

滁州三源环保材料有限公司
滁州市章广云母矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(公示版)

滁州三源环保材料有限公司

二〇二三年十二月



滁州三源环保材料有限公司

滁州市章广云母矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

(公示版)

申报单位：滁州三源环保材料有限公司

法人代表：朱建秋

技术负责：陈扬

编制单位：华东冶金地质勘查局八一—地质队

队长：黄伟明

总工程师：强秋平

项目负责：缪毅明

编写人员：詹绍卿 胡嫣然 孙鑫龙

李翔宇 杨晓君 雷东平



**《滁州三源环保材料有限公司滁州市章广云母矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》
编制人员签名表**

姓名	职称	专业	签名
缪毅明	项目负责	地理信息系统	
詹绍卿	报告编写、图件绘制	地理信息系统	
胡嫣然	报告编写、野外调查	土地资源管理	
孙鑫龙	报告编写、图件绘制	水利水电工程	
李翔宇	报告编写、图件绘制	地理信息系统	
雷东平	报告编写、图件绘制	地质调查与资源勘查	
杨晓君	报告编写、经费估算	经济	
葛周生	审 查	地质调查与矿产勘查	

目 录

前言	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	1
（一）法律法规	1
（二）国家、省有关地质环境治理与土地复垦政策性文件规范规程	2
（三）规程、规范、技术标准	3
（四）主要基础技术资料	3
四、方案适用年限.....	4
（一）方案服务年限	4
（二）方案适用年限	4
（三）方案基准期	4
五、编制工作概况.....	5
（一）工作程序	5
（二）工作方法	6
（三）工作质量评述	7
第一章 矿山基本情况.....	9
一、矿山简介.....	9
（一）矿山基本信息	9
（二）地理交通位置	9
（二）矿业权设置情况	11
二、矿山开发利用方案概况.....	11
（一）矿产资源概况	12
（二）建设规模、服务年限及产品方案	14
（三）开采方式与开拓运输方案	14
（四）矿区总平面设计	15

(五) 防治水方案	16
(六) 排土工作	17
(七) 绿色矿山建设	17
三、矿山开采历史及现状	23
(一) 矿山开采历史	23
(二) 矿山现状	23
第二章 矿区基础信息	26
一、矿区自然地理	26
(一) 气象	26
(二) 水文	26
(三) 地形地貌	26
(四) 植被	27
(五) 土壤	28
二、矿区地质环境背景	29
(一) 地层	29
(二) 构造	31
(三) 岩浆岩及变质作用	31
(四) 水文地质条件	32
(五) 工程地质条件	34
(六) 矿体地质特征	36
三、矿区社会经济概况	37
四、矿区土地利用现状	38
(一) 矿区土地利用现状	38
(二) 矿区土地利用权属	40
(三) 基本农田、生态红线、公益林等分布情况	40
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	41
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	42

(一) 本矿山地质环境治理案例分析	42
(二) 土地复垦案例分析	42
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	46
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	46
(一) 矿山地质环境调查	46
(二) 土地资源调查	47
(三) 完成工作量	47
二、矿山地质环境影响评估	48
(一) 评估范围和评估等级	48
(二) 矿山地质灾害现状分析与预测	52
(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测	58
(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测	59
(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测	60
(六) 矿山地质环境影响现状与预测评估影响程度分级	62
三、矿区土地损毁预测与评估	65
(一) 土地损毁环节与时序	65
(二) 已损毁各类土地现状	67
(三) 拟损毁土地预测与评估	67
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	69
(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区	69
(二) 土地复垦区与复垦责任范围	72
(三) 土地类型与权属	77
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	79
一、矿山地质环境治理可行性分析	79
(一) 技术可行性分析	79
(二) 经济可行性分析	79
(三) 生态环境协调性分析	79

二、矿区土地复垦可行性分析.....	80
(一) 复垦区土地利用现状.....	80
(二) 土地复垦适宜性评价.....	80
(三) 水土资源平衡分析.....	93
(四) 土地复垦质量要求.....	96
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	98
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	98
(一) 目标任务.....	98
(二) 工程设计.....	98
(三) 技术措施.....	104
(四) 主要工程量.....	106
二、矿山地质灾害治理.....	106
(一) 目标任务.....	106
(二) 工程设计.....	107
(三) 技术措施.....	108
(四) 主要工程量.....	110
三、矿区土地复垦.....	110
(一) 目标任务.....	110
(二) 工程设计.....	111
(三) 技术措施.....	116
(四) 主要工程量.....	118
四、含水层破坏修复.....	119
五、水土环境污染修复.....	119
(一) 目标任务.....	119
(二) 工程设计.....	119
(三) 技术措施.....	119
(四) 主要工程量.....	119

六、矿山地质环境监测.....	120
(一) 目标任务	120
(二) 工程设计	120
(三) 技术措施	121
(四) 主要工程量	124
七、矿区土地复垦监测和管护	124
(一) 目标任务	124
(二) 工程设计	124
(三) 主要工程量	125
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	126
一、总体工作部署.....	126
二、阶段实施计划.....	128
三、近期年度工作安排.....	131
第七章 经费估算与进度安排.....	138
一、经费估算依据.....	138
(一) 法律、法规及技术规范	138
(二) 费用构成	138
(三) 工程类别划分	141
(四) 计算程序	141
(五) 费率选取及取费标准	142
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	146
三、土地复垦工程经费估算.....	149
四、总费用汇总与年度安排.....	152
(一) 总费用构成与汇总	153
(二) 费用安排	154
(三) 近期年度经费安排	155
第八章 保障措施与效益分析.....	161

一、组织保障.....	161
二、技术保障.....	161
三、资金保障.....	161
四、监管保障.....	162
五、效益分析.....	163
（一）经济效益评价	163
（二）社会效益评价	164
（三）环境效益	164
六、公众参与.....	164
第九章 结论与建议.....	167
一、结论.....	167
二、建议.....	168

前言

一、任务由来

滁州市章广云母矿探矿权人为滁州三源环保材料有限公司，现已完成资源勘查工作，为了将探矿权转为采矿权，探矿权人曾向原安徽省国土资源厅申请划定矿区范围，并于 2017 年 7 月 7 日取得了划定矿区范围的批复(皖国土资矿划字[2017]017 号，详见附件 7)。根据原国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》、原国土资源部办公厅《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 号文)和原安徽省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(皖国土资规〔2017〕2 号文)要求，采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应自行编制或委托有关机构编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。2023 年 11 月，采矿权申请人委托华东冶金地质勘查局八一地质队编制《滁州三源环保材料有限公司滁州市章广云母矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》)。

二、编制目的

为保护和合理利用土地资源，改善矿山地质环境，防治矿产资源开采等生产项目因压占、挖损等造成的土地损毁和矿山地质环境破坏，根据有关法律法规的要求，按照“建设绿色矿山、严格保护耕地”、“预防为主、防治结合”、“谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，联系矿山工程建设、开采实际，结合施工工艺与区域土地利用总体规划情况，围绕矿体开采造成的土地损毁区域与矿山地质环境破坏区域，采取相应的防治措施，避免和减少矿山地质环境问题对矿山建设的危害，使其治理后土地恢复并达到可供利用的状态。同时，为采矿权申请提供《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

三、编制依据

(一) 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》(主席令第 74 号，2009 年 8 月 27 日修订)；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》(2019 年修正)；

- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年修正）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；
- 8、《土地管理法实施条例（修订草案）》（2021年4月）；
- 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》（2019年7月）；
- 11、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年）；
- 12、《土地复垦条例实施办法》（2019年8月）；
- 13、《基本农田保护条例》（国务院令第257号）（2011年修订）；
- 14、《安徽省矿山地质环境保护条例》（2007年12月）；
- 15、《安徽省大气污染防治条例》（2018年8月）；
- 16、《安徽省非煤矿山管理条例》（2015年5月）；
- 17、《安徽省安全生产条例》（2017年12月）；
- 18、《安徽省环境保护条例》（2018年1月）。

（二）国家、省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》2017年；
- 4、《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》（财办建〔2017〕73号）；
- 5、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 6、《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制技术要求(试行)》（2008年5月）；

7、《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）；

8、安徽省自然资源厅 安徽省财政厅 安徽省生态环境厅关于印发《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）；

9、《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》（安徽省自然资源厅，2020年7月2日）；

10、《矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家咨询座谈会会议纪要》（安徽省公益性地质调查管理中心 2020年第2号，2020年12月9日）；

11、《安徽省矿山生态修复工作导则（试行）》（安徽省自然资源厅，2022年8月）。

（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）；

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/T 1031.1-2011）；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

5、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

6、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

7、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

8、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2019）；

10、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

11、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T 15618-2018）；

12、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB/T 36600-2018）；

13、《地下水监测规范》（SL183-2016）；

14、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（2019年4月）；

15、《地质灾害 InSAR 监测技术指南》T/CAGHP013-2018。

（四）主要基础技术资料

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；

- 2、滁州三源环保材料有限公司探矿许可证复印件；
- 3、关于滁州三源环保材料有限公司章广绢云母矿划定矿区范围批复，皖国土资矿划字〔2017〕017号；
- 4、2016年5月，华东冶金地质勘查局八一地质队编制的《安徽省滁州市章广碎云母矿详查地质报告》；
- 5、2023年6月，安徽开成地矿勘查有限公司编制的《安徽省滁州市章广碎云母（绢云母片岩）矿勘探报告》；
- 6、2023年10月，华东冶金地质勘查局八一地质队编制的《滁州三源环保材料有限公司滁州市章广云母矿矿产资源开发利用方案（修编）》（以下简称开发利用方案）；
- 7、滁州三源环保材料有限公司提供的其他资料及本次现场调查、走访成果。

四、方案适用年限

（一）方案服务年限

根据《开发利用方案》，矿山服务年限为22.35年（不含基建期6个月）。按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家咨询座谈会会议纪要》（安徽省公益性地质调查管理中心2020年第2号，2020年12月9日）要求。考虑矿山闭坑后地质环境治理和土地复垦施工期和管护期3年，确定本方案服务年限为25.35年（不含基建期6个月）。

（二）方案适用年限

由于拟申请矿山采矿许可证有效期超过10年，根据《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）要求，本方案有效期为5年，每5年修编一次。

（三）方案基准期

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（原中华人民共和国国土资源部，2016年12月）要求，本矿山为新建矿山，方案基准期以矿山正式投产之日算起，考虑到后期其他报告（方案）编制周期及基建时间，同时便于主管部门监管，方案基准期暂定为2025年1月，届时若矿山未正式开采，则基准期顺延至矿山正式

开采之日。

五、编制工作概况

根据建设工程的特点，本方案编制工作主要采用收集已有资料、现场调查、室内资料综合整理、研究分析的工作方法。

（一）工作程序

项目合同签订后我队立即组建了项目组，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、基本农田、生态红线、矿山开发利用方案及矿山开采技术条件等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案大纲，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、复垦责任范围，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治理与土地复垦分区，最终提交《方案》。

本方案的编制工作，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行。具体工作程序详见图 0-1。

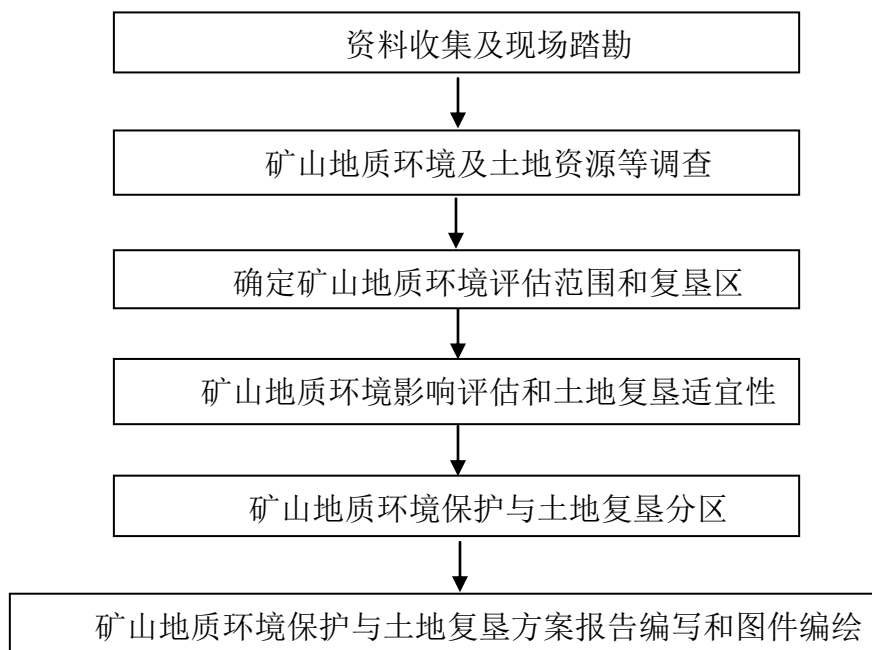


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

本方案编制工作大致分为以下六个阶段：

1、资料收集及整理

调查工作开展前，充分收集了《安徽省滁州市章广碎云母（绢云母片岩）矿勘探报告》、《滁州三源环保材料有限公司滁州市章广云母矿（修编）》、探矿许可证和全椒县《土地利用规划图》等资料，并进行了分析、整理，了解矿山地质环境条件，分析已有资料情况，确定补充资料内容和现场调查方法、调查路线及调查内容。

2、野外调查

野外调查采用 1:2000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，无人机航拍，地质调绘采用线路调查法、环境地质点调查法，采访调查法等方法开展。

路线调查法：根据调查路线应基本垂直地貌单元、岩层走向、地质构造线走向这一原则，从而了解区内地形地貌，地质遗迹，土地利用、土壤植被、人类工程活动、地质界线、构造线、岩层产状和不良地质现象，调查区内斜坡坡度、沟谷比降、水文等情况，以便为方案编制提供可靠依据。

地质环境点调查法：对调查区内地质灾害点、隐患点、建设工程点等逐点调查，查明地质灾害（隐患）点的位置、规模、现状、危害对象及稳定性、损失程度、诱

发因素等，了解建设工程区可能存在的地质环境问题。

公众采访调查法：本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，在方案编制前进行社会公众调查。以采访拟建工程区、地质灾害点附近的居民为主，结合采访矿山企业相关部门负责人，详细了解工区内地质环境的变化情况、地质灾害的活动现状、土地利用现状及相关建设工程实施现状等，通过发放“公众参与调查表”，充分了解矿区群众的意见；征询所有权人、当地镇、县自然资源、环境保护主管部门就矿区地质环境和土地复垦的意见，为方案编制提供依据。

3、拟定初步方案

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定方案。

4、方案协调论证

对拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征集矿山企业、政府相关部门、土地所有权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、资金保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标及公众接受程度等方面进行可行性论证。

5、方案编制

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

6、方案初审

《方案》编制完成后，队组织相关专家进行了初审，项目组根据专家意见进行了修改完善，提交送审稿。

（三）工作质量评述

本次工作，严格按照《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》（试行）、《土地复垦方案编制规程》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《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》（皖国土资规〔2017〕

2 号文) 和有关规范进行。项目组野外调查、测量定点作业严格按照相关技术要求、规程、规范执行, 原始资料可靠, 并对资料进行 100% 自查和互检; 在掌握评估第一手资料后, 队总工办对获取的资料进行了抽查, 并进行野外工作验收; 验收合格后项目组严格按照《安徽省矿山地质环境保护条例》、《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制管理办法》(试行)、《土地复垦方案编制规程》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和《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》(皖国土资规〔2017〕2 号文) 和相关技术规范的要求进行室内综合研究分析, 编制方案; 方案编制完成后, 队组织专家进行了初审, 项目组依据意见进行修改, 提交送审稿。可以满足相关规范要求。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山基本信息

由于矿山还未办理探转采相关手续，采矿权申请人目前持有本矿山探矿权。

- 1、探矿权人：滁州三源环保材料有限公司；
- 2、地址：安徽省滁州市丰乐大道 1999 号（长江财富广场）B 座 1605 室；
- 3、勘查项目名称：安徽省滁州市章广碎云母（绢云母片岩）矿地质勘探；
- 4、地理位置：安徽省滁州市全椒县西王镇；
- 5、图幅号：**；
- 6、勘查面积：0.9201 平方公里；
- 7、有效期限：2018 年 11 月 3 日至 2023 年 11 月 3 日；
- 8、发证机关：滁州市自然资源和规划局。

(二) 地理交通位置

滁州市章广云母矿位于滁州市**° 方向直距**km、全椒县城区**° 方向直距**km 处的西王镇瓦山一带，行政区划隶属于滁州市全椒县西王镇管辖。1:50000 图幅为管家坝幅（图幅编号：**）。

矿区中心地理坐标（2000 国家坐标系）：南区（I 号矿体）东经**° **' **"，北纬**° **' **"；北区（II 号矿体）东经**° **' **"，北纬**° **' **"。

矿区内有简易砂石路西行**km 接章广-西王-大墅主干公路，并在大墅与合宁高速公路相接，区内交通较方便(详见图 1-1)。

图 1-1 交通位置图

(三) 矿区范围及拐点坐标

安徽省滁州市章广云母矿为新建矿山，采矿权范围为资源储量估算范围；采矿权范围由两块组成：一块为位于瓦山南部的 I 号矿体，由 25 个拐点圈定，估算面积 0.5209km²，估算标高：+143m~+78m；另一块位于瓦山北部的 II 号矿体，由 14 个拐点圈定，估算面积 0.3563km²，估算标高：+141m~+78m。总估算面积 0.8772km²，估算标高：+143m~+78m。采矿权范围拐点坐标见表 1-1。

资源储量估算范围拐点坐标一览表

表 1-1

范围	拐点号	2000 国家坐标系		备注
		X	Y	
范围(一)	J1			I号矿体
	J2			
	J3			
	J4			
	J5			
	J6			
	J7			
	J8			
	J9			
	J10			
	J11			
	J12			
	J13			
	J14			
	J15			
	J16			
	J17			
	J18			
	J19			
	J20			
	J21			
	J22			
	J23			
	J24			
	J25			
		估算面积：0.5209km ² 估算标高：+143m~+78m		
范围(二)	J1			II号矿体

J2		
J3		
J4		
J5		
J6		
J7		
J8		
J9		
J10		
J11		
J12		
J13		
J14		
估算面积：0.3563km ² 估算标高：+141m~+78m		
总估算面积：0.8772km ² 总估算标高：+143m~+78m		

二、矿山开发利用方案概况

2023年11月，华东冶金地质勘查局八一地质队编制了《安徽省滁州市章广云母矿矿产资源开发利用方案（修编）》，该方案经过滁州市自然资源和规划局组织的专家组审查，并下达审查意见书（见附件8）。方案简介如下：

（一）矿产资源概况

1、地质资源储量

根据《勘探报告》，截止资源量估算基准日2023年5月31日，资源储量估算范围内累计查明云母矿（探明+控制+推断资源量）矿石量**万吨，查明低品位云母矿（控制+推断资源量）矿石量**万吨，查明建筑用凝灰岩矿推断资源量**万立方米（**万吨）。

矿床剥离总体积为**万 m³，矿石（含低品位矿）总体积为**万 m³，平均剥采比为**:**（m³/m³）。

2、设计利用资源储量

设计利用资源量共计**万 t，设计资源利用率为**%。其中设计利用云母矿**万 t，设计资源利用率为**%；设计利用低品位云母矿**万吨，设计资源利用率为**%；设计利用建筑用凝灰岩矿**万吨，设计资源利用率为**%。矿体设计利用资源量和设计资源利用率详见表 1-2。

设计利用资源量及剥采比一览表

表 1-2

采场	台阶 标高 (m)	云母矿			低品位云母矿			建筑用凝灰岩矿			合计			剥离量 (万 m ³)	剥采比 (m ³ /m ³)	生产 服务 年限
		保有量 (万吨)	设计 利用量 (万吨)	设计 利用率 (%)	保有量 (万吨)	设计 利用量 (万吨)	设计 利用率 (%)	保有量 (万吨)	设计 利用量 (万吨)	设计 利用率 (%)	保有量 (万吨)	设计 利用量 (万吨)	设计 利用率 (%)			
一采区 一采场	+134															
	+120															
	+106															
	+92															
	+78															
	小计															
一采区 二采场	+120															
	+106															
	+92															
	+78															
	小计															
二采区	+134															
	+120															
	+106															
	+92															
	+78															
	小计															
合计																

（二）建设规模、服务年限及产品方案

1、建设规模

矿床资源储量规模属于大型，该矿山建设生产规模采用**万吨/年，其中云母矿**万吨/年，低品位云母矿**万吨/年，建筑用凝灰岩矿**万吨/年。

2、服务年限

矿山生产服务年限 22.35 年，另建设期 6 个月，总计 22.85 年。

3、产品方案

本设计产品方案为云母矿原矿、低品位云母矿原矿及建筑用凝灰岩矿原矿。

（三）开采方式与开拓运输方案

1、开采方式及开采顺序

根据矿体赋存状态和开采技术条件，采用山坡+凹陷露天开采方式，爆破开采，自上而下水平分台阶开采。采场封闭圈标高：一采区一采场为+81m，一采区二采场为+86m，二采区为+87m。封闭圈以上为山坡露天开采，自然排水；封闭圈以下为凹陷露天开采，需机械排水。开采台阶高度 14m。

此方案具有施工简单、建设速度快、基建投资少、排水量小、成本费用较低、生产安全、可靠、管理方便等优点。

2、开拓运输方案

1、矿床开拓

根据章广云母矿矿体赋存地质条件、开采技术条件及环境地质条件，结合露天开采的开拓工程尽可能集中、统一原则，为达到最大限度控制基建总工程量、减少采场数量，便于采场生产调度、利于扩大生产规模和采场排水系统设置，同时有利于减少和抑制采场运输产生的扬尘，方案设计分两期两个采区三个采场进行开采。

I 号矿体作为一采区，II 号矿体为二采区；一采区南部为一采场，北部为二采场，中间以+92m 标高堑沟连接，二采区整体设计为一个采场；开采顺序为二期开采一采区，二期开采二采区。二期开采又可分两个阶段：第一阶段开采一采区一采场，第二阶段开采一采区二采场。各采场自最高点按开采境界依次自上而下水平分台阶进行开采。

一采区一采场开采及剥离标高+142.24m~+78m，台阶高度 14m。设 5 个开采台阶，分别为+134m、+120m、+106m、+92m 及+78m 标高台阶。

一采区二采场开采及剥离标高+129.30m~+78m，台阶高度 14m。设 4 个开采台阶，分别为+120m、+106m、+92m 及+78m 标高台阶。

二采区开采及剥离标高+142m~+78m，台阶高度 14m。设 5 个开采台阶，分别为+134m、+120m、+106m、+92m 及+78m 标高台阶。

2、运输方案

露天运输是将采场采出的矿石运送至选矿厂，把剥离的岩土运送至临时表土堆场。设计运输方式采用汽车运输，根据矿山年运输量等条件（详见表 1-2），确定矿山采用Ⅲ级道路，路面宽度 9m，碎石路面，最大纵坡**%，最大纵坡长度**m。

（四）矿区总平面设计

矿山总平面布置包括露天采场、矿山运输道路及临时排土场等。

1.露天采场

本矿山设计采用三套生产系统，共安排三个采场作业，采场布置在开采境界范围内，自上而下分台阶开采。

2.矿山道路

矿石运输采用 40t 矿用自卸式汽车。开拓运输道路采用三级矿山道路，路面宽度 9m，泥结碎石路面，最大纵坡**%，最小回头曲线半径 20m。挖掘机道路坡度角可适当放宽至 20°。根据《安徽省非煤矿山管理条例》的要求，矿山采场外主要固定运输道路设计为硬化路面。

采区道路均布设在各采区西南侧，并向东延伸进入各开采平台。

3.临时排土场

临时排土场需作专项设计。初步设计在一采区南侧山势低洼处，面积约 9200m²，设计排土段高 5m，2 段堆放，设计容量 9.2 万 m³。主要用于堆放剥离残坡积层及前期剥离废石，后期利用前期开采形成的采空区堆放剥离废石。排土场堆放程序粗粒在下、细粒在上，不得超高堆放，西侧修建挡土墙，防止堆土发生滑坡、泥石流等灾害。对排土场要定期观测，防止滑动和变形的发生，并建立观测档案。

4.生活办公区

矿山设置单独生活办公区，位置拟定于 S213 省道西侧大汤村，与矿山直线距离约为 1.1 公里，主要设施有办公室、会议室、食堂、宿舍、职工活动室、机修车间、库房、磅房、洗车平台、停车场等。

5、矿山消防用水

矿山设置两个储水罐，分别位于一采区、二采区出矿口道路附近，容积为每个 100m³，可满足矿山日常生产用水及矿山消防用水水源需求。

（五）防治水方案

1、采场排水

矿区水文地质条件为简单类型。矿区位于江淮丘陵区，发育有松散岩类孔隙含水岩组和变质岩系及岩浆岩风化裂隙含水岩组，分别含有孔隙水、裂隙水，富水性弱。当地侵蚀基准面为+60m。采场封闭圈标高：一采区一采场为+81m 标高，一采区二采场为+86m 标高，二采区为+87m 标高。矿山在+92m 标高以上平台为山坡露天开采，采用自流排水方式。+92m~+78m 标高平台为凹陷露天开采，采用机械排水。

采场充水主要为大气降水和地下水侧向补给。因此，未来采场充水计算主要为大气降水量和地下涌水量。

根据露天采场涌水量计算，矿山年最大矿坑排(汇)水量**m³/年，日最大矿坑排(汇)水量**m³/d。

根据采场日最大汇水量计算结果，矿山排水设备可选用 300S90A 12SH-6A 型水泵 4 台（含备用 1 台），该水泵扬程 86m，流量 576m³/h。排水泵具备三天内（24×576×4×3= 165888>**）将采场雨季坑底积水排出采场外的能力。

2、矿区防水

安全平台、清扫平台及工作平台要防止台阶积水，台阶的纵向坡度应保持在向集水坑方向 2-3%。临时排土堆放粗粒在下、细粒在上，不得超高堆放；上游汇水侧修筑截水沟防止地表水直接进入排土区，下游修建排水沟至附近水塘，截排水沟应结合地形、临时排土场布设，在地形较陡部位应设置跌水或急流槽，在水流较缓部位应间隔 50m 距离设置沉淀池，规格（长×宽×深）：300mm×280mm×800mm。

设计在一采场+78m 平台西侧、二采场+78m 平台西南侧及二采区+78m 平台西侧靠边坡位置各设置一个 20m×3m×35m（宽×高×长）的集水坑及泵站，凹陷露天开采过程中集水坑中的水应及时采用抽水泵将水排出采场，矿区排水至外缘沉淀池沉淀净化后循环利用，用于矿山清洁生产及周边林地及复垦区灌溉，设计沉淀池规格（长×宽×深）：15m×50m×2m，容积 1500m³。采场排出积水需沉淀净化达标后排放。

在临时排土场外围修建一条截水沟，防止雨水冲刷排土场；排土场下方修建挡土墙及排水沟，雨水通过截排水沟导入下游溪水排泄。

办公场地防排水主要是其地坪标高要高于当地历史最高洪水位，同时在场内四周设置排水沟，将周边向场地内的汇水引入当地排水系统。

（六）排土工作

1、剥离物综合利用

矿区内剥离物主要有离废、上覆残坡积层，经计算，露天采场剥离废石约为**万 m³，其中**万 m³ 可以综合利用用于矿山运输道路路基填筑，剩余剥离废石前期可堆放于临时排土场，随着矿体开采和采空区逐步形成，临时排土可堆放于前期开采形成的采空区。开采结束后，剥离废石可回填至一采区二采场，剥离熟土用于矿山复绿。

2、临时排土场

矿区内矿体直接出露地表，局部有少量 0.1~0.5m 厚的残坡积层。前期地质报告认为表土对储量计算影响微乎其微，未予计算；现按均厚 0.05m 计算，露天采场剥离表土约为**万 m³。按松散系数 1.32，沉降系数 1.2，理论计算需要排土场容积**万 m³。矿山剥离熟土优先用于矿部绿化，其余的运送至排土场堆放。考虑矿山周边地形，矿山临时排土场只堆存残坡积层，以备将来采场复垦。

本方案拟设置 1 个临时排土场。临时排土场初步设计在一采区南侧山势低洼处，面积约 9200m²，堆置高度按 10m，堆放量约 9.2 万 m³。矿山基建前应请具有相应资质的单位对排土场进行专项设计。

临时排土场参数：

（1）排土段高：设计选用汽车加铲车排土工艺，排土段高 5m；

(2) 排土高度：10m，双层堆排；

(3) 采用汽车~铲车排土方式，单台阶边缘式排土工艺。自卸汽车沿排土入口台阶坡顶线直接卸载，或卸在边缘处再由铲车将土（石）推到凹陷坑内。铲车用于推排土（石）、平整场地，堆置安全车档。当汽车直接向边坡翻卸时，80%以上的土（石）借自重滑至坡下，由铲车平场并将部分残留量堆成安全车档（自然形成反坡）；当排土场变形严重，汽车直接向凹坑边缘翻卸不安全时，可以在距离坡顶线5~7m处卸载，全部土（石）由铲车推排至坡下。

图 1-2 矿区总平面布置图

图 1-3 开采最终境界图

图 1-4 开采终了剖面图

（七）绿色矿山建设

根据 2018 年 12 月 29 日安徽省市场监督管理局发布，并于 2019 年 1 月 29 日开始实施的《露天开采非金属矿绿色矿山建设要求》（DB34/T 3248-2018）标准要求及本矿山自身条件，有针对性地建设绿色矿山，创建目标为省级绿色矿山标准。

资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏。

因地制宜选择开采工艺。开拓和采准工作合理超前，采场工作面推进均衡有序。

矿山设备选用首选国产设备，要求性能可靠、经济实用。采用低噪声的设备，强化矿区运输车辆管理，运矿车辆覆盖篷布遮挡，严禁超载超限遗撒行为。

根据矿石品质进行分级利用，做到优质优用。配备高效除尘设备，并保持与生产设备同步运行。

综合利用矿区内的矿产资源，提高资源综合利用率，对于本次没有综合利用的剥离物应进行综合利用研究。

采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置生产废水，矿山应配备完善的生产废水处理设施，采矿生产废水实现 100% 循环利用。

生产、生活等功能区应有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范；矿区可绿化面积内应实现全面绿化、美化，整体环境整洁美观。因地制宜绿化、美化矿区环境，矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理。矿区绿化覆盖率应达到 100%。

应选用高效、节能、绿色、环保的技术和设备，降低能耗，尽可能利用清洁能源，如太阳能、风力发电等。

建立以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系，建设数字化矿山，实现矿山生产、经营和管理信息化。根据全椒县人民政府对本地区建筑石料用石灰岩矿产的总体规划，加强同国内外龙头企业及科研单位的合作，提高矿产品的经济价值。

矿山应构建企地长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多远合作性的矿区社会管理共赢模式。应建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、环保等方

面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐，应及时妥善处理好各种利益纠纷，避免发生重大群体性事件。

三、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

滁州市章广云母矿为拟建矿山，由滁州三源环保材料有限公司承建，目前拟开展探转采手续，拟设矿区范围内无采矿活动，无历史采场分布。

（二）矿山现状

拟设矿区范围内无自然保护地、生态保护区、基本农田（详见图 2-2）。

矿区周边 300 米范围内未设置采矿权；无居民区、公路、高压输电线路、古建筑和军事设施等；矿区周边 1000 米范围内无铁路、高速公路等道路设施。

拟设矿区范围内有二级公益林分布，根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）第四条第（五）项规定：战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。探矿权人在办理采矿许可证前应按相关规定向林业管理部门申请办理占用林地手续。

照片 1-1：一采区现状

照片 1-2：二采区现状

照片 1-3：临时表土堆场现状

照片 1-4：运输道路现状

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区地处北亚热带湿润季风气候区，四季分明。据全椒县气象局多年(**年~**年)气象资料统计结果，多年平均气温在**~**℃，7月份气温最高，平均气温为**~**℃，极端最高气温**℃；最低气温在1月，平均为**~**℃，极端最低气温**℃。多年平均无霜期**天左右。多年平均降雨量**mm；年降水量最多为**年，达**mm；月降水量最大为**mm(**年**月)；日降水量最大为**mm(**年**月**日)；降水多集中在6~8月，占年降水量的**%左右，11月至翌年2月降水量最小。年最大降雪深度为**cm，多年平均蒸发量为**mm。年平均相对湿度**%，7、8月份稍高，全年平均相对湿度差约**%。

(二) 水文

矿区地表水属长江流域滁河水系。区域地表水径流受地形、地貌控制明显。径流方向由西北向东南汇入瓦山水库，由东南向西北汇入彭庄水库，最终流入滁河。彭庄水库位于二采区的西北部，为小(二)型水库，控制流域面积1.57km²，控制流域面积1.57km²，总库容38万m³，距矿区约920米；瓦山水库位于一采区的东南部，为小(一)型水库，控制流域面积5.3km²，总库容388万m³，距矿区约**米；另外矿区周边有几处水塘零星分布，大小不一，主要用于农田灌溉，塘水受大气降水补给，容易干涸，水量有限。经调查，矿区周边地表水塘(库)工程岩组均为张八岭岩群西冷岩组变质岩系。

(三) 地形地貌

矿区地处江淮丘陵区，主要地貌类型为中丘、浅丘状平原。山体多具圆顶缓坡状，总体呈北北东向延伸，地势起伏不大，局部地形坡度较陡。区内海拔标高一般在+70m~+125m，最高点为南、北两区中间的瓦山山顶，海拔标高为+171.43m；区内最低处位于矿区西侧的沟谷中，海拔标高约+61.40m，最大相对高差110m。

照片 2-1 项目区地貌形态

（四）植被

项目区植被类型主要为针叶林、落叶阔叶林，林木有残留林木和人工林，人工栽种针叶林有马尾松、湿地松、火炬松等；落叶阔叶林有麻栎、栓皮栎、榉树等；草类有狗尾草，羊胡等。项目区域地表林木、草木的覆盖度约 60%。

矿区不属于自然保护区、森林公园范围，并未发现有国家级保护植物种类，山林权属集体全椒县西王镇夏集村和国有全椒县瓦山国有林场所有，森林动物种类较少。

照片 2-2 矿区周边植被

(五) 土壤

方案编制区内低丘区主要为中元古界张八岭群西冷岩组第一岩段绢云母石英片岩和绢云母片岩裸露区风化层，地表风化残积物厚度 0.1~0.5m，岩性为黄灰色粘性土，局部偶夹基岩碎石，有机质含量 5~10%，PH 值 3.9~7.3。河谷坡岗地土壤多为黄棕壤、棕色石灰土等土壤（详见照片 2-3）。

照片 2-3 土壤剖面

二、矿区地质环境背景

本区所处大地构造位置为扬子陆块西北部，西临郟庐断裂带皖东段，张八岭台隆北段之南缘。区域总体构造线为北东向~近南北向，区域上经历了多次叠加构造活动，区域变质作用较强。本区域地层属扬子地层区，下扬子分区，滁州天长地层小区。

（一）地层

矿区内出露地层有：青青白口系张八岭岩群西冷岩组（Qnx）及第四系晚更新统戚咀组（Qpq）。按从老至新分述如下：

1、青白口系张八岭岩群西冷岩组（Qnx）

本组地层依据岩性组合特征可分为下、中、上三个岩段。下岩段（Qnx¹）分布于项目区外东部；中岩段（Qnx²）分布在整个项目区内及相邻区域，是区内绢云母矿的赋矿层位；上岩段（Qnx³）分布于项目区外西部；下、中岩段之间和中、上岩段之间的界线均呈近南北向延伸。各岩段岩性特征如下：

1、下岩段 (Qnx^1): 浅灰白、灰黄、浅灰、浅灰绿色变石英角斑岩、石英片岩、绢云母石英片岩, 片理发育。石英片岩、绢云母石英片岩中多见石英颗粒, 呈芝麻点状分布于岩石中。厚度 $< **m$ 。

2、中岩段 (Qnx^2): 灰白色、浅灰绿色绢云母片岩、绢云母石英片岩夹深灰色、灰色、灰绿色变细碧岩。该段为西冷岩组一套较典型的标志层组合, 以色杂、广泛发育透镜状变细碧岩为特征。厚度 $< **m$ 。

绢云母石英片岩: 灰白色、浅绿色, 鳞片粒状变晶结构, 片状构造。矿物组成主要有石英、绢云母、斜长石等。石英, 无色、浅灰色、乳白色, 它形粒状, 含量 60~65%, 局部含量 50~60%; 绢云母, 浅灰绿色, 鳞片状, 含量 20%~35%, 局部可达 35~40%; 斜长石, 灰白色, 半自形板状, 含量 5~10%。石英局部沿片理面呈条带状分布, 带宽一般 1~3cm, 局部可达 5~6cm。斜长石局部呈芝麻点状分布于岩石中, 粒径一般小于 1mm。岩石长英质矿物略呈定向排列分布, 局部小褶曲发育。

绢云母片岩: 灰白色、浅灰绿色, 鳞片粒状变晶结构, 片状构造。矿物组成主要有绢云母、石英、斜长石等。绢云母, 浅灰绿色, 鳞片状, 含量 40~50%, 局部可达 50~60%; 石英, 无色、乳白色, 它形粒状, 含量 35~45%; 斜长石, 灰白色, 半自形板状, 含量 5~10%。岩石石英局部呈条带状、团块状分布。团块大小一般 3~5cm, 局部可达 8cm; 条带宽一般 1~2cm。岩石长英质矿物略呈定向排列分布, 局部小褶曲发育。

变细碧岩: 深灰色、灰绿色, 粒状变晶结构、鳞片粒状变晶结构, 块状构造, 局部片状构造、条带状构造。矿物组成主要有斜长石、绿泥石、方解石、绢云母及少量黑云母等。斜长石, 灰白色, 半自形板状, 含量 10~20%, 局部可达 60~70%; 绿泥石, 灰绿色, 鳞片状, 含量 20% 土, 局部可达 40~50%; 方解石, 灰白色, 粒状, 含量 10~20%; 绢云母, 浅灰绿色, 鳞片状, 含量 5~10%; 黑云母, 灰黑色, 片状, 含量 5~10%。岩石局部偶见星点状黄铁矿。

项目区圈定的 I、II 号 2 个碎云母 (绢云母片岩) 矿体及 9 个低品位矿体均分布在该岩组中岩段 (Qnx^2) 地层中。绢云母片岩、绢云母石英片岩构成了层状、似层状碎云母矿体, 在区内直接出露地表。

3、上岩段 (Q_{nx}^3): 浅灰绿、浅灰白色绢云母石英片岩、石英片岩, 下部夹浅灰白色变石英角斑岩, 偏上夹灰绿色绿泥片岩、绿帘绿泥片岩。厚度 $< **m$ 。

2、第四系晚更新统戚咀组 (Q_{pq})

主要分布于项目区外西侧的沟谷、低洼地带, 岩性主要为灰黄色、黄褐色粉质粘土、砂土, 含基岩砾石, 厚度一般 $** \sim **m$, 最厚处达 $**m$ 。

(二) 构造

1、褶皱构造

项目区位于孤山~隆兴背斜的北西翼, 区内呈一单斜构造, 岩层总体平缓略有波状起伏, 地层走向北北东~北北西, 倾向总体向西, 倾角较缓, 一般 $** \sim **^\circ$, 因局部存在小褶曲, 岩层产状有所变化。

2、断裂构造

项目区内未见断裂构造, 但地层中劈理发育, 劈理面产状大致与地层产状平行, 倾向总体向西, 倾角一般 $** \sim **^\circ$ 。

总之, 区内构造形态简单, 断裂不发育, 对绢云母矿体的破坏作用微弱。

(三) 岩浆岩及变质作用

1、岩浆岩

区内岩浆岩不发育, 主要为脉岩, 岩性以闪长岩、煌斑岩为主, 局部见正长斑岩出露。

闪长岩: 一般规模较小, 项目区及周边出露 11 条, 多数分布于项目区南部。出露宽 $** \sim **m$, 长 $** \sim **m$ 。风化面呈土黄色, 新鲜面呈黑绿色、灰绿色, 细粒~中粒结构, 块状构造。矿物组成主要有斜长石、角闪石及少量辉石、黑云母及暗色矿物。斜长石, 灰白色, 半自形板条状、粒状, 含量 $** \sim **\%$; 角闪石, 黑绿色、墨绿色, 半自形长柱状, 含量 $** \sim **\%$; 辉石、黑云母及暗色矿物少量。岩石局部钾化。地表岩石风化强烈, 多已高岭土化, 局部绿泥石化。

煌斑岩: 经钻孔揭露见 5 条, 地表未见露头, 规模很小。灰绿色、暗灰绿色, 煌斑结构, 块状构造。斑晶约占全岩的 $** \sim **\%$, 主要为黑色、褐红色半自形片状黑云母, 粒径 $** \sim **mm$ 。基质占全岩的 $** \sim **\%$, 主要由斜长石、辉石、石英、钾

长石、后期方解石、磷灰石等不透明矿物组成。斜长石半自形板状，含量**~**%；辉石，半自形粒状，含量**%±；石英，它形粒状，含量**%±；钾长石，半自形柱状，含量**%±；后期方解石含量**%±；磷灰石等不透明矿物含量**~**%。岩石局部见宽小于**mm 的碳酸盐岩细脉。

正长斑岩：出露 1 条，位于 I 号矿体 8 线北侧。出露宽小于**m，长**m。灰褐色、灰~灰白色、浅肉红色，斑状结构，块状构造。斑晶主要为正长石，斑晶一般小于**cm，局部可达**cm，斑晶约占全岩的**~**%。基质主要为石英、斜长石、黑云母、角闪石等，基质约占全岩的**~**%。斜长石多已高岭土化。

各岩脉与围岩界线清楚，接触带蚀变弱。通过取样化验，岩脉对矿石质量影响不大。

2、变质作用

项目区内出露的均为青白口系张八岭岩群西冷岩组中岩段地层，其岩性主要为绢云母石英片岩，其次为绢云母片岩、变细碧岩透镜体，为区域低温高压变质作用产物，属中低变质程度的变质岩。按变质岩中特征变质矿物及其矿物共生组合，将区内变质岩划为低绿片岩相，主要由石英、绢云母、绿帘石、透闪石等低级变质矿物组成。因此，区内变质作用主要表现为区域变质作用，且与本区绢云母矿成矿关系密切。

（四）水文地质条件

1、含水岩组

按矿区岩石组合、岩性、岩石成因类型及富水程度划分三个含水岩组，现分述如下：

（1）松散岩类孔隙含水岩组

分布于矿区西部和西南部，由第四系晚更新统戚咀组组成。含水层岩性为粉质中粘土、重粉质粘土、砂土，含基岩砾石，厚度一般 1~5m，单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ，溶解性总固体小于**g/L，水质类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 及 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型，水质较好，可为当地居民用水。

（2）浅变质岩系裂隙含水岩组

广泛分布于矿区，由青白口系张八岭岩群西冷岩组组成。地貌为侵蚀丘陵，沟谷纵横，地表径流较发育，岩石强烈挤压，裂隙多闭合或被粘土充填，降雨不易渗入，造成本区严重缺水。含水层岩性为绢云母片岩、绢云母石英片岩、变细碧岩等，本次钻孔施工过程中未见漏水和涌水现象，钻孔揭露含水层厚度一般 1.5~7.8m，地下水位埋深一般随地形高低而变化。单井涌水量一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，在地势低洼处和汇水面积较大的地方水量稍大。水质类型为 HCO_3-Ca 型水，溶解性总固体小于 100g/L ，水质较好。

青白口系张八岭岩群西冷岩组浅变质岩，深部未风化的新鲜岩石致密，少量构造裂隙，闭合性好，透水性差，为本区隔水层。

(3) 岩浆岩裂隙含水岩组

矿区岩浆岩分布规模较小，为脉岩。岩性以闪长岩、煌斑岩为主，局部为正长斑岩、石英正长斑岩、花岗斑岩。近地表岩石风化较强，具高岭土化、绿泥石化和碳酸盐化，含风化裂隙水，富水程度极弱；深部岩石坚硬完整，裂隙不发育，为相对隔水层。

2、地下水动态及补给、径流、排泄条件

矿区地下水动态变化具有明显的季节性，与大气降水关系密切。雨季地下水位明显升高，秋冬季节降水稀少，地下水位下降，根据区域水文地质资料，本区地下水位变化幅度约 $1\text{m} \sim 2\text{m}$ 。

矿区地下水的补给来源主要为大气降水。地下水径流方向总体是由中部向西、东南径流，顺山体流向坳谷，地下水径流相对滞缓。地下水排泄以蒸发为主，侧向径流次之。

3、地表水与第四系水及各含水层之间的水力联系

1) 地表水与第四系含水层的水力联系

矿区地表水体以水塘为主，少量水库，一般规模不大。水塘和水库与第四系含水层同处在山前或山间坳谷部位，直接受大气降水入渗补给，地表水局部与第四系潜水有一定的水力联系。

2) 各基岩含水层之间的水力联系

近地表岩石有不同程度的风化，一般呈碎石状~块状，大气降水沿风化裂隙入

渗，使原岩裂隙，节理面不断扩张，浅部基岩含水层之间存在一定的水力联系；中深部新鲜岩石中，浅变质岩和岩浆岩岩裂隙一般不发育，水力联系较差或无水力联系。

4、地下水的化学成份

据详查地质报告，矿区南部瓦山林场二队西侧 SJ1 民井，揭露了浅变质岩系风化裂隙水，经采集水化学分析样分析，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，溶解性总固体为 $**\text{g/l}$ ，pH 值为**。

5、矿山供水水源方向

未来矿山为露天开采，生产、生活用水量不大。区内分布有多个小型水塘，主要是拦截地表水，为附近农田供水水源，建议矿山生产用水采用地表水。

区内地势较高，地下水较匮乏，基岩风化层裂隙水涌水量小于 $**\text{m}^3/\text{d}$ ，不具备供水意义。低洼地带第四系松散层单井涌水量小于 $**\text{m}^3/\text{d}$ ，为当地居民生活用水水源，建议矿山生活用水采用民井取水。

6、结论

综上所述，矿区位于地下水贫水区，补给条件一般，矿区无大的地表水体。地下水以大气降水为主要补给源，矿区地势较高，矿床汇水主要来自大气降水，未来凹陷式开采时需要机械排泄。矿区水文地质条件属于简单类型。

（五）工程地质条件

1、工程地质岩组特征

根据钻孔揭露及地表出露的岩土体，按工程地质特征、岩土力学性质、岩土成因类型，将矿区内岩层划分 4 个工程地质岩组。现分述如下：

1) 松散岩类岩组

分布于矿区西部和西南部，由第四系晚更新统戚咀组组成。岩性为粉质中粘土、重粉质粘土、砂土，含基岩砾石等，结构较紧密，具中低压缩性，承载力特征值为 240KPa。

2) 较坚硬半风化片状变质岩岩组

矿区内广泛分布，主要由青白口系张八岭岩群西冷岩组中岩段绢云母片岩和绢

云母石英片岩风化层组成，经钻孔揭露风化层厚度一般**~**m。层位稳定，片理较发育，岩石呈半风化，岩体完整性差，工程地质性质较差，对本矿床浅部开采有一定的影响。

3) 坚硬片状变质岩岩组

矿区内广泛分布，主要由青白口系张八岭岩群西冷岩组中岩段绢云母片岩和绢云母石英片岩组成，厚度大，层位稳定，片理较发育。岩石饱和单轴抗压强度一般为 65.0~91.1MPa，平均为 77.8MPa，属坚硬岩石。钻孔岩芯 RQD 值一般在**~**%，岩石质量属中等的，岩体中等完整，工程地质性质良好，对本矿床开采影响较小。

4) 较坚硬~坚硬块状岩浆岩岩组

矿区发育的岩浆岩为脉岩，岩性主要为闪长岩、煌斑岩，局部为正长斑岩、石英正长斑岩、花岗斑岩。浅部岩石风化程度强烈，岩石风化呈砂土状，力学性质较差，风化带厚度 5~10m 不等；中深部岩石坚硬，裂隙不发育，岩体较完整，工程地质性质较好。

2、结构面特征

矿区内结构面按其性质、规模主要为片理。

片理面(IV级结构面):本矿床矿层及构成未来露采边坡的岩层主要为变质岩类，片状构造，片理较发育。地层片理产状主要倾向西,倾角较缓，一般 6~24°；由于该区岩层小褶皱发育，局部片理倾向偏西北或偏西南。片理间虽胶结紧密，但在钻进中受机械外力作用下，浅部岩石多沿片理面破裂，岩芯呈饼状、短柱状；深部岩石受片理影响较小，岩芯多呈柱状，局部呈饼状、短柱状。

岩体的结构类型决定了结构体的基本形态，层状~薄层状结构构成了板状和薄板状结构体，其大小和具体形态受IV级结构面的发育密度和组合形式控制，区内岩体结构类型主要为III2类，即薄层状结构。

3、自然边坡稳定性评价

经调查，拟设矿区范围内未发现采矿活动引起的土地损毁，拟设矿区范围内边坡为自然边坡，自然边坡的岩石主要为绢云母片岩和绢云母石英片岩类，属岩质边坡，风化、剥蚀成因。自然边坡坡度一般在 5°~15°，局部达 25°，各方向坡均

有。矿区内未发现自然边坡失稳现象，自然边坡较稳定。

（六）矿体地质特征

1、矿体规模及特征

根据勘探报告，区内共圈定碎云母（绢云母片岩）矿体 2 个，分别位于瓦山山顶的南、北两侧，由南向北编号分别为 I、II 号，矿体均赋存于青白口系张八岭岩群西冷岩组中岩段地层中。I 号矿体分布于南部项目区的 2' 线~9 线间，II 号矿体分布于北部项目区的 17 线~23 线。另圈定低品位矿体 9 个，编号为 1~9 号，均呈脉状或透镜状分布于 I 号矿体范围内。

2、矿石质量

1) 矿石结构、构造

矿石结构：鳞片变晶结构，局部为花岗鳞片变晶结构。

矿石构造：片状构造，偶见条带状构造。

2) 矿石矿物组成

a、绢云母石英片岩：灰白色、浅绿色，鳞片粒状变晶结构，片状构造。矿物组成主要有石英、绢云母、斜长石等。石英，无色、浅灰色、乳白色，它形粒状，偶见相间条带状集合体沿层间分布。局部压扁拉长现象，粒径一般为**~**mm，含量**~**%，局部含量**~**%；绢云母，浅灰绿色，鳞片状，大者表面积为**mm²，一般形成长**mm，宽**mm，表面积为**mm²居多，丝绢光泽具滑感，含量**%~**%，局部可达**~**%；斜长石，灰白色，半自形板状，含量**~**%。

b、绢云母片岩：灰白色、浅灰绿色，鳞片粒状变晶结构，片状构造。矿物组成主要有绢云母、石英、斜长石等。绢云母，浅灰绿色，鳞片状，大者表面积为**mm²，一般形成长**mm，宽**mm，表面积为**mm²居多，丝绢光泽具滑感，含量**~**%，局部可达**~**%；石英，无色、乳白色，它形粒状，偶见相间条带状集合体沿层间分布。局部压扁拉长现象，粒径一般为**~**mm，含量**~**%；斜长石，灰白色，半自形板状，含量**~**%。

3) 矿石化学成份

根据探槽、钻孔取样分析结果：

全矿区 Al_2O_3 含量**~**%，变化系数**%，平均值为**%；有害组分主要有 Fe_2O_3 含量**~**%，变化系数**%，平均值为**%， SiO_2 含量**~**%，变化系数**%，平均值为**%， K_2O 含量**~**%，平均值为**%。根据 1/5 万区域调查资料和本次测试结果，本区片岩中铜、硫元素含量较低，铜含量小于 15×10^{-6} ，硫含量小于 50×10^{-6} ，均符合绢云母粉的化学性能要求。通过勘探工作了解到该矿区绢云母矿 Al_2O_3 含量较高，其质量较好。

3、矿石类型

- 1) 矿石自然类型：绢云母石英片岩型和绢云母片岩型
- 2) 矿石的工业类型：工业填料用、陶瓷坯料用碎云母（绢云母片岩）矿。

4、矿体夹石及围岩

1) 围岩

矿体顶板围岩主要为绢云母石英片岩，少量的绢云母片岩；底板围岩主要为绢云母石英片岩，少量的绢云母片岩及变细碧岩。

围岩与矿体岩石主要为绢云母石英片岩、绢云母片岩，其界线不明显，仅以其绢云母含量及其片理发育程度加以区分，实际表现为渐变的过渡关系。I 号矿体围岩分布在 3~7 线西端，II 号矿体围岩分布在 23 线西端。区内围岩总量为**万 m^3 。

2) 夹石

本矿床共有夹石 16 条。其中，I 号矿体有夹石 5 条，夹石主要由闪长岩、变细碧岩、绢云母片岩组成；II 号矿体有夹石 11 条，夹石主要由变细碧岩、闪长岩、绢云母片岩组成。矿床内各夹石规模大小不一，夹石总量为**万 m^3 。

三、矿区社会经济概况

全椒县隶属于安徽省滁州市，位于安徽省东部，滁州市西南部，江淮分水岭南侧，介于合肥市和南京市之间，四周分别与滁州市南谯区、南京市浦口区、马鞍山市和县、马鞍山市含山县、合肥市巢湖市、合肥市肥东县相接壤，全县土地总面积 156879 公顷，辖 10 个乡镇、1 个省级经济开发区。据《2022 年全椒县国民经济和社会发展统计公报》统计，全县全年实现地区生产总值 336.6 亿元，比上年增长 4.3%，人均生产总值 84363 元；全县农作物播种面积 83239 公顷，全年粮食产量 42.7 万吨；

全县全年人工造林面积 1178 公顷；全县全年肉类总产量 5.6 万吨；全县工业增加值增长 6.2%；全县固定资产投资 217.5 亿元，增长 16.6%；全县实现社会消费品零售总额 181.9 亿元，增长 4.1%；全县对外贸易进出口总额 39666 万美元，增长 9.5%；全县实现财政总收入 32.9 亿元，下降 8.4%；全县城乡居民人均可支配收入 29350 元、增长 6.7%，全县城镇居民人均可支配收入 38677 元、增长 5.9%，农村居民人均可支配收入 19032 元、增长 7.1%。

西王镇，地处全椒县西北部，东与马厂镇接壤，南与大墅镇为邻，西邻合肥市肥东县马湖乡，北接滁州市南谯区章广镇，镇政府驻地距县城 12km，下辖西王街道、管坝街道、隆兴街道、西王村、夏集村等 3 个街道，9 个行政村，总人口 2.73 万人，耕地面积 8.35 万亩。镇内用有丰富的山水人文旅游资源，核心是“一山一水一寺院”，“一山”即龙山，是琅琊山向南延伸的余脉，山势蜿蜒；“一水”即岱山湖水库，其属长江流域滁河水系，湖面 900 余亩，续水量 1900 万立方米，是一座续水抗洪，旅游观光的国家级 4A 景区；“一寺院”即龙山寺，其位于龙山脚下，原名宝公庵，始建于南北朝梁武帝天监年间，迄今已有 1500 多年历史，是皖东地区最早的名刹，是省级重点保护寺观单位。2022 年地区生产总值 67500 万元，固定资产投资 3500 万元，农民人均可支配收入 15860 元，全镇村集体收入 555 万元。

四、矿区土地利用现状

（一）矿区土地利用现状

结合项目实地踏勘的情况，根据矿区所在地自然资源管理部门提供的土地利用现状图（1:5000 比例尺图幅号：**、**），依照原图套合矿区范围得到土地利用现状图（详见附图 2）。

根据拟设矿区范围，拟设矿区面积为 0.8772km²，即 87.72hm²。拟设矿区范围内的土地利用类型主要为乔木林地，其他土地类型有乔木林地、公路用地、农村道路、坑塘水面。占地面积详见表 2-1。

拟设矿区土地利用现状表

表 2-1

一级地类		二级地类		面积(hm ²)	占比 (%)
3	林地	301	乔木林地		
10	交通运输用地	1003	公路用地		
		1006	农村道路		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面		
总计					

图 2-1 土地利用现状图

(二) 矿区土地利用权属

根据踏勘，结合项目区土地利用现状图得知，拟设矿区占地分属于全椒县瓦山国有林场，滁州市全椒县西王镇夏集村所有，其林木性质属于商品林。土地权属清晰无争议。详见表 2-2。

拟设矿区土地利用权属表 表 2-2

权属		地类				合计
		03 林地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地	
		乔木林地	公路用地	农村道路	坑塘水面	
滁州市全椒县	全椒县瓦山国有林场					
	西王镇夏集村					
合计						

(三) 基本农田、生态保护区、公益林等分布情况

本次收集了拟设矿区周边基本农田、公益林、生态保护区分布图（详见图 2-2），经与自然资源主管部门核实确定，拟设矿区内无基本农田、生态红线、一级公益林分布；矿区范围内存在二级公益林。

拟设矿区不属于自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化自然遗产、地质公园、水源保护地等范围，并未发现有国家级保护植物种类，森林动物种类较少。

图 2-2 矿区范围叠合图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

本矿山为拟建矿山，矿区范围内未见采矿活动。矿区其他方向 3 公里范围内未

发现有其他矿权设置。矿区周边 300 米范围内未设置采矿权；无居民区、公路、高压输电线路、古建筑和军事设施等；矿区周边 1000 米范围内无铁路、高速公路等道路设施。矿山工业场地拟设置在 S213 省道东侧，与矿山直线距离约为 1.1 公里，设厂部、食堂、机修房等。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）本矿山地质环境治理案例分析

本矿山为拟建矿山，未开采，亦未开展相关治理与复垦工作。

（二）土地复垦案例分析

本次矿山地质环境治理与土地复垦方案的案例选取滁州中联水泥有限公司安徽省滁州市腰铺镇二郎黄槽坊水泥用灰岩矿进行分析。

滁州市腰铺镇二郎黄槽坊矿区位于滁州市南西**° 方位，直距**km 处的黄槽坊村一带，行政区划隶属于滁州市腰铺镇。矿区中心地理坐标：东经**° **' **"，北纬**° **' **"。矿区东侧有简易公路至腰铺镇接滁（州）～全（椒）S206 省道，北行**km 至滁州市区，交通较为方便。其采矿工艺和选矿、加工流程经过时间的检验是可行的，符合国家产业政策的。地质灾害、水土污染、环境破坏等地质环境问题的治理具有很多借鉴之处，如地质灾害预警保障人员财产安全，废土石集中回填再利用避免了重新破坏占用土地资源，边开采边治理，有效消减地质灾害发生可能性，恢复了矿山环境，同时产生一定经济效益。

2019 年初正式生产，目前矿区按照设计已形成露天采场一个，已修建运输道路（沥青路面）到达矿区东南部，接连矿内运输道路（水泥路面）自矿区自东向西沿南部矿界延伸至+35m 和+20m 采矿平台，运输道路路面宽 9m。办公区位于矿区东南 300m 爆破警戒线以外，可为后期深部资源开采利用。

矿山为山坡-凹陷露天矿山，采用台阶式开采。根据矿山地形、地质条件，确定本矿山采矿方法为自上而下、水平分层台阶式开采。矿山生产采用潜孔钻机钻孔、深孔爆破，液压挖掘机装车、矿用自卸汽车运输、矿石至破碎、水泥生产，剥离土的土夹石加工成 AB 料、矿用自卸汽车运至水泥厂。

方案基准日（2023 年 1 月）之前已损毁的土地包括露天采场的挖损损毁和工业

场地、AB料加工场、1号临时排土周转场、运输道路、北部观景平台、表土临时堆场、办公生活区的压占损毁。方案基准日之后损毁为继续露天自上而下开采至-60m的挖损损毁。

结合矿山的实际情况，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。划分两个防治分区：

1、露天采场+35m以上边坡及平台覆土种树植草复垦为林地重点防治区

该区主要分布在露天采场+35m边坡和+50m以上范围内，+35m边坡面积为**hm²，+50以上台阶及边坡面积为**hm²，治理恢复时间：（2023~2032年）具体治理措施为：对采场已形成的平台采用跟进式逐一恢复治理，治理前首先对危岩进行清理，然后在安全平台上覆土，为防止地表水冲刷边坡，导致水土流失，在平台内侧修筑排导水沟，距离平台外口用植生袋挡土，高度80cm；内侧覆土0.8m，覆土种植乔木、植草。岩质终了边坡控制坡角不大于65°，采用喷播植草；土质终了边坡控制坡角不大于45°，采用草皮铺种（满铺）。

矿区北部边坡及平台已复垦，复垦面积为**hm²。具体治理措施为：+35m平台开采完成后，考虑到矿山后续开采时间较长和矿山闭坑后露天采场+50m以下底盘复垦为坑塘水面，设计复垦水面标高+42m，自然蓄水时间也较长，为提高总体边坡复绿景观效果，目前+35m平台西、西北部边坡已进行铺设草皮护坡绿化，根据滁州中联水泥有限公司要求，设计对+35m平台边坡进行喷播绿化。

2、露天采场+50m以下底盘复垦为坑塘水面重点防治区

该区主要分布在露天采场+50m至-60m范围内，面积**hm²，具体治理措施为：开采结束后，治理为坑塘水面，设计蓄水上沿面积**m²，底部面积**m²，蓄水最低标高-60m，坑塘水面容量为**万m³。设计复垦水面标高+42m，为保证+50m安全及复垦效果，设计最高蓄水位+49m，在采坑南侧设置一道溢洪沟，保证暴雨期在水面标高到达+49m时，可有序外排至自然水系，四周设警示标志。

工业广场（南部工业场地、AB料加工区、办公区、观景平台、办公生活区）、表土堆场和道路具体治理措施为：

（1）AB料加工区、工业场地和表土堆场体治理措施：拆除厂房、拆除设施

备、硬化地面、挡土墙，建筑垃圾充填露天采坑，表土堆场表土外运回填，场地平整、覆土，栽种乔木，施肥、复垦为其他林地。北部观景平台土地利用类型主要为采矿用地。区内分布亭、廊等景观，已绿化复垦。东部道路占用土地类型为农村道路。道路两边行道树已栽种，闭坑后道路修葺,复垦为农村道路。

(2)办公生活区土地利用类型为工业用地，运输道路土地利用类型为公路用地。根据滁州中联有限公司意见，矿区西南部有后续矿山（毛谷山矿区），办公生活区和运输道路后期将继续使用，不列入复垦责任范围。使用期间绿化区进行正常养护，道路进行修葺,毛谷山矿区闭坑后再开展恢复治理。

通过矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，矿山生态环境得到有效改善和保护。

地质环境保护与土地复垦已完成工程量调查表 表 2-3

工程名称	单位	工程量	备注
治理复垦面积	亩		
防护栏	m		矿区周边
截水沟	m		路边
排、导水沟	m		台阶
沉淀池	座		台阶、路边
警示牌	块		
植树	株		含灌木
边坡网格绿化护坡	m ²		路边边坡
台阶、边坡满铺草皮	m ²		台阶、边坡、景点
播撒草籽	m ²		台阶、原工业场地
播撒花籽	m ²		临时排土周转场
播撒灌木	m ²		临时排土周转场
供水管道	m		

照片 2-4 矿区边坡已恢复治理复垦效果

滁州中联水泥有限公司安徽省滁州市腰铺镇二郎黄槽坊水泥用灰岩矿边生产，边治理取得的成果，以及底部采坑治理为坑塘水面的设计案例，对本方案的编写起到了较好的借鉴作用

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) 矿山地质环境调查

滁州市章广云母矿为拟建矿山，开采方式采用山坡+凹陷露天开采方式，爆破开采，自上而下水平分台阶开采；开采矿种为云母矿、建筑用凝灰岩矿，确定的生产规模**万吨/年（其中云母矿**万吨/年，低品位云母矿**万吨/年，建筑用凝灰岩矿**万吨/年）。截止资源量估算基准日 2023 年 5 月 31 日，全矿床累计查明探明+控制+推断类云母矿石量**万吨，查明低品位云母矿（控制+推断资源量）矿石量**万吨，查明建筑用凝灰岩矿推断资源量**万立方米（**万吨）。依据开发利用方案，矿山设计利用矿产资源储量为**万吨，露天采场服务年限 22.85 年（含基建期 6 个月）。

本次矿山地质环境调查工作中，工作人员首先熟悉工作程序，确定工作重点，制定实施计划。在收集资料的基础上，开展矿山地质环境现状调查。在开展现场调查工作前，收集了《安徽省滁州市章广云母矿矿产资源开发利用方案（修编）》、《安徽省滁州市章广碎云母（绢云母片岩）矿勘探报告》、探矿许可证和《土地利用规划图》等资料，并进行了分析、整理，了解矿山地质环境条件，分析已有资料情况，确定补充资料内容和现场调查方法、调查路线及调查内容。

现场调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。现场采用 1:2000 地形图作为现场调查手图，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）的规定：矿山地质环境调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，因此，现场调查范围根据矿山所处地理位置及周边环境特征，综合考虑到露天采场、排土场、运输道路及其他矿业活动影响范围，确定调查范围为探矿权范围内资源储量估算范围，主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、河流、植被覆盖率、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了全椒县滁州市章广

云母矿开采影响范围内的矿山地质环境现状问题。

(二) 土地资源调查

此次土地资源调查的目的是全面摸清项目区土地资源和利用状况，掌握真实准确的基础数据，为科学合理地制定土地复垦方案、有效保护项目区土地资源提供依据。调查的任务主要有查清项目区内各土地利用类型及分布、项目区土地涉及权属主体、收集土地利用现状图和规划图，真实准确地掌握项目区内的土地资源利用状况。

根据滁州市全椒县自然资源和规划局提供的项目区及周边 1:5000 土地利用现状图、土地利用总体规划图，经统计可知，项目区内土地利用类型主要为乔木林地，其中乔木林地面积占比**%，林地相对集中分布，其他土地类型散乱分布。土地资源调查主要包括土地利用现状和拟损毁区域土地利用现状。项目区土地利用现状调查，主要调查各地类的分布情况、土地质量和利用状态等。林地主要调查林地类型、土壤状况、植被群落类型、覆盖度等情况，为土地复垦标准的制定提供依据。同时以调查问卷等形式，收集了矿区内相关各方关于矿山损毁土地在复垦方向、复垦措施及复垦标准等方面的意见，力求本《方案》符合当地自然经济、生态环境与社会实际。

(三) 完成工作量

野外调查及补充调查完成的主要工作量见下表 3-1。

本次工作完成实物工作量统计表

表 3-1

项目		单位	工作量	说明	
收集资料		份	6	详查报告、勘探报告、开发利用方案等	
野外调查	调查面积	hm ²	200.58		
	评估面积	hm ²	200.58		
	地质灾害调查	hm ²	200.58		
	调查线路	km	4.14		
	土地利用现状调查	hm ²	200.58		
	地貌及人文景观调查	调查点	个	38	
		调查面积	hm ²	200.58	
	地下水调查	调查点	个	1	
水位调查		点	1		

项目	单位	工作量	说明
数码照片	张	50	
提交成果	矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1
	矿山地质环境问题现状图	张	1
	土地利用现状图	张	1
	矿山地质环境问题预测图	张	1
	土地损毁预测图	张	1
	矿山地质环境问题工程部署图	张	1
	土地复垦规划图	张	1

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估等级

1、评估范围

依据《安徽省矿山地质环境保护与综合治理方案编制技术要求（试行）》有关规定，方案评估范围的确定应综合考虑矿区地质环境条件、开采开拓方式、矿业活动引发的矿山地质环境问题等因素，同时兼顾对前期开采破坏、影响区域的恢复治理。根据矿山矿产资源开发利用方案，考虑露天开采区、临时表土堆场、运输道路等可能对周边环境的影响，确定方案评估范围，评估区面积为 2.0058km²，拐点坐标见表 3-2。

方案评估范围拐点坐标一览表

表 3-2

点号	X	Y
G1		
G2		
G3		
G4		
G5		
G6		
G7		
G8		
G9		
G10		
G11		
G12		
G13		
方案评估区面积：2.0058km ²		

注：坐标系统为 2000 国家大地坐标系

图 3-1 评估区范围叠合图

2、评估等级

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)有关矿山地质环境保护与综合治理方案编制工作分级划分标准,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三要素确定矿山地质环境保护与土地复垦方案评估级别。

(1) 评估区重要程度

评估区内居民居住分散,居民集中居住区人口在 200 以下;区内无重要交通要

道或建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无较重要水源地；破坏林地、草地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 B 评估区重要程度分级表，因评估区破坏林地、草地，评估区重要程度划分为较重要区。

评估区重要程度分级表 表 3-3

重要区	较重要区	一般区	评估区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下	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、一级公路、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、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地	破坏林地、草地

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。

（2）矿山地质条件复杂程度

根据开发利用方案，露天采场最低开采标高+78m，高于当地侵蚀基准面的+60m。矿山采用山坡+凹陷露天开采方式，爆破开采，自上而下水平分台阶开采。采场封闭圈标高：一采区一采场为+81m，一采区二采场为+86m，二采区为+87m。封闭圈以上为山坡露天开采，自然排水；封闭圈以下为凹陷露天开采，需机械排水。

矿区位于地下水贫水区，补给条件一般，矿区无大的地表水体。地下水以大气降水为主要补给源，矿区地势较高，矿床汇水主要来自大气降水，未来凹陷式开采时需要机械排泄。矿区水文地质条件属于简单类型。

从矿床岩矿石的化学成份分析看，未来矿山废石、废渣中不含酸性、碱性、毒性或重金属成分，矿石中不含、也不易分解出有害组分；未来采矿场基本上无污水排放，未来矿山生产和生活污水排放量很少，经简单处理后沿排水沟排出。因此，矿山开采引发水土环境污染的可能性小。

露天采场最终总面积 87.72hm²，终采边坡最大高差为一采区一采场，边坡高差

64.24m。矿山采场占地面积较大，终采高差较小。

现状条件下矿山地质环境问题少，对人居环境、自然景观影响一般。

区内未见断裂构造，地质构造简单。矿区矿体直接出露地表，局部有少量残坡积层厚度**~0.5m，边坡较稳定，工程地质条件简单。地貌形态单一，地形坡度一般 7° ~20°，地形条件较简单。

综上所述，根据 DZ/T 0223-2011 附录 C 《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，确定该矿矿山地质环境条件复杂程度为中等。

露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

表 3-4

复杂	中等	简单	评估区
采场矿层位于地下水位以下，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，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层局部位于地下水位以上，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000m ³ /d ~ 10000m ³ /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，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。	简单
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结构为主，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，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。	简单
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，导水断裂切割矿层围岩、覆岩和主要含水层或沟通地表水体，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，切割矿层围岩、覆岩和主要含水层，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较小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层围岩、覆岩，对采场充水影响小	简单
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小	简单

复杂	中等	简单	评估区
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	中等
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35°，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	简单
矿山地质环境条件复杂程度			中等

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

(3) 矿山建设规模

矿山开采矿种为云母矿及建筑用凝灰岩矿，建设规模为**万吨/年（其中云母矿**万吨/年，低品位云母矿**万吨/年，建筑用凝灰岩矿**万吨/年），根据《安徽省矿山建设规模分类表》，矿山建设规模属大型。

综上所述，评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境复杂程度中等，矿山建设规模大型。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ/T 0223-2011）》附录 A，本方案矿山地质环境影响评估级别为一级。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

矿山为拟建矿山，仍处于筹建阶段尚未正式投产，未形成采空区，经调查，矿山现状地质灾害不发育，矿区及周边未发生滑坡、泥石流、地面沉降等

该矿山仍处于筹建阶段尚未正式投产，未形成采空区，根据现场调查，矿山现状地质灾害不发育，矿区及周边未发生滑坡、泥石流、地面沉降等。评估区内未发现自然边坡失稳现象，自然斜坡较稳定。评估区内未发现崩塌、滑坡，地质灾害危险性现状评估为较轻。

2、矿山地质灾害预测评估

地质灾害危险性预测评估是指在现状评估的基础上，根据评估区地质环境条件、建设工程的类型和工程特点，对工程建设可能引发或加剧的各种地质灾害以及建设工程本身可能遭受已存在的各种地质灾害发生的可能性、发育程度、危害程度和危险性做出预测评估。

(1) 露天采场预测评估

根据开发利用方案，矿山开采完毕后将形成三个露天采场，露采边坡最大高差64.24m。露天采场面积87.72hm²，终了台阶坡面角 $\leq 30^\circ$ ，采场最终边坡角 $\leq 30^\circ$ 。

矿山设计分两期两个采区三个采场进行开采，I号矿体作为一采区，II号矿体为二采区；一采区南部为一采场，北部为二采场，中间以+92m标高堑沟连接，二采区整体设计为一个采场；开采顺序为一期开采一采区，二期开采二采区。一期开采又可分两个阶段：第一阶段开采一采区一采场，第二阶段开采一采区二采场。各采场自最高点按开采境界依次自上而下水平分台阶进行开采。

一采区一采场开采及剥离标高+142.24m~+78m，台阶高度14m。设5个开采台阶，分别为+134m、+120m、+106m、+92m及+78m标高台阶。

一采区二采场开采及剥离标高+129.30m~+78m，台阶高度14m。设4个开采台阶，分别为+120m、+106m、+92m及+78m标高台阶。

二采区开采及剥离标高+142m~+78m，台阶高度14m。设5个开采台阶，分别为+134m、+120m、+106m、+92m及+78m标高台阶。

1) I号矿体露采矿坑预测评估

I号矿体位于瓦山南部，赋存标高+143m~+78m。未来采坑大致呈长方形，其中南坡、北坡、东坡为直线形，西坡为折线形，边坡总长**m，最大高度**m。边坡由绢云母片岩、绢云母石英片岩组成，岩层倾向**~**°，倾角**~**°。坡体表层岩石风化破碎，稳定性较差；下部岩石新鲜，坚硬，层状结构，岩石质量中等，岩体中等完整，稳定性较好。

东坡为顺向坡，边坡长**m，高度**~**m，走向近南北，倾向西，最终边坡角为矿体倾角**°~**°。组成边坡岩石为绢云母片岩、绢云母石英片岩及少量变细碧岩。片理面走向与坡面走向平行或近平行，开采时坡面角与片理面倾角一致，稳定条件较好。

图 3-2 I 号矿体东侧边坡稳定性分析图

南坡为直交坡，边坡长**m，高度**~**m，走向近东西，倾向北，最终边坡角**°，组成边坡岩石为绢云母片岩、绢云母石英片岩及少量闪长岩。片理面走向与坡面走向近垂直，稳定条件好。

图 3-3 I 号矿体南侧边坡稳定性分析图

北坡为直交坡，边坡长**m，高度**~**m，走向近东西，倾向南，最终边坡角**°，组成边坡岩石为绢云母片岩、绢云母石英片岩及少量变细碧岩。片理面走向与坡面走向近垂直，稳定条件好。

图 3-4 I 号矿体北侧边坡稳定性分析图

西坡为斜交坡，由北西向和北东向边坡构成，走向**° 和**°，边坡总长**m，高度**~**m，最终边坡角**°，组成边坡岩石为绢云母片岩。片理面走向与坡面走向成斜交关系，稳定条件较好。

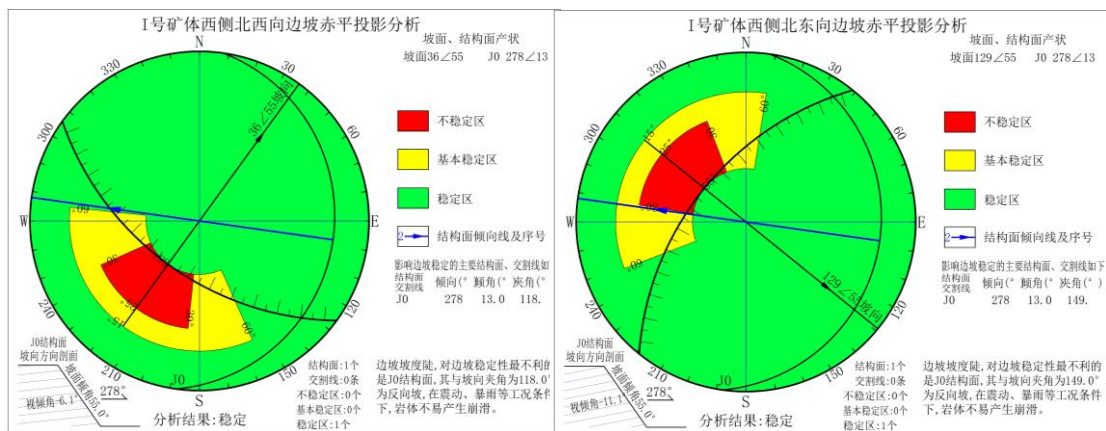


图 3-5 I 号矿体西侧边坡稳定性分析图

2) II 号矿体露采矿坑预测评估

II 号矿体位于瓦山北部，矿体赋存标高+141m~+78m。未来采坑大致呈四边形，其中南坡为直线形，北坡、东坡和西坡均为折线形。边坡总长**m，最大高度**m。边坡由绢云母片岩组成，岩层倾向**~**°，倾角**~**°。坡体表层岩石风化破碎，稳定性较差；下部岩石新鲜，坚硬，层状结构，岩石质量中等，岩体中等完整，稳定性较好。

东坡为顺向坡，由北北东向边坡组成，走向**° 和**°，边坡总长**m，高度

52~62m，倾向西，最终边坡角为矿体倾角**° ~**° ，组成边坡岩石为绢云母片岩及少量变细碧岩。片理面走向与坡面走向平行或近平行，开采时坡面角与片理面倾角一致，稳定条件较好。

图 3-6 II号矿体东侧边坡稳定性分析图

南坡为直交坡，边坡长**m，高度**~**m，走向近东西，倾向北，边坡角**° ，组成边坡岩石为绢云母片岩及少量变细碧岩。片理面走向与坡面走向近垂直，稳定条件好。

图 3-7 II号矿体南侧边坡稳定性分析图

北坡为斜交坡，由北东东向和北西西向边坡组成，走向**° 和**° ，边坡总长**m，高度**~**m，倾向南，边坡角 55° ，组成边坡岩石为绢云母片岩及少量变细碧岩。片理面走向与坡面走向成斜交关系，北北东向边坡稳定条件较好，北西向边坡稳定条件一般。

图 3-8 II 号矿体北侧边坡稳定性分析图

西坡为反向坡和斜交坡，由南北向和北东东向边坡构成，走向**° 和**° ，边坡总长**m，高度**~**m，边坡角**° ，组成边坡岩石为绢云母片岩、绢云母石英片岩。片理面走向与坡面走向平行或近平行，倾向相反，稳定条件好；片理面走向与坡面走向成斜交关系，稳定条件较好。

图 3-9 II 号矿体西侧边坡稳定性分析图

(2) 临时表土堆场预测评估

临时表土堆场的危害主要是排土场的变形，比较常见的有滑动、塑性变形、坡面散落、沉陷等。根据开发利用方案，临时表土堆场设计在一采区南侧山势低洼处，面积约**m²，设计排土段高 5m，2 段堆放，边坡角小于 45° ，设计容量约**万 m³。主要用于堆放剥离残坡积层及前期剥离废石，后期剥离废石全部回填开采形成的采空区，后期临时表土堆场只堆放剥离残坡积层。临时表土堆场外围修建一条截水沟，

防止雨水冲刷导致堆土场崩塌及泥石流；下方修建挡土墙及排水沟，防止堆土场崩塌、变形，使雨水通过截排水沟导入下游溪水排泄。因此，预测临时表土堆场引发的地质灾害的可能性小，危害程度小。

（3）生活办公区预测评估

矿山拟租用民房作为生活办公区，位置拟定于 S213 省道西侧夏集村大汤组，与矿山直线距离约为**公里，因夏集村大汤组所属地形地貌较为平坦，没有切坡，现状没有地质灾害。因此预测生活办公区引发的地质灾害的可能性小，危害程度小。

（4）运输道路稳定性预测评估

根据开发利用方案，矿山运输道路按Ⅲ级道路设计，路面宽度 9m，路面为泥结碎石路面，最大纵坡 9%，最小回头曲线半径 20m。最大纵坡长度 200m，缓和坡段长度 40m，挖掘机道路坡度角可适当放至 20°。因此，预测运输道路引发的地质灾害的可能性小，危害程度小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

矿区范围内共有三种含水层(带)：松散岩类孔隙水、浅变质岩系裂隙水、岩浆岩裂隙水。

目前本矿山尚未建设开采，目前未对本区含水层造成任何影响，因此对含水层影响现状评估为较轻。

2、含水层破坏预测分析

（1）露天采矿活动对含水层的影响

未来的采矿活动将对现有松散岩类孔隙水、变质岩系风化基岩裂隙水两种地下水造成一定的影响。矿山为露天开采，最低开采标高+78m，高于当地侵蚀基准面的+60m 标高。一采区一采场封闭圈为+81m，一采区二采场封闭圈为+86m，二采区封闭圈为+87m。封闭圈以上为山坡露天开采，自然排水；封闭圈以下为凹陷露天开采，需机械排水。矿山开采未造成矿区附近地下水补给、径流、排泄条件发生改变。

矿山未来不抽取或者少量抽取地下水用于生产生活,但抽取量较小,地下水位短期内会得到较快恢复。不会造成地表水漏失现象,不影响矿区附近群众的生产生活。

矿区地下含水岩组属于贫水岩层，矿区周边地下水和地表水之间水力联系不密切，矿山疏干排水对区域水资源的影响甚微，不影响矿区附近群众的生产生活。但未来随着矿业活动的加剧，对矿山原始地形地貌改变大，地形坡度变陡，地表水迳流速度加快，且随着开拓面的扩展，山体原有结构遭破坏，岩层松动加剧，加速了大气降水向岩层直接下渗速度，对项目区内露天采场水均衡条件有一定的破坏作用，但其影响范围仅局限于露天采场挖损区。结合滁州市南谯区大柳镇高尖刘绢云母矿开采对含水层的破坏分析，预测对矿山后期开采含水层破坏影响程度较轻。

(2) 临时表土堆场对含水层的影响

矿山拟建的临时表土堆场，因无开采活动，含水层将不会受到破坏，但临时表土堆场对地表的压实，将对松散岩类孔隙水、浅变质岩系裂隙水及岩浆岩裂隙水的补给产生影响，因为大气降水是这三层含水层的唯一补给源，考虑到补给率较低，影响可忽略。

(3) 生活办公区对含水层的影响

矿山拟租用民房作为生活办公区，位置拟定于 S213 省道西侧夏集村大汤组，与矿山直线距离约为**公里，因生活办公区拟租用民房，因此影响可忽略。

(4) 运输道路对含水层的影响

矿山拟建的运输道路，因道路修建及运输车辆压实，将对松散岩类孔隙水、浅变质岩系裂隙水及岩浆岩裂隙水的补给产生影响，因为大气降水是这三层含水层的唯一补给源，考虑到补给率较低，影响可忽略。

(5) 其他区域采矿活动对含水层的影响

其他区域为矿山开采区外围，位于露天开采最终境界外，这些区域无开采活动，含水层不会被破坏，采矿活动对这些区域的含水层影响甚微。

因此，预测评估认为，矿业活动对露天采场含水层破坏较轻，对其他区域含水层影响较轻。

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

评估区地处江淮丘陵区东部，江淮分水岭南侧，地貌属丘陵，微地貌有高丘和

坳谷，以高丘为主。矿区总体地势是中部高、四周低，地势一般起伏不大，局部地形切割较明显。局部低洼地段为水塘。矿区及其周边为林地、耕地等，无自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区，无重要交通公路，不存在对其影响。

矿山为拟建矿山，评估区仍为原始地貌。因此现状评估区内地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

未来矿山露天采矿和开挖、剥离表土，原地形地貌、植被、土壤等将遭到破坏，地貌将逐渐被采剥成矿坑，土地、林地和植被将受到损毁，开采年限越长破坏越严重。采矿不仅破坏原有地貌自然的岩土体的结构，而且由于采矿生产、运输所造成的岩土体逐层松动及散落碎石土，在大气降水作用下将产生水土流失；辅助场地平整、道路建设等破坏地面，产生的废石土排弃于场地周围及道路两侧，经水蚀将造成部分废石土流失。因此，露采坑的形成和扩大，将对矿区的植被资源及自然景观改变较大。

因此，预测评估认为，评估区内露天采场、临时表土堆场对地形地貌景观影响和破坏程度严重，运输道路对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，其他区域地形地貌景观影响较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

（1）水环境污染现状分析

因矿山为拟建矿山，至今尚未开采，无相关地表、地下水监测资料；本次工作利用详查地质报告中，矿区南部 100m 左右 SJ1 民井中的地下水质量检测数据，测试结果见附件 5。依据地下水质量标准（GB/T14848-2017）对矿区地下水质量进行分析评估。

水质分析评价结果表

表 3-5

项目序号	项 目	分析值	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	色(度)	<5	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅与味	无	无	无	无	无	有
3	可见物	无	无	无	无	无	有

项目序号	项 目	分析值	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
4	pH	7.34	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9	<5.5, >9
5	总硬度(mg/L)	97.29	≤150	≤300	≤450	≤550	>550
6	溶解性总固体(mg/L)	130	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
7	硫酸盐(mg/L)	25.02	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
8	氯化物(mg/L)	8.98	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	铁(mg/L)	<0.05	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤1.5	>1.5
10	锰(mg/L)	0.68	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.0	>1.0
11	铜(mg/L)	1.34	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
12	锌(mg/L)	5.99	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
13	NO ₃ ⁻ (mg/L)	7.70	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
14	NO ₂ ⁻ (mg/L)	<0.003	≤0.001	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
15	氨氮(mg/L)	0.057	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
16	F-(mg/L)	0.11	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
17	综合评价						V 类

综合评估：表 3-5 分析项目中有 10 个达到 I 类水标准，NO₂⁻达到 II 类水标准，氨氮、NO₃⁻达到 III 类水标准，锰、铜达到 IV 类水标准，锌达到 V 类水标准，则依据规范矿区地下水达 V 类，地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

因矿山地下水未受到影响，现状对地下水环境影响一般，详查地质报告水样检测成果可作为矿山后期开采的地下水背景值。

(2) 土壤环境污染现状分析

因矿山为拟建矿山，至今尚未开采，本次工作在一采区东南侧取土样一件进行进行化学污染成分分析，测试结果见附件 6，测试评价结果见表 3-6。矿山土壤 PH 值 3.98，依据土壤环境质量标准(GB/15618-1995)对其进行评价，测试数据均小于二级土壤环境标准值，可作为矿山后期开采的土壤背景值。

土壤环境容量测试评价一览表

表 3-6

类别 样品 编号	Cu (ppm)		Pb (ppm)		Zn (ppm)		Cd (ppm)		Hg (ppm)		As (ppm)	
	实测 值	超标 倍数	实测 值	超标 倍数	实测 值	超标 倍数	实测 值	超标 倍数	实测 值	超标 倍数	实测 值	超标 倍数
T1	10.8	0	18.2	0	52.4	0	0.062	0	0.025	0	1.89	0

二级标准	50		250		100		0.3		0.30		30	
------	----	--	-----	--	-----	--	-----	--	------	--	----	--

综上所述，矿业活动对土石环境的影响一般。

2、矿区水土环境污染预测分析

(1) 水环境污染预测

由于矿体及围岩、夹石以绢云母片岩、绢云母石英片为主，化学成分以 Si、Al、Fe 等元素为主，化学性质稳定，在矿床、岩石开采、破碎过程中不会分解有害成分，大气降水淋滤、溶解出的矿物成分均为无害元素，结合现状水样采集分析，预测未来采矿活动对水环境影响一般。

综上所述，预测矿业活动对水环境影响一般。

(2) 土环境污染预测

矿山未来开采产生的废石土主要为夹石及围岩，从矿床岩矿石的化学成份分析看，未来矿山废石、废渣中不含酸性、碱性、毒性或重金属成分，矿石中不含、也不易分解出有害组分。剥离表土集中堆放于设计的临时表土堆场，其他废石土部分用于道路修建，其余用于回填未来采空区（记为生产成本）。开采产生的废石土，不含有放射性物质和有毒物质有害组分，不会对周边环境产生影响，对当地土环境影响一般。

预测矿业活动对土环境的影响一般。

(六) 矿山地质环境影响现状与预测评估影响程度分级

1、矿山地质环境影响程度分级标准

(1) 分区依据和原则

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011)附录 E，在矿山地质环境影响评估的基础上，通过对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等几方面分析研究，确定判别分区危险性的量化指标；同时根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，进行矿山地质环境影响程度分区。

(2) 分区考虑的因素选取与评估指标的确定

在综合分析矿山地质环境基本特征、开采方法、开采强度及现存、潜在的环境

地质问题基础上，识别矿山开采的看，影响，通过对比、筛选，确定以预测评估的矿山开采条件下，方案评估区存在崩塌、滑坡等地质灾害对环境破坏程度和可能危害的对象为综合评估分区第一指标；以方案评估区水资源变化、水环境均衡条件影响程度，占用土地类型、土地挖损破坏影响程度、矿山型水土流失、土石污染程度、土地恢复治理难易程度为第二指标。

(3) 矿山地质环境影响程度分区

1) 现状评估影响程度分级

在对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源等单因素影响现状评估的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 223—2011)附录 E，按单因素就高不就低的原则进行分区。现状评估矿区，评估区矿山地质环境影响程度均为较轻区，评估分级表具体如下表 3-7。

矿山地质环境影响程度现状评估分级表 表 3-7

影响程度分区		分布范围	面积 (hm^2)	分区要素			
分区编号	分级			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境
I	较轻	评估区	**	地质灾害现状无。	评估区内地下水环境良好，含水层破坏程度较轻。	矿山尚未投产，地形地貌景观影响现状评估为较轻	土地资源影响现状评估为较轻。

2) 预测评估影响程度分级

在对地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源等单因素影响预测评估的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223—2011)附表 E，按单因素就高不就低的原则进行分区。预测评估矿山地质环境影响程度分为严重、较严重和较轻三个区。根据要求将评估区划分为 5 个区：露天采场地质环境影响严重区 (I1)，临时表土堆场地质环境影响严重区 (I2)，运输道路地质环境影响严重区 (I3)，附属工程用地地质环境影响较严重区 (II)、开采区外围地质环境影响较轻区 (III)。详见附图 3。

(1) 露天采场、临时表土堆场、运输道路地质环境影响严重区 (I)

1) 露天采场地质环境影响严重区 (I1)

本区主要为露天开采区，分为一、二两个采区，面积分别为** hm^2 、** hm^2 ，采

区总面积为**hm²，占用林地总面积**hm²。

矿山采用露天开采，矿山开采造成了土地挖损、植被资源的损毁，损毁程度重度，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。矿区周边无自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区，无重要交通公路。矿山生产过程中受震动、降雨的影响等，开采边坡存在潜在的崩塌地质灾害，但规模小，发生可能小，周边无村庄等居民点，危害对象主要是开采作业人员的安全和设备安全，受威胁人员 30 人，受威胁财产 < 500 万元。矿山未来用水未抽取或者少量抽取、使用矿区范围内的地下水资源，不会造成地表水漏失现象，不影响矿区附近群众的生产生活。矿山开采矿石为云母矿及建筑用凝灰岩矿，剥离夹石及围岩为石英片岩、绢云母片岩、闪长岩、变细碧岩等物理力学性质较好，化学性质稳定，不会分解出有害组份，对当地水土资源基本无污染。

2) 临时表土堆场地质环境影响严重区 (I 2)

临时表土堆场位于一采区南侧，面积为**hm²，对矿山地质环境的影响主要为压占损毁土地、损毁植被资源。发生地质灾害的规模小，可能性小，造成或可能造成直接经济损失小于 200 万元，受威胁人数 6 人；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、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

3) 运输道路地质环境影响严重区 (I 3)

运输道路均位于一、二采区西南侧，面积为**hm²，对矿山地质环境的影响主要为压占损毁土地、损毁植被资源。发生地质灾害的规模小，可能性小，造成或可能造成直接经济损失小于 200 万元，受威胁人数 6 人；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、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

(2) 附属工程用地地质环境影响较严重区 (II)

附属工程用地主要为沉淀池及泵房，总面积** hm²，分布在一采区露天采场入口处，一采区二采场西南侧，二采区西侧。发生地质灾害的规模小，可能性小，造成或可能造成直接经济损失小于 200 万元，受威胁人数小于 6 人；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、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

(3) 开采区外围地质环境影响较轻区 (III)

本区为非采矿区，该区总面积**hm²。

本区不进行采矿及基建活动，受采矿活动的影响较小。发生地质灾害的规模小，发生的可能性小；对含水层无明显影响；对原生的地形地貌景观无破坏，不会对各地类产生挖损、压占、污染等破坏。

三、矿区土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

根据前面对项目生产工艺的描述，矿山开采方式为露天开采，项目工程对土地的损毁主要是露天采场对土地的挖损，改变原来的地形地貌和土地利用类型，使其变为工矿用地；附属工程用地对土地的挖损压占，临时表土堆场、运输道路对土地的压占；因生活办公区拟租用民房，具体位置尚未确定，本方案土地损毁不作评述。本矿山对土地造成损毁的环节为：露天采场造成的永久建设性用地损毁；临时表土堆场、运输道路和附属工程用地造成的临时压占损毁。

1、露天采场挖损土地损毁时序

根据《开发利用方案》，矿山开采方式为山坡露天开采，采矿方法为自上而下水平分台阶开采，正常同时工作台阶数为 2~3 个。矿山计算服务年限为 22.35 年，不含基建期 6 个月。

露天采场最高开采台阶标高+134m，最低开采台阶标高+78m；方案设计分两期两个采区三个采场进行开采。I 号矿体作为一采区，II 号矿体为二采区；一采区南部为一采场，北部为二采场，中间以+92m 标高堑沟连接，二采区整体设计为一个采场；开采顺序为一期开采一采区，二期开采二采区。一期开采又可分两个阶段：第一阶段开采一采区一采场，第二阶段开采一采区二采场。各采场自最高点按开采境界依次自上而下水平分台阶进行开采。矿山为拟建矿山，考虑到后期其他报告（方案）编制时间及基建期，为便于主管部门监管，本方案暂定正式投产日期为 2025 年 1 月，届时若矿山未正式开采，则矿山正式开采之日自行顺延，露天采场挖损土地损

毁时序暂定如下。

露天采场挖损土地损毁时序表 表 3-8

采区	台阶	生产服务年限（年）	服务期（暂定）
一采区一采场	+134m	0.03	2025 年 1 月
	+120 m	0.34	2025 年 2 月至 2025 年 5 月
	+106 m	1.99	2025 年 6 月至 2027 年 5 月
	+92 m	3.9	2027 年 6 月至 2031 年 4 月
	+78 m	5.16	2031 年 5 月至 2036 年 5 月
一采区二采场	+120 m	0.05	2036 年 6 月
	+106 m	0.34	2036 年 7 月至 2036 年 10 月
	+92 m	0.99	2036 年 11 月至 2037 年 10 月
	+78 m	1.14	2037 年 11 月至 2038 年 12 月
二采区	+134 m	0.01	2039 年 1 月
	+120 m	0.29	2039 年 2 月至 2039 年 4 月
	+106 m	1.62	2039 年 5 月至 2040 年 11 月
	+92 m	3.38	2040 年 12 月至 2044 年 4 月
	+78 m	3.11	2044 年 5 月至 2047 年 4 月

至 2047 年 4 月矿山生产结束，露天采场对土地的挖损损毁亦随之结束。

2、临时表土堆场压占损毁时序

根据《开发利用方案》，矿山在一采区南侧山势低洼处设置临时表土堆场，面积约**hm²，堆置高度按 10m，堆放量约**万 m³。露天采场剥离表土约为**万 m³。按松散系数 1.32，沉降系数 1.2，理论计算需要排土场容积**万 m³。矿山剥离熟土优先用于矿部绿化，其余的运送至排土场堆放。考虑矿山周边地形，矿山临时排土场只堆存残坡积层，以备将来采场复垦。预计复垦结束后（2047 年）临时表土堆场对土地的压占也将结束。

3、运输道路压占损毁时序

运输道路均位于一、二采区西南侧，道路等级为Ⅲ级，路面宽 9m，泥结碎石路面，占用土地面积**hm²。预测运输道路对土地的压占损毁将持续至矿山复垦结束。

4、附属工程用地

附属工程用地主要为沉淀池及泵房，总面积**hm²，分布在一采区露天采场入口

处，一采区二采场西南侧，二采区西侧。预测附属工程用地对土地的压占损毁将持续至矿山复垦结束。

(二) 已损毁各类土地现状

矿山为拟建矿山，未进行采矿活动，无已损毁土地。

(三) 拟损毁土地预测与评估

本项目为露天开采矿山，未来矿山开发拟损毁土地包括露天采场、临时表土堆场、运输道路。

露采矿山土地损毁程度分级参考标准

表 3-9

划分指标 级别	露采场 面积/hm ²	露采场 高差/m	有无凹陷开采及排水 情况	采场总边 坡角/°	边坡 类型	剥离表 层/cm
重度	≥20, 其中耕地≥2、 林地或草地≥4	≥50	凹陷深度大, 需机械排 水	≥60	岩质	≥30
中度	20~10, 其中耕地≤ 2、林地或草地 2~4	10~50	有凹陷开采, 基本可自 然排水	30~60	强风 化壳	10~30
轻度	≤10, 其中林地或草 地>8	≤10	无凹陷开采, 或可自然 排水	≤30	土质	≤10

工业广场等配套设施压占土地损毁程度分级参考标准

表 3-10

划分指标 级别	压占区面 积/hm ²	压占地类/hm ²	压占物的理化性质	压实情况
重度	≥10	其中水田、水浇地≥1、 旱地、果园≥2	大体量建构筑物、尾矿库或含 多种污染物的废渣土(石、垃 圾等)	压实并严 重砂砾化
中度	1~10	其中旱地、果园 1~2	含少量污染元素矸石(废石、 渣土、垃圾等)	压实并含 砂砾
轻度	≤1	均为林地、草地	临时或轻型建构筑物, 不含污 染元素废渣土(石)	仅压实

注：本着“就高不就低”的原则，满足一条，即为符合相应级别。

1、露天采场

根据《开发利用方案》，未来矿山将分为两期两个采区三个采场进行开采，最终形成 3 个露天采场。土地损毁类型为挖损损毁土地。全部为新增挖损，拟挖损损毁土地总面积 87.72hm²。其中，总挖损土地类型为乔木林地(0301)**hm²、公路用地(1003)**hm²、农村道路(1006)**hm²、坑塘水面(1104)**hm²，最终采区开采标高为+143m~+78m，台阶高度 14m，边坡最大高差 64.24m。本矿山露天开采

最终边坡角不大于**°，工作台边坡角不大于**°。开采方式为露天山坡+凹陷开采，山坡开采雨季积水可自然排泄，凹陷开采雨季积水需机械排泄。未来组成采场边坡的工程地质岩组主要为绢云母片岩、绢云母石英片岩，属于坚硬岩类，无软弱夹层。根据表 3-9 分级标准土地损毁程度为重度。

2、临时表土堆场

根据开发利用方案，矿山拟在一采区东侧地势低缓地段设置一个临时表土堆场，主要堆放矿山后期剥离的表土，用于后期复垦。临时表土堆场压占土地面积为**hm²，压占土地类型为乔木林地（0301）**hm²，根据表 3-10 分级标准土地损毁程度为中度。

3、运输道路

矿山新建运输道路为III级道路，路面宽 9m，泥结碎石路面，占地面积**hm²，压占土地类型为乔木林地（0301）**hm²、设施农用地（1202）**hm²，根据表 3-10 分级标准土地损毁程度为重度。

4、附属工程用地

附属工程用地主要为沉淀池及泵房，分布在一采区露天采场入口处，一采区二采场西南侧，二采区西侧，占地总面积** hm²，压占土地类型为乔木林地（0301）**hm²、坑塘水面（1104）**hm²，根据表 3-10 分级标准土地损毁程度为轻度。

评估区拟损毁土地类型及程度

表 3-11

编号	损毁地点	损毁类型	损毁程度
1	露天采场	挖损	重度
2	临时表土堆场	压占	中度
3	运输道路	压占	重度
4	附属工程用地	压占	轻度

矿山开采结束，评估区拟损毁土地总面积为**hm²。其中，挖损土地面积**hm²、压占损毁土地面积**hm²。详见表 3-12。

矿山为拟建矿山，拟损毁土地总面积即为矿山损毁土地总面积，评估区损毁土地面积见表 3-12。

评估区拟损毁土地利用现状表(单位：hm²)

表 3-12

二级类		损毁单元				总计	所占比例 (100%)
编码	名称	露天采场	临时表土堆场	运输道路	附属工程用地		
301	乔木林地						
1003	公路用地						
1006	农村道路						
1104	坑塘水面						
1202	设施农用地						
合计							
土地损毁类型与损毁程度		重度挖损	中度压占	重度压占	轻度压占	/	/

评估区损毁土地面积统计表

表 3-13

土地损毁情况		小计(hm ²)	用地类型			
			露天采场	临时表土堆场	运输道路	附属工程用地
已损毁土地	挖损	/	/	/	/	/
	压占	/	/	/	/	/
	损毁程度	/	/	/	/	/
	小计	/	/	/	/	/
拟损毁土地	挖损					
	压占					
	损毁程度	/	重度	中度	重度	轻度
	小计					
总损毁土地	挖损					
	压占					
	损毁程度	/	重度	中度	重度	轻度
	合计					

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

1、分区方法与原则

(1) 分区原则

根据《开发利用方案》、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山环境影响评估结果，对评估区进行分区。并遵循以下原则：

- a) “区内相似，区际相异”的原则。
- b) “就大不就小”，“整体不分割”的原则。

(2) 分区方法

根据上述原则结合评估区实际情况，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案

编制规范》（DZ/T 0223—2011）表 F，“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”的规定（具体如下表 3-14），对评估区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

矿山地质环境保护与恢复治理分区表 表 3-14

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

2、分区评述

在现状评估和预测评估的基础上，综合考虑地质灾害危险性、含水层破坏情况、地质地貌景观影响及土资源破坏程度、危害对象等，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。将评估区划分为 5 个矿山地质环境保护与治理恢复区，分别为：露天采场重点防治区（I1）、临时表土堆场重点防治区（I2）、运输道路重点防治区（I3）、附属工程用地次重点防治区（II）、其他区域一般防治区（III）。各区范围详见附图 6。

矿山地质环境保护与治理恢复分区汇总表 表 3-15

矿山地质环境保护与恢复治理分区			现状评估	预测评估	分布范围	面积（hm ² ）
分区	分区级别					
I	I1	重点防治区	较轻	严重	露天采场	87.72
	I2	重点防治区	较轻	严重	临时表土堆场	0.92
	I3	重点防治区	较轻	严重	运输道路	0.50
II	次重点防治区		较轻	较严重	附属工程用地	0.14
III	一般防治区		较轻	较轻	其他区域	111.30

（1）重点防治区

①露天采场重点防治区（I1）

该区位于露天开采区，方案评估范围大部，面积**hm²。分两期两个采区三个采场，编号依次为：一采区，位于方案评估区南部，面积**hm²；二采区，位于方案评估区北部，面积**hm²。

后期矿山开采活动强烈，露天采场开挖规模较大，对地形地貌景观影响和破坏大。预测矿山边坡引发的地质灾害可能性小，地质灾害危害程度严重。重点防治区的治理根据矿山实际情况，对采矿活动可能引发的地质灾害进行防治。在矿山闭坑

后，根据地形地貌景观影响破坏程度和土地资源挖损破坏程度，进行综合治理，最大限度地进行治理和恢复矿山地质环境。

防治措施：一采区二采场凹陷采场采用剩余剥离废石回填（记为生产成本），人工清除边坡表面浮石、平整、覆土和植被恢复，一采区恢复为林地，二采区恢复为坑塘水面，开展边坡监测。

②临时表土堆场重点防治区（I2）

该区位于矿区临时表土堆场，位于一采区南侧，面积为**hm²。

存在的矿山地质环境问题主要为剥离表土堆放对土地压占损毁。对水资源、水环境的影响程度一般。矿业活动加剧、引发或遭受地质灾害的可能性小、危险性小，对地质环境影响程度严重。

防治措施：开采时，场地平整。闭坑后平整、覆土恢复为林地，开展土地损毁监测。

③运输道路重点防治区（I3）

该区为运输道路区域，位于一二采区南侧，面积**hm²。

存在的矿山地质环境问题主要为新建运输道路对土地压占损毁、损毁植被资源。对水资源、水环境的影响程度一般。矿业活动加剧、引发或遭受地质灾害的可能性小、危险性小，对地质环境影响程度大。

防治措施：闭坑后，恢复为农村道路。

（2）次重点防治区（II）

①附属工程用地次重点防治区（II）

该区为附属工程用地，主要为沉淀池及泵房，分布在一采区露天采场入口处，一采区二采场西南侧，二采区西侧，总面积**hm²。

存在的矿山地质环境问题主要为对土地压占损毁、损毁植被资源。对水资源、水环境的影响程度一般。矿业活动加剧、引发或遭受地质灾害的可能性小、危险性小，对地质环境影响程度较大。

防治措施：闭坑后，拆除附属工程设施，平整、覆土、恢复为乔木林地。

（3）一般防治区

①开采区外围一般防治区（III）

该区为方案评估范围内非采矿区，面积**hm²。

矿山采矿活动对该区内地质环境影响程度较轻，采矿活动加剧、引发或遭受地质灾害的可能性小、危险性小。现状评估和预测评估该区内地质环境影响程度较轻。矿山建设应加强对区内矿山地质环境的保护，生产中应定期洒水、遮盖降尘，矿山服务期满后，沿采场边坡进行散种工程。

防治措施：定期进行巡查，开展土地损毁监测。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围是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。

矿山复垦区为矿山已损毁和拟损毁土地面积的总和，面积**hm²，包含了露天采场、临时表土堆场、运输道路、附属工程用地。因矿山直接出售原矿，不设置加工区，矿山复垦区不包含加工区及厂房。

本方案复垦责任范围将复垦区全部纳入复垦责任区。复垦区具体位置详见附图5。复垦区情况详见表 3-16，复垦责任范围拐点坐标见表 3-17。

复垦区情况表

表 3-16

名称	用地范围	损毁项目构成	土地损毁面积(hm ²)	土地损毁类型	损毁程度
土地损毁情况	拟损毁土地	露天采场		挖损	重度
		临时表土堆场		压占	中度
		运输道路		压占	重度
		附属工程用地		压占	轻度
合计				—	—

复垦责任范围范围拐点坐标一览表

表 3-17

点号	X	Y	点号	X	Y
复垦区 1（一采区）					
F1			F14		
F2			F15		
F3			F16		
F4			F17		
F5			F18		
F6			F19		

点号	X	Y	点号	X	Y
F7			F20		
F8			F21		
F9			F22		
F10			F23		
F11			F24		
F12			F25		
F13					
面积: 0.5209km ²					
复垦区 2 (二采区)					
F26			F33		
F27			F34		
F28			F35		
F29			F36		
F30			F37		
F31			F38		
F32			F39		
面积: 0.3563km ²					
复垦区 3 (临时表土堆场)					
F40			F68		
F41			F69		
F42			F70		
F43			F71		
F44			F72		
F45			F73		
F46			F74		
F47			F75		
F48			F76		
F49			F77		
F50			F78		
F51			F79		
F52			F80		
F53			F81		
F54			F82		
F55			F83		
F56			F84		
F57			F85		
F58			F86		
F59			F87		
F60			F88		

点号	X	Y	点号	X	Y
F61			F89		
F62			F90		
F63			F91		
F64			F92		
F65			F93		
F66			F94		
F67					
面积: 0.0092km ²					
复垦区 4 (运输道路 1)					
F95			F155		
F96			F156		
F97			F157		
F98			F158		
F99			F159		
F100			F160		
F101			F161		
F102			F162		
F103			F163		
F104			F164		
F105			F165		
F106			F166		
F107			F167		
F108			F168		
F109			F169		
F110			F170		
F111			F171		
F112			F172		
F113			F173		
F114			F174		
F115			F175		
F116			F176		
F117			F177		
F118			F178		
F119			F179		
F120			F180		
F121			F181		
F122			F182		
F123			F183		
F124			F184		
F125			F185		
F126			F186		

点号	X	Y	点号	X	Y
F127			F187		
F128			F188		
F129			F189		
F130			F190		
F131			F191		
F132			F192		
F133			F193		
F134			F194		
F135			F195		
F136			F196		
F137			F197		
F138			F198		
F139			F199		
F140			F200		
F141			F201		
F142			F202		
F143			F203		
F144			F204		
F145			F205		
F146			F206		
F147			F207		
F148			F208		
F149			F209		
F150			F210		
F151			F211		
F152			F212		
F153			F213		
F154			F214		
面积：0.0032km ²					
复垦区 4（运输道路 2）					
F215			F255		
F216			F256		
F217			F257		
F218			F258		
F219			F259		
F220			F260		
F221			F261		
F222			F262		
F223			F263		
F224			F264		
F225			F265		

点号	X	Y	点号	X	Y
F226			F266		
F227			F267		
F228			F268		
F229			F269		
F230			F270		
F231			F271		
F232			F272		
F233			F273		
F234			F274		
F235			F275		
F236			F276		
F237			F277		
F238			F278		
F239			F279		
F240			F280		
F241			F281		
F242			F282		
F243			F283		
F244			F284		
F245			F285		
F246			F286		
F247			F287		
F248			F288		
F249			F289		
F250			F290		
F251			F291		
F252			F292		
F253			F293		
F254					
面积：0.0018km ²					
复垦区 5（附属工程用地）					
F294			F306		
F295			F307		
F296			F308		
F297			F309		
F298			F310		
F299			F311		
F300			F312		
F301			F313		
F302			F314		
F303			F315		

点号	X	Y	点号	X	Y
F304			F316		
F305			F317		
面积：0.0014km ²					
复垦责任范围总面积：0.8928km ²					

注：坐标系统为 2000 国家大地坐标系

(三) 土地类型与权属

1、土地类型

根据土地损毁现状及预测评估结果，矿山损毁总面积为**hm²，未损毁一级公益林，未占用基本农田。损毁土地类型为乔木林地（0301）、公路用地（1003）、农村道路（1006）、坑塘水面（1104）、设施农用地（1202）。土地利用类型及面积详见矿山复垦区土地利用现状表（表 3-18）。

矿山范围内无基本农田，后期采矿活动不会损毁基本农田。矿区不属于自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化自然遗产、地质公园、水源保护地等范围，无生态保护区分布，并未发现有国家级保护植物种类，森林动物种类较少。

复垦区土地利用现状表 表 3-18

二级类		损毁单元				总计	所占比例 (100%)
编码	名称	露天采场	临时表土堆场	运输道路	附属设施用地		
301	乔木林地						
1003	公路用地						
1006	农村道路						
1104	坑塘水面						
1202	设施农用地						
合计							
土地损毁类型与损毁程度		重度挖损	中度压占	重度压占	轻度压占	/	/

2、土地权属

露天开采区复垦责任范围内土地（包括露天采场、临时表土堆场、运输道路及附属工程用地）分属于滁州市全椒县西王镇夏集村、全椒县瓦山国有林场所有，土地权属性质为集体所有、国家所有。项目区现状地界清楚，面积准确。

复垦责任范围土地利用权属统计表 表 3-19

地类		权属(hm ²)		合计
二级类		滁州市全椒县西王镇	全椒县瓦山国有林场	(hm ²)
编码	名称	夏集村		

301	乔木林地			
1003	公路用地			
1006	农村道路			
1104	坑塘水面			
1202	设施农用地			
合计		0.38	88.9	89.28

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

1 项目正式启动后由业主单位组织恢复治理与复垦工程设计、施工的招投标工作，中标单位按招标要求及可行性研究成果编写详细的技术方案，并报业主单位及自然资源管理部门审批后实施。

2 现场施工实施前组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按照设计方案、施工图知道现场施工，遇现场地质情况与设计条件有较大出入时及时向监理或业主方反映，由业主单位组织技术会审、必要时设计单位作出设计变更，施工单位按变更后设计施工。

3 现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程及土地复垦工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。

（二）经济可行性分析

根据《开发利用方案》，项目估算总投资为**万元，年均净利润为**万元，矿山计算服务年限内累计税后利润约**万元，矿山地质环境保护与土地复垦工程共需投入资金**万元，相当于累计税后利润的 4.47%。据此预测，后期生产过程中，矿山的经济效益可以满足矿山地质环境保护与土地复垦工程的资金需求。

（三）生态环境协调性分析

滁州三源环保材料有限公司滁州市章广云母矿矿区土地复垦与生态环境工程有机结合，通过植被生态护坡技术及植树、种草等技术方法有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

本方案中土地复垦工程所用表土（包括耕作层）来自矿山开采过程中产生的剥离物；植被重建过程中植被选择均考虑和周边物中及植物群落结构相协调。同时当地光热条件较充足，经过一段时间后，矿区大量其他本地物种出现，植被群落稳定

性加强，与当地植被类型基本一致，生态环境协调性较好。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，生态环境上是可行的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据：**、**全椒县土地利用现状图，并结合项目实地踏勘的情况，以及《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019），确定矿区土地利用类型。矿山无已损毁土地，拟损毁土地面积**hm²，损毁土地总面积**hm²，未损毁生态保护区，未涉及占用基本农田。其中，损毁土地类型有乔木林地（0301）、公路用地（1003）、农村道路（1006）、坑塘水面（1104）、设施农用地（1202）。复垦区土地利用现状见表 4-1。

复垦责任范围损毁土地利用现状表

表 4-1

一级类		二级类		面积(hm ²)		
编码	名称	编码	名称	已损毁	拟损毁	小计
1	林地	301	乔木林地			
2	交通运输用地	1003	公路用地			
		1006	农村道路			
3	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面			
4	其他土地	1202	设施农用地			
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的适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对耕地和林地等不同用途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，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

损毁土地不同于一般的土地资源，其复垦方向的确定首先必须和国家及地方的土地利用总体规划和农业规划保持协调。

(2) 因地制宜原则

土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，特别是损毁现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和农业规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

(3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及不同项目对土地的损毁程度，确定不同地块的土地复垦方向。对各损毁地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。方向确定过程中应始终坚持耕地及林地占补平衡。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究项目区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

把注重保护和加强环境系统的生产和更新能力放在首位。确保复垦后土地可持续利用。

(6) 经济可行、技术合理性原则

在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分兼顾考虑企业经济承受和资金的落实能力。

(7) 社会因素和经济因素相结合原则

通过方案需要投入资源的大小进行比较，从土地整体效益出发，结合被损毁土地的空间位置、社会需求和周边自然景观、生态环境等确定最佳的利用方案。

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，依据国家和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。其主要依据包括：

参考的法规与标准：

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》；
- (4) 《土地复垦条例》（国务院 592 号令，2011 年 3 月 5 日）；
- (5) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (6) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- (7) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016.12）；
- (8) 《安徽省土地开发整理工程建设标准》（DB/T001—2008）。

3、复垦方向的初步确定

土地复垦适宜性评价是以特定复垦方向为前提。根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，确定初步复垦方向。

1) 政策因素分析

矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合考虑待复垦区内的实际情况和采矿拟损毁程度后，确定待复垦区的大体复垦方向为：尽可能的恢复林地。

2) 公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见和态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向土地权属人及相关部门征求意见。本项目编制单位技术人员在矿山工作人员的陪同下走访了矿区所在地相关主管部门与土地权属人，就复垦方向、复垦目标等进行了交流与讨论。得到的意见和建议归纳后大致

如下：

- 注重复垦区的生态修复，与周围景观一致，同时尽量做到林地的占补平衡；
- 建议在复垦过程中要注意植被的恢复，在植物的选择方面，建议选择当地物种且在本区域内广泛分布的品种，同时做到对周边不占用尽量不影响的原则；
- 复垦后使当地居民的生活环境得到恢复和改善，占用地要得到合理补偿。

3) 自然和社会经济因素分析

①地形地貌因素：矿区为青白口系西冷岩组下岩性段地层组成的江淮丘陵地貌，地形绵延起伏，沟谷多为“V”字形，区内山坡坡角多在 $15^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，局部达 50° ，区内森林覆盖率达 60% 左右。

②气象因素：本区处在北亚热带湿润季风气候区,四季分明。具有“冬季寒冷少雨,春季冷暖多变,夏季炎热多雨,秋季晴朗气爽”的四季气候特征。

③土壤因素：复垦区土壤主要为第四纪黄棕壤土，复垦区内矿体直接出露地表，局部有少量 0.1~0.5m 厚的表土，土壤表土层腐殖质很薄，土层厚度因地形而异，质地一般为粘壤土，pH 值 3.9~7.3 左右，土壤物理性较好，疏松易耕。

④社会经济因素因素：矿区所属全椒县西王镇境内经济以农业、林业为主，主要农作物为小麦、水稻，经济作物为花生、茶叶、油菜等劳动力资源丰富，木材加工、采矿业具有良好的发展势头。

综合以上因素确定：复垦责任范围内的土地初步复垦方向以林地为主。

4、评价单元划分

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。

根据编制区实际情况，本方案对复垦土地的评价单元划分如下：

(1) 一采区平台及东侧顺层边坡土地损毁类型为挖损土地，损毁程度重度。损毁地类有乔木林地、公路用地、农村道路、坑塘水面，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其它损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(2) 一采区其他方向边坡土地损毁类型为挖损土地，损毁程度重度。损毁地类有乔木林地、公路用地、农村道路、坑塘水面，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其它损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(3) 二采区+92m 及以上平台、二采区+92m 以上东侧顺层边坡土地损毁类型为挖损土地，损毁程度重度。损毁地类有乔木林地、农村道路，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其它损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(4) 二采区其他方向边坡土地损毁类型为挖损土地，损毁程度重度。损毁地类有乔木林地、农村道路，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其它损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(5) 二采区+92m 以下边坡平台土地损毁类型为挖损土地，损毁程度重度。损毁地类有乔木林地、农村道路，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其它损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(6) 临时表土堆场土地损毁类型为压占损毁土地，损毁程度中度。损毁地类有乔木林地，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其它损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(7) 运输道路土地损毁类型为压占损毁土地，损毁程度中度。损毁地类为乔木林地、坑塘水面、设施农用地，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其它损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

(8) 附属工程用地土地损毁类型为压占损毁土地，损毁程度轻度。损毁地类有乔木林地、坑塘水面，拟采取的复垦工程措施及复垦方向与其它损毁单元均不一致，故单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

综上所述，根据项目实际将各损毁单元划分为 8 个评价单元，分别为一采区平台及东侧顺层边坡、一采区其他方向边坡、二采区+92m 及以上平台和二采区+92m 以上东侧顺层边坡、二采区+92m 以上其他方向边坡、二采区+92m 以下边坡平台、临时表土堆场、运输道路、附属工程用地。

5、评价方法确定

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状

况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、指数和法与多因素综合模糊法。常用的土地适宜性评价的方法有极限条件法、指数和法等方法。本次采用极限条件法对其进行评价。

极限条件法是基于系统工程中一木桶原理，依据最小因子律原理，即评价单元的适宜性及等级取决于条件最差的因子的质量。极限条件法的计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_j)$$

式中：Y_i—第 i 个评价单元的最终分值；

这种评价方法的优势在于重点突出了由于破坏造成的对土地利用的限制影响，体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点。其局限性在于忽视了其它因素对土地利用方向的影响。本方法适用于破坏严重、原有地貌彻底改变的评价对象。如露天开采的各评价单元、井工开采形成的排矸场、选矿中形成的尾矿库等。

6、评价指标体系和标准的建立

在调研的基础上，把影响复垦工作的排水条件、灌溉条件、有机质含量、交通状况、地形坡度、土壤盐碱化等 6 种制约因子进行定量分析，建立评价模型。它是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。根据农牧业适宜性评价等级标准分为一级（适宜）、二级（较适宜）、三级（一般适宜）和不宜四个级别（表 4-2）。

复垦土地主要限制因素的等级标准各类参评单元适宜性评价一览表 表 4-2

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参选因子	分级指标	宜耕	宜林	宜草
1	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
		季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
		季节性较长期淹没、排水差	3	3	3
		长期淹没、排水条件很差	N	N	N
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
		灌溉水源保证差	2	2	2
		无灌溉水源保证	3	3	3
3	有机质含量（%）	>1.0%	1	-	-
		0.6%~1%	2	-	-
		0.4%~0.6%	3	-	-
		<0.4%	N	-	-
4	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
		交通便利，但距道路有一定距离	2	-	-
		交通方便，周边无道路相通	3	-	-
5	地形坡度（°）	<6	1	1	1
		6~15	2	1	1
		15~25	3	2	2
		>25	N	3	2
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
		盐碱化	2	2	2
		盐土	3	3	3

注：“1”为非常适宜，“2”为较适宜，“3”为一般适宜，“N”为不适宜，“-”表示不考虑该因子。

评价单元影响因子特征分析表

表 4-3

评价单元	一采区平台及东侧顺层边坡	一采区其他方向边坡	二采区+92m 及以上平台、二采区+92m 以上东侧顺层边坡	二采区其他方向边坡	二采区+92m 以下边坡平台	临时表土堆场	运输道路	附属工程用地
排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	不淹没或偶尔淹没、排水好	不淹没或偶尔淹没、排水好	不淹没或偶尔淹没、排水好	长期淹没、排水条件很差	不淹没或偶尔淹没、排水好	不淹没或偶尔淹没、排水好	不淹没或偶尔淹没、排水好
灌溉条件	有稳定灌溉条件	有稳定灌溉条件	有稳定灌溉条件	有稳定灌溉条件	有稳定灌溉条件	有稳定灌溉条件	无灌溉水源保证	有稳定灌溉条件
有机质含量	0.4%~0.6%	0.4%~0.6%	0.4%~0.6%	0.4%~0.6%	0.4%~0.6%	0.4%~0.6%	<0.4%	0.4%~0.6%
交通条件	交通便利,但距道路有一定距离	交通便利,但距道路有一定距离	交通便利,但距道路有一定距离	交通便利,但距道路有一定距离	交通便利,但距道路有一定距离	交通便利,在道路旁边	交通便利,在道路旁边	交通方便,周边无道路相通
地形坡度(°)	6~15	>25	6~15	>25	6~15	<6	6~15	<6
土壤盐碱化	无	无	无	无	无	无	无	无

一采区平台及东侧顺层边坡评价因子取值表

表 4-4

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
3	土壤有机质含量	0.4%~0.6%	3	-	-
4	交通条件	交通便利，但距道路有一定距离	2	-	-
5	地形坡度 (°)	6~15	2	1	1
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			3	1	1

一采区其他方向边坡评价因子取值表

表 4-5

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
3	土壤有机质含量	0.4%~0.6%	3	-	-
4	交通条件	交通便利，但距道路有一定距离	2	-	-
5	地形坡度 (°)	>25	N	3	2
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			N	3	2

二采区+92m 及以上平台、二采区+92m 以上东侧顺层边坡评价因子取值表

表 4-6

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
3	土壤有机质含量	0.4%~0.6%	3	-	-
4	交通条件	交通便利，但距道路有一定距离	2	-	-
5	地形坡度 (°)	6~15	2	1	1
6	土壤盐碱化	无	2	2	2
评价结果			3	1	1

二采区+92m 以上其他方向边坡评价因子取值表

表 4-7

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
3	土壤有机质含量	0.4%~0.6%	3	-	-
4	交通条件	交通便利，但距道路有一定距离	2	-	-
5	地形坡度 (°)	>25	N	3	2
6	土壤盐碱化	无	2	2	2
评价结果			N	3	2

二采区+92m 以下边坡平台评价因子取值表

表 4-8

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	排水条件	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
3	土壤有机质含量	0.4%~0.6%	3	-	-
4	交通条件	交通便利，但距道路有一定距离	2	-	-
5	地形坡度（°）	6~15	2	1	1
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			N	N	N

临时表土堆场评价因子取值表

表 4-9

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
3	土壤有机质含量	0.4%~0.6%	3	-	-
4	交通条件	交通便利，在道路旁边	2	-	-
5	地形坡度（°）	<6	1	1	1
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			3	1	1

运输道路评价因子取值表

表 4-10

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
2	灌溉条件	无灌溉水源保证	3	3	3
3	土壤有机质含量	<0.4%	N	-	-
4	交通条件	交通便利，在道路旁边	1	-	-
5	地形坡度（°）	6~15	2	1	1
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			N	3	3

附属工程用地评价因子取值表

表 4-11

编号	参评因子	参评单元特性	宜耕	宜林	宜草
1	排水条件	不淹没或偶尔淹没、排水好	1	1	1
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
3	土壤有机质含量	0.4%~0.6%	3	-	-
4	交通条件	交通方便，周边无道路相通	3	-	-
5	地形坡度（°）	<6	1	1	1
6	土壤盐碱化	无	1	1	1
评价结果			3	1	1

7、评价结果

滁州市章广云母矿项目复垦土地经过整理后，将具有一定的生产力，但由于各评价单元条件不同，适宜性也不同。通过将参评单元土地质量与待复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准进行配比，最终的复垦利用方向需要综合考虑多方面的因素，针对各评价单元特征分别采用不同的评价方法进行适宜性等级评定。

待复垦土地适宜性评价结果表

表 4-12

评价单元	评价结果取值		
	耕地适宜性	林地适宜性	草地适宜性
一采区平台及东侧顺层边坡	3	1	1
一采区其他方向边坡	N	3	2
二采区+92m 及以上平台	3	1	1
二采区+92m 以上东侧顺层边坡			
二采区+92m 以上其他方向边坡	N	3	2
二采区+92m 以下边坡平台	N	N	N
临时表土堆场	3	1	1
运输道路	N	3	3
附属工程用地	3	1	1

8、最终复垦方向的确定

根据各评价单元的具体特性，依据制定的评价标准以及评价方法，确定各评价单元的适宜等级。同时，遵循保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，根据表 4-12 的土地适宜性评价结果，结合全椒县土地利用总体规划，根据当地规划农用地优先的原则，积极听取土地权利人及专家修改意见，复垦工作以林地占补平衡优选，尽可能恢复为林地，最终确定各评价单元的复垦方向为林地、坑塘水面。

根据开发利用方案，矿山生产中将剥离**万 m³ 废石（其中**万 m³ 废石用于道路填筑），露天采场剥离表土约为**万 m³，按松散系数 1.32，沉降系数 1.2，理论计算需要排土场容积**万 m³。临时表土堆场位于一采区以南，长约 200m，宽约 45m，面积约**m²，堆置高度按 10m，堆放量约**万 m³，开采前期用于临时堆放剥离废石及表土。随着矿体开采和采空区的逐步形成，剥离废石堆放在前期开采形成的采空区。后期临时表土堆场仅堆放剥离表土。同时本次根据周边调查走访群众意愿及消除临时表土堆场地灾隐患，临时表土堆场需做专项设计，临时表土堆场清运后整平

复垦为乔木林地。

根据开发利用方案，矿山分两期两个开采区三个采场开采，最低开采标高+78m，一采区一采场封闭圈为+81m，一采区二采场封闭圈为+86m，二采区封闭圈为+87m。封闭圈以上为山坡露天开采，自然排水；封闭圈以下为凹陷露天开采，需机械排水。

因矿山最终均为凹陷式开采，一采区一采场终采标高+78m，封闭圈为+81m，一采区一采场西北处外延 50m 左右为地势低洼的水田，因+78m 底盘平台低于封闭圈标高，将在一采区一采场西北脚地势低洼处设置排水沟连接水田周边排水渠，将采区内部积水排出采场，保证采场内无凹陷积水。

矿山开采结束后一采区二采场回填废石至封闭圈标高+86m，保证采场内无凹陷积水。一采区二采场+78m 底盘面积**hm²，根据估算，堆至+86m 需要废石量约**万 m³<**万 m³，矿山剥离废石量，可以满足要求。矿山开采结束后一采区平台复垦为乔木林地。

因一采区东侧顺层边坡终了台阶坡面角在 6° ~15° ，二采区东侧顺层边坡终了台阶坡面角在 19° ~24° 。坡度较小，矿山开采结束后一采区、二采区东侧顺层边坡复垦为乔木林地。

根据开发利用方案，除采区东侧顺层边坡外，其他方向边坡终了台阶坡面角为 60° ，边坡植被立地条件差、保水保肥能力差，为实现快速复绿，采用客土喷播的方式进行植被恢复。矿山开采结束后，一采区其他方向边坡、二采区+92m 以上其他方向边坡复垦为灌木林地。

根据开发利用方案，二采区封闭圈为+87m，最低开采标高为+78m，+92m 平台以下为凹陷开采，最低开采标高低于封闭圈标高，不能自然排水。采坑积水主要为大气降水。则采矿场积水可行性分析：

①从采场地形条件分析

矿山形成采坑后，根据矿山地形图分析，二采区封闭圈为+87m，采场+92m 平台以下的采坑积水是无法自然排出的。因此，从地形条件分析采场积水性是存在的。

②从水文地质条件分析

根据勘探报告，矿区属孤山~隆兴背斜蓄水构造单元，是地下水贫水区。矿区

开采结束后底盘围岩主要为绢云母石英片岩，少量的绢云母片岩及变细碧岩，其闭合性好，透水性差，为本区隔水层。

③从水资源条件分析

矿山采坑积水主要来源为大气降水。大气降水是未来二采区内充水的主要来源。根据全椒县气象局多年(1951年~2022年)气象资料统计结果，最大年降雨量**mm，年平均降雨量**mm。二采区外围汇水面积为**km²。即二采区总计汇水面积为**km²。汇水量计算方式为总降雨量减去径流量。年蒸发量为理论最大蒸发量，计算时不予考虑。坑塘设计标高为+87m，蓄水面积约为**m²。二采区露天采场汇水量计算：

计算公式： $Q=K A F/t$

式中：Q：露天采场汇水量（m³/a） A：大气降水量（m）
 F：露天采场汇水面积（m²） K：径流系数，取 0.6
 T：时间（a）

计算结果：

年最大蓄水量 $Q = (1-0.6) \times ** \times ** \times 10^6 / 1 = **m^3 / 年$ 。

年正常蓄水量 $Q = (1-0.6) \times ** \times ** \times 10^6 / 1 = **m^3 / 年$ 。

平台年最大蓄水深度 = 采场年最大汇水 / 平台蓄水面积 = ** / ** = **m/a

年平均蓄水深度 = 采场年平均汇水 / 平台蓄水面积 = ** / ** = **m/a

经计算，+92m 平台以下年最大蓄水深度**m，年平均蓄水深度**m。

矿山开采结束后二采区+92m 及以上平台复垦为乔木林地，二采区+92m 以下边坡平台复垦为坑塘水面。

运输道路根据土地适宜性评价结果，结合土地权利人意见，运输道路在开采结束后予以保留，留作森林防火道。矿山开采结束后运输道路复垦为农村道路。

附属工程用地根据土地适宜性评价结果，结合土地权利人意见，附属工程用地矿山开采结束后对附属工程设施进行拆除，复垦为乔木林地。

综上所述，最终确定：一采区平台及东侧顺层边坡、二采区+92m 及以上平台、二采区+92m 以上东侧顺层边坡、临时表土堆场、附属工程用地复垦为乔木林地；一采区其他方向边坡、二采区+92m 以上其他方向边坡复垦为灌木林地；二采区+92m

以下边坡平台复垦为坑塘水面；运输道路复垦为农村道路。本项目区各损毁单元的最终复垦方向和面积详见表 4-13。复垦后土地与现状对比见表 4-14。

土地复垦方向结果表（单位：hm²） 表 4-13

评价单元		复垦方向	复垦面积（hm ² ）
露天采场	一采区平台及东侧顺层边坡	乔木林地	
	一采区其他方向边坡	灌木林地	
	二采区+92m 及以上平台 二采区+92m 以上东侧顺层边坡	乔木林地	
	二采区+92m 以上其他方向边坡	灌木林地	
	二采区+92m 以下边坡平台	坑塘水面	
临时表土堆场		乔木林地	
运输道路		农村道路	
附属工程用地		乔木林地	
合计			

复垦前后土地利用结构调整对比表 表 4-14

一级类		二级类		面积/hm ²		变幅
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
3	林地	301	乔木林地			-22.9
		0305	灌木林地			5.64
10	交通运输用地	1003	公路用地			-0.17
		1006	农村道路			-0.35
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面			22.80
12	其他土地	1202	设施农用地			-0.02
合计						0

（三）水土资源平衡分析

1、表土供需平衡分析

（1）土源需求分析

表土需求量：根据各评价单元的复垦适宜性评价，本项目的复垦方向为乔木林地、坑塘水面、农村道路。

表土质量：本项目土地复垦方向主要为乔木林地。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）土地复垦类型的划分，全椒属于长江中下游平原区。因此本方案复垦质量应达到长江中下游平原区复垦质量控制标准，同时不应低于复垦区周边同类型土地质量标准。本方案确定的土壤质量标准如下：

- 1、有效土层厚度：80cm，高于周边乔木林地标准。

- 2、土壤质地：砂土至壤质粘土，与周边乔木林地一致或略高。
- 3、砾石含量：乔木林地最高 20%，与周边乔木林地一致。
- 4、pH 值：5.0-8.5，略高于周边同类地。

乔木林地：一采区平台、二采区+92m 及以上平台、临时表土堆场、附属工程用地复垦为乔木林地，采用乔灌草结合的方式，选择当地乡土优势树种进行覆土栽植。乔木树坑规格为 0.80m×0.80m×0.80m，株行距 3.0m×3.0m，覆土厚度为 0.8m。一、二采区东侧顺层边坡复垦为乔木林地，采用乔灌草结合的方式，选择当地乡土优势树种进行覆土栽植。乔木树坑规格为 0.80m×0.80m×0.80m，株行距 3.0m×3.0m，覆土厚度为 0.8m。一采区平台复垦为乔木林地的面积为**m²，二采区+92m 及以上平台复垦为乔木林地的平台面积为**m²，临时表土堆场复垦为乔木林地的面积为**m²，附属工程用地占地面积为**m²，共计**m²。覆土厚度为 0.8m，覆土方量**m³。

一采区东侧顺层边坡主要为+78m 边坡，边坡角度 13°，边坡高度 56m，总长度为 790 m，需种植树木： $790 \text{ m} \div 3 \text{ m} \times 56 \text{ m} \div \sin 13^\circ \div 3 \text{ m} = ** \text{株}$ ，覆土方量： $** \times 0.80 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} = ** \text{m}^3$ ；二采区东侧顺层边坡主要为+78m、+106m 边坡，边坡角度 20°，边坡高度 28m，总长度为 985m，需种植树木： $985 \text{ m} \div 3 \text{ m} \times 28 \text{ m} \div \sin 20^\circ \div 3 \text{ m} = ** \text{株}$ ，覆土方量： $8960 \times 0.80 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} = ** \text{m}^3$ ；

综上所述，共需覆土方量**m³。

各用地单元复垦工程表土需求量见表 4-15。

复垦工程表土需求量表

表 4-15

序号	用地单位	覆土面积 (m ²)	复垦地类	覆土厚度 (m)	土方量 (m ³)
1	一采区平台		乔木林地	0.8	
2	二采区+92m 及以上平台		乔木林地	0.8	
3	临时表土堆场		乔木林地	0.8	
5	附属工程用地		乔木林地	0.8	
6	一采区东侧顺层边坡		乔木林地	—	
7	二采区东侧顺层边坡		乔木林地	—	
合计			—	—	

(2) 土源供应分析

由表 4-15 可知，矿山复垦工程所需表土量较多。根据现场调查，并结合开发利

用方案，矿区地表有均厚 0.05m 的表土，矿山开采表土总剥离量**万 m³，单独堆放于临时表土堆场，用于后期矿山土地复垦。因矿山复垦工程表土量需求量较大，在与矿山企业沟通后，确定后期复垦工程所需表土通过向全椒县瓦山国有林场外购解决。根据矿山企业提供的取土补偿协议（详见附件 11），矿山企业外购土源为坑塘清淤取土，取土方量** m³，取土前应取样化验，确保能够满足所需表土的土质要求。

综上所述，矿山企业后期土地复垦能提供的土方量共计**m³，大于矿山后期土地复垦所需土方量**m³，由此可知矿山土源充足。

2、水资源平衡分析

（1）需水量分析

根据方案，复垦后主要用水需求为浇灌，主要灌溉地类为乔木林地，复垦乔木林地面积为**hm²。

林业用水定额参照《安徽省行业用水定额》（DB34/T 679-2020）定额，详见表 4-16。

主要作物基本用水定额表

表 4-16

作物名称	灌溉保证率	定额单位	用水定额	备注
苗木	75%	m ³ /hm ²	900	

作物灌溉需水量按下式计算。

$$W_{需} = (M/\eta) \times F$$

式中： $W_{需}$ ——作物灌溉需水总量，m³； M ——综合灌溉定额，m³/hm²；

η ——灌溉水利用系数，取 0.9； F ——复垦林地面积，hm²。

计算得： $W_{林需} = 900/0.9 \times ** = **m^3$ 。

则 $W_{需} = W_{林需} = **m^3$ 。

综上所述复垦责任范围内灌溉总需水量**m³。

（2）供水量分析

管护期灌溉用水主要来自于通过一采区周边水塘及二采区+92m 以下边坡平台收集的露天采场地表水，灌溉方式以拉水方式、人工洒水或喷淋系统自动洒水。

大气降水是未来采区内充水的主要来源。根据全椒县气象局多年降水量资料，全市多年平均降雨量**mm。根据矿体分布和地形地貌条件以矿体最低开采标高

+78m 计算采场汇水量。

根据开发利用方案，二采区直接进入采区汇水面积分别约为**km²，采区外围汇水面积为**km²。即二采区总计汇水面积为**km²。汇水量计算方式为总降雨量减去径流量。年蒸发量为理论最大蒸发量，计算时不予考虑。

计算公式：Q=K·A·F/T

式中：Q：露天采场汇水量（m³/年）

A：大气降雨量（m）

F：露天采场汇水面积（m²）

K：径流系数，采区内系数取 1.0；采区外围系数取 0.6

T：时间（a）

年正常蓄水量 Q = (1-0.6) × 1.027 × ** × 10⁶ / 1 = **m³ / 年

综上所述复垦责任范围内灌溉总供水量**m³ / 年。

（3）供需平衡分析

根据以上需水量和供水量的计算可知，复垦责任范围内的可供水量和需水量进行比较，管护期内正常供水量大于管护期的需水量，可满足复垦后期生物的生长需求。

综上所述，本项目水土资源平衡。

（四）土地复垦质量要求

本项目土地主要复垦方向乔木林地及坑塘水面。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）土地复垦类型区的划分，全椒县属于长江中下游平原区。因此，本方案复垦质量要达到长江中下游平原区复垦质量控制标准。复垦区复垦质量要求见表 4-17。

复垦质量要求对比表

表 4-17

长江中下游平原区土地复垦质量控制标准				本方案土地复垦 质量控制标准
复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	50

长江中下游平原区土地复垦质量控制标准				本方案土地复垦 质量控制标准
复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5	1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤20	≤20
		pH 值	5.0-8.5	5.0-8.5
		有机质/%	≥1	≥1
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	符合当地标准
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	符合规范要求
		郁闭度	≥0.35	≥0.35

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权利人意愿，以及对损毁土地复垦时需按原地类复垦的原则，本方案实施的复垦工程，可复垦面积**hm²。复垦方案为：一采区平台及东侧顺层边坡、二采区+92m及以上平台、二采区+92m以上东侧顺层边坡、临时表土堆场、附属工程用地复垦为乔木林地；一采区其他方向边坡、二采区+92m以上其他方向边坡复垦为灌木林地；二采区+92m以下边坡平台复垦为坑塘水面；运输道路复垦为农村道路。本方案土地复垦率100%。落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

(二) 工程设计

1、隔离栅工程设计

为防止人畜坠入，采场顶部外缘及后期复垦为坑塘水面外围设置隔离栅。隔离栅规格：铁丝直径：3.5mm；网孔尺寸：9cm×17cm；防护网片规格：1.8m高；立柱：预埋钢管立柱，长2.1m，埋地30cm；50mm圆管，壁厚5mm；比重**t/m³；表面防腐处理方式：热镀锌钢丝焊接成型后浸塑。采场顶部外缘隔离栅长度为7350m，防护网片长7350m，高1.8m，面积**m²；立柱间距3m，共**根，重量为**t/m³×2.1m×((0.025m)²-(0.02m)²)×3.14×2450=**t。坑塘水面外围隔离栅长度为2921m，防护网片长2921m，高1.8m，面积**m²；立柱间距3m，共**根，重量为**t。隔离栅总计需防护网片**m²，立柱**t。

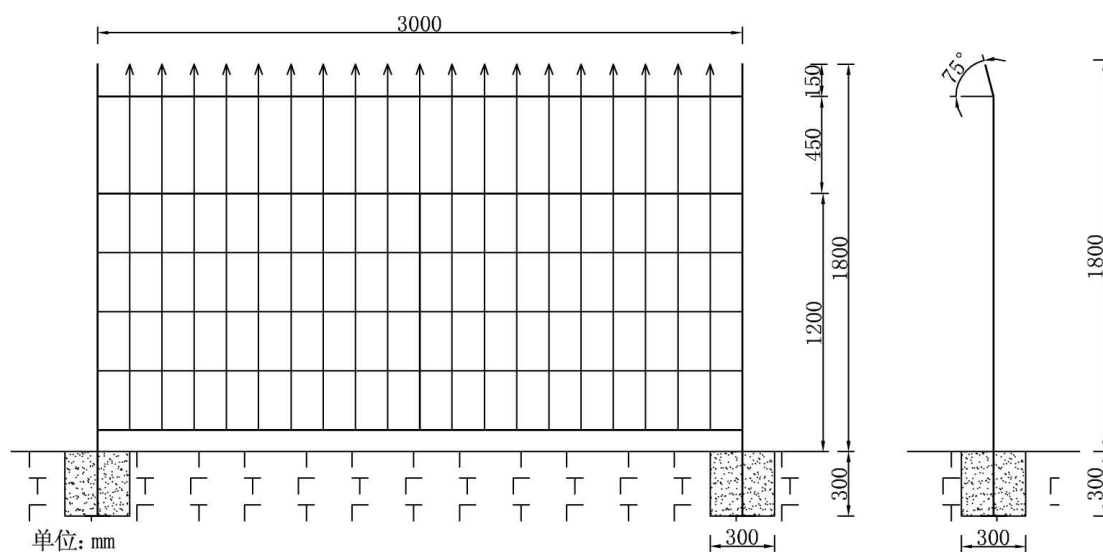


图 5-1 隔离栅设计大样图

2、警示牌工程设计

为了防止闲散人员进入矿区，坠落采场，应在露天采场边坡外缘、进山入口及后期复垦为坑塘水面外围设立警示标志。

警示牌原料主要分为三部分，不锈钢柱、铝合金面板及其附属钢筋、螺丝等零部件。

原料：一个警示牌采用一根不锈钢柱，不锈钢柱钢管直径 76mm，壁厚 4mm，不锈钢柱底部用长 25~30cm 钢筋焊接；面板采用铝合金面板铝合金面板正面贴上白色反光膜，反光膜上用红色油漆喷上警示标语（边坡底部：危险、注意落石，宕口顶部：前方悬崖、禁止入内）。把不锈钢柱置于铝合金面板两侧进行安装，安装采用抱箍及内衬、紧固件(螺栓、螺母、垫片)方式进行。

尺寸：不锈钢柱长 3m，铝合金面板尺寸为 0.8m×0.8m；

施工：预埋深度：0.8m，挖直径 50cm 的石坑一个，把不锈钢柱埋入坑内后进行 C20 混凝土浇筑，填平石坑，达到固定警示牌的目的。

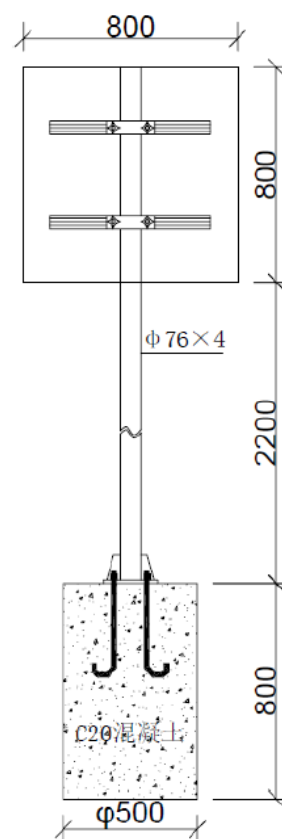


图 5-2 警示牌设计示意图

设计每 100m 左右树立 1 块警示牌。本矿区宕口顶部设计警示牌**块，后期复垦

为坑塘水面外围设计**块，共设计警示牌**块。警示牌设计详见图 5-2。

3、表土剥离与保护工程设计

为有效保护复垦区地表原有表土、耕作层土壤资源不流失，不浪费，可以被规范剥离、堆放，更好地用于后期的土地复垦，设计表土剥离与保护工程。

矿山为拟建矿山，根据现场踏勘、开发利用方案，矿区内矿体直接出露地表，局部有少量 0.1~0.5m 厚的残坡积层。矿区表土按均厚 0.05m 计算，露天采场剥离表土约为**万 m³。按松散系数 1.32，沉降系数 1.2，理论计算需要排土场容积**万 m³。因表土层厚度存在差异，对土层深厚、肥沃的地方可适当深剥，土层较薄、肥力不高的地方可适当浅剥，应尽量将剥离区域内最肥沃的土壤剥离出来。采用条带表土外剥离法施工，即按条带由内向外剥离、运输。

剥离表土运送至临时表土堆场堆放，表土与其他剥离物应独立分开堆放，中间用简易拦土坝或其他隔离措施分隔，并在表土上覆盖防尘网、临时表土堆场砌筑挡土墙以防止水土流失。矿山采用边开采边治理方式进行矿山地质环境治理与土地复垦，会逐年消耗临时表土堆场内堆放的表土，预计后期临时表土堆场基本不会堆放至设计容量，若后期临时表土堆场堆放至最大设计容量时，矿山企业应重新选址并委托相关有设计资质的单位设置新的临时表土堆场。

由于临时表土堆场堆放的为表土和其他剥离物两种类土，故应设置挡墙或其他措施将表土分开单独保护，并采用防尘网或其他措施对表土土堆进行覆盖，防止扬尘及水土流失。

土方堆放时，应避免堆土的失稳破坏及水土流失现象。堆土应采取防尘网覆盖等措施，防止扬尘及水土流失。对表土堆场要定期观测，防止滑动和变形的发生，并建立观测档案。

临时表土堆场周围设置完整的截（排）水系统进行排水，下方设挡土墙及排水沟。雨水通过截排水沟导入下游溪水排泄。

4、截排水工程设计

(1) 截水沟工程

矿区降水丰沛，汛期雨量集中，梅雨期多发强降雨；矿区地表排泄条件较好，

但随着采场的推进，采场顶部如未设截水沟，长期受雨水冲刷和地下水渗透作用，将影响采场边坡的稳定性。

为保证露天采场的作业安全、减小洪水对边坡的影响，在二采区东部设截水沟，将雨季降水拦截排泄到矿区西部及南部。开挖截水沟采用 C20 砼预制块浆砌，横断面为倒梯形，底宽 0.4m，沟深 0.6m，沟面宽 1m，沟开挖截面面积 0.595m²，砌体断面面积 0.175m²，总长 **m，截水沟设计详见右图，工程量详见表 5-1。

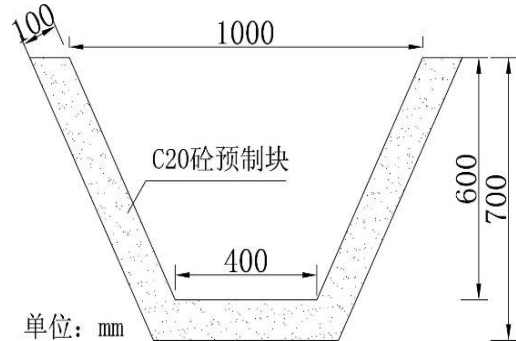


图 5-3 截水沟设计示意图

截水沟工程量一览表

表 5-1

序号	位置	长度 (m)	沟断面面积 (m ²)	开挖方量 (m ³)	砼体截面积 (m ²)	砌石量 (m ³)
1	截水沟					
合计						

(2) 排水沟工程

a、排水沟设计

$$\text{排水沟设计流量: } Q = (cP/3.6Tt) F$$

式中：Q_B-排水沟设计流量 (m³/s)；

取值：c=0.050,P=335 (一日暴雨量),T=1d,t=24h；

F-沟所控制的排水面积 (km²)。

排水沟设计流量：沟所控制的排水面积约 0.8928km²，当地一日最大降雨量为 335mm 计，估算排水沟流量 Q_B=0.17m³/s。

$$\text{过水能力计算: } Q_{\text{过}} = A \cdot C \cdot \sqrt{R i}$$

式中：Q_过-过水能力 (m³/s)；

A-过水断面面积；

C-谢才系数；

R-水力半径；

I-沟渠纵坡；

截水沟设计的过水能力：过水断面面积****=**；谢才系数 C=1/n*R^{1/6}=**；水力

半径 $R=A/X=0.2$; 沟渠纵坡 I 取值 0.2% , 估算截水沟洪峰流量 $Q_B=0.22\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据计算结果：过水能力大于排水沟流量，设计可行的。

b、排水沟工程

一采区+120m 平台、+106m 平台、+92m 平台、+78m 平台，二采区+120m 平台、+106m 平台、+92m 平台内侧设置横向排水沟以便及时疏导坡面汇集的雨水；一采区及二采区设置纵向排水沟以便联通外界水系，疏导沟内汇集的雨水。为避免临时表土堆场的失稳破坏及水土流失现象，在临时表土堆场外围修建一条截排水沟，防止雨水冲刷临时表土堆场，临时表土堆场下方修建挡土墙及排水沟，雨水通过截排水沟导入下游溪水排泄，因临时表土堆场截排水沟工程在基建期计划修建完成，故应计入生产成本。

排水沟结构可采用 C20 砼预制块浆砌，设计排水沟横断面为倒梯形，上口宽 0.60m ，下底宽 0.60m ，沟深 0.60m ，砌块厚度 0.10m ，砌体截面积 0.20m^2 ，断面面积 0.56m^2 ；排水沟设计详见右图。

排水沟设计总长度约**m，开挖方量约** m^3 ，砌石量约** m^3 。工程量详见表 5-2。

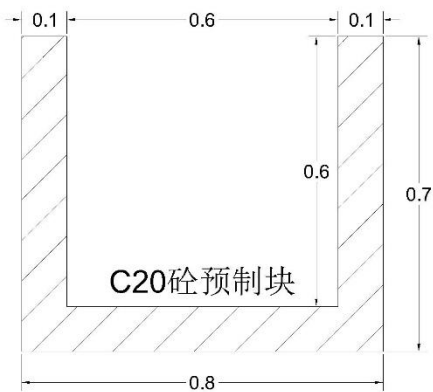


图 5-4 排水沟设计示意图

排水沟工程量一览表

表 5-2

序号	位置	长度 (m)	沟断面面积 (m^2)	开挖方量 (m^3)	砼体截面积 (m^2)	砌石量 (m^3)
1	一采区+120m 平台					
2	一采区+106m 平台					
3	一采区+92m 平台					
4	一采区+78m 平台					
5	二采区+120m 平台					
6	二采区+106m 平台					
7	二采区+92m 平台					
8	纵向排水沟					
合计						

(2) 泄洪沟

二采区+92m 以下边坡平台最终复垦为坑塘水面，闭坑后进行蓄水，为防止雨季水量过大，导致水面过高，淹没上方林地，同时为周边灌溉方便。在二采区西南侧修建一条泄洪沟，泄洪沟沟底标高在+87m 左右。

1) 泄洪沟设计的频率地表汇水流量

泄洪沟设计的频率地表汇水流量计算，根据当地有关水文参数及中国公路科学研究所提出的经验计算公式，按以下公式计算：

$$Q_B=0.278K \cdot i \cdot F$$

式中： Q_B -泄洪沟设计频率地表水汇流量 (m^3/s)； 0.278——单位换算系数；

K -径流系数； i -设计降雨强度 (mm/h)； F -采场汇水面积 (km^2)。

泄洪沟设计的频率地表汇水流量：根据矿山坡面自然地形和岩石渗透性取径流系数取 0.7，二采区汇水面积约** km^2 ，当地小时最大降雨量为** mm 计，估算泄洪沟设计的最大频率地表水汇流量 $Q_B=**m^3/s$ 。

2) 泄洪沟设计

从泄洪沟开挖安全的角度考虑，设计采用 C20 砼预制块浆砌。设计排水沟横断面为倒梯形，底宽为 1.5m，沟深为 2m，沟面宽为 5.5m，厚度为 0.4m，沟开挖截面积 $9.36m^2$ ，砌体断面面积 $2.36m^2$ ，总长**m。设计泄洪沟过流量计算公式：

$$Q=WC \sqrt{Ri} \dots\dots\dots (1)$$

$$C=R^{1/6}/n \dots\dots\dots (2)$$

式中： Q —过流量 (m^3/s)；

W —过流断面面积 (m^2)； C —流速系数 (m/s)；

R —水力半径 (m)； i —排水沟沟底坡降，取平均值 $i=0.002$ ；

n —糙率，取 0.035； Y —与 n 、 R 有关系数；

其中 $W=7m^2$ ， $R=0.67m$ ， $C=26.73m/s$ ；

经计算，设计泄洪沟过流量 $Q=**m^3/s >$ 坡面洪峰流量 $Q_B=**m^3/s$ ，满足设计要求。

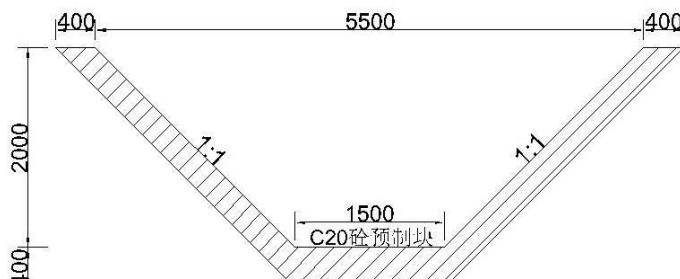


图 5-5 泄洪沟结构示意图

5、挡土墙工程设计

为防止临时排土场堆放的废石土变形失稳在下方采用直立式重力挡土墙加固。废石土应限制堆放最终边坡角小于 28° ，对堆积土料应分层堆放并进行适宜的压密处理。挡墙结构采用浆砌块石，挡墙按 10m 间距设置沉降缝，缝宽 25mm，缝中填弹性防水材料，沿内、外、顶三方填塞，深度 150mm。挡墙后设泄水孔，孔眼间距 2.5m，孔型方孔，孔眼尺寸 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ ，外斜倾角 2%，上下交错设置，最下一排泄水孔的出水高度应高出地面 200mm。泄水孔进口处设砂砾石材质的反滤层，最低泄水孔下部，夯填 300mm 厚的黏土隔水层。

设计在临时排土场西侧修建重力式挡土墙**m，预计砌石量和开挖方分别为** m^3 ，** m^3 ；因挡土墙在基建期计划修建完成，故应计入生产成本。

（三）技术措施

1、隔离栅工程

（1）施工工艺

施工测量放线→护栏焊接→混凝土拌制→埋设浇筑→养护

（2）施工方法

- ①进场后，施工人员对场地进行测量，用油漆作好立柱位置标识。
- ②按设计规格对钢管进行焊接或用扣件连接。
- ③施工人员进行混凝土拌制。
- ④将护栏按设计距离埋设后混凝土浇筑。
- ⑤进行刷漆养护。

2、警示牌工程

警示牌与防护网栏同时安装，将警示牌放置指定位置，使用混凝土埋设浇筑。

3、表土剥离与保护工程

(1) 表土剥离

①划分作业区

根据地形、土壤厚度、土壤均一性和作业方便等条件，划分剥离区域。

②清除异物

清除表层异物，收集的耕作层应尽量不含垃圾物、硬粘土或直径大于 5cm 的砾石。

③确定单次作业宽度

确定每次剥离的宽度和轴线及适宜剥离厚度，一般机械的剥离宽度为 2~4m。根据实际情况确定本次剥离的单次作业宽度为 4m 或施工机械作业宽度。

④选择合适的土壤剥离时间

一般选择天气好且土壤含水量合适时进行剥离。

(2) 剥离表土运输

①运输土方时，采用后退法施工，尽量减少对土壤的压实。

②运输同时，对土堆边缘和表面进行修整。每一个工作日都要对土堆边缘和表面进行平整以使其能够抵抗雨水冲刷，每一个工作日结束时都应使土堆保持形状以防止雨水入渗。

③采用后退方式卸土，在卸土的同时使用铲车和推土机推平，尽量避免碾压。

(3) 剥离表土存储

①建设重力式挡土墙、堆放挡土编织袋、覆盖盖土网等防止水土流失。

②使用推土机对堆土场地进行平整，清除存储区内的植物根系、石块、建筑垃圾等残存异物。由于本项目剥离土层堆放时间较长，应利用推土机或压路机对存储区地面进行适当压实，以保证土堆的稳定性。

③表土堆放高度应符合堆体稳定性设计要求：耕作层堆放高度不超过 5m，按照表土剥离及存储设计原则土堆边坡角不大于 30°；四周砌筑重力式挡土墙对土堆进行防护；撒播草肥紫花苜蓿保持水土。

4、截排水沟及泄洪沟工程

截排水沟工程应在矿山开采期间、矿山地质环境治理恢复期间逐步修建。具体设计应满足《防洪标准》(GB50201-2014)。

泄洪沟工程在矿山二采区开采结束修建。具体设计应满足《防洪标准》(GB50201-2014)及相关要求。

5、挡土墙工程

挡土墙施工设计应参照《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)执行。

(四) 主要工程量

分项设计工程量具体见表 5-3。

预防工程分项设计工程量表

表 5-3

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
1	警示防护			
1.1	隔离栅			
1.1.1	立柱	t		
1.1.2	网面	m ²		
1.2	警示牌	块		
2	截排水工程			
2.1	截水沟			
2.1.1	挖掘机挖沟槽土方	m ³		
2.1.2	混凝土水沟	m ³		
2.2	排水沟			
2.2.1	挖掘机挖沟槽土方	m ³		
2.2.2	混凝土水沟	m ³		
2.3	泄洪沟工程			
2.3.1	挖掘机挖沟槽土方	m ³		
2.3.2	混凝土水沟	m ³		
3	表土剥离与保护			
3.1	土方工程			
3.1.1	挖掘机挖一般土方	m ³		
3.1.2	自卸汽车运土	m ³		

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

坚持科学发展观，选择合理性的开采工艺和方法，严格控制矿产资源开发对矿

山环境的扰动和破坏，最大限度保护和修复生态环境。针对工程施工活动引发矿山地质环境问题的特点和造成危害程度，采取有效的防治措施，把环境治理的工程措施和永久性保护措施有机结合起来，以形成完整的矿山地质环境治理恢复体系。最终达到改善生态环境，实现社会、经济、自然的协调发展。

（二）工程设计

1、边坡危岩消除治理工程设计

采场边坡不同程度的存在坡顶岩土松散易塌、坡面岩石松动易掉和坡底岩土堆积的情形，为保证复垦工程安全实施，应首先清理这部分岩土体，消除危岩体和易崩塌区内的物质来源。采场边坡表面浮土采用机械和人工清理相结合的形式，清理工程要主要针对采区坡面以及开采形成的采场的浮石和危岩进行清理，对坡顶的棱角进行修整，使之呈弧形，达到坡面基本平整。

根据开发利用方案，一、二采区东侧顺层边坡终了台阶坡面角与资源储量估算边坡角及片理产状一致，即一采区不大于 $6^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，二采区不大于 $19^{\circ} \sim 24^{\circ}$ 。其他方向边坡终了台阶坡面角为 60° 。

一采区东侧顺层边坡主要为+78m 边坡，边坡角度 13° ，边坡高度**m，总长度为** m，边坡面积： $**m \times **m \div \sin 13^{\circ} = **m^2$ ；二采区东侧顺层边坡主要为+78m、+106m 边坡，边坡角度 20° ，边坡高度**m，总长度为**m，边坡面积： $**m \times **m \div \sin 20^{\circ} = **m^2$ 。

一、二采区其他边坡为+78m、+92m、+106m、+120m、+134m、+142m 边坡，边坡角度 60° ，总长度为**m，边坡高度**m，边坡面积 $**m \times **m \div \sin 60^{\circ} = **m^2$ 。

综上所述，总边坡面积为** m^2 ，参考类似露天矿山和经验，清坡工程量按照 $0.2m^3/m^2$ 计算，总削坡方量** m^3 。采剥下的石渣可以用于矿山道路修整、维修以及场地整平。

台阶高度应严格按矿产资源开发利用方案开采施工。为使治理工程安全、顺利进行，在边坡清理时，必须由高往低逐步进行。

2、场地清理、平整工程设计

（1）露天采场场地清理、平整治理工程

根据矿山开采终了的采场形状、土地利用要求，对采场平台进行清理、平整，为后期植被重建创造条件。平整模式：就地平整。露天采场平台、底盘平整面积及整平设计见表 5-4 及附图 6。

露天采场台阶场地平整治理工程一览表 表 5-4

序号	位置	面积 (m ²)	设计坡度 (°)	平整模式	备注
1	一采区一采场+78m 底盘		2~3	就地平整	
2	一采区一采场+92m 平台		2~3	就地平整	
3	一采区一采场+106m 平台		2~3	就地平整	
4	一采区一采场+120 平台		2~3	就地平整	
6	一采区二采场+78m 底盘		2~3	就地平整	
7	一采区二采场+82m 平台		2~3	就地平整	
8	一采区二采场+106m 平台		2~3	就地平整	
9	一采区二采场+120m 平台		2~3	就地平整	
10	二采区+92m 平台		2~3	就地平整	
11	二采区+106m 平台		2~3	就地平整	
12	二采区+120m 平台		2~3	就地平整	
合计			2~3	就地平整	

(2) 临时表土堆场清理、平整治理工程

临时表土堆场复垦为乔木林地，临时表土堆场内存放表土已在矿山边开采边治理期间用尽，临时表土堆场堆放的表土无需进行清运，只需对其下的挡土墙进行拆除，拆除砌体挡墙**m³；拆除砌体构筑物后需对临时表土堆场压占场地进行清理、整平，面积为**m²。平整模式：就地平整。

(3) 附属工程用地清理、平整治理工程

附属工程用地复垦为乔木林地。矿山服务期满后，对附属工程用地内的建筑物进行拆除。建筑物主要为混凝土构筑物，设计以机械拆除为主，拆除的建筑垃圾运至露天采场基底回填。拆除建筑面积约为**m²，拆除体积按 0.1m³/m²计算，拆除工作量约**m²×0.1m³/m²=**m³。拆除后需对附属工程用地压占场地进行清理、整平，面积为**m²。

(三) 技术措施

1、边坡危岩消除治理工程

(1) 施工工艺

测量放线定位→原始坡面测量与设计对比→最上一级坡面清理→下一级坡面清理→清坡后坡面测量与设计对比

(2) 施工方法

1) 施工准备

①组织清理危岩作业组，做打桩、套绳、护桩、喊话、拦截和清理等具体操作。

②在清理工作作业面之前，确定应该清理的危岩松石，进行逐一清理。在道路安全的情况下，可以人工机械配合清理；对体积较大的块石可采用风镐，开挖必须进行严格监控，按图施工。需要注意的是施工时要特别做好安全防护工作，在工作区周围设围栏，以免块石滚落，同时设置警示牌，防止周围居民进入施工区。

2) 清理工作

①清理操作者对指定的松动岩石块和有竖向裂纹的岩面进行清理，并实时进行必要的放坡或者放阶，保证基础施工作业期间无石块松动塌落，避免高空坠落伤人。

②清理落地后的碎块石料，采用机械挖铲装车就地回填采场底盘。

2、场地清理、平整工程

(1) 施工工艺

施工测量放线→孤石削顶开挖→土石回填平整→平整验收

(2) 施工方法

1) 施工测量放线

进场后，立即对平整场地进行水准测量，用油漆作好标识，划分出需要削顶开挖和回填平整区域。

2) 土石回填平整

采用挖掘机、自卸汽车等将场内碎块石料回填至采场底盘。采用推土机进行平整、夯实。

3) 平整验收

对平整场地进行测量复核，评定是否满足验收要求。

(四) 主要工程量

分项设计工程量具体见表 5-5。

矿山地质灾害治理分项设计工程量表 表 5-5

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
1	边坡危岩消除治理工程			
1.1	破碎机破碎岩石	m ³		
2	场地清理、平整工程			
2.1	露天采场台阶清理、平整治理工程	m ²		
2.2	临时表土堆场挡土墙拆除工程	m ³		
2.3	临时表土堆场平整工程	m ²		
2.4	附属工程用地构筑物拆除工程	m ³		
2.5	附属工程用地平整工程	m ²		

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

从生态环境保护和有利于保护土地的角度，根据该矿的土地利用状况、生产建设占地情况和自然环境条件，提出相应的复垦工程措施与实施方案。坚持恢复和改善生态环境、发展循环经济、建设节约型社会，促进经济社会全面协调发展。按照“谁破坏、谁复垦”的原则，采矿权人在矿山挖拓开始时，就必须首先做好土地复垦的方案，明确土地复垦目标，落实土地复垦任务，接受全椒县自然资源和规划局的监督检查，为依法缴纳土地复垦费用提供依据，使宝贵的土地资源得以合理保护，复垦工作目标任务如下：

1、查明矿山现开采过程中土地破坏的类型、以及各类土地的破坏程度和破坏范围，量算并统计各类破坏土地的面积。

2、根据调查结果，分别统计各类被破坏土地面积，确定各类被破坏土地的应复垦面积，并根据各类土地的破坏时间、破坏性质和破坏程度，合理确定矿山开采过程中的挖填范围、铺覆及其复垦时间和复垦利用类型等。

3、在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，并结合项目建设进度安排，合理规划土地复垦工作计划。

4、明确项目土地复垦的组织管理、技术、资金等各项保障措施及公众参与情况。

（二）工程设计

本次复垦方案计划在矿山开采的过程中即采取相应的预防措施减少及避免对土地损毁及污染。开采结束后，对受损毁的土地采用工程、植物措施相结合的办法进行复垦。根据本矿区开采方案、开采现状、矿区地形地貌特征、当地土地规划及对复垦单元适宜性评价分析，受损毁的土地经采取复垦技术措施后复垦为乔木林地、农村道路和坑塘水面。

工程设计依据国家有关土地复垦的法律法规、规章制度、用地复垦的相关技术标准及技术措施进行。

1、露天采场工程设计

（1）一采区平台、二采区+92m 及以上平台恢复为乔木林地方向

露天采场一采区平台、二采区+92m 及以上平台复垦为乔木林地，复垦面积为**hm²。措施有场地清理平整后放置植生袋，土方回填，种植树木，撒播草籽，土壤施肥。

1) 放置植生袋

场地清理整平后，为防止水土流失，在一采区平台（不包括底盘）、二采区+92m 及以上平台外侧放置植生袋，单个植生袋装土前规格为 40cm×60cm，内装表土与草种，表土采用矿山复垦用表土，内混草种，装土后规格为 50cm×30cm×10cm。设计堆高 0.8m。根据计算，需放置植生袋的边坡长度共计**m，则植生袋共计**m³。

2) 平台土方回填

植生袋放置完毕后，在平台采用机械回填表土，回填厚度为 0.8m。一采区平台、二采区+92m 及以上平台共需回填土方面积**m²，共需回填表土方量** m² × 0.8m=**m³。

3) 种植乔木

表土回填完毕后，需进行乔木栽植工作。一采区平台、二采区+92m 及以上平台覆土种植栎树等当地优势树种。乔木株行距 3.0m×3.0m。设计栽植乔木**棵。植树绿化平面及断面示意图如下。

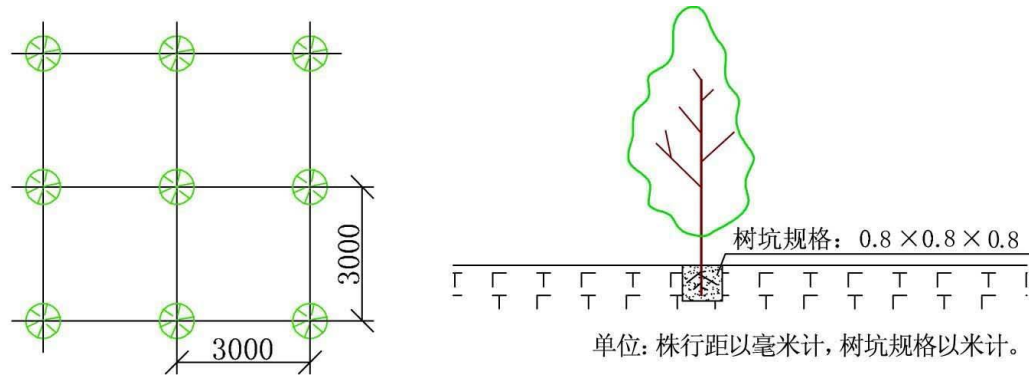


图 5-6 乔木树种种植大样图

3) 撒播草籽

复垦乔木林地采用乔灌草结合的方式，在一采区平台、二采区+92m 及以上平台播草籽进行复绿，草籽可选择当地优势草种，并混入一定比例的乔灌木种籽，撒播面积**m²。草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式喷播前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘附于地面。有足够的温度和湿度约 10 天内开始出苗，同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，建议用无纺布全部覆盖，并用竹签钉好，防止风吹。

4) 土壤培肥

覆土后采用施复合肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施复合肥，施基肥应混入 10cm 土层中，整地施肥时注意土地平整，耕松表土。施肥面积**m²，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，共施肥面积=** m² ×2×1=**m²。

(2) 一、二采区东侧顺层边坡恢复为乔木林地方向

因一采区东侧顺层边坡终了台阶坡面角在 6° ~15°，二采区东侧顺层边坡终了台阶坡面角在 19° ~24°。坡度较小，设计复垦为乔木林地；措施有植树宕穴开挖，土方回填等。

1) 植树宕穴开挖

将一、二采区东侧顺层边坡复垦为乔木林地，复垦乔木林地水平投影面积为**hm²。设计采用宕穴法种植树木，为防止水土流失，宕穴错位开挖，树种选择栎树等当地优势树种，株行距为 3m×3m。一采区东侧顺层边坡主要为+78m 边坡，边坡角度 13°，边坡高度 56m，总长度为** m，需种植树木：** m×56 m÷sin13° ÷ (3

$m \times 3 m$)= $**$ 株, 开挖工程量: $** \times 0.80m \times 0.80m \times 0.80m + ** \times 0.5 \times 0.80m \times 0.80m \times 0.80m \times \tan 13^\circ = ** m^3$; 二采区东侧顺层边坡主要为+78m、+106m 边坡, 边坡角度 20° , 边坡高度 28m, 总长度为 $**m$, 需种植树木: $985m \times 28m \div \sin 20^\circ \div (3 m \times 3 m) m = **$ 株, 开挖工程量: $** \times 0.80m \times 0.80m \times 0.80m + ** \times 0.5 \times 0.80m \times 0.80m \times 0.80m \times \tan 20^\circ = ** m^3$ 。开挖工程量共计 $**m^3$, 种植树木共计 $**$ 株。

2) 土方回填, 在平台采用机械回填表土, 共需回填表土方量 $** \times 0.8m \times 0.8m \times 0.8m = ** m^3$ 。

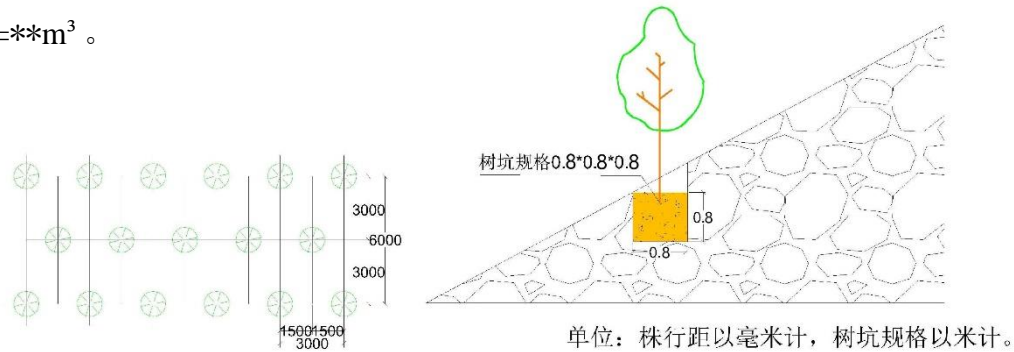


图 5-7 顺层边坡乔木树种种植大样图

(3) 一采区其他方向边坡、二采区+92m 以上其他方向边坡恢复为灌木林地

根据前述土地复垦适宜性评价, 结合土地权利人意愿, 一采区其他方向边坡、二采区+92m 以上其他方向边坡设计复垦为灌木林地, 复垦灌木林地水平投影为 $**hm^2$; 主要措施为挂网喷坡。

1) 一采区其他方向边坡、二采区+92m 以上其他方向边坡边坡挂网喷播

根据《开发利用方案》, 露天采场除东侧顺层边坡其他方向终了边坡坡面坡度 60° 、最高 14m 的岩质边坡。边坡植被立地条件差、保水保肥能力差, 为实现快速复绿, 设计在清除坡面危岩、坡面平整后, 采用客土喷播的方式进行植被恢复。喷播草籽选择当地优势草种。

喷播之前应对坡面铺挂镀锌铁丝网进行护坡, 防止坡面坍塌。一采区其他方向边坡、二采区+92m 以上其他方向边坡, 边坡角度 60° , 边坡总长度为 $**m$, 边坡高度 14m, 则挂网面积为面积为 $14m / \sin 60^\circ \times **m = **m^2$ 。喷播厚度设计为 10cm, 喷播面积为 $**m^2$ 。

(4) 二采区+92m 以下边坡平台恢复为坑塘水面方向

根据露天采场现状及土地复垦适宜性评价, 结合当地村民意愿, 二采区+92m 以

下边坡平台复垦为坑塘水面，复垦面积为**hm²。

矿山开采结束后，二采区底部平台标高为+78m，高于当地最低侵蚀基准面+60m，二采区封闭圈标高+87m，预计拟复垦为坑塘水面面积**hm²。原土地类型主要为乔木林地，矿山开采结束后，受到采矿活动的影响严重，土地及植被全部被挖损。

根据前述土地复垦适宜性评价，二采区+92m 以下边坡平台拟复垦为坑塘水面。坑塘水面设计标高+87m，最大水深 9m，年最大蓄水深度 1.36m，年平均蓄水深度 0.79m。在采场西侧设置一道泄洪沟，与西侧坑塘水面相连接，在保证暴雨期有序外排的同时亦可防止坑塘水面水外溢。

预计 11 年左右可以续满坑塘水面。因复垦坑塘水面区域只有一个台阶高，故除地质灾害治理工程外不再额外设置临时性复垦措施。

2、临时表土堆场工程设计

临时表土堆场平缓开阔、光照良好，根据场地现状、周边环境及土地复垦适宜性评价，结合土地权利人意见，拟复垦为乔木林地，面积**hm²，措施有土方回填，种植树木，撒播草籽，土壤培肥等。

(1) 平台土方回填

场地清理平整后，采用机械回填表土，回填厚度为 0.8m。共需回填土方面积**m²，共需回填表土方量** m² × 0.8 m = **m³。

(2) 种植乔木

表土回填完毕后，需进行乔木栽植工作。临时表土堆场覆土种植栎树等当地优势树种。乔木株行距 3.0m×3.0m。设计栽植乔木**棵。植树绿化平面及断面示意图 5-6。

(5) 撒播草籽

复垦乔木林地采用乔灌草结合的方式，在临时表土堆场播草籽进行复绿，草籽可选择当地优势草种，并混入一定比例的乔灌木种籽，撒播面积**m²。草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式喷播前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘附于地面。有足够的温度和湿度约 10 天内开始出苗，同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，建议

用无纺布全部覆盖，并用竹签钉好，防止风吹。

(6) 土壤培肥

覆土后采用施复合肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施复合肥，施基肥应混入 10cm 土层中，整地施肥时注意土地平整，耕松表土。施肥面积 $**m^2$ ，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，共施肥面积 $=**m^2 \times 2 \times 1 = **m^2$ 。

3、运输道路工程设计

根据土地复垦适宜性评价，结合土地权利人意见，在矿山开采结束后运输道路予以保留，复垦为农村道路，作为瓦山国有林场森林防火道。根据《开发利用方案》，矿区新建运输道路为泥结碎石道路，在基建期内计划修建完成，计入生产成本，因矿区新建运输道路与矿区周边公路（Y012 乡道）相接，本《方案》仅预留备用金用于矿区新建运输道路后期的养护。根据《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（2019 年 3 月）中关于泥结碎石道路预算标准予以预留备用金。采区新建矿山道路总面积 $5000m^2$ ，则需预备费**万元。

4、附属工程用地设计

根据附属工程用地现状及土地复垦适宜性评价，附属工程用地复垦为乔木林地，面积 $**hm^2$ 。在建筑物拆除、场地进行清理整平后，具体复垦措施有土方回填，种植树木，撒播草籽，土壤培肥等。

(1) 土方回填

场地清理、平整后，应进行土方回填。设计采用机械回填表土，回填厚度为 0.8m。共需回填土方面积 $**m^2$ ，共需回填表土方量 $**m^3$ 。

(2) 种植树木

表土回填完毕后，需进行栽植工作。于附属工程用地覆土种植构树等当地优势树种，株行距为 $3m \times 3m$ ，设计栽植乔木**株。植树绿化平面及断面示意图 5-6。

(3) 撒播草籽

复垦乔木林地采用乔灌草结合的方式，在坑外播草籽进行复绿，草籽可选择当地优势草种，并混入一定比例的乔灌木种籽，撒播面积 $**m^2$ 。草种撒播前根据气候

条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式喷播前，为防止草籽漂浮，同时也便于检测撒播的均匀状况，撒播前加入一定比例的纸浆让其粘附于地面。有足够的温度和湿度约 10 天内开始出苗，同时为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，建议用无纺布全部覆盖，并用竹签钉好，防止风吹。

(4) 土壤培肥

覆土后采用施复合肥的办法提高土壤肥力。据现场走访当地村民，复垦后的土地面积每亩地按 20kg 的定额施复合肥，施基肥应混入 10cm 土层中，整地施肥时注意土地平整，耕松表土。施肥面积 $^{**}m^2$ ，复垦土地每年施用两次，连续施肥一年，提高土壤肥力，共施肥面积 $=^{**} \times 2 \times 1 = ^{**}m^2$ 。

(三) 技术措施

1、工程技术措施

根据滁州市章广云母矿施工工艺、时序，结合土地复垦适宜性分析，矿山开采结束后进行拆除，清运，场地清理、平整，栽种树木，土方回填，土壤培肥等工程技术措施，最后种植适合当地生长的乔木及草种。根据项目区实际情况，各复垦区主要采取以下几种工程技术措施：

(1) 工程技术措施

1) 拆除、清运

对矿山临时表土堆场挡土墙、附属工程设施进行拆除，拆除的建筑垃圾回填至露天采场底盘。

2) 平整

对复垦区域进行土地平整以利于植被生长使用，平整厚度 20cm。

3) 土方回填

对露天采场、临时表土堆场、附属工程用地进行覆土（土方回填），复垦为乔木林地方向区域地表需回填 0.8m 表土。矿山剥离的表土全部用于土地复垦。据现场调查及邻近矿区复垦经验，矿区剥离表土可以满足复垦的需要。

(2) 土壤改良和生物措施

本矿区土地复垦项目施工建设、施工工艺及土地复垦各个环节要联系成一个完

整的系统，从而达到土地垦前、垦中及垦后的土地开发利用、生产等环节的一体化经营，形成土地复垦的规模效益和良性循环机制。

在复垦后的土地，要采取一定量的生物措施，生物措施主要包括土壤培肥和恢复植被等工程。

1) 土壤培肥

对于矿区复垦后土壤肥力比较低的状况，需增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力。改土措施可采用土壤培肥的方法来涵养土壤。如施用复合肥等。

2) 植被恢复

①客土喷播植草

客土喷播制备的培养基主要由黏质土、有机质添加料、土壤添加剂及必要的缓释肥料构成，需用专用喷播机进行喷播。喷播作业技术要求如下：

A、坡面平整：喷播作业前应进行坡面平整，清理坡面杂物、危石，对坡面径流进行处理；

B、锚杆施工：主锚杆间距 2.5m，锚杆深度 0.8m。锚杆呈梅花状分布。锚杆钻孔直径为 $\Phi 50$ ，先将锚杆钢筋插入孔底，再以 1:3 水泥砂浆将孔隙灌满。锚杆露出岩面 80mm 为宜。待砂浆强度达到 80% 以上时，在进行下道工序施工。

C、挂网施工：采用镀锌铁丝网，网眼 50cm \times 50cm，钢丝网幅宽 20m，长 5m。采用人工方式铺设钢丝网，从边坡顶部铺设至边坡底部。网片底部与坡面间距平均为 80mm。相邻网片的搭接长度为 100mm，搭接部分用防腐铁丝沿扣眼进行编接固定。用扎丝把铁丝网绑扎在锚杆上。防腐铁丝网固定后，将锚杆的超长部分截断或弯至防护网顶面以内。对所有露出的铁件刷防锈漆两边，面漆两遍。

D、客土喷播：施工工序完成后，即可进行绿化喷播。将保水剂、粘合剂、调节剂、植物纤维、泥炭土、缓释复合肥、水等通过喷播机械，按比例搅拌均匀后，利用喷播液压设备将搅拌后混合料送至喷射管口，喷射在坡面和铁丝网上，使喷射在岩面上的基质稠度既能粘结在岩面上又不致产生流淌为宜。喷射分三次进行（底层喷播和种子层喷播），首先喷射不含种子的混合料，做基质肥料。底层喷播分两次

次进行，紧接着第三次喷射含种子的混合材料。

喷射施工时，应自上而下对坡面进行喷射，并尽可能保证喷射出口与坡面垂直。严格执行设计喷附厚度。喷播完成后，土体干硬之前，需进行土体覆盖保湿。可选用无纺布等进行覆盖，以 U 型防腐铁丝固定。尽量避免在大风、暴雨前进行喷播施工。

E、后期养护：采用雾状水洒向坡面，按规定厚度浸润透基材。喷播实施 2~3 个月后进行一次施肥。施工三个月后，草本植物覆盖率 30%~50%，木本植物为 10 株/m²；施工一年后，乔木群落覆盖率达 90% 以上。若整体成苗株数不足，在确认原因的基础上进行有效的补栽、补播，形成预期乔木群落。

②栽植树木

矿区破坏土地在复垦初期比较贫瘠，在矿区植被选择上，选择当地优势树种营造混交林，突出的表现为生长量大、林分结构合理、虫害减轻、土壤肥力提高。乔木树苗应选择两年生苗，胸径 6cm。一般春季的 2 月上旬~3 月下旬栽树种草，栽树时适量浇水。树穴填满土后，适当踩实，然后在其表面覆盖 5cm~10cm 松散的土。

3) 生态维护

在复垦区植树措施结束后，林间的表土要进行必要的生物措施来保持土壤原有的肥力，同时也可起到防治水土流失的作用，主要的生物措施为撒播草籽。

(四) 主要工程量

依上所述，测算矿区土地复垦项目设计工程量如表 5-6:

矿区土地复垦项目设计工程量

表 5-6

编号	工程名称	单位	数量	备注
1	露天采场工程			
1.1	复垦为乔木林地、灌木林地			
1.1.1	土方回填	m ³		
1.1.2	宕穴开挖	m ³		
1.1.3	植生袋	m ³		
1.1.4	种植乔木	株		
1.1.5	撒播草籽	m ²		
1.1.6	土壤培肥	hm ²		
1.1.7	喷播植草			

编号	工程名称	单位	数量	备注
1.1.7.1	挂网	m ²		
1.1.7.2	喷播	m ²		
2	临时表土堆场工程			
2.1	土方回填	m ³		
2.2	种植乔木	株		
2.3	撒播草籽	m ²		
2.4	地力培肥	hm ²		
3	附属工程			
3.1	土方回填	m ³		
3.2	种植乔木	株		
3.3	撒播草籽	m ²		
3.4	土壤培肥	hm ²		

四、含水层破坏修复

矿山地下水类型包括松散岩类孔隙水、浅变质岩系裂隙水、岩浆岩裂隙水，主要接受大气降雨的补给。矿山采用露天凹陷开采，矿山最低开采平台（+78m）位于当地侵蚀基准面标高+60m 之上。矿山开采对地下水资源没有破坏影响。因此，不涉及含水层修复工程。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

该矿山主要开采矿石为云母矿，选矿为手选，无重金属及放射性污染物，仅采矿过程中有少量粉尘，废石填埋时对该地区水土环境产生微量污染。

本方案通过矿区绿化、植被恢复等手段，促进矿区及周边地区水土环境污染自然衰减、本能修复。

（二）工程设计

矿区绿化、植被恢复等手段结合。

（三）技术措施

见矿山地质环境治理技术措施、矿区土地复垦技术措施等。

（四）主要工程量

见矿山地质环境治理工程量、矿区土地复垦工程等。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的矿山地质环境、降低和避免矿山地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对矿山地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确把握矿山地质环境动态变化及防治矿山地质灾害的重要手段和基础性工作。

结合开采实际情况，滁州市章广云母矿主要的矿山地质环境问题为露天采场、临时表土堆场崩塌、滑坡矿山地质灾害，矿山开采时对土壤环境的污染，以及露天采场、临时表土堆场、运输道路和附属工程用地对地形地貌景观的影响和破坏。矿山为新建矿山，因此，主要对不稳定边坡监测、地下水环境破坏、地形地貌景观监测及土壤环境破坏监测。监测工作由滁州三源环保材料有限公司负责并组织实施，并设立专职机构，确保对本方案的实施。国土资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

（二）工程设计

1、不稳定边坡监测

矿山地质灾害监测主要针对露天采场、临时表土堆场边坡稳定性进行监测。

2、地下水环境破坏监测

依前述，矿业活动对区内含水层结构破坏的影响较轻，但从保护含水层结构的安全、及时掌握开采导致的地下水位下降和采取合理的补救措施的目的出发，矿区含水层监测设计方案如下：

（1）地下水环境破坏监测

利用矿山周边村庄已有水井，对地下水水位进行监测，其与露天采场及临时表土堆场均较近，可以代表矿山实际生产对地下水的影响。

（2）地下水水质监测

根据《水环境监测规范》规定，结合本矿山的特点选取色、嗅与味、浑浊度、总硬度、COD、NO₂⁻、氨氮、汞、砷等监测项目。

3、地形地貌景观监测

地形地貌景观监测主要针对植被损毁面积、挖损面积、压占面积等要素。

4、土壤环境破坏监测

为了分析矿山开采过程中对周边土壤的影响情况与变化规律以及重金属累积和变化情况，达到消除矿山土壤环境污染影响，矿区土壤环境污染监测监测设计方案如下：

(1) 监测内容：土壤污染的污染源、主要污染物、污染程度及造成的危害等；

(2) 监测项目：根据《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166—2004），结合矿山的特点选择 PH、铅、砷、镉、锌、铜、汞等个监测项目，选取采坑边坡及临时表土堆场的土壤样，待样品自然风干后，用陶瓷研钵研磨，用尼龙筛过筛，粒度为 0.074mm，取足量样委托有资质单位检测后进行对比分析。

(三) 技术措施

1、不稳定边坡监测

滁州市章广云母矿为露天开采新建矿山，占用林地面积大于 500 亩，矿业活动影响对象重要程度为重要，生产建设规模为大型。根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），矿山地质环境监测级别为一级。不稳定边坡监测主要针对露天采场、临时表土堆场边坡稳定性进行监测，主要监测要素为地表形变。

(1)日常生产巡视

由矿山安全员专门负责，每个工作日都进行，每日施工前、施工中、施工后对各场地边坡进行巡视观测为主，及时发现隐患及时处理。由于日常巡视由矿山安全员负责，属于矿山日常工作，因此属主体工程，不计入本方案工程量。

(2)定期巡视

每月由专人对露天采场、临时表土堆场等巡视观测，特别是对采区削坡后形成的边坡加强监测，每次一个工日，每月巡视 1 次（工日），雨后加密 1 次，旱季每月巡视 1 次（工日），平均每年监测 30 次。监测时间从生产期起至恢复治理工程结束。即自 2025 年 1 月~2047 年 4 月。

(3) 地表形变监测点

矿山为拟建矿山，根据开发利用方案，拟建矿山分两期两个采区三个采场进行

开采，一期一采区一采场预计生产服务年限 11.42 年，即从 2025 年 1 月至 2036 年 5 月；一期一采区二采场预计生产服务年限 2.52 年，即 2036 年 6 月至 2038 年 12 月；二期二采区预计生产服务年限 8.41 年，即从 2039 年 1 月至 2047 年 4 月。随着矿山自上而下开采，对露天采场每个采区不稳定边坡进行监测，监测点的布置根据开采计划，对每个采区增加监测点，最终每个采场不稳定边坡体设置 4 个监测点，临时表土堆场设置 2 个监测点。则复垦区不稳定边坡监测点最终设置 14 个（见表 5-7），监测频率为 4 次/月。

露天采场不稳定边坡监测时间为矿山开采期间，即自 2025 年 1 月~2047 年 4 月。监测方法采用 GPS 定位法，采用 GPS 定位系统对不稳定边坡进行地表形变高程测量。新布设的 GPS 网应与附近已有的国家高等级 GPS 点进行联测，联测点数不得少于 2 点。矿山地质环境监测采用 GPS 快速静态定位测量，应用 D 级精度布设。GPS 网中，最简单独立闭合环或复合路线的边数应小于或等于 8。D 级 GPS 网相邻点间平均距离等于 5km~10km。联测高程的点数可依具体情况确定。

地表形变最终监测点坐标表

表 5-7

位置	编号	X	Y
一采区一采场	1		
	2		
	3		
	4		
一采区二采场	5		
	6		
	7		
	8		
二采区	9		
	10		
	11		
	12		
临时表土堆场	13		
	14		

2、地下水环境破坏监测

(1) 水位监测

利用矿山周边村庄已有水井布设地下水位监测点 1 个，为便于矿山工作人员操

作，采用人工监测法，使用电测水位计人工测量记录。监测频率为 1 次/月，监测时间为矿山生产期，即自 2025 年 1 月~2047 年 4 月。

(2) 地下水水质监测

利用矿山周边村庄已有水井布设地下水水质监测点 1 个，采用采样送检测试法监测地下水水质变化情况，监测频率为 2 次/年，监测时间为矿山生产期，即自 2025 年 1 月~2047 年 4 月。

3、地形地貌景观破坏监测技术措施

(1) 剥离岩土体积监测

采用摄影、摄像法，利用高分辨率影像或照片，对剥离岩土范围、体积进行监测。监测频率：1 次/年，监测时间为方案有效期，即自 2025 年 1 月~2047 年 4 月。摄影、摄像时要求天气晴朗，通视条件好，并记录时间、地点、天气、拍摄（摄像）对象、摄影（摄像）人。监测时要清晰记录被摄物体的形状、位置、特性及其与周边物体的位置关系，存档照片不允许后期进行成像处理。

(2) 植被损毁面积监测

采用摄影、摄像法，利用高分辨率影像或照片，随时掌握矿区地形地貌景观破坏程度动态变化情况。监测频率：1 次/年，监测时间为方案有效期，即自 2025 年 1 月~2047 年 4 月。摄影、摄像时要求天气晴朗，通视条件好，并记录时间、地点、天气、拍摄（摄像）对象、摄影（摄像）人。监测时要清晰记录被摄物体的形状、位置、特性及其与周边物体的位置关系，存档照片不允许后期进行成像处理。

4、土壤环境污染监测技术措施

在两采区边坡及临时表土堆场设置三个监测点（X1: **, Y1: **; X2: **, Y2: **; X3: **, Y3: **），矿山为拟建矿山，根据开发利用方案，拟建矿山分两期两个采区进行开采，一期一采区预计生产服务年限 13.94 年，即一期一采区监测时间为 2025 年 1 月至 2038 年 12 月，监测频率为 2 次/年，监测工程量为：2 点×2 次/年×13.94 年=56 点·次；二期二采区预计生产服务年限 8.41 年，即二期二采区监测时间为 2039 年 1 月至 2047 年 4 月，监测频率为 2 次/年，监测工程量为：2 点×2 次/年×8.41 年=34 点·次。定期采用人工现场调查、取样分析土壤重金属污染情况。

(四) 主要工程量

监测工程量表如下表 5-8。

矿山地质环境监测主要工程量表

表 5-8

编号	工程名称	单位	数量	备注
1	不稳定边坡监测			
1.1	地表形变监测	组日		4 次/月×12 月×22.35 年
2	地下水环境破坏监测			
2.1	地下水水位监测	点·次		1 点×12 次/年×22.35 年
2.2	地下水水质监测	点·次		1 点×2 次/年×22.35 年
3	地形地貌景观破坏监测			
3.1	剥离岩体体积监测	次		1 次/年×22.35 年
3.2	植被损毁面积监测	次		1 次/年×22.35 年
4	土壤环境监测			
4.1	土壤重金属监测	点·次		2 点×2 次/年×13.94 年 2 点×2 次/年×8.41 年

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

为及时获得土地复垦效果情况，本矿山安排一定的土地复垦监测。

(二) 工程设计

1、复垦效果监测

(1) 监测内容：本项目主要为复垦植被监测。

主要是乔木林地的植被监测，主要对植物长势、覆盖度进行监测。

(2) 监测点的布设：在项目区设置 5 个复垦效果监测点，分别位于两个采区、临时表土堆场及附属工程用地。

(3) 监测方法：主要对乔木林地植被长势、覆盖度进行巡视监测。重点放在复垦后的半年时间内对植被生长监测，并及时补苗。

(4) 监测频率：植被监测每年 4 次，每次 2 人，共 1 年。

(5) 监测时间：为复垦工作结束后 1 年。

2、管护措施工程设计

复垦工程实施后的 3 年内为管护期，对复垦工程中种植的树木、撒播的草籽进

行补种并进行施肥、清除杂草、修剪剥芽、防病除害等植被养护工作，补种率按复垦工程植入量 10% 计算，则管护期需补种乔木**株 \times 10%=**株，撒草种的面积**hm² \times 10%=**hm²；植被养护工程量**hm² \times 1 年=**hm²·年。

(三) 主要工程量

土地复垦监测和管护工程量表见 5-9、5-10。

矿山土地复垦监测主要工程量表

表 5-9

监测内容		监测点	监测场地	监测时间	监测频率	工程量
复垦效果监测	复垦植被	5	各复垦单元	复垦结束后 1 年	每年 4 次，每次 2 人，共一年	8 工日

管护工程主要工程量表

表 5-10

序号	工作内容	单位	工作量	备注
1	补种乔木	株		预计补种率为 10%，补种时间为栽种乔木后的 3 年内
2	草籽补种	hm ²		预计补种率为 10%，补种时间为撒播草籽后的 3 年内
3	植被养护	hm ² ·年		植被养护为复垦管护期内 1 年

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) 矿山地质环境治理总体工作目标

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护和土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

(二) 总体工作量

本次治理工程主要分为地质环境治理工程、土地复垦工程和监测工程，总体工作量见表 6-1。

总体工作量表

表 6-1

编号	项目名称	单位	主要工程量	备注
一	地质环境保护与土地复垦预防			
1	警示防护			
1.1	隔离栅			
1.1.1	立柱	t		
1.1.2	网面	m ²		
1.2	警示牌	块		
2	截排水工程			
2.1	截水沟			
2.1.1	挖掘机挖沟槽土方	m ³		
2.1.2	混凝土水沟	m ³		
2.2	排水沟			
2.2.1	挖掘机挖沟槽土方	m ³		
2.2.2	混凝土水沟	m ³		
2.3	泄洪沟工程			

编号	项目名称	单位	主要工程量	备注
2.3.1	挖掘机挖沟槽土方	m ³		
2.3.2	混凝土水沟	m ³		
3	表土剥离与保护			
3.1	土方工程			
3.1.1	挖掘机挖一般土方	m ³		
3.1.2	自卸汽车运土	m ³		
二	矿山地质环境治理工程			
4	边坡危岩消除治理工程			
4.1	破碎机破碎岩石	m ³		
5	场地清理、平整工程			
5.1	露天采场台阶清理、平整治理工程	m ²		
5.2	临时表土堆场挡土墙拆除工程	m ³		
5.3	临时表土堆场平整工程	m ²		
5.4	附属工程用地构筑物拆除工程	m ³		
5.5	附属工程用地平整工程	m ²		
三	土地复垦工程			
6	露天采场工程			
6.1	复垦为乔木林地、灌木林地			
6.1.1	土方回填	m ³		
6.1.2	宕穴开挖	m ³		
6.1.3	植生袋	m ³		
6.1.4	种植乔木	株		
6.1.5	撒播草籽	m ²		
6.1.6	土壤培肥	hm ²		
6.1.7	喷播植草			
6.1.7.1	挂网	m ²		
6.1.7.2	喷播	m ²		
6.2	临时表土堆场工程			
6.2.1	土方回填	m ³		
6.2.2	种植乔木	株		
6.2.3	撒播草籽	m ²		
6.2.4	地力培肥	hm ²		
6.3	附属工程			
6.3.1	土方回填	m ³		
6.3.2	种植乔木	株		
6.3.3	撒播草籽	m ²		
6.3.4	地力培肥	hm ²		
四	监测工程			

编号	项目名称	单位	主要工程量	备注
7	矿山地质环境监测工程			
7.1	不稳定边坡监测			
7.1.1	地表形变监测	组日		
7.2	地下水环境破坏监测			
7.2.1	地下水水位监测	次		
7.2.2	地下水水质监测	次		
7.3	地形地貌景观破坏监测			
7.3.1	剥离岩体体积监测	次		
7.3.2	植被损毁面积监测	次		
7.4	土壤环境监测			
7.4.1	土壤重金属监测	点·次		
8	土地复垦监测			
8.1	复垦效果监测			
8.1.1	复垦植被	工日		
9	管护监测			
9.1	补种乔木	株		
9.2	草籽补种	hm ²		
9.2	植被养护	hm ² ·年		

二、阶段实施计划

根据矿山现状、《开发利用方案》进度矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本矿山剩余服务年限 22.35 年（不含基建期 6 个月），矿山闭坑后的治理和复垦管护期 3 年，共 25.35 年（不含基建期 6 个月），为方便治理及自然资源主管部门监管，工程安排自 2025 年 1 月起算。将评估区划分为四个阶段实施。第一阶段实施时间为自 2025 年 1 月至 2029 年 12 月，共计 5 年；第二阶段实施时间为自 2030 年 1 月至 2038 年 12 月，共计 8.94 年；第三阶段实施时间为自 2039 年 1 月至 2047 年 4 月，共计 8.41 年；第四阶段实施时间为自 2047 年 5 月至 2050 年 4 月，共计 3 年。

（一）第一阶段（自 2025 年 1 月至 2029 年 12 月）

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防

- （1）一采区一采场顶部外缘设置隔离栅；
- （2）一采区一采场边坡外缘及进山入口设立警示标志；

- (3) 一采区一采场表土剥离与保护；
- (4) 一采区一采场+106m 及以上开采平台新建截排水工程。

2、矿山地质环境治理工程

- (1) 一采区一采场+106m 及以上边坡平台边坡危岩清除；
- (2) 一采区一采场+106m 及以上平台平台清理、平整。

3、矿山土地复垦工程

- (1) 一采区一采场+106m 及以上平台复垦为乔木林地；
- (2) 一采区一采场东侧顺层边坡复垦为乔木林地。

4、矿山地质环境监测工程

- (1) 不稳定边坡监测；
- (2) 地下水环境破坏监测；
- (3) 地形地貌景观破坏监测；
- (4) 土壤环境监测。

(二) 第二阶段（自 2030 年 1 月至 2038 年 12 月）

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防

- (1) 一采区顶部外缘设置隔离栅；
- (2) 一采区露天采场边坡外缘设立警示标志；
- (3) 一采区露天采场表土剥离与保护；
- (4) 露天采场开采平台新建截排水沟及泄洪沟。

2、矿山地质环境治理工程

- (1) 一采区露天采场边坡危岩清除；
- (2) 一采区露天采场平台清理、平整。

3、矿山土地复垦工程

- (1) 露天采场一采区平台及东侧顺层边坡复垦为乔木林地；
- (2) 露天采场一采区其他方向边坡复垦为灌木林地。

4、矿山地质环境监测工程

- (1) 不稳定边坡监测；

- (2) 地下水环境破坏监测；
- (3) 地形地貌景观破坏监测；
- (4) 土壤环境监测。

(三) 第三阶段（自 2039 年 1 月至 2047 年 4 月）

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防

- (1) 二采区采场顶部外缘设置隔离栅；
- (2) 二采区露天采场边坡外缘及进山入口设立警示标志；
- (3) 二采区露天采场表土剥离与保护；
- (4) 二采区露天采场开采平台新建截排水沟及泄洪沟；
- (5) 露天采场二采区+92m 以下边坡平台复垦为坑塘水面外缘设置隔离栅、警示标志。

2、矿山地质环境治理工程

- (1) 二采区露天采场边坡危岩清除；
- (2) 二采区露天采场平台清理、平整；
- (3) 临时表土堆场场地清理、平整；
- (4) 附属工程用地场地清理、平整。

3、矿山土地复垦工程

- (1) 露天采场二采区+92m 及以上平台、二采区+92m 以上东侧顺层边坡复垦为乔木林地；
- (2) 二采区+92m 以上其他方向边坡复垦为灌木林地；
- (3) 露天采场二采区+92m 以下边坡平台复垦为坑塘水面；
- (4) 临时表土堆场复垦为乔木林地；
- (5) 附属工程用地复垦为乔木林地。

4、矿山地质环境监测工程

- (1) 不稳定边坡监测；
- (2) 地下水环境破坏监测；
- (3) 地形地貌景观破坏监测；

(4) 土壤环境监测。

(四) 第四阶段（自 2047 年 5 月至 2050 年 4 月）

1、矿山土地复垦监测工程

(1) 复垦效果监测。

2、管护工程

(1) 补种乔木；

(2) 补种草籽；

(3) 植被养护。

三、近期年度工作安排

由于矿山服务年限仍较长，为了使矿山地质环境保护与土地复垦工作能够切实、有针对性地开展，必须做好近期 5 年的年度工作安排。本矿山为拟建矿山，考虑到后期其他报告（方案）编制周期及基建时间，同时便于主管部门监管，预计 2025 年 1 月正式投产。根据矿山开采计划，近 5 年矿山将完成一采区一采场+134m、+120m、+106m 的开采，至 2029 年底，一采区一采场完成对+134m 至+106m 平台的开采。

根据开采进度，近 5 年的矿山地质环境保护与土地复垦工作主要是隔离栅警示牌建设，露天采场一采区一采场的表土剥离与保护，排水沟修建，露天采场一采区一采场+134m 至+106m 边坡危岩清理，露天采场一采区一采场+134m 至+106m 平台清理、平整，露天采场一采区一采场+106m 及以上边坡平台复垦为乔木林地，不稳定边坡监测，地下水环境破坏监测，地形地貌景观破坏监测，土壤环境监测。具体工作安排如下：

(一) 2025 年计划安排工作如下（详见表 6-2 及图 6-1）：

一采区一采场边坡外缘及进山入口设立警示标志；露天采场一采区表土剥离与保护；露天采场一采区+120m 及以上边坡危岩清理；露天采场+134m、+120m 平台场地清理、平整；露天采场+134m、+120m 边坡平台复垦为乔木林地；露天采场+120m 平台排水沟工程；矿山地质环境监测工程。

2025 年工作安排表

表 6-2

工作区域	工程内容		单位	工程量
一采区一采场	矿山地质环境保护与土地复垦预防	隔离栅		
		立柱	t	
		网面	100m ²	
		警示牌	块	
		表土剥离与保护		
		挖掘机挖一般土方	100m ³	
		自卸汽车运土	100m ³	
		排水沟		
		挖掘机挖沟槽土方	100m ³	
	混凝土水沟	10m ³		
	矿山地质环境治理工程	边坡危岩消除		
		破碎机破碎岩石	100m ³	
		场地清理、平整工程		
		露天采场台阶清理平整工程	100m ²	
	土地复垦工程	露天采场一采区一采场+120m 及以上边坡平台		
		植生袋	100m ³	
		土方回填	100m ³	
		栽种乔木	100 株	
		撒播草籽	hm ²	
		地力培肥	hm ²	
		挂网	100m ²	
	喷播	100m ²		
	监测工程	矿山地质环境监测工程		
		地表形变监测	组日	
		地下水水位监测	次	
		地下水水质监测	次	
		剥离岩体体积监测	次	
		植被损毁面积监测	次	
土壤重金属监测		点·次		

图 6-1 2025 年工作部署图

(二) 2026 年计划安排工作如下 (详见表 6-3):

矿山地质环境监测工程。

2026 年工作安排表

表 6-3

工作区域	工程内容		单位	工程量
一采区一采场	监测工程	矿山地质环境监测工程		
		地表形变监测	组日	
		地下水水位监测	次	
		地下水水质监测	次	
		剥离岩体体积监测	次	
		植被损毁面积监测	次	
		土壤重金属监测	点·次	

(三) 2027 年计划安排工作如下 (详见表 6-4 及图 6-2):

露天采场一采区一采场+106m 边坡危岩清理; 露天采场一采区+106m 平台场地清理、平整; 露天采场一采区一采场+106m 平台及露天采场一采区一采场东侧+106m 以上顺层边坡复垦为乔木林地; 矿山地质环境监测工程。

2027 年工作安排表

表 6-4

工作区域	工程内容		单位	工程量	
一采区一采场		排水沟			
		挖掘机挖沟槽土方	100m ³		
		混凝土水沟	10m ³		
	矿山地质环境治理工程	边坡危岩消除			
		破碎机破碎岩石	100m ³		
		场地清理、平整工程			
		露天采场台阶清理平整工程	100m ²		
	土地复垦工程	露天采场一采区一采场+106m 及以上边坡平台			
			植生袋	100m ³	
			土方回填	100m ³	
			植树宕穴开挖	100m ³	
			栽种乔木	100 株	
			撒播草籽	hm ²	
			地力培肥	hm ²	
			挂网	100m ²	
			喷播	100m ²	
	监测工程	矿山地质环境监测工程			
			地表形变监测	组日	
			地下水水位监测	次	
			地下水水质监测	次	
		剥离岩体体积监测	次		
		植被损毁面积监测	次		
		土壤重金属监测	点·次		

图 6-2 2027 年工作部署图

(四) 2028 年计划安排工作如下 (详见表 6-5):

矿山地质环境监测工程。

2028 年工作安排表

表 6-5

工作区域	工程内容		单位	工程量
一采区一采场	监测工程	矿山地质环境监测工程		
		地表形变监测	组日	
		地下水水位监测	次	
		地下水水质监测	次	
		剥离岩体体积监测	次	
		植被损毁面积监测	次	
		土壤重金属监测	点·次	

(五) 2029 年计划安排工作如下 (详见表 6-6):

矿山地质环境监测工程。

2029 年工作安排表

表 6-6

工作区域	工程内容		单位	工程量
一采区一采场	监测工程	矿山地质环境监测工程		
		地表形变监测	组日	
		地下水水位监测	次	
		地下水水质监测	次	
		剥离岩体体积监测	次	
		植被损毁面积监测	次	
		土壤重金属监测	点·次	

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 法律、法规及技术规范

- 1、《中华人民共和国土地管理法》；
- 2、《中华人民共和国土地复垦条例》；
- 3、《土地复垦条例实施办法》2012年12月11日；
- 4、国土资源部《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 5、《安徽省地质调查与矿产勘查预算标准（2016年版）》（安徽省国土资源厅），该标准为本次方案中独立费部分监测费、检测费主要依据；
- 6、《全国统一建筑工程基础定额安徽省估价表》（2010年）；
- 7、《全国统一建筑安装工程基础定额安徽省2010消耗量定额》；
- 8、《全国统一建筑工程基础定额》（土建上、下册）（GJD-101-95）；
- 9、《安徽省建筑工程消耗量定额》（安徽省建设厅，2005年7月）；
- 10、《安徽省市政工程消耗量定额》（安徽省建设厅，2005年7月）；
- 11、国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670号）；
- 12、《土地复垦方案编制规程》第一部分：通则（TD/T1031.1-2011）；
- 13、《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3月），该标准为本次方案预算编制工作最主要依据。

(二) 费用构成

本次治理设计费用由治理工程施工费、独立费、预备费组成。

1、治理工程施工费

治理施工费按照工程造价形成由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成，其中分部分项工程费包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润。

1) 分部分项工程费

是指按本预算标准所划分的工程应予列支的各项费用。

2) 措施项目费

是指为完成治理工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的费用。内容包括：

(1) 企业管理费，指施工企业组织施工生产和经营管理所需要费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费等；包括增值税下的城市维护建设费、教育费附加、地方教育费附加和地方水利建设基金等附加。

(2) 利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

(3) 安全文明施工费

①环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。

②文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。

③安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

④临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。

(4) 脚手架工程费：是指施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用以及脚手架购置费的摊销（或租赁）费用。

(5) 二次搬运费：是指因施工场地条件限制而发生的材料、构配件、半成品等一次运输不能到达堆放地点，必须进行二次或多次搬运所发生的费用。

(6) 大型机械设备进出场及安拆费：是指机械整体或分体自停放场地运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点，所发生的机械进出场运输及转移费用及机械在施工现场进行安装、拆卸所需的人工费、材料费、机械费、试运转费和安装所需的辅助设施的费用。

3) 其他项目费

其他项目费在本标准中仅指暂列金额。暂列金额是指建设单位在工程量清单中暂定并包括在工程合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

4) 规费

是指按国家法律、法规规定，由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用。包括：

(1) 社会保险费

①养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。

②失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。

③医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。

④工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

(2) 住房公积金

是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

(3) 工程排污费

是指按规定缴纳的施工现场工程排污费。其他应列而未列入的规费，按实际发生计取。

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。

2、独立费

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。

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。

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。

3、预备费

考虑到矿山后期运输道路占用面积**hm²，由于运输车辆均为重型车辆，可能会对道路面层造成损毁，本方案按照《预算标准（试行）》中泥结碎石路面 20cm 厚度的单价**元/100m² 预留预备费，需预留费用**万元，纳入矿山地质环境治理与土地复垦总费用中。

（三）工程类别划分

根据矿山地质环境治理工程的特征，按单位工程的矿山边坡相对最大高差、平均最大坡度和治理面积，将矿山治理工程划分为 3 个类别，见表 7-1。

工程类别划分标准 表 7-1

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

根据矿山开发利用方案，矿山开采边坡相对最大高差为 64.24m，符合 I 类标准；台阶坡度为 60°，符合 I 类标准；项目区实际治理面积为 89.28hm²，符合 I 类标准。单位工程凡符合两个及以上条件的执行相应标准；只符合一个条件的，按低一类标准执行。故该矿山治理工程类别划分为 I 类。

（四）计算程序

治理工程施工费计算程序见下表 7-2。

治理施工费计算程序表 表 7-2

序号	费用项目	计算方法	备注		
一	分部分项工程费	$\Sigma(\text{分部分项工程量} \times \text{基价} + \text{企业管理费} + \text{利润})$			
		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		
二	措施项目费	应予计量的措施费 + 不宜计量的措施费			
	其中	应予计量的措施费	应予计量措施项目费 = $\Sigma(\text{措施项目工程量} \times \text{基价} + \text{企业管理费} + \text{利润})$		
			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) × 安全文明施工费率			
三	其他项目费	按分部分项工程费的 3% 计算。			
四	规费	社会保险费和住房公积金 = $\Sigma(\text{工程定额人工费} \times \text{社会保险费和住房公积金费率})$			
		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	$(\text{一} + \text{二} + \text{三} + \text{四}) \times 9\%$			
	治理施工费	一 + 二 + 三 + 四 + 五			

(五) 费率选取及取费标准

1、治理工程施工费

(1) 企业管理费

I类工程类别企业管理费费率选取为 10.17%。

(2) 利润

I类工程类别利润率选取为 6.0%。

(3) 不宜计量的措施费

不宜计量的措施费按下表选取，费率为 11.13%。

不宜计量的措施费 表 7-3

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
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

(4) 规费

规费按下表选取，费率为 40.5%。

规费统计表 表 7-4

序号	规费种类	计算方法	费率 (%)
1	养老保险费	人工费×费率	20
2	失业保险费	人工费×费率	2
3	医疗保险费	人工费×费率	8
4	住房公积金	人工费×费率	10
5	工伤保险费	人工费×费率	0.5
合计取费		人工费×费率	40.5

(5) 税金

税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%。

(6) 其他项目费

其他项目费按分部分项工程费的 3% 计算。

2、独立费

(1) 前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出。主要有地形测量费、勘察费、设计报告编制费。

① 地形测量费

矿山进行实际工作之前，应首先对地形进行测量。方案编制区地貌为河谷平原、低丘，通视条件较好，通行条件一般，地物较少，地形测量复杂程度为中等。地形测量及断面测量收费基价按下表选取。

地形测量收费基价表（单位：km²） 表 7-5

比例尺	基价（元）		
	简单	中等	复杂
1:2000	6676	8901	14244

断面测量收费基价表（单位：km） 表 7-6

比例尺	基价（元）		
	简单	中等	复杂
1:1000	607	809	1113

② 勘察费

主要是对治理工程范围内进行工程地质测绘、工程地质钻探发生的费用。

项目区岩层主要为石英绢云母片岩，矿床围岩岩层产状变化较小，断裂构造较不发育，地貌为河谷平原、低丘，灌木较多，通行较困难。其工程地质测绘复杂程度为中等。收费基价如下：

工程地质测绘收费基价表（单位：km²） 表 7-7

成图比例	基价（元）		
	简单	中等	复杂
1:2000	3570	5100	7650

③ 设计费

设计费基价按下表计算：

矿山地质环境治理工程设计费计价表 表 7-8

治理工程施工费(万元)	100	200	500	1000	5000	10000
设计费(万元)	5.0	9.0	20.9	38.8	163.9	304.8

注：该表采用线性插入法计算。

(2) 施工监管费用

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的费用。主要有工程监理费

(见表 7-9)、监测费(见表 7-10)、项目管理费(见表 7-11)。

工程监理费基价表 表 7-9

治理工程施工费(万元)	100	200	500	1000	5000	10000
工程监理费(万元)	5	8	16.5	30	125	220

注：该表采用线性插入法计算。

岩土工程监测工作收费标准 表 7-10

项目	单位	收费基价 (元)	备注
应力应变监测	传感器个数	点·次	35.38

项目管理费计费标准 表 7-11

治理工程施工费(万元)	100	200	500	1000	5000	10000
项目管理费(万元)	2.2	4	10	18	42.7	50

注：该表采用线性插入法计算。

(3) 验收审计费

①竣工验收费

指矿山地质环境治理工程完成 1 年后，自然资源部门会同市财政部门组织项目勘查、设计、施工、监理等单位及技术、财务专家，按照矿山地质环境治理工程竣工验收的相关要求对项目进行竣工验收所发生的费用。

竣工验收费基价表 表 7-12

治理工程施工费(万元)	100	200	500	1000	5000	10000
竣工验收费(万元)	1.6	2.8	6.0	10.0	40.0	60.0

注：该表采用线性插入法计算。

②决算审计费

工程通过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。

决算审计费基价表 表 7-13

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	备注
1	≤180	5	

3、价差预备费

考虑到因物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展因素，需要计算价差预备费，计算基础为静态投资费，计算公式如下：

$$\text{价差预备费} = \sum \{ a_i \times [(1+p)^{n-1} - 1] \}$$

式中： a_i —每年的静态投资费；

p —价差预备费费率，根据安徽省目前经济发展境况，费率按平均 5% 计算；

n —复垦施工年度。

价差预备费在总费用中合并计算。

4、预备费

考虑到需要预留资金（预备费）用于新建运输道路后期养护，运输道路预备费照《预算标准（试行）》中的 20cm 厚泥结碎石路面单价 4404.97 元/100m² 预留。计算公式如下：

预备费 = 泥结碎石路面单价 × 运输道路损毁面积。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

本次治理工程施工费为 567.93 万元。独立费费基为治理工程施工费与土地复垦工程施工费合并计算。治理工程费用由企业出资承担。详见表 7-14~7-15。

矿山地质环境治理工程预算汇总表

表 7-14

项目名称：滁州市章广云母矿矿山地质环境保护工程

编制单位：华东冶金地质勘查局八一地质队

编制时间：2023.12

单位：万元

序号	项目	预算金额	备注
一	治理工程施工费小计		
1	分部分项工程费		
2	措施项目费		
3	其他项目费		
4	规费		
5	税金		

注：独立费费基为治理工程施工费与复垦工程施工费之和

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

治理工程施工费预算明细表

表 7-15

项目名称：滁州市章广云母矿矿山地质环境保护工程

编制单位：华东冶金地质勘查局八一地质队

编制时间：2023.12

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	合计
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费													
1 土石方工程													
1.1 土方工程													
1.1.1 表土剥离与保护													
1.1.1.1	K1-15	正铲挖掘机挖土，装车											
1.1.1.2	K1-50	自卸汽车，运距 1km 以内											
1.2 石方工程													
1.2.1 危岩清理													
1.2.1.1	K1-76	普坚石											
1.3 构筑物拆除													
1.3.1	K5-13	机械拆除，无筋											
1.3.2	K5-14	机械拆除，有筋											
1.4 平整工程													
1.4.1	K1-24	推土机											
1.4.2	K1-24	推土机											
1.4.3	K1-24	推土机											
2 警示防护													
2.1 隔离栅													
2.1.1	K7-48	钢管立柱											
2.1.2	K7-52	铁丝编织网											
2.2 警示牌													
2.2.1	K7-45												
3 排水工程													
3.1 截水沟													
3.1.1	K1-18	一、二类土											
3.1.2	K4-3	预制											
3.2 排水沟													
3.2.1	K1-18	一、二类土											
3.2.2	K4-3	预制											
3.3 泄洪沟													
3.3.1	K1-18	一、二类土											
3.3.2	K4-3	预制											
4 企业管理费													
		I 类											

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

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

三、土地复垦工程经费估算

本次土地复垦工程施工费为**万元。独立费费基为治理工程施工费与土地复垦工程施工费合并计算,为**万元。复垦工程费用由企业出资承担。详见表 7-16~7-18。

土地复垦工程预算汇总表

表 7-16

项目名称:滁州市章广云母矿土地复垦工程

编制单位:华东冶金地质勘查局八一地质队

编制时间:2023.12

单位:万元

序号	项目	预算金额	备注
一	复垦工程施工费小计		
1	分部分项工程费		
2	措施项目费		
3	其他项目费		
4	规费		
5	税金		

注:独立费费基为治理工程施工费与复垦工程施工费之和

预算编制人:杨晓君

预算审核人:葛周生

土地复垦工程施工费预算明细表

表 7-17

项目名称：滁州市章广云母矿土地复垦工程
 编制单位：华东冶金地质勘查局八一—地质队
 编制时间：2023.12

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	合计
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一、分部分项工程费													
1 覆绿工程													
1.1 土方回填													
1.1.1 就地回填	K1-32												
1.2 植生袋	K2-102	植生袋											
1.3 植物栽培													
1.3.1 宕穴开挖	K1-76	普坚石											
1.3.2 栽种乔木	K6-1	胸径 4cm 内											
1.3.3 播撒草籽	K6-19	不覆土											
1.4 挂网喷播													
1.4.1 挂网	K2-96	铁丝网											
1.4.2 喷播	K2-98	一般客土喷播，厚度 8cm											
1.5 土壤培肥	K5-46	复合肥											
2 管护工程													
2.1 补种乔木	K6-1	胸径 4cm 内											
2.2 补种草籽	K6-19	不覆土											
2.3 植被养护	K6-26	1 年											
3 企业管理费		I 类											
4 利润		I 类											
小计													
二、措施项目费													
1 环境保护费	(人工费+机械费) × 费率												
2 文明施工费													
3 安全施工费													
4 临时设施费													
小计													
三、其他项目费													
1 其他项目费													
小计													
四、规费													
1 养老保险费	人工费 × 费率												
2 失业保险费													
3 医疗保险费													

4 住房公积金												
5 工伤保险费												
小计												
五、税金												
合计												

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

独立费预算明细表

表 7-18

项目名称：滁州市章广云母矿矿山地质环境保护和土地复垦工程

编制单位：华东冶金地质勘查局八一地质队

编制时间：2023.12

项目	计算式	预算金额 (万元)	备注
甲	1	2	3
1 前期工作费			
1.1 地形测量费			
1.2 勘察费			
1.3 设计费			
2 监管费用			
2.1 工程监理费			
2.2 监测费			
2.3 项目管理费			
3 审计验收费			
3.1 竣工验收费			
3.2 决算审计费			
合计			

注：费基为治理施工费与复垦施工费之和，为 3461.75 万元。

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

可计量独立费用预算明细表

表 7-18-1

项目	技术条件	计量单位	工程量	基价	预算金额 (元)	备注
甲	乙	丙	1	2	3	4
1.1 地形测量费						
地形测量	中等, 1:2000	km ²				
断面测量	中等, 1:1000	km				
小计						
1.2 勘察费						
工程地质测绘	中等, 1:2000	km ²				
小计						
2.2 监测费						
2.2.1 地表形变监测		组日				
2.2.2 地下水水位监测		点·次				
2.2.3 剥离岩体体积监测		次				
2.2.4 植被损毁面积监测		次				
2.2.5 复垦效果监测		工日				
2.2.6 水质分析		点·次				
		PH				
		耗氧量 COD				
		肉眼可见物				

项目	技术条件	计量单位	工程量	基价	预算金额(元)	备注
		铅				
		砷				
		铜				
		锌				
2.2.7 土壤分析		点·次				
		PH				
		铅				
		砷				
		镉				
		锌				
		铜				
		汞				
小计						

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

根据上述矿山恢复治理与土地复垦工程的工作量及费用标准，本矿山矿山地质环境保护与土地复垦方案适用期内（25.35年，自2025年1月至2050年4月）静态总投资合计为**万元，其中，恢复治理工程施工费为**万元、土地复垦工程施工费为**万元，独立费**万元，预备费**万元；动态总投资合计为**万元（估算结果见表7-19）。

项目总费用汇总表

表 7-19

项目名称：滁州市章广云母矿矿山地质环境保护与土地复垦工程

编制单位：华东冶金地质勘查局八一地质队

编制时间：2023.12

单位：万元

序号	项目	预算金额			备注
		矿山地质环境保护	土地复垦	合计	
一	工程施工费小计				
1	分部分项工程费				
2	措施项目费				
3	其他项目费				
4	规费				
5	税金				
二	独立费小计				
1	前期工作费				
2	监管费用				
3	审计验收费				
三	预备费				

序号	项目	预算金额			备注
		矿山地质环境保护	土地复垦	合计	
四	静态总投资				
五	价差预备费				
六	动态总投资				

预算编制人：杨晓君

预算审核人：葛周生

价差预备费预算表

表 7-20

项目名称：滁州市章广云母矿矿山地质环境保护与土地复垦工程

单位：万元

年份	静态投资	价差预备费	动态投资	年份	静态投资	价差预备费	动态投资
第 1 年				第 14 年			
第 2 年				第 15 年			
第 3 年				第 16 年			
第 4 年				第 17 年			
第 5 年				第 18 年			
第 6 年				第 19 年			
第 7 年				第 20 年			
第 8 年				第 21 年			
第 9 年				第 22 年			
第 10 年				第 23 年			
第 11 年				第 24 年			
第 12 年				第 25 年			
第 13 年				第 26 年			

(二) 费用安排

1、费用来源

滁州三源环保材料有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，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备费用，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。矿山地质环境治理费用需按年计提、土地复垦经费需按年缴存至共管账户，确保治理和复垦资金足额到位、安全有效。

2、费用年度计提、缴存安排

本项目静态总投资为**万元，费用中含矿山地质环境治理费用**万元，土地复垦费用约**万元，独立费**万元，预备费**万元；动态总投资合计为**万元。矿山

剩余服务年限为 22.35 年（不含基建期 6 个月），矿山闭坑后的治理和复垦管护期 3 年，共 25.35 年（不含基建期 6 个月）。

根据《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），按矿山服务年限，采用前期按照年度经费预算分摊方式计提基金，至矿山剩余服务年限的最后一年一次性计提剩余基金。（见表 7-21）。

矿山地质环境恢复治理基金计提计划表

表 7-21

静态总投资（万元）	序号	年份	年度计提基金（万元）	提取比例
4184.97	1	2025		
	2	2026		
	3	2027		
	4	2028		
	5	2029		
	6	2030		
	7	2031		
	8	2032		
	9	2033		
	10	2034		
	11	2035		
	12	2036		
	13	2037		
	14	2038		
	15	2039		
	16	2040		
	17	2041		
	18	2042		
	19	2043		
	20	2044		
	21	2045		
	22	2046		
	23	2047		
	24	2048		
	25	2049		
	26	2050		
合计				

（三）近期年度经费安排

按照矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署，本矿山划分为四个阶段，分

别为：

一阶段实施时间为自 2025 年 1 月至 2029 年 12 月，共计 5 年；第二阶段实施时间为自 2030 年 1 月至 2038 年 12 月，共计 8.94 年；第三阶段实施时间为自 2039 年 1 月至 2047 年 4 月，共计 8.41 年；第四阶段实施时间为自 2047 年 5 月至 2050 年 4 月。

- 1、第一阶段（自 2025 年 1 月至 2029 年 12 月）；
- 2、第二阶段（自 2030 年 1 月至 2038 年 12 月）；
- 3、第三阶段（自 2039 年 1 月至 2047 年 4 月）；
- 4、第四阶段（自 2047 年 5 月至 2050 年 4 月）。

工作计划及经费安排表

表 7-21

序号	年度	预算资金 (万元)	工作地块	工程
第一阶段	2025.1~ 2025.12		露天采场 一采区一采场	一采区一采场边坡外缘及进山入口设立警示标志；露天采场一采区表土剥离与保护；露天采场一采区+120m 及以上边坡危岩清理；露天采场+134m、+120m 平台场地清理、平整；露天采场+134m、+120m 边坡平台复垦为乔木林地；露天采场+120m 平台排水沟工程；矿山地质环境监测工程。
	2026.1~ 2026.12		露天采场 一采区一采场	矿山地质环境监测工程。
	2027.1~ 2027.12		露天采场 一采区一采场	露天采场一采区一采场+106m 边坡危岩清理；露天采场一采区+106m 平台场地清理、平整；露天采场一采区一采场+106m 平台及露天采场一采区一采场东侧+106m 以上顺层边坡复垦为乔木林地；矿山地质环境监测工程。
	2028.1~ 2028.12		露天采场 一采区一采场	矿山地质环境监测工程。
	2029.1~ 2029.12		露天采场 一采区一采场	矿山地质环境监测工程。
第二阶段	2030.1~ 2038.12		露天采场 一采区	警示牌、隔离栅工程；表土剥离与保护；排水沟工程；露天采场一采区边坡危岩消除、平台清理平整；露天采场一采区复垦为林地；矿山地质环境监测工程。
第三阶段	2039.1~ 2047.4		露天采场二采区、临时表土堆场、运输道路、附属工程用地	露天采场二采区边坡危岩消除、平台清理平整；临时表土堆场，附属工程用地场地清理、平整；二采区+92m 及以上边坡平台采区复垦为林地；二采区+92m 以下边坡平台底盘复垦为坑塘水面；临时表土堆场复垦为乔木林地；附属工程用地复垦为乔木林地；复垦效果监测；管护工程。
第四阶段	2047.5~ 2050.4		露天采场、临时表土堆场、运输道路、附属工程用地	复垦效果监测；管护工程。

第一阶段年度工作计划及费用估算表

表 7-22

工程内容	单位	年份									
		2025. 1-2025. 12		2026. 1-2026. 12		2027. 1-2027. 12		2028. 1-2028. 12		2029. 1-2029. 12	
		工程量	费用 (万元)	工程量	费用 (万元)	工程量	费用 (万元)	工程量	费用 (万元)	工程量	费用 (万元)
矿山地质环境治理工程											
一、分部分项工程费											
1 土石方工程											
1.1 土方工程											
1.1.1 表土剥离与保护											
1.1.1.1 挖掘机挖一般土方	100m ³										
1.1.1.2 自卸汽车运土	100m ³										
1.2 石方工程											
1.2.1 危岩清理											
1.2.1.1 破碎机破碎岩石	100m ³										
1.3 平整工程											
1.3.1 露天采场	100m ²										
2 警示防护											
2.1 隔离栅											
2.1.1 钢管立柱	t										
2.1.2 网面	100m ²										
2.2 警示牌											
2.2.1 警示牌	块										
3 排水工程											
3.1 挖掘机挖沟槽土方	100m ³										
3.2 混凝土水沟	10m ³										
4 企业管理费											
5 利润											
小计											
二、措施项目费											
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、其他项目费											
1 其他项目费											
小计											
四、规费											
1 养老保险费											
2 失业保险费											
3 医疗保险费											

工程内容	单位	年份									
		2025. 1-2025. 12		2026. 1-2026. 12		2027. 1-2027. 12		2028. 1-2028. 12		2029. 1-2029. 12	
		工程量	费用 (万元)	工程量	费用 (万元)	工程量	费用 (万元)	工程量	费用 (万元)	工程量	费用 (万元)
4 住房公积金											
5 工伤保险费											
小计											
五、税金											
合计											
矿山土地复垦工程											
一、分部分项工程费											
1 覆绿工程											
1.1 土方回填											
1.1.1 就地回填	100m ³										
1.2 植生袋	100m ³										
1.3 植物栽培											
1.3.1 宕穴开挖	100m ³										
1.3.2 栽种乔木	100 株										
1.3.3 播撒草籽	hm ²										
1.4 挂网喷播											
1.4.1 挂网	100m ²										
1.4.2 喷播	100m ²										
1.5 土壤培肥	hm ²										
2 企业管理费											
3 利润											
小计											
二、措施项目费											
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、其他项目费											
1 其他项目费											
小计											
四、规费											
1 养老保险费											
2 失业保险费											
3 医疗保险费											
4 住房公积金											
5 工伤保险费											
小计											
五、税金											

工程内容	单位	年份									
		2025. 1-2025. 12		2026. 1-2026. 12		2027. 1-2027. 12		2028. 1-2028. 12		2029. 1-2029. 12	
		工程量	费用（万元）	工程量	费用（万元）	工程量	费用（万元）	工程量	费用（万元）	工程量	费用（万元）
合计											
独立费											
预备费											
总计	静态投资										
	动态投资										

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构，由法人代表直接领导，抽调人员组成，并吸收设计、施工单位加入，负责治理复垦工程任务的施工、组织、管理和落实，做到责任明确、奖惩分明。在矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案的实施过程中接受和配合好当地市、县自然资源和规划局的指导、检查、监督和管理，分析存在问题，认真处理施工工作当中的技术问题；及时向当地自然资源和规划局管理部门反映实施过程中存在的问题和改正建议，纠正恢复治理、土地复垦过程中的偏差问题，加强与当地自然资源和规划局管理部门的交流与沟通，提高工作效率，保证圆满完成矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案中提出的各项任务。在矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作完成后，申请矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的竣工验收，配合好当地自然资源管理部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的竣工验收工作。

二、技术保障

地质环境恢复治理及土地复垦工程设计与施工时委托有设计资质的单位进行施工图设计。应指定专人负责监督项目实施进展，恢复治理及土地复垦项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。土地复垦严格按照《土地复垦技术标准》进行开展，按照“因地制宜、因害设防、科学配置、优化布局”的原则，同时将工程措施与植物措施相结合，制定矿区土地复垦综合防治体系，使复垦区早日恢复生态环境、提高土地利用效率。做好项目后续维护管理及监测工作，对已完工地段进行管护。同时进行相关法律、法规宣传，提高职工法律意识，积极有效保护治理成果，发挥治理效益，确保矿区生态环境得到有效保护及恢复。因此，该工程的矿山地质环境恢复治理及土地复垦在技术上是有所保证的。

三、资金保障

1、项目资金来源

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，本项目的各项矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工程资金来源于矿山地质环境治理恢复基金，计入建设项目总投资；自生产后，费用来源于生产成本。资金逐年计提，并确保资金落到实处。当矿权发生转移时，应将矿山地质环境治理责任与基金及其产生的利息一并转让，矿业权人不得以权属变更等借口逃避矿业权影响范围内的矿山地质环境治理责任。

2、项目费用计提方式

矿山企业逐年按照当年的矿山地质环境保护和土地复垦计划、项目设计及相应的费用预算提取费用，从矿山开始开采时提取第一笔复垦费用，依次类推。根据矿山的实际生产能力，结合项目实际所需动态资金，适当加大了前期年度资金计提数额。为了保证能够足额提取项目费用，资金提取遵循“端口前移”原则，即在企业盈利情况较好的时候将项目费用全部提取完毕，避免到闭矿时公司无力承担项目费用的情况发生。因此，在生产结束前 1a，提取完项目动态资金；这样不仅可以确保项目费用足额到位、安全有效，而且可以使企业减少总投资额中的本金投入，加大利息比例。

3、项目费用存储

矿山企业应建立矿山地质环境保护和土地复垦费用专用账户，按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则进行管理，并建立项目费用专项使用的具体财务管理制度。每年 11 月 30 日前，矿山企业完成本年度矿山地质环境保护和土地复垦基金计提工作。

4、项目费用的使用和管理

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、监测及下一年度治理任务等情况报送全椒县自然资源和规划局、全椒县环境保护部门和财政部门，并按规定录入矿业权人勘查开采信息公示系统。

四、监管保障

1、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

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。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照环境恢复治理及复垦方案确定年度安排，制定相应的各恢复治理及复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据恢复治理及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恢复治理及复垦计划。由矿管科及土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理。以确保恢复治理及土地复垦各项工程落到实处。保护恢复治理及土地复垦单位的利益，调动恢复治理及土地复垦的积极性。

3、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，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，提高工程建设者的恢复治理及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。

4、加强恢复治理及复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动恢复治理及土地复垦的积极性。提高社会对恢复治理及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的认识。保护积极进行恢复治理及土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其恢复治理及土地复垦的积极性。提高社会对恢复治理及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的认识。

5、加强对恢复治理及复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使恢复治理及土地复垦区的每一块土地确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

6、定期向自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受监督检查。

五、效益分析

（一）经济效益评价

滁州市章广云母矿矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施具有一定的经济效益。具体表现为：

1、矿山地质环境保护与恢复治理的实施，需要人力、物力，一定程度上可以增加部分当地村民就业，使当地村民的经济收入有所提高；

2、矿山地质环境保护与恢复治理的实施，可预防和减少地质灾害对人民生命财产的损失，亦具有一定的经济效益；

3、矿山和当地村民利用矿山采矿形成的废渣修建工作场地和矿山简易公路，为矿山节约了资金，带来了较好的经济效益。

（二）社会效益评价

矿山地质环境保护与恢复治理，一方面可以减少和预防地质灾害对人民生命财产的威胁，达到防灾减灾的目的；另一方面随着对矿山地质环境保护与恢复治理，可改善矿区的生态环境，保证矿业开发和生态环境可持续发展，在一定程度上缓解了人地关系的压力。同时，进行矿山地质环境保护与恢复治理亦可促进了社会稳定，安定民心，促进当地林业的发展，为当地村民创造就业机会、增加经济收入，提高村民的生活水平，缩小了城乡差距，有利于社会的团结和稳定，促进社会进步。

（三）环境效益

通过治理工程的实施可以保证治理区斜坡的基本稳定，避免因采矿造成的地形地貌破坏，进而破坏地下水和土壤，避免水土流失和植被破坏，使树木繁茂，确保当地生态环境和自然景观不受破坏。

总之，对滁州市章广云母矿防治是必要的，技术上是可行的。其治理工程措施，对环境基本无不良影响。在防治工程完成后，能起到保护环境、促进当地社会稳定、加快经济发展的作用。

六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及矿山地质环境保护与复垦区范围附近的村民及西王镇人民政府态度对于矿山地质环境保护与复垦工作的开展也具有重要的影响意义。公众参与是为了充分了解社会各界人士对本工程建设的态度和观点，反映他们的意见和建议。从而使项目的建设更加民主化、公众化，从而避免片面性和主观性，使建设项目的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，有利于最

大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

本项目在研究以及编制的过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专家以及相关部门的意见，以保证本研究的合理性以及适用性。本项目的公众参与主要体现在以下三个方面：

1、信息公开

方案编制组协助建设单位向土地权属人及公众发布信息，公布建设项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。

2、调查走访

(1) 方案编制前期

由滁州三源环保材料有限公司协助带领，在当地自然资源部门的帮助下，项目工作小组深入滁州市章广云母矿矿区及周边受影响的地区进行实地调查，收集了矿区地质资料、矿区的土地利用现状及项目区的土地利用规划、当地社会经济发展现状等资料，同时走访了当地公众，让他们对本项目有一个初步的了解。

(2) 方案编制过程中

方案编制人员在编制过程中，采取进村走访土地权属人的方式来了解群众对本项目的意见。包括对矿山地质环境保护与土地复垦利用方向、矿山地质环境保护与复垦标准、矿山地质环境保护与复垦措施、权属调整以及对方案实施过程中的生产建设活动等问题的意见和建议。

(3) 方案实施期间

在矿山地质环境保护与土地复垦方案编制完成后，滁州三源环保材料有限公司组织矿山相关技术人员、编制方等参加内部讨论评审，确保复垦工作的公平、公正和公开。在矿山地质环境保护与复垦方案实施中，滁州三源环保材料有限公司将进行一次参与式公众调查，主要是对矿山地质环境保护与复垦进度、矿山地质环境保护与复垦措施落实和资金落实情况、矿山地质环境保护与复垦实施效果进行调查。同时，管护期应每季度进行一次公众调查，主要是对矿山地质环境保护与复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。 矿

山地质环境保护与复垦监测结果将每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。当地自然资源部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作的公平、公正和公开。

3、公众参与调查结果及应用

随机走访调查结果，公众调查对象基本背景见表 8-1。

公众参与调查对象基本背景 表 8-1

总人数	性别		年龄		学历			
	男	女	25-49 岁	50 岁以上	小学	初中	高中	大专
34	20	14	11	23	13	12	7	2
	所属行政村							
	夏集村							
	34							

公众调查表统计结果如下表 8-2 所示。

公众调查表统计结果 表 8-2

1、通过相关人员的讲解，您是否了解本项目的开发利用设计？ (1) 了解 6% (2) 大致了解 88% (3) 不清楚 6%
2、通过相关人员的讲解，您是否了解本项目的土地复垦方案？ (1) 了解 18% (2) 大致了解 82% (3) 不清楚 0%
3、您对本矿山用地后复垦为旱地、林地等的态度是： (1) 支持 76% (2) 不支持 6% (3) 无所谓 18%
4、您认为矿山地质环境保护和土地复垦能否恢复当地生态环境： (1) 能够恢复 41% (2) 部分恢复 53% (3) 无法恢复 6%
5、您认为矿山的生产建设会对附近村民的生产生活造成多大的影响？ (1) 没有影响 6% (2) 影响轻微 29% (3) 影响很大 65%
6、您对矿山的建设持什么态度： (1) 支持 79% (2) 不支持 9% (3) 无所谓 12%

被走访调查者建议复垦单位应以国家标准复垦，保证不影响农业活动，同时复垦方向尽量多恢复林地，林地树种尽量选择经济树种，但不要种植易产生毛絮的杨树、柳树等。多给村民补偿。

第九章 结论与建议

一、结论

1、滁州市章广云母矿位于滁州市**° 方向直距**km、全椒县城区**° 方向直距**km 处的西王镇瓦山一带，行政区划隶属于滁州市全椒县西王镇管辖。拟设矿区面积 0.8772km²。依据矿山开采方案：矿山分两期两个采区三个采场自上而下水平分台阶爆破开采。生产规模为**万 t/年，矿山计算服务年限 22.35 年，不含基建期 0.5 年，建设规模为大型。

现状条件下，矿山为拟建矿山，未进行采矿活动，无已损毁土地。矿山开采结束，预计矿山新增土地损毁面积为**hm²，其中，挖损土地面积**hm²、压占损毁土地面积**hm²。预计矿山土地损毁总面积为**hm²。评估区重要程度为重要区，矿山地质环境复杂程度中等，矿山建设规模大型。综合评定方案评估级别为一级。

2、现状评估：评估区矿山地质环境影响程度均为较轻区。

3、预测评估：矿山地质环境影响程度分为严重、较严重和较轻三个区。根据要求将评估区划分为 5 个区：露天采场地质环境影响严重区（I1），临时表土堆场地质环境影响严重区（I2），运输道路地质环境影响严重区（I3），附属工程用地地质环境影响较严重区（II）、开采区外围地质环境影响较轻区（III）。

4、矿山地质环境保护恢复治理分区划为 5 个区，分别为：露天采场重点防治区（I1）、临时表土堆场重点防治区（I2）、运输道路重点防治区（I3）、附属工程用地次重点防治区（II）、其他区域一般防治区（III）。

5、对矿山采矿破坏的土地，一采区平台及东侧顺层边坡、二采区+92m 及以上平台、二采区+92m 以上东侧顺层边坡、临时表土堆场、附属工程用地复垦为乔木林地；一采区其他方向边坡、二采区+92m 以上其他方向边坡复垦为灌木林地；二采区+92m 以下边坡平台复垦为坑塘水面；运输道路复垦为农村道路。

主要措施有：采场顶部外缘及坑塘水面外围设置隔离栅，露天采场边坡外缘、进山入口及坑塘水面周围设立警示标志，表土剥离与保护工程，截排水沟及泄洪沟工程；露天采场边坡危岩消除，露天采场、临时表土堆场、附属工程用地场地清理、

平整；露天采场、临时表土堆场及附属工程用地恢复为乔木林地方向的土方回填工程、植生袋工程、种植树木、撒播草籽、土壤培肥，一采区东侧顺层边坡、二采区+92m以上东侧顺层边坡复垦为乔木林地方向进行挖坑种树，一采区其他方向边坡、二采区+92m以上其他方向边坡复垦为灌木林地进行边坡挂网喷播工程。

6、本矿山矿山地质环境保护与土地复垦方案适用期内（25.35年，自2025年1月至2050年4月）静态总投资合计为**万元，其中：恢复治理工程施工费为**万元，土地复垦费用约**万元，独立费**万元，预备费**万元；动态总投资合计为**万元。投资经费主要由矿山企业出资。

7、本方案实施后，矿山地质灾害及地貌景观破坏等矿山地质环境问题得到有效防治，对损毁的土地进行了复垦，复垦工程实施后恢复乔木林地**hm²、坑塘水面**hm²、农村道路**hm²，项目复垦率100%，使矿山地质环境得到良性、和谐、持续发展，社会效益、环境效益均可取得良好的效果。

二、建议

1、拟设采矿权范围内存在二级公益林，建议探矿权人在申请转采前向主管部门申请调整。

2、因矿区范围与周边基本农田较近，矿山建设和开采过程中应加强对周边基本农田的保护，与周边基本农田保持适当的距离。

3、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案要求，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

4、矿山在开采过程中，严格按照开发利用方案里要求和设计的采矿方法进行开采。

5、矿山在开采前，针对矿区外用地办理工作应充分与当地政府及群众沟通对接，做好手续办理及相关补偿工作。

6、根据开发利用方案，矿山剥离物堆放至临时表土堆场及采场底部，若临时表土堆场堆放至最大设计容量时，矿山企业应委托相关有设计资质的单位设置新的表土堆场。

7、矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案不代替相关工程勘察、治理设计，在工程治理之前，建议委托有资质的单位进行勘察设计。

8、如矿山扩大开采规模、变更开采范围或者开采方式，需重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

9、开展环境监测工作，采矿过程中注意可能出现的地质环境改变对环境采矿的影响，尽量避免人为灾害的发生。

10、开展环境监测工作，采矿过程中注意可能出现的地质环境改变对环境采矿的影响，尽量避免人为灾害的发生。