

# **湖南省攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿 矿山生态保护修复方案**

湖南省水文地质环境地质调查监测所  
二〇二五年一月

# 湖南省攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：谭 超

报告编写：张 洋

审核人员：吴友兴

分管副所长：卿启斌

法人代表：康汤

2025.1.24

2025.1.24

编制单位：湖南省水文地质环境地质调查监测所

提交时间：二〇二五年一月



# 目 录

<b>第一章 基本情况.....</b>	<b>1</b>
一、方案编制工作概况.....	1
(一)任务由来.....	1
(二)编制依据.....	1
(三)目的任务.....	4
(四)完成的工作量.....	4
(五)方案适用范围与年限.....	5
二、矿山基本情况.....	6
(一)矿山区位条件.....	6
(二)采矿许可证及矿区范围.....	7
(三)矿床特征.....	8
(四)矿产资源储量.....	9
(五)生产经营状况.....	10
三、矿山开采与生态保护修复现状.....	10
(一)矿山开采历史与现状.....	10
(二)矿产资源开发利用方案.....	10
(三)生态保护修复工程现状.....	14
<b>第二章 矿山生态环境背景.....</b>	<b>15</b>
一、自然地理.....	15
(一)气象.....	15
(二)水文.....	15
(三)地形地貌特征.....	15
二、地质环境.....	16
(一)地层.....	16
(二)地质构造.....	17
(三)岩浆岩.....	17
(四)工程地质条件.....	17
(五)水文地质条件.....	19
三、生物环境.....	21
四、人居环境.....	23
(一)矿区及其周边自然资源权属.....	23
(二)土地类型现状.....	23
(三)矿区人口数量与分布.....	23
(四)矿区人类活动范围及强度.....	23
(五)社会经济发展水平.....	24
(六)基础设施工程情况.....	24
<b>第三章 矿山生态问题识别和诊断.....</b>	<b>25</b>
一、地形地貌景观破坏.....	25
(一)地形地貌景观破坏现状.....	25
(二)地形地貌景观破坏趋势.....	27
(三)地形地貌景观破坏小结.....	27
二、土地资源占损.....	28
(一)土地资源占损现状.....	28
(二)土地资源占损趋势.....	29
(三)土地资源占损小结.....	30
三、水资源水生态破坏.....	31
(一)水资源水生态破坏现状.....	31

(二) 水资源水生态破坏趋势 .....	31
(三) 水资源水生态破坏小结 .....	34
四、矿山地质灾害影响 .....	35
(一) 矿山地质灾害影响现状 .....	35
(二) 矿山地质灾害影响预测 .....	35
(三) 矿山地质灾害影响小结 .....	42
五、生物多样性破坏 .....	43
(一) 生物多样性破坏现状 .....	43
(二) 生物多样性破坏趋势 .....	43
(三) 生物多样性破坏小结 .....	44
<b>第四章 生态保护修复工程部署 .....</b>	<b>45</b>
一、生态保护修复工程部署思路 .....	45
二、生态保护修复目标 .....	46
三、生态保护修复工程及进度安排 .....	46
(一) 生态保护保育工程 .....	46
(二) 生态修复工程 .....	46
(三) 其他生态保护修复工程 .....	62
(四) 监测和管护工程 .....	63
(五) 生态保护修复工程量 .....	65
(六) 生态保护修复进度安排 .....	67
<b>第五章 经费估算与基金管理 .....</b>	<b>72</b>
一、经费估算 .....	72
(一) 经费估算原则及依据 .....	72
(二) 基础预算单价计算依据 .....	73
(三) 取费标准和计算方法说明 .....	77
(四) 工程费用估算 .....	79
二、基金管理 .....	87
(一) 资金来源 .....	87
(二) 资金管理 .....	87
(三) 基金计提 .....	87
<b>第六章 保障措施 .....</b>	<b>89</b>
一、组织保障 .....	89
二、技术保障 .....	89
三、监管保障 .....	89
四、适应性管理 .....	90
五、公众参与 .....	90
<b>第七章 方案可行性分析 .....</b>	<b>91</b>
一、经济可行性分析 .....	91
<b>基本参数 .....</b>	91
<b>主要财务指标 .....</b>	92
二、技术可行性分析 .....	93
三、生态环境可行性分析 .....	93
<b>第八章 结论与建议 .....</b>	<b>94</b>
一、结论 .....	94
二、建议 .....	95

# 第一章 基本情况

## 一、方案编制工作概况

### （一）任务由来

攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿（以下简称“下湖矿区建筑石料用灰岩矿”）为株洲市拟投放的新设矿山（净矿出让），已进行了公开招拍挂出让，中标人为株洲市资源投资集团有限公司下湖矿业公司。根据“湘采矿权核查评字〔2022〕070号”，以及《湖南省攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，下湖矿区建筑石料用灰岩矿拟设采矿权范围由11个拐点坐标圈定，开采标高为+460m～+320m，矿区面积为0.2486km<sup>2</sup>，开采矿种为建筑石料用灰岩，生产规模\*\*\*\*\*万t/a，开采方式为露天开采。为办理新设矿权的采矿许可证登记手续，合理开发利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，株洲市资源投资集团有限公司下湖矿业公司委托湖南省水文地质环境地质调查监测所（以下简称“我所”）编制了本矿山生态保护修复方案。按照湖南省自然资源厅办公室《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》湘自资办发〔2021〕39号文要求，以及《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）规定的工作程序要求，我所收集了有关技术资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了本方案的编制工作。

### （二）编制依据

#### 1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024年修正）；
- (2) 《中华人民共和国森林法》(2019年修订)；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2021年修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
- (6) 《地质灾害防治条例》国务院令（2003年）第394号；
- (7) 《土地复垦条例》国务院令（2011年）第592号；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年修正）；

- (9) 《湖南省土地复垦实施办法》(2003年);
- (10) 《湖南省土地整理条例》(2006年);
- (11) 《湖南省林业条例》(2012年修正);
- (12) 《湖南省地质环境保护条例》(2018年修订);
- (13) 《矿山地质环境保护规定》自然资源部令(2019年)第5号。

## 2、有关政策依据

- (1) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(国资发[1999]36号);
- (2) 《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》(国资发[2005]29号);
- (3) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国资发[2007]81号);
- (4) 《国务院关于促进集约节约用地的通知》(国资发[2008]3号);
- (5) 《关于精简采矿权审批相关矿山地质环境资料的通知》(湘国资发[2010]13号);
- (6) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国资规〔2017〕4号);
- (7) 《湖南省绿色矿山建设工作方案》(湘国资发〔2018〕5号);
- (8) 《湖南省绿色矿山管理办法》(湘自然资规〔2019〕4号);
- (9) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自然资〔2022〕3号);
- (10) 《关于进一步加强新设采矿权生态修复前期论证的通知》(湖南省自然资源厅办公室 2020年9月24日);
- (11) 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);
- (12) 《湖南省自然资源厅办公室 关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》湘自资办发〔2021〕39号;
- (13) 《湖南省自然资源厅办公室 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。

## 3、执行的技术规范、标准

- (1) 《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T 2298-2022)湖南省市场监督管理局2022年1月29日发布,同年4月29日实施;

- (2) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- (3) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (4) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；
- (5) 《水土保持综合治理技术制规范》(GB/T 16453.1-16453.6-2008)；
- (6) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB/50288-2018)；
- (7) 《生产建设项目水土保持技术标准》(DB50433-2018) 中华人民共和国住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局 2018 年 11 月 1 日联合发布，2019 年 4 月 1 日实施；
- (8) 《矿山地质环境与恢复治理验收标准》(DB43/T1393-2018) 湖南省质量技术监督局 2018 年 1 月 29 日发布；
- (9) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (10) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017.11)；
- (11) 《开发建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (12) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；
- (13) 《污染场地土壤修复、场地环境监测技术导则》(2011.8)；
- (14) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)；
- (15) 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》；
- (16) 《主要造林树种苗木》(GB6000-1999)；
- (17) 《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；
- (18) 《造林技术规程》(GB/T 15776—2023)；
- (19) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》GB51016-2019。

#### 4、主要技术资料依据

- (1) 2022 年 9 月，湖南省自然资源调查所提交的《湖南省攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》及其评审意见书(湘采矿权核查评字[2022]070 号)；
- (2) 2023 年 7 月，湖南省水文地质环境地质调查监测所提交的《湖南省攸县

下湖矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》及其评审备案书(湘自资储备字[2023]045号);

(3) 2023年9月,湖南省自然资源调查所提交的《湖南省攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》及其评审意见书(湘矿开发评字[2023]046号)。

### **(三) 目的任務**

#### **1、工作目的**

通过科学编制《方案》，识别和诊断矿山生态环境问题，制定矿山企业在今后开采、闭坑各阶段的矿山生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，落实矿山企业对生态保护修复的义务，为矿山企业实施矿山生态保护修提供技术支撑，为主管部门对矿山生态保护修复基金计提、年度验收和分期验收等监督管理提供依据。

#### **2、工作任务**

(1) 收集资料整理，确定矿山生态保护修复调查范围，开展矿山生态问题现状识别与诊断；根据矿山后续开采计划，对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水资源水环境破坏、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，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施；

(3) 拟定矿山生态保护修复实施内容的总体部署和进度安排；

(4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算；

(5) 提出保障矿山生态保护修复落实的措施；

(6) 对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

### **(四) 完成的工作量**

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

2024年10月，我所派出一个调查组开展了实地野外实地调查，调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水环境、生物环境、生态资源、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设

设施、矿山开采情况、矿山水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山生态环境特征，基本查明了矿山环境地质问题及成因条件，为本次工作奠定了良好的基础(表 1.1.1)。

**表 1.1.1 完成工作量统计表**

工作性质	工作项目	单位	完成工作量	备注
资料收集	勘查报告、采矿权申请范围核查报告、资源开发利用方案、土地利用现状图等	份	10	
野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	1.47	
	调查路线长度	km	10.2	
	调查地质点	个	8	
	调查工程地质点	个	8	
	调查地貌点	处	6	
	调查植被、覆盖情况		全生态修复区	
	调查风化层、土壤厚度情况		全生态修复区	
	拟设工业广场	处	1	
	拟设排土场	处	2	
	露采场	处	1	
	废渣堆	处	4	
	堆矿场	处	2	
	加工场	处	1	
	居民点	处	3	
室内综合	溪沟	条	1	
	乡道	m	1000	
室内综合	照片	张	30	采用 8 张
	野外调查表	张	5	
室内综合	编制矿山生态保护修复方案	份	1	附图 4 张

## (五) 方案适用范围与年限

### 1、方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

- (1)以划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围涵盖了全部采矿权范围；
- (2)以矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以分水岭作为划分依据；
- (3)以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围；

(4) 矿业活动可能影响的范围和可能引发生态环境问题的分布范围。

基于上述条件因素，本次生态保护修复范围确定，总面积 1.47km<sup>2</sup>：西侧以安全爆破范围及拟建排土场可能影响区为边界，矿界外推 300m 以上；北侧以安全爆破范围为边界，矿界外推 300m 以上；东侧以拟建工业广场为界，矿界外推 300m-700m；南侧以安全爆破范围为边界，矿界外推 300m。生态保护修复范围涵盖了露天开采安全距离范围、排土场、工业广场等可能影响范围，以及地形地貌景观的影响范围。

## 2、方案适用年限

根据湖南省自然资源调查所于 2023 年 9 月提交的《湖南省攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，设计矿山的生产能力为\*\*\*\*\*万 t/a，设计服务年限为 10.9 年。该矿为新设矿权，故矿山的剩余服务年限为 10.9 年。

按照矿山企业拟定的年度开采计划，矿山坚持“边开采、边修复”的原则，按照生态优先的理念，大量的复垦工作逐年开展，矿山闭坑后需对排土场、露采场底盘和工业广场进行复垦，矿山闭坑后预留 1 年即可完成相关修复工程，另外留设 3 年绿化管护期，因此确定本方案的适用年限为 14.9 年（以生态修复方案批准日为基期，预计 2024 年 12 月，考虑到办证的滞后，故最终以 2025 年 1 月为基期，即 2025 年 1 月至 2039 年 11 月。若矿山办证时间后延，本方案适用期相应后延。）。

## 二、矿山基本情况

### （一）矿山区位条件

#### 1、交通位置

下湖矿区建筑石料用灰岩矿位于攸县城区西北方向直距约 29km。行政隶属攸县网岭镇灯笼桥村管辖，地理坐标东经\*\*\*\*\*，北纬\*\*\*\*\*。矿区已有矿区附近有 S333 省道与 G106 国道相通至攸县，距最近的网岭车站的运距 28km。具体见矿区交通区位图 1-1。

图 1-1 矿区交通区位图

## 2、矿山国土空间生态区位特征

经湖南省矿产资源在线申报系统查询、采矿权设置范围相关信息分析结果，拟设采矿权已列入了《攸县普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019-2025年）》，大部分位于“攸县网岭镇下湖建筑石料用灰岩矿”开采规划区块内，仅北部小范围超出规划区块，拟设矿区范围超出调整后的采矿权规划设置区块 $6245.6m^2$ 。超出比例为2.5%，基本符合规划要求。

拟设采矿权不在“三线一单”禁止开采范围，不在城乡建设和国家重大工程建设规划区内，与国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水源一级保护区、湿地公园、地质公园、水产种质资源保护区等各类自然保护地、生态红线等均不重叠。不涉及建设用地压覆矿产资源量和国家开采总量控制矿种。拟设矿权与“攸县鑫旺石料矿业有限公司鑫旺石料矿”采矿权有重叠，但下湖矿区设置类型为已设采矿权调整，故无矿权重叠纠纷。

拟设矿区与重要基础设施建设无冲突，拟设采矿权周边1000m范围内无铁路，300m范围内无国道、省道、县道等。

## （二）采矿许可证及矿区范围

本矿区暂未取得新的采矿许可证，拟设采矿权范围为调查所编制的《攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿采矿权申请范围核查报告》中确定的采矿权范围，该报告已经省厅组织评审通过，评审号“湘采矿权核查评字【2022】070号”。矿区范围由11个拐点坐标圈定，面积 $0.2486km^2$ ，开采深度+460m～+320m。拟设矿区拐点坐标详见表1.2.1。

表1.2.1 拟设矿区范围拐点坐标(CGCS2000坐标)

拐点号	直角坐标(CGCS2000)		拐点号	直角坐标(CGCS2000)	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****	/	/	/
面积： $0.2486km^2$ ；开采标高：+460m～+320m					

### (三) 矿床特征

#### 1、矿床赋存特征

矿区矿产为建筑石料用灰岩矿，矿层为泥盆系中统棋梓桥组，岩性为浅灰色、灰色中厚层块状灰岩及少量白云质灰岩。矿体呈层状、块状产出。从平面图上看矿体形态在矿区范围内呈不规则的多边形。矿体上界随地形的起伏变化而变化。矿体厚度变化情况由矿区北西往南东方向逐渐变小。矿体产状稳定，与地层一致。矿床特征简述如下：

矿体总体走向北西，延伸较稳定，倾向南西，倾角约 $30\sim40^\circ$ ，平均 $35^\circ$ 。拟设矿权范围内矿体总长约800m，宽244~360m，矿体厚度\*\*\*\*\*m。拟设采矿权范围内矿体赋存在+320~+443m之间。矿区浅部岩溶形态多为溶沟、溶槽、溶蚀裂隙及小型溶洞。区内浅表岩溶发育程度一般，深部见有少量溶蚀裂隙，岩石完整。因此矿区深部岩溶和裂隙不发育，裂隙被方解石充填，连通性较差。

#### 2、矿石的矿物组成

矿石矿物成分主要为方解石、白云石次之，少量的黏土矿物。矿石以方解石为主，主要由粒径0.06~0.65mm他形方解石相互镶嵌，构成晶粒状结构，层状一块状构造。

#### 3、矿石中化学成分

根据勘查采样测试结果显示，矿石成分以CaO为主、含量为50.21~51.7%、平均值为51.01%，MgO为1.99~2.68%、平均值为2.17%，SiO<sub>2</sub>为0.92~1.69%、平均值为1.28%，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>为0.86~1.23%、平均值为0.99%，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>为0.232~0.380%、平均值为0.296%，K<sub>2</sub>O为0.07~0.18%、平均值为0.13%，Na<sub>2</sub>O为0.04~0.16%、平均值为0.07%，L.O.I为42.01~42.71%、平均值为42.49%，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>为0.102%~0.195%，Cl-为0.0014~0.0022%、平均值为0.0018%。符合《矿产地质勘查规范建筑石料类》(DZ/T 0341—2020)中氯离子含量要求(I类质量等级Cl-≤0.01%)。

灰岩样品硫酸盐及硫化物(以SO<sub>3</sub>质量分数计，%)含量区间值为0.008~0.017%、平均值为0.012%，依据建筑用石料一般工业指标(质量指标)要求，矿石均符合建筑用石料化学成分一般要求I类，能满足混凝土耐久性要求。

表 1.2.2 下湖矿区水样、土壤、岩石中有毒有害重金属元素检测结果表

分析项目	检测结果 (mg/kg)			风险管制值 (农用地) (mg/kg)	风险管制值 (建设一类用 地) (mg/kg)	评价
	水样 (ug/kg)	土样 (mg/kg)	岩样 (mg/kg)			
Hg	0.04(L)	0.0072(L)~ 0.0084	0.231~0.469	2	33	均未 超标
Pb	0.456~0.743	1.5(L)	5.1~12.5	400	800	
Cd	0.05(L)~0.268	0.02(L)	0.066~0.139	1.5	47	
As	0.3(L)~1.52	0.028~0.133	6.77~17.1	100	120	
Cr <sup>6+</sup>	1.26~12.2	0.004(L)	2(L)	无	30	
Tl	0.02(L)~0.1	0.01(L)~0.034	0.042~0.113	无	无	

#### 4、矿石放射性

经勘查取样测试，本区矿石中天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40的放射性比活度，<sup>226</sup>Ra为9.0~30.4，<sup>232</sup>Th为3.3~4.3，<sup>40</sup>K<66.5。内照射指数Ira0.05~0.15，外照射指数<0.1。依据《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）标准，矿石内照射指数和外照射指数均小于0.6，质量均符合标准要求，产销和使用范围不受限制。

#### （四）矿产资源储量

根据2023年7月，湖南省水文地质环境地质调查监测所提交的《湖南省攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》及其评审备案书（湘自资储备字[2023]045号），区内建筑石料用灰岩矿控制资源量\*\*\*\*\*万t，资源量估算详见表 1.2.3。

表 1.2.3 下湖矿区资源量结果表

估算标高 (m)	块段号	资源量类别	面积编号	高度 (m)	块段矿体剖面面积 (m <sup>2</sup> )	矿体体积 (万 m <sup>3</sup> )	矿石体重 (t/m <sup>3</sup> )	资源量 (万吨)
320-335	1	控制	S320	15	137920	*****	*****	*****
			S335		149633			
335-350	2	控制	S335	15	149633	*****	*****	*****
			S350		132900			
350-365	3	控制	S350	15	132900	*****	*****	*****
			S365		97668.4			
365-380	4	控制	S365	15	97668.4	*****	*****	*****
			S380		50796.8			
380-395	5	控制	S380	15	50796.8	*****	*****	*****
			S395		26501.2			
395-410	6	控制	S395	15	26501.2	*****	*****	*****
			S410		12039.4			
410-425	7	控制	S410	15	12039.4	*****	*****	*****
			S425		4236.2			
425-440	8	控制	S425	15	4236.2	*****	*****	*****

			S440		1192.6	*****	*****	*****
440-443	9	控制	S440	3	1192.6	*****	*****	*****
			S末		0			
合计						*****		*****

## （五）生产经营状况

该矿为新设矿权，为采矿权招拍挂公开出让项目，中标人为株洲市资源投资集团有限公司下湖矿业公司。

### 三、矿山开采与生态保护修复现状

#### （一）矿山开采历史与现状

本矿区设置类型为已设采矿权调整，涉及的原采矿权为攸县鑫旺石料矿业有限公司鑫旺石料矿。下湖矿区拟设矿区范围和鑫旺石料矿位置关系见图 1-2。

鑫旺石料矿采矿权人为攸县鑫旺石料矿业有限公司。该矿成立于 2016 年 10 月，2016 年 12 月 13 日，由原攸县国土资源局首次颁发采矿许可证，证号为\*\*\*\*\*，有效期为\*\*\*\*\*，开采矿种为建筑石料用灰岩，设计生产规模为\*\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a，采矿权范围由 4 个拐点圈定，面积 0.0594km<sup>2</sup>，准采标高+480m～+432m。原鑫旺石料矿开采方式为露天台阶式开采，累计采损矿量\*\*\*\*\*，目前已形成面积 37247.4m<sup>2</sup>的露采坑，矿山公路、工业广场等均已建成，该矿权有效期过期后一直处于停产状态。

图 1-2 下湖拟设矿区范围与原鑫旺石料矿位置关系示意图

#### （二）矿产资源开发利用方案

根据 2023 年 9 月湖南省自然资源调查所提交的《湖南省攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》及其评审意见书（湘矿开发评字[2023]046 号），现简

介如下：

### 1、矿山设计利用资源储量、可采储量、损失量

矿山设计利用的资源量\*\*\*\*\*万吨，预计挂帮损失资源量\*\*\*\*\*万吨，设计矿山回采率为98%、开采损失率2%，矿山可采资源量\*\*\*\*\*万吨。

### 2、矿山生产规模及服务年限

设计生产规模为\*\*\*\*\*万t/a，计算出矿山服务年限为10.9年。

### 3、开采方式

下湖矿区建筑石料用灰岩矿采用露天开采。采用台阶式采矿方法。其采矿工艺流程为：剥离→穿孔→爆破→装载→运输。

### 4、开拓方式

采用公路开拓、运输开拓方式。

### 5、台阶划分与首采区

选择矿界南部455m山头揭露，+395m以上为基建削顶工程（基建采准平台），先开采矿山南部，采至+395m标高后，按“从上而下，采剥并举，剥离先行”的原则依次逐台阶进行剥离，开采工作线垂直勘探线方向布置，开采沿工作线方向推进。

划分为+455m、+440m、+425m、+410m、+395m（首级开采平台）、+380m、+365m、+350m、+335m、+320m共10个台阶进行开采。

采场设计要素如下：

坑底标高：+320m；

终了边坡最大高度：140m；

台阶高度：15m；

最小工作平盘宽度：45m；

最小工作线长度：90m；

最终边坡角：切层50°～58°，顺层42°～48°；

工作台阶坡面角：土质45°，岩质65°；

靠帮台阶坡面角：土质 45°，切层岩质 70°，顺层岩质 55°；

采场内汽车运输平台宽度：13m；

安全平台宽度：4m；

清扫平台宽度：8m（隔二留一）。

表 1.3.1 矿山开采境界圈定结果表

序号	参数名称	单位	数值	备注
1	境界尺寸	地表	m	990×380 东西方向 694m，南北方向 560m
		底部	m	910×235 东西方向 602m，南北方向 435m
2	最大开采深度		m	140
3	最低开采水平		m	+320
4	台阶高度		m	15
5	台阶个数		个	10 分别为+455m、+440m、+425m、 +410m、+395m、+380m、+365m、 +350m、+335m、+320m
6	最终边坡角		度	切层 50~58 顺层 42~48
7	台阶坡面角		度	土质 45 岩质切层 70 岩质顺层 55
8	可采储量		万吨	*****
7	剥离岩土量		万 m <sup>3</sup>	***** 第四系覆盖层

表 1.3.2 各分层可采储量基本情况表

序号	分层标高	可采储量（万吨）	序号	分层标高	可采储量（万吨）
1	+455~以上	*****	6	+380~+395	*****
2	+440~+455	*****	7	+365~+380	*****
3	+425~+440	*****	8	+350~+365	*****
4	+410~+425	*****	9	+335~+350	*****
5	+395~+410	*****	10	+320~+335	*****
总计：*****					

## 6、厂址的选择

矿山生活办公区及砂石骨料生产线（拟建工业广场）位于拟设矿区范围东侧 300m 外，占地面积 49838m<sup>2</sup>，所占地类主要为林地，未占用耕地。拟设工业广场拐

点坐标见表 1.3.3。

表 1.3.3 拟建工业广场拐点坐标 (CGS2000 坐标)

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****	/	/	/
面积: 49838m <sup>2</sup>					

### 7、剥离表土及排土场设置

根据“勘查报告”可知，本区剥离物主要地表残坡积土层，如表 1.3.4 所示，拟设矿区剥离量共\*\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>，剥采比为 0.4202:1 (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)。本矿区剥离量较大的残坡积物，可作为土地平整的填土，为确保采场开拓、备采矿量能满足正常生产的需要，至少需超前 1 个月进行剥离，剥离物部分可用于矿山工业广场和生产线建设场地平整、矿山道路建设及矿山的复绿、复垦工程。

表 1.3.4 下湖矿区各分层台阶采剥计划一览表

序号	分层	分层矿量	服务时间 (月)	剥离量 (m <sup>3</sup> )	剥离计划
1	+455~以上	*****	0.00	*****	2025.1-2025.8 合计剥离*****万 m <sup>3</sup>
2	+440~+455	*****	0.02	*****	
3	+425~+440	*****	0.64	*****	
4	+410~+425	*****	1.93	*****	
5	+395~+410	*****	4.63	*****	
6	+380~+395	*****	9.26	*****	2025.8-2026.5
7	+365~+380	*****	18.65	*****	2026.6-2027.12
8	+350~+365	*****	28.31	*****	2028.1-2030.5
9	+335~+350	*****	33.74	*****	2030.6-2033.2
10	+320~+335	*****	33.68	*****	2033.3-2036.10

序号	分层	分层矿量	服务时间（月）	剥离量（m <sup>3</sup> ）	剥离计划
合计	*****	*****	*****	*****	*****

距下湖矿区 26km 的攸县网岭循环经济园，该园区经湖南省发改委批复的园区面积约 3.3km<sup>2</sup>，暂未开发的面积约 1.3km<sup>2</sup>，初步预计外运填土方 800 多万 m<sup>3</sup>（附件 9）。根据攸县网岭循环经济园未开发土方量需求计划（附件 9），本矿山剥离土可逐年全部消化。综合考虑网岭循环经济园需求计划及矿山未来采场底盘、工业广场等生态修复对覆土需求，开发利用方案推荐设置 3 个排土场。未来矿山建设工程中的废石土可作为平整场地及矿山公路原料，生产过程中的部分废石土先期堆放在排土场，用于矿山在开采矿石过程中剔除的废石土集中堆置和转运场所，用于矿山今后复绿、复垦用，其余剥离物可根据矿山企业安排暂时排放至临时排土场，后续接替外运至网岭循环经济园用于土地平整使用。

需要说明的是：本次编制生态修复方案过程中，经与矿山企业交流，未来实际只需设置 1 个排土场，该排土场位于矿区西北外侧的沟谷区，仅作为临时排土场，后期将逐步综合利用消纳。

#### 8、废水排放及处理

拟设矿山水文地质条件属简单类型，露采坑充水因素主要是雨水和地表水；该矿山开采矿体在+320m 平台以上均为山坡露天采场，均可采用自流方式自然排水。

#### 9、产品方案

通过加工，形成建筑用碎石和机制砂。

### （三）生态保护修复工程现状

本矿属调整新设采矿权，区内有原采矿权为攸县鑫旺石料矿业有限公司鑫旺石料矿，已关闭退出达 5 年之久。原攸县鑫旺石料矿业有限公司鑫旺石料矿开采形成的废石土堆、废弃剥离区、排土场堆体边坡稳定，呈自然休止角，已自然长草复绿，杂草丛生，现场恢复效果较好。植被成分为冬茅草。已自然恢复林地面积 41404.8 平方米。

照片 1 矿区废弃多年，老排土场、废石土堆、废弃剥离区已自然复绿

## 第二章 矿山生态环境背景

### 一、自然地理

#### (一) 气象

矿山所处地区属亚热带季风气候，四季分明，雨量充沛。春季寒潮频繁，仲夏多雨易涝，夏末秋初多旱，冬寒期短，据攸县 1971~2023 年气象统计资料，该区域年平均气温  $16.6^{\circ}\text{C}$ 。极端最高气温  $43.7^{\circ}\text{C}$  (2002.7.29)，最低  $-7^{\circ}\text{C}$  (2007.1.30)，年平均降水量  $1473.1\text{mm}$ ，年降水量最大  $1755.1\text{mm}$  (1982)，月平均降水量  $110.2\text{mm}$ ，月最大降水量  $392\text{mm}$  (1984.5)，日平均降水量  $39\text{mm}$ ，日最大降水量  $173.2\text{mm}$  (1986.5.27)，时最大降雨量  $69\text{mm}$  (1965 年 7 月 6 日 15 时)。夏季以南风为主，冬季以北~西北风为主。平均风速  $2.5\text{m/s}$ ，最大风速  $23\text{m/s}$  (1979)，年平均相对湿度  $78.5\%$ ，多年平均蒸发量  $1247.22\text{mm}$ 。

#### (二) 水文

拟设矿区范围内地表水系不发育，无地表水体分布。拟设矿区范围东外侧有一季节性溪沟，除了丰水期有溪沟水外，平时处于干涸状态。

图 2-1 矿区水系分布示意图

#### (三) 地形地貌特征

矿区及周边属溶蚀、剥蚀构造丘陵地貌，矿区与周边相比，地势较高，山脊多呈“尖瘦”型，总体为北西“弧形”走向，矿区位于两个山脊中间的宽缓地带。斜坡坡度一般  $30\sim 50^{\circ}$ ，多呈下缓上陡状。区内最高点位于矿区南外侧山峰，海拔标高  $503.8\text{m}$ ，最低点位于矿区北东侧的溪河床一带，海拔标高  $198.0\text{m}$ ，相对高差  $305.8\text{m}$ 。区内植被发育良好，乔木树种主要为杉树、松树、竹，另生长大量的茅草、小型灌木，植被覆盖率达  $80\%$  以上。

图 2-2 矿区地形地貌航拍图

## 二、地质环境

### (一) 地层

矿区范围及周边出露地层简单，矿区出露的地层为泥盆系中统跳马涧组（D<sub>2</sub>t）、泥盆系中统棋梓桥组（D<sub>2</sub>q）、泥盆系上统余田桥组（D<sub>3</sub>S）及第四系（Q）。其中泥盆系中统棋梓桥组为本区建筑石料用灰岩赋矿层位。现分述如下：

#### (1) 跳马涧组（D<sub>2</sub>t）

分布于矿区北部。底部为石英砾岩，中部为薄层或页状泥质灰岩夹砂岩，上部为红黄色页岩夹砂岩。与下伏元古界地层为不整合接触。该组厚度约一般 205~302 m，平均约 232m。

#### (2) 棋梓桥组（D<sub>2</sub>q）

分布于矿区中部，上部为灰色厚层中粗晶灰岩；下部为浅灰色中厚层中细晶灰岩、少量白云质灰岩，局部夹页岩，上部与泥盆系上统余田桥组呈整合接触。矿区范围内岩溶不连续，多为近地表或浅部沿层面发育的溶蚀裂隙，其规模较小。该组厚度一般 184~235m，平均厚度为 212m。

#### (3) 余田桥组（D<sub>3</sub>S）

分布于矿区南部，上部为灰白色中厚层中粒石英砂岩，夹砂质页岩；中部为灰黄色中厚层泥质粉砂岩夹页岩；下部为浅灰、深灰色砂质页岩、泥岩。该组厚度>500 m。

#### (4) 第四系（Q）

主要分布于山坡及地形低洼地带，平均厚度 10.5m，出露为土黄色、土红色粉砂质黏土、中夹少量基岩碎块。

## (二) 地质构造

矿区属攸县幅桃水南北向构造的组成单元，南湾向斜北东翼边部，桃水向斜轴北东，矿区为一单斜构造。地层走向西北~南东，倾向西南，倾角为30~42°左右。褶皱、断裂构造不发育，构造属简单类型。

## (三) 岩浆岩

矿区内未见有岩浆岩出露，临近矿区北西方向约500m处有燕山早期花岗岩体出露。

图 2-3 区域地质图

## (四) 工程地质条件

### 1、岩土体工程地质特征

#### (1) 土体

矿区范围内土体为残坡积土，主要为灰褐色腐殖层、灰~土黄色、红褐色残坡积物，由有机质、粘土质、含碎石粘土矿物组成，沿山坡低洼地带分布，分布不均，厚0~15m。经取样分析，其塑性指数为13.2~14.2，为可塑状。

#### (2) 岩体

较硬中~厚层状灰岩岩体。分布在整个矿区，其岩性为灰岩，少量白云质灰岩，一般岩体完整、岩性单一，岩体以中~厚层状为主，致密，坚硬~较坚硬，通过钻孔揭露，钻孔线岩溶率为2.9%，面岩溶率<0.001%。区内岩溶发育程度一般。岩石水饱和抗压强度为96.7MPa，整体上工程地质条件较好。岩石质量指标（RQD）值为26%~99%，岩石质量差~极好，岩体完整性差~完整，矿层岩性水饱和抗压强度在47.9~181.4Mpa，平均96.7Mpa，经估算，矿区岩体质量指标为0.8~3.0，岩体质量分级为中等~良。

### 2、岩溶发育对工程地质条件的影响

#### (1) 岩溶形态特征

根据勘查报告资料显示及本次实地调查，矿区浅部岩溶形态多为溶沟、溶槽、

溶蚀裂隙及小型溶洞。

**溶沟、溶槽：**发育一般，溶沟、溶槽系岩层裂隙溶蚀而成，呈不规则状或平行条带状，部分溶沟、溶槽内充填黏土及灰岩碎块。沟槽一般深 0.5~1.0m，溶蚀淋滤影响深度一般 2~3m。溶蚀淋滤影响仅影响岩石表面，对岩石内部无改造破坏。

**溶蚀裂隙及小型溶洞：**溶蚀裂隙及小型溶洞分布在浅部，深度大多为 0.5~10.2m，宽约 0.1~1.2m 不等，其内大多充填黄褐、红褐色、棕褐色黏土充填。溶蚀裂隙往下溶蚀现象消失，深部均未见有较大溶蚀裂隙、溶洞，岩石完整。

## （2）岩溶发育程度

根据矿山范围 10 个见矿钻孔控制，有 4 个见有岩溶，岩溶高约 0.70-10.20m，深部见有少量溶蚀裂隙，岩石完整，钻孔线岩溶率为 2.9%。因此矿区深部岩溶和裂隙不发育，裂隙被方解石充填，连通性较差，区内浅表岩溶发育程度一般，深部岩溶不发育。由于矿区所处位置较周边地势要高出 200~300m，造成矿区浅部溶蚀裂隙及小型溶洞溶腔被粘土充填，不含水，深部岩溶裂隙被方解石充填。浅部溶蚀裂隙及小型溶洞对岩石的完整性有影响。

## 3、矿体顶底板特征

矿体绝大部分直接顶、底板为与矿体层位相当的棋梓桥组灰岩，岩体坚硬~较坚硬，岩石质量差~极好，完整性差~完整，质量分级为中等~良，因此矿体的顶底板工程质量较好。少部分直接底板为泥盆系中统跳马涧组（D<sub>2t</sub>）页岩夹砂岩，这部分底板围岩在地表具强风化，较破碎，易垮塌，工程地质条件较差。

## 4、结构面工程地质特征

区内地表出露的 D<sub>2q</sub> 灰岩风化强度较低，但节理裂隙不发育。矿区周边 D<sub>2t</sub> 砂岩普遍存在节理，主节理呈北西向，倾角 65°~75°，次为北东向节理，倾角 40°~70°不等，性质主要为剪切节理，节理面平直如刀切，延伸较长。灰岩构造裂隙多被方解石细脉或微脉充填。砂岩张节理，节理面不规则，粗糙延伸较短，多被不规则石英脉或细脉充填，有时显示雁行排列的石英细脉或分叉合并的小脉，受张节理控制。

## 5、边坡工程地质特征

### (1) 自然坡

区内为低山区，相对高度一般 50~100m，地形坡度一般 30~50°，残坡积层厚一般 0-16.4m，植被发育，自然斜坡较稳定。

### (2) 人工切坡

矿山历史露采形成一露天采坑，可见最大高差达 100m 的峭壁。为切坡或逆向坡，边坡较稳定。

### (3) 人为边坡

由于历史开采形成了 4 处废石土、2 处矿成品堆体，均呈自然休止角堆放，边坡稳定。

综上所述，矿区出露地层较简单，现状人为活动较剧烈，自然边坡较稳定，开采矿体岩溶发育一般，本矿工程地质条件属中等类型。

## (五) 水文地质条件

### 1、含水层与隔水层

#### (1) 第四系松散岩类孔隙水含水层

主要分布于矿区浅表。土体结构较松散，透水性较强，一般不含水，水量贫乏，主要由大气降水补给，受降水量影响大，季节性变化明显，水量贫乏。

自然状态下，地下水流动于土体孔隙及岩土接触面，以分水岭为界向两侧斜坡向地势低洼处径流并排泄，对矿床开采影响不大。

#### (2) 碎屑岩裂隙水

含水层位为泥盆系上统余田桥组 (D<sub>3</sub>s)、泥盆系中统跳马涧组 (D<sub>2</sub>t)。

泥盆系上统余田桥组 (D<sub>3</sub>s)，以灰色砂质页岩、钙质泥岩和深灰色泥质粉砂岩、石英砂岩为主。其中的砂质页岩和钙质页岩为相对隔水层，该地层中的石英砂岩和粉砂岩富水性强，为裂隙含水层，水量中等。

泥盆系中统跳马涧组 (D<sub>2</sub>t)，以砂质页岩、泥岩为主，底部为灰白色石英砂岩、石英砾岩。砂质页岩和泥岩为相对隔水层，水量贫乏。石英砂岩、石英砾岩富水性稍强。井、泉水流量小于 1.00L/s，属弱富水的含水岩组。分布在矿区东南角，地下水位埋深 1.5-2.5m。

### (3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

含水层位为泥盆系中统棋梓桥组( $D_2q$ )灰岩岩组，根据钻孔揭露及周边调查，浅部节理裂隙及溶隙、溶孔等溶蚀构造较发育，随着深度加大，钻孔岩心可见少量的微张裂隙和小溶孔，深部岩溶裂隙水含水性变弱。拟设矿区范围内灰岩岩组的水量中等，主要沿节理裂隙带及溶蚀裂隙径流，排泄于低洼处及或邻近含水层中。根据钻孔简易水文观测情况及周边调查，浅部节理裂隙及溶隙、溶孔等溶蚀构造较发育，随着深度加大，钻孔岩心可见少量的微张裂隙和少量溶孔，钻孔钻进过程中漏水情况一般，深部岩溶裂隙水含水性相对变弱。属含水中等的岩组。

## 2、断裂构造带及裂隙的含、导水性

矿区断裂构造不发育，未发现断层。

## 3、地下水补径排条件及动态特征

矿区大气降水丰沛，是区内地下水的主要补给来源。

开采前，区内接受大气降水后地表水大部分沿山坡径流而下，注入沟谷，但由于山坡植被发育，表层第四系和风化裂隙层渗水性良好，部分降水缓缓渗入第四系和浅层风化裂隙含水层等临时储水体，积满后地下水只能顺坡由高处向低处渗流，呈片状或股状形式补给下游的冲沟。

开采过程中，表层第四系和风化裂隙层被破坏的露采区，大气降水沿露采平台及斜坡，由高至低径流而下，注入沟谷。

## 4、矿坑涌水量及其预测

### (1) 矿坑涌水现状

本矿为新设矿权，无矿坑涌水。

### (2) 矿坑涌水量预测

拟设采矿权最低开采标高为+320m，地表水体对矿床开采没有影响，采场汇水量主要为大气降水汇入采坑量及采坑揭露地下水的涌水量，其中地下水涌水量主要为地下水的侧向补给量，可用下列公式计算采场最终汇水量：

$$Q = Q_{\text{降水}} + Q_{\text{地下水}}$$

$$Q_{\text{降水}} = F_1 * P \cdot \alpha + F_2 * P$$

$$Q_{\text{地下水}} = Q_w$$

$$Q_w = MF_1$$

式中：  $Q$ —采场最终汇水量（ $\text{m}^3/\text{d}$ ）；

$Q_{\text{降水}}$ —未来降雨汇入采坑流量；

$Q_{\text{地下水}}$ —未来采坑揭露地下水流量；

$Q_w$ —未来采坑地下水侧向补给量；

$F_1$ —未来采坑上游汇水面积（ $\text{m}^2$ ），根据汇水区圈定面积为  $77118\text{m}^2$ ；

$F_2$ —未来采坑面积（ $\text{m}^2$ ），根据储量计算范围圈定面积为  $248351\text{m}^2$ ；

$P$ —日最大降水量（ $\text{m}$ ），为  $0.1732\text{m}$ ；

$\alpha$ —地表径流系数（ $\text{m}^2$ ），取  $0.65$ ；

$M$ —径流模数（ $\text{L}/\text{s}\cdot\text{km}^2$ ，按  $1:20$  万区域水文地质资料取值为  $1.505\text{L}/\text{s}\cdot\text{km}^2$ ）。

$Q_{\text{降水}}$ 量为  $16943.58 \text{ m}^3/\text{d}$ ， $Q_w$ 经计算值为  $10.02\text{m}^3/\text{d}$ 。经估算，开采至+320m 标高时最大涌水量为  $51696.34\text{m}^3/\text{d}$ （合  $2154\text{m}^3/\text{h}$ ），采场汇水可由北西向南东顺坡自然排泄。

## 5、水文地质条件类型

矿区为露天山坡正地形开采，拟设最低开采标高为+320m，位于最低侵蚀基准面以上。矿区主要充水来源为大气降水和岩溶裂隙水，含水层为棋梓桥组灰岩裂隙岩溶水含水层，含水层位即为赋矿层位，属直接充水矿床。综合勘查报告结论，矿区水文地质条件复杂程度为简单类型。

## 三、生物环境

### 1、土壤

矿区土壤主要分布在低凹坡脚及山间平地与低缓地带，低凹坡脚及山上为残积、坡积层，山间平地与低缓地带为冲积物，本层厚  $0\sim3\text{m}$ 。根据本矿开发利用方案，对矿区第四系覆盖层主要化学成分检测分析，如表 2.3.1， $\text{SiO}_2$  含量  $65.84\% \sim 69.36\%$ ，平均  $67.46\%$ ， $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$  含量  $0.66\% \sim 0.98\%$ ，平均  $0.83\%$ ，硅酸率为  $2.80 \sim 3.22$ ，平均  $3.02$ ，铝氧率为  $3.88 \sim 5.63$ ，平均  $4.49$ 。根据区域资料，本矿土壤 pH 值一般  $6.5\sim6.8$  左右，含水率可达  $5\%\sim12\%$  左右，有机质含量约  $2\%\sim4\%$ 。

**表 2.3.1 下湖矿区第四系覆盖层主要化学成分含量表**

送样号	分析结果(%)									硅酸率 (SM)	铝氧率 (AM)
	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	烧失	SO <sub>3</sub>		
TY-H1	0.34	0.05	67.68	18.36	3.26	0.86	0.12	8.64	0.11	3.13	5.63
TY-H2	0.18	0.08	67.36	17.56	4.26	0.72	0.16	9.24	0.14	3.09	4.12
TY-H3	0.24	0.06	67.24	18.92	4.18	0.56	0.24	8.32	0.08	2.91	4.53
TY-H4	0.16	0.11	69.36	17.68	3.86	0.62	0.14	7.86	0.16	3.22	4.58
TY-H5	0.12	0.04	65.84	19.24	4.26	0.48	0.18	8.65	0.13	2.80	4.52
TY-H6	0.17	0.06	67.26	17.68	4.56	0.72	0.16	8.16	0.11	3.02	3.88
平均值	0.20	0.07	67.46	18.24	4.06	0.66	0.17	8.48	0.12	3.02	4.49

## 2、植被

矿区及周边植物以亚热带常绿阔叶林为主，物种较小，大多以人工植被为主，区内未见珍稀濒危植物种类。木本植物主要有松树、杉树、樟树、油茶树等，草本植物主要有狗尾草、车前草、野山楂、百合、蒲公英等，另外还有蕨类。农作物主要以水稻和蔬菜、苎麻为主。

## 3、动物

区内野生动物主要有野鸡、野兔、麻雀、白鹭、斑鸠、春鸟、蛇、布谷、白头翁、杜鹃、鼠等，家禽主要有猪、牛、羊、鸡、鸭等，水生鱼类资源以常见鱼，主要有草鱼、鲫鱼、鲢鱼、鲤鱼，区内尚未发现珍稀濒危动物种类。

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

露采切坡揭露的残坡积层土壤剖面

松树、杉树



## 四、人居环境

### （一）矿区及其周边自然资源权属

#### 1、相邻矿权（矿产资源）

该矿与探矿权没有重叠，与其他采矿权没有重叠，周边 500m 范围内无其他采矿权存在。

#### 2、林地资源

矿区主要为林地、园地，分布有针叶林、灌丛和灌草丛，绝大部分为次生林，林分复杂多样，以松树、杉树等乔木林为主，园地种植的山茶树。

### （二）土地类型现状

如后文图 3-2 所示。该矿区总面积 24.86hm<sup>2</sup>，矿区主要为山茶树和乔木林。

### （三）矿区人口数量与分布

拟设采矿权及周边 300 范围内有房屋 14 处，其中 6 处为原攸县鑫旺建筑石料用灰岩矿工作车间及原矿部，其余 8 处为民房。原攸县鑫旺建筑石料用灰岩矿工作车间及原矿部及其民房分布在拟设采矿权北东边界及矿界外南东。

### （四）矿区人类活动范围及强度

#### 1、民用建筑

矿区北东边界下湖居民点有 5 栋民房 10 人、南东 3 栋民房 6 人。单层简易砖木结构房屋。

#### 2、道路建设

沿着拟设采矿权北侧有乡道通过，为碎石泥结路面，平时主要为林业作业使用，过往车辆较少。

### **3、林业及农垦**

矿区处于低山地区，全部为林地。

### **4、其他建筑**

无。

## **(五) 社会经济发展水平**

拟设采矿权当地经济条件较为落后，当地居民主要多外出务工获取劳动收入，其次为山茶树种植获取山茶油作为次要经济来源。自从有矿山活动后，矿业经济对当地经济支持作用强，为当地就业等做出了较大贡献。

## **(六) 基础设施工程情况**

拟设采矿权及周边 300 范围无基础设施建设情况。矿区西南外侧 300m 之外，的山脊分水岭之处，建设有风电装机项目。

## 第三章 矿山生态问题识别和诊断

### 一、地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。

#### （一）地形地貌景观破坏现状

本矿为新设矿山，设置类型为已设采矿权调整，原采矿权为攸县鑫旺石料矿业有限公司鑫旺石料矿开采已形成露采场、原剥离土区、1#~4#老排土场、1#~2#老堆矿坪、加工场。

##### 1、露采场

露采场面积  $37247.4\text{m}^2$ ，形成+362m、+406m 两级开采平台，形成最大高差达 100m 的峭壁，最低开采标高已至+360m，目前形成负地形，坑底已积水，积水深约 2m。由于该露采坑北东直距乡村公路 60m，对原生地形地貌有影响。

##### 2、原剥离土区

原浅部剥离土区，面积  $12112 \text{ m}^2$ ，形成起伏高差不大的植被破坏区，后未进行进一步开采，形成废弃的剥离土区，经过多年的自然恢复，已杂草丛生，自然恢复效果较好。对原生地形地貌有影响。

##### 3、1#~4#老排土场

1#老排土场，面积  $21811\text{m}^2$ ，顺沿着斜坡面呈自然休止角堆放，下部分台阶堆放，坡体稳定，坡面长满杂草植被，自然恢复效果好，已完全复绿。该排土场底部标高+362m，顶部标高 448m，堆厚平均达 6m，体积方量达 12 万  $\text{m}^3$ 。由于该排土场形成一南北向长条形的人工堆积体，故对原生地形地貌有影响。

2#老排土场，面积  $9048.5\text{m}^2$ ，其中已完全自然复绿面积  $3444.8\text{m}^2$ 、未复绿面积  $5603.7 \text{ m}^2$ 。废石土顺着沟谷呈东西向呈自然休止角堆放，堆放高度 8~12m。其中南侧靠近乡村公路部分已完全自然复绿，北侧为未复绿。该堆体体积方量约 5 万  $\text{m}^3$ 。由于堆占沟谷，对原始地形地貌景观有影响。

3#老排土场，面积  $2159.5\text{m}^2$ ，顺沿着山麓前言平地呈自然休止角堆放，坡体稳定，坡面长满杂草植被，自然恢复效果好，已完全复绿。堆厚平均达 5m，体积方量达 1 万  $\text{m}^3$ 。由于该排土场形成一东西向长条形的人工堆积体，故对原生地形地貌有影响。

4#老排土场，面积  $1876.8\text{m}^2$ ，已完全自然复绿。该废石土顺着沟谷呈东西向呈自然休止角堆放，堆放高度 6~10m，坡体稳定。该堆体体积方量约 1.5 万  $\text{m}^3$ 。由于堆占沟谷，对原始地形地貌景观有影响。

#### 4、1#~2#老堆矿坪

1#老堆矿坪，面积  $6474\text{m}^2$ ，位于乡村公路和露采场之间，比邻原加工场。现积村矿成品形成锥形山体，呈自然休止角稳定状态，堆高达 16m，体积方量达 5 万  $\text{m}^3$ 。由于堆占斜坡，对原始地形地貌景观有影响。

2#老堆矿坪，面积  $6126.7\text{m}^2$ ，位于乡村公路旁北东侧沟谷区。现积村矿成品形成北东向舌状锥形山体，呈自然休止角稳定状态，堆高达 12m，体积方量达 5 万  $\text{m}^3$ 。由于堆占冲沟，对原始地形地貌景观有影响。

#### 5、加工场

位于露采场和乡村公路之间，比邻 1#老堆矿坪，面积  $3204.8\text{m}^2$ 。为碎石加工的场所，现有设施设备，长期未使用。

照片 1 矿区现有露采场、老排土场、堆矿坪、加工场分布情况

## **(二) 地形地貌景观破坏趋势**

根据《开发利用方案》拟定的矿山建设方案、开采方式，伴随矿业活动相继展开，造成地形地貌景观破坏方式主要为露天采场、排土场、工业广场。

### **1、露天采场**

矿山采用露天开采，将不可避免的造成山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象。拟设矿权开采深度为+460m~+320m。未来露天采场最终边坡角为约 50°~58°，最终形成+455m、+440m、+425m、+410m、+395m（首级开采平台）、+380m、+365m、+350m、+335m、+320m 共 10 个台阶，台阶高度为 15m，形成的最终边坡高度最大为 140m，总占地面积 248351m<sup>2</sup>。矿业活动对景观影响主要表现为露采场造成了地表大面积挖损，破坏了植被，形成了高陡 0~158m 的岩质斜坡，对区内地形、地貌及植被等原生自然景观有一定影响。

由于露采区位于西北东向山脉之间，山势阻挡，不在周边村民的可视范围，故对周边村民的视觉景观影响小。

### **2、排土场（新编号为 1#排土场）**

如前所述，未来排土场拟设于矿界西北沟谷区，在原 2#老排土场的基础上进行扩建，新增占地面积 41480m<sup>2</sup>，总占地面积 50527.6m<sup>2</sup>。用于受纳矿区的剥离废石土，前期作为中转场，后期仅保留矿区复垦用的土源。该排土场占用沟谷、破坏植被，都原始地形地貌有影响。

由于 1#排土场位于西北东向山脉之间，山势阻挡，不在周边村民的可视范围，故对周边村民的视觉景观影响小。

### **3、工业广场**

未来工业广场拟设置在拟设矿区范围外北东 330m 开外的山沟谷及山脊区，通过场地平整形成矿部办公、生活区及石料加工场，占地面积 49798.8m<sup>2</sup>。新建工业广场势必会压占土地，对原生地貌有影响。由于远离居民区，不在居民的可视范围内，故对其影响小。

## **(三) 地形地貌景观破坏小结**

综上所述，现状露采场、老排土场、堆矿坪、加工场等对原生地形地貌有影

响。未来矿山露天采场、排土场、工业广场对原生地形地貌景观均有影响。

**表 3.1.1 地形地貌景观破坏现状及趋势一览表**

影响类别		是否对地形地貌成破坏	
		原生地形地貌	三区三线视觉影响
现状	原露采场及剥离土区	有影响	无影响
	老排土场 4 个	有影响	无影响
	堆矿坪 2 个	有影响	无影响
	加工场	有影响	无影响
趋势	露采场	有影响	无影响
	1#排土场	有影响	无影响
	工业广场	有影响	无影响

## 二、土地资源占损

### (一) 土地资源占损现状

如前所述，本矿为新设矿山，设置类型为已设采矿权调整，原采矿权为攸县鑫旺石料矿业有限公司鑫旺石料矿开采已形成露采场、原剥离土区、1#~4#老排土场、1#~2#老堆矿坪、加工场。由于原剥离土区、1#~4#老排土场大部分完全自然复绿，故本次将完全复绿区不纳入土地占损面积统计。经套合三调地类图，通过拓扑分析统计，如表 3.2.1、图 3-1 所示，现状矿山累计占损土地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其中采矿用地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、园地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、林地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、草地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、其他\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。土地权属为灯笼桥村。

**表 3.2.1 现状土地资源占损类型及面积统计表**

占损类型	总计 m <sup>2</sup>	三调地类现状及面积 m <sup>2</sup>					所属村	备注
		采矿用地	园地	林地	草地	其他		
加工场	*****	*****	***	****	****	*****	灯笼桥村	各占损单元后续还需继续使用。
堆料坪	*****	*****	****	****	****	*****	灯笼桥村	
废石土	*****	*****	****	****	****	*****	灯笼桥村	
露采场	*****	*****	****	****	****	*****	灯笼桥村	
矿山公路	*****	*****	****	****	****	*****	灯笼桥村	
总计	*****	*****	****	****	****	*****		

图 3-1 现状土地占损及地类分布示意图（1:1 万）

## （二）土地资源占损趋势

### 1、未来矿山土地占损类型

根据矿山开发利用方案，未来矿山开采将会形成露采场、排土场、工业广场、堆矿坪（2#老堆矿坪残留部分）、沉淀池，占损土地资源面积分别为\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、\*\*\*\*\*，共计\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。其分布情况见图 3-1。

#### （1）露采场

根据开发利用方案拟定的采剥计划表 1.3.4，未来露采场占损土地资源面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，具体见表 3.2.2。

表 3.2.2 露采场土地资源占损趋势表

平台或斜坡	土地占损面积 m <sup>2</sup>	平台或斜坡	土地占损面积 m <sup>2</sup>
320 底盘	*****	395 平台	*****
320 斜坡	*****	395 斜坡	*****
335 平台	*****	410 平台	*****
335 斜坡	*****	410 斜坡	*****
350 平台	*****	425 平台	*****
350 斜坡	*****	425 斜坡	*****
365 平台	*****	440 平台	*****
365 斜坡	*****	440 斜坡	*****
380 平台	*****	455 平台	*****
380 斜坡	*****	455 斜坡	*****
总计		*****	

#### （2）排土场

未来排土场拟设于矿界西北沟谷区，在原 2#老排土场的基础上进行扩建，新增占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，总占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

#### （3）工业广场

未来工业广场拟设置在拟设矿区范围外北东 330m 开外的山沟谷及山脊区，通过场地平整形成矿部办公、生活区及石料加工场，占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

#### (4) 堆矿坪（2#老堆矿坪残留部分）

扣除未来采矿形成露采场部分，残留的堆矿坪占损土地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

#### (5) 沉淀池

未来拟在排土场下方、320m 底盘北东出水口下方各修建沉淀池一个，用于收集排土场、露采场淋滤水，预测占地面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

### 2、未来矿山土地占损土地利用现状分析

经套合三调地类图，通过拓扑分析统计，如表 3.2.3、图 3-2 所示，预测未来矿山累计占损土地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其中采矿用地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、园地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、林地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、草地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、其他\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。土地权属为灯笼桥村。

**表 3.2.3 预测土地资源占损类型及面积统计表**

占损类型	总计 m <sup>2</sup>	三调地类现状及面积 m <sup>2</sup>					所属村
		采矿用地	林地	园地	草地	其他	
1#排土场	*****						灯笼桥村
工业广场	*****						灯笼桥村
露采场	*****						灯笼桥村
堆矿坪	*****						灯笼桥村
沉淀池	*****						灯笼桥村
总计	*****						

### （三）土地资源占损小结

现状矿山露采场、老排土场、加工场、堆矿坪、矿山公路等累计占损土地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其中采矿用地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、园地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、林地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、草地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、其他\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。土地权属为灯笼桥村。

预测未来矿山露采场、排土场、工业广场、沉淀池等累计占损土地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其中采矿用地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、园地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、林地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、草地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、其他\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。土地权属为灯笼桥村。

**图 3-2 预测土地资源占损分布及地类示意图（1:1 万）**

### 三、水资源水生态破坏

#### （一）水资源水生态破坏现状

##### 1、矿业活动对水资源破坏现状

历史开采形成露采场面积 37247.4m<sup>2</sup>，形成+362m、+406m 两级开采平台，形成最大高差达 100m 的峭壁，最低开采标高已至+360m，目前形成负地形，坑底已积水，积水深约 2m。矿山位于最低侵蚀基准面以上，矿区为棋梓桥组灰岩裂隙岩溶水矿床，主要充水来源为大气降水和棋梓桥组灰岩裂隙岩溶水。矿山停产 5 年之久，从坑底积水情况看，露采坑区域稳定地下水位标高+360m，体现为浅层岩溶裂隙水，深部岩层完整性较好、岩溶不发育。该地区较周边区域而言，处于地势较高位的地下水补给区，亦属于地下水资源匮乏区，境内住户零散，仅在丰水期及降雨时期靠山泉水为生活饮用水来源，平时主要靠山腰处外运水为生。现状矿山开采未进行疏干抽排，地下水位稳定，故对水资源影响小。

##### 2、矿业活动对水生态破坏现状

历史矿山开采已形成露采场、排土场、堆矿坪、加工场。露采场的淋滤水汇集至采坑，排土场已大部分自然复绿。降雨时期产生的坡面流对的排土场、堆矿坪矿成品的淋滤水顺山就势在地势低洼处汇集至季节性溪沟，其浊流中悬浮成分为泥砂，如前述，其矿石、表土中重金属等有害成分均达标。由于历史开采期，矿山未建沉淀池，故以往淋滤水中的泥砂对水生态有影响。矿山已停产 5 年，对水生态的影响大大减轻。

综上，现状矿山对水资源水生态影响小。

#### （二）水资源水生态破坏趋势

##### 1、矿业活动对水资源破坏趋势

矿区为丘陵地貌，自然排水通畅。未来矿区开采深度+460m～+320m，露采场最低点位于矿区北东角，远高于当地最低侵蚀基准面 (+198m)。矿山为露天开采，采矿活动区域主要位于泥盆系中统棋梓桥组 (D<sub>2</sub>q) 地层。该地层岩性：上部为灰色厚层中粗晶灰岩、下部为浅灰色中厚层中细晶灰岩，含碳酸盐岩溶裂隙水，富水性贫乏～中等。根据钻孔揭露及周边调查，浅部节理裂隙及溶隙、

溶孔等溶蚀构造较发育，随着深度加大，钻孔岩芯可见少量的微张裂隙和小溶孔，浅部溶洞和溶孔主要为粘土充填型，且联通性差，炭质泥岩夹层为相对隔水层。因此矿山活动区为单一碳酸盐岩含水层独立单元，采矿活动仅仅会对该赋矿层泥盆系中统棋梓桥组（D<sub>2</sub>q）的碳酸盐岩溶裂隙水造成扰动，以矿石的形式被外运，而留下下部完整性较好的灰岩地层。根据勘查报告，本矿及近边未见断层分布。因此未来开采，矿山将会对露采坑周边泥盆系中统棋梓桥组（D<sub>2</sub>q）浅层碳酸盐岩溶裂隙水造成疏干。现根据疏排水影响半径计算如下：

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

式中：R—为+320m 平台地下水疏干漏斗影响半径（m）；

r<sub>0</sub>—为矿山终了平台范围引用半径（m）；

F—为矿山预测最终露采场面积 248351.0m<sup>2</sup>；

S—为+320m 水平地下水位降深（m），按照周边地势特点及老采坑积水正常水位标高，将矿界范围地下水位拟取值为+328m，故最终地下水位降深为 8m；

K—为区域灰岩渗透系数，该区灰岩裂隙较发育，按经验取值 0.1 m/d（石灰岩，裂隙较发育渗透系数经验值为 0.9~3×10<sup>-4</sup>cm/s，也即 0.07776~0.259 m/d）。

将以上参数代入公式，计算矿井未来+320m 平台地下水疏干漏斗影响半径约 306.8m。

因此未来矿山开采会对露采场边界外围 306.8m 范围内的地下水资源造成疏干影响，基本发生在爆破安全距离范围内。

### （2）地表水漏失影响

未来露采场外围 300 范围内存在无地表水体，矿山露天开采虽可能会导致露采场边界外围 306.8m 范围内的地下水资源造成疏干影响，但是地表有粘土隔水层，加上大气降水会对第四系进行充分补给，且矿山未来露采不会产生导水裂隙带。故未来矿山开采对地表水漏失影响可能性小。

### （3）对井泉干枯的影响

如前所述，未来矿山开采会对露采场边界外围 306.8m 范围内的地下水资源造成疏干影响，故未来矿山开采会对露采场边界外围 306.8m 范围内的泥盆系中

统棋梓桥组（D<sub>2</sub>q）的井泉造成干枯影响。但由于拟设矿界外围300m居民全部会搬迁，故矿界及外围300m内无居民使用中统棋梓桥组（D<sub>2</sub>q）地下水资源，因此不会对居民生产生活造成不利影响。

综上所述，未来矿山矿业活动对水资源有影响，但对当地居民生产生活影响小。

## 2、矿业活动对水生态破坏趋势

未来，生态修复区范围内可能产生水生态影响的是露采场及排土场的地面淋滤水。

**露采场淋滤水：**由于矿山生产过程中，对地面残坡积土剥离或爆破采矿等过程中会产生泥屑或岩屑，一旦遇到大气降水，其地面坡面流会携带泥屑或岩屑形成的混合水流顺山就势沿低洼沟谷处流动，将会汇集至矿区北东的自然山沟中。

**排土场淋滤水：**如前述，矿山未来拟设排土场位于矿界外边界西北处的山沟及自然斜坡，该排土场是作为临时堆场，矿山先期剥离土先堆放在此，同时将其用于工业广场的场地平整及网岭循环经济园场地土地平整，最终只保留矿山未来复垦用土的需求量。一旦遇到大气降水，其地面坡面流会携带泥屑或岩屑形成的混合水流顺山就势汇集至西侧的自然小溪。

根据矿山开发利用方案，通过分析地表水、地下水与土壤及矿石中的汞、砷、镉、铊、铬（六价）、铅等六种基本有毒有害元素均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（BG 15618-2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中污染风险管控值，矿区后期开采对农用地、建设用地土壤不会造成污染。比对《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，Hg、Pb、Cd、As、Cr<sup>6+</sup>的标限值分别为0.0001 mg/L、0.05 mg/L、0.005 mg/L、0.05 mg/L、0.05 mg/L，各指标未超标。

**表 3.3.1 下湖矿区水样、土壤、岩石中有毒有害重金属元素检测结果表**

分析项目	检测结果 (mg/kg)			风险管制值 (农用地) (mg/kg)	风险管制值 (建设一类用地) (mg/kg)	评价
	水样 (ug/kg)	土样 (mg/kg)	岩样 (mg/kg)			
						均未超标

分析项目	检测结果 (mg/kg)			风险管制值 (农用地) (mg/kg)	风险管制值 (建设一类用地) (mg/kg)	评价
	水样 (ug/kg)	土样 (mg/kg)	岩样 (mg/kg)			
						无管控值

综合之，矿山未来开采，仅会在露采场和排土场形成的淋滤水中混杂悬浮泥砂成分导致感官浑浊，对自然季节性小溪水的感官造成不良影响。因此，未来矿业活动对水生态破坏有一定影响。

综合上述，预测该矿未来开采对水资源破坏影响小，对水生态有一定影响。

### (三) 水资源水生态破坏小结

综上所述，本矿为新设调界重新招拍挂矿山，历史采矿对水资源水生态影响小。预测本矿未来开采对水资源破坏影响小，因排土场、露采场淋滤水中含泥砂成分较高而对汇集的自然小溪沟造成感官不良的水生态破坏。具体见表 3.3.2。

表 3.3.2 水资源水环境影响及趋势一览表

影响类别		是否对水资源造成破坏	是否对水生态造成破坏
现状	区域地下水均衡	小	无
	含水层疏干、井泉干枯	小	无
	地表水漏失	无	无
	露采场、排土场淋滤水	无	泥砂悬浮物的感官影响，自然季节性小溪沟
趋势	区域地下水均衡	小	无
	含水层疏干、井泉干枯	小	无
	地表水漏失	小	无
	露采场、排土场淋滤水	小	泥砂悬浮物的感官影响，自然季节性小溪沟

图 3-3 预测水资源水生态破坏示意图 (1:1 万)

## 四、矿山地质灾害影响

### （一）矿山地质灾害影响现状

本矿为新设矿山，设置类型为已设采矿权调整，历史开采已形成露采场、原剥离土区、1#~4#老排土场、1#~2#老堆矿坪、加工场。据现场实地调查及访问，拟设矿权及周边未发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等各类矿山地质灾害，现有各老排土场、老堆矿坪处的堆土或矿成品边坡稳定，地势开阔，无灾险情，现状无矿山地质灾害影响。

### （二）矿山地质灾害影响预测

#### 1、引发崩塌的可能性及危险性

拟设矿权开采深度为+460m~+320m。未来露天采场最终边坡角为约 50°~58°，最终形成+455m、+440m、+425m、+410m、+395m、+380m、+365m、+350m、+335m、+320m 共 10 个台阶，台阶高度为 15m，形成的最终边坡高度最大为 140m。根据矿山范围 10 个见矿钻孔控制，有 4 个见有岩溶，岩溶高约 0.70-10.20m，部分溶沟、溶槽内充填黏土及灰岩碎块，浅部溶蚀裂隙及小型溶洞对岩石的完整性有影响。矿区深部岩溶和裂隙不发育，裂隙被方解石充填，岩石质量较好，岩体较完整。在未来放炮震动影响，灰岩发生碎裂的可能性较大，由于开采的坡度较陡，故发生飞岩或崩落体的可能性较大，威胁下方作业的工作人员及其设备的安全，故危险性为中等。

#### 2、引发滑坡的可能性及危险性

##### （1）露采场边坡稳定性

拟设矿权开采深度为+460m~+320m。未来露天采场最终边坡角为约 50°~58°，最终形成+455m、+440m、+425m、+410m、+395m、+380m、+365m、+350m、+335m、+320m 共 10 个台阶，台阶高度为 15m，形成的最终边坡高度最大为 140m。未来矿山边坡主要为泥盆系中统棋梓桥组 (D<sub>2</sub>q) 灰岩岩质边坡，原生地层走向西北~南东，倾向西南，倾角为 30~42°左右，岩层整体较稳定，呈单斜层状。因此，最终形成的露采坑会产生北东边坡（顺向边坡）、西南边坡（反向）、西北边坡（切坡）、东南边坡（切坡）。北东边坡（顺向边坡）为地势低处，未来

形成的最终边坡高度 25~40m。

现按开发利用方案设计，15m 一个台阶高，对采场的 70° 边坡的稳定性按下列公式进行评价：

$$K = \tan\varphi / \tan\alpha + 4c / r h \sin\alpha$$

式中：K：稳定系数；（大于 1 时坡体稳定；等于 1 时，坡体处于极限平衡状态；小于 1 时，边坡即发生破坏）

φ：内摩擦角，取  $\tan\varphi=0.8$ ；

α：边坡角，取 55°；

c：内聚力，取经验值 5000~7000/cm<sup>2</sup>；

r：体积质量，为 2.60g/cm<sup>3</sup>；

h：坡高，取 15m。

按该公式计算出的各台阶及整体露采边坡的稳定系数为 0.92~1.05。露采场北东侧顺向边坡顶部标高+360 m ~+345 m，较底盘+320m 将形成高差 25~40m 的人工顺向岩质边坡，虽按 15m 一个台阶，但是稳定系数为 0.92~0.98 之间，故该区段发生滑坡的可能性为中等，主滑方向为 225°，将威胁采矿作业的人员及生产设备的安全，危险性为中等。而其他岩质边坡，稳定系数大于 1，故该区段发生滑坡的可能性为小，边坡较稳定。

图 3-4 露采场边坡稳定性计算示意图

## （2）排土场边坡稳定性

如前述，未来排土场拟设于矿界西北沟谷区，在原 2#老排土场的基础上进行扩建，新增占地面积 41480m<sup>2</sup>，总占地面积 50527.6m<sup>2</sup>。契合攸县网岭循环经济园场地平整的土方需求计划（见附件及对照表 3.4.1），本矿山剥离表土除了满足本矿山修复用土源外（预计 15 万 m<sup>3</sup>），多余土方只是先暂存，然后全部运送至园区。未来剥离表土分台阶堆放，按 5m~10m 一个台阶，沿着北东侧山坡进

行堆放（堆放高度海拔 350m-380m）。堆体南侧在自然山势屏障下，边坡稳定；西侧为临空面。下面定量预测排土场西侧边坡的稳定性如下：

表 3.4.1 未来矿山剥离土和网岭循环经济园场地平整的土方需求计划对照表

剥离量 (m <sup>3</sup> )	剥离计划	攸县网岭循环经济园场地平整的土方需求计划
*****		
*****		
*****	2025.1-2025.8	
*****	合计剥离 90.13 万 m <sup>3</sup>	2025.1-2026.5, 土方需求 280 万 m <sup>3</sup>
*****		
*****	2025.8-2026.5	
*****	2026.6-2027.12	2026.6-2027.12, 土方需求 220 万 m <sup>3</sup>
*****	2028.1-2030.5	2028.1-2030.5, 土方需求 210 万 m <sup>3</sup>
*****	2030.6-2033.2	2030.6-2033.2, 土方需求 99 万 m <sup>3</sup>
*****	2033.3-2036.10	2033.3-2036.10, 土方需求 80 万 m <sup>3</sup>
*****		889 万 m <sup>3</sup>

图 3-5 排土场剥离土堆放示意图

假设排土场破坏模式为沿剥离土体内部软弱面发生圆弧形滑动。参考《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)推荐方法，本次设计采用圆弧滑动面简化 Bishop 法进行整体稳定性分析。

Bishop 法适用于圆弧滑动面的稳定性计算（图 3-5），且满足所有条块力的平衡条件，其计算公式为：

$$F_s = \frac{\sum \frac{1}{m_{mi}} \{ c_i \cdot b_i + [W_i - \mu_i b_i + (X_i - X_{i+1})] \tan \phi_i \}}{\sum W_i \sin \alpha_i + \sum Q_i \frac{E_i}{R}}$$

$$m_{mi} = \cos \alpha_i + \frac{\tan \phi_i \cdot \sin \alpha_i}{F_s}$$

式中:  $E_i$ ——土条的法向条间力;

$X_i$ ——土条切向条间力;

$W_i$ ——条块自重;

$Q_i$ ——水平向作用力;

$c$ ——材料的粘聚力;

$\phi$ ——材料的内摩擦角。

上式中各条块间作用力  $X_i$  是未知的, 通过迭代可求出满足每一条块力平衡条件的安全系数  $F_s$ 。精确的 Bishop 法计算比较复杂, 为此, Bishop 提出了假定  $X_i=0$  的简化法。研究表明, 简化 Bishop 法与精确计算方法的计算成果很接近。

### 图 3-6 毕肖普 (Bishop) 法

排土场剥离土稳定性分析参照当地地质灾害设计的岩土参数。

选用理正岩土软件对各剖面边坡稳定性进行分析, 结果见图 3-6。

### 图 3-7 边坡典型剖面圆弧形破坏稳定性计算结果

降雨工况下, 最低安全系数不得低于 1.10。按照《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013) 规定的边坡稳定性评价标准, 在降雨工况下,  $F_s=1.068 < F_{st}=1.1$ , 故废石堆处于欠稳定状态。故在降雨工况下, 排土场中的剥离土发生滑坡失稳的可能性较大, 主滑方向为  $270^\circ$ , 一旦滑坡, 会对下方旱地造成威胁。

注: 本方案计算及评价不可作为未来排土场的设计及安全评价依据, 仅供参考, 应以应急部门安全评价为准。

## 2、引发泥石流的可能性小

本矿区山地形切割较强烈，自然排水通畅，不具备发生泥石流的地形条件。矿区的冲沟纵坡比较大，不会形成淤积，不具备发生泥石流的水源条件。本区自然风化程度较弱，无大量的松散堆积物，自然条件下发生泥石流地质灾害的可能性小。

未来区内存在人工堆积体的位置在排土场，如前述，一旦在降雨条件西侧临空面在无挡墙情况下，发生滑坡失稳的可能性中等。但是排土场坡脚前方100m 范围地势开阔，为旱地（已抛荒），即使废石发生崩滑，也会重新在开阔地带形成自然休止角的稳定堆积体，且排土场汇水面积只局限于排土场本身的集雨面积。同时矿业活动区沟谷不发育，地表水排泄通畅，主要以散流状径流。下面采用专家打分法定量评述如下：

**表 3.4.2 矿区泥石流沟主要特征定量化汇总表**

序号	影响因素	泥石流沟
1	崩塌、滑坡及水土流失的严重程度	无崩坍、滑坡、冲沟不发育
2	泥石沿程补给长度比 (%)	<10
3	沟口泥石流堆积程度	无河形变化，主流不偏
4	河沟纵坡 (°, %)	>12°, 256‰
5	区域构造影响程度	沉降区，构造影响小或无影响
6	流域植被覆盖率 (%)	>60
7	河谷近期一次变幅 (m)	0.2
8	岩性影响	硬岩
9	沿沟松散物贮量 ( $10^4 \text{m}^3/\text{km}^2$ )	<1
10	沟岸山坡坡度 (°, %)	25° ~ 15°
11	沟槽横断面	平坦型
12	松散物平均厚度 (m)	<1
13	流域面积 ( $\text{km}^2$ )	1
14	流域相对高差 (m)	>500
15	河谷堵塞程度	无

**表 3.4.3 泥石流沟谷严重程度（易发程度）数量化表**

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重	得分	中等	得分	轻微	得分	一般	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失的严重程度	0.159	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩坍，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩坍，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩坍、滑坡存在	12	无崩坍、滑坡、冲沟不发育	1

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重	得分	中等	得分	轻微	得分	一般	得分
2	泥石沿程补给长度比(%)	0.118	>60	16	60~30	12	30~10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积程度	0.108	河形弯曲和堵塞, 大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化, 仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化, 大河主流在高水偏, 低水不偏	7	无河形变化, 主流不偏	1
4	河沟纵坡(°, ‰)	0.090	>12° (213)	12	12° ~6° (213~105)	9	6° ~3° (105~52)	6	<3° (52)	12
5	区域构造影响程度	0.075	强烈抬升区, 6级以上地震	9	抬升区, 4~6级地震, 有中小支断层或无断层	7	相对稳定区, 4级以上地震区, 有小断层	5	沉降区, 构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率(%)	0.067	<10	9	10~30	7	30~60	5	>60	1
7	河谷近期一次变幅(m)	0.062	2	8	2~1	6	1~0.2	4	0.2	1
8	岩性影响	0.054	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量( $10^4 \text{m}^3/\text{km}^2$ )	0.054	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度(°, ‰)	0.045	>32° (625)	12	32° ~25° (625~466)	9	25° ~15° (466~286)	6	<15° (286)	6
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	3
12	产沙区松散物平均厚度(m)	0.036	>10	5	10~5	4	5~1	3	<1	1
13	流域面积( $\text{km}^2$ )	0.036	0.2~5	5	5~10	4	10~100	3	>100	5
14	流域相对高差(m)	0.030	>500	4	500~300	3	300~100	3	<100	3
15	河谷堵塞程度	0.030	严重	4	中	3	轻	2	无	1

注: 总分>114分为极易发(严重)、总分84~114为中易发(中等), 总分41~80为轻度易发(轻度), 总分≤40为不易发生。

表 3.4.4 泥石流沟谷严重程度(易发程度)打分表

冲沟	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	合计
泥石流沟	1	1	1	12	1	1	1	1	1	6	3	1	5	3	1	39

综上所述, 未来矿业活动引发泥石流的可能性小, 危险性小。

### 3、引发岩溶地面塌陷的可能性小

区内可溶性岩层主要分布于整个矿区, 地层为泥盆系中统棋梓桥组(D<sub>2</sub>q)

灰岩，同时为本矿山的赋矿层、露采开采矿体。

如前述，经勘查，泥盆系中统棋梓桥组（D<sub>2</sub>q）灰岩的岩溶发育情况为：溶沟、溶槽发育一般，系岩层裂隙溶蚀而成，呈不规则状或平行条带状，部分溶沟、溶槽内充填黏土及灰岩碎块。沟槽一般深0.5~1.0m，溶蚀淋滤影响深度一般2~3m。溶蚀淋滤影响仅影响岩石表面，对岩石内部无改造破坏；溶蚀裂隙及小型溶洞分布在浅部，深度大多为0.5~10.2m，宽约0.1~1.2m不等，其内大多充填黄褐、红褐色、棕褐色黏土充填，溶蚀裂隙往下溶蚀现象消失，深部均未见有较大溶蚀裂隙、溶洞，岩石完整。根据矿山范围10个见矿钻孔控制，有4个见有岩溶，岩溶高约0.70~10.20m，深部见有少量溶蚀裂隙，岩石完整，钻孔线岩溶率为2.9%，因此矿区深部岩溶和裂隙不发育，裂隙被方解石充填，连通性较差，区内浅表岩溶发育程度一般，深部岩溶不发育。

泥盆系中统棋梓桥组（D<sub>2</sub>q）灰岩的水文地质特征为：浅部节理裂隙及溶隙、溶孔等溶蚀构造较发育，随着深度加大，钻孔岩心可见少量的微张裂隙和小溶孔，深部岩溶裂隙水含水性变弱。灰岩区地下水主要沿节理裂隙带及溶蚀裂隙径流，排泄于低洼处及或邻近含水层中。根据钻孔简易水文观测情况及周边调查，浅部节理裂隙及溶隙、溶孔等溶蚀构造较发育，随着深度加大，钻孔岩心可见少量的微张裂隙和少量溶孔，钻孔钻进过程中漏水情况一般，深部岩溶裂隙水含水性相对变弱，属含水中等的以裂隙为主的浅岩溶区。

拟设矿区的地势地貌特征为：拟设矿区所处位置地势比周边要高100至200m，且区内为溶蚀、剥蚀的一级夷平面，为地下水的补给区为主，地下水活动表现为短流、横向流为主，垂直下渗作用小，远高于当地侵蚀基准面。区内为覆盖型岩溶，体现为地质历史时期，抬升初期以溶蚀作用为主，新构造运动抬升作用后，表现为剥蚀作用大于溶蚀作用，故在山坡区可见10m厚的残坡积物，且灰岩在深部岩溶不发育。沟谷区残坡积层厚度局部大于5m，表现为浅层孔隙潜水，富水性弱。根据调查访问，区内从未发生过岩溶塌陷的现象。

未来矿山开采最低标高为+320m，将低于矿界范围地下水位+328m，最终地下水水位降深为8m，未来矿山开采会对露采场边界外围306.8m范围内的地下水资源造成疏干影响，基本发生在爆破安全距离范围内，且主要为露采场区，对区

内地下水产生自然排泄型的疏干，不会形成剧烈的抽排活动，也不会造成剧烈的地下水水位波动情形。区内降雨充沛，受疏干影响区容易受到及时补给，同时不会产生剧烈的地下水位波动情形。

综上所述，未来生态保护修复范围内发生地面岩溶塌陷的可能性小。

#### 4、矿山建设遭受地质灾害的可能性小

矿山地面建设工程十分简单，未来只有一处工业广场。未来工业广场拟设置在拟设矿区范围外北东 330m 开外的山沟谷及山脊区，通过场地平整形成矿部办公、生活区及石料加工场，依山就势布置，无大挖大填，总占地面积 49798.8m<sup>2</sup>。该场地位于安全爆破范围线之外，所处地层为跳马涧组（D<sub>2</sub>t）砂岩。未来场地建设过程中切坡高度一般在 3m 以内，回填边坡 4~6m。场地地势较开阔，起伏较小，故遭受各类地质灾害的可能性小。

因此，判别矿山后续地面建设工程遭受崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害的可能性小。

### （三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，生态保护区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，现状无矿山地质灾害影响。预测未来矿山开采形成的露采场顺向坡段发生滑坡的可能性中等，排土场发生滑坡的可能性较大，引发、加剧和遭受其他矿山地质灾害的可能性小。具体见表 3.4.5。

表 3.4.5 矿山地质灾害影响现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害影响现状			矿山地质灾害影响预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	否	否	较大	中等	露采场采矿作业安全。
滑坡	否	否	否	较大	中等	排土场威胁下方旱地；露采场顺向坡威胁采矿作业安全。
泥石流	否	否	否	小	小	无
岩溶地面塌陷	否	否	否	小	小	无
采空地面变形	否	否	否	否	否	否

图 3-7 预测矿山地质灾害隐患分布示意图（1:1 万）

## 五、生物多样性破坏

### (一) 生物多样性破坏现状

对植物的影响：历史矿山露天开采，矿山在开采和生产运输活动中，露天采取剥离表土，露采场开挖，以及排土场、工业广场等地面建设土地占损共计  $62641.1\text{m}^2$ 。因此将使土地占损区的表层土壤或植被遭受一定的破坏，造成的地表植被的损失将使现有自然生态体系的生物总量有所下降，生态系统产生一定的影响，但不会对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

对动物的影响：历史露天开采放炮、碎石加工、机械运输等振动对矿区及周边动物有一定的干扰影响，迫使一部分物种(如蛇类)远离矿山开采生产区，被迫迁徙另择安息之地，原来在该地区生活的兽类、徙禽、灌丛鸟类等迁往它处生活。历史矿山开采作业规模不大，作业面较小，部分野生动物会逐渐适应新的环境，区域野生动物的种类和总量不会发生明显变化。

综合之，现状矿业活动对生物多样性破坏有影响。

### (二) 生物多样性破坏趋势

对植物的影响：未来矿山为露天开采，矿山在开采和生产运输活动中，露天采取剥离表土，露采场开挖，以及排土场、工业广场等地面建设土地占损共计  $352963.2\text{m}^2$ 。因此将使土地占损区的表层土壤或植被遭受一定的破坏，造成的地表植被的损失将使现有自然生态体系的生物总量有所下降，生态系统产生一定的影响，但不会对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

对动物的影响：未来露天开采放炮、碎石加工、机械运输等振动对矿区及周边动物有一定的干扰影响，迫使一部分物种(如蛇类)远离矿山开采生产区，被迫迁徙另择安息之地，原来在该地区生活的兽类、徙禽、灌丛鸟类等迁往它处生活。未来本矿山开采作业规模不大，作业面较小，部分野生动物会逐渐适应新的环境，区域野生动物的种类和总量不会发生明显变化。

综合之，未来矿业活动对生物多样性破坏有影响。

### (三) 生物多样性破坏小结

综上所述，现状矿业活动对生物多样性局部有影响，但总体影响小；未来矿业活动对生物多样性局部有影响，但总体影响小。具体见表 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	露采场	是
	排土场	是
	加工场、堆矿坪	是
	矿山公路	是
趋势	露采场	是
	排土场	是
	工业广场	是

## 第四章 生态保护修复工程部署

### 一、生态保护修复工程部署思路

本矿为台阶式露天开采，开采周期较长，矿山生产服务年限达 10.9 年。由于矿山所处的地理位置较偏僻，矿区环境地质条件十分简单。生态保护修复范围内为水土涵养区，故未来以恢复植被、兼顾生态产出优势，矿山应按照边生产边修复，落实生态修复义务。

#### 1、正常生产期间

##### (1) 土地复垦及生物多样性恢复

对废弃的场地及时开展复垦，对服役完的露采场及时开展复垦，平台区复垦为灌木林。

##### (2) 矿山地质灾害隐患消除

落实安全生产责任，对保留及新设的排土场分台阶堆放，在坡脚砌筑挡墙确保堆体稳定，排土场的外围设置截水沟。在露采场地势低洼的薄弱位置设置截水沟，确保采场安全。对采场斜坡区的危岩体及时进行清除，防止对下部作业机械及人员安全。

##### (3) 水生态改善工程

为减轻矿山开采产生的露采场、排土场淋滤废水对周边的自然溪沟的影响，在排土场的坡脚设置沉淀池，同时在露采场的底盘剪出口下方设置沉淀池。为了确保露采平台、底盘、工业广场区复垦成效，需设置截排水沟。为防止地表坡面流对排土场、露采场造成冲刷，需合理设置截排水沟。

##### (4) 其他修复工程

在露采场的高陡边坡处设置安全围栏。并在合适位置设置安全警示牌。

##### (5) 监测、管护工程

定期监测矿区已修复区的植被长势情况，确保成效。定期监测露采场薄弱边坡处、排土场边坡的稳定性。定期监测沉淀池外排废水的水质情况，确保达标排放。

#### 2、闭坑后 4 年内

##### (1) 土地复垦及生物多样性恢复

将露采场底盘、工业广场开展土地复垦，种植山茶树，恢复原始地区优势植被特

色兼顾生态产业产出。

### （2）水生态改善工程

为了确保露采场底盘、工业广场的复垦成效，防止积水，设置排水沟。

### （3）监测、管护工程

定期监测矿区已修复区的植被长势情况，确保成效。落实管护责任，确保植被长势。

## 二、生态保护修复目标

1、落实边开采、边修复，未来对可修复的土地及时修复，做到可修复区 100%修复。

2、排土场淋滤废水一律进入沉淀处理，按要求监测水质，确保外排废水 100%达标排放至自然溪沟。

3、剥离土应按相关主管部门的要求合理临时堆放至排土场，通过采取分级堆放、修建挡墙及排水沟等措施，确保排土场不发生地质灾害。按照既定的目标，对排土场的剥离土进行合理消纳，除了满足生态修复用土源外，其他一律综合利用。

4、闭坑后，将占损的土地资源做到 100%修复。

5、将修复的土地进行合理管护，确保修复区植被成活率 90%以上。

## 三、生态保护修复工程及进度安排

### （一）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业遗迹、地质遗迹等，本次未设置专门的保护保育措施。

### （二）生态修复工程

#### 1、地形地貌景观修复工程

矿山未来开采区形成的破坏单元包括 5 个，露采场、1#排土场、工业广场、堆矿坪（2#老堆矿坪残留部分）、沉淀池。露采场、1#排土场纳入后面的土地复垦工程中，不再设置景观工程。工业广场为前期纳入矿山基建工程中，未来亦纳入土地复垦工程

中，堆矿坪（2#老堆矿坪残留部分）纳入第一年修复任务。综合之，本方案不单独设置景观修复工程。由于矿山北东侧扩建矿山公路连接采场和工业广场，未来预留5万元进行道路边坡绿化。

## 2、土地复垦与生物多样性恢复工程

### （1）拟需土地复垦单元

如前所述，至矿山关闭，未来矿业活动对土地占损单元包括露采场、1#排土场、工业广场、堆矿坪（2#老堆矿坪残留部分）、沉淀池，占损土地资源面积分别为\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

经现场调查，根据土地所有权人灯笼桥村村委意见（见附件），矿山关闭后，将矿山修建的沉淀池全部予以保留而作为拟开展土地复垦区的管护用蓄水池。

因此，如表 4.3.1 所示，将拟需土地复垦面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其复垦单元划分为：露采场、1#排土场、工业广场、堆矿坪等 4 个复垦单元。

**表 4.3.1 拟需土地复垦单元汇总表**

占损类型	土地占损面积 m <sup>2</sup>		复垦时段
露采场	320 底盘	*****	矿山关闭后的一年内完成  落实边开采边修复，按照开采计划执行。
	320 斜坡	*****	
	335 平台	*****	
	335 斜坡	*****	
	350 平台	*****	
	350 斜坡	*****	
	365 平台	*****	
	365 斜坡	*****	
	380 平台	*****	
	380 斜坡	*****	
	395 平台	*****	
	395 斜坡	*****	
	410 平台	*****	
	410 斜坡	*****	
	425 平台	*****	
	425 斜坡	*****	
	440 平台	*****	
	440 斜坡	*****	
	455 平台	*****	
	455 斜坡	*****	
1#排土场	*****	*****	矿山关闭后的一年内完成
工业广场	*****	*****	矿山关闭后的一年内完成
堆矿坪	*****	*****	第一年完成修复
合计	*****	*****	

### （2）土地复垦方向

拟设矿权及其周边有大面积的油茶种植区，是当地发展特色农业的重要成果，也是当地居民的主要收入来源，未来的矿山建设和生态修复需考虑与当地的特色农业相结合。拟设矿山交通条件十分便利，附近山脚下有较多常住居民，根据自然、交通条件等因素分析，未来土地复垦方向以林地、园地为宜，这符合因地制宜的原则。具体为：

露采场未来可实现自然排水，种植条件好。本次考虑将其复垦为园地。但是矿山的露采场边坡及台阶高度达 15m，远超当地园地种植的一般台阶高度，可能对人员安全形成威胁。因此本次考虑将露采场的边坡及台阶复垦为林地，底部的+320m 平台复垦为园地，园地优选树种为当地的特色农产品油茶。如表 4.3.2。

工业广场、排土场、堆矿坪占地面积较大，且位于地势平缓的坡底地段，种植条件良好，本次设计将其复垦为园地，园地优选树种为当地的特色农产品油茶。如表 4.3.2。

**表 4.3.2 各复垦单元复垦方向说明表**

占损类型	土地占损面积 m <sup>2</sup>	复垦方向
露采场	320 底盘	*****
	320 斜坡	*****
	335 平台	*****
	335 斜坡	*****
	350 平台	*****
	350 斜坡	*****
	365 平台	*****
	365 斜坡	*****
	380 平台	*****
	380 斜坡	*****
	395 平台	*****
	395 斜坡	*****
	410 平台	*****
	410 斜坡	*****
	425 平台	*****
	425 斜坡	*****
	440 平台	*****
	440 斜坡	*****
	455 平台	*****
	455 斜坡	*****
1#排土场	*****	*****
工业广场	*****	*****
堆矿坪	*****	*****
合计	*****	

### (3) 土地复垦的质量要求和标准

### 1) 土地复垦的质量要求

依据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》，结合矿区的现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

- A、复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- B、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- C、不同的破坏类型标准应不一样；
- D、保存原有地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原有表土为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- E、复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- F、复垦场地有控制水土流失的措施；
- G、复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- H、复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- I、用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

### 2) 土地复垦方向的基本概念

本次设计的复垦方向为林地，其基本概念如下：

林地： 《森林法》规定，林地是指郁闭度 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。

### 3) 土地的复垦标准

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

**表 4.3.3 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准**

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> )	≤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

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
园地	生产力水平	定植密度	2m×2m	
		郁闭度	≥0.3	
	土壤质量	地面坡度/(°)	≤25	
		有效土层厚度/cm	≥30	
		土壤容重/(g/cm³)	≤1.45	
		土壤质地	砂土至砂质粘土	
		砾石含量/%	≤20	
	配套设施	pH 值	6.0~8.5	
		有机质/%	≥1.5	
		电导率/(dS/m)	≤2	
	灌溉		达到当地各行业工程 建设标准要求	
	排水			
	道路			

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》表 D.7;  
 《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）

#### (4) 土源供需平衡分析

未来复垦区，包括露采场、1#排土场、工业广场、堆矿坪。露采场，只有平台和底盘区才需要覆土。排土场，剥离土可综合利用，作为土地复垦区的土源；工业广场需覆土后在植树。故未来需覆土面积\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

如表 4.3.4 所示，未来复垦区覆土厚度按照 0.5m 设计，需覆土面积\*\*\*\*\* m<sup>2</sup>，故共需覆土方量为\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>。

如前所述，矿山未来开采过程中，露采场表层剥离形成的土方量约\*\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>，以满足矿山复垦所需土源为前提，多余部分全部综合利用于攸县网岭循环经济园场地平整及本矿山工业广场场地平整。因此，矿山在露采剥离时，应将表层腐殖土及下层土分层剥离，合理堆放至排土场，以便用于土地占损区的覆土土源。

**表 4.3.4 生态修复需土方量分析**

序号	复垦部位	需覆土面积/ m <sup>2</sup>	预测需土方量/m <sup>3</sup>
1	露采场	320 底盘	*****
		335 平台	*****
		350 平台	*****
		365 平台	*****
		380 平台	*****
		395 平台	*****
		410 平台	*****
		425 平台	*****

序号	复垦部位		需覆土面积/ m <sup>2</sup>	预测需土方量/m <sup>3</sup>
	440 平台	平台	*****	*****
		455 平台	*****	*****
2	排土场		*****	*****
3	工业广场		*****	*****
4	堆矿坪		*****	*****
合计			*****	*****

#### (4) 复垦植被的选择

根据矿区优势植被的分布情况，本次设计植树种草中灌木树种建议选择杉木（株高 1m、地径 1cm）、桂花树（株高 1m、地径 1cm）混交，混交比例为 1:1，混交方式为行状或株间。灌木下种植当地常见的紫穗槐、黄杨、胡枝子等。播撒草籽选择丝茅草、黑麦草、蜈蚣草。露采场边坡地段，则采用油麻藤、五叶地锦、凌霄等攀爬类植被覆盖，本次设计将其种子混入生态袋围挡中。

矿山的露采场各平台，面积有限，本次设计以种植灌木为主。

油茶生于高山或浅丘密林、山坡地边的杂木林或竹林中，散生或集中分布，有时形成大片野生林。油茶喜温暖湿润气候，不耐寒；对土壤要求不高，能耐瘠薄土壤，在微酸性土壤上生长最佳。油茶原产于中国南部和东南亚地区的越南、老挝、缅甸及印度的阿萨姆邦，中国湖南、江西、广西、海南等省区有野生分布；自长江流域及华南各地广泛栽培。油茶的种植间距一般为 3 米×3 米或 4 米×4 米，本次按照 4 米×4 米计算种植数量。

**表 4.3.5 选种植物的生物特性**

树(草)种名称	选种植物的生物学特性
油茶	油茶是强阳性树种，喜光、喜暖、喜湿，怕冷，适合生长在年平均气温 17~21° C，1 月平均温度 2° C 以上，降雨 1000mm 以上地区；1 月平均温度 2° C 以上，7 月的平均温度约 31° C，花期气温 14~18° C 的环境最有利于油茶的授粉、果实发育。
杉木	较喜光。喜温暖湿润，多雾静风的气候环境，不耐严寒及湿热，怕风，怕旱。适应年平均温度 15°C~23°C，极端最低温度-17°C，年降水量 800~2000mm 的气候条件。耐寒性大于它的耐旱能力，水湿条件的影响大于温度条件。怕盐碱，对土壤要求比一般树种要高，喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。浅根性，没有明显的主根，侧根、须根发达，再生力强，但穿透力弱。
桂花树	桂花喜温暖，抗逆性强，既耐高温，也较耐寒。因此在中国秦岭、淮河以南的地区均可露地越冬。桂花较喜阳光，亦能耐阴，在全光照下其枝叶生长茂盛，开花繁密，在阴处生长枝叶稀疏、花稀少。桂花对土壤的要求不太严，除碱性土和低洼地或过于粘重、排水不畅的土壤外，一般均可生长，但以土层深厚、疏松肥沃、排水良好的微酸性砂质壤土最为适宜。桂花对氯气、二氧化硫、氟化氢等有害气体都有一定的抗性，还有较强的吸滞粉尘的能力，常被用于城市及工矿区。

树(草)种名称	选种植物的生物学特性
紫穗槐	紫穗槐喜欢干冷气候，在年均气温10℃至16℃，年降水量500至700毫升的华北地区生长最好。耐寒性强，耐干旱能力也很强，能在降水量200毫升左右地区生长。也具有一定的耐淹能力，虽浸水1个月也不至死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。
黄杨	多生山谷、溪边、林下，耐阴喜光，耐旱喜湿润，耐热耐寒，对土壤要求不严。
胡枝子	胡枝子生于海拔150~1000米的山坡、林缘、路旁、灌丛及杂木林间；耐旱、耐瘠薄、耐酸性、耐盐碱、耐寒，再生能力很强；对土壤适应性强，但最喜疏松肥沃的壤土和腐植土；常用播种繁殖或扦插繁殖。
丝茅草	适应性强，生态幅度广，自谷地河床至干旱草地，是森林砍伐或火烧迹地的先锋植物，也是空旷地、果园地、撂荒地以及田坎、堤岸和路边的极常见植物和杂草。
黑麦草	耐寒能力很强，较耐旱，对土壤要求不严，可耐瘠薄瘦地。
蜈蚣草	是凤尾蕨科，凤尾蕨属陆生蕨类植物。植株高可达150厘米。根状茎直立，短而粗健，木质，密蓬松的黄褐色鳞片。生钙质土或石灰岩上，达海拔2000米以下，也常生于石隙或墙壁上。
油麻藤	耐阴，喜光、喜温暖湿润气候，适应性强，耐寒，耐干旱和耐瘠薄，对土壤要求不严，喜深厚、肥沃、排水良好、疏松的土壤。
五叶地锦	五叶地锦喜温暖气候，具有一定的耐寒能力，耐阴、耐贫瘠，耐干燥，对土壤与气候适应性较强，干燥条件下也能生存，在中性或偏碱性土壤中均可生长，有一定的抗盐碱能力，抗病性强，病虫害少。
凌霄	喜阳、温暖湿润的环境，稍耐阴。喜欢排水良好的土壤，较耐水湿并有一定的耐盐碱能力，耐寒性较差，耐旱忌积水；喜微酸性、中性土壤，萌芽力、萌蘖性较强，耐修剪，根系发达生长快。

## (5) 土地复垦及生物多样性恢复工程

### 1) 露采场土地复垦修复工程

本次设计露采场平台及边坡复垦为林地，底部的+320m平台复垦为园地，复垦工程包括：覆土及平整、土壤培肥、植树种草、种植油茶等。

#### A、堆砌生态袋、铺设攀爬网

针对已停用的露采场区域，在各台阶外侧堆砌生态袋。防止填土在雨水冲涮下滑落。生态袋可以起到挡土的作用，便于覆土植树。

##### (A) 装袋要求

袋体需填充饱满，装袋时每装三分之一要提袋墩实，拉紧扎口。

##### (B) 存放：装好的袋尽量当天码完。

(C) 袋体砌筑：砌筑时袋体内充填物要均匀充满袋体，由低到高，层层错缝，再压实。

##### (D) 铺设攀爬网：在露采场斜坡面铺设攀爬网，辅助爬藤类植被生长。

堆砌生态袋工程量按照每米0.8m<sup>3</sup>进行计算。具体工程量测算见表4.3.6。

图4-1

设计露采场平台复垦示意图

图 4-2 生态袋堆砌示意图

表 4.3.6 露采场设计堆砌生态袋工程量计算表

台阶标高	台阶长度 (m)	堆砌生态袋长 度 (m)	每米方量 (m <sup>3</sup> )	堆砌生态袋工程量 (m <sup>3</sup> )	铺设攀爬网 (m)
455 平台	90	90	0.8	72	90
440 平台	210	210	0.8	168	210
425 平台	350	350	0.8	280	350
410 平台	580	580	0.8	464	580
395 平台	720	720	0.8	576	720
380 平台	840	840	0.8	672	840
365 平台	920	920	0.8	736	920
350 平台	1600	1600	0.8	1280	1600
335 平台	2000	2000	0.8	1600	2000
合计	7310	7310		5848	7310

### B、修建截排水沟

本次设计在露采场平台内侧及底部浇筑截排水沟，截排水沟由混凝土浇筑，断面为梯形或矩形（可根据实际情况进行调整，本次以梯形来计算工程量），宽度及深度不小于 0.5m，衬砌厚度不小于 5cm，经计算每米砌体约 0.08m<sup>3</sup>，每 10m 设置一条伸缩缝。

在露采场底部平台的截排水沟由混凝土浇筑，截排水沟除了可起到截排水作用外，还可以作为灌溉渠道使用。其规格和平台内侧的生态沟相同断面为梯形（可根据实际情况进行调整），浇筑混凝土厚度不小于 5cm，每米工程量计算如下：

$$(0.65\text{m} \times 2 + 0.3) \times 0.05 = 0.08\text{m}^3$$

底部平台的截排水沟每 10m 设置一处伸缩缝，工程量为 0.008 m<sup>2</sup>/m。工程量测算见表 4.3.7。

图 4-3 设计截排水沟断面示意图

**表 4.3.7 露采场设计截排水沟及灌渠工程量计算表**

台阶标高	台阶长度 (m)	设计截排水沟长度 (m)	混凝土浇筑方量 (m <sup>3</sup> )	伸缩缝工程量 (m <sup>2</sup> )
455 平台	90	90	7.2	0.72
440 平台	210	210	16.8	1.68
425 平台	350	350	28	2.8
410 平台	580	580	46.4	4.64
395 平台	720	720	57.6	5.76
380 平台	840	840	67.2	6.72
365 平台	920	920	73.6	7.36
350 平台	1600	1600	128	12.8
335 平台	2000	2000	160	16
320 平台		2600	208	20.8
合计	7310	9910	792.8	79.28

需要说明的是，底盘区截水沟在工程部署图中编号为 J4~J7，平台区只计算了工程量而未在工程部署图中编号显示。

#### C、覆土及平整

生态袋堆砌工程结束后，需对恢复为林地区域进行覆土，达到恢复植被的要求。覆土后应进行场地平整，平台整地成内倾 3°，形成一个“外高内低”的场地，这样有利于水土保持。

320 底盘区需对恢复为园地区域进行覆土，达到恢复植被的要求。覆土后应进行场地平整。

#### D、土壤培肥

为保证复垦林地、园地区域可以快速取得经济效益，本次设计对复垦林地、园地区域进行土壤培肥。本次设计可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

#### E、植树种草

林地树种选用前文已有详细论述，栽植季节为春季或秋冬季，各类树种的平均间距本次按 2 米计算，每公顷范围内种植苗木数量可根据下列公式计算。树间还可撒播种草，本次设计采用撒播丝茅草、黑麦草、蜈蚣草等混合草籽复绿，这样可保持林地生态平衡。

$$K=nS/hahb$$

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 ( $m^2$ ) ;  $ha$ —株距 (m) ;  $hb$ —行距 (m) 。

本次设计平台内种草可采用直接人工播撒草籽的方式进行,生态袋内则可混入爬山虎的种子,以解决以解决边坡无法覆土复绿的问题。

#### F、种植油茶树苗

本次设计+320m 平台复垦为园地,本次设计种植油茶树苗,树种的平均间距本次按 4 米计算,每公顷范围内种植苗木数量可根据上述公式计算。+320m 平台不播撒草籽,以避免和油茶树抢夺养分。

#### G、复垦工程量测算

复垦工程量见表 4.3.8。

##### 2) 工业广场区复垦工程设计

本次设计工业广场区复垦为园地,复垦工程包括:硬化物拆(清)除工程及垃圾外运、覆土及平整、土壤培肥、种植油茶树苗。

##### A、硬化物拆(清)除工程及垃圾外运

复垦工程开始时,需要将建筑物拆除和垃圾清除干净、地表硬化物进行清除。可采用挖掘机、推土机或人工对场地 6-15cm 硬化物地面清除,考虑到矿部有部分砖混结构房屋,本次设计也一并拆除,拆除工程量根据不同区位厚度不同。工业广场区本次按每平方米硬化物厚度 0.2m 计算。

工业广场区的地面建筑大部分为轻质钢结构房屋,未来拆除时不会产生大量硬化物,本次不计算拆除房屋的工程量。

垃圾外运是指将拆除的硬化物就近运至附近的露采场回填,未来露采场复垦时在硬化物上覆土即可,由于工业广场至露采场距离较近,本次按 2km 计算运输费用。

##### B、覆土及平整

对恢复为园地的区域以进行覆土和平整,达到恢复植被的要求。

##### C、修建截排水沟

本次设计在工业广场的中部及南侧山麓浇筑截排水沟,截排水沟由混凝土浇筑,断面为梯形或矩形(可根据实际情况进行调整,本次以梯形来计算工程量),

宽度及深度不小于 0.5m，衬砌厚度不小于 5cm，经计算每米砌体约  $0.08\text{m}^3$ ，每 10m 设置一条伸缩缝。其具体设计规格和前述露采场复垦时修筑的截水沟保持一致。经测算，工业广场区共计需修建截水沟长 720m，故混凝土浇筑方量  $57.6\text{m}^3$ ，伸缩缝面积  $5.76 \text{ m}^2$ 。工业广场区截水沟在工程部署图中编号为 J8~J10。

#### D、土壤培肥

为保证复垦园地区域可以快速取得经济效益，本次设计对复垦园地区域进行土壤培肥。本次设计可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

#### E、种植油茶树苗

本次规划工业广场区复垦为园地，本次设计种植油茶树苗，树种的平均间距本次按 4 米计算，每公顷范围内种植苗木数量可根据上述公式计算。工业广场区不播撒草籽，以避免和油茶树抢夺养分。

#### F、复垦工程量测算

复垦工程量见表 4.3.8。

### 3) 排土场、堆矿坪复垦工程设计

本次设计排土场、堆矿坪区复垦为园地。由于排土场地表已堆放了废弃土方，复垦工程较为简单，仅为翻耕及平整、种植油茶树苗；堆矿坪需事先将矿石清运，再在其表层覆盖剥离土等工序。由于排土场需预留后期复垦用土源，为防止水土流失，前期需在其表面铺设盖土网，按排土场占地面积估算，需盖土网面积  $50527.6\text{m}^2$ 。

#### A、覆土、翻耕及平整

由于排土场长期堆放表土，复垦时需对场地进行翻耕和平整，达到恢复植被的要求。对堆矿坪进行覆土和平整，达到恢复植被的要求。

#### B、土壤培肥

为保证复垦园地区域可以快速取得经济效益，本次设计对复垦园地区域进行土壤培肥。本次设计可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

#### C、种植油茶树苗

本次规划排土场区复垦为园地，本次设计种植油茶树苗，树种的平均间距本

次按4米计算，每公顷范围内种植苗木数量可根据上述公式计算。排土场区不播撒草籽，以避免和油茶树抢夺养分。

#### D、复垦工程量测算

复垦工程量见表4.3.8。

#### 6、土地复垦与生物多样性修复工程量及年度安排

**表 4.3.8 土地复垦工程量汇总表**

复垦区域	占地 面积	复垦 面积	硬化物拆除	垃圾 外运	堆砌 生态 袋	现浇 沟渠	攀爬 网	伸缩 缝	覆土	推平	平整	培肥	种植灌、草、油茶		
													灌木	草籽	油茶
单位	h m <sup>2</sup>	h m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	h m <sup>2</sup>	h m <sup>2</sup>	株	h m <sup>2</sup>	株	
工业广场	4.98	4.98	9960	9960		57.6	7310	5.76	24899.4	24899.4	4.98	4.98			3112
1#排土场	5.05	5.05									5.05	5.05			3156
堆矿坪	0.35	0.35							1742.9	1742.9	0.35	0.35			219
露采场	24.83	18.81			5848	792.8		79.28	94047.95	94047.95	18.81	18.81	8677	3.47	9587
合计	35.21	29.19	9960	9960	5848	850.4	7310	85.04	120690.25	120690.25	29.19	29.19	8677	3.47	16074

**图 4-4 土地复垦与生物多样性修复工程部署示意图**

#### 3、水资源水生态修复与改善工程

如前述露采场、工业广场区的截排水沟工程已在土地复垦工程中作为配套工程列入，本节就不再重述。未来为消除外界地表坡面流对露采场、排土场的冲刷，需合理修建截排水沟。为减轻排土场、露采场淋滤水悬浮物对周边水生态的影响，需设置沉淀池。

### (1) 截排水沟及其消力池

根据拟设矿区的地形分析，结合未来开采情况，拟设矿区露采场、排土场所处的位置地势较高，汇水面积有限。未来露采场的南部边界与地表分水岭距离较近，其汇水面积小而无需设置截水沟；未来露采场的西部边界为顺山脊切割，其汇水面积小而无需设置截水沟；未来露采场的东南部边界切割冲沟，其汇水面积 0.4 平方公里，故需设置截水沟 J3；未来露采场的北部顺着冲沟，其汇水面积 0.16 平方公里，故需设置截水沟 J1，同时兼顾对排土场的截排水。排土场南侧汇水面积 0.02 平方公里，拟需设置截水沟 J2，确保排土场不被外界地表坡面流冲刷。

#### 1) 洪峰流量估算和截排水沟的初步设计

本次按照矿区最大汇水面积来初步估算矿山截排水沟的洪峰流量，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（ $P=10\%$ ），  $54mm/h$ ；

$F$  ——集水面积，以最大的汇水面积计算约  $0.4km^2$ 。

经校核验算，露采场上游的最大排洪流量  $Q=0.58m^3/s$ 。

本次暂按统一规格设计截排水沟 J1~J3，设计截水沟断面为矩形，宽 0.5m，深 0.5m，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 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.55），防水砂浆抹面，每 10m 设置一条伸缩缝。实际建设时可根据具体情况调整截水沟规格，见插图 4-5。

为保障排洪能力需进行计算验证：

设计截排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 10/100

C 为谢才系数， $C=n^{-1}R^{1/6}$ ，其中 n 为渠床糙率。

本设计排水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.017

经校核验算，本设计排洪沟的最大排洪流量为  $Q=2.23m^3/s$ ，满足露采场的最大汇水面积的排洪需求。

图 4-5 设计截水沟示意图（单位：cm）

## 2) 消力池的初步设计

在截排水沟出口处应设置消力池，根据各截排水沟的位置，本次共设计 6 个消力池。消力池采用浆砌石结构（砌筑砂浆 M7.5，水泥 32.5），长度 2m，宽度 1m，尺寸为  $2m \times 1m \times 1m$ ，池体为块石衬砌，以防水砂浆抹面，抹面厚度为 2cm，现浇混凝土底板厚 0.15m。

设计截水沟与消力池关系见表 4.3.9。消力池工程量见表 4.3.10。

表 4.3.9 设计截水沟与消力池对照表

修复工程	消力池工程	位置
J1	消力池 1、2、3	J1 两端及中部
J2	消力池 4	J2 北端
J3	消力池 5、6	J3 北端与南侧溪沟汇合处、北端与沉淀池汇合处。

图 4-6 设计消力池平、剖面图 单位：m

**表 4.3.10 设计截水沟工程量测算**

修复工程	长度/数量 (m/个)	挖方 (m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )	底板 (m <sup>3</sup> )	砂浆抹面 (平面 m <sup>2</sup> )	砂浆抹面 (立面 m <sup>2</sup> )	填方 (m <sup>3</sup> )	伸缩缝 (m <sup>2</sup> )	弃方 (m <sup>3</sup> )
截水沟 J1	1300	1279	390	148	1430	1300	390	52	889
截水沟 J2	170	167.3	51	19.4	187	170	51	6.9	116.3
截水沟 J3	260	255.8	78	29.6	286	260	78	10.4	177.8
消力池 1	1	4.7	0.46	2.40	3.04	9.0	1.21		3.5
消力池 2	1	4.7	0.46	2.40	3.04	9.0	1.21		3.5
消力池 3	1	4.7	0.46	2.40	3.04	9.0	1.21		3.5
消力池 4	1	4.7	0.46	2.40	3.04	9.0	1.21		3.5
消力池 5	1	4.7	0.46	2.40	3.04	9.0	1.21		3.5
消力池 6	1	4.7	0.46	2.40	3.04	9.0	1.21		3.5
合计		1730.3	521.76	211.4	1921.24	1784	526.26	69.3	1204.1

## (2) 沉淀池

本次设计在未来露采场北东部出口下方、排土场下方分别修建 1#沉淀池、2#沉淀池，1#沉淀池担负露采场淋滤水的沉淀，2#沉淀池担负排土场淋滤水的沉淀。前文已进行了计算分析，预测露采场的矿坑最大涌水量 51696.34 (m<sup>3</sup>/d)，即 2154m<sup>3</sup>/h。排土场的汇水面积相比露采场而言很小。本方案为初步设计，具体以生态环境部门的专项设计为准。

由于废水中主要为悬浮物，无重金属元素和有害物质，根据污水处理的一般经验，含有悬浮物的污水在有絮凝剂的作用下一般经过 4 至 15 分钟即可实现澄清。在没有絮凝剂的作用下，半个小时可实现澄清。

根据地形条件，本次设计的 1#沉淀池、2#沉淀池采用全埋结构，尺寸为 30m×20m×2m、20m×10m×2m，容积为 1200m<sup>3</sup>、400m<sup>3</sup>，完全满足矿山露采场、排土场最大排水量的需求。池体为块石衬砌，以防水砂浆抹面，抹面厚度为 2cm，现浇混凝土底板厚 0.15m。工程示意图见图 4-7。

**图 4-7 设计沉淀池平剖、工程示意图**

**表 4.3.11**      **设计沉淀池工程量**

编号	挖方 (m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )	素砼土底板 (m <sup>3</sup> )	砂浆抹面 (m <sup>2</sup> )		墙背回填 (m <sup>3</sup> )	弃方 (m <sup>3</sup> )	护栏 (m <sup>2</sup> )
				立面	平面			
1#沉淀池	1400	97	99	754	340	54	1346	104
2#沉淀池	466.7	32.3	33	231.3	113.3	18	448.7	34.7

此外，为了确保沉淀池、排水沟的正常运行，需定期对沉淀池进行清淤及排水沟的修缮。根据类似采石场的清淤、修缮经验，沉淀池每个季度清淤一次即可，排水沟每年修缮一次即可，每年按预留 2 万元用于沉淀池的日常清淤、排水沟的日常修缮。

**图 4-8**      **水资源水生态修复与改善工程示意图**

#### 4、矿山地质灾害隐患消除工程

##### (1) 排土场挡墙

为了确保排土场的稳定，防止发生崩滑，需在其坡脚处修建挡墙。现将挡墙工程设计如下（本方案仅进行简单设计，不作为施工的依据，未来施工应进行专项设计）：

经理正岩土软件验算，拟建挡墙设计为重力式挡墙，浆砌块石结构，设计挡墙长 100m，墙高 2.5m，基础埋深 1m，墙顶宽 1m，在挡土墙体内每隔 2m 设置泄水孔，外斜 5%，孔径不小于 100mm；挡土墙每隔 10m 留伸缩缝；挡土墙设置 200mm 厚砼封顶。

挡墙断面设计示意图见下图 4-9。工程量见表 4.3.12。

**图 4-9**      **拟建排土场重力式挡墙工程断面尺寸示意图（单位：m）**

表 4.3.12

设计排土场挡墙工程量测算表

工程名称	工程内容	工程量	备注
排土场挡墙	挖方 ( $m^3$ )	225	$(2+2.5) * 1 * 0.5 * 100$
	浆砌石 ( $m^3$ )	562.5	$\{2.5 * 1 + (1 + 1.5) * 2.5 * 0.5\} * 100$
	压顶砼 ( $m^3$ )	20	$1 * 100 * 0.2$
	伸缩缝 ( $m^2$ )	56.25	$\{2.5 * 1 + (1 + 1.5) * 2.5 * 0.5\} * 10$
	PVC 管 (m)	150	$1.5 * 50 * 2$
	填方 ( $m^3$ )	25	$0.5 * 1 * 0.5 * 100$

### (2) 危岩体清除

此外，按照应急部门要求，矿山在开采全阶段均提取了安全费用，本次不再重复设计。仅预留 100 万元用于应急治理，用于露采边坡的危岩体清除。

## (三) 其他生态保护修复工程

未来矿山设计露采场会形成高陡边坡，为防止人畜误入，本次设计在露采场周边修建一圈安全围栏，并设置警示牌。

### 1) 网围栏

在设计露采场及沉淀池外侧选择某一起点埋设 1 根水泥桩，水泥桩规格为  $0.15m \times 0.15m \times 0.15m$ ，每隔 5m 间距布设 1 根，地下 0.5m，地上 1.5m，依次埋设；然后，在水泥桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为  $\Phi 2.50mm$ 、网孔规格为  $25mm \times 50mm$ ，并将钢丝网固定在埋好的水泥桩上，最终使钢丝网首尾相接（见图 4.3.10）。

从平面图量取，本次设计网围栏总长度为 2360m，本次暂按照每米  $1.5 m^2$  工程量进行计算。

图 4.3.10 设计网围栏示意图

### 2) 警示牌

在网围栏外每隔 100m 设置 1 块警示牌，警示牌的构架主要由 2 根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度 1.50m，铁皮边长为： $1.00m \times 1.50m$ （矩形），厚 5mm；警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。根据调查，警示牌每块建设费用约

1000 元。

插图 4.3.11 警示牌示意图

表 4.3.13 其他生态保护修复工程

修复单元	工程或费用名称	单位	工程量
未来露采场	设置露采场网围栏	m <sup>2</sup>	2360
	设置警示牌	块	23

#### (四) 监测和管护工程

根据前述矿山生态环境问题识别与诊断,为确保露采场及排土场的淋滤废水达标排放,需开展日常水质监测。为确保露采边坡的安全及排土场的安全,需开展日常巡视监测。为确保土地复垦工程成效,需对土地复垦区进行日常管护。

##### 1、地表水质监测工程

本方案设计在 1#、2#沉淀池出口各设置 1 处监测点。设计监测频率为三个月一次,监测周期为矿山的设计服务年限 10.9 年,取水样  $4 \times 2 \times 10.9 = 88$  组,地表水监测工程量见表 4.3.14。监测指标主要为悬浮物,其次为重金属。

表 4.3.14 地表水监测工程量表

分项工程	技术手段	单位	工程量
地表水监测工程	取样分析	组	88

##### 2、矿山地质灾害、生态环境日常监测工程

采取人工日常巡视监测的方式,对露采场已开采边坡、排土场、工业广场进行日常巡视监测,对矿区林地、园地上的树草种数量、高度、多度、多样性等开展日常巡视监测。监测周期为矿山的设计服务年限 10.9 年,共计 131 月,工程量见表 4.3.15。

表 4.3.15 矿山地质灾害、生态环境日常监测工程量表

分项工程	技术手段	单位	工程量
矿山地质灾害、生态环境日常监测工程	日常巡视	月	131

### 3、管护工程

针对未来对露采场、工业广场、排土场复垦为林地区开展管护措施，主要包括松土培土、修剪、施肥浇水、病虫害防治和补栽等。松土在春季进行，培土在入冬前进行。修剪，一年一次在冬季落叶后进行，在开春后入冬前进行施肥，施用肥料以有机复合肥为主。春季病虫高峰期喷洒保护剂，保护剂视病虫害发生情况适时喷洒，使用品种为无害农药。浇水主要在夏季节，排涝主要在梅雨季节，管护期为实施土地复垦工程后的3年。需养护管护面积为 $352963.2\text{m}^2/\text{年}$ ，3年共需管护面积 $1058889.6\text{m}^2$ 。养护用水源主要来自沉淀池积水，露采平台可采取安装简易水箱，通过管网喷淋设施，达到浇灌需求。

图 4-12 其他修复工程、监测工程部署示意图

## (五) 生态保护修复工程量

根据上述, 测算生态修复工程量见表 4.3.16。

表 4.3.16

生态修复工程量汇总表

编号	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
	1. 地形地貌景观恢复工程	矿山公路边坡复绿	预留费用	
一	2. 土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场	堆砌生态袋	$m^3$ 5848
			攀爬网	$m$ 7310
			现浇沟渠	$m^3$ 792.8
			伸缩缝	$m^2$ 79.28
			覆土	$m^3$ 94047.95
			推平	$m^3$ 94047.95
			平整	$hm^2$ 18.81
			培肥	$hm^2$ 18.81
			种植灌木	株 8677
			种植油茶	株 9587
			撒播混合草籽	$hm^2$ 3.47
			覆土	$m^3$ 1742.9
		堆矿坪	推平	$m^3$ 1742.9
			平整	$hm^2$ 0.35
			培肥	$hm^2$ 0.35
			种植油茶	株 219
			硬化物拆除	$m^3$ 9960
	3. 水资源水生态修复与改善工程	工业广场	垃圾外运	$m^3$ 9960
			现浇沟渠	$m^3$ 57.6
			伸缩缝	$m^2$ 5.76
			覆土	$m^3$ 24899.4
			推平	$m^3$ 24899.4
			平整	$hm^2$ 4.98
			培肥	$hm^2$ 4.98
			种植油茶	株 3112
			盖土网	$m^2$ 50527.6
			平整	$hm^2$ 5.05
		排土场	培肥	$hm^2$ 5.05
			种植油茶	株 3156
			挖方	$m^3$ 1279
			浆砌石	$m^3$ 390
	截水沟 J1	截水沟 J1	底板	$m^3$ 148
			砂浆抹面(平面)	$m^2$ 1430
			砂浆抹面(立面)	$m^2$ 1300
			填方	$m^3$ 390
			伸缩缝	$m^2$ 52
			弃方	$m^3$ 889
			挖方	$m^3$ 167.3
			浆砌石	$m^3$ 51
		截水沟 J2	底板	$m^3$ 19.4
			砂浆抹面(平面)	$m^2$ 187
			砂浆抹面(立面)	$m^2$ 170
			填方	$m^3$ 51

编号	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
截水沟 J3	截水沟 J3	伸缩缝	$m^2$	6.9
		弃方	$m^3$	116.3
		挖方	$m^3$	255.8
		浆砌石	$m^3$	78
		底板	$m^3$	29.6
		砂浆抹面(平面)	$m^2$	286
		砂浆抹面(立面)	$m^2$	260
		填方	$m^3$	78
		伸缩缝	$m^2$	10.4
		弃方	$m^3$	177.8
消力池 1	消力池 1	挖方	$m^3$	4.7
		浆砌石	$m^3$	0.46
		底板	$m^3$	2.4
		砂浆抹面(平面)	$m^2$	3.04
		砂浆抹面(立面)	$m^2$	9
		填方	$m^3$	1.21
		弃方	$m^3$	3.5
消力池 2	消力池 2	挖方	$m^3$	4.7
		浆砌石	$m^3$	0.46
		底板	$m^3$	2.4
		砂浆抹面(平面)	$m^2$	3.04
		砂浆抹面(立面)	$m^2$	9
		填方	$m^3$	1.21
		弃方	$m^3$	3.5
消力池 3	消力池 3	挖方	$m^3$	4.7
		浆砌石	$m^3$	0.46
		底板	$m^3$	2.4
		砂浆抹面(平面)	$m^2$	3.04
		砂浆抹面(立面)	$m^2$	9
		填方	$m^3$	1.21
		弃方	$m^3$	3.5
消力池 4	消力池 4	挖方	$m^3$	4.7
		浆砌石	$m^3$	0.46
		底板	$m^3$	2.4
		砂浆抹面(平面)	$m^2$	3.04
		砂浆抹面(立面)	$m^2$	9
		填方	$m^3$	1.21
		弃方	$m^3$	3.5
消力池 5	消力池 5	挖方	$m^3$	4.7
		浆砌石	$m^3$	0.46
		底板	$m^3$	2.4
		砂浆抹面(平面)	$m^2$	3.04
		砂浆抹面(立面)	$m^2$	9
		填方	$m^3$	1.21
		弃方	$m^3$	3.5
消力池 6	消力池 6	挖方	$m^3$	4.7
		浆砌石	$m^3$	0.46
		底板	$m^3$	2.4
		砂浆抹面(平面)	$m^2$	3.04
		砂浆抹面(立面)	$m^2$	9
		填方	$m^3$	1.21

编号	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
4. 矿山地质灾害隐患消除工程	1#沉淀池	弃方	m <sup>3</sup>	3.5
		挖方	m <sup>3</sup>	1400
		浆砌石	m <sup>3</sup>	97
		素砼土底板	m <sup>3</sup>	99
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	754
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	340
		填方	m <sup>3</sup>	54
		弃方	m <sup>3</sup>	1346
		护栏	m <sup>2</sup>	104
	2#沉淀池	挖方	m <sup>3</sup>	466.7
		浆砌石	m <sup>3</sup>	32.3
		素砼土底板	m <sup>3</sup>	33
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	231.3
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	113.3
		填方	m <sup>3</sup>	18
		弃方	m <sup>3</sup>	448.7
		护栏	m <sup>2</sup>	34.7
		沉淀池、排水沟日常运维	年	10.9
	排土场挡墙	挖方	m <sup>3</sup>	88.2
		浆砌石	m <sup>3</sup>	193.55
		填方	m <sup>3</sup>	17.15
		弃方	m <sup>3</sup>	71.05
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	15.41
		压顶砼	m <sup>3</sup>	20
		PVC 管	m	150
	露采边坡应急治理	预留费用		
二	其他修复工程	露采场网围栏	m <sup>2</sup>	2360
		警示牌	块	23
三	监测和管护工程	地表水质监测	组	88
		矿山地质灾害、生态环境日常监测	月次	131
		林地管护工程	m <sup>2</sup>	105889.6

## (六) 生态保护修复进度安排

按照“边开采、边修复”的原则，根据矿山开采时序及诊断可能发生的生态问题，制定矿山生态修复工作年度安排。具体见表 4.3.17。

**表 4.3.17 生态修复工程分年度安排表**

编号	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
第 1 年	地形地貌景观恢复工程	矿山公路边坡复绿	预留费用	
			挖方	m <sup>3</sup>
	水资源水生态修复与改善工程	截水沟 J1	浆砌石	m <sup>3</sup>
			底板	m <sup>3</sup>
			砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>
			砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>
			填方	m <sup>3</sup>
			伸缩缝	m <sup>2</sup>
			弃方	m <sup>3</sup>
				889

编号	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
截水沟 J2		挖方	m <sup>3</sup>	167.3
		浆砌石	m <sup>3</sup>	51
		底板	m <sup>3</sup>	19.4
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	187
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	170
		填方	m <sup>3</sup>	51
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	6.9
		弃方	m <sup>3</sup>	116.3
截水沟 J3		挖方	m <sup>3</sup>	255.8
		浆砌石	m <sup>3</sup>	78
		底板	m <sup>3</sup>	29.6
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	286
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	260
		填方	m <sup>3</sup>	78
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	10.4
		弃方	m <sup>3</sup>	177.8
消力池 1		挖方	m <sup>3</sup>	4.7
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46
		底板	m <sup>3</sup>	2.4
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9
		填方	m <sup>3</sup>	1.21
		弃方	m <sup>3</sup>	3.5
消力池 2		挖方	m <sup>3</sup>	4.7
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46
		底板	m <sup>3</sup>	2.4
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9
		填方	m <sup>3</sup>	1.21
		弃方	m <sup>3</sup>	3.5
消力池 3		挖方	m <sup>3</sup>	4.7
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46
		底板	m <sup>3</sup>	2.4
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9
		填方	m <sup>3</sup>	1.21
		弃方	m <sup>3</sup>	3.5
消力池 4		挖方	m <sup>3</sup>	4.7
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46
		底板	m <sup>3</sup>	2.4
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9
		填方	m <sup>3</sup>	1.21
		弃方	m <sup>3</sup>	3.5
消力池 5		挖方	m <sup>3</sup>	4.7
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46
		底板	m <sup>3</sup>	2.4
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9
		填方	m <sup>3</sup>	1.21
		弃方	m <sup>3</sup>	3.5

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
		消力池 6	挖方	m <sup>3</sup>	4.7
			浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46
			底板	m <sup>3</sup>	2.4
			砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04
			砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9
			填方	m <sup>3</sup>	1.21
			弃方	m <sup>3</sup>	3.5
		1#沉淀池	挖方	m <sup>3</sup>	1400
			浆砌石	m <sup>3</sup>	97
			素砼土底板	m <sup>3</sup>	99
			砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	754
			砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	340
			填方	m <sup>3</sup>	54
			弃方	m <sup>3</sup>	1346
			护栏	m <sup>2</sup>	104
		2#沉淀池	挖方	m <sup>3</sup>	466.7
			浆砌石	m <sup>3</sup>	32.3
			素砼土底板	m <sup>3</sup>	33
			砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	231.3
			砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	113.3
			填方	m <sup>3</sup>	18
			弃方	m <sup>3</sup>	448.7
			护栏	m <sup>2</sup>	34.7
		沉淀池、排水沟日常运维		年	1
	其他修复工程	警示牌		块	5
	监测和管护工程	地表水质监测		组	8
		矿山地质灾害、生态环境日常监测		月次	12
第 2 年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场 (+395 及其以上)	堆砌生态袋	m <sup>3</sup>	1560
			攀爬网	m	1950
			现浇沟渠	m <sup>3</sup>	156
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	15.6
			覆土	m <sup>3</sup>	4624.4
			推平	m <sup>3</sup>	4624.4
			平整	hm <sup>2</sup>	0.9
			培肥	hm <sup>2</sup>	0.9
			种植灌木	株	2312
			撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	0.92488
	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟日常运维		年	1
	矿山地质灾害隐患消除工程	排土场挡墙	挖方	m <sup>3</sup>	88.2
			浆砌石	m <sup>3</sup>	193.55
			填方	m <sup>3</sup>	17.15
			弃方	m <sup>3</sup>	71.05
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	15.41
			压顶砼	m <sup>3</sup>	20
			PVC 管	m	150
	露采边坡应急治理	预留费用			
	其他修复工程	露采场网围栏		m <sup>2</sup>	500
		警示牌		块	10

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
	监测和管护工程	地表水质监测		组	8
		矿山地质灾害、生态环境日常监测		月次	12
第3年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场(+380)	堆砌生态袋	m <sup>3</sup>	672
			攀爬网	m	840
			现浇沟渠	m <sup>3</sup>	67.2
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	6.72
			覆土	m <sup>3</sup>	1590.6
			推平	m <sup>3</sup>	1590.6
			平整	hm <sup>2</sup>	0.3
			培肥	hm <sup>2</sup>	0.3
			种植灌木	株	795
			撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	0.318
第4年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟日常运维		年	1
	矿山地质灾害隐患消除工程	露采边坡应急治理	预留费用		
	其他修复工程	露采场网围栏		m <sup>2</sup>	500
		警示牌		块	8
	监测和管护工程	地表水质监测		组	8
		矿山地质灾害、生态环境日常监测		月次	12
		林地管护工程		m <sup>2</sup>	19198
第5年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场(+365)	堆砌生态袋	m <sup>3</sup>	736
			攀爬网	m	920
			现浇沟渠	m <sup>3</sup>	73.6
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	7.36
			覆土	m <sup>3</sup>	3817.8
			推平	m <sup>3</sup>	3817.8
			平整	hm <sup>2</sup>	0.8
			培肥	hm <sup>2</sup>	0.8
			种植灌木	株	1909
			撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	0.7636
	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟日常运维		年	1
	矿山地质灾害隐患消除工程	露采边坡应急治理	预留费用		
	其他修复工程	露采场网围栏		m <sup>2</sup>	500
		地表水质监测		组	8
		矿山地质灾害、生态环境日常监测		月次	12
	监测和管护工程	林地管护工程		m <sup>2</sup>	26794

编号	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
		林地管护工程	m <sup>2</sup>	39640.8
第 6-10.9 年	土地复垦与生 物多样性恢复 工程	堆砌生态袋	m <sup>3</sup>	2880
		攀爬网	m	3600
		现浇沟渠	m <sup>3</sup>	288
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	28.8
		覆土	m <sup>3</sup>	7321.8
		推平	m <sup>3</sup>	7321.8
		平整	hm <sup>2</sup>	1.5
		培肥	hm <sup>2</sup>	1.5
		种植灌木	株	3661.0
		撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	1.5
	水资源水生态 修复与改善工 程	沉淀池、排水沟日常运维	年	5.9
	监测和管护工 程	地表水质监测	组	48
		矿山地质灾害、生态环境日常监测	月次	71
		林地管护工程	m <sup>2</sup>	111478.4
第 10.9 至 11.9 年	土地复垦与生 物多样性恢复 工程	现浇沟渠	m <sup>3</sup>	208
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	20.8
		覆土	m <sup>3</sup>	76693.4
		推平	m <sup>3</sup>	76693.4
		平整	hm <sup>2</sup>	15.3
		培肥	hm <sup>2</sup>	15.3
		种植油茶	株	9587
		覆土	m <sup>3</sup>	1742.9
		推平	m <sup>3</sup>	1742.9
		平整	hm <sup>2</sup>	0.35
		培肥	hm <sup>2</sup>	0.35
		种植油茶	株	219
		硬化物拆除	m <sup>3</sup>	9960
		垃圾外运	m <sup>3</sup>	9960
		现浇沟渠	m <sup>3</sup>	57.6
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	5.76
	工业广场	覆土	m <sup>3</sup>	24899.4
		推平	m <sup>3</sup>	24899.4
		平整	hm <sup>2</sup>	4.98
		培肥	hm <sup>2</sup>	4.98
		种植油茶	株	3112
		盖土网	m <sup>2</sup>	50527.6
		平整	hm <sup>2</sup>	5.05
		培肥	hm <sup>2</sup>	5.05
		种植油茶	株	3156
	监测和管护工 程	林地管护工程	m <sup>2</sup>	39094.4
第 11.9 至 14.9 年	监测和管护工 程	林地管护工程	m <sup>2</sup>	822684

## 第五章 经费估算与基金管理

### 一、经费估算

#### (一) 经费估算原则及依据

##### 1、估算原则

- (1) 符合现行政策、法规、办法的原则；
- (2) 全面、合理、科学和准确的原则；
- (3) 实事求是、依据充分、公平合理的原则。

##### 2、估算依据

###### (1) 国家及有关部门的政策性文件

- ①财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- ②财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理办法〉的通知》（财建〔2017〕423号）；
- ③湖南省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）；
- ④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》（湘国资办〔2017〕24号）；
- ⑤湖南省住房和城乡建设厅《关于调整建设工程社会保险费计费标准的通知》（湘建价〔2019〕61号）；
- ⑥湖南省住房和城乡建设厅《关于调整建设工程销项税额税率和材料价格综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47号）；
- ⑦《湖南省自然资源厅办公室关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》湘自资办发〔2021〕39号。

###### (2) 行业技术标准

- ①《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）
- ① 《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）
- ③《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》，2014年4月

省财政厅、省国土资源厅编制；

- ④《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）
- ⑤土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）
- ⑥土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）
- ⑦株洲市建设工程造价管理站文件 2024 年第四季度建设工程材料价格预算的通知。

## （二）基础预算单价计算依据

### 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。

### 2、人工单价

2014 年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）中的人工预算单价已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015 年）的人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准为 82.88 元/元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为 68.16 元/日，人工预算单价计算见表 5.1.1。

**表 5.1.1 人工费单价计算表**

甲类工预算工日单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12 月÷(年应工作天数-年非工作天数)	46.03
2	辅助工资	以下四项之和	7.27
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12 月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365 天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×2×11÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	1.42
3	工资附加费	以下七项之和	29.58
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(14%)]	7.46
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(2%)]	1.07
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(20%)]	10.66
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(8%)]	4.26
(5)	工伤、生育保险	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(1.5%)]	0.80

甲类工预算工日单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
	费		
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	1.07
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	4.26
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	82.88
乙类工预算工日单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	40.22
2	辅助工资	以下四项之和	3.62
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数 (100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×2×11÷年应工作天数×辅助工资系数 (100%)	0.53
3	工资附加费	以下七项之和	24.33
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (14%)	6.14
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	0.88
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (20%)	8.77
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	3.51
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (1.5%)	0.66
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	0.88
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	3.51
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	68.16

### 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（湘国资办〔2017〕24号）扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算；工程其它费用按有关规定计算。

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石在距离矿区10km购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格

表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

**表 5.1.2 主材规定价格表**

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

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 5.1.3 材料预算价格表**

名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价			主材限价	价差
				除税预算价	超运距费	取定预算价		
柴油	kg	6.21	12.95	5.50		5.50	4.50	1
电	kW.h	0.91		0.91		0.91	0.91	
风	m <sup>3</sup>	0.12		0.12		0.12	0.12	
水	m <sup>3</sup>	3.90	9.00	3.58		3.58	3.58	
粗砂	m <sup>3</sup>	85.00	3.60	82.05		82.05	60.00	22.05
卵石 40	m <sup>3</sup>	110.00	3.60	106.18		106.18	60.00	46.18
块石	m <sup>3</sup>	90.00	3.60	86.87		86.87	40.00	46.87
卡扣件	kg	8.50	12.95	7.53		7.53	7.53	
沥青	t	4200.00	12.95	3718.46		3718.46	3718.46	
组合钢模板	kg	15.60	12.95	13.81		13.81	13.81	
板枋材	m <sup>3</sup>	630.00	16.93	538.78		538.78	538.78	
水泥 32.5	kg	0.44	12.95	0.39		0.39	0.30	0.09
铁钉	kg	4.18	12.95	3.70		3.70	3.70	
铁件	kg	4.20	12.95	3.72		3.72	3.72	
预埋铁件	kg	8.20	12.95	7.26		7.26	7.26	
铁丝	kg	4.20	12.95	3.72		3.72	3.72	
电焊条	kg	4.80	16.93	4.11		4.11	4.11	
树苗	株	5.00	9.00	4.59		4.59	4.59	
种籽	kg	50.00	9.00	45.87		45.87	45.87	

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		
型钢	kg	5.60	16.93	4.79		4.79	4.79	
锯材	m <sup>3</sup>	870.00	13.93	763.63		763.63	763.63	

表 5.1.4 主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			(元/公里、m <sup>3</sup> 、t、千块)	
			超运距离 20km 以内	超运距离 20km 以外
1	砂	m <sup>3</sup>	0.6	0.3
2	粗砂	m <sup>3</sup>	0.6	0.3
3	卵石 40	m <sup>3</sup>	0.6	0.3
4	块石	m <sup>3</sup>	0.68	0.32
5	碎石	m <sup>3</sup>	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	m <sup>3</sup>	0.6	0.3

#### 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<sup>3</sup>;

供风设施维修摊销费 0.002~0.003 元/m<sup>3</sup>

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<sup>3</sup>。

(3) 施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<sup>3</sup>；

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<sup>3</sup>。

### （三）收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、竣工验收收费、业主管理及乡村协调费）和不可预见费组成。

#### 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 5.1.5 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 5.1.6

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:

$$\text{税金}= (\text{直接费}+\text{间接费}+\text{利润}+\text{材料价差}+\text{未计价材料费}) \times 9\%.$$

## 2、设备费

本项无设备购置费。

## 3、其它费用

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。

## 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、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 元每组样计算。矿山地质灾害、生态环境日常监测工程通过补发人工工资的方式发放, 按 1000 元/月。

## (2) 管护费

对复垦区林地进行有针对的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用。以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。林地的管护费用按：每年每平方米 1.5 元计取，一般林地管护期为 3 年。

## 6、其他费用

警示牌，按市场咨询价 1000 元/块。此外预留沉淀池清淤费用，按 2 万元/年进行预留；露采场终了斜坡排危预留费用 100 万元。攀爬网按市场咨询价 20 元每延米（并按 22% 调价），盖土网按市场咨询价 5 元每平方（并按 22% 调价）。

## （四）工程费用估算

依据工程量和上述标准，估算矿山生态保护修复工程总造价为\*\*\*\*\*万元。其中工程施工费\*\*\*\*\*万元，占总投资的 74.0%；其他费用\*\*\*\*\*万元，占总投资的 8.88%；不可预计费\*\*\*\*\*万元，占总投资的 7.4%；预留沉淀池和排水沟运维、终了斜坡排危等工程费用共计\*\*\*\*\*万元。（表 5.1.7、5.1.8、5.1.9）。

5.1.7 矿山生态保护修复工程费用估算汇总表 单位：元

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计	占比%
一	工程施工费	=1+2+3+4		*****	74.00%
1	生态保护保育工程施工费				
2	生态修复工程施工费			*****	58.34%
3	监测和管护工程			*****	13.85%
4	其他工程			*****	1.82%
二	设备费				
三	其他费用	= $(1+2+3+4)*12\%$	12%	*****	8.88%
四	不可预见费	= $(1+2+3+4)*10\%$	10%	*****	7.40%
五	预留费用			*****	9.72%
1	矿山公路边坡复绿			*****	0.38%
2	沉淀池清淤			*****	1.67%
3	终了斜坡及排土场排危工程			*****	7.66%
合计				*****	100.00%

表 5.1.8

方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算分类表(单位:元)

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费投资(元)	投资(元)	总计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
地形地貌 景观恢复 工程	矿山公路 边坡复绿	预留费用				50000		50000		*****	
		堆砌生态袋	m <sup>3</sup>	5848	149.5	874276.0	104913.1	87427.6	1066616.7	*****	
		攀爬网	m	7310	20	146200.0	17544.0	14620.0	178364.0		
		现浇沟渠	m <sup>3</sup>	792.8	522.3	414079.4	49689.5	41407.9	505176.9		
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	79.28	111.2	8815.9	1057.9	881.6	10755.4		
		覆土	m <sup>3</sup>	94047.95	17.2	1617624.7	194115.0	161762.5	1973502.2		
		推平	m <sup>3</sup>	94047.95	8.2	771193.2	92543.2	77119.3	940855.7		
		平整	hm <sup>2</sup>	18.81	3609.1	67887.2	8146.5	6788.7	82822.3		
		培肥	hm <sup>2</sup>	18.81	1347.5	25346.5	3041.6	2534.6	30922.7		
		种植灌木	株	8677	13.3	115404.1	13848.5	11540.4	140793.0		
土地复垦 与生物多样性 恢复工程	堆矿坪	种植油茶	株	9587	16.6	159144.2	19097.3	15914.4	194155.9	*****	
		撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	3.47	4717.5	16369.7	1964.4	1637.0	19971.1		
		覆土	m <sup>3</sup>	1742.9	17.2	29977.9	3597.3	2997.8	36573.0		
		推平	m <sup>3</sup>	1742.9	8.2	14291.8	1715.0	1429.2	17436.0		
		平整	hm <sup>2</sup>	0.35	3609.1	1263.2	151.6	126.3	1541.1		
		培肥	hm <sup>2</sup>	0.35	1347.5	471.6	56.6	47.2	575.4		
		种植油茶	株	219	16.6	3635.4	436.2	363.5	4435.2		
		硬化物拆除	m <sup>3</sup>	9960	144.2	1436232.0	172347.8	143623.2	1752203.0	*****	
		垃圾外运	m <sup>3</sup>	9960	3.3	32868.0	3944.2	3286.8	40099.0		
		现浇沟渠	m <sup>3</sup>	57.6	522.3	30084.5	3610.1	3008.4	36703.1		
工业广场	工业广场	伸缩缝	m <sup>2</sup>	5.76	111.2	640.5	76.9	64.1	781.4		
		覆土	m <sup>3</sup>	24899.4	17.2	428269.7	51392.4	42827.0	522489.0		
		推平	m <sup>3</sup>	24899.4	8.2	204175.1	24501.0	20417.5	249093.6		
		平整	hm <sup>2</sup>	4.98	3609.1	17973.3	2156.8	1797.3	21927.4		
		培肥	hm <sup>2</sup>	4.98	1347.5	6710.6	805.3	671.1	8186.9		
		种植油茶	株	3112	16.6	51659.2	6199.1	5165.9	63024.2		
		盖土网	m <sup>2</sup>	50527.6	5	252638.0	30316.6	25263.8	308218.4	*****	
		平整	hm <sup>2</sup>	5.05	3609.1	18226.0	2187.1	1822.6	22235.7		
		培肥	hm <sup>2</sup>	5.05	1347.5	6804.9	816.6	680.5	8301.9		
		种植油茶	株	3156	16.6	52389.6	6286.8	5239.0	63915.3		
水资源水 生态修复与改善工 程	截水沟 J1	挖方	m <sup>3</sup>	1279	14.3	18289.7	2194.8	1829.0	22313.4	*****	
		浆砌石	m <sup>3</sup>	390	346.5	135135.0	16216.2	13513.5	164864.7		
		底板	m <sup>3</sup>	148	469.4	69471.2	8336.5	6947.1	84754.9		
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	1430	40.7	58201.0	6984.1	5820.1	71005.2		
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	1300	56.4	73320.0	8798.4	7332.0	89450.4		
		填方	m <sup>3</sup>	390	29.2	11388.0	1366.6	1138.8	13893.4		
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	52	111.2	5782.4	693.9	578.2	7054.5		
		弃方	m <sup>3</sup>	889	1.7	1511.3	181.4	151.1	1843.8		
	截水沟 J2	挖方	m <sup>3</sup>	167.3	14.3	2392.4	287.1	239.2	2918.7	*****	
		浆砌石	m <sup>3</sup>	51	346.5	17671.5	2120.6	1767.2	21559.2		
		底板	m <sup>3</sup>	19.4	469.4	9106.4	1092.8	910.6	11109.8		
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	187	40.7	7610.9	913.3	761.1	9285.3		
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	170	56.4	9588.0	1150.6	958.8	11697.4		
		填方	m <sup>3</sup>	51	29.2	1489.2	178.7	148.9	1816.8		
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	6.9	111.2	767.3	92.1	76.7	936.1		
		弃方	m <sup>3</sup>	116.3	1.7	197.7	23.7	19.8	241.2		
	截水沟 J3	挖方	m <sup>3</sup>	255.8	14.3	3657.9	439.0	365.8	4462.7	*****	
		浆砌石	m <sup>3</sup>	78	346.5	27027.0	3243.2	2702.7	32972.9		
		底板	m <sup>3</sup>	29.6	469.4	13894.2	1667.3	1389.4	16951.0		
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	286	40.7	11640.2	1396.8	1164.0	14201.0		
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	260	56.4	14664.0	1759.7	1466.4	17890.1		
		填方	m <sup>3</sup>	78	29.2	2277.6	273.3	227.8	2778.7		
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	10.4	111.2	1156.5	138.8	115.6	1410.9		
		弃方	m <sup>3</sup>	177.8	1.7	302.3	36.3	30.2	368.8		
	消力池 1	挖方	m <sup>3</sup>	4.7	14.3	67.2	8.1	6.7	82.0	*****	
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46	346.5	159.4	19.1	15.9	194.5		
		底板	m <sup>3</sup>	2.4	469.4	1126.6	135.2	112.7	1374.4		
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04	40.7	123.7	14.8	12.4	150.9		

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费投资(元)	投资(元)	总计(元)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
消力池 4	消力池 5	消力池 6	填方	m³	1.21	29.2	35.3	4.2	3.5	43.1	*****
			弃方	m³	3.5	1.7	6.0	0.7	0.6	7.3	
			挖方	m³	4.7	14.3	67.2	8.1	6.7	82.0	
			浆砌石	m³	0.46	346.5	159.4	19.1	15.9	194.5	
			底板	m³	2.4	469.4	1126.6	135.2	112.7	1374.4	
			砂浆抹面(平面)	m²	3.04	40.7	123.7	14.8	12.4	150.9	
			砂浆抹面(立面)	m²	9	56.4	507.6	60.9	50.8	619.3	
			填方	m³	1.21	29.2	35.3	4.2	3.5	43.1	
			弃方	m³	3.5	1.7	6.0	0.7	0.6	7.3	
			挖方	m³	4.7	14.3	67.2	8.1	6.7	82.0	
1#沉淀池	2#沉淀池	沉淀池、排水沟日常运维	浆砌石	m³	0.46	346.5	159.4	19.1	15.9	194.5	*****
			底板	m³	2.4	469.4	1126.6	135.2	112.7	1374.4	
			砂浆抹面(平面)	m²	3.04	40.7	123.7	14.8	12.4	150.9	
			砂浆抹面(立面)	m²	9	56.4	507.6	60.9	50.8	619.3	
			填方	m³	1.21	29.2	35.3	4.2	3.5	43.1	
			弃方	m³	3.5	1.7	6.0	0.7	0.6	7.3	
			挖方	m³	1400	14.3	20020.0	2402.4	2002.0	24424.4	
			浆砌石	m³	97	346.5	33610.5	4033.3	3361.1	41004.8	
			素砼土底板	m³	99	469.4	46470.6	5576.5	4647.1	56694.1	
			砂浆抹面(平面)	m²	754	40.7	30687.8	3682.5	3068.8	37439.1	
矿山地质灾害隐患消除工程	排土场挡墙	沉淀池、排水沟日常运维	砂浆抹面(立面)	m²	340	56.4	19176.0	2301.1	1917.6	23394.7	*****
			填方	m³	54	29.2	1576.8	189.2	157.7	1923.7	
			弃方	m³	1346	1.7	2288.2	274.6	228.8	2791.6	
			护栏	m²	104	90.7	9432.8	1131.9	943.3	11508.0	
			挖方	m³	466.7	14.3	6673.8	800.9	667.4	8142.0	
			浆砌石	m³	32.3	346.5	11192.0	1343.0	1119.2	13654.2	
			素砼土底板	m³	33	469.4	15490.2	1858.8	1549.0	18898.0	
			砂浆抹面(平面)	m²	231.3	40.7	9413.9	1129.7	941.4	11485.0	
二	其他修复工程	露采场网围栏	砂浆抹面(立面)	m²	113.3	56.4	6390.1	766.8	639.0	7795.9	*****
			填方	m³	18	29.2	525.6	63.1	52.6	641.2	
三	监测和管护工程	警示牌	弃方	m³	448.7	1.7	762.8	91.5	76.3	930.6	*****
			护栏	m²	34.7	90.7	3147.3	377.7	314.7	3839.7	
沉淀池、排水沟日常运维				年	10.9	20000	218000.0			218000.0	*****
矿山地质灾害隐患消除工程	排土场挡墙	沉淀池、排水沟日常运维	挖方	m³	88.2	14.3	1261.3	151.4	126.1	1538.7	*****
			浆砌石	m³	193.55	346.5	67065.1	8047.8	6706.5	81819.4	
			填方	m³	17.15	29.2	500.8	60.1	50.1	611.0	
			弃方	m³	71.05	1.7	120.8	14.5	12.1	147.4	
			伸缩缝	m²	15.41	111.2	1713.6	205.6	171.4	2090.6	
			压顶砼	m³	20	427.3	8546.0	1025.5	854.6	10426.1	
			PVC 管	m	150	27.8	4170.0	500.4	417.0	5087.4	
			预留费用				1000000.0			1000000.0	
合计							*****	*****	*****	*****	*****

表 5.1.9 分年度矿山生态保护修复工程费用估算表(单位: 元)

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费投资(元)	投资(元)	小计(元)	合计
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
第 1 年	地形地貌景观恢复工程	矿山公路边坡	预留费用				50000			50000	50000	*****
			挖方	m³	1279	14.3	18289.7	2194.8	1829.0	22313.4		
			浆砌石	m³	390	346.5	135135.0	16216.2	13513.5	164864.7		
			底板	m³	148	469.4	69471.2	8336.5	6947.1	84754.9		
			砂浆抹面(平面)	m²	1430	40.7	58201.0	6984.1	5820.1	71005.2		
			砂浆抹面(立面)	m²	1300	56.4	73320.0	8798.4	7332.0	89450.4		
			填方	m³	390	29.2	11388.0	1366.6	1138.8	13893.4		
			伸缩缝	m²	52	111.2	5782.4	693.9	578.2	7054.5		
			弃方	m³	889	1.7	1511.3	181.4	151.1	1843.8		
			挖方	m³	167.3	14.3	2392.4	287.1	239.2	2918.7		
水资源生态修复与改善工程	监测和管护工程	截水沟 J1	浆砌石	m³	51	346.5	17671.5	2120.6	1767.2	21559.2	*****	
			底板	m³	19.4	469.4	9106.4	1092.8	910.6	11109.8		
			砂浆抹面(平面)	m²	187	40.7	7610.9	913.3	761.1	9285.3		
			砂浆抹面(立面)	m²	170	56.4	9588.0	1150.6	958.8	11697.4		

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费投资	投资(元)	小计(元)	合计
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
截水沟 J3	消力池 1	伸缩缝	m <sup>2</sup>	6.9	111.2	767.3	92.1	76.7	936.1			
		弃方	m <sup>3</sup>	116.3	1.7	197.7	23.7	19.8	241.2			
		挖方	m <sup>3</sup>	255.8	14.3	3657.9	439.0	365.8	4462.7			
		浆砌石	m <sup>3</sup>	78	346.5	27027.0	3243.2	2702.7	32972.9			
		底板	m <sup>3</sup>	29.6	469.4	13894.2	1667.3	1389.4	16951.0			
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	286	40.7	11640.2	1396.8	1164.0	14201.0			
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	260	56.4	14664.0	1759.7	1466.4	17890.1			
		填方	m <sup>3</sup>	78	29.2	2277.6	273.3	227.8	2778.7			
		伸缩缝	m <sup>2</sup>	10.4	111.2	1156.5	138.8	115.6	1410.9			
		弃方	m <sup>3</sup>	177.8	1.7	302.3	36.3	30.2	368.8			
消力池 2	消力池 3	挖方	m <sup>3</sup>	4.7	14.3	67.2	8.1	6.7	82.0			
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46	346.5	159.4	19.1	15.9	194.5			
		底板	m <sup>3</sup>	2.4	469.4	1126.6	135.2	112.7	1374.4			
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04	40.7	123.7	14.8	12.4	150.9			
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9	56.4	507.6	60.9	50.8	619.3			
		填方	m <sup>3</sup>	1.21	29.2	35.3	4.2	3.5	43.1			
		弃方	m <sup>3</sup>	3.5	1.7	6.0	0.7	0.6	7.3			
		挖方	m <sup>3</sup>	4.7	14.3	67.2	8.1	6.7	82.0			
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46	346.5	159.4	19.1	15.9	194.5			
		底板	m <sup>3</sup>	2.4	469.4	1126.6	135.2	112.7	1374.4			
消力池 4	消力池 5	砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04	40.7	123.7	14.8	12.4	150.9			
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9	56.4	507.6	60.9	50.8	619.3			
		填方	m <sup>3</sup>	1.21	29.2	35.3	4.2	3.5	43.1			
		弃方	m <sup>3</sup>	3.5	1.7	6.0	0.7	0.6	7.3			
		挖方	m <sup>3</sup>	4.7	14.3	67.2	8.1	6.7	82.0			
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46	346.5	159.4	19.1	15.9	194.5			
		底板	m <sup>3</sup>	2.4	469.4	1126.6	135.2	112.7	1374.4			
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04	40.7	123.7	14.8	12.4	150.9			
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9	56.4	507.6	60.9	50.8	619.3			
		填方	m <sup>3</sup>	1.21	29.2	35.3	4.2	3.5	43.1			
消力池 6	1#沉淀池	弃方	m <sup>3</sup>	3.5	1.7	6.0	0.7	0.6	7.3			
		挖方	m <sup>3</sup>	4.7	14.3	67.2	8.1	6.7	82.0			
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46	346.5	159.4	19.1	15.9	194.5			
		底板	m <sup>3</sup>	2.4	469.4	1126.6	135.2	112.7	1374.4			
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04	40.7	123.7	14.8	12.4	150.9			
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9	56.4	507.6	60.9	50.8	619.3			
		填方	m <sup>3</sup>	1.21	29.2	35.3	4.2	3.5	43.1			
		弃方	m <sup>3</sup>	3.5	1.7	6.0	0.7	0.6	7.3			
		挖方	m <sup>3</sup>	4.7	14.3	67.2	8.1	6.7	82.0			
		浆砌石	m <sup>3</sup>	0.46	346.5	159.4	19.1	15.9	194.5			
2#沉淀池	其他修复工程	底板	m <sup>3</sup>	2.4	469.4	1126.6	135.2	112.7	1374.4			
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	3.04	40.7	123.7	14.8	12.4	150.9			
		砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	9	56.4	507.6	60.9	50.8	619.3			
		填方	m <sup>3</sup>	1.21	29.2	35.3	4.2	3.5	43.1			
		弃方	m <sup>3</sup>	3.5	1.7	6.0	0.7	0.6	7.3			
		护栏	m <sup>2</sup>	104	90.7	9432.8	1131.9	943.3	11508.0			
		挖方	m <sup>3</sup>	466.7	14.3	6673.8	800.9	667.4	8142.0			
		浆砌石	m <sup>3</sup>	32.3	346.5	11192.0	1343.0	1119.2	13654.2			
		素砼土底板	m <sup>3</sup>	33	469.4	15490.2	1858.8	1549.0	18898.0			
		砂浆抹面(平面)	m <sup>2</sup>	231.3	40.7	9413.9	1129.7	941.4	11485.0			
第 2 年	监测和管护工程	砂浆抹面(立面)	m <sup>2</sup>	113.3	56.4	6390.1	766.8	639.0	7795.9			
		填方	m <sup>3</sup>	18	29.2	525.6	63.1	52.6	641.2			
		弃方	m <sup>3</sup>	448.7	1.7	762.8	91.5	76.3	930.6			
		护栏	m <sup>2</sup>	34.7	90.7	3147.3	377.7	314.7	3839.7			
		沉淀池、排水沟日常运维	年	1	20000					20000		
土地复垦与生物多样性恢复	露采场(+395 及其以上)	警示牌	块	5	1000	5000	600	500	6100			
		地表水质监测	组	8	1000	8000	960	800	9760			
		矿山地质灾害、生态环境日常监测	月次	12	1000	12000	1440	1200	14640			

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费投资	投资(元)	小计(元)	合计	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
工程			伸缩缝	m <sup>2</sup>	15.6	111.2	1734.7	208.2	173.5	2116.4			
			覆土	m <sup>3</sup>	4624.4	17.2	79539.7	9544.8	7954.0	97038.4			
			推平	m <sup>3</sup>	4624.4	8.2	37920.1	4550.4	3792.0	46262.5			
			平整	hm <sup>2</sup>	0.9	3609.1	3337.7	400.5	333.8	4072.0			
			培肥	hm <sup>2</sup>	0.9	1347.5	1246.2	149.5	124.6	1520.3			
			种植灌木	株	2312	13.3	30749.6	3690.0	3075.0	37514.5			
			撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	0.92488	4717.5	4363.1	523.6	436.3	5323.0			
水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟日常运维			年	1	20000				20000	20000		
矿山地质灾害隐患消除工程			挖方	m <sup>3</sup>	88.2	14.3	1261.3	151.4	126.1	1538.7	101720.5		
			浆砌石	m <sup>3</sup>	193.55	346.5	67065.1	8047.8	6706.5	81819.4			
			填方	m <sup>3</sup>	17.15	29.2	500.8	60.1	50.1	611.0			
			弃方	m <sup>3</sup>	71.05	1.7	120.8	14.5	12.1	147.4			
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	15.41	111.2	1713.6	205.6	171.4	2090.6			
			压顶砼	m <sup>3</sup>	20	427.3	8546.0	1025.5	854.6	10426.1			
			PVC管	m	150	27.8	4170.0	500.4	417.0	5087.4			
露采边坡应急治理	预留费用			200000						200000	200000		
其他修复工程	露采场网围栏			m <sup>2</sup>	500	90.7	45350	5442	4535	55327	67527		
	警示牌			块	10	1000	10000	1200	1000	12200			
监测和管护工程	地表水质监测			组	8	1000	8000	960	800	9760	24400		
	矿山地质灾害、生态环境日常监测			月次	12	1000	12000	1440	1200	14640			
第3年			堆砌生态袋	m <sup>3</sup>	672	149.5	100464.0	12055.7	10046.4	122566.1	252736	*****	
			攀爬网	m	840	20	16800.0	2016.0	1680.0	20496.0			
			现浇沟渠	m <sup>3</sup>	67.2	522.3	35098.6	4211.8	3509.9	42820.2			
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	6.72	111.2	747.3	89.7	74.7	911.7			
			覆土	m <sup>3</sup>	1590.6	17.2	27358.3	3283.0	2735.8	33377.2			
			推平	m <sup>3</sup>	1590.6	8.2	13042.9	1565.2	1304.3	15912.4			
			平整	hm <sup>2</sup>	0.3	3609.1	1147.7	137.7	114.8	1400.2			
			培肥	hm <sup>2</sup>	0.3	1347.5	428.5	51.4	42.9	522.8			
			种植灌木	株	795	13.3	10573.5	1268.8	1057.4	12899.7			
			撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	0.318	4717.5	1500.2	180.0	150.0	1830.2			
水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟日常运维			年	1	20000				20000	20000		
矿山地质灾害隐患消除工程	露采边坡应急治理	预留费用			400000					400000	400000		
其他修复工程	露采场网围栏			m <sup>2</sup>	500	90.7	45350	5442	4535	55327	65087		
	警示牌			块	8	1000	8000	960	800	9760			
监测和管护工程	地表水质监测			组	8	1000	8000	960	800	9760	59532		
	矿山地质灾害、生态环境日常监测			月次	12	1000	12000	1440	1200	14640			
第4年			林地管护工程	m <sup>2</sup>	19198	1.5	28797.0	3455.6	2879.7	35132.3	362877	*****	
			堆砌生态袋	m <sup>3</sup>	736	149.5	110032.0	13203.8	11003.2	134239.0			
			攀爬网	m	920	20	18400.0	2208.0	1840.0	22448.0			
			现浇沟渠	m <sup>3</sup>	73.6	522.3	38441.3	4613.0	3844.1	46898.4			
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	7.36	111.2	818.4	98.2	81.8	998.5			
			覆土	m <sup>3</sup>	3817.8	17.2	65666.2	7879.9	6566.6	80112.7			
			推平	m <sup>3</sup>	3817.8	8.2	31306.0	3756.7	3130.6	38193.3			
			平整	hm <sup>2</sup>	0.8	3609.1	2755.5	330.7	275.6	3361.8			
			培肥	hm <sup>2</sup>	0.8	1347.5	1028.8	123.5	102.9	1255.2			
			种植灌木	株	1909	13.3	25389.7	3046.8	2539.0	30975.4			
水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟日常运维			年	1	20000				20000	20000		
矿山地质灾害隐患消除工程	露采边坡应急治理	预留费用			400000					400000	400000		
其他修复工程	露采场网围栏			m <sup>2</sup>	500	90.7	45350	5442	4535	55327	55327		
监测和管护工程	地表水质监测			组	8	1000	8000	960	800	9760	73433		
	矿山地质灾害、生态环境日常监测			月次	12	1000	12000	1440	1200	14640			
	林地管护工程			m <sup>2</sup>	26794	1.5	40191.0	4822.9	4019.1	49033.0			
第5年	水资源水生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟日常运维			年	1	20000			20000	20000	*****	
	其他修复工程	露采场网围栏			m <sup>2</sup>	860	90.7	78002	9360.24	7800.2	95162.44	95162	
	监测和管护工程	地表水质监测			组	8	1000	8000	960	800	9760	96943	

编号	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	单价(元)	合价(元)	其他费用(元)	不可预见费投资	投资(元)	小计(元)	合计
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		矿山地质灾害、生态环境日常监测		月次	12	1000	12000	1440	1200	14640		
		林地管护工程		m <sup>2</sup>	39640.8	1.5	59461.2	7135.3	5946.1	72542.7		
第6-10.9年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场(+350、+335)	堆砌生态袋	m <sup>3</sup>	2880	149.5	430560.0	51667.2	43056.0	525283.2	1104120	*****
			攀爬网	m	3600	20	72000.0	8640.0	7200.0	87840.0		
			现浇沟渠	m <sup>3</sup>	288	522.3	150422.4	18050.7	15042.2	183515.3		
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	28.8	111.2	3202.6	384.3	320.3	3907.1		
			覆土	m <sup>3</sup>	7321.8	17.2	125935.0	15112.2	12593.5	153640.7		
			推平	m <sup>3</sup>	7321.8	8.2	60038.8	7204.7	6003.9	73247.3		
			平整	hm <sup>2</sup>	1.5	3609.1	5284.8	634.2	528.5	6447.5		
			培肥	hm <sup>2</sup>	1.5	1347.5	1973.1	236.8	197.3	2407.2		
			种植灌木	株	3661.0	13.3	48691.3	5843.0	4869.1	59403.4		
			撒播混合草籽	hm <sup>2</sup>	1.5	4717.5	6908.1	829.0	690.8	8427.9		
	水资源生态修复与改善工程	沉淀池、排水沟日常运维		年	5.9	20000				118000	118000	
监测和管护工程	矿山地质灾害、生态环境日常监测	地表水质监测	组	48	1000	48000	5760	4800	58560	349185		
		矿山地质灾害、生态环境日常监测	月次	71	1000	71000	8520	7100	86620			
		林地管护工程	m <sup>2</sup>	111478.4	1.5	167217.6	20066.1	16721.8	204005.5			
第10.9至11.9年	土地复垦与生物多样性恢复工程	露采场(+320底盘)	现浇沟渠	m <sup>3</sup>	208	522.3	108638.4	13036.6	10863.8	132538.8	2798843.4	*****
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	20.8	111.2	2313.0	277.6	231.3	2821.8		
			覆土	m <sup>3</sup>	76693.4	17.2	1319125.6	158295.1	131912.6	1609333.3		
			推平	m <sup>3</sup>	76693.4	8.2	628885.5	75466.3	62888.5	767240.3		
			平整	hm <sup>2</sup>	15.3	3609.1	55358.5	6643.0	5535.9	67537.4		
			培肥	hm <sup>2</sup>	15.3	1347.5	20668.8	2480.3	2066.9	25215.9		
			种植油茶	株	9587	16.6	159144.2	19097.3	15914.4	194155.9		
		堆矿坪	覆土	m <sup>3</sup>	1742.9	17.2	29977.9	3597.3	2997.8	36573.0	60560.6	*****
			推平	m <sup>3</sup>	1742.9	8.2	14291.8	1715.0	1429.2	17436.0		
			平整	hm <sup>2</sup>	0.35	3609.1	1263.2	151.6	126.3	1541.1		
			培肥	hm <sup>2</sup>	0.35	1347.5	471.6	56.6	47.2	575.4		
			种植油茶	株	219	16.6	3635.4	436.2	363.5	4435.2		
		工业广场	硬化物拆除	m <sup>3</sup>	9960	144.2	1436232.0	172347.8	143623.2	1752203.0	2694507.6	*****
			垃圾外运	m <sup>3</sup>	9960	3.3	32868.0	3944.2	3286.8	40099.0		
			现浇沟渠	m <sup>3</sup>	57.6	522.3	30084.5	3610.1	3008.4	36703.1		
			伸缩缝	m <sup>2</sup>	5.76	111.2	640.5	76.9	64.1	781.4		
			覆土	m <sup>3</sup>	24899.4	17.2	428269.7	51392.4	42827.0	522489.0		
			推平	m <sup>3</sup>	24899.4	8.2	204175.1	24501.0	20417.5	249093.6		
			平整	hm <sup>2</sup>	4.98	3609.1	17973.3	2156.8	1797.3	21927.4		
		排土场	培肥	hm <sup>2</sup>	4.98	1347.5	6710.6	805.3	671.1	8186.9	402671.3	*****
			种植油茶	株	3112	16.6	51659.2	6199.1	5165.9	63024.2		
			盖土网	m <sup>2</sup>	50527.6	5	252638.0	30316.6	25263.8	308218.4		
			平整	hm <sup>2</sup>	5.05	3609.1	18226.0	2187.1	1822.6	22235.7		
			培肥	hm <sup>2</sup>	5.05	1347.5	6804.9	816.6	680.5	8301.9		
			种植油茶	株	3156	16.6	52389.6	6286.8	5239.0	63915.3		
	监测和管护工程	林地管护工程	m <sup>2</sup>	39094.4	1.5	58641.6	7037.0	5864.2	71542.8	71542.8		
第11.9至14.9年	监测和管护工程	林地管护工程	m <sup>2</sup>	822684	1.5	1234026.0	148083.1	123402.6	1505511.7	1505511.7	*****	
合计						*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

### 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 1m <sup>3</sup>	910.85	296.15	614.70	2.00	145.35	324.00		72.00	4.50							
1013	推土机 功率 59kw	555.09	66.39	488.70	2.00	145.35	198.00		44.00	4.50							
1014	推土																

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	
1	纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65	32.5	2 级配	C15	242.00	0.30	0.52	60.00	0.81	60.00	0.15	3.67	0.00	0.00	152.95
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	3.67	0.00	0.00	145.48

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												
	露采场平台复垦												
100066	围堰 编织袋、黄土	100m3 堤体方	11570.53	369.13		11939.67	465.65	12405.31	676.09	392.44		1482.12	14955.97
40019 换	明渠(边坡陡于 1:1)衬砌厚度 5~10cm~换:纯混凝土 C15 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.65	100m3	10057.81	17757.19	4164.61	31979.62	1567.00	33546.62	2163.76	1071.31	10275.08	5176.25	52233.02
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	5805.54		8495.40	416.27	8911.67	574.80	284.59	246.48	1101.93	11119.47
10224 换	1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 8T	100m3	71.85		1019.76	1091.61	42.57	1134.18	61.81	35.88	313.37	169.98	1715.22
10327 换	推土机推土(三类土) 推土距离 70~80m~推土机 74KW	100m3	35.78		481.64	517.43	20.18	537.60	29.30	17.01	154.56	81.23	819.70
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70		357.65	3609.06
10391	机械地力培肥 三类土	公顷	165.21	103.65	608.00	876.85	34.20	911.05	49.65	28.82	224.42	133.53	1347.48
90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内) ~III类土	100 株	291.10	514.03		805.13	31.40	836.53	45.59	26.46	285.57	131.36	1325.51
90030 换	撒播 不覆土~III类土	公顷	231.46	3600		3831.46	153.26	3984.72	217.17	126.06		389.51	4717.46
	+320m 平台复垦												
40019 换	明渠(边坡陡于 1:1)衬砌厚度 5~10cm~换:纯混凝土 C15 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.65	100m3	10057.81	17757.19	4164.61	31979.62	1567.00	33546.62	2163.76	1071.31	10275.08	5176.25	52233.02
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	5805.54		8495.40	416.27	8911.67	574.80	284.59	246.48	1101.93	11119.47
10224 换	1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 8T	100m3	71.85		1019.76	1091.61	42.57	1134.18	61.81	35.88	313.37	169.98	1715.22
10327 换	推土机推土(三类土) 推土距离 70~80m~推土机 74KW	100m3	35.78		481.64	517.43	20.18	537.60	29.30	17.01	154.56	81.23	819.70
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70		357.65	3609.06
10391	机械地力培肥 三类土	公顷	165.21	103.65	608.00	876.85	34.20	911.05	49.65	28.82	224.42	133.53	1347.48
90001 换	种植油茶	100 株	325.38	1000.00		1325.38	51.69	1377.07	75.05	43.56		164.53	1660.21
	工业广场复垦												
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m3	6599.61		5940.89	12540.50	614.48	13154.99	848.50	420.10			14423.59
20285 换	1m3 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 1.5~2km~自卸汽车 8T	100m3	182.78		1930.63	2113.40	82.42	2195.83	141.63	70.12	602.08		331.06
10224 换	1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 8T	100m3	71.85		1019.76	1091.61	42.57	1134.18	61.81	35.88	313.37		169.98
10327 换	推土机推土(三类土) 推土距离 70~80m~推土机 74KW	100m3	35.78		481.64	517.43	20.18	537.60	29.30	17.01	154.56		81.23
40019 换	明渠(边坡陡于 1:1)衬砌厚度 5~10cm~换:纯混凝土 C15 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.65	100m3	10057.81	17757.19	4164.61	31979.62	1567.00	33546.62	2163.76	1071.31	10275.08	5176.25	52233.02
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	5805.54		8495.40	416.27	8911.67	574.80	284.59	246.48	1101.93	11119.47
10391	机械地力培肥 三类土	公顷	165.21	103.65	608.00	876.85	34.20	911.05	49.65	28.82	224.42		133.53
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70			357.65
90001 换	栽植乔木(带土球 20cm 以内) ~III类土	100 株	62.16	152.82		1125.38	43.89	1169.27	63.73	36.99			139.70
90013 换	栽植灌木(带土球 20cm 以内) ~III类土	100 株	291.10	514.03		805.13	31.40	836.53	45.59	26.46	285.57		131.36
90030 换	撒播 不覆土~III类土	公顷	182.48	467.83		650.30	25.36	675.67	36.82	21.37			80.73
	堆矿坪复垦												
10224 换	1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.5~2km~自卸汽车 8T	100m3	71.85		1019.76	1091.61	42.57	1134.18	61.81	35.88	313.37	169.98	1715.22
10327 换	推土机推土(三类土) 推土距离 70~80m~推土机 74KW	100m3	35.78		481.64	517.43	20.18	537.60	29.30	17.01	154.56	81.23	819.70
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70			357.65
10391	机械地力培肥 三类土	公顷	165.21	103.65	608.00	876.85	34.20	911.05	49.65	28.82	224.42	133.53	1347.48
90001 换	种植油茶	100 株	325.38	1000.00		1325.38	51.69	1377.07	75.05	43.56		164.53	1660.21
	排土场复垦												
10386	人工细部平整	公顷	2881.19			2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70			

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)
30022 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	13022.76	9463.57		22486.33	876.97	23363.30	1273.30	739.10	5841.80	3433.92	34651.42
40097 换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土 C20 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.55	100m3	8286.03	19172.29	210.61	27668.94	1355.78	29024.72	1872.09	926.90	10463.11	4651.55	46938.38
40269	防水层 抹防水砂浆(平面)	100m2	2165.19	480.29	9.29	2654.77	130.08	2784.85	179.62	88.93	610.90	403.07	4067.39
40268	防水层 抹防水砂浆(立面)	100m2	3113.48	612.22	11.81	3737.51	183.14	3920.65	252.88	125.21	779.45	558.60	5636.78
10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m3	1900.21		428.70	2328.91	90.83	2419.74	131.88	76.55		289.10	2917.26
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	5805.54		8495.40	416.27	8911.67	574.80	284.59	246.48	1101.93	11119.47
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
	消力池												
10377	小型挖掘机挖沟渠土方 三类土	100m3	654.56		392.15	1046.71	40.82	1087.53	59.27	34.40	103.98	141.37	1426.56
30022 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	13022.76	9463.57		22486.33	876.97	23363.30	1273.30	739.10	5841.80	3433.92	34651.42
40097 换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土 C20 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.55	100m3	8286.03	19172.29	210.61	27668.94	1355.78	29024.72	1872.09	926.90	10463.11	4651.55	46938.38
40269	防水层 抹防水砂浆(平面)	100m2	2165.19	480.29	9.29	2654.77	130.08	2784.85	179.62	88.93	610.90	403.07	4067.39
40268	防水层 抹防水砂浆(立面)	100m2	3113.48	612.22	11.81	3737.51	183.14	3920.65	252.88	125.21	779.45	558.60	5636.78
10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m3	1900.21		428.70	2328.91	90.83	2419.74	131.88	76.55		289.10	2917.26
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
	设计沉淀池												
10377	小型挖掘机挖沟渠土方 三类土	100m3	654.56		392.15	1046.71	40.82	1087.53	59.27	34.40	103.98	141.37	1426.56
30022 换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	13022.76	9463.57		22486.33	876.97	23363.30	1273.30	739.10	5841.80	3433.92	34651.42
40097 换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土 C20 1 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰比 0.55	100m3	8286.03	19172.29	210.61	27668.94	1355.78	29024.72	1872.09	926.90	10463.11	4651.55	46938.38
40269	防水层 抹防水砂浆(平面)	100m2	2165.19	480.29	9.29	2654.77	130.08	2784.85	179.62	88.93	610.90	403.07	4067.39
40268	防水层 抹防水砂浆(立面)	100m2	3113.48	612.22	11.81	3737.51	183.14	3920.65	252.88	125.21	779.45	558.60	5636.78
10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m3	1900.21		428.70	2328.91	90.83	2419.74	131.88	76.55		289.10	2917.26
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
100061	铁制防盗栅	100m2	2812.99	4310.68	116.20	7239.86	282.35	7522.22	409.96	237.97		898.72	9068.86
	设计挡土墙												
10377	小型挖掘机挖沟渠土方 三类土	100m3	654.56		392.15	1046.71	40.82	1087.53	59.27	34.40	103.98	141.37	1426.56
30020 换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m3	10716.76	9390.70		20107.46	784.19	20891.65	1138.60	660.91	5790.67	3133.00	31614.82
50065	PVC 管道安装 直径 50~75mm 以内	100m	39.99	5.08		45.07	2.39	47.45	25.99	2.20		277.01	2795.32
10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m3	1900.21		428.70	2328.91	90.83	2419.74	131.88	76.55		289.10	2917.26
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
40280 换	伸缩缝 沥青砂浆 1: 3~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	100m2	2689.58	5805.13		8494.72	416.24	8910.96	574.76	284.57	246.46	1101.84	11118.59
40308 换	混凝土压顶 挡土墙~换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65	100m3	8391.21	17991.28	202.39	26584.88	1302.66	27887.54	1798.75	890.59	7915.82	4234.20	42726.89
	地灾安全隐患消除工程												
100061	铁制防盗栅	100m2	2812.99	4310.68	116.20	7239.86	282.35	7522.22	409.96	237.97		898.72	9068.86
	设置警示牌	个											1000.00

## **二、基金管理**

### **(一) 资金来源**

经分析可知（见后文章节），矿山每年为国家缴纳各种税费达\*\*\*\*\*万元，矿山净盈利\*\*\*\*\*万元。前文已述，矿山的服务年限为10.9年，即矿山的静态投资总收益约\*\*\*\*\*万元，矿山生态修复工程费用估算为\*\*\*\*\*万元。在考虑到经济的自然增长率的基础上，矿山在提取了生态修复基金的基础上仍可实现较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力提取治理恢复基金，本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

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

### **(二) 资金管理**

矿山应根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》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。

### **(三) 基金计提**

通过计算，矿山生态修复工程费用估算为\*\*\*\*\*万元。其中工程施工费

\*\*\*\*\*万元，占总投资的 74.0%；其他费用\*\*\*\*\*万元，占总投资的 8.88%；不可预计费\*\*\*\*\*万元，占总投资的 7.4%；预留沉淀池和排水沟运维、终了斜坡排危等工程费用共计\*\*\*\*\*万元。

矿山的剩余生产服务年限 **10.9** 年，本次计划该基金分 **5** 年计提完毕。

**表 5.2.1 矿山生态修复基金计提年度计划表**

年度	工程或费用名称	单位	年度修复工程费用	计提费用
2025	矿山生态修复基金	万元	*****	*****
2026	矿山生态修复基金	万元	*****	*****
2027	矿山生态修复基金	万元	*****	*****
2028	矿山生态修复基金	万元	*****	*****
2029	矿山生态修复基金	万元	*****	*****
合计				*****

## 第六章 保障措施

### 一、组织保障

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

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

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

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

### 二、技术保障

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

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

### 三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管部门申请、湖南省自然资源厅主管部门批准，县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。矿山应履行年度生态保护修复义务，根据本方案按期在生态保护修复监督监管系统中填报年度计划，实施年度生态保护修复工程，及时申请年度验收、分期验收。

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。

#### 四、适应性管理

生态保护修复实施中，矿山应及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，并为相关技术管理人员提供长期的人力和物力支持和经费保障，定期监测矿区水质、粉尘、噪声、地质灾害、土地占损、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

#### 五、公众参与

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

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

## 第七章 方案可行性分析

### 一、经济可行性分析

#### (一) 矿山生态保护修复费用

通过计算，矿山生态保护修复工程总造价为\*\*\*\*\*万元。其中工程施工费\*\*\*\*\*万元，占总投资的 74.0%；其他费用\*\*\*\*\*万元，占总投资的 8.88%；不可预计费\*\*\*\*\*万元，占总投资的 7.4%；预留沉淀池和排水沟运维、终了斜坡排危等工程费用共计\*\*\*\*\*万元。

#### (二) 矿山经济效益分析

根据 2023 年 9 月湖南省自然资源调查所提交的《湖南省攸县下湖矿区建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，矿山的经济效益分析如下：

##### 基本参数

###### 1、产品数量

矿山年开采建筑石料用灰岩矿\*\*\*\*\*万吨，不同规格建筑用碎石\*\*\*\*\*万吨。机制砂约\*\*\*\*\*万吨。

###### 2、产销售收入

###### (1) 产品销售价

根据上述砂石市场形势分析以及近五年来碎石、机制砂的市场价格调研分析，本方案确定建筑用碎石出厂价\*\*\*\*\*元/吨、机制砂出厂价\*\*\*\*\*元/吨。

###### (2) 年销售收入

按年销售收入=矿产品产量×价格，

则年销售收入=\*\*\*\*\*万元

###### 3、产品成本

根据株洲地区同类矿山情况调查成本统计，本矿山吨矿石生产成本为 22 元/t（含产品破碎成本）。矿山年总成本费用=\*\*\*\*\*万元。

###### 4、增值税

根据《中华人民共和国增值税暂行条例》规定，一般纳税人销售建筑用和生

产建筑材料所用的砂、土、石料，适用 6%的征收率，可以此征收率简化计算应缴增值税额。则年增值税=\*\*\*\*\*万元。

#### 5、销售税金附加

销售税金附加包括城建税及教育费附加，分别为增值税的 5% 和 3%，合计按增值税的 8%计算。则销售税金附加=\*\*\*\*\*万元。

#### 6、资源税

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》，综合本矿实际，按原矿税率 4%进行估算；则年资源税=\*\*\*\*\*万元

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

8、采矿权使用费：1000 元/km<sup>2</sup>，矿山面积 0.2486km<sup>2</sup>，则采矿权使用费取 0.3 万元。

9、矿山维简费：露天开采普通建筑石料矿山不计提维简费。

10、矿山安全费用：根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔财资〔2022〕136 号〕，非金属露天矿山取 3.0 元/t。

11、环境治理费用：3 元/t。含绿色矿山建设、维护费及机制砂石粉处理费用。

### 主要财务指标

见表 7.1.1。

**表 7.1.1 矿山主要财务指标统计表**

序号	主要财务指标	单位	指标值
1	年销售收入	万元	*****
2	年成本费用	万元	*****
3	年增值税	万元	*****
4	年销售税金附加	万元	*****
5	年资源税	万元	*****
6	采矿权使用费	万元	*****
7	矿山安全费用	万元	*****
8	环境治理费用	万元	*****
9	其它费用	万元	*****
10	税前利润	万元	*****

序号	主要财务指标	单位	指标值
11	所得税	万元	*****
12	税后利润	万元	*****
13	投资回收期	年	*****

### (三) 经济可行性结论

由上述分析可以看出该企业效益较好，社会效益好，每年为国家缴纳各种税费达\*\*\*\*\*万元，矿山净盈利\*\*\*\*\*万元。前文已述，矿山的服务年限约10.9年，即矿山的静态投资总收益约\*\*\*\*\*万元，矿山生态修复工程费用估算为\*\*\*\*\*万元。在考虑到经济的自然增长率的基础上，矿山在计提了生态修复基金的基础上仍可实现较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力计提治理恢复基金。

## 二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为露采场复垦复绿、排水沟、沉淀池、水质监测、治理费用预留等，矿山闭坑后应对各场地开展复垦。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，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修复。矿区生态修复技术上可行。

## 三、生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后可以减轻对矿山开采对生态环境的影响，减轻对人类和动植物无威胁；减轻对周边环境不产生污染；复垦方向与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

## 第八章 结论与建议

### 一、结论

#### (一) 矿山生态问题诊断与识别

本矿为新设矿山，设置类型为已设采矿权调整，根据现状及未来，生态问题诊断为：

##### 1、地形地貌景观破坏

现状露采场、老排土场、堆矿坪、加工场等对原生地形地貌有影响。未来矿山露天采场、排土场、工业广场对原生地形地貌景观均有影响。

##### 2、土地资源占损

现状矿山露采场、老排土场、加工场、堆矿坪、矿山公路等累计占损土地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其中采矿用地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、园地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、林地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、草地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、其他\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。土地权属为灯笼桥村。

预测未来矿山露采场、排土场、工业广场、沉淀池等累计占损土地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>，其中采矿用地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、园地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、林地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、草地\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>、其他\*\*\*\*\*。土地权属为灯笼桥村。

##### 3、水资源水生态影响

现状历史采矿对水资源水生态影响小。预测未来本矿开采对水资源破坏影响小，因排土场、露采场淋滤水中含泥砂成分较高而对汇集的自然小溪沟造成感官不良的水生态破坏。

##### 4、矿山地质灾害影响

现状生态保护区范围内未发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，现状无矿山地质灾害影响。预测未来矿山开采形成的露采场顺向坡段发生滑坡的可能性中等，排土场发生滑坡的可能性较大，引发、加剧和遭受其他矿山地质灾害的可能性小。

##### 5、生物多样性破坏

现状矿业活动对生物多样性局部有影响，但总体影响小；未来矿业活动对生物多样性局部有影响，但总体影响小。

## （二）矿山生态保护修复

### 1、拟采取的生态保护修复工程

（1）土地复垦与生物多样性恢复工程：露采场、排土场、工业广场、堆矿坪等 4 个复垦单元，除了将露采平台区复垦为林地外，其他区全部复垦为园地，总复垦面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

（2）水资源水生态修复与改善工程：修建沉淀池 2 个（露采场区、排土场区各一个），处理能力分别为 1200m<sup>3</sup>、400m<sup>3</sup>；各平台、底盘、工业广场区分别修建截排水沟，露采场、排土场外侧修建排水沟 3 条。另外预留沉淀池及排水沟运维费用 21.8 万元（每年 2 万元）。

（3）矿山地质灾害防治工程：排土场配套挡墙 1 处，长 100m。另外预留露采场终了边坡排危工程费用 100 万元。

（4）其他生态保护修复工程：露采场安全围栏 2360m、警示标牌 23 块。

（5）监测和管护工程：矿山生产期间的露采场及排土场淋滤废水沉淀后的水质监测点 2 处 8 组/年共 88 组（全生产周期）；矿山地质灾害及生态日常监测 131 月次（全生产周期）；露采场、工业广场、排土场、堆矿坪等 4 个复垦单元复垦成园地、林地后的 3 年管护面积\*\*\*\*\*m<sup>2</sup>。

### 2、生态保护修复工程经费估算

矿山生态保护修复工程总造价为\*\*\*\*\*万元。其中工程施工费\*\*\*\*\*万元，占总投资的 74.0%；其他费用\*\*\*\*\*万元，占总投资的 8.88%；不可预计费\*\*\*\*\*万元，占总投资的 7.4%；预留沉淀池和排水沟运维、终了斜坡排危等工程费用共计\*\*\*\*\*万元。

### 3、基金计提管理

方案推荐本矿 5 年时间完成基金计提。建议第一年拟计提\*\*\*\*\*万元。

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

## 二、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范围等发生变化时，

本方案需重新编制。

2、本矿为新设矿权，今后矿山生态保护修复要和绿色矿山建设同步进行。

3、本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费用估算，矿山实施复垦工作前，应该聘请有专业资质的单位对工程进行重新设计及费用预算等。特别是排土场的堆放及复垦、挡墙等工程布设，应根据应急管理等部门要求，并请相关专业资质单位进行设计、施工。

4、本方案对于矿山的生态问题、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生态环境部门的标准，水土保持应遵循水利部分标准。

5、未来矿山在开采过程中，特别要注意露采场西侧顺向坡段的边坡稳定性，确保安全生产，严格按照开发利用方案、开采设计规范开采。

6、对于矿山关闭后予以保留的地面建设工程，按协商要求移交后，接收方要负责管护。

7、矿山应加强对矿区剥离土进行转运等综合利用，减少对排土场的积存，并及时落实排土场的安全和水土保持防护措施。

8、矿山应及时设置矿山生态修复基金账户，并按要求及时计提基金。根据适应性管理原则，矿山企业应按自然资源主管部门的要求，合理调整基金计提的数额。