

安徽国风新型非金属材料有限公司

东至县天井石灰岩矿

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案

(审定稿)

安徽国风新型非金属材料有限公司

2023年4月



# 目录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的和任务.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	6
六、上期方案执行情况.....	8
七、矿山绿色矿山建设概况.....	12
第一章 矿山基本情况.....	14
一、矿山交通位置.....	14
二、矿山简介及矿区范围.....	14
三、矿山开发利用方案概述.....	15
四、矿山开采历史及现状.....	26
第二章 矿区基础概况.....	31
一、矿区自然地理.....	31
二、矿区地质环境背景.....	33
三、矿区社会经济概况.....	41
四、矿区土地利用现状.....	41
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	43
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	45
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	48
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	48
二、矿山地质环境影响评估.....	49
三、矿山土地损毁预测与评估.....	60
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	71
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	80
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	80
二、矿区土地复垦可行性分析.....	81
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	96

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	96
二、矿山地质灾害治理.....	98
三、矿区土地复垦.....	107
四、矿山含水层修复.....	116
五、矿山水土环境污染修复.....	117
六、矿山地质环境监测.....	117
七、矿区土地复垦监测和管护.....	121
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	125
一、总体工作部署.....	125
二、阶段实施计划.....	125
三、近期年度工作安排.....	127
第七章 经费估算与进度安排.....	133
一、预算说明.....	133
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	143
三、矿山土地复垦工程经费估算.....	158
四、总费用汇总与年度安排.....	170
第八章 保障措施与效益分析.....	184
一、组织保障.....	184
二、技术保障.....	185
三、资金保障.....	186
四、监管保障.....	188
五、安全保障.....	189
六、环境保护保障.....	190
七、效益分析.....	191
八、公众参与.....	193
第九章 结论与建议.....	195
一、结论.....	195
二、建议.....	196

## 附 表:

- 1、矿山地质环境调查现状表
- 2、矿区土地复垦公众参与调查表
- 3、矿山土地权属状况表

## 附 件:

- 1、采矿许可证（副本复印件）
- 2、报告表
- 3、意向书
- 4、承诺函
- 5、安徽国风新型非金属材料有限公司水样监测报告
- 6、土样检测报告
- 7、安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见的函（皖自然资修函[2020]144 号）
- 8、关于安徽国风新型非金属材料有限公司绿色矿山创建实施方案初审意见的函（东矿综治办[2017]12 号）
- 9、安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）审查意见书
- 10、安徽省自然资源厅关于东至县天井石灰岩矿三家矿山新增资源储量评审备案的复函（皖国土资保函[2020]143 号）
- 11、关于《安徽东至县天井石灰岩矿矿床资源储量核实报告》矿资源储量评审备案证明【2020】70 号
- 12、委托书

## 附 图:

- 1、安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境为题现状图
- 2、安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山土地利用现

状图

3、安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境问题预测图

4、安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿区土地损毁预测图

5、安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿区土地复垦规划图

6、安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图

# 前 言

## 一、任务的由来

安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿（以下简称天井石灰岩矿）位于东至县县城北东方向约 14.5km 处，行政区划隶属于东至县葛公镇，矿山规模为\*\*万 t/年，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，矿权面积\*\*\*km<sup>2</sup>，现有采矿证有效期\*\*\*年\*\*月\*\*日至\*\*\*年\*\*月\*\*日。2020 年公司委托安徽省地质矿产勘查局 324 地质队开展了矿区储量核实工作，扩大了资源量估算范围，增加了资源储量，故 2022 年 8 月委托马钢集团设计研究院有限责任公司根据新增资源储量重新编制了《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》。矿山现采矿许可证矿种仅为石灰岩，根据开发利用方案设计的资源储量，矿山应及时向自然资源部门申请对采矿权范围内新增加熔剂用白云岩及建筑石料矿种及新增资源储量进行矿业权评估，交纳采矿权出让收益。依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21）、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报的通知》（皖国土资规[2017]2 号）的要求，矿山开发利用方案发生变化应同步修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。为此 2023 年 2 月安徽国风新型非金属材料有限公司委托安徽省地质矿产勘查局 324 地质队按照修编开发利用方案重新编制《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案的编制工作严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》有关技术要求进行。

## 二、编制目的和任务

方案编制主要目的：贯彻落实习总书记生态文明建设理念及矿产开发开发与保护协调发展新格局。查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保

护与恢复治理与土地复垦工程措施,使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低,促进矿区经济的可持续发展,为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据,同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供依据。

主要任务为:

- 1、通过收集资料与野外调查,实地开展矿山地质环境及土地资源等调查,查明矿山基本概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状;
- 2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害,矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况,分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素,论述土地损毁环节与时序;根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估;
- 3、在评估的基础上,进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围;
- 4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性进行分析;
- 5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施,矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案,明确各项工作的目标任务;
- 6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署,并明确近五年工作安排情况;
- 7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算,提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

### 三、编制依据

#### (一) 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》(全国人大立法,2009 年修订);
- 2、《中华人民共和国土地管理法》(全国人大立法,2020年1月);
- 3、《中华人民共和国环境保护法》(全国人大立法,2014 年修订);
- 4、《中华人民共和国水土保持法》(全国人大立法,2010 年修订);
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》(全国人大立法,2017 年修订);
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》(全国人大立法,2016 年修订);

7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（全国人大立法，2016 年修订）；

8、《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日起施行）；

9、《地质灾害防治条例》（国务院令第394 号，2004 年3 月）；

10、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部第2次部务会议第三次修正，2019年7月16日）；

11、《地下水管理条例》（国务院令第748号，2021年12月1日施行）；

12、《土地复垦条例》（国务院令第592 号，2011 年）；

13、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56 号，2012 年12 月）；

14、《安徽省矿山地质环境保护条例》（2007 年 6 月）；

## **（二）国家有关地质环境治理与土地复垦政策性文件规范规程**

1、《国土资源部办公厅关于做好地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

2、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发【2017】19 号）。

3、《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》，2016年；

4、安徽省自然资源厅关于贯彻落实矿产资源管理改革若干事项的实施意见（皖自然资规〔2020〕5号）；

5、《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》，2016年；

6、《安徽省绿色矿山建设工作方案（2017-2025年）》的通知。

## **（三）规程、规范、技术标准**

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年12 月，中华人民共和国国土资源部）；

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

3、《土地复垦方案编制规程第1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

4、《矿山生态修复技术规范第一部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；

5、《国土空间生态修复工程验收规范》（TD/T1069-2022）；



- 6、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 7、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 10、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 11、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 12、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T0283-2015）；
- 13、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2012年2月）；
- 14、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 15、《地下水环境质量标准》（GBT14848-2017）；
- 16、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T15618-2018）；
- 17、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB/T36600-2018）；
- 18、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 19、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省自然资源厅、安徽省财政厅），2019 年4 月；
- 20、《地质灾害InSAR监测技术指南》T/CAGHP013-2018；
- 21、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（皖国土资规〔2017〕2号）；
- 22、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 23、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）。
- 24、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》的通知（皖自然资规[2020]8号）；
- 23、《安徽省2020年度矿山生态修复项目服务指导工作方案》（皖自然资修函〔2020〕63号）；
- 25、安徽省自然资源厅关于印发《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》的通知；
- 26、关于进一步加强池州市露天开采生产和基建矿山跟进式生态修复工作的

通知（池矿治办[2021]9号）。

#### （四）相关技术资料依据

（1）《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿 2019 年度矿山储量年报》，安徽省地质矿产勘查局 324 地质队，2019 年 12 月；

（2）《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，安徽省地质矿产勘查局 324 地质队，2020 年 6 月；

（3）《安徽东至县天井石灰岩矿矿床资源储量核实报告》，安徽省地质矿产勘查局 324 地质队，2020 年 11 月；

（4）《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》，马钢集团设计研究院有限责任公司，2022 年 8 月；

（5）东至县国土调查成果

### 四、方案适用年限

#### （一）方案服务年限

2022 年 8 月马钢集团设计研究院有限责任公司提交了《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，本次设计总利用资源储量（\*\*\*b+\*\*\*+\*\*\*类）\*\*\*万 t，其中：开采电石用灰岩矿资源量\*\*\*万吨，开采熔剂用白云岩矿资源量\*\*\*万吨，开采建筑石料矿资源量\*\*\*万吨。总设计矿产资源利用率为\*\*\*%。其中：电石用灰岩矿资源利用率为\*\*\*%，熔剂用白云岩矿资源利用率为\*\*\*%，建筑石料矿资源利用率为\*\*\*%。开采回采率为\*\*\*%，废石混入率\*\*%，设计生产规模\*\*万 t/a 计算。根据矿山露天采场境界内开采矿石总量\*\*\*万 t，按资源利用率、回采率、生产规模\*\*万 t/a 的生产规模，设计矿山生产服务年限为 114.52 年（不含续建期一年），闭坑后治理期、土地复垦与最终管护期共需 3 年（其中治理和土地复垦需 1 年，最终管护期需 2 年），故本《方案》服务年限取整为 119 年。即**自 2023 年 4 月起至 2142 年 4 月**结束。

开发利用方案设计的矿山建设生产规模沿用采矿许可证确定的生产规模，但与矿山保有资源储量规模不相匹配，导致计算的服务年限偏长，建议资源处置后，申请扩大生产规模，生产规模扩大后服务年限控制在 30 年内。当矿山提升开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应重新编制或修订矿山地质环境保

护与土地复垦方案。

## **（二）方案有效期**

本矿山为生产矿山，矿山生产服务年限较长，每 5 年对方案进行一次修编。本方案有效期 5 年，2023 年 4 月-2028 年 4 月。方案起止时间暂定为 2023 年 4 月。

# **五、编制工作概况**

## **（一）工作的程序**

项目开展后我公司即组建了项目组，项目组设项目负责人，按照分工的不同着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开发利用方案、土地复垦方案、环境影响评价报告等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案提纲，开展野外现场调查工作，之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定了矿山地质环境评估范围和复垦区，并进行了矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价及矿山地质环境保护与土地复垦分区，最终提交了本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制报告。

具体工作程序详见图 0-1。

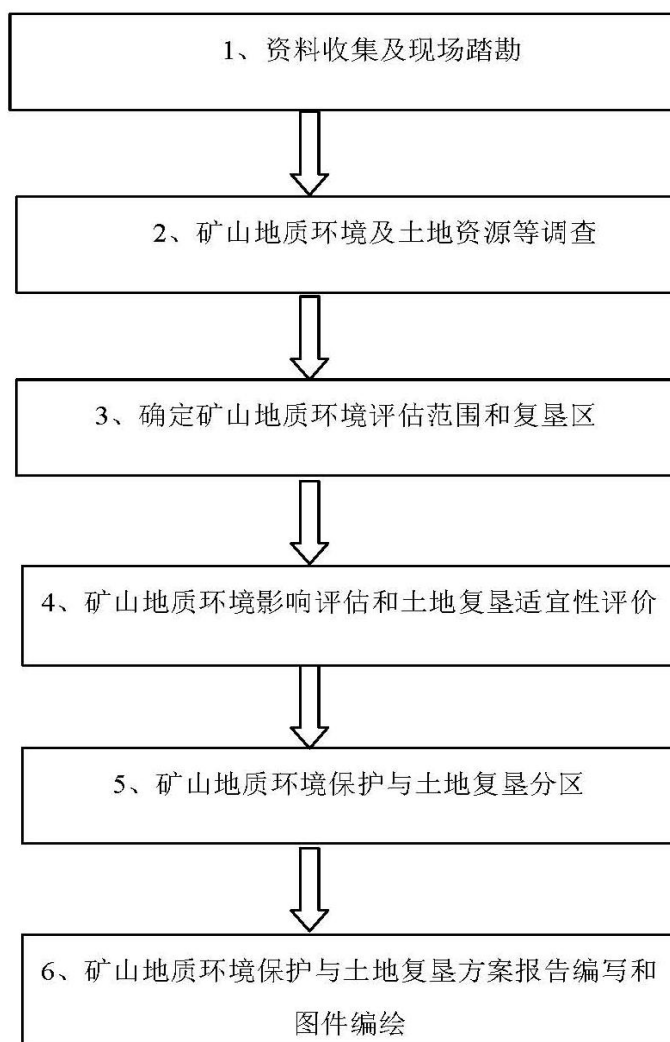


图 0-1 工作程序框图

## （二）工作方法

### 1、资料搜集与现场踏勘

项目组于 2023 年 2 月 27 日进行现场了资料收集与踏勘，主要收集方案涉及区域的自然地理、交通及经济概况、地质、水文地质、工程地质、环境地质、矿产资源及开发状况、土地损毁、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采设计及地质采矿技术条件、矿山地质环境治理及土地复垦情况等相关资料。

### 2、矿山地质环境及土地资源调查

根据踏勘情况和收集到的资料，制定了《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案提纲》。以 2022 年 12 月 1:2000 现状图为底图，结合池州市东至县自然资源和规划局提供东至县国土调查成果，于 2023 年 2 月 27 日对矿山进行了矿山地质环境、土地资源调查和公

众参与调查。

### 3、综合整理分析研究

对所搜集、调查的大量资料进行系统分析整理和归类,并对其进行综合研究,利用计算机技术进行辅助研究和制图,采用定性、定量的方法,按国家和安徽省现行有关技术规程规范,编制了《安徽国风新型非金属材料东至县天井石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

#### (三) 质量评述

本方案编制是严格依照规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)和《土地复垦方案编制规程-通则》(TD/T1031.3-2011),本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号)和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行,并在充分收集和利用区内已有的前人研究成果和各类资料的基础上,开展了矿山地质环境现状调查工作。野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求,通过以2022年12月实测1:2000现状图为底图,采用点线结合,以点上观察、测量和访问为主,利用GPS定点,配合路线调查追索,查明了区内存在的矿山地质环境问题。

为了确保方案编制报告的质量,项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控,对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行检查和验收,并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后,项目组又征询了方案涉及自然资源和规划局、地方人民政府相关职能部门的意见,并对方案进一步修改完善。总之,本次工作中收集的资料比较全面,提供基础数据和现场调查数据真实可靠,矿山地质环境和土地资源调查及报告编制工作按国家和安徽省现行有关技术规程规范进行,工作精度符合规程规范要求,质量可靠,达到了预期目的。

### 六、上期方案执行情况

#### (一) 原矿山地质环境保护与土地复垦方案概述及实施情况

##### 1、方案概述

2020年3月安徽省地质矿产勘查局324地质队组织专业技术人员编制了《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并评审通过，安徽省自然资源厅关于下达安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见的函（皖自然资修函[2020]144号）。

#### （1）编制级别及范围

矿山开采对地质环境破坏作用中等，矿山地质环境条件复杂程度为中等，建设规模为中型矿山，综合判定矿山编制级别为一级方案，方案编制范围包含矿山开采区及其矿业活动的影响区域，评估范围\*\*\*hm<sup>2</sup>。

#### （2）治理分区

结合矿山主要地质环境问题的分布地段、影响范围，将治理区划分为：露天采场复垦造林近中远期重点防治区（A）、排土场、工业场地、矿山道路、办公场地复垦造林近远期次重点防治区（B）、矿区外围地质环境一般防治区（C）。

#### （3）治理分期和阶段安排

《方案》设计服务年限30年，治理复垦、管护期3年。确定本矿山地质环境保护、恢复治理期共33年，同时根据矿山工程设计，分析确定地质环境治理总体部署划分为2个阶段：第一阶段（方案适用期5年，即2020年6月~2025年6月），第二阶段（治理恢复期，即2025年6月~2053年6月）。

第一阶段：近5年（2020年6月~2025年6月），近期主要治理+145m~+130m露天采场台阶治理，主要工程措施有台阶排水沟、急流槽工程、挡土墙工程、危岩清理工程。矿山土地复垦工程覆土、挖宕、种植青檀、红叶石楠、爬山虎、撒播草籽。同时加强地质灾害监测、地形地貌监测、土地损毁监测、土地质量监测、水土环境监测。

第二阶段：中远期28年（2025年6月~2053年6月），矿山边开采边治理的原则，终了台阶出现后即可开展地质环境恢复治理工作，在台阶、底盘修建排水沟、急流槽、蓄水池、防护栏网、安全警示牌工程。矿山服务年限结束后，拆除工业场地、办公场地建筑物，场地平整后进行覆土复绿工作，并加强采场边坡变形监测和植被管护。

#### （4）土地复垦区范围

矿山损毁土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，永久性建设用地\*\*\*hm<sup>2</sup>，矿山复垦区\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦

责任范围\*\*\*hm<sup>2</sup>。

(5) 矿山复垦工程及复垦目标

矿山损毁土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦责任面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，道路保留为农村道路不复垦。矿山损毁土地类型为水田、旱地、茶园、有林地、河流水面、采矿用地。复垦方向为林地、园地。主要治理工程措施为残树根清除、表土剥离、种植青檀、种植红叶石楠、撒播草籽、种植爬山虎、土壤施肥、土方回填、挖宕、建筑物拆除（砖）、混凝土清理。

(6) 矿山治理费用

矿山地质环境保护与土地复垦面积\*\*\*hm<sup>2</sup>（\*\*\*亩）。预算动态投资\*\*\*万元，平均\*\*\*万元/hm<sup>2</sup>（合\*\*\*万元/亩）。

2、矿山第一阶段工程实施情况

矿山目前按照前期方案主要完成的工程量有：

(1) 上山道路一侧修建排水沟\*\*\*m，排水沟呈倒梯形断面，沟面进行砂浆抹面，两侧植树青檀\*\*\*株、红叶石楠\*\*\*株；

(2) 北侧+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m，西侧+\*\*\*m及东侧+\*\*\*m、+\*\*\*m边坡已采用客土喷播方式进行了复绿，总复绿面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，矿山根据池州市矿山整治办要求提升复绿标准，矿山靠帮坡面、排土场坡面、道路坡面、工业场地坡面采用客土喷播方式进行了复绿，面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>。

表0-1 矿山地质环境治理工程完成对照表

综合治理方案设计工程量	已执行完成情况
一、治理工程	
1、排水沟	在上山道路内侧修建了截水沟工程。
2、采场边坡浮石危岩清理	矿山边开采边危岩清理,现状已经对开采过程中出现的危岩进行了清理
二、复垦工程	
1、残树根清除	矿山已开采靠帮边坡北侧+***m、+***m、+***m、+***m，西侧+***m及东侧+***m、+***m边坡已完成客土喷播方式复绿
2、表土剥离	
3、覆土	
4、红叶石楠	
5、青檀	
6、爬山虎	
7、撒播草籽	
8、土壤改良	
三、监测工程	

综合治理方案设计工程量	已执行完成情况
1、土地资源破坏测量	矿山每半年进行露天采场测量。
2、地质灾害巡查	矿山生产阶段爆破结束后对采场边坡进行巡查
3、水土环境监测	未检测

矿山主要完成的工程主要以保护工程为主，工程实施后能够保证矿山内排水通畅，不会造成淤塞现象，能够起到保护水土环境的作用。目前已喷播区域已经长出小草，复绿效果初见成效。种植树苗（青檀、红叶石楠）已茁壮成长，与周边植被相互衔接，取得良好的环境效益。

### 3、基金计提与结转情况

矿山历年来已缴纳\*\*\*万元转入公司地质环境治理基金账户，2021 年计提\*\*\*万存入基金帐户，截止 2021 年 12 月 5 日，基金帐户余额\*\*\*元，矿山提取使用\*\*\*元。2022 年计提地质环境治理基金\*\*\*万元，截止 2022 年 12 月 5 日，基金帐户余额\*\*\*元，历年累计支取使用金额\*\*\*元。根据基金账户至今的计提及提取使用情况，工程实施及基金计提符合前期方案设计基金预存及计提安排。

#### （二）修编方案与原方案衔接情况介绍

矿山 2020 年 6 月编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案，因矿山资源储量的增加，2022 年 8 月重新修编了矿产资源开发利用方案，导致原方案需要进行同步修编。修编方案与原方案主要内容变化对比表见表 0-2。

表 0-2 修编方案与原方案主要内容变化对比表

修编内容	原方案设计内容	本方案修编内容
一、开发利用方案	2014 年 1 月马钢集团设计研究院有限责任公司编制的《安徽国风新型非金属材料有限公司东至天井石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，露天开采，自然排水。	2022 年 8 月马钢集团设计研究院有限责任公司编制的《安徽国风新型非金属材料有限公司东至天井石灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》，露天开采，自然排水。



修编内容	原方案设计内容	本方案修编内容
二、方案服务年限	根据开发利用方案设计服务年限 30 年。	根据开发利用方案设计服务年限 114.52 年。
三、三调数据	根据 2015 年 12 月最新年度土地变更调查成果东至县土地利用现状图《孔家幅 H50 G 045051》、东至县土地利用现状图《葛公镇幅 H50 G 046051》	根据东至县国土调查成果。损毁土地类型为水田、茶园、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路。
四、工程布局	露天采场、工业场地、矿山道路、办公场地、排土场。损毁土地面积***hm <sup>2</sup> 。	露天采场、工业场地、矿山道路、办公场地、排土场。损毁土地面积***hm <sup>2</sup> 。
五、复垦工程	边坡爬山虎复绿、台阶种植红叶石楠复绿，其他区域种植青檀复绿。	根据池州市矿山综合整治办 2021 年 9 号文件边坡进行挂网喷播复绿。边坡挂网喷播复绿，台阶种植红叶石楠复绿，其他区域种植池杉、香樟复绿。底盘全部复垦为林地，预留后期养护道路。

## 七、矿山绿色矿山建设概况

绿色矿山创建实施目的是建立矿产资源开发利用与生态环境保护相协调的矿山，逐步使矿山达到开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化、企业社区和谐化的有关标准和要求；实现安全、环保、可持续地发展矿业经济。矿山在 2017 年 6 月编制了《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿绿色矿山创建实施方案》，方案针对创建绿色矿山“开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的基本要求展开编制。

## 本章小结

本矿山为生产矿山，生产规模为\*\*\*万 t/a，设计生产服务年限为 114.52 年，治理、复垦期 1 年、最终管护期 2 年，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 119 年，有效期 5 年。开发利用方案设计的矿山建设生产规模沿用采矿许可证确定的生产规模，但与矿山保有资源储量规模不相匹配，导致计算的服务年限偏长，建议资源处置后，申请扩大生产规模，生产规模扩大后服务年限控制在 30 年内。

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山交通位置

东至县天井石灰岩矿位于东至县县城北东方向约 14.5km 处，行政区划隶属于东至县葛公镇。矿区地理坐标为：东经\*\*\*~\*\*\*；北纬\*\*\*~\*\*\*。矿区有内部道路与东至~葛公（S231）相接。北西西方向距长江南岸的葛公港(轻钙生产厂区)公路运输距离 40km，该港可停靠大、小客货轮，沿长江可达武汉、南京、上海等沿江各地，水陆交通十分方便。

图 1-1 项目区交通位置图

### 二、矿山简介及矿区范围

安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿为东至县招商引资的石灰岩深加工重点项目，矿区位于东至县县城北东方向约 14.5km 处，行政区划隶属东至县葛公镇悦民村管辖。矿区距东流港区公路运输距离约 40km，东至县天井石灰岩矿是该公司氧化钙深加工项目的原料基地，公司属有限责任公司性质。本矿自取得采矿许可证以来，矿山仅在矿区范围内进行了开拓运输道路及平整场地等基建工作，2020 年 3 月正式投入生产，证照齐全。公司现有员工\*\*\*人，各类专业技术人员\*\*\*人。

矿山现持有的采矿许可证由安徽省国土资源厅\*\*\*年\*\*月\*\*日颁发，证号为

\*\*\*, 有效期限自\*\*\*\*年\*\*月\*\*日至\*\*\*\*年\*\*月\*\*日。

采矿权人: 安徽国风新型非金属材料有限公司;

地 址: 安徽省东至县东流镇;

矿山名称: 国风新型非金属材料有限公司东至天井石灰岩矿;

经济类型: 有限责任公司;

开采矿种: \*\*\*;

开采方式: 露天开采;

生产规模: \*\*万吨/年;

矿区采矿权范围由 9 个拐点圈定 (见表 1-1)。

表 1-1 采矿权范围拐点坐标一览表

拐点编号	西安 80 坐标		2000 国家大地坐标	
	X	Y	X	Y
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***
5	***	***	***	***
6	***	***	***	***
7	***	***	***	***
8	***	***	***	***
9	***	***	***	***
备注	采矿权面积: ***km <sup>2</sup> ; 开采标高: +***m 至+***m			

### 三、矿山开发利用方案概述

2022 年 8 月马钢集团设计研究院有限责任公司提交了《安徽国风新型非金属材料有限公司东至天井石灰岩矿矿产资源开发利用方案 (修编)》已经通过评审公示, 为矿山下一步开采实施依据, 方案概述如下:

#### (一) 矿山建设规模及产品方案

##### 1、建设规模

委托设计的矿山生产规模为原矿\*\*\*万 t/a。

根据《开发利用方案》，设计经过论证认为矿山能够达到\*\*\*万 t/a 的生产规模，其中电石用灰岩矿\*\*\*万 t/a，熔剂白云岩及建筑石料矿\*\*\*万 t/a。矿山建设规模为中型。

2、产品方案

矿山的方案为破碎筛分后的各个粒级原矿。

矿山主要生产电石用石灰岩，电石用石灰岩矿石经破碎筛分后形成产品粒度分别为 80~40mm、40~20mm、20~10mm、10~3mm、3~0mm 五种规格；熔剂用白云岩及建筑石料矿破碎加工为三种产品（31.5~10mm、10~5mm、5~0mm），届时矿山也可根据客户的需求及市场行情适时调整建筑石料矿产品方案。

（二）主要经济指标

本项目总估算投资\*\*\*万元，其中已有投资为\*\*\*万元，新增投资为\*\*\*万元，达产后年销售收入\*\*\*万元，年利润总额\*\*\*万元，年税后利润\*\*\*万元，项目投资回收期\*\*\*年（不含基建期）。通过财务分析可知，因生产规模较小，项目仅具有一定的经济效益。矿山应适时扩大生产规模，以取得较好的经济效益。

（三）矿山工程布局

矿山工程布局有露天采场、工业场地、排土场、办公场地、矿山道路。各场地分述如下：

1、露天采场

根据“开发利用方案”，露天采场位于矿山未压覆区资源储量估算范围以内，矿山资源储量核实估算对象为矿区内的电石用灰岩、熔剂用白云岩、建筑石料矿，估算面积\*\*\*km<sup>2</sup>，最高开采标高+\*\*\*m，最低开采标高+\*\*\*m。露天采场上口长\*\*\*m，宽\*\*\*m；下口长\*\*\*m，宽\*\*\*m。本次设计确定的开采范围与矿山未压覆资源储量估算范围一致，共由 26 个拐点圈定，开采面积\*\*\*km<sup>2</sup>，估算标高+\*\*\*m 至+\*\*\*m，各拐点坐标详见表 4-1，按照开采水平划分，采用分层平面法计算总利用资源储量为\*\*\*万 t。设计露天采场构成要素确定结果见表 1-2、分层矿石量见表 1-3。

表 1-2 露天采场构成要素主要指标表

序 号	指标名称	单 位	数 值
1	采场最高开采标高	m	+***
2	采场最低开采标高	m	+***

3	采场上口尺寸(长×宽)	m	***×***
4	采场下口尺寸(长×宽)	m	**×***
5	采场内矿石量	万 t	***
6	采场内剥离岩土量	万 t	***
7	平均剥采比	t/t	***
8	最小工作平台宽度	m	***

表 1-3 露天采场最终境界内分层矿量表

开采水平 (m)	矿石量合计 (万 t)	服务年限
+***	***	***
+***	***	***
+***	***	***
+***	***	***
+***	***	***
+***	***	***
+***	***	***
+***	***	***
+***	***	***
合计	***	***

表 1-4 设计开采范围 (2000 国家大地坐标)

拐点编号	X 坐标	Y 坐标	拐 点 编 号	X 坐标	Y 坐标
G1	***	***	G11	***	***
Y9	***	***	G12	***	***
Y8	***	***	G13	***	***
Y7	***	***	G14	***	***
Y6	***	***	G15	***	***
Y5	***	***	G16	***	***
Y4	***	***	G17	***	***
Y3	***	***	G18	***	***
Y2	***	***	G19	***	***
Y1	***	***	G20	***	***
G8	***	***	G21	***	***

G9	***	***	G22	***	***
G10	***	***	G23	***	***

## 2、工业场地、办公区

现有工业场地布置在破碎站北面，布置的建、构筑物有：机械设备修理间、材料仓库、汽车停放场，办公室等，处于矿山 300m 爆破警戒范围以内。设计办公室搬迁至南侧 300m 爆破警戒范围以外（或租用南侧当地民房进行布置）。工业场地布置尽可能不占用耕地。

## 3、破碎加工区

利用矿山东侧现有破碎站进行改建。卸料口标高+\*\*\*m，堆场标高+\*\*\*m。其处于矿山 300 爆破警戒范围以内，爆破时破碎站停止生产并撤离所有工作人员至安全区域。

## 4、排土场

矿区前期已在矿区内建 1 号和 2 号排土场，主要堆放矿山剥离露天采场地表表土，1 号排土场土方堆存量约\*\*\*万 m<sup>3</sup>，2 号排土场土方对存量约\*\*\*万 m<sup>3</sup>。矿山在生产中可对剥离的少量第四系覆盖物用于平整工业场地、修筑开拓运输道路等，本次开发利用方案设计在矿区北东方向，采矿权区范围内，资源量估算范围外设计一个堆土场，堆土场堆高：+\*\*\*m~+\*\*\*m，堆土场可实际堆存泥土约\*\*\*万 m<sup>3</sup>。堆存土主要为后期矿山固体废弃物处置后压滤机泥饼，泥饼将作为矿山后期复垦用土。

## 5、矿山道路

根据矿山现状，矿体赋存于山坡之上，区内地形较缓，设计采场最高开采标高+\*\*\*m，最低标高+\*\*\*m。本次设计确定的开拓运输方案与现状一致，即公路开拓汽车运输方案，方案简介如下：

矿山划分为西、东两座自然山体，开拓运输道路因此分为两部分：

（1）西侧道路 I：对矿山现有从东侧破碎站+\*\*\*m 卸矿平台到矿区西侧方向+\*\*\*m 开采水平的开拓运输道路进行拓宽降坡修整，之后再向上部延伸至+\*\*\*m 开采水平，开拓运输道路总长度\*\*\*m，上升高度\*\*\*m，平均坡度\*\*\*%；西侧开拓运输道路远离现有采坑台阶布置，以确保安全。

（2）东侧道路 II：从破碎站卸料口+\*\*\*m 标高起坡，以环绕山体方式上升

至+\*\*\*m 开采水平, 开拓运输道路总长度\*\*\*m, 上升高度\*\*\*m, 平均坡度\*\*\*%。

开拓运输道路按矿山三级道路等级建设, 详见矿区总平面布置图。

设计确定的道路主要技术参数如下:

道路最大纵坡: \*\*\*%;

道路路面宽度: \*\*\*m (双车道);

缓和坡段长度: \*\*\*m;

最大限制坡长: \*\*\*m;

最小转弯半径: \*\*\*m;

路面类型: 泥结碎石路面 (主要运输道路硬化)。

图 1-2 矿山总工程布置图

#### (四) 矿山采场边坡要素

露天采场边坡构成要素是根据矿体和围岩的力学性质、矿山服务年限以及选用的采装运输设备、开拓运输条件等因素综合确定的。



### 1.露天底的确定

与矿山采矿许可证规定最低开采标高一致，为+\*\*\*m。

### 2.生产台阶高度的确定

矿山采装设备斗容为\*\*\*m<sup>3</sup> 液压履带式挖掘机，其最大挖掘高度分别为\*\*\*m。《金属非金属矿山安全规程》要求生产台阶高度：①不爆破直接挖掘时，台阶高度不大于挖掘机的最大挖掘高度；②采用爆破再采装时，不大于挖掘机的最大挖掘高度的 1.5 倍。考虑矿山生产规模较大，设计确定的生产台阶高度为\*\*\*m。

### 3.终了台阶坡面角

终了台阶坡面角的大小取决于矿岩性质、岩层构造以及穿爆方法。矿山矿体硬度中等，参考手册，当矿岩硬度系数为 3~7 时，终了台阶坡面角可取值\*\*\*°~\*\*\*°。考虑矿山生产台阶为\*\*\*m，结合矿区岩层构造情况，从安全及施工容易角度设计确定的终了台阶坡面角为\*\*\*°。

### 4.安全平台宽度

安全平台宽度一般大于\*\*\*m，同时还应不小于台阶高度的 1/3，因此本次设计确定的安全平台宽度为\*\*\*m。

### 5.清扫平台宽度

为保证调车安全，设计确定的清扫平台宽度为\*\*\*m，每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台。

### 6.最终边坡角

最终边坡角是圈定露天采场境界的主要参数，根据《新编矿山采矿设计手册》（中国矿业大学出版社，2006 年 4 月第一版），当岩石硬度系数为 3~7，采场深度在\*\*\*m 以内时，稳定的帮坡角为\*\*\*~\*\*\*°。

考虑矿山矿石硬度中等，矿体总体北东向延展，呈层状产出，倾向北东\*\*\*，倾角\*\*\*，采场边帮最大开采实际深度为\*\*\*m，设计确定的最终边坡角为\*\*\*°。

设计露天采场最终边帮构成要素详见表 1-5。

表 1—5 露天采场最终边帮构成要素

序号	项 目	单位	构成参数	备 注
1	台阶高度	m	***	最后一个台阶高度为***m
2	终了台阶坡面角	°	***	

3	安全平台宽度	m	***	
4	清扫平台宽度	m	***	
5	最终边坡角	°	***	最大边坡高度***m
6	最低开采标高	m	+***	与采矿证规定标高一致
7	最高开采标高	m	+***	与采矿证规定标高一致

### （五）开发利用方案设计服务年限

矿山设计总利用资源储量（\*\*\*b+\*\*\*+\*\*\*类）\*\*\*万 t，其中：开采电石用灰岩矿资源量\*\*\*万吨，开采熔剂用白云岩矿资源量\*\*\*万吨，开采建筑石料矿资源量\*\*\*万吨。总设计矿产资源利用率为\*\*\*%。其中：电石用灰岩矿资源利用率为\*\*\*%，熔剂用白云岩矿资源利用率为\*\*\*%，建筑石料矿资源利用率为\*\*\*%。开采回采率为\*\*\*%，废石混入率\*\*\*%，设计生产规模\*\*\*万 t/a 计算。根据矿山露天采场境界内开采矿石总量\*\*\*万 t，按资源利用率、回采率、生产规模\*\*\*万 t/a 的生产规模，设计矿山生产服务年限为 114.52 年。

表 1-6 设计确定开采资源储量表

开采水平 (m)	保有资源储量 (万 t)	利用资源储量 (万 t)	设计资源利用率 (%)	采出资源储量 (万 t)	开采回采率 (%)	废石混入率 (%)	采出矿石量 (万 t)	计算服务年限 (a)
****	***	***	***	***	***	***	***	***
****	***	***	***	***	***	***	***	***
****	***	***	***	***	***	***	***	***
****	***	***	***	***	***	***	***	***
****	***	***	***	***	***	***	***	***
****	***	***	***	***	***	***	***	***
****	***	***	***	***	***	***	***	***
****	***	***	***	***	***	***	***	***
****	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***

### （六）生产工艺流程

根据采出矿石粒度及产品方案要求，确定矿山改扩建后破碎系统为两段一

闭路破碎筛分流程。考虑矿山建设成本和采矿运输装运等成本，本次方案设计二套破碎系统共用一个一段破碎，采出矿石（顶板剥离围岩和电石用灰岩分开运输，安排不同时段进行破碎）运至原矿仓经 ZSW600×1500 给矿机给入 PE1200×1500 颚式破碎机粗碎，碎后产品经 B=1400 皮带运输机送至中转料仓（建筑石料中转料仓或电石用灰岩中转料仓），完成一段破碎。

熔剂用白云岩及建筑石料矿：物料中转料仓下部皮带机送入一台 PF1520E 反击式破碎机和一台 PF1315E 反击式破碎机，进行二段破碎——皮带机送到二台 3YA3072 振动筛，大于 80mm 再经皮带送回二段破碎机，完成二段破碎闭路循环。小于 80mm，再经筛分成市场所需要各种粒度产品满足客户需要。

电石用灰岩中转料仓下方皮带送入一台齿辊破碎机，进行二段破碎——皮带机送二台 3YK3070 振动筛，大于 80mm 再经皮带送回二段破碎机，完成二段破碎闭路循环。小于 80mm，经筛分成市场所需要各种粒度产品满足矿区附近深加工厂需要。

详见破碎工艺流程图。

图 1-3 破碎工艺流程图

## （七）穿孔、爆破工艺

### 1、穿孔工艺

矿岩属于中等硬度，需进行穿孔爆破才能铲装。矿山穿孔设备设计选用履带式潜孔钻车（配干式除尘装置）。穿孔孔径为 90mm，钻孔倾角 75°，孔深 17.53m，超深 2m，钻孔间距 3.5m，排距 3m，所需穿孔设备数量计算如下：

$$N = \frac{Q}{c \times w \times p \times q \times (1 - e)}$$

式中：Q — 矿山采剥规模，50 万 t/a；

c — 年工作班数，1 班/天；

w — 年工作天数，300 天/a；

p — 潜孔钻台班效率，平均 80m/台·班；

q — 延米爆破量，24.20t/m；

e — 废孔率，5%。

由此计算出的所需穿孔设备数量为  $N = 50 \times 10^4 \div 1 \div 300 \div 80 \div 24.20 \div (1 - 5\%) = 0.91$  台，设计取 2 台（一台备用）。

潜孔钻车用于正常的生产穿孔，生产过程中采场出现的大块，采用挖掘机配振动锤进行机械破碎。

### 2、爆破工作

#### 1. 爆破环境

矿山爆破警戒范围内的建（构）筑物设施只有采场破碎站及工业场地等设施，爆破环境一般。矿山在将来生产中要加强矿区爆破警戒工作，以防止爆破安全事故的发生。

#### 2. 爆破安全要求

矿山爆破施工安全要求为：采用合理爆破技术和必要的安全技术措施，把爆破震动、爆破飞石的危害控制在国家相关规程规定的安全允许范围之内，保证矿区周围建、构筑物以及人员的安全。

考虑周边环境限制，设计破碎站位于采场 300m 爆破警戒范围以内。矿山将来在爆破时，破碎站停止生产，所有破碎站工作人员必须撤至采场 300m 爆破警戒范围以外，同时对破碎站设施采取有效防护措施。

矿山同时要加强采场爆破作业安全管理，在矿区范围外侧的乡村道路旁、上山道路路口、矿区公路两端设牌公布爆破时间应设置安全警戒范围和标志，规定爆破时间，明确爆破警戒信号，爆破时要在爆破警戒线外围设警戒人员，爆破作业时要采取控制爆破技术，所有作业人员要撤到安全地点，以确保作业安全。

### 3. 爆破方法

采场采用预裂爆破、深孔爆破相结合的穿爆方式进行现场爆破工作。深孔爆破炮孔采用三角形布孔，炮孔间距 3.5m，排距 3.0m，最小抵抗线 3.2m。采用松动爆破，爆破作用指数在 0.5 左右，平均炸药单耗 0.35Kg/m<sup>3</sup>，导爆管非电起爆系统起爆，多排孔微差爆破，每两天爆破一次。矿山正常生产每次爆破矿岩量约\*\*\*t，炸药消耗量\*\*\*Kg，每次爆破孔数 24 个，单孔装药量为\*\*\*Kg。同时为了保证最终边坡的稳定性，当采剥工作面靠近固定边帮时还采取预裂爆破措施。

### 4. 爆破警戒范围

根据《爆破安全规程》规定：深孔爆破警戒半径为 200m，沿山坡爆破时，下坡方向增大 50% 的警戒半径，矿山为山坡露天开采，因此设计确定的矿山爆破警戒范围为 300m。

由于实际爆破点的位置是不断变化的，所以每次实际警戒范围按照爆破点的实际位置和最小抵抗线的方向，根据设计要求的距离派出警戒人员，并及时撤离到安全警戒线以外的区域。爆破中产生的大块，采用挖掘机配振动锤进行机械破碎。

## （八）废弃物处置情况

1、废水：本工程生产用水主要为工作面和道路喷洒用水，都不产生废水，因此正常情况下该项目无废水外排。

2、固体废物：项目固体废物主要来源为开采过程中产生的剥离物，设计在矿区北侧资源量估算范围外矿区范围内设置一个临时堆放场地，由于矿山全部采用机械化开采，剥离物中含有 50% 矿石，本次开采利用设计一套破碎水洗生产线对剥离物中矿石进行破碎水洗加以综合利用。

破碎水洗生产线位于新增白云石破碎生产线西侧。

破碎水洗生产线工艺流程：

临时堆土中剥离物—土石分离机—破碎机—滚筒洗石机—振动筛—皮带机

一成品料库。水洗后污水通过压滤机压滤后泥饼可暂存在临时堆土场，作为后期地质环境恢复治理用土。压滤后清水可以作为水洗用水，循环利用。

矿山对其全部进行资源综合利用，不对外排放，对周围的环境影响小。

## （九）矿山防水方案

### 1、采场防水

本次设计露天采场最低开采标高为+\*\*\*m，高于当地最低侵蚀基准面标高+\*\*\*m。在矿区南侧设置沉淀池并开挖排水通道后，矿山为山坡露天开采，因此采用自流排水方式。在开采过程中，工作面保证有一个向外2~3‰的坡度，采场内的水就能自然流出采场。

另外，矿区南部外围一较大河流为后前河支流，流向东—西，水面宽22~57m，深约0.5~1m，最高洪水位标高+40m。由于矿山最低开采标高+39m高于溪流平常水位+38~38.5m，地形有利于雨水自流下泄，不会造成采场被淹事故，但在最后开采+\*\*\*m水平时应考虑雨水季节或暴雨后可能会出现溪流水倒灌情况。因此，最后开采+\*\*\*m水平时矿山在雨季或暴雨前做好矿山采矿运输设备撤离工作，做好防水、防洪预案，确保安全生产。

采场排水系统应建立沉淀池，流经采场的污水需经沉淀后循环使用。

### 2、采场防洪

由于采场外西侧地势较高，故采坑成为汇水区，暴雨时容易形成山洪。因此，防洪也应引起矿山重视。

为了防止外部洪水冲刷采场边坡，还需要在境界外开挖截洪沟，以保证采场生产的安全。截洪沟流量应以当地洪水调查为主要依据，小汇水面积的排洪流量计算一般以求洪峰流量为主，外部汇水面积小于\*\*\*km<sup>2</sup>时，应用公路科学研究所经验公式，其最大流量计算为：

$$Q=K \cdot F^n$$

式中：Q — 最大流量，m<sup>3</sup>/s；

K — 径流模数，根据地区划分及采用的洪峰频率选取；

F — 外部汇水面积，km<sup>2</sup>；

n — 面积参数。

截洪沟工程设计的洪水频率取1:10，此时的径流模数为17.0，采场外汇水

面积 0.06km<sup>2</sup>，此时面积参数取 1，由此计算的最大流量 Q 为 1.36m<sup>3</sup>/s。截洪沟断面的水力计算如下：

$$\omega = Q/V$$

式中： $\omega$  — 水沟断面，m<sup>2</sup>；

Q — 最大流量，m<sup>3</sup>/s；

V — 平均流速，m/s。

根据矿山实际条件，水沟构造设计为岩石，其最大允许流速为 4.0m/s，由此计算的矿山所需截洪水沟断面  $\omega$  为\*\*\*m<sup>2</sup>。

参照类似矿山经验，考虑当地水力坡度、糙率等条件，设计的截洪沟采用水力上最经济的梯形断面，边坡类型为岩石，选取的边坡为 1：0.5。截洪沟上口宽\*\*\*m，底宽\*\*\*m，沟深\*\*\*m，断面积\*\*\*m<sup>2</sup>。

截洪沟最小底宽依施工条件而定，但不应小于设计值，若沟底宽度有突变时，应设置渐变段，其长度一般为 5~20 倍底宽差，同时为防止淤塞，截洪沟纵坡不应小于\*\*\*‰。矿山应在暴雨季节来临清理截洪沟设施，同时加强防洪措施。

另外，矿山还应在工业场地周围设排水沟，及时将雨水排走，以防工业场地内积水。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

#### 1、矿山矿权变革概述

安徽国风新型非金属材料有限公司位于安徽省东至县东流镇，从事非金属矿开采加工与经营，公司注册资本\*\*\*万元整，属东至县招商引资的石灰岩深加工重点项目。矿山于\*\*\*年\*\*\*月依法取得了采矿许可证，开采期限到\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日止，由于当时矿区范围内部分无资源储量，南部、东北、西北部存在大面积农庄及田地，且采矿许可证登记开采深度（\*\*\*m~\*\*\*m）与矿体赋存标高及资源预申请批复的开采标高（+\*\*\*m~+\*\*\*m）不一致，因此矿山拟对采矿权范围进行变更，经矿山申请，2014 年 1 月，安徽省国土资源厅下发了复函，同意安徽国风新型非金属材料有限公司申报变更登记。矿山现持有的采矿许可证由安徽省国土资源厅\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日颁发，证号为\*\*\*，有效期限自\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日至\*\*\*年\*\*\*月\*\*\*日本矿自取得采矿许可证以来，矿山仅在矿区范围内进行了开拓运输

道路及平整场地等基建工作，\*\*\*年\*\*\*月正式投入生产，证照齐全。公司现有员工\*\*\*人，各类专业技术人员\*\*\*人。

### 2、矿山工程概况

自取得采矿许可证以来，矿山仅在矿区范围内进行了开拓运输道路及平整场地等基建工作，\*\*\*年\*\*\*月正式投入生产。现矿山已经完成了基建工程，并积极进行绿色矿山创建工作。目前矿山主要布置工程有露天采场、矿山道路、工业场地、临时排土场、办公场地。露天采场已经按设计在首采块段开拓运输平台采矿权中部靠北形成采场；矿山道路入矿段为水泥路面，上山道路为碎石路面，道路外侧堆放土堆作为安全防护栏，并撒播草籽复绿，道路边修建排水沟、沉淀池；工业场地全部进行了场地硬化，堆矿场地按照绿色矿山创建要求进行了大棚封闭，同时工业场地空余地段进行了绿化。矿山排土场在排土场下方修建了挡土墙，并设有防洪坝等工程；办公楼及职工宿舍为一排 3 层钢筋混凝土建筑物，办公楼场地全部进行了硬化。

### 3、矿山储量

经调查，前期方案设计由于矿床储量大（查明资源储量为\*\*\*万 t），而矿区西南侧有村庄位于矿山 300m 爆破警戒范围以内，考虑搬迁工作量大，实施时间跨度可能较长。结合矿山实际情况分一、二期开采。设计露天采场构成要素确定结果见表 1-7。经估算，全矿区范围内累计查明矿石资源储量（\*\*\*b+\*\*\*b+\*\*\*）类\*\*\*万吨，其中（\*\*\*b）类\*\*\*万吨，（\*\*\*b）类\*\*\*万吨，（\*\*\*）类矿石量\*\*\*万吨。消耗资源储量（\*\*\*b）类\*\*\*万吨。2019 年度开拓消耗资源储量\*\*\*万吨。保有资源储量（\*\*\*b+\*\*\*）类\*\*\*万吨；其中（\*\*\*b）类\*\*\*万吨，（\*\*\*）类\*\*\*万吨。

表 1-7 露天采场构成要素主要指标表

序 号	指标名称	单 位	数 值
1	采场最高开采标高	m	+***
2	采场最低开采标高	m	+***
3	采场上口尺寸(长×宽)	m	***×***
4	采场下口尺寸(长×宽)	m	***×***
5	采场内矿量	万 t	***
	其中：一期采场内矿量	万 t	***



	二期采场内矿量	万 t	***
6	采场内剥离岩石量	万 t	***
7	平均剥采比	t/t	***
8	最小工作平台宽度	m	***

2020 年提交的矿山储量核实报告，矿床共圈定三个矿种：电石用灰岩、熔剂用白云岩、建筑石料。其中电石用灰岩、熔剂用白云岩为主矿种。资源量估算范围的西侧、南侧自天井村～上天井一带为民居区；另外在矿区东南角有零星基础民房，通过矿山协调，已达成转让拆迁协议。按照国土资源部发布的《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》（DZ/T0213-2002）的规定，设置爆破安全距离为 300 米。据此划定资源量估算范围。经估算确定并经评审备案的矿山采矿权范围内总保的资源储量（控制+推断）为\*\*\*万 t，其中未压覆资源储量\*\*\*万 t，压覆资源储量\*\*\*万 t，详见表 1-8。

表 1-8 矿山保有资源储量表

矿 种	资源储量 原 划分类别	未压覆资源储量 (万 t)	压覆资源储量 (万 t)	未压覆+压覆资源储量 (万 t)
电石用灰岩	***b 类	***	***	***
	***类	***	***	***
	小计	***	***	***
熔剂用白云岩	***类	***	***	***
	***类	***	***	***
	小计	***	***	***
建筑石料矿	***b 类	***	***	***
	***类	***	***	***
	小计	***	***	***
总 计		***	***	***

## （二）矿山开采现状

矿山主要布置工程有露天采场、矿山道路、工业场地、排土场、办公场地，

各工程开采现状叙述如下。

### 1、露天采场

目前矿山已形成露天采场共计挖损破坏面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。损毁土地类型为乔木林地、采矿用地及农村道路，采矿权范围内采场东西长\*\*\*-\*\*\*m，南北长\*\*\*m。采场地形自北向南逐渐降低。作业面已形成台阶陡坎，陡坎高\*\*\*-\*\*\*m，坡角\*\*\*°，矿山已开采到+\*\*\*m平台，开采台阶分别为北侧+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m，西侧+\*\*\*m、+\*\*\*m，底部最低标高+\*\*\*m左右，顶部最高标高\*\*\*m。目前北侧+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m及西侧+\*\*\*m边坡已采用客土喷播方式进行了复绿。

### 2、矿山道路

矿山道路分为三段，一段为S231省道至矿区连接道路，为混凝土硬化路面，全长\*\*\*m，道路宽\*\*\*m，道路两侧已经种植香樟进行了复绿，其中矿区内部分道路两侧种植红叶石楠进行了复绿；第二段为上山开拓道路，为泥结碎石路面，长\*\*\*m，宽\*\*\*米，道路沿山坡修建，切坡高度一般为\*\*\*m，上端为土质边坡，下端为岩质边坡，边坡多为反向斜交边坡，边坡现状较稳定。道路在创建绿色矿山创建工作时，已经在外侧撒播草籽进行复绿，道路内侧修建了排水沟、沉淀池工程。第三段为矿区至月形村村道，为混凝土硬化路面，道路长\*\*\*m，宽\*\*\*m，道路两侧种植香樟进行复绿。矿山道路破坏土地类型为农村道路，压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。

### 3、工业场地

矿山工业场地主要布置有破碎站、配电房、过磅房，工业场地压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。工业场地目前为止已经建成，配电房、过磅房压紧邻破碎站，位于破碎站南侧。破碎站全部进行封闭处理，场地进行了硬化。

### 4、排土场

目前矿区排土场分为1号和2号排土场，位于采场下山道路两侧，压占面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，主要堆放矿山剥离露天采场地表表土，1号排土场土方堆存量约\*\*\*万m<sup>3</sup>，2号排土场土方对存量约\*\*\*万m<sup>3</sup>。在排土场下方修建了挡土墙，挡墙以浆砌毛石结构为主，高\*\*\*cm，厚度约\*\*\*cm，在排土场上方设有防洪坝等设施拦截山坡汇水。排土场内堆放的土层主要以松散土层为主，碎石含量在15%，土壤以黄壤土为主。

## 5、办公场地

矿山办公场地位于矿区西南角布置在破碎站北面，压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。主要配套工程有办公室、职工宿舍、职工运动场地、停车场。办公室、职工宿舍为3层砖混结构建筑物。办公场地内其他区域内进行了场地硬化和绿化，硬化厚度0.2m。

表 1-9 矿山现状开采损毁面积统计表

矿山位置	破坏面积 (hm <sup>2</sup> )	破坏形式	备注
露天采场	***	挖损	露天采场
工业场地	***	压占	破碎站
矿山道路	***	压占	外运道路、上山道路
排土场	***	压占	排土场
办公场地	***	压占	办公楼、生活区
总计	***		

## 本章小结

矿山位于安徽省东至县葛公镇，交通便利，周边社会环境较好，设计生产规模为\*\*\*万 t/a，露天开采，采矿权面积：\*\*\*km<sup>2</sup>，开采标高：+\*\*\*m 至+\*\*\*m，矿山主要布置工程有露天采场、工业场地、矿山道路、排土场、办公场地，矿山现状开采共破坏土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。

## 第二章 矿区基础概况

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

区内属亚热带湿润季风气候区，雨量充沛，日照充足，湿度较大，无霜期长。根据东至县气象站资料统计，本地区多年平均降水量 1559mm，最大年降水为 1954 年的 2438mm，最小年降水为 1978 年的 862mm。全年降水多集中在 5~9 月，多年平均降水量为 924mm，占全年降水的 59.1%。10 年一遇最大 24h 暴雨量 190mm, 20 年一遇最大 24h 暴雨量 225mm。根据资料统计，本地区多年平均气温 16.0℃，多年月平均最高气温为 8 月份的 36.8℃，多年月平均最低气温为 1 月份的-3.3℃，极端最高气温为 40.5℃，极端最低气温为-14.3℃。多年平均霜期约 3~4 个月，初霜期出现在 11 月上旬，终霜期出现在 3 月上旬，全年无霜期约 240~250 天。多年平均风速 2.1m/s，最大风速超过 20m/s。区内气象要素特征见图 2-1。

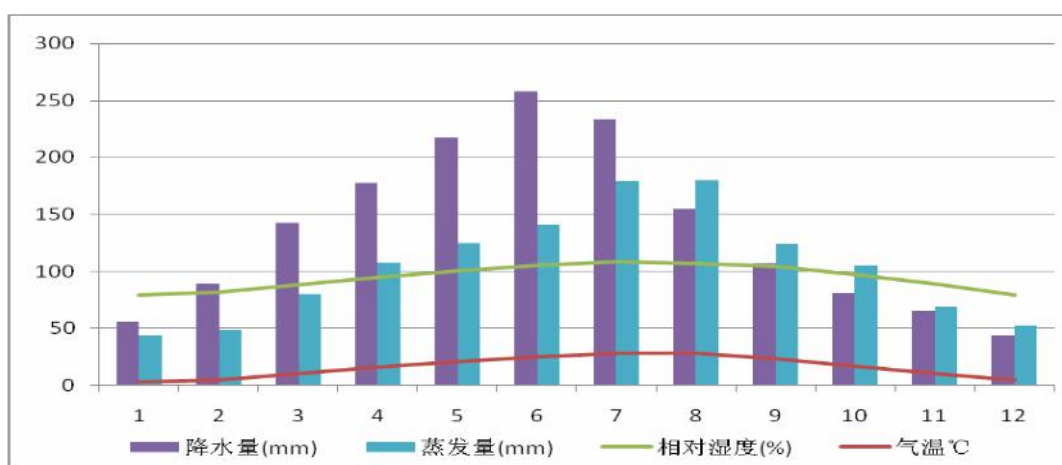


图 2-1 东至县气象要素图

#### (二) 水文

区域水系属长江水系，主干河流为黄湓河，黄湓河干流在东至境内长 55km，境内流域面积 802km<sup>2</sup>。矿区周边发育的树枝状溪流，矿山南侧山脚下有一小河流经矿区，矿区北面也有一条小溪，两条小溪均自东向西流入葛公河，通过黄湓河汇入长江。后前河在北西向流入黄湓河，汇入升金湖，最终进入长江。

矿区内无大的水利工程,仅外围散布几个山塘。矿区南部河流为后前河支流,流向东南—西北,水面宽 22—57m,深约 0.5—1m;矿区外围主干河流后前河位于矿区西面,流向西南—西北。河面宽 24-48m,深约 0.4-0.6m。流量受季节影响强烈,汛期降水量较大,水位暴涨,旱季水位下降,流量相对较小,少有干涸现象,属当地农业灌溉补充水源之一。最高洪水位标高+40m。

### (三) 地形地貌

#### 1、地形

矿山位于皖南山区北缘沿江平原丘陵区,矿区周边地势北高西低。最高山顶标高+\*\*\*m,最低点标高+\*\*\*m,相对高差\*\*\*m,当地最低侵蚀基准面标高+\*\*\*m。矿区范围内主要为一个独立的丘岗,最高山顶标高+\*\*\*m。山体自然坡度一般 25~30°。山体植被发育,以低矮灌木为主,植被覆盖率达 75%以上。

#### 2、地貌

区域地貌单元属皖南低山丘陵,矿区微地貌分为低丘、山前斜坡地、山间河谷、河漫滩四种类型,见图 2-2 第四纪地质地貌图。

低丘:主要分布在矿区中心地带及北面,标高\*\*\*m,属侵蚀、剥蚀成因。山体主要岩性以灰岩、砂岩为主,局部微地貌类型有地表发育的溶沟、溶槽及落水洞。地表风化厚度\*\*\*—\*\*\*m,植被以灌木为主。

山前斜坡地:主要分布于低丘与山间河谷的交接部位,地面标高一般在\*\*\*~\*\*\*,局部标高\*\*\*m,上限到低丘的坡麓地带。主要为残坡积堆积而成,岩性为粉质黏土,风化厚度\*\*\*—\*\*\*m,植被以灌木为主。

山间河谷:位于矿区东北部、东部的宽阔平缓地带及沟谷一带,地面标高一般在\*\*\*~\*\*\*m,局部标高\*\*\*m,上限到坡脚的山前斜坡地带,由第四系上更新统冲洪积、残坡积物所堆积,岩性以粉质黏土为主。

河漫滩:位于矿区南面、西南面,地面标高一般在\*\*\*~\*\*\*m,漫滩分布在后前河两侧,漫滩宽度在\*\*\*—\*\*\*m。主要由第四系全新统冲洪积组成,岩性质为粉质黏土为主,土层厚度\*\*\*—\*\*\*m。

图 2-2 矿区地貌图

#### （四）土壤

矿区土壤由于受地形、地貌、水文、气候以及人为因素的综合影响，种类繁多，具有明显的地带性分布规律。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本项目区所属国家土壤侵蚀类型区黄壤土。

本项目区土壤主要是黄壤土，成土母质为第四系残坡积层土层，质地为粘壤质，整个土壤剖面呈中性，PH 值\*\*\*左右，土壤弱富铝化，土壤物理性较好，疏松易耕，上部为褐红色含粉质黏土，下部为黄壤色黏土夹少量碎石，含量在 15% 左右。土层层厚度在\*\*\*m 左右。图 2-3 矿区土壤剖面图

图 2-3 矿区土壤剖面图

#### （五）植被

矿区现以山林生态系统为主，无原生森林，山谷及山脚植被以灌丛和草本为主，灌丛的种类除灌木黄荆形成的优势种团聚状分布外，其它种类呈零星单株分布；草本以禾本科的荻为优势种群，呈片状分布，其它草本种类呈稀疏零星分布状态。矿区林地盖度 50~65%，灌丛盖度 10~15%左右，山下边缘部分乔木盖度 10%。平均植被覆盖率 85%，林木覆盖率 35%。

## 二、矿区地质环境背景

#### （一）地层

矿区区域出露地层为奥陶系下统仑山组上段、红花园组、紫台组，志留系下统高家边组地层以及在山脚和低洼地段分布的第四系上更新统下蜀组和全新统芜湖组地层。图 2-4 区域地质图，图 2-5 矿区地质剖面图。方案编制区地表矿区出露地层为奥陶系下统仑山组上段( $O_1^{1^2}$ )、红花园组( $O_1h$ )、紫台组( $O_1z$ )、志留系下统高家边组( $S_1g$ )、第四系上更新统下蜀组( $Q_{px}$ )、全新统芜湖组( $Q_{hw}$ )地层。

各组地层岩性特征分述如下：

### 1、奥陶系下统仑山组上段 ( $O_1^3$ )

根据岩性特征可分为上、中、下三部分。

①下部 ( $O_1^2-1$ )：灰白至白色厚层至块状灰岩，致密质纯，厚\*\*\*~\*\*\*m，区域上不甚稳定，其上覆白云岩厚度大，不作为本次详查工作对象。

②中部 ( $O_1^2-2$ )：自上而下为浅灰~灰白色厚层至块状粉晶至细晶白云岩~灰质白云岩~白云质灰岩及白云岩与灰岩互层。其顶部常夹厚约\*\*\*~\*\*\*m 呈透镜状的白云质灰岩或含白云质灰岩，中部夹厚约\*\*\*~\*\*\*m 的灰岩透镜体。其层面上常见一层不连续的呈透镜状或不规则状分布的厚约\*\*\*~\*\*\*m 的白色至浅肉红色疙瘩状灰岩，主要由方解石及泥质组成。中部白云岩或灰质白云岩为矿体的直接底板。

③上部 ( $O_1^2-3$ )：灰白至白色，局部浅灰色厚层块状灰岩，隐晶致密结构，质纯，方解石含量大于\*\*\*%，本部厚\*\*\*~\*\*\*m，为本矿区唯一矿层。

地表岩溶发育，岩溶率\*\*\*%，地下岩溶率为\*\*\*%，平均\*\*\*%。

底板白云岩岩溶发育较弱，地表可见发育呈“刀砍纹”状细小溶槽、溶沟。

### 2、奥陶系下统红花园组 ( $O_1h$ )

灰~深灰色中厚~厚层砂屑灰岩，微晶灰岩及生物碎屑灰岩夹含泥质条纹状灰岩，泥质条纹宽约\*\*\*mm，呈网脉状或条带状，局部为含泥质疙瘩状灰岩。风化面疙瘩状凸出层面。该组为外围尖山Ⅱ矿体的顶板。

### 3、奥陶系下统紫台组 ( $O_1z$ )

紫红色薄至中厚层泥质瘤状灰岩，“瘤”呈结核状，由较纯的灰岩组成，大小约\*\*\*mm，顺层排列，胶结为泥质。

### 4、志留系下统高家边组 ( $S_1g$ )

出露不全，仅见下部灰黑、灰绿色炭质页岩、细砂岩、粉砂岩及粉砂质页岩。

### 5、第四系上更新统下蜀组 ( $Q_{px}$ )

为黄褐至砖红色黏土，常含稀疏状铁锰质小结核，结核为铁黑色椭圆或园状，一般粒径\*\*\*mm，与黏土界线清晰，且易散易落。主要分布在矿区东、西山脚坡地，厚约\*\*\*m。

### 6、第四系全新统芜湖组 ( $Q_{hw}$ )

分布在河流沿岸，村庄、农田等地段，构成一级阶地，主要为砂砾、亚黏土、亚砂土及腐植层等，此外在山坡、山麓处常组成残坡积层。厚约\*\*\*m。

图 2-4 矿区地质图

图 2-5 矿区地质剖面图

## （二）构造

### （1）褶皱

该区区域构造位置处于雷公尖～天井向斜核部偏北。该向斜轴走向\*\*\*，轴面近直立，枢纽呈舒缓波状，向北东东倾伏。向斜核部最新地层为奥陶系下统红花园组，两翼为奥陶系下统仑山组上段。核部产状平缓，倾角一般\*\*\*°，两翼产状稍大，倾角一般\*\*\*°左右。

矿区褶皱构造不发育，仅表现为一向南东缓倾斜的单斜构造。地层倾向一般为\*\*\*°，倾角\*\*\*°。组成单斜构造的地层为奥陶系下统仑山组上段的灰岩与白云岩。

### （2）断裂

矿区内断裂构造不发育，矿区外围东、西两侧发育断层 F1、F2。

F1 断层：位于矿区西部，断层性质为平移断层。走向北北西，倾向略向北东东，倾角近于直立，为一略呈弧形展布的旋小断裂；出露长约\*\*\*m，其中被闪长玢岩充填。

F2 断层：位于矿区东部尖山东侧，断层性质为平移断层。走向北北东，倾向略向南东东，倾角近于直立，其东部志留系下统高家边组砂页岩于奥陶系下统



仑山组上段上部灰岩相抵，其出露长约\*\*\*m。

### （三）岩浆岩

矿区岩浆岩不发育，仅在西北及南东局部地段见闪长玢岩岩脉。

### （四）区域地壳稳定性

#### （1）新构造运动特征

矿区属扬子准地台下扬子台坳皖南褶皱带北缘，大规模的岩浆侵入和喷发活动到中生代末期已完全停息，在此地质背景下，第四纪以来发生的新构造运动，具振荡性升降特点。

#### （2）地震活动

地震是新构造活动的另一种表现形式，本区位于扬州～铜陵地震带，属于中等地震活动区。据历史资料记载，区内及邻近地区地震震级均小于 5 级，最大的一次地震为 1919 年 6 月 4 日，发生在贵池殷汇的 4.7 级地震，其它地震均小于 3 级（见表 2-1）。

根据国家技术监督局《中国地震震动参数区划图》（GB18306—2015），矿区地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度(g)分区值为 0.05，相应的地震基本烈度为Ⅵ度（图 2-6、表 2-2），项目区所在区域地壳稳定性属基本稳定。

表 2-1 区域地震简表

发生时间	发生地点	震级	与项目区距离 (km)	备 注
1585 年 3 月 6 日	贵池	/	***	波及本县，地微动
1646 年 10 月 1 日	贵池殷汇	< 4	***	波及本县，地微动
1918 年 6 月 4 日	贵池殷汇	4.75	***	波及本县，地动
1972 年 10 月 25 日	青阳	1.5	***	
1974 年 9 月 29 日	青阳	2.5	***	
1979 年 7 月 9 日	江苏溧阳	6	***	波及本县，有感
1980 年 9 月 7 日	青阳	2.4	***	蓉城普遍有感
2002 年 1 月 28 日	铜陵	2.6	***	波及本区，有感
2005 年 12 月 19 日	铜陵	3.0	***	波及本区，有感
2012 年 8 月 11 日	铜陵	2.8	***	波及本区，有感
2019 年 4 月 29 日	青阳	2.8	***	波及本区，有感

图 2-6 安徽省地震动峰值加速度区划图  
(据《中国地震动峰值加速度图(2015)》)

表 2-2 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度表

地震动峰值加速度 分区 (g)	$0.04g \leq a_{max} < 0.09g$	$0.09g \leq a_{max} < 0.19g$	$0.19g \leq a_{max} < 0.38g$	$0.38g \leq a_{max} < 0.75g$	$a_{max} \geq 0.75g$
地震基本烈度	VI	VII	VIII	IX	X

(五) 水文地质条件

1、含水岩组

根据地下水赋存条件、含水介质及水力特征，将矿区地下水含水岩组划分为松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙孔隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙溶洞含水岩组。

(1) 松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于矿区地势低洼处及坡麓地带。含水层主要由残坡积物组成，厚度变化\*\*\*m 不等，含水性差。据区域调查资料，单井涌水量\*\*\*m³/d，水质类型 HCO<sup>3</sup>-Ca 型。

(2) 碎屑岩类裂隙孔隙含水岩组

分布于矿区东面，由志留系下统高家边组 (S<sub>1</sub>g) 粉砂质页岩、页岩夹粉砂岩、细砂岩组成，含裂隙孔隙水，裂隙孔隙水直接接受大气降水补给，富水程度极弱。地表网状裂隙较发育，裂隙发育密度\*\*\*条 / m，最多达\*\*\*条 / m，多以闭合裂隙为主，含水性差，单井涌水量\*\*\*m³/d。

(3) 碳酸盐岩类裂隙溶洞含水岩组

大面积分布于矿区周边，含水岩组由奥陶系仑山组 (O<sub>1</sub>l) 厚层白云岩、紫台组 (O<sub>1</sub>z) 瘤状灰岩、红花园组 (O<sub>1</sub>h) 微晶灰岩组成。地表见溶沟、溶槽、溶蚀裂隙。依据 1/20 万安庆幅《区域水文地质普查报告》，地下水富水性中等，平均泉流量<\*\*\*L/s，水质类型 HCO<sup>3</sup>-Ca、HCO<sup>3</sup>-Ca·Mg 型，单井涌水量\*\*\*m³/d。地下水主要补给来源为大气降水。

矿区裂隙水主要接受大气降水补给，动态特征具有季节性变化特征。

## 2、地下水补给、迳流、排泄特征

本区碎屑岩类基岩裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水均接受大气降水的垂向补给，补给深部裂隙含水带。地下水的动态变化和降雨的季节变化基本一致，但略有滞后，地下水的径流方向与地形基本一致，顺山势由高向低运动，以地下径流的形式补给下部含水层，风化网状裂隙含水带补给交替循环，迳流途径短，雨季达到饱和状态后，汇集于地表低洼处，局部在山坡脚处或沟谷低洼处以渗流或泉的形式排泄。深部裂隙含水带迳流途径较长，其流量一般在降水数天后才得到补给，而形成涌水。同时，蒸发也是本区地下水的主要排泄形式之一。

综合判断，矿区水文地质条件简单。

图 2-7 矿区水文地质图

### （六）工程地质条件

矿区岩土体类型可分为岩体和土体两大类型：

#### 1、岩体

##### （1）志留系高家边组层状碎屑岩类工程地质岩组

由志留系高家边组（S<sub>1g</sub>）组成，主要矿区东面，为墨绿色、黄绿色页岩、粉砂岩组成，为层状结构，岩层累计厚度>\*\*\*m。据区域资料，页岩抗压强度为\*\*\*MPa，属较坚硬-软弱岩石。表层易于风化，风化后呈碎石状—土状，风化带厚度为\*\*\*m。

##### （2）奥陶系下统中厚～厚层碳酸岩类工程地质岩组

由奥陶系仑山组（O<sub>1l</sub>）、紫台组（O<sub>1z</sub>）、红花园组（O<sub>1h</sub>）组成。分布于矿区周边，岩性主要为白云岩、瘤状灰岩、微晶灰岩。地表见溶沟、溶槽、石芽，溶蚀裂隙等，溶槽深>\*\*\*m，溶蚀裂隙多呈闭合状，溶洞洞径\*\*\*m，洞中无水，

多为半充填～全充填状，泥、砂质、黏土充填。

根据 2014 年 7 月马钢集团设计研究院有限责任公司编制的《东至县天井石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，白云岩物理力学性质：比重 $***t/m^3$ ；抗压强度 $***Mpa$ （干燥状态）， $***Mpa$ （饱和状态），属较坚硬—坚硬岩石，RQD 值 $***$ ，岩体质量中等，岩石质地较坚硬—坚硬，岩（矿）石完整性较好，但局部岩石节理裂隙发育，岩石稳定性较差。

## 2、土体

第四系松散岩类工程地质岩组岩性为褐黄色、灰黄、棕黄色粉砂质黏土、粉质黏土，局部夹碎石，可塑，零星分布，结构松散，由残坡积物组成。工程地质条件较差。

综上所述，矿区工程地质条件中等。

图 2-8 矿区工程地质图

### （七）矿体地质特征

#### 1、矿体形态、产状、规模及空间分布

矿体呈单斜层状产出，东宽西窄，平面上呈一“菱形”状。矿体东西长 $***m$ ，南北宽 $***\sim***m$ ，平均 $***m$ ；矿体真厚度 $***\sim***m$ ，平均真厚度 $***m$ ，出露宽度及厚度自西向东呈逐渐增大之势。矿体产状稳定，倾角平缓，其倾角自西向东由渐缓之势，倾向 $***$ ，倾角 $***$ 。矿体赋存标高，最低为 $+***m$ ，最高为 $+***m$ 。空间上呈向南东缓倾斜的厚板状。底板沿走向自西向东略有抬起。

#### 2、矿石矿物成份

组成矿石的矿物成分简单，主要为方解石，含量 98%以上，呈隐晶质，极少

量白云岩和黏土质矿物。

3、矿石化学成分

矿石有益组分为 CaO，主要有害组分为 SiO<sub>2</sub>、MgO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MnO，总体上分布较为均匀。矿石化学组分特征见表 2-3。

表 2-3 矿石化学成分特征表

项目	单位	含量区间	矿床平均值
CaO	%	***	***
MgO	%	***	***
SiO <sub>2</sub>	%	***	***
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	***	***
MnO	%		***

4、矿石结构、构造

矿石为隐晶质致密构造，局部微晶结构，黏土质矿物呈散染状或充填裂隙，白云岩呈星点状分布。矿石为厚层块状构造。

5、矿石类型

矿石自然类型为致密块状灰岩；矿石工业类型为化工用石灰岩。

6、矿体围岩、夹层

(1) 围岩

矿体裸露地表，且产状平缓，无盖层(顶板)，底板为奥陶系仓山组上段中部浅灰～灰白色白云岩及含白云质灰岩，矿体与其底板白云岩呈正常接触关系。仅在西北及南东局部地段见闪长玢岩岩脉，与矿体呈侵入接触关系，因接触蚀变带极窄，且位于储量计算范围之外，对矿体无影响。

(2) 夹层

矿体中的夹层为泥质、白云质小斑状之灰岩透镜体。在分布于矿区西南部 1 线第 13 号样中。小斑块呈不规则状稀疏于矿石中，一般断面大小约\*\*\*cm<sup>2</sup>，含量很少，透镜体长约\*\*\*m，厚约\*\*\*m，小于夹石剔除厚度。

7、矿石加工技术性能

矿体中有益组分 CaO 含量高，有害组分 MgO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（MnO 因含量太低且不作为圈定矿体依据因而未做曲线图）含量低且均稳定，SiO<sub>2</sub> 相对变化较大，中间略

高，东西两端略低。整体上矿体两端稍好于中部，浅部优于深部。总之，矿石质量优良，均为特级品。

### 三、矿区社会经济概况

安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿位于东至县县城北东方向约 14.5km 处，行政区划隶属于东至县葛公镇天井村。矿区及附近无各类文物、自然保护区及建筑保护单位，矿区 300m 范围内无居民区。矿区地理坐标为：东经\*\*\*~\*\*\*；北纬\*\*\*~\*\*\*。矿区内有 1km 的简易公路与东至-葛公公路相接。北西西方向距长江南岸的东流港(轻钙生产厂区)公路运输距离 40km，该港可停靠大、小客货轮，沿长江可达武汉、南京、上海等沿江各地，水陆交通十分方便。

天井地区属皖南山区的北缘，地势南东高，北西低。矿区为一独立山丘，最大海拔标高+\*\*\*m，最低海拔标高一般+\*\*\*~+\*\*\*m 左右，相对高差一般为\*\*\*~\*\*\*m，其周边为号称“万亩良田”的开阔地。山体浑圆、切割不深。山坡植发育，主要为荆棘及小灌木。除此，尚有少量人工松、杉林。紧邻矿区西部约 1km 有河流自南而北注入升金湖。

葛公镇行政区域面积 259.15 平方千米，辖 16 个行政村，户籍人口为 25563 人。气候温和，雨量充沛，经济以农业为主，主要农产品有水稻及油菜等。经济不发达，人民生活水平中等偏下。矿区内矿产以石灰岩最为丰富，除此尚有河砂及其它建筑石料。电力充沛，能满足生产、生活需要。

### 四、矿区土地利用现状

根据 2019 年最新年度东至县国土调查成果、三调数据资料，项目区范围内土地利用现状统计情况如下：

1、采矿权面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，评估区面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>。矿区土地类型为水田、茶园、林地、采矿用地、交通运输用地。

2、矿区范围内共损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，现状损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，新增损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。土地利用现状类型为水田、茶园、有林地、农村道路、采矿用地。矿区范围损毁范围不占永久基本农田，不涉及生态红线、自然保护地，不在城市开发

边界范围内，符合国土空间总体规划。矿区损毁详见表 2-4。

图 2-9 矿区生态红线基本农田图  
表 2-4 矿区土地利用现状表

一级类		二级类		复垦单元					总计	所占比例
编码	名称	编码	名称	露天采场	矿山道路	排土场	工业场地	办公场地		
01	耕地	0101	水田	***	***	***	***	***	***	***
02	园地	0202	茶园	***	***	***	***	***	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***	***
		305	灌木林地	***	***	***	***	***	***	***
		0307	其它林地	***	***	***	***	***	***	***
06	工矿用地 仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	***	***	***
10	交通运输 用地	1003	公路用地	***	***	***	***	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***	***	***	***	***
合计（公顷）				***	***	***	***	***	***	***

3、权属现状：根据踏勘，结合项目区三调图得知，评估区范围内土地为池州市东至县葛公镇天井村、悦民村所有，区内土地权属清晰，无争议。详见表 2-5。

表 2-5 矿区土地利用权属表 (hm<sup>2</sup>)

权属	地类													
	耕地		园地	林地			工矿用地 仓储用地	住宅用地	交通运输用地			水域及水利设施用地		合计
	101	103	202	301	305	307	602	702	1003	1005	1006	1101	1107	
	水田	旱地	茶园	乔木林地	灌木林地	其它林地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	交通服务场站用地	农村道路	河流水面	沟渠	
池州市 东至县 葛公镇 悦民村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
池州市 东至县 葛公镇 天井村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

图 2-10 矿区土地利用现状图

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

经过野外实地走访调查，矿区内无风景名胜、重要交通干线、水源地及自然



保护区。矿区及周边工程活动概况分述如下(图 2-11 人类工程活动强度分布图)。

### 1、矿业活动

本矿山内主要工程活动以露天开采为主，矿山露天开采，开采矿种为石灰岩矿，矿山露天采场边坡高度较高，边坡较陡对矿山周边环境影响严重，改变了矿山原有的地貌类型。矿山开采方式主要分台阶露天开采，矿山露天开采造成山体裸露，对周边地质环境造成较大的影响，露天开采形成的高陡边坡改变了矿山原有的地形地貌。矿区内及周边矿山开采活动对环境影响程度较强烈。

### 2、交通道路工程

位于矿区西南面 1.5km 有 S231 省道，矿区有道路与 S231 省道相连。该道路向北可通往洋湖镇、东至县、东流码头，向南可通往葛公镇、景德镇市等地，道路车流量中等，对于矿区而言交通运输较为便利。

### 3、城镇建设

矿区周边有 2 个村庄，分别是矿区西面 500m 的天井村，以及东北面 500m 悦民村，周边居民建房较为密集，沿山间谷地建房，楼房以 2-3 层砖混结构为主，浅基础为主，城镇建设相对矿山开采而言对周边环境影响较小。

### 4、水利工程

矿区及周边水系主要分布在矿区南部，山脚下有一条河流，河流自东面红旗水库流向西面秋浦后河。

矿区南部河流为后前河支流，流向东南—西北，水面宽 22—57m，深约 0.5—1m；矿区外围北面同样为后前河支流，流向东—西北，汇入后前河。水面宽 2.2—2.4m，水深 0.5—0.7m；矿区外围主干河流后前河位于矿区西面，流向西南—西北。河面宽 24-48m，深约 0.4-0.6m。最高洪水位标高+40m，溪流平常水位+38~38.5m。

综上所述，矿区周边人类工程活动影响程度强烈。

图 2-11 人类工程活动强度分布图

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### （一）本矿山已开展的矿山地质环境治理与土地复垦工程

根据上期矿山地质环境综合治理方案实施计划，结合矿山实际生产情况，矿山已经按照方案、设计要求进行了施工。已实施治理工程具体如下。

（1）上山道路外侧土墩进行了复绿复绿面积\*\*\* $\text{hm}^2$ ，上山道路一侧截水沟，长度\*\*\*m，外部运输道路两侧排水沟\*\*\*m；

（2）工业场地全部进行了硬化，硬化面积\*\*\* $\text{hm}^2$ ；工业场地空余地段种植红叶石楠、草坪复绿，复绿面积约\*\*\* $\text{hm}^2$ ；破碎站南侧山坡坡底修建挡土墙，长\*\*\*m；

（3）矿区目前新建车辆冲洗台附属沉淀池\*\*\*座、高位水池\*\*\*座、沉淀池（423立方米两级）\*\*\*座、沉砂池\*\*\*座；

（4）办公场地空余地段复绿\*\*\* $\text{hm}^2$ ，种植红叶石楠、香樟、铺设草坪复绿。

（5）已经完成了北侧+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m，西侧+\*\*\*m及东侧+\*\*\*m、+\*\*\*m边坡已采用客土喷播方式进行了复绿，完成复绿面积\*\*\* $\text{hm}^2$ 。矿山靠帮坡面、排土场坡面、道路坡面、工业场地坡面采用客土喷播方式进行了复绿，面积约\*\*\* $\text{hm}^2$ 。

（照片2-1、照片2-2、照片2-3、照片2-4、照片2-5、照片2-6、照片2-7、照片2-8）

照片 2-1 矿山道路绿化

照片 2-2 上山道路内侧排水

照片 2-3 破碎站大棚外侧绿化

照片 2-4 配电房西侧挡土墙和边坡

照片 2-5 蓄水池、沉淀池

照片 2-6 沉砂池、排水沟

照片 2-7 办公场地复绿

照片 2-8 已铺设的草皮

## （二）周边矿山已开展的矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### 1、东至县沈家岭熔剂用石灰岩矿已开展的地质环境治理与土地复垦

位于池州市东至县洋湖镇北山村，矿山设计生产规模为\*\*\*万 t/年，开采矿种为熔剂用石灰岩，露天开采矿山。2017 年 2 月矿山实施了绿色矿山创建方案。绿色矿山创建是要求矿山生产应遵循“开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的基本要求，努力实现矿山发展的资源效益、环境效益和社会效益的协调统一，资源开发与环境保护并举，矿山发展与社区繁荣共赢。矿山已经按照方案、设计要求进行了施工。矿山道路长\*\*\*m，其中\*\*\*m 全部进行了硬化，沿道路两侧、设计排土场挡墙、临时矿石堆场种植红叶石楠、种植草皮进行复绿，复绿面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。同时已经进行了工业场地场地硬化和堆矿场地的封闭，硬化面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。绿色矿山设计总费用\*\*\*万元，截止调查日，矿山已经完成了创建工作，并通过了绿色矿山验收工作。（照片 2-9、照片 2-10、照片 2-11、照片 2-12、照片 2-13、照片 2-14）。

照片 2-9 矿山道路硬化

照片 2-10 破碎口大棚封闭

照片 2-11 沉淀池

照片 2-12 排水沟

照片 2-13 已种植的香樟树

照片 2-14 已铺设的草皮

## 2、同类矿山类对比表

表 2-6 东至县沈家岭熔剂用石灰岩矿与本矿山类对比照表

项目类别	东至县沈家岭熔剂用石灰岩矿	本矿山	效果类比分析
1、矿山地理位置	矿山位于东至县洋湖镇	矿山位于东至县葛公镇	地理位置较近可比性强。
2、地质背景	矿山地层岩性为奥陶系灰岩	矿山地层岩性为奥陶系灰岩	地质背景相同，对周边环境的影响基本相同，可比性较强。
3、开采矿种	***	***	开采矿种相同，可比性较强。
4、开采方式	露天开采	露天开采	开采方式相同，可比性较强。
5、开采顺序	自上而下	自上而下	开采顺序相同，可比性较强。
6、总平面布置工程	露天采场、办公场地、工业场地、矿山道路、排土场	露天采场、工业场地、排土场、矿山道路、办公场地	布置工程基本相同，可比性较强。
7、开采设计	开采高度***m，边坡角***°。	开采高度***m，边坡角***°。	设计开采参数相近，可比性较强。
8、治理方案	露天采场进行边坡修整，分种植刺槐爬山虎复绿。在矿山道路、工业场地覆土复绿，覆土厚度 0.5m。露天采场底盘修建排水沟、沉砂池工程。建立地质环境监测点。	设计露天采场边坡进行危岩清理。采场底盘、台阶修建排水沟、导水沟。露天采场、矿山道路、排土场、工业场地覆土复绿。设计地质灾害监测点、水土环境监测。	类比矿山排土场投入的工程已经取得了较好的效果，但撒草籽复绿，复绿效果不好，草籽复绿随季节性边坡。本矿山后期进行植被复绿时应避免这种方式进行复绿，应该选取长青植物进行复绿。本矿山比类矿山投入的工程量较大，后期验收通过后效果应该更加。

### 本章小结

矿山主要地貌类型为低丘、山前斜坡地、山间河谷、河漫滩。矿区区域出露地层为奥陶系下统仑山组上段、红花园组、紫台组，志留系下统高家边组地层以及山脚和低洼地段分布的第四系上更新统下蜀组和全新统芜湖组地层。矿山损毁土地类型水田、茶园、乔木林地、农村道路、采矿用地。矿山周边主要采矿工程活动有露天采场、工业场地、矿山道路、办公场地、排土场，矿山土地权属清晰，无争议。周边已开展的地质环境治理工程和土地复垦工程有利于矿山后期借鉴指导作用。

### 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

#### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

##### （一）资料收集

野外调查工作于 2023 年 2 月 27 日开展野外现场调查之前，收集的主要资料有采矿权已编制资料、现有矿山的地质资料、矿山地质环境保护与综合治理方案、开发利用方案、绿色矿山创建实施方案等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

##### （二）野外调查

为了全面了解矿山地质环境与土地资源情况，本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土环境影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。并对地质灾害发育程度进行调查评估。通过地质灾害调查确定崩塌灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 2022 年 12 月实测 1:2000 现状图为底图，同时参考东至县三调数据及葛公镇土地利用总体规划，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估矿山开采对地下水的影响。为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

水土环境污染调查通过收集矿方提供的环境影响评价报告表，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对露天采场、矿山道路、工业场地、排土场、办公场地的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

### （三）完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量见表3-1。

表3-1完成实物工作量一览表

项 目	单位	工作量	备 注
文字报告	份	6	地质、设计、规划、年鉴资料等
调查面积	公顷	142	含矿区及外围调查
调查路线	km	5	穿越法调查
调查点	个	8	水文3个，地质5个。水文地质调查主要包含地表水、沉淀池、排水沟调查点。地质调查点主要为工程地质点，地貌观察点，环境地质点。
取样	个	2	土样一组、水样一组
照片	张	45	利用15张
视频	分钟	6	

## 二、矿山地质环境影响评估

### （一）评估范围和评估级别

#### 1、评估范围

依据国土资源部 DZ/223-2011 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《规范》）的有关要求，矿山地质环境调查评估的范围应包括采矿权登记范围、采矿活动可能影响以及被影响的地质环境体范围评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

确定评估范围时，根据矿区及周边水文地质、工程地质及环境地质特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围确定。

本矿山矿权范围为\*\*\*hm<sup>2</sup>，将矿权登记范围、矿山现状影响及后期设计开采损毁土地植被资源影响范围和地质灾害预测影响范围三个因素包含在内来确定本次矿山地质环境影响评估范围。北面及南面以扩权范围后 50m 为界；西面以办公场地及车队宿舍损毁土地范围为界；东面以矿山道路、工业场地、排土场损毁土地范围为界。由此圈定本方案评估区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，评估区拐点坐标见表 3-2。

表 3-2 评估区拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

编号	X	Y	编号	X	Y
G1	***	***	G11	***	***
G2	***	***	G12	***	***
G3	***	***	G13	***	***
G4	***	***	G14	***	***
G5	***	***	G15	***	***
G6	***	***	G16	***	***
G7	***	***	G17	***	***
G8	***	***	G18	***	***
G9	***	***	G19	***	***
G10	***	***	G20	***	***
评估区范围面积***hm <sup>2</sup>					

## 2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T223—2011，按评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度以及矿山建设规模综合判定矿山地质环境保护与综合治理方案编制级别。

### （1）评估区重要程度

评估区内无居民点；无重要交通要道和建筑设施；无自然保护区级旅游景点；无重要水源地；破坏土地类型主要为耕地、茶园、林地、采矿用地、交通运输用地。根据《规范》附录 B 评估区重要程度分级表，判定评估区重要程度为重要区。

### （2）矿山地质环境条件复杂程度

①矿山开采矿体位于矿区最低侵蚀基准面以上，可以利用地形自然排水。矿区岩层地下岩溶不发育，地表岩溶较发育，地表水体较发育，地表水与地下水联

系不密切，对矿体影响小，矿区水文地质条件简单。

②矿体围岩以熔剂用石灰岩、电石用灰岩及建筑石料矿为主，层状结构为主，岩体质量好。岩石工程地质稳定性较好，边坡较稳定。矿床围岩岩体结构不良工程地质层不发育，稳定性较好，采场边坡岩石较完整，边坡无外倾软弱结构面，现状处于稳定状态。开采采用分台阶自上而下开采，边坡相对高度较小。

③矿区地质构造简单，断裂构造不发育，对矿山开采影响较小。

④现状条件下，矿山主要地质环境问题较少，主要为土地植被挖损、压占为主，滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷地质灾害不发育。

⑤采场面积及采坑深度较大，但边坡总体较稳定，产生地质灾害可能性较小。

⑥地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形起伏变化大，地形坡度一般\*\*\*°，相对高差较大，岩层产状稳定。

依据《规范》附录 C 中表 C.1 “露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，综合判定本矿山地质环境条件复杂程度为中等。

### (3) 矿山生产建设规模

该矿山为非金属矿山，开采矿种为石灰岩矿，开采方式为露天开采，设计矿山建设规模为\*\*\*万 t /a（其中电石用灰岩矿\*\*\*万 t/a，熔剂白云岩及建筑石料矿\*\*\*万 t/a）。依据《规范》中的附录 D，综合判定本矿山建设规模为中型矿山。

### (4) 评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度为重要项目，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模属中型，依据《规范》附录 A、B、C 中表 A.1 B.1 C.2 矿山地质环境影响评估分级表，本矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-3 A.1 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级



表 3-4 B.1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200-500 人以上的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、以及公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区或旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地面积小于 5 公顷
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

表 3-5 C.1 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常用水量大于 10000m <sup>3</sup> /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常用水量 3000m <sup>3</sup> /d~10000m <sup>3</sup> /d，采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常用水量小于 3000m <sup>3</sup> /d，采矿和疏干排水不容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面，不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，稳固性差，采场边坡岩石风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状为主，软弱结构面，不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层多，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5m~10m，稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面，不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂，矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩，覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂，矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩，覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响较大

复杂	中等	简单
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山环境地质问题的类型多，危害大	现状条件下，矿山环境地质问题的类型较多，危害较大	现状条件下，矿山环境地质问题的类型少，危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 25°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般大于 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

## （二）矿山地质环境影响现状评估

矿山地质环境影响现状评估主要是针对现有及未来矿业活动引发或加剧地质灾害、对含水层、地形地貌景观和土地资源的破坏几方面进行评估。经过调查，存在的主要矿山地质环境问题现状为：

### 1、矿山地质灾害现状评估

经调查，评估区内主要分布矿山开采形成的露天采场、矿山道路、办公场地、工业场地、排土场，工程建设时存在切坡现象，因此边坡可能发生崩塌地质灾害的可能，现状评估如下：

#### （1）露天采场滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估

矿山露天开采区全部为采矿权范围内，目前已形成露采场共计挖损破坏面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。损毁土地类型为乔木林地、采矿用地及农村道路，采矿权范围内采场东西长\*\*\*m，南北长\*\*\*m。采场地形自北向南逐渐降低。作业面已形成台阶陡坎，陡坎高\*\*\*m，坡角\*\*\*°，矿山已开采到+\*\*\*m 平台，开采台阶分别为北侧+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m，西侧+\*\*\*m、+\*\*\*m，底部最低标高+\*\*\*m 左右，顶部最高标高\*\*\*m。北侧+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m，西侧+\*\*\*m 及东侧+\*\*\*m、+\*\*\*m 边坡已采用客土喷播方式进行复绿。现状调查，采场地层产状地层倾向一般为\*\*\*°，倾角\*\*\*°，边坡面局部见浮石，北侧边坡为顺层边坡，地层产状与北侧边坡反向，与其他边坡斜交，边坡现状稳定性较好，未见明显坡面滑坡、崩塌地质灾害，现状调查，边坡稳定性较好未见坡面滑坡、崩塌地质灾害。

#### （2）工业场地岩溶塌陷地质灾害危险性现状评估

现有矿山工业场地主要布置有破碎站、配电房、过磅房，工业场地压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。工业场地目前为止已经建成，配电房、过磅房压紧邻破碎站，位于破碎站南侧。破碎站全部进行封闭处理，场地进行了硬化。工业场地布置区域基岩为奥陶系下统仑山组上段灰岩，根据核实报告，该区地表岩溶较发育，地表岩溶率\*\*\*%，地下岩溶发育，局部较发育，奥陶系仑山组地层地下岩溶率\*\*\*%，平均\*\*\*%，属于岩溶较发育。矿山生产主要以露天开采为主，生产用水主要来自于区内水塘、河流，矿区周边地表水丰富，不存在地下水抽排现象。现状调查，工业场地建筑物及地面未见岩溶塌陷裂缝，岩溶塌陷地质灾害发育程度弱。现状评估，工业场地岩溶塌陷地质灾害不发育。

### **(3) 矿山道路滑坡、崩塌地质灾害危险性现状评估**

现有矿山道路主要连接矿山、工业场地及上山开拓道路，压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。道路分为三段，一段为 S231 省道至矿区连接道路，为混凝土硬化路面，全长\*\*\*m，道路宽\*\*\*m；第二段为上山开拓道路，为泥结碎石路面，长\*\*\*m，宽\*\*\*米，道路沿山坡修建，切坡高度一般为\*\*\*m，上端为土质边坡，下端为岩质边坡，边坡多为反向斜交边坡，地层产状\*\*\*°，现状调查，地表溶沟、溶槽较发育。地表风化深度>\*\*\*m，岩石节理裂隙较发育，矿山道路边坡稳定性较好。道路内侧已经修建了排水沟、沉淀池工程。第三段为矿区至月形村村道，为混凝土硬化路面，道路长\*\*\*m，宽\*\*\*m。道路两侧及边坡均已复绿，未见滑坡、崩塌迹象，地质灾害发育程度弱。现状调查评估，矿山道路现状地质灾害不发育。

### **(4) 排土场滑坡地质灾害危险性现状评估**

现有矿区排土场分为 1 号和 2 号排土场，位于采场下山道路两侧，压占面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，主要堆放矿山剥离露天采场地表表土，顶部标高为+\*\*\*m，底部标高为+\*\*\*m，高度\*\*\*m，坡面角\*\*\*°，1 号排土场土方堆存量约\*\*\*万 m<sup>3</sup>，2 号排土场土方对存量约\*\*\*万 m<sup>3</sup>。现状周边植被生长茂盛，在排土场下方修建了挡土墙，挡墙以浆砌毛石结构为主，高\*\*\*cm，厚度约\*\*\*cm，在排土场上方设置了防洪坝等设施拦截山坡汇水。排土场内堆放的土层主要以松散土层为主，碎石含量在 15%，土壤以黄壤土为主，矿山在排放时进行分层碾压，排土场土体总体稳定性较好，地质灾害发育程度弱。现状评估，排土场现状地质灾害不发育。

### **(5) 办公场地地质灾害危险性现状评估**

现有矿山办公场地位于矿区西南角布置在破碎站北面，压占土地面积

\*\*\*hm<sup>2</sup>。主要配套工程有办公室、职工宿舍、职工运动场地、停车场。办公室、职工宿舍为3层砖混结构建筑物。办公场地四周地形平坦，现状评估，办公场地现状地质灾害不发育。

2、含水层破坏和影响现状评估

矿山露天开采，矿体位于地下水位以上自然排水，无需进行抽排水工程，矿山开采不会造成地下水漏失、溢出现象。综上所述，对照《规范》附录E 中表E.1，矿山现状对含水层破坏影响程度较轻。

3、矿区地形地貌景观破坏现状评估

评估区位于位于皖南山区，地貌类型为低丘，地表植被较发育，植被覆盖率75%以上。本矿山为露天开采，现状挖损、压占土地的主要为露天采场、工业场地、办公场地、矿区道路、排土场，矿山现状开采改变了原有的地形地貌，对矿区地貌景观影响严重。

4、矿区水土环境污染现状评估

(1) 水资源均衡影响现状评估

矿山露天采场位于地下水位之上，矿山开采对地表水、地下水水资源影响程度较轻。

(2) 水环境影响现状评估

①地表水环境影响现状评估

2022年12月2日矿山委托安徽锦森环境科学有限公司对矿山厂区池塘。对池塘水样检测项目中氨氮、铜、铅、锌、汞、镉、砷、铁共八项进行分析。根据地表水评价标准《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)为III类水，对标进行评价，监测结果表明，矿区地表水环境在III类水质范围内。(地表水水质分析结果见表3-6)。

表 3-6 地表水环境质量现状分析结果 单位：mg/L

分析指标	氨氮	铜	铅	汞	镉	砷	锌	铁
池塘	***	***	***	***	***	***	***	***
III类水质标准	1.0	1.0	0.05	0.0001	0.005	0.05	1.0	0.05

备注：带“L”表示检测结果低于检出限或者未检出

矿山开采矿石为石灰岩，无有毒、有害元素，无废水排放，采矿活动未造成地表水环境破坏。矿山现状开采对水环境影响程度较轻。

### (3) 矿区土壤环境影响现状评估

本次调查在排土场取样1组（T1），送往安徽省地质矿产勘查局324地质队化验室进行化学分析。主要分析土壤中有机组份和重金属。根据土壤应用功能和保护目标，属土壤污染风险低。对照《土壤环境质量管控》（GB15618—2018），无超标项目。土壤检测结果见表3-7。

表 3—7 土壤分析结果表 单位：mg/kg

样号	取样位置	PH	Cu	Pb	Zn	Cr	AS	Cd
TY-01	排土场	***	***	***	***	***	***	***
GB15618—2018 (低风险值范围内)			100	120	250	200	30	1.0

通过土壤检测分析，矿山土壤均在最低风险值范围内，矿山开采对土壤环境影响较轻。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，采矿活动对水土环境污染影响较轻。

### (三) 矿山地质灾害预测评估

#### 1、矿山地质灾害预测评估

##### (1) 露天采场边坡引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据《开发利用方案》设计，矿山自上而下分台阶开采，闭坑时将采区形成+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m 等 5 级台阶，终了边坡最大边坡高\*\*\*m，单台阶高\*\*\*m，安全平台宽\*\*\*m，最终边坡角\*\*\*°。

边坡稳定性的影响因素主要有坡面、层面、断裂面和节理、裂隙面，开采边坡岩性主要为奥陶系下统仑山组上段，主要为浅灰~灰、深灰色中厚层状白云岩夹灰质白云岩夹灰色中薄层状灰岩，岩石较完整、坚硬，岩石力学强度较高，受构造断裂、岩脉侵入、风化作用及岩溶作用等因素影响，局部岩石的完整性及稳定性降低，岩石质量较差，地表水不发育，岩溶发育，导水性好，主要含水层富水性较强，采区内断裂构造不发育，局部节理、裂隙较发育。山体地层产状\*\*\*°，根据节理裂隙统计表 3-11、3-12 得出矿山节理裂隙两组较发育 J1：\*\*\*°；J2：

\*\*\*°、J3: \*\*\*°。

区内影响边坡稳定的主要结构面是节理、裂隙面。根据《技术要求》及有关技术规范对露天采场边坡和结构面的组合关系，利用赤平投影图来反映最终边坡与结构面的空间组合关系，并据此分析最终边坡的稳定性状态。以下对采场坡面进行稳定性分析，具体见图 3-1 和 3-2。

图 3-1 边坡分段

图 3-2 边坡赤平投影图

根据赤平投影法分析判断，空间组合关系分析。露天采场总体边坡较稳定，DE、GH 段边坡受节理裂隙 J1、J2 因素影响，边坡较不稳定，后期矿山开采可能引发有小方量崩塌。预测矿山开采至闭坑期采场边坡总体基本稳定，地质灾害发育程度弱，地质灾害危险性小；DE、GH 段边坡可能引发滑坡、崩塌地质灾害危害，危害程度较严重，危险性中等。

#### (2) 工业场地可能遭受岩溶塌陷地质灾害危险性预测评估

工业场地布置区域基岩为奥陶系下统仑山组上段灰岩，根据核实报告，该区地表岩溶较发育，地表岩溶率\*\*\*%，主要见溶沟、溶槽、石芽，并常见溶蚀裂隙、落水洞、溶洞等。溶沟、溶槽宽度一般\*\*\*cm，深度一般小于\*\*\*cm；溶蚀裂隙宽度一般为\*\*\*cm，最宽为\*\*\*cm，可见深度一般小于\*\*\*m；地表溶洞直接大小一般为\*\*\*m，大者达\*\*\*m（矿区东南部山丘东侧），地下岩溶发育，局部较发育，奥陶系仑山组地层地下岩溶率\*\*\*%，平均\*\*\*%，属于岩溶较发育。矿山生产主要以露天开采为主，生产用水主要来自于区内水塘、河流，矿区周边地表水丰富，不存在地下水抽排现象。预测工业场地遭受岩溶塌陷的可能性小，危害程度小，危险性中等。

#### (3) 开拓道路边坡引发滑坡地质灾害危险性预测评估

根据矿山现状，矿体赋存于山坡之上，区内地形较缓，本次设计公路分为两部分：

1、西侧道路Ⅰ：对矿山现有从东侧破碎站+71m卸矿平台到矿区西侧方向+\*\*\*m开采水平的开拓运输道路进行拓宽降坡修整，之后再向上部延伸至+\*\*\*m开采水平，开拓运输道路总长度\*\*\*m，上升高度\*\*\*m，平均坡度\*\*\*%；

西侧开拓运输道路远离现有采坑台阶布置，以确保安全。

2、东侧道路Ⅱ：从破碎站卸料口+\*\*\*m标高起坡，以环绕山体方式上升至+\*\*\*m开采水平，开拓运输道路总长度\*\*\*m，上升高度\*\*\*m，平均坡度\*\*\*%。

开拓运输道路按矿山三级道路等级建设。

设计确定的道路主要技术参数如下：

道路最大纵坡：\*\*\*%；

道路路面宽度：\*\*\*m（双车道）；

缓和坡段长度：\*\*\*m；

最大限制坡长：\*\*\*m；

最小转弯半径：\*\*\*m；

路面类型：泥结碎石路面（主要运输道路硬化）。

开拓道路设计挖方\*\*\*m、填方\*\*\*m，路面宽\*\*\*m，边坡为岩质边坡，基岩主要为石灰岩，岩石风化程度微风化-中等风化。地层产状\*\*\*°，局部道路边坡为顺向边坡。对照表 3-8（《工程地质手册》第四版），边坡高度及坡度均在稳定角度以内，利用赤平极射投影分析地层产状、节理裂隙于边坡角的相互关系分析得出，矿山道路边坡较不稳定，AB、BC 段边坡受节理裂隙 J1、J2 因素影响，边坡较不稳定；CD 段边坡稳定。预测矿山开拓道路 AB、BC 段边坡可能引发滑坡、崩塌地质灾害危害，危害程度较严重，危险性中等；CD 段边坡稳定地质灾害发育程度弱，地质灾害危险性小；

图 3-3 道路边坡分段

图 3-4 道路边坡赤平投影图

表 3-8 岩质边坡坡率允许值

边坡 岩体 类型	风化 程度	边坡允许值（高宽比）		
		H<8m	8m≤H<15m	15m≤H<25m
Ⅱ类	微风化	1 : 0.10~1 : 0.15 (84~81°)	1 : 0.15~1 : 0.25 (81~76°)	1 : 0.25~1 : 0.35 (76~71°)
	中等风化	1 : 0.15~1 : 0.25 (81~76°)	1 : 0.25~1 : 0.35 (76~71°)	1 : 0.35~1 : 0.50 (71~63°)

## (4) 排土场引发滑坡地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案设计，在矿区北东方向，采矿权区范围内，资源量估算范围外设计一个堆土场，压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，堆土场堆高：+\*\*\*m~+\*\*\*m。临时堆存土主要为后期矿山固体废弃物处置后压滤机泥饼，堆土场可实际堆存泥土约\*\*\*万 m<sup>3</sup>，泥饼将作为矿山后期复垦用土。根据（表 3-9）后期排土场边坡在允许边坡值范围内，引发滑坡地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。

表 3-9 土质边坡度允许坡度值

岩石 类别	风化 程度	边坡坡度与高度值	
		坡高 5m	坡高 5-10m
碎石土	密实	1 : 0.35~1 : 0.5 (71~63°)	1 : 0.5~1 : 0.75 (63~53°)
	中密	1 : 0.5~1 : 0.75 (63~53°)	1 : 0.75~1 : 1.00 (53~45°)
	稍密	1 : 0.75~1 : 1.00 (53~45°)	1 : 1.00~1 : 1.25 (45~39°)

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动引发、遭受滑坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

## 2、矿区含水层破坏预测评估

通过现状调查，矿区地下水资料的参考，采矿活动对含水层破坏进行预测，预测如下：

矿区内含水层受构造及埋藏条件限制，分水岭附近富水性弱，矿山开采对该含水层影响小。矿区所在的高陵地貌区，因地形较高，储水条件较差，含水层补给来源主要靠大气降水补给，矿山开采不会造成该含水层的严重破坏。

松散岩类含水层分布在矿区外围地势低洼处及坡麓地带，为弱含水层，矿山



开采对该层含水层影响较轻。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测地下采矿活动对地下水含水层影响程度较轻。

### 3、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山后期生产方式与现状相同，采用露天开采方式，后期主要工程布置在露天采场，矿山露采宕口终了将形成一个上口尺寸\*\*\*×\*\*\*，下口尺寸\*\*\*×\*\*\*，开采标高+\*\*\*—\*\*\*m。从平面上看宕口像簸箕状，四面均有台阶设计。新增挖损面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，终了挖损面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，最大开采深度约\*\*\*m。开采区域所有的植被被破坏。极大的改变了矿区地貌特征，对矿山地貌景观影响严重。

工业场地、办公场地、矿山道路、排土场主要以压占土地植被资源为主，该区未改变矿区原有的地形地貌景观，总体对矿山地貌景观影响较严重。

### 4、矿区水土环境污染预测评估

#### （1）水环境影响预测评估

矿石中不含有毒、有害物质，对地面水不产生污染。预测后期开采主要为降雨冲刷后造成水体浑浊，但经过一定沉淀过程又可恢复原有的水环境背景值，所以矿山开采对水环境影响程度较轻。

#### （2）土环境影响预测评估

矿山开采矿石为石灰岩、熔剂用白云岩矿、建筑石料矿，开采对土壤环境影响较大。采矿活动破坏了土壤的原生结构，使土壤变得贫瘠，不利于植被的生长，这种影响将会持续一定的时间，待服务期满后对其进行全面的生态恢复后，将会得到一定程度的恢复。预测矿山继续开采的矿石与废石成份与现状基本相同，对土壤环境基本无污染，主要会使土壤肥力下降，复垦后，可恢复原有土地地貌，通过相关工程措施，可恢复其土壤肥力，预测后续矿山生产对土环境的影响程度较轻。

综上所述：预测矿山开采对水资源、水环境影响较轻，对水土环境影响程度较轻。

## 三、矿山土地损毁预测与评估

### （一）土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁

方式、损毁面积和破坏程度不经相同，有所侧重。

1、损毁环节

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节重要是露天采场挖损损毁土地、工业场地、矿山道路、排土场、办公场地压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。

2、损毁时序

根据矿山矿产资源开发利用方案的总体布置、开采工艺、开采进度，本方案损毁土地的形式主要有露天采场挖损，矿山道路、工业场地、排土场、办公场地压占土地植被资源。矿山为生产矿山，基建工程已经完成。矿山后期主要工程损毁活动位于露天采场和排土场及部分上山道路之外，新增办公场地、破碎站等地面工程。矿山生产工艺流程及土地损毁见图 3-5、表 3-10。

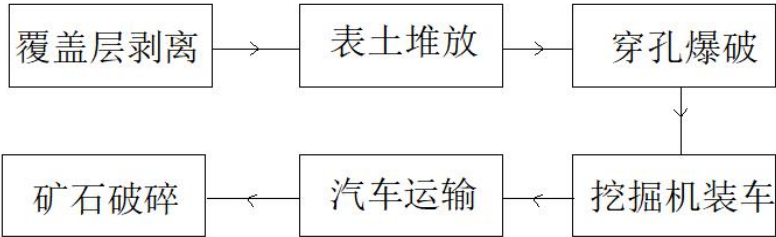


图 3-5 生产工艺流程

表 3-10 土地损毁的形式、环节及时序表

范围	损毁形式	损毁时序	损毁时序
露天采场	挖损	开采前表土剥离挖损，采场 开采挖损正常开采	生产期 2023 年-2142 年
矿区道路	压占	汽车运输造成压占	生产期 2023 年-2142 年
排土场	压占	剥离堆土压占	生产期 2023 年-2142 年
工业场地	压占	矿石堆放压占	生产期 2023 年-2142 年

树根清除：矿山目前露天采场已经挖损面积约\*\*\*hm<sup>2</sup>，表层剥离土已经排至排土场。根据开发利用方案终了图，对比矿山现状，后期露天采场需新增损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，树根清除面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，按照平均每公顷 2000 株树木计算树根清除工程量，需清除树根工程量\*\*\*株，

(二) 已损毁各类土地现状

矿山已损毁土地现状如下：

### 1、露天采场

目前矿区开采已形成露天采场，挖损面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为有林地、采矿用地及农村道路。采矿权范围内采场东西长\*\*\*m，南北长\*\*\*m。采场地形自北向南逐渐降低。作业面已形成台阶陡坎，陡坎高\*\*\*m，坡角\*\*\*°，矿山已开采到+\*\*\*m平台，开采台阶分别为北侧+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m、+\*\*\*m，西侧+\*\*\*m、+\*\*\*m，底部最低标高+\*\*\*m左右，顶部最高标高\*\*\*m。矿山处于生产中，现状开采造成地貌景观发生重大变化，造成矿区内植被破坏、岩壁裸露，远视为灰白色，与周围的翠绿群山反差较大，损毁方式为挖损，损毁程度为重度损毁。（见照片 3-1）。

照片 3-1 露天采场损毁土地、破坏景观现状

### 2、矿山道路

矿山道路分为三段，一段为 S231 省道至矿区连接道路，为混凝土硬化路面，全长\*\*\*m，道路宽\*\*\*m；第二段为上山开拓道路，为泥结碎石路面，长\*\*\*m，宽\*\*\*米，道路沿山坡修建，切坡高度一般为\*\*\*m，上端为土质边坡，下端为岩质边坡。第三段为矿区至月形村村道，为混凝土硬化路面，道路长\*\*\*m，宽\*\*\*m。矿山道路破坏土地类型为农村道路，压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁。（见照片 3-2、3-3）

照片 3-2 上山道路压占现状

照片 3-3 上外运道路压占现状

### 3、工业场地

矿山工业场地主要有破碎站、配电房、过磅房，工业场地压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为采矿用地。工业场地目前为止已经建成，配电房、过磅房压紧邻破碎站，位于破碎站南侧。破碎站全部进行封闭处理，场地进行了硬化。损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（见照片 3-4）。

照片 3-4 工业场地压占现状

#### 4、排土场

排土场压占面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，压占土地类型有林地、采矿用地、农村道路。经调查，目前矿区排土场分为 1 号和 2 号排土场，主要堆放矿山剥离露天采场地表表土，1 号排土场土方堆存量约\*\*\*万 m<sup>3</sup>，2 号排土场土方对存量约\*\*\*万 m<sup>3</sup>。排土场边坡及坡底全部进行复绿，植被复绿面积达 80%以上，植被恢复率较好，外侧靠近道路地段修建了水泥截水沟、沉淀池。损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（见照片 3-5）。

照片 3-5 排土场压占现状

#### 5、办公场地

矿山办公场地布置在破碎站北面，压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，压占土地类型为采矿用地。主要配套工程有办公室、职工宿舍、职工运动场地、停车场。办公室、职工宿舍为 3 层砖混结构建筑物。办公场地内其他区域内进行了场地硬化和绿化，硬化厚度 0.2m（无筋）。损毁方式为压占，损毁程度为中度损毁（见照片 3-6）。

照片 3-6 办公场地压占现状

现状条件下矿区挖损和压占损毁土地面积及损毁程度见表 3-11。

表 3-11 已损毁土地面积统计表

一级类		二级类		复垦单元					总计
编码	名称	编码	名称	露天采场	矿山道路	排土场	工业场地	办公场地	
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***
06	工矿用地 仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	***	***
10	交通运输 用地	1006	农村道路	***	***	***	***	***	***
合计（公顷）				***	***	***	***	***	***

## 6、损毁土地情况总结

矿山已损毁土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中挖损损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>；压占损毁面积\*\*\*公顷。损毁程度为中度-重度。

### （三）拟损毁土地预测与评估

本矿山属于露天开采矿山，根据开发利用方案，矿山主要新增扩大露天采场、新建破碎站、排土场及办公区。新增区域对矿山土地植被资源破坏形式主要为挖损、压占为主。

1、露天采场新增损毁土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为有林地、采矿用地及农村道路，土地损毁程度为重度。终了采场形成了 5 个终了台阶，台阶高度\*\*\*m，开采区域地表土全部进行剥离。

2、排土场根据实际情况，后期为满足排土方量要求，设计排土场新增压占土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，损毁土地类型有乔木林地、采矿用地及农村道路，土地损毁程度为中度。

3、新建工业场地破碎站新增压占面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为林地、采矿用地、道路、茶园，土地损毁程度为中度。

4、新建办公场地新增损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，损毁土地类型有水田，土地损毁程度为中度。矿区拟损毁新增土地面积见表 3-12。

表 3-12 拟损毁新增土地面积统计表

一级类		二级类		复垦单元				总计
编码	名称	编码	名称	露天采场	排土场	工业场地	办公场地	
01	耕地	0101	水田	***	***	***	***	***
02	园地	0202	茶园	***	***	***	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***	***	***
		0307	其它林地	***	***	***	***	***
06	工矿用地仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***	***	***
合计（公顷）				***	***	***	***	***

拟损毁土地情况总结：

拟损毁主要为露天采场挖损损毁、工业场地、排土场、办公场地压占损毁。  
拟破坏土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为有林地、采矿用地、茶园、交通运输用地及水田，损毁程度为中度-重度。

表 3-13 矿山开采损毁土地面积汇总表

一级类		二级类		复垦单元					总计
编码	名称	编码	名称	露天采场	矿山道路	排土场	工业场地	办公场地	
01	耕地	0101	水田	***	***	***	***	***	***
02	园地	202	茶园	***	***	***	***	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	***	***
		305	灌木林地	***	***	***	***	***	***
		0307	其它林地	***	***	***	***	***	***
06	工矿用地仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	***	***
10	交通运输	1003	公路用地	***	***	***	***	***	***

	用地	1006	农村道路	***	***	***	***	***	***
合计（公顷）				***	***	***	***	***	***

#### （四）损毁土地程度分析

##### 1、损毁土地分级

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据安徽省类似工程的土地损毁因素调查情况，采用多因素分析法进行评价及划分等级。

经现场勘查，本矿山各个损毁单元对土地的损毁，露天采场为挖损外，其他排土场、工业场地、矿山道路、办公场地为压占损毁。损毁程度具体标准参照表3-14、3-15。

表 3-14 挖损土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地面变形	挖损深度	<10m	10m-30m	>30m
地表变形	挖损边坡	小于25°	25° -35°	>35°
基岩裸露情况	基岩裸露程度	无裸露	部分裸露	全部裸露

表 3-15 压占损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		较低	中等	较高
表层土情况	砾石含量	较低	中等	较高
压实类型	压实情况	仅压实	压实并含砂砾	压实并严重砂砾化
生产力状况	生产力下降	<10%	10%-60%	>60%

##### 2、复垦项目损毁土地情况分析

综合矿山已损毁及拟损毁土地情况，本矿山损毁土地面积共计\*\*\*hm<sup>2</sup>，损毁

方式主要为挖损及压占损毁。结合表3-14、3-15 确定各个矿山复垦单元损毁程度，土地损毁情况见表3-16。

表3-16土地损毁程度分析汇总表

损毁单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	砾石含量	压实情况	生产力 下降	损毁程度	损毁时序
工业场地	***	较低	压实含砂砾	25%	中度	已损毁
办公场地	***	较低	压实含砂砾	20%	中度	已损毁
排土场	***	中等	压实含砂砾	15%	中度	已损毁
矿山道路	***	较高	压实含砂砾	30%	中度	已损毁
损毁单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	地面变形	地表变形	基岩裸露	损毁程度	损毁时序
露天采场	***	>30m	>35°	全部裸露	重度	部分拟损毁
合计	***					

### 3、土地损毁单元划分

根据表3-16，将矿区内损毁土地程度总体划分为影响程度重度损毁、中度损毁区。根据矿山功能区相同和后期治理工艺相近，将矿区土地损毁划分为露天采场土地挖损重度损毁区（A）、排土场、工业场地、办公场地、矿山道路土地压占中度损毁区（B）。

### （五）矿区土地损毁评估与矿山地质环境影响评估分区

根据采矿活动对矿山地质环境影响程度的分级（表 3-17）及矿山地质环境调查结果分析，矿山开采现状下引起的环境地质问题主要是对土地、植被资源和水资源环境的影响和破坏及引发地质灾害危险性。



表 3-17 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大,发生的可能性大;影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全;造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元;受威胁人数大于 100 人。	矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道;矿井正常涌水量大于 10000 m <sup>3</sup> /d;区域地下水水位下降;矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重;不同含水层(组)串通水质恶化;影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大;对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	占用破坏基本农田;占用破坏耕地大于 2hm <sup>2</sup> ;占用破坏林地或草地大于 4hm <sup>2</sup> ;占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm <sup>2</sup> 。
较严重	地质灾害规模中等,发生的可能性较大;影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全;造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元;受威胁人数 10~100 人。	矿井正常涌水量 3000~10000 m <sup>3</sup> /d;矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态;矿区及周围地表水体漏失较严重;影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大;对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	占用破坏耕地小于等于 2hm <sup>2</sup> ;占用破坏林地或草地 2~4hm <sup>2</sup> ;占用破坏荒山或未开发利用土地 10~20hm <sup>2</sup> 。
较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小;影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施;造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元;受威胁人数小于 10 人。	矿井正常涌水量小于 3000 m <sup>3</sup> /d;矿区及周围主要含水层水位下降幅度小;矿区及周围地表水体未漏失;未影响到矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小;对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	占用破坏林地或草地小于等于 2hm <sup>2</sup> ;占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm <sup>2</sup> 。

## 1、现状评估分区

综合考虑矿山地质灾害发育状况、矿山活动对含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染、土地资源破坏,将评估区划分为露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区、排土场、工业场地、办公场地、矿山道路矿山地质环境影响较严重区、矿区外围矿山地质环境影响较轻区。

### (1) 露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区 (I)

该区主要为露天开采区域,面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。该区滑坡、崩塌地质灾害不发育,采矿活动对含水层影响较轻,区内无重要的地质遗迹及人文景观分布,采矿活动改变了山体的原始地形地貌,影响和破坏严重。采矿活动位于高丘地段,位于地下水位以上,对含水层影响较轻,矿山为非金属矿山,对水土环境、大气影响较轻。破坏土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地,其中林地破坏面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。综上所述,矿山地质环境影响程度属严重区。

### (2) 排土场、工业场地、办公场地、矿山道路矿山地质环境影响较严重区 (II)

该区分布于排土场、工业场地、矿山道路、办公场地,面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。该区滑

坡、崩塌、岩溶塌陷地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小；区内无重要的地质遗迹及人文景观分布，采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响和破坏较严重；采矿活动位于高丘地段，位于地下水位以上，对含水层影响较轻，矿山为非金属矿山，对水土环境、大气影响较轻。破坏土地类型为水田、茶园、乔木林地、其他林地、采矿用地、道路，其中林地破坏面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。综上所述，矿山地质环境影响程度属较严重区。

(3) 矿区外围矿山地质环境影响较轻区 (III)

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌景观、水土环境、未造成林地破坏。综上所述，矿山地质环境影响程度属较轻区。

表 3-18 矿山地质环境影响现状分区说明表

分 区		严重区	较严重区	较轻区
编 号		I	II	III
面 积		***公顷	***公顷	***公顷
位 置		主要位于露天采场开采范围。	工业场地、矿山道路、办公场地、排土场	外围未破坏区域
地质 环境 问题	地质 灾害	崩塌、滑坡地质灾害不发育，影响较轻	崩塌、滑坡、岩溶塌陷地质灾害不发育，影响较轻	地质灾害不发育
	含水层	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。
	地形地貌 景观	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	矿山开采对山地造成的影响较小，仅造成局部的破坏，影响较严重。	未采矿活动，影响较轻
	水土环境 污染	矿山开采对周边水环境、土壤环境影响较轻。	矿山开采对周边水环境、土壤环境影响较轻。	不会对水土环境造成影响。

2、预测评估分区

预测评估，根据矿山地质灾害发育程度、矿山活动对含水层、地形地貌、水土环境污染、土地破坏影响程度结果，将评估区划分为露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区，排土场、工业场地、办公场地、矿山道路矿山地质环境影响较严重区，矿区外围矿山地质环境影响较轻区。

(1) 露天采场挖损土地植被资源矿山地质环境影响严重区 (I)

该区主要为露天开采区域，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。露天采场终了边坡局部边坡段可能产生崩塌、滑坡地质灾害，危害程度小，危险性小；该区采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响和破坏严重；采矿活动位于高丘地段，位于地下水位以上，对含水层影响较轻，矿山为非金属矿山，对水土环境、大气影响较轻。破坏土地类型为乔木林地、采矿用地、农村道路，林地损毁破坏面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。综上所述，矿山地质环境影响程度属严重区。

(2) 排土场、工业场地、办公场地、矿山道路矿山地质环境影响较严重区  
(II)

该区分布于排土场、工业场地、矿山道路、办公场地，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。该区内地质灾害不发育，影响较轻；区内无重要的地质遗迹及人文景观分布，采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响和破坏较严重；采矿活动位于高丘地段，位于地下水位以上，对含水层影响较轻，矿山为非金属矿山，对水土环境、大气影响较轻。破坏土地类型为水田、茶园、乔木林地、其他林地、采矿用地、道路，其中林地破坏面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。综上所述，矿山地质环境影响程度属较严重区。

(3) 矿区外围矿山地质环境影响较轻区 (III)

该区分布于评估区范围内未破坏区域，面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。采矿活动地质灾害不发育，对矿区含水层、地形地貌景观、水土环境、未造成林地破坏。综上所述，矿山地质环境影响程度属较轻区。

表 3-19 矿山地质环境影响预测分区说明表

分 区		严重区	较严重区	较轻区
编 号		I	II	III
面 积		***公顷	***公顷	***公顷
位 置		露天采场	排土场、工业场地、矿山道路、办公场地	外围未破坏区域
地 质	地 质 灾 害	边坡局部边坡段可能产生崩塌、滑坡地质灾害，危险性小，影响较轻。	岩溶塌陷地质灾害发育，滑坡地质灾害不发育。	地质灾害不发育
	含 水	矿山开采对含水层影响较	矿山开采对含水层影响	矿山开采对含水层影

环境 问题	层	轻。	较轻。	响较轻。
	地 形 地貌 景观	采矿活动改变了山体的原始地形地貌，对原地形地貌景观的影响程度严重。	矿山开采对山地造成的影响较小，仅造成局部的破坏，影响较严重。	未进行采矿活动，影响较轻
	水 土 环境 大 气 污染	矿山开采对周边水土环境、大气环境与现状相同，影响较轻。	矿山开采对周边水土环境、大气环境与现状相同，影响较轻。	未布置采矿工程不会对水土环境、大气环境造成影响。

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### （一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### 一、分区原则及方法

##### 1、分区原则

通过对方案编制区地形地貌、环境地质条件，地质灾害及地质环境问题种类、特征、发育规模、稳定性，采矿活动对地质环境的影响和破坏及矿山开采受到地质环境的制约等分析研究，并结合矿山总体规划布局，进行矿山地质环境影响分区。

##### 2、分区方法

根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。分区依据参照表 3-20。

表 3-20 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	较轻	较轻
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区		

#### 二、分区评述

根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度评估结果，结合预测地质灾害的发生、发展、对治理分区进行评述。

矿山在现状条件下，采矿活动对含水层破坏影响程度较轻；对地形地貌景观和土地资源的破坏影响程度严重；现状地质灾害不发育，危险性小，影响程度较轻；矿山开采对水土环境污染影响较轻。

通过预测评估，矿山引发地质灾害的影响程度较轻；对土地资源和地形地貌景观的破坏影响程度严重；对含水层的破坏影响程度较轻；对水土环境污染影响较轻。从影响程度上看，主要为严重和较严重、较轻三个级别，综合评估，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个大区。矿山地质环境问题影响程度表见表 3-21、矿山地质环境保护与恢复治理分区表 3-22。

表 3-21 矿山地质环境问题影响程度表

地质环境问题	现状评估	预测评估
矿山地质灾害	较轻	较轻
采矿活动对地形地貌的影响和破坏	严重	严重
采矿活动对含水层的影响和破坏	较轻	较轻
采矿活动对土地资源的影响和破坏	较轻	较轻

表 3-22 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估 现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

### 1、矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区

该区主要分布在露天采场内，分区面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>。

现状条件下，地质灾害不发育，矿山开采对矿山地形地貌景观的影响严重，对含水层的影响和破坏较轻，对水土环境污染影响较轻。

预测条件下：矿山设计露天采场总体边坡较稳定，局部边坡段可能产生崩塌、滑坡地质灾害，危险性小，影响较轻。露天采场对矿山地形地貌景观的破坏影响严重，对含水层的影响和破坏较轻。所以将露天开采区域划分为矿山地质环境恢复治理重点防治区。

防治措施分区：露天采场复垦造林近中远期重点防治区（A）

分区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，主要为露天采场开采区域。露天采场地貌类型为低丘，土地类型为乔木林地、采矿用地、农村道路，植被为乔木、灌木。主要地质环境问题是露天采场挖损破坏土地。根据开发利用方案终了设计图，矿山共有 5 个生产台阶。保护与治理工程：完成台阶边坡喷播和复垦工程。复垦方案：台阶进行覆土挖宕复绿，恢复土地类型为灌木林地，树种选用红叶石楠复绿；采场边坡采用挂网喷播复绿，恢复为其他林地；底盘复垦为乔木林地，保留部分养护道路。露天采场近中远期分别对露天采场台阶、底盘修建排水沟、蓄水池工程，同时闭坑后在采场四周设置防护栏网及安全警示牌。监测方案：对开采露天采场边坡进行稳定性监测，无固定监测点，以巡查、巡视为主。治理时间：2023 年 4 月～2142 年 4 月。

## 2、矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区

该区主要分布在排土场、工业场地、矿山道路、办公场地，分区面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>。

现状条件下：排土场、工业场地、矿山道路、办公场地地质灾害不发育，影响较轻；对矿山地形地貌景观的影响较严重，对含水层的影响和破坏较轻。

预测条件下：排土场、工业场地、矿山道路、办公场地地质灾害不发育，对矿山地形地貌景观的影响较严重，对含水层的影响和破坏较轻。综上所述，次重点防治区为排土场、工业场地、矿山道路、办公场地。由于治理面积较大，工程措施难度较大，恢复较慢，所以将上述区域划分为矿山地质环境恢复治理次重点防治区。

防治措施分区：排土场、工业场地、矿山道路、办公场地复垦造林近远期次重点防治区（B）

该区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，主要治理对象为排土场、工业场地、矿山道路、办公场地。矿山地质环境问题是压占土地，土地类型为乔木林地、其他林地、工业用地、采矿用地、农村道路。治理方案：闭坑后将排土场内土层运往各复垦区域进行覆土，剩余土方平整后植被复绿。工业场地、办公场地闭坑后将拆除区内建筑，将场地平整后覆土，后进行复绿，恢复土地类型为耕地、园地、有林地。复垦工程措施：林地进行乔灌混合复绿。治理时间：2023 年 4 月～2142 年 4 月。

## 3、矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区

本区为一般防治区域，主要分布在重点防治区及次重点防治外其他地区，面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>。

该区域未受到采矿活动的影响，发生地质灾害的可能性小，危险性小。对地形地貌景观、含水层破坏影响程度较轻。所以将上述区域划分为矿山地质环境恢复治理一般防治区。

防治措施分区：矿区外围地质环境一般防治区（C）

该区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，区内为原生地质环境区。区内未布置工程，后续主要以保护原生植被资源为主。保护时间：2023 年 4 月～2142 年 4 月。

表 3-23 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分 区		露天采场复垦造林 近中远期重点防治 区	排土场、工业场地、矿山道路、 办公场地复垦造林近远期次重 点防治区	矿区外围地质 环境一般防治 区
编 号		A	B	C
面 积		***hm <sup>2</sup>	***hm <sup>2</sup>	***hm <sup>2</sup>
位 置		主要位于露天采场。	排土场、工业场地、矿山道路、 办公场地。	外围未破坏区 域。
地质 环境 问题	地 质 灾 害	通过工程地质分析， 地质灾害不发育。引 发地质灾害可能性 小。	岩溶塌陷、泥石流地质灾害不发 育	地质灾害不发 育
	含 水 层 破 坏	矿山开采对含水层 影响较轻。	矿山开采对含水层影响较轻。	矿山开采对含 水层影响较轻。
	地 形 地 貌 景 观 破 坏	采矿活动改变了山 体的原始地形地貌， 对原地形地貌景观 的影响程度严重。	矿山开采对山地造成的影响较 小，仅造成局部的破坏，影响较 严重。	未采矿活动，影 响较轻
	水 土 环 境 污 染	矿山开采对周边水 环境、土壤环境影响 较轻。	矿山开采对周边水环境、土壤环 境影响较轻。	不会对水土环 境造成影响。
	土 地 资 源	破坏土地类型为乔 木林地、竹林地、采 矿用地、农村道路， 其中林地破坏面积	破坏土地类型为水田、茶园、乔 木林地、其他林地、采矿用地、 农村道路，其中林地破坏面积 ***hm <sup>2</sup> 。	未造成土地破 坏。

		***hm <sup>2</sup> 。		
防治措施	1、2023 年 4 月 2142 年 4 月近中远期采场台阶、底盘修建排水沟、蓄水池、防护栏网、挂网喷播、安全警示牌工程。跟进式对边坡台阶进行复绿。	中远期拆除办公场地、工业场地内的构、建筑物，覆土、复垦复绿，选取种植乔灌混合复绿复垦为有林地。矿山道路保留为农村道路。排土场剩余土方全部清理回填到露天采场底盘。	矿山地质环境保护，减少土地损毁范围。	

## (二) 矿山土地复垦区与复垦责任区

### 1、矿山土地复垦区的确定

《方案》中的复垦区包括矿区内和矿权之外采矿损毁土地范围及永久性建设用地。

损毁土地：

——已损毁土地

已损毁土地面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，为露天采场挖损土地+工业场地压占土地+矿山道路压占土地+排土场压占土地+办公场地压占土地。

——拟损毁土地

露天采场新增土地损毁面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>。

——复垦区面积

矿山复垦区面积主要是由生产损毁土地区域和永久性建设用地组成。所以复垦区面积就是矿山生产中已损毁土地+拟损毁土地面积（\*\*\*+\*\*\*=\*\*\*hm<sup>2</sup>）。

——复垦责任区

复垦责任区指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。所有复垦责任区范围主要以矿区生产造成的损毁区域。故该矿复垦责任范围的面积等于复垦区面积（已损毁土地+拟损毁土地面积\*\*\*+\*\*\* hm<sup>2</sup>=\*\*\*hm<sup>2</sup>）。复垦区、复垦责任区构成统计表见表3-24。

表 3-24 复垦区、复垦责任区构成统计表

损毁内容	面积（hm <sup>2</sup> ）
1、已损毁土地（开采损毁+压占损毁）	***
2、拟损毁土地	***
4、复垦区面积	***
5、复垦责任区范围面积	***

### 2、复垦区与复垦责任区拐点坐标

由于本矿山无永久性建设用地，矿山复垦区\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦责任区\*\*\*hm<sup>2</sup>，复



垦区范围拐点坐标见表 3-25。

表 3-25 复垦责任区坐标表			
位 置	序号	2000 国家大地坐标系	
		X	Y
露天采场	1	***	***
	2	***	***
	3	***	***
	4	***	***
	5	***	***
	6	***	***
	7	***	***
	8	***	***
	9	***	***
	10	***	***
	11	***	***
	12	***	***
	13	***	***
	14	***	***
	15	***	***
	16	***	***
	17	***	***
	18	***	***
	19	***	***
工业场地	1	***	***
	2	***	***
	3	***	***
	4	***	***
	5	***	***
	6	***	***
	7	***	***
	8	***	***
	9	***	***
	10	***	***
	11	***	***
	12	***	***
	13	***	***
矿山道路	1	***	***
	2	***	***
	3	***	***
	4	***	***

表 3-25 复垦责任区坐标表			
	5	***	***
	6	***	***
	7	***	***
	8	***	***
	9	***	***
	10	***	***
	11	***	***
	12	***	***
	13	***	***
	14	***	***
	15	***	***
	16	***	***
	17	***	***
	18	***	***
	19	***	***
	20	***	***
	21	***	***
	22	***	***
	23	***	***
排土场	1	***	***
	2	***	***
	3	***	***
	4	***	***
	5	***	***
	6	***	***
	7	***	***
	8	***	***
	9	***	***
	10	***	***
	11	***	***
办公场地	1	***	***
	2	***	***
	3	***	***
	4	***	***
	5	***	***
	6	***	***
	7	***	***
	8	***	***
	9	***	***
	10	***	***

表 3-25 复垦责任区坐标表			
	11	***	***
	12	***	***
	13	***	***
	14	***	***
	15	***	***
	16	***	***
	17	***	***
	18	***	***
	19	***	***
	20	***	***
	21	***	***
	22	***	***
	23	***	***
	24	***	***
复垦区面积***hm <sup>2</sup>			

### (三) 土地类型与权属

#### 1、土地类型

根据葛公镇国土调查成果，叠合复垦区范围统计结果如下：

矿区土地复垦责任区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地利用现状类型为水田、茶园、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、交通运输用地。（表 3-26）

表 3-26 复垦责任区土地利用现状表

一级类		二级类		总计
编码	名称	编码	名称	
01	耕地	0101	水田	***
02	园地	0202	茶园	***
03	林地	00301	乔木林地	***
		0305	灌木林地	***
		0307	其他林地	***
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***

		1006	农村道路	***
合 计				***

## 2、土地权属

矿山范围内土地分布在池州市葛公镇天井村、悦民村，区内土地权属清晰，无争议。

### 本章小结

通过矿山地质环境调查，矿山现状地质灾害不发育，矿山现状对矿山周边地形地貌景观影响严重、土地植被资源和含水层影响程度较轻。矿山现状土地损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，矿山开采结束后共损毁土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。根据矿山现状与预测评估将矿山划分为三个治理分区：1、矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区；2、矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区；3、矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区。矿山地质环境评估面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地复垦区范围\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地复垦责任区\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地权属无争议。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

根据现状和预测评估结果知，矿山造成土地损毁、地形地貌景观破坏的主要为露天采场、排土场、工业场地、矿区道路、办公场地的挖损、压占损毁。

最终采场损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，该区对土地、植被资源影响严重，对地形地貌景观影响严重；对含水层破坏影响较轻；对水土、大气环境影响较轻。根据矿山开发利用方案，矿山开采方式为露天开采，开采方法为自上而下分台阶开采，露天采场最终采场断面最大垂高\*\*\*m，预测边坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。该区主要采取的防治措施为危岩清理、挂网喷播、台阶修建排水沟工程。底盘修建排水沟、蓄水池、防护栏网、安全警示牌工程。其治理措施可行，其防治难度较大。

排土场、工业场地、矿山道路、办公场地，该区土地资源类型主要为水田、茶园、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、交通运输用地，对土地、植被资源影响较严重，对地形地貌景观影响较严重，对水土、大气环境影响较轻；预测排土场、工业场地、矿山道路引发崩塌滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。对该区采取了合理的保护措施后，可以减少和避免矿山地质环境的破坏，经过治理，可以恢复自然生态。其治理措施可行，其防治难度较大。

整个矿山地质环境保护与综合治理工程相对简单，矿山自备的挖掘机、铲车、风镐、潜孔钻、汽车均适用于矿山治理工程，矿山基建时投入了较多的工程措施，后期只需补充投入一定的工作量便可。对矿区生态修复实施绿化和土地覆土，技术要求不高，在企业人力、物力、财力的可承受范围之内。方案在技术上可行。

#### （二）经济可行性分析

根据开发利用方案，矿山销售收入为\*\*\*万元，税后利润\*\*\*万元。矿山地质环境保护与土地复垦工程共需投入资金约\*\*\*万元，按 116 年分摊，每年需投入\*\*\*万元，所占比重小，不会对企业总体利润构成太大影响。地质环境保护与综合治理方案经济上可行。

### （三）生态环境协调性分析

#### 1、对植被的影响

本项目对植被的影响主要表现在露天采场、工业场地、排土场、矿区道路、办公场地等场地施工过程中造成植被破坏而导致植物量减少等方面。另外在日常生产活动中，施工机械，运输工具的碾压和人员的往来也将不同程度的破坏和影响工业场地及周围的植被。但是随着各场地形成后，对周围破坏影响将较小。

#### 2、对动物的影响

矿区内无重点保护的野生动物活动迹象。本项目矿区范围较小，且所占区域大多数为有林地，不会破坏动物群落结构。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

矿区土地复垦责任区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，其中：水田\*\*\*hm<sup>2</sup>、茶园\*\*\*hm<sup>2</sup>、乔木林地\*\*\*hm<sup>2</sup>、灌木林地\*\*\*hm<sup>2</sup>、其他林地\*\*\*hm<sup>2</sup>、采矿用地\*\*\*hm<sup>2</sup>、公路用地\*\*\*hm<sup>2</sup>、农村道路\*\*\*hm<sup>2</sup>。见表 4-1 土地利用现状统计表。

表 4-1 矿区复垦区责任区范围土地利类型统计表

一级类		二级类		总计
编码	名称	编码	名称	
1	耕地	101	水田	***
2	园地	202	茶园	***
3	林地	301	乔木林地	***
		305	灌木林地	***
		307	其他林地	***
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***
		1006	农村道路	***
合 计				***

### （二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是对土地特定用途是否适宜以及适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对不同用途

土地的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据。

## 1、评价原则

### （1）与土地利用总体规划相协调的原则

在确定待复垦土地的可行性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业相关规划等，统筹考虑本地区的经济和矿区的生产建设发展。

### （2）因地制宜，农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其可行性，不能强求一致。项目区土地利用现状以林地和城镇村及工矿用地为主，地形多为低丘。

### （3）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应有针对性地选择主导因素作为评价的主要依据。

### （4）可垦性和最佳效益原则

在确定被损毁土地的利用方向时，首先考虑其可垦性和综合效益，选择最佳的利用方向，根据被损毁土地的状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的复垦投资取得最佳的经济、社会和生态环境效益，重点考虑生态效益，以恢复生态环境功能为主，美化项目区及周边环境。

### （5）自然属性与社会属性相结合的原则

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑自然属性（如土壤、气候、地貌等），也要考虑社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求等），确定复垦利用方向。

## 2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果，依据国家及地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土

地的生态环境，确定复垦利用方向。

### 3、土地复垦适宜性评价流程

(1) 在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

(2) 首先从区域生态特征、有关政策、复垦区的土地利用总体规划、土地复垦基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定复垦对象的初步复垦方向；

(3) 针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；

(4) 通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

评价时采用综合评价法，主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、安全要求、复垦基础条件、工程经验类比、公众意见等七个方面对拟复垦土地复垦适宜性进行综合分析，确定最佳的复垦方向。

生态适宜性分析：主要对拟复垦地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟复垦土地的复垦方向。

政策规划要求分析：主要是根据国家有关政策、当地的土地利用规划对拟复垦地进行分析评价。

主要限制因子适用性等级评价：主要从拟复垦地的地形坡度、地表物质组成、潜在污染物、覆土保证度、交通状况、排水条件等限制因子进行适宜等级分析，确定可能的复垦方向以及应解决的问题。

基础条件分析：是根据复垦区土源保证程度、灌溉条件分析拟复垦地复垦基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：是根据同类矿山复垦经验，确定拟复垦地的复垦方向。

公众意见：是通过公众调查，充分考虑当地居民对拟复垦地复垦方向的意见。

### 4、评价范围、评价对象与评价单元的确定

#### (1) 评价范围

本项目的评价范围为复垦责任区。

#### (2) 评价对象



评价对象为纳入复垦责任范围的损毁土地，复垦责任区面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>。

(3) 评价单元

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林、牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目区已损毁土地现状和拟损毁土地用地类型，在土地复垦适宜性评价单元划分上，同时考虑各区破坏土地类型及自然条件等情况相似，因此将相似类型的破坏单元合并处理。本项目复垦适宜性评价单元划分为二个单元：评价单元一（露天采场）、评价单元二（排土场、工业场地、办公场地、矿山道路）。评价单元划分见表 4-2。

表 4-2 土地复垦评价单元划分表

序 号	损毁类型	损毁程度	损毁面积（hm <sup>2</sup> ）	备注
评价单元一	挖损	重度	***	露天采场
评价单元二	压占	中度	***	排土场、工业 场地、办公场 地、矿山道路

5、土地复垦适宜性初步方向确定

(1) 复垦区土地利用总体规划情况

根据《东至县葛公镇国土空间总体规划》（2022-2035），矿区内的规划土地类型主要为林业用地，复垦方向要与生态环境保护规划相衔接，从矿山的实际出发，结合自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定露采场、工业场地、排土场、办公场地初步复垦方向为林地，新建工业场地压占园地复垦为原地类，新建办公场地压占一般农田区域复垦为原地类。农村道路区现已水泥硬化，根据本次公众参与调查，道路保留为农村道路供村民后期生产道路及养护道路使用。

图 4-1 池州市东至县葛公土地利用总体规划

## （2）从自然、交通条件方面考虑

复垦区亚热带湿润季风气候，四季分明，降水较为充沛；复垦区所在地地貌比较简单，地形起伏较小，土地资源丰，土壤大部分为黄壤土，自然土壤肥力较高，土体内水、肥、气、热四大生长要素供贮适中，适应性较强；项目区内有完备的运输道路，区内道路和区外道路相连接，交通便利。因此从自然和交通条件考虑，复垦为林地较适宜。

## （3）从公众参与方面考虑

本项目复垦设计过程中，做了公众参与问卷调查作为确定复垦方向的参考，在调查过程中，受访者认为复垦区域内复垦为原有地类较好。

## （4）从原土地利用类型考虑

复垦区处于低山丘陵区，原土地利用类型林地，且周围林地所占比例较大，从原土地利用类型考虑，复垦为有林地较适宜。

综上，初步确定该矿区各评价单元复垦方向如下表 4-3。

表 4-3 土地复垦评价单元初步复垦方向

序 号	损毁类型	损毁程度	初步复垦方向	备注
评价单元一	挖损	重度	林地	露天采场
评价单元二	压占	中度	林地、水田、交通运输用地	排土场、工业场地、办公场地、矿山道路

## 6、土地复垦适宜性评价方法

### （1）评价体系

评价体系采用三级体系，分成三个序列，将复垦责任范围内耕地、林地和草地的适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。

### （2）评价方法

土地复垦适宜性等级采用划分适宜性类别的方法确定，根据矿山现有耕地及林地土地现状，结合复垦单元复垦条件进行对比划分，主要限制条件有土层厚度、灌溉条件、排水条件。

表 4-4 林地现状条件表

条件因子	林地
现状土层厚度	***
灌溉条件	成活后，天然养护。
排水条件	不淹没，排水条件好。

## 7、适宜性评价结果

对比矿山林地现状条件，对比分析复垦评价单元复垦方向，根据对比法进行评价，结合现状条件对比，评定各单元的适宜性等级。评价单元一露天采场总体评价为林地；评价单元二总体复垦为林地，新建工业场地破碎站复垦为茶园，新建办公场地复垦为水田，道路保留为养护农村道路。复垦单元为适宜性评价结果如表 4-5。

表 4-5 复垦单元评价结果表

评价单元	原地类	覆土层厚度	灌溉条件	排水条件	评价结果
露天采场	0301、0307、0602、1006	***	有水源保证	排水条件好。	0301、0305、0307
工业场地	0202、0301、0305、0307、0602、1003	***	有水源保证	排水条件好。	0202、0301
办公场地	0101、0602、1005、1006	***	有水源保证	排水条件好。	0101、0301
排土场	0301、0602、1006	***	有水源保证	排水条件好。	0301
矿山道路	1006	***	有水源保证	排水条件好。	1006

## 8、确定最终复垦方向和划分复垦单元

根据评价单元的初步复垦方向、破坏情况，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，确定各复垦单元最终复垦方向，确定相应的复垦单元（表4-6）。

表 4-6 复垦单元评价方向结果表

复垦单元	评价单元	原地类	评价结果	面积 (hm <sup>2</sup> )
复垦单元一	露天采场	0301、0307、0602、1006	0301、0305、0307	***
复垦单元二	工业场地	0202、0301、0305、0307、0602、1003	0202、0301	***
	办公场地	0101、0602、1005、1006	0101、0301	***
	排土场	0301、0602、1006	0301	***
	矿山道路	1006	1006	***

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、土层剥离量计算

##### (1) 现有土方

由于本项目为已建矿山，通过对堆土的实地调查，1号排土场土方堆存量约\*\*\*万 m<sup>3</sup>，2号排土场土方对存量约\*\*\*万 m<sup>3</sup>。排土场占地面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>。排土场边坡及坡底已进行复绿，植被复绿面积达 80%以上，植被恢复率较好，外侧靠近道路地段修建了水泥截水沟、沉淀池。排土场内堆放的土层主要以松散土层为主，碎石含量在 15%，土壤以黄壤土为主。

##### (2) 拟剥离土层方量计算

本项目拟损毁的土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，拟损毁的土地区域为露天采、办公场地、破碎站、排土场，根据开发利用方案及前期调查，第四系区内分布主要在矿区东、西山脚坡地，厚约\*\*\*m，矿山矿体虽无盖层（顶板）及夹石，但其上部零星分布灰岩风化红壤土层，局部厚约\*\*\*m。露天采场、排土场、工业场地区域可剥离有效土层厚度\*\*\*m，计算剥离土方量为\*\*\*m<sup>3</sup>，办公场地区域可剥离有效土层为\*\*\*m，剥离土方量为\*\*\*m<sup>3</sup>，设计剥离土层堆放至采场南侧河道附近空地，土量较少，堆场四周设置挡土墙。根据开发利用方案设计，近五年主要开采+\*\*\*m、+\*\*\*m 台阶，故设计近五年露天采场开采+\*\*\*m、+\*\*\*m 台阶、新建开拓道路、工业场地及排土场剥离的土层堆放在排土场内。（表 4-7、4-8）。

表 4-7 拟剥离工程量表

工程名称	新增剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	剥离土方量(m <sup>3</sup> )
露天采场	***	***	***
排土场	***	***	***
工业场地	***	***	***
办公场地	***	***	***
合计	***	***	***

表 4-8 近五年剥离工程量表

工程名称	新增剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	剥离土方量(m <sup>3</sup> )
露天采场	***	***	***
排土场	***	***	***
工业场地	***	***	***
办公场地	***	***	***
合计	***	***	***

照片 4-1 拟剥离区域土壤断面图

## 2、土层覆盖量计算

各单元根据实际对每个区域进行单独设计。

(1) 原有的工业场地、办公场地复垦为林地，覆土厚度\*\*\*m，挖宕种植樟树、红叶石楠复绿。

(2) 新建破碎站复垦为茶园，覆土厚度\*\*\*m，挖宕种植茶树；新建办公场地复垦为水田，覆土\*\*\*m。

(3) 新建工业场地外围复绿及场地绿化，种植红叶石楠，覆土厚度\*\*\*m。

(4)露天采场底盘复垦为乔木林地，表层覆土\*\*\*m，挖宕种植池杉；露天采场平台复垦为灌木林地，挖宕覆土\*\*\*m，挖宕种植红叶石楠；露天采场边坡挂网喷播复绿。

表 4-9 各复垦单元需土量表

序号	复垦单元		面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	需覆土量 (m <sup>3</sup> )
1	工业场地		***	***	***
2	新建破碎站		***	***	***
3	排土场		***	***	***
4	新建办公场地		***	***	***
5	办公场地		***	***	***
6	露天采场	***	***	***	***
		***	***	***	***
		***	***	喷播	喷播
—	合计		***	—	***

### 3、土层供需平衡计算

(1) 土层剥离量：设计可剥离土层的土方量为\*\*\*m<sup>3</sup>，现有已存储土方量\*\*\*m<sup>3</sup>，合计土层土方量为\*\*\*m<sup>3</sup>。

(2) 覆土量：根据计算需覆土方量\*\*\*m<sup>3</sup>。

(3) 平衡计算结果：剥离土层的土方量+现有已存储土方量-回填土方量=(\*\*\*+\*\*\*)-\*\*\*=\*\*\*m<sup>3</sup>，矿山土层土方利用基本平衡。矿山剩余土方量全部清理回填整平到露天采场采场底盘（采场底盘新增回填厚度\*\*\*m）矿山后期取土时土壤质量必须满足土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）中林地土壤质量要求和满足《农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）》（GB15618—2018）低风险管控值范围内。矿山应在每 5 年方案修编中，根据矿山土地损毁变化动态核实需土方量。

### （四）水源平衡分析

#### 1、供水量水量计算

根据项目区相关气象、水文资料，区内水资源丰富，补给主要为大气降水，矿区内多年平均降雨量为 1482.3mm，有效降水系数取 0.7，复垦区新增林地地面

积\*\*\*公顷，天然降水有效利用量为  $1482.3 \times 0.001 \times 0.7 \times *** = ***$  万  $m^3$ ，降雨充沛。矿山原有主要靠大气降雨养护，后期复垦土层厚度达到原有标准，后期水源能够保证。

矿山地貌类型为低山，地表土层平均厚度\*\*\*m，周边植被发育，生长良好，水源主要来源于大气降水；且矿山办公场地部分区域已进行香樟树绿化，植被在无灌溉水源的条件下，自然生长，且长势良好。

## 2、林业灌溉需水量计算

林地苗木栽种初期的灌溉需水量，按照  $0.2m^3$  /株计算，共栽植林地树木约\*\*\*株，经计算，需水量共计约\*\*\*万  $m^3$ 。

由供需平衡计算可知，可供水源>林业灌溉需水量，供水量可满足项目区内林业灌溉需水要求。

# （五）土地复垦质量要求

## 1、土地复垦技术质量控制原则

（1）符合池州市土地利用总体规划及土地复垦规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。

（2）依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理，优先复垦为耕地或农用地。

（3）复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

（4）保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止污染。

（5）坚持经济效益、生态效益和社会效益统一的原则。

## 2、复垦范围及类型

项目区复垦责任区面积\*\*\* $hm^2$ ，复垦责任范围包括露天采场、工业场地、矿山道路、排土场、办公场地。根据土地适宜性评价结果，矿山土地复垦方向为水田、茶园、林地、交通运输用地。

## 3、复垦标准

（1）待复垦场地背景资料具备，包括工程地质、水文地质、土壤、植被、区域自然环境和简要社会环境等；待复垦场地原用途的设计资料；复垦场地利用方向设计论证资料等。

- (2) 待复垦场地利用类型的选择：应与当地地形、地貌及环境相协调。
- (3) 待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施稳定情况下。
- (4) 用作复垦场地的覆盖材料，不应含有有毒有害成分。
- (5) 覆盖后的复垦场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦要求。
- (6) 复垦场地有控制水土流失的措施。
- (7) 复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。
- (8) 复垦场地有控制污染措施，包括空气、地表水、地下水等。
- (9) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

#### 4、土地复垦质量要求

本项目区属于长江平原区，土地复垦方向为林地、园地、耕地、交通运输用地。土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2014)、《造林技术规程》(GB/T 15776-2006)，结合本矿区特点，确定本《方案》土地复垦质量控制标准。

##### (1) 露天采场复垦质量要求

- 1) 采场平台区林地复垦覆土厚度\*\*\*m。
- 2) 土壤 pH 值\*\*\*，表土层土壤有机质含量大于\*\*\*%，全盐含量小于\*\*\*%，本项目区复垦后采取土地翻耕的土壤施肥措施使土壤有机质含量增加，覆土酸碱度符合国家标准。
- 3) 边坡区坡度较大，边坡根据主管部门要求采用挂网喷播恢复边坡生态环境。
- 4) 土壤以砂土至壤质粘土为主，土壤容重控制在 $\leq$ \*\*\*g/cm<sup>3</sup>。
- 5) 土壤砾石含量： $\leq$ \*\*\*%。
- 6) 配套设施达到当地矿业工程建设的要求。
- 7) 土地平整，地面坡度一般不超过\*\*\*°
- 8) 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求，本项目设计乔木种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，灌木种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>。
- 9) 造林成活率：造林当年成活率应大于造林株数的 90%，翌年保存率应大于 85%。
- 10) 山地造林树种选择：本项目位于长江中下游地区，属石质山地，根据《安徽省千万亩森林增长工程技术导则（标准）汇编》，主要造林树种为柏类、刺槐、



青檀、榆树、石楠、樟树、榉树、山楂、刺槐、苦楝等，本项目选择池州市林业部分建议适宜树种，乔木可选择青檀、樟树、刺槐、池杉，灌木选择红叶石楠、茶树等（矿山也可根据矿山实际情况选择除此之外更优的树种，但不能低于本次设计规格）。

11) 草种选择：林木间撒播草籽可选择狗牙根，草种的单位需种量：40 千克/hm<sup>2</sup>；草种成活率：应大于 85%。

## **(2) 露天采场底盘、排土场、工业场地、办公场地复垦质量要求**

1) 林地复垦表土层覆土厚度\*\*\*m。

2) 土壤 pH 值\*\*\*，表土层土壤有机质含量大于\*\*\*%，全盐含量小于\*\*\*%，本项目区复垦后采取土地翻耕的土壤施肥措施使土壤有机质含量增加，覆土酸碱度符合国家标准。

3) 土壤以砂土至壤质粘土为主，土壤容重控制在 $\leq$ \*\*\*g/cm<sup>2</sup>。

4) 土壤砾石含量： $\leq$ \*\*\*%。

5) 配套设施达到当地矿业工程建设的要求。

6) 土地平整，地面坡度一般不超过\*\*\*°。

7) 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607) 要求，本项目设计乔木种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，灌木种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>。

8) 造林成活率：造林当年成活率应大于造林株数的 90%，翌年保存率应大于 85%。

9) 山地造林树种选择：本项目位于长江以南地区，根据《安徽省千万亩森林增长工程技术导则（标准）汇编》，主要造林树种为柏类、刺槐、青檀、榆树、石楠、樟树、刺槐、榉树、山楂、苦楝、池杉等，本项目选择贵池区林业部分建议适宜树种，乔木可选择青檀、樟树、刺槐、池杉，灌木选择红叶石楠、茶树等（矿山也可根据矿山实际情况选择除此之外更优的树种，但不能低于本次设计规格）。

10) 草种选择：林木间撒播草籽可选择狗牙根，草种的单位需种量：40 千克/hm<sup>2</sup>；草种成活率：应大于 85%。

**露天采场边坡复垦为其他林地，采用挂网喷播复绿方式，其他林地的复垦质量要求为：**

喷播种子配比：种子采用当年采收的抗性强对环境恢复能力强的木本种子，选用小乔木：刺槐、山合欢；灌木：马棘、多花木兰、胡枝子、火棘、紫穗槐；草本：山苍子、狗牙根、紫花苜蓿。

### （3）苗木质量标准

①所有苗木一律使用圃地苗。苗木根系发达、生长茁壮、株形端正、冠形丰满、无病虫害。规格及形态符合方案要求。

②乔木树高、胸径、冠幅、分枝点四个规格基本一致。自然全冠、主干通直、树形优美，三级分枝，一级分枝不少手 3-4 个。乔木胸径在 2-4cm，灌木灌径不低于 50cm。

③球类及花灌木树高、地径、冠幅、分枝点四个规格基本一致。树形丰满匀称、不偏冠。

④单株冠幅、高度等规格基本一致。

### （4）苗木土球和树穴标准

①乔木类土球直径是地径的 8 倍。灌木类土球直径是地径的 8 倍。土球湿润，不得有松球、散球、破损球。

②树穴垂直下挖，上下口径一致。

③栽植树穴用小型挖掘机挖掘，人工修整。

### （5）苗木修剪标准

①保持全冠的前提下适度疏枝。

②修剪时应去除所有损伤枝、断枝、枯枝。

③切口要平整，留枝、留叶要合理，树形要匀称。修剪直径 2cm 以上大枝及粗根，截口削平，应涂防腐剂。

### （6）苗木施肥、种植标准

①各种花草树木均需施放腐熟有机肥或复合肥。每个树穴施 0.5 公斤腐熟饼肥。施肥时，将腐熟饼肥与土壤充分搅拌均匀，在穴底铺平，再加 10cm 种植土。

②规则式栽植应保持平衡对称，相邻植株规格应合理搭配。高度、干径、树型一致，栽植树木应保持直立，树型丰满面朝主要方向。自然式栽植要充分体现绿化方案意图和施工图要求，树木规格、株距大小搭配合理。

③种植时完全清除土球包装物，回填种植土必须分层回填，分层夯实。

④定根水必须及时浇灌，做到洗透水、不跑水、不积水。

⑤植物须做到满栽密植、到边到角。

#### (7) 苗木固定、支撑标准

①苗木树干或树木重心与地面必须保持垂直。

②支撑应统一、牢固、整齐。支撑选用圆木，直径大手 6cm。绑扎树木处应加软垫物。

表 4-10 主要绿化树草种生物、生态学特性及主要用途表

树草名称	科 名	特 点	特 性
青檀	榆科	生于熔剂用石灰岩、建筑石料用灰岩山地山麓、林沟谷、河滩、溪边或石缝中，阳性树种，成小片树林或与其分树种混生。	适应性较强，喜钙，喜生于熔剂用石灰岩、建筑石料用灰岩山地，也能在花岗岩地区生长，较耐干、瘠薄，根系发达，常在岩石缝隙间盘旋伸展，生长中等。
樟树	樟科	常绿乔木，树高可达50米，胸径可达2~3米。树龄成百上千年，可称为参天古木。树皮幼时绿色，平滑，老时渐变为黄褐色或灰褐色纵裂；冬芽卵圆形。	喜光，稍耐荫；喜温暖湿润气候，耐寒性不强，对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，较耐水湿，但不耐干旱、瘠薄和盐碱土。
红叶石楠	蔷薇科	常绿灌木或中型乔木，高3-6米，枝褐灰色，全体无毛；冬芽卵形，鳞片褐色，无毛。	喜温暖湿润的气候，抗寒力不强，喜光也耐荫，对土壤要求不严。
刺槐	豆科	刺槐属植物。落叶乔木，高10-25米；树皮灰褐色至黑褐色。小枝灰褐色，幼时有棱脊，微被毛，后无毛；具托叶刺，长达2厘米。羽状复叶长10-25（-40）厘米；叶轴上面具沟槽。总状花序腋生，长10-20厘米；苞片早落；花梗长7-8毫米；花萼斜钟状，	刺槐根系浅而发达，易风倒，适应性强，为优良固沙保土树种。作为行道树、庭荫树、景观树。对二氧化硫、氯气、化学烟雾等具有一定的抗性，因此，可用于工厂、矿区等污染较重的地区绿化。

树草名称	科 名	特 点	特 性
		花柱钻形，长约 8 毫米，上弯，顶端具毛，柱头顶生。荚果褐色，或具红褐色斑纹，线状长圆形，长 5-12 厘米，宽 1-1.3（-1.7）厘米，扁平，先端上弯；花萼宿存，有种子 2-15 粒；种子褐色至黑褐色，微具光泽，有时具斑纹，近肾形，长 5-6 毫米，宽约 3 毫米，种脐圆形，偏于一端。花期 4-6 月，果期 8-9 月。	
池杉	杉科	杉科落羽杉属植物。落叶乔木，高可达 25 米。主干挺直，树冠尖塔形。树干基部膨大，通常有屈膝状的呼吸，枝条向上形成狭窄的树冠，形状优美；树皮褐色，纵裂，成长条片脱落；叶钻形在枝上螺旋伸展；球果圆球形。	强阳性树种，不耐庇荫。适宜于年均温度 12-20 地区生长，温度偏高，更利于生长。耐寒性较强；降水量丰富利于生长，耐湿性强，长期浸在水中也能正常生长，但也具一定的耐旱性。喜深厚、疏松、湿润的酸性土壤。

### 本章小结

矿山地质环境问题主要为挖损、压占土地植被资源。通过矿山土地复垦可行性分析，矿山复垦目标为林地、园地、耕地。土地复垦采用乔灌草混合复绿，林地复绿树种选择（樟树、刺槐、池杉）、红叶石楠、茶树、狗牙根混合复绿，园地种植茶树，耕地归还行政村自行种植，露天采场边坡采用挂网喷播复绿。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

为了保证矿山地质环境治理与土地复垦工程顺利实施，要依法开采，定期进行矿山地质环境监测，选择合理的开采工艺和方法，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生。

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### （一）目标任务

##### 1、目标

##### （1）总体目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生及土地的损毁，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境、土壤环境的破坏，维护矿区生态地质环境，做好矿山地质环境保护与治理、土地复垦工作，实现矿山资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

##### （2）分类目标

##### ①具体目标

a.防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。

b.建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1~2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 95%左右。

c.矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。

##### ②管理目标

坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

### ③近期（2023～2028 年）目标

建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦的监督和管理机制，筹集矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。同时对露天采场边坡稳定性进行监测。

### ④中远期（2028～2142 年）目标

全面恢复矿山良好生态环境，使矿山环境与周边自然及社会环境和谐发展。对露天采场、工业场地、排土场、矿山道路、办公场地进行治理与复垦进行植被恢复。

#### （1） 任务

根据矿山地质环境现状，环境总体影响程度对生态、资源，地质灾害的危害程度，矿山地质环境防治难度，本矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务为：

（1）危岩清理、挂网喷播、边坡稳定性监测。

（2）露天采场排水沟、蓄水池；道路两侧、工业场地排水沟；排土场挡土墙；

（3）闭坑后工业场地、办公场地建筑物拆除场地平整。

（4）所有开采区域进行植被复绿工作。

（5）采场边界设置安全防护网及安全警示牌。

#### （二）主要技术措施

##### 1、矿山地质灾害的防护

主要地质灾害隐患有露天采场开采可能引发的地质灾害，后期需要消除地质灾害隐患，建议矿山企业采取以下措施进行防护：

（1）在矿山开采阶段进行危岩清理，采场边坡进行挂网喷播跟进式复绿，同时在台阶设置监测点进行监测。

（2）露天采场修建排水沟、蓄水池等防护措施。

（3）矿山还应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

（4）闭矿后，也要对矿山可能存在的地质灾害进行排查，并及时处理。

（5）补充编制应急预案。

（6）开展岩溶地面调查，提前探明开采区溶洞发育情况。对必要地段开展

物探勘察，查明矿区岩溶溶洞分布情况；

(7) 高陡边坡及时在开采过程中清理露天采场边坡危岩；

## 2、矿区地形地貌景观的防护

(1) 对采矿过程中的形成的破坏区域，进行定期洒水抑尘，并加强采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度的监测，降低对衍生地形地貌景观及土地资源的破坏。

(2) 露天采场、工业场地、排土场、矿山道路、办公场地植被复绿，恢复场地植被。

## 3、矿区含水层的防护

(1) 对地下水含水层水质进行定期监测，做好对水资源的合理利用和保护。

(2) 对矿山废弃物的排放要做好防护措施，防治有害成分通过淋溶下渗污染地下水。

## 4、水土环境的防护

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定矿区水土环境的预防控制措施。矿山为非金属矿山，主要废弃物为浮土和生活垃圾。所以矿山要对开采过程中产生的剥离物均用卡车排至排土场，并进行复垦绿化，将生活垃圾集中外运到垃圾处理站，以减少对水土环境的污染。

# 二、矿山地质灾害治理

## (一) 目标任务

### 1、目标

(1) 危岩清理率达 100%。

(2) 采场边坡监测率 100%。

(3) 地质灾害隐患防治措施率 100%。

### 2、任务

(1) 露天采场边坡危岩清理、边坡挂网喷播、采场平台、底盘修建排水沟，蓄水池、采场边界设置防护栏网、安全警示牌工程；道路两侧、工业场地修建排水沟；排土场修建挡土墙；

(2) 工业场地、办公场地建筑物拆除后进行场地平整。

## (二) 工程设计

### 1、危岩清理

治理终了台阶形成后，要全面查找坡面浮石、松动体，消除现场所有边坡滑坡、塌方、滚石等地质灾害的安全隐患，营造合适的坡面，清坡渣要离开边坡集中堆放。

清坡可以采用机械或人工持风镐或撬棍等方法。清坡主要为坡面上已经松动的岩石，边坡中部及以上区段、悬挂危岩、陡峭部分、突出处等，将坡面上的松动岩块、浮石彻底清理掉。以确保边坡稳定和以利人工复绿植物的良好生长。清理后的圆弧线要以圆滑连接和平顺过度为原则，相邻处不要有错接或突出的锐角，应呈现各区山坡的自然圆润和景观上的统一。清理坡面总水平投影面积\*\*\*m<sup>2</sup>，按照 0.05m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> 计算，共需清理危岩体\*\*\*m<sup>3</sup>。

### 2、边坡挂网喷播复绿

采场台阶形成后边坡进行挂网喷播复绿，挂网喷播面积\*\*\*m<sup>2</sup>。排土场复绿效果不佳，边坡需进行再次喷播复绿，挂网喷播面积\*\*\*m<sup>2</sup>；新建开拓道路边坡进行喷播复绿，挂网喷播面积\*\*\*m<sup>2</sup>，喷播技术如下：

(1) 坡面客土喷播复绿区：该区主要为削坡后岩质边坡无植被覆盖区，边坡通过客土喷播技术恢复绿化。主要施工顺序为：坡面清理→挂镀锌网片→喷播→养护。

客土喷播的技术要求如下：

#### ①坡面清理

坡面清理主要采用人工对爆破后的边坡面进行细致整平，清除所有突兀的岩石、碎石和其他可能使网在地面被顶起的障碍物。

#### ②挂镀锌网片

A、镀锌网片：铺设的金属网为  $\Phi 3@50 \times 50\text{mm}$  镀锌菱形铁丝网，铺网作业自上而下进行，坡顶须延伸 50 cm，金属网的搭接长度应横向控制在 10cm，纵向 15cm，搭接处所有接头间隔 50 cm 采用火烧丝绑扎固定，以连成整体网片结构，网片须绷紧，搭接允许偏差  $\pm 2\text{cm}$ ，绑丝间距允许偏差  $\pm 5\text{cm}$ 。上下两张网搭接时，下面的网要放在底层；搭接的结以梅花型排列，铁丝网与坡面保持一定间隙，不小于 8 cm，并均匀一致。



B、钉网：锚固件呈梅花状布置，主锚固件为Φ16mm的螺纹钢，长100cm，坡面间距2m；次锚固件为Φ10mm的圆钢，长50cm，坡面间距1m。利用电锤(或风机)钻孔，孔径3cm，孔向与坡面垂直，锚固件利用M7.5水泥砂浆锚固，露出岩面10cm。

### ③喷播

A、厚层基材：基材按照种植土：纤维：绿化基材=2：2：1（体积比）用搅拌机混合。在喷射层拌料时加入混合植物种子。种植用量保证草本覆盖率在95%以上，乔灌木≥2株/m<sup>2</sup>。根据植物生长所需土壤厚度，设计喷播厚度为15cm。绿化基材由有机质、肥料、保水剂、稳定剂、团粒剂、PH值调节剂、消毒剂等按一定比例混合而成。土壤配合比可参照下表5-1。

表 5-1 土壤配合比表

土	有机肥	速效肥	长效肥	保水剂	稳定剂	粘结剂
90.00	10.00	0.100	0.15	0.15	0.10	0.20

B、喷播种子配比：种子采用当年采收的抗性强对环境恢复能力强的木本种子，选用小乔木：刺槐、山合欢；灌木：马棘、多花木兰、胡枝子、火棘、紫穗槐；草本：山苍子、狗牙根、紫花苜蓿。乔、灌木种子需用温水中浸种，草本种子在喷播前浸种1-2小时使种子吸水湿润即可。植被种子配合比可参照下表5-2。

表 5-2 植被种子配合比表

植物品种		备注
客土喷播	山苍子	0.2-0.5g/m <sup>2</sup> ，根据季节调整
	狗牙根	0.5-0.8g/m <sup>2</sup> ，根据季节调整
	紫花苜蓿	0.3-0.5g/m <sup>2</sup> ，根据季节调整
	紫穗槐	2.0g/m <sup>2</sup>
	多花木兰	3.0g/m <sup>2</sup>
	胡枝子	1.5g/m <sup>2</sup>
	马棘	2.0g/m <sup>2</sup>
	火棘	2.0g/m <sup>2</sup>
	刺槐	3.0g/m <sup>2</sup>
	山合欢	2.0g/m <sup>2</sup>

### ④养护

A、覆盖无纺布：在面层喷射层完成后，需覆盖无纺布，覆盖无纺布的目的：

一是防止植物种子和营养液受暴雨冲刷造成流失，二是还能起到遮荫作用，使种子的生长环境得到良好的改善。无纺布可选 20g/m<sup>2</sup> 热合或热粘型无纺布。当幼苗长至 10cm 时，可揭开无纺布。

B、养护：喷播后要保持土壤湿润。浇水应呈雾状喷洒，喷洒遵循“少量多次”的原则，使基质充分吸水而又不至于因水量太大而造成种子客土流失。施工完成一月后，应全面普查生长情况，对于生长明显不均匀的位置应予以补播，要求养护期两年。养护可采用布设喷灌系统和人工浇水相结合的方式进行。

### 3、露天采场边坡排水工程措施

#### (1) 露天采场台阶排水沟工程

矿山山体坡度较大，地表汇水往四周山沟排泄，采场边坡汇水面积较大，矿区雨水较为充沛。所以需在台阶修建排水沟拦截最大范围的地表降水，防止其冲刷坡面，并将汇水排出到台阶之外。

##### ①设计暴雨径流量

坡上汇水面积\*\*\*K m<sup>2</sup>，采用经验公式进行坡面地表排水最大洪峰流量的确定。流量经验推理公式为

$$Q_p = 0.278 \phi S_p F / \tau^n$$

式中：Q<sub>p</sub> ——设计频率地表汇流量， m<sup>3</sup>/s；

S<sub>p</sub> ——设计降雨强度， mm/h；

φ ——径流系数；

F ——汇水面积， k m<sup>2</sup>；

τ ——流域汇流时间， h；

n ——降雨强度衰减系数；

$$S_p = \frac{H_{24p}}{24^{1-n_2}}$$

依据《安徽省水文手册》附图查得，该区年均最大 24 小时暴雨均值 H<sub>24</sub>=104.5mm， C<sub>v</sub>=0.55， C<sub>s</sub>=4C<sub>v</sub>， 设计暴雨频率 P=2%， 查得 K<sub>p</sub>=2.634， S<sub>2%</sub>=96.44mm。

②排水沟过流量(Q)水力计算如下:

$$Q=\omega \times V$$

$$V=C \times \sqrt{R \times i}$$

$$Q=\omega \times V$$

$$V=C \times \sqrt{R \times i}$$

$$C=\frac{1}{n} R^y$$

$$y=2.5 \sqrt{n}-0.13-.75 \sqrt{R}(\sqrt{n}-0.1)$$

式中: Q——流量  $\text{m}^3 / \text{s}$

$\omega$ ——过水断面面积  $\text{m}^2$

C——流速系数

R——水力半径

i——纵坡坡度

n——排水沟壁粗糙系数;

### ③纵向排水沟设计

纵向排水沟采用尺寸深 $\times$ 宽=\*\*\* $\times$ \*\*\*m,壁厚\*\*\*m,矩形,混凝土结构。露天采场设计总长度\*\*\*m。工程量计算: C20 混凝土\*\*\* $\times$ \*\*\*=\*\*\* $\text{m}^3$ ; 石方开挖\*\*\* $\times$ \*\*\*=\*\*\* $\text{m}^3$ 。图 5-1 排水沟断面示意图

图 5-1 台阶排水沟断面示意图

### (2) 露天采场底盘、道路、工业场地排水沟

设计在露天采场底盘修建排水沟,将采场台阶底盘汇水排出区外。排水沟沿+\*\*\*m 底盘修建,连接各个蓄水池,通过沉砂池沉淀后汇入矿山南面河流,排水沟长度\*\*\*m。道路两侧、工业场地外围设计排水沟,排水沟长度\*\*\*m。

排水沟断面尺寸通过计算确定: 设计根据露天采场上方汇水面积进行设计,本次采用《城市排水工程规划规范》中地表水径流量计算公式进行计算。

$$Q=q \cdot \psi \cdot F$$

式中: q: 每小时最大降雨量 ( $\text{m}/\text{h}$ ); 根据本地区气象资料, 矿区每小时最大降水量达 52.3mm (2015 年 7 月 10), 每小时最大降水量 (0.0523 $\text{m}/\text{h}$ )。

$\psi$ : 径流系数; 根据城市排水工程设计, 山区一般系数取值 0.6-0.8, 矿山

为丘陵地区，取值 0.75。

F：汇水面积；根据露天采场地表水汇水面积\*\*\*m<sup>2</sup>。

计算结果：矿山地表汇水地表径流量为\*\*\*m<sup>3</sup>/h (1.92m<sup>3</sup>/s)。

截排水沟断面的水力计算如下：

$$\omega = Q/V$$

式中： $\omega$ ——水沟断面，m<sup>2</sup>；

Q——最大流量，m<sup>3</sup>/s；

V——平均流速，m/s。

本矿山排水沟布设在灰岩中，根据《室外排水设计规范》，灰岩类型明渠最大设计流速取 4.0m/s，由此计算的水沟断面 $\omega$ 应为\*\*\*m<sup>2</sup>。参照类似矿山经验，一般修建排水沟设计比计算要大一些，排水沟设计采用水力上最经济的倒梯形断面，同时沟面进行砂浆抹面，C20 混凝土厚度\*\*\*m。排水沟选取的边坡为 1：1，底宽\*\*\*m，深\*\*\*m，上口宽\*\*\*，断面积\*\*\*m<sup>2</sup>，（图 5-2）能够满足需要。采场排水沟长约\*\*\*m，开挖石方量约为\*\*\*m×\*\*\*m<sup>2</sup>=\*\*\*m<sup>3</sup>，C20 混凝土\*\*\*m×\*\*\*m<sup>2</sup>×\*\*\*m=\*\*\*m<sup>3</sup>；道路及工业场地排水沟长约\*\*\*m 开挖石方量约为\*\*\*m×\*\*\*m<sup>2</sup>=\*\*\*m<sup>3</sup>，C20 混凝土\*\*\*m×\*\*\*m<sup>2</sup>×\*\*\*m=\*\*\*m<sup>3</sup>，。

图 5-2 露天采场底盘排水沟断面示意图

### (3) 挡土墙

采用浆砌块石挡墙对新建排土场进行防护。在表土堆场边缘设置浆砌石挡墙，用以阻挡表土水土流失。挡土墙采用天然地基，梯形断面，墙身高\*\*\*m，墙顶宽\*\*\*m，底宽\*\*\*m，断面积\*\*\*m<sup>2</sup>。墙体材料浆砌块石，挡土墙长\*\*\*m，工程量\*\*\*m×\*\*\*m<sup>2</sup>=\*\*\*m<sup>3</sup>（图 5-3）。设计新建办公场地剥离土层堆放至采场南侧河道附近空地，土量较少，堆场边缘设置浆砌石挡墙，用以阻挡表土水土流失。堆场四周设置坝长\*\*\*m，坝高\*\*\*m，坝顶宽\*\*\*m，坝底宽\*\*\*m，坝体坡率按 1：0.4 设计。共需浆砌石方量\*\*\*m<sup>2</sup>×\*\*\*m=\*\*\*m<sup>3</sup>（图 5-3）。

图 5-3 挡土墙示意图

#### (4) 露天采场安全防护栏网

闭坑后的露天采场底盘形成一个高度达\*\*\*m的边坡，为防止安全事故的发生，在露天采场边界设计安全防护设施，设置防护栏网，防止人员进入采场。设置防护栏总长\*\*\*m，设计高度\*\*\*m，直接购置安装，共需\*\*\*m<sup>2</sup>。（防护栏网示意图见图5-4）

图5-4 防护栏网示意图

#### (5) 露天采场安全警示牌工程

矿山为露天开采矿山，边坡高度较陡，为防止边坡滚石坠落，为避免造成人员伤亡事故。设计在露天采场底部防护栏网处同时设置安全警示牌。警示牌需\*\*\*个。警示牌采用铝合板材质，埋设底柱和安装工程。警示牌主要标示字样为“高陡边坡、禁止靠近”。警示牌设计尺寸\*\*\*×\*\*\*m，材料为铝合金实心牌面，颜色为蓝底、白边框、白字。标杆为双杆钢管结构，直径\*\*\*mm，表面贴高强级反光膜，为黑白相间横条纹。背面用包扎连接，间距不大于\*\*\*cm。基础采用C20混凝土，基础与标杆通过法兰盘连接。（警示牌如图5-5）

图5-5 高陡边坡安全警示牌

### 6、蓄水池、沉淀池工程

采场底盘排水沟连接处修建蓄水池同时也兼沉淀池。设计尺寸\*\*\*m×\*\*\*m×\*\*\*m，在池壁内侧进行砂浆抹面。工程量：新建蓄水池\*\*\*口，石方开挖\*\*\*m<sup>3</sup>×\*\*\*个=\*\*\*m<sup>3</sup>，砂浆抹面\*\*\*m<sup>2</sup>×\*\*\*个=\*\*\*m<sup>2</sup>；沉淀池布置在排水沟末端、排土场，主要是沉淀排水沟中泥砂，排水沟通过沉砂池沉淀后汇入矿山天然沟渠。工程量：新建沉淀池\*\*\*座。设计尺寸\*\*\*m×\*\*\*m×\*\*\*m，在池壁内侧进行砂浆抹面，石方开挖\*\*\*m<sup>3</sup>×\*\*\*个=\*\*\*m<sup>3</sup>，砂浆抹面\*\*\*m<sup>2</sup>×\*\*\*个=\*\*\*m<sup>2</sup>。（图 5-6）。

图 5-6 蓄水池、沉淀池平面设计图

### (三) 主要工程量

矿山地质灾害治理工程有危岩清理、挂网喷播、排水沟、沉砂池、蓄水池、安全警示牌、防护栏网工程。依据矿山质环境保护与恢复治理方案及生态保护修复工程等编制规范，矿山排土场应按规程要求排土堆放，后期矿山开采剥离土量较大，剥离土堆放应设计专项可行性方案。根据矿山开发利用方案露天采场分层计划安排表，矿山近期 5 年主要对工业场地、道路两侧设置排水沟，排土场设置浆砌石挡土墙及对道路边坡、排土场边坡进行喷播复绿。中远期跟进式治理其他剩余台阶及采场底盘其他工程，具体地质环境治理工程分期工程量见表 5-3、5-4。

表 5-3 矿山地质环境治理工程工程量汇总表

治理时间	治理工程内容	单位	总工程量
2023 年 4 月-2142 年 4 月	一、危岩清理	m <sup>3</sup>	***
	二、挂网喷播	m <sup>2</sup>	***
	三、台阶排水沟		***
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***
	四、底盘排水沟		***
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***
	五、工业场地、道路排水沟		***
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***
	六、蓄水池、沉淀池		***
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***
	2、M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	***
	七、挡土墙		***

治理时间	治理工程内容	单位	总工程量
	1、长度	m	***
	2、浆砌石	m <sup>3</sup>	***
	八、防护栏网	m <sup>2</sup>	***
	九、安全警示牌	块	***

表 5-4 矿山地质环境治理工程分期工程量

治理规划时间	治理工程内容	单位	工程量	工程位置
近 5 年治理工程（2023 年 4 月-2028 年 4 月）				
2023 年 4 月-2024 年 4 月	一、设计排土场堆土方案	份	***	
2024 年 4 月-2025 年 4 月	一、道路排水沟		***	东侧道路
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***	
	二、沉砂池		***	
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	2、M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	***	
2025 年 4 月-2026 年 4 月	一、道路排水沟		***	西侧道路、边坡
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***	
	二、挂网喷播	m <sup>2</sup>	***	
2026 年 4 月-2027 年 4 月	一、工业场地排水沟			工业场地、排土场
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***	
	一、挡土墙		***	
	1、长度	m	***	

治理规划时间	治理工程内容	单位	工程量	工程位置
	2、浆砌石	m <sup>3</sup>	***	
2027 年 4 月-2028 年 4 月	一、挂网喷播	m <sup>2</sup>	***	排土场
中远期治理工程（2028 年-2142 年）				
2028 年-2142 年	一、危岩清理	m <sup>3</sup>	***	中远期剩余台阶跟进式复绿，每 5 年对方案进行一次修编。
	二、挂网喷播	m <sup>2</sup>	***	
	三、台阶排水沟		***	
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***	
	四、底盘排水沟		***	
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***	
	五、蓄水池		***	
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	2、M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	***	
	七、防护栏网	m <sup>2</sup>	***	
	八、安全警示牌	块	***	

矿山地质环境治理工程主要有危岩清理工程\*\*\*m<sup>3</sup>，采场台阶排水沟\*\*\*m；采场底盘排水沟\*\*\*m；道路两侧、工业场地排水沟\*\*\*m；蓄水池、沉淀池\*\*\*座；排土场挡土墙\*\*\*m；安全防护栏网\*\*\*m<sup>2</sup>；安全警示牌\*\*\*个。

### 三、矿区土地复垦

#### （一）目标任务

矿山复垦责任面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，拟复垦土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地复垦率 100%。复垦方向为水田、茶园、林地、交通运输用地。复垦前后土



地利用结构调整见表 5-5。

表 5-5 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		面积（hm <sup>2</sup> ）				变幅
编号	名称	编号	名称	复垦前	比例	复垦后	比例	（hm <sup>2</sup> ）
01	耕地	0101	水田	***	***	***	***	***
		小计		***	***	***	***	***
02	园地	0202	茶园	***	***	***	***	***
		小计		***	***	***	***	***
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	***
		0305	灌木林地	***	***	***	***	***
		0307	其他林地	***	***	***	***	***
		小计		***	***	***	***	***
06	城镇村及工矿用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	***
		小计		***	***	***	***	***
10	交通运输道路	1003	公路用地	***	***	***	***	***
		1006	农村道路	***	***	***	***	***
		小计		***	***	***	***	***
总 计				***	***	***	***	***

## (二) 技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对采矿活动损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。

工程复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦方向要求，对受影响的土地采取土地平整、覆土等各种手段进行处理。工程技术措施主要为土地平整、覆土等。生物化学措施主要指林草恢复工程等。

## 1、土壤重构工程

### (1) 覆土工程

排土场做为人工堆积体，其土壤结构已失去原有型态，土地含有粘土成分较高，在经过适当培放后可用于后期露天采场、排土场、工业场地、矿山道路、办公场地植被复绿所需用土。根据土地复垦技术规程要求，水田覆土厚度\*\*\*m，茶园覆土厚度\*\*\*m，有林地复垦土层厚度\*\*\*m，灌木林地覆土厚度\*\*\*m 均满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2014）和《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）覆土标准。

### (1) 平整工程

对表层覆土进行平整，其目的是通过机械、人工进行平整，便于生物措施的实施，满足复垦植被生长条件的需要。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行生物化学技术措施的基础，是把损毁土地变为可利用地的重要的前期工程。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整、人工平整。

## 2、生物化学措施

生物化学措施应根据施工工艺的不同及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的措施，将其对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

### (1) 林草恢复

#### ①复垦适生植物选择

复垦区域植被选择应延续之前矿区复垦实例。选择本矿区之前栽植的物种，经过几年的生长，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。在充分调查矿区周边乡土树种、草种，并在分析其生物学、生态学及已有复垦措施基础上，为提供植被成活率，保证生态系统景观一致性。

#### ②土壤施肥

项目所在区通常是通过快速培肥措施提升有机质含量及土壤肥力，达到复垦后的土壤复垦的质量要求。主要方法有人工施肥法和绿肥法。

a.人工施肥法对复垦后的土地适用适量的有机肥或无机肥以提高土壤中有

机质的含量，改良土壤结构，消除不良理化性质，并作为复合肥的底肥，为进一步改良打下基础。

b.绿肥法绿肥是改良土壤中有机质含量和增加氮磷钾等营养元素含量最有效的方法。凡是以绿色植物的绿色部分当作肥料的成为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛。其具有能够为农作物提供养分、减少养分损失、增加土壤有机质；改善土壤的物理性状，能使土壤中难溶性养分转化，以利于作物的吸收利用；促进土壤微生物的活动；提高土壤保水、保肥和供肥能力等多重作用。根据绿肥各种类的分类原则不同，选择在适宜当地广泛种植历史、适生能力强、能够有效改善土壤环境的植被作为绿肥种植作物。

### （三）工程设计

矿山开采结束后主要复垦单元有露天采场、工业场地、排土场、办公场地，矿山土地复垦方向为林地、水田、茶园、交通运输用地。具体复垦工程设计如下：

#### 1、露天采场底盘、平台、边坡（复垦方向乔木林地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>、灌木林地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>、其他林地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>）

主要复垦措施包括残树根清除、表土剥离、覆土工程、平整工程、林地复垦工程、撒播草籽、土壤施肥。

##### （1）残树根清除

露天采场拟损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，按 2000 株/hm<sup>2</sup>清除，共需清理树根\*\*\*株。

##### （2）土壤剥离工程

露天采场拟损毁面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，按\*\*\*m 进行土壤剥离，共剥离土方量\*\*\*m<sup>3</sup>。

##### （3）覆土工程

露天采场平台面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦方向为灌木林地，覆土厚度\*\*\*m，覆土方量\*\*\*m<sup>3</sup>。边坡不需要覆土。露天采场底盘面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地，底盘全部覆土平整，覆土厚度\*\*\*m，覆土方量\*\*\*m<sup>3</sup>。

##### （4）平整工程

对露天采场底盘、平台复垦区域进行平整修坡，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。采矿区底盘低于四周地势，采矿区底盘按照四周高中间低，整体保持5°的水利坡度进行平整。

##### （5）林地复垦

露天采场底盘复垦为乔木林地，栽植乔木选用池杉。种植面积为 $***\text{hm}^2$ ，乔木按  $2500\text{ 枝}/\text{hm}^2$  计算，该区共需种植（池杉） $***$ 株。挖宕规格 $***\times***\times***\text{m}$ ，挖宕方量 $***\times***=***\text{m}^3$ 。

露天采场平台覆土复绿，台阶宽度平均  $6\text{m}$ ，覆土厚度  $0.5\text{m}$ ，外侧修建蓄土槽，蓄土槽尺寸宽 $***\text{m}$ ，深 $***\text{m}$ ，长度与台阶长度一致。露天采场台阶边坡长度 $***\text{m}$ ，采场台阶平台共需蓄土槽浆砌石 $***\text{m}^3$ ，覆土方量 $***\text{m}^3$ 。平台种植面积为 $***\text{hm}^2$ ，灌木按  $2\text{m}/\text{枝}$ ，种植 2 排。该区共需种植红叶石楠 $***$ 株。挖宕规格 $***\times***\times***\text{m}$ ，挖宕方量 $***\times***=***\text{m}^3$ 。

#### （6）撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，以保持水土，本区撒播草籽面积为 $***\text{hm}^2$ 。

#### （7）土壤施肥

项目区土壤磷钾含量较低，复垦后增施有机肥，每年 1 次，共 3 年，第一年林木栽植时同时施肥。露天采场底盘、平台施肥总面积 $***\text{hm}^2$ 。

#### （8）底盘复垦林地可行性分析

根据收集数据资料，矿区南部河流为后前河支流，流向东南—西北，水面宽  $22\text{—}57\text{m}$ ，深约  $0.5\text{—}1\text{m}$ ；经调查，最高洪水位为 $***\text{m}$ 。方案设计采场最低开采标高为 $***\text{m}$ ，而河堤坝标高为 $***\text{m}$ ，分析可知雨水季节或暴雨后可能会出现溪流水倒灌情况。由于洪水水流较急，退水较快，采场出口处标高 $***\text{m}$ ，采场积水退水时可流入后前河支流，自东向西流入后前河。采场底盘设计种植池杉，池杉属强阳性树种，不耐庇荫。适宜于年均温度  $12\text{—}20$  地区生长，温度偏高，更利于生长。耐寒性较强；降水量丰富利于生长，耐湿性强，长期浸在水中也能正常生长，但也具一定的耐旱性。

### 2、排土场（复垦方向乔木林地面积 $***\text{hm}^2$ ）

主要复垦措施包括覆土工程、平整工程、林地复垦工程、撒播草籽、土壤施肥。

#### （1）覆土工程

复垦面积 $***\text{hm}^2$ ，土层回填厚度 $***\text{m}$ ，根据面积计算得出覆土层量 $***\text{m}^3$ 。

#### （2）场地整理

对排土场复垦区域进行平整，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面

积\*\*\*hm<sup>2</sup>。排土场平整标高为+\*\*\*m。

### (3) 林地复垦

排土场复垦为乔木林地，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用樟树，灌木选用红叶石楠。种植面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>，乔木按 2500 枝/hm<sup>2</sup> 计算，灌木按 2500 枝/hm<sup>2</sup> 计算，该区共需种植（樟树、刺槐）\*\*\*株，红叶石楠\*\*\*株。挖宕规格\*\*\*×\*\*\*×\*\*\*m，挖宕方量\*\*\*×\*\*\*=\*\*\*m<sup>3</sup>。

### (4) 撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，以保持水土，本区撒播草籽面积为\*\*\*hm<sup>2</sup>。

### (5) 土壤施肥

项目区土壤磷钾含量较低，复垦后增施有机肥，每年1 次，共3 年，第一年林木栽植时同时施肥。总施肥总面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。

## 3、工业场地（复垦方向乔木林地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>、茶园面积\*\*\*hm<sup>2</sup>）

主要复垦措施包括建筑物拆除、场地平整、覆土工程、林地复垦工程、撒播草籽。

### (1) 建、构筑物拆除及地基清理

工业场地复垦前首先对场地内的大棚、场地硬化部门进行清理。根据《绿色矿山创建实施方案》相关设计，破工业场地后期主要拆除钢构大棚和场地的水泥硬化地面。工业场地水泥路面厚度成约0.2m 厚的泥结碎石层，复垦时对场地进行破碎清理，清理面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，清理厚度为0.2m，预计混凝土拆除总量为\*\*\*m<sup>3</sup>，建筑物砖砌拆除\*\*\*m<sup>3</sup>，钢构大棚拆除后的材料进行回收综合利用。

### (2) 平整工程

对工业场地复垦区域进行平整，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，土地整平标高+\*\*\*m。

### (3) 覆土回填

工业场地占用土地土层层已遭到破坏，因此需进行土层回填。表层清理完毕后，将排土场的部分土层运至工业场地进行复绿，复垦面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，土层回填厚度\*\*\*m，覆土方量\*\*\*m<sup>3</sup>。

### (4) 林地复垦

原有工业场地复垦为乔木林地，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用樟树，

灌木选用红叶石楠。种植面积为 $***\text{hm}^2$ ，乔木按 2500 枝/ $\text{hm}^2$  计算，灌木按 2500 枝/ $\text{hm}^2$  计算，该区共需种植（樟树、刺槐） $***$ 株，红叶石楠 $***$ 株。挖宕规格 $***\times***\times***\text{m}$ ，挖宕方量 $***\times***=***\text{m}^3$ 。

工业场地新建破碎站复垦为茶园，种植面积 $***\text{hm}^2$ ，茶树按 $***$ 株/ $\text{hm}^2$  计算，该区共需种植 $***$ 株。挖宕规格 $***\times***\times***\text{m}$ ，挖宕方量 $***\times***=***\text{m}^3$ 。新建工业场地外围种植灌木，选用红叶石楠，设计株距 2m/株，种植长度 $***\text{m}$ ，场地设置绿化区，面积为 $***\text{hm}^2$ 。该区共需种植红叶石楠 $***$ 株。挖宕规格 $***\times***\times***\text{m}$ ，挖宕方量 $***\times***=***\text{m}^3$ ，需覆土方量 $***\text{m}^3$ 。

#### （5）撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，以保持水土，本区撒播草籽面积为 $***\text{hm}^2$ 。

#### （6）土壤施肥

项目区土壤磷钾含量较低，复垦后增施有机肥，每年 1 次，共 3 年，第一年林木栽植时同时施肥。总施肥总面积 $***\text{hm}^2$ 。

### 4、办公场地（复垦方向林地面积 $***\text{hm}^2$ ，水田面积 $***\text{hm}^2$ ）

主要复垦措施包括建筑物拆除、场地平整、覆土工程、林地复垦工程、撒播草籽。

#### （1）建、构筑物拆除及地基清理

办公场地复垦前首先对场地硬化部门进行清理。建筑物拆除面积 $***\text{m}^2$ ，根据建筑物墙体厚度计算共需拆除砖方量 $***\text{m}^3$ 。办公场地水泥地面厚度成约 0.2m 厚的泥结碎石层，复垦时对场地进行破碎清理，清理面积 $***\text{m}^2$ ，清理工程量 $***\text{m}^3$ 。

#### （2）平整工程

对办公场地复垦区域进行平整，采取机械平整和人工平整两种方式，平整总面积 $***\text{hm}^2$ ，原办公场地土地整平标高 $+***\text{m}$ ，新建办公场地土地整平标高 $+***\text{m}$ 。

#### （3）覆土回填

办公场地占用土地土层已遭到破坏，因此需进行土层回填。表层清理完毕后，将设计排土场的部分土层运至办公场地进行复绿，复垦面积 $***\text{hm}^2$ ，原办公场地土层回填厚度 $***\text{m}$ ，覆土方量 $***\text{m}^3$ ，新建办公场地土层回填厚度 $***\text{m}$ ，覆土方量 $***\text{m}^3$ 。

#### （4）耕地、林地复垦

新建办公场地复垦为水田，场地整理后土地权属交还给原行政村，由村民自行种植水稻。

原办公场地复垦为乔木林地，采用乔灌草混交方式栽植，乔木选用樟树，灌木选用红叶石楠。种植面积为 $***\text{hm}^2$ ，乔木按2500枝/ $\text{hm}^2$ 计算，灌木按2500枝/ $\text{hm}^2$ 计算，该区共需种植（樟树、刺槐） $***$ 株，红叶石楠 $***$ 株。挖宕规格 $***\times***\times***\text{m}$ ，挖宕方量 $***\times***=***\text{m}^3$ 。

#### （5）撒播草籽

栽植完毕后，林间撒播狗牙根籽，以保持水土，本区撒播草籽面积为 $***\text{hm}^2$ 。

#### （6）土壤施肥

项目区土壤磷钾含量较低，复垦后增施有机肥，每年1次，共3年，第一年林木栽植时同时施肥。总施肥总面积 $***\text{hm}^2$ 。

### （三）主要工程量

根据矿山开发利用方案及露天采场分层计划安排表，矿山近5年主要开采 $+***\text{m}$ 、 $+***\text{m}$ 台阶，依据矿山开采终了图近五年工程主要为 $+***-+***\text{m}$ 表土剥离、残树根清除、工业场地复绿工程及对矿区现已开采区域进行监测。中远期对其他生产台阶进行跟进式复绿（表5-6、5-7）。

表 5-6 矿山土地复垦工程量汇总表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
2023 年 4 月-2142 年 4 月	一、残树根清除	$\text{m}^3$	***
	二、表土剥离	$\text{m}^3$	***
	三、复垦工程		
	1、土方回填	$\text{m}^3$	***
	2、樟树、刺槐	株	***
	3、红叶石楠	株	***
	4、池杉	株	***
	5、茶树	株	***
	6、场地平整	$\text{hm}^2$	***
	7、草籽	$\text{hm}^2$	***

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
	8、挖宕	m <sup>3</sup>	***
	9、土壤施肥	hm <sup>2</sup>	***
	四、建筑物拆除（砖）	m <sup>3</sup>	***
	五、混凝土清理	m <sup>3</sup>	***
	六、蓄土槽	m <sup>3</sup>	***

表 5-7 矿山土地复垦工程量分期表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量	工程位置
近 5 年复垦工程（2023 年 4 月-2028 年 4 月）				
2023 年 4 月-2024 年 4 月	一、残树根清除	m <sup>3</sup>	***	道路、+155 台阶
	二、表土剥离	m <sup>3</sup>	***	
2024 年 4 月-2025 年 4 月	一、残树根清除	m <sup>3</sup>	***	工业场地、+140m 台阶
	二、表土剥离	m <sup>3</sup>	***	
2025 年 4 月-2026 年 4 月	一、残树根清除	m <sup>3</sup>	***	排土场、办公场地
	二、表土剥离	m <sup>3</sup>	***	
2026 年 4 月-2027 年 4 月	一、植被复绿			工业场地
	1、覆土	m <sup>3</sup>	***	
	2、土方开挖		***	
	3、红叶石楠		***	
	4、土壤改良	公顷	***	
2027 年 4 月-2028 年 4 月	一、植被复绿			工业场地
	1、覆土	m <sup>3</sup>	***	
	2、土方开挖		***	
	3、红叶石楠		***	
	4、土壤改良	公顷	***	



复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量	工程位置
中远期复垦工程（2028 年-2142 年）露采场边坡、台阶、办公场地、工业场地、排土场				
2028 年-2142 年	一、复垦为林地			中远期剩余台阶 跟进式复绿，每 5 年对方案进行一次修编。
	土方回填	m <sup>3</sup>	***	
	樟树	株	***	
	红叶石楠	株	***	
	池杉	株	***	
	茶树	株	***	
	场地平整	公顷	***	
	草籽	公顷	***	
	挖宕	m <sup>3</sup>	***	
	土壤培肥	公顷	***	
	残树根清除	m <sup>3</sup>	***	
	表土剥离	m <sup>3</sup>	***	
	建筑物拆除	m <sup>3</sup>	***	
	混凝土清理	m <sup>3</sup>	***	
	蓄土槽	m <sup>3</sup>	***	

矿山土地复垦设计工作量汇总：残树根清除\*\*\*株；表土剥离\*\*\*m<sup>3</sup>；（樟树、刺槐）\*\*\*株；红叶石楠\*\*\*株；池杉\*\*\*株；茶树\*\*\*株；草籽\*\*\*hm<sup>2</sup>；土壤施肥\*\*\*hm<sup>2</sup>；土方回填\*\*\*m<sup>3</sup>；挖宕\*\*\*m<sup>3</sup>；建筑物拆除（砖）\*\*\*m<sup>3</sup>；混凝土清理\*\*\*m<sup>3</sup>；蓄土槽\*\*\*m<sup>3</sup>。

#### 四、矿山含水层修复

矿山设计开采方式为露天开采矿山，矿山开采终了后形成了高陡边坡。通过对矿山现状评估和预测评估，矿山内主要含水层为松散岩类孔隙含水岩组和碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组、碎屑岩类裂隙含水岩组。矿山地下水主要通过岩层以裂隙下渗补给地下水，露天开采对地下水破坏影响较小。矿山开采主要改变了矿山

地表水径流方向，原来高丘地貌单元变成了陡崖，但这种影响在矿山开采结束后可以慢慢减小。所以本次未设计矿山含水层修复措施。

## 五、矿山水土环境污染修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采对水土环境污染程度为较轻，可不采取修复工程措施，但要加强生活污水的防护措施和监测工作。

1、加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防治对地表水水质造成污染。

2、加强对地下水水位、地表水水质的监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制对水体的污染。

3、对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，人工撒播草籽，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

## 六、矿山地质环境监测

根据矿山地质环境监测规程（DZ/T0287-2015）表3矿山地质环境监测级别的确定，矿山为生产矿山，矿业活动影响对象重要程度为较重要；开采方式为露天开采方式；矿山生产规模为中型矿山；最终确定矿山地质环境监测级别为二级监测。

### （1）目标任务

为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与土地复垦提供依据，矿山地质环境监测及预警是一种长期的、持续的、跟踪式的、深层次的和各阶段相互联系的工作，而不是随每次灾害的发生而开始和结束的活动。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测地质灾害的重要手段，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。对矿山水土环境实行长期水质监测；对于露天开采形成的边坡、临时排土场形成的堆土运用实地巡查法，雨季应适当加密频率，大暴雨过后必须巡查。

## （二）监测设计

### 1、地质灾害监测

#### （1）不稳定边坡监测

地质灾害监测内容为露天采场边坡的稳定性监测。

### 2、地形地貌景观监测

地形地貌景观主要采取测量仪器和高分二号卫片动态监测，监测开采区的动态变化。

### 3、水土环境监测

#### （1）水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对外排水的污染组份进行检测。监测因子主要包括PH、铜、铅、锌、汞、镉、砷、镍、铬。地下水采样执行《水质采样分析方法设计规定》(HJ495-2009)、《地表水环境质量》(GB3838-2002)中III类标准、《水质采样技术指导》(HJ494-2009)和《水质采样样品保存和管理技术规定》(HJ493-2009)中相关规定。

#### （2）土壤环境

采样监测：按《土壤环境质量管控》(GB15618—2018)的相关要求进行采样，土壤监测指标主要有铜、铅、锌、汞、镉、砷、镍、铬共八项。

## （三）技术措施

### 1、不稳定边坡监测

（1）监测对象：主要是对露天采场的开采边坡进行稳定性巡视监测。

（2）监测要素：地表形变、降水量。

（3）监测方法：通过巡查，监视边坡的宏观变形和前兆信息，在出现裂隙、岩石掉块、暴雨等异常现象的情况下进行简易的定量变形监测。

（4）监测频次：每月2次（在极端天气雨季加密观测），对前期已开采台阶设计监测点位\*\*\*个，矿山开采综合设计监测点位\*\*\*个，监测时长119年。

### 2、地形地貌景观监测

#### （1）地形地貌景观破坏

监测对象：露天采场、排土场、矿山道路；

监测要素：剥离岩土体积、植被损毁面积、降水量。

(2) 地形地貌景观恢复

监测对象：露天采场、排土场、矿山道路、工业场地、办公场地；

监测要素：地貌变化情况，开采落差情况。

(3) 监测频率

地形地貌景观破坏监测频率\*\*\* 次/年，监测时长 119 年，地形地貌景观恢复监测频率\*\*\* 次/年，监测时长 119 年。

3、水土环境监测

(1) 监测对象

水环境监测内容为地表水，地表水监测地表水环境；土壤环境为矿区排土场土壤。

(2) 监测方法

①水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对外排水的污染组份进行检测。监测因子主要包括PH、铜、铅、锌、汞、镉、砷、镍、铬。地下水采样执行《水质采样分析方法设计规定》(HJ495-2009)、《地表水环境质量》(GB3838-2002)、《水质采样技术指导》(HJ494-2009)和《水质采样样品保存和管理技术规定》(HJ493-2009)中相关规定。

②土壤环境

采样监测：按《土壤环境质量管控》(GB15618—2018)的相关要求进行采样，土壤监测指标主要有铜、铅、锌、汞、镉、砷、镍、铬共八项。

(3) 监测频率

①水环境

水质监测频率每年测\*\*\*次，监测时长 119 年。

① 土壤环境

采样监测每年测\*\*\*次，监测时长 119 年。

(四) 主要工程量

矿山地质环境治理监测工程量汇总表见表 5-8、5-9。

表 5-8 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测时间	监测工程内容	监测 时长	监测点	频率	工程量 (次)
------	--------	----------	-----	----	------------

监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量 (次)
2023 年 4 月 -2142 年 4 月	不稳定边坡监测	***	***	每月二次	***
	地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
	水环境破坏监测	***	***	一年一次	***
	土壤环境破坏监测	***	***	一年一次	***
	地形地貌景观恢复监测	***	***	一年二次	***
	水环境恢复监测	***	***	一年一次	***
	土壤环境恢复监测	***	***	一年一次	***

表 5-9 矿山地质环境监测工程量分期表

监测分期	监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量 (次)
近期 (5 年)	2023 年	不稳定边坡监测	***	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	***	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	***	***	一年一次	***
	2024 年	不稳定边坡监测	***	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	***	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	***	***	一年一次	***
	2025 年	不稳定边坡监测	***	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	***	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	***	***	一年一次	***
	2026 年	不稳定边坡监测	***	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	***	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	***	***	一年一次	***
	2027 年	不稳定边坡监测	***	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	***	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	***	***	一年一次	***
中远期 (111 年)	2028 年 -2139 年	不稳定边坡监测	***	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	***	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	***	***	一年一次	***

监测分期	监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量(次)
闭坑 (3年)	2140年 -2142年	地形地貌景观恢复监测	***	***	一年二次	***
		水环境恢复监测	***	***	一年一次	***
		土壤环境恢复监测	***	***	一年一次	***

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

#### 1、矿区土地复垦监测

为督促落实土地复垦责任，保障复垦土地能够按时、保质、保量完成，为调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排提供重要依据，预防发生重大事故并减少对土地造成损毁，需进行矿区土地复垦监测。

本矿区土地复垦监测的任务：通过开展土地损毁监测和复垦效果监测工作，对土地损毁状况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测、跟踪评价，及时掌握矿区土地资源损毁和土地复垦效果，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求，为提出改善土地质量的建议和措施提供依据。

#### 2、矿区土地复垦管护

土地复垦管护工作是复垦工作的最后程序，其实施效果如何最终决定了复垦工程的成败。因此，为提高矿区土地复垦植被存活率，保证土地复垦效果，需进行矿区土地复垦管护。

本矿区土地复垦管护的任务为：通过实施管护工程，包括复垦土地植被管护和配套设施工程管护等，对复垦后的林地、草地等进行补种，病虫害防治与施肥，以及对复垦的管护等，保证植被恢复效果。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，监测管护年限 3 年。

### (二) 措施和内容

#### 1、矿区土地复垦监测

##### (1) 工程设计

矿山位于皖南低山丘陵地区，亚热带季风性气候，雨水量集中在 6-8 月份，但矿山开采结束后基岩直接出露。因此，该地区的土地复垦工作对周边地区的生态环境有着重要意义，同时土地复垦过程中的监测非常重要，主要为损毁土地监测及复垦效果监测。以此来验证、完善土地损毁预测与复垦措施，从而保证复垦目标的实现。

### ①损毁土地监测

本项目需对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。根据本项目实际情况，损毁土地检测方法为人工巡视测量，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

### ②复垦效果监测

#### 1. 土壤质量监测

对矿山开采区域进行土壤质量监测，取得背景值。监测内容包括有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

#### b.复垦植被监测

本复垦方案对矿区植被及拟复垦为林地区域进行植被监测，采用样方随机调查法，监测矿山开采区域植被及复垦为林地区域的植物生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等。

### （2）监测措施

矿区开采区的土地复垦监测措施主要包括：土壤质量监测、植被监测。具体如下：

#### ① 土壤质量监测

土壤质量监测是土地复垦效果监测的重要方面，主要针对复垦为林地的土地，内容是监测复垦地土壤的有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。监测周期 1 年/2 次。

#### ② 植被监测

土地复垦中植被的成活及成长情况非常重要，主要针对复垦为林地的土地。土地复垦中的监测首先要保证工程的标准达到预期的标准。对复垦土地的植被进行监测，保证开采完毕后，生态系统可以长久、可持续的维持下去，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测，对未达标区域进行补种。监测周期 1 年/2 次。

### 2、矿区土地复垦管护

#### （1）工程设计

##### ①植被管护

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系

列管护措施。

#### 1. 保苗浇水

复垦乔木、竹林地，栽植季节应为春季。在第一年保苗期内，春季平均每月浇灌一次。对未成活的苗木，应及时补栽。对生长状况不好的区域，进行施肥。针对灌木，栽植当年抚育 2 次以上，不松土，并进行苗木扶正，适当培土。第 2、3 年每年抚育 1 次即可。矿山后期管护生产期采用水灌车取水养护，后期闭坑后采用机械提水，并铺设管道进行植被管护。

#### b.施肥

不同复垦单元可以适当施以不同量的绿肥做底肥，之后根据土壤中的营养物质是否能够满足植物生长需要再施复合肥。植被养护复垦时需要复合肥量较多。当出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

#### c.病虫害管理

病虫草害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫草害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

d.结合当地草地以及林地管护的相关工作，各县配置管护员一名，配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦草地以及竹林地的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括树木的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

### ②管护措施

矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的有林地，在复垦工程实施后，需要专门人员进行管护，主要对其进行灌溉、施肥等管护措施。矿山开采区的管护期为 3 年，管护林地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。苗期基本不需要施肥，当出现明显的缺素症状时，进行追肥。同时需做好人工巡查工作，发现病虫草害及时进行控制。对成活率不合格的草地，或个别地段有成块死亡的应及时补播；草籽要求纯度在 95% 以上，发芽率在 90% 以上。

### 3、主要工程量

#### （1）监测措施工程量统计

矿山的土地复垦监测措施主要包括：土壤质量监测和复垦植被监测。监测措施具体工程量见下表 5-10。



表 5-10 监测措施工程量统计表

监测时间	监测项目	监测点数量	监测时间（年）	工作量
（2023 年 4 月 -2142 年 4 月）	土壤质量监测	***	119	***
	复垦植被监测	***	119	***

（2）管护措施工程量统计

本矿山需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地和矿山道路和共用道路的管护，每年留设足够的维修费用。经统计，林地需管护的面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，管护期为 3 年。道路养护面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，养护期 119 年。

表 5-11 管护工程量统计表

序号	项目	单位	数量
1	植被管护	年	***
2	运矿道路	年	***

本 章 小 结

矿山主要治理工程有危岩清理、挂网喷播、排水沟、蓄水池、安全防护网、安全警示牌； 矿山土地复垦生物措施主要采取林灌草混播，跟进式复绿，复垦为林地，采用适宜周边生长的树种池杉、樟树、刺槐、红叶石楠复绿。复垦责任区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>。布设了矿山地质环境监测和土地复垦监测和管护措施计划，并将矿山道路内外运矿道路纳入养护计划中。

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

#### （一）矿山地质环境治理与土地复垦总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由本矿山负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境保护与综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把露天采场的保护与综合治理作为矿山治理的重点。

根据开发利用方案设计矿山服务年限和开采计划为依据，设计服务年限 116 年，治理复垦、管护期 3 年。确定本矿山地质环境保护、恢复治理期共 119 年，同时根据矿山工程设计，分析确定地质环境治理总体部署划分为 2 个阶段：第一阶段（方案适用期 5 年，即 2023 年 4 月～2028 年 4 月），第二阶段（治理恢复期，即 2028 年 4 月～2142 年 4 月），方案 5 年适用期结束后进行方案修编，本矿山服务年限较长，矿山每五年对方案进行修编一次，及时调整近 5 年工程量。

#### （二）矿山地质环境治理和土地复垦阶段部署

本项目主要对露天采场、工业场地、排土场、矿山道路、办公场地的治理与复垦工作，由于矿山生产服务年限较长，现状土地损毁情况较突出，矿山后期开采预测土地损毁情况亦较突出，根据其矿山开采特性，本《方案》矿山地质环境治理和土地复垦工作划分二个阶段进行，其中动态监测贯穿土地复垦服务年限各个阶段。

### 二、阶段实施计划

第一阶段：近 5 年（2023 年～2028 年），近期主要设计治理工程为排土场、

堆土场安全防护工程、工业场地及道路两侧排水沟工程、边坡喷播复绿工程。矿山土地复垦工程主要对损毁区域的工业场地进行覆土、挖宕、种植红叶石楠恢复区内生态环境。同时加强地质灾害监测、地形地貌监测、土地损毁监测、土地质量监测、水土环境监测。

第二阶段：中远期 114 年（2028 年～2142 年），矿山边开采边治理的原则，设计露天采场终了台阶出现后即可开展地质环境恢复治理工作，在台阶、底盘修建排水沟、蓄水池、防护栏网、安全警示牌工程。矿山服务年限结束后，拆除工业场地、办公场地建筑物，场地平整后进行覆土复绿工作，并加强采场边坡变形监测和植被管护。矿山地质环境治理与土地复垦计划安排横道表见 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理与土地复垦计划安排横道表

治理项目	第一阶段（近期）	第二阶段（中远期）
	2023 年—2028 年	2028 年—2142 年
1、挂网喷播、排水沟、蓄水池、防护栏网、安全警示牌	√	√
2、建筑物拆除		√
3、露天采场边坡治理		√
4、场地平整		√
5、土层回填	√	√
6、挖宕	√	√
7、林地复垦	√	√
8、樟树、刺槐		√
9、红叶石楠	√	√
10、撒播草籽		√
11、土壤施肥	√	√
12、地基清理		√
13、地质灾害监测	√	√
14、地形地貌景观监测	√	√
15、水环境监测	√	√
16、土壤环境监测	√	√
17、植被管护	√	√

### 三、近期年度工作安排

#### 2023 年-2024 年工作安排

- 1、设计新建开拓道路、采场+\*\*\*m 平台，表土剥离\*\*\*m<sup>3</sup>，残树根清除\*\*\*株。
- 2、露天采场地质灾害监测点共\*\*\*个，每月\*次，共计\*\*\*次；
- 3、地貌景观破坏监测，一年\*次，共计\*\*\*次；
- 4、土壤监测，一年一次，共计\*\*\*次、水环境监测，一年一次，共计\*\*\*次；
- 5、土壤质量监测\*\*\*次、植被复绿监测\*\*\*次。

#### 2024 年-2025 年工作安排

- 1、设计新建开拓道路排水沟\*\*\*m，工业场地、+\*\*\*m 台阶表土剥离\*\*\*m<sup>3</sup>，残树根清除\*\*\*株。
- 2、露天采场地质灾害监测点共\*\*\*个，每月\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 3、地貌景观破坏监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 4、土壤监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次、水环境监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 5、土壤质量监测\*\*\*次、植被复绿监测\*\*\*次。

#### 2025 年-2026 年工作安排

- 1、设计开拓道路排水沟\*\*\*m，排土场、办公场地、+\*\*\*m 台阶表土剥离\*\*\*m<sup>3</sup>，残树根清除\*\*\*株。道路边坡喷播面积\*\*\*m<sup>2</sup>；
- 2、露天采场地质灾害监测点共\*\*\*个，每月\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 3、地貌景观破坏监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 4、土壤监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次、水环境监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 5、土壤质量监测\*\*\*次、植被复绿监测\*\*\*次。

#### 2026 年-2027 年工作安排

- 1、排土场、堆土场安全防护措施，设置浆砌石挡土墙长度约\*\*\*m，浆砌石\*\*\*m<sup>3</sup>。
- 2、设计工业场地排水沟\*\*\*m，工业场地外围种植红叶石楠复绿；
- 3、露天采场地质灾害监测点共\*\*\*个，每月\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 4、地貌景观破坏监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 5、土壤监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次、水环境监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；

6、土壤质量监测\*\*\*次、植被复绿监测\*\*\*次。

**2027 年-2028 年工作安排**

- 1、排土场边坡喷播面积\*\*\*m<sup>2</sup>;
- 2、露天采场地质灾害监测点共\*\*\*个，每月\*\*\*次，共计\*\*\*次;
- 3、地貌景观破坏监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次;
- 4、土壤监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次、水环境监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次;
- 5、土壤质量监测\*\*\*次、植被复绿监测\*\*\*次。

具体见表 6-2、附图 6。

表 6-2 2023 年-2027 年近期 5 年投入工程安排表

项目名称	单位	主要工程量
第一年度：2023 年		
一、矿山地质环境治理工程		
1、设计排土场堆土方案		***
二、矿山土地复垦工程		
1、残树根清除	100 株	***
2、表土剥离	100m <sup>3</sup>	***
三、矿山地质环境监测工程		
1、地质灾害监测		
不稳定边坡监测	次	***
2、地形地貌景观监测		
地形地貌景观破坏监测	次	***
3、水土污染环境监测		
水环境监测点	点次	***
土壤环境监测点	点次	***
第二年度：2024 年		
一、矿山地质环境治理工程		
道路排水沟		

项目名称	单位	主要工程量
1、石方开挖	100m <sup>3</sup>	***
2、C20 混凝土	10m <sup>3</sup>	***
<b>沉砂池</b>		
1、石方开挖	100 m <sup>2</sup>	***
2、M10 砂浆抹面	10 m <sup>2</sup>	***
<b>二、矿山土地复垦工程</b>		
1、残树根清除	100 株	***
2、表土剥离	100m <sup>3</sup>	***
<b>三、矿山地质环境监测工程</b>		
1、地质灾害监测		
不稳定边坡监测	次	***
2、地形地貌景观监测		
地形地貌景观破坏监测	次	***
3、水土污染环境监测		
水环境监测点	点次	***
土壤环境监测点	点次	***
<b>第三年度：2025 年</b>		
<b>一、矿山地质环境治理工程</b>		
<b>道路排水沟</b>		
1、石方开挖	100m <sup>3</sup>	***
2、C20 混凝土	10m <sup>3</sup>	***
挂网喷播	100 m <sup>2</sup>	***
喷播	100 m <sup>2</sup>	***
<b>二、矿山土地复垦工程</b>		
1、残树根清除	100 株	***
2、表土剥离	100m <sup>3</sup>	***

项目名称	单位	主要工程量
一、矿山地质环境监测工程		
1、地质灾害监测		
不稳定边坡监测	次	***
2、地形地貌景观监测		
地形地貌景观破坏监测	次	***
3、水土污染环境监测		
水环境监测点	点次	***
土壤环境监测点	点次	***
第四年度：2026 年		
一、矿山地质环境治理工程		
道路排水沟		
1、石方开挖	100m <sup>3</sup>	***
2、C20 混凝土	10m <sup>3</sup>	***
浆砌石挡土墙	10m <sup>3</sup>	***
二、矿山土地复垦工程		
1、土方回填	100m <sup>3</sup>	***
2、红叶石楠	100 株	***
3、土方开挖	100m <sup>3</sup>	***
4、土壤施肥	公顷	***
一、矿山地质环境监测工程		
1、地质灾害监测		
不稳定边坡监测	次	***
2、地形地貌景观监测		
地形地貌景观破坏监测	次	***
3、水土污染环境监测		
水环境监测点	点次	***

项目名称	单位	主要工程量
土壤环境监测点	点次	***
第五年度：2027 年		
一、矿山地质环境治理工程		
挂网喷播	100 m <sup>2</sup>	***
喷播	100 m <sup>2</sup>	***
二、矿山土地复垦工程		
1、土方回填	100m <sup>3</sup>	***
2、红叶石楠	100 株	***
3、土方开挖	100m <sup>3</sup>	***
4、土壤施肥	公顷	***
一、矿山地质环境监测工程		
1、地质灾害监测		
不稳定边坡监测	次	***
2、地形地貌景观监测		
地形地貌景观破坏监测	次	***
3、水土污染环境监测		
水环境监测点	点次	***
土壤环境监测点	点次	***

## 本 章 小 结

对矿山总体工作进行了部署，分二个阶段分期治理，并对第一阶段进行了分年度工作安排。前期工程主要设计排土场保护措施治理工程；复垦工程对近 5 年开采台阶及地质环境监测工程。



表 6-3 近 5 年矿山地质环境保护与土地复垦分项工程计划表

项目名称		2023 年		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年	
		***m 台阶、道路、排土场		***m 台阶、工业场地、道路		***m 台阶、排土场、办公场地、道路		工业场地		工业场地	
		单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量
地质环境保护	排水沟	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
	挡土墙	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
地质灾害预防与治理	挂网喷播	m <sup>2</sup>	***	m <sup>2</sup>	***	m <sup>2</sup>	***	m <sup>2</sup>	***	m <sup>3</sup>	***
	设计排土场堆土方案	份	***		***		***		***		***
矿山土地复垦	土方开挖	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***
	覆土	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***
	红叶石楠	株	***	株	***	株	***	株	***	株	***
	草籽	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***
	土壤改良	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***
	树根清除	株	***	株	***	株	***	株	***	株	***
	表土剥离	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***
地质环境监测	边坡监测	次	***	次	***	次	***	次	***	次	***
	水环境监测	点	***	点	***	点	***	点	***	点	***
	土壤环境	点	***	点	***	点	***	点	***	点	***
土地复垦监测和管护	管护面积	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、预算说明

#### 1、工程概况

##### (1) 工程类型、类别

矿山评估区范围内最低标高为+\*\*\*m，最高点位+\*\*\*m，边坡相对高差大于\*\*\*m；矿山设计终了边坡台阶坡度\*\*\*°；治理复垦区面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，治理工程连成一个完成的治理区。根据预算标准表 2.1.1 矿山工程类别划分标准为 I。

##### (2) 工程地点及地貌类型

矿山位于安徽省东至县葛公镇天井村和悦民村，地处皖南低山丘陵区，微地貌为低丘、山间谷地。

##### (3) 工程布置形式

根据矿山开发利用方案，设计的主要部署工程主要有露天采场、排土场、工业场地、矿山道路、办公场地。

##### (4) 工程内容及工程量

本方案为综合性方案，方案内涵盖矿山地质环境治理工程、土地复垦工程和矿山地质环境监测工程。

矿山地质环境治理工程主要包含排水沟、挂网喷播、蓄水池、警示牌、安全防护栏网。矿山土地复垦工程主要包含树根清除、表土剥离、土方回填、挖宕、复绿、撒播草籽、土壤改良。矿山地质环境监测工程主要包含露天采场、矿山道路、排土场边坡稳定性监测，水土环境监测。边坡稳定性监测以巡视为主，水土环境监测以

取样分析为主。

(5) 治理预期效果

本矿山的治理将损毁的\*\*\*hm<sup>2</sup>复垦为林地，\*\*\*hm<sup>2</sup>复垦为园地，\*\*\*hm<sup>2</sup>复垦为水田，矿山道路保留为后期养护道路（农村道路）。

(6) 施工工期

本矿山施工工期分为两期，近期 2023 年-2028 年，中远期 2028-2142 年，跟进式施工治理。

(7) 工程预算总投资

矿山地质环境保护与土地复垦方案投资概算约\*\*\*万元。

(8) 资金来源情况

项目投入资金来源于矿山企业，本矿山为绿色矿山企业，正常生产，治理费用可作为矿山生产支出成本。

2、主要工程量确定及计算

1、设计主要工程量

(1) 矿山地质环境治理工程量

表 7-1 矿山地质环境治理工程总表

治理时间	治理工程内容	单位	总工程量
2023 年 4 月-2142 年 4 月	一、危岩清理	m <sup>3</sup>	***
	二、挂网喷播	m <sup>2</sup>	***
	三、台阶排水沟		
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***
	四、底盘排水沟		
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***

治理时间	治理工程内容	单位	总工程量
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***
	五、工业场地、道路排水沟		
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***
	六、蓄水池、沉淀池		
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***
	2、M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	***
	七、挡土墙		
	1、长度	m	***
	2、浆砌石	m <sup>3</sup>	***
	八、防护栏网	m <sup>2</sup>	***
	九、安全警示牌	块	***

(2) 矿山土地复垦工程量

表 7-2 矿山土地复垦工程量总表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
2023 年 4 月-2142 年 4 月	一、残树根清除	m <sup>3</sup>	***
	二、表土剥离	m <sup>3</sup>	***
	三、复垦工程		
	1、土方回填	m <sup>3</sup>	***
	2、樟树、刺槐	株	***
	3、红叶石楠	株	***
	4、池杉	株	***
	5、茶树	株	***
	6、场地平整	hm <sup>2</sup>	***
	7、草籽	hm <sup>2</sup>	***
	8、挖宕	m <sup>3</sup>	***

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
	9、土壤施肥	hm <sup>2</sup>	***
	四、建筑物拆除（砖）	m <sup>3</sup>	***
	五、混凝土清理	m <sup>3</sup>	***
	六、蓄土槽	m <sup>3</sup>	***

### （3）矿山地质环境监测工程量

表 7-3 矿山地质环境监测工程量总表

监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量（次）
2023 年 4 月 -2142 年 4 月	不稳定边坡监测	***	***	每月二次	***
	地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
	水环境破坏监测	***	***	一年一次	***
	土壤环境破坏监测	***	***	一年一次	***
	地形地貌景观恢复监测	***	***	一年二次	***
	水环境恢复监测	***	***	一年一次	***
	土壤环境恢复监测	***	***	一年一次	***

### （4）计算方法

矿山地质环境治理工程总费用由治理工程施工费、独立费组成。

表 7-4 治理施工费计算方法表

序号	费用项目	计算方法		费率
一	分部分项工程费	$\Sigma$ (分部分项工程量 $\times$ 基价+企业管理费+利润)		
		其中	人工费=工程量 $\times$ 人工费基价	
			材料费=工程量 $\times$ 材料费基价	
			机械费=工程量 $\times$ 机械费基价	
			企业管理费=(人工费+机械费) $\times$ 费率	15.16
			利润=(人工费+机械费) $\times$ 利润率	7%
	措施项目费	应予计量的措施费+不宜计量的措施费		

序号	费用项目	计算方法	费率
	其中	应予计量的措施费	应予计量的措施项目费=Σ (措施项目工程量×基价+企业管理费+利润)
		其中	人工费=工程量×人工费基价
			材料费=工程量×材料费基价
			机械费=工程量×机械费基价
			企业管理费=(人工费+机械费)×费率
			利润=(人工费+机械费)×利润率
	不宜计量的措施费	安全文明施工费=(分部分项工程费+计量的措施费)×安全文明施工费费率	11.13
三	其他项目费	按分部分项工程费的3%计算。	3%
四	规费	社会保险费和住房公积金=Σ (工程定额人工费×社会保险费和住房公积金费率)	
		工程排污费等应列而未列入的规费按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳,按实计取列入。	
五	税金	(一+二+三+四)×9%	9%
治理施工费		一+二+三+四+五	

注:详细分项工程计算表根据治理预算明细表列出。

表 7-5 独立费计算方法表

项 目	计费基数	费率 (%)	预算金额 (万元)	备注
<b>1、前期工作费</b>				
1.1 地形测量费				技术条件确定
1.2 勘察费				技术条件确定
1.3 设计费				线性插入法确定
1.4 招标费				线性插入法确定
<b>2、施工监管费</b>				
2.1 工程监理费				线性插入法确定
2.2 监测费				无
2.3 检测费				无

2.4 项目管理费				线性插入法确定
<b>3、验收审计费</b>				
3.1 竣工验收费				线性插入法确定
3.2 决算审计费				差额定律法确定
合 计				

### 3、预算编制依据

(1) 《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》工程量分项汇总表；

(2) 参考《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省自然资源厅、安徽省财政厅），2019 年 4 月。

### 4、参数确定

(1) 治理施工费取值确定

根据矿山地质环境的不同划分工程类别(见表 7-6)，企业管理费费率按工程类别按表 7-7 选取计算。

表7-6工程类别划分标准

划分项目	I	II	III
边坡相对最大高差 (m)	≥60	60-25	<25
边坡平均最大坡度 (°)	≥65	65-45	<45
治理面积 (hm <sup>2</sup> )	≥20	20-5	<5

注：本项目治理面积\*\*\*hm<sup>2</sup>，边坡高度为\*\*\*m，工程类别为 I 类。

表 7-7 企业管理费

工程类别	计算方法	费率 (%)
I	(人工费+机械费)×费率	15.16
II	(人工费+机械费)×费率	10.17
III	(人工费+机械费)×费率	6.19

注：本项目 I 类取费率为 15.16%

表 7-8 利润率

工程类别	计算方法	费率 (%)
------	------	--------

工程类别	计算方法	费率 (%)
I	(人工费+机械费)×利润率	7.0
II	(人工费+机械费)×利润率	6.0
III	(人工费+机械费)×利润率	5.0

注：本项目 I 类利润取费率为 7%

表 7-9 安全文明施工费计算标准

序号	措施项目	计算方法	费率 (%)
1	环境保护费	(人工费+机械费)×费率	0.39
2	文明施工费	(人工费+机械费)×费率	3.15
3	安全施工费	(人工费+机械费)×费率	3.00
4	临时设施费	(人工费+机械费)×费率	4.59
	合计取费	(人工费+机械费)×费率	11.13

注：本项目取合取费 11.13%。

表 7-10 规费计算方法

序号	规费种类	计算方法	费率 (%)
1	养老保险费	人工费×费率	20.0
2	失业保险费	人工费×费率	2.0
3	医疗保险费	人工费×费率	8.0
4	住房公积金	人工费×费率	10.0
5	工伤保险费	人工费×费率	0.5
合计		人工费×费率	40.5

税金：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=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%。

其他项目费：按分部分项工程费的 3%计算。

## (2) 独立费参数确定

### ①前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程立项后、施工前所发生的各项支出。包括地形测量费、勘察费、设计费、招标费等。地形测量费：地形测量复杂程度划分按表 7-11。



勘察费工程测绘费用收取基价按表 7-12。设计费基价按表 7-13。招标费基价按表 7-14。

表 7-11 地形测量复杂程度表

类别	简单	中等	复杂
地形	起伏小或比高 $\leq 20\text{m}$ 的平原	起伏大但有规律，或比高 $\leq 80\text{m}$ 的丘陵地	起伏变化很大或比高 $> 80\text{m}$ 的山地
通视	良好，隐蔽地区面积 $\leq 20\%$	一般，隐蔽地区面积 $\leq 40\%$	困难，隐蔽地区面积 $\leq 60\%$
通行	较好，植物低矮，比高较小的梯田地区	一般，植物较高，比高较大的梯田，容易通过的沼泽或稻田地区	困难，密集的树林或荆棘灌木丛林、竹林，难以通行的水网、稻田、沼泽、沙漠地，岭谷险峻、地形切割剧烈、攀登艰难的山区
地物	稀少	较少	较多

表 7-12 工程地质测绘收费基价表

单位： $\text{km}^2$

成 图 比 例	基 价 （元）		
	简单	中等	复杂
1 : 500	8033	11475	17213
1 : 1000	5355	7650	11475
1 : 2000	3570	5100	7650
1 : 5000	1071	1530	2295

注：工程地质测绘与地质测绘同时进行附加调整系数为 1.5。

表 7-13 矿山地质环境治理工程设计费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
设计费	5.0	9.0	20.9	38.8	163.9	304.8

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.8%计算收费。

表 7-14 招标费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
招标费	1.2	2	4.5	10	23	38

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.32%计算。

## ②施工监管费

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的工程监理费、监测费、检测费、建设管理费等。

表 7-15 工程监理费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
工程监理费	5	8	16.5	30	125	220

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.0%计算。

表 7-16 项目管理费计费标准

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
项目管理费	2.2	4.0	10.0	18.0	42.7	50.0

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30%计算。

## ③验收审计费

指矿山地质环境治理工程施工结束后，对工程进行竣工验收、决算审计所发生的相关费用。

## ④竣工施工费

指矿山地质环境治工程施工结束后发生的相关费用。包括竣工验收费、决算审计费等。

竣工验收费：

表 7-17 竣工验收费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
竣工验收费	1.6	2.8	6.0	10.0	40.0	60.0

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.40%计算。

决算审计费：工程通过初步竣工验收并完成整改后，项目申报单位委托具有资质的审计中介机构进行项目决算审计并出具审计报告所发生的费用。以治理工程施工费、前期费用、施工监管费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-18 决算审计费基价表

单位：万元

序号	计费基数	费率（‰）	算例
1	≤180	5	$180 \times 5\text{‰} = 0.9$
2	180~500	4.5	$0.9 + (500 - 180) \times 4.5\text{‰} = 2.34$
3	500~1000	3	$2.34 + (1000 - 500) \times 3\text{‰} = 3.84$
4	1000~3000	2	$3.84 + (3000 - 1000) \times 2\text{‰} = 7.84$
5	>3000	1.5	$7.84 + (4000 - 3000) \times 1.5\text{‰} = 9.34$

注：算例中计费基数以 4000 万元计。

① 预算定额参数确定

预算定额参照《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准》。

表 7-19 定额外参考预算单价参考表

工程类别	单位	单价（元）	备注
地貌测量	点	100	测绘
卫片	张	10000	池州高分中心收集
水样分析	组	1200	水样检测机构
土样分析	组	1000	水样检测机构

3、监测和管护费

（1）监测费

矿山地质环境监测费主要由露天采场边坡稳定性、水土污染监测费组成。费用估算参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。土地复垦监测费根据具体工作量单独核算。

（2）管护费

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期2年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，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。本方案管护费取费标准根据具体工作量单独核算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

表 7-20 矿山地质环境保护与治理工程汇总表

治理时间	治理工程内容	单位	总工程量
2023 年 4 月-2142 年 4 月	一、危岩清理	m <sup>3</sup>	***
	二、挂网喷播	m <sup>2</sup>	***
	三、台阶排水沟		
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***
	四、底盘排水沟		
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***

治理时间	治理工程内容	单位	总工程量
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***
	五、工业场地、道路排水沟		
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***
	六、蓄水池、沉淀池		
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***
	2、M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	***
	七、挡土墙		
	1、长度	m	***
	2、浆砌石	m <sup>3</sup>	***
	八、防护栏网	m <sup>2</sup>	***
	九、安全警示牌	块	***

表 7-21 矿山地质环境监测工程汇总表

监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量(次)
2023 年 4 月 -2142 年 4 月	不稳定边坡监测	***	***	每月二次	***
	地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
	水环境破坏监测	***	***	一年一次	***
	土壤环境破坏监测	***	***	一年一次	***
	地形地貌景观恢复监测	***	***	一年二次	***
	水环境恢复监测	***	***	一年一次	***
	土壤环境恢复监测	***	***	一年一次	***

## 2、总投资估算

矿山环境治理总费用为\*\*\*万元，其中近期 5 年环境治理费用为\*\*\*万元、中远期环境治理费用为\*\*\*万元，详见下表 7-22。

表 7-22 矿山地质环境治理工程总费用汇总表

序号	费用科目	近 5 年（万元）	中远期（万元）	预算金额（万元）
一	收入合计			
1	中央资金			
2	省级资金			
3	地方资金			
4	其他资金			
二	支出合计			
1	治理工程施工费	***	***	***
2	独立费	***	***	***
合计		***	***	***

（二）近 5 年单项工程量与投资估算

1、近 5 年单项工程量

表 7-23 矿山地质环境治理近 5 年工程量表

治理规划时间	治理工程内容	单位	工程量	工程位置
近 5 年治理工程（2023 年 4 月-2028 年 4 月）				
2023 年 4 月-2024 年 4 月	一、设计排土场堆土方案	份	***	
2024 年 4 月-2025 年 4 月	一、道路排水沟			东侧道路
	1、石方开挖	m³	***	
	2、C20 混凝土	m³	***	
	二、沉砂池			
	1、石方开挖	m³	***	
	2、M10 砂浆抹面	m²	***	
2025 年 4 月-2026 年 4 月	一、道路排水沟			西侧道路、边坡
	1、石方开挖	m³	***	
	2、C20 混凝土	m³	***	

治理规划时间	治理工程内容	单位	工程量	工程位置
	二、挂网喷播	m <sup>2</sup>	***	
2026 年 4 月-2027 年 4 月	一、工业场地排水沟			工业场地、排土场
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***	
	一、挡土墙			
	1、长度	m	***	
	2、浆砌石	m <sup>3</sup>	***	
2027 年 4 月-2028 年 4 月	一、挂网喷播	m <sup>2</sup>	***	排土场

表 7-24 矿山地质环境监测近 5 年工程量表

监测分期	监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量(次)
近期 (5 年)	2023 年	不稳定边坡监测	1	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	1	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	1	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	1	***	一年一次	***
	2024 年	不稳定边坡监测	1	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	1	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	1	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	1	***	一年一次	***
	2025 年	不稳定边坡监测	1	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	1	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	1	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	1	***	一年一次	***
	2026 年	不稳定边坡监测	1	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	1	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	1	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	1	***	一年一次	***
	2027 年	不稳定边坡监测	1	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	1	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	1	***	一年一次	***

监测分期	监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量(次)
		土壤环境破坏监测	1	***	一年一次	***

## 2、近期 5 年矿山地质环境治理投资估算

矿山环境治理工程近 5 年施工费\*\*\*万元，独立费\*\*\*万元。矿山环境治理工程施工费见下表 7-25、独立费预算明细表见下表 7-26。



表 7-25

近期 5 年矿山地质环境治理工程施工费

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）			
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程									***	***	***	***
1、挡土墙工程									***	***	***	***
浆砌石挡土墙	K2-12	有底浆	10m <sup>3</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
2、挂网	K2-95		100 m <sup>2</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
高次团粒喷播	K2-100		100 m <sup>2</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
3、截排水工程												
(1) 石方开挖（破碎 破碎机破碎）	K1-75	次坚硬	100m <sup>3</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
(2) C20 混凝土	K4-4		10m <sup>3</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
自卸汽车运石渣	K1-97	1 公里	100m <sup>3</sup>	***			***				***	***
4、沉淀池									0.00	0.00	0.00	0.00
(1) 石方开挖（破 破碎机破碎）	K1-75	次坚硬	100 m <sup>2</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***

(2) M10 砂浆抹面	K4-23		10 m <sup>2</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
自卸汽车运石渣	K1-97	1 公里	100m <sup>3</sup>	***			***		***	***	***	***
<b>5、矿山地质环境监 测工程</b>												
(1) 地质灾害监测												
边坡变形监测仪器 监测			次	***	***							***
(2) 地形地貌景观 监测												
地形地貌景观破坏 监测（简测）			次	***	***							***
卫片更新			次	***	***							***
(3) 水土污染环境 监测												
水环境监测点			次	***	***							***
土壤环境监测点			次	***	***							***
<b>6、设计排土场堆土 方案</b>			本	***	***							***

4、企业管理		I						***				***
5、利润		I						***				***
小计												***
二、措施项目费												(人工费+机械费)×费率
1、环境保护费								***				***
2、文明施工费								***				***
3、安全施工费								***				***
4、临时设施费								***				***
小计												***
三、其他费用								***				***
小计												***
四、规费												人工费×费率
1、养老保险								***				***
2、失业保险								***				***
3、医疗保险								***				***
4、工伤保险								***				***

5、住房公积金								***				***
小计												***
五、税金								***				***
小计												***
治理工程施工费 (近 5 年)												***

表 7-26 矿山地质环境治理工程近期独立费预算明细表

项目	计费基数(万元)	费率	预算金额(万元)	备注
<b>1、前期工作费</b>			***	
1.1 地形测量费			***	中等
1.2 勘察费			***	中等
1.3 设计费	***		***	线性插入法计算
1.4 招标费	***		***	线性插入法计算
<b>2、施工监管费</b>			***	
2.1 工程监理费			***	线性插入法计算
2.2 监测费			***	
2.3 检测费			***	
2.4 项目管理费			***	线性插入法计算
<b>3、验收审计费</b>			***	
3.1 竣工验收费			***	线性插入法计算
3.2 决算审计费	***	5%	***	差额定率法
<b>合计</b>			***	

### (三) 中远期单项工程量与投资估算

#### 1、中远期单项工程量

表 7-27 矿山地质环境治理中远期工程量表

治理规划时间	治理工程内容	单位	工程量	工程位置
中远期治理工程（2028 年-2142 年）				
2028 年-2142 年	一、危岩清理	m <sup>3</sup>	***	中远期剩余台阶跟进式复绿，每 5 年对方案进行一次修编。
	二、挂网喷播	m <sup>2</sup>	***	
	三、台阶排水沟			
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	

治理规划时间	治理工程内容	单位	工程量	工程位置
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***	
	<b>四、底盘排水沟</b>			
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	2、C20 混凝土	m <sup>3</sup>	***	
	<b>五、蓄水池</b>			
	1、石方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	2、M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	***	
	<b>七、防护栏网</b>	m <sup>2</sup>	***	
	<b>八、安全警示牌</b>	块	***	

表 7-28 矿山地质环境监测中远期工程量汇总表

监测分期	监测时间	监测工程内容	监测时长	监测点	频率	工程量(次)
中远期 (111 年)	2028 年-2139 年	不稳定边坡监测	***	***	每月二次	***
		地形地貌景观破坏监测	***	***	一年二次	***
		水环境破坏监测	***	***	一年一次	***
		土壤环境破坏监测	***	***	一年一次	***
闭坑 (3 年)	2140 年-2142 年	地形地貌景观恢复监测	***	***	一年二次	***
		水环境恢复监测	***	***	一年一次	***
		土壤环境恢复监测	***	***	一年一次	***

## 2、中远期矿山地质环境治理工程投资估算

矿山环境治理工程远期施工费\*\*\*万元，独立费\*\*\*万元。矿山环境治理工程施工费见下表 7-29、独立费预算明细表见下表 7-30。

表 7-29 中远期矿山地质环境治理工程施工费

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）			
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程									***	***	***	***
1、土石方工程												
清除危岩	K1-83	次坚硬	100m <sup>3</sup>	***	***	***			***	***	***	***
自卸汽车运石渣	K1-97	1 公里	100m <sup>3</sup>	***			***				***	***
2、挂网	K2-95		100 m <sup>2</sup>	***	***	***			***	***	***	***
高次团粒喷播	K2-100		100 m <sup>2</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
3、截排水工程												
(1) 石方开挖（破碎机破碎）	K1-75	次坚硬	100m <sup>3</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
(2) C20 混凝土	K4-4		10m <sup>3</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
自卸汽车运石渣	K1-97	1 公里	100m <sup>3</sup>	***			***				***	***
底盘排水沟												
(1) 石方开挖（破碎机破碎）	K1-75	次坚硬	100m <sup>3</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***

(2) C20 混凝土	K4-10		10m <sup>3</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
自卸汽车运石渣	K1-97	1 公里	100m <sup>3</sup>	***			***				***	***
4、防护栏网	K7-52		100 m <sup>2</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
5、安全警示牌	K7-45		块	***	***	***	***		***	***	***	***
6、蓄水池									***	***	***	***
(1) 石方开挖（破碎机破碎）	K1-75	次坚硬	100 m <sup>2</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
(2) M10 砂浆抹面	K4-23		10 m <sup>2</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
自卸汽车运石渣	K1-97	1 公里	100m <sup>3</sup>	***			***		***	***	***	***
3、矿山地质环境监测工程												
(1) 地质灾害监测												
边坡变形监测仪器监测			次	***	***							***
(2) 地形地貌景观监测												
地形地貌景观破坏监测（简测）			次	***	***							***



卫片更新			次	***	***							***
(3) 水土污染环境 监测												
水环境监测点			次	***	***							***
土壤环境监测点			次	***	***							***
4、企业管理		I						***				***
5、利润		I						***				***
小计												***
二、措施项目费												(人工费+机械费) ×费率
1、环境保护费								***				***
2、文明施工费								***				***
3、安全施工费								***				***
4、临时设施费								***				***
小计												***
三、其他费用								***				***
小计												***

四、规费												人工费×费率
1、养老保险								***				***
2、失业保险								***				***
3、医疗保险								***				***
4、工伤保险								***				***
5、住房公积金								***				***
小计												***
五、税金								***				***
小计												***
治理工程施工费 (中远期)												***

表 7-30 矿山地质环境治理工程远期独立费预算明细表

项目	计费基数(万元))	费率	预算金额（万元）	备注
1、前期工作费			***	
1.1 地形测量费			***	中等
1.2 勘察费			***	中等
1.3 设计费	***		***	线性插入法计算
1.4 招标费	***		***	线性插入法计算
2、施工监管费			***	
2.1 工程监理费			***	线性插入法计算
2.2 监测费			***	
2.3 检测费			***	
2.4 项目管理费			***	线性插入法计算
3、验收审计费			***	
3.1 竣工验收费			***	线性插入法计算
3.2 决算审计费	***	3‰	***	差额定率法
合计			***	

三、矿山土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

表 7-31 矿山土地复垦工程量汇总表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
2023 年 4 月-2142 年 4 月	一、残树根清除	m <sup>3</sup>	***
	二、表土剥离	m <sup>3</sup>	***
	三、复垦工程		
	1、土方回填	m <sup>3</sup>	***

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量
	2、樟树、刺槐	株	***
	3、红叶石楠	株	***
	4、池杉	株	***
	5、茶树	株	***
	6、场地平整	hm <sup>2</sup>	***
	7、草籽	hm <sup>2</sup>	***
	8、挖宕	m <sup>3</sup>	***
	9、土壤施肥	hm <sup>2</sup>	***
	四、建筑物拆除（砖）	m <sup>3</sup>	***
	五、混凝土清理	m <sup>3</sup>	***
	六、蓄土槽	m <sup>3</sup>	***

## 2、总投资估算表

矿山土地复垦工程总费用为\*\*\*万元，其中近期 5 年复垦费用为\*\*\*万元、中远期复垦费用为\*\*\*万元，详见表 7-32。

表 7-32 矿山土地复垦工程总费用汇总表

序号	费用科目	近 5 年（万元）	远期（万元）	预算金额（万元）
一	收入合计			
1	中央资金			
2	省级资金			
3	地方资金			
4	其他资金			
二	支出合计			
1	复垦工程施工费	***	***	***
2	独立费	***	***	***
合计		***	***	***

## （二）近 5 年单项工程量与投资估算

### 1、近 5 年单项工程量

表 7-33 矿山土地复垦工程近 5 年工程量表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量	工程位置
近 5 年复垦工程（2023 年 4 月-2028 年 4 月）				
2023 年 4 月-2024 年 4 月	一、残树根清除	m <sup>3</sup>	***	道路、+***台阶
	二、表土剥离	m <sup>3</sup>	***	
2024 年 4 月-2025 年 4 月	一、残树根清除	m <sup>3</sup>	***	工业场地、+***m 台阶
	二、表土剥离	m <sup>3</sup>	***	
2025 年 4 月-2026 年 4 月	一、残树根清除	m <sup>3</sup>	***	排土场、办公场地
	二、表土剥离	m <sup>3</sup>	***	
2026 年 4 月-2027 年 4 月	一、植被复绿			工业场地
	1、覆土	m <sup>3</sup>	***	
	2、土方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	3、红叶石楠	株	***	
	4、土壤改良	公顷	***	
2027 年 4 月-2028 年 4 月	一、植被复绿			工业场地
	1、覆土	m <sup>3</sup>	***	
	2、土方开挖	m <sup>3</sup>	***	
	3、红叶石楠	株	***	
	4、土壤改良	公顷	***	

2、近期 5 年矿山土地复垦投资估算

矿山土地复垦工程近期 5 年施工费\*\*\*万元，独立费\*\*\*万元。矿山土地复垦工程施工费见下表 7-34、独立费预算明细表见下表 7-35。

表 7-34

近期 5 年矿山土地复垦工程施工费

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）			
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程									***	***	***	***
1、土方工程												
(1) 回填土	K1-34	松散	100m <sup>3</sup>	***	***		***		***	***	***	***
(2) 挖掘机挖土（挖宕）	K1-17	松散	100m <sup>3</sup>	***	***		***		***	***	***	***
2、土地复垦工程									0.00	0.00	0.00	0.00
清除除工程												
(1) 挖树根	K5-5	30cm	100 棵	***	***		***		***	***	***	***
(2) 表土剥离	K1-14	松散	100m <sup>3</sup>	***	***		***		***	***	***	***
(3) 自卸汽车运土	K1-53	3 公里	100m <sup>3</sup>	***			***		***	***	***	***
3、复绿工程									***	***	***	***

(1)栽种灌木 (红叶石楠)	K6-5	灌高 50cm	100 株	***	***	***			***	***	***	***
(2)地力培肥	K5-46		h m²	***	***	***	***		***	***	***	***
4、企业管理		I						***				***
5、利润		I						***				***
小计												***
二、措施项目 费												(人工费+机械费) ×费率
1、环境保护费								***				***
2、文明施工费								***				***
3、安全施工费								***				***
4、临时设施费								***				***
小计												***
三、其他费用								***				***
小计												***
四、规费												人工费×费率
1、养老保险								***				***

2、失业保险								***				***
3、医疗保险								***				***
4、工伤保险								***				***
5、住房公积金								***				***
小计												***
五、税金								***				***
小计												***
复垦工程施工 费（近五年）												***



表 7-35 矿山土地复垦工程中远期独立费预算明细表

项目	计费基数(万元)	费率	预算金额(万元)	备注
<b>1、前期工作费</b>			***	
1.1 地形测量费			***	中等
1.2 勘察费			***	中等
1.3 设计费	***		***	线性插入法计算
1.4 招标费	***		***	线性插入法计算
<b>2、施工监管费</b>			***	
2.1 工程监理费			***	线性插入法计算
2.2 监测费			***	
2.3 检测费			***	
2.4 项目管理费			***	线性插入法计算
<b>3、验收审计费</b>			***	
3.1 竣工验收费			***	线性插入法计算
3.2 决算审计费	***	5%	***	差额定率法
<b>合计</b>			***	

### (三) 中远期单项工程量与投资估算

#### 1、中远期单项工程量

表 7-36 矿山土地复垦工程中远期工程量表

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量	工程位置
中远期复垦工程(2028 年-2142 年)露采场边坡、台阶、办公场地、工业场地、排土场				
2028 年-2142 年	一、复垦为林地			中远期剩余台阶跟进式复绿, 每 5 年对方案进行一次修
	土方回填	m <sup>3</sup>	***	
	樟树	株	***	

复垦时间	复垦工程内容	单位	工程量	工程位置
	红叶石楠	株	***	编。
	池杉	株	***	
	茶树	株	***	
	场地平整	公顷	***	
	草籽	公顷	***	
	挖宕	m <sup>3</sup>	***	
	土壤培肥	公顷	***	
	残树根清除	m <sup>3</sup>	***	
	表土剥离	m <sup>3</sup>	***	
	建筑物拆除	m <sup>3</sup>	***	
	混凝土清理	m <sup>3</sup>	***	
	蓄土槽	m <sup>3</sup>	***	

## 2、中远期矿山土地复垦工程投资估算

矿山土地复垦工程远期施工费\*\*\*万元，独立费\*\*\*万元。

表 7-37

中远期矿山土地复垦工程施工费

工作手段	定额编号	技术条件	计量单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）			
					人工费	材料费	机械费	费率（%）	人工费	材料费	机械费	按费率计算金额
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9
一、分部分项工程									***	***	***	***
1、土方工程												
(1) 回填土	K1-34	松散	100m³	***	***		***		***	***	***	***
(2) 挖掘机挖土（挖宕）	K1-17	松散	100m³	***	***		***		***	***	***	***
2、土地复垦工程									***	***	***	***
浆砌石蓄土槽	K3-77		100m³	***	***	***	***		***	***	***	***
清除除工程												
(1) 挖树根	K5-5	30cm	100 棵	***	***		***		***	***	***	***
(2) 表土剥离	K1-14	松散	100m³	***	***		***		***	***	***	***
(3) 自卸汽车运土	K1-53	3 公里	100m³	***			***		***	***	***	***

(3) 构筑物拆除 (砖)	K5-11		100m <sup>3</sup>	***	***		***		***	***	***	***
(4) 混凝土拆除	K5-14		100m <sup>3</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
<b>3、复绿工程</b>									0.00	0.00	0.00	0.00
(1) 栽种灌木 (红叶石楠)	K6-5	灌高 50cm	100 株	***	***	***			***	***	***	***
(2) 栽种灌木 (茶树)	K6-6	灌高 100cm	100 株	***	***	***			***	***	***	***
(3) 栽种乔木 (樟树)	K6-1	胸径 4cm	100 株	***	***	***			***	***	***	***
(4) 栽种乔木 (池杉)	K6-1	胸径 4cm	100 株	***	***	***			***	***	***	***
(5) 撒播草籽	K6-19		h m <sup>2</sup>	***	***	***			***	***	***	***
(6) 地力培肥	K5-46		h m <sup>2</sup>	***	***	***	***		***	***	***	***
(7) 场地平整	K1-24		100 m <sup>2</sup>	***	***		***		***	***	***	***
(6) 植被养护	K6-26		h m <sup>2</sup> . 年	***	***	***	***		***	***	***	***
<b>4、企业管理</b>		I						***				***

5、利润		I						***				***
小计												***
二、措施项目费												(人工费+机械 费)×费率
1、环境保护费								***				***
2、文明施工费								***				***
3、安全施工费								***				***
4、临时设施费								***				***
小计												***
三、其他费用								***				***
小计												***
四、规费												人工费×费率
1、养老保险								***				***
2、失业保险								***				***
3、医疗保险								***				***
4、工伤保险								***				***
5、住房公积金								***				***

小计												***
五、税金								9				***
小计												***
复垦工程施工 费（中远期）												***

表 7-38 矿山土地复垦工程中远期独立费预算明细表

项目	计费基数(万元))	费率	预算金额 (万元)	备注
<b>1、前期工作费</b>			***	
1.1 地形测量费			***	中等
1.2 勘察费			***	中等
1.3 设计费	***		***	线性插入法计算
1.4 招标费	***		***	线性插入法计算
<b>2、施工监管费</b>			***	
2.1 工程监理费			***	线性插入法计算
2.2 监测费			***	
2.3 检测费			***	
2.4 项目管理费			***	线性插入法计算
<b>3、验收审计费</b>			***	
3.1 竣工验收费			***	线性插入法计算
3.2 决算审计费	***	3‰	***	差额定率法
<b>合计</b>			***	

#### 四、总费用汇总与年度安排

##### (一) 总费用构成与汇总

本次矿山地质环境治理工程总投资\*\*\*万元，土地复垦总投资\*\*\*万元，合计总投资费\*\*\*万元，复垦土地面积\*\*\*hm<sup>2</sup>(\*\*\*亩)，亩均投资\*\*\*万元。总费用估算见下表7-39。

表 7-39 矿山地质环境治理与土地复垦方案总费用汇总表（万元）

序号	费用科目	近 5 年	远期	预算金额
		（万元）	（万元）	（万元）
一	收入合计			
1	中央资金			
2	省级资金			
3	地方资金			
4	其他资金			
二	支出合计			
1	复垦工程施工费	***	***	***
2	独立费	***	***	***
3	治理工程施工费	***	***	***
4	独立费	***	***	***
合计		***	***	***

## （二）矿山地质环境治理恢复基金计提计划

根据《矿山地质环境保护规定》（2019 年修正）、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》。基金是指矿山企业为履行矿山生态保护与修复及矿山土地复垦等义务，以满足实际需求为前提，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本和本生产成本，用于矿山地质环境治理恢复的资金。矿山企业须在其银行账户中设立基金账户，设置基金科目，单独反映基金计提和使用情况。矿业权转让，基金及其利息须连同矿山生态保护与修复的义务一并转让给受让人。基金的管理遵循矿山企业单独存储、自主使用、政府监管、专款专用的原则，专项用于矿山生态保护与修复和土地复垦。矿山企业依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中矿山地质环境保护和土地复垦的预算，按矿山服务年限，采用年度平均分摊方式计提基金。基金计提不足的，需及时补充计提。基金的使用额度，依据年度矿山生态保护与修复计划、矿山生态保护与修复工程竣工决算报告、第三方审计报告和验收意见确定。基金管理状况是矿山生态保护与修复年度报告的重要内容。矿山企业按要求完成当年基金计提工作；每年 12 月底前将基金计提、使用情况及矿山生态保护与修复年度报告，报送县级自



然资源、财政和生态环境主管部门备案。

矿山从方案实施的第一年开始提取矿山地质环境治理恢复基金，按投资逐年提取，加大前期及后期提取力度。遵循提前预存、分阶段足额预存原则。本项目治理费用总投资\*\*\*万元，矿山生产服务总年限为116年。矿山地质环境恢复治理和土地复垦费用计提安排表见表7-40。

表 7-40 矿山地质环境恢复治理和土地复垦费用计提安排表

总投资（万元）	序号	年度	年度计提资金（万元）	年度比例（%）
***	1	2023	***	***
	2	2024	***	***
	3	2025	***	***
	4	2026	***	***
	5	2027	***	***
	6	2028	***	***
	7	2029	***	***
	8	2030	***	***
	9	2031	***	***
	10	2032	***	***
	11	2033	***	***
	12	2034	***	***
	13	2035	***	***
	14	2036	***	***
	15	2037	***	***
	16	2038	***	***
	17	2039	***	***
	18	2040	***	***
	19	2041	***	***

总投资（万元）	序号	年度	年度计提资金（万元）	年度比例（%）
	20	2042	***	***
	21	2043	***	***
	22	2044	***	***
	23	2045	***	***
	24	2046	***	***
	25	2047	***	***
	26	2048	***	***
	27	2049	***	***
	28	2050	***	***
	29	2051	***	***
	30	2052	***	***
	31	2053	***	***
	32	2054	***	***
	33	2055	***	***
	34	2056	***	***
	35	2057	***	***
	36	2058	***	***
	37	2059	***	***
	38	2060	***	***
	39	2061	***	***
	40	2062	***	***
	41	2063	***	***
	42	2064	***	***
	43	2065	***	***

总投资（万元）	序号	年度	年度计提资金（万元）	年度比例（%）
	44	2066	***	***
	45	2067	***	***
	46	2068	***	***
	47	2069	***	***
	48	2070	***	***
	49	2071	***	***
	50	2072	***	***
	51	2073	***	***
	52	2074	***	***
	53	2075	***	***
	54	2076	***	***
	55	2077	***	***
	56	2078	***	***
	57	2079	***	***
	58	2080	***	***
	59	2081	***	***
	60	2082	***	***
	61	2083	***	***
	62	2084	***	***
	63	2085	***	***
	64	2086	***	***
	65	2087	***	***
	66	2088	***	***
	67	2089	***	***

总投资（万元）	序号	年度	年度计提资金（万元）	年度比例（%）
	68	2090	***	***
	69	2091	***	***
	70	2092	***	***
	71	2093	***	***
	72	2094	***	***
	73	2095	***	***
	74	2096	***	***
	75	2097	***	***
	76	2098	***	***
	77	2099	***	***
	78	2100	***	***
	79	2101	***	***
	80	2102	***	***
	81	2103	***	***
	82	2104	***	***
	83	2105	***	***
	84	2106	***	***
	85	2107	***	***
	86	2108	***	***
	87	2109	***	***
	88	2110	***	***
	89	2111	***	***
	90	2112	***	***
	91	2113	***	***

总投资（万元）	序号	年度	年度计提资金（万元）	年度比例（%）
	92	2114	***	***
	93	2115	***	***
	94	2116	***	***
	95	2117	***	***
	96	2118	***	***
	97	2119	***	***
	98	2120	***	***
	99	2121	***	***
	100	2122	***	***
	101	2123	***	***
	102	2124	***	***
	103	2125	***	***
	104	2126	***	***
	105	2127	***	***
	106	2128	***	***
	107	2129	***	***
	108	2130	***	***
	109	2131	***	***
	110	2132	***	***
	111	2133	***	***
	112	2134	***	***
	113	2135	***	***
	114	2136	***	***
	115	2137	***	***

总投资（万元）	序号	年度	年度计提资金（万元）	年度比例（%）
	116	2138	***	***
	合计		***	***

### （三）近期年度经费安排及费用

#### 2023 年-2024 年工作安排

- 1、设计新建开拓道路、采场+\*\*\*m 平台，表土剥离\*\*\*m<sup>3</sup>，残树根清除\*\*\*株。
- 2、露天采场地质灾害监测点共\*\*\*个，每月\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 3、地貌景观破坏监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 4、土壤监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次、水环境监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 5、土壤质量监测\*\*\*次、植被复绿监测\*\*\*次。

#### 2024 年-2025 年工作安排

- 1、设计新建开拓道路排水沟\*\*\*m，工业场地、+\*\*\*m 台阶表土剥离\*\*\*m<sup>3</sup>，残树根清除\*\*\*株。
- 2、露天采场地质灾害监测点共\*\*\*个，每月\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 3、地貌景观破坏监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 4、土壤监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次、水环境监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 5、土壤质量监测\*\*\*次、植被复绿监测\*\*\*次。

#### 2025 年-2026 年工作安排

- 3、设计开拓道路排水沟\*\*\*m，排土场、办公场地、+\*\*\*m 台阶表土剥离\*\*\*m<sup>3</sup>，残树根清除\*\*\*株。道路边坡喷播面积\*\*\*m<sup>2</sup>；
- 4、露天采场地质灾害监测点共\*\*\*个，每月\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 3、地貌景观破坏监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 4、土壤监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次、水环境监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 5、土壤质量监测\*\*\*次、植被复绿监测\*\*\*次。

#### 2026 年-2027 年工作安排

- 1、排土场、堆土场安全防护措施，设置浆砌石挡土墙长度约\*\*\*m，浆砌石\*\*\*m

3。

- 2、设计工业场地排水沟\*\*\*m，工业场地外围种植红叶石楠复绿；
- 3、露天采场地质灾害监测点共\*\*\*个，每月\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 4、地貌景观破坏监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 5、土壤监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次、水环境监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 6、土壤质量监测\*\*\*次、植被复绿监测\*\*\*次。

#### 2027 年-2028 年工作安排

- 1、排土场边坡喷播面积\*\*\*m<sup>2</sup>；
- 2、露天采场地质灾害监测点共\*\*\*个，每月\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 3、地貌景观破坏监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 4、土壤监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次、水环境监测，一年\*\*\*次，共计\*\*\*次；
- 5、土壤质量监测\*\*\*次、植被复绿监测\*\*\*次。

表 7-41 近 5 年度工作安排表及经费投资费用表

项目名称	单位	主要工程量	单价（元）	费用（元）
第一年度：2023 年				
一、矿山地质环境治理工程				
1、设计排土场堆土方案		1	***	***
小计				***
二、矿山土地复垦工程				
1、残树根清除	100 株	***	***	***
2、表土剥离	100m <sup>3</sup>	***	***	***
小计				***
三、矿山地质环境监测工程				
1、地质灾害监测				
不稳定边坡监测	次	***	***	***
2、地形地貌景观监测				
地形地貌景观破坏监测	次	***	***	***

3、水土污染环境监测				
水环境监测点	点次	***	***	***
土壤环境监测点	点次	***	***	***
小计				***
其他费用				***
合计				***
第二年度：2024 年				
一、矿山地质环境治理工程				
道路排水沟				
1、石方开挖	100m³	***	***	***
2、C20 混凝土	10m³	***	***	***
沉砂池				
1、石方开挖	100 m²	***	***	***
2、M10 砂浆抹面	10 m²	***	***	***
小计				***
二、矿山土地复垦工程				
1、残树根清除	100 株	***	***	***
2、表土剥离	100m³	***	***	***
小计				***
三、矿山地质环境监测工程				
1、地质灾害监测				
不稳定边坡监测	次	***	***	***
2、地形地貌景观监测				
地形地貌景观破坏监测	次	***	***	***
3、水土污染环境监测				
水环境监测点	点次	***	***	***
土壤环境监测点	点次	***	***	***
小计				***



其他费用				***
合计				***
第三年度：2025 年				
一、矿山地质环境治理工程				
道路排水沟				
1、石方开挖	100m <sup>3</sup>	***	***	***
2、C20 混凝土	10m <sup>3</sup>	***	***	***
挂网喷播	100 m <sup>2</sup>	***	***	***
喷播	100 m <sup>2</sup>	***	***	***
小计				***
二、矿山土地复垦工程				
1、残树根清除	100 株	***	***	***
2、表土剥离	100m <sup>3</sup>	***	***	***
小计				***
一、矿山地质环境监测工程				
1、地质灾害监测				
不稳定边坡监测	次	***	***	***
2、地形地貌景观监测				
地形地貌景观破坏监测	次	***	***	***
3、水土污染环境监测				
水环境监测点	点次	***	***	***
土壤环境监测点	点次	***	***	***
小计				***
其他费用				***
合计				***
第四年度：2026 年				
一、矿山地质环境治理工程				
道路排水沟				

1、石方开挖	100m <sup>3</sup>	***	***	***
2、C20 混凝土	10m <sup>3</sup>	***	***	***
浆砌石挡土墙	10m <sup>3</sup>	***	***	***
小计				***
二、矿山土地复垦工程				
1、土方回填	100m <sup>3</sup>	***	***	***
2、红叶石楠	100 株	***	***	***
3、土方开挖	100m <sup>3</sup>	***	***	***
4、土壤施肥	公顷	***	***	***
小计				***
一、矿山地质环境监测工程				
1、地质灾害监测				
不稳定边坡监测	次	***	***	***
2、地形地貌景观监测				
地形地貌景观破坏监测	次	***	***	***
3、水土污染环境监测				
水环境监测点	点次	***	***	***
土壤环境监测点	点次	***	***	***
小计				***
其他费用				***
合计				***
第五年度：2027 年				
一、矿山地质环境治理工程				
挂网喷播	100 m <sup>2</sup>	***	***	***
喷播	100 m <sup>2</sup>	***	***	***
小计				***
二、矿山土地复垦工程				

1、土方回填	100m <sup>3</sup>	***	***	***
2、红叶石楠	100 株	***	***	***
3、土方开挖	100m <sup>3</sup>	***	***	***
4、土壤施肥	公顷	***	***	***
<b>小计</b>				***
一、矿山地质环境监测工程				
1、地质灾害监测				
不稳定边坡监测	次	***	***	***
2、地形地貌景观监测				
地形地貌景观破坏监测	次	***	***	***
3、水土污染环境监测				
水环境监测点	点次	***	***	***
土壤环境监测点	点次	***	***	***
<b>小计</b>				***
<b>其他费用</b>				***
<b>合计</b>				***
<b>总计</b>				***

## 本章小结

矿山地质环境治理工程投资费用\*\*\*万元，土地复垦投资费用\*\*\*万元，合计总投资费用\*\*\*万元。对近期 5 年复垦、治理工作进行了详细安排。

表 7-42 2023 年-2027 年近 5 年分项工作安排及费用计划表

项目名称		2023 年		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年	
		***m 台阶、道路、排土场		***m 台阶、工业场地、道路		***m 台阶、排土场、办公场地、道路		工业场地		工业场地、	
		单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量	单位	工程量
地质环境保护	排水沟	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
	挡土墙	m	***	m	***	m	***	m	***	m	***
地质灾害预防与治理	挂网喷播	m <sup>2</sup>	***	m <sup>2</sup>	***	m <sup>2</sup>	***	m <sup>2</sup>	***	m <sup>3</sup>	***
矿山土地复垦	土方开挖	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***
	覆土	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***
	红叶石楠	株	***	株	***	株	***	株	***	株	***
	草籽	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***
	土壤改良	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***
	树根清除	株	***	株	***	株	***	株	***	株	***
	表土剥离	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***	m <sup>3</sup>	***
地质环境监测	边坡监测	次	***	次	***	次	***	次	***	次	***
	水环境监测	点	***	点	***	点	***	点	***	点	***
	土壤环境	点	***	点	***	点	***	点	***	点	***
土地复垦监测和管护	管护面积	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***	hm <sup>2</sup>	***
直接费用	万元	***		***		***		***		***	

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作的。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

（一）认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益；

（二）建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划；

（三）仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查；

（四）加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来；

（五）在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护保养，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

## 二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

（一）方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

（二）复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

（三）加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

（四）根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有治理、复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（五）严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质或自己施工单应该达到质量要求。

（六）建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

（七）选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

（八）项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如资规部门、水保部门、环保部门、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区治理、复垦效果进行监测评估。

（九）管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区治理、复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

本《方案》批准后，矿山委托具有相应资质专业技术单位编制具体治理工程及复垦设计。矿山成立专门工程技术小组，聘请专业技术人员，负责对工程施工、

复垦的实施进度、质量等进行监督。

### 三、资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境治理与土地复垦工作，按该方案制定的矿山地质环境治理和土地复垦费用基金费用计提，分阶段把资金存入基金账户之中，确保各项治理、复垦工作能落实到位。

#### （一）存放

1、矿山地质环境治理和土地复垦费用存放在企业银行账户设立基金账户中，单独反映基金存取情况。

2、矿山企业按照满足矿山地质环境治理需求的原则，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》使用期限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。从 2023 年起，每年 12 月 31 日前完成年度的基金计提工作。

3、矿山企业于每年 12 月 10 日前将当年和历年基金的存储、使用和开展矿山地质环境治理、监测及下下一年度治理任务等情况报送矿山所在的县（区）自然资源部门和财政部门，并按规定录入矿业权人勘查开采信息公示系统。各市自然资源部门会同财政部门每年 12 月 20 日前以市为单位，将审核汇总后的《矿山地质环境治理恢复基金年度报告》报送省自然资源厅。

4、矿山基金账户缴存、支出土地复垦资金的财务凭证送至自然资源监管部门实施备案；配合自然资源、财政等相关部门对基金账户内的资金进行监督检查，如实提供相关的数据、凭证。

#### （二）管理

1、各级自然资源部门建立动态化的监管机制，加强对矿山企业矿山地质环境治理的监督检查。实行矿山地质环境治理工程验收制度，按照属地管理、分级负责的原则，组织专家开展验收。

2、账户管理是资金安全、矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山和自然资源部门双方共同监管的制度。

3、资金的支出管理：安徽国风新型非金属材料有限公司分别建立矿山地质

环境保护与土地复垦基金账户，账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，不得挪作他用。

投入复垦资金足额提取，存入专门基金帐户，由县级以上自然资源管理部门、县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。

### （三）资金使用

1、矿山地质环境治理基金由矿山企业自主用于矿山开采影响区域内的矿山地质环境治理，优先用于监督检查发现问题、需要整改的矿山地质环境项目支出。矿山公司提取的基金可统筹用于矿山内矿山地质环境治理。

2、严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。矿山地质环境保护与土地复垦工程严格按照《工程招标投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招标投标制度。

3、遏制项目资金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

4、杜绝改变项目资金用途现象。安徽国风新型非金属材料有限公司矿山地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦资金变相的挪作他用。

5、严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的 70%。

6、实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的 75%；工程结算后，支付至工程结算总价的 95%，其余 5%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

### （四）审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金



到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

1、审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查基金账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时转划复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

2、审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

3、审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

4、实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

池州市贵池区自然资源和规划局将加强对本矿山专项资金的审计，确保以下几点：

- 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- 确定会计报表所列金额真实；
- 确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象；
- 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 确定资金在会计报表上的揭露恰当

## 四、监管保障

（一）项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

（二）按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年

度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划。由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保土地复垦各项工程落到实处。保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

（三）坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

（四）加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

（五）加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

## **五、安全保障**

矿山治理工程本身是一个保障人民财产及生命安危的安全工程，所以在施工时，施工单位本身更做好自身的安全工作。

### **1、做好安全培训工作**

由于在边坡上施工，要对参加施工人员做好安全教育工作，明确安全责任划分，做到“不伤害别人，不被别人伤害”，加强安全意识。

### **2、做好防护工作**

由于在斜坡地段施工，存在高空作业，坠落事故。因此，施工期间严格按施工技术规范、安全技术规范作业，加强高空作业安全防护，在边坡清理时，必须由高往低逐步进行，防止滚石危及铲装、运输等工作人员的安全。此外，在机械操作、运输等施工过程中也存在一定的安全风险，需严格按照机械安全规程的要求进行操作，采取必要的安全措施，加强安全管理防范，使整个治理工作得以安全、顺利进行。

### **3、做好自身的安全防护工作**

包括工人自身的安全防护、用电安全、防火安全等均应按照相关规程要求严格执行。

#### 4、完善安全保障体系

从班组、专职安全员、安全分管领导到单位负责人，层层分解到人，明确安全责任，一旦出现安全事故，要严格追究责任。

#### 5、保护好周围群众的安全

对于矿山工作人员，要提前告知工程的重要性及可能的安全问题，凡是工程可能涉及到的场地要做好明确的警示标志，夜间施工时必须安装符合安全要求的照明设施，同时要有专人看守，防止发生周围居发的人身伤亡事故。

#### 6、安全警示

项目施工过程中需设置安全警示标语、标志牌等安全标示。

### 六、环境保护保障

#### 1、目标

在治理工程施工期间，对噪音、振动、废水、废气等污染源进行全面控制，尽量减少这些污染排放造成的影响。

#### 2、主要环境影响控制和保证措施。

##### 施工振动与噪音控制

加强施工管理，进行文明施工，合理安排作业时间，避免夜间 21：00 进行有强噪声、振动污染的施工作业。

施工现场合理布局，尽量使产生高噪声、振动的设备远离敏感建筑物。

施工中尽量采用低噪声、振动的施工设备。

运输车辆驶入矿区驾驶员应遵守禁鸣规定。

加强施工区域的交通管理，避免因交通堵塞而增加的车辆鸣号。

##### 大气污染

根据项目施工特点，本工程砼主要采用商品砼，不建设拌合站，以免影响居民生活和污染环境。

在施工作业现场按照《建筑工程文明施工管理办法》的要求，对施工现场实施围挡措施。

加强建筑材料的存放管理，各类建材及混凝土拌合处应定点定位，禁止水泥

露天堆放，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气对散料堆放处采用水喷淋防尘或篷布覆盖。

每个施工段安排专人定期对施工场地洒水禁止扬尘。运输车辆进出的主干道定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁，以减少由于车辆行驶引起的地面扬尘污染。

各施工段设置 1 名专职环境保护管理人员，指导和管理施工现场的工程弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运、堆放，场地恢复和硬化，清除进出施工现场道路上的泥土、弃料以及轮胎上的泥土，防止二次扬尘污染。

由于施工产生的扬尘可能影响周围正常居民生活、道路交通安全的，应设置防护网，以减少扬尘及施工渣土的影响。如防护网发生破损，应及时对其进行修补。

施工现场的建筑垃圾、工程渣土临时储运场地四周设置一米以上且不低于堆土高度的遮挡围栏，并有防尘、灭蝇和防污水外流等防污染措施。

## 七、效益分析

本矿山土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦项目预计共复垦土地面积为\*\*\*公顷，复垦保留原有的土地类型。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

### （一）社会效益分析

1. 本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2. 矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3. 对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4. 本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。

所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

## （二）环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

### 1、防止土壤侵蚀与水土流失

矿山地处中低山地带，在此进行矿山开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

### 2、对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

### 3、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

因此，复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

## （三）经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。

## 八、公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区的当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。方案编制前，为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能

产生的问题，介绍项目投资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主；进行植被恢复时选择当地物种等。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，经被调查的民众一致认为本项目区复垦方向适宜林地。（公众参与调查表见附件）。

### **本章小结**

矿山地质环境保护与土地复垦方案，对方案的实施进行了组织保障、技术保障、资金保障、监管保障、效益保障、公众参与的全面分析。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、矿区位于池州市东至县葛公镇，矿区面积为\*\*\*km<sup>2</sup>，开采深度+\*\*\*m 至+\*\*\*m，开采矿种为\*\*\*。

2、矿山评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模属中型，本次矿山地质环境影响评估级别为一级，评估区面积\*\*\*公顷。

3、通过现状评估、预测评估将评估区划分为影响严重区和影响较严重区、一般区三个区，即矿山地质环境影响严重区；矿山地质环境影响较严重区；矿山地质环境影响一般区。将矿山划分为三个治理区，即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区；矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区；矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区。

4、矿区现状土地损毁面积为\*\*\*公顷，已损毁面积\*\*\*公顷，拟损毁面积\*\*\*公顷。损毁土地利用类型为水田、茶园、林地、采矿用地、交通运输用地。

5、矿山现状至开采结束共破坏土地面积\*\*\*公顷，拟复垦土地面积\*\*\*公顷，土地复垦率 100%。

6、矿山地质环境治理工程主要有坡面、平台、平台危岩清理、挂网喷播、排水工程、沉砂池工程、防护工程。主要设计工作量危岩清理\*\*\*m<sup>3</sup>；排水沟总长\*\*\*m，沉砂池\*\*\*个。同时在矿区采场边坡置了监测点，监测点\*\*\*个。

7、矿山土地复垦工程将矿山破坏土地范围复垦为耕地、园地、林地、交通运输用地，采用乔灌草混合播种，乔木按 2500 株/公顷计算，灌木按 2500 株/公顷计算，林间撒播狗牙根籽，林间按 40kg/公顷撒播草籽计算。设计工作量：池杉\*\*\*株；（樟树、刺槐）\*\*\*株；红叶石楠树\*\*\*株；茶树\*\*\*株；草籽\*\*\*hm<sup>2</sup>；挂网喷播\*\*\*m<sup>2</sup>；土方回填\*\*\*m<sup>3</sup>；建筑物拆除\*\*\*m<sup>3</sup>；混凝土清理\*\*\*m<sup>3</sup>。

8、《安徽国风新型非金属材料有限公司东至县天井石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》总投资概算为\*\*\*万元，其中矿山地质环境治理费用\*\*\*万元，土地复垦费用约\*\*\*万元。



## 二、建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则。

2、矿山应委托设计单位编制终了边坡恢复治理设计。

3、未来矿山应严格执行按照设计要求开采，确保矿山安全生产。

4、未来矿山开采阶段应边开采、边治理的原则，边坡开采中加强监测。

5、矿区有足够的复垦土壤，后期一定要做好土层养护工作，让矿山土层能够满足矿山复垦要求，加强管理、养护。

6、由于矿山总剥离量较大，新建排土场堆土容量与实际情况不符，建议后期开采针对剥离土堆存问题，专项设计可行性方案。

7、矿山在开采过程加强岩溶调查和顺层边坡的监测工作。

8、本次设计边坡监测点为巡查监测点，矿山后期需要在终了边坡开展固定位移监测时需要委托专业单位编制监测方案。

9、本次方案初步选择乔木可选择池杉、樟树、刺槐，灌木选择红叶石楠、茶树。矿山可根据矿山实际情况选择除此之外更优的树种，但不能低于本次设计规格。

10、本方案不代替相关工程勘查、治理和监测设计，矿山在具体治理施工中应委托资质单位编制专项设计。