三个方面条件：即有利集水（物）的地形，丰富的固体物质来源及短时间内大量来水。

矸石堆是本矿开采形成的唯一地表松散堆积物，但矿区范围内现矸石堆堆放场地，矿内地势高差不大，地形坡度小，无高差大流程长的冲沟，不具备发生大规模泥石流的地形条件；

上无大的河流、水库等水体，不存在短时间内大量来水，并且由于地势开阔，自然排水通畅，也不具备发生大规模泥石流的水源条件。因此预测未来矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小。

3.4.2.4 引发岩溶地面塌陷地质灾害的影响预测

一般来说，岩溶地面塌陷必须满足三个基本条件：地下水位的波动、覆盖层厚度、岩溶发育程度。

依前述，现状条件下，矿山未发生过岩溶地面塌陷地质灾害。综合矿区岩溶地质条件及未来开采计划，采用半定量评分法对引发岩溶塌陷的可能性进行评估。评分标准见表 3-4-1（引自“湖南省地质灾害危险性评估报告编制与审查要点（试行）”中的“表 H.17”），本次根据表 3-4-1 评分表进行打分，为 13 分，为易塌陷，可产生较多塌陷，发生岩溶塌陷的可能性中等；

表 3-4-1 引发岩溶地面塌陷预测判别因子赋值及可能性判别表

指 标 因 子		4	3	2	1
		K	岩溶发育程度	特 强	强 烈
S	覆盖层岩性结构及厚度	砂土；双层或多层结构土，底为砂砾土；厚度 < 5m	砂土；双层或多层结构土，底为砂砾土；厚度 5—8m	双层或多层结构粘性土—砂砾土；厚度 > 8—20m	单层结构粘性土，厚度 > 20m

Q	基坑排水量 (m ³ /h)	>2000	<2000, >1200	<1200, >500	<500
W	岩溶地下水位(m)	<5, 在基岩面附近波动	5—10, 在基岩面波动或土层中	>10, 在土层中, <10, 在基岩中	>10, 在基岩中
F	岩溶地下水迳流条件	主径流带, 排泄带		潜水和岩溶水双层含水层分布	径流区
G	地貌	岩溶洼地、谷地、盆地、平原, 低阶地		丘陵或山前缓坡, 岩溶台地	谷地
M	工程加载	特大桥、大桥, 20层以上超高层建筑, 或体形复杂的14层以上高层建筑		中桥, 8—20层高层建筑	小桥, 7层及7层以下低层建筑, 公路路基
		3+2+1+2+2+2+1=13			
<p>预测指标总分值: N=K+S+Q+W+F+G+M</p> <p>N=17-20, 极易塌陷, 可产生大量塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性大;</p> <p>N=13-16, 易塌陷, 可产生较多塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性中等;</p> <p>N=9-12, 不易塌陷, 可产生少量或零星塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性小;</p> <p>N≤8, 一般不塌陷, 属稳定区, 在特殊条件下可能产生个别塌陷, 发生岩溶塌陷的可能性小。</p>					

现状条件下, 生态保护区未发生岩溶地面塌陷地质灾害。

随着时间的推移和矿业活动的加剧, 该矿未来矿业活动主要在矿井中深部进行, 预测矿坑-100m 水平开采末期最大涌水量为 445m³/h (未包括原泗水煤矿壶天群岩溶水, 仅供参考), 煤层开采后的导水裂隙带最大高度为 66.76m; 由于大成坪断层与金盘仑断层的相互作用, 造成可采煤层顶部 I 号隔水层被破坏, 致使煤层开采后的导水裂隙带波及到壶天群强含水层, 壶天群岩溶水可直接进入矿坑。

前已述及, 壶天群岩溶裂隙发育, 富水性强, 矿山开采如不采取措施可能造成壶天群岩溶地下水位幅度下降, 破坏地下水的动平衡状态, 估算矿山-100m 水平疏排岩溶水的影响半径为 2461m; 区域地下水位下降、地表水漏失可能引发矿山岩溶地面塌陷。

预测矿山未来开采岩溶地面塌陷影响大竹园洼地, 可能造成 56 栋房屋轻度受损。根据矿山基本农田论证报告, 在采取措施、安全规范开采情况下不会对农田等设施造成影响。

3.4.2.5 引发采空区地面变形地质灾害的影响预测

矿山未来开采至-100m 水平, 未来采空区上方存在软硬相间的岩层, 在煤体顶板上覆岩层围压的持久作用下, 有可能引起覆岩变形及地面沉陷变形。据开发利用方案, 5 煤层下山移动角 $\beta = 55.5^\circ$ 、上山移动角 $\gamma = 73.6^\circ$ 、走向移动角 $\delta = 76.5^\circ$, 确定本矿未

来开采地表岩移角影响界线（见附图 2）。开发利用方案留设了北部边界煤柱、金盆村保护煤柱、杨家冲房屋保护煤柱、X226 县道煤柱、F1 断层煤柱（见附图 2）。

且根据国家矿山安全监察局湖南局出具的现场处理决定书（湘煤安监一处[2022]36004 号）中，责令将 12 采区划定为缓采区，矿山承诺未来 76 号以北煤层不开采。

故未来采空区地表岩移角影响范围内仅有大竹园洼地 1 个居民点。地面沉陷变形对居民房屋破坏程度根据下面的计算确定。

本次选取大竹园洼地居民点作为计算点（具体见表 3-4-3），通过计算来预测未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性，计算公式为：

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

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

式中：W_{cm}——地表移动最大下沉值（mm）；

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

M——矿层厚度（m）；

α——矿层倾角（°）；

r——地表移动影响半径（m）；

H——矿层采深（m）；

tgβ——地表移动影响角正切，取 tgβ=tg55°=1.42

b——水平移动系数，取 b=0.2×(1+0.0086α)

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 3-4-2 矿山开采地表移动变形参数计算结果表

项目指标	B1
煤层厚度取5煤层厚度（m）	1.81
采深取实际采深（m）	600
倾角α（°）取平均倾角	27
下沉系数q	0.76
tgβ	1.42
水平移动系数b	0.25

影响半径r (m)	422.54
Wcm(mm)	1225.67
icm(mm/m)	2.09
Kcm10 ⁻³ /m	0.01
ε cm(mm/m)	1.09
对应地表居民点及其它重要设施	大竹园洼地

表 3-4-3 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 3-4-4 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, 对比结果看出, 以上计算点中 B1 计算点对应的地表区域未来存在发生采空区地面变形的可能性, 根据表 3-4-4 开采沉陷土地破坏程度等级, 为轻度破坏。

B1 计算点对应的 1911 钻孔附近大竹园洼地居民区，预计未来存在发生采空地面变形的可能性，可能威胁地表居民房屋约 56 栋。

综上所述，经统计，居民区共有房屋 56 栋房屋有可能受影响。

3.4.2.6 矿山建设可能遭受地质灾害预测分析

(1) 矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害预测分析

矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场处于相对平缓的河谷缓坡地带，地形坡度 5~20°，矿部及主井工业广场东边虽然山坡坡度较大（约 50°），但为逆向坡，多年来从未发生过崩塌、崩坡灾害，未来可能性也小影响较轻。因此，预测矿山建设遭受滑坡、崩塌地质灾害的可能性小。

(2) 遭受泥（废）石流地质灾害预测分析

依前述，矿区内地势高差不大，地形坡度小，无高差大流程长的冲沟，不具备发生大规模泥石流的地形条件。由于地势开阔，自然排水通畅，也不具备发生大规模泥石流的水源条件。因此，预测矿山建设遭受泥（废）石流地质灾害的可能性小。

(3) 遭受岩溶塌陷地质灾害预测分析

矿山的矿部及各工业广场房屋位于煤层底板地层上，非岩溶发育地层。因此，预测矿山建设遭受岩溶地面塌陷地质灾害的危险性小。

(4) 遭受采空区地面变形地质灾害预测分析

矿部及各工业广场，距未来采空区很远，矿山的矿部及各工业广场遭受采空区地面变形地质灾害可能性小。

3.4.3 矿山地质灾害影响小结

现状矿山范围内开采未引发地质灾害。预测矿山引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害的可能性小；预测未来矿山存在引发岩溶地面塌陷及采空区地面变形的可能，可能受影响矿区地表民房约 56 栋。另见表 3-4-5。

表 3-4-5 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	否	无	小	小	无
滑坡	否	否	无	小	小	无
泥石流	否	否	无	小	小	无

岩溶地面塌陷	否	否	无	存在	轻微	影响房屋
采空区地面变形	否	否	无	存在	轻微	影响房屋

3.5 生物多样性破坏

3.5.1 生物多样性破坏现状

矿区范围为低山-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、苕麻等植物。山上则为枞树、杉树，下部多为竹林。野生动物有黄鹌、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，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。

3.5.3 生物多样性破坏小结

矿业活动现状对生物多样性无破坏，未来矿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	矿部及主井工业广场	否
	副井及风井工业广场	否
	次煤坪	否
	新炸药库	否
	老炸药库	否
	矸石堆	否
趋势	矿部及主井工业广场	否
	副井及风井工业广场	否
	次煤坪	否
	新炸药库	否
	老炸药库	否
	矸石堆	否

插图 3-4-1 矿山地质灾害影响分析图

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、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，杨梅山煤矿煤矿矿山保护修复思路为：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、将矿山老炸药库、矸石堆场地复垦为林地为宜、矿山闭坑后对所有井口进行封堵。

4.2 生态保护修复目标

1、土地复垦：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 3.91hm²，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清淤工程、加强水质监测；

3、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，可能引发地表塌陷地质灾害，未来应预留资金；

4、监测和管护：未来矿山存在引发岩溶地面塌陷、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 3.91hm²。

5、其它工程：未来矿山关闭后，需要将矿山 3 处井口封堵(主井、副井、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。

4.3 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

部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸石堆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，未来矿山闭坑后老炸药库、矸石堆复垦为林地。（矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库根据矿山提供的涟源市人民政府农用地转用、土地占用审批单（见附件），故本次不复垦。当地农业、手工业较为发达，可考虑支持当地经济建设移交给当地做为农林制品、藕煤厂等工厂场地继续使用，见附件）。

4.3.1 生态保护保育工程

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

4.3.2 生态修复工程

4.3.2.1 景观修复工程

本次设计矿山未来闭坑后需全面恢复植被，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主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸石堆等，故本次将老炸药库、矸石堆作为主要的复垦单元（矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库根据矿山提供的涟源市人民政府农用地转用、土地占用审批单（见附件），故本次不复垦（农转用地考虑到未来部分设施或需拆除，本方案预留 30 万拆除费用）。

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，本次设计未来矿山老炸药库、矸石堆，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/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/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/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

老炸药库下部表土未损失，复垦时不需覆土，只需拆除地面建筑物及硬化层，将建筑垃圾清除干净并平整场地、植树种草即可，不需要覆盖土源。

矿山矸石堆复垦为林地。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。

综上所述矸石堆未来均需要覆土，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	**	**	**	**
合计				**

经计算可知，未来复垦工程需土量为**m³。需外购覆土，本次选择从附近集镇涟源市伏口镇共兴村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**元计算，本次土方的比重按照**计算，即每立方米土方运费约**元（距离 10 公里以内）。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。

矿区范围内内地表水系不发育，多为季节性溪沟，地表迳流条件较好，为缺水的岩溶山区。金盘仑溪与湄水河为矿区范围内规模相对较大的地表迳流。

金盘仑溪：起源于矿区75线附近，由南向北蜿蜒流迳，汇入湄水河，沿途接受石碇子组、壶天群岩溶水和老窑水补给，实测溪水流量为10L/s（2021.5.14）；对矿坑无充水影响。

湄江河：在矿区外围东侧石碇子组岩层中流迳，为常年性地表水流。湄江河为湘江水系之涟水河的支流，发源于安化县高明乡小磨山（步岩村），经西南进入涟源市境内，蜿蜒曲流于中低山区，经伏口镇、湄江镇于渡头塘乡铜铃桥汇入涟水；湄江河长71km，接纳长5km以上溪河16条，坡降0.34%，河流弯曲系数2.01，流域面积727km²；湄江河地跨安化、宁乡、涟源三县市九乡镇，其中涟源市境内占79.1%；年平均降雨量1312.1mm。平均流量14.46m³/s。径流深646.6mm，径流量4.56亿m³；径流模数0.0205m³/s.km²。

湄江河流经图幅范围内河床宽20~60m、一般水深0.5m,在上游“阳家湾”洪水水位标高约186m、下游“窄山”洪水水位标高约170m，河水流量变化较大，一般流量约2m³/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，老炸药库、矸石堆复垦为林地（林间为草地），本次设计植树种草中乔木树种建议选择柏树（柏树胸径3~4cm，苗高1.5~1.8m，带土球20cm以内）、栾树（栾树胸径3~4cm，苗高1.5~1.8m，带土球20cm以内）、女贞（女贞胸径3~4cm，苗高1.5~1.8m，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。

播撒草籽本次草种选用标准：本次设计采用撒播结蒴草、狗尾草、小蓬草等1:1:1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。
女贞	贞喜温暖，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。女贞较喜阳光，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。女贞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。女贞对氯气、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) 老炸药库复垦工程设计

本次设计老炸药库复垦为林地，复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、覆土及平整、植树种草、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，老炸药库的拆除工程量按每平方米硬化物厚度 0.5m 计算。

老炸药库占地面积约**hm²，需拆除地面硬化物方量约**m³；

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

土地翻耕针对老炸药库，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、覆土及推平

对恢复为林地的区域以进行覆土和推平，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。

D、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。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，种植当地绿化常用的紫穗槐，间距也是 2m×2m。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，这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季。

E、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 4-3-1 老炸药库植被恢复剖面示意图

表 4-3-4 老炸药库土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	复垦面积 (hm ²)	硬化物拆除 (m ³)	垃圾外运 (m ³)	翻耕 (hm ²)	外购覆土 (m ³)	场地推平 (hm ²)	培肥 (hm ²)	种植乔木栎树 (株)	种植乔木柏树 (株)	种植乔木女贞 (株)	种植灌木 (株)	种草 (hm ²)
老炸药库	**	**	**	**		**	**	**	**	**	**	**
合计	**	**	**	**		**	**	**	**	**	**	**

(2) 矸石堆复垦工程设计

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、边坡铺设椰丝盖毯、种树播撒草种。

A、土地平整

矸石堆占地面积约**hm²，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

对恢复为林地的区域以进行覆土，清理尖锐煤矸石块，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，覆土时先铺设土工布。

C、边坡铺设椰丝盖毯

针对矸石堆边坡治理，在覆土层上方铺设椰丝盖毯，选用 600~700g/m² 双向 PE 加筋高强椰丝植生毯自上而下铺设，矸石堆占地面积约 3.17hm²（含斜面积约为**hm²），椰丝盖毯工程量为**m²，边坡铺设椰丝盖毯可有效拦截雨水、防止坡面冲刷与水土流失，固定覆土层、保障煤矸石堆边坡稳定性；同时通过保水保温、改良土壤，提升乔灌草植被成活率，加速林地复垦植被群落形成，兼具工程防护与生态修复双重作用，满足矸石堆复垦为林地的设计要求。

D、植树种草

场区覆土推平完整、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、栎树、女贞），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缕草、狗尾草、羊尾草等混合草籽复绿。

其复垦工程量测算见表 4-3-5。

图 4-3-2 矸石堆植树示意图

表 4-3-5 矸石堆土地复垦工程量测算表

复垦区域名称	占地面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)	场地平整 (hm ²)	外购覆土 (m ³)	边坡铺设椰丝盖毯 (m ²)	培肥 (hm ²)	种植乔木栎树 (株)	种植乔木柏树 (株)	种植乔木女贞 (株)	种植灌木 (株)	种草 (hm ²)
矸石堆	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**5	**
合计	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

7、复垦工程量测算：复垦工程量见表 4-3-6。

表 4-3-6

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	翻耕	外购覆土	平整	边坡铺设椰丝盖毯	培肥	种植乔、灌、草				
										乔木栎树	乔木柏树	乔木女贞	种植灌木	播撒草籽
单位	hm ²	hm ²	m ³	m ³	hm ²	m ³	hm ²	m ²	hm ²	株	株	株	株	hm ²
老炸药库	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
矸石堆	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
合计	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

插图 4-3-3 矿区土地复垦工程平面图

4.3.3 水资源水生态修复工程

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沉淀池。在地表，矿山已建污水处理站、工业广场淋滤水沉淀池、矸石堆淋滤水沉淀池，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。

未来矿山需要定期开展清淤工作，针对矿山废水，需要购买 PAC、PAM 药剂。污水处理站、工业广场淋滤水沉淀池、矸石堆淋滤水沉淀池中药剂费用纳入企业生产成本，不计入到生态修复工程费用。

故本次规划设计的水生态修复工程为预留清淤费用。

(1) 清淤工程费用

矿山沉淀池、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，二处沉淀池总容积**m³，每半年清淤一次，每次淤泥厚度按照约 0.2m 计算，每次清淤方量约为 74m³，每次费用约为 100 元/m³，每年沉淀池清淤费用约为**万元。二处截排水沟总长**m，每 2 个月 1 次，按照每次每米 10 元计算，每年清淤费用约为**元。

故每年沉淀池、截排水沟合计清淤费用约为**万元。另考虑一定的工程维护费，共按 5 万元/年计。

综上所述，矿山的生产服务年限**年内，矿山合计预留清淤及工程维护费用：5 × 8.69 ≈ **万元。

本次按**年计划计提该费用，平均每年计提**万元。

清淤工程费用及年度安排见表 4-3-7。

表 4-3-7 清淤工程费用及年度安排

年度	水资源水生态修复工程	单位	计提金额
2026	清淤及工程维护费用	万元	****
2027	清淤及工程维护费用	万元	**
2028	清淤及工程维护费用	万元	**
2029	清淤及工程维护费用	万元	**
2030	清淤及工程维护费用	万元	****
2031	清淤及工程维护费用	万元	**

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，岩溶地面塌陷地质灾害及采空区地面变形共计影响房屋**栋，矿山应预留一定房屋维修费用，耕地、道路等设施影响小，不影响使用。考虑到房屋为轻度破坏，需要小修，小修按**万元/栋房屋计算，维修费用总计约**万元。

以上合计预留地面变形防治费用共计约 280 万元。

矿山生产服务年限为**年，本次按 6 年计划计提该费用，第一年计提**万元，后续每年平均计提**万元。

表 4-3-8 地质灾害安全隐患消除工程及年度安排

年度	工程或费用名称		单位	工程量
2026	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形及岩溶塌陷防治费用	万元	**
2027	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形及岩溶塌陷防治费用	万元	**
2028	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形及岩溶塌陷防治费用	万元	**
2029	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形及岩溶塌陷防治费用	万元	**
2030	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形及岩溶塌陷防治费用	万元	**
2031	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形及岩溶塌陷防治费用	万元	**
合计			万元	**

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）或设置 GNSS 北斗监测站+裂缝计，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**天进行一次定量监测，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 310 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。

4.3.5.2 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：设计在矿山污水处理站总排污口处、矸石堆下方沉淀池排放口、矿部及主井工业广场沉淀池排放口及周边选水井一处各设置 1 个水质监测点，共设置监测点 4 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 4 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 9.7 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、BOD₅、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 8.9 年（即 2026 年 6 月至 2035 年 5 月），监测次数共 36 次。

表 4-3-9 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	污水处理站总排污口处	1	**	**	**	2026.6—2035.5
	矸石堆下方沉淀池排放口	1				
	矿部及主井工业广场沉淀池排放口	1				
	矿区周边水井	1				
合计		4				

4.3.5.3 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、矿部及主井工业广场附近土壤、矸石堆下游耕地土壤，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 18 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 4-3-10 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			2026.6—2035.5
	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 6 月至**年 5 月），监测次数共**次。

4.3.5.5 管护工程

本区的老炸药库、矸石堆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/m²·年估算。本次设计复垦区（林地、草地）总面积为**hm²，养护期**年，管护期为**年至**年。矿山监测和管护工程量见表 4-3-10，年度安排见表 4-3-12。

表 4-3-11

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	地面变形人工巡查及专业监测	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 4-3-12

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	地面变形人工巡查及专业监测		次	**
	水质化验、分析		次	**
	土壤化验、分析		次	**
	人工巡查植被		次	**
2027-2035	地面变形人工巡查及专业监测		次	**
	水质化验、分析		次	**
	土壤化验、分析		次	**
	人工巡查植被		次	**
2036-2039	地面变形人工巡查及专业监测		次	**
	人工巡查植被		次	**
	管护工程	林地管护	公顷	**

插图 4-3-4 矿区监测工程分布平面图

4.3.6 其它工程

本矿山的其它工程为井口封闭工程，矿山采用平硐暗斜井开拓，目前共有 3 个井口（主井、副井、风井）。

本矿山的其它工程为井口封闭工程，本矿山有 3 个井口（主井、副井、风井），均为平硐，矿山闭坑时，矿山对主井、风井进行封闭，恢复自然环境，同时防止意外安全事故发生。

具体设计方案如下：平硐封堵时，先用工业广场上硬化物对各井筒进行充填。在井口砌建 2.0m 的混凝土浆砌石挡墙封堵、M7.5 水泥砂浆抹面（砌筑砂浆 M7.5 水泥 42.5 水灰比 0.65）。（示意图见 4-3-5、4-3-6、4-3-7）

插图 4-3-5 矿山平硐井口封堵横截面示意图（单位：cm）

插图 4-3-6 斜井井口封堵示意图

插图 4-3-7 平硐井口封堵示意图 (单位: cm)

表 4-3-13 矿山井口封闭工程量表

井口名称	断面积 (m ²)	封堵厚度 (m)	废石充填 (m ³) 按充填 20m 计算	浆砌块石 (m ³)	外立面抹面 (m ²)
主井	6	4	120	24	6
副井	6	4	120	24	6
风井 (按三个井口计算)	5	2	100	10	5
	5	2	100	10	5
	5	2	100	10	5
合计			540	78	27

注：本次设计矿山老炸药库复垦时硬化物全部回填井筒，在后文中已计入拆除硬化物外运。

表 4-3-14 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
2026-2036	-	-	-	-	-
2037	其它工程	主井、副井、风井井口封堵	浆砌块石	m ³	78
			抹面工程-立面	m ³	27

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：

2026 年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。

2027 年至 2034 年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。

2035-2036 开展水资源水生态修复工程、监测管护工程。

2037 年完成矿山老炸药库、矸石堆的复垦工程，复垦为林地；三处井口封堵（主井、副井、风井）；开展监测管护工程。

2037-2039 年开展监测管护工程。

表 4-3-15

矿山生态修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	
土地复垦与生物多样性修复工程	老炸药库复垦为林地	硬化物拆除	m ³	**
		垃圾外运	m ³	**
		翻耕	hm ²	**
		平整	hm ²	**
		机械培肥	hm ²	**
		种植乔木栎树	株	**
		种植乔木柏树	株	**
		种植乔木女贞	株	**
		种植灌木	株	**
		播撒草籽	hm ²	**
	矸石堆复垦为林地	覆土	m ³	**
		平整	hm ²	**
		边坡铺设椰丝毯	m ²	**
		机械培肥	hm ²	**
		种植乔木栎树	株	**
		种植乔木柏树	株	**
		种植乔木女贞	株	**
		种植灌木	株	**
		播撒草籽	hm ²	**
水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用	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	地面变形人工巡查及专业监测	次	**	
	水质化验、分析	次	**	
	土壤化验、分析	次	**	

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
	人工巡查植被		次	**
	林地、草地管护		公顷	**
其它工程	主井、副井、风井井口 封闭	浆砌块石	m ³	**
		外立面抹面	m ²	**

表 4-3-16 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	年度
2026	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用	万元	**	**
	监测及管护工程	地面变形人工巡查及专业监测	次	**	**
		水质化验、分析	次	**	**
		土壤化验、分析	次	**	**
		人工巡查植被	次	**	**
	地灾安全隐患消除工程	地质灾害预留费用	万元	**	**
2027	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用	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	地面变形人工巡查及专业监测	次	**	**
		水质化验、分析	次	**	**
		土壤化验、分析	次	**	**
		人工巡查植被	次	**	**
2028	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用	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	地面变形人工巡查及专业监测	次	**	**
		水质化验、分析	次	**	**
		土壤化验、分析	次	**	**
		人工巡查植被	次	**	**
2029	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用	万元	**	**
	地灾安全隐患消除工程	地质灾害预留费用	万元	**	**

		地面变形人工巡查及专业监测	次	**
	监测及管护工程	水质化验、分析	次	**
		土壤化验、分析	次	**
		人工巡查植被	次	**
2030	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用	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	地面变形人工巡查及专业监测	次	**
		水质化验、分析	次	**
		土壤化验、分析	次	**
		人工巡查植被	次	**
2031	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用	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	地面变形人工巡查及专业监测	次	**
		水质化验、分析	次	**
		土壤化验、分析	次	**
		人工巡查植被	次	**
2032	监测及管护工程	地面变形人工巡查及专业监测	次	**
		水质化验、分析	次	**
		土壤化验、分析	次	**
		人工巡查植被	次	**
2033	监测及管护工程	地面变形人工巡查及专业监测	次	**
		水质化验、分析	次	**
		土壤化验、分析	次	**
		人工巡查植被	次	**
2034	监测及管护工程	地面变形人工巡查及专业监测	次	**
		水质化验、分析	次	**

		土壤化验、分析	次	**	
		人工巡查植被	次	**	
2035	监测及管护工程	地面变形人工巡查及专业监测	次	**	
		水质化验、分析	次	**	
		土壤化验、分析	次	**	
		人工巡查植被	次	**	
2036	土地复垦与生物多样性修复工程	老炸药库复垦为林地	硬化物拆除	m ³	**
			垃圾外运	m ³	**
			翻耕	hm ²	**
			平整	hm ²	**
			机械培肥	hm ²	**
			种植乔木栎树	株	**
			种植乔木柏树	株	**
			种植乔木女贞	株	**
			种植灌木	株	**
		播撒草籽	hm ²	**	
		矸石堆复垦为林地	覆土	m ³	**
			平整	hm ²	**
			边坡铺设椰丝毯	m ²	**
			机械培肥	hm ²	**
			种植乔木栎树	株	**
			种植乔木柏树	株	**
			种植乔木女贞	株	**
			种植灌木	株	**
	播撒草籽		hm ²	**	
	监测及管护工程	地面变形人工巡查及专业监测	次	24	

		人工巡查植被		次	1
	其它工程	主井、副井、风井 井口封闭	浆砌块石	m ³	**
			外立面抹面	m ²	**
2037-2039	监测及管护工程	地面变形人工巡查及专业监测		次	72
		人工巡查植被		次	3
		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》(湘自资办发[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、2013.7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2026年4月第建设工程材料市场综合价格。

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

2013.7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**元/日,乙类工按水利工程的高中级工标准为**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。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，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	40
2	砂子、石子	m3	60
3	条石、料石	m3	70
4	水泥	t	300
5	标砖	千块	240
6	钢筋	t	3500
7	柴油	t	8400
8	汽油	t	8600
9	锯材	m3	1100
10	生石灰	t	180
11	柏树树苗	株	12
12	栾树树苗	株	18
13	女贞树苗	株	15
14	灌木	株	5

材料消耗量依据 2013.7 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 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、m3、t、千块）	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
1	砂	m3	0.6	0.3
2	粗砂	m3	0.6	0.3
3	卵石40	m3	0.6	0.3
4	块石	m3	0.68	0.32
5	碎石	m3	0.6	0.3
6	标准砖	千块	1.08	0.54
7	钢筋	t	0.4	0.2
8	水泥42.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m3	0.6	0.3

5.1.3.4 电、风、水预算价格

1、施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

2、施工用风价格计算：

风价=[（空气压缩机组（台）班总费用）/（空气压缩机额定容量之和×60 分钟

$\times 8 \text{ 小时} \times K1 \times K2)] \div (1 - \text{供风损耗率}) + \text{单位循环冷却水费} + \text{供风管道维修摊销费}$

式中：K1—时间利用系数（一般取 0.7-0.8）取 0.80；

K2—能量利用系数一般取（0.7-0.85）取 0.70；

供风损耗率取 8%；

单位循环冷却水费 0.005 元/m³；

供风设施维修摊销费 0.002~0.003 元/m³

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

风价 = $117.93 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.8 \times 0.8) \div (1 - 8\%) + 0.005 + 0.002 = 0.166 \text{ 元/m}^3$ 。

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 = $[\text{水泵组(台)班总费用} \div (\text{水泵额定容量之和} \times 8 \text{ 小时} \times K1 \times K2)] \div (1 - \text{供水损耗率}) + \text{供水设施维修摊销费}$

式中：K1—时间利用系数（一般取 0.7-0.8），取 0.8；

K2—能量利用系数，取 0.85；供水损耗率取 5%；

供水设施维修摊销费取 0.02 元/m³；

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

5.1.4 取费标准和计算方法说明

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行），项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管管理理及乡村协调费）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 \times 人工预算单价

材料费 = 定额材料用量 \times 材料预算单价

施工机械使用费 = 定额机械使用量 \times 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 5-1-3 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	**
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	**
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	**
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	**
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	**
其它工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	**
安装工程	3	1.1	0	1	0	0.3	**

表 5-1-4 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	**
2	石方工程	直接费	**
3	砌体工程	直接费	**
4	混凝土工程	直接费	**
5	农用井工程	直接费	**
6	其它工程	直接费	**
7	安装工程	人工费	**

3、利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的 3% 计取，即

利润=（直接费+间接费）×3%。

4、税金

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

故有：

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%。

5.1.4.2 设备购置费

本项无设备购置费。

5.1.4.3 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工资收费等，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 5000 元每次计算，土壤分析按照 3000 元每次计算，植被监测按 1000 元每次计算，采空区地面变形监测人工巡查工作按每次 500 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 2 元计算管护费用，管护期为 3 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 310.00 万元（见表 5-1-5~表 5-1-10）。

表 5-1-5 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、设施拆除费预留
九	总投资	**	

表 5-1-6

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	老炸药库复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	7.00	12809.43	89666.01	10759.92	8966.60	**	**
			垃圾外运	100m ³	7.00	3023.64	21165.48	2539.86	2116.55	**	
			翻耕	公顷	0.14	3423.04	479.23	57.51	47.92	**	
			场地平整	公顷	0.14	3609.06	505.27	60.63	50.53	**	
			机械培肥	公顷	0.14	1326.42	185.70	22.28	18.57	**	
			种植乔木栎树	100株	1.40	2662.31	3727.23	447.27	372.72	**	
			种植乔木柏树	100株	1.05	1910.73	2006.27	240.75	200.63	**	
			种植乔木女贞	100株	1.05	1660.21	1743.22	209.19	174.32	**	
			种植灌木	100株	3.50	1325.64	4639.74	556.77	463.97	**	
			播撒草籽	公顷	0.14	814.68	114.06	13.69	11.41	**	
		矸石堆复垦为林地	覆土	100m ³	188.50	5568.93	1049743.31	125969.20	104974.33	**	
			场地平整	100m ³	3.77	3609.06	13606.16	1632.74	1360.62	**	
			铺设椰丝毯	100m ²	60.00	1481.95	88917	10670.04	8891.7	**	
			机械培肥	公顷	3.77	1326.42	5000.60	600.07	500.06	**	
			种植乔木栎树	100株	37.70	2662.31	100369.09	12044.29	10036.91	**	
			种植乔木柏树	100株	28.28	1910.73	54035.44	6484.25	5403.54	**	
			种植乔木女贞	100株	28.27	2286.52	64639.92	7756.79	6463.99	**	
			种植灌木	100株	94.25	1325.64	124941.57	14992.99	12494.16	**	
			播撒草籽	公顷	3.77	814.68	3071.34	368.56	307.13	**	
小计							1628556.64				
二	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用	元			450000			**	**	
小计							450000				
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	310	500	155000	18600	15500	**	**	
		水质化验、分析	次	36	5000	180000	21600	18000	**		
		土壤化验、分析	次	18	3000	54000	6480	5400	**		
		人工巡查植被	次	13	1000	13000	1560	1300	**		
		林地管护	公顷	310	500	155000	18600	15500	**		
小计							557000				
五	其他工程	主井、副井、风井井口封堵	浆砌块石	100m ³	0.78	34861.22	27191.75	3263.01	2719.18	**	**
		抹面工程-立面	100m ²	0.27	5561.25	1501.54	180.18	150.15	**		
小计							28693.29				
六	预留费用	地灾安全隐患消除工程预留	元			2800000			**	**	
		设施拆除费用	元			300000			**		
小计							3100000				
七	合计						**	**	**	**	**

表 5-1-7

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	年度
2026	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用					75000			**	**
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	12	500	6000	720	600	**		
		水质化验、分析	次	2	5000	10000	1200	1000	**		
		土壤化验、分析	次	1	3000	3000	360	300	**		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	**		
	地质灾害预留费用				元		467000		**		
2027	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用					75000			**	**
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	**		
		水质化验、分析	次	4	5000	12000	1440	1200	**		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	**		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	**		
	地质灾害预留费用				元		466600		**		
2028	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用					75000			**	**
	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	**		
		水质化验、分析	次	4	5000	12000	1440	1200	**		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	**		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	**		
	地质灾害预留费用				元		466600		**		
2029	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	**	**	

	水资源水生态修复工程	水质化验、分析	次	4	5000	12000	1440	1200	**		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	**		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	**		
		清淤及工程维护费用				75000			**		
	地质灾害预留费用	元			466600			**			
2030	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	**	579420	
		水质化验、分析	次	4	5000	12000	1440	1200	**		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	**		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	**		
	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用				58600			**		
地质灾害预留费用	元			466600			**				
2031	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	**	579420	
		水质化验、分析	次	4	5000	12000	1440	1200	**		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	**		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	**		
	水资源水生态修复工程	清淤及工程维护费用				75000			**		
地质灾害预留费用	元			466600			**				
2032	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	****	37820	
		水质化验、分析	次	4	5000	12000	1440	1200	**		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	**		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	**		
2033	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	**	**	
		水质化验、分析	次	4	5000	12000	1440	1200	**		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	**		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	**		
2034	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	**	**	
		水质化验、分析	次	4	5000	12000	1440	1200	**		
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	**		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	**		
2035	监测及管护工程	地面变形人工巡查监测	次	12	500	6000	720	600	****	**	
		水质化验、分析	次	2	5000	10000	1200	1000	**		
		土壤化验、分析	次	1	3000	3000	360	300	**		
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	**		
设施拆除预留费用	元			300000			**				
2036	土地复垦与生物多样性修复工程	老炸药库复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	7.00	12809.43	89666.01	10759.92	8966.60	**	**
			垃圾外运	100m ³	7.00	3023.64	21165.48	2539.86	2116.55	**	
			翻耕	公顷	0.14	3423.04	479.23	57.51	47.92	**	
			场地平整	公顷	0.14	3609.06	505.27	60.63	50.53	**	
			机械培肥	公顷	0.14	1326.42	185.70	22.28	18.57	**	
			种植乔木栎树	100株	1.40	2662.31	3727.23	447.27	372.72	**	
			种植乔木柏树	100株	1.05	1910.73	2006.27	240.75	200.63	**	
			种植乔木女贞	100株	1.05	1660.21	1743.22	209.19	174.32	**	
			种植灌木	100株	3.50	1325.64	4639.74	556.77	463.97	**	
			播撒草籽	公顷	0.14	814.68	114.06	13.69	11.41	**	
	矸石堆复垦为林地	覆土	100m ³	188.50	5568.93	1049743.31	125969.20	104974.33	**		
		场地平整	100m ³	3.77	3609.06	13606.16	1632.74	1360.62	**		
		铺设椰丝毯	100m ²	60.00	1481.95	88917	10670.04	8891.7	**		
		机械培肥	公顷	3.77	1326.42	5000.60	600.07	500.06	**		
		种植乔木栎树	100株	37.70	2662.31	100369.09	12044.29	10036.91	**		
		种植乔木柏树	100株	28.28	1910.73	54035.44	6484.25	5403.54	**		
		种植乔木女贞	100株	28.27	2286.52	64639.92	7756.79	6463.99	**		
		种植灌木	100株	94.25	1325.64	124941.57	14992.99	12494.16	**		
	播撒草籽	公顷	3.77	814.68	3071.34	368.56	307.13	**			
	监测及管护工程	专业及人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	**		
人工巡查植被		次	1	1000	1000	120	100	**			
主井、副井、风井井口封堵		浆砌块石	100m ³	0.78	34861.22	27191.75	3263.01	2719.18	**		
	抹面工程-立面	100m ²	0.27	5561.25	1501.54	180.18	150.15	**			
2037-2039	监测及管护工程	专业及人工巡查监测	次	72	500	36000	4320	3600	**	**	
		人工巡查植被	次	3	1000	3000	360	300	**		
	管护工程	林地、草地管护	公顷	3.91	60000	234600	28152	23460	**		
合计						**	**	**	**	**	

表 5-1-8

机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费 (元/日)		动力燃料费小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m3)		风 (元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额		
1004	单斗挖掘机 油动 斗容1m3	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 5-1-9

混凝土、砂浆单价计算表

编号	混凝土(砂浆)等级	水泥强度等级	级配	水泥标号	水泥		粗砂		碎石		水		外加剂		单价(元)
					kg	单价	m3	单价	m3	单价	m3	单价	kg	单价	
1	纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥42.5 水灰比0.65	42.5	2级配	C15	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42.5	42.5	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 5-1-10

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													
	老炸药库复垦													
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	13200.55		11882.98	25083.52	1229.09	26312.62	1697.16	840.29		3173.51	**	
20283换	1m3挖掘机装自卸汽车运石碴 运距0.5~1km~自卸汽车5T	100m ³	182.80		1622.20	1804.99	70.39	1875.39	120.96	59.89	667.76	299.64	**	
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	**	
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70		357.65	**	
10263换	1m3装载机挖装自卸汽车运土 运距1.5~2km~自卸汽车8T	100m ³	91.97	3200.00	1153.82	4445.80	173.39	4619.18	251.75	146.13		551.88	**	
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	**	
90001换	栽植乔木栎树(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	**	
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	**	
90001换	栽植乔木女贞(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	**	
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	**	
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	**	
90070换	边坡加筋高强椰丝盖毯铺设护坡(自上而下铺设、错缝搭接、U型锚钉全坡面锚固、坡顶坡脚压沟锁边)	100m ²	462.50	518.40	112.00	1092.90	36.43	1129.33	167.32	83.66		101.64	**	
	其它工程												**	
30020换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	100m ³	10717.83	9391.64		20109.48	784.27	20893.75	1138.71	660.97	8713.08	3454.72	**	
30076换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥42.5	100m ²	2965.13	1032.65		3997.78	155.91	4153.69	226.38	131.40	498.66	551.11	**	

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。

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，第一年计提不得低于基金总额的20%，第一年计提**万元，后面五年，每年平均计提**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 项目区矿山地质环境保护治理基金计提安排表

年份（年）	生产规模（万t/a）	计提金额（万元）
2026	30	**
2027	30	**
2028	30	**
2029	30	**
2030	30	**
2031	30	**
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 and 重要作用的认识。

6.2 技术保障

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

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

6.3 监管保障

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

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

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

2、提交年度验收申请：在每个年度验收周期的最后一个半月内，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。

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	0.1×7	**
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**7万元。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为**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

根据开发利用方案的计算方法，矿山的 service 年限为 $267.30 \text{ 万 t} \div (30 \text{ 万} \times 1) = **$ 年。

矿山生产服务年限为**年，即矿山的 service 期为**年 6 月至****年 5 月。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后 3 年为监测管护期，以上合计为**年。故本方案的适用年限为**年（**年 6 月～**年 5 月）。

8.1.2 矿山生态问题识别和诊断

1、地形地貌景观破坏

现状矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸石堆占地面积大，视觉冲击较强，对地形地貌景观有影响。

矿部及主井工业广场、副井及风井工业广场、次煤坪、新炸药库、老炸药库、矸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。

2、土地资源占损

现状矿山占损总面积为** hm^2 ，其中占用采矿用地面积约** hm^2 ，工业用地面积约** hm^2 ，物流仓储用地面积约** hm^2 ，农村宅基地面积约** hm^2 ，乔木林地面积约** hm^2 ，灌木林地面积约** hm^2 ，土地权属全部为涟源市伏口镇共兴村。

预测未来矿山占地情况与现状相同。现状及预测矿山开采对土地资源影响小。

3、水资源水生态影响

综上所述，现状矿山开采对水资源有影响、水生态影响小。预测未来矿山开采对水资源有影响；未来严格按照要求处理后，对水生态影响小。

4、矿山地质灾害影响

现状矿山开采未引发地质灾害，预测矿山引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害的可能

性小。预测未来矿山存在引发地面变形的可能，可能受影响矿区地表民房约 56 栋。

5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性无破坏，未来矿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。

8.1.3 主要生态修复方案及经费估算

本次设计的矿山生态修复工程有：矿山老炸药库、矸石堆复垦为林地；加强采空区地面变形地质灾害监测并预留防治费用；对矿区水质、土壤、植被开展监测工作；矿山关闭后，对井口进行封堵等。

通过计算，在方案的适用年限**年内，矿山生态修复工程费用估算为**万元。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。

通过经济效益分析可知，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为**万元。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。

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、矿山今后若有开发利用方案、开采设计或开采范围等发生变化，如矿山查明 12 采区地质条件后启动 12 采区开采等情形，应重新编制矿山生态保护修复方案。

2、矿山为瓦斯突出矿井，应按相关要求做好瓦斯防治措施，保障安全生产。

3、矿山按照生态环境管理要求做好粉尘、噪声等防治；做好水环境监测，确保矿山废水达标排放。

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的标准。

5、矿山开采应根据安全要求设置防水煤柱、保安矿柱，并做好探水、隔水、防治水措施。

6、基金计提、使用与管理要根据矿山实际产生的问题及主管部门要求动态调整。