# 攸县兴隆矿业有限责任公司

# 兴隆煤矿矿山生态保护修复方案

株洲渠成地质勘查技术服务有限公司

二〇二四年九月

# 攸县兴隆矿业有限责任公司

# 兴隆煤矿矿山生态保护修复方案

项目负责：尹一平

编制人员：马海冰　何哲平

审　　核：何水成

技术负责：何水成

法人代表：刘利明

提交报告单位：株洲渠成地质勘查技术服务有限公司

提交报告时间：二〇二四年九月

# 目　　录

**1 基本情况 ..... 1**

1.1 方案编制基本情况..... 1

1.2 矿山基本情况..... 6

1.3 矿山开采与生态保护修复现状..... 15

**2 矿山生态环境背景 ..... 28**

2.1 自然地理..... 28

2.2 地质环境..... 31

2.3 生物环境..... 50

2.4 人居环境..... 52

**3 矿山生态问题识别和诊断 ..... 56**

3.1 地形地貌景观破坏..... 56

3.2 土地资源占损..... 59

3.3 水资源水生态破坏..... 67

3.4 矿山地质灾害影响..... 72

3.5 生物多样性破坏..... 83

**4 生态保护修复工程部署 ..... 86**

4.1 生态保护修复工程部署思路..... 86

4.2 生态保护修复目标..... 86

4.3 生态保护修复工程及进度安排..... 87

**5 经费估算与基金管理 .....110**

5.1 经费估算.....110

5.2 基金管理.....119

**6 保障措施 ..... 121**

6.1 组织保障..... 121

6.2 技术保障..... 121

6.3 监管保障..... 122

6.4 适应性管理..... 122

6.5 公众参与 ..... 123
**7 矿山生态保护修复方案可行性分析 ..... 124**
7.1 经济可行性分析 ..... 124
7.2 技术可行性分析 ..... 126
7.3 生态环境可行性分析 ..... 126
**8 结论与建议 ..... 127**
8.1 结论 ..... 127
8.2 建议 ..... 129

# 1 基本情况

## 1.1 方案编制基本情况

### 1.1.1 任务由来

攸县兴隆矿业有限责任公司兴隆煤矿（以下简称“兴隆煤矿”）系省级发证的合法矿山，现持采矿许可证号**********，生产规模***万 t/a，采用地下开采方式，矿区面积******平方公里，采矿许可证有效期至 2024 年 11 月 21 日，即将到期。

为办理采矿许可证变更和延续登记手续，合理利用矿产资源、有效保护矿山地质环境。根据我省自然资源厅 2021 年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39 号文件精神，矿山委托我单位对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上编制《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我单位接受委托任务后，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、《中华人民共和国民法典》（2020 年 5 月 28 日颁布，2021 年 1 月 1 日起施行）；

2、《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月）；

3、《中华人民共和国矿产资源法》（2016.12.24）；

4、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；

5、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 7 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行）；

6、《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）；

7、《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019.7.24）第 5 号；

8、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日）；

9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 10 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日施行）；

10、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日）。

#### 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）

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》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39 号文件；

8、《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）。

9、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19 号）；

10、《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）。

11、关于印发《湖南省国土空间生态保护修复项目预算编制指导意见》（湘自资办发〔2022〕28 号）。

#### 1.1.2.3 技术规范依据

1、《地下水动态监测规程》（DZ/T 0133-1994）；

2、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；

3、《灌溉与排水工程设计规范》GB50288-1999；

4、《生态公益林建设技术规程》（GB／T18337.3-2001）；

5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

6、《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）；

7、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；

8、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

9、《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）；

10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

11、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651-2013）；

12、《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；

13、《全国生态功能区划》环境保护部、中国科学院（2015 年 11 月）；

14、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；

15、《建筑变形测量规范》（JGJ 8-2016）

16、《南方有色金属矿区废弃地植被生态修复技术规程》（LY/T 2770-2016）；

17、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

18、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

19、《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；

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

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

22、《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB43T 1393-2018）；

23、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）

24、《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）；

25、《地质灾害危险性评估规范》应为 GB/T40112-2021；

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

#### 1.1.2.4 资料依据

1、2018 年 10 月，湖南省地质矿产勘查开发局四一六队编制的《湖南省攸县兰村矿区洋滨—咸弦区段兴隆煤矿资源储量核实报告》；

2、2019 年 5 月，攸县兴隆矿业有限责任公司编制的《湖南省攸县兴隆煤矿资源开发利用方案》；

3、2019 年 9 月，攸县兴隆矿业有限责任公司编制的《湖南省攸县兴隆矿业有限责任公司兴隆煤矿矿山地质环境综合防治方案》；

4、2019 年 10 月，湖南绿鸿环境科技有限责任公司编制的《攸县兴隆矿业有限责任公司年产 15 万吨无烟煤建设项目环境影响报告书》；

5、2020 年 10 月，攸县兴隆矿业有限责任公司编制的《湖南省攸县兴隆矿业有限责任公司兴隆煤矿绿色矿山建设方案》；

6、2024 年 5 月，株洲渠成地质勘查技术服务有限公司编制的《攸县兴隆矿业有限责任公司兴隆煤矿矿山生态保护修复分期验收报告》；

7、其它编制本《方案》需要的采矿许可证、采矿权设置范围相关信息分析结果简报、土地利用现状图（********，2022 年三调数据）等。

### 1.1.3 目的任务

#### 1.1.3.1 工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，实现矿山生态环境保护修复，落实矿山企业对生态保护修复义务，为企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，为矿山的生态保护修复基金提取、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。

### 1.1.4 完成的工作量

本次工作搜集资料包括有地质、采矿、工程地质、水文地质及生态环境、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、水资源及水生态、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。

**表 1-1-1　　完成工作量表**

| 工作项目 | 工作量 | 备注 |
|---|---|---|
| 调查时间 | 4天（2024年4月12-14日、2024年8月23日现场核查） | |
| 资料收集 | 矿山储量核实报告、开发利用方案等相关资料。 | |
| 调查生态区面积 | 3.7k㎡ | |
| 调查路线长度 | 18km | |
| 调查植被覆盖情况 | 全工作区 | |
| 地质点 | 20个 | |
| 水样点 | 5个 | 资料收集 |
| 土壤取样点 | 5个 | 资料收集 |
| 矸石堆 | 2个 | |
| 调查民房 | 当地居民58栋/1184人 | |
| 矿山生产建设布局 | 全矿区（约6.65h㎡） | |
| 矿山生态环境问题 | 地形地貌景观破坏、土地资源占损 | |
| 生态保护修复工程 | 水生态修复工程 | |
| 照片 | 44（采用163张） | |
| 编制报告 | 1 | |
| 编制附图 | 4 | |

### 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以及现状和预测生态问题分布范围（含可能影响的范围）为依据；

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

3、以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素、岩石移动范围等，并结合本矿及周边矿山的情况，确定生态修复区范围。

本次方案的适用范围如下：北部以+505.2m、+581.2m、+450.3m、+411.0m、+431.0m高地连线为界；东部以+378.0m、+302.1m、+318.7m 高地连线为界；南部以+278.1m、+442.2m、+396.6m 高地连线为界；西部以+307.1m、+514.0m、+513.0m 高地连线为界；其它地段以矿界外推 200～400m。其面积约 3.7k ㎡（见附图 2）。

### 1.1.6 方案适用年限

根据 2019 年 5 月攸县兴隆矿业有限责任公司编制的《湖南省攸县兴隆煤矿资源开发利用方案》，设计矿山的生产能力为***万 t/a。自 2018 年 6 月底起算，矿山服务年限为 40 年。受市场环境及政策影响，2018 年以来矿山一直处于停产阶段，因此截止本方案编制，矿山的剩余服务年限仍为 40 年，即服务期为 2024 年 9 月～2064 年 8 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），故本方案的适用年限为 44 年（2024 年 9 月～2068 年 8 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

兴隆煤矿位于攸县北东部的峦山镇琴陂村，直距县城约 39km，地理坐标东经*******～*******，北纬*******～*******。

矿山西部为 S315 省道和 S535 省道，矿山有乡村公路与 S315 省道和 S535 省道相连。G0422 在普安桥有出入口与 S333 公路互通，网岭镇有醴茶铁路和 G106 国道经过，交通较为方便。见插图 1-2-1。

#### 1.2.1.2 矿山生态区位条件

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

**插图 1-2-1　矿区区位条件图**

主要生态问题是天然森林植被破坏严重，次生林和人工林面积大，水源涵养和土壤保持功能退化，山洪灾害频发，矿产资源开发无序，局部地区工业污染蔓延速度加快。提出的生态保护主要措施：以饮用水源地以及赣江等重要河流源头为重点，保护恢复森林生态系统，加大水源涵养林保护力度，提高水源涵养能力。严格执行封山育林，禁止无序采矿、毁林开荒等行为。严禁在江河源头及上游生态环境敏感地区规划与建设污染企业。

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

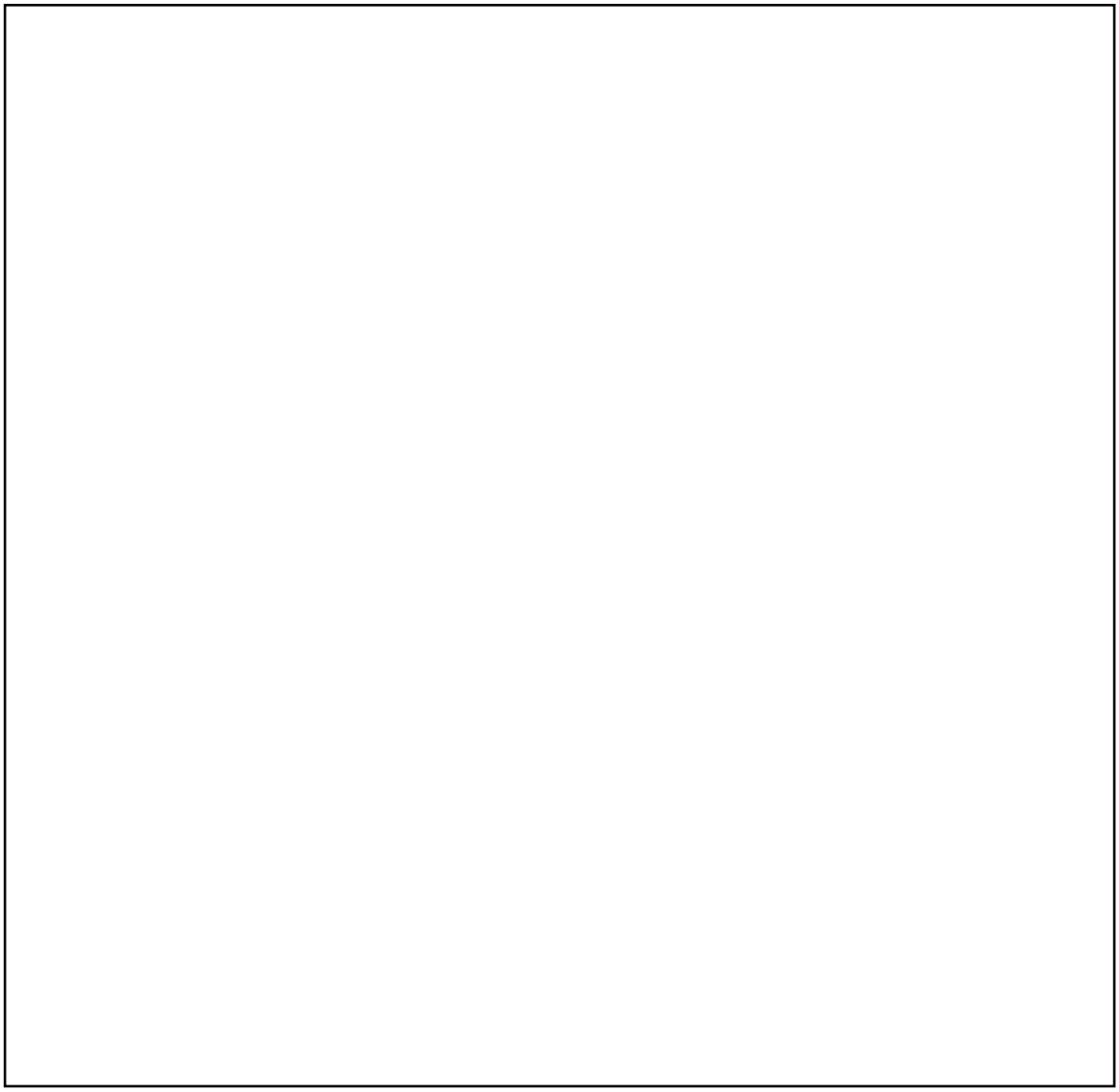

**插图 1-2-2　株洲市生态环境管控单元图**

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

#### 1.2.1.3 国土空间规划区位

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

矿区范围与省生态环境厅自然保护区、自然资源部下发的生态功能区、生态保护红线、生态保护多样性优先区、自然保护地及矿山公益林、水源保护地、风景区信息、国家级自然保护区、禁止开发区边界、生态保护红线、自然保护地均无重叠问题（见附件采矿权设置范围相关信息分析结果简报）。经查“一张图永久基本农田（2017）”数据，该查询范围内无基本农田分布。

经查“一张图交通数据（2017）、地理国情普查（铁路数据）”，该查询范围内没有县级以上公路、铁路通过。

**插图 1-2-3　矿山范围和酒仙湖景区的相对位置示意图**

当地的环保目标是保护攸县黄丰桥镇天蓬岩水厂饮用水水源保护区、攸县黄丰桥镇拦江石河饮用水水源保护区、酒埠江风景名胜区、酒埠江湿地公园、酒埠江地质公园等，矿山范围不在以上保护目标保护区范围内。矿山位于株洲市酒仙湖景区附近，

核心景区距离矿山直距约 8 公里，距离景区边界最小约 1.8 公里，矿山开采区不在景区的可视范围内，也不在酒埠江饮用水水源保护区范围内，见插图 1-2-3。

攸县是一个森林资源和水资源丰富，生态本底较好的地区。但也是矿产资源相对丰富的地区，矿产资源的开采和不合理利用现象的存在，一定程度上破坏了较好的自然生态环境。同时，较多的坡耕地，造成水土流失现象时有发生。

因而，需要通过合理的规划和必要的工程措施，进一步改善攸县土地生态环境。

#### 1.2.1.4 产业区位条件

本矿行政隶属于峦山镇，峦山镇位于湖南省株洲市攸县，是一个拥有丰富自然资源的地区。该镇地处攸县东部，与江西省莲花县荷塘乡和茶陵县火田镇相邻，行政区域面积为 220.57 平方千米。峦山镇的自然资源丰富，已探明地下矿藏 9 种，包括非金属矿产资源、金属矿产资源和能源矿产资源。此外，峦山镇还拥有大量的耕地面积和林地面积，以及丰富的木材蓄积量。

峦山镇原是湘赣边一个产煤大镇，高峰期境内煤矿达 100 余家。近年来大批煤矿关闭退出，全镇煤矿锐减至 3 家。煤炭产业难以为继，峦山镇调整发展思路，因地制宜，从地下到地上，退“黑”还“绿”，吃“生态饭”，走出一条资源枯竭型乡镇产业转型升级之路。

在经济发展方面，峦山镇积极推动产业转型，利用丰富的山林资源发展竹木加工产业。2022 年，该镇成功将闲置的煤矿改造为竹木加工厂，为当地村民提供了就业机会，并带动了上下游产业的发展。此外，峦山镇还计划开发环保竹炭生产，进一步推动竹木加工产业的发展，促进当地经济的绿色转型。

峦山镇目前以农业种植业为主，近年来为经济转型，脱贫致富，在当地镇政府的领导下，开发了多种经济产业模式，如峦山镇酒埠江风景区旅游业、峦山镇三联村的“樱花经济”，峦山镇江冲村的猕猴桃种植业，峦山镇上坪村、桃源村的油茶种植业，峦山镇新和村的楠竹种植加工业等。

峦山镇竹木资源十分丰富，楠竹、杉树、马尾松总面积 8 万多亩，其中新和村楠竹、杉树、马尾松面积 3000 多亩。为了将楠竹、杉树、马尾松充分利用起来，新和村投资 300 多万元打造楠竹、杉树、马尾松加工基地，基地加工出来的楠竹、杉树、马尾松产品可作为混凝土模板、车厢板和集装箱底板等多品种、多规格的建筑材料。楠竹、马尾松产品还可销往广东省进行深加工后出口创汇。

矿山所在的琴陂村地处山区，自然植被大部分处于原生状态，也有大面积楠竹分布。未来也可以参考新和村的发展模式，大力发展楠竹及速生经济林的种植业。

**插图 1-2-4　峦山镇的竹木加工厂**

### 1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

攸县兴隆矿业有限责任公司兴隆煤矿（以下简称“兴隆煤矿”）系省级发证的合法矿山，现持采矿许可证号**********，生产规模***万 t/a，采用地下开采方式，矿区面积******平方公里，采矿权范围由 10 个拐点圈定，准采标高+350m～-800m，采矿许可证有效期至 2024 年 11 月 21 日，即将到期，见表 1-2-1。

**表 1-2-1　　兴隆煤矿矿井范围拐点坐标**

| 拐点号 | 拐点坐标 | | 拐点号 | 拐点坐标 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | X（2000国家大地） | Y（2000国家大地） | | X（2000国家大地） | Y（2000国家大地） |
| 1 | ******** | ******** | 2 | ******** | ******** |
| 3 | ******** | ******** | 4 | ******** | ******** |
| 5 | ******** | ******** | 6 | ******** | ******** |
| 7 | ******** | ******** | 8 | ******** | ******** |
| 9 | ******** | ******** | 10 | ******** | ******** |
| 11 | ******** | ******** | | | |
| +350米至-800米（1985国家高程）；矿井总面积：2.0271km$^2$ | | | | | |

### 1.2.3 矿山生产经营情况及生态修复基金的计提

攸县兴隆矿业有限责任公司成立于 2015 年 05 月 05 日，注册地位于攸县峦山镇琴陂村，法定代表人为尹建乐。经营范围包括煤炭的开采、销售。经营范围包括煤炭开采、销售。近五年矿山处于停产状态，未产生经济效益。

矿山已在中国建设银行股份有限公司攸县支行设立了生态修复基金账户，截至 2024 年 3 月，矿山的生态修复基金余额为 781.14 元（见附件）。

### 1.2.4 矿产资源概况

#### 1.2.4.1 含煤地层和煤层特征

1、含煤地层

二叠系上统龙潭组为兰村矿区和兴隆煤矿含煤地层，可采煤层为 1、2、3、4、5、6、7、9、16 煤层，共 9 层。

2、可采煤层特征

（1）1 煤：黑色粒状半亮型煤，厚度较稳定，大部可采，全矿区厚 0～4.77m，平均 0.99m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～4.59m，平均 1.0m，点可采率 76%，煤厚变异系数为 89%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。本次新增 3 个煤厚点，厚 0.27～1.05m，平均 0.70m，可采。1 煤层原“普查报告”对比为 2 煤层，“中深部勘查报告”对比为 1 煤层，本次核实沿用“中深部勘查报告”的煤层对比结果。该煤层与 2 煤层的平均间距为 17.33m。

（2）2 煤：黑色粒状半亮型煤，厚度较稳定，大部可采，全矿区厚 0～4.77m，平均 0.99m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.1～2.0m，平均 0.60m，点可采率 50%，煤厚变异系数为 82%，属极不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。本次无新增煤巷工程，2 煤层原“普查报告”对比为 3-1 煤层，“中深部勘查报告”对比为 2 煤层，本次核实之前未估算该煤层的资源储量，为本次新增煤层。该煤层与 3 煤层的平均间距为 18.05m。

（3）3 煤：黑色粒状半亮型煤。局部见泥岩夹矸，煤层分叉为两层，不稳定。全矿区厚 0～3.10m，平均 0.50m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～3.1m，平均 0.87m，点可采率 74%，煤厚变异系数为 71%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。本次新

增 11 个煤厚点，厚 1.10～1.78m，平均 0.81m，可采。该煤层与 4 煤层的平均间距为 16.95m。

（4）4 煤：黑色粒状，条带状半亮型煤，不稳定。全矿区厚 0～3.09m，平均 0.37m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～3.0m，平均 0.83m，点可为 69%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。本次新增 57 个煤厚点，厚 0.10～3.0m，平均 1.0m。采率 67%，煤厚变异系数 69%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。该煤层与 5 煤层的平均间距为 17.14m。

（5）5 煤：黑色粒状、条带状半亮型煤。厚度较稳定，大部可采。全矿区厚 0～4.06m。平均 0.78m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～4.0m，平均 0.78m，点可采率 65%，煤厚变异系数为 83%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。本次新增 25 个煤厚点，厚 0.10～2.0m，平均 0.74m。该煤层与 6 煤层的平均间距为 19.82m。

（6）6 煤：黑色粒状、条带状半暗、半亮型煤。厚度较稳定，大部可采。全矿区厚 0～3.68m，平均 0.86m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.1～3.68m，平均 0.70m，点可采率 52%，煤厚变异系数为 90%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。本次新增 17 个煤厚点，厚 0.12～2.0m，平均 0.59m。该煤层与 7 煤层的平均间距为 21.02m。

（7）7 煤：黑色粒状、条带状半亮型煤，不稳定，局部可采。全矿区厚 0～2.69m，平均 0.60m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～2.4m，平均 0.61m，点可采率 54%，煤厚变异系数为 76%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。本次新增 8 个煤厚点，厚 0.28～0.70m，平均 0.46m，局部可采。该煤层与 9 煤层的平均间距为 31.91m。

（8）9 煤：黑色粒状半暗、半亮型煤。多呈单煤产出，夹矸为泥岩、砂质泥岩、炭质泥岩。厚度较稳定，大部可采。全矿区厚 0.0～2.85m，平均 0.76m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.10～2.50m，平均 0.77m，多呈单煤层产出，点可采率 70%，煤厚变异系数为 65%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。本次新增 4 个煤厚点，厚 0.42～0.99m，平均 0.72。该煤层与 16 煤层的平均间距为 118.21m。

（9）16 煤：黑色，黑灰条痕，似金属光泽，线理状结构，层状构造，参差状断口，煤层结构简单，见裂隙石英充填。宏观煤岩组分以亮煤为主，为光亮型煤。煤层极不稳定，煤厚 0～4.64m，平均厚 0.65m。本矿无巷道工程揭露。

#### 1.2.4.2 煤层质量

1、煤的物理特征

兰村矿区各煤层的物理性质基本相似，宏观特征为：灰黑色，似金属光泽—金刚光泽，带状—粒状结构，块状构造，半暗煤—半亮煤。煤质较坚硬，小体重平均 1.82t/$m^3$，大体重为 1.75t/$m^3$。煤粒燃烧无烟、无焰，不膨胀，灰分呈灰白带褐色。

微观特征：呈条带状结构，碎粒状构造。煤岩组分以晶质组分为主，在正交偏光下非均性特强；丝炭半丝炭不完整或碎片，或呈条带状分布；小孢子及角质层多呈碎片出现；黄铁矿呈微粒状分布于基质条带中，白云石、石英、粘土矿物，一般呈细小微粒沿碎粒裂隙充填分布。

组分百分含量：镜质组平均 69～78%，丝质组 6～9%，稳定组 1～3%，白云石 1～4%，氧化物 7～10%，黄铁矿 1～2%，粘土矿物 1～6%。镜煤在空气中的反射率：Rmin14.142；Rmax19.302；Rv16.583。其油浸反射率：Rmin5.070；Rmax7.988；Rv6.629。

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

2、煤的化学性质

兴隆煤矿本次未采样做煤岩鉴定和煤质分析。煤的化学性质采用湖南省煤炭地质勘查院 2014 年编制的“湖南省攸县兰村煤矿区中深部煤炭勘查报告”原煤分析结果。

见表 1-2-2

**表 1-2-2　　可采煤层工业分析结果表**

| 名称 | 工　业　分　析 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mad（%） | Ad（%） | Vdaf（%） | Qnet,d（MJ/kg） | Std（%） | Pd（%） |
| 1 | 0.73～4.22<br>2.02（32） | 12.59～53.47<br>32.64（32） | 2.53～13.08<br>5.56（32） | 14.01～28.85<br>21.53（32） | 0.48～4.35<br>2.08（31） | 0.02～0.131<br>0.054（28） |
| 2 | 0.74～4.76<br>2.29（54） | 15.96～52.67<br>29.37（55） | 1.90～7.29<br>4.79（52） | 14.71～27.55<br>22.77(56) | 0.18～5.47<br>1.81(55) | 0.009～0.201<br>0.047（38） |
| 3 | 0.82～4.30<br>2.66（46） | 9.23～46.20<br>28.16(46) | 1.89～8.51<br>3.67(40) | 17.26～30.47<br>23.33(43) | 0.27～4.22<br>1.45(46) | 0.011～0.224<br>0.05（23） |
| 4 | 0.71～4.17<br>2.07（32） | 16.55～56.29<br>32.64(32) | 1.97～12.61<br>4.41(32) | 13.72～27.62<br>21.76(32) | 0.12～4.22<br>1.01(32) | 0.01～0.127<br>0.04（21） |
| 5 | 0.66～5.80<br>2.53(37) | 6.50～45.56<br>29.43（40） | 1.99～13.57<br>3.74(40) | 17.42～31.78<br>23.05(39) | 0.28～3.36<br>0.93(40) | 0.005～0.105<br>0.04（18） |
| 6 | 0.80～5.70<br>3.16(49) | 11.97～55.72<br>31.31(49) | 2.35～13.11<br>4.27(44) | 12.83～28.30<br>21.82(49) | 0.24～4.69<br>1.14(49) | 0.007～0.127<br>0.035（35） |
| 7 | 0.42～5.34<br>2.97(40) | 14.01～46.58<br>29.63(40) | 1.75～9.63<br>4.05(34) | 16.33～28.84<br>25.13(40) | 0.27～3.37<br>1.12(40) | 0.007～0.151<br>0.038（20） |
| 9 | 0.74～5.13<br>2.50(44) | 14.10～50.32<br>30.44(55) | 2.21～7.59<br>4.60(54) | 15.41～28.79<br>22.54(54) | 0.12～3.45<br>0.98(55) | 0.005～0.075<br>0.021（37） |
| 16 | 3.47～4.66<br>4.07(2) | 12.63～28.48<br>21.81(3) | 2.73～3.95<br>3.50(3) | 23.35～28.77<br>25.70(3) | 0.40～0.74<br>0.53(3) | |

3、煤类及工业用途

从分析结果可知：1 煤属中高灰、中高硫、中发热量的无烟煤；2、3、5、7、10、11、12、13 煤属中灰、中硫、中发热量的无烟煤；4、6 煤属中高灰、中硫、中发热量的无烟煤；9 煤属中高灰、低硫、中发热量的无烟煤；16 煤属中灰、低硫、中高发热量的无烟煤，是良好的民用和动力用煤，其中块煤可作氮肥工业用煤。

4、矿石加工技术性能

矿山采出原煤直接销售，无需洗选加工。

#### 1.2.4.3 有害、有毒和稀散元素

据“普查报告”有毒、有害元素分析，As 4.70～126（$10^{-6}$），平均 26（$10^{-6}$），Hg 0.03～0.401（$10^{-6}$），平均 0.11（$10^{-6}$），Cl 0～100（$10^{-6}$），平均 65（$10^{-6}$），均较低。据“普查报告”对稀散元素分析，Vd20.2～48.6（$10^{-6}$），平均 28.4（$10^{-6}$）；Ud1.72～3.33（$10^{-6}$），平均 3.18（$10^{-6}$）；Se0.20～0.67（$10^{-6}$），平均 0.30（$10^{-6}$）；Ga7.81～63.60（$10^{-6}$），平均 14.98（$10^{-6}$）；Ge0.11～0.32（$10^{-6}$），平均 0.19（$10^{-6}$），均不具工业价值。

### 1.2.5 矿山矿产资源储量

根据 2018 年 10 月，湖南省地质矿产勘查开发局四一六队编制的《湖南省攸县兰村矿区洋滨—咸弦区段兴隆煤矿资源储量核实报告》，截至 2018 年 6 月底保有资源储量（122b+332+333）*****万吨，其中保有基础储量（122b）*****万吨，保有资源量（332）*****万吨，资源量（333）*****万吨。

## 1.3 矿山开采与生态保护修复现状

### 1.3.1 矿山开采情况

#### 1.3.1.1 矿山开采历史

兴隆煤矿建于 1995 年，1996 年投产，2008 年整合邻近的永兴煤矿、四龙煤矿、万利煤矿成立私营合伙企业，并重新进行了技术改造形成了现在的采矿权范围。4 矿整合后保留兴隆煤矿名称，利用原兴隆煤矿生产系统，改造后设计生产能力***万 t/a。

2019 年 12 月 11 日，湖南省自然资源厅核发了整合后的采矿许可证，2019 年至

今，矿山范围再未发生过变化。

### 1.3.1.2 矿山开采现状

1、矿山井巷布置

本矿目前采用地下开采，斜井开拓方式，抽出式通风方法，并列式通风方式，井下矿车运输，串车提升，机械抽出排水。

矿山现有主井、风井两个井口，井口特征见表 1-3-1。

**表 1-3-1　　兴隆煤矿井口坐标表（2000 国家大地坐标系）**

| 井口 | X（m） | Y（m） | H（m） | 方位（°） | 坡度（°） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 主井 | ******** | ******** | +211.63 | 20 | 25 | 斜井 |
| 风井 | ******** | ******** | +211.75 | 302 | 25 | 斜井 |

2、提升系统

主井采用单钩串车提升，安装 1 台台 JK-2.5×2P 型单绳缠绕式矿井提升机，配套电机功率 355kW，提升钢丝绳 36NAT6×7+FC1670ZS268170。主井采用 KJY37-30/550 机轨合一型架空乘人装置，担负全矿升降人员任务。

3、矿山地面建设及矸石排放情况

（1）矿山地面建设

围绕着以上井筒，矿山在地面形成了矿部及工业广场、煤仓、污水处理站等，各场地占地情况如下：

矿部及工业广场：位于主井口，共占地约 2.04h ㎡，其中采矿用地约 1.62h ㎡，林地约 0.42h ㎡。

煤仓：位于矿部及工业广场西南侧约 500m 处，共占采矿用地约 0.68h ㎡。

污水处理站：位于工业广场东部，已计入矿部及工业广场占地面积；

（2）矸石排放

目前矿区地表共有两个矸石集中堆放场地，分别位于矿部及工业广场西部和东部，本次分别命名为 G1 矸石堆、G2 矸石堆。

G1 矸石堆：位于工业广场西部，共占地约 3.05h ㎡，其中采矿用地约 2.23h ㎡，林地约 0.82h ㎡，矸石最大堆高约 80m，分三个台阶，其中最大分级高度约 30m，最小分级高度约 20m。分级边坡最大边坡角约 35°，最终边坡角约 28°，总方量约 11 万 $m^3$

G2 矸石堆：位于工业广场东部，共占地约 1.42h ㎡，其中采矿用地约 1.1h ㎡，

林地约 0.32h ㎡。矸石均匀地平铺在坡地上，最大厚度约 5m，矸石方量约 3.1 万 m³ 。

3、矿山采空区分布情况及排水情况

矿山现开采的煤层属倾斜状，且存在多层开采的情况，本次按照综合纵投影计算采空区面积，经统计已有采空区投影面积约 0.67k ㎡。

目前矿山最低开采标高为-120m，斜井巷道采用抽水排水方式，正常排水量为 45.8m³ /h，最大排水量为 70.0m³ /h。

### 1.3.2 矿产资源开发利用方案

根据 2019 年 5 月攸县兴隆矿业有限责任公司编制的《湖南省攸县兴隆煤矿资源开发利用方案》，现简介如下：

#### 1.3.2.1 矿山设计利用矿产资源储量和可采储量

根据《储量核实报告》，截至 2018 年 6 月底保有资源储量（122b+332+333）*****万吨，其中保有基础储量（122b）*****万吨，保有资源量（332）*****万吨，资源量（333）*****万吨。

本次设计 122b 及 332 类资源按 100％设计利用，推断的资源量（333）可信度系数取 0.8，根据《煤矿安全规程》第八十六条，“改扩建小型矿井开采深度不应超过 600m”，根据规定计算，未来矿山的最大采深为-390m。本次剔除了矿山-390m 以下的储量资源。经计算，设计利用资源储量为*****万 t。

本次设计留设了边界煤柱 14.91 万 t，按照回采率 87.9%计算，矿山的可采储量为*****万 t。

#### 1.3.2.2 矿山生产规模、服务年限

本次设计，矿山的生产规模为***万/t，矿山服务年限为 40a。

#### 1.3.2.3 开拓方式及采矿方法

设计矿山采用地下开采方式，对于煤层倾角在 45° 以下，厚度和走向较稳定的工作面采用走向短壁式采煤法。对于煤层倾角在 45° 以上，设计选用采用倒台阶采煤法。

设计的回采工艺为放炮落煤，人工装煤，搪瓷溜槽运煤，工作面采用单体液压支柱配接顶梁支护顶板，煤平巷采用矿车运煤，全部陷落法管理顶板。

### 1.3.2.4 开拓方案布置

1、巷道布置

兴隆煤矿建于 1995 年，1996 年投产，2008 年整合邻近的永兴、四龙、万利煤矿成立私营合伙企业，并重新进行了技术改造，封闭了所有废弃井口。现矿山主要使用两个井筒，分别为主、风井，均为斜井。井口坐标见表 1-3-2。

**表 1-3-2　　兴隆煤矿井口坐标表（2000 国家大地坐标系）**

| 井口 | X（m） | Y（m） | H（m） | 方位（°） | 坡度（°） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 主井 | ******** | ******** | +211.63 | 20 | 25 | 斜井 |
| 风井 | ******** | ******** | +211.75 | 302 | 25 | 斜井 |

矿山采用斜井开拓，抽出式通风方法，并列式通风方式，井下矿车运输，串车提升，机械抽出排水。

目前矿山保留一个主井、个风井，其设计科学合理，本次设计沿用。

矿山主井井口标高为+211.63m，井底标高为±0m，井深 211.63m，井筒宽度 2.6m，高度 2.4m，为半圆拱形，断面面积为 5.76m$^2$。主要担负提煤、提矸、进风、行人、提升材料和设备等任务。

风井井口标高为+211.75m，井底标高为±0m，井深 211.75m，井筒宽度 2.2m，高度 2.2m，为半圆拱形，断面面积为 4.49 ㎡。主要担负矿井回风任务兼安全出口。

2、水平划分和采区划分

从矿山开采现状及设备选型可以看出，目前矿山井下提升设备提升能力有限，水平不宜过高，一个水平以 120m～150m 为宜。故本次在-120m 以下设置-270m 水平和-390m 水平。

平面上本次以主风井向深部垂直煤层走向布置的运输石门、回风石门将矿山划分为东西两个部分。

因此采区可划分为 11、12、21、22、31、32、41、42、51、52 共 10 个采区。按照以上开采顺序总原则，矿山采区开采顺序为：11→12→21→22→31→32→41→42→51→52。采区内则按照 1、2、3、4、5、6、7、9、16 煤层由上至下的顺序开采。

3、大巷布置

矿井可采煤层为 9 层，煤层间距 14～21m 不等，煤层总平距 300～500m，鉴于煤层总平距大，将大巷布置在最下层煤的底板中，采区石门过长，不利于生产组织。

根据矿山多年经验。现有-120m 水平以上的运输大巷布置在 9 煤层底板中。因此，

设计沿用矿井现有大巷布置方式，将大巷布置在 9 煤底板。

在-120m 以下，本次设计在-117m 水平西翼集中运输大巷西部垂直煤层走向开拓轨道上山和行人上山，于-390m 落底，坡度为 28°。落底后在垂直煤层走向上形成-390m 水平运输石门，见煤后，在各煤层底板上沿煤层走向布置各水平运输大巷。

4、通风和排水

矿井通风方法为机械抽出式，通风方式为中央分列，通风系统：新鲜风流由主斜井、运输大巷、运输石门、工作面运输巷、进入工作面，泛风风流经工作面回风巷、采区回风上山、采区回风巷、经风井由抽风机排出地表。局部通风：掘进工作面采用局部通风机压入式通风，装备“三专两闭锁”装置。机车充电硐室和井下变电所采用独立配风。

本次设计采用机械排水方式。在-120m 以上利用现有的水仓进行排水，在-390m 落底布置有水泵房和水仓，采用多级排水方式，从-390m 水平排至-120m，再由-120m 水平水仓统一经主井排至地面，地面工业广场设排洪水沟排水。

#### 1.3.2.5 厂址选择

矿山已形成了完善的生产、生活设施，本次设计全部利用现有的工业场地及设施，不需新建。

#### 1.3.2.6 矸石排放

设计矿山的矸石利用率应达到 90%，按照矿山 90%的利用率计算，未来矸石总排出量约 1.2 万 $m^3$，现有矸石堆占地面积约 2.8$hm^2$，考虑到现状仍有矸石利用的情况，预测未来已有的两个矸石堆场基本满足未来矸石堆放需求，无新增占地。

#### 1.3.2.7 产品方案

本矿山原煤产品销路较好，故不设专门的洗选设施，可直接销售原煤。另外矿山可在生产运输环节组织人员拣矸以提高原煤产品质量。

**见插图 1-3-1、1-3-2**

### 1.3.3 矿山生态保护修复现状

目前矿山在生态保护方面主要开展了地形地貌景观修复及土地复垦工程、水生态的保护工程、地质灾害隐患消除工程等，详述如下：

#### 1.3.3.1 地形地貌景观修复及土地复垦工程

1、工业场地的绿化和美化

目前矿山的各工业广场、矸石堆场地目前仍在使用中，未开展大规模的土地复垦工作。但是为了创建绿色矿山，2020 年至今，矿山在办公生活区开展了场地硬化和绿化工程。据统计，矿部及工业广场区硬化区面积约 5000 ㎡，封闭煤仓约 5000 ㎡，总投资约 400 万元；绿化区面积约 200 ㎡，共种植桂花树约 20 株，总投资约 2 万元。

**插图 1-3-3　办公生活区已硬化的场地和绿化区域**

**插图 1-3-4　矿山的煤仓已全部封闭**

2、矸石的综合利用

2018 年以来，矿山开展了矸石的综合利用工作。

矿山在 G2 矸石堆下部建设了破碎系统，破碎后的矸石的运往附近的砖厂制砖。据统计，近五年平均年利用矸石约 5000m³，截至本方案编制，累计综合利用矸石约 2.5 万 m³。矿山的矸石堆有逐年减少的趋势。

**插图 1-3-5　G2 矸石堆下部的破碎系统**

### 1.3.3.2 水资源、水生态的保护工程

1、修建污水处理站

2018 年，矿山投资约 500 万元在主井口下游修建了污水处理站，污水处理站由两组沉淀池组成，总容积达 1000m³，每小时处理能力为 500m³，矿井水和生活污水经沉淀处理后可实现达标排放。

污水处理站具体处理工艺如下：

矿井排水自矿井排出后，首先经过一道格栅隔除各种途径进入水中的大型物体，保护后续处理正常运行，之后的废水进入调节池进行水质与水量的调节，再进入中和反应池，由一套自动配液/加药机投加石灰乳溶液并搅拌进行中和，废水 pH 调整至 8-9 后，再加入絮凝剂聚合氯化铝与助凝剂聚丙烯酰胺溶液。考虑到中和后的废水会有大量的难沉淀絮体，中和后的废水在升流式斜板沉淀池中进一步反应并沉降。沉淀池采用六角蜂窝斜板填料，水中微小悬浮物在此能够很多沉降而去除，由于废水由酸性变为碱性，同时在生成的絮体的吸附等作用下，其它颗粒对 COD、石油类物质也有较

好去除效果。

沉淀池出水进入清水池消毒后，经过锰砂过滤器过滤，锰砂滤池由于选用了含$MnO_2$较高的天然锰砂填料，Fe、Mn 在该段有很高去除率，同时也去除了上阶段出水中残余的难以沉降絮体，强化了出水水质，实现达标排放。斜管沉淀池排泥由排泥阀门控制，定时排入污泥浓缩池，上清液达标排放，污泥经污泥泵送入叠螺机，泥饼外运。滤液流入滤液池，经提升泵打入中和反应池处理。

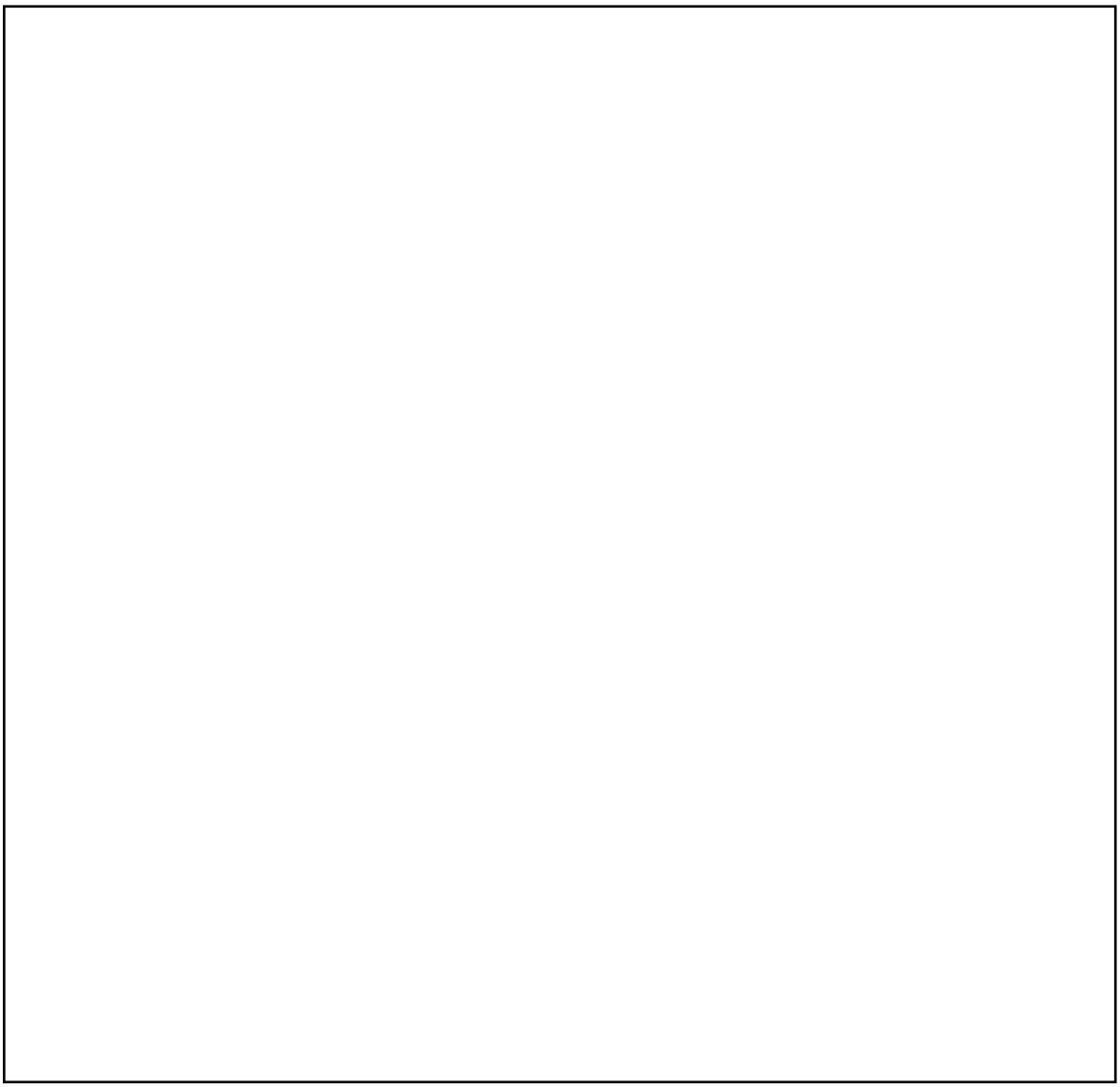

**插图 1-3-6　矿井水处理工艺流程图**

总体来说，矿山已具备了污水处理能力，经处理达标后的矿井水直接排入下游峦山港的支流。

2、修建挡石墙

2011 年 6 月，矿山投入约 40 万元在 G2 矸石堆下方修建了挡石墙，挡石墙长度

200m，采用块石浆砌结构，砌体方量约 500m$^3$，能有效维持矸石堆稳定；

#### 1.3.3.3 矿山地质灾害修复工程

1994 年，庙下村原四龙煤矿南侧沟谷内的垅上居民区发生地面塌陷，陷坑直径最大约 4.0m、深 3.0m，造成该区域约 60 亩农田灌溉困难，损毁房屋 200 间，影响范围约 10.0 公顷。

2012 年，矿山投入 530 万元对区内 18 户居民进行了搬迁避让，该组村已实施整体搬迁，按相关政策已拆除部分房屋，进行了搬迁安置，2019 年 8 月攸县房屋安全检测鉴定服务中心对庙下组 17 户村民民房进行了安全性检测鉴定。2019 年以后区内塌陷无断续扩大的趋势，农田现已调整为林地。部分区域当地村民修建了养猪场，插图 1-3-7 中的房屋为养猪场的办公及生活区。

**插图 1-3-7　庙下村垅上组地面沉陷区全貌（上）及修建的养猪场（下）**

#### 1.3.3.3 绿色矿山建设情况

2020 年 10 月，攸县兴隆矿业有限责任公司编制了《湖南省攸县兴隆矿业有限责任公司兴隆煤矿绿色矿山建设方案》。2020 年至今，矿山投入了大量资金开展了绿色矿山建设，但尚未通过绿色矿山验收。

#### 1.3.3.4 分期验收情况

2024 年 5 月，矿山委托株洲渠成地质勘查技术服务有限公司编制了《攸县兴隆矿业有限责任公司兴隆煤矿矿山生态保护修复分期验收报告》，报告的结论为“按照矿山生态保护修复验收标准要求，对该矿在本次验收期间所采取的矿山生态保护修复工作，本次分期验收结论为**合格**”。

#### 1.3.3.5 小结

矿山已累计投入约 1470 余万元开展了地形地貌景观修复及土地复垦工程、水生态的保护工程、地质灾害修复工程，并取得了良好效果。通过矸石的综合利用减轻了矸石堆对地形地貌景观的破坏；通过修建污水处理站实现了生活污水、矿井水的达标排放。通过修建挡石墙保护了下游水生态。通过搬迁安置基本消除了采空区地面变形造成的影响，矿山已编制了绿色矿山建设方案，但尚未通过绿色矿山验收。

# 2 矿山生态环境背景

## 2.1 自然地理

### 2.1.1 地形地貌特征

矿区属剥蚀低山丘陵地貌，总体地势东高西低。最高点位于矿区东北部的大坳上山包，海拔标高 581.2m；最低点为矿山南部的冲沟下游，海拔标高 200m 左右，矿区最大高差为 381.2m，一般相对高差 50～100m。地形坡度一般 15～35°。

矿区地层整体走向北西至南东，倾向北东，并发育有多个褶曲及次级褶曲，地层倾角 15～60°，区内以斜交坡和逆向坡为主，局部有顺层坡。

**插图 2-1-1　矿区北部的地形地貌**

综上所述，矿区地形较复杂，地貌单元类型较少，地形坡度一般 15～35°，以斜交坡和逆向坡为主，局部有顺层坡。

### 2.1.2 气象

本矿区地处亚热带季风湿润气候区，夏热冬寒，四季分明，雨水充沛。据攸县气象站 1970 年～2023 年资料：年平均气温 16.4℃，极端最高气温 40.5℃（1972.8.27），最低-13.5℃（2008.1.30）；年平均降水量 1272.9mm，最大 1963mm（1980），最小

881.4mm（1976），月最大降水量 425.6mm（1980.6），日最大降水量 244.5mm（1980.5.31），时最大降水量 63.7mm（2009.7.24 日 5 时～6 时），雨量多集中在 4～6 月，约占全年总量的 46%，年平均蒸发量 1282.1mm，最大 1526.9mm（1959），最小 1076.1mm（1989）。

### 2.1.3 水文

本区地表水系发育一般，地表水系主要为矿区南部的溪沟，溪沟宽 1～3m，流量一般约 0.5m3/s，最大约 2.5m3/s，旱季不断流，下游注入峦山港，峦山港向北西径流约 2 公里注入酒埠江水库（酒仙湖）。

矿山下游为酒埠江水库（酒仙湖）是酒埠江旅游区核心景区，为国家级大Ⅱ型水库、国家地质公园、国家湿地公园、国家级水利风景区，省级旅游度假区、株洲市中小学生社会实践基地。它始建于 1958 年，1960 年合闸蓄水、湖区集水面积为 610 平方公里，总蓄水量为 3 亿立方米，平均宽度为 500 米，最大宽度为 2300 米，平均水深 37 米，深水航道为 24 公里。酒埠江水库担负着攸县、醴陵、萍乡三个县市三十五个乡镇 52 万亩农田灌溉及灌区部分生产、生活供水任务，受益人口 82 万，灌区面积占株洲市耕地面积的 1/4，粮食产量 10 亿斤，占株洲地区的 1/2。

综上所述，酒埠江水库是当地重要的水源地，未来矿山有必要加强水生态的保护与修复工作，见插图 2-1-2。

### 2.1.4 土壤

本区林地（乔木林地）是矿区的主要地类及土壤类型，其理化特征，如下：

区内林地土壤为砂质壤土，有机质含量 10～18g/kg，土壤剖面可分为表土层、心土层、底土层三层，其中：表土层为黄褐色砂质壤土，主要为枯枝落叶层和粗有机质层，土层厚度为 15～40cm 左右。

心土层（淋滤层+淀积层）为黄红～黄褐色壤土，土壤质地为粘壤土，土壤颗粒稍紧，土层厚度为 20～50cm 左右，风化程度较强～中度；底土层（即母质层）棕褐色粉质壤土，厚度为 10～25cm 左右，由强风化砂岩形成，质地紧实，通透性差，下伏板岩岩体完整，风化程度中等，成土条件好，强度较高。

**插图 2-1-2　矿区水系分布图　比例尺 1:50000**

## 2.2 地质环境

### 2.2.1 地层岩性

兴隆煤矿范围内出露的地层为第四系（Q），三叠系下统大冶组（$T_1d$）、二叠系上统大隆组（$P_2d$）、龙潭组上段（$P_2l^2$）、龙潭组下段（$P_2l^1$）。由新至老分述如下。

#### 2.2.1.1 第四系（Q）

主要分布在山坡、山麓及冲沟平地，为一套坡积，残积及冲积物，以土黄色、砖红色粘土及亚粘土为主，下部为含碎石（砾石）粉质粘土，厚 0～10m，一般 5m。

#### 2.2.1.2 三叠系下统大冶组（$T_1d$）

上部为灰色中厚层状隐晶质灰岩、深灰色薄层状钙质泥岩。中部为薄层状钙质泥岩夹中厚层状灰岩、泥质灰岩，常夹数层浅紫色薄—中厚层状砾状灰岩。下部为中厚层状泥质灰岩夹薄层钙质泥岩，厚度大于 522.76m，未见顶。与下伏地层整合接触。

#### 2.2.1.3 二叠系上统大隆组（$P_2d$）

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

#### 2.2.1.4 二叠系上统龙潭组（$P_2l$）

又可分为上下两段，分述如下：

1、二叠系上统龙潭组上段（$P_2l^2$）

由石英砂岩、粉砂岩、泥岩、煤组成。兰村煤矿区含煤 7～12 层，具有工业价值的煤层有 1、2、3、4、5、6、7、9、16 等 9 个煤层。本矿巷道工程揭露具有工业价值的有 1、2、3、4、5、6、7、9 八个煤层。区内岩性、含煤性及厚度均有较大变化。自北西至南东总体有沉积物粒度变粗、沉积厚度增大、含煤性变好的趋势，厚 130.52～240.78m，平均 200.37m。出露于该矿南部。现就各层岩性由上至下分述如下：

（1）砂质泥岩：深灰～灰黑色，薄层状，水平层理，局部相变为钙质泥岩或泥

岩及细砂岩和粉砂岩，含指状、透镜状、似层状菱铁质结核及大量黄铁矿结核，俗称“指状结核”。厚 0.35～34.25 m，平均厚 7.16m。是 1 煤层对比标志层。

（2）1 煤层：黑灰色，条痕为黑灰色，似金属光泽，细条带状结构，层状构造，参差状断口，煤层结构简单，偶含夹矸 1～3 层，为泥岩、炭质泥岩。宏观煤岩组分以亮煤为主，暗煤次之，半亮-半暗型煤。煤层极不稳定，煤厚 0～4.77m，平均厚 0.38m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～4.59m，平均 1.0m，点可采率 76%，煤厚变异系数为 89%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（3）砂质泥岩：黑灰色 ，薄层状，泥质结构，水平层理。局部相变为粉砂岩，偶夹煤一层，产植物化石碎片。厚 0～35.5m，平均厚 3.38m。

（4）细粒砂岩：灰-深灰色、薄层状，波状层理为主，脉状层理次之，层面具波痕，矿物成分以石英、岩屑和长石为主，见少量白云母，颗粒分选性较好，磨园度中等。胶结类型为接触式-孔隙式，岩石致密坚硬，常见少量星点状黄铁矿，风化后层面呈红色，局部相变为粉砂岩，偶夹不可采煤一层。厚 0～31.95m，平均厚 9.97m。

（5）粉砂岩：黑灰色，薄层状，由浅色砂岩条带与深色的砂质泥岩互层显示，缓波状层理，发育少量不规则裂隙石英脉状充填，见大量斑状黄铁矿。俗称“薄层砂岩”。局部相变为砂质泥岩。厚 0～20.5m，平均厚 3.98m。此层特征明显，系 2 煤顶板对比标志层。

（6）2 煤层：黑灰色，条痕为黑灰色，似金属光泽，中至宽条带状结构，层状构造，较坚硬，阶梯状断口，煤层结构简单，夹矸 1-2 层为炭质泥岩。宏观煤岩组分以亮煤为主，暗煤次之，为半亮型煤。煤层极不稳定，煤厚 0～5.09m，平均厚 0.59m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.1～2.0m，平均 0.60m，点可采率 50%，煤厚变异系数为 82%，属极不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（7）砂质泥岩：灰黑色，薄层状，泥质结构，水平层理，见少量星点状、斑状黄铁矿。局部相变为粉砂岩、炭质泥岩，偶夹不可采煤层 1 层，厚 0～29m，平均厚 4.17m。

（8）细粒砂岩：灰-深灰色，细砂岩，薄层状，脉状层理，细粒结构，矿物成分以石英、长石为主，次为岩屑，夹少量星点状黄铁矿。局部相变为粉砂岩、中粒砂岩，硅质岩（ZK1511），局部夹钙质泥岩透镜体（上 ZK 002）。厚 0～35.5m，平均厚 9.93m。

（9）粉砂岩：深灰～灰黑色，薄层状，水平层理。厚 0～25.50m，平均厚 3.95m。

（10）3 煤层：深灰色 ，条痕为灰褐色，似金属光泽，细条带状结构，层状构造，较坚硬，参差状断口，煤层结构简单，局部夹矸一层，宏观煤岩组分以暗煤为主，为半暗型煤。厚 0～3.10m，平均厚 0.52m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～3.1m，平均 0.87m，点可采率 74%，煤厚变异系数为 71%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（11）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见少量不规则裂隙石英充填，偶见指状菱铁质结核。局部夹煤 1～2 层，有时夹粉砂岩、泥岩。厚 0～23.50m，平均厚 3.76m。

（12）细粒砂岩（S1）：灰-深灰色，薄层状，槽状交错层理，细粒结构，矿物成分以石英、长石为主，见大量不规则裂隙石英充填。局部相变为中粒砂岩、粉砂岩和砂质泥岩。厚 0～35.50m，平均厚 9.93m。

（13）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，偶夹煤 1-2 层，局部相变为粉砂岩。厚 0～17.5m，平均厚 3.26m。

（14）4 煤：黑灰色，条痕为灰黑色，似金属光泽，粒状结构，层状构造，松软，参差状断口，煤层结构简单，偶含夹矸 1 层，矸石为炭质泥岩，以暗煤为主，亮煤次之，为半暗型煤。煤层极不稳定，煤厚 0～3.60m，可采范围平均厚 0.44m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～3.0m，平均 0.83m，点可为 69%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（15）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见大量不规则裂隙石英充填，见少量黄铁矿薄膜。局部相变为粉砂岩、炭质泥岩。厚 0～26.2m，平均厚 3.45m。

（16）细粒砂岩：灰色， 薄层状，波状层理为主，脉状层理为辅，细粒结构，

矿物成分以石英、长石为主，见大量不规则裂隙石英充填，见少量线状、星点状黄铁矿。局部相变为粉砂岩、中粒砂岩和石英砂岩。厚 0～34.0m，平均厚 9.39m。

（17）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见少量碳酸盐薄膜不规则裂隙充填，夹少量煤线，见大量动物碎屑化石，见大量不规则黄铁矿。部分相变为粉砂岩，个别为钙质泥岩，夹不可采煤层 1-2 层。厚 0～24.5m，平均厚 4.30m。

（18）5 煤：灰黑色， 条痕为灰黑色，似金属光泽，中宽条带状结构，层状构造，较坚硬，参差状断口，煤层结构简单，偶含夹矸 1-2 层，宏观煤岩组分以亮煤为主，暗煤次之，为半亮型煤。煤层极不稳定，煤厚 0～9.27m，平均厚 0.64m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～4.0m，平均 0.78m，点可采率 65%，煤厚变异系数为 83%，属不

稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（19）砂质泥岩：深灰色， 薄层状，水平层理，见少量不规则裂隙，为石英充填，见少量绿泥石，夹少量煤线，见少量不规则黄铁矿。部分相变为粉砂岩，部分为钙质泥岩局部夹不可采煤层 1-2 层。厚 0～29.7m，平均厚 4.70m。

（20）石英砂岩：灰-深色， 薄层状，交错层理为主，脉状层理为辅，细粒结构，矿物成分以长石、石英为主，为硅质、泥质胶结。见大量不规则裂隙石英充填，石英脉上见少量溶蚀晶洞及绿泥石，见少量线状、星点状黄铁矿。局部相变为粉砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩及石英砂岩。厚 0～38.5m，平均厚 10.94m。

（21）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见少量斜交裂隙石英充填。局部相变为粉砂岩，个别为钙质泥岩、炭质泥岩。厚 0～41m，平均厚 4.18m。

（22）6 煤：灰黑色，条痕为灰黑色，似金属光泽，细条带状结构，参差状断口，煤层结构简单，夹矸 0-3 层，见少量斑状、线状黄铁矿，见内生裂隙石英充填，宏观煤岩组分以亮煤为主，为半亮型煤。 厚 0～3.68m，平均厚 0.66m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.1～3.68m，平均 0.70m，点可采率 52%，煤厚变异系数为 90%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（23）粉砂岩：灰黑色，薄层状，水平层理，见少量微裂隙石英充填，见少量斑状黄铁矿。夹煤 1-2 层，偶夹炭质泥岩 1 层，部分相变为砂质泥岩，个别为钙质泥岩或者灰岩。厚 0～25.9m，平均厚 4.28m。

（24）长石石英砂岩（S2）：灰-浅灰色，薄-中厚层状，交错层理为主，平行层理、板状层理为辅，细-中粒结构， 矿物成分以长石、石英为主， 颗粒分选性较好，磨圆度中等。胶结物为硅质或泥质，胶结类型为接触式-孔隙式，俗称“疏松砂岩”。见大量不规则裂隙被石英充填，石英脉上见绿泥石矿物，见溶蚀晶洞，常形成良好的石英自形或半自形晶。见少量不规则状黄铁矿。偶夹炭质泥岩或煤 1-2 层。局部相变为粉砂岩、粗粒砂岩，部分为中粒砂岩。厚 0～50.8m，平均厚 13.19m。是对比标志之一。

（25）砂质泥岩：灰黑色， 薄层状，水平层理，见少量微裂隙石英充填，见少量斑状黄铁矿，部分相变为粉砂岩，个别为钙质泥岩。厚 0～14.6m，平均厚 3.55m。

（26）7 煤：黑灰色， 条痕为黑灰色，似金属光泽，细条带状结构，层状构造，较坚硬，参差状断口，煤层结构简单，夹矸 1-2 层，宏观煤岩组分以亮煤为主，暗煤

次之，为半亮-半暗型煤。厚 0～5.26m，平均厚 0.64m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.0～2.4m，平均 0.61m，点可采率 54%，煤厚变异系数为 76%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（27）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见大量不规则裂隙石英充填。夹煤 1-2 层，偶夹炭质泥岩 1 层，部分相变为粉砂岩，夹钙质泥岩、灰岩（ZK102）。厚 0～28.5m，平均厚 4.1m

（28）细粒砂岩：青灰色，薄-中厚层状，脉状层理，细粒结构，矿物成分以石英为主，见大量不规则裂隙石英充填，见少量绿泥石。夹煤或炭质泥岩 1-2 层，部分相变为中粒砂岩，局部相变为粉砂岩，少数为粗粒砂岩。厚 0～38.4m，平均厚 9.22m。

（29）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，泥质结构，见大量不规则裂隙石英充填，部分相变为粉砂岩。厚 0～22.10m，平均厚 3.61m。

（30）8 煤：黑灰色，条痕为黑灰色，似金属光泽，细条带状结构，层状构造，较坚硬，参差状断口，煤层结构简单，偶含夹矸 1 层，见少量内生裂隙石英充填，宏观煤岩组分以亮煤为主，为半亮型煤。钻探揭露煤厚 0～3.20m，平均厚 0.35m。生产井揭露煤厚 0～2.0m，一般小于 0.3m，为极不稳定的偶尔可采煤层。本矿巷道工程见煤煤厚 0.1～2.5m，平均 0.38m。一般不可采，偶呈煤包可采。

（31）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，泥质结构，水平层理，见大量不规则裂隙被石英充填。局部相变为粉砂岩，个别为灰岩，钙质泥岩。厚 0～13.5m，平均厚 3.09m。

（32）细粒砂岩：青灰色，薄-中厚层状，脉状层理，细粒结构，矿物成分以石英为主，见少量微裂隙被石英充填，坚硬，偶夹煤层 1-2 层。局部相变为粉砂岩、中粒砂岩，个别为粗粒砂岩。厚 0～35.5m，平均厚 8.38m。

（33）砂质泥岩：灰黑色，薄层状，缓波状层理，见少量斑状黄铁矿，局部相变为粉砂岩、夹炭质泥岩、煤线。厚 0～12.8m，平均厚 3.16m。

（34）9 煤：黑灰色，条痕为灰黑色，似金属光泽，细条带状结构，层状构造，参差状断口，煤层结构简单，宏观煤岩组分以亮煤为主，暗煤次之，为半亮-半暗型煤。夹矸 1-2 层，为泥岩，炭质泥岩。厚 0～6.42m，平均厚 0.92m。本矿巷道及钻孔控制煤厚 0.10～2.50m，平均 0.77m，多呈单煤层产出，点可采率 70%，煤厚变异系数为 65%，属不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（35）砂质泥岩：深灰色， 薄层状，水平层理，见大量不规则裂隙石英充填。夹不可采煤层 1-2 层。部分相变为粉砂岩。厚 0～36.5m，平均厚 6.20m。

（36）细粒砂岩（S3）：灰-深灰色，细砂岩，薄层状，细粒结构，小型交错层理，矿物成分以石英为主，长石次之，硅质及泥质胶结，杂基含量高，可达 30%.见大量不规则裂隙，石英充填。底部见少量“指状”菱铁质结核，俗称“指状泥岩”。局部为中粒砂岩、粉砂岩。厚 0～42.6m，平均厚 11.33m。是对比标志之一。

（37）砂质泥岩：灰黑色 ，薄层状，缓波状层理，见少量斑状黄铁矿，偶夹煤 1 层，局部相变为粉砂岩、炭质泥岩。厚 0～69.8m，平均厚 5.38m。

（38）10 煤：黑灰色，条痕为灰黑色，似金属光泽，细条带状结构，层状构造，半坚硬，参差状断口，煤层结构简单，偶含夹矸 1 层，为炭质泥岩。宏观煤岩组分以亮煤为主，为光亮型煤。厚 0.00～1.07 m，平均厚 0.25m，为极不稳定的偶尔可采煤层。本矿巷道工程见煤煤厚 0.10～0.90m，平均 0.37m，为不可采煤层。

（39）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理或波状交错层理，见炭质镜面，见菱铁质结核，见裂隙石英充填，见不规则状黄铁矿，见绿泥石。局部相变为粉砂岩，偶夹煤 1-2 层。厚 0～27.8m，平均厚 4.85m。

（40）细砂岩（S3）：灰-深灰色，薄层状，细粒结构，以楔状交错层理为主，波状层理为辅，成分以石英、长石为主，见大量不规则裂隙被石英充填。相变为中粒砂岩、粉砂岩及砂质泥岩，局部夹透镜状石灰岩或含泥灰岩（如 ZK4301）。厚 0～51.5m，平均厚 9.78m。

（41）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理或小型交错层理，见炭质镜面，

见菱铁质结核，见裂隙石英充填，见不规则状黄铁矿，见绿泥石。夹粉砂岩、细砂岩、炭质泥岩，局部夹煤一层。厚 0～16.4m，平均厚 3.87m。

（42）11 煤：黑灰色，条痕色为灰黑色，似金属光泽，细条带状结构，层状构造，半坚硬，参差状断口，煤层结构简单，局部含夹矸一层。宏观煤岩组分以亮煤为主，为光亮型煤。厚 0～2.74m，平均厚 0.35m，为极不稳定的偶尔可采煤层。本矿巷道工程见煤煤厚 0.1～1.30m，平均 0.39m。一般不可采，偶呈煤包可采。

（43）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见裂隙被石英充填，见菱铁质结核，见星点状黄铁矿，夹不可采煤层或炭质泥岩 1 层局部相变为粉砂岩。厚 0～85m，平均厚 3.69m。

（44）细砂岩：灰-深灰色，薄-中厚层状，细粒结构，以脉状交错层理为主，波状层理为辅，矿物成分以石英、长石为主，硅质及泥质胶结，见大量不规则裂隙，石英充填。夹粉砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩。厚 0～22.25m，平均厚 7.08m。

（45）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见裂隙被石英充填，见菱铁质结核，见星点状黄铁矿，局部相变为粉砂岩，煤厚 0～12.5m，平均 2.38m。

（46）12 煤：黑色，黑灰条痕，似金属光泽，粉粒结构，层状构造，半坚硬，煤层结构简单，参差状断口，宏观煤岩组分以暗煤为主，为半暗型煤。局部相变为炭质泥岩，偶含夹矸一层。厚 0～1.16m，平均厚 0.25m，为极不稳定的偶尔可采煤层。本矿巷道工程见煤煤厚 0.1～1.0m，平均 0.38m。一般不可采，偶呈煤包可采。

（47）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见菱铁质结核，具炭质镜面。局部相变为粉砂岩，偶夹煤一层。厚 0～15.0m，平均厚 3.49m。

（48）细砂岩（S4）：灰-深灰色，薄-中厚层状，细粒结构，以小型交错层理为主，波状层理为辅，矿物成分以石英、长石为主，见大量不规则裂隙，石英充填。夹中粒砂岩、粗粒砂岩、砂质泥岩、煤线。厚 0～26.0m，平均厚 7.01m。此为与下伏龙潭组下段的分界标志层。

2、二叠系上统龙潭组下段（$P_2l^1$）

以深灰色砂质泥岩、粉砂岩、泥岩为主，夹浅灰色细～中粒砂岩，局部夹钙质泥岩、炭质泥岩，总厚度约 450m，含煤 16 层。仅中部 16 煤层局部可采，其它煤层一般不可采。煤层总厚度约 3.79m，含煤系数 0.84%。兰村矿区生产矿井揭露 19、20、21、22、23、24、25、26、27 煤层，仅偶见可采点，总的含煤性差，为不可采煤层。由上往下主要岩性依次为：

（1）砂质泥岩：深灰色，薄层状，泥质结构，水平层理，见裂隙被石英充填，见菱铁质结核，具炭质镜面。夹粉砂岩，偶夹煤一层。厚 0～13.0m，平均厚 3.94m。

（2）13 煤：黑色，黑灰条痕，似金属光泽，中宽条带状结构，层状构造，参差状断口，煤层结构简单，宏观煤岩组分以亮煤为主，暗煤次之，为半亮-半暗型煤。厚 0～1.80m，平均厚 0.24m，为极不稳定的偶尔可采煤层。本矿巷道控制煤厚 0.10～1.80m，平均 0.55m，多呈单煤层产出，点可采率 52%，煤厚变异系数为 72%，属极不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（3）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见裂隙被石英充填，见菱铁质结

核。局部夹煤 1 层，夹粉砂岩。厚 0～24.75m，平均厚 4.29m。

（4）细砂岩：深灰色，薄层状，脉状层理，偶见裂隙，石英充填，见菱铁质结核。有时夹煤一层，局部夹粉砂岩、中粒砂岩、泥岩。厚 0～23.60m，平均厚 6.00m。

（5）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，裂隙被石英充填，见线状黄铁矿，见绿泥石，局部夹不可采煤层 1 层，夹粉砂岩。厚 0～50.6m，平均厚 4.86m。

（6）14 煤：黑色，黑灰条痕，似金属光泽，粒状结构，块状构造，参差状断口，煤层结构简单，宏观煤岩组分以亮煤为主，暗煤次之，为半亮-半暗型煤。厚 0～0.71m，平均厚 0.24m，为极不稳定的偶尔可采煤层。本矿仅见 3 个煤厚点，厚 0.7m、0.3m、1.0m，见煤工程少，暂未评价其可采性。

（7）砂质泥岩：深灰色，薄层状，缓波状层理或水平层理，见炭质镜面。夹中粒砂岩、细砂岩、粉砂岩，局部夹不可采煤层 1-3 层。厚 0～31.5m，平均厚 16.93m。

（8）15 煤：黑色，黑灰条痕，似金属光泽，细条带状结构，层状构造，参差状断口，煤层结构简单，宏观煤岩组分以亮煤为主，为半亮型煤，局部为炭质泥岩，厚 0～1.64m，平均厚 0.25m，为不可采煤层。本矿巷道工程见煤煤厚 0.10～1.50m，平均 0.36m，偶呈煤包可采，整体不可采。

（9）砂质泥岩：深灰色，薄层状，缓波状层理或水平层理，见炭质镜面。偶夹不可采煤层 1 层，夹粉砂岩、炭质泥岩。厚 0～23.6m，平均厚 6.39m。

（10）细砂岩：灰-深灰色，中厚-厚层状，细粒结构，以小型交错层理为主，波状层理为辅，矿物成分以石英、长石为主，硅质及铁质胶结，见大量不规则裂隙，石英充填。夹粉砂岩、粗粒砂岩。厚 0～24.2m，平均厚 8.34m。

（11）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见炭质镜面。夹粉砂岩、炭质泥岩。厚 0～19.5m，平均厚 6.53m。

（12）16 煤：黑色，黑灰条痕，似金属光泽，线理状结构，层状构造，参差状断口，煤层结构简单，见裂隙石英充填。宏观煤岩组分以亮煤为主，为光亮型煤。煤层极不稳定，煤厚 0～4.64m，平均厚 0.65m。本矿巷道控制煤厚 0.08～2.3m，平均 0.63m，点可采率为 53%，煤厚变异系数为 76%，属极不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（13）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，偶见微裂隙，石英充填，见斑状黄铁矿及菱铁质结核。局部夹不可采煤层 1 层、夹细砂岩、粉砂岩。厚 0～20.0m，平均厚 8.15m。

（14）17 煤：黑色，黑灰条痕，似金属光泽，中宽条带状结构，层状构造，阶梯状断口，煤层结构简单，宏观煤岩组分以亮煤为主，为半亮型煤。厚 0～1.96m，平均厚 0.26m。本矿巷道控制煤厚 0.02～1.96m，平均 0.51m，点可采率为 44%，煤厚变异系数为 81%，属极不稳定型薄煤层，为局部可采煤层。

（15）细砂岩：灰-深灰色，中厚-厚层状，细粒结构，以交错层理为主，波状层理为辅，矿物成分以石英、长石为主，局部相变为砂质泥岩，见菱铁质结核及不规则状黄铁矿，见动物碎屑化石。厚 0～27.0m，平均厚 12.48m。

（16）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，偶夹不可采煤层 1 层。厚 1.5～80m，平均厚 7.43m。

（17）18 煤：黑色，黑灰色条痕，似金属光泽，中宽条带状结构，层状构造，阶梯状断口，煤层结构简单，宏观煤岩组分以亮煤为主，暗煤次之，为半亮-半暗型煤。个别相变为炭质泥岩。厚 0～6.93m，平均厚 0.32m。本矿巷道工程见煤煤厚 0.10～0.50m，平均 0.37m，整体不可采。

（18）砂质泥岩：深灰色，薄层状，水平层理，见炭质镜面。下偶见薄层泥岩或炭质泥岩，兰村矿区局部见煤线， 厚 0.05～0.9m，一般小于 0.4m。本层厚 0～29.0m，平均厚 10.38m。

（19）细砂岩：灰-深灰色，薄层状，脉状层理为主，波状层理为辅，矿物成分以石英、长石为主，见菱铁质结核，见火焰状构造。厚 6.4～14.5m，平均厚 10.45m。下偶见薄层泥岩或炭质泥岩，兰村矿区局部见煤线， 厚 0.05～0.8m，一般小于 0.3m，为 20 煤层位。

（20）泥岩：黑灰色，薄层状，水平层理，偶夹细粒砂岩。厚 10～28m，平均 25m。底部偶见薄层炭质泥岩，为 21 煤层位。

（21）粉砂岩：薄层状，水平层理，间夹泥质粉砂岩、砂质泥岩及细粒砂岩。厚 15.0～26.0m，平均 20m。底部偶见薄层泥岩或炭质泥岩， 兰村矿区局部见煤线， 厚 0.05～0.6m，一般小于 0.4m，为 22 煤层位。

（22）砂质泥岩：黑灰色，薄层状，水平层理，含似层状菱铁质结核，偶夹粉砂岩。厚 15.8～30.6m，平均 25 m。底部偶见薄层炭质泥岩，兰村矿区局部见煤线， 厚 0.10～1.2m，一般小于 0.4m，为 23 煤层位。

（23）粉砂岩：薄层状，水平层理，间夹泥质粉砂岩、砂质泥岩及细粒砂岩。

厚 10～20.6m，平均 15m。底部偶见薄层泥岩或炭质泥岩，兰村矿区局部见煤线，厚 0.05～0.6m，一般小于 0.4m，为 24 煤层位。

（24）砂质泥岩：黑灰色，薄层状，水平层理，含似层状菱铁质结核，偶夹粉砂岩。厚 9.8～15.0m，平均 12 m。底部偶见薄层泥岩，兰村矿区局部见煤线， 厚 0.10～0.5m，一般小于 0.3m，为 25 煤层位。

（25）粉砂岩：薄层状，水平层理，间夹泥质粉砂岩、砂质泥岩及细粒砂岩。厚 7.5～16.5m，平均 10m。底部偶见薄层炭质泥岩，兰村矿区局部见煤线，厚 0.05～0.5m，一般小于 0.3m，为 26 煤层位。

（26）砂质泥岩、粉砂岩及泥岩：灰黑色，薄层状，水平层理发育。中上部偶见薄层泥岩或炭质泥岩，兰村矿区局部见炭质泥岩或煤线， 厚 0.05～0.6m，一般小于 0.3m，为 27 煤层位。本层厚 65.0～97.0m，平均 87m。

（27）粉砂岩：深灰色，薄层状，水平层理，性脆，间夹薄层灰色细—中粒砂岩及泥岩。厚 45.0～90.0m，平均 64m。

### 2.2.2 地质构造

兰村复式含煤向斜轴部为三叠系下统大冶组灰岩，翼部及仰起端由二叠系上统大隆组钙质泥岩与龙潭组含煤碎屑岩组成。北东至马岭、南西至勇桥仰起封闭。走向长 17km，含煤面积 79km$^2$。平面整体呈“葫芦”形，北窄南宽，以 11 线为界，北段轴向 40°，宽 4～5km，由满江向斜组成；南段轴向 50～60°，宽 7～9km，由燕山向斜、小水背斜、满江向斜组成一个横断面呈“W”型的含煤复式向斜。在此构造格局上，翼部、仰起端见有更次级的褶曲，使兰村向斜成为具多级别、多形态的次级褶曲形式的复式含煤向斜。矿井构造以褶曲构造为主。

矿井范围内构造整体为一背斜，矿井周边发育的主要褶曲构造自北西至南东依次有：

燕山向斜：位于该矿北西部，轴向北东至南西，幅宽大于 1000m。两翼地层倾角一般在 38—53°，平均 45°左右。北东端仰起圈闭。

小水背斜：为该矿主要褶曲构造，位于该矿东部，为一开阔的背斜构造，轴向北东至南西，幅宽 500～1000m，北西翼地层走向北西至南东，地层倾角一般在 16～30°。南东翼地层走向北东至南西，地层倾角一般在 13～27°。背斜向南西倾伏。

矿山褶皱较发育，断层不发育，褶皱和断层对矿坑充水和采矿有一定影响，矿山地质构造复杂程度属中等类型。

### 2.2.3 岩浆岩

矿段内未见岩浆活动迹象，无岩浆岩侵入体。

### 2.2.4 水文地质

#### 2.2.4.1 含水层

1、富水性弱的松散岩类孔隙水含水层

由第四系地层组成，主要为分布于矿区及外围沟谷中的冲洪积砾（碎）石层组成，岩性为碎石土，砾石，由于厚度较小，分布不连续，大气降水或地表水主要通过该层下渗补给基岩含水层，在地形低洼处含孔隙水，富水性弱。

2、富水性中等的大冶组岩溶裂隙含水层

岩性为灰岩、钙质泥岩、泥灰岩、砾质灰岩。富水性中等，据钻孔资料，浅部岩溶较发育，多呈全充填或半充填状。泉水流量一般 0.114～0.869l/s。水化学类型以 HCO3—Ca 型为主。该层因有大隆组相对隔水层阻断，对矿坑充水可能性较小。

3、富水性弱的大隆组裂隙含水层

岩性为钙质泥岩、砂质泥岩，局部夹透镜状灰岩或泥质灰岩，偶夹硅质泥岩。含裂隙水，富水性弱。

4、富水性弱的龙潭组裂隙含水层

该含水层由龙潭组地层组成，根据其岩性分上、下两段分述如下：

龙潭组上段含水层富水性弱，是矿床直接充水含水层。根据钻孔资料，该段有层间砂岩 7 层，其中有四层砂岩比较稳定。第一层砂岩层位于该段上部，一般厚约 7m；第二层砂岩位于该段中部，厚一般 10～15m；第三层砂岩位于该段下部，一般厚约 7～13m，最厚达 33m；第四层砂岩位于该段最底部，厚一般 5～20m。钻孔在揭穿层间砂岩含水层后，孔内有不同程度的涌水，涌水量最大为 0.260L/s，最小为 0.004L/s。根据坑道编录资料，砂岩层裂隙发育，坑道里较大的突水点、滴水点、淋水区段，都出露在砂岩层段，最大的突水点突水流量达 2.09L/s。泉水流量一般 0.140～0.610L/s，最大 0.717l/s。层间砂岩含水层的层与层之间，有较厚的泥岩、砂质泥岩隔水层，不

会形成统一的含水层。水化学类型以 SO4—Ca—Mg、SO4—HCO3—Ca—Mg 型为主，矿化度小于 1g/L。

龙潭组下段地层由灰黑色泥岩、砂质泥岩夹灰—灰白色长石石英砂岩组成。根据钻孔揭露，砂岩在平面上分布很不稳定，呈透镜体，由于分布不连续，含水性较差。泉水涌量一般 0.080～0.454l/s。水化学类型以 $HCO_3$—Ca—Mg、$HCO_3$—Ca—Mg—Na、$HCO_3$—$SO_4$—Ca—Mg 型为主，PH 值一般在 6.5～8.0 之间，矿化度小于 1g/L。

#### 2.2.4.2 隔水层

为龙潭组的层间泥岩、砂质泥岩、钙质泥岩隔水层：其厚度都比较大，达 10～40m，且平面上分布稳定。尤其龙潭组下段，厚 170～344m，除呈透镜体分布的层间砂岩外，都是隔水性较好的泥岩、砂质泥岩。

#### 2.2.4.3 构造含水性

区内无断裂构造发育，因此断裂构造对矿坑充水影响小。

#### 2.2.4.4 老窑水文地质特征

矿区范围内，采煤历史较久，本矿由于地形有利，老窑多为平硐，由于煤层不稳定，多数老窑以下山采煤为主，存在老窑积水。因废弃老窑较多，现均已垮塌，仅能从已风化零星出露的矸石堆可大体判明其所在位置，其开采边界及积水情况无法查明。由于地表水和地下水的补给，斜井开拓、采区范围较大的老窑，则有可能充满大量的积水。因此，本矿浅部有老窑突水的危险性。

#### 2.2.4.5 地下水的补给、径流、排泄条件及动态变化

本矿区地下水主要为大气降水补给，雨季水量增大，明显反映这一特点，地形上，矿区处于地表水、地下水流经地段，为散流型地形，在自然条件下，为地下水的补给区。雨季大气降水大部分沿沟谷径流，形成溪水，少部分由第四系残坡积透水层下渗补给基岩含水层，或沿老窑下渗补给矿坑。浅层基岩裂隙水，多在地形低洼的沟谷中以泉水形式排泄。在开采条件下，龙潭组的层间含水层，在疏干影响范围内，形成局部渗流场，矿山排水是矿区地下水的主要排泄方式。

插图 2-2-1　矿山综合地质柱状图

### 2.2.4.6 矿坑充水因素及涌水量预测

1、矿坑充水因素

区内沟谷发育，地形坡降大，地表水排泄条件极为通畅，地表冲沟对矿坑充水无影响。矿坑充水因素部分为大气降水和因降水渗漏补给采空区的老窑水，龙潭组砂岩弱裂隙含水层之砂岩裂隙水为矿坑水的主要来源。

**表 2-2-1　　矿山 2024 年涌水量统计结果**

| 时间 | 平均涌水量（$m^3/h$） | 时间 | 平均涌水量（$m^3/h$） | 时间 | 平均涌水量（$m^3/h$） |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024年1月 | 35.4 | 2024年4月 | 36.7 | 2024年7月 | 69.7 |
| 2024年2月 | 28.2 | 2024年5月 | 47.2 | 2024年8月 | 55.5 |
| 2024年3月 | 29.5 | 2024年6月 | 70.0 | | |

目前矿山最低开拓深度为-120m，采用机械抽水排水方式，正常排水量为 45.8$m^3$/h，最大排水量为 70.0$m^3$/h。矿坑涌水量受气候控制明显。因此，雨季老窑水对矿坑充水威胁较大，成为坑道充水的重要因素。

2、涌水量预测

目前矿山最低开拓深度为-120m，采用机械抽水排水方式，正常排水量为45.8m3/h，最大排水量为 70.0m3/h。未来随着矿山开采范围的扩大和加深，矿床充水因素不会发生变化，涌水量可能会进一步增加，现采用比拟法按以下公式预测：

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

式中：$Q_{未}$：未来涌水量（$m^3/h$）；

$Q_{现}$：目前涌水量（$m^3/h$）（正常排水量为 45.8$m^3/h$，最大排水量为 70.0$m^3/h$）；

F：未来矿井汇水面积（$km^2$）（1.1$km^2$）；

$F_0$：目前矿井汇水面积（$km^2$）（0.67$km^2$）；

S：未来矿井水位降深（m）（矿区平均高程+300m，未来最低开采标高-390m=690m）；

$S_0$：目前矿井水位降深（m）（矿区平均高程+300m，目前最低开采标高-120m=420m）；

预测未来矿井正常涌水量 75.1$m^3/h$，最大为 114.8$m^3/h$。

通过上文分析可知，井下涌水量与开采面积的关系是：开采面积扩大，井下水量

也相应增加，但单位面积涌水量将逐年减少。井下涌水量与开采深度的关系是：一般开采越深，可以避开风化裂隙带与大气降水直接渗入巷道，因此，开采深度与井下涌水量关系不密切。

#### 2.2.4.7 水文地质条件小结

矿井未来开采矿坑充水因素仍为大气降水和地表水，龙潭组砂岩弱裂隙含水层之砂岩裂隙水仍为矿坑水的主要来源。但是考虑到本矿经过多次整合，老窿水情况较复杂，本次评价认为矿山的水文地质条件应属中等类型。

### 2.2.5 工程地质条件

#### 2.2.5.1 土体

分布于区内山包及山坡地段。为残坡积及冲积物，以土黄色、砖红色粘土及含碎石（砾石）粉质粘土为主。粉质粘性土由残坡积形成，据区域地质资料，物理力学性质指标为：天然密度 1.88g/cm$^3$，干密度 1.70g/cm$^3$，比重 2.74，塑限 23.9，粘聚力 52kpa，内摩擦角 23°，硬塑状。含碎石（砾石）粉质粘土土体，由冲洪积形成，冲洪积具有多层结构，上部为粉质粘土、下部为含碎石粉质粘土。碎石多呈棱角、次棱角状，大小一般 2～5cm，大者可达 20cm 以上，含量变化较大，自 10～70%。结构松散。分布厚度一般小于 5m。

#### 2.2.5.2 岩体

根据岩体分布特征和物理力学性质特征，划分为如下三种类型，分述如下：

1、较硬～坚硬薄～中厚层状泥质灰岩夹灰岩及钙质泥岩岩性综合体

分布于矿区中、北部及外围，由三叠系下统大冶组（T1d）组成，区域厚度大于522m，据兰村矿区普查报告，泥质灰岩饱和抗压强度 30~70MPa，灰岩抗压强度 60～120MPa。

2、软～较软薄层状钙质泥岩岩性综合体

分布于矿区中部、南东部及外围，由二叠系上统大隆组（$P_2d$）组成，区域厚度52～118m，据兰村矿区普查报告，钙质泥岩抗压强度 8～30MPa。

3、软硬相间中薄层状含煤泥岩与砂岩互层岩性综合体

分布于矿区中部、南部、南东部及外围，由二叠系上统龙潭组（$P_2l$）组成。据兰村矿区普查报告，砂岩饱和抗压强度 30～80MPa，砂质泥岩饱和抗压强度 30～60MPa，泥岩饱和 3～15MPa，煤层约 20MPa。

**2.2.5.3 结构面工程地质特征**

矿井内无断裂构造发育，Ⅰ、Ⅱ级结构面不发育。矿井内主要发育Ⅲ、Ⅳ级结构面，即原生结构面——层面和次生结构面（裂隙面）——节理。层面延伸较长，但褶皱破坏了其方向性，层间多呈闭合状，层面较平整。节理面以压性和张性为主，扭性次之，节理面一般不平整，延伸不长，井下很难测量其长度，由于煤系地层为柔性岩石，经多次构造运动，节理多呈杂乱状分布，对井下开采岩体稳定性产生不良影响。

**2.2.5.4 可采煤层工程地质特征**

1 煤层：直接顶板为砂质泥岩，薄层状，水平层理，局部相变为钙质泥岩或泥岩及细砂岩和粉砂岩，厚 0.35～34.25 m，平均厚 7.16m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 2.85～23.3MPa，平均 8.28MPa，稳定性差，易冒落，为Ⅰ级顶板。

直接底板为砂质泥岩，薄层状，水平层理。局部相变为粉砂岩。厚 0～35.5m，

平均厚 3.38m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 3.71～5.51MPa，平均 4.61 MPa，软化系数 0.37，砂质泥岩遇水膨胀，偶见底鼓现象。

2 煤层：直接顶板砂质泥岩，薄层状，缓波状层理，见少量不规则裂隙石英充填。厚 0～20.5m，平均厚 3.98m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 3.59～9.63MPa，平均 7.20 MPa，稳定性差，易冒落，为Ⅰ级顶板。

直接底板为砂质泥岩，薄层状，水平层理，局部相变为粉砂岩、炭质泥岩。厚 0～29m，平均厚 4.17m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 5.59～11.9MPa，平均 8.75 MPa，软化系数 0.64，砂质泥岩遇水膨胀，偶见底鼓现象。

3 煤层：直接顶板为粉砂岩，薄层状，水平层理。厚 0～25.50m，平均厚 3.95m。粉砂岩单轴饱和抗压强度 31.4MPa，较坚硬，较难冒落，为Ⅱ级顶板。

直接底板为砂质泥岩，水平层理，局部夹粉砂岩、钙质泥岩。厚 0～23.50m，平均厚 3.76m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 4.15～6.86MPa，平均 5.51MPa，软化系数 0.40，遇水膨胀，偶见底鼓现象

4 煤层：直接顶板为砂质泥岩， 薄层状，水平层理，局部相变为粉砂岩。厚 0～

17.5m，平均厚 3.26m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 4.15MPa，软化系数 0.4，稳定性差，易冒落，为Ⅰ级顶板。

直接底板为砂质泥岩，薄层状，水平层理，局部相变为粉砂岩、炭质泥岩。厚 0～26.2m，平均厚 3.45m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 4.71～16.0MPa，平均 10.360MPa，遇水膨胀，偶见底鼓现象。

5 煤层：直接顶板为砂质泥岩，薄层状，泥质结构，水平层理。部分相变为粉砂岩。厚 0～24.5m，平均厚 4.30m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 7.29～30.7MPa，平均 19.0MPa，稳定性差，易冒落，为Ⅰ级顶板。

直接底板为砂质泥岩， 薄层状，水平层理，见少量不规则裂隙，石英充填，部分相变为粉砂岩。厚 0～29.7m，平均厚 4.70m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 14.6MPa，软化系数 0.55。遇水膨胀，偶见底鼓现象。

6 煤：直接顶板为砂质泥岩，薄层状，水平层理。局部相变为粉砂岩，个别为钙质泥岩、炭质泥岩。厚 0～41m，平均厚 4.18m。粉砂岩单轴饱和抗压强度 9.16～57.2MPa，平均 23.84MPa，泥岩段易冒落，粉砂岩段较难冒落，为Ⅰ～Ⅱ级顶板。

直接底板为粉砂岩：灰黑色，薄层状，水平层理，部分相变为砂质泥岩。厚 0～25.9m，平均厚 4.28m。粉砂岩单轴饱和抗压强度 9.84～40MPa，平均 24.92 MPa，软化系数 0.68～0.78，底板较稳定。

7 煤层：直接顶板为砂质泥岩，薄层状，水平层理，部分相变为粉砂岩。厚 0～14.6m，平均厚 3.55m。粉砂岩单轴饱和抗压强度 29.6～32.2MPa，平均 30.9MPa，泥岩段易冒落，粉砂岩段较难冒落，为Ⅰ～Ⅱ级顶板。

直接底板为砂质泥岩或细粒砂岩。砂质泥岩为薄层状，水平层理，部分相变为粉砂岩。厚 0～28.5m，平均厚 4.1m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 11.4MPa，砂质泥岩遇水膨胀，有底鼓现象。细粒砂岩呈薄-中厚层状，脉状层理，细粒结构，矿物成分以石英为主，见大量不规则裂隙石英充填，见少量绿泥石。厚 0～38.4m，平均厚 9.22m。细粒砂岩单轴饱和抗压强度 17.3～72.57MPa，平均 44.03MPa，底板为细粒砂岩段较稳定。

9 煤层：直接顶板为砂质泥岩，薄层状，缓波状层理，局部相变为粉砂岩。厚 0～12.8m，平均厚 3.16m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 13.5～23MPa，平均 18.25 MPa，稳定性差，易冒落，为Ⅰ级顶板。直接底板为砂质泥岩，薄层状，水平层理，部分相

变为粉砂岩。厚 0～36.5m，平均厚 6.20m。砂质泥岩单轴饱和抗压强度 7.81～17.4MPa，砂质泥岩遇水膨胀偶见底鼓现象。

16 煤层：直接顶板为砂质泥岩 ，薄层状，水平层理，夹粉砂岩、炭质泥岩。厚 0～19.5m，平均厚 6.53m。稳定性差，易冒落，为Ⅰ级顶板。

直接底板为砂质泥岩，薄层状，水平层理，夹细砂岩、粉砂岩。厚 0～20.0m，平均厚 8.15m。遇水膨胀，偶见底鼓现象。

综上所述，矿山开采煤层的顶板以砂岩为主，砂岩的厚度在 150m 以上，砂岩一般单轴饱和抗压强度在 30MPa 左右。

#### 2.2.5.5 生产矿井工程地质特征

本矿主采煤层有 1、2、3、4、5、6、7、9 煤，大部分煤层有炭质泥岩伪顶，随采随落；各煤层直接顶板为砂质泥岩、泥质粉砂岩，属易冒落顶板。各煤层底板主要为砂质泥岩、泥质粉砂岩，极少数为石英砂岩，均较稳定，无底鼓现象。

兴隆煤矿岩石工程地质主要为较软—坚硬、薄—中厚层泥岩、砂岩互层岩组。主采煤层顶板属易冒落顶，底板较稳定，无底鼓现象。

综上所述，矿区工程地质条件中等。

#### 2.2.5.6 岩体风化特征

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

#### 2.2.5.7 边坡类型、特征及稳定性

区内边坡类型可分为自然坡和人工坡两类。

1、自然坡：矿区属低山区，自然坡度一般为 15～35°，残坡积层厚度 2～5m，植被覆盖率较高，自然边坡主要受雨水冲刷的破坏，一般呈基本稳定状态。

2、人工坡：

人工切坡：区内矿山公路沿山坡修建，据调查，切坡地段少，切坡高度一般小于

3m，矿区未发生边坡垮塌现象。

人工堆积坡：主要为煤矸石堆积，均为顺坡堆积，两个矸石堆中，G1 矸石堆堆高较大，最大堆高约 80m，分三个台阶，其中最大分级高度约 30m，最小分级高度约 20m。分级边坡最大边坡角约 35°，最终边坡角约 28°，小于一般边坡的自然休止角，未发生过滑塌，边坡基本稳定。

#### 2.2.5.8 岩溶发育特征

矿区的三叠系下统大冶组（$T_1d$）灰岩为可溶岩地层，据区域地质资料：其岩溶较发育，岩溶形态有溶洞、落水洞、岩溶洼地，局部有暗河发育，但该层分布于矿区北东部，且该层位与含煤层间有二叠系上统大隆组（$P_2d$）裂隙弱含水层分布，无导水裂隙带连通采区，故大冶组（$T_1d$）灰岩含水层对矿床开采影响较小。

#### 2.2.5.9 工程地质条件小结

矿区岩土体工程地质条件一般，在矿山开采区段地表全风化层深度一般小于 3m；采空区上部基本无可溶岩类分布；边坡的稳定性良好；矿层顶底板工程地质条件中等。总体来说矿区工程地质条件中等。

## 2.3 生物环境

### 2.3.1 植被环境

矿山属侵蚀低山丘陵地貌，矿区的地形起伏较大，山坡上部主要为竹林地。

当地优势的自然树种为杉树、樟树、马尾松、栾树、柏树、桂花树等。当地人工种植的乔木、灌木主要有樟树、红叶石楠、桂花树、红花檵木等。

草本植被主要种类有：毛竹、白茅、狗尾草、小蓬草、水麻、苍耳、鬼针草、蕨、堇菜等，调查区内未发现有国家重点保护的珍稀植物。

### 2.3.2 动物环境

区域内常见野生动物以鼠、蛙、蛇、鸟类为主，区内无大型渔业、自然保护区，无国家重点保护野生动物。

**插图 2-3-1　矿区人工种植的樟树和桂花树以及自然生长的白茅**

## 2.4 人居环境

### 2.4.1 矿区人口数量与分布

矿区远离居民集中居住区，矿区附近有两个相对较集中的居民点，分别为西部的庙下居民区和东部的谢家居民区，本次生态修复区共有民房 44 栋，居民 163 人，见表 2-4-1。

**表 2-4-1　　生态修复区人口数量分布一览表**

| 居民区 | 相对矿山位置 | 房屋栋数 | 人数 |
|---|---|---|---|
| 庙下 | 西部 | 23 | 85 |
| 谢家 | 东部 | 21 | 78 |
| 合计 | | 44 | 163 |

### 2.4.2 相邻矿山及占用土地资源现状

#### 2.4.2.1 相邻矿山分布

经查“采矿权数据库”该查询范围与其他采矿权没有重叠；200 米范围内设置有“攸县高塘矿业有限责任公司高塘煤矿（已关闭）”、“株洲黄兰矿业有限公司煤炭冲煤矿（已关闭）”、“大唐华银攸县能源有限公司柳树冲煤矿”采矿权。以上各采矿权与矿区范围在空间上无重叠，与周边矿业权无矿权及资源纠纷。

周边矿山采矿许可证基本信息见表 2-4-2：

**表 2-4-2　　周边矿山采矿许可证基本信息一览表**

| 矿山名称 | 采矿许可证号 | 生产规模 | 面积（km²） | 准采深度 |
|---|---|---|---|---|
| 攸县高塘矿业有限责任公司高塘煤矿（已关闭） | ********** | **万吨/年 | **** | +360米至-600米 |
| 株洲黄兰矿业有限公司煤炭冲煤矿（已关闭） | ********** | **吨/年 | **** | +300米至-800米 |
| 大唐华银攸县能源有限公司柳树冲煤矿 | ********** | **万吨/年 | **** | +580米至-600米 |

周边矿山的主要生态环境问题为地形地貌景观破坏、土地资源占损，除早期民采造成的地面塌陷外（已治理），暂无采空区地面变形地质灾害问题。由于各矿山之间留设了边界矿柱，井下无越界开采或巷道连通问题。受褶皱构造影响，矿山的开采区处于一个相对独立的水文地质单元，和周边的其它矿山开采时，抽排水无相互影响问题。见表 2-4-3。

**插图 2-4-1　相邻矿山位置示意图**

**表 2-4-3　　相邻矿山的主要生态环境问题**

| 矿山名称 | 主要生态环境问题 |
| --- | --- |
| 攸县高塘矿业有限责任公司高塘煤矿（已关闭） | 矿山开采对地形地貌景观有影响，造成了土地资源占损，对水资源、水生态基本无影响，未引发各类地质灾害。目前矿山已闭坑，以上生态环境问题均得到了修复。 |
| 株洲黄兰矿业有限公司煤炭冲煤矿（已关闭） | 矿山开采对地形地貌景观有影响，造成了土地资源占损，对水资源、水生态基本无影响，未引发各类地质灾害。目前矿山已闭坑，以上生态环境问题均得到了修复。 |
| 大唐华银攸县能源有限公司柳树冲煤矿 | 矿山开采对地形地貌景观有影响，造成了土地资源占损，对水资源、水生态基本无影响，未引发各类地质灾害。目前矿山对废石堆进行局部复绿修复。 |

#### 2.4.2.2 矿山占用土地资源现状

矿区总占地面积约 202.71h ㎡，大部分为林地、采矿用地及农村宅基地。据统计，其中林地总面积约 192.2h ㎡，采矿用地约 2.1h ㎡，农村宅基地约 6.2h ㎡。其它为少量的农村道路占地。

### 2.4.3 矿区人类活动范围及强度

#### 2.4.3.1 民用建筑

本次生态修复区范围内的居民区的民房一般为 1～3 层砖混建筑，房屋一般依山就势修建，切坡高度一般小于 3m，人类活动强度较弱。

#### 2.4.3.2 工业建筑

矿区内的工业建筑主要为本矿矿部，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 5m，但一般占地面积较大，人类活动强度较强。

#### 2.4.3.3 道路及交通设施

本次图幅内的道路及设施主要为省道及乡镇公路，道路一般沿山坡下的平缓地段修建，道路的切填坡高度一般小于 5m，人类活动强度较弱。

#### 2.4.3.4 林业及农垦

矿山处于低山丘陵地区，主要地类为林地，仅矿区北部分布有小面积耕地。根据采矿权设置范围相关信息分析结果简报，矿区内无基本农田分布，农业耕作及林业活

动强度较弱。

### 2.4.4 矿业活动对当地居民生产生活的主要影响

矿山周边分布有多个居民集中居住区，现状矿山的地面设施、矸石堆对当地的地形地貌及景观造成了破坏外，对当地居民生产生活无其它影响。

### 2.4.5 社会经济概况

根据《攸县 2023 年国民经济和社会发展的统计公报》，2023 年，全县城乡居民人均可支配收入*****元，增长 4.9%；城镇居民人均可支配收入*****元，增长 4.1%；农村居民人均可支配收入*****元，增长 5.9%。全县城乡居民人均消费支出*****元，增长 4.9%。城镇居民人均消费支出*****元，增长 4.1%。农村居民人均消费支出*****元，增长 5.9%。城乡居民恩格尔系数为 24.4%。

矿山所在的攸县峦山镇琴陂村农村居民人均可支配收入约为*****元，低于当地的平均水平，这与当地煤矿关停，经济处于转型阶段相关。

# 3 矿山生态问题识别和诊断

## 3.1 地形地貌景观破坏

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，采矿权范围与自然保护地、生态保护红线、禁止开发区边界均无重叠现象，未在重要城镇、历史文化名村、交通主干线、输电线等重大基础工程设置周边禁止矿业开发活动区域。

矿山位于株洲市酒仙湖景区附近，核心景区距离矿山直距约 8 公里，距离景区边界最小约 1.8 公里，矿山开采区不在景区的可视范围内。矿山范围内无县级以上通过，但分布有两个居民区，居民区为地形地貌敏感点。

### 3.1.1 地形地貌景观破坏现状

本矿为地下开采，地表仅有工业广场和矸石可能对地形地貌景观造成影响。

矿山的各工业广场占地面积大，一般采用矸石平整场地，破坏了大面积植被，其房屋建筑与当地民房风格迥异，居民区为地形地貌敏感点，视觉冲突强烈。因此现状矿山的各工业广场对地形地貌景观造成了破坏。

**插图 3-1-1　各工业广场、各矸石堆对地形地貌景观造成了破坏**

矿山的矸石堆堆放于山坡下的冲沟或地势平缓地段，各矸石堆占用了大面积林地，破坏了大面积植被，矿山范围内无县级以上通过，但分布有两个居民区，居民区

为地形地貌敏感点。因此矸石堆对地形地貌景观造成了破坏。

**插图 3-1-2　矿山的办公区及工业广场、G1 矸石堆**

**插图 3-1-3　G2 矸石堆、污水处理站对地形地貌景观造成了破坏**

### 3.1.2 地形地貌景观破坏趋势

根据开发利用方案设计，未来矿部及各工业广场设计利用，无新增占地，无新增基建工程。根据开发利用方案计算，预测未来矸石堆场完全满足未来矸石堆放需求，无新增占地。因此未来矿山开采对地形地貌景观破坏趋势与现状相同，即各工业广场及矸石堆占用了大面积林地，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 3-1-4　地形地貌景观破坏分布图　比例尺 1:5000**

### 3.1.3 地形地貌景观破坏结论

综上所述，现状各工业广场及矸石堆占用了大面积林地，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，未来也有破坏的趋势。

**表 3-1-1　　地形地貌景观破坏识别和诊断结果表**

| 名称 | | 控制因素 | 是否对地形地貌景观造成破坏 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 现状 | 趋势 |
| 已有 | 各工业广场 | 植被、居民区 | 是 | 是 |
| | 各矸石堆 | 植被、居民区 | 是 | 是 |
| 新增 | - | - | - | - |

## 3.2 土地资源占损

### 3.2.1 土地资源占损及破坏现状

#### 3.2.1.1 土地资源占损现状

1、矿山地面建设

矿山在地面形成了矿部及工业广场、煤仓、污水处理站等，各场地占地情况如下：

矿部及工业广场：位于主井口，共占地约 2.04h ㎡，其中采矿用地约 1.62h ㎡，林地约 0.42h ㎡。

煤仓：位于矿部及工业广场西南侧约 500m 处，共占采矿用地约 0.68h ㎡。

污水处理站：位于工业广场东部，已计入矿部及工业广场占地面积；

2、矸石排放

目前矿区地表共有两个矸石集中堆放场地，分别位于矿部及工业广场西部和东部，本次分别命名为 G1 矸石堆、G2 矸石堆。

G1 矸石堆：位于工业广场西部，共占地约 3.05h ㎡，其中采矿用地约 2.23h ㎡，林地约 0.82h ㎡，矸石最大堆高约 80m，分三个台阶，其中最大分级高度约 30m，最小分级高度约 20m。分级边坡最大边坡角约 35°，最终边坡角约 28°，总方量约 11 万 $m^3$

G2 矸石堆：位于工业广场东部，共占地约 1.42h ㎡，其中采矿用地约 1.1h ㎡，林地约 0.32h ㎡。矸石均匀地平铺在坡地上，最大厚度约 5m，矸石方量约 3.1 万 $m^3$。

见表 3-2-1

**表 3-2-1　　矿山占损土地现状一览表**

| 名称 | 占损土地类别（$hm^2$） | | 总计（$hm^2$） | 土地权属 |
|---|---|---|---|---|
| | 采矿用地 | 林地 | | |
| 矿部及工业广场 | 1.62 | 0.42 | 2.04 | 琴陂村 |
| 煤仓 | 0.68 | | 0.68 | 琴陂村 |
| G1矸石堆 | 2.23 | 0.82 | 3.05 | 琴陂村 |
| G2矸石堆 | 1.1 | 0.32 | 1.42 | 琴陂村 |
| 合计 | 5.63 | 1.56 | 7.19 | |

需要说明的是进矿公路为在原有乡村公路的基础上改建，未来矿山闭坑后公路仍可供当地居民通行，不需复垦，因此本次不统计公路的占地情况。

综上所述，现状矿山开采共占用土地 7.19h ㎡，其中采矿用地约 5.63h ㎡，林地约 1.56h ㎡。土地权属分属为攸县峦山镇琴陂村。

### 3.2.1.2 土地资源破坏现状

目前矿山处于停产阶段，本次收集了 2019 年 10 月，湖南绿鸿环境科技有限责任公司编制的《攸县兴隆矿业有限责任公司年产**万吨无烟煤建设项目环境影响报告书》，本次引用其土壤分析结果。该报告共取样 5 个，分两个时段取样，2019 年 8 月 5 日取样点分别位于工业广场（E1），污水处理站出口矿山排水口下游 100m 处（E2），矸石堆北部 150m 的山坡上（E3）。

2019 年 9 月 15 日取样点位于工业广场北侧（E4），工业广场东侧（E4）。

取样点分布见附图 3。

E1、E4、E5 取样点位于工业广场，本次，本次采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的相关指标作为评价标准。

E2、E3 取样点位于矿区下游或旱地区域，本次采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的相关指标作为评价标准。

**表 3-2-2　　2019 年 8 月 5 日土壤监测结果**

| 采样日期 | 检测点位 | 检测结果（单位：mg/kg) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | pH | 汞 | 砷 | 铅 | 锌 | 镉 | 铜 | 镍 | 铬价六 |
| 2019.8.5 | E1 | 7.34 | 0.094 | 6.53 | 67.8 | 66.1 | 0.13 | 14.82 | 36 | 18 |
| | 标准1 | / | 38 | 60 | 800 | / | 65 | 18000 | 900 | 5.7 |
| | E2 | 7.42 | 0.168 | 12.23 | 65.2 | 63.8 | 0.19 | 19.39 | 13 | 39 |
| | E3 | 7.37 | 0.185 | 5.98 | 68.8 | 34.2 | 0.14 | 13.79 | 31 | 54 |
| | 标准2 | / | 2.4 | 30 | 120 | 250 | 0.3 | 100 | 100 | 250 |
| 标准1：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；<br>标准2：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）； | | | | | | | | | | |

**表 3-2-3　　2019 年 8 月 5 日土壤监测结果**

| 采样点位 | 采样深度 | 检测项目 | | 检测结果 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E4 | 0～20cm | 砷 | | 2.33 | 60 | 达标 |
| | | 镉 | | 0.06 | 65 | 达标 |
| | | 六价铬 | | ND | 5.7 | 达标 |
| | | 铜 | | 20 | 18000 | 达标 |
| | | 铅 | | 9.4 | 800 | 达标 |
| | | 汞 | | 0.167 | 38 | 达标 |
| | | 镍 | | 41 | 900 | 达标 |
| | | 四氯化碳 | | ND | 2.8 | 达标 |
| | | 氯仿 | | ND | 0.9 | 达标 |
| | | 氯甲烷 | | ND | 37 | 达标 |
| | | 二氯 乙烷 | 1,1 二氯乙烷 | ND | 9 | 达标 |
| | | | 1,2 二氯乙烷 | ND | 5 | 达标 |
| | | 二氯 乙烯 | 1,1-二氯乙烯 | ND | 66 | 达标 |
| | | | 顺-1,2-二氯乙烯 | ND | 596 | 达标 |
| | | | 反-1,2-二氯乙烯 | ND | 54 | 达标 |
| | | 二氯甲烷 | | ND | 616 | 达标 |
| | | 1,2-二氯丙烷 | | ND | 5 | 达标 |
| | | 四氯 乙烷 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND | 10 | 达标 |
| | | | 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND | 6.8 | 达标 |
| | | 四氯乙烯 | | ND | 53 | 达标 |
| | | 三氯 乙烷 | 1,1,1-三氯乙烷 | ND | 840 | 达标 |
| | | | 1,1,2-三氯乙烷 | ND | 2.8 | 达标 |
| | | 三氯乙烯 | | ND | 2.8 | 达标 |
| | | 1,2,3-三氯丙烷 | | ND | 0.5 | 达标 |
| | | 氯乙烯 | | ND | 0.43 | 达标 |
| | | 苯 | | ND | 4 | 达标 |
| | | 氯苯 | | ND | 270 | 达标 |
| | | 二氯 苯 | 1,2-二氯苯 | ND | 560 | 达标 |
| | | | 1,4-二氯苯 | ND | 20 | 达标 |
| | | 乙苯 | | ND | 28 | 达标 |
| | | 苯乙烯 | | ND | 1290 | 达标 |
| | | 甲苯 | | ND | 1200 | 达标 |
| | | 二甲 苯 | 间，对二甲苯 | ND | 570 | 达标 |
| | | | 邻二甲苯 | ND | 640 | 达标 |
| | | 硝基苯 | | ND | 76 | 达标 |
| | | 苯胺 | | ND | 260 | 达标 |
| | | 2-氯酚 | | ND | 2256 | 达标 |
| | | 苯并[a]蒽 | | ND | 15 | 达标 |
| | | 苯并[a]芘 | | ND | 1.5 | 达标 |
| | | 苯并[b]荧蒽 | | ND | 15 | 达标 |
| | | 苯并[k]荧蒽 | | ND | 151 | 达标 |
| | | 䓛 | | ND | 1293 | 达标 |
| | | 二苯并[a,h]蒽 | | ND | 1.5 | 达标 |

| 采样点位 | 采样深度 | 检测项目 | 检测结果 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 茚并[1,2,3-cd]芘 | ND | 15 | 达标 |
| | | 萘 | ND | 70 | 达标 |
| | | 锑 | ND | 180 | 达标 |
| E5 | 0～20cm | 砷 | 1.98 | 60 | 达标 |
| | | 镉 | 0.10 | 65 | 达标 |
| | | 六价铬 | ND | 5.7 | 达标 |
| | | 铜 | 16 | 18000 | 达标 |
| | | 铅 | 9.8 | 800 | 达标 |
| | | 汞 | 0.128 | 38 | 达标 |
| | | 镍 | 37 | 900 | 达标 |
| | | 四氯化碳 | ND | 2.8 | 达标 |
| | | 氯仿 | ND | 0.9 | 达标 |
| | | 氯甲烷 | ND | 37 | 达标 |
| | | 1,1-二氯乙烷 | ND | 9 | 达标 |
| | | 1,2-二氯乙烷 | ND | 5 | 达标 |
| | | 1,1-二氯乙烯 | ND | 66 | 达标 |
| | | 顺-1,2-二氯乙烯 | ND | 596 | 达标 |
| | | 反-1,2-二氯乙烯 | ND | 54 | 达标 |
| | | 二氯甲烷 | ND | 616 | 达标 |
| | | 1,2-二氯丙烷 | ND | 5 | 达标 |
| | | 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND | 10 | 达标 |
| | | 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND | 6.8 | 达标 |
| | | 四氯乙烯 | ND | 53 | 达标 |
| | | 1,1,1-三氯乙烷 | ND | 840 | 达标 |
| | | 1,1,2-三氯乙烷 | ND | 2.8 | 达标 |
| | | 三氯乙烯 | ND | 2.8 | 达标 |
| | | 1,2,3-三氯丙烷 | ND | 0.5 | 达标 |
| | | 氯乙烯 | ND | 0.43 | 达标 |
| | | 苯 | ND | 4 | 达标 |
| | | 氯苯 | ND | 270 | 达标 |
| | | 1,2-二氯苯 | ND | 560 | 达标 |
| | | 1,4-二氯苯 | ND | 20 | 达标 |
| | | 乙苯 | ND | 28 | 达标 |
| | | 苯乙烯 | ND | 1290 | 达标 |
| | | 甲苯 | ND | 1200 | 达标 |
| | | 间二甲苯+ | ND | 570 | 达标 |
| | | 邻二甲苯 | ND | 640 | 达标 |
| | | 硝基苯 | ND | 76 | 达标 |
| | | 苯胺 | ND | 260 | 达标 |
| | | 2-氯酚 | ND | 2256 | 达标 |
| | | 苯并[a]蒽 | ND | 15 | 达标 |
| | | 苯并[a]芘 | ND | 1.5 | 达标 |
| | | 苯并[b]荧蒽 | ND | 15 | 达标 |
| | | 苯并[k]荧蒽 | ND | 151 | 达标 |

| 采样点位 | 采样深度 | 检测项目 | 检测结果 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 菑 | ND | 1293 | 达标 |
| | | 二苯并[a,h]蒽 | ND | 1.5 | 达标 |
| | | 茚并[1,2,3-cd]芘 | ND | 15 | 达标 |
| | | 萘 | ND | 70 | 达标 |
| 标准：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） | | | | | |

由监测结果可知，占地范围内各监测点土壤环境均可达《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，占地范围外农用地监测点土壤环境可达《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。因此现状矿山开采对土石环境的污染仅局限于矸石堆的压占区域，对周边及下游基本无污染问题。

### 3.2.2 土地资源占损及土石环境污染趋势

#### 3.2.2.1 土地资源占损趋势

前文已述，根据开发利用方案设计，未来矿部及工业广场设计利用，无新增占地，无新增基建工程，未来对土地资源占损情况与现状相同。根据开发利用方案设计，未来矸石堆无新增占地，未来对土地资源占损趋势与现状相同。

#### 3.2.2.2 土地资源破坏预测

从分析结果可知本矿 1 煤属中高灰、中高硫、中发热量的无烟煤；2、3、5、7、10、11、12、13 煤属中灰、中硫、中发热量的无烟煤；4、6 煤属中高灰、中硫、中发热量的无烟煤；9 煤属中高灰、低硫、中发热量的无烟煤；16 煤属中灰、低硫、中高发热量的无烟煤。

由于含硫量高，矿山开采的废水排放及矸石长期堆放可能对土壤造成污染问题。

本矿为地下开采，无洗煤流程。目前矿山已开采多年，在排水口下游及矸石堆下游通过取样分析，未造成土地资源的破坏，因此预测未来矿山开采对土地资源的破坏与现状相同，仅局限于矸石堆的压占区域，对周边及下游基本无污染问题。

### 3.2.3 土地资源占损小结

现状及预测矿山开采共占用土地约 7.19h ㎡，其中采矿用地约 5.63h ㎡，林地约 1.56h ㎡。土地权属为攸县峦山镇琴陂村。

**插图 3-2-1　土地资源占损分布图　比例尺 1:5000**

**插图 3-2-3　矿区土地利用现状图　比例尺 1:10000**

现状矿山开采对土石环境的污染仅局限于矸石堆的压占区域，对周边及下游基本无污染问题。预测未来矿山开采对土地资源的破坏与现状相同，仅局限于矸石堆的压占区域，对周边及下游基本无污染问题。另见表 3-2-5。

**表 3-2-6　　矿山占损土地现状及趋势一览表**

| 名称 | 占损土地类别（$hm^2$） | | | | 总计（$hm^2$） | 土地权属 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 采矿用地 | | 林地 | | | |
| | 已占 | 拟占 | 已占 | 拟占 | | |
| 矿部及工业广场 | 1.62 | | 0.42 | | 2.04 | 琴陂村 |
| 煤仓 | 0.68 | | | | 0.68 | 琴陂村 |
| G1矸石堆 | 2.23 | | 0.82 | | 3.05 | 琴陂村 |
| G2矸石堆 | 1.1 | | 0.32 | | 1.42 | 琴陂村 |
| 合计 | 5.63 | | 1.56 | | 7.19 | 琴陂村 |

## 3.3 水资源水生态破坏

### 3.3.1 水资源水生态破坏现状

#### 3.3.1.1 矿业活动对水资源影响

1、对地下水资源影响

本矿充水条件比较简单，主要充水水源是大气降水、老窑水及煤系砂岩裂隙水。总体来说煤层上部无重要的含水层。目前矿山最大采深为-120m，水位降深约 310m，矿坑排水疏干主要对象为顶板砂岩含水层，排水量较小，含煤地层（龙潭组）为砂岩、泥岩夹煤层，其中煤层和泥岩为相对隔水层，砂岩含裂隙水，但厚度小，富水性弱，渗透性差，各含水层水力联系弱，矿坑排水造成的地下水位超常降低仅局限于砂岩裂隙水含水层内，非供水含水层，矿坑排水未对当地生产生活用水产生影响。

2019 年 8 月 16 日，矿山因年产**万吨技改建设项目委托湖南绿鸿环境科技有限责任公司对矿区进行了监测（监测结果见报告附件），其监测点布置在矿区上下游 1000m 的范围内，远大于本次矿区，在本次矿区内有监测布置的 D1、D2 民井水位、水质监测点。两口民井水位为 6.4m、6.0m，未出现水位下降及干涸现象。

因此，现状评估矿业活动对地下水资源枯竭基本无影响。

2、对地表水漏失影响

本矿区内除自然冲沟外无大的地表径流和地表水体，矿山开采未造成地表水漏失现象，因此现状评估矿业活动对地表水漏失基本无影响。

3、对区域地下水均衡影响

目前矿山最大采深已达-120m，采空区面积达 0.67km$^2$，但矿山水量相对不大，一般仅 45.8m$^3$/h 左右。

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

如前所述，矿坑排水仅疏干龙潭组砂岩裂隙水含水层仍未对区域性含水层产生影响，据调查，矿区区域范围饮用水正常（见前文 D1、D2 民井水位正常）。

故现状评估矿业活动对区域地下水均衡破坏基本无影响。

#### 3.3.1.2 矿业活动对水生态影响

1、矿业活动对地表水生态影响

矿山可能对地表水造成污染的主要为矿井水及矸石堆淋滤水。

本次收集了 2019 年 10 月，湖南绿鸿环境科技有限责任公司编制的《攸县兴隆矿业有限责任公司年产**万吨无烟煤建设项目环境影响报告书》的水质监测结果。该报告对两个取样点进行了连续三天的取样，S1 取样点位于矿山排水口上游 500m，S2 取样点位于矿山排水口下游 1000m。另外本次现场调查也进行了取样分析，取样点位于矿山污水排水口，本次编号为 S3。

由于矿山下游为酒埠江水库，对于 S1、S2 取样点本次采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准和集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值，对于 S3 取样点，本次采用《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 1 煤炭工业废水有毒污染物排放限值及表 2 采煤废水污染物排放限值。

**表 3-3-1　　2019 年水质取样分析结果**

| 监测点位 | S1 | | | S2 | | | 限制标准 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测日期 | 2019-08-05 | 2019-08-06 | 2019-08-07 | 2019-08-05 | 2019-08-06 | 2019-08-07 | |
| pH | 7.42 | 7.43 | 7.40 | 7.43 | 7.46 | 7.44 | 6～9 |
| SS | 8 | 9 | 8 | 12 | 10 | 12 | / |
| CODcr | 15 | 14 | 15 | 16 | 15 | 15 | ≤20 |
| $BOD_5$ | 3.2 | 2.9 | 3.2 | 3.4 | 3.2 | 3.2 | ≤4 |
| 氨氮 | 0.082 | 0.081 | 0.079 | 0.167 | 0.161 | 0.154 | ≤1.0 |
| 总磷 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.2 |
| 石油类 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.05 |

| 监测点位 | S1 | | | S2 | | | 限制标准 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测日期 | 2019-08-05 | 2019-08-06 | 2019-08-07 | 2019-08-05 | 2019-08-06 | 2019-08-07 | |
| 氟化物 | 0.493 | 0.468 | 0.483 | 0.488 | 0.472 | 0.476 | ≤1.0 |
| 六价铬 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.05 |
| 硫化物 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.2 |
| 总锌 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤1.0 |
| 总镉 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.005 |
| 总铁 | ND | ND | ND | 0.12 | 0.13 | 0.12 | ≤0.3 |
| 总锰 | ND | ND | ND | 0.02 | 0.02 | 0.01 | ≤0.1 |
| 总铅 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.05 |
| 总汞 | ND | ND | 0.0001 | ND | ND | ND | ≤0.0001 |
| 总砷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.05 |

**表 3-3-2　　2024 年本次取样分析结果**

| 点位名称 | 检测项目 | 检测结果 | 标准限值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| | | 2024-4-11 | | |
| 总排污口 S3 | 悬浮物 | 4L | 50 | 无量纲 |
| | 化学需氧量 | 14 | 20 | mg/L |
| | pH值 | 6.55 | 6～9 | mg/L |
| | 石油类 | 0.06L | 5 | mg/L |
| | 硫化物 | 0.011 | 0.5 | mg/L |
| | 铁 | 0.216 | 6 | mg/L |
| | 锰 | 0.01L | 4 | mg/L |
| 备注：1、参考《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表1煤炭工业废水有毒污染物排放限值及表2采煤废水污染物排放限值；<br>2、该检测结果仅对此次采样负责；<br>3、“L”表示低于该方法检出限。 | | | | |

经检测分析可知，矿区及下游各取样点均达到了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《煤矿工业污染物排放标准》（GB20426-2006）限定的各项指标。

2、矿业活动对地下水水生态的影响

本次收集了 2019 年 10 月，湖南绿鸿环境科技有限责任公司编制的《攸县兴隆矿业有限责任公司年产**万吨无烟煤建设项目环境影响报告书》中的地下水取样监测结果。本次针对矿区内选取了苍下村居民点水井 D1、庙下村居民点水井 D2，监测结果见表 3-3-3。

**表 3-3-3　　2019 年地下水水质分析结果**

| 监测点位 | 检测因子 | 检测结果（单位：mg/L，pH值无量纲，总大肠菌群：CFUc/mL） | GB/T14848-2017III类标准 |
|---|---|---|---|
| | | 2019.8.5 | |
| D1（水位：6.4m） | pH | 6.94 | 6.5-8.5 |
| | 氨氮 | 0.08 | ≤0.50 |
| | 硝酸盐 | 1.59 | ≤20 |
| | 亚硝酸盐 | ND | ≤1.0 |

| 监测点位 | 检测因子 | 检测结果（单位：mg/L，pH值无量纲，总大肠菌群：CFUc/mL） | GB/T14848-2017III类标准 |
|---|---|---|---|
| | | 2019.8.5 | |
| | 挥发酚 | ND | 0.002 |
| | 砷 | ND | ≤0.01 |
| | 汞 | ND | ≤0.001 |
| | 总硬度 | 104.1 | ≤450 |
| | 铅 | ND | ≤0.01 |
| | 镉 | ND | ≤0.005 |
| | 铁 | 0.03 | ≤0.3 |
| | 锰 | 0.02 | ≤0.1 |
| | 锌 | ND | ≤1.0 |
| | 耗氧量 | 0.23 | ≤3.0 |
| | 溶解性总固体 | 110 | ≤1000 |
| | 总大肠菌群 | ≤2 | ≤3.0 |
| | 六价铬 | ND | ≤0.05 |
| | 硫酸盐 | 7.68 | ≤250 |
| | 氟化物 | 0.642 | ≤1.0 |
| D2（水位：6.0m） | pH | 6.92 | 6.5-8.5 |
| | 氨氮 | 0.06 | ≤0.50 |
| | 硝酸盐 | 1.52 | ≤20 |
| | 亚硝酸盐 | ND | ≤1.0 |
| | 挥发酚 | ND | 0.002 |
| | 砷 | ND | ≤0.01 |
| | 汞 | ND | ≤0.001 |
| | 总硬度 | 106.1 | ≤450 |
| | 铅 | ND | ≤0.01 |
| | 镉 | ND | ≤0.005 |
| | 铁 | 0.06 | ≤0.3 |
| | 锰 | 0.01 | ≤0.1 |
| | 锌 | ND | ≤1.0 |
| | 耗氧量 | 0.27 | ≤3.0 |
| | 溶解性总固体 | 124 | ≤1000 |
| | 总大肠菌群 | ≤2 | ≤3.0 |
| | 六价铬 | ND | ≤0.05 |
| | 硫酸盐 | 9.49 | ≤250 |
| | 氟化物 | 0.517 | ≤1.0 |
| 注：参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准。 | | | |

经检测分析可知，本项目地下水质各监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准，表明该区域地下水环境质量良好。

综上所述，经取样分析，矿区地表水水质、地下水水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中限定的各项指标，故现状矿山开采对地表水生态基本无影响。

### 3.3.2 水资源水生态破坏趋势

#### 3.3.2.1 对水资源的破坏趋势

1、对地下水资源的影响

现状及预测矿山充水条件相同，主要充水水源是龙潭组砂岩含水岩层，总体来说煤层上部无重要的含水层。

现计算地下水降落漏斗范围，来预测对地下水资源的影响范围，计算公式为：

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

式中：R 为地下水降落漏斗半径

r0 为影响半径，根据最终采空区面积确定为 500m；

S 为水位降低深度，预测-390m 水平水位最大降深约 690m；

K 为含水层渗透系数，本次取区域水文资料的渗透系数 0.0315m/d；

经计算，矿山开采对地下水影响的降落漏斗半径 R=1724m，实际影响范围垂直岩层面方向以开采煤层顶底板隔水层为边界，沿岩层走向方向的延伸较远。

疏干的含水层为大隆组及龙潭组砂岩裂隙水含水层，沿岩层走向方向水平延伸较远，深入到相邻矿山，为干扰井排水疏干效果；沿垂直方向疏干采空区内矿床最低开采标高-390m 以上龙潭组砂岩裂隙含水层及降落漏斗范围内的部分含水层。

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

2、对区域地下水均衡影响

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

因此预测矿山开采时对区域地下水均衡基本无影响。

3、对地表水漏失影响

矿区地表水系不发育，采空区上部地表有冲沟分布。开采区煤层距溪沟深度在 150m 以上。龙潭组上段（上部）有厚层的粉砂岩及砂质泥岩，为龙潭组含煤段上部

良好隔水层。本次通过计算导水裂隙带高度来分析是否会引发地表水漏失。

导水裂隙带（包括垮落带）高度按下列公式计算，取最大值：

公式一：$$H_{li}=\frac{100\sum M}{1.6\sum M+3.6}+5.6$$

公式二：$$H_{li}=20\sqrt{\sum M}+10$$

式中 $H_{li}$ 为导水裂隙带高度（m），M 为各煤层综合采厚，本次按溪沟下部可采的各煤层综合平均厚度之和 7.96m 计算。

经计算，导水裂隙带按公式一计算，为 54.31m；按公式二计算，为 66.42m。而煤层上部构成隔水岩层的厚度约为 108m，地表风化裂隙厚度最大约为 15m，两者之差为 93m，仍远大于导水裂隙带的最大高度，不会引发地表冲沟水漏失，因此预测未来矿山开采对地表水漏失基本无影响。

#### 3.3.2.2 对水生态破坏趋势

矿山未来可能对地表水造成污染的主要为矿井水及矸石堆淋滤水。

**插图 3-3-1　矿山已建的污水处理站**

2018 年，矿山投资约 300 万元在主井口升级改造了沉淀池，修建了污水处理站，2018 年，矿山投资约 500 万元在主井口下游修建了污水处理站，污水处理站由两组沉淀池组成，总容积达 1000m³，每小时处理能力为 500m³，矿井水和生活污水经沉淀处理后可实现达标排放。

因此目前矿山有能力对矿井水和矸石堆淋滤水进行处理，且可实现达标排放。

峦山镇是当地重要的采煤区，多个煤矿开采曾造成了严重的水生态污染问题。本

矿井 1 煤属中高灰、中高硫、中发热量的无烟煤；2、3、5、7、10、11、12、13 煤属中灰、中硫、中发热量的无烟煤；4、6 煤属中高灰、中硫、中发热量的无烟煤；9 煤属中高灰、低硫、中发热量的无烟煤；16 煤属中灰、低硫、中高发热量的无烟煤。

有害、有毒元素主要有 As 4.70～126（$10^{-6}$），平均 26（$10^{-6}$），Hg 0.03～0.401（$10^{-6}$），平均 0.11（$10^{-6}$），Cl 0～100（$10^{-6}$），平均 65（$10^{-6}$），均较低。

由于矸石中含有硫化物、砷、汞等，未来在矸石堆长期堆放的情况下，有可能对下游水体造成污染，主要的污染物为硫化物、砷、汞等，污染对象为峦山港支流。

需要说明的是，攸县煤矿矿区常年开采造成了大面积矸石堆积、对地表水造成了严重污染，主要表现在攸县煤矿矿区溪沟、河流大部分有硫分沉积现象。2018 年以来，当地煤矿陆续停产退出，当地政府投资修建了数十个污水处理站，旨在全面解决当地的水污染问题，保护下游的酒埠江水库水资源。因此未来矿山闭坑后，对水生态的污染将逐步减轻至消除。

因此未来在矿山污水处理站严格执行污水处理的规范的各项标准的前提下，本矿山开采对下游酒埠江水库基本无污染影响。

### 3.3.3 水资源水生态影响小结

现状矿业活动对水资源、水生态基本无影响。预测未来矿山开采对水资源有影响，可能引发农田水漏失问题。由于矿山已修建了沉淀池和污水处理站，预测未来矿井水、生活污水对水生态基本无破坏影响。各矸石堆在未来长期堆放矸石的情况下，有可能对下游水体造成污染，主要的污染物为硫化物、砷、汞等，污染对象为峦山港支流。

未来在矿山污水处理站严格执行污水处理的规范的各项标准的前提下，本矿山开采对下游酒埠江水库基本无污染影响。

**表 3-3-1　　水资源水生态影响及趋势一览表**

| 影响类别 | | 是否对造成影响 | 是否对水生态造成影响 |
|---|---|---|---|
| 现状 | 地下水资源、区域地下水均衡 | 否 | |
| | 地表水漏失 | 否 | |
| | 矿井水 | | 否 |
| | 矸石堆淋滤水 | | 否 |
| 趋势 | 地下水资源、区域地下水均衡 | 否 | |
| | 地表水漏失 | 否 | 否 |
| | 矿井水 | | 否 |
| | 矸石堆淋滤水 | | 是 |

**插图 3-3-2　水资源水生态影响分布图　比例尺 1:5000**

## 3.4 矿山地质灾害影响

### 3.4.1 矿山地质灾害影响现状

#### 3.4.1.1 崩塌、滑坡、泥石流地质灾害

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

#### 3.4.1.2 采空区地面变形地质灾害

据现场实地调查，矿区未发生过采空区地面变形地质灾害，其危害小。

### 3.4.2 矿山地质灾害预测

#### 3.4.2.1 崩塌地质灾害预测

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

#### 3.4.2.2 滑坡地质灾害预测

1、切坡引发滑坡地质灾害预测

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

2、堆积边坡引发滑坡地质灾害预测

矿山矸石堆是目前区内主要的堆积边坡。

G1 矸石堆位于工业广场西部，共占采矿用地约 3.05h ㎡，矸石最大堆高约 80m，分三个台阶，其中最大分级高度约 30m，最小分级高度约 20m。分级边坡最大边坡角约 35°，最终边坡角约 28°，总方量约 11 万 $m^3$

G2 矸石堆位于工业广场东部，共占地约 1.42h ㎡，其中采矿用地约 1.1h ㎡，林

地约 0.32h ㎡。矸石均匀地平铺在坡地上，最大厚度约 5m，矸石方量约 3.1 万 m³ 。

以下对 G1 矸石堆的稳定性进行分析。

（1）计算公式选择

本次按推测滑坡体的滑动面形态变化情况将滑坡体简化成若干个条块，计算公式采用《长江三峡工程库区滑坡防治工程设计与施工技术规范》所附的殷跃平博士等开发的《滑坡稳定性分析和推力计算系统》之条块法进行经验计算。公式为：

$$K=\frac{\sum_{i=1}^{n} Wi(\cos\alpha_i+0.05\sin\alpha_i)tg\phi_i+C_iL_i}{\sum_{i=1}^{n} W_i(\sin\alpha_i+0.05\cos\alpha_i)}$$

式中：

K：斜坡体稳定系数；

Wi：斜坡体第 i 块段重量（KN/m）；

Ci：粘聚力（kPa）；

Φi：内摩擦角（度）；

$\alpha_i$：第 i 块滑面倾角（度）；

$L_i$：第 i 块滑面长度（m）；

0.05：工作区地震动峰值加速度（g）。

（2）滑坡稳定性评价标准；见表 3-4-1

**表 3-4-1　　滑坡稳定性评价标准**

| K≥1.15 | 1.05≤K＜1.15 | 0.95≤K＜1.05 | K＜0.95 |
|---|---|---|---|
| 稳定状态 | 暂时稳定状态 | 临界稳定状态 | 不稳定 |

（3）岩土体物理力学参数的确定

按照经验值进行确定，见表 3-4-2

**表 3-4-2　　填坡剖面土的力学性质参数表**

| 参数名称 | 单位 | 推荐值 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 滑坡体重度 | KN/m³ | 27 | 暴雨 |
| 滑动带摩擦角 | ° | 20 | 暴雨 |
| 滑动带凝聚力 | KPa | 12 | 暴雨 |

（4）填方边坡的计算

A、按照一般滑坡体的特征，推测一条滑动面，见插图 3-4-1。

**插图 3-4-1　G1 矸石堆稳定性计算分析图**

B、对于坡体的稳定性计算按天然+连续暴雨的情况。

C、计算过程采用理正软件直接计算。

**表 3-4-3　　填坡边坡剖面稳定性计算表**

| 条块编号 | S1 | S2 | S3 | S4 |
|---|---|---|---|---|
| 滑动面长度 | 40 | 38 | 36 | 30 |
| 底面倾角 θ i | 35 | 25 | 15 | 10 |
| 条块面积 | 45 | 65.5 | 54.8 | 27 |
| 条块重量 | 1215 | 1768.5 | 1479.6 | 729 |
| 传递系数 | 0.922 | 0.922 | 0.964 | 0.922 |
| 抗滑力Ri | 842.249 | 1039.373 | 952.180 | 621.303 |
| 下滑力 | 696.895 | 747.400 | 382.949 | 126.590 |
| 抗滑总力R | 3153.47 | | | |
| 下滑总力T | 1731.15 | | | |
| 稳定系数Ks | 1.82 | | | |

通过计算并参考表 3-4-1 滑坡稳定性评价标准，矸石堆的填方边坡在预测的方量和倾角的前提下处于稳定状态，发生滑坡地质灾害的可能性小。

### 3.4.2.3 泥石流地质灾害预测

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

矿山的矸石堆全部堆放于山坡上，冲沟内的方量很少，不会阻塞自然排水，未来矸石堆不会受到上游来水的直接冲刷。另外，前文已进行了计算分析在预测的方量和倾角的前提下可以保持稳定状态。

因此预测未来矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小。

### 3.4.2.4 采空区地面变形的影响预测

1、采空区地面变形的影响范围

本矿区有两个主要的居民区，自西向东分别为庙下居民区、谢家居民区。

本次按照走向移动角 δ 取 75°，上山移动角 γ 取 70°，下山移动角 β 取 55°，来确定岩石移动范围（见附图 3），以上两个居民区的部分房屋在岩石移动范围内。通过储量分布情况和地面工程设施对比，本次归纳未来矿山开采煤层和地面设施的相对关系。见表 3-4-4。

**表 3-4-4　　开采煤层与地面建（构）筑物关系对照表**

| 地面建（构）筑物 | 岩石移动范围内下部的煤层 | 煤层块段的平均厚度（m） | | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 庙下居民区 | 1煤层 | 0.7 | 合计3.15 | 存在多层开采的问题 |
| | 2煤层 | 0.96 | | |
| | 5煤层 | 0.69 | | |
| | 9煤层 | 0.8 | | |
| 矿区中部林地 | 1煤层 | 1.29 | 合计3.19 | 存在多层开采的问题 |
| | 4煤层 | 0.50 | | |
| | 9煤层 | 0.86 | | |
| | 16煤层 | 0.54 | | |
| 谢家居民 | 1煤层 | 1.12 | 合计2.89 | 存在多层开采的问题 |
| | 4煤层 | 1.0 | | |
| | 5煤层 | 0.77 | | |

2、采空区地面变形的影响程度

本次分别选取 3 个计算点 B1～B3 来分析影响程度，分别对应上述的地面设施，计算公式为：

$Wcm=M\times q\times\cos\alpha$　　$r=\dfrac{H}{tg\beta}$　　$icm=Wcm/r$

$Kcm=1.52\left(\dfrac{Wcm}{r^2}\right)$　　$\varepsilon cm=1.52\times b\times Wcm/r$

式中：

Wcm——地表移动最大下沉值（mm）；

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

M——矿层厚度（m）；

α——矿层倾角（°）；

r——地表移动影响半径（m）；

H——矿层采深（m）；

tgβ——地表移动影响角正切，取 tgβ＝tg55°=1.42

b——水平移动系数，取 b＝0.2×（1+0.0086α）

icm——地表移动倾斜最大值（mm/m）；

Kcm——地表移动曲率最大值（10-3/m）；

$\varepsilon cm$——地表移动水平变形最大值（mm/m）。

**表 3-3-5　　矿山开采地表移动变形参数计算结果表**

| 项目指标 | B1 | B2 | B3 |
|---|---|---|---|
| 取各计算点块段煤层平均厚度之和 | 3.15 | 3.19 | 2.89 |
| 采深取实际平均采深（m） | 450 | 330 | 300 |
| 倾角α（°）取平均倾角 | 45 | 55 | 55 |
| 下沉系数q | 0.76 | 0.76 | 0.76 |
| tgβ | 1.42 | 1.42 | 1.42 |
| 水平移动系数b | 0.28 | 0.29 | 0.29 |
| 影响半径r（m） | 316.90 | 232.39 | 211.27 |
| Wcm(mm) | 1692.81 | 1390.58 | 1259.80 |
| icm(mm/m) | 5.34 | 5.98 | 5.96 |
| Kcm10-3/m | 0.03 | 0.04 | 0.04 |
| $\varepsilon cm$(mm/m) | 2.25 | 2.68 | 2.67 |
| 对应地表 | 庙下居民区 | 矿区中部林地 | 谢家居民区 |

**表 3-4-6　　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 3-4-7　　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 |

| 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） | | |
| 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 |

对照上文所述的地面变形破坏程度参考标准按照三下采煤规程表 3 对砖混构筑物损坏极轻微～轻微的标准，未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性中等。

采空区地面变形主要威胁庙下居民区的 15 栋房屋、谢家居民区的 28 栋房屋以及约 500m 乡村公路，其危险性中等。

#### 3.4.2.5 岩溶地面塌陷地质灾害的影响预测

矿区的三叠系下统大冶组（$T_1d$）灰岩为可溶岩地层，据区域地质资料：其岩溶较发育，岩溶形态有溶洞、落水洞、岩溶洼地，局部有暗河发育，但该层分布于矿区北东部，且该层位与含煤层间有二叠系上统大隆组（$P_2d$）裂隙弱含水层分布，无导水裂隙带连通采区，故大冶组（$T_1d$）灰岩含水层对矿床开采影响较小。

前文水文地质章节已进行了计算，大隆组隔水层远大于导水裂隙带高度，不会对大冶组地层岩溶裂隙含水层造成影响，因此未来矿山开采引发岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小。

#### 3.4.2.6 矿山建设遭受地质灾害的影响预测

矿山建设主要指各工业广场，各工业广场修建于地势相对平坦地段，预测矿山引发崩塌、滑坡、泥石流及岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小，一般情况下矿山建设不会遭受崩塌、滑坡及泥石流地质灾害。

**插图 3-4-2　矿山地质灾害影响分布图　比例尺 1:5000**

矿山的各工业广场远离岩石移动范围，因此在矿山建设遭受采空区地面变形的可能性小，危险性小。

### 3.4.3 矿山地质灾害影响小结

现状矿山开采未引发各类地质灾害，预测矿山引发崩塌、滑坡、泥石流及岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小。

未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性中等，采空区地面变形主要威胁庙下居民区的 15 栋房屋、谢家居民区的 28 栋房屋以及约 500m 乡村公路，其危险性中等。

**表 3-4-7　　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 | 否 | 小 | 小 | 无 |
| 滑坡 | 否 | 否 | 否 | 小 | 小 | 无 |
| 泥石流 | 否 | 否 | 否 | 小 | 小 | 无 |
| 岩溶地面塌陷 | 否 | 否 | 否 | 小 | 小 | 无 |
| 采空区地面变形 | 否 | 否 | 否 | 中等 | 中等 | 民房、乡村公路 |

## 3.5 生物多样性破坏

### 3.5.1 生物多样性破坏现状

矿山属低山丘陵地貌，矿区的地形起伏较大，山坡上部主要为竹林地。

当地优势的自然树种为杉树、樟树、马尾松、栾树、柏树、桂花树等。当地人工种植的乔木、灌木主要有樟树、红叶石楠、桂花树、红花檵木等。草本植被主要种类有：白茅、狗尾草、小蓬草、水麻、苍耳、鬼针草、蕨、堇菜等，调查区内未发现有国家重点保护的珍稀植物。

总体而言，生态修复区内植被生态较好。

本矿为地下开采，地面主要有各工业广场及各矸石堆。据现场走访调查，总占地面积约 7.19h ㎡，该区域大部分范围原为林地，主要植被为竹林地、杉树、樟树、马尾松等，主要野生草种为：白茅、狗尾草、小蓬草、水麻等。目前以上特征植被仍分布于矿山建设场地及矸石堆两侧的山坡上。因此，现状矿山开采未造成当地某一种植被或生物的毁灭性破坏，对生物多样性不造成破坏。

### 3.5.2 生物多样性破坏趋势

#### 3.5.2.1 矿区及周边植被破坏预测

现状及未来矿山地面工程建设有限，尽管工程建设会使原有植被遭到局部损失，植被减少面积约 7.19h ㎡。但总体工程规模较小，不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失。且在矿山闭采后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因矿山建设造成生物量和多样性减少的损失。

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

#### 3.5.2.2 野生动物影响预测

未来矿山地面工程建设有限，对自然植被破坏程度有限。但人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

开采期间人为干扰如工作人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响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

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

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 | 矿山地面建设、矸石堆 | 否 |
| | 地下开采 | 否 |
| 趋势 | 矿山地面建设、矸石堆 | 否 |
| | 地下开采 | 否 |

# 4 生态保护修复工程部署

## 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、宜林则林的原则，优先考虑能带动周边土地价值升值空间大的修复方式。结合本矿山的实际情况，本次提出的生态保护修复思路如下：

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

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

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

## 4.2 生态保护修复目标

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

2、采取水生态防治措施，加强水质监测，确保排水水质达标，避免对周边农田灌溉水、水库水源地造成污染；

3、消除采空区地面变形地质灾害隐患，为采空区地面变形地质灾害预留充足的防治资金。

4、未来矿山闭坑后（或工业场地使用完毕后），根据周边地类的分布情况，将各工业广场、矸石堆全部修复为林地，以提升土地的利用价值。

5、矿区生态环境保护方面能达标绿色矿山建设要求，能全面消除灾害安全隐患，实现可复垦率 100%，能保持区域生态系统功能稳定。

## 4.3 生态保护修复工程及进度安排

### 4.3.1 生态保护保育工程

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

### 4.3.2 生态修复工程

#### 4.3.2.1 景观修复工程

目前矿山的各工业广场、矸石堆造成了对景观的破坏，本次设计未来在各工业广场、矸石堆停用后立即恢复植被，具体工程见下文。除此以外，矿山的工业广场场地基本实现了 100%的硬化，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

前文已进行了分析，矿山的地面建设、矸石堆对当地的生物多样性不造成影响，未来闭坑后主要应采取的措施是对地面建设进行复垦。矿山的复垦单元可划分为矿部及工业广场、煤仓、G1 矸石堆、G2 矸石堆。

1、复垦方向的选择

（1）根据当地的总体规划确定复垦方向

本矿山范围全部位于限制开发区内，未来主要以生态保护和涵养为主。

根据当地的土地利用规划，矿区周边为大面积林地分布区，未来规划以林地为主；

根据矿山的区位条件，矿山位于罗霄山脉水源涵养与生物多样性保护重要区，该区气候温暖湿润，主要植被类型是常绿阔叶林，物种丰富，具有重要水源涵养与生物多样性保护功能。因此未来的生态修复工作以生态保护和涵养为主，因此未来的复垦方向应与自然条件一致。

（2）根据当地的新兴产业发展状况确定复垦方向

峦山镇目前以农业种植业为主，近年来为经济转型，脱贫致富，在当地镇政府的领导下，开发了多种经济产业模式，如峦山镇酒埠江风景区旅游业、峦山镇三联村的“樱花经济”，峦山镇江冲村的猕猴桃种植业，峦山镇上坪村、桃源村的油茶种植业，峦山镇新和村的楠竹种植加工业等。

峦山镇竹木资源十分丰富，楠竹、杉树、马尾松总面积 8 万多亩，其中新和村楠竹、杉树、马尾松面积 3000 多亩。为了将楠竹、杉树、马尾松充分利用起来，新和村投资 300 多万元打造楠竹、杉树、马尾松加工基地，基地加工出来的楠竹、杉树、马尾松产品可作为混凝土模板、车厢板和集装箱底板等多品种、多规格的建筑材料。楠竹、马尾松产品还可销往广东省进行深加工后出口创汇。

矿山所在的琴陂村地处山区，自然植被大部分处于原生状态，也有大面积楠竹分布。未来也可以参考新和村的发展模式，大力发展楠竹及速生经济林的种植业。因此未来的复绿方向应以林地为主。

（3）确定的土地复垦方向

矿山对土地造成损毁的主要为工业广场的占用和矸石堆的压占，对于矿部及工业广场，未来可拆除清理硬化物后进行复垦，对于矸石堆，未来可覆土后再开展复垦工作。根据矿山及当地公众的意见，未来的复垦的方向以林地为主。

综上所述，本次设计各工业广场及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。

**表 4-3-1　　各复垦单元复垦方向一览表**

| 场地名称 | 占地面积（hm²） | 原始地类 | 复垦方向 |
|---|---|---|---|
| 矿部及工业广场 | 2.04 | 采矿用地、林地 | 林地（林间为草地） |
| 煤仓 | 0.68 | 采矿用地、林地 | 林地（林间为草地） |
| G1矸石堆 | 3.05 | 采矿用地、林地 | 林地（林间为草地） |
| G2矸石堆 | 1.42 | 采矿用地、林地 | 林地（林间为草地） |
| 合计 | 7.19 | | |

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（林间为草地），其基本概念如下：

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

其它草地：指树木郁闭度<0.1，表层为土质，不用于放牧的草地。

（3）土地的复垦标准

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

**表 4-3-2　　中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准**

| 复垦方向 | 指标类型 | 基本指标 | 控制标准 |
|---|---|---|---|
| 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

（1）需土量分析

矿山的各工业广场采用矸石平整，各矸石堆无法直接种植植被，均需要覆土。本

次设计各工业广场、各矸石堆的表面覆土厚度为 0.5m。未来矿山复垦工程需土量约 38150m³，详见表 4-3-3。

**表 4-3-3　　表土需求量表**

| 场地名称 | 占地面积（hm²） | 复垦面积（hm²） | 覆土厚度（m） | 需土量（m³） |
|---|---|---|---|---|
| 矿部及工业广场 | 2.04 | 2.04 | 0.5 | 10200 |
| 煤仓 | 0.68 | 0.68 | 0.5 | 3400 |
| G1矸石堆 | 3.05 | 3.35 | 0.5 | 16750 |
| G2矸石堆 | 1.42 | 1.56 | 0.5 | 7800 |
| 合计 | 7.19 | 7.63 | | 38150 |
| 废石堆按增加10%计算斜坡面积。 | | | | |

（2）土源供应量分析

区内岩体全、强风化带厚度在 3m 左右。其中砂岩风化较浅，强风化带厚度 0.5～1m；泥岩及泥质灰岩风化较深，强风化带厚度一般 2～3m。风化后泥岩、泥质灰岩呈土状；砂岩呈碎块状，稳固性差；强风化带以下的中风化、微风化岩体完整性、坚固性较好。总体来说，矿区地表土壤厚度较薄，无法满足复垦需求，未来需外购客土进行复垦。据调查当地居民为矿山运土至矿区一般距离小于 3 公里，费用约 15 元/m³。

4、复垦植被的选择

根据矿区优势植被的分布情况，柏树、栾树是当地的优势树种，本次设计复垦植被选择柏树、女贞、栾树为主，三树种块状混交，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间，行株距为 2～2.5m×2～2.5m。考虑到生态平衡，植树完成后在林间播撒草籽，草籽选择狗牙草、高羊茅。

**表 4-3-4　　选种植物的生物特性**

| 树（草）种名称 | 选种植物的生物学特性 |
|---|---|
| 柏树 | 柏木适生于温暖湿润的气候条件，自然分布在海拔1800米以上；在中性、微酸及钙质土上均能正常生长；耐干旱瘠薄，枝体散发的特殊香气，使它不易遭受病害、虫害。 |
| 栾树 | 喜光，稍耐半阴的植物；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。 |
| 女贞 | 女贞耐寒性好，耐水湿，喜温暖湿润气候，喜光耐荫。为深根性树种，须根发达，生长快，萌芽力强，耐修剪，但不耐瘠薄。对大气污染的抗性较强，对二氧化硫、氯气、氟化氢及铅蒸气均有较强抗性，也能忍受较高的粉尘、烟尘污染。对土壤要求不严，以砂质壤土或粘质壤土栽培为宜，在红、黄壤土中也能生长。生海拔900米以下疏、密林中。 |
| 高羊茅 | 属禾本目，禾本科多年生地被植物。性喜寒冷潮湿、温暖的气候，在肥沃、潮湿、富含有机质、pH 值为 4.6～8.5 的细壤土中生长良好。大量应用于运动场草坪和防护草坪。 |
| 狗牙草 | 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。 |

5、土地复垦修复工程

（1）各工业广场复垦工程量测算

A、复垦工程设计

本次设计各工业广场复垦为林地，复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、整地、植树种草。

（A）硬化物拆（清）除工程及垃圾外运

复垦工程开始时，需要将建筑物拆除和垃圾清除干净、地表硬化物及砂石垫层等进行清除。可采用挖掘机或人工对场地建筑物、硬化物地面及固化物需清除（含污水处理站、沉淀池、淋滤水收集池等）。

矿山的各工业广场大部分为轻质钢结构房屋，未来拆除后可回收利用，因此本次不计算地表建筑物的拆除工程量，仅计算地面硬化物的拆除工程量。各场区地表需要清除的硬化物每平方米约有 0.3m³，垃圾外运主要是指将拆除的硬化物运至井筒用于封堵巷道，本次按 500m 运距计算工程量。

（B）覆土及平整

将外运的客土按 0.5m 厚均匀的覆盖在矸石上并进行平整，达到植树种草的要求。

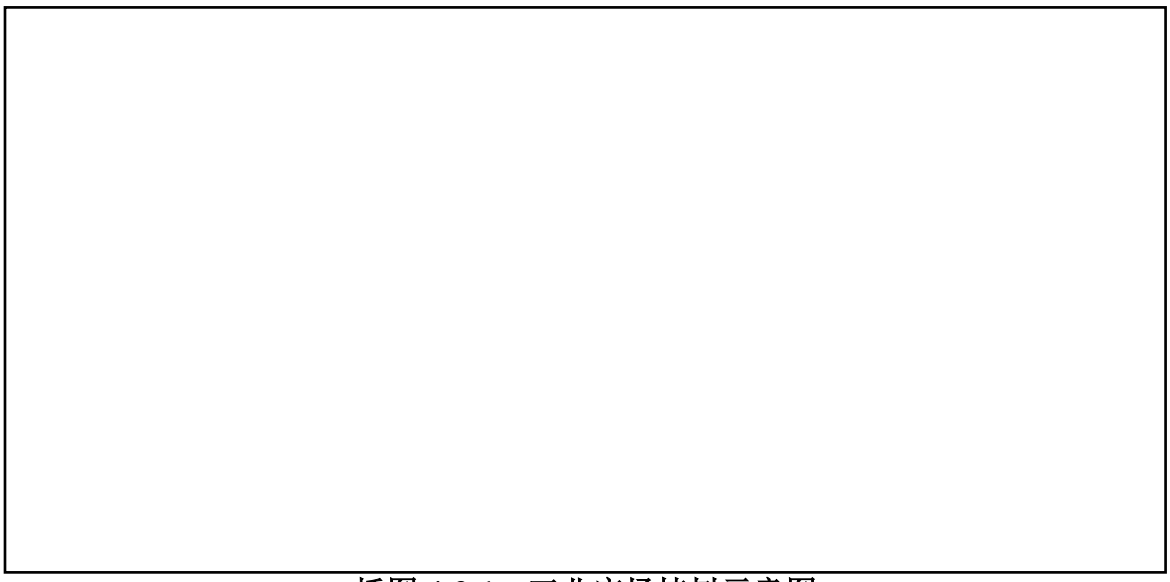

**插图 4-3-1　工业广场植树示意图**

（C）植树种草

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

K=nS/hahb

式中：

K—苗木数量（株）；

n—平台面或边坡面积占总面积比例；

S—总面积（㎡）；

ha—株距（m）；

hb—行距（m）。

B、复垦工程量测算

各工业广场区复垦工程量见表 4-3-5。

（2）各矸石堆复垦工程设计及工程量测算

A、复垦工程设计

本次设计各矸石堆复垦为林地（林间为草地），矸石堆边坡基本稳定，未来可直接覆土，局部进行削坡整理工程量较小，本次不计算。复垦工程包括：覆土平整、植树种草。

**插图 4-3-2　矸石堆坡面复垦示意图**

（A）覆土平整

将外运的客土按 0.5m 厚均匀的覆盖在矸石上面并进行平整（必要时对矸石堆进行修坡整形），然后人工细部平整达到植树种草的要求。

（B）植树种草

林地树种选用标准：优先选中乡土树种，具体前文已述。株行距根据具体树种确定，一般可取 2m×2m，树坑规格 0.5m（长）×0.5m（宽）×0.5m（深）；乔木中间穿插种灌木（桂花），间距也是 2m×2m。树间还可撒播种草，这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季。

每公顷范围内种植苗木数量可根据上文公式计算。

B、复垦工程量测算

复垦工程量见表 4-3-5。

6、土地复垦工程量汇总及年度安排

土地复垦工程量见表 4-3-5

土地复垦与生物多样性修复工程年度安排见表 4-3-6

**表 4-3-5　　土地复垦工程量测算**

| 复垦区名称 | 占地面积 | 复垦面积 | 硬化物拆除 | 垃圾外运 | 覆土 | 推平 | 种植乔木 | 种植灌木 | 种草 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 单位 | hm² | hm² | m³ | m³ | m³ | m³ | 株 | 株 | hm² |
| 矿部及工业广场 | 2.04 | 2.04 | 6120 | 6120 | 10200 | 10200 | 2550 | 2550 | 2.04 |
| 煤仓 | 0.68 | 0.68 | 2040 | 2040 | 3400 | 3400 | 850 | 850 | 0.68 |
| G1矸石堆 | 3.05 | 3.35 | | | 16750 | 16750 | 3813 | 3813 | 3.35 |
| G2矸石堆 | 1.42 | 1.56 | | | 7800 | 7800 | 1775 | 1775 | 1.56 |
| 合计 | 7.19 | 7.63 | 8160 | 8160 | 38150 | 38150 | 8988 | 8988 | 7.63 |

**表 4-3-6　　土地复垦与生物多样性修复工程年度安排**

| 年度 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|
| 2024-2064 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 2065 | 各工业广场 | 硬化物拆除 | m³ | 8160 |
| | | 垃圾外运 | m³ | 8160 |
| | | 覆土 | m³ | 13600 |
| | | 推平 | m³ | 13600 |
| | | 种植乔木 | 株 | 3400 |
| | | 种植灌木 | 株 | 3400 |
| | | 种草 | hm² | 2.72 |
| | G1、G2矸石堆 | 覆土 | m³ | 24550 |
| | | 推平 | m³ | 24550 |
| | | 种植乔木 | 株 | 5588 |
| | | 种植灌木 | 株 | 5588 |
| | | 种草 | hm² | 4.91 |

**插图 4-3-3　土地复垦与生物多样性修复工程部署图**

#### 4.3.2.3 水资源水生态修复工程

现状矿业活动对水资源、水生态基本无影响。预测未来矿山开采对水资源有影响，可能引发农田水漏失问题。由于矿山已修建了沉淀池和污水处理站，预测未来矿井水、生活污水对水生态基本无破坏影响。各矸石堆在未来长期堆放矸石的情况下，有可能对下游水体造成污染，主要的污染物为硫化物、砷、汞等，污染对象为峦山港支流。

针对以上水生态污染问题，本次设计的修复工程为：修建截排水沟、污水处理等。

1、修建截排水沟

从各矸石堆所处的位置分析，均位于斜坡上部或冲沟内，有一定的汇水面积，为了避免上游来水对矸石堆的冲刷污染下部土石环境或影响覆土复垦效果，本次设计在各矸石堆上游修建一条截水沟。

截水沟断面为矩形，暂按宽 0.5m，深 0.5m 设计，实际施工时可根据具体情况进行调整。设计采用浆砌石结构（砌筑砂浆 M7.5，水泥 32.5），混凝土垫底（纯混凝土 C20，2 级配，粒径 40，水泥 32.5，水灰比 0.65），防水砂浆抹面（沥青砂浆 1：3），每 10m 设置一条伸缩缝，见插图 4-3-5。

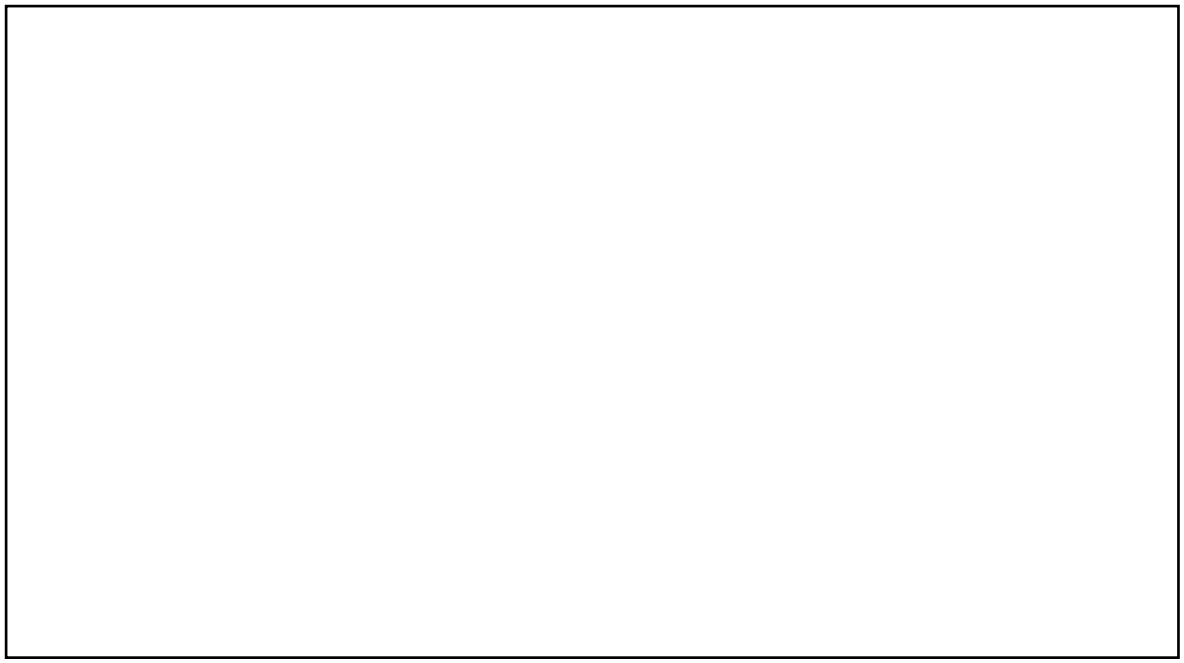

**插图 4-3-4　设计截水沟示意图（单位：cm）**

为保障排洪能力需进行计算验证：

洪峰流量按《开发建设项目水土保持方案技术规范》公式确定：

$$Q = 0.278 \times k \times i \times F$$

式中：$Q$——最大洪水洪峰流量（P=10%），$m^3/s$；

$k$——径流系数，按当地水文地质手册中的有关参数确定，取 0.70；

$i$——最大 1h 降雨强度（P=10%），63.7mm/h；

$F$——集水面积，G2 矸石堆汇水面积大，约 $0.7km^2$。

经校核验算，场地内排洪流量 $Q=2.41m^3/s$。

设计截水沟允许最大排洪流量的确定：（按《灌溉排水学》公式计算）

$$Q = AC \times \sqrt{Ri}$$

式中：

Q 为渠道设计流量（$m^3/s$）；

A 为渠道过水断面面积（$m^2$）；

R 为水力半径（m）；R=A/X　X 为湿周

i 为渠底比降；本截水沟近似取值为 1/10

C 为谢才系数，$C=n^{-1}R^{1/6}$，其中 n 为渠床糙率。

本设计截水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.017

经校核验算，本设计截水沟的排洪流量为 $Q=3.4m^3/s$，满足最大汇水面积的排洪需求。

截水沟工程量见表 4-3-7：

**表 4-3-7　　设计截水沟工程量测算**

| 修复区域 | 长度（m） | 挖方（$m^3$） | 浆砌石（$m^3$） | 底板（$m^3$） | 砂浆抹面（平面$m^2$） | 砂浆抹面（立面$m^2$） | 填方（$m^3$） | 伸缩缝（$m^2$） | 弃方（$m^3$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 截排水沟 | 1300 | 1045.2 | 390 | 148.2 | 1430 | 1300 | 156 | 55.6 | 889.2 |

2、污水处理

经前文计算分析，未来矿山最大排水量正常为 75.1$m^3$/h，最大为 114.8$m^3$/h，矿山的沉淀池每小时处理能力为 500$m^3$/h，未来沉淀池完全满足矿井水的处理需求。因此预测在实现矿井水全部进入污水处理站处理的前提下，矿井水对水生态基本无污染影响。

未来矿山应严格按照设计对矿井水进行处理，且应达标排放。污水处理费用可计入矿山的生产成本，本次不设计预留。

**插图 4-3-5　水资源水生态修复工程部署图　比例尺 1:5000**

3、水资源水生态修复工程量汇总及年度安排

水资源水生态修复工程量及年度安排见表 4-3-8、4-3-9

**表 4-3-8　　水资源水生态修复工程**

| 水资源水生态修复工程 | 工程类别 | | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|
| 矸石堆淋滤水水生态的修复工程 | 截排水沟 | 挖方 | $m^3$ | 1045.2 |
| | | 块石砌体工程 | $m^3$ | 390 |
| | | 素混凝土底板 | $m^3$ | 148.2 |
| | | 砂浆抹面（平面） | $m^2$ | 1430 |
| | | 砂浆抹面（立面） | $m^2$ | 1300 |
| | | 填方 | $m^3$ | 156 |
| | | 伸缩缝 | $m^2$ | 55.6 |
| | | 弃方 | $m^3$ | 889.2 |

**表 4-3-9　　水资源水生态修复工程年度安排**

| 实施年度 | 水资源水生态修复工程 | 工程类别 | | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | - | - | | - | - |
| 2025 | 矸石堆淋滤水水生态的修复工程 | 截排水沟 | 挖方 | $m^3$ | 1045.2 |
| | | | 块石砌体工程 | $m^3$ | 390 |
| | | | 素混凝土底板 | $m^3$ | 148.2 |
| | | | 砂浆抹面（平面） | $m^2$ | 1430 |
| | | | 砂浆抹面（立面） | $m^2$ | 1300 |
| | | | 填方 | $m^3$ | 156 |
| | | | 伸缩缝 | $m^2$ | 55.6 |
| | | | 弃方 | $m^3$ | 889.2 |
| 2026-2033 | - | | | - | - |

### 4.3.3 地灾安全隐患消除工程

未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性中等，采空区地面变形主要威胁庙下居民区的 15 栋房屋、谢家居民区的 28 栋房屋以及约 500m 乡村公路，其危险性中等。

未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性中等，主要可能影响 43 栋居民房屋及 190h ㎡林地。本次参考《攸县峦山镇琴陂村庙下组村民房屋安全性检测鉴定报告》，预测对房屋的影响程度轻微，本次按当地的小修标准（5 万元）预留，则房屋安全隐患消除预留费用为 215 万元。

对于可能影响的 500m 乡村公路，本次按照当地公路建设费用（约 50 万元/km）的 40%预留维修费用，则乡村公路的安全隐患消除预留费用为 10 万元。对于可能影响的林地，由于影响程度轻微，且影响范围和影响程度无法准确预估，本次设计预留

10 万元用于林地区域的植被恢复。

以上房屋安全隐患消除预留费用为 215 万元，乡村公路的安全隐患消除预留费用为 10 万元，林地的修复费用为 10 万元，以上合计为 235 万元。本次设计生态修复基金按 10 年计提，因此也按 10 年计划预提该费用。

地灾安全隐患消除工程年度安排见表 4-3-10。

**表 4-3-10　　地灾安全隐患消除工程年度安排**

| 年度 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|
| 2024 | 地灾安全隐患消除工程预留费用 | 万元 | 23.5 |
| 2025 | 地灾安全隐患消除工程预留费用 | 万元 | 23.5 |
| 2026-2033 | 同上 | 万元 | 188 |
| 合计 | | 万元 | 235 |

### 4.3.4 监测和管护工程

#### 4.3.4.1 监测工程

根据前文矿山生态问题识别和诊断，矿山的各工业广场、矸石堆对地形地貌及景观造成破坏，未来也有破坏的趋势，因此需加强植被监测工作；各矸石堆在未来长期堆放矸石的情况下，有可能对下游水体造成污染，主要的污染物为硫，污染对象为攸水河。因此需加强土壤和表水水质监测工作；未来矿山开采有引发采空区地面变形的可能性，需开展一定的采空区地面变形监测工作。

1、植被监测工程

在开采期间矿山应对矿区的植被进行定期的巡查监测，监测点位于矿部及各工业广场、各矸石堆上游，主要监测内容是矿区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。

本次设计监测频率为一年一次，监测方式为定期人工巡查。监测期限为本方案的适用期（2024 年 9 月～2068 年 8 月），监测次数共 45 次。

2、水生态监测工程

矿山应对其排水水量和水质定期分析、监测，确保开采安全和达标排放。本次设计监测点位于矿山的污水处理站的排水口和下游溪沟；水质分析应按当地环保部门的要求进行。根据《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）监测内容至少应包括 PH 值、S、悬浮物、石油类、化学需氧量、总铁、总锰、砷、汞、铅、镉等。

本次设计监测频率为三个月一次，即一年四次（共 8 点·次），监测点布置在沉

淀池的排水口及矿山下游地表水体，共两个监测点，监测期限为本方案的适用期2024年9月～2064年8月），监测次数共352点·次。

3、土壤监测工程

矿山应对矿区的土壤进行定期分析、监测，确保达标。监测点设置在各矸石堆下部，采用取样监测，取样深度不应小于 30cm。土壤分析应按当地环保部门的要求进行。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）监测内容至少应包括PH值、S、悬浮物、石油类、化学需氧量、总铁、总锰、砷、汞、铅、镉等。另外土壤有机质氮、磷、钾也可在监测范围内。

本次设计监测频率为一年一次。监测方式为定期取样、分析。监测期限为本方案的适用期（2024年9月～2068年8月），监测次数共90点·次。

4、采空区地面变形的监测工程

（1）巡查工程设计

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

矿山可派专人开展巡查工作，采用简易观测手段及时反馈情况。巡查频率应不少于每月一次，若逢雨季应每天进行。监测期限为本方案的适用期（2024年9月～2068年8月）（共528个月）。

（2）监测工程设计

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

A、监测系统的建设原则

GPS位移在线监测系统建设中应坚持“技术先进、高效可靠、经济实用”的原则，系统建设应保证建成后系统的可扩展性，即随着地表移动范围的扩大，增加新的监测点，能为今后系统升级改造后使用。

B、位移监测系统建设目的

根据监测任务和目的，位移监测系统建设工作主要是监测地表沉降观测线范围内

的建（构）筑物与基础设施的沉降和位移，以保证圈定的地表沉降观测线范围内的建（构）筑物安全。

C、监测点布设要求

（A）国家冶金矿山监测点布设依据

a、应对观测环境进行调查，调查埋设地点的地质条件，监测点的标志必须与岩体牢固结合在一起，每一观测点必须埋设混凝土观测墩。

b、地表变形监测应满足下列要求：

（a）观测基点必须定期进行检验，确定其可能出现的位移；

（b）在选择监测点点位时，必须考虑测量的方便和监测人员的安全。

（B）GPS 基准点和监测点的选择依据

根据中华人民共和国国家标准《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T 18314-2009）中第 7.2 节的规定，选点的具体要求为：

a、周围应便于安置接收设备和操作，视野开阔，视场内障碍物的高度角不宜超过 15°；

b、远离大功率无线电发射源（如电视台、电台、微波站等），其距离不小于 200m；远离高压输电线和微波无线电信号传送通道，其距离不得小于 50m；

c、附近不应有强烈反射卫星信号的物件（如大型建（构）筑物等）；

d、交通方便，并有利于其他测量手段扩展和联测；

e、地面基础稳定，易于标石的长期保存；

f、充分利用符合要求的原有控制点；

g、选站时应尽可能使测站附近的局部环境（地形、地貌、植被等）与周围的大环境保持一致，以减少气象元素的代表性误差。

（3）监测方案

根据矿山的工程水文地质条件、沉陷观测区地表建（构）筑物设施的位置与监测要求，监测方案可选择实时动态测量（RTK）。GPS RTK 测量系统主要由基准站和流动站两部分组成。

A、基准站

RTK 系统基准站由 GPS 接收机及卫星接收天线、无线电数据链电台及发射天线、直流电源等组成。根据基准站观测点的选择原则和现有的控制点，结合 GPS 设备的各

项参数以及矿区的面积，基准站观测点应该选在沉陷区之外。

基准站上空应尽可能开阔，让基准站尽可能跟踪和观测到所有在视野中的卫星，在基准站 GPS 天线的 5°～15°高度角以上不能有成片的障碍物。在基准站周围约 200m 的范围内不能有强电磁波干扰源，如大功率无线电发射设施、高压输电线等。

B、控制点

为了保证流动站的测量精度和可靠性，应在整个测区选择高精度的控制点进行检测校对，选择的控制点应有代表性，均匀地分布在整个测区。在安置好基准站并启动流动站后，必须用流动站分别到已知点上进行定位测量，以求得该点的坐标，然后与该点的原有坐标相比较，求出其差值。如差值很小则不需修正；否则必须将该点的原有坐标输入到 TCS1 控制器中进行修正。

C、监测点

流动站从基准站接收到的信号由流动站电台接收，流动站同时也接收相同的卫星信号，用配备的 TSC1 控制器进行实时解算。在地表布设监测点应考虑到主矿体与地表建（构）筑物的位置，再根据点位的布设依据和设计原则，在矿区地表移动界线范围内布设监测点位。矿区应根据以上监测点和基准点布设原则，在地表重点保护建（构）筑物位置布设监测点。

（A）设计监测点的等级

根据《建筑变形测量规范》（JGJ 8-2016），建筑物变形共分为四个等级，见表 4-3-11。矿山采空区地面变形破坏的主要为民用建筑，本次设计监测等级为四等。

**表 4-3-11　　建筑变形测量的等级、精度指标及其适用范围**

| 等级 | 沉降监测点测站高差中误差（mm） | 位移监测点坐标中误差（mm） | 主要适用范围 |
|---|---|---|---|
| 特等 | 0.05 | 0.3 | 特高精度要求的变形测量。 |
| 一等 | 0.15 | 1.0 | 地基基础设计为甲级的建筑的变形测量；页要的古建筑、历史建筑的变形测量；重要的城市基础设施的变形测量等。 |
| 二等 | 0.5 | 3.0 | 地基基础设计为甲、乙级的建筑的变形测量；重要场地的边坡监测，重要的是基坑监测；重要管线的变形测量，地下工程施工及运营中的变形测量，重要的城市基础设施的变形测量等。 |
| 三等 | 1.5 | 10.0 | 地基基础设计为乙、丙级的建筑的变形测量；一般场地的边坡监测，一般的基坑监测；地表、道路及一般管线的变形测量；一般的城市基础设施的变形测量：日照变形测量；风振变形测量等。 |
| 四等 | 3.0 | 20.0 | 精度要求低的变形测量。 |

（B）监测点的网度及位置设计

根据《建筑变形测量规范》（JGJ 8-2016），采用全站仪进行位移监测时，四等级别的监测点观测距离应小于等于 500m。

本次按照 500m 布置监测点，根据本矿的实际情况，在本次预测的岩石移动范围内能布置 6 个监测点。见附图 4。

D、监测点设计

中华人民共和国国家标准《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T 18314-2009）中规定的岩石中和土层中天线墩如图 4-3-6 所示。

（4）监测点工程量

根据目前的市场价格，每个监测点按照 2 万元计算工程投资费用。由于监测工程可实现全自动化管理，成本很低，本次不计算监测费用。

**插图 4-3-6　左侧为岩石天线墩，右侧为土层天线墩**

#### 4.3.4.2 管护工程

本区的地面设施、矸石堆复垦工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化，同时也应防止牛、羊破坏，除草等。保证植树三年后成活率 85％以上、郁闭度 30％以上。本次设计复绿总面积为 7.63h ㎡，均为管护区域。

#### 4.3.4.3 矿山监测和管护工程量统计及年度安排

矿山监测和管护工程见表 4-3-12，矿山监测工程年度安排见 4-3-13

**插图 4-3-6　设计监测和管护工程部署图　比例尺 1:5000**

**表 4-3-12　　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 |
|---|---|---|---|
| 采空区地面变形监测 | 设置监测点 | 个 | 6 |
| | 采空区地面变形人工巡查 | 月 | 528 |
| 水质监测 | 水质化验、分析 | 点·次 | 352 |
| 土壤监测 | 土壤化验分析 | 点·次 | 90 |
| 植被巡查 | 人工巡查植被 | 次 | 45 |
| 管护工程 | 林地管护工程 | hm² | 7.63 |

**表 4-3-13　　矿山监测工程年度安排**

| 年度 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|
| 2024 | 设置监测点 | 个 | 6 |
| | 采空区地面变形人工巡查 | 月 | 4 |
| | 水质化验、分析 | 点·次 | 2 |
| | 土壤化验、分析 | 点·次 | 2 |
| | 植被巡查 | 次 | 1 |
| 2025-2067 | 采空区地面变形人工巡查 | 月 | 516 |
| | 水质化验、分析 | 点·次 | 344 |
| | 土壤化验、分析 | 点·次 | 86 |
| | 植被巡查 | 次 | 43 |
| 2068 | 采空区地面变形人工巡查 | 月 | 8 |
| | 水质化验、分析 | 点·次 | 6 |
| | 土壤化验、分析 | 点·次 | 2 |
| | 植被巡查 | 次 | 1 |
| | 林地管护工程 | hm² | 7.63 |

### 4.3.5 其他工程

本矿山的其它工程为井口封闭工程，矿山未来共有两个井口需封闭，其中主井口断面积约 10.54 ㎡，风井口断面积约 5.95 ㎡。

矿山的斜井井口封闭时，先用工业广场上硬化物或矸石对各井筒进行充填。井口封闭时采用浆砌块石（砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5）的方式进行，浆砌块石厚度应大于 1m。本次设计浆砌块石封闭厚度为 2m，抹面厚度为 2cm（砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5）。

井口封闭工程示意图见 4-3-7、4-3-8；井口封闭工程量见表 4-3-14。

**表 4-3-14　　斜井井口封闭工程量表**

| 井口名称 | 断面积（$m^2$） | 封堵厚度（m） | 矸石充填（$m^3$）按充填20m计算 | 浆砌块石（$m^3$） | 外立面抹面（$m^2$） |
|---|---|---|---|---|---|
| 主井 | 10.54 | 4 | 210.8 | 42.2 | 10.54 |
| 风井 | 5.95 | 4 | 119.0 | 23.8 | 5.95 |
| 合计 | | | 329.8 | 66 | 16.49 |
| 注：本次设计工业广场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 4-3-15　　其它工程年度安排**

| 年度 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|
| 2024-2064 | - | | - | - |
| 2065 | 井口封闭 | 浆砌块石 | $m^3$ | 66 |
| | | 外立面抹面 | $m^2$ | 16.49 |

**插图 4-3-7　矿山井口封闭浆砌石墙示意图，左为正视图，右为侧视图**

**插图 4-3-8　斜井井口封堵示意图**

### 4.3.6 生态修复工程汇总

1、开采期

（1）2024 年至 2025 年，完成设计的截排水沟，提取采空区地面变形防治及污水

处理费用，设置采空区地面变形监测点并开展各项监测工作；

（2）2025 年至 2064 年，提取采空区地面变形防治费用及污水处理费用，开展各项监测工作；

2、闭采期

（1）2065 年，完成所有场地的复垦工作，开展各项监测工作；

3、管护期

（1）2066 年至 2068 年开展各项监测及管护工程。

**表 4-3-16　　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 | 各工业广场 | 硬化物拆除 | $m^3$ | 8160 |
| | | 垃圾外运 | $m^3$ | 8160 |
| | | 覆土 | $m^3$ | 13600 |
| | | 推平 | $m^3$ | 13600 |
| | | 种植乔木 | 株 | 3400 |
| | | 种植灌木 | 株 | 3400 |
| | | 种草 | $hm^2$ | 2.72 |
| | G1、G2矸石堆 | 覆土 | $m^3$ | 24550 |
| | | 推平 | $m^3$ | 24550 |
| | | 种植乔木 | 株 | 5588 |
| | | 种植灌木 | 株 | 5588 |
| | | 种草 | $hm^2$ | 4.91 |
| 水资源水生态修复工程 | 截水沟 | 挖方 | $m^3$ | 1045.2 |
| | | 块石砌体工程 | $m^3$ | 390 |
| | | 素混凝土底板 | $m^3$ | 148.2 |
| | | 砂浆抹面（平面） | $m^2$ | 1430 |
| | | 砂浆抹面（立面） | $m^2$ | 1300 |
| | | 填方 | $m^3$ | 156 |
| | | 伸缩缝 | $m^2$ | 55.6 |
| | | 弃方 | $m^3$ | 889.2 |
| 地灾安全隐患消除工程 | 地灾安全隐患消除工程预留费用 | | 万元 | 235 |
| 监测和管护工程 | 设置监测点 | | 个 | 6 |
| | 采空区地面变形人工巡查 | | 月 | 528 |
| | 水质化验、分析 | | 点·次 | 352 |
| | 土壤化验分析 | | 点·次 | 90 |
| | 人工巡查植被 | | 次 | 45 |
| | 林地管护工程 | | $hm^2$ | 7.63 |
| 其它工程 | 井口封闭工程 | 块石砌体 | $m^3$ | 66 |
| | | 砂浆抹面（立面） | $m^2$ | 16.49 |

**表 4-3-17　矿山生态保护修复进度安排表**

| 年度 | 工程类别 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | 地灾安全隐患消除工程 | 预留采空区地面变形防治费用 | | 万元 | 23.5 |
| | 监测和管护工程 | 设置监测点 | | 个 | 6 |
| | | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 4 |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 2 |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 2 |
| | | 植被巡查 | | 次 | 1 |
| 2025 | 水资源水生态修复工程 | 截排水沟 | 挖方 | $m^3$ | 1045.2 |
| | | | 块石砌体工程 | $m^3$ | 390 |
| | | | 素混凝土底板 | $m^3$ | 148.2 |
| | | | 砂浆抹面（平面） | $m^2$ | 1430 |
| | | | 砂浆抹面（立面） | $m^2$ | 1300 |
| | | | 填方 | $m^3$ | 156 |
| | | | 伸缩缝 | $m^2$ | 55.6 |
| | | | 弃方 | $m^3$ | 889.2 |
| | 地灾安全隐患消除工程 | 预留采空区地面变形防治费用 | | 万元 | 23.5 |
| | 监测和管护工程 | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 12 |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 8 |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 2 |
| | | 植被巡查 | | 次 | 1 |
| 2026-2033 | 地灾安全隐患消除工程 | 预留采空区地面变形防治费用 | | 万元 | 188 |
| | 监测和管护工程 | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 96 |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 64 |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 16 |
| | | 植被巡查 | | 次 | 8 |
| 2034-2064 | 监测和管护工程 | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 372 |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 248 |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 62 |
| | | 植被巡查 | | 次 | 31 |
| 2065 | 土地复垦与生物多样性修复工程 | 各工业广场 | 硬化物拆除 | $m^3$ | 8160 |
| | | | 垃圾外运 | $m^3$ | 8160 |
| | | | 覆土 | $m^3$ | 13600 |
| | | | 推平 | $m^3$ | 13600 |
| | | | 种植乔木 | 株 | 3400 |
| | | | 种植灌木 | 株 | 3400 |
| | | | 种草 | $hm^2$ | 2.72 |
| | | G1、G2矸石堆 | 覆土 | $m^3$ | 24550 |
| | | | 推平 | $m^3$ | 24550 |
| | | | 种植乔木 | 株 | 5588 |
| | | | 种植灌木 | 株 | 5588 |
| | | | 种草 | $hm^2$ | 4.91 |
| | 其它工程 | 井口封闭 | 块石砌体 | $m^3$ | 66 |
| | | | 砂浆抹面（立面） | $m^2$ | 16.49 |
| | 监测和管护工程 | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 12 |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 8 |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 2 |
| | | 植被巡查 | | 次 | 1 |
| 2066-2068 | 监测工程 | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 32 |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 22 |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 6 |
| | | 植被巡查 | | 次 | 3 |
| | 管护工程 | 林地管护工程 | | $hm^2$ | 7.63 |

# 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、符合现行政策、法规、办法的原则；

2、全面、合理、科学和准确的原则；

3、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

### 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、《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发[2021]39 号）。

7、湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知（湘自资规〔2022〕3 号）。

#### 5.1.2.2 行业技术标准

1、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

2、《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；

3、2014 年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）；

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

5、土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；

6、土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；

7、株洲市建设工程造价管理站文件 2024 年第 4 期建设工程材料价格预算的通知。

### 5.1.3 基础预算单价计算依据

#### 5.1.3.1 定额标准

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

#### 5.1.3.2 人工单价

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

#### 5.1.3.3 主要材料预算价格

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

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

材料消耗量依据 2014 年《湖南省农村土地整治项目预算定额标准》（试行）计

取，材料价格依据当地工程造价管理信息，部分次要材料价格参考地方提供材料预算价格，主要材料根据实际情况计取超运距费。材料取定预算价格=材料发布预算价格+材料超运距费。

**表 5-1-1　　主材规定价格表**

| 序号 | 材料名称 | 单位 | 限价（元） | 序号 | 材料名称 | 单位 | 限价（元） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 块石、片石 | m3 | 40 | 7 | 柴油 | t | 4500 |
| 2 | 砂子、石子 | m3 | 60 | 8 | 汽油 | t | 5000 |
| 3 | 条石、料石 | m3 | 70 | 9 | 锯材 | m3 | 1200 |
| 4 | 水泥 | t | 300 | 10 | 生石灰 | t | 180 |
| 5 | 标砖 | 千块 | 240 | 11 | 树苗 | 株 | 5 |
| 6 | 钢筋 | t | 3500 | 7 | 柴油 | t | 4500 |

**表 5-1-2　　材料预算价格表**

| 名称及规格 | 单位 | 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 | | |
| 砂 | m3 | 130.00 | 3.60 | 125.48 | | 125.48 | 60.00 | 65.48 |
| 柴油 | kg | 9.20 | 12.95 | 8.15 | | 8.15 | 4.50 | 3.65 |
| 电 | kW.h | 0.81 | | 0.81 | | 0.81 | 0.81 | |
| 风 | m3 | 0.17 | | 0.17 | | 0.17 | 0.17 | |
| 水 | m3 | 0.82 | 9.00 | 0.76 | | 0.76 | 0.76 | |
| 粗砂 | m3 | 90.00 | 3.60 | 86.87 | | 86.87 | 60.00 | 26.87 |
| 块石 | m3 | 80.00 | 3.60 | 77.22 | | 77.22 | 40.00 | 37.22 |
| 沥青 | t | 4200.00 | 12.95 | 3718.46 | | 3718.46 | 3718.46 | |
| 水泥 | t | 0.42 | 3.80 | 0.40 | | 0.40 | 0.40 | |
| 水泥32.5 | kg | 0.38 | 12.95 | 0.34 | | 0.34 | 0.30 | 0.04 |
| 铁钉 | kg | 5.20 | 12.95 | 4.60 | | 4.60 | 4.60 | |
| 铁丝 | kg | 5.20 | 12.95 | 4.60 | | 4.60 | 4.60 | |
| 树苗 | 株 | 10.00 | 9.00 | 9.17 | | 9.17 | 5.00 | 4.17 |
| 种籽 | kg | 50.00 | 9.00 | 45.87 | | 45.87 | 45.87 | |
| 锯材 | m3 | 980.00 | 13.93 | 860.18 | | 860.18 | 860.18 | |

**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、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32.5 | 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×8 小时×K1×K2）]÷（1-供风损耗率）+单位循环冷却水费+供风管道维修摊销费

式中：K1—时间利用系数（一般取 0.7-0.8）取 0.80；

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

单位循环冷却水费 0.005 元/$m^3$；

供风设施维修摊销费 0.002～0.003 元/$m^3$

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

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

3、施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

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

式中：K1—时间利用系数（一般取 0.7-0.8），取 0.8；

K2—能量利用系数，取 0.85；供水损耗率取 5％；

供水设施维修摊销费取 0.02 元/$m^3$；

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

### 5.1.4 取费标准和计算方法说明

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

#### 5.1.4.1 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1、直接费

由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）和措施费组成。

人工费＝定额劳动量×人工预算单价

材料费＝定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费＝定额机械使用量×施工机械台班费

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

2、间接费：间接费=直接费（或人工费）×间接费率

**表 5-1-4　　措施费费率表　　单位：%**

| 工程类别 | 临时设施费率 | 冬雨季施工增加费率 | 夜间施工增加费 | 施工辅助费率 | 特殊地区施工增加费 | 安全施工措施费 | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 土方工程 | 2 | 1.1 | 0 | 0.7 | 0 | 0.2 | 4.0 |
| 石方工程 | 2 | 1.1 | 0 | 0.7 | 0 | 0.2 | 4.0 |
| 砌体工程 | 2 | 1.1 | 0 | 0.7 | 0 | 0.2 | 4.0 |
| 混凝土工程 | 3 | 1.1 | 0 | 0.7 | 0 | 0.2 | 5.0 |
| 农用井工程 | 3 | 1.1 | 0 | 0.7 | 0 | 0.2 | 5.0 |
| 其他工程 | 2 | 1.1 | 0 | 0.7 | 0 | 0.2 | 4.0 |
| 安装工程 | 3 | 1.1 | 0 | 1 | 0 | 0.3 | 5.4 |

**表 5-1-5　　间接费费率表　　单位：%**

| 序号 | 工程类别 | 计算基础 | 间接费费率 |
|---|---|---|---|
| 1 | 土方工程 | 直接费 | 5.45 |
| 2 | 石方工程 | 直接费 | 6.45 |
| 3 | 砌体工程 | 直接费 | 5.45 |
| 4 | 混凝土工程 | 直接费 | 6.45 |
| 5 | 农用井工程 | 直接费 | 8.45 |
| 6 | 其他工程 | 直接费 | 5.45 |
| 7 | 安装工程 | 人工费 | 65 |

3、利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的 3%计取，即：利润=（直接费+间接费）×3%。

4、税金

依据湘国土资发[2017]24 号文规定，土地整治工程施工费中的税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。税金按建筑业适用的增值税率 9%计算。故有：税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%。

#### 5.1.4.2 设备购置费

本项无设备购置费。

#### 5.1.4.3 其他费用

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

#### 5.1.4.4 不可预见费

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

#### 5.1.4.5 监测与管护费用

1、监测费

本项目有水质监测，监测费用按 1000 元每点·次计算；土壤分析本次按 2000 元每点·次计算；植被监测按 1000 元每次计算；地质灾害巡查工程按每月 1000 元计算。

2、管护费

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

### 5.1.5 矿山生态修复工程估算

通过计算，在方案的适用年限 44 年内，矿山生态修复工程费用估算为 1023.9 万元。其中：生态修复工程施工费 646.64 万元；其它费用 77.6 万元；不可预见费 64.66 万元；预留费用 235.0 万元。见表 5-1-7～表 5-1-11。

**表 5-1-7　　矿山生态修复工程费用（按类别分）预算总表（单位：万元）**

| 序号 | 工程或费用名称 | 费用 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 一 | 生态保护保育工程施工费 | - | |
| 二 | 生态修复工程施工费 | 646.64 | |
| 1 | 土地复垦与生物多样性修复工程 | 476.21 | |
| 2 | 监测和管护工程 | 168.28 | |
| 3 | 其它工程 | 2.15 | |
| 三 | 其他费用 | 77.6 | |
| 四 | 不可预见费 | 64.66 | |
| 五 | 预留费用 | 235.0 | 地灾安全隐患消除工程费用预留（235万元） |
| 六 | 总投资 | 1023.9 | |

**表 5-1-8　　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 | 生态保护保育工程施工费 | | | | | | | | | | |
| 二 | 生态修复工程施工费 | | | | | | | | | | |
| 1 | 土地复垦与生物多样性修复工程 | 各工业广场 | 硬化物拆除 | 100m3 | 81.60 | 32023.58 | 2613124.31 | 313574.92 | 261312.43 | 3188011.66 | 5809790.43 |
| | | | 垃圾外运 | 100m3 | 81.60 | 2666.90 | 217618.87 | 26114.26 | 21761.89 | 265495.02 | |
| | | | 覆土 | 100m3 | 136.00 | 3053.81 | 415317.60 | 49838.11 | 41531.76 | 506687.47 | |
| | | | 推平 | 100m3 | 136.00 | 819.80 | 111492.96 | 13379.16 | 11149.30 | 136021.41 | |
| | | | 种植乔木 | 100株 | 34.00 | 1301.77 | 44260.15 | 5311.22 | 4426.02 | 53997.38 | |
| | | | 种植灌木 | 100株 | 34.00 | 1223.54 | 41600.42 | 4992.05 | 4160.04 | 50752.51 | |
| | | | 种草 | 公顷 | 2.72 | 814.68 | 2215.92 | 265.91 | 221.59 | 2703.42 | |
| | | G1、G2矸石堆 | 覆土 | 100m3 | 245.50 | 3053.81 | 749709.35 | 89965.12 | 74970.94 | 914645.41 | |
| | | | 推平 | 100m3 | 245.50 | 819.80 | 201261.19 | 24151.34 | 20126.12 | 245538.65 | |
| | | | 种植乔木 | 100株 | 55.88 | 1301.77 | 72742.87 | 8729.14 | 7274.29 | 88746.30 | |
| | | | 种植灌木 | 100株 | 55.88 | 1223.54 | 68371.51 | 8204.58 | 6837.15 | 83413.24 | |
| | | | 种草 | 公顷 | 4.91 | 814.68 | 4000.05 | 480.01 | 400.01 | 4880.06 | |
| 2 | 水资源水生态修复工程 | 截排水沟 | 挖方 | 100m3 | 10.45 | 1426.69 | 14911.79 | 1789.41 | 1491.18 | 18192.38 | |
| | | | 块石砌体工程 | 100m3 | 3.90 | 34202.80 | 133390.90 | 16006.91 | 13339.09 | 162736.90 | |
| | | | 素混凝土底板 | 100m3 | 1.48 | 11580.47 | 17162.25 | 2059.47 | 1716.23 | 20937.95 | |
| | | | 砂浆抹面（平面） | 100m2 | 14.30 | 1319.67 | 18871.26 | 2264.55 | 1887.13 | 23022.94 | |
| | | | 砂浆抹面（立面） | 100m2 | 13.00 | 1832.84 | 23826.94 | 2859.23 | 2382.69 | 29068.87 | |
| | | | 填方 | 100m3 | 1.56 | 2917.55 | 4551.37 | 546.16 | 455.14 | 5552.67 | |
| | | | 伸缩缝 | 100m2 | 0.56 | 11118.64 | 6181.96 | 741.84 | 618.20 | 7541.99 | |
| | | | 弃方 | 100m3 | 8.89 | 170.00 | 1511.63 | 181.40 | 151.16 | 1844.19 | |
| | 小计 | | | | | | 4762123.3 | | | | |
| 三 | 监测和管护工程 | | | | | | | | | | |
| | 监测和管护工程 | 设置监测点 | | 个 | 6 | 20000 | 120000 | 14400.00 | 12000.00 | 146400.00 | 2053016.00 |
| | | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 528 | 1000 | 528000 | 63360.00 | 52800.00 | 644160.00 | |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 352 | 1000 | 352000 | 42240.00 | 35200.00 | 429440.00 | |
| | | 土壤化验分析 | | 点·次 | 90 | 2000 | 180000 | 21600.00 | 18000.00 | 219600.00 | |
| | | 人工巡查植被 | | 次 | 45 | 1000 | 45000 | 5400.00 | 4500.00 | 54900.00 | |
| | | 林地、草地管护工程 | | hm² | 7.63 | 60000 | 457800 | 54936.00 | 45780.00 | 558516.00 | |
| | 小计 | | | | | | 1682800 | | | | |
| 四 | 其它工程 | | | | | | | | | | |
| | 井口封闭 | 井口封闭 | 浆砌块石 | 100m3 | 0.66 | 31200.32 | 20592.21 | 2471.07 | 2059.22 | 25122.50 | 26191.98 |
| | | | 外立面抹面 | 100m2 | 0.16 | 5316.13 | 876.63 | 105.20 | 87.66 | 1069.49 | |
| | 小计 | | | | | | 21468.84 | | | | |
| | 总计 | | | | | | 6466392.14 | | | | |
| 五 | 预留费用 | | | | | | | | | | |
| | 预留费用 | 地灾安全隐患消除工程费用预留 | | 元 | | | 2350000 | | | 2350000 | 2350000 |
| 六 | 合计 | | | | | | 8816392.14 | 775967.06 | 646639.24 | 10238998.41 | 10238998.41 |

**表 5-1-9　　矿山生态修复工程费用估算年度计算表**

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | 地灾安全隐患消除工程 | 预留采空区地面变形防治费用 | | 元 | 235000 | | 235000 | | | 235000 | 394820.00 |
| | | 设置监测点 | | 个 | 6 | 20000 | 120000 | 14400.00 | 12000.00 | 146400.00 | |
| | | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 4 | 1000 | 4000 | 480.00 | 400.00 | 4880.00 | |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 2 | 1000 | 2000 | 240.00 | 200.00 | 2440.00 | |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 2 | 2000 | 4000 | 480.00 | 400.00 | 4880.00 | |
| | | 植被巡查 | | 次 | 1 | 1000 | 1000 | 120.00 | 100.00 | 1220.00 | |
| 2025 | 水资源水生态修复工程 | 截排水沟 | 挖方 | 100m3 | 10.45 | 1426.69 | 14911.79 | 1789.41 | 1491.18 | 18192.38 | 534397.89 |
| | | | 块石砌体工程 | 100m3 | 3.90 | 34202.80 | 133390.90 | 16006.91 | 13339.09 | 162736.90 | |
| | | | 素混凝土底板 | 100m3 | 1.48 | 11580.47 | 17162.25 | 2059.47 | 1716.23 | 20937.95 | |
| | | | 砂浆抹面（平面） | 100m2 | 14.30 | 1319.67 | 18871.26 | 2264.55 | 1887.13 | 23022.94 | |
| | | | 砂浆抹面（立面） | 100m2 | 13.00 | 1832.84 | 23826.94 | 2859.23 | 2382.69 | 29068.87 | |
| | | | 填方 | 100m3 | 1.56 | 2917.55 | 4551.37 | 546.16 | 455.14 | 5552.67 | |
| | | | 伸缩缝 | 100m2 | 0.56 | 11118.64 | 6181.96 | 741.84 | 618.20 | 7541.99 | |
| | | | 弃方 | 100m3 | 8.89 | 170.00 | 1511.63 | 181.40 | 151.16 | 1844.19 | |
| | 地灾安全隐患消除工程 | 预留采空区地面变形防治费用 | | 元 | 235000 | | 235000 | | | 235000 | |
| | 监测和管护工程 | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 12 | 1000 | 12000 | 1440.00 | 1200.00 | 14640.00 | |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 8 | 1000 | 8000 | 960.00 | 800.00 | 9760.00 | |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 2 | 2000 | 4000 | 480.00 | 400.00 | 4880.00 | |
| | | 植被巡查 | | 次 | 1 | 1000 | 1000 | 120.00 | 100.00 | 1220.00 | |
| 2026-2033 | 地灾安全隐患消除工程 | 预留采空区地面变形防治费用 | | 元 | 1880000 | | 1880000 | | | 1880000 | 2124000 |
| | 监测和管护工程 | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 96 | 1000 | 96000 | 11520.00 | 9600.00 | 117120.00 | |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 64 | 1000 | 64000 | 7680.00 | 6400.00 | 78080.00 | |

| 年度 | 工程类别 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 | 单价 | 合价（元） | 其他费用 | 不可预见费投资 | 投资（元） | 总计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 16 | 2000 | 32000 | 3840.00 | 3200.00 | 39040.00 | |
| | | 植被巡查 | | 次 | 8 | 1000 | 8000 | 960.00 | 800.00 | 9760.00 | |
| 2034-2064 | 监测和管护工程 | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 372 | 1000 | 372000 | 44640.00 | 37200.00 | 453840.00 | 945500 |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 248 | 1000 | 248000 | 29760.00 | 24800.00 | 302560.00 | |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 62 | 2000 | 124000 | 14880.00 | 12400.00 | 151280.00 | |
| | | 植被巡查 | | 次 | 31 | 1000 | 31000 | 3720.00 | 3100.00 | 37820.00 | |
| 2065 | 土地复垦与生物多样性修复工程 | 各工业广场 | 硬化物拆除 | 100m3 | 81.60 | 32023.58 | 2613124.31 | 313574.92 | 261312.43 | 3188011.66 | 5597584.52 |
| | | | 垃圾外运 | 100m3 | 81.60 | 2666.90 | 217618.87 | 26114.26 | 21761.89 | 265495.02 | |
| | | | 覆土 | 100m3 | 136.00 | 3053.81 | 415317.60 | 49838.11 | 41531.76 | 506687.47 | |
| | | | 推平 | 100m3 | 136.00 | 819.80 | 111492.96 | 13379.16 | 11149.30 | 136021.41 | |
| | | | 种植乔木 | 100株 | 34.00 | 1301.77 | 44260.15 | 5311.22 | 4426.02 | 53997.38 | |
| | | | 种植灌木 | 100株 | 34.00 | 1223.54 | 41600.42 | 4992.05 | 4160.04 | 50752.51 | |
| | | | 种草 | 公顷 | 2.72 | 814.68 | 2215.92 | 265.91 | 221.59 | 2703.42 | |
| | | G1、G2矸石堆 | 覆土 | 100m3 | 245.50 | 3053.81 | 749709.35 | 89965.12 | 74970.94 | 914645.41 | |
| | | | 推平 | 100m3 | 245.50 | 819.80 | 201261.19 | 24151.34 | 20126.12 | 245538.65 | |
| | | | 种植乔木 | 100株 | 55.88 | 1301.77 | 72742.87 | 8729.14 | 7274.29 | 88746.30 | |
| | | | 种植灌木 | 100株 | 55.88 | 1223.54 | 68371.51 | 8204.58 | 6837.15 | 83413.24 | |
| | | | 种草 | 公顷 | 4.91 | 814.68 | 4000.05 | 480.01 | 400.01 | 4880.06 | |
| | 其它工程 | 井口封闭 | 浆砌块石 | 100m3 | 0.66 | 31200.32 | 20592.21 | 2471.07 | 2059.22 | 25122.50 | |
| | | | 外立面抹面 | 100m2 | 0.16 | 5316.13 | 876.63 | 105.20 | 87.66 | 1069.49 | |
| | 监测和管护工程 | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 12 | 1000 | 12000 | 1440.00 | 1200.00 | 14640.00 | |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 8 | 1000 | 8000 | 960.00 | 800.00 | 9760.00 | |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 2 | 2000 | 4000 | 480.00 | 400.00 | 4880.00 | |
| | | 植被巡查 | | 次 | 1 | 1000 | 1000 | 120.00 | 100.00 | 1220.00 | |
| 2066-2068 | 监测工程 | 地质灾害人工巡查 | | 月 | 32 | 1000 | 32000 | 3840.00 | 3200.00 | 39040.00 | 642696.0 |
| | | 水质化验、分析 | | 点·次 | 22 | 1000 | 22000 | 2640.00 | 2200.00 | 26840.00 | |
| | | 土壤化验、分析 | | 点·次 | 6 | 2000 | 12000 | 1440.00 | 1200.00 | 14640.00 | |
| | | 植被巡查 | | 次 | 3 | 1000 | 3000 | 360.00 | 300.00 | 3660.00 | |
| | 管护工程 | 林地管护工程 | | hm² | 7.63 | 60000 | 457800 | 54936.00 | 45780.00 | 558516.00 | |
| | 合计 | | | | | | 8816392.14 | 775967.06 | 646639.24 | 10238998.41 | 10238998.41 |

**表 5-1-10　　机械台班单价计算表**

| 定额编号 | 机械名称及规格 | 台班费 | 一类费用小计 | 二类费 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 二类费合计 | 人工费（元/日） | | 动力燃料费小计 | 汽油（元/kg） | | 柴油（元/kg） | | 电（元/kw.h） | | 水（元/m3） | | 风（元/m3） | |
| | | | | | 工日 | 金额 | | 数量 | 金额 | 数量 | 金额 | 数量 | 金额 | 数量 | 金额 | 数量 | 金额 |
| 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 | 186.49 | 6.15 | 180.34 | 2.00 | 82.88 | 14.58 | | | | | 18.00 | 0.81 | | | | |
| 1052 | 手持式风镐 | 58.17 | 3.77 | 54.40 | | | 54.40 | | | | | | | | | 320.00 | 0.17 |
| 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 | 22.52 | 12.80 | 9.72 | | | 9.72 | | | | | 12.00 | 0.81 | | | | |
| 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 | | | | | | |
| 4040 | 双胶轮车 | 2.85 | 2.85 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6001 | 电动空气压缩机 移动式3m3/min | 192.15 | 25.84 | 166.31 | 1.00 | 82.88 | 83.43 | | | | | 103.00 | 0.81 | | | | |

**表 5-1-11　　混凝土、砂浆单价计算表**

| 编号 | 混凝土（砂浆）等级 | 水泥强度等级 | 级配 | 水泥标号 | 水泥 | | 粗砂 | | 碎石 | | 水 | | 外加剂 | | 单价（元） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | kg | 单价 | m3 | 单价 | m3 | 单价 | m3 | 单价 | kg | 单价 | |
| 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 | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 145.02 |

**表 5-1-12　　工程施工费单价汇总表**

| 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 直接费 | | | | | | 间接费 | 利润 | 材料价差 | 税金 | 综合单价 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 人工费 | 材料费 | 机械使用费 | 直接工程费 | 措施费 | 合计 | | | | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
| | 土地复垦与生物多样性修复工程 | | | | | | | | | | | | |
| | 各工业广场 | | | | | | | | | | | | |
| 40257 | 机械拆除无钢筋混凝土 | 100m3 | 13200.55 | | 11882.98 | 25083.52 | 1229.09 | 26312.62 | 1697.16 | 840.29 | | 3173.51 | 32023.58 |
| 20282换 | 1m3挖掘机装自卸汽车运石碴 运距0～0.5km~自卸汽车8t | 100m3 | 182.80 | | 1509.11 | 1691.91 | 65.98 | 1757.89 | 113.38 | 56.14 | 475.19 | 264.29 | 2666.90 |
| 10222换 | 1m3挖掘机挖装自卸汽车运土 运距0.5～1km~自卸汽车8T | 100m3 | 134.91 | 2794.52 | 1612.44 | 2437.92 | 95.08 | 2533.00 | 138.05 | 80.13 | | 302.63 | 3053.81 |
| 10327换 | 推土机推土（三类土）推土距离70～80m ~推土机74KW | 100m3 | 35.78 | | 481.70 | 517.49 | 20.18 | 537.67 | 29.30 | 17.01 | 154.58 | 81.24 | 819.80 |
| 90007换 | 栽植乔木（裸根胸径在4cm以内）~III类土 | 100株 | 73.09 | 1863.01 | | 1039.23 | 40.53 | 1079.76 | 58.85 | 34.16 | | 129.00 | 1301.77 |
| 90018换 | 栽植灌木（冠丛高在100cm以内）~III类土 | 100株 | 85.54 | 514.33 | | 599.87 | 23.39 | 623.26 | 33.97 | 19.72 | 425.34 | 121.25 | 1223.54 |
| 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 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G1、G2矸石堆 | | | | | | | | | | | | |
| 10222换 | 1m3挖掘机挖装自卸汽车运土　运距0.5～1km~自卸汽车8T | 100m3 | 243.54 | 5044.52 | 2910.69 | 2437.92 | 95.08 | 2533.00 | 138.05 | 80.13 | | 302.63 | 3053.81 |
| 10327换 | 推土机推土（三类土）推土距离70～80m ~推土机74KW | 100m3 | 35.78 | | 481.70 | 517.49 | 20.18 | 537.67 | 29.30 | 17.01 | 154.58 | 81.24 | 819.80 |
| 90007换 | 栽植乔木（裸根胸径在4cm以内）~III类土 | 100株 | 120.12 | 3061.92 | | 1039.23 | 40.53 | 1079.76 | 58.85 | 34.16 | | 129.00 | 1301.77 |
| 90018换 | 栽植灌木（冠丛高在100cm以内）~III类土 | 100株 | 85.54 | 514.33 | | 599.87 | 23.39 | 623.26 | 33.97 | 19.72 | 425.34 | 121.25 | 1223.54 |
| 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 |
| | 水资源水生态修复工程 | | | | | | | | | | | | |
| | 截排水沟 | | | | | | | | | | | | |
| 10377 | 小型挖掘机挖沟渠土方 三类土 | 100m3 | 654.62 | | 392.19 | 1046.81 | 40.83 | 1087.64 | 59.28 | 34.41 | 103.99 | 141.38 | 1426.69 |
| 30022换 | 浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5 | 100m3 | 13024.06 | 9464.52 | | 22488.58 | 877.05 | 23365.63 | 1273.43 | 739.17 | 5435.10 | 3389.47 | 34202.80 |
| 40097 | 现浇混凝土渠道底板 | 100m3 | 8286.86 | 573.29 | 210.63 | 9070.78 | 444.47 | 9515.25 | 613.73 | 303.87 | | 1147.61 | 11580.47 |
| 40269 | 防水层 抹防水砂浆（平面） | 100m2 | 721.80 | 160.18 | 3.10 | 885.08 | 43.37 | 928.45 | 59.89 | 29.65 | 170.90 | 130.78 | 1319.67 |
| 40268 | 防水层 抹防水砂浆（立面） | 100m2 | 1037.93 | 204.19 | 3.94 | 1246.05 | 61.06 | 1307.11 | 84.31 | 41.74 | 218.05 | 181.63 | 1832.84 |
| 10344 | 建筑物土方回填 机械夯填 | 100m3 | 1900.40 | | 428.74 | 2329.14 | 90.84 | 2419.98 | 131.89 | 76.56 | | 289.13 | 2917.55 |
| 40280换 | 伸缩缝 沥青砂浆 1：3~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5 | 100m2 | 2689.86 | 5934.81 | | 8624.67 | 422.61 | 9047.28 | 583.55 | 288.92 | 97.04 | 1101.85 | 11118.64 |
| 10320换 | 推土机推土（三类土） 推土距离0～10m ~推土机74KW | 100m3 | 7.16 | | 100.09 | 107.25 | 4.18 | 111.43 | 6.07 | 3.53 | 32.12 | 16.85 | 170.00 |
| | 其它工程 | | | | | | | | | | | | |
| | 井口封闭 | | | | | | | | | | | | |
| 30020换 | 浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5 | 100m3 | 10717.83 | 9391.64 | | 20109.48 | 784.27 | 20893.75 | 1138.71 | 660.97 | 5414.97 | 3091.92 | 31200.32 |
| 30076换 | 砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5 | 100m2 | 2965.13 | 1032.65 | | 3997.78 | 155.91 | 4153.69 | 226.38 | 131.40 | 277.83 | 526.82 | 5316.13 |

## 5.2 基金管理

### 5.2.1 资金来源

本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

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

### 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 44 年内，矿山生态修复工程费用估算为 1023.9 万元。其中：生态修复工程施工费 646.64 万元；其它费用 77.6 万元；不可预见费 64.66 万元；预留费用 235.0 万元。

矿山的剩余服务年限为 40 年，由于不定因素较多，其基金计提时间不应过长，

本次暂按 10 年平均计提，平均每年计提 102.39 万元。矿山生态修复基金账户中已有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） | 提取金额（万元） | 提取比例 |
|---|---|---|
| 2024 | 102.39 | 10% |
| 2025 | 102.39 | 10% |
| 2026 | 102.39 | 10% |
| 2027 | 102.39 | 10% |
| 2028 | 102.39 | 10% |
| 2029 | 102.39 | 10% |
| 2030 | 102.39 | 10% |
| 2031 | 102.39 | 10% |
| 2032 | 102.39 | 10% |
| 2033 | 102.39 | 10% |
| 合计 | 1023.9 | |

# 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。以确保每年对矿山生态环境问题进行定期申报和上报。

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

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

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

## 6.2 技术保障

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

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

## 6.3 监管保障

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

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

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

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

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

## 6.4 适应性管理

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

生态保护修复实施中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理

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

## 6.5 公众参与

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

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

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

# 7 矿山生态保护修复方案可行性分析

## 7.1 经济可行性分析

通过计算，在方案的适用年限 44 年内，矿山生态修复工程费用估算为 1023.9 万元。其中：生态修复工程施工费 646.64 万元；其它费用 77.6 万元；不可预见费 64.66 万元；预留费用 235.0 万元。

### 7.1.2 矿山经济效益分析

#### 7.1.2.1 投资估算

目前矿山已全面完成了技改工程，本次不计算投资估算费用。

#### 7.1.2.2 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：380 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） | 240 | 30 | 35 | 30 | 15 | 20 | 10 | 380 |

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》，资源税按销售额的 2.5%计算。

6、销售税金附加

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

地方教育附加费按“增值税、消费税、营业税”税额的 2%；

7、所得税

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

8、采矿权使用费：1000 元/$km^2$；

9、矿山维简费：10.5 元/t；

10、矿山安全费用：按 15 元/t 计算；

11、其它费用：按产值 6%计。

### 7.1.2.3 经济评价

**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×12% | ***** |
| 4 | 年销售税金附加 | 增值税×8% | ***** |
| 5 | 年资源税 | 年销售收入×2.5% | ***** |
| 6 | 采矿权使用费 | 0.5 | ***** |
| 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 | 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-矿山安全费用-环境治理费用-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+所得税 | ***** |

### 7.1.3 经济效益分析结果

经初步估算，该矿若达到设计生产能力***万 t/a 的产量，则每年可获净利润*****万元，同时可为国家增加各种税费*****万元，本次估算矿山的生态修复基金为*****万元，约为矿山 1.4 年的利润。

因此预测矿山具有较好的经济效益和社会效益，同时可以安排部分劳动力就业，带动地方运输、商业服务等行业的发展，有利于促进社会稳定和地方经济的发展。

## 7.2 技术可行性分析

本次设计的矿山生态修复工程有：各工业广场、矸石堆均复垦为林地；在矸石堆上游修建截排水沟，预留污水处理费用；为采空区地面变形区预留地灾防治费用；未来应加强植被、水生态、土壤及采空区地面变形的监测巡查工作，复垦工程结束后加强复垦区域的管护工作以及井口封闭等。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，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

## 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；生物多样性增加，与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还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 2019 年 5 月攸县兴隆矿业有限责任公司编制的《湖南省攸县兴隆煤矿资源开发利用方案》，设计矿山的生产能力为***万 t/a。自 2018 年 6 月底起算，矿山服务年限为 40 年。受市场环境及政策影响，2018 年以来矿山大部分时间处于停产技改阶段，未进行正式生产，因此截止本方案编制，矿山的剩余服务年限仍为 40 年，即服务期为 2024 年 9 月～2064 年 8 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），故本方案的适用年限为 44 年（2024 年 9 月～2068 年 8 月）。

### 8.1.2 生态问题诊断结果

1、地形地貌景观破坏

现状各工业广场及矸石堆占用了大面积林地，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，未来也有破坏的趋势。

2、土地资源占损

现状及预测矿山开采共占用土地约 7.19h ㎡，其中采矿用地约 5.63h ㎡，林地约 1.56h ㎡。土地权属为攸县峦山镇琴陂村。

现状矿山开采对土石环境的污染仅局限于矸石堆的压占区域，对周边及下游基本无污染问题。预测未来矿山开采对土地资源的破坏与现状相同，仅局限于矸石堆的压占区域，对周边及下游基本无污染问题。

3、水资源水生态影响

现状矿业活动对水资源、水生态基本无影响。预测未来矿山开采对水资源有影响，可能引发农田水漏失问题。由于矿山已修建了沉淀池和污水处理站，预测未来矿井水、生活污水对水生态基本无破坏影响。各矸石堆在未来长期堆放矸石的情况下，有可能

对下游水体造成污染，主要的污染物为硫化物、砷、汞等，污染对象为峦山港支流。

未来在矿山污水处理站严格执行污水处理的规范的各项标准的前提下，本矿山开采对下游酒埠江水库基本无污染影响。

4、矿山地质灾害影响

现状矿山开采未引发各类地质灾害，预测矿山引发崩塌、滑坡、泥石流及岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小。

未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性中等，采空区地面变形主要威胁庙下居民区的 15 栋房屋、谢家居民区的 28 栋房屋以及约 500m 乡村公路，其危险性中等。

5、生物多样性破坏

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

### 8.1.3 主要生态修复工程设计

本次设计的矿山生态修复工程有：各工业广场、矸石堆均复垦为林地；在矸石堆上游修建截排水沟，预留污水处理费用；为采空区地面变形区预留地灾防治费用；未来应加强植被、水生态、土壤及采空区地面变形的监测巡查工作，复垦工程结束后加强复垦区域的管护工作以及井口封闭等。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，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

### 8.1.4 投资估算及经济效益分析

通过计算，在方案的适用年限 44 年内，矿山生态修复工程费用估算为 1023.9 万元。其中：生态修复工程施工费 646.64 万元；其它费用 77.6 万元；不可预见费 64.66 万元；预留费用 235.0 万元。

经初步估算，该矿若达到设计生产能力***万 t/a 的产量，则每年可获净利润*****万元，同时可为国家增加各种税费*****万元，本次估算矿山的生态修复基金为*****万元，约为矿山 1.4 年的利润。

因此预测矿山具有较好的经济效益和社会效益，同时可以安排部分劳动力就业，

带动地方运输、商业服务等行业的发展，有利于促进社会稳定和地方经济的发展。

### 8.1.5 结论

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

## 8.2 建议

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

2、本方案中所涉及的工程设计图、工程预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、矿山需做好污水处理和水生态的监测工作，矿山废水一定要达标排放，避免对下游地表水生态、农田灌溉水的污染。

4、本矿山的岩石移动范围和大唐华银攸县能源有限公司柳树冲煤矿重叠，未来发生问题时矿山之间应充分协商解决。

5、本次的基金计提计划可按主管部门要求与实际需要动态调整。

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